Omgevingsvergunning bouwactiviteit voor de realisatie van hoogspanningsstation FSO220

Uw verzoek

Ingediend bij	**Ministerie van Economische Zaken en Klimaat**
Soort	Aanvraag vergunning
Activiteit(en)	Bouwactiviteit (technisch) - Aanvraag vergunning
Doel	Definitief
Status	Ingediend
Verzoeknummer(s)	20250620 01439 000 (ingediend op 20-06-2025)

Project

Naam van dit project
Omgevingsvergunning bouwactiviteit voor de realisatie van hoogspanningsstation FSO220

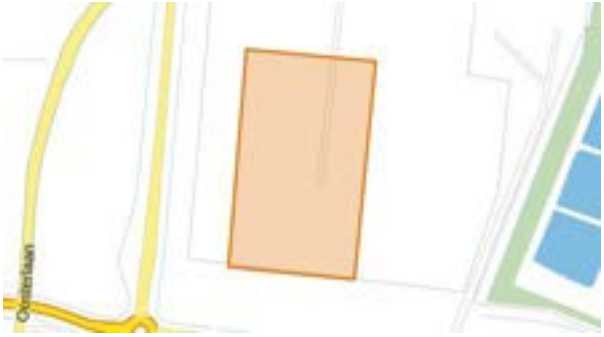
Projectomschrijving
Door het toenemende aanbod van hernieuwbare energie en de groeiende vraag naar elektriciteit in de regio Delfzijl is de bouw van nieuwe hoog- en middenspanningsstations noodzakelijk. Door de uitbreiding van de infrastructuur kan TenneT de betrouwbaarheid van de energievoorziening verbeteren en bijdragen aan de klimaatdoelstellingen van Nederland.

Ten behoeve van deze ontwikkelingen is TenneT voornemens een nieuw hoogspanningstation te bouwen, inclusief bijbehorende transformatoren en overige velden. Dit station heet FSO220 in de plannen.

In de bijlage "Memo leeswijzer technische bouwactiviteit FSO220" vindt u een toelichting op deze aanvraag.

Locatie

Teken een gebied op de kaart



Algemeen

U kunt een bijlage toevoegen over het contact met anderen (participatie).

Document	Vertrouwelijk
Nota van Antwoord Voornemen en voorstel voor participatie HSS Farmsum.pdf	Nee
Voornemen-en-voorstel-voor-participatie-HSS-Farmsum.pdf	Nee

Voeg als bijlage toe: gegevens over de grens van de locatie.

Geen documenten.

Participatie: anderen betrekken bij uw plannen

Heeft u contact gehad met anderen voor wie de omgeving anders wordt door uw plannen?
Ja

Hoe heeft u anderen betrokken bij uw plannen?
Er is regulier overleg geweest met het bevoegd gezag ten behoeve van de benodigde aanvragen en het projectbesluit. Ook is er contact geweest met perceeleigenaren over het gebruiken van gronden. Het contact met de omgeving is beschreven in bijlage "Voornemen-en-voorstel-voor-participatie-HSS-Farmsum".

Welke reacties heeft u gekregen?
Reacties zijn geformuleerd in bijlage "Nota van Antwoord Voornemen en voorstel voor participatie HSS Farmsum"

Verzoek

Geef uw verzoek een naam
Omgevingsvergunning bouwactiviteit voor de realisatie van hoogspanningsstation FSO220

Toelichting op uw verzoek
Gezien het werk nog niet gegund is aan een aannemer, bij deze het verzoek om de bouwkosten vertrouwelijk te behandelen.

Uw referentienummer
CBOP

Hierbij verklaar ik alle vragen naar waarheid te hebben ingevuld.
Ja

Zijn er gegevens die u later opstuurt? Denk aan bouwtekeningen, foto's, plattegronden, etc. Geef hier aan welke gegevens dat zijn en waarom u die later opstuurt.
De uitgevoerde stikstofberekeningen (zoals opgenomen in het projectbesluit) en de reactie van de provincie worden nog geleverd.

Tevens worden de funderingsberekeningen later toegevoegd. De meegeleverde funderingsberekening bij onderhavige aanvraag wordt op hoofdlijnen later door de nog te benoemen aannemer uitgewerkt en uiterlijk 3 weken voor start van de werkzaamheden ter

goedkeuring aan de gemeente geleverd.

Zijn er gegevens die u nu niet opstuurt? Geef aan welke gegevens dat zijn en waarom u die niet opstuurt. Bijvoorbeeld omdat u die eerder heeft opgestuurd.
Nee

Uw gegevens

E-mailadres en telefoonnummer gemachtigde

E-mailadres

[redacted]

Telefoonnummer

[redacted]

Gegevens gemachtigde vestiging of bedrijf

KVK-nummer
30124367
Vooraf ingevuld antwoord.

Handelsnaam
Movares Nederland B.V.
Vooraf ingevuld antwoord.

RSIN
803763931
Vooraf ingevuld antwoord.

Adresgegevens gemachtigd bedrijf

Straatnaam
Jaarbeursboulevard
Vooraf ingevuld antwoord.

Huisnummer
280
Vooraf ingevuld antwoord.

Huisletter
-

Huisnummertoevoeging
-

Postcode
3521BC
Vooraf ingevuld antwoord.

Plaats
Utrecht
Vooraf ingevuld antwoord.

Is het postadres hetzelfde als het hoofdadres?
Ja
Vooraf ingevuld antwoord.

E-mailadres en telefoonnummer initiatiefnemer

E-mailadres

[redacted]

Telefoonnummer

[redacted]

Gegevens vestiging of bedrijf initiatiefnemer

KVK-nummer
09155985
Vooraf ingevuld antwoord.

Handelsnaam
TenneT TSO
Vooraf ingevuld antwoord.

RSIN
815310456
Vooraf ingevuld antwoord.

Adresgegevens bedrijf initiatiefnemer

Straatnaam
Utrechtseweg
Vooraf ingevuld antwoord.

Huisnummer
310
Vooraf ingevuld antwoord.

Huisletter
-

Huisnummertoevoeging
M01
Vooraf ingevuld antwoord.

Postcode
6812AR
Vooraf ingevuld antwoord.

Plaats
Arnhem
Vooraf ingevuld antwoord.

Is het postadres hetzelfde als het hoofdadres?
Nee
Vooraf ingevuld antwoord.

Postadres bedrijf initiatiefnemer

Wat voor adres wilt u opgeven als postadres?
afwijkend adres
Vooraf ingevuld antwoord.

Wat voor adres wilt u opgeven als afwijkend adres?
postbusnummer
Vooraf ingevuld antwoord.

Nummer
718
Vooraf ingevuld antwoord.

Postcode
6800AS
Vooraf ingevuld antwoord.

Plaats
Arnhem
Vooraf ingevuld antwoord.

Contactpersoon

Wilt u een contactpersoon voor deze aanvraag of melding opgeven?
Nee

Vragen en antwoorden

Bouwactiviteit (technisch) - Aanvraag vergunning

Algemeen

Wat gaat u bouwen?
De werkzaamheden zijn opgesomd in bijlage "Memo leeswijzer technische bouwactiviteit FSO220"

Gaat het om de bouw van één of meer gebouwen of om iets anders?
Een of meer gebouwen

Waarvoor gaat u het bouwwerk gebruiken? Kies alle gebruiksfuncties die relevant zijn.
Overige gebruiksfunctie

Wat zijn de geschatte bouwkosten in euro's (exclusief BTW)?
1

Zijn er gegevens en bescheiden die u later wilt indienen? Geef dan hier aan welke gegevens en bescheiden u later wilt indienen.
De uitgevoerde stikstofberekeningen (zoals opgenomen in het projectbesluit) en de reactie van de provincie worden nog geleverd.

Tevens worden de funderingsberekeningen later toegevoegd. De meegeleverde funderingsberekening bij onderhavige aanvraag wordt op hoofdlijnen later door de nog te benoemen aannemer uitgewerkt en uiterlijk 3 weken voor start van de werkzaamheden ter goedkeuring aan de gemeente geleverd.

Gebruiksfunctie

Voor welke overige gebruiksfunctie gaat u het gebouw gebruiken?
Andere overige gebruiksfuncties

Betreft het bouwwerk een woonboot of een ander drijvend object?
Nee

Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om het bouwen of verbouwen van een seizoensgebonden bouwwerk?
Nee

Gaat het om het bouwen of verbouwen van een tijdelijk bouwwerk?
Nee

Informatie over stikstof en veiligheid bij uitvoering van bouwwerkzaamheden

Levert u ook de gegevens aan over de stikstofemissies en de veiligheid bij het uitvoeren van de bouwwerkzaamheden?
Nee

Bijlagen

Bouwactiviteit (technisch) - Aanvraag vergunning

Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen

Document	Vertrouwelijk
00000-03-38101 CDG - Kelder, BG, dak en E W-installaties.pdf	Nee
00000-03-38102 CDG - Doorsneden en gevelaanzichten.pdf	Nee
00000-03-38110 CDG - Overzicht begane grond.pdf	Nee
00000-03-38111 CDG - Overzicht kabelkelder.pdf	Nee
00000-03-38112 CDG - Overzicht dak inclusief valbeveiliging.pdf	Nee
00000-03-38113 CDG - Doorsneden 1 tm 5.pdf	Nee
00000-03-38114 CDG - Doorsneden 6 tm 8.pdf	Nee
00000-03-38115 CDG - Gevels.pdf	Nee
00000-03-38116 CDG - Principe details 4,6,7,12,14,15,19,20.pdf	Nee
00000-03-38117 CDG - Principe details 23,29,30,31,32,35,36,37.pdf	Nee
00000-03-38119 CDG - Kozijnstaat.pdf	Nee
00000-03-38120 CDG - EMC Overzicht Voorzieningen.pdf	Nee
00000-03-38121 CDG - EMC principe details 1,2,3,5,8,9,10,11,13,16,17.pdf	Nee
00000-03-38122 CDG - EMC principe details 18,21,25,26,27.pdf	Nee
00000-03-38123 CDG - EMC principe details 28,40,43,44,45,46.pdf	Nee
00000-03-38124 CDG - EMC principe details 47,48.pdf	Nee
00000-03-38125 CDG - Aanzichten prefab betonelementen PG01 tm PG06.pdf	Nee
00000-03-38126 CDG - Aanzichten prefab betonelementen PG07 tm PG12.pdf	Nee
00000-03-38127 CDG - Aanzichten prefab betonelementen PG13 tm PG22.pdf	Nee
00000-03-38128 CDG - Aanzichten prefab betonelementen PG18 tm PG23.pdf	Nee
00000-03-38129 CDG - Aanzichten prefab betonelementen PB01 tm PB07.pdf	Nee
00000-03-38130 CDG - Aanzichten prefab betonelementen PB08 tm PB16.pdf	Nee
00000-03-38131 CDG - Aanzichten prefab betonelementen PB17 tm PB20.pdf	Nee
00000-03-38132 CDG - Afwerkstaat, kleur- en materiaalstaat.pdf	Nee
00000-03-38133 CDG - Hang- en sluitwerk staat.pdf	Nee
00000-03-38134 CDG - Overzicht kabeldoorvoerframes.pdf	Nee

Document	Vertrouwelijk
00000-03-38135 CDG - Overzicht securityvoorzieningen.pdf	Nee
00000-03-38136 CDG - Brandwerende bekleding koppeling aardrails.pdf	Nee
00000-03-38137 CDG - Veiligheidstekening.pdf	Nee
A-1000182.20 1416178 - B3.1.2-g3 Bovenaanzicht - FSO220 v0.3.pdf	Nee
A-1000182.20 1416192 - B3.1.2-g4 Aanzichten per veld - FSO220.pdf	Nee
A-1000182.20 1417178_B3.4.2-n1_Layout CDG - FSO220.pdf	Nee
A-1000182.20 1417454_B3.4.2-m1_Plattegrond terrein - FSO220.pdf	Nee
Vlekkenplan FSO (versie 3.0) - project-Scope - v2.0.pdf	Nee

Constructieve berekening

Document	Vertrouwelijk
00000-03-38140 CDG - Constructieve uitgangspunten en berekeningen.pdf	Nee
00000-03-38141 CDG - Palenplan, constructieve plattegronden en doorsneden.pdf	Nee
00000-03-38142 CDG - Constructieve betonvormtekeningen keldervloer en kelderwanden.pdf	Nee
00000-03-38143 CDG - Constructieve betonvormtekeningen kelderwanden.pdf	Nee
00000-03-38144 CDG - Wapeningstekeningen keldervloer en kelderwanden.pdf	Nee
00000-03-38145 CDG - Wapeningstekeningen kelderwanden.pdf	Nee
00000-03-38440 Spoelcel - Constructieve uitgangspunten en berekeningen.pdf	Nee
003.052.65 1261380 Ontwerpberekening DO Civi.pdf	Nee
A-1000182.20 1416211 - B3.1.2-j1 Quickscan kortsluitkrachten - FSO220 v0.3.pdf	Nee
Adviesnota Funderingswijze.pdf	Nee

Constructieve veiligheid

Document	Vertrouwelijk
A-1000182.20 1415897 Basisontwerp FSO220, FSO110, WEW220, Kabel- en Lijnverbindingen v2.0.pdf	Nee
A-1000182.20 1417183_B3.4.2-n2_Layout veldhuis - FSO220.pdf	Nee

Toelichting op ontwerp constructie

Document	Vertrouwelijk
00000-03-38441 Spoelcel - Palenplan, constructieve plattegronden en	Nee

Document	Vertrouwelijk
doorsneden.pdf	
003.052.65 1261382 Palenplan Transformator-.pdf	Nee
A-1000182.20 1417155_B3.4.2-e1_Poerrooster, palenplan - FSO220.pdf	Nee

Beschermen van de gezondheid

Document	Vertrouwelijk
Addendum_Advies_Commissie_MER.pdf	Nee
BOFSO - mer-beoordeling - versie 6-0.pdf	Nee
Opleg notitie Hoogspanningsstation Farmsum.pdf	Nee

Mechanische ventilatie

Geen documenten.

Duurzaamheid

Document	Vertrouwelijk
00000-03-38160 CDG - W Gebouwgebonden installaties.pdf	Nee
00000-03-38161 CDG - Gebouwsimulatie.pdf	Nee
00000-03-38162 CDG - Berekening Hemelwaterafvoer.pdf	Nee
00000-03-38163 CDG - Materiaalstaat W Gebouwgebonden installaties.pdf	Nee
00000-03-38164 CDG - Berekening Warmteverlies.pdf	Nee
00000-03-38165 CDG - Beschrijving Klimaatbeheersing.pdf	Nee
00000-03-38166 CDG - Roosterstaat.pdf	Nee

Thermische isolatie

Geen documenten.

Bruikbaarheid en toegankelijkheid

Geen documenten.

Bouwwerkinstallaties

Geen documenten.

Veiligheid en gezondheid in omgeving bouwwerkzaamheden

Document	Vertrouwelijk
A-1000182.20 1416001 - B2 VGM.pdf	Nee
A-1000182.20 1416001 - B2.2 RI&E.pdf	Nee

Document	Vertrouwelijk
A-1000182.20 1416002 - B2 Kwaliteitsplan.pdf	Nee
A-1000182.20 1416008 - B3.1.2-e2 Bliksembeveiliging.pdf	Nee
A-1000182.20 1517710 - B3.1.2-f3 S&A-notitie FSO220.pdf	Nee
Adviesnota werkterreinen 03-04-25.pdf	Nee
Werkterreinen_v4.pdf	Nee

Kwaliteitsverklaringen en CE-markeringen

Geen documenten.

Overige gegevens noodzakelijk voor toetsing

Document	Vertrouwelijk
Geschatte bouwkosten project Farmsum Oosterlaan.pdf	Ja
Memo leeswijzer technische bouwactiviteit FSO220.pdf	Nee
Technische onderdelen in het elektriciteitsnet v1.pdf	Nee

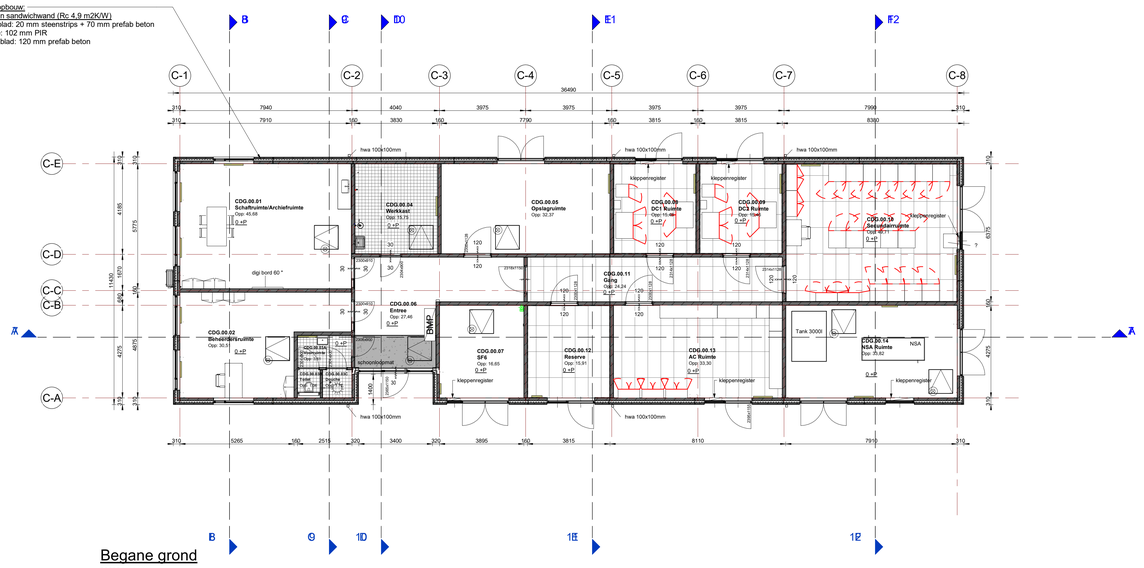
Lijst van bijlagen

Bijlage 1	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen
Bijlage 2	Constructieve berekening
Bijlage 3	Constructieve veiligheid
Bijlage 4	Toelichting op ontwerp constructie
Bijlage 5	Beschermen van de gezondheid
Bijlage 6	Duurzaamheid
Bijlage 7	Veiligheid en gezondheid in omgeving bouwwerkzaamheden
Bijlage 8	Overige gegevens noodzakelijk voor toetsing
Bijlage 9	Voorstel en voornemen voor participatie HSS Farmsum
Bijlage 10	Nota van Antwoord Voorstel en voornemen voor participatie HSS Farmsum

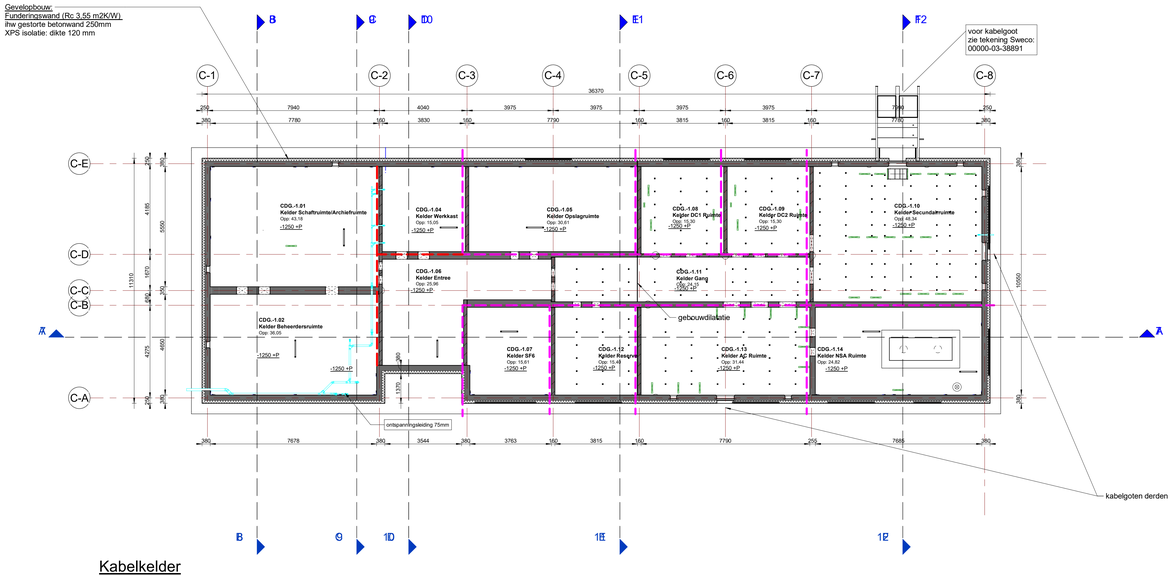
Bijlage 1.

Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen

Gevelopbouw:
betonen sandwichwand (Rc 4,9 m2K/W)
buitenblad: 20 mm steenstrips + 70 mm prefab beton
isolatie: 102 mm PIR
Binnenblad: 120 mm prefab beton


B
C
D
E
F
1
2
C-1
C-2
C-3
C-4
C-5
C-6
C-7
C-8
C-E
C-D
C-C
C-B
C-A
36490
7940
4040
3975
3975
3975
3975
3975
7990
7910
3830
7790
3815
8380
4195
3775
1670
11450
4275
4815
5265
2515
3400
3895
8110
7910
CDG.00.01
Schaftruimte/Archiefruimte
Opp: 45,68
0 +P
CDG.00.02
Beheerdersruimte
Opp: 30,51
0 +P
CDG.00.03A
Voorruimte
Opp: 3,61
0 +P
CDG.00.03B
Toilet
Opp: 1,06
0 +P
CDG.00.03C
Douche
Opp: 1,72
0 +P
CDG.00.04
Werkkast
Opp: 15,75
CDG.00.05
Opslagruimte
Opp: 32,37
CDG.00.06
Entree
Opp: 27,46
0 +P
CDG.00.07
SF6
Opp: 16,65
0 +P
CDG.00.08
DC1 Ruimte
Opp: 15,46
0 +P
CDG.00.09
DC2 Ruimte
Opp: 15,46
0 +P
CDG.00.11
Gang
Opp: 24,24
CDG.00.12
Reserve
Opp: 15,91
0 +P
CDG.00.13
AC Ruimte
Opp: 33,30
0 +P
CDG.00.14
NSA Ruimte
Opp: 33,82
0 +P
CDG.00.15
Secundairruimte
Opp: 49,71
0 +P
hwa 100x100mm
kleppenregister
digi bord 60 °
BMP
schoonloopmat
Tank 3000l
NSA
Begane grond
schaal: 1 : 100

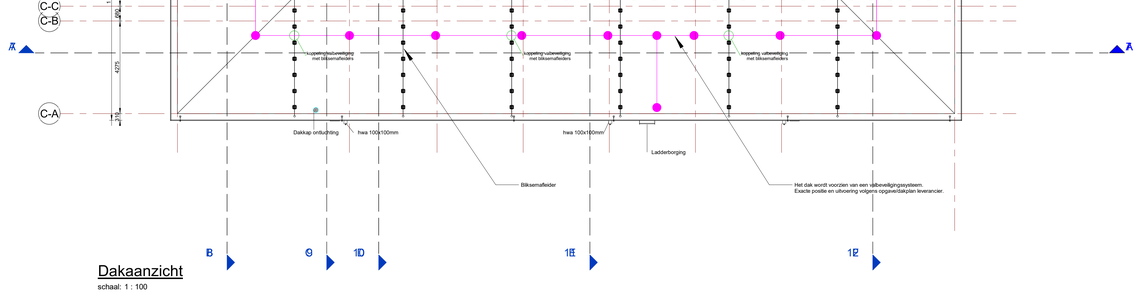
Gevelopbouw:
Funderingswand (Rc 3,55 m2K/W)
Ihw gestorte betonwand 250mm
XPS isolatie: dikte 120 mm


voor kabelgoot
zie tekening Sweco:
00000-03-38891
36370
7780
3630
7790
3815
7990
CDG.-1.01
Kelder Schaftruimte/Archiefruimte
Opp: 45,18
-1250 +P
CDG.-1.02
Kelder Beheerdersruimte
Opp: 36,05
-1250 +P
CDG.-1.04
Kelder Werkkast
Opp: 15,85
-1250 +P
CDG.-1.05
Kelder Opslagruimte
Opp: 32,37
-1250 +P
CDG.-1.06
Kelder Entree
Opp: 25,96
-1250 +P
CDG.-1.07
Kelder SF6
Opp: 15,61
-1250 +P
CDG.-1.08
Kelder DC1 Ruimte
Opp: 15,30
-1250 +P
CDG.-1.09
Kelder DC2 Ruimte
Opp: 15,30
-1250 +P
CDG.-1.11
Kelder Gang
Opp: 24,24
-1250 +P
CDG.-1.12
Kelder Reserve
Opp: 15,46
-1250 +P
CDG.-1.13
Kelder AC Ruimte
Opp: 31,44
-1250 +P
CDG.-1.10
Kelder Secundairruimte
Opp: 49,34
-1250 +P
CDG.-1.14
Kelder NSA Ruimte
Opp: 24,82
-1250 +P
gebouwdilatatie
ontspanningsleiding 75mm
kabelgoten derden
Kabelkelder
schaal: 1 : 100

C-1
C-2
C-3
C-4
C-5
C-6
C-7
C-8
C-E
C-D
C-C
C-B
C-A
120
30
digi bord 60 °
BMP
luchtkanaal: 125mm
afzuigsnoot: 125mm
ontluchting / beluchting: 75mm
Begane grond E-Installaties / Brandwerendheid
schaal: 1 : 100

C-1
C-2
C-3
C-4
C-5
C-6
C-7
C-8
C-E
C-D
C-C
C-B
C-A
radiator
420 m³/h
35 m³/h pp
65 m³/h
400 m³/h
1500 m³/h
100 m³/h
50 m³/h pp
toilet 30 m³/h
douche 75m³/h
90 m³/h
360 m³/h
kleppenregister
beluchting
Begane grond W-Installaties
schaal: 1 : 100

Dakaanzicht
schaal: 1 : 100



Ruimtestaat

Nummer	Naam	Functie*	Type**	Oppervlakte [m2]
CDG.00.01	Schaftruimte/Archiefruimte	5	VR	45,68
CDG.00.02	Beheerdersruimte	5	VR	30,51
CDG.00.03A	Voorruimte	11	SR	3,61
CDG.00.03B	Toilet	11	SR	1,06
CDG.00.03C	Douche	11	SR	1,72
CDG.00.04	Werkkast	11	SR	15,75
CDG.00.05	Opslagruimte	11	OR	32,37
CDG.00.06	Entree	11	VR	27,46
CDG.00.07	SF6	5	TR	16,65
CDG.00.08	DC1 Ruimte	5	TR	15,46
CDG.00.09	DC2 Ruimte	5	TR	15,46
CDG.00.10	Secundairruimte	5	TR	49,71
CDG.00.11	Gang	11	VR	24,24
CDG.00.12	Reserve	11	OR	15,91
CDG.00.13	AC Ruimte	5	TR	33,30
CDG.00.14	NSA Ruimte	5	TR	33,82
CDG.-1.01	Kelder Schaftruimte/Archiefruimte	11	OR	43,18
CDG.-1.02	Kelder Beheerdersruimte	11	OR	36,05
CDG.-1.04	Kelder Werkkast	11	OR	15,05
CDG.-1.05	Kelder Opslagruimte	11	OR	30,61
CDG.-1.06	Kelder Entree	11	OR	25,96
CDG.-1.07	Kelder SF6	11	OR	15,61
CDG.-1.08	Kelder DC1 Ruimte	11	OR	15,30
CDG.-1.09	Kelder DC2 Ruimte	11	OR	15,30
CDG.-1.10	Kelder Secundairruimte	11	OR	48,34
CDG.-1.11	Kelder Gang	11	OR	24,15
CDG.-1.12	Kelder Reserve	11	OR	15,40
CDG.-1.13	Kelder AC Ruimte	11	OR	31,44
CDG.-1.14	Kelder NSA Ruimte	11	OR	24,82

** Functie volgens Bouwbesluit 2012 (5=industriefunchie, 11= overige gebruiksfunchie)*
*** VR= verblijfsruimte, VN= verkeersruimte, OR= onbenoemde ruimte, SR= sanitaire ruimte, TR= Technische ruimte*

Verblijfsgebied: 74,22 m²
Netto vloeroppervlak: 355,56 m²
Bruto vloeroppervlak: 404,99 m²

- Aan de nieuwbouw worden geen daglichteisen gesteld
- Warmteweerstand van de uitwendige scheidingsconstructie voldoet aan het gestelde in het Bouwbesluit
- Ventilatievoorzieningen en capaciteit volgens opgaaf leverancier

Renvooi

- Ih.w. gestort beton
- prefab beton
- kalkzandsteen
- isolatie
- 2300x900 dagmaat
- ≥ 30 brandwerend zelfsluitend deurkozijn (met tijd in minuten)
- brandscheiding (30 WBDBO)
- brandscheiding (60 WBDBO)
- brandscheiding (120 WBDBO)
- transparant verlichting, vluchtroutеaanduiding voldoet aan NEN 3011 en aan de zichtbaarheidseisen, bedoeld in de artikelen 5.2 tot en met 5.8 van NEN-EN 1838
- BMP brandmeldpaneel
- draagbaar blustoestel (CO2), 5kg
- handbrandmelder
- neveninidicator
- opbouw lichtarmatuur
- waterdicht gevelarmatuur
- inbouw lichtarmatuur
- vr Ventilatierooster, 30 min. brandwerend:
  - Roosterlijn rooster/koozijn: DUCO FireMax EW 30 ZR o.g.
  - Roosterlijnuil (puien: doorsteek+vij, muisdicht en regenmilag- en sneeuwvrij, 30 min. brandwerend dmv FireBlock
- geisoleerd vloerluik met veiligheidsladder
- P paneelaansluiting
- brandwerende kleppenregister
- elektrische radiator
- ladderbaan
- 100 m³/h mechanische afvoer - CO2 gestuurd
- ventilatiekanaal
- natuurlijke toevoer ventilatie
- C CO2 opnemer
- T temperatuuropnemer
- Ø75mm riolering met diameter

HWA aansluiting in het locatiegebonden project bepalen.

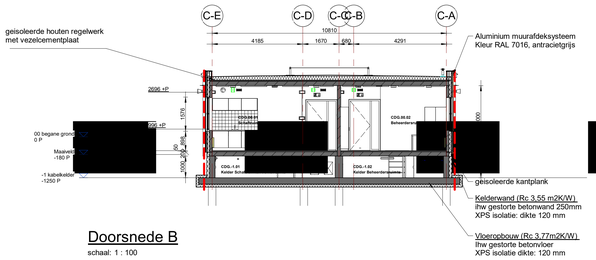
plattegrond doorsnede — indeling stempels computervloer indicatief

Naam	Standaardisatie 380kV			Tekeningstatus	Definitief
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal / Formaat
3.0	07-04-2023		EV [Movares]		As indicated / A0

Reiafie
PC nummer
Dat tekeningnummer

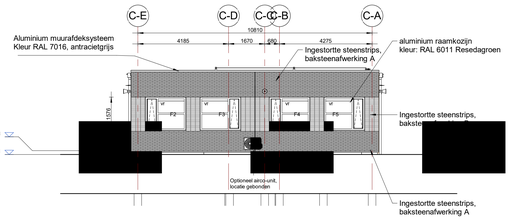
Thema: Algemeen / Bouw
Categorie: Algemeen
Document Code
Object ID
Omschrijving: CDG - Plattegronden - Kelder, BG, dak en E W-installaties
Documentnummer: 00000-03-38101

tennet — Taking power further



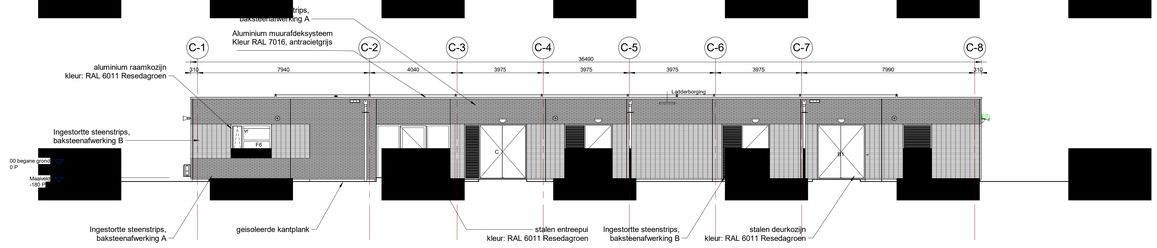
Doorsnede B

schaal: 1 : 100



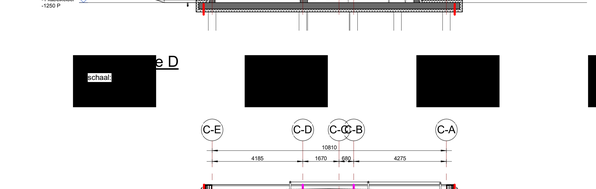
Linker zijgevel

schaal: 1 : 100



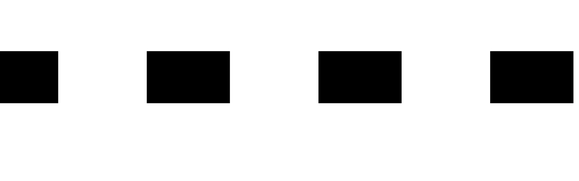
Voorgevel

schaal: 1 : 100



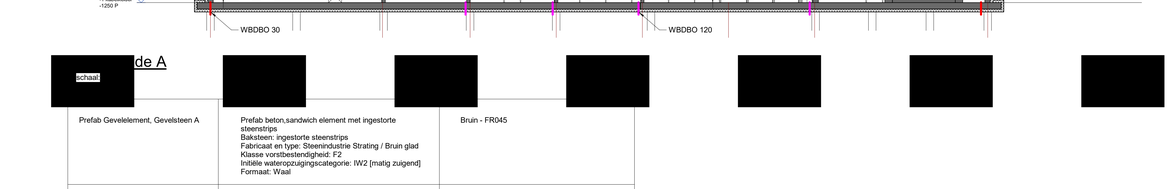
Doorsnede C

schaal: 1 : 100



Rechter zijgevel

schaal: 1 : 100



Achtergevel

schaal: 1 : 100

Doorsnede D

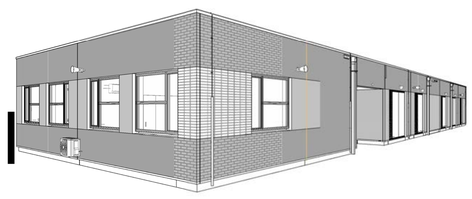
schaal:

Doorsnede E

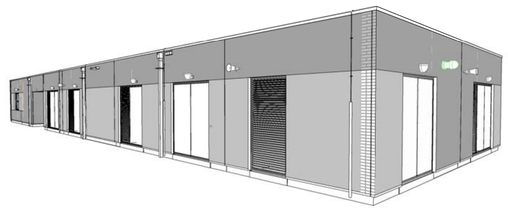
schaal: 1 : 100

Doorsnede F

schaal: 1 : 100



3D aanzicht - Zuidwestgevel



3D aanzicht - Zuidoostgevel

Dakopbouw

schaal:

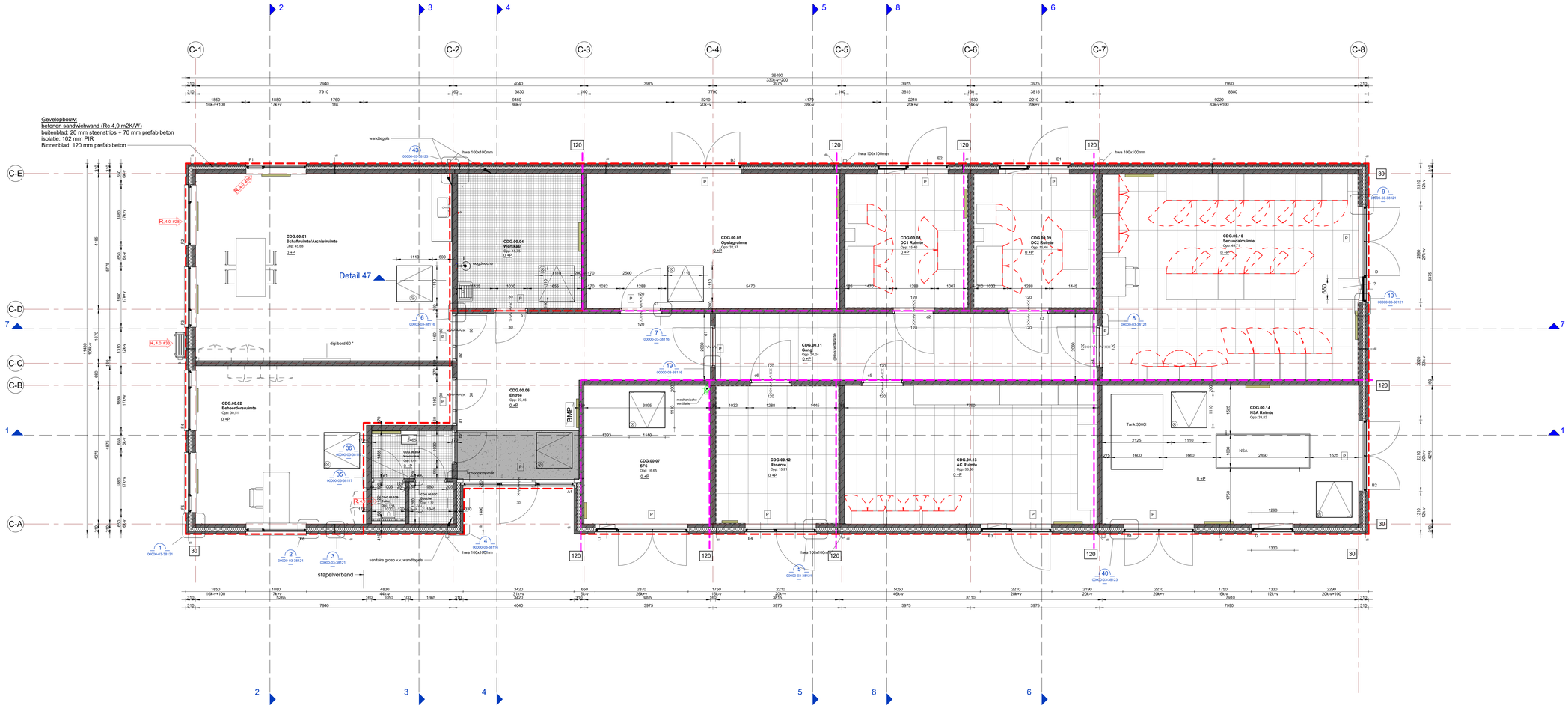
Prefab Gevelelement, Gevelsteen A	Prefab beton,sandwich element met ingestorte steenstrips Baksteen: ingestorte steenstrips Fabricaat en type: Steenindustrie Strating / Bruin glad Klasse vorstbestendigheid: F2 Initiële wateropzuigingscategorie: IW2 [matig zuigend] Formaat: Waal	Bruin - FR045
Metselverband gevelsteen A	Halfsteensverband (wildverband indien maattoleranties verschillende sorteringen vereisen)	
Voegwerk gevelsteen A	Terugliggende doorgestreken voeg	Donkergrijs (te bepalen naar monster)
Prefab Gevelelement, Gevelsteen B	Prefab beton,sandwich element met ingestorte steenstrips Baksteen: ingestorte steenstrips Fabricaat en type: steenindustrie / VTS WINDSOR Klasse vorstbestendigheid: F2 Initiële wateropzuigingscategorie: IW2 [matig zuigend] Formaat: Waal	Wit Bruin - RF152
Metselverband gevelsteen B	Stapelverband (tegelverband)	
Voegwerk gevelsteen B	Terugliggende doorgestreken voeg	Donkergrijs (te bepalen naar monster)
Beide steenachtige geveldelen	prefab gevel voorzien van kleurloze, niet vergelende, stamp open hydrofobe nano coating op silaanbasis.	Remmers Funcosil BI 0639 o.g.

Renvooi MW

Renvooi zie tekening 00000-03-38101

Naam: Standaardisatie 380kV				Tekeningstatus: Definitief	
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
3.0	07-04-2023		EV (Movares)		As indicated	A0
Bijlage:			Thema: Algemeen / Bouw			
PC nummer:			Categorie: Algemeen			
Oud tekeningnummer:			Document Code:			
			Object ID:			
			Omschrijving: CDG - Doorsneden en gevelaanzichten			
			Documentnummer: 00000-03-38102			

TenneT — Taking power further



Begane grond

schaal: 1 : 50

Renvooi plattegrond

- Lh.w. gestort beton
- prefab beton
- kalkzandsteen
- isolatie
- 25 mm pleisterwerk met EMC net
- 2300x900 — dagmaat
- x 30 — brandwerend zelfsluitend deurkozijn (met tijd in minuten)
- brandscheiding (30 WBDBO)
- brandscheiding (60 WBDBO)
- brandscheiding (120 WBDBO)
- valbeveiliging
- blikseminbeveiliging (dak)
- transparant verlichting, uitschrijdeaanduiding voldoet aan NEN 3011 en aan de zichtbaarheidseisen, bedoeld in de artikelen 5.2 tot en met 5.6 van NEN-EN 1838
- BMP — brandmeldcentrale
- draagbaar blustoestel 5kg (CO2)
- handbrandmelder
- P — paniekontsluiting
- brandwerende kleppenregister
- electrische radiator

Ruimtestaat

Nummer	Naam	Functie*	Type**	Oppervlakte [m2]
CDG.00.01	Schaftruimte/Archiefruimte	5	VR	45,68
CDG.00.02	Beheerdersruimte	5	VR	30,51
CDG.00.03A	Voorruimte	11	SR	3,61
CDG.00.03B	Toilet	11	SR	1,16
CDG.00.03C	Douche	11	SR	1,72
CDG.00.04	Werkkast	11	SR	15,75
CDG.00.05	Opslagruimte	11	OR	32,37
CDG.00.06	Entree	11	VR	27,46
CDG.00.07	SF6	5	TR	16,65
CDG.00.08	DC1 Ruimte	5	TR	15,46
CDG.00.09	DC2 Ruimte	5	TR	15,46
CDG.00.10	Secundairruimte	5	TR	49,71
CDG.00.11	Gang	11	VR	24,24
CDG.00.12	Reserve	11	OR	15,91
CDG.00.13	AC Ruimte	5	TR	33,30
CDG.00.14	NSA Ruimte	5	TR	33,82
CDG.-1.01	Kelder Schaftruimte/Archiefruimte	11	OR	43,18
CDG.-1.02	Kelder Beheerdersruimte	11	OR	36,05
CDG.-1.04	Kelder Werkkast	11	OR	15,05
CDG.-1.05	Kelder Opslagruimte	11	OR	30,61
CDG.-1.06	Kelder Entree	11	OR	25,96
CDG.-1.07	Kelder SF6	11	OR	15,61
CDG.-1.08	Kelder DC1 Ruimte	11	OR	15,30
CDG.-1.09	Kelder DC2 Ruimte	11	OR	15,30
CDG.-1.10	Kelder Secundairruimte	11	OR	48,34
CDG.-1.11	Kelder Gang	11	OR	24,15
CDG.-1.12	Kelder Reserve	11	OR	15,40
CDG.-1.13	Kelder AC Ruimte	11	OR	31,44
CDG.-1.14	Kelder NSA Ruimte	11	OR	24,82

Naam: Standaardisatie 380kV				Tekeningstatus: Definitief	
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal / Formaat
4.0	28-03-2024	Diverse	EV [Mavares]		1 : 50 / A0

Reuha

PC nummer

Oud Tekeningnummer

Thema: Algemeen / Bouw

Categorie: Algemeen

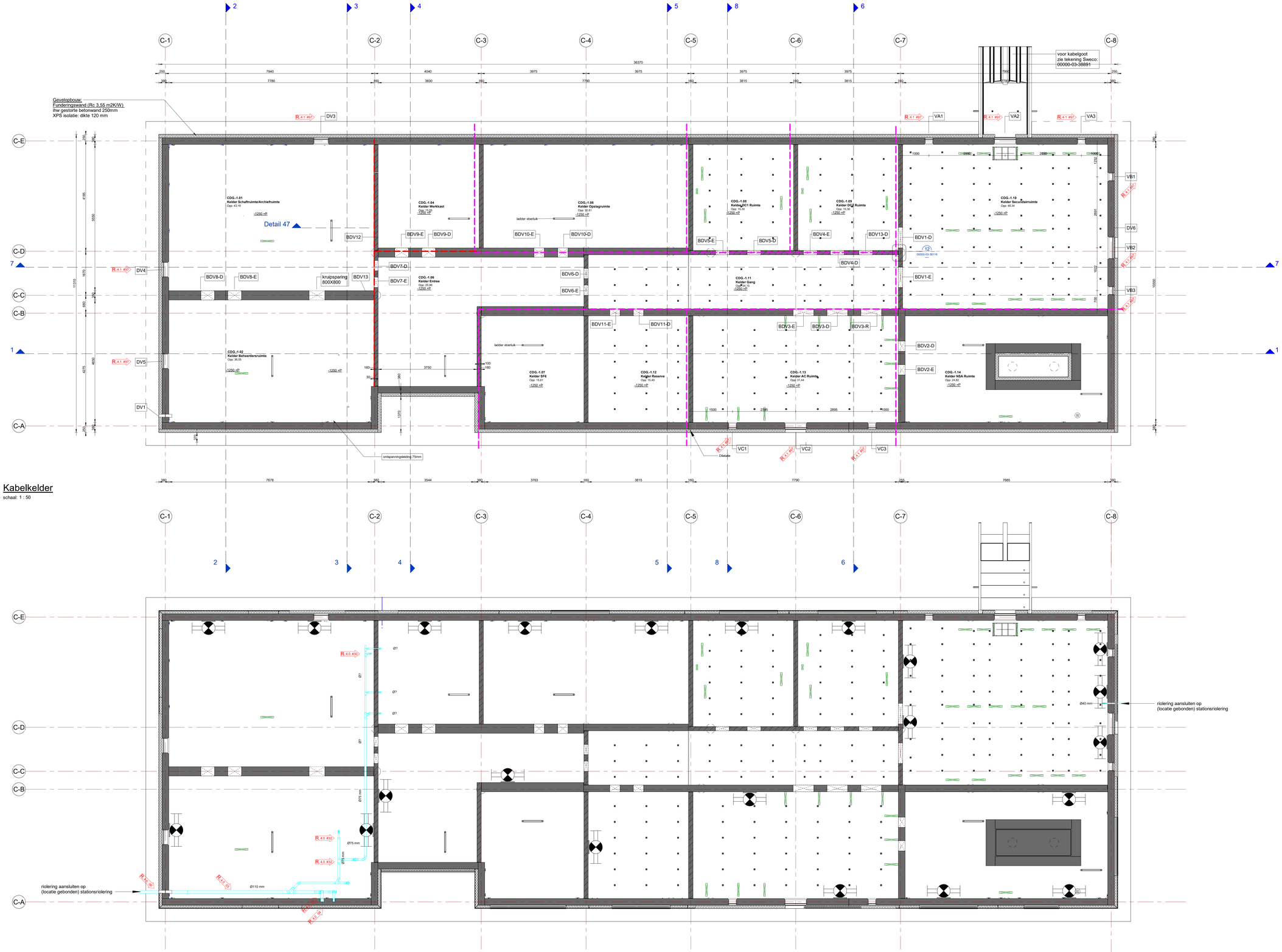
Document Code

Object ID

Omschrijving: CDG - Overzicht begane grond

Documentnummer: 00000-03-38110

TenneT — Taking power further



Kabelkelders

schaal: 1 : 50

Kabelkelders met verlichting en riolering

schaal: 1 : 50

Renvooi

- t.h.w. gestort beton
- prefab beton
- kalkzandsteen
- isolatie
- 2300x900 dagmaat
- ~u~h~u~ u.w. 30 brandwerend zelfsluitend deurkozijn (met tijd in minuten)
- brandscheiding (30 WBDBO)
- brandscheiding (60 WBDBO)
- brandscheiding (120 WBDBO)
- transparant verlichting, vluchtrouteaanduiding voldoet aan NEN 3011 en aan de zichtbaarheidseisen, bedoeld in de artikelen 5.2 tot en met 5.6 van NEN-EN 1838
- BMP brandmeldpaneel
- draagbaar blustoestel (CO2), 5kg
- handbrandmelder
- nevenindicator
- opbouw lichtarmatuur
- waterdicht gevelarmatuur
- inbouw lichtarmatuur
- vr Ventilatierooster, 30 min. brandwerend:
  - Rooster tpv raamkozijn: DUCO FlexMax EW 30 'ZR' o.g.
  - Roosterdeur/-puiten: doorsleekwrij, muisdicht en regenintlap- en sneeuwvrij, 30 min. brandwerend dmv FastBlock.
- geisoleerd vloerluik met veiligheidsladder
- P paneelsluiting
- brandwerende kleppenregister
- electrische radiator
- ladderbaan
- 100 m³/h mechanische afvoer - CO2 gestuurd
- ventilatiekanaal
- natuurlijke toevoer ventilatie
- C CO2 opnemer
- T temperatuuropnemer
- Ø75mm riolering met diameter

HWA aansluiting in het locatiegebonden project bepalen.

indeling stempels computervloer indicatief

plattegrond doorsnede

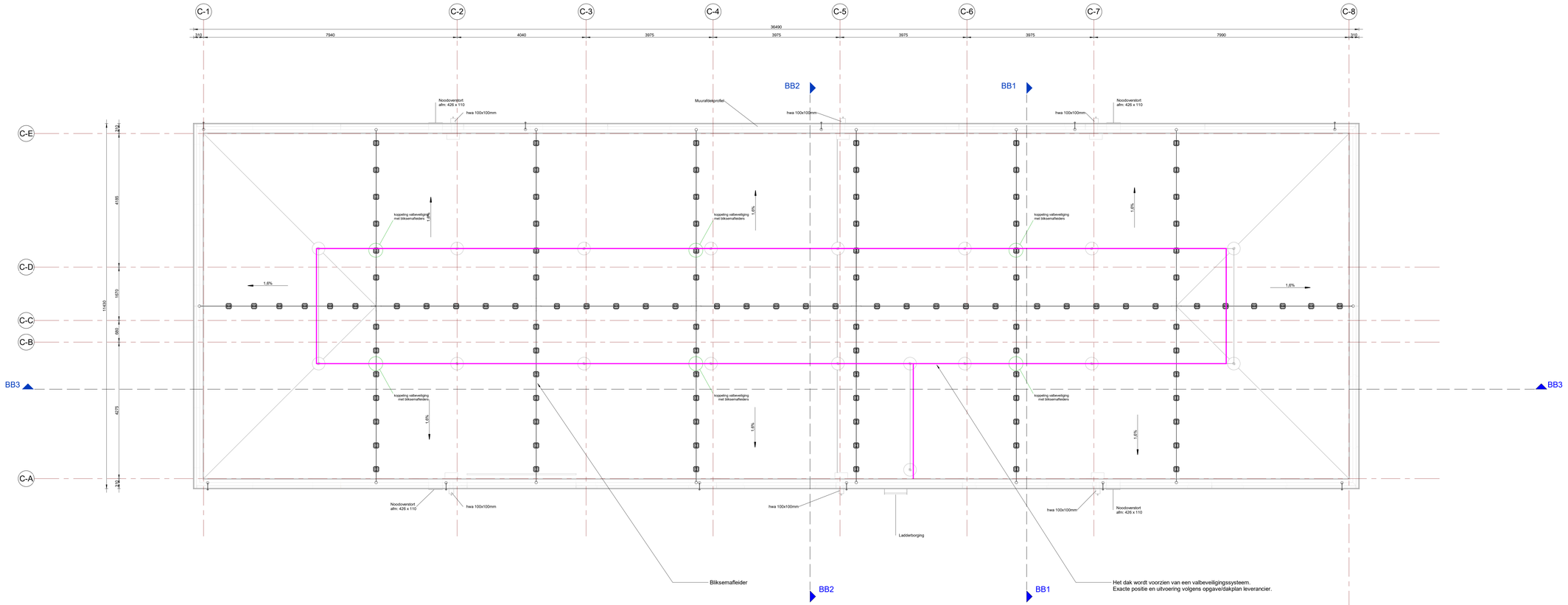
- BVD1-E sparing t.b.v. voedingskabels
- BVD1-D sparing t.b.v. datakabels
- BVD3-R sparing t.b.v. retour of reserve

Ruimtestaat

Nummer	Naam	Functie*	Type**	Oppervlakte [m2]
CDG.00.01	Schaftruimte/Archiefruimte	5	VR	45,68
CDG.00.02	Beheerdersruimte	5	VR	30,51
CDG.00.03A	Voorruimte	11	SR	3,61
CDG.00.03B	Toilet	11	SR	1,16
CDG.00.03C	Douche	11	SR	1,72
CDG.00.04	Werkkast	11	SR	15,75
CDG.00.05	Opslagruimte	11	OR	32,37
CDG.00.06	Entree	11	VR	27,46
CDG.00.07	SF6	5	TR	18,65
CDG.00.08	DC1 Ruimte	5	TR	15,46
CDG.00.09	DC2 Ruimte	5	TR	15,46
CDG.00.10	Secundairruimte	5	TR	49,71
CDG.00.11	Gang	11	VR	24,24
CDG.00.12	Reserve	11	OR	15,91
CDG.00.13	AC Ruimte	5	TR	33,30
CDG.00.14	NSA Ruimte	5	TR	33,82
CDG.-1.01	Kelder Schaftruimte/Archiefruimte	11	OR	43,18
CDG.-1.02	Kelder Beheerdersruimte	11	OR	36,05
CDG.-1.04	Kelder Werkkast	11	OR	15,05
CDG.-1.05	Kelder Opslagruimte	11	OR	30,61
CDG.-1.06	Kelder Entree	11	OR	25,96
CDG.-1.07	Kelder SF6	11	OR	15,61
CDG.-1.08	Kelder DC1 Ruimte	11	OR	15,30
CDG.-1.09	Kelder DC2 Ruimte	11	OR	15,30
CDG.-1.10	Kelder Secundairruimte	11	OR	48,34
CDG.-1.11	Kelder Gang	11	OR	24,15
CDG.-1.12	Kelder Reserve	11	OR	15,40
CDG.-1.13	Kelder AC Ruimte	11	OR	31,44
CDG.-1.14	Kelder NSA Ruimte	11	OR	24,82

Naam	Standaardsalie 380kV			Tekeningstatus	Definitief
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
4-1	12-08-2024	Wijzigingen doorvoerframes	EV (Movares)		As indicated	A0
Relatie			Thema	Algemeen / Bouw		
PC nummer			Lefgebied	Algemeen		
Oud tekeningnummer			Document Code			
			Object ID			
			Omschrijving	CDG - Overzicht kabelkelder		
			Documentnummer	00000-03-38111		

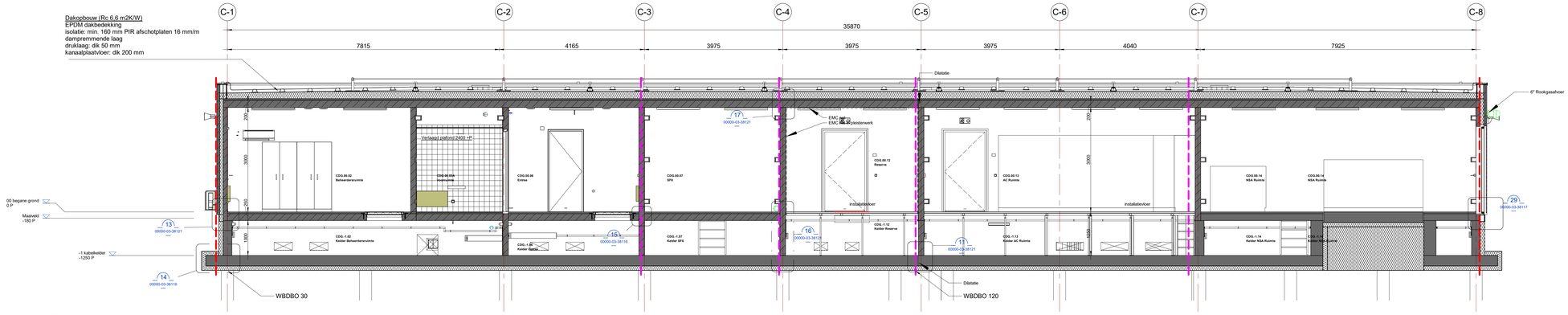
tennet
Taking power further



Dakaanzicht

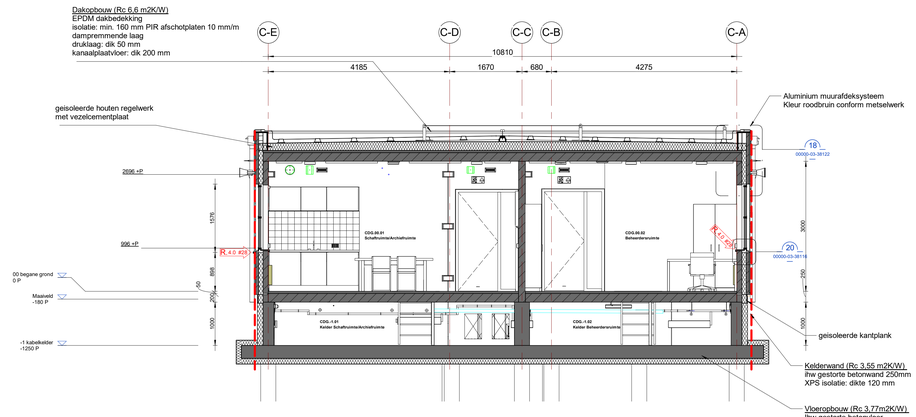
schaal: 1 : 50

Naam	Standaardisatie 380kV					Tekeningstatus	Definitief
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie		Getekend		Datum As-Built	Schaal	Formaat
3.0	07-04-2023			EV (Movares)			1 : 50	A0
Relatie						Thema	Algemeen / Bouw
PC nummer						Categorie	Algemeen
						Document Code	
Oud tekeningnummer						Object ID	
						Omschrijving	CDG - Overzicht dak inclusief valbeveiliging
						Documentnummer	00000-03-38112



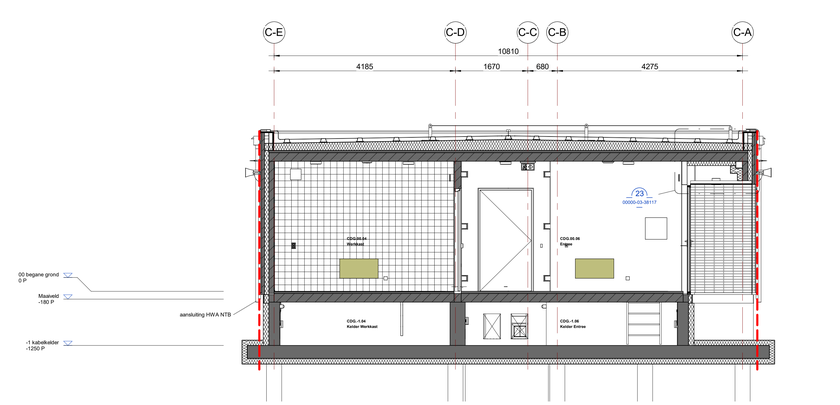
Doorsnede 1

schaal: 1 : 50



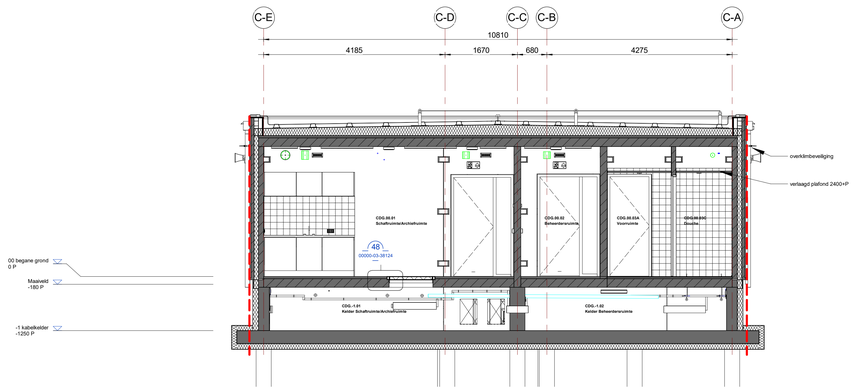
Doorsnede 2

schaal: 1 : 50



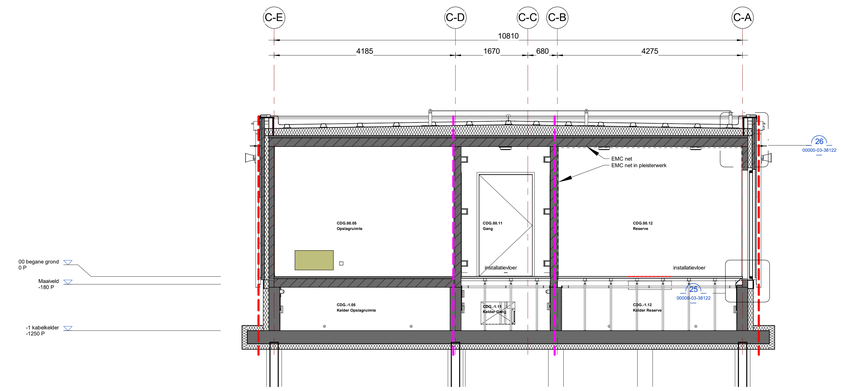
Doorsnede 4

schaal: 1 : 50



Doorsnede 3

schaal: 1 : 50



Doorsnede 5

schaal: 1 : 50

Renvooi

- In de gehele druklaag op de dakvloer van het CDG dient een aardnot 150x150x6 worden opgenomen, zoals aangegeven op tekeningen 00000-03-38120 t/m 00000-03-38122
- HWA aansluiting in het locatiegebonden project bepalen.

- i.h.w. gestort beton
- prefab beton
- kalkzandsteen
- isolatie
- 2300x900 diagmaat
- 30 brandwerend zelfsluitend deurkozijn (met tijd in minuten)
- brandscheiding (30 WBDBO)
- brandscheiding (60 WBDBO)
- brandscheiding (120 WBDBO)
- transparant verlichting, vluchtroutesaanduiding voldoet aan NEN 3011 en aan de zichtbaarheidseisen, bedoeld in de artikelen 5.2 tot en met 5.6 van NEN-EN 1838
- BMP brandmeldpaneel
- draagbaar bluistoestel (CO2), 5kg
- handbrandmelder
- nevenindicator
- opbouw lichtarmatuur
- waterdicht gevelarmatuur
- inbouw lichtarmatuur
- vr Ventilatierooster, 30 min. brandwerend:
  - Rooster tpv raamkozijn: DUCO FireMax EW 30 'ZR' o.g.
  - Roosterdeur/-puiken: doorsteek=rij, muis3cht1 en regenlmlaag- en sneeuwvrij, 30 min. brandwerend dmv FireBlock.
- geisoleerd vloerluik met veiligheidsladder
- P paneelsluiting
- brandwerende klepperregister
- electrische radiator
- ladderbaan
- 100 m³/h mechanische afvoer - CO2 gestuurd
- ventilatiekanaal
- natuurlijke toevoer ventilatie
- CO2 opnemer
- T temperatuuropnemer
- Ø75mm nislering met diameter

HWA aansluiting in het locatiegebonden project bepalen.

indeling stempels computervloer indicatief

plattegrond doorsnede

Naam	Standaardisatie 380kV				Tekeningstatus	Definitief
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
4.0	28-03-2024	Diverse	EV [Movares]		As indicated	A0

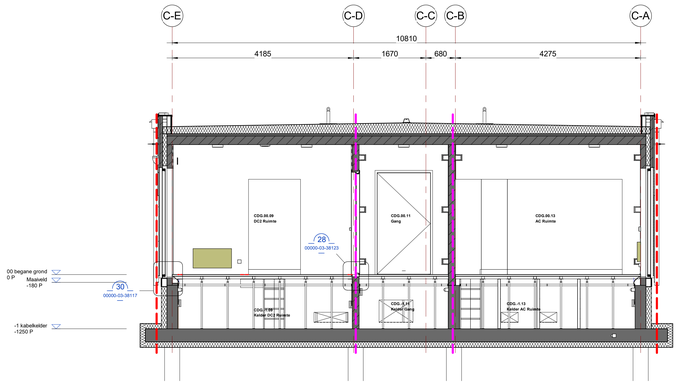
Relatie

PC nummer

Dwf tekeningnummer

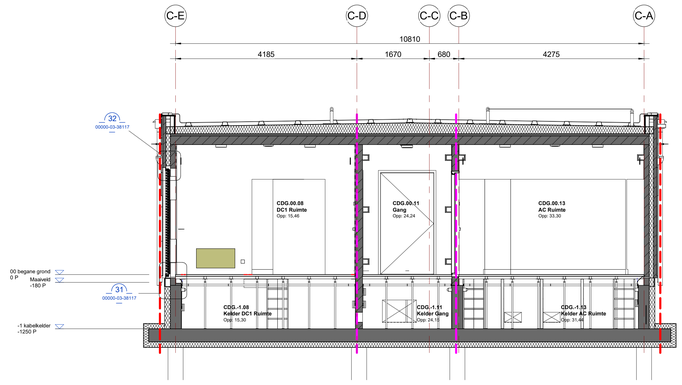
Thema	Algemeen / Bouw
Categorie	Algemeen
Document Code	
Object ID	
Omschrijving	CDG - Doorsneden 1 t/m 5
Documentnummer	00000-03-38113

TenneT Taking power further



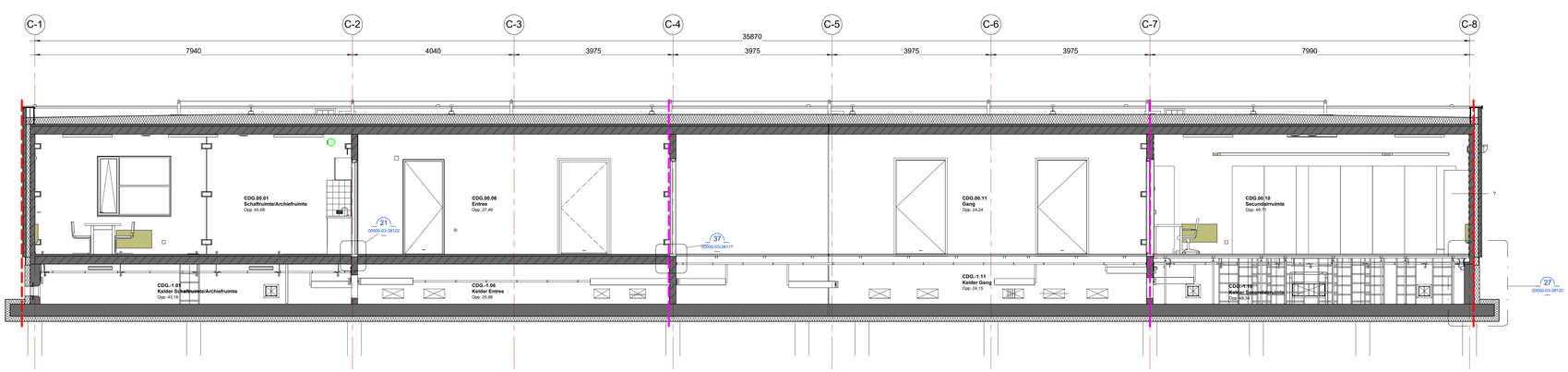
Doorsnede 6

schaal: 1 : 50



Doorsnede 8

schaal: 1 : 50



Doorsnede 7

schaal: 1 : 50

Renvooi

- In de gehele drukzag op de dakrker van het CDG dient een aantnet 150x150x6 worden opgenomen, zoals aangegeven op tekeningen 00000-03-38120 t/m 00000-03-38122
- HWA aansluiting in het locatiegebonden project bepalen.

- t.h.w. gestort beton
- prefab beton
- kalkzandsteen
- isolatie
- 2300x900 dagmaat
- 30 brandwerend zelfsluitend deurkozijn (met tijd in minuten)
- brandscheiding (30 WBDBO)
- brandscheiding (60 WBDBO)
- brandscheiding (120 WBDBO)
- transparant vellichting, vluchtroutesaanduiding voldoet aan NEN 3011 en aan de Zichtbaarheidseisen, bedoeld in de artikelen 5.2 tot en met 5.6 van NEN-EN 1838
- BMP brandmeldpaneel
- draagbaar blustoestel (CO2), 5kg
- handbrandmelder
- neveninidicator
- opbouw lichtarmatuur
- waterdicht gevelarmatuur
- inbouw lichtarmatuur
- vr Ventilatierooster, 30 min. brandwerend;
  - Rooster tbv raamkozijn: DUCO FireMax EW 30 'ZR' o.g.
  - Rondsteenbuurpraten: doorslag=vrij, muisdicht en regenmilap- en sneeuwvrij,
  - 30 min. brandwerend dmv FireBlock.
- gelocieerd vloertuik met veiligheidsladder
- P paneelaluiting
- brandwerende kleppenregister
- electrische radiator
- ladderbaan
- 100 m³/h mechanische afvoer - CO2 gestuurd
- ventilatiekanaal
- natuurlijke toevoer ventilatie
- C CO2 opnemer
- T temperatuuropnemer
- Ø75mm riolering met diameter

HWA aansluiting in het locatiegebonden project bepalen.

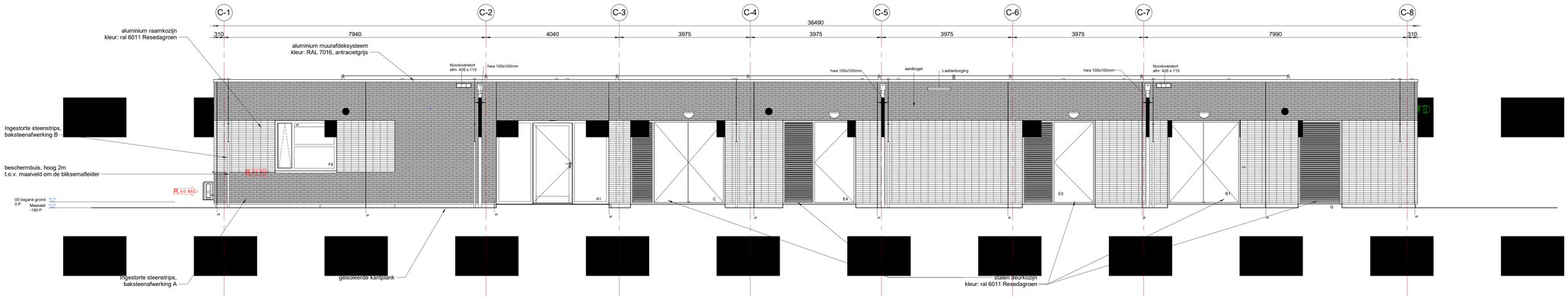
indeling stempels computervloer indicatief

plattegrond doorsnede

Naam: Standaardisatie 380kV				Tekeningstatus: Definitief	
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal / Formaat
3.0	07-04-2023		EV [Movares]		As indicated / A0

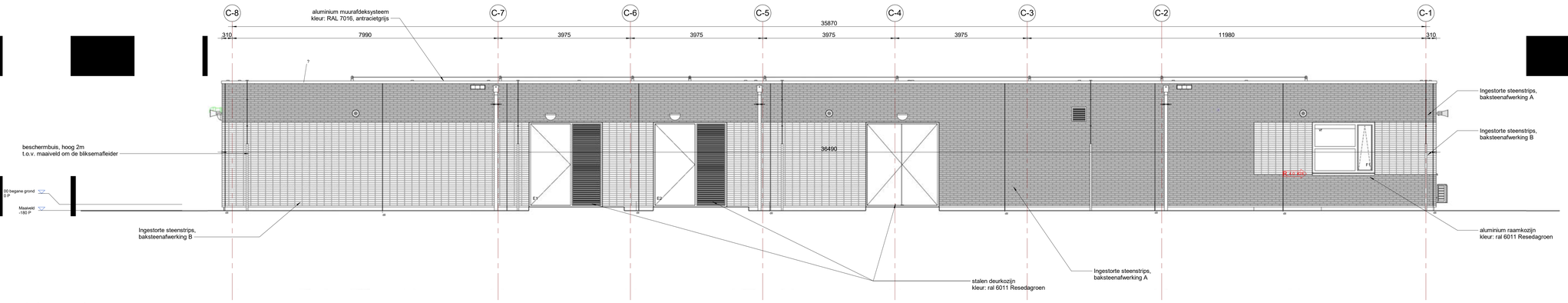
Reuha	
PC nummer	
Oud Tekeningnummer	
Thema	Algemeen / Bouw
Categorie	Algemeen
Document Code	
Object ID	
Omschrijving	CDG - Doorsneden 6 t/m 8
Documentnummer	00000-03-38114

TenneT Taking power further



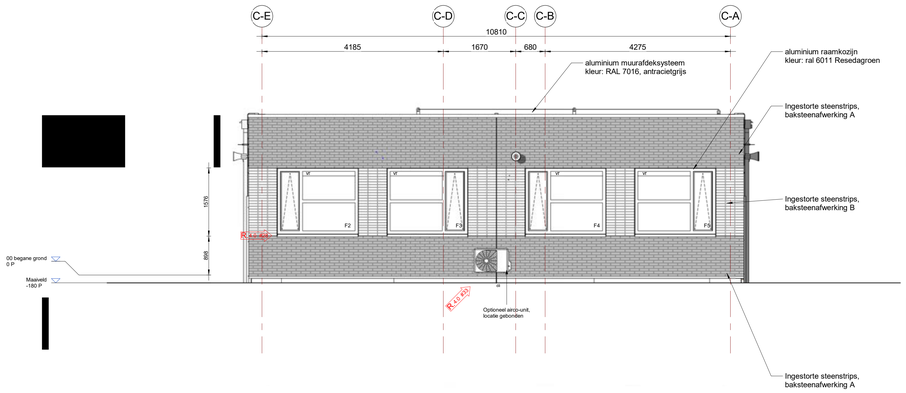
Voorgevel

schaal: 1 : 50



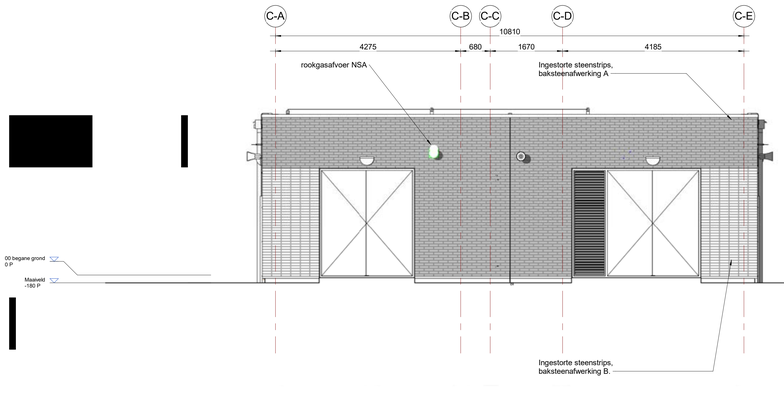
Achtergevel

schaal: 1 : 50



Linker zijgevel

schaal: 1 : 50

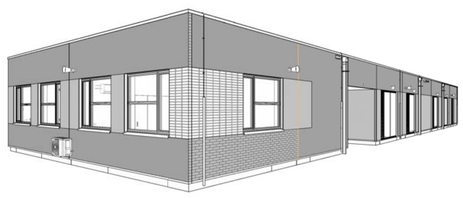


Rechter zijgevel

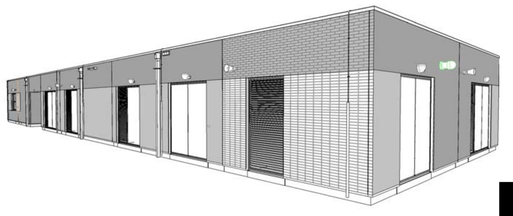
schaal: 1 : 50

Prefab Gevelelement, Gevelsteen A	Prefab beton,sandwich element met ingestorte steenstrips Baksteen: ingestorte steenstrips Fabricaat en type: Steenindustrie Strating / Bruin glad Klasse vorstbestendigheid: F2 Initiële wateropzuigingscategorie: IW2 [matig zuigend] Formaat: Waal	Bruin - FR045
Metselverband gevelsteen A	Halfsteensverband (wildverband indien maattoleranties verschillende sorteringen vereisen)	[redacted]
Voegwerk gevelsteen A	Terugliggende doorgestreken voeg	Donkergrijs (te bepalen naar monster)
Prefab Gevelelement, Gevelsteen B	Prefab beton,sandwich element met ingestorte steenstrips Baksteen: ingestorte steenstrips Fabricaat en type: steenindustrie / VTS WINDSOR Klasse vorstbestendigheid: F2 Initiële wateropzuigingscategorie: IW2 [matig zuigend] Formaat: Waal	Wit Bruin - RF152
Metselverband gevelsteen B	Stapelverband (tegelverband)	[redacted]
Voegwerk gevelsteen B	Terugliggende doorgestreken voeg	Donkergrijs (te bepalen naar monster)
Beide steenachtige geveldelen	prefab gevel voorzien van kleurloze, niet vergelende, damp open hydrofobe nano coating op silaanbasis.	Remmers Funcosil BI 0639 o.g.

Renvooi MW



3D aanzicht - Linker zijgevel



3D aanzicht - Rechter zijgevel

Naam: Standaardisatie 380kV				Tekeningstatus: Definitief	
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal / Formaat
4.0	28-03-2024	Diverse	EV (Movares)		1 : 50 / A0

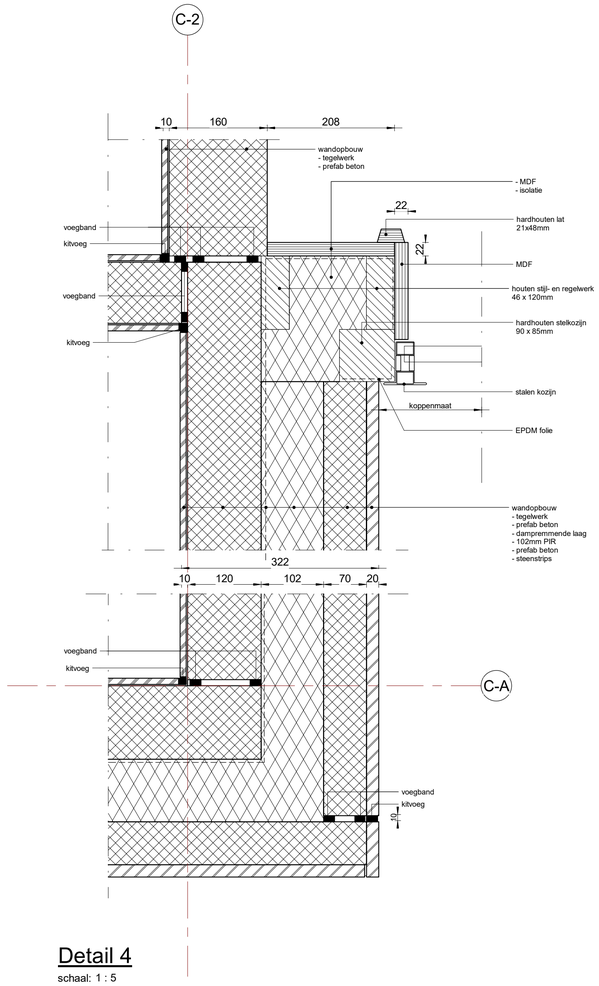
Reufa

PC nummer

Oud tekeningnummer

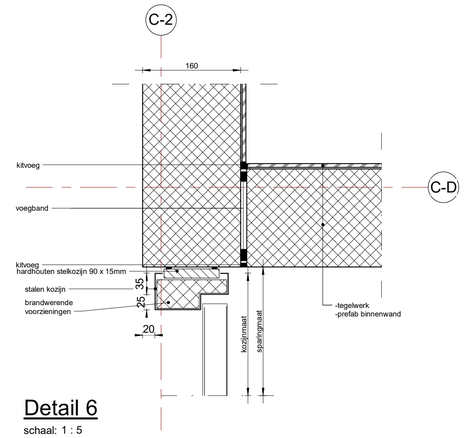
Thema	Algemeen / Bouw
Categorie	Algemeen
Document Code	
Object ID	
Omschrijving	CDG - Gevels
Documentnummer	00000-03-38115

TenneT — Taking power further



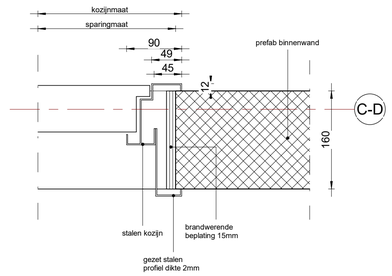
Detail 4

schaal: 1 : 5



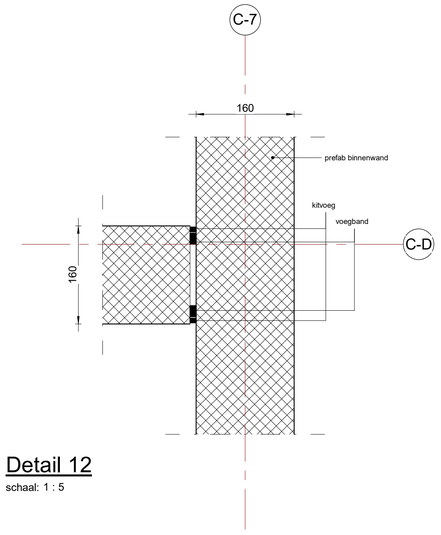
Detail 6

schaal: 1 : 5



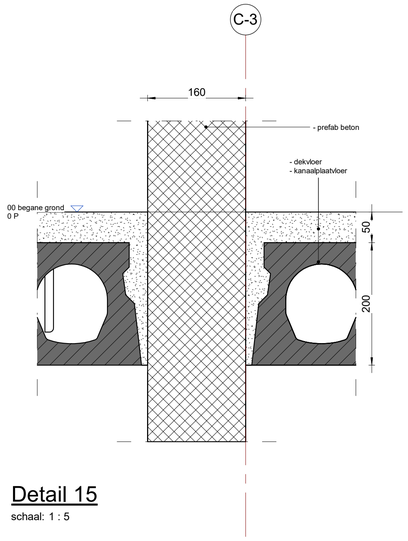
Detail 7

schaal: 1 : 5



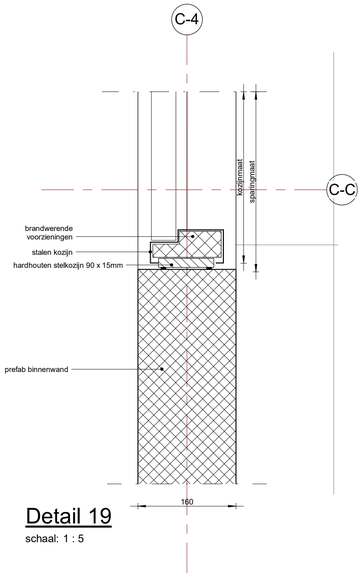
Detail 12

schaal: 1 : 5



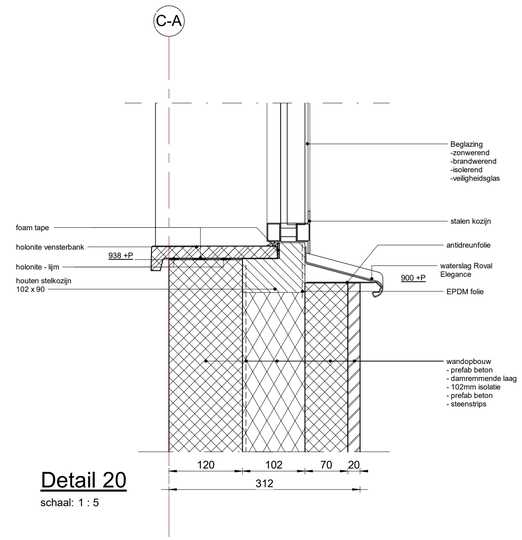
Detail 15

schaal: 1 : 5



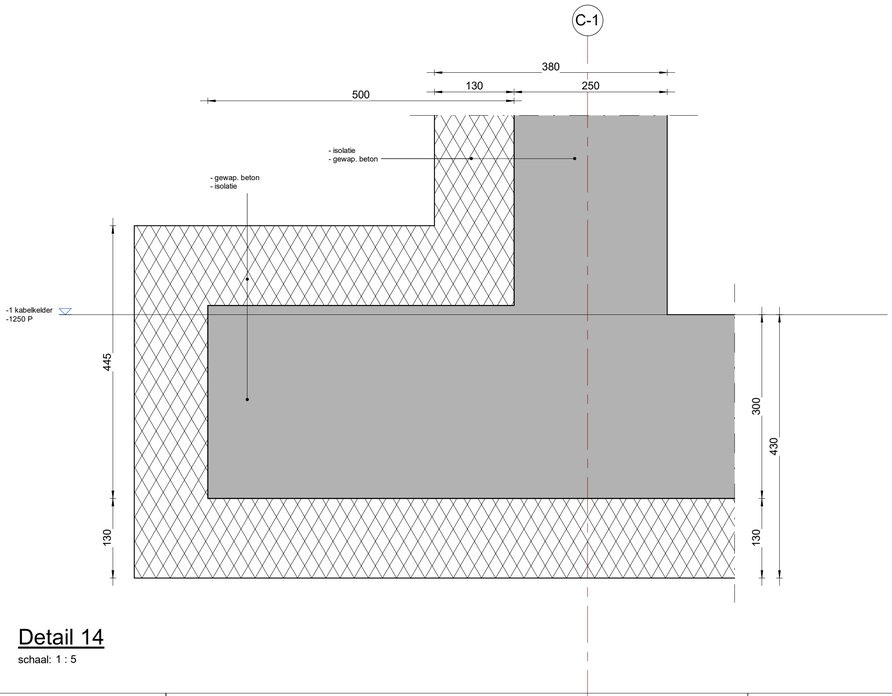
Detail 19

schaal: 1 : 5



Detail 20

schaal: 1 : 5



Detail 14

schaal: 1 : 5

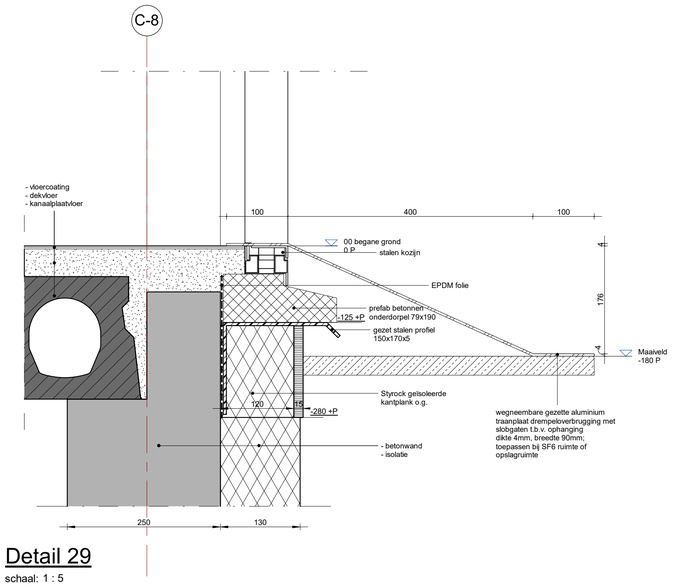
Renvooi

- In de gehele druklaag op de dakvloer van het CDG dient een aardnet 150x150x6 worden opgenomen, zoals aangegeven op tekeningen 00000-03-38120 t/m 00000-03-38122
- HWA aansluiting in het locatiegebonden project bepalen.

Name: Standaardisatie 380kV					Status: Definitief	
Rev.	Revision date	Description of revision	Drawn by	As-Built date	Scale	Format
3.0	07-04-2023		SR (Movares)		As indicated	A1

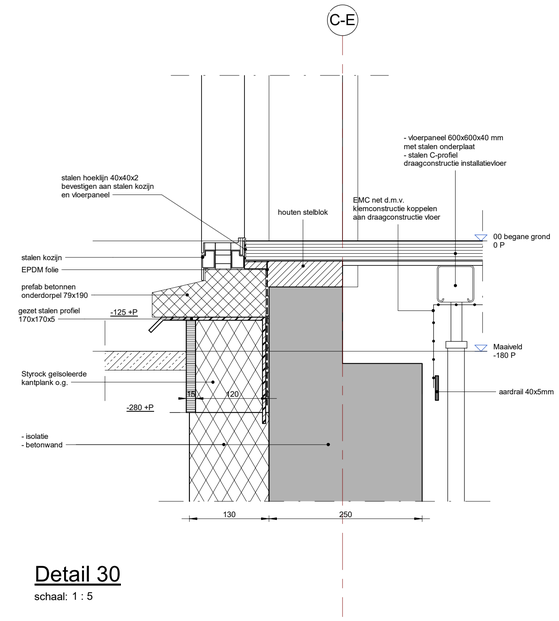
Relation	
IFC number	
Former drawing number	
Theme	Algemeen / Bouw
Category	Algemeen
Document Code	
Object ID	
Description	CDG - Principe details 4,6,7,12,14,15,19,20
Documentnumber:	00000-03-38116

TenneT Taking power further



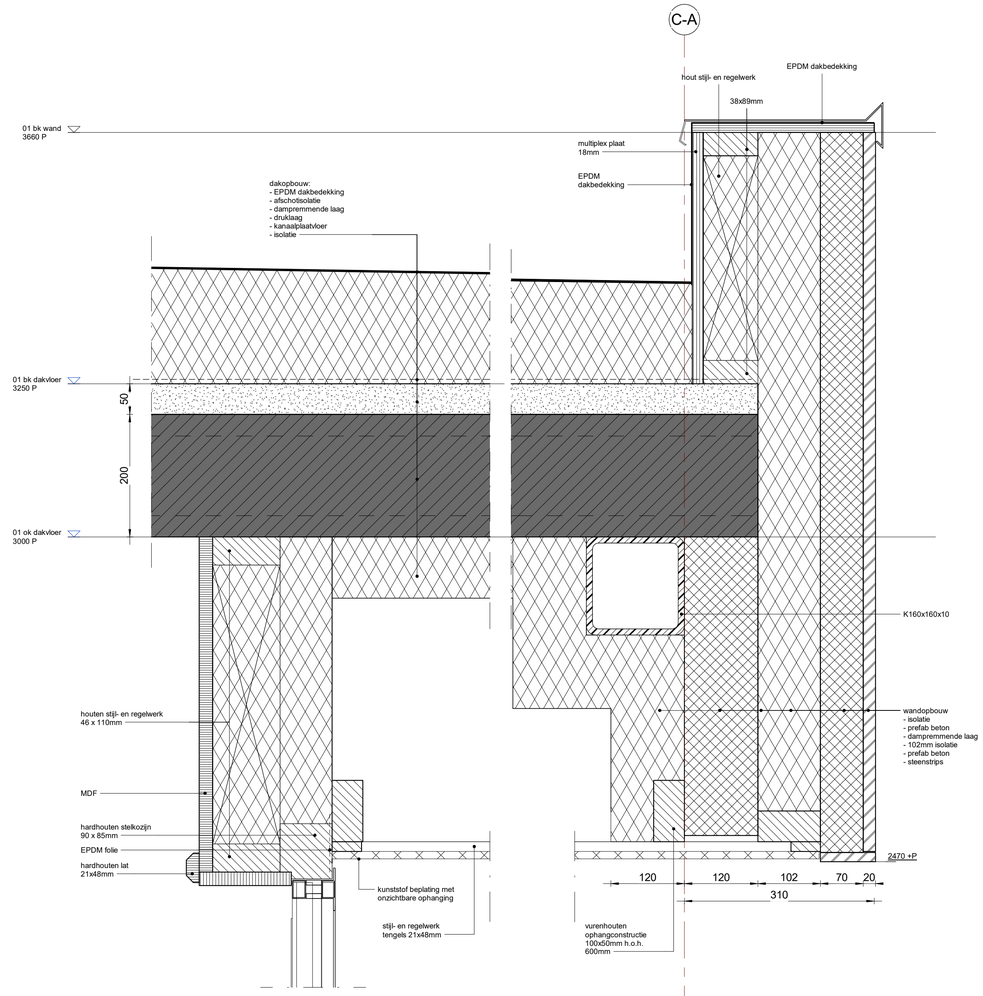
Detail 29

schaal: 1 : 5



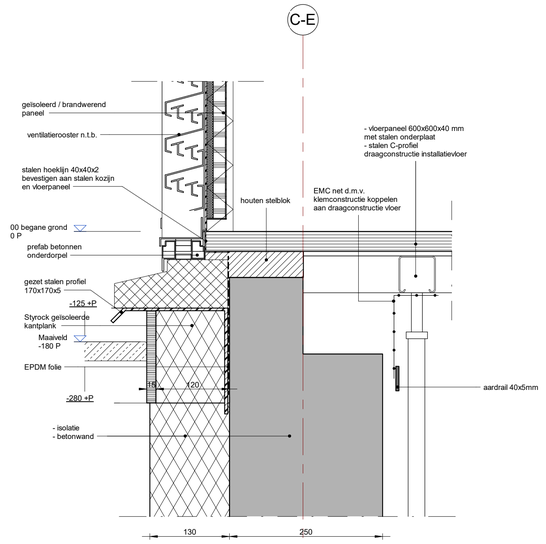
Detail 30

schaal: 1 : 5



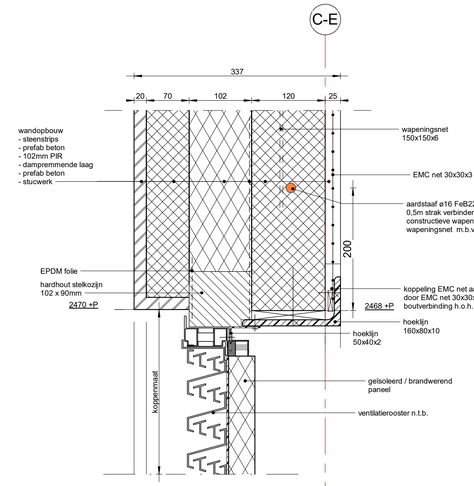
Detail 23

schaal: 1 : 5



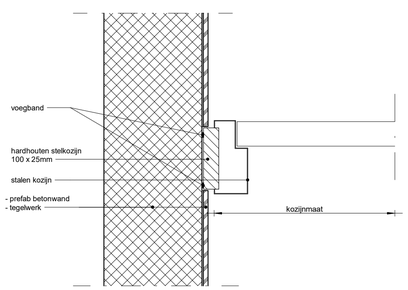
Detail 31

schaal: 1 : 5



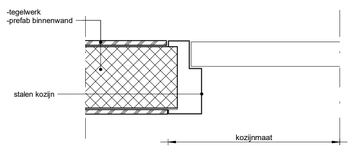
Detail 32

schaal: 1 : 5



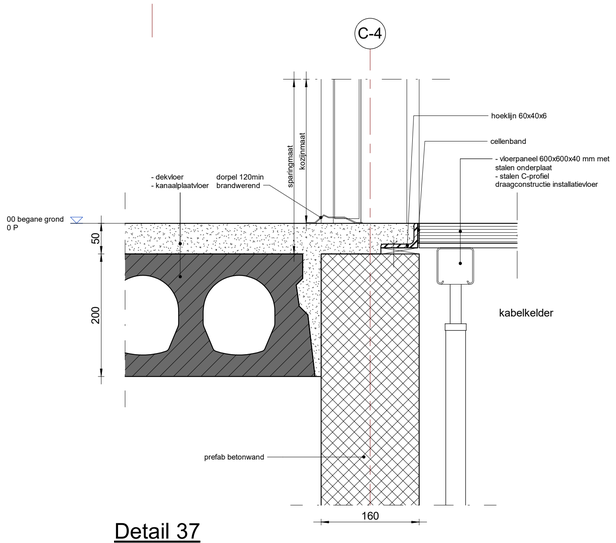
Detail 35

schaal: 1 : 5



Detail 36

schaal: 1 : 5



Detail 37

schaal: 1 : 5

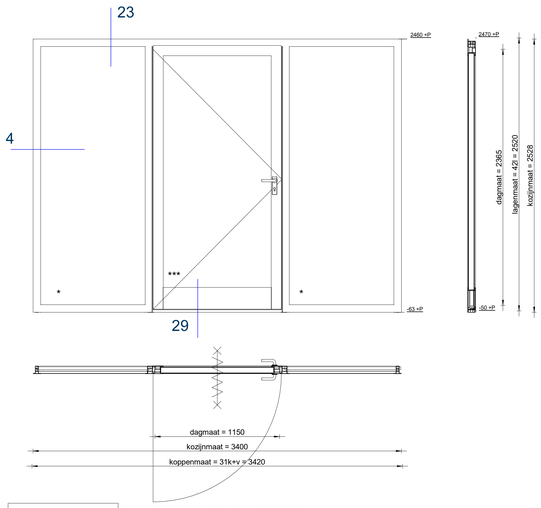
Renvooi

- alle EMC voorzieningen op de kozijnen en aansluitingen van het EMC net zijn aangegeven op tekeningen 00000-03-38120 t/m 00000-0338122
- t.a.v. het aardnet in de druklaag, zie opmerking bij tekening38113
- In de gehele druklaag op de dakvloer van het CDG dient een aardnet 150x150x6 worden opgenomen, zoals aangegeven op tekeningen 00000-03-38120 t/m 00000-03-38122

Name: Standaardisatie 380kV					Status: Definitief	
Rev.	Revision date	Description of revision	Drawn by	As-Built date	Scale	Format
3.0	07-04-2023		SR (Movares)		As indicated	A1
Relation			Theme: Algemeen / Bouw			
IFC number			Category: Algemeen			
			Document Code:			
			Object ID:			
Former drawing number			Description: CDG - Principe details 23,29,30,31,32,35,36,37			
			Documentnumber: 00000-03-38117			

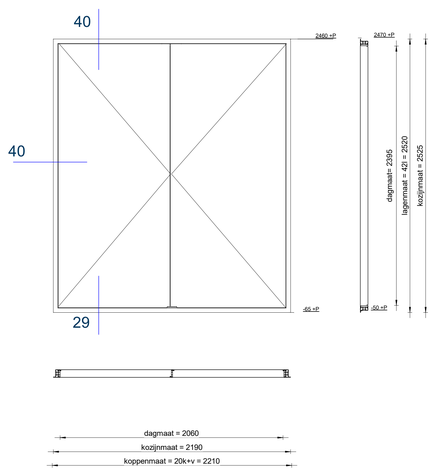
TenneT Taking power further

Buitenkozijnen



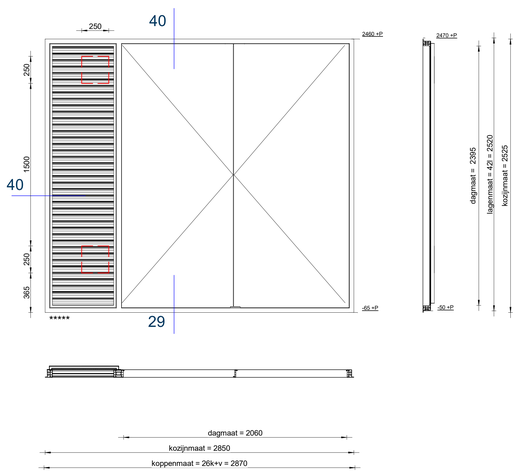
Merk A	
A1	Getekend

brandwerendheid: EW30
dagmaten deur: 1150 x 2365 mm
Oppervlakte behandeling: schoopperen en 3 lagen poedercoaten (>120Mu)



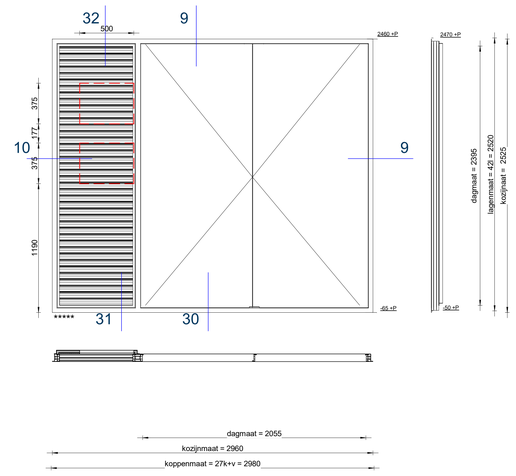
Merk B	
B1	Getekend
B2	Getekend
B3	Getekend

brandwerendheid: EW30
dagmaten deur: 2060 x 2395 mm



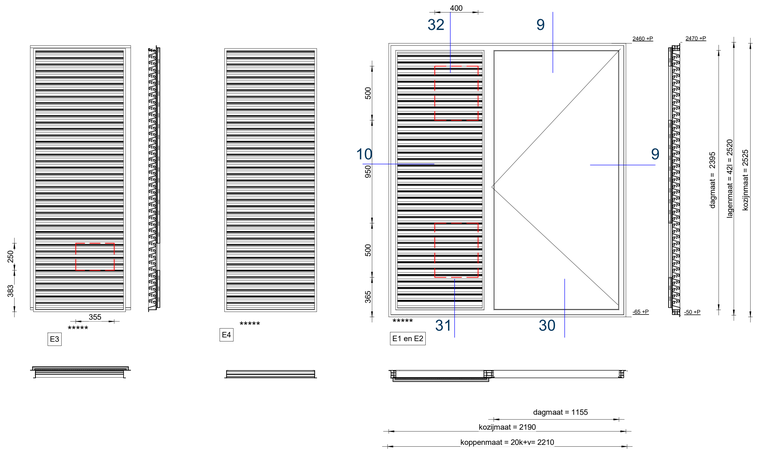
Merk C	
C	Getekend

brandwerendheid: EW30
dagmaten deur: 2060 x 2395 mm



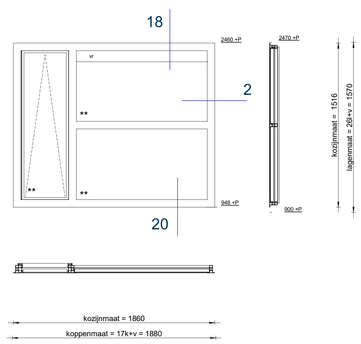
Merk D	
D	Getekend

brandwerendheid: EW30
dagmaten deur: 2055 x 2395 mm



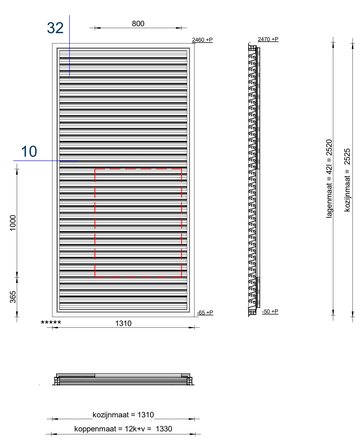
Merk E	
E1	Gespiegeld
E2	Gespiegeld
E3	Getekend
E4	Getekend

brandwerendheid: EW30
dagmaten deur: 1155 x 2395 mm
Oppervlakte behandeling: schoopperen en 3 lagen poedercoaten (>120Mu)



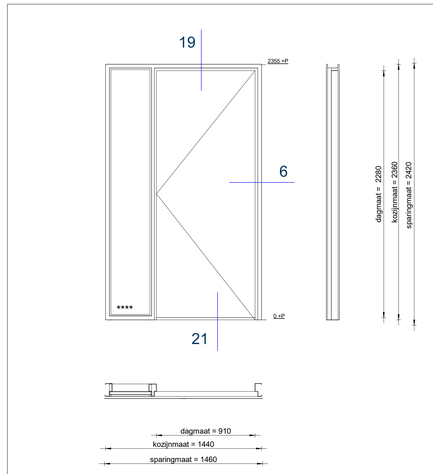
Merk F	
F1	Gespiegeld
F2	Getekend
F3	Gespiegeld
F4	Getekend
F5	Gespiegeld
F6	Getekend

brandwerendheid: EW30



Merk G	
G	Getekend

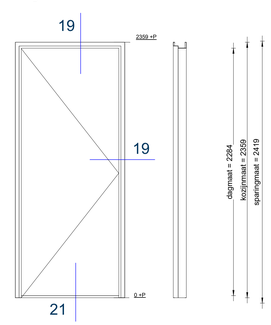
brandwerendheid: EW30
Oppervlakte behandeling: schoopperen en 3 lagen poedercoaten (>120Mu)



Merk a	
a1	Getekend
a2	Getekend

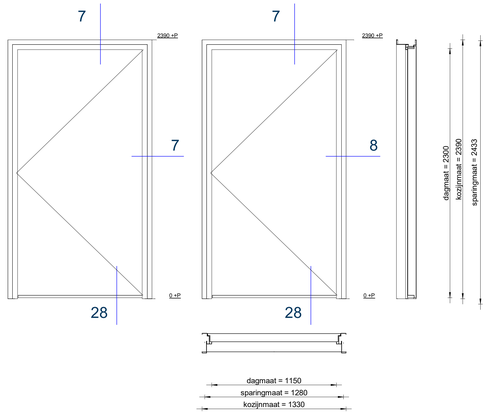
brandwerendheid: EW30
dagmaten deur: 910 x 2280 mm
Oppervlakte behandeling: schoopperen en 3 lagen poedercoaten (>120Mu)

Binnenkozijnen



Merk b	
b1	Getekend
b2	Gespiegeld

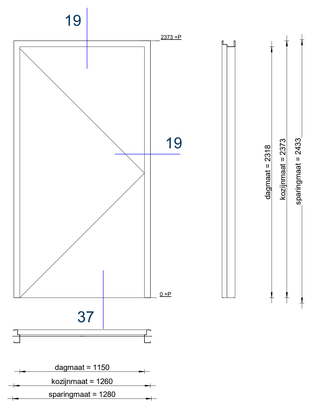
brandwerendheid: EW30
dagmaten deur: 900 x 2284 mm
Oppervlakte behandeling: n.t.b.



Merk c EMC zone 1	
c1	Gespiegeld
c5	Gespiegeld

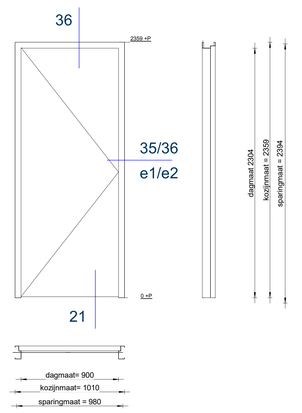
Merk c EMC zone 2	
c2	Getekend
c3	Getekend
c4	Gespiegeld
c6	Gespiegeld

brandwerendheid: EW120
dagmaten deur: 1150 x 2300 mm
Oppervlakte behandeling: n.t.b.



Merk d	
d1	Getekend

dagmaten deur: 1150 x 2318 mm
Oppervlakte behandeling: n.t.b.



Merk e	
e1	Gespiegeld
e2	Gespiegeld

brandwerendheid: EW30
dagmaten deur: 900 x 2304 mm
Oppervlakte behandeling: n.t.b.

RENVOOI

Ventilatieopeningen in geisoleerd paneel en roosterpaneel
achter de ventilatieopening.
ventilatierooster uitvoeren als schijnrooster met ventilatieopeningen

- Ventilatieopeningen brandkleppen en filter t.p.v. ventilatiepanelen conform document 00000-03-38166 - Roosterstaat
- Kozijnen d1 en B2 voorzien van mantelbuizen t.b.v. elektrische paslezer conform document 00000-03-38134 i.o.m. directie
- Alle buitendeuren en draaikiepramen voorzien van mantelbuizen t.b.v. stand/slotstandsignalering volgens opgave leverancier/aannemer i.o.m. directie
- Rooster(ventilatie)panelen voorzien van brandklep met geïsoleerd paneel
- Alle buitenkozijnen op vier punten aarden
- Deur aan scharnierzijde op 2 plaatsen(boven en onder) zichtbaar aarden met platte litze mechanisch bevestigd aan het kozijn

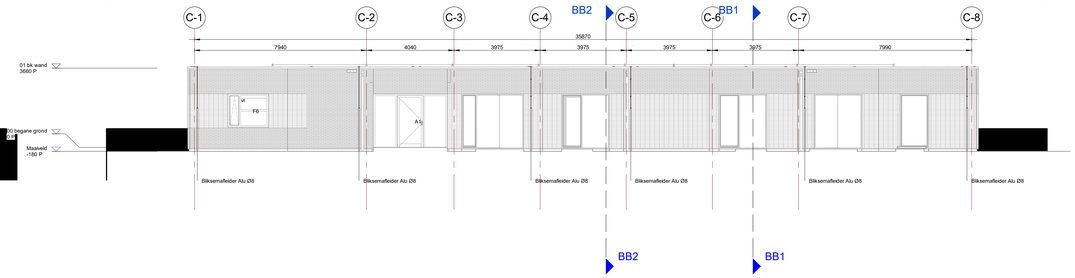
* Veiligheidsglas (P6B), brandwerend EI30
** Veiligheidsglas (P6B), brandwerend EI30, zonbeheersend
*** Sandwichpaneel
**** Gelaagd glas (n.t.b.)
***** JAZO HS50 rooster (o.g.)

Naam: Standaardisatie 380kV				Tekeningstatus: Definitief	
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
3.0	07-04-2023		EV (Movares)		1 : 20	A0

Referentie
FC nummer
Oud tekeningnummer

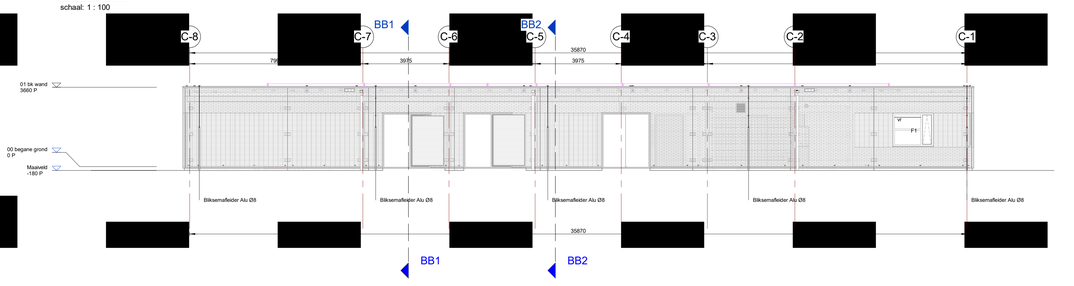
Thema	Algemeen / Bouw
Categorie	Algemeen
Document Code	
Object ID	
Omschrijving	CDG - Kozijnstaat
Documentnummer	00000-03-38119

TenneT — Taking power further



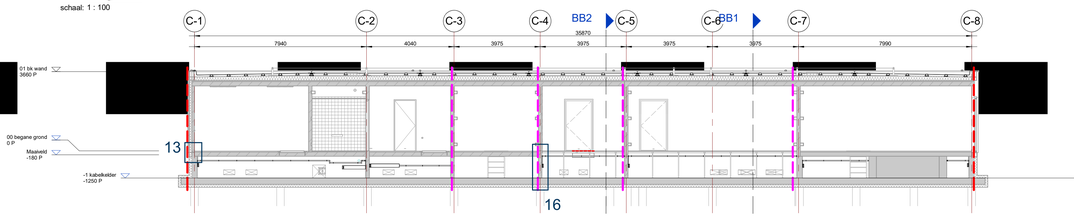
Voorgevel

schaal: 1 : 100



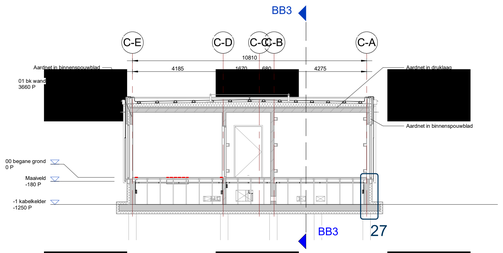
Achtergevel

schaal: 1 : 100



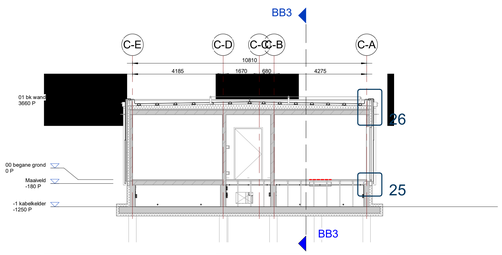
Doorsn

schaal: 1 : 100



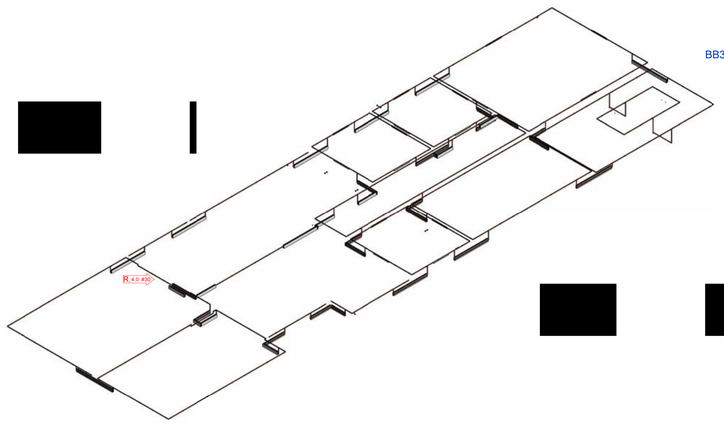
Doorsn

schaal: 1 : 100

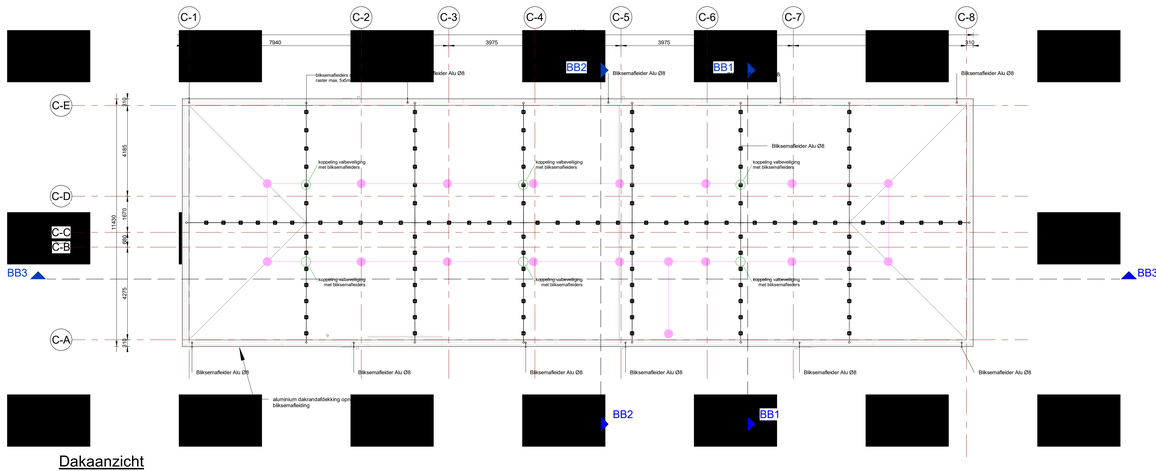


Doorsn

schaal: 1 : 100

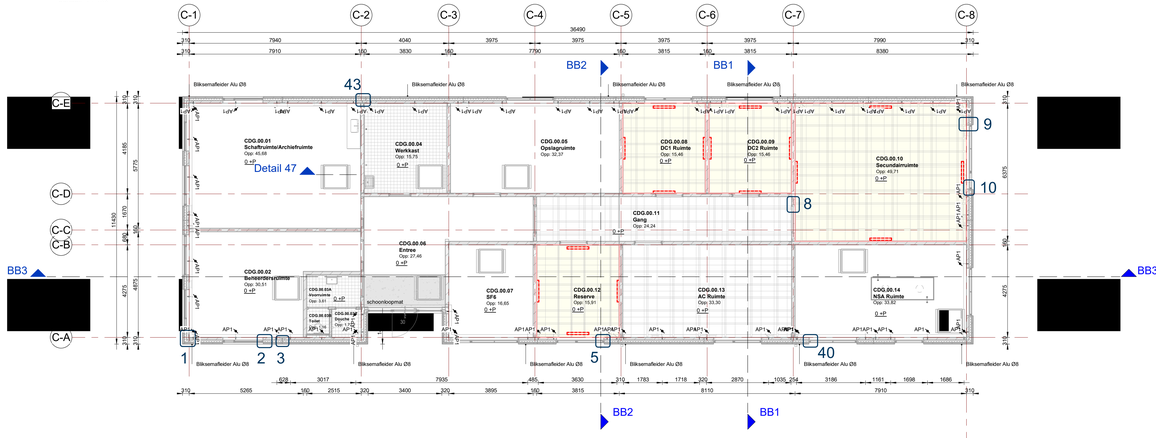


3D Ringleiding



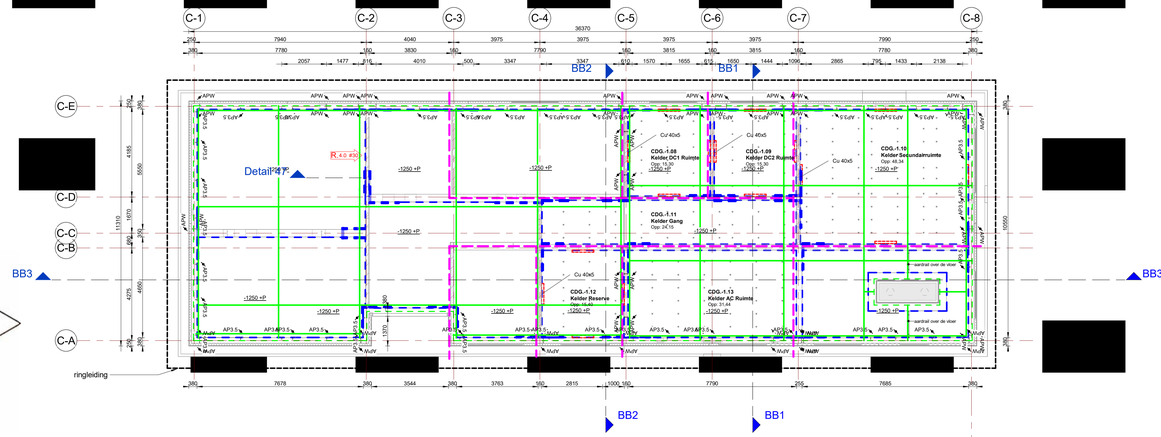
Dakaanzicht

schaal: 1 : 100



Begane grond

schaal: 1 : 100



Kabelkelder

schaal: 1 : 100

end EMC

- Aardstaven in vloer
- brandscheiding (120 WBDBO)
- CU 40x5 aardrail in kelder hoogte hart strip -240
- ringleiding om het gebouw, aangesloten op het aardnet
- EMC met 30x30x3 in 25 mm plesterwerk
- EMC strook 300x100 t.b.v. verbinding installatie vloer/wand
- zone 2
- AP (W 1 3.5)

aardplaten - gevel in fundatie h.o.h. max. 10 m
- in fundatie t.p.v.:
  - * zone 2 h.o.h. max 2 m
  - * overige h.o.h. max
- in prefab gevel elem
  - * zone 2 h.o.h. max
  - * overige h.o.h. max

onderdelen

Renvoo

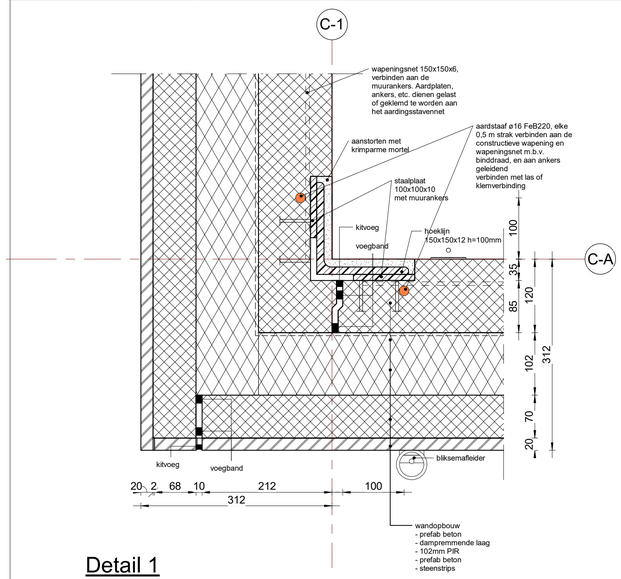
- In de gehele druklaag
  opgenomen, zoals aa
- HWA aansluiting in h
- De aardplaten en aardstaven onderling of de aardplaten aan de aardstaven dienen verbonden te zijn middels een enkelvoudige las met een lasdoorsnede ten minste aan de aardstaaf doorsneden (ø 200mm²)

en aardnet 150x150x6 worden
08120 t/m 00000-03-38122

Naam				Tekeningstatus	
Standaardisatie 380kV				Definitief	
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
4.0	28-03-2024	Diverse	EV (Mavares)		As indicated	A0

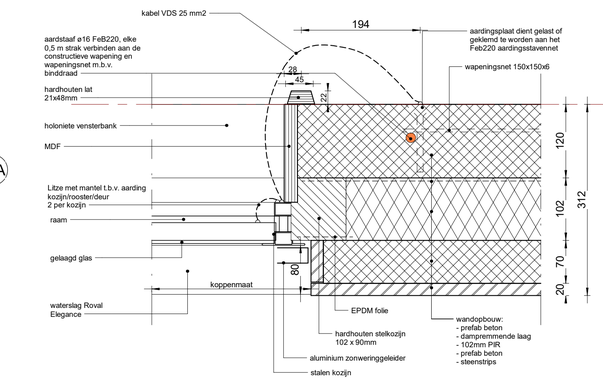
Ruimte	
PC nummer	
Sub tekeningnummer	
Thema	Algemeen / Bouw
Categorie	Algemeen
Document Code	
Object ID	
Omschrijving	CDG - EMC Overzicht Voorzieningen
Documentnummer	00000-03-38120

TENNET Taking power further



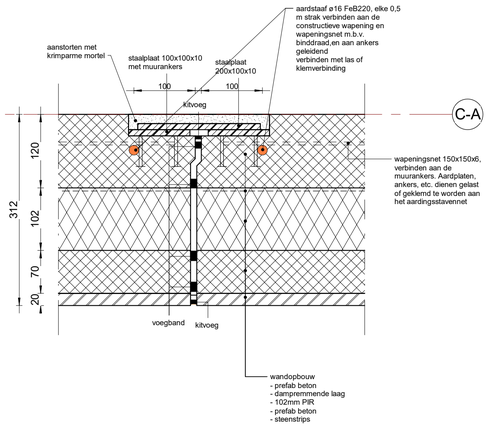
Detail 1

schaal: 1 : 5



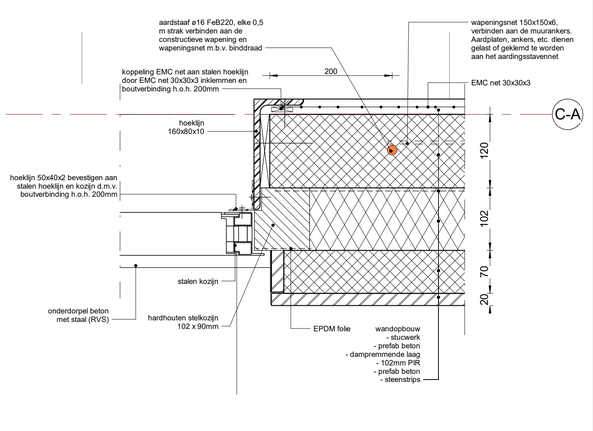
Detail 2

schaal: 1 : 5



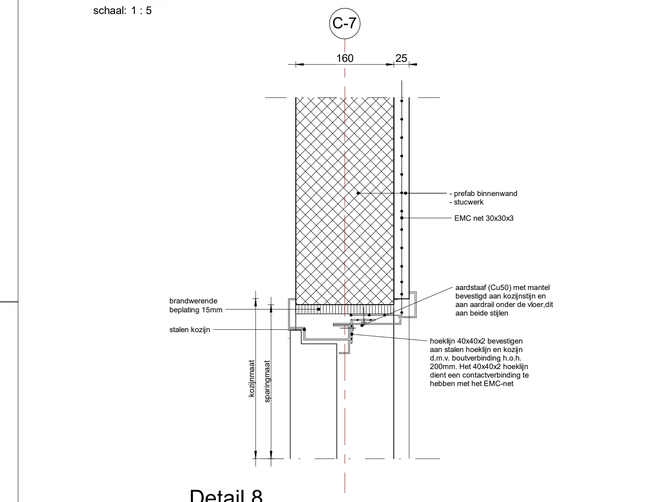
Detail 3

schaal: 1 : 5



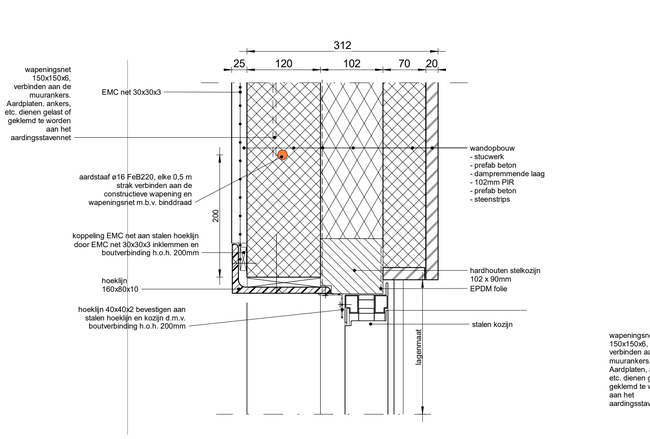
Detail 5

schaal: 1 : 5



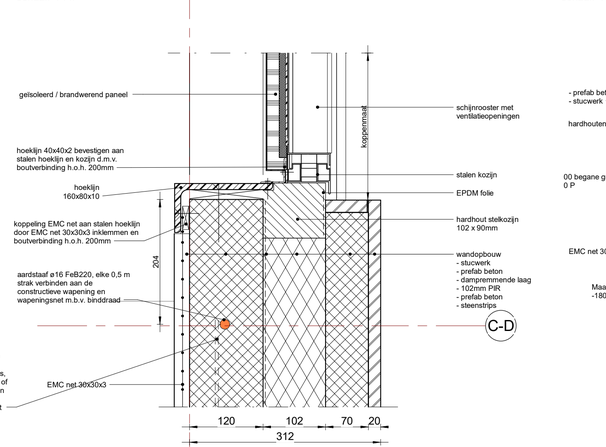
Detail 8

schaal: 1 : 5



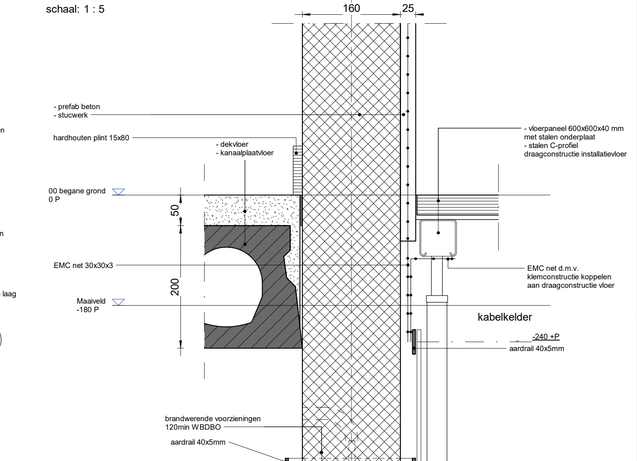
Detail 9

schaal: 1 : 5



Detail 10

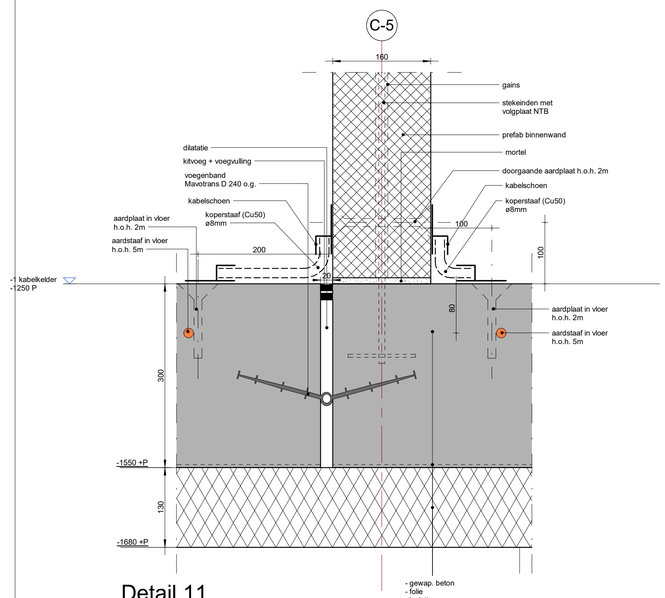
schaal: 1 : 5



Detail 16

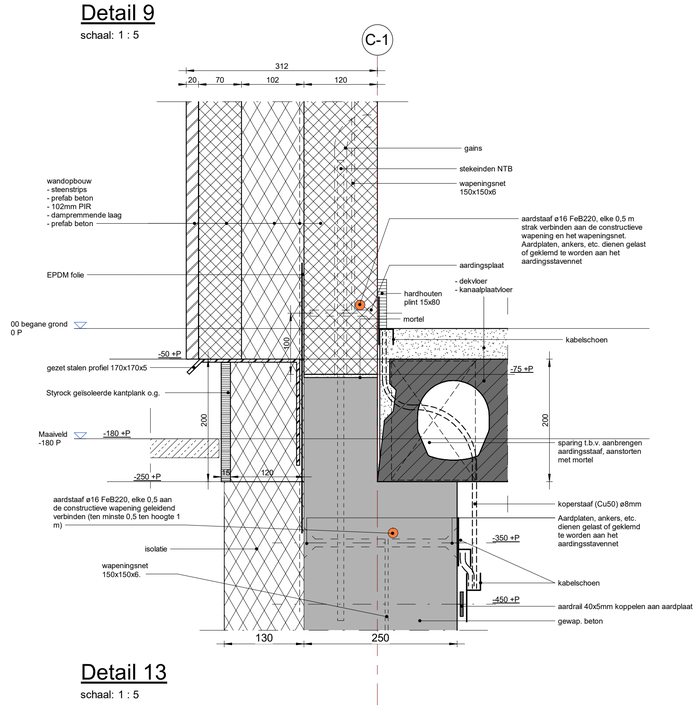
schaal: 1 : 5

- De aardplaten en aardstaven onderling of de aardplaten aan de aardstaven dienen verbonden te zijn middels een enkelzijdige las met een lasdoorsnede ten minste aan de aardstaaf doorsneden (≥ 200mm²)



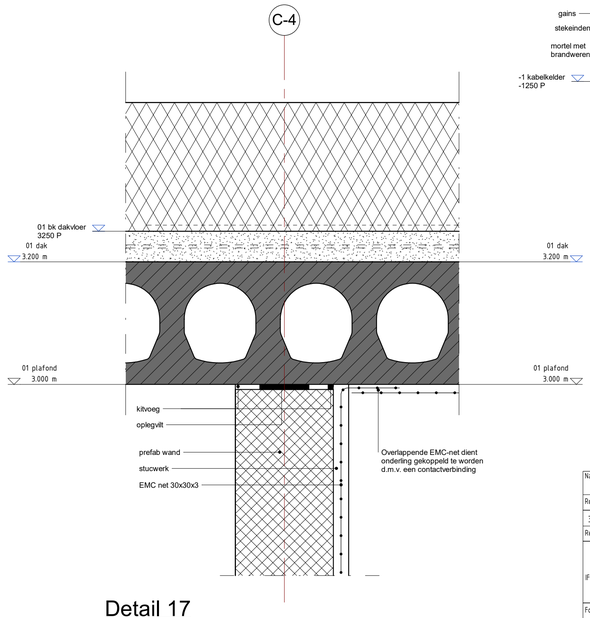
Detail 11

schaal: 1 : 5



Detail 13

schaal: 1 : 5

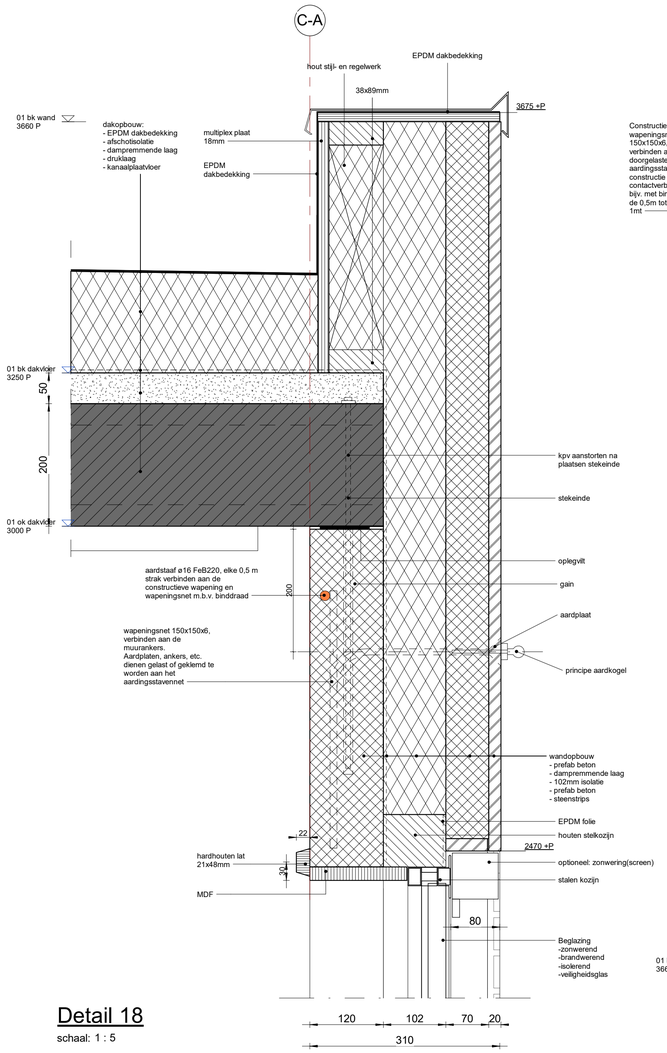


Detail 17

schaal: 1 : 5

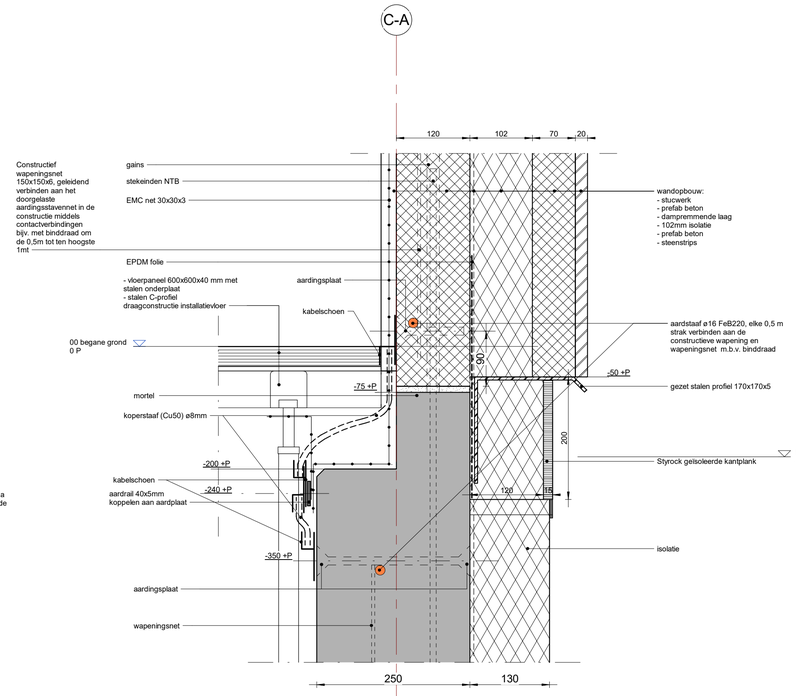
Name	Standaardisatie 380kV				Status	Definitief
Rev.	Revision date	Description of revision	Drawn by	As-Built date	Scale	Format
3.0	07-04-2023		SR (Movares)		As indicated	A1
Relation			Theme	Algemeen / Bouw		
IFC number			Category	Algemeen		
			Document Code			
Former drawing number			Object ID			
			Description	CDG - EMC principe details 1,2,3,5,8,9,10,11,13,16,17		
			Documentnumber:	00000-03-38121		

TenneT Taking power further



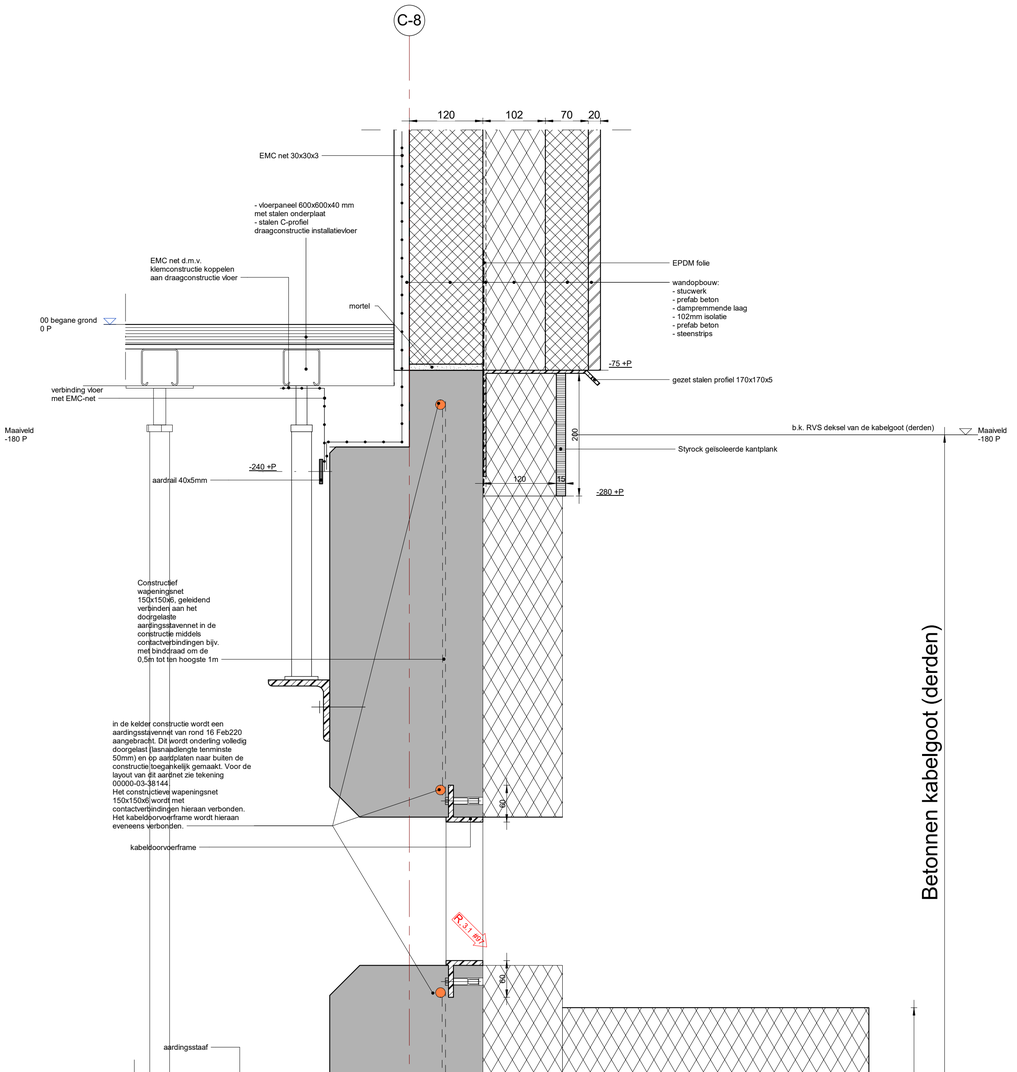
Detail 18

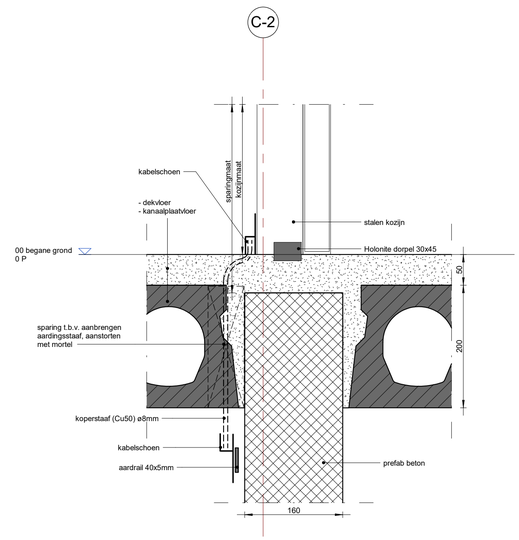
schaal: 1 : 5



Detail 25

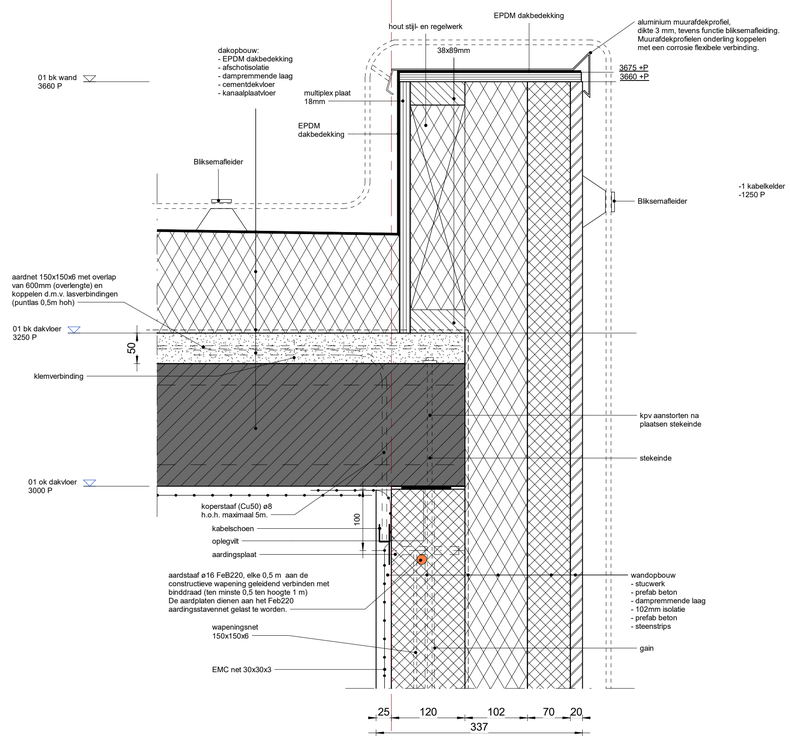
schaal: 1 : 5





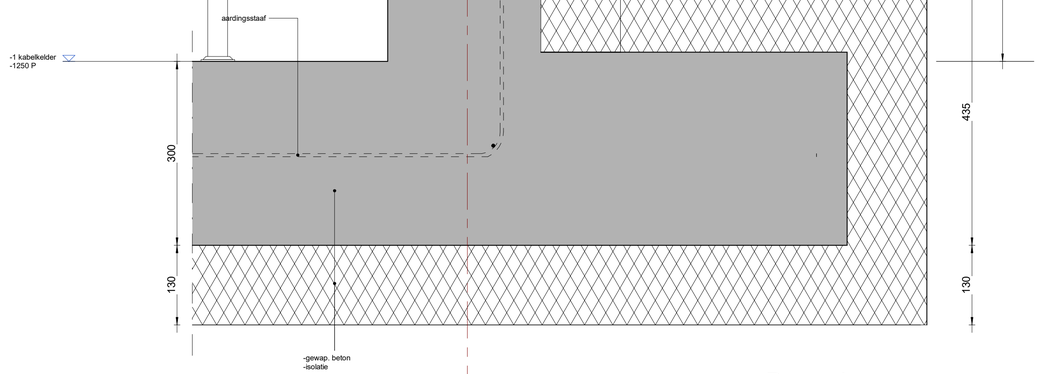
Detail 21

schaal: 1 : 5



Detail 26

schaal: 1 : 5



Detail 27

schaal: 1 : 5

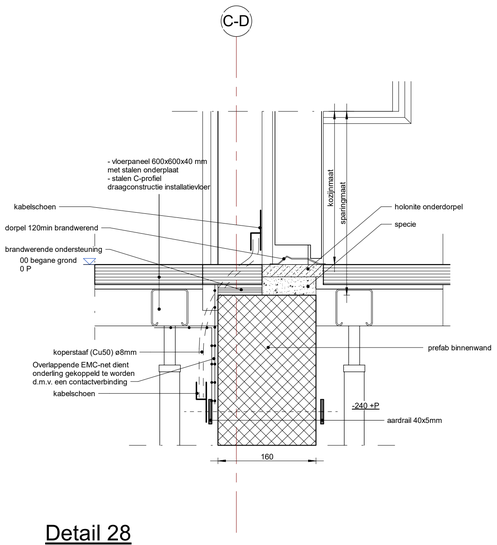
Renvooi

- In de gehele druklaag op de dakvloer van het CDG dient een aardnet 150x150x6 worden opgenomen, zoals aangegeven op tekeningen 00000-03-38120 t/m 00000-03-38122
- HWA aansluiting in het locatiegebonden project bepalen.
- De aardplaten en aardstaven onderling of de aardplaten aan de aardstaven dienen verbonden te zijn middels een enkelzijdige las met een lasdoorsnede ten minste aan de aardstaaf doorsneden (a 200mm²)

Name: Standaardisatie 380kV				Status: Definitief	
Rev.	Revision date	Description of revision	Drawn by	As-Built date	Scale / Format
3.1	12-08-2024	Wijzigingen doorvoerframes	SR (Movares)		As indicated / A1

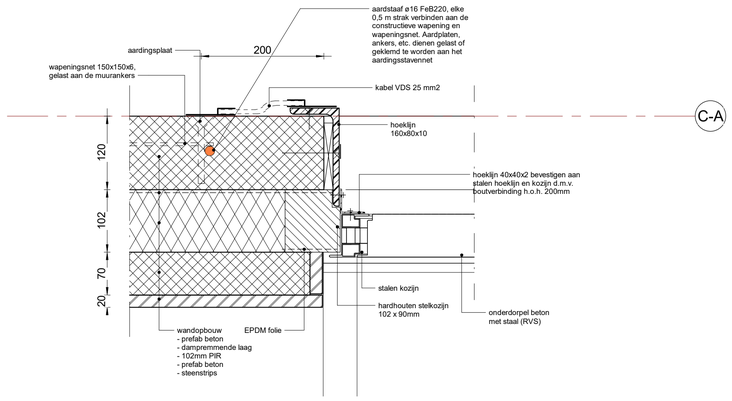
Relation	
IFC number	
Former drawing number	
Theme	Algemeen / Bouw
Category	Algemeen
Document Code	
Object ID	
Description	CDG - EMC principe details 18,21,25,26,27
Documentnumber:	00000-03-38122

TenneT Taking power further



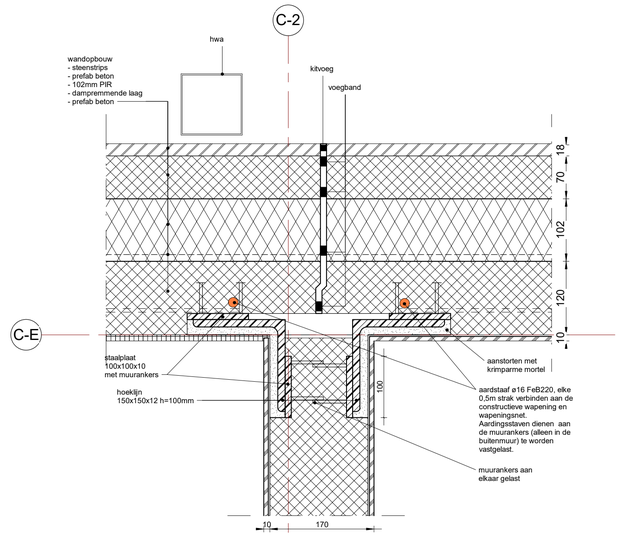
Detail 28

schaal: 1 : 5



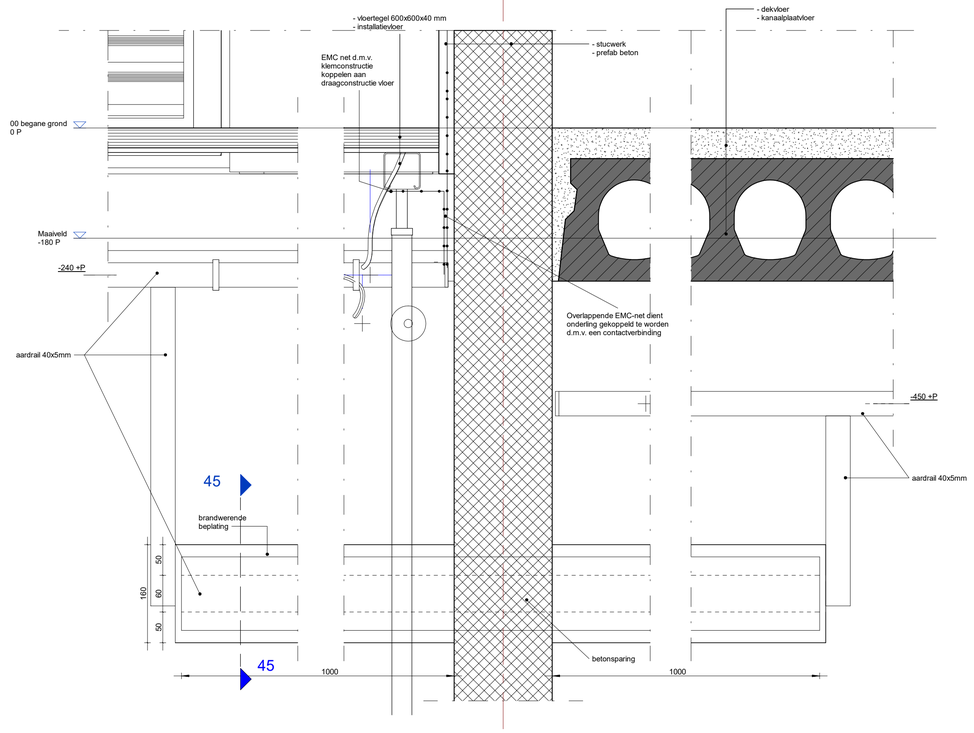
Detail 40

schaal: 1 : 5



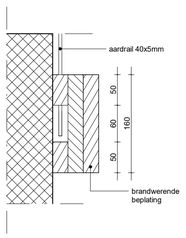
Detail 43

schaal: 1 : 5



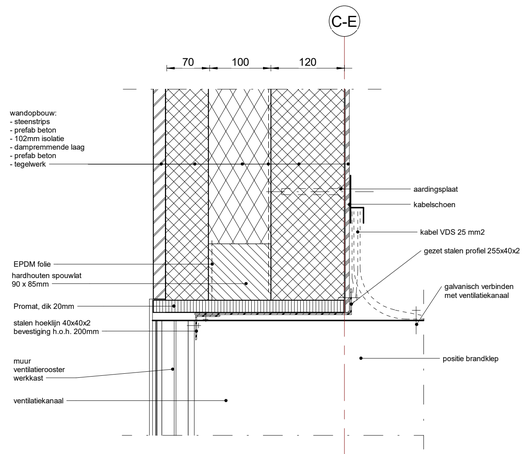
Detail 44

schaal: 1 : 5



Detail 45

schaal: 1 : 5



Detail 46

schaal: 1 : 5

• De aardplaten en aardstaven onderling of de aardplaten aan de aardstaven dienen verbonden te zijn middels een enkelzijdige las met een lasdoorsnede ten minste aan de aardstaaf doorsneden (a 200mm²)

Naam: Standaardisatie 380kV				Tekeningstatus: Definitief	
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal / Formaat
2.0	07-04-2023		SR (Movares)		As indicated / A1

Relatie

IFC nummer

Oud tekeningnummer

Thema: Algemeen / Bouw

Categorie: Algemeen

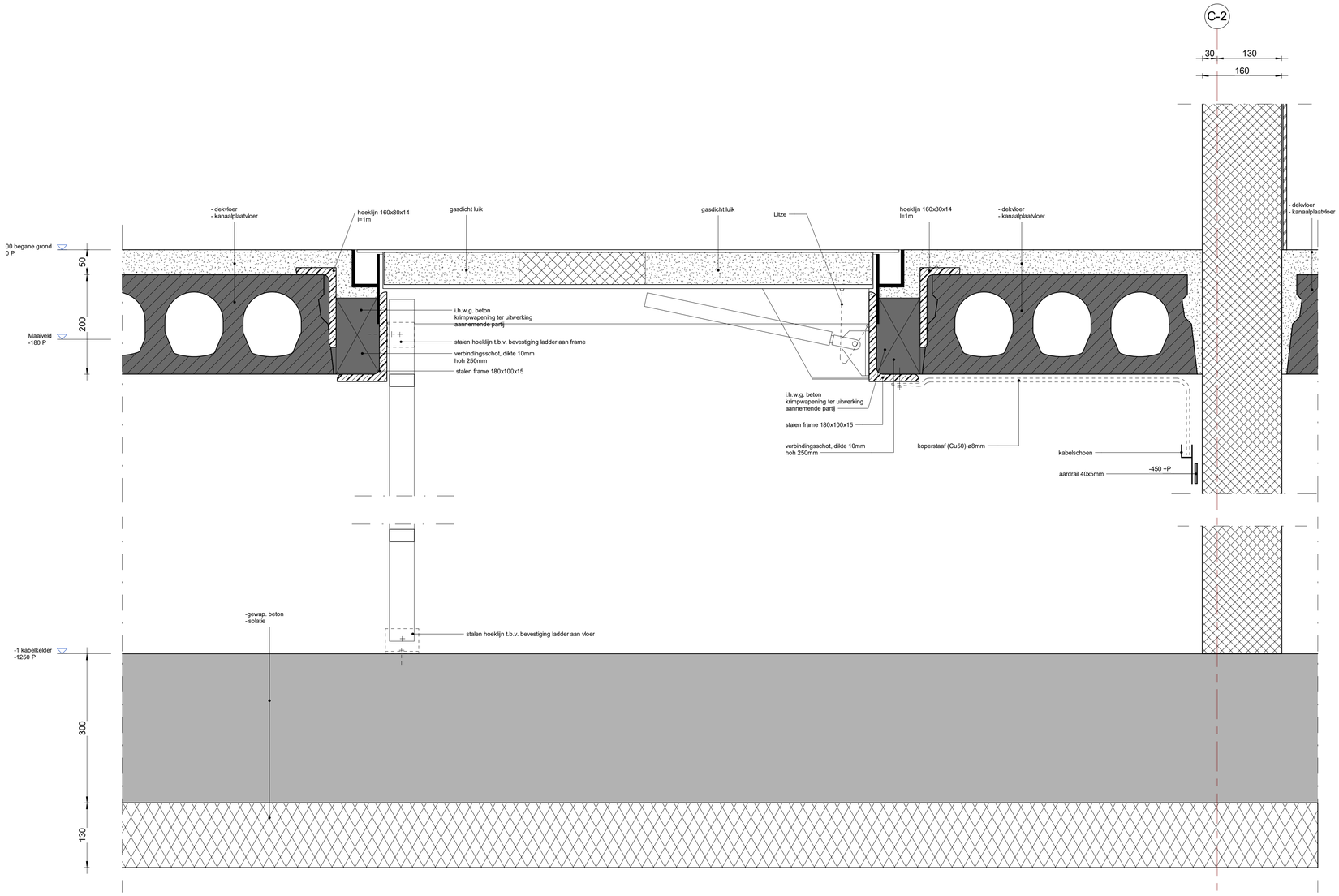
Document Code

Object ID

Omschrijving: CDG - EMC principe details 28,40,43,44,45,46

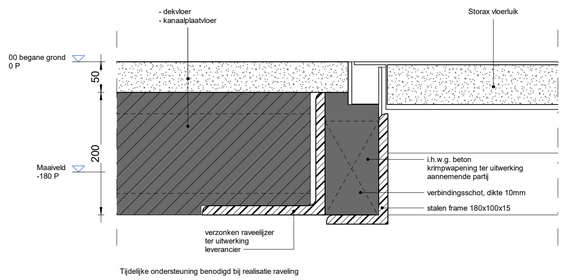
Documentnummer: 00000-03-38123

TenneT Taking power further



Detail 47

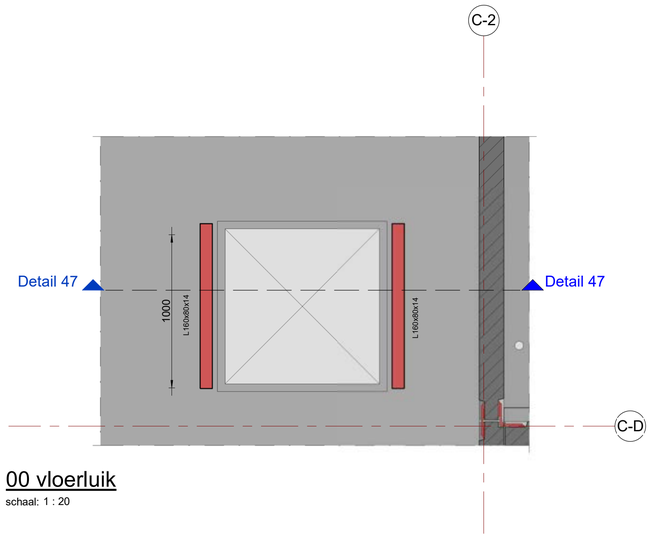
schaal: 1 : 5



Tijdelijke ondersteuning benodigd bij realisatie raveling

Detail 48

schaal: 1 : 5



00 vloerluik

schaal: 1 : 20

• De aardplaten en aardstaven onderling of de aardplaten aan de aardstaven dienen verbonden te zijn middels een enkelzijdige las met een lasdoorsnede ten minste aan de aardstaaf doorsneden (≥ 200mm²)

Naam: Standaardisatie 380kV				Tekeningstatus: Definitief		
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
2.0	07-04-2023		SR (Movares)		As indicated	A1

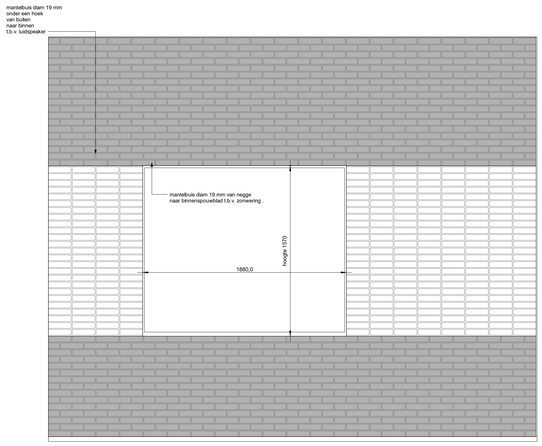
Relatie

IFC nummer

Oud tekeningnummer

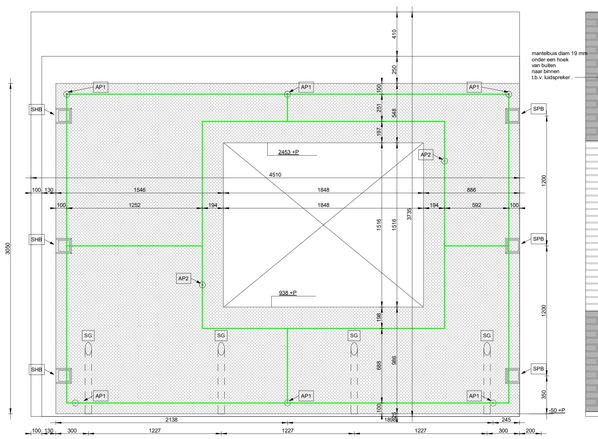
Thema	Algemeen / Bouw
Categorie	Algemeen
Document Code	
Object ID	
Omschrijving	CDG - EMC principe details 47,48
Documentnummer	00000-03-38124

TenneT Taking power further



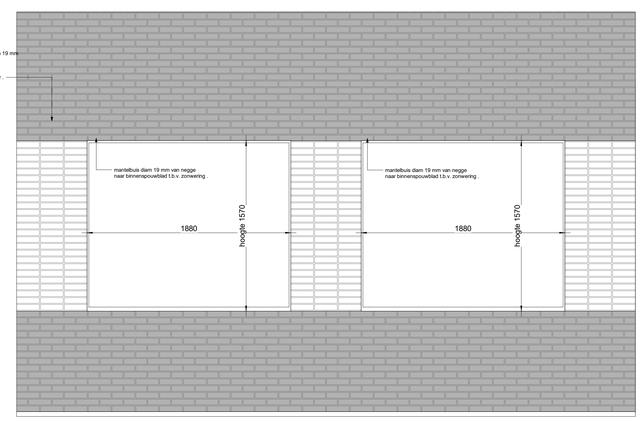
PG01 Buitenaanzicht

schaal: 1 : 20



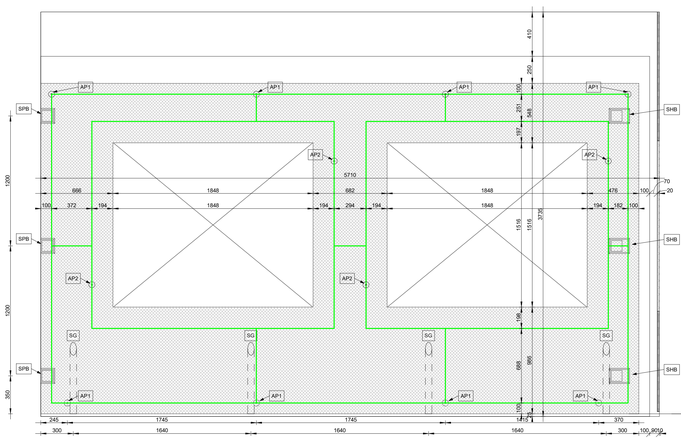
PG01 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



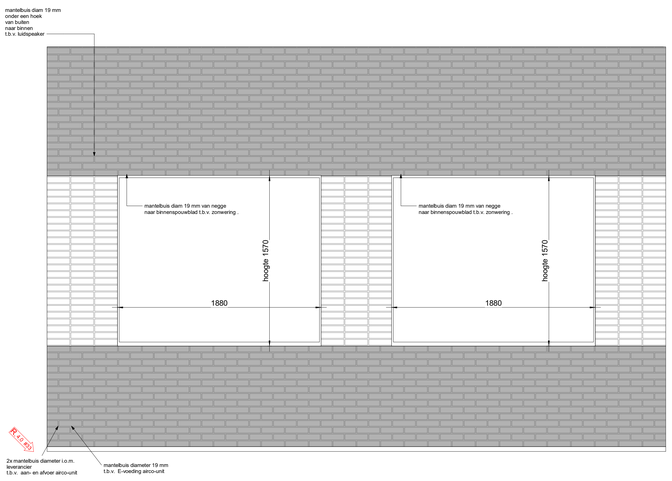
PG02 Buitenaanzicht

schaal: 1 : 20



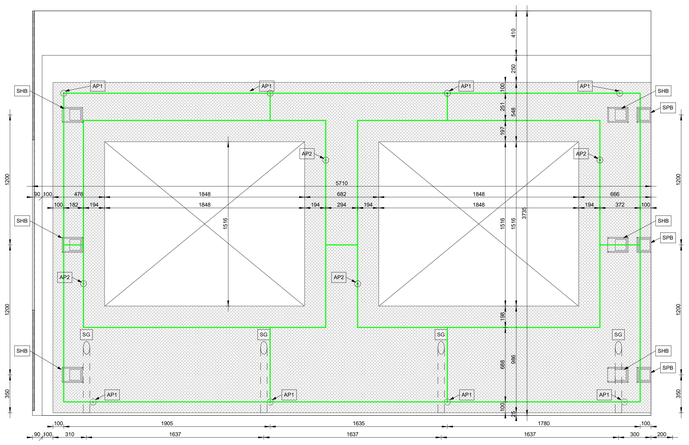
PG02 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



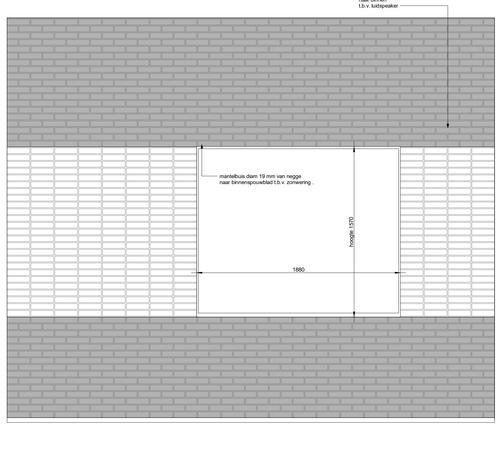
PG03 Buitenaanzicht

schaal: 1 : 20



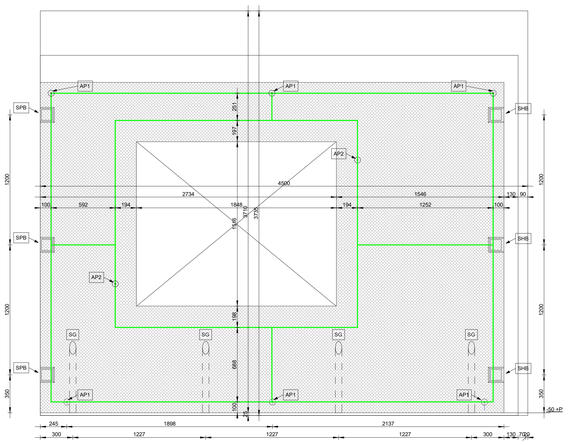
PG03 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



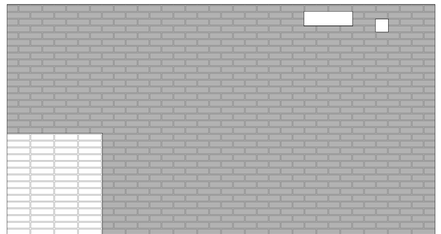
PG04 Buitenaanzicht

schaal: 1 : 20



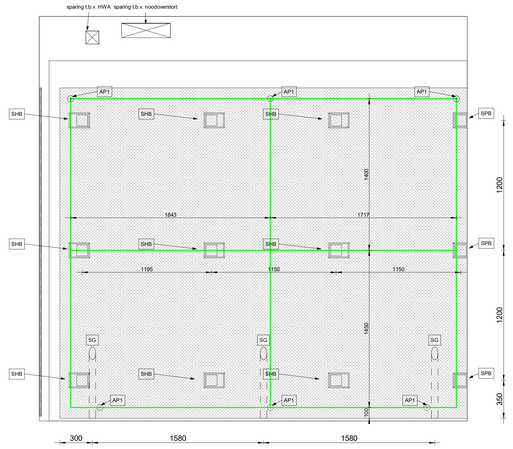
PG04 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



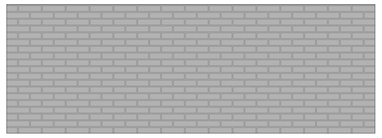
PG05 Buitenaanzicht

schaal: 1 : 20



PG05 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



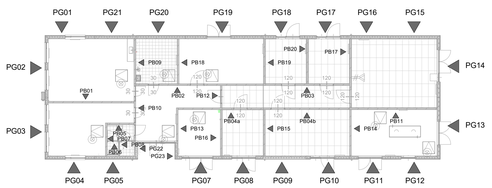
PG06 Buitenaanzicht

schaal: 1 : 20

op te nemen voorzieningen t.b.v. bevesting aan stalen kokerligger te bepalen door E303 partij.

PG06 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



Locatie prefab elementen

Renvooi prefab gevelpanelen

SG — Sparing t.b.v. Gain bevestiging

SHB — Stalen Hoeklijn Bevestiging

SPB — Stalen Plaat Bevestiging

+ APlx — Aardplaat(nr.)

Aardstaven ø16mm FeB220 aan elkaar onderling, aan de stalen bevestigingselementen (SHB, SPB) en aan aardplaten verbinden d.m.v. lassen.
Las a=5 van 50mm dubbelzijdig of 100mm enkelzijdig

Constructieve gaasmat 150x150mm.
Deze matten en ert overige wapening dienen om de max. 1m met binddraad te worden vereffend aan het vermaasde aardingsstaalvennet.

Gaina 33/39 met DEMU stekeind 2020.M16x375
In theg beton: DEMU stekanker 4010.M16x415 EV of volgplaat (tpv dilatatie)

Prefab beton
Betonkwaliteit: C35/45

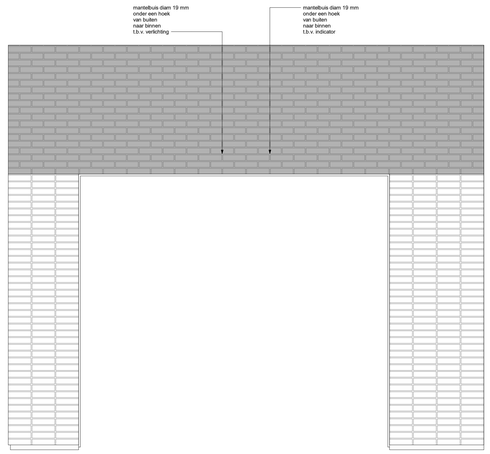
	Milieuklassen	Dekking
Gevels buitenste schil	XC4; XD3; XS1; XF1	40mm
Gevels binnenste schil en interne betonwanden	XC1	25mm

Voor de overige constructieve uitgangspunten zie rapport 00000-03-38140

Exacte afmetingen, Sparingen en lokaties van mantelbuizen en inkassingen e.d. t.b.v. de E, W en T installaties dienen te worden bepaald door de E303 partij i.o.m. met de installateur.

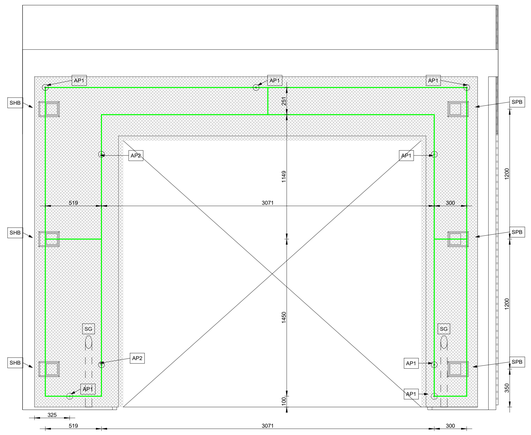
Naam	Standaardisatie 380kV			Tekeningstatus	Definitief	
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
4.0	28-03-2024	Diverse	EV (Movares)		As indicated	A0
Naturie						
PC nummer				Thema	Algemeen / Bouw	
				Categorie	Algemeen	
Oud tekeningnummer				Document Code		
				Object ID		
				Omschrijving	CDG - Aanzichten prefab betonelementen PG01, PG02, PG03, PG04, PG05, PG06	
				Tennet nummer	00000-03-38125	

TenneT — Taking power further



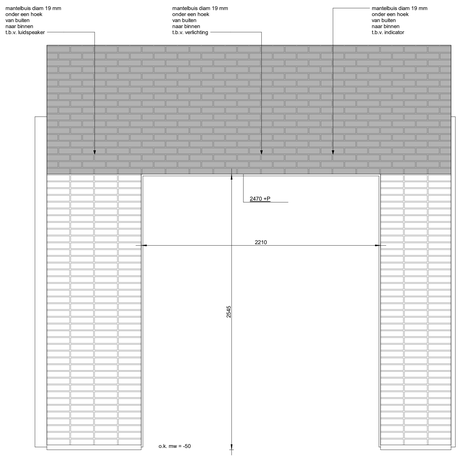
PG07 Buitenaanzicht

schaal: 1 : 20



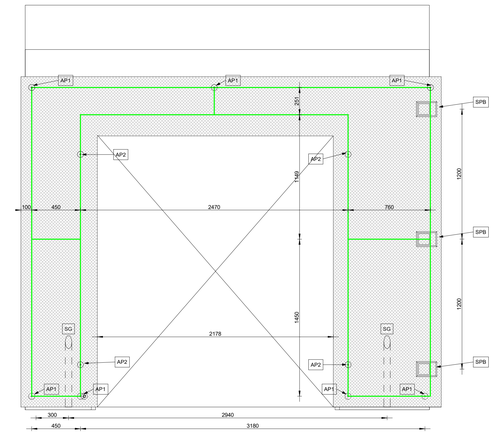
PG07 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



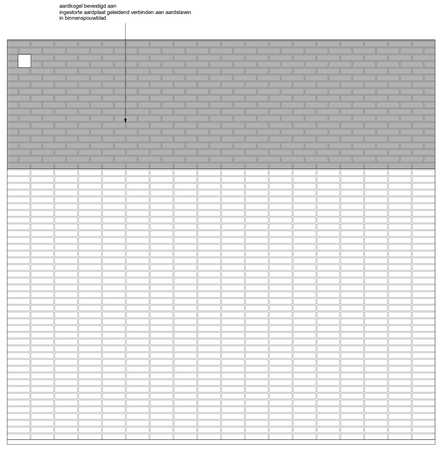
PG08 Gevelaanzicht

schaal: 1 : 20



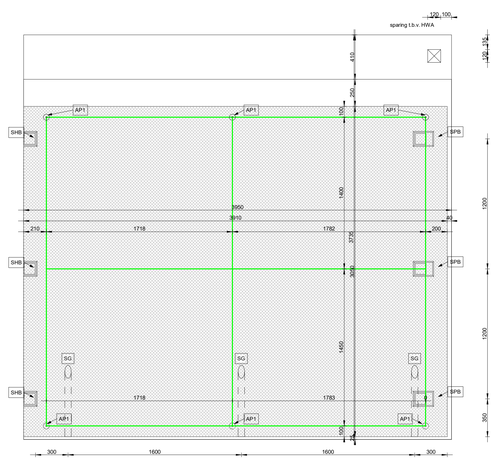
PG08 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



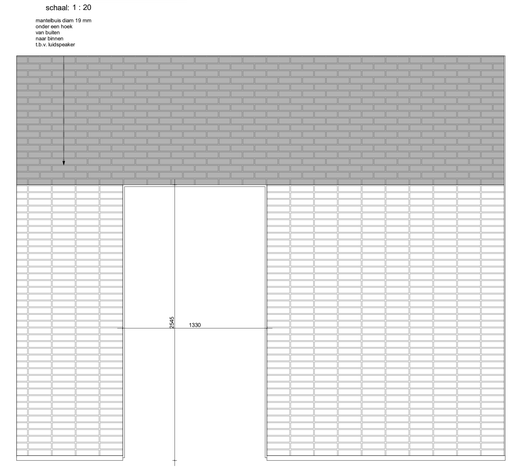
PG09 Gevelaanzicht

schaal: 1 : 20



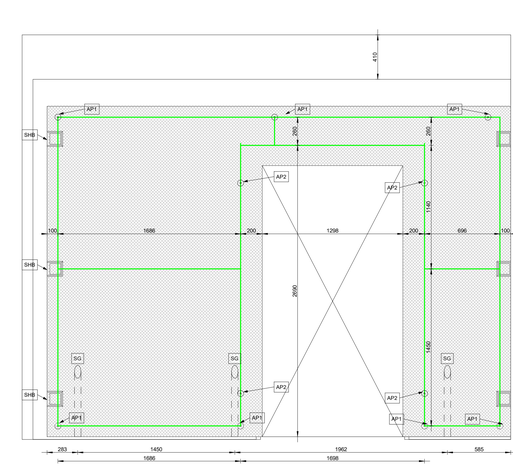
PG09 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



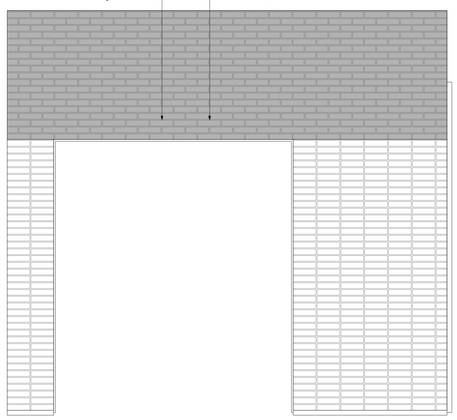
PG12 Buitenaanzicht

schaal: 1 : 20



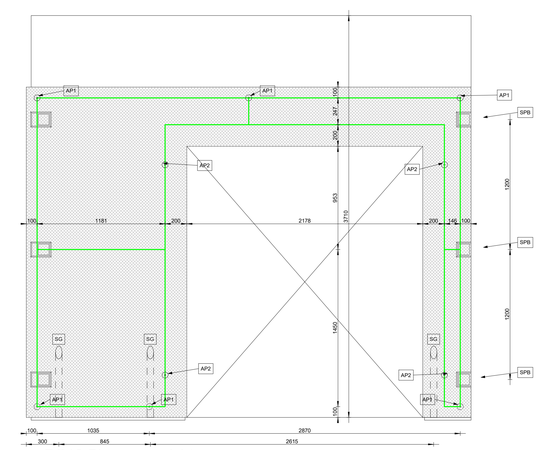
PG12 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



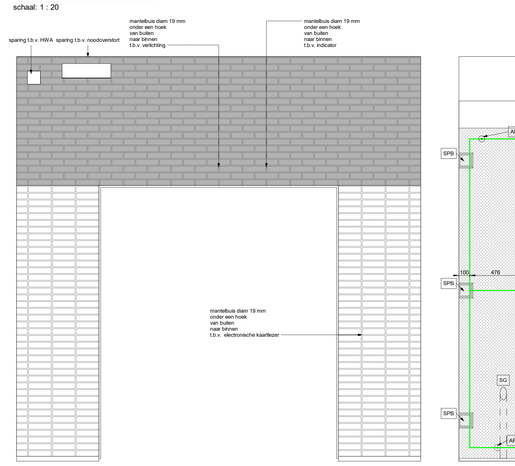
PG10 Buitenaanzicht

schaal: 1 : 20



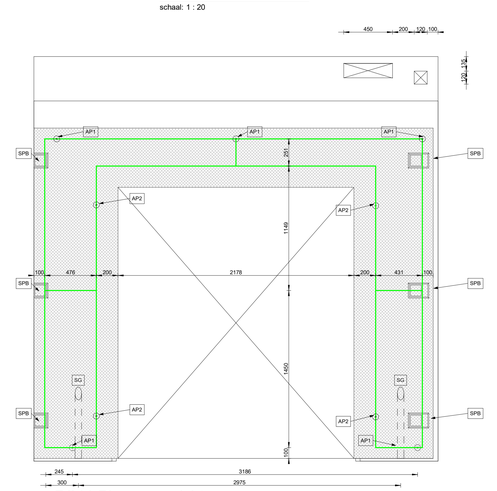
PG10 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



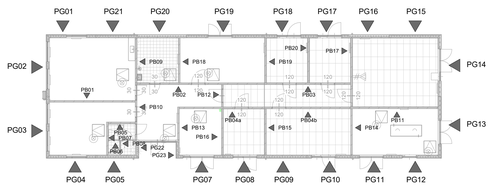
PG11 Buitenaanzicht

schaal: 1 : 20



PG11 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



Locatie prefab elementen

Renvooi prefab gevelpanelen

SG	Sparing t.b.v. Gain bevestiging
SHB	Stalen Hoeklijn Bevestiging
SPB	Stalen Plaat Bevestiging
APxx	Aanplaatdraad x

Aanplaatdraden ø16mm FeB220 aan elkaar onderling, aan de stalen bevestigingselementen (SHB, SPB) en aan aanplaten verbinden d.m.v. lassen.
Las a=5 van 50mm dubbelzijdig of 100mm enkelzijdig

Constructieve gaasmat 150x150mm.
Deze matten en evt overige wapening dienen om de max. 1m met binddraad te worden verefferd aan het vermaasde aardingsbeugelnet.

Gains 33/39 met DEMU stekwind 2020 M16x375
In ihweg beton: DEMU stekanker 4010 M16x415 EV of volgplaat (tpv dilatatie)

Prefab beton
Betonkwaliteit C35/45

	Milieuklassen	Dekking
Gevels buitenste schil	XC4, XD3, XS1; XF1	40mm
Gevels binnenste schil en interne betonwanden	XC1	25mm

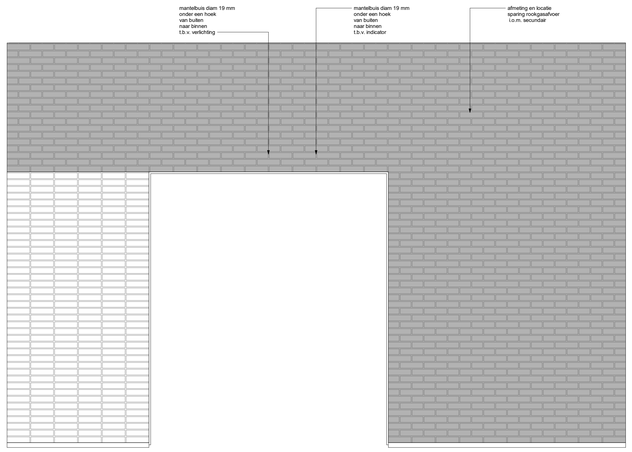
Voor de overige constructieve uitgangspunten zie rapport 00000-03-38140

Exacte afmetingen, Sparingen en lokaties van mantelbuizen en inkassingen e.d. t.b.v. de E, W en T installaties dienen te worden bepaald door de E303 partij i.o.m. met de installateur.

Naam	Standaardisatie 380kV			Tekeningstatus	Definitief
Rev	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
30	07-04-2023		EV [Movares]		As indicated	A0

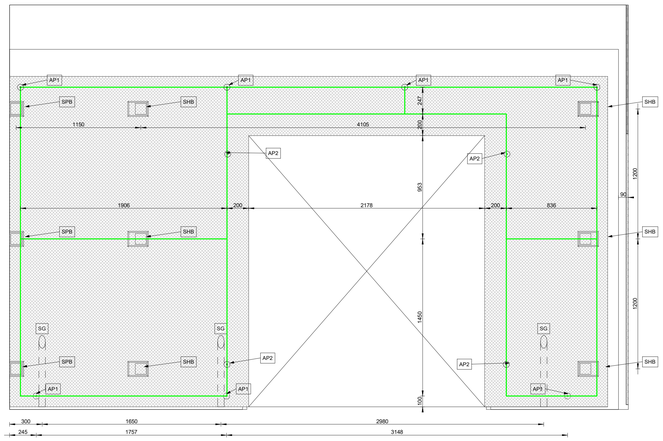
Tennet — Taking power further

Reuhe	
PC nummer	
Dat tekeningnummer	
Thema	Algemeen / Bouw
Categorie	Algemeen
Document Code	
Object ID	
Omschrijving	CDG - Aanzichten prefab betonelementen PG07, PG08, PG09, PG10, PG11, PG12
Documentnummer	00000-03-38126



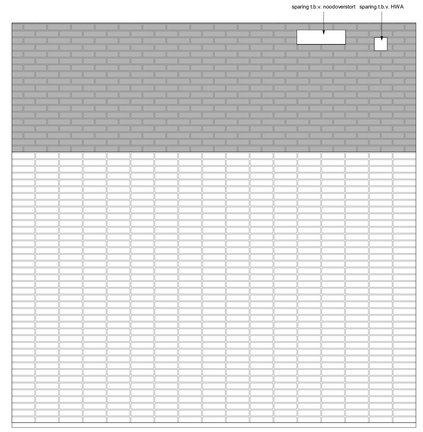
PG13 Buitenaanzicht

schaal: 1 : 20



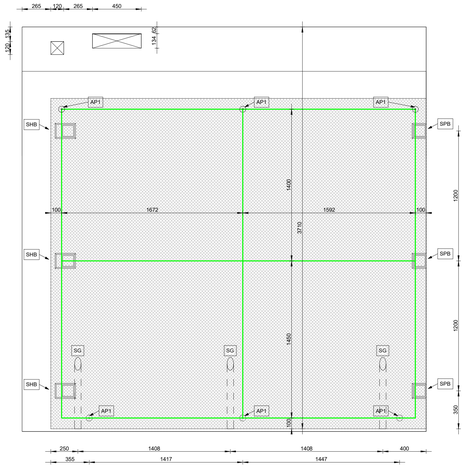
PG13 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



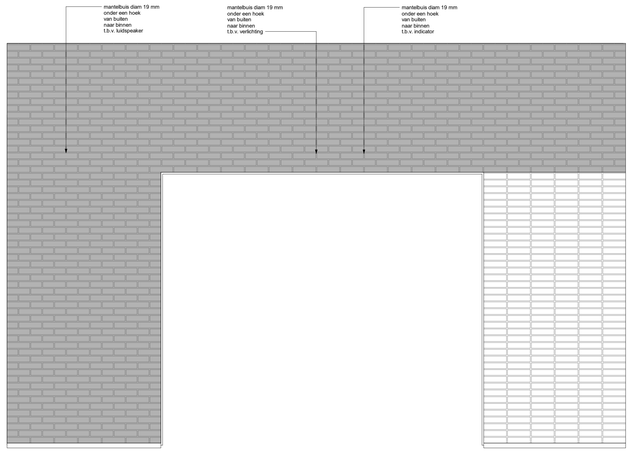
PG16 Buitenaanzicht

schaal: 1 : 20



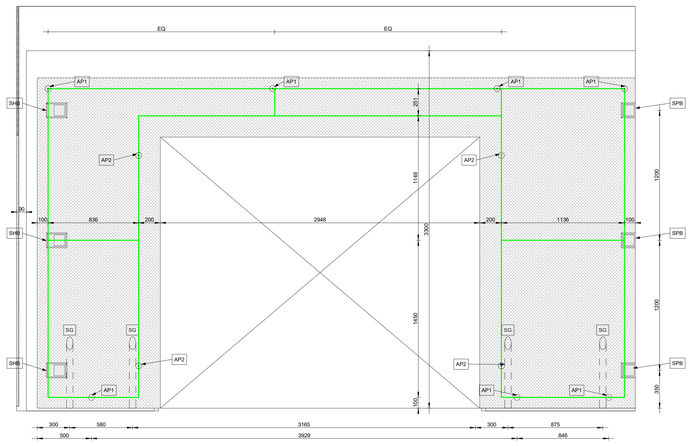
PG16 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



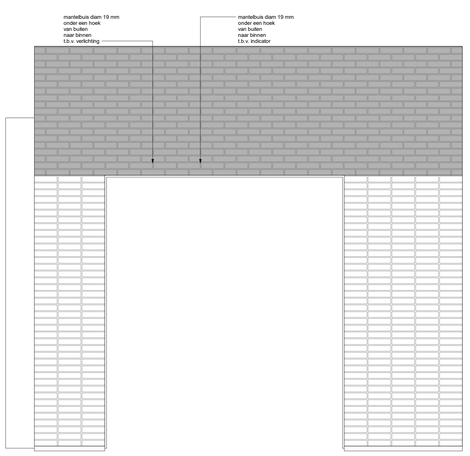
PG14 Buitenaanzicht

schaal: 1 : 20



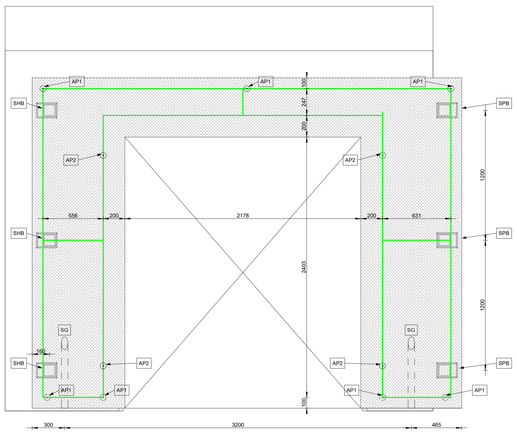
PG14 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



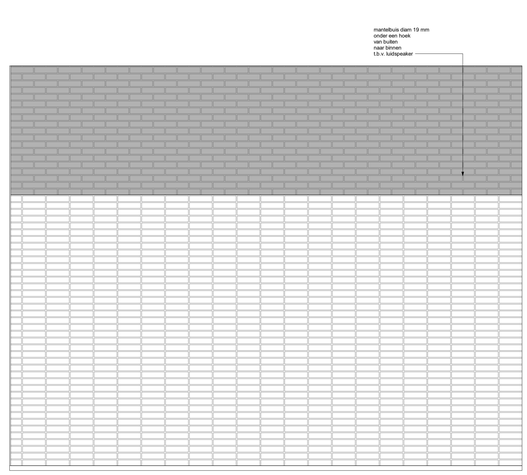
PG17 Buitenaanzicht

schaal: 1 : 20



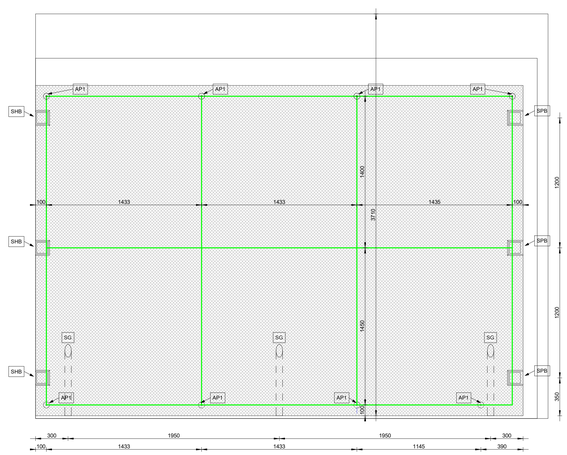
PG17 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



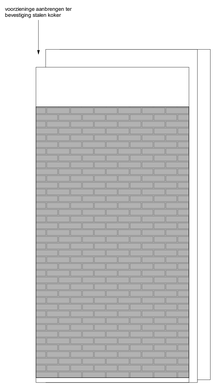
PG15 Buitenaanzicht

schaal: 1 : 20



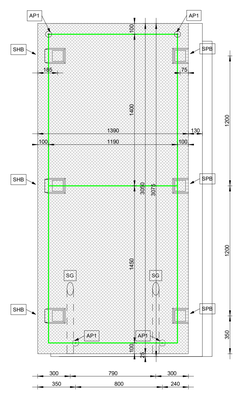
PG15 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



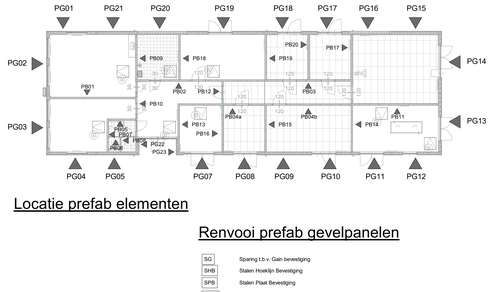
PG22 Buitenaanzicht

schaal: 1 : 20



PG22 Binnenaanzicht

schaal: 1 : 20



Locatie prefab elementen

Renvooi prefab gevelpanelen

SG	Sparing t.b.v. Gain bevestiging
SHB	Stalen Hoeklijn Bevestiging
SPB	Stalen Plaat Bevestiging
APxx	Aardplaat(nr.)

Aardbidsem ø16mm TwB230 aan elkaar onderling, aan de stalen bevestigingselementen (SHB, SPB) en aan de wapeningsmatten verbinden d.m.v. lassen.
Las a=5 aan 50mm dubbelzijdig of 100mm enkelzijdig

Constructieve gaasmat 150x150mm.
Deze matten en evt overige wapening dienen om de max. 1m met binddraad te worden verwiferd aan het vermaasde aardingsstaalvennet.

Gains 33/39 met DEMU stekend 2020 M16x375
In ifreg beton: DEMU stekanker 4010 M16x415 EV of volgplaat (tpv dilatatie)

Prefab beton
Betonkwaliteit: C35/45

	Milieuklassen	Dekking
Gevels buitenste schil	XC4; XS3; XS1; XF1	40mm
Gevels binnenste schil en interne betonwanden	XC1	20mm

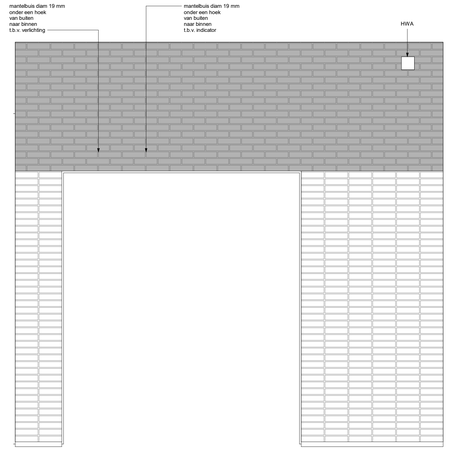
Voor de overige constructieve uitgangspunten zie rapport 00000-03-38140

Exacte afmetingen, Sparingen en lokaties van mantelbuizen en inkassingen e.d. t.b.v. de E, W en T installaties dienen te worden bepaald door de E303 partij t.o.m. met de installateur.

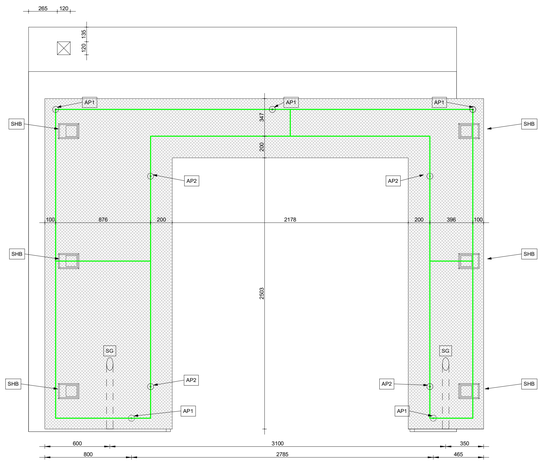
Naam	Standaardisatie 380kV			Tekeningstatus	Definitief
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal / Formaat
3.0	07-04-2023		EV (Movares)		As indicated / A0

Reiafe	
PC nummer	
Dut tekeningnummer	
Thema	Algemeen / Bouw
Categorie	Algemeen
Document Code	
Object ID	
Omschrijving	CDG - Aanzichten prefab betonelementen PG13, PG14, PG15, PG16, PG17, PG22
Documentnummer	00000-03-38127

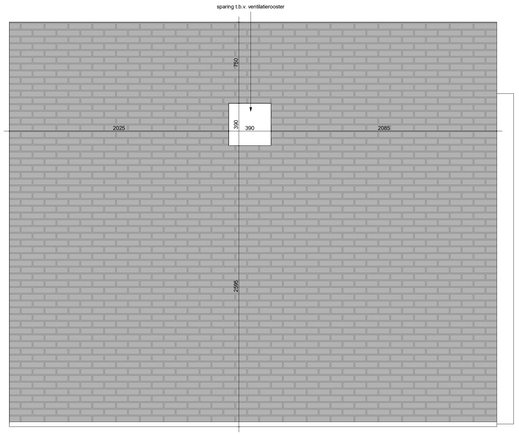
tennet
Taking power further



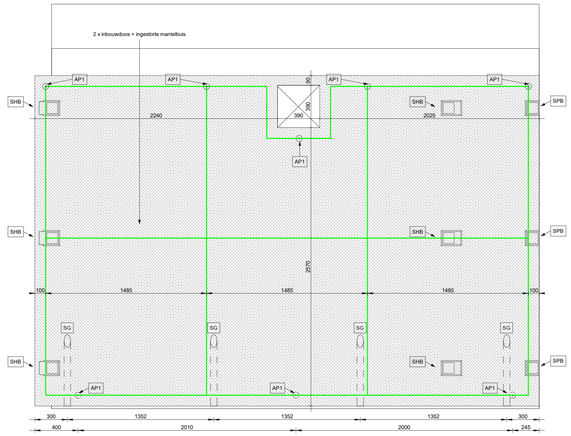
PG18 Buitenaanzicht
schaal: 1 : 20



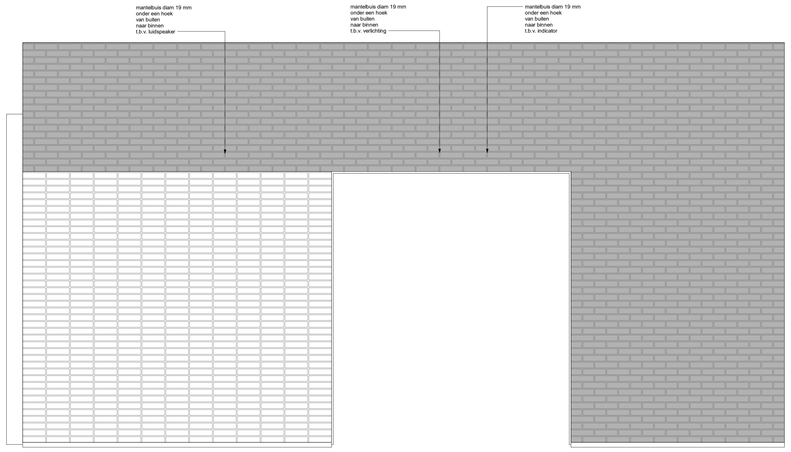
PG18 Binnenaanzicht
schaal: 1 : 20



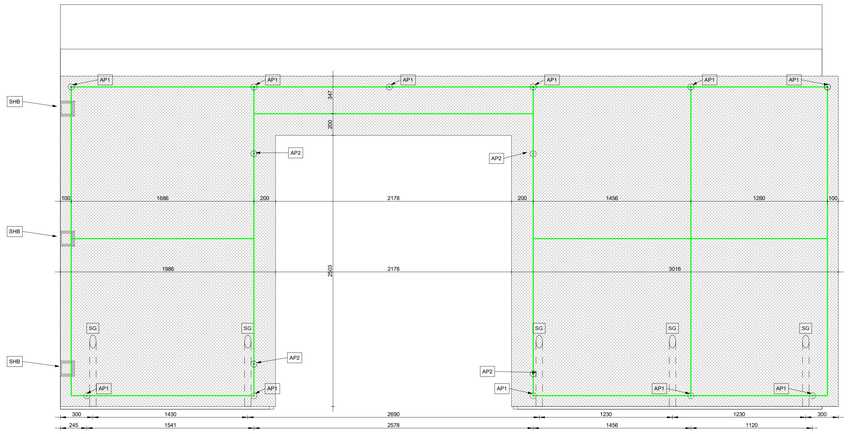
PG20 Buitenaanzicht
schaal: 1 : 20



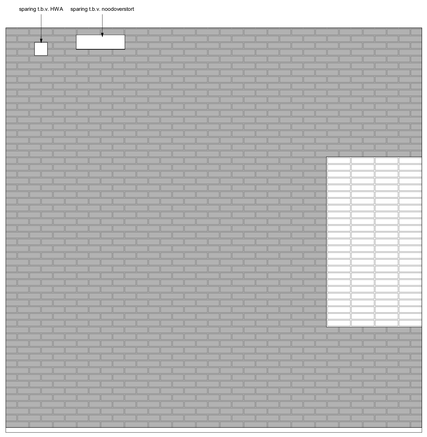
PG20 Binnenaanzicht
schaal: 1 : 20



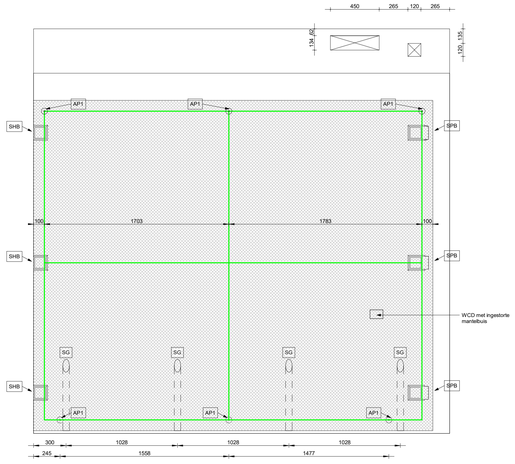
PG19 Buitenaanzicht
schaal: 1 : 20



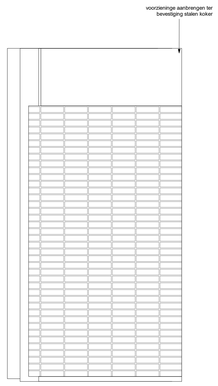
PG19 Binnenaanzicht
schaal: 1 : 20



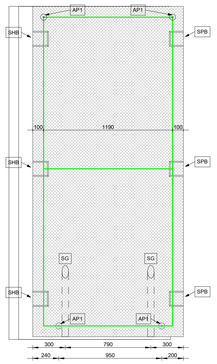
PG21 Buitenaanzicht
schaal: 1 : 20



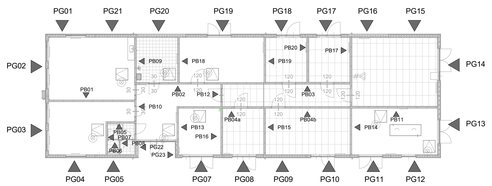
PG21 Binnenaanzicht
schaal: 1 : 20



PG23 Buitenaanzicht
schaal: 1 : 20



PG23 Binnenaanzicht
schaal: 1 : 20



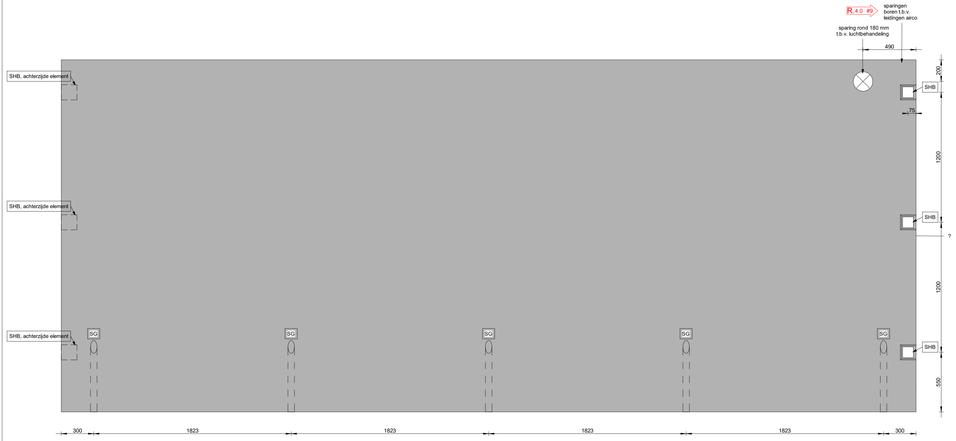
Locatie prefab elementen

Renvooi prefab gevelpanelen

SG	Sparing t.b.v. Gain bevestiging
SHB	Stalen Hoekbijn Bevestiging
SPB	Stalen Plaat Bevestiging
AP(x)	Aardplaat(nr.)
	Aardstaven ø16mm FeB220 aan elkaar onderling, aan de stalen bevestigingselementen (SHB, SPB) en aan aardplaten verbinden d.m.v. lassen. Las a=5 van 50mm dubbelzijdig of 100mm enkelzijdig
	Constructieve gaasmat 150x150mm. Deze matten en evt overige wapening dienen om de max. 1m met bindstraad te worden verefferd aan het vermaasde aardingsstaalnet.
	Gains 33/39 met DEMU stekeind 2020 M16x375 In lhwg beton: DEMU stekanker 4010 M16x415 EV of volgstaat (tpv dilatatie)
	Prefab beton Betonkwaliteit: C35/45
	Milieuklassen: Dekking Gevels buitenste schil XC4, XD3, XS1, XF1 40mm Gevels binnenste schil en interne betonwanden XC1 25mm
	Voor de overige constructieve uitgangspunten zie rapport 00000-03-38140
	Exacte afmetingen, Sparingen en lokaties van mantelbuizen en inkassingen e.d. t.b.v. de E, W en T installaties dienen te worden bepaald door de E303 partij i.o.m. met de installateur.

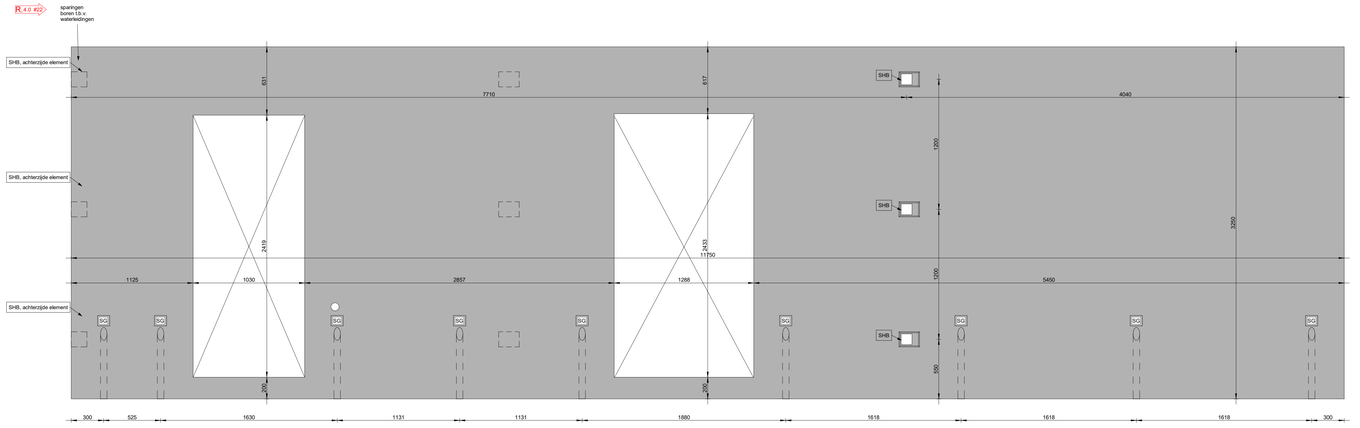
Naam	Standaardisatie 380kV			Tekeningstatus	Definitief
Rev	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
30	07-04-2023		EV [Movares]		As indicated	A0
Reisnr						
PC nummer			Thema	Algemeen / Bouw		
			Categorie	Algemeen		
Dat tekeningnummer			Document Code			
			Object ID			
			Omschrijving	CDG - Aanzichten prefab betonelementen PG18, PG19, PG20, PG21, PG23		
			Documentnummer	00000-03-38128		

TenneT Taking power further



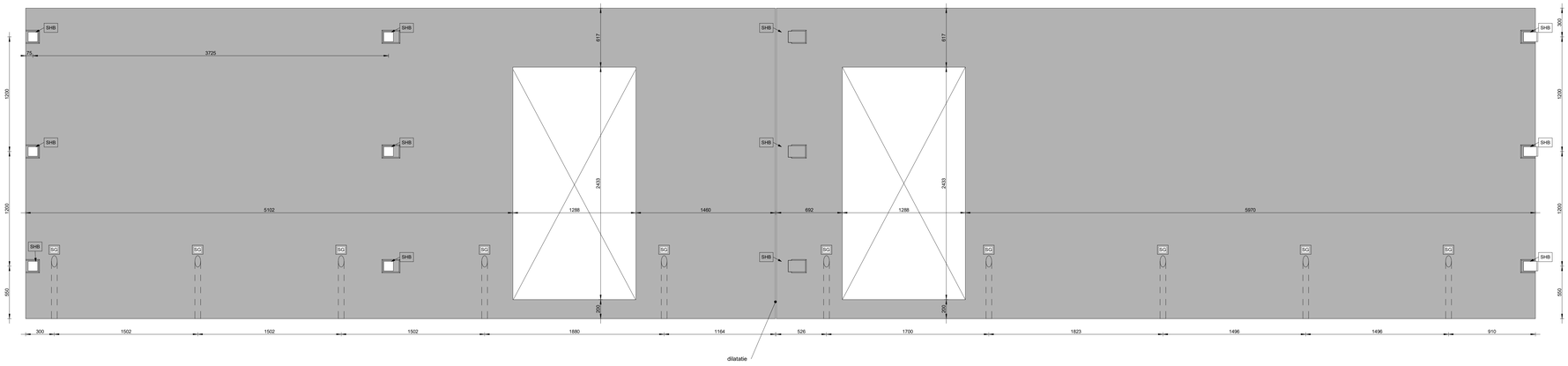
PB01 aanzicht

schaal: 1 : 20



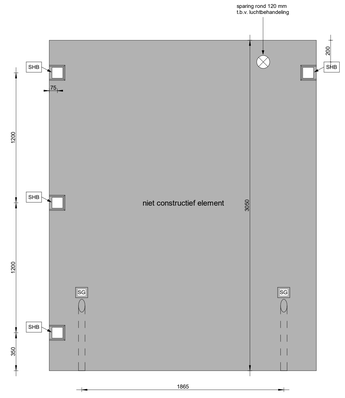
PB02 aanzicht

schaal: 1 : 20



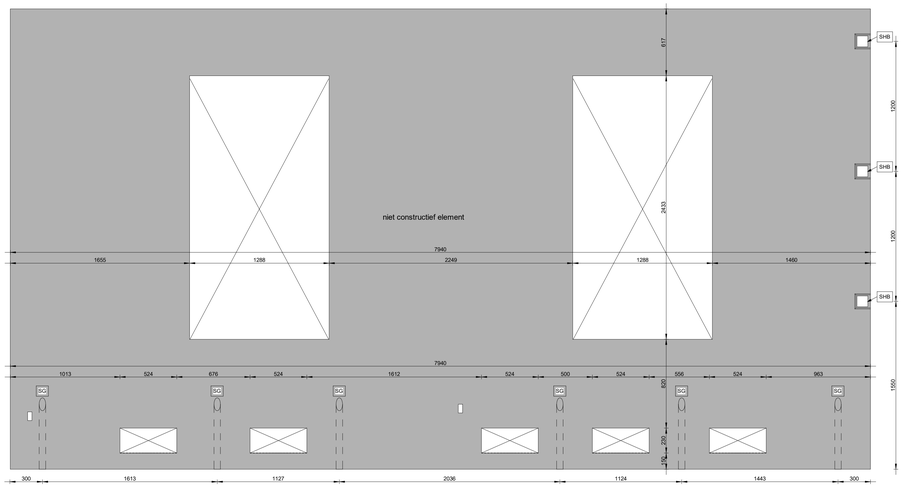
PB04a aanzicht

schaal: 1 : 20



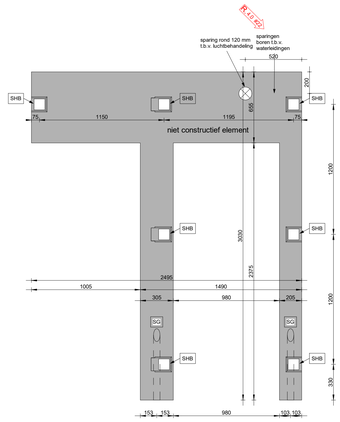
PB05 aanzicht

schaal: 1 : 20



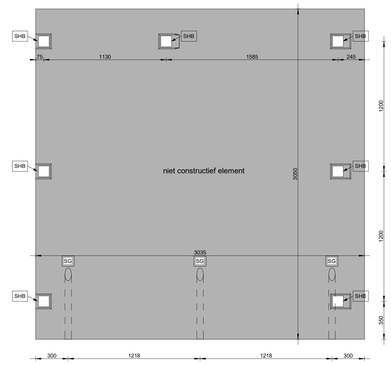
PB03 aanzicht

schaal: 1 : 20



PB06 aanzicht

schaal: 1 : 20



PB07 aanzicht

schaal: 1 : 20

Renvooi prefab gevelpanelen

SG — Sparing t.b.v. Gain bevestiging

SHB — Staven Hoeklijn Bevestiging

SPB — Staven Plaat Bevestiging

AP(x) — Aardplaat(nr.)

Aardstaven ø16mm FeB220 aan elkaar onderling, aan de staven bevestigingselementen (SHB, SPB) en aan aardplaten verbinden d.m.v. lassen.
Las ø=5 van 50mm dubbelzijdig of 100mm enkelzijdig

Constructieve gaasmat 150x150mm.
Deze matten en evt overige wapening dienen om de max. 1m met bindstraad te worden verreffend aan het vermaasde aardingsstavennet.

Gains 33/39 met DEMU stekend 2020 M16x375
In (hwg beton: DEMU stekanker 4010 M16x415 EV of volgplaat (tpv dilatatie)

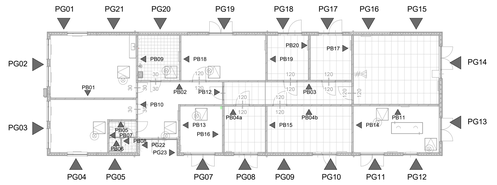
Prefab beton
Betonkwaliteit: C35/45

	Milieuklassen	Dekking
Gevels buitenste schil	XC4; XD3; XS1; XF1	40mm
Gevels binnenste schil en interne betonwanden	XC1	25mm

Voor de overige constructieve uitgangspunten zie rapport 00000-03-38140

Exacte afmetingen, Sparingen en lokaties van mantelbuizen en inkassingen e.d. t.b.v. de E, W en T installaties dienen te worden bepaald door de E303 partij i.o.m. met de installateur.

Lange prefab betonelementen, welke beginnen op kolde-1, zijn niet constructief.
PB03, PB05, PB06, PB07, PB08, PB09, PB10, PB12, PB13, PB15, PB16, PB17, PB18, PB19, PB20



Locatie prefab elementen

Naam	Standaardisatie 380kV			Tekeningstatus	Definitief
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal / Formaat
4.0	28-03-2024	Diverse	EV [Msvares]		As indicated / A0

Reuha

PC nummer

Oud Tekeningnummer

Thema: Algemeen / Bouw

Categorie: Algemeen

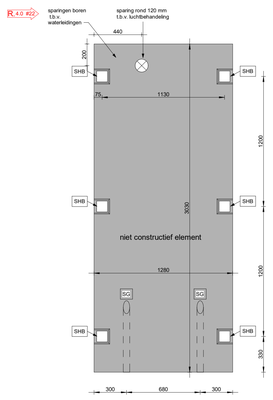
Document Code

Object ID

Omschrijving: CDG - Aanzichten prefab betonelementen PB01 t/m PB07

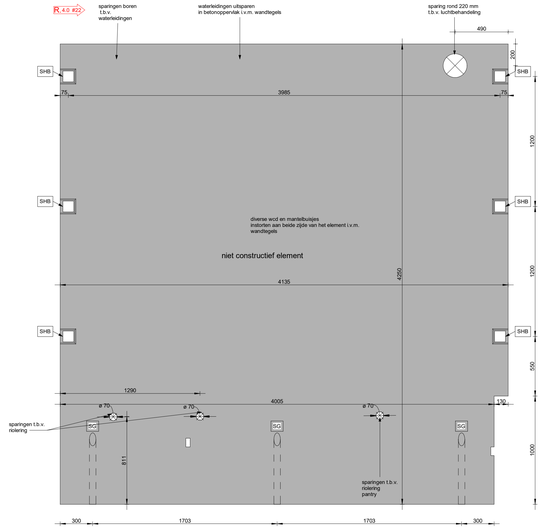
Documentnummer: 00000-03-38129

TenneT — Taking power further



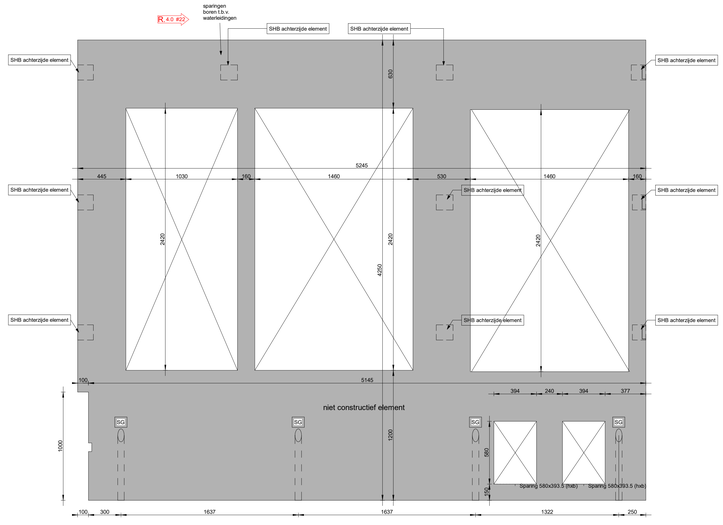
PB08 aanzicht

schaal: 1 : 20



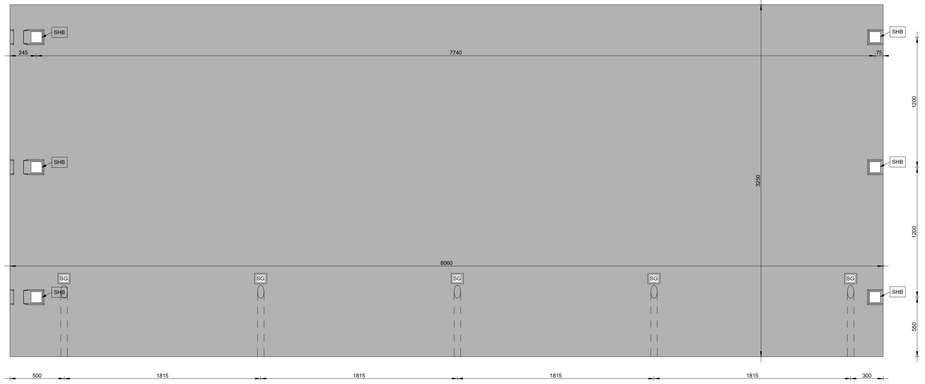
PB09 aanzicht

schaal: 1 : 20



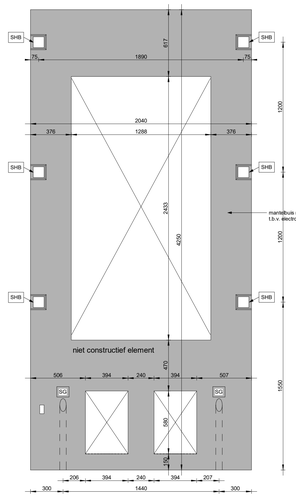
PB10 aanzicht

schaal: 1 : 20



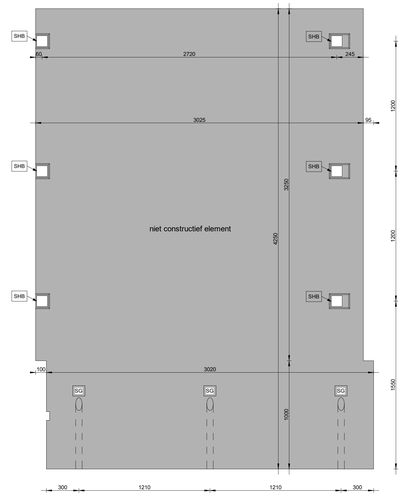
PB11 aanzicht

schaal: 1 : 20



PB12 aanzicht

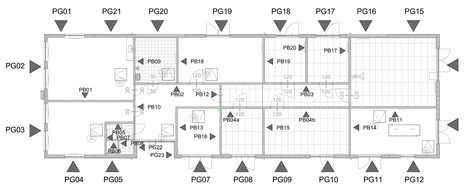
schaal: 1 : 20



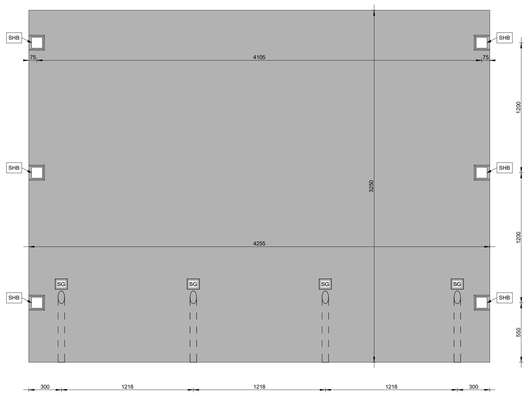
Let op, vloerluik met raveling 1 zijde opgelegd in prefab wand, uitwerking door aannemend partij

PB13 aanzicht

schaal: 1 : 20

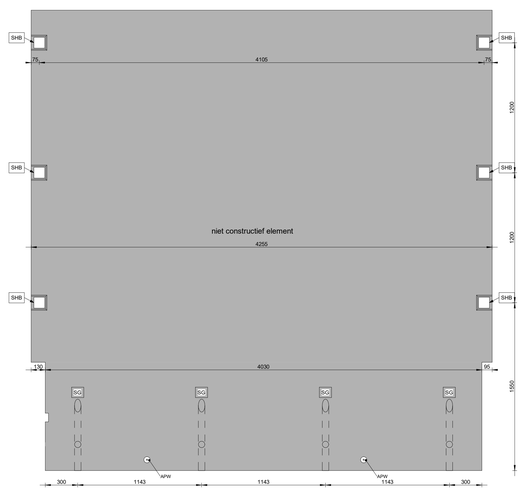


Locatie prefab elementen



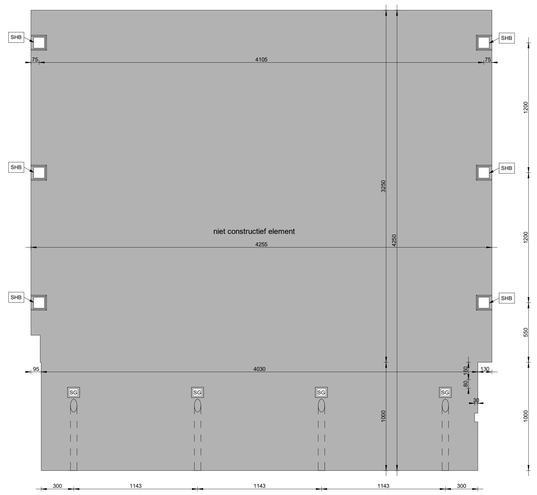
PB14 aanzicht

schaal: 1 : 20



PB15 aanzicht

schaal: 1 : 20



PB16 aanzicht

schaal: 1 : 20

Renvooi prefab gevelpanelen

SG — Sparing t.b.v. Gain bevestiging

SHB — Staken Hoeklijn Bevestiging

SPB — Staken Plaat Bevestiging

APpl — Aardplaat(nr.)

Aardstaven ø16mm FeB220 aan elkaar onderling, aan de stalen bevestigingselementen (SHB, SPB) en aan aardplaten verbinden d.m.v. lassen.
Las a=5 van 50mm dubbelzijdig of 100mm enkelzijdig

Constructieve gaasmat 150x150mm.
Deze matten en ed overige wapening dienen om de max. 1m met binddraad te worden verefend aan het vermaasde aardingsalsevernet.

Gains 33/39 met DEMU stekend 2020 M16x375
In lhwg beton: DEMU stekanker 4010 M16x415 EV of volgplaat (tpv dilatatie)

Prefab beton
Betonkwaliteit: C35/45

	Milieuklassen	Dekking
Gewels buitenste schil	XD3; XS3; XF1	40mm
Gewels binnenste schil en interne betonwanden	XC4	25mm

Voor de overige constructieve uitgangspunten zie rapport 00000-03-38140

Exacte afmetingen, Sparingen en kloates van mantelbuizen en inhaasingen e.d. t.b.v. de E, W en T installaties dienen te worden bepaald door de E303 partij o.m. met de installateur.

Lange prefab betonelementen, welke beginnen op kelder-1, zijn niet constructief:
PB03, PB05, PB06, PB07, PB08, PB09, PB10, PB12, PB13, PB15, PB16, PB17, PB18, PB19, PB20

Naam: Standaardsatie 380kV				Tekeningstatus: Definitief	
Rev.	Datum revisie	Beschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal / Formaat
4.0	28-03-2024	Diverse	EV (Movares)	As indicated	A0

Referte

PC nummer

Dat tekeningnummer

Thema: Algemeen / Bouw

Categorie: Algemeen

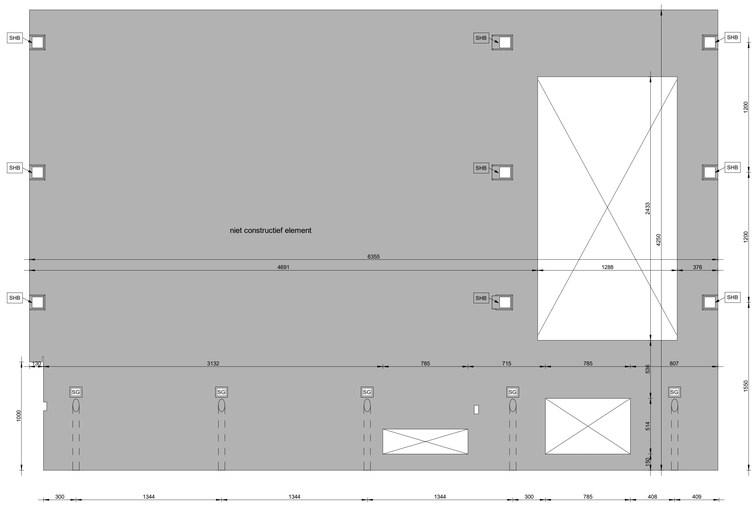
Document Code

Object ID

Beschrijving: CDG - Aanzichten prefab betonelementen PB08 t/m PB16

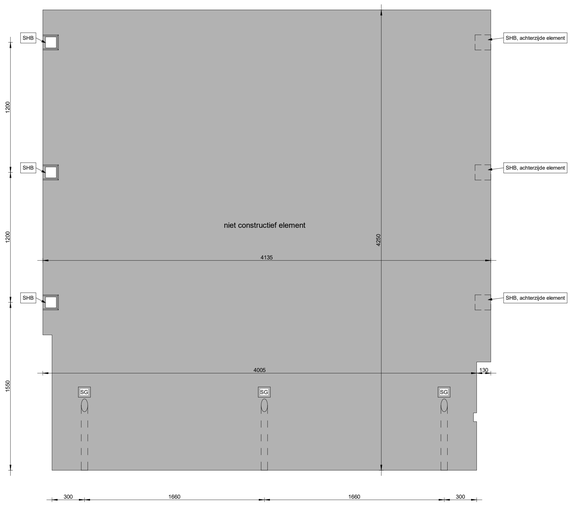
Documentnummer: 00000-03-38130

TenneT — taking power further



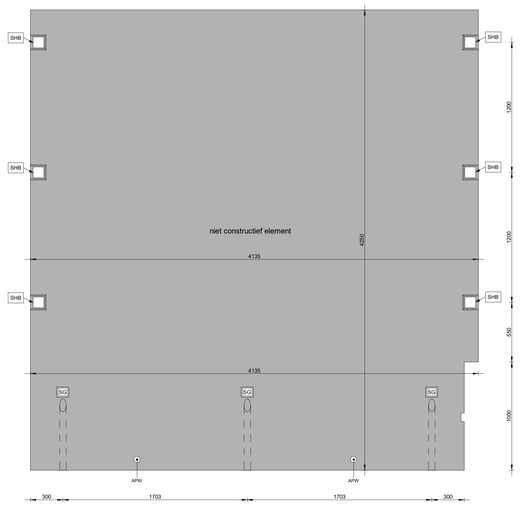
PB17 aanzicht

schaal: 1 : 20



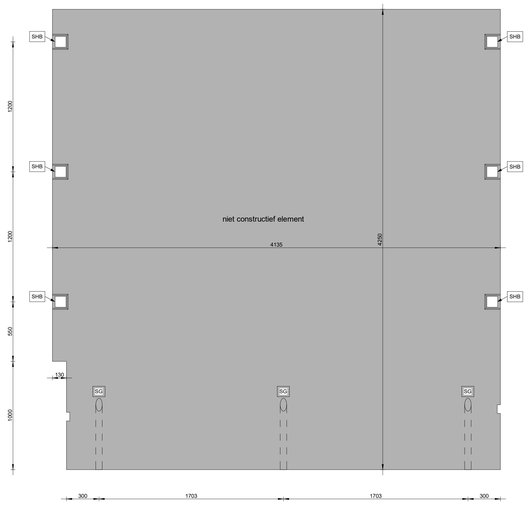
PB18 aanzicht

schaal: 1 : 20



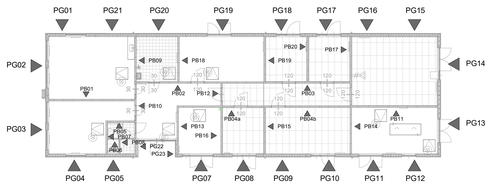
PB19 aanzicht

schaal: 1 : 20



PB20 aanzicht

schaal: 1 : 20



Locatie prefab elementen

Renvooi prefab gevelpanelen

SG — Sparing t.b.v. Gain bevestiging

SHB — Staken Hoekbijn Bevestiging

SPB — Staken Plaat Bevestiging

+ AP(x) — Aardplaat(nr.)

Aardstaven ø16mm FeB220 aan elkaar onderling, aan de staken bevestigingselementen (SHB, SPB) en aan aardplaten verbinden d.m.v. lassen.
Las a=5 van 50mm dubbelzijdig of 100mm enkelzijdig

Constructieve gaasmat 150x150mm.
Deze matten en ed overige wapening dienen om de max. 1m
met bindtraad te worden vereffend aan het vermaasde aanbingpatroonnet.

Gains 33/39 met DEMU stekend 2020 M16x375
In ihwg beton: DEMU stekanker 4010 M16x415 EV of volgplaat (bv dilatatie)

Prefab beton
Betonkwaliteit: C35/45

	Milieuklassen	Dekking
Gevels buitenste schil	XC4, XD3, XS1, XF1	40mm
Gevels binnenste schil en interne betonwanden	XC1	25mm

Voor de overige constructieve uitgangspunten zie rapport 00000-03-38140

Exacte afmetingen, Sparingen en lokaties van mantelbuizen en inkassingen e.d. t.b.v. de E, W en T installaties dienen te worden bepaald door de E303 partij i.o.m. met de installateur.

Lange prefab betonelementen, welke beginnen op kelder-1, zijn niet constructief:
PB03, PB05, PB06, PB07, PB08, PB09, PB10, PB12, PB13, PB15, PB16, PB17, PB18, PB19, PB20

Naam	Standaardisatie 380kV				Tekeningstatus	Definitief		
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie		Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat	
3.0	07-04-2023			EV (Movares)		As indicated	A0	
Retune				Thema	Algemeen / Bouw			
PC nummer				Categorie	Algemeen			
Oud tekeningnummer				Document Code				
				Object ID				
				Omschrijving	CDG - Aanzichten prefab betonelementen PB17 t/m PB20			
				Documentnummer	00000-03-38131			

TenneT — Taking power further

Rev.	Datum	Reden voor uitgave
0.1	22-11-2022	Review 3
0.2	20-01-2023	Reviewopmerkingen verwerkt
1.0	10-02-2023	Voor vrijgave
1.1	17-03-2023	Revisie
2.0	07-04-2023	Voor vrijgave

[redacted]

Auteur	Beoordeeld	Vrijgegeven
[redacted]	[redacted]	[redacted]

Project Naam	Standaardisatie 380kV Stations (S380kV)
Document Titel	CDG – Afwerkstaat, kleur- en materiaalstaat
Opdrachtgever document ID	00000-03-38132
Opdrachtnemer document ID	
Referentienummer	600.010.00 1116333
Classificatie	C2 - Interne Informatie
	TenneT Taking power further

	MATERIALEN EN KLEUREN							RUIMTE																							
	Hoofdstuk bestekdeel	Bouwdeel	Specificatie	Materiaal	Afwerking	Kleurcode - Kleur	Glansgraad	Kelder (alle ruimten)	Archief/Schaftruimte	Beheerdersruimte	Toilet, vooruimte	Toilet	Douche	Werkkast	Opslagruimte	Entree	SF6 ruimte	DC1 ruimte	DC2 ruimte	Secondairruimte	Gang	Reserve	AC ruimte	NSA ruimte	Voorgevel	AChtergevel	Linkerzijgevelgevel	Rechterzijgevel
								1.01 14	00.01	00.02	00.03A	00.03B	00.03C	00.04	00.05	00.06	00.07	00.08	00.09	00.10	00.11	00.12	00.13	00.14				
BUITENWAND																															
	23-VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN	Prefab Gevelelement, Gevelsteen A	Opbouw Rc waarde >4,7 m2 K/W - binnenspouwblad, prefab beton, dikte 120 mm, schoonwerk - isolatie: PIR, dikte 102 mm, brandklasse B of hoger - buitenspouwblad, prefab beton+ingestorte steenstrips, dikte 70+20mm Steenstrips - leverancier/type: steenindustrie Strating/Bruin glad; - Klasse vorstbestendigheid: F2 - Initiële wateropzuigcategorie IW2 (matig zuigend) - formaat: waal (wildverband indien maattolleranties verschillende sortingen dit vereisten).			Bruin - RF045																				X	X	X	X
	23-VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN	Prefab Gevelelement, Gevelsteen B	Opbouw Rc waarde >4,7 m2 K/W - binnenspouwblad, prefab beton, dikte 120 mm, schoonwerk - isolatie: PIR, dikte 102 mm, brandklasse B of hoger - buitenspouwblad, prefab beton+ingestorte steenstrips, dikte 70+20mm Steenstrips - leverancier/type: Steenindustrie Strating / VTS WINDSOR; - Klasse vorstbestendigheid: F2 - Initiële wateropzuigcategorie IW2 (matig zuigend) - formaat: Stapel (tegelverband).			Wit Bruin - RF152																				X	X	X	X
	23-VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN	Buitenspouwblad instortvoorzieningen	Op te nemen voorzieningen, mantelbuizen diameter 19 mm t.b.v. luidsprekers, verlichtingsarmaturen, indicators, airco en elektronische paslezer e.d.	Kunststof																					X	X	X	X
	23-VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN	Buitenspouwblad bevestiging	- bevestiging pefab betonelementen onderling d.m.v. ingestorte staalplaten met muurankers en in het werk gelaste staalplaten of hoekprofielen * afmetingen: volgens detailtekeningen * conservering: verzinkt * afwerking in het werk, aanstorten met krimpvrije mortel - bevestiging aan fundatie d.m.v. gains, uitwerking door E303 partij																						X	X	X	X
	23-VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN	Buitenspouwblad afwerking	Niet vergelende damp open kleurloze hydrofoberende nano coating op silaanbasis. Fabricaat/type: Remmers Funcosil BI 0639 o.g.																						X	X	X	X
	23-VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN	Buitenspouwblad afwerking	Dilataties, Mavotrans / Mavotex 600	Compressieband		Grijs																			X	X	X	X
	23-VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN	Buitenspouwblad afwerking, Gevelsteen A	Terugliggende doorgestreken voegwerk, 10mm	Cementgebonden		Donkergrijs (te bepalen naar monster)																			X	X	X	X
	23-VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN	Buitenspouwblad afwerking, Gevelsteen B	Terugliggende doorgestreken voegwerk, 10mm	Cementgebonden		Grijs (te bepalen naar monster)																			X	X	X	X
	23-VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN	Buitenspouwblad afwerking	Geïsoleerde kantplank, R waarde 3,57 m2 K/W - fabrikaat: Styrock o.g.; - hoogte: 200 mm; - lichtgewicht betonplaat, dik 15 mm; - isolatie: styrofoam, dikte 120 mm; - Brandklasse B of hoger			Zwart																				X	X	X	X
	25-METAALCONSTRUCTIEWERK	Staalconstructie t.b.v. oplegging dakplaten en ophanging gevelelement	Stalen kokerligger 160x160x10 mm	Thermisch verzinkt staal																					X			

MATERIALEN EN KLEUREN								RUIMTE																							
	Hoofdstuk bestekdeel	Bouwdeel	Specificatie	Materiaal	Afwerking	Kleurcode - Kleur	Glansgraad	Kelder (alle ruimten)	Archief/Schaftruimte	Beheerdersruimte	Toilet, vooruimte	Toilet	Douche	Werkkast	Opslagruimte	Entree	SF6 ruimte	DC1 ruimte	DC2 ruimte	Secondairruimte	Gang	Reserve	AC ruimte	NSA ruimte	Voorgevel	AChtergevel	Linkerzijgevelgevel	Rechterzijgevel
								1.01 14	00.01	00.02	00.03A	00.03B	00.03C	00.04	00.05	00.06	00.07	00.08	00.09	00.10	00.11	00.12	00.13	00.14				
	32-TRAPPEN EN BALUSTRADEN	Klimvoorziening	Ladderopstelpunt Corrosiviteitsklasse: C4 of C5 (afhankelijk van locatie)	Thermisch verzinkt staal	Gecoat	RAL 7016 - Antracietgrijs	Halfglanzend																		X			
BUITENWAND	43-METAAL- EN KUNSTSTOFWERK	Aarding	Catu aardingskogel o.g. , aardingskogel dia. 25 mm draad m16x45	zuiver elecrolytisch koper, vertind (5µ), RVS A2																					X			
	43-METAAL- EN KUNSTSTOFWERK	Muurafdekking	Muurafdekkingsprofiel (uitvoering geschikt als ringleiding bliksemafleiding), minimale dikte 3 mm De muurafdekkingsprofielen dienen onderling gekoppeld te worden d.m.v. corrosiebestendige flexibele vebinding. Vorm profiel conform Fabrikaat/type: Roval/ A o.g. Corrosiviteitsklasse: C4 of C5 (afhankelijk van locatie)	Aluminium	Poedercoating	RAL 7016 - Antracietgrijs	Halfglanzend																		X	X	X	X
	50-DAKGOTEN EN HEMELWATERAFVOEREN	Hemelwaterafvoerinstallatie	Stalen koker afm. 100x100 mm/ vergaarbak fabr. Loro 100 o.g. Corrosiviteitsklasse: C4 of C5 (afhankelijk van locatie)	Thermisch verzinkt staal	Gecoat	RAL 6011 - Resedagroen	Halfglanzend																		X	X		
	50-DAKGOTEN EN HEMELWATERAFVOEREN	Hemelwaterafvoerinstallatie	Anti klembeugel om stalen koker Corrosiviteitsklasse: C4 of C5 (afhankelijk van locatie)	Thermisch verzinkt staal	Gecoat	RAL 6011 - Resedagroen	Halfglanzend																		X	X		
	50-DAKGOTEN EN HEMELWATERAFVOEREN	Plat dak	Spuwer (noodoverstort) afm. 426x110 mm Corrosiviteitsklasse: C4 of C5 (afhankelijk van locatie)	Aluminium	Gemoffeld	RAL 7016 - Antracietgrijs	Halfglanzend																		X	X		

MATERIALEN EN KLEUREN								RUIMTE																								
	Hoofdstuk bestekdeel	Bouwdeel	Specificatie	Materiaal	Afwerking	Kleurcode - Kleur	Glansgraad	Kelder (alle ruimten)	Archief/Schaftruimte	Beheerdersruimte	Toilet, vooruimte	Toilet	Douche	Werkkast	Opslagruimte	Entree	SF6 ruimte	DC1 ruimte	DC2 ruimte	Secondairruimte	Gang	Reserve	AC ruimte	NSA ruimte	Voorgevel	AChtergevel	Linkerzijgevelgevel	Rechterzijgevel				
								1.01 14	00.01	00.02	00.03A	00.03B	00.03C	00.04	00.05	00.06	00.07	00.08	00.09	00.10	00.11	00.12	00.13	00.14								
BUITENWANDOPENINGEN																																
	23-VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN	Dorpel buitenkozijn/-deur	Febo o.g., Afmeting zie detailtekeningen	Beton	Glad	Grijs	-		zie Hang & Sluitwerkstaat																							
	30-KOZIJNEN, RAMEN EN DEUREN	Buitenkozijn en t.b.v. sparing ventilatiekanaal	Stelkozijn	Hout, meranti (sg >550kg/m3)	2x Menie (t.p.v. niet zichtzijde)				zie Hang & Sluitwerkstaat																								
	30-KOZIJNEN, RAMEN EN DEUREN	muurrooster t.b.v. ventilatiesysteem	Brandwerende beplating in flens en dagkanten sparing (gevelelement) type: Promat 20mm o.g. incl stelkozijn t.b.v. betimmering ventilatiesparing. - Luchtbehandelingskanaal geleidend verbinden met muurrooster; - luchtbehandelingskanaal geleidend verbinden d.m.v. litze aan aardplaat.																							X						
	30-KOZIJNEN, RAMEN EN DEUREN	Buitenkozijn /-deur	fabricaat/Type: zie Hang & Sluitwerkstaat. - dubbele kierdichting - brandwerendheid: EW30 - Inbraakwerend: P6B corrosiviteitsklasse: C4 of C5 (afhankelijk van locatie)	Thermisch verzinkt staal	Gecoat	RAL 6011 - Resedagroen	Halfglanzend		zie Hang & Sluitwerkstaat																								
	30-KOZIJNEN, RAMEN EN DEUREN	Buitenkozijn /-deur/rooster met paneel, brandklep en filter	Fabricaat/Type: zie Hang & Sluitwerkstaat. - dubbele kierdichting - brandwerendheid: EW30 - Inbraakwerend: P6B corrosiviteitsklasse: C4 of C5 (afhankelijk van locatie) - ventilatierooster, fabricaat/type: Jazo: HS50 o.g. - Paneel tegen pui/kozijn achter schijnrooster * 1,5 mm staalplaat (bi) (buiten in kleur kozijn) * 15 mm PUR plaat * 20 mm promat * 1,5 mm staalplaat (bu) (binnen in kleur als kozijn). - brand-/jalouzieklep tegen pui/kozijn achter ventilatierooster dik 145 mm - filter achter brandklep dik 75 mm - brandwerende promat plaat in flens brandklep	Thermisch verzinkt staal	Gecoat	RAL 6011 - Resedagroen	Halfglanzend		zie Hang & Sluitwerkstaat																								
	30-KOZIJNEN, RAMEN EN DEUREN	Buitenraam/kozijn	Fabricaat/type: zie Hang & Sluitwerkstaat. - kiepraam - dubbele kierdichting - brandwerendheid: EW30 - beglazing: * zonwerend; * brandwerend: EW30 * HR++; * Inbraakwerend: P6B ; Corrosiviteitsklasse: C4 of C5 (afhankelijk van locatie)	Thermisch verzinkt staal	Gecoat	RAL 6011 - Resedagroen	Halfglanzend		zie Hang & Sluitwerkstaat																								

MATERIALEN EN KLEUREN								RUIMTE																								
	Hoofdstuk bestekdeel	Bouwdeel	Specificatie	Materiaal	Afwerking	Kleurcode - Kleur	Glansgraad	Kelder (alle ruimten)	Archief/Schaftruimte	Beheerdersruimte	Toilet, vooruimte	Toilet	Douche	Werkkast	Opslagruimte	Entree	SF6 ruimte	DC1 ruimte	DC2 ruimte	Secondairruimte	Gang	Reserve	AC ruimte	NSA ruimte	Voorgevel	AChtergevel	Linkerzijgevelgevel	Rechterzijgevel				
								1.01 14	00.01	00.02	00.03A	00.03B	00.03C	00.04	00.05	00.06	00.07	00.08	00.09	00.10	00.11	00.12	00.13	00.14								
BUITENWANDOPENINGEN	30-KOZIJNEN, RAMEN EN DEUREN	Buitendeur/kozijn (entree)	Fabricaat/type: zie Hang & Sluitwerkstaat. - dichte stalen deur - dubbele kierdichting - brandwerend EW30 - paneelvulling: * 1,5 mm staalplaat (bi) (buiten in kleur kozijn) * 15 mm PUR plaat * 20 mm promaat * 1,5 mm staalplaat (bu) (binnen in kleur als kozijn). - beglazing: * zonwerend; factor g (hoogstens 32%) * brandwerend: EW30 * HR++; * Inbraakwerend: P6B ; * tweezijdig letselwerend, letselbeperkend1 (C)1 Corrosiviteitsklasse: C4 of C5 (afhankelijk van locatie)	Thermisch verzinkt staal	Gecoat	RAL 6011 - Resedagroen	Halfglanzend		zie Hang & Sluitwerkstaat																								
	30-KOZIJNEN, RAMEN EN DEUREN	Ventilatierooster in raamkozijn (Bu)	Ventilatierooster Duco o.g., buitenzijde Corrosiviteitsklasse: C4 of C5 (afhankelijk van locatie)	Aluminium	Gecoat	RAL 6011 - Resedagroen	Halfglanzend		zie Hang & Sluitwerkstaat																								
	30-KOZIJNEN, RAMEN EN DEUREN	Ventilatierooster in raamkozijn (Bi)	Ventilatierooster Duco o.g., binnenzijde Corrosiviteitsklasse: C4 of C5 (afhankelijk van locatie)	Aluminium	Gecoat	RAL 6011 - Resedagroen	Halfglanzend		zie Hang & Sluitwerkstaat																								
	30-KOZIJNEN, RAMEN EN DEUREN	Buitenzonwering (optioneel)	Screenomkasting - afmeting 75x75 mm geleiders: - afmeting n.t.b. Corrosiviteitsklasse: C4 of C5 (afhankelijk van locatie)	Aluminium	Gecoat	RAL 6011 - Resedagroen	Halfglanzend		zie Hang & Sluitwerkstaat																								
			Screen			N.t.b.			zie Hang & Sluitwerkstaat																								
	30-KOZIJNEN, RAMEN EN DEUREN	Buitenkozijnen (deuren)	Binnenzijde dagkantafwerking - stalen hoeklijn tegen binnenspouwblad - verzonken bevestiging - afmeting: zie detailtekeningen	Thermisch verzinkt staal	Gecoat	RAL 9010 - Zuiverwit	Halfglanzend		zie Hang & Sluitwerkstaat																								
	30-KOZIJNEN, RAMEN EN DEUREN	Buitenkozijn (ramen)	Binnenzijde dagkantafwerking - MDF plaat met merantie koplat - dikte MDF: 18 mm - afmeting koplat: zie detailtekeningen	Hout	Geschilderd	RAL 9010 - Zuiverwit	Halfglanzend		zie Hang & Sluitwerkstaat																								
	30-KOZIJNEN, RAMEN EN DEUREN	Buitenkozijnen (deuren)	Demontabele drempelhulp: - dikte 4 mm - aantal 2 stuks - vorm: zie detailtekening dorpel voorzien van twee gaten, t.b.v. ophanging tegen de wand in de opslagruimte	aluminium tranenplaat											X																
	34-BEGLAZING	Buitenkozijn/-pui	Geïsoleerde meerbladige beglazing		Transparant				zie Hang & Sluitwerkstaat																								
	36-VOEGVULLING	Kitvoeg waterslag		Siliconen		Grijs																			X	X	X					
	35-NATUUR- EN KUNSTSTEEN	Vensterbank	Holonite o.g. afmeting zie detailtekeningen	Kunststeen	-	Natura zwart (15)	-		zie Hang & Sluitwerkstaat																								
	43-METAAL- EN KUNSTSTOFWERK	Waterslag raam met kopschot	Fabrikaat/type: Roval / Elegance o.g. - anti dreunfolie (geluiddempende isolatie) - uit een lengte per kozijn en met ronde voorzijde - afwateringshoek 15 graden - met aangelaste kopschotten - met beschermfolie Corrosiviteitsklasse: C4 of C5 (afhankelijk van locatie)	Aluminium	Gemoffeld	RAL 6011 - Resedagroen	Halfglanzend		zie Hang & Sluitwerkstaat																								

	MATERIALEN EN KLEUREN							RUIMTE																							
	Hoofdstuk bestekdeel	Bouwdeel	Specificatie	Materiaal	Afwerking	Kleurcode - Kleur	Glansgraad	Kelder (alle ruimten)	Archief/Schaftruimte	Beheerdersruimte	Toilet, vooruimte	Toilet	Douche	Werkkast	Opslagruimte	Entree	SF6 ruimte	DC1 ruimte	DC2 ruimte	Secondairruimte	Gang	Reserve	AC ruimte	NSA ruimte	Voorgevel	AChtergevel	Linkerzijgevelgevel	Rechterzijgevel			
								1.01 14	00.01	00.02	00.03A	00.03B	00.03C	00.04	00.05	00.06	00.07	00.08	00.09	00.10	00.11	00.12	00.13	00.14							
BI WANDOPENINGEN																															
	21-BETONWERK	kabeldoorvoeringen	fabricaat: Roxtec o.g, ingestort in de insitu funderings(kelder)wanden type als aangeven op tekening en overzicht kabeldoorvoeringen. Frame kabeldoorvoeringen uitvoeren met aardnokken t.b.v. koppeling aan het aardnet stalen kabeldoorvoerframes geleidend koppelen aan aardstaven in de beton	staal, thermisch verzinkt				X																							
	30-KOZIJNEN, RAMEN EN DEUREN	Binnendeurkozijn t.b.v stalen deur	Fabricaat/Type: Zie Hang & Sluitwerkstaat - dubbele kierdichting - brandwerendheid: EW120 corrosiviteitsklasse: C4 of C5 (afhankelijk van locatie)	Thermisch verzinkt staal	Gecoat	RAL 9001 - Crèmewit	Halfglanzend		zie Hang & Sluitwerkstaat																						
	30-KOZIJNEN, RAMEN EN DEUREN	Binnendeurkozijn (met zijlicht) t.b.v. houten deuren.	Fabricaat / type: Zie Hang & Sluitwerkstaat - minimale staaldikte 2 mm; - minimaal 4 scharnieren/paumelles; - brandwerendheid EW30; - Beglazing: * gelaagd, tweezijdig letselwerend, letselbeperkend1 (C)1	Thermisch verzinkt staal	Gecoat	RAL 9001 - Crèmewit	Halfglanzend		zie Hang & Sluitwerkstaat																						
	30-KOZIJNEN, RAMEN EN DEUREN	Binnendeurkozijn t.b.v. houten deuren.	Fabricaat / type: Zie Hang & Sluitwerkstaat - minimale staaldikte 2 mm; - minimaal 4 scharnieren/paumelles; - brandwerendheid EW30; - Beglazing: * gelaagd, tweezijdig letselwerend, letselbeperkend1 (C)1	Thermisch verzinkt staal	Gecoat	RAL 9001 - Crèmewit	Halfglanzend		zie Hang & Sluitwerkstaat																						
	30-KOZIJNEN, RAMEN EN DEUREN	Binnendeur	Houten binnendeur	Hout	HPL	HPL Formica F5914 marina blue	-		zie Hang & Sluitwerkstaat																					
	30-KOZIJNEN, RAMEN EN DEUREN	Binnendeur	Houten binnendeur, kantafwerking	VULCAN o.g.		RAL 7035 - Lichtgrijs	-		zie Hang & Sluitwerkstaat																					
	35-NATUUR- EN KUNSTSTEEN	Dorpel binnendeurkozijn	Holonite o.g. - afmeting: 30x45 mm	Kunststeen	-	Natura zwart (15)	-		zie Hang & Sluitwerkstaat																					
	35-NATUUR- EN KUNSTSTEEN	Dorpel binnendeurkozijn	Holonite o.g. - dikte 20 mm, breedte conform kozijn	Kunststeen	-	Natura zwart (15)	-		zie Hang & Sluitwerkstaat																					

MATERIALEN EN KLEUREN								RUIMTE																								
	Hoofdstuk bestekdeel	Bouwdeel	Specificatie	Materiaal	Afwerking	Kleurcode - Kleur	Glansgraad	Kelder (alle ruimten)	Archief/Schaftruimte	Beheerdersruimte	Toilet, vooruimte	Toilet	Douche	Werkkast	Opslagruimte	Entree	SF6 ruimte	DC1 ruimte	DC2 ruimte	Secondairruimte	Gang	Reserve	AC ruimte	NSA ruimte	Voorgevel	AChtergevel	Linkerzijgevelgevel	Rechterzijgevel				
								1.01 14	00.01	00.02	00.03A	00.03B	00.03C	00.04	00.05	00.06	00.07	00.08	00.09	00.10	00.11	00.12	00.13	00.14								
BINNENWAND																																
	21-BETONWERK	Funderingswand	Vloeistofkerend uitgevoerd	Stofbinder	Muurcoating	Kleurloos		X																								
	21-BETONWERK	Kabeldoorvoeringen	fabricaat: Roxtec o.g, opbouw tegen de prefab binnenwandelementen en insitu betonbalken type als aangeven op tekening en overzicht kabeldoorvoeringen. Frame kabeldoorvoeringen uitvoeren met aardnokken stalen kabeldoorvoerframes geleidend koppelen aan aardrails	Thermisch verzinkt staal			X																								
	23-VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN	Binnenspouwblad / binnenwand	Glad beton / raapwerk (plaatnaden)	Beton	Acrylaat muurverfsysteem	RAL 9010 - Zuiverwit	Halfglanzend		X	X					X	X	X	X	X		X										
	23-VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN	Binnenwanden 100mm	Brandwerende afdichting met dakplaten, binnenwandelementen en insitu keldervloer met sparingen en inbouwvoorzieningen t.b.v. E- en W-installaties cf. tekening	Brandwerende kit (30 resp 120 min.)		Wit			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
	23-VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN	Binnenwanden 160mm	Brandwerende afdichting met dakplaten, binnenwandelementen en insitu keldervloer met sparingen en inbouwvoorzieningen t.b.v. E- en W-installaties cf. tekening	Brandwerende kit (30 resp 120 min.)		Wit			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
	23-VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN	Binnenwanden 100 en 160 mm	Brandwerende afdichtingen t.p.v. aansluitingen van de prefab elementen	Brandwerende kit (30 resp. 120 min min) met rugvulling				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
	23-VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN	Binnenwanden	Doorvoeringen, gecertificeerde brandwerende (30 resp 60 min) afdichtingen			Wit			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
	36-VOEGVULLING	Kitvoeg tegelwerk (hoeken)		Siliconen		Wit					X	X	X	X																	
	36-VOEGVULLING	Kitvoegen wanden		Siliconen		Wit					X	X	X	X																	
	40-STUKADOORWERK	Binnenwand / -spouwblad	Raapwerk, naden wandelementen	Raapwerk	Acrylaat muurverfsysteem	RAL 9010 - Zuiverwit	Halfglanzend		X	X					X	X	X	X	X		X		X								
	40-STUKADOORWERK	Binnenwand / -spouwblad	Pleisterwerk (25 mm), geheel met EMC net t.p.v. kabelkelder gedeeltelijk (strook onder vloer) pleisterwerk	Pleistergips	Acrylaat muurverfsysteem	RAL 9010 - Zuiverwit	Halfglanzend	X									X	X	X		X										
	40-STUKADOORWERK	Binnenwand / plint		Kunsthars	Epoxycoating	NCS: S 3500-N - steengrijs	Eiglanzend									X								X							
	40-STUKADOORWERK	Binnenwand / -spouwblad	Uitwendige hoekprofielen	Staal, RVS						X																					
	40-STUKADOORWERK	Binnenwand / -spouwblad	Pleisterwerk t.b.v. tegelwerk	Pleistergips	-	-	-		X		X	X	X	X																	
	41-TEGELWERK	Wandtegelwerk	Fabrikaat/type: Mosa/Global Collection; - afmeting: 150x150 mm; - volledige wandhoogte	Keramiek	Wandtegelwerk	Kleur/code: Wit/16900	Glanzend				X	X	X	X																	
	41-TEGELWERK	Wandtegelwerk	T.p.v. werkblad pantry - fabr/type: Mosa/Global Collection; - afmeting: 150x150 mm; - t.p.v. lengte aanrechtblad en tussen aanrechtblad en bovenkastjes (5 rijen hoog)	Keramiek		Kleur/code: Wit/16900	Glanzend		X																						
	41-TEGELWERK	Binnenwand / -spouwblad	Tegelwerk, Voegwerk	-	-	Wit	-		X		X	X	X	X																	
	43-METAAL- EN KUNSTSTOFWERK	Binnenwand / -spouwblad	Wapeningsnet EMC 30x30x3 t.p.v. kabelkelder gedeeltelijk (strook onder vloer) EMC net EMC net overlappend aanbrengen tussen verschillende constructiedelen.	Thermisch verzinkt staal		-	-	X											X	X	X		X								

MATERIALEN EN KLEUREN								RUIMTE																								
	Hoofdstuk bestekdeel	Bouwdeel	Specificatie	Materiaal	Afwerking	Kleurcode - Kleur	Glansgraad	Kelder (alle ruimten)	Archief/Schaftruimte	Beheerdersruimte	Toilet, vooruimte	Toilet	Douche	Werkkast	Opslagruimte	Entree	SF6 ruimte	DC1 ruimte	DC2 ruimte	Secondairruimte	Gang	Reserve	AC ruimte	NSA ruimte	Voorgevel	AChtergevel	Linkerzijgevelgevel	Rechterzijgevel				
								1.01 14	00.01	00.02	00.03A	00.03B	00.03C	00.04	00.05	00.06	00.07	00.08	00.09	00.10	00.11	00.12	00.13	00.14								
BINNENWAND																																
	44-PLAFOND- EN WANDSYSTEMEN	Binnenwand, metal stud	Metalen C 50 profielen en gipsplaten, dik 10 mm t.b.v. voorzetwand voor inbouwreservoir		Wandtegelwerk	Kleur/code: Wit/16900	Glanzend					X																			
	44-PLAFOND- EN WANDSYSTEMEN	Binnenwand, houten stijl en regelwerk	Houten stijl- en regelwerk, afmetingen zie detailtekeningen met MDF beplating en isolatie: Brandklasse B of hoger		Schilderwerk	RAL 9010 - Zuiverwit	Halfglanzend									X															
	44-PLAFOND- EN WANDSYSTEMEN	Brandwerend omtimmering koperen aardrail	meranti bevestigingsbalken/regels, s.g min. 600 kg/m3 3 laagse Promatect 100 plaat dikte 3x25 mm bevestiging: mechanisch en verlijmd Kopsekant afgewerkt met Promaseal kit diep 25 mm Gevuld met steenwol lengte weerszijde van de wand: 1 m brandwerendheid: 120 mm		-			X																							
	45-AFBOUWTIMMERWERK	Vloerplint	Afmeting 15x80, recht	Hout, meranti	Schilderwerk	RAL 9001 - Crèmewit	Halfglanzend		X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X							

MATERIALEN EN KLEUREN								RUIMTE																							
	Hoofdstuk bestekdeel	Bouwdeel	Specificatie	Materiaal	Afwerking	Kleurcode - Kleur	Glansgraad	Kelder (alle ruimten)	Archief/Schaftruimte	Beheerdersruimte	Toilet, vooruimte	Toilet	Douche	Werkkast	Opslagruimte	Entree	SF6 ruimte	DC1 ruimte	DC2 ruimte	Secondairruimte	Gang	Reserve	AC ruimte	NSA ruimte	Voorgevel	AChtergevel	Linkerzijgevelgevel	Rechterzijgevel
								1.01 14	00.01	00.02	00.03A	00.03B	00.03C	00.04	00.05	00.06	00.07	00.08	00.09	00.10	00.11	00.12	00.13	00.14				
PLAFOND																															
	31-SYSTEEMBEKLEDINGEN	Buitenplafond	Bekledingspaneel: - dikte: 6 mm - Fabrikaat/type: Trespa/Meteon o.g. - onzichtbare bevestiging.	Kunststof volkernplaat		RAL 9010 - Zuiverwit	-																		X			
	43-METAAL- EN KUNSTSTOFWERK	Binnenwand / -plafond	Wapeningsnet EMC 30x30x3	Thermisch verzinkt staal		-	-											X	X	X		X						
	44-PLAFOND- EN WANDSYSTEMEN		Systeemplafond, zichtbaar ophangsysteem - panelen: vinyl; - afmeting panelen: 600x600 mm			Wit					X	X	X															
	44-PLAFOND- EN WANDSYSTEMEN		Akoestisch plafondpanelen: - afmetingen: 600x1200 resp. 1200x1200; - dikt 40 mm; - brandklasse: A1; - bevestiging: verlijmd aan betonnen kanaalplaatvloer(dak).			Wit			X	X																		
	46-SCHILDERWERK	Binnenplafond	Beton schoon werk, coaten vóór aanbrengen EMC net		Acrylaat muurverfsysteem	RAL 9010 - Zuiverwit	Halfglanzend			X										X		X	X	X				
	46-SCHILDERWERK	Binnenplafond	Beton schoon werk		Acrylaat muurverfsysteem	RAL 9010 - Zuiverwit	Halfglanzend		X	X				X	X	X	X	X	X		X		X					

	MATERIALEN EN KLEUREN							RUIMTE																								
	Hoofdstuk bestekdeel	Bouwdeel	Specificatie	Materiaal	Afwerking	Kleurcode - Kleur	Glansgraad	Kelder (alle ruimten)	Archief/Schaftruimte	Beheerdersruimte	Toilet, vooruimte	Toilet	Douche	Werkkast	Opslagruimte	Entree	SF6 ruimte	DC1 ruimte	DC2 ruimte	Secondairruimte	Gang	Reserve	AC ruimte	NSA ruimte	Voorgevel	AChtergevel	Linkerzijgevelgevel	Rechterzijgevel				
								1.01 14	00.01	00.02	00.03A	00.03B	00.03C	00.04	00.05	00.06	00.07	00.08	00.09	00.10	00.11	00.12	00.13	00.14								
VLOER																																
	21-BETONWERK		Vloerafwerking: gevlinderd	Stofbinder	Coating	Kleurloos		X																								
	21-BETONWERK			Vloercoating	Epoxy	RAL 7030 - Steengrijs									X		X							X								
	41-TEGELWERK	Morteldekvloer cw30	Vloertegel: fabrikaat/type: Mosa / Global - afmeting 150x150 mm	Keramiek		75520AS015015 pruisisch blauw fijn gespikkeld	Volledig mat				X	X	X	X																		
	41-TEGELWERK		Voegwerk	-		Grijs	-				X	X	X	X																		
	42-DEKVLOEREN EN VLOERSYSTEMEN	Vrijdragende vloer, binnen	Morteldekvloer cw30, klasse A/vlakheidsklasse 2	Linoleum	Marmoleum Real	73055 - fresco blue	-		X	X						X															
	42-DEKVLOEREN EN VLOERSYSTEMEN	Vrijdragende vloer, binnen	Stalen hoeklijn afm.60x40x6 mm (t.b.v. beeindiging morteldekvloer)	Thermisch verzinkt staal	Coating	grijs															X										
	42-DEKVLOEREN EN VLOERSYSTEMEN	Vrijdragende vloer, binnen	Morteldekvloer cw30, klasse A/vlakheidsklasse 2 inclusief een plintstrook met een hoogte van 100 mm	Kunsthars	Epoxycoating	NCS: S 3500-N - steengrijs	Eiglanzend								X		X							X							
	42-DEKVLOEREN EN VLOERSYSTEMEN	Installatievloer	Hout beplating, linoleum, marmoleum - houten beplating, 2x behandelen met sealer van PVAc-lijm met verharder (klasse D4) met verzinkte stalen onderplaat van 0,5 mm - tegelafmeting: 600x600 mm	Multiplex	Marmoleum Ohmex	73055 - fresco blue	-										X	X	X	X	X	X								
			De installatievloer dient voorzien te zijn van 2 ventilatietegels per 20m2 met een doorlaat van 38%.														X	X	X	X	X	X							
			Afdichtingprofiel installatievloer uitvoeren met niet comprimerend gesloten cellenband														X	X	X	X	X	X							
			Profielen van de draagconstructie een minimale dikte van 2 mm.														X	X	X	X	X	X							
			De installatievloer dient geaard te zijn met het aardnet met een kabel van ten minste 25 mm2, tenzij de aardingsberekening zwaardere eisen stelt														X	X	X	X	X	X							
			Stalen draagconstructie Drukverdelende voetplaat dient geleidend bevestigd te worden aan de staanders	Thermisch verzinkt staal													X	X	X	X	X	X							
	42-DEKVLOEREN EN VLOERSYSTEMEN	Installatievloer	Stalen zelfdragende frames onder de installatiekasten afgestemd op de installatiebehuizing kastframes aan de onderzijde vozien van een wartelplaat.	Thermisch verzinkt staal													X	X	X	X	X	X							
	43-METAAL- EN KUNSTSTOFWERK	Beganegrondvloer, binnen	Morteldekvloer cw30	Vloercoating	Epoxy	RAL 7030 - Steengrijs									X									X							
	43-METAAL- EN KUNSTSTOFWERK	Vulling vloeropening, binnen	Vloerluik, dagmaat afmeting: 1000x1000mm met stalen verzinkte hoeklijnen 30x30x3 als kader vloerluik verdiept i.v.m. vloermat	Hout, 25 mm multiplex		Gelijk aan omliggende vloer	-									X															
	43-METAAL- EN KUNSTSTOFWERK	Vulling vloeropening, binnen	Stalen vloerluik met gasveer en gasdicht afmeting dagmaat 1000x1000 mm deksel vullen met z.s. deklaag fabr/type: Storax/BV-GD 110 o.g. stalen frame (hoekstaal) met beton/wapening t.b.v. bevestiging vloerluik aan de vloer, als aangegeven op de details stalen frame thermisch verzinkt en geaard d.m.v. Cu50 aan aardrail, luik en kader geaard d.m.v. litze		Marmoleum				X	X				X		X							X							

MATERIALEN EN KLEUREN								RUIMTE																									
	Hoofdstuk bestekdeel	Bouwdeel	Specificatie	Materiaal	Afwerking	Kleurcode - Kleur	Glansgraad	Kelder (alle ruimten)	Archief/Schaftruimte	Beheerdersruimte	Toilet, vooruimte	Toilet	Douche	Werkkast	Opslagruimte	Entree	SF6 ruimte	DC1 ruimte	DC2 ruimte	Secondairruimte	Gang	Reserve	AC ruimte	NSA ruimte	Voorgevel	AChtergevel	Linkerzijgevelgevel	Rechterzijgevel					
								1.01 14	00.01	00.02	00.03A	00.03B	00.03C	00.04	00.05	00.06	00.07	00.08	00.09	00.10	00.11	00.12	00.13	00.14									
VLOER	43-METAAL- EN KUNSTSTOFWERK	Vloerluik	Stalen vloerluik met gasveer en gasdicht afmeting dagmaat 1000x1000 mm deksel vullen met vloertegels fabr/type: Storax/BV-GD 110 o.g. stalen frame (hoekstaal) met beton/wapening t.b.v. bevestiging vloerluik aan de vloer, als aangegeven op de details stalen frame tehermisch verzinkt en geaard d.m.v. Cu50 aan aardrail, luik en kader geaard d.m.v. litze	Keramiek		75520AS015015 pruisisch blauw fijn gespikkeld	Volledig mat							X																
			Voegwerk			Grijs								X																			
	43-METAAL- EN KUNSTSTOFWERK	Ladder	Stalen vaste ladder met opklapbare leuning t.p.v. kruipluiken. Ladder bevestigen d.m.v. stalen hoeklijnen aan keldervloer en aan stalen frame van het kruipluik, zoals aangegeven in het detail	Thermisch verzinkt staal				X																									
	48-BEHANGWERK, VLOERBEDEKKING EN STOFFERING	Schoonloopmat	Gebruiksklasse 33 (Heavy commercial use met RVS rand(hoek)profiel		-	9727 - volga blue	-									X																	

MATERIALEN EN KLEUREN								RUIMTE																									
	Hoofdstuk bestekdeel	Bouwdeel	Specificatie	Materiaal	Afwerking	Kleurcode - Kleur	Glansgraad	Kelder (alle ruimten)	Archief/Schaftruimte	Beheerdersruimte	Toilet, vooruimte	Toilet	Douche	Werkkast	Opslagruimte	Entree	SF6 ruimte	DC1 ruimte	DC2 ruimte	Secondairruimte	Gang	Reserve	AC ruimte	NSA ruimte	Voorgevel	AChtergevel	Linkerzijgevelgevel	Rechterzijgevel					
								1.01 14	00.01	00.02	00.03A	00.03B	00.03C	00.04	00.05	00.06	00.07	00.08	00.09	00.10	00.11	00.12	00.13	00.14									
INRICHTING																																	
	47-BINNENINRICHTING	Keukenkastcombinatie	Ten minste 2 onderkasten en 3 bovenkasten, linkeronderkast geschikt voor koelkast		-	Wit	-		X																								
	47-BINNENINRICHTING	Plint		Spaanplaat	-	Zwart	-		X																								
	47-BINNENINRICHTING	Keukeninrichting (pantry)	Aanrechtblad met wafelmotief met spoelbak in het midden - lengte: 1800 mm	RVS	-		-		X																								
	47-BINNENINRICHTING	Ladder	T.b.v. toegankelijkheid kruipruimte t.p.v. installatievloeren een aluminium ladder lang 2 m opslaan (hangend aan de wand) in de opslagruimte												X																		
	47-BINNENINRICHTING	afzettingspaaltje met ketting t.b.v. afzetting van de geopende kruipluiken	Set van 6 stuks rood witte kunsstof kettingpalen (hoogte 900 mm) met vulbare (water) voeten met kunststof rood witte ketting. Opslaan in de opslagruimte.	Kunststof											X																		
	53-SANITAIR	Closet	Wandcloset, type diepspoel	Kristalporcelein	-	Wit	-					X																					
			Closetdekstel met deksel	Kunststof		Wit						X																					
			Inbouwspoelreservoir incl. frontbediening met dual flush spoelsysteem (kleine en grote spoeling)	RVS (frontbediening)								X																					
	53-SANITAIR	Wastafel	Afmeting: ten minste 500x400 mm	Kristalporcelein		Wit					X																						
	53-SANITAIR	Spiegel	Afmeting 450x600 mm hechthoekig 5 mm								X																						
	53-SANITAIR	Toiletrolhouder										X																					
	53-SANITAIR	Toiletborstel										X																					
	53-SANITAIR	Kledinghaak										X	X																				
	53-SANITAIR	Uitstortgootsteen met achterwand	Afmeting uitstortgootsten: 500x400 mm Afmeting achterwand: 600 x 600 mm	RVS AISI 304											X																		
	54-BRANDBESTRIJDINGSINSTALLATIES	Brandblustoestel	CO2 (Koolzuursneeuw)blusser, gewicht 5 kg	Staal	-	Rood	-		X	X					X	X	X		X		X		X									
DAK																																	
	23-VOORAF VERVAARDIGDE STEENACHTIGE ELEMENTEN	dakvloer	Kanaalplaatdakvloer met druklaag, afmetingen zie constructieve rapportage en tekeningen in de gehele druklaag een aardnet van 150x150x6 opnemen, aardnet koppelen aan aardplaat zoals aangegeven op de details																														
	33-DAKBEDEKKINGEN	Platdak, Rc 6,6 m2K/W	Dakbedekking: - minimale dikte 3 mm - minimaal 3,5 kg/m2	EPDM		Zwart																											
	33-DAKBEDEKKINGEN	Platdak, Rc 6,6 m2K/W	Isolatie afschot platen: - Brandklasse B of hoger - afschot 15 mm/m - minimale dikte 160 mm.	PIR																													
	33-DAKBEDEKKINGEN	Hemelwaterafvoerinstallatie	Bladvanger																														
	33-DAKBEDEKKINGEN	valbeveiliging	kabelsysteem (valbeveiliging) met certificering en hulpmiddelen op het dak fabriKaat: Latchways, uitwerking door E303 partij																														
CENTRAAL DIENSTGEBOUW																																	

Rev.	Datum	Reden voor uitgave
0.1	22-11-2022	Review 3
0.2	20-01-2023	Reviewopmerkingen verwerkt
1.0	10-02-2023	Voor vrijgave
1.1	17-03-2023	Revisie
2.0	07-04-2023	Voor vrijgave

[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]
Auteur	Beoordeeld	Vrijgegeven

Project Naam	Standaardisatie 380kV Stations (S380kV)
Document Titel	CDG - Hang- en sluitwerkstaat
Opdrachtgever document ID	00000-03-38133
Opdrachtnemer document ID	
Referentienummer	600.010.00 1116335
Classificatie	C2 - Interne Informatie
	TenneT Taking power further

| merk | ELEMENT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | SLOT | | | | | | | BESLAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOEBEHOREN | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Rev.	Datum	Reden voor uitgave
0.1	22-11-2022	Review 3
0.2	20-01-2023	Reviewopmerkingen verwerkt
1.0	10-02-2023	Voor vrijgave
1.1	17-03-2024	Revisie
2.0	07-04-2023	Voor vrijgave
2.1	15-08-2024	Wijzigingen Batch 1 Fase 2

[redacted]

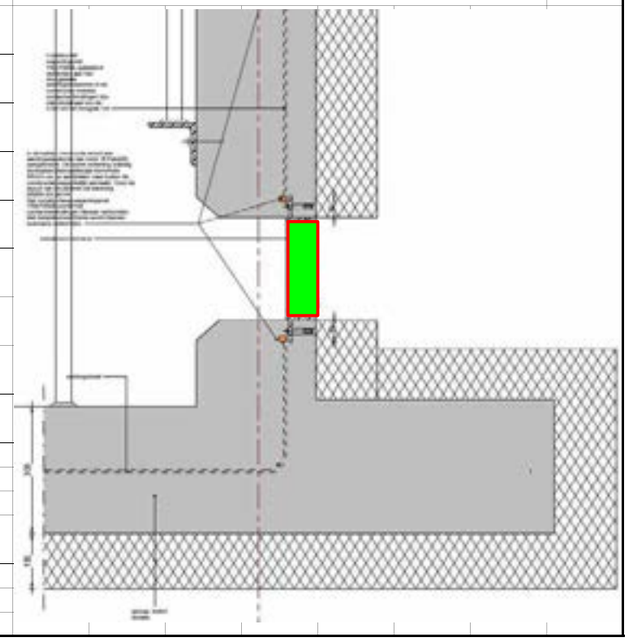
Auteur	Beoordeeld	Vrijgegeven
[redacted]	[redacted]	[redacted]

Project Naam	Standaardisatie 380kV Stations (S380kV)
Document Titel	CDG - Overzicht kabeldoorvoerframes
Opdrachtgever document ID	00000-03-38134
Opdrachtnemer document ID	
Referentienummer	600.010.00 1116354
Classificatie	C2 - Interne Informatie
	TenneT Taking power further

Project: TenneT, Standaardisatie
Gebouw: CDG
Document: Overzicht kabeldoorvoerframes
documentnummer: 00000-03-38134

no.	type	aantal	afmeting (buitenwerks) hoogte x breedte	beton sparingmaat	locatie	aansluiting op kabelgoot	uitvoering	t.b.v.	opmerking
Sparingen in gevelfundatiewanden									
VA1	GH 6x2 FL 60	1	350 x 383	250 x 283	fundatiebalk		ingestort	Telecom	variant A ok doorvoer 200 + keldervloer
VA2	GH8x6 FL60	1	410 x 905	310 x 805	fundatiebalk	ja	ingestort	doorvoer secundaire kabel richting hoofdkabelgoot 1	variant A ok doorvoer 200 + keldervloer
VA3	GH 6x2 FL 60	1	350 x 383	250 x 283	fundatiebalk		ingestort	Terreinkabels	variant A ok doorvoer 200 + keldervloer
VB1	GH 6x2 FL 60	1	350 x 383	250 x 283	fundatiebalk		ingestort	Telecom	variant B ok doorvoer 200 + keldervloer
VB2	GH8x6 FL 60	1	410 x 905	310 x 805	fundatiebalk	ja	ingestort	doorvoer secundairekabels richting hoofdkabelgoot 2	variant B ok doorvoer 200 + keldervloer
VB3	GH 6x2 FL 60	1	350 x 383	250 x 283	fundatiebalk		ingestort	Terreinkabels	variant B ok doorvoer 200 + keldervloer
VC1	GH 6x2 FL 60	1	350 x 383	250 x 283	fundatiebalk		ingestort	Telecom	variant C ok doorvoer 200 + keldervloer
VC2	GH8x6 FL 60	1	410 x 905	310 x 805	fundatiebalk	ja	ingestort	doorvoer secundairekabels richting hoofdkabelgoot 3	variant C ok doorvoer 200 + keldervloer
VC3	GH 6x2 FL 60	1	350 x 383	250 x 283	fundatiebalk		ingestort	Terreinkabels	variant C ok doorvoer 200 + keldervloer
DV1	RS125 AISI 316 WOC	1		ca. diam 145	fundatiebalk			riolering diam 110	hoogte hart sparing beton:-950 t.o.v. peil
DV2	RS 25 PE	1		ca. diam 32	fundatiebalk			waterleiding diam 20	hoogte hart sparing beton:-1000 t.o.v. peil
DV3	GH6x4 FL 60	1	350 x 644	250 x 544	fundatiebalk		ingestort		ok doorvoer 160 + keldervloer
DV4	GH6x4 FL 60	1	350 x 644	250 x 544	fundatiebalk		ingestort	doorvoer terreinverlichting en RNB aansluiting	ok doorvoer 160 + keldervloer
DV5	GH6x4 FL 60	1	350 x 644	250 x 544	fundatiebalk		ingestort		ok doorvoer 160 + keldervloer
DV6	RS 50 PE AISI 316	1		ca. diam 60	fundatiebalk			condensleiding diam 50	hoogte hart sparing beton:-500 t.o.v. peil

doorvoeringen in in situ betonnen funderingswanden (t.p.v. de gevel)

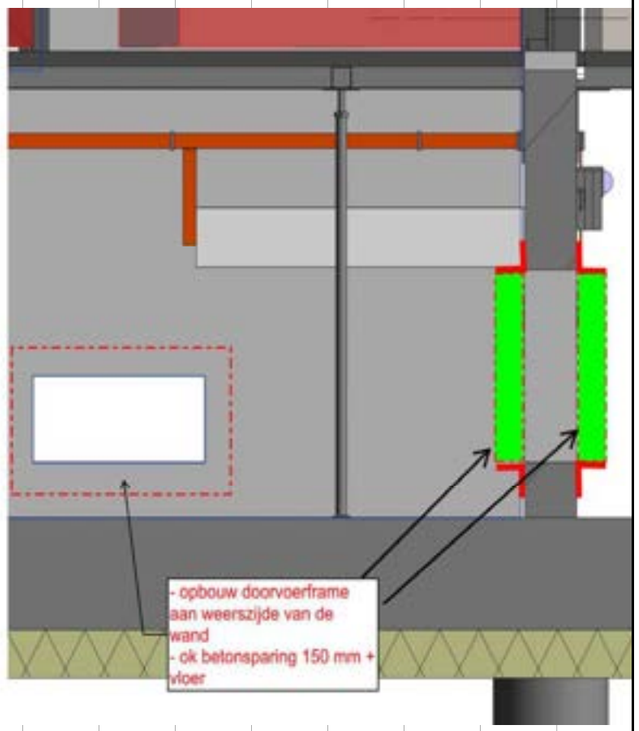


Project: TenneT, Standaardisatie
Gebouw: CDG
Document: Overzicht kabeldoorvoerframes
documentnummer: 00000-03-38134

Sparingen in prefab en in situ betonnen binnenwanden

BDV1 - D	GH6x6 FL 100	1	430 x 985	230 x 785	binnenwand		opbouw	t.b.v. Data kabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV1 - E	GH4+4+4x6 FL100	1	714 x 985	514 x 785	binnenwand		opbouw	t.b.v. E voedingskabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand hoge betonsparing i.v.m. retourkabels	
BDV2 - D	GH6x3 FL100	1	430 x 594	230 x 394	binnenwand		opbouw	t.b.v. Data kabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV2 - E	GH6x3 FL100	1	430 x 594	230 x 394	binnenwand		opbouw	t.b.v. E voedingskabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV3 - D	GH6x6 FL100	1	430 x 985	230 x 785	binnenwand		opbouw	t.b.v. Data kabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV3 - E	GH6x6 FL100	1	430 x 985	230 x 785	binnenwand		opbouw	t.b.v. E voedingskabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV3 - R	GH6x6 FL100	1	430 x 985	230 x 785	binnenwand		opbouw	T.b.v. retourkabels (indien de kabel onder de AC ruimte het gebouw binnen komen)	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV4 - D	GH6x4 FL100	1	430 x 724	230 x 524	binnenwand		opbouw	t.b.v. Data kabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV4 - E	GH6x4 FL100	1	430 x 724	230 x 524	binnenwand		opbouw	t.b.v. E voedingskabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV5 - D	GH6x4 FL100	1	430 x 724	230 x 524	binnenwand		opbouw	t.b.v. Data kabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV5 - E	GH6x4 FL100	1	430 x 724	230 x 524	binnenwand		opbouw	t.b.v. E voedingskabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV6 - D	GH8+8x3 FL100	1	780x593,5	580 x 593,5	binnenwand		opbouw	t.b.v. Data kabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV6 - E	GH8+8x3 FL100	1	780x593,5	580 x 593,5	binnenwand		opbouw	t.b.v. E voedingskabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV7 - D	GH8+8x3 FL100	1	780x593,5	230 x 524	binnenwand		opbouw	t.b.v. Data kabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV7 - E	GH8+8x3 FL100	1	780x593,5	230 x 524	binnenwand		opbouw	t.b.v. E voedingskabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV8 - D	Geen frame	1		230 x 524	binnenwand		opbouw	t.b.v. Data kabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV8 - E	Geen frame	1		230 x 524	binnenwand		opbouw	t.b.v. E voedingskabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV9 -D	GH6x4 FL100	1	430 x 724	230 x 524	binnenwand		opbouw	t.b.v. Data kabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV9 -E	GH6x4 FL100	1	430 x 724	230 x 524	binnenwand		opbouw	t.b.v. E voedingskabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV10 - D	GH6x3 FL100	1	430 x 594	230 x 394	binnenwand		opbouw	t.b.v. Data kabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV10 - E	GH6x3 FL100	1	430 x 594	230 x 394	binnenwand		opbouw	t.b.v. E voedingskabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV11 - D	GH6x3 FL100	1	430 x 594	230 x 394	binnenwand		opbouw	t.b.v. Data kabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV11 - E	GH6x3 FL100	1	430 x 594	230 x 394	binnenwand		opbouw	t.b.v. E voedingskabels	ok doorvoer 150 + keldervloer 1 frame aan elke zijde betonwand	
BDV12				diam 75				riolering	mantelbuis PVC, hoogte hart sparing beton:-400 t.o.v. peil	
BDV13				diam 75				riolering	mantelbuis PVC, hoogte hart sparing beton:-750 t.o.v. peil	

doorvoeringen in in situ betonnen funderingsbalken en prefab betonnen binnenwan



Rev.	Datum	Reden voor uitgave
0.1	22-11-2022	Review 3
0.2	20-01-2023	Reviewopmerkingen verwerkt
1.0	10-02-2023	Voor vrijgave

[redacted]	[redacted]	[redacted]
Auteur	Beoordeeld	Vrijgegeven

Project Naam	[redacted]
Document Titel	[redacted]
Opdrachtgever document ID	[redacted]
Opdrachtnemer document ID	
Referentienummer	[redacted]
Classificatie	[redacted]
	TenneT Taking power further

[redacted]

[redacted]

Rev.	Datum	Reden voor uitgave
0.1	22-11-2022	Review 3
0.2	20-01-2023	Ongewijzigd
1.0	10-02-2023	Voor vrijgave

[redacted]

[redacted]	[redacted]	[redacted]
Auteur	Beoordeeld	Vrijgegeven

Project Naam	Standaardisatie 380kV Stations (S380kV)
Document Titel	CDG - Brandwerende bekleding koppeling aardrails
Opdrachtgever document ID	00000-03-38136
Opdrachtnemer document ID	
Referentienummer	600.010.00 1116389
Classificatie	C2 - Interne Informatie
	TenneT Taking power further

MEMO

VAN [redacted]
TELEFOON [redacted]

KENMERK B60--HS-MEMO-22008800
PROJECTNUMMER MN003398
STATUS Vrijgegeven
VERSIE v1.0
ONDERWERP Brandwerendheid doorvoeren aardrail
DATUM 22 november 2022

1.1 Inleiding

Dit document dient als ondersteuning van het UO van het project standaardisatie 380kV stations voor TenneT. In dit document wordt uitgelicht hoe de doorvoer van een koperen aardrail(EMC voorziening) in het Centraal Dienstgebouw(CDG) die door wanden voert met een brandwerendheidseis wordt gerealiseerd, zonder dat dit afbreuk doet aan de geleidende werking van de aardrail.

1.2 Probleemstelling

In het CDG lopen aardrails door een aantal ruimtescheidingen heen om de aarding in het gebouw te waarborgen (Figuur 1). Deze aardrail loopt mede door wanden die een vereiste brandscheiding van WBDBO120 hebben. Aan weerszijden van deze wanden worden op diverse plaatsen aan de aardrail elementen gekoppeld, die zorgen voor de aarding van het gebouw (zie Figuur 2).
In overleg met fabrikant van brandwerende voorzieningen; Promat (Etex Building Performance B.V.) is gesteld dat als de aardrail met zijn goede geleidende kwaliteiten door een met brandscheidend materiaal afgewerkte doorvoer zou lopen zonder extra voorzieningen, de wand een effectieve brandwerendheid haalt van nog geen 30 minuten.

1.3 Detailoplossing

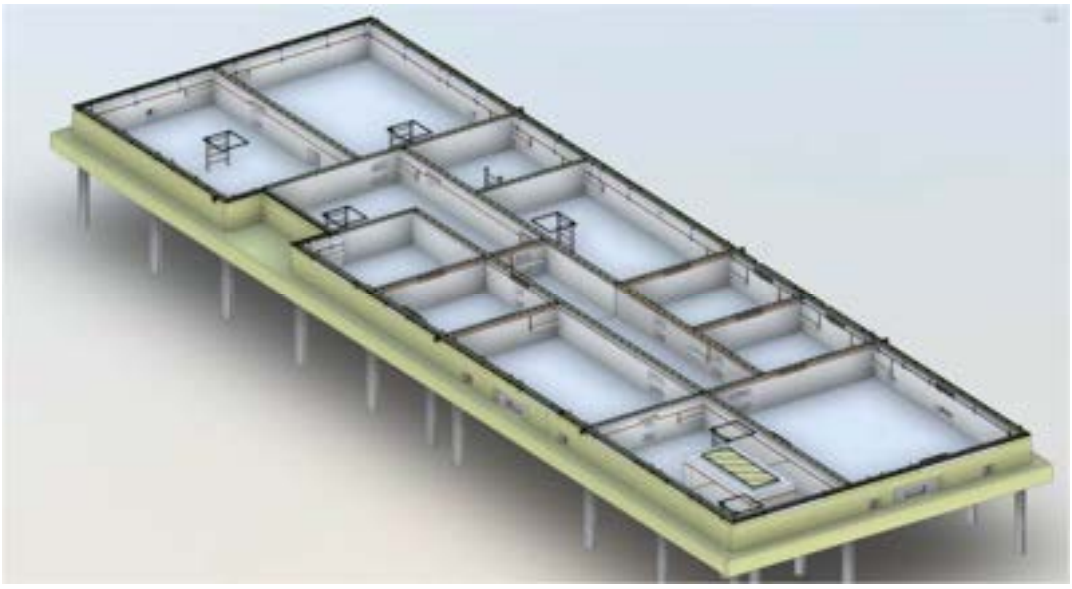
De oplossing is gevonden door een aftakking te maken van de aardrail en deze in te pakken met brandwerend materiaal op de manier zoals is te zien in Figuur 3. Het gebruikte materiaal in deze oplossing is 2x25 mm PROMATECT®-100. Deze dikte is zowel als schachtwand en zelfstandig brandwerend plafond getest met resultaat EI120.[1] Een gelijkwaardig alternatief kan gebruikt worden.
Deze bescherming dient minimaal 1000mm aan weerszijden van de wand te zijn aangebracht. Om de verschillende koppelingen aan de aardrail te ontwijken is voorgesteld om op voldoende afstand van de door te voeren wand de aardrail af te takken zoals te zien in Figuur 4.

1.4 Conclusie

Op de in dit document aangegeven manier kan de aarding van het CDG gewaarborgd zijn zonder afbreuk te doen aan de geëiste brandscheidende prestaties van wanden in het gebouw.

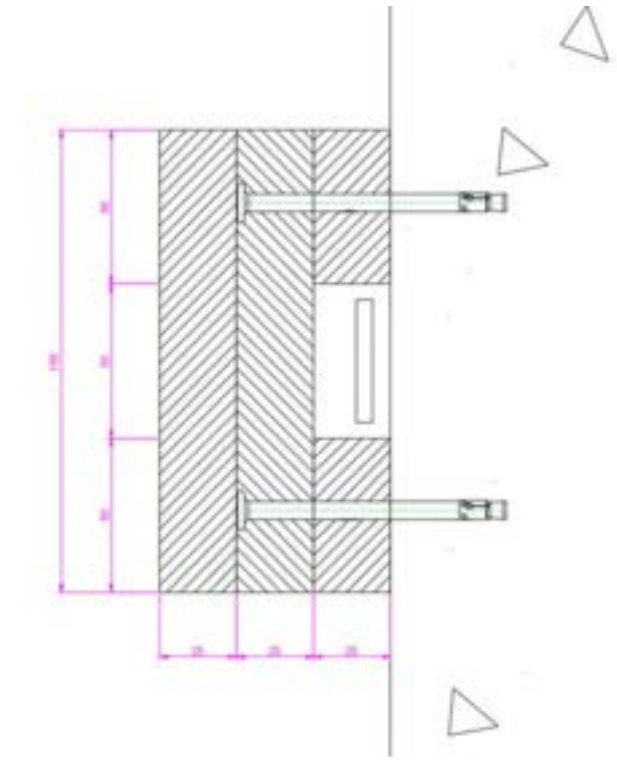
[1] Getest door Promat(Etex Building Performance B.V.)

(Figuren 1-4 volgen hierna)



Figuur 1: De aardrail die door het gehele CDG loopt

Figuur 2: Aardrail in een CDG uit een ander TenneT-project

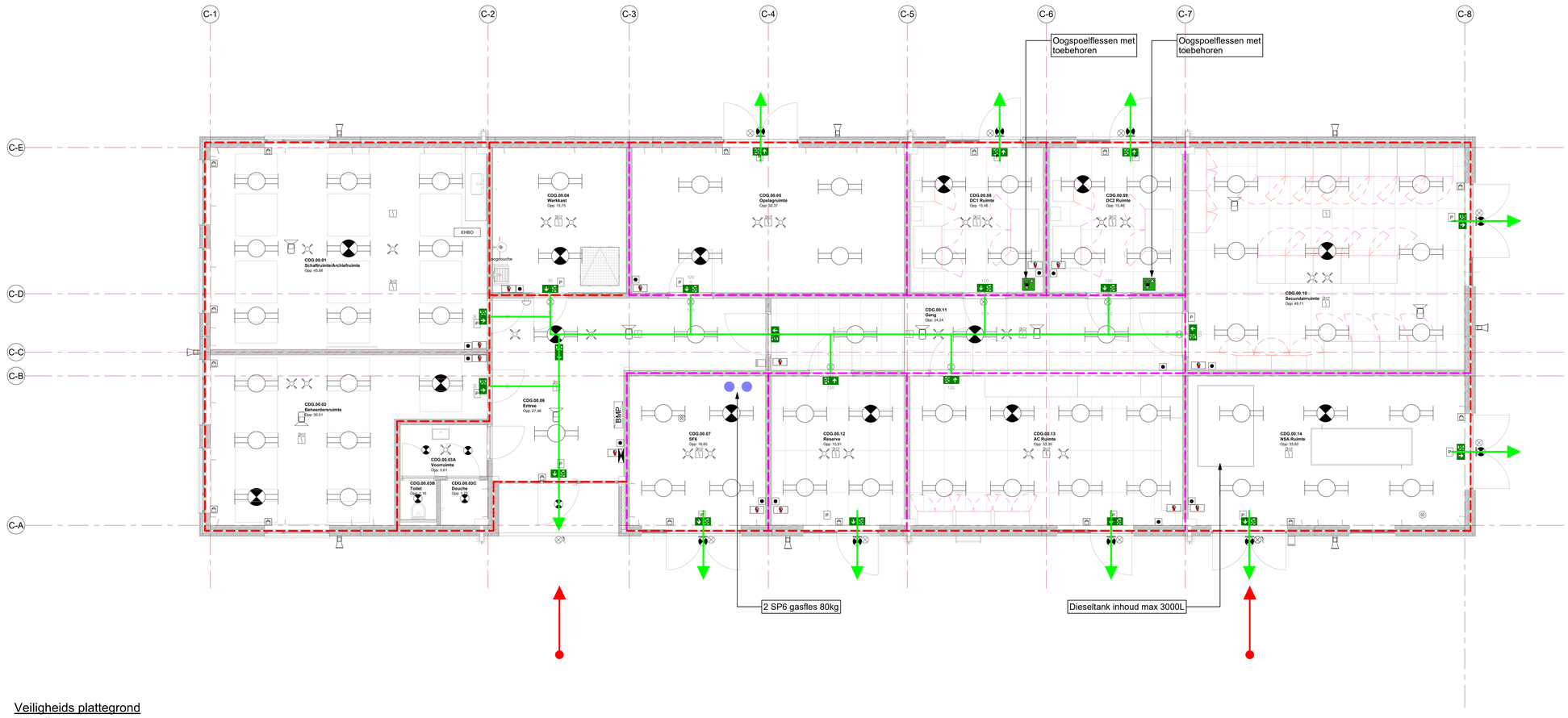


Opbouw: 2x 25mm PROMATECT®-100(EI120) o.g..

- Twee stroken(50mm) vooraf monteren op eerste plaat(150mm) met nieten 40mm, h.o.h. 200mm
- Aardrail inpakken met steenwol rugvulling
- Systeem op de wand monteren met Fischer FNA II 6x30/50 o.g. ankers h.o.h. 300mm
- Tweede plaat 150mm op eerste plaat monteren met nieten 40mm h.o.h. 100mm in twee rijen.
- Aan het eind van beschermend systeem geheel afsluiten met PROMASEAL®-A kit o.g., 25mm diep in systeem aanbrengen

Figuur 3: Beschermend systeem aardrail WBDBO120

Figuur 4: Principe aanzicht aftakking aardrail t.b.v. doorvoering wand



Veiligheids plattegrond

schaal: 1 : 50

Renvooi Veiligheid

- R 2.1 #92 — brandscheiding (120 WBDBO)
- brandscheiding (60 WBDBO)
- brandscheiding (30 WBDBO)
- Nooduverlichtingsarmatuur, transparant, vluchtwegaanduiding
- draagbaar blustoestel (CO2), 5kg
- Vluchtwegrichting
- Brandweeringang
- Handbrandmelder
- P — Panieksluiting
- Sloewhoop
- Melder, rook, optisch
- Optische rookmelder met ingebouwde alarmgever
- Luidspeaker
- Luidspeaker
- Aanwezigheids, en bewegingsmelder op plafond
- Indicator
- Led armatuur aangesloten op een NET/NOOD voeding
- Led armatuur
- Armatuur op wand aangesloten op een NET/NOOD voeding
- Deur- en slot signalering
- Lege voorziening voor vergrendelde toegang met paslezer
- Flitslicht brandweeringang
- 2 SP6 gasfles 80kg

Ruimtestaat

Nummer	Naam	Functie*	Type**	Oppervlakte [m2]
CDG.00.01	Schaftruimte/Archiefruimte	5	VR	45,68
CDG.00.02	Beheerdersruimte	5	VR	30,51
CDG.00.03A	Voorruimte	11	SR	3,61
CDG.00.03B	Toilet	11	SR	1,16
CDG.00.03C	Douche	11	SR	1,72
CDG.00.04	Werkkast	11	SR	15,75
CDG.00.05	Opslagruimte	11	OR	32,37
CDG.00.06	Entree	11	VR	27,46
CDG.00.07	SF6	5	TR	16,65
CDG.00.08	DC1 Ruimte	5	TR	15,46
CDG.00.09	DC2 Ruimte	5	TR	15,46
CDG.00.10	Secundairruimte	5	TR	49,71
CDG.00.11	Gang	11	VR	24,24
CDG.00.12	Reserve	11	OR	15,91
CDG.00.13	AC Ruimte	5	TR	33,30
CDG.00.14	NSA Ruimte	5	TR	33,82
CDG.-1.01	Kelder Schaftruimte/Archiefruimte	11	OR	43,18
CDG.-1.02	Kelder Beheerdersruimte	11	OR	36,05
CDG.-1.04	Kelder Werkkast	11	OR	15,05
CDG.-1.05	Kelder Opslagruimte	11	OR	30,61
CDG.-1.06	Kelder Entree	11	OR	25,96
CDG.-1.07	Kelder SF6	11	OR	15,61
CDG.-1.08	Kelder DC1 Ruimte	11	OR	15,30
CDG.-1.09	Kelder DC2 Ruimte	11	OR	15,30
CDG.-1.10	Kelder Secundairruimte	11	OR	48,34
CDG.-1.11	Kelder Gang	11	OR	24,15
CDG.-1.12	Kelder Reserve	11	OR	15,40
CDG.-1.13	Kelder AC Ruimte	11	OR	31,44
CDG.-1.14	Kelder NSA Ruimte	11	OR	24,82

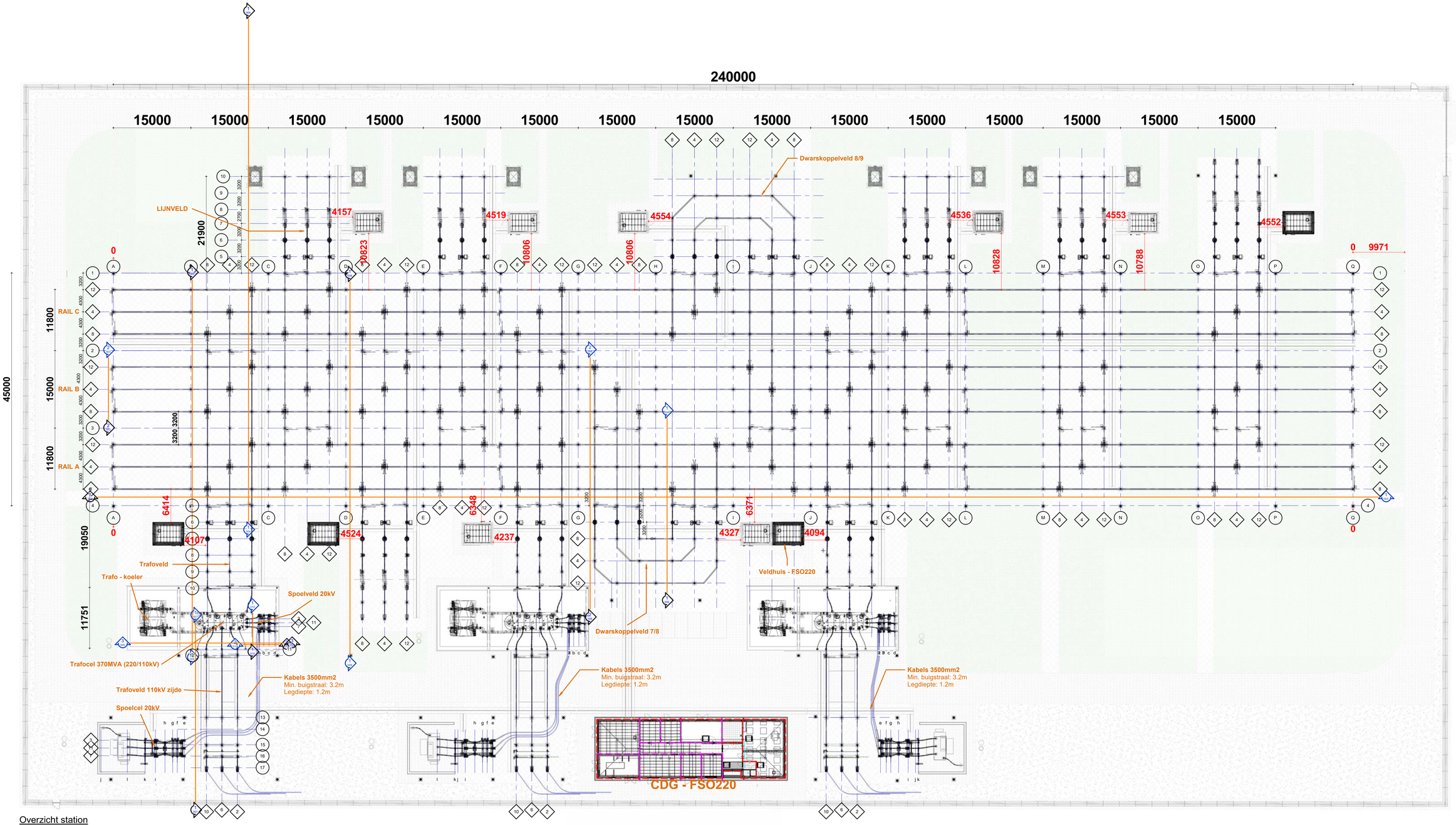
Naam: Standaardisatie 380kV				Tekeningstatus: Definitief	
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
2.1	12-08-2024	Wijziging renvooi	EV [Mtvares]		1 : 50	A0

Ruimte:
PC nummer:
Oud tekeningnummer:

Thema: Algemeen / Bouw
Categorie: Algemeen
Document Code:
Object ID:
Omschrijving: CDG - Veiligheidstekening
Documentnummer: 00000-03-38137

TenneT — Taking power further

01 Reserve | 02 TR211 | 03 RBB220 P | 04 Klantveld 01 | 05 MEE220 B | 06 TR212 | 07 KV1 | 08 KV1/KV2 | 09 KV2 | 10 TR213 | 11 WEW220 Z | 12 Reserve | 13 WEW220 W | 14 TR214 (toekomstig) | 15 Klantveld 02 | 16 Reserve



Overzicht station

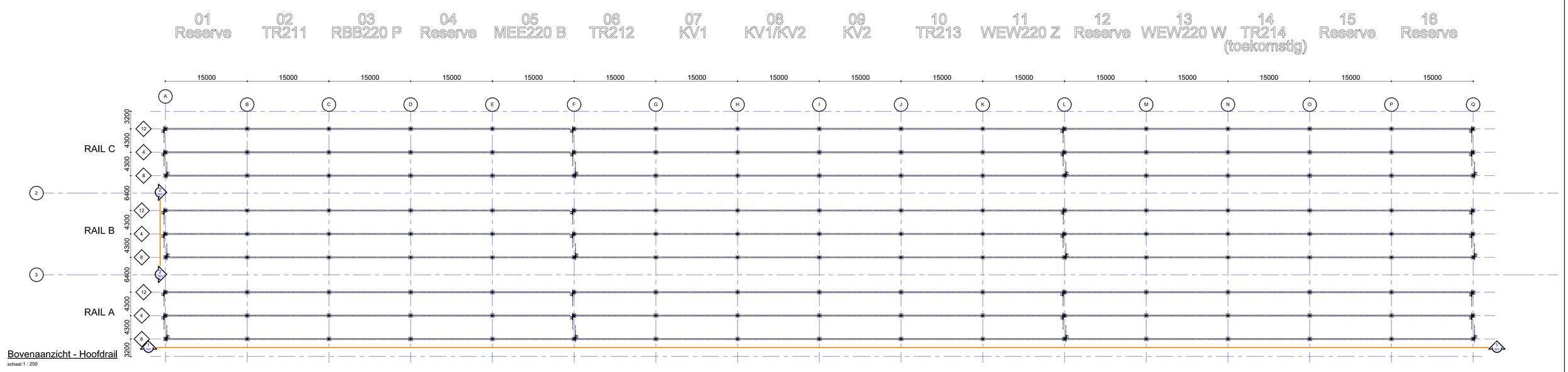
schaal: 1 : 250

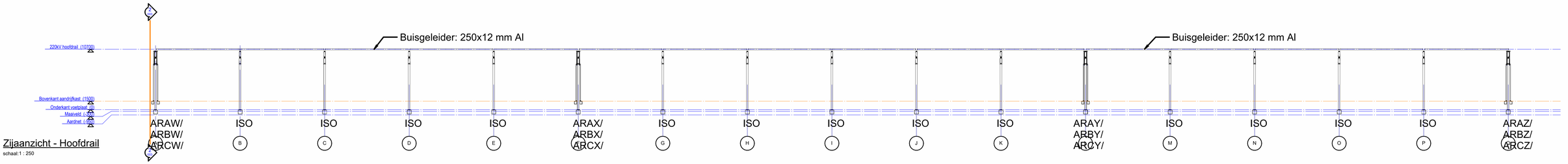
movares — smart urban engineering	Project omschrijving: **Farmsum Oosterlaan 220 kV**
	TenneT projectnummer: **003.763.00**
Movares projectnummer: **M0005949**	Documentnummer: A-1000182.20 / Meridian kenmerk: 1416178 — **A-1000182.20 / 1416178**

Taal	Kenmerk: datum	Gekeurd door	Doel	Status		
NL		Author	Bb-Fase			

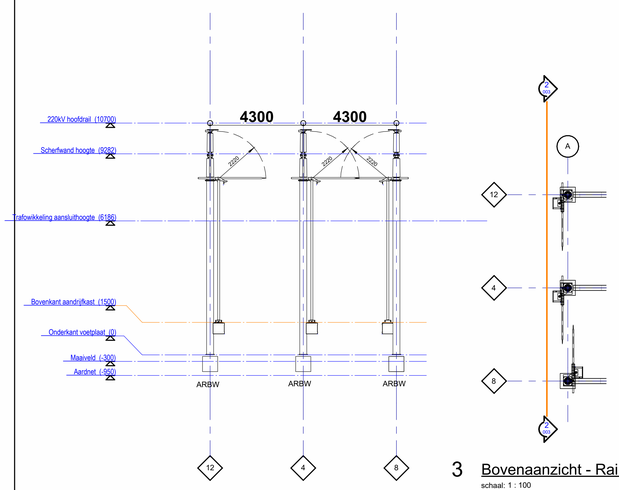
V.	Rev.	Datum	Omschrijving	Gut document-nummer	Project ID	Gewijzigd door	Goedgekeurd door
		01-05-2025	RFA verwerking			Mpofu	Maximillian
		03-12-2024	Versie 0.1			Mpofu	Maximillian

Schaal: 1:1 / 1 : 250 / Schaal: 2:1	Formaat: Aangepast	ID nr: B3.1.2-g3 Zij- en bovenaanzicht (overzichtstekening) van station - FSO220	
	Richtingen: 3,1	Vakgroep: Bovenaanzicht Station	
Landschr. eigenaar:		Object ID: FSO220	Omschrijving Object ID: Station Farmsum Oosterlaan 220kV
TenneT — Taking power further		Documentsoort: Bovenaanzicht	DEL / Document ID: B3.1.2-g3 / Rev: 001



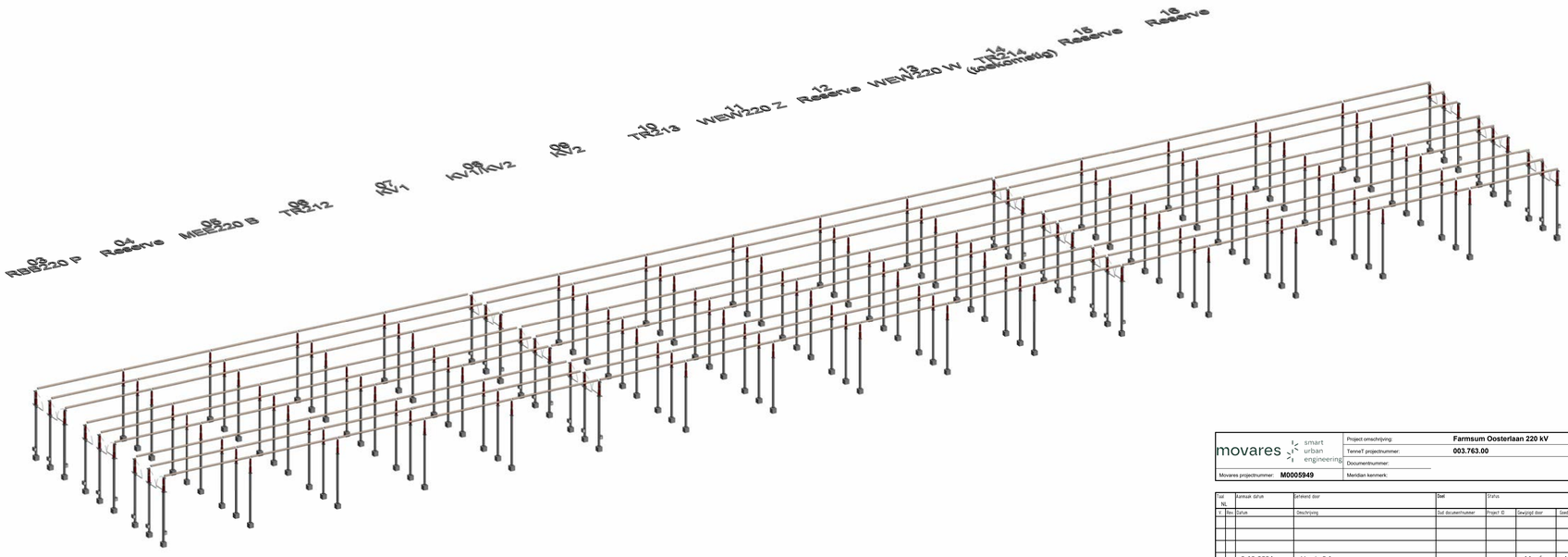


1 Zijaanzicht - Hoofdrail
schaal:1 : 250



2 Zijaanzicht - Railaarders-HR
schaal: 1 : 100

3 Bovenaanzicht - Railaarders-HR
schaal: 1 : 100



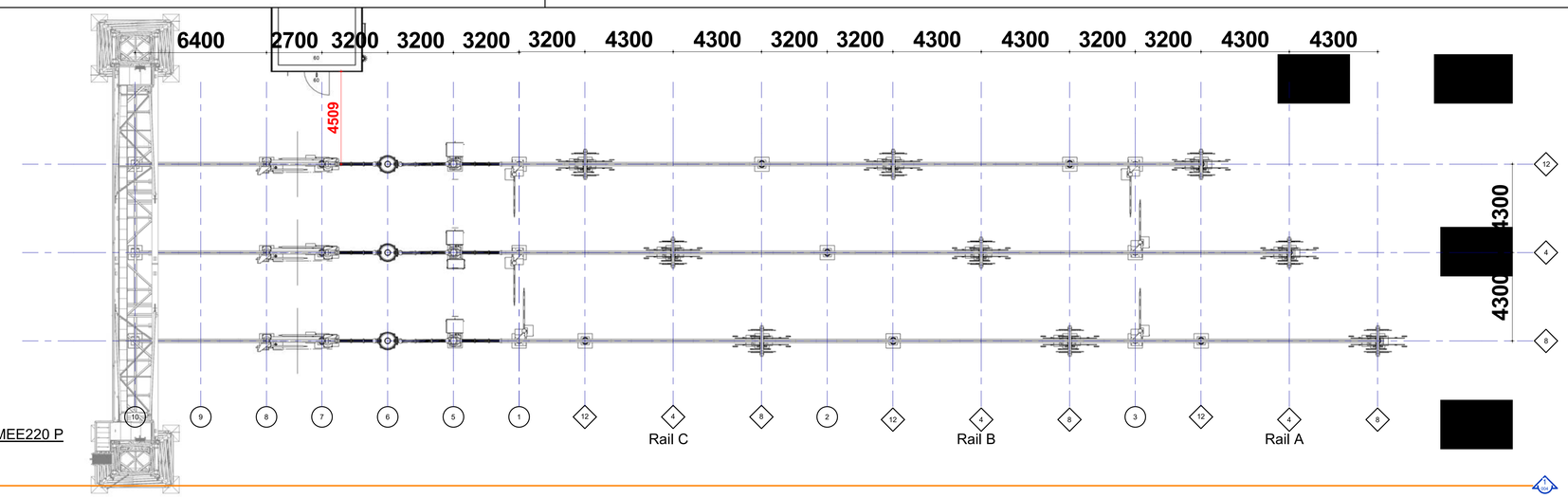
4 3D aanzicht - Hoofdrail
schaal:

movares smart urban engineering	Project omschrijving:	Farmsum Oosterlaan 220 kV	
	TenneT projectnummer:	003.763.00	
	Documentnummer:		
Movares projectnummer: M0005949	Meridian kenmerk:		

Tot: NL	Aanmaak datum	Getekend door	Bwd:	Status:	
V.	Rev. Datum	Beschrijving	Tot documentnummer	Project ID	Gewijzigd door / Goedgekeurd door
	3-12-2024	Versie 0.1			Mpofu / Maximillian

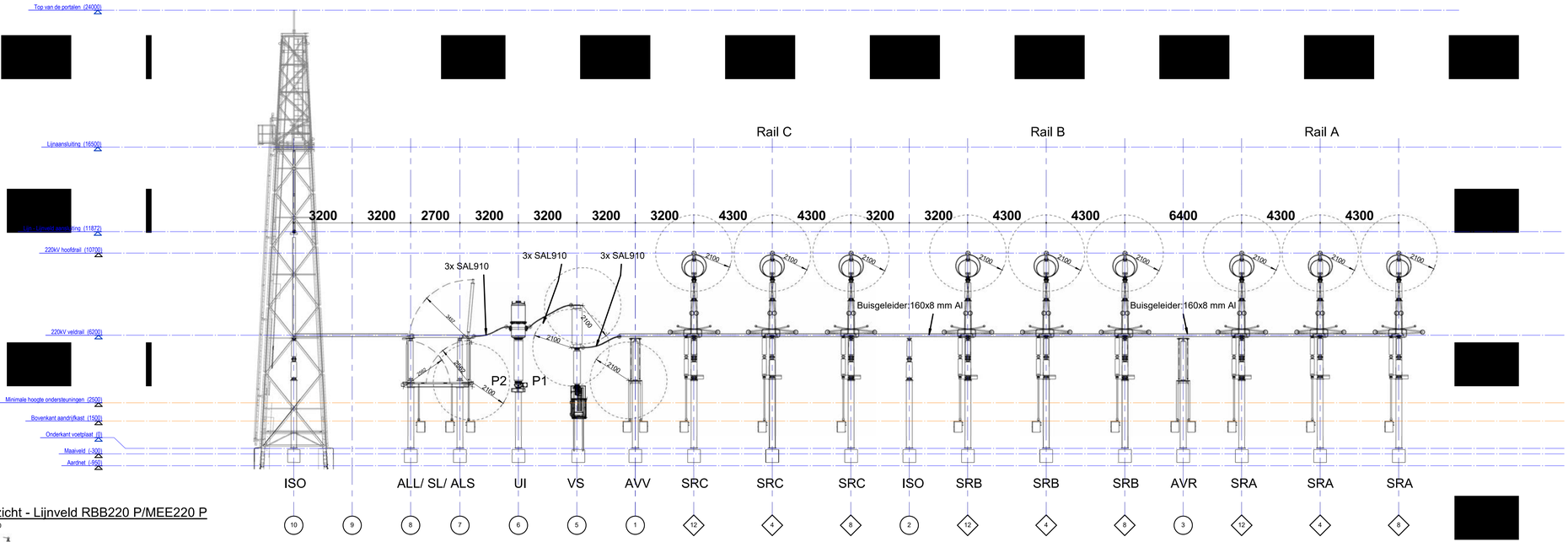
Schaal 1 x: As indicated	Formaat: A0	Titel: Hoofdrail	
Schaal 2: Y	Richtingen: 3:1	Referentie ruimte 3D:	
Juridische eigenaar: TenneT Taking power further	Object ID:	Beschrijving Object ID:	
	Documentsoort:	XX:	Document ID: Hoofdrail / Rel: 003

Fasevolgorde van de lijnen is 12 - 4 - 8 (van Noord naar Zuid)



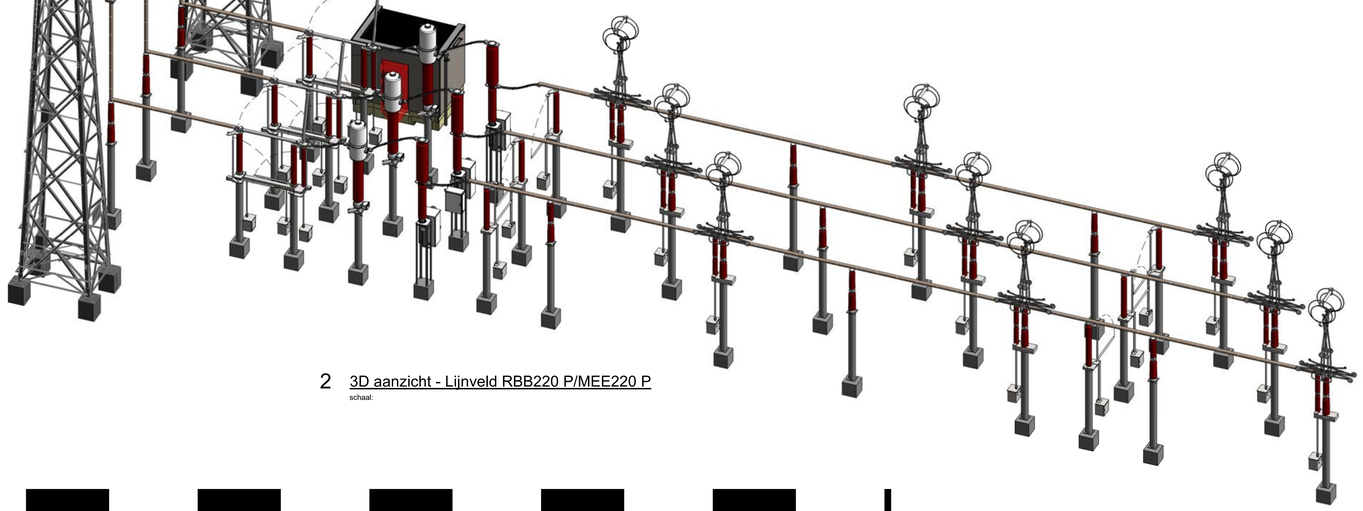
Bovena nveld RBB22 P/MEE220 P

schaal: 1 : 100



1 Zijaanzicht - Lijnveld RBB220 P/MEE220 P

schaal: 1 : 100



2 3D aanzicht - Lijnveld RBB220 P/MEE220 P

schaal:

movares smart urban engineering

Movares projectnummer: M0005949

Project omschrijving:	Farmsum Oosterlaan 220 kV
TenneT projectnummer:	003.763.00
Documentnummer:	A-1000182.20 / 1416192
Meridian kenmerk:	1416192

Tal NL	Aanmaak datum	Gemaakt door Author	Deel	Status
V	Rev Datum	Beschrijving	Tal documentnummer	Project ID / Gewijzigd door / Goedgekeurd door
	01-05-2025	RFA verwerking		Mpofu / Maximillian
	3-12-2024			Mpofu / Maximillian

Schaal 1: X 1 : 100 Schaal 1: Y

en bovenaanzicht Lijnveld

anzicht Lijnveld

Juridische eigenaar: TENNET Taking power further

Project: FSO220

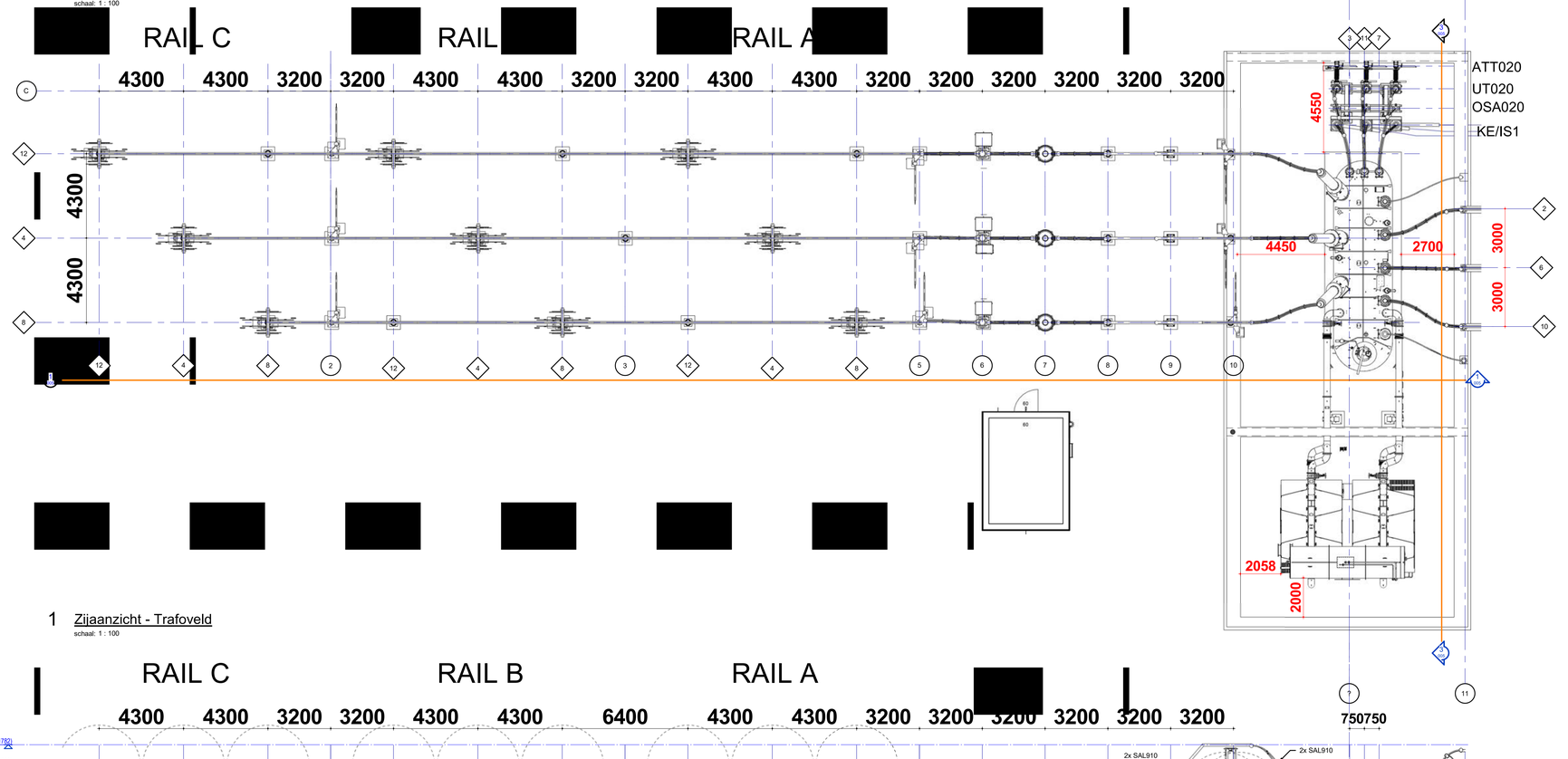
Station Farmsum Oosterlaan 220kV

Documentsoort: Zij- en bovenaanzicht

DCC | Situeert ID: B3.12-g4 | Blad: 004

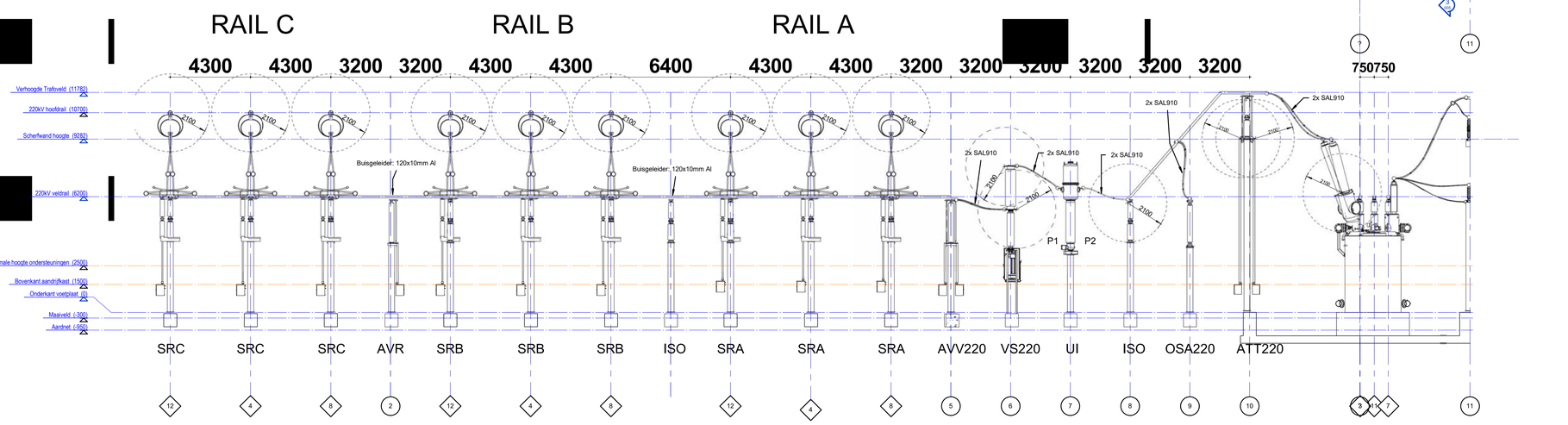
0 Bovenaanzicht - Trafoveld

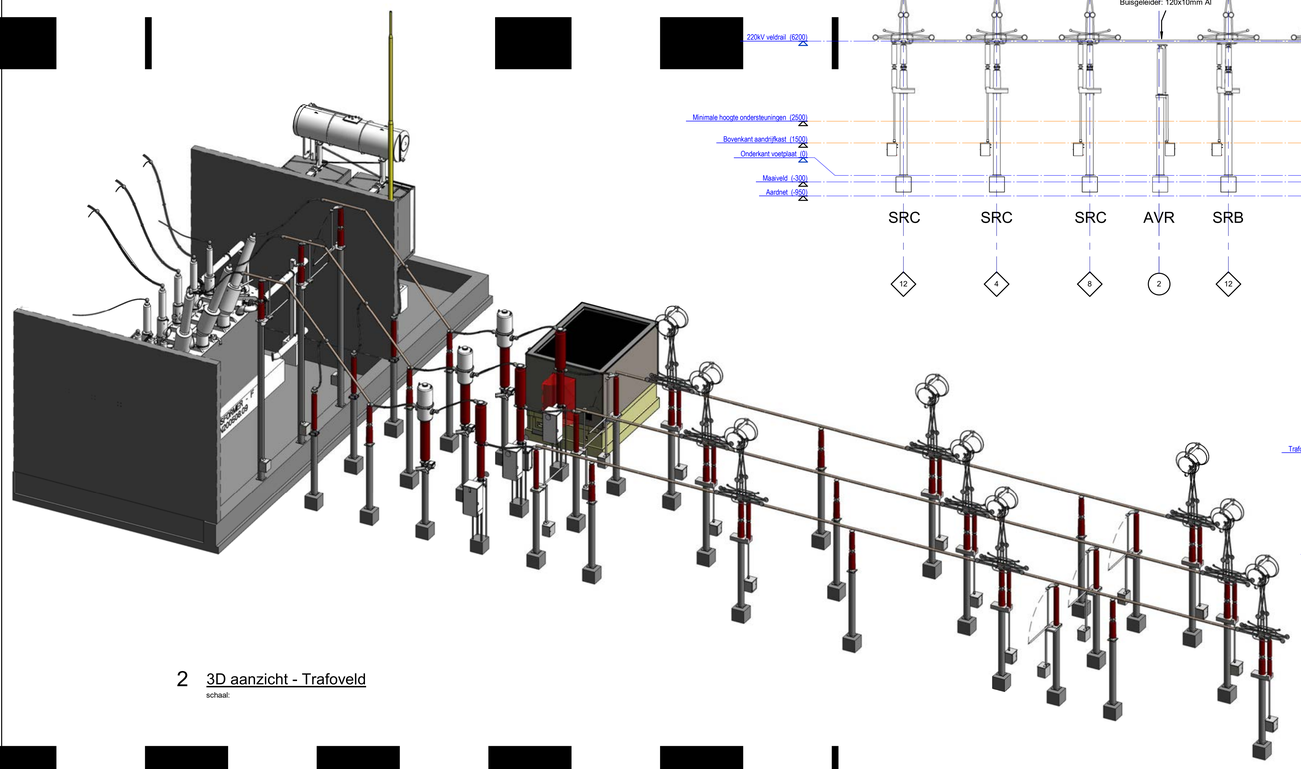
schaal: 1 : 100



1 Zijaanzicht - Trafoveld

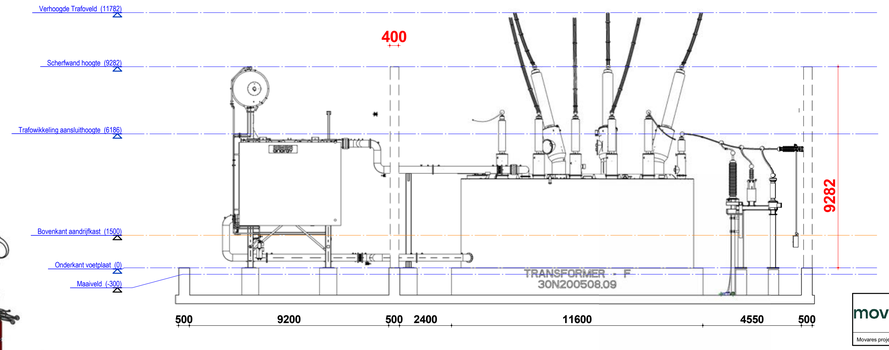
schaal: 1 : 100





2 3D aanzicht - Trafoveld

schaal:



3 Zijaanzicht - Trafobak+20kV zijde+Scherfwanden

schaal: 1 : 100

movares	smart urban engineering
Movares projectnummer:	M0005949
Project omschrijving:	Farmsum Oosterlaan 220 kV
TenneT projectnummer:	003.763.00
Documentnummer:	A-1000182.20
Meridian kenmerk:	1416192
	A-1000182.20 / 1416192

Tek.	Aanmaak datum	Getekend door	Doel	Status
NL		Author		

V.	Rev.	Datum	Omschrijving	Dat. Documentnummer	Project ID	Gewijzigd door	Gedigitaliseerd door
		13-06-2025	Wijzingingen Flex geleiders			Mpofu	Maximillian
		01-05-2025	RFA verwerking			Mpofu	Maximillian
		3-12-2024				Mpofu	Maximillian

Schaal X: Y: 1 : 100 Schaal Z: Y:

[redacted] en bovenaanzicht Trafoveld FSO220

[redacted] aanzicht Trafoveld 220kV

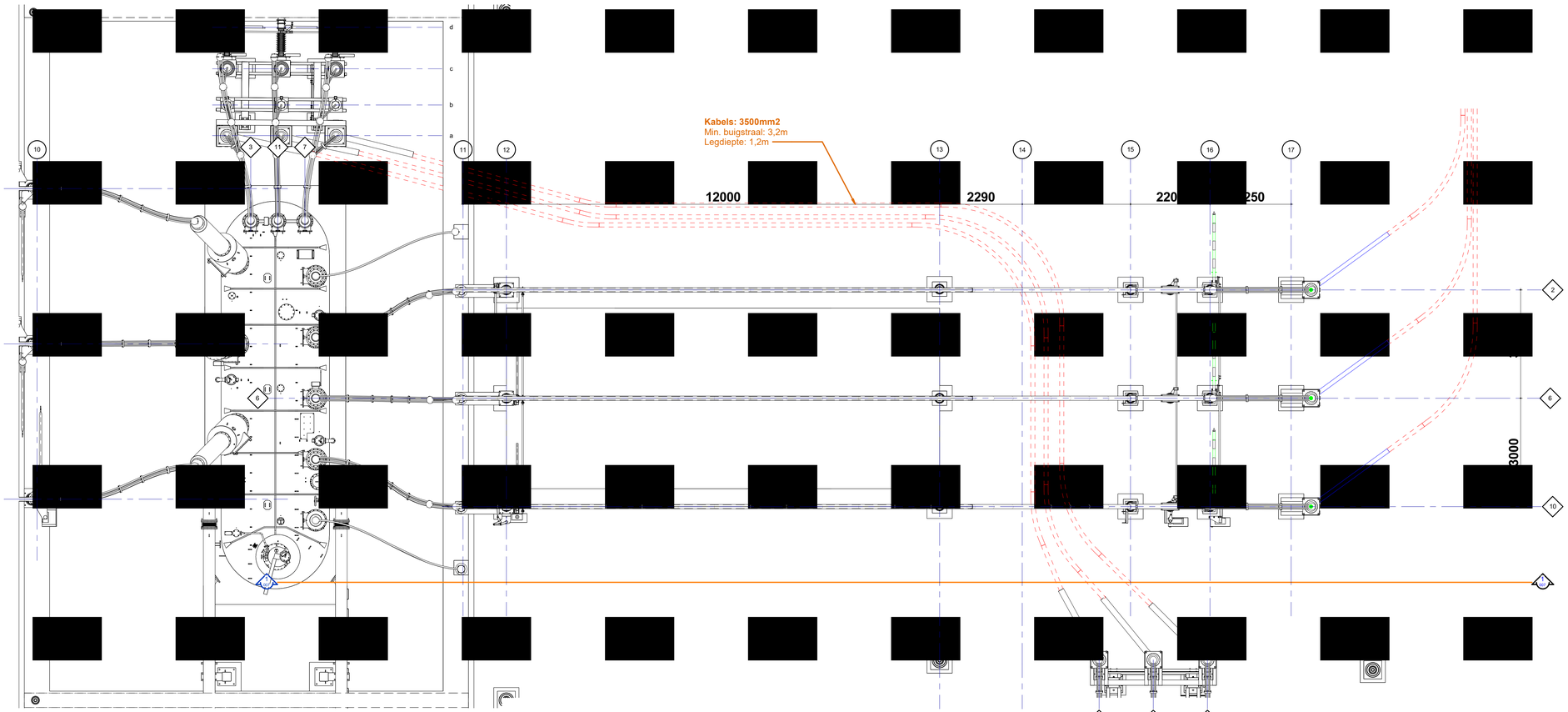
Juridische eigenaar: TenneT Tidaing power further

Object ID: FSO220

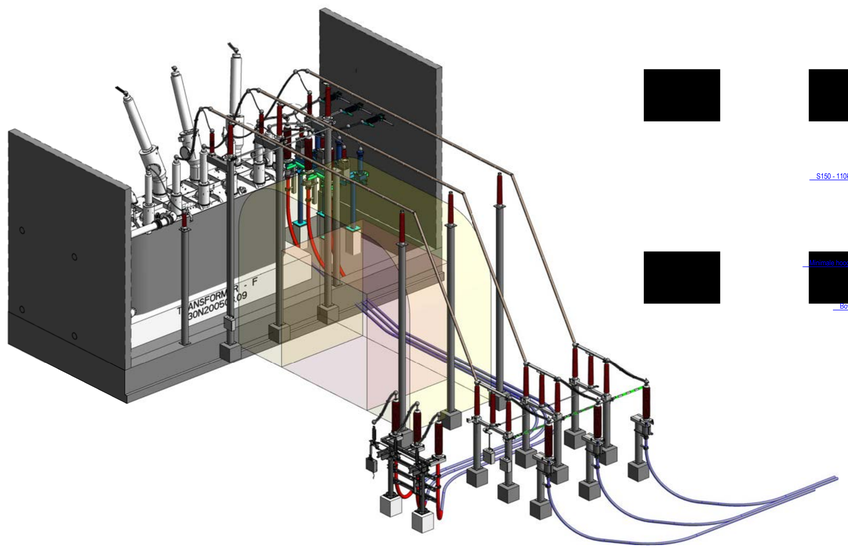
Object omschrijving: Station Farmsum Oosterlaan 220kV

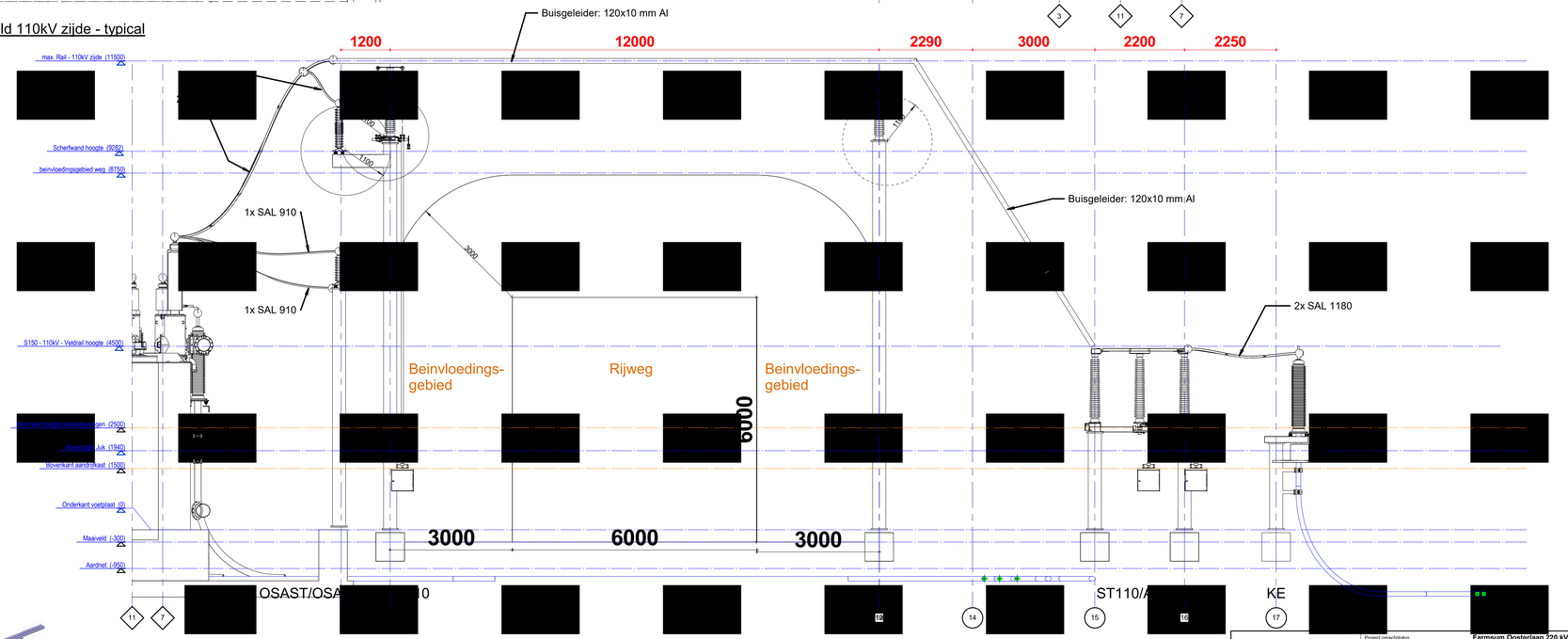
Documentsoort: Zij- en bovenaanzicht

DCI: Standaard ID: 83.12-g4 Blad: 005



Bovenaanzicht - Trafoveld 110kV zijde - typical
schaal: 1 : 50





1 Zijaanzicht - Trafoveld 110kV zijde - typical
schaal: 1 : 50

2 3D aanzicht - Trafoveld 110kV zijde - typical
schaal:

movares / smart urban engineering	Project omschrijving: Farmsum Oosterlaan 220 kV
	TenneT projectnummer: 003.763.00
Movares projectnummer: M0005949	Documentnummer: A-1000182.20
	Meridian kenmerk: 1416192

A-1000182.20 / 1416192

Tot. Nr.	Y.	Revisie datum	Getekend door Author	Doel	Status
	Rev	Datum	Omschrijving	Dat documentnummer	Project ID / Gewijzigd door / Goedgekeurd door
		09-05-2025	RFA verwerking		Mpofu / Maximillian
		3-12-2024			Mpofu / Maximillian

Schaal 1 X: 1 : 50
Schaal 2 Y: 1 : 50

Zij- en bovenaanzicht Trafoveld 110kV zijde - typical

FSO220

Juridische eigenaar: TenneT Taking power further

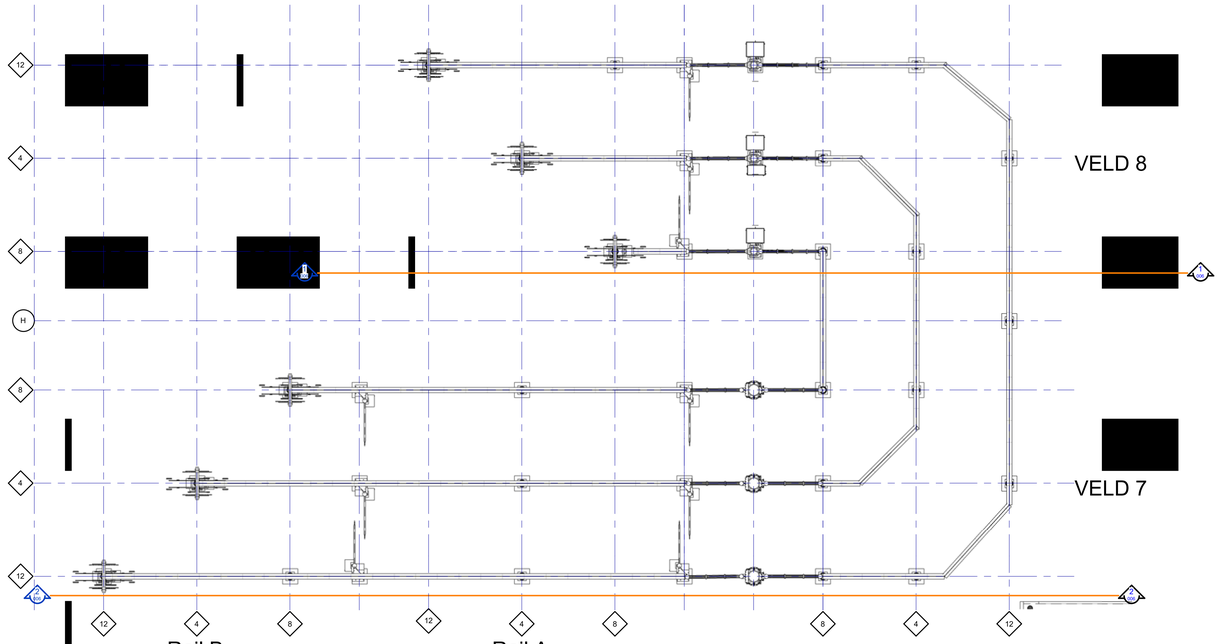
Directie / afdeling: FSO220

Station Farmsum Oosterlaan 220kV

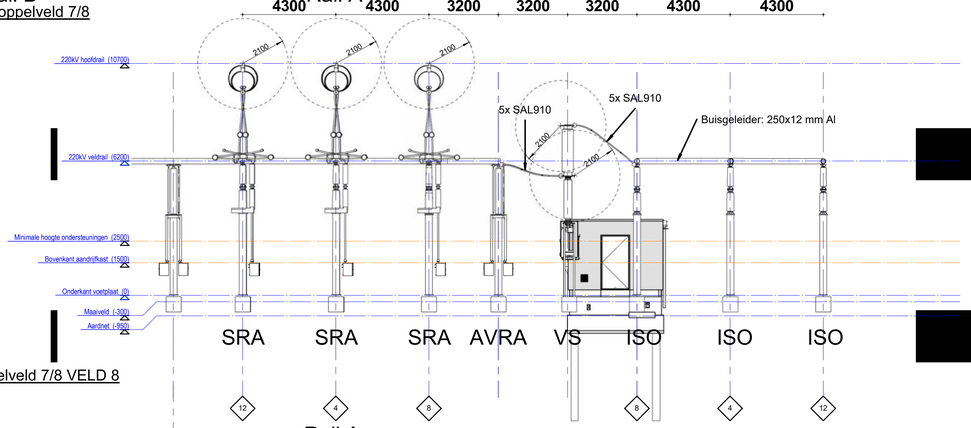
Documentsoort: Zij- en bovenaanzicht

IEC Document ID: B3.12-g4

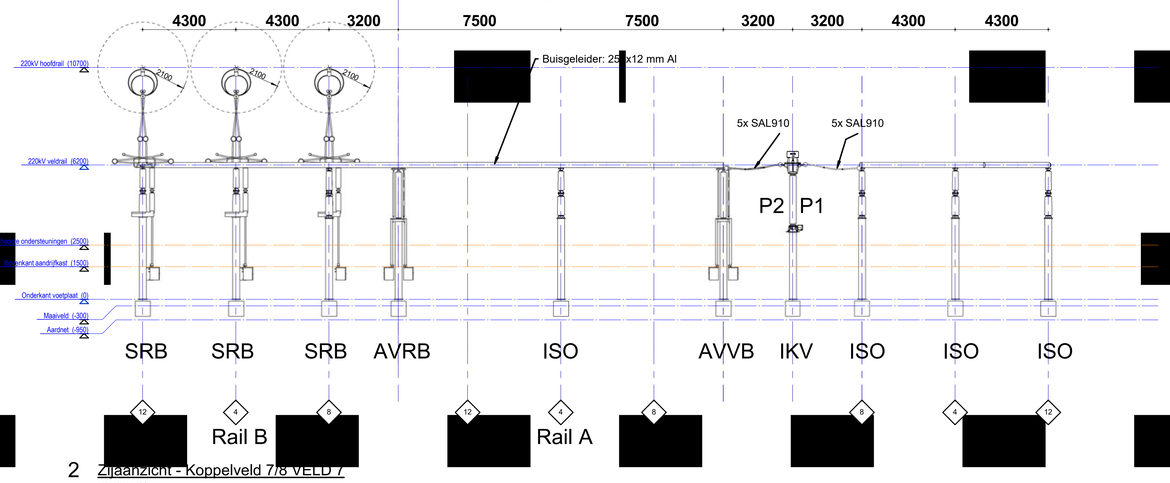
Rev: 007



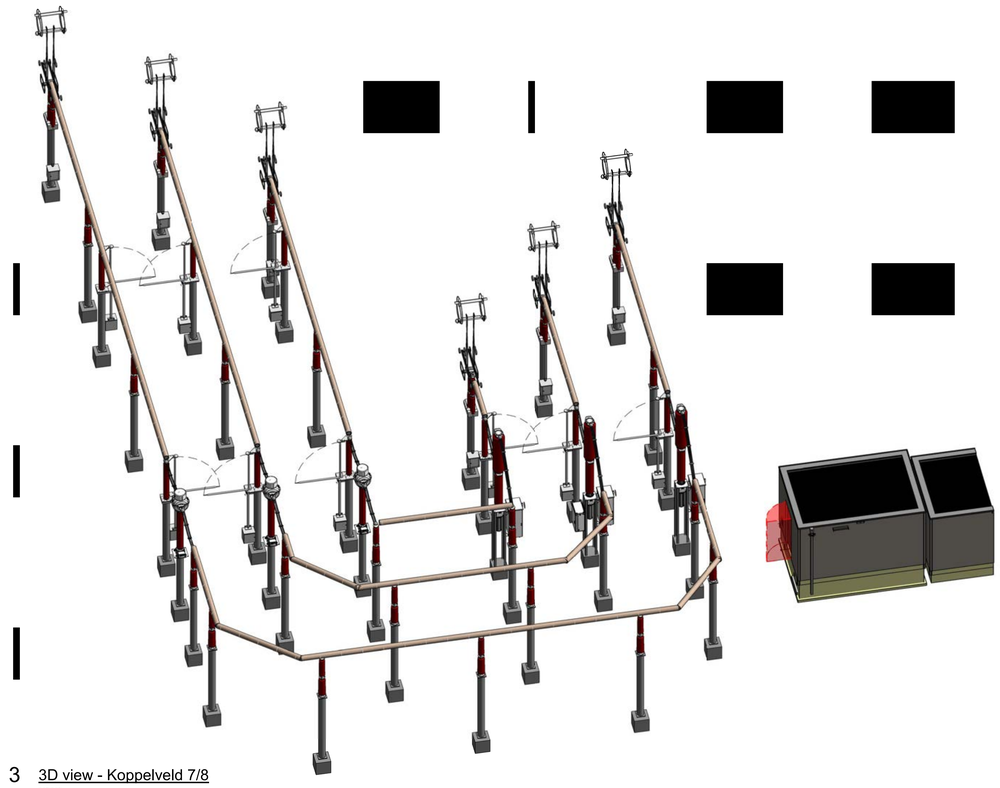
Bovenaanzicht - Koppelveld 7/8
schaal: 1 : 100



1 Zijaanzicht - Koppelveld 7/8 VELD 8
schaal: 1 : 100



2 Zijaanzicht - Koppelveld 7/8 VELD 7
schaal: 1 : 100



3 3D view - Koppelveld 7/8
schaal:

movares smart urban engineering

Project omschrijving:	Farmsum Oosterlaan 220 kV
TenneT projectnummer:	003.763.00
Documentnummer:	A-1000182.20
Movares projectnummer: M0005949	Meridian kenmerk: 1416192

A-1000182.20 / 1416192

Taal	Aanmaak datum	Getekend door	Goed	Status
NL		Author		

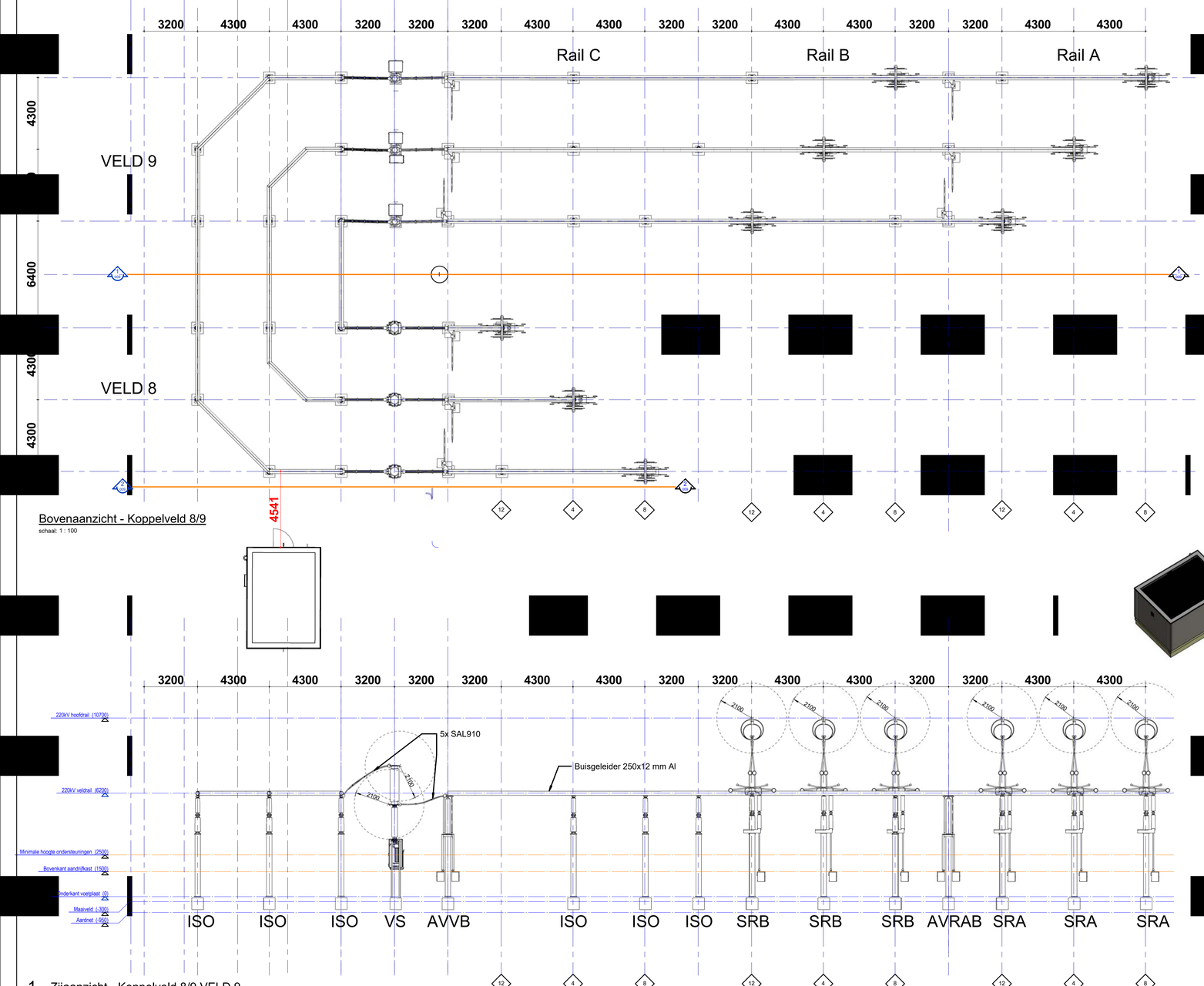
Nr.	Rev.	Datum	Omschrijving	Dat documentnummer	Project ID	Gewijzigd door	Goedgekeurd door
		01-05-2025	RFA verwerking			Mpofu	Maximillian
		3-12-2024				Mpofu	Maximillian

Schaal 1 X: 1 : 100
Schaal 2 Y:

[redacted] en bovenaanzicht Koppelv[redacted]
[redacted]anzicht

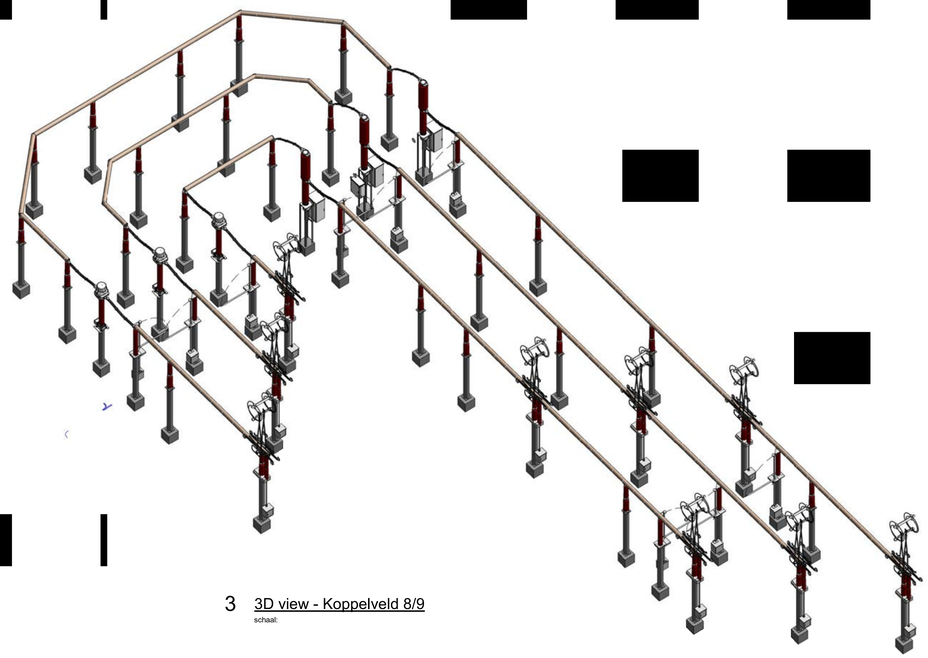
Juridische eigenaar: TenneT Taking power further

Project:	FSO220
Documentnaam:	Zij- en bovenaanzicht
Discipline:	Station Farmsum Oosterlaan 220kV
SCC:	
Stukkenr ID:	B3.12-54
Blad:	006



Bovenaanzicht - Koppelveld 8/9

schaal: 1 : 100

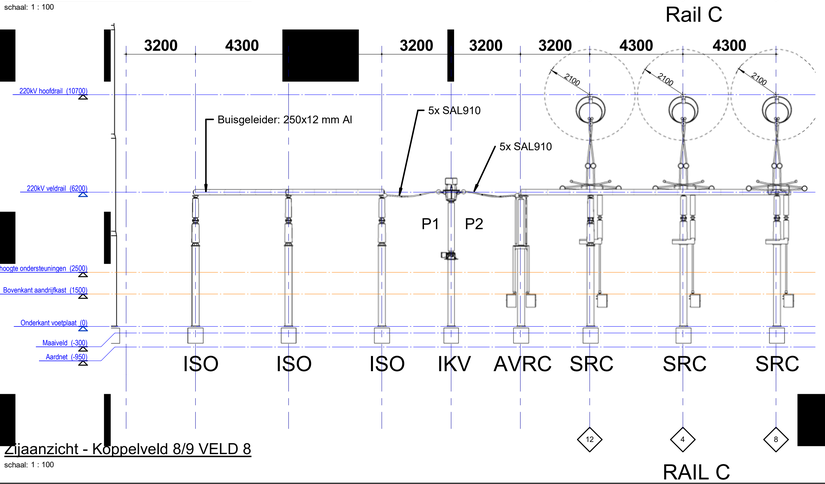


3 3D view - Koppelveld 8/9

schaal:

1 Zijaanzicht - Koppelveld 8/9 VELD 9

schaal: 1 : 100



2 Zijaanzicht - Koppelveld 8/9 VELD 8

schaal: 1 : 100

movares	smart urban engineering
Movares projectnummer:	M0005949
Project omschrijving:	Farmsum Oosterlaan 220 kV
TenneT projectnummer:	003.763.00
Documentnummer:	A-1000182.20
Meridian kenmerk:	1416192

A-1000182.20 / 1416192

Tot. NL	Aanmaak datum	Getekend door	Doel:	Status:		
Y	Rev. Datum	Author				
		Beschrijving	Dat documentnummer	Proj.nr. ID	Gecontr. door	Goedgekeurd door
	01-05-2025	RFA verwerking			Mpofu	Maximillian
	3-12-2024				Mpofu	Maximillian

Schaal: X 1 : 100 Schaal: Y

Juridische eigenaar: TenneT Taking power further

Project nr.: FSO220

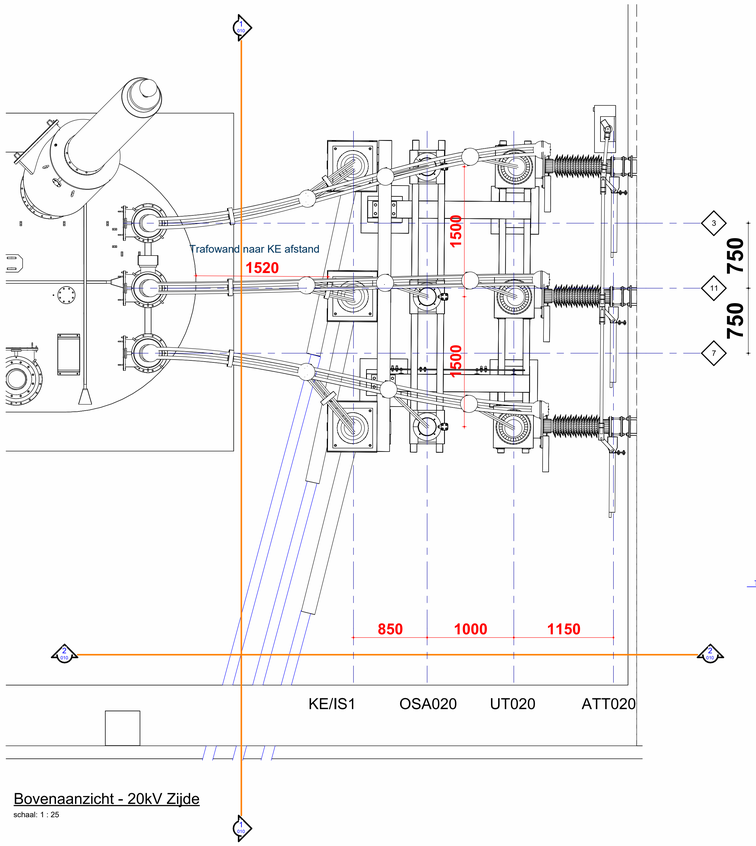
Project naam: Station Farmsum Oosterlaan 220kV

Documentsoort: Zij- en bovenaanzicht

Doc.nr.: B3.12-g4

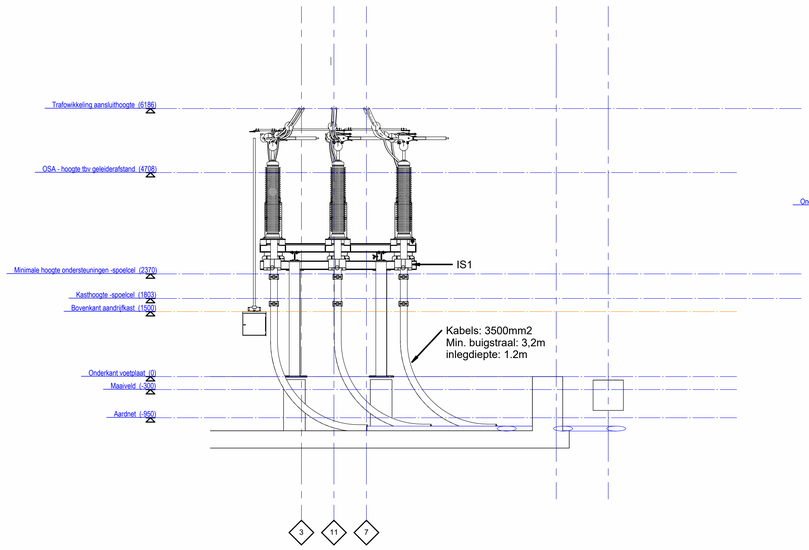
Document ID:

Rad: 005



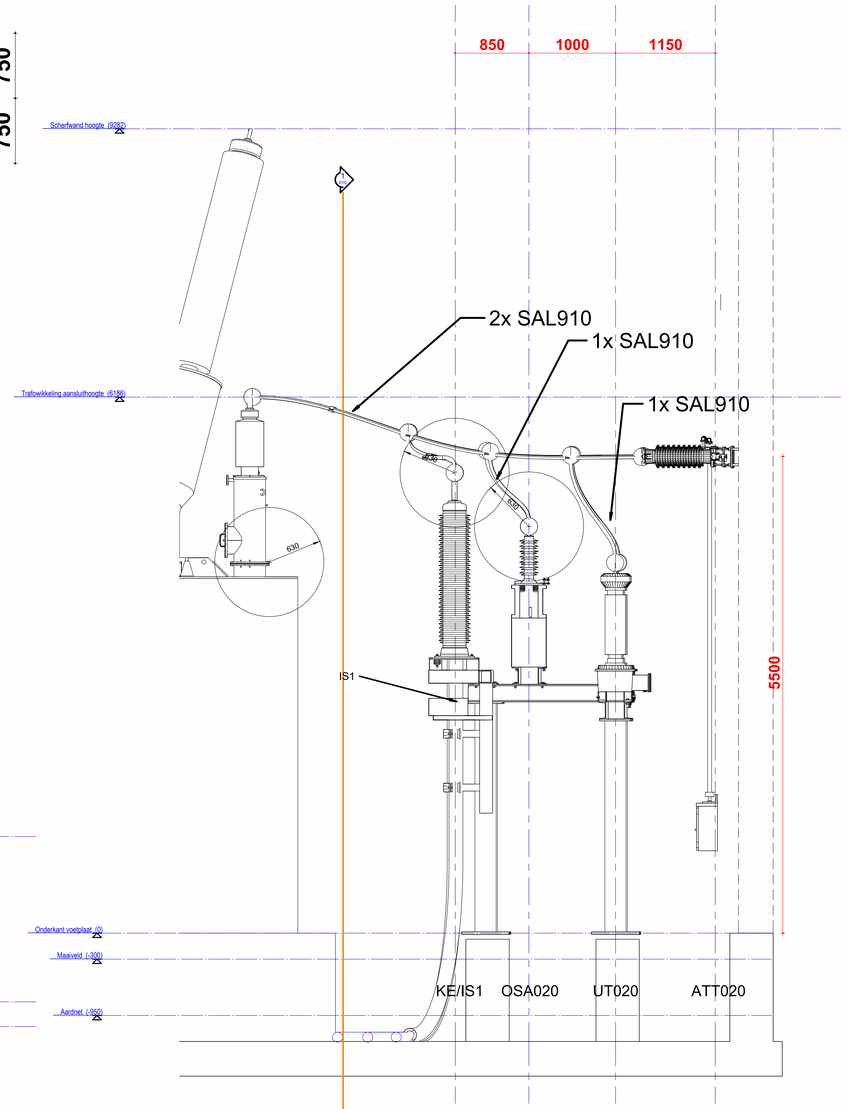
0 Bovenaanzicht - 20kV Zijde

schaal: 1 : 25



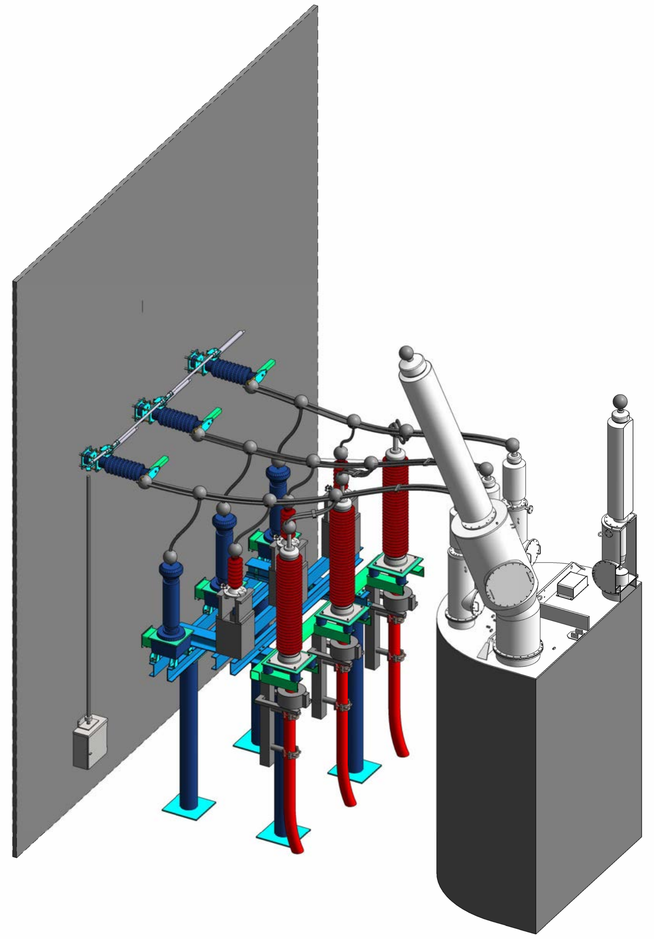
1 Zijaanzicht - 20kV zijde section 4-010

schaal: 1 : 50



2 Zijaanzicht - 20kV zijde

schaal: 1 : 25



3 3D aanzicht - 20kV Zijde

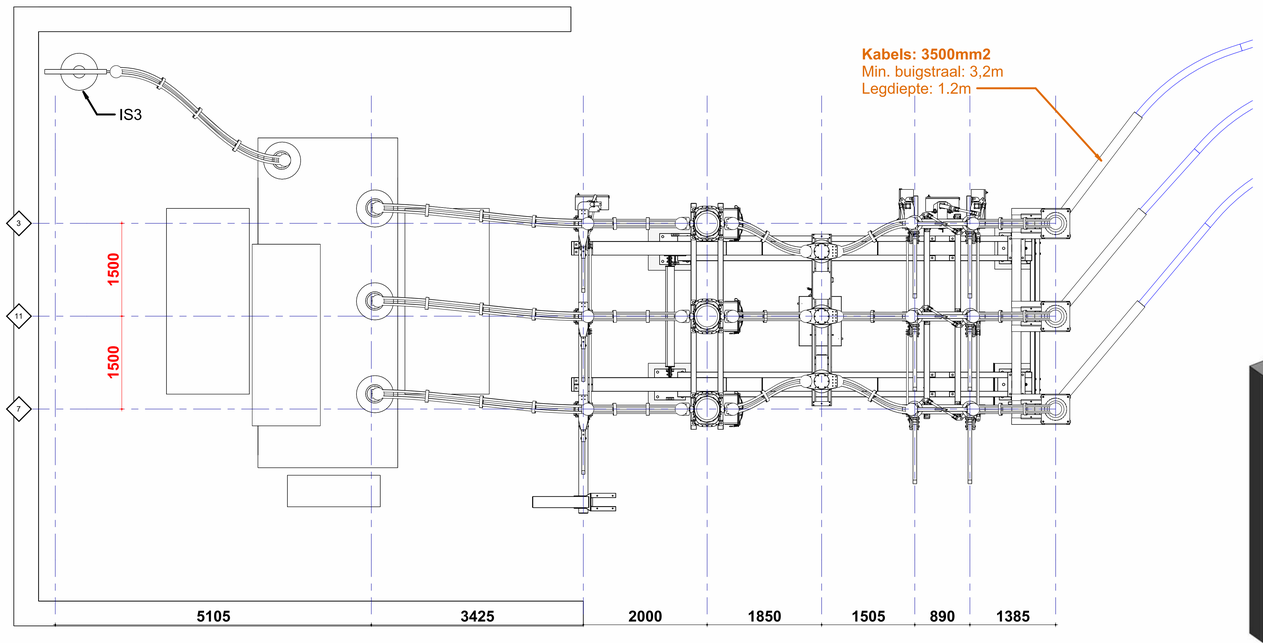
schaal:

movares smart urban engineering

Project omschrijving:	Farmsum Oosterlaan 220 kV
TenneT projectnummer:	003.763.00
Documentnummer:	
Movares projectnummer:	M0005949
Meridian kenmerk:	

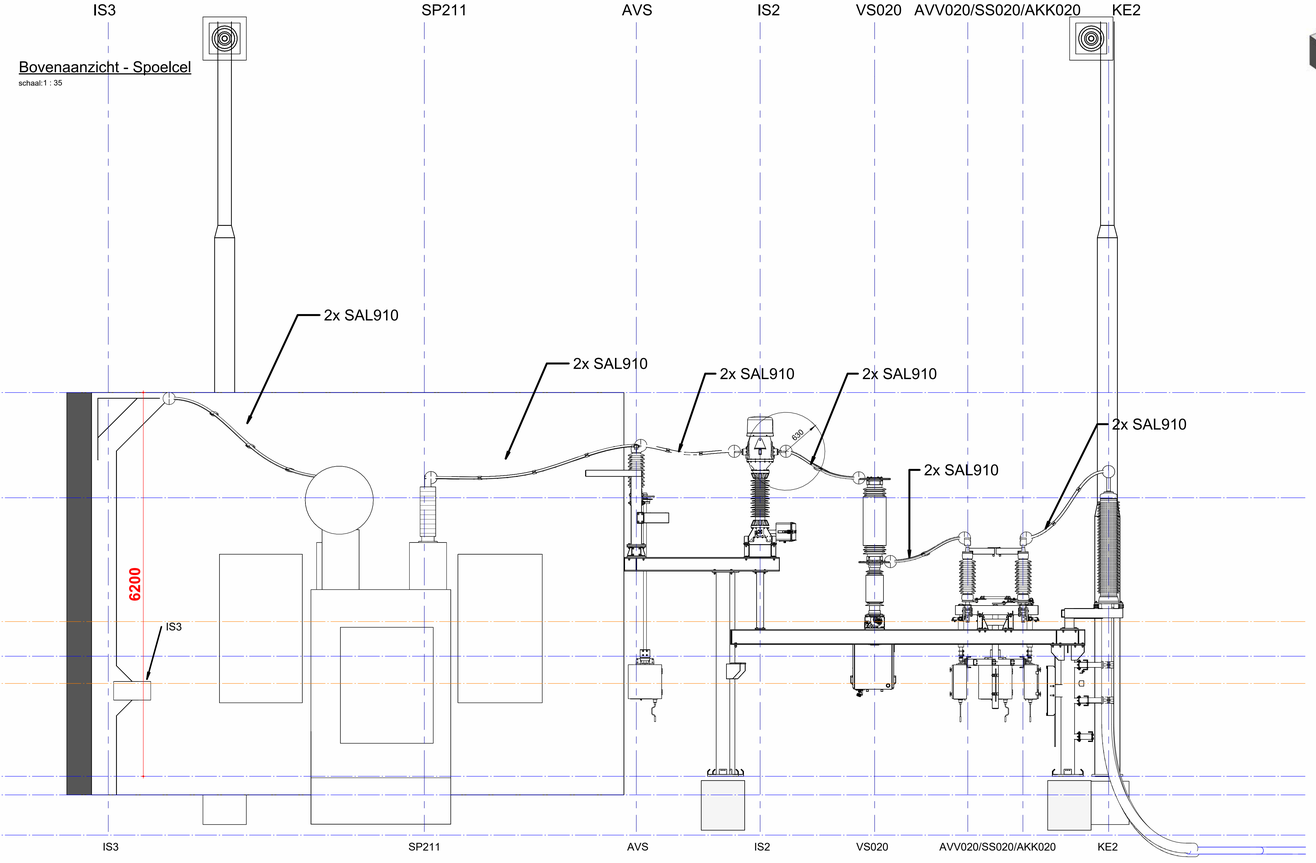
Stat. Nr.	Aanvaak datum	Getekend door	Dwd	Status
Y. Rev.	Datum	Omschrijving	Dst documentnummer	Project ID Gewijzigd door Goedgekeurd door
	3-12-2024	Versie 0.1		Mpofu Maximillian

Schaal 1 X : As indicated Schaal 2: 1	Formaat: A0 Richtingen: 3 1	Titel: Spoelveld transformatorcel (typical) Referentie ruimte 3D:
Juridische eigenaar: TenneT Taking power further	Object ID:	Omschrijving Object ID:
	Documentsoort:	DCC Document ID: Spoelveld transformatorcel (typical) Stat: 010

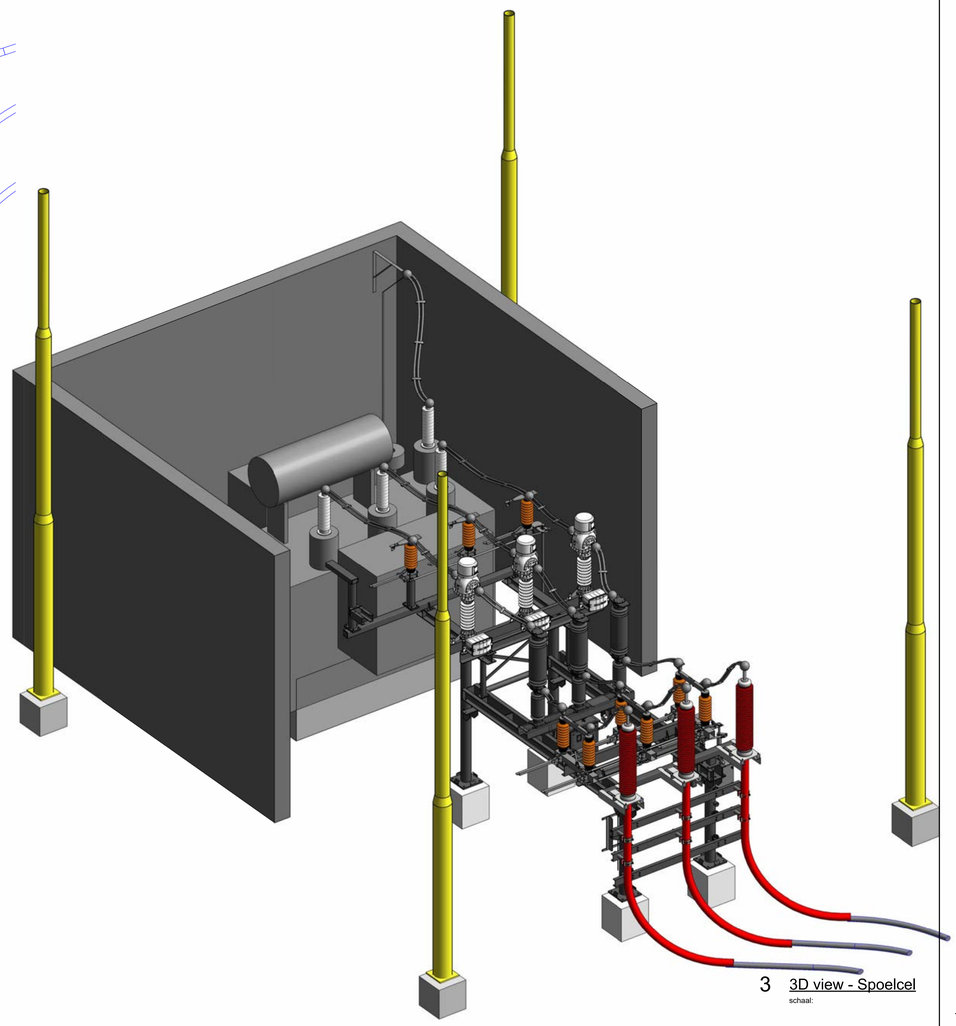


Bovenaanzicht - Spoelcel

schaal:1 : 35



Zijaanzicht - Spoelcel



3 3D view - Spoelcel

schaal:

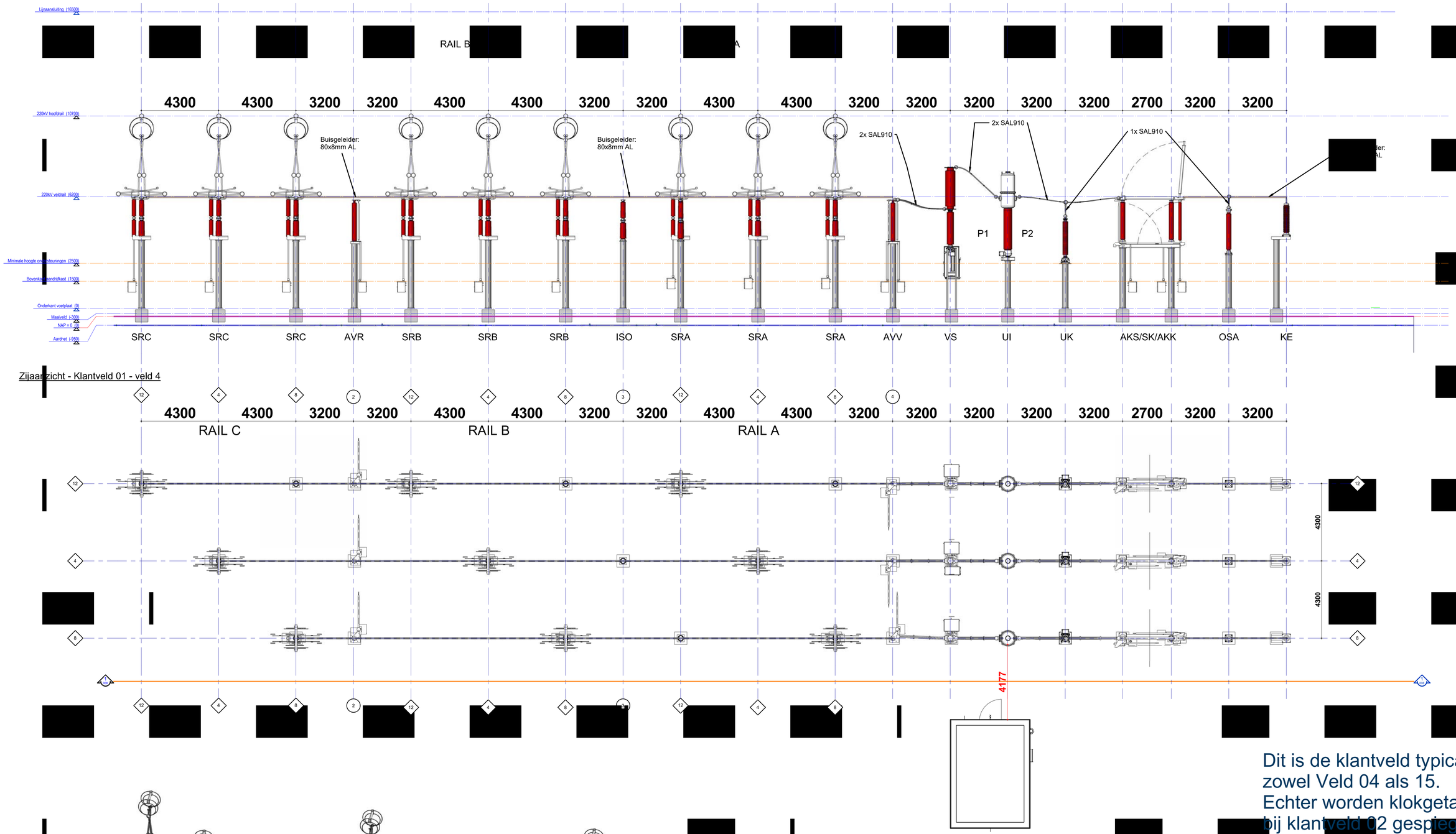
5105	3425	2000	1850	1505	890	1385	
IS3	SP211	AVS	IS2	VS020	AVV020/SS020/AKK020	KE2	

movares — smart urban engineering

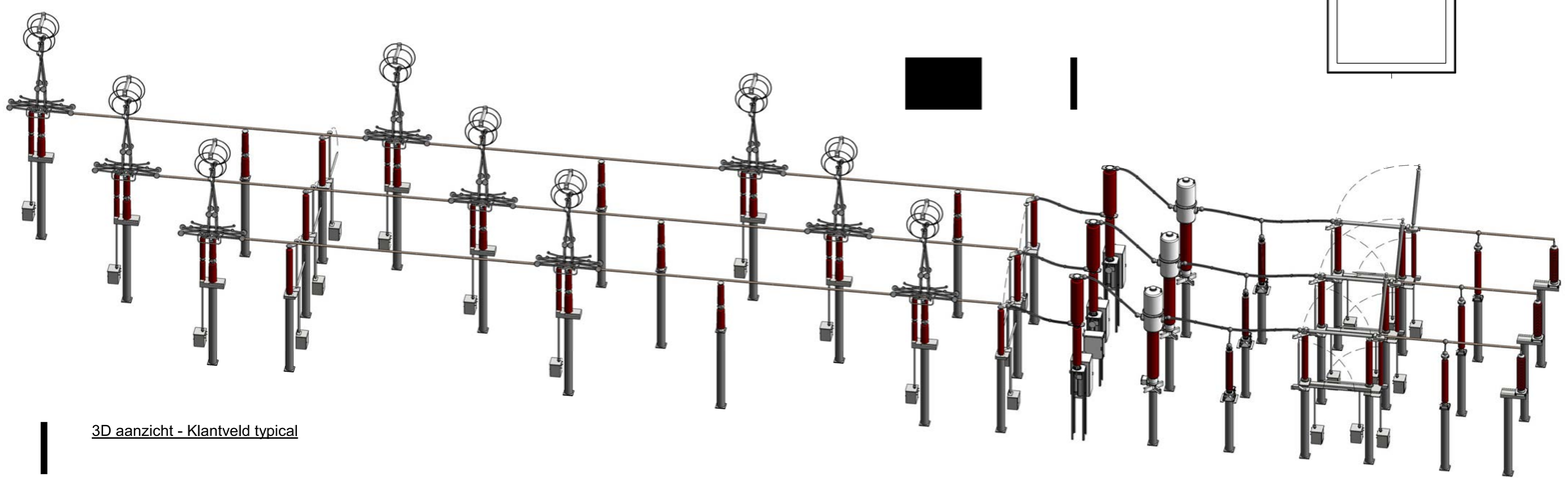
Project omschrijving:	Farmsum Oosterlaan 220 kV
TenneT projectnummer:	003.763.00
Documentnummer:	
Movares projectnummer: M0005949	Meridian kenmerk:

Tek Nr.	Aanvaak datum	Getekend door	Goed	Status		
V.	Rev. Datum	Omschrijving	Dat documentnummer	Project ID	Gewijzigd door	Goedgekeurd door
	3-12-2024	Versie 0.1			Mpofu	Maximillian

Schaal 1 x 1 : 35 / Schaal 2 1 :	Formaat A0	Titel	Spoelveld spoelcel (typical)
	Richtingen 3:1	Referentie tuitvie 3D	
Juridische eigenaar: TenneT Taking power further	Object ID	Omschrijving Object ID	
	Documentfase	DCC	Document ID Spoelveld spoelcel (typical) / Blad 011



Zijaanzicht - Klantveld 01 - veld 4



3D aanzicht - Klantveld typical

Dit is de klantveld typical voor zowel Veld 04 als 15.
Echter worden klokgetallen bij klantveld 02 gespiegeld.

movares — smart urban engineering

Project omschrijving:	Farmsum Oosterlaan 220 kV
TenneT projectnummer:	003.763.00
Documentnummer:	A-1000182.20
Meridian kenmerk:	1416192
Movares projectnummer:	M0005949

A-1000182.20 / 1416192

Tot NL	Kaneuw datum	Getekend door	Doel	Status
		Author		

V.	Rev.	Datum	Omschrijving	Dst documenthouder	Project ID	Gewijzigd door	Goedgekeurd door

06-06-2025 — olgens RFC — ofu — Roos

Schaal 1 X 1 : 75 Schaal 2 1 : 1

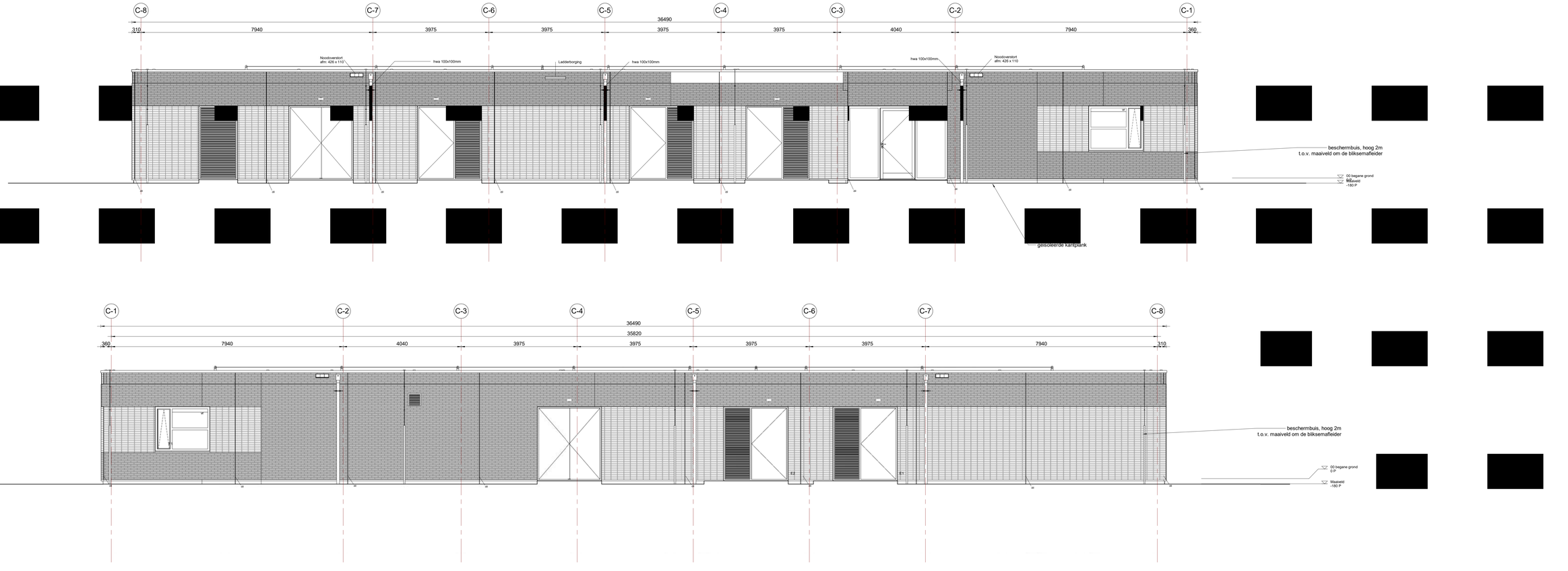
en bovenaanzicht Klantveld

anzicht Klantveld

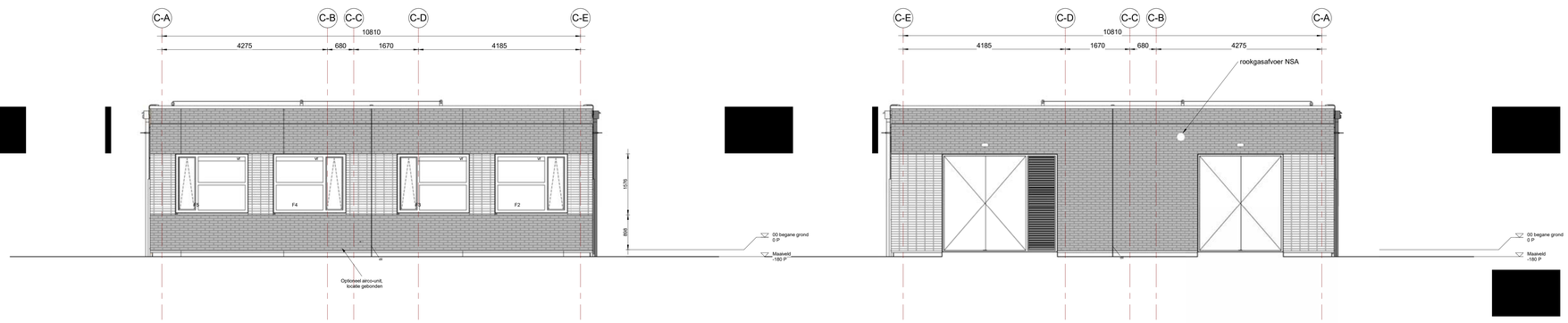
Juridische eigenaar: TENNET Taking power further

Project:	FSO220
Documentsoort:	Zij- en bovenaanzicht
Onderdeel:	Station Farmsum Oosterlaan 220kV
DCC	
Stukmerk ID	B3.12-34
Blad	008

Voorgevel
schaal: 1 : 50



Achtergevel
schaal: 1 : 50



Rechter zijgevel
schaal: 1 : 50

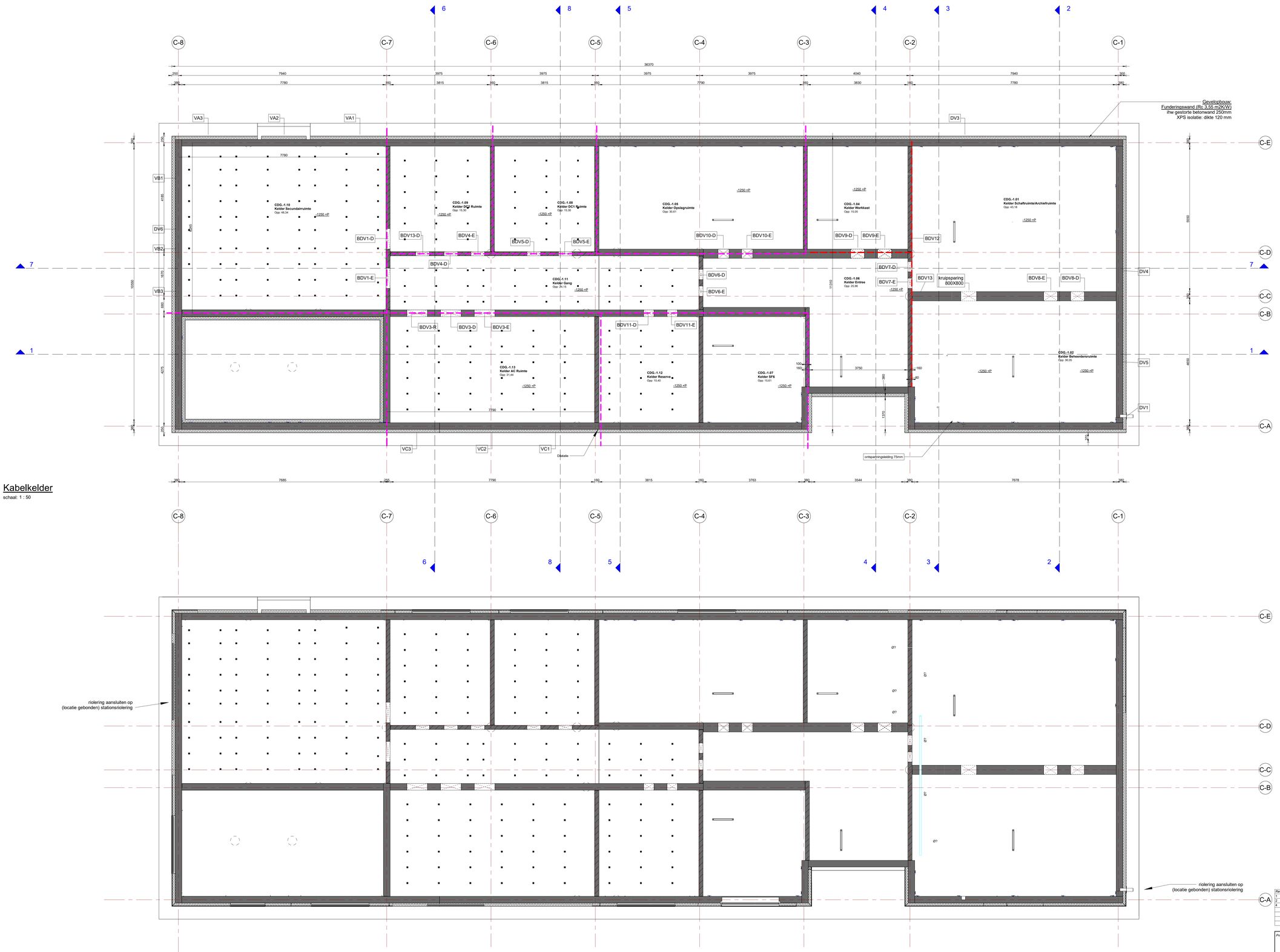
Linker zijgevel
schaal: 1 : 50

Rev.	Rev. d	Wijziging	Gecontroleerd
1	26-02-	opet	MS
2	02-04-	wijzigen na controle	MS
4	12-05-	ruimte 00.07 gewijzigd	MS

Projectnummer	M0005949
	CDG - Farmsum 220kV
Tekeningversie	2.0
Versiedatum	12-05-2025
Documentstatus	BO
Formaat	1189 x 841 A0
Schaal	1 : 50
Modelleur(s)	Gevels
Architect	
Controleur	
Projectmanager	BK.BA.220.06
Divisie Afdeling	Gebouw & Infra (G&I) Integraal Ontwerp Gebouwen (IO) Postbus 2855 3500 GW Utrecht

movares smart urban engineering

Autodesk Docs://M0005949 F3O220.I10 - Farmsum Oosterhaven/BOF3O_MK_CGBK_Farmsum-Oosterhaven-F3O220kV_R23.rvt
12/05/2025 14:43:45



Kabelkelder

schaal: 1 : *50*

Kabelkelder met verlichting en riolering

schaal: 1 : *50*

Renvooi

- t.h.w. gestort beton
- prefab beton
- kalkzandsteen
- isolatie
- 2300x600 dagmaat
- 30 brandwerend zelfsluitend deurkozijn (met tijd in minuten)
- brandscheiding (30 WBDBO)
- brandscheiding (60 WBDBO)
- brandscheiding (120-WBDBO)
- transparant verlichting, vluchtrouteaanduiding voldoet aan NEN 3011 en aan de zichtbaarheidseisen, bedoeld in de artikelen 5.2 tot en met 5.6 van NEN-EN 1838
- BMP brandmeldpaneel
- draagbaar blustoestel (CO2), 5kg
- handbrandmelder
- nevenindicator
- opbouw lichtarmatuur
- waterdicht gevelarmatuur
- inbouw lichtarmatuur
- ventilatierooster, 30 min. brandwerend:
  - Rooster bv raamkozijn, DUCO FreeMax EW 30 'ZR' o.g.
  - Roosterdeurvl (ruien: doorstekurvj, muisvlicht en regenslag- en sneeuwvrij, 30 min. brandwerend dmv FireBlock.
- P geisoleerd vloerluik met veiligheidsladder
- paneelaansluiting
- brandwerende klepperregister
- electrische radiator
- ladderbaan
- 100 m³/h mechanische afvoer - CO2 gestuurd
- ventilatiekanaal
- natuurlijke toevoer ventilatie
- C CO2 opnemer
- T temperatuuropnemer
- Ø75mm riolering met diameter

HWA aansluiting in het locatiegebonden project bepalen.

indeling stempels computervloer indicatief

plattegrond doorsnede

- BVD1-E sparing t.b.v. voedingskabels
- BVD1-D sparing t.b.v. datakabels
- BVD3-R sparing t.b.v. retour of reserve

Rev.	Rev. datum	Modelleur	Omschrijving	Gecontroleerd
1	26-02-2025	NG	1e opzet	MS
2	02-04-2025	NG	Aanpassingen na controle	MS
4	12-05-2025	NG	vloer ruimte 00.07 gewijzigd	MS

Projectnummer	M0005949
Tekeningversie	2.0
Versiedatum	12-05-2025
Documentstatus	
Formaat	1189 x 841 A0
Schaal	As indicated
Modelleur(s)	[redacted]
Architect	
Controleur	
Projectmanager	

CDG - Farmsum 220kV

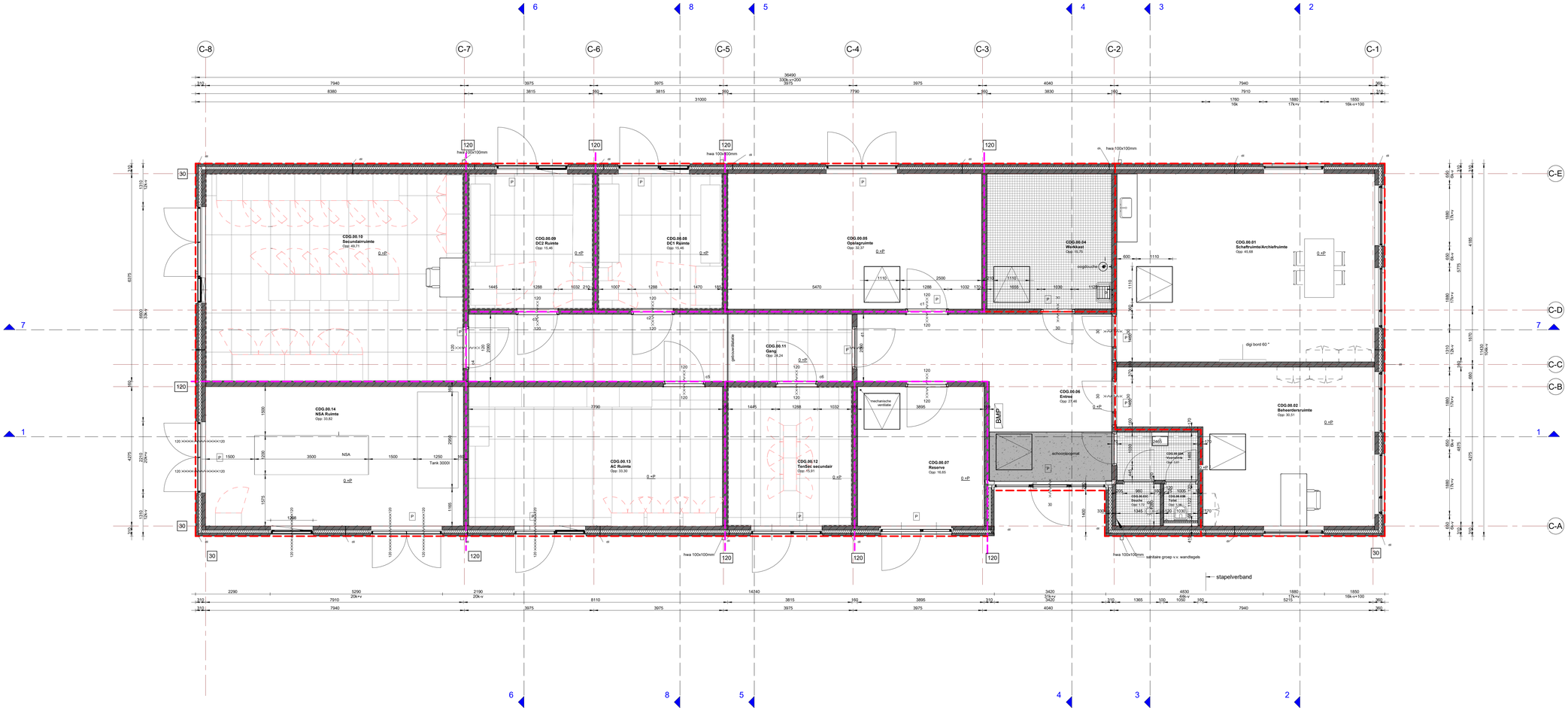
BO
Overzicht kabelkelder

BA.220.02

Divisie
Afdeling

Gebouw & Infra (G&I)
Integraal Ontwerp Gebouwen (IO)
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

movares smart urban engineering



Begane grond

schaal: 1 : 50

Renvooi plattegrond

- i.h.w. gesloft beton
- prefab beton
- kalkzandsteen
- isolatie
- 25 mm pleisterwerk met EMC net
- 2300x900 — diagmaat
- x:30 — brandwerend zelfsluitend deurkozijn (met tijd in minuten)
- brandscheiding (30 WBDBO)
- brandscheiding (60 WBDBO)
- brandscheiding (120 WBDBO)
- valbeveiliging
- blikseminbeveiliging (slak)
- transparant verlichting, vluchtrouteaanduiding voldoet aan NEN 3011 en aan de zichtbaarheidseisen, bedoeld in de artikelen 5.2 tot en met 5.9 van NEN-EN 1838
- BMP — brandmeldcentrale
- draagbaar blustoestel 5kg (CO2)
- handbrandmelder
- P — paniekontsluiting
- brandwerende kleppenregister
- electrische radiator

Ruimtestaat

Nummer	Naam	Functie*	Type**	Oppervlakte [m2]
CDG.00.01	Schaftruimte/Archiefruimte	5	VR	45,68
CDG.00.02	Beheerdersruimte	5	VR	30,51
CDG.00.03A	Voorruimte	11	SR	3,61
CDG.00.03B	Toilet	11	SR	1,16
CDG.00.03C	Douche	11	SR	1,72
CDG.00.04	Werkkast	11	SR	15,75
CDG.00.05	Opslagruimte	11	OR	32,37
CDG.00.06	Entree	11	VR	27,46
CDG.00.07	Reserve	5	TR	16,65
CDG.00.08	DC1 Ruimte	5	TR	15,46
CDG.00.09	DC2 Ruimte	5	TR	15,46
CDG.00.10	Secundairruimte	5	TR	49,71
CDG.00.11	Gang	11	VR	24,24
CDG.00.12	TenSec secundair	11	OR	15,91
CDG.00.13	AC Ruimte	5	TR	33,30
CDG.00.14	NSA Ruimte	5	TR	33,82
CDG.-1.01	Kelder Schaftruimte/Archiefruimte	11	OR	43,18
CDG.-1.02	Kelder Beheerdersruimte	11	OR	36,05
CDG.-1.04	Kelder Werkkast	11	OR	15,05
CDG.-1.05	Kelder Opslagruimte	11	OR	30,61
CDG.-1.06	Kelder Entree	11	OR	25,96
CDG.-1.07	Kelder SFE	11	OR	15,61
CDG.-1.08	Kelder DC1 Ruimte	11	OR	15,30
CDG.-1.09	Kelder DC2 Ruimte	11	OR	15,30
CDG.-1.10	Kelder Secundairruimte	11	OR	48,34
CDG.-1.11	Kelder Gang	11	OR	24,15
CDG.-1.12	Kelder Reserve	11	OR	15,40
CDG.-1.13	Kelder AC Ruimte	11	OR	31,44
CDG.-1.14	Kelder NSA Ruimte	11	OR	Not Placed

Rev.	Rev. datum	Modelleur	Omschrijving	Gecontroleerd
1	26-02-2025	NG	1e opzet	MS
2	02-04-2025	NG	Aanpassingen na controle	MS
4	12-05-2025	NG	vloer ruimte 00.07 gewijzigd	MS

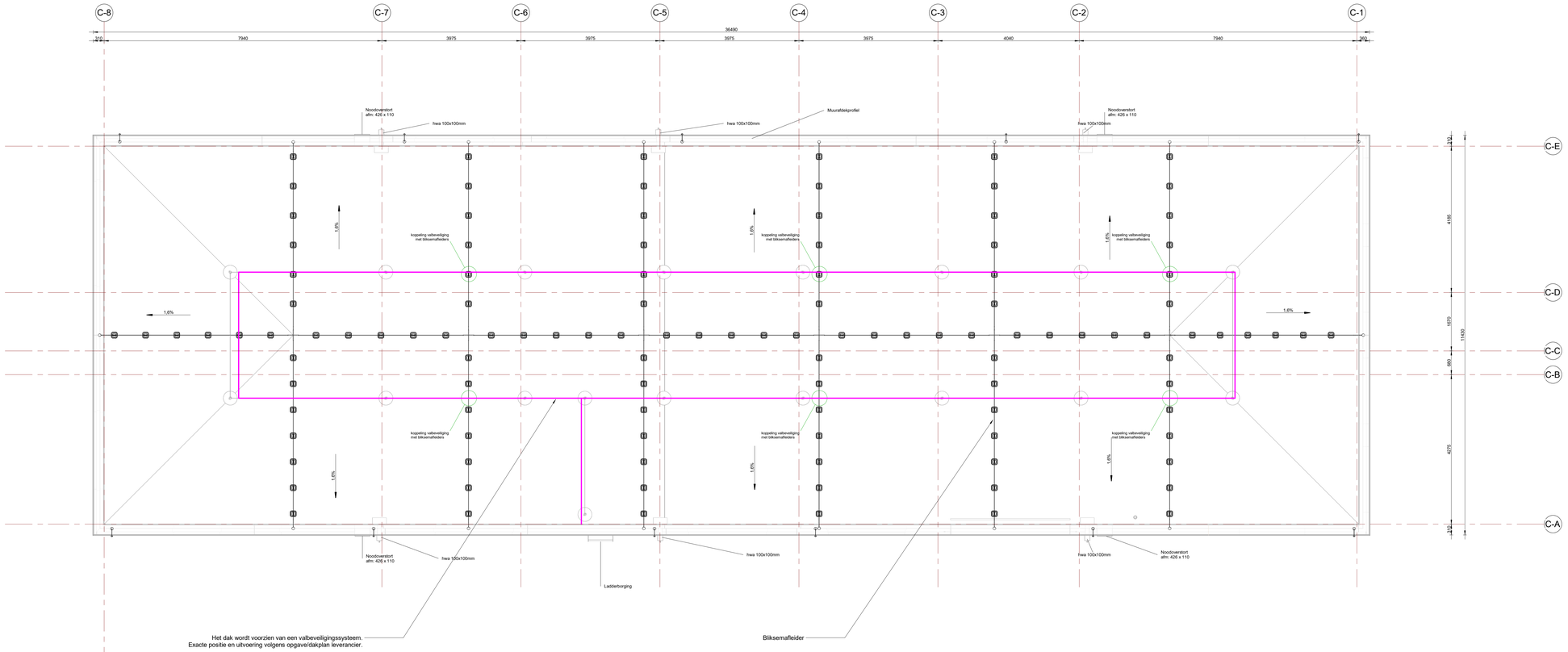
Projectnummer	M0005949
Tekeningversie	2.0
Versiedatum	12-05-2025
Documentstatus	
Formaat	1189 x 841 A0
Schaal	1 : 50
Modelleur(s)	[redacted]
Architect	
Controleur	
Projectmanager	
Divisie Afdeling	Stedelijke & Integrale Ontwerp Gebouwen (IO) Postbus 2855 3500 GW Utrecht

CDG - Farmsum 220kV

BO
Overzicht begane grond

BA.220.01

movares — smart urban engineering



Het dak wordt voorzien van een valbeveiligingssysteem.
Exacte positie en uitvoering volgens opgave/dakplan leverancier.

Bliksemafleider

Dakaanzicht

schaal: 1 : 50

Rev.	Rev. datum	Modelleur	Omschrijving	Gecontroleerd
1	26-02-2025	NG	1e opzet	MS
2	02-04-2025	NG	Aanpassingen na controle	MS
4	12-05-2025	NG	vloer ruimte 00.07 gewijzigd	MS

Projectnummer	M0005949
Tekeningversie	2.0
Versiedatum	12-05-2025
Documentstatus	
Formaat	1189 x 841 A0
Schaal	1 : 50
Modelleur(s)	[redacted]
Architect	
Controleur	
Projectmanager	

CDG - Farmsum 220kV

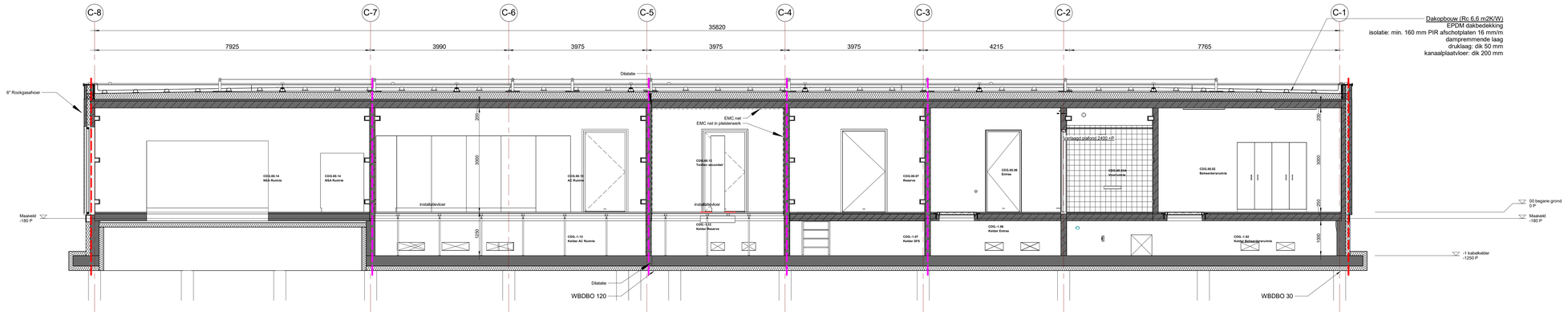
BO
Overzicht dak inclusief valbeveiliging

BA.220.03

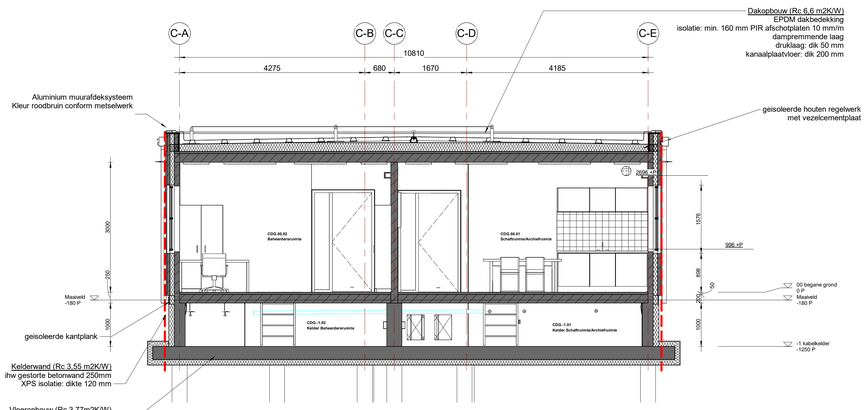
Divisie
Afdeling

Gebouw & Infra (G&I)
Integraal Ontwerp Gebouwen (IO)
Postbus 2555
3500 GW Utrecht

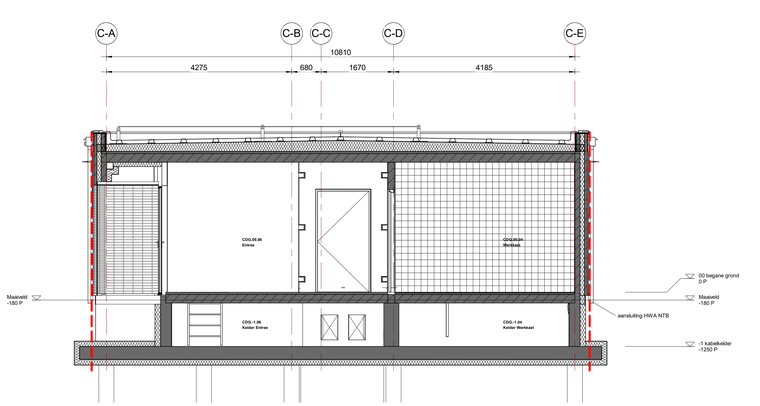
movares smart urban engineering



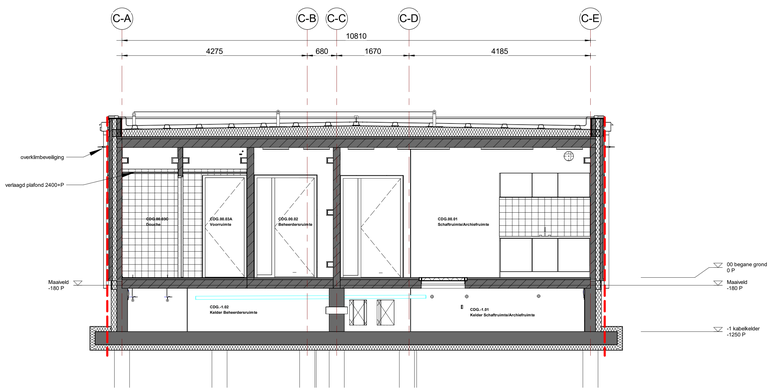
Doorsnede 1
schaal: 1 : 50



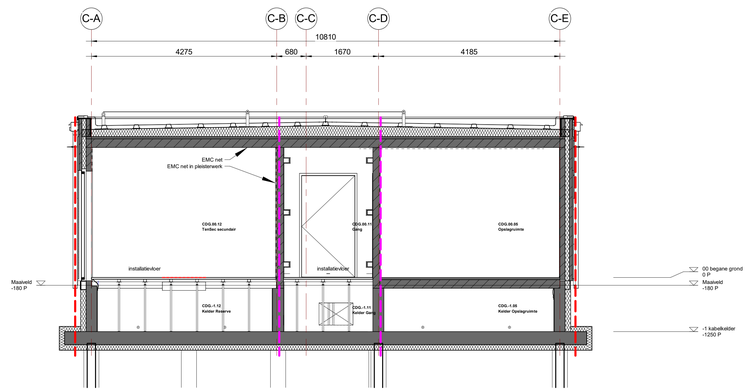
Doorsnede 2
schaal: 1 : 50



Doorsnede 4
schaal: 1 : 50



Doorsnede 3
schaal: 1 : 50



Doorsnede 5
schaal: 1 : 50

- i.h.w. gestort beton
- prefab beton
- kalkzandsteen
- isolatie
- 230x600 dagmaat
- 30 brandwerend zelfsluitend deurkozijn (met tijd in minuten)
- brandscheiding (30 WBDBO)
- brandscheiding (60 WBDBO)
- brandscheiding (120 WBDBO)
- transparant verlichting, vluchtroutеaanduiding voldoet aan NEN 3011 en aan de zichtbaarheidseisen, bedoeld in de artikelen 5.2 tot en met 5.6 van NEN-EN 1838
- BMP brandmeldpaneel
- draagbaar blustoestel (CO2), 5kg
- handbrandmelder
- nevenindicator
- opbouw lichtarmatuur
- waterdicht gevelarmatuur
- inbouw lichtarmatuur
- W Ventilatierooster, 30 min. brandwerend;
  - Rooster tpv raamkozijn: DUCO FireMax EW 30 'ZR' o.g.
  - Roosterdeur/-puiven: doormiddel vrij, muisdicht en regenmilieu- en sneeuwvrij; 30 min. brandwerend dmv FireBlock.
- geisoleerd vloerluik met veiligheidsladder
- P paneelaluiting
- brandwerende kleppenregister
- electrische radiator
- ladderbaan
- 100 m³/h mechanische afvoer - CO2 gestuurd
- ventilatiekanaal
- natuurlijke toevoer ventilatie
- CO2 opnemer
- temperatuuropnemer
- Ø75mm rioletring met diameter

HWA aansluiting in het locatiegebonden project bepalen.

- indeling stempels computervloer indicatief

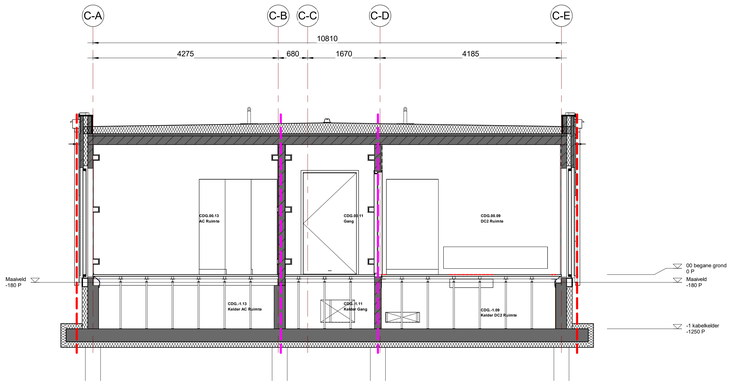
plattegrond doorsnede

Rev.	Rev. datum	Modelleur	Omschrijving	Gecontroleerd
1	26-02-2025	NG	1e opzet	MS
2	02-04-2025	NG	Aanpassingen na controle	MS
4	12-05-2025	NG	vloer ruimte 00.07 gewijzigd	MS

Projectnummer:	M0005949	CDG - Farmsum 220kV
Tekeningversie	2.0	
Versiedatum	12-05-2025	BO Doorsneden 1 t/m 5
Documentstatus		
Formaat	1189 x 841 A0	
Schaal	As indicated	
Modelleur(s)	[redacted]	
Architect		
Controleur		BA.220.04
Projectmanager		

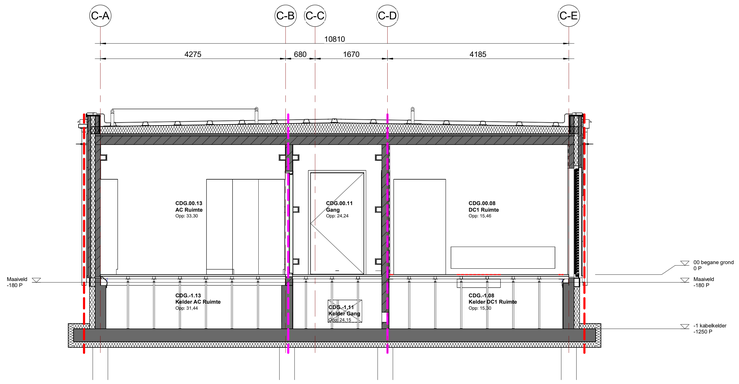
Divisie / Afdeling: Gebouw & Infra (G&I)
Integraal Ontwerp Gebouwen (IO)
Postbus 2955
3500 GW Utrecht

movares — smart urban engineering



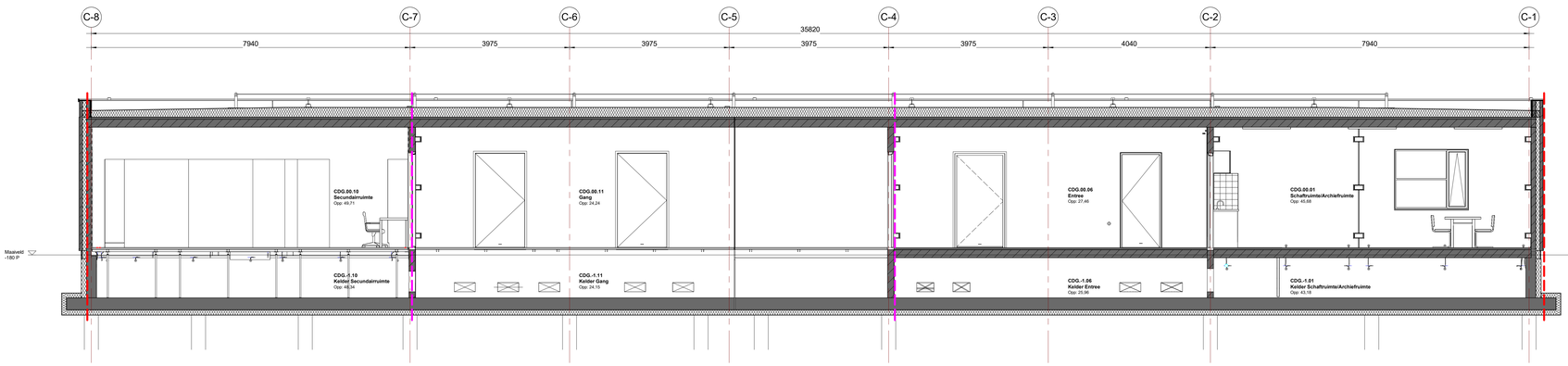
Doorsnede 6

schaal: 1 : 50



Doorsnede 8

schaal: 1 : 50



Doorsnede 7

schaal: 1 : 50

i.h.w. gestort beton
prefab beton
kalkzandsteen
isolatie
2300x900 dagmaat
x 30 brandwerend zelfsluitend deurkozijn (met tijd in minuten)
brandscheiding (30 WBDBO)
brandscheiding (60 WBDBO)
brandscheiding (120 WBDBO)
transparant verlichting, sluitrichtuitsteanduiding voldoet aan NEN 3011 en aan de zichtbaarheidseisen, bedoeld in de artikelen 5.2 tot en met 5.6 van NEN-EN 1838
BMP brandmeldpaneel
draagbaar blustoestel (CO2), 5kg
handbrandmelder
nevenindicator
opbouw lichtarmatuur
waterdicht gevelarmatuur
inbouw lichtarmatuur
vr Ventilatierooster, 30 mm. brandwerend:
- Rooster (jv raamkozijn: DUCO FreshMax EW 30 '2R' o.g.
- Roosterdeurvl-puien: doorsteekrol, muisdicht en regenintalig- en sneeuwvrij, 30 mm. brandwerend dmv FireBlock.
geisoleerd vloerluik met veiligheidsladder
P panieksluiting
brandwerende kleppenregister
electrische radiator
ladderbaan
100 m³/h mechanische afvoer - CO2 gestuurd
ventilatiekanaal
natuurlijke toevoer ventilatie
C CO2 opnemer
T temperatuuropnemer
Ø75mm riolering met diameter

HWA aansluiting in het locatiegebonden project bepalen.

indeling stempels computervloer indicatief
plattegrond doorsnede

Rev.	Rev. datum	Modelleur	Omschrijving	Gecontroleerd
1	26-02-2025	NG	1e opzet	MS
2	02-04-2025	NG	Aanpassingen na controle	MS
4	12-05-2025	NG	vloer ruimte 00.07 gewijzigd	MS

Projectnummer	M0005949
Tekeningversie	2.0
Versiedatum	12-05-2025
Documentstatus	
Formaat	1189 x 841 A0
Schaal	As indicated
Modelleur(s)	[redacted]
Architect	
Controleur	
Projectmanager	

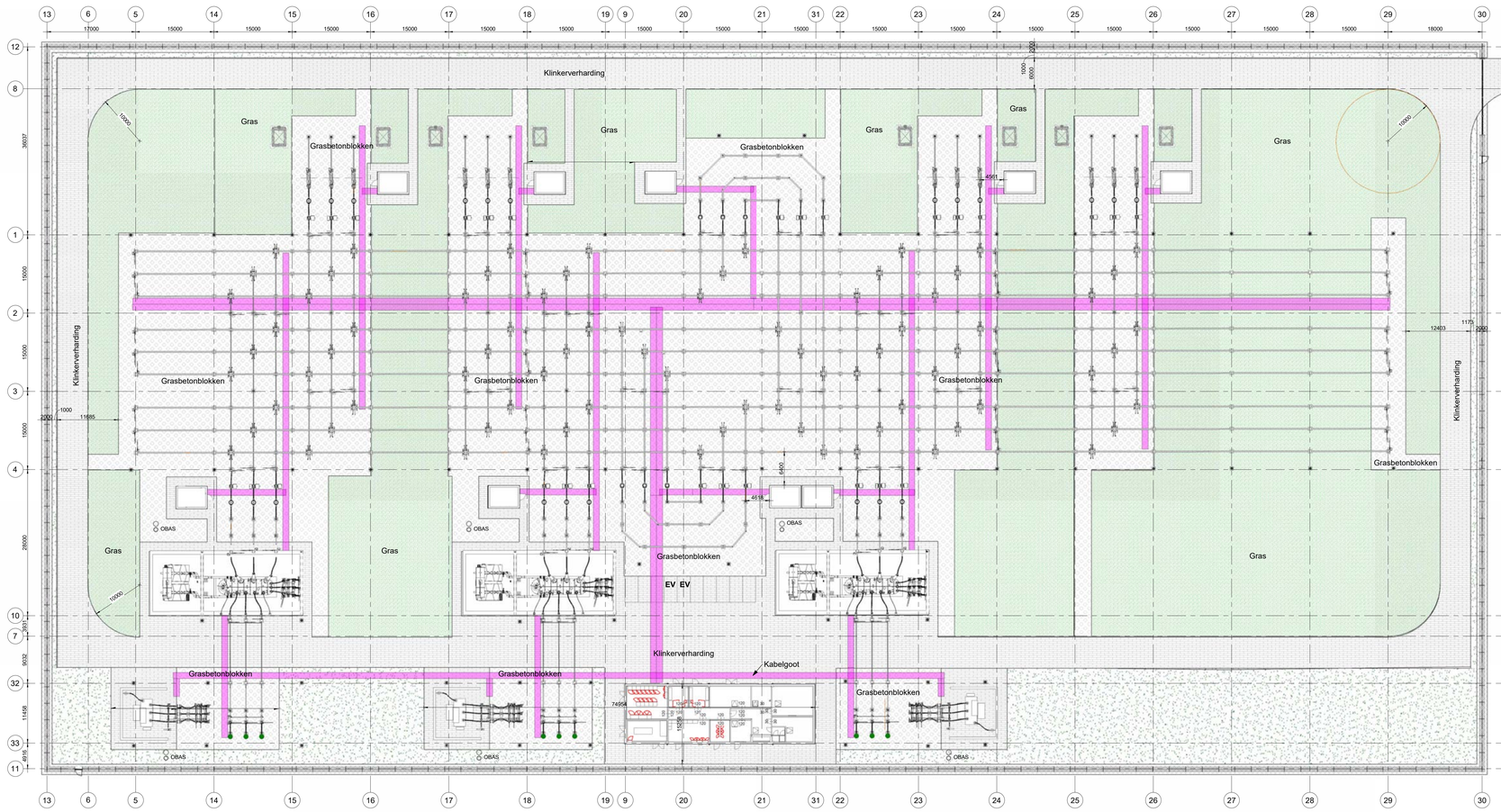
CDG - Farmsum 220kV

BO
Doorsneden 6 t/m 8

BA.220.05

Divisie Afdeling
Gebouw & Infra (G&I)
Integraal Ontwerp Gebouwen (IO)
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

movares smart urban engineering



00 maaiveld FSO220kV

schaal 1 : 300

RENVOOI

- Gras
- Gras bloemrijk
- Klinkerverharding
- Grasbetonblokken
- Printbeton
- Kabelgoten
- Afrastering

movares — smart urban engineering

Movares projectnummer: M0005949

Project omschrijving: FS0220-110 kV Farmsum Oosterlaan

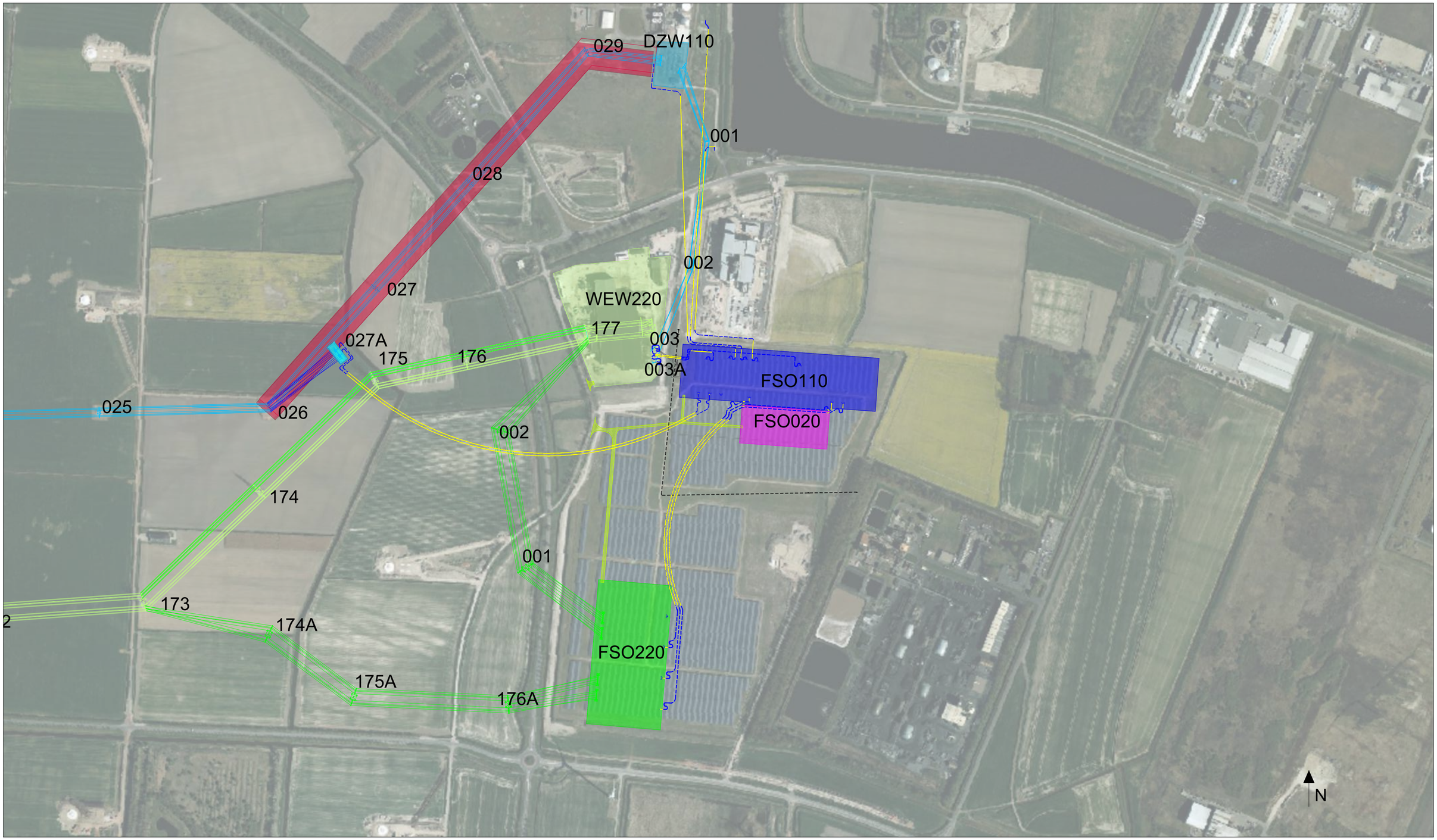
TennetT projectnummer: 003.763.00

Documentnummer:

Meritlan kenmerk:

Ld.	Kenmerk datum	Gewijzigd door	Datum	Vrijgegeven door	Gewijzigd door
NL		BB			

V.	Rev.	Datum	Beschrijving	Doc. documentnummer	Project ID	Gewijzigd door	Gecontroleerd door



Legenda

	Station - TenneT - Bestaand 220kV		
	Station - TenneT - Nieuw 220kV °		
	Station - TenneT - Bestaand 110kV		
	Station - TenneT - Nieuw 110kV °		
	Station - Enexis - Nieuw 20kV °		
	Station - Toegangsweg °		
	Lijn 110kV - Verwijderen °		
	Kabeltrace 110kV - Opstijgpunt °		

Opmerking: ° = Indicatieve vlek

	Bestaand 220kV lijn		
	Nieuw 220kV lijn		
	Bestaand 110kV lijn		
	Nieuw 110kV lijn		
	Bestaand 110kV kabel		
	Nieuw 110kV kabel		
	Nieuw mantelbuis		
	Verlegging 30kV en data (ind.)		

Algemeen

De uitgangspunten van Vlekkenplan FSO220-110 zijn opgenomen in document:

~~003.763.00-1231890-Uitgangspunten~~
~~Vlekkenplan FSO220-110~~

In dit document is tevens de actielijst betreffende het vlekkenplan FSO220-110 opgenomen

06-06-2025 - geen aanpassing aan tekening/model - filtering van lagen voor layout hier te zien - alleen de scope van het project is te zien. Voor raakvlakken, werkterreinen, etc... zie het originele vlekkenplan.

FSO220-110 | Farmsum Oosterlaan

Rev	Datum	Wijziging	Getekend:	Datum:	Schaal:	Formaat:
3.0	17-04-25	Diverse aanpassingen	TenneT	03-08-23		A2

Assetcode:
Relatie:
Vakgebied: Verbindingen en Stations
Object:
Soort tekening: Overzicht

Omschrijving:
Vlekkenplan FSO220-110
Inclusief KLIC

TenneT Taking power further

DDM nummer:	Map:	Tekeningnummer:	Blad:
		003.763.00 1196509	1

Bijlage 2.

Constructieve berekening

Rev.	Datum	Reden voor uitgave
0.1	22-11-2022	Review 3
0.2	20-01-2023	Ongewijzigd
1.0	10-02-2023	Voor vrijgave

[redacted]

Auteur	Beoordeeld	Vrijgegeven
[redacted]	[redacted]	[redacted]

Project Naam	Standaardisatie 380kV Stations (S380kV)
Document Titel	CDG - Constructieve uitgangspunten en berekeningen
Opdrachtgever document ID	00000-03-38140
Opdrachtnemer document ID	
Referentienummer	600.010.00 1116394
Classificatie	C2 - Interne Informatie
	TenneT Taking power further

Movares samen werkt het

RAPPORT

Centraal Dienst Gebouw (CDG)

DO/UO Constructie
(Standaardisatie 380kV)

Versie: 2.0
Status: Vrijgegeven
Datum: 10-02-2023
Kenmerk: B95-DMO-HS-RAP-22005365

Autorisatieblad

Centraal Dienst Gebouw (CDG)

DO/UO Constructie (Standaardisatie 380kV)

	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door	[redacted]		10-02-2023
Gecontroleerd door	[redacted]		10-02-2023
Vrijgegeven door	[redacted]		10-02-2023

Versiehistorie

Versie	Naam	Datum	Korte toelichting
1.0	Eerste vrijgave (100%)	22-11-2022	
2.0	Tweede vrijgave (100%)	20-01-2023	Aanpassing van: - Bijlage 6 Wapeningsberekening - Bijlage 7 Sparingsberekening

Toelichting wijzigingen

- Ontbrekende belastingen
  In het geval van een fundering op staal, werken de verticale belastingen bij de NSA ook horizontaal op de naast gelegen wanden. Hiertoe is hetzelfde principe aangehouden als voor horizontale gronddruk (paragraaf 4.1.3). Dit geldt voor zowel de permanente als de veranderlijke belastingen ter plaatse van de NSA. Dit heeft geen invloed op de G&S-berekening. Daarom is alleen de bepaalde wapening gecontroleerd in Bijlage 6.

- Wijziging sparing(slocaties)
  De horizontale kabelladders zijn vervangen door verticale kabelladders. Hiertoe zijn sparingen verschoven / aangepast. Hiertoe is Bijlage 7 aangepast.

Samenvatting

Standaardisatie
Ten behoeve van standaardisatie is vanuit TenneT een uitvraag gedaan voor een viertal gebouwen. Hierbij is het uitgangspunt dat deze gebouwen zodanig ontworpen zijn dat deze overal toegepast kunnen worden, ongeacht de funderingsmethodiek.

Rapportage
Dit rapport is met dat uitgangspunt opgesteld en van toepassing op het Centraal Dienst Gebouw (het CDG). Hierbij is de scope afgebakend waarin deze rapportage geldig is. De voor deze scope aangehouden uitgangspunten zijn opgesomd.

Om een keuze te maken in het type fundering is een protocol geschreven. Dit heeft tevens tot een stijfheidsonderzoek geleid om de geldigheid van deze rapportage te begrenzen.

Verder zijn in deze rapportage terug te vinden: een gewichts- en stabiliteitsberekening; lokale controles; de wapeningsopzet en sparingsberekeningen van de in-het-werk-gestorte elementen.

Voor de prefab-elementen zijn voorwaardes opgesteld met betrekking tot de opleggingen/ verbindingen, zowel onderling als op de in-het-werk-gestorte elementen.

Toepassingsgebied
Het is belangrijk te vermelden dat deze rapportage (en de op basis hiervan gemaakte constructieve tekeningen) alleen gebruikt kunnen worden indien deze binnen de stijfheidseisen voor de fundering valt. Dit is (werk)locatie afhankelijk en dient per locatie opnieuw bevestigd te worden.

Inhoudsopgave

Samenvatting

Inhoudsopgave 3

1 Inleiding 1

1.1 Projectomschrijving 1

1.1.1 Algemeen 1
1.1.2 Constructieve Rapportage 1

1.2 Leeswijzer 1
1.3 Standaardisatie 2

2 Uitgangspunten 3

2.1 Voorschriften en richtlijnen 3

2.1.1 Eurocode met nationale bijlagen 3
2.1.2 Richtlijnen 3

2.2 Referentiedocumenten 3

2.2.1 Tekeningen 3

2.3 Ontwerpuitgangspunten 4
2.4 Project specifieke eisen 4
2.5 Materiaaleigenschappen 4

2.5.1 Beton 4

2.6 Toepassingsgebied 5

2.6.1 Chemische aantasting 5
2.6.2 Milieuklassen 6

2.7 Geotechnische gegevens 6

2.7.2 Grondwaterstand 7

2.8 Waterdichtheid 7

2.8.1 Waterdichtheid t.b.v. grondwater 7
2.8.2 Waterdichtheid t.b.v. olie-water-mengsel 8
2.8.3 Overzicht 8

2.9 Geautomatiseerde hulpmiddelen 9
2.10 Brandveiligheidseisen 9
2.11 Globale vervormingseisen 10

2.11.1 Horizontale vervormingen 10
2.11.2 Verticale vervormingen 10

3 Constructief ontwerp 11

3.1 Constructief ontwerp 11

3.1.1 Dilatatie 11
3.1.2 Kelderbak 11
3.1.3 Buitenwanden – bg-verdieping 11
3.1.4 Binnenwanden 12

3.1.5 Dak 12
3.1.6 BG-vloer 13
3.1.7 Keldervloer 13
3.1.8 Funderingsopties 13
3.2 Constructieve raakvlakken 14
3.2.1 Kabels en leidingen (sparingen) 14
3.2.2 Kruipdoorgangen 15
3.2.3 Aansluitingen prefab-elementen 15
3.3 Constructief systeem 17
3.3.1 Type berekening 17
3.3.2 Hoofddraagconstructie 17
3.3.3 Stabiliteit 24
3.3.4 Redundantie en robuustheid 24
3.3.5 Dilataties 24
4 Belastingen en combinaties 25
4.1 Permanente belastingen 25
4.1.1 Vloerlasten 25
4.1.2 Gevellasten 25
4.1.3 Gronddruk 27
4.1.4 Grondwaterstand 28
4.2 Veranderlijke belastingen 28
4.2.1 Toelichtingen 31
4.3 Buitengewone belastingen 32
4.3.1 Explosiebelasting 32
4.4 Belastingscombinaties 32
5 Conclusies en aanbevelingen 33
5.1 Conclusies 33
5.1.1 Binnenwanden 33
5.1.2 Aanvullende belastingsgevallen 33
5.1.3 Sparingen 33
5.1.4 Funderingsmethodes 33
5.2 Aanbevelingen 33
5.2.1 Prefab-elementen 33
5.2.2 Geotechniek 33
5.2.3 Funderingsmethodes 33
5.2.4 Aardbevingen 34
Colofon 35
Bijlage 1 Bijgevoegde documentatie 36
Bijlage 2 Invoer documentatie 41
Bijlage 3 Stijfheidsonderzoek 52
Bijlage 4 Gewichts- en stabiliteitsberekening 53
Bijlage 5 Lokale controles 54

Bijlage 6 Wapeningsberekening 55
Bijlage 7 Sparingsberekening 56

1 Inleiding

1.1 Projectomschrijving

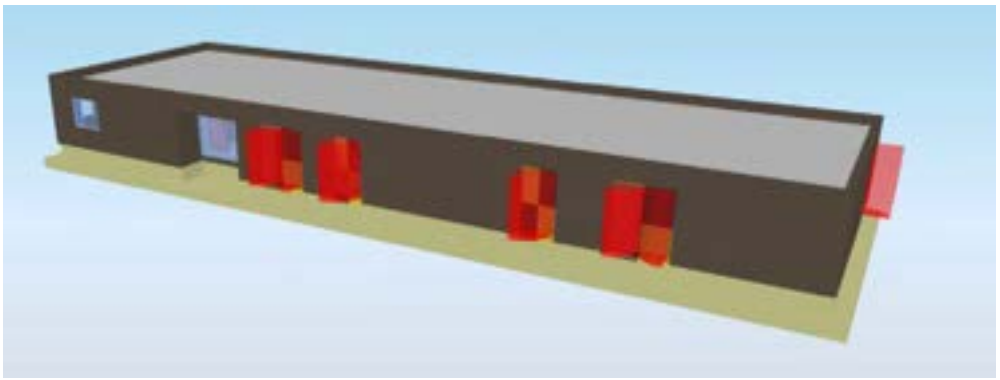
1.1.1 Algemeen

Vanuit TenneT is de wens gekomen alle zogenoemde gebouwen te standaardiseren. Zodat elke locatie dezelfde indeling en constructieve opzet zal hebben. Uiteraard is het per locatie mogelijk om uitzonderingen te maken, maar dit standaard ontwerp zal de TenneT-standaard worden. Een belangrijk uitgangspunt is dat de bovenbouw zowel op staal als op palen gefundeerd kan worden.

1.1.2 Constructieve Rapportage

Deze DO-berekening van het centraal dienstgebouw (CDG) is onderdeel van een serie van DO-berekeningen voor TenneT: 380kV standaardisatie. De functie van dit rapport is het bepalen van de hoofdafmetingen van de verschillende constructie-onderdelen; het inzichtelijk maken van de constructieve opzet voor het uitwerken van de prefab-constructieonderdelen; en het wapenen van de kelderbak (inclusief sparingen). Hiervoor zijn EEM-modellen gemaakt van de constructie.

Deze rapportage beperkt zich tot het CDG, zoals visueel is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Gebouwimpressie CDG (inclusief geïsoleerde kelderbak)

In het CDG zijn diverse functies ondergebracht, ruimtes voor personeel, maar ook installatieruimtes. Onder het maaiveld is een kruipruimte aanwezig.

1.2 Leeswijzer

Voor de controleerbaarheid bij het bepalen en toetsen van de afmetingen en de resulterende gewichten, zijn de gehanteerde uitgangspunten gedocumenteerd. De indeling van het rapport is als volgt.

- In hoofdstuk 2 wordt een overzicht gegeven van de project specifieke eisen en uitgangspunten.
- In hoofdstuk 3 wordt een overzicht gegeven van het ontwerp en het constructief systeem.
- In hoofdstuk 4 wordt een overzicht gegeven van de belastingen en combinaties.
- In hoofdstuk 5 wordt een overzicht van de conclusies en de aanbevelingen gegeven.

Op basis van deze uitgangspunten zijn de volgende berekeningen gedaan. Deze zijn als bijlages toegevoegd.

- In Bijlage 3 wordt een overzicht gegeven van het stijfheidsonderzoek voor het funderen van het CDG op staal en op palen.
- In Bijlage 4 wordt een overzicht gegeven van de gewichts-en stabiliteitsberekening van de constructie(s).
- In Bijlage 5 wordt een overzicht gegeven van de lokale controles. Denk hierbij aan bijvoorbeeld pons-, nood overstort- en elementberekeningen.
- In Bijlage 6 wordt een overzicht gegeven van de wapening van de in-het-werk-gestorte betonconstructie. Het betreft: de kelderbak en de constructieve binnenwanden in de kelder.
- In Bijlage 7 wordt een overzicht gegeven van het afwapenen van de sparingen in de in-het-werk-gestorte betonconstructie.

1.3 Standaardisatie

Bij het standaardontwerp van het CDG is het begrip standaardisatie als volgt toegepast:

- Het ontwerp van de bovenbouw kan onafhankelijk van de fundering gerealiseerd worden.
- Er zijn twee alternatieven voor de fundering mogelijk.
    - o Fundering op staal.
    - o Fundering op palen.

  Om deze locatie-afhankelijkheid te vermijden is de fundering op staal het uitgangspunt. Hiertoe zijn enkele eisen opgesteld waaraan deze dient te voldoen, anders is een fundering op palen noodzakelijk. Hiervoor zijn ook randvoorwaarden opgesteld in dit rapport. Voor de geotechnische uitgangspunten, zie paragraaf 2.7.
- Gezien de indeling van het terrein niet vast ligt en daarmee de oriëntatie van het CDG in het terrein kan verschillen, zijn drie varianten van de doorvoeringen ontworpen. Een van de varianten zal gekozen en toepast worden. Hiervoor zal een specifieke wapeningstekening van toepassing zijn.

2 Uitgangspunten

2.1 Voorschriften en richtlijnen

De normen en richtlijnen in dit hoofdstuk zijn van toepassing op het ontwerp van de constructies.

2.1.1 Eurocode met nationale bijlagen

2.1.1.1 Eurocode 0: grondslagen van het constructief ontwerp

Eurocode	Titel
NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp

2.1.1.2 Eurocode 1: belastingen op constructies

Eurocode	Titel
NEN-EN 1991-1-1	Belastingen op constructies – Deel 1-1: Algemene belastingen - Dichtheden, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen
NEN-EN 1991-1-3	Belastingen op constructies – Deel 1-3: Algemene belastingen – Sneeuwbelasting
NEN-EN 1991-1-4	Belastingen op constructies – Deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting

2.1.1.3 Eurocode 2: ontwerp en berekening van betonconstructies

Eurocode	Titel
NEN-EN 1992-1-1	Ontwerp en berekening van betonconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen

2.1.2 Richtlijnen

2.1.2.1 Normen en richtlijnen hoogspanning / TenneT

Norm / richtlijn	Titel
PVE.04.000	Bouwkunde 1.2 standaard programma van eisen
SPE.04.004	Algemene specificatie constructieberekeningen

2.1.2.2 CUR aanbevelingen en rapporten

CUR	Titel
CUR 65	Ontwerp, aanleg en herstel van vloeistofdichte voorzieningen van beton

2.2 Referentiedocumenten

2.2.1 Tekeningen

[Ref.]	Kenmerk	Titel	Versie	Datum
[1]	00000-03-38141	CDG - Palenplan, constructieve plattegronden en doorsneden	1.0	22-11-2022
[2]	00000-03-38142	CDG - Constructieve betonvormtekeningen keldervloer en kelderwanden	1.0	22-11-2022
[3]	00000-03-38143	CDG - Constructieve betonvormtekeningen kelderwanden	1.0	22-11-2022
[4]	00000-03-38144	CDG - Wapeningstekeningen keldervloer en kelderwanden	1.0	22-11-2022
[5]	00000-03-38146	CDG - Wapeningstekeningen kelderwanden	1.0	22-11-2022

2.3 Ontwerpuitgangspunten

Ontwerplevensduurklasse	3
Richtwaarde ontwerplevensduur	50 jaren
Gevolgklasse	CC2
Betrouwbaarheidsklasse	RC2, β=3,8

2.4 Project specifieke eisen

Volgens de AM-Req-2958 (V1) van de SPE.04.004 gelden aanvullende eisen voor hoogspannings-installaties (HS-installaties). Die zijn:

AM-Req-2958 (V1)	**Borgen belastingcombinaties bouwwerken HS-installatie (04)**
Performance requirement	Bouwwerken HS installaties moeten bestand zijn tegen de volgende belastingcombinaties: (voor belastingcombinaties bouwwerken hoogspanningslijnen zie de betreffende eis) Combinaties voor sterkteberekening, uiterste-grenstoestand (ULS): 1. permanent: 1,5 * permanent; 2. max. ijslast: 1,2 * permanent + 1,5 * ijs + 1,5 * 0,3 * wind; 3. max. wind: 1,2 * permanent + 1,5 * wind. Combinaties voor stijfheidberekening, Bruikbaarheids-grenstoestand (SLS): 1. max ijs: 1,0 * permanent + 1,0 * ijs + 0,3 * wind; 2. max. wind: 1,0 * permanent + 1,0 * wind. Buitengewone belastingcombinaties: alleen sterkte (ULS) 1. kortsluiting: 1,2 * permanent + 1,5 * kortsluitkracht + 0,3 * wind; 2. schakelen: 1,2 * permanent + 1,5 * schakelkracht + 0,3 * wind; 3. explosie door sluiting: 1.0 * permanent + 1.0 * explosiekracht.

Figuur 2: Belastingscombinaties TenneT (SPE.04.004)

2.5 Materiaaleigenschappen

2.5.1 Beton[1]

In het werk gestort beton

Sterkte klasse	f_{ck} [N/mm²] (cilinder druksterkte 28dgn)	*fcd* [N/mm2] (rekenwaarde druksterkte)	*fctm* [N/mm2] (gemiddelde waarde treksterkte)	*fctd* [N/mm2] (rekenwaarde treksterkte)	E modulus [N/mm2]
C30/37 (ongescheurd)	30	20,0	2,90	1,35	33000
C30/37 (gescheurd)	30	20,0	2,90	1,35	10000

Prefab beton

Sterkte klasse	f_{ck} [N/mm²] (cilinder druksterkte 28dgn)	*fcd* [N/mm2] (rekenwaarde druksterkte)	*fctm* [N/mm2] (gemiddelde waarde treksterkte)	*fctd* [N/mm2] (rekenwaarde treksterkte)	E modulus [N/mm2]
C35/45	35	23,3	3,21	1,50	34000

[1] Indien er gerekend is met gescheurd beton is een gereduceerde E-modulus aangehouden, met een waarde van 10.000 N/mm².

2.6 Toepassingsgebied

2.6.1 Chemische aantasting

Op basis van de NEN8005 en de NEN-EN 206-1 zijn de milieuklassen voor chemische aantasting gecombineerd met de van toepassing zijnde milieuklassen. Zie Tabel 1. Hieruit is de volgende conclusie getrokken.

- Indien de combinatie van XC4 en XD3 van toepassing is, is dit toereikend voor de XA1-classificatie. Indien de toepassing van de XA2- of XA3-classificatie noodzakelijk is, is dit een uitzondering op de standaard.

Een overzicht van de gehanteerde milieuklassen is gegeven in paragraaf 2.6.2.

Dit heeft gevolgen voor het minimum cementgehalte en de verhouding tussen watercementfactor (wcf) en de waterbindmiddelfactor (wbf) en kan ook gevolgen hebben voor de toe te passen dekkingen.

Indien niet voldaan wordt aan de milieuklasse, is deze standaardisatie (en de hieruit gecreëerde producten) niet direct meer toepasbaar. Het betreft dan een uitzondering op standaardisatie.

Tabel 1 Milieuklassen volgens NEN-EN 206-1 gecombineerd met de eisen uit de NEN 8005 en de NEN 6720[2]

NEN 8005		NEN-EN 206-1							
maximum wcf / wbf	min. cement geh. (kg/m³)	geen aantasting	aantasting wapening				aantasting beton		
			carbona-tatie	chloriden		vorst		chemische aantasting	
				dooizout	zeewater	-	dooizout		
0,70	200	X0							
0,65	260		XC1						
0,60	280			XC2					
0,55	280			XC3					
0,55	300				XD1		XF1	XF2-lucht	XA1
0,50	300			XC4	XD2	XS1	XF3	XF4-lucht	
0,50	320								XA2
0,45	300				XD3	XS2		XF2	
0,45	320					XS3		XF4	
0,45	340								XA3
NEN 6720, tabel 44 *		betondekking c * (mm)							
plaat, wand		–	15	25	30		25	30	
balk, poer, console		–	25	30	35		30	35	
kolom		–	30	35	40		35	40	
NEN 6720, tabel 2		scheurwijdte w (mm)							
zonder voorspanstaal		–	0,4	0,3	0,2		0,3	0,2	
met voorspanstaal		–	0,3	0,2	0,1		0,2	0,1	

[2] Deze afbeelding is afkomstig uit een publicatie van ENCI B.V. zie ook bijlage 1.2.1.

2.6.2 Milieuklassen

Tabel 2 Overzicht toegepaste milieuklassen

Elementen	Milieuklassen*	Ch. aantasting**	Dekking [mm]
Keldervloer (buitenkant; bovenkant)	XC4; XD3; XS1	XA1	40
Keldervloer (buitenkant; onderkant)	XC4; XD3; XS1	XA1	40
Keldervloer (binnenkant)	XC3	n.v.t.	25
Kelderwanden (buitenkant)	XC4; XD3; XS1; XF1	XA1	40
Kelderwanden (binnenkant)	XC3	n.v.t.	25
Interne betonwanden (prefab)	XC1	n.v.t.	25
Gevels binnenste schil (prefab)	XC1	n.v.t.	25
Gevels buitenste schil (prefab)	XC4; XD3; XS1; XF1	XA1	40

* Conform eis-TenneT; geldt XS1 ook voor funderingen. Deze is echter niet maatgevend boven de toegepaste XD3.

** Deze kolom geeft de mogelijkheden tot toepassing van de classificaties met betrekking tot chemische aantasting.

2.7 Geotechnische gegevens

Met het oog op standaardisatie zijn er twee funderingsmogelijkheden uitgewerkt. Voor de keuze van de toe te passen optie dient de volgende procedure gehanteerd te worden:

1. **Uitgangspunt is fundering op staal**
   a. **De aanwezige bedding voldoet**

Bij een fundering op staal dient de ondergrond draagkrachtig genoeg te zijn. Hiertoe is, in overleg met de geotechnisch adviseur, de beddingsconstante vastgesteld op:

C_{1x} = 0,62 MN/m^3
C_{1y} = 0,62 MN/m^3
C_{1z} = 6,2 MN/m^3

Voor de locatie in kwestie dient dit de minimaal aanwezige beddingsconstante te zijn. Dat deze beddingsconstante aanwezig is, dient aangetoond te worden door een geotechnisch expert.

b. Grondverbetering toepassen

Indien deze beddingsconstante niet gehaald wordt, is het eerste alternatief om grondverbetering toe te passen, de stijfheid van de grond te vergroten en zo een toereikende beddingsconstante te verkrijgen. Indien de gestelde minimaal aanwezige beddingsconstante ook na grondverbetering niet aanwezig is, dan is een fundering op staal niet mogelijk.

2. **Fundering op palen noodzakelijk**

Bij een fundering op palen is uitgegaan van standaardlocaties voor de funderingspalen. (Deze locaties komen later in deze rapportage aan bod.)

Gezien de paalstijfheid van een funderingspaal afhangt van de geotechnische grondeigenschappen, is deze parameter zeer locatie-afhankelijk. Daarom is een kader opgesteld waarbinnen de veerstijfheden van de paalfundering dienen te vallen om het ontwerp te kunnen toepassen. Het onderzoek hiervan is terug te vinden in bijlage 3.1. Als uitgangspunt is een paal Ø350 gekozen.

Hierbij is de capaciteit per paal, per paalpositie gekozen op:

$R_{z,Ed}$ = 750 kN (netto draagkracht per paal; rekening houdend met negatieve kleef)
C_{1z} = 75 MN/m^1 (paalstijfheid per paal; per paallocatie)

Verticale veerstijfheid

Als uitgangspunt is een verticale vervorming van de paalfundering van 10mm acceptabel geacht. Dit leidt tot de volgende paalstijfheid:

Stijfheid Z = 0,75MN / 10mm
= 75 MN/m1

Voor de geldigheid van de modellen is een stijfheidsbereik opgesteld voor de verticale stijfheid. Dit geeft:

Min	=	67,5	MN/m	(0,9 * 75)
Max	=	150	MN/m	(2,0 * 75)

Horizontale veerstijfheid
Deze stijfheden zijn gesteld op 50% van de verticale veerstijfheid. Dit geeft:

Stijfheid Y	=	Stijfheid X	=	Stijfheid H
Stijfheid H	=	0,5 * 75		
	=	37,5	MN/m[1]	
	=	37,5	MN/m[1]	

Om de hiervoor genoteerde waarde te kunnen behalen, is de aanwezigheid van een 1,0 tot 1,5m dik en goed verdicht zandpakket onder niveau bovenkant paal nodig. Bij een goed bouwrijp gemaakt terrein is dit het geval. Om deze rekenwaarde te hanteren is het noodzakelijk om het terrein goed bouwrijp te maken. De hiervoor genoemde stijfheden gelden bij de toepassing van één paal.

2.7.2 Grondwaterstand

De hoogte van het **maaiveld** is aangenomen op **– 180mm + Peil**. Voor de grondwaterstand (gws) zijn twee extremen beschouwd:

Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)
Deze is aangenomen op de hoogte van het maaiveld.
Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)
Deze is zodanig aangenomen dat deze geen invloed heeft op de kelderbak. De GLG ligt dus ONDER de onderkant van de kelderbak.

2.8 Waterdichtheid

De eis uit Relatics en de bijbehorende eis uit het PvE zijn hieronder weergegeven:

Een keldervloer dient vloeistofdicht uitgevoerd te zijn, conform gerefereerde norm, met uitzondering van de gecertificeerde keuring.

Figuur 3: Waterdichtheidseis TenneT (Relatics)

AM-Req-0818 (V1)
Performance requirement

Borgen vloeistofkerendheid (04)

Keldervloer en kelderwanden moeten vloeistof kerend worden uitgevoerd. Uitvoering gelijk aan de kwalificatie waterdicht behoudens de aan deze kwalificatie gekoppelde certificering.

AM statement

De betonnen kelderconstructie mag geen water doorlaten. Vloeistofkerend betekent, dat een eventuele calamiteit opgeruimd kan worden voordat deze de bodem bereikt. De kwalificatie vloeistofkerend betekent dat de strenge gecertificeerde keuringseisen behorende bij vloeistofdicht hier niet noodzakelijk zijn. De kelderwand en keldervloer moeten als een geheel aan elkaar worden gestort.

Figuur 4: Waterdichtheidseis TenneT (PvE 004.000)

Op basis hiervan is, met akkoord van TenneT, de waterdichtheidseis als volgt omschreven.

2.8.1 Waterdichtheid t.b.v. grondwater

De aan te houden scheurwijdte is afhankelijk van de dikte van het element (h) en de waterkerende hoogte (h_D).

Hierbij geldt, volgens de NEN-EN 1992 (paragraaf 7.3.1; dichtheidsklasse 2), volgende voorwaarde(n):

h_D/h	<	5		
w_{k1}	=	0,2	mm	(karakteristieke scheurwijdte aan het betonoppervlak)

Hierbij geldt, volgens de CUR65 (paragraaf 4.4.2.3a), de volgende voorwaarde(n):

h_D	>	0,5h		
h_{min}	=	250	mm	(min vloerdikte)
w_{max}	=	0,07	mm	(max scheurwijdte ter hoogte van de wapening)
s_{min}	=	100	mm	(max staafafstand)
ρ_{min}	=	0,70	%	(min wapeningspercentage hoofdwapening)

De scheurwijdte in de CUR betreft een maximaal toelaatbare gemiddelde scheurwijdte ter hoogte van de wapening. In de Eurocode wordt de karakteristieke scheurwijdte getoetst. Deze gemiddelde scheurwijdte is omgeschreven tot een karakteristieke scheurwijdte; op basis van een onvoltooid scheurpatroon bij buiging.

w_k	=	k_x	*	w_{max}
	=	1,7	*	0,07
	=	0,12		

De scheurwijdte-eis van de CUR-65 is maatgevend.

2.8.2 Waterdichtheid t.b.v. olie-water-mengsel

De aan te houden scheurwijdte is afhankelijk van de dikte van het element (h) en de waterkerende hoogte (h_D).

Hierbij geldt, volgens de NEN-EN 1992 (paragraaf 7.3.1; dichtheidsklasse 2), volgende voorwaarde:

h_D/h	<	5		
w_{k1}	=	0,2	mm	(karakteristieke scheurwijdte aan het betonoppervlak)

Hierbij gelden, volgens de CUR65 (paragraaf 4.4.2.3a), de volgende voorwaarden:

h_D	**<**	**0,5h**		(beperkte waterhoogte)
w_{max}	=	0,15	mm	(max scheurwijdte ter hoogte van de wapening)
s_{min}	=	100	mm	(max staafafstand)
ρ_{min}	=	0,45	%	(min wapeningspercentage hoofdwapening)

De scheurwijdte in de CUR betreft een maximaal toelaatbare gemiddelde scheurwijdte ter hoogte van de wapening. In de Eurocode wordt de karakteristieke scheurwijdte getoetst. Deze gemiddelde scheurwijdte is omgeschreven tot een karakteristieke scheurwijdte.

w_k	=	k_x	*	w_{max}
	=	1,0	*	0,15

De scheurwijdte-eis van de CUR-65 is maatgevend.

2.8.3 Overzicht

Tabel 3 Overzicht scheurwijdte-eisen

Onderdeel	Zijde	c_{nom} [mm]	c_{toe} [mm]	k_x [ ]	w_{max} [mm]
Keldervloer	Boven, binnen	25	25	1,0	0,15
	Boven, buiten	40	40	1,0	0,12
	Onder, buiten	40	40	1,0	0,12
Kelderwand	Binnen	25	25	1,0	0,15
	Buiten	40	40	1,0	0,12

2.9 Geautomatiseerde hulpmiddelen

Hierna is een overzicht gegeven van de gebruikte software bij het opstellen van deze rapportage:

Programma	Omschrijving
Excel	Diverse geautoriseerde spreadsheets
Scia Engineer	Eindige elementenprogramma

2.10 Brandveiligheidseisen

De vereiste brandwerendheid van de hoofddraagconstructie (staal- en betonconstructie) van verschillende constructies is hierna weergegeven. Daarbij geldt dat voor beton het toepassen van brandwerende coating niet is toegestaan.

Onderdeel	Eisen ten aanzien van brandwerendheid
Bliksempieken	Geen eisen
Trafoboxcellen 380 kV - Van toepassing op de scherfwanden	120 min
Veldhuisjes	60 min
Betonnen kabelgoten	Geen eisen
Stalen kolommen in het veld (componenten)	Geen eisen
CDG - Binnenwanden zijn ruimte-afhankelijk* - Gevels	 120 min 30 min

* In verband met de standaard prefab-elementen is overal 120 min aangehouden. Een overzicht van deze ruimte-afhankelijkheid is terug te vinden in de AM-Req-0618; AM-Req-0619; AM-Req-8514.01. Hierbij is de eis 30 min, tenzij in de naastgelegen ruimte een vitale installatie geplaatst is. Gezien alle wanden prefab zijn, is de strengste eis maatgevend: 120min.

De NEN-EN 1992-1-2 tabel 5.4 geeft de volgende minimumafmetingen en wapeningsafstanden voor dragende wanden van gewapend beton:

standaard-brandwerendheid	minimum wanddikte/wapeningsafstand voor wanden (mm)			
	$\mu_{fi} = 0{,}35$		$\mu_{fi} = 0{,}7$	
	wand blootgesteld aan één zijde	wand blootgesteld aan twee zijden	wand blootgesteld aan één zijde	wand blootgesteld aan twee zijden
REI 30	100/10	120/10	120/10	120/10
REI 60	110/10	120/10	130/10	140/10
REI 90	120/20	140/10	140/25	170/25
REI 120	150/25	160/25	160/35	220/35
Gewoonlijk is de dekking vereist volgens EC2 maatgevend. $\mu_{fi} = N_{Ed,fi} / N_{Rd}$ Als veilige aanname mag, zonder verdere berekening, $\mu_{fi} = 0{,}7$ worden aangehouden.				

Figuur 5: Minimumafmetingen en wapeningsafstanden

2.11 Globale vervormingseisen

2.11.1 Horizontale vervormingen

“H” is de hoogte van het betreffende bouwdeel; deze maat wordt gebruikt om de horizontale verplaatsing te toetsen.

U_{max} = 1/150 * H

2.11.2 Verticale vervormingen

“L” betreft de horizontale lengte van het betreffend bouwdeel. Deze maat wordt gebruikt om de verticale doorbuiging te toetsen.

2.11.2.1 Vloeren

$U_{max,bijkomend}$ = 0,003 * L (*Doorbuiging veroorzaakt door vert. belasting)*
$U_{max,eind}$ = 0,004 * L (*Totale doorbuiging door zowel perm. als vert. belasting)*

2.11.2.2 Daken

$U_{max,bijkomend}$ = 0,004 * L (*Doorbuiging veroorzaakt door vert. belasting)*
$U_{max,eind}$ = 0,004 * L (*Totale doorbuiging door zowel perm. als vert. belasting)*

2.11.2.3 Wanden

Tenzij scheurvorming wordt vermeden door de constructieve uitvoering van de wand zelf, mag de totale doorbuiging van de vloerconstructies, die weinig vervormbare (steenachtige) scheidingswanden dragen, niet groter zijn dan:

$U_{max,bijkomend}$ = 0,002 * L (*Doorbuiging veroorzaakt door vert. belasting)*

N.B. Deze is van toepassing op de kanaalplaatvloeren ter plaatse van de toiletruimtes. Dit is ter uitwerking door de kanaalplaatleverancier. Ter illustratie dat deze toepassing mogelijk is, is de online-tool van VBI gebruikt om dit aan te tonen. De uitdraai van deze tool is terug te vinden in bijlage 2.5. Hier zijn de muren als vlaklast en als lijnlasten ingevoerd.

3 Constructief ontwerp

3.1 Constructief ontwerp

Het CDG heeft afmetingen van 36m x 11m x 5m (inclusief kelder) (l x b x h). De diepte van de kelder is 1,0m gemeten vanaf onderkant bg-vloer tot bovenkant kelder. Onderkant keldervloer is gelegen op peil-1, 68m.

3.1.1 Dilatatie

Het gehele gebouw is in lengterichting gedilateerd. Deze dilatatie bevindt zich aan de linkerkant van as C-5.

3.1.2 Kelderbak

Deze bak is opgebouwd uit een 300mm dikke vloer en 250mm dikke (gevel)wanden. Deze wanden zijn in Figuur 6 met donkerblauw weergegeven. Daarbij heeft de kelderbak enkele constructieve, in het werk gestorte, (binnen)wanden (d= 350 / 255mm). Deze zijn met oranje/ lichtblauw weergegeven en zijn respectievelijk 350/ 255mm dik.

Figuur 6: Constructieve plattegrond kelder (rode omcirkeling = d=255mm)

In de NSA-ruimte (noodstroomaggregaat-ruimte), gelegen tussen as |A-B| en |7-8|, is een extra kelderwand aangebracht. In de ontstane ruimte is de fundering van de NSA.

Buiten de kelderwanden, steekt de keldervloer uit, met een zogenaamde kin. Deze heeft als functie het ondersteunen van kabels en is ook ter vergroting van de stabiliteit bij een fundering op staal. Deze kin steekt **500mm** rondom uit. (model = 625mm i.v.m. hartlijnen)

3.1.3 Buitenwanden – bg-verdieping

De buitenwanden van de kelder steunen af op de keldervloer. Ze worden in het werk gestort en zullen een dikte hebben van 250mm. Daarop zullen de prefab gevels rusten. Deze bestaan uit 120mm constructief beton; 102mm isolatie; 70mm prefab beton met daarop 20mm steen-strips.

Deze wanden zijn allemaal constructief en zijn met zwart gemarkeerd in Figuur 6 en met donkerblauw in Figuur 7. Ter plaatse van de entree dient een latei opgenomen te worden (deze is met rood aangegeven in Figuur 7).

3.1.4 Binnenwanden

De binnenwanden zijn prefab beton. En zullen daarmee allemaal dezelfde opbouw hebben. Er zijn verschillende types te onderscheiden: korte – en lange wanden. De korte wanden hebben een dikte van 160mm en hebben een hoogte gelijk aan de bg-verdieping. De lange wanden hebben een dikte van 160mm en hebben een hoogte van bovenkant keldervloer tot onderkant dakvloer.

Er is onderscheid gemaakt tussen constructieve en bouwkundige prefab-wanden. De hoge wanden zijn bouwkundig en de korte wanden zijn constructief. De constructieve prefab-wanden zijn met groen gemarkeerd in Figuur 7. Deze dienen bevestigd te worden, zodat deze door middel van schijfwerking stabiliteit leveren. De niet-constructieve wanden zijn 'zware scheidingswanden' en daarmee niet verplaatsbaar.

Figuur 7: Constructieve wanden (bg-niveau) en legrichting bg-vloeren

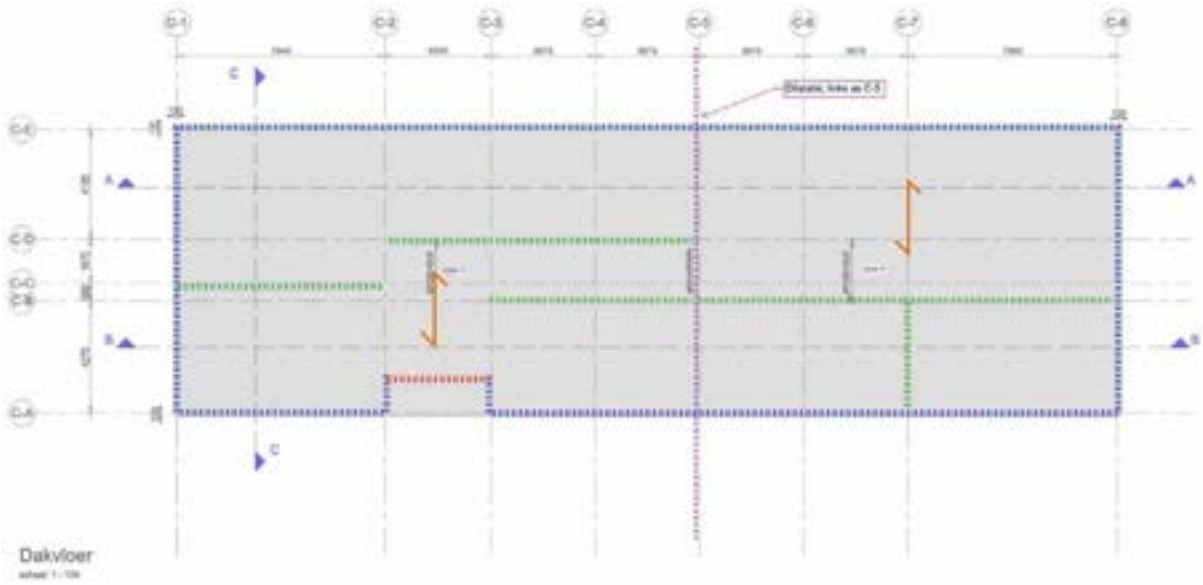
3.1.4.1 Toilet wanden

Een uitzondering op de korte prefab binnenwanden zijn de wanden rondom de natte ruimtes. De prefab-wanden rondom de toiletruimte zijn bouwkundige scheidingswanden. Deze rusten op de kanaalplaatvloer, zonder in de kelder ondersteund te worden. Zie hiertoe bijlage 2.5. Deze bevinden zich tussen as |A-B| en |1-2|.

3.1.5 Dak

Het dak zal constructief worden uitgevoerd als een kanaalplaatvloer 200mm met een constructieve druklaag van 50mm die bijdraagt aan de schijfwerking van het dak als een geheel. De kanaalplaatvloeren overspannen in de breedterichting van het gebouw van as A naar E. De dimensionering voor de kanaalplaatvloeren is terug te vinden in de bijlage 2.4.1.

De kanaalplaten spannen over meerdere velden. (Zie voor de ondersteunende constructieve elementen Figuur 7). De hierdoor ontstane steunpuntsmomenten dienen in de druklaag afgewapend te worden. De uitwerking hiervan is aan de aannemende partij.



Figuur 8: Legrichting dakvloeren

3.1.6 BG-vloer

Deze verdieping heeft drie type vloeren: kanaalplaatvloeren, breedplaatvloeren en installatievloeren. De draagrichting van de kanaalplaatvloeren en breedplaatvloeren zijn weergegeven in Figuur 7 met oranje pijlen en grijze arcering. De andere vloeren zijn installatievloeren en zijn niet gearceerd. Deze dragen rechtstreeks af op de keldervloer.

De kanaalplaatvloeren worden uitgevoerd als een kpv200 met een niet-constructieve deklaag van 50mm. De breedplaatvloeren hebben ook een hoogte van 200mm en zijn alleen toegepast in de NSA-ruimte; rondom de NSA. Deze beide vloertypes worden opgelegd op in het werk gestorte kelderwanden. Ter plaatse van de luiken zal in de vloer raveel-staal worden opgenomen in de kanaalplaatvloer. De uitwerking hiervan is aan de aannemende partij.

3.1.6.1 NSA (Nood Stroom Aggregaat)

Een uitzondering is de vloer van de NSA. Direct onder de NSA zal geen kelderruimte zijn. Het niveau van de laagst gelegen vloer is op BG-niveau. De vloerdikte hiervan is gelijk aan de keldervloeren, alleen is bovenkant van de NSA-vloer gelijk met bovenkant bg-vloer.

Rondom de NSA is wel een kelder aanwezig.

3.1.7 Keldervloer

De keldervloer bestaat uit 300mm dik in het werk gestort beton. Het uitgangspunt is dat er wordt gefundeerd op staal. De eisen over waterdichtheid van de keldervloer/ kelderwanden zijn terug te vinden in paragraaf 2.8.

3.1.8 Funderingsopties

Voor de funderingsprocedure is verwezen naar paragraaf 2.7.

3.1.8.1 Fundering op staal

De wens is een fundering op staal. Dit is het uitgangspunt van deze rapportage. Hierbij is onderzoek gedaan naar de maximale neerwaartse en (mogelijk) opwaartse krachten op de keldervloer.

3.1.8.2 *Fundering op palen*

CDG

Indien de fundering op staal niet mogelijk is, zal een fundering op palen worden toegepast. Hierbij is onderzoek gedaan naar de maximale neerwaartse en (mogelijk) opwaartse krachten op de keldervloer, ter plaatse van de paallocaties.

Figuur 9: Palenplan; inclusief verticale dilatatie (as 5)

Alle palen zijn in het hart en/ of intersecties van de wanden gepositioneerd. Bij de gebouwdilatatie is het hart van de palen op 0,5m van de dilatatiegrens af geplaatst.

NSA

Het noodstroomaggregaat is separaat gefundeerd en heeft zijn eigen funderingspalen. Conform de eis van TenneT is ook dit object voorzien zijn van tenminste twee palen.

In totaal heeft het CDG + NSA 38 palen.

3.2 Constructieve raakvlakken

3.2.1 Kabels en leidingen (sparingen)

Om doorvoeren voor kabels en leidingen mogelijk te maken, zijn sparingen nodig. Deze komen in zowel de prefab- als de in-het-werk-gestorte elementen. Er zijn strenge eisen opgesteld door TenneT voor de doorvoeringen in de buitenwanden van het CDG. Deze dienen waterdicht te zijn. Hiervoor wordt gebruikgemaakt van Roxtec-doorvoeringen.

Voor de in-het-werk-gestorte elementen zijn deze Roxtec-elementen meegestort. De constructieve voorzieningen zijn uitgewerkt in Bijlage 7. De doorvoeringen in de prefab-elementen zijn opbouw. De constructieve voorzieningen hiervoor zijn ter uitwerking van de aannemende partij.

Verdere sparingen in vloeren moeten dusdanig klein zijn dat deze (in de fabriek) in te passen zijn in de kanaalplaatvloeren. Deze zijn ter uitwerking van de aannemende partij. Voor de locaties hiervan is verwezen naar de E- en W-installatie documentatie.

3.2.2 Kruipdoorgangen

De kelder van het CDG heeft meerdere kruipruimtes. Deze hebben elk minimaal één kruipluik. Op (een) enkele locatie(s) is/ zijn doorvoering(en) benodigd om een naastgelegen ruimte te betreden. De constructieve uitwerking van deze is/ zijn ook in hoofdstuk Bijlage 7 terug te vinden.

3.2.3 Aansluitingen prefab-elementen

Alle wanden (zowel de gevels als de binnenwanden) zijn op eenzelfde wijze bevestigd. Deze zal hierna kort toegelicht worden.

3.2.3.1 Verticale elementkoppeling; onderzijde

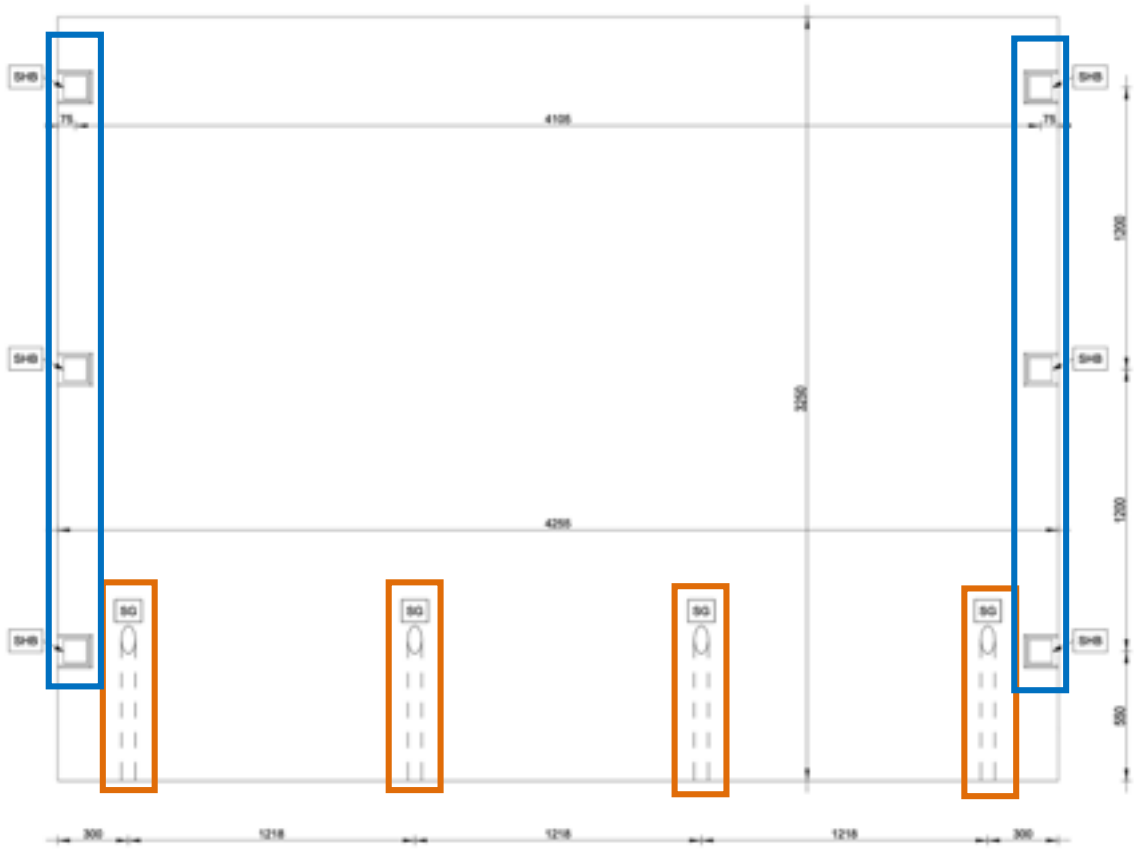
Om de wanden aan de onderliggende (in het werk gestorte) constructie te bevestigen worden sparingen voor stekken (gains) in de prefab-elementen verwerkt. Deze zijn in Figuur 10 weergegeven met oranje arcering.

Uit de kelderbak/ vloer zullen stekken steken, welke in de gains van de prefab wanden vallen. Deze gains worden ter plaatse afgestort.

3.2.3.2 Horizontale elementkoppeling

Om de wanden onderling te bevestigen zijn stalen platen toegepast. Dit kunnen stalen hoeklijnen zijn (bij een hoekverbinding) of stalen platen (bij een lijnverbinding). Deze zijn in Figuur 10 weergegeven met blauwe arcering.

Deze staalplaatverbinding zorgt voor het doorkoppelen van de individuele wanden. De invulling van de wapening van deze prefab-elementen is aan de prefab-leverancier.

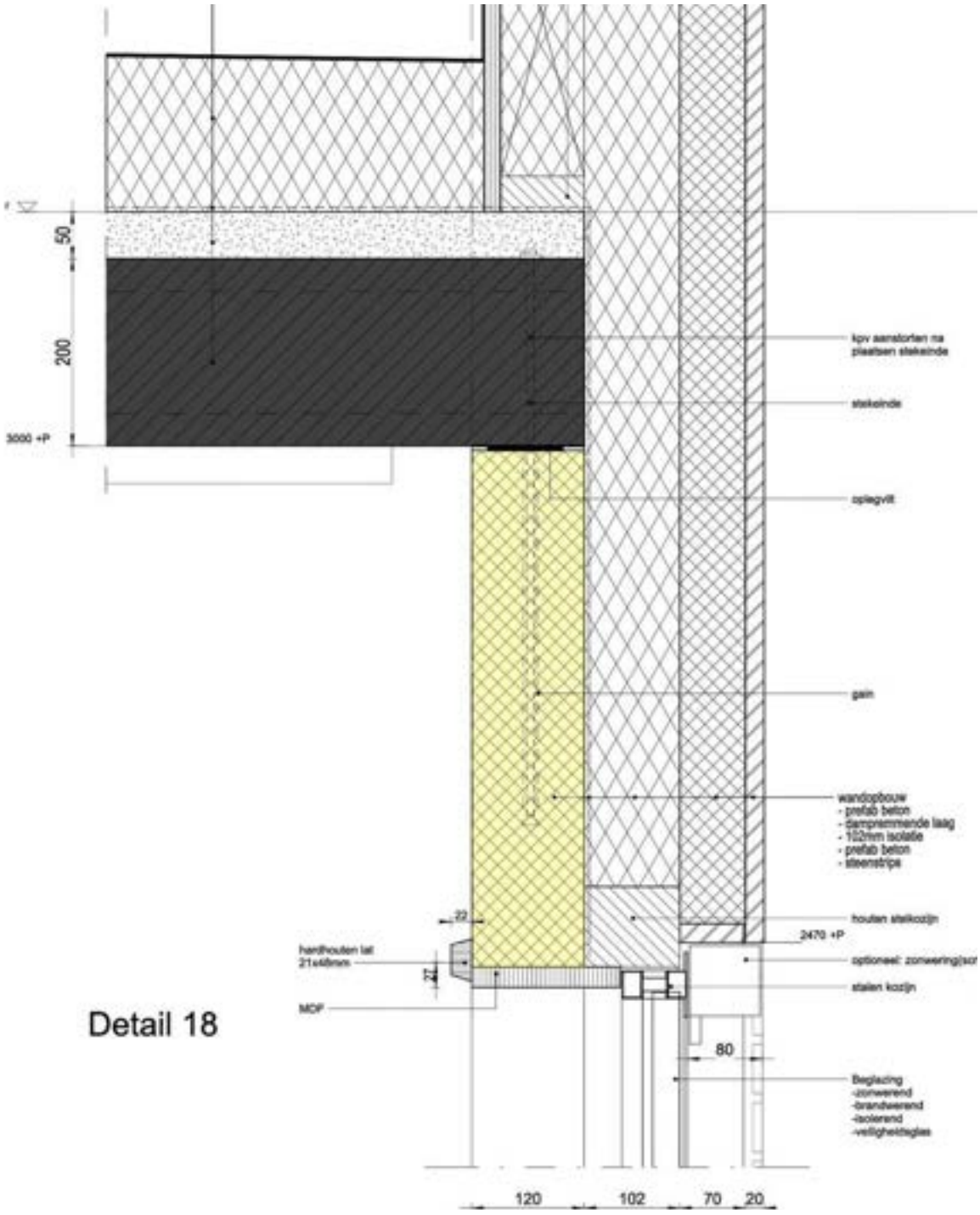


Figuur 10: Principe-opzet: prefab-aansluitingen wand-element

3.2.3.3 Verticale elementkoppeling; bovenzijde

Om de prefab dakplaten (kanaalplaatvloeren) te verbinden met de prefab-wandelementen is voor eenzelfde opzet, met gains, gekozen. In de kanaalplaatvloer zal een sparing in het kanaal voorzien van toegang om de stekken door de kanaalplaat heen te steken. Alvorens de kanaalplaatvloeren geplaats worden dienen de kanalen, op een afstand van 200mm van het einde, dichtgezet te worden. Hiertoe kan het einde van het kanaal volgestort worden.

De stekken in de wanden dienen ter plaatse van de kanalen in de kanaalplaatvloer te vallen. Om dit af te stemmen, is het legplan benodigd. De verbinding is weergegeven in Figuur 11.



Figuur 11: Principe-opzet: prefab-aansluitingen kanaalplaatvloer

3.3 Constructief systeem

3.3.1 Type berekening

De interne krachtsbepaling is berekend met SCIA Engineer. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten voor de berekening gehanteerd:

- Lineaire berekening
- Starre lijnondersteuningen (verticaal) t.b.v. kantelend effect met een bedding.
- Beddingen (verticaal)
- Verende puntondersteuningen (horizontaal en verticaal)
- Gescheurd beton (horizontale elementen)
- Ongescheurd beton (verticale elementen)

De modellering per model wijkt lokaal af. Denk aan het fundering met een bedding of op puntondersteuningen. Voor een volledige opzet van modelleringen per model is verwezen naar de respectievelijke SCIA-Rapportages. Hierna is de modelleringsopzet stapsgewijs toegelicht.

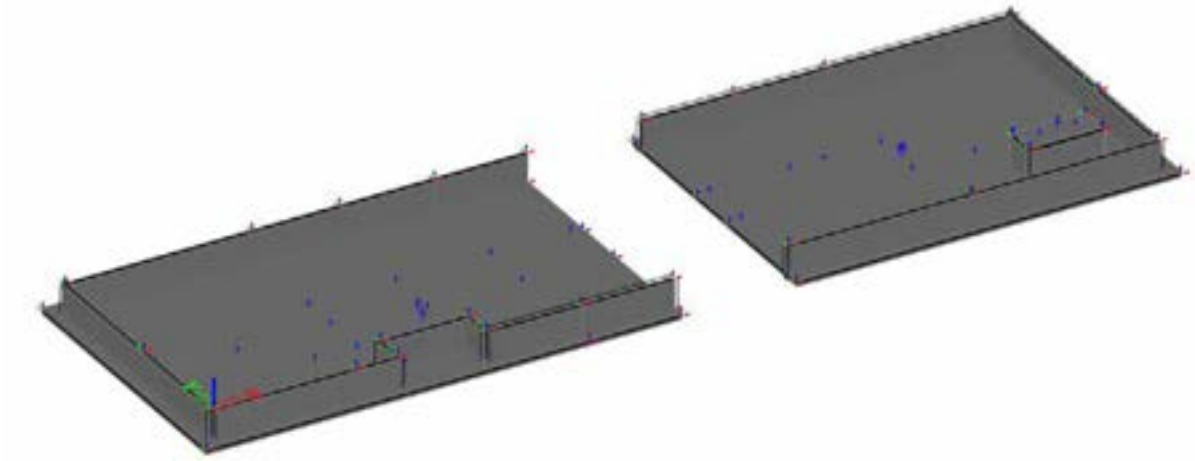
3.3.2 Hoofddraagconstructie

Gezien deze rapportage standaardisatie van het gebouw betreft, zijn meerdere modellen gemaakt om de mogelijke situaties te modelleren.

N.B. Het CDG heeft een verticale dilatatie. Hiertoe is de modellering fysiek ook gescheiden. Zo is de dilatatie niet alleen modelleringstechnisch, maar ook visueel zichtbaar.

3.3.2.1 Fundering

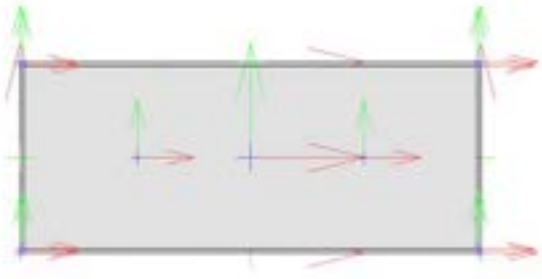
Het CDG is gefundeerd op een kelderbak. De keldervloer is 300mm dik en de kelderwanden zijn 250mm dik. De aansluiting op de wanden zijn, in verband met waterdichting, aan elkaar gestort. Hierbij is een momentvaste verbinding aangenomen. Alle horizontale platen zijn als gescheurd gemodelleerd (E=10.000N/mm^2).



Figuur 12: Funderingsplaat

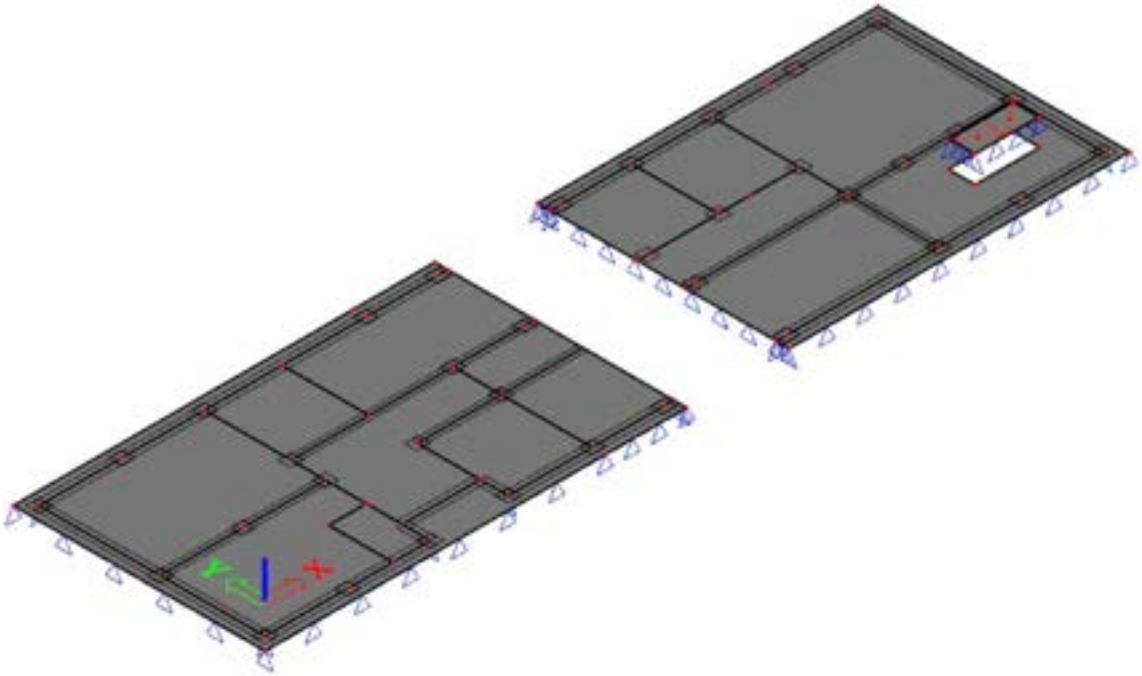
In het rechtergedeelte van het CDG is de NSA gepositioneerd. De aggregaat zal, in verband met trillingen, separaat gefundeerd worden. Dit is hiernaast visueel gemaakt. Deze fundering is fysiek los van het gebouw gemodelleerd.

Hierbij is een dilatatie van 25mm rondom aangehouden.



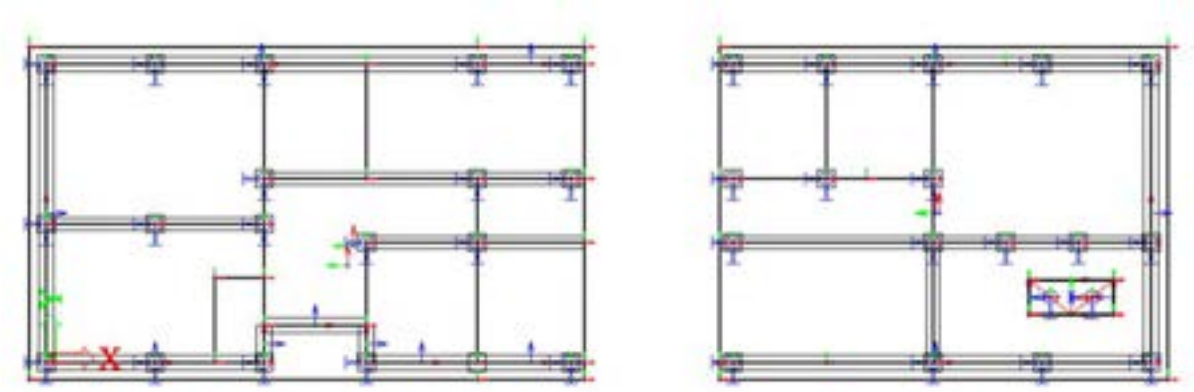
Figuur 13: Funderingsplaat NSA, met dilatatie

Fundering op staal
De ondersteuning op staal is gemodelleerd met een bedding. Deze bedding heeft verticale – en horizontale stijfheden, zoals beschreven in paragraaf 2.7.



Figuur 14: Fundering op staal

Fundering op palen
De ondersteuning op palen is gemodelleerd met puntondersteuningen. Deze hebben verticale – en horizontale stijfheden, zoals beschreven in paragraaf 2.7. Daarbij zijn de puntondersteuningen volledig momentvrij aangenomen.

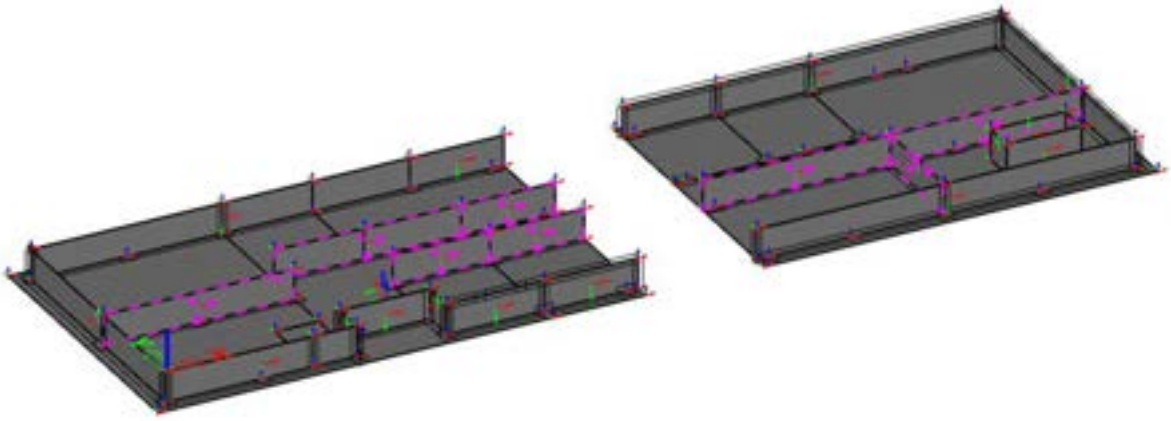


Figuur 15: Fundering op palen

3.3.2.2 Binnenwanden kelder
De constructieve binnenwanden in de kelder zijn er in twee varianten. Deze variëren in dikte en zijn in het werk gestort. De prefab wanden in de kelder zijn meegenomen als lijnlasten op de keldervloer.

De constructieve binnenwanden in de kelder zijn, net als de kelderwanden, zonder scharnieren aan de kelderbak bevestigd.

Bij de bevestiging van deze binnenwanden aan de prefab wand-elementen zijn, scharnieren op het prefab-element toegevoegd.



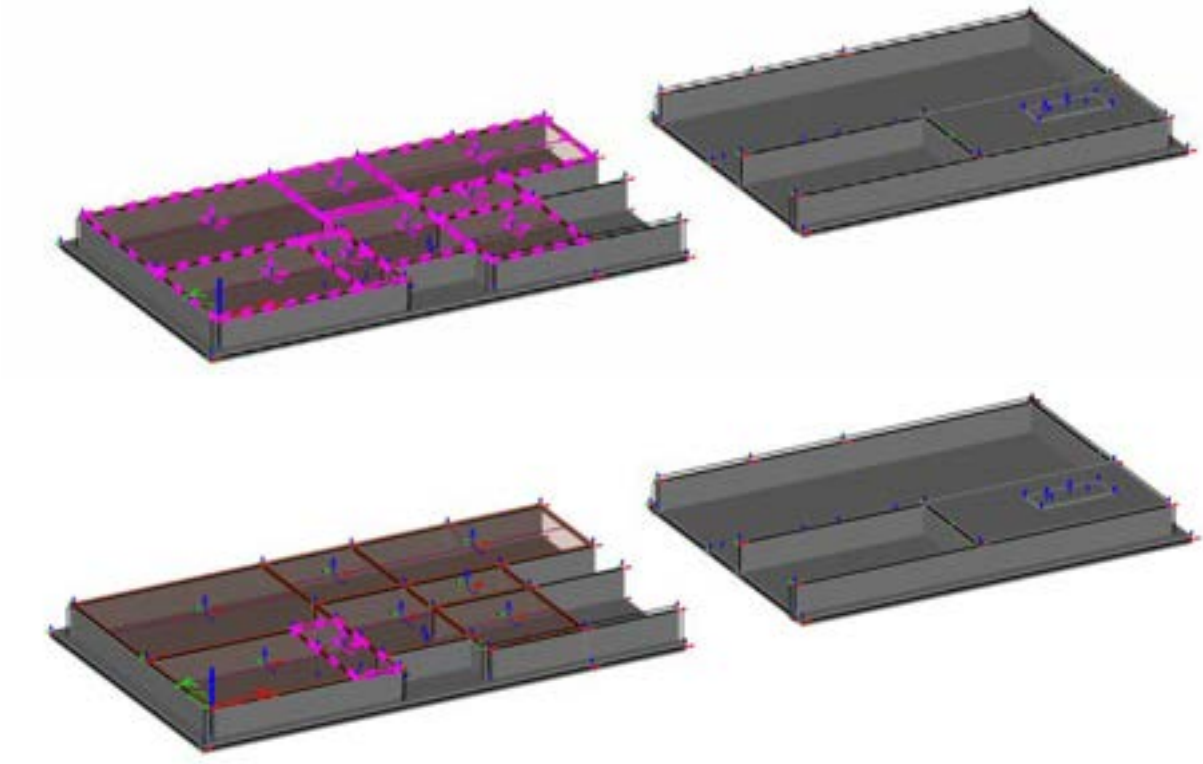
Figuur 16: Binnenwanden kelder

3.3.2.3 Begane grond vloeren

De begane grondvloeren zijn op diverse manieren gemodelleerd. Dit geeft de volgende opzet:

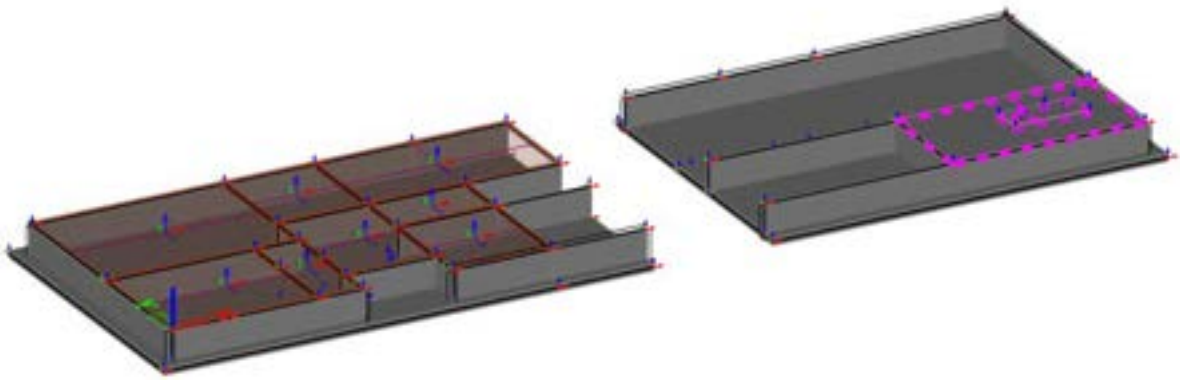
Kanaalplaatvloeren

Deze zijn als belastingpanelen gemodelleerd. De overspanningsrichting is terug te vinden in paragraaf 3.1.6. Hierbij zijn de massa's van de platen als belastingen ingevoerd op de kanaalplaat. Voor de kanaalplaten bij de toiletruimtes, zijn de massa's vergroot om rekening te houden met de lijstlasten van de prefab-wanden, welke op de kanaalplaten rusten.

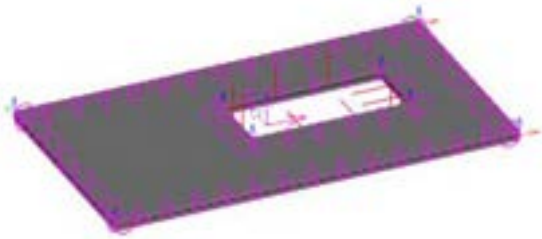


Figuur 17: BG-kpv's (boven = alle kpv's; onder alleen de kpv bij de toiletruimte)

Breedplaatvloeren
Rondom de NSA, in de NSA-ruimte is een breedplaatvloer toegepast. De randen van deze vloer zijn scharnierend op alle wanden aangesloten.

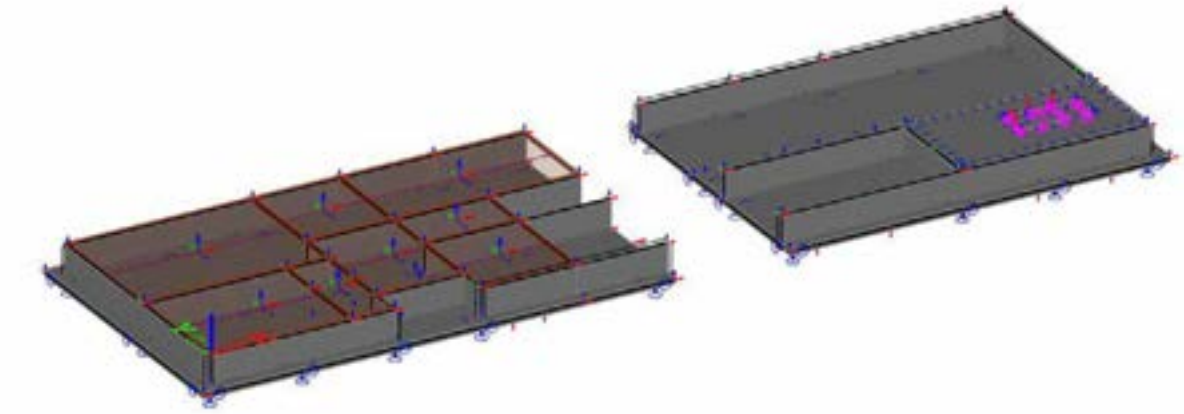


Figuur 18: BG-bpv's



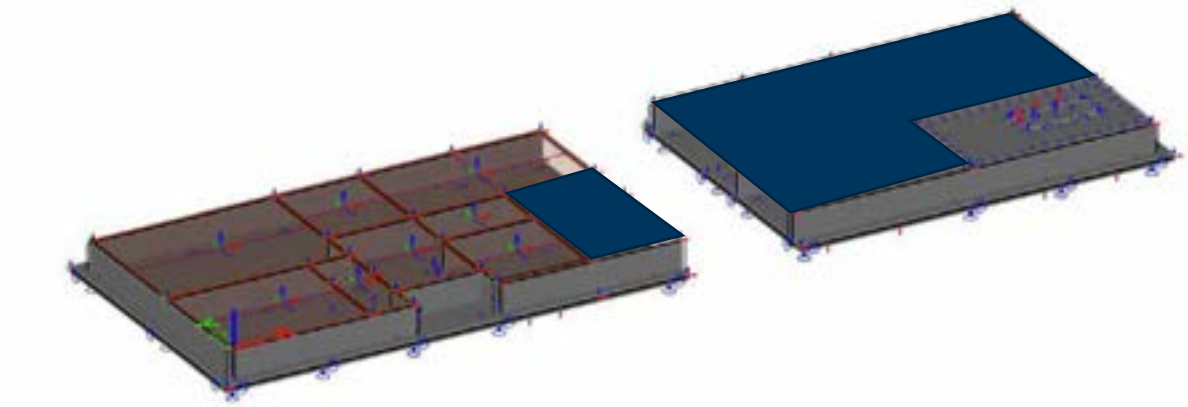
Figuur 19: BG-bpv's (scharnieren)

In-het-werk-gestorte vloeren
Deze vloer komt voor onder de NSA. Het is in essentie een keldervloer, op een hoger niveau, welke volledig van het gehele gebouw is gedilateerd.



Figuur 20: BG-ihwg-vloeren

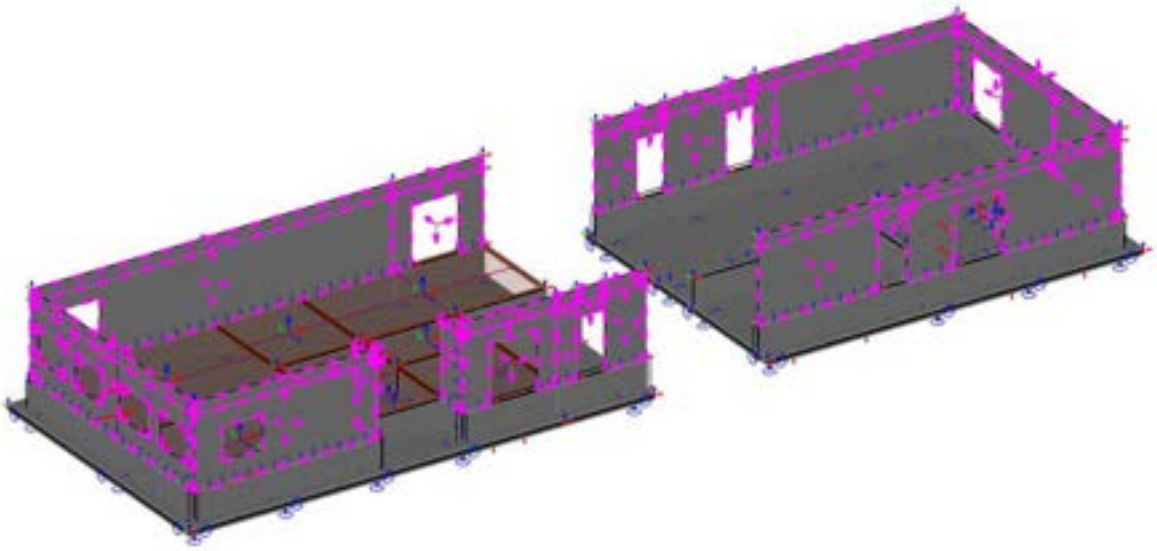
Installatievloeren
Deze vloeren zijn met blauw gearceerd in onderstaande afbeelding. Deze zijn NIET gemodelleerd omdat deze op de keldervloer rusten. Hierbij zijn de puntlasten door de toepassing van deze vloer niet meegenomen en zijn de belastingen direct als vlaklasten op de vloer gezet.



Figuur 21: BG-installatievloeren

3.3.2.4 Gevelconstructie

De gevel is opgebouwd zoals is weergegeven in paragraaf 4.1.2. Hierbij is slechts 120mm constructief. Dit is gemodelleerd en de rest van de wanden is, als massa toegevoegd op de wand, als permanente belasting. De verbinding van de gevelconstructie op de keldervloer is haaks op de wand als scharnierend gemodelleerd. Daarnaast zijn ook de hoekverbindingen tussen twee gevel-elementen scharnierend gemodelleerd.

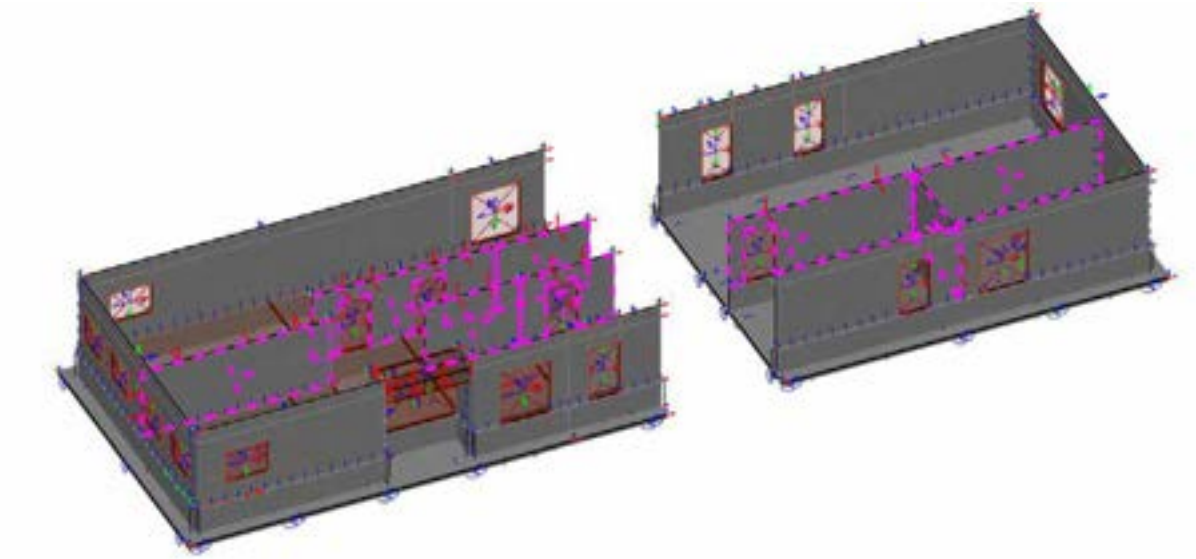


Figuur 22: Gevelconstructie

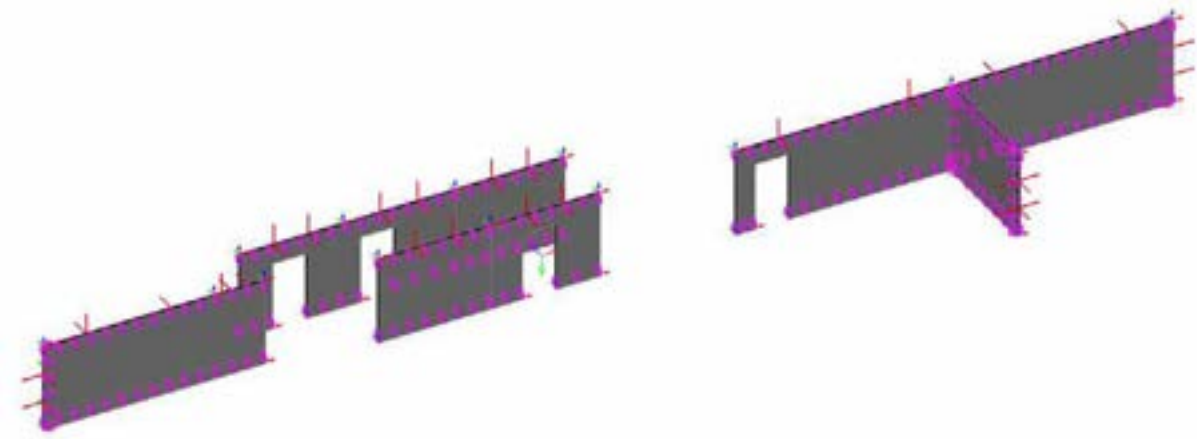
De verbindingen tussen de verschillende gevelpanelen zijn niet gemodelleerd.

3.3.2.5 Binnenwanden (prefab)

De constructieve prefab binnenwanden spannen van bovenkant kelderwand tot onderkant dak. Hierbij zijn ALLE haakse verbindingen scharnierend opgelegd.



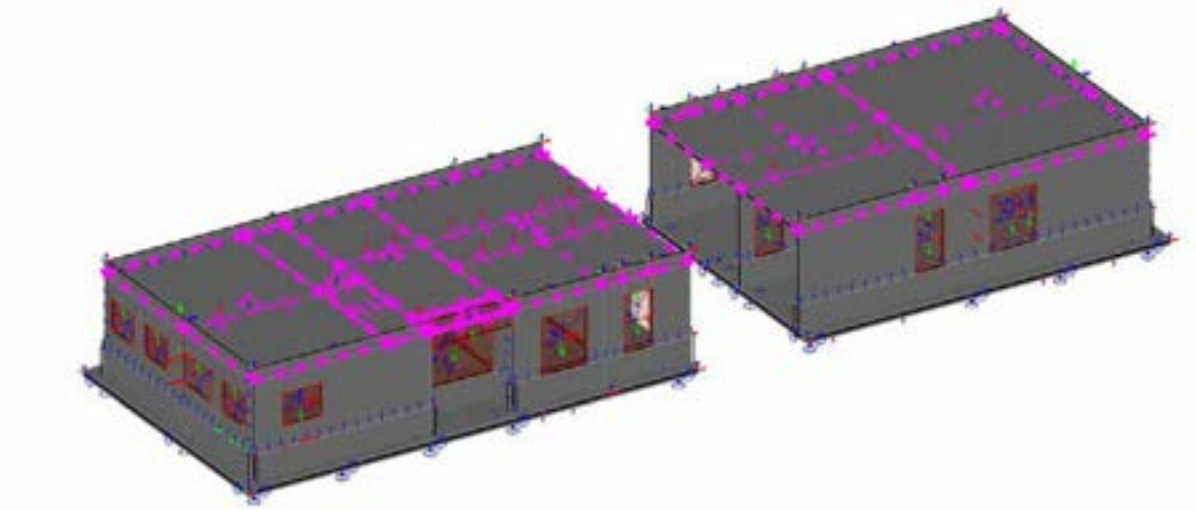
Figuur 23: Binnenwanden



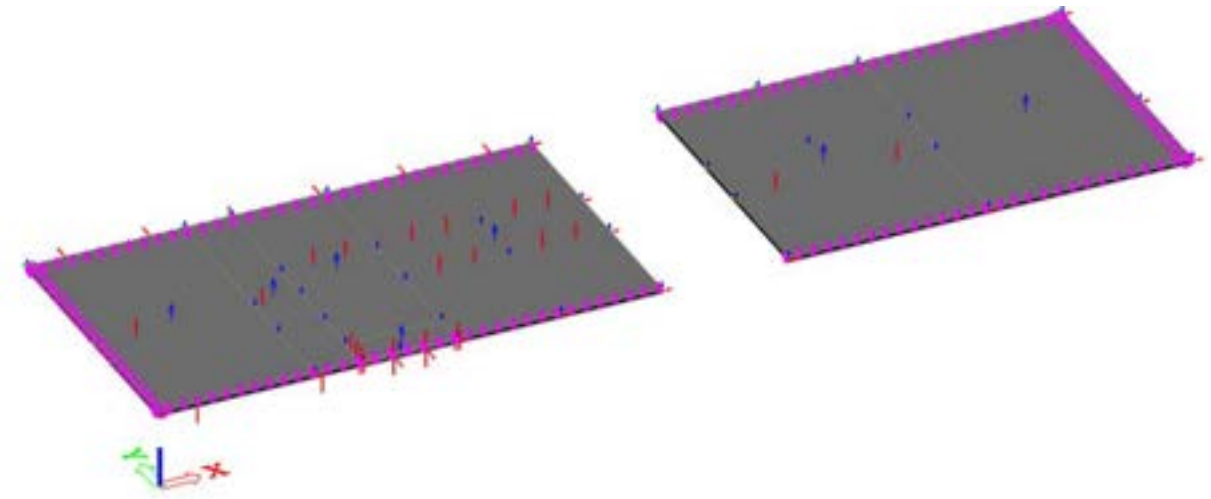
Figuur 24: Binnenwanden (scharnieren)

3.3.2.6 Dakconstructie

Deze kanaalplaatvloeren spannen zoals is terug te vinden in paragraaf 3.1.6.



Figuur 25: Dakconstructie



Figuur 26: Dakconstructie (scharnieren)

Alle verbindingen met de gevelwanden zijn scharnierend opgelegd.

Deze kanaalplaat is gemodelleerd als plaat en niet als belastingpaneel. Het dak dient als schijf te fungeren en de toevoeging van de kanaalplaat als plaat, zorgt voor dit effect.

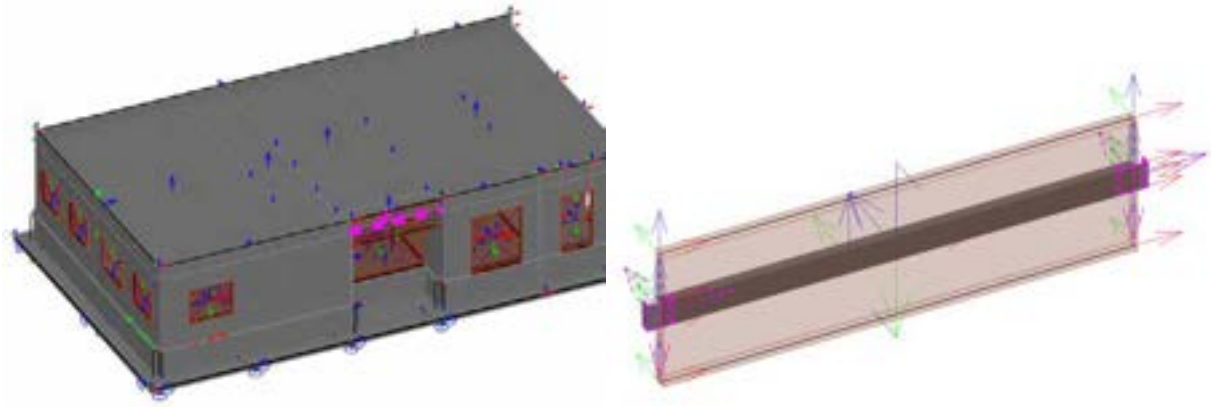
Hierbij is gebruik gemaakt van de orthotropie-instellingen. Het eigen gewicht van de platen is hierin niet meegenomen. Deze zijn als permanente belastingen toegevoegd.

Figuur 27: Ortotropie, dakplaten)

3.3.2.7 Latei

Boven de entree van het CDG is een lateiconstructie (UNP220) nodig om de dakconstructie op te vangen. Deze is met een 1D-staaf gemodelleerd. Het aansluiten van 1D-staven op 2D-platen, geeft geen correcte weergave van de krachten. Hiertoe is een gewichtsloos ‘dummy-element’ op de rand van de platen toegevoegd. Deze zorgt voor het juist inleiden van de krachten op de latei.

Er zijn geen scharnieren op deze elementen toegepast.



Figuur 28: Lateiconstructie (links = locatie; rechts detail)

3.3.3 Stabiliteit

Het stabiliteitssysteem is opgebouwd uit de schijfwerking van de prefab-wanden. Het dak werkt als schijf en verbindt alle constructieve wanden. Dit zijn alle gevels en de korte binnenwanden. Deze dragen af naar de in het werk gestorte wanden van de kelderbak. De benodigdeopleggingen en verbindingen tussen de elementen zijn in de paragrafen hiervoor weergegeven.

Praktisch zijn minimaal 3 stabiliteitslijnen benodigd, welke niet in één punt samenkomen. Voor beide gebouwdelen is dit behaald met de gevelwanden. (Zie ook Figuur 22). Daaraan zijn de korte binnenwanden toegevoegd. (Zie ook Figuur 24).

3.3.4 Redundantie en robuustheid

Zoals hiervoor beschreven zijn de binnenwanden een toevoeging aan de stabiliteit. Deze geven redundantie aan het stabiliteitssysteem van het CDG.

3.3.5 Dilataties

Met betrekking tot het voorkomen van scheurvorming in het beton is het CDG in de breedterichting volledig gedilateerd. Hiermee ontstaan twee constructief gescheiden gebouwen, met elk hun eigen stabiliteitssysteem. Deze zijn onafhankelijk van elkaar in staat om stabiliteit te garanderen.

4 Belastingen en combinaties

4.1 Permanente belastingen

4.1.1 Vloerlasten

Tabel 4 Opbouw permanente horizontale elementen

Locatie	Dak/ vloerplaten	Afwerking	Isolatie + dakbedekking	Plafond + leidingen	Scheidingswanden	Mos sedum + Zonnepanelen	Totaal Permanent	
Dak [I]	3,08 + 1,25		0,2	0,2		1,5	6,2	kN/m^2
BG-vloer (kpv) [II]								
- Variant 0	3,08	1,0		0,20	0		4,3	kN/m^2
- Variant 1	3,08	1,25		0,20	5,5		10,0	kN/m^2
- Variant 2	3,08	1,25		0,20	0		4,55	kN/m^2
BG-vloer (bpv) [III]	5,0	1,0		0,20			6,2	kN/m^2
BG-vloer (NSA)	7,5		0,1				7,6	kN/m^2
BG-vloer (installatie) [IV]	0,5						0,5	kN/m^2
Keldervloer [V]	7,5		0,1				7,6	kN/m^2

I		kanaalplaatvloer d=200 + druklaag 50mm (zie bijlage 1.2.2)
II	Variant 0	kanaalplaatvloer d=200 + deklaag 50mm
	Variant 1	variant 0 +10mm tegelwerk + specie (ρ = 25,0 kN/m^2) + Binnenwand BG variant toilet
	Variant 2	variant 0 +10mm tegelwerk + specie (ρ = 25,0 kN/m^2)
III		breedplaatvloer 200mm + deklaag 50mm
IV		Installatievloer type: Alt 40 (zie bijlage 1.2.3 +1.2.4)
V		in het werk gestorte (ihwg) betonvloer 300mm + isolatie 120mm

4.1.2 Gevellasten

Tabel 5: Opbouw permanente belasting verticale elementen

Locatie	Eigen gewicht	Afwerking	Isolatie				Totaal Permanent	
Gevel*								
- Variant 0	9,6	6,8 + 0	0,2				16,6	kN/m
- Variant 1	9,6	6,8 + 1,3	0,2				17,9	kN/m
- Variant 2	9,6	6,8 + 0,9	0,2				17,5	kN/m

*	Variant 0:	steenstrip 20mm – beton 70mm – isolatie 102mm – beton 120mm; h = 3,2m
	Variant 1:	variant 0 + 25mm pleisterwerk (ρ = 15,4 kN/m^2)
	Variant 2:	variant 0 + 10mm tegelwerk + specie (ρ = 25,0 kN/m^2)

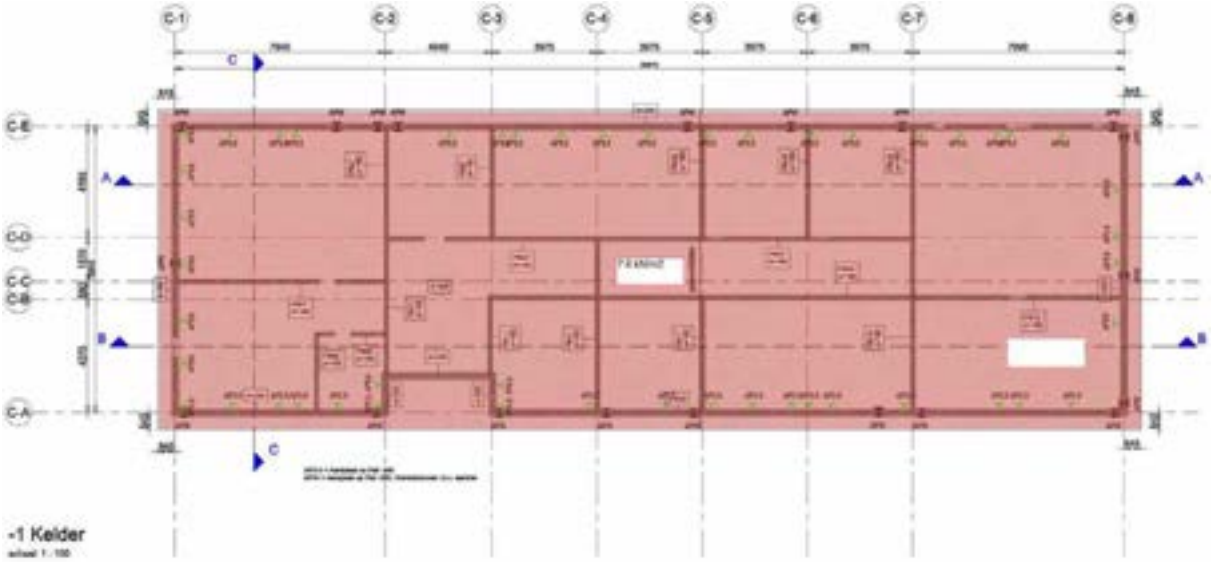
Locatie	Eigen gewicht	Afwerking	Isolatie				Totaal Permanent	
Binnenwanden BG**								
- Variant 0	12,8	0					12,8	kN/m
-	12,8	1,3					**14,1**	**kN/m**
- Variant 2	12,8	0,9					13,7	kN/m
- Variant	8,0	0,9					8,9	kN/m
Binnenwanden kelder***								
-	8,4						8,4	kN/m
- Variant 1	7,2						7,2	kN/m
- Variant 2	4,5						4,5	kN/m
Kelderwand ****	7,0		0,1				7,1	kN/m

** Variant 0: prefab beton 160mm; h =3,2m
Variant 1: variant 0 + 25mm pleisterwerk (ρ = 15,4 kN/m^2) **Maatgevend**
Variant 2 variant 0 + 10mm tegelwerk + specie (ρ = 25,0 kN/m^2)
Variant toilet: prefab beton 100mm + 10mm tegelwerk + specie (ρ = 25,0 kN/m^2)

*** Variant 0 ihwg 300mm; h =1,125m
Variant 1 ihwg 255mm
Variant 2 prefab beton 160mm

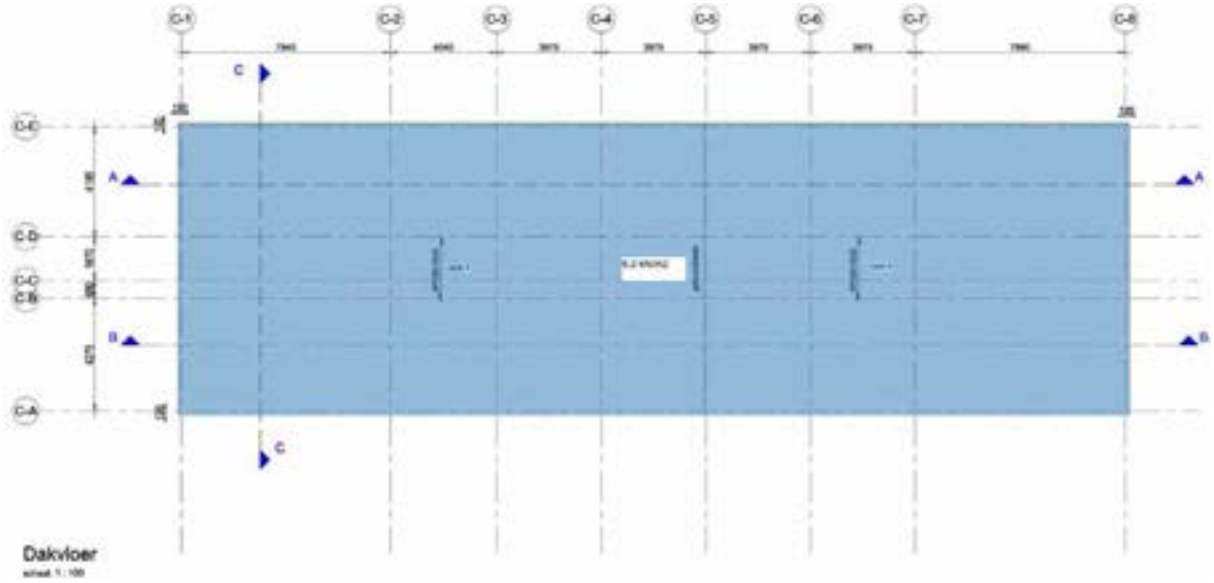
**** ihwg 250mm + isolatie 100 mm

Ter visualisatie van de locaties van de berekende permanente belastingen zijn in Figuur 29, Figuur 30 en Figuur 31 bijgevoegd. Het is hierbij belangrijk om te vermelden dat de installatievloer de 0,5kN/m^2 afdraagt naar de keldervloer. De vergrote afbeeldingen zijn terug te vinden in bijlage 2.1.



Figuur 29: Permanente belasting kelder

Figuur 30: Permanente belasting BG



Figuur 31: Permanente belasting dak

Deze figuren zijn ook vergroot weergegeven in bijlage 2.1.

4.1.3 Gronddruk

Gronddruk op de kin van de keldervloer wordt berekend met een hoogte van 0,95m (afstand bovenkant kin tot maaiveld). Hierbij is rekening gehouden met de waterstanden, zoals beschreven in paragraaf 2.7.2. Dit geeft:

Onverzadigde gronddruk

Verticale grondspanning

σ_v = ρ_{zand} * h

= 18 kN/m^3 * 0,95m = 17,1 kN/m^2

Horizontale grondspanning

K-factor uit tabel 35.1 Verruijt grondmechanica (α=90^o, β=0^o, δ=0^o, φ=30^o)

σ_h = K * σ_v

= 0,5 * 17,1 = 8,6 kN/m^2

Verzadigde gronddruk
Verticale grondspanning
σ_v = ρ_{zand} * h
= (18 – 10) kN/m^3 * 0,95m = 7,6 kN/m^2
Horizontale grondspanning
K-factor uit tabel 35.1 Verruijt grondmechanica (α=90°, β=0°, δ=0°, φ=30°)
σ_h = K * σ_v
= 0,5 * 7,6 = 3,8 kN/m^2

De gevonden verzadigde grondspanningen worden alleen gecombineerd met de bijbehorende grondwaterstand.

4.1.4 Grondwaterstand

De gegevens uit paragraaf 2.7.2 resulteert in een belasting behorende bij de gemiddeld hoogste en –laagste grondwaterstand. In deze laatste situatie zal er geen waterdruk op de bak uitgeoefend worden. Dit geeft:

$q_{gws,max}$ = 1,49 * 10 = 14,90 kN/m^2 (-0,18 + 1,25 + 0,3 + 0,12 = 1,49)
$q_{gws,min}$ = = 0 kN/m^2

4.2 Veranderlijke belastingen

De variabele belasting is bepaald aan de hand van tabel 6, afkomstig uit PVE.04.000. Waar in EC 1991-1-1+C1 Tabel NB.1-6.2 een strengere eis wordt gesteld aan de belastingen wordt deze aangehouden.

De ψ-factoren in NEN-EN1990 EC 0 tabel NB.2-A1 worden toegepast als deze maatgevend zijn.

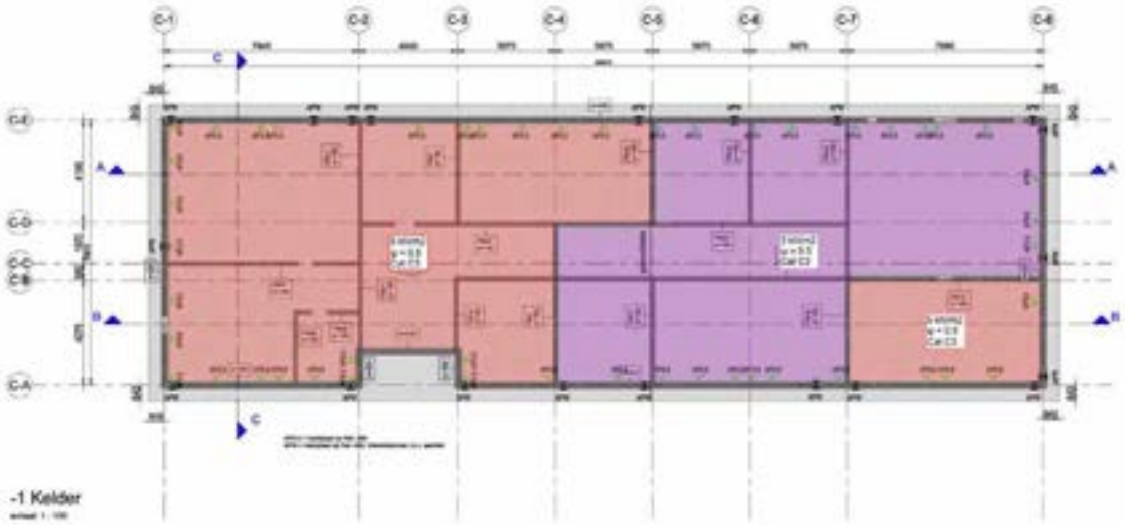
Dit geeft de volgende opbouw van de veranderlijke belastingen. Dit is samengevat in Tabel 6 en overzichtelijk weergegeven Figuur 32, Figuur 33 en Figuur 34. Deze figuren zijn ook vergroot weergegeven in bijlage 2.2.

Tabel 6: Veranderlijke belastingen en hun opbouw

Belasting	Omschrijving	CAT	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Waarde	Eenheid
Vloerbelasting BG	Beheerdersruimte, en werkkast	B	0,5	0,5	0,3	2	kN/m^2
Vloerbelasting BG	Kantine	C1	0,5	0,7	0,6	2	kN/m^2
Vloerbelasting BG	Entree en gang	C3	0,6	0,7	0,6	5	kN/m^2
Vloerbelasting BG	SF, AC, secundaire- en opslagruimte	E	1,0	0,9	0,8	5	kN/m^2
Vloerbelasting BG	DC	E	1,0	0,9	0,8	12	kN/m^2
Vloerbelasting BG	NSA*	E	1,0	0,9	0,8	25	kN/m^2
Vloerbelasting Kelder	Begaanbaar	C3	0,5	0,7	0,6	5	kN/m^2
Vloerbelasting Kelder	Onder installatievloer	C3	0,5	0,7	0,6	3	kN/m^2
Vloerbelasting Dak	Onderhoudsbelasting	H	0	0	0	1,0	kN/m^2
Windbelasting	Zie 4.2.1.1		0	0,2	0		
Sneeuwbelasting	Basis sneeuwlast; geen ophoping		0	0,2	0	0,56	kN/m^2

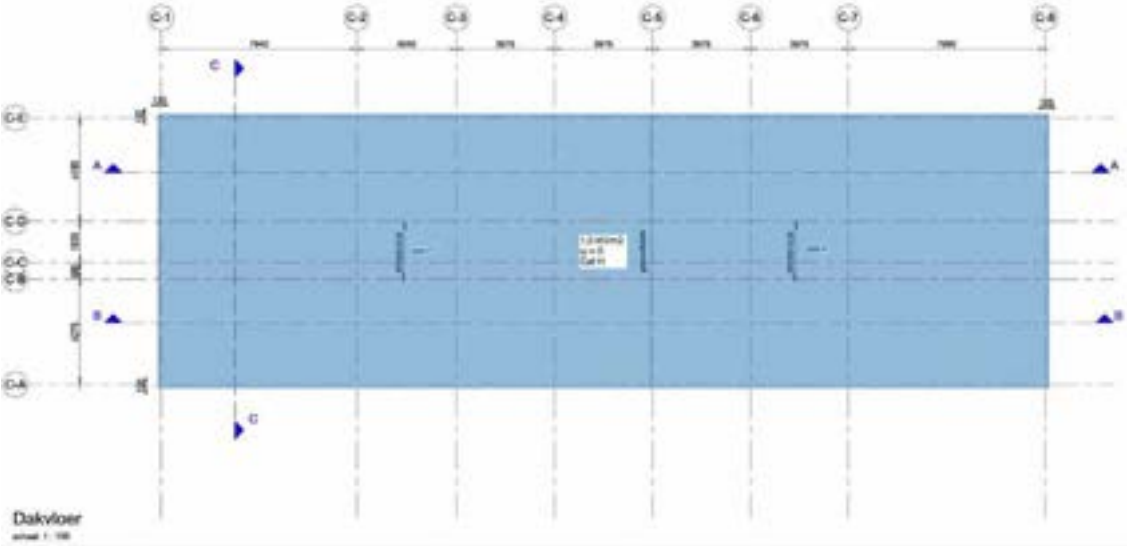
* In het geval van een fundering op staal, werken de verticale belastingen bij de NSA ook horizontaal op de naast gelegen wanden. Hiertoe is hetzelfde principe aangehouden als voor horizontale gronddruk (paragraaf 4.1.3). Dit geldt voor zowel de permanente als de veranderlijke belastingen ter plaatse van de NSA.

Het is belangrijk om te vermelden dat via de installatievloer de variabele belastingen praktisch gezien worden afgedragen naar de keldervloer.

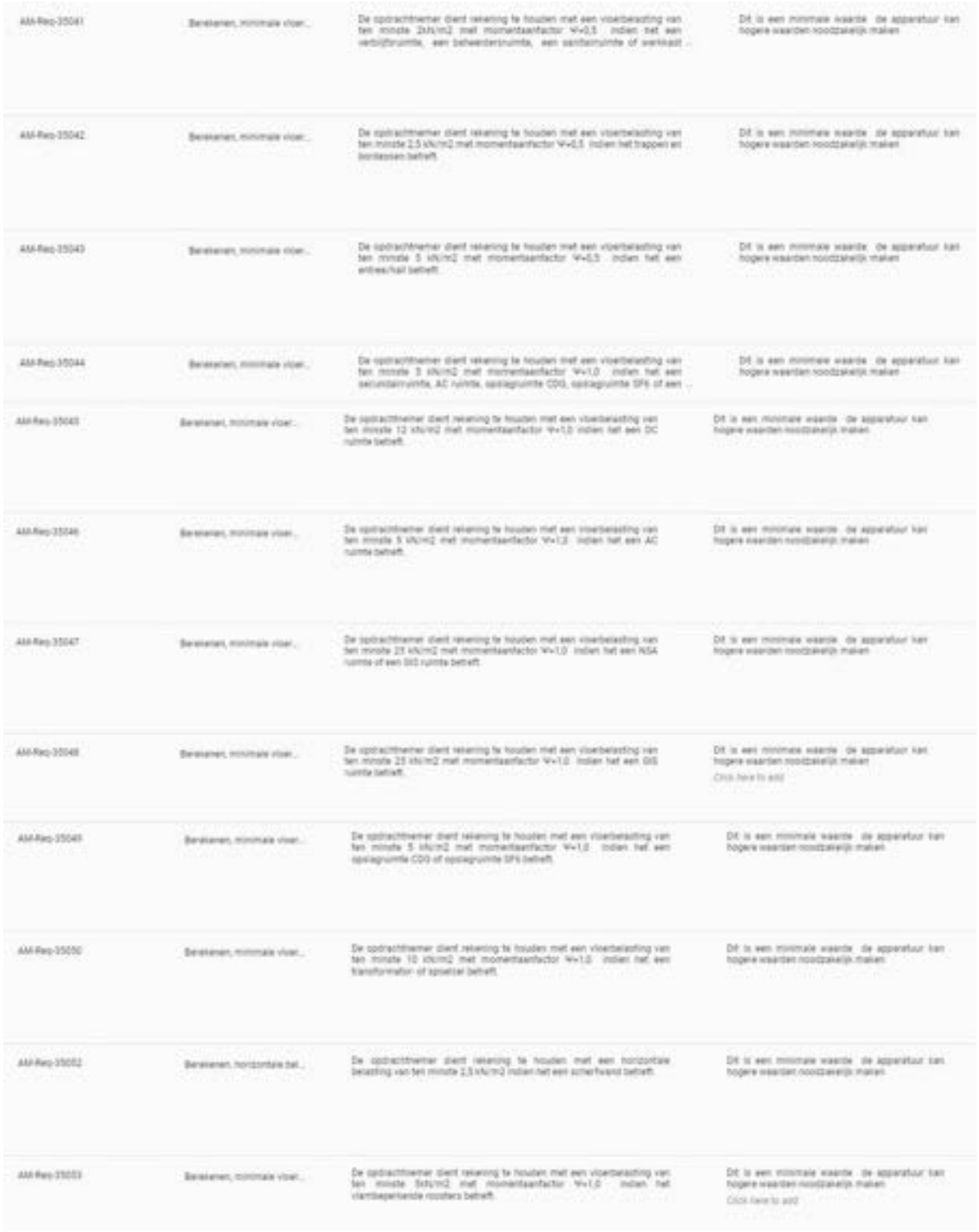


Figuur 32: Variabele belastingen keldervloer

Figuur 33: Variabele belastingen BG



Figuur 34: Variabele belastingen dak



Figuur 35: Veranderlijke belastingen TenneT (afkomstig uit Relatics)

Tabel 6.1 — Gebruiksklassen

Klasse	Specifiek gebruik	Voorbeeld
A	Ruimten voor wonen en huishoudelijk gebruik	Kamers in woongebouwen en huizen; ziekenkamers en -zalen in ziekenhuizen; slaapkamers in hotels en tehuizen; keukens en toiletten.
B	Kantoorruimten	
C	Ruimten waar mensen kunnen samenkomen (met uitzondering van de onder klasse A, B en D [1]) genoemde ruimten)	C1: Ruimten met tafels enz. bijv. ruimten in scholen, cafés, restaurants, eetzalen, leeszalen, ontvangstruimten. C2: Ruimten met vaste zitplaatsen, bijv. ruimten in kerken, theaters of bioscopen, conferentiezalen, collegezalen, vergaderzalen, wachtkamers, wachtkamers/ -lokalen in stations. C3: Ruimten zonder obstakels voor rondlopende mensen, bijv. ruimten in musea, tentoonstellingsruimten enz. en toegangsruimten in openbare gebouwen en kantoren, hotels, ziekenhuizen, stationshallen. C4: Ruimten ten behoeve van o.a. lichaamsbeweging, bijv. danszalen, gymnastiekzalen, toneel-/balletpodia enz. C5: Ruimten waar zich grote mensenmassa's kunnen bevinden, bijv. in gebouwen voor openbare evenementen, zoals concertzalen, sporthallen met inbegrip van tribunes, bordessen en toegangsruimten, stationsperrons.
D	Winkelruimten	D1: Ruimten in gewone kleinhandelszaken. D2: Ruimten in grootwarenhuizen/supermarkten.
[1] De aandacht wordt gevestigd op 6.3.1.1 (2), in het bijzonder wat betreft C4 en C5. Zie EN 1990 wanneer dynamische effecten in aanmerking moeten zijn genomen. Voor klasse E, zie tabel 6.3.		
OPMERKING 1 Afhankelijk van het te verwachten gebruik, mogen ruimten die doorgaans worden ingedeeld bij C2, C3, C4 zijn ingedeeld bij C5 door een beslissing van de opdrachtgever en/of de nationale bijlage. OPMERKING 2 In de nationale bijlage kunnen onderverdelingen zijn gegeven voor A, B, C1 tot C5, D1 en D2. OPMERKING 3 Zie 6.3.2 voor opslag of industrieel gebruik.		

Figuur 36: Gebruiksklassen

4.2.1 Toelichtingen

4.2.1.1 Windbelasting

De windbelasting is bepaald op basis van Eurocode 1991-1-4.

Hoogte boven maaiveld	hoogte	4,0	m	
Gebouwafmetingen	breedte	36,5	m	
	diepte	11,3	m	
Windgebied[3]	zone	1	Kust	
Extreme stuwdruk	$q_p(z_e)$	1,30	kN/m^2	
Bouwwerkfactor	$c_s c_d$	0,98	[-]	Langsrichting **maatgevend**
	$c_s c_d$	0,87	[-]	Dwarsrichting

Voor gedetailleerde informatie met betrekking tot opzet van de windbelasting, zie paragraaf 2.3 van Bijlage 2. Voor de invoer in het gebruikte EEM-model, is verwezen naar het hoofdstuk Belastingen in de SCIA-rapportage, dat terug te vinden is in Bijlage 4.

4.2.1.2 Sneeuwbelasting

De sneeuwbelasting is bepaald aan de hand van NEN-EN 1991-1-3. Dit geeft:

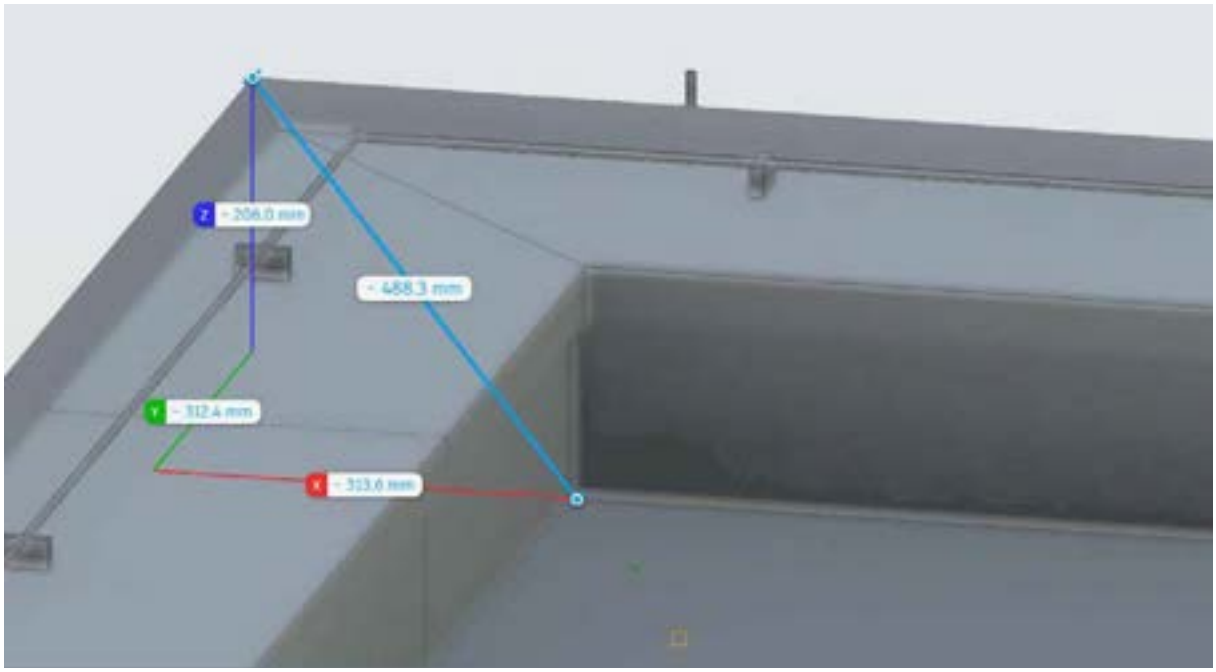
$s = \mu_1 * C_e * C_t * s_k$

$s = 0,8 * 1,0 * 1,0 * 0,7$

$= 0,56$ kN/m^2

[3] Volgens eis VS1-001852 dient windzone 1; onbebouwd aangehouden te worden. Deze belastingreductie zal meegenomen worden bij het verwerken van de reviewopmerkingen. De huidige opzet is conservatief.

Volgens Figuur 37 is de dakopstand minder dan 250mm. Daarom is het effect van sneeuwophoping niet meegenomen en is de basissneeuwlast afdoende.



Figuur 37 Hoogte dakpostanden

4.3 Buitengewone belastingen

4.3.1 Explosiebelasting

In overleg met TenneT is gebleken dat explosiegevaar in het CDG-gebouw niet van toepassing is. Dit is dan ook niet meegenomen.

4.4 Belastingscombinaties

Voor de aardbevingscombinaties is de NEN-EN 1990 NB vgl 6.12a/b gebruikt. Zie hieronder:

Ontwerpsituatie	Blijvende belastingen		Overheersende buitengewone of aardbevings-belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
Buitengewoon (Vgl. 6.11a/b)	1,0 $G_{k,j,sup}$	1,0 $G_{k,j,inf}$	1,0 A_d	$\psi_{1,1}$ $Q_{k,1}$ [a]	$\psi_{2,i}$ $Q_{k,i}$ (i >1)
Aardbeving (Vgl. 6.12a/b)	1,0 $G_{k,j,sup}$	1,0 $G_{k,j,inf}$	1,0 A_{ak} of 1,0 A_{Ed}	$\psi_{2,1}$ $Q_{k,1}$	$\psi_{2,i}$ $Q_{k,i}$ (i >1)

[a] Uitsluitend voor wind in combinatie met brand bij het beoordelen van disproportionele schade volgens NEN-EN 1991-1-7; voor overige gevallen $\psi_{2,1}$.

De belastingscombinaties zoals ingevoerd in SCIA zijn weergegeven in bijlage 2.7. De belastingscombinaties gebaseerd op de vergelijkingen 6.10a en 6.10b uit NEN EN 1990-1 zijn aangevuld met de eisen van TenneT zoals beschreven in paragraaf 2.4. Wind in langsrichting is niet maatgevend.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

5.1.1 Binnenwanden

Alle binnenwanden hebben dezelfde opbouw. Deze worden deels constructief en deels bouwkundig gebruikt. Hierbij is het onderscheid eenvoudig. Alle korte prefab binnenwanden (deze rusten in de kelder op een in-het-werk-gestorte wand) zijn constructief en kunnen niet zomaar gesloopt worden. Alle lange prefab binnenwanden (deze rusten direct op de keldervloer) zijn bouwkundig en zijn beschouwd als zware scheidingswanden.

5.1.2 Aanvullende belastingsgevallen

In overleg met TenneT is gebleken dat explosiegevaar in het CDG-gebouw niet van toepassing is. Dit is dan ook niet meegenomen.

5.1.3 Sparingen

De sparingen in de kanaalplaat- en breedplaatvloeren kunnen met eventuele raveelconstructies worden opgelost. Dit punt is aan de leverancier van de vloerproducten om aan te tonen/ uit te werken.

5.1.4 Funderingsmethodes

5.1.4.1 Beddingsconstante

De opgestelde minimum beddingsconstante dient overal onder het CDG aanwezig te zijn. Bij een te lage beddingsconstante zijn de resultaten in deze rapportage niet geldig.

5.1.4.2 Paalstijfheden

De paalstijfheden dienen binnen het opgestelde bereik te vallen. Indien deze buiten dit bereik vallen, zijn de resultaten van deze rapportage niet geldig.

5.2 Aanbevelingen

5.2.1 Prefab-elementen

Een principe-opzet van deze verbindingen is weergegeven in paragraaf 3.2.3. De uitwerking van deze details en de prefabelementen is aan de aannemende partij / prefableverrancier.

5.2.2 Geotechniek

Geotechniek is situatieafhankelijk. De locatie is nog niet bekend, daarom is een minimaal benodigde grondstijfheid voorgeschreven om een fundering op staal mogelijk te maken. Voor meer informatie hierover en de te volgen procedure zie paragraaf 2.7.

5.2.3 Funderingsmethodes

5.2.3.1 Beddingsconstante

Indien er verschillen in beddingsconstanten onder het CDG plaatsvinden, is mogelijk een extra advies benodigd.

5.2.3.2 Paalstijfheden

Indien er verschillen in paalstijfheden onder het CDG plaatsvinden, welke buiten het opgestelde bereik vallen, is mogelijk een extra advies benodigd.

5.2.4 Aardbevingen

Voor standaardisatie zijn aardbevingen buiten beschouwing gelaten. Indien deze van toepassing zijn, dient dit onderzocht te worden en is deze rapportage niet direct toepasbaar.

Colofon

OPDRACHTGEVER	TenneT TSO B.V. [redacted] Postbus 428 6800 AK Arnhem
UITGAVE	Movares Nederland B.V. Daalseplein 100 Postbus 2855 3500 GW Utrecht
TELEFOON	+31 (0)30 – 265 5555
ONDERTEKENAAR	[redacted]
PROJECTNUMMER	MN003398
KENMERK	B95-DMO-HS-RAP-22005365

© 2022, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.

Bijlage 1 Bijgevoegde documentatie

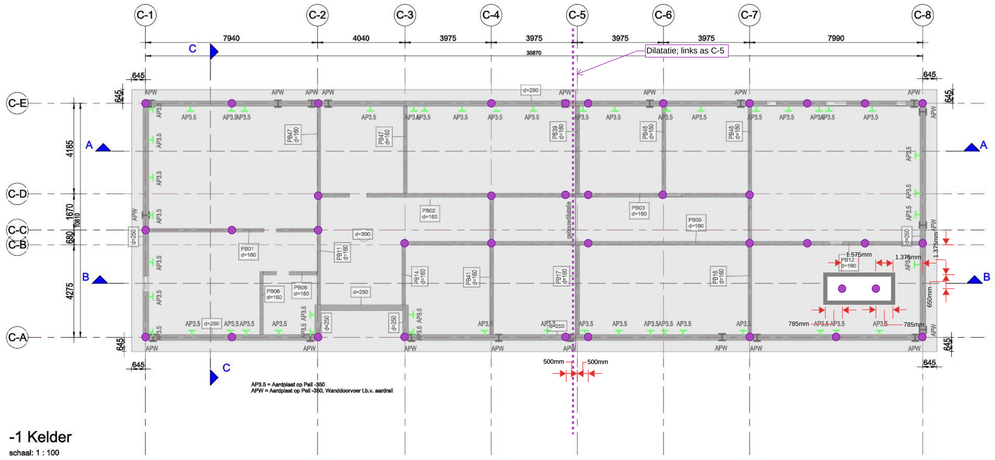
1.1 Technische tekeningen

De gemaakte technische tekeningen zijn met deze rapportage meegeleverd. Voor een overzicht van deze tekeningen is verwezen naar paragraaf 2.2.1.

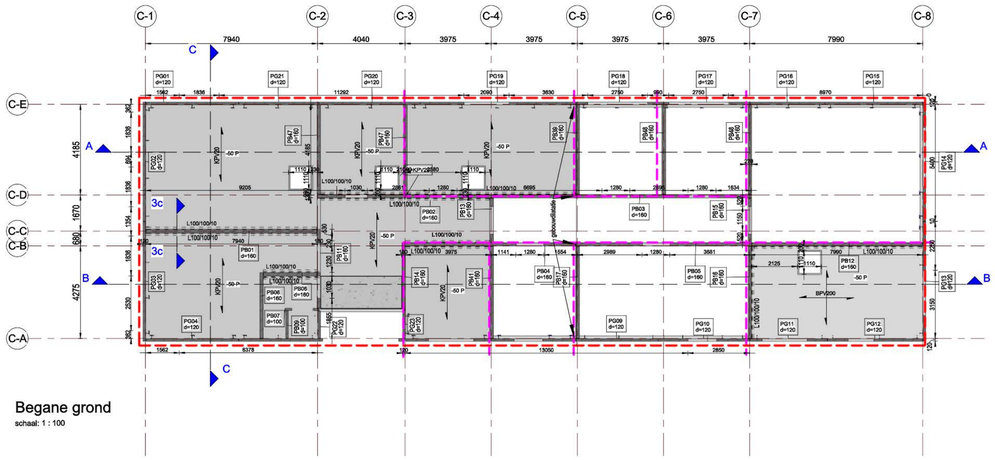
1.1.1 Schetsen

Op de volgende pagina's zijn de constructieve schetsen in de hoofdtekst uitvergroot weergegeven. Het betreft:

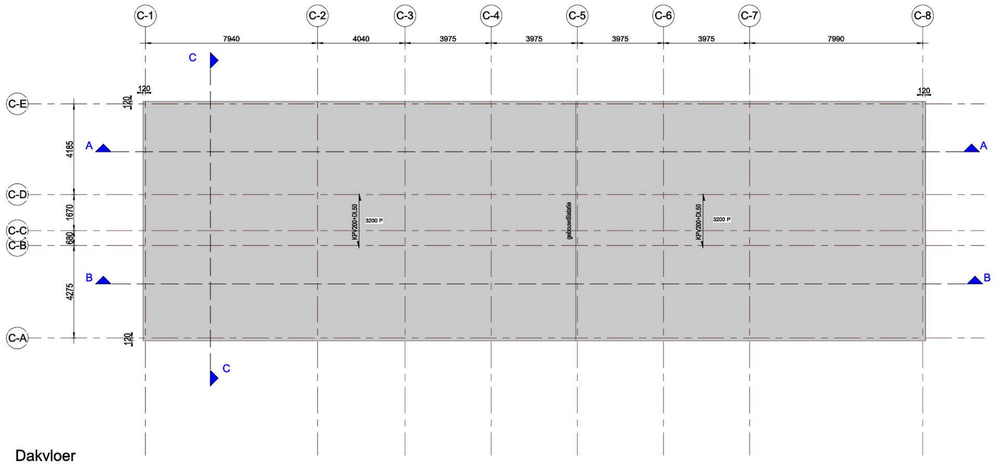
- Palenplan
- Constructieve wanden; kelder
- Constructieve wanden bg + draagrichting bg-vloer
- Constructieve wanden bg + draagrichting dakvloer



-1 Kelder
schaal: 1 : 100

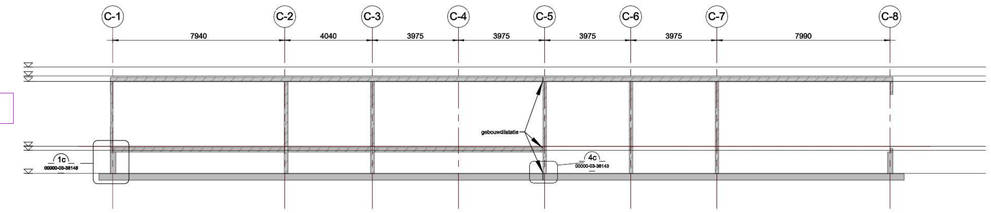


Begane grond
schaal: 1 : 100

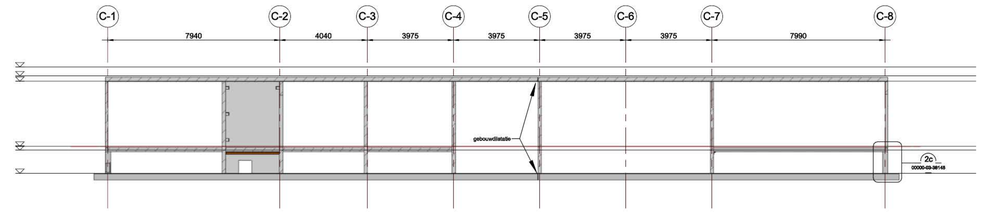


Dakvloer
schaal: 1 : 100

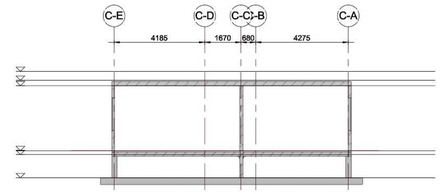
Funderingspaal Ø350
Stijfheid: 75 MN/m
Capaciteit 0,75 MN



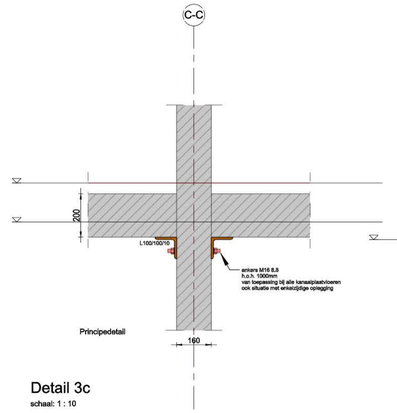
Doorsnede A
schaal: 1 : 100



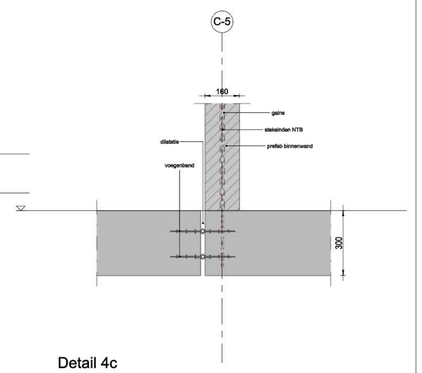
Doorsnede B
schaal: 1 : 100



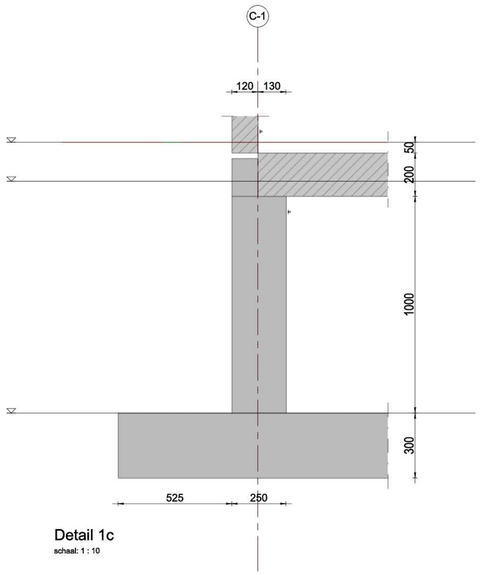
Doorsnede C
schaal: 1 : 100



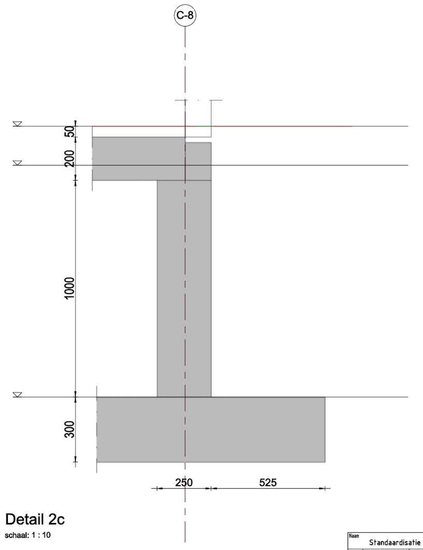
Detail 3c
schaal: 1 : 10



Detail 4c
schaal: 1 : 10



Detail 1c
schaal: 1 : 10



Detail 2c
schaal: 1 : 10

EISEN:
- Constructieberekeningen dienen te worden uitgevoerd conform SPE.04.004 'Specificatie Constructieberekeningen'.
- Constructies moeten bestand zijn tegen schalast- kortsluitbrachten zoals die zijn benkend door de primaire- en tijnen diecipline conform IEC 60865.
- Alle betonconstructies dienen een ontwerplevensduur van 100 jaar conform CUR richtlijn 1;
- In het werk gestort beton moet voldoen aan uitvoeringsklasse 3 conform NEN-EN 13670;
- Nabehandelen van in het werk gestort beton conform NEN 6722;
- Bovenstaat van de liebtervloer en het fundatiebtok monoolitisch afwerken d.m.v. vlindeers;
- Bovenstaat van het funderingsblok moet vesterpas uitgevoerd worden en minimaal voldoen aan vlakheidsklasse 2 conform NEN 2747;
- Voor (dilk)betonwanden geldt:
  Betonkwaliteit als schoonbeton, met een glad uiterlijk conform NEN-EN 13670, bijlage A-5.4;
  Specifikatie eisen voor betonoppervlakken CUR 100 klasse B1 (h het werk gestort beton) eiklasse B2 (prefab beton);
- Alle in het dzint komende uitsvendige hoeken in beton voorzien van een vellingkant 20x20 mm;
- Wapening van betonconstructies moet met het aardsysteem worden verbonden d.m.v. een zaohtstalen aardstaaf (gal)Ø 16 mm, kwaliteit FeB235.
  De aardstaaf moet worden voorzien van een aansluitmogelijkheid op het aardnet In de vorm van een aardplaat
- Alle aardstaven en aansluiten bij doorvoeren van het aardnet koppelen d.m.v. elektrisch lassen met een lasafmeting van (minimaal): dikte a = 5 mm, langte 100 mm dubbelzijdig of 200 mm enkelzijdig;
- Alle metalen delen in de betonconstructie moeten geaard worden.
  De ankers en voetplaten moeten hiervoor zijn gedimensioneerd.
- Alle staalconstructies thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO 1461;
- In de roostervloer toegangsluiken openemen met een minimale afmeting van 1200 x 1200 mm.
  Bij het toegangsluik een vaste ladder aanbrengen en voorzien van een opklapbare leuning, tevens voorzien van kuiting tegen blitzen bij geopend luik;
- Roostervloer inclusief staalconstructie geheel aan aarde verbinden en mechanisch bevestigen aan draagconstructie (AM-Rec 08:16).

1.h.w. gestort beton
prefab beton
BPV200 breedplaatvloer d=200mm
KPV200-DL50 kanaalplaatvloer d=200mm met druklaag 50mm
KPV200 kanaalplaatvloer d=200mm
d=300 1.h.w.g. betonvloer d=300mm

Betonkwaliteit:
C30/37 (l.h.w.g.)
C40/45 (prefab)

Betonstaalkwaliteit: B500B

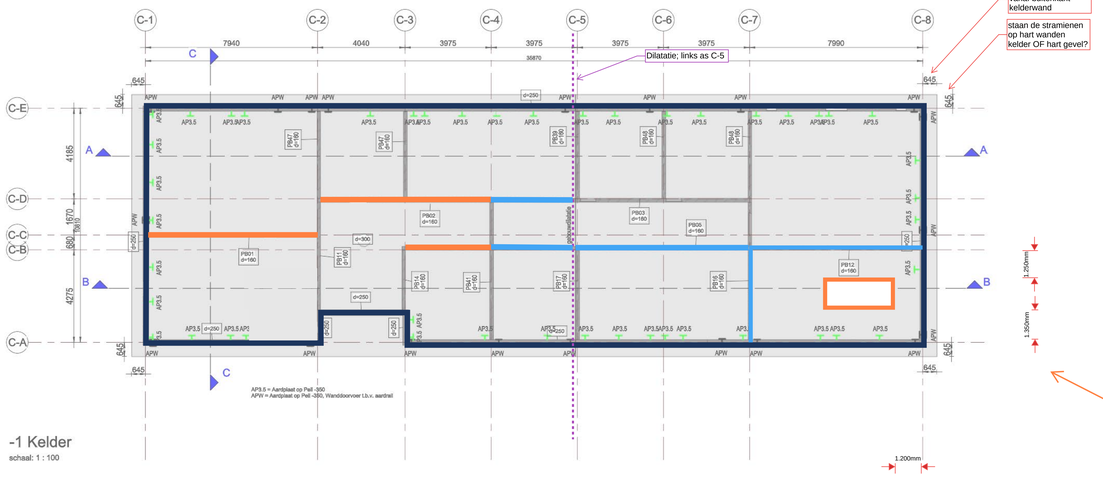
brandscheiding (30 WBDBO)
brandscheiding (120 WBDBO)

Exclusief voorzieningen EMC
locatie doorvoeren indicatief
Peil t.o.v. N.A.P. onbekend

Naam	Standaardisatie 380kV			Teleologistatus	Concept
Rev.	Datum revisie	Beschrijving revisie	Gekeurd	Datum As-Built	Schaal / Formaat
	06-09-2022		RK [Movares]		As indicated / A0
Reductie					
PC nummer		Thema	Algemeen / Bouw		
		Categorie	Algemeen		
		Document Code			
		Object ID			
Oud tekeningnummer		Beschrijving	CDG - Constructieve vormtekeningen		
		Documentnummer	00000-03-38143		

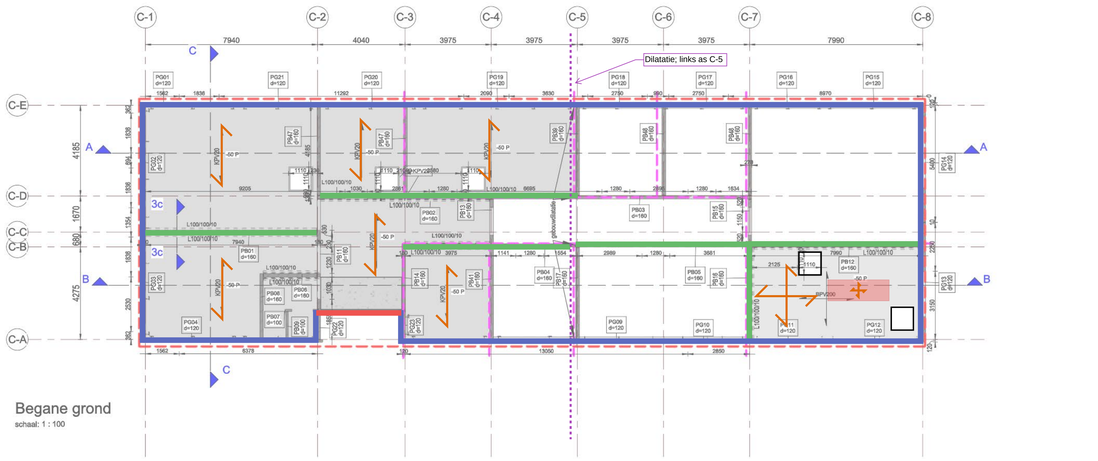
Movares

TenneT — Taking power further



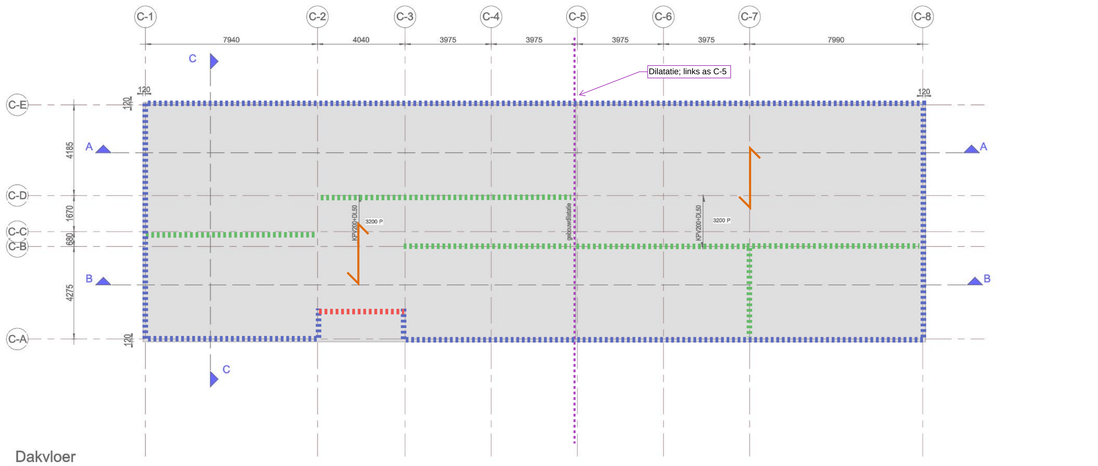
-1 Kelder

schaal: 1 : 100



Begane grond

schaal: 1 : 100

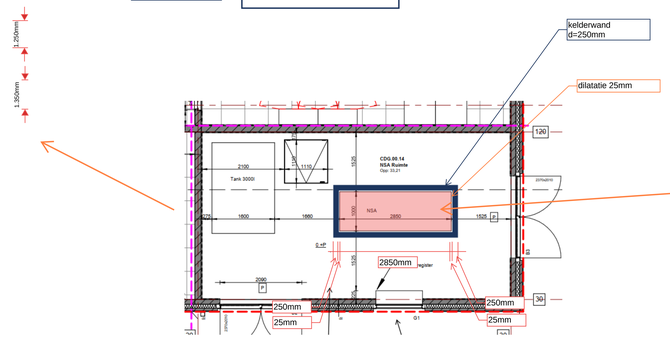


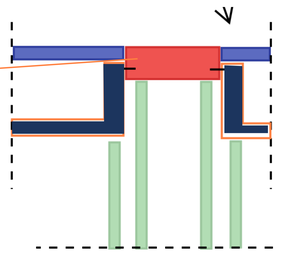
Dakvloer

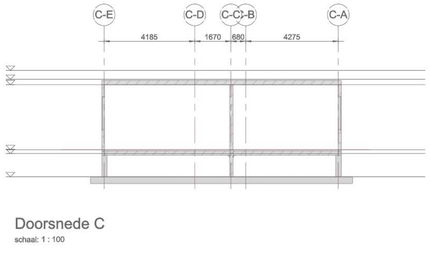
schaal: 1 : 100

Construtieve elementen

- Latei
- Prefab gevels
- lhwg binnenwand kelder; d=255mm
- prefab binnenwand; alleen bg-niveau
- lhwg binnenwand kelder; d=350mm
- lhwg kelderwand; d=250mm

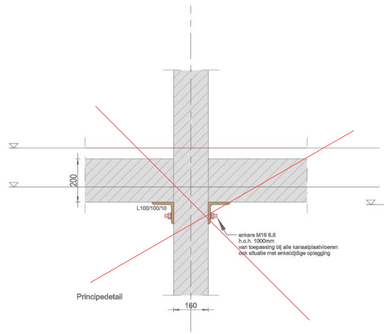






Doorsnede C

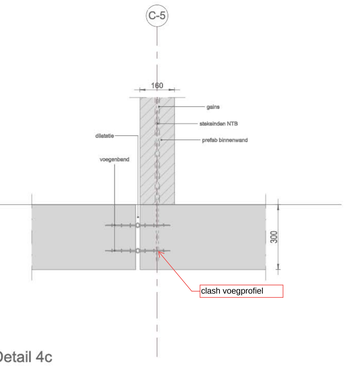
schaal: 1 : 100



Principedetail

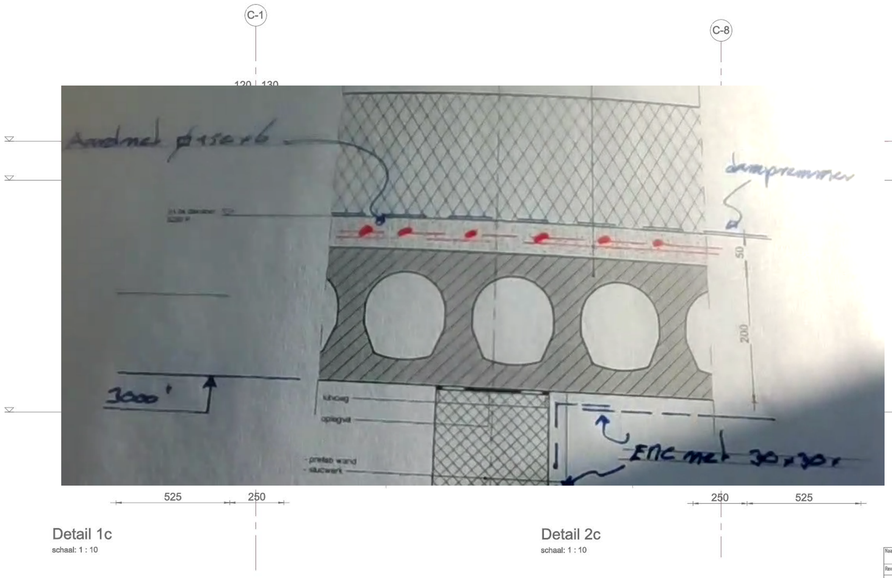
Detail 3c

schaal: 1 : 10



Detail 4c

schaal: 1 : 10



Detail 1c

schaal: 1 : 10

Detail 2c

schaal: 1 : 10

EISEN:
- Constructieberekeningen dienen te worden uitgevoerd conform SPE.04.004 'Specificatie Constructieberekeningen';
- Constructies moeten bestand zijn tegen schalast- kortsluitbrachten zoals die zijn berekend door de primaire- en lijnen discipline conform IEC 60865;
- Betonkwaliteit afstemmen op een ontwerplevensduur van 100 jaar conform CUR richtlijn 1;
- In het werk gestort beton moet voldoen aan uitvoeringsklasse 3 conform NEN-EN 13670;
- Betonkwaliteit afstemmen op milieuklasse beton conform NEN 8700;
- Bovenkant van de betonvloer en het fundatiebloc mierzijdtech afwerken d.m.v. vlinderen;
- Bovenkant van het funderingsblok moet waterpas uitgevoerd worden en minimaal voldoen aan vlakheidsklasse 2 conform NEN 2747;
- Voor (slank)betonwanden geldt:
  Uitgevoerd als schoonbeton, met een glad uiterlijk conform NEN-EN 13670, bijlage A-5.4;
  Specificatie eisen voor betonoppervlakken: CUR 100 klasse B1 (in het werk gestort beton) enklasse B2 (prefab beton);
- Alle in het zicht komende uitsparingen hoeken in beton voorzien van een vellingkant 20x20 mm;
- Wapening van betonconstructies moet met het aardasysteem worden verbonden d.m.v. een zwichtalen aardstaaf (galvS)© 16 mm, kwaliteit FeB235.
  De aardstaaf moet worden voorzien van een aansluitmogel§Meld op het aardmet In de vorm van een aantplaat
- Alle aardstaven en aansluiten bij doorvoeren van het aardmet koppelen d.m.v. elektrisch lassen met een lasafmeting van (minimaal): dikte a = 5 mm, langte 100 mm dubbelzijdig of 200 mm enkelzijdig;
- Voetplaten in een buitenopstelling mogen niet onderstelsteld worden;
- Alle stalen in contact met beton moeten zijn gegalvaniseerd conform NEN-EN-ISO 1461;
- In de stalen constructie thermische vectrisch isoleren conform NEN-EN-ISO 1461;
- In de roostervloer toegangsluiken opnemen met een minimale afmeting van 1200 x 1200 mm.
  Bij het toegangsluik een vaste ladder aanbrengen en voorzien van een oplapbare leuning, tevens voorzien van ketting tegen linkpen bij gesloend luik;
- Roostervloer inclusief staalconstructie geheel aan aarde verbinden en mechanisch bevestigen aan draagconstructie (AM-Rec 08'16);

- I.h.w. gestort beton
- prefab beton
- BPU200 — breedplaatvloer d=200mm
- KPV200-OL50 — kanaalplaatvloer d=200mm met druklaag 50mm
- KPV200 — kanaalplaatvloer d=200mm
- I.h.w.g. betonvloer d=300mm

Betonkwaliteit:
C30/37 (i.h.w.g.)
C40/45 (prefab)

Betonstaalkwaliteit: B500B

- brandwerendheid (30 WBDBO)
- brandwerendheid (120 WBDBO)

Exclusief voorzieningen EMC
locatie doorvoeren indicatief
Peil t.o.v. N.A.P. onbekend

Naam: Standaardisatie 380kV					Teleogingsfase: Concept	
Rev.	Datum revisie	Beschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
	06-09-2022		RK [Movares]		As indicated	A0

Bestuurder: FC nummer: Oud tekeningnummer:

Thema: Algemeen / Bouw
Categorie: Algemeen
Document Code:
Object ID:
Beschrijving: CDG - Constructieve voortekeningen
Document nummer: 00000-03-38143

Movares

TenneT — Taking power further

1.2 Rapportages

1.2.1 Toepassen milieuklassen – ENCI

De juiste milieuklassen in vier stappen

De Europese norm NEN-EN 206-1 voor betontechnologie, met daarbij de Nederlandse invulling NEN 8005, zal niet uitsluitend gebruikt worden door de betontechnoloog voor het maken van betonmengsels. De ontwerper/ betonconstructeur zal bij het ontwerp en de berekening van de constructie per bouwdeel de van toepassing zijnde milieuklassen moeten bepalen. Hieruit kan dan de voor het betreffende bouwdeel de minimale betondekking én de toelaatbare scheurwijdte worden bepaald volgens NEN 6720. De in dit informatieblad beschreven methodiek is bedoeld om zowel de ontwerper/betonconstructeur als de betontechnoloog behulpzaam te zijn bij het bepalen van de milieuklassen die van toepassing zijn.

In NEN-EN 206-1 zijn 18 milieuklassen gedefinieerd, zie tabel 1. De ontwerper /betonconstructeur is degene die van elk bouwdeel of onderdeel de milieuklassen die van toepassing zijn moet bepalen. Hierbij wordt doelbewust gesproken over milieuklassen in meervoud! Omdat er per bouwdeel in principe meerdere milieuklassen van toepassing kunnen zijn die betrekking hebben op de verschillende oorzaken van aantasting van wapening en beton. Minimaal is 1 en maximaal zijn 5 milieuklassen van toepassing.

Welke milieuklassen zijn van toepassing?

Dit is de vraag die de ontwerper/betonconstructeur zal moeten beantwoorden. Omdat het eenduidig beantwoorden van deze vraag met alleen tabel 1 niet zo eenvoudig is, wordt de gebruiker in de hier beschreven methodiek op een praktische wijze in vier stappen geleid naar het antwoord op de bovengenoemde vraag.

Toelichting van de methodiek

Stap 1

In deze stap worden 2 vragen gesteld:

- welke vochthuishouding is van toepassing: zeer droog, droog, vochtig, nat / droog, nat of permanent onder water;
- welke additionele invloeden zijn van toepassing: vorst of een combinatie van vorst met chloriden.

Op basis hiervan is met tabel 2 de van toepassing zijnde milieuklasse XC te bepalen, al dan niet in combinatie met de milieuklassen XD, XS en XF.

Voor de juiste keuze van de vochthuishouding die van toepassing is, geeft de toelichting bij tabel 2 een handreiking. Hierbij wordt onderscheidt gemaakt tussen constructies in het binnenland en constructies in een maritiem milieu.

ENCI B.V.
Postbus 3233
5203 DE 's-Hertogenbosch

Technische Voorlichting
Tel: 073 640 12 20
Fax: 073 640 12 84

Email
tv@enci.nl
Internet
www.enci.nl

ENCI
HEIDELBERGCEMENT Group

Stap 2

In stap 1 zijn alle milieuklassen vastgelegd, behalve die voor een chemisch agressief milieu XA. Om NEN-EN 206-1 goed te kunnen toepassen zal er, naast het grondmechanisch advies, ook een geochemisch advies nodig zijn dat over het grondwater én de bodem de volgende informatie geeft:

- grondwater: gehalte sulfaat, zuurgraad, gehalte kalkoplossend koolzuur, gehalte ammonium en gehalte magnesium;
- bodem: gehalte sulfaat en zuurgraad.

Op basis van deze informatie is met tabel 3 de van toepassing zijnde milieuklasse XA te bepalen.

Als een bouwdeel in contact kan komen met chemicaliën, bijvoorbeeld in de agrarische sector of in de industrie, dan kan uit tabel 4 de mate van agressiviteit worden afgelezen, onderverdeeld van onschadelijk tot zeer sterk agressief. Hiermee kan met het keuzeschema de milieuklasse XA worden bepaald.

Stap 3

Voor een wand of plaat kunnen de condities, van belang voor de duurzaamheid, per zijde zeer verschillend zijn. Daarom moeten voor deze bouwdelen per zijde de milieuklassen die van toepassing zijn bepaald worden. Ook voor balken in een vloer of kolommen die een onderdeel vormen van een wand kunnen verschillende milieus per zijde optreden.

Stap 4

Uit de stappen 1 t/m 3 volgen nu per bouwdeel de correcte milieuklassen én bij wanden en vloeren de milieuklassen per zijde.

Deze combinatie van milieuklassen moet in de projectspecificaties worden opgenomen voor gebruik door:

- ontwerper/betonconstructeur: voor het bepalen van de minimale betondekking en toelaatbare scheurwijdte;
- betontechnoloog: voor het bepalen van de maximale water-cement-/bindmiddelfactor en minimum cement-/bindmiddelgehalte én eventueel toe te passen luchtgehalte.

In tabel 5 zijn deze ontwerpparameters samengebracht in samenhang met de milieuklassen.

Tabel 1 Milieuklassen conform art. 4.1 van NEN-EN 206-1

klassen-aanduiding	beschrijving van het milieu
1. geen risico op corrosie of aantasting	
X0	Voor beton zonder wapening of ingesloten metalen: alle milieus, behalve bij vorst/-dooi, afslijting of chemische aantasting. Voor beton met wapening of ingesloten metalen: zeer droog
2. corrosie ingeleid door carbonatatie	
Indien beton, dat wapening of andere ingesloten metalen bevat, is blootgesteld aan lucht en vocht, moet het milieu als volgt worden ingedeeld:	
XC1	droog of blijvend nat
XC2	nat, zelden droog
XC3	matige vochtigheid
XC4	wisselend nat en droog
Opmerking	
De vochtconditie heeft betrekking op de betondekking op de wapening of op andere ingesloten metalen. Vaak kan de vochtconditie in de betondekking echter worden afgeleid van die in het omringende milieu. In die gevallen kan worden volstaan met de indeling van het omringende milieu.	
Dit zal echter niet het geval zijn als het beton van zijn omgeving is afgesloten.	
3. corrosie ingeleid door chloriden anders dan afkomstig uit zeewater	
Indien beton, dat wapening of andere ingesloten metalen bevat, in contact staat met chloridenhoudend water, inclusief dooizouten afkomstig uit bronnen anders dan zeewater, moet het milieu als volgt worden ingedeeld:	
XD1	matige vochtigheid
XD2	nat, zelden droog
XD3	wisselend nat en droog
4. corrosie ingeleid door chloriden afkomstig uit zeewater	
Indien beton, dat wapening of andere ingesloten metalen bevat, wordt blootgesteld aan chloriden uit zeewater of zich in de spatzone bevindt, moet het milieu als volgt worden ingedeeld:	
XS1	blootgesteld aan zouten in de lucht maar niet in direct contact met zeewater
XS2	blijvend onder water
XS3	getijde- en spat- en stuifzone
5. aantasting door vorst/dooi-wisselingen met of zonder dooizouten	
Indien beton is blootgesteld aan flinke vorst/dooi-wisselingen en nat is, moet het milieu als volgt worden ingedeeld:	
XF1	niet-volledig verzadigd met water, zonder dooizouten
XF2	niet-volledig verzadigd met water, met dooizouten
XF3	verzadigd met water, zonder dooizouten
XF4	verzadigd met water, met dooizouten of zeewater
6. chemische aantasting	
Indien beton is blootgesteld aan chemische aantasting door chemicaliën vanuit natuurlijke grond en grondwater, zoals aangegeven in tabel 3, moeten de milieuklassen worden ingedeeld zoals hieronder is aangegeven. De indeling van zeewater hangt af van de geografische ligging, zoals de indeling van toepassing is die geldt op de plaats van gebruik van het beton:	
XA1	zwak agressief chemisch milieu volgens tabel 3
XA2	matig agressief chemisch milieu volgens tabel 3
XA3	sterk agressief chemisch milieu volgens tabel 3
Opmerking	
Het kan nodig zijn een speciale studie te verrichten om de van toepassing zijnde milieuklasse vast te stellen in geval van:	
• *Ligging buiten de grenzen van tabel 3;*	
• *Andere agressieve chemicaliën;*	
• *Chemisch verontreinigde grond of water;*	
• *hoge watersnelheid in combinatie met de chemische stoffen in tabel 3*	

Tabel 2 Diverse milieus met de daarbij van toepassing zijnde milieuklassen

milieus		aantastingmechanismen gewapend- voorgespannen beton						
vochthuishouding	additionele invloeden	geen aantasting	aantasting wapening			aantasting beton		
			carbonatatie	chloriden		vorst		chemisch
				zout	zeewater	XF		
		X0	XC	XD	XS	–	dooizout	XA
zeer droog		X0						–
droog			XC1					–
vochtig – binnenland	–		XC3					?
vochtig – binnenland	vorst		XC3			XF1		?
vochtig – binnenland	chloriden[1)]		XC3	XD1				?
vochtig – binnenland	vorst, chloriden[1)]		XC3	XD1			XF2	?
vochtig – maritiem	vorst		XC3		XS1	XF1		?
vochtig – maritiem	vorst, chloriden[1)]		XC3	XD1	XS1		XF2	?
nat / droog – binnenland	–		XC4					?
nat / droog – binnenland	vorst		XC4			XF3		?
nat / droog – binnenland	chloriden[1)]		XC4	XD3				?
nat / droog – binnenland	vorst, chloriden[1)]		XC4	XD3			XF4	?
nat / droog – maritiem	vorst		XC4		XS3	XF3		?
nat / droog – maritiem	vorst, chloriden[1)]		XC4	XD3	XS3		XF4	?
nat – binnenland	–		XC2					?
nat – binnenland	vorst		XC2			XF3		?
nat – binnenland	chloriden[1)]		XC2	XD2				?
nat – binnenland	vorst, chloriden[1)]		XC2	XD2			XF4	?
nat – maritiem	vorst		XC2		XS2	XF3		?
nat – maritiem	vorst, chloriden[1)]		XC2	XD2	XS2		XF4	?
permanent onder water - binnenland			XC1					?
permanent onder water - maritiem			XC1		XS2			?

[1)] chloriden niet afkomstig uit zeewater (bijvoorbeeld dooizout, zwembadwater of industrieel water met chloriden)

Toelichting bij tabel 2

De tabel is van toepassing op gewapend- en voorgespannen beton met altijd minimaal één milieuklasse (XC) tot maximaal 5 milieuklassen.

Bij ongewapend beton en staalvezelbeton komen de milieuklassen XC en XD niet voor.

De bij de hieronder gedefinieerde vochtregimes in de milieuklassen XC is een relatie gelegd met de relatieve vochtigheid (RV) volgens de classificatie van NEN 6720, art. 6.1.5 (kruipcoëfficiënt) en art.6.1.6 (krimpverkorting).

Binnenland

Condities waarbij beton niet in contact komt met chloriden afkomstig uit zeewater.

Maritiem

Condities waarbij beton in contact komt met chloriden afkomstig uit zeewater.

De beton zal dan ook altijd onderhevig kunnen zijn aan vorst.

Indeling milieus (met uitzondering van milieu 'zeer droog' en 'droog')

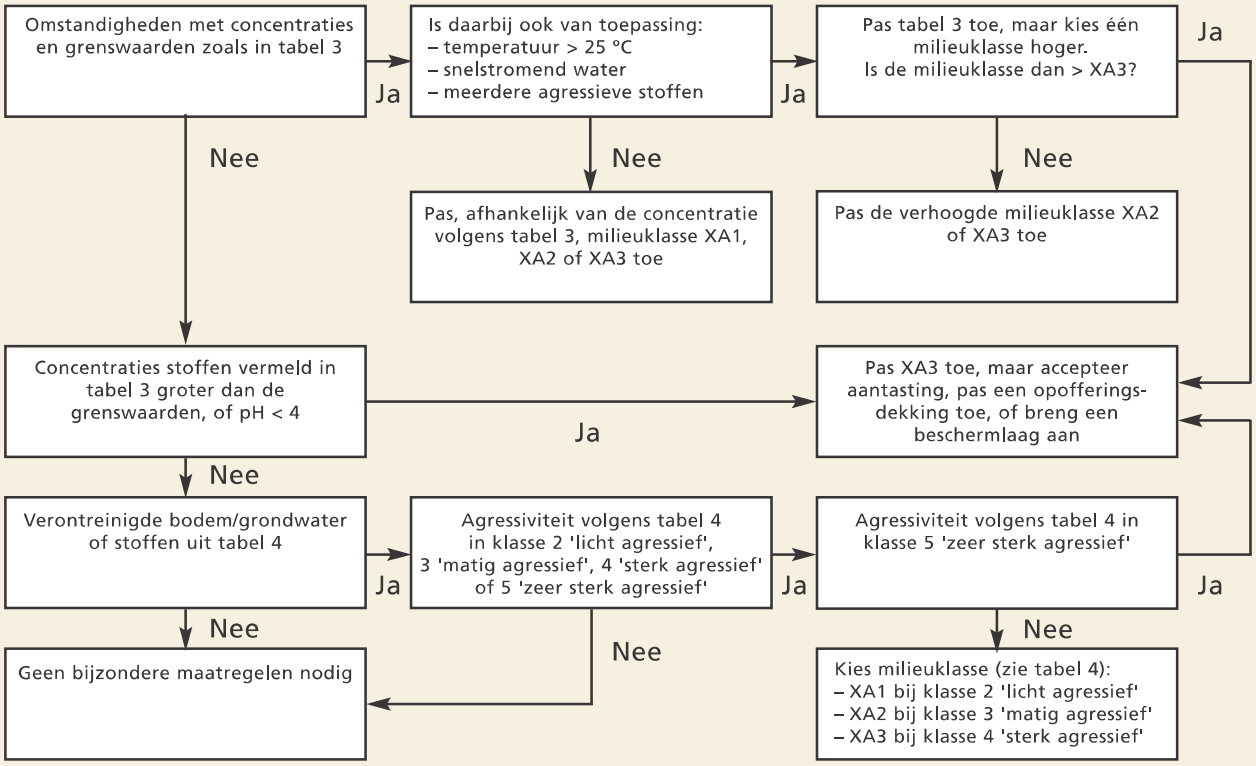
Bij de indeling in milieus is onderscheid gemaakt tussen 'Binnenland' en 'Maritiem' In combinatie hiermee kunnen de volgende additionele invloeden optreden:

- geen andere invloed;
- alleen vorst;
- alleen chloriden niet afkomstig uit zeewater;
- vorst in combinatie met chloriden niet afkomstig uit zeewater.

Bij alle bovengenoemde invloeden kan ook milieuklasse XA1, XA2 of XA3 van toepassing zijn.

vochthuishouding	relatieve vochtigheid (RV)	toelichting
milieu 'zeer droog' (X0)	in NEN 8005 buiten beschouwing gelaten	zeer droog milieu
milieu 'droog' (XC1)	RV < 60 %	droog binnenmilieu
milieu 'vochtig' (XC3)	60 % ≤ RV < 85 %	buitenlucht, beschut
milieu 'nat / droog' (XC4)	60 % ≤ RV < 100 %	buitenlucht, afwisselend nat / droog, onbeschut, getijde- en spatzone
milieu 'nat' (XC2)	85 % ≤ RV < 100 %	buitenlucht, vrijwel altijd nat, onbeschut
milieu 'permanent onder water' (XC1)	RV = 100 %	onder LLW of laagste grondwaterstand

Keuzeschema voor de beoordeling van chemische agressiviteit



Tabel 3 Grenswaarden van de milieuklassen met chemische aantasting door natuurlijke grond en grondwater

Het agressieve chemische milieu, zoals hieronder ingedeeld, is gebaseerd op natuurlijke grond en grondwater met een water-/grondtemperatuur tussen 5 °C en 25 °C en een zo lage watersnelheid dat een statische situatie wordt benaderd.

chemische bestanddelen	referentie beproevingsmethode	XA1	XA2	XA3
grondwater				
SO_4^{2-} mg/l	NEN-EN 196-2	≥200 en ≤600	>600 en ≤3000	>3000 en ≤6000
pH	ISO 4316	≤6,5 en ≥5,5	<5,5 en ≥4,5	<4,5 en ≥4,0
CO_2 mg/l agressief	PrEN 13577:1999	≥15 en ≤40	>40 en ≤100	>100
NH_4^+ mg/l	ISO 7150-1 of -2	≥15 en ≤30	>30 en ≤60	>60 en ≤100
Mg^{2+} mg/l	ISO 7980	≥300 en ≤1000	>1000 en ≤3000	>3000
grond				
SO_4^{2-} mg/kg [a]	NEN-EN 196-2 [b]	>2000 en ≤3000	3000[c] en ≤12000	> 12000 en ≤24000
zuurgehalte (ml/kg)	DIN 4030-2	> 200	In de praktijk niet waargenomen	

a) kleigrond met een doorlaatbaarheid kleiner dan 10^{-5} m/s mag in een lagere klasse worden geplaatst.

b) de beproevingsmethode schrijft de extractie voor van SO_4^{2-} door middel van zoutzuur. Als alternatief mag de extractie met behulp van water worden toegepast, als op de plaats van het gebruik van het beton ervaring beschikbaar is.

c) de grens van 3000 mg/kg moet worden verlaagd tot 2000 mg/kg indien gevaar bestaat voor opeenhoping van sulfaat-ionen in het beton, ten gevolge van nat/droog-wisselingen of capillaire opzuiging.

Tabel 4 Overzicht chemicaliën met globale indicatie van de agressiviteit voor beton conform bijlage A, tabel A.2 van NEN 8005

naam	reactie	agressiviteit	naam	reactie	agressiviteit	naam	reactie	agressiviteit
zuren			magnesium	U/E	3	**dierlijk vet en vetzuren**		
azijnzuur	O	3-4	natrium	U/E	3	beenderolie	O	2
boorzuur	O	2				varkensvet	O	2
carbolzuur (fenol)	O/U	2-3	**sulfaten van**			visolie	O	2
citroenzuur	O	4	aluminium	E	4	slachtafval	O	3
fosforzuur	O	4	ammonium	U/E	5			
humuszuur	O	4	calcium	E	4	**diversen**		
melkzuur	O	3	kalium	E	4	alcohol		1
mierenzuur	O	3	koper	E	4	aceton		1
oxaalzuur	O	1	mangaan	E	4	ammoniak (water)		1
salpeterzuur	O	5	magnesium	U/E	5	bier	O	2
tannine (looistof)	O	1-2	natrium	E	4	bleekwater	C	2
waterstoffluoride	O	5	nikkel	E	4	borax		1
wijnsteenzuur	O	1	ijzer	E	4	caustic soda		1
zoutzuur	O/C	5	zink	E	4	cider, appelwijn	O	4
zwavelwaterstof	O	2				ether		1
zwavelzuur	O/E	5	**petroleumdestillaten**			etherische olie		1
			benzine		1	fenol	U	3
zouten en alkaliën			kerosine		1	glucose	U	3
			naftaleen		1	glycerine	U	2
carbonaten van			petroleum		1	honing		1
ammonium	U	2	zware olie		1	houtpap, houtslijp		1
kalium	E	2	dieselolie		1	kaliumpermanganaat		1
natrium (soda)	E	2				kalk		1
			koolteerdestillaten			karnemelk	O	3
chloriden van			anthraceen		1	koolzuurgas		1
aluminium	U/C	3	benzeen		1	kuilvoer (silage)	O	5
ammonium (salmiak)	U/C	3	cumeen		1	lood		1
calcium	C	1	kreosoot (olie)	U	2	looistoffen		1
kalium	C/E	1	kresol	U	2	melasse, suikerstroop	U	3
koper	C	1	paraffine		1	melk		1
kwik	C	1	teer		1	mest	O/U	4
magnesium	U/C	3	tolueen		1	suiker: droog		1
natrium (pekel, zout)	C/E	2	xyleen		1	suikeroplossing	U	3
ijzer	C	2				tetra		1
zink	C	2	**plantaardige oliën**			tolueen		1
			amandelolie	U	3	tri (chloorethyleen)		1
fluoriden			chinese houtolie	U	3	ureum		1
ammonium	U	4	katoenzaadolie	U	3	urine	O/U	3
			kokosolie	U	3	vaseline		1
hydroxyden van			lijnolie	U	3	vruchtensap	O	4
ammonium		1	maanzaadolie	U	3	waterglas		1
calcium		1	olijfolie	U	3	wei	O	3
kalium (loog)	E	2	pinda-olie	U	3	wijn		1
natrium (loog)	E	2	raapolie	U	3	zacht water [1)]	O	3
			ricinusolie	U	3	zeep		1
nitraten van			soyaboonolie	U	3	zwavel		1
ammonium	U	5	terpentijn	U	3			
calcium		1	walnootolie	U	3			
kalium (salpeter)	U/E	3						

Toelichting bij tabel A

Agressiviteit: *1 = onschadelijk; 2 = licht agressief; 3 = matig agressief; 4 = sterk agressief; 5 = zeer sterk agressief*

Reactietype: *O = oplossing; U = uitwisseling; E = expansie; C = corrosie wapening.*

Tabel 5 Milieuklassen volgend NEN-EN 206-1 en de daarbij behorende eisen volgens NEN 8005 en NEN 6720, wijzigingsblad A3, 2004

NEN 8005		NEN-EN 206-1								
maximum wcf / wbf	min. cement geh. (kg/m³)	geen aantasting	aantasting wapening				aantasting beton			
			carbonatatie		chloriden		vorst			chemische aantasting
					dooizout	zeewater	–	dooizout		
0,70	200	X0								
0,65	260		XC1							
0,60	280			XC2						
0,55	280			XC3						
0,55	300				XD1		XF1	XF2-lucht		XA1
0,50	300			XC4	XD2	XS1	XF3	XF4-lucht		
0,50	320									XA2
0,45	300				XD3	XS2		XF2		
0,45	320					XS3		XF4		
0,45	340									XA3
NEN 6720, tabel 44 [1]		**betondekking c** [1] **(mm)**								
plaat, wand		–	15	25	30		25	30		
balk, poer, console		–	25	30	35		30	35		
kolom		–	30	35	40		35	40		
NEN 6720, tabel 2		**scheurwijdte w (mm)**								
zonder voorspanstaal		–	0,4	0,3	0,2		0,3	0,2		
met voorspanstaal		–	0,3	0,2	0,1		0,2	0,1		

1) Op de minimale betondekking is een toeslag van 5 mm van toepassing in geval van:

- *een nabewerkt oppervlak;*
- *een oncontroleerbaar oppervlak;*
- *beton met een karakteristieke kubusdruksterkte $f'_{ck} < 25$ N/mm².*

Indien deze gevallen zich tegelijkertijd voordoen, moeten de toeslagen worden gesuperponeerd.

Stappenplan

Stap 1:

Bepaling milieuklassen XC, XD, XS, XF

Bepaal voor het betreffende bouw(onder)deel:

- de vochthuishouding;
- de additionele invloeden.

Uit tabel 2 kan hiermee de juiste combinatie van milieuklassen worden afgelezen.

Opmerking

Voor de bepaling van de vochthuishouding wordt verwezen naar de toelichting bij tabel 2.

Stap 2:

Bepaling milieuklasse XA

Funderingsconstructies

Bepaal op grond van de informatie uit het geochemisch onderzoek met behulp van tabel 3, de milieuklasse XA.

Constructie in contact met chemische stoffen

Bepaal aan de hand van tabel 4 de mate van agressiviteit (1 t/m 5).

Bepaal hiermee vervolgens uit het keuzeschema de milieuklasse XA.

Stap 3:

Bij wand of vloer

Voer bij een wand of vloer voor de beide zijden van deze bouwdelen de stappen 1 en 2 uit.

Stap 4:

Maatgevende ontwerpparameters

Het doorlopen van de stappen 1 t/m 3 geeft per bouwdeel (en bij wanden en vloeren per zijde) de juiste milieuklassen.

Hiermee is met behulp van tabel 5 te bepalen:

- de minimale betondekking in combinatie met de toelaatbare scheurwijdte;
- de laagste waarde van de maximale water-cement-/bindmiddelfactor in combinatie met de hoogste waarde van het minimale cement-/bindmiddelgehalte én indien van toepassing het luchtgehalte.

Voorbeelden

Opslag-/kuilplaat (agrarische sector)

Randvoorwaarden

soort constructie:	opslag-/kuilplaat van gewapend beton
plaats:	binnenland
mogelijk chemische aantasting:	ja, door kuilvoer op de plaat

Stap 1: Milieuklassen bovenzijde plaat
Vochthuishouding: nat/droog – binnenland: XC4 (zie tabel 2).
Additionele invloeden: vorst: XF3 (zie tabel 1).

Stap 2: Chemische aantasting:
Het beton kan worden aangetast door sap uit kuilvoer.

Voor de bepaling van de milieuklasse XA maken we gebruik van tabel 4 en het keuzeschema.
Uit tabel 4 wordt afgelezen dat voor kuilvoer geldt: zeer sterk agressief (5). Uit het keuzeschema volgt nu de milieuklasse XA3.
Accepteer aantasting, pas een opofferingsdekking toe of breng een beschermlaag aan.

Stap 3: Milieuklassen onderzijde plaat
Vochthuishouding: vochtig: XC3.
Additionele invloeden: geen.

Resultaat stap 1 t/m 3
Bovenzijde plaat: XC4 – XF3 – XA3.
Onderzijde plaat: XC3.

Stap 4: Maatgevende ontwerpparameters
Constructief
Voor de bovenzijde van de betonplaat volgt uit tabel 5, met XA3 als bepalende milieuklasse:
- minimale betondekking = 30 mm;
- grenswaarde scheurwijdte = 0,2 mm.

Voor de onderzijde van de betonplaat volgt uit tabel 5, met XC3 als maatgevende milieuklasse:
- minimale betondekking = 25 + 5 = 30 mm;
- grenswaarde scheurwijdte = 0,3 mm.

Betontechnologisch
Milieuklasse XA3 is bepalend voor de betonsamenstelling. Uit tabel 5 volgt:
- maximale water-cement/bindmiddelfactor = 0,45;
- minimum cement/bindmiddelgehalte = 340 kg/m^3.

Vloer parkeergarage

Randvoorwaarden

soort constructie:	tussenvloer in een meerlaagse parkeergarage
plaats:	binnenland
mogelijk chemische aantasting:	nee

Stap 1: Milieuklassen bovenzijde plaat
Vochthuishouding: nat / droog – binnenland.
Additionele invloeden: chloriden uit dooizouten.
Uit tabel 2 volgt: Milieuklassen XC4 – XD3.

Stap 2: Chemische aantasting:
Niet van toepassing.

Stap 3: Milieuklassen onderzijde plaat
Vochthuishouding: vochtig – binnenland.
Additionele invloeden: geen.
Uit tabel 2 volgt: Milieuklassen XC3.

Resultaat stap 1 t/m 3
Bovenzijde plaat: XC4 – XD3.
Onderzijde plaat: XC3.

Stap 4: Maatgevende ontwerpparameters
Constructief
Voor de bovenzijde van de betonplaat volgt uit tabel 5:
- minimale betondekking = 30 mm;
- grenswaarde scheurwijdte = 0,2 mm.

Voor de onderzijde van de betonplaat volgt uit tabel 5:
- minimale betondekking = 25 mm;
- grenswaarde scheurwijdte = 0,3 mm.

Betontechnologisch
Milieuklasse XD3 is bepalend voor de betonsamenstelling. Uit tabel 5 volgt:
- maximale water-cement/bindmiddelfactor = 0,45;
- minimum cement/bindmiddelgehalte = 300 kg/m^3.

Balkon galerijflat

Randvoorwaarden

soort constructie:	voor weersinvloeden open loopgang langs de flats
plaats:	binnenland
mogelijk chemische aantasting:	nee

Stap 1: Milieuklassen bovenzijde plaat
Vochthuishouding: nat/droog – binnenland.
Additionele invloeden: vorst met chloriden uit dooizouten.
Uit tabel 2 volgt: Milieuklassen XC4 – XD3 – XF4.

Stap 2: Chemische aantasting:
Niet van toepassing.

Stap 3: Milieuklassen onderzijde plaat
Vochthuishouding: vochtig - binnenland.
Additionele invloeden: vorst.
Uit tabel 2 volgt: Milieuklassen XC3 – XF1.

Resultaat stap 1 t/m 3
Bovenzijde plaat: XC4 – XD3 – XF4.
Onderzijde plaat: XC3 – XF1.

Stap 4: Maatgevende ontwerpparameters
Constructief
Voor de bovenzijde van de betonplaat volgt uit tabel 5:
- minimale betondekking = 30 mm;
- grenswaarde scheurwijdte = 0,2 mm.

Voor de onderzijde van de betonplaat volgt uit tabel 5:
- minimale betondekking = 25 mm;
- grenswaarde scheurwijdte = 0,3 mm.

Betontechnologisch
Milieuklasse XF4 is bepalend voor de betonsamenstelling. Uit tabel 5 volgen de twee mogelijkheden:

1. XF4 zonder ingebrachte lucht
- maximale water-cement/bindmiddelfactor = 0,45;
- minimum cement/bindmiddelgehalte = 320 kg/m^3.

2. XF4 met ingebrachte lucht (3,5 % lucht bij D_{max} = 31,5 mm)
- maximale water-cement/bindmiddelfactor = 0,50;
- minimum cement/bindmiddelgehalte = 300 kg/m^3.

N.B. Met deze optie met ingebrachte lucht wordt echter niet voldaan aan de eisen bij milieuklasse XD3, te weten een maximale water-cement/bindmiddelfactor van 0,45 met een minimum cement/bindmiddelgehalte van 300 kg/m^3. Een mogelijkheid om wel aan de eisen bij XD3 te voldoen, is het toepassen van een maximale water-cement/bindmiddelfactor van 0,45 en een minimum cement/bindmiddelgehalte van 300 kg/m^3 in combinatie met ingebrachte lucht.

Brugdek in maritiem milieu

Randvoorwaarden

soort constructie:	betonnen brugdek
plaats:	aan zee
mogelijk chemische aantasting:	nee

Stap 1: Milieuklassen bovenzijde plaat
Vochthuishouding: vochtig – maritiem.
Additionele invloeden: vorst met chloriden uit dooizouten.
Uit tabel 2 volgt: Milieuklassen XC4 – XD3 – XS3 - XF4.

Stap 2: Chemische aantasting:
Niet van toepassing.

Stap 3: Milieuklassen onderzijde plaat
Vochthuishouding: nat / droog – maritiem.
Additionele invloeden: vorst.
Uit tabel 2 volgt: Milieuklassen XC3 – XS1 – XF1.

Resultaat stap 1 t/m 3
Bovenzijde plaat: XC4 – XD3 – XS3 - XF4.
Onderzijde plaat: XC3 – XS1 – XF1.

Stap 4: Maatgevende ontwerpparameters
Constructief
Voor de bovenzijde van de betonplaat volgt uit tabel 5
- minimale betondekking = 30 mm;
- grenswaarde scheurwijdte = 0,2 mm.

Voor de onderzijde van de betonplaat volgt uit tabel 5
- minimale betondekking = 30 mm;
- grenswaarde scheurwijdte = 0,2 mm.

Betontechnologisch
De milieuklassen XS3 en XF4 (zonder ingebrachte lucht) zijn bepalend voor de betonsamenstelling. Uit tabel 5 volgt:
- maximale water-cement/bindmiddelfactor = 0,45;
- minimum cement/bindmiddelgehalte = 320 kg/m^3.

Literatuur

1. NEN-EN 196-2, Beproevingsmethoden voor cement - Deel 2: Chemische analyse van cement. Delft, NEN, 1995
2. NEN-EN 206-1, Beton - Deel 1: Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit. Delft, NEN, 2001
3. ISO 4316, Surface active agents - Determination of pH of aqueous solutions - Potentiometric method. Geneve, ISO, 1977
4. NEN 6720, TGB 1990 - Voorschriften Beton - Constructieve eisen en rekenmethoden (VBC 1995). Delft, NEN, 1995
5. NEN-ISO 7150-1, Water - Bepaling van ammonium - Deel 1: Handmatige spectrometrische methode. Delft, NEN, 2002
6. ISO 7150-2, Water quality - Determination of ammonium - Part 2: Automated spectrometric method. Geneve, ISO, 1986
7. NEN 8005, Nederlandse invulling van NEN-EN 206-1: Beton - Deel 1: Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit. Delft, NEN, 2004
8. Ontw. NEN-EN 13577, Waterkwaliteit - Bepaling van het gehalte aan aggressieve koolstofdioxide. Delft, NEN, 1999
9. NEN-EN-ISO 7980, Water - Bepaling van calcium en magnesium - Atomaire absorptie spectrometrische methode. Delft, NEN, 2000
10. DIN 4030-2, Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase; Entnahme und Analyse von Wasser- und Bodenproben. Berlin, Beuth, 1991

Inlichtingen

Voor nadere informatie:
ENCI Technische Voorlichting

ENCI
HEIDELBERGCEMENT Group

1.2.2 VBI productdatablad kpv200

Productdatablad

Kanaalplaatvloer 200

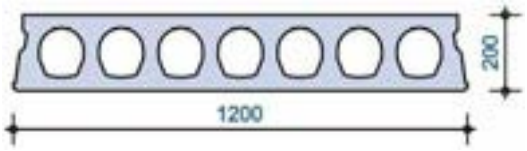
Basis voor vernieuwing

CONSOLIS VBI

Kanaalplaatvloeren zijn vrijdragende voorgespannen systeemvloeren voor toepassing in de woning- en utiliteitsbouw. In vergelijking met een traditionele vloer kan vaak met een geringere vloerdikte worden volstaan of kan met dezelfde vloerdikte een veel grotere overspanning worden gerealiseerd. Het VBI vloerenassortiment is opgebouwd uit vloertypen die aansluiten op de (Bouwbesluit) vereisten van de diverse gebouwfuncties. Daar is niet alleen de kwaliteit van de vloeroplossing maatgevend maar in toenemende mate ook de milieuprestatie van de gebruikte materialen (MPG*).

Productomschrijving

De systeemvloeren zijn samengesteld uit geprefabriceerde voorgespannen kanaalplaten. In het betonnen element bevinden zich in de lengterichting 7 kanalen en voorspanwapening. Sparingen kunnen fabrieksmatig in de plaat worden opgenomen. De vloerplaten kunnen ook met ingestorte centraaldozen worden geleverd, die via leidingen in de afwerklaag met elkaar worden verbonden.



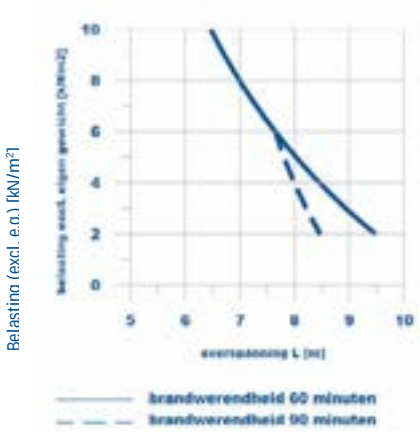
Doorsnede

Toepassing

De kanaalplaatvloer 200 is geschikt als vrijdragende verdiepings- of dakvloer in de woning- en utiliteitsbouw.

*zie ook het hoofdstuk Duurzaamheid

Constructieve eigenschappen



Overspanning L [m]

Draagvermogen grafiek

In de bovenstaande grafiek zijn de uitgangspunten:

- Berekening volgens NEN-EN 1992-1-1 en NEN-EN 1992-1-2
- Afwerking 1,2 kN/m2
- Milieuklasse XC1
- Categorie B kantoren
- Gevolgklasse CC2
- Geen sparingen, geconcentreerde belastingen en constructieve druklaag gerekend

Voor specifieke berekeningen verwijzen wij u naar ons rekenprogramma op www.vbi-techniek.nl.

Vrije indeelbaarheid

Ten aanzien van vrije indeelbaarheid kunnen lichte scheidingswanden in rekening worden gebracht als een gelijkmatig verdeelde belasting van maximaal 1,2 kN/m2. Zwaardere wanden worden apart in rekening gebracht.

Bouwsnelheid in het ontwerp

Kanaalplaatvloeren maken een zeer hoge bouwsnelheid mogelijk, behoeven geen onderstempeling en zijn na verwerking direct volledig belastbaar.

Loodrecht op de overspanningrichting van de kanaalplaatvloeren kan het beste worden gekozen voor stramienlijnen op een n x 1200 mm raster. Hierdoor blijft het aantal pasplaten beperkt, waardoor de sparingmogelijkheden het grootst zijn en er geen montagetijd verloren gaat door het hijsen van een onnodig aantal pasplaten.

Samenstelling

Voorgespannen kanaalplaat: beton met voorspanstaal FeP 1770 en/of FeP1860.
Voegvulling: zandcementmortel of spramex, kwaliteit C12/15.

Toebehoren

- Raveelijzer, thermisch verzinkt
- Centreerstrip 40x3 mm
- Kanaaldeksels

Bouwfysische eigenschappen

Brandbaarheid

Het materiaal is onbrandbaar volgens NEN 6064.

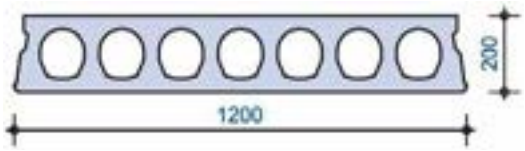
Geluidsisolatie

Het Bouwbesluit geeft de eisen voor het minimum niveau dat gesteld is door de overheid. Voor plaatvloeren zijn vooral de eisen die worden gesteld aan naast elkaar en boven elkaar gelegen ruimten van belang. Bij het weren van geluid worden twee ‘soorten‘ geluid onderscheiden namelijk: luchtgeluid zoals radio, televisie, muziek of stemmen, en contactgeluid zoals voetstappen, boren of slaan met deuren. In het Erkend BB-Aansluitdocument van de VBI Plaatvloer worden afhankelijk van de uitvoering en de massa van de bouwmuur voorwaarden gegeven voor de uitvoering en het gewicht van de vloer. De kanaalplaatvloer van VBI voldoet in combinatie met een dubbele bouwmuur zonder aanvullende voorwaarden al aan de eisen van het Bouwbesluit. Privaatrechtelijk kan de opdrachtgever een hoger niveau vragen. Veelal worden daarvoor de eisen volgens de comfortklasse, namelijk $D_{nT,A,k} \geq 57$ dB voor luchtgeluid en $L_{nT,A} \leq 49$ dB voor contactgeluid, aangehouden.

Luchtdicht bouwen

Luchtdicht bouwen is belangrijk om energieverliezen, waterdoorlatendheid, tocht, geluid, branddoorslag en inwendige condensatie en de vochtschade die daardoor kan ontstaan, tegen te gaan. Ook helpt luchtdicht bouwen om de hygiëne en het comfort te verbeteren ten gunste van het kwaliteitsniveau van de woning (zie verwerkingsadvies: (“luchtdicht bouwen met kanaalplaatvloeren”). VBI levert speciaal ontwikkelde kanaalafdichtingen.

Specificaties

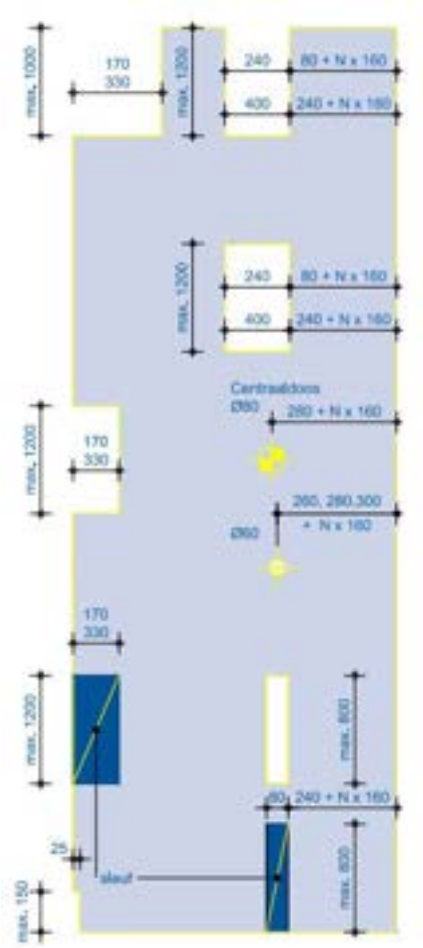


Doorsnede

Technische specificaties	
Gewicht inclusief voegvulling	308 kg/m2
Milieuklasse[1]	XC1 en XC3
Brandwerendheid	maximaal 120 minuten
Maximum plaatlengte	
woningbouw, verdieping	7,6 meter
woningbouw, dakvloer	9,0 meter
utiliteitsbouw	10,0 meter
Plaatbreedte	1,20 meter
Pasplaatbreedte	
woningbouw [2]	300 + n x 100 mm
utiliteitsbouw	300 + n x 150 mm
Voegvulling	8,1 liter/m1
Sterkteklasse	C45/55
Betondoorsnede	143823 mm2
Zwaartepunt van de doorsnede	99,4 mm
Kwadratisch oppervlaktemoment	677,4 x 10^6 mm4
Bovenzijde van het element	standaard of gebezemd

[1] Vloeren die aan de buitenlucht zijn blootgesteld, moeten voldoen aan de eisen volgens milieuklasse XC3.
[2] Pasplaten worden uitgevoerd in het vloertype Leidingvloer 200.

Sparingen
Sparingen kunnen volgens onderstaande richtlijnen fabrieksmatig worden aangebracht. Grotere sparingen kunnen worden gemaakt met behulp van een raveelijzer. Kleine sparingen tot 25 mm kunnen zonder meer in het hart van het kanaal worden geboord. Ter plaatse van de dammen is dit niet mogelijk vanwege de aanwezigheid van de voorspanwapening.



Mogelijkheden voor het fabrieksmatig aanbrengen van sparingen

Eventuele extra voorzieningen die getroffen dienen te worden bij de aansluiting van kolommen met het vloerveld zijn afhankelijk van de te maken sparingen en de belasting. De Technisch Adviseur van VBI kan behulpzaam zijn bij het maken van het optimale ontwerp.

Veiligheidsparingen:
Sparingen voor randbeveiliging en/of pistoolankers kunnen door VBI fabrieksmatig worden aangebracht.

Certificering
De kanaalplaatvloeren worden geleverd met CE-markering en DoP (Declaration of Performance). De Kanaalplaatvloer beschikt tevens over een Erkend BB-Aansluitdocument. VBI is gecertificeerd volgens het kwaliteitsmanagementsysteem ISO 9001 en het milieumanagementsysteem ISO 14001. U vindt deze documenten op de downloadpagina van www.vbi.nl.

Verwerkingskenmerken

Transport
Door VBI, per vrachtauto, op stapelhouten.

Levering
Levering in Nederland door VBI in volle vrachten van ongeveer 30 ton. Franco werk gelost naast de wagen minimaal 1 dag van tevoren, of vanwege transport technische redenen franco op de wagen just-in-time geleverd.

Losplaats
Bij aanvang van het lossen van de platen is het product voor risico van de afnemer. De losplaatsen dienen door de afnemer te worden aangegeven, van voldoende grootte te zijn en er dienen voldoende onderslagen aanwezig te zijn. Deze dienen over de verharde weg of goede rijplaatbaan bereikbaar te zijn voor een 50-tons truck- oplegger met een draaicirkel van 24 meter; dit ter beoordeling van de chauffeur.

Opslag
Opslag op stabiele, vlakke ondergrond, zodanig dat de platen niet scheef kunnen zakken, met de stapelhouten boven elkaar.

Voorbereiding en montage
Oplegvlakken vlak en schoon afwerken.

Verwerking
Bij onvoldoende vlakheid van de oplegging (vooral bij 3 oplegpunten) de platen onderstoppen. Hijsen, laten zakken en neerleggen dient zonder schokken of stoten plaats te vinden. Bij het monteren van de elementen het legplan aanhouden. Eventuele plaatwisselingen corrigeren, zodat onderzijden zoveel mogelijk op gelijke hoogte komen.

Voor het vullen van de voegen:
- Controleren of elementen volgens het legplan zijn gemonteerd;
- Voegen en opleggingen goed met water nat maken;
- Voegen vullen met zandcementmortel of spramex (min. C12/15);
- De elementen niet belasten zolang voegvullingen niet zijn verhard.

Uitgebreid verwerkingsadvies is apart beschikbaar.

Hulpstukken
- Vloerenklem (te huur of te koop bij fabrikant of kraanbedrijf)
- Hijssleutels voor pasplaten (te koop bij fabrikant)

Afwerking
Zodra na het vullen van de voegen de specie is aangetrokken, met een bezem de onderzijde van de elementen bij de V-naden goed schoonmaken en mogelijke lekspecie verwijderen.

Technische service
De Technisch Adviseurs van VBI kunnen u van dienst zijn voor het geven van adviezen en inlichtingen bij voorbereiding en uitvoering.

Duurzaamheid

Duurzaam productieproces
Wij produceren in een volledig geconditioneerde omgeving, volgens een geïndustrialiseerd proces.
Door het gecontroleerde proces gaat er geen materiaal verloren. VBI beschikt sinds lange tijd over een uniek recyclingproces waarin uitval en restbeton uit het productieproces volledig worden hergebruikt.
De monitoring van emissies, afvalstromen, grondstoffen, water, energie en overige milieuaspecten doen wij structureel op basis van ISO 9001 en 14001.

VBI Kanaalplaatvloer Groen.
Kanaalplaatvloeren zijn in de basis ontworpen om met zo min mogelijk grondstoffen beton en staal een functionele vloer te maken. Dat levert al een goed milieuprofiel op, waardoor de kanaalplaatvloer tot een van de milieuvriendelijkste keuzes behoort. Gedurende een aantal jaren voerde VBI daarbinnen nog het speciale label 'VBI Groen', een koploper met een nòg significant beter profiel. Met de kennis en ervaring over 'VBI Groen' is het VBI gelukt om het integrale productmilieuprofiel te verbeteren en daarmee de milieu- en CO2-impact van het gehele assortiment substantieel verder te reduceren. De uitkomsten van de LCA-berekeningen eind 2020 rechtvaardigen dat vanaf nu nagenoeg alle VBI vloeren het label 'VBI Kanaalplaatvloer Groen' voeren. De actuele waarden zijn in de Nationale Milieu Database (NMD) opgenomen als Categorie 1-data en de onderbouwende EPD's (Environmental Product Declaration's) kunt u vinden op de downloadpagina van onze website. Voor de MPG-berekening kunt u de VBI-data direct uit de NMD ophalen om daarmee een significante bijdrage te leveren aan een goede MPG-score.

CSC gecertificeerd
Sinds 2017 is VBI in het bezit van het wereldwijde CSC-certificaat (Concrete Sustainability Council). CSC-gecertificeerde bedrijven voldoen aan strenge eisen met betrekking tot verantwoorde herkomst van materialen en grondstoffen, kwaliteit, milieumanagement, integriteit, mensenrechten en veiligheid. Alle productielocaties van VBI zijn op dit moment in het bezit van het CSC-certificaat Gold. U vindt deze op de downloadpagina van www.vbi.nl. U kunt deze certificaten o.a. gebruiken als bewijsvoering voor het behalen van uw credits in BREEAM-NL of ten behoeve van fiscale regelingen. Met uw inkoop bij een CSC-gecertificeerd bedrijf ondersteunt u tevens actief de verduurzaming van de betonbranche.

Met het oog op aanpasbaarheid
Een duurzaam gebouw kenmerkt zich allereerst door een lange levensduur. Bruikbaar en functioneel over een lange tijd betekent dat het gebouw flexibel aanpasbaar moet zijn aan de veranderende eisen van de toekomst. De vijf factoren: vrij indeelbare ruimte, overspanningen, plafondhoogte, draagvermogen en de gevel bepalen voor een belangrijk deel of een gebouw een functieverandering mogelijk maakt. VBI noemt het ontwerpen van deze gebouwen met toekomstwaarde Design for Flexibility.

Met het oog op Remontage
Gebouwen zodanig ontwerpen dat de draagstructuren aan het eind van de levensduur van een gebouw remontabel zijn, biedt kansen voor hergebruik van de vloerelementen in nieuwe gebouwen. De keuze voor remontabel ontwerpen en bouwen is uit oogpunt van waardebehoud en de lage milieulast een grote stap voorwaarts.
VBI noemt dit Design for Reassembly.

Met het oog op hergebruik
VBI kan de verwerking van secundaire grondstoffen en betongranulaat aanbieden op basis van de VBI Greenscore-systematiek. VBI verklaart in het Greenscore-certificaat dat het projectvolume exclusief wordt gereserveerd in het contingent van het totale jaarlijkse volume dat VBI verwerkt.

Met VBI-Greenscore levert u een substantiële bijdrage aan het opschalen van hoogwaardig hergebruik van grondstoffen. VBI noemt dit Design for Recycling.

Afhankelijk van het aantal hierboven genoemde ontwerpdesigns waarop het project scoort wordt het GreenScore certificaat Bronze, Silver of Gold behaald.

Hergebruik EPS

Ook EPS kan worden hergebruikt. VBI biedt de mogelijkheid gebruikt EPS in te leveren. Dit wordt vervolgens toegevoegd aan de grondstof voor het isolatiemateriaal dat wij toepassen in onze vloeroplossingen.

Actief betrokken bij duurzaamheid

Een beter milieu begint bij samenwerking. Daarom ondersteunt, initieert en participeert VBI in initiatieven en binnen organisaties op het gebied van Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen. Zo zijn wij founding partner van de Dutch Green Building Council (DGBC) en als partner van MVO Nederland en ondertekenaar van de Green Deal 'Verduurzaming Betonketen' streven we bijvoorbeeld naar een 100% duurzame betonketen.
VBI is ook een warm pleitbezorger geweest in de initiatieffase van het Betonakkoord, en is nu in de uitvoeringsfase van het Betonakkoord actief in de Stuurgroep en in het Uitvoeringsteam Circulair Ontwerpen. In dit laatstgenoemde team is het Bouwwaardemodel ontwikkeld, teneinde handvatten te bieden aan marktpartijen om al in het ontwerp langdurig en hoogwaardig (her)gebruik van materialen en grondstoffen te borgen.

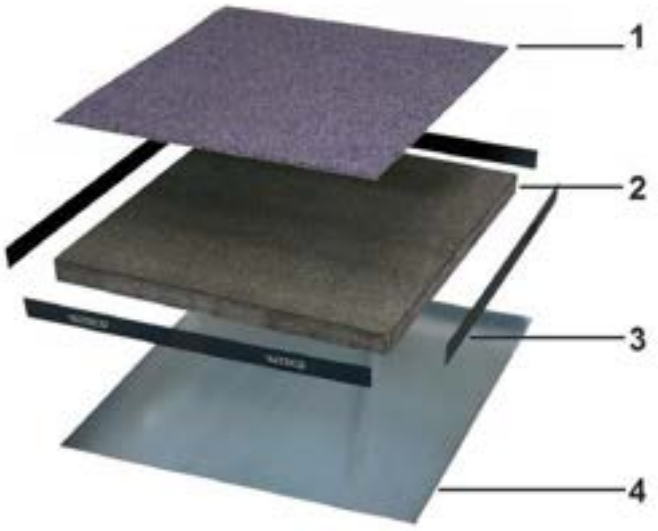
1.2.3 Productblad Alt 40

PRODUCTBLAD
ALT 40

Paneeltype: Alt 40

OPBOUW:

Boven:	Afwerking naar keuze (1)
Kern:	Spaanplaat (2) zware persing (720 kg/m^3)
Rondom:	Slagvaste kunststof band 0,6mm* (3)
Onder:	Staalplaat 0,5mm (4)



**Met uitzondering van zaagsneden.*

SPECIFICATIES:

Afmetingen:
600x600mm

Dikte:
38,5mm

Gewicht:
12 kg

Materiaalklasse:
(DIN 4102-1)
B1

Puntlast:
4 kN

Brandklasse:
(DIN 4102)
F30

Antistatisch:
(DIN EN 1081 / DIN 54345)
Afhankelijk van de gekozen toplaag: R ≥ 10^9 K

Mogelijke afwerkingen:
Naar keuze

CONTACT:

Alteco Europe BV

Grensstraat 3
7041 GZ 's-Heerenberg

Postbus 162
7040 AD 's-Heerenberg

T: +31-314-365356
F: +31-314-365478
I: www.alteco.nl
E: info@alteco.nl

lid koninklijke metaalunie

1.2.4 Productblad IV1260

PRODUCTBLAD
IV1260 Installatievloer

Vloertype: IV1260 Installatievloer

OPBOUW:

Voet: Verzinkte voetplaat.
Staanders: Verzinkte gasbuis*
Verbindingen: Kopplaat M20 voorzien van hamerkop-schroeven
Draagprofiel: C-profiel 60x60x2mm
Afwerking: Vloerpaneel naar keuze
Frames: C-profiel 100x60x2mm

VERBINDINGEN:

Middels hamerkopschroeven worden de C-profielen op een centreerplaat (kopplaat) elektrisch geleidend verschroefd. Op deze wijze gemonteerd, vormt de onderconstructie één galvanisch geheel en kan als zodanig in het aardingspotentieel opgenomen worden (een meetrapport van de KEMA is voorhanden en kan desgewenst worden getoond).

RASTERMATEN:

Raster:	Maximale toegestane belasting:
1200x600mm:	20 kN/m^2 (veiligheidsfactor 1,35 NEN - EN 1993)
600x600mm:	79 kN/m^2 (veiligheidsfactor 1,35 NEN - EN 1993)

of aangepast aan vloerindeling of vloerbelasting.

SPECIFICATIES:

Afmetingen:
Afhankelijk van ruimte.

Bouwhoogte:
200-2500mm
(Instelbaar ± 40mm)

Gewicht:
(Rastermaat 1200x600mm, bouwhoogte 1000mm, exclusief vloerpanelen.)
15 kg/m^2

Rastermaat:
1200x600mm (standaard)
Of aangepast aan vloerindeling of vloerbelasting.

Elektrisch geleidend:
Ja, aantoonbaar middels een KEMA-rapport.

Oppervlaktebehandeling:
Verzinkt.

Mogelijke afwerkingen:
Panelen naar keuze

3/4" buis, 1"buis of 5/4" buis, afhankelijk van bouwhoogte

CONTACT:

Alteco Europe BV

Grensstraat 3
7041 GZ 's-Heerenberg

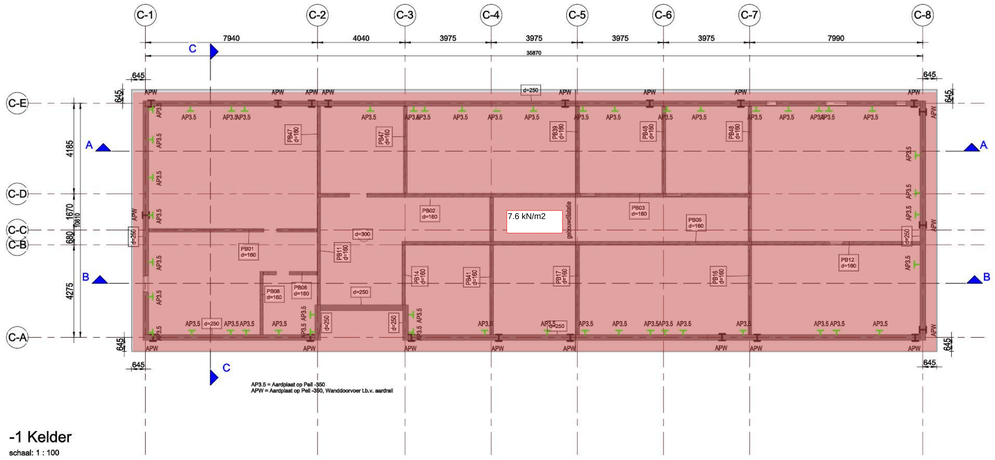
Postbus 162
7040 AD 's-Heerenberg

T: +31-314-365356
F: +31-314-365478
I: www.alteco.nl
E: info@alteco.nl

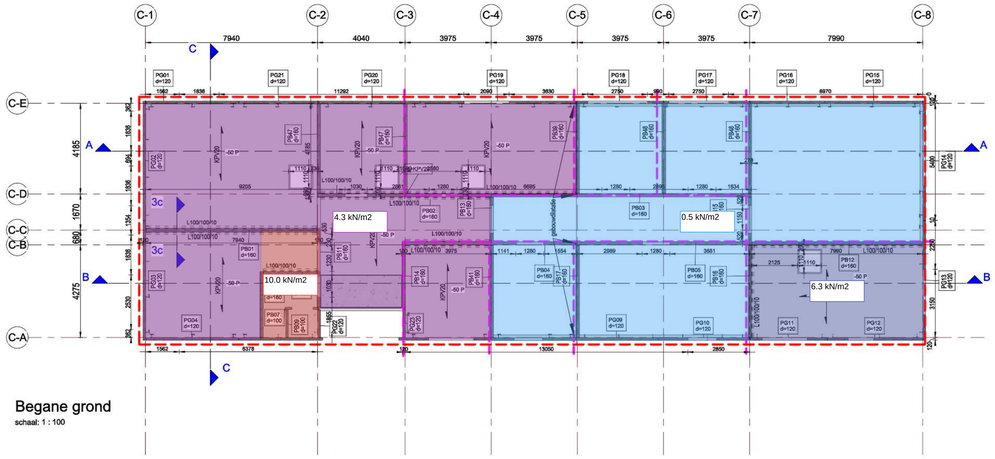
lid koninklijke metaalunie

Bijlage 2 Invoer documentatie

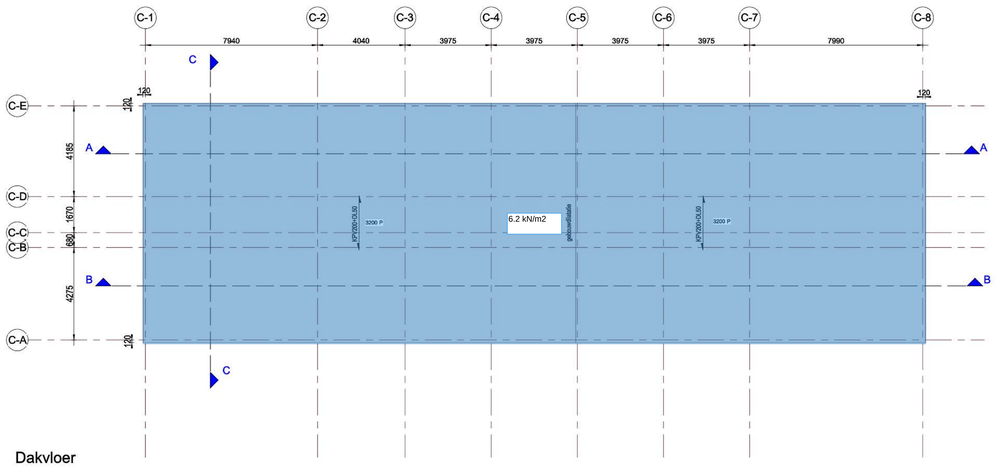
2.1 Overzicht permanente belastingen



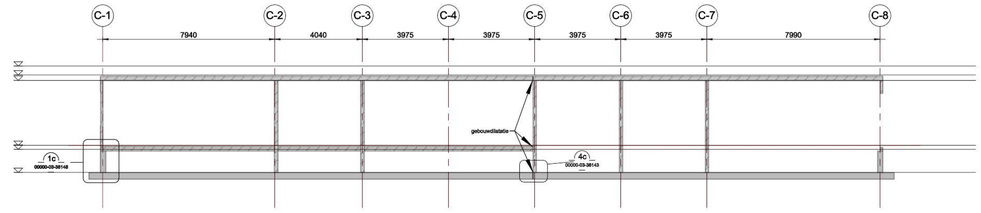
-1 Kelder
schaal: 1 : 100



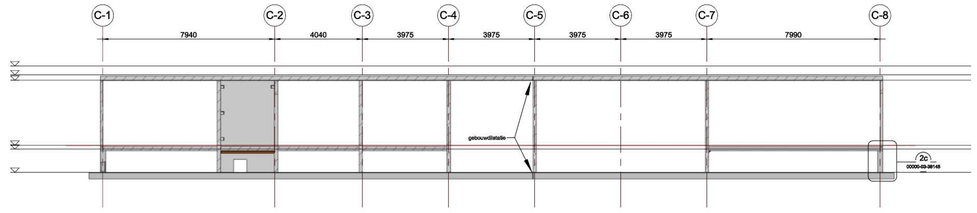
Begane grond
schaal: 1 : 100



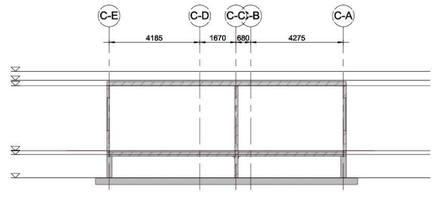
Dakvloer
schaal: 1 : 100



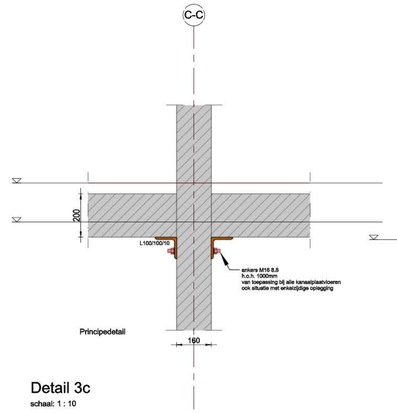
Doorsnede A
schaal: 1 : 100



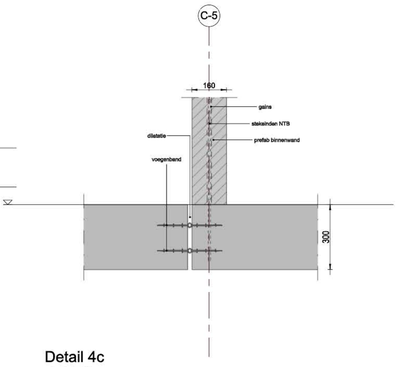
Doorsnede B
schaal: 1 : 100



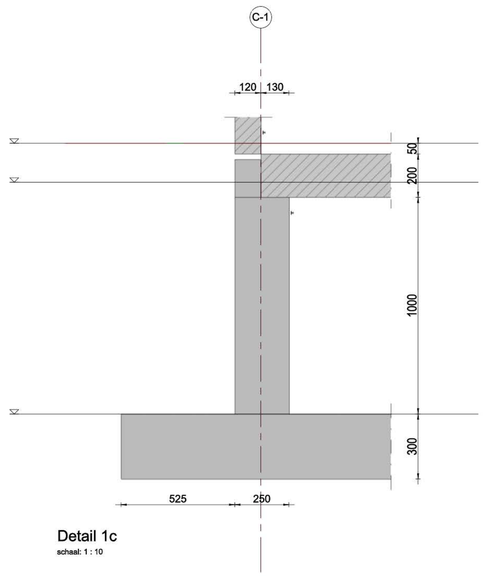
Doorsnede C
schaal: 1 : 100



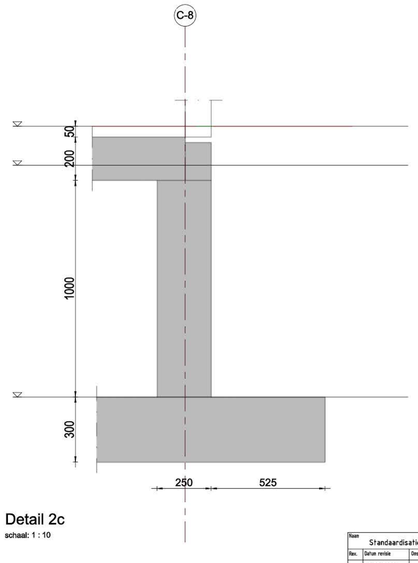
Detail 3c
schaal: 1 : 10



Detail 4c
schaal: 1 : 10



Detail 1c
schaal: 1 : 10



Detail 2c
schaal: 1 : 10

EISEN:
- Constructieberekeningen dienen te worden uitgevoerd conform SPE.04.004 'Specificatie Constructieberekeningen';
- Constructies moeten bestand zijn tegen schalast- korts/uitbrachten zoals die zijn berekend door de primaire- en lijnen disciplne conform IEC 60660;
- Betonkwaliteit afstemmen op een ontwerplevensduur van 100 jaar conform CUR /richtlijn 1;
- In het werk gestort beton moet voldoen aan uitvoeringsklasse 3 conform NEN-EN 13670;
- Betondekking conform in het werk gestort beton conform NEN 6722;
- Bovenkant van de beldervloer en het fundatiebloc monolithisch afwerken d.m.v. vlinderen;
- Bovenkant van het funderingsblok moet waterpas uitgevoerd worden en minimaal voldoen aan vlakheidsklasse 2 conform NEN 2747;
- Voor (dak)betonwanden geldt:
  Uitgevoerd als schoonbeton, met een glad uiterlijk conform NEN-EN 13670, bijlage A-5.4;
  Specificatie eisen voor betonoppervlakken: CUR 100 klasse B1 (in het werk gestort beton) enklasse B2 (prefab beton);
- Alle in het dicht komende uitsparingen hoeken in beton voorzien van een vellingshant 20x20 mm;
- Wapening van betonconstructies moet met het aardsysteem worden verbonden d.m.v. een zwichtalen aardstaaf (galv)Ø 16 mm, kwaliteit FeB235.
  De aardstaaf moet worden voorzien van een aansluitmogelijkheid op het aardnet In de vorm van een aantplaat
- Alle aardstaven en aanplaten bij doorvoeren van het aardnet koppelen d.m.v. elektrisch lassen met een lasafmeting van (minimaal) dikte a = 5 mm, langte 100 mm dubbelzijdig of 200 mm enkelzijdig;
- Voorplaten In een buitenopstelling mogen niet onderstabiel worden.
- Alle betonconstructies thermisch verbinden conform NEN-EN-ISO 5461;
- Alle staalconstructies thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO 5461;
- In de roostervloer toegangsluiken opnemen met een minimale afmeting van 1200 x 1200 mm.
  Bij het toegangsluik een vaste ladder aanbrengen en voorzien van een opklapbare leuning, tevens voorzien van ketting tegen inlopen bij geopend luik;
- Roostervloer inclusief staalconstructie geheel aan aarde verbinden en mechanisch bevestigen aan draagconstructie (AM-Rec 08/16);

l.h.w. gestort beton
prefab beton
BPV200 breedplaatvloer d=200mm
KPV200-OL50 kanaalplaatvloer d=200mm met druklaag 50mm
KPV200 kanaalplaatvloer d=200mm
l.h.w.g. betonvloer d=300mm

Betonkwaliteit:
C30/37 (l.h.w.g.)
C40/45 (prefab)

Betonstaalkwaliteit: B500B

brandwerkeiding (30 WBDBO)
brandwerkeiding (120 WBDBO)

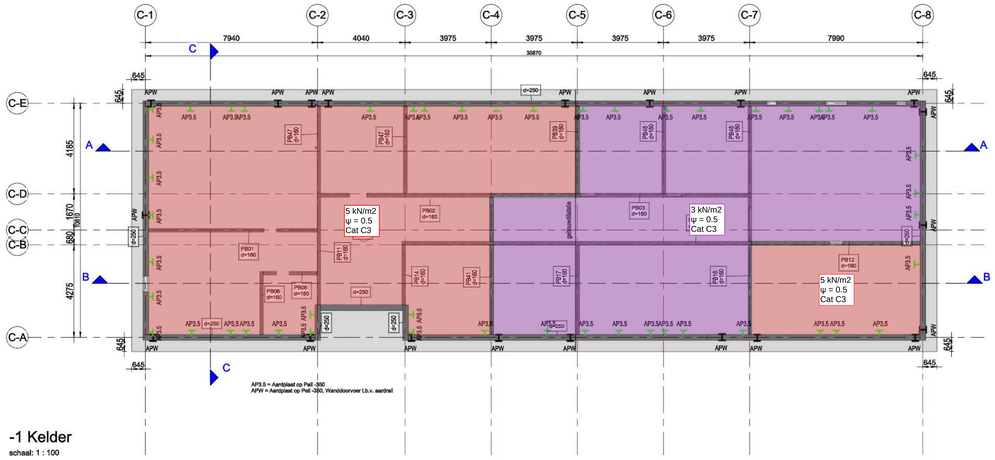
Exclusief voorzieningen EMC
locatie doorvoeren indicatief
Peil t.o.v. N.A.P. onbekend

Naam	Standaardisatie 380kV				Teleologiefase	Concept
Rev.	Datum revisie	Beschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
	06-09-2022		RK [Movares]		As indicated	A0

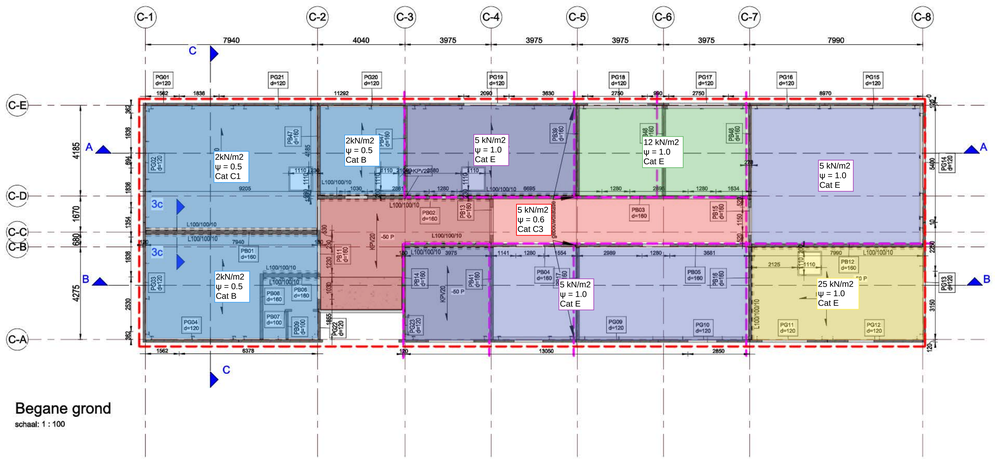
Bouwfase	Thema	Algemeen / Bouw
	Categorie	Algemeen
PC nummer	Document Code	
	Object ID	
Oud tekeningnummer	Beschrijving	COG - Constructieve vormtekeningen
	Documentnummer	00000-03-38143

Movares
TenneT Taking power further

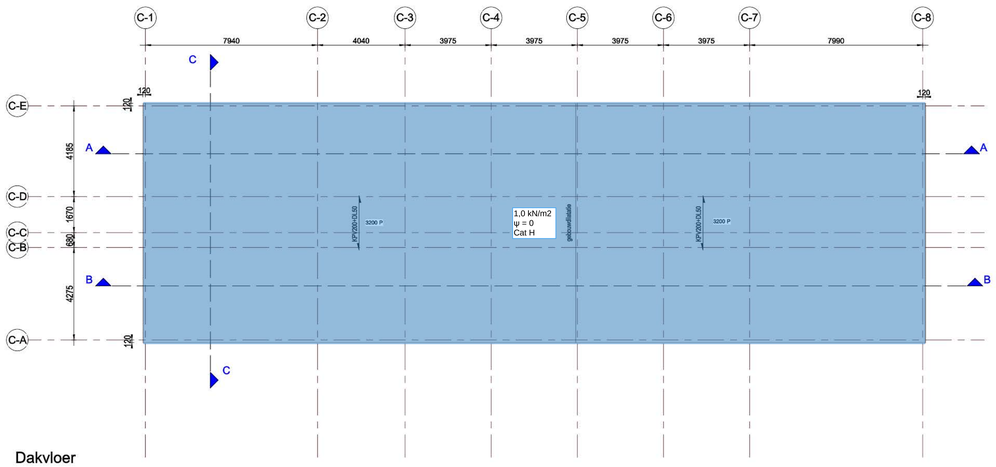
2.2 Overzicht veranderlijke belastingen



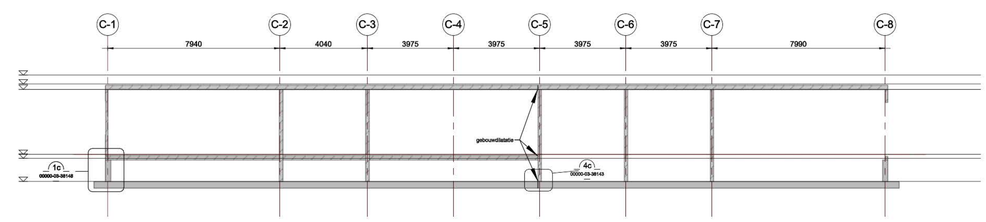
-1 Kelder
schaal: 1 : 100



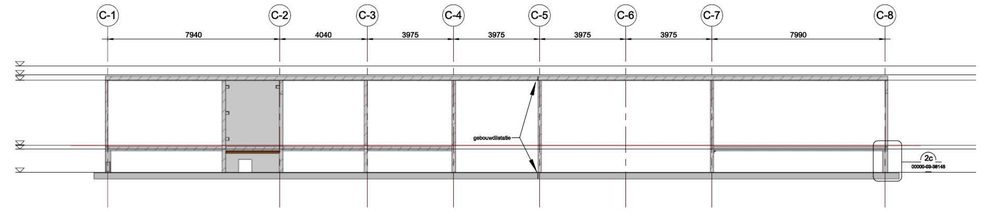
Begane grond
schaal: 1 : 100



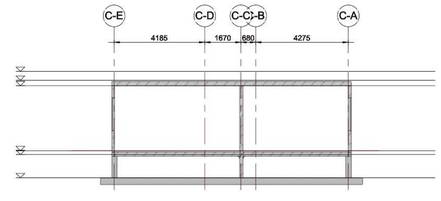
Dakvloer
schaal: 1 : 100



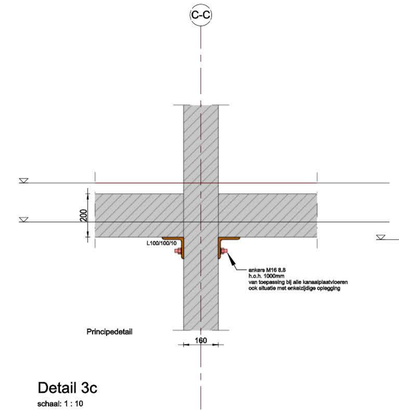
Doorsnede A
schaal: 1 : 100



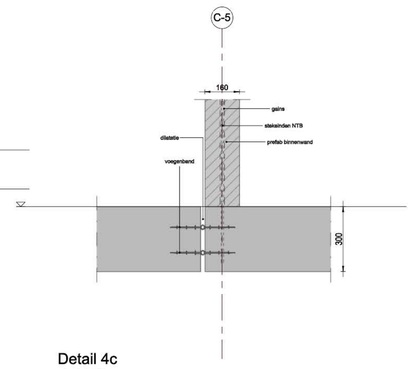
Doorsnede B
schaal: 1 : 100



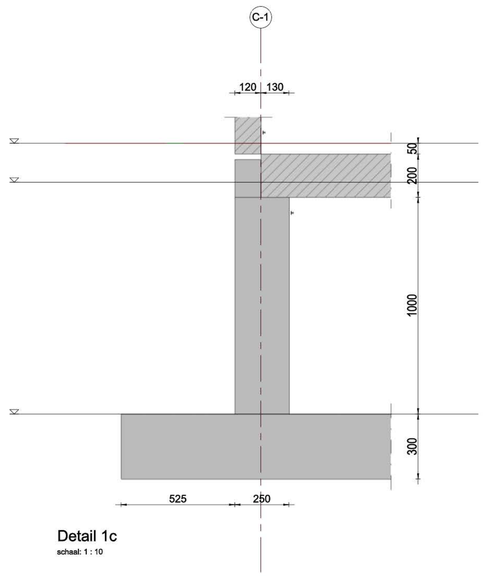
Doorsnede C
schaal: 1 : 100



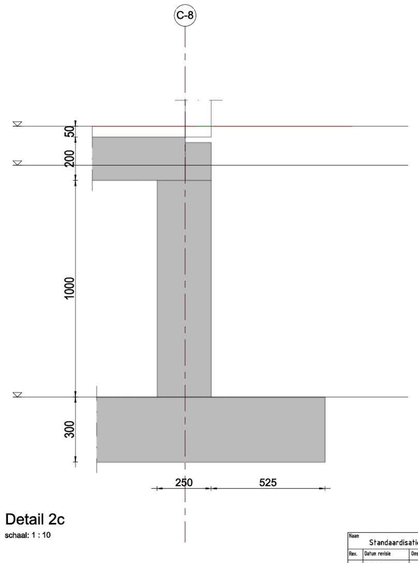
Detail 3c
schaal: 1 : 10



Detail 4c
schaal: 1 : 10



Detail 1c
schaal: 1 : 10



Detail 2c
schaal: 1 : 10

EISEN:
- Constructieberekeningen dienen te worden uitgevoerd conform SPE.04.004 'Specificatie Constructieberekeningen'.
- Constructies moeten bestand zijn tegen schalast- kortsluitbrachten zoals die zijn berekend door de primaire- en lijnen discipline conform IEC 60660.
- Betonkwaliteit afstemmen op een ontwerplevensduur van 100 jaar conform CUR richtlijn 1;
- In het werk gestort beton moet voldoen aan uitvoeringsklasse 3 conform NEN-EN 13670;
- Betondekking conform in het werk gestort beton conform NEN 6722;
- Bovenkant van de betonvloer en het fundatiebeton monolithisch afwerken d.m.v. vlinderen;
- Bovenkant van het funderingsblok moet waterpas uitgevoerd worden en minimaal voldoen aan vlakheidsklasse 2 conform NEN 2747;
- Voor (dak)betonwanden geldt:
  Uitgevoerd als schoonbeton, met een glad uiterlijk conform NEN-EN 13670, bijlage A-5.4;
  Specificatie eisen voor betonoppervlakken: CUR 100 klasse B1 (in het werk gestort beton) inklasse B2 (prefab beton);
- Alle in het dicht komende uitsparingen hoeken in beton voorzien van een vellingvlant 20x20 mm;
- Wapening van betonconstructies moet met het aardsysteem worden verbonden d.m.v. een zwartstalen aardstaaf (galv)Ø 16 mm, kwaliteit FeB235.
  De aardstaaf moet worden voorzien van een aansluitmogelijkheid op het aardnet In de vorm van een aantplaat
- Alle aardstaven en aantplaten bij doorvoeren van het aardnet koppelen d.m.v. elektrisch lassen met een lasafmeting van (minimaal) dikte a = 5 mm, langte 100 mm dubbelzijdig of 200 mm enkelzijdig;
- Voorplaten In een buitenspeltlling mogen niet onderstabiel worden.
- Alle betonconstructies thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO 1461;
- Alle staalconstructies thermisch verzinken conform NEN-EN-ISO 1461;
- In de roostervloer toegangsluiken opnemen met een minimale afmeting van 1200 x 1200 mm.
  Bij het toegangsluik een vaste ladder aanbrengen en voorzien van een opklapbare leuning, tevens voorzien van ketting tegen hinkpen bij geopend luik;
- Roostervloer inclusief staalconstructie geheel aan aarde verbinden en mechanisch bevestigen aan draagconstructie (AM-Rec 08161).

l.h.w. gestort beton
prefab beton
BPV200 breedplaatvloer d=200mm
KPV200-OL50 kanaalplaatvloer d=200mm met druklaag 50mm
KPV200 kanaalplaatvloer d=200mm
l.h.w.g. betonvloer d=300mm

Betonkwaliteit:
C30/37 (l.h.w.g.)
C40/45 (prefab)

Betonstaalkwaliteit: B500B

brandweerlijn (30 WBDBO)
brandweerlijn (120 WBDBO)

Exclusief voorzieningen EMC
locatie doorvoeren indicatief
Peil t.o.v. N.A.P. onbekend

Naam: Standaardisatie 380kV				Teleologiefase: Concept	
Rev.	Datum revisie	Beschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
	06-09-2022		RK [Movares]		As indicated	A0

Bedrijfs
PC nummer
Oud tekeningnummer

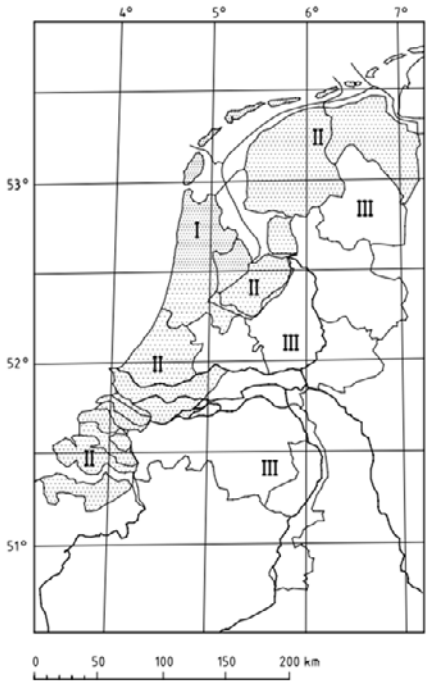
Thema: Algemeen / Bouw
Categorie: Algemeen
Document Code:
Object ID:
Beschrijving: COG - Constructieve vormtekeningen
Documentnummer: 00000-03-38143

Movares
TenneT Taking power further

2.3 Bepaling windbelasting

2.3.1 Windgebied

De windbelasting is bepaald volgens Eurocode 1991-1-4 met de parameters zoals gegeven in Windbelasting.



Figuur 38: Windgebieden

Het windgebied dat gebruikt is voor de q_p berekening is windgebied I. De omgeving is onbebouwd. Samen met de gebouwhoogte is de q_p bepaald. (Zie de figuur op de volgende pagina.)

De windzones zijn gegeven in Figuur 39.

2.3.2 Stuwdruk

Peak velocity pressure according to wind speed and recurrence				
According to NEN-EN 1991-1-4 including Ductch National Annex				
$c_{prob} = \left(\frac{1 - K \cdot \ln(-\ln(1-p))}{1 - K \cdot \ln(-\ln(0{,}98))}\right)^n$	C_{prob}	1,00		*according to formula 4.2*
	K	0,20		*according to NB, Tabel NB.2*
	P	0,02		*recurrence = 1/year*
	n	0,50		*according to NB, Tabel NB.2*
$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$	c_r	1,08		*according to formula 4.4*
	z_0	0,01	m	*according to NB, tabel NB.3*
	z	4,00	m	*height structure*
	k_r	0,16		*according to NB, formula 4.5*
$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$	$v_m(z)$	31,89	m/s	*according to formula 4.3*
	$v_{b,0}$	29,50	m/s	*windsnelheid*
	v_b	29,50	m/s	*according to formula 4.1*
$q_p(z) = (1 + 7\, I_v(z)) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$	$q_p(z)$	1301,19	N/m^2	*according to formula 4.8*
	ρ	1,25	kg/m^3	*according to NB*
	$I_v(z)$	0,15		*according to formula 4.7*
	k_I	1,00		*according to NB*
	c_{0z}	1,00		*according to NB*
Peak velocity pressure:	$q_p(z)$	***1,301***	***kN/m²***	

2.3.3 Bouwwerkfactoren

Movares Adviseurs en Ingenieurs
Utrecht
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-11-2022

A wind CsCd EC
Versie : 1.4.12 ; NDP : NL
printdatum : 31-08-2022

berekening bouwwerkfactor CsCd
NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011- art. 6.3.1(1)

bijlage C: C_sC_d = 0,87
trillingvorm hor. Y-as = uniform
trillingvorm vert. Z-as = lineair
deze file is gemaakt door ir. R. Jense

werk Standaardisatie 380 kV - TenneT
werknummer MN003398
onderdeel Centraal Dienst Gebouw

Windgebied:	I			> tabel NB.1 en fig. NB.1
Terreincategorie:	Zee of kustgebied aan zee	>	Cat: 0	> tabel NB.4.1 en fig. NB.4
Gebouwgegevens:	Constructie met beton en staal			> tabel F.2
b =	36,5	[m]		gebouwbreedte (⊥ windrichting)
h =	4	[m]		gebouwhoogte (h_{max} = 500 m)
d =	11,3	[m]		gebouwdiepte (// windrichting)
Plattegrondvorm =	rechthoekig	>	A = b * d	> A * Q = me > art. F.5(4) / formule F.18
Q =	6600	[kg/m^3]		gemiddeld gebouwgewicht > formule F.18 / bijlage F.5 > m_e
c f >	uit figuur 7.23			krachtfactor volgens HS. 7 > voor toepassing in formule F.18
n 1,x >	formule F.2			fundamentele buigingsfrequentie volgens formule F.1, F.2 of eigen keuze

Lt =	300	[m]	referentielengteschaal > bijlage B.1(1)
Z t =	200	[m]	referentiehoogte > bijlage B.1(1)
T =	600	[sec]	middelingstijd v/d ref. windsnelheid > art. B.2(3)
$V_{b,0}$ =	29,5	[m/sec]	fund. waarde van de basiswindsnelheid > art. 4.2(2)P / tabel NB.1

Z_0 =	0,005	[m]	> tabel 4.1	ν =	0,833 [Hz] (bijl. B)	> art. B.2(4)
Z_{min} =	1	[m]	> tabel 4.1	ν * T =	499,608 [-] (bijl. B)	> art. B.2(3)
Z_{max} =	200	[m]	> art. 4.3.2(1)	ν =	0,949 [Hz] (bijl. C)	> art. B.2(4)
Z_s =	3	[m]	> fig. 6.1	ν * T =	569,356 [-] (bijl. C)	> art. B.2(3)
L (z_s) =	54,74	[m]	> art. B.1(1)	Z_e (=h) =	4 [m]	> art. B.2(6)
α =	0,41	[-]	> art. B.1(1)	L (z_e) =	61,50 [m]	> art. B.2(6)
V_m (z_s) =	30,52	[m/sec]	> art. 4.3.1(1)	S_L (z_s,$n_{1,x}$) =	0,019 [-]	> art. B.2(2)
I_v (z_s) =	0,156	[-]	> art. 4.4(1)	f_L (z_s,$n_{1,x}$) =	20,627 [-]	> art. B.2(2)
				η_h =	6,171 [-]	> art. B.2(6)
ρ =	1,25	[kg/m^3]	> art. 4.5(1)	R_h =	0,149 [-]	> art. B.2(6)
d / b =	0,310	[m]	> art. 7.6(1)	η_b =	56,311 [-]	> art. B.2(6)
c_f =	2,118	[-]	> fig. 7.23	R_b =	0,018 [-]	> art. B.2(6)
c_f =	n.v.t.	[-]	> eigen keuze	$c_y = c_z$ =	11,500 [-]	> art. C.2(5)
$n_{1,x}$ =	11,500	[Hz]	> art. F.2(2)	Trillingvorm hor. Y-as =	uniform	
m_e =	2722170	[kg/m^1]	> art. F.5(4)	G_y =	0,500 [-]	> art. C.2(6)
				Trillingvorm vert. Z-as =	lineair	
δ_s =	0,080	[-]	> tabel F.2	G_z =	0,375 [-]	> art. C.2(6)
δ_a =	0,000	[-]	> art. F.5(4)	Φ_y =	158,176 [-]	> art. C.2(5)
δ_d =	0,000	[-]	> art. F.5(1)	Φ_z =	17,334 [-]	> art. C.2(5)
δ =	0,080	[-]	> art. F.5(1)	K_s ($n_{1,x}$) =	0,003 [-]	> art. C.2(5)

$$C_sC_d = \frac{1+2*k_p*I_v(z_s)*\sqrt{B^2+R^2}}{1+7*I_v(z_s)}$$

$$C_s = \frac{1+7*I_v(z_s)*\sqrt{B^2}}{1+7*I_v(z_s)}$$

$$C_d = \frac{1+2*k_p*I_v(z_s)*\sqrt{B^2+R^2}}{1+7*I_v(z_s)*\sqrt{B^2}}$$

Bijlage B (informatief)			**Bijlage C** (normatief)	
k_p = 3,695	**C_sC_d = 0,896**		**k_p = 3,731**	**C_sC_d = 0,872**
I_v (z_s) = 0,156			**I_v (z_s) = 0,156**	
B^2 = 0,573	**C_s = 0,873**		**B^2 = 0,498**	**C_s = 0,846**
R^2 = 0,003	**C_d = 1,027**		**R^2 = 0,003**	**C_d = 1,026**

opmerking:

© QEC ; www.qec.nu

Movares Adviseurs en Ingenieurs
Utrecht
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-11-2022

A wind CsCd EC
Versie : 1.4.12 ; NDP : NL
printdatum : 02-09-2022

berekening bouwwerkfactor CsCd
NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011- art. 6.3.1(1)

bijlage C: C_sC_d = 0,98
trillingvorm hor. Y-as = uniform
trillingvorm vert. Z-as = lineair
deze file is gemaakt door ir. R. Jense

werk	Standaardisatie 380kV - TenneT		
werknummer	MN003398		
onderdeel	Centraal Dienst Gebouw		

Windgebied:	I		> tabel NB.1 en fig. NB.1	
Terreincategorie:	Zee of kustgebied aan zee	> Cat: 0	> tabel NB.4.1 en fig. NB.4	
Gebouwgegevens:	Constructie met beton en staal			> tabel F.2
b =	11,3	[m]	gebouwbreedte ($\perp$ windrichting)	
h =	4	[m]	gebouwhoogte (h_{max} = 500 m)	
d =	36,5	[m]	gebouwdiepte (// windrichting)	
Plattegrondvorm =	rechthoekig	> A = b * d	> A * Q = me > art. F.5(4) / formule F.18	
Q =	6600	[kg/m^3]	gemiddeld gebouwgewicht > formule F.18 / bijlage F.5 > m_e	
c f >	uit figuur 7.23		krachtfactor volgens HS. 7 > voor toepassing in formule F.18	
n 1,x >	formule F.2		fundamentele buigingsfrequentie volgens formule F.1, F.2 of eigen keuze	

Lt =	300	[m]	referentielengteschaal > bijlage B.1(1)
Z t =	200	[m]	referentiehoogte > bijlage B.1(1)
T =	600	[sec]	middelingstijd v/d ref. windsnelheid > art. B.2(3)
$V_{b,0}$ =	29,5	[m/sec]	fund. waarde van de basiswindsnelheid > art. 4.2(2)P / tabel NB.1

Z_0 =	0,005	[m]	> tabel 4.1	ν =	1,324 [Hz] (bijl. B)	> art. B.2(4)
Z_{min} =	1	[m]	> tabel 4.1	ν * T =	794,202 [-] (bijl. B)	> art. B.2(3)
Z_{max} =	200	[m]	> art. 4.3.2(1)	ν =	1,377 [Hz] (bijl. C)	> art. B.2(4)
Z_s =	3	[m]	> fig. 6.1	ν * T =	825,978 [-] (bijl. C)	> art. B.2(3)
L (z_s) =	54,74	[m]	> art. B.1(1)	Z_e (=h) =	4 [m]	> art. B.2(6)
α =	0,41	[-]	> art. B.1(1)	L (z_e) =	61,50 [m]	> art. B.2(6)
V_m (z_s) =	30,52	[m/sec]	> art. 4.3.1(1)	S_L (z_s,$n_{1,x}$) =	0,019 [-]	> art. B.2(2)
I_v (z_s) =	0,156	[-]	> art. 4.4(1)	f_L (z_s,$n_{1,x}$) =	20,627 [-]	> art. B.2(2)
				η_h =	6,171 [-]	> art. B.2(6)
ρ =	1,25	[kg/m^3]	> art. 4.5(1)	R_h =	0,149 [-]	> art. B.2(6)
d / b =	3,230	[m]	> art. 7.6(1)	η_b =	17,433 [-]	> art. B.2(6)
c_f =	1,310	[-]	> fig. 7.23	R_b =	0,056 [-]	> art. B.2(6)
c_f =	n.v.t.	[-]	> eigen keuze	$c_y = c_z$ =	11,500 [-]	> art. C.2(5)
$n_{1,x}$ =	11,500	[Hz]	> art. F.2(2)	Trillingvorm hor. Y-as =	uniform	
m_e =	2722170	[kg/m^1]	> art. F.5(4)	G_y =	0,500 [-]	> art. C.2(6)
				Trillingvorm vert. Z-as =	lineair	
δ_s =	0,080	[-]	> tabel F.2	G_z =	0,375 [-]	> art. C.2(6)
δ_a =	0,000	[-]	> art. F.5(4)	Φ_y =	48,970 [-]	> art. C.2(5)
δ_d =	0,000	[-]	> art. F.5(1)	Φ_z =	17,334 [-]	> art. C.2(5)
δ =	0,080	[-]	> art. F.5(1)	K_s ($n_{1,x}$) =	0,009 [-]	> art. C.2(5)

$$C_sC_d = \frac{1 + 2 * k_p * I_v(z_s) * \sqrt{B^2 + R^2}}{1 + 7 * I_v(z_s)}$$

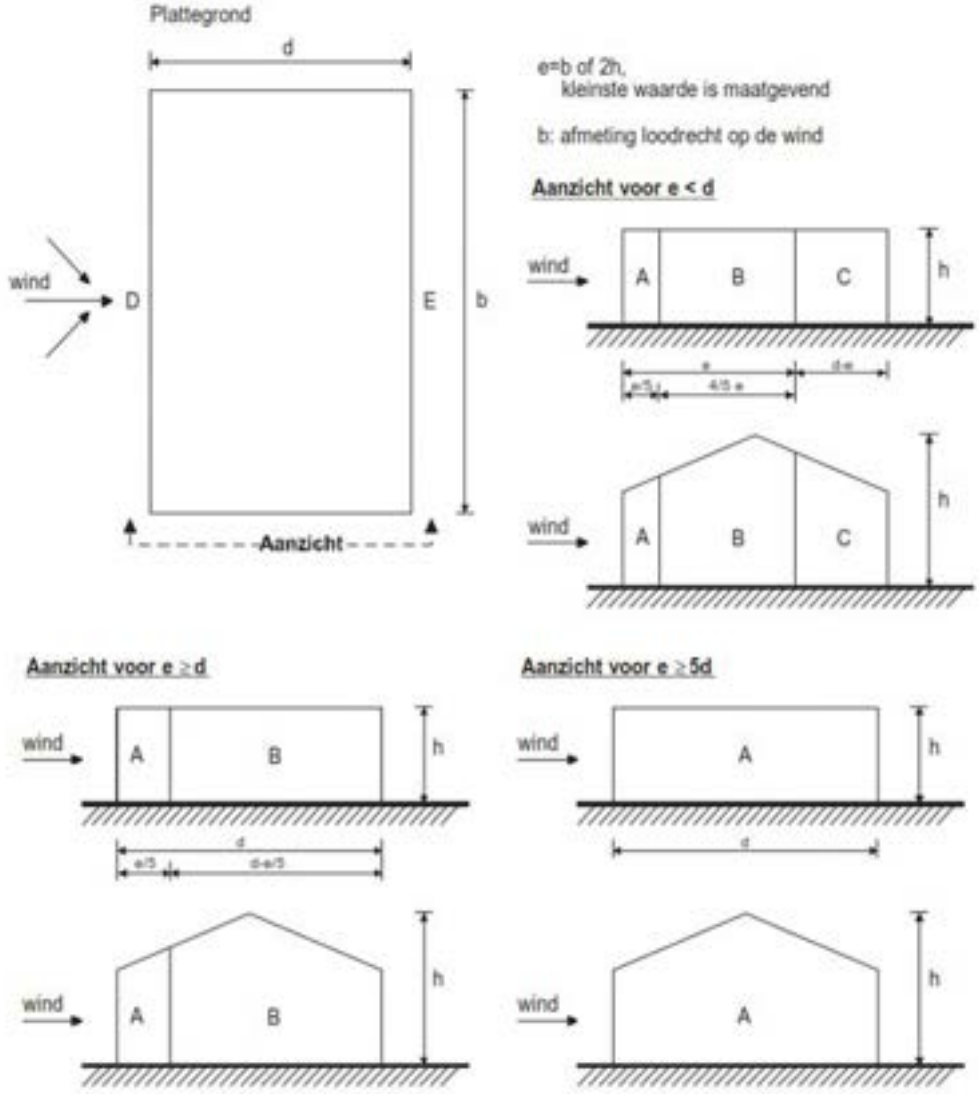
$$C_s = \frac{1 + 7 * I_v(z_s) * \sqrt{B^2}}{1 + 7 * I_v(z_s)}$$

$$C_d = \frac{1 + 2 * k_p * I_v(z_s) * \sqrt{B^2 + R^2}}{1 + 7 * I_v(z_s) * \sqrt{B^2}}$$

Bijlage B (informatief)		**Bijlage C** (normatief)	
k_p = 3,819	C_sC_d = 0,962	k_p = 3,829	C_sC_d = 0,977
I_v (z_s) = 0,156		I_v (z_s) = 0,156	
B^2 = 0,713	C_s = 0,919	B^2 = 0,752	C_s = 0,931
R^2 = 0,010	C_d = 1,047	R^2 = 0,011	C_d = 1,048

opmerking:

2.3.4 Windzones + belastingen verticale vlakken



Figuur 7.5 — Zones bij verticale gevels

Figuur 39: Windzones

Coëfficiënten	e	h/d	Zone A		Zone B		Zone C	Zone D		Zone E
	[m]	[-]	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	c_{pe}	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	c_{pe}
Dwarsrichting	8	0,35	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5	0,71	1	-0,33
Langsrichting	8	0,25	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5	0,7	1	-0,3

Vlaklasten [kN/m2]	Zone A		Zone B		Zone C	Zone D		Zone E
Dwarsrichting	-1,53	-1,78	-1,02	-1,40	-0,64	0,91	1,27	-0,42
Langsrichting	-1,53	-1,78	-1,02	-1,40	-0,64	0,89	1,27	-0,38

Afmetingen	classificatie	Zone A	Zone B	Zone C
Drukzones	[-]	b_A [m]	b_B [m]	b_C [m]
Dwarsrichting	e<d	1,60	6,40	3,30
Langsrichting	e<d	1,60	6,40	28,50

2.3.5 Windzones + belastingen horizontale vlakken

Coëfficiënten	e/4	e/10	Zone F		Zone G		Zone H		Zone I	
	[m]	[m]	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
Dwarsrichting	2,00	0,80	-1,3	-1,9	-0,9	-1,5	-0,7	-1,2	+/-0,2	-0,5
Langsrichting	2,00	0,80	-1,3	-1,9	-0,9	-1,5	-0,7	-1,2	+/-0,2	-0,5

Vlaklasten [kN/m2]	Zone F		Zone G		Zone H		Zone I	
Dwarsrichting	-1,66	-2,42	-1,08	-1,91	-0,89	-1,53	0,25	-0,64
Langsrichting	-1,66	-2,42	-1,08	-1,91	-0,89	-1,53	-0,25	-0,64

Afmetingen drukzones	Zone F	Zone G	Zone H	Zone I
Dwarsrichting	[m]	[m]	[m]	[m]
b	2,00	32,50	36,50	36,50
d	0,80	0,80	3,20	7,30

Afmetingen drukzones	Zone F	Zone G	Zone H	Zone I
Langsrichting	[m]	[m]	[m]	[m]
b	2,00	7,30	11,30	11,30
d	0,80	0,80	3,20	32,50

2.3.6 Inwendige onder- en over- druk

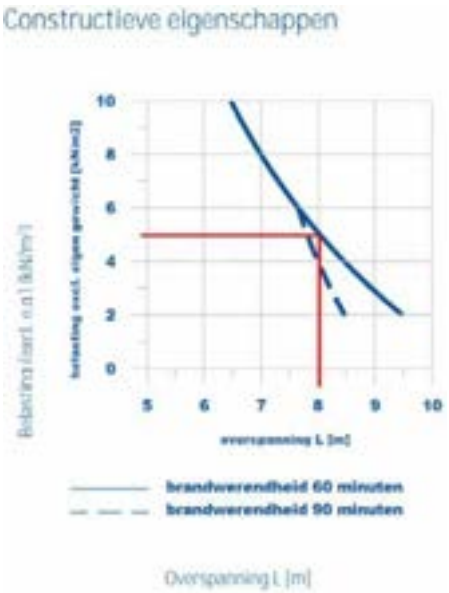
De inwendige drukcoëfficient is door NEN EN 1991-1-4 NB 7.2.9(6) vastgesteld op zowel c_{pi} = -0,3 als c_{pi} = -0,2. Hierbij zorgt de negatieve inwendige druk voor een vlaklast op de gevels die in binnenwaartse richting werkt.

	c_{pi}	q_{pi}
	[-]	[kN/m2]
Overdruk	0,2	0,26
Onderdruk	-0,3	-0,39

2.4 Kanaalplaatvloeren

2.4.1 Dimensies

De voorlopige dimensionering van de kanaalplaatvloeren is gebaseerd op Figuur 40, overgenomen van het productdatablad ‘Kanaalplaatvloer 200’ van VBI in bijlage 1.2.2.

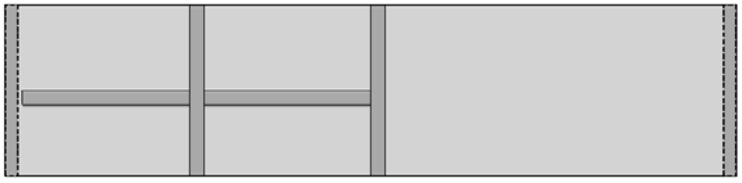


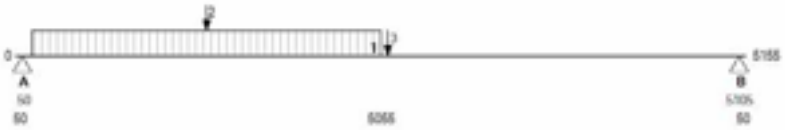
Figuur 40: Draagvermogen grafiek (van: VBI)

Voor de begane grondvloer is hierbij de keuze gemaakt om een kanaalplaatvloer 200mm aan te houden.

2.5 KPV-toiletruimte

ProjectNr.	Element	Elementtyp	Lengte	Breedte	Belastingsfase	Datum Berekend	Wapening
-	Kanaalplaat 1	A200	5155 mm	1200 mm	Gebruik	29-09-2022	S6D2-D4





Algemeen

Gevolgklasse	CC2
Ontwerplevensduur	50 jaar
Milieuklasse onder	XC2
XXConstructieklasse	S1
Brandwerendheid	30 minuten
Sterkteklasse	C45/55
Betondekking onderzijde	26 mm

Belastingen

Belastingcategorie		B	
ψ-factoren	ψ_0: 0.50	ψ_1: 0.50	ψ_2: 0.30
Eigen Gewicht		3.08	kN/m^2
Afwerking		1.20	kN/m^2
Opgelegd		2.00	kN/m^2
Verpl. Scheidingswanden		0.00	kN/m^2

Opleggingen

	A	B	
F_{rep} permanent	42.7	27.0	kN
F_{rep} variabel	6.1	6.1	kN
Niet bedoelde inkl.mom.	nee	nee	
Opleglengte (a)	90	90	mm

Extra Belastingen

Nr	T	S	Grootte	Eenh	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Begin	Afm	Eenh
1	G		9.00	kN/m^1				120	2458	mm
2	G		10.80	kN				1350		mm
3	G		10.80	kN				2628		mm

Doorbuiging

	Optr.	Toel.	Eenh.
Veld bijkomend	6	11	mm
Veld totaal	7	11	mm

Momenten Positief

	Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Gebruik (maatgevend)	938	55.11	66.10	kNm
Gebruik (maximum)	2386	75.26	92.92	kNm
Scheurmoment (doorbuiging)	2386	53.80	73.45	kNm
Brand	2386	53.80	80.98	kNm
Karakteristiek	2386	59.14	73.45	kNm

Scheurbeheersing

	Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Scheurwijdte onder	938	0.000	0.226	mm

Dwarskrachten

	Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Gebruik	186 (65)	60.25	102.31	kN
Gebruik	4969 (5090)	-40.11	-103.58	kN
Gebruik	186 (120)	60.25	102.32	kN
Gebruik	3701	-28.67	-82.69	kN

Ontwerpprogramma is beschikbaar gesteld door VBI Verkoop Maatschappij BV te Huissen.
- VBI neemt geen verantwoording voor afwijkende uitkomsten door foutieve ingaven of toepassing.
- Weergave van de optredende- en toelaatbare momenten, dwarskrachten en reactiekrachten zijn per elementbreedte.
- Eindopleggingen zijn beschouwd als een vrije oplegging.
- Deze berekening is uitsluitend bedoeld als ontwerp informatie, definitieve berekeningen worden na opdracht gemaakt door VBI Verkoop Maatschappij BV.

ProjectNr.	Element	Elementtyp	Lengte	Breedte	Belastingsfase	Datum Berekend	Wapening
-	Kanaalplaat 1	A200	5155 mm	1200 mm	Gebruik	29-09-2022	S2D6-D2

Algemeen	
Gevolgklasse	CC2
Ontwerplevensduur	50 jaar
Milieuklasse onder	XC2
XXConstructieklasse	S1
Brandwerendheid	30 minuten
Sterkteklasse	C35/45
Betondekking onderzijde	26 mm

Belastingen			
Belastingcategorie		B	
ψ-factoren	ψ_0: 0.50	ψ_1: 0.50	ψ_2: 0.30
Eigen Gewicht		3.08	kN/m^2
Afwerking		7.00	kN/m^2
Opgelegd		2.00	kN/m^2
Verpl. Scheidingswanden		0.00	kN/m^2

Opleggingen	A	B	
F_{rep} permanent	30.6	30.6	kN
F_{rep} variabel	6.1	6.1	kN
Niet bedoelde inkl.mom.	nee	nee	
Opleglengte (a)	90	90	mm

Doorbuiging	Optr.	Toel.	Eenh.
Veld bijkomend	6	11	mm
Veld totaal	9	11	mm

Momenten Positief	Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Gebruik	2578	57.91	60.22	kNm
Scheurmoment (doorbuiging)	2578	40.94	54.68	kNm
Brand	2578	40.94	49.54	kNm
Karakteristiek	2578	46.30	54.68	kNm

Scheurbeheersing	Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Scheurwijdte onder	2578	0.174	0.226	mm

Dwarskrachten	Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Gebruik	186 (65)	43.36	84.79	kN
Gebruik	4969 (5090)	-43.36	-84.79	kN
Gebruik	954	29.43	56.60	kN
Gebruik	4201	-29.43	-56.60	kN

Ontwerpprogramma is beschikbaar gesteld door VBI Verkoop Maatschappij BV te Huissen.
- VBI neemt geen verantwoording voor afwijkende uitkomsten door foutieve ingaven of toepassing.
- Weergave van de optredende- en toelaatbare momenten, dwarskrachten en reactiekrachten zijn per elementbreedte.
- Eindopleggingen zijn beschouwd als een vrije oplegging.
- Deze berekening is uitsluitend bedoeld als ontwerp informatie, definitieve berekeningen worden na opdracht gemaakt door VBI Verkoop Maatschappij BV.

2.6 Installatievloeren

2.6.1 Belasting op vloer

In het constructieve model is uitgegaan dat de belasting op de installatievloeren rechtstreeks wordt overgebracht naar de keldervloer, een voorwaarde hiervoor is echter dat de installatievloeren de variabele belasting kunnen opnemen.

De grootste belasting op de installatievloeren is 5kN/m^2.

Raster:	Maximale toegestane belasting:
1200x600mm:	20 kN/m^2 (veiligheidsfactor 1,35 NEN - EN 1993)
600x600mm:	79 kN/m^2 (veiligheidsfactor 1,35 NEN - EN 1993)

Figuur 41: Maximale belasting installatievloer

Uitgaande van Bijlage 1.2.2b (Figuur 41) is dit ruim onder de maximale toegestane belasting op de vloer.

2.6.2 Eigengewicht

Bijlage 1.2.3a geeft een gewicht per vloertegel (0,6*0,6m) van 12 kg.
Bijlage 1.2.3b geeft een gewicht voor het frame van 15 kg/m^2.
Dit leidt tot een gezamenlijk gewicht van 0,50 kN/m^2

2.7 Belastingscombinaties

			LC Description	Eigengewicht	Permanent	Sneeuw	Var. K + BG psi0.5	Var. K + BG psi0.6	Var. BG psi 0.5	Var. BG psi1.0	Var. Dak psi0	Wind dwars (y)	Wind langs (x)	Wind dwars (-y)	Wind langs (-x)	Inwendig druk	Inwendig zuiging	Gronddruk_onver	Gronddruk_ver	Grondwater
			LC ID	1	6	3	7	10	17	8	9	2	13	23	24	25	26	14	22	15
			LC Name	LC1	LC2	LC4	LC5	LC6	LC7	LC8	LC9	LC3	LC10	LC18	LC19	LC20	LC21	LC11	LC17	LC12
Comb ID	Name	Description	Type																	
1	ULS-0		ULS	1	1,5	1,5													1,5	1
2	ULS-1		ULS	1	1,5	1,5												1,5		
3	ULS-2		ULS	1	1,35	1,35		0,75	0,9	0,75	1,5								1,35	1
4	ULS-3		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5		1,5				1,5		1,2	1
5	ULS-4		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5			1,5			1,5		1,2	1
6	ULS-5		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5		1,5				1,5		1,2	1
7	ULS-6		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5				1,5	1,5			1,2	1
8	ULS-7		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5	1,5					1,5		1,2	1
9	ULS-8		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5			1,5			1,5		1,2	1
10	ULS-9		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5		1,5				1,5		1,2	1
11	ULS-10		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5				1,5		1,5		1,2	1
12	ULS-11		ULS	1	1,2	1,2	1,5	0,75	0,9	0,75	1,5								1,2	1
13	ULS-12		ULS	1	1,2	1,2		1,5	0,9	0,75	1,5								1,2	1
14	ULS-13		ULS	1	1,2	1,2		0,75	1,5	0,75	1,5								1,2	1
15	ULS-14		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	1,5	1,5								1,2	1
16	ULS-15		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5	1,5							1,2	1
17	ULS-16		ULS	1	0,9	0,9						1,5				1,5			1,2	1
18	ULS-17		ULS	1	0,9	0,9								1,5		1,5			1,2	1
19	ULS-18		ULS	1	0,9	0,9							1,5			1,5			1,2	1
20	ULS-19		ULS	1	0,9	0,9									1,5	1,5			1,2	1
21	ULS-20		ULS	1	0,9	0,9						1,5					1,5		1,2	1
22	ULS-21		ULS	1	0,9	0,9								1,5			1,5		1,2	1
23	ULS-22		ULS	1	0,9	0,9							1,5				1,5		1,2	1
24	ULS-23		ULS	1	0,9	0,9									1,5		1,5		1,2	1
25	ULS-24		ULS	1	0,9	0,9													1,2	1
26	ULS-25		ULS	1	1,35	1,35		0,75	0,9	0,75	1,5							1,35		
27	ULS-26		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5		1,5			1,5		1,2		
28	ULS-27		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5			1,5		1,5		1,2		
29	ULS-28		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5		1,5			1,5		1,2		
30	ULS-29		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5				1,5	1,5		1,2		
31	ULS-30		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5	1,5					1,5	1,2		
32	ULS-31		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5			1,5			1,5	1,2		
33	ULS-32		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5		1,5				1,5	1,2		
34	ULS-33		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5				1,5		1,5	1,2		
35	ULS-34		ULS	1	1,2	1,2	1,5	0,75	0,9	0,75	1,5							1,2		
36	ULS-35		ULS	1	1,2	1,2		1,5	0,9	0,75	1,5							1,2		
37	ULS-36		ULS	1	1,2	1,2		0,75	1,5	0,75	1,5							1,2		
38	ULS-37		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	1,5	1,5							1,2		
39	ULS-38		ULS	1	1,2	1,2		0,75	0,9	0,75	1,5	1,5						1,2		
44	ENSLS-0	perm	ENSLS	1	1	1												1		
45	ENSLS-1		ENSLS	1	1	1						1				1		1		
46	ENSLS-2		ENSLS	1	1	1								1		1		1		
47	ENSLS-3		ENSLS	1	1	1							1			1		1		
48	ENSLS-4		ENSLS	1	1	1									1	1		1		
49	ENSLS-5		ENSLS	1	1	1						1					1	1		
50	ENSLS-6		ENSLS	1	1	1								1			1	1		
51	ENSLS-7		ENSLS	1	1	1							1				1	1		
52	ENSLS-8		ENSLS	1	1	1									1		1	1		
53	ENSLS-9		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1		1			1		1		
54	ENSLS-10		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1			1		1		1		
55	ENSLS-11		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1				1	1		1		
56	ENSLS-12		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1				1	1		1		
57	ENSLS-13		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1		1				1	1		
58	ENSLS-14		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1			1			1	1		
59	ENSLS-15		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1				1		1	1		
60	ENSLS-16		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1				1		1	1		
61	ENSLS-17		ENSLS	1	1	1	1	0,5	0,6	0,5	1							1		
62	ENSLS-18		ENSLS	1	1	1		1	1	0,5	1							1		
63	ENSLS-19		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	1	1							1		
64	ENSLS-20		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1	1						1		
65	ENSLS-21		ENSLS	1	1	1													1	1
66	ENSLS-22		ENSLS	1	1	1						1				1			1	1
67	ENSLS-23		ENSLS	1	1	1								1		1			1	1
68	ENSLS-24		ENSLS	1	1	1							1			1			1	1
69	ENSLS-25		ENSLS	1	1	1									1	1			1	1
70	ENSLS-26		ENSLS	1	1	1						1					1		1	1
71	ENSLS-27		ENSLS	1	1	1								1			1		1	1
72	ENSLS-28		ENSLS	1	1	1							1				1		1	1
73	ENSLS-29		ENSLS	1	1	1									1		1		1	1
74	ENSLS-30		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1		1			1			1	1
75	ENSLS-31		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1			1		1			1	1
76	ENSLS-32		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1				1	1			1	1
77	ENSLS-33		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1				1	1			1	1
78	ENSLS-34		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1		1				1		1	1
79	ENSLS-35		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1			1			1		1	1
80	ENSLS-36		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1				1		1		1	1
81	ENSLS-37		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1					1	1		1	1
82	ENSLS-38		ENSLS	1	1	1	1	0,5	0,6	0,5	1								1	1
83	ENSLS-39		ENSLS	1	1	1		1	1	0,5	1								1	1
84	ENSLS-40		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	1	1								1	1
85	ENSLS-41		ENSLS	1	1	1		0,5	0,6	0,5	1	1							1	1
86	ENSLSF-0		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,6	0,8		0,2			0,2		1		
87	ENSLSF-1		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,6	0,8			0,2		0,2		1		
88	ENSLSF-2		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,6	0,8				0,2	0,2		1		
89	ENSLSF-3		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,6	0,8					0,2	0,2	1		
90	ENSLSF-4		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,6	0,8		0,2				0,2	1		
91	ENSLSF-5		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,6	0,8			0,2			0,2	1		
92	ENSLSF-6		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,6	0,8				0,2		0,2	1		
93	ENSLSF-7		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,6	0,8					0,2	0,2	1		
94	ENSLSF-8		ENSLSF	1	1	1	0,2	0,6	0,6	0,6	0,8							1		
95	ENSLSF-9		ENSLSF	1	1	1		0,7	0,7	0,6	0,8							1		
96	ENSLSF-10		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,7	0,9							1		
97	ENSLSF-11		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,6	0,8		0,2			0,2			1	1
98	ENSLSF-12		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,6	0,8			0,2		0,2			1	1
99	ENSLSF-13		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,6	0,8				0,2	0,2			1	1
100	ENSLSF-14		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,6	0,8					0,2	0,2		1	1
101	ENSLSF-15		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,6	0,8		0,2				0,2		1	1
102	ENSLSF-16		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,6	0,8			0,2			0,2		1	1
103	ENSLSF-17		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,6	0,8				0,2		0,2		1	1
104	ENSLSF-18		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,6	0,8					0,2	0,2		1	1
105	ENSLSF-19		ENSLSF	1	1	1	0,2	0,6	0,6	0,6	0,8								1	1
106	ENSLSF-20		ENSLSF	1	1	1		0,7	0,7	0,6	0,8								1	1
107	ENSLSF-21		ENSLSF	1	1	1		0,6	0,6	0,7	0,9								1	1

Bijlage 3 Stijfheidsonderzoek

3.1 Adviesnota Stijfheidsonderzoek

ADVIESNOTA

AAN	[redacted]
VAN	[redacted]
TELEFOON	[redacted]
OPSTELLER	[redacted]
CONTROLEUR	[redacted]
KENMERK	B95-DMO-HS-ADV-22007389
PROJECTNUMMER	MN003398
STATUS	Vrijgegeven
VERSIE	1.0
ONDERWERP	Onderzoek invloed paalstijfheid
DATUM	22 november 2022

1. Algemeen

Deze adviesnota betreft een bijlage van de CDG Constructieve DO-Rapportage [1]. Alle gebruikte gegevens van deze nota zijn gebaseerd op de uitgangspunten zoals opgesteld in deze rapportage.

Dit document is niet leesbaar/ te verstrekken zonder het hoofddocument.

1.1 Referentiedocumenten

[Ref.]	Kenmerk	Titel	Versie	Datum
[1]	00000-03-3140	CDG - Constructieve uitgangspunten en berekeningen	1.0	22-11-2022

2. Stijfheidsonderzoek bedding

Om een vergelijk tussen de wanden te maken is een fictief moment in de verticale zin bekeken. Hierbij gaat het om de trek en druk component in de wand. Hiertoe is gebruik gemaakt van de Nx van de wand.

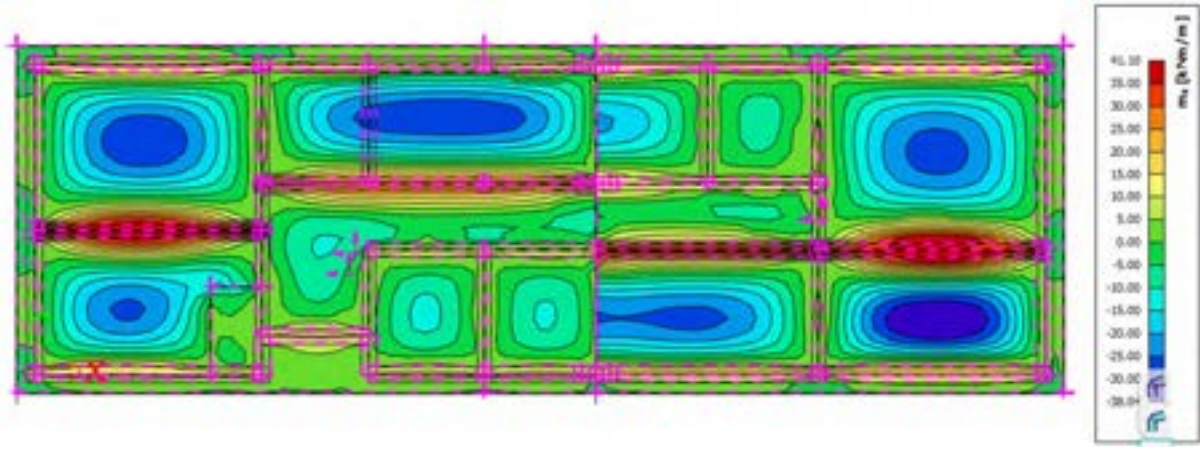
2.1 Bevindingen en conclusie

Een vergroting van de stijfheid, geeft reductie in de vloer en wandmomenten. Dit heeft een gunstig effect op de wapening, welke gereduceerd zou kunnen worden bij hogere beddingsconstantes.

De ontworpen wapeningshoeveelheid voor het standaard CDG-gebouw hoeft niet gewijzigd te worden voor hogere beddingen.

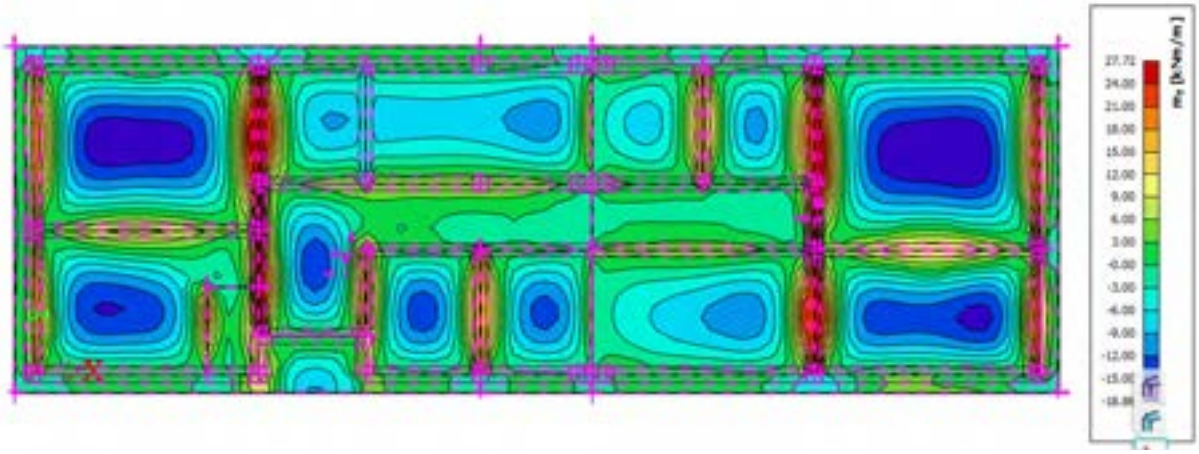
2.2 Bedding C1z = 5,0 MN/m3

2.2.1 Mx (ugt)



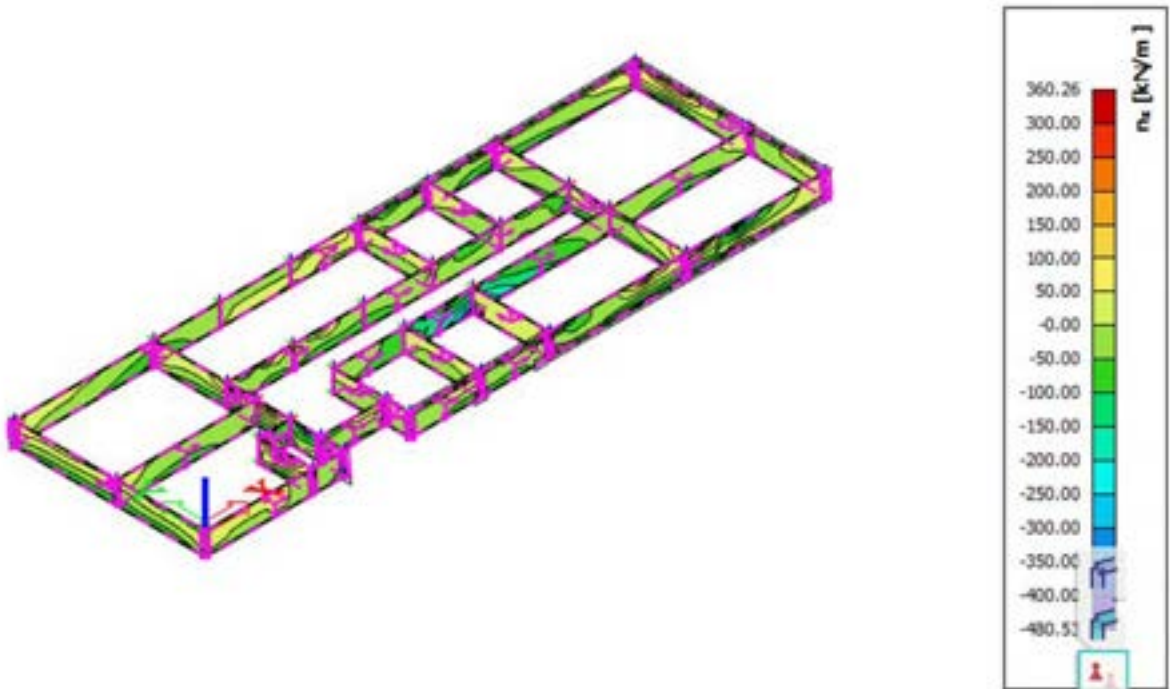
Max = 41,10 kNm/m
Min = 38,04 kNm/m

2.2.2 My (ugt)



Max = 27,72 kNm/m
Min = 18,86 kNm/m

2.2.3 Nx (ugt)

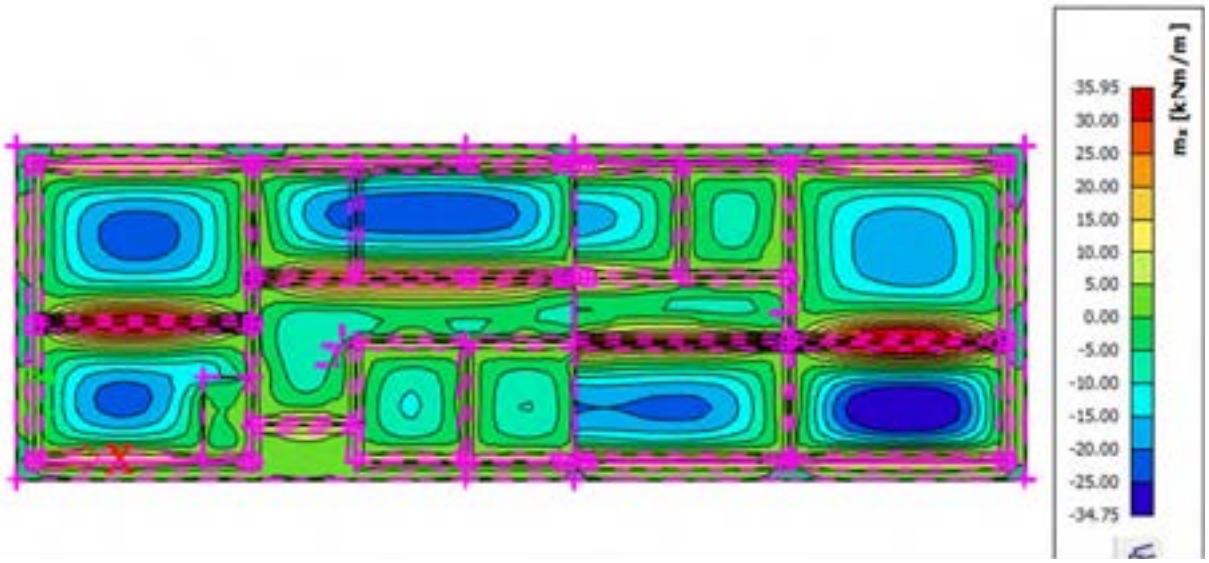


Om het moment in de wand te bepalen zijn de normaalkrachten (max druk en trek) in langsrichting gebruikt en omgeschreven tot een fictief moment.

$M_{y,Ed,wand}$ = (360 + 481) / 2 * 1250 x10^{-3}
= 525,6 kNm/m

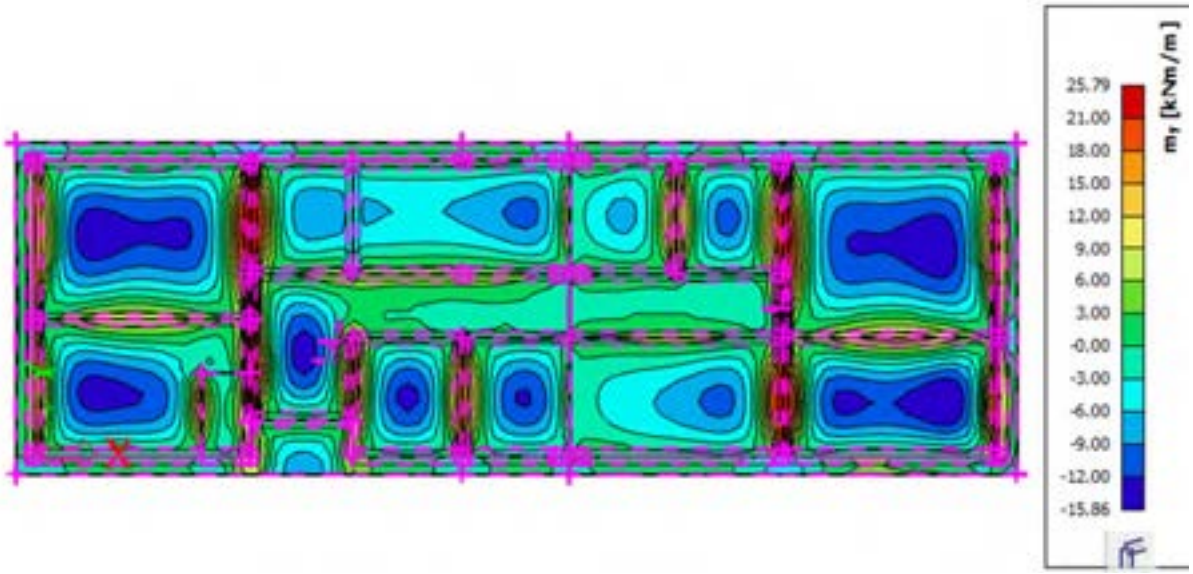
2.3 Bedding C1z = 10,0 MN/m3

2.3.1 Mx (ugt)



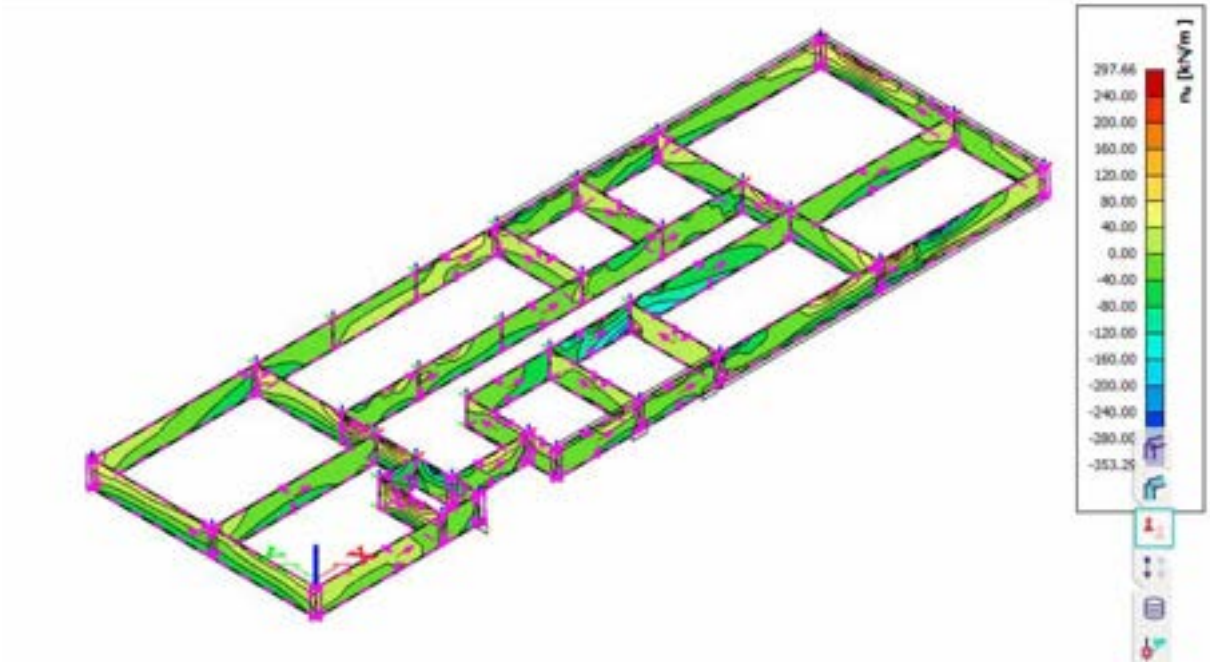
Max = 35,95 / 41,10 * 100% = 87,5%
Min = 34,75 / 38,04 * 100% = 91,4%

2.3.2 My (ugt)



Max = 25,79 / 27,72 * 100% = 93,0%
Min = 15,86 / 18,86 * 100% = 84,1%

2.3.3 Nx (ugt)

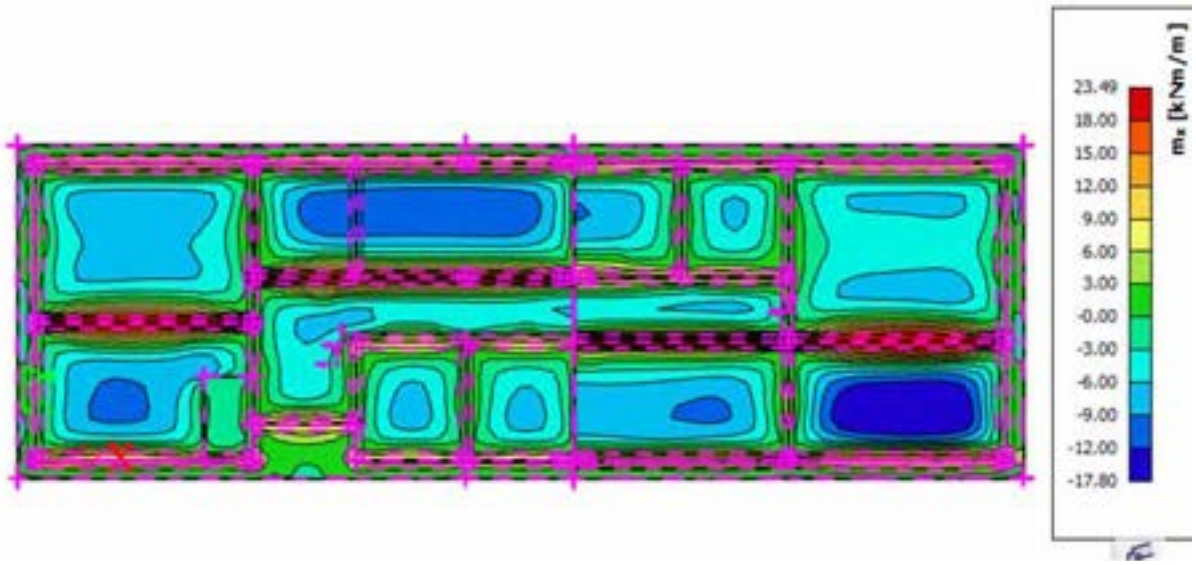


Om het moment in de wand te bepalen zijn de normaalkrachten (max druk en trek) in langsrichting gebruikt en omgeschreven tot een fictief moment.

$M_{y,Ed,wand}$ = (298 + 353) / 2 * 1250 x10^{-3}
= 406,9 kNm/m
406,9 / 525,6* 100% = 77,4%

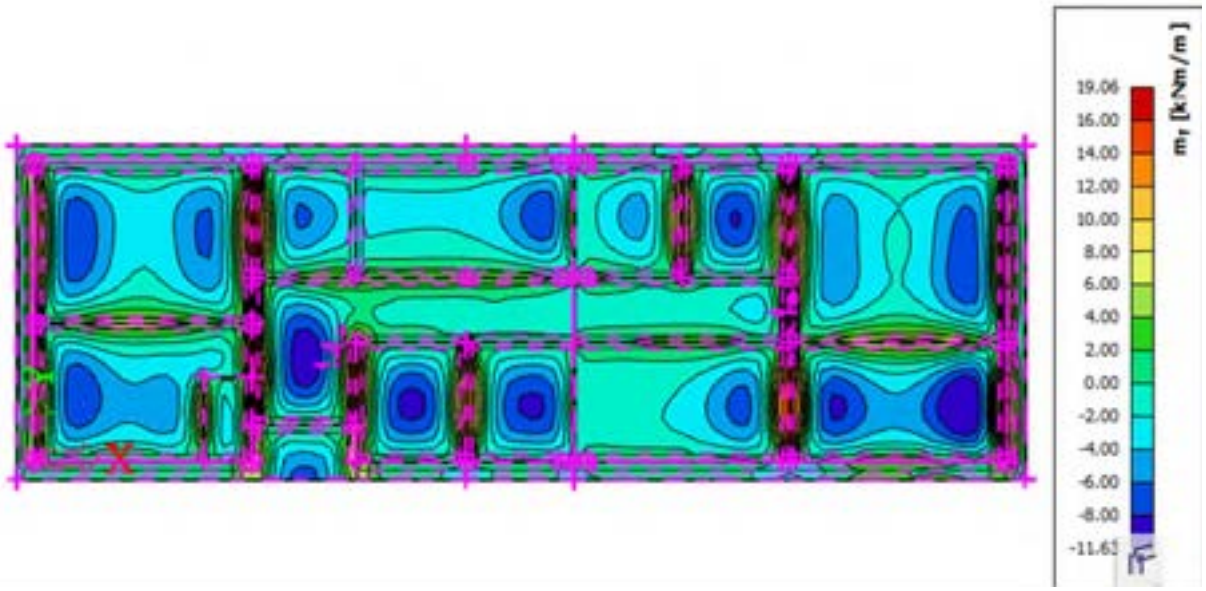
2.4 Bedding C1z = 50,0 MN/m3

2.4.1 Mx (ugt)



Max = 23,49 / 41,10 * 100% = 57,1%
Min = 17,80 / 38,04 * 100% = 46,8%

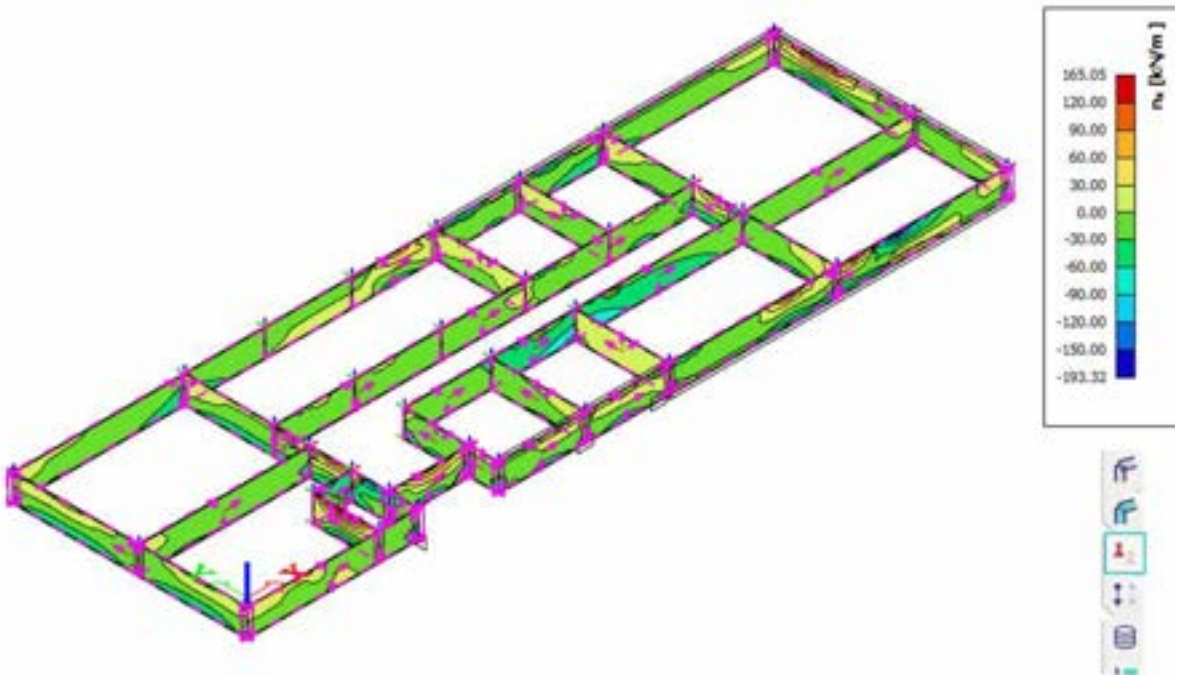
2.4.2 My (ugt)



Max = 19,06 / 27,72 * 100% = 68,8%
Min = 11,63 / 18,86 * 100% = 62,7%

ADVIESNOTA

2.4.3 Nx (ugt)

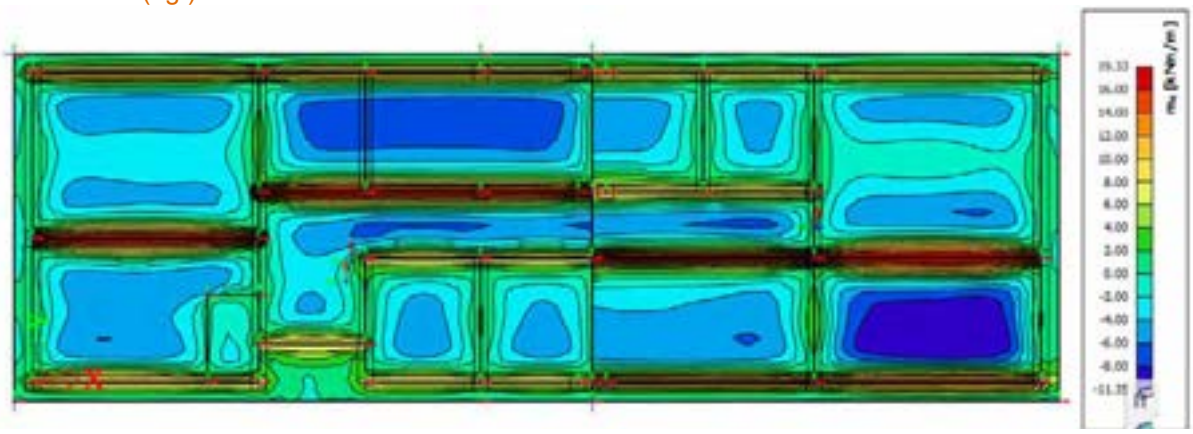


Om het moment in de wand te bepalen zijn de normaalkrachten (max druk en trek) in langsrichting gebruikt en omgeschreven tot een fictief moment.

$M_{y,Ed,wand}$ = (165 + 193) / 2 * 1250 $x10^{-3}$
= 223,75 kNm/m
223,8 / 525,6* 100% = 42,6%

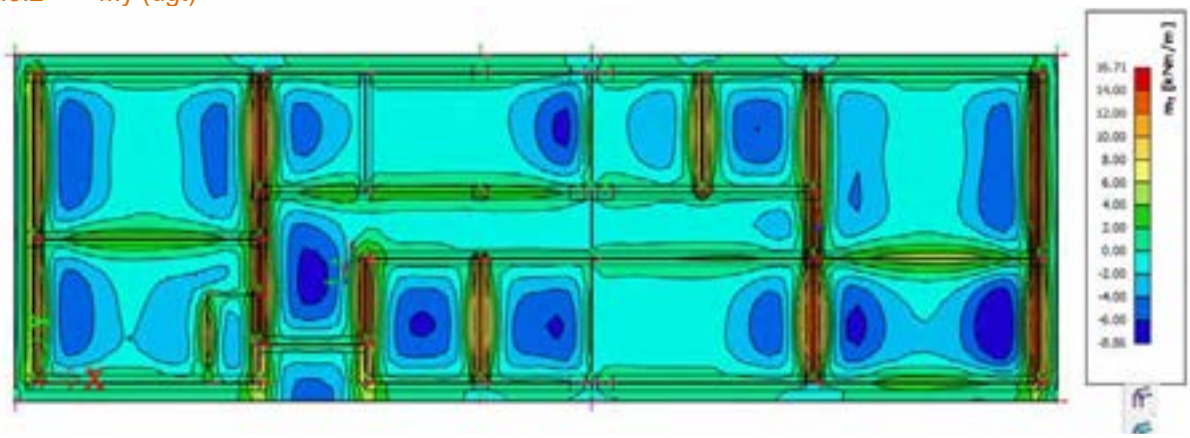
2.5 Bedding C1z = 100,0 MN/m3

2.5.1 Mx (ugt)



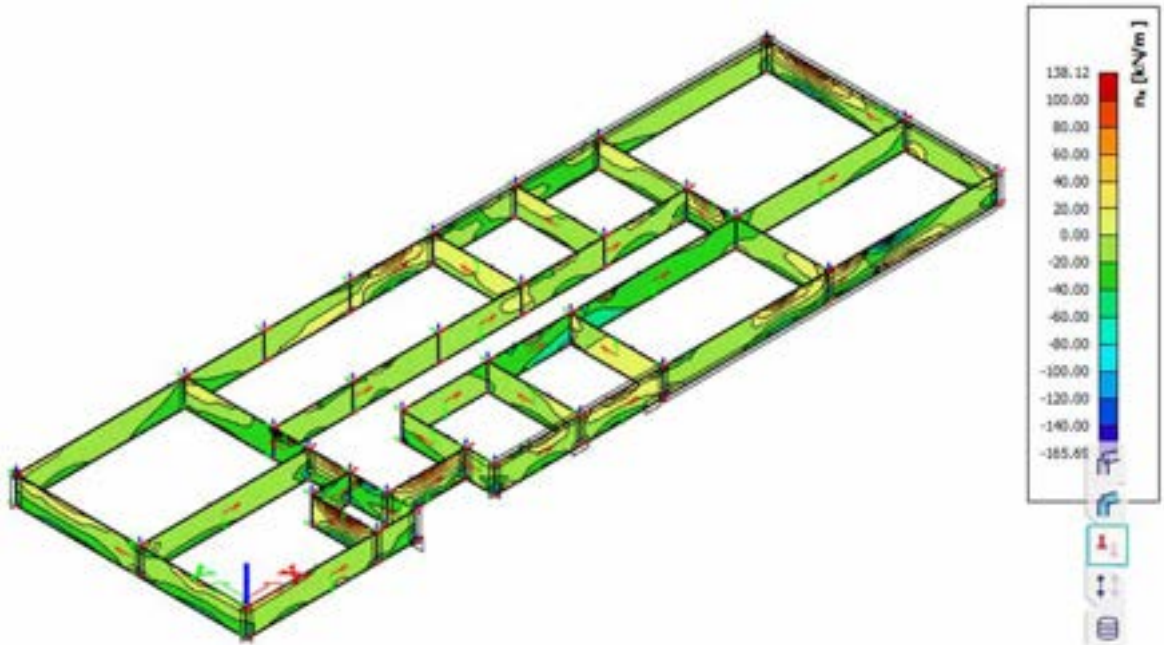
Max = 19,33 / 41,10 * 100% = 47,0%
Min = 11,35 / 38,04 * 100% = 29,8%

2.5.2 My (ugt)



Max = 16,71 / 27,72 * 100% = 60,3%
Min = 8,86 / 18,86 * 100% = 47,0%

2.5.3 Nx (ugt)



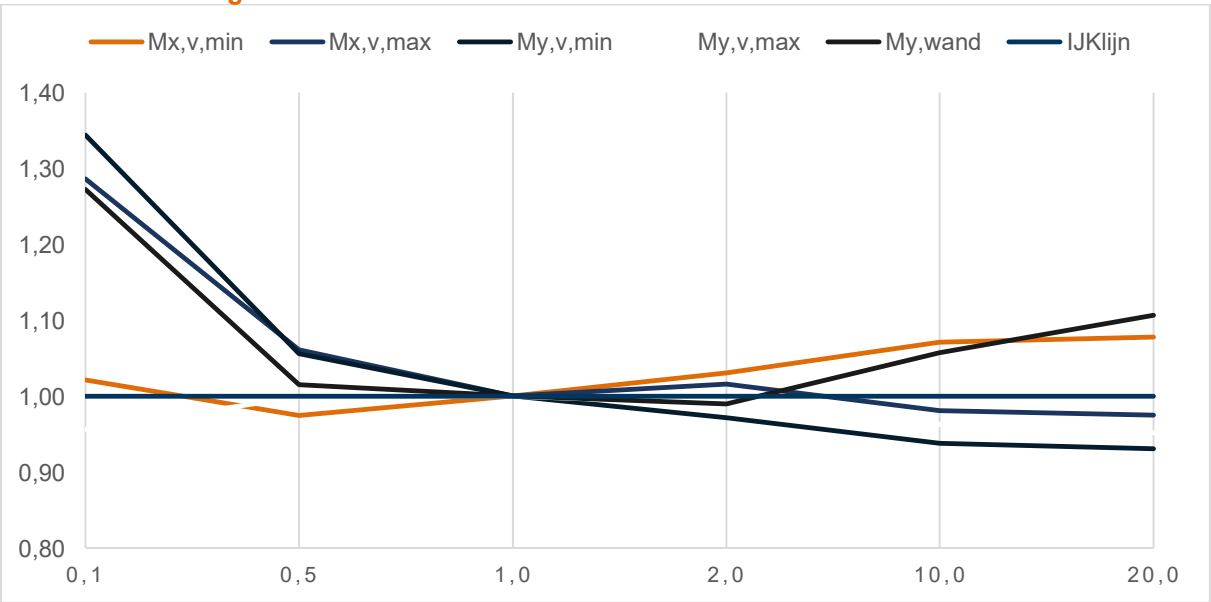
Om het moment in de wand te bepalen zijn de normaalkrachten (max druk en trek) in langsrichting gebruikt en omgeschreven tot een fictief moment.

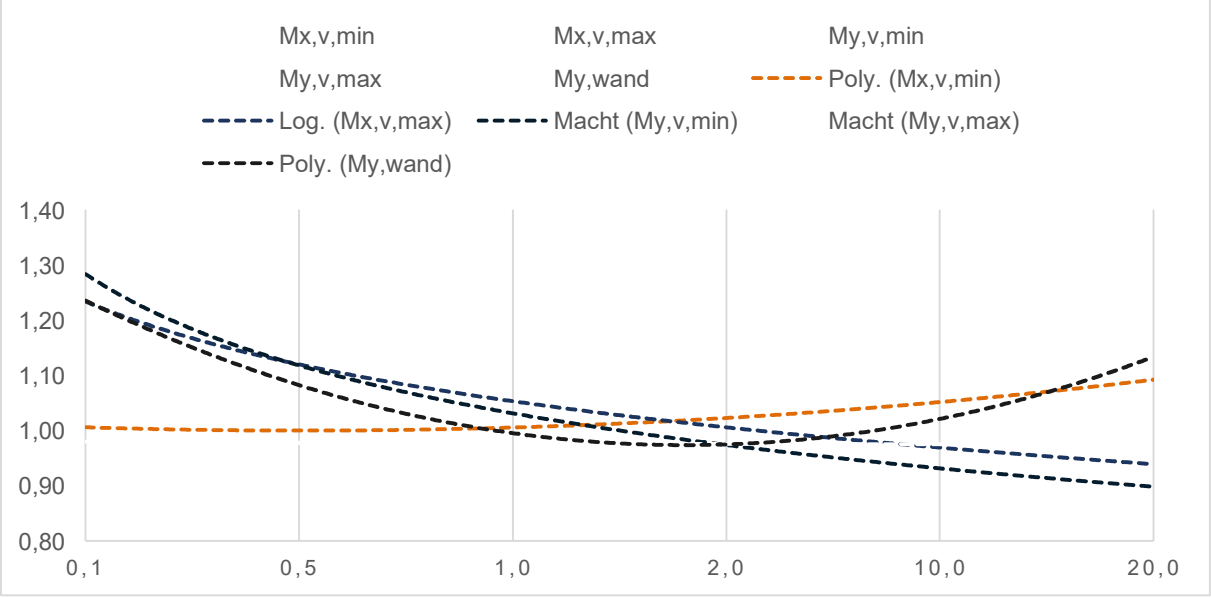
$M_{y,Ed,wand}$ = (138 + 166) / 2 * 1250 x10^{-3}
= 190,0 kNm/m
190,0 / 525,6* 100% = 36,1%

3. Stijfheidsonderzoek paalstijfheid

Het stijfheidsonderzoek is gestart met een basisstijfheid van 75 MN/m1. Hier zijn variaties op aangebracht. Het vergroten van de stijfheid van de palen (2x; 10x; 20x) heeft nagenoeg geen op de krachtswerking. De momenten in de keldervloer en kelderwanden wijken amper af van de oorspronkelijke waarde. Alles is af te wapenen.
Het verkleinen van de stijfheid van de palen (0,5x; 0,1x) heeft significante invloed op de krachtswerking.

3.1 Bevindingen

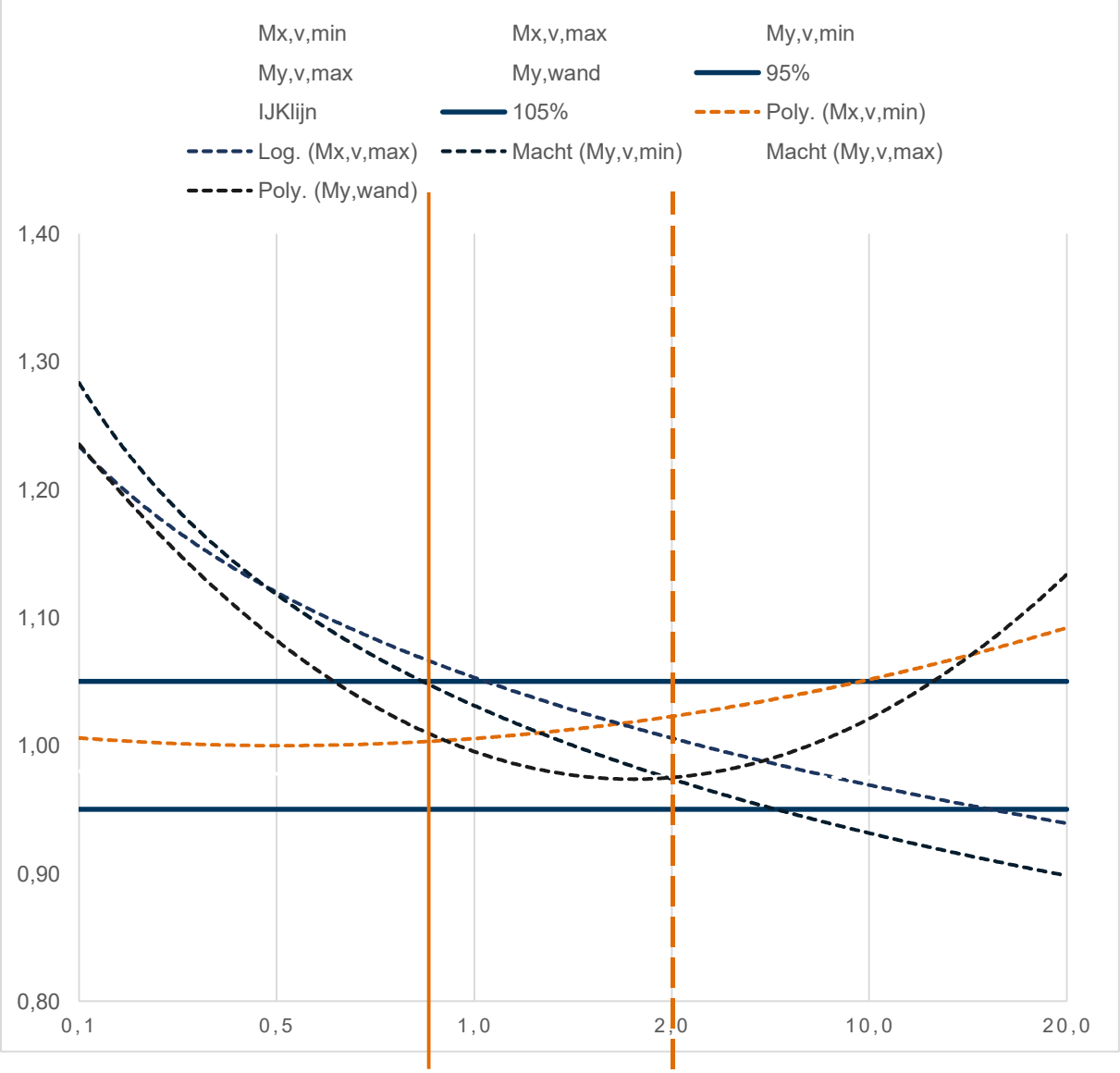




Uit de volgende grafiek blijkt dat een gemiddelde afwijking van 5% of meer pas optreedt bij het aanpassen van de stijfheid met een factor 10. Dit geldt voor zowel vergroten als verkleinen. Op basis hiervan is een stijfheidsbereik opgesteld. Hierbij is gekeken naar 5% afwijking van de resultaten, op basis van een trendlijn door de data. Dit is terug te vinden op de volgende pagina.

Stijfheid	Mx,v,min	Mx,v,max	My,v,min	My,v,max	My,wand	GEM	GEM.DEV
0,10	1,02	1,29	1,34	0,96	1,27	1,18	0,15
0,50	0,97	1,06	1,06	1,00	1,02	1,02	0,03
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
2,00	1,03	1,02	0,97	0,99	0,99	1,00	0,02
10,00	1,07	0,98	0,94	0,96	1,06	1,00	0,05
20,00	1,08	0,98	0,93	0,95	1,11	1,01	0,07

Op basis hiervan is een onder- en bovengrens opgesteld. Deze zijn op respectievelijk 0,9 en 2,0 maal de basisstijfheid gezet. Hierbij is tevens gekeken naar het voorkomen trek in de paal. Daarom is de bovengrens lager gesteld, dan op basis van de volgende figuur nodig zou zijn.

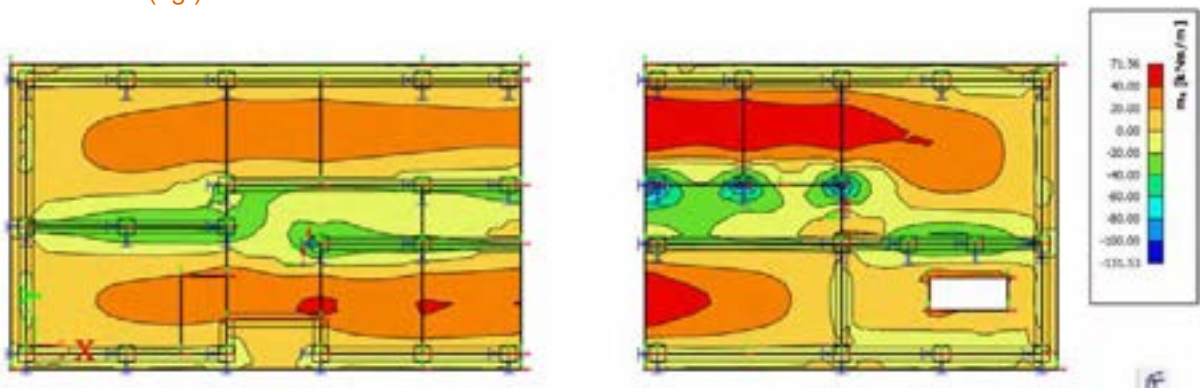


3.2 Conclusie

Het stijfheidsbereik is gezet op 67,5 MN/m – 150 MN/m.

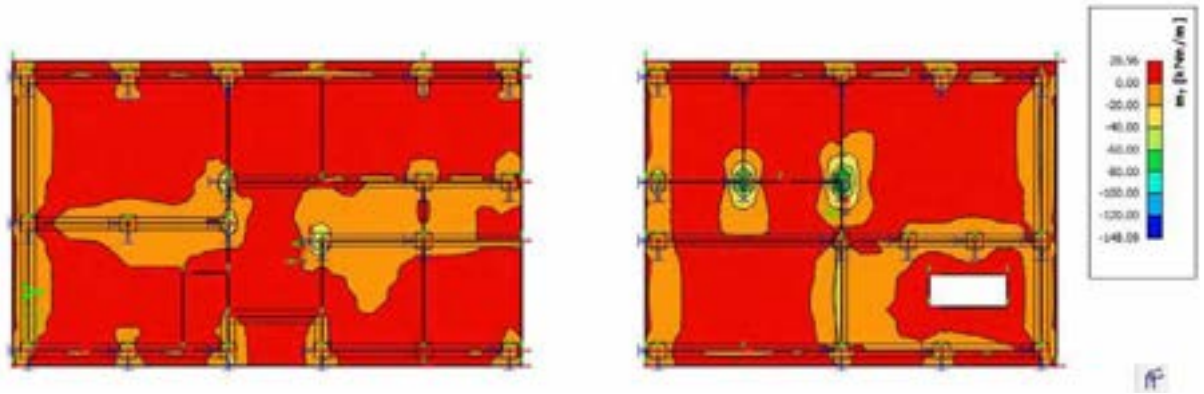
3.3 Puntstijfheid C1z = 75 MN/m1

3.3.1 Mx (ugt)



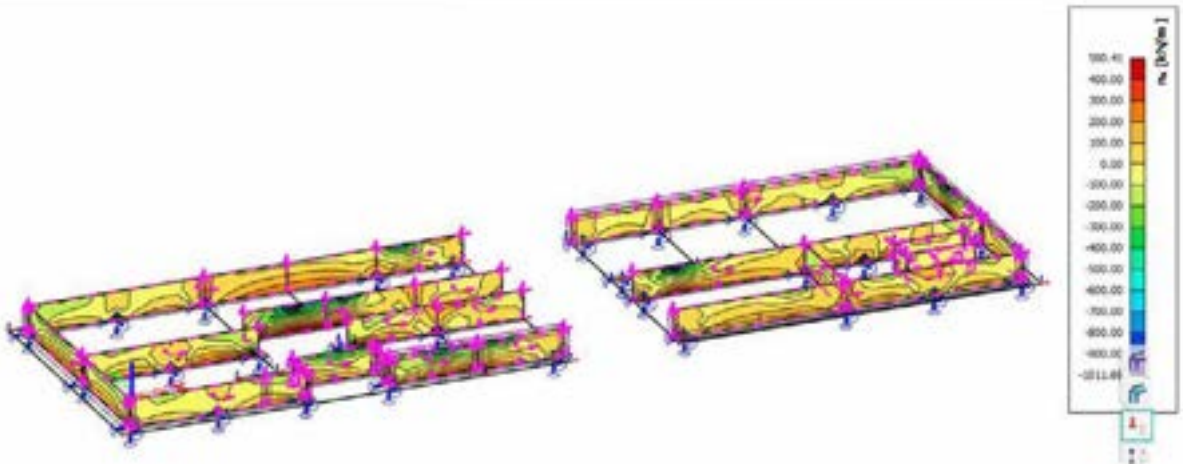
Max = 71,56 kN/m
Min = 131,53 kN/m

3.3.2 My (ugt)



Max = 28,96 kN/m
Min = 148,09 kN/m

3.3.3 Nx (ugt)

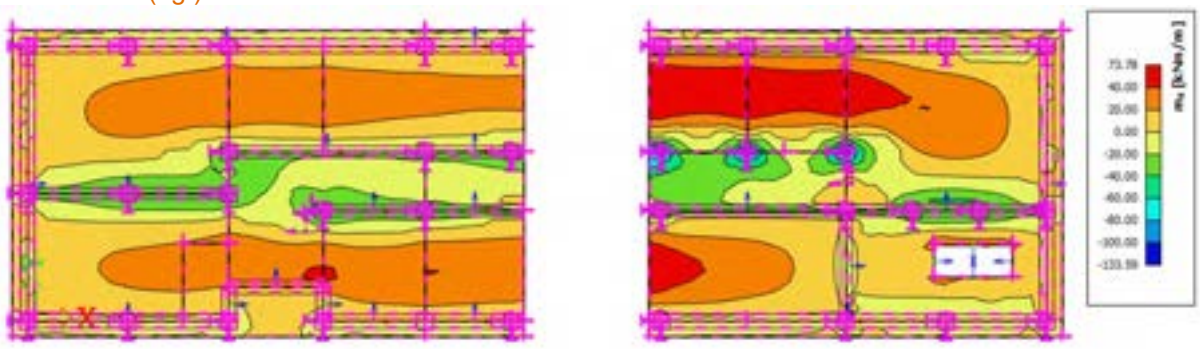


Om het moment in de wand te bepalen zijn de normaalkrachten (max druk en trek) in langsrichting gebruikt en omgeschreven tot een fictief moment.

$M_{y,Ed,wand}$ = (580 + 1012) / 2 * 1250 $x10^{-3}$
= 995 kNm/m

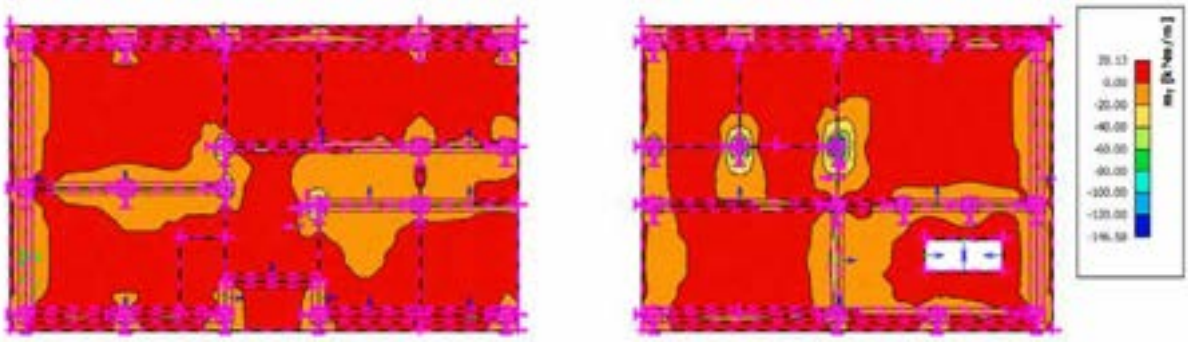
3.4 Puntstijfheid C1z = 150,0 MN/m1 (2x)

3.4.1 Mx (ugt)



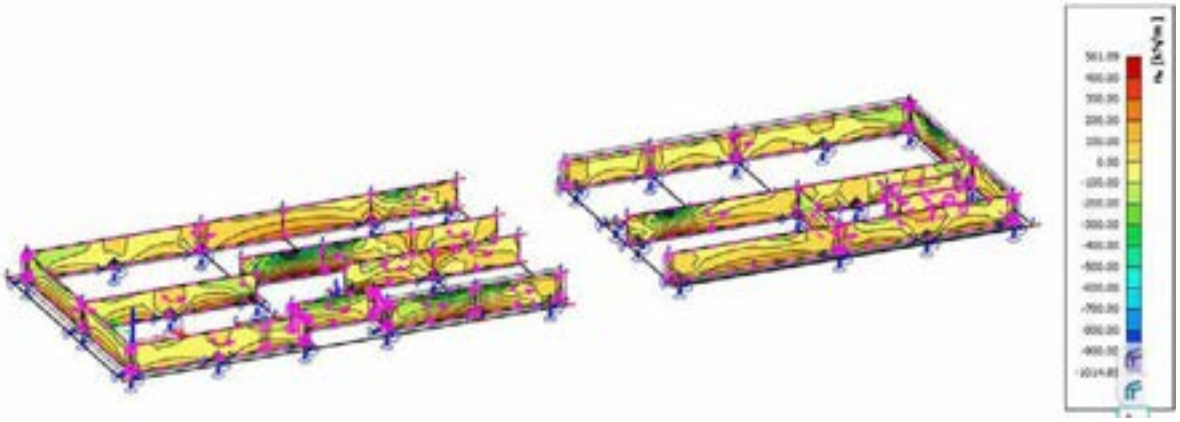
Max = 73,78 / 71,56 * 100% = 103,1%
Min = 133,59 / 131,53 * 100% = 101,5%

3.4.2 My (ugt)



Max = 28,13 / 28,96 * 100% = 97,1%
Min = 146,58 / 148,09 * 100% = 99,0%

3.4.3 Nx (ugt)

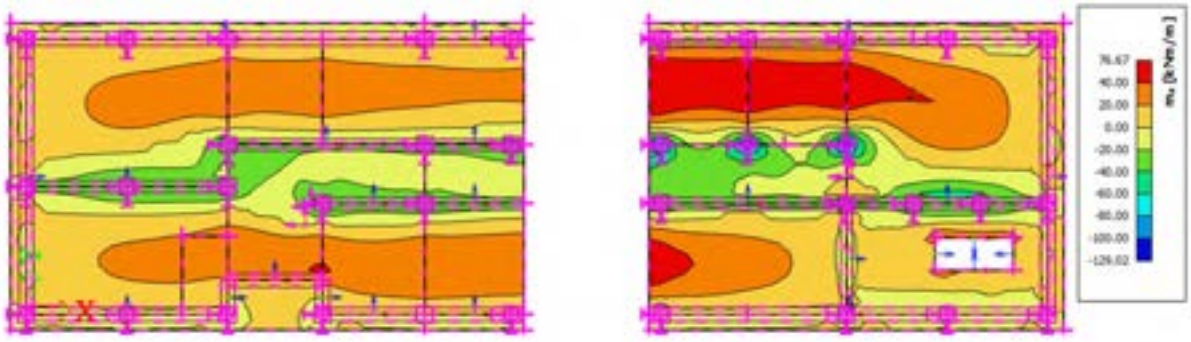


Om het moment in de wand te bepalen zijn de normaalkrachten (max druk en trek) in langsrichting gebruikt en omgeschreven tot een fictief moment.

$M_{y,Ed,wand}$ = (561 + 1015) / 2 * 1250 x10^{-3}
= 985 kNm/m
985 / 995* 100% = 99,0 %

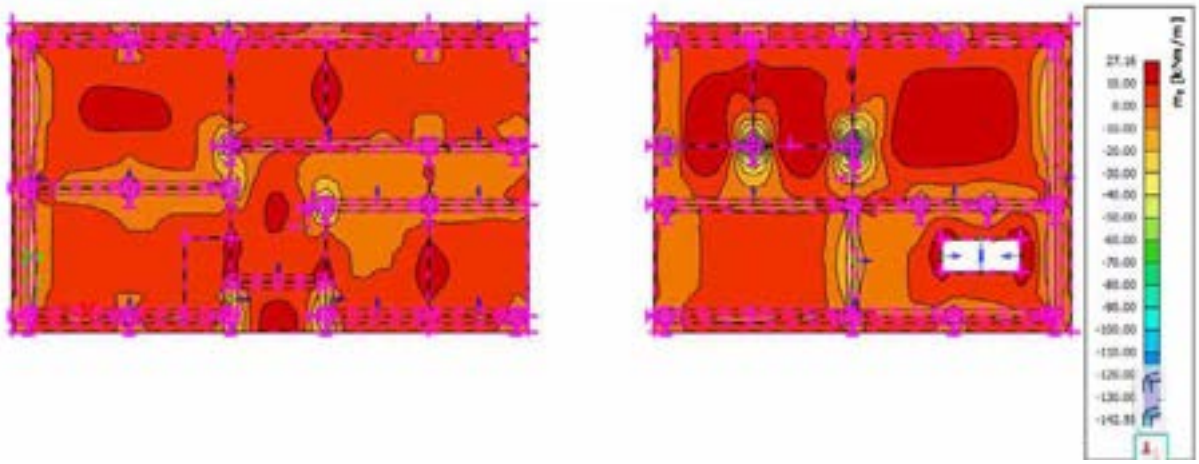
3.5 Puntstijfheid C1z = 750,0 MN/m1 (10x)

3.5.1 Mx (ugt)



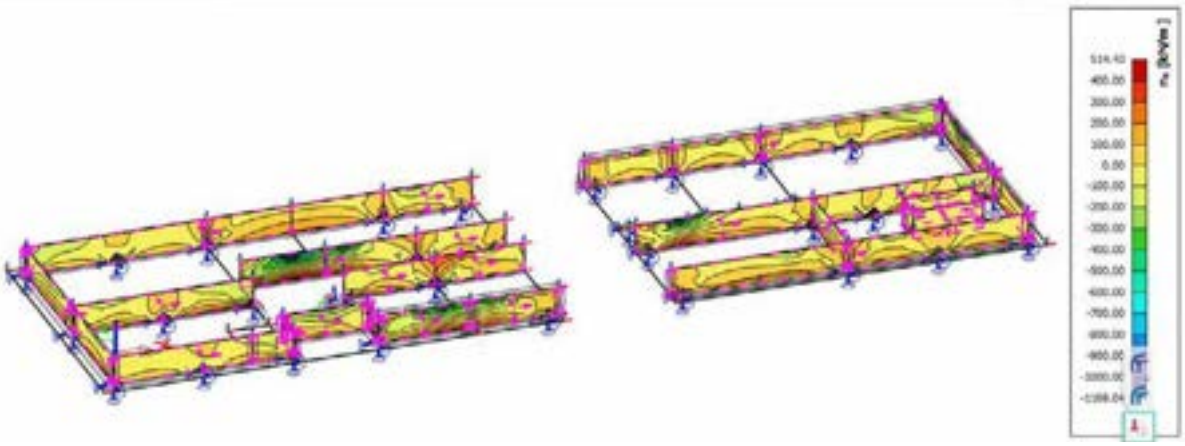
Max = 76,67 / 71,56 * 100% = 107,1%
Min = 129,02 / 131,53 * 100% = 98,1%

3.5.2 My (ugt)



Max = 27,16 / 28,96 * 100% = 93,8%
Min = 142,59 / 148,09 * 100% = 96,3%

3.5.3 Nx (ugt)

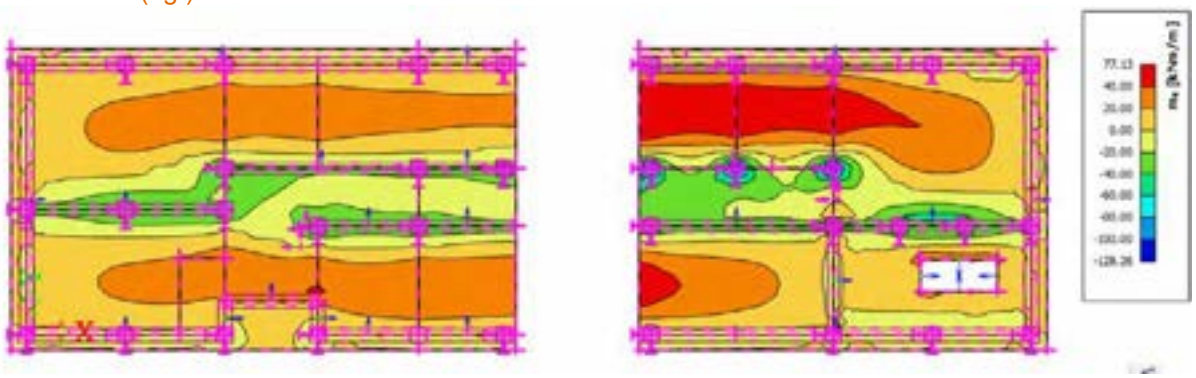


Om het moment in de wand te bepalen zijn de normaalkrachten (max druk en trek) in langsrichting gebruikt en omgeschreven tot een fictief moment.

$M_{y,Ed,wand}$ = (514 + 1169) / 2 * 1250 $x10^{-3}$
= 1052 kNm/m
1052 / 995* 100% = 105,7 %

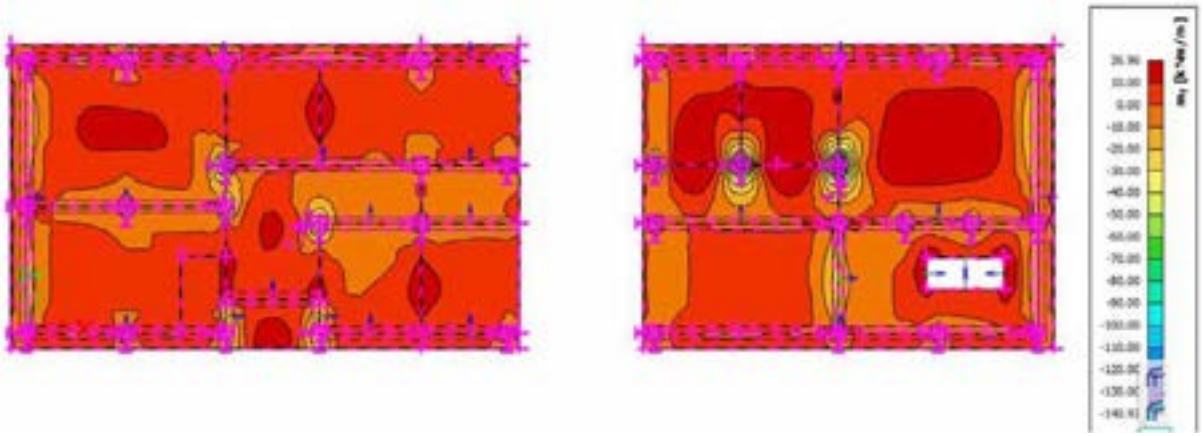
3.6 Puntstijfheid C1z = 1500,0 MN/m1

3.6.1 Mx (ugt)



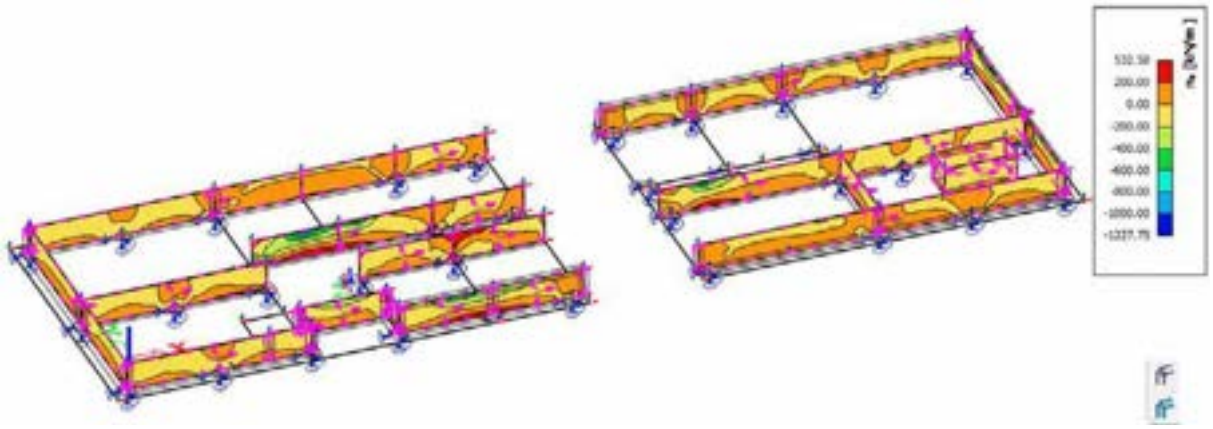
Max = 77,13 / 71,56 * 100% = 107,8%
Min = 128,26 / 131,53 * 100% = 97,5%

3.6.2 My (ugt)



Max = 26,96 / 28,96 * 100% = 93,1%
Min = 140,97 / 148,09 * 100% = 95,2%

3.6.3 Nx (ugt)

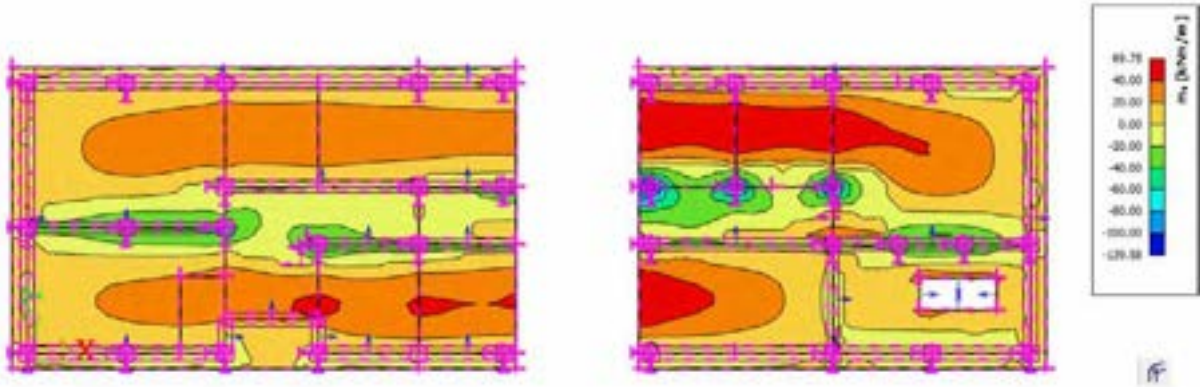


Om het moment in de wand te bepalen zijn de normaalkrachten (max druk en trek) in langsrichting gebruikt en omgeschreven tot een fictief moment.

$M_{y,Ed,wand}$ = (533 + 1228) / 2 * 1250 $x10^{-3}$
= 1101 kNm/m
1101 / 995* 100% = 110,6 %

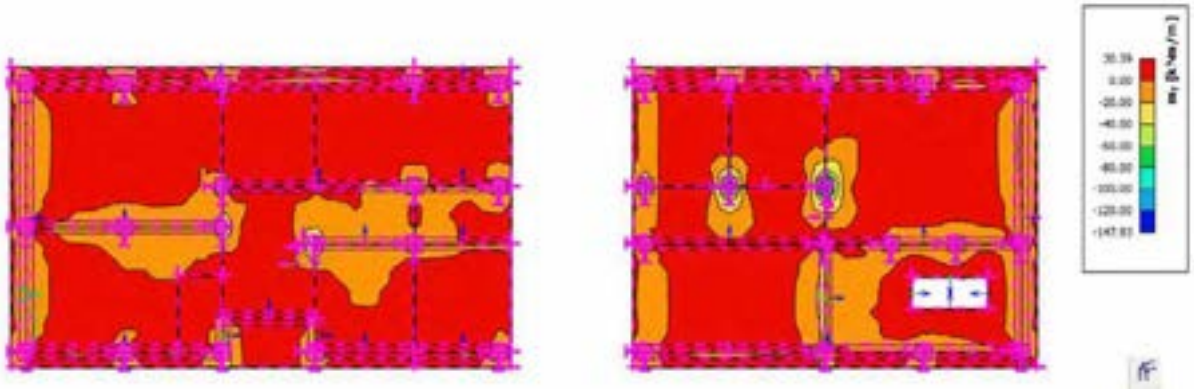
3.7 Puntstijfheid C1z = 37,5 MN/m1

3.7.1 Mx (ugt)



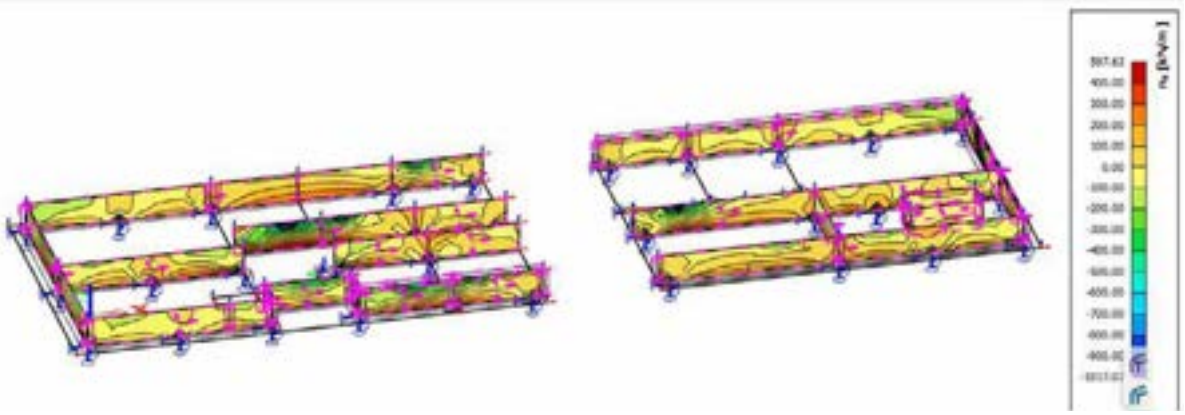
Max = 69,75 / 71,56 * 100% = 97,5%
Min = 139,58 / 131,53 * 100% = 106,1%

3.7.2 My (ugt)



Max = 30,59 / 28,96 * 100% = 105,6%
Min = 147,93 / 148,09 * 100% = 99,9%

3.7.3 Nx (ugt)

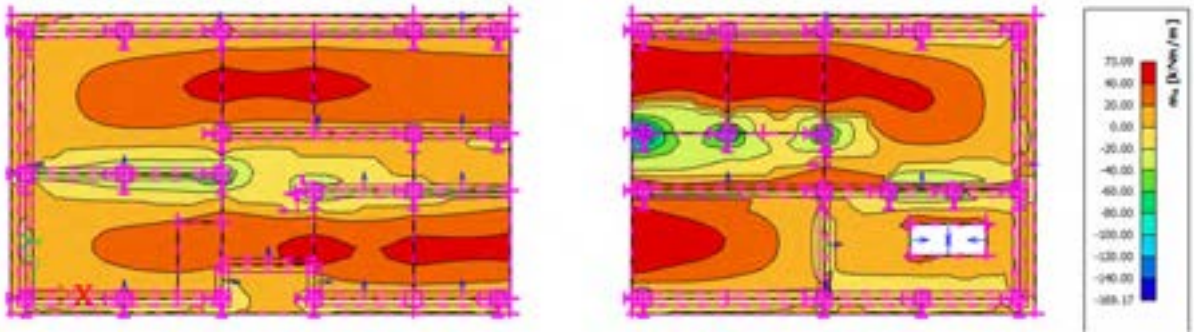


Om het moment in de wand te bepalen zijn de normaalkrachten (max druk en trek) in langsrichting gebruikt en omgeschreven tot een fictief moment.

$M_{y,Ed,wand}$ = (598 + 1017) / 2 * 1250 $x10^{-3}$
= 1010 kNm/m
1010 / 995* 100% = 101,4 %

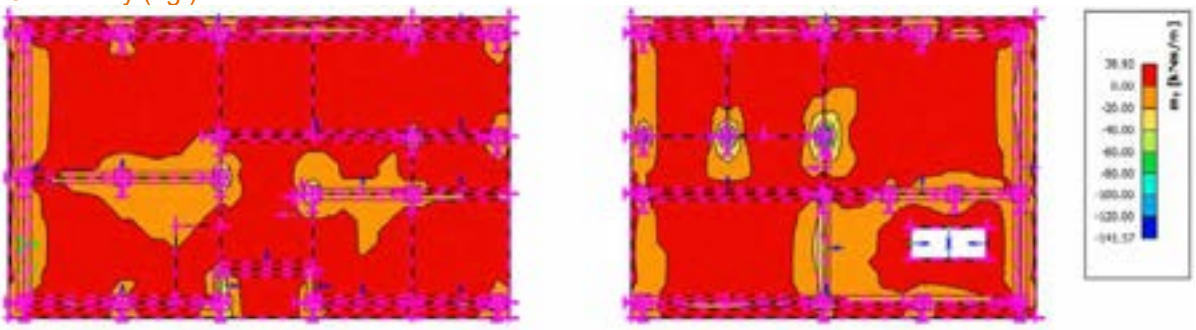
3.8 Puntstijfheid C1z = 7,5 MN/m1

3.8.1 Mx (ugt)



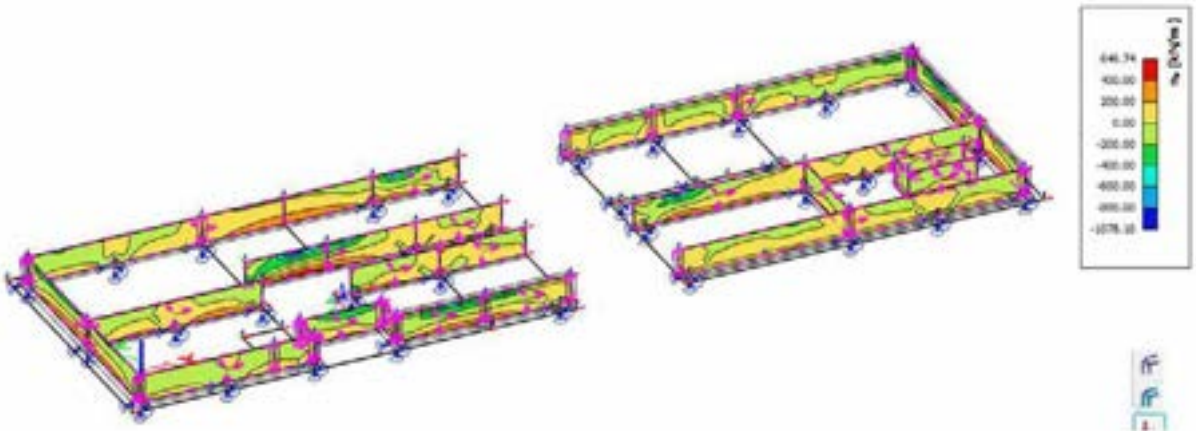
Max = 73,09 / 71,56 * 100% = 102,1%
Min = 169,17 / 131,53 * 100% = 128,6%

3.8.2 My (ugt)



Max = 38,92 / 28,96 * 100% = 134,4%
Min = 141,57 / 148,09 * 100% = 95,6%

3.8.3 Nx (ugt)



Om het moment in de wand te bepalen zijn de normaalkrachten (max druk en trek) in langsrichting gebruikt en omgeschreven tot een fictief moment.

$M_{y,Ed,wand}$ = (647 + 1078) / 2 * 1250 x10^{-3}
= 1266 kNm/m
1266 / 995* 100% = 127,2 %

ADVIESNOTA

Met vriendelijke groet,

ir. D.Y. [redacted] ([redacted]
Constructeur

Bijlage 4 Gewichts- en stabiliteitsberekening

4.1 Adviesnota G&S-berekening

ADVIESNOTA

AAN	[redacted]
VAN	[redacted]
TELEFOON	[redacted]
OPSTELLER	[redacted]
CONTROLEUR	[redacted]
KENMERK	B95-DMO-HS-ADV-22007391
PROJECTNUMMER	MN003389
STATUS	Vrijgegeven
VERSIE	1.0
ONDERWERP	Standaardisatie 380kV - Gewichts- en Stabiliteitsberekening
DATUM	22 november 2022

1. Algemeen

Deze adviesnota betreft een bijlage van de CDG Constructieve DO-Rapportage [1]. Alle gebruikte gegevens van deze nota zijn gebaseerd op de uitgangspunten zoals opgesteld in deze rapportage.

Dit document is niet leesbaar/ te verstrekken zonder het hoofddocument.

1.1 Referentiedocumenten

[Ref.]	Kenmerk	Titel	Versie	Datum
[1]	00000-03-3840	CDG - Constructieve uitgangspunten en berekeningen	1.0	22-11-2022

2. Globale toetsing constructie

2.1 Uitgevoerde toetsen

De constructie is getoetst op:

- Globale stabiliteit
- Globale vervormingen

Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de constructie gefundeerd op palen en de constructie gefundeerd op staal. Deze controles zijn hierna terug te vinden.

2.1.1 Tweede orde effecten

Het betreft een enkele bouwlaag. Gezien de afmetingen van het gebouw (lees laag + lang en breed) is de invloed van 2e orde effecten verwaarloosbaar. Hiertoe is er geen vergrotingsfactor toegepast op de windbelasting.

2.2 Globale constructietoets

2.2.1 Fundering op staal

Voor de bijbehorende SCIA-rapportage is verwezen naar bijlage 1.1.

2.2.1.1 Globale stabiliteit

Met het doel om globale stabiliteit te toetsen is het omduwende effect van de windbelasting geanalyseerd. Om stabiliteit van het gebouw te garanderen moet het eigen gewicht van de constructie dit effect opheffen. Voor de permanente belasting in Figuur 1 en de windbelastingen Figuur 2 zijn steeds de karakteristieke waarden gebruikt.

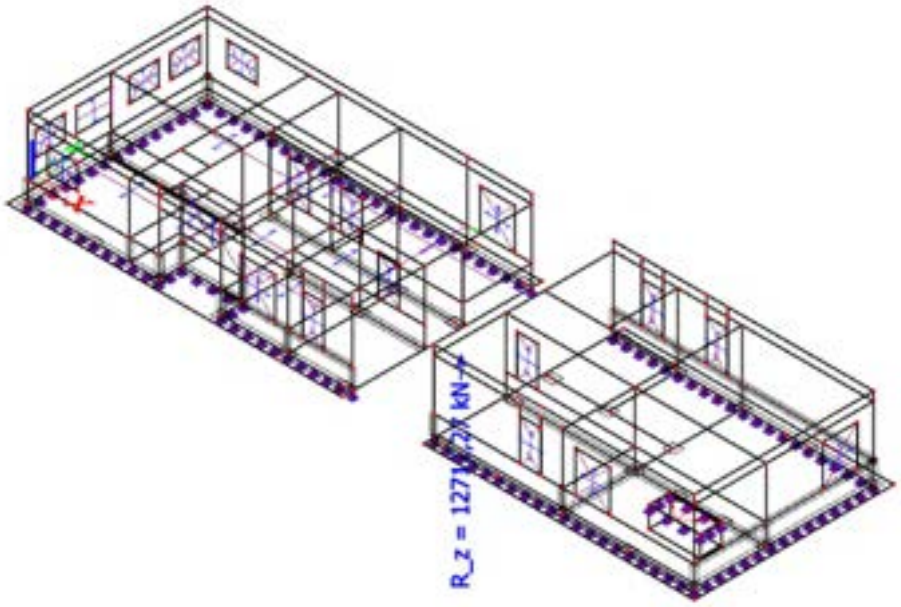
Gezien het kantelende effect met name veroorzaakt wordt voor de wind, is de omhullende combinatie gebruikt. Zo zijn alle windvloeden meegenomen. Hierin zullen ook andere effecten zitten. Dit vergelijk resulteert in een conservatieve benadering.

De toets is uitgevoerd met de volgende berekening:

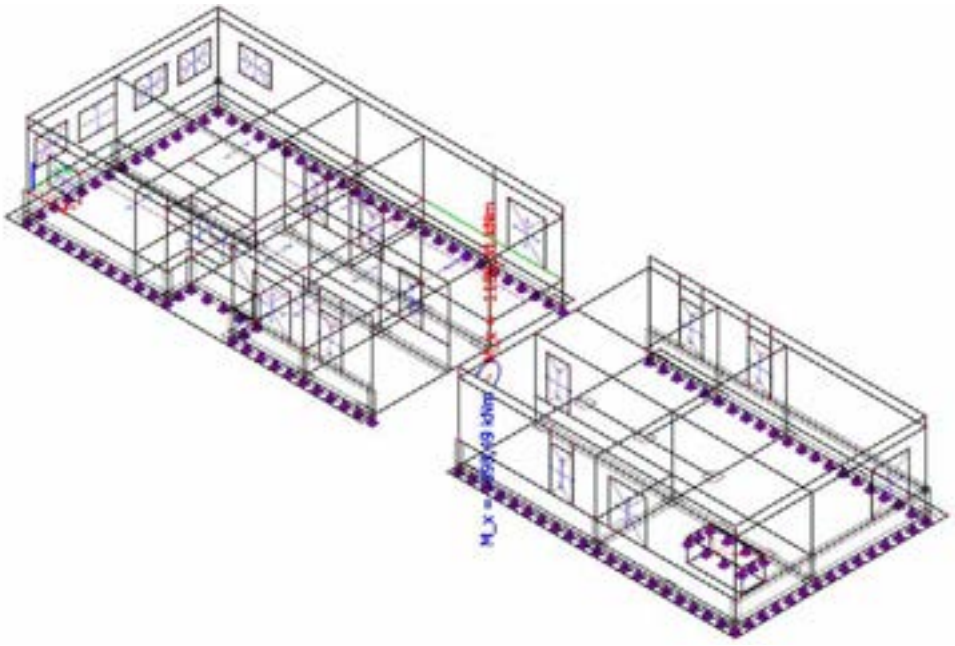
∑M	=	0		
	→	1,0 * $M_{x, Ed}$	≤	0,9 * (b/4 * $F_{z,perm,SLS-0}$)
	→		≤	0,9 * (11,3/ 4 * 12711)
	→	1188 kNm	≤	21317 kNm

Vanwege de verende oplegging van de bedding zal de constructie niet om zijn uiterste punt willen roteren. In plaats daarvan is een aanname gedaan van een rotatiepunt om ¼ van de breedte. De windbelasting die is gekozen, is de windbelasting op de lange gevel (wind in y-richting). Aan de hand van de toets kan worden geconcludeerd dat de stabiliteit ten opzichte van wind verzekerd is.

NB. Om deze berekening uit te voeren zijn de vlakondersteuningen vervangen door (scharnierende) lijnopleggingen. Zo zijn de resultanten uit het model gehaald. Hiervan is geen SCIA-rapportage toegevoegd.



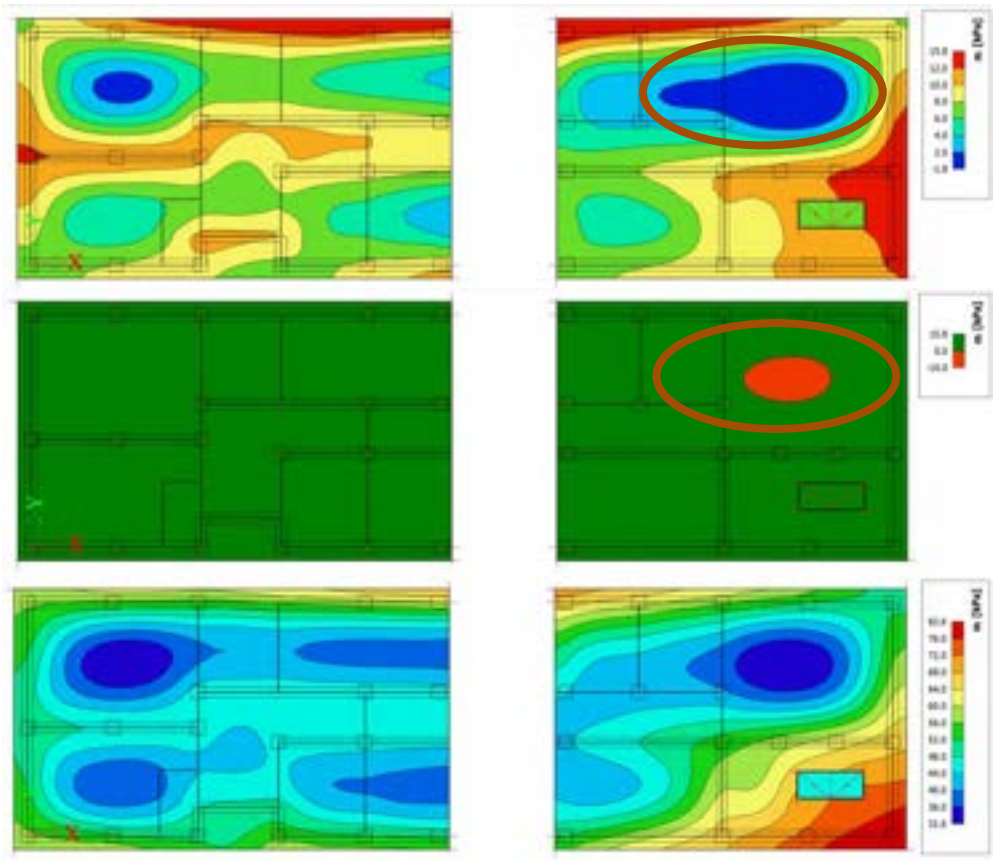
Figuur 1: Opwaartse reactiekracht t.g.v. permanente belasting



Figuur 2: Moment t.g.v. windbelasting

2.2.1.2 *Contactspanningen*

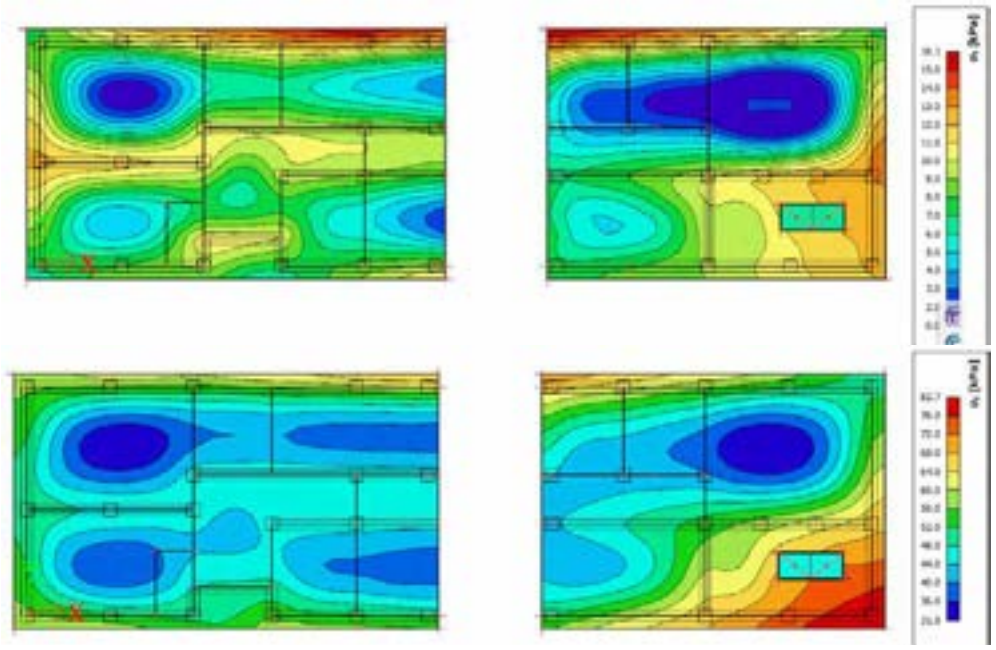
Windcombinaties in zowel langs- als dwarsrichting resulteert in trekspanningen bij de bedding. Dit is visueel weergegeven in Figuur 3. Gekeken naar de afmetingen van het gebied en de grootte van de trekspanning, is deze situatie niet maatgevend. Deze situatie kan tevens voorkomen worden als de grondwaterstand lager is dan het maaiveld.



Figuur 3: Contactspanningen (boven = min; midden = min; onder = max) alle uls

Deze situatie(s) is/ zijn niet-lineair beschouwd. (zie hieronder). Hierbij vindt er herverdeling plaats en een grotere drukcomponent. Dit geeft een herziene omhullende figuren:

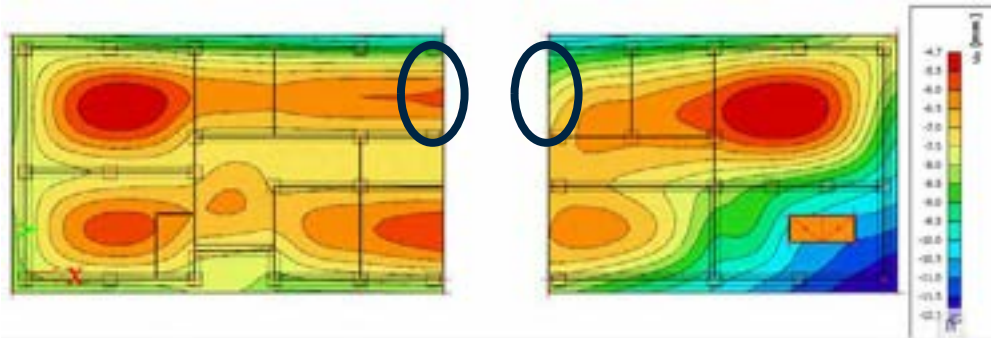
Bij deze omhullenden zijn de belastingscombinaties uls16 en uls7 als niet-lineaire combinaties ingevoerd. Dit geeft:



Figuur 4: Contactspanningen (boven = min; onder = max) alle uls + nl-uls (16 + 17)

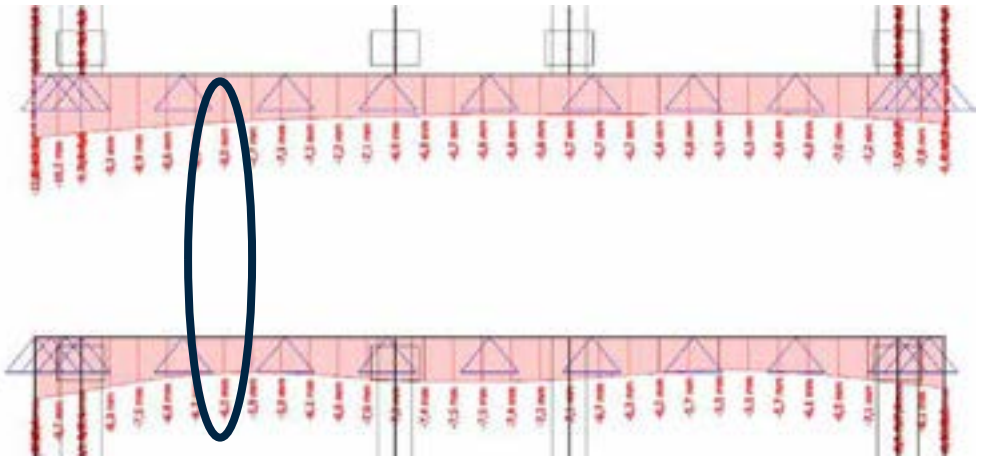
2.2.1.3 Verticale vervormingen

De maximale verticale vervormingen van de keldervloer in de SLS-situatie zijn weergegeven in Figuur 5.



Figuur 5: Verticale vervormingen

Hierbij is te zien dat er vervormingsverschillen zijn ter plaatse van de dilatatie. Deze dienen opgevangen te worden met een dilatatieprofiel. De meest extreme waarde is gevonden aan de onderzijde van de bovenstaande figuur. Dit is hierna vergroot weergegeven.



Figuur 6: Vervormingsverschillen (lokaal bij dilatatie)

Hierbij is te zien dat het vervormingsverschil 2,0 mm bedraagt. Hetgeen opneembaar dient te zijn door het toe te passen, waterdichte dilatatieprofiel en de vloerafwerking. Zie ook paragraaf: 3.1.3 voor het type voegband

2.2.1.4 Horizontale vervormingen

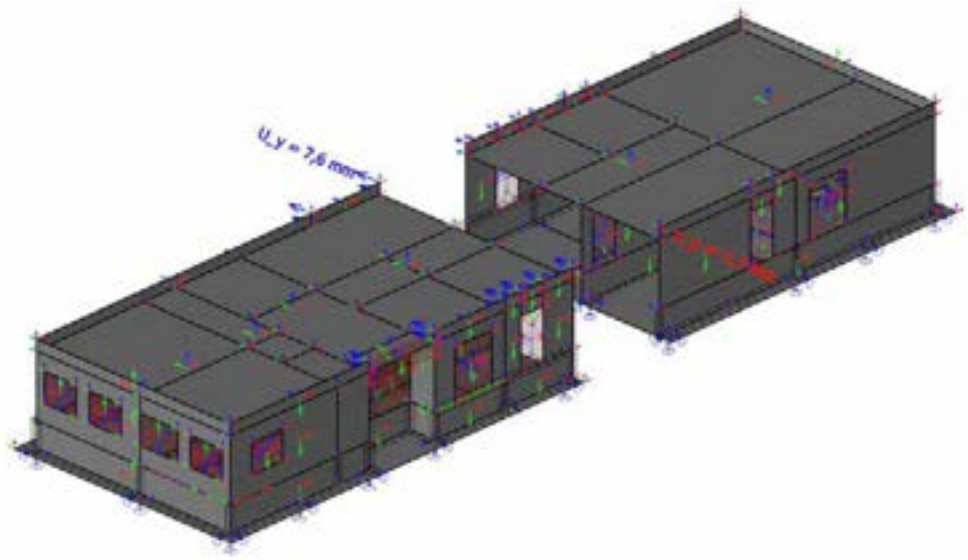
De horizontale verplaatsing van het gebouw dient beperkt te zijn. Hierbij is de karakteristiek belastingcombinatie (6.14b) gebruikt. De toets is:

Vervormingen	Verplaatsingseis [mm]	Optredende verplaatsing [mm]	Unity Check
Horizontale vervorming	≤ H/300	7,6	0,58 < 1,0 Voldoet

Waarin:

h_{laag} = 5000 – (1250 – 180)
= 3930 mm

$w_{h,toe}$ = 3930 / 300
= 13,1 mm



Figuur 7: Horizontale vervorming t.g.v. belastingklasse: sls_k

2.2.2 Fundering op palen

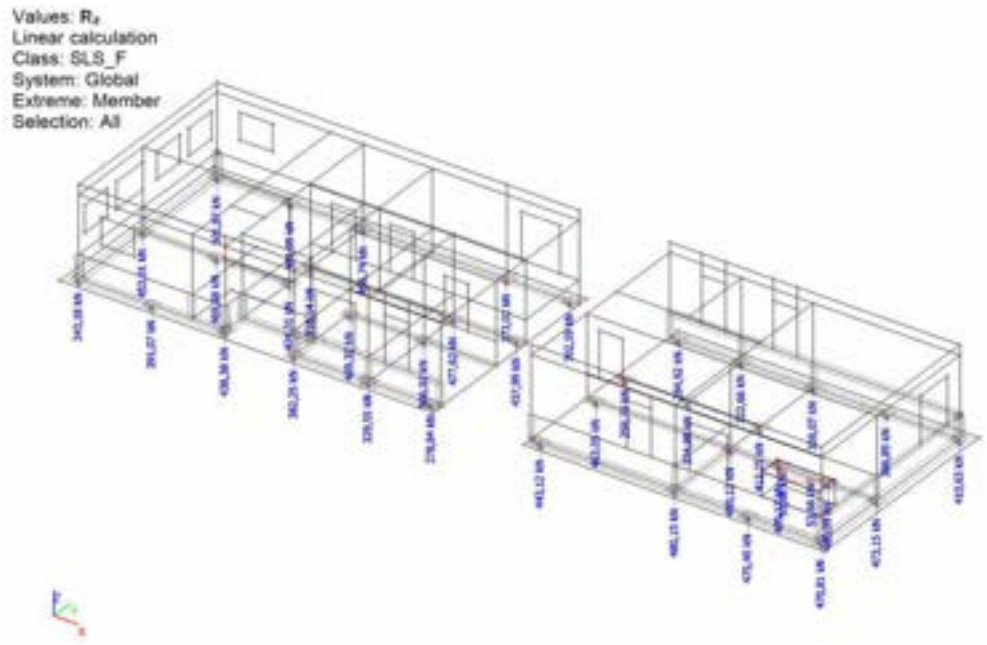
Voor de bijbehorende SCIA-rapportage is verwezen naar bijlage 1.2.

2.2.2.1 Reactiekrachten

CDG

Hieronder is een overzicht van de reactiekrachten in de funderingspalen onder het CDG gegeven. Hieruit is te herleiden dat er geen trek in de funderingspalen optreedt ten tijde van de eindsituatie.

Naam	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn21/N537	ULS-33/1	**-28,55**	1,63	406,03
Sn29/N554	ULS-32/2	28,39	-2,91	610,61
Sn1/N135	ULS-35/3	3,84	**-21,99**	**740,39**
Sn3/N80	ULS-34/4	1,25	18,37	490,77
Sn30/N585	ULS-16/5	0	0	13



Figuur 8:$R_{Ed,z}$ (alle uls), eindsituatie)

NSA

Hieronder is een overzicht van de reactiekrachten in de funderingspalen gegeven onder de NSA.

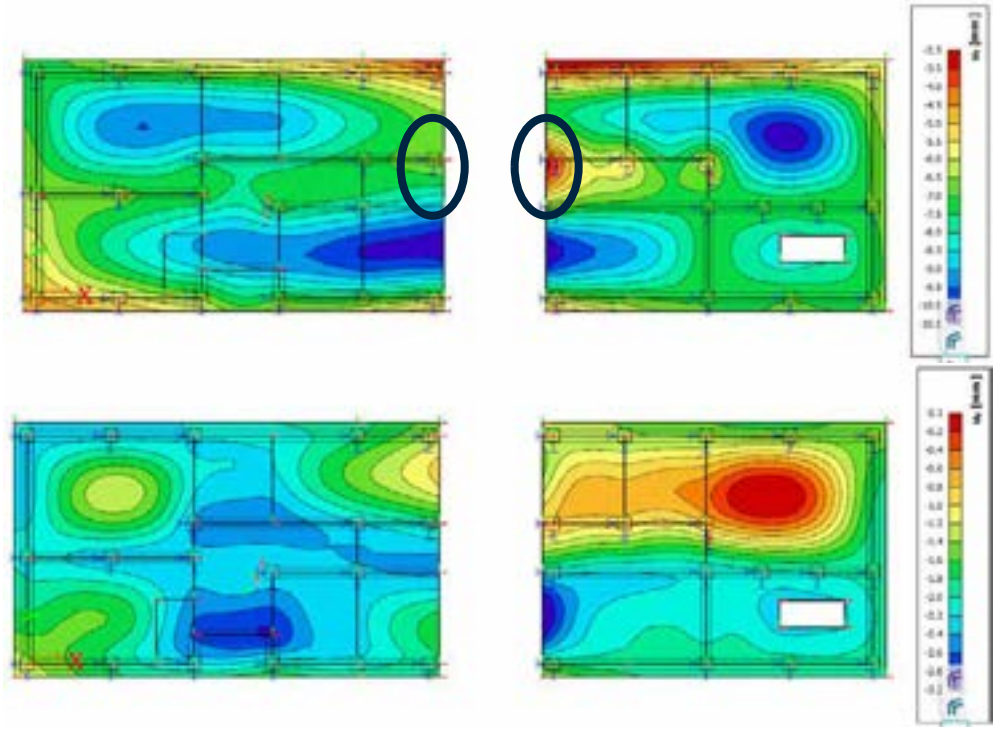
Naam	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn30/N585	ULS-32/1	**4,81**	0	89,99
Sn30/N585	ULS-35/2	0	-4,81	89,99
Sn30/N585	ULS-34/3	0	**4,81**	89,99
Sn30/N585	ULS-16/4	0	0	13
Sn30/N585	ULS-2/5	0	0	**92,16**
Sn30/N585	ULS-33/6	-4,81	0	89,99

Figuur 9:$R_{Ed,z}$ (alle uls), eindsituatie)

De aangenomen paalcapaciteiten zijn voldoende.

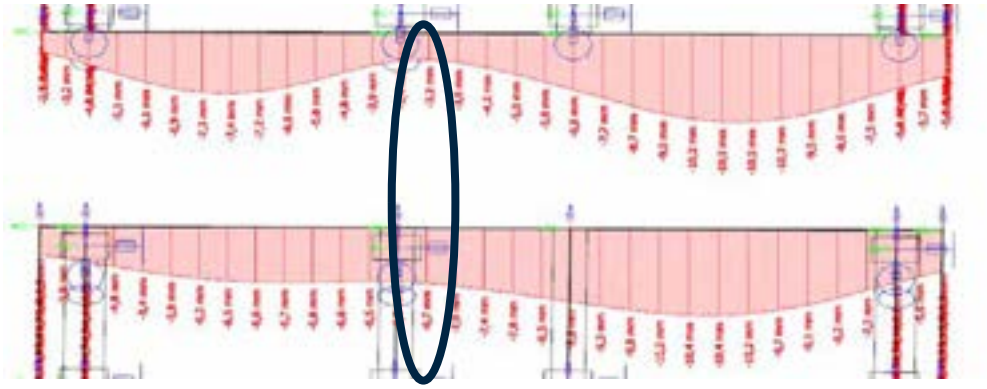
2.2.2.2 Verticale vervormingen

De verticale vervormingen van de keldervloer in de SLS-situatie zijn weergegeven in Figuur 5. Hierbij is onderscheid gemaakt in de minimale en maximale vervormingen.



Figuur 10: Verticale vervormingen (boven = minimum; onder is maximum; sls _k)

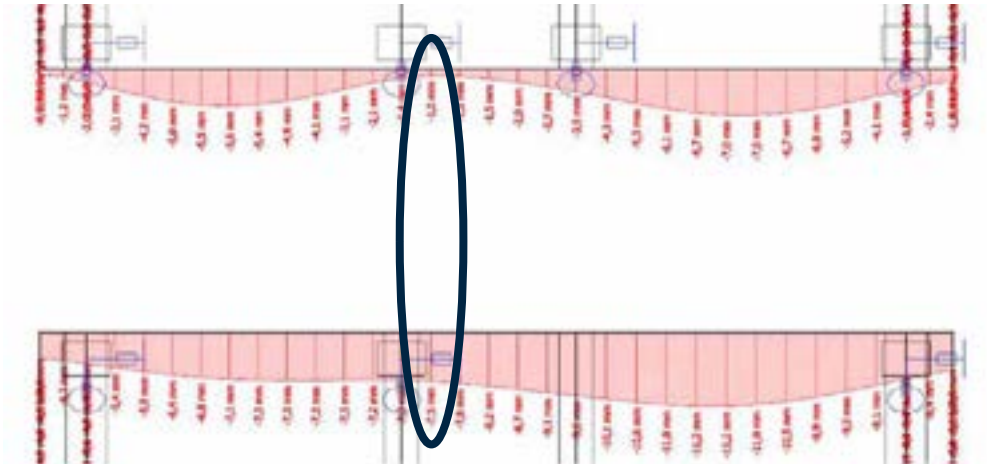
Hierbij is te zien dat er vervormingsverschillen zijn ter plaatse van de dilatatie. Deze dienen opgevangen te worden. De meest extreme waarde is gevonden aan de onderzijde van de bovenstaande figuur (zoals is omcirkeld). Dit is hierna vergroot weergegeven.



Figuur 11: Vervormingsverschillen (lokaal bij dilatatie; sls_k)

Hierbij is te zien dat het vervormingsverschil 3,5 mm bedraagt. Hetgeen opneembaar dient te zijn door het toe te passen dilatatieprofiel (waterdichte voegband) en de vloerafwerking.

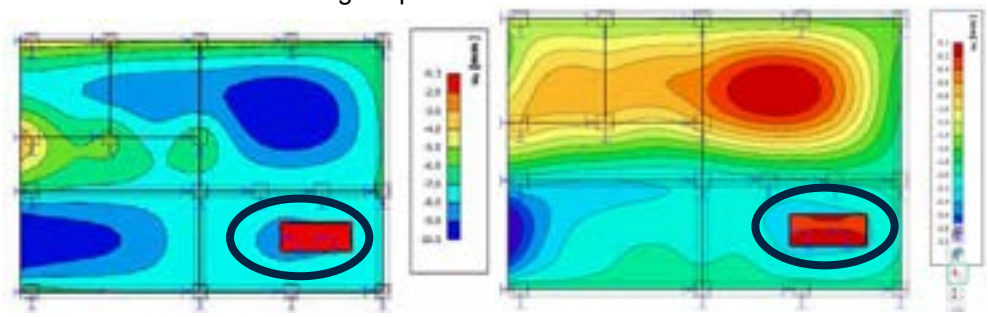
Stijfheidsverschillen
Indien het extreme geval zich voordoet dat een zijde van het CDG een stijve fundering heeft en de ander juist een slappe, dan geeft dit de maximale vervorming tussen de twee gebouwdelen. Dit geeft het volgende beeld:



Figuur 12: Vervormingsverschillen (lokaal bij dilatatie; sls_k)

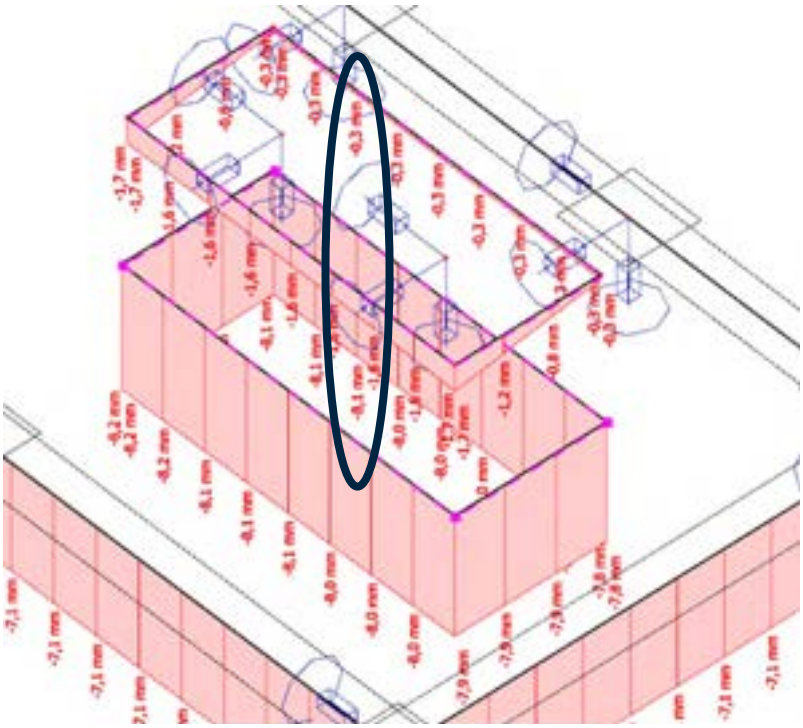
Hierbij dient een verticaal vervormingsverschil van 6,5mm opgenomen te worden door de dilatatie (voegband).

NSA
De NSA is separaat gefundeerd. Hierdoor ontstaan er zettingsverschillen tussen de NSA en de rest van het CDG. Dit zettingsverschil dien opgenomen te moeten worden door de waterdichting ter plaatse.



Figuur 13: Verticale vervormingen (links = minimum; rechts is maximum; sls_k)

Hiertoe is ingezoomd op deze locatie en is de meest extreme zettingsverschil zichtbaar gemaakt.



Figuur 14: Vervormingsverschillen (lokaal bij dilatatie; sls_k)

Het zettingsverschil tussen de NSA en het CDG bedraagt maximaal 7,8 mm (8,1 – 0,3). Dit zettingsverschil dient opgenomen te moeten worden door het dilatatieprofiel (waterdichte voegband). Zie ook paragraaf: 3.1.3 voor het type voegband.

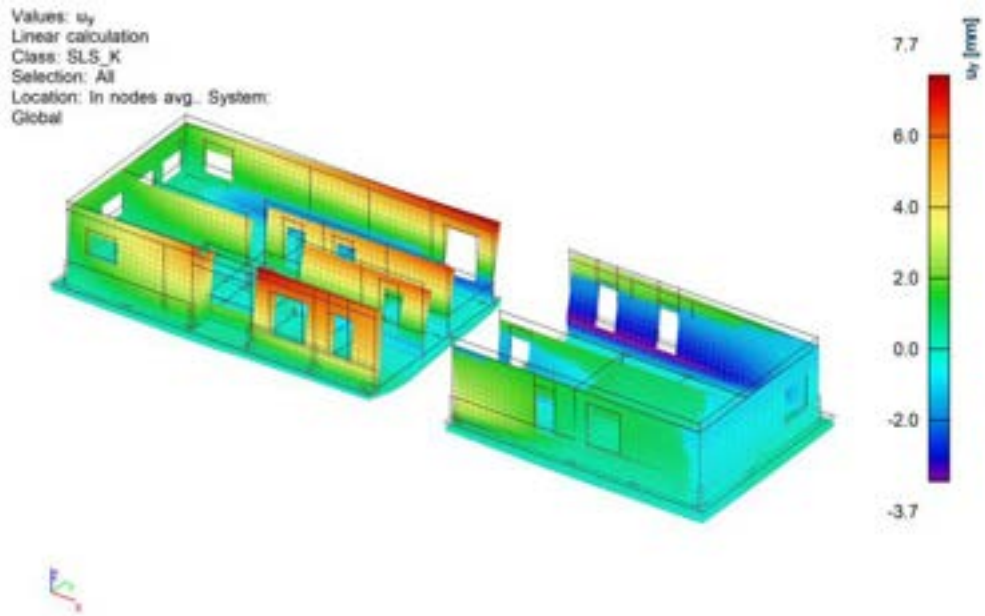
2.2.2.3 Horizontale vervormingen

De horizontale verplaatsing van het gebouw dient beperkt te zijn. Hierbij is de karakteristiek belastingcombinatie (6.14b) gebruikt. Deze dient, voor eenlaagse bebouwing beperkt te zijn tot:

Vervormingen	Verplaatsingseis [mm]	Optredende verplaatsing [mm]	Unity Check
Horizontale vervorming	≤ H/300	7,7	0,59 < 1,0 Voldoet

h_{laag} = 5000 – (1250 – 180)
= 3930 mm

$w_{h,toe}$ = 3930 / 300
= 13,1 mm



Figuur 15: Horizontale vervorming t.g.v. belastingklasse: sls_k

3. Lokale toetsingen

3.1 Voegbanden

In de vorige paragrafen is benoemd dat er voegbanden dienen opgenomen te zijn in de dilataties. Deze dienen de maximale vervorming aan te kunnen. De keuze van de voegband wordt gemaakt op basis van de resulterende vervorming in combinatie met de maximaal aanwezige waterdruk.

3.1.1 Resulterende vervorming

Volgens de bijgevoegde brochure (Bijlage 2) dient de resulterende vervorming als volgt bepaald te worden:

Figuur 16: Resulterende vervorming voegband

Gezien de vervormingen uit hoofdstuk 2.2 is de situatie op palen als maatgevend aangehouden. Dit geeft:

3.1.1.1 Dilatatie as C

V_x	=	0,3	mm	(0,3 – 0,0)
V_y	=	0,1	mm	(0,2 – 0,1)
V_z	=	3,5	mm	(6,7 – 3,2)

$V_R = \sqrt{(V_x^2 + V_y^2 + V_z^2)}$
$= 3,5$ mm

Deze vervorming is afgerond om 5 mm.

3.1.1.2 Dilatatie rondom NSA

V_x	=	0,3	mm	(0,3 – 0,0)
V_y	=	0,2	mm	(0,2 – 0,0)
V_z	=	7,8	mm	

$V_R = \sqrt{(V_x^2 + V_y^2 + V_z^2)}$
$= 7,8$ mm

Deze vervorming is afgerond om 10 mm.

De vervorming bij de NSA is maatgevend in de keuze voor een waterdicht voegprofiel.

3.1.2 Maximale waterdruk

Deze is gebaseerd op paragraaf 4.1.4 uit [1] en geeft maximaal:

$q_{gws,max}$ = 1,49 m (14,9 kN/m^2)

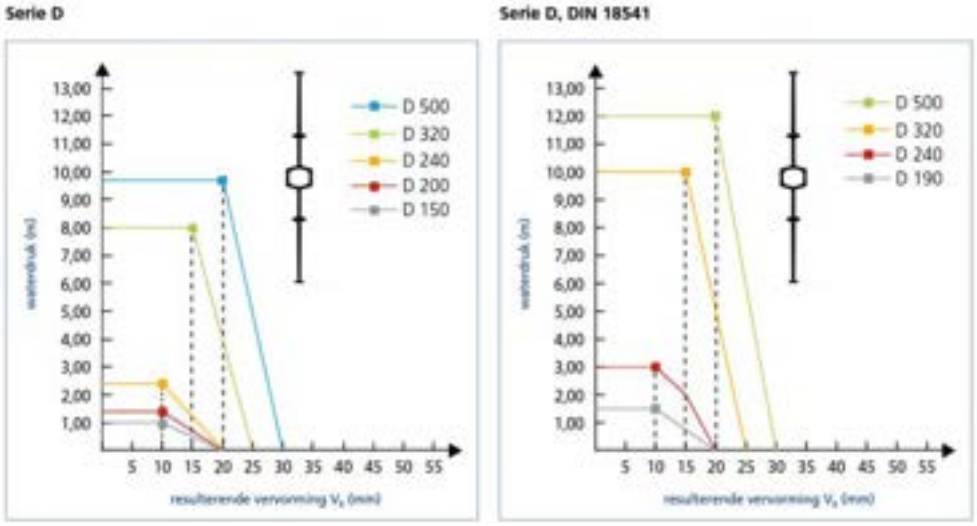
Dit is afgerond op 2,0m.

3.1.3 Keuze voegband

Voor het gehele CDG zal 1 type voegband toegepast worden. Om zo een verkeerde plaatsing van de voegband te voorkomen. Deze dient te voldoen aan:

$q_{gws,max}$ = 2,0 m

V_R = 10,0 mm



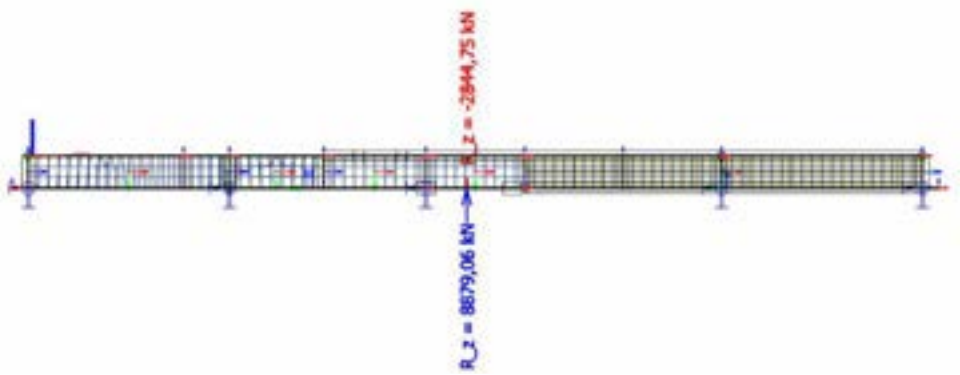
Figuur 17: toepassingsgrafiek Mavotrans (zie ook Bijlage 2)

Hieruit volgt dat de **Mavotrans D 240 of gelijkwaardig** toegepast moet worden.

3.2 Opdrijven kelderbak

Tijdens de bouw is de bovenbelasting minimaal. Bij het maken van de keldervloer dient de waterstand (kunstmatig) ONDER onderkant kelder te zijn. Na uitharding van de kelderbak, mag deze lage waterstand losgelaten worden. Bij aanname van de waterstand op maaiveldniveau is de resulterende reactiekracht dan opwaarts.

Hierdoor is opdrijven van de kelderbak tijdens de bouw mogelijk. Het betreft het moment waarop de kelderbak gereed is, maar de bovenbouw nog afwezig is. Zie hieronder.



Figuur 18: Resultante reactiekrachten (alle UGT)

Dit kan op twee methoden voorkomen worden:

- Toevoegen van ballast.
- Voorkomen dat de waterstand deze hoogte bereikt.

Deze oplossingen zijn hieronder uitgewerkt.

NB. De SCIA-rapportage behorende bij deze uitvoer is niet bijgevoegd.

3.2.1 Toevoegen van ballast

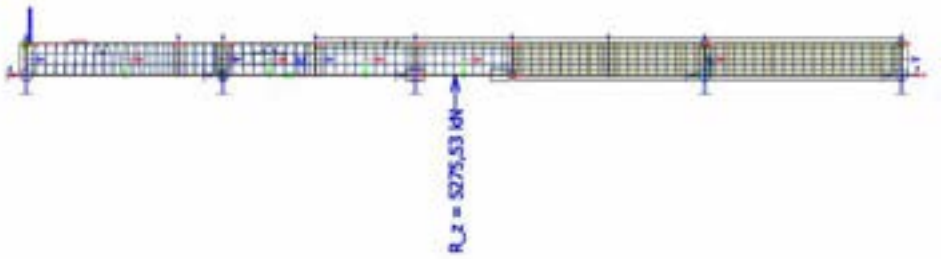
Hierbij is de toe te voegen ballast om de kelderbak niet te laten opdrijven:

$R_{Ed,tot}$ = 2845 kN

3.2.2 Verlagen/ verlaagd houden van de waterstand.

Om de kelderbak niet te laten opdrijven, door het verlagen van de waterstand, dien deze niet meer te zijn dan de minimaal neerwaartse belasting. Dit geeft de maximale waterhoogte van:

$F_{min,Ed}$ = (0,9 * 5276) / (37,15 * 12,3)
= 10,39 kN/m^2



Figuur 19: Resultante reactiekrachten (ENSLS-0; perm)

Dit geeft een maximale waterstand (ten opzichte van onderkant keldervloer niveau) van:

H_{max} = 10,39 / 10,0
= 1,04m

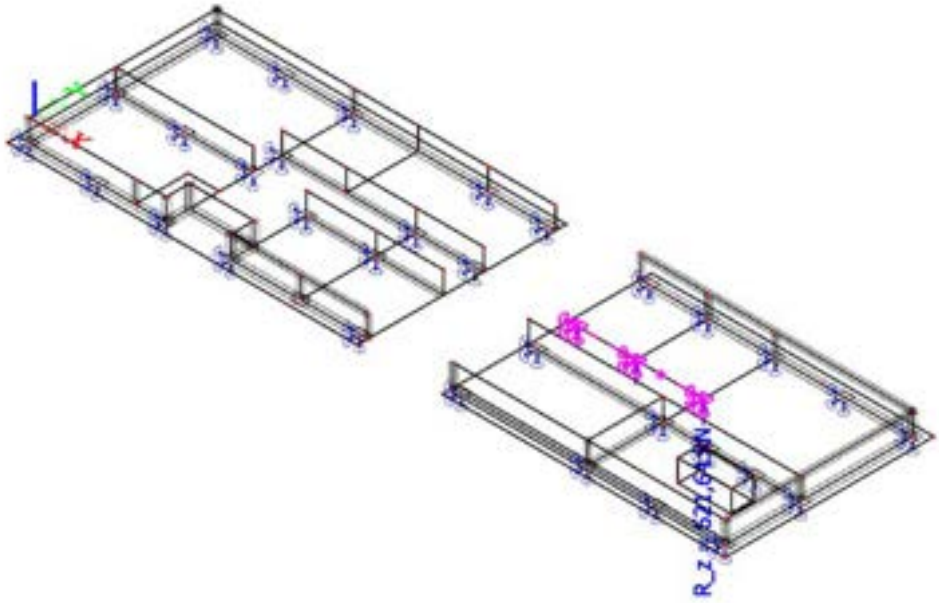
Hierbij is een grondwaterstandniveau toegestaan tot maximaal 1,0m vanaf onderkant kelderbak. Hiermee dient deze verlaagd te worden **vanaf peil met -680mm**.

3.3 Fundering op palen – pons

Pons van de paal door de vloer kan voorkomen bij het CDG. De maatgevende belasting betreft een neerwaartse belasting op de vloer.

3.3.1 Eindsituatie

In de eindsituatie zijn er (bouwkundige) prefab wanden gesitueerd op enkele paallocaties. De weerstand van deze wanden tegen pons is niet meegenomen, gezien het niet-constructieve wanden betreft. Voor deze situatie is naar pons gekeken. Waar dragende wanden boven de palen staan is pons in de eindsituatie niet mogelijk.



Figuur 20: Lokaal extreme reactiekrachten (alle UGT)

$R_{Ed,maatgevend}$ = 613 kN

Deze berekening is uitgevoerd aan de hand van een QEC-sheet. Deze is terug te vinden in bijlage 3.1.1 en 3.1.2. Hieronder is de UC toegevoegd. Voor de volledige uitvoer is verwezen naar deze bijlage. De basiswapening voldoet niet voor pons.

UC met basiswapening

unity-check pons zonder wapening								
6.38 ponsbelasting	$\beta V_{Ed} / V_{Rd,c}$	=	1,00	613	/	570	=	1,08
6.4.3(2)b schuifspanning	$v_{Ed} / v_{Rd,c}$	=		0,59	/	0,54	=	1,08

Er dient bijlegwapening toegepast te worden:

UC met bijlegwapening

unity-check pons zonder wapening								
6.38 ponsbelasting	$\beta V_{Ed} / V_{Rd,c}$	=	1,00	613	/	652	=	0,94
6.4.3(2)b schuifspanning	$v_{Ed} / v_{Rd,c}$	=		0,59	/	0,62	=	0,94

Bijlegwapening dient toegepast te worden op de in Figuur 21 aangegeven locaties.

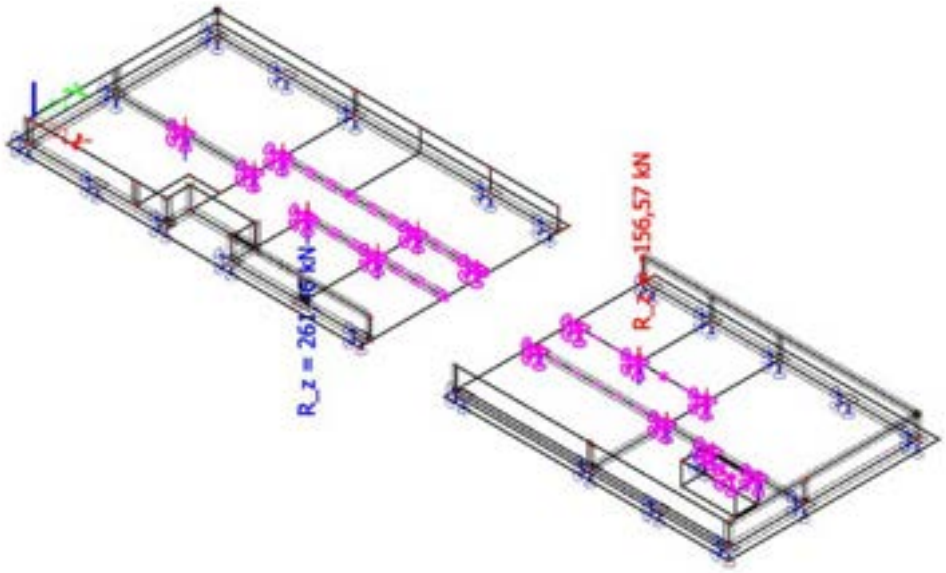
Er is Ø12-200 in beide richtingen aan de bovenzijde van de vloer toegepast. Dit net is toegepast over een lengte en een breedte van 1342mm (=350 + 4*248). Praktisch is dit afgerond op 2000mm, dat is inclusief verankeringslengtes.

3.3.2 Bouwsituatie

Logischerwijs zullen de (binnen)kelderwanden gestort worden NA de keldervloer. Hierdoor ontstaat de situatie waarin er geen bovenbelasting aanwezig is maar wel waterdruk.

Hierbij is de maatgevende situatie als volgt:

- Maximale grondwaterstand (vergelijkbaar met eind situatie) (zie vorige paragraaf)
- Kelderbak is af, zonder de binnenwanden.



Figuur 21: Lokaal extreme reactiekrachten (alle UGT)

$R_{Ed,maatgevend}$ = 262 kN

Deze berekening is uitgevoerd aan de hand van een QEC-sheet. Deze is terug te vinden in bijlage 3.1.3. Hieronder is de UC toegevoegd. Voor de volledige uitvoer is verwezen naar deze bijlage.

unity-check pons zonder wapening								
6.38 ponsbelasting	$\beta V_{Ed} / V_{Rd,c}$	=	1,00	262	/	570	=	0,46
6.4.3(7)b schuifspanning	$v_{Ed} / v_{Rd,s}$	=		0,25	/	0,54	=	0,46

Dit voldoet.

3.4 Latei entree

Bij de hoofdentree van het CDG is een UNP220-latei toegevoegd ter ondersteuning van de dakconstructie.

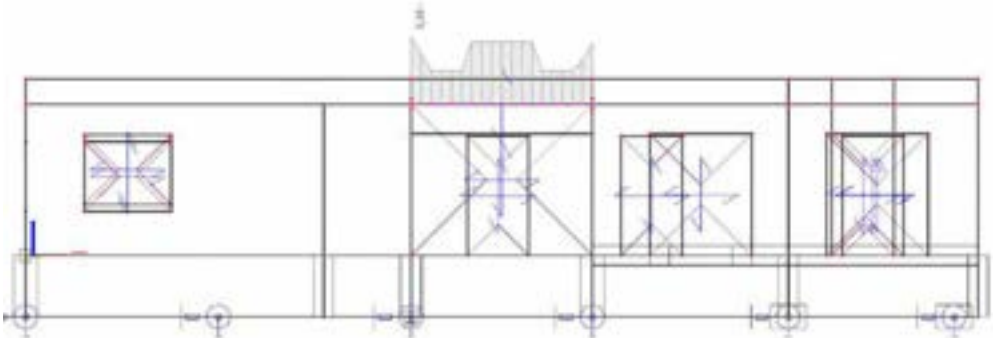
Hiertoe zijn de volgende knikfactoren aangehouden:

Tabel 1 Overzicht knikopzet staalconsstructie

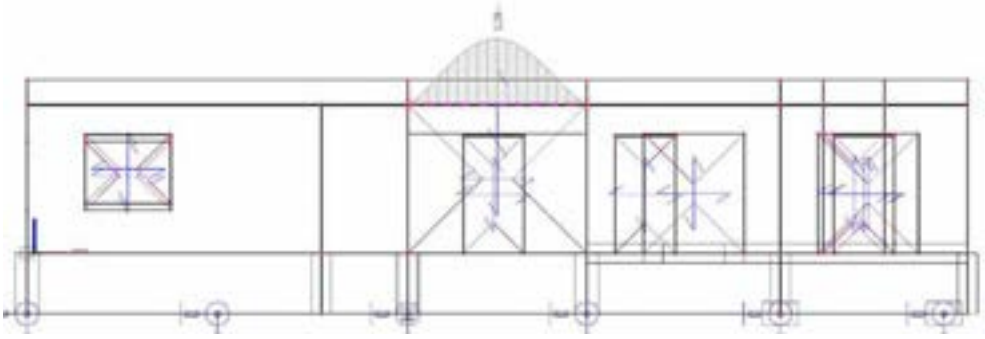
Groep	Onderdelen	k_y [ ]	k_z [ ]	Opmerkingen
1	Latei	1,0*	1,0	Bovenzijde zijdelings gesteund door kanaalplaatvloer. (Weerszijden ingeklemd opgelegd op prefab wanden.)

* Conservatief gesteeld op 1,0, in werkelijkheid zal deze aan weerszijden ingeklemd zijn.

De latei is gecontroleerd op de sterkte en vervorming aan de hand van SCIA-Engineer. Daarbij zijn de knikvoorwaarden zoals hierboven opgesteld aangehouden. Voor de volledige uitvoer is verwezen naar de SCIA-Rapportage in bijlage 1.2. De conclusie is hieronder weergegeven:



Figuur 22: Sterktecontrole latei



Figuur 23: Vervormingscontrole latei

3.5 Hemelwatervoorzieningen

Voor de capaciteitscontrole van de hemelwatervoorziening zijn twee verschillende voorzieningen aangetroffen: reguliere HWA en noodoverstorten. De controle van de noodoverstorten is hieronder terug te vinden. Dit is gedaan aan de hand van QEC-sheets.

3.5.1 Noodoverstorten

Indien deze capaciteit overschreden wordt, zijn er op vier locaties noodoverstorten aangebracht. Deze zijn visueel weergegeven in Figuur 24. De maatgevende noodoverstorten heeft een dakoppervlak te verwerken van:

B	=	5,4	m	(= 10,8 / 2)
L	=	18	m	(= 21,2 / 2 + 7,4)

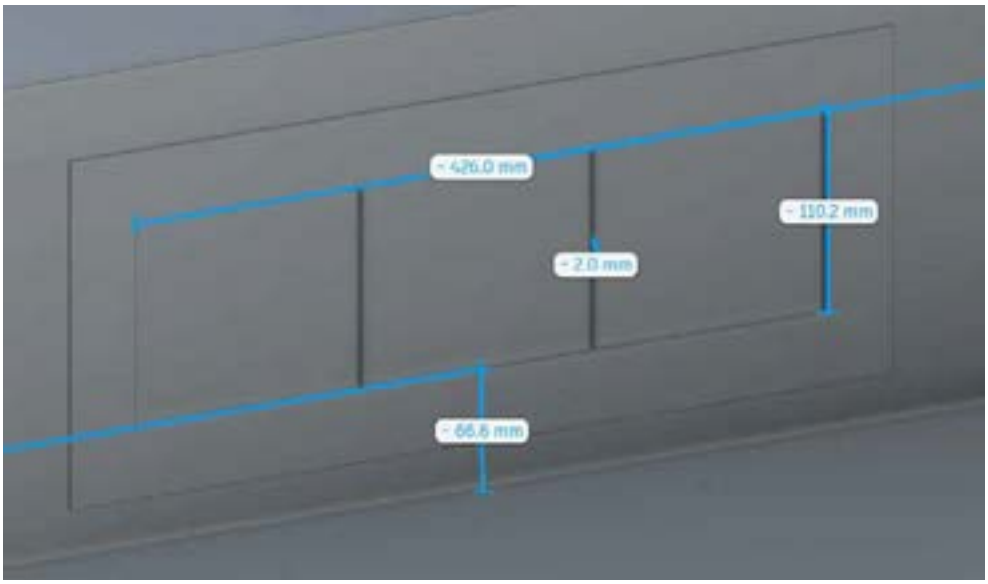
Dit geeft:

A_{NOS}	=	97,2	m^2	(= L * B)
A_{tot}	=	387	m^2	(=L_{tot} * B)

Figuur 24: Locaties noodoverstorten

De afmetingen van de HWA zijn hieronder weergegeven. Deze betreffen:

b_i	=	422	mm	(inwendige afmeting)
H	=	110	mm	(hoogte afvoer)
H_{NOS}	=	60	mm	(hoogte boven dakbedekking)



Figuur 25:Afmetingen noodoverstorten

Met deze opzet voldoet de hemelwaterafvoer. De controle hiervan is terug te vinden in bijlage 3.2.1.

4. Conclusie & Aanbevelingen

4.1 Conclusie

4.1.1 Fundering op staal

De constructie is aangetoond stabiel bij de aangenomen minimale beddingsconstante. Indien de in-het-werk-gevonden beddingsconstante LAGER is dan, de in deze rapportage gebruikte, beddingsconstante, is een fundering op staal niet mogelijk.

4.1.2 Fundering op palen

4.1.2.1 Paalfundering

De constructie is aangetoond stabiel te zijn bij de aangenomen paalstijfheden. Hierbij is geen rekening gehouden met individuele afwijkingen in stijfheid. Indien de palen BUITEN het opgestelde bereik vallen, volstaat deze rapportage met de getrokken conclusies niet langer en is aanvullend onderzoek nodig.

4.1.2.2 Ponswapening

Op drie locaties is ponswapening benodigd. De opzet hiervan en de hoeveelheid is terug te vinden in paragraaf 3.3.

4.1.3 Waterdichtheid

Het CDG zal, ter plaatse van de dilataties (as C en rondom NSA), zettingsverschillen ondervinden. De waterdichte voegenbanden dienen deze zettingsverschillen op te nemen. Deze dienen te voldoen aan voorwaarden zoals opgesteld in paragraaf 3.1.3

4.2 Aanbevelingen

4.2.1 Opdrijven kelderbak

Tijdens de bouw is opdrijven van de kelder een mogelijkheid bij een te hoge grondwaterstand. Indien de gws lager is dan **680mm t.o.v. peil** (500mm t.o.v. maaiveld) dan zal de kelderbak niet opdrijven. Een alternatief is het toevoegen van ballast tijdens de bouw, bij een te hoge grondwaterstand. Voor de uitwerking hiervan is verwezen naar paragraaf 3.2.1.

4.2.2 Fundering op staal

Bij realisatie is het nodig om een controle van de uitgangspunten de doen. Voor de fundering op staal dient bevestigd te worden dat de opgestelde beddingsconstante behaald wordt door de geotechnisch adviseur.

4.2.3 Fundering op palen

Bij realisatie is het nodig om een controle van de uitgangspunten de doen. Voor de fundering op palen dient bevestigd te worden dat de opgestelde paalstijfheden binnen de opgestelde grenzen liggen. Indien één of meerdere locaties buiten deze grenzen vallen en/of er significante verschillen tussen de paalstijfheden zijn, is het aanbevolen om de mogelijke gevolgen te laten onderzoeken door de constructeur / geotechnisch adviseur.

ADVIESNOTA

Met vriendelijke groet,

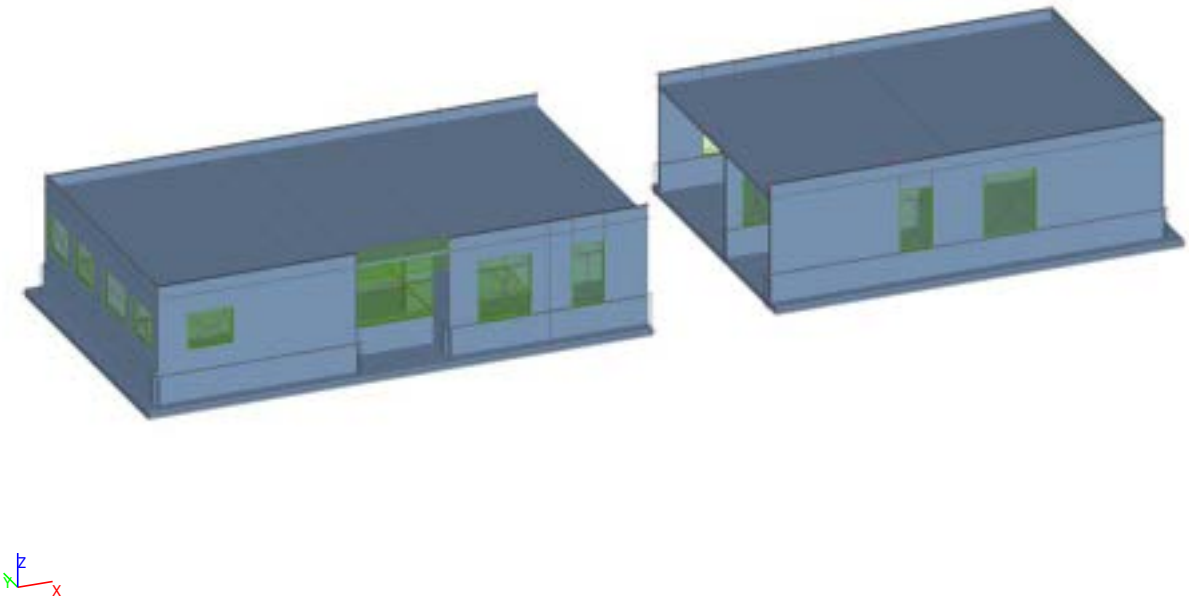
ir. D.Y. [redacted] ([redacted]
Constructief adviseur

Bijlage 1 SCIA-Rapportages

1.1 Fundering op staal

1. Project

Organisatie	Movares Nederland BV
Project	Standaardisatie 380 kV
Onderdeel	CDG bedding
Omschrijving	G&S-berekening
Auteur	[redacted]
Datum	22-11-2022
# Knopen	258
# Staven	3
# Platen	90
# Vaste lichamen	0
# Doorsneden	3
# Belastinggevallen	31
# materialen	6
Zwaartekrachtsversnelling; g [m/s ^{2}]	9,810
Constructie	Algemeen XYZ
Versie	SCIA Engineer 21.1.4021
Functionaliteit	Bedding, Niet lineariteit, II. orde - geometrisch niet-lineair, Steunpunt niet-lineariteit, Membraan 2D-elementen, Klimaatlasten, Constructiemodel, Staal
Nationale norm	EC - EN
Nationale Bijlage	Nederlandse NEN-EN NA
Project bestandspad	C:/Users/mouros/OneDrive - Movares/Projectenarchief/Onderstations/MN003398 Musselkanaal/07 Standaardisatie/01 CDG/02 Berekeningen/05 SCIA/V2.12 G&S-berekening/v2
Projectbestandsnaam	Gebouw_A_CDG_v2.12.1_bedding_gescheurd.esa



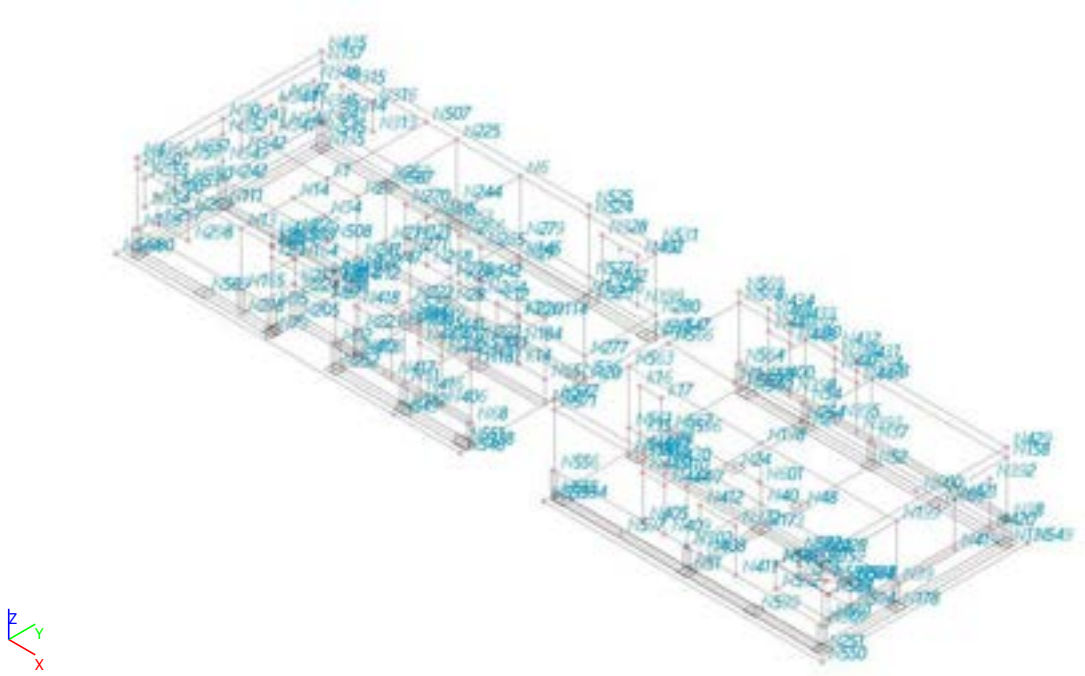
2. Inhoudsopgave

1. Project 1
2. Inhoudsopgave 2
3. Model 3
   - 3.1. Geometrie 3
     - 3.1.1. Knoopnummering 3
     - 3.1.2. Knopen 3
     - 3.1.3. 2D-elementen 6
     - 3.1.4. Randvoorwaarden 10
   - 3.2. Materialen en doorsneden 16
     - 3.2.1. Materialen 16
4. Belastingen en combinaties 17
   - 4.1. Belastinggroepen 17
   - 4.2. Belastingsgevallen 17
   - 4.3. Belastingspanelen grafisch 18
   - 4.4. Belastingspanelen tabel 19
   - 4.5. Belastingschema's 20
     - 4.5.1. Belastingschema's - LC2 20
     - 4.5.2. Belastingschema's - LC4 35
     - 4.5.3. Belastingschema's - LC5 39
     - 4.5.4. Belastingschema's - LC6 43
     - 4.5.5. Belastingschema's - LC7 47
     - 4.5.6. Belastingschema's - LC8 51
     - 4.5.7. Belastingschema's - LC9 55
     - 4.5.8. Belastingschema's - LC3 59
     - 4.5.9. Belastingschema's - LC10 71
     - 4.5.10. Belastingschema's - LC18 82
     - 4.5.11. Belastingschema's - LC19 94
     - 4.5.12. Belastingschema's - LC20 106
     - 4.5.13. Belastingschema's - LC21 115
     - 4.5.14. Belastingschema's - LC11 124
     - 4.5.15. Belastingschema's - LC17 129
     - 4.5.16. Belastingschema's - LC12 134
   - 4.6. Combinaties 138
   - 4.7. Niet-lineaire combinaties 151
   - 4.8. Resultaatklasses 151
5. Berekening 155
   - 5.1. Instellingen net 155
   - 5.2. Rekenmodel 155
   - 5.3. Instellingen solver 156
   - 5.4. Berekeningsverslag lineair 157
6. Resultaten 160
   - 6.1. Reacties 160
   - 6.2. Verplaatsingen 166
     - 6.2.1. Verplaatsing van knopen; U_y 169

3. Model

3.1. Geometrie

3.1.1. Knoopnummering



3.1.2. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N92	11,694	-0,156	-0,020
N301	40,716	-0,156	-0,020
N251	40,716	-0,156	-1,300
N252	11,694	-0,156	-1,300
N222	11,694	4,275	-0,020
N108	11,694	4,275	-1,300
N173	32,655	4,275	-1,300
N40	32,655	4,275	-0,020
N13	6,075	-0,156	3,125
N14	6,075	2,965	3,125
N164	6,075	2,965	-0,020
N165	6,075	-0,156	-0,020
N413	12,896	-0,156	-0,020
N414	11,694	-0,156	3,125
N415	16,700	-0,156	3,125
N416	16,700	-0,156	-0,020
N417	15,024	-0,156	-0,020
N376	15,024	-0,156	2,512
N418	12,896	-0,156	2,512
N241	7,906	4,955	-0,020
N242	-0,156	4,955	-0,020
N111	-0,156	4,955	-1,300
N112	7,906	4,955	-1,300
N141	15,790	-0,156	3,125
N142	15,790	4,275	3,125
N221	15,790	4,275	-0,020
N91	15,790	-0,156	-0,020
N217	6,075	2,965	-1,300

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N218	6,075	-0,156	-1,300
N38	40,716	10,856	-0,020
N136	40,716	10,856	-1,300
N220	15,790	6,625	-0,020
N399	18,714	10,856	-0,020
N400	26,510	10,856	-0,020
N401	26,510	10,856	3,125
N157	-0,156	10,856	3,125
N243	-0,156	10,856	-0,020
N402	16,586	10,856	-0,020
N328	16,586	10,856	2,512
N403	18,714	10,856	2,512
N121	11,694	4,275	3,125
N122	11,694	1,214	3,125
N223	11,694	1,214	-0,020
N37	32,655	10,856	-0,020
N39	40,716	4,275	-0,020
N206	11,694	1,214	-1,300
N65	19,755	4,275	-0,020
N68	19,755	-0,156	-0,020
N163	7,906	2,965	-0,020
N95	7,906	-0,156	-0,020
N278	11,694	6,625	-0,020
N219	7,906	6,625	-0,020
N244	7,906	10,856	-0,020
N279	11,694	10,856	-0,020
N97	32,655	-0,156	3,125
N98	32,655	10,856	3,125

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N302	32,655	-0,156	-0,020
N419	40,716	7,736	-0,020
N159	40,716	-0,156	3,125
N158	40,716	10,856	3,125
N420	40,716	9,864	-0,020
N392	40,716	9,864	2,512
N421	40,716	7,736	2,512
N395	30,460	10,856	-0,020
N396	30,460	10,856	3,125
N397	27,810	10,856	3,125
N398	27,810	10,856	-0,020
N184	15,790	6,625	-1,300
N181	15,790	4,275	-1,300
N87	7,906	2,965	-1,300
N5	11,694	6,625	3,125
N6	11,694	10,856	3,125
N224	7,906	1,214	-0,020
N205	7,906	1,214	-1,300
N198	32,655	4,275	3,125
N160	-0,156	-0,156	3,125
N166	-0,156	-0,156	-0,020
N225	7,906	10,856	3,125
N226	7,906	1,214	3,125
N80	-0,156	-0,156	-1,300
N135	-0,156	10,856	-1,300
N54	28,705	10,856	-0,020
N178	40,716	4,275	-1,300
N127	19,755	4,275	-1,300
N128	19,755	-0,156	-1,300
N79	7,906	-0,156	-1,300
N294	7,906	-0,156	3,125
N182	15,790	-0,156	-1,300
N23	28,705	10,856	-1,300
N24	28,705	6,625	-1,300
N393	31,760	10,856	-0,020
N394	31,760	10,856	3,125
N199	40,716	4,275	3,125
N27	11,694	10,856	-1,300
N28	11,694	6,625	-1,300
N277	19,755	6,625	-0,020
N280	19,755	10,856	-0,020
N34	7,906	2,965	3,125
N253	7,906	6,625	3,125
N254	32,655	6,625	3,125
N264	13,575	6,625	-0,020
N265	13,575	6,625	2,468
N266	12,294	6,625	2,468
N267	12,294	6,625	-0,020
N268	10,360	6,625	-0,020
N269	10,360	6,625	2,468
N270	9,080	6,625	2,468
N271	9,080	6,625	-0,020
N145	15,790	6,625	3,125
N51	32,655	-0,156	-1,300
N52	32,655	10,856	-1,300
N408	33,436	-0,156	-0,020
N409	31,334	-0,156	-0,020
N410	31,334	-0,156	3,125
N411	35,564	-0,156	-0,020
N372	35,564	-0,156	2,512

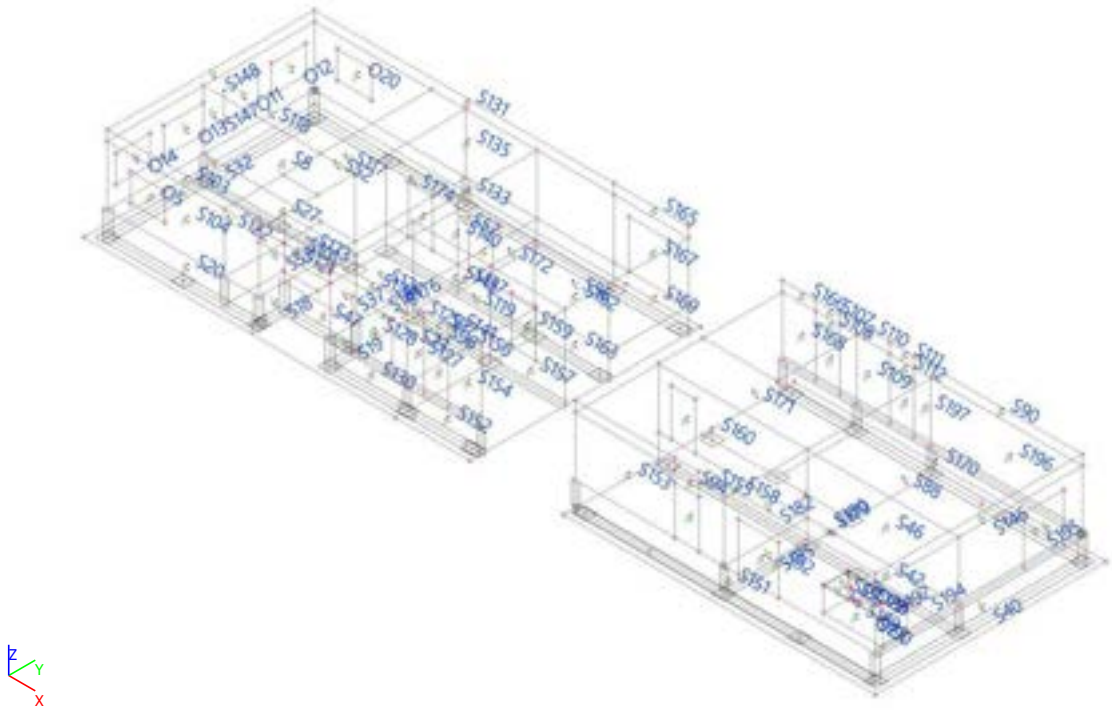
Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N412	33,436	-0,156	2,512
N113	19,755	-0,156	3,125
N114	19,755	4,275	3,125
N63	7,906	10,856	-1,300
N29	7,906	4,955	3,125
N30	-0,156	4,955	3,125
N47	7,906	6,625	-1,300
N48	32,655	6,625	-1,300
N404	30,034	-0,156	3,125
N405	30,034	-0,156	-0,020
N406	18,000	-0,156	-0,020
N407	18,000	-0,156	3,125
N19	19,755	10,856	-1,300
N20	19,755	6,625	-1,300
N9	28,705	6,625	3,125
N10	28,705	10,856	3,125
N1	19,755	6,625	3,125
N2	19,755	10,856	3,125
N297	1,072	-0,156	0,898
N298	2,888	-0,156	0,898
N299	2,888	-0,156	2,349
N300	1,072	-0,156	2,349
N345	-0,156	10,401	0,898
N346	-0,156	8,585	0,898
N347	-0,156	8,585	2,349
N348	-0,156	10,401	2,349
N341	-0,156	7,870	0,898
N342	-0,156	6,054	0,898
N343	-0,156	6,054	2,349
N344	-0,156	7,870	2,349
N313	2,888	10,856	1,038
N314	1,072	10,856	1,038
N315	1,072	10,856	2,489
N316	2,888	10,856	2,489
N353	-0,156	2,115	0,898
N354	-0,156	0,299	0,898
N355	-0,156	0,299	2,349
N356	-0,156	2,115	2,349
N349	-0,156	4,955	0,898
N350	-0,156	2,830	0,898
N351	-0,156	2,830	2,349
N352	-0,156	4,955	2,349
N428	40,716	-0,156	3,660
N429	40,716	10,856	3,660
N430	31,334	-0,156	3,660
N431	31,760	10,856	3,660
N432	30,460	10,856	3,660
N433	27,810	10,856	3,660
N434	26,510	10,856	3,660
N435	-0,156	10,856	3,660
N436	-0,156	-0,156	3,660
N437	7,906	-0,156	3,660
N438	11,694	-0,156	3,660
N439	16,700	-0,156	3,660
N440	30,034	-0,156	3,660
N441	18,000	-0,156	3,660
N442	18,000	-0,156	2,512
N443	16,700	-0,156	2,512
N444	31,334	-0,156	2,512
N445	30,034	-0,156	2,512

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N446	31,760	10,856	2,512
N447	30,460	10,856	2,512
N448	27,810	10,856	2,512
N449	26,510	10,856	2,512
N507	6,075	10,856	3,125
N508	6,075	4,955	-0,020
N523	15,790	-0,156	3,660
N524	15,790	10,856	3,125
N525	15,790	10,856	3,660
N526	15,790	10,856	-1,300
N527	15,790	10,856	-0,020
N530	19,755	-0,156	3,660
N531	19,755	10,856	3,660
K1	6,075	4,955	3,125
K11	16,919	4,275	-0,020
K12	16,919	4,275	2,468
K13	18,199	4,275	2,468
K14	18,199	4,275	-0,020
K15	25,419	4,275	-0,020
K16	25,419	4,275	2,468
K17	26,699	4,275	2,468
K18	26,699	4,275	-0,020
K24	7,906	-0,156	3,015
K25	11,694	-0,156	3,015
K26	7,906	-0,156	3,235
K27	11,694	-0,156	3,235
K28	11,694	-0,156	2,512
K29	7,906	-0,156	2,512
N536	19,255	6,625	-1,300
N537	19,255	10,856	-1,300
N541	25,255	4,275	-1,300
N543	15,790	-0,781	-1,300
N544	-0,781	-0,781	-1,300
N545	-0,781	11,481	-1,300
N546	15,790	11,481	-1,300
N547	19,755	11,481	-1,300
N548	19,755	-0,781	-1,300
N549	41,341	11,481	-1,300
N550	41,341	-0,781	-1,300
N551	19,255	-0,156	-1,300
N540	25,255	10,856	-1,300

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N554	25,255	-0,156	-1,300
N555	24,755	-0,156	-1,300
N556	24,755	-0,156	-0,020
N557	24,755	10,856	-1,300
N558	24,755	11,481	-1,300
N559	24,755	-0,781	-1,300
N560	24,755	4,275	-1,300
N561	24,755	4,275	-0,020
N563	24,755	4,275	3,125
N564	24,755	10,856	-0,020
N566	24,755	6,625	3,125
N567	24,755	6,625	-1,300
N568	24,755	10,856	3,125
N569	24,755	10,856	3,660
N571	24,755	-0,156	3,125
N572	24,755	-0,156	3,660
N573	36,191	2,900	-0,020
N574	39,341	2,900	-0,020
N575	39,341	1,600	-0,020
N576	36,191	1,600	-0,020
N581	36,216	1,625	-0,020
N582	36,216	2,875	-0,020
N583	39,316	2,875	-0,020
N584	39,316	1,625	-0,020
N585	38,541	2,250	-0,020
N586	36,991	2,250	-0,020
N587	3,875	10,856	-1,300
N588	3,875	4,955	-1,300
N589	3,875	-0,156	-1,300
N591	39,341	1,600	-1,300
N592	36,191	1,600	-1,300
N594	39,341	2,900	-1,300
N595	36,191	2,900	-1,300
N596	25,255	6,625	-1,300
N597	28,705	-0,156	-1,300
N598	38,030	4,275	-1,300
N599	36,685	-0,156	-1,300
N600	35,342	10,856	-1,300
N601	30,190	6,625	-1,300
N602	35,342	4,275	-1,300
N603	36,685	10,856	-1,300

3.1.3. 2D-elementen

3.1.3.1. Overzicht nummering 2D-elementen



3.1.3.2. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	:lement typ	ementgedra	Materiaal	Dikte type	D. [mm]	EEM model	Orthotropie
S27	Interne_keld	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	350	Isotroop	
S40	Kelderwand_	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	250	Isotroop	
S19	Kelderwand_	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	250	Isotroop	
S57	StructuralSu		Belastingspa						
S52	StructuralSu		Belastingspa						
S47	Kelderwand_	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	250	Isotroop	
S37	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	120	Isotroop	
S32	Kelderwand_	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	250	Isotroop	
S42	Interne_keld	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	255	Isotroop	
S20	Kelderwand_	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	250	Isotroop	
S46	Interne_wan	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	160	Isotroop	
S55	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	120	Isotroop	
S23	StructuralSu		Belastingspa						
S56	StructuralSu		Belastingspa						
S59	BG_vloer_1	vloer (90)	Standaard	Standaard-E	C30/37	constant	200	Isotroop	
S8	Interne_wan	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	160	Isotroop	
S18	Kelderwand_	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	250	Isotroop	

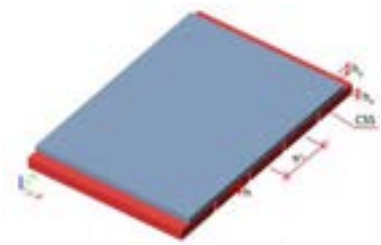
Naam	Laag	Type	Element typ	Elementgedra	Materiaal	Dikte type	D. [mm]	EEM model	Orthotropie
S88	StructuralSu	vloer (90)	Standaard	Standaard-E	Load panel		200	Orthotroop	kpv200
S90	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S92	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S94	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S97	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S98	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S101	Gevels		Belastingspa						
S103	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S104	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S107	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S108	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S109	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S110	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S111	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S112	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S117	StructuralSu	vloer (90)	Standaard	Standaard-E	Load panel		200	Orthotroop	kpv200
S118	StructuralSu	vloer (90)	Standaard	Standaard-E	Load panel		200	Orthotroop	kpv200
S119	StructuralSu		Belastingspa						
S120	StructuralSu		Belastingspa						
S121	StructuralSu		Belastingspa						
S122	StructuralSu		Belastingspa						
S125	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S126	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S127	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S128	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S130	Kelderwand_	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	250	Isotroop	
S131	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S133	Kelderwand_	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	250	Isotroop	
S135	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S137	Interne_keld	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	350	Isotroop	
S140	Interne_wan	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	160	Isotroop	
S141	Interne_keld	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	350	Isotroop	
S146	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S147	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S148	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S151	Kelderwand_	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	250	Isotroop	
S152	Kelderwand_	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	250	Isotroop	
S153	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S154	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S155	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S156	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S157	Interne_keld	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	255	Isotroop	
S162	Interne_wan	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	160	Isotroop	
S163	Interne_keld	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	255	Isotroop	
S165	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S166	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S167	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S168	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S169	Kelderwand_	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	250	Isotroop	

Naam	Laag	Type	Element typ	Elementgedra	Materiaal	Dikte type	D. [mm]	EEM model	Orthotropie
S170	Kelderwand_	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	250	Isotroop	
S171	StructuralSu	vloer (90)	Standaard	Standaard-E	Load panel		200	Orthotroop	kpv200
S172	StructuralSu	vloer (90)	Standaard	Standaard-E	Load panel		200	Orthotroop	kpv200
S173	StructuralSu	vloer (90)	Standaard	Standaard-E	Load panel		200	Orthotroop	kpv200
S174	StructuralSu	vloer (90)	Standaard	Standaard-E	Load panel		200	Orthotroop	kpv200
S159	Interne_wan	vloer (90)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	160	Isotroop	
S160	Interne_wan	vloer (90)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	160	Isotroop	
S143	Interne_wan	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	160	Isotroop	
S158	Interne_keld	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	255	Isotroop	
S176	Keldervloer	vloer (90)	Standaard	Standaard-E	C30/37	constant	300	Isotroop	
S179	Keldervloer	vloer (90)	Standaard	Standaard-E	C30/37	constant	300	Isotroop	
S180	Keldervloer	vloer (90)	Standaard	Standaard-E	C30/37	constant	300	Isotroop	
S181	Keldervloer	vloer (90)	Standaard	Standaard-E	C30/37	constant	300	Isotroop	
S182	Interne_wan	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	160	Isotroop	
S185	Interne_keld	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	255	Isotroop	
S186	Keldervloer	vloer (90)	Standaard	Standaard-E	C30/37	constant	300	Isotroop	
S189	Kelderwand_	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	350	Isotroop	
S190	Kelderwand_	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	350	Isotroop	
S192	Kelderwand_	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	350	Isotroop	
S193	Kelderwand_	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	350	Isotroop	
S194	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S195	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S196	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S197	Gevels	wand (80)	Standaard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	

3.1.3.3. Orthotropie

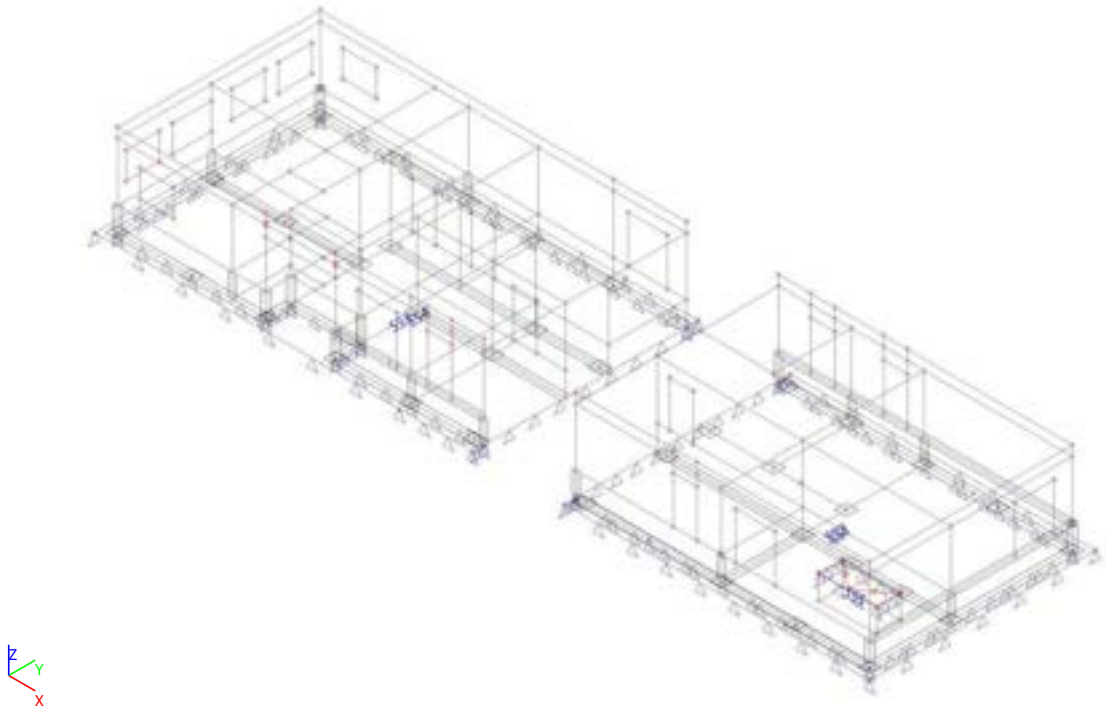
kpv200	
Type van orthotropie	Plaat in één richting
Doorsnede	CS1 - Rechthoek (200; 1200)
Doorsnedeafstand, a1 [mm]	1200
Materiaal	Load panel
Plaathoogte, h [mm]	200
D11 [MNm]	6,6667e+00
D22 [MNm]	6,6667e+00
D12 [MNm]	0,0000e+00
D33 [MNm]	2,6319e+00
D44 [MN/m]	6,9444e+02
D55 [MN/m]	6,9444e+02
Effectieve hoogte, hx [mm]	50
Effectieve hoogte, hy [mm]	3
Materiaal	Load panel
d11 [MN/m]	5,2083e+02
d22 [MN/m]	2,6042e+01
d12 [MN/m]	2,3292e+01
d33 [MN/m]	4,6585e+01

Afbeelding



3.1.4. Randvoorwaarden

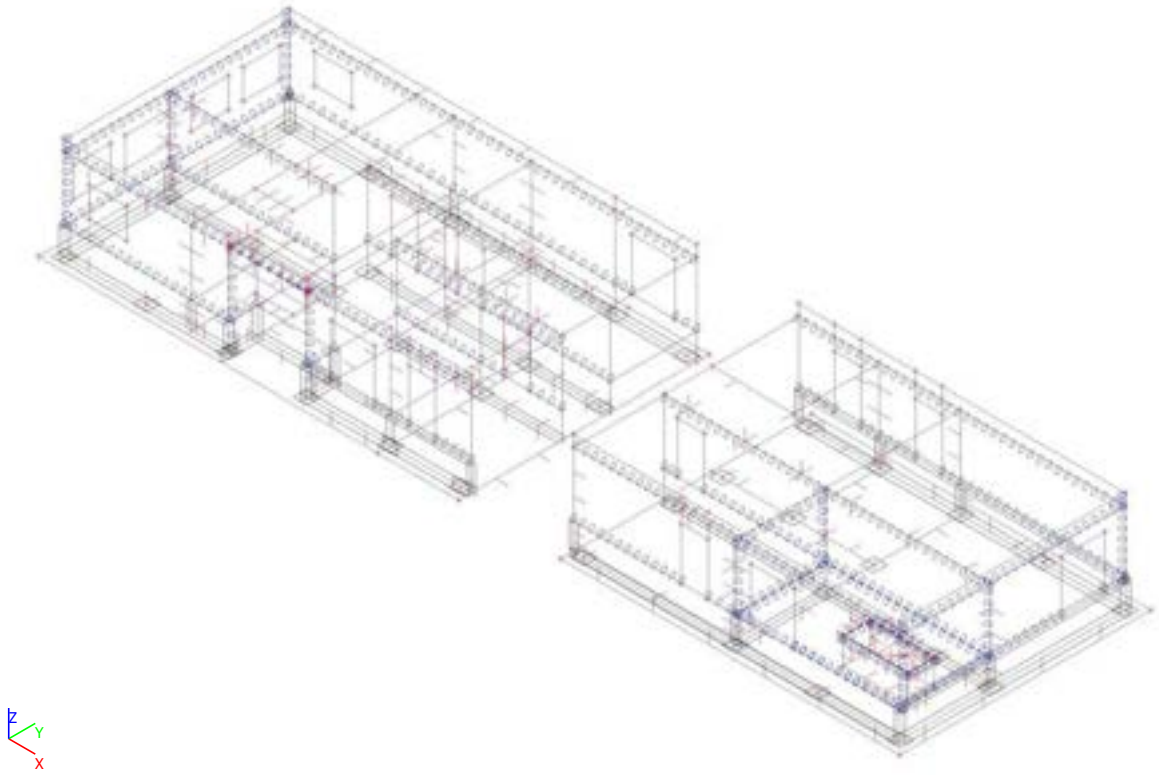
3.1.4.1. Ondersteuningen grafisch



3.1.4.2. Beddingen

Naam	C1x [MN/m³]	C1z	C1y [MN/m³]	Stijfheid [MN/m³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
Sand/Slightly silty	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	5,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00

3.1.4.3. Scharnieren en niet-lineariteiten grafisch



3.1.4.4. Scharnieren op 2D-elementranden

Naam	2D-element	Rand	ux uy uz	phix phiy phiz	Coör Oors	Pos x_1 Pos x_2
L13	S104	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L26	S128	5	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L27	S128	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L28	S127	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L29	S154	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L30	S153	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L31	S92	6	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L32	S92	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L34	S8	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			

Naam	2D-element	Rand	ux uy uz	phix phiy phiz	Coör Oors	Pos x_1 Pos x_2
L43	S182	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L45	S37	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L50	S46	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L51	S55	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L57	S196	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L58	S109	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L59	S135	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L60	S140	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L61	S140	5	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L62	S140	9	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L63	S195	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L64	S194	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L65	S147	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L70	S162	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L71	S167	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L72	S167	8	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L73	S168	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L75	S88	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L76	S174	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L77	S117	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L78	S118	3	Vast	Vrij	Rela	0.000

Naam	2D-element	Rand	ux uy uz	phix phiy phiz	Coör Oors	Pos x_1 Pos x_2
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L79	S171	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L80	S172	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L81	S88	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L82	S118	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L83	S88	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L84	S173	3	Vrij	Vrij	Rela	0.000
			Vrij		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L85	S117	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L86	S118	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L87	S171	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L88	S172	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L89	S46	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L90	S42	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L93	S185	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L94	S182	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L95	S37	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L96	S55	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L99	S19	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L101	S18	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L110	S8	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L111	S27	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000

Naam	2D-element	Rand	ux uy uz	phix phiy phiz	Coör Oors	Pos x_1 Pos x_2
			Vast			
L113	S189	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L114	S190	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L115	S193	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L116	S192	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L117	S143	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L118	S159	8	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L119	S159	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L120	S160	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L121	S160	5	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L122	S182	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L123	S195	7	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L124	S197	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L125	S59	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L126	S59	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L127	S59	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L128	S59	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L129		1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L130		2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L131		3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L132		4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			

Naam	2D-element	Rand	ux uy uz	phix phiy phiz	Coör Oors	Pos x_1 Pos x_2
L133	S147	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L134	S148	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L135	S147	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L136	S148	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L137	S194	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L138	S146	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L140	S146	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L141	S195	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L142	S8	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L143	S140	11	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L144	S143	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L145	S162	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L146	S159	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L147	S160	7	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L148	S182	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L149	S46	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			

3.2. Materialen en doorsneden

3.2.1. Materialen

Staal EC3

Naam	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Kleur
S 355	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	355,0	490,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	335,0	470,0	
S 355_NW	0,00	2,1000e+05	0.3	0	40	355,0	490,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	335,0	470,0	

Naam	Type	ρ [kg/m³]	Dichtheid in natte toestand [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c.k.28}$ [MPa]	Kleur
Load panel	Beton	0,00	0,00	1,0000e+04	0.2	0,01e-003	30,00	

Verklaring van symbolen	
Dichtheid in natte toestand	De waarde van de dichtheid van het kenmerk nieuwe toestand wordt alleen gebruikt als een samengesteld dek wordt ingevoerd en rekening wordt gehouden met de belasting van het eigengewicht.

Wapening EC2

Naam	Type	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y.k}$ [MPa]
B 500B	Betonstaal	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	500,0

Beton EN 1992-2

Naam	Type	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa]	Poisson - nu	G-mod [MPa]	Thermisch uitz. [m/mK]	Kleur
C30/37 cracked	Beton	2500,00	1,0000e+04	0.2	4,1667e+03	0,01e-003	
C30/37(EN1992-2)	Beton	2500,00	3,2800e+04	0.2	1,3667e+04	0,01e-003	

4. Belastingen en combinaties

4.1. Belastinggroepen

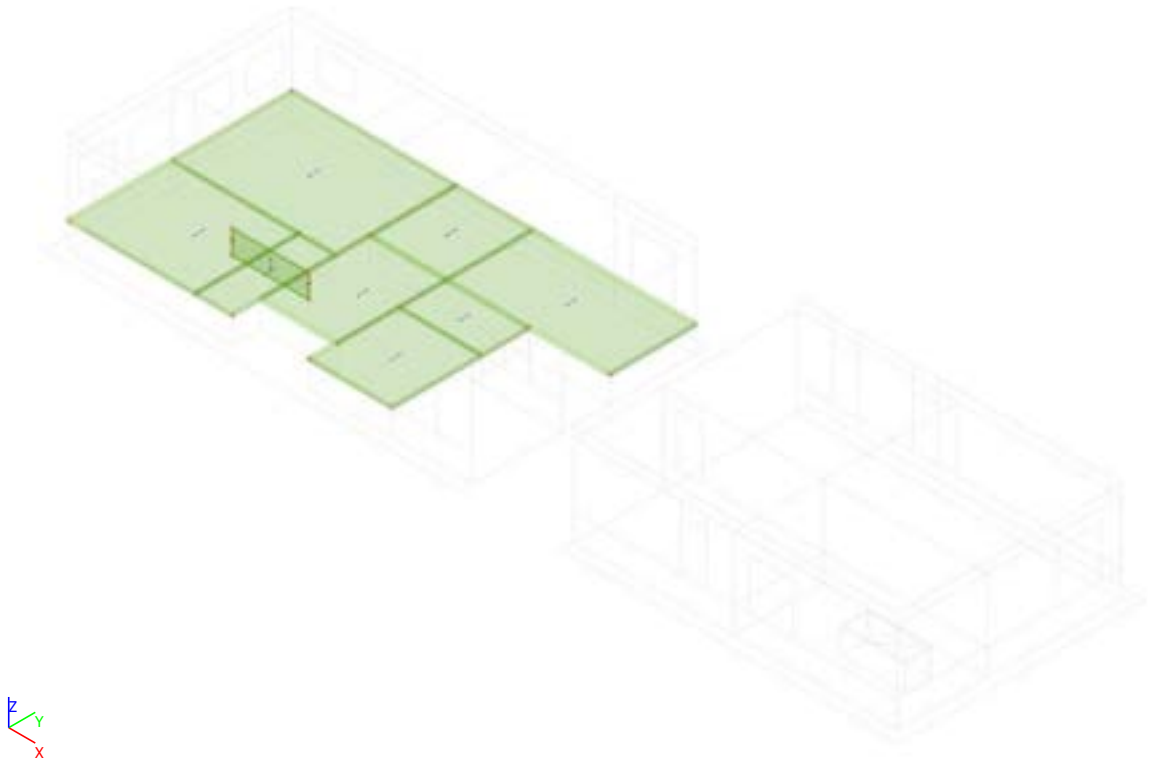
Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
LG2 Wind	Variabel	Exclusief	Wind
LG3 Sneeuw	Variabel	Standaard	Sneeuw
LG4 Cat C1 C3 0.5	Variabel	Standaard	Constructiebelasting
LG5 Cat C3 0.6	Variabel	Standaard	Cat C : Bijeenkomst
LG6 Cat E	Variabel	Standaard	Cat E : Opslagruimte
LG7 Cat H	Variabel	Standaard	Cat H : Dak
LG8 Cat B	Variabel	Standaard	Cat B : Kantoor
LG9 Cat grond	Variabel	Samen	Regenwater

4.2. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
LC1	Eigengewicht	Permanent	LG1	-Z		
		Eigen gewicht				
LC2	Permanent	Permanent	LG1			
		Standaard				
LC4	Sneeuw	Variabel	LG3 Sneeuw		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC5	Var. K + BG psi0.5	Variabel	LG4 Cat C1 C3 0.5		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC6	Var. K + BG psi0.6	Variabel	LG5 Cat C3 0.6		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC7	Var. BG psi 0.5	Variabel	LG8 Cat B		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC8	Var. BG psi1.0	Variabel	LG6 Cat E		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC9	Var. Dak psi0	Variabel	LG7 Cat H		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC3	Wind dwars (y)	Variabel	LG2 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC10	Wind langs (x)	Variabel	LG2 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC18	Wind dwars (-y)	Variabel	LG2 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC19	Wind langs (-x)	Variabel	LG2 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC20	Inwendig druk	Variabel	LG2 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC21	Inwendig zuiging	Variabel	LG2 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC11	Gronddruk_onver	Variabel	LG9 Cat grond		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC17	Gronddruk_ver	Variabel	LG9 Cat grond		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC12	Grondwater	Variabel	LG9 Cat grond		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC13	Aardbeving +X	Permanent	LG1	+X		
		Eigen gewicht				
LC14	Aardbeving -X	Permanent	LG1	-X		
		Eigen gewicht				
LC22	Permanent +X	Permanent	LG1			

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
		Standaard				
LC23	Var. K + BG psi0.5 +X	Variabel	LG4 Cat C1 C3 0.5		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC24	Var. K + BG psi0.6 +X	Variabel	LG5 Cat C3 0.6		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC25	Var. BG psi 0.5 +X	Variabel	LG8 Cat B		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC26	Var. BG psi1.0 +X	Variabel	LG6 Cat E		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC15	Aardbeving +Y	Permanent	LG1	+Y		
		Eigen gewicht				
LC27	Permanent +Y	Permanent	LG1			
		Standaard				
LC16	Aardbeving -Y	Permanent	LG1	-Y		
		Eigen gewicht				
LC28	Var. K + BG psi0.5 +Y	Variabel	LG4 Cat C1 C3 0.5		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC29	Var. K + BG psi0.6 +Y	Variabel	LG5 Cat C3 0.6		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC30	Var. BG psi 0.5 +Y	Variabel	LG8 Cat B		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC31	Var. BG psi1.0 +Y	Variabel	LG6 Cat E		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

4.3. Belastingspanelen grafisch



4.4. Belastingspanelen tabel

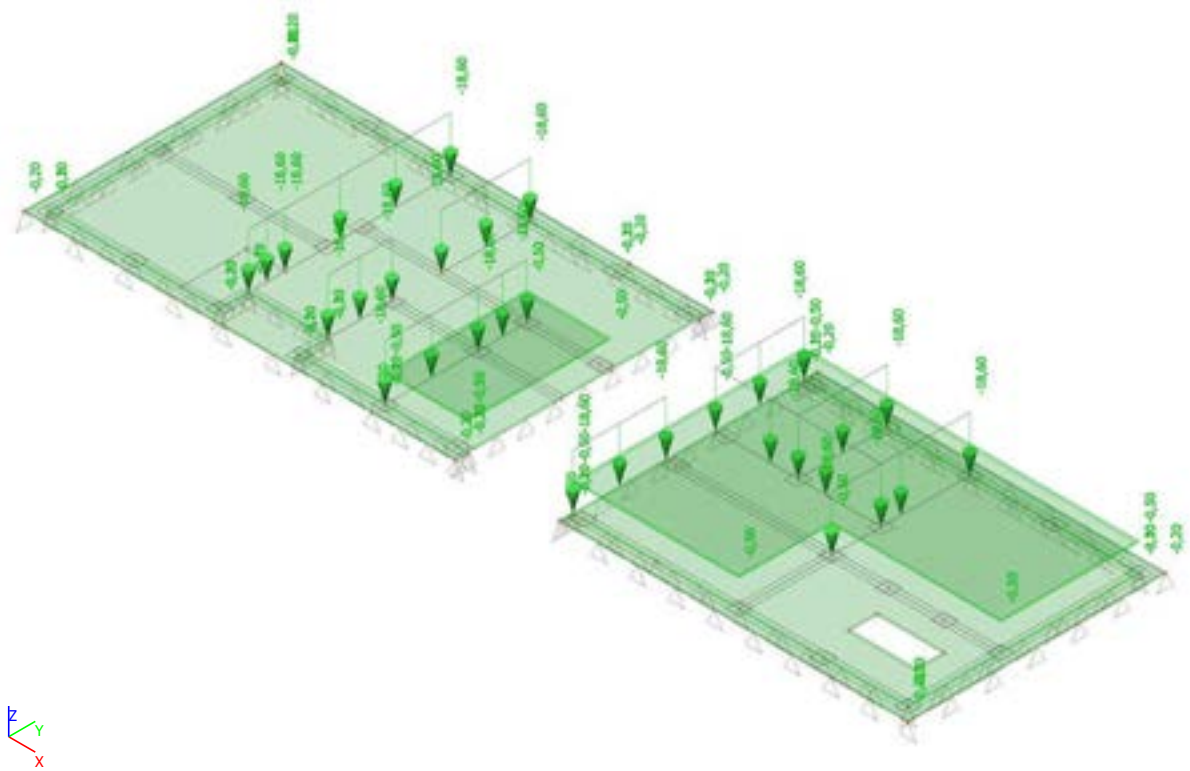
Naam	Paneel type	Belastingsoverdracht richting	Selectie van entiteiten	Selectie van entiteiten
LP1	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP2	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP3	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP4	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP5	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP6	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP7	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP8	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP9	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP10	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP11	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP12	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP13	Naar randen paneel	Y (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP14	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP15	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP22	Naar randen paneel en liggers	all (LCS paneel)		Automatische selectie
LP23	Naar randen paneel en liggers	all (LCS paneel)		Automatische selectie
LP24	Naar randen paneel en liggers	all (LCS paneel)		Automatische selectie
LP25	Naar randen paneel en liggers	all (LCS paneel)		Automatische selectie

4.5. Belastingschema's

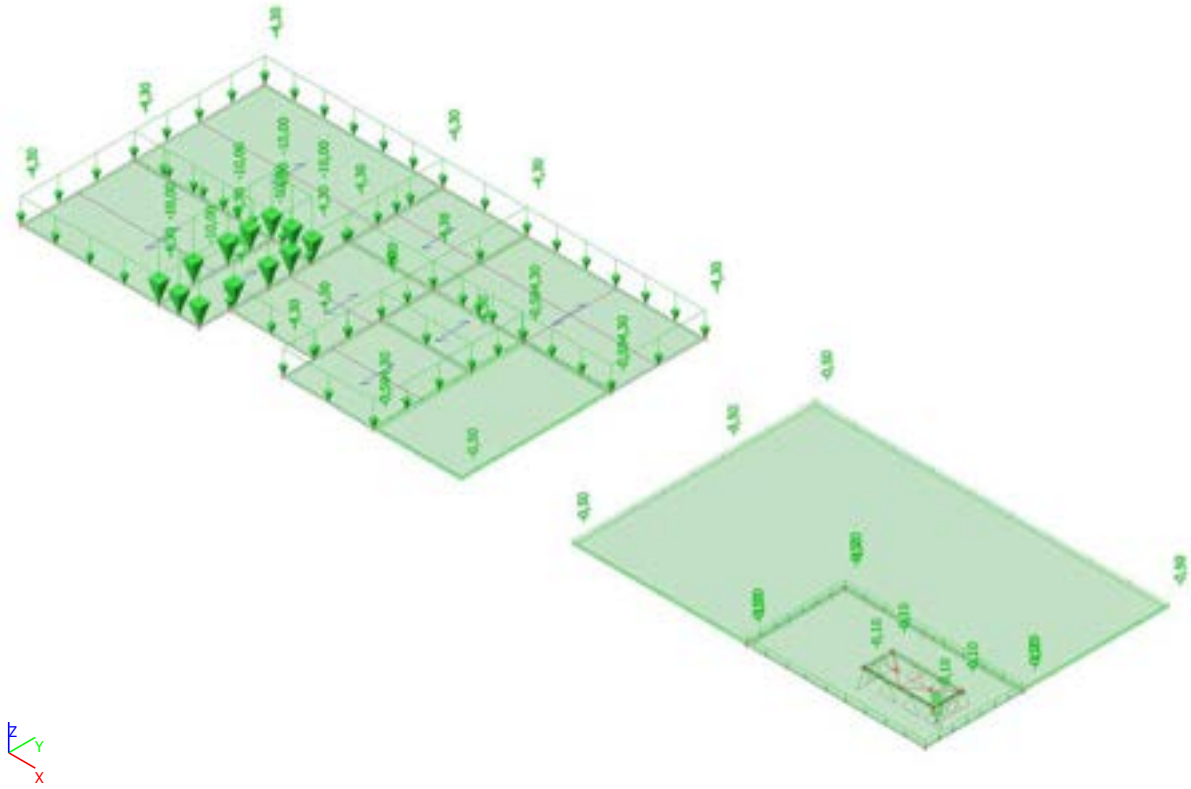
4.5.1. Belastingschema's - LC2

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep
LC2	Permanent	Permanent	LG1
		Standaard	

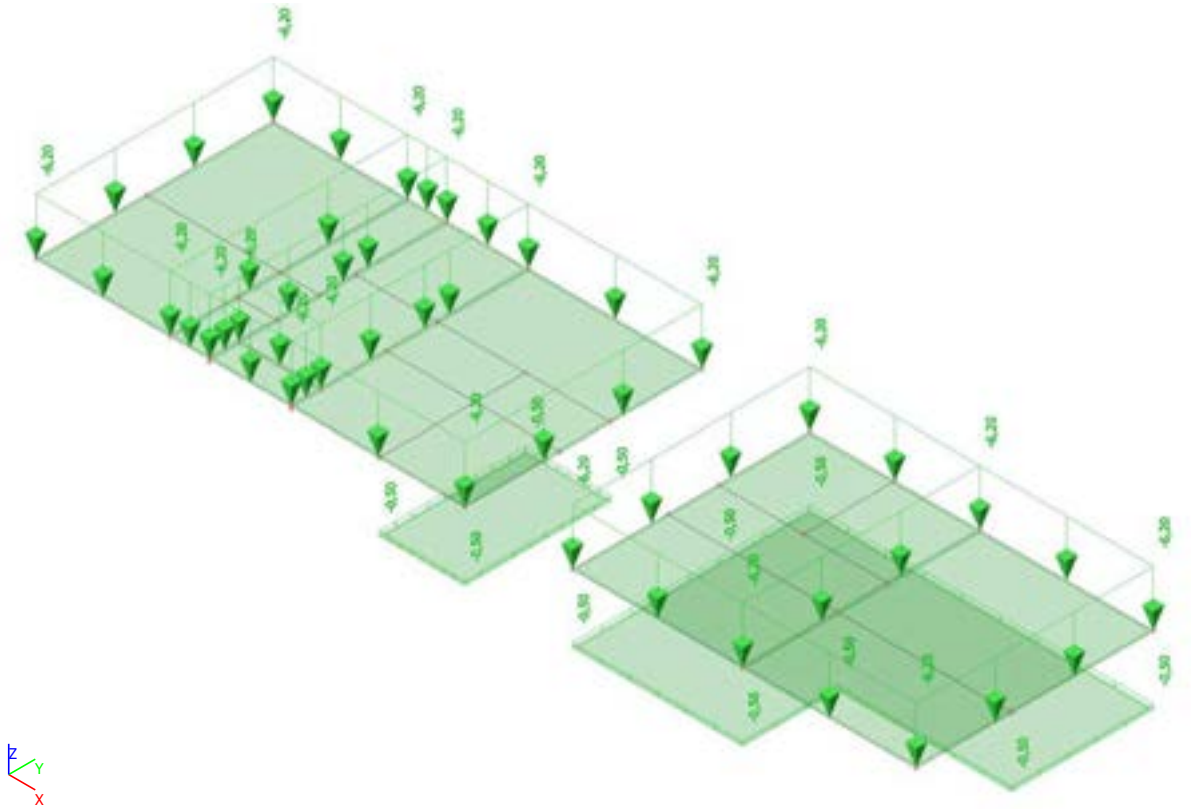
4.5.1.1. Belastingen kelder



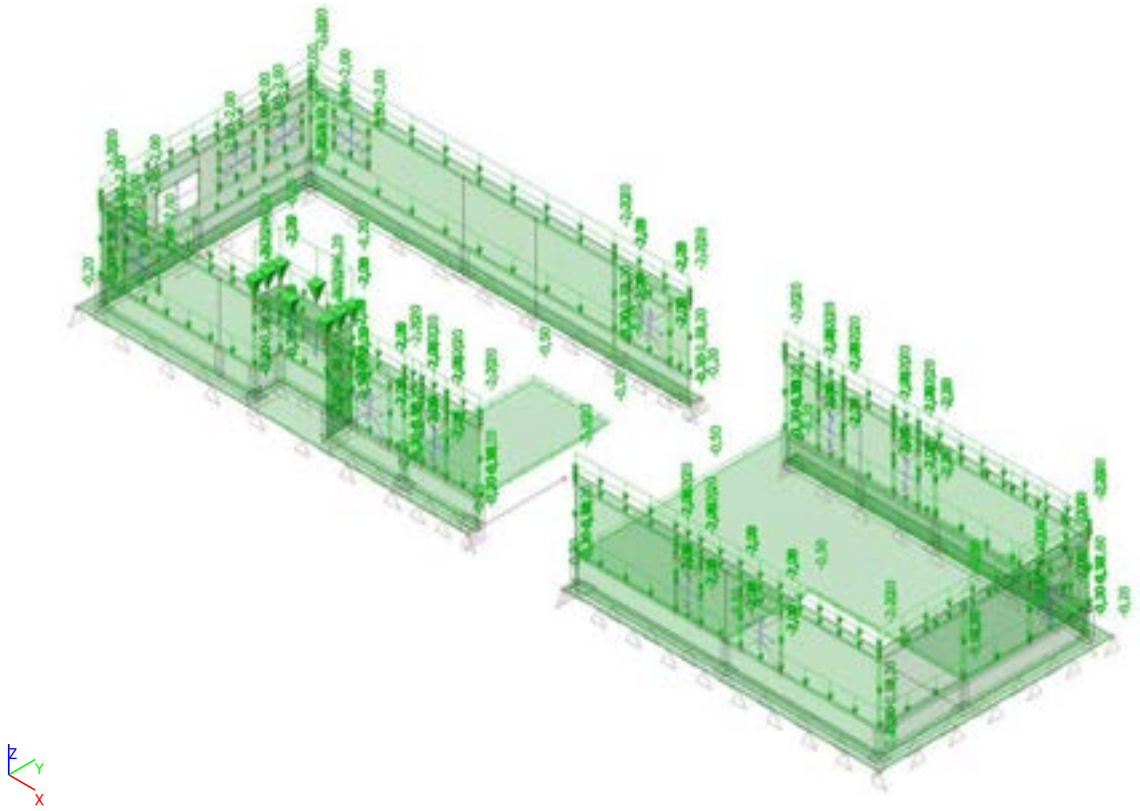
4.5.1.2. Belastingen bg-vloer



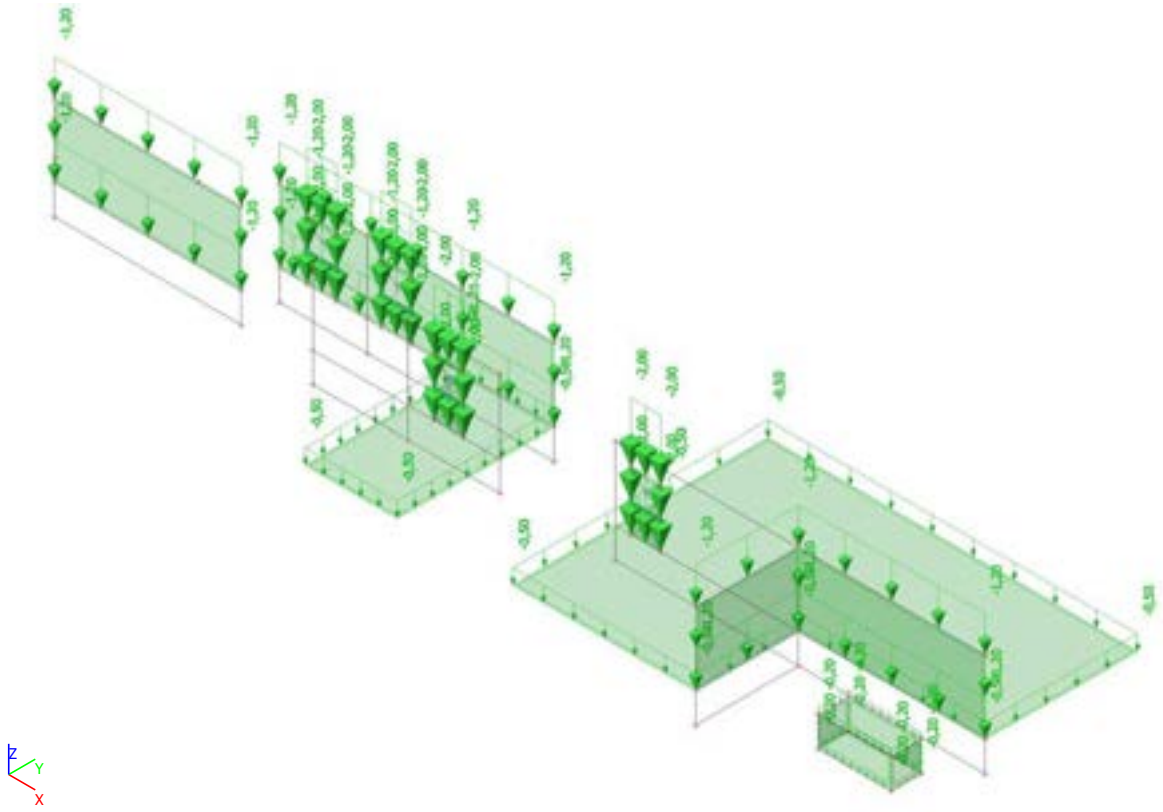
4.5.1.3. Belastingen dakvloer



4.5.1.4. Belastingen gevels



4.5.1.5. Belastingen binnenwanden



4.5.1.6. Lijnlast

Naam	Staaf Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Coör Loc	Oors	Exc ey [m] Exc ez [m]
Lijnlast1	S1	Kracht	Z	-1,49	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.031	Lengte		0,000
Lijnlast2	S1	Kracht	Z	-1,28	0.031	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.062	Lengte		0,000
Lijnlast3	S1	Kracht	Z	-1,26	0.062	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,23	0.094	Lengte		0,000
Lijnlast4	S1	Kracht	Z	-1,23	0.094	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.125	Lengte		0,000
Lijnlast5	S1	Kracht	Z	-1,26	0.125	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,21	0.188	Lengte		0,000
Lijnlast6	S1	Kracht	Z	-1,21	0.188	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.250	Lengte		0,000
Lijnlast7	S1	Kracht	Z	-1,28	0.250	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,25	0.375	Lengte		0,000
Lijnlast8	S1	Kracht	Z	-1,25	0.375	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.500	Lengte		0,000
Lijnlast9	S1	Kracht	Z	-1,26	0.500	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,25	0.625	Lengte		0,000
Lijnlast10	S1	Kracht	Z	-1,25	0.625	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.750	Lengte		0,000
Lijnlast11	S1	Kracht	Z	-1,28	0.750	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,21	0.813	Lengte		0,000
Lijnlast12	S1	Kracht	Z	-1,21	0.813	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.875	Lengte		0,000
Lijnlast13	S1	Kracht	Z	-1,26	0.875	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,23	0.906	Lengte		0,000
Lijnlast14	S1	Kracht	Z	-1,23	0.906	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.937	Lengte		0,000
Lijnlast15	S1	Kracht	Z	-1,26	0.937	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.969	Lengte		0,000
Lijnlast16	S1	Kracht	Z	-1,28	0.969	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,49	1.000	Lengte		0,000
Lijnlast81	S1	Kracht	X	0,03	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,01	0.031	Lengte		0,000
Lijnlast82	S1	Kracht	X	0,01	0.031	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,01	0.062	Lengte		0,000
Lijnlast83	S1	Kracht	X	0,01	0.062	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.094	Lengte		0,000
Lijnlast84	S1	Kracht	X	0,00	0.094	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.125	Lengte		0,000
Lijnlast85	S1	Kracht	X	0,00	0.125	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.188	Lengte		0,000
Lijnlast86	S1	Kracht	X	0,00	0.188	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.250	Lengte		0,000
Lijnlast87	S1	Kracht	X	0,00	0.250	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.375	Lengte		0,000
Lijnlast88	S1	Kracht	X	0,00	0.375	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.500	Lengte		0,000
Lijnlast89	S1	Kracht	X	0,00	0.500	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.625	Lengte		0,000
Lijnlast90	S1	Kracht	X	0,00	0.625	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.750	Lengte		0,000
Lijnlast91	S1	Kracht	X	0,00	0.750	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.813	Lengte		0,000
Lijnlast92	S1	Kracht	X	0,00	0.813	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.875	Lengte		0,000
Lijnlast93	S1	Kracht	X	0,00	0.875	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.906	Lengte		0,000

Naam	Staaf Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Coör Loc	Oors	Exc ey [m] Exc ez [m]
Lijnlast94	S1	Kracht	X	0,00	0.906	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-0,01	0.937	Lengte		0,000
Lijnlast95	S1	Kracht	X	-0,01	0.937	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-0,01	0.969	Lengte		0,000
Lijnlast96	S1	Kracht	X	-0,01	0.969	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-0,03	1.000	Lengte		0,000

4.5.1.7. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS3630		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS3633		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS3635	S180	Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		4.231	Abso	Vanaf einde
LFS3636	S180	Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		4.431	Abso	Vanaf begin
LFS3637		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS3639		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS3640		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS5037		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS6434		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS6435		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS6436		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS1	S173	Kracht	Z	-1,49	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.031	Rela	Vanaf begin
LFS7855	S173	Kracht	Z	-1,28	0.031	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.063	Rela	Vanaf begin
LFS7856	S173	Kracht	Z	-1,26	0.063	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,23	0.094	Rela	Vanaf begin
LFS7857	S173	Kracht	Z	-1,23	0.094	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.125	Rela	Vanaf begin
LFS7858	S173	Kracht	Z	-1,26	0.125	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,21	0.188	Rela	Vanaf begin
LFS7859	S173	Kracht	Z	-1,21	0.188	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.250	Rela	Vanaf begin
LFS7860	S173	Kracht	Z	-1,28	0.250	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,25	0.375	Rela	Vanaf begin
LFS7861	S173	Kracht	Z	-1,25	0.375	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS7862	S173	Kracht	Z	-1,26	0.500	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,25	0.625	Rela	Vanaf begin
LFS7863	S173	Kracht	Z	-1,25	0.625	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.750	Rela	Vanaf begin
LFS7864	S173	Kracht	Z	-1,28	0.750	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,21	0.812	Rela	Vanaf begin
LFS7865	S173	Kracht	Z	-1,21	0.812	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.875	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS7866	S173	Kracht	Z	-1,26	0.875	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,23	0.906	Rela	Vanaf begin
LFS7867	S173	Kracht	Z	-1,23	0.906	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.938	Rela	Vanaf begin
LFS7868	S173	Kracht	Z	-1,26	0.938	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.969	Rela	Vanaf begin
LFS7869	S173	Kracht	Z	-1,28	0.969	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,49	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS7934	S173	Kracht	X	-0,03	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-0,01	0.031	Rela	Vanaf begin
LFS7935	S173	Kracht	X	-0,01	0.031	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-0,01	0.063	Rela	Vanaf begin
LFS7936	S173	Kracht	X	-0,01	0.063	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.094	Rela	Vanaf begin
LFS7937	S173	Kracht	X	0,00	0.094	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.125	Rela	Vanaf begin
LFS7938	S173	Kracht	X	0,00	0.125	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.188	Rela	Vanaf begin
LFS7939	S173	Kracht	X	0,00	0.188	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.250	Rela	Vanaf begin
LFS7940	S173	Kracht	X	0,00	0.250	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.375	Rela	Vanaf begin
LFS7941	S173	Kracht	X	0,00	0.375	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS7942	S173	Kracht	X	0,00	0.500	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.625	Rela	Vanaf begin
LFS7943	S173	Kracht	X	0,00	0.625	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.750	Rela	Vanaf begin
LFS7944	S173	Kracht	X	0,00	0.750	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.812	Rela	Vanaf begin
LFS7945	S173	Kracht	X	0,00	0.812	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.875	Rela	Vanaf begin
LFS7946	S173	Kracht	X	0,00	0.875	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.906	Rela	Vanaf begin
LFS7947	S173	Kracht	X	0,00	0.906	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,01	0.938	Rela	Vanaf begin
LFS7948	S173	Kracht	X	0,01	0.938	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,01	0.969	Rela	Vanaf begin
LFS7949	S173	Kracht	X	0,01	0.969	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,03	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS7982	S137	Kracht	Z	-4,08	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-5,87	0.130	Rela	Vanaf begin
LFS7983	S137	Kracht	Z	-5,87	0.130	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-4,40	0.260	Rela	Vanaf begin
LFS7984	S137	Kracht	Z	-4,40	0.260	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-5,87	0.390	Rela	Vanaf begin
LFS7985	S137	Kracht	Z	-5,87	0.390	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-4,08	0.520	Rela	Vanaf begin
LFS7986	S141	Kracht	Z	-4,08	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-5,87	0.250	Rela	Vanaf begin
LFS7987	S141	Kracht	Z	-5,87	0.250	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-4,40	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS7988	S141	Kracht	Z	-4,40	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-5,87	0.750	Rela	Vanaf begin
LFS7989	S141	Kracht	Z	-5,87	0.750	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-4,08	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8062	S27	Kracht	Z	-22,46	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-28,60	0.114	Rela	Vanaf begin
LFS8063	S27	Kracht	Z	-28,60	0.114	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-22,46	0.227	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8064	S20	Kracht	Z	-22,59	0.773	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-28,57	0.886	Rela	Vanaf begin
LFS8065	S20	Kracht	Z	-28,57	0.886	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-22,59	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8102	S133	Kracht	Z	-9,10	0.257	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-9,10	0.494	Rela	Vanaf begin
LFS8103	S137	Kracht	Z	-9,10	0.520	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-9,10	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8114	S27	Kracht	Z	-12,69	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-12,69	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8115	S133	Kracht	Z	-12,69	0.494	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-12,69	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8126	S130	Kracht	Z	-9,53	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-9,53	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8127	S141	Kracht	Z	-9,53	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-9,53	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8138	S133	Kracht	Z	-9,10	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-9,10	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS8139	S137	Kracht	Z	-9,10	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-9,10	0.520	Rela	Vanaf begin
LFS8140	S163	Kracht	Z	-9,10	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-9,10	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8141	S169	Kracht	Z	-9,10	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-9,10	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8162	S47	Kracht	Z	-11,63	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-11,63	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8163	S137	Kracht	Z	-11,63	0.520	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-11,63	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8174	S27	Kracht	Z	-10,99	0.227	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-10,99	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8175	S20	Kracht	Z	-10,99	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-10,99	0.773	Rela	Vanaf begin
LFS8186	S169	Kracht	Z	0,00	0.262	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.531	Rela	Vanaf begin
LFS8187	S169	Kracht	Z	-2,13	0.531	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.799	Rela	Vanaf begin
LFS8188	S167	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8189	S167	Kracht	Z	-2,13	0.420	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8190	S167	Kracht	Z	-2,13	0.580	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8191	S167	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8192	S167	Kracht	Z	-2,13	0.500	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8193	S167	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8194	S167	Kracht	Z	-2,13	0.420	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8195	S167	Kracht	Z	-2,13	0.580	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8276		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8277		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8278		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8279		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8280		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8281		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8282		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8283		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8284		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8285		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8372	S170	Kracht	Z	0,00	0.809	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.849	Rela	Vanaf begin
LFS8373	S170	Kracht	Z	-1,30	0.849	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.890	Rela	Vanaf begin
LFS8374	S168	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8375	S168	Kracht	Z	-1,30	0.207	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8376	S168	Kracht	Z	-1,30	0.598	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8377	S108	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8378	S108	Kracht	Z	-1,30	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8379	S109	Kracht	Z	0,00	0.195	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8380	S109	Kracht	Z	-1,30	0.402	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8381	S109	Kracht	Z	-1,30	0.793	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8462	S170	Kracht	Z	0,00	0.561	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.602	Rela	Vanaf begin
LFS8463	S170	Kracht	Z	-1,30	0.602	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.643	Rela	Vanaf begin
LFS8464	S109	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8465	S109	Kracht	Z	-1,30	0.207	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8466	S109	Kracht	Z	-1,30	0.598	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8467	S112	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8468	S112	Kracht	Z	-1,30	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8469	S197	Kracht	Z	0,00	0.195	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8470	S197	Kracht	Z	-1,30	0.402	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8471	S197	Kracht	Z	-1,30	0.793	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8552		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8553		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8554		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8555		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8556		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8557		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8558		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8559		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8560		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8561		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8648	S130	Kracht	Z	0,00	0.293	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.553	Rela	Vanaf begin
LFS8649	S130	Kracht	Z	-2,13	0.553	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS8650	S128	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8651	S128	Kracht	Z	-2,13	0.420	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8652	S128	Kracht	Z	-2,13	0.580	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8653	S128	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8654	S128	Kracht	Z	-2,13	0.500	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8655	S128	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8656	S128	Kracht	Z	-2,13	0.420	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8657	S128	Kracht	Z	-2,13	0.580	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8738	S98	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8739	S98	Kracht	Z	-1,30	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8740	S154	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8741	S154	Kracht	Z	-1,30	0.207	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8742	S154	Kracht	Z	-1,30	0.598	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8743	S152	Kracht	Z	0,00	0.229	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.393	Rela	Vanaf begin
LFS8744	S152	Kracht	Z	-1,30	0.393	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.557	Rela	Vanaf begin
LFS8745	S127	Kracht	Z	0,00	0.195	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8746	S127	Kracht	Z	-1,30	0.402	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8747	S127	Kracht	Z	-1,30	0.793	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8828	S151	Kracht	Z	0,00	0.331	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.371	Rela	Vanaf begin
LFS8829	S151	Kracht	Z	-1,30	0.371	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.412	Rela	Vanaf begin
LFS8830	S92	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8831	S92	Kracht	Z	-1,30	0.207	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.598	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8832	S92	Kracht	Z	-1,30	0.598	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8833	S94	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8834	S94	Kracht	Z	-1,30	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8835	S153	Kracht	Z	0,00	0.195	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8836	S153	Kracht	Z	-1,30	0.402	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8837	S153	Kracht	Z	-1,30	0.793	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8918	S59	Kracht	Z	0,00	0.639	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.771	Rela	Vanaf begin
LFS8919	S59	Kracht	Z	-2,13	0.771	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.903	Rela	Vanaf begin
LFS8920	S92	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8921	S92	Kracht	Z	-2,13	0.420	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8922	S92	Kracht	Z	-2,13	0.580	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8923	S92	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8924	S92	Kracht	Z	-2,13	0.500	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8925	S92	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8926	S92	Kracht	Z	-2,13	0.420	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8927	S92	Kracht	Z	-2,13	0.580	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9010	S173	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-3,15	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9011	S173	Kracht	Z	-3,15	0.415	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-3,15	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9012	S173	Kracht	Z	-3,15	0.585	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9013	S55	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-3,15	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9014	S55	Kracht	Z	-3,15	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9015	S47	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-3,15	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9016	S47	Kracht	Z	-3,15	0.415	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-3,15	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9017	S47	Kracht	Z	-3,15	0.585	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9018	S37	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-3,14	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9019	S37	Kracht	Z	-3,14	0.500	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9090		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9091		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9092		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9093		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS9094		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9095		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9096		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9097		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9098		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9099		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9188		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9189		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9190		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9191		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9192		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9193		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9194		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9195		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9196		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9197		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9300		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9301		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9302		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9303		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9304		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9305		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9306		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9307		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9308		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9309		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9392	S195	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9393	S195	Kracht	Z	-2,13	0.500	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9394	S195	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9395	S195	Kracht	Z	-2,13	0.420	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.580	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS9396	S195	Kracht	Z	-2,13	0.580	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9397	S40	Kracht	Z	0,00	0.717	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS9398	S40	Kracht	Z	-2,13	0.813	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.910	Rela	Vanaf begin
LFS9399	S195	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9400	S195	Kracht	Z	-2,13	0.420	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9401	S195	Kracht	Z	-2,13	0.580	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9491	S137	Kracht	Z	0,00	0.689	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.770	Rela	Vanaf begin
LFS9492	S137	Kracht	Z	-1,28	0.770	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.851	Rela	Vanaf begin
LFS9493	S140	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS9494	S140	Kracht	Z	-1,28	0.257	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.743	Rela	Vanaf begin
LFS9495	S140	Kracht	Z	-1,28	0.743	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9496	S140	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9497	S140	Kracht	Z	-1,28	0.500	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9498	S140	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	8
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS9499	S140	Kracht	Z	-1,28	0.257	Lengte	8
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.743	Rela	Vanaf begin
LFS9500	S140	Kracht	Z	-1,28	0.743	Lengte	8
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9521	S137	Kracht	Z	0,00	0.281	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.362	Rela	Vanaf begin
LFS9522	S137	Kracht	Z	-1,28	0.362	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.443	Rela	Vanaf begin
LFS9523	S140	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS9524	S140	Kracht	Z	-1,28	0.257	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.743	Rela	Vanaf begin
LFS9525	S140	Kracht	Z	-1,28	0.743	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9526	S140	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9527	S140	Kracht	Z	-1,28	0.500	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9528	S140	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS9529	S140	Kracht	Z	-1,28	0.257	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.743	Rela	Vanaf begin
LFS9530	S140	Kracht	Z	-1,28	0.743	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9551	S160	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS9552	S160	Kracht	Z	-1,28	0.257	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.743	Rela	Vanaf begin
LFS9553	S160	Kracht	Z	-1,28	0.743	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9554	S160	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.500	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS9555	S160	Kracht	Z	-1,28	0.500	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9556	S160	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS9557	S160	Kracht	Z	-1,28	0.257	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.743	Rela	Vanaf begin
LFS9558	S160	Kracht	Z	-1,28	0.743	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9559	S158	Kracht	Z	0,00	0.754	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.835	Rela	Vanaf begin
LFS9560	S158	Kracht	Z	-1,28	0.835	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.916	Rela	Vanaf begin
LFS9581	S157	Kracht	Z	0,00	0.392	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.554	Rela	Vanaf begin
LFS9582	S157	Kracht	Z	-1,28	0.554	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.715	Rela	Vanaf begin
LFS9583	S159	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS9584	S159	Kracht	Z	-1,28	0.257	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.743	Rela	Vanaf begin
LFS9585	S159	Kracht	Z	-1,28	0.743	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9586	S159	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9587	S159	Kracht	Z	-1,28	0.500	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9588	S159	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS9589	S159	Kracht	Z	-1,28	0.257	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.743	Rela	Vanaf begin
LFS9590	S159	Kracht	Z	-1,28	0.743	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin

4.5.1.8. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
GFF1087	LC2 - Permanent	S180	Z	Oppervlak	FF106	-0,50	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1089	LC2 - Permanent	S181	Z	Oppervlak	FF107	-0,50	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte

4.5.1.9. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF106	LC2 - Permanent	Z	Kracht	Gelijkmatig	-0,50	-Z	Auto	GCS	Lengte
FF107	LC2 - Permanent	Z	Kracht	Gelijkmatig	-0,50	-Z	Auto	GCS	Lengte

4.5.1.10. Vlaklast

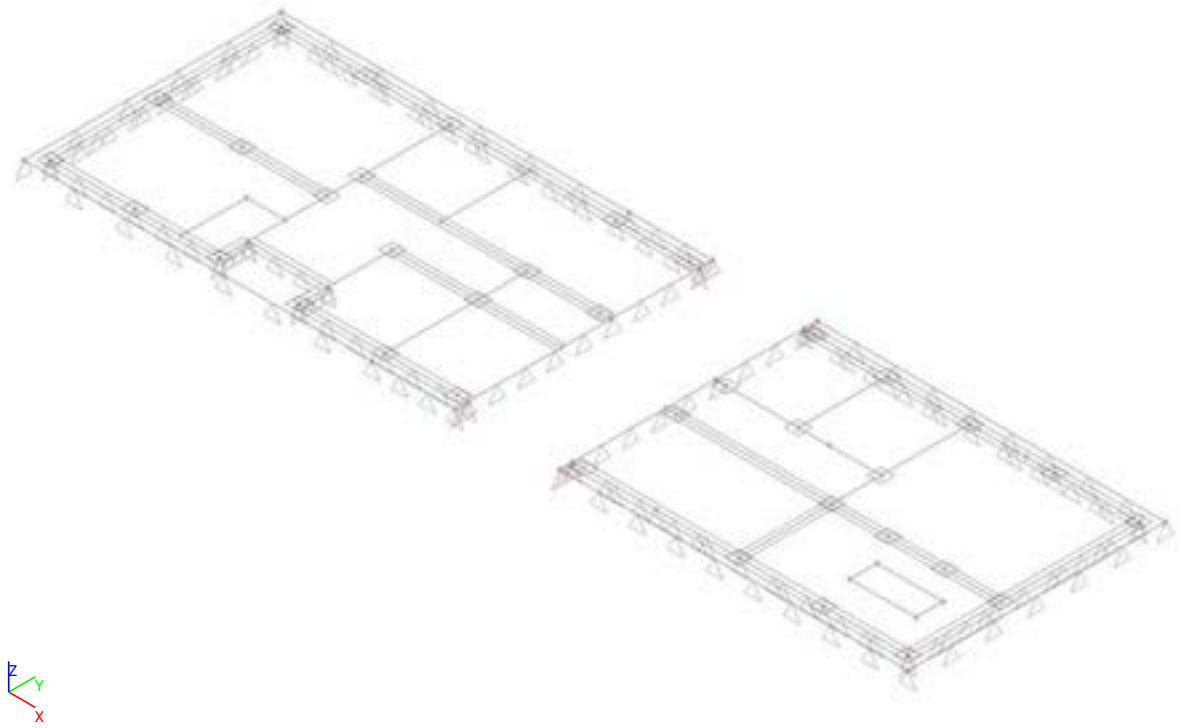
Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF29	Z	Kracht	-2,20	S37	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF30	Z	Kracht	-2,20	S55	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF40	Z	Kracht	-1,20	S46	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF43	Z	Kracht	-1,20	S8	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF45	Z	Kracht	-0,30	S40	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF48	Z	Kracht	-0,30	S19	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF49	Z	Kracht	-0,30	S47	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF50	Z	Kracht	-0,30	S18	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF51	Z	Kracht	-0,30	S20	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF52	Z	Kracht	-0,30	S32	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF54	Z	Kracht	-1,20	S59	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF55	Z	Kracht	-4,30	S56	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF56	Z	Kracht	-4,30	S57	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF57	Z	Kracht	-4,30	S23	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF61	Z	Kracht	-4,30	S52	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF89	Z	Kracht	-6,20	S88	LC2 - Permanent	LCS	Lengte
SF94	Z	Kracht	-2,20	S90	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF98	Z	Kracht	-2,20	S92	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF102	Z	Kracht	-2,20	S94	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF108	Z	Kracht	-2,20	S97	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF110	Z	Kracht	-2,20	S98	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF116	Z	Kracht	-2,20	S101	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF120	Z	Kracht	-2,20	S103	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF122	Z	Kracht	-2,20	S104	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF128	Z	Kracht	-2,20	S107	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF130	Z	Kracht	-2,20	S108	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF132	Z	Kracht	-2,20	S109	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF134	Z	Kracht	-2,20	S110	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF136	Z	Kracht	-2,20	S111	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF138	Z	Kracht	-2,20	S112	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF152	Z	Kracht	-6,20	S117	LC2 - Permanent	LCS	Lengte
SF155	Z	Kracht	-6,20	S118	LC2 - Permanent	LCS	Lengte
SF157	Z	Kracht	-4,30	S119	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF159	Z	Kracht	-4,30	S120	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF161	Z	Kracht	-10,00	S121	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF163	Z	Kracht	-4,30	S122	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF181	Z	Kracht	-2,20	S125	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF183	Z	Kracht	-2,20	S126	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF185	Z	Kracht	-2,20	S127	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF187	Z	Kracht	-2,20	S128	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF189	Z	Kracht	-0,30	S130	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF191	Z	Kracht	-2,20	S131	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF194	Z	Kracht	-0,30	S133	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF197	Z	Kracht	-2,20	S135	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF201	Z	Kracht	-1,20	S140	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF255	Z	Kracht	-2,20	S146	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF258	Z	Kracht	-2,20	S147	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF261	Z	Kracht	-2,20	S148	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF344	Z	Kracht	-0,30	S151	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF345	Z	Kracht	-0,30	S152	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF347	Z	Kracht	-2,20	S153	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF352	Z	Kracht	-2,20	S154	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF357	Z	Kracht	-2,20	S155	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF360	Z	Kracht	-2,20	S156	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF365	Z	Kracht	-1,20	S162	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF367	Z	Kracht	-2,20	S165	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF370	Z	Kracht	-2,20	S166	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF373	Z	Kracht	-2,20	S167	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF378	Z	Kracht	-2,20	S168	LC2 - Permanent	GCS	Lengte

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF382	Z	Kracht	-0,30	S169	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF383	Z	Kracht	-0,30	S170	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF385	Z	Kracht	-6,20	S171	LC2 - Permanent	LCS	Lengte
SF390	Z	Kracht	-6,20	S172	LC2 - Permanent	LCS	Lengte
SF585	Z	Kracht	-6,20	S173	LC2 - Permanent	LCS	Lengte
SF592	Z	Kracht	-6,20	S174	LC2 - Permanent	LCS	Lengte
SF598	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF599	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF600	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF601	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF602	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF603	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF604	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF605	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF606	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF607	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF608	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF609	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF610	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF611	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF618	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF619	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF620	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF621	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF626	Z	Kracht	-0,20	S176	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF638	Z	Kracht	-0,20	S179	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF642	Z	Kracht	-0,10	S180	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF646	Z	Kracht	-0,10	S181	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF650	Z	Kracht	-1,20	S182	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF662	Z	Kracht	-0,20	S189	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF663	Z	Kracht	-0,20	S190	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF664	Z	Kracht	-0,20	S192	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF665	Z	Kracht	-0,20	S193	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF666	Z	Kracht	-0,10	S186	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF667	Z	Kracht	-2,20	S194	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF674	Z	Kracht	-2,60	S195	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF682	Z	Kracht	-2,60	S196	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF689	Z	Kracht	-2,20	S197	LC2 - Permanent	GCS	Lengte

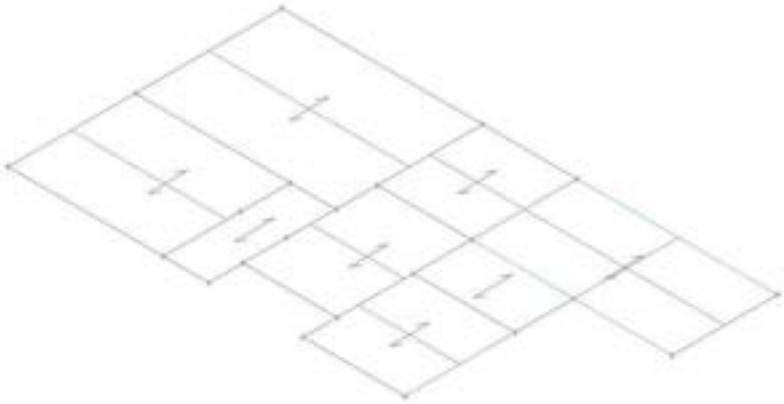
4.5.2. Belastingschema's - LC4

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC4	Sneeuw	Variabel	LG3 Sneeuw	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

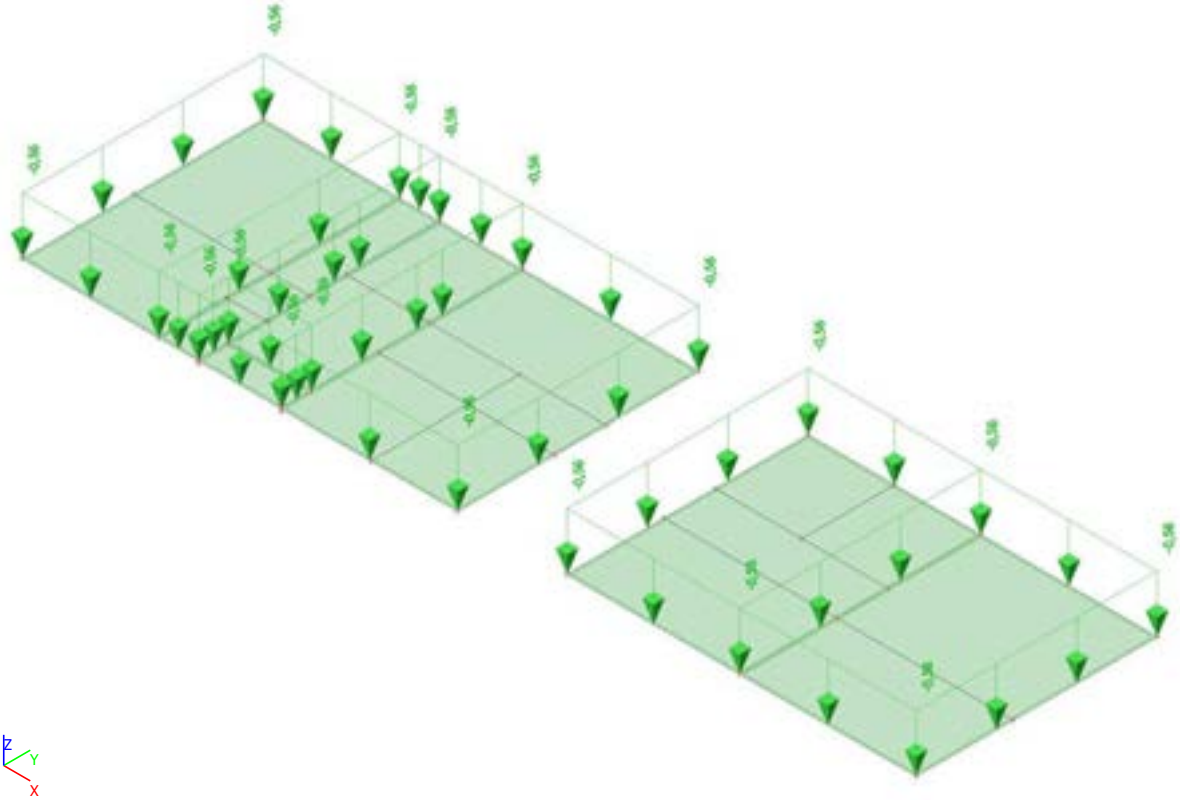
4.5.2.1. Belastingen kelder



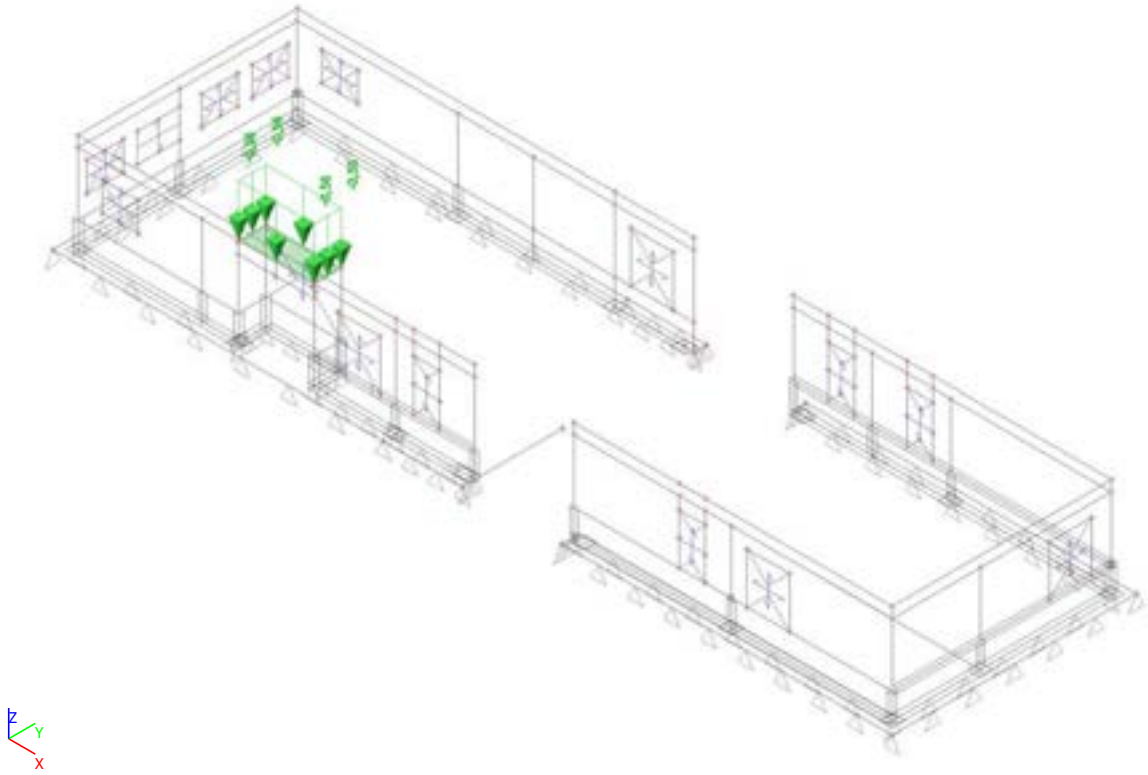
4.5.2.2. Belastingen bg-vloer



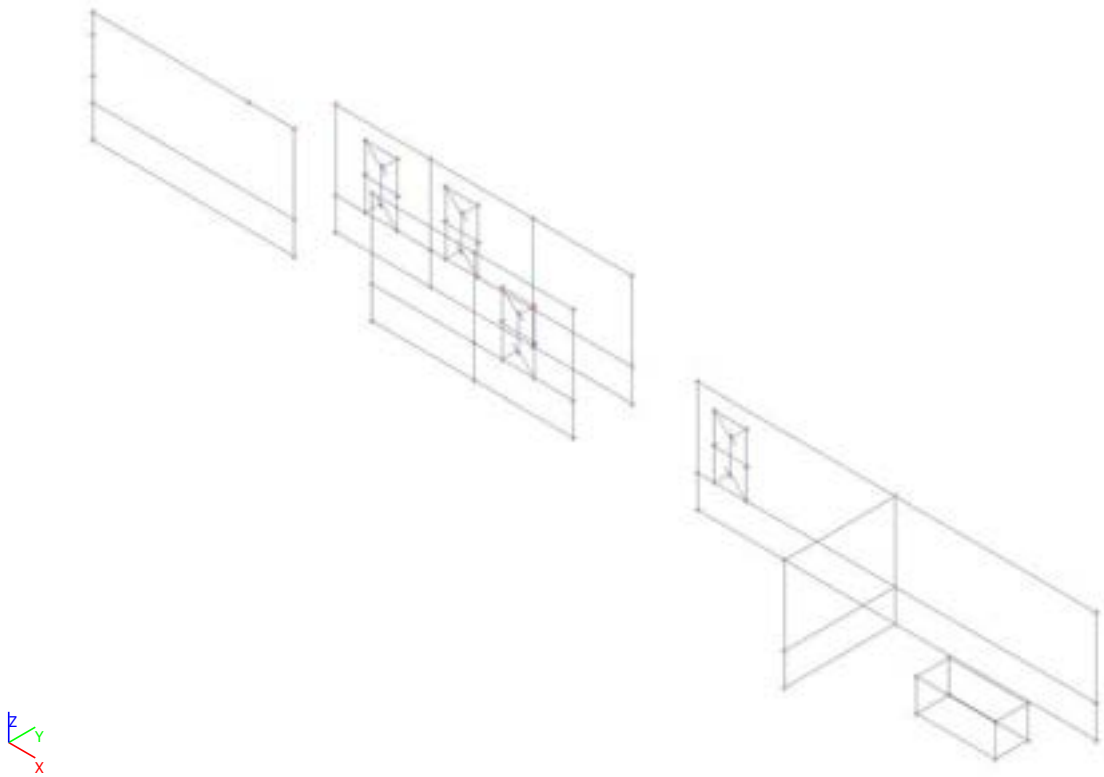
4.5.2.3. Belastingen dakvloer



4.5.2.4. Belastingen gevels



4.5.2.5. Belastingen binnenwanden



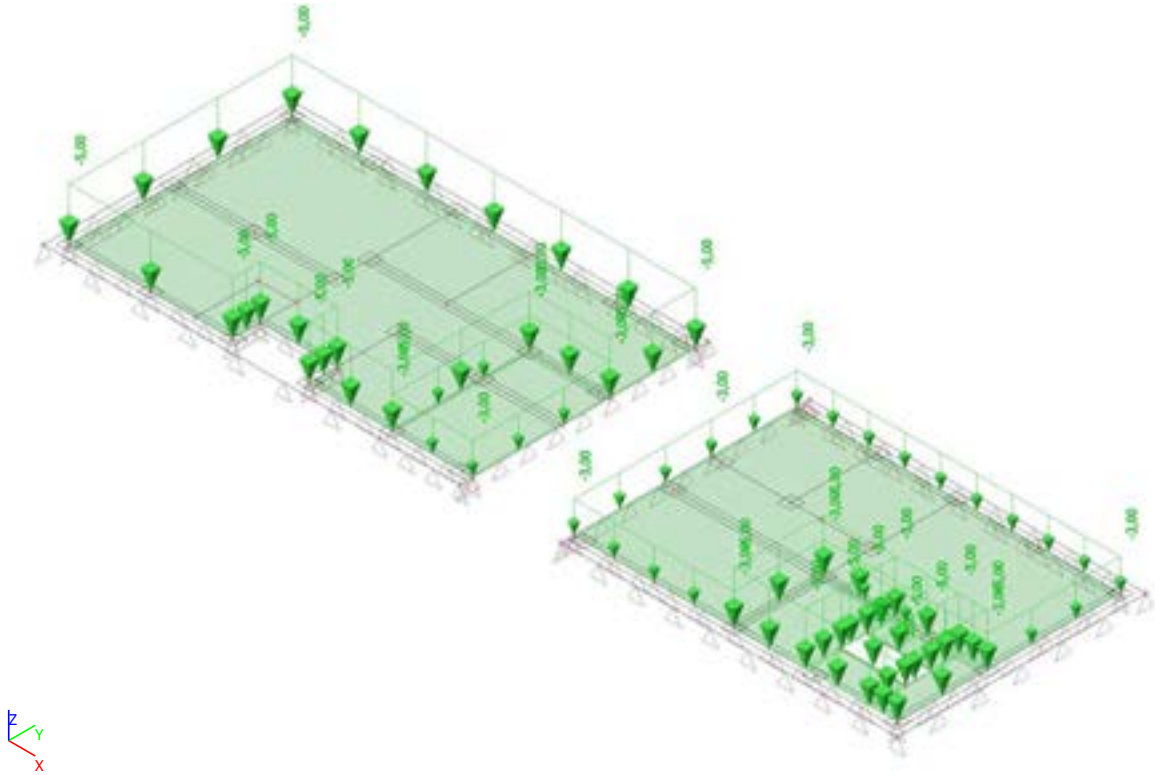
4.5.2.6. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF88	Z	Kracht	-0,56	S88	LC4 - Sneeuw	LCS	Lengte
SF151	Z	Kracht	-0,56	S117	LC4 - Sneeuw	LCS	Lengte
SF154	Z	Kracht	-0,56	S118	LC4 - Sneeuw	LCS	Lengte
SF384	Z	Kracht	-0,56	S171	LC4 - Sneeuw	LCS	Lengte
SF389	Z	Kracht	-0,56	S172	LC4 - Sneeuw	LCS	Lengte
SF584	Z	Kracht	-0,56	S173	LC4 - Sneeuw	LCS	Lengte
SF591	Z	Kracht	-0,56	S174	LC4 - Sneeuw	LCS	Lengte

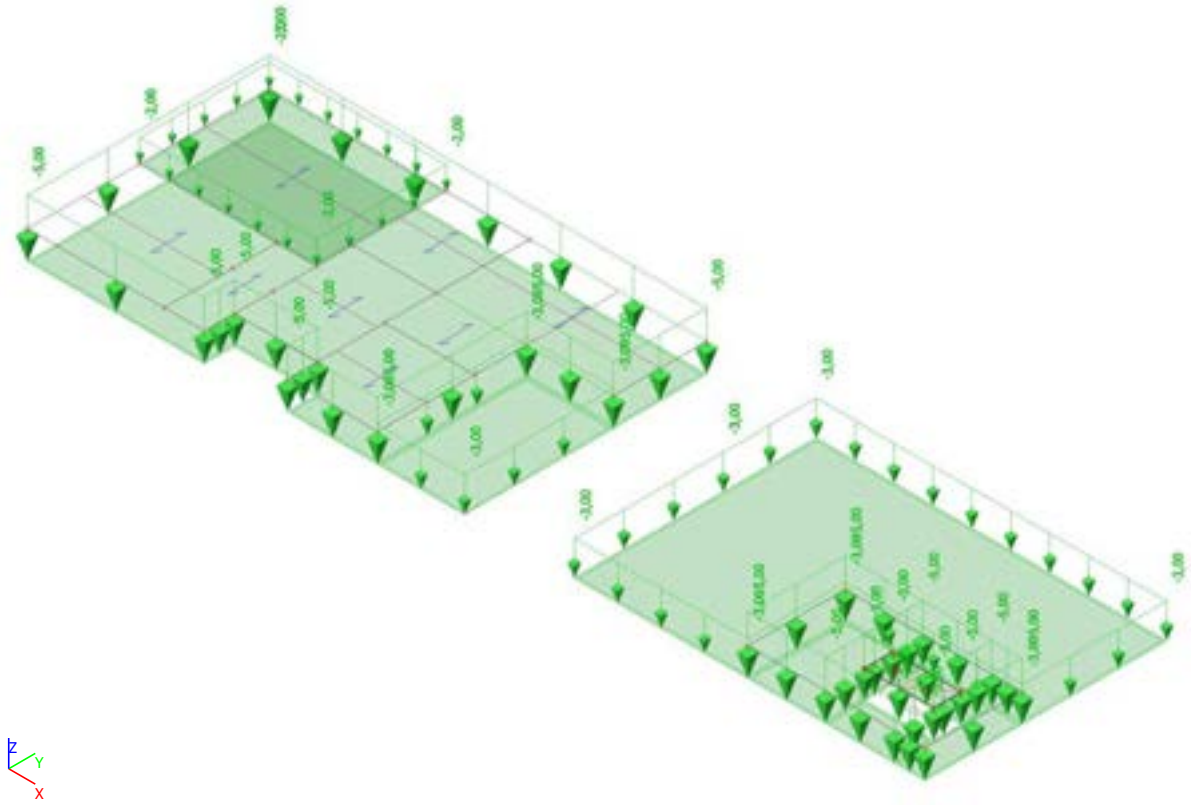
4.5.3. Belastingschema's - LC5

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC5	Var. K + BG psi0.5	Variabel	LG4 Cat C1 C3 0.5	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

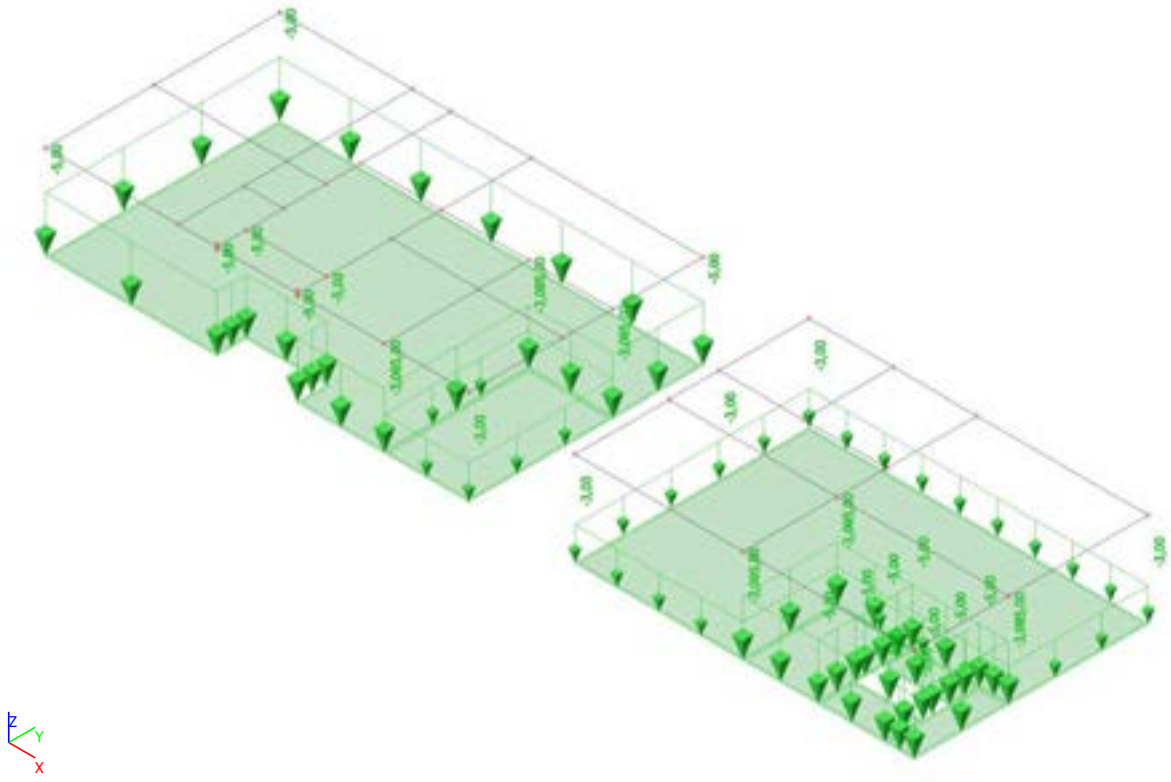
4.5.3.1. Belastingen kelder



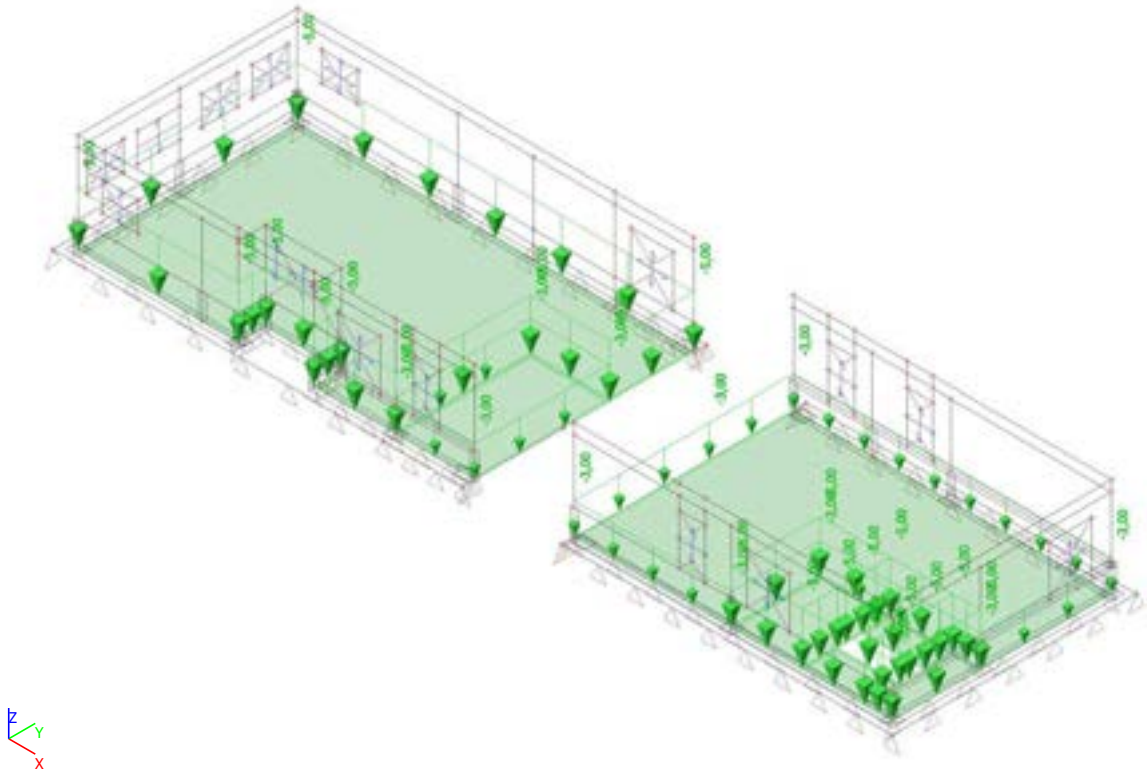
4.5.3.2. Belastingen bg-vloer



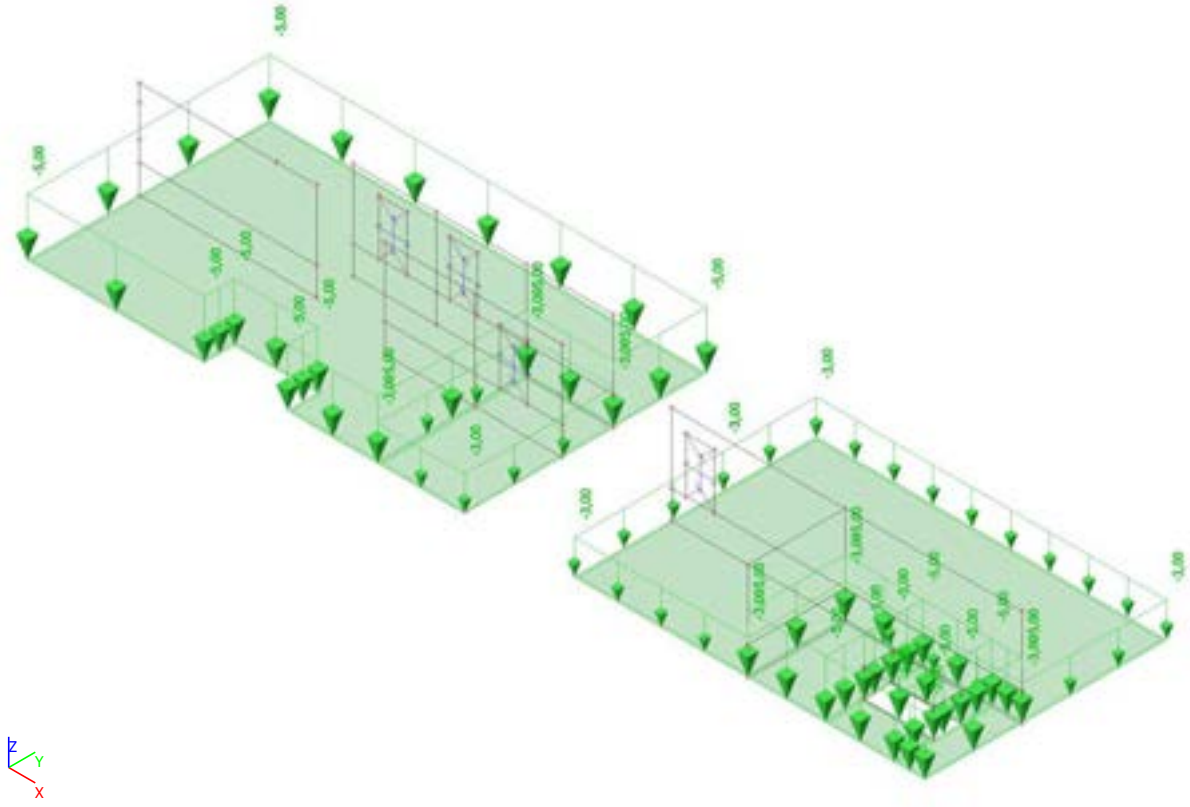
4.5.3.3. Belastingen dakvloer



4.5.3.4. Belastingen gevels



4.5.3.5. Belastingen binnenwanden



4.5.3.6. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8116	S27	Kracht	Z	-5,90	0.000	Lengte	1
	LC5 - Var. K + BG psi0.5	GCS	Trapez	-5,90	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8117	S133	Kracht	Z	-5,90	0.494	Lengte	2
	LC5 - Var. K + BG psi0.5	GCS	Trapez	-5,90	1.000	Rela	Vanaf begin

4.5.3.7. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
GFF1045	LC5 - Var. K + BG psi0.5	S181	Z	Oppervlak	FF9	-5,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1091	LC5 - Var. K + BG psi0.5	S181	Z	Oppervlak	FF109	-3,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1115	LC5 - Var. K + BG psi0.5	S180	Z	Oppervlak	FF108	-3,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1180	LC5 - Var. K + BG psi0.5	S180	Z	Oppervlak	FF153	-5,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1181	LC5 - Var. K + BG psi0.5	S180	Z	Oppervlak	FF155	-5,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1182	LC5 - Var. K + BG psi0.5	S180	Z	Oppervlak	FF157	-5,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1183	LC5 - Var. K + BG psi0.5	S180	Z	Oppervlak	FF158	-5,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte

4.5.3.8. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF9	LC5 - Var. K + BG psi0.5	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	-Z (incl. 0)	Auto	GCS	Lengte
FF108	LC5 - Var. K + BG psi0.5	Z	Kracht	Gelijkmatig	-3,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF109	LC5 - Var. K + BG psi0.5	Z	Kracht	Gelijkmatig	-3,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF153	LC5 - Var. K + BG psi0.5	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF155	LC5 - Var. K + BG psi0.5	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF157	LC5 - Var. K + BG psi0.5	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF158	LC5 - Var. K + BG psi0.5	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte

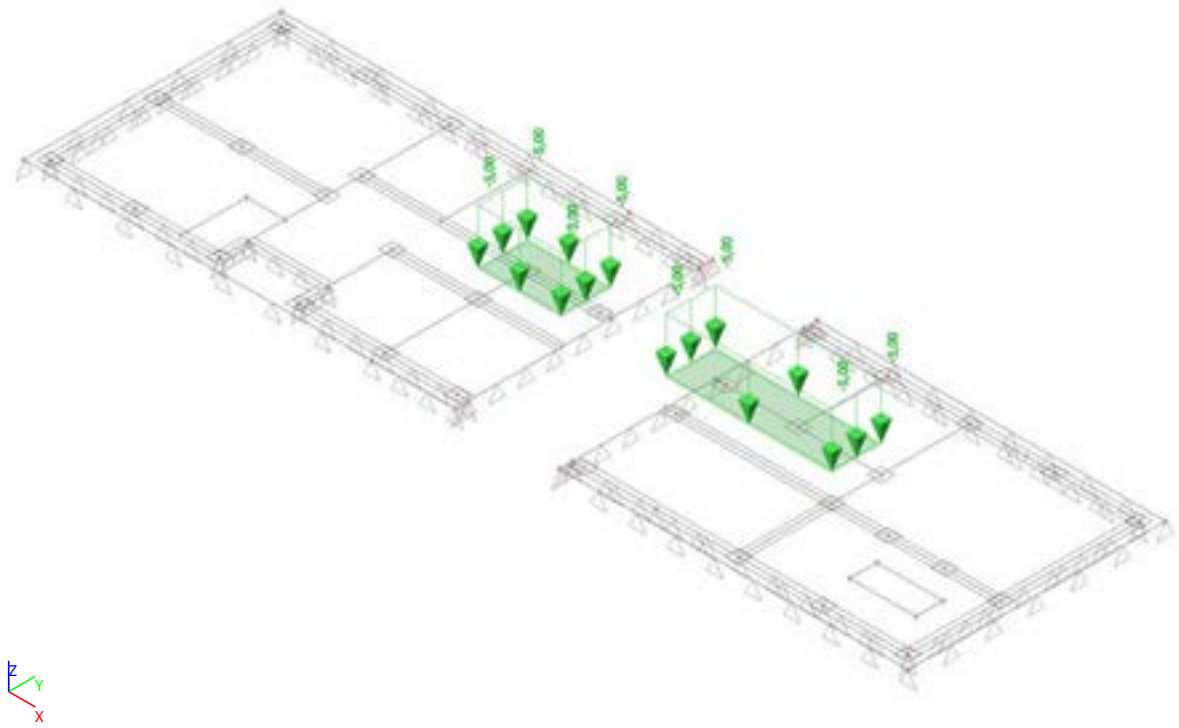
4.5.3.9. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF62	Z	Kracht	-2,00	S52	LC5 - Var. K + BG psi0.5	GCS	Lengte

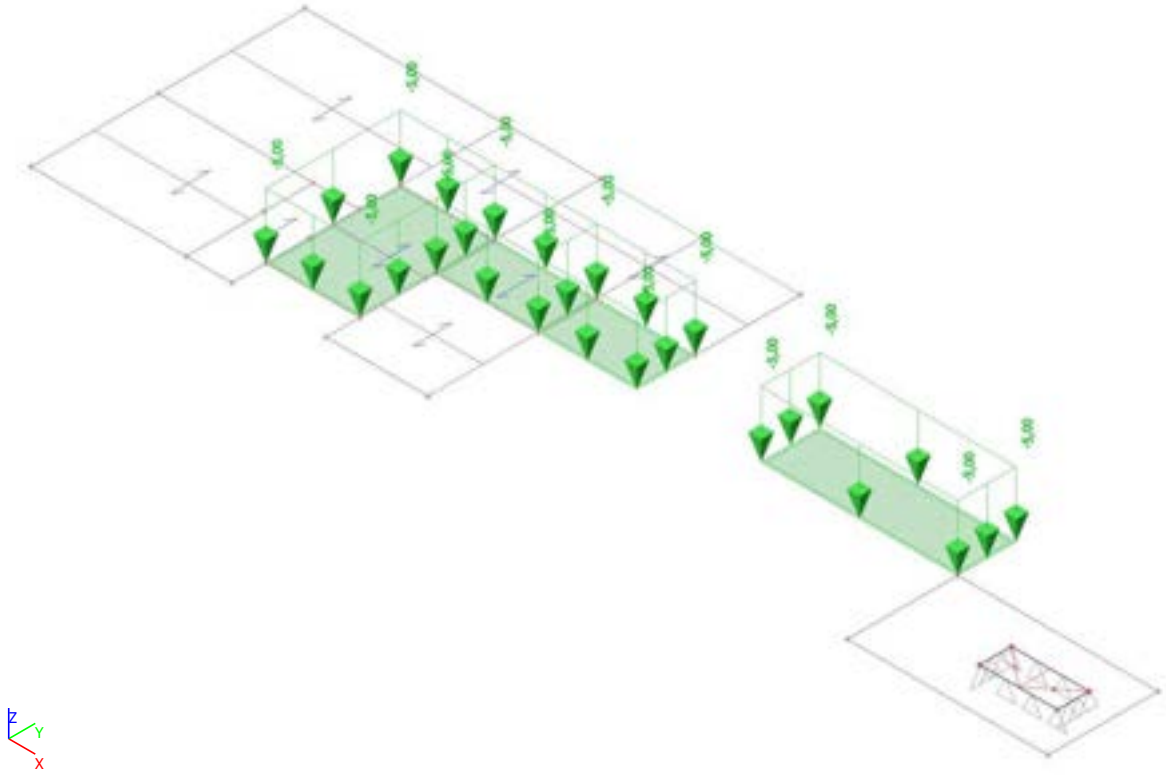
4.5.4. Belastingschema's - LC6

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC6	Var. K + BG psi0.6	Variabel	LG5 Cat C3 0.6	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

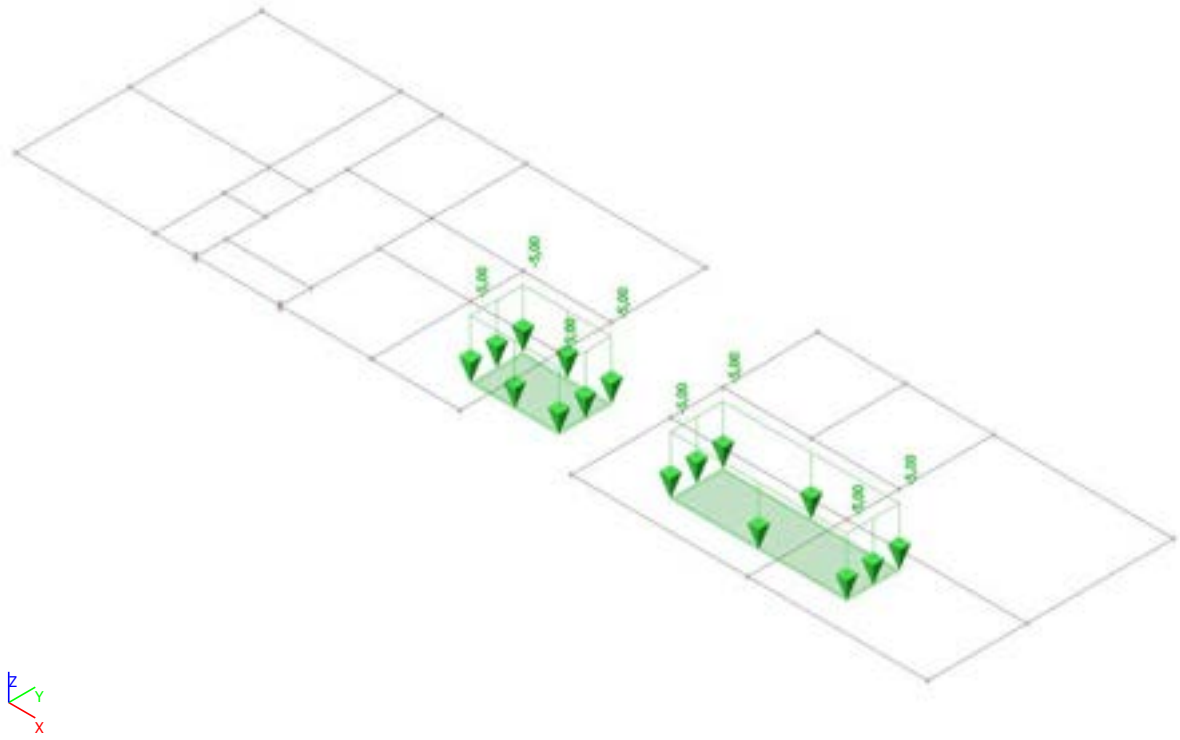
4.5.4.1. Belastingen kelder



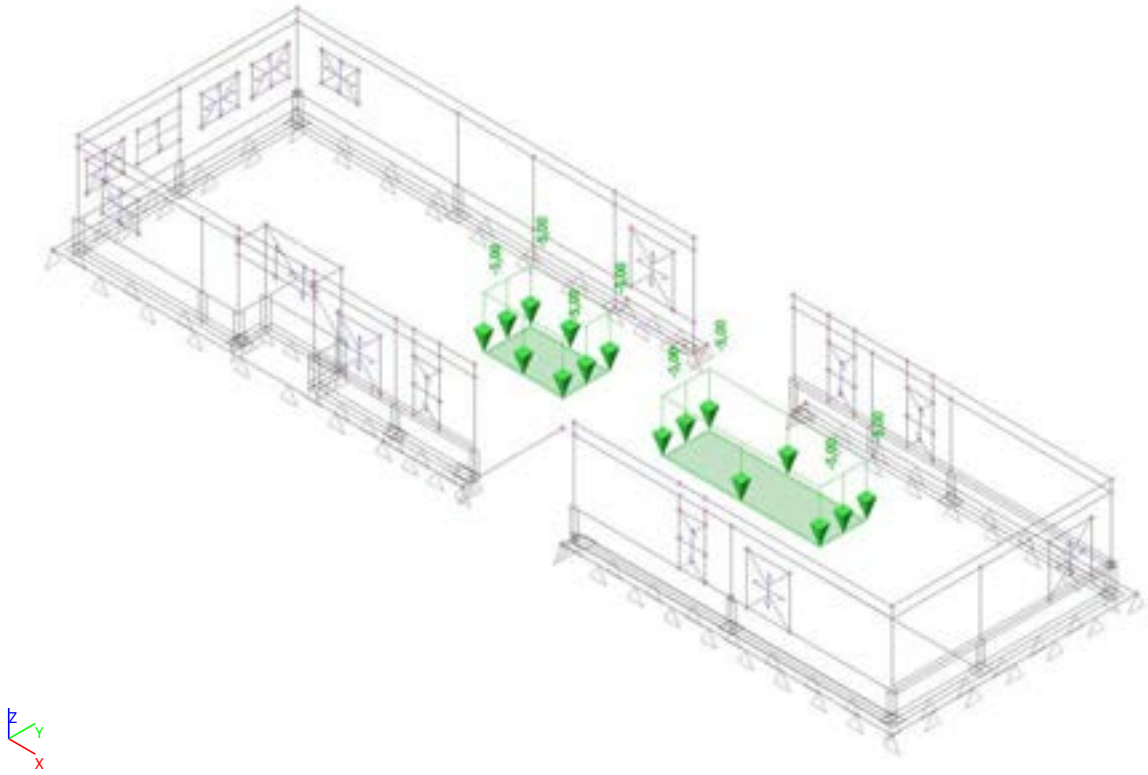
4.5.4.2. Belastingen bg-vloer



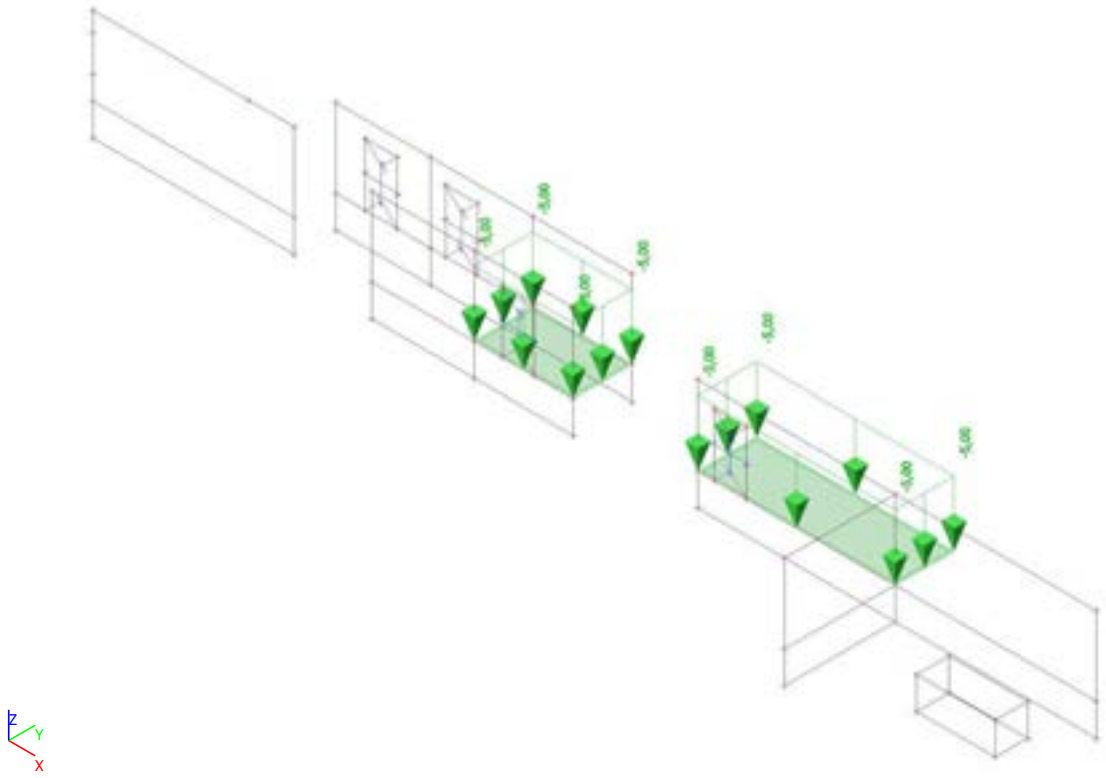
4.5.4.3. Belastingen dakvloer



4.5.4.4. Belastingen gevels



4.5.4.5. Belastingen binnenwanden



4.5.4.6. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS7990	S137	Kracht	Z	-4,74	0.000	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-6,82	0.130	Rela	Vanaf begin
LFS7991	S137	Kracht	Z	-6,82	0.130	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-5,12	0.260	Rela	Vanaf begin
LFS7992	S137	Kracht	Z	-5,12	0.260	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-6,82	0.390	Rela	Vanaf begin
LFS7993	S137	Kracht	Z	-6,82	0.390	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-4,74	0.520	Rela	Vanaf begin
LFS7994	S141	Kracht	Z	-4,74	0.000	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-6,82	0.250	Rela	Vanaf begin
LFS7995	S141	Kracht	Z	-6,82	0.250	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-5,12	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS7996	S141	Kracht	Z	-5,12	0.500	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-6,82	0.750	Rela	Vanaf begin
LFS7997	S141	Kracht	Z	-6,82	0.750	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-4,74	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8164	S47	Kracht	Z	-13,53	0.000	Lengte	1
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-13,53	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8165	S137	Kracht	Z	-13,53	0.520	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-13,53	1.000	Rela	Vanaf begin

4.5.4.7. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
GFF1116	LC6 - Var. K + BG psi0.6	S180	Z	Oppervlak	FF110	-5,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1117	LC6 - Var. K + BG psi0.6	S181	Z	Oppervlak	FF111	-5,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte

4.5.4.8. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF110	LC6 - Var. K + BG psi0.6	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	-Z	Auto	GCS	Lengte
FF111	LC6 - Var. K + BG psi0.6	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	-Z	Auto	GCS	Lengte

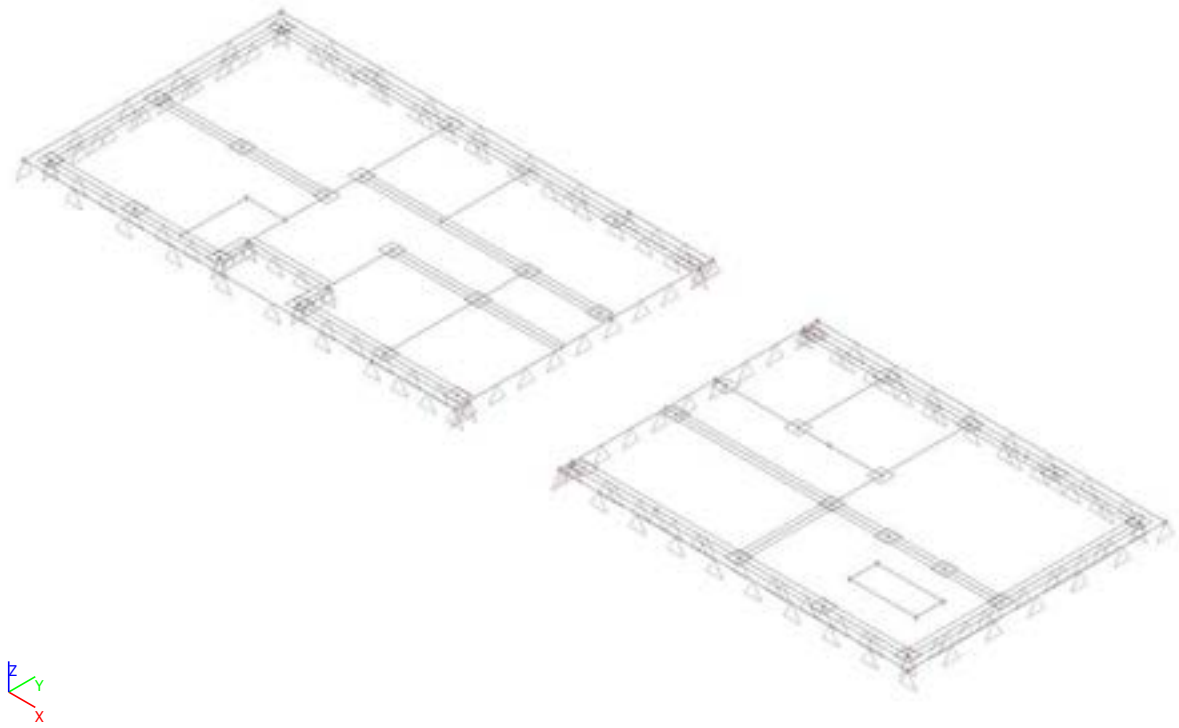
4.5.4.9. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF158	Z	Kracht	-5,00	S119	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Lengte
SF160	Z	Kracht	-5,00	S120	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Lengte

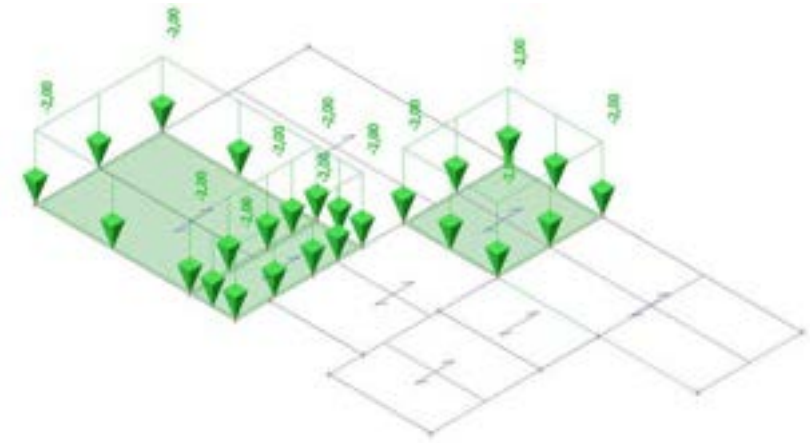
4.5.5. Belastingschema's - LC7

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC7	Var. BG psi 0.5	Variabel	LG8 Cat B	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

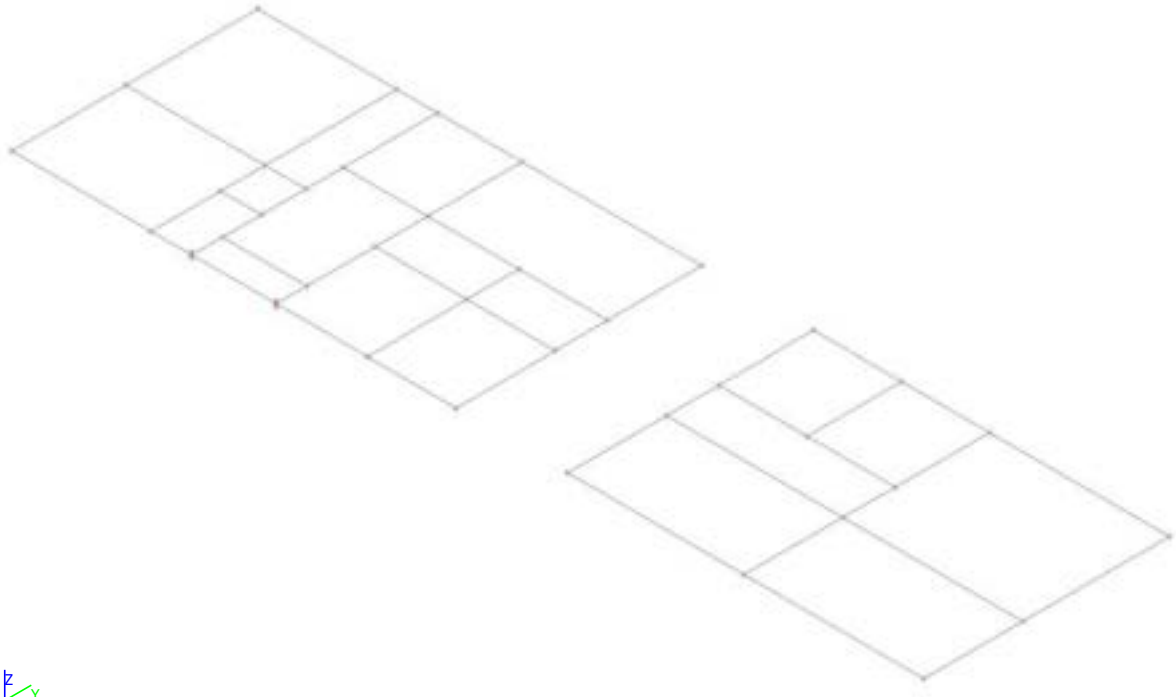
4.5.5.1. Belastingen kelder



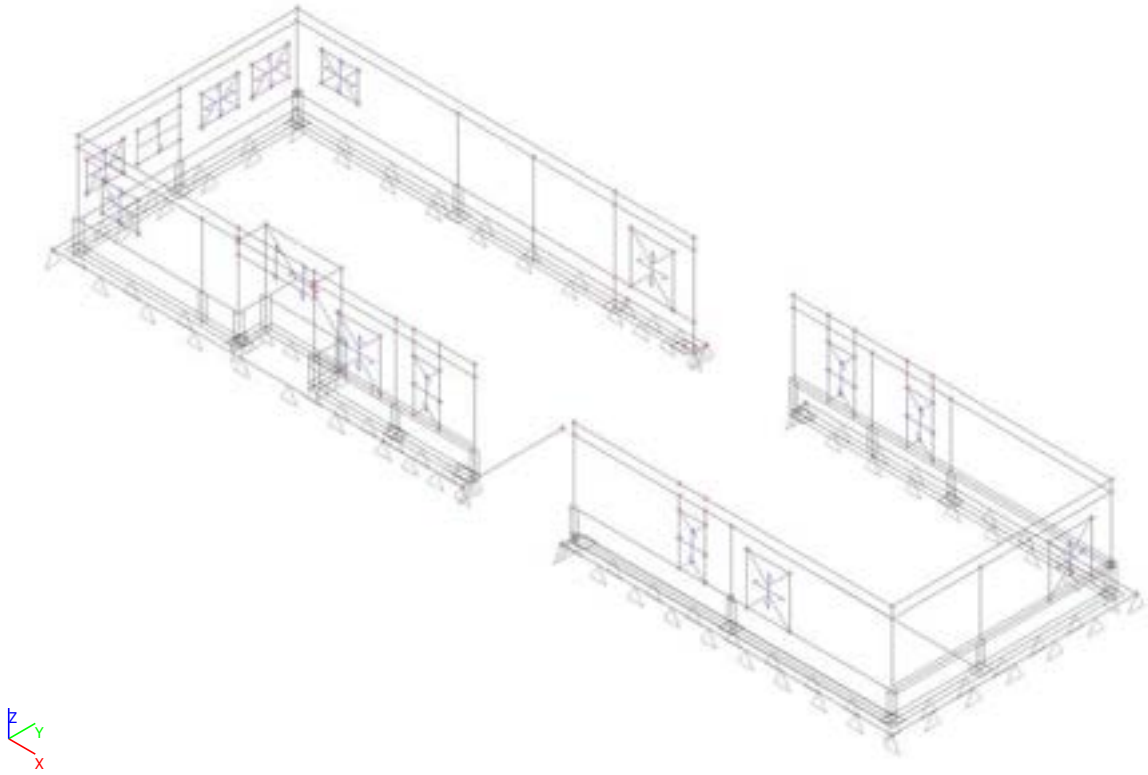
4.5.5.2. Belastingen bg-vloer



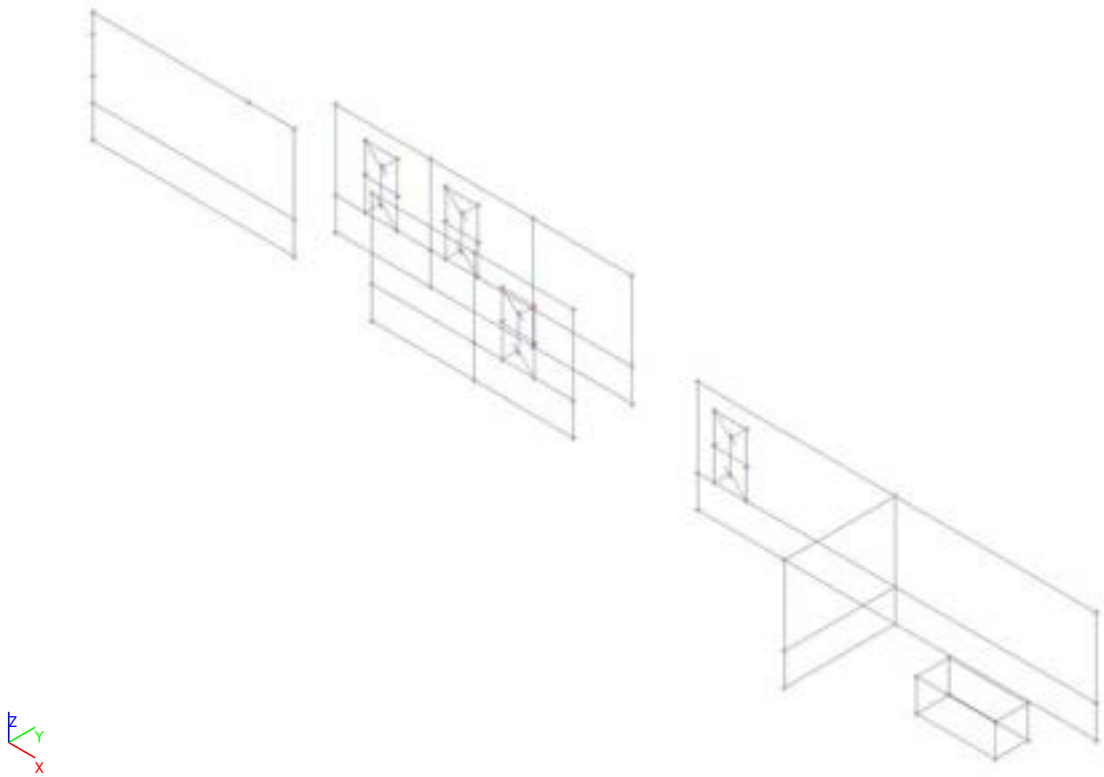
4.5.5.3. Belastingen dakvloer



4.5.5.4. Belastingen gevels



4.5.5.5. Belastingen binnenwanden



4.5.5.6. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8066	S27	Kracht	Z	-4,49	0.000	Lengte	1
	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Trapez	-5,72	0.114	Rela	Vanaf begin
LFS8067	S27	Kracht	Z	-5,72	0.114	Lengte	1
	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Trapez	-4,49	0.227	Rela	Vanaf begin
LFS8068	S20	Kracht	Z	-4,52	0.773	Lengte	1
	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Trapez	-5,71	0.886	Rela	Vanaf begin
LFS8069	S20	Kracht	Z	-5,71	0.886	Lengte	1
	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Trapez	-4,52	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8104	S133	Kracht	Z	-4,23	0.257	Lengte	2
	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Trapez	-4,23	0.494	Rela	Vanaf begin
LFS8105	S137	Kracht	Z	-4,23	0.520	Lengte	2
	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Trapez	-4,23	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8176	S27	Kracht	Z	-5,11	0.227	Lengte	1
	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Trapez	-5,11	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8177	S20	Kracht	Z	-5,11	0.000	Lengte	1
	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Trapez	-5,11	0.773	Rela	Vanaf begin

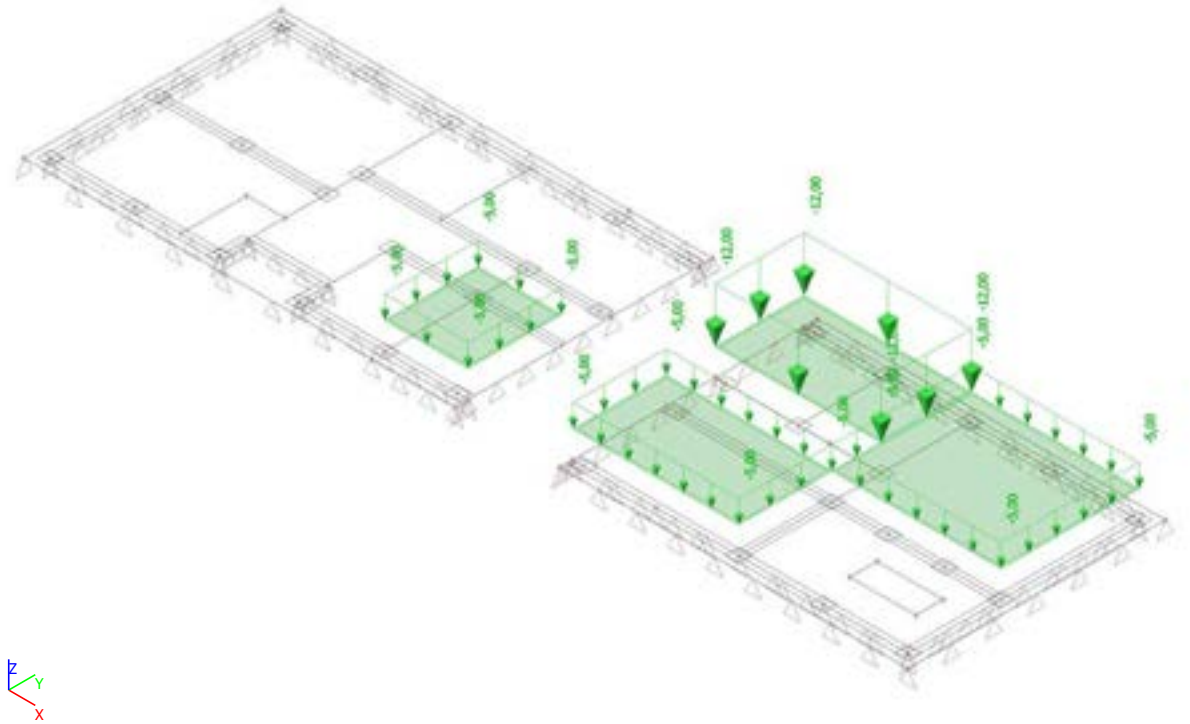
4.5.5.7. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m^2]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF64	Z	Kracht	-2,00	S57	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Lengte
SF162	Z	Kracht	-2,00	S121	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Lengte
SF164	Z	Kracht	-2,00	S122	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Lengte

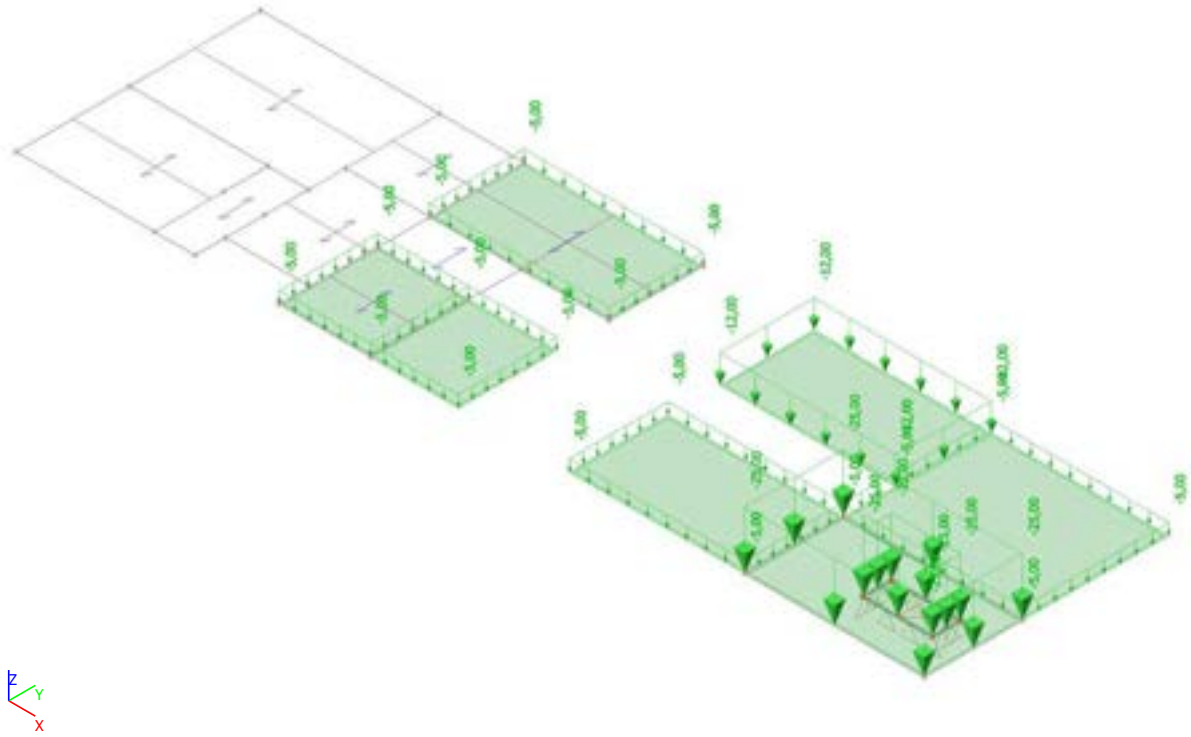
4.5.6. Belastingschema's - LC8

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC8	Var. BG psi1.0	Variabel	LG6 Cat E	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

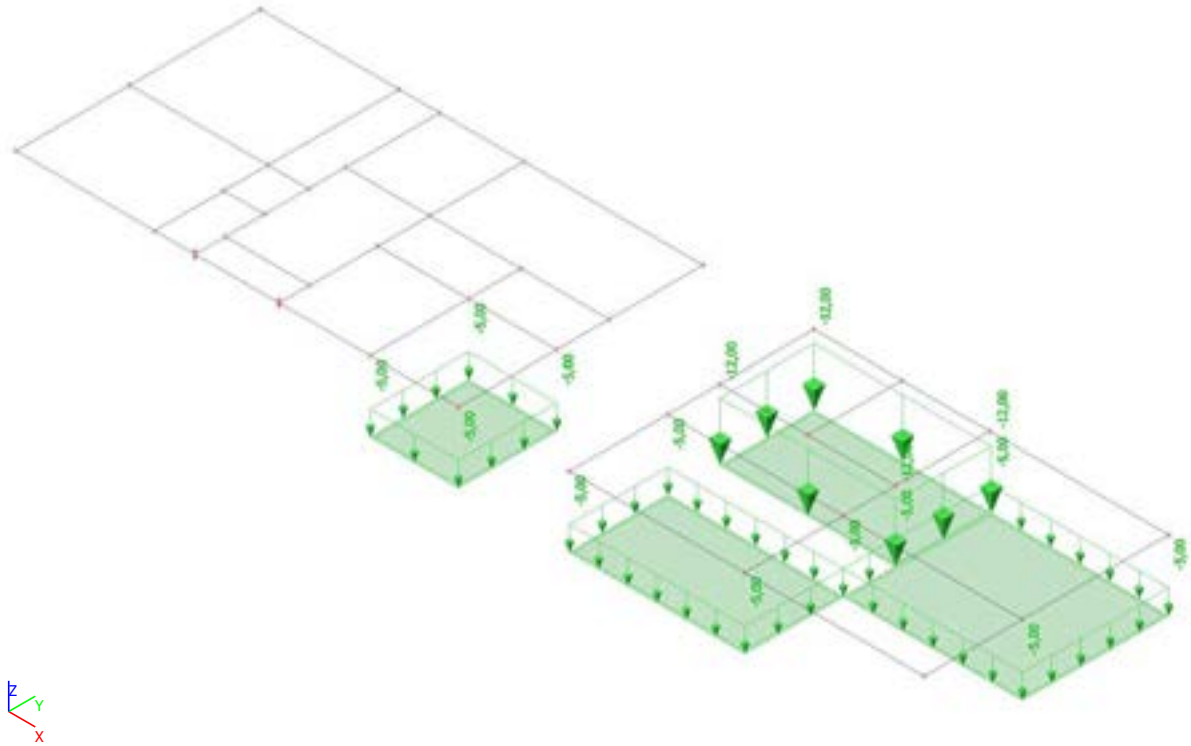
4.5.6.1. Belastingen kelder



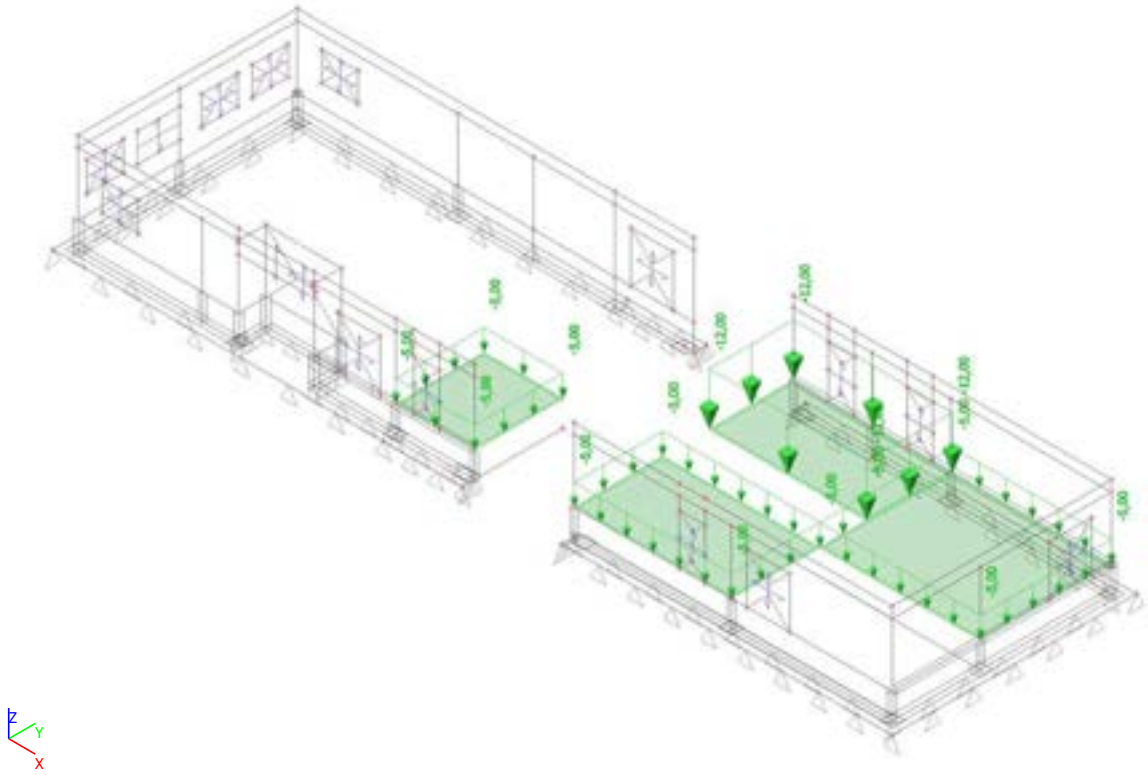
4.5.6.2. Belastingen bg-vloer



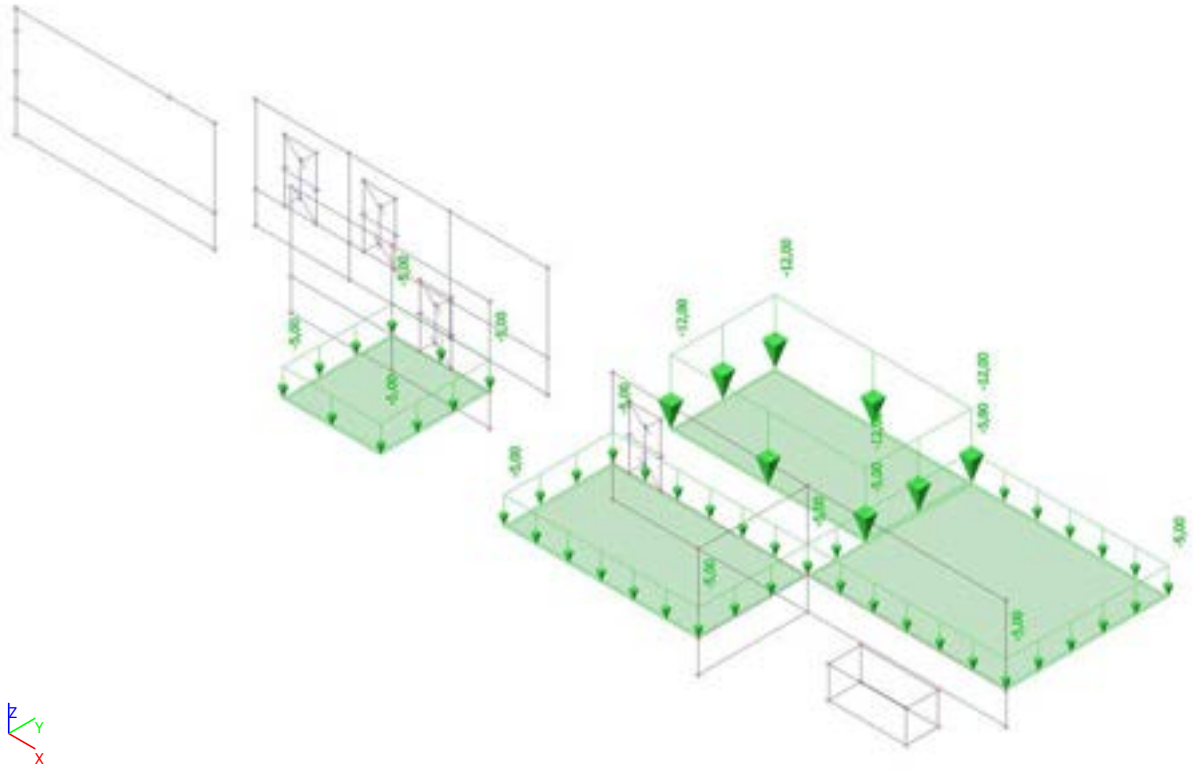
4.5.6.3. Belastingen dakvloer



4.5.6.4. Belastingen gevels



4.5.6.5. Belastingen binnenwanden



4.5.6.6. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8128	S130	Kracht	Z	-11,08	0.000	Lengte	3
	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Trapez	-11,08	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8129	S141	Kracht	Z	-11,08	0.000	Lengte	2
	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Trapez	-11,08	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8142	S133	Kracht	Z	-10,58	0.000	Lengte	2
	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Trapez	-10,58	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS8143	S137	Kracht	Z	-10,58	0.000	Lengte	2
	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Trapez	-10,58	0.520	Rela	Vanaf begin
LFS8144	S163	Kracht	Z	-10,58	0.000	Lengte	2
	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Trapez	-10,58	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8145	S169	Kracht	Z	-10,58	0.000	Lengte	2
	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Trapez	-10,58	1.000	Rela	Vanaf begin

4.5.6.7. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
GFF1030	LC8 - Var. BG psi1.0	S180	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF76	-5,00	GCS Lengte
GFF1044	LC8 - Var. BG psi1.0	S180	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF77	-12,00	GCS Lengte
GFF1092	LC8 - Var. BG psi1.0	S180	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF113	-5,00	GCS Lengte
GFF1118	LC8 - Var. BG psi1.0	S181	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF112	-5,00	GCS Lengte

4.5.6.8. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF76	LC8 - Var. BG psi1.0	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	-Z	Auto	GCS	Lengte
FF77	LC8 - Var. BG psi1.0	Z	Kracht	Gelijkmatig	-12,00	-Z	Auto	GCS	Lengte
FF112	LC8 - Var. BG psi1.0	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	-Z (incl. 0)	Auto	GCS	Lengte
FF113	LC8 - Var. BG psi1.0	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	-Z (incl. 0)	Auto	GCS	Lengte

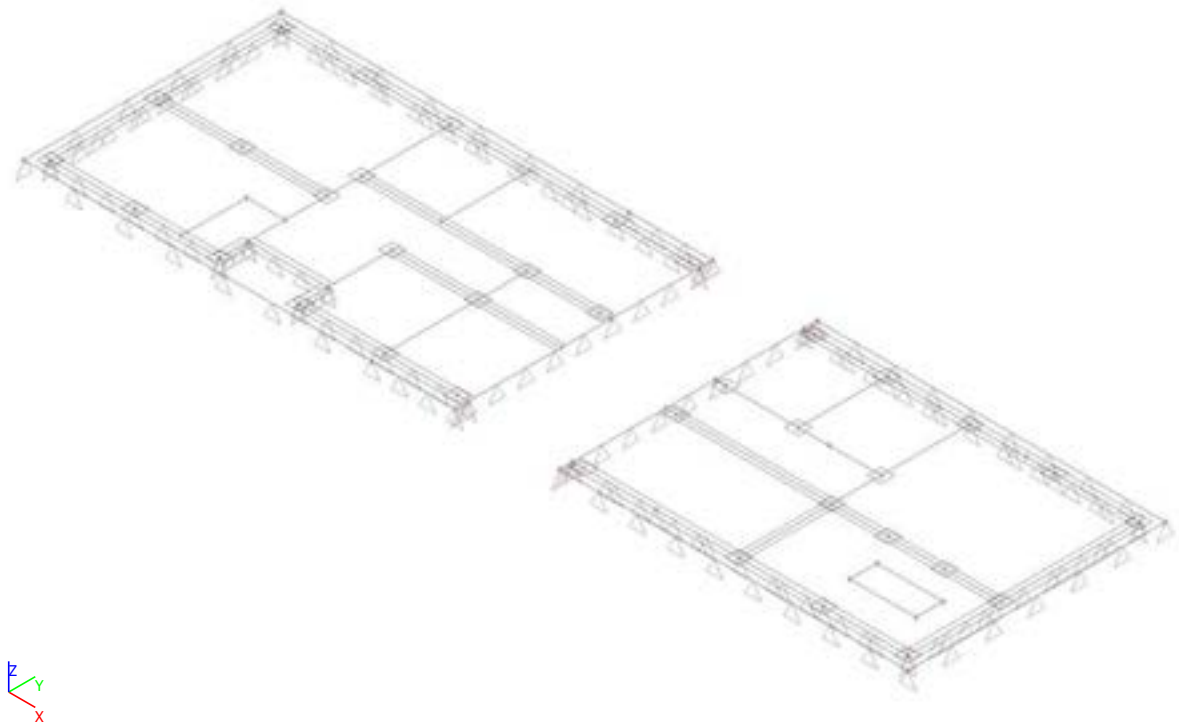
4.5.6.9. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF65	Z	Kracht	-25,00	S59	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Lengte
SF67	Z	Kracht	-5,00	S56	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Lengte
SF84	Z	Kracht	-5,00	S23	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Lengte
SF695	Z	Kracht	-25,00	S186	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Lengte

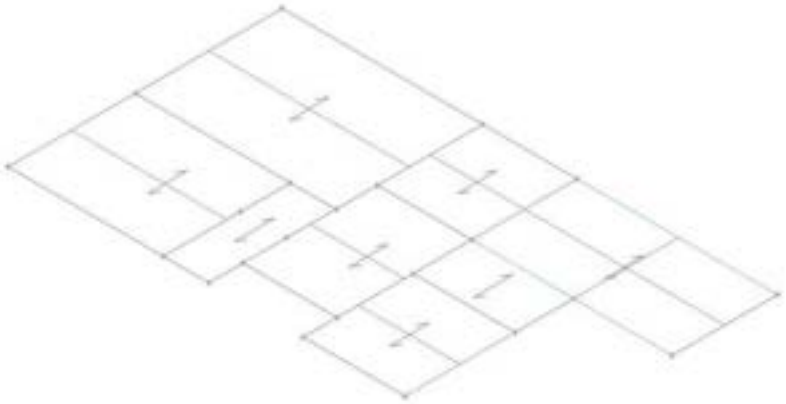
4.5.7. Belastingschema's - LC9

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC9	Var. Dak psi0	Variabel	LG7 Cat H	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

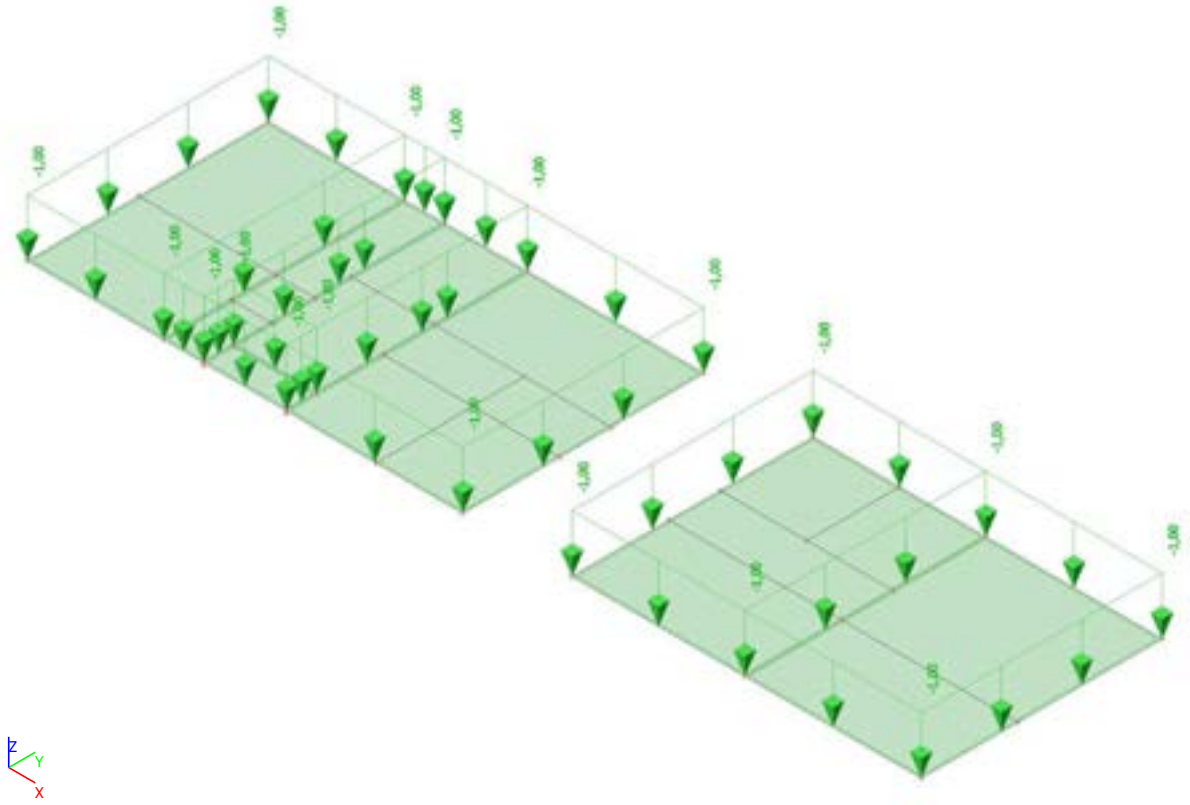
4.5.7.1. Belastingen kelder



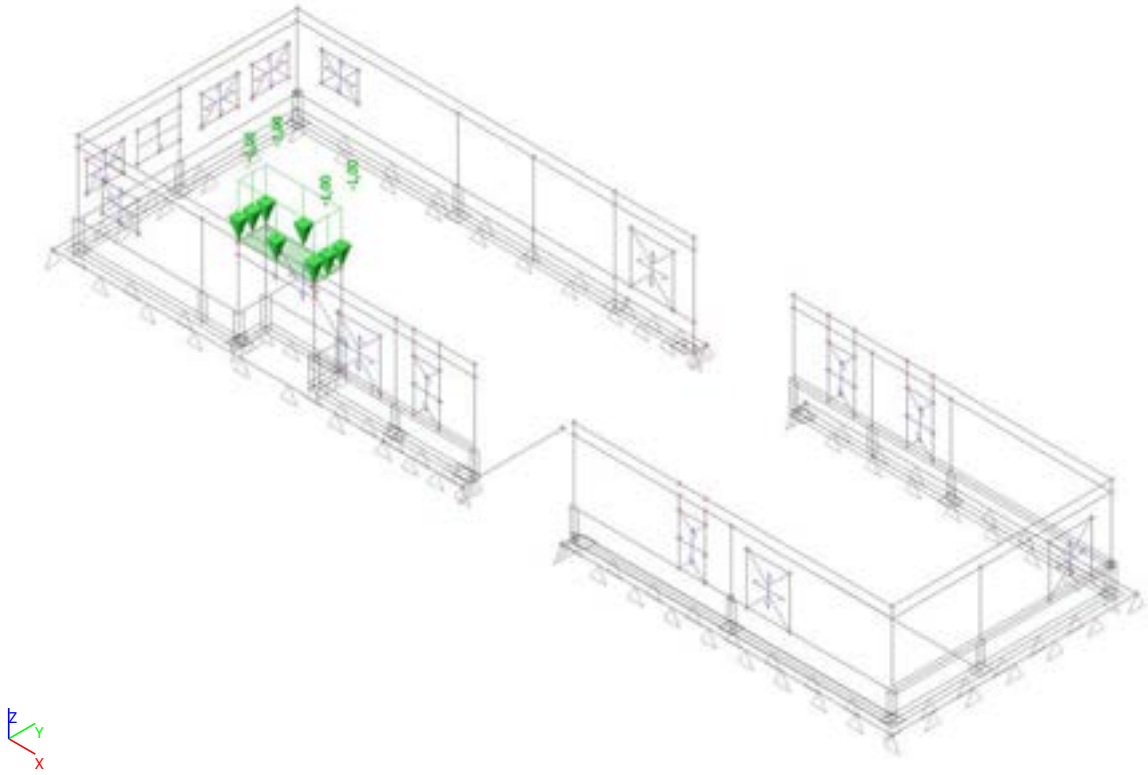
4.5.7.2. Belastingen bg-vloer



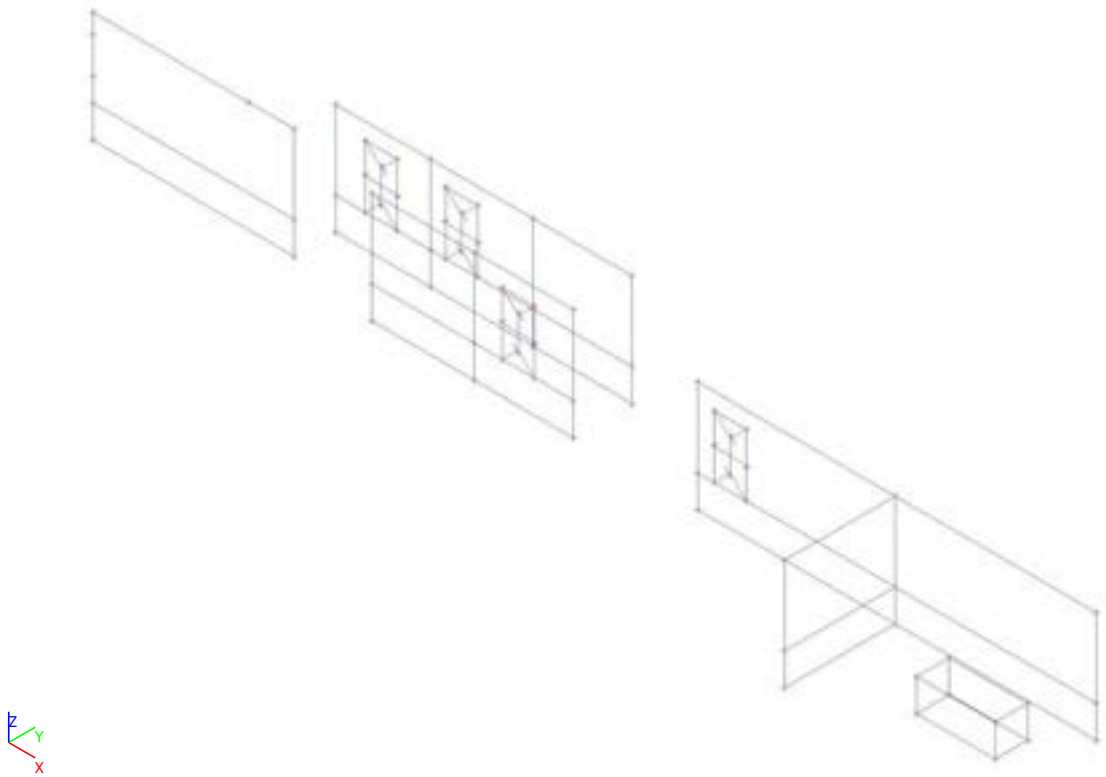
4.5.7.3. Belastingen dakvloer



4.5.7.4. Belastingen gevels



4.5.7.5. Belastingen binnenwanden



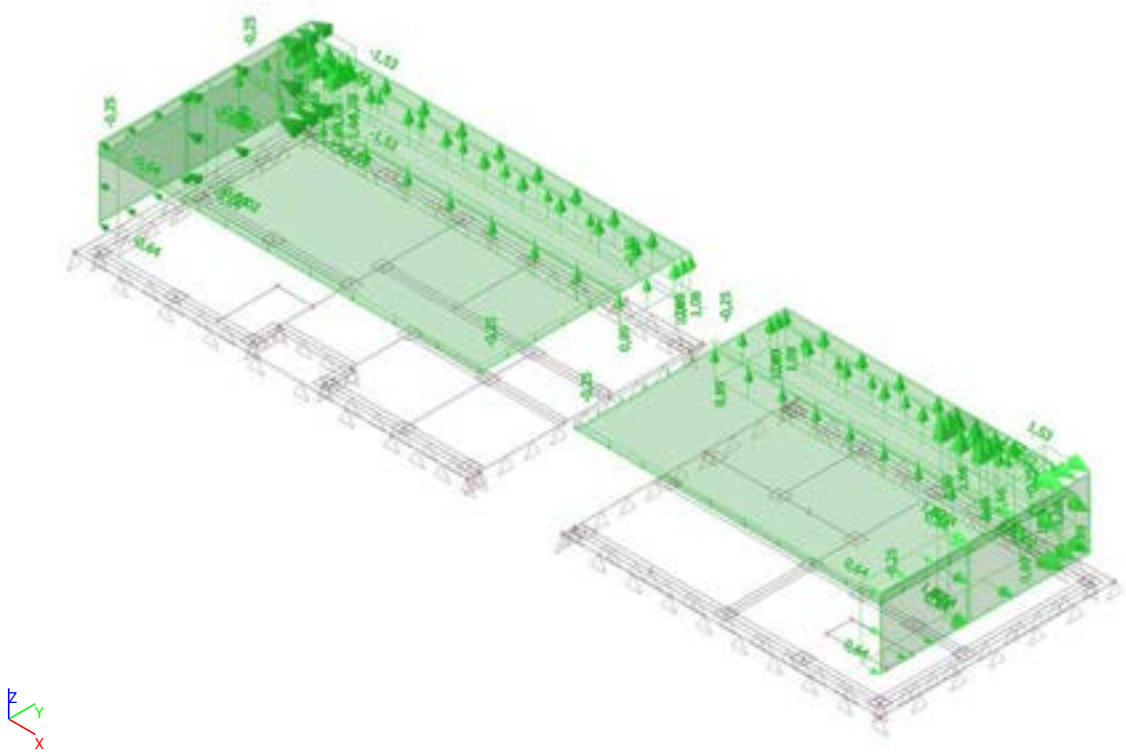
4.5.7.6. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF90	Z	Kracht	-1,00	S88	LC9 - Var. Dak psi0	GCS	Lengte
SF153	Z	Kracht	-1,00	S117	LC9 - Var. Dak psi0	GCS	Lengte
SF156	Z	Kracht	-1,00	S118	LC9 - Var. Dak psi0	GCS	Lengte
SF386	Z	Kracht	-1,00	S171	LC9 - Var. Dak psi0	GCS	Lengte
SF391	Z	Kracht	-1,00	S172	LC9 - Var. Dak psi0	GCS	Lengte
SF586	Z	Kracht	-1,00	S173	LC9 - Var. Dak psi0	GCS	Lengte
SF593	Z	Kracht	-1,00	S174	LC9 - Var. Dak psi0	GCS	Lengte

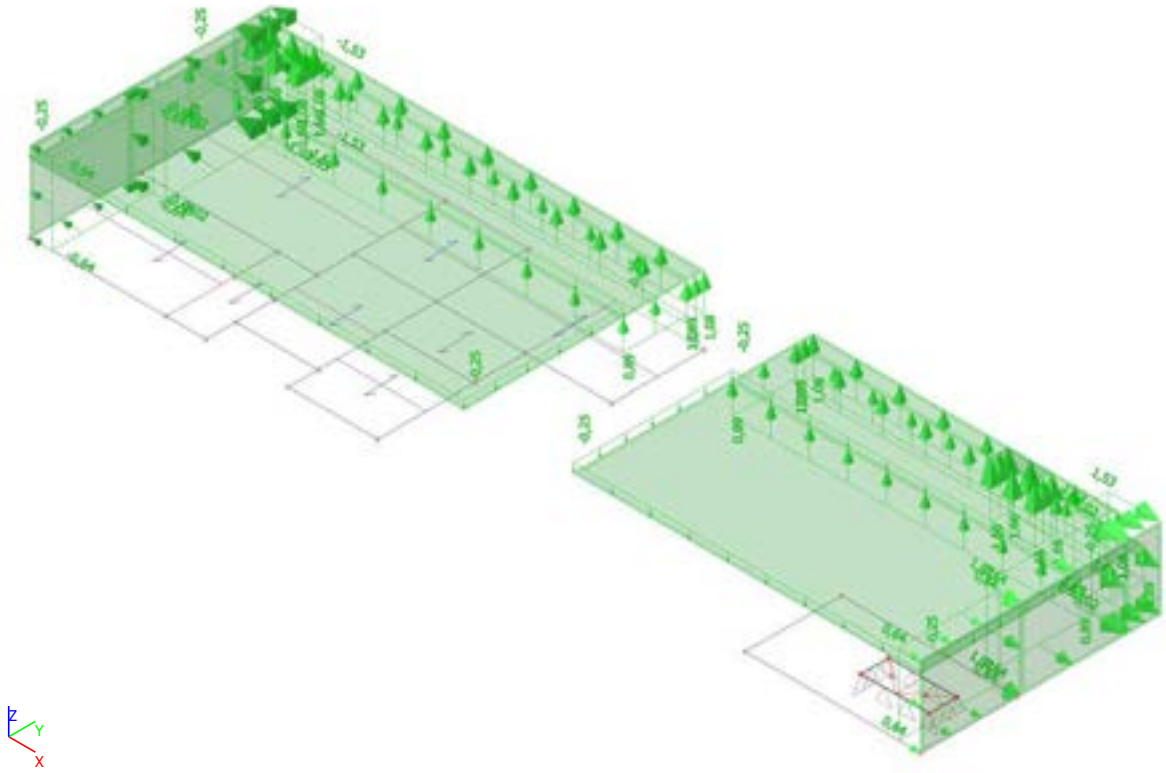
4.5.8. Belastingschema's - LC3

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC3	Wind dwars (y)	Variabel	LG2 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

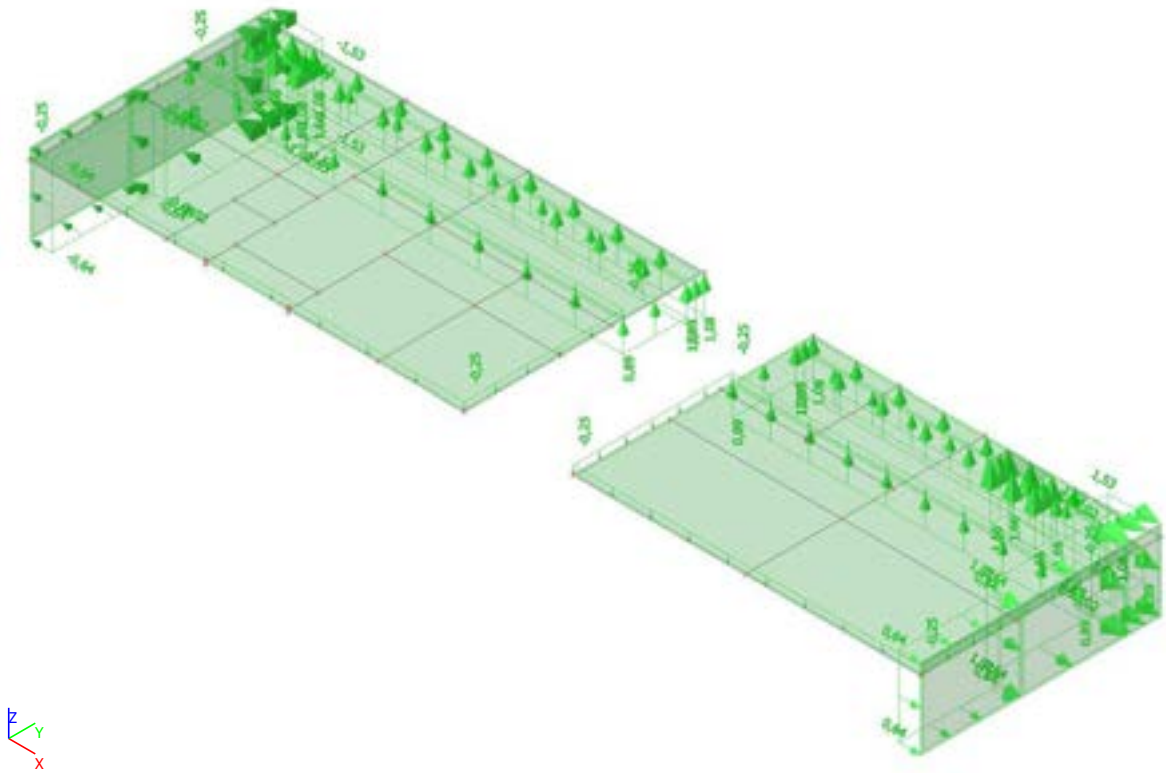
4.5.8.1. Belastingen kelder



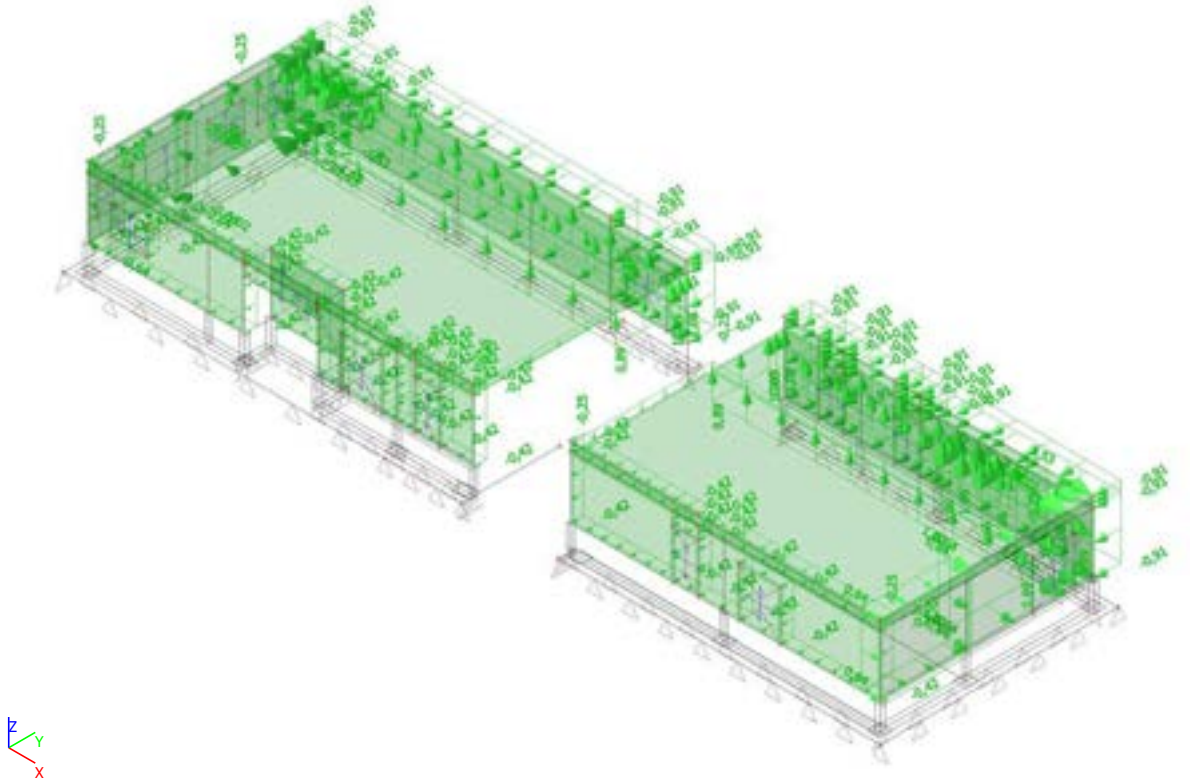
4.5.8.2. Belastingen bg-vloer



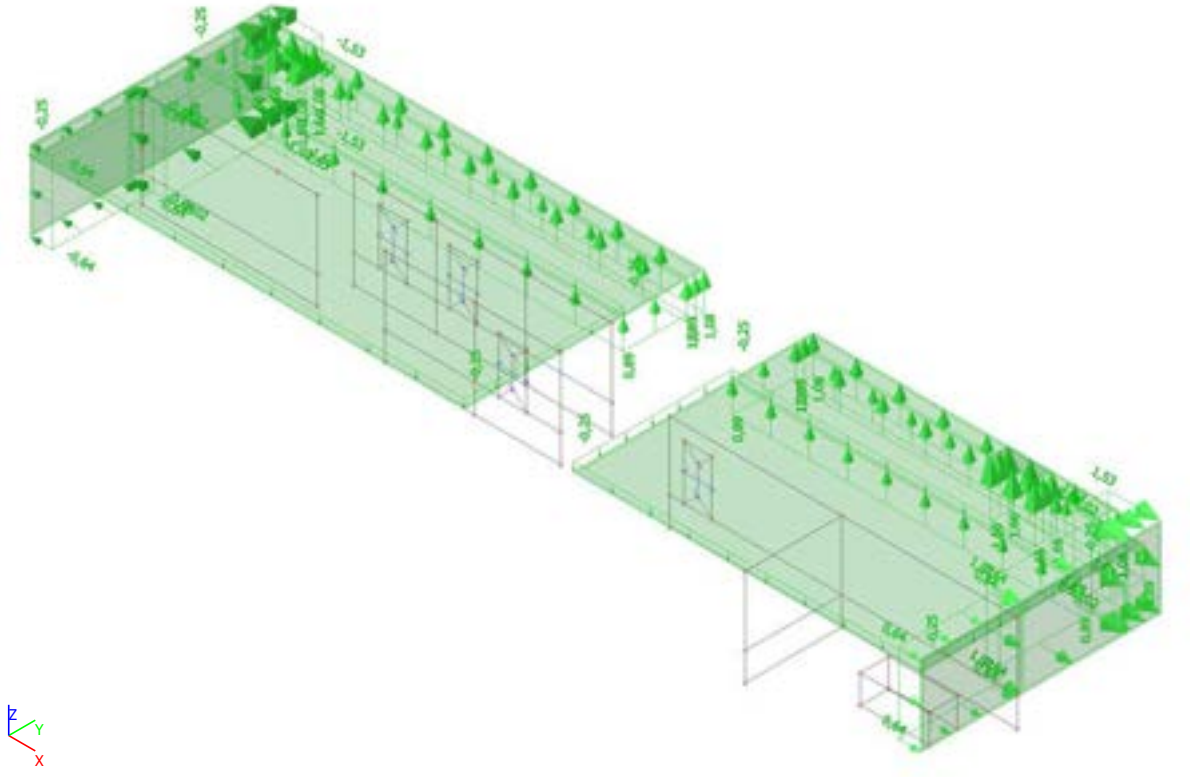
4.5.8.3. Belastingen dakvloer



4.5.8.4. Belastingen gevels



4.5.8.5. Belastingen binnenwanden



4.5.8.6. Lijnlast

Naam	Staaf Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Coör Loc	Oors	Exc ey [m] Exc ez [m]
Lijnlast65	S1	Kracht	Y	-0,20	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.031	Lengte		0,000
Lijnlast66	S1	Kracht	Y	-0,24	0.031	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.062	Lengte		0,000
Lijnlast67	S1	Kracht	Y	-0,24	0.062	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,23	0.094	Lengte		0,000
Lijnlast68	S1	Kracht	Y	-0,23	0.094	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,26	0.125	Lengte		0,000
Lijnlast69	S1	Kracht	Y	-0,26	0.125	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,21	0.188	Lengte		0,000
Lijnlast70	S1	Kracht	Y	-0,21	0.188	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,25	0.250	Lengte		0,000
Lijnlast71	S1	Kracht	Y	-0,25	0.250	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,25	0.375	Lengte		0,000
Lijnlast72	S1	Kracht	Y	-0,25	0.375	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.500	Lengte		0,000
Lijnlast73	S1	Kracht	Y	-0,24	0.500	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,25	0.625	Lengte		0,000
Lijnlast74	S1	Kracht	Y	-0,25	0.625	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,25	0.750	Lengte		0,000
Lijnlast75	S1	Kracht	Y	-0,25	0.750	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,21	0.813	Lengte		0,000
Lijnlast76	S1	Kracht	Y	-0,21	0.813	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,26	0.875	Lengte		0,000
Lijnlast77	S1	Kracht	Y	-0,26	0.875	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,23	0.906	Lengte		0,000
Lijnlast78	S1	Kracht	Y	-0,23	0.906	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.937	Lengte		0,000
Lijnlast79	S1	Kracht	Y	-0,24	0.937	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.969	Lengte		0,000
Lijnlast80	S1	Kracht	Y	-0,24	0.969	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,20	1.000	Lengte		0,000

4.5.8.7. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS7918	S173	Kracht	Y	-0,20	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.031	Rela	Vanaf begin
LFS7919	S173	Kracht	Y	-0,24	0.031	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.063	Rela	Vanaf begin
LFS7920	S173	Kracht	Y	-0,24	0.063	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,23	0.094	Rela	Vanaf begin
LFS7921	S173	Kracht	Y	-0,23	0.094	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,26	0.125	Rela	Vanaf begin
LFS7922	S173	Kracht	Y	-0,26	0.125	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,21	0.188	Rela	Vanaf begin
LFS7923	S173	Kracht	Y	-0,21	0.188	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,25	0.250	Rela	Vanaf begin
LFS7924	S173	Kracht	Y	-0,25	0.250	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,25	0.375	Rela	Vanaf begin
LFS7925	S173	Kracht	Y	-0,25	0.375	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS7926	S173	Kracht	Y	-0,24	0.500	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,25	0.625	Rela	Vanaf begin
LFS7927	S173	Kracht	Y	-0,25	0.625	Lengte	3

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,25	0.750	Rela	Vanaf begin
LFS7928	S173	Kracht	Y	-0,25	0.750	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,21	0.812	Rela	Vanaf begin
LFS7929	S173	Kracht	Y	-0,21	0.812	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,26	0.875	Rela	Vanaf begin
LFS7930	S173	Kracht	Y	-0,26	0.875	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,23	0.906	Rela	Vanaf begin
LFS7931	S173	Kracht	Y	-0,23	0.906	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.938	Rela	Vanaf begin
LFS7932	S173	Kracht	Y	-0,24	0.938	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.969	Rela	Vanaf begin
LFS7933	S173	Kracht	Y	-0,24	0.969	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,20	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8196	S169	Kracht	Y	0,00	0.262	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,97	0.531	Rela	Vanaf begin
LFS8197	S169	Kracht	Y	-0,97	0.531	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.799	Rela	Vanaf begin
LFS8198	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,97	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8199	S167	Kracht	Y	-0,97	0.420	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,97	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8200	S167	Kracht	Y	-0,97	0.580	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8201	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	6
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,97	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8202	S167	Kracht	Y	-0,97	0.500	Lengte	6
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8203	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	7
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,97	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8204	S167	Kracht	Y	-0,97	0.420	Lengte	7
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,97	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8205	S167	Kracht	Y	-0,97	0.580	Lengte	7
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8286		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8287		Kracht	Y	-0,66	0.399	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8288		Kracht	Y	-0,66	0.601	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8289		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8290		Kracht	Y	-0,66	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8291		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8292		Kracht	Y	-0,66	0.399	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8293		Kracht	Y	-0,66	0.601	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8294		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8295		Kracht	Y	-0,66	0.500	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8382	S170	Kracht	Y	0,00	0.809	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.849	Rela	Vanaf begin
LFS8383	S170	Kracht	Y	-0,59	0.849	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.890	Rela	Vanaf begin
LFS8384	S168	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8385	S168	Kracht	Y	-0,59	0.207	Lengte	2

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8386	S168	Kracht	Y	-0,59	0.598	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8387	S108	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8388	S108	Kracht	Y	-0,59	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8389	S109	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8390	S109	Kracht	Y	-0,59	0.402	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8391	S109	Kracht	Y	-0,59	0.793	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8472	S170	Kracht	Y	0,00	0.561	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.602	Rela	Vanaf begin
LFS8473	S170	Kracht	Y	-0,59	0.602	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.643	Rela	Vanaf begin
LFS8474	S109	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8475	S109	Kracht	Y	-0,59	0.207	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8476	S109	Kracht	Y	-0,59	0.598	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8477	S112	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8478	S112	Kracht	Y	-0,59	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8479	S197	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8480	S197	Kracht	Y	-0,59	0.402	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8481	S197	Kracht	Y	-0,59	0.793	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8562		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,30	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8563		Kracht	Y	-0,30	0.399	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,30	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8564		Kracht	Y	-0,30	0.601	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8565		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,30	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8566		Kracht	Y	-0,30	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8567		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,30	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8568		Kracht	Y	-0,30	0.399	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,30	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8569		Kracht	Y	-0,30	0.601	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8570		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,30	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8571		Kracht	Y	-0,30	0.500	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8658	S130	Kracht	Y	0,00	0.293	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.553	Rela	Vanaf begin
LFS8659	S130	Kracht	Y	-0,45	0.553	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS8660	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8661	S128	Kracht	Y	-0,45	0.420	Lengte	2

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8662	S128	Kracht	Y	-0,45	0.580	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8663	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8664	S128	Kracht	Y	-0,45	0.500	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8665	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8666	S128	Kracht	Y	-0,45	0.420	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8667	S128	Kracht	Y	-0,45	0.580	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8748	S98	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8749	S98	Kracht	Y	-0,27	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8750	S154	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8751	S154	Kracht	Y	-0,27	0.207	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8752	S154	Kracht	Y	-0,27	0.598	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8753	S152	Kracht	Y	0,00	0.229	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.393	Rela	Vanaf begin
LFS8754	S152	Kracht	Y	-0,27	0.393	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.557	Rela	Vanaf begin
LFS8755	S127	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8756	S127	Kracht	Y	-0,27	0.402	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8757	S127	Kracht	Y	-0,27	0.793	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8838	S151	Kracht	Y	0,00	0.331	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.371	Rela	Vanaf begin
LFS8839	S151	Kracht	Y	-0,27	0.371	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.412	Rela	Vanaf begin
LFS8840	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	7
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8841	S92	Kracht	Y	-0,27	0.207	Lengte	7
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8842	S92	Kracht	Y	-0,27	0.598	Lengte	7
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8843	S94	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8844	S94	Kracht	Y	-0,27	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8845	S153	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8846	S153	Kracht	Y	-0,27	0.402	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8847	S153	Kracht	Y	-0,27	0.793	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8928	S59	Kracht	Y	0,00	0.639	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.771	Rela	Vanaf begin
LFS8929	S59	Kracht	Y	-0,45	0.771	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.903	Rela	Vanaf begin
LFS8930	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8931	S92	Kracht	Y	-0,45	0.420	Lengte	3

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8932	S92	Kracht	Y	-0,45	0.580	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8933	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8934	S92	Kracht	Y	-0,45	0.500	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8935	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8936	S92	Kracht	Y	-0,45	0.420	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8937	S92	Kracht	Y	-0,45	0.580	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9020	S173	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9021	S173	Kracht	Y	-0,66	0.415	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9022	S173	Kracht	Y	-0,66	0.585	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9023	S55	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9024	S55	Kracht	Y	-0,66	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9025	S47	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9026	S47	Kracht	Y	-0,66	0.415	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9027	S47	Kracht	Y	-0,66	0.585	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9028	S37	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9029	S37	Kracht	Y	-0,66	0.500	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9160		Kracht	X	-1,03	0.370	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-1,11	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9161		Kracht	X	-1,11	0.399	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-1,11	0.502	Rela	Vanaf begin
LFS9162		Kracht	X	-1,11	0.502	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-1,11	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9163		Kracht	X	-1,11	0.601	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9164		Kracht	X	0,00	0.462	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,08	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9165		Kracht	X	-0,08	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.538	Rela	Vanaf begin
LFS9166		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-1,11	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9167		Kracht	X	-1,11	0.399	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-1,11	0.498	Rela	Vanaf begin
LFS9168		Kracht	X	-1,11	0.498	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-1,11	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9169		Kracht	X	-1,11	0.601	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-1,03	0.630	Rela	Vanaf begin
LFS9170		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-1,11	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9171		Kracht	X	-1,11	0.500	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9182		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,68	0.370	Rela	Vanaf begin
LFS9183		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,68	0.462	Rela	Vanaf begin
LFS9184		Kracht	X	-0,68	0.462	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,68	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9185		Kracht	X	-0,68	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,68	0.538	Rela	Vanaf begin
LFS9186		Kracht	X	-0,68	0.538	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9187		Kracht	X	-0,68	0.630	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9274		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,74	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9275		Kracht	X	-0,74	0.399	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,74	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9276		Kracht	X	-0,74	0.601	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9277		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,74	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9278		Kracht	X	-0,74	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9279		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,74	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9280		Kracht	X	-0,74	0.399	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,74	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9281		Kracht	X	-0,74	0.601	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9282		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,74	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9283		Kracht	X	-0,74	0.500	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9292		Kracht	X	-0,46	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.577	Rela	Vanaf begin
LFS9293		Kracht	X	-0,46	0.577	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.765	Rela	Vanaf begin
LFS9294		Kracht	X	-0,46	0.235	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.423	Rela	Vanaf begin
LFS9295		Kracht	X	-0,46	0.423	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9298		Kracht	X	-0,74	0.765	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,74	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9299		Kracht	X	-0,74	0.000	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,74	0.235	Rela	Vanaf begin
LFS9370		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9371		Kracht	X	-0,46	0.399	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9372		Kracht	X	-0,46	0.601	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9373		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9374		Kracht	X	-0,46	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9375		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9376		Kracht	X	-0,46	0.399	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9377		Kracht	X	-0,46	0.601	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9378		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9379		Kracht	X	-0,46	0.500	Lengte	4

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9462	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,56	0.173	Rela	Vanaf begin
LFS9463	S195	Kracht	X	0,56	0.173	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,93	0.286	Rela	Vanaf begin
LFS9464	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,93	0.240	Rela	Vanaf begin
LFS9465	S195	Kracht	X	0,93	0.240	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,93	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9466	S195	Kracht	X	0,93	0.420	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,93	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9467	S195	Kracht	X	0,93	0.580	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,93	0.760	Rela	Vanaf begin
LFS9468	S195	Kracht	X	0,93	0.760	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9469	S40	Kracht	X	0,93	0.855	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,56	0.876	Rela	Vanaf begin
LFS9470	S40	Kracht	X	0,56	0.876	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.910	Rela	Vanaf begin
LFS9481	S195	Kracht	X	0,62	0.286	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	1,09	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9482	S195	Kracht	X	1,09	0.500	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9483	S195	Kracht	X	0,00	0.240	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,47	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9484	S195	Kracht	X	0,47	0.420	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,47	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9485	S195	Kracht	X	0,47	0.580	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.760	Rela	Vanaf begin
LFS9486	S40	Kracht	X	0,00	0.717	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	1,09	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS9487	S40	Kracht	X	1,09	0.813	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,62	0.855	Rela	Vanaf begin
LFS9488	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	6
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	1,09	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9489	S195	Kracht	X	1,09	0.420	Lengte	6
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	1,09	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9490	S195	Kracht	X	1,09	0.580	Lengte	6
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin

4.5.8.8. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
GFF655	LC3 - Wind dwars (y)	S146	X	Oppervlak	FF24	1,53	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF684	LC3 - Wind dwars (y)	S146	X	Oppervlak	FF82	0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF689	LC3 - Wind dwars (y)	S146	X	Oppervlak	FF83	1,02	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF814	LC3 - Wind dwars (y)	S195	X	Oppervlak	FF24	1,53	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF825	LC3 - Wind dwars (y)	S194	X	Oppervlak	FF82	0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF826	LC3 - Wind dwars (y)	S195	X	Oppervlak	FF82	0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF830	LC3 - Wind dwars (y)	S195	X	Oppervlak	FF83	1,02	GCS

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1013	LC3 - Wind dwars (y)	S117	Z	Oppervlak	FF118	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1014	LC3 - Wind dwars (y)	S118	Z	Oppervlak	FF118	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1015	LC3 - Wind dwars (y)	S172	Z	Oppervlak	FF118	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1016	LC3 - Wind dwars (y)	S174	Z	Oppervlak	FF118	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1031	LC3 - Wind dwars (y)	S147	X	Oppervlak	FF21	-1,53	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1032	LC3 - Wind dwars (y)	S148	X	Oppervlak	FF21	-1,53	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1033	LC3 - Wind dwars (y)	S147	X	Oppervlak	FF85	-1,02	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1034	LC3 - Wind dwars (y)	S148	X	Oppervlak	FF85	-1,02	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1046	LC3 - Wind dwars (y)	S88	Z	Oppervlak	FF69	1,66	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1077	LC3 - Wind dwars (y)	S147	X	Oppervlak	FF23	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1078	LC3 - Wind dwars (y)	S148	X	Oppervlak	FF23	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1094	LC3 - Wind dwars (y)	S117	Z	Oppervlak	FF114	-0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1095	LC3 - Wind dwars (y)	S118	Z	Oppervlak	FF114	-0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1096	LC3 - Wind dwars (y)	S172	Z	Oppervlak	FF114	-0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1097	LC3 - Wind dwars (y)	S173	Z	Oppervlak	FF114	-0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1098	LC3 - Wind dwars (y)	S174	Z	Oppervlak	FF114	-0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1100	LC3 - Wind dwars (y)	S117	Z	Oppervlak	FF116	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1101	LC3 - Wind dwars (y)	S118	Z	Oppervlak	FF116	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1102	LC3 - Wind dwars (y)	S172	Z	Oppervlak	FF116	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1103	LC3 - Wind dwars (y)	S174	Z	Oppervlak	FF116	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1104	LC3 - Wind dwars (y)	S88	Z	Oppervlak	FF119	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1105	LC3 - Wind dwars (y)	S171	Z	Oppervlak	FF119	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1106	LC3 - Wind dwars (y)	S118	Z	Oppervlak	FF67	1,66	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1119	LC3 - Wind dwars (y)	S88	Z	Oppervlak	FF115	-0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1120	LC3 - Wind dwars (y)	S171	Z	Oppervlak	FF115	-0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1121	LC3 - Wind dwars (y)	S88	Z	Oppervlak	FF117	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1122	LC3 - Wind dwars (y)	S171	Z	Oppervlak	FF117	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte

4.5.8.9. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF21	LC3 - Wind dwars (y)	X	Kracht	Gelijkmatig	-1,53	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF23	LC3 - Wind dwars (y)	X	Kracht	Gelijkmatig	-0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF24	LC3 - Wind dwars (y)	X	Kracht	Gelijkmatig	1,53	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF67	LC3 - Wind dwars (y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,66	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF69	LC3 - Wind dwars (y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,66	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF82	LC3 - Wind dwars (y)	X	Kracht	Gelijkmatig	0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF83	LC3 - Wind dwars (y)	X	Kracht	Gelijkmatig	1,02	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF85	LC3 - Wind dwars (y)	X	Kracht	Gelijkmatig	-1,02	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF114	LC3 - Wind dwars (y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	-0,25	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF115	LC3 - Wind dwars (y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	-0,25	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF116	LC3 - Wind dwars (y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	0,89	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF117	LC3 - Wind dwars (y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	0,89	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF118	LC3 - Wind dwars (y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,08	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF119	LC3 - Wind dwars (y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,08	Z=0	Auto	GCS	Lengte

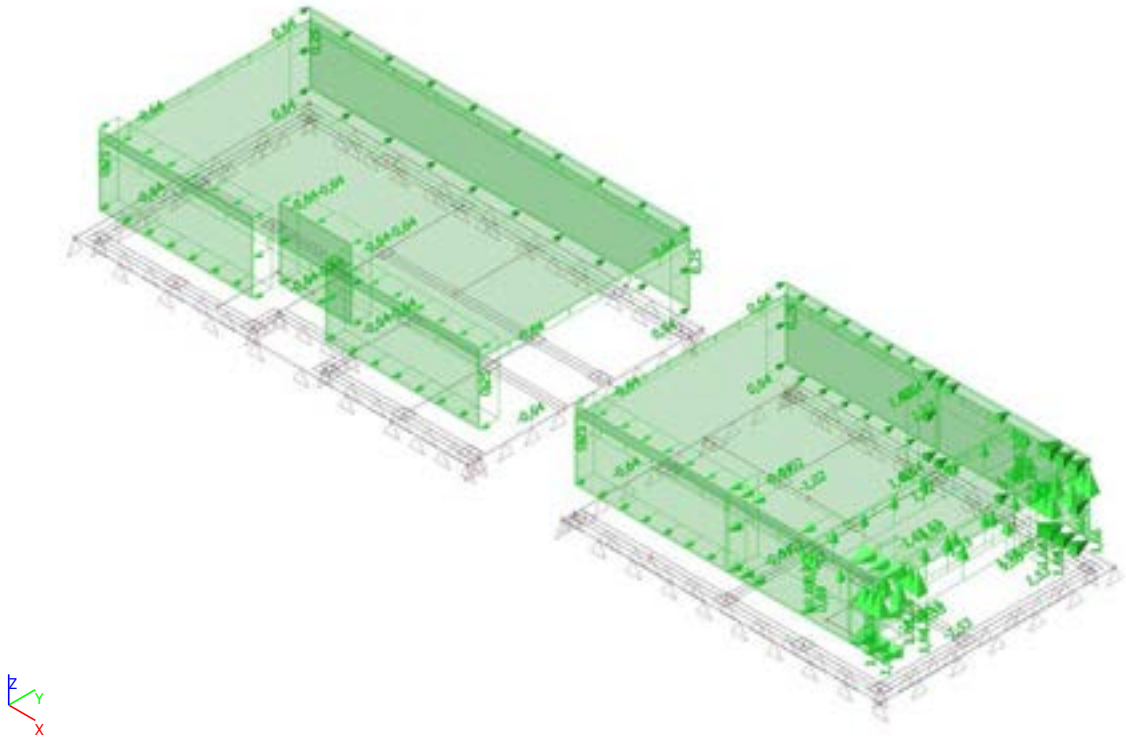
4.5.8.10. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF93	Z	Kracht	-0,91	S90	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF97	Z	Kracht	-0,42	S92	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF101	Z	Kracht	-0,42	S94	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF107	Z	Kracht	-0,42	S97	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF109	Z	Kracht	-0,42	S98	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF115	Z	Kracht	-0,42	S101	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF119	Z	Kracht	-0,42	S103	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF121	Z	Kracht	-0,42	S104	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF127	Z	Kracht	-0,91	S107	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF129	Z	Kracht	-0,91	S108	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF131	Z	Kracht	-0,91	S109	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF133	Z	Kracht	-0,91	S110	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF135	Z	Kracht	-0,91	S111	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF137	Z	Kracht	-0,91	S112	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF165	Z	Kracht	-0,91		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF166	Z	Kracht	-0,91		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF167	Z	Kracht	-0,91		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF168	Z	Kracht	-0,91		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF170	Z	Kracht	-0,42		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF171	Z	Kracht	-0,42		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF172	Z	Kracht	-0,42		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF173	Z	Kracht	-0,42		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF174	Z	Kracht	-0,42		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF175	Z	Kracht	-0,42		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF180	Z	Kracht	-0,42	S125	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF182	Z	Kracht	-0,42	S126	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF184	Z	Kracht	-0,42	S127	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF186	Z	Kracht	-0,42	S128	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF190	Z	Kracht	-0,91	S131	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF196	Z	Kracht	-0,91	S135	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF346	Z	Kracht	-0,42	S153	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF351	Z	Kracht	-0,42	S154	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF356	Z	Kracht	-0,42	S155	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF359	Z	Kracht	-0,42	S156	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF366	Z	Kracht	-0,91	S165	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF369	Z	Kracht	-0,91	S166	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF372	Z	Kracht	-0,91	S167	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF377	Z	Kracht	-0,91	S168	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF681	Z	Kracht	-0,91	S196	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF688	Z	Kracht	-0,91	S197	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte

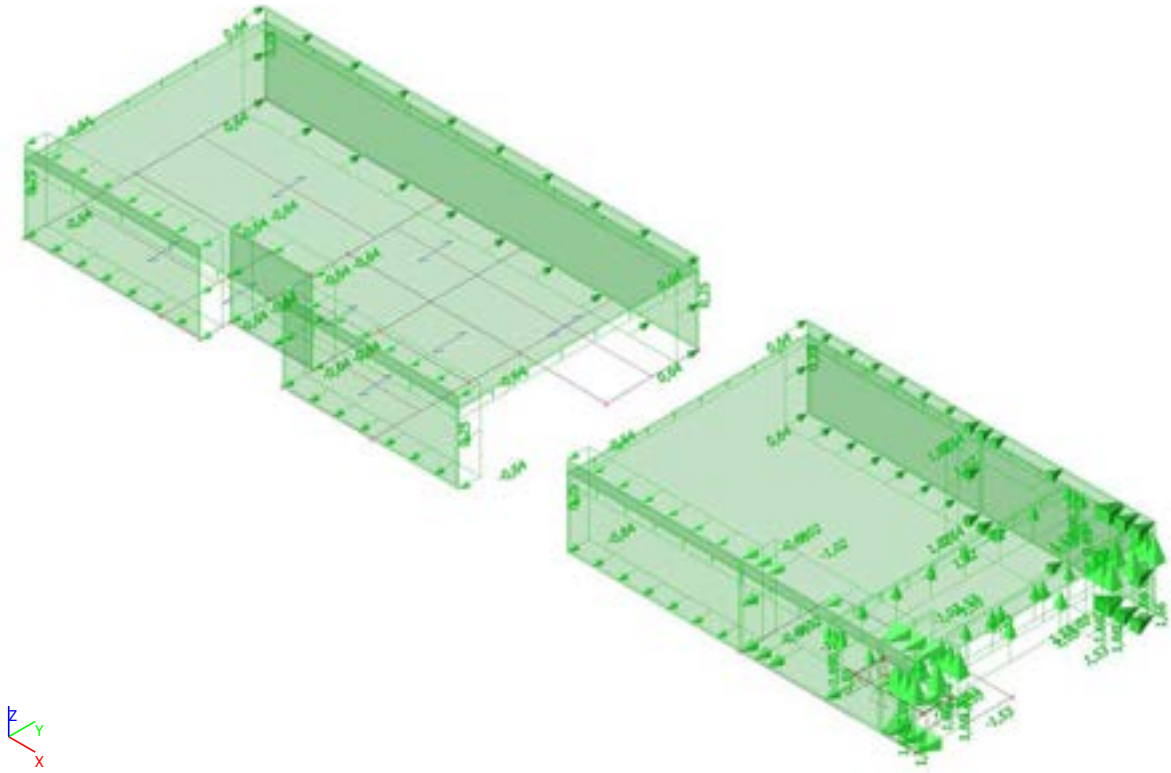
4.5.9. Belastingschema's - LC10

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC10	Wind langs (x)	Variabel	LG2 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

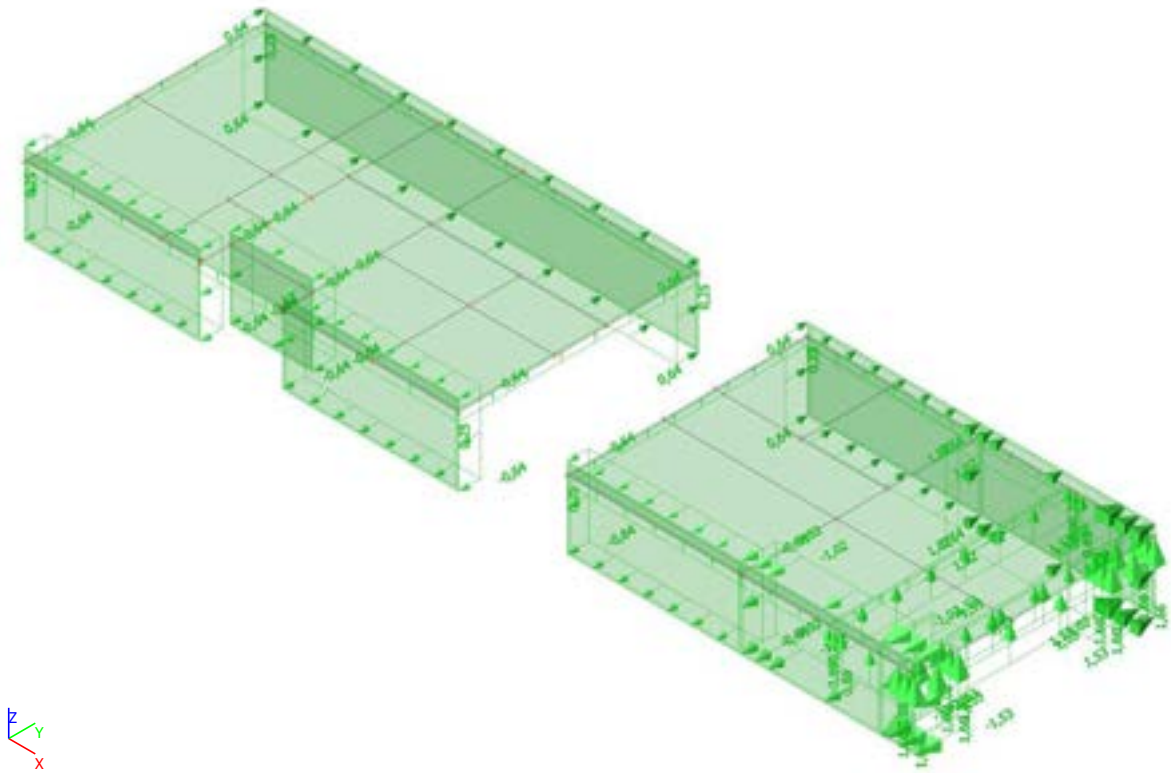
4.5.9.1. Belastingen kelder



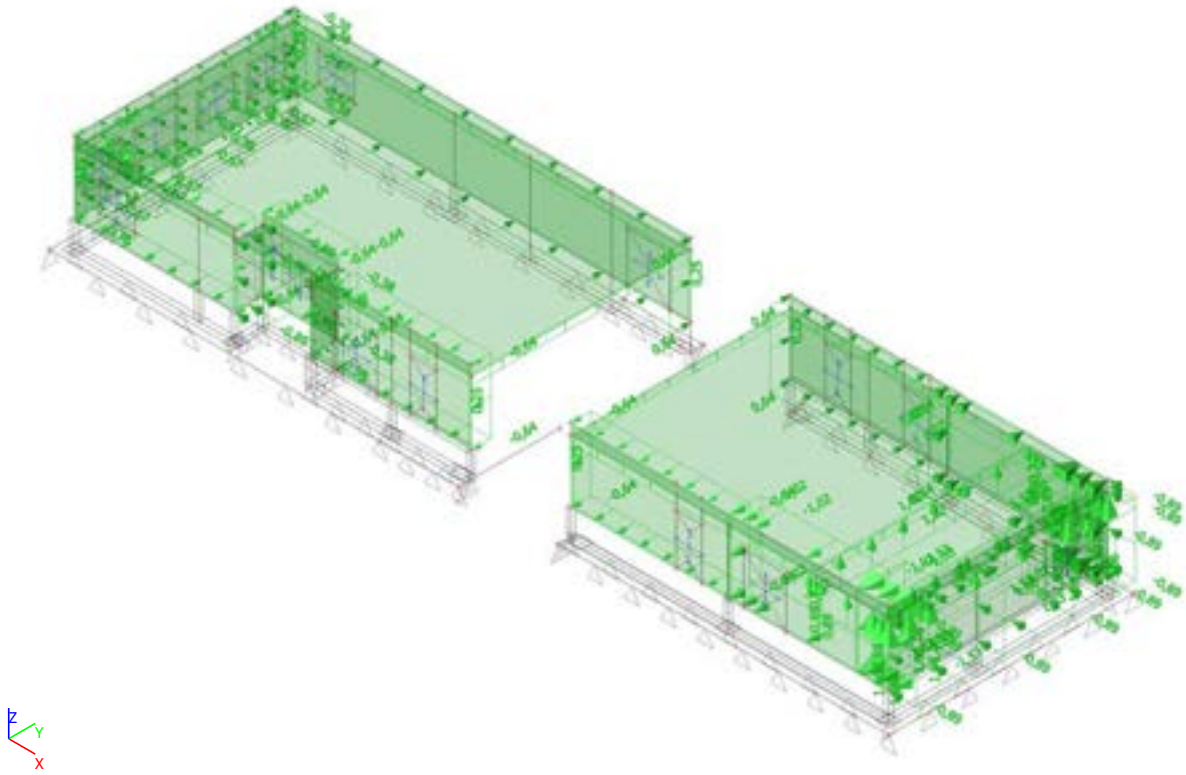
4.5.9.2. Belastingen bg-vloer



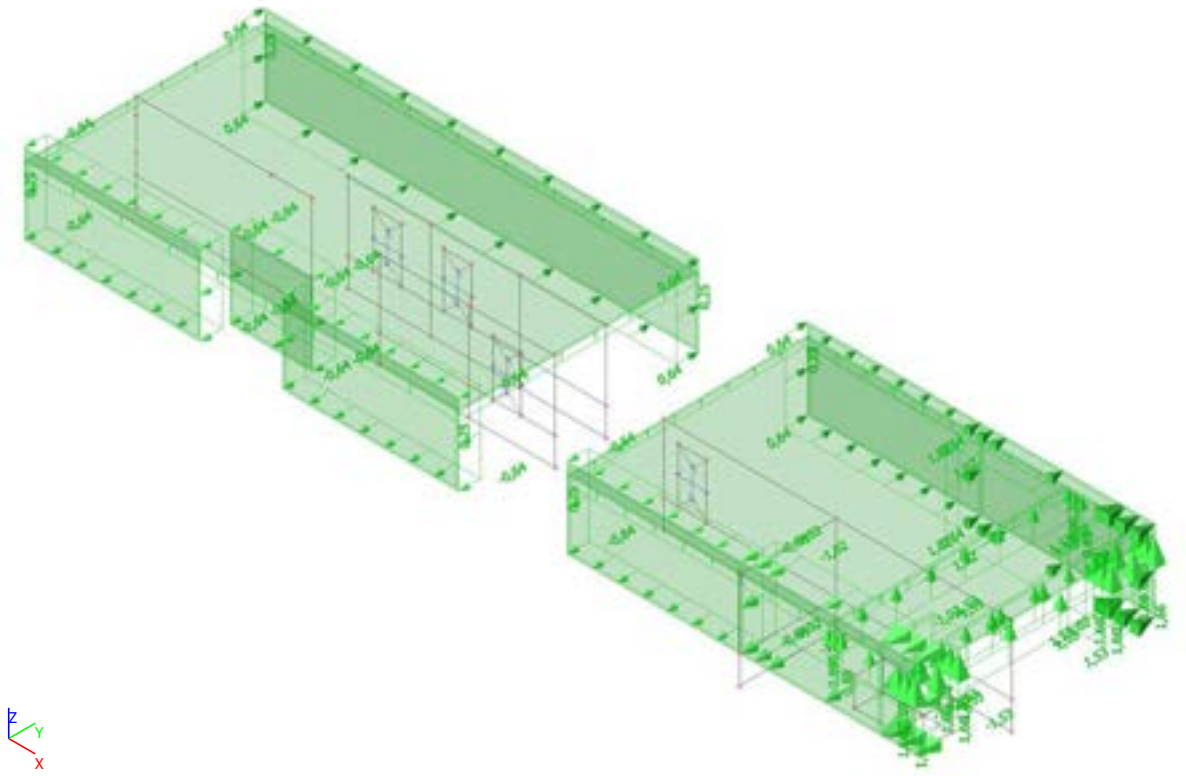
4.5.9.3. Belastingen dakvloer



4.5.9.4. Belastingen gevels



4.5.9.5. Belastingen binnenwanden



4.5.9.6. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8256	S169	Kracht	Y	0,00	0.262	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,68	0.531	Rela	Vanaf begin
LFS8257	S169	Kracht	Y	0,68	0.531	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.799	Rela	Vanaf begin
LFS8258	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	5
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,68	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8259	S167	Kracht	Y	0,68	0.420	Lengte	5
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,68	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8260	S167	Kracht	Y	0,68	0.580	Lengte	5
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8261	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	6
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,68	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8262	S167	Kracht	Y	0,68	0.500	Lengte	6
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8263	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	7
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,68	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8264	S167	Kracht	Y	0,68	0.420	Lengte	7
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,68	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8265	S167	Kracht	Y	0,68	0.580	Lengte	7
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8362		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,46	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8363		Kracht	Y	0,46	0.399	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,46	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8364		Kracht	Y	0,46	0.601	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8365		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,46	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8366		Kracht	Y	0,46	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8367		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,46	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8368		Kracht	Y	0,46	0.399	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,46	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8369		Kracht	Y	0,46	0.601	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8370		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,46	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8371		Kracht	Y	0,46	0.500	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8442	S170	Kracht	Y	0,00	0.809	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.849	Rela	Vanaf begin
LFS8443	S170	Kracht	Y	0,42	0.849	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.890	Rela	Vanaf begin
LFS8444	S168	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8445	S168	Kracht	Y	0,42	0.207	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8446	S168	Kracht	Y	0,42	0.598	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8447	S108	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8448	S108	Kracht	Y	0,42	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8449	S109	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8450	S109	Kracht	Y	0,42	0.402	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.793	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8451	S109	Kracht	Y	0,42	0.793	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8532	S170	Kracht	Y	0,00	0.561	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.602	Rela	Vanaf begin
LFS8533	S170	Kracht	Y	0,42	0.602	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.643	Rela	Vanaf begin
LFS8534	S109	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8535	S109	Kracht	Y	0,42	0.207	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8536	S109	Kracht	Y	0,42	0.598	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8537	S112	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8538	S112	Kracht	Y	0,42	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8539	S197	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8540	S197	Kracht	Y	0,42	0.402	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8541	S197	Kracht	Y	0,42	0.793	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8638		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,46	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8639		Kracht	Y	-0,46	0.399	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,46	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8640		Kracht	Y	-0,46	0.601	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8641		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,46	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8642		Kracht	Y	-0,46	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8643		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,46	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8644		Kracht	Y	-0,46	0.399	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,46	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8645		Kracht	Y	-0,46	0.601	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8646		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,46	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8647		Kracht	Y	-0,46	0.500	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8718	S130	Kracht	Y	0,00	0.293	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,68	0.553	Rela	Vanaf begin
LFS8719	S130	Kracht	Y	-0,68	0.553	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS8720	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,68	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8721	S128	Kracht	Y	-0,68	0.420	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,68	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8722	S128	Kracht	Y	-0,68	0.580	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8723	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,68	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8724	S128	Kracht	Y	-0,68	0.500	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8725	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,68	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8726	S128	Kracht	Y	-0,68	0.420	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,68	0.580	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8727	S128	Kracht	Y	-0,68	0.580	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8808	S98	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8809	S98	Kracht	Y	-0,42	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8810	S154	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8811	S154	Kracht	Y	-0,42	0.207	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8812	S154	Kracht	Y	-0,42	0.598	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8813	S152	Kracht	Y	0,00	0.229	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.393	Rela	Vanaf begin
LFS8814	S152	Kracht	Y	-0,42	0.393	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.557	Rela	Vanaf begin
LFS8815	S127	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8816	S127	Kracht	Y	-0,42	0.402	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8817	S127	Kracht	Y	-0,42	0.793	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8898	S151	Kracht	Y	0,00	0.331	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.371	Rela	Vanaf begin
LFS8899	S151	Kracht	Y	-0,42	0.371	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.412	Rela	Vanaf begin
LFS8900	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	7
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8901	S92	Kracht	Y	-0,42	0.207	Lengte	7
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8902	S92	Kracht	Y	-0,42	0.598	Lengte	7
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8903	S94	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8904	S94	Kracht	Y	-0,42	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8905	S153	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8906	S153	Kracht	Y	-0,42	0.402	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8907	S153	Kracht	Y	-0,42	0.793	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8988	S59	Kracht	Y	0,00	0.639	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,09	0.771	Rela	Vanaf begin
LFS8989	S59	Kracht	Y	-1,09	0.771	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.844	Rela	Vanaf begin
LFS8990	S59	Kracht	Y	-0,49	0.844	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.903	Rela	Vanaf begin
LFS8991	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,09	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8992	S92	Kracht	Y	-1,09	0.420	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,09	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8993	S92	Kracht	Y	-1,09	0.580	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8994	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,09	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8995	S92	Kracht	Y	-1,09	0.500	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.774	Rela	Vanaf begin
LFS8996	S92	Kracht	Y	-0,49	0.774	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8997	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	5
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,09	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8998	S92	Kracht	Y	-1,09	0.420	Lengte	5
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,09	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8999	S92	Kracht	Y	-1,09	0.580	Lengte	5
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9080	S173	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,01	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9081	S173	Kracht	Y	-1,01	0.415	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,01	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9082	S173	Kracht	Y	-1,01	0.585	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9083	S55	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,01	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9084	S55	Kracht	Y	-1,01	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9085	S47	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,01	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9086	S47	Kracht	Y	-1,01	0.415	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,01	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9087	S47	Kracht	Y	-1,01	0.585	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9088	S37	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,01	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9089	S37	Kracht	Y	-1,01	0.500	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9100		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9101		Kracht	X	-0,49	0.399	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9102		Kracht	X	-0,49	0.601	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9103		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9104		Kracht	X	-0,49	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9105		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9106		Kracht	X	-0,49	0.399	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9107		Kracht	X	-0,49	0.601	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9108		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9109		Kracht	X	-0,49	0.500	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9198		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,28	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9199		Kracht	X	-0,28	0.399	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,28	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9200		Kracht	X	-0,28	0.601	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9201		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9202		Kracht	X	-0,28	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9203		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,28	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9204		Kracht	X	-0,28	0.399	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,28	0.601	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS9205		Kracht	X	-0,28	0.601	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9206		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9207		Kracht	X	-0,28	0.500	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9284		Kracht	X	-0,49	0.000	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9285		Kracht	X	-0,49	0.000	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9310		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9311		Kracht	X	-0,49	0.399	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9312		Kracht	X	-0,49	0.601	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9313		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9314		Kracht	X	-0,49	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9315		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9316		Kracht	X	-0,49	0.399	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9317		Kracht	X	-0,49	0.601	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9318		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9319		Kracht	X	-0,49	0.500	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9402	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	5
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,95	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9403	S195	Kracht	X	-0,95	0.500	Lengte	5
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9404	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,95	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9405	S195	Kracht	X	-0,95	0.420	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,95	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9406	S195	Kracht	X	-0,95	0.580	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9407	S40	Kracht	X	0,00	0.717	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,95	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS9408	S40	Kracht	X	-0,95	0.813	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.910	Rela	Vanaf begin
LFS9409	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	6
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,95	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9410	S195	Kracht	X	-0,95	0.420	Lengte	6
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,95	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9411	S195	Kracht	X	-0,95	0.580	Lengte	6
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin

4.5.9.7. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
GFF437	LC10 - Wind langs (x)	S104	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF59	-0,64	GCS Lengte
GFF438	LC10 - Wind langs (x)	S103	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF59	-0,64	GCS Lengte
GFF461	LC10 - Wind langs (x)	S97	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF120	-0,64	GCS Lengte
GFF462	LC10 - Wind langs (x)	S125	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF120	-0,64	GCS Lengte
GFF463	LC10 - Wind langs (x)	S127	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF120	-0,64	GCS Lengte
GFF464	LC10 - Wind langs (x)	S98	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF120	-0,64	GCS Lengte
GFF465	LC10 - Wind langs (x)	S126	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF120	-0,64	GCS Lengte
GFF466	LC10 - Wind langs (x)	S128	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF120	-0,64	GCS Lengte
GFF467	LC10 - Wind langs (x)	S154	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF120	-0,64	GCS Lengte
GFF468	LC10 - Wind langs (x)	S156	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF120	-0,64	GCS Lengte
GFF514	LC10 - Wind langs (x)	S90	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF87	1,02	GCS Lengte
GFF518	LC10 - Wind langs (x)	S90	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF31	1,53	GCS Lengte
GFF586	LC10 - Wind langs (x)	S131	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF122	0,64	GCS Lengte
GFF587	LC10 - Wind langs (x)	S135	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF122	0,64	GCS Lengte
GFF588	LC10 - Wind langs (x)	S165	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF122	0,64	GCS Lengte
GFF589	LC10 - Wind langs (x)	S167	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF122	0,64	GCS Lengte
GFF590	LC10 - Wind langs (x)	S112	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF592	LC10 - Wind langs (x)	S90	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF593	LC10 - Wind langs (x)	S107	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF594	LC10 - Wind langs (x)	S108	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF595	LC10 - Wind langs (x)	S109	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF596	LC10 - Wind langs (x)	S110	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF597	LC10 - Wind langs (x)	S111	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF598	LC10 - Wind langs (x)	S166	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF599	LC10 - Wind langs (x)	S168	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF1	LC10 - Wind langs (x)	S196	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF31	1,53	GCS Lengte
GFF815	LC10 - Wind langs (x)	S196	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF87	1,02	GCS Lengte
GFF818	LC10 - Wind langs (x)	S196	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF819	LC10 - Wind langs (x)	S197	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
GFF1029	LC10 - Wind langs (x)	S88	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF75	1,66	GCS Lengte
GFF1079	LC10 - Wind langs (x)	S92	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF27	-1,53	GCS Lengte
GFF1080	LC10 - Wind langs (x)	S155	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF27	-1,53	GCS Lengte
GFF1107	LC10 - Wind langs (x)	S88	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF73	1,66	GCS Lengte
GFF1108	LC10 - Wind langs (x)	S88	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF74	1,08	GCS Lengte
GFF1109	LC10 - Wind langs (x)	S92	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF89	-1,02	GCS Lengte
GFF1110	LC10 - Wind langs (x)	S155	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF89	-1,02	GCS Lengte
GFF1111	LC10 - Wind langs (x)	S88	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF100	0,89	GCS Lengte
GFF1123	LC10 - Wind langs (x)	S94	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF121	-0,64	GCS Lengte
GFF1124	LC10 - Wind langs (x)	S92	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF121	-0,64	GCS Lengte
GFF1125	LC10 - Wind langs (x)	S153	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF121	-0,64	GCS Lengte
GFF1126	LC10 - Wind langs (x)	S155	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF121	-0,64	GCS Lengte
GFF1127	LC10 - Wind langs (x)	S88	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF124	0,25	GCS Lengte
GFF1128	LC10 - Wind langs (x)	S171	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF124	0,25	GCS Lengte
GFF1129	LC10 - Wind langs (x)	S117	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF125	0,25	GCS Lengte
GFF1130	LC10 - Wind langs (x)	S118	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF125	0,25	GCS Lengte
GFF1131	LC10 - Wind langs (x)	S172	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF125	0,25	GCS Lengte
GFF1132	LC10 - Wind langs (x)	S173	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF125	0,25	GCS Lengte
GFF1133	LC10 - Wind langs (x)	S174	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF125	0,25	GCS Lengte

4.5.9.8. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF27	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	-1,53	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF31	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	1,53	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF59	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	-0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF60	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	-0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF73	LC10 - Wind langs (x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,66	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF74	LC10 - Wind langs (x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,08	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF75	LC10 - Wind langs (x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,66	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF87	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	1,02	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF89	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	-1,02	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF100	LC10 - Wind langs (x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	0,89	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF120	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	-0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF121	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	-0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF122	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF123	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF124	LC10 - Wind langs (x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	0,25	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF125	LC10 - Wind langs (x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	0,25	Z=0	Auto	GCS	Lengte

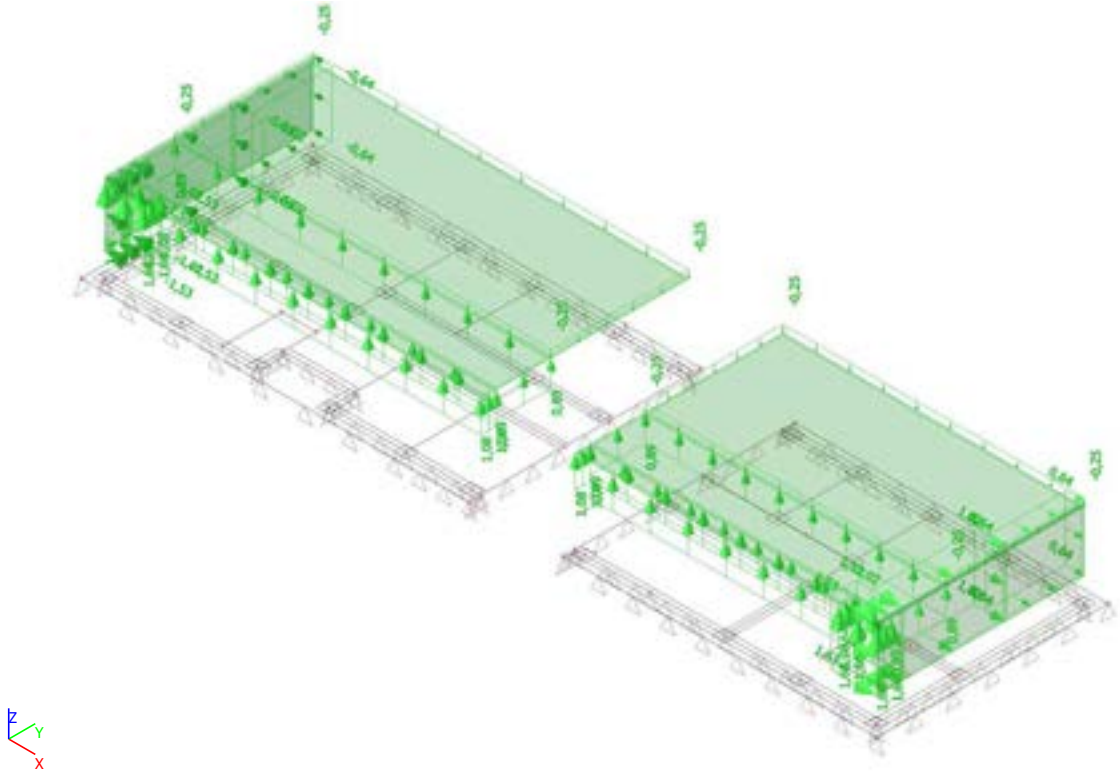
4.5.9.9. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF204	X	Kracht	-0,89		LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF205	X	Kracht	-0,67		LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF206	X	Kracht	-0,38		LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF207	X	Kracht	-0,67		LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF208	X	Kracht	-0,67		LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF256	X	Kracht	-0,89	S146	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF259	X	Kracht	-0,38	S147	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF262	X	Kracht	-0,38	S148	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF622	X	Kracht	-0,38	S37	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF623	X	Kracht	-0,89	S55	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF668	X	Kracht	-0,89	S194	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF675	X	Kracht	-0,89	S195	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte

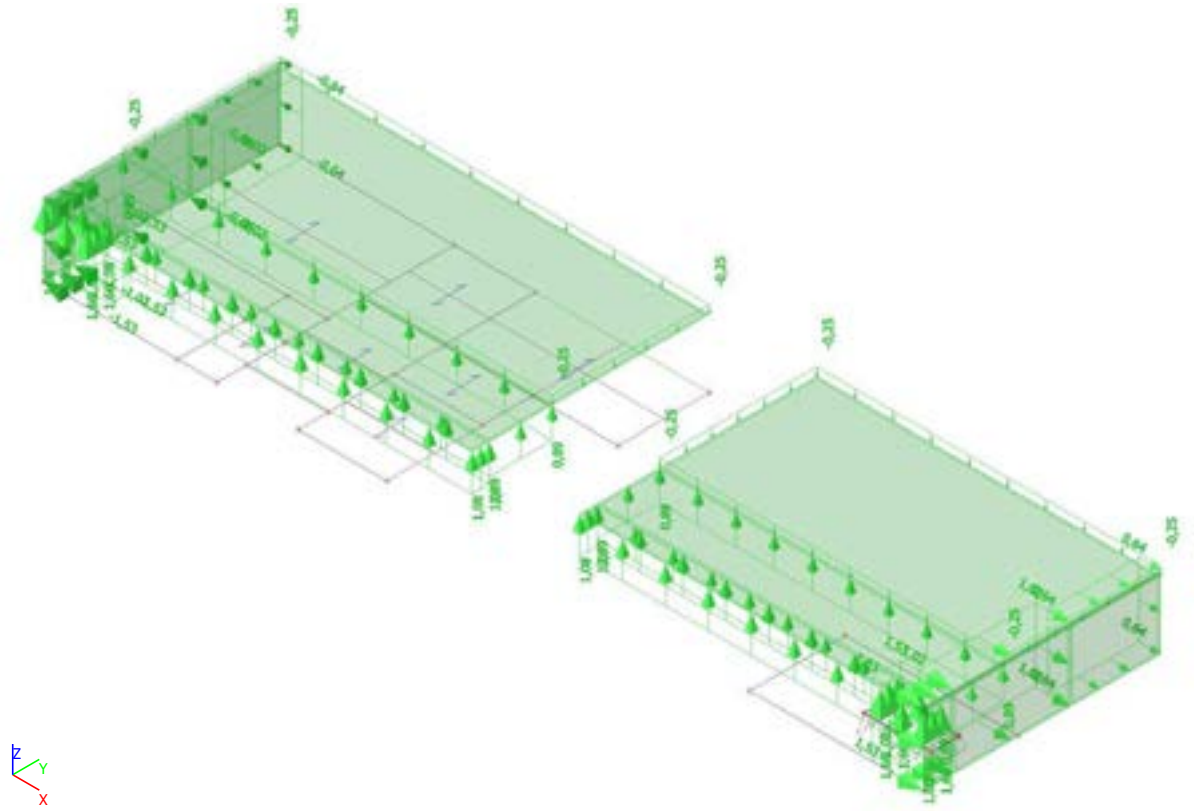
4.5.10. Belastingschema's - LC18

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC18	Wind dwars (-y)	Variabel	LG2 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

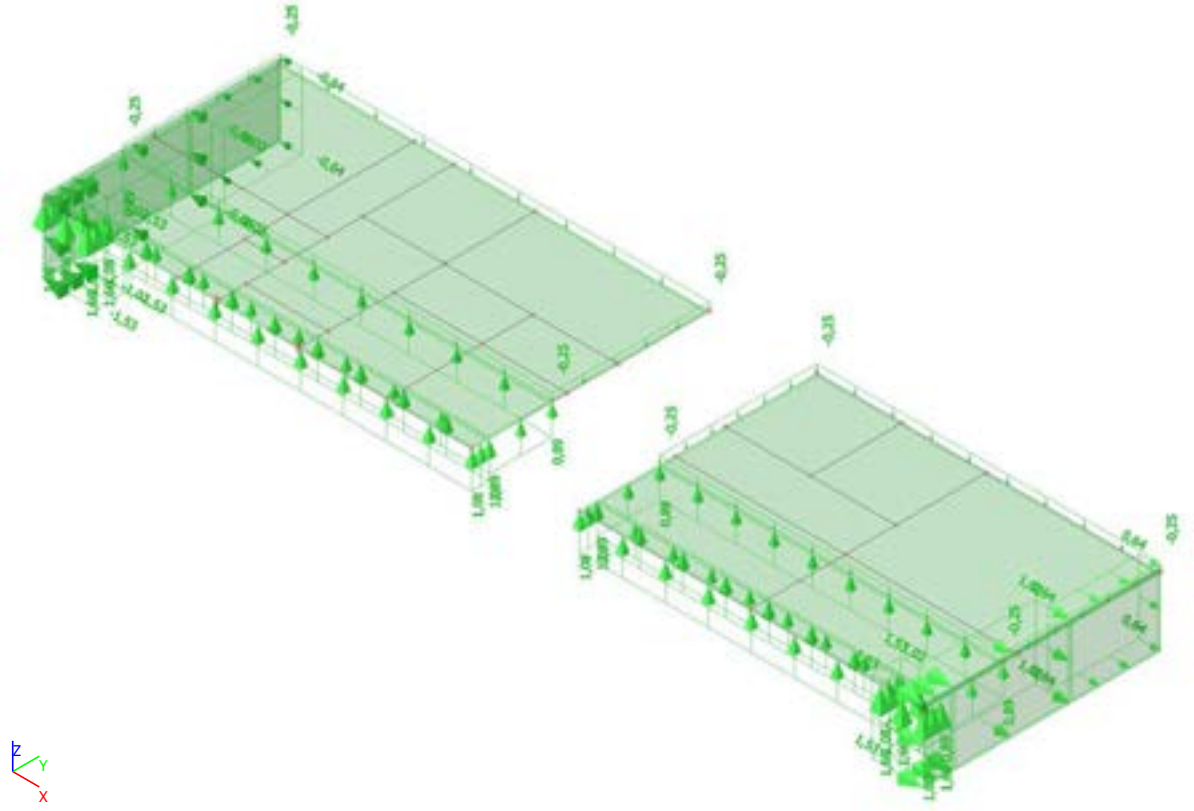
4.5.10.1. Belastingen kelder



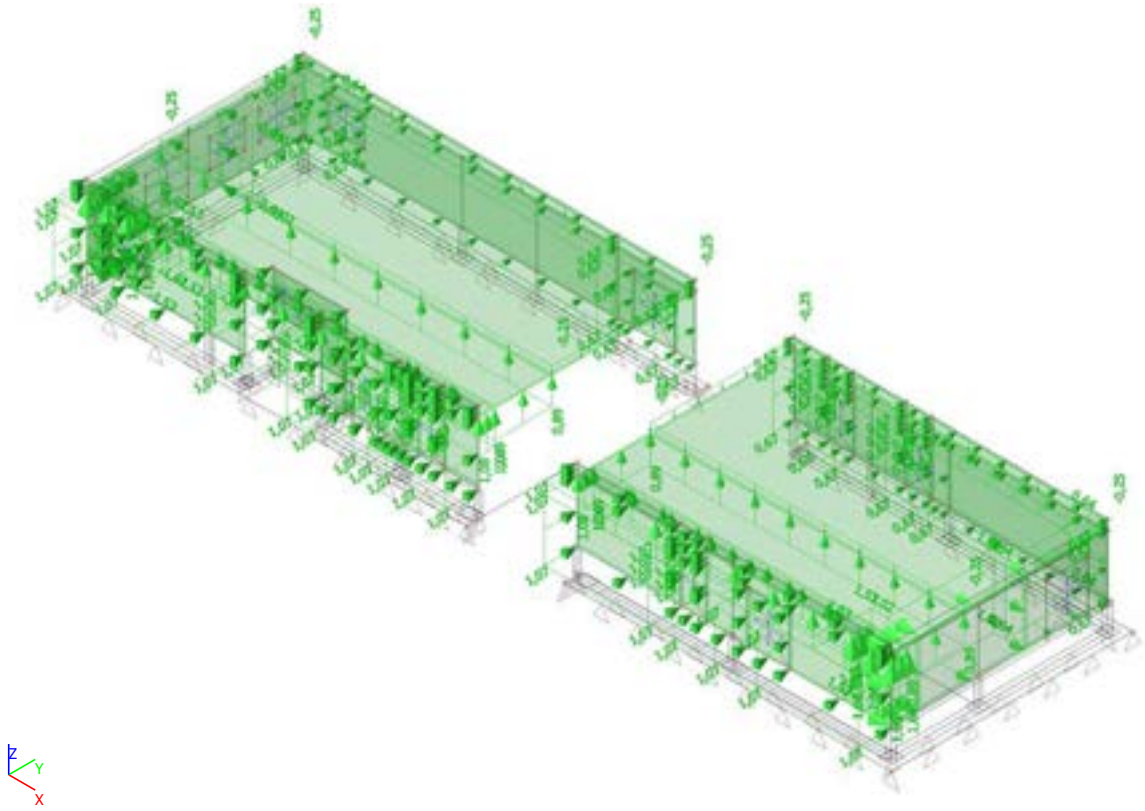
4.5.10.2. Belastingen bg-vloer



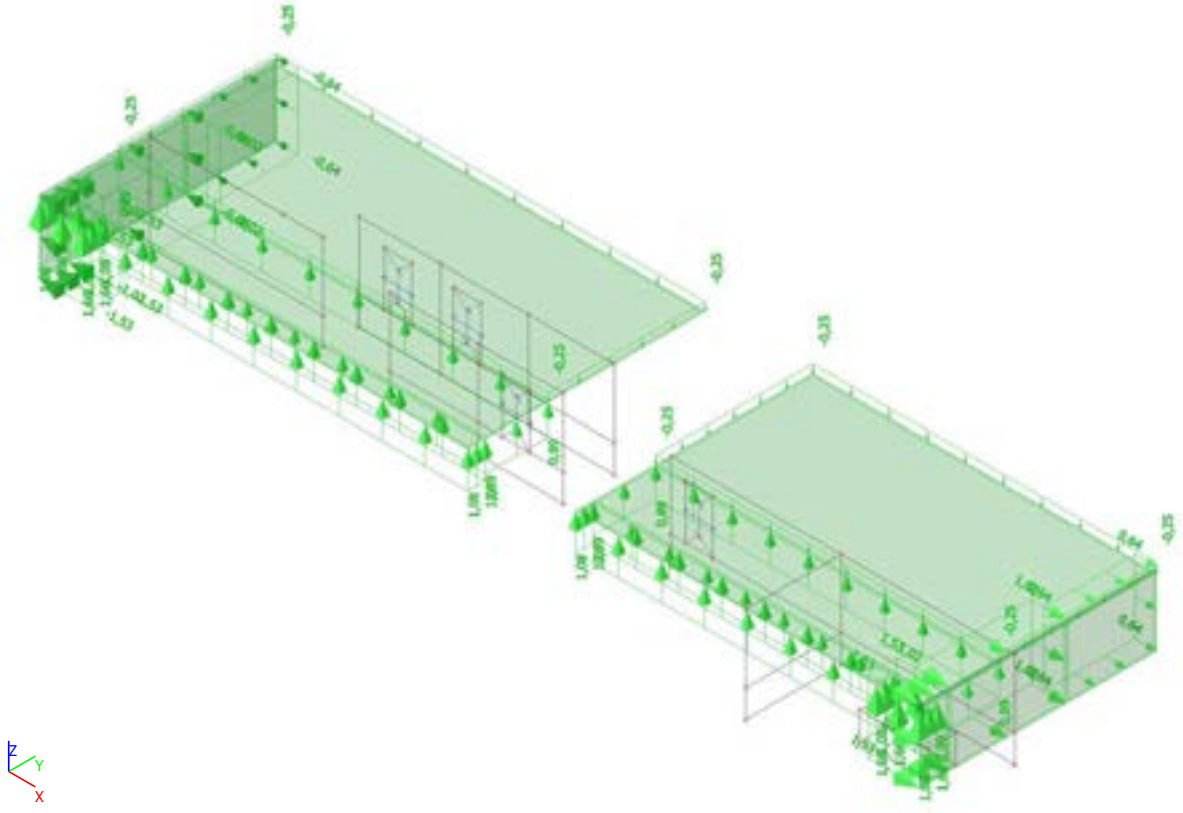
4.5.10.3. Belastingen dakvloer



4.5.10.4. Belastingen gevels



4.5.10.5. Belastingen binnenwanden



4.5.10.6. Lijnlast

Naam	Staaf Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Coör Loc	Oors	Exc ey [m] Exc ez [m]
Lijnlast97	S1	Kracht	Y	0,50	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,61	0.031	Lengte		0,000
Lijnlast98	S1	Kracht	Y	0,61	0.031	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,61	0.062	Lengte		0,000
Lijnlast99	S1	Kracht	Y	0,61	0.062	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,60	0.094	Lengte		0,000
Lijnlast100	S1	Kracht	Y	0,60	0.094	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,67	0.125	Lengte		0,000
Lijnlast101	S1	Kracht	Y	0,67	0.125	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,54	0.188	Lengte		0,000
Lijnlast102	S1	Kracht	Y	0,54	0.188	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,65	0.250	Lengte		0,000
Lijnlast103	S1	Kracht	Y	0,65	0.250	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,64	0.375	Lengte		0,000
Lijnlast104	S1	Kracht	Y	0,64	0.375	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,62	0.500	Lengte		0,000
Lijnlast105	S1	Kracht	Y	0,62	0.500	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,64	0.625	Lengte		0,000
Lijnlast106	S1	Kracht	Y	0,64	0.625	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,65	0.750	Lengte		0,000
Lijnlast107	S1	Kracht	Y	0,65	0.750	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,54	0.813	Lengte		0,000
Lijnlast108	S1	Kracht	Y	0,54	0.813	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,67	0.875	Lengte		0,000
Lijnlast109	S1	Kracht	Y	0,67	0.875	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,60	0.906	Lengte		0,000
Lijnlast110	S1	Kracht	Y	0,60	0.906	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,61	0.937	Lengte		0,000
Lijnlast111	S1	Kracht	Y	0,61	0.937	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,61	0.969	Lengte		0,000
Lijnlast112	S1	Kracht	Y	0,61	0.969	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,50	1.000	Lengte		0,000

4.5.10.7. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS7950	S173	Kracht	Y	0,50	0.000	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,61	0.031	Rela	Vanaf begin
LFS7951	S173	Kracht	Y	0,61	0.031	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,61	0.063	Rela	Vanaf begin
LFS7952	S173	Kracht	Y	0,61	0.063	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,60	0.094	Rela	Vanaf begin
LFS7953	S173	Kracht	Y	0,60	0.094	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,67	0.125	Rela	Vanaf begin
LFS7954	S173	Kracht	Y	0,67	0.125	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,54	0.188	Rela	Vanaf begin
LFS7955	S173	Kracht	Y	0,54	0.188	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,65	0.250	Rela	Vanaf begin
LFS7956	S173	Kracht	Y	0,65	0.250	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,64	0.375	Rela	Vanaf begin
LFS7957	S173	Kracht	Y	0,64	0.375	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,62	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS7958	S173	Kracht	Y	0,62	0.500	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,64	0.625	Rela	Vanaf begin
LFS7959	S173	Kracht	Y	0,64	0.625	Lengte	3

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,65	0.750	Rela	Vanaf begin
LFS7960	S173	Kracht	Y	0,65	0.750	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,54	0.812	Rela	Vanaf begin
LFS7961	S173	Kracht	Y	0,54	0.812	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,67	0.875	Rela	Vanaf begin
LFS7962	S173	Kracht	Y	0,67	0.875	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,60	0.906	Rela	Vanaf begin
LFS7963	S173	Kracht	Y	0,60	0.906	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,61	0.938	Rela	Vanaf begin
LFS7964	S173	Kracht	Y	0,61	0.938	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,61	0.969	Rela	Vanaf begin
LFS7965	S173	Kracht	Y	0,61	0.969	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,50	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8206	S169	Kracht	Y	0,00	0.262	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,72	0.531	Rela	Vanaf begin
LFS8207	S169	Kracht	Y	0,72	0.531	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	0.799	Rela	Vanaf begin
LFS8208	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	5
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,72	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8209	S167	Kracht	Y	0,72	0.420	Lengte	5
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,72	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8210	S167	Kracht	Y	0,72	0.580	Lengte	5
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8211	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	6
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,72	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8212	S167	Kracht	Y	0,72	0.500	Lengte	6
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8213	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	7
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,72	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8214	S167	Kracht	Y	0,72	0.420	Lengte	7
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,72	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8215	S167	Kracht	Y	0,72	0.580	Lengte	7
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8296		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,49	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8297		Kracht	Y	0,49	0.399	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,49	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8298		Kracht	Y	0,49	0.601	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8299		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,49	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8300		Kracht	Y	0,49	0.500	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8301		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,49	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8302		Kracht	Y	0,49	0.399	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,49	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8303		Kracht	Y	0,49	0.601	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8304		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,49	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8305		Kracht	Y	0,49	0.500	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8392	S170	Kracht	Y	0,00	0.809	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,44	0.849	Rela	Vanaf begin
LFS8393	S170	Kracht	Y	0,44	0.849	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	0.890	Rela	Vanaf begin
LFS8394	S168	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,44	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8395	S168	Kracht	Y	0,44	0.207	Lengte	2

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,44	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8396	S168	Kracht	Y	0,44	0.598	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8397	S108	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,44	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8398	S108	Kracht	Y	0,44	0.500	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8399	S109	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,44	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8400	S109	Kracht	Y	0,44	0.402	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,44	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8401	S109	Kracht	Y	0,44	0.793	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8482	S170	Kracht	Y	0,00	0.561	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,44	0.602	Rela	Vanaf begin
LFS8483	S170	Kracht	Y	0,44	0.602	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	0.643	Rela	Vanaf begin
LFS8484	S109	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,44	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8485	S109	Kracht	Y	0,44	0.207	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,44	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8486	S109	Kracht	Y	0,44	0.598	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8487	S112	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,44	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8488	S112	Kracht	Y	0,44	0.500	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8489	S197	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,44	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8490	S197	Kracht	Y	0,44	0.402	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,44	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8491	S197	Kracht	Y	0,44	0.793	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8572		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,78	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8573		Kracht	Y	0,78	0.399	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,78	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8574		Kracht	Y	0,78	0.601	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8575		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,78	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8576		Kracht	Y	0,78	0.500	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8577		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,78	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8578		Kracht	Y	0,78	0.399	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,78	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8579		Kracht	Y	0,78	0.601	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8580		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,78	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8581		Kracht	Y	0,78	0.500	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8668	S130	Kracht	Y	0,00	0.293	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,14	0.553	Rela	Vanaf begin
LFS8669	S130	Kracht	Y	1,14	0.553	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS8670	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,14	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8671	S128	Kracht	Y	1,14	0.420	Lengte	2

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,14	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8672	S128	Kracht	Y	1,14	0.580	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8673	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,14	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8674	S128	Kracht	Y	1,14	0.500	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8675	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,14	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8676	S128	Kracht	Y	1,14	0.420	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,14	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8677	S128	Kracht	Y	1,14	0.580	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8758	S98	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,70	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8759	S98	Kracht	Y	0,70	0.500	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8760	S154	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,70	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8761	S154	Kracht	Y	0,70	0.207	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,70	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8762	S154	Kracht	Y	0,70	0.598	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8763	S152	Kracht	Y	0,00	0.229	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,70	0.393	Rela	Vanaf begin
LFS8764	S152	Kracht	Y	0,70	0.393	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	0.557	Rela	Vanaf begin
LFS8765	S127	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,70	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8766	S127	Kracht	Y	0,70	0.402	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,70	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8767	S127	Kracht	Y	0,70	0.793	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8848	S151	Kracht	Y	0,00	0.331	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,70	0.371	Rela	Vanaf begin
LFS8849	S151	Kracht	Y	0,70	0.371	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	0.412	Rela	Vanaf begin
LFS8850	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	7
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,70	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8851	S92	Kracht	Y	0,70	0.207	Lengte	7
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,70	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8852	S92	Kracht	Y	0,70	0.598	Lengte	7
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8853	S94	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,70	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8854	S94	Kracht	Y	0,70	0.500	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8855	S153	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,70	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8856	S153	Kracht	Y	0,70	0.402	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,70	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8857	S153	Kracht	Y	0,70	0.793	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8938	S59	Kracht	Y	0,00	0.639	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,14	0.771	Rela	Vanaf begin
LFS8939	S59	Kracht	Y	1,14	0.771	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	0.903	Rela	Vanaf begin
LFS8940	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,14	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8941	S92	Kracht	Y	1,14	0.420	Lengte	3

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,14	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8942	S92	Kracht	Y	1,14	0.580	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8943	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,14	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8944	S92	Kracht	Y	1,14	0.500	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8945	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	5
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,14	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8946	S92	Kracht	Y	1,14	0.420	Lengte	5
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,14	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8947	S92	Kracht	Y	1,14	0.580	Lengte	5
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9030	S173	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,69	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9031	S173	Kracht	Y	1,69	0.415	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,69	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9032	S173	Kracht	Y	1,69	0.585	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9033	S55	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,69	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9034	S55	Kracht	Y	1,69	0.500	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9035	S47	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,69	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9036	S47	Kracht	Y	1,69	0.415	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,69	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9037	S47	Kracht	Y	1,69	0.585	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9038	S37	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	1,69	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9039	S37	Kracht	Y	1,69	0.500	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9172		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,46	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9173		Kracht	X	-0,46	0.399	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,46	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9174		Kracht	X	-0,46	0.601	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9175		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,46	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9176		Kracht	X	-0,46	0.500	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9177		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,46	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9178		Kracht	X	-0,46	0.399	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,46	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9179		Kracht	X	-0,46	0.601	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9180		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,46	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9181		Kracht	X	-0,46	0.500	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9258		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,60	0.325	Rela	Vanaf begin
LFS9259		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,60	0.407	Rela	Vanaf begin
LFS9260		Kracht	X	-0,60	0.407	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,60	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9261		Kracht	X	-0,60	0.500	Lengte	2

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,60	0.593	Rela	Vanaf begin
LFS9262		Kracht	X	-0,60	0.593	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9263		Kracht	X	-0,60	0.675	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9264		Kracht	X	-0,38	0.325	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,46	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9265		Kracht	X	-0,46	0.399	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,46	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9266		Kracht	X	-0,46	0.601	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9267		Kracht	X	0,00	0.407	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,09	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9268		Kracht	X	-0,09	0.500	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	0.593	Rela	Vanaf begin
LFS9269		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,46	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9270		Kracht	X	-0,46	0.399	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,46	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9271		Kracht	X	-0,46	0.601	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,38	0.675	Rela	Vanaf begin
LFS9272		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,46	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9273		Kracht	X	-0,46	0.500	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9296		Kracht	X	-0,74	0.000	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,74	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9297		Kracht	X	-0,74	0.000	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,74	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9380		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-1,11	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9381		Kracht	X	-1,11	0.399	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-1,11	0.498	Rela	Vanaf begin
LFS9382		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-1,11	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9383		Kracht	X	-1,11	0.500	Lengte	2
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9384		Kracht	X	-1,11	0.502	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-1,11	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9385		Kracht	X	-1,11	0.601	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9386		Kracht	X	-0,74	0.498	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,74	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9387		Kracht	X	-0,74	0.601	Lengte	3
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9388		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,74	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9389		Kracht	X	-0,74	0.399	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,74	0.502	Rela	Vanaf begin
LFS9390		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	-0,74	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9391		Kracht	X	-0,74	0.500	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9471	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	5
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,68	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9472	S195	Kracht	X	0,68	0.500	Lengte	5
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9473	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,68	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9474	S195	Kracht	X	0,68	0.420	Lengte	4

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,68	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9475	S195	Kracht	X	0,68	0.580	Lengte	4
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9476	S40	Kracht	X	0,00	0.717	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,68	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS9477	S40	Kracht	X	0,68	0.813	Lengte	1
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	0.910	Rela	Vanaf begin
LFS9478	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	6
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,68	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9479	S195	Kracht	X	0,68	0.420	Lengte	6
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,68	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9480	S195	Kracht	X	0,68	0.580	Lengte	6
	LC18 - Wind dwars (-y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin

4.5.10.8. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
GFF710	LC18 - Wind dwars (-y)	S146	X Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF36	1,53	GCS Lengte
GFF712	LC18 - Wind dwars (-y)	S146	X Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF37	1,02	GCS Lengte
GFF714	LC18 - Wind dwars (-y)	S146	X Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF38	0,64	GCS Lengte
GFF831	LC18 - Wind dwars (-y)	S194	X Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF36	1,53	GCS Lengte
GFF832	LC18 - Wind dwars (-y)	S194	X Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF37	1,02	GCS Lengte
GFF833	LC18 - Wind dwars (-y)	S195	X Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF37	1,02	GCS Lengte
GFF835	LC18 - Wind dwars (-y)	S195	X Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF38	0,64	GCS Lengte
GFF1026	LC18 - Wind dwars (-y)	S118	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF97	1,66	GCS Lengte
GFF1027	LC18 - Wind dwars (-y)	S88	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF98	1,66	GCS Lengte
GFF1081	LC18 - Wind dwars (-y)	S147	X Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF33	-1,53	GCS Lengte
GFF1082	LC18 - Wind dwars (-y)	S148	X Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF33	-1,53	GCS Lengte
GFF1083	LC18 - Wind dwars (-y)	S147	X Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF34	-1,02	GCS Lengte
GFF1084	LC18 - Wind dwars (-y)	S148	X Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF34	-1,02	GCS Lengte
GFF1085	LC18 - Wind dwars (-y)	S147	X Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF35	-0,64	GCS Lengte
GFF1086	LC18 - Wind dwars (-y)	S148	X Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF35	-0,64	GCS Lengte
GFF1134	LC18 - Wind dwars (-y)	S88	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF126	-0,25	GCS Lengte
GFF1135	LC18 - Wind dwars (-y)	S171	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF126	-0,25	GCS Lengte
GFF1136	LC18 - Wind dwars (-y)	S117	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF127	-0,25	GCS Lengte
GFF1137	LC18 - Wind dwars (-y)	S118	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF127	-0,25	GCS Lengte
GFF1138	LC18 - Wind dwars (-y)	S172	Z	Oppervlak	FF127	-0,25	GCS

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1139	LC18 - Wind dwars (-y)	S174	Z	Oppervlak	FF127	-0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1140	LC18 - Wind dwars (-y)	S88	Z	Oppervlak	FF128	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1141	LC18 - Wind dwars (-y)	S171	Z	Oppervlak	FF128	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1142	LC18 - Wind dwars (-y)	S117	Z	Oppervlak	FF129	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1143	LC18 - Wind dwars (-y)	S118	Z	Oppervlak	FF129	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1144	LC18 - Wind dwars (-y)	S172	Z	Oppervlak	FF129	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1145	LC18 - Wind dwars (-y)	S173	Z	Oppervlak	FF129	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1146	LC18 - Wind dwars (-y)	S174	Z	Oppervlak	FF129	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1147	LC18 - Wind dwars (-y)	S88	Z	Oppervlak	FF130	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1148	LC18 - Wind dwars (-y)	S171	Z	Oppervlak	FF130	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1149	LC18 - Wind dwars (-y)	S117	Z	Oppervlak	FF131	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1150	LC18 - Wind dwars (-y)	S118	Z	Oppervlak	FF131	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1151	LC18 - Wind dwars (-y)	S172	Z	Oppervlak	FF131	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1152	LC18 - Wind dwars (-y)	S173	Z	Oppervlak	FF131	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte

4.5.10.9. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF33	LC18 - Wind dwars (-y)	X	Kracht	Gelijkmatig	-1,53	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF34	LC18 - Wind dwars (-y)	X	Kracht	Gelijkmatig	-1,02	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF35	LC18 - Wind dwars (-y)	X	Kracht	Gelijkmatig	-0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF36	LC18 - Wind dwars (-y)	X	Kracht	Gelijkmatig	1,53	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF37	LC18 - Wind dwars (-y)	X	Kracht	Gelijkmatig	1,02	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF38	LC18 - Wind dwars (-y)	X	Kracht	Gelijkmatig	0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF97	LC18 - Wind dwars (-y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,66	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF98	LC18 - Wind dwars (-y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,66	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF126	LC18 - Wind dwars (-y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	-0,25	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF127	LC18 - Wind dwars (-y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	-0,25	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF128	LC18 - Wind dwars (-y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	0,89	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF129	LC18 - Wind dwars (-y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	0,89	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF130	LC18 - Wind dwars (-y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,08	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF131	LC18 - Wind dwars (-y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,08	Z=0	Auto	GCS	Lengte

4.5.10.10. Vlaklast

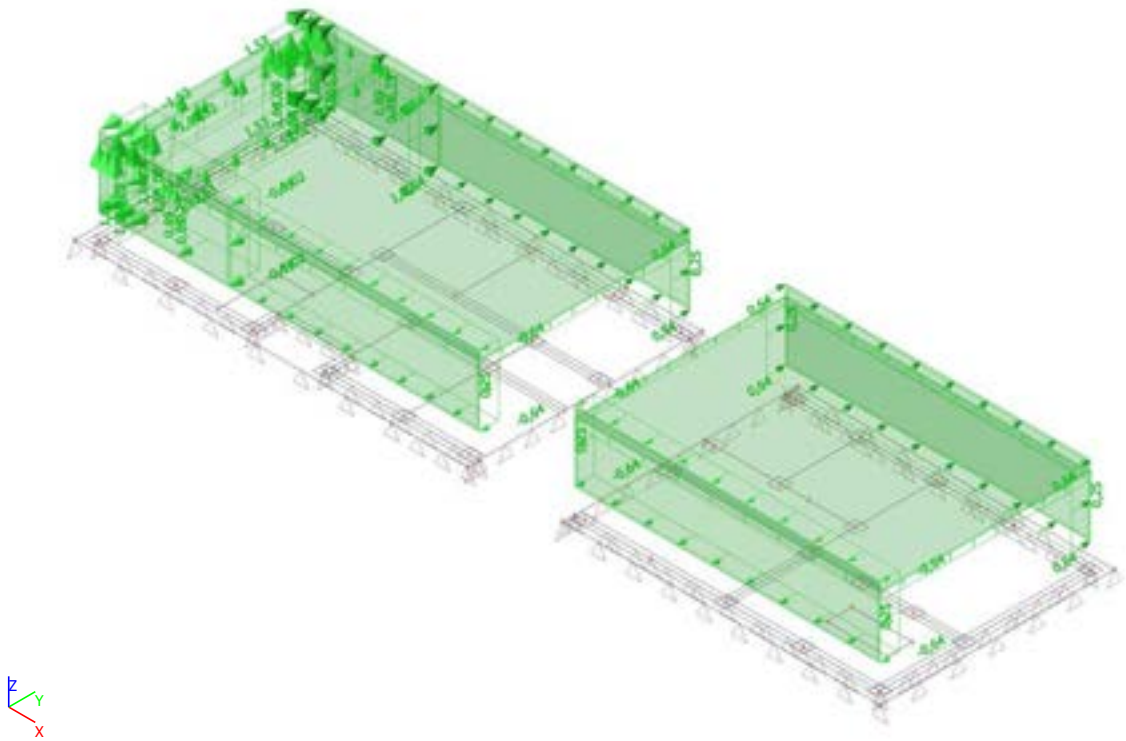
Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF210	Z	Kracht	0,67	S90	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF211	Z	Kracht	1,07	S92	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF212	Z	Kracht	1,07	S94	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF215	Z	Kracht	1,07	S97	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF216	Z	Kracht	1,07	S98	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF217	Z	Kracht	1,07	S101	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF219	Z	Kracht	1,07	S103	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF220	Z	Kracht	1,07	S104	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF221	Z	Kracht	0,67	S107	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF222	Z	Kracht	0,67	S108	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF223	Z	Kracht	0,67	S109	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF224	Z	Kracht	0,67	S110	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF225	Z	Kracht	0,67	S111	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF226	Z	Kracht	0,67	S112	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF227	Z	Kracht	0,67		LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF228	Z	Kracht	0,67		LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF229	Z	Kracht	0,67		LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF230	Z	Kracht	0,67		LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF231	Z	Kracht	1,07		LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF232	Z	Kracht	1,07		LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF233	Z	Kracht	1,07		LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF234	Z	Kracht	1,07		LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF235	Z	Kracht	1,07		LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF236	Z	Kracht	1,07		LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF237	Z	Kracht	1,07	S125	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF238	Z	Kracht	1,07	S126	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF239	Z	Kracht	1,07	S127	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF240	Z	Kracht	1,07	S128	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF241	Z	Kracht	0,67	S131	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF243	Z	Kracht	0,67	S135	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF348	Z	Kracht	1,07	S153	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF353	Z	Kracht	1,07	S154	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF358	Z	Kracht	1,07	S155	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF361	Z	Kracht	1,07	S156	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF368	Z	Kracht	0,67	S165	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF371	Z	Kracht	0,67	S166	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF374	Z	Kracht	0,67	S167	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF379	Z	Kracht	0,67	S168	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF683	Z	Kracht	0,67	S196	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte
SF690	Z	Kracht	0,67	S197	LC18 - Wind dwars (-y)	LCS	Lengte

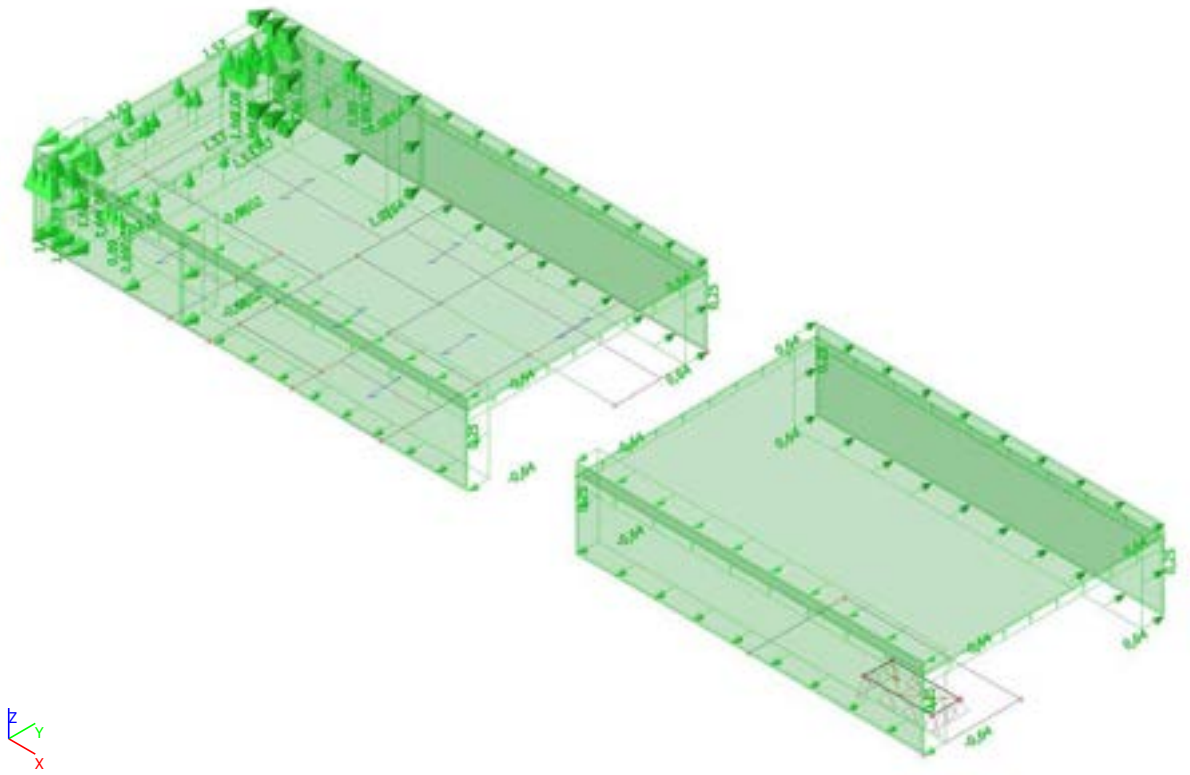
4.5.11. Belastingschema's - LC19

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC19	Wind langs (-x)	Variabel	LG2 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

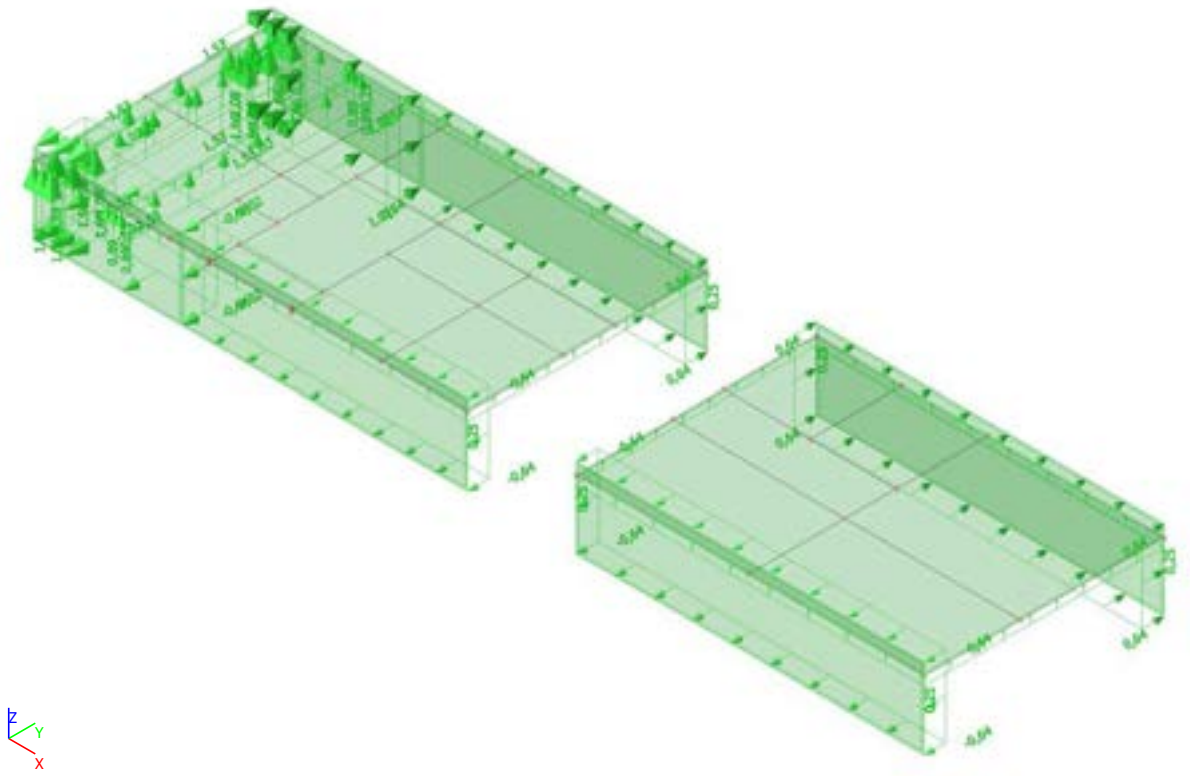
4.5.11.1. Belastingen kelder



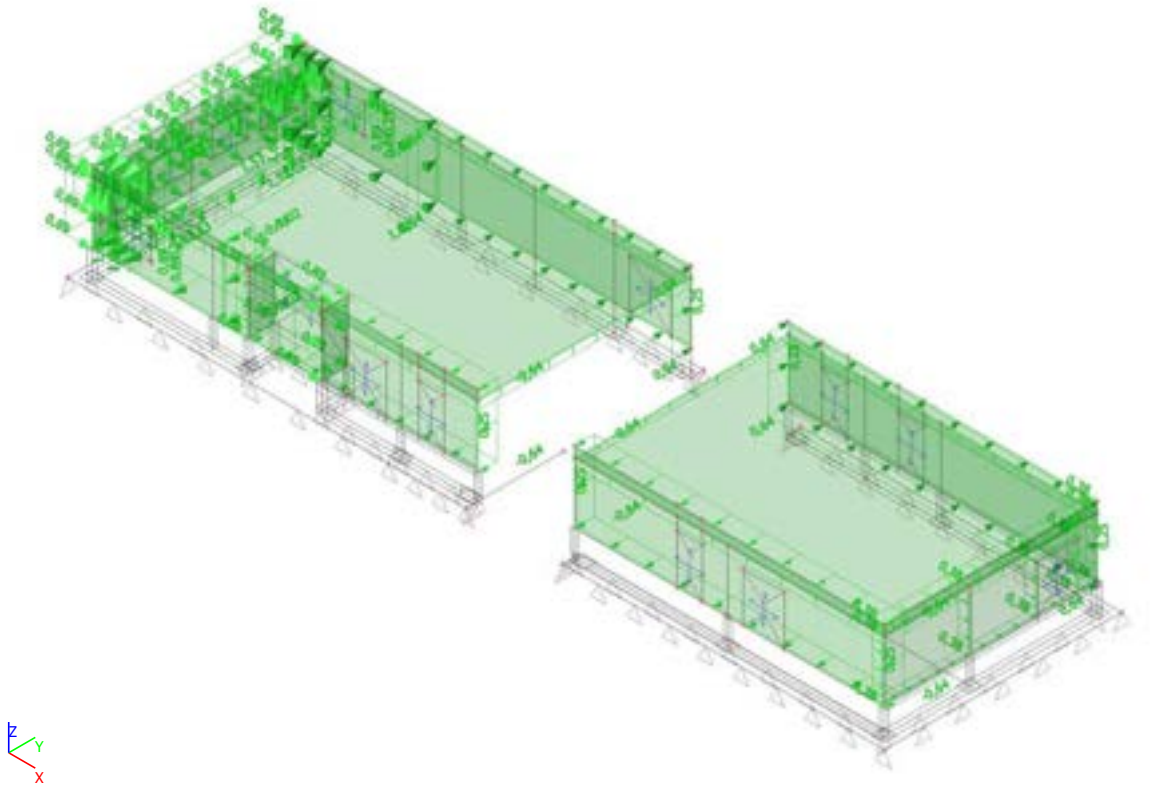
4.5.11.2. Belastingen bg-vloer



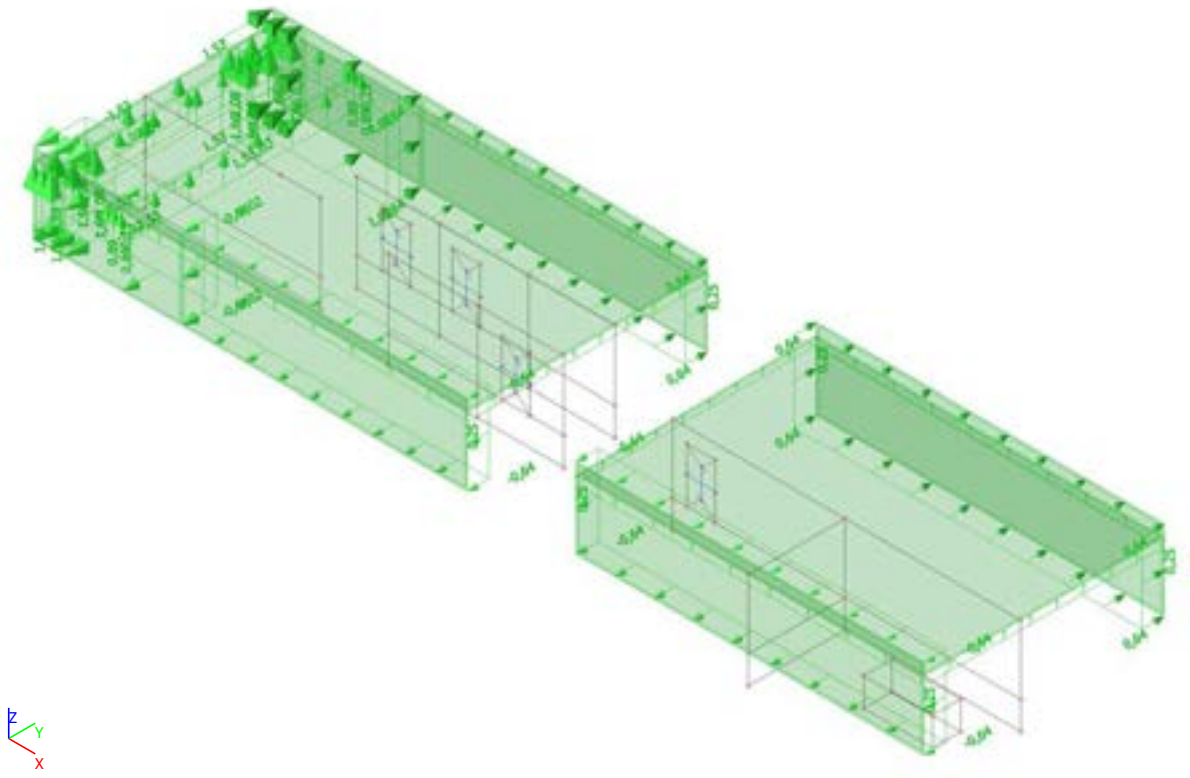
4.5.11.3. Belastingen dakvloer



4.5.11.4. Belastingen gevels



4.5.11.5. Belastingen binnenwanden



4.5.11.6. Lijnlast

Naam	Staaf Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Coör Loc	Oors	Exc ey [m] Exc ez [m]
Lijnlast49	S1	Kracht	Y	-0,30	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,36	0.031	Lengte		0,000
Lijnlast50	S1	Kracht	Y	-0,36	0.031	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,36	0.062	Lengte		0,000
Lijnlast51	S1	Kracht	Y	-0,36	0.062	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,35	0.094	Lengte		0,000
Lijnlast52	S1	Kracht	Y	-0,35	0.094	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,40	0.125	Lengte		0,000
Lijnlast53	S1	Kracht	Y	-0,40	0.125	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,32	0.188	Lengte		0,000
Lijnlast54	S1	Kracht	Y	-0,32	0.188	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,39	0.250	Lengte		0,000
Lijnlast55	S1	Kracht	Y	-0,39	0.250	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,38	0.375	Lengte		0,000
Lijnlast56	S1	Kracht	Y	-0,38	0.375	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,37	0.500	Lengte		0,000
Lijnlast57	S1	Kracht	Y	-0,37	0.500	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,38	0.625	Lengte		0,000
Lijnlast58	S1	Kracht	Y	-0,38	0.625	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,39	0.750	Lengte		0,000
Lijnlast59	S1	Kracht	Y	-0,39	0.750	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,32	0.813	Lengte		0,000
Lijnlast60	S1	Kracht	Y	-0,32	0.813	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,40	0.875	Lengte		0,000
Lijnlast61	S1	Kracht	Y	-0,40	0.875	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,35	0.906	Lengte		0,000
Lijnlast62	S1	Kracht	Y	-0,35	0.906	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,36	0.937	Lengte		0,000
Lijnlast63	S1	Kracht	Y	-0,36	0.937	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,36	0.969	Lengte		0,000
Lijnlast64	S1	Kracht	Y	-0,36	0.969	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,30	1.000	Lengte		0,000

4.5.11.7. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS7902	S173	Kracht	Y	-0,30	0.000	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,36	0.031	Rela	Vanaf begin
LFS7903	S173	Kracht	Y	-0,36	0.031	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,36	0.063	Rela	Vanaf begin
LFS7904	S173	Kracht	Y	-0,36	0.063	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,35	0.094	Rela	Vanaf begin
LFS7905	S173	Kracht	Y	-0,35	0.094	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,40	0.125	Rela	Vanaf begin
LFS7906	S173	Kracht	Y	-0,40	0.125	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,32	0.188	Rela	Vanaf begin
LFS7907	S173	Kracht	Y	-0,32	0.188	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,39	0.250	Rela	Vanaf begin
LFS7908	S173	Kracht	Y	-0,39	0.250	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,38	0.375	Rela	Vanaf begin
LFS7909	S173	Kracht	Y	-0,38	0.375	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,37	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS7910	S173	Kracht	Y	-0,37	0.500	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,38	0.625	Rela	Vanaf begin
LFS7911	S173	Kracht	Y	-0,38	0.625	Lengte	3

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,39	0.750	Rela	Vanaf begin
LFS7912	S173	Kracht	Y	-0,39	0.750	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,32	0.812	Rela	Vanaf begin
LFS7913	S173	Kracht	Y	-0,32	0.812	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,40	0.875	Rela	Vanaf begin
LFS7914	S173	Kracht	Y	-0,40	0.875	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,35	0.906	Rela	Vanaf begin
LFS7915	S173	Kracht	Y	-0,35	0.906	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,36	0.938	Rela	Vanaf begin
LFS7916	S173	Kracht	Y	-0,36	0.938	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,36	0.969	Rela	Vanaf begin
LFS7917	S173	Kracht	Y	-0,36	0.969	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,30	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8266	S169	Kracht	Y	0,00	0.262	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,68	0.531	Rela	Vanaf begin
LFS8267	S169	Kracht	Y	0,68	0.531	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	0.799	Rela	Vanaf begin
LFS8268	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	5
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,68	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8269	S167	Kracht	Y	0,68	0.420	Lengte	5
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,68	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8270	S167	Kracht	Y	0,68	0.580	Lengte	5
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8271	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	6
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,68	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8272	S167	Kracht	Y	0,68	0.500	Lengte	6
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8273	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	7
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,68	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8274	S167	Kracht	Y	0,68	0.420	Lengte	7
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,68	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8275	S167	Kracht	Y	0,68	0.580	Lengte	7
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8346		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,20	0.073	Rela	Vanaf begin
LFS8347		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,20	0.091	Rela	Vanaf begin
LFS8348		Kracht	Y	0,20	0.091	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,20	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8349		Kracht	Y	0,20	0.500	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,20	0.909	Rela	Vanaf begin
LFS8350		Kracht	Y	0,20	0.909	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8351		Kracht	Y	0,20	0.927	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8352		Kracht	Y	0,13	0.073	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,74	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8353		Kracht	Y	0,74	0.399	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,74	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8354		Kracht	Y	0,74	0.601	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8355		Kracht	Y	0,00	0.091	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,61	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8356		Kracht	Y	0,61	0.500	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	0.909	Rela	Vanaf begin
LFS8357		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,74	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8358		Kracht	Y	0,74	0.399	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,74	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8359		Kracht	Y	0,74	0.601	Lengte	1

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,13	0.927	Rela	Vanaf begin
LFS8360		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,74	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8361		Kracht	Y	0,74	0.500	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8452	S170	Kracht	Y	0,00	0.809	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,42	0.849	Rela	Vanaf begin
LFS8453	S170	Kracht	Y	0,42	0.849	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	0.890	Rela	Vanaf begin
LFS8454	S168	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,42	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8455	S168	Kracht	Y	0,42	0.207	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,42	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8456	S168	Kracht	Y	0,42	0.598	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8457	S108	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,42	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8458	S108	Kracht	Y	0,42	0.500	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8459	S109	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,42	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8460	S109	Kracht	Y	0,42	0.402	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,42	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8461	S109	Kracht	Y	0,42	0.793	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8542	S170	Kracht	Y	0,00	0.561	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,42	0.602	Rela	Vanaf begin
LFS8543	S170	Kracht	Y	0,42	0.602	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	0.643	Rela	Vanaf begin
LFS8544	S109	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,42	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8545	S109	Kracht	Y	0,42	0.207	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,42	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8546	S109	Kracht	Y	0,42	0.598	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8547	S112	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,42	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8548	S112	Kracht	Y	0,42	0.500	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8549	S197	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,42	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8550	S197	Kracht	Y	0,42	0.402	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,42	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8551	S197	Kracht	Y	0,42	0.793	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8622		Kracht	Y	-0,20	0.927	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8623		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,20	0.073	Rela	Vanaf begin
LFS8624		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,20	0.091	Rela	Vanaf begin
LFS8625		Kracht	Y	-0,20	0.091	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,20	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8626		Kracht	Y	-0,20	0.500	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,20	0.909	Rela	Vanaf begin
LFS8627		Kracht	Y	-0,20	0.909	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8628		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,74	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8629		Kracht	Y	-0,74	0.399	Lengte	3

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,74	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8630		Kracht	Y	-0,74	0.601	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,13	0.927	Rela	Vanaf begin
LFS8631		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,74	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8632		Kracht	Y	-0,74	0.500	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8633		Kracht	Y	-0,13	0.073	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,74	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8634		Kracht	Y	-0,74	0.399	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,74	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8635		Kracht	Y	-0,74	0.601	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8636		Kracht	Y	0,00	0.091	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,61	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8637		Kracht	Y	-0,61	0.500	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	0.909	Rela	Vanaf begin
LFS8728	S130	Kracht	Y	0,00	0.293	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,68	0.553	Rela	Vanaf begin
LFS8729	S130	Kracht	Y	-0,68	0.553	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS8730	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,68	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8731	S128	Kracht	Y	-0,68	0.420	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,68	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8732	S128	Kracht	Y	-0,68	0.580	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8733	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,68	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8734	S128	Kracht	Y	-0,68	0.500	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8735	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,68	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8736	S128	Kracht	Y	-0,68	0.420	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,68	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8737	S128	Kracht	Y	-0,68	0.580	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8818	S98	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,42	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8819	S98	Kracht	Y	-0,42	0.500	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8820	S154	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,42	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8821	S154	Kracht	Y	-0,42	0.207	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,42	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8822	S154	Kracht	Y	-0,42	0.598	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8823	S152	Kracht	Y	0,00	0.229	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,42	0.393	Rela	Vanaf begin
LFS8824	S152	Kracht	Y	-0,42	0.393	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	0.557	Rela	Vanaf begin
LFS8825	S127	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,42	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8826	S127	Kracht	Y	-0,42	0.402	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,42	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8827	S127	Kracht	Y	-0,42	0.793	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8908	S151	Kracht	Y	0,00	0.331	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,42	0.371	Rela	Vanaf begin
LFS8909	S151	Kracht	Y	-0,42	0.371	Lengte	2

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	0.412	Rela	Vanaf begin
LFS8910	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	7
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,42	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8911	S92	Kracht	Y	-0,42	0.207	Lengte	7
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,42	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8912	S92	Kracht	Y	-0,42	0.598	Lengte	7
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8913	S94	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,42	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8914	S94	Kracht	Y	-0,42	0.500	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8915	S153	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,42	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8916	S153	Kracht	Y	-0,42	0.402	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,42	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8917	S153	Kracht	Y	-0,42	0.793	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9000	S59	Kracht	Y	0,00	0.639	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,68	0.771	Rela	Vanaf begin
LFS9001	S59	Kracht	Y	-0,68	0.771	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	0.903	Rela	Vanaf begin
LFS9002	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,68	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9003	S92	Kracht	Y	-0,68	0.420	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,68	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9004	S92	Kracht	Y	-0,68	0.580	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9005	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,68	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9006	S92	Kracht	Y	-0,68	0.500	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9007	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	5
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,68	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9008	S92	Kracht	Y	-0,68	0.420	Lengte	5
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	-0,68	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9009	S92	Kracht	Y	-0,68	0.580	Lengte	5
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9110		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9111		Kracht	X	0,65	0.399	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9112		Kracht	X	0,65	0.601	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9113		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9114		Kracht	X	0,65	0.500	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9115		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9116		Kracht	X	0,65	0.399	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9117		Kracht	X	0,65	0.601	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9118		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9119		Kracht	X	0,65	0.500	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9208		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9209		Kracht	X	0,65	0.399	Lengte	3

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9210		Kracht	X	0,65	0.601	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9211		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9212		Kracht	X	0,65	0.500	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9213		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9214		Kracht	X	0,65	0.399	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9215		Kracht	X	0,65	0.601	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9216		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9217		Kracht	X	0,65	0.500	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9286		Kracht	X	0,65	0.000	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9287		Kracht	X	0,65	0.000	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9320		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9321		Kracht	X	0,65	0.399	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9322		Kracht	X	0,65	0.601	Lengte	3
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9323		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9324		Kracht	X	0,65	0.500	Lengte	2
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9325		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9326		Kracht	X	0,65	0.399	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9327		Kracht	X	0,65	0.601	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9328		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,65	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9329		Kracht	X	0,65	0.500	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9412	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	5
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,40	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9413	S195	Kracht	X	0,40	0.500	Lengte	5
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9414	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,40	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9415	S195	Kracht	X	0,40	0.420	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,40	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9416	S195	Kracht	X	0,40	0.580	Lengte	4
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9417	S40	Kracht	X	0,00	0.717	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,40	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS9418	S40	Kracht	X	0,40	0.813	Lengte	1
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	0.910	Rela	Vanaf begin
LFS9419	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	6
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,40	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9420	S195	Kracht	X	0,40	0.420	Lengte	6
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,40	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9421	S195	Kracht	X	0,40	0.580	Lengte	6

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin

4.5.11.8. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
GFF906	LC19 - Wind langs (-x)	S104	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF39	-1,53	GCS Lengte
GFF907	LC19 - Wind langs (-x)	S103	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF39	-1,53	GCS Lengte
GFF909	LC19 - Wind langs (-x)	S104	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF40	-1,02	GCS Lengte
GFF910	LC19 - Wind langs (-x)	S103	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF40	-1,02	GCS Lengte
GFF911	LC19 - Wind langs (-x)	S131	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF43	1,53	GCS Lengte
GFF912	LC19 - Wind langs (-x)	S135	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF43	1,53	GCS Lengte
GFF913	LC19 - Wind langs (-x)	S131	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF44	1,02	GCS Lengte
GFF914	LC19 - Wind langs (-x)	S135	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF44	1,02	GCS Lengte
GFF998	LC19 - Wind langs (-x)	S166	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF134	0,64	GCS Lengte
GFF999	LC19 - Wind langs (-x)	S112	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF134	0,64	GCS Lengte
GFF1000	LC19 - Wind langs (-x)	S90	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF134	0,64	GCS Lengte
GFF1001	LC19 - Wind langs (-x)	S107	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF134	0,64	GCS Lengte
GFF1002	LC19 - Wind langs (-x)	S108	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF134	0,64	GCS Lengte
GFF1003	LC19 - Wind langs (-x)	S109	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF134	0,64	GCS Lengte
GFF1004	LC19 - Wind langs (-x)	S110	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF134	0,64	GCS Lengte
GFF1005	LC19 - Wind langs (-x)	S111	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF134	0,64	GCS Lengte
GFF1006	LC19 - Wind langs (-x)	S168	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF134	0,64	GCS Lengte
GFF1007	LC19 - Wind langs (-x)	S196	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF134	0,64	GCS Lengte
GFF1008	LC19 - Wind langs (-x)	S197	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF134	0,64	GCS Lengte
GFF1009	LC19 - Wind langs (-x)	S167	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF135	0,64	GCS Lengte
GFF1010	LC19 - Wind langs (-x)	S131	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF135	0,64	GCS Lengte
GFF1011	LC19 - Wind langs (-x)	S135	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF135	0,64	GCS Lengte
GFF1012	LC19 - Wind langs (-x)	S165	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF135	0,64	GCS Lengte
GFF1028	LC19 - Wind langs (-x)	S118	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF103	0,89	GCS Lengte
GFF1112	LC19 - Wind langs (-x)	S118	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF101	1,08	GCS Lengte
GFF1113	LC19 - Wind langs (-x)	S118	Z	Oppervlak	FF104	1,66	GCS

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1114	LC19 - Wind langs (-x)	S118	Z	Oppervlak	FF105	1,66	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1153	LC19 - Wind langs (-x)	S94	Y	Oppervlak	FF132	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1154	LC19 - Wind langs (-x)	S92	Y	Oppervlak	FF132	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1155	LC19 - Wind langs (-x)	S153	Y	Oppervlak	FF132	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1156	LC19 - Wind langs (-x)	S155	Y	Oppervlak	FF132	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1157	LC19 - Wind langs (-x)	S154	Y	Oppervlak	FF133	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1158	LC19 - Wind langs (-x)	S156	Y	Oppervlak	FF133	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1159	LC19 - Wind langs (-x)	S97	Y	Oppervlak	FF133	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1160	LC19 - Wind langs (-x)	S104	Y	Oppervlak	FF133	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1161	LC19 - Wind langs (-x)	S127	Y	Oppervlak	FF133	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1162	LC19 - Wind langs (-x)	S98	Y	Oppervlak	FF133	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1163	LC19 - Wind langs (-x)	S103	Y	Oppervlak	FF133	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1164	LC19 - Wind langs (-x)	S125	Y	Oppervlak	FF133	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1165	LC19 - Wind langs (-x)	S126	Y	Oppervlak	FF133	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1166	LC19 - Wind langs (-x)	S128	Y	Oppervlak	FF133	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1167	LC19 - Wind langs (-x)	S88	Z	Oppervlak	FF136	0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1168	LC19 - Wind langs (-x)	S171	Z	Oppervlak	FF136	0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1169	LC19 - Wind langs (-x)	S117	Z	Oppervlak	FF137	0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1170	LC19 - Wind langs (-x)	S118	Z	Oppervlak	FF137	0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1171	LC19 - Wind langs (-x)	S172	Z	Oppervlak	FF137	0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1172	LC19 - Wind langs (-x)	S173	Z	Oppervlak	FF137	0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1173	LC19 - Wind langs (-x)	S174	Z	Oppervlak	FF137	0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte

4.5.11.9. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF39	LC19 - Wind langs (-x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	-1,53	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF40	LC19 - Wind langs (-x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	-1,02	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF43	LC19 - Wind langs (-x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	1,53	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF44	LC19 - Wind langs (-x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	1,02	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF101	LC19 - Wind langs (-x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,08	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF103	LC19 - Wind langs (-x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	0,89	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF104	LC19 - Wind langs (-x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,66	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF105	LC19 - Wind langs (-x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,66	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF132	LC19 - Wind langs (-x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	-0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF133	LC19 - Wind langs (-x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	-0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF134	LC19 - Wind langs (-x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF135	LC19 - Wind langs (-x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF136	LC19 - Wind langs (-x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	0,25	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF137	LC19 - Wind langs (-x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	0,25	Z=0	Auto	GCS	Lengte

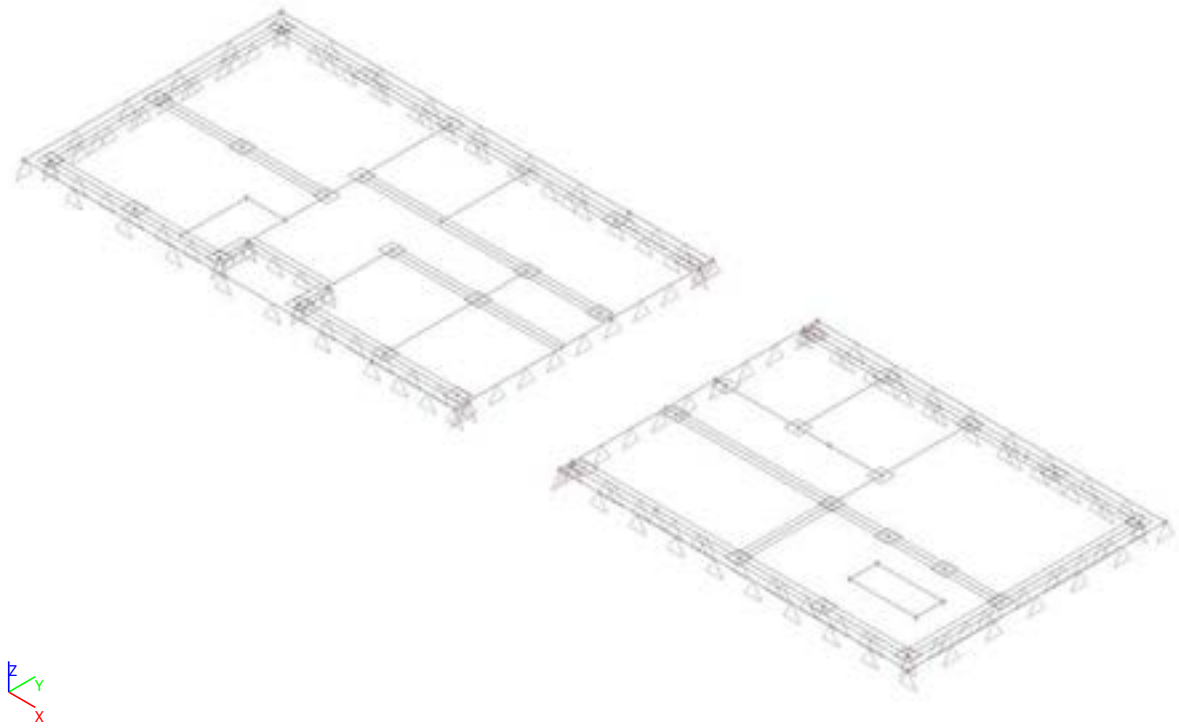
4.5.11.10. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF247	X	Kracht	0,38		LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Lengte
SF248	X	Kracht	0,89		LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Lengte
SF249	X	Kracht	0,89		LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Lengte
SF250	X	Kracht	0,89		LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Lengte
SF251	X	Kracht	0,89		LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Lengte
SF257	X	Kracht	0,38	S146	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Lengte
SF260	X	Kracht	0,89	S147	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Lengte
SF263	X	Kracht	0,89	S148	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Lengte
SF624	X	Kracht	0,89	S37	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Lengte
SF625	X	Kracht	0,38	S55	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Lengte
SF669	X	Kracht	0,38	S194	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Lengte
SF676	X	Kracht	0,38	S195	LC19 - Wind langs (-x)	GCS	Lengte

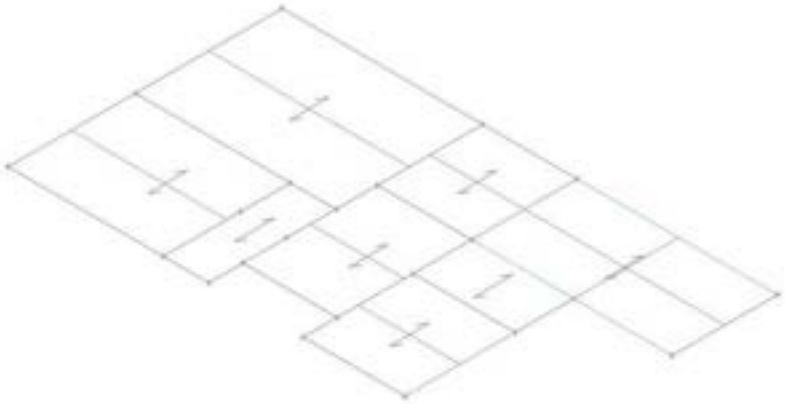
4.5.12. Belastingschema's - LC20

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC20	Inwendig druk	Variabel	LG2 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

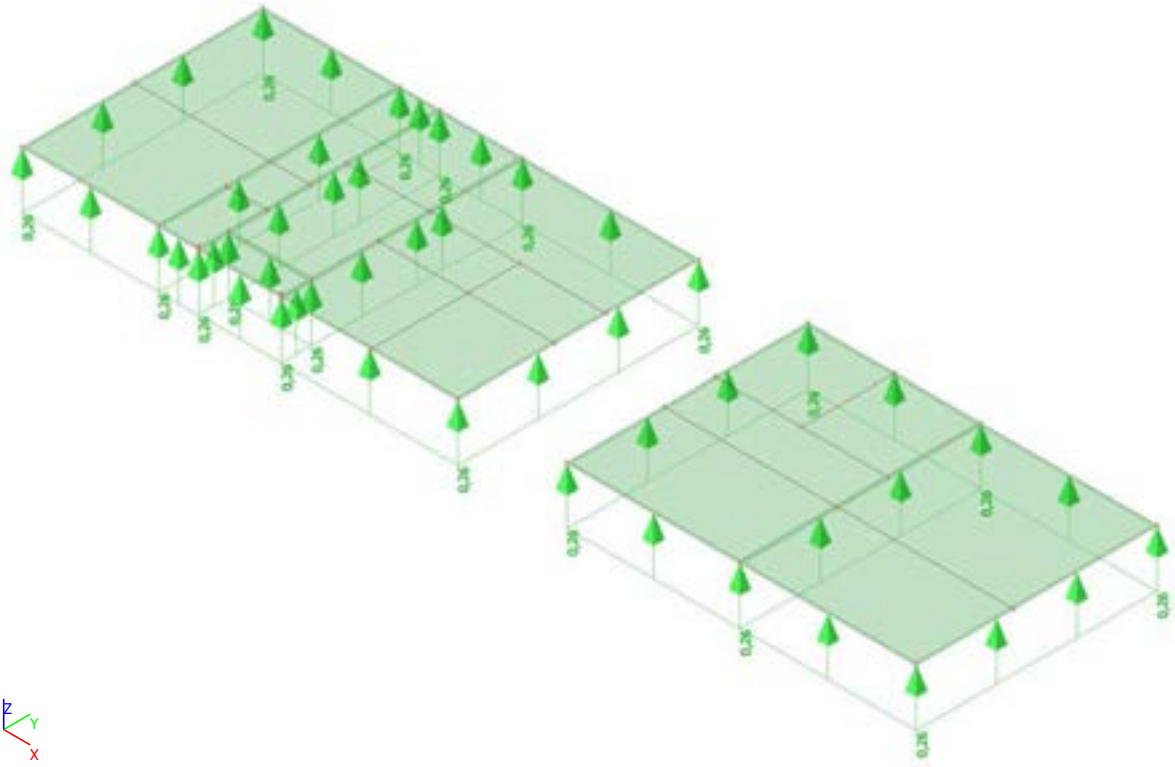
4.5.12.1. Belastingen kelder



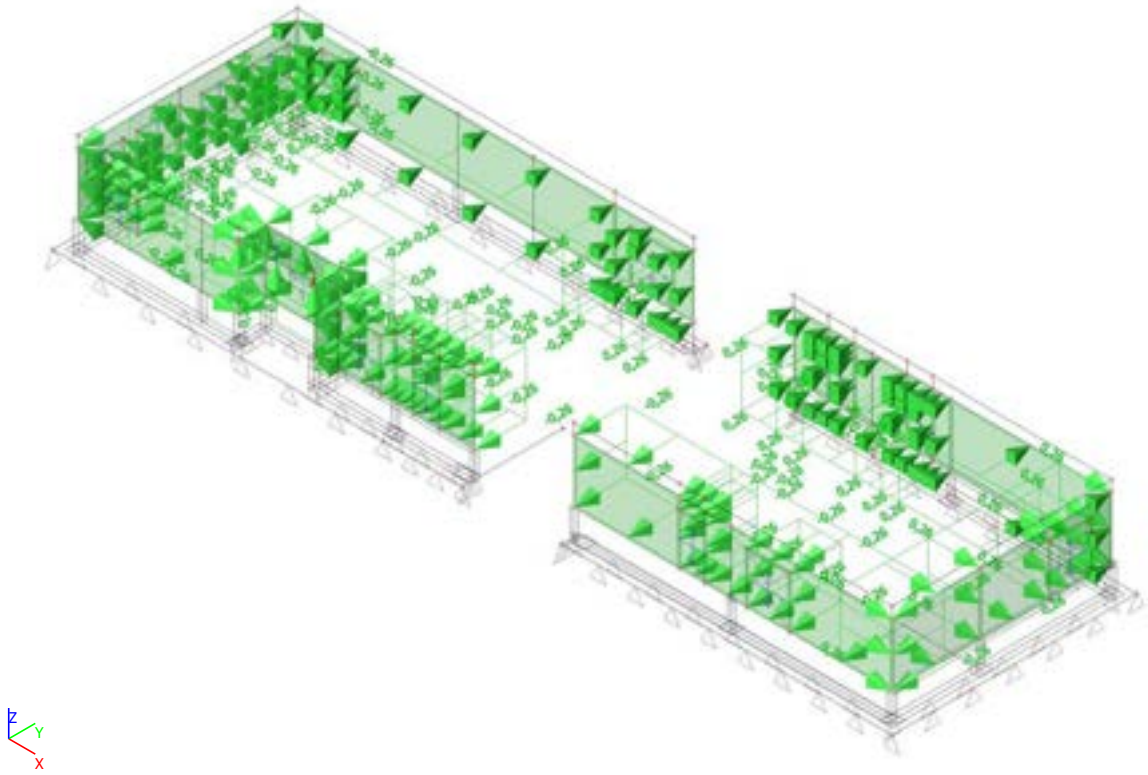
4.5.12.2. Belastingen bg-vloer



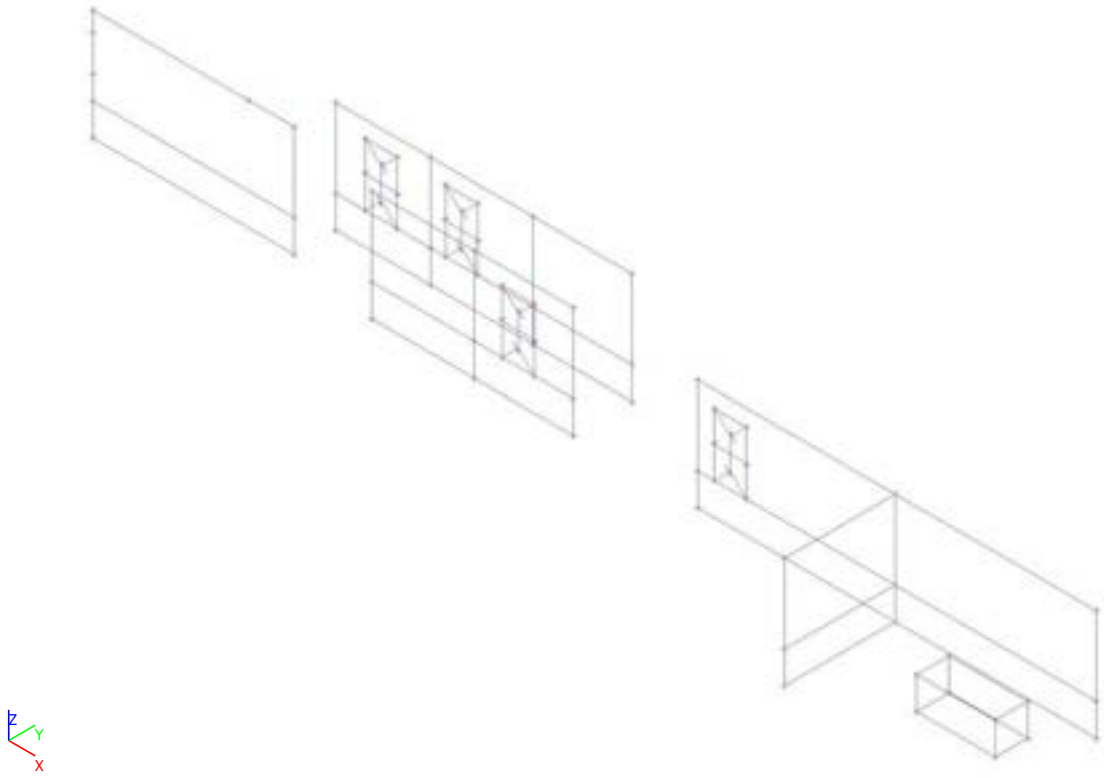
4.5.12.3. Belastingen dakvloer



4.5.12.4. Belastingen gevels



4.5.12.5. Belastingen binnenwanden



4.5.12.6. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8216	S169	Kracht	Y	0,00	0.262	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,28	0.531	Rela	Vanaf begin
LFS8217	S169	Kracht	Y	0,28	0.531	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	0.799	Rela	Vanaf begin
LFS8218	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	5
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,28	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8219	S167	Kracht	Y	0,28	0.420	Lengte	5
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,28	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8220	S167	Kracht	Y	0,28	0.580	Lengte	5
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8221	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	6
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8222	S167	Kracht	Y	0,28	0.500	Lengte	6
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8223	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	7
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,28	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8224	S167	Kracht	Y	0,28	0.420	Lengte	7
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,28	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8225	S167	Kracht	Y	0,28	0.580	Lengte	7
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8306		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,19	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8307		Kracht	Y	0,19	0.399	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,19	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8308		Kracht	Y	0,19	0.601	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8309		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,19	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8310		Kracht	Y	0,19	0.500	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8311		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,19	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8312		Kracht	Y	0,19	0.399	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,19	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8313		Kracht	Y	0,19	0.601	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8314		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,19	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8315		Kracht	Y	0,19	0.500	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8402	S170	Kracht	Y	0,00	0.809	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,17	0.849	Rela	Vanaf begin
LFS8403	S170	Kracht	Y	0,17	0.849	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	0.890	Rela	Vanaf begin
LFS8404	S168	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,17	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8405	S168	Kracht	Y	0,17	0.207	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,17	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8406	S168	Kracht	Y	0,17	0.598	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8407	S108	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,17	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8408	S108	Kracht	Y	0,17	0.500	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8409	S109	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,17	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8410	S109	Kracht	Y	0,17	0.402	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,17	0.793	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8411	S109	Kracht	Y	0,17	0.793	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8492	S170	Kracht	Y	0,00	0.561	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,17	0.602	Rela	Vanaf begin
LFS8493	S170	Kracht	Y	0,17	0.602	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	0.643	Rela	Vanaf begin
LFS8494	S109	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,17	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8495	S109	Kracht	Y	0,17	0.207	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,17	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8496	S109	Kracht	Y	0,17	0.598	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8497	S112	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,17	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8498	S112	Kracht	Y	0,17	0.500	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8499	S197	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,17	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8500	S197	Kracht	Y	0,17	0.402	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,17	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8501	S197	Kracht	Y	0,17	0.793	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8582		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8583		Kracht	Y	-0,19	0.399	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8584		Kracht	Y	-0,19	0.601	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8585		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8586		Kracht	Y	-0,19	0.500	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8587		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8588		Kracht	Y	-0,19	0.399	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8589		Kracht	Y	-0,19	0.601	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8590		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8591		Kracht	Y	-0,19	0.500	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8678	S130	Kracht	Y	0,00	0.293	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,28	0.553	Rela	Vanaf begin
LFS8679	S130	Kracht	Y	-0,28	0.553	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS8680	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,28	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8681	S128	Kracht	Y	-0,28	0.420	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,28	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8682	S128	Kracht	Y	-0,28	0.580	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8683	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8684	S128	Kracht	Y	-0,28	0.500	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8685	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,28	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8686	S128	Kracht	Y	-0,28	0.420	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,28	0.580	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8687	S128	Kracht	Y	-0,28	0.580	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8768	S98	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,17	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8769	S98	Kracht	Y	-0,17	0.500	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8770	S154	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,17	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8771	S154	Kracht	Y	-0,17	0.207	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,17	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8772	S154	Kracht	Y	-0,17	0.598	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8773	S152	Kracht	Y	0,00	0.229	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,17	0.393	Rela	Vanaf begin
LFS8774	S152	Kracht	Y	-0,17	0.393	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	0.557	Rela	Vanaf begin
LFS8775	S127	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,17	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8776	S127	Kracht	Y	-0,17	0.402	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,17	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8777	S127	Kracht	Y	-0,17	0.793	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8858	S151	Kracht	Y	0,00	0.331	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,17	0.371	Rela	Vanaf begin
LFS8859	S151	Kracht	Y	-0,17	0.371	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	0.412	Rela	Vanaf begin
LFS8860	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	7
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,17	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8861	S92	Kracht	Y	-0,17	0.207	Lengte	7
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,17	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8862	S92	Kracht	Y	-0,17	0.598	Lengte	7
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8863	S94	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,17	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8864	S94	Kracht	Y	-0,17	0.500	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8865	S153	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,17	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8866	S153	Kracht	Y	-0,17	0.402	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,17	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8867	S153	Kracht	Y	-0,17	0.793	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8948	S59	Kracht	Y	0,00	0.639	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,28	0.771	Rela	Vanaf begin
LFS8949	S59	Kracht	Y	-0,28	0.771	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	0.903	Rela	Vanaf begin
LFS8950	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,28	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8951	S92	Kracht	Y	-0,28	0.420	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,28	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8952	S92	Kracht	Y	-0,28	0.580	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8953	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8954	S92	Kracht	Y	-0,28	0.500	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8955	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	5
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,28	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8956	S92	Kracht	Y	-0,28	0.420	Lengte	5
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,28	0.580	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8957	S92	Kracht	Y	-0,28	0.580	Lengte	5
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9040	S173	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,41	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9041	S173	Kracht	Y	-0,41	0.415	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,41	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9042	S173	Kracht	Y	-0,41	0.585	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9043	S55	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,41	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9044	S55	Kracht	Y	-0,41	0.500	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9045	S47	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,41	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9046	S47	Kracht	Y	-0,41	0.415	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,41	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9047	S47	Kracht	Y	-0,41	0.585	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9048	S37	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,41	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9049	S37	Kracht	Y	-0,41	0.500	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9120		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9121		Kracht	X	-0,19	0.399	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9122		Kracht	X	-0,19	0.601	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9123		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9124		Kracht	X	-0,19	0.500	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9125		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9126		Kracht	X	-0,19	0.399	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9127		Kracht	X	-0,19	0.601	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9128		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9129		Kracht	X	-0,19	0.500	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9218		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9219		Kracht	X	-0,19	0.399	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9220		Kracht	X	-0,19	0.601	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9221		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9222		Kracht	X	-0,19	0.500	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9223		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9224		Kracht	X	-0,19	0.399	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9225		Kracht	X	-0,19	0.601	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9226		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.500	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS9227		Kracht	X	-0,19	0.500	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9288		Kracht	X	-0,19	0.000	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9289		Kracht	X	-0,19	0.000	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9330		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9331		Kracht	X	-0,19	0.399	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9332		Kracht	X	-0,19	0.601	Lengte	3
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9333		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9334		Kracht	X	-0,19	0.500	Lengte	2
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9335		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9336		Kracht	X	-0,19	0.399	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9337		Kracht	X	-0,19	0.601	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9338		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	-0,19	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9339		Kracht	X	-0,19	0.500	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9422	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	5
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9423	S195	Kracht	X	0,28	0.500	Lengte	5
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9424	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,28	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9425	S195	Kracht	X	0,28	0.420	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,28	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9426	S195	Kracht	X	0,28	0.580	Lengte	4
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9427	S40	Kracht	X	0,00	0.717	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,28	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS9428	S40	Kracht	X	0,28	0.813	Lengte	1
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	0.910	Rela	Vanaf begin
LFS9429	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	6
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,28	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9430	S195	Kracht	X	0,28	0.420	Lengte	6
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,28	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9431	S195	Kracht	X	0,28	0.580	Lengte	6
	LC20 - Inwendig druk	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin

4.5.12.7. Vlaklast

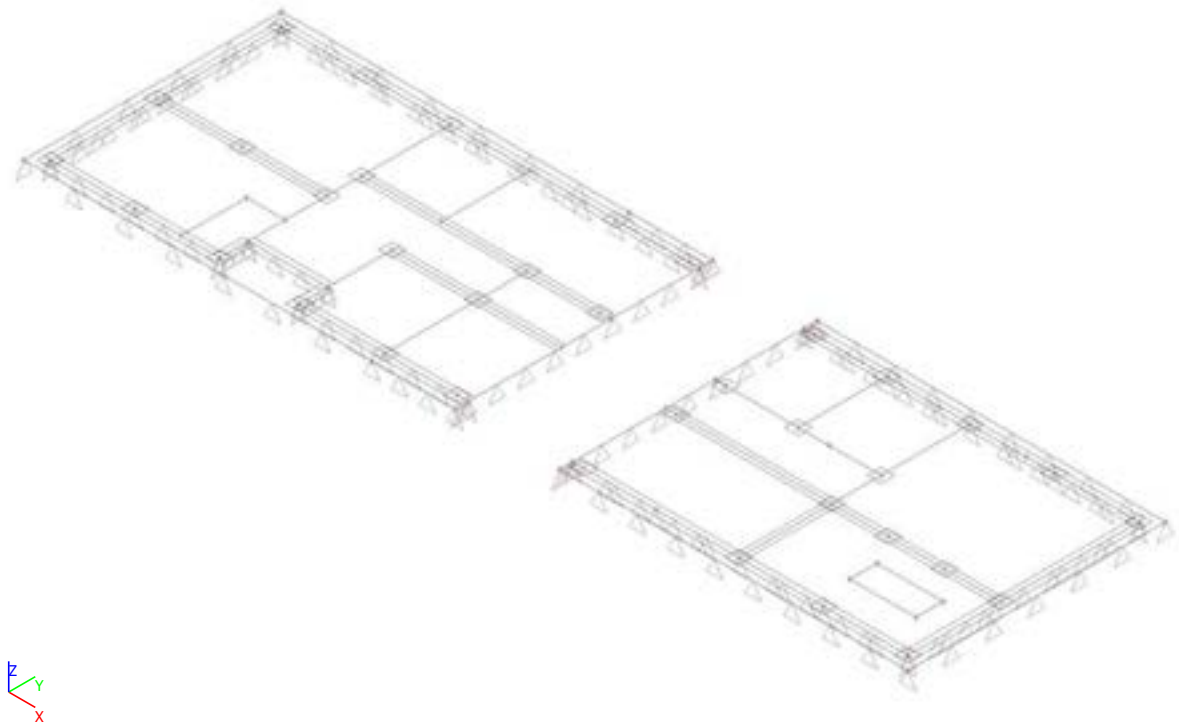
Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF265	Z	Kracht	0,26		LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF266	Z	Kracht	0,26	S108	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF267	Z	Kracht	0,26	S109	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF268	Z	Kracht	0,26	S112	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF269	Z	Kracht	0,26	S135	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF271	Z	Kracht	0,26		LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF272	Z	Kracht	0,26		LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF273	Z	Kracht	0,26		LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF274	Z	Kracht	0,26		LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF276	Z	Kracht	0,26	S55	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF277	Z	Kracht	0,26	S88	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF280	Z	Kracht	0,26	S117	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF281	Z	Kracht	0,26	S118	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF282	Z	Kracht	-0,26	S37	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF283	Z	Kracht	-0,26	S92	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF284	Z	Kracht	-0,26	S94	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF286	Z	Kracht	-0,26	S98	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF288	Z	Kracht	-0,26	S104	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF289	Z	Kracht	-0,26	S127	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF290	Z	Kracht	-0,26	S128	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF291	Z	Kracht	-0,26	S147	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF292	Z	Kracht	-0,26		LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF293	Z	Kracht	-0,26		LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF294	Z	Kracht	-0,26		LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF295	Z	Kracht	-0,26		LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF296	Z	Kracht	-0,26		LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF297	Z	Kracht	-0,26		LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF298	Z	Kracht	-0,26		LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF299	Z	Kracht	-0,26		LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF300	Z	Kracht	-0,26		LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF301	Z	Kracht	-0,26		LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF349	Z	Kracht	-0,26	S153	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF354	Z	Kracht	-0,26	S154	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF375	Z	Kracht	0,26	S167	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF380	Z	Kracht	0,26	S168	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF387	Z	Kracht	0,26	S171	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF392	Z	Kracht	0,26	S172	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF587	Z	Kracht	0,26	S173	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF594	Z	Kracht	0,26	S174	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF670	Z	Kracht	0,26	S194	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF677	Z	Kracht	0,26	S195	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF684	Z	Kracht	0,26	S196	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte
SF691	Z	Kracht	0,26	S197	LC20 - Inwendig druk	LCS	Lengte

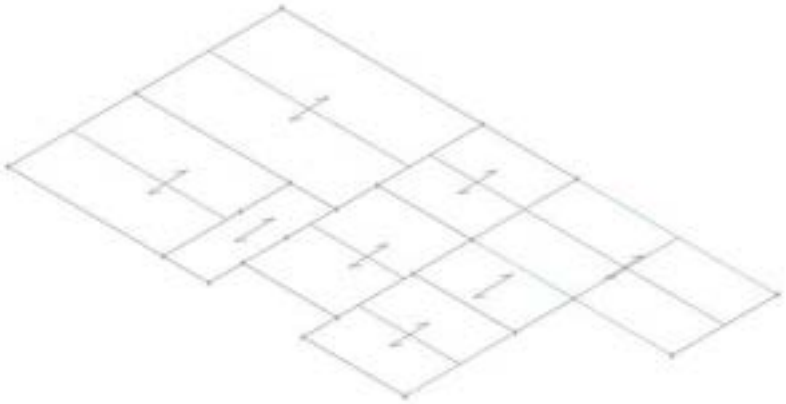
4.5.13. Belastingschema's - LC21

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC21	Inwendig zuiging	Variabel	LG2 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

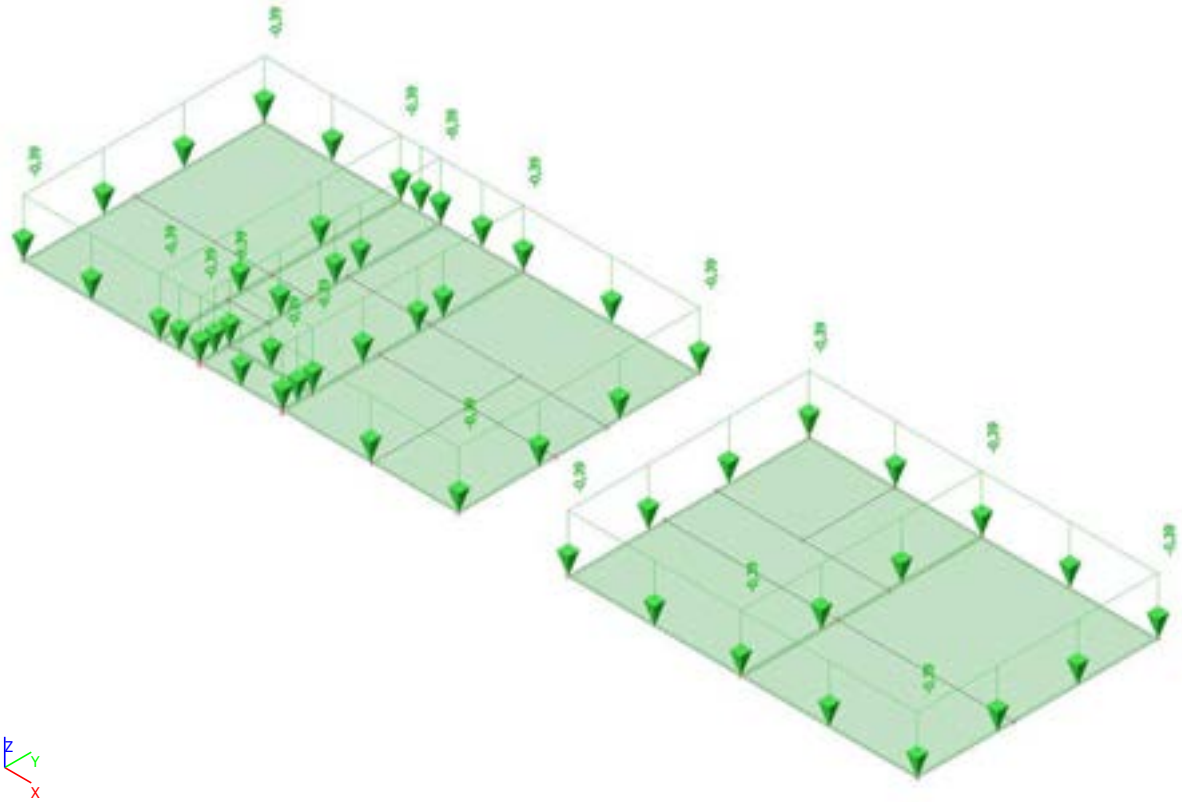
4.5.13.1. Belastingen kelder



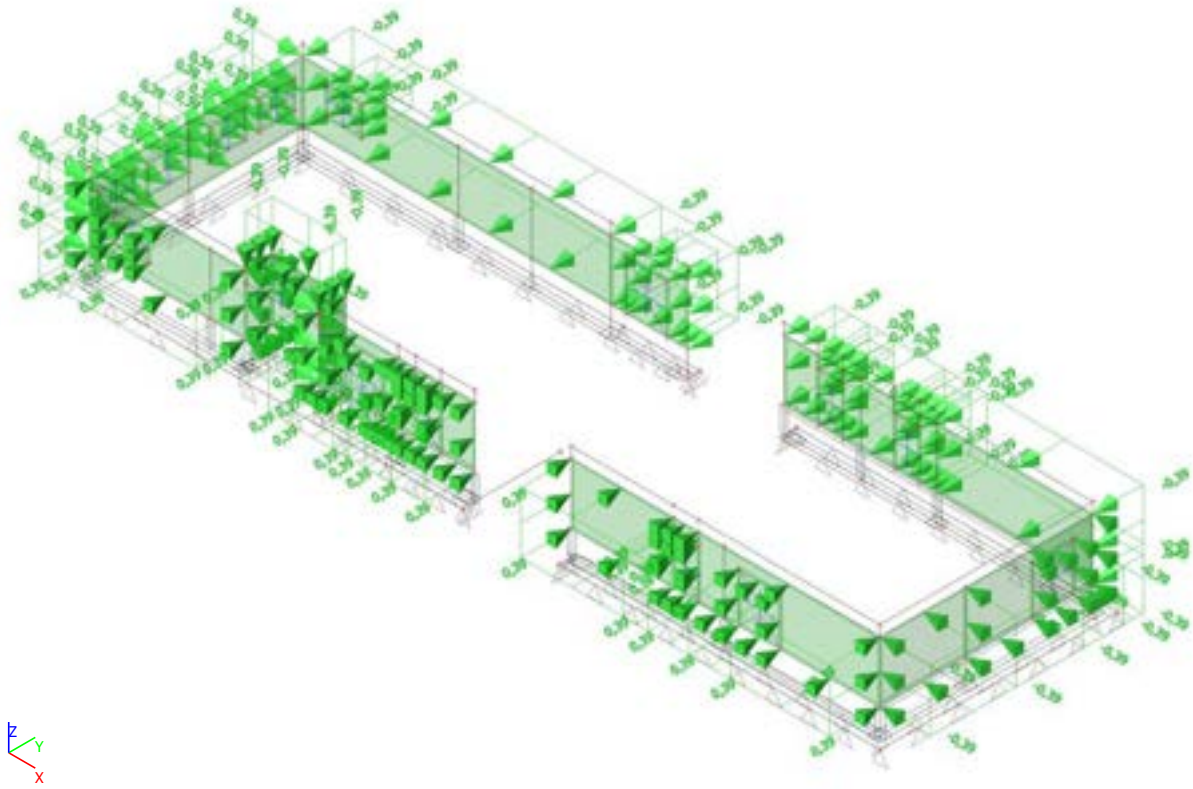
4.5.13.2. Belastingen bg-vloer



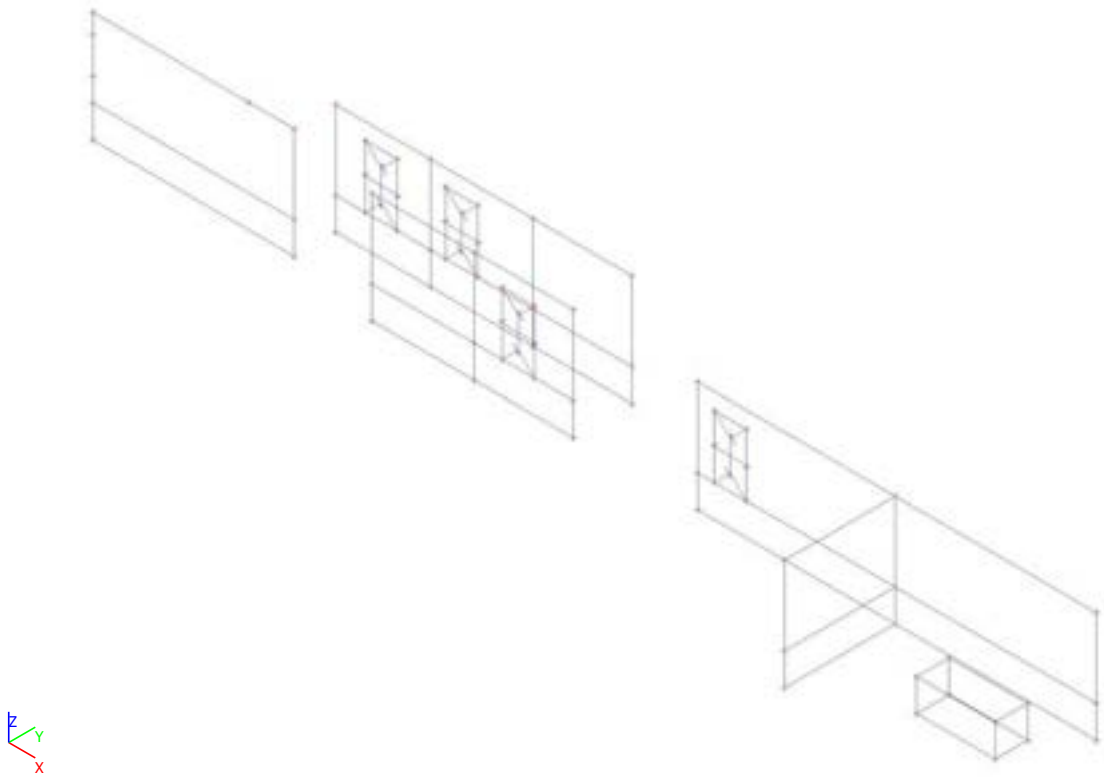
4.5.13.3. Belastingen dakvloer



4.5.13.4. Belastingen gevels



4.5.13.5. Belastingen binnenwanden



4.5.13.6. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8226	S169	Kracht	Y	0,00	0.262	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,42	0.531	Rela	Vanaf begin
LFS8227	S169	Kracht	Y	-0,42	0.531	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	0.799	Rela	Vanaf begin
LFS8228	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	5
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,42	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8229	S167	Kracht	Y	-0,42	0.420	Lengte	5
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,42	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8230	S167	Kracht	Y	-0,42	0.580	Lengte	5
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8231	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	6
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,42	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8232	S167	Kracht	Y	-0,42	0.500	Lengte	6
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8233	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	7
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,42	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8234	S167	Kracht	Y	-0,42	0.420	Lengte	7
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,42	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8235	S167	Kracht	Y	-0,42	0.580	Lengte	7
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8316		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,28	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8317		Kracht	Y	-0,28	0.399	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,28	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8318		Kracht	Y	-0,28	0.601	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8319		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8320		Kracht	Y	-0,28	0.500	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8321		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,28	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8322		Kracht	Y	-0,28	0.399	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,28	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8323		Kracht	Y	-0,28	0.601	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8324		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8325		Kracht	Y	-0,28	0.500	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8412	S170	Kracht	Y	0,00	0.809	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,25	0.849	Rela	Vanaf begin
LFS8413	S170	Kracht	Y	-0,25	0.849	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	0.890	Rela	Vanaf begin
LFS8414	S168	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,25	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8415	S168	Kracht	Y	-0,25	0.207	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,25	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8416	S168	Kracht	Y	-0,25	0.598	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8417	S108	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,25	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8418	S108	Kracht	Y	-0,25	0.500	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8419	S109	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,25	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8420	S109	Kracht	Y	-0,25	0.402	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,25	0.793	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8421	S109	Kracht	Y	-0,25	0.793	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8502	S170	Kracht	Y	0,00	0.561	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,25	0.602	Rela	Vanaf begin
LFS8503	S170	Kracht	Y	-0,25	0.602	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	0.643	Rela	Vanaf begin
LFS8504	S109	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,25	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8505	S109	Kracht	Y	-0,25	0.207	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,25	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8506	S109	Kracht	Y	-0,25	0.598	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8507	S112	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,25	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8508	S112	Kracht	Y	-0,25	0.500	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8509	S197	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,25	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8510	S197	Kracht	Y	-0,25	0.402	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,25	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8511	S197	Kracht	Y	-0,25	0.793	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8592		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8593		Kracht	Y	0,28	0.399	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8594		Kracht	Y	0,28	0.601	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8595		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8596		Kracht	Y	0,28	0.500	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8597		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8598		Kracht	Y	0,28	0.399	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8599		Kracht	Y	0,28	0.601	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8600		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8601		Kracht	Y	0,28	0.500	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8688	S130	Kracht	Y	0,00	0.293	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,42	0.553	Rela	Vanaf begin
LFS8689	S130	Kracht	Y	0,42	0.553	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS8690	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,42	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8691	S128	Kracht	Y	0,42	0.420	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,42	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8692	S128	Kracht	Y	0,42	0.580	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8693	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,42	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8694	S128	Kracht	Y	0,42	0.500	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8695	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,42	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8696	S128	Kracht	Y	0,42	0.420	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,42	0.580	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8697	S128	Kracht	Y	0,42	0.580	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8778	S98	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,25	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8779	S98	Kracht	Y	0,25	0.500	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8780	S154	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,25	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8781	S154	Kracht	Y	0,25	0.207	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,25	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8782	S154	Kracht	Y	0,25	0.598	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8783	S152	Kracht	Y	0,00	0.229	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,25	0.393	Rela	Vanaf begin
LFS8784	S152	Kracht	Y	0,25	0.393	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	0.557	Rela	Vanaf begin
LFS8785	S127	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,25	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8786	S127	Kracht	Y	0,25	0.402	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,25	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8787	S127	Kracht	Y	0,25	0.793	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8868	S151	Kracht	Y	0,00	0.331	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,25	0.371	Rela	Vanaf begin
LFS8869	S151	Kracht	Y	0,25	0.371	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	0.412	Rela	Vanaf begin
LFS8870	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	7
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,25	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8871	S92	Kracht	Y	0,25	0.207	Lengte	7
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,25	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8872	S92	Kracht	Y	0,25	0.598	Lengte	7
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8873	S94	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,25	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8874	S94	Kracht	Y	0,25	0.500	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8875	S153	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,25	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8876	S153	Kracht	Y	0,25	0.402	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,25	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8877	S153	Kracht	Y	0,25	0.793	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8958	S59	Kracht	Y	0,00	0.639	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,42	0.771	Rela	Vanaf begin
LFS8959	S59	Kracht	Y	0,42	0.771	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	0.903	Rela	Vanaf begin
LFS8960	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,42	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8961	S92	Kracht	Y	0,42	0.420	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,42	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8962	S92	Kracht	Y	0,42	0.580	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8963	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,42	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8964	S92	Kracht	Y	0,42	0.500	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8965	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	5
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,42	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8966	S92	Kracht	Y	0,42	0.420	Lengte	5
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,42	0.580	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8967	S92	Kracht	Y	0,42	0.580	Lengte	5
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9050	S173	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,61	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9051	S173	Kracht	Y	0,61	0.415	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,61	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9052	S173	Kracht	Y	0,61	0.585	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9053	S55	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,61	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9054	S55	Kracht	Y	0,61	0.500	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9055	S47	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,61	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9056	S47	Kracht	Y	0,61	0.415	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,61	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9057	S47	Kracht	Y	0,61	0.585	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9058	S37	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,61	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9059	S37	Kracht	Y	0,61	0.500	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9130		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9131		Kracht	X	0,28	0.399	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9132		Kracht	X	0,28	0.601	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9133		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9134		Kracht	X	0,28	0.500	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9135		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9136		Kracht	X	0,28	0.399	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9137		Kracht	X	0,28	0.601	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9138		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9139		Kracht	X	0,28	0.500	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9228		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9229		Kracht	X	0,28	0.399	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9230		Kracht	X	0,28	0.601	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9231		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9232		Kracht	X	0,28	0.500	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9233		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9234		Kracht	X	0,28	0.399	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9235		Kracht	X	0,28	0.601	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9236		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.500	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS9237		Kracht	X	0,28	0.500	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9290		Kracht	X	0,28	0.000	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9291		Kracht	X	0,28	0.000	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9340		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9341		Kracht	X	0,28	0.399	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9342		Kracht	X	0,28	0.601	Lengte	3
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9343		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9344		Kracht	X	0,28	0.500	Lengte	2
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9345		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9346		Kracht	X	0,28	0.399	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9347		Kracht	X	0,28	0.601	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9348		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9349		Kracht	X	0,28	0.500	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9432	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	5
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,42	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9433	S195	Kracht	X	-0,42	0.500	Lengte	5
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9434	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,42	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9435	S195	Kracht	X	-0,42	0.420	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,42	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9436	S195	Kracht	X	-0,42	0.580	Lengte	4
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9437	S40	Kracht	X	0,00	0.717	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,42	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS9438	S40	Kracht	X	-0,42	0.813	Lengte	1
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	0.910	Rela	Vanaf begin
LFS9439	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	6
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,42	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9440	S195	Kracht	X	-0,42	0.420	Lengte	6
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	-0,42	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9441	S195	Kracht	X	-0,42	0.580	Lengte	6
	LC21 - Inwendig zuiging	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin

4.5.13.7. Vlaklast

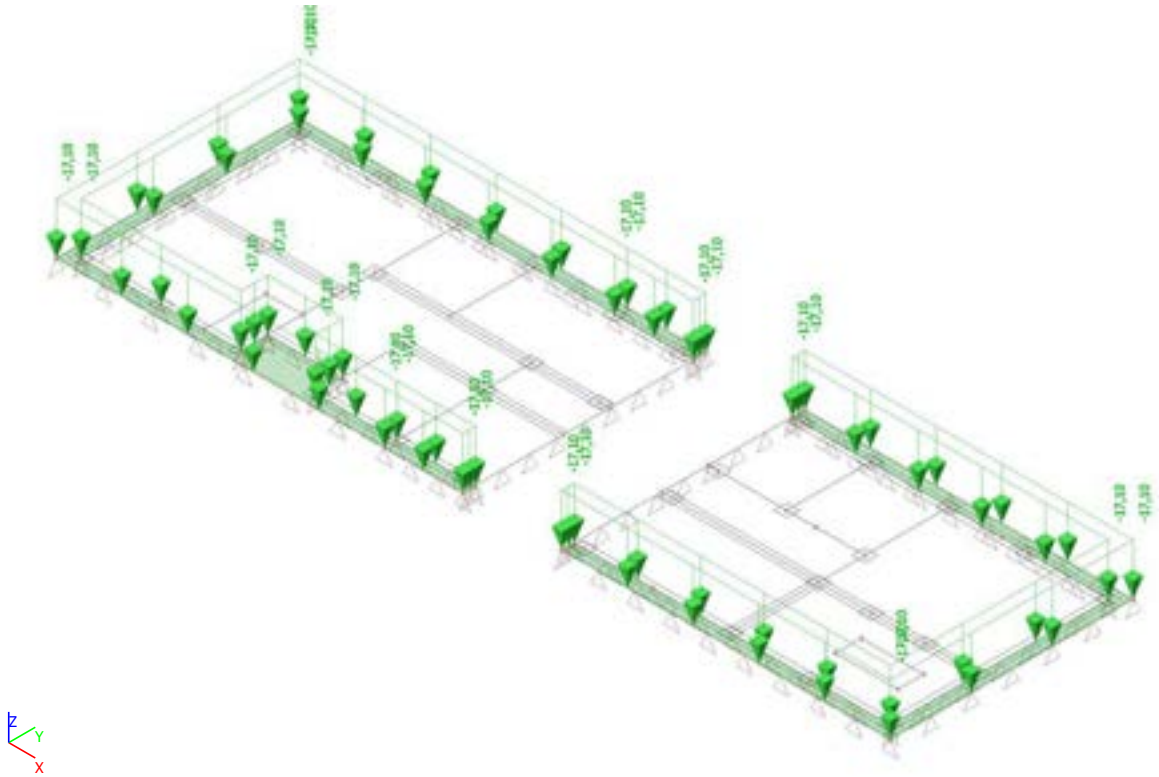
Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF303	Z	Kracht	-0,39		LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF304	Z	Kracht	-0,39	S108	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF305	Z	Kracht	-0,39	S109	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF306	Z	Kracht	-0,39	S112	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF307	Z	Kracht	-0,39	S135	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF309	Z	Kracht	-0,39		LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF310	Z	Kracht	-0,39		LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF311	Z	Kracht	-0,39		LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF312	Z	Kracht	-0,39		LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF314	Z	Kracht	-0,39	S55	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF315	Z	Kracht	-0,39	S88	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF318	Z	Kracht	-0,39	S117	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF319	Z	Kracht	-0,39	S118	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF320	Z	Kracht	0,39	S37	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF321	Z	Kracht	0,39	S92	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF322	Z	Kracht	0,39	S94	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF324	Z	Kracht	0,39	S98	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF326	Z	Kracht	0,39	S104	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF327	Z	Kracht	0,39	S127	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF328	Z	Kracht	0,39	S128	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF329	Z	Kracht	0,39	S147	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF330	Z	Kracht	0,39		LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF331	Z	Kracht	0,39		LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF332	Z	Kracht	0,39		LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF333	Z	Kracht	0,39		LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF334	Z	Kracht	0,39		LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF335	Z	Kracht	0,39		LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF336	Z	Kracht	0,39		LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF337	Z	Kracht	0,39		LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF338	Z	Kracht	0,39		LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF339	Z	Kracht	0,39		LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF350	Z	Kracht	0,39	S153	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF355	Z	Kracht	0,39	S154	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF376	Z	Kracht	-0,39	S167	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF381	Z	Kracht	-0,39	S168	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF388	Z	Kracht	-0,39	S171	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF393	Z	Kracht	-0,39	S172	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF588	Z	Kracht	-0,39	S173	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF595	Z	Kracht	-0,39	S174	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF671	Z	Kracht	-0,39	S194	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF678	Z	Kracht	-0,39	S195	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF685	Z	Kracht	-0,39	S196	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte
SF692	Z	Kracht	-0,39	S197	LC21 - Inwendig zuiging	LCS	Lengte

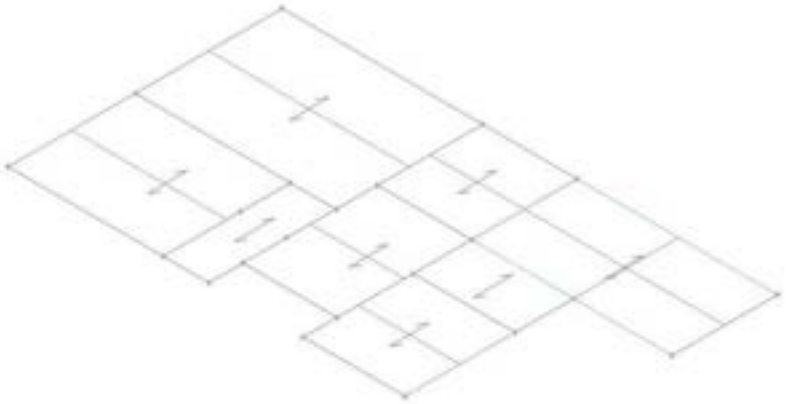
4.5.14. Belastingschema's - LC11

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC11	Gronddruk_onver	Variabel	LG9 Cat grond	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

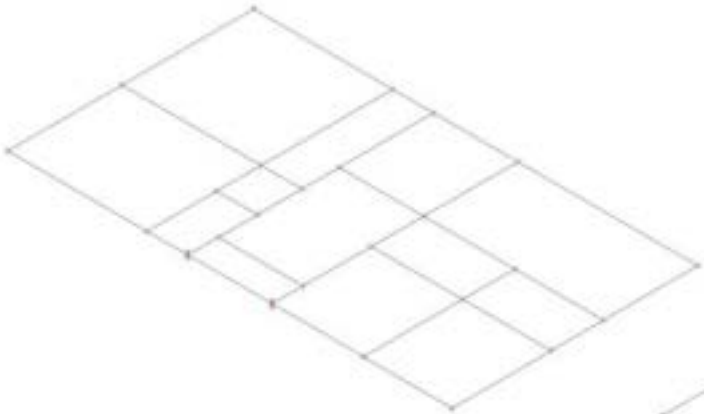
4.5.14.1. Belastingen kelder

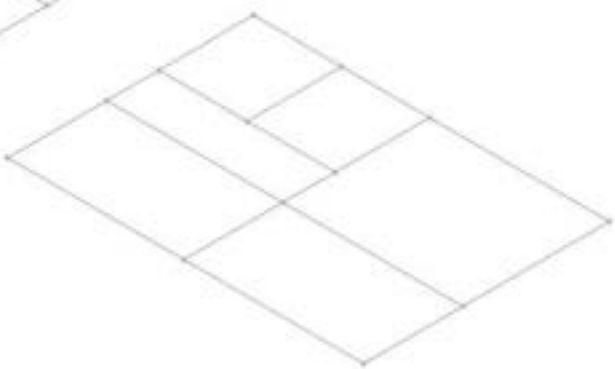


4.5.14.2. Belastingen bg-vloer

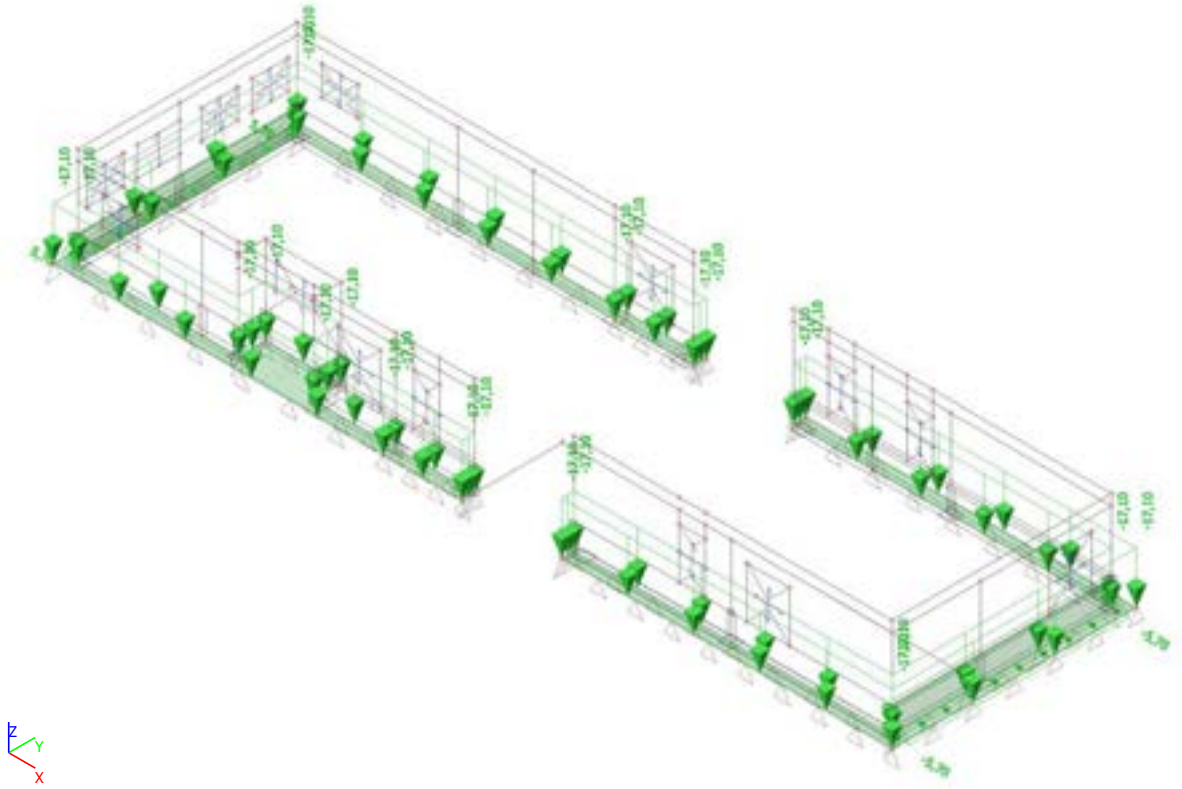


4.5.14.3. Belastingen dakvloer

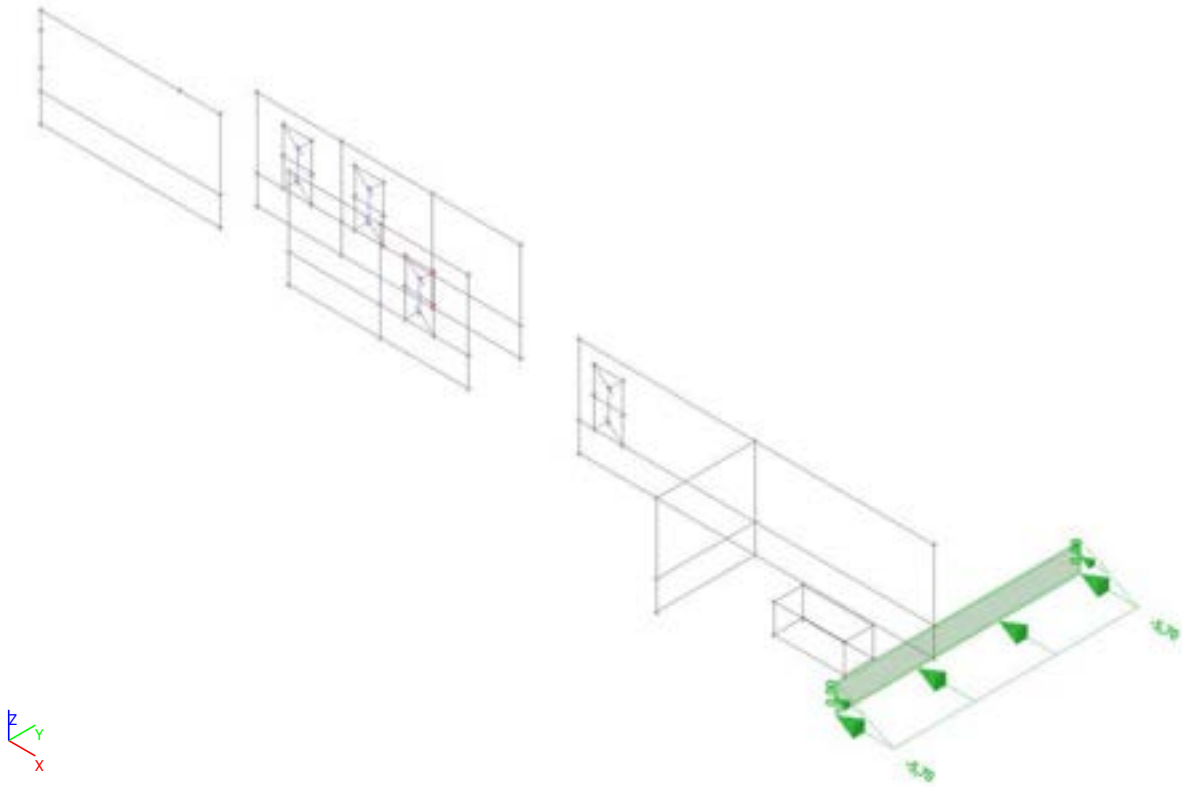




4.5.14.4. Belastingen gevels



4.5.14.5. Belastingen binnenwanden



4.5.14.6. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	Systeem Locatie
GFF1054	LC11 - Gronddruk_onver	S40	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1055	LC11 - Gronddruk_onver	S18	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1056	LC11 - Gronddruk_onver	S133	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1057	LC11 - Gronddruk_onver	S169	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1058	LC11 - Gronddruk_onver	S170	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1059	LC11 - Gronddruk_onver	S189	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1060	LC11 - Gronddruk_onver	S190	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1061	LC11 - Gronddruk_onver	S192	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1062	LC11 - Gronddruk_onver	S193	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1063	LC11 - Gronddruk_onver	S19	Z	Oppervlak	FF16	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1064	LC11 - Gronddruk_onver	S47	Z	Oppervlak	FF16	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1065	LC11 - Gronddruk_onver	S32	Z	Oppervlak	FF16	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1066	LC11 - Gronddruk_onver	S20	Z	Oppervlak	FF16	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1067	LC11 - Gronddruk_onver	S152	Z	Oppervlak	FF16	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1068	LC11 - Gronddruk_onver	S130	Z	Oppervlak	FF16	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1069	LC11 - Gronddruk_onver	S151	Z	Oppervlak	FF16	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte

4.5.14.7. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF15	LC11 - Gronddruk_onver	Z	Kracht	Richting X	0,00	-5,70	Alle	Selecteer	Element LCS	Lengte
FF16	LC11 - Gronddruk_onver	Z	Kracht	Richting X	0,00	5,70	Alle	Selecteer	Element LCS	Lengte

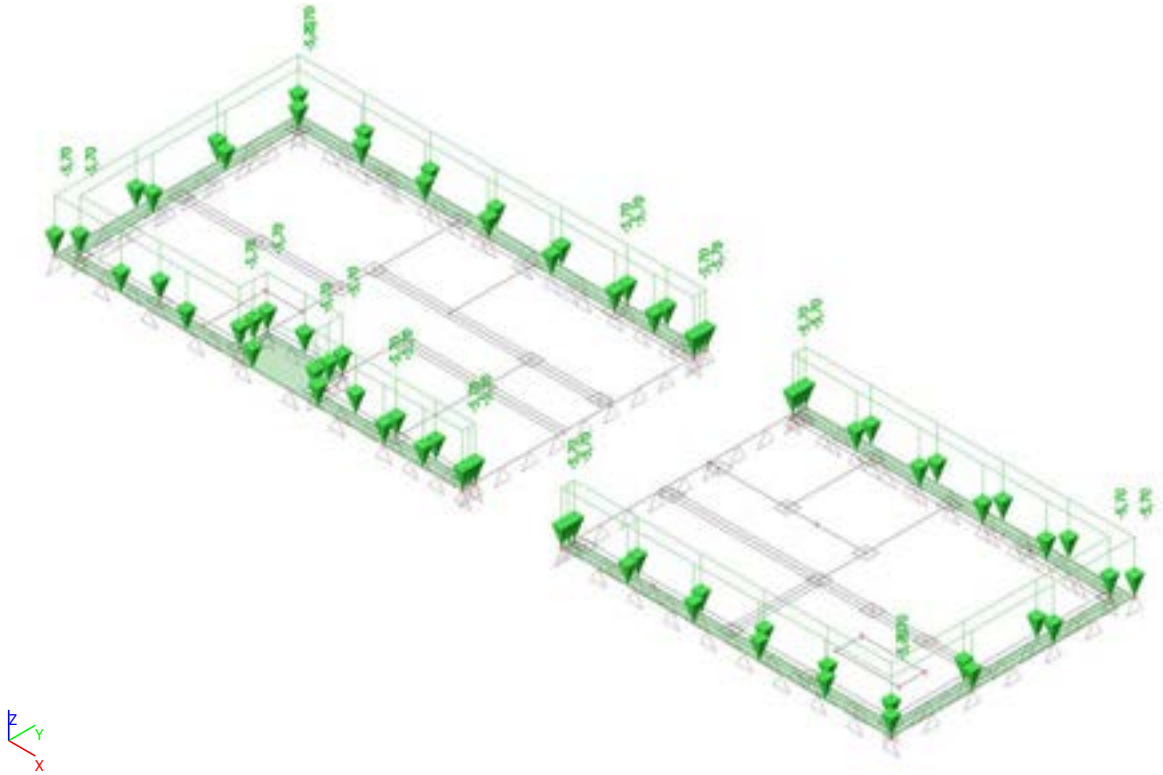
4.5.14.8. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF696	Z	Kracht	-17,10	S176	LC11 - Gronddruk_onver	GCS	Lengte
SF697	Z	Kracht	-17,10	S179	LC11 - Gronddruk_onver	GCS	Lengte

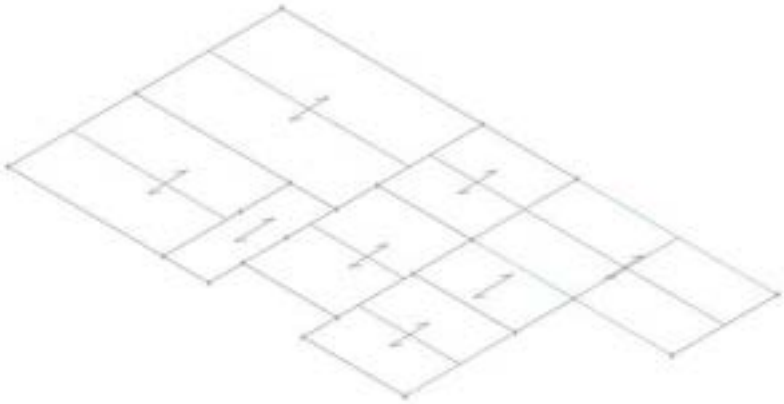
4.5.15. Belastingschema's - LC17

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC17	Gronddruk_ver	Variabel	LG9 Cat grond	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

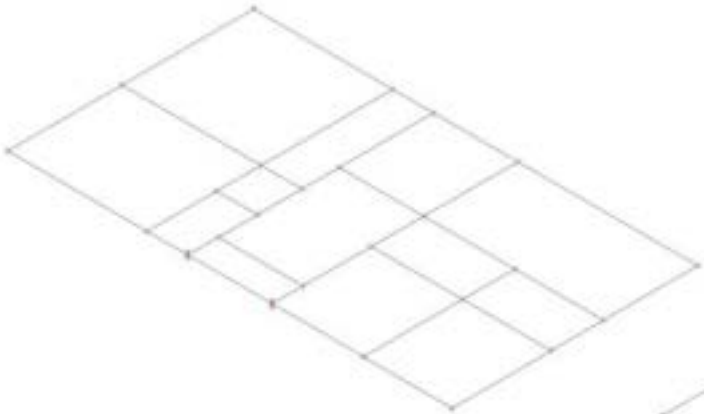
4.5.15.1. Belastingen kelder

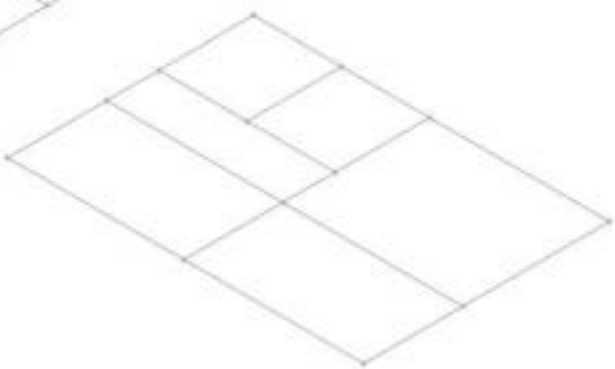


4.5.15.2. Belastingen bg-vloer

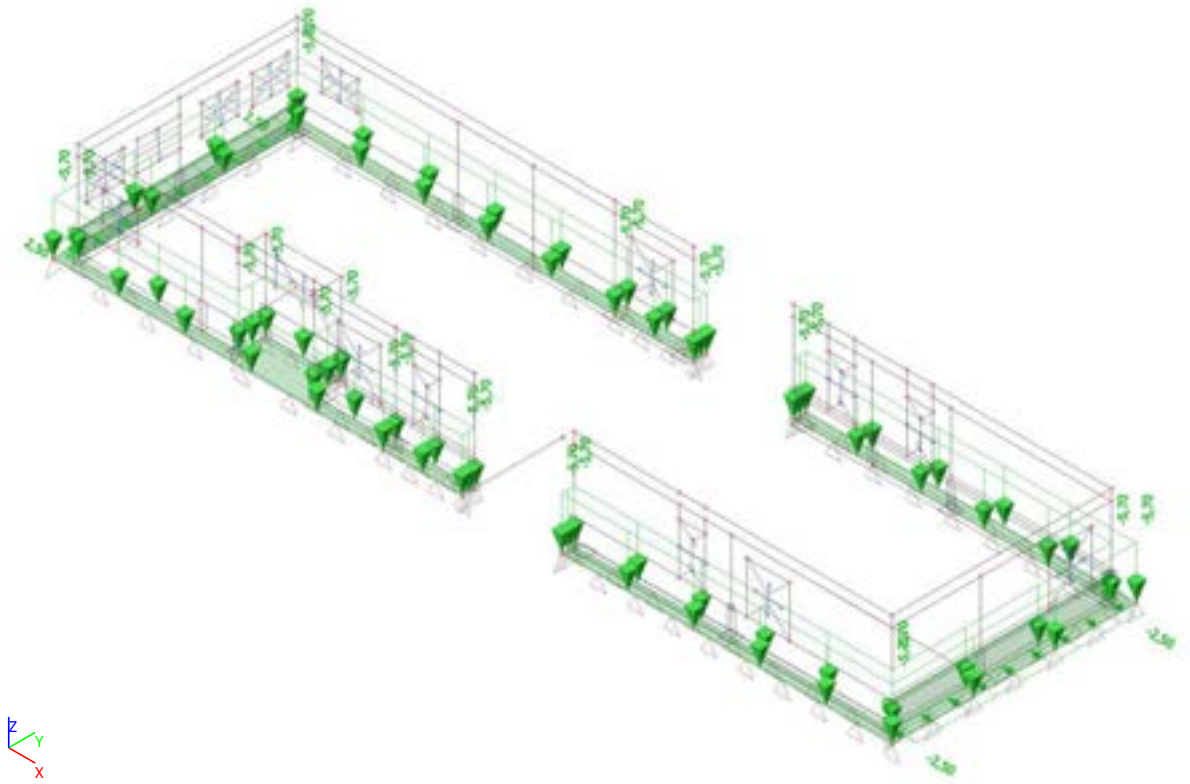


4.5.15.3. Belastingen dakvloer

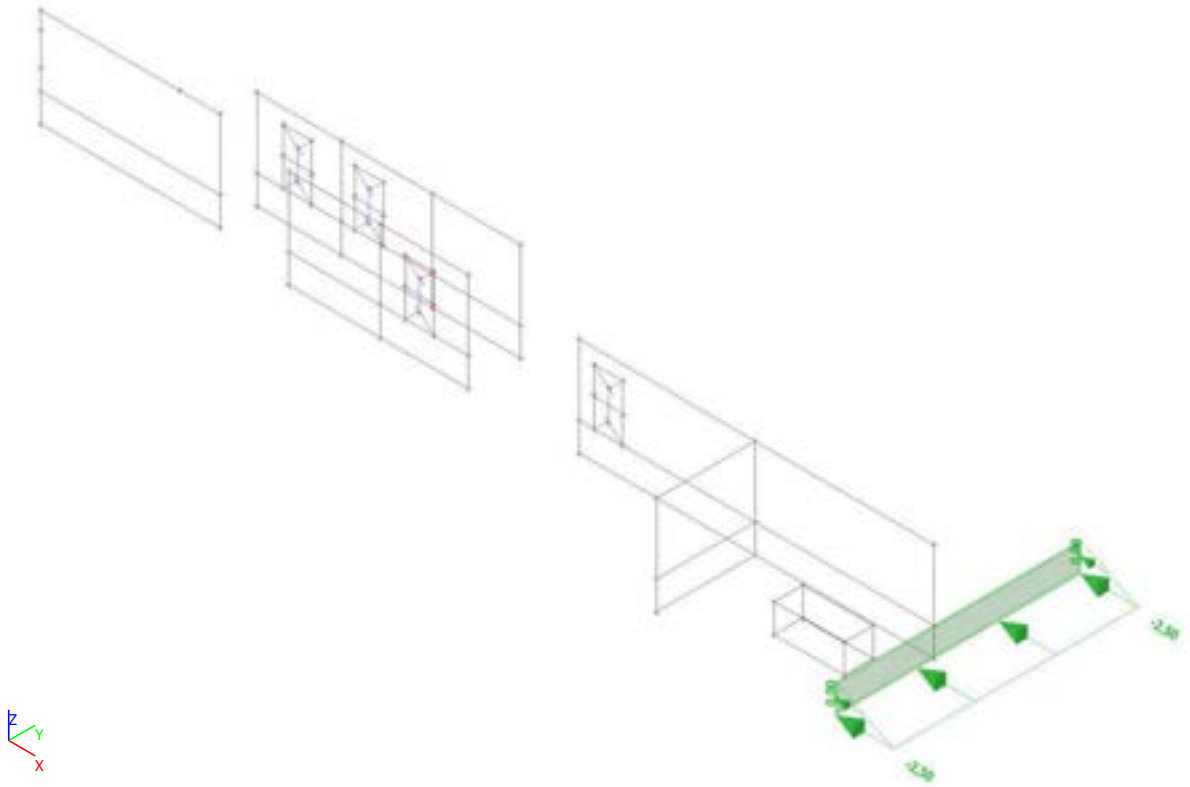




4.5.15.4. Belastingen gevels



4.5.15.5. Belastingen binnenwanden



4.5.15.6. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	Systeem Locatie
GFF1017	LC17 - Gronddruk_ver	S40	Z	Oppervlak	FF19	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1018	LC17 - Gronddruk_ver	S18	Z	Oppervlak	FF19	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1019	LC17 - Gronddruk_ver	S133	Z	Oppervlak	FF19	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1020	LC17 - Gronddruk_ver	S169	Z	Oppervlak	FF19	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1021	LC17 - Gronddruk_ver	S170	Z	Oppervlak	FF19	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1022	LC17 - Gronddruk_ver	S189	Z	Oppervlak	FF19	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1023	LC17 - Gronddruk_ver	S190	Z	Oppervlak	FF19	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1024	LC17 - Gronddruk_ver	S192	Z	Oppervlak	FF19	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1025	LC17 - Gronddruk_ver	S193	Z	Oppervlak	FF19	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1070	LC17 - Gronddruk_ver	S19	Z	Oppervlak	FF20	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1071	LC17 - Gronddruk_ver	S47	Z	Oppervlak	FF20	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1072	LC17 - Gronddruk_ver	S32	Z	Oppervlak	FF20	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1073	LC17 - Gronddruk_ver	S20	Z	Oppervlak	FF20	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1074	LC17 - Gronddruk_ver	S152	Z	Oppervlak	FF20	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1075	LC17 - Gronddruk_ver	S130	Z	Oppervlak	FF20	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1076	LC17 - Gronddruk_ver	S151	Z	Oppervlak	FF20	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte

4.5.15.7. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF19	LC17 - Gronddruk_ver	Z	Kracht	Richting X	0,00	-2,50	Alle	Selecteer	Element LCS	Lengte
FF20	LC17 - Gronddruk_ver	Z	Kracht	Richting X	0,00	2,50	Alle	Selecteer	Element LCS	Lengte

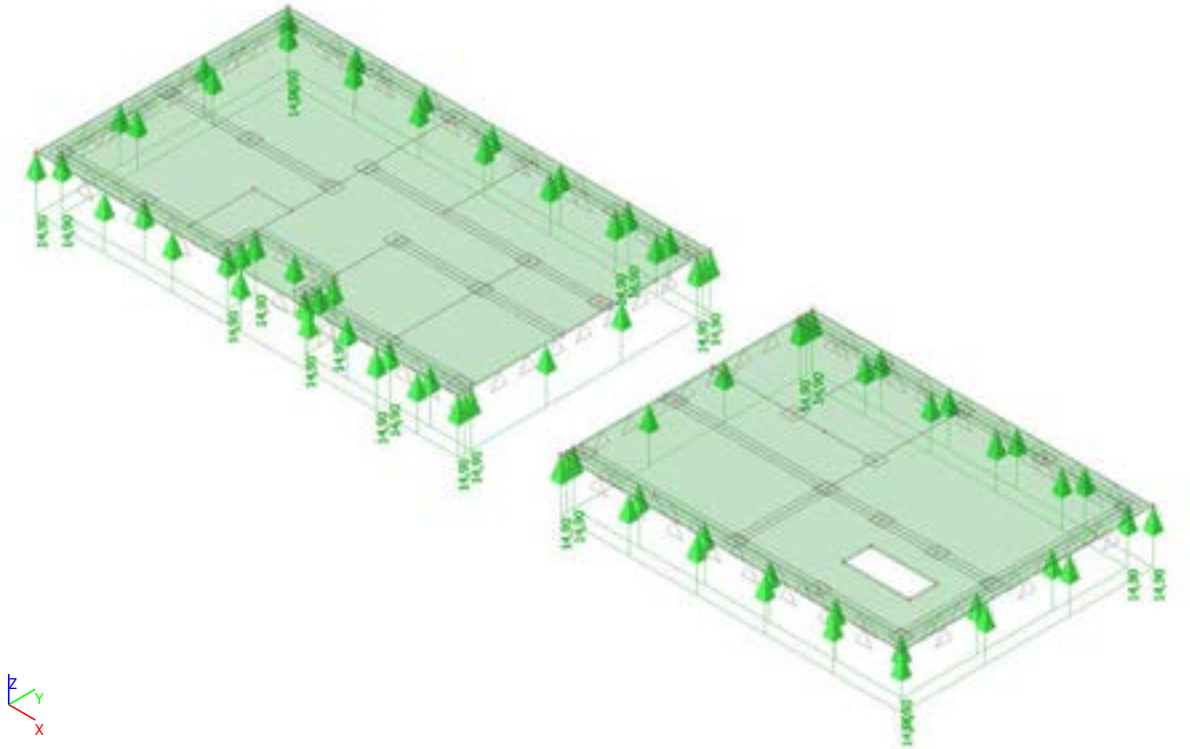
4.5.15.8. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF698	Z	Kracht	-5,70	S176	LC17 - Gronddruk_ver	GCS	Lengte
SF699	Z	Kracht	-5,70	S179	LC17 - Gronddruk_ver	GCS	Lengte

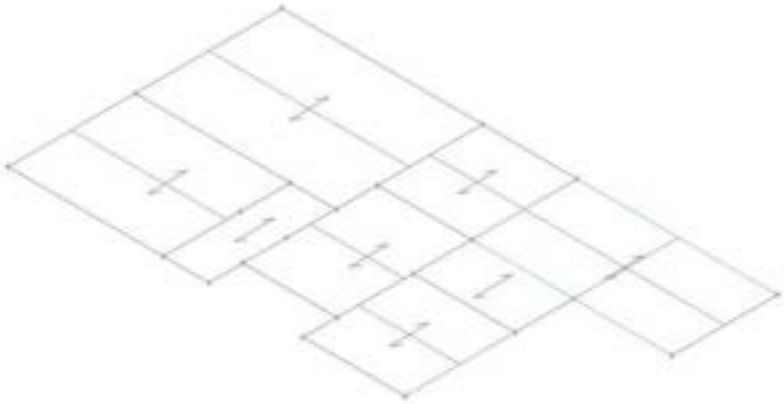
4.5.16. Belastingschema's - LC12

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC12	Grondwater	Variabel	LG9 Cat grond	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

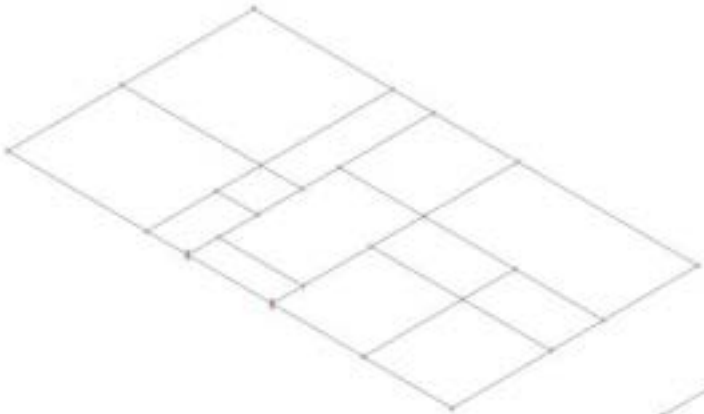
4.5.16.1. Belastingen kelder

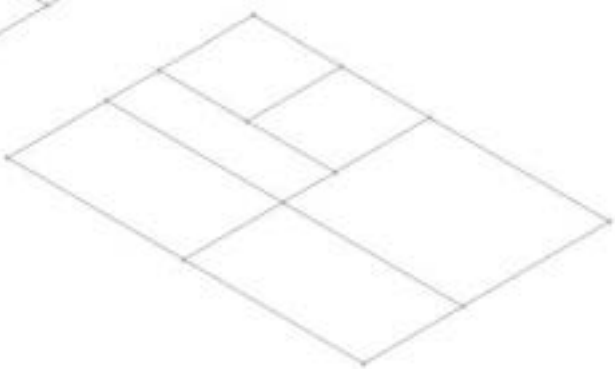


4.5.16.2. Belastingen bg-vloer

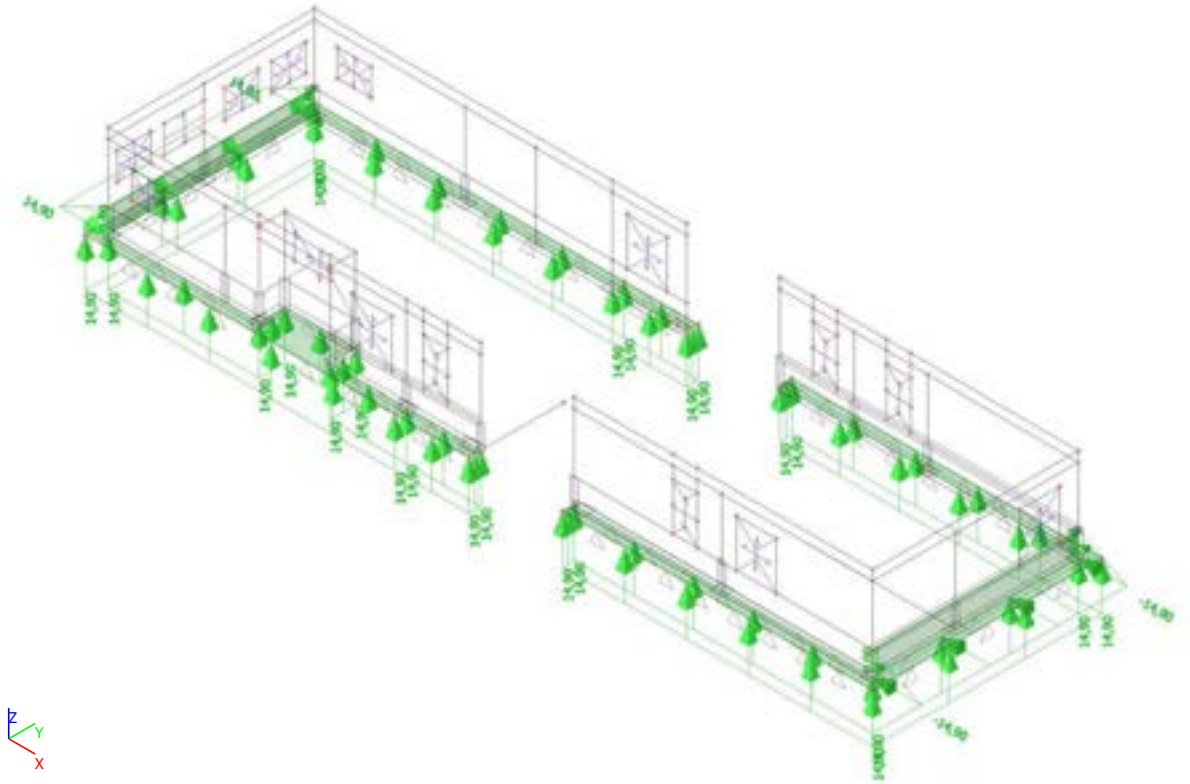


4.5.16.3. Belastingen dakvloer

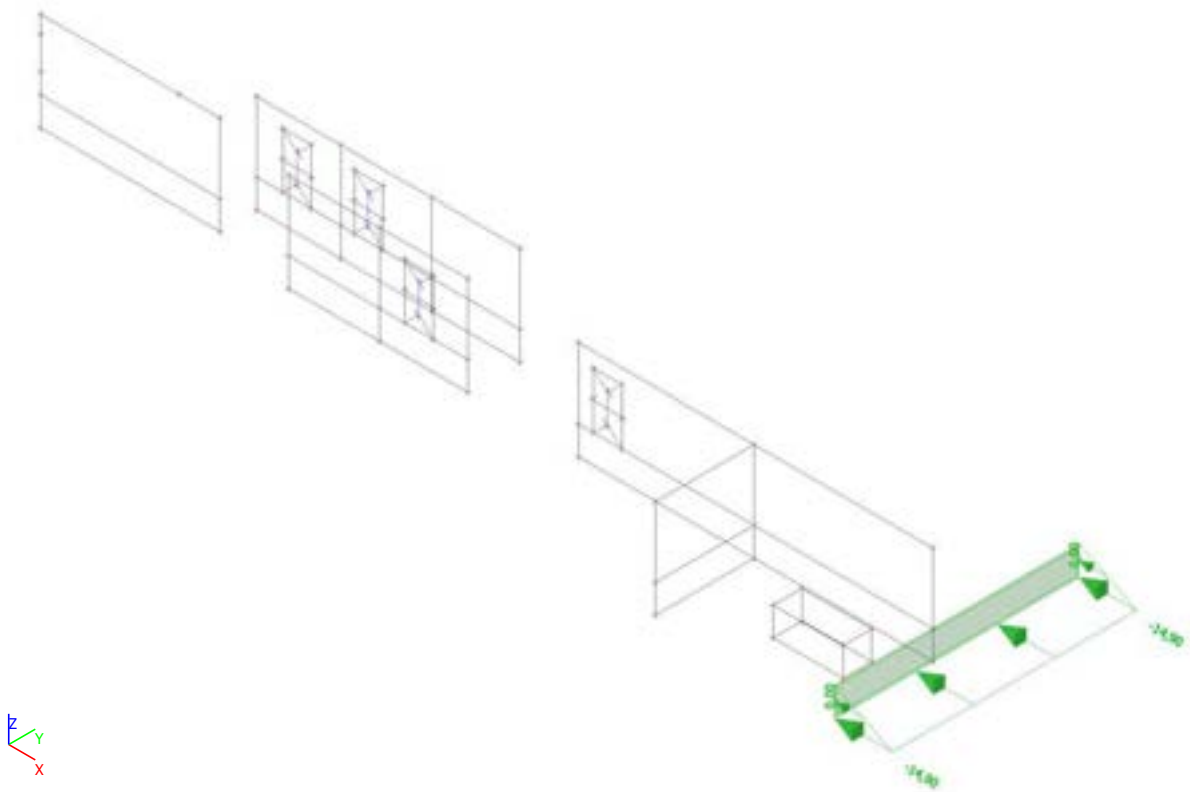




4.5.16.4. Belastingen gevels



4.5.16.5. Belastingen binnenwanden



4.5.16.6. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	Systeem Locatie
GFF1035	LC12 - Grondwater	S40	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1036	LC12 - Grondwater	S18	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1037	LC12 - Grondwater	S133	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1038	LC12 - Grondwater	S169	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1039	LC12 - Grondwater	S170	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1040	LC12 - Grondwater	S189	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1041	LC12 - Grondwater	S190	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1042	LC12 - Grondwater	S192	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1043	LC12 - Grondwater	S193	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1047	LC12 - Grondwater	S19	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF14	Element LCS Lengte
GFF1048	LC12 - Grondwater	S47	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF14	Element LCS Lengte
GFF1049	LC12 - Grondwater	S32	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF14	Element LCS Lengte
GFF1050	LC12 - Grondwater	S20	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF14	Element LCS Lengte
GFF1051	LC12 - Grondwater	S152	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF14	Element LCS Lengte
GFF1052	LC12 - Grondwater	S130	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF14	Element LCS Lengte
GFF1053	LC12 - Grondwater	S151	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF14	Element LCS Lengte

4.5.16.7. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF11	LC12 - Grondwater	Z	Kracht	Richting X	0,00	-14,90	Alle	Selecteer	Element LCS	Lengte
FF14	LC12 - Grondwater	Z	Kracht	Richting X	0,00	14,90	Alle	Selecteer	Element LCS	Lengte

4.5.16.8. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF627	Z	Kracht	14,90	S176	LC12 - Grondwater	GCS	Lengte
SF639	Z	Kracht	14,90	S179	LC12 - Grondwater	GCS	Lengte
SF643	Z	Kracht	14,90	S180	LC12 - Grondwater	GCS	Lengte
SF647	Z	Kracht	14,90	S181	LC12 - Grondwater	GCS	Lengte

4.6. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
ULS-0		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,500
			LC2 - Permanent	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,500
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,000
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,000
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,500
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-1		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,500
			LC2 - Permanent	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,500
ULS-2		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,350
			LC2 - Permanent	1,350
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,350
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-3		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC3 - Wind dwars (y)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-4		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-5		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-6		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-7		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC3 - Wind dwars (y)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-8		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-9		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-10		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-11		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC4 - Sneeuw	1,500
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-12		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	1,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-13		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	1,500
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-14		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	1,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-15		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-16		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC3 - Wind dwars (y)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-17		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-18		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-19		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-20		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC3 - Wind dwars (y)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-21		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-22		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC10 - Wind langs (x)	1,500

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-23		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-24		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
ULS-25		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,350
			LC2 - Permanent	1,350
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,350
ULS-26		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC3 - Wind dwars (y)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-27		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-28		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-29		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-30		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC3 - Wind dwars (y)	1,500

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-31		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-32		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-33		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-34		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC4 - Sneeuw	1,500
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-35		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	1,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-36		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	1,500
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-37		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	1,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-38		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
ENSLS-0	perm	EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-1		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC3 - Wind dwars (y)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-2		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-3		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-4		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-5		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC3 - Wind dwars (y)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-6		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-7		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-8		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-9		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC3 - Wind dwars (y)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-10		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-11		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-12		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-13		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC3 - Wind dwars (y)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-14		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-15		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-16		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-17		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC4 - Sneeuw	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
ENSLS-18		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	1,000
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	1,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-19		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	1,000
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-20		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC9 - Var. Dak psi0	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-21		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-22		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC3 - Wind dwars (y)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-23		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-24		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-25		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-26		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC3 - Wind dwars (y)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-27		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-28		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC2 - Permanent	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-29		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-30		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC3 - Wind dwars (y)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-31		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-32		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-33		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-34		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC3 - Wind dwars (y)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-35		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-36		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-37		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-38		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC4 - Sneeuw	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-39		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	1,000
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	1,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-40		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	1,000
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-41		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC9 - Var. Dak psi0	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-0		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC3 - Wind dwars (y)	0,200
			LC20 - Inwendig druk	0,200
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-1		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,200
			LC20 - Inwendig druk	0,200
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-2		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC10 - Wind langs (x)	0,200
			LC20 - Inwendig druk	0,200
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-3		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC19 - Wind langs (-x)	0,200
			LC20 - Inwendig druk	0,200
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-4		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC3 - Wind dwars (y)	0,200
			LC21 - Inwendig zuiging	0,200
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-5		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,200
			LC21 - Inwendig zuiging	0,200
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-6		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC10 - Wind langs (x)	0,200
			LC21 - Inwendig zuiging	0,200
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-7		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC19 - Wind langs (-x)	0,200
			LC21 - Inwendig zuiging	0,200
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-8		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC4 - Sneeuw	0,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-9		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,700
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,700
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-10		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,700
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,900
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-11		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC3 - Wind dwars (y)	0,200
			LC20 - Inwendig druk	0,200
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-12		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,200
			LC20 - Inwendig druk	0,200
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-13		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC10 - Wind langs (x)	0,200
			LC20 - Inwendig druk	0,200
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-14		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC19 - Wind langs (-x)	0,200
			LC20 - Inwendig druk	0,200
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-15		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC3 - Wind dwars (y)	0,200
			LC21 - Inwendig zuiging	0,200
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-16		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,200
			LC21 - Inwendig zuiging	0,200
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-17		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC10 - Wind langs (x)	0,200
			LC21 - Inwendig zuiging	0,200
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-18		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC19 - Wind langs (-x)	0,200
			LC21 - Inwendig zuiging	0,200
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-19		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC4 - Sneeuw	0,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-20		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,700
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,700
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-21		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,700
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,900
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000

4.7. Niet-lineaire combinaties

Naam	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
NC_ULS-16	Uiterste Grenstoestand	LC1 - Eigengewicht	0,900
		LC2 - Permanent	0,900
		LC7 - Var. BG psi 0.5	0,000
		LC8 - Var. BG psi1.0	0,000
		LC9 - Var. Dak psi0	0,000
		LC3 - Wind dwars (y)	1,500
		LC10 - Wind langs (x)	0,000
		LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
		LC19 - Wind langs (-x)	1,500
		LC20 - Inwendig druk	1,500
		LC21 - Inwendig zuiging	1,500
		LC11 - Gronddruk_onver	0,000
		LC17 - Gronddruk_ver	1,200
		LC12 - Grondwater	1,000
NC_ULS-17	Uiterste Grenstoestand	LC1 - Eigengewicht	0,900
		LC2 - Permanent	0,900
		LC7 - Var. BG psi 0.5	0,000
		LC8 - Var. BG psi1.0	0,000
		LC9 - Var. Dak psi0	0,000
		LC10 - Wind langs (x)	0,000
		LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
		LC19 - Wind langs (-x)	0,000
		LC20 - Inwendig druk	1,500
		LC21 - Inwendig zuiging	0,000
		LC11 - Gronddruk_onver	0,000
		LC17 - Gronddruk_ver	1,200
		LC12 - Grondwater	1,000

4.8. Resultaatklasses

Naam	Omschrijving	Lijst
All ULS		ULS-0 - Lineair - UGT
		ULS-1 - Lineair - UGT
		ULS-2 - Lineair - UGT
		ULS-3 - Lineair - UGT
		ULS-4 - Lineair - UGT
		ULS-5 - Lineair - UGT
		ULS-6 - Lineair - UGT
		ULS-7 - Lineair - UGT
		ULS-8 - Lineair - UGT
		ULS-9 - Lineair - UGT
		ULS-10 - Lineair - UGT
		ULS-11 - Lineair - UGT
		ULS-12 - Lineair - UGT
		ULS-13 - Lineair - UGT
		ULS-14 - Lineair - UGT
		ULS-15 - Lineair - UGT
		ULS-16 - Lineair - UGT

Naam	Omschrijving	Lijst
		ULS-17 - Lineair - UGT
		ULS-18 - Lineair - UGT
		ULS-19 - Lineair - UGT
		ULS-20 - Lineair - UGT
		ULS-21 - Lineair - UGT
		ULS-22 - Lineair - UGT
		ULS-23 - Lineair - UGT
		ULS-24 - Lineair - UGT
		ULS-25 - Lineair - UGT
		ULS-26 - Lineair - UGT
		ULS-27 - Lineair - UGT
		ULS-28 - Lineair - UGT
		ULS-29 - Lineair - UGT
		ULS-30 - Lineair - UGT
		ULS-31 - Lineair - UGT
		ULS-32 - Lineair - UGT
		ULS-33 - Lineair - UGT
		ULS-34 - Lineair - UGT
		ULS-35 - Lineair - UGT
		ULS-36 - Lineair - UGT
		ULS-37 - Lineair - UGT
		ULS-38 - Lineair - UGT
SLS_K	Karakteristiek	ENSLS-0 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-1 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-2 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-3 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-4 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-5 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-6 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-7 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-8 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-9 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-10 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-11 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-12 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-13 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-14 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-15 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-16 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-17 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-18 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-19 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-20 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-21 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-22 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-23 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-24 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-25 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-26 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-27 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-28 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-29 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-30 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-31 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-32 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-33 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-34 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-35 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-36 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-37 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-38 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-39 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-40 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-41 - EN - BGT Karakteristiek

Naam	Omschrijving	Lijst
SLS_F	Frequent	ENSLSF-0 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-1 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-2 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-3 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-4 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-5 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-6 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-7 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-8 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-9 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-10 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-11 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-12 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-13 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-14 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-15 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-16 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-17 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-18 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-19 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-20 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-21 - EN-BGT Frequent
All ULS + SLS_F		ULS-0 - Lineair - UGT
		ULS-1 - Lineair - UGT
		ULS-2 - Lineair - UGT
		ULS-3 - Lineair - UGT
		ULS-4 - Lineair - UGT
		ULS-5 - Lineair - UGT
		ULS-6 - Lineair - UGT
		ULS-7 - Lineair - UGT
		ULS-8 - Lineair - UGT
		ULS-9 - Lineair - UGT
		ULS-10 - Lineair - UGT
		ULS-11 - Lineair - UGT
		ULS-12 - Lineair - UGT
		ULS-13 - Lineair - UGT
		ULS-14 - Lineair - UGT
		ULS-15 - Lineair - UGT
		ULS-16 - Lineair - UGT
		ULS-17 - Lineair - UGT
		ULS-18 - Lineair - UGT
		ULS-19 - Lineair - UGT
		ULS-20 - Lineair - UGT
		ULS-21 - Lineair - UGT
		ULS-22 - Lineair - UGT
		ULS-23 - Lineair - UGT
		ULS-24 - Lineair - UGT
		ULS-25 - Lineair - UGT
		ULS-26 - Lineair - UGT
		ULS-27 - Lineair - UGT
		ULS-28 - Lineair - UGT
		ULS-29 - Lineair - UGT
		ULS-30 - Lineair - UGT
		ULS-31 - Lineair - UGT
		ULS-32 - Lineair - UGT
		ULS-33 - Lineair - UGT
		ULS-34 - Lineair - UGT
		ULS-35 - Lineair - UGT
		ULS-36 - Lineair - UGT
		ULS-37 - Lineair - UGT
		ULS-38 - Lineair - UGT
		ENSLSF-0 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-1 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-2 - EN-BGT Frequent

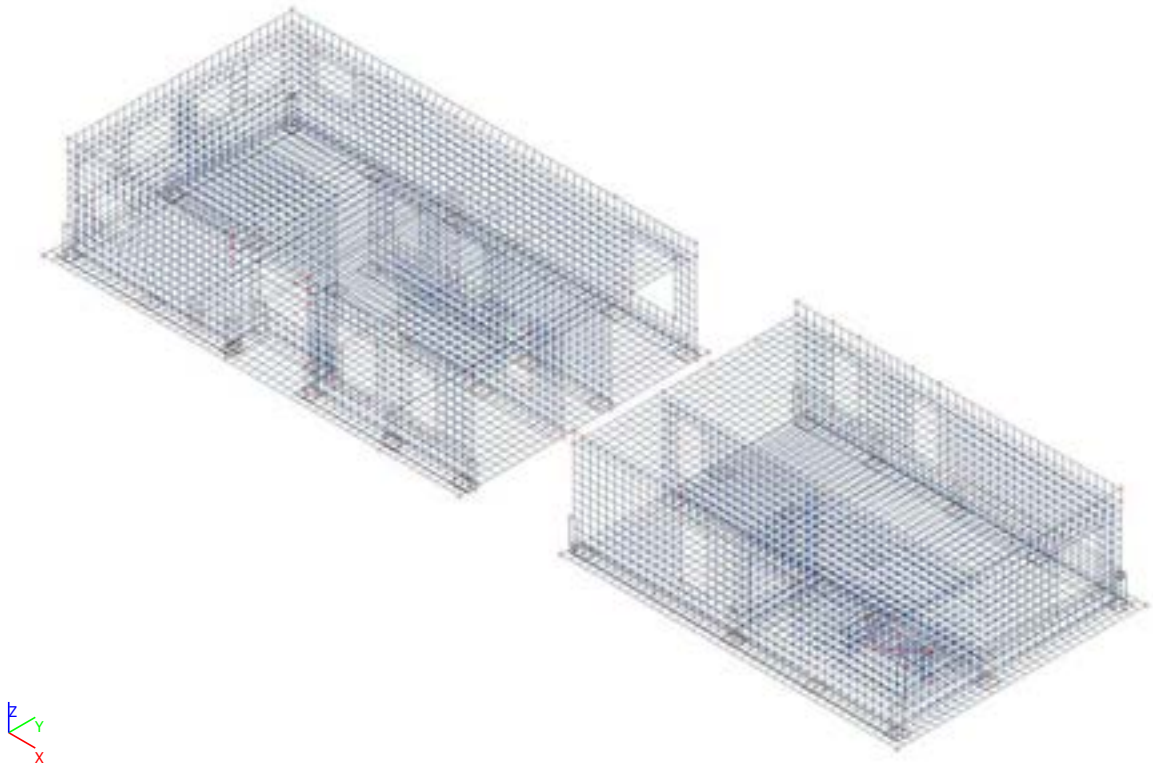
Naam	Omschrijving	Lijst
		ENSLSF-3 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-4 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-5 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-6 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-7 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-8 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-9 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-10 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-11 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-12 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-13 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-14 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-15 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-16 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-17 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-18 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-19 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-20 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-21 - EN-BGT Frequent

5. Berekening

5.1. Instellingen net

Naam	NetInstelling1
Generatie van variabele excentriciteiten op elementen in plaats van constante excentriciteiten	×
Generatie van knopen op staven	×
Elastisch net	✓
Pas automatische netverfijning toe	×
Constructie-entiteiten verbinden	✓
Verdeling op consoles en variabele staven	5
Verdeling voor integratiestrook en 2D-1D upgrade	50
Gemiddeld aantal 1D-netelementen op rechte 1D-elementen	1
Gemiddelde grootte van 2D-netelement [m]	0,400
Minimum lengte van staafelement [m]	0,100
Maximum lengte van staafelement [m]	1000,000
Gemiddelde grootte van voorspankabels, elementen op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1,000
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd net	1.5
Minimumafstand tussen definitiepunt en -lijn [m]	0.001
Gemiddelde afmeting van paneelelement [m]	1,000
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Definitie van netelementen afmetingen voor panelen	Handmatig

5.2. Rekenmodel



5.3. Instellingen solver

Naam	SolverSetup1
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	×
Aantal diktes van plaatrib	20
Maximum aantal iteraties	100
Aantal incrementen	1
Aantal sneden op gemiddelde staaf	10
Wapeningscoëfficiënt	1
Waarschuwing als de maximale translatie groter is dan [mm]	1000,0
Waarschuwing als de maximale rotatie groter is dan [mrad]	100,0
Tolerantie van parallellisme [deg]	10,00
Verhouding tot helft - afstand tot aanliggende ligger beff,i/bi [-]	0,200
Verhouding tot effectieve overspanningslengte beff,i/l0 [-]	0,100
Maximale verhouding tot effectieve overspanningslengte beff,i/l0 [-]	0,200
Enkelvoudig opgelegde ligger [-]	1,000
Inwendige overspanning [-]	0,700
Eind overspanning [-]	0,850
Uitkraging, basisverhouding tot huidige overspanning [-]	1,000
Uitkraging, basisverhouding tot aangrenzende overspanning [-]	0,150
Uitkraging, maximale verhouding tot huidige overspanning [-]	1,500
Maximale aangrenzende overspanninglengteverhouding [-]	1,500
Maximale uitkragingslengteverhouding tot aangrenzende overspanning [-]	0,500
Overspanningslengteverhouding Le/beff,max (1 kant) [-]	8,00
Enkelvoudig opgelegde ligger [-]	1,000
Inwendige overspanning [-]	0,700
Eind overspanning [-]	0,850
Uitkraging [-]	2,000
Methode gebruikt voor niet-beton en niet-staal / staalbetonliggers	EN 1994-1-1
Solver nauwkeurigheid ratio	1
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Mindlin
Type solver	Direct
Berekeningsmethode	Picard

5.4. Berekeningsverslag lineair

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	10263
Aantal 1D-elementen	14
Aantal netknopen	10400
Aantal vergelijkingen	62400
Buigtheorie	Mindlin
Belastingsgevallen	LC1, LC3, LC4, LC2, LC5, LC8, LC9, LC6, LC10, LC11, LC12, LC7, LC13, LC14, LC15, LC16, LC17, LC18, LC19, LC20, LC21, LC22, LC23, LC24, LC25, LC26, LC27, LC28, LC29, LC30, LC31
Start van de berekening	22.11.2022 08:56
Einde berekening	22.11.2022 08:57

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
LC1	Lasten	0,00	0,00	-6202,40
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	6202,40
LC3	Lasten	0,00	-176,55	60,35
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	176,55	-60,35
LC4	Lasten	0,00	0,00	-221,21
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	221,21
LC2	Lasten	0,00	0,00	-5391,26
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	5391,26
LC5	Lasten	0,00	0,00	-1689,97
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	1689,97
LC8	Lasten	0,00	0,00	-2079,14
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	2079,14
LC9	Lasten	0,00	0,00	-395,02
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	395,02
LC6	Lasten	0,00	0,00	-290,03
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	290,03
LC10	Lasten	-59,37	1,30	130,48
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	59,37	-1,30	-130,48
LC11	Lasten	0,00	0,00	-1117,61
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	1117,61
LC12	Lasten	0,00	0,00	6721,31
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	-6721,31
LC7	Lasten	0,00	0,00	-114,46
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	114,46
LC13	Lasten	6202,40	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-6202,40	0,00	0,00
LC14	Lasten	-6202,40	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	6202,40	0,00	0,00
LC15	Lasten	0,00	6202,40	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-6202,40	0,00
LC16	Lasten	0,00	-6202,40	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	6202,40	0,00
LC17	Lasten	0,00	0,00	-372,54
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	372,54
LC18	Lasten	0,00	233,14	60,35
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-233,14	-60,35
LC19	Lasten	56,94	6,14	130,48
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-56,94	-6,14	-130,48
LC20	Lasten	0,00	0,00	102,71
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	-102,71
LC21	Lasten	0,00	0,00	-154,06
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	0,00	0,00	154,06
LC22	Lasten	-5193,75	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	5193,75	0,00	0,00
LC23	Lasten	-1531,86	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	1531,86	0,00	0,00
LC24	Lasten	-150,61	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	150,61	0,00	0,00
LC25	Lasten	-114,46	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	114,46	0,00	0,00
LC26	Lasten	-1843,97	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	1843,97	0,00	0,00
LC27	Lasten	0,00	-5193,75	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	5193,75	0,00
LC28	Lasten	0,00	-1031,07	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	1031,07	0,00
LC29	Lasten	0,00	-150,61	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	150,61	0,00
LC30	Lasten	0,00	-114,46	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	114,46	0,00
LC31	Lasten	0,00	-1843,97	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	1843,97	0,00

6. Resultaten

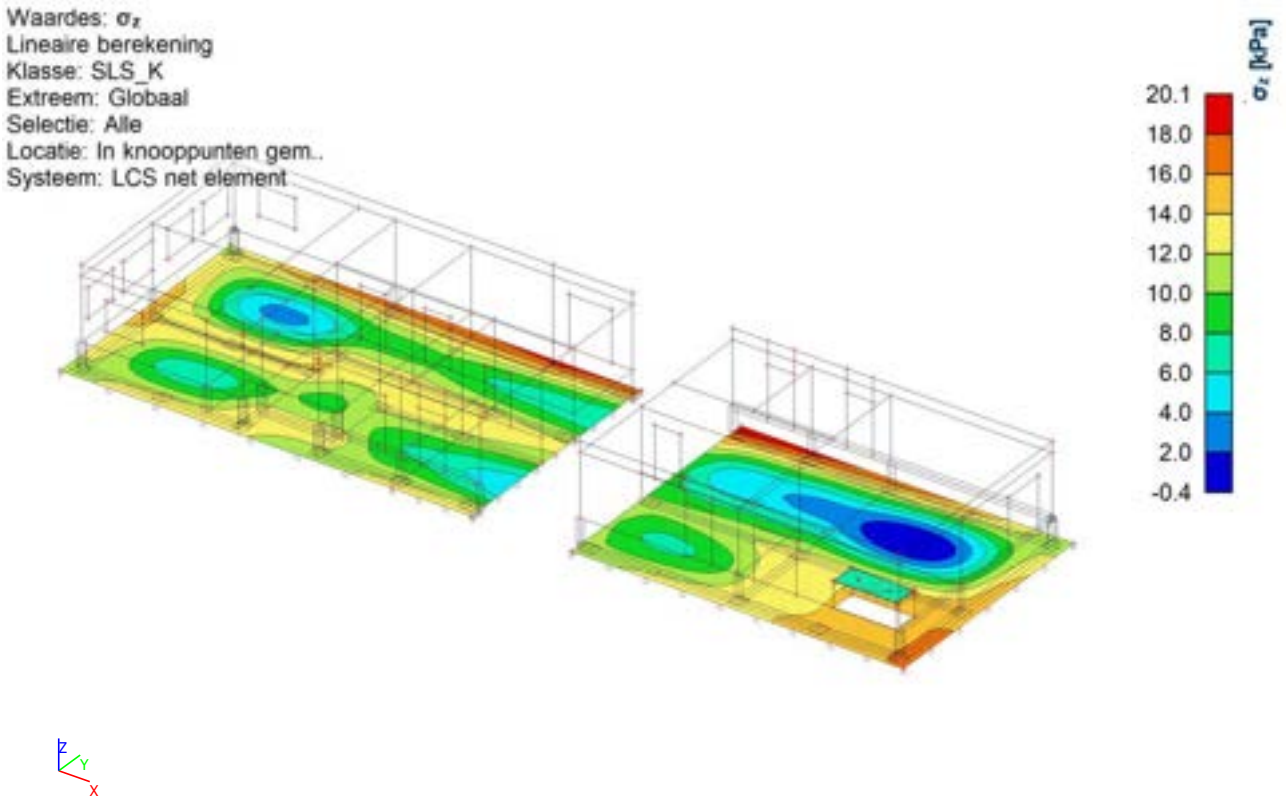
6.1. Reacties

Naam	Omschrijving	Lijst
SLS_K	Karakteristiek	ENSLS-0 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-1 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-2 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-3 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-4 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-5 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-6 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-7 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-8 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-9 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-10 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-11 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-12 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-13 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-14 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-15 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-16 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-17 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-18 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-19 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-20 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-21 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-22 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-23 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-24 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-25 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-26 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-27 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-28 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-29 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-30 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-31 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-32 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-33 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-34 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-35 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-36 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-37 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-38 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-39 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-40 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-41 - EN - BGT Karakteristiek

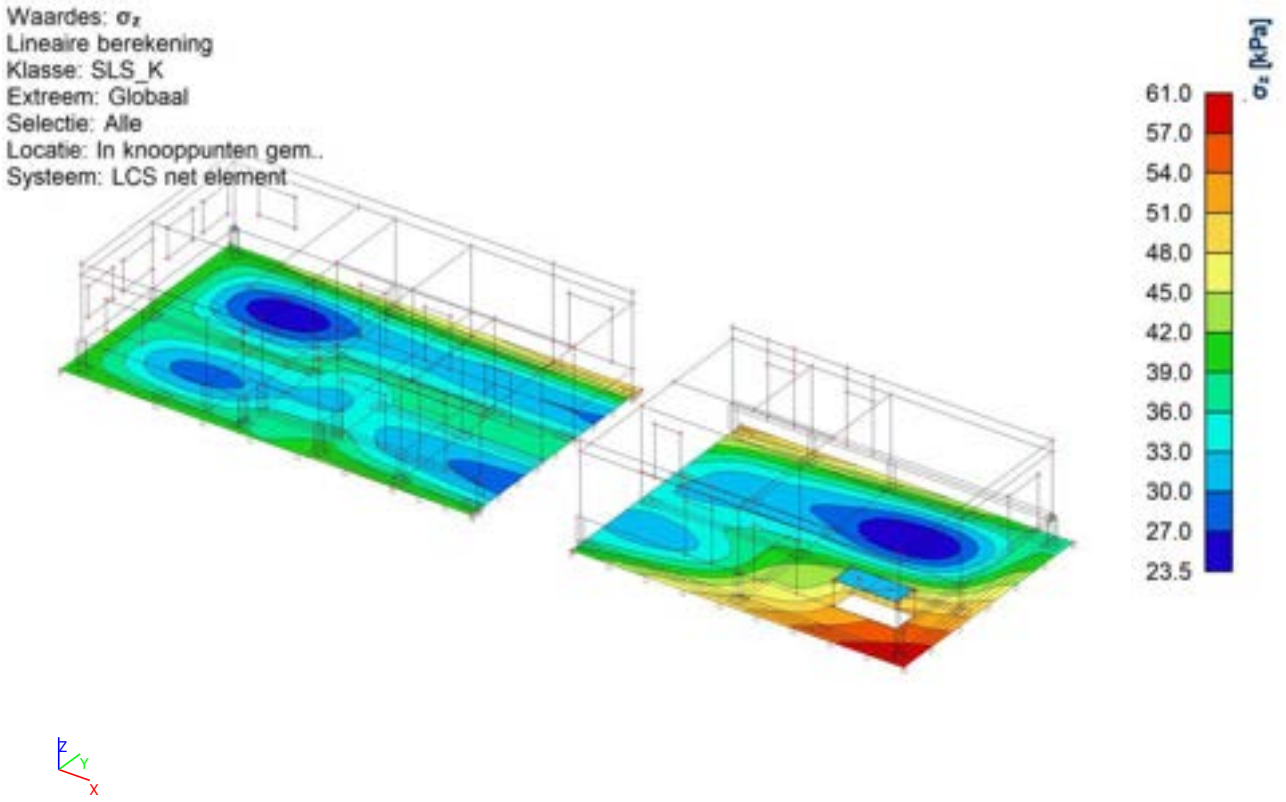
Reacties

Lineaire berekening
Klasse: SLS_K
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
De selectie bevat niets dat kan worden weergegeven:

2D contactspanningen; σ_z (min)



2D contactspanningen; σ_z (max)

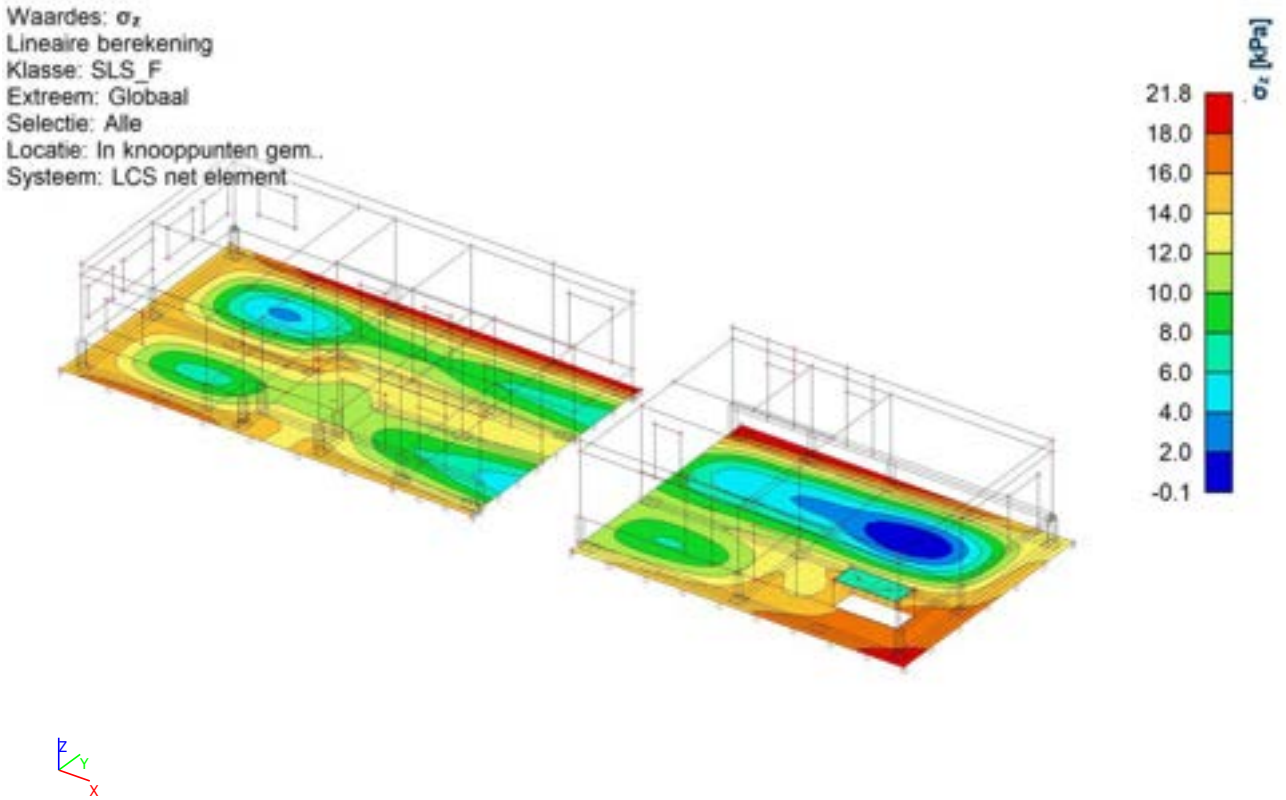


Naam	Omschrijving	Lijst
SLS_F	Frequent	ENSLSF-0 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-1 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-2 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-3 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-4 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-5 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-6 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-7 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-8 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-9 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-10 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-11 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-12 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-13 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-14 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-15 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-16 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-17 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-18 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-19 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-20 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-21 - EN-BGT Frequent

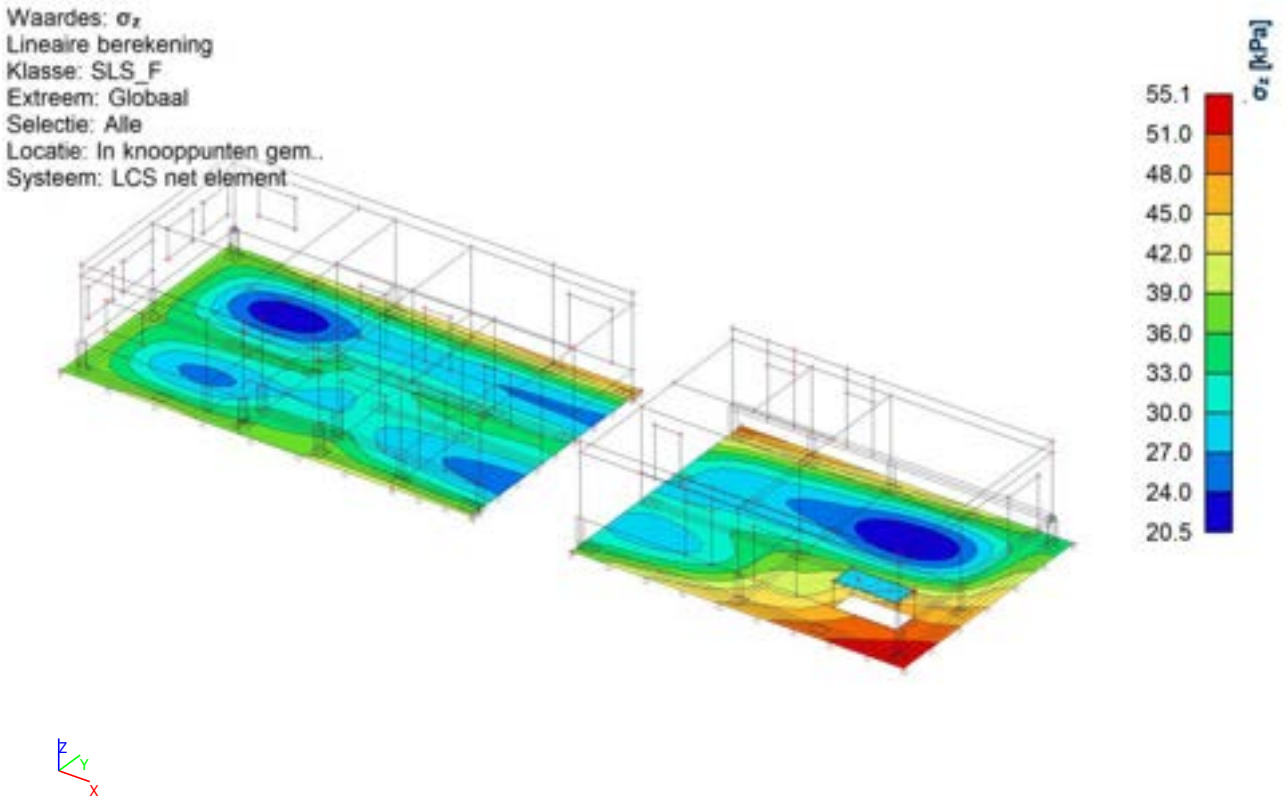
Reacties

Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
De selectie bevat niets dat kan worden weergegeven:

2D contactspanningen; σ_z (min)



2D contactspanningen; σ_z (max)



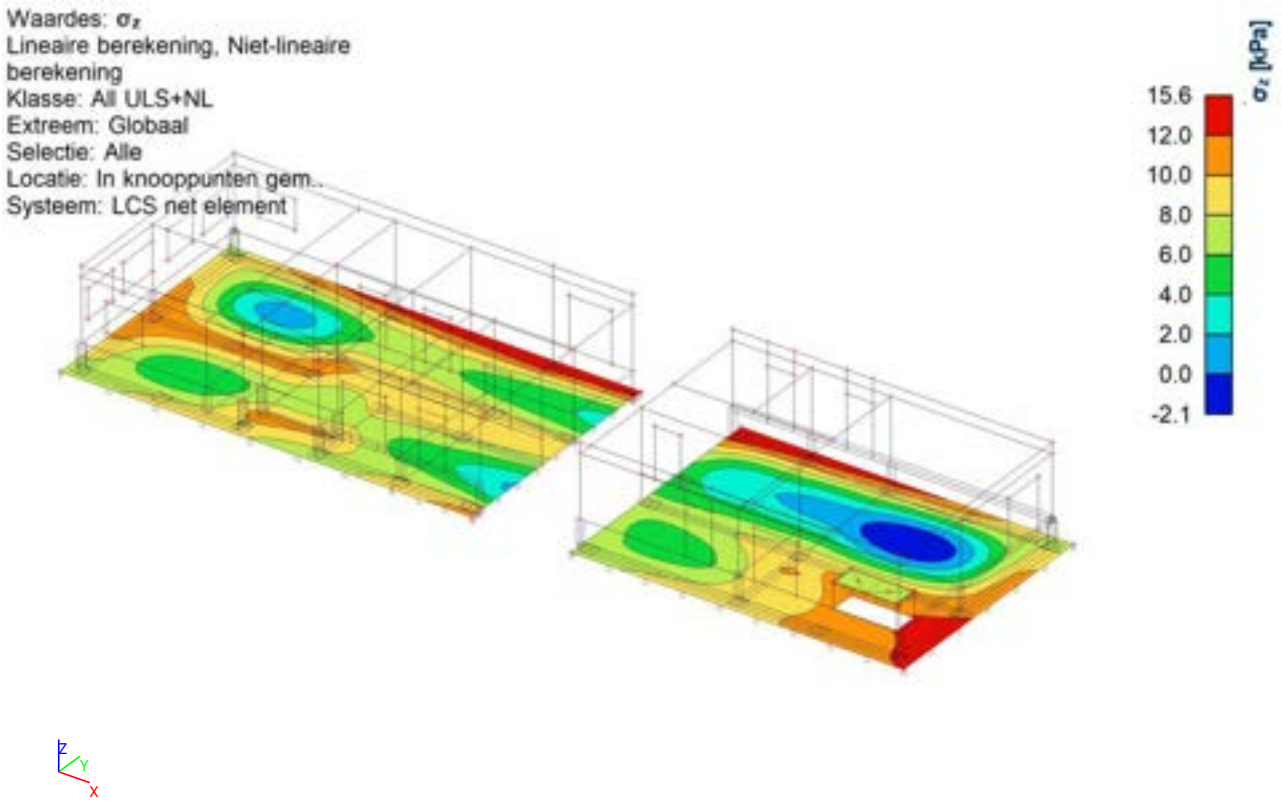
Naam	Omschrijving	Lijst
All ULS+NL	NLULS(16+17)	ULS-0 - Lineair - UGT
		ULS-1 - Lineair - UGT
		ULS-2 - Lineair - UGT
		ULS-3 - Lineair - UGT
		ULS-4 - Lineair - UGT
		ULS-5 - Lineair - UGT
		ULS-6 - Lineair - UGT
		ULS-7 - Lineair - UGT
		ULS-8 - Lineair - UGT
		ULS-9 - Lineair - UGT
		ULS-10 - Lineair - UGT
		ULS-11 - Lineair - UGT
		ULS-12 - Lineair - UGT
		ULS-13 - Lineair - UGT
		ULS-14 - Lineair - UGT
		ULS-15 - Lineair - UGT
		ULS-16 - Lineair - UGT
		ULS-17 - Lineair - UGT
		ULS-18 - Lineair - UGT
		ULS-19 - Lineair - UGT
		ULS-20 - Lineair - UGT
		ULS-21 - Lineair - UGT
		ULS-22 - Lineair - UGT
		ULS-23 - Lineair - UGT
		ULS-24 - Lineair - UGT
		ULS-25 - Lineair - UGT
		ULS-26 - Lineair - UGT
		ULS-27 - Lineair - UGT
		ULS-28 - Lineair - UGT
		ULS-29 - Lineair - UGT

Naam	Omschrijving	Lijst
		ULS-30 - Lineair - UGT
		ULS-31 - Lineair - UGT
		ULS-32 - Lineair - UGT
		ULS-33 - Lineair - UGT
		ULS-34 - Lineair - UGT
		ULS-35 - Lineair - UGT
		ULS-36 - Lineair - UGT
		ULS-37 - Lineair - UGT
		ULS-38 - Lineair - UGT
		NC_ULS-16
		NC_ULS-17

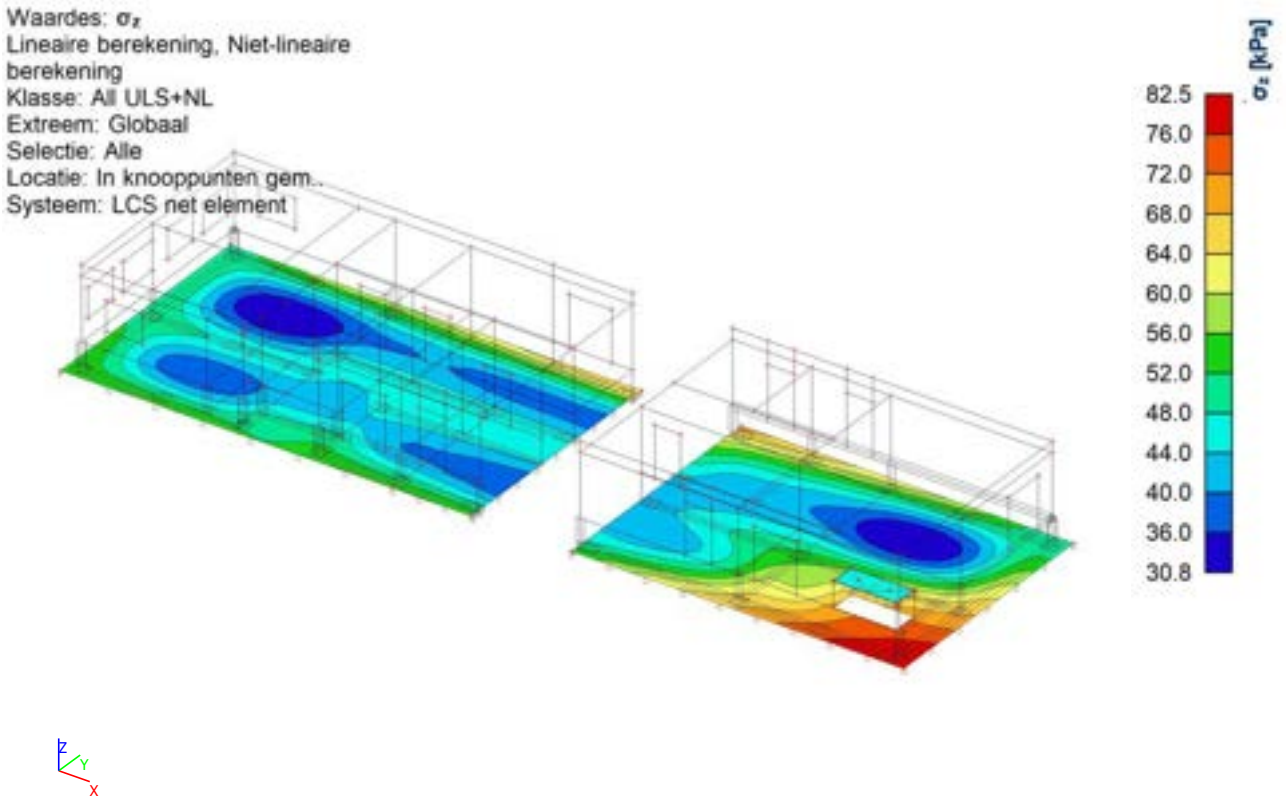
Reacties

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS+NL
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
De selectie bevat niets dat kan worden weergegeven:

2D contactspanningen; σ_z (min)



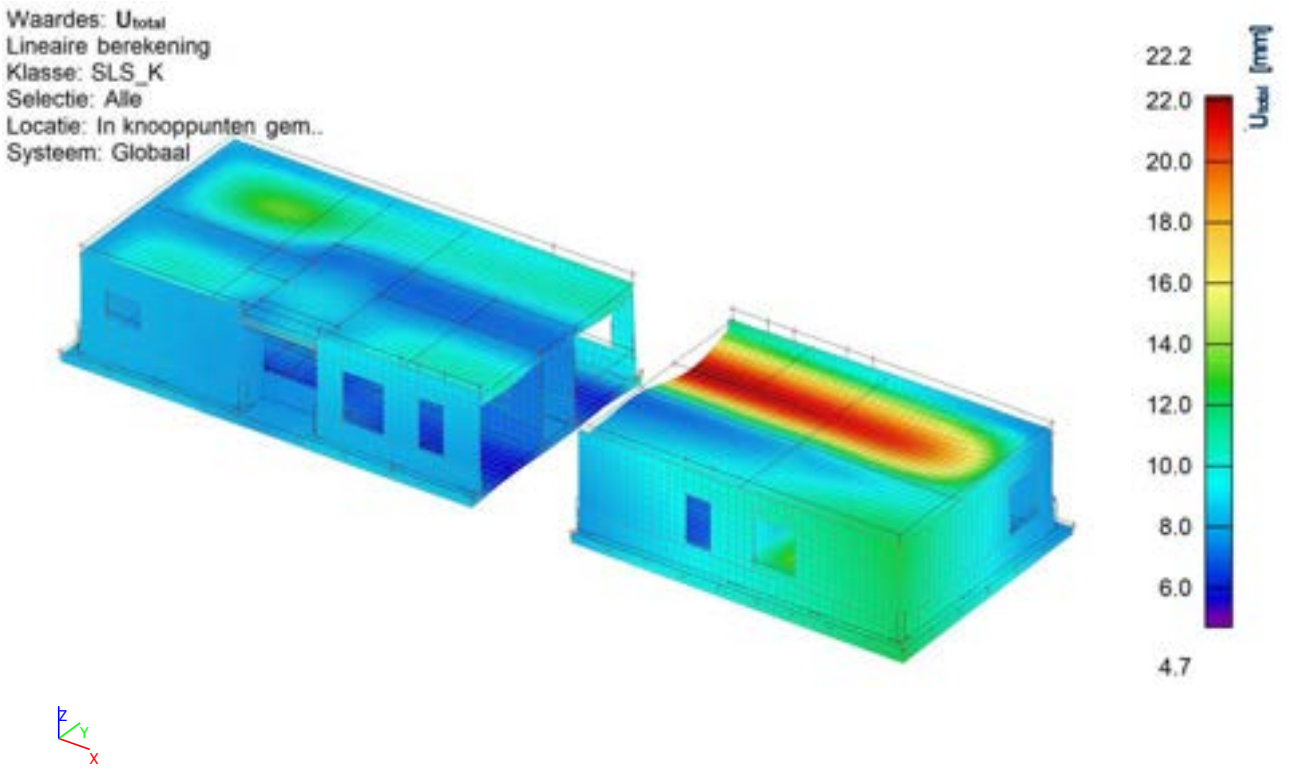
2D contactspanningen; σ_z (max)



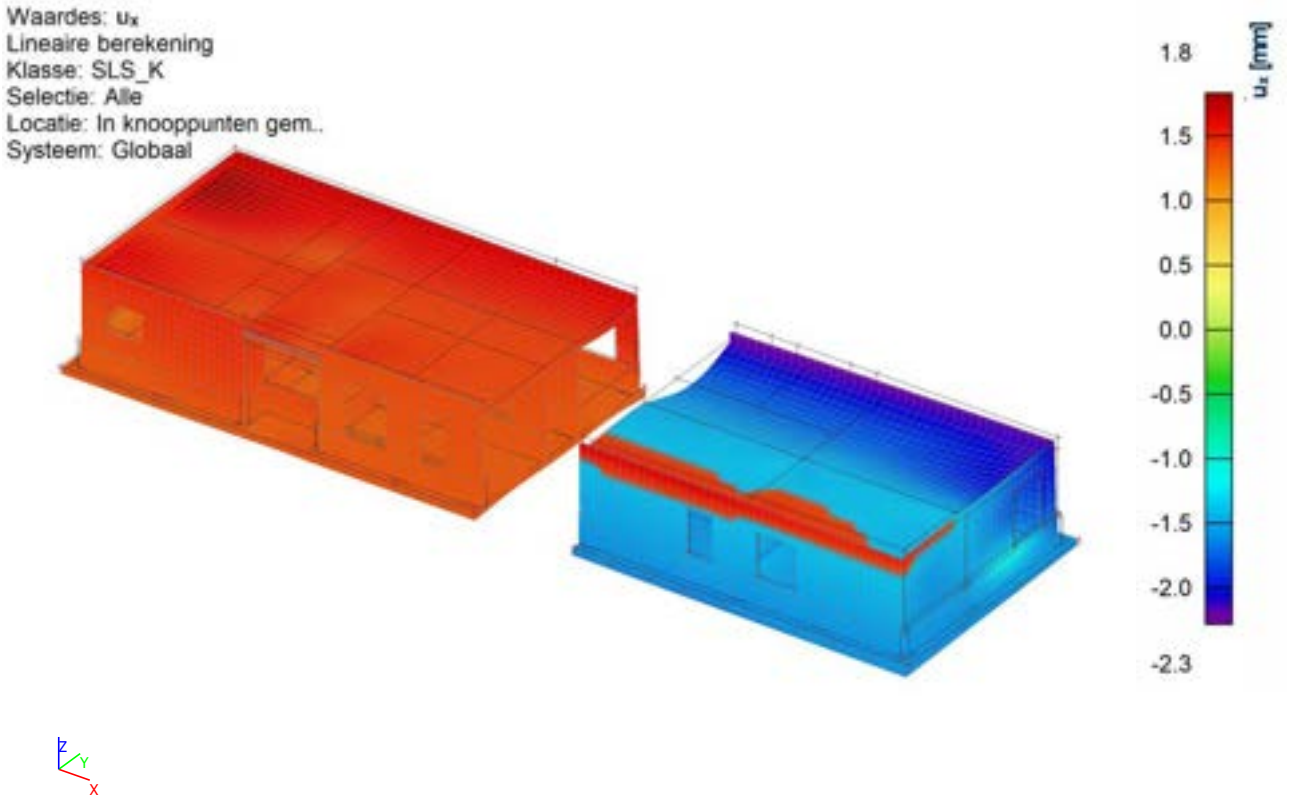
6.2. Verplaatsingen

Naam	Omschrijving	Lijst
SLS_K	Karakteristiek	ENSLS-0 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-1 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-2 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-3 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-4 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-5 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-6 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-7 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-8 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-9 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-10 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-11 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-12 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-13 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-14 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-15 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-16 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-17 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-18 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-19 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-20 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-21 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-22 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-23 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-24 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-25 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-26 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-27 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-28 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-29 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-30 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-31 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-32 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-33 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-34 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-35 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-36 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-37 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-38 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-39 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-40 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-41 - EN - BGT Karakteristiek

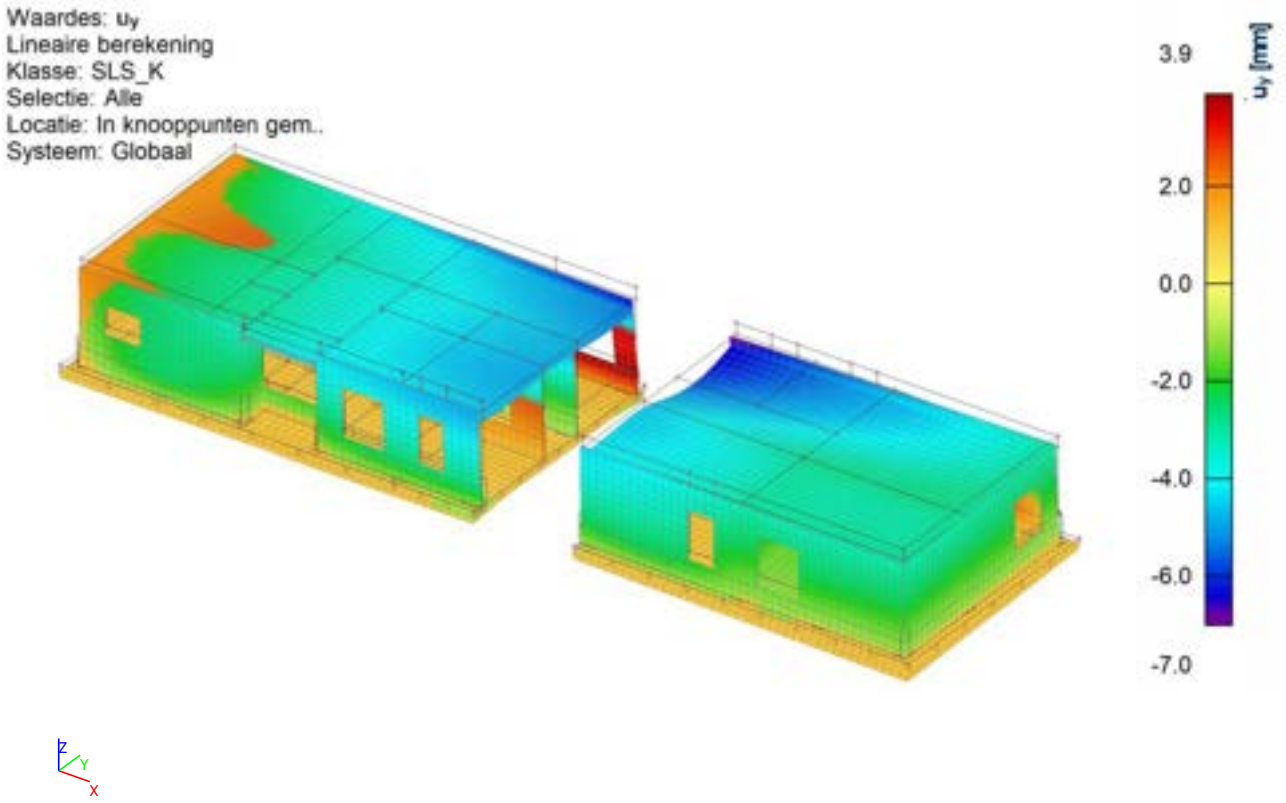
3D verplaatsingen; U_total



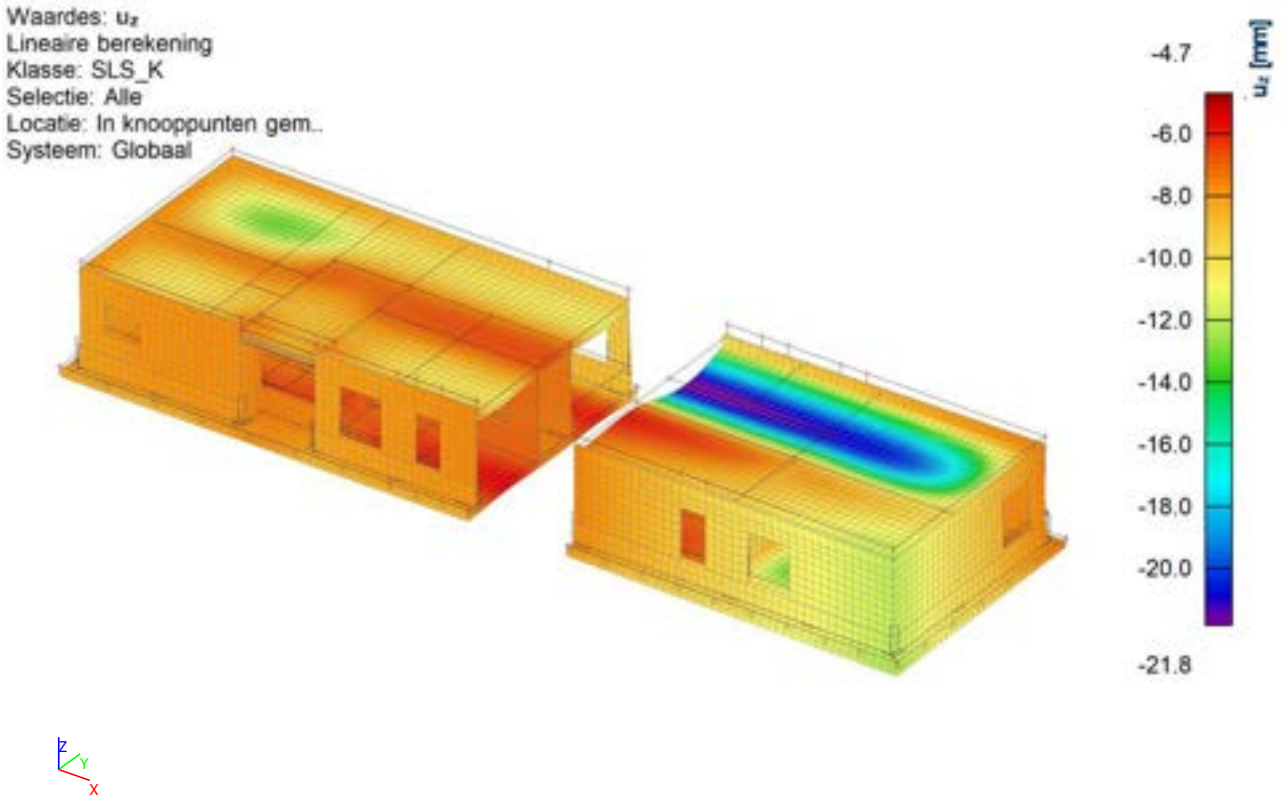
3D verplaatsingen; u_x



3D verplaatsingen; u_y

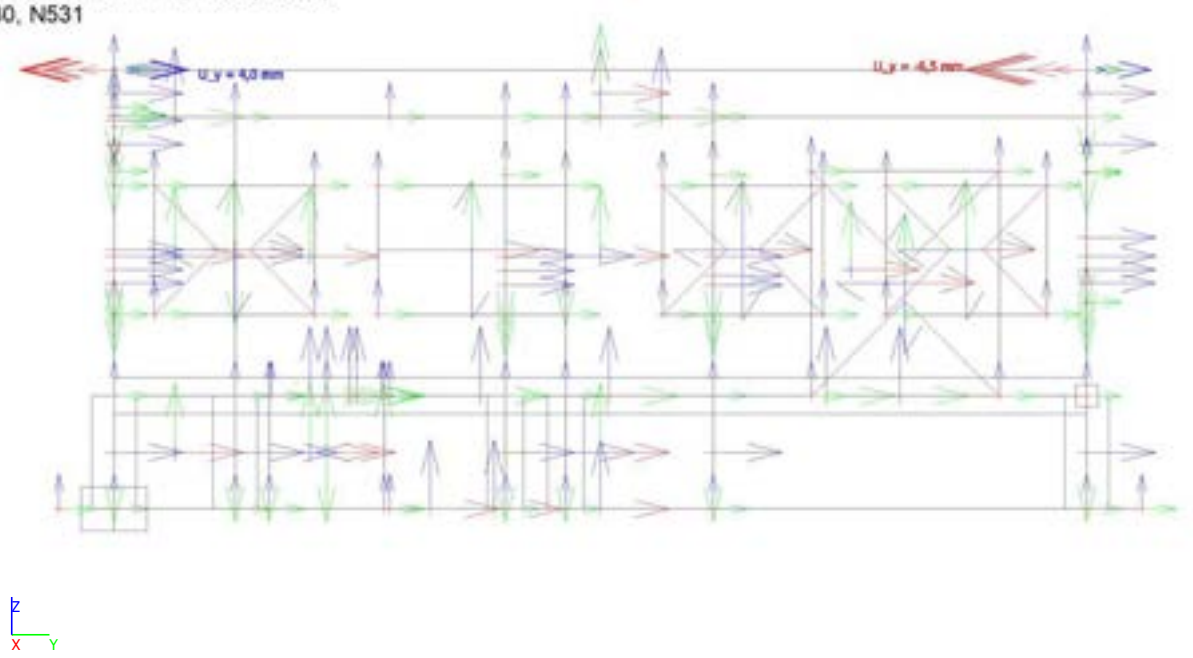


3D verplaatsingen; u_z



6.2.1. Verplaatsing van knopen; U_y

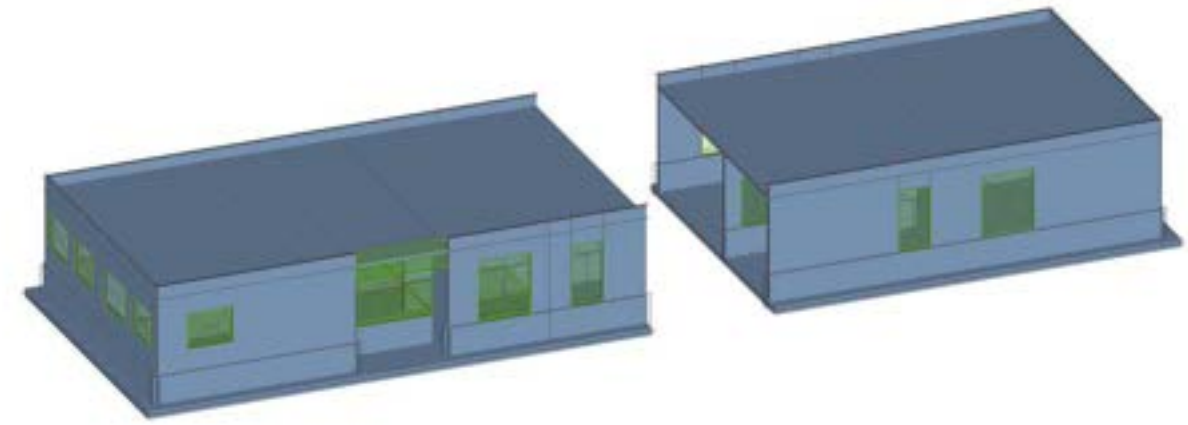
Waardes: U_y
Lineaire berekening
Klasse: SLS_K
Extreem: Globaal
Selectie: N428..N441, N523, N525, N530, N531



1.2 Fundering op palen

1. Project

Organisatie	Movares Nederland BV
Project	Standaardisatie 380 kV
Onderdeel	CDG op panel
Omschrijving	G&S-berekening
Auteur	ir. D.Y. [redacted]
Datum	22-11-2022
# Knopen	258
# Staven	3
# Platen	90
# Vaste lichamen	0
# Doorsneden	3
# Belastinggevallen	31
# materialen	6
Zwaartekrachtsversnelling; g [m/s ^{2}]	9,810
Constructie	Algemeen XYZ
Versie	SCIA Engineer 21.1.4021
Functionaliteit	Bedding, Niet lineariteit, II. orde - geometrisch niet-lineair, Steunpunt niet-lineariteit, Membraan 2D-elementen, Klimaatlasten, Constructiemodel, Staal
Nationale norm	EC - EN
Nationale Bijlage	Nederlandse NEN-EN NA
Project bestandspad	C:/Users/mouros/OneDrive - Movares/Projectenarchief/Onderstations/MN003398 Musselkanaal/07 Standaardisatie/01 CDG/02 Berekeningen/05 SCIA/V2.12 G&S-berekening/v2
Projectbestandsnaam	Gebouw_A_CDG_v2.12.1_palen_gescheurd.esa



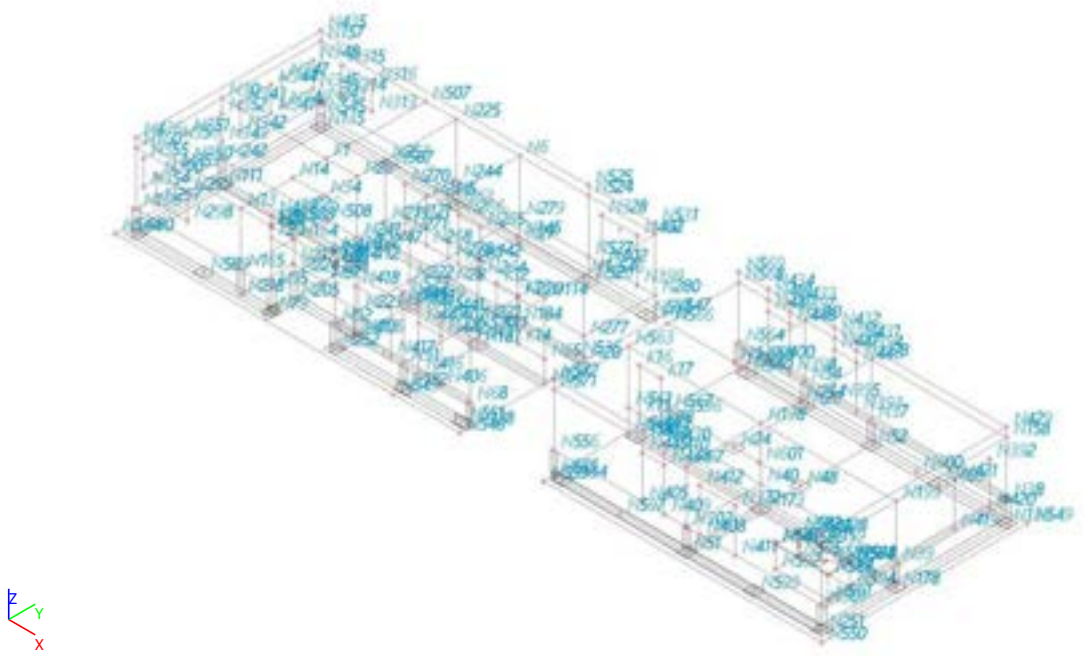
2. Inhoudsopgave

1. Project 1
2. Inhoudsopgave 2
3. Model 3
   - 3.1. Geometrie 3
     - 3.1.1. Knoopnummering 3
     - 3.1.2. Knopen 3
     - 3.1.3. 1D-elementen 6
     - 3.1.4. 2D-elementen 7
     - 3.1.5. Randvoorwaarden 11
   - 3.2. Materialen en doorsneden 18
     - 3.2.1. Materialen 18
4. Belastingen en combinaties 19
   - 4.1. Belastinggroepen 19
   - 4.2. Belastingsgevallen 19
   - 4.3. Belastingspanelen grafisch 20
   - 4.4. Belastingspanelen tabel 21
   - 4.5. Belastingschema's 22
     - 4.5.1. Belastingschema's - LC2 22
     - 4.5.2. Belastingschema's - LC4 37
     - 4.5.3. Belastingschema's - LC5 41
     - 4.5.4. Belastingschema's - LC6 45
     - 4.5.5. Belastingschema's - LC7 49
     - 4.5.6. Belastingschema's - LC8 53
     - 4.5.7. Belastingschema's - LC9 57
     - 4.5.8. Belastingschema's - LC3 61
     - 4.5.9. Belastingschema's - LC10 73
     - 4.5.10. Belastingschema's - LC11 84
     - 4.5.11. Belastingschema's - LC12 89
   - 4.6. Combinaties 93
   - 4.7. Resultaatklasses 130
5. Berekening 134
   - 5.1. Instellingen net 134
   - 5.2. Rekenmodel 134
   - 5.3. Instellingen solver 135
   - 5.4. Berekeningsverslag lineair 136
6. Resultaten 139
   - 6.1. Reacties 139
   - 6.2. Verplaatsingen 148
     - 6.2.1. Verplaatsing van knopen; U_y 151
   - 6.3. Resultaten 1D-elementen 152
     - 6.3.1. Resultaatklasses 153
7. Staalcontroles 163
   - 7.1. Slankheid staal 163
   - 7.2. Iy 163
   - 7.3. Iz 164
   - 7.4. Resultaatklasses 164
     - 7.4.1. Resultaatklasses - All ULS 164
8. Resultaatklasses 171

3. Model

3.1. Geometrie

3.1.1. Knoopnummering



3.1.2. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N92	11,694	-0,156	-0,020
N301	40,716	-0,156	-0,020
N251	40,716	-0,156	-1,300
N252	11,694	-0,156	-1,300
N222	11,694	4,275	-0,020
N108	11,694	4,275	-1,300
N173	32,655	4,275	-1,300
N40	32,655	4,275	-0,020
N13	6,075	-0,156	3,125
N14	6,075	2,965	3,125
N164	6,075	2,965	-0,020
N165	6,075	-0,156	-0,020
N413	12,896	-0,156	-0,020
N414	11,694	-0,156	3,125
N415	16,700	-0,156	3,125
N416	16,700	-0,156	-0,020
N417	15,024	-0,156	-0,020
N376	15,024	-0,156	2,512
N418	12,896	-0,156	2,512
N241	7,906	4,955	-0,020
N242	-0,156	4,955	-0,020
N111	-0,156	4,955	-1,300
N112	7,906	4,955	-1,300
N141	15,790	-0,156	3,125
N142	15,790	4,275	3,125
N221	15,790	4,275	-0,020
N91	15,790	-0,156	-0,020
N217	6,075	2,965	-1,300

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N218	6,075	-0,156	-1,300
N38	40,716	10,856	-0,020
N136	40,716	10,856	-1,300
N220	15,790	6,625	-0,020
N399	18,714	10,856	-0,020
N400	26,510	10,856	-0,020
N401	26,510	10,856	3,125
N157	-0,156	10,856	3,125
N243	-0,156	10,856	-0,020
N402	16,586	10,856	-0,020
N328	16,586	10,856	2,512
N403	18,714	10,856	2,512
N121	11,694	4,275	3,125
N122	11,694	1,214	3,125
N223	11,694	1,214	-0,020
N37	32,655	10,856	-0,020
N39	40,716	4,275	-0,020
N206	11,694	1,214	-1,300
N65	19,755	4,275	-0,020
N68	19,755	-0,156	-0,020
N163	7,906	2,965	-0,020
N95	7,906	-0,156	-0,020
N278	11,694	6,625	-0,020
N219	7,906	6,625	-0,020
N244	7,906	10,856	-0,020
N279	11,694	10,856	-0,020
N97	32,655	-0,156	3,125
N98	32,655	10,856	3,125

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N302	32,655	-0,156	-0,020
N419	40,716	7,736	-0,020
N159	40,716	-0,156	3,125
N158	40,716	10,856	3,125
N420	40,716	9,864	-0,020
N392	40,716	9,864	2,512
N421	40,716	7,736	2,512
N395	30,460	10,856	-0,020
N396	30,460	10,856	3,125
N397	27,810	10,856	3,125
N398	27,810	10,856	-0,020
N184	15,790	6,625	-1,300
N181	15,790	4,275	-1,300
N87	7,906	2,965	-1,300
N5	11,694	6,625	3,125
N6	11,694	10,856	3,125
N224	7,906	1,214	-0,020
N205	7,906	1,214	-1,300
N198	32,655	4,275	3,125
N160	-0,156	-0,156	3,125
N166	-0,156	-0,156	-0,020
N225	7,906	10,856	3,125
N226	7,906	1,214	3,125
N80	-0,156	-0,156	-1,300
N135	-0,156	10,856	-1,300
N54	28,705	10,856	-0,020
N178	40,716	4,275	-1,300
N127	19,755	4,275	-1,300
N128	19,755	-0,156	-1,300
N79	7,906	-0,156	-1,300
N294	7,906	-0,156	3,125
N182	15,790	-0,156	-1,300
N23	28,705	10,856	-1,300
N24	28,705	6,625	-1,300
N393	31,760	10,856	-0,020
N394	31,760	10,856	3,125
N199	40,716	4,275	3,125
N27	11,694	10,856	-1,300
N28	11,694	6,625	-1,300
N277	19,755	6,625	-0,020
N280	19,755	10,856	-0,020
N34	7,906	2,965	3,125
N253	7,906	6,625	3,125
N254	32,655	6,625	3,125
N264	13,575	6,625	-0,020
N265	13,575	6,625	2,468
N266	12,294	6,625	2,468
N267	12,294	6,625	-0,020
N268	10,360	6,625	-0,020
N269	10,360	6,625	2,468
N270	9,080	6,625	2,468
N271	9,080	6,625	-0,020
N145	15,790	6,625	3,125
N51	32,655	-0,156	-1,300
N52	32,655	10,856	-1,300
N408	33,436	-0,156	-0,020
N409	31,334	-0,156	-0,020
N410	31,334	-0,156	3,125
N411	35,564	-0,156	-0,020
N372	35,564	-0,156	2,512

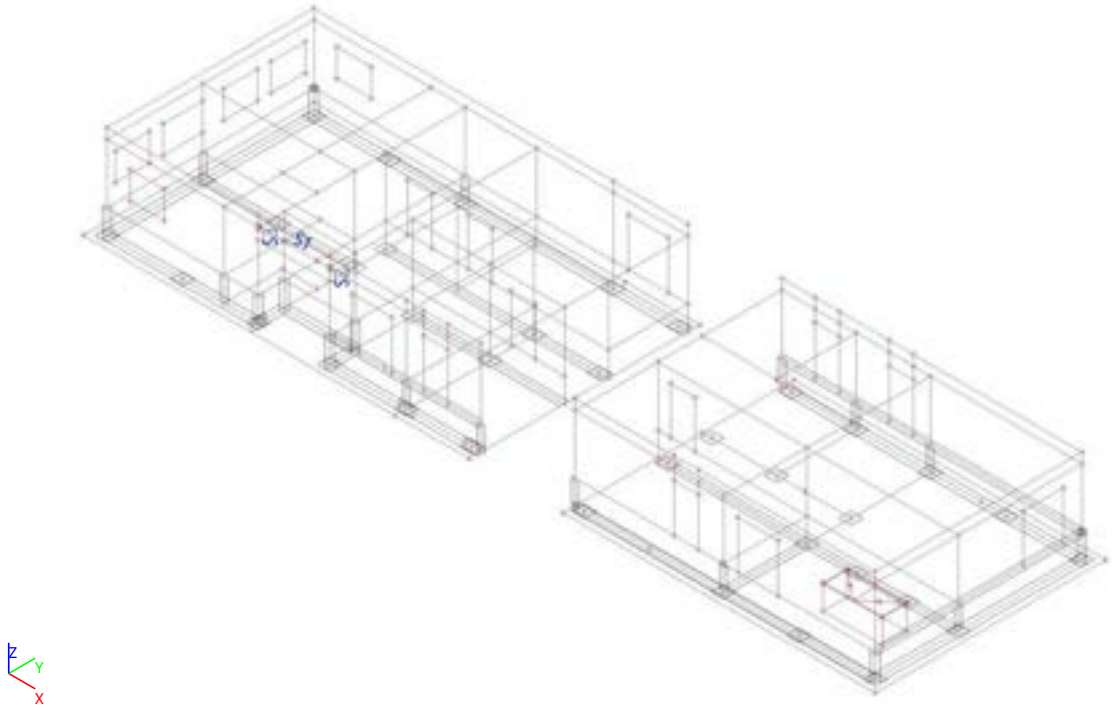
Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N412	33,436	-0,156	2,512
N113	19,755	-0,156	3,125
N114	19,755	4,275	3,125
N63	7,906	10,856	-1,300
N29	7,906	4,955	3,125
N30	-0,156	4,955	3,125
N47	7,906	6,625	-1,300
N48	32,655	6,625	-1,300
N404	30,034	-0,156	3,125
N405	30,034	-0,156	-0,020
N406	18,000	-0,156	-0,020
N407	18,000	-0,156	3,125
N19	19,755	10,856	-1,300
N20	19,755	6,625	-1,300
N9	28,705	6,625	3,125
N10	28,705	10,856	3,125
N1	19,755	6,625	3,125
N2	19,755	10,856	3,125
N297	1,072	-0,156	0,898
N298	2,888	-0,156	0,898
N299	2,888	-0,156	2,349
N300	1,072	-0,156	2,349
N345	-0,156	10,401	0,898
N346	-0,156	8,585	0,898
N347	-0,156	8,585	2,349
N348	-0,156	10,401	2,349
N341	-0,156	7,870	0,898
N342	-0,156	6,054	0,898
N343	-0,156	6,054	2,349
N344	-0,156	7,870	2,349
N313	2,888	10,856	1,038
N314	1,072	10,856	1,038
N315	1,072	10,856	2,489
N316	2,888	10,856	2,489
N353	-0,156	2,115	0,898
N354	-0,156	0,299	0,898
N355	-0,156	0,299	2,349
N356	-0,156	2,115	2,349
N349	-0,156	4,955	0,898
N350	-0,156	2,830	0,898
N351	-0,156	2,830	2,349
N352	-0,156	4,955	2,349
N428	40,716	-0,156	3,660
N429	40,716	10,856	3,660
N430	31,334	-0,156	3,660
N431	31,760	10,856	3,660
N432	30,460	10,856	3,660
N433	27,810	10,856	3,660
N434	26,510	10,856	3,660
N435	-0,156	10,856	3,660
N436	-0,156	-0,156	3,660
N437	7,906	-0,156	3,660
N438	11,694	-0,156	3,660
N439	16,700	-0,156	3,660
N440	30,034	-0,156	3,660
N441	18,000	-0,156	3,660
N442	18,000	-0,156	2,512
N443	16,700	-0,156	2,512
N444	31,334	-0,156	2,512
N445	30,034	-0,156	2,512

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N446	31,760	10,856	2,512
N447	30,460	10,856	2,512
N448	27,810	10,856	2,512
N449	26,510	10,856	2,512
N507	6,075	10,856	3,125
N508	6,075	4,955	-0,020
N523	15,790	-0,156	3,660
N524	15,790	10,856	3,125
N525	15,790	10,856	3,660
N526	15,790	10,856	-1,300
N527	15,790	10,856	-0,020
N530	19,755	-0,156	3,660
N531	19,755	10,856	3,660
K1	6,075	4,955	3,125
K11	16,919	4,275	-0,020
K12	16,919	4,275	2,468
K13	18,199	4,275	2,468
K14	18,199	4,275	-0,020
K15	25,419	4,275	-0,020
K16	25,419	4,275	2,468
K17	26,699	4,275	2,468
K18	26,699	4,275	-0,020
K24	7,906	-0,156	3,015
K25	11,694	-0,156	3,015
K26	7,906	-0,156	3,235
K27	11,694	-0,156	3,235
K28	11,694	-0,156	2,512
K29	7,906	-0,156	2,512
N536	19,255	6,625	-1,300
N537	19,255	10,856	-1,300
N541	25,255	4,275	-1,300
N543	15,790	-0,781	-1,300
N544	-0,781	-0,781	-1,300
N545	-0,781	11,481	-1,300
N546	15,790	11,481	-1,300
N547	19,755	11,481	-1,300
N548	19,755	-0,781	-1,300
N549	41,341	11,481	-1,300
N550	41,341	-0,781	-1,300
N551	19,255	-0,156	-1,300
N540	25,255	10,856	-1,300

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N554	25,255	-0,156	-1,300
N555	24,755	-0,156	-1,300
N556	24,755	-0,156	-0,020
N557	24,755	10,856	-1,300
N558	24,755	11,481	-1,300
N559	24,755	-0,781	-1,300
N560	24,755	4,275	-1,300
N561	24,755	4,275	-0,020
N563	24,755	4,275	3,125
N564	24,755	10,856	-0,020
N566	24,755	6,625	3,125
N567	24,755	6,625	-1,300
N568	24,755	10,856	3,125
N569	24,755	10,856	3,660
N571	24,755	-0,156	3,125
N572	24,755	-0,156	3,660
N573	36,191	2,900	-0,020
N574	39,341	2,900	-0,020
N575	39,341	1,600	-0,020
N576	36,191	1,600	-0,020
N581	36,216	1,625	-0,020
N582	36,216	2,875	-0,020
N583	39,316	2,875	-0,020
N584	39,316	1,625	-0,020
N585	38,541	2,250	-0,020
N586	36,991	2,250	-0,020
N587	3,875	10,856	-1,300
N588	3,875	4,955	-1,300
N589	3,875	-0,156	-1,300
N591	39,341	1,600	-1,300
N592	36,191	1,600	-1,300
N594	39,341	2,900	-1,300
N595	36,191	2,900	-1,300
N596	25,255	6,625	-1,300
N597	28,705	-0,156	-1,300
N598	38,030	4,275	-1,300
N599	36,685	-0,156	-1,300
N600	35,342	10,856	-1,300
N601	30,190	6,625	-1,300
N602	35,342	4,275	-1,300
N603	36,685	10,856	-1,300

3.1.3. 1D-elementen

3.1.3.1. Overzicht nummering staven

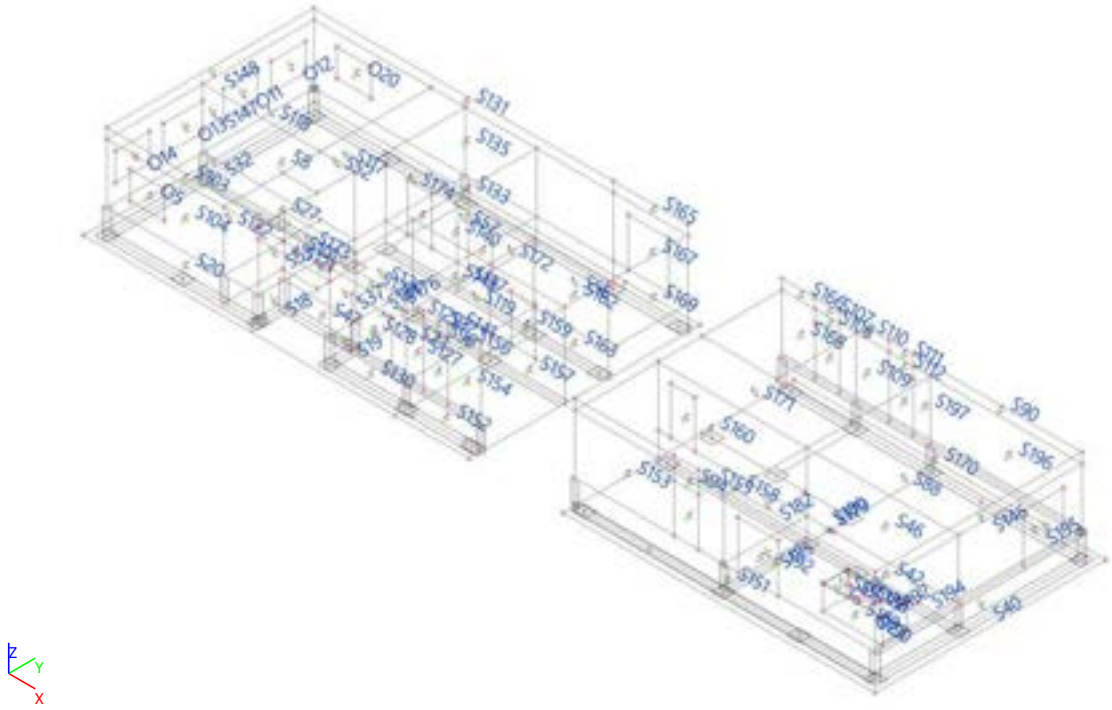


3.1.3.2. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type	LCS-rotatie [deg]
S2	CS4 - UNP220	S 355_NW	0,220	K27	K25	Algemeen (0)	0,00
S3	CS4 - UNP220	S 355_NW	0,220	K26	K24	Algemeen (0)	0,00
S1	CS2 - UNP220	S 355	3,788	N294	N414	Algemeen (0)	0,00

3.1.4. 2D-elementen

3.1.4.1. Overzicht nummering 2D-elementen



3.1.4.2. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	:lement typ	ementgedra	Materiaal	Dikte type	D. [mm]	EEM model	Orthotropie
S27	Interne_keld	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	350	Isotroop	
S40	Kelderwand_	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	250	Isotroop	
S19	Kelderwand_	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	250	Isotroop	
S57	StructuralSu		Load panel						
S52	StructuralSu		Load panel						
S47	Kelderwand_	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	250	Isotroop	
S37	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	120	Isotroop	
S32	Kelderwand_	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	250	Isotroop	
S42	Interne_keld	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	255	Isotroop	
S20	Kelderwand_	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	250	Isotroop	
S46	Interne_wan	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	160	Isotroop	
S55	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	120	Isotroop	
S23	StructuralSu		Load panel						
S56	StructuralSu		Load panel						
S59	BG_vloer_1	plate (90)	Standard	Standaard-E	C30/37	constant	200	Isotroop	
S8	Interne_wan	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	160	Isotroop	
S18	Kelderwand_	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1!	constant	250	Isotroop	

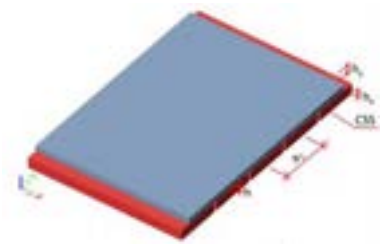
Naam	Laag	Type	Element typ	Elementgedra	Materiaal	Dikte type	D. [mm]	EEM model	Orthotropie
S88	StructuralSu	plate (90)	Standard	Standaard-E	Load panel		200	Orthotroop	kpv200
S90	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S92	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S94	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S97	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S98	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S101	Gevels		Load panel						
S103	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S104	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S107	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S108	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S109	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S110	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S111	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S112	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S117	StructuralSu	plate (90)	Standard	Standaard-E	Load panel		200	Orthotroop	kpv200
S118	StructuralSu	plate (90)	Standard	Standaard-E	Load panel		200	Orthotroop	kpv200
S119	StructuralSu		Load panel						
S120	StructuralSu		Load panel						
S121	StructuralSu		Load panel						
S122	StructuralSu		Load panel						
S125	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S126	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S127	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S128	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S130	Kelderwand_	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	250	Isotroop	
S131	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S133	Kelderwand_	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	250	Isotroop	
S135	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S137	Interne_keld	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	350	Isotroop	
S140	Interne_wan	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	160	Isotroop	
S141	Interne_keld	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	350	Isotroop	
S146	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S147	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S148	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S151	Kelderwand_	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	250	Isotroop	
S152	Kelderwand_	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	250	Isotroop	
S153	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S154	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S155	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S156	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S157	Interne_keld	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	255	Isotroop	
S162	Interne_wan	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	160	Isotroop	
S163	Interne_keld	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	255	Isotroop	
S165	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S166	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S167	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S168	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S169	Kelderwand_	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	250	Isotroop	

Naam	Laag	Type	Element typ	Elementgedra	Materiaal	Dikte type	D. [mm]	EEM model	Orthotropie
S170	Kelderwand_	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	250	Isotroop	
S171	StructuralSu	plate (90)	Standard	Standaard-E	Load panel		200	Orthotroop	kpv200
S172	StructuralSu	plate (90)	Standard	Standaard-E	Load panel		200	Orthotroop	kpv200
S173	StructuralSu	plate (90)	Standard	Standaard-E	Load panel		200	Orthotroop	kpv200
S174	StructuralSu	plate (90)	Standard	Standaard-E	Load panel		200	Orthotroop	kpv200
S159	Interne_wan	plate (90)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	160	Isotroop	
S160	Interne_wan	plate (90)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	160	Isotroop	
S143	Interne_wan	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	160	Isotroop	
S158	Interne_keld	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	255	Isotroop	
S176	Keldervloer	plate (90)	Standard	Standaard-E	C30/37	constant	300	Isotroop	
S179	Keldervloer	plate (90)	Standard	Standaard-E	C30/37	constant	300	Isotroop	
S180	Keldervloer	plate (90)	Standard	Standaard-E	C30/37	constant	300	Isotroop	
S181	Keldervloer	plate (90)	Standard	Standaard-E	C30/37	constant	300	Isotroop	
S182	Interne_wan	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	160	Isotroop	
S185	Interne_keld	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	255	Isotroop	
S186	Keldervloer	plate (90)	Standard	Standaard-E	C30/37	constant	300	Isotroop	
S189	Kelderwand_	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	350	Isotroop	
S190	Kelderwand_	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	350	Isotroop	
S192	Kelderwand_	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	350	Isotroop	
S193	Kelderwand_	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	350	Isotroop	
S194	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S195	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S196	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	
S197	Gevels	wall (80)	Standard	Standaard-E	C30/37(EN1	constant	120	Isotroop	

3.1.4.3. Orthotropie

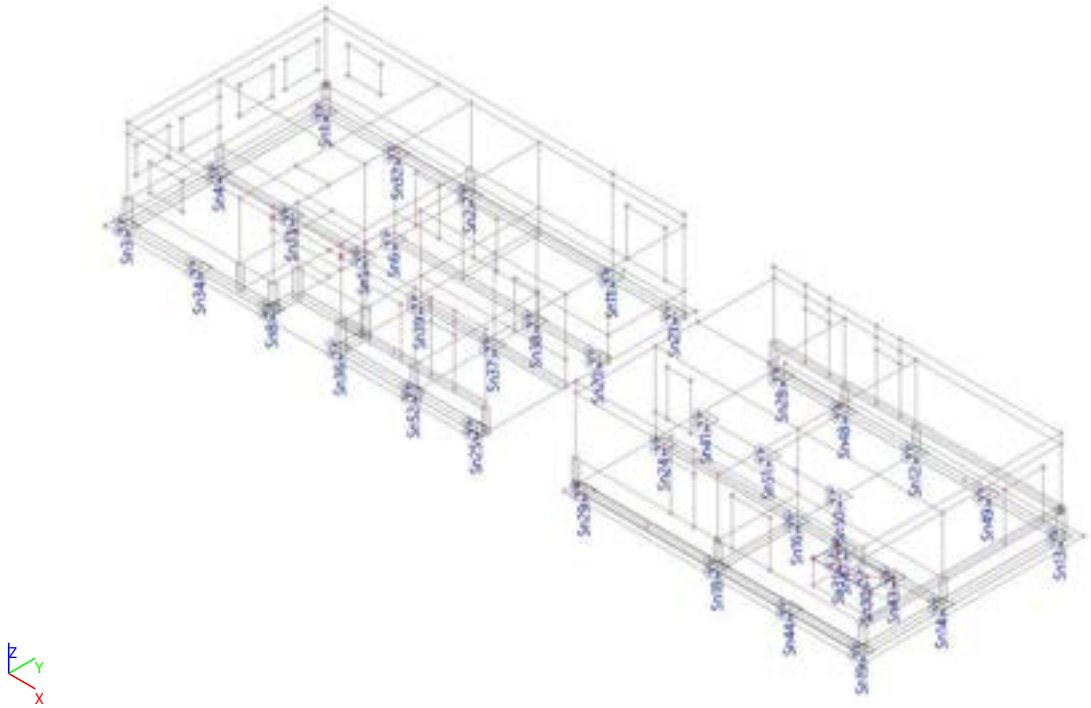
kpv200	
Type van orthotropie	Plaat in één richting
Doorsnede	CS1 - Rechthoek (200; 1200)
Doorsnedeafstand, a1 [mm]	1200
Materiaal	Load panel
Plaathoogte, h [mm]	200
D11 [MNm]	6,6667e+00
D22 [MNm]	6,6667e+00
D12 [MNm]	0,0000e+00
D33 [MNm]	2,6319e+00
D44 [MN/m]	6,9444e+02
D55 [MN/m]	6,9444e+02
Effectieve hoogte, hx [mm]	50
Effectieve hoogte, hy [mm]	3
Materiaal	Load panel
d11 [MN/m]	5,2083e+02
d22 [MN/m]	2,6042e+01
d12 [MN/m]	2,3292e+01
d33 [MN/m]	4,6585e+01

Afbeelding



3.1.5. Randvoorwaarden

3.1.5.1. Ondersteuningen grafisch



3.1.5.2. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X Stijfheid X [MN/m]	Y Stijfheid Y [MN/m]	Z Stijfheid Z [MN/m]	Rx Stijfheid Rx [MNm/rad]	Ry Stijfheid Ry [MNm/rad]	Rz Stijfheid Rz [MNm/rad]
Sn1	N135	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	N63	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	N80	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	N111	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	N112	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	N47	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	N79	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	N526	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	N52	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn13	N136	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn14	N178	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn16	N173	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn18	N51	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn19	N251	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij

Naam	Knoop	Systeem	Type	X Stijfheid X [MN/m]	Y Stijfheid Y [MN/m]	Z Stijfheid Z [MN/m]	Rx Stijfheid Rx [MNm/rad]	Ry Stijfheid Ry [MNm/rad]	Rz Stijfheid Rz [MNm/rad]
Sn20	N536	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn21	N537	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn24	N541	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn25	N551	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn28	N540	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn29	N554	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn30	N585	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn31	N586	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn32	N587	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn33	N588	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn34	N589	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn36	N252	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn37	N181	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn38	N184	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn39	N108	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn41	N596	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn43	N598	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn44	N599	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn47	N602	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn48	N23	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn49	N603	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn50	N48	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn51	N24	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn52	N182	GCS	Standaard	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 7,5000e+01	Vrij	Vrij	Vrij

3.1.5.3. Scharnieren op 2D-elementranden

Naam	2D-element	Rand	ux uy uz	phix phiy phiz	Coör Oors	Pos x_1 Pos x_2
L13	S104	2	Vast Vast Vast	Vrij	Rela Vanaf begin	0.000 1.000
L26	S128	5	Vast Vast Vast	Vrij	Rela Vanaf begin	0.000 1.000

Naam	2D-element	Rand	ux uy uz	phix phiy phiz	Coör Oors	Pos x_1 Pos x_2
L27	S128	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L28	S127	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L29	S154	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L30	S153	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L31	S92	6	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L32	S92	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L34	S8	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L43	S182	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L45	S37	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L50	S46	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L51	S55	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L57	S196	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L58	S109	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L59	S135	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L60	S140	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L61	S140	5	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L62	S140	9	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L63	S195	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L64	S194	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L65	S147	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L70	S162	1	Vast	Vrij	Rela	0.000

Naam	2D-element	Rand	ux uy uz	phix phiy phiz	Coör Oors	Pos x_1 Pos x_2
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L71	S167	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L72	S167	8	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L73	S168	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L75	S88	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L76	S174	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L77	S117	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L78	S118	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L79	S171	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L80	S172	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L81	S88	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L82	S118	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L83	S88	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L84	S173	3	Vrij	Vrij	Rela	0.000
			Vrij		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L85	S117	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L86	S118	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L87	S171	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L88	S172	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L89	S46	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L90	S42	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L93	S185	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000

Naam	2D-element	Rand	ux uy uz	phix phiy phiz	Coör Oors	Pos x_1 Pos x_2
			Vast			
L94	S182	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L95	S37	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L96	S55	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L99	S19	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L101	S18	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L110	S8	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L111	S27	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L113	S189	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L114	S190	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L115	S193	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L116	S192	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L117	S143	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L118	S159	8	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L119	S159	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L120	S160	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L121	S160	5	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L122	S182	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L123	S195	7	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L124	S197	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L125	S59	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			

Naam	2D-element	Rand	ux uy uz	phix phiy phiz	Coör Oors	Pos x_1 Pos x_2
L126	S59	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L127	S59	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L128	S59	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L129		1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L130		2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L131		3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L132		4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L133	S147	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L134	S148	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L135	S147	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L136	S148	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L137	S194	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L138	S146	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L140	S146	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L141	S195	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L142	S8	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L143	S140	11	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L144	S143	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L145	S162	3	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L146	S159	2	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L147	S160	7	Vast	Vrij	Rela	0.000

Naam	2D-element	Rand	ux uy uz	phix phiy phiz	Coör Oors	Pos x_1 Pos x_2
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L148	S182	4	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			
L149	S46	1	Vast	Vrij	Rela	0.000
			Vast		Vanaf begin	1.000
			Vast			

3.2. Materialen en doorsneden

3.2.1. Materialen

Staal EC3

Naam	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Kleur
S 355	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	355,0	490,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	335,0	470,0	
S 355_NW	0,00	2,1000e+05	0.3	0	40	355,0	490,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	335,0	470,0	

Naam	Type	ρ [kg/m³]	Dichtheid in natte toestand [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c.k.28}$ [MPa]	Kleur
Load panel	Beton	0,00	0,00	1,0000e+04	0.2	0,01e-003	30,00	

Verklaring van symbolen	
Dichtheid in natte toestand	De waarde van de dichtheid van het kenmerk nieuwe toestand wordt alleen gebruikt als een samengesteld dek wordt ingevoerd en rekening wordt gehouden met de belasting van het eigengewicht.

Wapening EC2

Naam	Type	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y.k}$ [MPa]
B 500B	Betonstaal	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	500,0

Beton EN 1992-2

Naam	Type	Massa eenheid [kg/m³]	E-mod [MPa]	Poisson - nu	G-mod [MPa]	Thermisch uitz. [m/mK]	Kleur
C30/37 cracked	Beton	2500,00	1,0000e+04	0.2	4,1667e+03	0,01e-003	
C30/37(EN1992-2)	Beton	2500,00	3,2800e+04	0.2	1,3667e+04	0,01e-003	

4. Belastingen en combinaties

4.1. Belastinggroepen

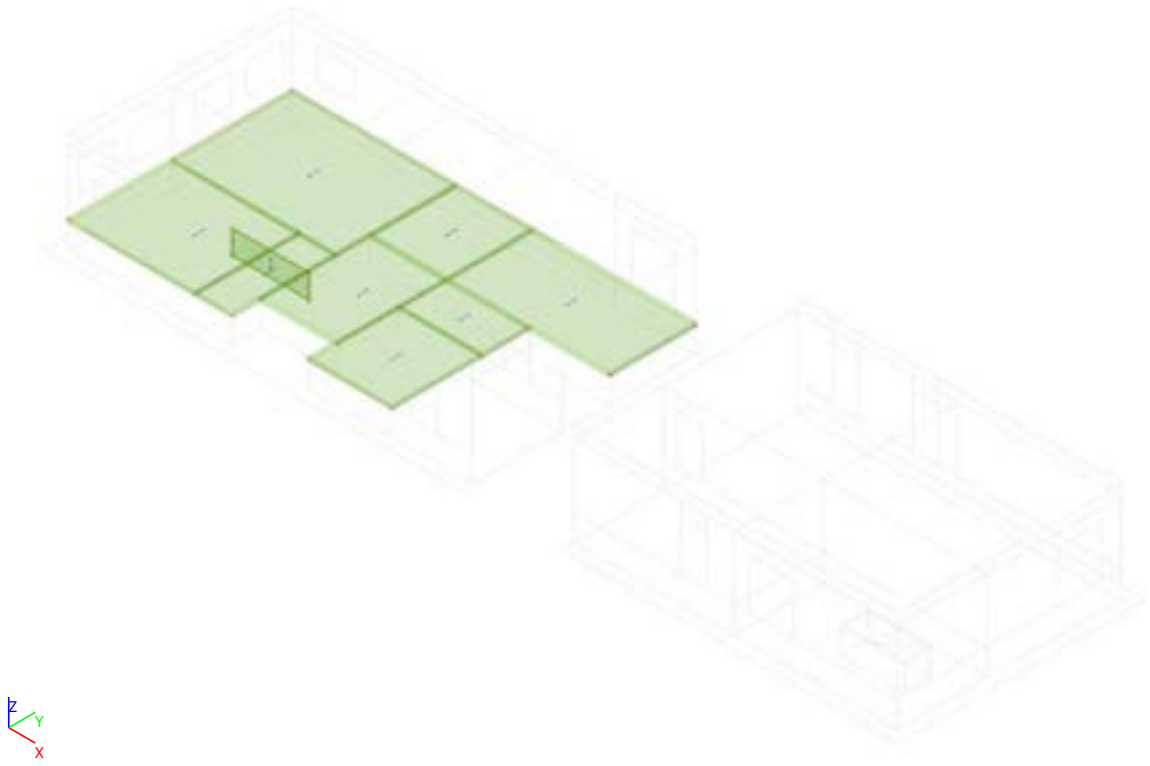
Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
LG2 Wind	Variabel	Exclusief	Wind
LG3 Sneeuw	Variabel	Standaard	Sneeuw
LG4 Cat C1 C3 0.5	Variabel	Standaard	Constructiebelasting
LG5 Cat C3 0.6	Variabel	Standaard	Cat C : Bijeenkomst
LG6 Cat E	Variabel	Standaard	Cat E : Opslagruimte
LG7 Cat H	Variabel	Standaard	Cat H : Dak
LG8 Cat B	Variabel	Standaard	Cat B : Kantoor
LG9 Cat grond	Variabel	Samen	Regenwater

4.2. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
LC1	Eigengewicht	Permanent	LG1	-Z		
		Eigen gewicht				
LC2	Permanent	Permanent	LG1			
		Standaard				
LC4	Sneeuw	Variabel	LG3 Sneeuw		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC5	Var. K + BG psi0.5	Variabel	LG4 Cat C1 C3 0.5		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC6	Var. K + BG psi0.6	Variabel	LG5 Cat C3 0.6		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC7	Var. BG psi 0.5	Variabel	LG8 Cat B		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC8	Var. BG psi1.0	Variabel	LG6 Cat E		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC9	Var. Dak psi0	Variabel	LG7 Cat H		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC3	Wind dwars (y)	Variabel	LG2 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC10	Wind langs (x)	Variabel	LG2 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC18	Wind dwars (-y)	Variabel	LG2 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC19	Wind langs (-x)	Variabel	LG2 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC20	Inwendig druk	Variabel	LG2 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC21	Inwendig zuiging	Variabel	LG2 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC11	Gronddruk_onver	Variabel	LG9 Cat grond		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC17	Gronddruk_ver	Variabel	LG9 Cat grond		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC12	Grondwater	Variabel	LG9 Cat grond		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC13	Aardbeving +X	Permanent	LG1	+X		
		Eigen gewicht				
LC14	Aardbeving -X	Permanent	LG1	-X		
		Eigen gewicht				
LC22	Permanent +X	Permanent	LG1			

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
		Standaard				
LC23	Var. K + BG psi0.5 +X	Variabel	LG4 Cat C1 C3 0.5		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC24	Var. K + BG psi0.6 +X	Variabel	LG5 Cat C3 0.6		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC25	Var. BG psi 0.5 +X	Variabel	LG8 Cat B		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC26	Var. BG psi1.0 +X	Variabel	LG6 Cat E		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC15	Aardbeving +Y	Permanent	LG1	+Y		
		Eigen gewicht				
LC27	Permanent +Y	Permanent	LG1			
		Standaard				
LC16	Aardbeving -Y	Permanent	LG1	-Y		
		Eigen gewicht				
LC28	Var. K + BG psi0.5 +Y	Variabel	LG4 Cat C1 C3 0.5		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC29	Var. K + BG psi0.6 +Y	Variabel	LG5 Cat C3 0.6		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC30	Var. BG psi 0.5 +Y	Variabel	LG8 Cat B		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
LC31	Var. BG psi1.0 +Y	Variabel	LG6 Cat E		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

4.3. Belastingspanelen grafisch



4.4. Belastingspanelen tabel

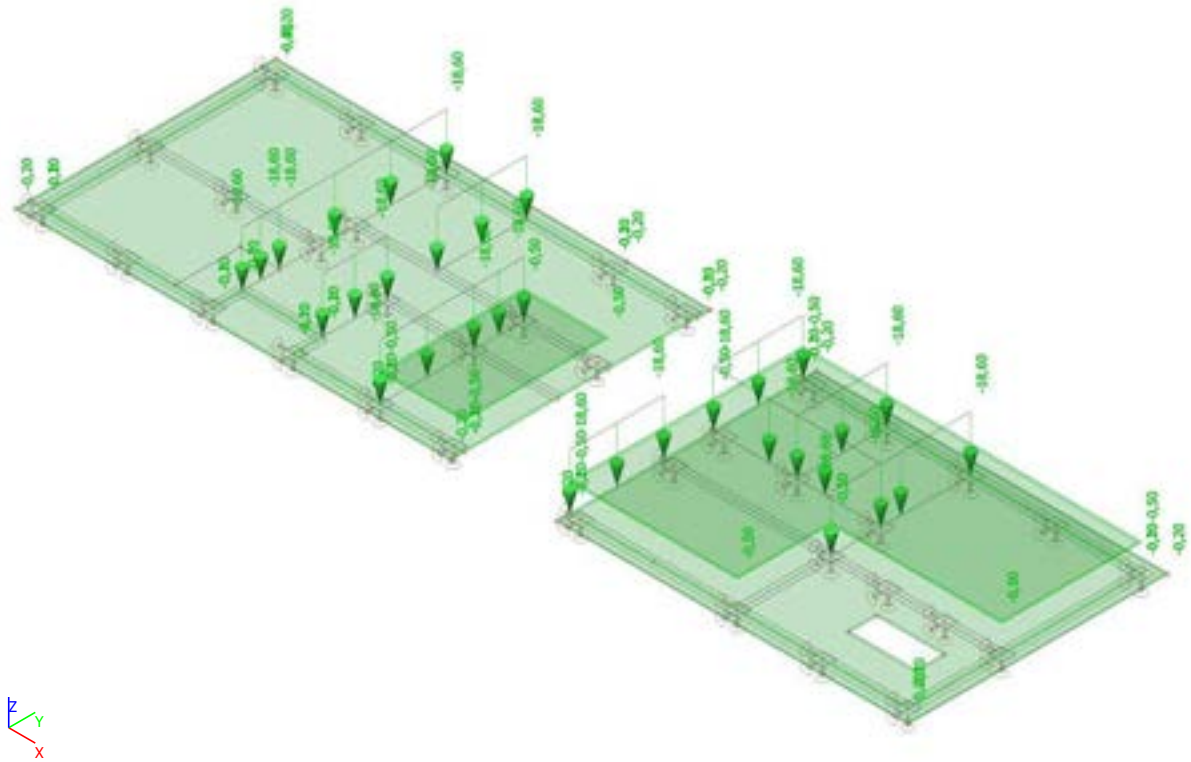
Naam	Paneel type	Belastingsoverdracht richting	Selectie van entiteiten	Selectie van entiteiten
LP1	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP2	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP3	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP4	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP5	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP6	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP7	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP8	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP9	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP10	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP11	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP12	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP13	Naar randen paneel	Y (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP14	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP15	Naar randen paneel	all (LCS paneel)	Automatische selectie	
LP22	Naar randen paneel en liggers	all (LCS paneel)		Automatische selectie
LP23	Naar randen paneel en liggers	all (LCS paneel)		Automatische selectie
LP24	Naar randen paneel en liggers	all (LCS paneel)		Automatische selectie
LP25	Naar randen paneel en liggers	all (LCS paneel)		Automatische selectie

4.5. Belastingschema's

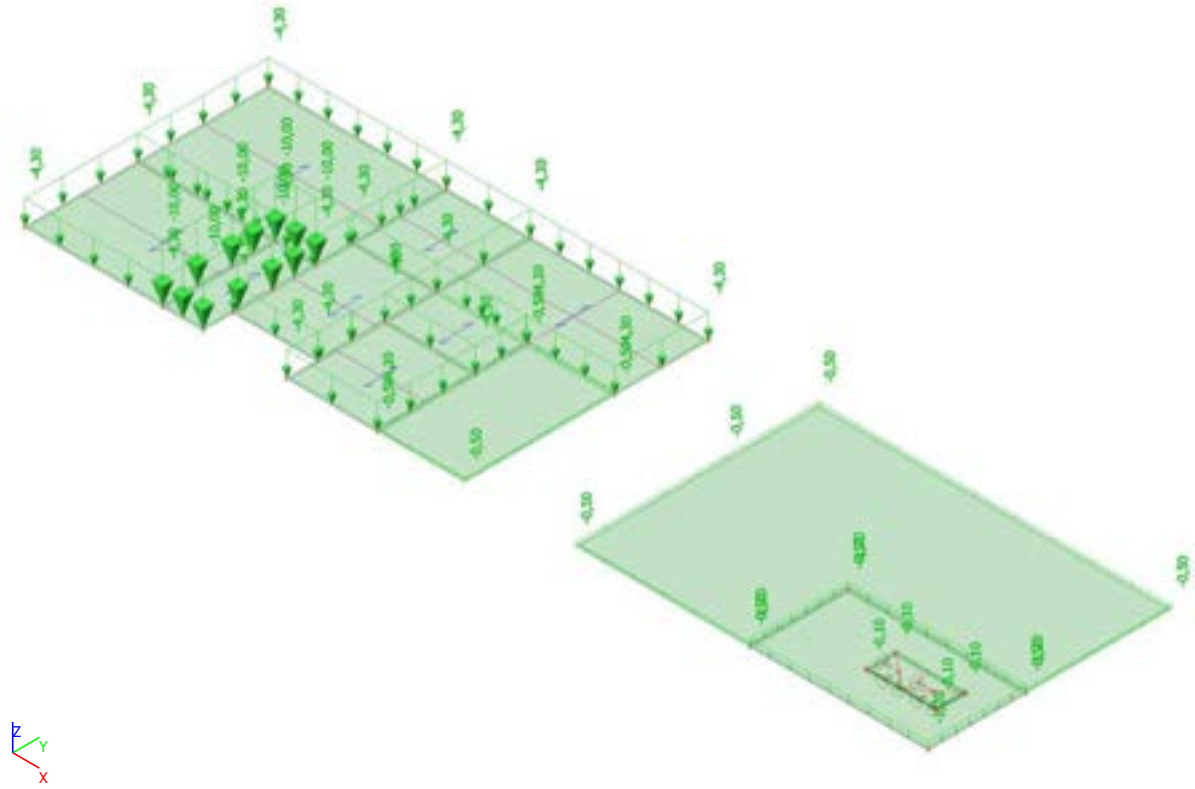
4.5.1. Belastingschema's - LC2

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep
LC2	Permanent	Permanent	LG1
		Standaard	

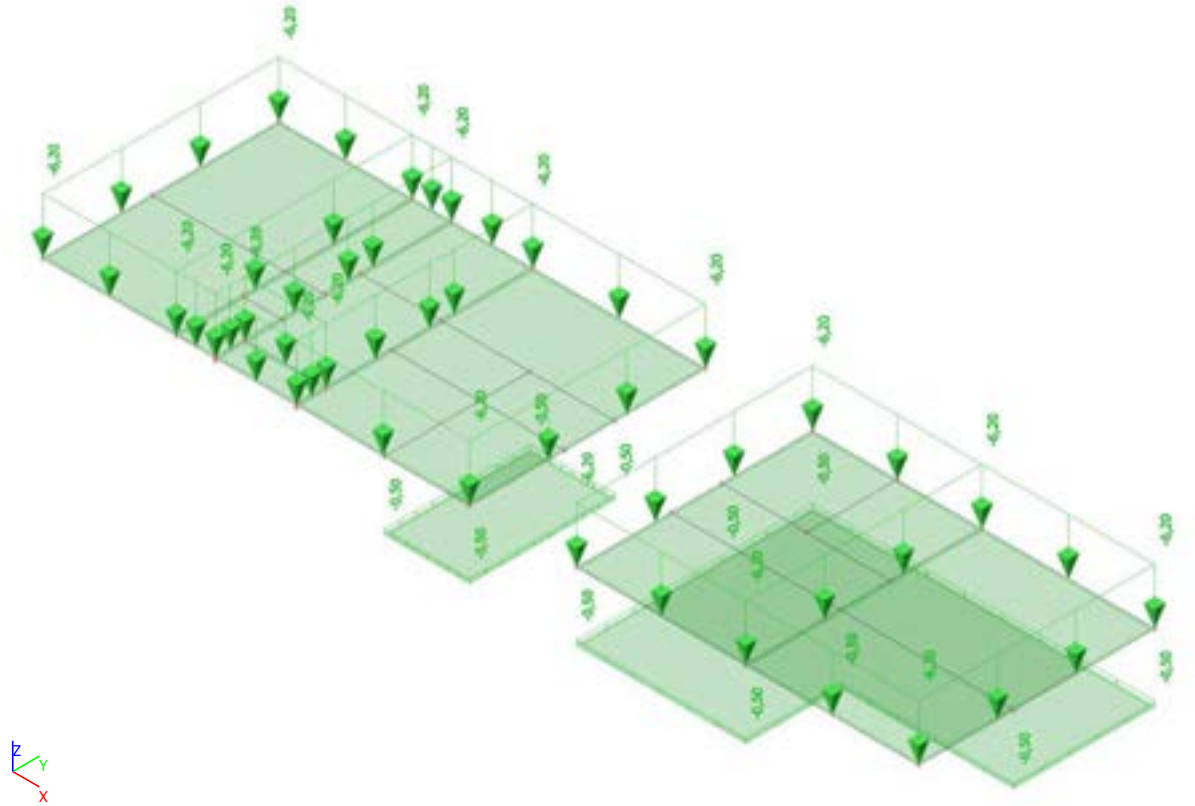
4.5.1.1. Belastingen kelder



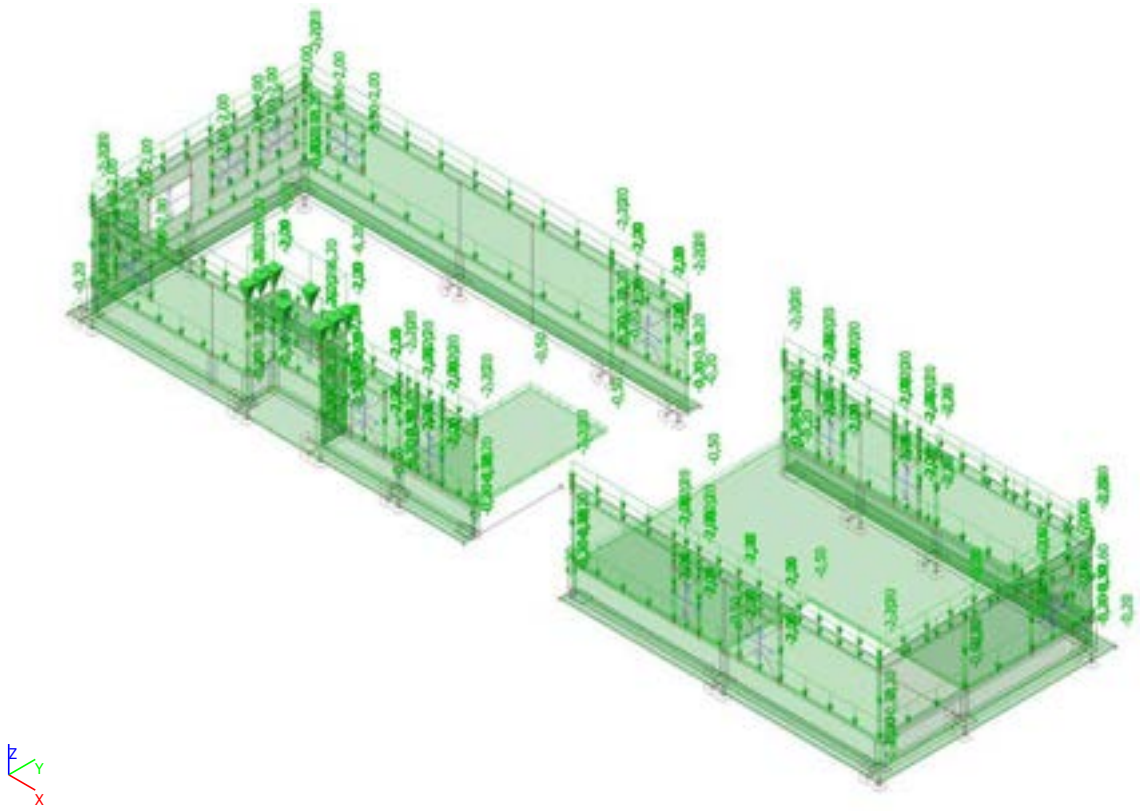
4.5.1.2. Belastingen bg-vloer



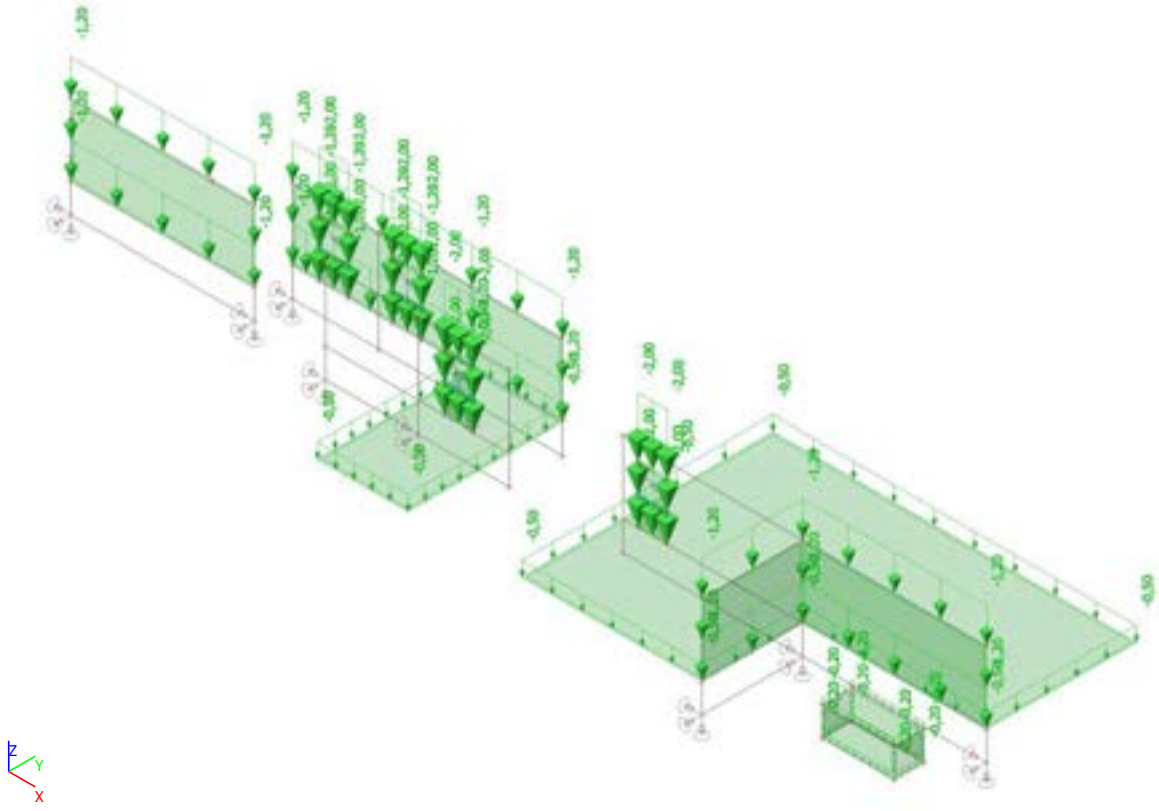
4.5.1.3. Belastingen dakvloer



4.5.1.4. Belastingen gevels



4.5.1.5. Belastingen binnenwanden



4.5.1.6. Lijnlast

Naam	Staaf Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Coör Loc	Oors	Exc ey [m] Exc ez [m]
LF1	S1	Kracht	Z	-1,49	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.031	Lengte		0,000
LF2	S1	Kracht	Z	-1,28	0.031	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.062	Lengte		0,000
LF3	S1	Kracht	Z	-1,26	0.062	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,23	0.094	Lengte		0,000
LF4	S1	Kracht	Z	-1,23	0.094	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.125	Lengte		0,000
LF5	S1	Kracht	Z	-1,26	0.125	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,21	0.188	Lengte		0,000
LF6	S1	Kracht	Z	-1,21	0.188	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.250	Lengte		0,000
LF7	S1	Kracht	Z	-1,28	0.250	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,25	0.375	Lengte		0,000
LF8	S1	Kracht	Z	-1,25	0.375	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.500	Lengte		0,000
LF9	S1	Kracht	Z	-1,26	0.500	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,25	0.625	Lengte		0,000
LF10	S1	Kracht	Z	-1,25	0.625	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.750	Lengte		0,000
LF11	S1	Kracht	Z	-1,28	0.750	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,21	0.813	Lengte		0,000
LF12	S1	Kracht	Z	-1,21	0.813	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.875	Lengte		0,000
LF13	S1	Kracht	Z	-1,26	0.875	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,23	0.906	Lengte		0,000
LF14	S1	Kracht	Z	-1,23	0.906	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.937	Lengte		0,000
LF15	S1	Kracht	Z	-1,26	0.937	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.969	Lengte		0,000
LF16	S1	Kracht	Z	-1,28	0.969	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,49	1.000	Lengte		0,000
LF81	S1	Kracht	X	0,03	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,01	0.031	Lengte		0,000
LF82	S1	Kracht	X	0,01	0.031	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,01	0.062	Lengte		0,000
LF83	S1	Kracht	X	0,01	0.062	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.094	Lengte		0,000
LF84	S1	Kracht	X	0,00	0.094	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.125	Lengte		0,000
LF85	S1	Kracht	X	0,00	0.125	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.188	Lengte		0,000
LF86	S1	Kracht	X	0,00	0.188	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.250	Lengte		0,000
LF87	S1	Kracht	X	0,00	0.250	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.375	Lengte		0,000
LF88	S1	Kracht	X	0,00	0.375	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.500	Lengte		0,000
LF89	S1	Kracht	X	0,00	0.500	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.625	Lengte		0,000
LF90	S1	Kracht	X	0,00	0.625	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.750	Lengte		0,000
LF91	S1	Kracht	X	0,00	0.750	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.813	Lengte		0,000
LF92	S1	Kracht	X	0,00	0.813	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.875	Lengte		0,000
LF93	S1	Kracht	X	0,00	0.875	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.906	Lengte		0,000

Naam	Staaf Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Coör Loc	Oors	Exc ey [m] Exc ez [m]
LF94	S1	Kracht	X	0,00	0.906	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-0,01	0.937	Lengte		0,000
LF95	S1	Kracht	X	-0,01	0.937	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-0,01	0.969	Lengte		0,000
LF96	S1	Kracht	X	-0,01	0.969	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-0,03	1.000	Lengte		0,000

4.5.1.7. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS3630		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS3633		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS3635	S180	Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		4.231	Abso	Vanaf einde
LFS3636	S180	Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		4.431	Abso	Vanaf begin
LFS3637		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS3639		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS3640		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS5037		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS6434		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS6435		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS6436		Kracht	Z	-18,60	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Gelijkmatig		1.000	Rela	Vanaf begin
LFS1	S173	Kracht	Z	-1,49	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.031	Rela	Vanaf begin
LFS7855	S173	Kracht	Z	-1,28	0.031	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.063	Rela	Vanaf begin
LFS7856	S173	Kracht	Z	-1,26	0.063	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,23	0.094	Rela	Vanaf begin
LFS7857	S173	Kracht	Z	-1,23	0.094	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.125	Rela	Vanaf begin
LFS7858	S173	Kracht	Z	-1,26	0.125	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,21	0.188	Rela	Vanaf begin
LFS7859	S173	Kracht	Z	-1,21	0.188	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.250	Rela	Vanaf begin
LFS7860	S173	Kracht	Z	-1,28	0.250	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,25	0.375	Rela	Vanaf begin
LFS7861	S173	Kracht	Z	-1,25	0.375	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS7862	S173	Kracht	Z	-1,26	0.500	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,25	0.625	Rela	Vanaf begin
LFS7863	S173	Kracht	Z	-1,25	0.625	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.750	Rela	Vanaf begin
LFS7864	S173	Kracht	Z	-1,28	0.750	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,21	0.812	Rela	Vanaf begin
LFS7865	S173	Kracht	Z	-1,21	0.812	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.875	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS7866	S173	Kracht	Z	-1,26	0.875	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,23	0.906	Rela	Vanaf begin
LFS7867	S173	Kracht	Z	-1,23	0.906	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,26	0.938	Rela	Vanaf begin
LFS7868	S173	Kracht	Z	-1,26	0.938	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.969	Rela	Vanaf begin
LFS7869	S173	Kracht	Z	-1,28	0.969	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,49	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS7934	S173	Kracht	X	-0,03	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-0,01	0.031	Rela	Vanaf begin
LFS7935	S173	Kracht	X	-0,01	0.031	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-0,01	0.063	Rela	Vanaf begin
LFS7936	S173	Kracht	X	-0,01	0.063	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.094	Rela	Vanaf begin
LFS7937	S173	Kracht	X	0,00	0.094	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.125	Rela	Vanaf begin
LFS7938	S173	Kracht	X	0,00	0.125	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.188	Rela	Vanaf begin
LFS7939	S173	Kracht	X	0,00	0.188	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.250	Rela	Vanaf begin
LFS7940	S173	Kracht	X	0,00	0.250	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.375	Rela	Vanaf begin
LFS7941	S173	Kracht	X	0,00	0.375	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS7942	S173	Kracht	X	0,00	0.500	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.625	Rela	Vanaf begin
LFS7943	S173	Kracht	X	0,00	0.625	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.750	Rela	Vanaf begin
LFS7944	S173	Kracht	X	0,00	0.750	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.812	Rela	Vanaf begin
LFS7945	S173	Kracht	X	0,00	0.812	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.875	Rela	Vanaf begin
LFS7946	S173	Kracht	X	0,00	0.875	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.906	Rela	Vanaf begin
LFS7947	S173	Kracht	X	0,00	0.906	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,01	0.938	Rela	Vanaf begin
LFS7948	S173	Kracht	X	0,01	0.938	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,01	0.969	Rela	Vanaf begin
LFS7949	S173	Kracht	X	0,01	0.969	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,03	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS7982	S137	Kracht	Z	-4,08	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-5,87	0.130	Rela	Vanaf begin
LFS7983	S137	Kracht	Z	-5,87	0.130	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-4,40	0.260	Rela	Vanaf begin
LFS7984	S137	Kracht	Z	-4,40	0.260	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-5,87	0.390	Rela	Vanaf begin
LFS7985	S137	Kracht	Z	-5,87	0.390	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-4,08	0.520	Rela	Vanaf begin
LFS7986	S141	Kracht	Z	-4,08	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-5,87	0.250	Rela	Vanaf begin
LFS7987	S141	Kracht	Z	-5,87	0.250	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-4,40	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS7988	S141	Kracht	Z	-4,40	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-5,87	0.750	Rela	Vanaf begin
LFS7989	S141	Kracht	Z	-5,87	0.750	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-4,08	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8062	S27	Kracht	Z	-22,46	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-28,60	0.114	Rela	Vanaf begin
LFS8063	S27	Kracht	Z	-28,60	0.114	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-22,46	0.227	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8064	S20	Kracht	Z	-22,59	0.773	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-28,57	0.886	Rela	Vanaf begin
LFS8065	S20	Kracht	Z	-28,57	0.886	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-22,59	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8102	S133	Kracht	Z	-9,10	0.257	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-9,10	0.494	Rela	Vanaf begin
LFS8103	S137	Kracht	Z	-9,10	0.520	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-9,10	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8114	S27	Kracht	Z	-12,69	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-12,69	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8115	S133	Kracht	Z	-12,69	0.494	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-12,69	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8126	S130	Kracht	Z	-9,53	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-9,53	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8127	S141	Kracht	Z	-9,53	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-9,53	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8138	S133	Kracht	Z	-9,10	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-9,10	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS8139	S137	Kracht	Z	-9,10	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-9,10	0.520	Rela	Vanaf begin
LFS8140	S163	Kracht	Z	-9,10	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-9,10	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8141	S169	Kracht	Z	-9,10	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-9,10	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8162	S47	Kracht	Z	-11,63	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-11,63	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8163	S137	Kracht	Z	-11,63	0.520	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-11,63	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8174	S27	Kracht	Z	-10,99	0.227	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-10,99	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8175	S20	Kracht	Z	-10,99	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-10,99	0.773	Rela	Vanaf begin
LFS8186	S169	Kracht	Z	0,00	0.262	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.531	Rela	Vanaf begin
LFS8187	S169	Kracht	Z	-2,13	0.531	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.799	Rela	Vanaf begin
LFS8188	S167	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8189	S167	Kracht	Z	-2,13	0.420	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8190	S167	Kracht	Z	-2,13	0.580	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8191	S167	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8192	S167	Kracht	Z	-2,13	0.500	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8193	S167	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8194	S167	Kracht	Z	-2,13	0.420	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8195	S167	Kracht	Z	-2,13	0.580	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8276		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8277		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8278		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8279		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8280		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8281		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8282		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8283		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8284		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8285		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8372	S170	Kracht	Z	0,00	0.809	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.849	Rela	Vanaf begin
LFS8373	S170	Kracht	Z	-1,30	0.849	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.890	Rela	Vanaf begin
LFS8374	S168	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8375	S168	Kracht	Z	-1,30	0.207	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8376	S168	Kracht	Z	-1,30	0.598	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8377	S108	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8378	S108	Kracht	Z	-1,30	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8379	S109	Kracht	Z	0,00	0.195	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8380	S109	Kracht	Z	-1,30	0.402	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8381	S109	Kracht	Z	-1,30	0.793	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8462	S170	Kracht	Z	0,00	0.561	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.602	Rela	Vanaf begin
LFS8463	S170	Kracht	Z	-1,30	0.602	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.643	Rela	Vanaf begin
LFS8464	S109	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8465	S109	Kracht	Z	-1,30	0.207	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8466	S109	Kracht	Z	-1,30	0.598	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8467	S112	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8468	S112	Kracht	Z	-1,30	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8469	S197	Kracht	Z	0,00	0.195	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8470	S197	Kracht	Z	-1,30	0.402	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8471	S197	Kracht	Z	-1,30	0.793	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8552		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8553		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8554		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8555		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8556		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8557		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8558		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8559		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8560		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8561		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8648	S130	Kracht	Z	0,00	0.293	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.553	Rela	Vanaf begin
LFS8649	S130	Kracht	Z	-2,13	0.553	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS8650	S128	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8651	S128	Kracht	Z	-2,13	0.420	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8652	S128	Kracht	Z	-2,13	0.580	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8653	S128	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8654	S128	Kracht	Z	-2,13	0.500	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8655	S128	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8656	S128	Kracht	Z	-2,13	0.420	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8657	S128	Kracht	Z	-2,13	0.580	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8738	S98	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8739	S98	Kracht	Z	-1,30	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8740	S154	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8741	S154	Kracht	Z	-1,30	0.207	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8742	S154	Kracht	Z	-1,30	0.598	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8743	S152	Kracht	Z	0,00	0.229	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.393	Rela	Vanaf begin
LFS8744	S152	Kracht	Z	-1,30	0.393	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.557	Rela	Vanaf begin
LFS8745	S127	Kracht	Z	0,00	0.195	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8746	S127	Kracht	Z	-1,30	0.402	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8747	S127	Kracht	Z	-1,30	0.793	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8828	S151	Kracht	Z	0,00	0.331	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.371	Rela	Vanaf begin
LFS8829	S151	Kracht	Z	-1,30	0.371	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.412	Rela	Vanaf begin
LFS8830	S92	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8831	S92	Kracht	Z	-1,30	0.207	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.598	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8832	S92	Kracht	Z	-1,30	0.598	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8833	S94	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8834	S94	Kracht	Z	-1,30	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8835	S153	Kracht	Z	0,00	0.195	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8836	S153	Kracht	Z	-1,30	0.402	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,30	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8837	S153	Kracht	Z	-1,30	0.793	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8918	S59	Kracht	Z	0,00	0.639	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.771	Rela	Vanaf begin
LFS8919	S59	Kracht	Z	-2,13	0.771	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.903	Rela	Vanaf begin
LFS8920	S92	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8921	S92	Kracht	Z	-2,13	0.420	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8922	S92	Kracht	Z	-2,13	0.580	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8923	S92	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8924	S92	Kracht	Z	-2,13	0.500	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8925	S92	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8926	S92	Kracht	Z	-2,13	0.420	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8927	S92	Kracht	Z	-2,13	0.580	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9010	S173	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-3,15	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9011	S173	Kracht	Z	-3,15	0.415	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-3,15	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9012	S173	Kracht	Z	-3,15	0.585	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9013	S55	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-3,15	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9014	S55	Kracht	Z	-3,15	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9015	S47	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-3,15	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9016	S47	Kracht	Z	-3,15	0.415	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-3,15	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9017	S47	Kracht	Z	-3,15	0.585	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9018	S37	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-3,14	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9019	S37	Kracht	Z	-3,14	0.500	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9090		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9091		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9092		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9093		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS9094		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9095		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9096		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9097		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9098		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9099		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9188		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9189		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9190		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9191		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9192		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9193		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9194		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9195		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9196		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9197		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9300		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9301		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9302		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9303		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9304		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9305		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9306		Kracht	Z	-1,45	0.399	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9307		Kracht	Z	-1,45	0.601	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9308		Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9309		Kracht	Z	-1,45	0.500	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9392	S195	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9393	S195	Kracht	Z	-2,13	0.500	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9394	S195	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9395	S195	Kracht	Z	-2,13	0.420	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.580	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS9396	S195	Kracht	Z	-2,13	0.580	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9397	S40	Kracht	Z	0,00	0.717	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS9398	S40	Kracht	Z	-2,13	0.813	Lengte	1
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.910	Rela	Vanaf begin
LFS9399	S195	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9400	S195	Kracht	Z	-2,13	0.420	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-2,13	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9401	S195	Kracht	Z	-2,13	0.580	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9491	S137	Kracht	Z	0,00	0.689	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.770	Rela	Vanaf begin
LFS9492	S137	Kracht	Z	-1,28	0.770	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.851	Rela	Vanaf begin
LFS9493	S140	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS9494	S140	Kracht	Z	-1,28	0.257	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.743	Rela	Vanaf begin
LFS9495	S140	Kracht	Z	-1,28	0.743	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9496	S140	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9497	S140	Kracht	Z	-1,28	0.500	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9498	S140	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	8
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS9499	S140	Kracht	Z	-1,28	0.257	Lengte	8
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.743	Rela	Vanaf begin
LFS9500	S140	Kracht	Z	-1,28	0.743	Lengte	8
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9521	S137	Kracht	Z	0,00	0.281	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.362	Rela	Vanaf begin
LFS9522	S137	Kracht	Z	-1,28	0.362	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.443	Rela	Vanaf begin
LFS9523	S140	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS9524	S140	Kracht	Z	-1,28	0.257	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.743	Rela	Vanaf begin
LFS9525	S140	Kracht	Z	-1,28	0.743	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9526	S140	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9527	S140	Kracht	Z	-1,28	0.500	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9528	S140	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS9529	S140	Kracht	Z	-1,28	0.257	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.743	Rela	Vanaf begin
LFS9530	S140	Kracht	Z	-1,28	0.743	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9551	S160	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS9552	S160	Kracht	Z	-1,28	0.257	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.743	Rela	Vanaf begin
LFS9553	S160	Kracht	Z	-1,28	0.743	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9554	S160	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.500	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS9555	S160	Kracht	Z	-1,28	0.500	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9556	S160	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS9557	S160	Kracht	Z	-1,28	0.257	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.743	Rela	Vanaf begin
LFS9558	S160	Kracht	Z	-1,28	0.743	Lengte	4
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9559	S158	Kracht	Z	0,00	0.754	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.835	Rela	Vanaf begin
LFS9560	S158	Kracht	Z	-1,28	0.835	Lengte	3
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.916	Rela	Vanaf begin
LFS9581	S157	Kracht	Z	0,00	0.392	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.554	Rela	Vanaf begin
LFS9582	S157	Kracht	Z	-1,28	0.554	Lengte	2
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	0.715	Rela	Vanaf begin
LFS9583	S159	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS9584	S159	Kracht	Z	-1,28	0.257	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.743	Rela	Vanaf begin
LFS9585	S159	Kracht	Z	-1,28	0.743	Lengte	5
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9586	S159	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9587	S159	Kracht	Z	-1,28	0.500	Lengte	6
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9588	S159	Kracht	Z	0,00	0.000	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS9589	S159	Kracht	Z	-1,28	0.257	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	-1,28	0.743	Rela	Vanaf begin
LFS9590	S159	Kracht	Z	-1,28	0.743	Lengte	7
	LC2 - Permanent	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin

4.5.1.8. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
GFF1087	LC2 - Permanent	S180	Z	Oppervlak	FF106	-0,50	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1089	LC2 - Permanent	S181	Z	Oppervlak	FF107	-0,50	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte

4.5.1.9. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF106	LC2 - Permanent	Z	Kracht	Gelijkmatig	-0,50	-Z	Auto	GCS	Lengte
FF107	LC2 - Permanent	Z	Kracht	Gelijkmatig	-0,50	-Z	Auto	GCS	Lengte

4.5.1.10. Vlaklast

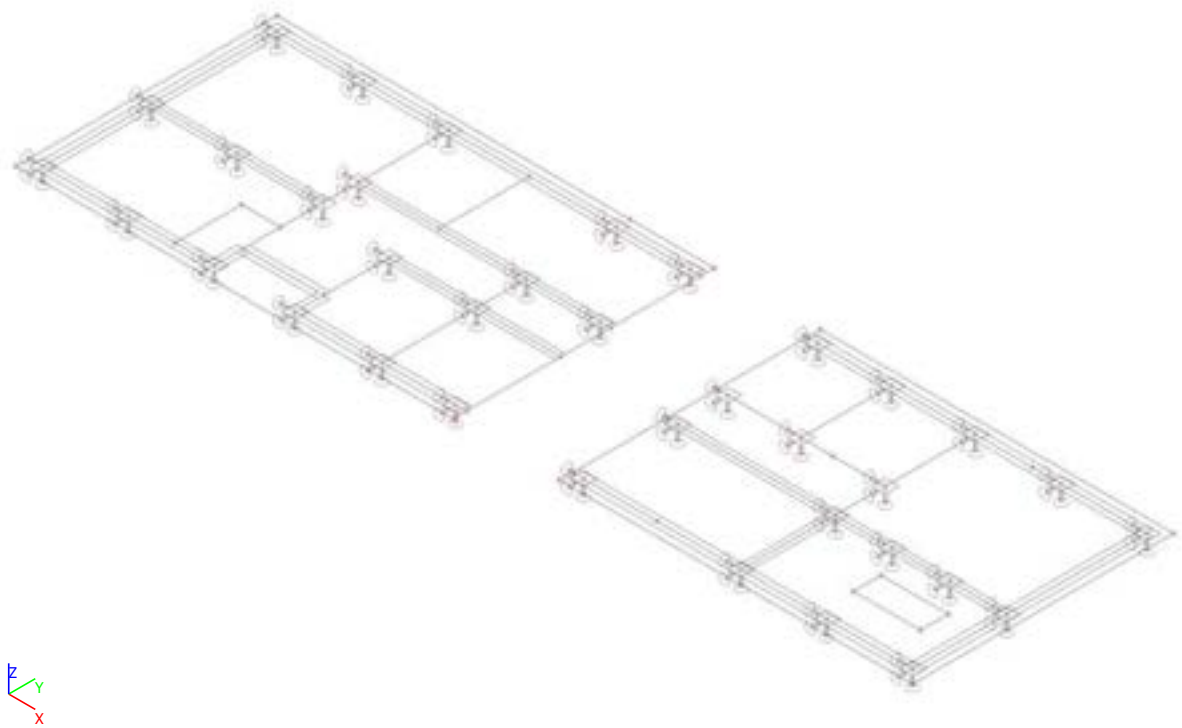
Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF29	Z	Kracht	-2,20	S37	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF30	Z	Kracht	-2,20	S55	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF40	Z	Kracht	-1,20	S46	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF43	Z	Kracht	-1,20	S8	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF45	Z	Kracht	-0,30	S40	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF48	Z	Kracht	-0,30	S19	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF49	Z	Kracht	-0,30	S47	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF50	Z	Kracht	-0,30	S18	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF51	Z	Kracht	-0,30	S20	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF52	Z	Kracht	-0,30	S32	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF54	Z	Kracht	-1,20	S59	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF55	Z	Kracht	-4,30	S56	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF56	Z	Kracht	-4,30	S57	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF57	Z	Kracht	-4,30	S23	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF61	Z	Kracht	-4,30	S52	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF89	Z	Kracht	-6,20	S88	LC2 - Permanent	LCS	Lengte
SF94	Z	Kracht	-2,20	S90	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF98	Z	Kracht	-2,20	S92	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF102	Z	Kracht	-2,20	S94	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF108	Z	Kracht	-2,20	S97	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF110	Z	Kracht	-2,20	S98	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF116	Z	Kracht	-2,20	S101	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF120	Z	Kracht	-2,20	S103	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF122	Z	Kracht	-2,20	S104	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF128	Z	Kracht	-2,20	S107	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF130	Z	Kracht	-2,20	S108	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF132	Z	Kracht	-2,20	S109	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF134	Z	Kracht	-2,20	S110	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF136	Z	Kracht	-2,20	S111	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF138	Z	Kracht	-2,20	S112	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF152	Z	Kracht	-6,20	S117	LC2 - Permanent	LCS	Lengte
SF155	Z	Kracht	-6,20	S118	LC2 - Permanent	LCS	Lengte
SF157	Z	Kracht	-4,30	S119	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF159	Z	Kracht	-4,30	S120	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF161	Z	Kracht	-10,00	S121	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF163	Z	Kracht	-4,30	S122	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF181	Z	Kracht	-2,20	S125	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF183	Z	Kracht	-2,20	S126	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF185	Z	Kracht	-2,20	S127	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF187	Z	Kracht	-2,20	S128	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF189	Z	Kracht	-0,30	S130	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF191	Z	Kracht	-2,20	S131	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF194	Z	Kracht	-0,30	S133	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF197	Z	Kracht	-2,20	S135	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF201	Z	Kracht	-1,20	S140	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF255	Z	Kracht	-2,20	S146	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF258	Z	Kracht	-2,20	S147	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF261	Z	Kracht	-2,20	S148	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF344	Z	Kracht	-0,30	S151	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF345	Z	Kracht	-0,30	S152	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF347	Z	Kracht	-2,20	S153	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF352	Z	Kracht	-2,20	S154	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF357	Z	Kracht	-2,20	S155	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF360	Z	Kracht	-2,20	S156	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF365	Z	Kracht	-1,20	S162	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF367	Z	Kracht	-2,20	S165	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF370	Z	Kracht	-2,20	S166	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF373	Z	Kracht	-2,20	S167	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF378	Z	Kracht	-2,20	S168	LC2 - Permanent	GCS	Lengte

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF382	Z	Kracht	-0,30	S169	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF383	Z	Kracht	-0,30	S170	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF385	Z	Kracht	-6,20	S171	LC2 - Permanent	LCS	Lengte
SF390	Z	Kracht	-6,20	S172	LC2 - Permanent	LCS	Lengte
SF585	Z	Kracht	-6,20	S173	LC2 - Permanent	LCS	Lengte
SF592	Z	Kracht	-6,20	S174	LC2 - Permanent	LCS	Lengte
SF598	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF599	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF600	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF601	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF602	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF603	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF604	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF605	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF606	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF607	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF608	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF609	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF610	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF611	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF618	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF619	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF620	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF621	Z	Kracht	-2,00		LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF626	Z	Kracht	-0,20	S176	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF638	Z	Kracht	-0,20	S179	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF642	Z	Kracht	-0,10	S180	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF646	Z	Kracht	-0,10	S181	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF650	Z	Kracht	-1,20	S182	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF662	Z	Kracht	-0,20	S189	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF663	Z	Kracht	-0,20	S190	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF664	Z	Kracht	-0,20	S192	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF665	Z	Kracht	-0,20	S193	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF666	Z	Kracht	-0,10	S186	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF667	Z	Kracht	-2,20	S194	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF674	Z	Kracht	-2,60	S195	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF682	Z	Kracht	-2,60	S196	LC2 - Permanent	GCS	Lengte
SF689	Z	Kracht	-2,20	S197	LC2 - Permanent	GCS	Lengte

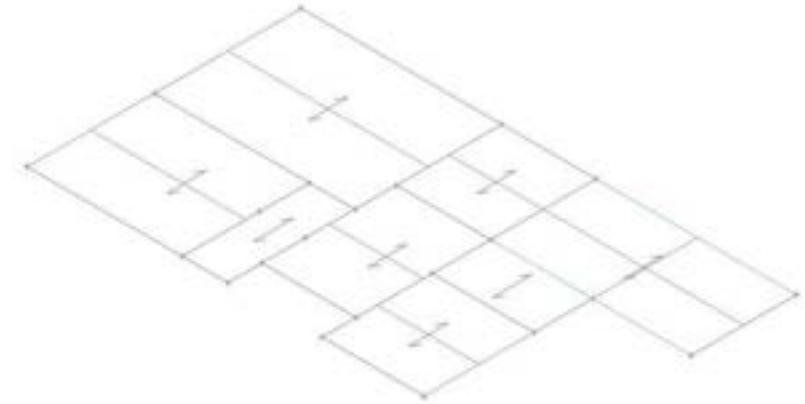
4.5.2. Belastingschema's - LC4

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC4	Sneeuw	Variabel	LG3 Sneeuw	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

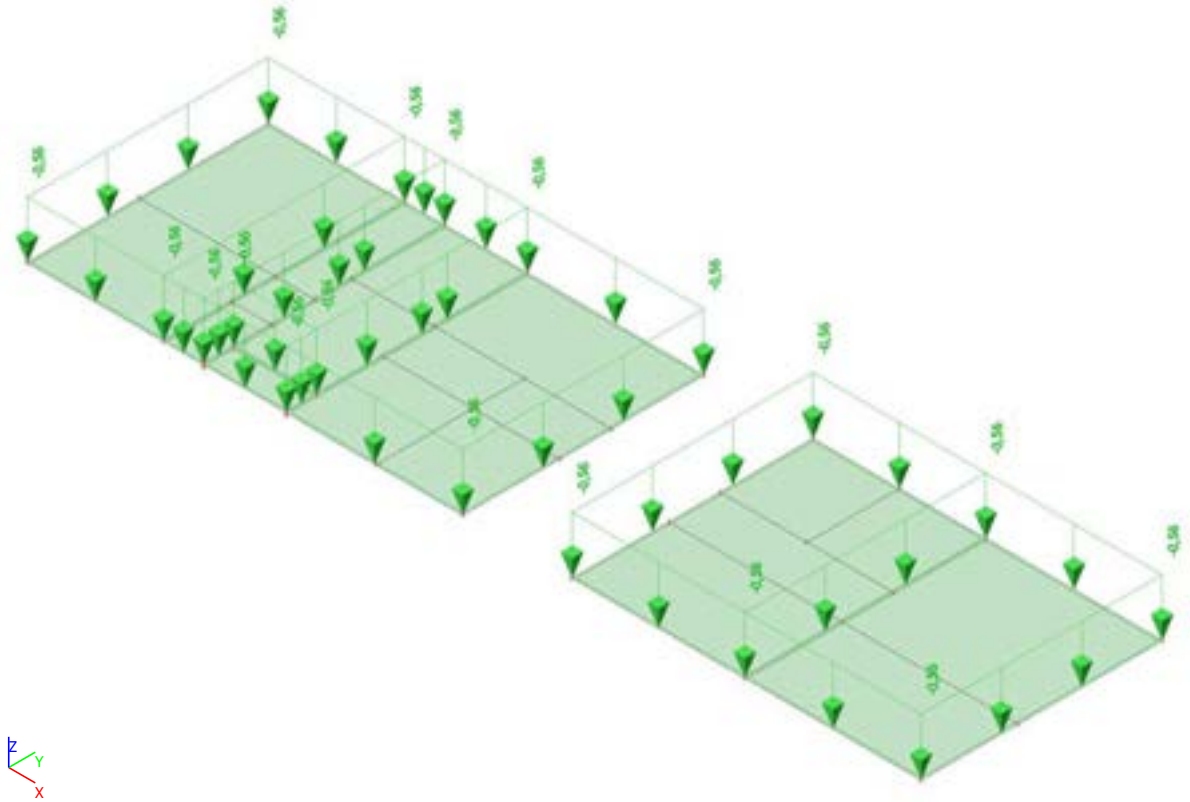
4.5.2.1. Belastingen kelder



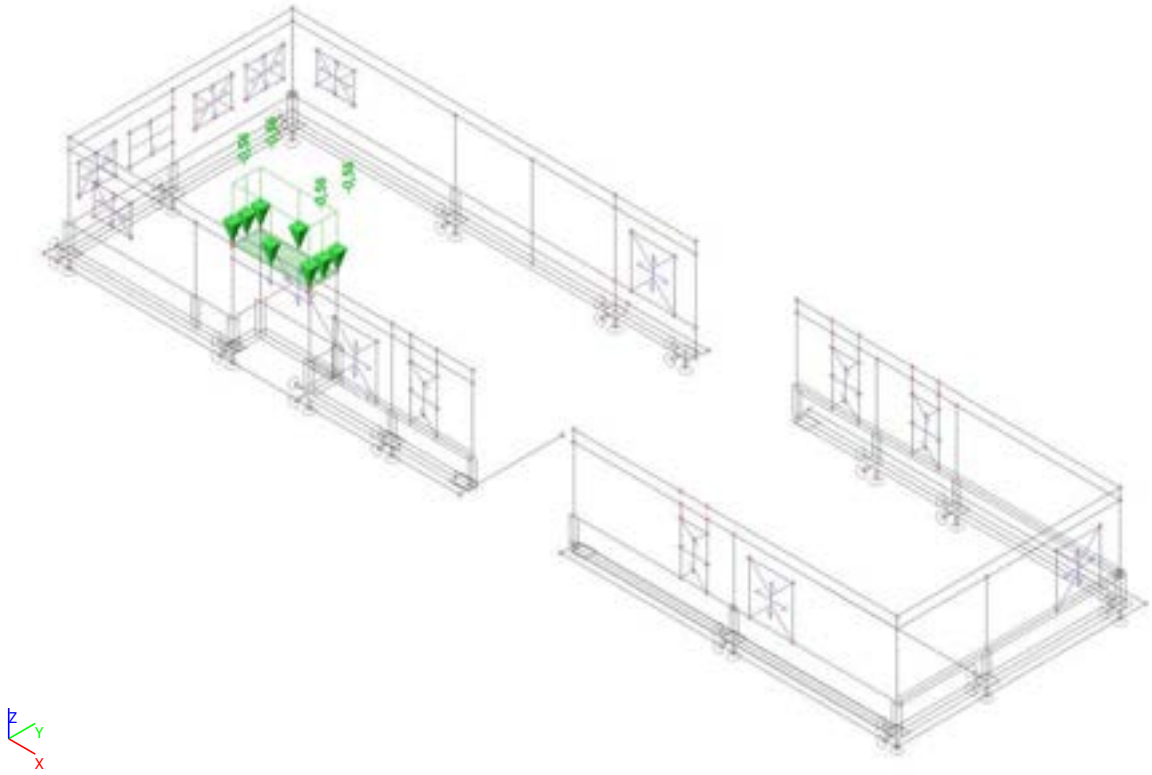
4.5.2.2. Belastingen bg-vloer



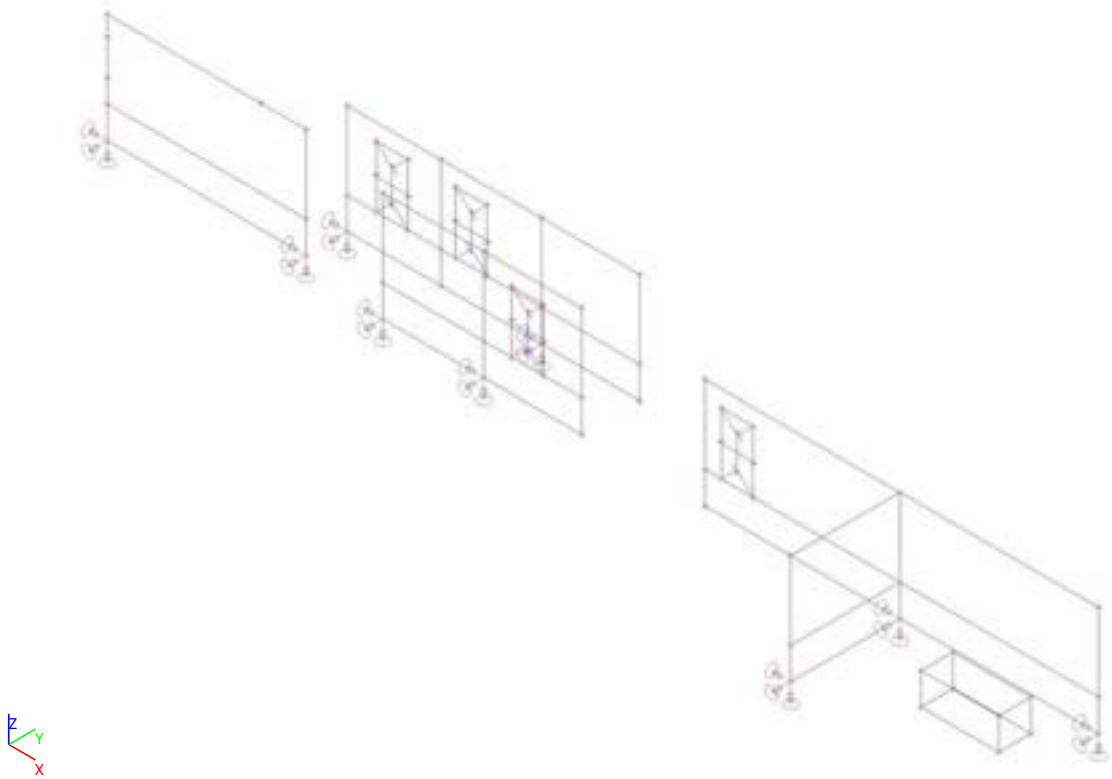
4.5.2.3. Belastingen dakvloer



4.5.2.4. Belastingen gevels



4.5.2.5. Belastingen binnenwanden



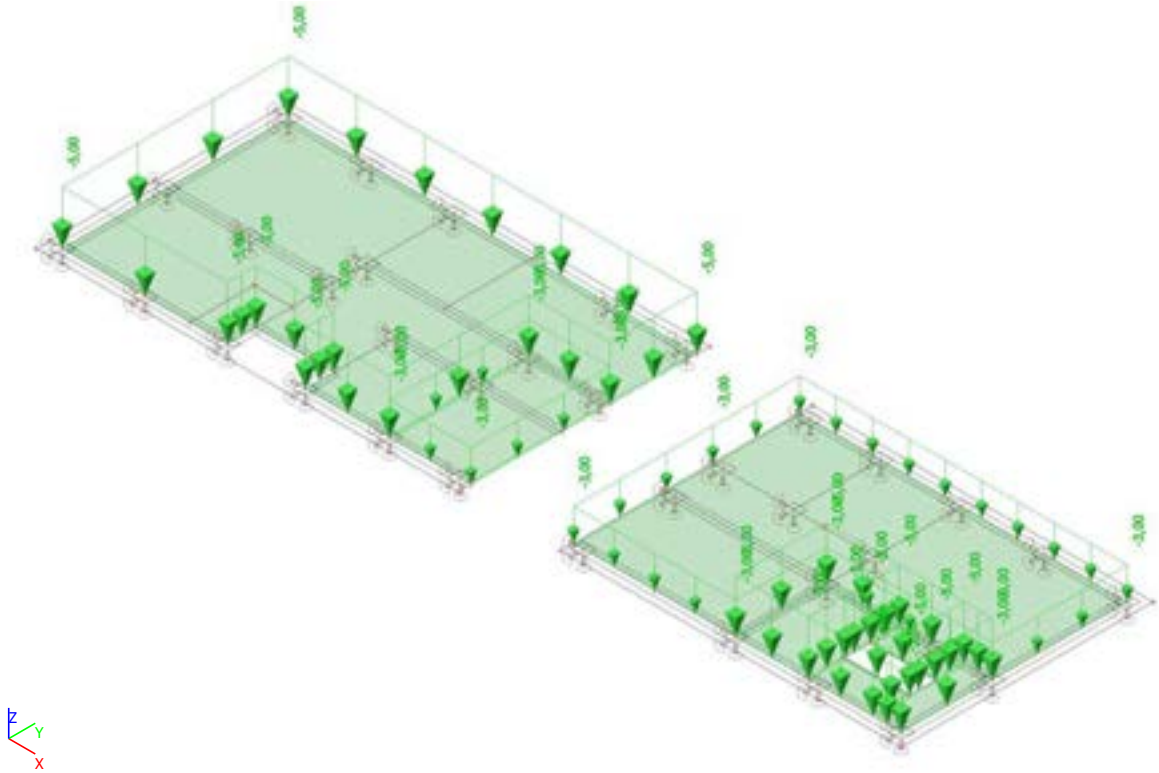
4.5.2.6. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF88	Z	Kracht	-0,56	S88	LC4 - Sneeuw	LCS	Lengte
SF151	Z	Kracht	-0,56	S117	LC4 - Sneeuw	LCS	Lengte
SF154	Z	Kracht	-0,56	S118	LC4 - Sneeuw	LCS	Lengte
SF384	Z	Kracht	-0,56	S171	LC4 - Sneeuw	LCS	Lengte
SF389	Z	Kracht	-0,56	S172	LC4 - Sneeuw	LCS	Lengte
SF584	Z	Kracht	-0,56	S173	LC4 - Sneeuw	LCS	Lengte
SF591	Z	Kracht	-0,56	S174	LC4 - Sneeuw	LCS	Lengte

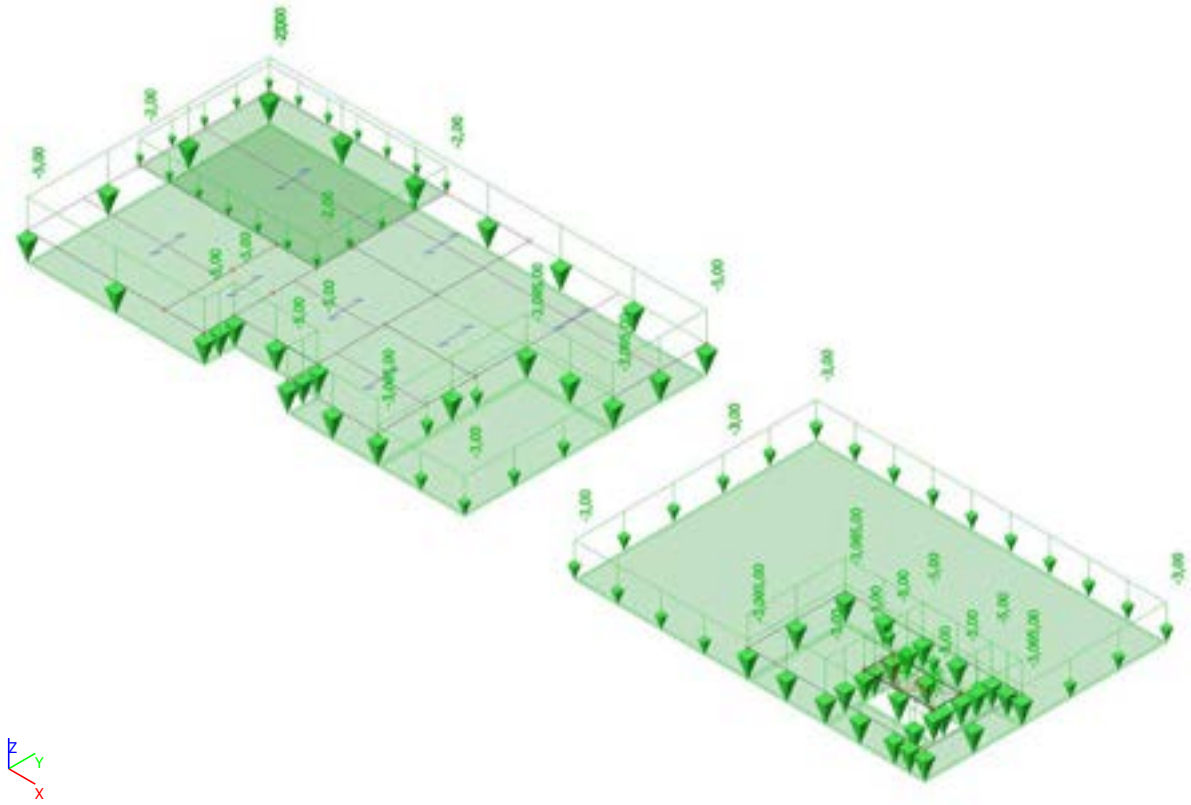
4.5.3. Belastingschema's - LC5

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC5	Var. K + BG psi0.5	Variabel	LG4 Cat C1 C3 0.5	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

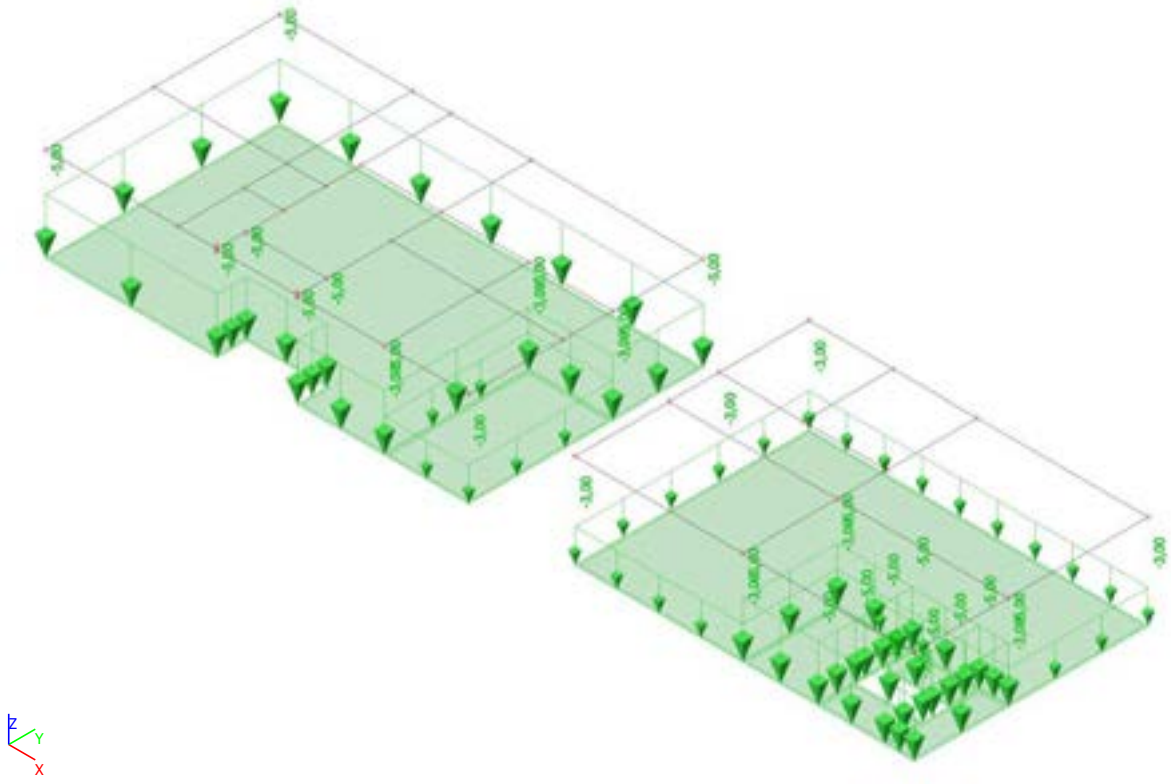
4.5.3.1. Belastingen kelder



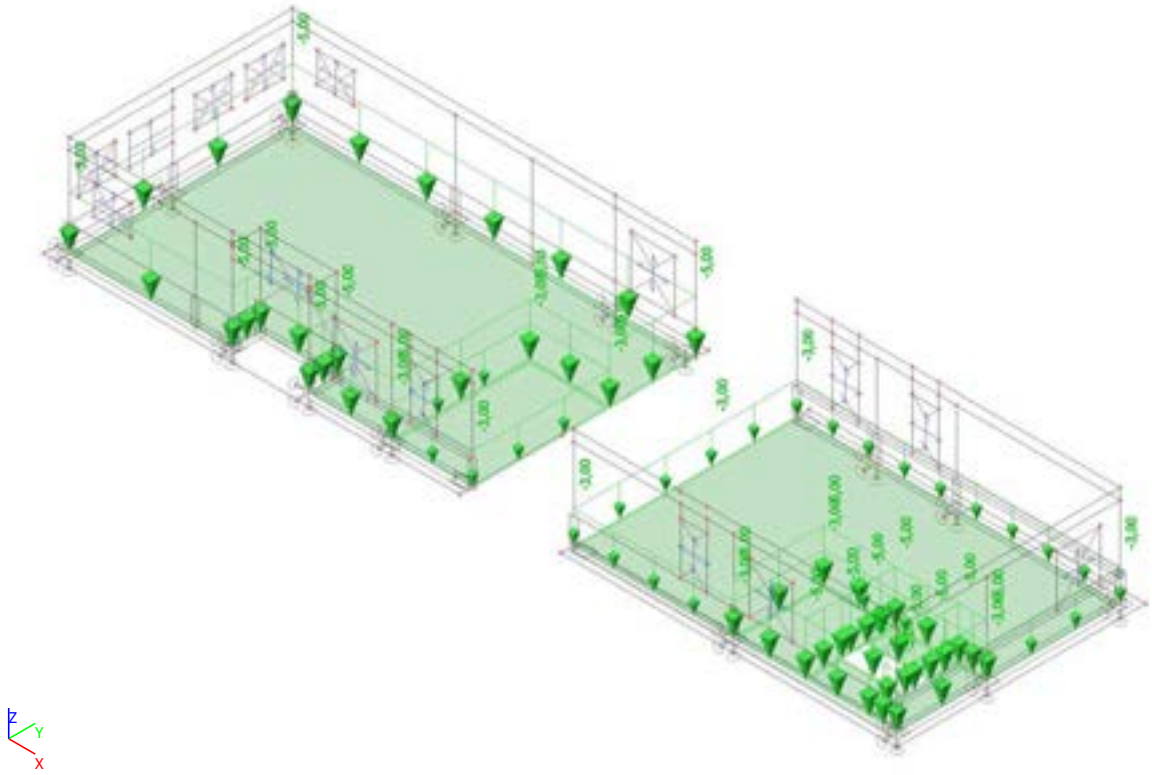
4.5.3.2. Belastingen bg-vloer



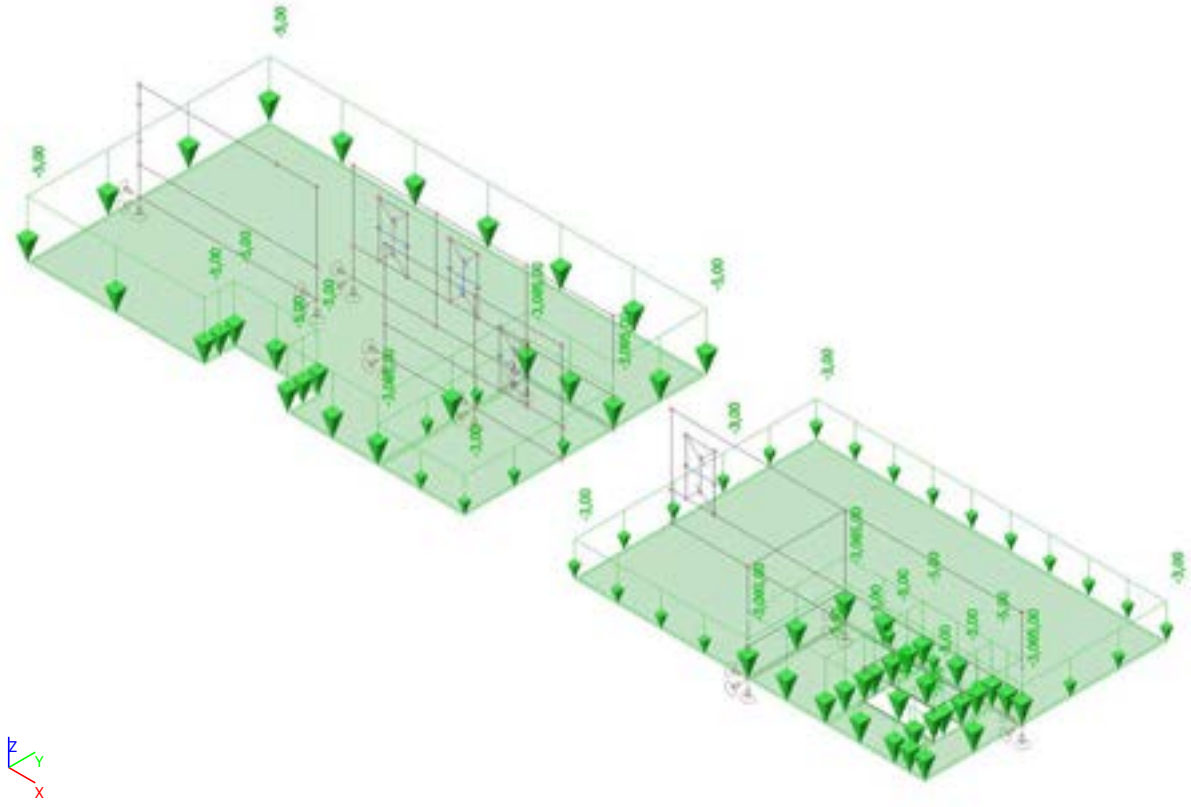
4.5.3.3. Belastingen dakvloer



4.5.3.4. Belastingen gevels



4.5.3.5. Belastingen binnenwanden



4.5.3.6. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8116	S27	Kracht	Z	-5,90	0.000	Lengte	1
	LC5 - Var. K + BG psi0.5	GCS	Trapez	-5,90	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8117	S133	Kracht	Z	-5,90	0.494	Lengte	2
	LC5 - Var. K + BG psi0.5	GCS	Trapez	-5,90	1.000	Rela	Vanaf begin

4.5.3.7. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
GFF1045	LC5 - Var. K + BG psi0.5	S181	Z	Oppervlak	FF9	-5,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1091	LC5 - Var. K + BG psi0.5	S181	Z	Oppervlak	FF109	-3,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1115	LC5 - Var. K + BG psi0.5	S180	Z	Oppervlak	FF108	-3,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1180	LC5 - Var. K + BG psi0.5	S180	Z	Oppervlak	FF153	-5,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1181	LC5 - Var. K + BG psi0.5	S180	Z	Oppervlak	FF155	-5,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1182	LC5 - Var. K + BG psi0.5	S180	Z	Oppervlak	FF157	-5,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1183	LC5 - Var. K + BG psi0.5	S180	Z	Oppervlak	FF158	-5,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte

4.5.3.8. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF9	LC5 - Var. K + BG psi0.5	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	-Z (incl. 0)	Auto	GCS	Lengte
FF108	LC5 - Var. K + BG psi0.5	Z	Kracht	Gelijkmatig	-3,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF109	LC5 - Var. K + BG psi0.5	Z	Kracht	Gelijkmatig	-3,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF153	LC5 - Var. K + BG psi0.5	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF155	LC5 - Var. K + BG psi0.5	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF157	LC5 - Var. K + BG psi0.5	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF158	LC5 - Var. K + BG psi0.5	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	Z=0	Auto	GCS	Lengte

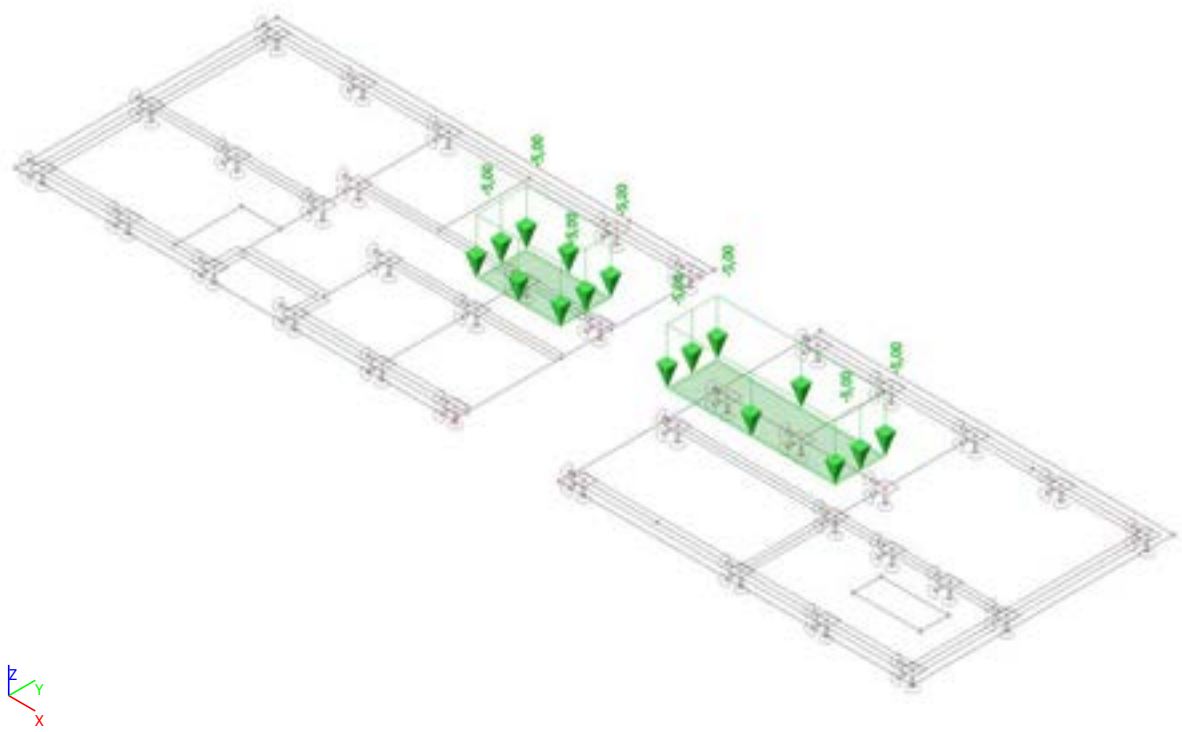
4.5.3.9. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF62	Z	Kracht	-2,00	S52	LC5 - Var. K + BG psi0.5	GCS	Lengte

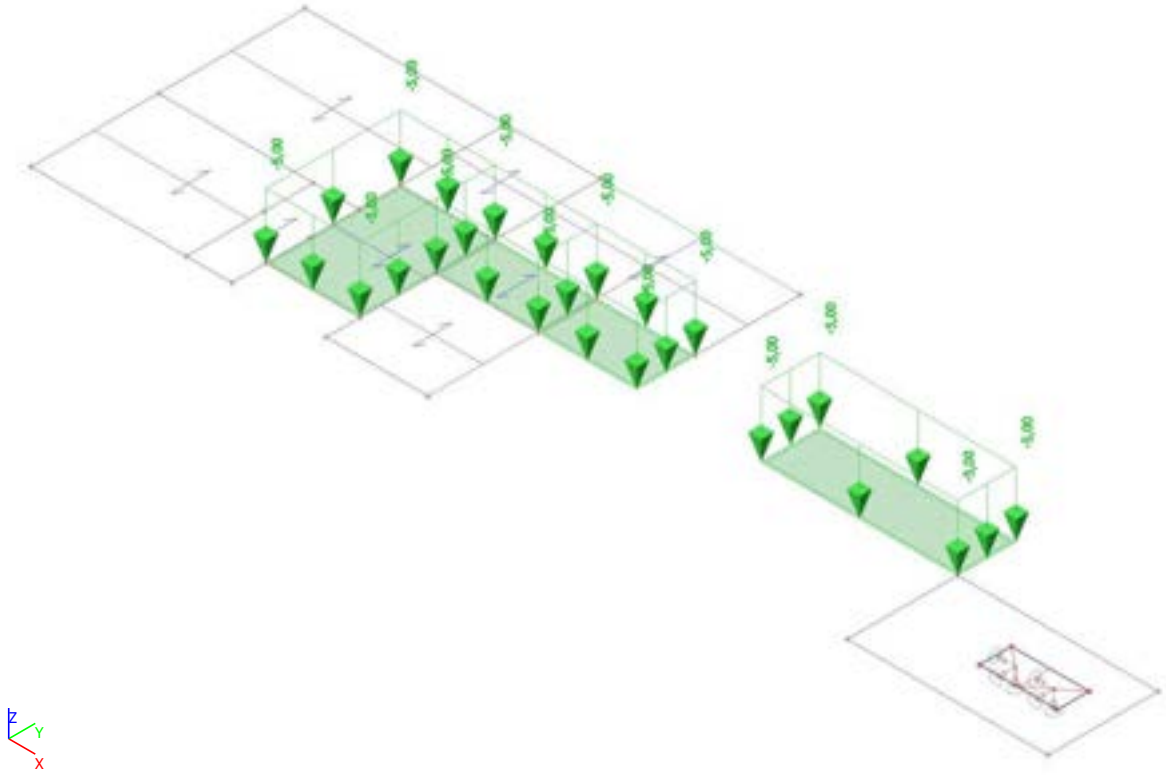
4.5.4. Belastingschema's - LC6

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC6	Var. K + BG psi0.6	Variabel	LG5 Cat C3 0.6	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

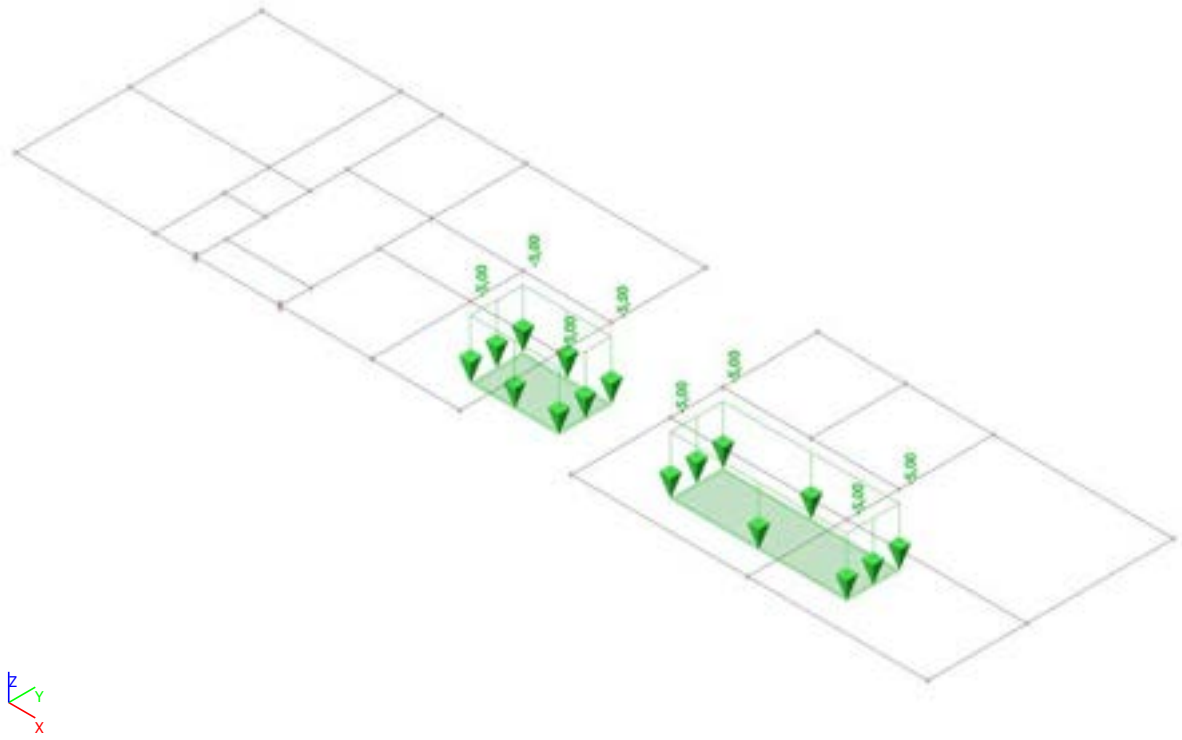
4.5.4.1. Belastingen kelder



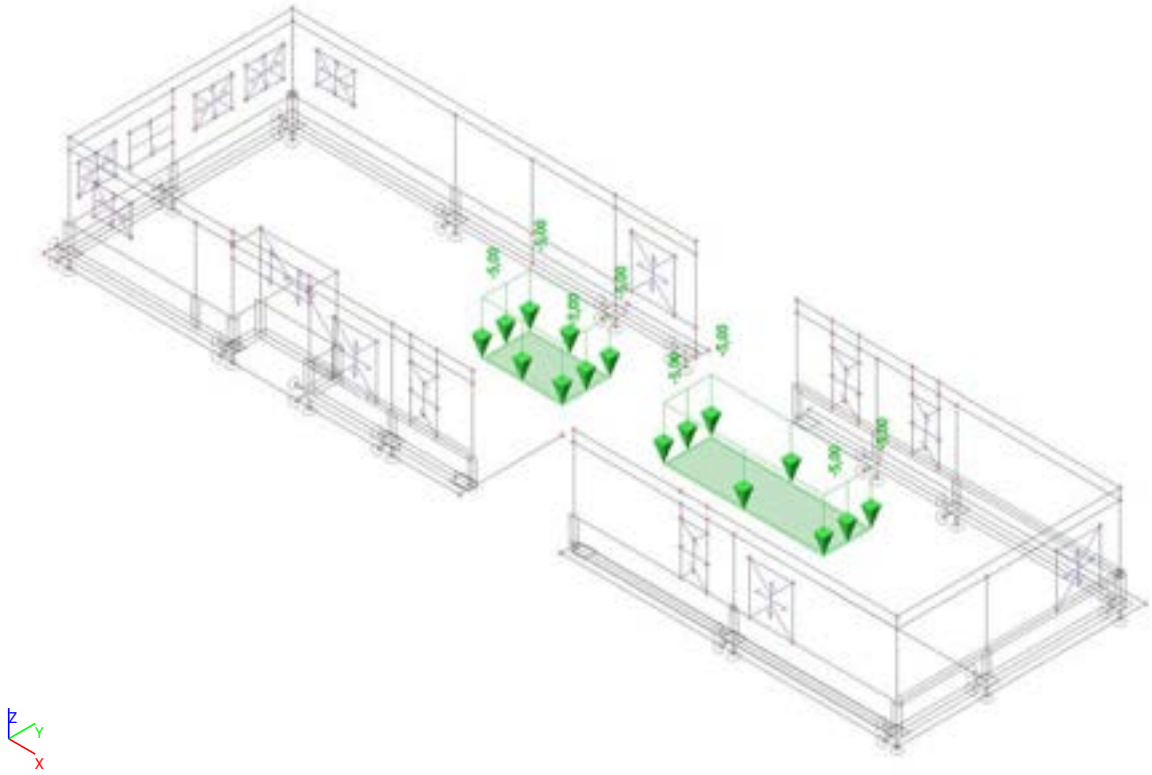
4.5.4.2. Belastingen bg-vloer



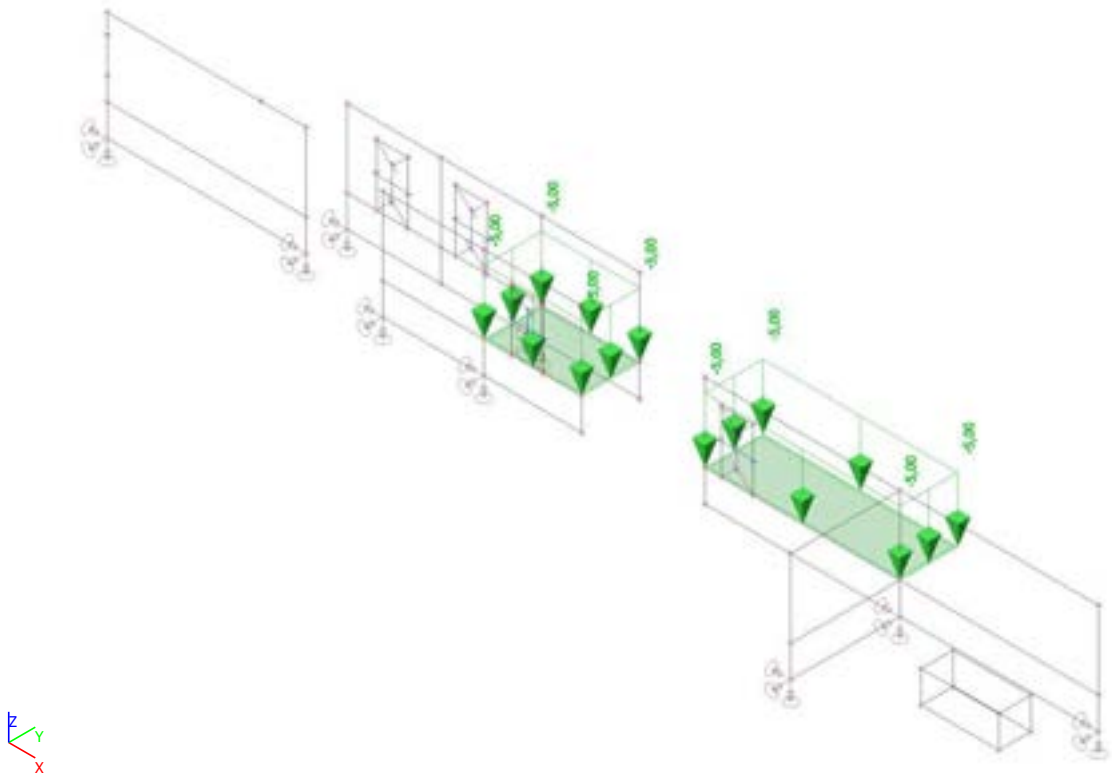
4.5.4.3. Belastingen dakvloer



4.5.4.4. Belastingen gevels



4.5.4.5. Belastingen binnenwanden



4.5.4.6. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS7990	S137	Kracht	Z	-4,74	0.000	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-6,82	0.130	Rela	Vanaf begin
LFS7991	S137	Kracht	Z	-6,82	0.130	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-5,12	0.260	Rela	Vanaf begin
LFS7992	S137	Kracht	Z	-5,12	0.260	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-6,82	0.390	Rela	Vanaf begin
LFS7993	S137	Kracht	Z	-6,82	0.390	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-4,74	0.520	Rela	Vanaf begin
LFS7994	S141	Kracht	Z	-4,74	0.000	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-6,82	0.250	Rela	Vanaf begin
LFS7995	S141	Kracht	Z	-6,82	0.250	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-5,12	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS7996	S141	Kracht	Z	-5,12	0.500	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-6,82	0.750	Rela	Vanaf begin
LFS7997	S141	Kracht	Z	-6,82	0.750	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-4,74	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8164	S47	Kracht	Z	-13,53	0.000	Lengte	1
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-13,53	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8165	S137	Kracht	Z	-13,53	0.520	Lengte	2
	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Trapez	-13,53	1.000	Rela	Vanaf begin

4.5.4.7. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
GFF1116	LC6 - Var. K + BG psi0.6	S180	Z	Oppervlak	FF110	-5,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1117	LC6 - Var. K + BG psi0.6	S181	Z	Oppervlak	FF111	-5,00	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte

4.5.4.8. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF110	LC6 - Var. K + BG psi0.6	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	-Z	Auto	GCS	Lengte
FF111	LC6 - Var. K + BG psi0.6	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	-Z	Auto	GCS	Lengte

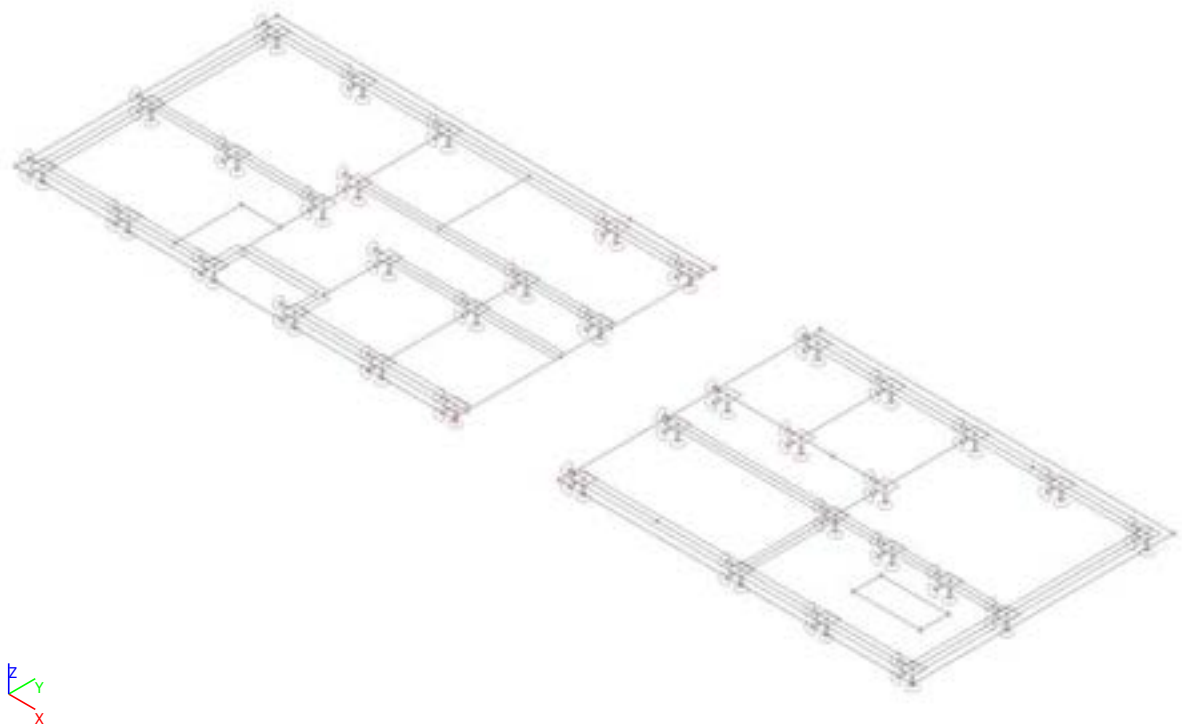
4.5.4.9. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF158	Z	Kracht	-5,00	S119	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Lengte
SF160	Z	Kracht	-5,00	S120	LC6 - Var. K + BG psi0.6	GCS	Lengte

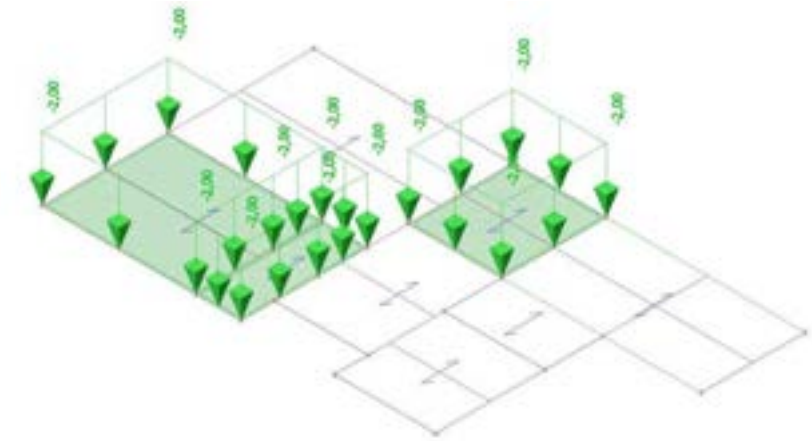
4.5.5. Belastingschema's - LC7

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC7	Var. BG psi 0.5	Variabel	LG8 Cat B	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

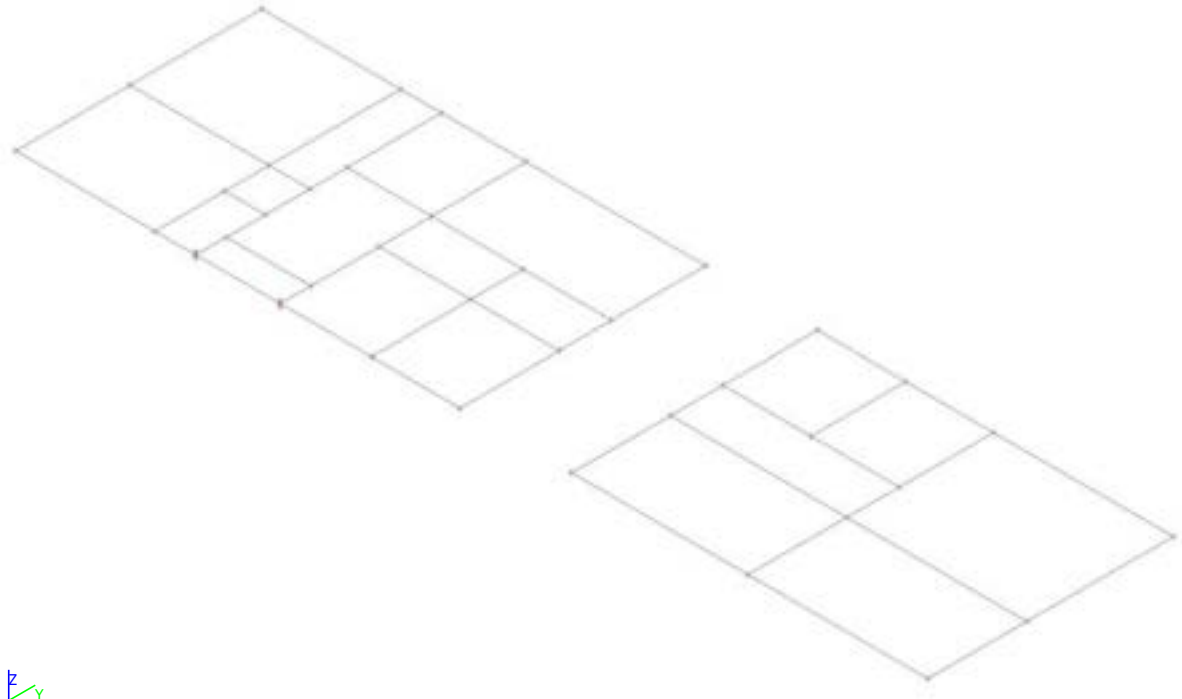
4.5.5.1. Belastingen kelder



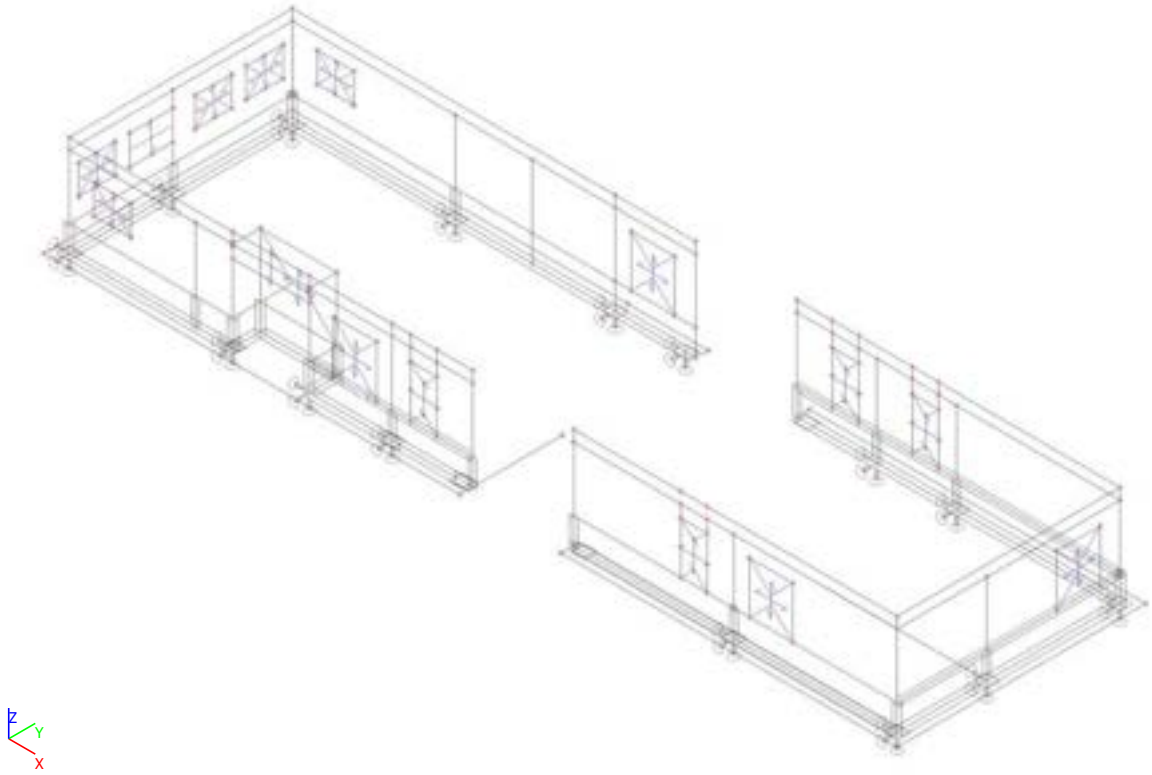
4.5.5.2. Belastingen bg-vloer



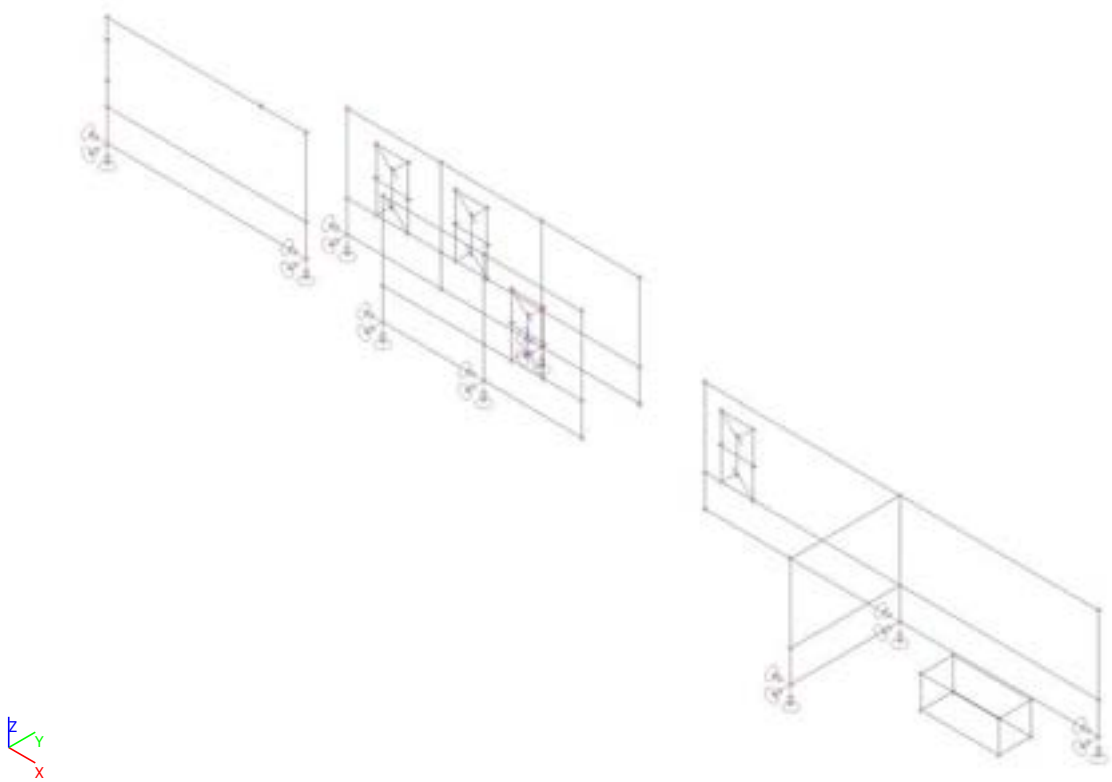
4.5.5.3. Belastingen dakvloer



4.5.5.4. Belastingen gevels



4.5.5.5. Belastingen binnenwanden



4.5.5.6. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8066	S27	Kracht	Z	-4,49	0.000	Lengte	1
	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Trapez	-5,72	0.114	Rela	Vanaf begin
LFS8067	S27	Kracht	Z	-5,72	0.114	Lengte	1
	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Trapez	-4,49	0.227	Rela	Vanaf begin
LFS8068	S20	Kracht	Z	-4,52	0.773	Lengte	1
	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Trapez	-5,71	0.886	Rela	Vanaf begin
LFS8069	S20	Kracht	Z	-5,71	0.886	Lengte	1
	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Trapez	-4,52	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8104	S133	Kracht	Z	-4,23	0.257	Lengte	2
	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Trapez	-4,23	0.494	Rela	Vanaf begin
LFS8105	S137	Kracht	Z	-4,23	0.520	Lengte	2
	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Trapez	-4,23	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8176	S27	Kracht	Z	-5,11	0.227	Lengte	1
	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Trapez	-5,11	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8177	S20	Kracht	Z	-5,11	0.000	Lengte	1
	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Trapez	-5,11	0.773	Rela	Vanaf begin

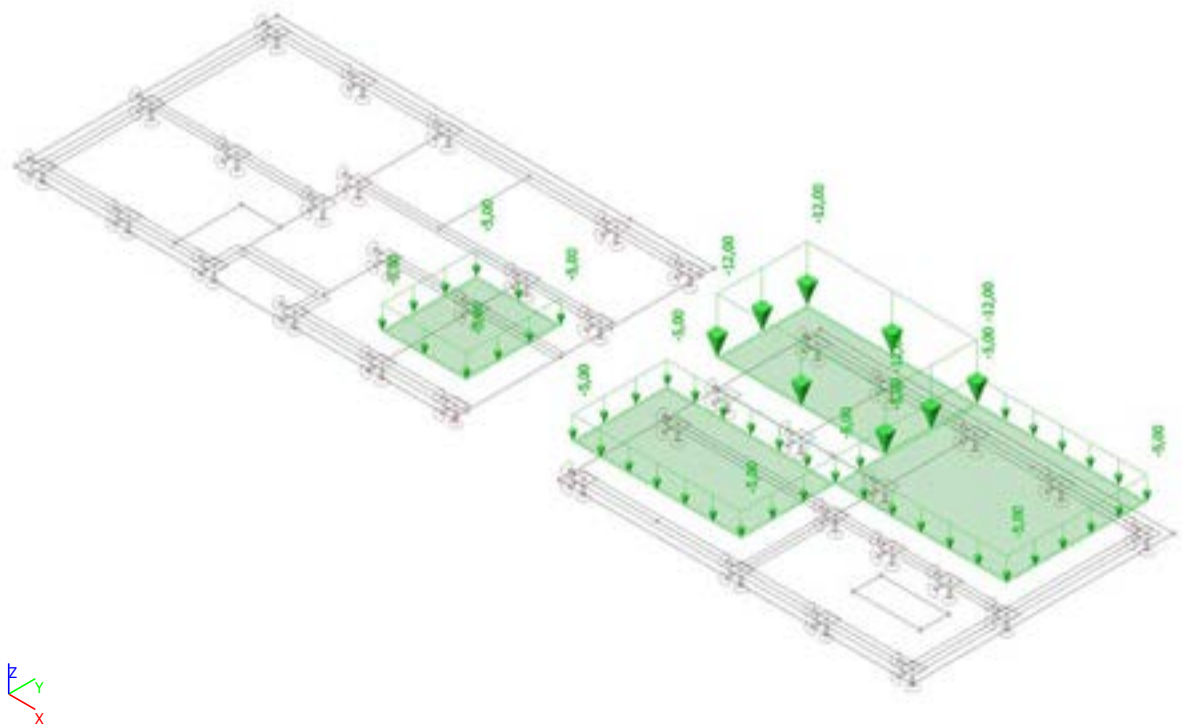
4.5.5.7. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m^2]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF64	Z	Kracht	-2,00	S57	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Lengte
SF162	Z	Kracht	-2,00	S121	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Lengte
SF164	Z	Kracht	-2,00	S122	LC7 - Var. BG psi 0.5	GCS	Lengte

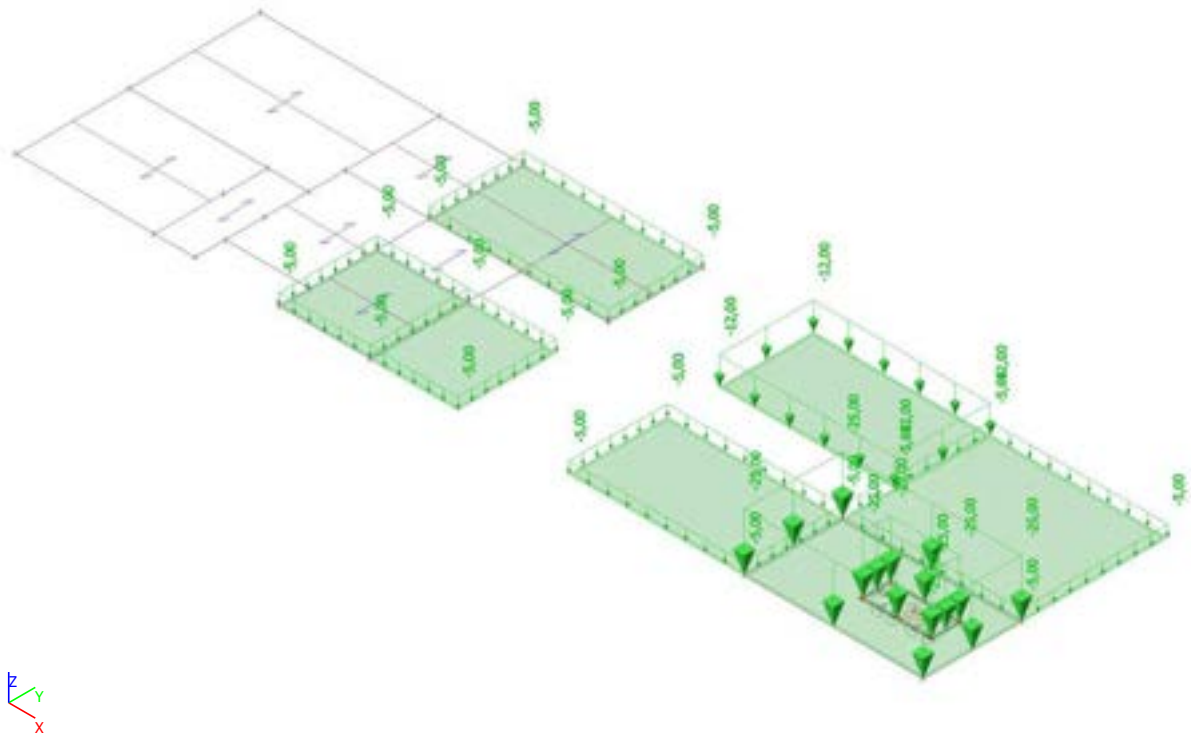
4.5.6. Belastingschema's - LC8

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC8	Var. BG psi1.0	Variabel	LG6 Cat E	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

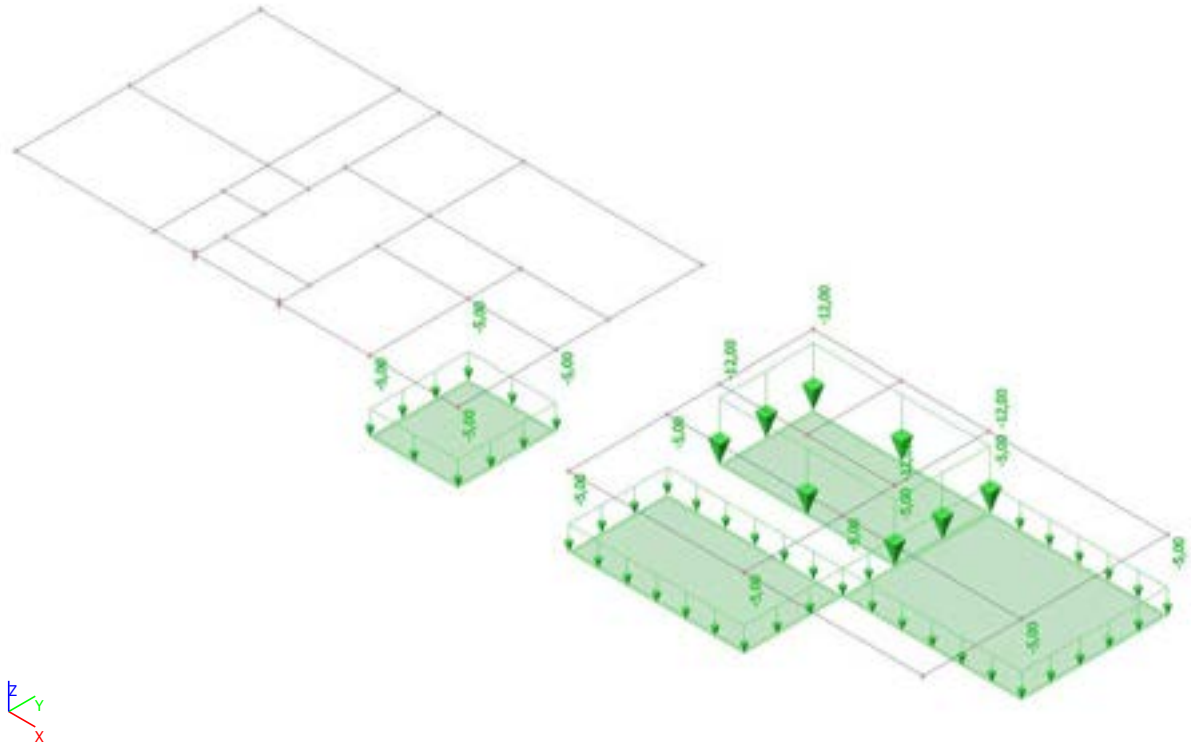
4.5.6.1. Belastingen kelder



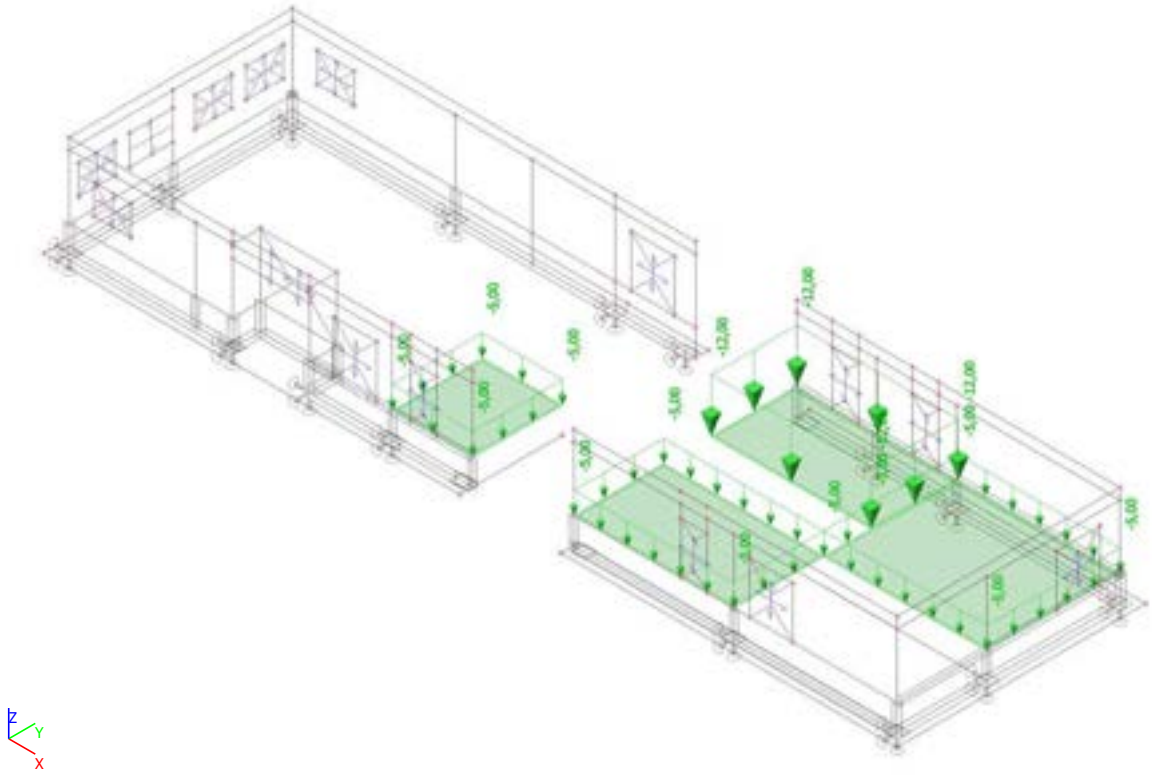
4.5.6.2. Belastingen bg-vloer



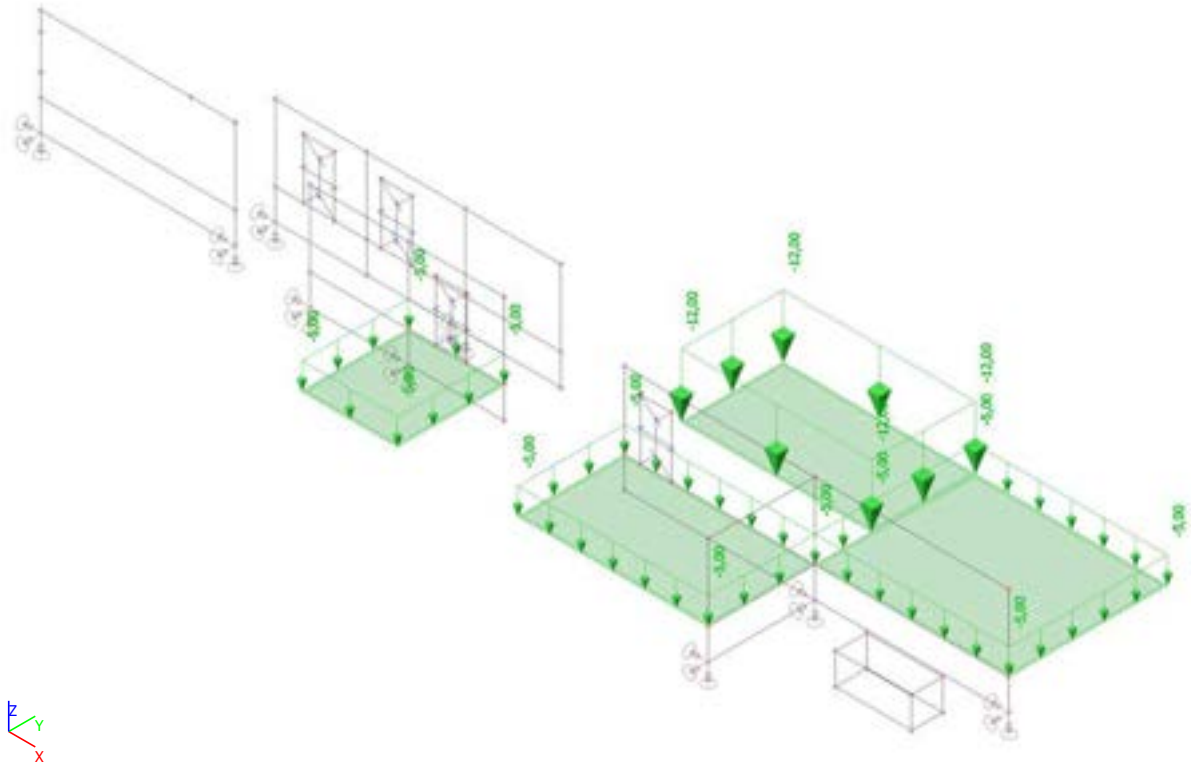
4.5.6.3. Belastingen dakvloer



4.5.6.4. Belastingen gevels



4.5.6.5. Belastingen binnenwanden



4.5.6.6. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8128	S130	Kracht	Z	-11,08	0.000	Lengte	3
	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Trapez	-11,08	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8129	S141	Kracht	Z	-11,08	0.000	Lengte	2
	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Trapez	-11,08	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8142	S133	Kracht	Z	-10,58	0.000	Lengte	2
	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Trapez	-10,58	0.257	Rela	Vanaf begin
LFS8143	S137	Kracht	Z	-10,58	0.000	Lengte	2
	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Trapez	-10,58	0.520	Rela	Vanaf begin
LFS8144	S163	Kracht	Z	-10,58	0.000	Lengte	2
	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Trapez	-10,58	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8145	S169	Kracht	Z	-10,58	0.000	Lengte	2
	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Trapez	-10,58	1.000	Rela	Vanaf begin

4.5.6.7. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
GFF1030	LC8 - Var. BG psi1.0	S180	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF76	-5,00	GCS Lengte
GFF1044	LC8 - Var. BG psi1.0	S180	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF77	-12,00	GCS Lengte
GFF1092	LC8 - Var. BG psi1.0	S180	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF113	-5,00	GCS Lengte
GFF1118	LC8 - Var. BG psi1.0	S181	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF112	-5,00	GCS Lengte

4.5.6.8. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF76	LC8 - Var. BG psi1.0	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	-Z	Auto	GCS	Lengte
FF77	LC8 - Var. BG psi1.0	Z	Kracht	Gelijkmatig	-12,00	-Z	Auto	GCS	Lengte
FF112	LC8 - Var. BG psi1.0	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	-Z (incl. 0)	Auto	GCS	Lengte
FF113	LC8 - Var. BG psi1.0	Z	Kracht	Gelijkmatig	-5,00	-Z (incl. 0)	Auto	GCS	Lengte

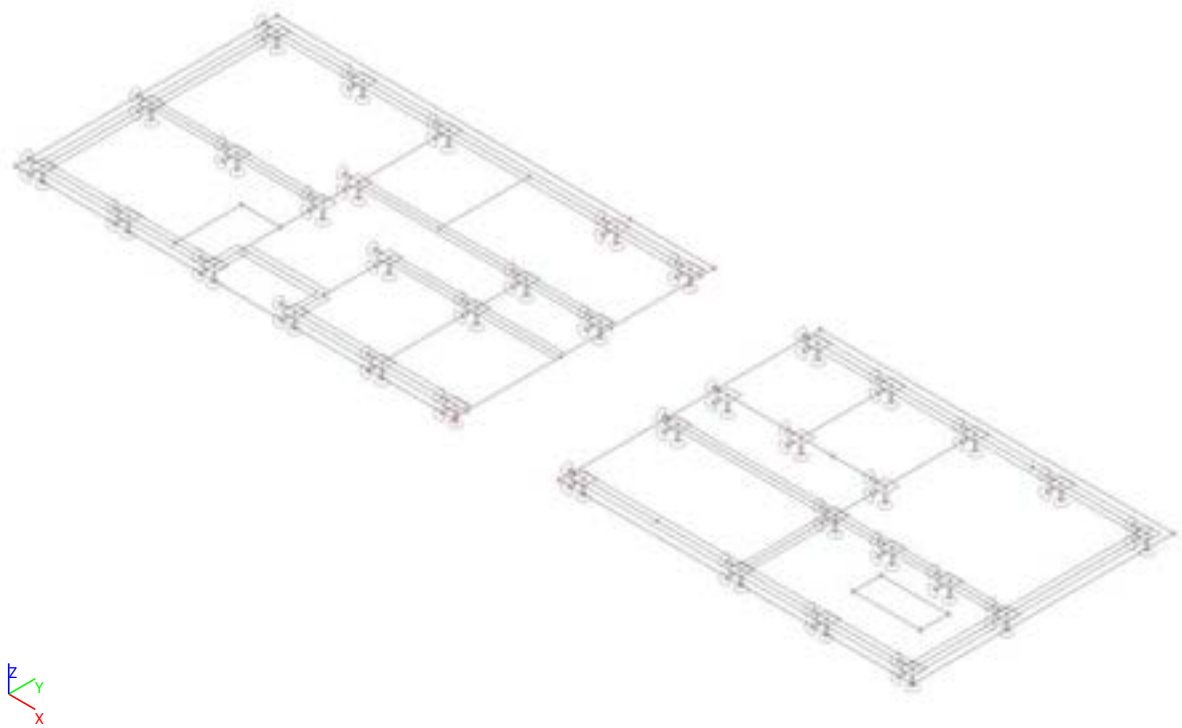
4.5.6.9. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF65	Z	Kracht	-25,00	S59	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Lengte
SF67	Z	Kracht	-5,00	S56	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Lengte
SF84	Z	Kracht	-5,00	S23	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Lengte
SF695	Z	Kracht	-25,00	S186	LC8 - Var. BG psi1.0	GCS	Lengte

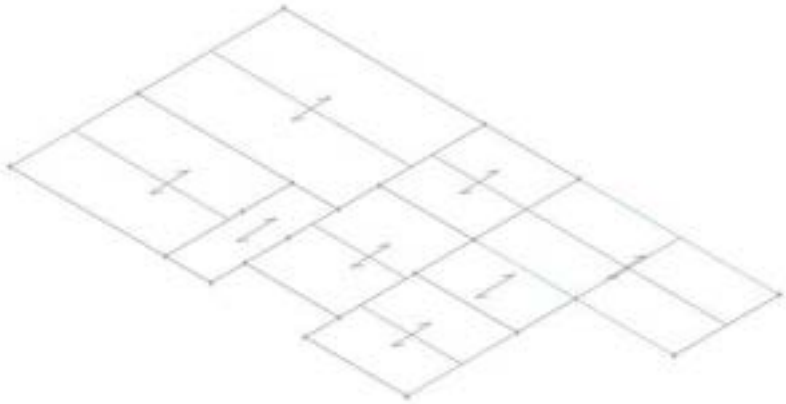
4.5.7. Belastingschema's - LC9

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC9	Var. Dak psi0	Variabel	LG7 Cat H	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

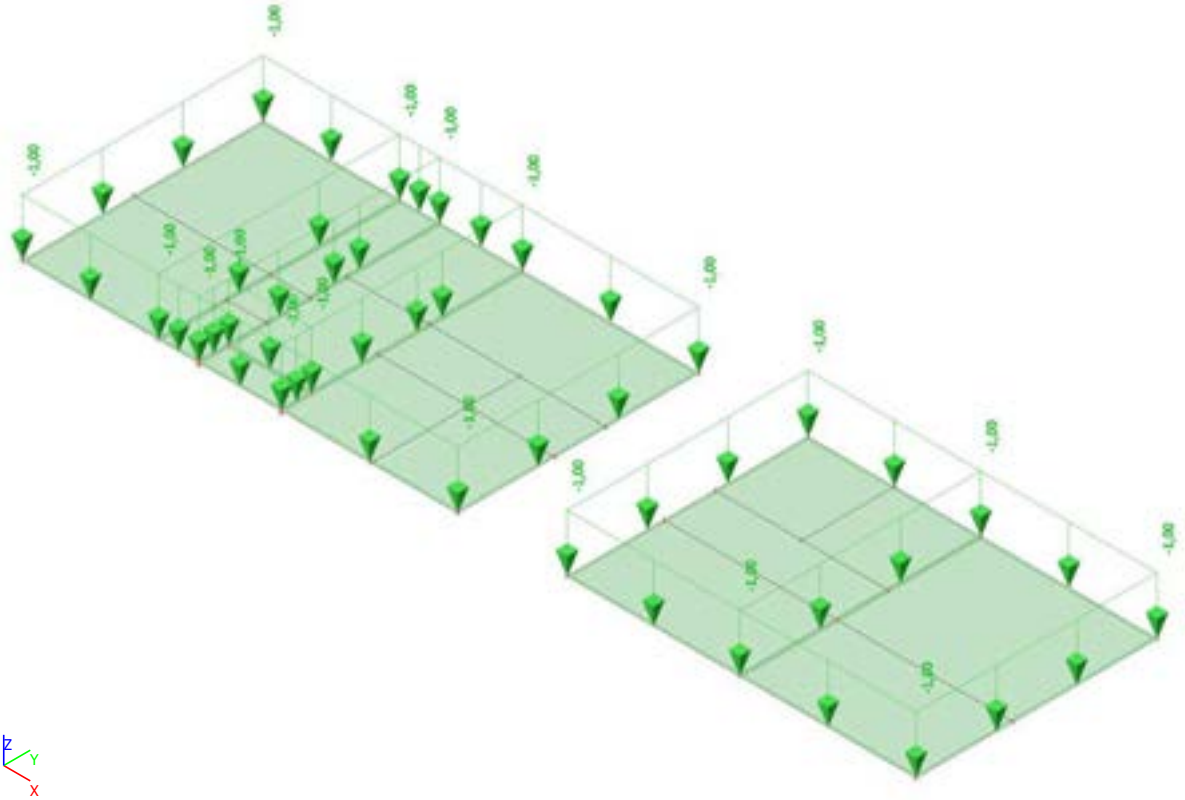
4.5.7.1. Belastingen kelder



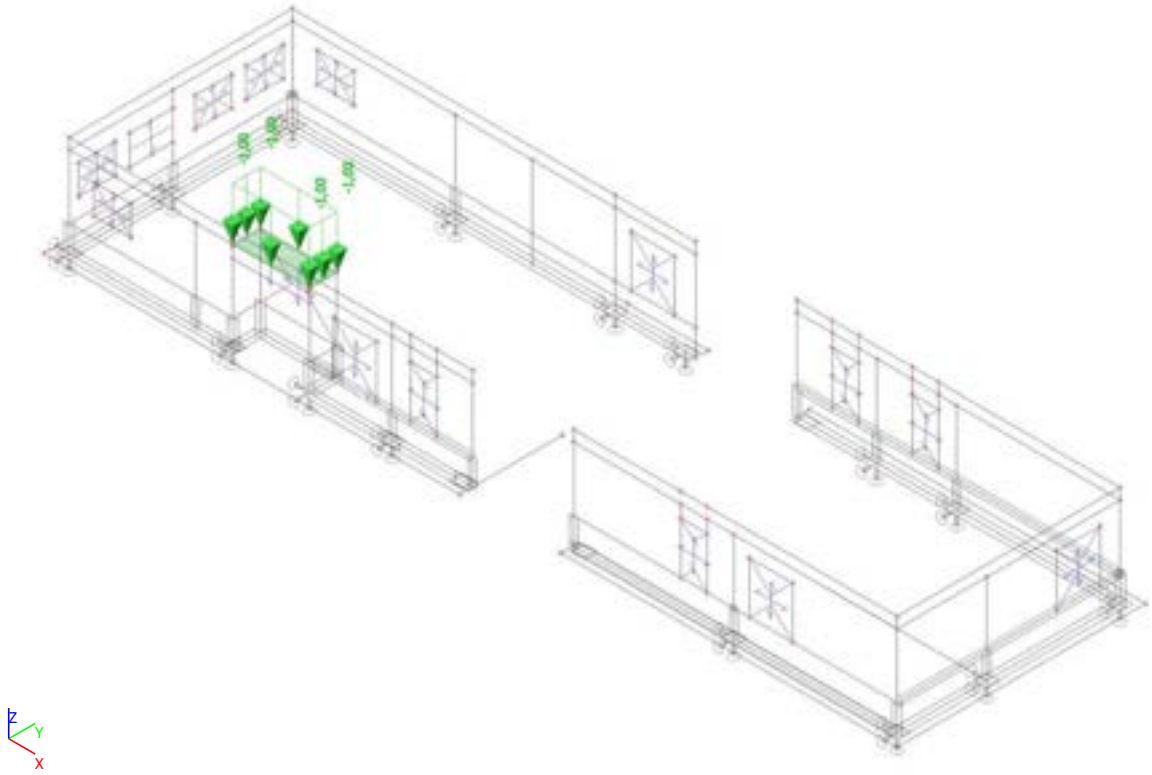
4.5.7.2. Belastingen bg-vloer



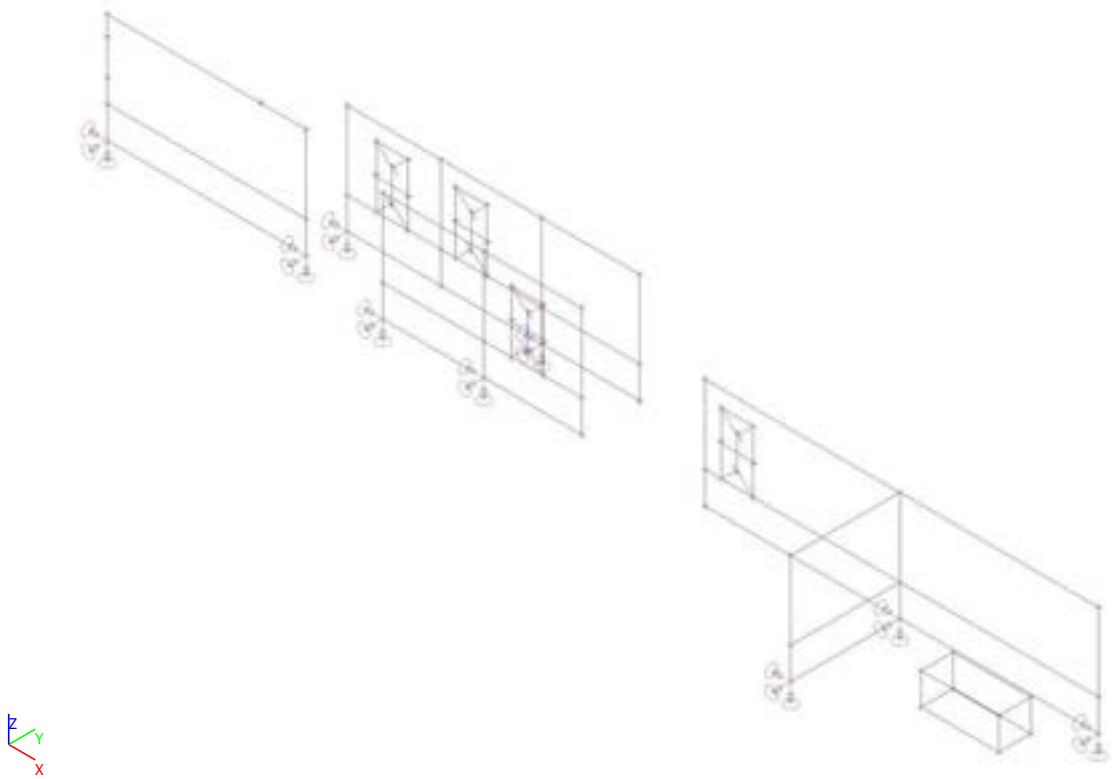
4.5.7.3. Belastingen dakvloer



4.5.7.4. Belastingen gevels



4.5.7.5. Belastingen binnenwanden



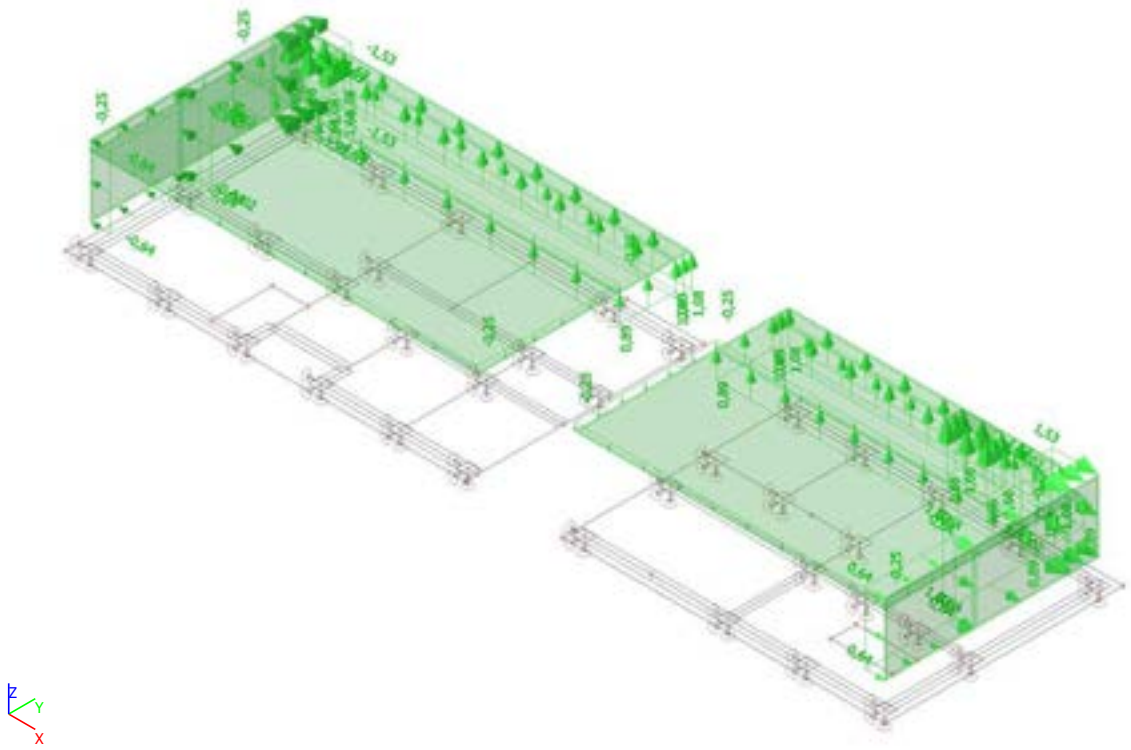
4.5.7.6. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF90	Z	Kracht	-1,00	S88	LC9 - Var. Dak psi0	GCS	Lengte
SF153	Z	Kracht	-1,00	S117	LC9 - Var. Dak psi0	GCS	Lengte
SF156	Z	Kracht	-1,00	S118	LC9 - Var. Dak psi0	GCS	Lengte
SF386	Z	Kracht	-1,00	S171	LC9 - Var. Dak psi0	GCS	Lengte
SF391	Z	Kracht	-1,00	S172	LC9 - Var. Dak psi0	GCS	Lengte
SF586	Z	Kracht	-1,00	S173	LC9 - Var. Dak psi0	GCS	Lengte
SF593	Z	Kracht	-1,00	S174	LC9 - Var. Dak psi0	GCS	Lengte

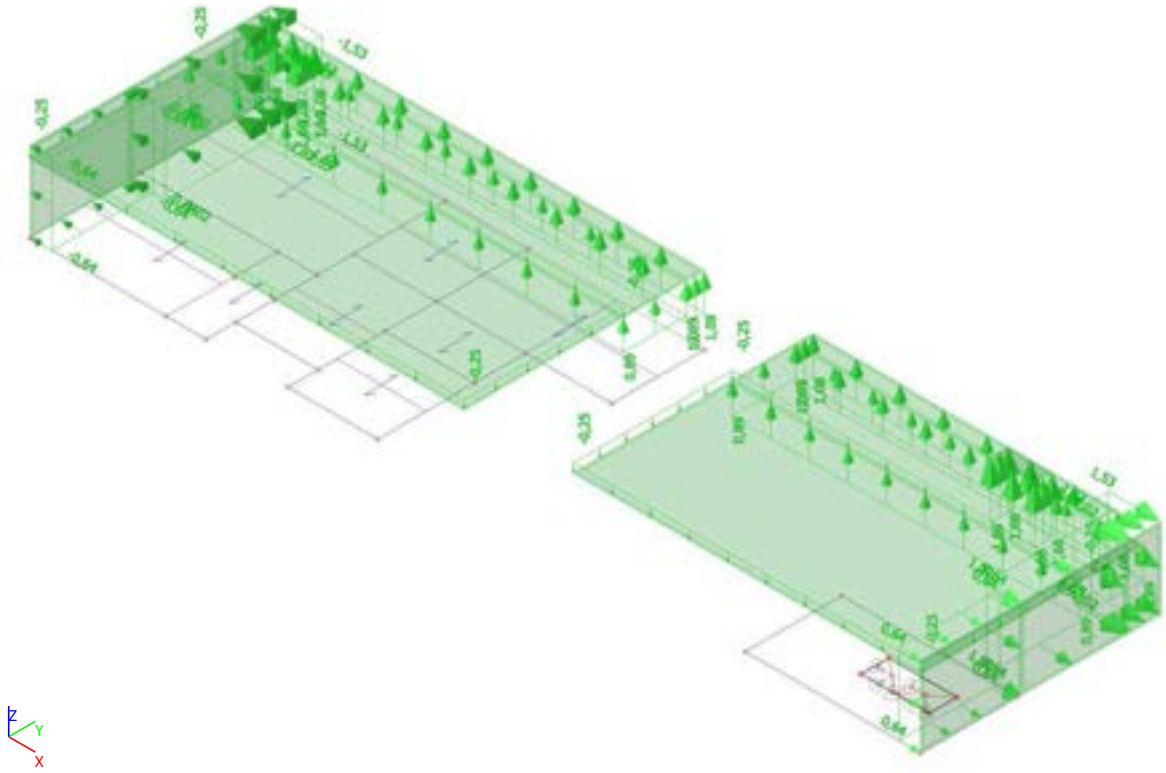
4.5.8. Belastingschema's - LC3

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC3	Wind dwars (y)	Variabel	LG2 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

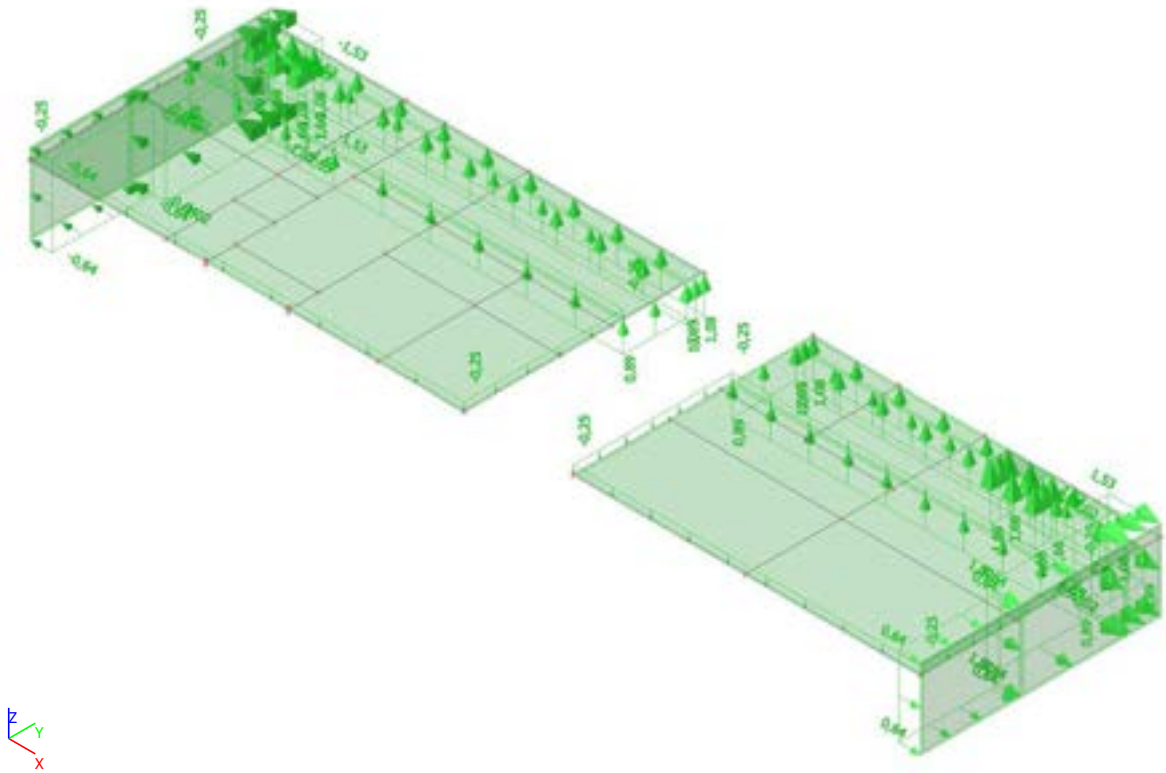
4.5.8.1. Belastingen kelder



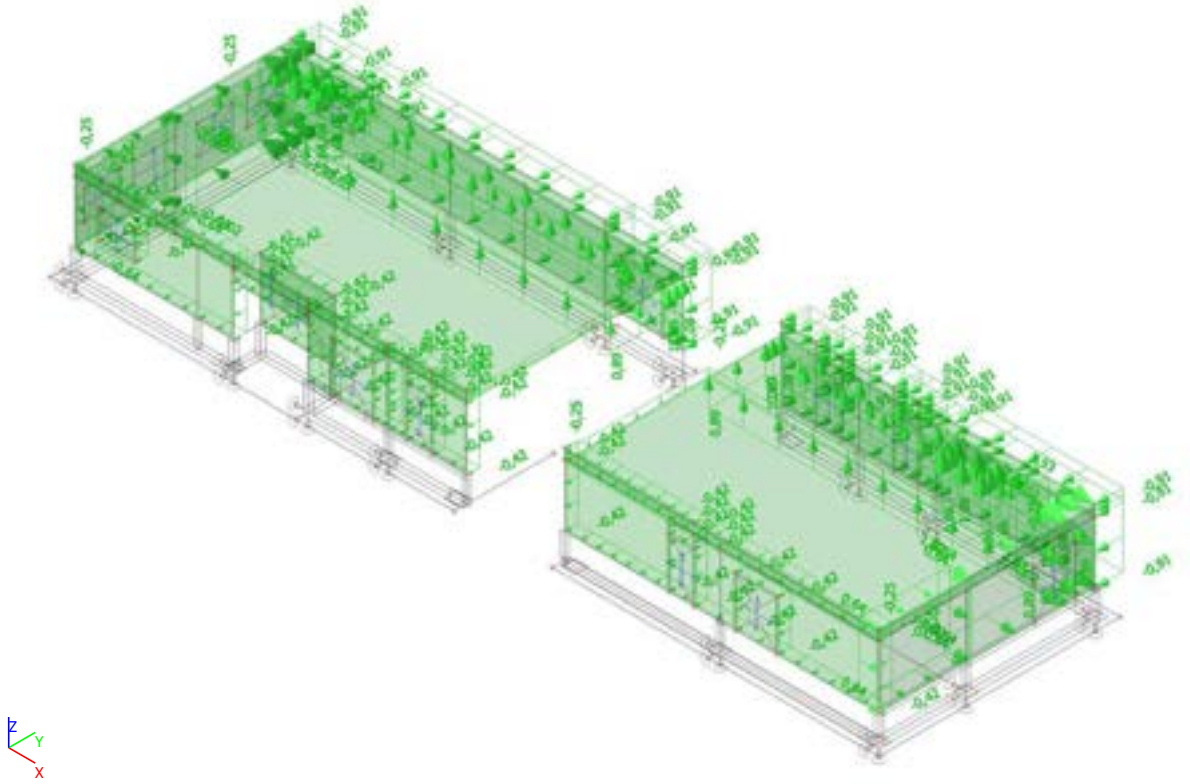
4.5.8.2. Belastingen bg-vloer



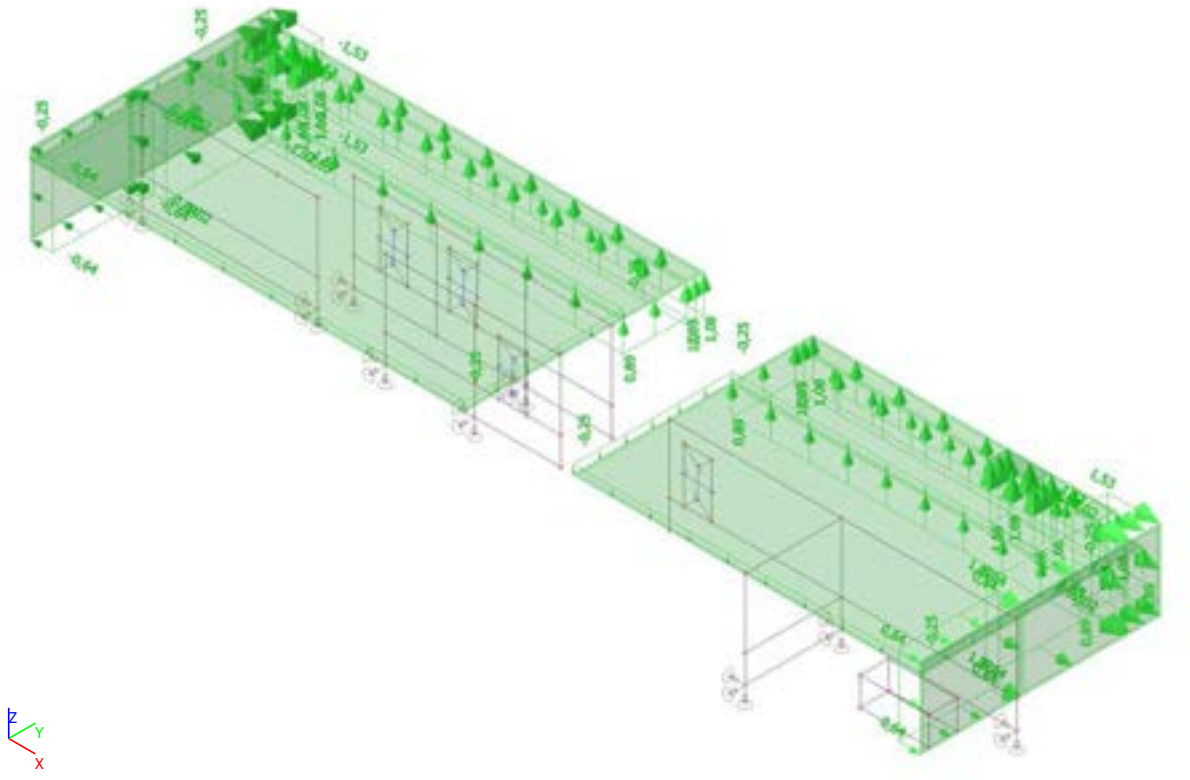
4.5.8.3. Belastingen dakvloer



4.5.8.4. Belastingen gevels



4.5.8.5. Belastingen binnenwanden



4.5.8.6. Lijnlast

Naam	Staaf Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Coör Loc	Oors	Exc ey [m] Exc ez [m]
LF65	S1	Kracht	Y	-0,20	0.000	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.031	Lengte		0,000
LF66	S1	Kracht	Y	-0,24	0.031	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.062	Lengte		0,000
LF67	S1	Kracht	Y	-0,24	0.062	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,23	0.094	Lengte		0,000
LF68	S1	Kracht	Y	-0,23	0.094	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,26	0.125	Lengte		0,000
LF69	S1	Kracht	Y	-0,26	0.125	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,21	0.188	Lengte		0,000
LF70	S1	Kracht	Y	-0,21	0.188	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,25	0.250	Lengte		0,000
LF71	S1	Kracht	Y	-0,25	0.250	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,25	0.375	Lengte		0,000
LF72	S1	Kracht	Y	-0,25	0.375	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.500	Lengte		0,000
LF73	S1	Kracht	Y	-0,24	0.500	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,25	0.625	Lengte		0,000
LF74	S1	Kracht	Y	-0,25	0.625	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,25	0.750	Lengte		0,000
LF75	S1	Kracht	Y	-0,25	0.750	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,21	0.813	Lengte		0,000
LF76	S1	Kracht	Y	-0,21	0.813	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,26	0.875	Lengte		0,000
LF77	S1	Kracht	Y	-0,26	0.875	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,23	0.906	Lengte		0,000
LF78	S1	Kracht	Y	-0,23	0.906	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.937	Lengte		0,000
LF79	S1	Kracht	Y	-0,24	0.937	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.969	Lengte		0,000
LF80	S1	Kracht	Y	-0,24	0.969	Rela	Vanaf begin	0,000
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,20	1.000	Lengte		0,000

4.5.8.7. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS7918	S173	Kracht	Y	-0,20	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.031	Rela	Vanaf begin
LFS7919	S173	Kracht	Y	-0,24	0.031	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.063	Rela	Vanaf begin
LFS7920	S173	Kracht	Y	-0,24	0.063	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,23	0.094	Rela	Vanaf begin
LFS7921	S173	Kracht	Y	-0,23	0.094	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,26	0.125	Rela	Vanaf begin
LFS7922	S173	Kracht	Y	-0,26	0.125	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,21	0.188	Rela	Vanaf begin
LFS7923	S173	Kracht	Y	-0,21	0.188	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,25	0.250	Rela	Vanaf begin
LFS7924	S173	Kracht	Y	-0,25	0.250	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,25	0.375	Rela	Vanaf begin
LFS7925	S173	Kracht	Y	-0,25	0.375	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS7926	S173	Kracht	Y	-0,24	0.500	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,25	0.625	Rela	Vanaf begin
LFS7927	S173	Kracht	Y	-0,25	0.625	Lengte	3

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,25	0.750	Rela	Vanaf begin
LFS7928	S173	Kracht	Y	-0,25	0.750	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,21	0.812	Rela	Vanaf begin
LFS7929	S173	Kracht	Y	-0,21	0.812	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,26	0.875	Rela	Vanaf begin
LFS7930	S173	Kracht	Y	-0,26	0.875	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,23	0.906	Rela	Vanaf begin
LFS7931	S173	Kracht	Y	-0,23	0.906	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.938	Rela	Vanaf begin
LFS7932	S173	Kracht	Y	-0,24	0.938	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,24	0.969	Rela	Vanaf begin
LFS7933	S173	Kracht	Y	-0,24	0.969	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,20	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8196	S169	Kracht	Y	0,00	0.262	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,97	0.531	Rela	Vanaf begin
LFS8197	S169	Kracht	Y	-0,97	0.531	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.799	Rela	Vanaf begin
LFS8198	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,97	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8199	S167	Kracht	Y	-0,97	0.420	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,97	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8200	S167	Kracht	Y	-0,97	0.580	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8201	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	6
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,97	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8202	S167	Kracht	Y	-0,97	0.500	Lengte	6
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8203	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	7
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,97	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8204	S167	Kracht	Y	-0,97	0.420	Lengte	7
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,97	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8205	S167	Kracht	Y	-0,97	0.580	Lengte	7
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8286		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8287		Kracht	Y	-0,66	0.399	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8288		Kracht	Y	-0,66	0.601	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8289		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8290		Kracht	Y	-0,66	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8291		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8292		Kracht	Y	-0,66	0.399	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8293		Kracht	Y	-0,66	0.601	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8294		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8295		Kracht	Y	-0,66	0.500	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8382	S170	Kracht	Y	0,00	0.809	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.849	Rela	Vanaf begin
LFS8383	S170	Kracht	Y	-0,59	0.849	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.890	Rela	Vanaf begin
LFS8384	S168	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8385	S168	Kracht	Y	-0,59	0.207	Lengte	2

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8386	S168	Kracht	Y	-0,59	0.598	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8387	S108	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8388	S108	Kracht	Y	-0,59	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8389	S109	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8390	S109	Kracht	Y	-0,59	0.402	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8391	S109	Kracht	Y	-0,59	0.793	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8472	S170	Kracht	Y	0,00	0.561	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.602	Rela	Vanaf begin
LFS8473	S170	Kracht	Y	-0,59	0.602	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.643	Rela	Vanaf begin
LFS8474	S109	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8475	S109	Kracht	Y	-0,59	0.207	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8476	S109	Kracht	Y	-0,59	0.598	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8477	S112	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8478	S112	Kracht	Y	-0,59	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8479	S197	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8480	S197	Kracht	Y	-0,59	0.402	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,59	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8481	S197	Kracht	Y	-0,59	0.793	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8562		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,30	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8563		Kracht	Y	-0,30	0.399	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,30	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8564		Kracht	Y	-0,30	0.601	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8565		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,30	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8566		Kracht	Y	-0,30	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8567		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,30	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8568		Kracht	Y	-0,30	0.399	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,30	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8569		Kracht	Y	-0,30	0.601	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8570		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,30	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8571		Kracht	Y	-0,30	0.500	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8658	S130	Kracht	Y	0,00	0.293	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.553	Rela	Vanaf begin
LFS8659	S130	Kracht	Y	-0,45	0.553	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS8660	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8661	S128	Kracht	Y	-0,45	0.420	Lengte	2

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8662	S128	Kracht	Y	-0,45	0.580	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8663	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8664	S128	Kracht	Y	-0,45	0.500	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8665	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8666	S128	Kracht	Y	-0,45	0.420	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8667	S128	Kracht	Y	-0,45	0.580	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8748	S98	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8749	S98	Kracht	Y	-0,27	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8750	S154	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8751	S154	Kracht	Y	-0,27	0.207	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8752	S154	Kracht	Y	-0,27	0.598	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8753	S152	Kracht	Y	0,00	0.229	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.393	Rela	Vanaf begin
LFS8754	S152	Kracht	Y	-0,27	0.393	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.557	Rela	Vanaf begin
LFS8755	S127	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8756	S127	Kracht	Y	-0,27	0.402	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8757	S127	Kracht	Y	-0,27	0.793	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8838	S151	Kracht	Y	0,00	0.331	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.371	Rela	Vanaf begin
LFS8839	S151	Kracht	Y	-0,27	0.371	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.412	Rela	Vanaf begin
LFS8840	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	7
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8841	S92	Kracht	Y	-0,27	0.207	Lengte	7
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8842	S92	Kracht	Y	-0,27	0.598	Lengte	7
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8843	S94	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8844	S94	Kracht	Y	-0,27	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8845	S153	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8846	S153	Kracht	Y	-0,27	0.402	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,27	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8847	S153	Kracht	Y	-0,27	0.793	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8928	S59	Kracht	Y	0,00	0.639	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.771	Rela	Vanaf begin
LFS8929	S59	Kracht	Y	-0,45	0.771	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.903	Rela	Vanaf begin
LFS8930	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8931	S92	Kracht	Y	-0,45	0.420	Lengte	3

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8932	S92	Kracht	Y	-0,45	0.580	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8933	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8934	S92	Kracht	Y	-0,45	0.500	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8935	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8936	S92	Kracht	Y	-0,45	0.420	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,45	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8937	S92	Kracht	Y	-0,45	0.580	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9020	S173	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9021	S173	Kracht	Y	-0,66	0.415	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9022	S173	Kracht	Y	-0,66	0.585	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9023	S55	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9024	S55	Kracht	Y	-0,66	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9025	S47	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9026	S47	Kracht	Y	-0,66	0.415	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9027	S47	Kracht	Y	-0,66	0.585	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9028	S37	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,66	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9029	S37	Kracht	Y	-0,66	0.500	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9160		Kracht	X	-1,03	0.370	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-1,11	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9161		Kracht	X	-1,11	0.399	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-1,11	0.502	Rela	Vanaf begin
LFS9162		Kracht	X	-1,11	0.502	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-1,11	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9163		Kracht	X	-1,11	0.601	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9164		Kracht	X	0,00	0.462	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,08	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9165		Kracht	X	-0,08	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.538	Rela	Vanaf begin
LFS9166		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-1,11	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9167		Kracht	X	-1,11	0.399	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-1,11	0.498	Rela	Vanaf begin
LFS9168		Kracht	X	-1,11	0.498	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-1,11	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9169		Kracht	X	-1,11	0.601	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-1,03	0.630	Rela	Vanaf begin
LFS9170		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-1,11	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9171		Kracht	X	-1,11	0.500	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9182		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,68	0.370	Rela	Vanaf begin
LFS9183		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,68	0.462	Rela	Vanaf begin
LFS9184		Kracht	X	-0,68	0.462	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,68	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9185		Kracht	X	-0,68	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,68	0.538	Rela	Vanaf begin
LFS9186		Kracht	X	-0,68	0.538	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9187		Kracht	X	-0,68	0.630	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9274		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,74	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9275		Kracht	X	-0,74	0.399	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,74	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9276		Kracht	X	-0,74	0.601	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9277		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,74	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9278		Kracht	X	-0,74	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9279		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,74	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9280		Kracht	X	-0,74	0.399	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,74	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9281		Kracht	X	-0,74	0.601	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9282		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,74	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9283		Kracht	X	-0,74	0.500	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9292		Kracht	X	-0,46	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.577	Rela	Vanaf begin
LFS9293		Kracht	X	-0,46	0.577	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.765	Rela	Vanaf begin
LFS9294		Kracht	X	-0,46	0.235	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.423	Rela	Vanaf begin
LFS9295		Kracht	X	-0,46	0.423	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9298		Kracht	X	-0,74	0.765	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,74	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9299		Kracht	X	-0,74	0.000	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,74	0.235	Rela	Vanaf begin
LFS9370		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9371		Kracht	X	-0,46	0.399	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9372		Kracht	X	-0,46	0.601	Lengte	3
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9373		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9374		Kracht	X	-0,46	0.500	Lengte	2
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9375		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9376		Kracht	X	-0,46	0.399	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9377		Kracht	X	-0,46	0.601	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9378		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	-0,46	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9379		Kracht	X	-0,46	0.500	Lengte	4

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9462	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,56	0.173	Rela	Vanaf begin
LFS9463	S195	Kracht	X	0,56	0.173	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,93	0.286	Rela	Vanaf begin
LFS9464	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,93	0.240	Rela	Vanaf begin
LFS9465	S195	Kracht	X	0,93	0.240	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,93	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9466	S195	Kracht	X	0,93	0.420	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,93	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9467	S195	Kracht	X	0,93	0.580	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,93	0.760	Rela	Vanaf begin
LFS9468	S195	Kracht	X	0,93	0.760	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9469	S40	Kracht	X	0,93	0.855	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,56	0.876	Rela	Vanaf begin
LFS9470	S40	Kracht	X	0,56	0.876	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.910	Rela	Vanaf begin
LFS9481	S195	Kracht	X	0,62	0.286	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	1,09	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9482	S195	Kracht	X	1,09	0.500	Lengte	5
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9483	S195	Kracht	X	0,00	0.240	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,47	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9484	S195	Kracht	X	0,47	0.420	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,47	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9485	S195	Kracht	X	0,47	0.580	Lengte	4
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	0.760	Rela	Vanaf begin
LFS9486	S40	Kracht	X	0,00	0.717	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	1,09	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS9487	S40	Kracht	X	1,09	0.813	Lengte	1
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,62	0.855	Rela	Vanaf begin
LFS9488	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	6
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	1,09	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9489	S195	Kracht	X	1,09	0.420	Lengte	6
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	1,09	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9490	S195	Kracht	X	1,09	0.580	Lengte	6
	LC3 - Wind dwars (y)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin

4.5.8.8. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
GFF655	LC3 - Wind dwars (y)	S146	X	Oppervlak	FF24	1,53	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF684	LC3 - Wind dwars (y)	S146	X	Oppervlak	FF82	0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF689	LC3 - Wind dwars (y)	S146	X	Oppervlak	FF83	1,02	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF814	LC3 - Wind dwars (y)	S195	X	Oppervlak	FF24	1,53	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF825	LC3 - Wind dwars (y)	S194	X	Oppervlak	FF82	0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF826	LC3 - Wind dwars (y)	S195	X	Oppervlak	FF82	0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF830	LC3 - Wind dwars (y)	S195	X	Oppervlak	FF83	1,02	GCS

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1013	LC3 - Wind dwars (y)	S117	Z	Oppervlak	FF118	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1014	LC3 - Wind dwars (y)	S118	Z	Oppervlak	FF118	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1015	LC3 - Wind dwars (y)	S172	Z	Oppervlak	FF118	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1016	LC3 - Wind dwars (y)	S174	Z	Oppervlak	FF118	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1031	LC3 - Wind dwars (y)	S147	X	Oppervlak	FF21	-1,53	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1032	LC3 - Wind dwars (y)	S148	X	Oppervlak	FF21	-1,53	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1033	LC3 - Wind dwars (y)	S147	X	Oppervlak	FF85	-1,02	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1034	LC3 - Wind dwars (y)	S148	X	Oppervlak	FF85	-1,02	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1046	LC3 - Wind dwars (y)	S88	Z	Oppervlak	FF69	1,66	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1077	LC3 - Wind dwars (y)	S147	X	Oppervlak	FF23	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1078	LC3 - Wind dwars (y)	S148	X	Oppervlak	FF23	-0,64	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1094	LC3 - Wind dwars (y)	S117	Z	Oppervlak	FF114	-0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1095	LC3 - Wind dwars (y)	S118	Z	Oppervlak	FF114	-0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1096	LC3 - Wind dwars (y)	S172	Z	Oppervlak	FF114	-0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1097	LC3 - Wind dwars (y)	S173	Z	Oppervlak	FF114	-0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1098	LC3 - Wind dwars (y)	S174	Z	Oppervlak	FF114	-0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1100	LC3 - Wind dwars (y)	S117	Z	Oppervlak	FF116	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1101	LC3 - Wind dwars (y)	S118	Z	Oppervlak	FF116	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1102	LC3 - Wind dwars (y)	S172	Z	Oppervlak	FF116	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1103	LC3 - Wind dwars (y)	S174	Z	Oppervlak	FF116	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1104	LC3 - Wind dwars (y)	S88	Z	Oppervlak	FF119	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1105	LC3 - Wind dwars (y)	S171	Z	Oppervlak	FF119	1,08	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1106	LC3 - Wind dwars (y)	S118	Z	Oppervlak	FF67	1,66	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1119	LC3 - Wind dwars (y)	S88	Z	Oppervlak	FF115	-0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1120	LC3 - Wind dwars (y)	S171	Z	Oppervlak	FF115	-0,25	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1121	LC3 - Wind dwars (y)	S88	Z	Oppervlak	FF117	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte
GFF1122	LC3 - Wind dwars (y)	S171	Z	Oppervlak	FF117	0,89	GCS
			Gelijkmatig	Kracht			Lengte

4.5.8.9. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF21	LC3 - Wind dwars (y)	X	Kracht	Gelijkmatig	-1,53	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF23	LC3 - Wind dwars (y)	X	Kracht	Gelijkmatig	-0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF24	LC3 - Wind dwars (y)	X	Kracht	Gelijkmatig	1,53	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF67	LC3 - Wind dwars (y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,66	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF69	LC3 - Wind dwars (y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,66	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF82	LC3 - Wind dwars (y)	X	Kracht	Gelijkmatig	0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF83	LC3 - Wind dwars (y)	X	Kracht	Gelijkmatig	1,02	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF85	LC3 - Wind dwars (y)	X	Kracht	Gelijkmatig	-1,02	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF114	LC3 - Wind dwars (y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	-0,25	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF115	LC3 - Wind dwars (y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	-0,25	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF116	LC3 - Wind dwars (y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	0,89	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF117	LC3 - Wind dwars (y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	0,89	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF118	LC3 - Wind dwars (y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,08	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF119	LC3 - Wind dwars (y)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,08	Z=0	Auto	GCS	Lengte

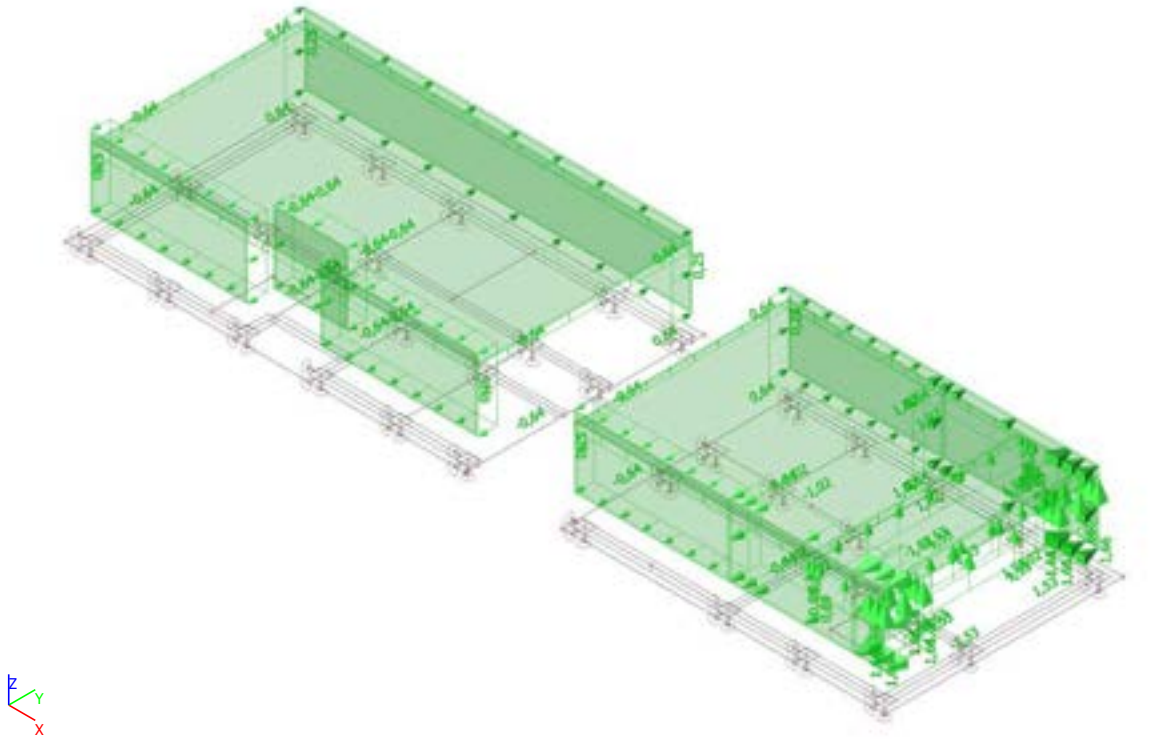
4.5.8.10. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF93	Z	Kracht	-0,91	S90	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF97	Z	Kracht	-0,42	S92	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF101	Z	Kracht	-0,42	S94	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF107	Z	Kracht	-0,42	S97	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF109	Z	Kracht	-0,42	S98	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF115	Z	Kracht	-0,42	S101	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF119	Z	Kracht	-0,42	S103	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF121	Z	Kracht	-0,42	S104	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF127	Z	Kracht	-0,91	S107	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF129	Z	Kracht	-0,91	S108	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF131	Z	Kracht	-0,91	S109	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF133	Z	Kracht	-0,91	S110	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF135	Z	Kracht	-0,91	S111	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF137	Z	Kracht	-0,91	S112	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF165	Z	Kracht	-0,91		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF166	Z	Kracht	-0,91		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF167	Z	Kracht	-0,91		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF168	Z	Kracht	-0,91		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF170	Z	Kracht	-0,42		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF171	Z	Kracht	-0,42		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF172	Z	Kracht	-0,42		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF173	Z	Kracht	-0,42		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF174	Z	Kracht	-0,42		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF175	Z	Kracht	-0,42		LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF180	Z	Kracht	-0,42	S125	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF182	Z	Kracht	-0,42	S126	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF184	Z	Kracht	-0,42	S127	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF186	Z	Kracht	-0,42	S128	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF190	Z	Kracht	-0,91	S131	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF196	Z	Kracht	-0,91	S135	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF346	Z	Kracht	-0,42	S153	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF351	Z	Kracht	-0,42	S154	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF356	Z	Kracht	-0,42	S155	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF359	Z	Kracht	-0,42	S156	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF366	Z	Kracht	-0,91	S165	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF369	Z	Kracht	-0,91	S166	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF372	Z	Kracht	-0,91	S167	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF377	Z	Kracht	-0,91	S168	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF681	Z	Kracht	-0,91	S196	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte
SF688	Z	Kracht	-0,91	S197	LC3 - Wind dwars (y)	LCS	Lengte

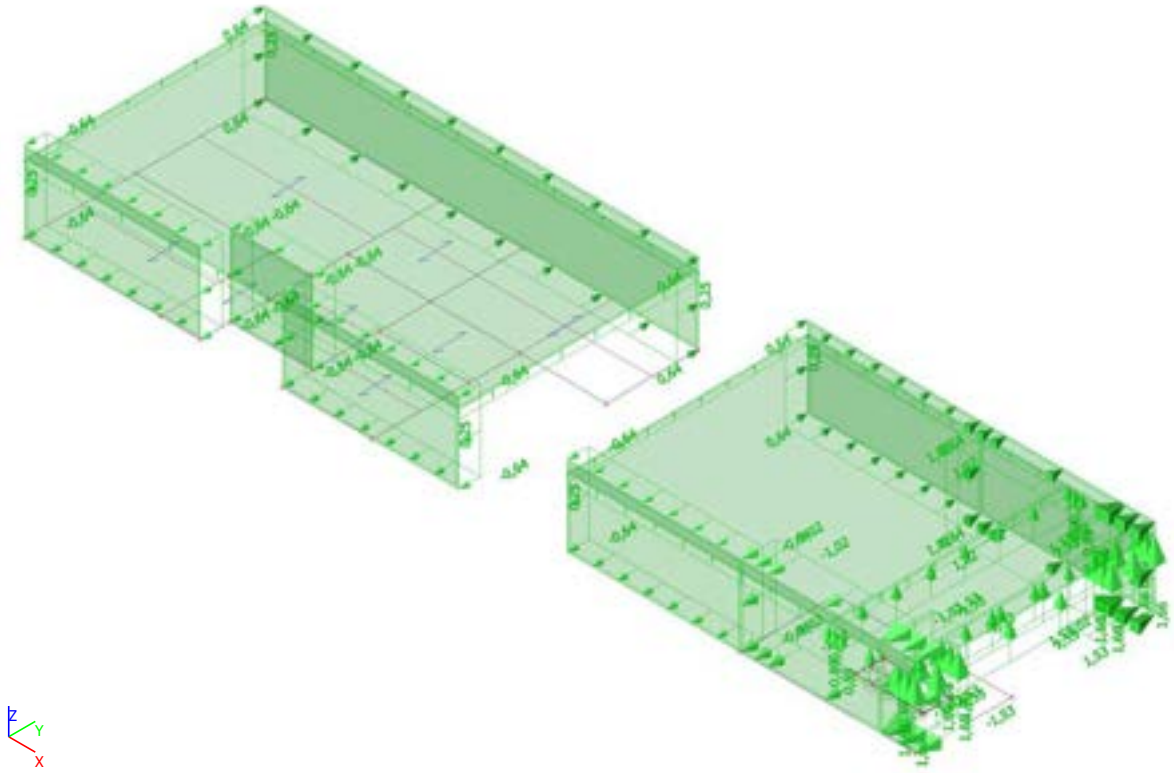
4.5.9. Belastingschema's - LC10

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC10	Wind langs (x)	Variabel	LG2 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

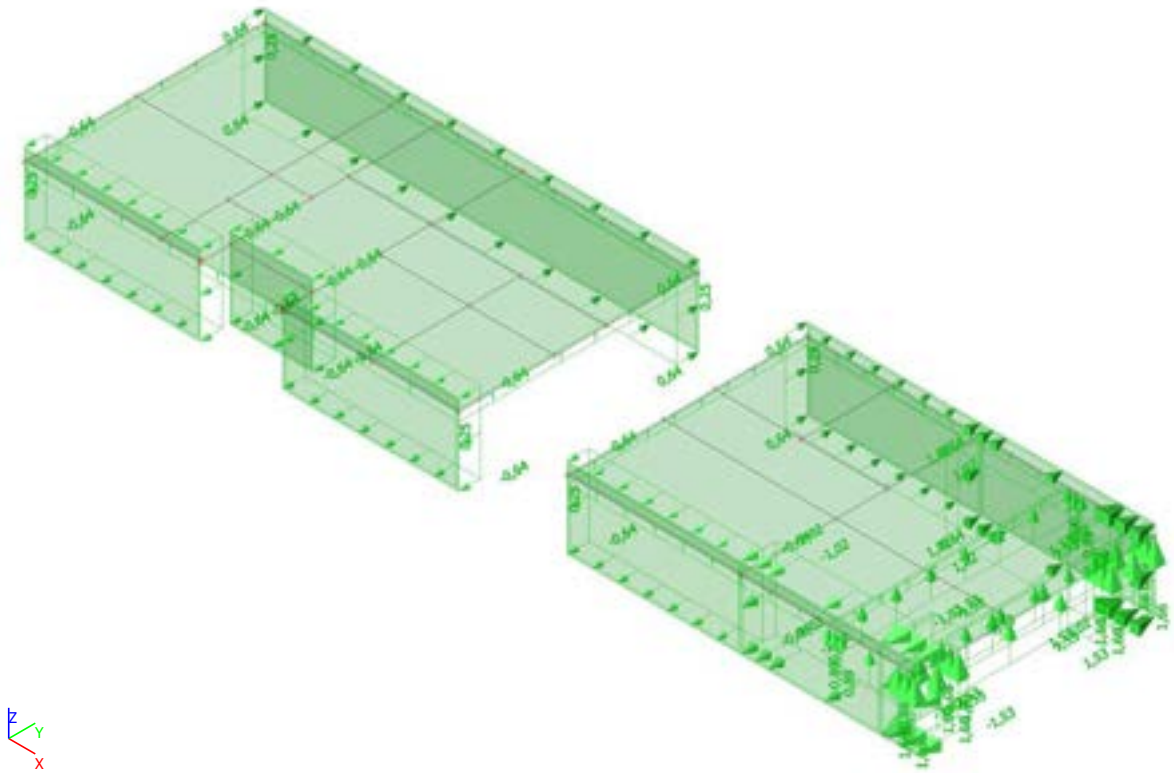
4.5.9.1. Belastingen kelder



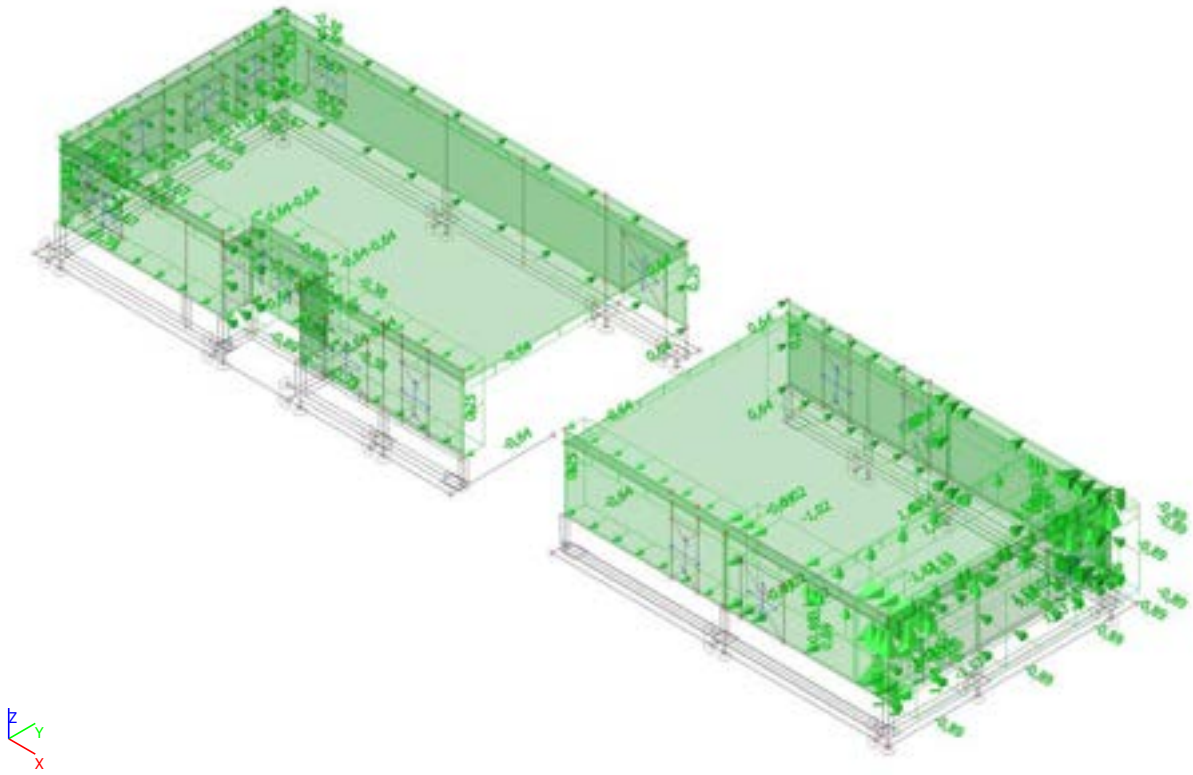
4.5.9.2. Belastingen bg-vloer



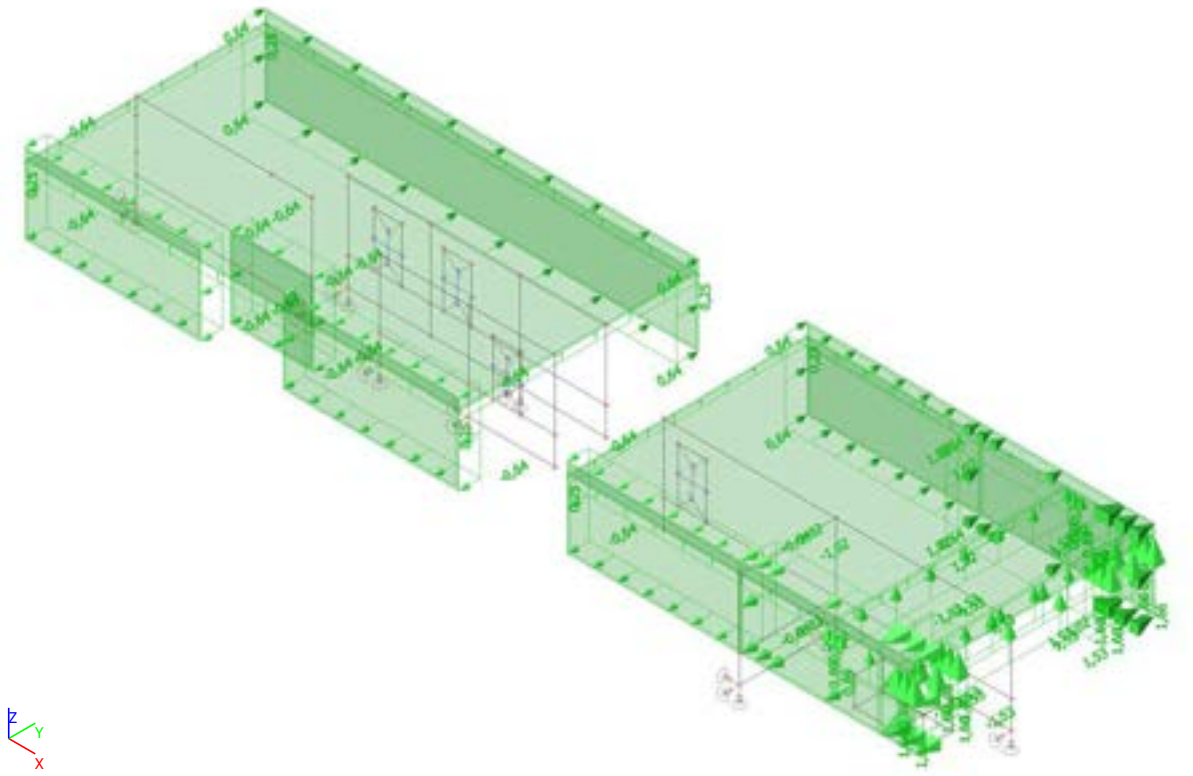
4.5.9.3. Belastingen dakvloer



4.5.9.4. Belastingen gevels



4.5.9.5. Belastingen binnenwanden



4.5.9.6. Lijnlast op 2D elementrand

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8256	S169	Kracht	Y	0,00	0.262	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,68	0.531	Rela	Vanaf begin
LFS8257	S169	Kracht	Y	0,68	0.531	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.799	Rela	Vanaf begin
LFS8258	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	5
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,68	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8259	S167	Kracht	Y	0,68	0.420	Lengte	5
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,68	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8260	S167	Kracht	Y	0,68	0.580	Lengte	5
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8261	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	6
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,68	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8262	S167	Kracht	Y	0,68	0.500	Lengte	6
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8263	S167	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	7
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,68	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8264	S167	Kracht	Y	0,68	0.420	Lengte	7
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,68	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8265	S167	Kracht	Y	0,68	0.580	Lengte	7
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8362		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,46	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8363		Kracht	Y	0,46	0.399	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,46	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8364		Kracht	Y	0,46	0.601	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8365		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,46	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8366		Kracht	Y	0,46	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8367		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,46	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8368		Kracht	Y	0,46	0.399	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,46	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8369		Kracht	Y	0,46	0.601	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8370		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,46	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8371		Kracht	Y	0,46	0.500	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8442	S170	Kracht	Y	0,00	0.809	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.849	Rela	Vanaf begin
LFS8443	S170	Kracht	Y	0,42	0.849	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.890	Rela	Vanaf begin
LFS8444	S168	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8445	S168	Kracht	Y	0,42	0.207	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8446	S168	Kracht	Y	0,42	0.598	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8447	S108	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8448	S108	Kracht	Y	0,42	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8449	S109	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8450	S109	Kracht	Y	0,42	0.402	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.793	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8451	S109	Kracht	Y	0,42	0.793	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8532	S170	Kracht	Y	0,00	0.561	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.602	Rela	Vanaf begin
LFS8533	S170	Kracht	Y	0,42	0.602	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.643	Rela	Vanaf begin
LFS8534	S109	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8535	S109	Kracht	Y	0,42	0.207	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8536	S109	Kracht	Y	0,42	0.598	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8537	S112	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8538	S112	Kracht	Y	0,42	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8539	S197	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8540	S197	Kracht	Y	0,42	0.402	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,42	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8541	S197	Kracht	Y	0,42	0.793	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8638		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,46	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8639		Kracht	Y	-0,46	0.399	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,46	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8640		Kracht	Y	-0,46	0.601	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8641		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,46	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8642		Kracht	Y	-0,46	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8643		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,46	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS8644		Kracht	Y	-0,46	0.399	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,46	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS8645		Kracht	Y	-0,46	0.601	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8646		Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,46	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8647		Kracht	Y	-0,46	0.500	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8718	S130	Kracht	Y	0,00	0.293	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,68	0.553	Rela	Vanaf begin
LFS8719	S130	Kracht	Y	-0,68	0.553	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS8720	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,68	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8721	S128	Kracht	Y	-0,68	0.420	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,68	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8722	S128	Kracht	Y	-0,68	0.580	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8723	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,68	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8724	S128	Kracht	Y	-0,68	0.500	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8725	S128	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,68	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8726	S128	Kracht	Y	-0,68	0.420	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,68	0.580	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8727	S128	Kracht	Y	-0,68	0.580	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8808	S98	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8809	S98	Kracht	Y	-0,42	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8810	S154	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8811	S154	Kracht	Y	-0,42	0.207	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8812	S154	Kracht	Y	-0,42	0.598	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8813	S152	Kracht	Y	0,00	0.229	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.393	Rela	Vanaf begin
LFS8814	S152	Kracht	Y	-0,42	0.393	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.557	Rela	Vanaf begin
LFS8815	S127	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8816	S127	Kracht	Y	-0,42	0.402	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8817	S127	Kracht	Y	-0,42	0.793	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8898	S151	Kracht	Y	0,00	0.331	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.371	Rela	Vanaf begin
LFS8899	S151	Kracht	Y	-0,42	0.371	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.412	Rela	Vanaf begin
LFS8900	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	7
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.207	Rela	Vanaf begin
LFS8901	S92	Kracht	Y	-0,42	0.207	Lengte	7
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.598	Rela	Vanaf begin
LFS8902	S92	Kracht	Y	-0,42	0.598	Lengte	7
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.805	Rela	Vanaf begin
LFS8903	S94	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8904	S94	Kracht	Y	-0,42	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8905	S153	Kracht	Y	0,00	0.195	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.402	Rela	Vanaf begin
LFS8906	S153	Kracht	Y	-0,42	0.402	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,42	0.793	Rela	Vanaf begin
LFS8907	S153	Kracht	Y	-0,42	0.793	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8988	S59	Kracht	Y	0,00	0.639	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,09	0.771	Rela	Vanaf begin
LFS8989	S59	Kracht	Y	-1,09	0.771	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.844	Rela	Vanaf begin
LFS8990	S59	Kracht	Y	-0,49	0.844	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.903	Rela	Vanaf begin
LFS8991	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,09	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8992	S92	Kracht	Y	-1,09	0.420	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,09	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8993	S92	Kracht	Y	-1,09	0.580	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS8994	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,09	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS8995	S92	Kracht	Y	-1,09	0.500	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.774	Rela	Vanaf begin
LFS8996	S92	Kracht	Y	-0,49	0.774	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS8997	S92	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	5
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,09	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS8998	S92	Kracht	Y	-1,09	0.420	Lengte	5
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,09	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS8999	S92	Kracht	Y	-1,09	0.580	Lengte	5
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9080	S173	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,01	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9081	S173	Kracht	Y	-1,01	0.415	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,01	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9082	S173	Kracht	Y	-1,01	0.585	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9083	S55	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,01	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9084	S55	Kracht	Y	-1,01	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9085	S47	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,01	0.415	Rela	Vanaf begin
LFS9086	S47	Kracht	Y	-1,01	0.415	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,01	0.585	Rela	Vanaf begin
LFS9087	S47	Kracht	Y	-1,01	0.585	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9088	S37	Kracht	Y	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-1,01	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9089	S37	Kracht	Y	-1,01	0.500	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9100		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9101		Kracht	X	-0,49	0.399	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9102		Kracht	X	-0,49	0.601	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9103		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9104		Kracht	X	-0,49	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9105		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9106		Kracht	X	-0,49	0.399	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9107		Kracht	X	-0,49	0.601	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9108		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9109		Kracht	X	-0,49	0.500	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9198		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,28	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9199		Kracht	X	-0,28	0.399	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,28	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9200		Kracht	X	-0,28	0.601	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9201		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9202		Kracht	X	-0,28	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9203		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,28	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9204		Kracht	X	-0,28	0.399	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,28	0.601	Rela	Vanaf begin

Naam	2D-element Belastingsgeval	Type Systeem	Rich Verdeling	Waarde - P_1 [kN/m] Waarde - P_2 [kN/m]	Pos x_1 Pos x_2	Loc Coör	Rand Oors
LFS9205		Kracht	X	-0,28	0.601	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9206		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,28	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9207		Kracht	X	-0,28	0.500	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9284		Kracht	X	-0,49	0.000	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9285		Kracht	X	-0,49	0.000	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9310		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9311		Kracht	X	-0,49	0.399	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9312		Kracht	X	-0,49	0.601	Lengte	3
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9313		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9314		Kracht	X	-0,49	0.500	Lengte	2
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9315		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.399	Rela	Vanaf begin
LFS9316		Kracht	X	-0,49	0.399	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.601	Rela	Vanaf begin
LFS9317		Kracht	X	-0,49	0.601	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9318		Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,49	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9319		Kracht	X	-0,49	0.500	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9402	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	5
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,95	0.500	Rela	Vanaf begin
LFS9403	S195	Kracht	X	-0,95	0.500	Lengte	5
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9404	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,95	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9405	S195	Kracht	X	-0,95	0.420	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,95	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9406	S195	Kracht	X	-0,95	0.580	Lengte	4
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin
LFS9407	S40	Kracht	X	0,00	0.717	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,95	0.813	Rela	Vanaf begin
LFS9408	S40	Kracht	X	-0,95	0.813	Lengte	1
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	0.910	Rela	Vanaf begin
LFS9409	S195	Kracht	X	0,00	0.000	Lengte	6
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,95	0.420	Rela	Vanaf begin
LFS9410	S195	Kracht	X	-0,95	0.420	Lengte	6
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	-0,95	0.580	Rela	Vanaf begin
LFS9411	S195	Kracht	X	-0,95	0.580	Lengte	6
	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Trapez	0,00	1.000	Rela	Vanaf begin

4.5.9.7. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
GFF437	LC10 - Wind langs (x)	S104	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF59	-0,64	GCS Lengte
GFF438	LC10 - Wind langs (x)	S103	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF59	-0,64	GCS Lengte
GFF461	LC10 - Wind langs (x)	S97	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF120	-0,64	GCS Lengte
GFF462	LC10 - Wind langs (x)	S125	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF120	-0,64	GCS Lengte
GFF463	LC10 - Wind langs (x)	S127	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF120	-0,64	GCS Lengte
GFF464	LC10 - Wind langs (x)	S98	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF120	-0,64	GCS Lengte
GFF465	LC10 - Wind langs (x)	S126	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF120	-0,64	GCS Lengte
GFF466	LC10 - Wind langs (x)	S128	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF120	-0,64	GCS Lengte
GFF467	LC10 - Wind langs (x)	S154	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF120	-0,64	GCS Lengte
GFF468	LC10 - Wind langs (x)	S156	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF120	-0,64	GCS Lengte
GFF514	LC10 - Wind langs (x)	S90	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF87	1,02	GCS Lengte
GFF518	LC10 - Wind langs (x)	S90	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF31	1,53	GCS Lengte
GFF586	LC10 - Wind langs (x)	S131	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF122	0,64	GCS Lengte
GFF587	LC10 - Wind langs (x)	S135	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF122	0,64	GCS Lengte
GFF588	LC10 - Wind langs (x)	S165	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF122	0,64	GCS Lengte
GFF589	LC10 - Wind langs (x)	S167	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF122	0,64	GCS Lengte
GFF590	LC10 - Wind langs (x)	S112	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF592	LC10 - Wind langs (x)	S90	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF593	LC10 - Wind langs (x)	S107	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF594	LC10 - Wind langs (x)	S108	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF595	LC10 - Wind langs (x)	S109	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF596	LC10 - Wind langs (x)	S110	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF597	LC10 - Wind langs (x)	S111	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF598	LC10 - Wind langs (x)	S166	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF599	LC10 - Wind langs (x)	S168	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF1	LC10 - Wind langs (x)	S196	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF31	1,53	GCS Lengte
GFF815	LC10 - Wind langs (x)	S196	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF87	1,02	GCS Lengte
GFF818	LC10 - Wind langs (x)	S196	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte
GFF819	LC10 - Wind langs (x)	S197	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF123	0,64	GCS Lengte

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	q [kN/m²] Waarde - P [kN/m]	Systeem Locatie
GFF1029	LC10 - Wind langs (x)	S88	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF75	1,66	GCS Lengte
GFF1079	LC10 - Wind langs (x)	S92	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF27	-1,53	GCS Lengte
GFF1080	LC10 - Wind langs (x)	S155	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF27	-1,53	GCS Lengte
GFF1107	LC10 - Wind langs (x)	S88	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF73	1,66	GCS Lengte
GFF1108	LC10 - Wind langs (x)	S88	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF74	1,08	GCS Lengte
GFF1109	LC10 - Wind langs (x)	S92	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF89	-1,02	GCS Lengte
GFF1110	LC10 - Wind langs (x)	S155	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF89	-1,02	GCS Lengte
GFF1111	LC10 - Wind langs (x)	S88	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF100	0,89	GCS Lengte
GFF1123	LC10 - Wind langs (x)	S94	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF121	-0,64	GCS Lengte
GFF1124	LC10 - Wind langs (x)	S92	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF121	-0,64	GCS Lengte
GFF1125	LC10 - Wind langs (x)	S153	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF121	-0,64	GCS Lengte
GFF1126	LC10 - Wind langs (x)	S155	Y Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF121	-0,64	GCS Lengte
GFF1127	LC10 - Wind langs (x)	S88	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF124	0,25	GCS Lengte
GFF1128	LC10 - Wind langs (x)	S171	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF124	0,25	GCS Lengte
GFF1129	LC10 - Wind langs (x)	S117	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF125	0,25	GCS Lengte
GFF1130	LC10 - Wind langs (x)	S118	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF125	0,25	GCS Lengte
GFF1131	LC10 - Wind langs (x)	S172	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF125	0,25	GCS Lengte
GFF1132	LC10 - Wind langs (x)	S173	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF125	0,25	GCS Lengte
GFF1133	LC10 - Wind langs (x)	S174	Z Gelijkmatig	Oppervlak Kracht	FF125	0,25	GCS Lengte

4.5.9.8. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF27	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	-1,53	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF31	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	1,53	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF59	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	-0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF60	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	-0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF73	LC10 - Wind langs (x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,66	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF74	LC10 - Wind langs (x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,08	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF75	LC10 - Wind langs (x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	1,66	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF87	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	1,02	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF89	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	-1,02	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF100	LC10 - Wind langs (x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	0,89	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF120	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	-0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF121	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	-0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF122	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF123	LC10 - Wind langs (x)	Y	Kracht	Gelijkmatig	0,64	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF124	LC10 - Wind langs (x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	0,25	Z=0	Auto	GCS	Lengte
FF125	LC10 - Wind langs (x)	Z	Kracht	Gelijkmatig	0,25	Z=0	Auto	GCS	Lengte

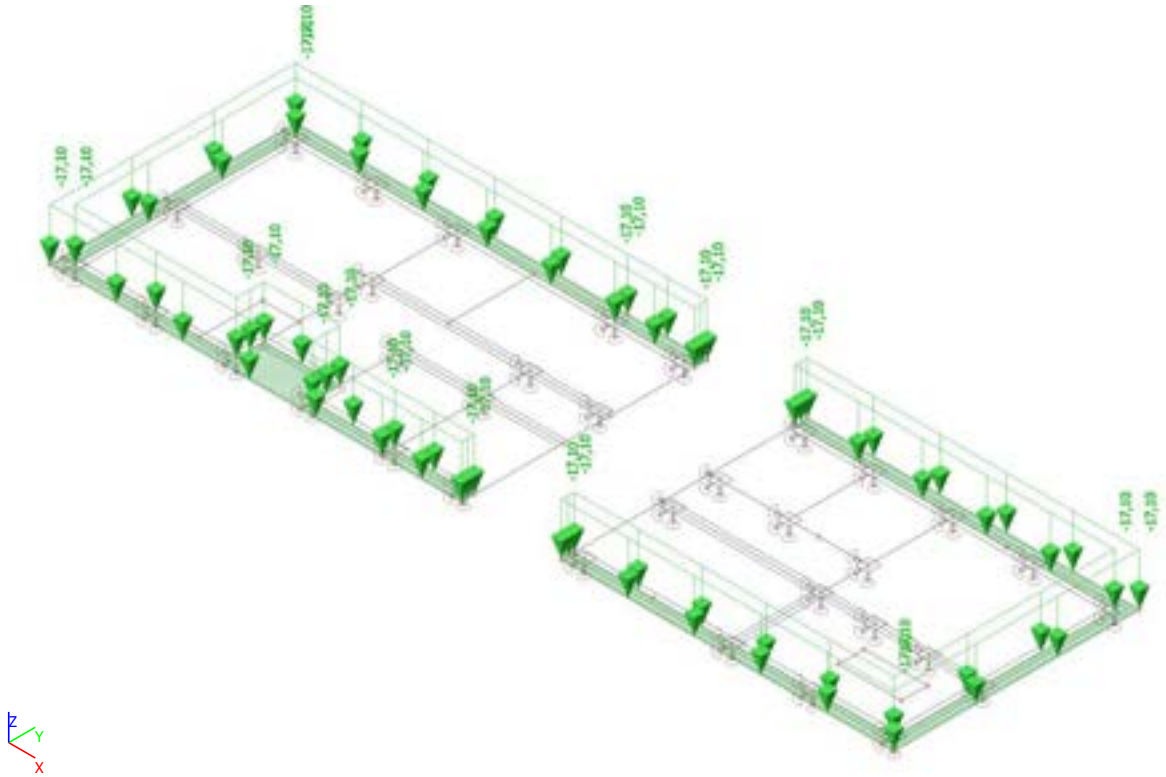
4.5.9.9. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF204	X	Kracht	-0,89		LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF205	X	Kracht	-0,67		LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF206	X	Kracht	-0,38		LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF207	X	Kracht	-0,67		LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF208	X	Kracht	-0,67		LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF256	X	Kracht	-0,89	S146	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF259	X	Kracht	-0,38	S147	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF262	X	Kracht	-0,38	S148	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF622	X	Kracht	-0,38	S37	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF623	X	Kracht	-0,89	S55	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF668	X	Kracht	-0,89	S194	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte
SF675	X	Kracht	-0,89	S195	LC10 - Wind langs (x)	GCS	Lengte

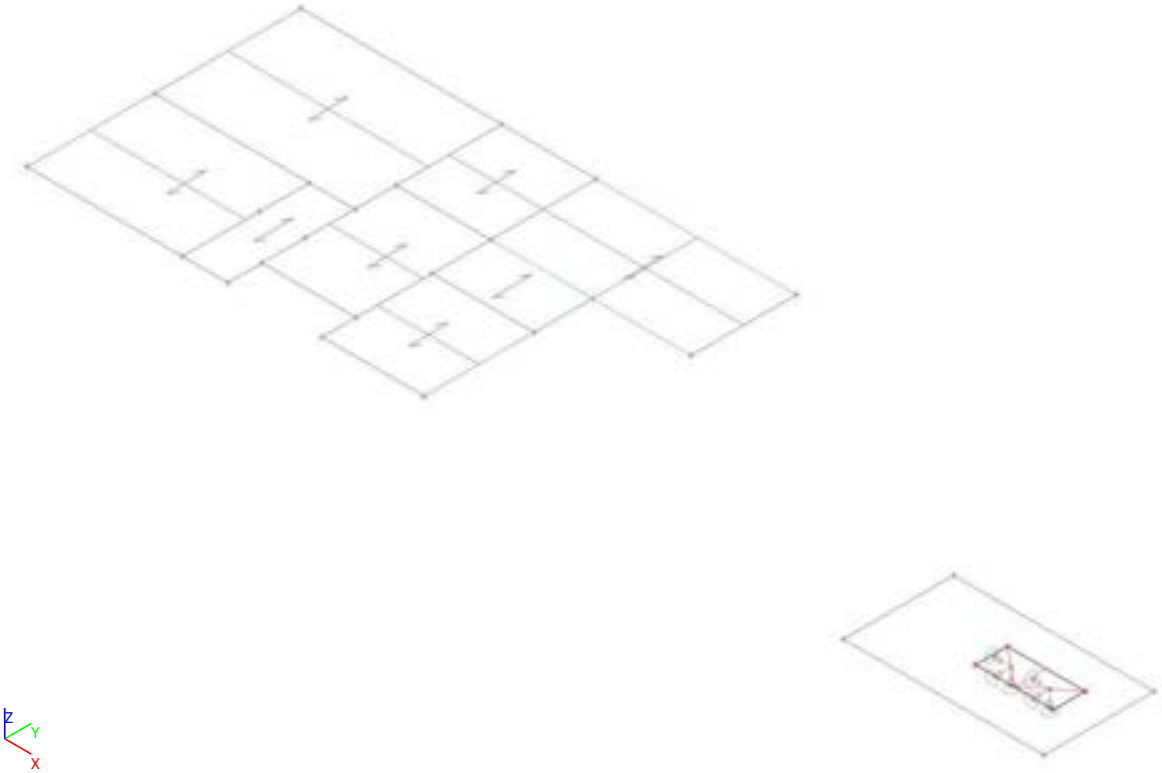
4.5.10. Belastingschema's - LC11

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC11	Gronddruk_onver	Variabel	LG9 Cat grond	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

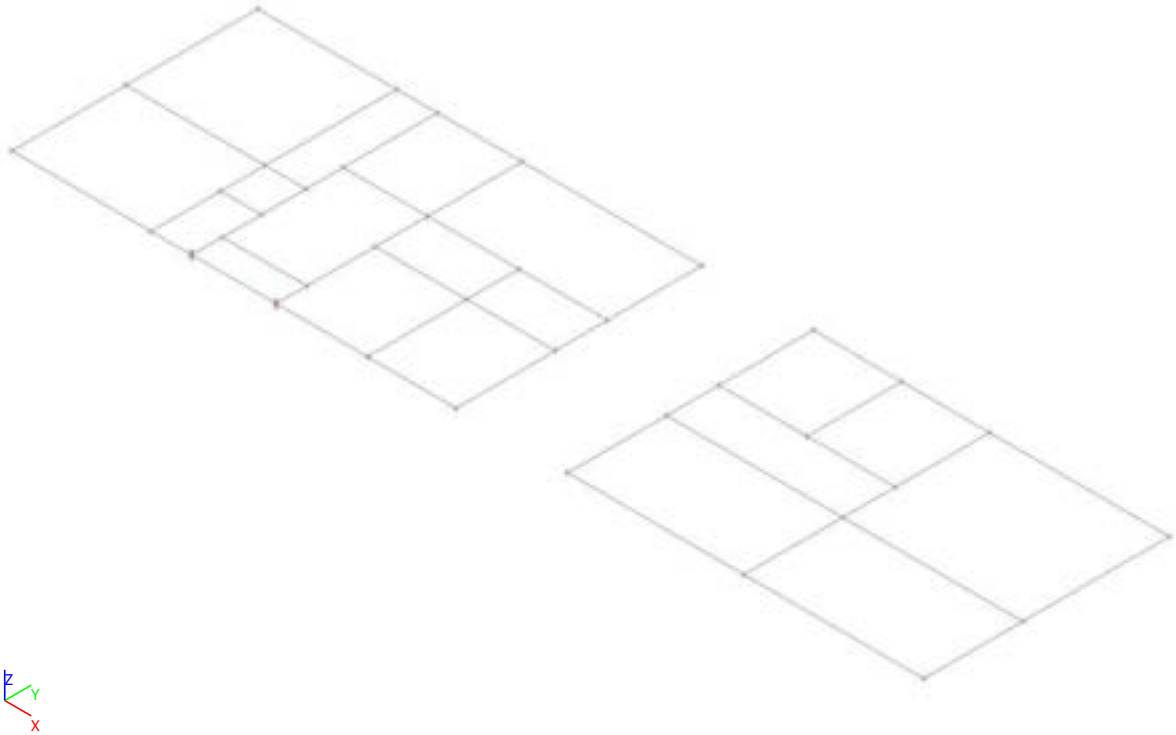
4.5.10.1. Belastingen kelder



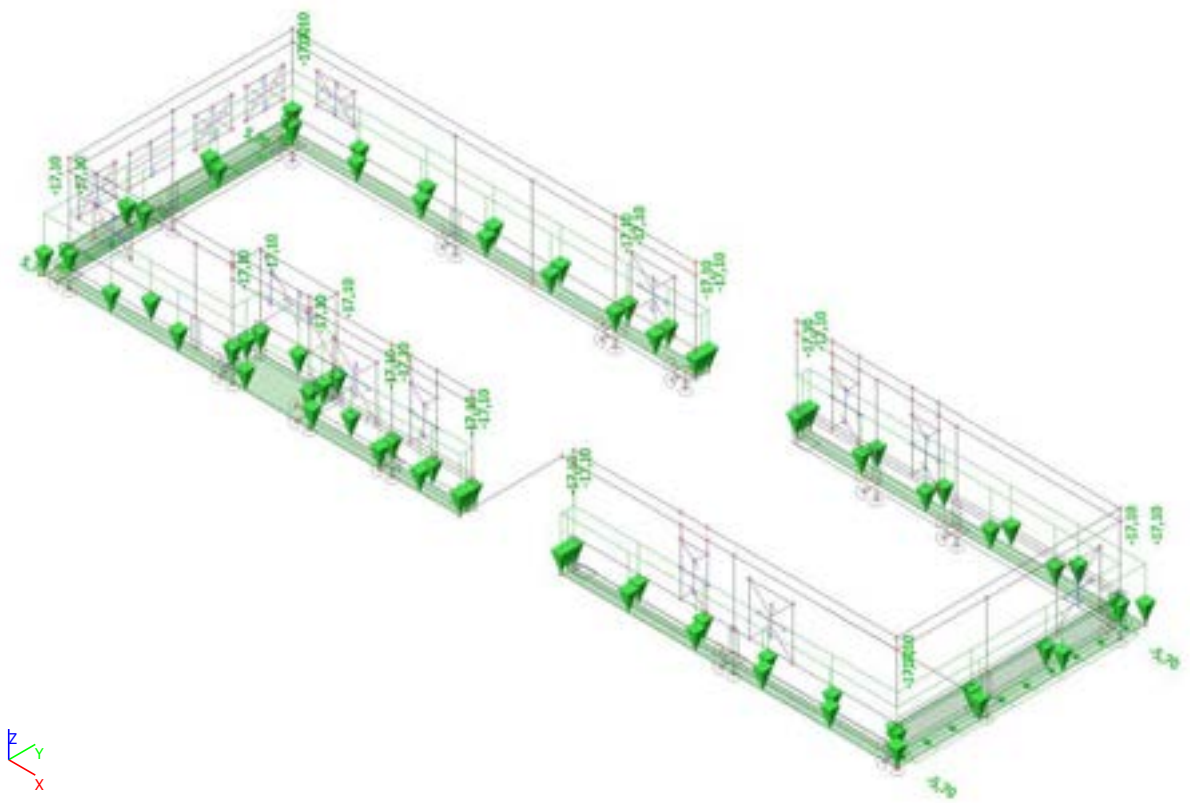
4.5.10.2. Belastingen bg-vloer



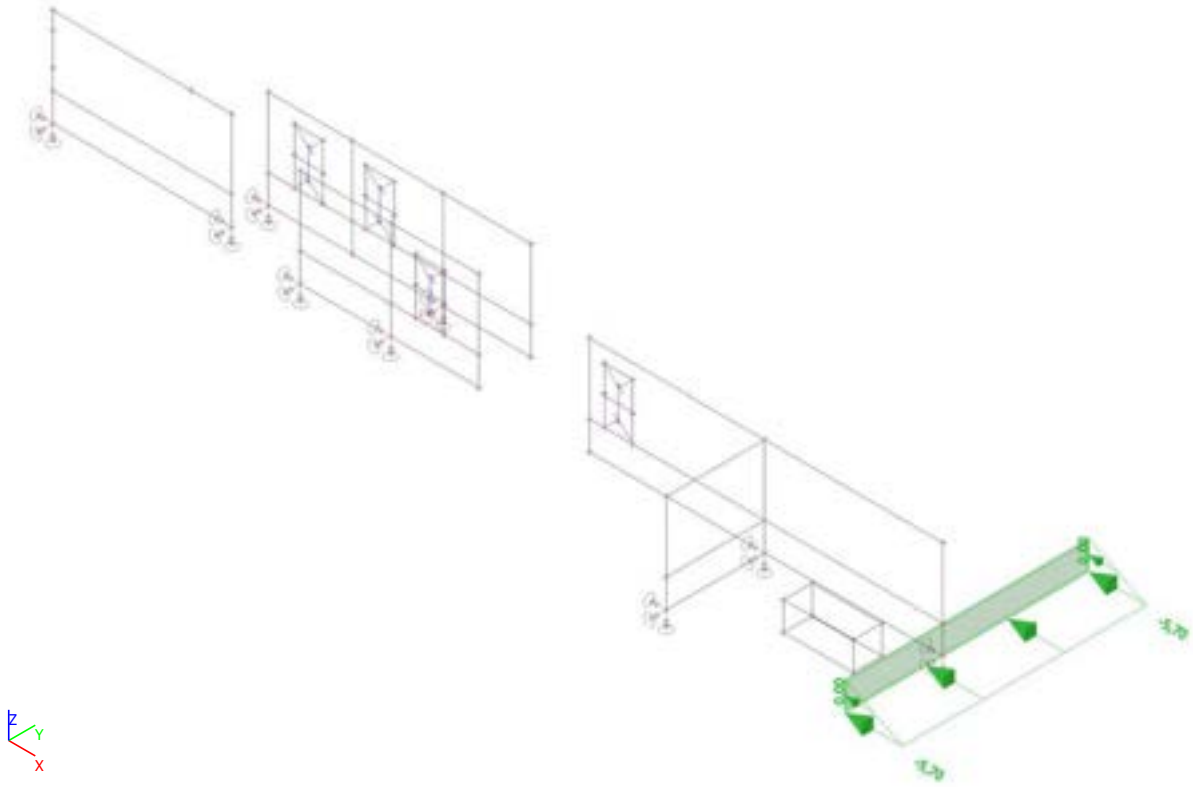
4.5.10.3. Belastingen dakvloer



4.5.10.4. Belastingen gevels



4.5.10.5. Belastingen binnenwanden



4.5.10.6. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	Systeem Locatie
GFF1054	LC11 - Gronddruk_onver	S40	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1055	LC11 - Gronddruk_onver	S18	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1056	LC11 - Gronddruk_onver	S133	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1057	LC11 - Gronddruk_onver	S169	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1058	LC11 - Gronddruk_onver	S170	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1059	LC11 - Gronddruk_onver	S189	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1060	LC11 - Gronddruk_onver	S190	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1061	LC11 - Gronddruk_onver	S192	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1062	LC11 - Gronddruk_onver	S193	Z	Oppervlak	FF15	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1063	LC11 - Gronddruk_onver	S19	Z	Oppervlak	FF16	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1064	LC11 - Gronddruk_onver	S47	Z	Oppervlak	FF16	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1065	LC11 - Gronddruk_onver	S32	Z	Oppervlak	FF16	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1066	LC11 - Gronddruk_onver	S20	Z	Oppervlak	FF16	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1067	LC11 - Gronddruk_onver	S152	Z	Oppervlak	FF16	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1068	LC11 - Gronddruk_onver	S130	Z	Oppervlak	FF16	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte
GFF1069	LC11 - Gronddruk_onver	S151	Z	Oppervlak	FF16	Element LCS
			Richting X	Kracht		Lengte

4.5.10.7. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF15	LC11 - Gronddruk_onver	Z	Kracht	Richting X	0,00	-5,70	Alle	Selecteer	Element LCS	Lengte
FF16	LC11 - Gronddruk_onver	Z	Kracht	Richting X	0,00	5,70	Alle	Selecteer	Element LCS	Lengte

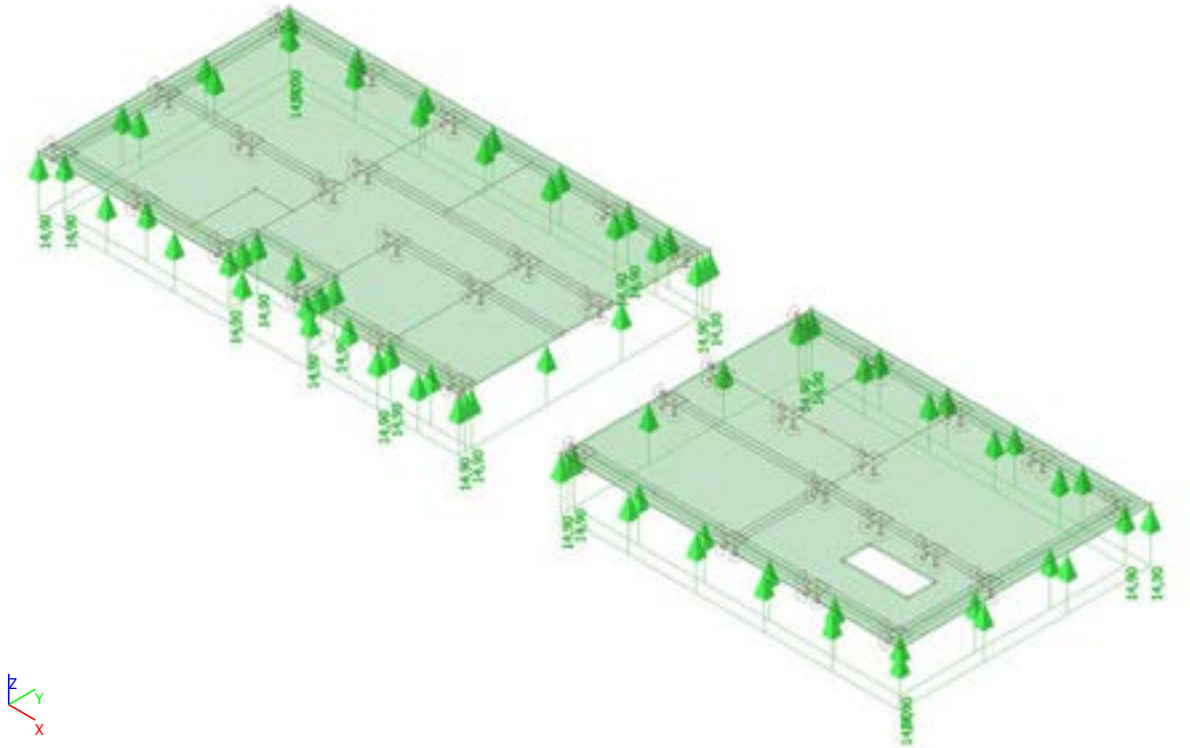
4.5.10.8. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF696	Z	Kracht	-17,10	S176	LC11 - Gronddruk_onver	GCS	Lengte
SF697	Z	Kracht	-17,10	S179	LC11 - Gronddruk_onver	GCS	Lengte

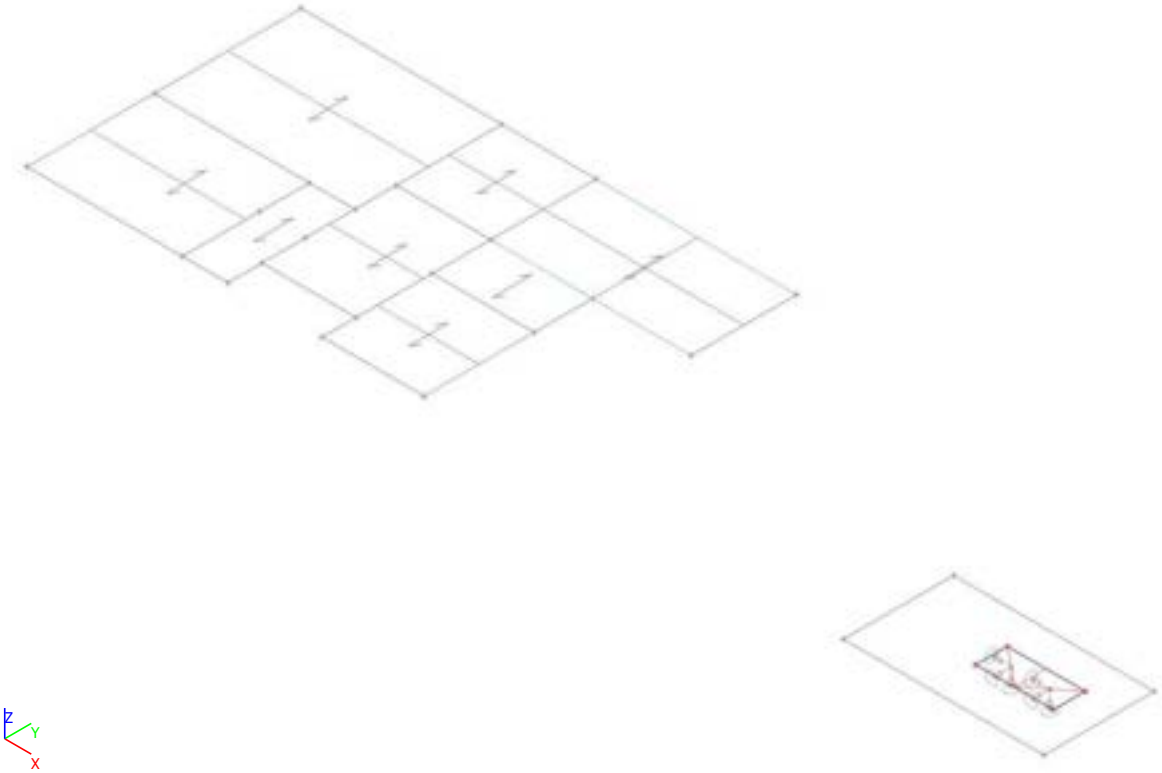
4.5.11. Belastingschema's - LC12

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
LC12	Grondwater	Variabel	LG9 Cat grond	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

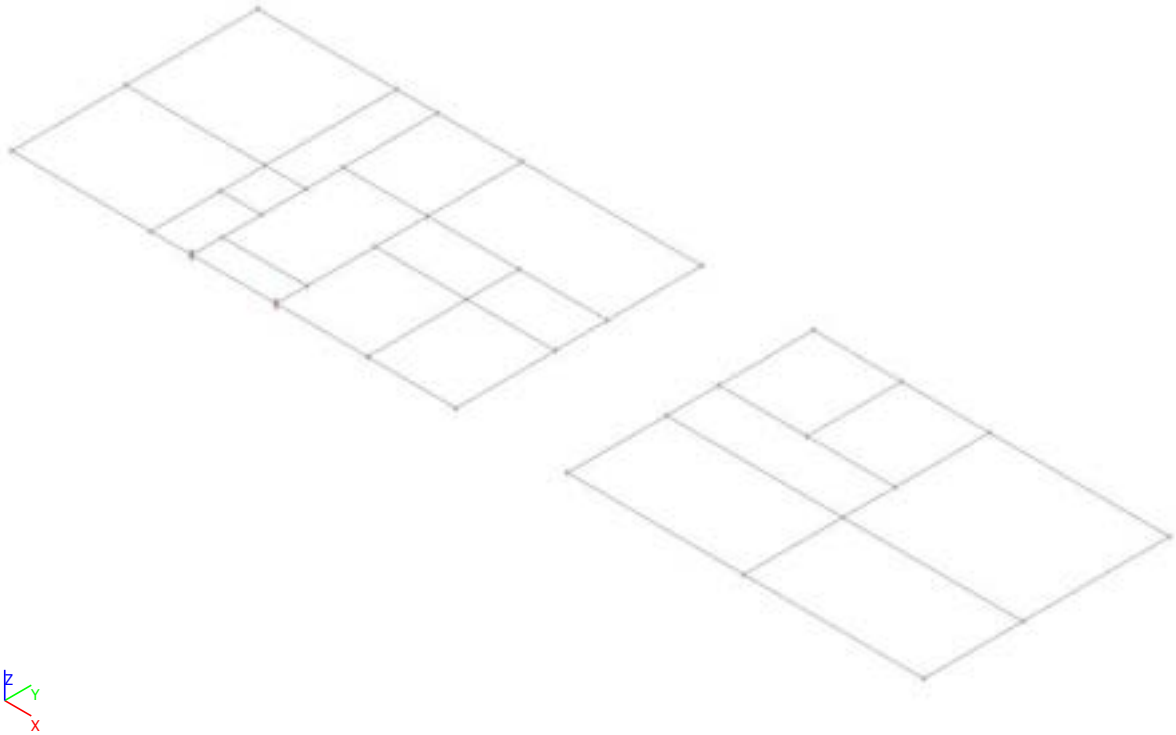
4.5.11.1. Belastingen kelder



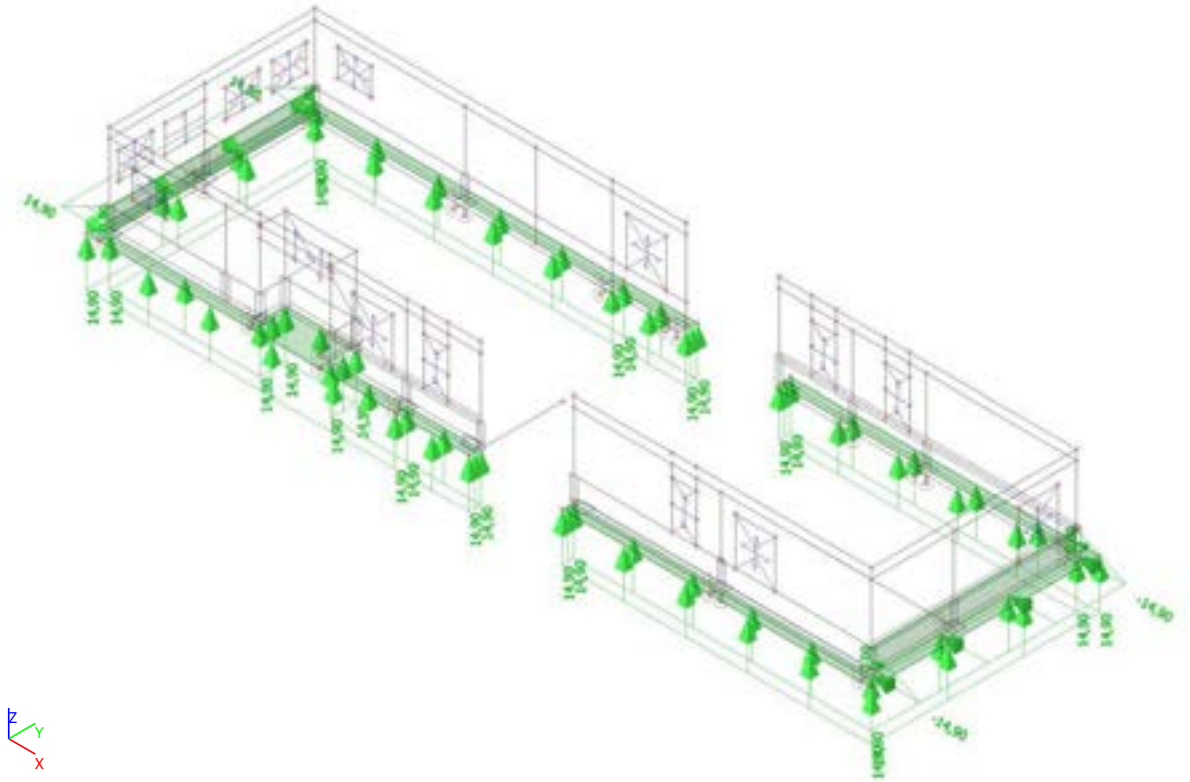
4.5.11.2. Belastingen bg-vloer



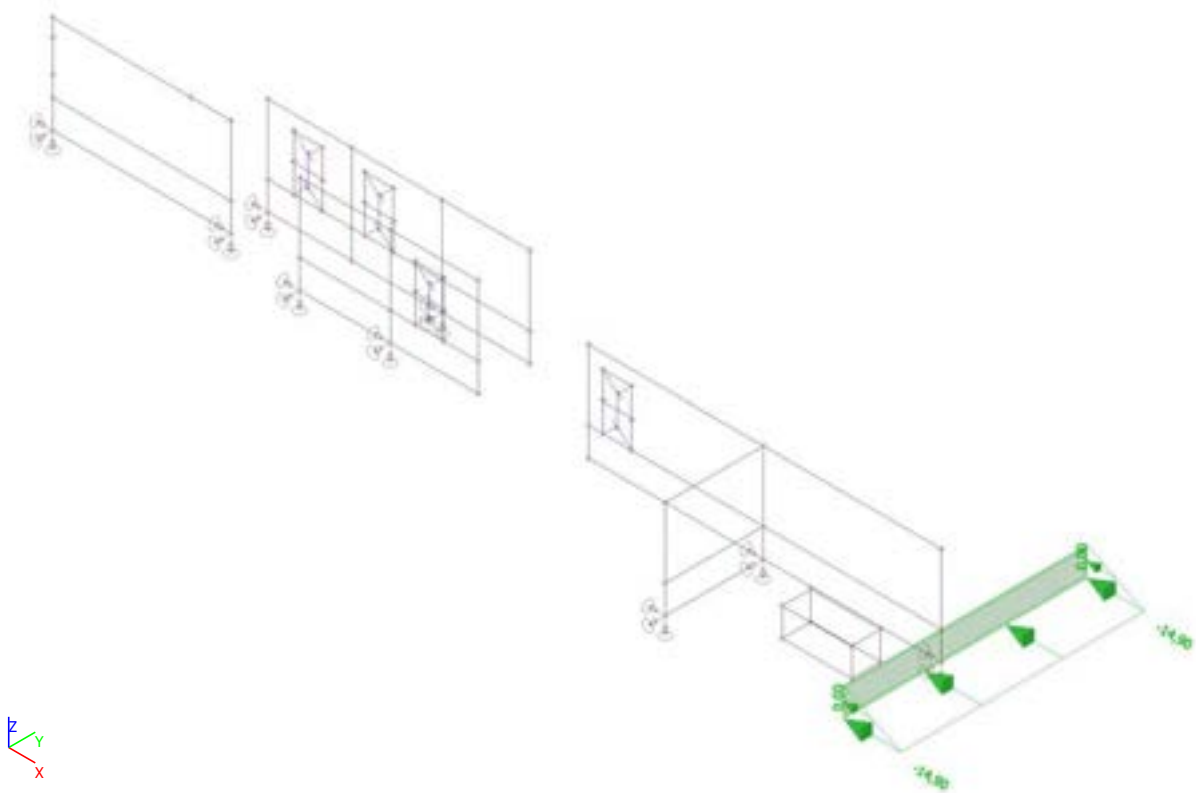
4.5.11.3. Belastingen dakvloer



4.5.11.4. Belastingen gevels



4.5.11.5. Belastingen binnenwanden



4.5.11.6. Genereer vrije lasten

Naam	Belastingsgeval	2D-element	Rich Verdeling	Belastingstype Type	Oorspronkelijke belasting	Systeem Locatie
GFF1035	LC12 - Grondwater	S40	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1036	LC12 - Grondwater	S18	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1037	LC12 - Grondwater	S133	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1038	LC12 - Grondwater	S169	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1039	LC12 - Grondwater	S170	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1040	LC12 - Grondwater	S189	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1041	LC12 - Grondwater	S190	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1042	LC12 - Grondwater	S192	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1043	LC12 - Grondwater	S193	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF11	Element LCS Lengte
GFF1047	LC12 - Grondwater	S19	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF14	Element LCS Lengte
GFF1048	LC12 - Grondwater	S47	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF14	Element LCS Lengte
GFF1049	LC12 - Grondwater	S32	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF14	Element LCS Lengte
GFF1050	LC12 - Grondwater	S20	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF14	Element LCS Lengte
GFF1051	LC12 - Grondwater	S152	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF14	Element LCS Lengte
GFF1052	LC12 - Grondwater	S130	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF14	Element LCS Lengte
GFF1053	LC12 - Grondwater	S151	Z Richting X	Oppervlak Kracht	FF14	Element LCS Lengte

4.5.11.7. Vrije oppervlakte last

Naam	Belastingsgeval	Rich	Type	Verdeling	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	Geldigheid	Selecteer	Systeem	Locatie
FF11	LC12 - Grondwater	Z	Kracht	Richting X	0,00	-14,90	Alle	Selecteer	Element LCS	Lengte
FF14	LC12 - Grondwater	Z	Kracht	Richting X	0,00	14,90	Alle	Selecteer	Element LCS	Lengte

4.5.11.8. Vlaklast

Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF627	Z	Kracht	14,90	S176	LC12 - Grondwater	GCS	Lengte
SF639	Z	Kracht	14,90	S179	LC12 - Grondwater	GCS	Lengte
SF643	Z	Kracht	14,90	S180	LC12 - Grondwater	GCS	Lengte
SF647	Z	Kracht	14,90	S181	LC12 - Grondwater	GCS	Lengte

4.6. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
ULS-0		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,500
			LC2 - Permanent	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,500
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,000
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,000
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,000
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,500
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-1		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,500
			LC2 - Permanent	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,500
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,000
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,000
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,000
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,500
			LC12 - Grondwater	0,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	0,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
ULS-2		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,350
			LC2 - Permanent	1,350
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,350
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,350
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-3		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC3 - Wind dwars (y)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-4		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-5		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-6		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-7		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC3 - Wind dwars (y)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-8		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-9		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-10		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-11		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC4 - Sneeuw	1,500
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-12		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	1,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-13		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	1,500
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-14		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	1,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-15		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-16		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC3 - Wind dwars (y)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,000
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-17		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,000
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,000
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-18		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,350
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-19		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-20		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC3 - Wind dwars (y)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-21		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-22		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,500

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-23		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-24		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	0,900
			LC2 - Permanent	0,900
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-25		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,350
			LC2 - Permanent	1,350
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,350
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,350
			LC12 - Grondwater	0,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	0,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-26		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC3 - Wind dwars (y)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	0,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	0,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-27		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	0,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	0,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-28		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	0,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	0,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-29		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	0,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	0,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-30		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC3 - Wind dwars (y)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	0,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	0,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-31		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	0,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	0,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-32		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	0,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,100
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	0,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,160
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,048
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,096
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,048
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,128
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-33		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	0,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,100
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	0,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	-0,160
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	-0,048
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	-0,096
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	-0,048
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	-0,128
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-34		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC4 - Sneeuw	1,500
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	0,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,100
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC17 - Gronddruk_ver	0,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,160
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,048
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,096
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,048
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,128
ULS-35		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	1,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	0,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,100
			LC17 - Gronddruk_ver	0,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	-0,160
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	-0,048
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	-0,096
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	-0,048
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	-0,128
ULS-36		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	1,500
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-37		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	1,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-38		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC9 - Var. Dak psi0	1,500
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,200
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-39		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	0,000
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,000
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,000
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,000
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-40		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	0,000
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,000
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,000
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,000
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-41		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	1,500
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,000
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,000
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,000
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-42		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	0,000
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,000
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,000
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,000
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-43		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	0,000
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,000
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,000
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,000
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-44		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	0,000
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,000
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,000
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,000
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-45		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,350
			LC2 - Permanent	1,350
			LC3 - Wind dwars (y)	0,000
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,350
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-46		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	1,500
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-47		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	0,000
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-48		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	0,000
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-49		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	0,000
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	1,500
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-50		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	1,500
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-51		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	0,000
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,500
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-52		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	0,000
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,500
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-53		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	0,000
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,500
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,500
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-54		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	0,000
			LC4 - Sneeuw	1,500
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-55		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	0,000
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	1,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-56		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	0,000
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	1,500
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-57		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	0,000
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	1,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	0,000
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ULS-58		Lineair - UGT	LC1 - Eigengewicht	1,200
			LC2 - Permanent	1,200
			LC3 - Wind dwars (y)	0,000
			LC4 - Sneeuw	0,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,750
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,900
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,750
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,500
			LC9 - Var. Dak psi0	1,500
			LC10 - Wind langs (x)	0,000
			LC11 - Gronddruk_onver	0,000
			LC12 - Grondwater	1,000
			LC13 - Aardbeving +X	0,000
			LC14 - Aardbeving -X	0,000
			LC15 - Aardbeving +Y	0,000
			LC16 - Aardbeving -Y	0,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,200
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,000
			LC19 - Wind langs (-x)	0,000
			LC20 - Inwendig druk	0,000
			LC21 - Inwendig zuiging	0,000
			LC22 - Permanent +X	0,000
			LC23 - Var. K + BG psi0.5 +X	0,000
			LC24 - Var. K + BG psi0.6 +X	0,000
			LC25 - Var. BG psi 0.5 +X	0,000
			LC26 - Var. BG psi1.0 +X	0,000
			LC27 - Permanent +Y	0,000
			LC28 - Var. K + BG psi0.5 +Y	0,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC29 - Var. K + BG psi0.6 +Y	0,000
			LC30 - Var. BG psi 0.5 +Y	0,000
			LC31 - Var. BG psi1.0 +Y	0,000
ENSLS-0	perm	EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-1		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC3 - Wind dwars (y)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-2		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-3		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-4		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-5		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC3 - Wind dwars (y)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-6		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-7		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-8		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-9		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC3 - Wind dwars (y)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-10		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-11		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-12		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-13		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC3 - Wind dwars (y)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-14		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-15		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-16		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-17		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC4 - Sneeuw	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
ENSLS-18		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	1,000
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	1,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-19		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	1,000
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-20		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC9 - Var. Dak psi0	1,000
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLS-21		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-22		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC3 - Wind dwars (y)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-23		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-24		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-25		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-26		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC3 - Wind dwars (y)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-27		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-28		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC2 - Permanent	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-29		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-30		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC3 - Wind dwars (y)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-31		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-32		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-33		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,000
			LC20 - Inwendig druk	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-34		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC3 - Wind dwars (y)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-35		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC18 - Wind dwars (-y)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-36		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC10 - Wind langs (x)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-37		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC19 - Wind langs (-x)	1,000
			LC21 - Inwendig zuiging	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-38		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC4 - Sneeuw	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-39		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	1,000
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	1,000
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-40		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	1,000
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLS-41		EN - BGT Karakteristiek	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,500
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,500
			LC8 - Var. BG psi1.0	1,000
			LC9 - Var. Dak psi0	1,000
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-0		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC3 - Wind dwars (y)	0,200
			LC20 - Inwendig druk	0,200
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-1		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,200
			LC20 - Inwendig druk	0,200
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-2		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC10 - Wind langs (x)	0,200
			LC20 - Inwendig druk	0,200
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-3		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC19 - Wind langs (-x)	0,200
			LC20 - Inwendig druk	0,200
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-4		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC3 - Wind dwars (y)	0,200
			LC21 - Inwendig zuiging	0,200
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-5		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,200
			LC21 - Inwendig zuiging	0,200
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-6		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC10 - Wind langs (x)	0,200
			LC21 - Inwendig zuiging	0,200
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-7		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC19 - Wind langs (-x)	0,200
			LC21 - Inwendig zuiging	0,200
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-8		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC4 - Sneeuw	0,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-9		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,700
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,700
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-10		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,700
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,900
			LC11 - Gronddruk_onver	1,000
ENSLSF-11		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC3 - Wind dwars (y)	0,200
			LC20 - Inwendig druk	0,200
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-12		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,200
			LC20 - Inwendig druk	0,200
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-13		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC10 - Wind langs (x)	0,200
			LC20 - Inwendig druk	0,200
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-14		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC19 - Wind langs (-x)	0,200
			LC20 - Inwendig druk	0,200
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-15		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC3 - Wind dwars (y)	0,200
			LC21 - Inwendig zuiging	0,200
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-16		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC18 - Wind dwars (-y)	0,200
			LC21 - Inwendig zuiging	0,200
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-17		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC10 - Wind langs (x)	0,200
			LC21 - Inwendig zuiging	0,200
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-18		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC19 - Wind langs (-x)	0,200
			LC21 - Inwendig zuiging	0,200
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-19		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC4 - Sneeuw	0,200
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-20		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,700
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,700
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,600
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,800
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			LC12 - Grondwater	1,000
ENSLSF-21		EN-BGT Frequent	LC1 - Eigengewicht	1,000
			LC2 - Permanent	1,000
			LC5 - Var. K + BG psi0.5	0,600
			LC6 - Var. K + BG psi0.6	0,600
			LC7 - Var. BG psi 0.5	0,700
			LC8 - Var. BG psi1.0	0,900
			LC17 - Gronddruk_ver	1,000
			LC12 - Grondwater	1,000

4.7. Resultaatklasses

Naam	Omschrijving	Lijst
All ULS		ULS-0 - Lineair - UGT
		ULS-1 - Lineair - UGT
		ULS-2 - Lineair - UGT
		ULS-3 - Lineair - UGT
		ULS-4 - Lineair - UGT
		ULS-5 - Lineair - UGT
		ULS-6 - Lineair - UGT
		ULS-7 - Lineair - UGT
		ULS-8 - Lineair - UGT
		ULS-9 - Lineair - UGT
		ULS-10 - Lineair - UGT
		ULS-11 - Lineair - UGT
		ULS-12 - Lineair - UGT
		ULS-13 - Lineair - UGT
		ULS-14 - Lineair - UGT
		ULS-15 - Lineair - UGT
		ULS-16 - Lineair - UGT
		ULS-17 - Lineair - UGT
		ULS-18 - Lineair - UGT
		ULS-19 - Lineair - UGT
		ULS-20 - Lineair - UGT
		ULS-21 - Lineair - UGT
		ULS-22 - Lineair - UGT
		ULS-23 - Lineair - UGT
		ULS-24 - Lineair - UGT
		ULS-25 - Lineair - UGT
		ULS-26 - Lineair - UGT
		ULS-27 - Lineair - UGT
		ULS-28 - Lineair - UGT
		ULS-29 - Lineair - UGT
		ULS-30 - Lineair - UGT
		ULS-31 - Lineair - UGT
		ULS-32 - Lineair - UGT
		ULS-33 - Lineair - UGT
		ULS-34 - Lineair - UGT
		ULS-35 - Lineair - UGT
		ULS-36 - Lineair - UGT
		ULS-37 - Lineair - UGT
		ULS-38 - Lineair - UGT
		ULS-39 - Lineair - UGT
		ULS-40 - Lineair - UGT
		ULS-41 - Lineair - UGT
		ULS-42 - Lineair - UGT
		ULS-43 - Lineair - UGT
		ULS-44 - Lineair - UGT
		ULS-45 - Lineair - UGT
		ULS-46 - Lineair - UGT
		ULS-47 - Lineair - UGT
		ULS-48 - Lineair - UGT
		ULS-49 - Lineair - UGT

Naam	Omschrijving	Lijst
		ULS-50 - Lineair - UGT
		ULS-51 - Lineair - UGT
		ULS-52 - Lineair - UGT
		ULS-53 - Lineair - UGT
		ULS-54 - Lineair - UGT
		ULS-55 - Lineair - UGT
		ULS-56 - Lineair - UGT
		ULS-57 - Lineair - UGT
		ULS-58 - Lineair - UGT
SLS_K	Karakteristiek	ENSLS-0 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-1 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-2 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-3 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-4 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-5 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-6 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-7 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-8 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-9 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-10 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-11 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-12 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-13 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-14 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-15 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-16 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-17 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-18 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-19 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-20 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-21 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-22 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-23 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-24 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-25 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-26 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-27 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-28 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-29 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-30 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-31 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-32 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-33 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-34 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-35 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-36 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-37 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-38 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-39 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-40 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-41 - EN - BGT Karakteristiek
SLS_F	Frequent	ENSLSF-0 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-1 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-2 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-3 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-4 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-5 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-6 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-7 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-8 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-9 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-10 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-11 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-12 - EN-BGT Frequent

Naam	Omschrijving	Lijst
		ENSLSF-13 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-14 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-15 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-16 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-17 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-18 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-19 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-20 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-21 - EN-BGT Frequent
All ULS + SLS_F		ULS-0 - Lineair - UGT
		ULS-1 - Lineair - UGT
		ULS-2 - Lineair - UGT
		ULS-3 - Lineair - UGT
		ULS-4 - Lineair - UGT
		ULS-5 - Lineair - UGT
		ULS-6 - Lineair - UGT
		ULS-7 - Lineair - UGT
		ULS-8 - Lineair - UGT
		ULS-9 - Lineair - UGT
		ULS-10 - Lineair - UGT
		ULS-11 - Lineair - UGT
		ULS-12 - Lineair - UGT
		ULS-13 - Lineair - UGT
		ULS-14 - Lineair - UGT
		ULS-15 - Lineair - UGT
		ULS-16 - Lineair - UGT
		ULS-17 - Lineair - UGT
		ULS-18 - Lineair - UGT
		ULS-19 - Lineair - UGT
		ULS-20 - Lineair - UGT
		ULS-21 - Lineair - UGT
		ULS-22 - Lineair - UGT
		ULS-23 - Lineair - UGT
		ULS-24 - Lineair - UGT
		ULS-25 - Lineair - UGT
		ULS-26 - Lineair - UGT
		ULS-27 - Lineair - UGT
		ULS-28 - Lineair - UGT
		ULS-29 - Lineair - UGT
		ULS-30 - Lineair - UGT
		ULS-31 - Lineair - UGT
		ULS-32 - Lineair - UGT
		ULS-33 - Lineair - UGT
		ULS-34 - Lineair - UGT
		ULS-35 - Lineair - UGT
		ULS-36 - Lineair - UGT
		ULS-37 - Lineair - UGT
		ULS-38 - Lineair - UGT
		ULS-39 - Lineair - UGT
		ULS-40 - Lineair - UGT
		ULS-41 - Lineair - UGT
		ULS-42 - Lineair - UGT
		ULS-43 - Lineair - UGT
		ULS-44 - Lineair - UGT
		ULS-45 - Lineair - UGT
		ULS-46 - Lineair - UGT
		ULS-47 - Lineair - UGT
		ULS-48 - Lineair - UGT
		ULS-49 - Lineair - UGT
		ULS-50 - Lineair - UGT
		ULS-51 - Lineair - UGT
		ULS-52 - Lineair - UGT
		ULS-53 - Lineair - UGT
		ULS-54 - Lineair - UGT

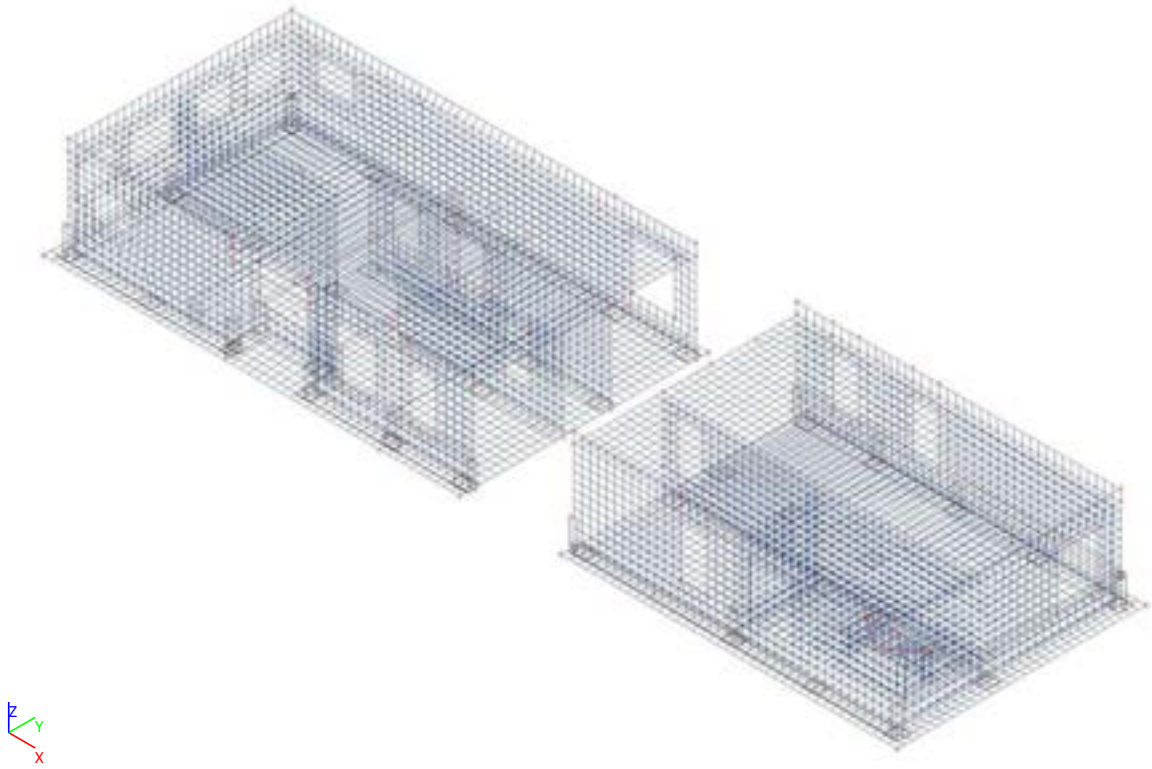
Naam	Omschrijving	Lijst
		ULS-55 - Lineair - UGT
		ULS-56 - Lineair - UGT
		ULS-57 - Lineair - UGT
		ULS-58 - Lineair - UGT
		ENSLSF-0 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-1 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-2 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-3 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-4 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-5 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-6 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-7 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-8 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-9 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-10 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-11 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-12 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-13 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-14 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-15 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-16 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-17 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-18 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-19 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-20 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-21 - EN-BGT Frequent

5. Berekening

5.1. Instellingen net

Naam	NetInstelling1
Generatie van variabele excentriciteiten op elementen in plaats van constante excentriciteiten	×
Generatie van knopen op staven	×
Elastisch net	✓
Pas automatische netverfijning toe	×
Constructie-entiteiten verbinden	✓
Verdeling op consoles en variabele staven	5
Verdeling voor integratiestrook en 2D-1D upgrade	50
Gemiddeld aantal 1D-netelementen op rechte 1D-elementen	1
Gemiddelde grootte van 2D-netelement [m]	0,400
Minimum lengte van staafelement [m]	0,100
Maximum lengte van staafelement [m]	1000,000
Gemiddelde grootte van voorspankabels, elementen op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1,000
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd net	1.5
Minimumafstand tussen definitiepunt en -lijn [m]	0.001
Gemiddelde afmeting van paneelelement [m]	1,000
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Definitie van netelementen afmetingen voor panelen	Handmatig

5.2. Rekenmodel



5.3. Instellingen solver

Naam	SolverSetup1
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	×
Sta druk toe in de membraan entiteiten	×
Aantal diktes van plaatrib	20
Maximum aantal iteraties	20
Aantal incrementen	1
Aantal sneden op gemiddelde staaf	10
Wapeningscoëfficiënt	1
Waarschuwing als de maximale translatie groter is dan [mm]	1000,0
Waarschuwing als de maximale rotatie groter is dan [mrad]	100,0
Tolerantie van parallellisme [deg]	10,00
Ratio to half - distance to adjacent beam beff,i/bi [-]	0,200
Ratio to effective span length beff,i/l0 [-]	0,100
Max ratio to effective span length beff,i/l0 [-]	0,200
Simply supported beam [-]	1,000
Inner span [-]	0,700
End span [-]	0,850
Cantilever, base ratio to current span [-]	1,000
Cantilever, base ratio to adjacent span [-]	0,150
Cantilever, max ratio to current span [-]	1,500
Max adjacent span length ratio [-]	1,500
Max cantilever length ratio to adjacent span [-]	0,500
Overspanningslengteverhouding Le/beff,max (1 kant) [-]	8,00
Enkelvoudig opgelegde ligger [-]	1,000
Inwendige overspanning [-]	0,700
Eind overspanning [-]	0,850
Uitkraging [-]	2,000
Method used for non-concrete and non-steel / composite beams	EN 1994-1-1
Solver nauwkeurigheid ratio	1
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Mindlin
Type solver	Direct
Berekeningsmethode	Picard

5.4. Berekeningsverslag lineair

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	10265
Aantal 1D-elementen	14
Aantal netknopen	10403
Aantal vergelijkingen	62418
Buigtheorie	Mindlin
Belastingsgevallen	LC1, LC3, LC4, LC2, LC5, LC8, LC9, LC6, LC10, LC11, LC12, LC7, LC13, LC14, LC15, LC16, LC17, LC18, LC19, LC20, LC21, LC22, LC23, LC24, LC25, LC26, LC27, LC28, LC29, LC30, LC31
Start van de berekening	15.11.2022 11:22
Einde berekening	15.11.2022 11:22

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
LC1	Lasten	0,00	0,00	-6202,40
	reactie in de knopen	0,00	0,00	6202,40
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC3	Lasten	0,00	-176,55	60,35
	reactie in de knopen	0,00	176,55	-60,35
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC4	Lasten	0,00	0,00	-221,21
	reactie in de knopen	0,00	0,00	221,21
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC2	Lasten	0,00	0,00	-5391,26
	reactie in de knopen	0,00	0,00	5391,26
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC5	Lasten	0,00	0,00	-1689,97
	reactie in de knopen	0,00	0,00	1689,97
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC8	Lasten	0,00	0,00	-2079,14
	reactie in de knopen	0,00	0,00	2079,14
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC9	Lasten	0,00	0,00	-395,02
	reactie in de knopen	0,00	0,00	395,02
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC6	Lasten	0,00	0,00	-290,03
	reactie in de knopen	0,00	0,00	290,03
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC10	Lasten	-59,37	1,30	130,48
	reactie in de knopen	59,37	-1,30	-130,48
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC11	Lasten	0,00	0,00	-1117,61
	reactie in de knopen	0,00	0,00	1117,61
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC12	Lasten	0,00	0,00	6721,31
	reactie in de knopen	0,00	0,00	-6721,31
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC7	Lasten	0,00	0,00	-114,46
	reactie in de knopen	0,00	0,00	114,46
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC13	Lasten	6202,40	0,00	0,00
	reactie in de knopen	-6202,40	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC14	Lasten	-6202,40	0,00	0,00
	reactie in de knopen	6202,40	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC15	Lasten	0,00	6202,40	0,00
	reactie in de knopen	0,00	-6202,40	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC16	Lasten	0,00	-6202,40	0,00
	reactie in de knopen	0,00	6202,40	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC17	Lasten	0,00	0,00	-372,54
	reactie in de knopen	0,00	0,00	372,54
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC18	Lasten	0,00	233,14	60,35
	reactie in de knopen	0,00	-233,14	-60,35
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC19	Lasten	56,94	6,14	130,48
	reactie in de knopen	-56,94	-6,14	-130,48
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC20	Lasten	0,00	0,00	102,71
	reactie in de knopen	0,00	0,00	-102,71
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC21	Lasten	0,00	0,00	-154,06
	reactie in de knopen	0,00	0,00	154,06
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC22	Lasten	-5193,75	0,00	0,00
	reactie in de knopen	5193,75	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC23	Lasten	-1531,86	0,00	0,00
	reactie in de knopen	1531,86	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC24	Lasten	-150,61	0,00	0,00
	reactie in de knopen	150,61	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC25	Lasten	-114,46	0,00	0,00
	reactie in de knopen	114,46	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC26	Lasten	-1843,97	0,00	0,00
	reactie in de knopen	1843,97	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC27	Lasten	0,00	-5193,75	0,00
	reactie in de knopen	0,00	5193,75	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC28	Lasten	0,00	-1031,07	0,00
	reactie in de knopen	0,00	1031,07	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC29	Lasten	0,00	-150,61	0,00
	reactie in de knopen	0,00	150,61	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC30	Lasten	0,00	-114,46	0,00
	reactie in de knopen	0,00	114,46	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC31	Lasten	0,00	-1843,97	0,00
	reactie in de knopen	0,00	1843,97	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

6. Resultaten

6.1. Reacties

Naam	Lijst
All ULS	ULS-0 - Lineair - UGT
	ULS-1 - Lineair - UGT
	ULS-2 - Lineair - UGT
	ULS-3 - Lineair - UGT
	ULS-4 - Lineair - UGT
	ULS-5 - Lineair - UGT
	ULS-6 - Lineair - UGT
	ULS-7 - Lineair - UGT
	ULS-8 - Lineair - UGT
	ULS-9 - Lineair - UGT
	ULS-10 - Lineair - UGT
	ULS-11 - Lineair - UGT
	ULS-12 - Lineair - UGT
	ULS-13 - Lineair - UGT
	ULS-14 - Lineair - UGT
	ULS-15 - Lineair - UGT
	ULS-16 - Lineair - UGT
	ULS-17 - Lineair - UGT
	ULS-18 - Lineair - UGT
	ULS-19 - Lineair - UGT
	ULS-20 - Lineair - UGT
	ULS-21 - Lineair - UGT
	ULS-22 - Lineair - UGT
	ULS-23 - Lineair - UGT
	ULS-24 - Lineair - UGT
	ULS-25 - Lineair - UGT
	ULS-26 - Lineair - UGT
	ULS-27 - Lineair - UGT
	ULS-28 - Lineair - UGT
	ULS-29 - Lineair - UGT
	ULS-30 - Lineair - UGT
	ULS-31 - Lineair - UGT
	ULS-32 - Lineair - UGT
	ULS-33 - Lineair - UGT
	ULS-34 - Lineair - UGT
	ULS-35 - Lineair - UGT
	ULS-36 - Lineair - UGT
	ULS-37 - Lineair - UGT
	ULS-38 - Lineair - UGT
	ULS-39 - Lineair - UGT
	ULS-40 - Lineair - UGT
	ULS-41 - Lineair - UGT
	ULS-42 - Lineair - UGT
	ULS-43 - Lineair - UGT
	ULS-44 - Lineair - UGT
	ULS-45 - Lineair - UGT
	ULS-46 - Lineair - UGT
	ULS-47 - Lineair - UGT
	ULS-48 - Lineair - UGT
	ULS-49 - Lineair - UGT
	ULS-50 - Lineair - UGT
	ULS-51 - Lineair - UGT
	ULS-52 - Lineair - UGT
	ULS-53 - Lineair - UGT
	ULS-54 - Lineair - UGT
	ULS-55 - Lineair - UGT
	ULS-56 - Lineair - UGT
	ULS-57 - Lineair - UGT
	ULS-58 - Lineair - UGT

Reacties

Lineaire berekening
Klasse: All ULS
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle

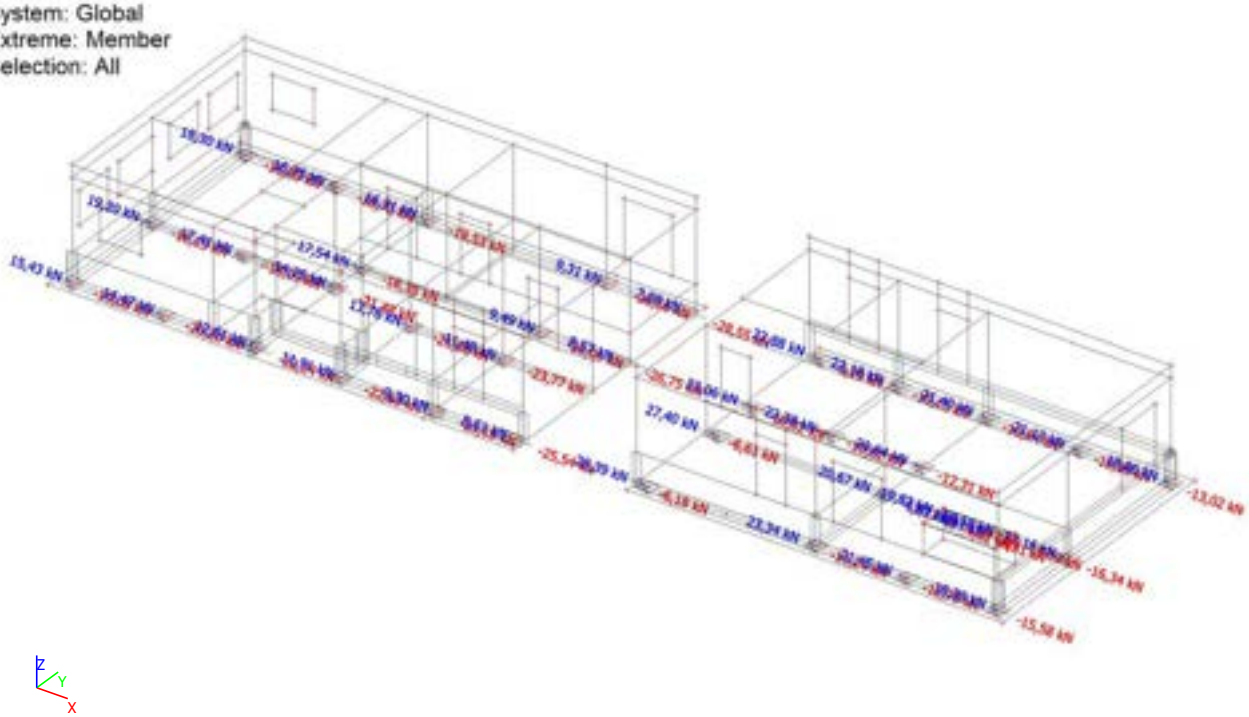
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn21/N537	ULS-33/1	**-28,55**	1,63	406,03	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn29/N554	ULS-32/2	**28,39**	-2,91	610,61	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn1/N135	ULS-35/3	3,84	**-21,99**	**740,39**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N80	ULS-34/4	1,25	**18,37**	490,77	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn30/N585	ULS-16/5	0,00	0,00	**13,00**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Naam	Combinatiesleutel
ULS-33/1	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 0.10*LC14 + 1.50*LC19 + 1.50*LC21 - 0.16*LC22 - 0.05*LC23 - 0.10*LC24 - 0.05*LC25 - 0.13*LC26
ULS-32/2	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.50*LC10 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 0.10*LC13 + 1.50*LC21 + 0.16*LC22 + 0.05*LC23 + 0.10*LC24 + 0.05*LC25 + 0.13*LC26
ULS-35/3	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 1.50*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 0.10*LC16 - 0.16*LC27 - 0.05*LC28 - 0.10*LC29 - 0.05*LC30 - 0.13*LC31
ULS-34/4	1.20*LC1 + 1.50*LC4 + 1.20*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 0.10*LC15 + 0.16*LC27 + 0.05*LC28 + 0.10*LC29 + 0.05*LC30 + 0.13*LC31
ULS-16/5	0.90*LC1 + 1.50*LC3 + 0.90*LC2 + LC12 + 1.20*LC17 + 1.50*LC19 + 1.50*LC20 + 1.50*LC21

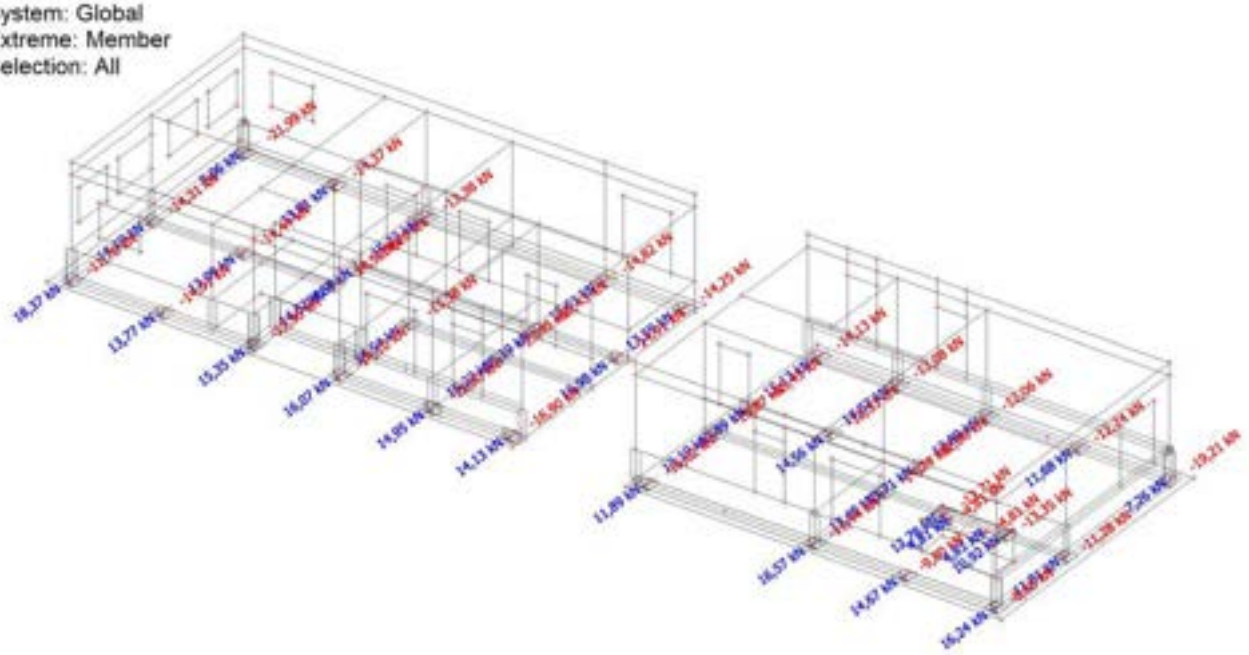
Reacties; R_x

Values: R_x
Linear calculation
Class: All ULS
System: Global
Extreme: Member
Selection: All

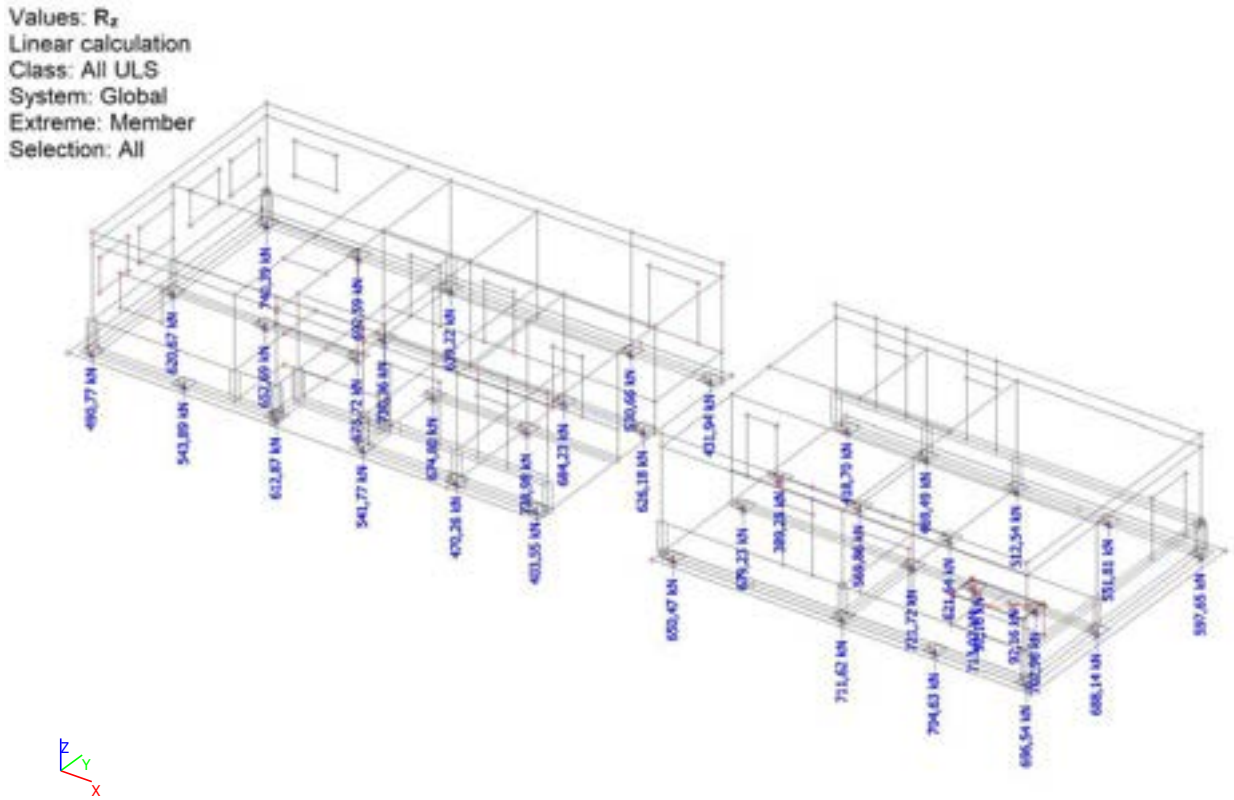


Reacties; R_y

Values: R_y
Linear calculation
Class: All ULS
System: Global
Extreme: Member
Selection: All



Reacties; R_z



Naam	Omschrijving	Lijst
SLS_K	Karakteristiek	ENSLS-0 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-1 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-2 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-3 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-4 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-5 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-6 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-7 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-8 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-9 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-10 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-11 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-12 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-13 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-14 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-15 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-16 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-17 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-18 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-19 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-20 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-21 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-22 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-23 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-24 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-25 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-26 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-27 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-28 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-29 - EN - BGT Karakteristiek

Naam	Omschrijving	Lijst
		ENSLS-30 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-31 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-32 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-33 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-34 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-35 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-36 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-37 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-38 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-39 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-40 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-41 - EN - BGT Karakteristiek

Reacties

Lineaire berekening
Klasse: SLS_K
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle

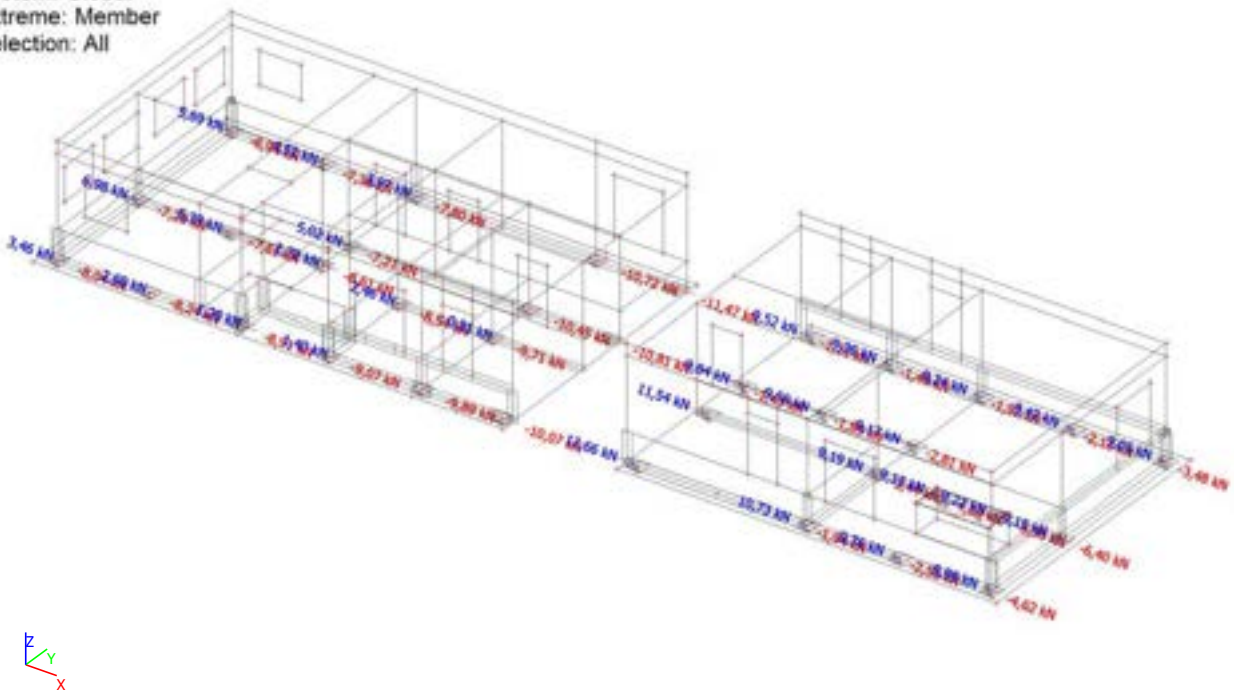
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn21/N537	ENSLS-33/1	**-11,47**	1,11	154,41	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn29/N554	ENSLS-32/2	**12,66**	-2,00	240,69	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn1/N135	ENSLS-10/3	5,35	**-12,67**	458,21	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N80	ENSLS-9/4	3,40	**9,36**	305,44	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn30/N585	ENSLS-0/5	0,00	0,00	**14,45**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn6/N47	ENSLS-18/6	1,21	0,14	**573,74**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Naam	Combinatiesleutel
ENSLS-33/1	LC1 + LC2 + 0.25*LC5 + LC8 + LC12 + 0.25*LC7 + LC17 + LC19
ENSLS-32/2	LC1 + LC2 + 0.25*LC5 + LC8 + 0.36*LC6 + LC10 + LC12 + LC17
ENSLS-10/3	LC1 + LC2 + 0.25*LC5 + 0.36*LC6 + 0.25*LC7 + LC18
ENSLS-9/4	LC1 + LC3 + LC2 + 0.25*LC5 + 0.25*LC7
ENSLS-0/5	LC1 + LC2
ENSLS-18/6	LC1 + LC2 + LC5 + LC8 + 0.60*LC6 + LC11 + 0.25*LC7

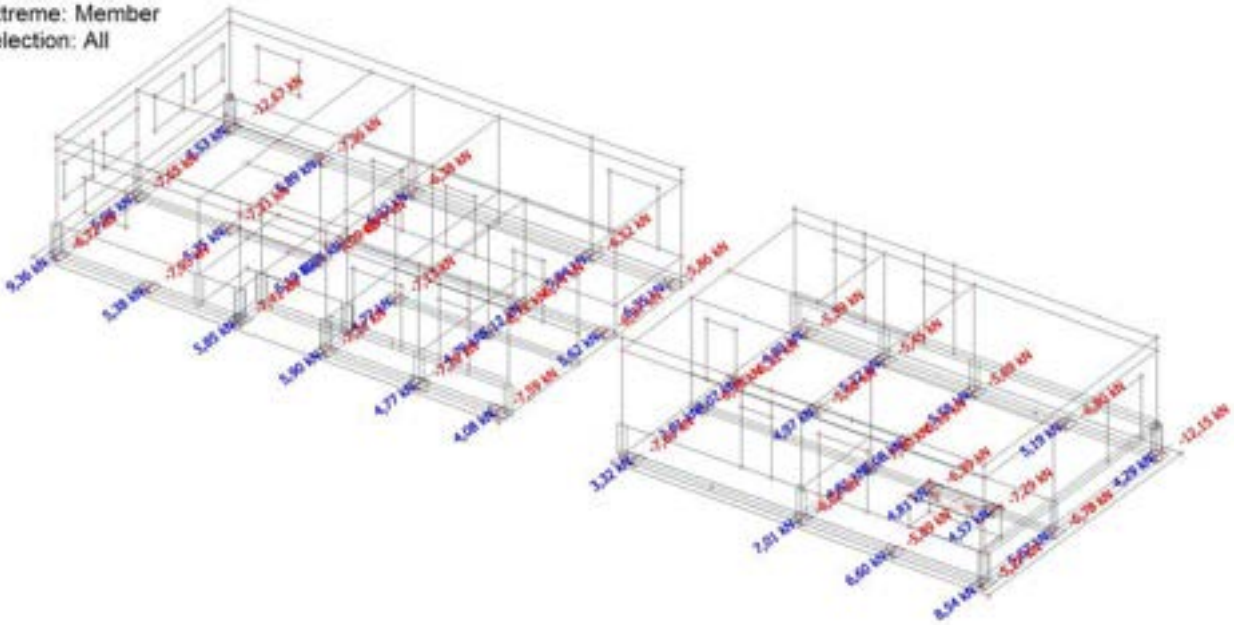
Reacties; R_x

Values: R_x
Linear calculation
Class: SLS_K
System: Global
Extreme: Member
Selection: All

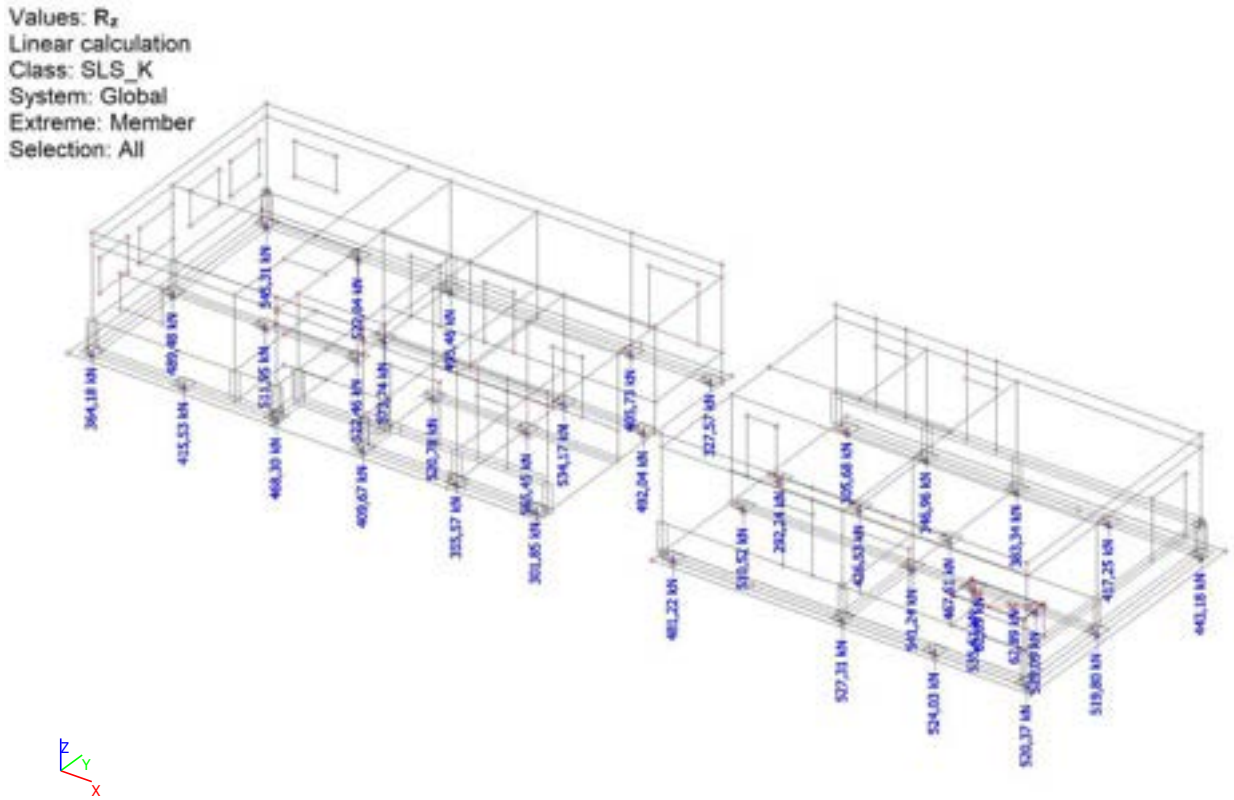


Reacties; R_y

Values: R_y
Linear calculation
Class: SLS_K
System: Global
Extreme: Member
Selection: All



Reacties; R_z



Naam	Omschrijving	Lijst
SLS_F	Frequent	ENSLSF-0 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-1 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-2 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-3 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-4 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-5 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-6 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-7 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-8 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-9 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-10 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-11 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-12 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-13 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-14 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-15 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-16 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-17 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-18 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-19 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-20 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-21 - EN-BGT Frequent

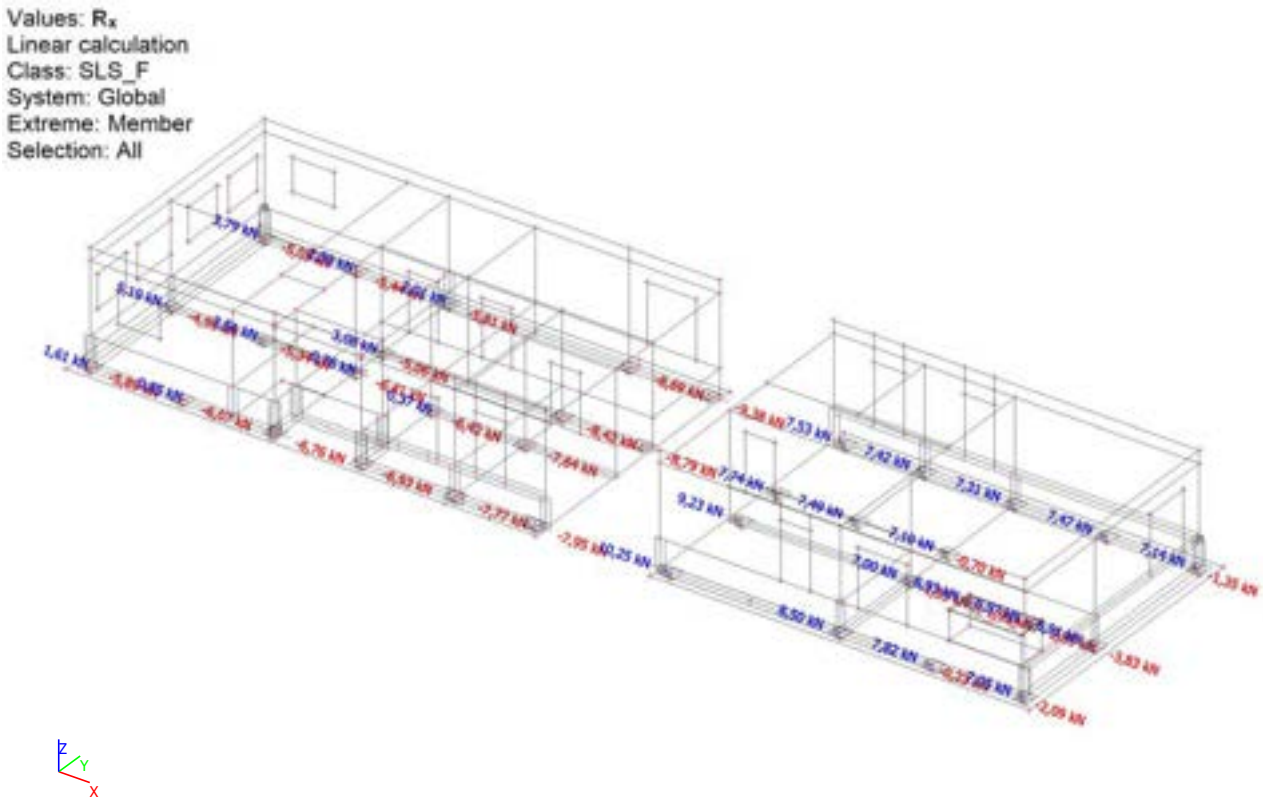
Reacties

Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn21/N537	ENSLSF-14/1	**-9,38**	1,52	143,89	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn29/N554	ENSLSF-21/2	**10,25**	-1,95	227,75	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn1/N135	ENSLSF-1/3	3,72	**-5,51**	441,15	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N80	ENSLSF-0/4	1,55	**3,79**	285,37	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn30/N585	ENSLSF-0/5	0,00	0,00	**14,45**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn6/N47	ENSLSF-9/6	0,91	0,10	**518,14**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

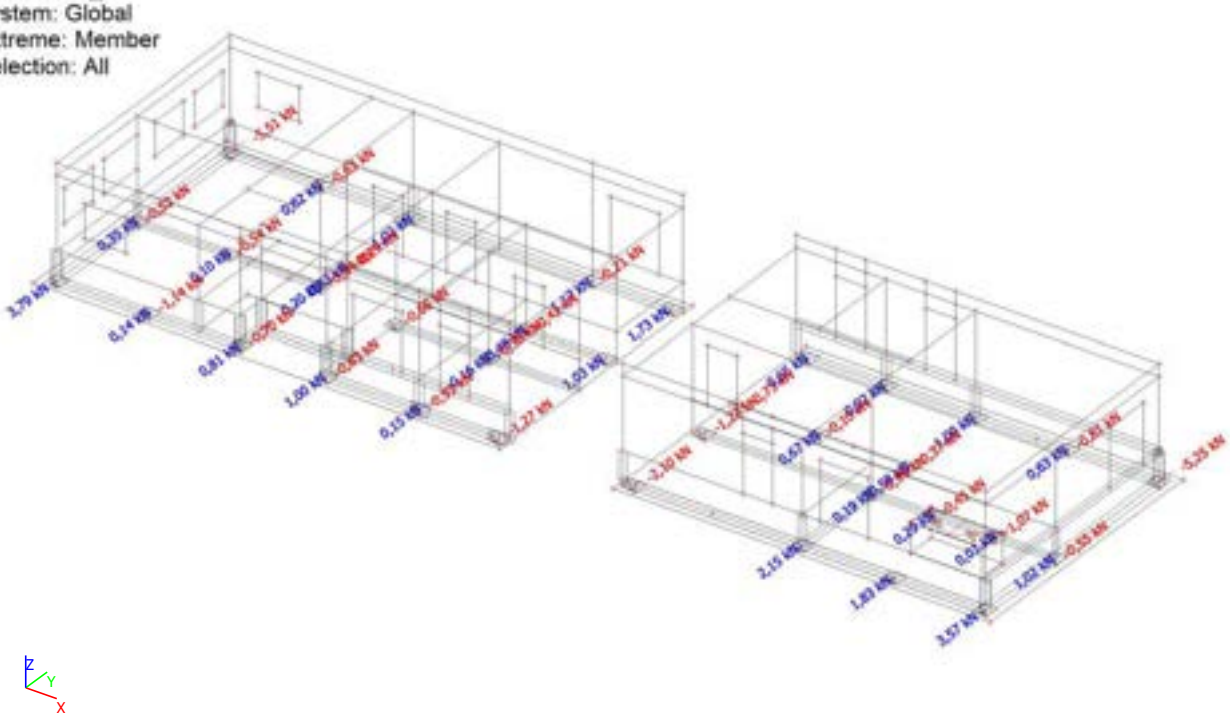
Naam	Combinatiesleutel
ENSLSF-14/1	LC1 + LC2 + 0.36*LC5 + 0.64*LC8 + LC12 + 0.18*LC7 + LC17 + 0.04*LC19
ENSLSF-21/2	LC1 + LC2 + 0.36*LC5 + 0.81*LC8 + 0.36*LC6 + LC12 + LC17
ENSLSF-1/3	LC1 + LC2 + 0.36*LC5 + 0.36*LC6 + 0.18*LC7 + 0.04*LC18
ENSLSF-0/4	LC1 + 0.04*LC3 + LC2 + 0.36*LC5 + 0.18*LC7
ENSLSF-0/5	LC1 + LC2
ENSLSF-9/6	LC1 + LC2 + 0.49*LC5 + 0.64*LC8 + 0.42*LC6 + LC11 + 0.18*LC7

Reacties; R_x



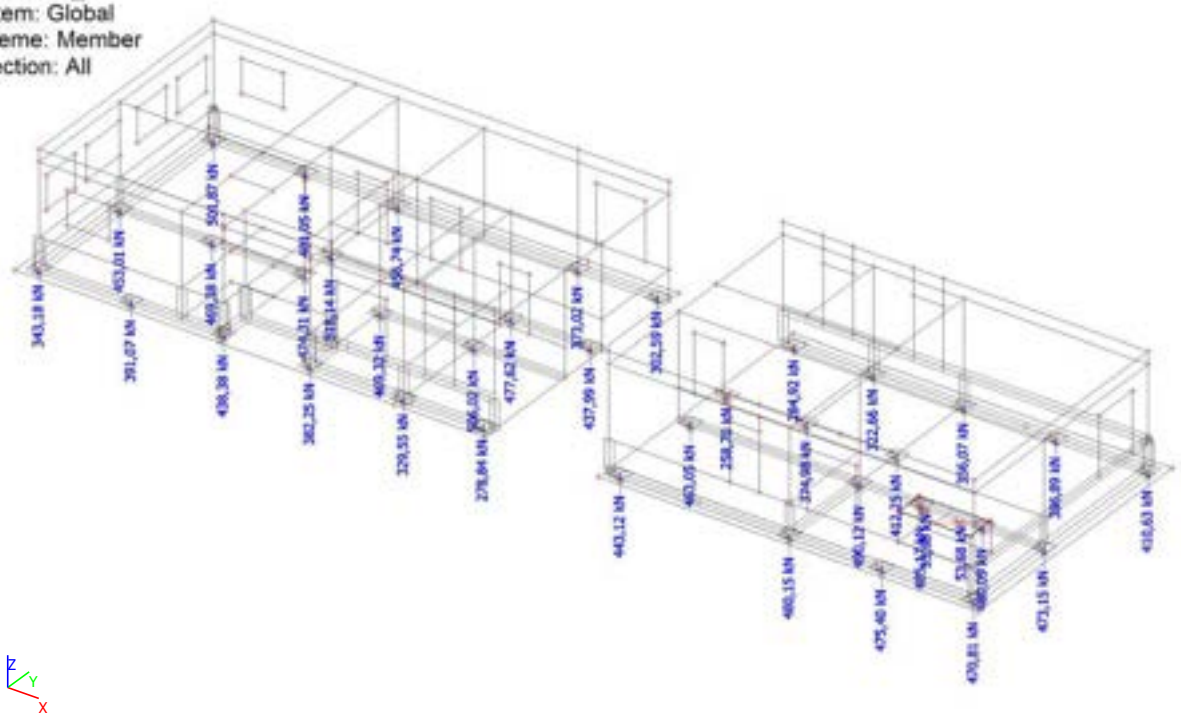
Reacties; R_y

Values: R_y
Linear calculation
Class: SLS_F
System: Global
Extreme: Member
Selection: All



Reacties; R_z

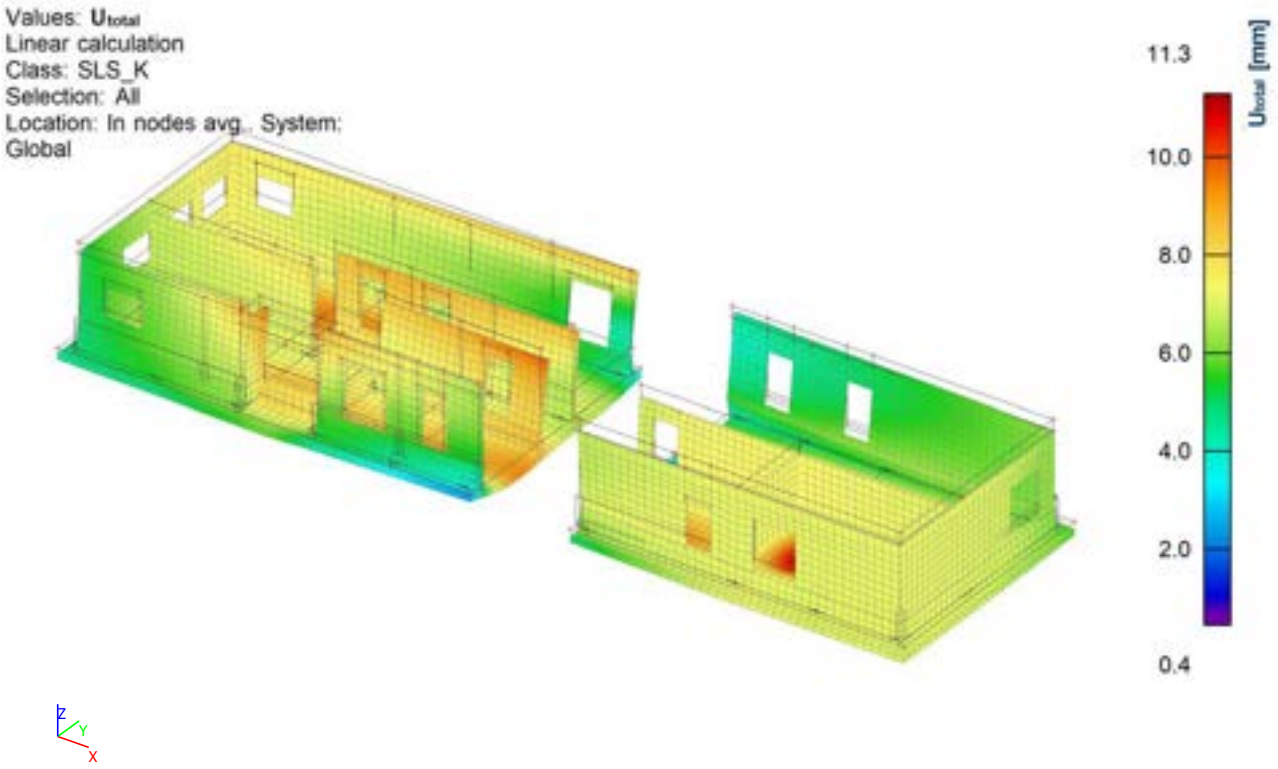
Values: R_z
Linear calculation
Class: SLS_F
System: Global
Extreme: Member
Selection: All



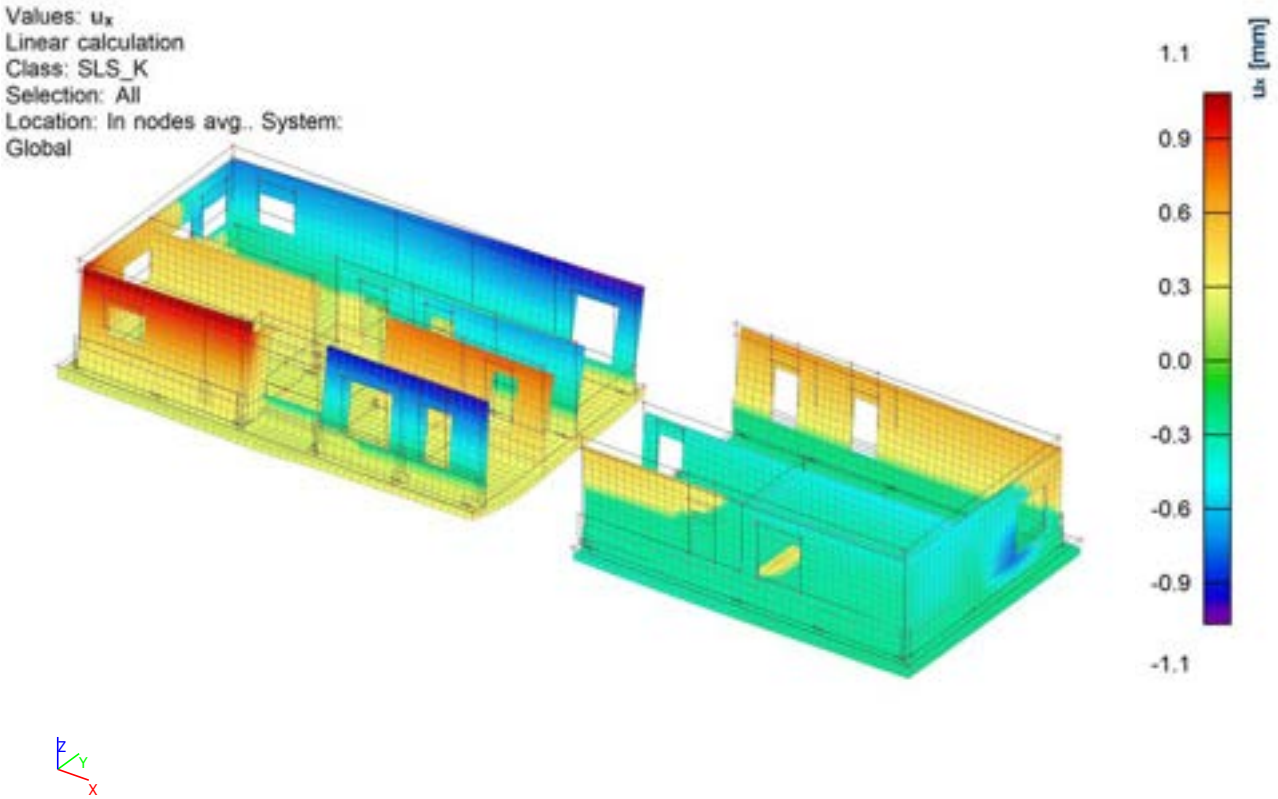
6.2. Verplaatsingen

Naam	Omschrijving	Lijst
SLS_K	Karakteristiek	ENSLS-0 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-1 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-2 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-3 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-4 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-5 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-6 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-7 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-8 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-9 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-10 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-11 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-12 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-13 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-14 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-15 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-16 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-17 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-18 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-19 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-20 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-21 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-22 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-23 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-24 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-25 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-26 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-27 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-28 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-29 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-30 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-31 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-32 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-33 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-34 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-35 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-36 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-37 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-38 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-39 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-40 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-41 - EN - BGT Karakteristiek

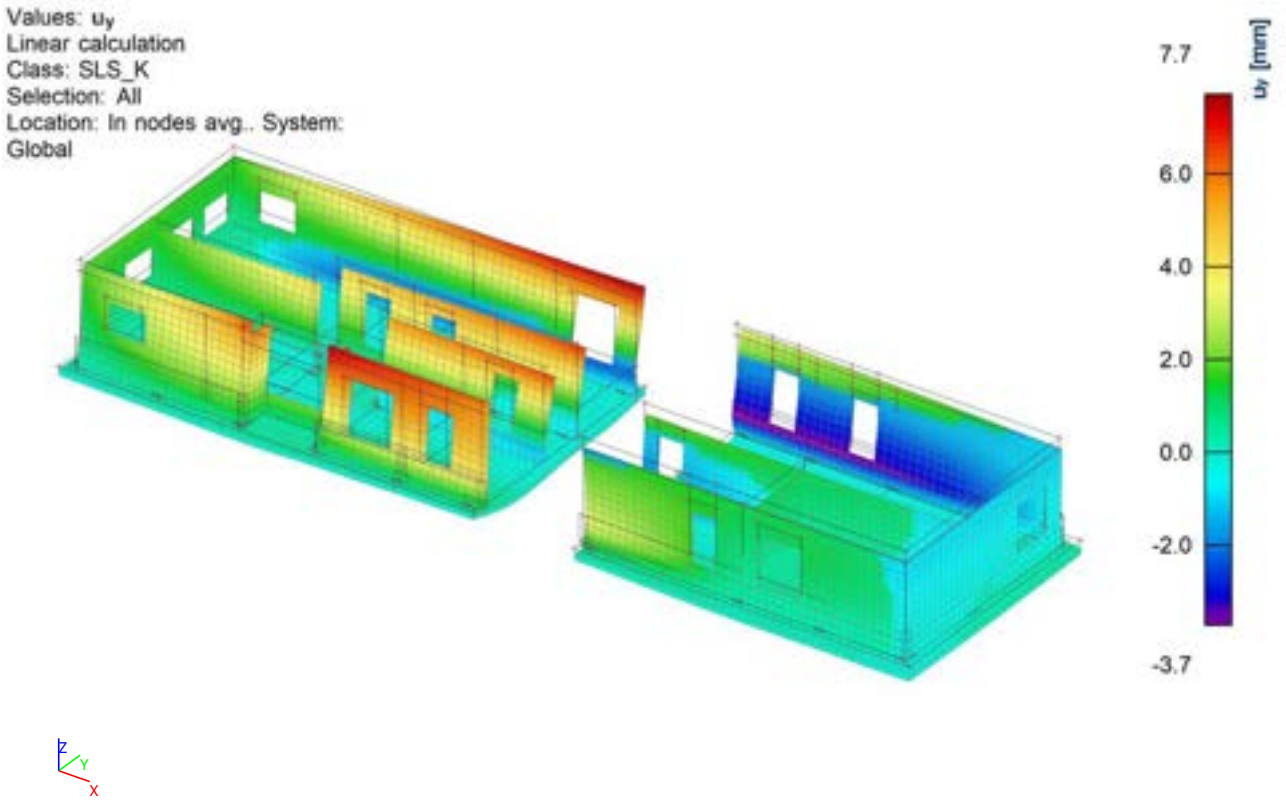
3D verplaatsingen; U_total



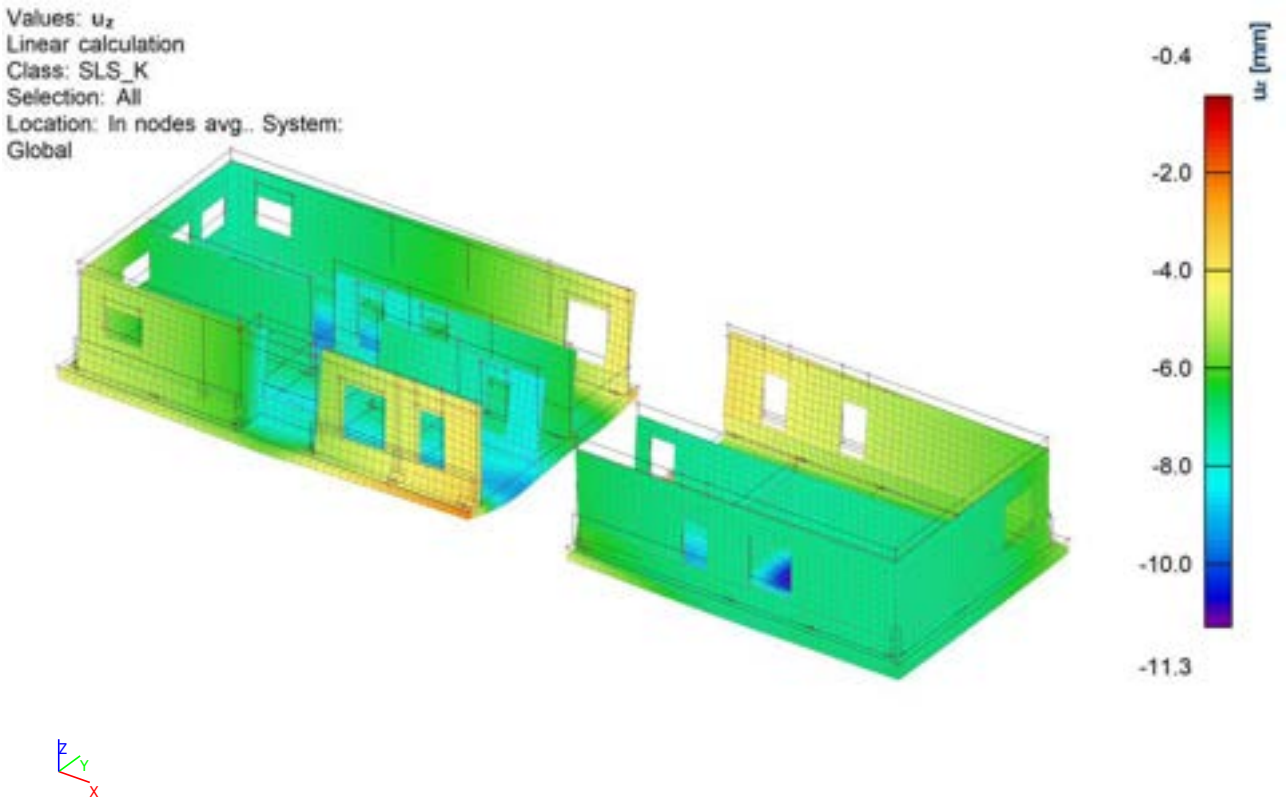
3D verplaatsingen; u_x



3D verplaatsingen; u_y

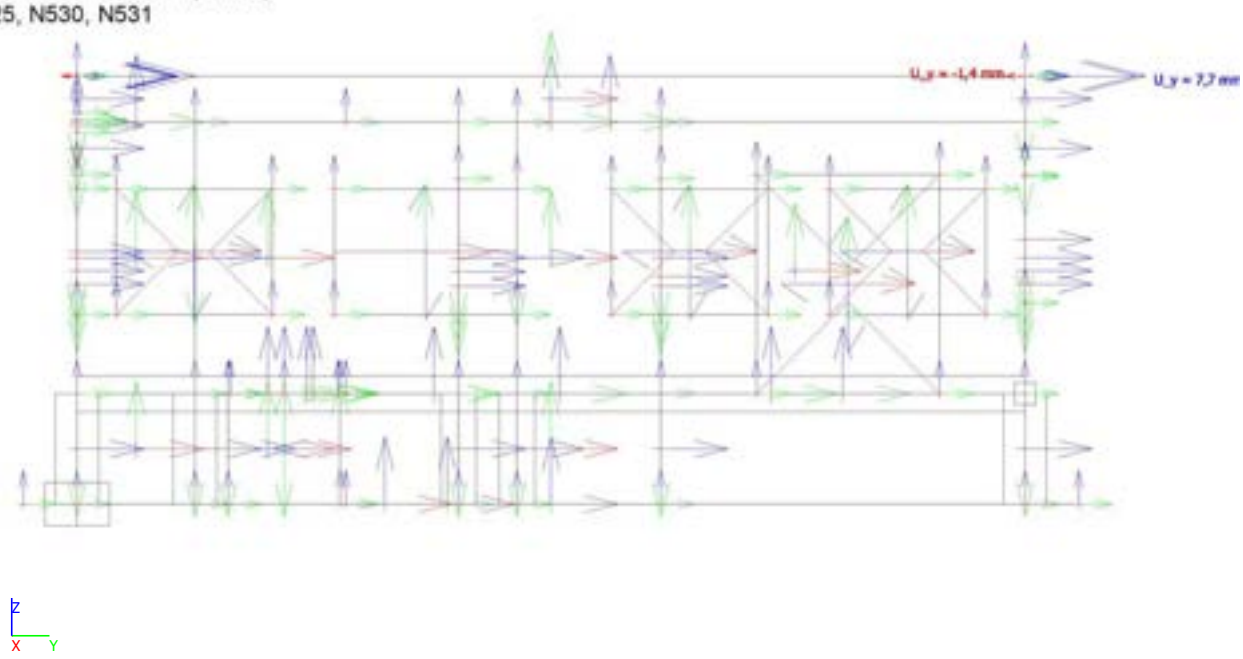


3D verplaatsingen; u_z



6.2.1. Verplaatsing van knopen; U_y

Values: U_y
Linear calculation
Class: SLS_K
Extreme: Global
Selection: N428..N441, N523, N525, N530, N531



6.3. Resultaten 1D-elementen

Naam	Lijst
All ULS	ULS-0 - Lineair - UGT
	ULS-1 - Lineair - UGT
	ULS-2 - Lineair - UGT
	ULS-3 - Lineair - UGT
	ULS-4 - Lineair - UGT
	ULS-5 - Lineair - UGT
	ULS-6 - Lineair - UGT
	ULS-7 - Lineair - UGT
	ULS-8 - Lineair - UGT
	ULS-9 - Lineair - UGT
	ULS-10 - Lineair - UGT
	ULS-11 - Lineair - UGT
	ULS-12 - Lineair - UGT
	ULS-13 - Lineair - UGT
	ULS-14 - Lineair - UGT
	ULS-15 - Lineair - UGT
	ULS-16 - Lineair - UGT
	ULS-17 - Lineair - UGT
	ULS-18 - Lineair - UGT
	ULS-19 - Lineair - UGT
	ULS-20 - Lineair - UGT
	ULS-21 - Lineair - UGT
	ULS-22 - Lineair - UGT
	ULS-23 - Lineair - UGT
	ULS-24 - Lineair - UGT
	ULS-25 - Lineair - UGT
	ULS-26 - Lineair - UGT
	ULS-27 - Lineair - UGT
	ULS-28 - Lineair - UGT
	ULS-29 - Lineair - UGT
	ULS-30 - Lineair - UGT
	ULS-31 - Lineair - UGT
	ULS-32 - Lineair - UGT
	ULS-33 - Lineair - UGT
	ULS-34 - Lineair - UGT
	ULS-35 - Lineair - UGT
	ULS-36 - Lineair - UGT
	ULS-37 - Lineair - UGT
	ULS-38 - Lineair - UGT
	ULS-39 - Lineair - UGT
	ULS-40 - Lineair - UGT
	ULS-41 - Lineair - UGT
	ULS-42 - Lineair - UGT
	ULS-43 - Lineair - UGT
	ULS-44 - Lineair - UGT
	ULS-45 - Lineair - UGT
	ULS-46 - Lineair - UGT
	ULS-47 - Lineair - UGT
	ULS-48 - Lineair - UGT
	ULS-49 - Lineair - UGT
	ULS-50 - Lineair - UGT
	ULS-51 - Lineair - UGT
	ULS-52 - Lineair - UGT
	ULS-53 - Lineair - UGT
	ULS-54 - Lineair - UGT
	ULS-55 - Lineair - UGT
	ULS-56 - Lineair - UGT
	ULS-57 - Lineair - UGT
	ULS-58 - Lineair - UGT

Interne 1D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: All ULS
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Materiaal = S 355

Naam	dx [m]	Belasting	Materiaal	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
S1	0,000	ULS-32/1	S 355	**-0,66**	-0,02	3,37	0,00	-3,83	-0,13
S1	0,000	ULS-33/2	S 355	**0,66**	0,98	2,60	0,00	-1,86	-0,71
S1	0,000	ULS-31/3	S 355	0,00	**-1,80**	3,20	0,00	-2,27	1,04
S1	3,788	ULS-21/4	S 355	0,00	**1,74**	-3,25	0,00	-4,36	1,04
S1	0,421-	ULS-1/5	S 355	-0,01	-0,03	**3,67**	0,00	-0,92	-0,12
S1	1,263-	ULS-34/6	S 355	-0,01	0,08	1,86	**0,00**	2,71	-0,10
S1	3,788	ULS-35/7	S 355	0,00	0,27	**-7,10**	0,00	**-10,94**	-0,05
S1	1,684-	ULS-35/7	S 355	-0,01	-0,09	-0,74	**0,00**	**5,35**	-0,25
S1	3,788	ULS-26/8	S 355	0,00	-1,77	-3,82	0,00	-5,83	**-1,34**
S1	0,000	ULS-17/9	S 355	0,00	-1,76	2,13	0,00	-1,92	**1,11**

Naam	Combinatiesleutel
ULS-32/1	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.50*LC10 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 0.10*LC13 + 1.50*LC21 + 0.16*LC22 + 0.05*LC23 + 0.10*LC24 + 0.05*LC25 + 0.13*LC26
ULS-33/2	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 0.10*LC14 + 1.50*LC19 + 1.50*LC21 - 0.16*LC22 - 0.05*LC23 - 0.10*LC24 - 0.05*LC25 - 0.13*LC26
ULS-31/3	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 1.50*LC18 + 1.50*LC21
ULS-21/4	0.90*LC1 + 0.90*LC2 + 1.50*LC8 + 1.50*LC10 + 1.20*LC11 + LC12 + 0.75*LC7 + 1.20*LC17 + 1.50*LC18 + 1.50*LC20 + 1.50*LC21
ULS-1/5	1.50*LC1 + 1.50*LC2 + 1.50*LC11 + 1.50*LC20
ULS-34/6	1.20*LC1 + 1.50*LC4 + 1.20*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 0.10*LC15 + 0.16*LC27 + 0.05*LC28 + 0.10*LC29 + 0.05*LC30 + 0.13*LC31
ULS-35/7	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 1.50*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 0.10*LC16 - 0.16*LC27 - 0.05*LC28 - 0.10*LC29 - 0.05*LC30 - 0.13*LC31
ULS-26/8	1.20*LC1 + 1.50*LC3 + 1.20*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 1.50*LC19 + 1.50*LC20 + 1.50*LC21
ULS-17/9	0.90*LC1 + 0.90*LC2 + LC12 + 1.20*LC17 + 1.50*LC18 + 1.50*LC20

6.3.1. Resultaatklasses

6.3.1.1. Resultaatklasses - All ULS

Naam	Lijst
All ULS	ULS-0 - Lineair - UGT
	ULS-1 - Lineair - UGT
	ULS-2 - Lineair - UGT
	ULS-3 - Lineair - UGT
	ULS-4 - Lineair - UGT
	ULS-5 - Lineair - UGT

Naam	Lijst
	ULS-6 - Lineair - UGT
	ULS-7 - Lineair - UGT
	ULS-8 - Lineair - UGT
	ULS-9 - Lineair - UGT
	ULS-10 - Lineair - UGT
	ULS-11 - Lineair - UGT
	ULS-12 - Lineair - UGT
	ULS-13 - Lineair - UGT
	ULS-14 - Lineair - UGT
	ULS-15 - Lineair - UGT
	ULS-16 - Lineair - UGT
	ULS-17 - Lineair - UGT
	ULS-18 - Lineair - UGT
	ULS-19 - Lineair - UGT
	ULS-20 - Lineair - UGT
	ULS-21 - Lineair - UGT
	ULS-22 - Lineair - UGT
	ULS-23 - Lineair - UGT
	ULS-24 - Lineair - UGT
	ULS-25 - Lineair - UGT
	ULS-26 - Lineair - UGT
	ULS-27 - Lineair - UGT
	ULS-28 - Lineair - UGT
	ULS-29 - Lineair - UGT
	ULS-30 - Lineair - UGT
	ULS-31 - Lineair - UGT
	ULS-32 - Lineair - UGT
	ULS-33 - Lineair - UGT
	ULS-34 - Lineair - UGT
	ULS-35 - Lineair - UGT
	ULS-36 - Lineair - UGT
	ULS-37 - Lineair - UGT
	ULS-38 - Lineair - UGT
	ULS-39 - Lineair - UGT
	ULS-40 - Lineair - UGT
	ULS-41 - Lineair - UGT
	ULS-42 - Lineair - UGT
	ULS-43 - Lineair - UGT
	ULS-44 - Lineair - UGT
	ULS-45 - Lineair - UGT
	ULS-46 - Lineair - UGT
	ULS-47 - Lineair - UGT
	ULS-48 - Lineair - UGT
	ULS-49 - Lineair - UGT
	ULS-50 - Lineair - UGT
	ULS-51 - Lineair - UGT
	ULS-52 - Lineair - UGT
	ULS-53 - Lineair - UGT
	ULS-54 - Lineair - UGT
	ULS-55 - Lineair - UGT
	ULS-56 - Lineair - UGT
	ULS-57 - Lineair - UGT
	ULS-58 - Lineair - UGT

6.3.1.1.1. 1D-vervormingen

Lineaire berekening
Klasse: All ULS
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Materiaal = S 355
Vervormingen

Naam	dx [m]	Belasting	Materiaal	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
S1	3,788	ULS-16/1	S 355	**0,2**	-0,5	-1,8	**0,0**	-0,1	-0,2	1,9
S1	3,788	ULS-33/2	S 355	**1,9**	7,2	-6,6	-1,5	-0,3	-0,6	10,0
S1	1,894	ULS-16/1	S 355	0,2	**-1,5**	-2,3	0,0	0,0	0,0	2,7
S1	1,473	ULS-25/3	S 355	1,1	7,7	**-8,9**	-1,4	0,0	0,5	11,9
S1	3,788	ULS-17/4	S 355	0,4	3,6	**-1,1**	-0,7	-0,1	0,0	3,7
S1	3,788	ULS-35/5	S 355	1,7	11,8	-6,5	**-2,4**	-0,2	-0,3	13,6
S1	2,946-	ULS-35/5	S 355	1,7	**12,0**	-7,2	-2,3	**-1,1**	0,0	14,1
S1	0,421-	ULS-25/3	S 355	1,1	7,0	-8,6	-1,4	**0,5**	0,9	11,1
S1	3,157	ULS-27/6	S 355	1,2	9,8	-6,6	-1,8	-0,8	**-1,1**	11,8
S1	0,631	ULS-31/7	S 355	1,3	9,1	-7,7	-1,7	0,4	**1,8**	12,0
S1	2,104-	ULS-35/5	S 355	1,7	11,8	-8,1	-2,2	-0,8	0,5	**14,5**

Naam	Combinatiesleutel
ULS-16/1	0.90*LC1 + 1.50*LC3 + 0.90*LC2 + LC12 + 1.20*LC17 + 1.50*LC19 + 1.50*LC20 + 1.50*LC21
ULS-33/2	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 0.10*LC14 + 1.50*LC19 + 1.50*LC21 - 0.16*LC22 - 0.05*LC23 - 0.10*LC24 - 0.05*LC25 - 0.13*LC26
ULS-25/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.50*LC10 + 1.35*LC11 + 0.75*LC7 + 1.50*LC21
ULS-17/4	0.90*LC1 + 0.90*LC2 + LC12 + 1.20*LC17 + 1.50*LC18 + 1.50*LC20
ULS-35/5	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 1.50*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 0.10*LC16 - 0.16*LC27 - 0.05*LC28 - 0.10*LC29 - 0.05*LC30 - 0.13*LC31
ULS-27/6	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 1.50*LC18 + 1.50*LC20
ULS-31/7	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 1.50*LC18 + 1.50*LC21

6.3.1.2. Resultaatklasses - SLS_K

Naam	Omschrijving	Lijst
SLS_K	Karakteristiek	ENSLS-0 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-1 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-2 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-3 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-4 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-5 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-6 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-7 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-8 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-9 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-10 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-11 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-12 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-13 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-14 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-15 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-16 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-17 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-18 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-19 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-20 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-21 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-22 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-23 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-24 - EN - BGT Karakteristiek

Naam	Omschrijving	Lijst
		ENSLS-25 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-26 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-27 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-28 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-29 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-30 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-31 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-32 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-33 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-34 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-35 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-36 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-37 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-38 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-39 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-40 - EN - BGT Karakteristiek
		ENSLS-41 - EN - BGT Karakteristiek

6.3.1.2.1. 1D-vervormingen

Lineaire berekening
Klasse: SLS_K
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Materiaal = S 355
Vervormingen

Naam	dx [m]	Belasting	Materiaal	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
S1	3,788	ENSLS-30/1	S 355	**0,2**	0,7	-2,1	**-0,2**	-0,2	-0,2	2,2
S1	0,000	ENSLS-12/2	S 355	**0,9**	4,3	-5,8	-0,9	0,2	0,7	7,3
S1	1,894	ENSLS-30/1	S 355	0,2	**0,5**	-2,7	-0,2	-0,1	0,0	2,8
S1	2,104-	ENSLS-10/3	S 355	0,9	**7,7**	-5,1	-1,3	-0,5	0,1	9,3
S1	1,473	ENSLS-18/4	S 355	0,9	6,2	**-6,8**	-1,1	0,0	0,4	9,2
S1	3,788	ENSLS-23/5	S 355	0,5	3,4	**-1,6**	-0,7	-0,1	-0,1	3,8
S1	3,788	ENSLS-10/3	S 355	0,9	6,9	-4,1	**-1,4**	-0,2	-0,3	8,1
S1	2,946-	ENSLS-18/6	S 355	0,8	6,3	-5,8	-1,2	**-0,8**	-0,1	8,6
S1	0,631	ENSLS-20/7	S 355	0,8	4,9	-6,0	-1,0	**0,4**	0,5	7,8
S1	3,157	ENSLS-10/8	S 355	0,9	7,3	-5,2	-1,3	-0,7	**-0,8**	9,0
S1	0,631	ENSLS-10/9	S 355	0,8	6,4	-5,2	-1,2	0,3	**1,3**	8,3
S1	1,894	ENSLS-10/8	S 355	0,9	7,7	-6,0	-1,3	-0,3	0,3	**9,8**

Naam	Combinatiesleutel
ENSLS-30/1	LC1 + LC3 + LC2 + LC12 + 0.25*LC7 + LC17
ENSLS-12/2	LC1 + LC2 + 0.25*LC5 + LC8 + 0.36*LC6 + LC11 + LC19
ENSLS-10/3	LC1 + LC2 + 0.25*LC5 + LC8 + 0.36*LC6 + LC18
ENSLS-18/4	LC1 + LC2 + LC5 + LC8 + 0.60*LC6 + LC11 + 0.25*LC7
ENSLS-23/5	LC1 + LC2 + LC12 + LC17 + LC18
ENSLS-18/6	LC1 + LC2 + LC5 + 0.60*LC6 + LC11 + 0.25*LC7
ENSLS-20/7	LC1 + LC2 + LC8 + LC9 + 0.36*LC6 + LC11
ENSLS-10/8	LC1 + LC2 + 0.25*LC5 + LC8 + 0.36*LC6 + LC11 + LC18
ENSLS-10/9	LC1 + LC2 + 0.25*LC5 + LC8 + 0.36*LC6 + 0.25*LC7 + LC18

6.3.1.3. Resultaatklasses - All ULS+SLS

Naam	Lijst
All ULS+SLS	ULS-0 - Lineair - UGT
	ULS-1 - Lineair - UGT
	ULS-2 - Lineair - UGT
	ULS-3 - Lineair - UGT
	ULS-4 - Lineair - UGT
	ULS-5 - Lineair - UGT
	ULS-6 - Lineair - UGT
	ULS-7 - Lineair - UGT
	ULS-8 - Lineair - UGT
	ULS-9 - Lineair - UGT
	ULS-10 - Lineair - UGT
	ULS-11 - Lineair - UGT
	ULS-12 - Lineair - UGT
	ULS-13 - Lineair - UGT
	ULS-14 - Lineair - UGT
	ULS-15 - Lineair - UGT
	ULS-16 - Lineair - UGT
	ULS-17 - Lineair - UGT
	ULS-18 - Lineair - UGT
	ULS-19 - Lineair - UGT
	ULS-20 - Lineair - UGT
	ULS-21 - Lineair - UGT
	ULS-22 - Lineair - UGT
	ULS-23 - Lineair - UGT
	ULS-24 - Lineair - UGT
	ULS-25 - Lineair - UGT
	ULS-26 - Lineair - UGT
	ULS-27 - Lineair - UGT
	ULS-28 - Lineair - UGT
	ULS-29 - Lineair - UGT
	ULS-30 - Lineair - UGT
	ULS-31 - Lineair - UGT
	ULS-32 - Lineair - UGT
	ULS-33 - Lineair - UGT
	ULS-34 - Lineair - UGT
	ULS-35 - Lineair - UGT
	ULS-36 - Lineair - UGT
	ULS-37 - Lineair - UGT
	ULS-38 - Lineair - UGT
	ULS-39 - Lineair - UGT
	ULS-40 - Lineair - UGT
	ULS-41 - Lineair - UGT
	ULS-42 - Lineair - UGT
	ULS-43 - Lineair - UGT
	ULS-44 - Lineair - UGT
	ULS-45 - Lineair - UGT
	ULS-46 - Lineair - UGT
	ULS-47 - Lineair - UGT
	ULS-48 - Lineair - UGT
	ULS-49 - Lineair - UGT
	ULS-50 - Lineair - UGT
	ULS-51 - Lineair - UGT
	ULS-52 - Lineair - UGT
	ULS-53 - Lineair - UGT
	ULS-54 - Lineair - UGT
	ULS-55 - Lineair - UGT
	ULS-56 - Lineair - UGT
	ULS-57 - Lineair - UGT
	ULS-58 - Lineair - UGT
	ENSEISM-0 - EN-Seismisch
	ENSEISM-1 - EN-Seismisch
	ENSEISM-2 - EN-Seismisch
	ENSEISM-3 - EN-Seismisch

Naam	Lijst
	ENSLS-0 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-1 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-2 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-3 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-4 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-5 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-6 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-7 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-8 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-9 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-10 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-11 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-12 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-13 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-14 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-15 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-16 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-17 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-18 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-19 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-20 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-21 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-22 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-23 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-24 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-25 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-26 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-27 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-28 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-29 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-30 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-31 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-32 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-33 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-34 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-35 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-36 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-37 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-38 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-39 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-40 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLS-41 - EN - BGT Karakteristiek
	ENSLSF-12 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-13 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-14 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-15 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-16 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-17 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-18 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-19 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-20 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-21 - EN-BGT Frequent

6.3.1.3.1. 1D-vervormingen

Lineaire berekening
Klasse: All ULS+SLS
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Materiaal = S 355
Vervormingen

Naam	dx [m]	Belasting	Materiaal	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
S1	3,788	ENSEISM-3/1	S 355	**-0,2**	0,5	-4,6	0,1	-0,3	-0,7	4,6
S1	3,788	ULS-33/2	S 355	**1,9**	7,2	-6,6	-1,5	-0,3	-0,6	10,0
S1	1,894	ULS-16/3	S 355	0,2	**-1,5**	-2,3	0,0	0,0	0,0	2,7
S1	1,473	ULS-25/4	S 355	1,1	7,7	**-8,9**	-1,4	0,0	0,5	11,9
S1	3,788	ULS-17/5	S 355	0,4	3,6	**-1,1**	-0,7	-0,1	0,0	3,7
S1	3,788	ULS-35/6	S 355	1,7	11,8	-6,5	**-2,4**	-0,2	-0,3	13,6
S1	3,788	ENSEISM-3/7	S 355	-0,1	0,4	-4,6	**0,1**	-0,3	-0,7	4,6
S1	2,946-	ULS-35/6	S 355	1,7	**12,0**	-7,2	-2,3	**-1,1**	0,0	14,1
S1	0,421-	ULS-25/4	S 355	1,1	7,0	-8,6	-1,4	**0,5**	0,9	11,1
S1	3,157	ULS-27/8	S 355	1,2	9,8	-6,6	-1,8	-0,8	**-1,1**	11,8
S1	0,631	ULS-31/9	S 355	1,3	9,1	-7,7	-1,7	0,4	**1,8**	12,0
S1	2,104-	ULS-35/6	S 355	1,7	11,8	-8,1	-2,2	-0,8	0,5	**14,5**

Naam	Combinatiesleutel
ENSEISM-3/1	LC1 + LC2 + 0.18*LC7 - 0.22*LC16 + 0.22*LC27 - 0.08*LC28 - 0.04*LC30
ULS-33/2	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 0.10*LC14 + 1.50*LC19 + 1.50*LC21 - 0.16*LC22 - 0.05*LC23 - 0.10*LC24 - 0.05*LC25 - 0.13*LC26
ULS-16/3	0.90*LC1 + 1.50*LC3 + 0.90*LC2 + LC12 + 1.20*LC17 + 1.50*LC19 + 1.50*LC20 + 1.50*LC21
ULS-25/4	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.50*LC10 + 1.35*LC11 + 0.75*LC7 + 1.50*LC21
ULS-17/5	0.90*LC1 + 0.90*LC2 + LC12 + 1.20*LC17 + 1.50*LC18 + 1.50*LC20
ULS-35/6	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 1.50*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 0.10*LC16 - 0.16*LC27 - 0.05*LC28 - 0.10*LC29 - 0.05*LC30 - 0.13*LC31
ENSEISM-3/7	LC1 + LC2 + 0.18*LC7 - 0.22*LC16 + 0.22*LC27
ULS-27/8	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 1.50*LC18 + 1.50*LC20
ULS-31/9	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 1.50*LC18 + 1.50*LC21

6.3.1.4. Resultaatklasses - SLS_F

Naam	Omschrijving	Lijst
SLS_F	Frequent	ENSLSF-0 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-1 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-2 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-3 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-4 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-5 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-6 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-7 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-8 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-9 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-10 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-11 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-12 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-13 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-14 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-15 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-16 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-17 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-18 - EN-BGT Frequent

Naam	Omschrijving	Lijst
		ENSLSF-19 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-20 - EN-BGT Frequent
		ENSLSF-21 - EN-BGT Frequent

6.3.1.4.1. 1D-vervormingen

Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Materiaal = S 355
Vervormingen

Naam	dx [m]	Belasting	Materiaal	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
S1	0,000	ENSLSF-9/1	S 355	**0,8**	4,7	-5,9	-1,0	0,2	0,7	7,6
S1	0,000	ENSLSF-11/2	S 355	**0,4**	**1,5**	-2,3	**-0,3**	0,1	0,2	2,8
S1	2,736	ENSLSF-9/3	S 355	0,7	**5,8**	-5,0	-1,1	-0,7	0,0	7,7
S1	1,473	ENSLSF-9/4	S 355	0,8	5,5	**-6,4**	-1,0	0,0	0,4	8,5
S1	3,788	ENSLSF-12/5	S 355	0,4	1,9	**-1,9**	-0,4	-0,1	-0,2	2,7
S1	3,788	ENSLSF-9/3	S 355	0,7	5,6	-4,4	**-1,1**	-0,2	-0,4	7,1
S1	2,946-	ENSLSF-9/6	S 355	0,7	5,6	-5,5	-1,1	**-0,7**	-0,1	7,9
S1	0,631	ENSLSF-10/7	S 355	0,8	4,6	-5,9	-0,9	**0,3**	0,5	7,5
S1	3,788	ENSLSF-9/4	S 355	0,8	5,5	-5,2	-1,1	-0,2	**-0,5**	7,6
S1	0,000	ENSLSF-9/8	S 355	0,8	4,7	-6,0	-1,0	0,2	**0,7**	7,7
S1	1,894	ENSLSF-9/4	S 355	0,8	5,6	-6,3	-1,0	-0,3	0,2	**8,5**

Naam	Combinatiesleutel
ENSLSF-9/1	LC1 + LC2 + 0.42*LC5 + 0.72*LC8 + 0.42*LC6 + LC11
ENSLSF-11/2	LC1 + 0.04*LC3 + LC2 + LC12 + 0.18*LC7 + LC17
ENSLSF-9/3	LC1 + LC2 + 0.49*LC5 + 0.64*LC8 + 0.42*LC6
ENSLSF-9/4	LC1 + LC2 + 0.49*LC5 + 0.64*LC8 + 0.42*LC6 + LC11 + 0.18*LC7
ENSLSF-12/5	LC1 + LC2 + LC12 + LC17 + 0.04*LC18
ENSLSF-9/6	LC1 + LC2 + 0.49*LC5 + 0.42*LC6 + LC11 + 0.18*LC7
ENSLSF-10/7	LC1 + LC2 + 0.81*LC8 + 0.36*LC6 + LC11
ENSLSF-9/8	LC1 + LC2 + 0.49*LC5 + 0.64*LC8 + 0.42*LC6 + LC11

6.3.1.5. Resultaatklasses - All ULS + SLS_F

Naam	Lijst
All ULS + SLS_F	ULS-0 - Lineair - UGT
	ULS-1 - Lineair - UGT
	ULS-2 - Lineair - UGT
	ULS-3 - Lineair - UGT
	ULS-4 - Lineair - UGT
	ULS-5 - Lineair - UGT
	ULS-6 - Lineair - UGT
	ULS-7 - Lineair - UGT
	ULS-8 - Lineair - UGT
	ULS-9 - Lineair - UGT
	ULS-10 - Lineair - UGT
	ULS-11 - Lineair - UGT
	ULS-12 - Lineair - UGT
	ULS-13 - Lineair - UGT
	ULS-14 - Lineair - UGT
	ULS-15 - Lineair - UGT
	ULS-16 - Lineair - UGT

Naam	Lijst
	ULS-17 - Lineair - UGT
	ULS-18 - Lineair - UGT
	ULS-19 - Lineair - UGT
	ULS-20 - Lineair - UGT
	ULS-21 - Lineair - UGT
	ULS-22 - Lineair - UGT
	ULS-23 - Lineair - UGT
	ULS-24 - Lineair - UGT
	ULS-25 - Lineair - UGT
	ULS-26 - Lineair - UGT
	ULS-27 - Lineair - UGT
	ULS-28 - Lineair - UGT
	ULS-29 - Lineair - UGT
	ULS-30 - Lineair - UGT
	ULS-31 - Lineair - UGT
	ULS-32 - Lineair - UGT
	ULS-33 - Lineair - UGT
	ULS-34 - Lineair - UGT
	ULS-35 - Lineair - UGT
	ULS-36 - Lineair - UGT
	ULS-37 - Lineair - UGT
	ULS-38 - Lineair - UGT
	ULS-39 - Lineair - UGT
	ULS-40 - Lineair - UGT
	ULS-41 - Lineair - UGT
	ULS-42 - Lineair - UGT
	ULS-43 - Lineair - UGT
	ULS-44 - Lineair - UGT
	ULS-45 - Lineair - UGT
	ULS-46 - Lineair - UGT
	ULS-47 - Lineair - UGT
	ULS-48 - Lineair - UGT
	ULS-49 - Lineair - UGT
	ULS-50 - Lineair - UGT
	ULS-51 - Lineair - UGT
	ULS-52 - Lineair - UGT
	ULS-53 - Lineair - UGT
	ULS-54 - Lineair - UGT
	ULS-55 - Lineair - UGT
	ULS-56 - Lineair - UGT
	ULS-57 - Lineair - UGT
	ULS-58 - Lineair - UGT
	ENSLSF-0 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-1 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-2 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-3 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-4 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-5 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-6 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-7 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-8 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-9 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-10 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-11 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-12 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-13 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-14 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-15 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-16 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-17 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-18 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-19 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-20 - EN-BGT Frequent
	ENSLSF-21 - EN-BGT Frequent

6.3.1.5.1. 1D-vervormingen

Lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Materiaal = S 355
Vervormingen

Naam	dx [m]	Belasting	Materiaal	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
S1	3,788	ULS-16/1	S 355	**0,2**	-0,5	-1,8	**0,0**	-0,1	-0,2	1,9
S1	3,788	ULS-33/2	S 355	**1,9**	7,2	-6,6	-1,5	-0,3	-0,6	10,0
S1	1,894	ULS-16/1	S 355	0,2	**-1,5**	-2,3	0,0	0,0	0,0	2,7
S1	1,473	ULS-25/3	S 355	1,1	7,7	**-8,9**	-1,4	0,0	0,5	11,9
S1	3,788	ULS-17/4	S 355	0,4	3,6	**-1,1**	-0,7	-0,1	0,0	3,7
S1	3,788	ULS-35/5	S 355	1,7	11,8	-6,5	**-2,4**	-0,2	-0,3	13,6
S1	2,946-	ULS-35/5	S 355	1,7	**12,0**	-7,2	-2,3	**-1,1**	0,0	14,1
S1	0,421-	ULS-25/3	S 355	1,1	7,0	-8,6	-1,4	**0,5**	0,9	11,1
S1	3,157	ULS-27/6	S 355	1,2	9,8	-6,6	-1,8	-0,8	**-1,1**	11,8
S1	0,631	ULS-31/7	S 355	1,3	9,1	-7,7	-1,7	0,4	**1,8**	12,0
S1	2,104-	ULS-35/5	S 355	1,7	11,8	-8,1	-2,2	-0,8	0,5	**14,5**

Naam	Combinatiesleutel
ULS-16/1	0.90*LC1 + 1.50*LC3 + 0.90*LC2 + LC12 + 1.20*LC17 + 1.50*LC19 + 1.50*LC20 + 1.50*LC21
ULS-33/2	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 0.10*LC14 + 1.50*LC19 + 1.50*LC21 - 0.16*LC22 - 0.05*LC23 - 0.10*LC24 - 0.05*LC25 - 0.13*LC26
ULS-25/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.50*LC10 + 1.35*LC11 + 0.75*LC7 + 1.50*LC21
ULS-17/4	0.90*LC1 + 0.90*LC2 + LC12 + 1.20*LC17 + 1.50*LC18 + 1.50*LC20
ULS-35/5	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 1.50*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 0.10*LC16 - 0.16*LC27 - 0.05*LC28 - 0.10*LC29 - 0.05*LC30 - 0.13*LC31
ULS-27/6	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 1.50*LC18 + 1.50*LC20
ULS-31/7	1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 0.75*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 1.50*LC18 + 1.50*LC21

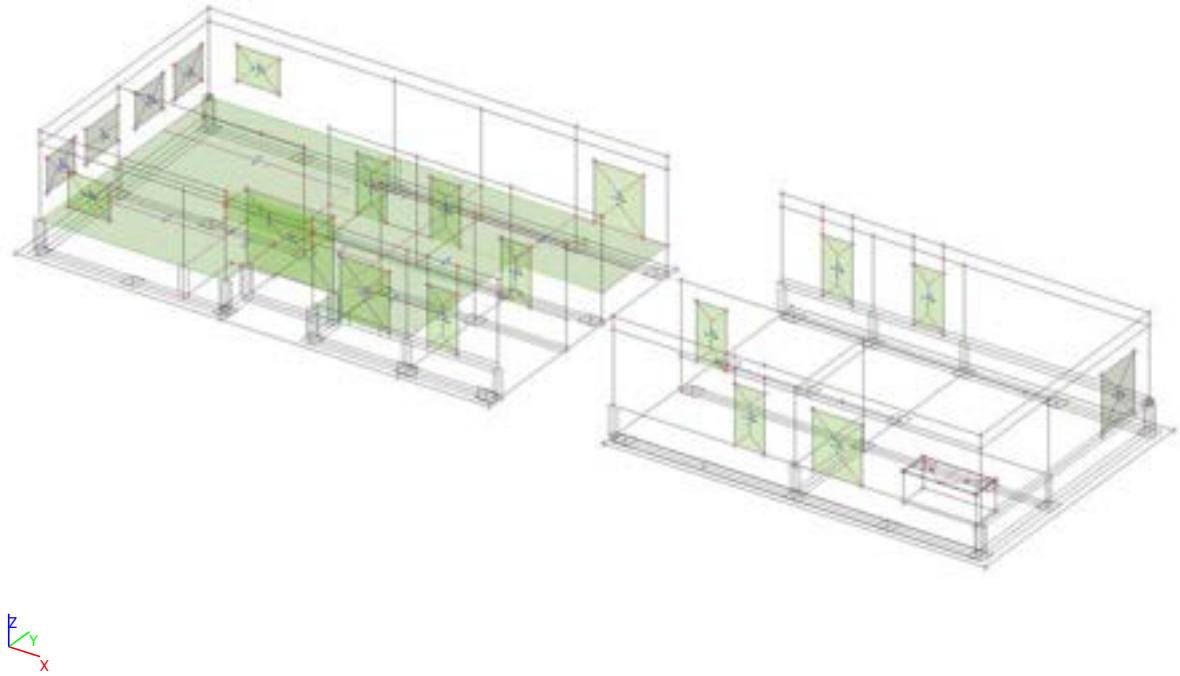
7. Staalcontroles

7.1. Slankheid staal

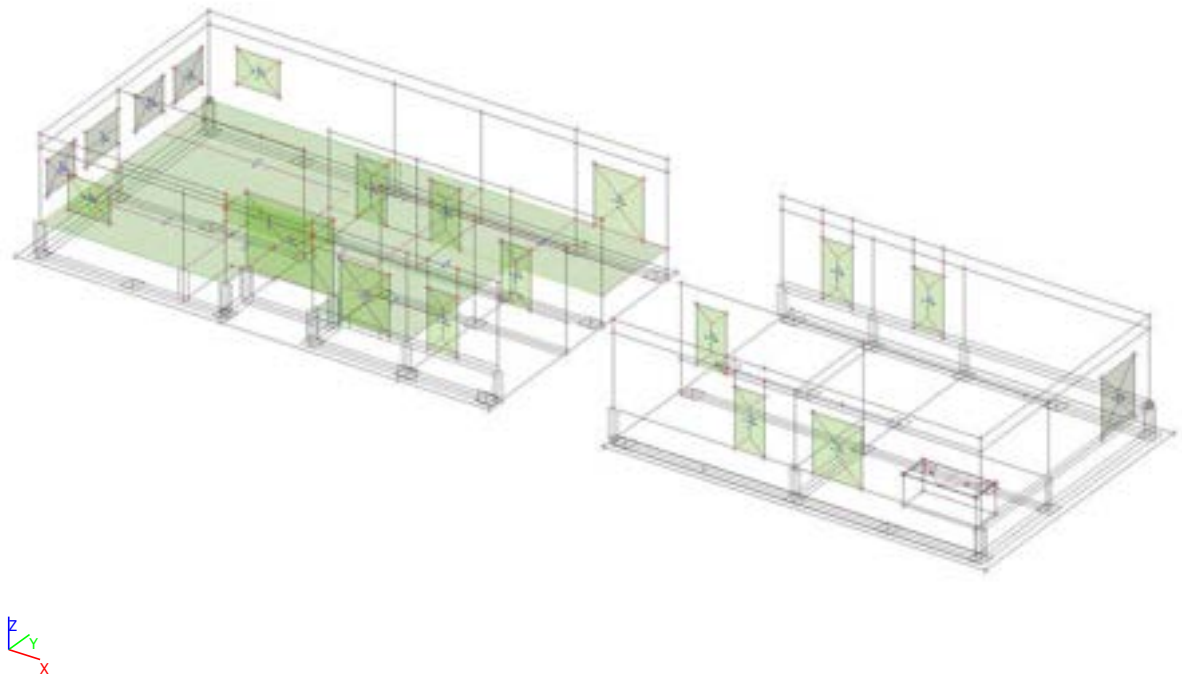
Lineaire berekening

Staaf	CS Naam	Onderdeel	Ongesch. y Ongesch. z	Ly [m] Lz [m]	ky [-] kz [-]	ly [m] lz [m]	Lam y [-] Lam z [-]	lyz [m]	l kip [m]
S1	CS2	1	Ja	3,788	1,000	3,788	44,665	3,788	3,788
			Nee	3,788	1,000	3,788	165,049		

7.2. ly



7.3. Iz



7.4. Resultaatklasses

7.4.1. Resultaatklasses - All ULS

Naam	Lijst
All ULS	ULS-0 - Lineair - UGT
	ULS-1 - Lineair - UGT
	ULS-2 - Lineair - UGT
	ULS-3 - Lineair - UGT
	ULS-4 - Lineair - UGT
	ULS-5 - Lineair - UGT
	ULS-6 - Lineair - UGT
	ULS-7 - Lineair - UGT
	ULS-8 - Lineair - UGT
	ULS-9 - Lineair - UGT
	ULS-10 - Lineair - UGT
	ULS-11 - Lineair - UGT
	ULS-12 - Lineair - UGT
	ULS-13 - Lineair - UGT
	ULS-14 - Lineair - UGT
	ULS-15 - Lineair - UGT
	ULS-16 - Lineair - UGT
	ULS-17 - Lineair - UGT
	ULS-18 - Lineair - UGT
	ULS-19 - Lineair - UGT
	ULS-20 - Lineair - UGT
	ULS-21 - Lineair - UGT
	ULS-22 - Lineair - UGT
	ULS-23 - Lineair - UGT
	ULS-24 - Lineair - UGT
	ULS-25 - Lineair - UGT
	ULS-26 - Lineair - UGT

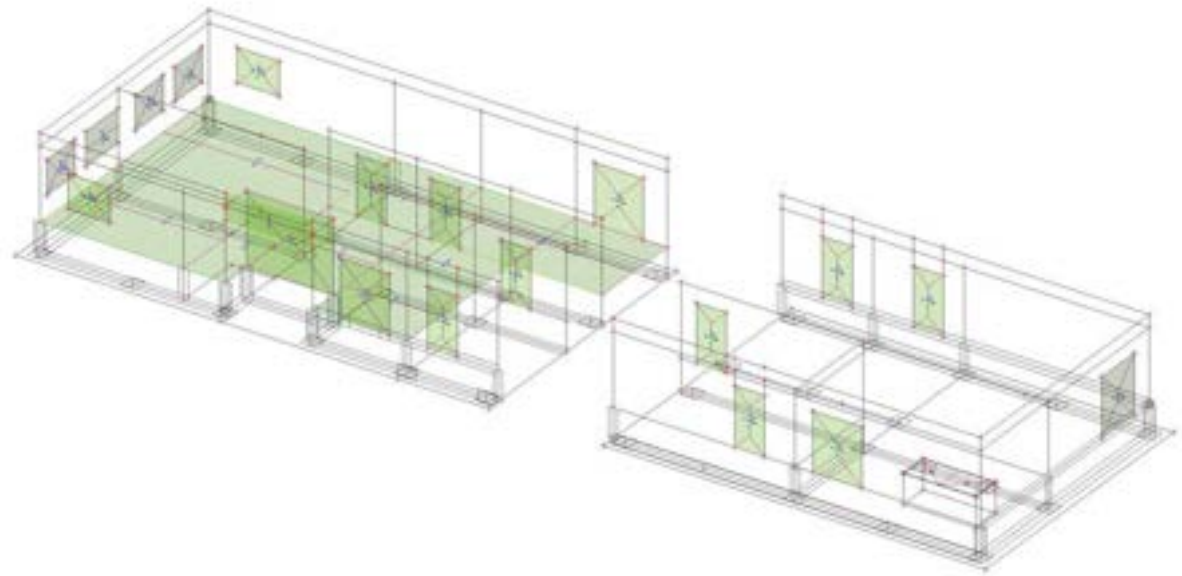
Naam	Lijst
	ULS-27 - Lineair - UGT
	ULS-28 - Lineair - UGT
	ULS-29 - Lineair - UGT
	ULS-30 - Lineair - UGT
	ULS-31 - Lineair - UGT
	ULS-32 - Lineair - UGT
	ULS-33 - Lineair - UGT
	ULS-34 - Lineair - UGT
	ULS-35 - Lineair - UGT
	ULS-36 - Lineair - UGT
	ULS-37 - Lineair - UGT
	ULS-38 - Lineair - UGT
	ULS-39 - Lineair - UGT
	ULS-40 - Lineair - UGT
	ULS-41 - Lineair - UGT
	ULS-42 - Lineair - UGT
	ULS-43 - Lineair - UGT
	ULS-44 - Lineair - UGT
	ULS-45 - Lineair - UGT
	ULS-46 - Lineair - UGT
	ULS-47 - Lineair - UGT
	ULS-48 - Lineair - UGT
	ULS-49 - Lineair - UGT
	ULS-50 - Lineair - UGT
	ULS-51 - Lineair - UGT
	ULS-52 - Lineair - UGT
	ULS-53 - Lineair - UGT
	ULS-54 - Lineair - UGT
	ULS-55 - Lineair - UGT
	ULS-56 - Lineair - UGT
	ULS-57 - Lineair - UGT
	ULS-58 - Lineair - UGT

7.4.1.1. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening
Klasse: All ULS
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Element
Selectie: S1
Er zijn 1 waarschuwingen voor geselecteerde elementen. 1 ervan worden weergegeven.
Algehele eenheidscontrole

Naam	dx [m]	Belasting	Doorsnede	Materiaal	Algehele eenh. controle [-]	Doorsnede controle [-]	Stab. controle [-]	E/W/N
S1	1,684-	ULS-35/1	CS2 - UNP220	S 355	**0,20**	0,08	0,20	W30

E/W/N	Aanwezig in elementen
W30	S1



Lineaire berekening
Klasse: All ULS
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Doorsnede
Selectie: S1

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Dutch NEN-EN NA

Element S1	**1,684 / 3,788 m**	**UNP220**	**S 355**	**All ULS**	**0,20 -**

Combinatiesleutel
All ULS / 1.20*LC1 + 1.20*LC2 + 1.50*LC5 + 1.50*LC8 + 0.90*LC6 + 1.20*LC11 + 0.75*LC7 + 0.10*LC16 - 0.16*LC27 - 0.05*LC28 - 0.10*LC29 - 0.05*LC30 - 0.13*LC31

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van nettosecties	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	355,0	MPa
Treksterkte	f_u	490,0	MPa
Bouwwijze		Gewalst	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 1,684 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	-0,01	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	-0,09	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	-0,74	kN
Torsie	T_{Ed}	0,00	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	5,35	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	-0,25	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ^{2}]	σ_2 [kN/m ^{2}]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	UO	58	13	-19821,888	-26254,140								
3	I	170	9	-14336,287	18452,395	-0,8		0,6	18,9	48,9	57,2	80,6	1
5	UO	58	13	20199,592	13767,340	0,7	0,6	1,0	4,7	7,3	8,1	12,9	1

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.
De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

Oppervlakte van de doorsnede	A	3,7400e-03	m^2
Drukweerstand	$N_{c,Rd}$	1327,70	kN
Eenheidscontrole		0,00	-

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	2,9200e-04	m^3
Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	103,66	kNm
Eenheidscontrole		0,05	-

Controle buigend moment voor M_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,z}$	6,4100e-05	m^3
Plastisch buigend moment	$M_{pl,z,Rd}$	22,76	kNm
Eenheidscontrole		0,01	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	2,0000e-03	m^2
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_y	$V_{pl,y,Rd}$	409,92	kN
Eenheidscontrole		0,00	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	2,0087e-03	m^2
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_z	$V_{pl,z,Rd}$	411,71	kN
Eenheidscontrole		0,00	-

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezelindex	Vezel	3	
Totaal torsiemoment	T_{Ed}	0,1	MPa
Elastische dwarskrachtweerstand	T_{Rd}	205,0	MPa
Eenheidscontrole		0,00	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 & 6.2.1(5) en formule (6.1)

Welving bij de uiteinden van het element

Uiteinde	Conditie
Begin	Vast
Eind	Vast

Decompositie van torsiemoment

x [m]	$M_{xp,Ed}$ [kNm]	$M_{xs,Ed}$ [kNm]	$M_{w,Ed}$ [kNm ^{2}]
0,000	0,00	0,00	0,00
0,210	0,00	0,00	0,00
0,421	0,00	0,00	0,00
0,421	0,00	0,00	0,00
0,631	0,00	0,00	0,00
0,842	0,00	0,00	0,00
0,842	0,00	0,00	0,00
1,052	0,00	0,00	0,00
1,263	0,00	0,00	0,00
1,263	0,00	0,00	0,00
1,473	0,00	0,00	0,00
1,684	0,00	0,00	0,00
1,684	0,00	0,00	0,00
1,894	0,00	0,00	0,00
2,104	0,00	0,00	0,00
2,104	0,00	0,00	0,00
2,315	0,00	0,00	0,00
2,525	0,00	0,00	0,00
2,525	0,00	0,00	0,00
2,736	0,00	0,00	0,00
2,946	0,00	0,00	0,00
2,946	0,00	0,00	0,00
3,157	0,00	0,00	0,00
3,367	0,00	0,00	0,00
3,367	0,00	0,00	0,00
3,578	0,00	0,00	0,00
3,788	0,00	0,00	0,00

Interne krachten			
Torsie van St. Venant	$M_{xp,Ed}$	0,00	kNm
Welvingstorsie	$M_{xs,Ed}$	0,00	kNm
Bimoment	$M_{w,Ed}$	0,00	kNm ^{2}

Elastische toetsing			
Vezel		5	
Normaalspanning ten gevolge van de normaalkracht N	$\sigma_{N,Ed}$	0,0	MPa
Normaalspanning ten gevolge van het buigend moment M_y	$\sigma_{My,Ed}$	-21,9	MPa
Normaalspanning ten gevolge van het buigend moment M_z	$\sigma_{Mz,Ed}$	-7,4	MPa
Normaalspanning ten gevolge van het bimoment M_w	$\sigma_{w,Ed}$	0,0	MPa
Totale longitudinale spanning	$\sigma_{tot,Ed}$	-29,3	MPa
Dwarskrachtspanning vanwege de dwarskracht in dwarsrichting V_y	$\tau_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
Dwarskrachtspanning vanwege de dwarskracht in dwarsrichting V_z	$\tau_{Vz,Ed}$	0,0	MPa
Dwarskrachtspanning vanwege gelijkmatige (St. Venant) torsie	$\tau_{t,Ed}$	0,1	MPa
Welvingsinvloed	$\tau_{w,Ed}$	0,0	MPa
Totale schuifspanning	$\tau_{tot,Ed}$	0,1	MPa
Som van de Von Mises spanning	$\sigma_{von\ Mises,Ed}$	29,3	MPa
Eenheidscontrole		0,08	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 3,788 m
Beslissende utilisatiefactor η: 0,13
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	UO	58	13	40986,798	39713,269	1,0	0,4	1,0	4,7	7,3	8,1	11,4	1
3	I	170	9	33956,332	-33141,992	-1,0		0,5	18,9	57,5	66,4	98,4	1
5	UO	58	13	-40912,627	-42186,156								

Opmerking: De classificatielimieten zijn ingesteld volgens Semi-Comp+.
De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1
Opmerking: De beslissende positie voor de stabiliteitsclassificatie is gebaseerd op de utilisatiefactor η volgens Semi-Comp+.

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters		yy	zz	
Zijd. flex. type		Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte	L	3,788	3,788	m
Knikfactor	k	1,00	1,00	
Kniklengte	l_{cr}	3,788	3,788	m
Kritische Euler last	N_{cr}	3885,54	284,55	kN
Slankheid	λ	44,67	165,05	
Relatieve slankheid	λ_{rel}	0,58	2,16	
Limietslankheid	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Torsieknik lengte	l_{cr}	3,788	m
Elastische kritische last	$N_{cr,T}$	1557,42	kN
Elastische kritische last	$N_{cr,TF}$	284,55	kN
Relatieve slankheid	$\lambda_{rel,T}$	2,16	
Limietslankheid	$\lambda_{rel,0}$	0,20	

Opmerking: De slankheid of de drukkracht is zo dat de buigknikeffecten kunnen worden genegeerd volgens de EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.2 en formule (6.54)

Kip parameters			
Methode voor Kipcurve		Algemeen geval	
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	2,9200e-04	m^3
Elastisch kritisch moment	M_{cr}	104,08	kNm
Relatieve slankheid	$\lambda_{rel,LT}$	1,00	
Relatieve slankheid	$\lambda_{rel,T}$	0,14	
Relatieve slankheid	$\lambda_{rel,EXTRA}$	1,14	
Limietslankheid	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Kipcurve		a	
Imperfectie	α_{LT}	0,21	
Reductie factor	χ_{LT}	0,57	
Rekenwaarde knikweerstand	$M_{b,Rd}$	59,08	kNm
Eenheidscontrole		0,09	-

Opmerking: $\lambda_{rel,EXTRA}$ wordt bepaald volgens "Design rule for lateral torsional buckling of channel sections, 2007".

Mcr parameters			
LTB lengte	l_{LT}	3,788	m
Invloed van lastpositie		Destabiliseren	
Correctiefactor	k	1,00	
Correctiefactor	k_w	1,00	
Kip moment factor	C_1	2,50	
Kip moment factor	C_2	1,03	
Kip moment factor	C_3	0,41	
Afschuifmiddelpuntafstand	d_z	0	mm
Afstand tot lastoepassing	z_g	110	mm
Mono-symmetrische constante	β_y	0	mm
Mono-symmetrische constante	z_j	0	mm

Waarschuwing: Er wordt niet voldaan aan alle voorwaarden van de Nederlandse NEN-EN NA (Art. NB.NB.1) en daarom wordt de standaard EC-EN-benadering gebruikt.
Opmerking: C parameters zijn bepaald volgens de ECCS 119 2006 / Galea 2002.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters			
Interactie methode		alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede	A	3,7400e-03	m^2
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	2,9200e-04	m^3
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,z}$	6,4100e-05	m^3
Ontwerpdrukkracht	N_{Ed}	0,01	kN
Ontwerp buigend moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-10,94	kNm

Buig- en axiale drukcontrole paramaters			
Ontwerp buigend moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-0,27	kNm
Karakteristieke drukweerstand	N_{Rk}	1327,70	kN
Karakteristieke momentweerstand	$M_{y,Rk}$	103,66	kNm
Karakteristieke momentweerstand	$M_{z,Rk}$	22,76	kNm
Reductie factor	χ_y	1,00	
Reductie factor	χ_z	1,00	
Reductie factor	χ_{LT}	0,57	
Interactiefactor	k_{yy}	0,90	
Interactiefactor	k_{yz}	0,56	
Interactiefactor	k_{zy}	1,00	
Interactiefactor	k_{zz}	0,94	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk S1 positie 3,788 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk S1 positie 2,104 m.

Interactie methode 2 parameters			
Methode voor interactiefactoren		Tabel B.2	
Zijdelings flexibel type y		Zijdelings flexibel	
Equivalente moment factor	C_{my}	0,90	
Resulterend belastingtype z		lijnlast q	
Uiteinde moment	$M_{h,z}$	0,15	kNm
Veldmoment	$M_{s,z}$	-0,25	kNm
Factor	$\alpha_{h,z}$	-0,61	
Ratio van uiteinde momenten	ψ_z	-0,33	
Equivalente moment factor	C_{mz}	0,94	
Resulterend belastingtype LT		lijnlast q	
Uiteinde moment	$M_{h,LT}$	-10,94	kNm
Veldmoment	$M_{s,LT}$	4,55	kNm
Factor	$\alpha_{s,LT}$	-0,42	
Ratio van uiteinde momenten	ψ_{LT}	0,15	
Equivalente moment factor	C_{mLT}	0,43	

Eenheidscontrole (6.61) = 0,00 + 0,17 + 0,01 = 0,17 -
Eenheidscontrole (6.62) = 0,00 + 0,19 + 0,01 = 0,20 -

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

8. Resultaatklasses

Naam	Lijst
All ULS	ULS-0 - Lineair - UGT
	ULS-1 - Lineair - UGT
	ULS-2 - Lineair - UGT
	ULS-3 - Lineair - UGT
	ULS-4 - Lineair - UGT
	ULS-5 - Lineair - UGT
	ULS-6 - Lineair - UGT
	ULS-7 - Lineair - UGT
	ULS-8 - Lineair - UGT
	ULS-9 - Lineair - UGT
	ULS-10 - Lineair - UGT
	ULS-11 - Lineair - UGT
	ULS-12 - Lineair - UGT
	ULS-13 - Lineair - UGT
	ULS-14 - Lineair - UGT
	ULS-15 - Lineair - UGT
	ULS-16 - Lineair - UGT
	ULS-17 - Lineair - UGT

Naam	Lijst
	ULS-18 - Lineair - UGT
	ULS-19 - Lineair - UGT
	ULS-20 - Lineair - UGT
	ULS-21 - Lineair - UGT
	ULS-22 - Lineair - UGT
	ULS-23 - Lineair - UGT
	ULS-24 - Lineair - UGT
	ULS-25 - Lineair - UGT
	ULS-26 - Lineair - UGT
	ULS-27 - Lineair - UGT
	ULS-28 - Lineair - UGT
	ULS-29 - Lineair - UGT
	ULS-30 - Lineair - UGT
	ULS-31 - Lineair - UGT
	ULS-32 - Lineair - UGT
	ULS-33 - Lineair - UGT
	ULS-34 - Lineair - UGT
	ULS-35 - Lineair - UGT
	ULS-36 - Lineair - UGT
	ULS-37 - Lineair - UGT
	ULS-38 - Lineair - UGT
	ULS-39 - Lineair - UGT
	ULS-40 - Lineair - UGT
	ULS-41 - Lineair - UGT
	ULS-42 - Lineair - UGT
	ULS-43 - Lineair - UGT
	ULS-44 - Lineair - UGT
	ULS-45 - Lineair - UGT
	ULS-46 - Lineair - UGT
	ULS-47 - Lineair - UGT
	ULS-48 - Lineair - UGT
	ULS-49 - Lineair - UGT
	ULS-50 - Lineair - UGT
	ULS-51 - Lineair - UGT
	ULS-52 - Lineair - UGT
	ULS-53 - Lineair - UGT
	ULS-54 - Lineair - UGT
	ULS-55 - Lineair - UGT
	ULS-56 - Lineair - UGT
	ULS-57 - Lineair - UGT
	ULS-58 - Lineair - UGT

ADVIESNOTA

Bijlage 2 Mavotrans Voegbanden

Voegenbanden

voor stortnaden en dilatatievoegen

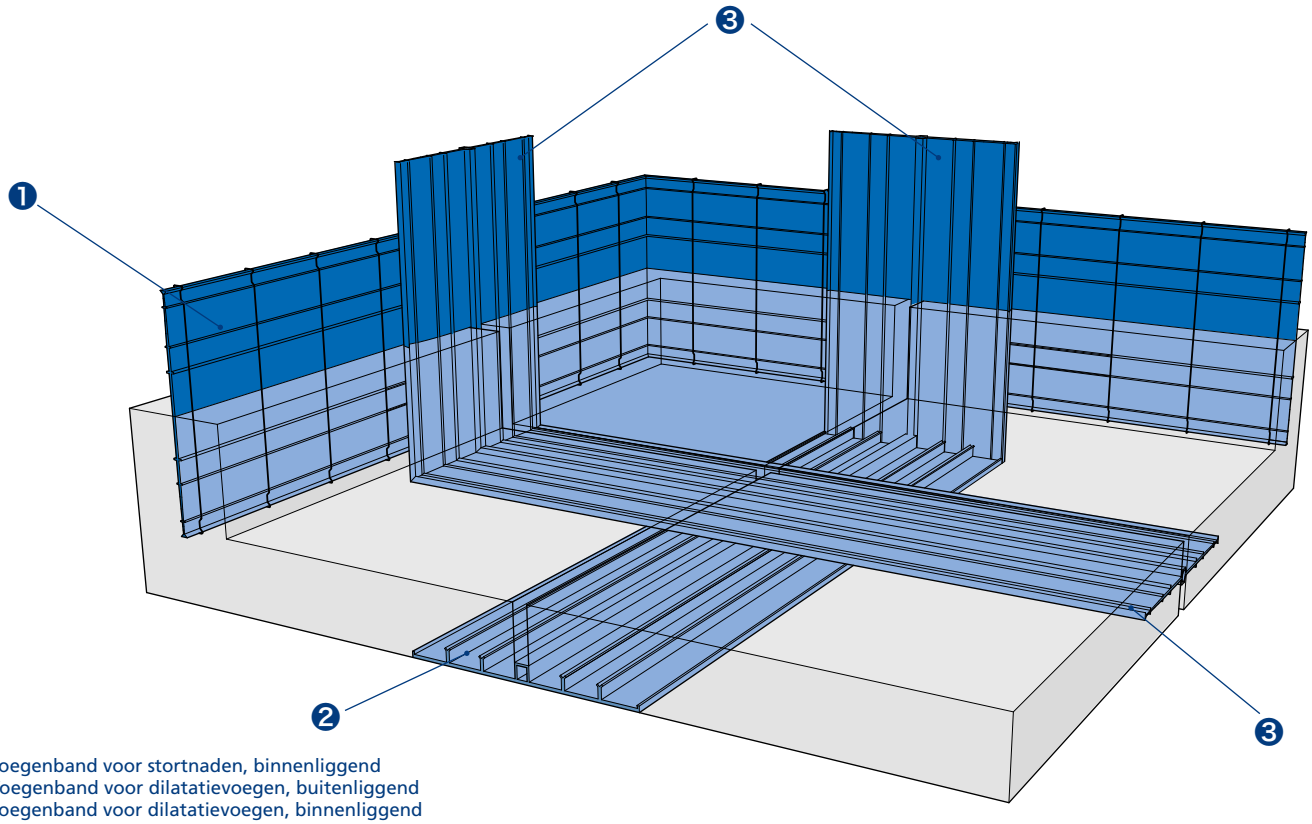
mavotrans

OPLOSSINGEN VOOR DE BOUW

Voegenbanden voor stortnaden en dilatatievoegen

Voor een optimale afdichting van stortnaden en dilatatievoegen bij betonconstructies tegen grondwater wordt veel gebruik gemaakt van de voegenbanden van Mavotrans .

De keuzecriteria voor het juiste voegenband is afhankelijk van factoren als:
- Voegtype: betreft het een stortnaad of een dilatatievoeg
- Vervorming: wordt deze veroorzaakt door krimp, kruip, dynamische belasting of temperatuurwisselingen
- Waterdruk: is er sprake van wel of geen drukkend grondwater
- Speciale omstandigheden: bijvoorbeeld contact met andere stoffen (vervuild grondwater, chemicaliën, bitumen, etc.)



❶ Voegenband voor stortnaden, binnenliggend
❷ Voegenband voor dilatatievoegen, buitenliggend
❸ Voegenband voor dilatatievoegen, binnenliggend

Inhoud

Materiaalsoorten en technische gegevens	3
Richtlijnen voor berekening en ontwerp	4
Verwerking	5
Toepassingsgrafieken	6
Voegenbanden voor stortnaden, binnenliggend	7
Voegenbanden voor stortnaden, buitenliggend	8
Voegenbanden voor dilatatievoegen, binnenliggend	9
Voegenbanden voor dilatatievoegen, buitenliggend	10
Voegenbanden voegafsluiter	11
Toebehoren voegafsluiter	12
Klemvoegenband voor aansluiting nieuw op bestaand	13
Toebehoren voegenband voor aansluiting nieuw op bestaand	14
Krimpbuizen	15
Voegenbanden specials	16
Vormstukken	17
Toebehoren voor binnenliggend voegenband en las toebehoren	18
Toepassingssystemen	19
Hulpmaterialen	20

Voegenbanden voor stortnaden en dilatatievoegen

Materiaalsoorten

Standaard voert Mavotrans de materiaalsoorten Besaflex en Nitriflex, beide worden toegepast in woning- en utiliteitsbouw. Andere materiaalsoorten als Elastoflex (bij dynamische omgevingen), Besaflex BS, Polyflex en TPE zijn op aanvraag leverbaar.

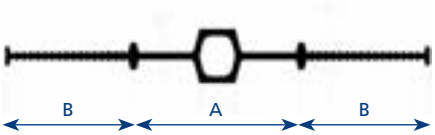
Besaflex PVC
Besaflex voegenbanden uit soepel PVC zijn toepasbaar bij geringe tot normale belastingen. Het materiaal is zuur- en loogvast, verrottingsbestendig en bestand tegen alle natuurlijke invloeden.

Nitriflex volgens DIN 18541
Nitriflex voegenbanden zijn vervaardigd van hoogwaardige PVC/NBR grondstoffen volgens DIN 18541. Het materiaal bezit zeer goede eigenschappen met betrekking tot rek bij breuk, chemische en verouderingsbestendigheid en elasticiteit.

Technische gegevens

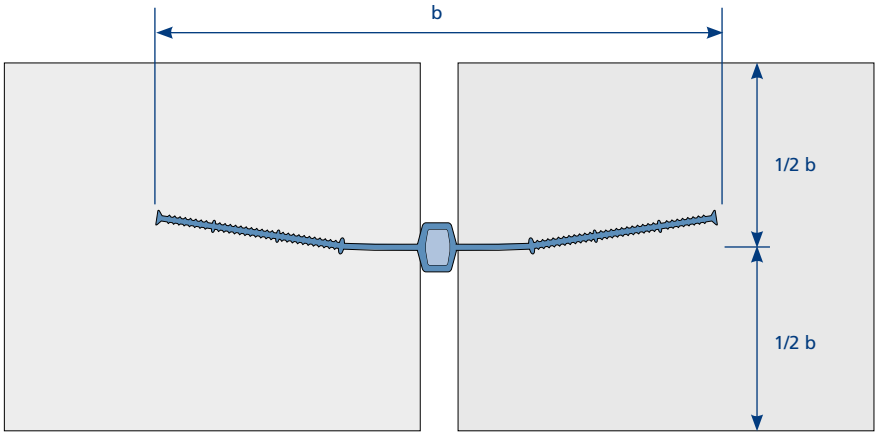
Thermoplast	Besaflex®	Nitriflex®	Testmethode
Shore A°	75±5	67±5	DIN 53505
Treksterkte	≥ 8 N/mm²	≥ 10 N/mm²	DIN EN ISO 527-2
Rek bij breuk	≥ 275%	≥ 350%	DIN EN ISO 524-2
Geproduceerd volgens	AbP[1)]	DIN 18541	
Beschikbare kwaliteiten	NB[2)], PH[2)]	NB[2)], BV[2)]	

Beide materialen zijn vrij van lood, cadmium en formaldehyde.
1) AbP Algemeen inspectie testcertificaat
2) NB Niet te combineren met bitumen
BV Wel te combineren met bitumen
PH Fysiologisch onschadelijk



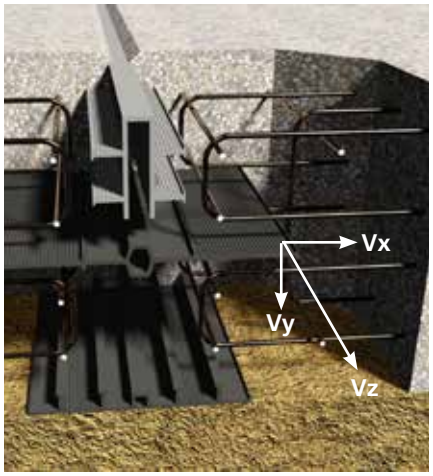
Functioneren voegenband
A = t.b.v. het volgen van optredende bewegingen
B = t.b.v. het keren van grondwater

Breedte binnenlingend voegenband
De breedte van het binnenliggend voegenband bij stortnaden en dilatatievoegen mag niet meer zijn dan de dikte van de betonconstructie.



Voegenbanden voor stortnaden en dilatatievoegen

Richtlijnen voor berekening



Voor beide materiaalsoorten zijn toepassingsgrafieken, zie volgende pagina's.
De grafieken zijn ook toepasbaar bij stortnaden.

De grafieken zijn gebaseerd op een voegbreedte in bouwfase van:
- 20 mm bij buitenliggend voegenband
- 20-30 mm bij binnenliggend voegenband
- 20-30 mm bij voegafsluiter

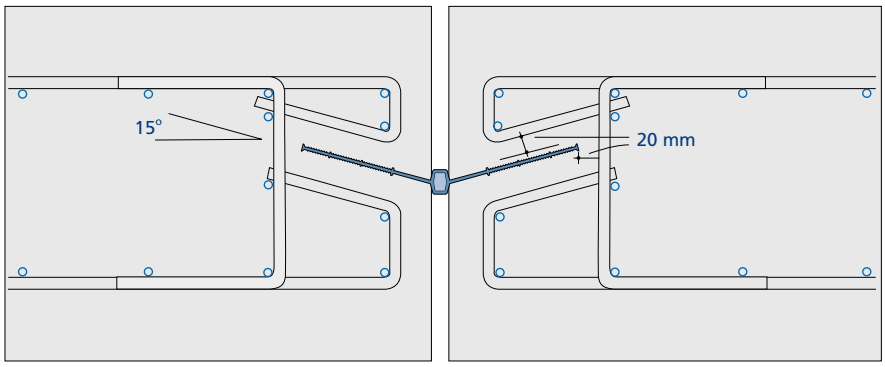
De voegbreedte mag in de praktijk niet kleiner worden dan 15 of 20 mm bij voegbreedte in bouwfase van respectievelijk 20 of 30 mm. De optredende beweging in lengterichting (Vz) en zetting (Vy) mag niet meer bedragen dan de voegbreedte in bouwfase.

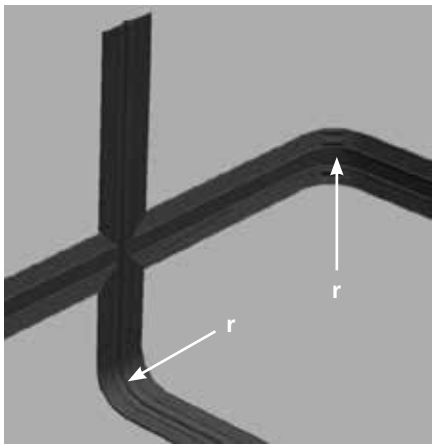
Berekening
De optredende resulterende vervorming wordt berekend middels de formule
$Vr = \sqrt{Vx^2 + Vy^2 + Vz^2}$

Richtlijnen voor ontwerp

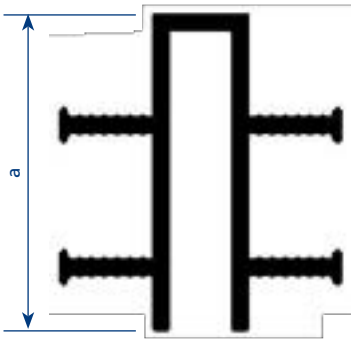
Betondekking
Tussen voegenband en wapening een minimale dekking van 20 mm

Plaatsing binnenliggend voegenband
Horizontaal binnenliggend voegenband in V-vorm met hoek 15° instorten om luchtinsluiting te voorkomen.





Hoeken
In hoeken de volgende buigstraal aanhouden:
- Binnenliggend stortnaad r ≥ 150 mm
- Binnenliggend dilatatievoegenband r ≥ 250 mm
- Buitenliggend dilatatievoegenband r ≥ 50 x f mm
- Buitenliggend voegafsluiter r ≥ 30 x a mm



Voegenbanden voor stortnaden en dilatatievoegen

Verwerking

Mavotrans adviseert de voegenbanden als systeem, volledig op maat, aan te laten leveren op de bouwplaats. Goed laswerk is daarbij uiteraard van essentieel belang voor de waterdichtheid van de voegen of stortaansluitingen. De aanbeveling is daarbij om L-hoeken, T-stukken en kruispunten altijd prefab te laten vervaardigen in de fabriek. De lassen worden dan onder ideale omstandigheden vervaardigd.

De zogenaamde stompe lassen zijn eenvoudig op de bouwplaats te realiseren. Hiervoor zijn toebehoren leverbaar zoals een lasbijl, föhn, lasband, etc. Bij de verwerking op de bouwplaats bieden wij desgewenst ook technische ondersteuning.

Tijdens en na het aanbrengen mag het voegenband niet vervuild raken. Het voegenband dient voor de stort schoongespoten te worden. Indien het voegenband lange tijd voor de stort wordt aangebracht, is het raadzaam het voegenband te beschermen tegen UV-straling.

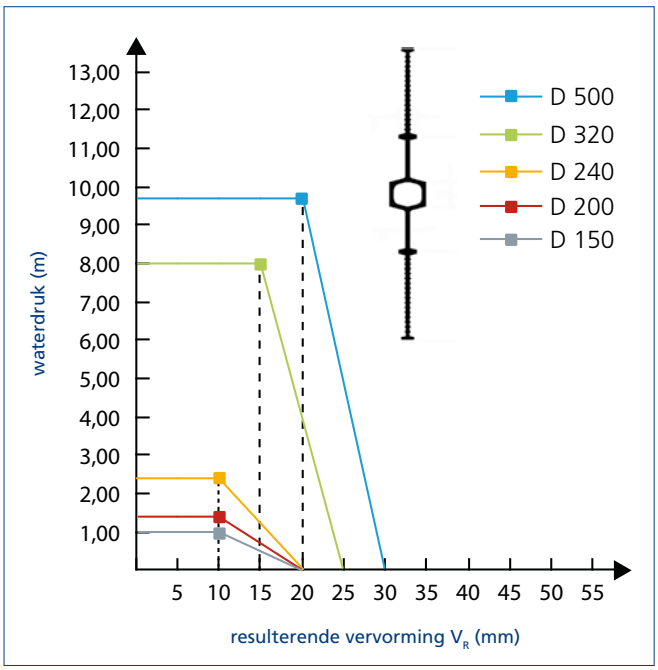
Voegenbanden worden gelijktijdig met de wapening aangebracht. Binnenliggende voegenbanden dienen met behulp van voegenbandklemmen en vlechtdraad h.o.h. 250 mm aan de wapening te worden gefixeerd. Buitenliggende voegenbanden dienen op de werkvloer te worden uitgerold. Buitenliggende voegenbanden bij wandtoepassing dienen mechanische te worden bevestigd aan de uiterste rand van het voegenband. Voegafsluiters worden gefixeerd middels een kunststof TF2 profiel.

Wenst u nadere informatie betreffende lassen op het werk, neem dan gerust contact met ons op. Wij adviseren u graag geheel vrijblijvend.

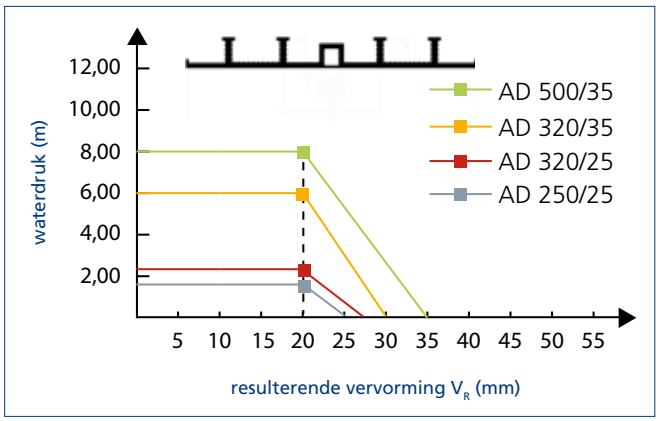
Voegenbanden Toepassingsgrafieken

Besaflex® PVC

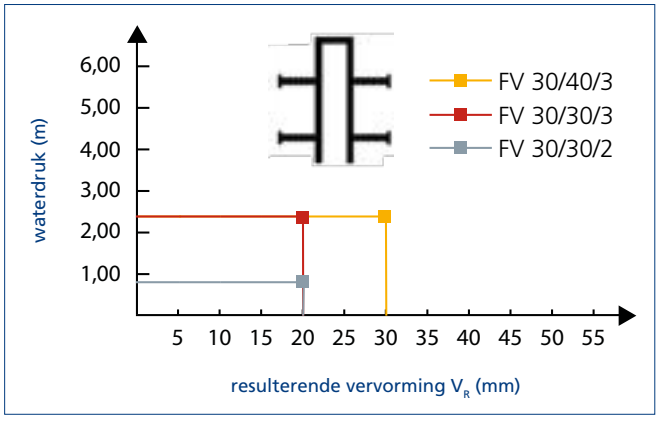
Serie D



Serie AD

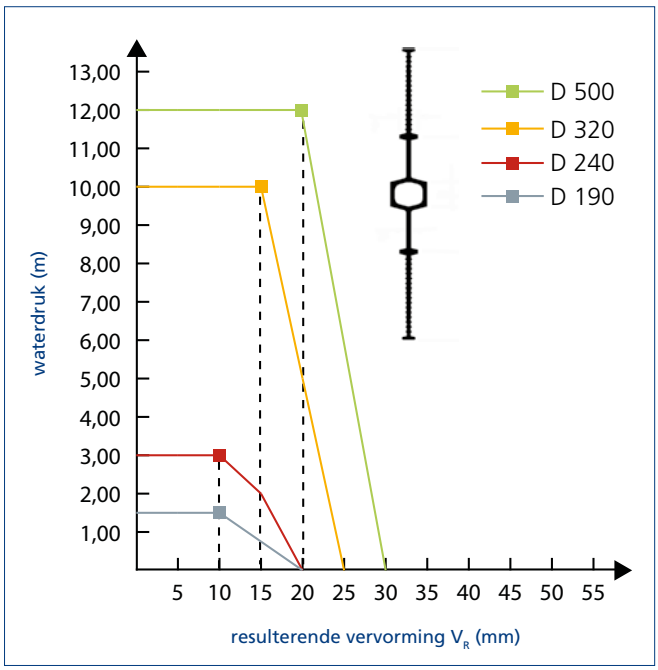


Serie FV

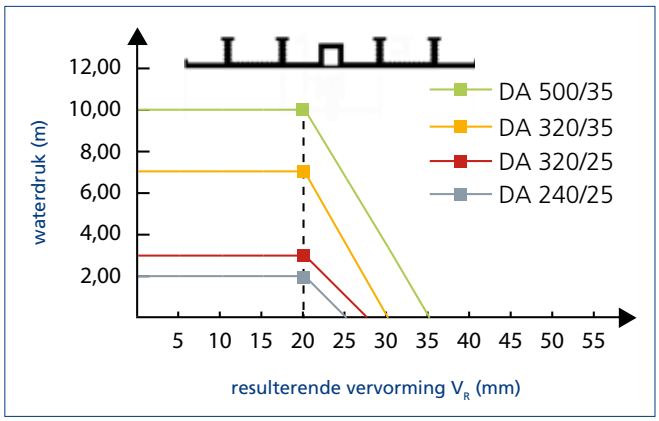


Nitriflex®

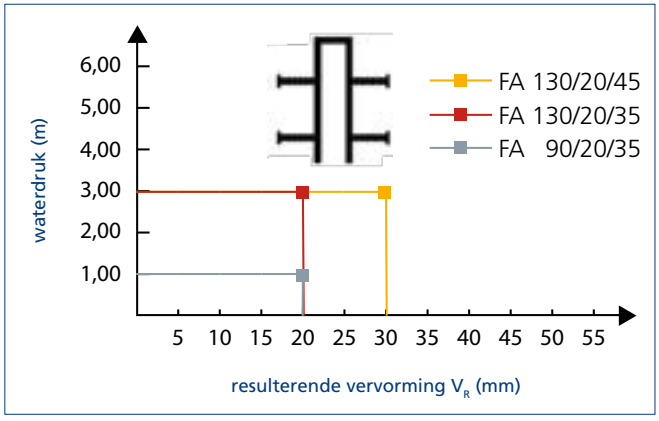
Serie D, DIN 18541



Serie DA, DIN 18541

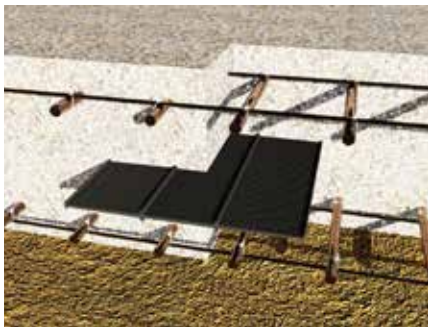


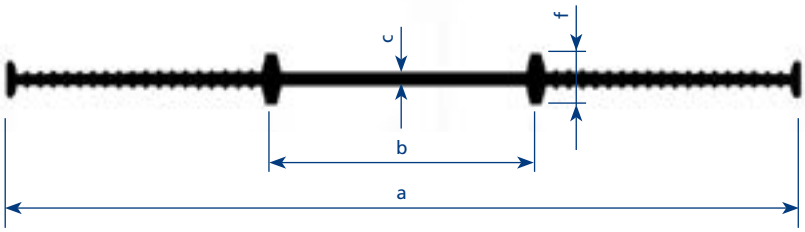
Serie FA, DIN 18541



Voegenbanden voor stortnaden en dilatatievoegen

Voegenbanden voor stortnaden, binnenliggend





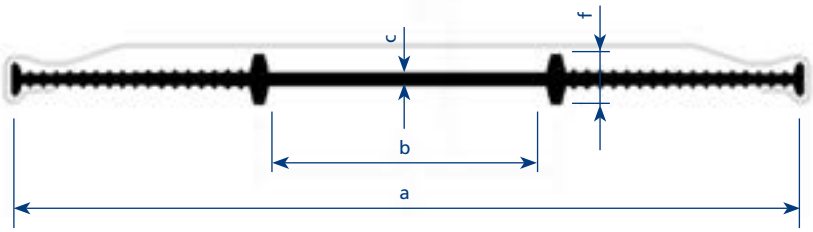
Besaflex® PVC - serie A

bestelnr.	type	a mm	b mm	c mm	f mm	rollengte m
600112	A120	120	45	3,0	10	25
600115	A150	150	45	3,0	10	25
600120	A200	200	70	3,0	15	25
600124	A240	240	80	3,5	15	25
600132	A320	320	110	4,5	15	25
600150	A500	500	150	6,0	20	25

Nitriflex® - serie A volgens DIN 18541

bestelnr.	type	a mm	b mm	c mm	f mm	rollengte m
601619	A190[1)]	190	70	3,5	15	25
601624	A240	240	80	4,0	15	25
601632	A320	320	110	5,0	15	25
601650	A500	500	120	6,5	20	25

[1)] volgens DIN 18541 deel 2



Met buitenliggende wapening

Besaflex® PVC - serie AS

bestelnr.	type	a mm	b mm	c mm	f mm	rollengte m
600020	AS200	200	70	3,5	15	25
600024	AS240	240	80	3,5	15	25
600032	AS320	320	100	4,5	15	25

Gebruik voegenbandklemmen voor bevestiging van het voegenband aan de wapening (zie blz. 18)

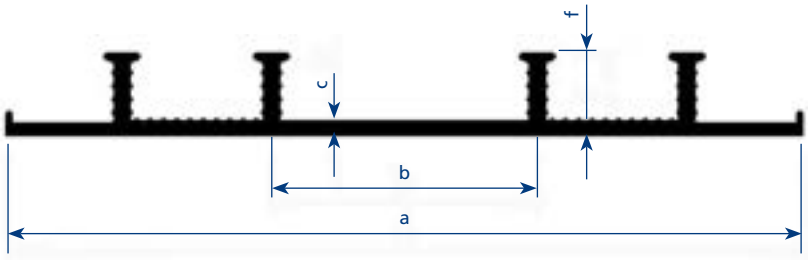
Nitriflex® - serie AS volgens DIN 18541

bestelnr.	type	a mm	b mm	c mm	f mm	rollengte m
601520	AS200 D[1)]	200	70	3,5	15	25
601524	AS240 D	240	80	4,0	15	25
601532	AS320 D	320	100	5,0	15	25

[1)] volgens DIN 18541 deel 2

Voegenbanden voor stortnaden en dilatatievoegen

Voegenbanden voor stortnaden, buitenliggend



Besaflex® PVC - serie AA

bestelnr.	type	a mm	b mm	c mm	f mm	n	rollengte m
600225	AA250/25	240	90	4,0	25	4	25
600226	AA250/35	240	90	4,5	35	4	25
600232	AA320/25	320	110	4,0	25	6	25
600233	AA320/35	320	110	4,5	35	6	25
600251	AA500/35	500	120	4,5	35	8	25

n = aantal waterkeringsrillen

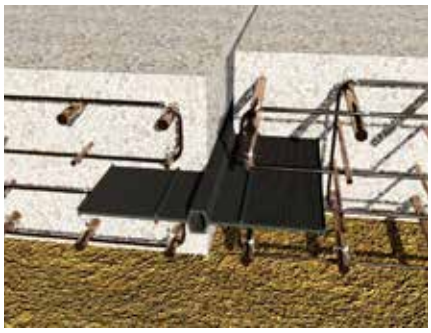
Nitriflex® - serie AA volgens DIN 18541

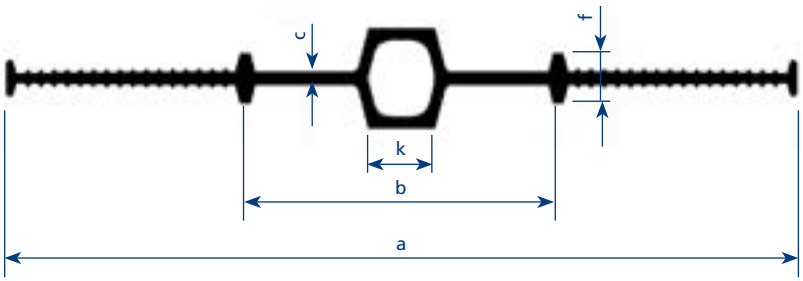
bestelnr.	type	a mm	b mm	c mm	f mm	n	rollengte m
601725	AA240/25	240	90	4,5	25	4	25
601726	AA240/35	240	90	5,0	35	4	25
601732	AA320/25	320	110	4,5	25	6	25
601733	AA320/35	320	110	5,0	35	6	25
601751	AA500/35	500	120	5,0	35	8	25

n = aantal waterkeringsrillen

Voegenbanden voor stortnaden en dilatatievoegen

Voegenbanden voor dilatatievoegen, binnenliggend





Voor elke mm extra dikte voegenband (c-maat) mag 10% meer grondwaterdruk worden berekend.

Besaflex® PVC - serie D

bestelnr.	type	a mm	b mm	c mm	f mm	k mm	rollengte m
605012	D120	120	70	3,0	10	10	25
605015	D150	150	70	3,0	10	10	25
605020	D200	200	90	3,5	15	10	25
605024	D240	240	90	4,0	15	20	25
605032	D320	320	110	5,0	15	20	25
605035	D350	350	120	5,0	15	20	25
605050	D500	500	150	6,0	20	20	25

Nitriflex® - serie D volgens DIN 18541

bestelnr.	type	a mm	b mm	c mm	f mm	k mm	rollengte m
606319	D190[1)]	190	75	4,0	15	10	25
606324	D240	240	95	4,5	15	20	25
606325	D240/6	240	95	6,0	25	20	25
606332	D320	320	110	5,5	15	20	25
606333	D320/6	320	110	6,0	25	20	25
606335	D350	350	120	6,0	15	20	25
606350	D500	500	155	6,5	20	20	25

[1)] volgens DIN 18541 deel 2

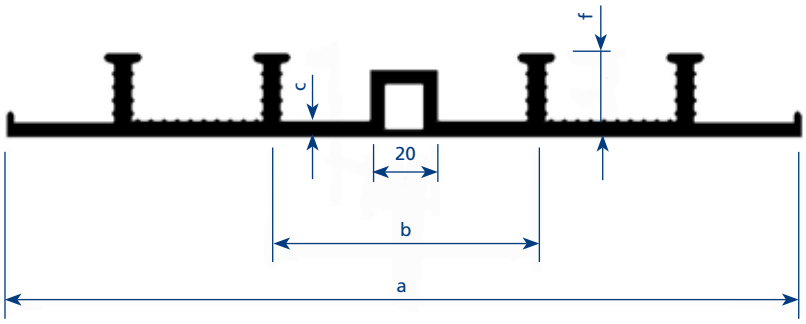
Voegenband serie D toegepast met Mavotranssteel RBC

Gebruik voegenbandklemmen voor bevestiging van het voegenband aan de wapening (zie blz. 18)

Meer informatie vindt u op bladzijde 19.

Voegenbanden voor stortnaden en dilatatievoegen

Voegenbanden voor dilatatievoegen, buitenliggend



Besaflex® PVC - serie AD

bestelnr.	type	a mm	b mm	c mm	f mm	n	rollengte m
605125	AD250/25	240	90	4,0	25	4	25
605126	AD250/35	240	90	4,5	35	4	25
605132	AD320/25	320	110	4,0	25	6	25
605133	AD320/35	320	110	4,5	35	6	25
605151	AD500/35	500	120	4,5	35	8	25

n = aantal waterkeringsrillen

Nitriflex® - serie DA volgens DIN 18541

bestelnr.	type	a mm	b mm	c mm	f mm	n	rollengte m
606425	DA240/25	240	90	4,5	25	4	25
606427	DA240/35	240	90	5,0	35	4	25
606430	DA320/25	320	110	4,5	25	6	25
606432	DA320/35	320	110	5,0	35	6	25
606450	DA500/35	500	120	5,0	35	8	25

n = aantal waterkeringsrillen

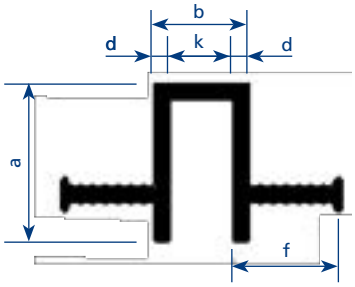
Voegenband serie AD toegepast met Mavotranssteel RBE

Meer informatie vindt u op bladzijde 19.

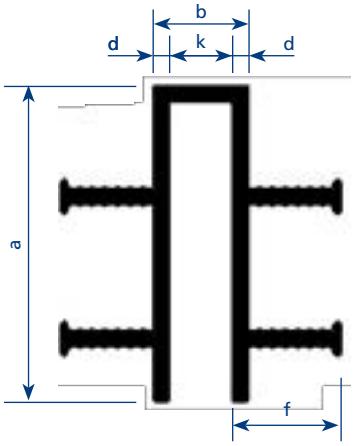
Voegenbanden voor stortnaden en dilatatievoegen

Voegenbanden voegafsluiter

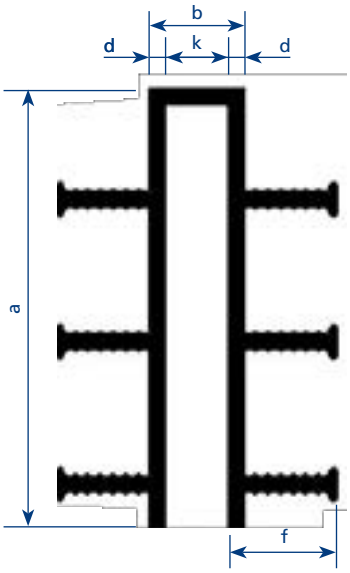
Besaflex® PVC - serie FV



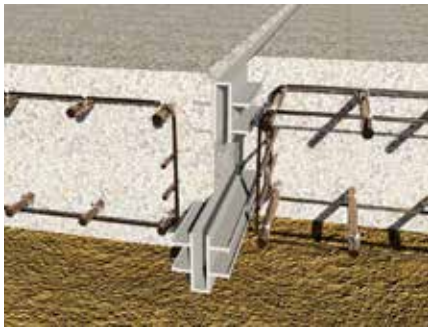
met 2 waterkeringsrillen



met 4 waterkeringsrillen



met 6 waterkeringsrillen



bestelnr.	type	a mm	b mm	k mm	d mm	f mm	n	rollengte m
605212	FV20/20	50	20	10	5,0	25	2	25
605223	FV20/30	50	20	10	5,0	35	2	25
605233	FV30/30	50	30	20	5,0	35	2	25
605234	FV30/40	70	30	20	5,0	45	2	25
605240	FV40/40	70	40	30	5,0	45	2	25
605246	FV30/30/2	95	30	20	5,0	35	4	25
605248	FV40/30/2	95	40	30	5,0	35	4	25
605253	FV30/30/3	140	30	20	5,0	35	6	25
605254	FV30/40/3	140	30	20	5,0	45	6	25
605255	FV40/30/3	140	40	30	5,0	35	6	25

n = aantal waterkeringsrillen

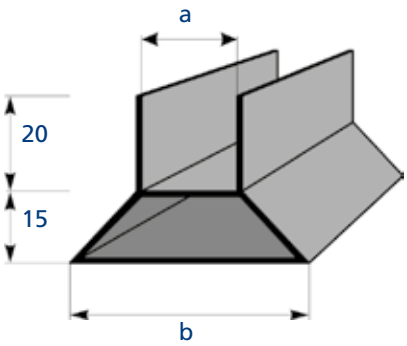
Nitriflex® - serie FA volgens DIN 18541

bestelnr.	type	a mm	b mm	k mm	d mm	f mm	n	rollengte m
606513	FA50/10/35[1)]	50	20	10	5,0	35	2	25
606515	FA50/20/25[1)]	50	30	20	5,0	45	2	25
606517	FA50/20/35	50	30	20	5,0	35	2	25
606520	FA70/20/45	70	30	20	5,0	45	2	25
606523	FA70/30/45	70	40	30	5,0	45	2	25
606535	FA90/20/35	95	30	20	5,0	35	4	25
606537	FA90/30/35	95	40	30	5,0	35	4	25
606542	FA130/20/35	140	30	20	5,0	35	6	25
606547	FA130/20/45	140	30	20	5,0	45	6	25
606552	FA130/30/35	140	40	30	5,0	35	6	25

n = aantal waterkeringsrillen
[1)] volgens DIN 18541 deel 2

Voegenbanden voor stortnaden en dilatatievoegen

Toebehoren voegafsluiter



Afstandhouder voegafsluiter

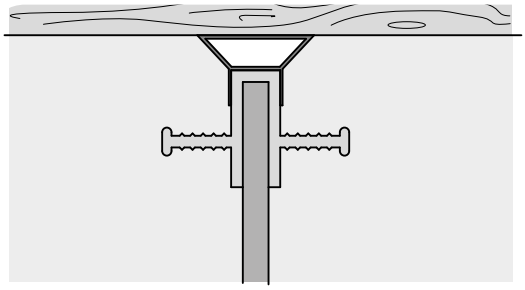
bestelnr.	type	a mm	b mm
609522	TF2/20	20	50
609523	TF2/30	30	60
609524	TF2/40	40	70
609525	TF2/50	50	80

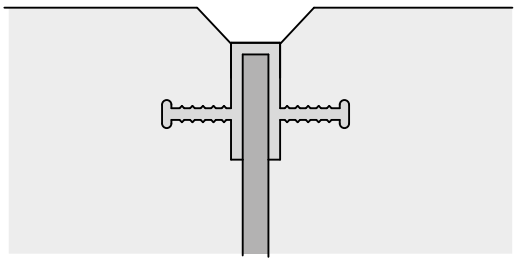
Alveolit®

- Geslotencellig polyethyleenschuim
- Toepasbaar in dilatatievoegen
- Samendrukbaar tot 50% van de oorspronkelijke dikte

bestelnr.	afmetingen mm	dikte mm	verpakking m^2
622420	2.000 × 1.000	20	20

Toepassing van voegafsluitend en grondkerend instortvoegenband

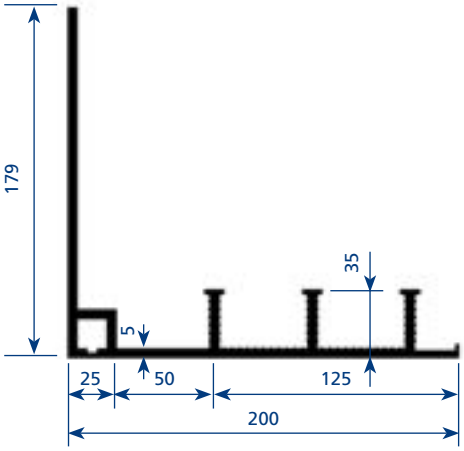


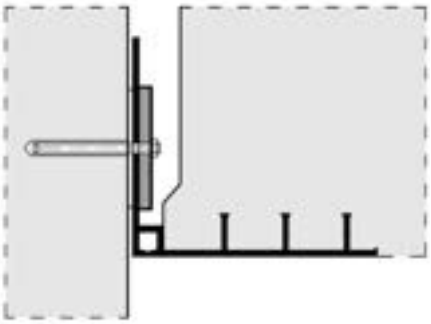


Voegenbanden voor stortnaden en dilatatievoegen

Klemvoegenband voor aansluiting nieuw op bestaand

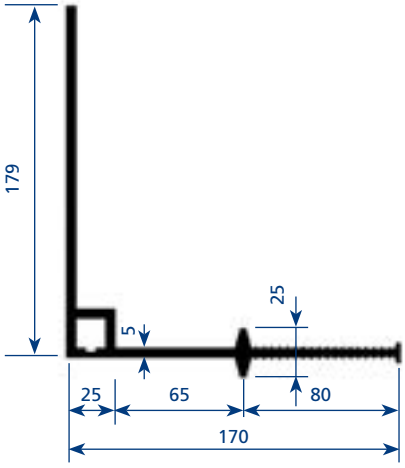
Nitriflex - serie DA
volgens DIN 18541, deel 2

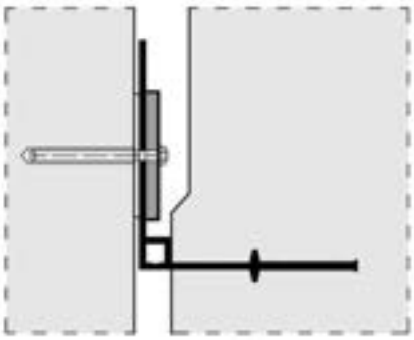




bestelnr.	type
606116	DA 330/35 hoek éénzijdig glad

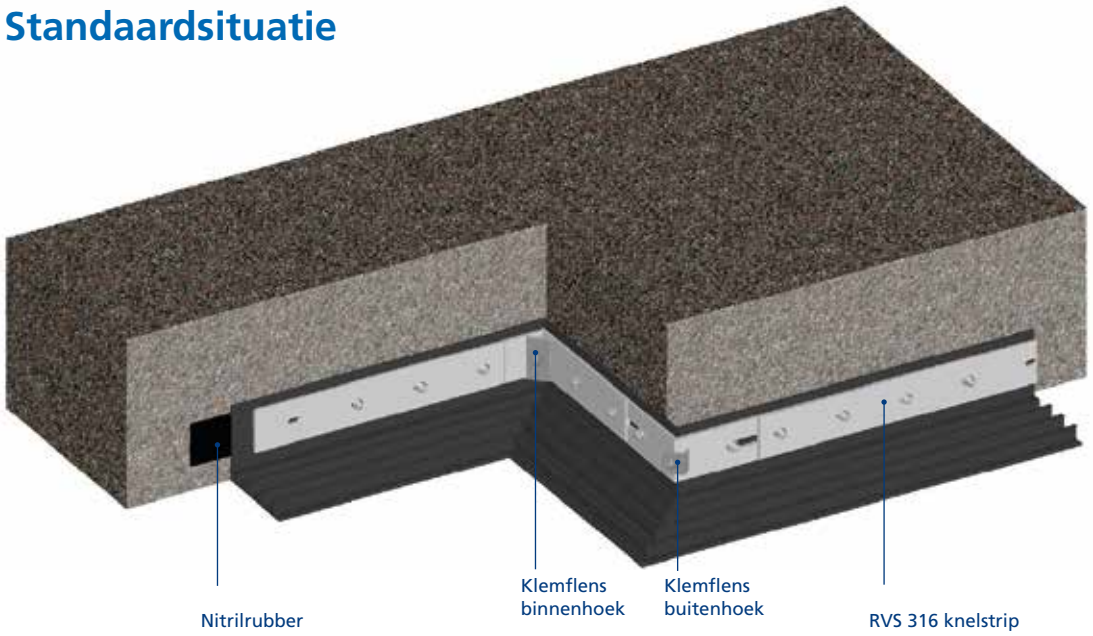
Nitriflex - serie D
volgens DIN 18541, deel 2





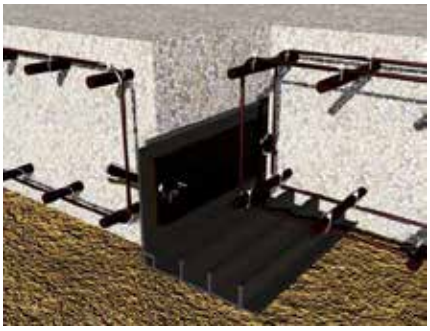
bestelnr.	type
606117	D 330 hoek éénzijdig glad

Standaardsituatie



Voegenbanden voor stortnaden en dilatatievoegen

Toebehoren voegenband voor aansluiting nieuw op bestaand



Nitrilrubber
Nitrilrubber stroken tussen betonnen ondergrond en klemvoegenband dient voor waterdichting tussen ondergrond en klemvoegenband. Deze ondergrond (minimal beton C20/25) dient geheel vlak te zijn, indien nodig egaliseren.

- 80 x 5 t.b.v. 0-1 m grondwaterdruk
- 100 x 5 t.b.v. 1-6 m grondwaterdruk

bestelnr.	afmetingen mm	rollengte m
609318	80 × 5	25
609319	100 × 5	25

RVS 316 knelstrip
Voor 0-1 m grondwaterdruk

bestelnr.	type	afmetingen mm	verpakking stuks
609030	RVS 316 knelstrip voorzien van 8 gaten Ø 15 mm h.o.h. 150 mm	1.200 × 60 × 6	1

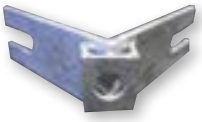
Bevestigen met ankers M12x160 niet in ons programma aanwezig

RVS 316 knelstrip
Voor 1-6 m grondwaterdruk

bestelnr.	omschrijving	afmetingen mm	verpakking stuks
609035	RVS 316 knelstrip voorzien van 8 gaten Ø 15 mm h.o.h. 150 mm	1.200 × 100 × 10	1

Bevestigen met ankers M12x160 niet in ons programma aanwezig

Klemflens binnenhoek
V4A of verzinkt
Beide zijden 100 mm

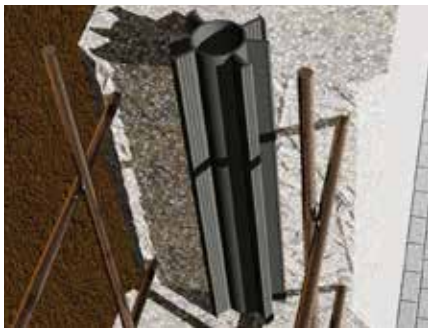


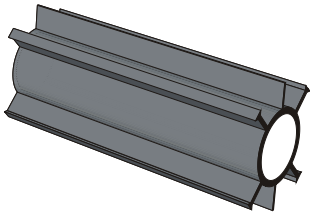
Klemflens buitenhoek
V4A of verzinkt
Beide zijden 200 mm

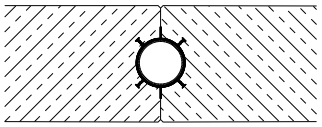
Klemflenzen bevestigen met ankers M16x230, niet in ons programma aanwezig.

Voegenbanden voor stortnaden en dilatatievoegen

Krimpbuizen



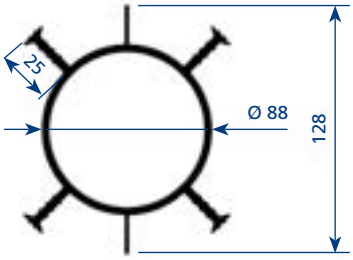




Voor het maken van vooraf bepaalde breekpunten in betonconstructies.
Materiaal: Besaflex® PVC

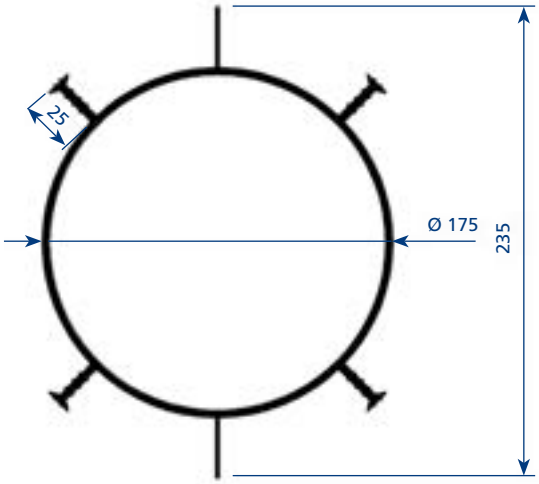
Krimpbuis S1

- Constructiedikte : 240 tot 350 mm
- Standaard lengte : 2,5; 2,75; 3,00; 4,00 en 5,00 m



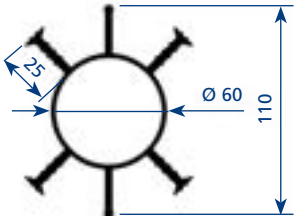
Krimpbuis S2

- Constructiedikte : 350 tot 500 mm
- Standaard lengte : 2,5; 3,00; 4,00 en 5,00 m



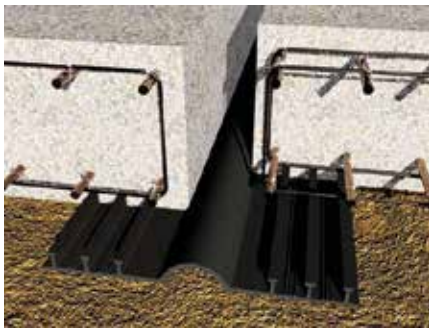
Krimpbuis S3

- Constructiedikte : 170 tot 240 mm
- Standaard lengte : 2,5; 2,75; 3,00; 4,00 en 5,00 m

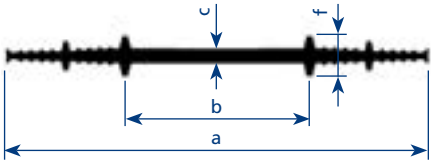


Voegenbanden voor stortnaden en dilatatievoegen

Voegenbanden specials

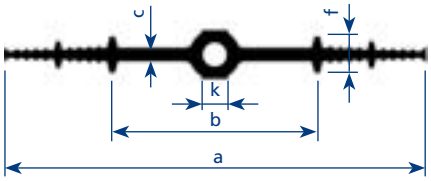


Nitriflex® - serie A-DBS
volgens DIN 18541



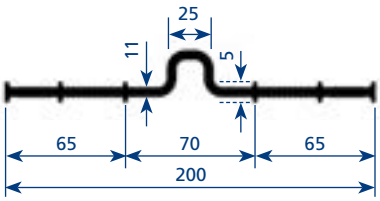
extra dik profiel

Nitriflex® - serie D-DBS
volgens DIN 18541

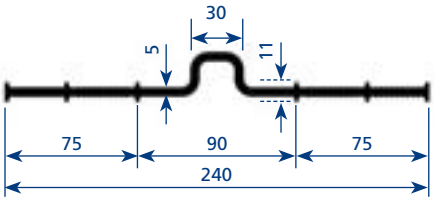


extra dik profiel

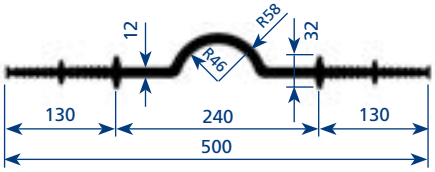
Nitriflex® - BOD 200i
volgens DIN 18541, deel 2



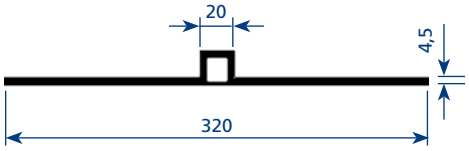
Nitriflex® - BOD 240i
volgens DIN 18541, deel 2



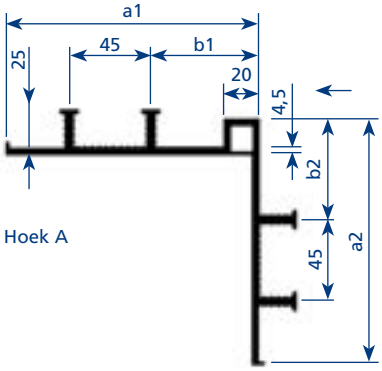
Nitriflex® - DON 500
volgens DIN 18541, deel 2



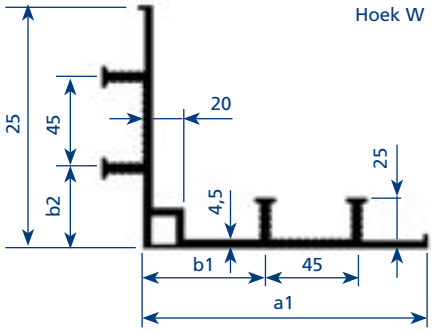
Nitriflex® - DA 320
volgens DIN 18541, deel 2



Nitriflex® volgens DIN 18541, deel 2



Hoek A



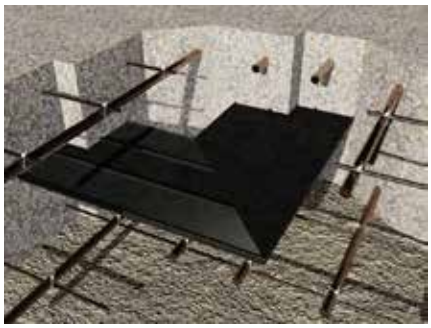
Hoek W

bestelnr.	type	a1 mm	a2 mm	b1 mm	b2 mm	n mm	rollengte m
606624	DA240 A	120	120	50	50	4	25
606626	DA240 W	120	120	50	50	4	25
606632	DA320 A	170	170	60	60	6	25
606634	DA320 W	170	170	60	60	6	25
606650	DA500 A	250	250	90	90	8	25
606652	DA500 W	250	250	90	90	8	25

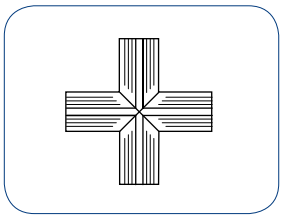
n = aantal waterkeringsrillen

Voegenbanden voor stortnaden en dilatatievoegen

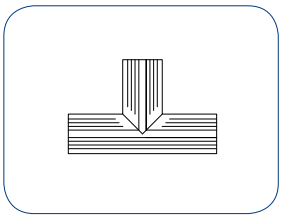
Vormstukken voor binnen- en buitenliggend voegenband



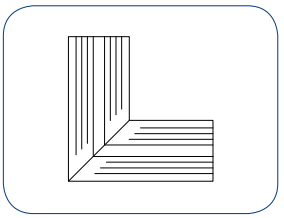
Vorm 1
Vlak kruisstuk



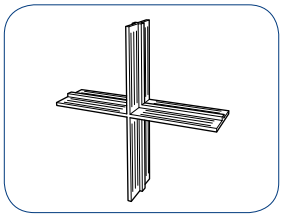
Vorm 2
Vlak T-stuk



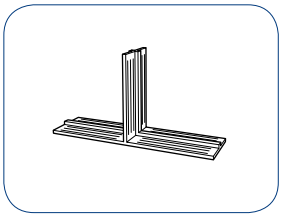
Vorm 3
Vlakke hoek



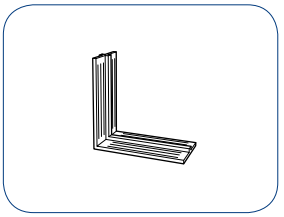
Vorm 4
Verticale kruising



Vorm 5
Verticaal T-stuk

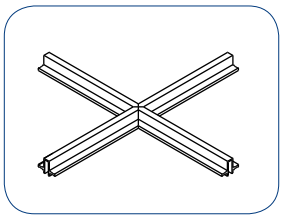


Vorm 6
Verticale hoek

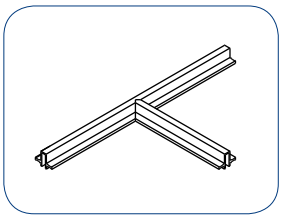


Vormstukken voor voegafsluiter

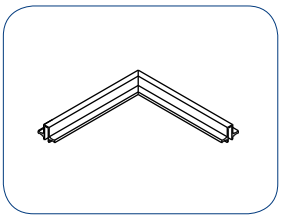
Kruisstuk



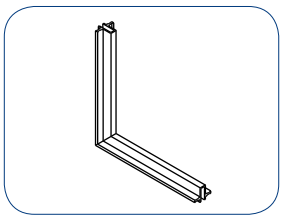
T-stuk



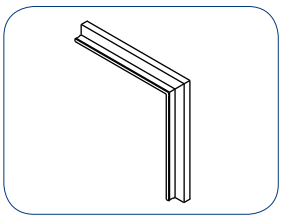
L-hoek



L-hoek liggend binnenzijde

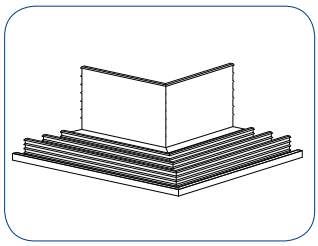


L-hoek liggend buitenzijde

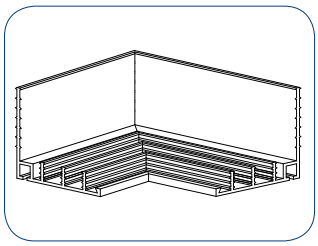


Vormstukken voor klemvoegenband

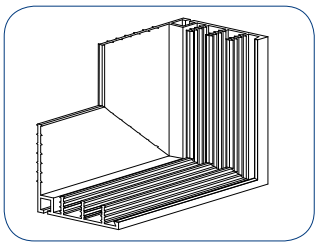
Vlakke uitwendige hoek 90°



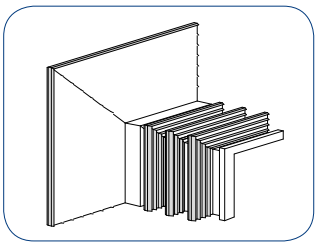
Vlakke inwendige hoek 90°



Opgaande inwendige hoek 90°



Opgaande uitwendige hoek 90°



Voegenbanden voor stortnaden en dilatatievoegen

Toebehoren binnenliggend voegenband

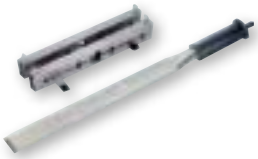
Voegenbandklem
- Voor het bevestigen van voegenband aan de wapening
- H.o.h. afstand ≤ 250 mm

bestelnr.	omschrijving	verpakking stuks
609011	voegenbandklem	100

Toebehoren t.b.v. stompe lassen

Lasbijl

bestelnr	omschrijving	vermogen	bestemd voor
916010	lasbijl	220V/200W	Besaflex®
916011	lasbijl	220V/300W	Nitriflex®



Laszwaard

bestelnr	omschrijving	vermogen	bestemd voor
916030	laszwaard	300W	Nitriflex®

voor Besaflex® (200W) een trafo gebruiken

Hetelucht föhn

bestelnr	omschrijving	vermogen	bestemd voor
916020	hetelucht föhn	1.600W	Besaflex®/Nitriflex®

Vonkenapparaat

bestelnr	omschrijving	bestemd voor
91635	vonkenapparaat	Besaflex®/Nitriflex®

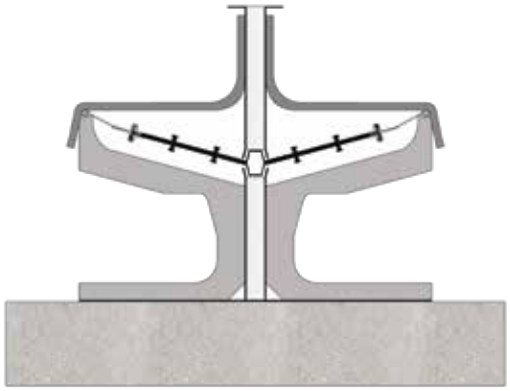
Lasband
Voor het maken van vormstukken

bestelnr	afmetingen in mm	bestemd voor	verpakking in m
609210	30 x 1,5	Besaflex®	25
609211	30 x 1,5	Nitriflex®	25

Lasmachine (te huur)
Inhoud:
- Transportkist
- Lasmachine
- Voegenbandmatrijs, afhankelijk van type voegenband
- Afstandhouder
- Reinigingsspons
- Handleiding

Voegenbanden Toepassingssystemen

Mavosteel RBC



- Het RBC verloren bekistingselement bestaat uit twee delen die op elkaar worden geplaatst. Tussen deze twee onderdelen wordt een binnenliggend voegenband aan weerszijden, onder een hoek van 15°, geplaatst om de dilatatievoeg waterdicht af te dichten
- De voegvulling is in polystyreen of alveolit uit te voeren.
- Elementen vervaardigd van verzinkt staal met een dikte van 1,5 mm, standaard aan bovenzijde omgezet, hoeklijnen met doken zijn optioneel
- Elementlengte: 3 m
- Tijdwinst, ontkisten is niet meer nodig
- De hoeklijnen hebben een afmeting van 40 x 25 x 4 mm of 60 x 60 x 6 mm
- Cret® deuvels zijn mogelijk om toe te passen vanaf een hoogte van 280 mm
- De diameter van de Cret® deuvels is afhankelijk van de belasting.
- Om het voegenband aan het einde van de dilatatie over te laten gaan in de wand zijn eindelementen RBCR leverbaar

type	vloerhoogte mm	Ø deuvel	hoeklijn mm	voegenband
RBC	200		40 x 25 x 4	D 240
RBC	300	20	40 x 25 x 4	D 240
RBC	450	20	60 x 60 x 6	D 320

Bovenstaande omschrijvingen zijn voorbeelden. Er zijn echter vele variaties mogelijk. Wij adviseren u contact met ons op te nemen voor verder advies

Mavosteel RBE

- Het element wordt over buitenliggend voegenband geplaatst
- De voegvulling is in polystyreen of alveolit uit te voeren.
- Elementen vervaardigd van verzinkt staal met een dikte van 1,5 mm, standaard aan bovenzijde omgezet, hoeklijnen met doken zijn optioneel
- Elementlengte: 3 m
- Het RBE-element steunt op een doorgaande hoeklijn
- Tijdwinst, ontkisten is niet meer nodig
- Het toe te passen buitenliggend voegenband is uitvoerbaar in een breedte van 240 mm en een breedte van 320 mm. Bij een elementhoogte tot en met 220 mm is het alleen mogelijk om een buitenliggend voegenband te plaatsen met een breedte van 240 mm
- Bij hoogten vanaf 280 mm is het mogelijk om hoeklijnen toe te passen. De hoeklijnen hebben een afmeting van 40 x 25 x 4 mm of 60 x 60 x 6 mm
- Cret® deuvels zijn mogelijk om toe te passen vanaf een hoogte van 160 mm
- De diameter van de Cret® deuvels is afhankelijk van de belasting

type	vloerhoogte mm	Ø deuvel	hoeklijn mm	voegenband
RBE	200	20		DA 240
RBE	300	20	40 x 25 x 4	DA 240
RBE	450	20	60 x 60 x 6	DA 320

Bovenstaande omschrijvingen zijn voorbeelden. Er zijn echter vele variaties mogelijk. Wij adviseren u contact met ons op te nemen voor verder advies

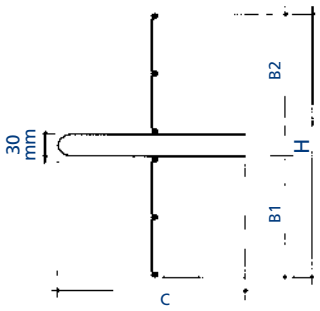
Voegenbanden Hulpmaterialen

Dimatex®

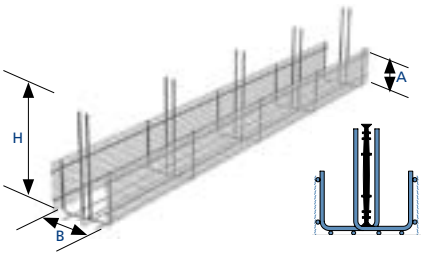
Voor het realiseren van een stortonderbreking in vloervelden en wanden waarbij de stortnaad tevens waterdicht moet zijn.

Dimatex® systeem 2

- Waterkerende stortonderbreking waarbij een voegenband moet worden geplaatst.



Dofu

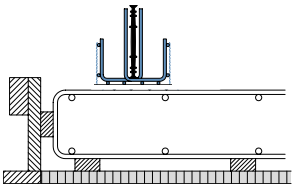


Voegenbandhouder

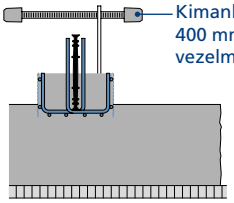
- Eenvoudige en snelle bevestiging van het voegenband
- Is gelijktijdig de bekisting voor de hulpkim
- Vloer kan volledig gevlinderd worden
- Geen onderbreking in de bovenwapening
- Ook 1-delig leverbaar

bestelnr.	type	voegenband	H mm	B mm	A mm	lengte m	verpakking m
609420	Dofu 200	A200/A190	200	135	110	1,25	5
609432	Dofu 320	A320	320	135	170	1,25	5

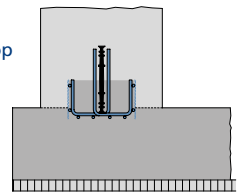
Kimbreedte B verstelbaar in 135 mm of 200 mm



De Dofu wordt op de boven-wapening van de vloer geplaatst



Gevlinderde vloer met hulpkim



Het eindresultaat

Bezoek onze website **www.mavotrans.nl**

mavotrans
OPLOSSINGEN VOOR DE BOUW

Mavotrans B.V.
Storkstraat 25, 2722 NR Zoetermeer
T. +31 79 3446363 / E. info@mavotrans.nl

032019

ADVIESNOTA

Bijlage 3 QEC-sheets

3.1 Pons

3.1.1 Eindsituatie (basiswapening)

Movares Adviseurs en Ingenieurs
Utrecht
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-11-2022

B pons EC
Versie : 7.18.12 ; NDP : NL
printdatum : 07-10-2022

controle pons(-wapening)
berekening volgens eurocode : NEN-EN 1992

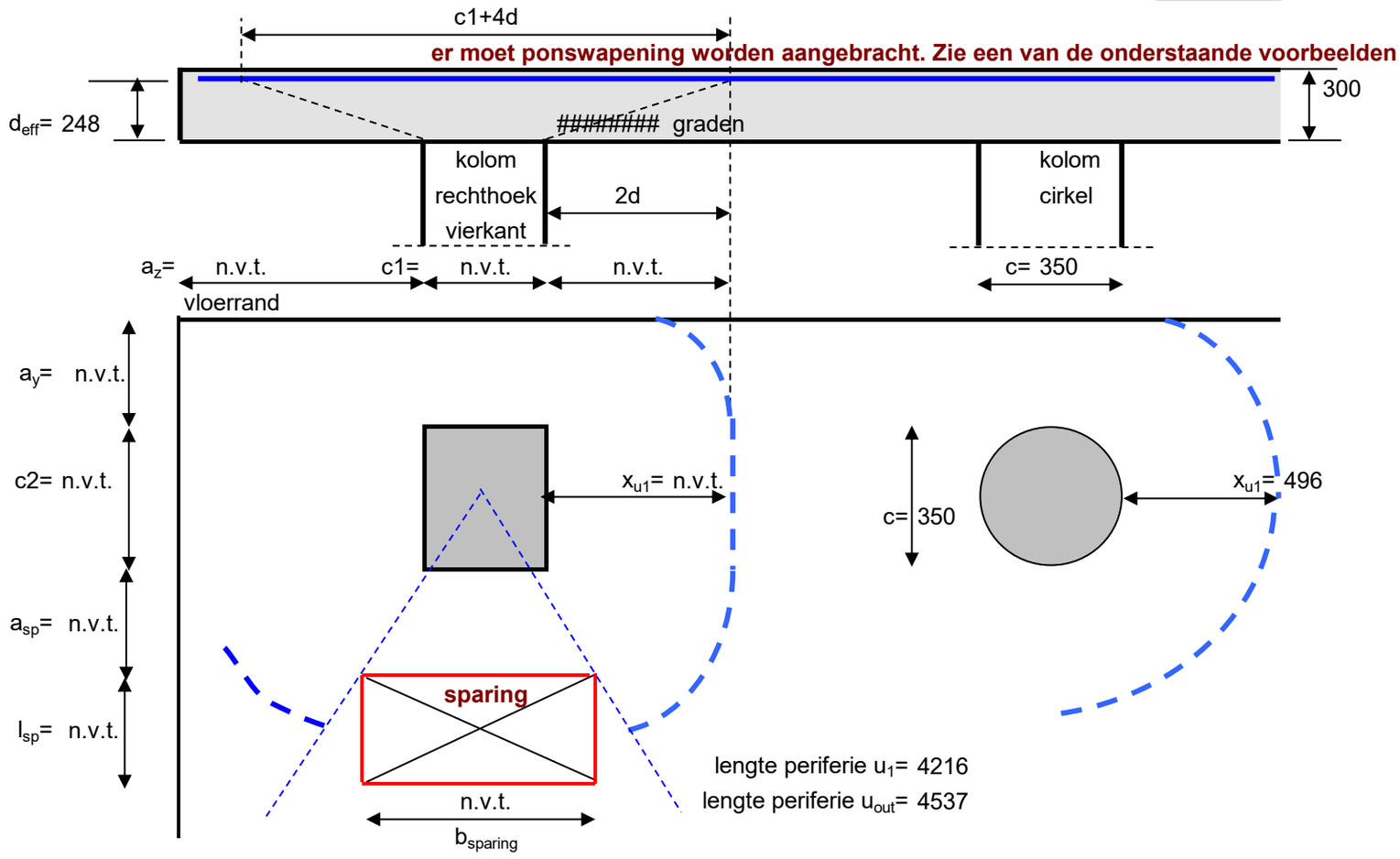
middenkolom rond 350 mm
613 kN

algemene gegevens	werk				standaardisatie 380kV CDG	
	werknummer				MN003389	
	onderdeel				eindsituatie CDG	
	ontwerpsituatie (art. 2.4.2.4)				blijvend en tijdelijk	
gegevens geometrie en belasting						
kwaliteit beton	betonklasse			=	C30/37	
kwaliteit staal	staalsoort			=	B 500	
soort poer	betreft deze berekening een funderingspoer op staal?				nee	
vloerdikte	h			=	300	mm
betondekking	$c_{hoofdwapening}$			=	40	mm
diameter vloerwapening y-richting	$d_{s,y}$	ligt in de eerste laag van buiten		=	12	mm
diameter vloerwapening z-richting	$d_{s,z}$	ligt in de tweede laag van buiten		=	12	mm
rekenwaarde ponsbelasting	V			=	613	kN
soort kolom					middenkolom rond	
afmeting kolom						
	diameter ronde kolom c			=	350	mm
trekwapening in y-richting in de vloer	$A_{s,y}$	($6d_y$=	1524 mm)	=	1131	mm^2/m
trekwapening in z-richting in de vloer	$A_{s,z}$	($6d_z$=	1452 mm)	=	1131	mm^2/m
verhoging schuifsterkte t.g.v. toepassing staalvezels e.d.				=	0	N/mm^2
excentriciteit belasting en sparing in de buurt van de kolom						
exentriciteit ponskracht in y-richting	e_y=e (in richting c2) met $M_{Ed,y}$= V_{Ed}*e			=	0	mm
exentriciteit ponskracht in z-richting	e_z = e_{par}=(in richting evenwijdig plaatrand)			=	0	mm
afstand zijkant kolom tot begin sparing	a_{sp}			=	0	mm
lengte sparing in richting naar kolom	$l_{sparing}$	=L1		=	0	mm
breedte sparing loodrecht daarop	$b_{sparing}$	=L2		=	0	mm
de wijze waarop de factor β wordt berekend bij art 6.4.3 (6)			wijze van berekenen	=	nauwkeurig	-

unity-check pons zonder wapening

6.38	ponsbelasting	βV_{Ed} / $V_{Rd,c}$	=	1,00	613	/	570	=	**1,08**	-
6.4.3(2)b	schuifspanning	v_{Ed} / $v_{Rd,c}$	=		0,59	/	0,54	=	**1,08**	-

er moet ponswapening worden aangebracht. Zie een van de onderstaande voorbeelden



© QEC ; www.qec.nu

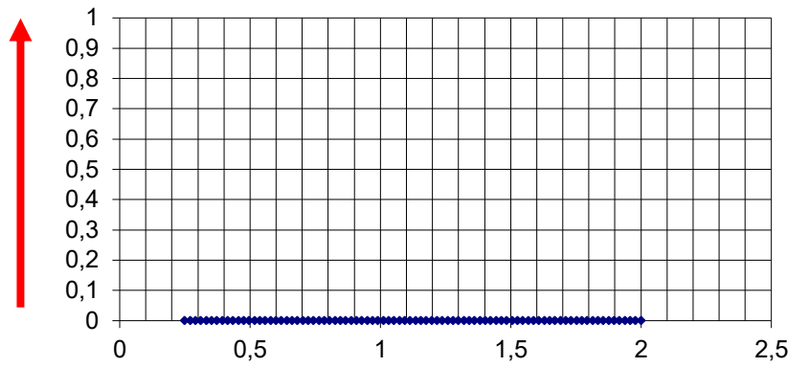
samenvatting resultaten zonder ponswapening

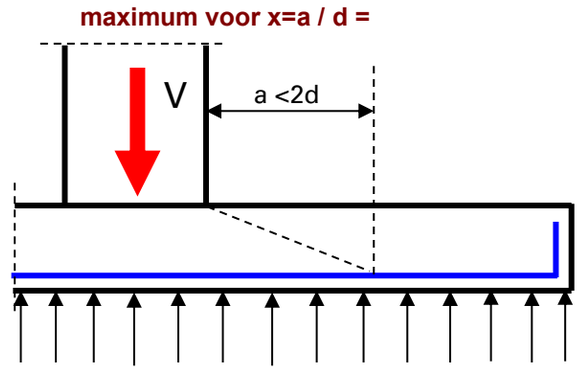
	rekenwaarde ponsbelasting	V_{Ed}	=	613	kN
	resulterende lengte periferie	u_1	=	4216	mm
	opneembare schuifspanning	$v_{Rd,c}$	=	0,54	N/mm^2
	opneembare belasting zonder wapening	$V_{Rd,c}$	=	570	kN

berekening ponscirkel, factor β, periferie

	nuttige hoogte in y richting	d_y	=	254	mm
	nuttige hoogte in z richting	d_z	=	242	mm
6,32	effectieve nuttige hoogte	$d=d_{gemiddeld}=d_{eff}= (d_y+d_z) / 2$	=	248	mm
	afstand tot 1e periferie 2d of a	2d	=	496	mm

$y = V_{Ed} / V_{Rd,c}$ voor a geldt : a < 2d deze grafiek geldt alleen voor funderingpoeren op staal art. 6.4.4(2)





	in onderstaande formules geldt:	d=d_eff	=	248	mm
	middenkolom rond	$A=^1/_4\ \pi^* (c+4d)^2$	=	1,41	m^2
	middenkolom rechthoekig	$A=c1c2+^1/_4\pi(4d)^2 + 4d\ (c1+c2)$	=	1,59	m^2
	randkolom rechthoekig	$A=(a_y+c2)(c1+4d)+2dc1\ +0,125^*\pi^*(4d)^2$	=	1,03	m^2
	hoekkolom rechthoekig	$A=(a_y+c2)(a_z+c1+2d)+2d(a_z+c1)+^1/_{16}\pi(4d)^2$	=	0,66	m^2
	maatgevend oppervlak	A	=	1,41	m^2
	reductie ponsbelasting	$V_{red}=A\ p_d$	=	0,0	kN
6,48	rekenwaarde ponsbelasting	$V_{Ed}=V-V_{red}$	=	613	kN
6.38	rekenwaarde schuifspanning pons	$v_{Ed} =\beta\ \ V_{Ed} / u_1\ \ d_{eff}$	=	0,59	N/mm^2
	maatgevende correctiefactor	$\beta_{nauwkeurig}=$ 1,00 $\beta_{benadering}=$ 1,15	$\beta=$	1,00	-

berekening β

6,39	middenkolom rechthoekig	$\beta= 1 + k\ M_{Ed} / V_{Ed} * u_1 / W_1$	=	1,00	ter info
	(nauwkeurige berekening)	k factor uit tabel 6,1	=	0,60	-
	met deze berekening wordt NIETS gedaan!	$M_{Ed,y}= V_{Ed} * e_y$	=	0,00	kNm
	periferie	u1	=	4,22	m
6,41		$W_1=c_1^2/2 + c_1c_2 + 4c_2\ d + 16\ d^2 + 2\ p\ dc_1$	=	1,517	m^2
		$c_1=$ kolomafmeting evenwijdig aan excentriciteit	=	350	mm
		$c_2=$ kolomafmeting loodrecht op excentriciteit	=	350	mm
	verhouding tbv tabel 6,1	c_1 / c_2	=	1,00	-

benaderingsformules β

				nauwkeurig	benadering
	in onderstaande formules geldt: d=d_eff=	248 mm			
6,42	middenkolom rond	$\beta=1+0,6\ \pi\ e / (D+4d)$	=	1,00	1,15
6,43	middenkolom rechthoekig	$\beta=1+1,8^*\ \sqrt{\{ (e_y / b_z)^2+(e_z / b_y)^2 \}}$	=	1,00	1,15
6,44	randkolom rechthoekig	$\beta=u_1 / u_{1^*} + k\ u_1\ e_{par} / W_1$	=	1,15	1,40
6,46	hoekkolom rechthoekig	$\beta=u_1 / u_{1^*}$	=	1,31	1,50
	factoren om bovenstaande formules te berekenen				
	diameter ronde kolom	D=c	=	350	mm
	excentriciteiten	e_y in richting c2 (kolomhoogte)	=	0	mm
	excentriciteiten	e_z in richting c1 (kolombreedte)	=	0	mm
		$b_y= c_1 + 4d$	=	2334	mm
		$b_z= c_2 + 4d$	=	2334	mm
fig. 6,20 a	randkolom rechthoekig	$u_{1^*}=$ min(3d of c_1) $+c_2 + 2\pi d_{eff}$	=	2258	mm
		k	=	0,45	-
		$c_1 / 2\ c_2$	=	0,50	-
		e_{par} (excentriciteit evenwijdig aan plaatrand)	=	0	mm
6,45		$W_1=c_2^2/4 + c_1c_2 + 4c_1\ d + 8\ d^2 + \pi\ dc_2$	=	1,265	m^2
fig. 6,20 b	hoekkolom rechthoekig	$u_{1^*}=$ min(1,5d of 0,5c_1)+min(1,5d of 0,5c_2)+πd_{ef}	=	1129	mm

berekening periferie

in onderstaande formules geldt: d=d_eff= 248 mm

middenkolom rond	$u_1=\pi$ *(c+4 d_{eff})	=	4216	mm
middenkolom rechthoekig	u_1= 2(c1+c2) + 4πd_{eff}	=	4516	mm
randkolom rechthoekig	u_1= 2a_y+c1+2c2 + 2πd_{eff}	=	2608	mm
hoekkolom rechthoekig	u_1= a_y+a_z+c1+c2+πd_{eff}	=	1479	mm
lengte van de periferie	u maatgevende waarde	=	4216	mm
grenswaarde afstand sparing-kolom	a_{grens}=6 d_{eff}	=	1488	mm
effectieve breedte van de sparing	L_{sp}=als L2>L1;L2 ; $\sqrt{}$ (L1*L2)	=	0	mm
reductie ivm sparingen binnen 6d	$u_{1,red}$=(0,5c2+2d_{eff}) / (0,5c2+a_{sp}) *L_{sp}	=	0	mm
resulterende lengte periferie	u_1= u - $u_{1,red}$	=	4216	mm

berekening opneembare ponskracht zonder wapening en de maximale ponskracht

	materiaalfactor beton	γ_c	=	1,50	-
	materiaalfactor wapeningstaal	γ_s	=	1,15	-
				1,00	-
6.47	opneembare schuifsterkte	$v_{Rd,c}=C_{Rd,c}$ k (100 ρ_l f_{ck})$^{1/3}$	=	0,54	N/mm^2
	correctiefactor schuifsterkte	$C_{Rd,c}$ = 0,18 / γ_c	=	0,12	
	ondergrens schuifsterkte	$v_{Rd,c,min}$= 0,035 k$^{3/2}$ $f_{ck}^{1/2}$	=	0,50	N/mm^2
	opneembare schuifsterkte	$v_{Rd,c}$= 0,54 + 0,00	=	0,54	N/mm^2
	schaalfactor	k=1 + $\sqrt{}$ (200/d_{eff}) <= 2,0	=	1,90	-
	karakteristieke kubusdruksterkte	f_{ck}	=	37,0	
	karakteristieke cilinderdruksterkte	f_{ck}	=	30,0	N/mm^2
3.15	rekenwaarde betondruksterkte	f_{cd}=f_{ck} / γ_c	=	20,0	N/mm^2
	wapeningsverhouding in z richting	$\rho_{l,y}$= $A_{s,y}$ / b d_y met b=1000mm	=	0,0045	-
	wapeningsverhouding in y richting	$\rho_{l,z}$= $A_{s,z}$ / b d_z met b=1000mm	=	0,0047	-
	gemiddelde wapeningsverhouding	ρ_l= $\sqrt{}$$\rho_{l,y}$ $\rho_{l,z}$ <=0,02	=	0,0046	-
	maximaal opneembare schuifspanning	$v_{Rd,max}$ = 0,4 v f_{cd}	=	4,22	N/mm^2
		v=0,6 (1- f_{ck}/250)	=	0,528	
	opneembare belasting zonder wapening	$V_{Rd,c}$ = v $_{Rd,c}$ * u_1 * d_{eff} 10^{-3}	=	570	kN
	maximaal toelaatbare ponsbelasting	$V_{Rd,max}$ = v $_{Rd,max}$ * u_1 * d_{eff} 10^{-3}	=	4416	kN
6.51	schuifspanning bij excentrische belasting	v_{Ed} =$V_{Ed,red}$ / u d * (1+ k M_{Ed} u / $V_{Ed,red}$ W) (β)	=	0,59	N/mm^2

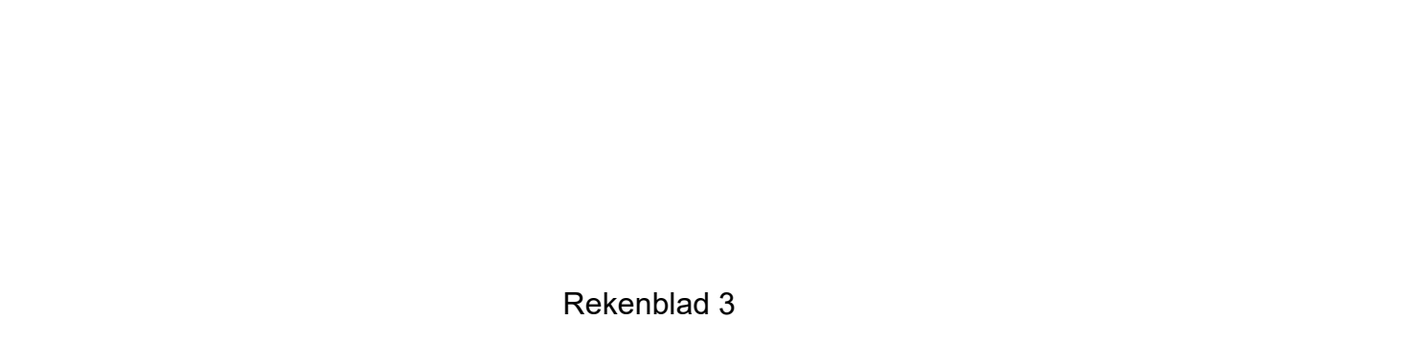
invoergegevens berekening ponswapening

soort ponswapening (beugels / haarspelden / neergebogen staven)				neergebogen wapening (2-snedig)	
hoek van ponswapening	α			45	graden
diameter ponswapening	d_{sw}	(alle wapening werkt dubbelsnedig)	=	10	mm
hoeveelheid toe te passen ponswapening	n_1	(per ponscirkel tot periferie u1)	=	12	st
(beugels, dubbele haarspelden, neegebogen)	n_{out}	(per ponscirkel tot periferie uout)	=	8	st
	n_2	(per radiaal)	=	2	st
radiaalafstand 1e perimeter ponswapening	$s_{r,begin}$	afstand 1e ponswapening tot kolom	=	80	mm
radiaalafstand perimeters ponswapening	$s_{r,i}$<0,75 d	afstand overige ponswapening	=	120	mm

unity-check pons met wapening

grootste waarde van de unitychecks = 0,93 -

ponswapening mag stoppen op u_{out} - 1,5 d

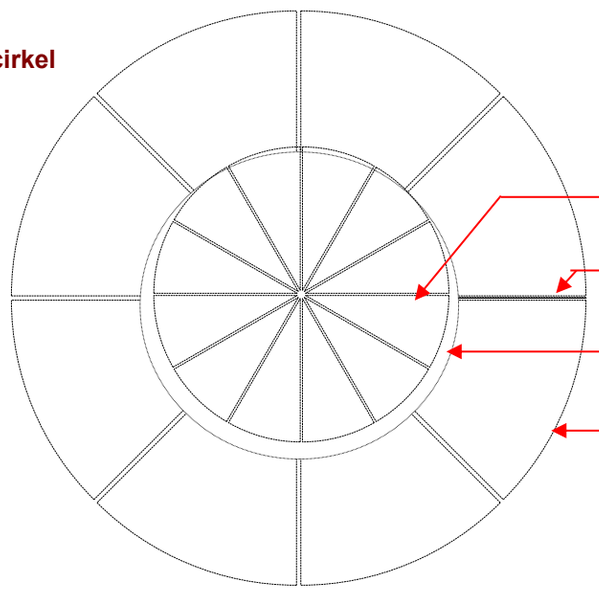


schematische weergave

verdeling ponswapening:

h.o.h.afstanden	$s_{r,begin}$= 80	$s_{r,i}$= 120	$s_{r,eind}$= 99	dubbele haarspelden
minimum eis:	$s_{r,begin,min}$>= 74			
maximum eis:	$s_{r,begin,max}$<= 124	$s_{r,i,max}$<= 186	$s_{r,eind,max}$<= 372	

schematische weergave
verdeling radialen ponscirkel



aantal radialen tot u_1= 12 st
aantal radialen tot u_{out}= 8 st
totale lengte van u_1= 4216 mm
totale lengte van u_{out}= 4537 mm

benodigde ponswapening per ponscirkel	A_{sw}	enkelsnedig			=	272	mm^2
maatgevende waarde "straal" periferie	x_{out}	maat vanaf kolom met ponswapening			=	547	mm
tussenafstand beugels / haarspelden	$s_{bgl,min}$	in periferie umin			=	142	mm
tussenafstand beugels / haarspelden	$s_{bgl,max}$	in periferie umax			=	115	mm

gekozen ponswapening	A_{sw} / $A_{sw,aanw,u1}$	272	/	1885	=	0,14	-
gekozen ponswapening	A_{sw} / $A_{sw,aanw,u_out}$	272	/	1257	=	0,22	-
max. ponsweerstand (6.52)	(0,75 $v_{Rd,c}$+ $v_{Rd,s}$) / k_{max} $v_{Rd,c}$	0,59	/	0,87	=	0,67	-
max. ponsweerstand (6.53)	v_{Ed} / $v_{Rd,max}$	2,25	/	4,22	=	0,53	-
beginafstand radiaal, minimum	$s_{r,begin,min}$ / $s_{r,\ begin}$	74	/	80	=	0,93	-
beginafstand radiaal, maximum	$s_{r,begin}$ / $s_{r,\ begin,max}$	80	/	124	=	0,65	-
tussenafstand radiaal, maximum	$s_{r,i}$ / $s_{r,i,max}$	120	/	186	=	0,65	-
eindafstand radiaal, maximum	$s_{r,eind}$ / $s_{r,eind,max}$	99	/	372	=	0,27	-
hart op hart tangentiaal u_1	$s_{t,1}$ / $s_{t,1,min}$	180	/	372	=	0,48	-
hart op hart tangentiaal u_{out}	$s_{t,out}$ / $s_{t,out,min}$	180	/	496	=	0,36	-
minimum doorsnede ponswap.	$A_{s,w,min}$ / $A_{s,w}$	8,4	/	79	=	0,11	-

art. 6.4.5 berekening ponswapening met beugels dubbele haarspelden of neergebogen staven

op te nemen ponskracht met wapening	$V_{Rd,s}=v_{Rd,s} * u_1 * d_{eff}\ 10^{-3}$	=	185,8	kN	
schuifspanning door ponswapening	$v_{Rd,s}=v_{Ed}$ - 0,75 $v_{Rd,c}$	=	0,18	N/mm^2	
toelaatbare staalspanning	$f_{y,wd,ef}=250 + 0,25 * d$ <= $f_{y,wd}$	=	312	N/mm^2	
staaltrekspanning	f_{yk}	=	500	N/mm^2	
rekenwaarde staaltrekspanning	$f_{y,wd}=f_{yd}$ met $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$	=	435	N/mm^2	
benodigde ponswapening per mm (radiaal)	$A_{sw,r} = A_{sw} / s_{r,i,max}$	=	1,5	mm^2/mm'	
6.52 benodigde ponswapening per ponscirkel	A_{sw}=[$v_{Rd,s} * u_1 * d_{eff}$ / (1,5* (d/s_r) *$f_{y,wd,ef}$] / sin α	=	272	mm^2	
verhoudingsgetal	(d/s_r)	=	2,07	-	
doorsnede **neergebogen wapening (2-snedi**	$A_{p,sw}$ = 2 0,25*π*d_{sw}^2	=	157	mm^2/bgl	
aanwezige ponswapening tot ponscirkel u_1	$A_{sw,aanw}=n_1 * A_{p,sw}$	=	1885,0	mm^2	
aanwezige ponswapening tot ponscirkel u_{out}	$A_{sw,aanw}=n_{out} * A_{p,sw}$	=	1256,6	mm^2	
6.53 direct langs de kolom is de ponsweerstand begrenst tot de maximum waarde: v_{Ed}= βV_{Ed} / u_0d <= $v_{Rd,max}$		=	2,25	N/mm^2	
waarin $v_{Rd,max}$ = 4,22 β= 1,00 V_{Ed}= 613		d=	248	mm	
middenkolom	u_0 = minimale omtrek kolom	=	1100	mm	
randkolom	$u_0 = c_2 + 3d <= c_2+2\ c_1$ met $c_2+2\ c_1$ = 1050	=	1050	mm	
hoekkolom	$u_0 = 3d <= c_1 + c_2$ met $c_1 + c_2$ = 700	=	700	mm	
V_{Ed}= 613 — 0,096 0 = 613	maatgevende waarde voor u_0=		1100	mm	

eisen te stellen aan ponswapening

	kleinste afstand 1e ponswap v.a.kolom	$s_{r,begin,min}$ >=0,3d	radiaal afstand	=	74	mm
	grootste afstand 1e ponswap v.a.kolom	$s_{r,begin,max}$<=0,5d		=	124	mm
	maximale radiaalafstand	$s_{r,i,max}$ <= 0,75 d_{eff}		=	186	mm
	grootste afstand laatste ponswap tot u_{out}	$s_{r,eind,max}$<=1,5d		=	372	mm
9.4.3	max. afstand binnen 1e periferie (<=2d)	$s_{t,1}$<=1,5d	tangentiaal afstand	=	372	mm
	max. afstand buiten 1e periferie (>2d)	$s_{t,out}$<=2d	tangentiaal afstand	=	496	mm
9.11	minimum oppervlak enkele ponswapening	$A_{sw,min}$=0,08 s_r * s_t * $\sqrt{}$ f_{ck} / (1,5 $\sin\alpha$+$\cos\alpha$) f_{yk}		=	8,4	mm^2/staaf
		met s_r= 120	en s_t= 142			

benodigde periferie u_{out} zonder ponswapening

6,54	lengte periferie zonder ponswapening	u_{out}=β V_{Ed} / $v_{Rd,c}$ d_{eff}		=	4537	mm
	middenkolom rond	x_{out}={ u_{out} - π c } / 2π		=	547	mm
	middenkolom rechthoekig	x_{out}={ u_{out} - 2(c1+c2) } / 2π		=	499	mm
	randkolom rechthoekig	x_{out}={ u_{out} - 2a_y - 2c2 - c1 } / π		=	1110	mm
	hoekkolom rechthoekig	x_{out}={ u_{out} - a_y - a_z - c2 - c1 }* 2 / π		=	2443	mm
	maatgevende waarde "straal" periferie	x_{out}	maat vanaf kolom tot u_{out}	=	547	mm

verdeling ponswapening

afstand eerste ponswapening tot kolom	$s_{r,begin}$		=	80	mm
tussenafstand overige ponswapening	s= (n_2-1) $s_{r,i}$		=	120	mm
afstand laatste ponswapening tot u_{out}	$s_{r,eind}$ = x_{out} - $s_{r,begin}$ - (n_2 - 1) s_r - d		=	99	mm
			totaal =	299	mm

breedte en tussenafstand beugels / haarspelden in laatste periferie van 1e ponscirkel

afstand zijkant kolom tot u1	x_{u1}=2d_{eff}		=	496	mm
max aantal ponswapeningstaven tot u1	n_3= 1 +(x_{u1} - $s_{r,begin}$) / $s_{r,i}$		=	4,5	st
max aantal ponswapeningstaven tot u1	n_3	afgerond	=	4	st
straal vanaf kolom	x_{min}=$s_{r,begin}$ + (n3-1) *$s_{r,i}$		=	440	mm

berekening omtrek en minimale breedte laatste ponswapening voor u_1

middenkolom rond	u_{min}=π *(c+2 x_{min})		=	3864	mm
middenkolom rechthoekig	u_{min}= 2(c1+c2) + 2$\pi$$x_{min}$		=	4165	mm
randkolom rechthoekig	u_{min}= 2a_y+c1+2c2 + $\pi$$x_{min}$		=	2432	mm
hoekkolom rechthoekig	u_{min}= a_y+a_z+c1+c2+0,5$\pi$$x_{min}$		=	1041	mm
maatgevende waarde	u_{min}		=	3864	mm
tussenafstand beugels / haarspelden	u_{min} / n_1 - b_{hrsp}	met b_{hrsp}= 180	=	142	mm
gemiddelde breedte ponsbeugel in u_1	$s_{t,1}$=$b_{hrsp,\ in\ u,1}$ = 0,5 * u_{min} / n_1		=	161	mm

berekening breedte en tussenafstand beugels / haarspelden in laatste periferie (vlak bij u_{out})

straal vanaf kolom	x_{max}=$s_{r,begin}$ + s	=	200	mm

berekening omtrek en minimale breedte laatste ponswapening voor u_{out}

middenkolom rond	u_{max}=π *(c+2 x_{max})		=	2356	mm
middenkolom rechthoekig	u_{max}= 2(c1+c2) + 2$\pi$$x_{max}$		=	2657	mm
randkolom rechthoekig	u_{max}= 2a_y+c1+2c2 + $\pi$$x_{max}$		=	1678	mm
hoekkolom rechthoekig	u_{max}= a_y+a_z+c1+c2+0,5$\pi$$x_{max}$		=	1014	mm
maatgevende waarde	u_{max}		=	2356	mm
tussenafstand beugels / haarspelden	u_{max} / n_{out} - b_{hrsp}	met b_{hrsp}= 180	=	115	mm
gemiddelde breedte ponsbeugel in u_{out}	$s_{t,out}$= $b_{hrsp,\ in\ u,out}$ = 0,5 * u_{max} / n_{out}		=	147	mm

opmerking:

3.1.2 Eindsituatie (bijlegwapening)

controle pons(-wapening)
berekening volgens eurocode : NEN-EN 1992

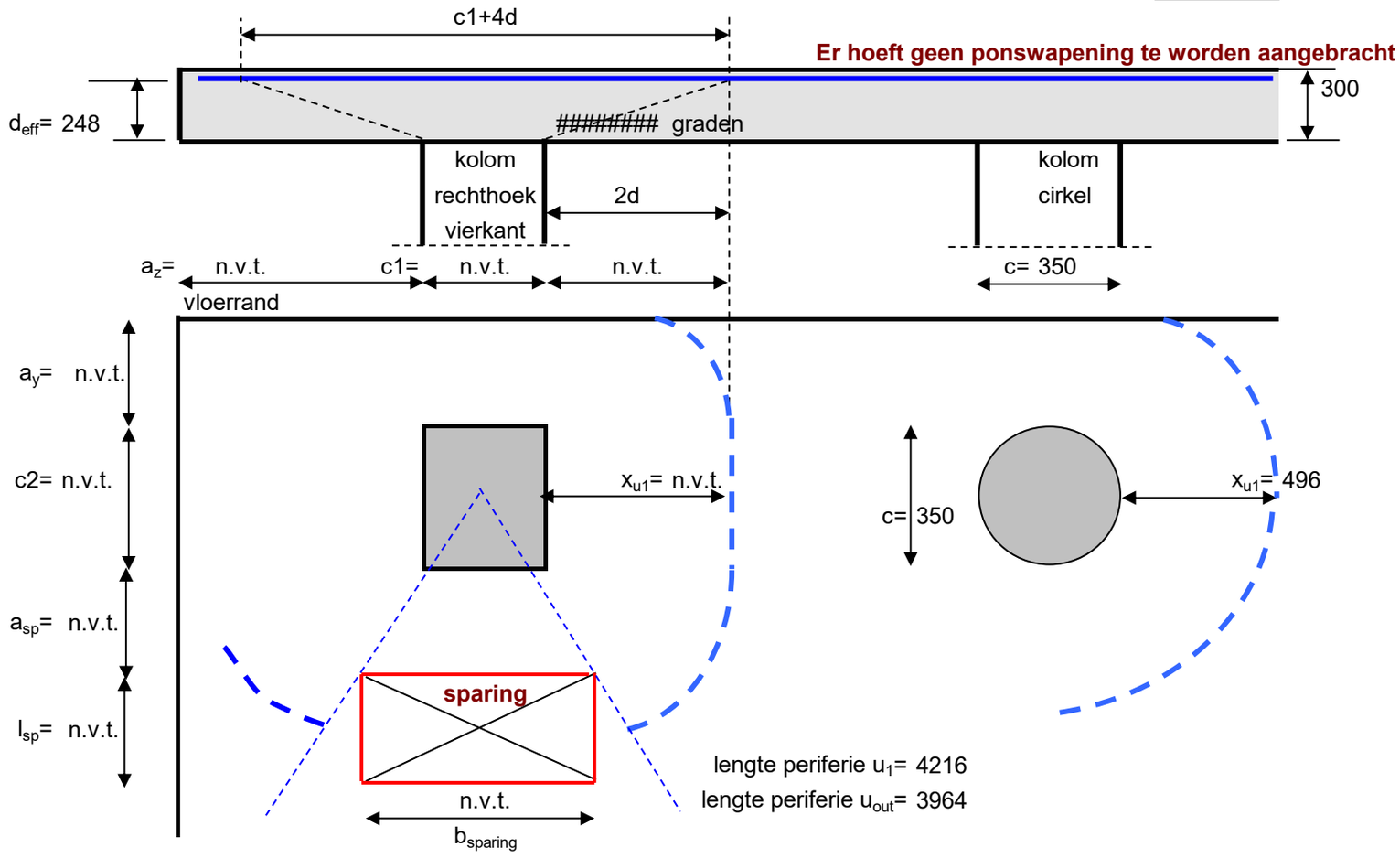
middenkolom rond 350 mm
613 kN

algemene gegevens	werk					standaardisatie 380kV CDG	
	werknummer					MN003389	
	onderdeel					eindsituatie CDG + bijleg	
	ontwerpsituatie (art. 2.4.2.4)					blijvend en tijdelijk	
gegevens geometrie en belasting							
kwaliteit beton	betonklasse				=	C30/37	
kwaliteit staal	staalsoort				=	B 500	
soort poer	betreft deze berekening een funderingspoer op staal?					nee	
vloerdikte	h				=	300	mm
betondekking	$c_{hoofdwapening}$				=	40	mm
diameter vloerwapening y-richting	$d_{s,y}$	ligt in de eerste laag van buiten			=	12	mm
diameter vloerwapening z-richting	$d_{s,z}$	ligt in de tweede laag van buiten			=	12	mm
rekenwaarde ponsbelasting	V				=	613	kN
soort kolom						middenkolom rond	
afmeting kolom							
	diameter ronde kolom c				=	350	mm
trekwapening in y-richting in de vloer	$A_{s,y}$	($6d_y$=	1524	mm)	=	1696	mm^2/m
trekwapening in z-richting in de vloer	$A_{s,z}$	($6d_z$=	1452	mm)	=	1696	mm^2/m
verhoging schuifsterkte t.g.v. toepassing staalvezels e.d.					=	0	N/mm^2
excentriciteit belasting en sparing in de buurt van de kolom							
exentriciteit ponskracht in y-richting	e_y=e (in richting c2) met $M_{Ed,y}$= V_{Ed}*e				=	0	mm
exentriciteit ponskracht in z-richting	e_z = e_{par}=(in richting evenwijdig plaatrand)				=	0	mm
afstand zijkant kolom tot begin sparing	a_{sp}				=	0	mm
lengte sparing in richting naar kolom	$l_{sparing}$	=L1			=	0	mm
breedte sparing loodrecht daarop	$b_{sparing}$	=L2			=	0	mm
de wijze waarop de factor β wordt berekend bij art 6.4.3 (6)				wijze van berekenen	=	nauwkeurig	-

unity-check pons zonder wapening

6.38	ponsbelasting	βV_{Ed} / $V_{Rd,c}$	=	1,00	613	/	652	=	0,94	-
6.4.3(2)b	schuifspanning	v_{Ed} / $v_{Rd,c}$	=		0,59	/	0,62	=	0,94	-

Er hoeft geen ponswapening te worden aangebracht



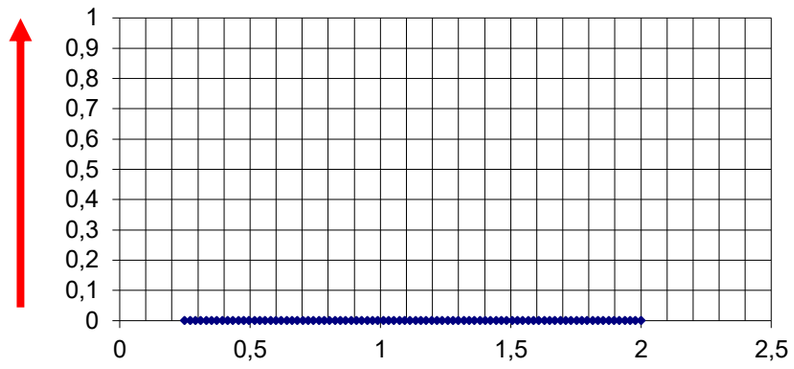
samenvatting resultaten zonder ponswapening

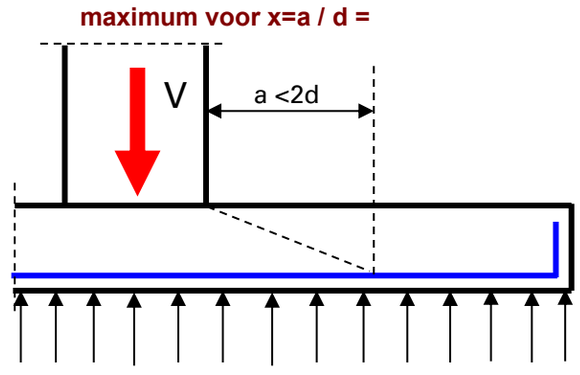
	rekenwaarde ponsbelasting	V_{Ed}	=	613	kN
	resulterende lengte periferie	u_1	=	4216	mm
	opneembare schuifspanning	$v_{Rd,c}$	=	0,62	N/mm^2
	opneembare belasting zonder wapening	$V_{Rd,c}$	=	652	kN

berekening ponscirkel, factor β, periferie

	nuttige hoogte in y richting	d_y	=	254	mm
	nuttige hoogte in z richting	d_z	=	242	mm
6,32	effectieve nuttige hoogte	$d=d_{gemiddeld}=d_{eff}= (d_y+d_z) / 2$	=	248	mm
	afstand tot 1e periferie 2d of a	2d	=	496	mm

$y = V_{Ed} / V_{Rd,c}$ voor a geldt : a < 2d deze grafiek geldt alleen voor funderingpoeren op staal art. 6.4.4(2)





periferie bij betonpoer op staal

	in onderstaande formules geldt:	d=d_eff	=	248	mm
	middenkolom rond	$A=^1/_4\ \pi^* (c+4d)^2$	=	1,41	m^2
	middenkolom rechthoekig	$A=c1c2+^1/_4\pi(4d)^2 + 4d\ (c1+c2)$	=	1,59	m^2
	randkolom rechthoekig	$A=(a_y+c2)(c1+4d)+2dc1\ +0{,}125^*\pi^*(4d)^2$	=	1,03	m^2
	hoekkolom rechthoekig	$A=(a_y+c2)(a_z+c1+2d)+2d(a_z+c1)+^1/_{16}\pi(4d)^2$	=	0,66	m^2
	maatgevend oppervlak	A	=	1,41	m^2
	reductie ponsbelasting	$V_{red}=A\ p_d$	=	0,0	kN
6,48	rekenwaarde ponsbelasting	$V_{Ed}=V-V_{red}$	=	613	kN
6.38	rekenwaarde schuifspanning pons	$v_{Ed} =\beta\ \ V_{Ed} / u_1\ \ d_{eff}$	=	0,59	N/mm^2
	maatgevende correctiefactor	$\beta_{nauwkeurig}=$ 1,00 $\beta_{benadering}=$ 1,15	$\beta=$	1,00	-

berekening β

6,39	middenkolom rechthoekig	$\beta= 1 + k\ M_{Ed} / V_{Ed} * u_1 / W_1$	=	1,00	ter info
	(nauwkeurige berekening)	k factor uit tabel 6,1	=	0,60	-
	met deze berekening wordt NIETS gedaan!	$M_{Ed,y}= V_{Ed} * e_y$	=	0,00	kNm
	periferie	u1	=	4,22	m
6,41		$W_1=c_1^2/2 + c_1c_2 + 4c_2\ d + 16\ d^2 + 2\ p\ dc_1$	=	1,517	m^2
		$c_1=$ kolomafmeting evenwijdig aan excentriciteit	=	350	mm
		$c_2=$ kolomafmeting loodrecht op excentriciteit	=	350	mm
	verhouding tbv tabel 6,1	c_1 / c_2	=	1,00	-

benaderingsformules β

				nauwkeurig	benadering
	in onderstaande formules geldt: d=d_eff=	248 mm			
6,42	middenkolom rond	$\beta=1+0{,}6\ \pi\ e / (D+4d)$	=	1,00	1,15
6,43	middenkolom rechthoekig	$\beta=1+1{,}8^*\ \sqrt{\{ (e_y / b_z)^2+(e_z / b_y)^2 \}}$	=	1,00	1,15
6,44	randkolom rechthoekig	$\beta=u_1 / u_{1^*} + k\ u_1\ e_{par} / W_1$	=	1,15	1,40
6,46	hoekkolom rechthoekig	$\beta=u_1 / u_{1^*}$	=	1,31	1,50
	factoren om bovenstaande formules te berekenen				
	diameter ronde kolom	D=c	=	350	mm
	excentriciteiten	e_y in richting c2 (kolomhoogte)	=	0	mm
	excentriciteiten	e_z in richting c1 (kolombreedte)	=	0	mm
		$b_y= c_1 + 4d$	=	2334	mm
		$b_z= c_2 + 4d$	=	2334	mm
fig. 6,20 a	randkolom rechthoekig	$u_{1^*}=$ min(3d of c_1) $+c_2 + 2\pi d_{eff}$	=	2258	mm
		k	=	0,45	-
		$c_1 / 2\ c_2$	=	0,50	-
		e_{par} (excentriciteit evenwijdig aan plaatrand)	=	0	mm
6,45		$W_1=c_2^2/4 + c_1c_2 + 4c_1\ d + 8\ d^2 + \pi\ dc_2$	=	1,265	m^2
fig. 6,20 b	hoekkolom rechthoekig	$u_{1^*}=$ min(1,5d of 0,5c_1)+min(1,5d of 0,5c_2)+πd_{ef}	=	1129	mm

© QEC ; www.qec.nu

berekening periferie

in onderstaande formules geldt: d=d_eff= 248 mm

middenkolom rond	$u_1=\pi *(c+4\ d_{eff})$	=	4216	mm
middenkolom rechthoekig	$u_1= 2(c1+c2) + 4\pi d_{eff}$	=	4516	mm
randkolom rechthoekig	$u_1= 2a_y+c1+2c2 + 2\pi d_{eff}$	=	2608	mm
hoekkolom rechthoekig	$u_1= a_y+a_z+c1+c2+\pi d_{eff}$	=	1479	mm
lengte van de periferie	u maatgevende waarde	=	4216	mm
grenswaarde afstand sparing-kolom	$a_{grens}=6\ d_{eff}$	=	1488	mm
effectieve breedte van de sparing	L_{sp}=als L2>L1;L2 ; $\sqrt{}$ (L1*L2)	=	0	mm
reductie ivm sparingen binnen 6d	$u_{1,red}=(0,5c2+2d_{eff}) / (0,5c2+a_{sp}) *L_{sp}$	=	0	mm
resulterende lengte periferie	$u_1= u - u_{1,red}$	=	4216	mm

berekening opneembare ponskracht zonder wapening en de maximale ponskracht

	materiaalfactor beton	γ_c	=	1,50	-
	materiaalfactor wapeningstaal	γ_s	=	1,15	-
				1,00	-
6.47	opneembare schuifsterkte	$v_{Rd,c}=C_{Rd,c}\ k\ (100\ \rho_l\ f_{ck})^{1/3}$	=	0,62	N/mm²
	correctiefactor schuifsterkte	$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c$	=	0,12	
	ondergrens schuifsterkte	$v_{Rd,c,min}= 0,035\ k^{3/2}\ f_{ck}^{1/2}$	=	0,50	N/mm²
	opneembare schuifsterkte	$v_{Rd,c}=$ 0,62 + 0,00	=	0,62	N/mm²
	schaalfactor	$k=1 + \sqrt{}\ (200/d_{eff}) <= 2,0$	=	1,90	-
	karakteristieke kubusdruksterkte	f_{ck}	=	37,0	
	karakteristieke cilinderdruksterkte	f_{ck}	=	30,0	N/mm²
3.15	rekenwaarde betondruksterkte	$f_{cd}=f_{ck} / \gamma_c$	=	20,0	N/mm²
	wapeningsverhouding in z richting	$\rho_{l,y}= A_{s,y} / b\ d_y$ met b=1000mm	=	0,0067	-
	wapeningsverhouding in y richting	$\rho_{l,z}= A_{s,z} / b\ d_z$ met b=1000mm	=	0,0070	-
	gemiddelde wapeningsverhouding	$\rho_l= \sqrt{\rho_{l,y}\ \rho_{l,z}}$ <=0,02	=	0,0068	-
	maximaal opneembare schuifspanning	$v_{Rd,max}= 0,4\ v\ f_{cd}$	=	4,22	N/mm²
		v=0,6 (1- f_{ck}/250)	=	0,528	
	opneembare belasting zonder wapening	$V_{Rd,c} = v_{Rd,c} * u_1 * d_{eff}\ 10^{-3}$	=	652	kN
	maximaal toelaatbare ponsbelasting	$V_{Rd,max} = v_{Rd,max} * u_1 * d_{eff}\ 10^{-3}$	=	4416	kN
6.51	schuifspanning bij excentrische belasting	$v_{Ed} =V_{Ed,red} / u\ d * (1+ k\ M_{Ed}\ u / V_{Ed,red}\ W)$ (β)	=	0,59	N/mm²

invoergegevens berekening ponswapening

onderstaande invoer is niet nodig, er is geen ponswapening nodig

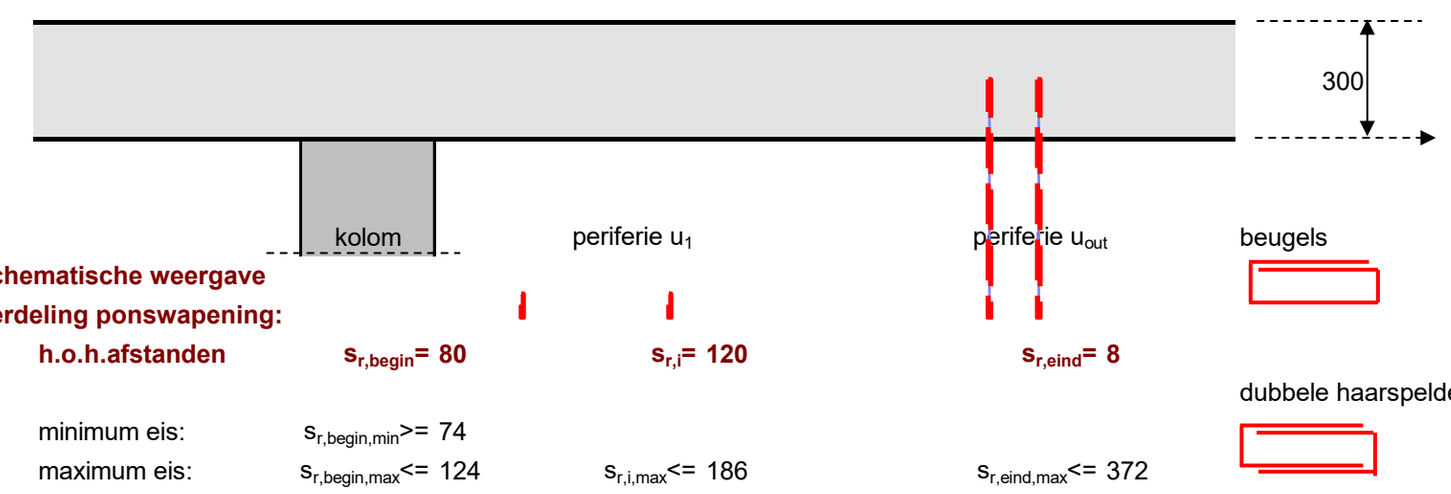
soort ponswapening (beugels / haarspelden / neergebogen staven)				neergebogen wapening (2-snedig)	
hoek van ponswapening	α			45	graden
diameter ponswapening	d_{sw}	(alle wapening werkt dubbelsnedig)	=	10	mm
hoeveelheid toe te passen ponswapening	n_1	(per ponscirkel tot periferie u1)	=	12	st
(beugels, dubbele haarspelden, neegebogen)	n_{out}	(per ponscirkel tot periferie uout)	=	8	st
	n_2	(per radiaal)	=	2	st
radiaalafstand 1e perimeter ponswapening	$s_{r,begin}$	afstand 1e ponswapening tot kolom	=	80	mm
radiaalafstand perimeters ponswapening	$s_{r,i}$<0,75 d	afstand overige ponswapening	=	120	mm

unity-check pons met wapening

grootste waarde van de unitychecks

ponswapening mag stoppen op u_{out} - 1,5 d

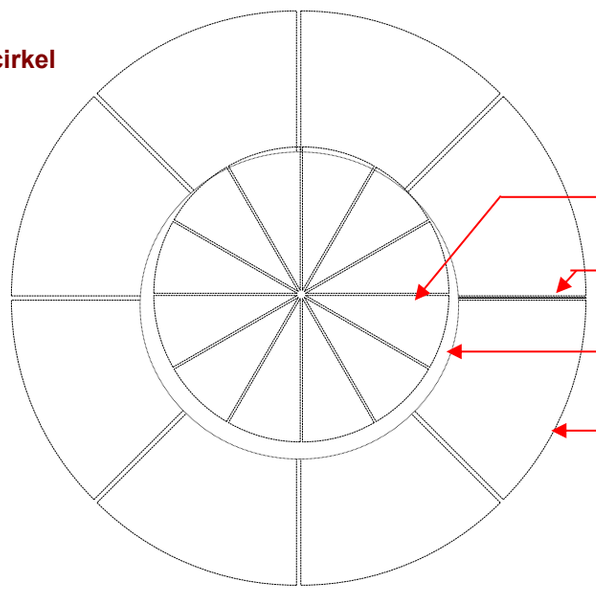
= n.v.t. -



schematische weergave verdeling ponswapening:

h.o.h.afstanden	$s_{r,begin}$= 80	$s_{r,i}$= 120	$s_{r,eind}$= 8
minimum eis:	$s_{r,begin,min}$>= 74		
maximum eis:	$s_{r,begin,max}$<= 124	$s_{r,i,max}$<= 186	$s_{r,eind,max}$<= 372

schematische weergave
verdeling radialen ponscirkel



aantal radialen tot u_1= 12 st
aantal radialen tot u_{out}= 8 st
totale lengte van u_1= 4216 mm
totale lengte van u_{out}= 3964 mm

benodigde ponswapening per ponscirkel	A_{sw}	enkelsnedig			=	181	mm^2
maatgevende waarde "straal" periferie	x_{out}	maat vanaf kolom met ponswapening			=	456	mm
tussenafstand beugels / haarspelden	$s_{bgl,min}$	in periferie umin			=	142	mm
tussenafstand beugels / haarspelden	$s_{bgl,max}$	in periferie umax			=	115	mm

onderstaande unity-checks zijn NIET VAN TOEPASSING, er is GEEN ponswapening nodig

gekozen ponswapening	A_{sw} / $A_{sw,aanw,u1}$	181	/	1885	=	0,10	-
gekozen ponswapening	A_{sw} / $A_{sw,aanw,u_out}$	181	/	1257	=	0,14	-
max. ponsweerstand (6.52)	(0,75 $v_{Rd,c}$+ $v_{Rd,s}$) / k_{max} $v_{Rd,c}$	0,59	/	1,00	=	0,59	-
max. ponsweerstand (6.53)	v_{Ed} / $v_{Rd,max}$	2,25	/	4,22	=	0,53	-
beginafstand radiaal, minimum	$s_{r,begin,min}$ / $s_{r,\ begin}$	74	/	80	=	0,93	-
beginafstand radiaal, maximum	$s_{r,begin}$ / $s_{r,\ begin,max}$	80	/	124	=	0,65	-
tussenafstand radiaal, maximum	$s_{r,i}$ / $s_{r,i,max}$	120	/	186	=	0,65	-
eindafstand radiaal, maximum	$s_{r,eind}$ / $s_{r,eind,max}$	8	/	372	=	0,02	-
hart op hart tangentiaal u_1	$s_{t,1}$ / $s_{t,1,min}$	180	/	372	=	0,48	-
hart op hart tangentiaal u_{out}	$s_{t,out}$ / $s_{t,out,min}$	180	/	496	=	0,36	-
minimum doorsnede ponswap.	$A_{s,w,min}$ / $A_{s,w}$	8,4	/	79	=	0,11	-

art. 6.4.5 berekening ponswapening met beugels dubbele haarspelden of neergebogen staven

op te nemen ponskracht met wapening	$V_{Rd,s}$=$v_{Rd,s}$ * u_1 * d_{eff} 10^{-3}	=	124,0	kN	
schuifspanning door ponswapening	$v_{Rd,s}$=v_{Ed} - 0,75 $v_{Rd,c}$	=	0,12	N/mm^2	
toelaatbare staalspanning	$f_{y,wd,ef}$=250 + 0,25 * d <= $f_{y,wd}$	=	312	N/mm^2	
staaltrekspanning	f_{yk}	=	500	N/mm^2	
rekenwaarde staaltrekspanning	$f_{y,wd}$=f_{yd} met f_{yd} = f_{yk} / γ_s	=	435	N/mm^2	
benodigde ponswapening per mm (radiaal)	$A_{sw,r}$ = A_{sw} / $s_{r,i,max}$	=	1,0	mm^2/mm'	
6.52 benodigde ponswapening per ponscirkel	A_{sw}=[$v_{Rd,s}$ * u_1 * d_{eff} / (1,5* (d/s_r) *$f_{y,wd,ef}$] / sin α	=	181	mm^2	
verhoudingsgetal	(d/s_r)	=	2,07	-	
doorsnede **neergebogen wapening (2-snedi**	$A_{p,sw}$ = 2 0,25*π*d_{sw}^2	=	157	mm^2/bgl	
aanwezige ponswapening tot ponscirkel u_1	$A_{sw,aanw}$=n_1 * $A_{p,sw}$	=	1885,0	mm^2	
aanwezige ponswapening tot ponscirkel u_{out}	$A_{sw,aanw}$=n_{out} * $A_{p,sw}$	=	1256,6	mm^2	
6.53 direct langs de kolom is de ponsweerstand begrenst tot de maximum waarde:	v_{Ed}= βV_{Ed} / u_0d <= $v_{Rd,max}$	=	2,25	N/mm^2	
waarin	$v_{Rd,max}$ = 4,22 β= 1,00 V_{Ed}= 613	d=	248	mm	
middenkolom	u_0 = minimale omtrek kolom	=	1100	mm	
randkolom	u_0 = c_2 + 3d <= c_2+2 c_1 met c_2+2 c_1 = 1050	=	1050	mm	
hoekkolom	u_0 = 3d <= c_1 + c_2 met c_1 + c_2 = 700	=	700	mm	
V_{Ed}= 613 — 0,096 0 = 613	maatgevende waarde voor u_0=		1100	mm	

eisen te stellen aan ponswapening

	kleinste afstand 1e ponswap v.a.kolom	$s_{r,begin,min}$ >=0,3d	radiaal afstand	=	74	mm
	grootste afstand 1e ponswap v.a.kolom	$s_{r,begin,max}$<=0,5d		=	124	mm
	maximale radiaalafstand	$s_{r,i,max}$ <= 0,75 d_{eff}		=	186	mm
	grootste afstand laatste ponswap tot u_{out}	$s_{r,eind,max}$<=1,5d		=	372	mm
9.4.3	max. afstand binnen 1e periferie (<=2d)	$s_{t,1}$<=1,5d	tangentiaal afstand	=	372	mm
	max. afstand buiten 1e periferie (>2d)	$s_{t,out}$<=2d	tangentiaal afstand	=	496	mm
9.11	minimum oppervlak enkele ponswapening	$A_{sw,min}$=0,08 s_r * s_t * $\sqrt{}$ f_{ck} / (1,5 $\sin\alpha$+$\cos\alpha$) f_{yk}		=	8,4	mm^2/staaf
		met s_r= 120	en s_t= 142			

benodigde periferie u_{out} zonder ponswapening

6,54	lengte periferie zonder ponswapening	u_{out}=β V_{Ed} / $v_{Rd,c}$ d_{eff}		=	3964	mm
	middenkolom rond	x_{out}={ u_{out} - π c } / 2π		=	456	mm
	middenkolom rechthoekig	x_{out}={ u_{out} - 2(c1+c2) } / 2π		=	408	mm
	randkolom rechthoekig	x_{out}={ u_{out} - 2a_y - 2c2 - c1 } / π		=	928	mm
	hoekkolom rechthoekig	x_{out}={ u_{out} - a_y - a_z - c2 - c1 }* 2 / π		=	2078	mm
	maatgevende waarde "straal" periferie	x_{out}	maat vanaf kolom tot u_{out}	=	456	mm

verdeling ponswapening

afstand eerste ponswapening tot kolom	$s_{r,begin}$		=	80	mm
tussenafstand overige ponswapening	s= (n_2-1) $s_{r,i}$		=	120	mm
afstand laatste ponswapening tot u_{out}	$s_{r,eind}$ = x_{out} - $s_{r,begin}$ - (n_2 - 1) s_r - d		=	8	mm
			totaal =	208	mm

breedte en tussenafstand beugels / haarspelden in laatste periferie van 1e ponscirkel

afstand zijkant kolom tot u1	x_{u1}=2d_{eff}		=	496	mm
max aantal ponswapeningstaven tot u1	n_3= 1 +(x_{u1} - $s_{r,begin}$) / $s_{r,i}$		=	4,5	st
max aantal ponswapeningstaven tot u1	n_3	afgerond	=	4	st
straal vanaf kolom	x_{min}=$s_{r,begin}$ + (n3-1) *$s_{r,i}$		=	440	mm

berekening omtrek en minimale breedte laatste ponswapening voor u_1

middenkolom rond	u_{min}=π *(c+2 x_{min})		=	3864	mm
middenkolom rechthoekig	u_{min}= 2(c1+c2) + 2$\pi$$x_{min}$		=	4165	mm
randkolom rechthoekig	u_{min}= 2a_y+c1+2c2 + $\pi$$x_{min}$		=	2432	mm
hoekkolom rechthoekig	u_{min}= a_y+a_z+c1+c2+0,5$\pi$$x_{min}$		=	1041	mm
maatgevende waarde	u_{min}		=	3864	mm
tussenafstand beugels / haarspelden	u_{min} / n_1 - b_{hrsp}	met b_{hrsp}= 180	=	142	mm
gemiddelde breedte ponsbeugel in u_1	$s_{t,1}$=$b_{hrsp,\ in\ u,1}$ = 0,5 * u_{min} / n_1		=	161	mm

berekening breedte en tussenafstand beugels / haarspelden in laatste periferie (vlak bij u_{out})

straal vanaf kolom	x_{max}=$s_{r,begin}$ + s	=	200	mm

berekening omtrek en minimale breedte laatste ponswapening voor u_{out}

middenkolom rond	u_{max}=π *(c+2 x_{max})		=	2356	mm
middenkolom rechthoekig	u_{max}= 2(c1+c2) + 2$\pi$$x_{max}$		=	2657	mm
randkolom rechthoekig	u_{max}= 2a_y+c1+2c2 + $\pi$$x_{max}$		=	1678	mm
hoekkolom rechthoekig	u_{max}= a_y+a_z+c1+c2+0,5$\pi$$x_{max}$		=	1014	mm
maatgevende waarde	u_{max}		=	2356	mm
tussenafstand beugels / haarspelden	u_{max} / n_{out} - b_{hrsp}	met b_{hrsp}= 180	=	115	mm
gemiddelde breedte ponsbeugel in u_{out}	$s_{t,out}$= $b_{hrsp,\ in\ u,out}$ = 0,5 * u_{max} / n_{out}		=	147	mm

opmerking:

3.1.3 Bouwsituatie

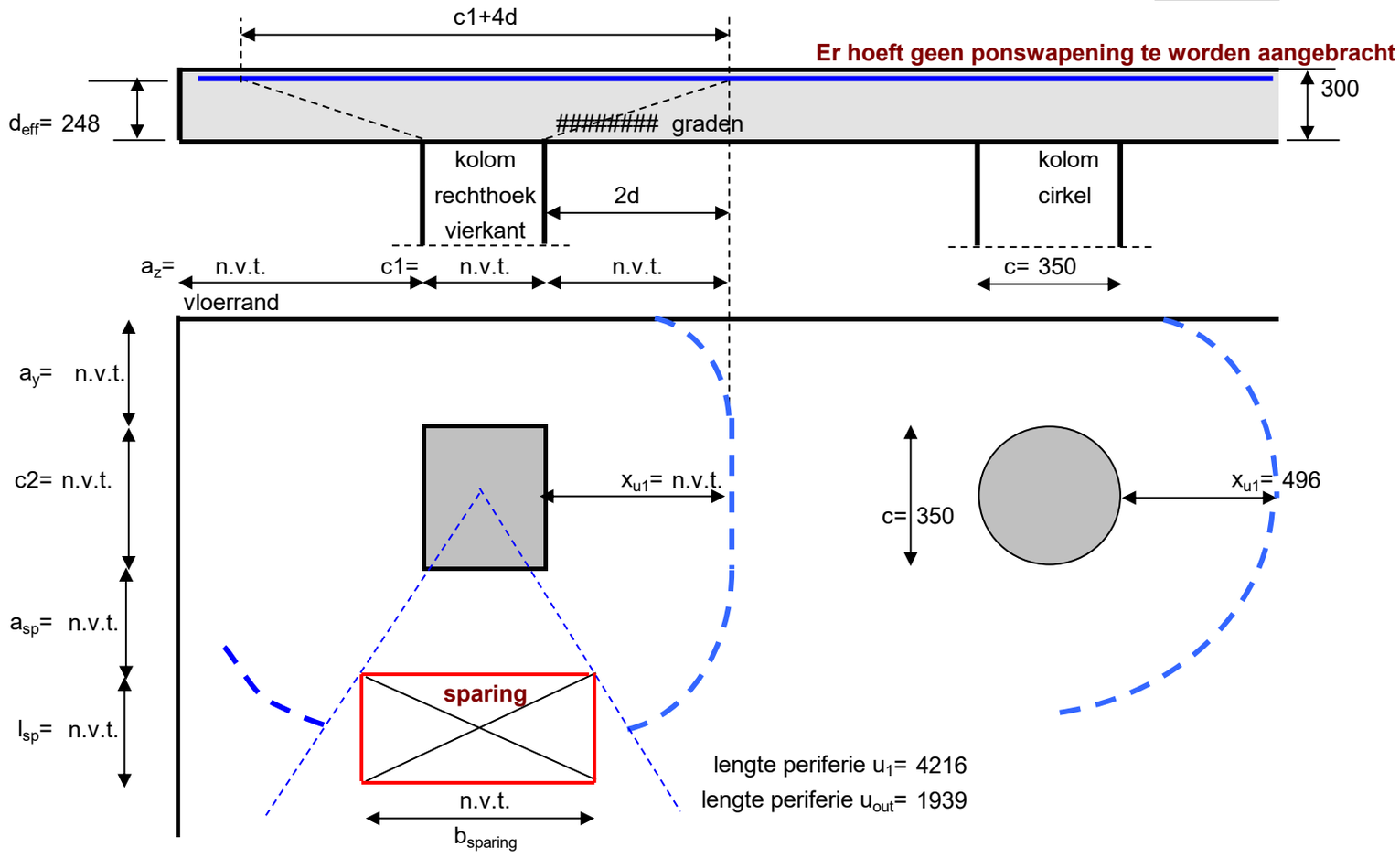
controle pons(-wapening)
berekening volgens eurocode : NEN-EN 1992

middenkolom rond 350 mm
262 kN

algemene gegevens	werk				standaardisatie 380kV CDG	
	werknummer				MN003389	
	onderdeel				bouwsituatie CDG	
	ontwerpsituatie (art. 2.4.2.4)				blijvend en tijdelijk	
gegevens geometrie en belasting						
kwaliteit beton	betonklasse			=	C30/37	
kwaliteit staal	staalsoort			=	B 500	
soort poer	betreft deze berekening een funderingspoer op staal?				nee	
vloerdikte	h			=	300	mm
betondekking	$c_{hoofdwapening}$			=	40	mm
diameter vloerwapening y-richting	$d_{s,y}$	ligt in de eerste laag van buiten		=	12	mm
diameter vloerwapening z-richting	$d_{s,z}$	ligt in de tweede laag van buiten		=	12	mm
rekenwaarde ponsbelasting	V			=	262	kN
soort kolom					middenkolom rond	
afmeting kolom						
	diameter ronde kolom c			=	350	mm
trekwapening in y-richting in de vloer	$A_{s,y}$	($6d_y$=	1524 mm)	=	1131	mm^2/m
trekwapening in z-richting in de vloer	$A_{s,z}$	($6d_z$=	1452 mm)	=	1131	mm^2/m
verhoging schuifsterkte t.g.v. toepassing staalvezels e.d.				=	0	N/mm^2
excentriciteit belasting en sparing in de buurt van de kolom						
exentriciteit ponskracht in y-richting	e_y=e (in richting c2) met $M_{Ed,y}$= V_{Ed}*e			=	0	mm
exentriciteit ponskracht in z-richting	e_z = e_{par}=(in richting evenwijdig plaatrand)			=	0	mm
afstand zijkant kolom tot begin sparing	a_{sp}			=	0	mm
lengte sparing in richting naar kolom	$l_{sparing}$	=L1		=	0	mm
breedte sparing loodrecht daarop	$b_{sparing}$	=L2		=	0	mm
de wijze waarop de factor β wordt berekend bij art 6.4.3 (6)			wijze van berekenen	=	nauwkeurig	-

unity-check pons zonder wapening

6.38	ponsbelasting	βV_{Ed} / $V_{Rd,c}$	=	1,00	262	/	570	=	0,46	-
6.4.3(2)b	schuifspanning	v_{Ed} / $v_{Rd,c}$	=		0,25	/	0,54	=	0,46	-



© QEC ; www.qec.nu

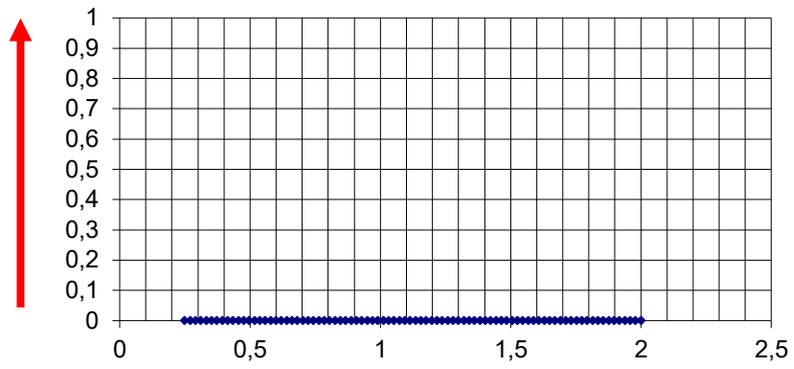
samenvatting resultaten zonder ponswapening

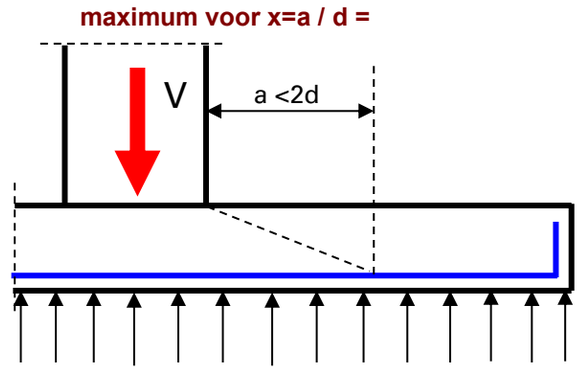
	rekenwaarde ponsbelasting	V_{Ed}	=	262	kN
	resulterende lengte periferie	u_1	=	4216	mm
	opneembare schuifspanning	$v_{Rd,c}$	=	0,54	N/mm^2
	opneembare belasting zonder wapening	$V_{Rd,c}$	=	570	kN

berekening ponscirkel, factor β, periferie

	nuttige hoogte in y richting	d_y	=	254	mm
	nuttige hoogte in z richting	d_z	=	242	mm
6,32	effectieve nuttige hoogte	$d=d_{gemiddeld}=d_{eff}= (d_y+d_z) / 2$	=	248	mm
	afstand tot 1e periferie 2d of a	2d	=	496	mm

$y = V_{Ed} / V_{Rd,c}$ voor a geldt : a < 2d deze grafiek geldt alleen voor funderingpoeren op staal art. 6.4.4(2)





periferie bij betonpoer op staal

	in onderstaande formules geldt:	d=d_eff	=	248	mm
	middenkolom rond	$A=^1/_4\ \pi^*\ (c+4d)^2$	=	1,41	m^2
	middenkolom rechthoekig	$A=c1c2+^1/_4\pi(4d)^2 + 4d\ (c1+c2)$	=	1,59	m^2
	randkolom rechthoekig	$A=(a_y+c2)(c1+4d)+2dc1\ +0{,}125^*\pi^*(4d)^2$	=	1,03	m^2
	hoekkolom rechthoekig	$A=(a_y+c2)(a_z+c1+2d)+2d(a_z+c1)+^1/_{16}\pi(4d)^2$	=	0,66	m^2
	maatgevend oppervlak	A	=	1,41	m^2
	reductie ponsbelasting	$V_{red}=A\ p_d$	=	0,0	kN
6,48	rekenwaarde ponsbelasting	$V_{Ed}=V-V_{red}$	=	262	kN
6.38	rekenwaarde schuifspanning pons	$v_{Ed} =\beta\ \ V_{Ed} / u_1\ \ d_{eff}$	=	0,25	N/mm^2
	maatgevende correctiefactor	$\beta_{nauwkeurig}=$ 1,00 $\beta_{benadering}=$ 1,15	$\beta=$	1,00	-

berekening β

6,39	middenkolom rechthoekig	$\beta= 1 + k\ M_{Ed} / V_{Ed} * u_1 / W_1$	=	1,00	ter info
	(nauwkeurige berekening)	k factor uit tabel 6,1	=	0,60	-
	met deze berekening wordt NIETS gedaan!	$M_{Ed,y}= V_{Ed} * e_y$	=	0,00	kNm
	periferie	u1	=	4,22	m
6,41		$W_1=c_1^2/2 + c_1c_2 + 4c_2\ d + 16\ d^2 + 2\ p\ dc_1$	=	1,517	m^2
		$c_1=$ kolomafmeting evenwijdig aan excentriciteit	=	350	mm
		$c_2=$ kolomafmeting loodrecht op excentriciteit	=	350	mm
	verhouding tbv tabel 6,1	c_1 / c_2	=	1,00	-

benaderingsformules β

				nauwkeurig	benadering
	in onderstaande formules geldt: d=d_eff=	248 mm			
6,42	middenkolom rond	$\beta=1+0{,}6\ \pi\ e / (D+4d)$	=	1,00	1,15
6,43	middenkolom rechthoekig	$\beta=1+1{,}8^*\ \sqrt{\{ (e_y / b_z)^2+(e_z / b_y)^2 \}}$	=	1,00	1,15
6,44	randkolom rechthoekig	$\beta=u_1 / u_{1^*} + k\ u_1\ e_{par} / W_1$	=	1,15	1,40
6,46	hoekkolom rechthoekig	$\beta=u_1 / u_{1^*}$	=	1,31	1,50

factoren om bovenstaande formules te berekenen

	diameter ronde kolom	D=c	=	350	mm
	excentriciteiten	e_y in richting c2 (kolomhoogte)	=	0	mm
	excentriciteiten	e_z in richting c1 (kolombreedte)	=	0	mm
		$b_y= c_1 + 4d$	=	2334	mm
		$b_z= c_2 + 4d$	=	2334	mm
fig. 6,20 a	randkolom rechthoekig	$u_{1^*}=$ min(3d of c_1) $+c_2 + 2\pi d_{eff}$	=	2258	mm
		k	=	0,45	-
		$c_1 / 2\ c_2$	=	0,50	-
		e_{par} (excentriciteit evenwijdig aan plaatrand)	=	0	mm
6,45		$W_1=c_2^2/4 + c_1c_2 + 4c_1\ d + 8\ d^2 + \pi\ dc_2$	=	1,265	m^2
fig. 6,20 b	hoekkolom rechthoekig	$u_{1^*}=$ min(1,5d of $0{,}5c_1$)+min(1,5d of $0{,}5c_2$)+πd_{ef}	=	1129	mm

berekening periferie

in onderstaande formules geldt: d=d_eff= 248 mm

middenkolom rond	$u_1=\pi$ *(c+4 d_{eff})	=	4216	mm
middenkolom rechthoekig	u_1= 2(c1+c2) + 4πd_{eff}	=	4516	mm
randkolom rechthoekig	u_1= 2a_y+c1+2c2 + 2πd_{eff}	=	2608	mm
hoekkolom rechthoekig	u_1= a_y+a_z+c1+c2+πd_{eff}	=	1479	mm
lengte van de periferie	u maatgevende waarde	=	4216	mm
grenswaarde afstand sparing-kolom	a_{grens}=6 d_{eff}	=	1488	mm
effectieve breedte van de sparing	L_{sp}=als L2>L1;L2 ; $\sqrt{}$ (L1*L2)	=	0	mm
reductie ivm sparingen binnen 6d	$u_{1,red}$=(0,5c2+2d_{eff}) / (0,5c2+a_{sp}) *L_{sp}	=	0	mm
resulterende lengte periferie	u_1= u - $u_{1,red}$	=	4216	mm

berekening opneembare ponskracht zonder wapening en de maximale ponskracht

	materiaalfactor beton	γ_c	=	1,50	-
	materiaalfactor wapeningstaal	γ_s	=	1,15	-
				1,00	-
6.47	opneembare schuifsterkte	$v_{Rd,c}=C_{Rd,c}\ k\ (100\ \rho_l\ f_{ck})^{1/3}$	=	0,54	N/mm^2
	correctiefactor schuifsterkte	$C_{Rd,c}$ = 0,18 / γ_c	=	0,12	
	ondergrens schuifsterkte	$v_{Rd,c,min}$= 0,035 $k^{3/2}$ $f_{ck}^{1/2}$	=	0,50	N/mm^2
	opneembare schuifsterkte	$v_{Rd,c}$= 0,54 + 0,00	=	0,54	N/mm^2
	schaalfactor	k=1 + $\sqrt{}$ (200/d_{eff}) <= 2,0	=	1,90	-
	karakteristieke kubusdruksterkte	f_{ck}	=	37,0	
	karakteristieke cilinderdruksterkte	f_{ck}	=	30,0	N/mm^2
3.15	rekenwaarde betondruksterkte	f_{cd}=f_{ck} / γ_c	=	20,0	N/mm^2
	wapeningsverhouding in z richting	$\rho_{l,y}$= $A_{s,y}$ / b d_y met b=1000mm	=	0,0045	-
	wapeningsverhouding in y richting	$\rho_{l,z}$= $A_{s,z}$ / b d_z met b=1000mm	=	0,0047	-
	gemiddelde wapeningsverhouding	ρ_l= $\sqrt{}$$\rho_{l,y}$ $\rho_{l,z}$ <=0,02	=	0,0046	-
	maximaal opneembare schuifspanning	$v_{Rd,max}$ = 0,4 v f_{cd}	=	4,22	N/mm^2
		v=0,6 (1- f_{ck}/250)	=	0,528	
	opneembare belasting zonder wapening	$V_{Rd,c}$ = v $_{Rd,c}$ * u_1 * d_{eff} 10^{-3}	=	570	kN
	maximaal toelaatbare ponsbelasting	$V_{Rd,max}$ = v $_{Rd,max}$ * u_1 * d_{eff} 10^{-3}	=	4416	kN
6.51	schuifspanning bij excentrische belasting	v_{Ed} =$V_{Ed,red}$ / u d * (1+ k M_{Ed} u / $V_{Ed,red}$ W) ; β	=	0,25	N/mm^2

invoergegevens berekening ponswapening

onderstaande invoer is niet nodig, er is geen ponswapening nodig

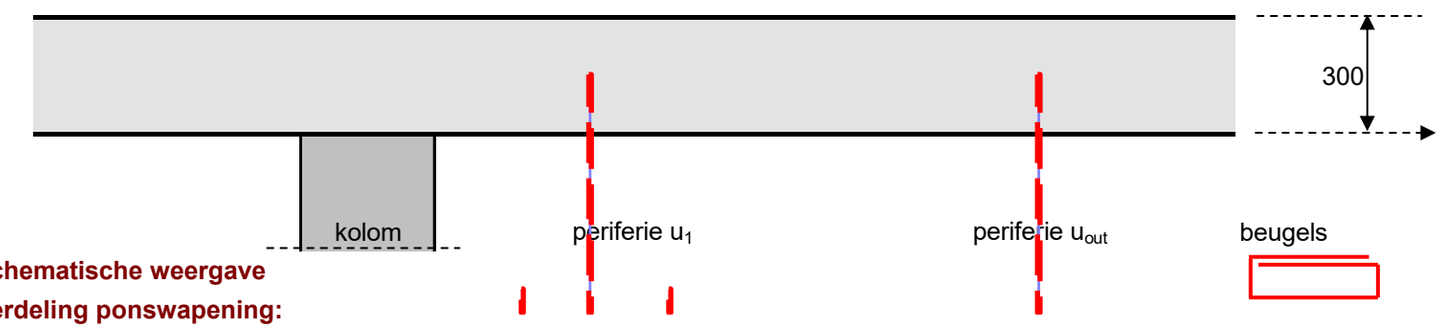
soort ponswapening (beugels / haarspelden / neergebogen staven)				neergebogen wapening (2-snedig)	
hoek van ponswapening	α			45	graden
diameter ponswapening	d_{sw}	(alle wapening werkt dubbelsnedig)	=	10	mm
hoeveelheid toe te passen ponswapening	n_1	(per ponscirkel tot periferie u1)	=	12	st
(beugels, dubbele haarspelden, neegebogen)	n_{out}	(per ponscirkel tot periferie uout)	=	8	st
	n_2	(per radiaal)	=	2	st
radiaalafstand 1e perimeter ponswapening	$s_{r,begin}$	afstand 1e ponswapening tot kolom	=	80	mm
radiaalafstand perimeters ponswapening	$s_{r,i}$<0,75 d	afstand overige ponswapening	=	120	mm

unity-check pons met wapening

grootste waarde van de unitychecks = n.v.t. -

ponswapening mag stoppen op u_{out} - 1,5 d

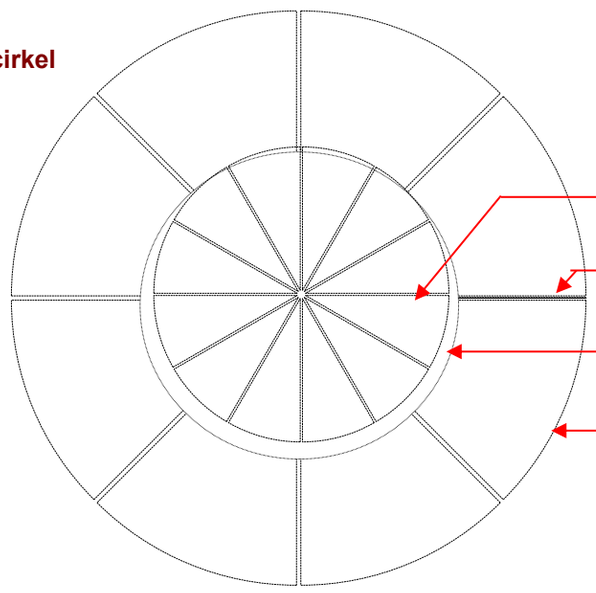
schematische weergave



verdeling ponswapening:

h.o.h.afstanden	$s_{r,begin}$= 80	$s_{r,i}$= 120	$s_{r,eind}$= -314	dubbele haarspelden
minimum eis:	$s_{r,begin,min}$>= 74			
maximum eis:	$s_{r,begin,max}$<= 124	$s_{r,i,max}$<= 186	$s_{r,eind,max}$<= 372	

schematische weergave
verdeling radialen ponscirkel



aantal radialen tot u_1= 12 st
aantal radialen tot u_{out}= 8 st
totale lengte van u_1= 4216 mm
totale lengte van u_{out}= 1939 mm

benodigde ponswapening per ponscirkel	A_{sw}	enkelsnedig			=	0	mm^2
maatgevende waarde "straal" periferie	x_{out}	maat vanaf kolom met ponswapening			=	134	mm
tussenafstand beugels / haarspelden	$s_{bgl,min}$	in periferie umin			=	142	mm
tussenafstand beugels / haarspelden	$s_{bgl,max}$	in periferie umax			=	115	mm

onderstaande unity-checks zijn NIET VAN TOEPASSING, er is GEEN ponswapening nodig

gekozen ponswapening	A_{sw} / $A_{sw,aanw,u1}$	0	/	1885	=	0,00 -
gekozen ponswapening	A_{sw} / $A_{sw,aanw,u_out}$	0	/	1257	=	0,00 -
max. ponsweerstand (6.52)	(0,75 $v_{Rd,c}$+ $v_{Rd,s}$) / k_{max} $v_{Rd,c}$	0,41	/	0,87	=	0,47 -
max. ponsweerstand (6.53)	v_{Ed} / $v_{Rd,max}$	0,96	/	4,22	=	0,23 -
beginafstand radiaal, minimum	$s_{r,begin,min}$ / $s_{r,\ begin}$	74	/	80	=	0,93 -
beginafstand radiaal, maximum	$s_{r,begin}$ / $s_{r,\ begin,max}$	80	/	124	=	0,65 -
tussenafstand radiaal, maximum	$s_{r,i}$ / $s_{r,i,max}$	120	/	186	=	0,65 -
eindafstand radiaal, maximum	$s_{r,eind}$ / $s_{r,eind,max}$	-314	/	372	=	-0,85 -
hart op hart tangentiaal u_1	$s_{t,1}$ / $s_{t,1,min}$	180	/	372	=	0,48 -
hart op hart tangentiaal u_{out}	$s_{t,out}$ / $s_{t,out,min}$	180	/	496	=	0,36 -
minimum doorsnede ponswap.	$A_{s,w,min}$ / $A_{s,w}$	8,4	/	79	=	0,11 -

art. 6.4.5 berekening ponswapening met beugels dubbele haarspelden of neergebogen staven

op te nemen ponskracht met wapening	$V_{Rd,s}=v_{Rd,s} * u_1 * d_{eff}\ 10^{-3}$	=	0,0	kN
schuifspanning door ponswapening	$v_{Rd,s}=v_{Ed}$ - 0,75 $v_{Rd,c}$	=	0,00	N/mm^2
toelaatbare staalspanning	$f_{y,wd,ef}=250 + 0,25 * d$ <= $f_{y,wd}$	=	312	N/mm^2
staaltrekspanning	f_{yk}	=	500	N/mm^2
rekenwaarde staaltrekspanning	$f_{y,wd}=f_{yd}$ met $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$	=	435	N/mm^2
benodigde ponswapening per mm (radiaal)	$A_{sw,r} = A_{sw} / s_{r,i,max}$	=	0,0	mm^2/mm'
6.52 benodigde ponswapening per ponscirkel	A_{sw}=[$v_{Rd,s}$ * u_1 * d_{eff} / (1,5* (d/s_r) *$f_{y,wd,ef}$] / sin α	=	0	mm^2
verhoudingsgetal	(d/s_r)	=	2,07	-
doorsnede **neergebogen wapening (2-snedig**	$A_{p,sw}$ = 2 0,25*π*d_{sw}^2	=	157	mm^2/bgl
aanwezige ponswapening tot ponscirkel u_1	$A_{sw,aanw}=n_1 * A_{p,sw}$	=	1885,0	mm^2
aanwezige ponswapening tot ponscirkel u_{out}	$A_{sw,aanw}=n_{out} * A_{p,sw}$	=	1256,6	mm^2
6.53 direct langs de kolom is de ponsweerstand begrenst tot de maximum waarde:	v_{Ed}= βV_{Ed} / u_0d <= $v_{Rd,max}$	=	0,96	N/mm^2
waarin	$v_{Rd,max}$ = 4,22 β= 1,00 V_{Ed}= 262	d=	248	mm
middenkolom	u_0 = minimale omtrek kolom	=	1100	mm
randkolom	u_0 = c_2 + 3d <= c_2+2 c_1 met c_2+2 c_1 = 1050	=	1050	mm
hoekkolom	u_0 = 3d <= c_1 + c_2 met c_1 + c_2 = 700	=	700	mm
V_{Ed}= 262 — 0,096 0 = 262	maatgevende waarde voor u_0=		1100	mm

© QEC ; www.qec.nu

eisen te stellen aan ponswapening

	kleinste afstand 1e ponswap v.a.kolom	$s_{r,begin,min}$ >=0,3d	radiaal afstand	=	74	mm
	grootste afstand 1e ponswap v.a.kolom	$s_{r,begin,max}$<=0,5d		=	124	mm
	maximale radiaalafstand	$s_{r,i,max}$ <= 0,75 d_{eff}		=	186	mm
	grootste afstand laatste ponswap tot u_{out}	$s_{r,eind,max}$<=1,5d		=	372	mm
9.4.3	max. afstand binnen 1e periferie (<=2d)	$s_{t,1}$<=1,5d	tangentiaal afstand	=	372	mm
	max. afstand buiten 1e periferie (>2d)	$s_{t,out}$<=2d	tangentiaal afstand	=	496	mm
9.11	minimum oppervlak enkele ponswapening	$A_{sw,min}$=0,08 s_r * s_t * $\sqrt{}$ f_{ck} / (1,5 $\sin\alpha$+$\cos\alpha$) f_{yk}		=	8,4	mm^2/staaf
		met s_r= 120	en s_t= 142			

benodigde periferie u_{out} zonder ponswapening

6,54	lengte periferie zonder ponswapening	u_{out}=β V_{Ed} / $v_{Rd,c}$ d_{eff}		=	1939	mm
	middenkolom rond	x_{out}={ u_{out} - π c } / 2π		=	134	mm
	middenkolom rechthoekig	x_{out}={ u_{out} - 2(c1+c2) } / 2π		=	86	mm
	randkolom rechthoekig	x_{out}={ u_{out} - 2a_y - 2c2 - c1 } / π		=	283	mm
	hoekkolom rechthoekig	x_{out}={ u_{out} - a_y - a_z - c2 - c1 }* 2 / π		=	789	mm
	maatgevende waarde "straal" periferie	x_{out}	maat vanaf kolom tot u_{out}	=	134	mm

verdeling ponswapening

afstand eerste ponswapening tot kolom	$s_{r,begin}$		=	80	mm
tussenafstand overige ponswapening	s= (n_2-1) $s_{r,i}$		=	120	mm
afstand laatste ponswapening tot u_{out}	$s_{r,eind}$ = x_{out} - $s_{r,begin}$ - (n_2 - 1) s_r - d		=	-314	mm
		totaal	=	-114	mm

breedte en tussenafstand beugels / haarspelden in laatste periferie van 1e ponscirkel

afstand zijkant kolom tot u1	x_{u1}=2d_{eff}		=	496	mm
max aantal ponswapeningstaven tot u1	n_3= 1 +(x_{u1} - $s_{r,begin}$) / $s_{r,i}$		=	4,5	st
max aantal ponswapeningstaven tot u1	n_3	afgerond	=	4	st
straal vanaf kolom	x_{min}=$s_{r,begin}$ + (n3-1) *$s_{r,i}$		=	440	mm

berekening omtrek en minimale breedte laatste ponswapening voor u_1

middenkolom rond	u_{min}=π *(c+2 x_{min})		=	3864	mm
middenkolom rechthoekig	u_{min}= 2(c1+c2) + 2$\pi$$x_{min}$		=	4165	mm
randkolom rechthoekig	u_{min}= 2a_y+c1+2c2 + $\pi$$x_{min}$		=	2432	mm
hoekkolom rechthoekig	u_{min}= a_y+a_z+c1+c2+0,5$\pi$$x_{min}$		=	1041	mm
maatgevende waarde	u_{min}		=	3864	mm
tussenafstand beugels / haarspelden	u_{min} / n_1 - b_{hrsp}	met b_{hrsp}= 180	=	142	mm
gemiddelde breedte ponsbeugel in u_1	$s_{t,1}$=$b_{hrsp,\ in\ u,1}$ = 0,5 * u_{min} / n_1		=	161	mm

berekening breedte en tussenafstand beugels / haarspelden in laatste periferie (vlak bij u_{out})

straal vanaf kolom	x_{max}=$s_{r,begin}$ + s	=	200	mm

berekening omtrek en minimale breedte laatste ponswapening voor u_{out}

middenkolom rond	u_{max}=π *(c+2 x_{max})		=	2356	mm
middenkolom rechthoekig	u_{max}= 2(c1+c2) + 2$\pi$$x_{max}$		=	2657	mm
randkolom rechthoekig	u_{max}= 2a_y+c1+2c2 + $\pi$$x_{max}$		=	1678	mm
hoekkolom rechthoekig	u_{max}= a_y+a_z+c1+c2+0,5$\pi$$x_{max}$		=	1014	mm
maatgevende waarde	u_{max}		=	2356	mm
tussenafstand beugels / haarspelden	u_{max} / n_{out} - b_{hrsp}	met b_{hrsp}= 180	=	115	mm
gemiddelde breedte ponsbeugel in u_{out}	$s_{t,out}$= $b_{hrsp,\ in\ u,out}$ = 0,5 * u_{max} / n_{out}		=	147	mm

opmerking:

3.2 Hemelwaterafvoer

3.2.1 Noodoverstorten

Movares Adviseurs en Ingenieurs
Utrecht
Gebruikslicentie COMMERCIELE-versie tot 1-11-2022

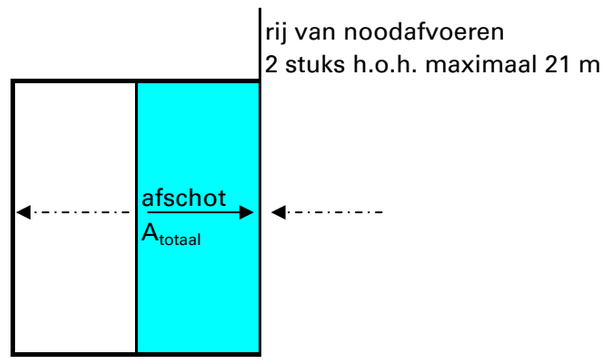
Belasting door regenwater

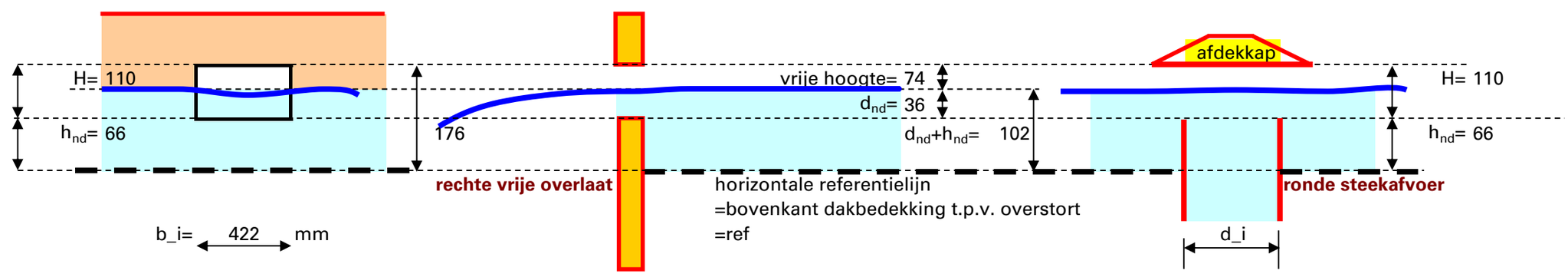
berekening noodoverstorten volgens hoofdstuk 7 NEN-EN 1991-1-3 sneeuw

rechte vrije overlaat b x h:422 mm x110 mm

onderkant op 66 mm boven laatste punt dakbedekking (ref.)

werk		=	380kV Standaardisatie TenneT	
werknummer		=	MN003389	
onderdeel		=	CDG noodoverstorten (NOS)	
referentieperiode		=	50	jaar
vorm van de noodafvoer		=	rechte vrije overlaat	
breedte noodafvoer	b_i	=	422	mm
hoogte (rechthoekige) noodafvoer	H	=	110	mm
hoogte boven dakbedekking	h_{nd}	=	66	mm
aantal noodafvoeren dat afvoert op A_{totaal}	n	=	2	stuk
∑ dakoppervlak naar één gevelzijde	A_{totaal}	=	193	m^2
maximaal afwaterend op één noodafvoer	$A_{1\ noodafvoer}$	=	97,2	m^2
maximale h.o.h. noodafvoer bij Atotaal	h.o.h.	=	21,2	m





debiet (7.2) en (7.3)	Q_h	=	A	i_r	=	97,2	0,05	10^{-3}	=	0,005	m^3/s
maximum (7.6) (bij ronde steekafvoer)	$Q_{h,u}$	=	2,5	$d_i^{5/2}$	=	2,5	$0,422^{5/2}$		=	0,289	m^3/s
waterhoogte boven noodafvoer (7.4) of (7.7)	$d_{nd,i}$	=	0,7	$\left(\frac{Q_h}{b_i}\right)^{2/3}$	=	0,7	$\left(\frac{0,005}{0,422}\right)^{2/3}$		=	0,036	m
waterhoogte, t.o.v horizontale referentielijn (7.8)	d_{hw}	=	d_{nd}	+ h_{nd}	=	35,7	+ 66		=	101,7	mm

unitycheck: maximale h.o.h. afstand (figuur NB.4)	=	21,2	/ 30	= 0,71
unitycheck: minimum vrije hoogte / werkelijke vrije hoog	=	30	/ 74	= 0,40

opmerking
De belasting op het dak t.o.v. de horizontale referentielijn is : 1,0 kN/m^2

volumieke massa water	γ_w=	10	kN/m^3
regenintensiteit ; zie ook (7.2)	i_r=	0,05	$10^{-3}m/s$

© QEC ; www.qec.nu

Bijlage 5 Lokale controles

5.1 Adviesnota lokale controles

Bijlage 6 Wapeningsberekening

6.1 Adviesnota wapeningsberekening

Deze adviesnota bevat de wapeningsberekeningen van alle in het werk gestorte elementen. Hierbij zijn de prefab-elementen buiten beschouwing gelaten.

ADVIESNOTA

AAN	[redacted]
VAN	ir. D.Y. [redacted]
TELEFOON	[redacted]
OPSTELLER	ir. DY [redacted]
CONTROLEUR	[redacted]
KENMERK	B95-DMO-HS-ADV-22007560
PROJECTNUMMER	MN003389
STATUS	Vrijgegeven
VERSIE	2.0
ONDERWERP	Standaardisatie 380kV - CDG - Wapeningsberekening
DATUM	10 februari 2023

1. Algemeen

Deze adviesnota betreft een bijlage van de CDG Constructieve DO-Rapportage [1]. Alle gebruikte gegevens van deze nota zijn gebaseerd op de uitgangspunten zoals opgesteld in deze rapportage.

Dit document is niet leesbaar/ te verstrekken zonder het hoofddocument.

1.1 Referentiedocumenten

[Ref.]	Kenmerk	Titel	Versie	Datum
[1]	00000-03-38140	CDG - Constructieve uitgangspunten en berekeningen	2.0	10-02-2023

Versiehistorie

Versie	Naam	Datum	Korte toelichting
1.0	Eerste vrijgave (100%)	22-11-2022	
2.0	Tweede vrijgave (100%)	10-02-2023	Ontbrekende belastingen toegevoegd

Toelichting wijzigingen

- Ontbrekende belastingen
  Voor de opzet van de belastingen, is verwezen naar de hoofdrapportage. De toegepaste wapening voor waterdichtheid (Ø12-100; is dekkend voor de toegepaste belastingen).

2. Wapeningsberekening

De hoofdwapening voor de kelderbak is uitgewerkt aan de hand van de SCIA-betonmodule. Deze is gecontroleerd op zowel UGT (sterkte) als BGT (scheurwijdte). De resultaten zijn hieronder samengevat.

De uitwerking van de wapeningsberekeningen is terug te vinden in de verschillende SCIA-rapportages. Hier zijn de rapportages voor zowel de fundering op staal als de fundering op palen terug te vinden.

2.1 Algemeen

Deze wapeningsberekening bevat de in-het-werk-gestorte elementen. Het gaat hierbij om de volgende types:

Tabel 1 Types in-het-werk-gestorte-betonelementen

Type	Element	Afkorting
1	Keldervloer	KV
2	Kelderwand (gevel)	KWGE
3	Kelderwand (binnen)	KWBI
4	Kelderwand (NSA)	NSA
5[1]	Kelderwand (prefab)	KWP
6	Funderingspalen	FP

Wat standaardisatie voor het CDG betekend is omschreven in [1]. Daarmee is deze uitwerking bedoeld om zowel op staal als op palen te functioneren. Zo is de wapening opgezet.

2.2 Ontwerpprocedure

De wapening is ontworpen aan de hand van de betonmodule in SCIA-Engineer. Hiertoe is onderscheid gemaakt in de verschillende types. Dit onderscheid is op basis van:

- Vloeren / wanden
- Diktes
- Wapeningsopzet
- Milieueisen

Deze types zijn hierna kort toegelicht. Verder is onderscheid gemaakt tussen de fundering op staal en op palen. Dit is zodanig terug te vinden in deze rapportage.

2.3 Stijfheidsverdeling

De constructie is statisch onbepaald. Hiertoe is de stijfheidsverhouding tussen de verschillende onderdelen van belang voor de juistheid van de krachtsverdeling. Hiertoe is het uitgangspunt dat alle op buiging belastte elementen gescheurd zullen zijn en hiermee een lagere E-modules hebben. Deze lagere E-modulus is meegenomen in de modellering.

[1] Voor deze laatste types is de wapening niet bepaald. Dit is aan de prefab-leverancier. Deze heeft wel invloed op de krachten en is daarom onderdeel van deze lijst.

2.4 Spreiding en middeling

Om de spanningspieken als gevolg van het eindige elementen model te middelen is gebruik gemaakt van de middelingsstroken-functie in SCIA Engineer. Hierbij is voor de spreiding van de kracht in het beton een hoek van 45 graden aangehouden, die is opgeteld bij de breedte van het aangrenzende object (funderingspaal; kelderwand) en de dikte van het object zelf.

Dit geeft de volgende spreidingsbreedtes voor de middelingsstroken. Hierbij is gebruik gemaakt van de types, zoals op de vorige pagina beschreven:

Tabel 2 Overzicht spreidingsbreedtes

Nummer	Object	Locatie	Spreidingsbreedte [m]
1-2	KV	KWGE	0,55 (= 2 x 0,300 / 2 + 0,250)
1-3.1	KV	KWBI-1	0,65 (= 2 x 0,300 / 2 + 0,350)
1-3.2	KV	KWBI-2	0,55 (= 2 x 0,300 / 2 + 0,255)
1-4	KV	NSA	0,65 (= 2 x 0,300 / 2 + 0,350)
1-5	KV	KWP	0,46 (= 2 x 0,300 / 2 + 0,160)
1-6	KV	FP	0,65 (= 2 x 0,300 / 2 + 0,350)
2-1	KWGE	KV	Idem aan 1-2
2-2	KWGE	KWGE	0,50 (= 2 x 0,250 / 2 + 0,250)
2-3.1	KWGE	KWBI-1	0,60 (= 2 x 0,250 / 2 + 0,350)
2-3.2	KWGE	KWBI-2	0,55 (= 2 x 0,250 / 2 + 0,255)
2-5	KWGE	KWP	0,41 (= 2 x 0,250 / 2 + 0,160)
3.1-2	KWBI-1	KWGE	Idem aan 2-3.1
3.2-2	KWBI-2	KWGE	Idem aan 2-3.2
3.1-5	KWBI-1	KWP	0,51 (= 2 x 0,350 / 2 + 0,350)
3.2-5	KWBI-2	KWP	0,41 (= 2 x 0,255 / 2 + 0,160)
4-1	NSA	KV	Idem aan 1-4

2.5 Milieuklassen en dekkingen

Hieronder is een overzicht gegeven van de toegepaste dekkingen. De bijbehorende milieuklassen zijn terug te vinden in [1]. Verder uitleg is hier terug te vinden betreffende de grondslag hiervan.

Tabel 3 Overzicht toegepaste milieuklassen

Elementen	Dekking [mm]
Keldervloer (buitenkant; bovenkant)	40
Keldervloer (buitenkant; onderkant)	40
Keldervloer (binnenkant)	25
Kelderwanden (buitenkant)	40
Kelderwanden (binnenkant)	25
Interne betonwanden (prefab)	25
Gevels binnenste schil (prefab)	25
Gevels buitenste schil (prefab)	40

Tabel 4 Overzicht scheurwijdte-eisen

Type	Onderdeel	Zijde	w_{max} [mm]
1	Keldervloer	Boven, binnen Boven, buiten Onder, buiten	0,15 0,07 0,07
2	Kelderwand (gevel)	Binnen Buiten	0,15 0,07
3	Kelderwand (binnen)	Binnen	0,15
4	Kelderwand (NSA)	Binnen Buiten	0,15 0,07

3. Fundering op staal

Voor de bijbehorende SCIA-rapportage is verwezen naar bijlage 1.1.1

3.1 Basis- en bijlegwapening

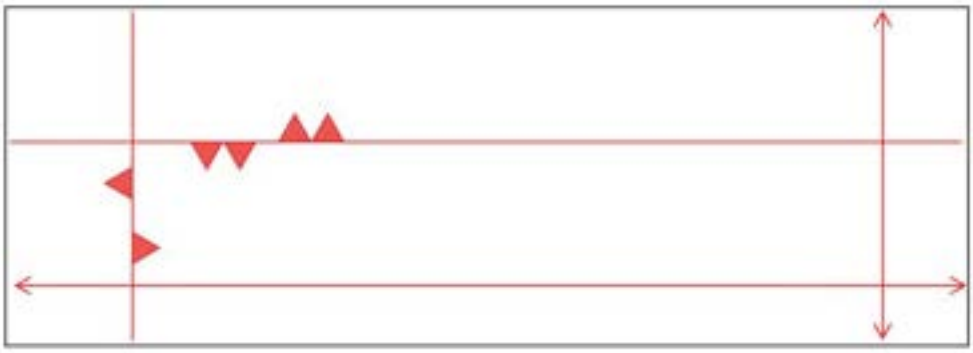
Voor deze wapeningsopzet is een basisnet Ø12-100 toegepast. Indien deze basiswapening niet voldoet, is bijlegwapening noodzakelijk. De volgende wapeningsconfiguraties worden (mogelijk) toegepast.

Tabel 5 Overzicht wapeningsopzetten

Type	Basis wapening	Bijlegwapening	Oppervlakte [mm²/m]
1	Ø12-100	n.v.t.	1131
2	Ø12-100	Ø12-200	1696 (= 1131 + 565)
3	Ø12-100	Ø12-100	2262 (= 1131 + 1131)
4	Ø12-100	Ø16-100	3142 (= 1131 + 2011)

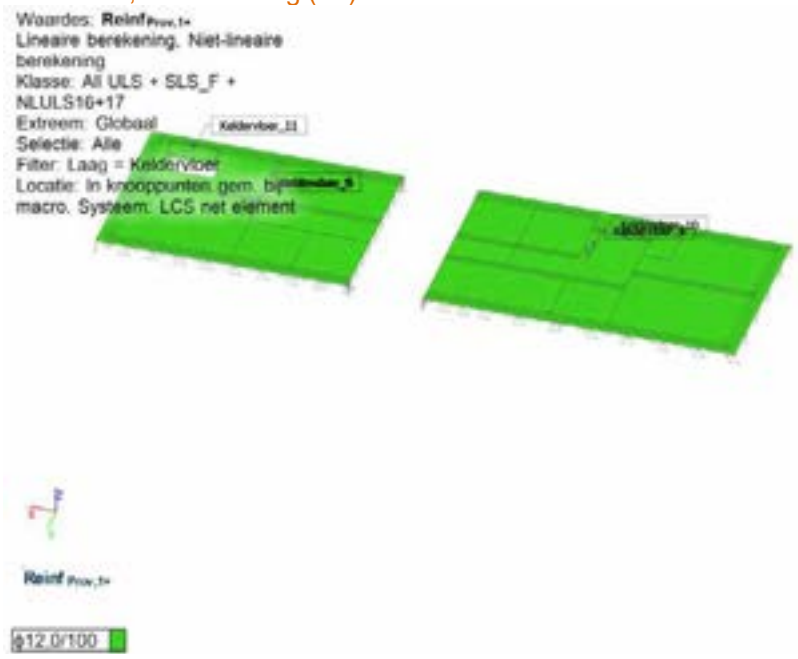
3.2 Type 1: Keldervloer

De 1e laag is in de breedterichting van het CDG en de 2e laag in de lengterichting.



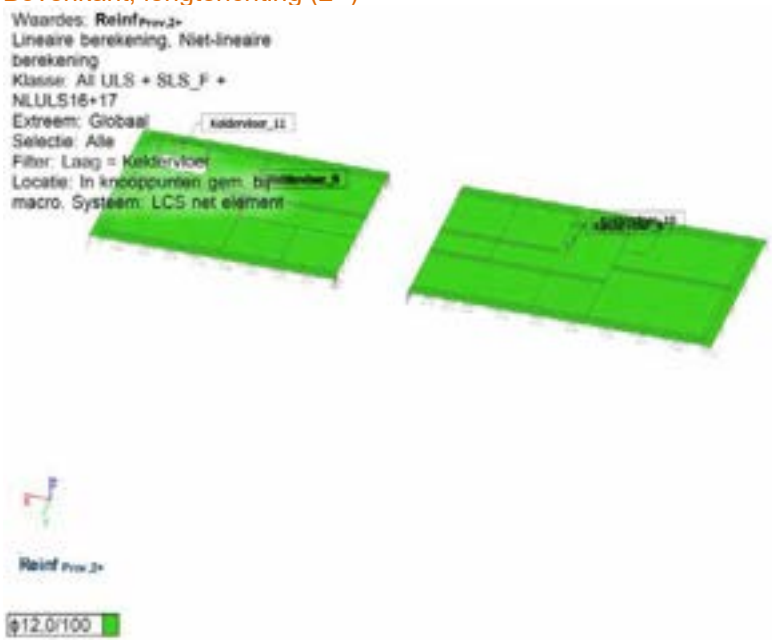
Figuur 1 Opbouw vloerwapening

Bovenkant; dwarsrichting (1+)



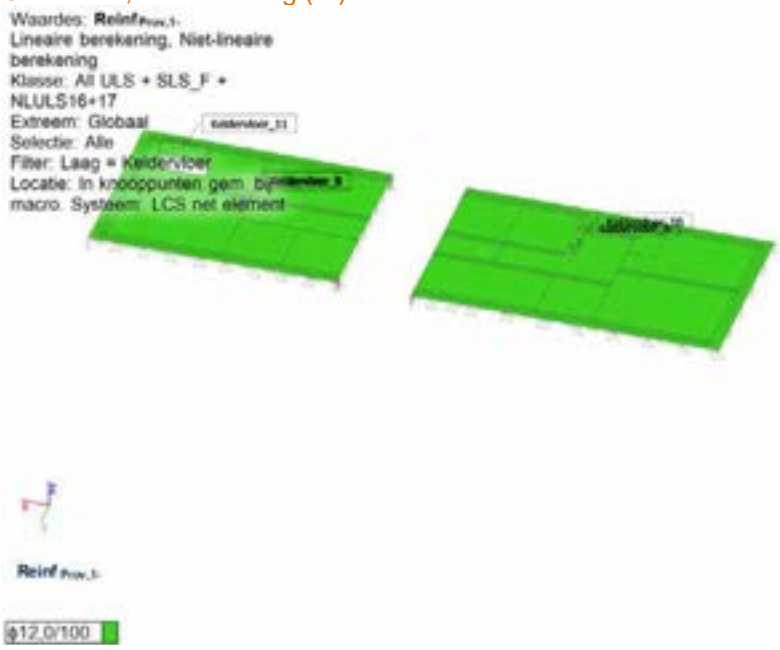
Figuur 2 Wapeningsopzet; richting 1; boven

Bovenkant; lengterichting (2+)



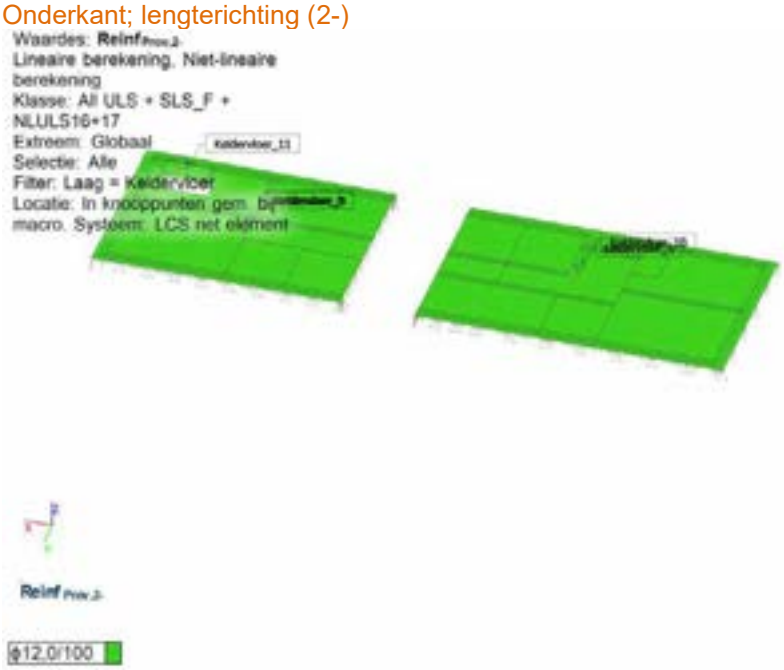
Figuur 3 Wapeningsopzet; richting 2; boven

Onderkant; dwarsrichting (1-)



Figuur 4 Wapeningsopzet; richting 1; onder

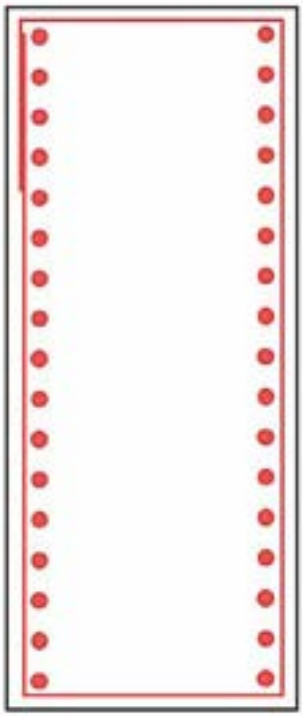
Onderkant; lengterichting (2-)



Figuur 5 Wapeningsopzet; richting 2; onder

3.3 Type 2: kelderwanden buiten + Type 4: kelderwanden NSA

De 1e laag is in de verticale richting van het element geplaatst en de 2e laag in de horizontale richting.

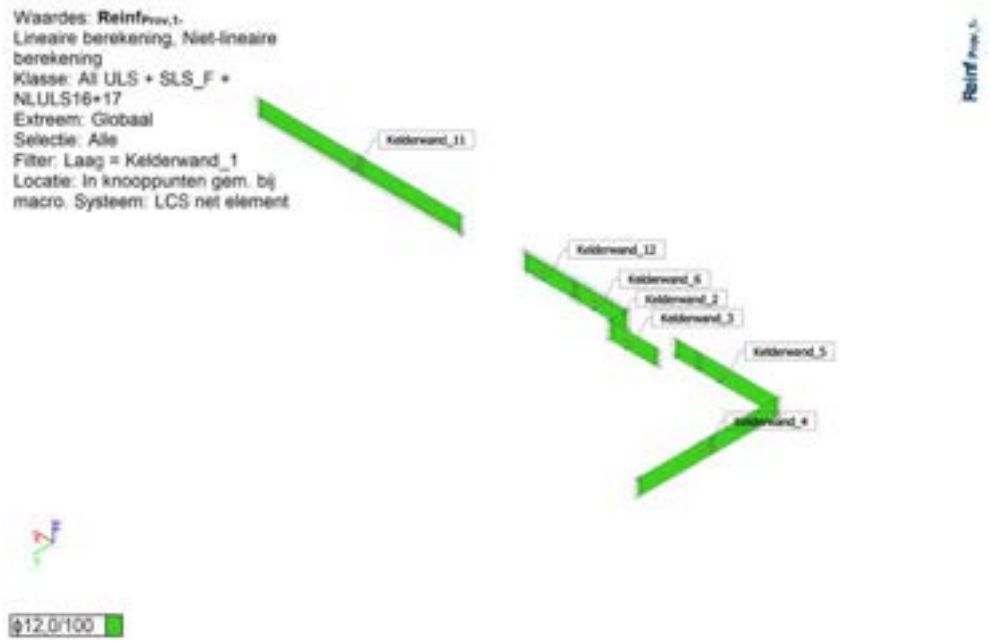


Figuur 6 Impressie Opbouw wandwapening, schaal + aantal staven kunnen afwijken

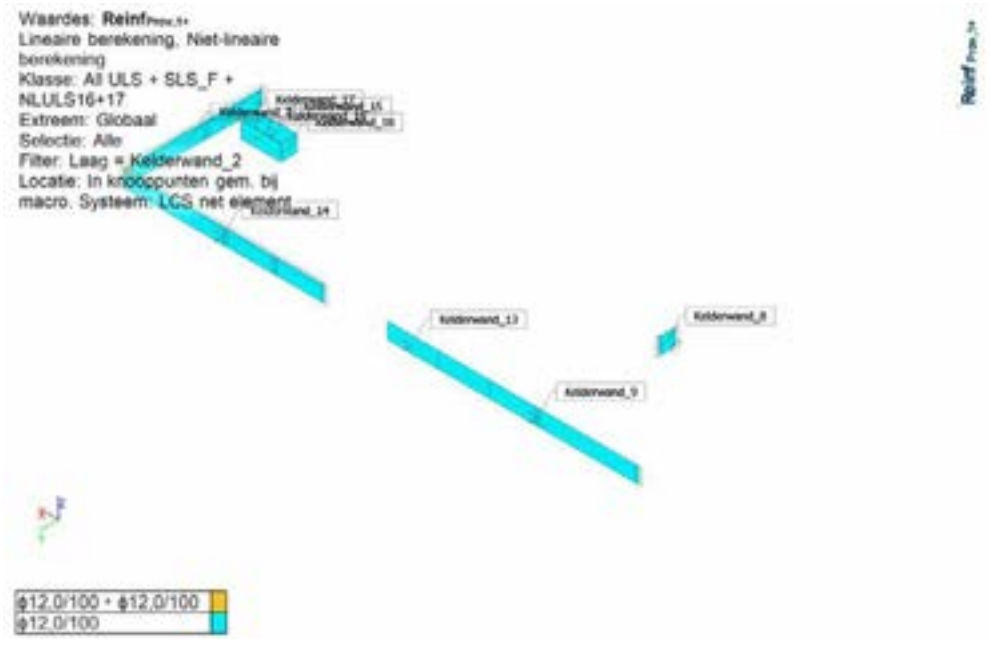
Dit type is in SCIA opgedeeld in twee types: type 1 en type 2. Het verschil is de oriëntatie van de platen. Van type 1 is de lokale z-as naar binnen gericht en van type 2 naar buiten. In deze sectie zijn deze onder de juiste paragraaf ondergebracht en de plaatsing van de wapening is tekstueel omschreven.

Buitenkant; verticaal

Deze waarden dienen toegepast te worden als beugels.

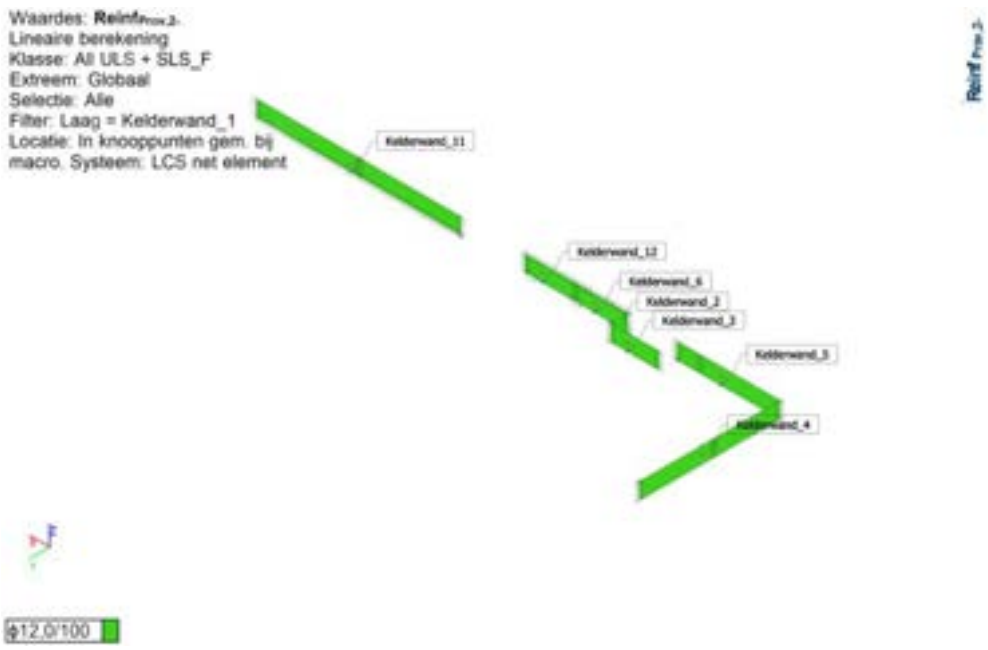


Figuur 7 Wapeningsopzet; richting 1; onder

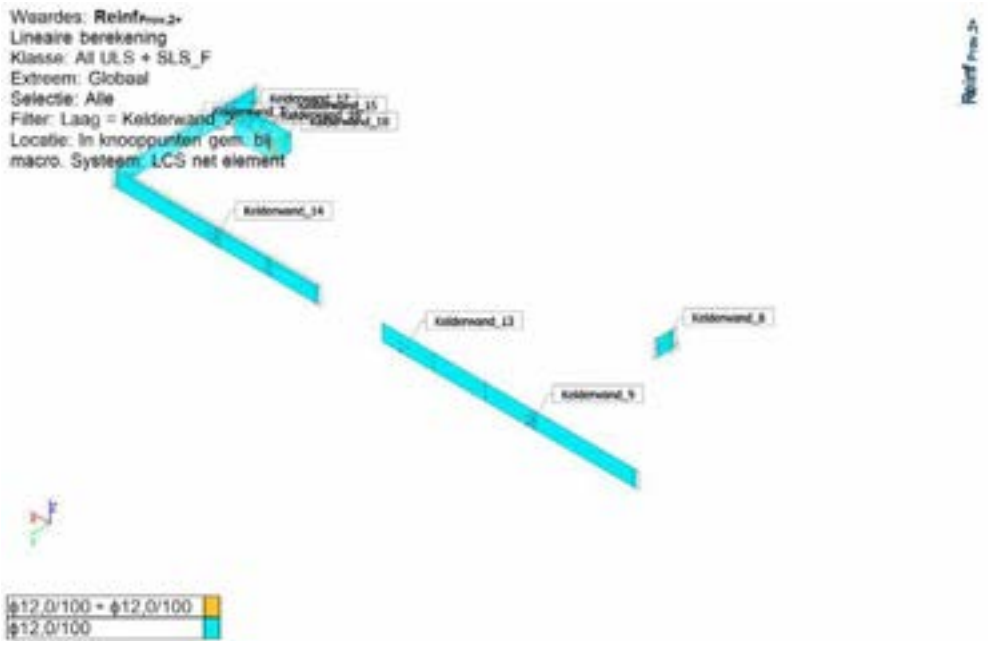


Figuur 8 Wapeningsopzet; richting 1; boven

Buitenkant; horizontaal



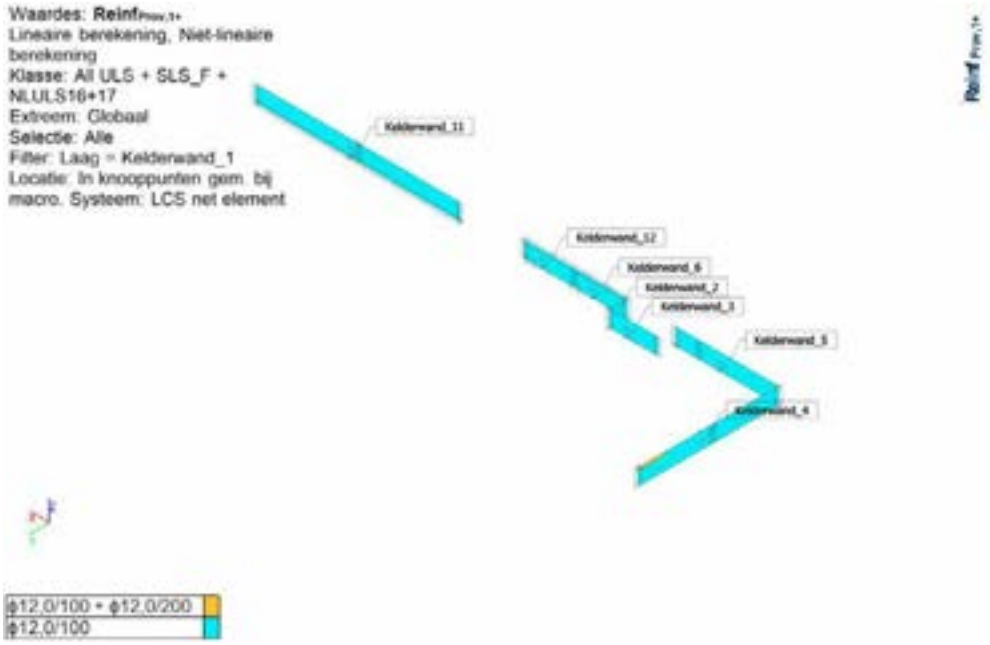
Figuur 9 Wapeningsopzet; richting 2; onder



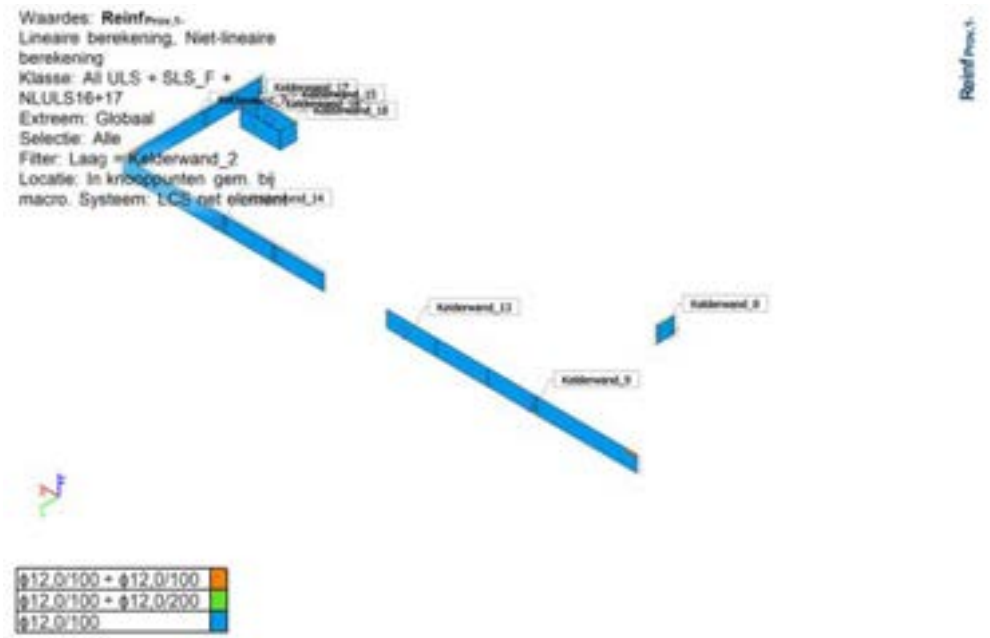
Figuur 10 Wapeningsopzet; richting 2; boven

Binnenkant; verticaal

Deze waarden dienen toegepast te worden als beugels.

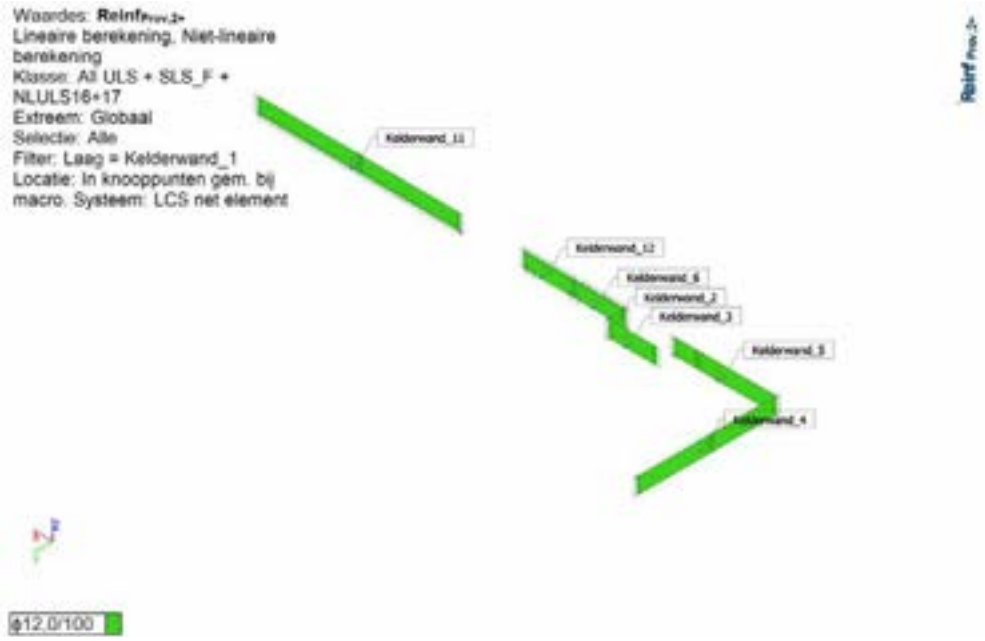


Figuur 11 Wapeningsopzet; richting 1; boven

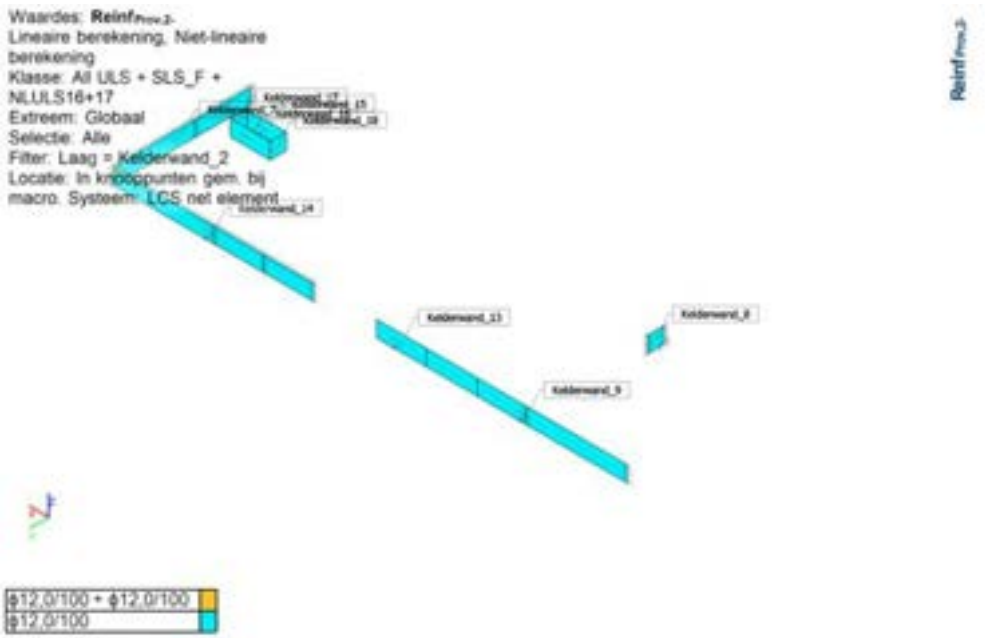


Figuur 12 Wapeningsopzet; richting 1; onder

Binnenkant; horizontaal



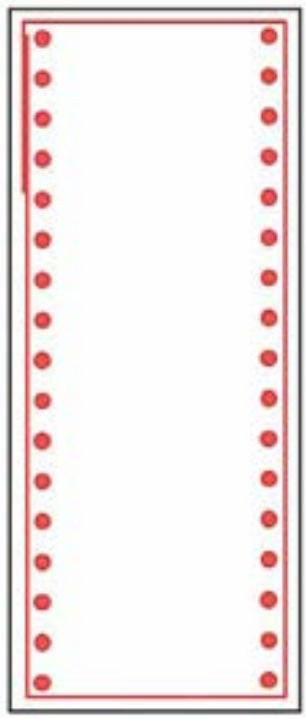
Figuur 13 Wapeningsopzet; richting 2; boven



Figuur 14 Wapeningsopzet; richting 2; onder

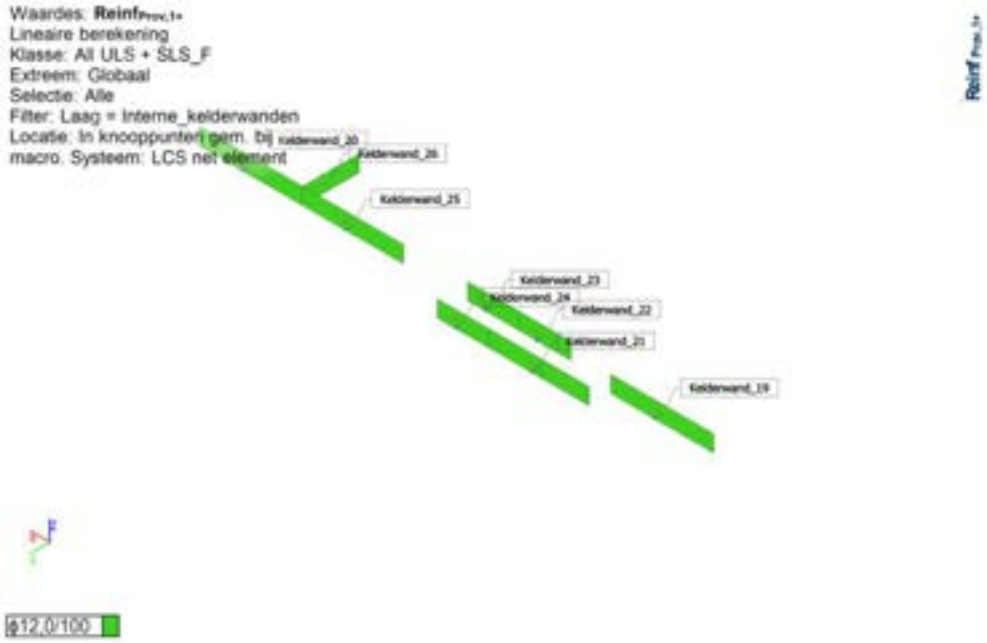
3.4 Type 3: kelderwanden binnen

De 1e laag is in de verticale richting van het element geplaatst en de 2e laag in de horizontale richting.



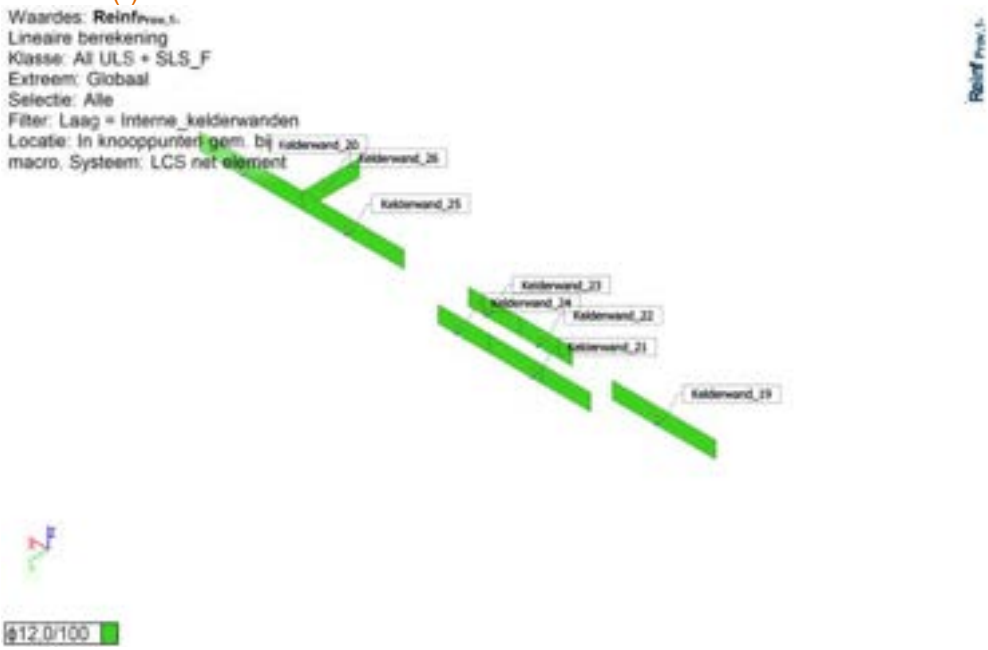
Figuur 15 Impressie Opbouw wandwapening, schaal + aantal staven kunnen afwijken

Verticaal (+)



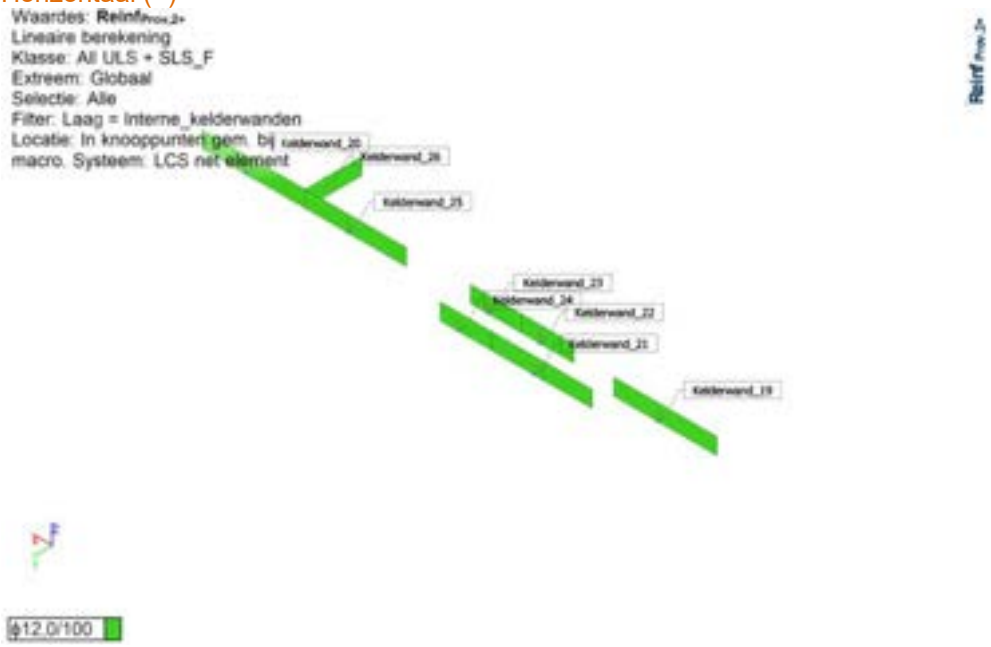
Figuur 16 Wapeningsopzet; richting 1; boven

Verticaal (-)



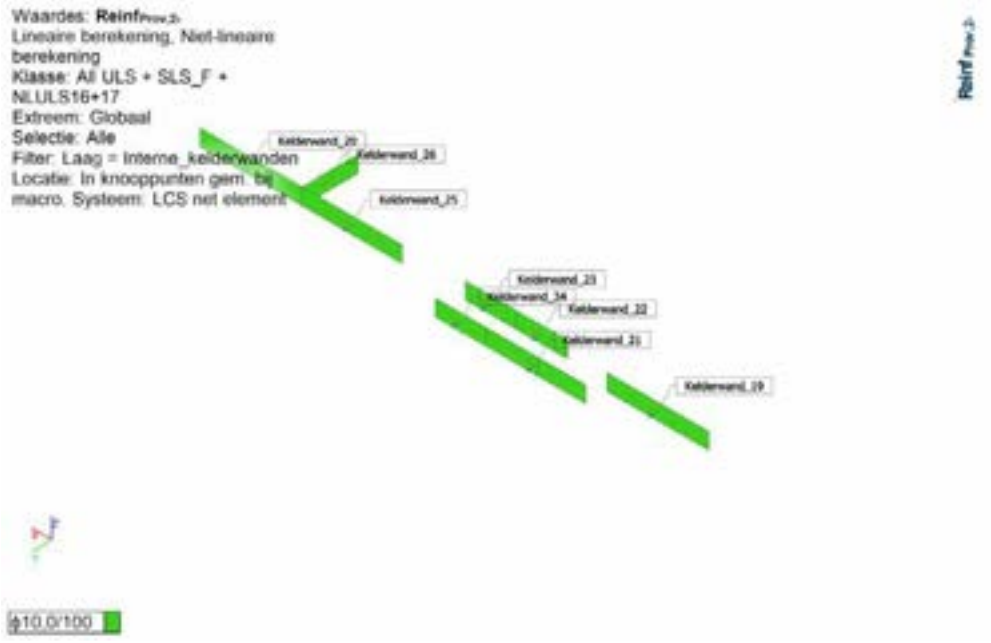
Figuur 17 Wapeningsopzet; richting 1; onder

Horizontaal (+)



Figuur 18 Wapeningsopzet; richting 2; boven

Horizontaal (-)



Figuur 19 Wapeningsopzet; richting 2; onder

4. Fundering op palen

Voor de bijbehorende SCIA-rapportage is verwezen naar bijlage 1.1.2

4.1 Palen

Hiervoor is zijn palen aangenomen van Ø350. Ter plaatse van de funderingspalen is een middelingsstrook toegepast. Zie hiervoor het overzicht in sectie 2.4.

4.2 Basis- en bijlegwapening

Voor deze wapeningsopzet is een basisnet Ø12-100 toegepast. Indien deze basiswapening niet voldoet, is bijlegwapening noodzakelijk. De volgende wapeningsconfiguraties worden toegepast.

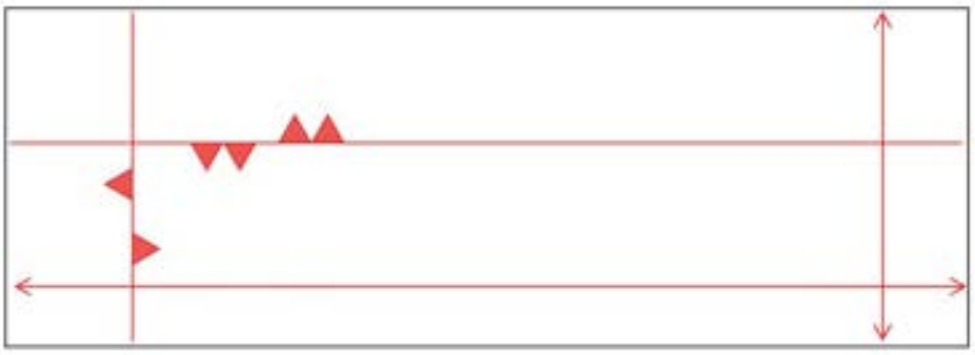
Tabel 6 Overzicht wapeningsopzetten

Type	Basis wapening	Bijlegwapening	Oppervlakte [mm²/m]
1	Ø12-100	n.v.t.	1131
2	Ø12-100	Ø12-200	1696 (= 1131 + 565)
3	Ø12-100	Ø12-100	2262 (= 1131 + 1131)
4	Ø12-100	Ø16-100	3142 (= 1131 + 2011)

4.3 Type 1: Keldervloer

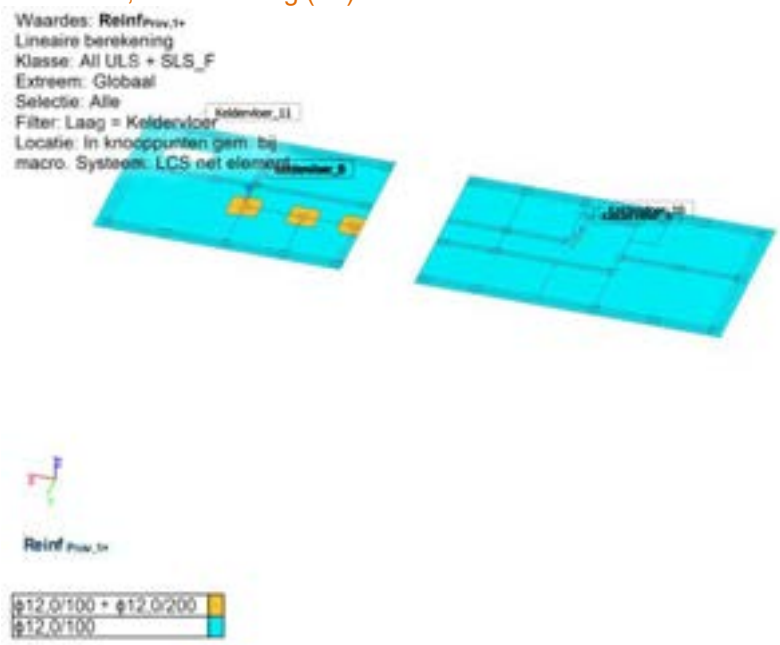
Basis- en bijlegwapening

De 1e laag is in de breedterichting van het CDG en de 2e laag in de lengterichting.



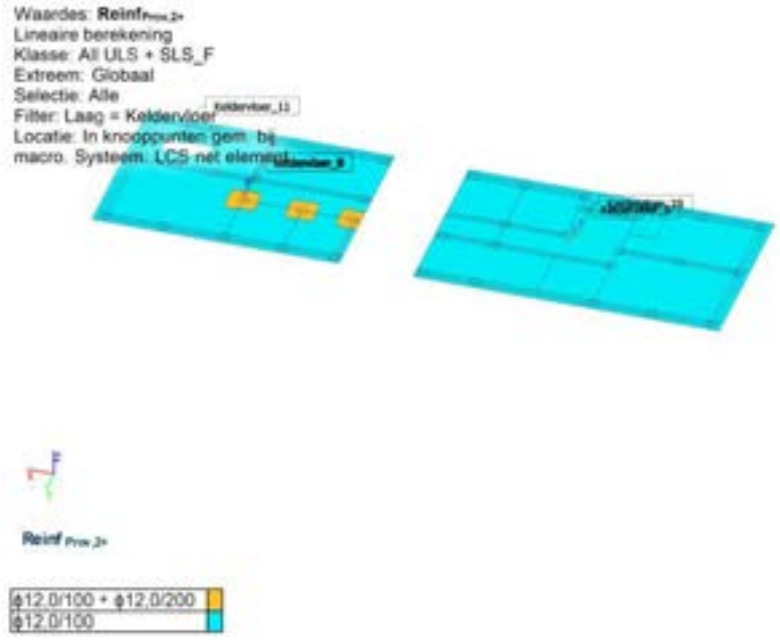
Figuur 20 Opbouw vloerwapening

Bovenkant; dwarsrichting (1+)



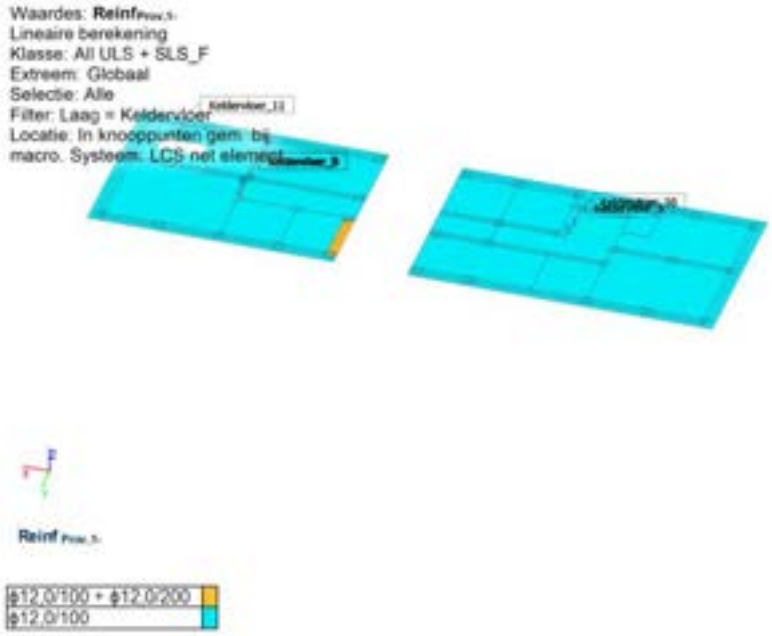
Figuur 21 Wapeningsopzet; richting 1; boven

Bovenkant; lengterichting (2+)



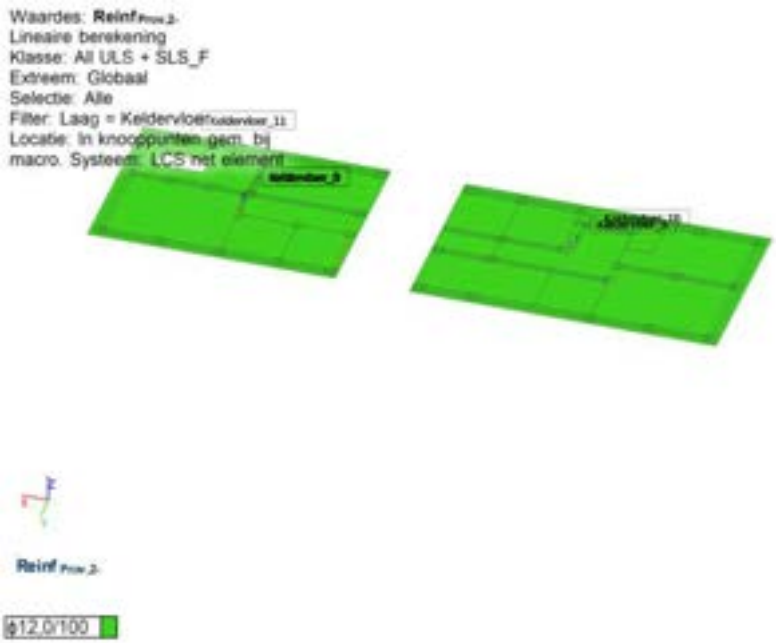
Figuur 22 Wapeningsopzet; richting 2; boven

Onderkant; dwarsrichting (1-)



Figuur 23 Wapeningsopzet; richting 1; onder

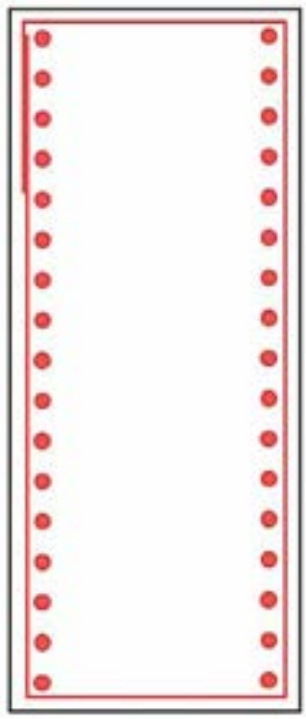
Onderkant; lengterichting (2-)



Figuur 24 Wapeningsopzet; richting 2; onder

4.4 Type 2: kelderwanden buiten + Type 4: kelderwanden NSA

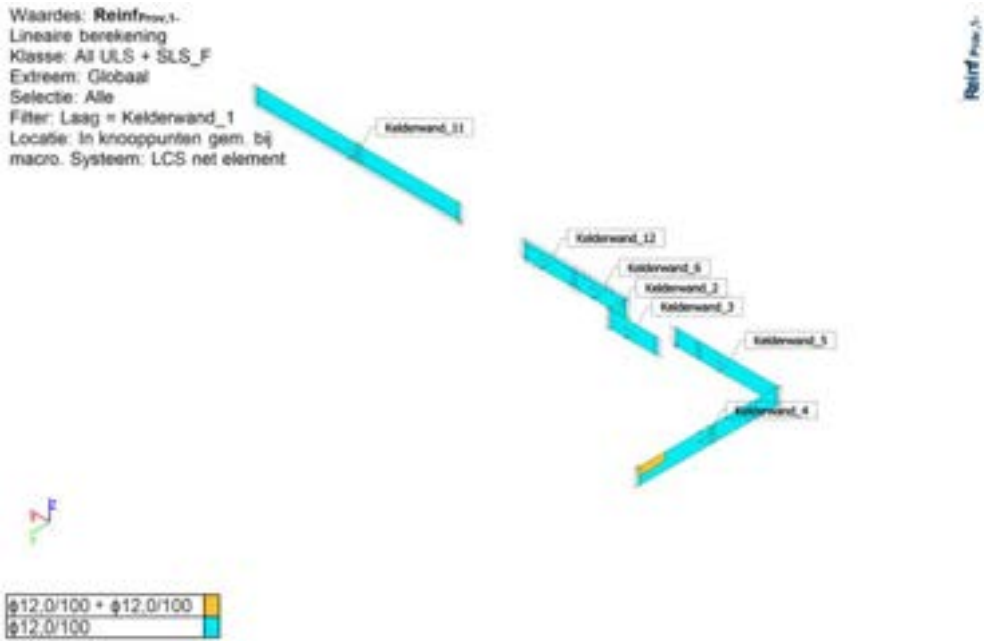
De 1e laag is in de verticale richting van het element geplaatst en de 2e laag in de horizontale richting.



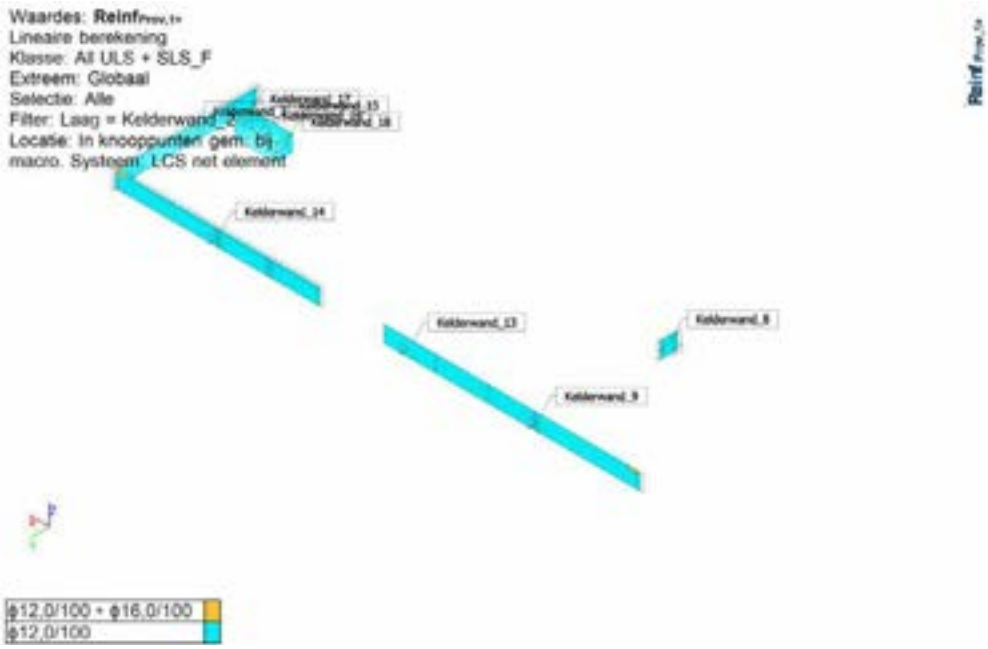
Figuur 25 Impressie Opbouw wandwapening, schaal + aantal staven kunnen afwijken

Dit type is in SCIA opgedeeld in twee types: type 1 en type 2. Het verschil is de oriëntatie van de platen. Van type 1 is de lokale z-as naar binnen gericht en van type 2 naar buiten. In deze sectie zijn deze onder de juiste paragraaf ondergebracht en de plaatsing van de wapening is tekstueel omschreven.

Buitenkant; verticaal

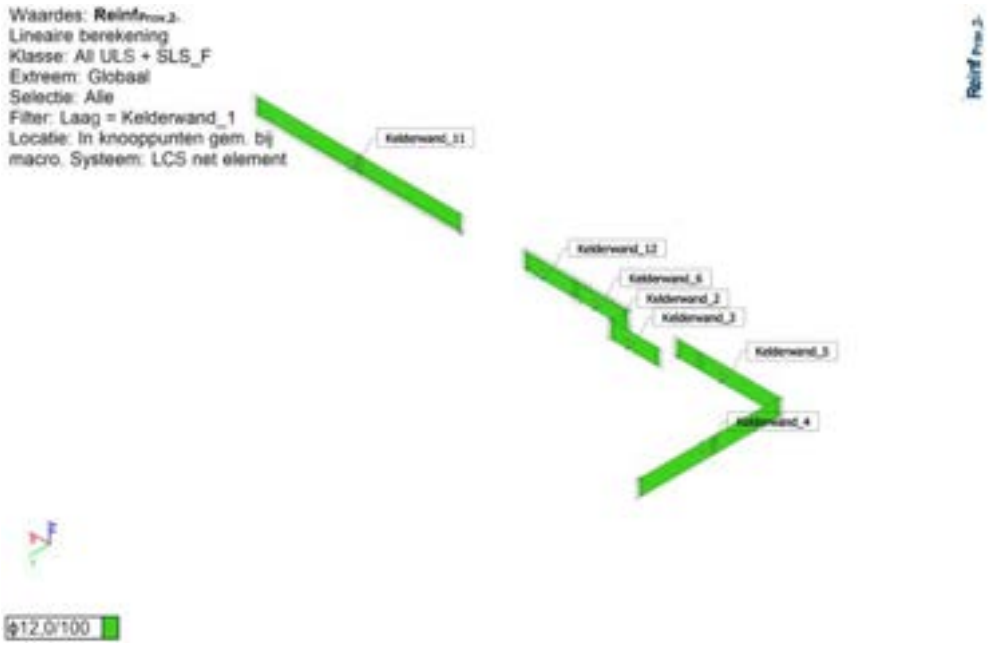


Figuur 26 Wapeningsopzet; richting 1; onder

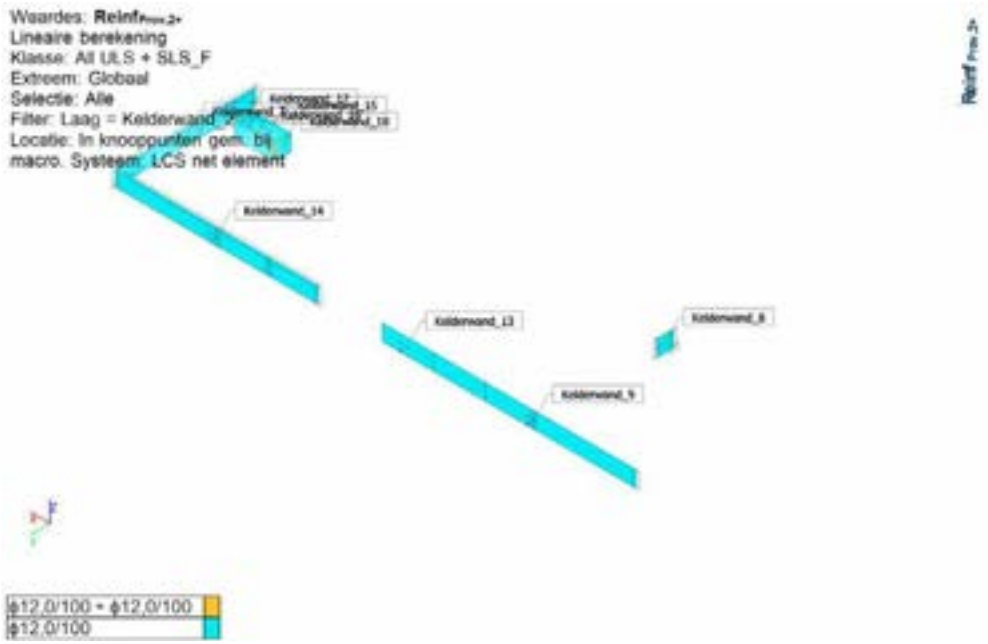


Figuur 27 Wapeningsopzet; richting 1; boven

Buitenkant; horizontaal

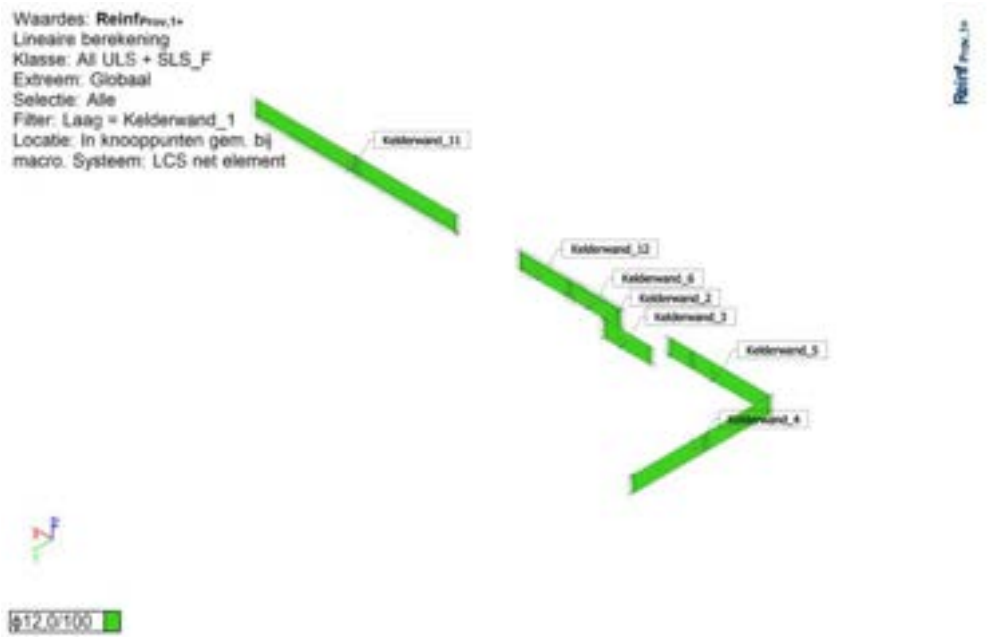


Figuur 28 Wapeningsopzet; richting 2; onder

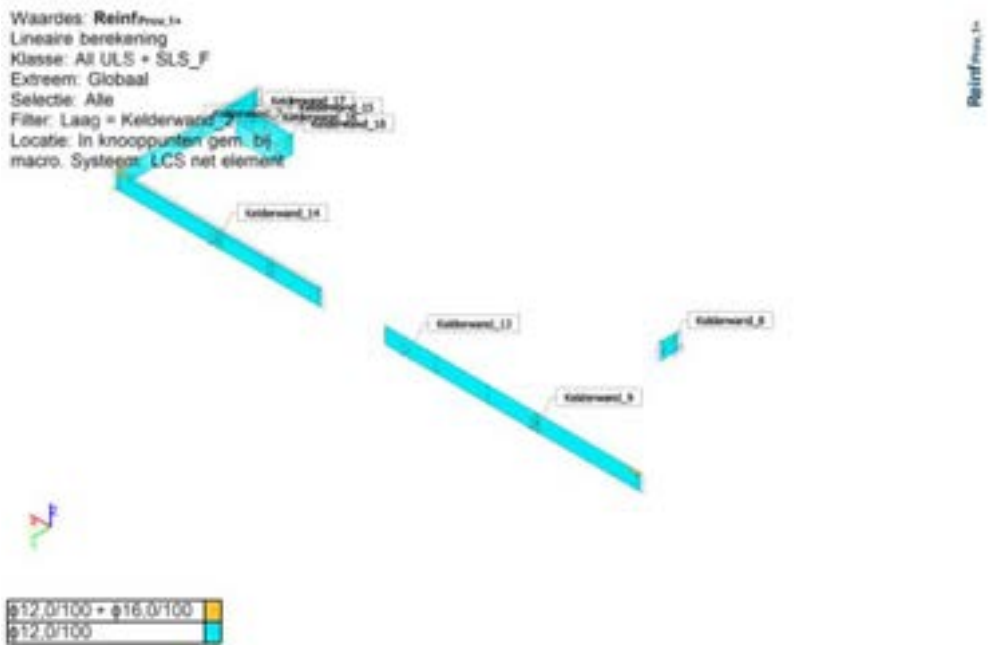


Figuur 29 Wapeningsopzet; richting 2; boven

Binnenkant; verticaal

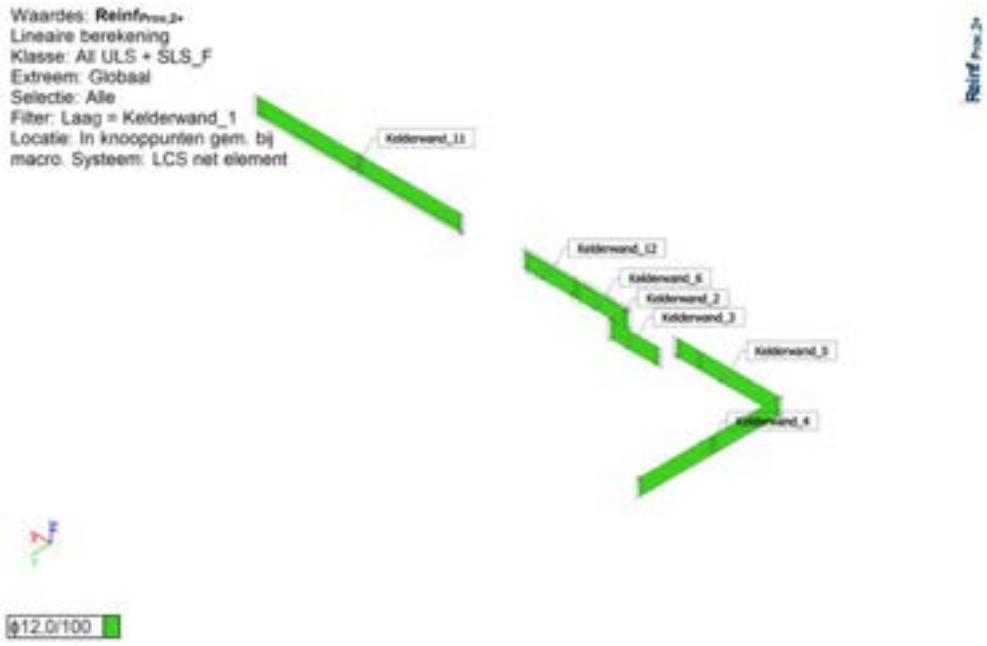


Figuur 30 Wapeningsopzet; richting 1; boven

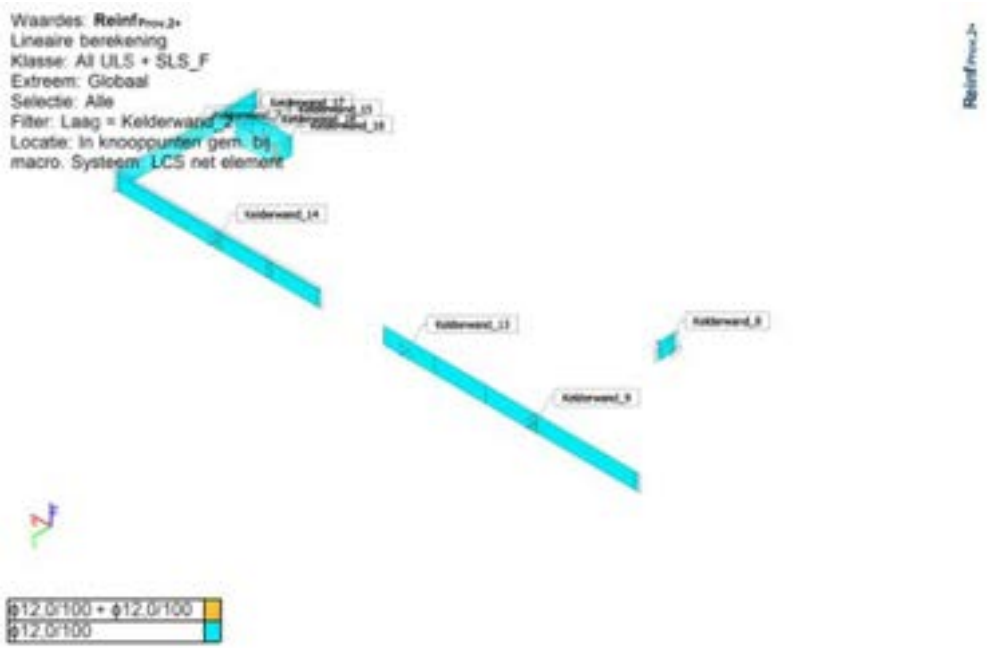


Figuur 31 Wapeningsopzet; richting 1; onder

Binnenkant; horizontaal



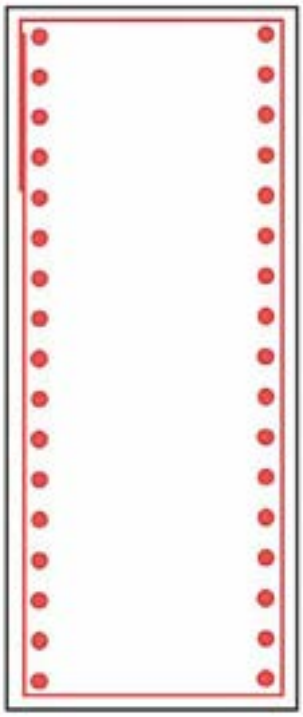
Figuur 32 Wapeningsopzet; richting 2; boven



Figuur 33 Wapeningsopzet; richting 2; onder

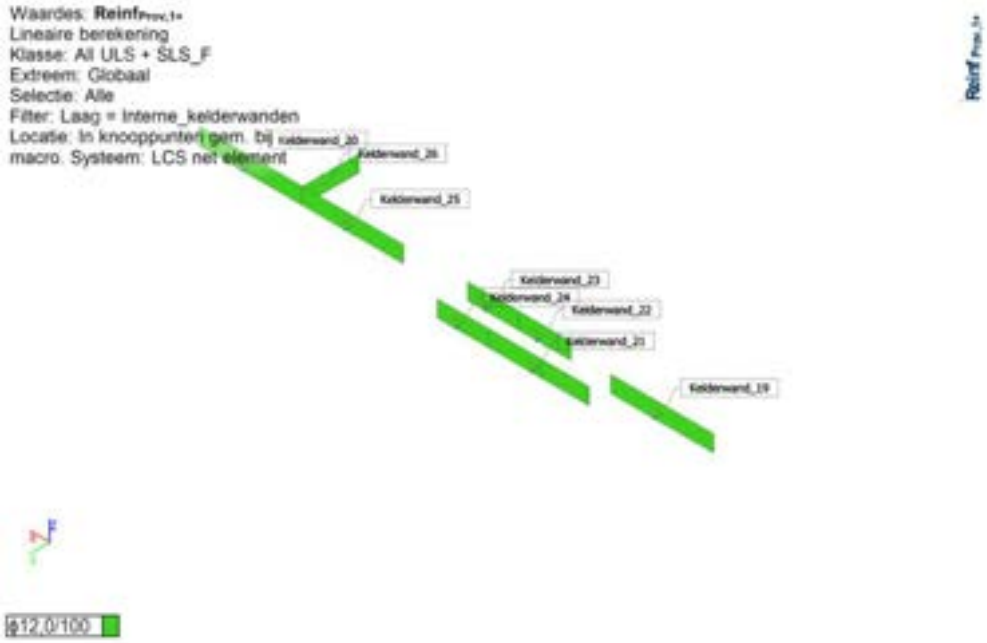
4.5 Type 3: kelderwanden binnen

De 1e laag is in de verticale richting van het element geplaatst en de 2e laag in de horizontale richting.



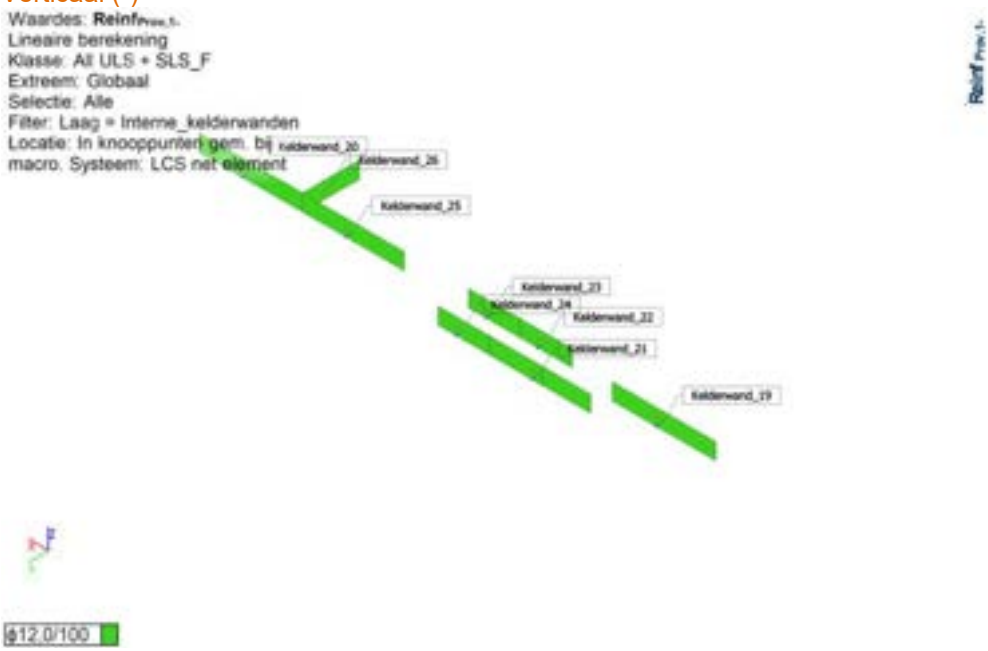
Figuur 34 Opbouw wandwapening

Verticaal (+)



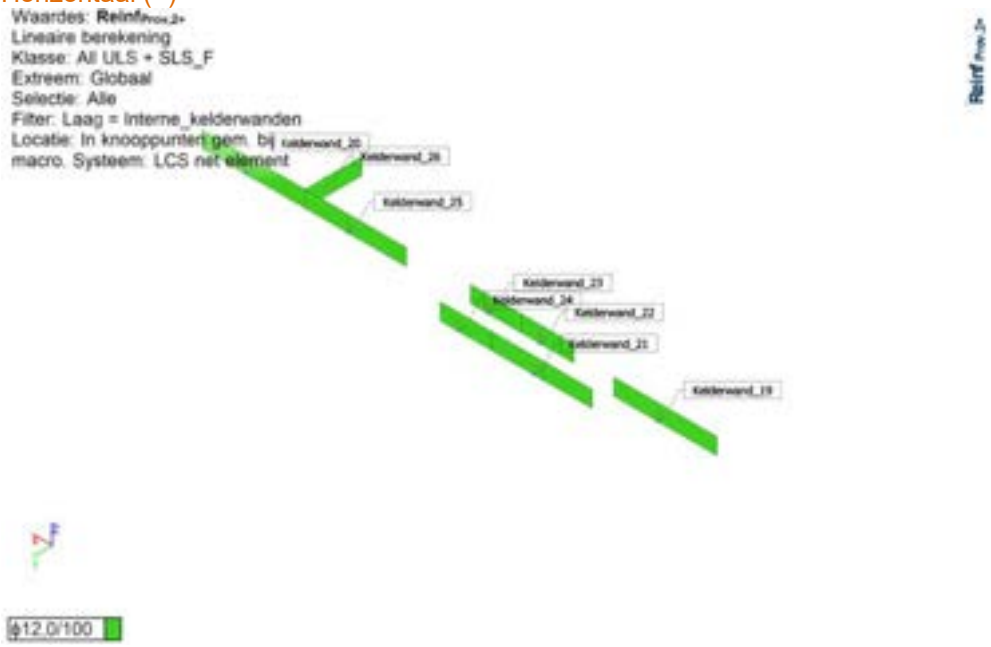
Figuur 35 Wapeningsopzet; richting 1; boven

Verticaal (-)



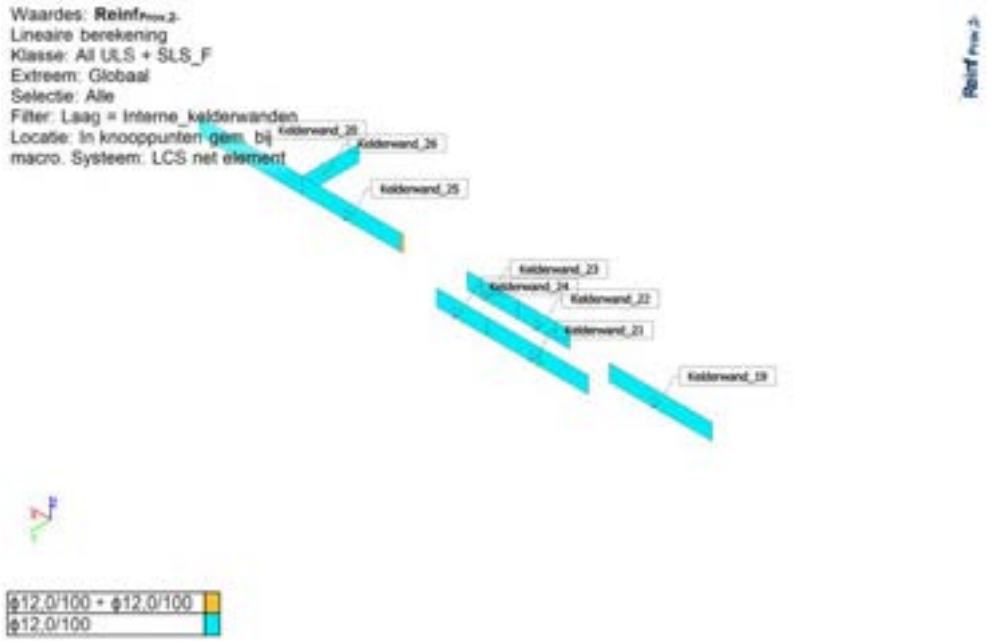
Figuur 36 Wapeningsopzet; richting 1; onder

Horizontaal (+)



Figuur 37 Wapeningsopzet; richting 2; boven

Horizontaal (-)



Figuur 38 Wapeningsopzet; richting 2; onder

5. Conclusie

Op basis van deze rapportage is aangetoond hoe de in het werk gestorte vloeren en wanden afgewapend kunnen worden. Voor de uitwerking van de wapening is verwezen naar de wapeningstekeningen.

5.1 Ponswapening funderingspalen

Bij een drietal funderingspalen is het noodzakelijk om wapening toe te passen om pons te voorkomen. Hiertoe is bijlegwapening in twee richtingen opgenomen boven de palen. Voor de hoeveelheid, zie hoofdstuk 4.3.

ADVIESNOTA

Met vriendelijke groet,

ir. D.Y. [redacted] ([redacted]
Constructeur

Bijlage 1 Bijlages

1.1 SCIA-Rapportages

Om de diverse controles uit te voeren, zijn meerdere SCIA-modellen gemaakt. Hieronder is kort weergegeven waartoe elk model dient en waar deze te vinden is.

SCIA-model 1 – fundering op staal

- Gescheurde E-modulus voor om buiging belaste onderdelen.
- Verticale ondersteuning door middel van een bedding constante.
- Horizontale ondersteuning door middel van een bedding constante.

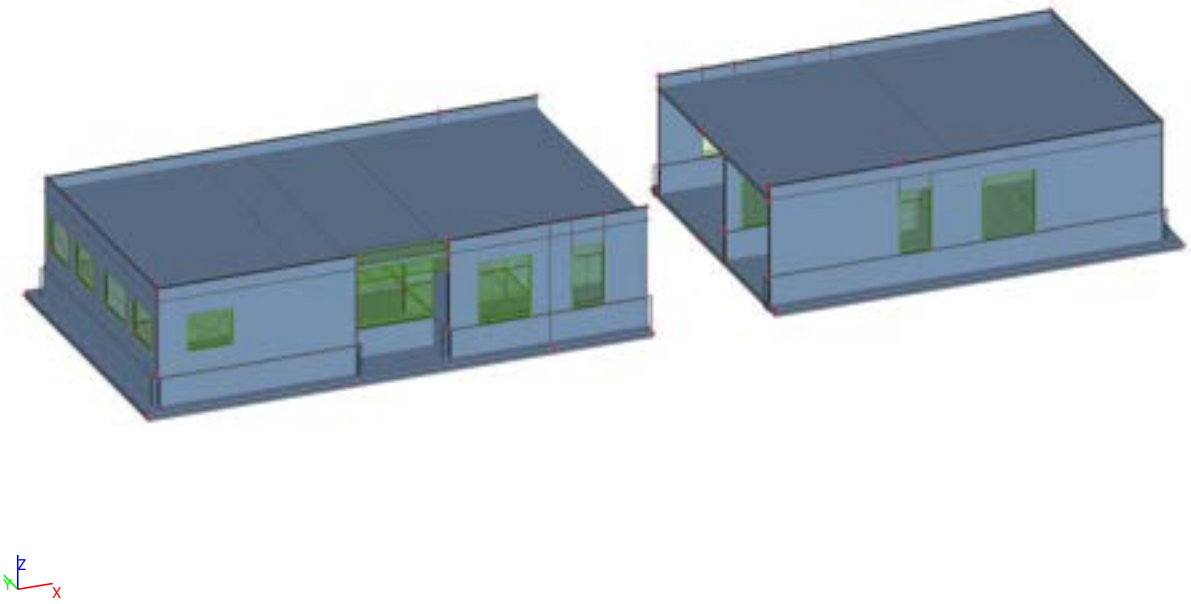
SCIA-model 2 – fundering op palen

- Gescheurde E-modulus voor om buiging belaste onderdelen.
- Verticale ondersteuning door middel van puntondersteuningen.
- Horizontale ondersteuning door middel van puntondersteuningen.

1.1.1 Fundering op staal

1. Project

Organisatie	Movares Nederland BV
Project	Standaardisatie 380 kV
Onderdeel	CDG op staal
Omschrijving	Wapeningsberekening v1.1
Auteur	ir. D.Y. [redacted]
Datum	20-01-2022
# Knopen	258
# Staven	3
# Platen	90
# Vaste lichamen	0
# Doorsneden	3
# Belastinggevallen	31
# materialen	6
Zwaartekrachtsversnelling; g [m/s ^{2}]	9,810
Constructie	Algemeen XYZ
Versie	SCIA Engineer 21.1.4021
Functionaliteit	Bedding, Niet lineariteit, II. orde - geometrisch niet-lineair, Steunpunt niet-lineariteit, Membraan 2D-elementen, Klimaatlasten, Constructiemodel, Staal
Nationale norm	EC - EN
Nationale Bijlage	Nederlandse NEN-EN NA
Project bestandspad	C:/Users/mouros/OneDrive - Movares/Projectenarchief/Onderstations/MN003398 Musselkanaal/07 Standaardisatie/01 CDG/02 Berekeningen/05 SCIA/V2.13 Bepaling hoofdwapening/v4_20230117
Projectbestandsnaam	Gebouw_A_CDG_v4.13.1_bedding_gescheurd_v2.esa



2. Inhoudsopgave

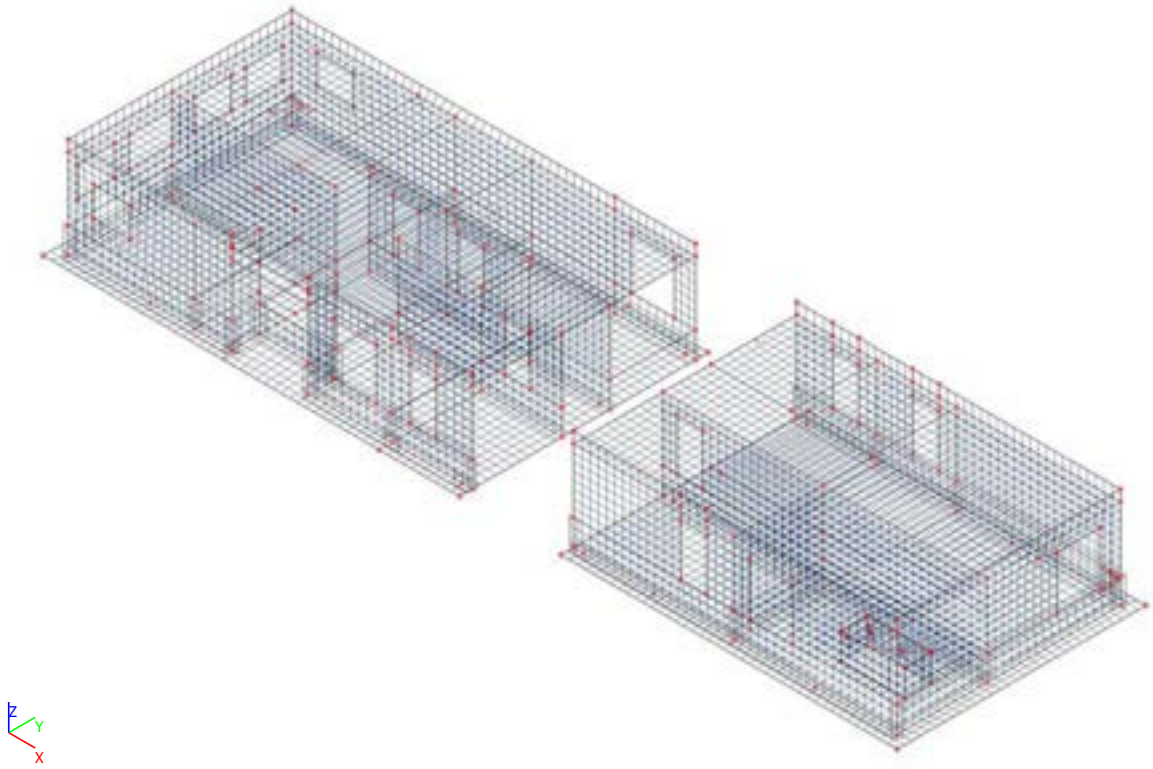
1. Project 1
2. Inhoudsopgave 2
3. Berekening 3
   3.1. Instellingen net 3
   3.2. Rekenmodel 3
   3.3. Instellingen solver 4
   3.4. Berekeningsverslag lineair 5
4. Resultaatklasses 8
5. Betoncontroles 9
   5.1. 2D-elementen 9
      5.1.1. Keldervloer 9
      5.1.2. Kelderwanden 23

3. Berekening

3.1. Instellingen net

Naam	NetInstelling1
Generatie van variabele excentriciteiten op elementen in plaats van constante excentriciteiten	×
Generatie van knopen op staven	×
Elastisch net	✓
Pas automatische netverfijning toe	×
Constructie-entiteiten verbinden	✓
Verdeling op consoles en variabele staven	5
Verdeling voor integratiestrook en 2D-1D upgrade	50
Gemiddeld aantal 1D-netelementen op rechte 1D-elementen	1
Gemiddelde grootte van 2D-netelement [m]	0,400
Minimum lengte van staafelement [m]	0,100
Maximum lengte van staafelement [m]	1000,000
Gemiddelde grootte van voorspankabels, elementen op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1,000
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd net	1.5
Minimumafstand tussen definitiepunt en -lijn [m]	0.001
Gemiddelde afmeting van paneelelement [m]	1,000
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Definitie van netelementen afmetingen voor panelen	Handmatig

3.2. Rekenmodel



3.3. Instellingen solver

Naam	SolverSetup1
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	×
Aantal diktes van plaatrib	20
Maximum aantal iteraties	20
Aantal incrementen	1
Aantal sneden op gemiddelde staaf	10
Wapeningscoëfficiënt	1
Waarschuwing als de maximale translatie groter is dan [mm]	1000,0
Waarschuwing als de maximale rotatie groter is dan [mrad]	100,0
Tolerantie van parallellisme [deg]	10,00
Verhouding tot helft - afstand tot aanliggende ligger beff,i/bi [-]	0,200
Verhouding tot effectieve overspanningslengte beff,i/l0 [-]	0,100
Maximale verhouding tot effectieve overspanningslengte beff,i/l0 [-]	0,200
Enkelvoudig opgelegde ligger [-]	1,000
Inwendige overspanning [-]	0,700
Eind overspanning [-]	0,850
Uitkraging, basisverhouding tot huidige overspanning [-]	1,000
Uitkraging, basisverhouding tot aangrenzende overspanning [-]	0,150
Uitkraging, maximale verhouding tot huidige overspanning [-]	1,500
Maximale aangrenzende overspanninglengteverhouding [-]	1,500
Maximale uitkragingslengteverhouding tot aangrenzende overspanning [-]	0,500
Overspanningslengteverhouding Le/beff,max (1 kant) [-]	8,00
Enkelvoudig opgelegde ligger [-]	1,000
Inwendige overspanning [-]	0,700
Eind overspanning [-]	0,850
Uitkraging [-]	2,000
Methode gebruikt voor niet-beton en niet-staal / staalbetonliggers	EN 1994-1-1
Solver nauwkeurigheid ratio	1
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Mindlin
Type solver	Direct
Berekeningsmethode	Picard

3.4. Berekeningsverslag lineair

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	10265
Aantal 1D-elementen	14
Aantal netknopen	10403
Aantal vergelijkingen	62418
Buigtheorie	Mindlin
Belastingsgevallen	LC1, LC3, LC4, LC2, LC5, LC8, LC9, LC6, LC10, LC11, LC12, LC7, LC13, LC14, LC15, LC16, LC17, LC18, LC19, LC20, LC21, LC22, LC23, LC24, LC25, LC26, LC27, LC28, LC29, LC30, LC31
Start van de berekening	21.11.2022 10:20
Einde berekening	21.11.2022 10:20

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
LC1	Lasten	0,00	0,00	-6202,40
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	6202,40
LC3	Lasten	0,00	-176,55	60,35
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	176,55	-60,35
LC4	Lasten	0,00	0,00	-221,21
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	221,21
LC2	Lasten	0,00	0,00	-5391,26
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	5391,26
LC5	Lasten	0,00	0,00	-1689,97
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	1689,97
LC8	Lasten	0,00	0,00	-2079,14
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	2079,14
LC9	Lasten	0,00	0,00	-395,02
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	395,02
LC6	Lasten	0,00	0,00	-290,03
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	290,03
LC10	Lasten	-59,37	1,30	130,48
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	59,37	-1,30	-130,48
LC11	Lasten	0,00	0,00	-1117,61
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	1117,61
LC12	Lasten	0,00	0,00	6721,31
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	-6721,31
LC7	Lasten	0,00	0,00	-114,46
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	114,46
LC13	Lasten	6202,40	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-6202,40	0,00	0,00
LC14	Lasten	-6202,40	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	6202,40	0,00	0,00
LC15	Lasten	0,00	6202,40	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-6202,40	0,00
LC16	Lasten	0,00	-6202,40	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	6202,40	0,00
LC17	Lasten	0,00	0,00	-372,54
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	372,54
LC18	Lasten	0,00	233,14	60,35
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-233,14	-60,35
LC19	Lasten	56,94	6,14	130,48
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-56,94	-6,14	-130,48
LC20	Lasten	0,00	0,00	102,71
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	-102,71
LC21	Lasten	0,00	0,00	-154,06
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	0,00	0,00	154,06
LC22	Lasten	-5193,75	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	5193,75	0,00	0,00
LC23	Lasten	-1531,86	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	1531,86	0,00	0,00
LC24	Lasten	-150,61	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	150,61	0,00	0,00
LC25	Lasten	-114,46	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	114,46	0,00	0,00
LC26	Lasten	-1843,97	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	1843,97	0,00	0,00
LC27	Lasten	0,00	-5193,75	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	5193,75	0,00
LC28	Lasten	0,00	-1031,07	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	1031,07	0,00
LC29	Lasten	0,00	-150,61	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	150,61	0,00
LC30	Lasten	0,00	-114,46	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	114,46	0,00
LC31	Lasten	0,00	-1843,97	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	1843,97	0,00

4. Resultaatklasses

Naam	Lijst
All ULS	ULS-0 - Lineair - UGT
	ULS-1 - Lineair - UGT
	ULS-2 - Lineair - UGT
	ULS-3 - Lineair - UGT
	ULS-4 - Lineair - UGT
	ULS-5 - Lineair - UGT
	ULS-6 - Lineair - UGT
	ULS-7 - Lineair - UGT
	ULS-8 - Lineair - UGT
	ULS-9 - Lineair - UGT
	ULS-10 - Lineair - UGT
	ULS-11 - Lineair - UGT
	ULS-12 - Lineair - UGT
	ULS-13 - Lineair - UGT
	ULS-14 - Lineair - UGT
	ULS-15 - Lineair - UGT
	ULS-16 - Lineair - UGT
	ULS-17 - Lineair - UGT
	ULS-18 - Lineair - UGT
	ULS-19 - Lineair - UGT
	ULS-20 - Lineair - UGT
	ULS-21 - Lineair - UGT
	ULS-22 - Lineair - UGT
	ULS-23 - Lineair - UGT
	ULS-24 - Lineair - UGT
	ULS-25 - Lineair - UGT
	ULS-26 - Lineair - UGT
	ULS-27 - Lineair - UGT
	ULS-28 - Lineair - UGT
	ULS-29 - Lineair - UGT
	ULS-30 - Lineair - UGT
	ULS-31 - Lineair - UGT
	ULS-32 - Lineair - UGT
	ULS-33 - Lineair - UGT
	ULS-34 - Lineair - UGT
	ULS-35 - Lineair - UGT
	ULS-36 - Lineair - UGT
	ULS-37 - Lineair - UGT
	ULS-38 - Lineair - UGT
	ULS-39 - Lineair - UGT
	ULS-40 - Lineair - UGT
	ULS-41 - Lineair - UGT
	ULS-42 - Lineair - UGT
	ULS-43 - Lineair - UGT
	ULS-44 - Lineair - UGT
	ULS-45 - Lineair - UGT
	ULS-46 - Lineair - UGT
	ULS-47 - Lineair - UGT
	ULS-48 - Lineair - UGT
	ULS-49 - Lineair - UGT
	ULS-50 - Lineair - UGT
	ULS-51 - Lineair - UGT
	ULS-52 - Lineair - UGT
	ULS-53 - Lineair - UGT
	ULS-54 - Lineair - UGT
	ULS-55 - Lineair - UGT
	ULS-56 - Lineair - UGT
	ULS-57 - Lineair - UGT
	ULS-58 - Lineair - UGT

5. Betoncontroles

5.1. 2D-elementen

5.1.1. Keldervloer

5.1.1.1.

Wapeningsontwerp (UGT)

5.1.1.2. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.1.2.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Vereist - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1+}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2+}$ [mm²/m]
S181	Element: 8517 Knoop: 8755	5,890 8,922 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12.0/280	**400** 404	320 **0**	ϕ12.0/400	199 283	159 **0**
S181	Element: 7539 Knoop: 7864	19,755 9,317 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12.0/290	387 390	**358** 0	ϕ12.0/400	52 283	42 0
S180	Element: 7406 Knoop: 7719	35,057 1,502 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12.0/400	209 283	167 0	ϕ12.0/370	**299** 306	**239** 0

Vereist - onder

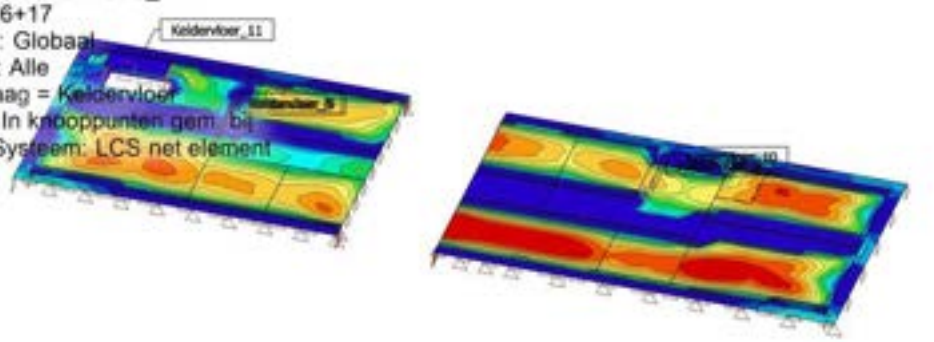
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1-}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2-}$ [mm²/m]
S181	Element: 8722 Knoop: 4	7,906 4,955 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12.0/210	**530** 539	**530** **0**	ϕ12.0/200	552 565	552 0
S181	Element: 8007 Knoop: 122	7,906 6,625 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12.0/250	443 452	418 0	ϕ12.0/130	**822** 870	**822** **0**

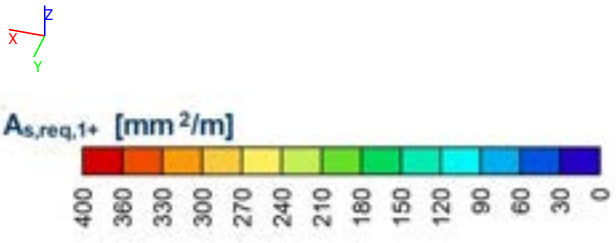
Vereist - afschuiving

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	Reinf $_{Asw}$	$A_{sw,req}$ [m²/m²]	$A_{sw,stat}$ [m²/m²]
S181	Element: 8642 Knoop: 122	7,906 6,625 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	**233,31**	141,84	1257,48	38ϕ8	**0,00**	**0,00**

5.1.1.2.2. Wapeningsontwerp (UGT) - As,req,1+

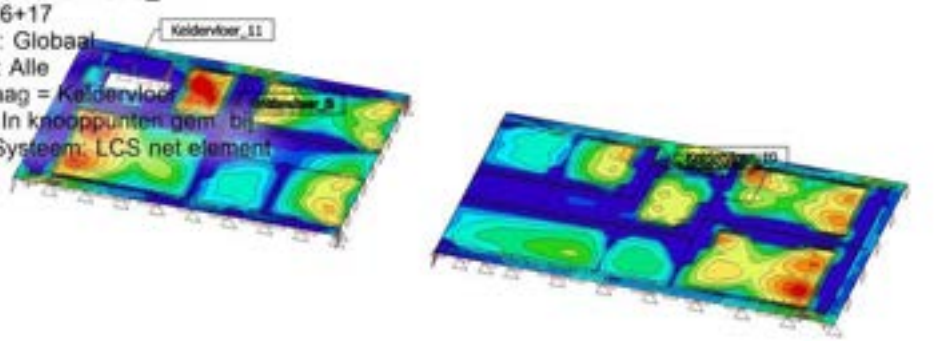
Waardes: $A_{s,req,1+}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Global
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

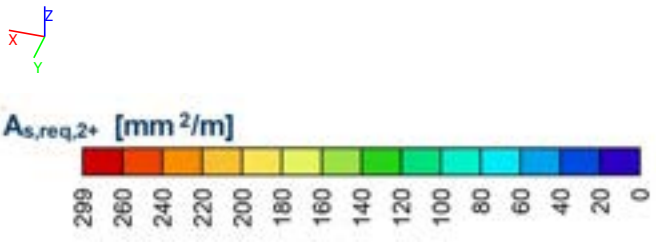




5.1.1.2.3. Wapeningsontwerp (UGT) - As,req,2+

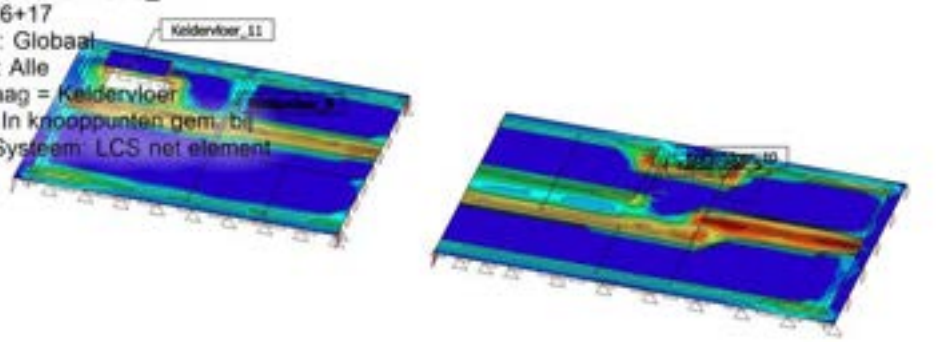
Waardes: $A_{s,req,2+}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Global
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element





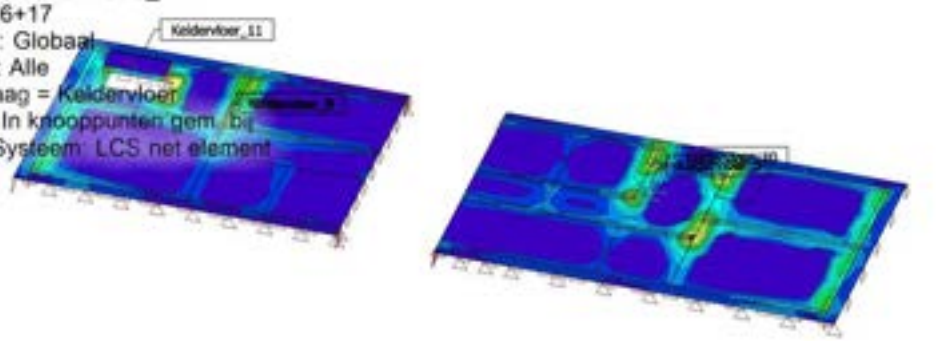
5.1.1.2.4. Wapeningsontwerp (UGT) - As,req,1-

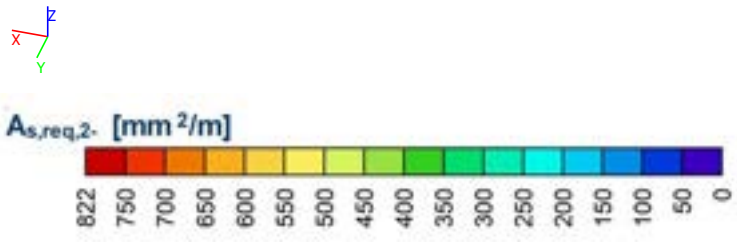
Waardes: $A_{s,req,1-}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



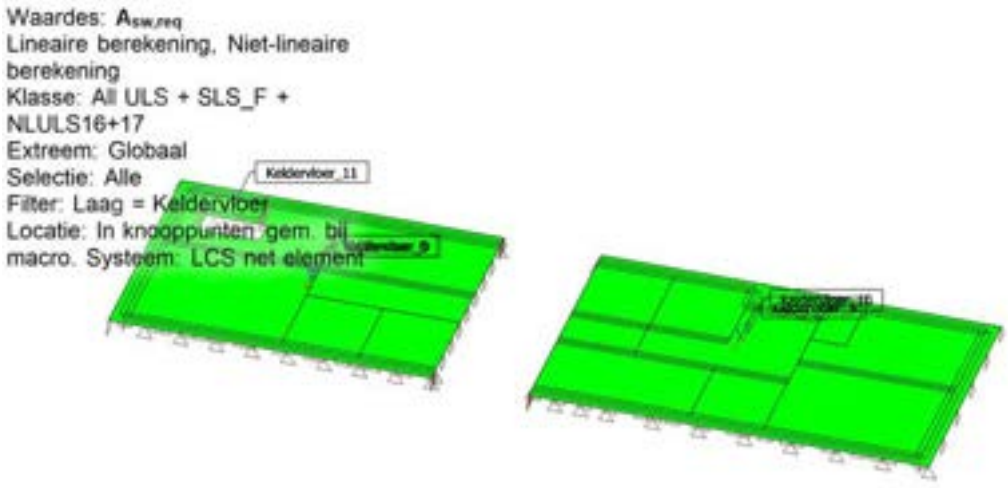
5.1.1.2.5. Wapeningsontwerp (UGT) - As,req,2-

Waardes: $A_{s,req,2-}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element





5.1.1.2.6. Wapeningsontwerp (UGT) - Asw,req



5.1.1.3. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.1.3.1. Wapeningsontwerp (UGT)

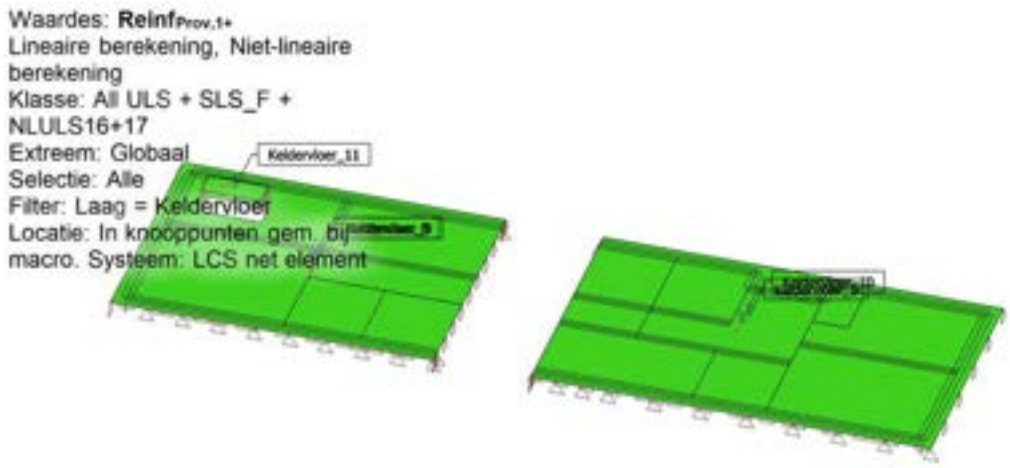
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Aanwezig - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf Prov,1+	A s,req,1+ [mm²/m] A s,prov,1+ [mm²/m]	A s,add,req,1+ [mm²/m] ρprov,1+ [%]	Reinf Prov,2+	A s,req,2+ [mm²/m] A s,prov,2+ [mm²/m]	A s,add,req,2+ [mm²/m] ρprov,2+ [%]
S181	Element: 8517 Knoop: 8755	5,890 8,922 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12,0/100	**400** **1131**	**0** 0,38	ϕ12,0/100	199 **1131**	**0** 0,38
S180	Element: 7406 Knoop: 7719	35,057 1,502 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12,0/100	209 1131	0 0,38	ϕ12,0/100	**299** 1131	0 0,38

Aanwezig - onder

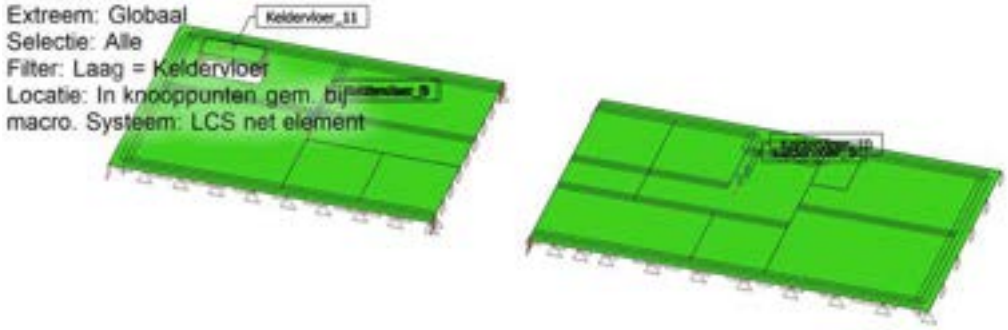
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf Prov,1-	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1-}$ [%]	Reinf Prov,2-	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2-}$ [%]
S181	Element: 8722 Knoop: 4	7,906 4,955 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12,0/100	**530** **1131**	**0** 0,38	ϕ12,0/100	552 **1131**	**0** 0,38
S181	Element: 8007 Knoop: 122	7,906 6,625 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12,0/100	443 1131	0 0,38	ϕ12,0/100	**822** 1131	0 0,38

5.1.1.3.2. Wapeningsontwerp (UGT) - As,prov,1+



5.1.1.3.3. Wapeningsontwerp (UGT) - As,prov,2+

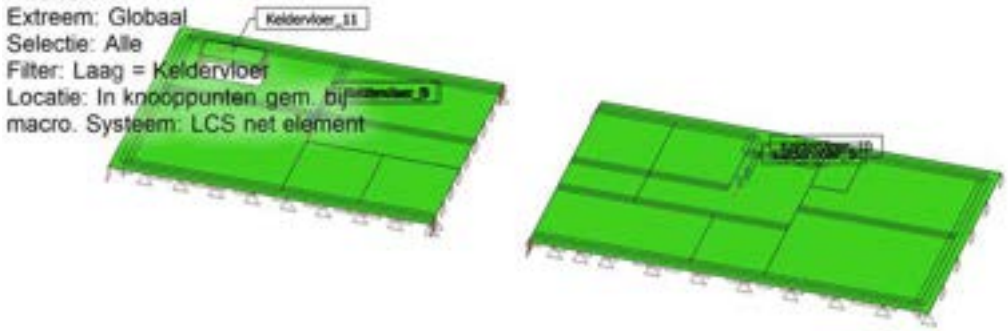
Waardes: **Reinf**$_{Prov,2+}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



Reinf $_{Prov,2+}$

5.1.1.3.4. Wapeningsontwerp (UGT) - As,prov,1-

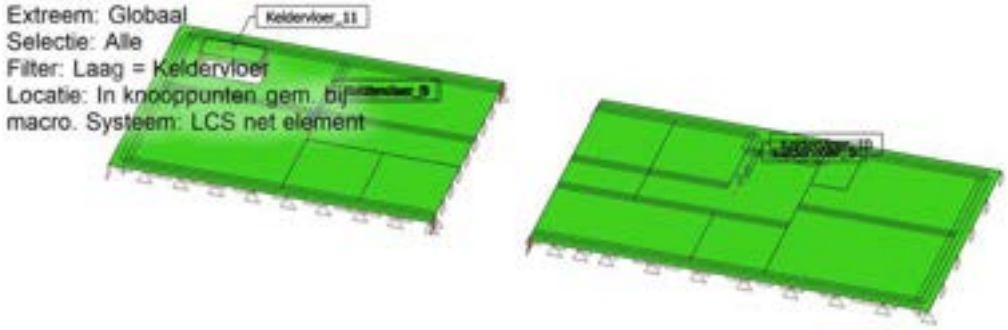
Waardes: **Reinf**$_{Prov,1-}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



Reinf $_{Prov,1-}$

5.1.1.3.5. Wapeningsontwerp (UGT) - As,prov,2-

Waardes: **Reinf**$_{Prov,2-}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



Reinf $_{Prov,}$

5.1.1.4. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.1.4.1. Scheurwijdte (BGT)

Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Plaat S176	**h=300 mm**
NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020	Knoop 6367/235 [X= 0,432, Y=-0,781, Z=-1,300 m]

Instellingen berekening:

Norm	NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020
Coëfficiënt voor effectieve hoogte	$Coeff_d$ = 0.9
Coëfficiënt perc. van belasting op lange termijn	$Coeff_{long}$ = 0.85
Effectieve kruipverhouding	φ_{ef} = 2.23
Sterkte voor berekening $f_{ct,eff}$	f_{ctm}
Sterkte voor berekening scheurkracht	f_{ctEff}
Betonmodulus	E_c
Grenswaarde van scheurwijdte	w_{max-} = 0.07 mm
	w_{max+} = 0.07 mm

Materiaal

Beton:

Beton: **C30/37 cracked**

Gemiddelde treksterkte:

f_{ctm} = 2.9 MPa

Effectieve sterkte van beton:

$f_{ct,eff} = f_{ctm}$ = 2.9 MPa

Elasticiteitsmodulus van beton:

$E_c = E_{cm}$ = 10 GPa

Betonsterkte als scheur verschijnt:

$\sigma_{cr} = f_{ct,eff}$ = 2.9 MPa

Wapening:

Wapening: **B 500B**

Karakteristieke vloeisterkte:

f_{yk} = 500 MPa

Elasticiteitsmodulus van wapening:

E_s = 200 GPa

Karakteristieke vervorming van wapening:

ε_{yk} = 2.5 ‰

Interne krachten

Basiskrachten (zwaartepunt), kritisch

Tabel van interne krachten

Geval	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
ENSLSF-12/1	-0,85	-1,18	-1,74	-0,19	-3,69	-0,44	-3,86	-24,13
ENSLSF-10/2	-1,17	-2,62	-2,49	-0,14	-8,00	-0,30	-5,52	-36,98
ENSLSF-9/3	-0,97	-1,09	-1,95	-0,34	-4,07	-0,36	-4,11	-26,52
ENSLSF-10/4	-1,17	-2,63	-2,49	-0,14	-8,01	-0,29	-5,52	-36,95
ENSLSF-20/5	-0,85	-1,14	-1,74	-0,20	-3,52	-0,45	-3,85	-23,99
ENSLSF-1/6	-1,14	-2,61	-2,43	-0,12	-8,20	-0,29	-5,40	-36,13
ENSLSF-9/7	-0,99	-1,13	-2,00	-0,35	-4,01	-0,36	-4,22	-27,24
ENSLSF-20/8	-0,87	-1,14	-1,77	-0,21	-3,44	-0,45	-3,90	-24,34
ENSLSF-0/9	-1,15	-2,62	-2,46	-0,13	-8,20	-0,30	-5,44	-36,44
ENSLSF-3/10	-1,16	-2,61	-2,47	-0,14	-7,95	-0,29	-5,46	-36,58
ENSLSF-11/11	-0,87	-1,20	-1,78	-0,20	-3,78	-0,45	-3,93	-24,57
ENSLSF-0/12	-0,99	-1,29	-2,01	-0,32	-4,59	-0,34	-4,27	-27,77
ENSLSF-10/13	-1,15	-2,49	-2,45	-0,16	-7,63	-0,31	-5,41	-36,03
ENSLSF-20/14	-0,87	-1,16	-1,77	-0,21	-3,55	-0,45	-3,92	-24,44
ENSLSF-9/15	-1,15	-2,62	-2,45	-0,13	-8,19	-0,29	-5,43	-36,36
ENSLSF-3/16	-1,15	-2,62	-2,45	-0,13	-8,11	-0,29	-5,43	-36,36

Tabel van combinaties

Geval	Combinatiesleutel
ENSLSF-12/1	LC1+LC2+0.36*LC5+0.64*LC8+LC12+LC17+0.04*LC18
ENSLSF-10/2	LC1+LC2+0.36*LC6+LC11+0.35*LC7
ENSLSF-9/3	LC1+LC2+0.49*LC5
ENSLSF-10/4	LC1+LC2+0.72*LC8+0.36*LC6+LC11+0.35*LC7
ENSLSF-20/5	LC1+LC2+0.49*LC5+0.64*LC8+LC12+LC17
ENSLSF-1/6	LC1+LC2+0.64*LC8+0.36*LC6+LC11+0.04*LC18
ENSLSF-9/7	LC1+LC2+0.42*LC5+0.30*LC7
ENSLSF-20/8	LC1+LC2+0.49*LC5+LC12+0.18*LC7+LC17
ENSLSF-0/9	LC1+0.04*LC3+LC2+0.64*LC8+0.36*LC6+LC11
ENSLSF-3/10	LC1+LC2+0.64*LC8+LC11+0.18*LC7+0.04*LC19
ENSLSF-11/11	LC1+0.04*LC3+LC2+0.36*LC5+0.36*LC6+LC12+LC17
ENSLSF-0/12	LC1+LC2
ENSLSF-10/13	LC1+LC2+0.36*LC5+0.72*LC8+0.36*LC6+LC11+0.35*LC7
ENSLSF-20/14	LC1+LC2+0.49*LC5+0.64*LC8+0.42*LC6+LC12+0.18*LC7+LC17
ENSLSF-9/15	LC1+LC2+0.64*LC8+0.49*LC6+LC11
ENSLSF-3/16	LC1+LC2+0.64*LC8+0.36*LC6+LC11+0.04*LC19

Tabel van 2D-wapening

Wapeningstype - Provided & User

ID	Diameter d[mm]	Staafafstand s[mm]	Hoel α[°]	Vert.positie z[mm]	Materiaal	f_{yk} [MPa]	E_s [GPa]
1	12,0	99,0	0,0	-104,0	B 500B	500,0	200,0
2	12,0	99,0	90,0	-92,0	B 500B	500,0	200,0
3	12,0	99,0	0,0	104,0	B 500B	500,0	200,0
4	12,0	99,0	90,0	92,0	B 500B	500,0	200,0

Controle van scheurwijdte

Onderzijde

Richting van hoofdspanning (richting voor herberekening van krachten): α_σ = -42.7 °

Inhoud van de combinatie: LC1+LC2+0.42*LC5+0.30*LC7

Karakteristieke waarden: n_{char} = -1.54 kN/m m_{char} = 0.954 kNm/m

Quasi-permanente waarden: n_{qp} = -1.68 kN/m m_y = 0.932 kNm/m

Type	Doorsnede niet-gescheurd
t_i [m]	0
A_i [m^2]	0.346
S_i [m^3]	0
I_i [m^4]	$2.69 \cdot 10^{-3}$

Berekening van scheurkrachten (ongescheurde sectie)

Maximale spanning in beton

σ_{ct} = 0.0 MPa

Scheurkrachten

$$N_{cr} = \frac{f_{ct,eff}}{\frac{1}{A_i} + \frac{M_{char} \cdot 0.5 \cdot h + t_i}{N_{char} \cdot I_i}} = \frac{2.9 \cdot 10^{6}}{\frac{1}{0.346} + \frac{954 \cdot 0.5 \cdot 0.3 + 0}{-1540 \cdot 2.69 \cdot 10^{-3}}} = -91.8 \text{ kN}$$

$$M_{cr} = \frac{N_{cr} \cdot M_{char}}{N_{char}} = \frac{-91796.7 \cdot 954}{-1540} = 56.9 \text{ kNm}$$

σ_{ct} = 0.0 MPa < σ_{cr} = 2.9 MPa => Geen scheurvorming

Berekening scheurwijdte

w = 0.000 mm

Grenswaarde van scheurwijdte

$$k_x = \min\left(\frac{c_{used}}{c_{nom}}; 2\right) = \min\left(\frac{40 \text{ mm}}{40 \text{ mm}}; 2\right) = 1$$

$w_{max} = k_x \cdot w_{max}$ = 1*0.07 mm = 0.07 mm (§7.3.1(5))

Berekening eenheidscontrole

$$UC = \frac{w}{w_{max}} = \frac{0}{0.07} = \mathbf{0}$$

Controle scheurwijdte

w = 0 mm = < w_{max} = 0.07 mm

Opm.: Controle scheurwijdte voldoet, omdat de scheur kleiner is dan de limietwaarde.

Bovenzijde

Richting van hoofdspanning (richting voor herberekening van krachten): α_σ = -129 °
Inhoud van de combinatie: LC1+LC2+0.72*LC8+0.36*LC6+LC11+0.35*LC7
Karakteristieke waarden: n_{char} = -5.19 kN/m m_{char} = -4.49 kNm/m
Quasi-permanente waarden: n_{qp} = -5.19 kN/m m_y = -4.49 kNm/m

Type	Doorsnede niet-gescheurd
t_i [m]	0
A_i [m^2]	0.346
S_i [m^3]	0
I_i [m^4]	$2.68 \cdot 10^{-3}$

Berekening van scheurkrachten (ongescheurde sectie)

Maximale spanning in beton

σ_{ct} = 0.2 MPa

Scheurkrachten

$$N_{cr} = \frac{f_{ct,eff}}{\frac{1}{A_i} - \frac{M_{char} \cdot 0.5 \cdot h - t_i}{N_{char} \cdot I_i}} = \frac{2.9 \cdot 10^6}{\frac{1}{0.346} - \frac{-4492 \cdot 0.5 \cdot 0.3 - 0}{-5190 \cdot 2.68 \cdot 10^{-3}}} = -63.6 \text{ kN}$$

$$M_{cr} = \frac{-N_{cr} \cdot M_{char}}{N_{char}} = \frac{--63640.7 \cdot -4492}{-5190} = 55.1 \text{ kNm}$$

σ_{ct} = 0.2 MPa < σ_{cr} = 2.9 MPa => Geen scheurvorming

Berekening scheurwijdte

w = 0.000 mm

Grenswaarde van scheurwijdte

$$k_x = \min\left(\frac{c_{used}}{c_{nom}}; 2\right) = \min\left(\frac{40 \text{ mm}}{40 \text{ mm}}; 2\right) = 1$$

$w_{max} = k_x \cdot w_{max}$ = 1*0.07 mm = 0.07 mm (§7.3.1(5))

Berekening eenheidscontrole

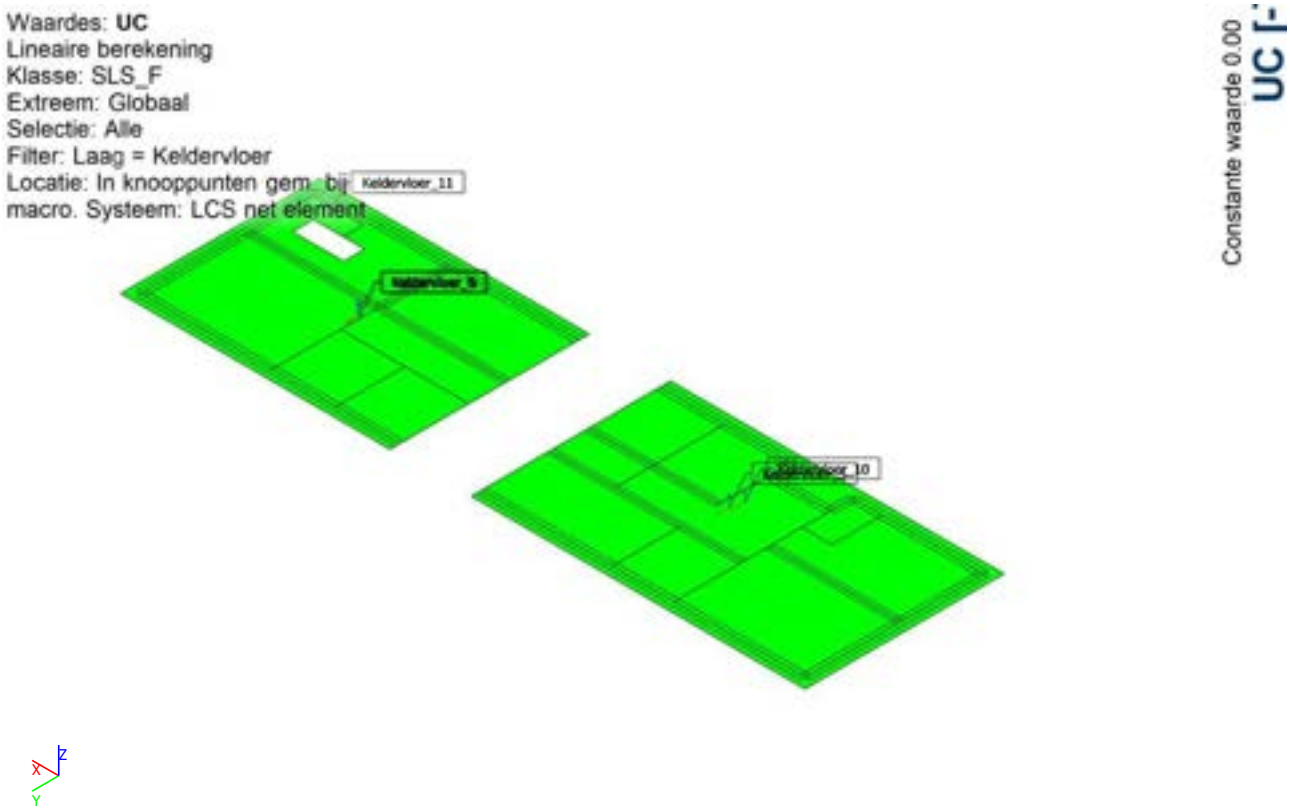
$$UC = \frac{w}{w_{max}} = \frac{0}{0.07} = \mathbf{0}$$

Controle scheurwijdte

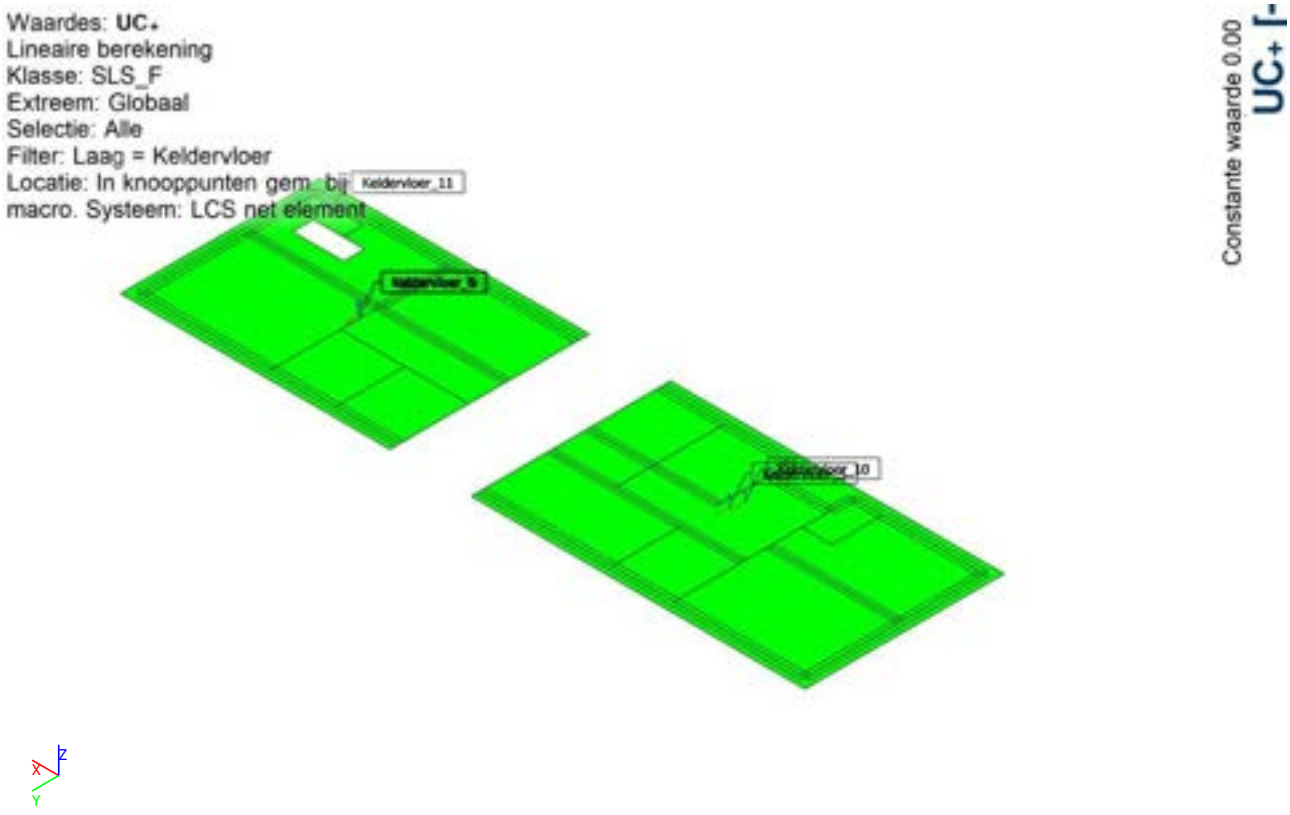
w = 0 mm = < w_{max} = 0.07 mm

Opm.: Controle scheurwijdte voldoet, omdat de scheur kleiner is dan de limietwaarde.

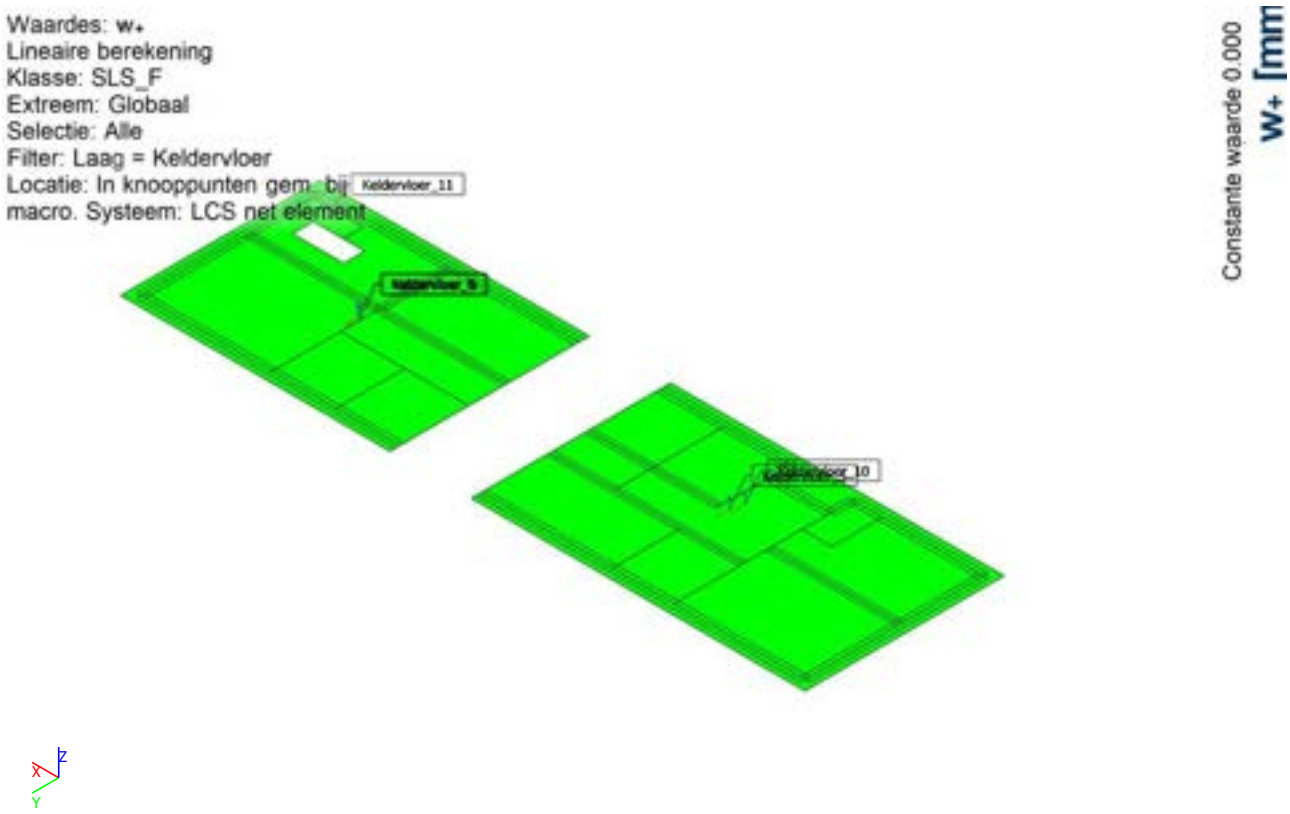
5.1.1.4.2. Rekenmodel - UC



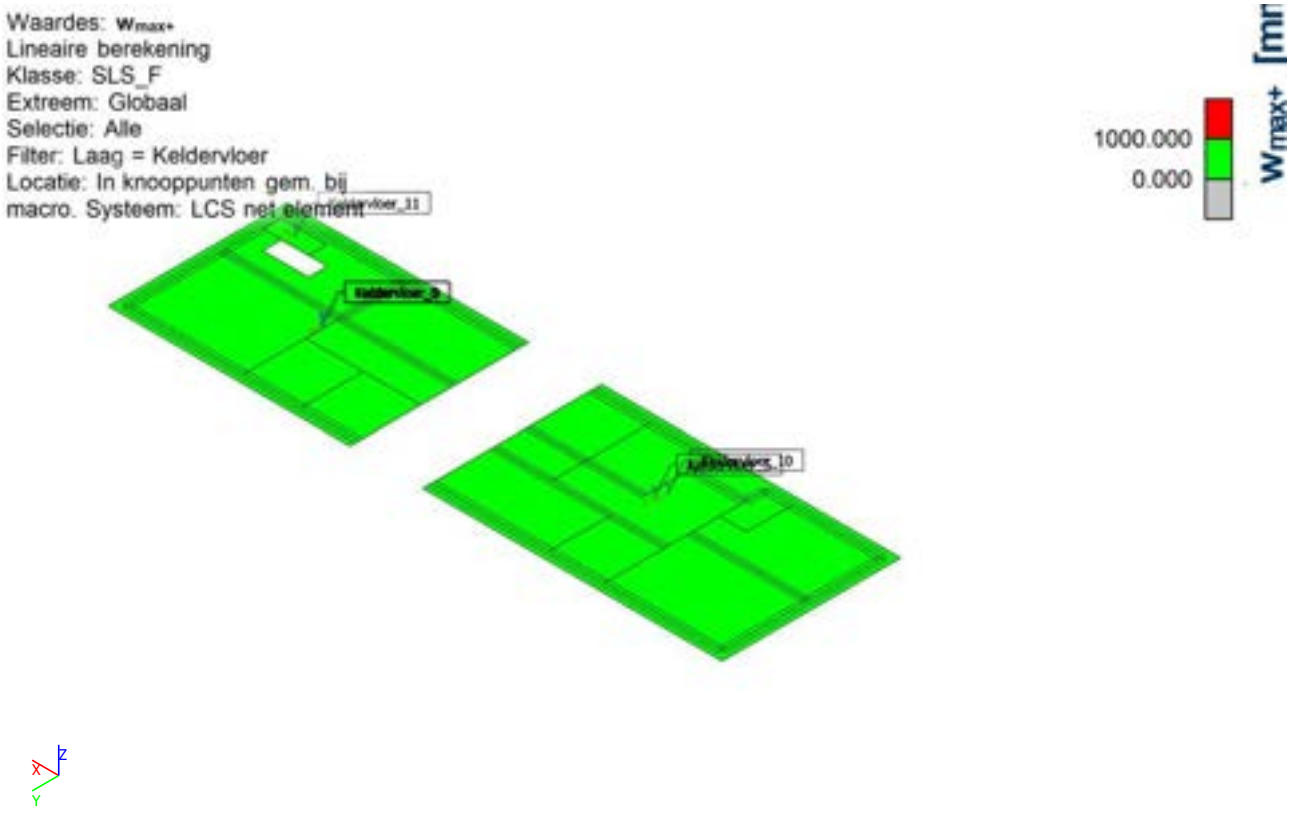
5.1.1.4.3. Rekenmodel - UC+



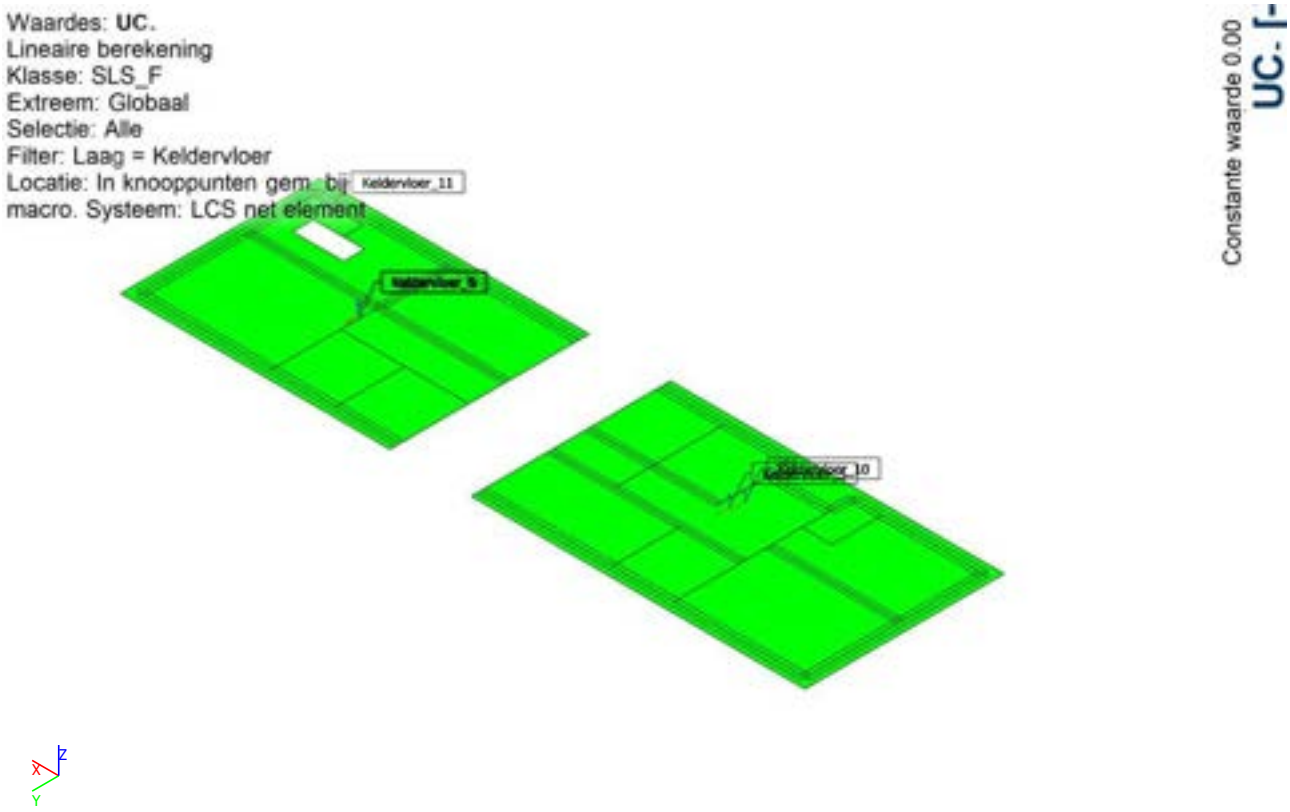
5.1.1.4.4. Rekenmodel - w+



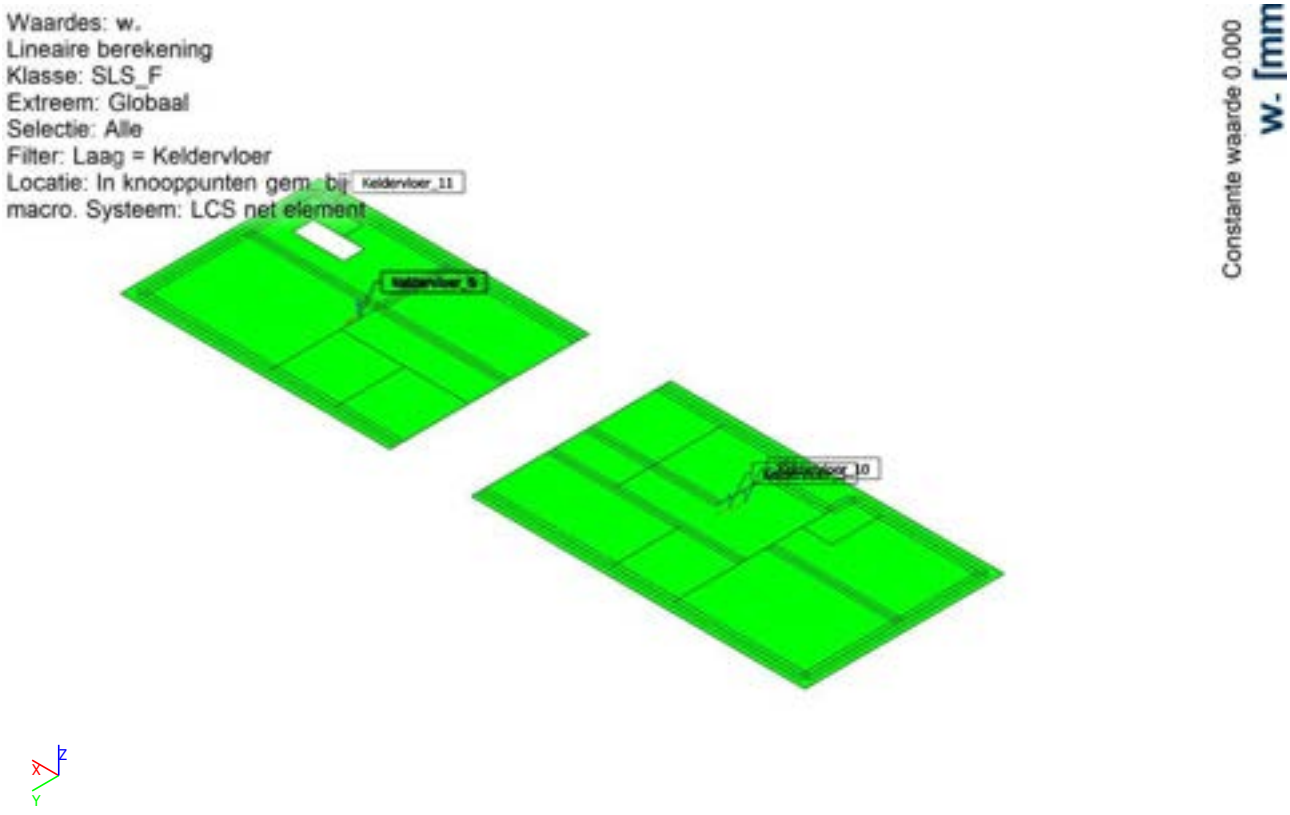
5.1.1.4.5. Rekenmodel - wmax+



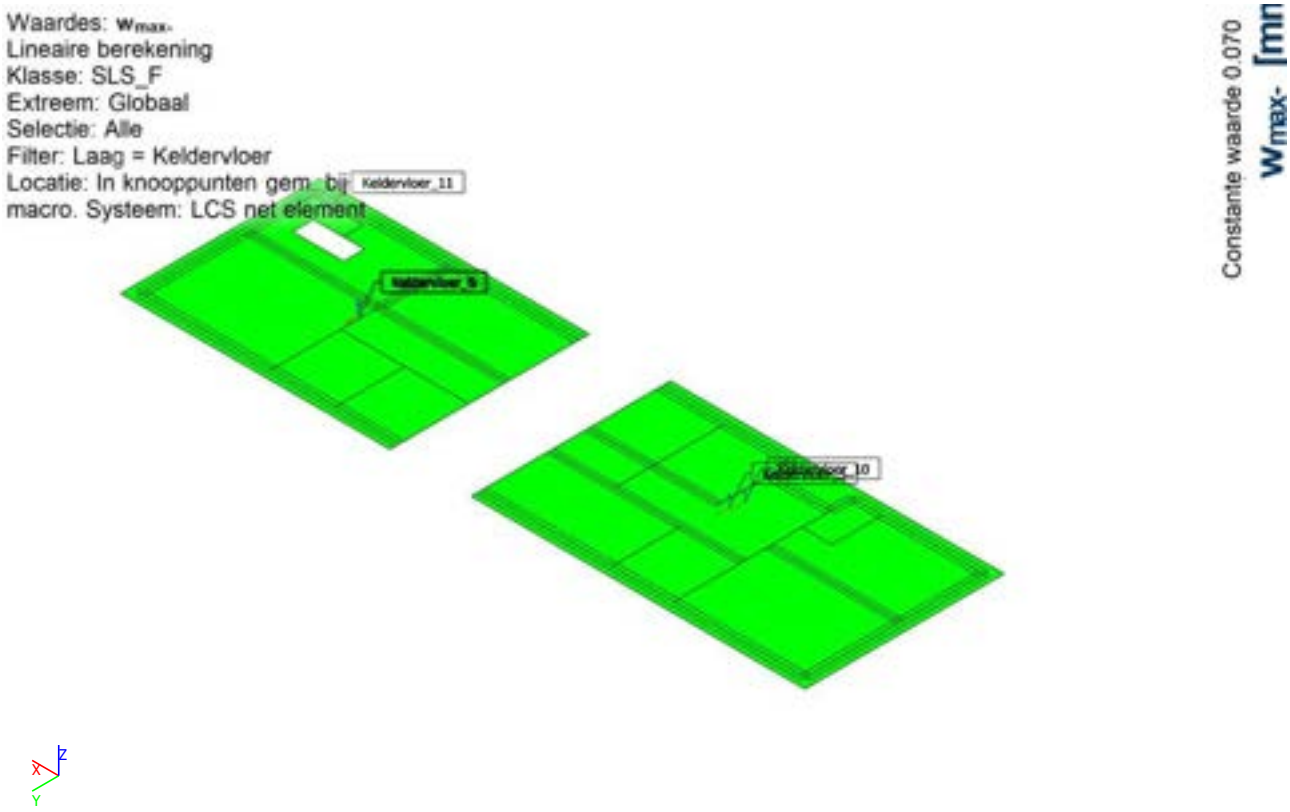
5.1.1.4.6. Rekenmodel - UC-



5.1.1.4.7. Rekenmodel - w-



5.1.1.4.8. Rekenmodel - wmax-



5.1.2. Kelderwanden

5.1.2.1. Gevel_1

5.1.2.1.1. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.1.1.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Vereist - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf Req,1+	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1+}$ [mm²/m]	Reinf Req,2+	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2+}$ [mm²/m]
S130	Element: 2620 Knoop: 2894	12,104 -0,156 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12.0/390	**289** 290	**289** **0**	ϕ12.0/400	191 283	191 0
S32	Element: 203 Knoop: 20	-0,156 10,856 -0,020	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12.0/400	82 283	82 0	ϕ12.0/80	**1323** 1414	**934** **389**

Vereist - onder

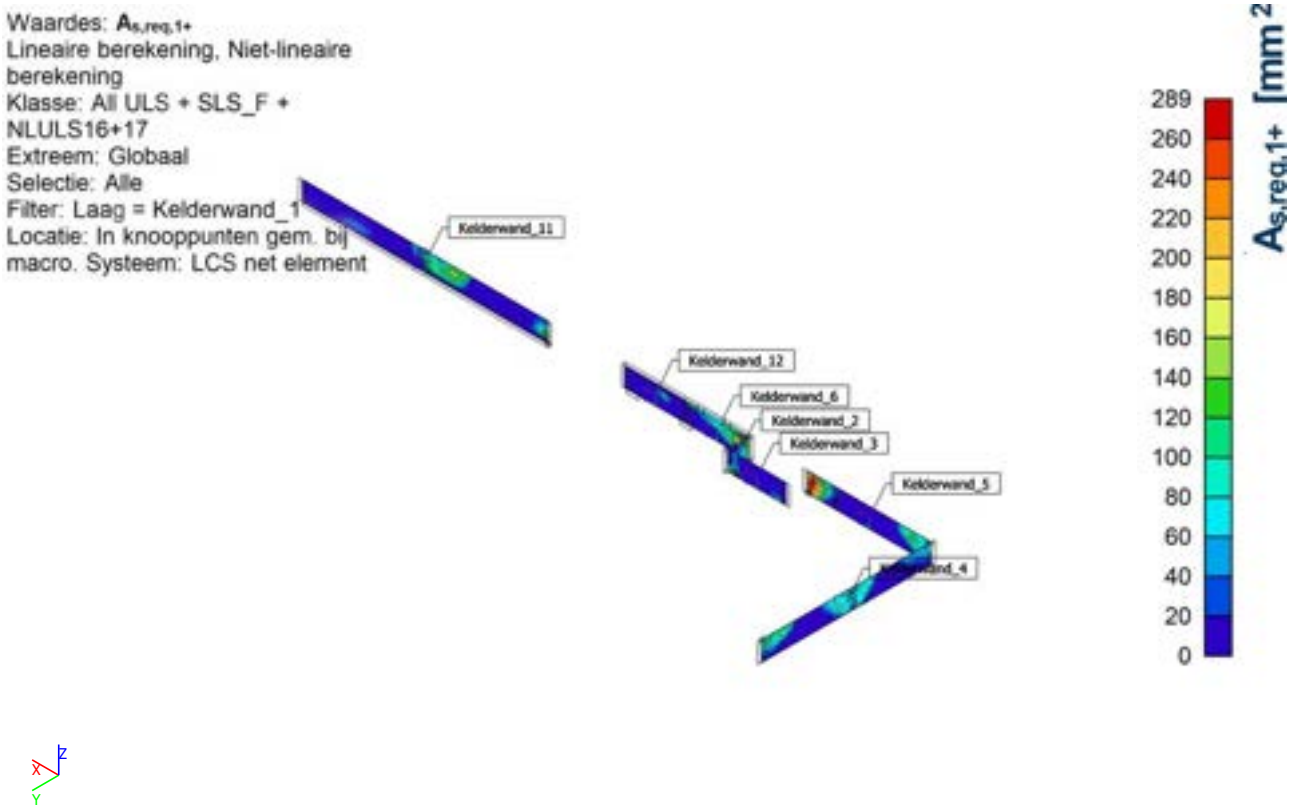
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf Req,1-	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1-}$ [mm²/m]	Reinf Req,2-	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2-}$ [mm²/m]
S47	Element:	8,327	All ULS +	ϕ12.0/140	**765**	**765**	ϕ12.0/330	337	337

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1-}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2-}$ [mm²/m]
	176 Knoop: 4594	1,214 -1,300	SLS_F + NLULS16+17		808	**0**		343	**0**
S19	Element: 148 Knoop: 6661	11,694 0,757 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12.0/170	654 665	654 0	ϕ12.0/320	**347** 353	**347** 0

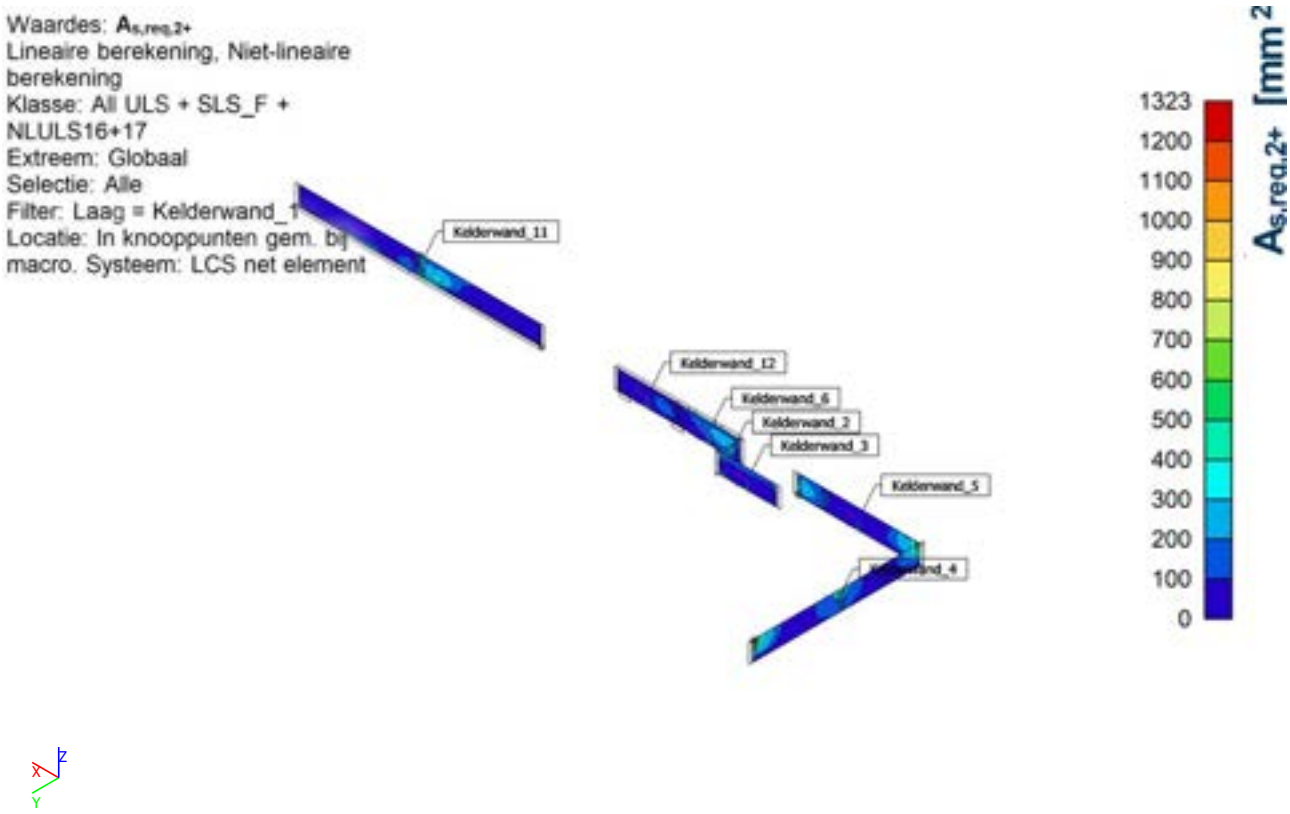
Vereist - afschuiving

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	Reinf $_{Asw}$	$A_{sw,req}$ [m²/m²]	$A_{sw,stat}$ [m²/m²]
S47	Element: 177 Knoop: 16	7,906 1,214 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	**237,55**	153,38	989,96	48ϕ8	**0,00**	**0,00**

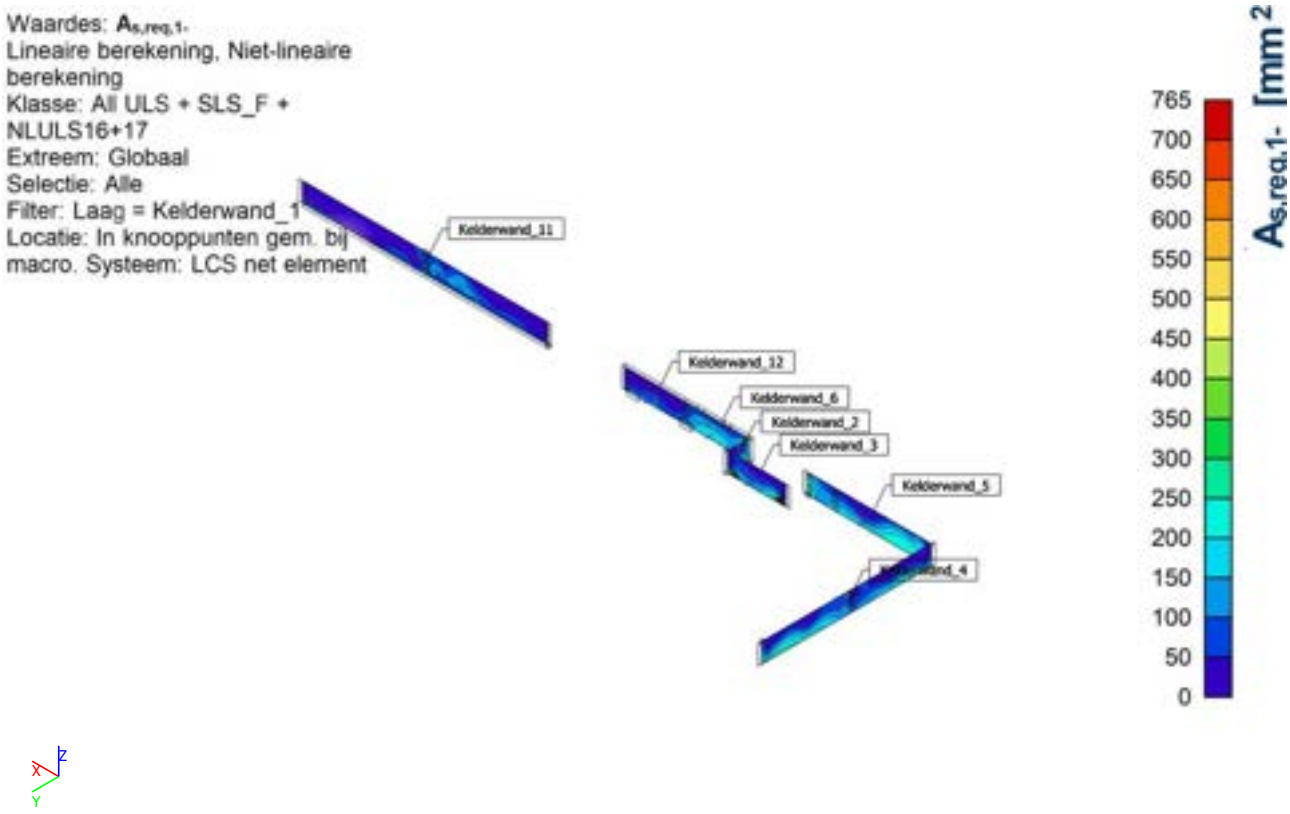
5.1.2.1.1.2. Rekenmodel - As,req,1+



5.1.2.1.1.3. Rekenmodel - As,req,2+

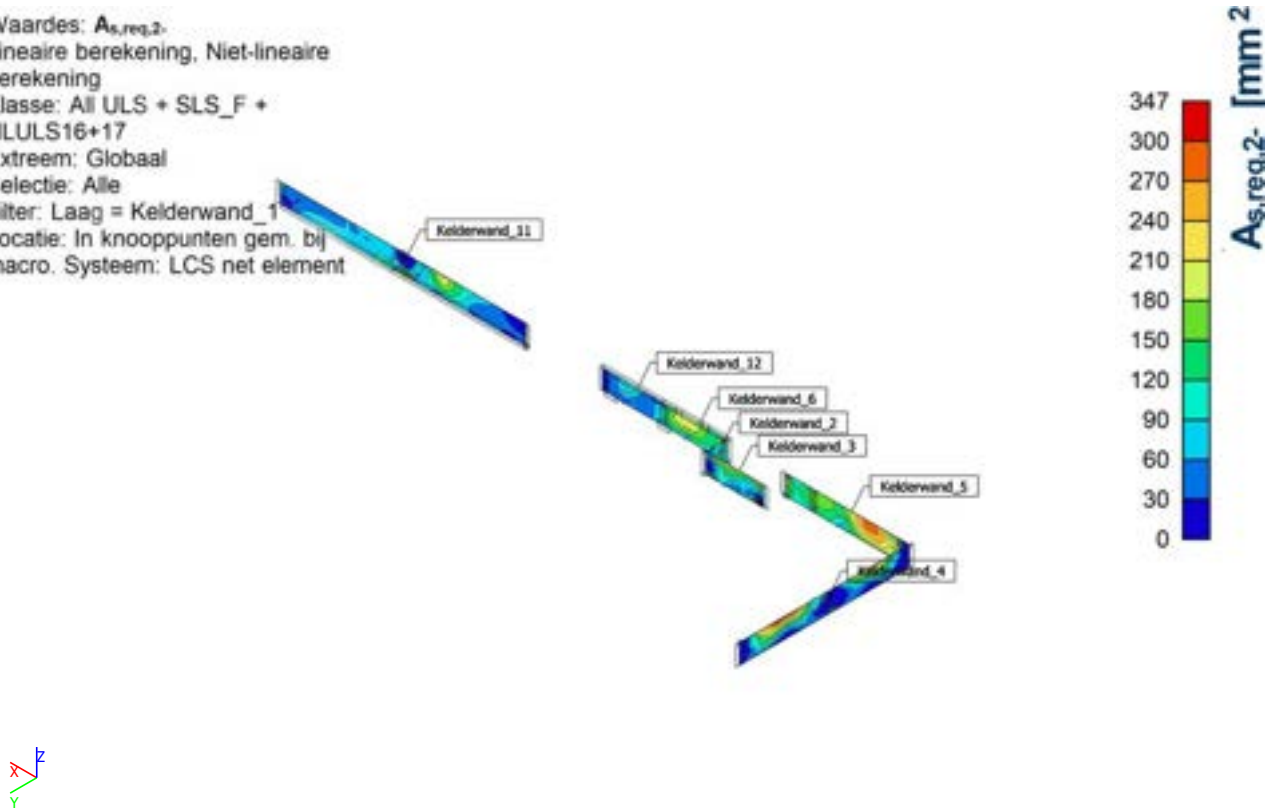


5.1.2.1.1.4. Rekenmodel - As,req,1-



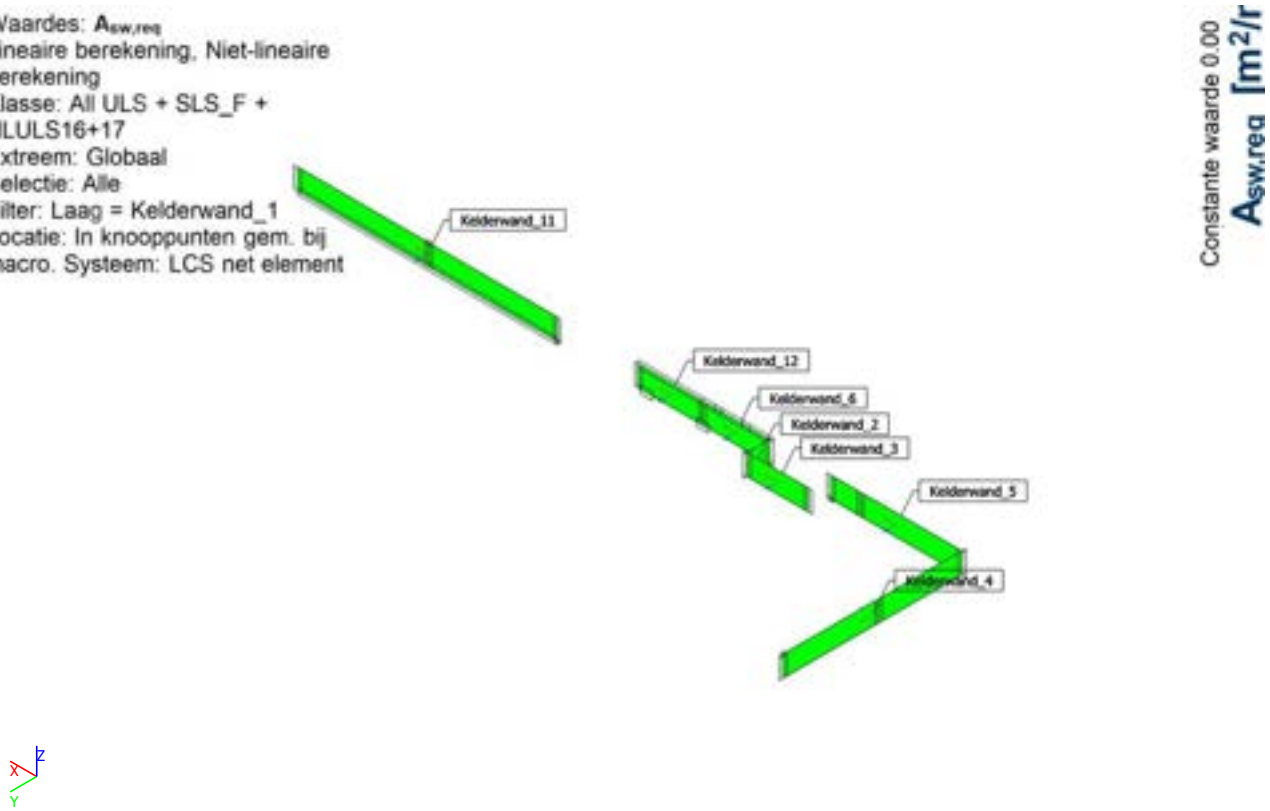
5.1.2.1.1.5. Rekenmodel - As,req,2-

Waardes: $A_{s,req,2-}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



5.1.2.1.1.6. Rekenmodel - Asw,req

Waardes: $A_{sw,req}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



5.1.2.1.2. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.1.2.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Aanwezig - boven

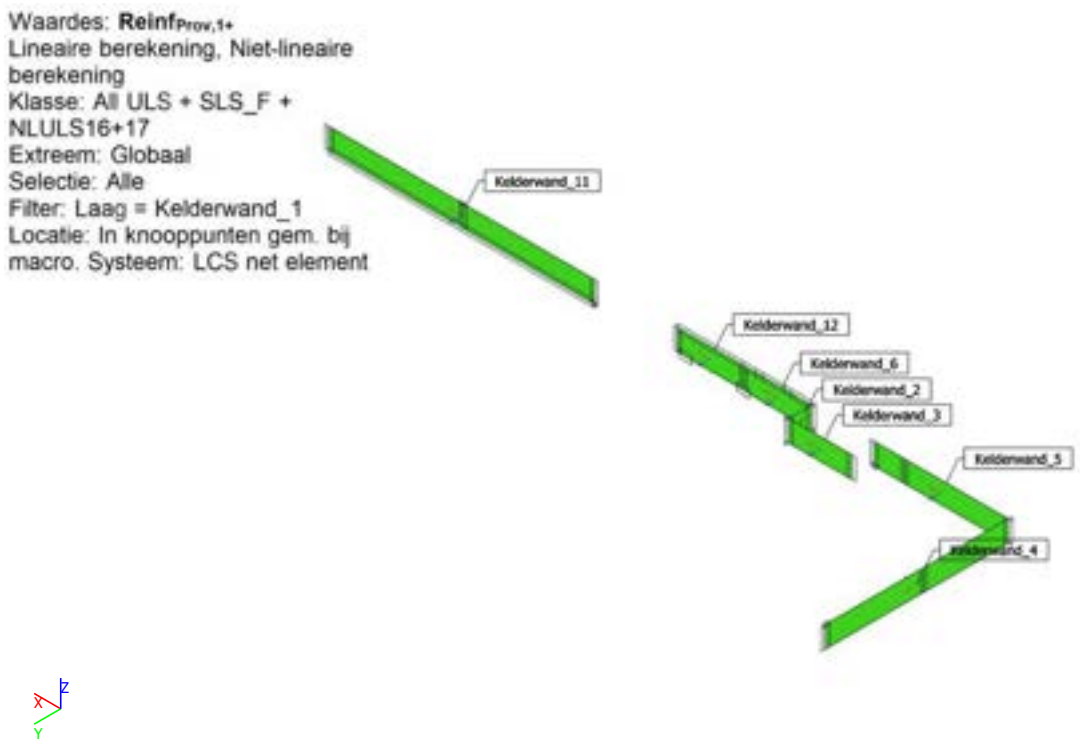
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1+}$ [%]	Reinf $_{Prov,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2+}$ [%]
S130	Element: 2620 Knoop: 2894	12,104 -0,156 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12,0/100	**289** **1131**	**0** 0,45	ϕ12,0/100	191 1131	**0** 0,45
S32	Element: 203 Knoop: 20	-0,156 10,856 -0,020	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12,0/100	82 1131	0 0,45	**ϕ12,0/100 +** **ϕ12,0/200**	**1323** **1696**	0 0,68

Aanwezig - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1-}$ [%]	Reinf $_{Prov,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2-}$ [%]
S47	Element: 176 Knoop: 4594	8,327 1,214 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12,0/100	**765** **1131**	**0** 0,45	ϕ12,0/100	337 **1131**	**0** 0,45
S19	Element: 148 Knoop: 6661	11,694 0,757 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12,0/100	654 1131	0 0,45	ϕ12,0/100	**347** 1131	0 0,45

5.1.2.1.2.2. Rekenmodel - As,prov,1+

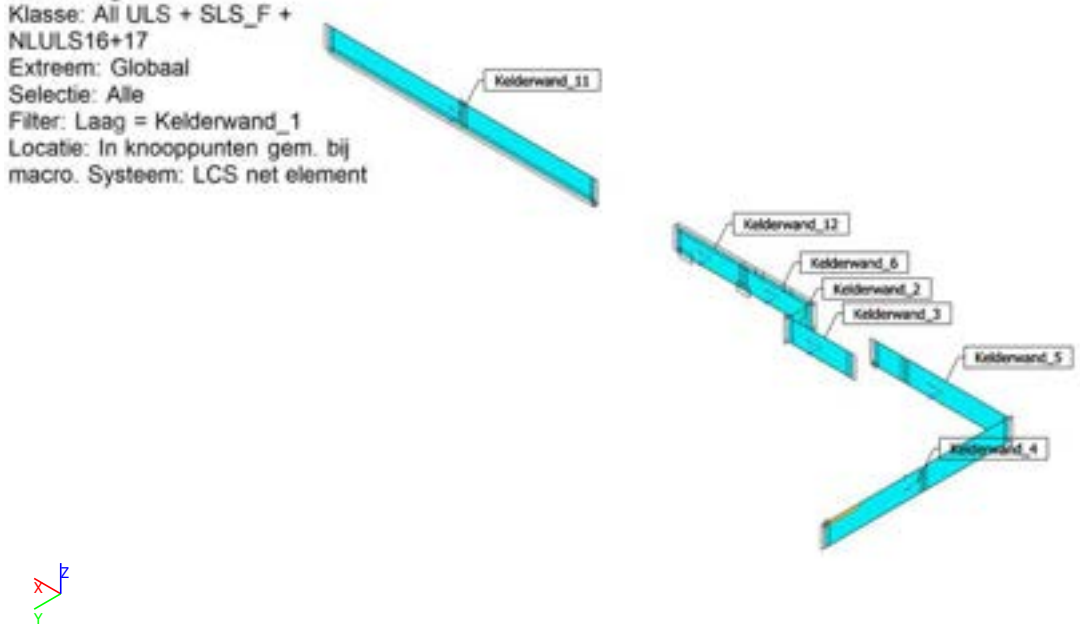
Waardes: **Reinf**$_{Prov,1+}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



ϕ12.0/100

5.1.2.1.2.3. Rekenmodel - As,prov,2+

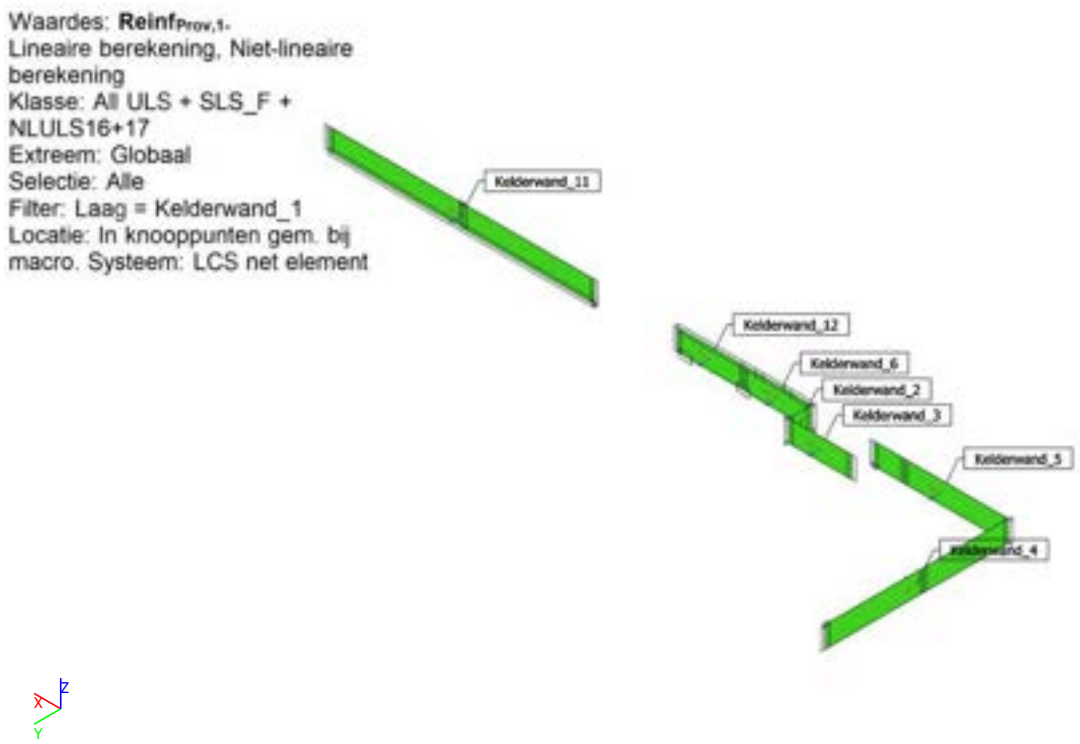
Waardes: **Reinf**$_{Prov,2+}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



ϕ12.0/100 + ϕ12.0/200
ϕ12.0/100

5.1.2.1.2.4. Rekenmodel - As,prov,1-

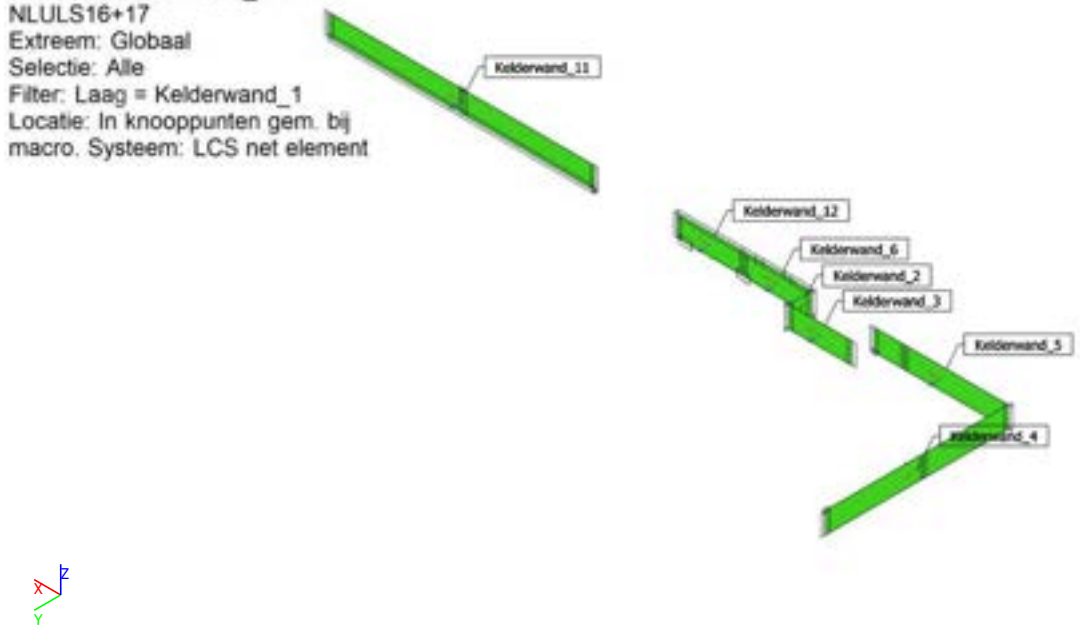
Waardes: **Reinf**$_{Prov,1-}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



ϕ12.0/100

5.1.2.1.2.5. Rekenmodel - As,prov,2-

Waardes: **Reinf**$_{Prov,2-}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



ϕ12.0/100

5.1.2.1.3. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.1.3.1. Scheurwijdte (BGT)

Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Wand S32	**h=250 mm**
NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020	Knoop 21/229 [X= -0,156, Y=-0,156, Z=-0,020 m]

Instellingen berekening:

Norm	NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020
Coëfficiënt voor effectieve hoogte	$Coeff_d$ = 0.9
Coëfficiënt perc. van belasting op lange termijn	$Coeff_{long}$ = 0.85
Effectieve kruipverhouding	φ_{ef} = 2.28
Sterkte voor berekening $f_{ct,eff}$	f_{ctm}
Sterkte voor berekening scheurkracht	f_{ctEff}
Betonmodulus	E_{ceff}
Grenswaarde van scheurwijdte	w_{max-} = 0.12 mm
	w_{max+} = 0.15 mm

Materiaal

Beton:

Beton: **C30/37(EN1992-2)**
Gemiddelde treksterkte:
f_{ctm} = 2.9 MPa
Effectieve sterkte van beton:
$f_{ct,eff} = f_{ctm}$ = 2.9 MPa
Elasticiteitsmodulus van beton:

$$E_c = \frac{E_{cm}}{1+\varphi_{ef}} = \frac{32.8 \cdot 10^9}{1+2.28} = 10 \text{ GPa}$$

(3.23, 5.27)
Betonsterkte als scheur verschijnt:
$\sigma_{cr} = f_{ct,eff}$ = 2.9 MPa

Wapening:

Wapening: **B 500B**
Karakteristieke vloeisterkte:
f_{yk} = 500 MPa
Elasticiteitsmodulus van wapening:
E_s = 200 GPa
Karakteristieke vervorming van wapening:
ε_{yk} = 2.5 ‰

Interne krachten

Basiskrachten (zwaartepunt), kritisch

Tabel van interne krachten

Geval	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
ENSLSF-20/1	-17,04	-1,19	1,08	58,76	-0,61	8,53	38,46	-1,56
ENSLSF-10/2	-33,54	-2,62	1,59	94,89	14,19	12,85	82,33	-6,44
ENSLSF-0/3	-33,43	-2,63	1,58	94,33	14,16	12,56	82,13	-6,60
ENSLSF-3/4	-33,06	-2,53	1,61	93,67	14,38	12,45	80,69	-6,04
ENSLSF-12/5	-17,62	-1,28	1,04	59,58	-0,06	8,60	40,45	-2,09
ENSLSF-14/6	-17,67	-1,20	1,12	60,49	-0,13	9,06	39,85	-1,34
ENSLSF-1/7	-33,01	-2,61	1,53	92,76	14,45	11,99	81,30	-6,79
ENSLSF-1/8	-32,93	-2,56	1,54	92,52	14,76	11,89	80,92	-6,56
ENSLSF-20/9	-17,38	-1,24	1,08	59,85	-0,99	9,03	39,47	-1,72
ENSLSF-10/10	-33,41	-2,60	1,59	94,62	13,98	12,90	81,94	-6,41
ENSLSF-9/11	-22,55	-1,94	1,27	71,86	1,25	8,22	54,34	-4,73
ENSLSF-21/12	-18,52	-1,28	1,13	61,64	1,45	8,90	42,26	-1,69
ENSLSF-1/13	-32,17	-2,54	1,51	91,45	12,93	12,10	79,06	-6,58
ENSLSF-12/14	-17,80	-1,24	1,06	60,19	0,19	8,89	40,70	-1,78
ENSLSF-0/15	-24,10	-2,09	1,32	74,95	2,57	8,86	58,57	-5,19
ENSLSF-9/16	-33,10	-2,61	1,57	93,34	14,40	12,07	81,25	-6,61
ENSLSF-20/17	-17,30	-1,20	1,09	59,62	-0,68	8,93	39,08	-1,49
ENSLSF-1/18	-33,27	-2,62	1,54	93,61	14,38	12,39	81,93	-6,71
ENSLSF-10/19	-33,31	-2,55	1,60	94,35	14,34	12,78	81,51	-6,14
ENSLSF-12/20	-17,88	-1,29	1,05	60,43	-0,13	9,00	41,08	-2,01
ENSLSF-3/21	-32,81	-2,52	1,60	92,82	14,45	12,05	80,07	-6,12

Tabel van combinaties

Geval	Combinatiesleutel
ENSLSF-20/1	LC1+LC2+0.49*LC5+0.64*LC8+LC12+LC17
ENSLSF-10/2	LC1+LC2+0.36*LC6+LC11+0.35*LC7
ENSLSF-0/3	LC1+0.04*LC3+LC2+0.36*LC6+LC11+0.18*LC7
ENSLSF-3/4	LC1+LC2+0.64*LC8+LC11+0.18*LC7+0.04*LC19
ENSLSF-12/5	LC1+LC2+0.36*LC5+0.36*LC6+LC12+LC17+0.04*LC18
ENSLSF-14/6	LC1+LC2+0.36*LC5+0.64*LC8+LC12+0.18*LC7+LC17+0.04*LC19
ENSLSF-1/7	LC1+LC2+0.36*LC6+LC11+0.04*LC18
ENSLSF-1/8	LC1+LC2+0.64*LC8+0.36*LC6+LC11+0.04*LC18
ENSLSF-20/9	LC1+LC2+0.49*LC5+LC12+0.18*LC7+LC17
ENSLSF-10/10	LC1+LC2+LC11+0.35*LC7
ENSLSF-9/11	LC1+LC2+0.49*LC5+0.64*LC8+0.42*LC6
ENSLSF-21/12	LC1+LC2+0.81*LC8+LC12+LC17
ENSLSF-1/13	LC1+LC2+0.36*LC5+0.36*LC6+LC11+0.18*LC7+0.04*LC18
ENSLSF-12/14	LC1+LC2+0.36*LC5+0.64*LC8+0.36*LC6+LC12+0.18*LC7+LC17+0.04*LC18
ENSLSF-0/15	LC1+0.04*LC3+LC2
ENSLSF-9/16	LC1+LC2+0.49*LC6+LC11
ENSLSF-20/17	LC1+LC2+0.49*LC5+0.64*LC8+LC12+0.18*LC7+LC17
ENSLSF-1/18	LC1+LC2+0.36*LC6+LC11+0.18*LC7+0.04*LC18
ENSLSF-10/19	LC1+LC2+0.72*LC8+LC11+0.35*LC7
ENSLSF-12/20	LC1+LC2+0.36*LC5+0.36*LC6+LC12+0.18*LC7+LC17+0.04*LC18
ENSLSF-3/21	LC1+LC2+0.64*LC8+LC11+0.04*LC19

Tabel van 2D-wapening

Wapeningstype - Provided & User

ID	Diameter d[mm]	Staafafstand s[mm]	Hoel α[°]	Vert.positie z[mm]	Materiaal	f_{yk} [MPa]	E_s [GPa]
1	12,0	99,0	90,0	-79,0	B 500B	500,0	200,0
2	12,0	99,0	0,0	-67,0	B 500B	500,0	200,0
3	12,0	99,0	90,0	94,0	B 500B	500,0	200,0
4	12,0	99,0	0,0	82,0	B 500B	500,0	200,0

Controle van scheurwijdte

Onderzijde

Richting van hoofdspanning (richting voor herberekening van krachten): α_o = -96 °

Inhoud van de combinatie: LC1+LC2+0.36*LC5+0.64*LC8+LC12+0.18*LC7+LC17+0.04*LC19

Karakteristieke waarden: n_{char} = 1.49 kN/m m_{char} = -1.12 kNm/m

Quasi-permanente waarden: n_{qp} = 2.45 kN/m m_y = -1.15 kNm/m

Type	Doorsnede niet-gescheurd
t_i [m]	$1.2 \cdot 10^{-3}$
A_i [m^2]	0.296
S_i [m^3]	0
I_i [m^4]	$1.65 \cdot 10^{-3}$

Berekening van scheurkrachten (ongescheurde sectie)

Maximale spanning in beton

σ_{ct} = -0.1 MPa

Scheurkrachten

$$N_{cr} = \frac{f_{ct,eff}}{\frac{1}{A_i} + \frac{M_{char} \cdot 0.5 \cdot h + t_i}{N_{char} \cdot I_i}} = \frac{2.9 \cdot 10^{6}}{\frac{1}{0.296} + \frac{-1114 \cdot 0.5 \cdot 0.25 + 1.16 \cdot 10^{-3}}{1490 \cdot 1.65 \cdot 10^{-3}}} = -54.3 \text{ kN}$$

$$M_{cr} = \frac{N_{cr} \cdot M_{char}}{N_{char}} = \frac{-54267.8 \cdot -1114}{1490} = 40.6 \text{ kNm}$$

Opm.: De scheur is niet verschenen, omdat alleen drukspanning aanwezig is.

Grenswaarde van scheurwijdte

$$k_x = \min\left(\frac{c_{used}}{c_{nom}}; 2\right) = \min\left(\frac{40 \text{ mm}}{40 \text{ mm}}; 2\right) = 1$$

$w_{max} = k_x \cdot w_{max}$ = 1*0.12 mm = 0.12 mm (§7.3.1(5))

Berekening eenheidscontrole

$$UC = \frac{w}{w_{max}} = \frac{0}{0.12} = \mathbf{0}$$

Controle scheurwijdte

w = 0 mm = < w_{max} = 0.12 mm

Opm.: Controle scheurwijdte voldoet, omdat de scheur kleiner is dan de limietwaarde.

Bovenzijde

Richting van hoofdspanning (richting voor herberekening van krachten): α_σ = -1.75 °
Inhoud van de combinatie: LC1+LC2+0.36*LC6+LC11+0.35*LC7
Karakteristieke waarden: n_{char} = 94.2 kN/m m_{char} = -33.7 kNm/m
Quasi-permanente waarden: n_{qp} = 94 kN/m m_y = -33.6 kNm/m

Type	Doorsnede niet-gescheurd	CSS gescheurd
t_i [m]	$1.2 \cdot 10^{-3}$	-0.0509
A_i [m^2]	0.296	0.107
S_i [m^3]	0	0
I_i [m^4]	$1.56 \cdot 10^{-3}$	$545 \cdot 10^{-6}$

Berekening van scheurkrachten (ongescheurde sectie)

Maximale spanning in beton

σ_{ct} = 3.0 MPa

Scheurkrachten

$$N_{cr} = \frac{f_{ct,eff}}{\frac{1}{A_i} - \frac{M_{char} \cdot 0.5 \cdot h - t_i}{N_{char} \cdot I_i}} = \frac{2.9 \cdot 10^{6}}{\frac{1}{0.296} - \frac{-33595 \cdot 0.5 \cdot 0.25 - 1.16 \cdot 10^{-3}}{94221 \cdot 1.56 \cdot 10^{-3}}} = 90.7 \text{ kN}$$

$$M_{cr} = \frac{-N_{cr} \cdot M_{char}}{N_{char}} = \frac{-90657.9 \cdot -33595}{94221} = 32.3 \text{ kNm}$$

σ_{ct} = 3.0 MPa > σ_{cr} = 2.9 MPa => Scheurvorming

Berekening van scheurwijdte (gescheurde sectie)

Hoogte van doorsnede in richting van resultante van buiging

h = 250 mm

Berekening effectieve hoogte van de doorsnede

d = 207 mm

Berekening hoogte van drukzone

x_r = 62 mm

Diepte van effectieve oppervlakte van het beton onder trek

$$h_{c,ef} = \text{Min}\left\{\begin{matrix} 2.5 \cdot (h - d) \\ \frac{h - x_r}{3} \\ \frac{h}{2} \end{matrix}\right\} = \text{Min}\left\{\begin{matrix} 2.5 \cdot (250 - 207) \\ \frac{250 - 62}{3} \\ \frac{250}{2} \end{matrix}\right\} = 63 \text{ mm}$$

Effectieve oppervlakte van het beton onder trek

$A_{c,eff}$ = 0.063 m^2

Minimale en maximale waarde van de rek in beton

ε_{max} = 1.33 ‰ ε_{min} = -0.435 ‰

Hogere waarde van trekrek in beton

$$\varepsilon_1 = \max(\varepsilon_{min};\varepsilon_{max}) = \max(-0.435;1.33) = 1.33 \text{ ‰}$$

Lagere waarde van trekrek in beton

ε_2 = 0 ‰

Coëfficiënt die de rekverdeling in rekening brengt

$$k_2 = \frac{(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)}{2 \cdot \varepsilon_1} = \frac{(1.33 + 0)}{2 \cdot 1.33} = 0.5 \qquad (7.13)$$

Factor afhankelijk van duur van de belasting

$$k_t = k_{t,long} + (k_{t,short} - k_{t,long}) \cdot (1 - Coeff_{long}) = 0.4 + (0.6 - 0.4) \cdot (1 - 0.85) = 0.43 \qquad (§7.3.4(2))$$

Equivalente diameter van de langswapening binnen oppervlak $A_{c,eff}$

$\phi_{eq} = 12.0$ mm (7.12)

Maximale waarde van trekspanning van de wapening binnen oppervlakte $A_{c,eff}$

$\sigma_s = 204.9$ MPa

Wapeningsoppervlakte binnen oppervlakte $A_{c,eff}$

$A_s = 1142$ mm^2

Verhouding van modulus van beton en wapening

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_c} = \frac{200000}{9998} = 20 \quad (§7.3.4(2))$$

Verhouding van wapening binnen oppervlakte $A_{c,eff}$

$$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}} = \frac{1142}{62770} = 0.0182 \quad (7.10)$$

Dekking van de wapening, welke het dichtst bij de rand van de doorsnede is in de richting van het buigende momentresultante

$c = 25$ mm

Berekening maximale hart-op-hartafstand tussen staven binnen oppervlakte $A_{c,eff}$

$s_{max} = 99$ mm

Coëfficiënt die de hechtingseigenschappen van de wapening in rekening brengt

$k_1 = 0.8$

Coëfficiënt voor berekening van maximale scheurafstand

$k_3 = 3.4 \quad k_4 = 0.425$

Maximale scheurafstand

$s_{max} = 99$ mm $\le 5*(c+0.5*\phi_{eq}) = 155$ mm or $\rho_{p,eff} = 0$, daarom:

$$s_{r,max} = \min\left(k_3 \cdot c + \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \phi_{eq}}{\rho_{p,eff}}; \max\left(\left(50 - 0.8 \cdot f_{ck}\right) \cdot \phi_{eq}; 15 \cdot \phi_{eq}\right)\right) \quad (NEN\text{-}NA\ 7.11)$$

$$= \min\left(3.4 \cdot 25 + \frac{0.8 \cdot 0.5 \cdot 0.425 \cdot 12}{0.0182}; \max\left(\left(50 - 0.8 \cdot 30\right) \cdot 12; 15 \cdot 12\right)\right) = 197 \text{ mm}$$

Gemiddelde rek in de wapening

$$\varepsilon_{sm}_\varepsilon_{cm} = \max\left(\frac{\sigma_s - k_t \cdot \left(\frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}}\right) \cdot \left(1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff}\right)}{E_s}; \frac{0.6 \cdot \sigma_s}{E_s}\right) \quad (7.9)$$

$$= \max\left(\frac{204.9 - 0.43 \cdot \left(\frac{2.9}{0.0182}\right) \cdot \left(1 + 20 \cdot 0.0182\right)}{200000}; \frac{0.6 \cdot 204.9}{200000}\right) = 0.615 \text{ ‰}$$

Berekende scheurwijdte

$$w_k = s_{r,max} \cdot \varepsilon_{sm}_\varepsilon_{cm} = 197 \text{ mm} \cdot 0.615 \text{ ‰} = 0.121 \text{ mm} \quad (7.8)$$

Grenswaarde van scheurwijdte

$$k_x = \min\left(\frac{c_{used}}{c_{nom}};2\right) = \min\left(\frac{25\ mm}{25\ mm};2\right) = 1$$

$$w_{max} = k_x \cdot w_{max} = 1*0.15\ mm = 0.15\ mm \qquad (§7.3.1(5))$$

Berekening eenheidscontrole

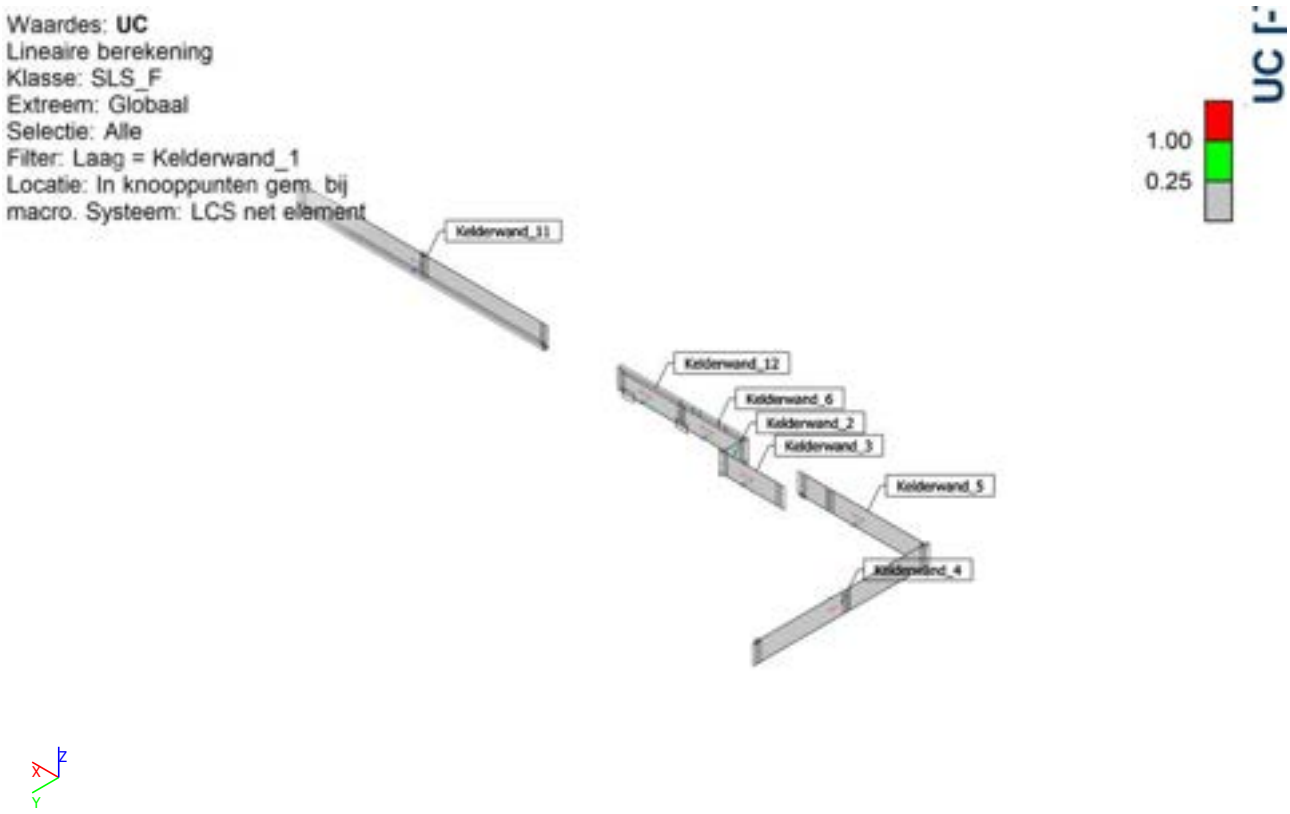
$$UC = \frac{w}{w_{max}} = \frac{0.121}{0.15} = \mathbf{0.808}$$

Controle scheurwijdte

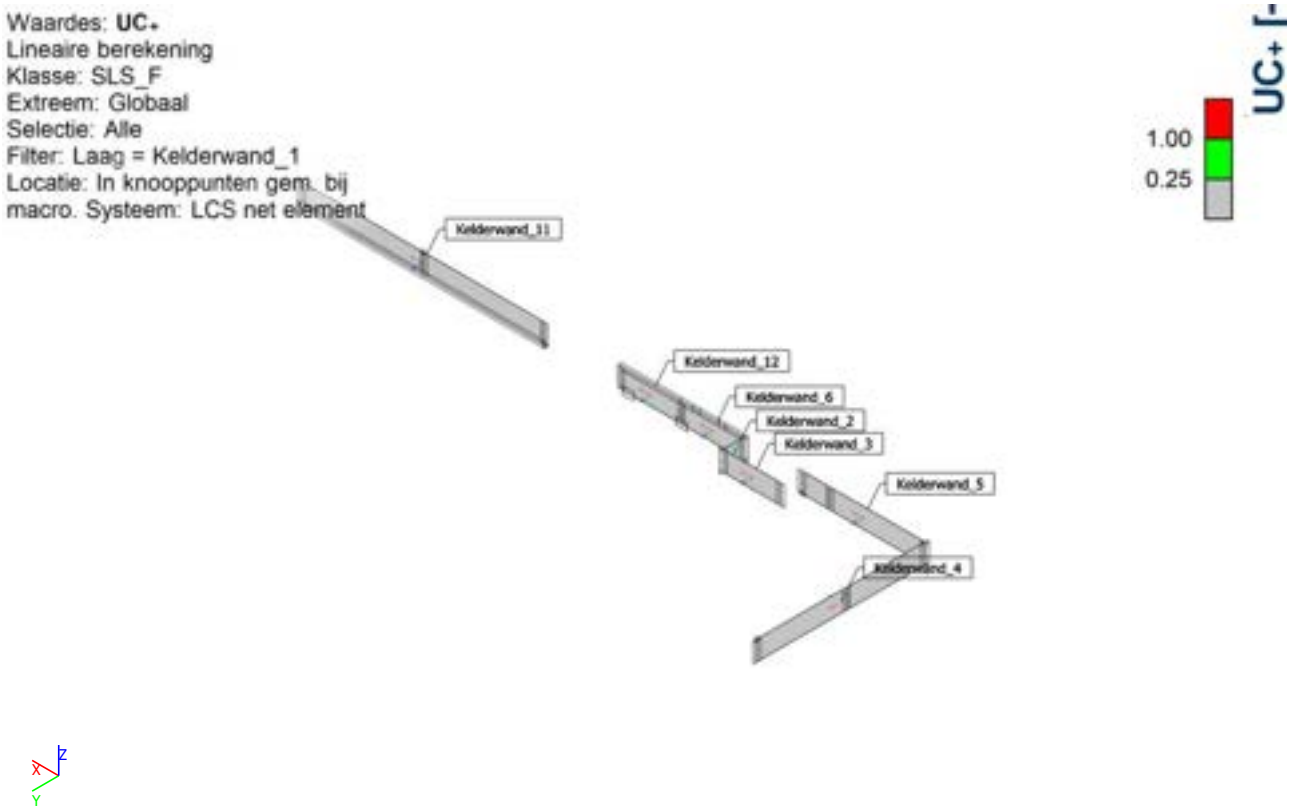
$w = 0.121\ mm = < w_{max} = 0.15\ mm$

Opm.: Controle scheurwijdte voldoet, omdat de scheur kleiner is dan de limietwaarde.

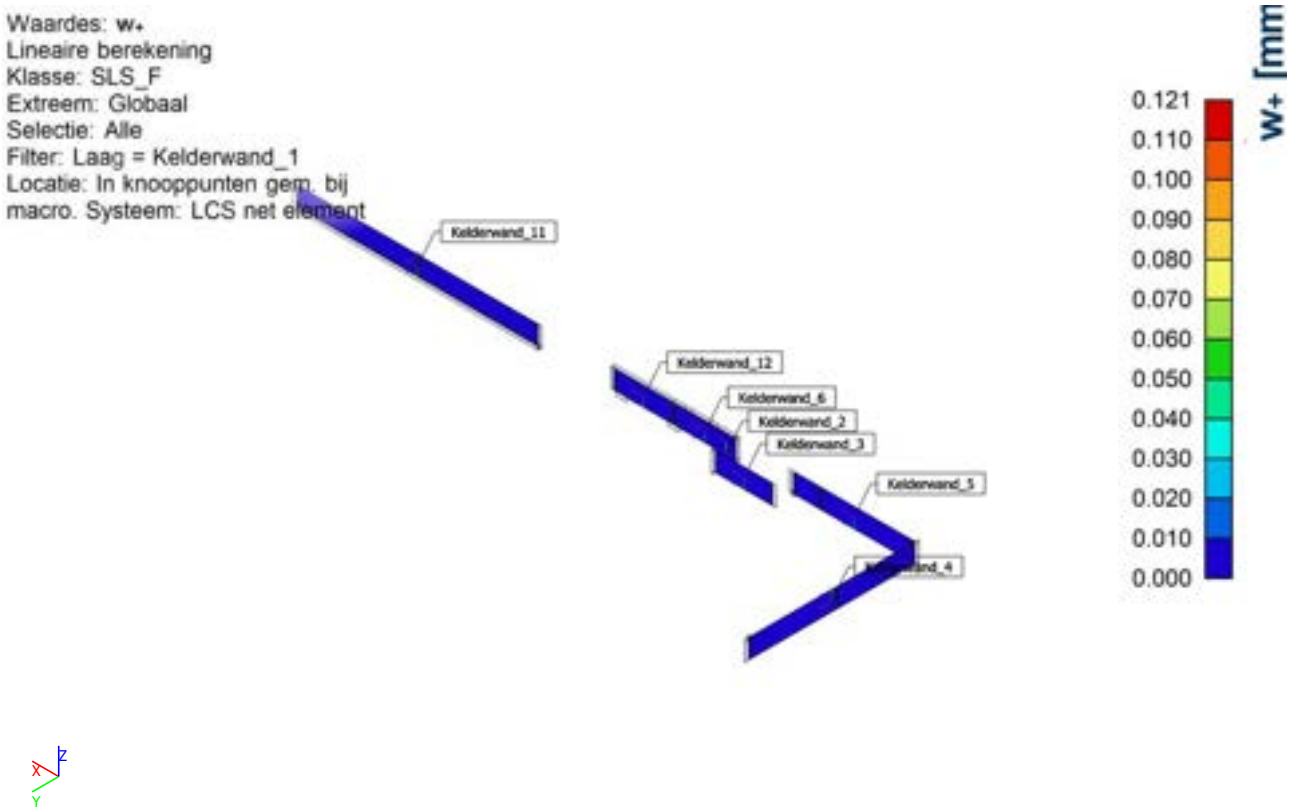
5.1.2.1.3.2. Rekenmodel - UC



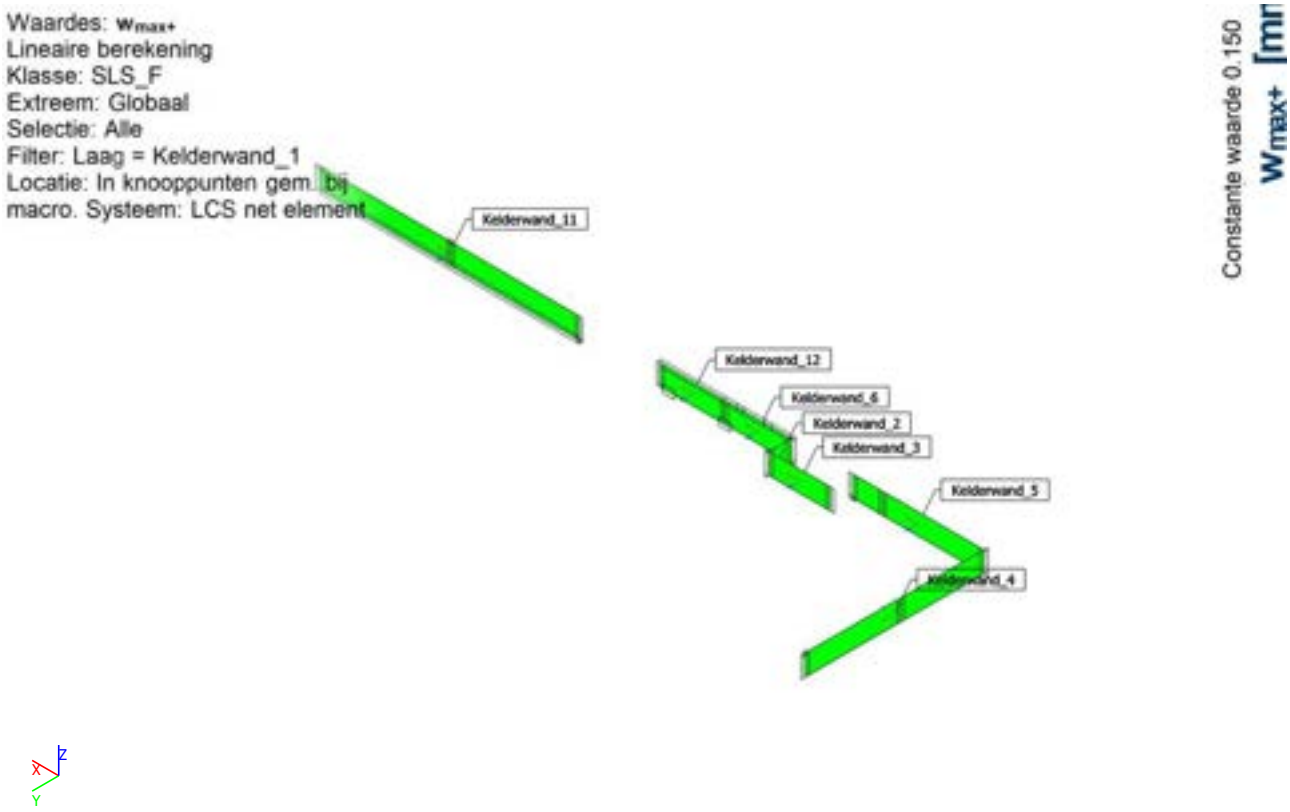
5.1.2.1.3.3. Rekenmodel - UC+



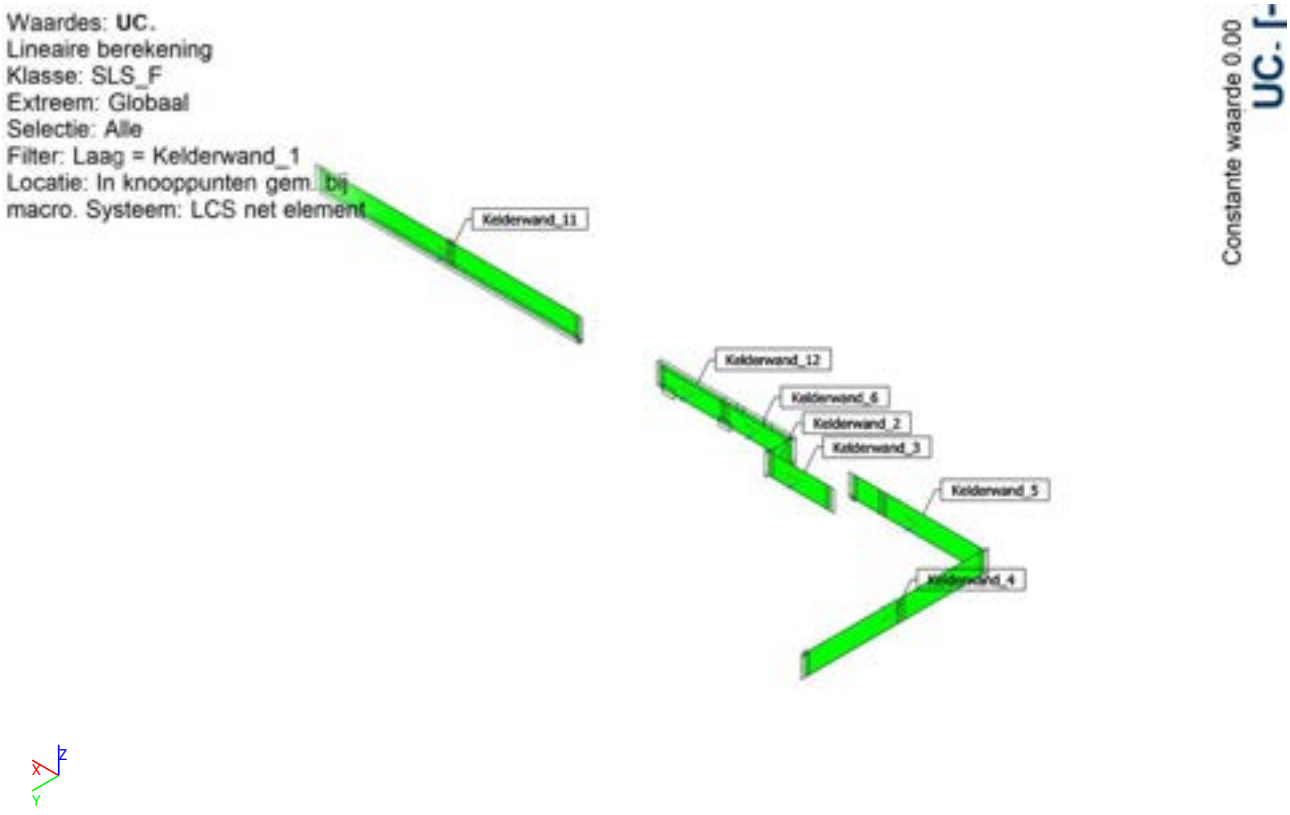
5.1.2.1.3.4. Rekenmodel - w+



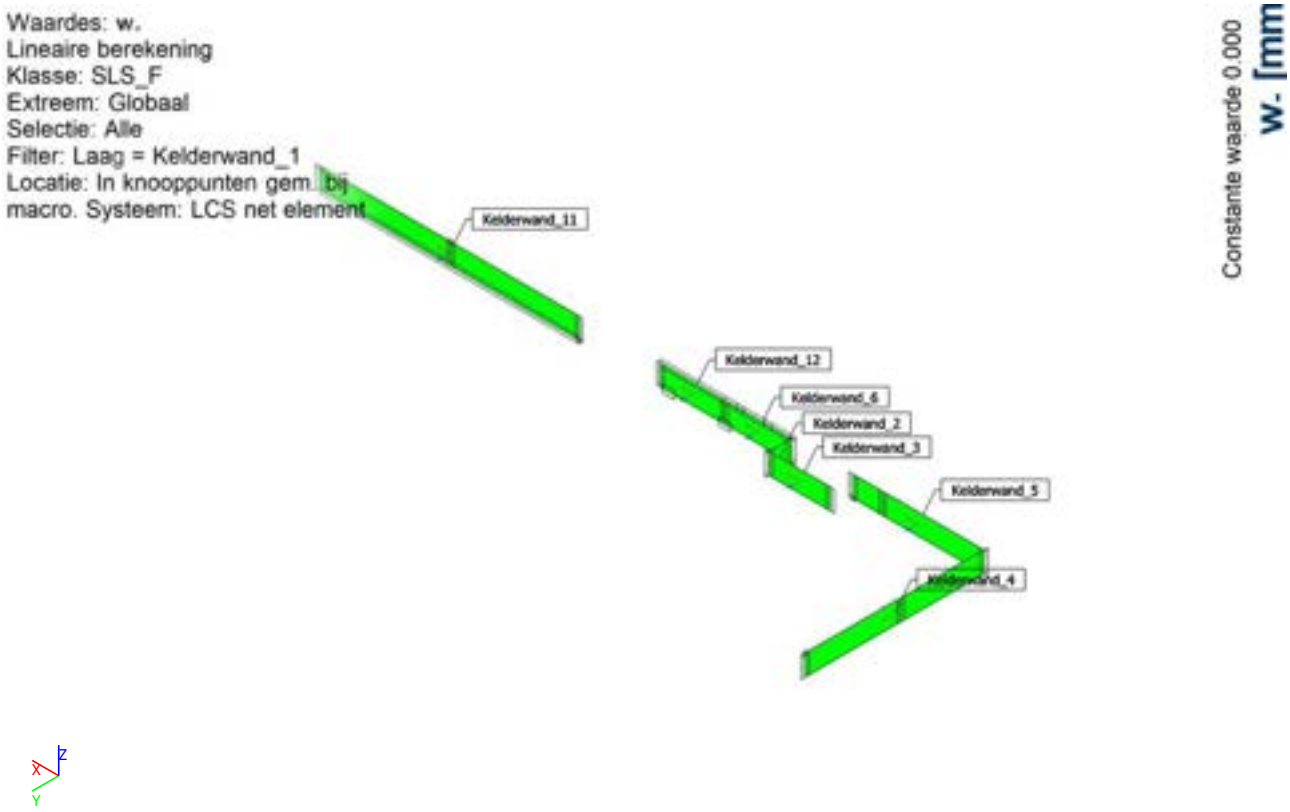
5.1.2.1.3.5. Rekenmodel - wmax+



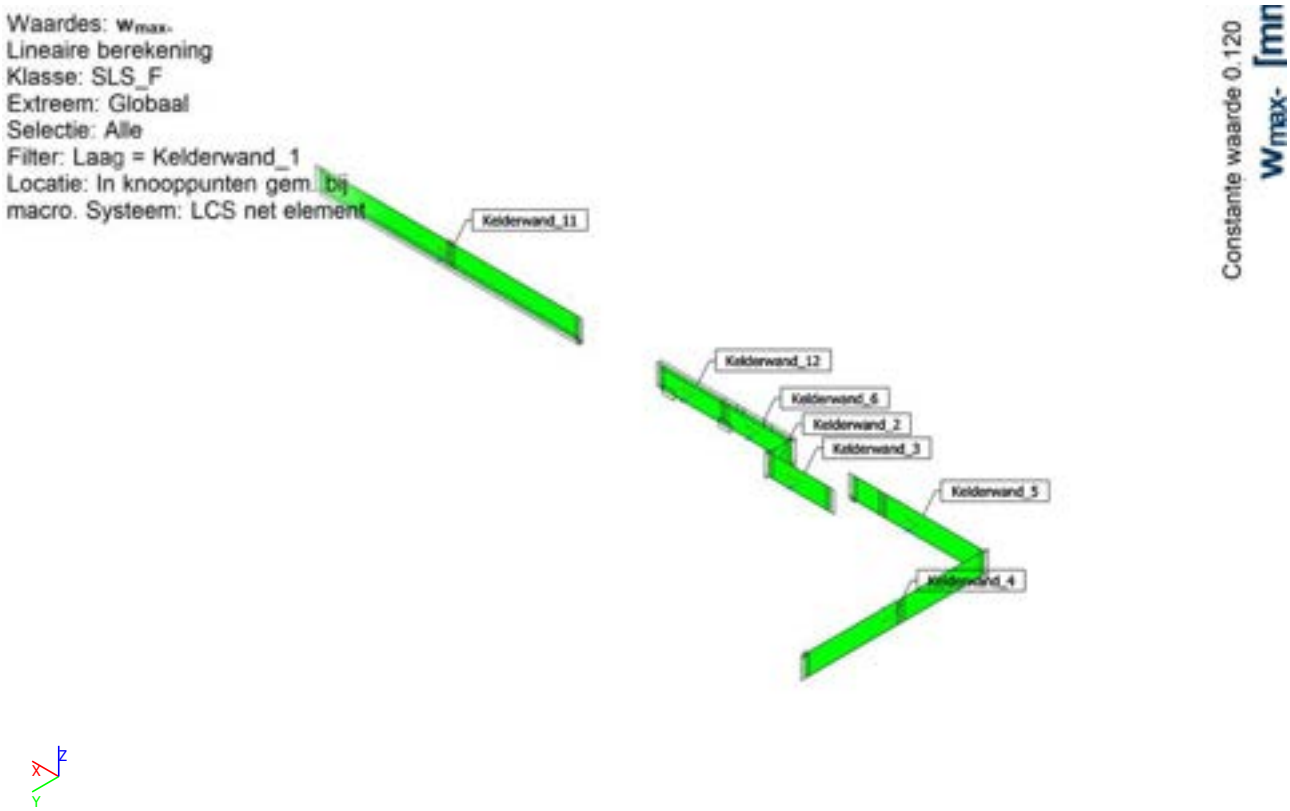
5.1.2.1.3.6. Rekenmodel - UC-



5.1.2.1.3.7. Rekenmodel - w-



5.1.2.1.3.8. Rekenmodel - wmax-



5.1.2.2. Gevel_2

5.1.2.2.1. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.2.1.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_2
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Vereist - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1+}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2+}$ [mm²/m]
S189	Element: 8971 Knoop: 10076	36,191 1,600 -0,020	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12.0/170	**663** 665	**663** **0**	ϕ12.0/400	132 283	132 **0**
S18	Element: 958 Knoop: 1139	7,906 0,757 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12.0/380	296 298	296 0	ϕ12.0/160	**702** 707	**702** 0

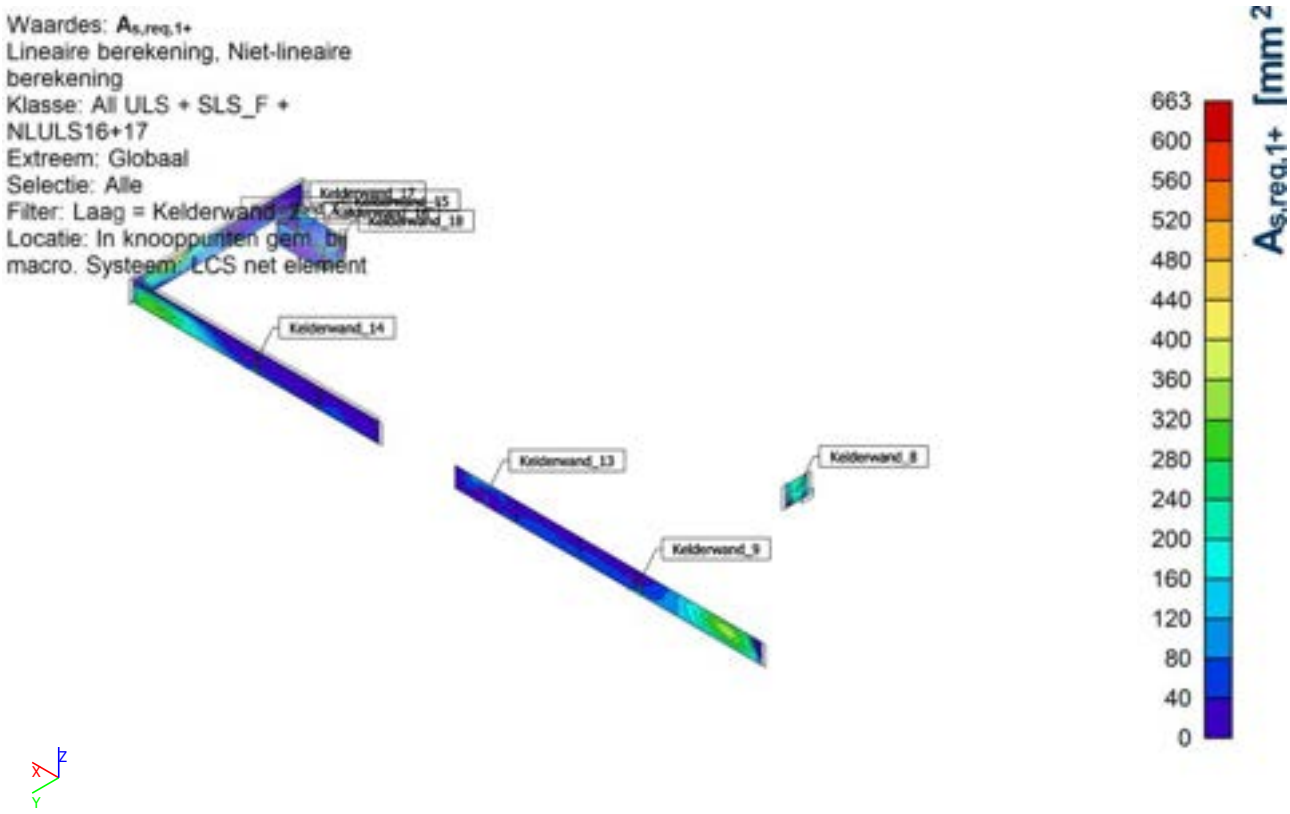
Vereist - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1-}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2-}$ [mm²/m]
S189	Element: 8971 Knoop: 10076	36,191 1,600 -0,020	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12.0/90	**1159** 1257	**1159** 0	ϕ12.0/400	128 283	128 0
S40	Element: 109 Knoop: 4341	40,716 10,856 -0,447	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12.0/110	979 1028	723 **256**	ϕ12.0/400	173 283	173 0
S170	Element: 4216 Knoop: 7	40,716 10,856 -0,020	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12.0/400	104 283	31 73	ϕ12.0/80	**1312** 1414	**950** **362**

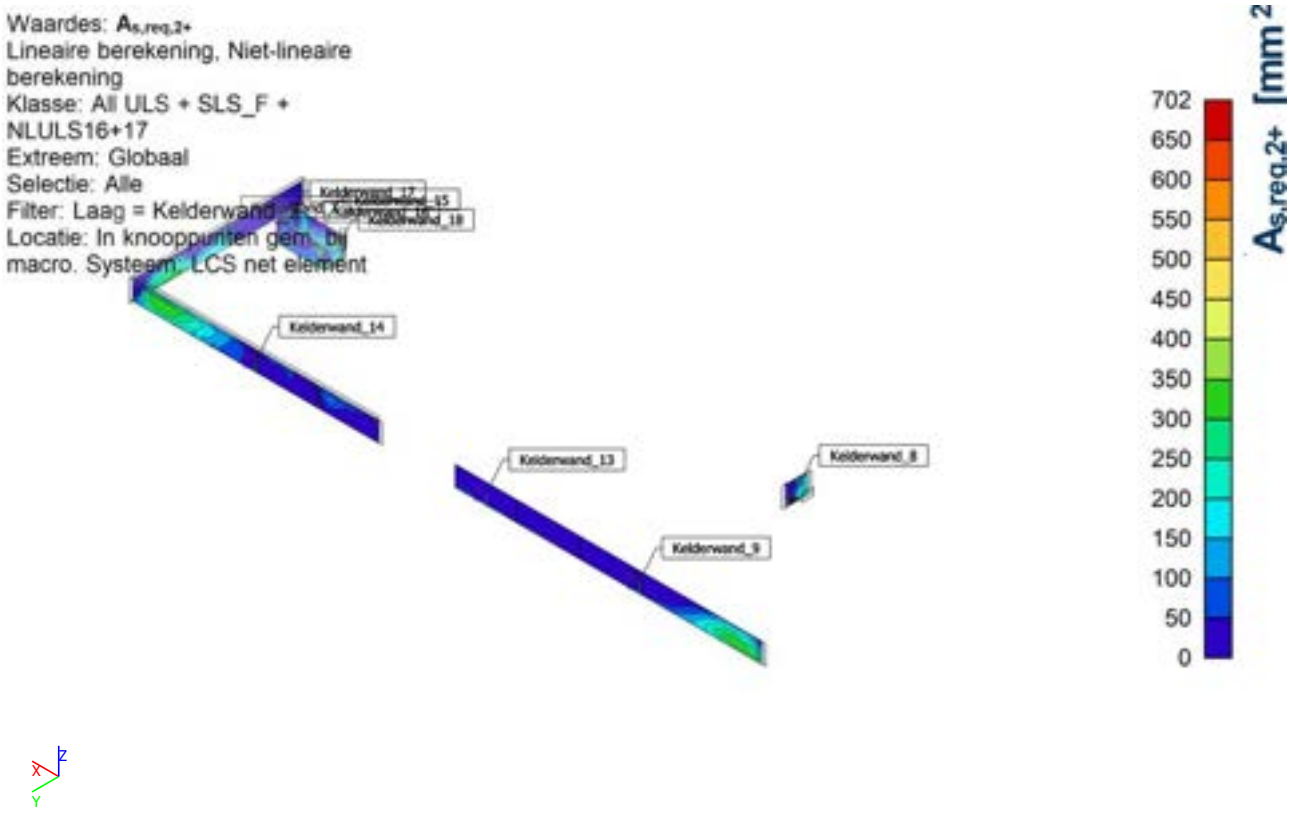
Vereist - afschuiving

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	Reinf $_{Asw}$	$A_{sw,req}$ [m²/m²]	$A_{sw,stat}$ [m²/m²]
S193	Element: 9036 Knoop: 217	36,191 1,600 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	**296,71**	167,97	1586,79	38ϕ8	0,00	0,00
S18	Element: 958 Knoop: 16	7,906 1,214 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	227,83	146,37	1072,53	43ϕ8	**0,00**	**0,00**

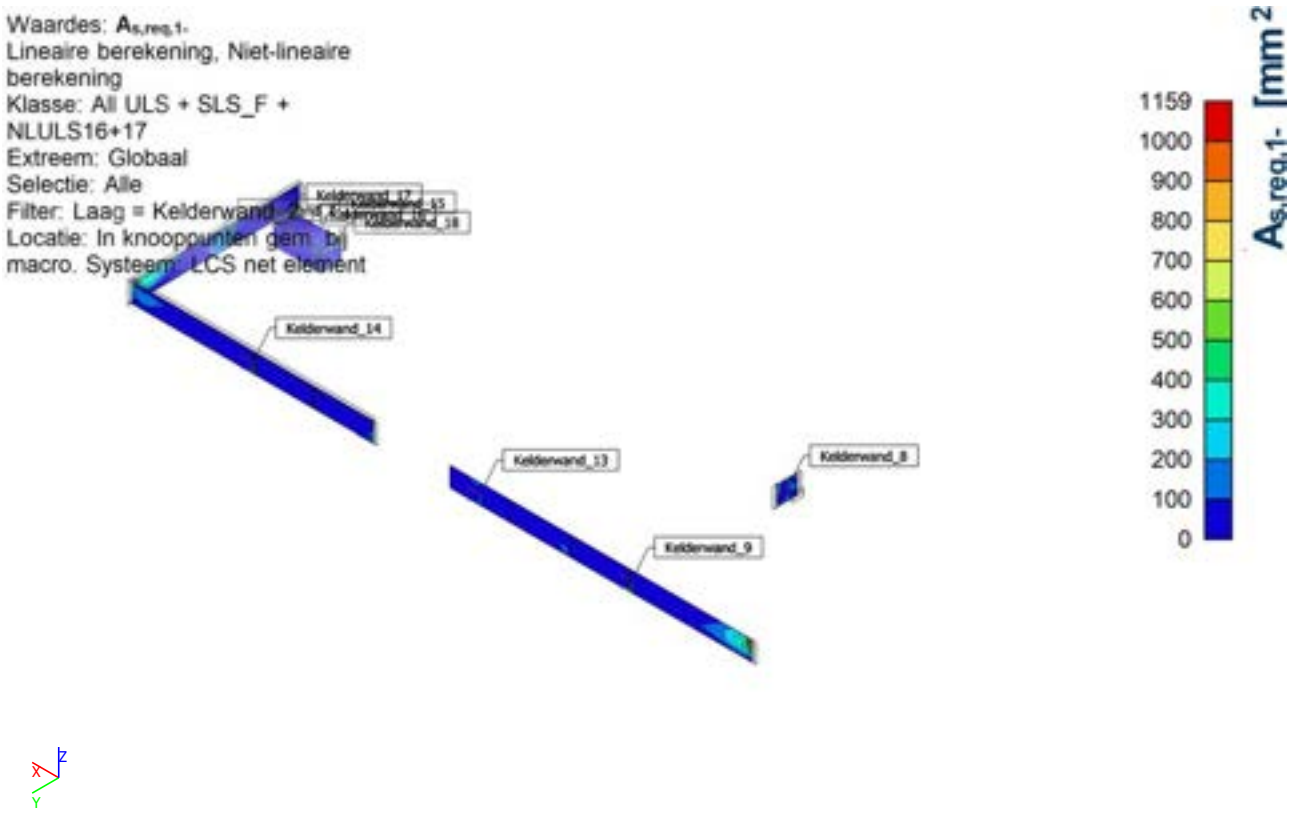
5.1.2.2.1.2. Rekenmodel - As,req,1+



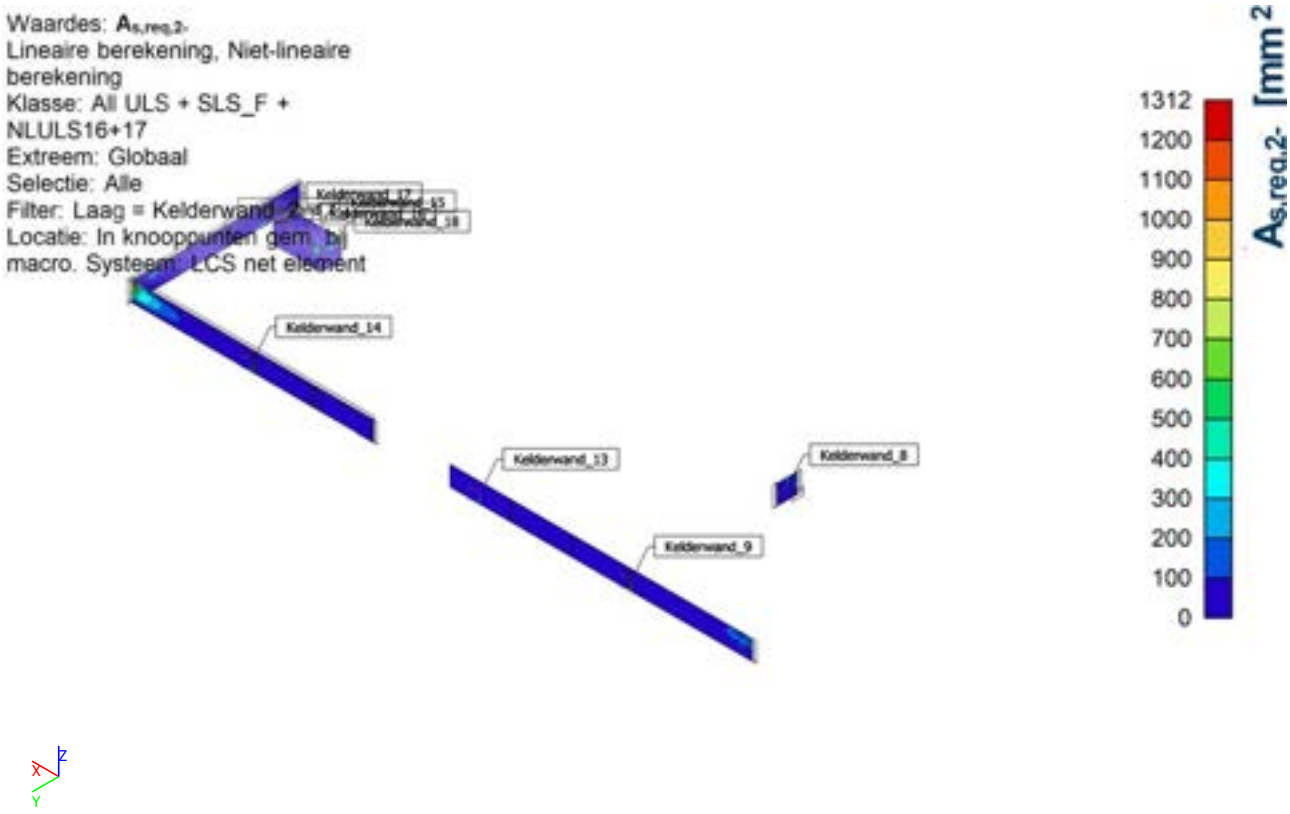
5.1.2.2.1.3. Rekenmodel - As,req,2+



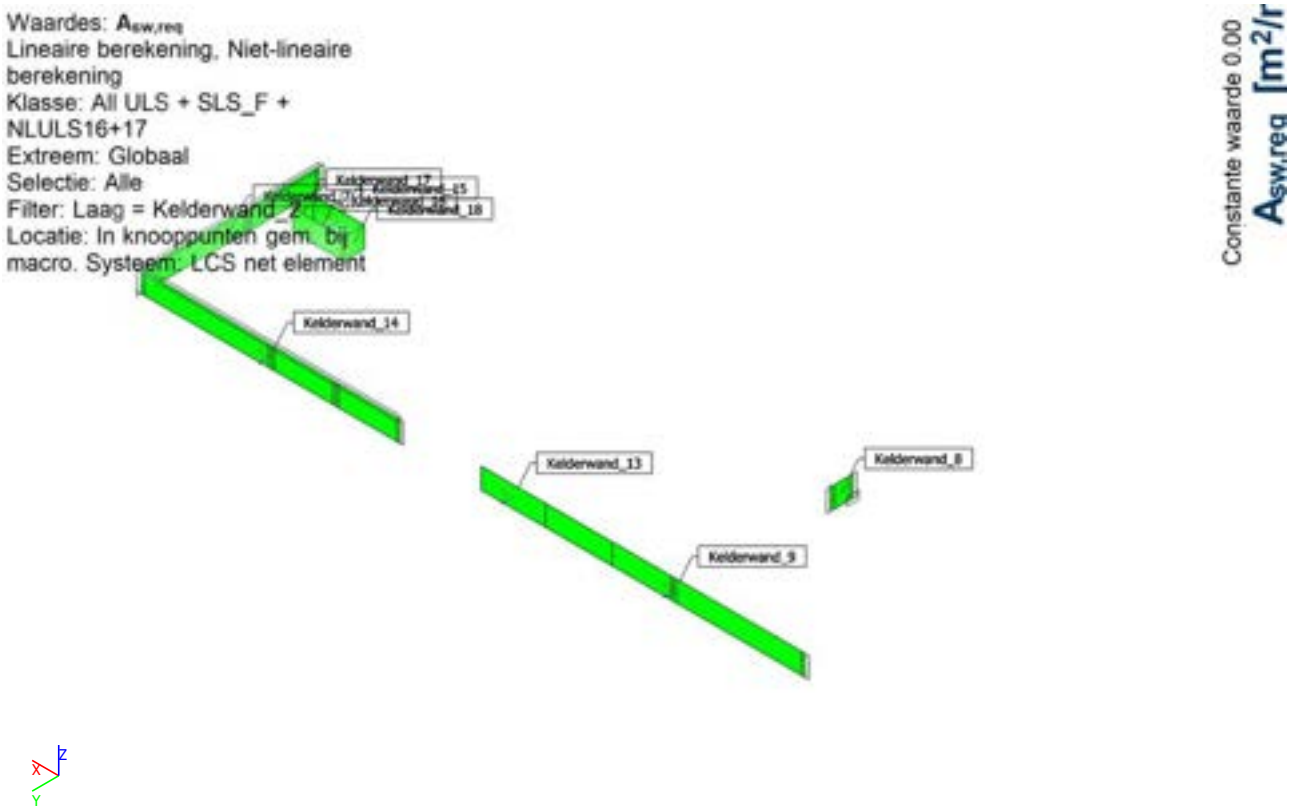
5.1.2.2.1.4. Rekenmodel - As,req,1-



5.1.2.2.1.5. Rekenmodel - As,req,2-



5.1.2.2.1.6. Rekenmodel - Asw,req



5.1.2.2. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.2.1. Wapeningsontwerp (UGT)

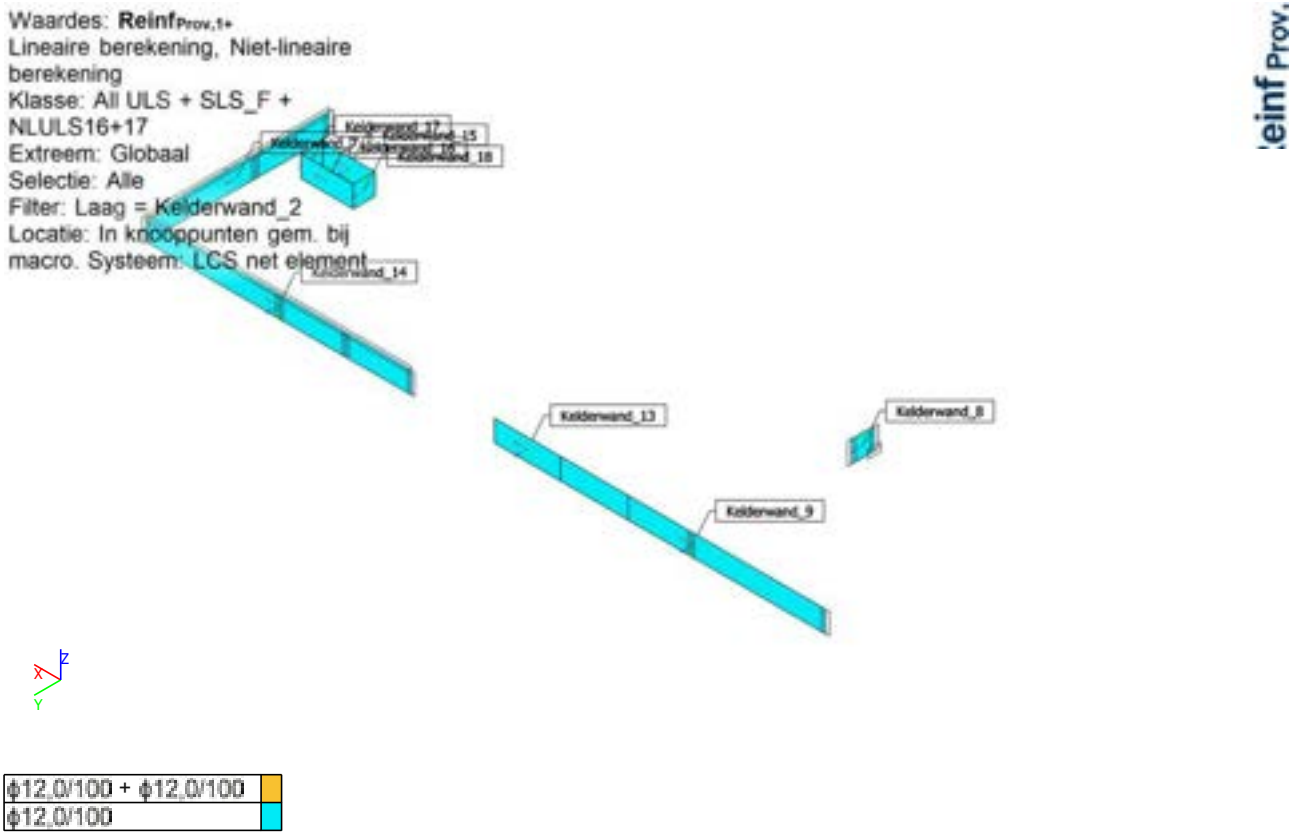
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_2
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Aanwezig - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf Prov,1+	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1+}$ [%]	Reinf Prov,2+	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2+}$ [%]
S189	Element: 8971 Knoop: 10076	36,191 1,600 -0,020	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12,0/100	**663** 1131	**0** 0,32	ϕ12,0/100	132 1131	**0** 0,32
S40	Element: 107 Knoop: 247	40,716 9,864 -0,020	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	**ϕ12,0/100 + ϕ12,0/100**	257 **2262**	0 0,90	ϕ12,0/100	0 1131	0 0,45
S18	Element: 958 Knoop: 1139	7,906 0,757 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12,0/100	296 1131	0 0,45	ϕ12,0/100	**702** 1131	0 0,45
S170	Element: 4214 Knoop: 4671	39,910 10,856 -0,020	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12,0/100	12 1131	0 0,45	**ϕ12,0/100 + ϕ12,0/100**	40 **2262**	0 0,90

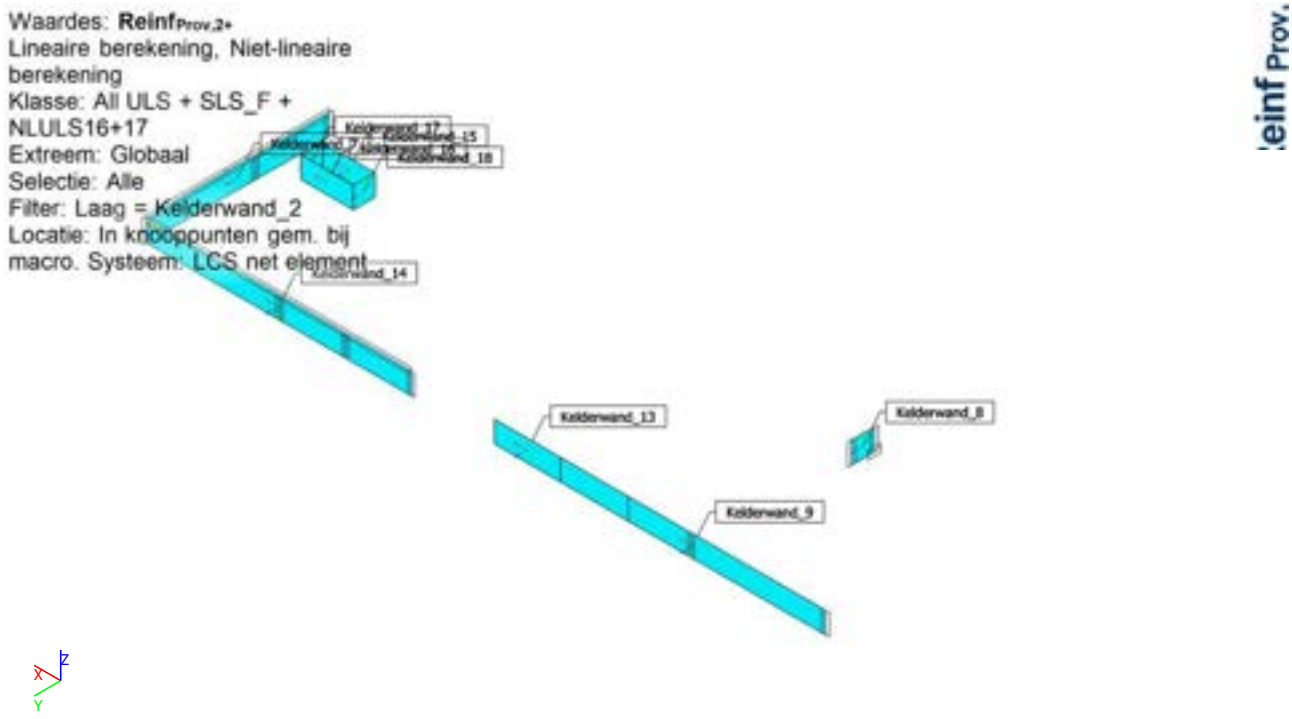
Aanwezig - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1-}$ [%]	Reinf $_{Prov,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2-}$ [%]
S40	Element: 107 Knoop: 247	40,716 9,864 -0,020	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	**ϕ12,0/100 + ϕ12,0/100**	183 **2262**	0 0,90	ϕ12,0/100	3 1131	**0** 0,45
S189	Element: 8971 Knoop: 10076	36,191 1,600 -0,020	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12,0/100 (onvoldoende)	**1159** 1132	**28** 0,32	ϕ12,0/100	128 1131	0 0,32
S170	Element: 4216 Knoop: 7	40,716 10,856 -0,020	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12,0/100	104 1131	0 0,45	**ϕ12,0/100 + ϕ12,0/100**	**1312** **2262**	0 0,90

5.1.2.2.2.2. Rekenmodel - As,prov,1+

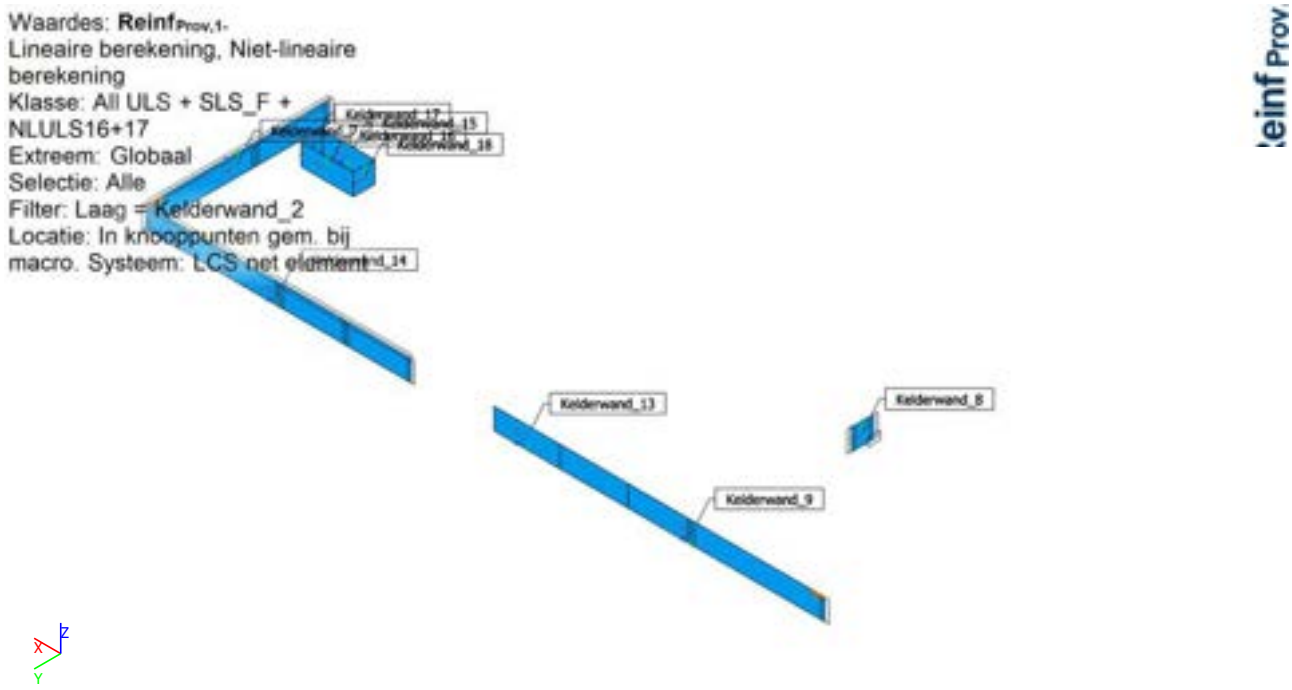


5.1.2.2.2.3. Rekenmodel - As,prov,2+



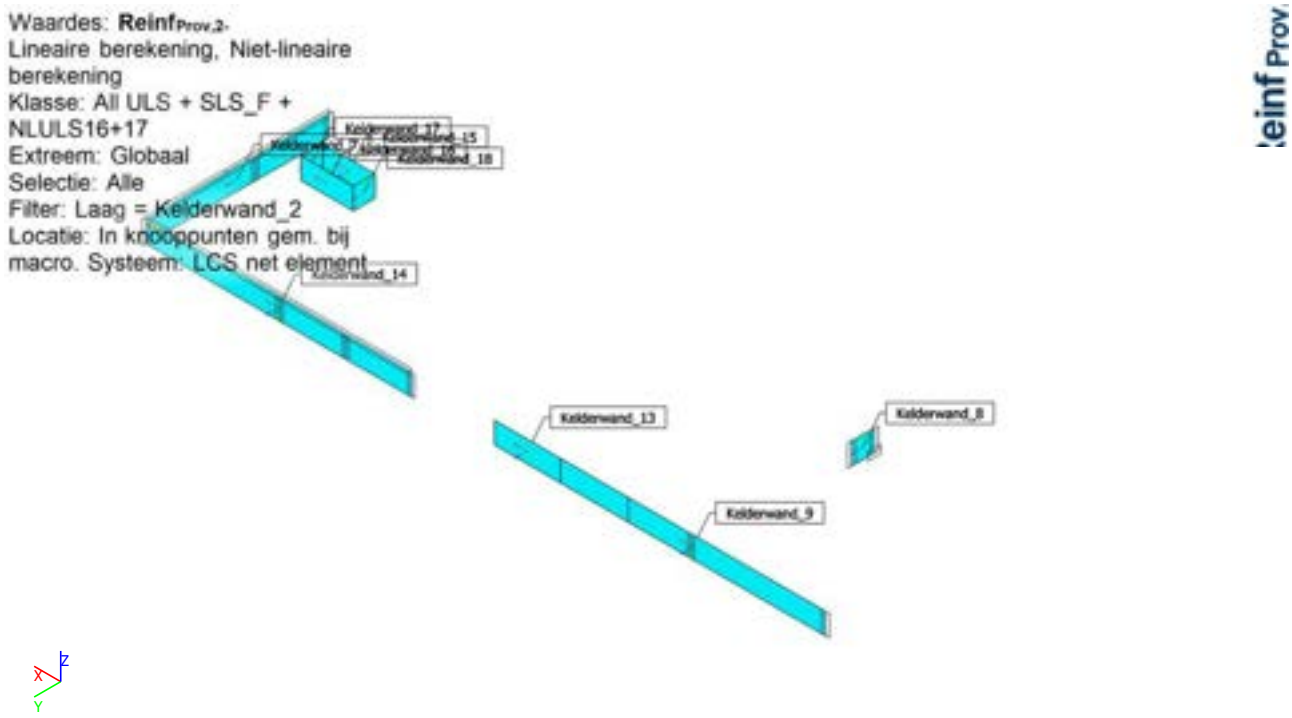
ϕ12.0/100 + ϕ12.0/100
ϕ12.0/100

5.1.2.2.2.4. Rekenmodel - As,prov,1-



ϕ12.0/100 + ϕ12.0/100
ϕ12.0/100 (onvoldoende)
ϕ12.0/100

5.1.2.2.2.5. Rekenmodel - As,prov,2-



5.1.2.2.3. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.2.3.1. Scheurwijdte (BGT)

Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_2
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Wand S170	**h=250 mm**
NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020	Knoop 4341/479 [X= 40,716, Y=10,856, Z=-0,447 m]

Instellingen berekening:

Norm	NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020
Coëfficiënt voor effectieve hoogte	$Coeff_d$ = 0.9
Coëfficiënt perc. van belasting op lange termijn	$Coeff_{long}$ = 0.85
Effectieve kruipverhouding	φ_{ef} = 2.28
Sterkte voor berekening $f_{ct,eff}$	f_{ctm}
Sterkte voor berekening scheurkracht	f_{cteff}
Betonmodulus	E_{ceff}
Grenswaarde van scheurwijdte	w_{max-} = 0.15 mm
	w_{max+} = 0.12 mm

Materiaal

Beton:

Beton: **C30/37(EN1992-2)**

Gemiddelde treksterkte:

f_{ctm} = 2.9 MPa

Effectieve sterkte van beton:

$f_{ct,eff} = f_{ctm}$ = 2.9 MPa

Elasticiteitsmodulus van beton:

$$E_c = \frac{E_{cm}}{1 + \varphi_{ef}} = \frac{32.8 \cdot 10^9}{1 + 2.28} = 10 \text{ GPa}$$

(3.23, 5.27)

Betonsterkte als scheur verschijnt:

$\sigma_{cr} = f_{ct,eff}$ = 2.9 MPa

Wapening:

Wapening: **B 500B**

Karakteristieke vloeisterkte:

f_{yk} = 500 MPa

Elasticiteitsmodulus van wapening:

E_s = 200 GPa

Karakteristieke vervorming van wapening:

ε_{yk} = 2.5 ‰

Interne krachten

Basiskrachten (zwaartepunt), kritisch

Tabel van interne krachten

Geval	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
ENSLSF-10/1	35,80	5,61	4,96	74,48	55,09	3,00	42,23	-33,89
ENSLSF-20/2	20,70	3,57	3,48	36,79	16,64	1,35	22,47	-22,51
ENSLSF-10/3	35,73	5,61	4,97	74,16	54,55	3,02	42,22	-33,83
ENSLSF-20/4	20,79	3,57	3,47	37,16	17,26	1,33	22,48	-22,59
ENSLSF-2/5	33,88	5,29	5,11	71,79	54,31	3,80	39,52	-33,34
ENSLSF-11/6	22,39	3,83	3,36	39,65	18,51	0,82	24,72	-23,05
ENSLSF-11/7	20,87	3,58	3,46	37,45	17,75	1,45	22,65	-22,45
ENSLSF-2/8	35,41	5,55	5,01	73,99	55,07	3,18	41,59	-33,95
ENSLSF-0/9	35,38	5,53	4,94	74,01	55,24	3,18	41,67	-33,50
ENSLSF-9/10	25,12	4,38	4,01	44,79	12,81	0,43	31,51	-25,08
ENSLSF-0/11	33,86	5,27	5,04	71,80	54,48	3,81	39,60	-32,89
ENSLSF-10/12	27,23	4,72	3,91	48,12	14,53	-0,28	34,32	-26,01
ENSLSF-0/13	25,91	4,45	4,09	47,34	16,53	0,70	32,25	-25,80
ENSLSF-10/14	35,22	5,56	4,90	72,56	52,28	2,81	41,68	-33,35
ENSLSF-11/15	20,94	3,58	3,45	37,77	18,29	1,43	22,66	-22,51
ENSLSF-10/16	27,68	4,78	3,98	49,40	16,27	-0,05	34,85	-26,42

Tabel van combinaties

Geval	Combinatiesleutel
ENSLSF-10/1	LC1+LC2+0.81*LC8+LC11
ENSLSF-20/2	LC1+LC2+0.49*LC5+0.42*LC6+LC12+LC17
ENSLSF-10/3	LC1+LC2+0.81*LC8+0.36*LC6+LC11
ENSLSF-20/4	LC1+LC2+0.49*LC5+LC12+LC17
ENSLSF-2/5	LC1+LC2+0.36*LC6+0.04*LC10+LC11
ENSLSF-11/6	LC1+0.04*LC3+LC2+0.36*LC5+0.64*LC8+LC12+LC17
ENSLSF-11/7	LC1+0.04*LC3+LC2+0.36*LC5+0.36*LC6+LC12+LC17
ENSLSF-2/8	LC1+LC2+0.64*LC8+0.04*LC10+LC11
ENSLSF-0/9	LC1+0.04*LC3+LC2+0.64*LC8+LC11
ENSLSF-9/10	LC1+LC2+0.49*LC5+0.42*LC6
ENSLSF-0/11	LC1+0.04*LC3+LC2+0.36*LC6+LC11
ENSLSF-10/12	LC1+LC2+0.36*LC5+0.81*LC8
ENSLSF-0/13	LC1+LC2
ENSLSF-10/14	LC1+LC2+0.36*LC5+0.81*LC8+0.36*LC6+LC11
ENSLSF-11/15	LC1+0.04*LC3+LC2+0.36*LC5+LC12+LC17
ENSLSF-10/16	LC1+LC2+0.81*LC8+0.36*LC6

Tabel van 2D-wapening

Wapeningstype - Provided & User

ID	Diameter d[mm]	Staafafstand s[mm]	Hoel α[°]	Vert.positie z[mm]	Materiaal	f_{yk} [MPa]	E_s [GPa]
1	12,0	99,0	90,0	-94,0	B 500B	500,0	200,0
2	12,0	99,0	0,0	-82,0	B 500B	500,0	200,0
3	12,0	99,0	90,0	79,0	B 500B	500,0	200,0
4	12,0	99,0	0,0	67,0	B 500B	500,0	200,0

Controle van scheurwijdte

Onderzijde

Richting van hoofdspanning (richting voor herberekening van krachten): $\alpha_0 = 9.08$ °

Inhoud van de combinatie: LC1+LC2+0.81*LC8+LC11

Karakteristieke waarden: $n_{char} = 75.2$ kN/m $m_{char} = 36.8$ kNm/m

Quasi-permanente waarden: $n_{qp} = 74.9$ kN/m $m_y = 36.6$ kNm/m

Type	Doorsnede niet-gescheurd	CSS gescheurd
t_i [m]	$-1.2 \cdot 10^{-3}$	0.0512
A_i [m^2]	0.296	0.11
S_i [m^3]	0	0
I_i [m^4]	$1.56 \cdot 10^{-3}$	$547 \cdot 10^{-6}$

Berekening van scheurkrachten (ongescheurde sectie)

Maximale spanning in beton

$\sigma_{ct} = 3.2$ MPa

Scheurkrachten

$$N_{cr} = \frac{f_{ct,eff}}{\frac{1}{A_i} + \frac{M_{char} \cdot 0.5 \cdot h + t_i}{N_{char} \cdot I_i}} = \frac{2.9 \cdot 10^{6}}{\frac{1}{0.296} + \frac{36704 \cdot 0.5 \cdot 0.25 + -1.16 \cdot 10^{-3}}{75167 \cdot 1.56 \cdot 10^{-3}}} = 68.2 \text{ kN}$$

$$M_{cr} = \frac{N_{cr} \cdot M_{char}}{N_{char}} = \frac{68226.4 \cdot 36704}{75167} = 33.3 \text{ kNm}$$

$\sigma_{ct} = 3.2$ MPa > $\sigma_{cr} = 2.9$ MPa => Scheurvorming

Berekening van scheurwijdte (gescheurde sectie)

Hoogte van doorsnede in richting van resultante van buiging

$h = 250$ mm

Berekening effectieve hoogte van de doorsnede

$d = 207$ mm

Berekening hoogte van drukzone

$x_r = 65$ mm

Diepte van effectieve oppervlakte van het beton onder trek

$$h_{c,ef} = \text{Min}\left\{\begin{matrix} 2.5 \cdot (h - d) \\ \frac{h - x_r}{3} \\ \frac{h}{2} \end{matrix}\right\} = \text{Min}\left\{\begin{matrix} 2.5 \cdot (250 - 207) \\ \frac{250 - 65}{3} \\ \frac{250}{2} \end{matrix}\right\} = 62 \text{ mm}$$

Effectieve oppervlakte van het beton onder trek

$A_{c,eff} = 0.062$ m^2

Minimale en maximale waarde van de rek in beton

$\varepsilon_{max} = 1.37$ ‰ $\varepsilon_{min} = -0.478$ ‰

Hogere waarde van trekrek in beton

$$\varepsilon_1 = \max(\varepsilon_{min}; \varepsilon_{max}) = \max(-0.478; 1.37) = 1.37 \text{ ‰}$$

Lagere waarde van trekrek in beton

$\varepsilon_2 = 0$ ‰

Coëfficiënt die de rekverdeling in rekening brengt

$$k_2 = \frac{(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)}{2 \cdot \varepsilon_1} = \frac{(1.37 + 0)}{2 \cdot 1.37} = 0.5 \qquad (7.13)$$

Factor afhankelijk van duur van de belasting

$$k_t = k_{t,long} + (k_{t,short} - k_{t,long}) \cdot (1 - Coeff_{long}) = 0.4 + (0.6 - 0.4) \cdot (1 - 0.85) = 0.43 \qquad (§7.3.4(2))$$

Equivalente diameter van de langswapening binnen oppervlak $A_{c,eff}$

$\phi_{eq} = 12.0$ mm (7.12)

Maximale waarde van trekspanning van de wapening binnen oppervlakte $A_{c,eff}$

$\sigma_s = 210.5$ MPa

Wapeningsoppervlakte binnen oppervlakte $A_{c,eff}$

$A_s = 1142$ mm^2

Verhouding van modulus van beton en wapening

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_c} = \frac{200000}{9998} = 20 \quad (\S 7.3.4(2))$$

Verhouding van wapening binnen oppervlakte $A_{c,eff}$

$$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}} = \frac{1142}{61791} = 0.0185 \quad (7.10)$$

Dekking van de wapening, welke het dichtst bij de rand van de doorsnede is in de richting van het buigende momentresultante

$c = 25$ mm

Berekening maximale hart-op-hartafstand tussen staven binnen oppervlakte $A_{c,eff}$

$s_{max} = 99$ mm

Coëfficiënt die de hechtingseigenschappen van de wapening in rekening brengt

$k_1 = 0.8$

Coëfficiënt voor berekening van maximale scheurafstand

$k_3 = 3.4 \quad k_4 = 0.425$

Maximale scheurafstand

$s_{max} = 99$ mm $\le 5*(c+0.5*\phi_{eq}) = 155$ mm or $\rho_{p,eff} = 0$, daarom:

$$s_{r,max} = \min\left(k_3 \cdot c + \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \phi_{eq}}{\rho_{p,eff}}; \max\left(\left(50 - 0.8 \cdot f_{ck}\right) \cdot \phi_{eq}; 15 \cdot \phi_{eq}\right)\right) \quad \text{(NEN-NA 7.11)}$$

$$= \min\left(3.4 \cdot 25 + \frac{0.8 \cdot 0.5 \cdot 0.425 \cdot 12}{0.0185}; \max\left(\left(50 - 0.8 \cdot 30\right) \cdot 12; 15 \cdot 12\right)\right) = 195 \text{ mm}$$

Gemiddelde rek in de wapening

$$\varepsilon_{sm}_\varepsilon_{cm} = \max\left(\frac{\sigma_s - k_t \cdot \left(\frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}}\right) \cdot \left(1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff}\right)}{E_s}; \frac{0.6 \cdot \sigma_s}{E_s}\right) \quad (7.9)$$

$$= \max\left(\frac{210.5 - 0.43 \cdot \left(\frac{2.9}{0.0185}\right) \cdot \left(1 + 20 \cdot 0.0185\right)}{200000}; \frac{0.6 \cdot 210.5}{200000}\right) = 0.631 \text{ ‰}$$

Berekende scheurwijdte

$w_k = s_{r,max} \cdot \varepsilon_{sm}_\varepsilon_{cm} = 195 \text{ mm} \cdot 0.631 \text{ ‰} = 0.123$ mm (7.8)

Grenswaarde van scheurwijdte

$$k_x = \min\left(\frac{c_{used}}{c_{nom}};2\right) = \min\left(\frac{25\ mm}{25\ mm};2\right) = 1$$

$$w_{max} = k_x \cdot w_{max} = 1*0.15\ mm = 0.15\ mm \qquad (§7.3.1(5))$$

Berekening eenheidscontrole

$$UC = \frac{w}{w_{max}} = \frac{0.123}{0.15} = \mathbf{0.822}$$

Controle scheurwijdte

$w = 0.123$ mm = $< w_{max} = 0.15$ mm

Opm.: Controle scheurwijdte voldoet, omdat de scheur kleiner is dan de limietwaarde.

Bovenzijde

Richting van hoofdspanning (richting voor herberekening van krachten): $\alpha_o = -78.9\ ^\circ$
Inhoud van de combinatie: LC1+0.04*LC3+LC2+0.36*LC5+LC12+LC17
Karakteristieke waarden: $n_{char} = 19.6$ kN/m $m_{char} = 2.92$ kNm/m
Quasi-permanente waarden: $n_{qp} = 18.5$ kN/m $m_y = 2.92$ kNm/m

Type	Doorsnede niet-gescheurd
t_i [m]	$-1.2\cdot10^{-3}$
A_i [m^2]	0.296
S_i [m^3]	0
I_i [m^4]	$1.64\cdot10^{-3}$

Berekening van scheurkrachten (ongescheurde sectie)

Maximale spanning in beton

$\sigma_{ct} = -0.2$ MPa

Scheurkrachten

$$N_{cr} = \frac{f_{ct,eff}}{\frac{1}{A_i} - \frac{M_{char}\cdot 0.5\cdot h - t_i}{N_{char}\cdot I_i}} = \frac{2.9\cdot10^{6}}{\frac{1}{0.296} - \frac{2899\cdot 0.5\cdot 0.25 - -1.16\cdot10^{-3}}{19584\cdot 1.64\cdot10^{-3}}} = -367.9\ kN$$

$$M_{cr} = \frac{-N_{cr}\cdot M_{char}}{N_{char}} = \frac{--367935.8\cdot 2899}{19584} = 54.5\ kNm$$

Opm.: De scheur is niet verschenen, omdat alleen drukspanning aanwezig is.

Grenswaarde van scheurwijdte

$$k_x = \min\left(\frac{c_{used}}{c_{nom}};2\right) = \min\left(\frac{40\ mm}{40\ mm};2\right) = 1$$

$$w_{max} = k_x \cdot w_{max} = 1*0.12\ mm = 0.12\ mm \qquad (§7.3.1(5))$$

Berekening eenheidscontrole

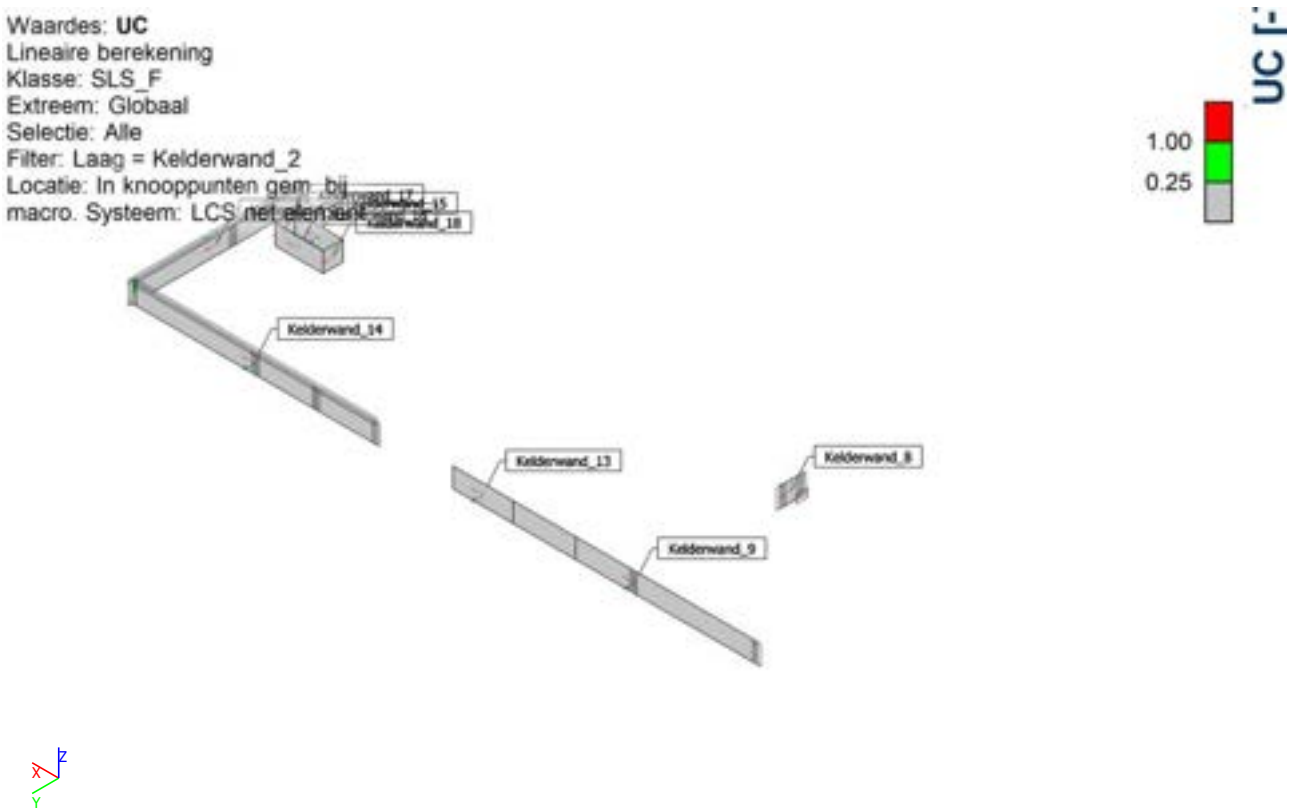
$$UC = \frac{w}{w_{max}} = \frac{0}{0.12} = \mathbf{0}$$

Controle scheurwijdte

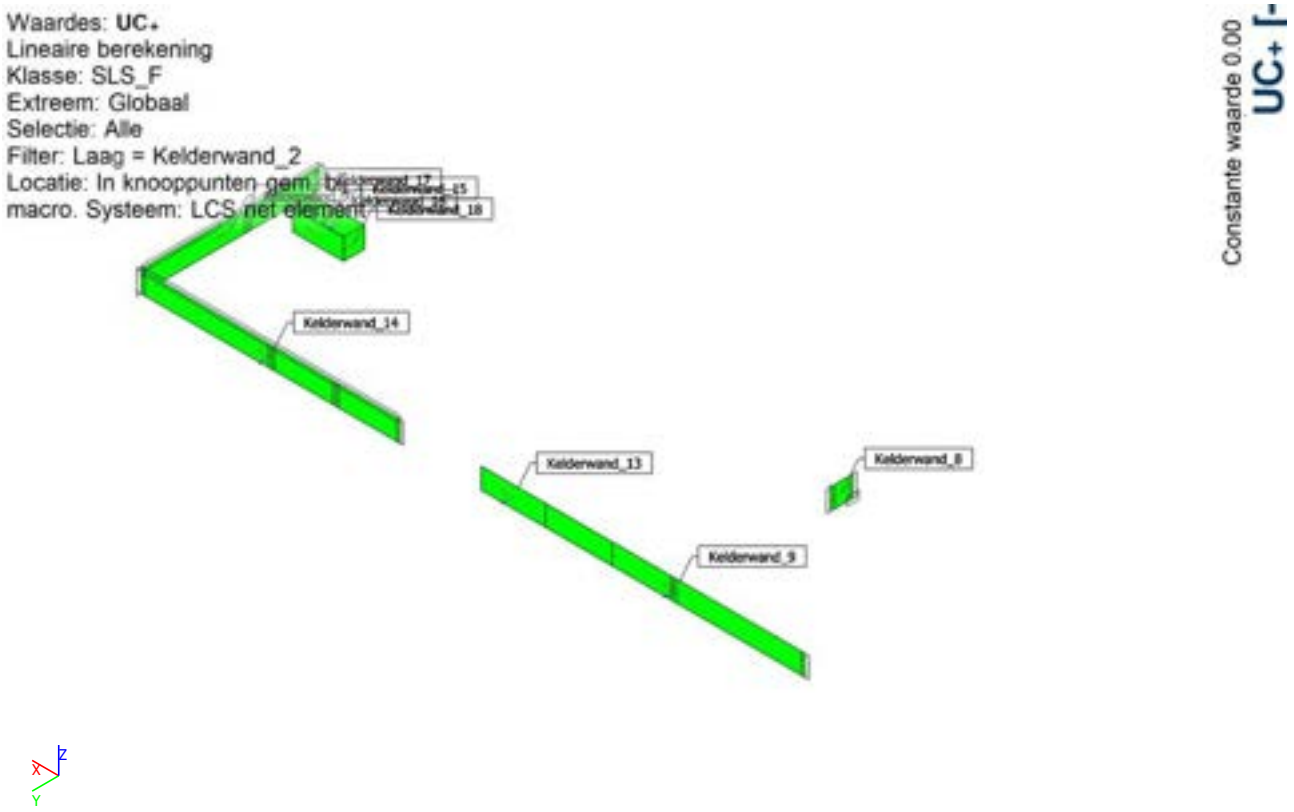
w = 0 mm = < w_{max} = 0.12 mm

Opm.: Controle scheurwijdte voldoet, omdat de scheur kleiner is dan de limietwaarde.

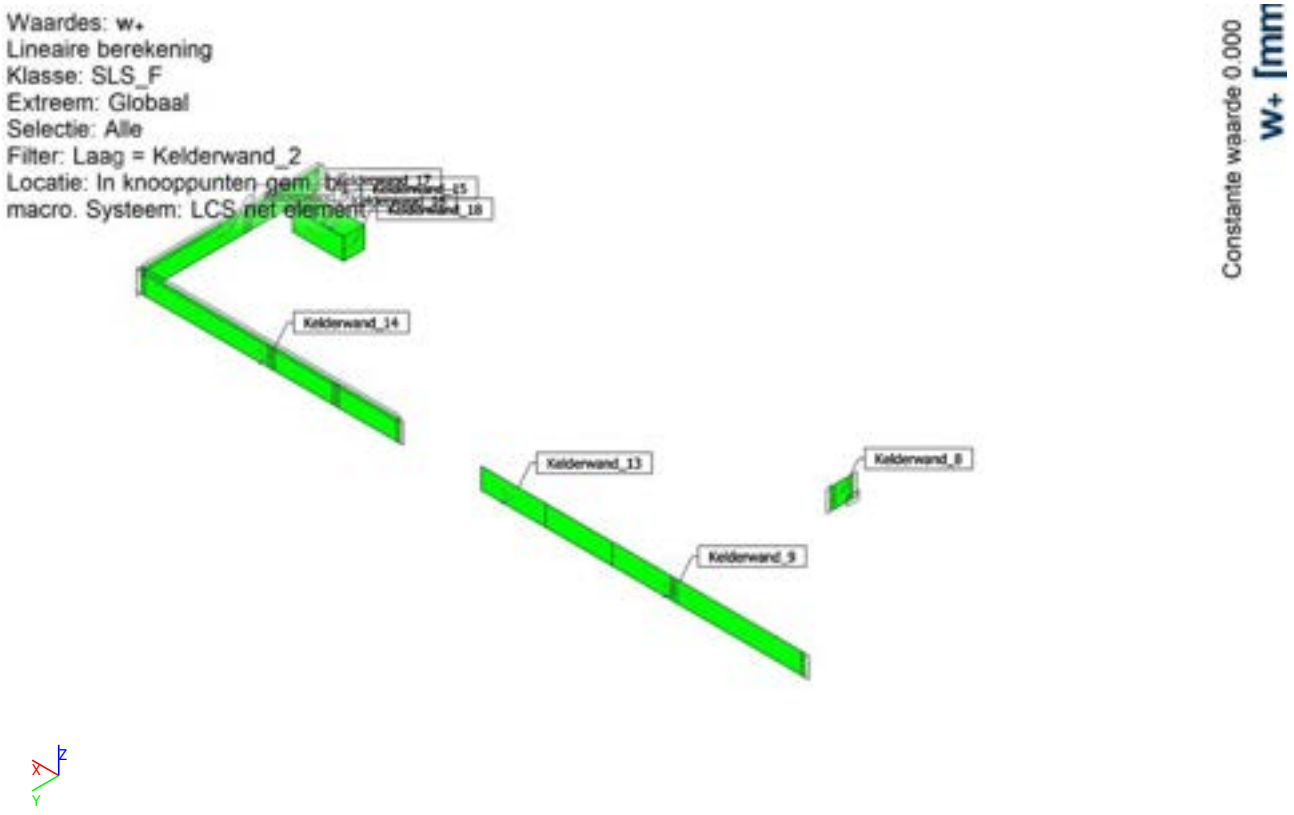
5.1.2.2.3.2. Rekenmodel - UC



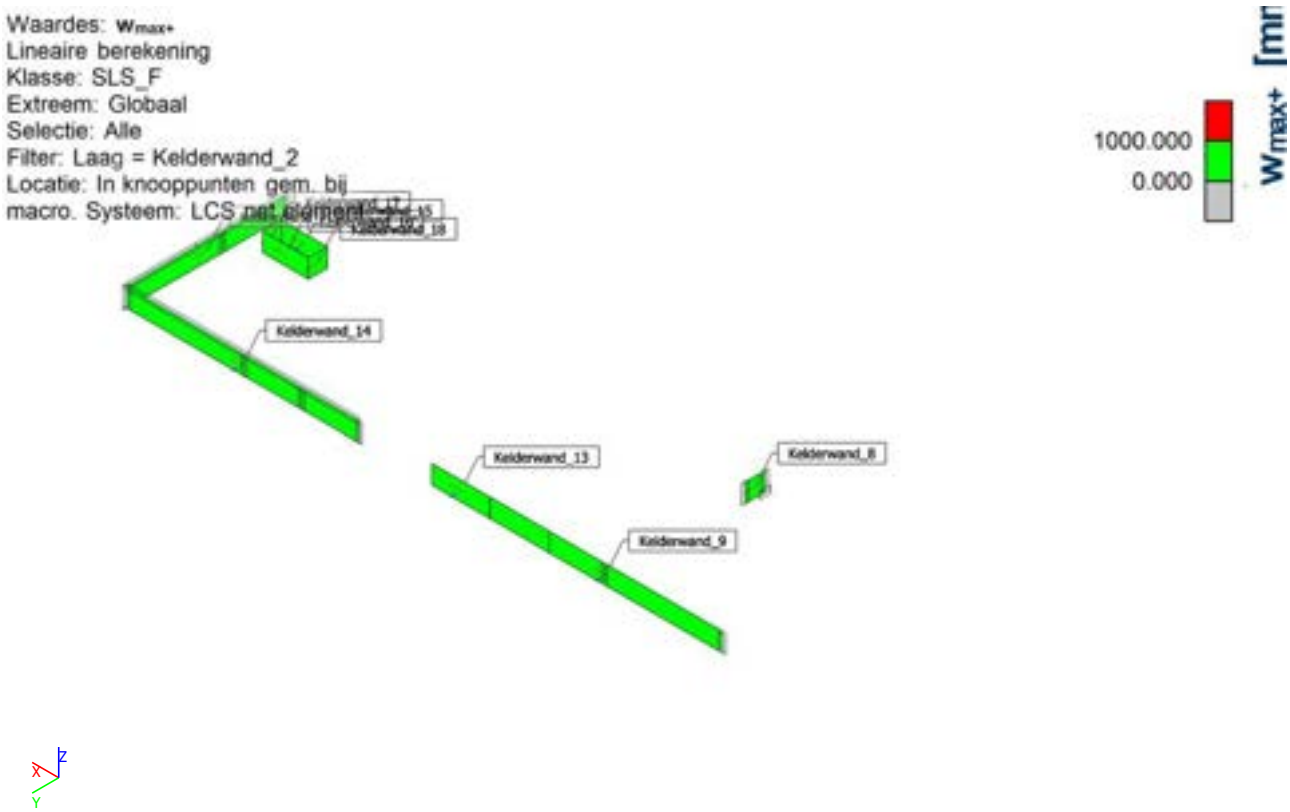
5.1.2.2.3.3. Rekenmodel - UC+



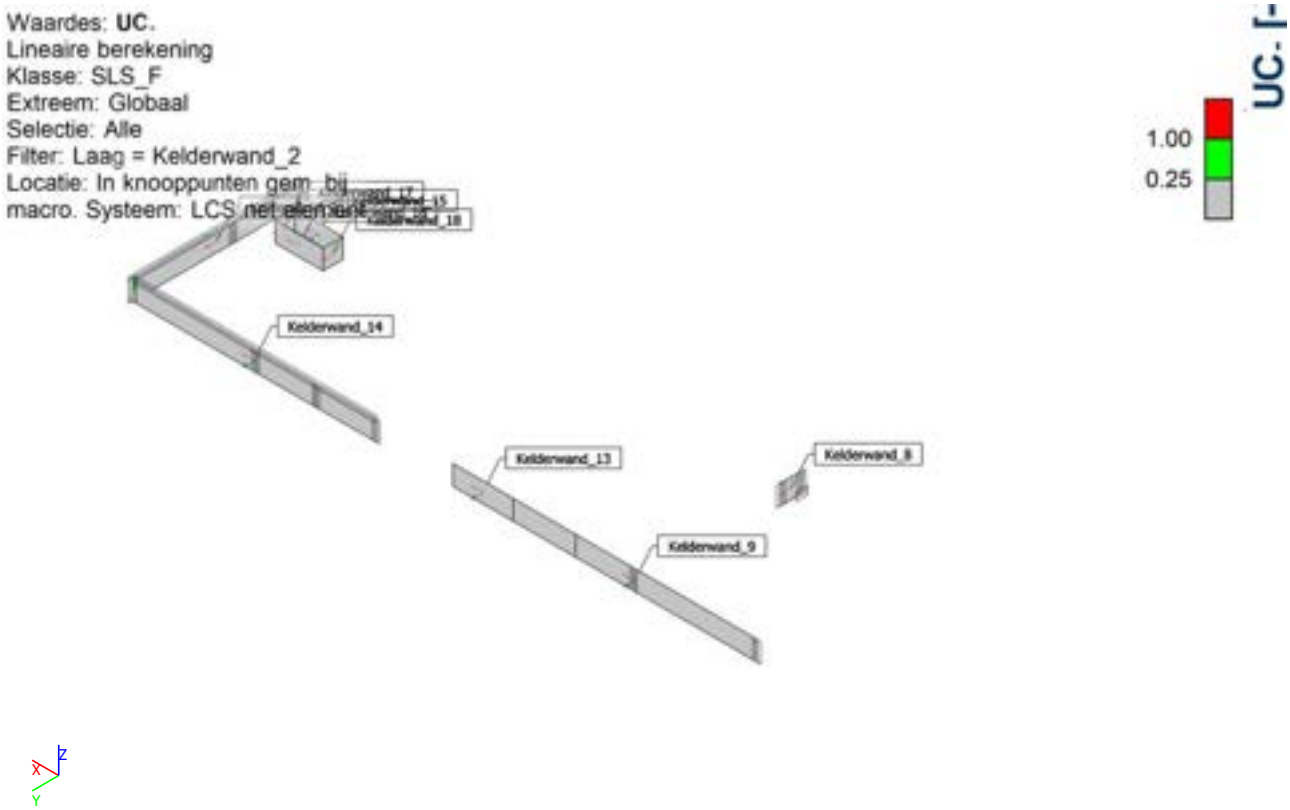
5.1.2.2.3.4. Rekenmodel - w+



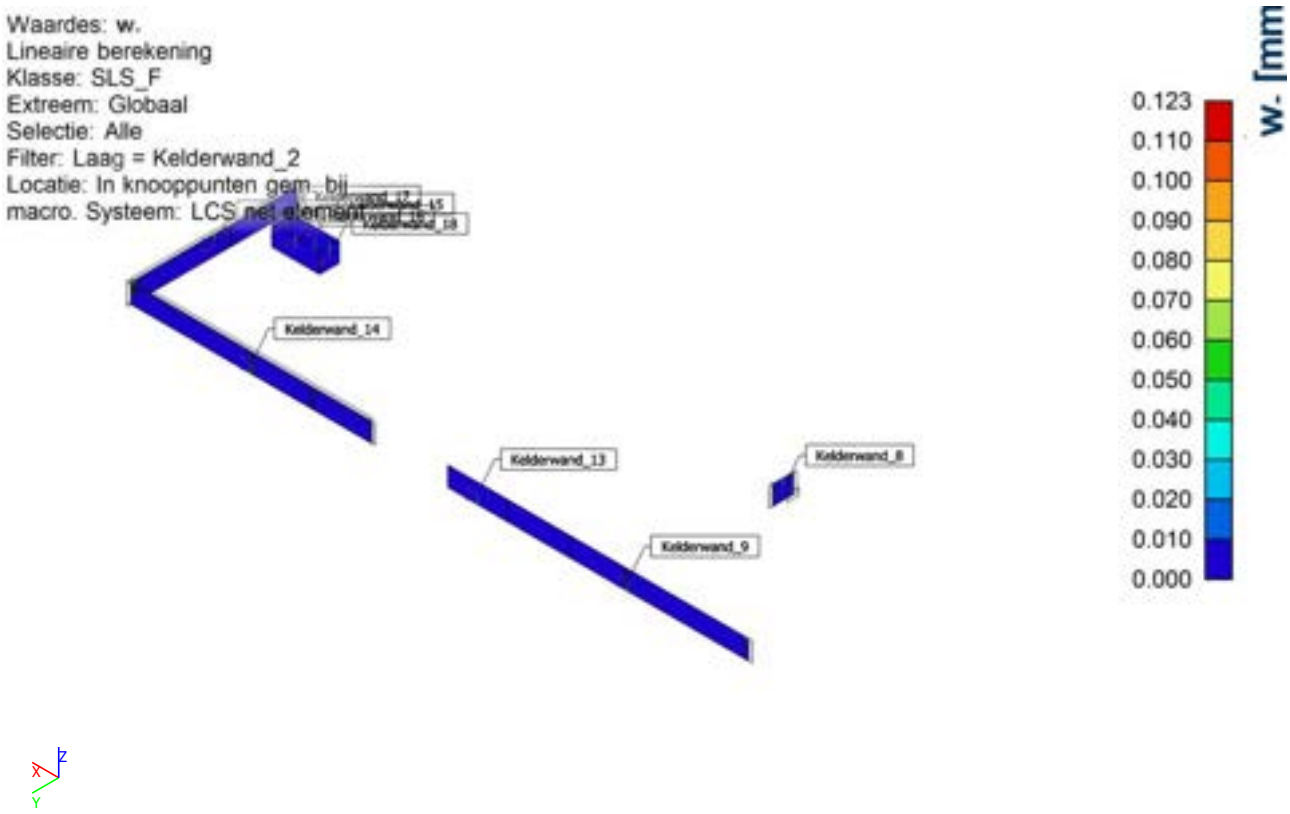
5.1.2.2.3.5. Rekenmodel - wmax+



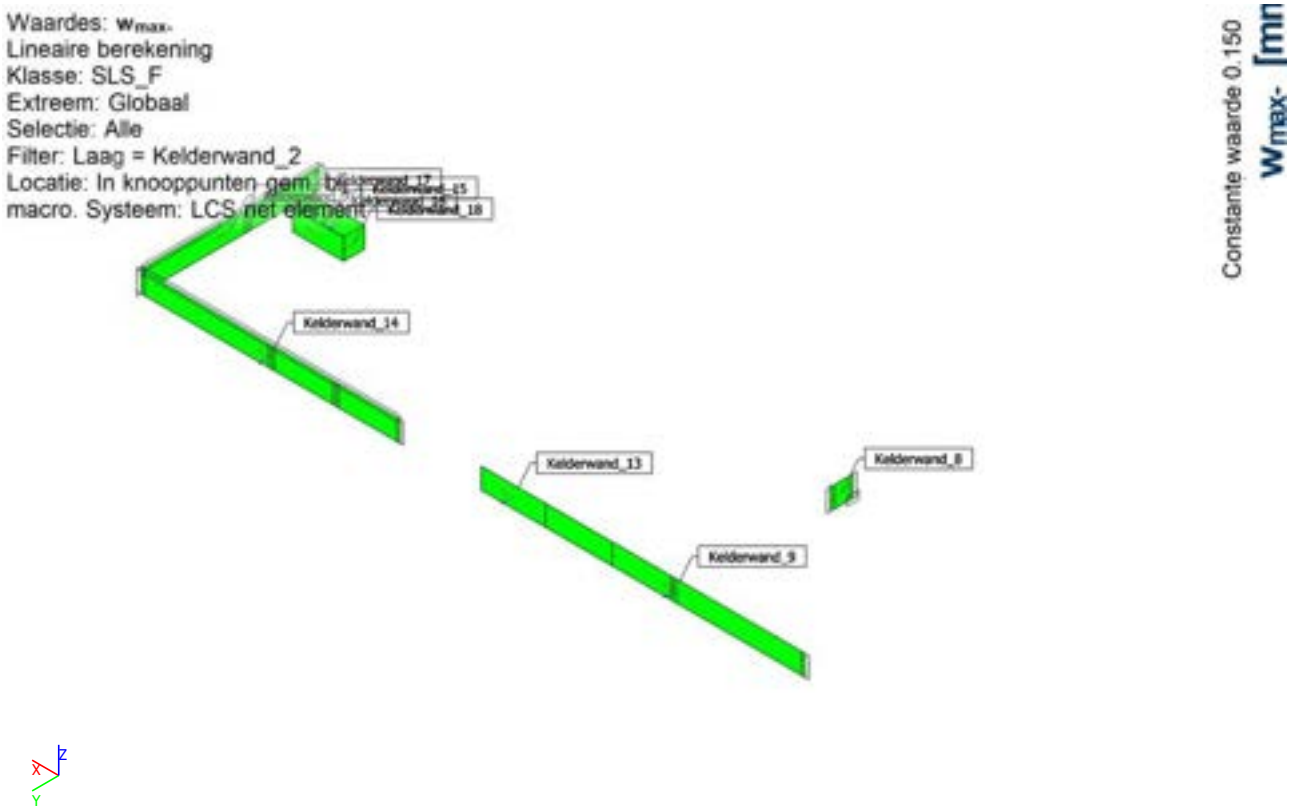
5.1.2.2.3.6. Rekenmodel - UC-



5.1.2.2.3.7. Rekenmodel - w-



5.1.2.2.3.8. Rekenmodel - wmax-



5.1.2.3. Binnen

5.1.2.3.1. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.3.1.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Vereist - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1+}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2+}$ [mm²/m]
S137	Element: 3152 Knoop: 3474	8,327 6,625 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12.0/220	**511** 514	**511** **0**	ϕ12.0/400	261 283	261 **0**
S185	Element: 8932 Knoop: 25	32,655 4,275 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12.0/400	215 283	215 0	ϕ12.0/390	**288** 290	**288** 0

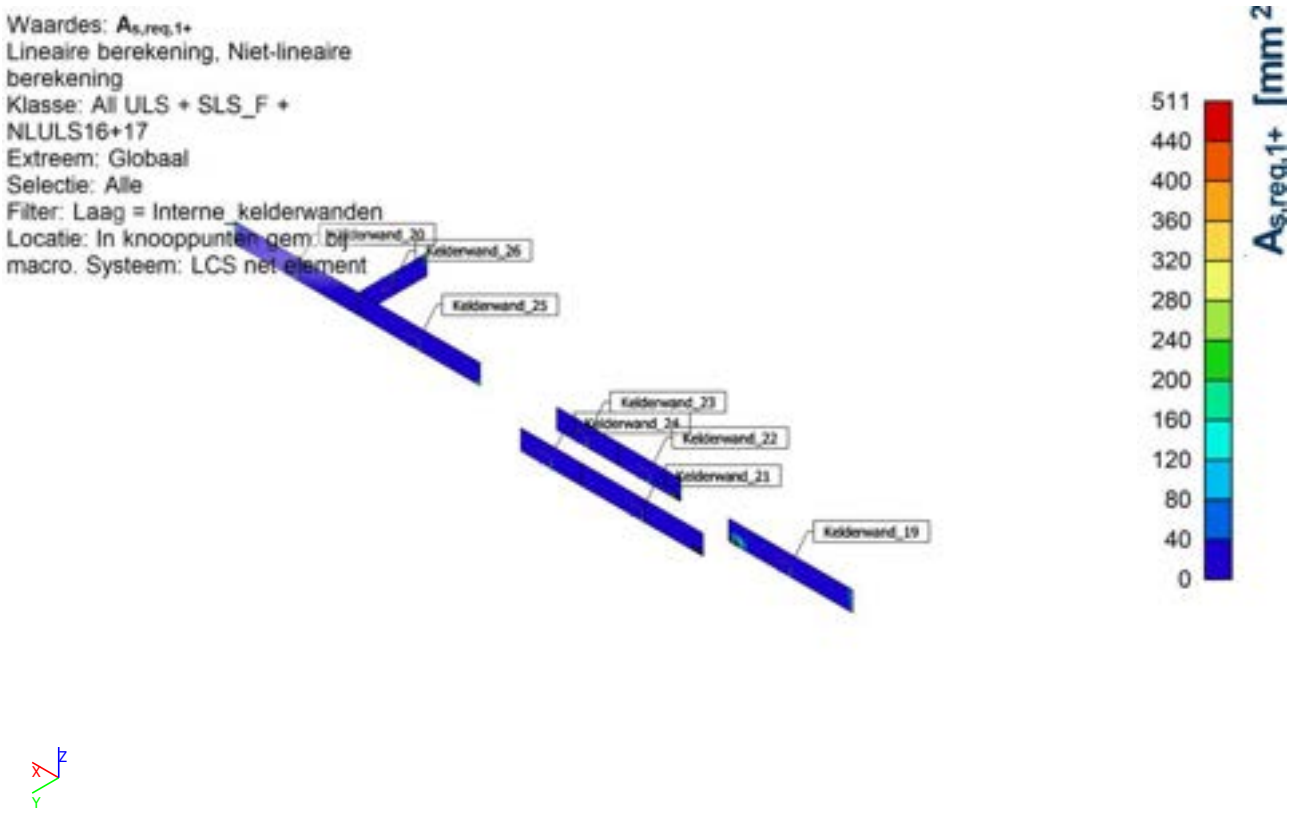
Vereist - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1-}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2-}$ [mm²/m]
S158	Element: 5916 Knoop: 6317	26,272 4,275 -0,020	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12.0/400	63 283	63 **0**	ϕ12.0/310	**357** 365	**357** 0
S137	Element: 3152 Knoop: 3474	8,327 6,625 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ12.0/190	**576** 595	**576** 0	ϕ12.0/340	324 333	324 **0**

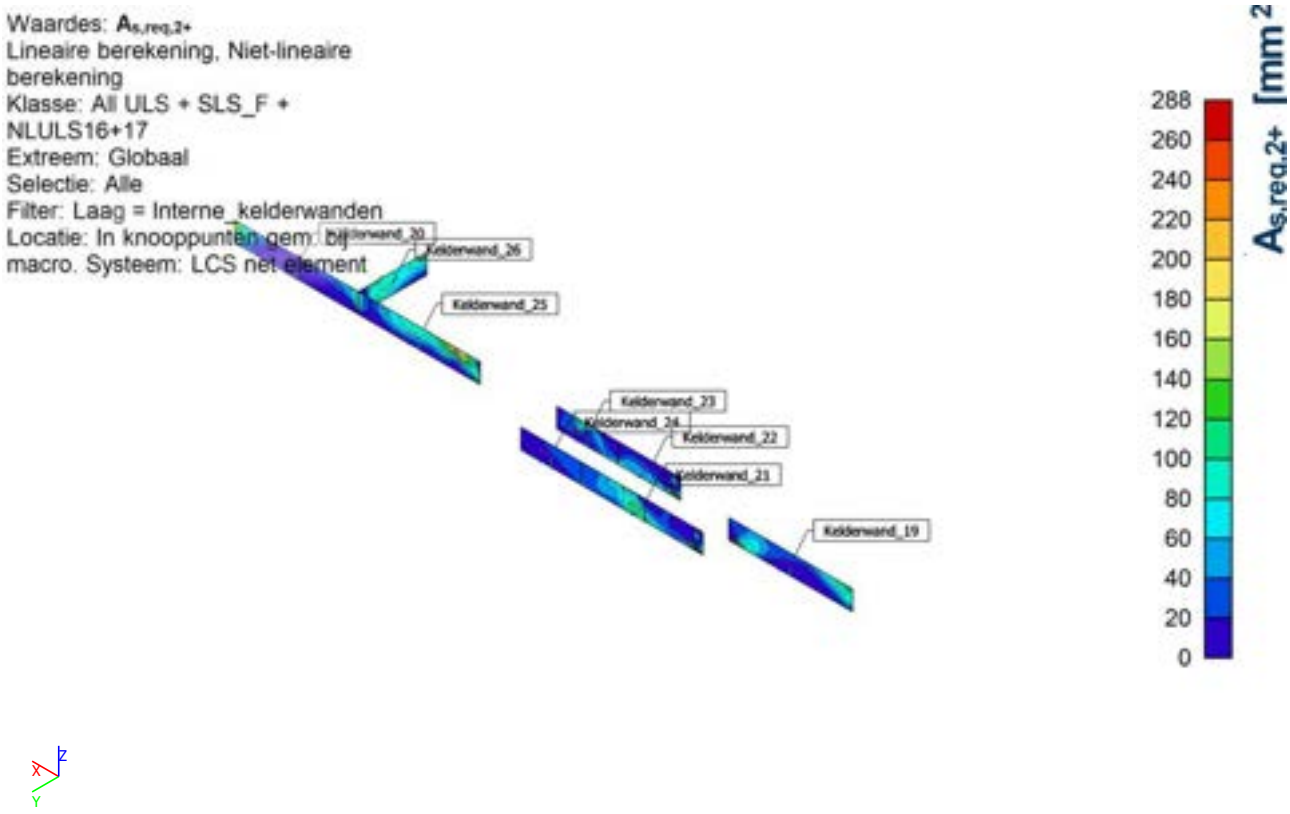
Vereist - afschuiving

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	v_{Ed} [kN/m]	$v_{Rd,c}$ [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	Reinf $_{Asw}$	$A_{sw,stat}$ [m²/m²]
S27	Element: 41 Knoop: 4	7,906 4,955 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	**93,50**	189,89	1607,80	geen wap.	**0,00**

5.1.2.3.1.2. Rekenmodel - As,req,1+

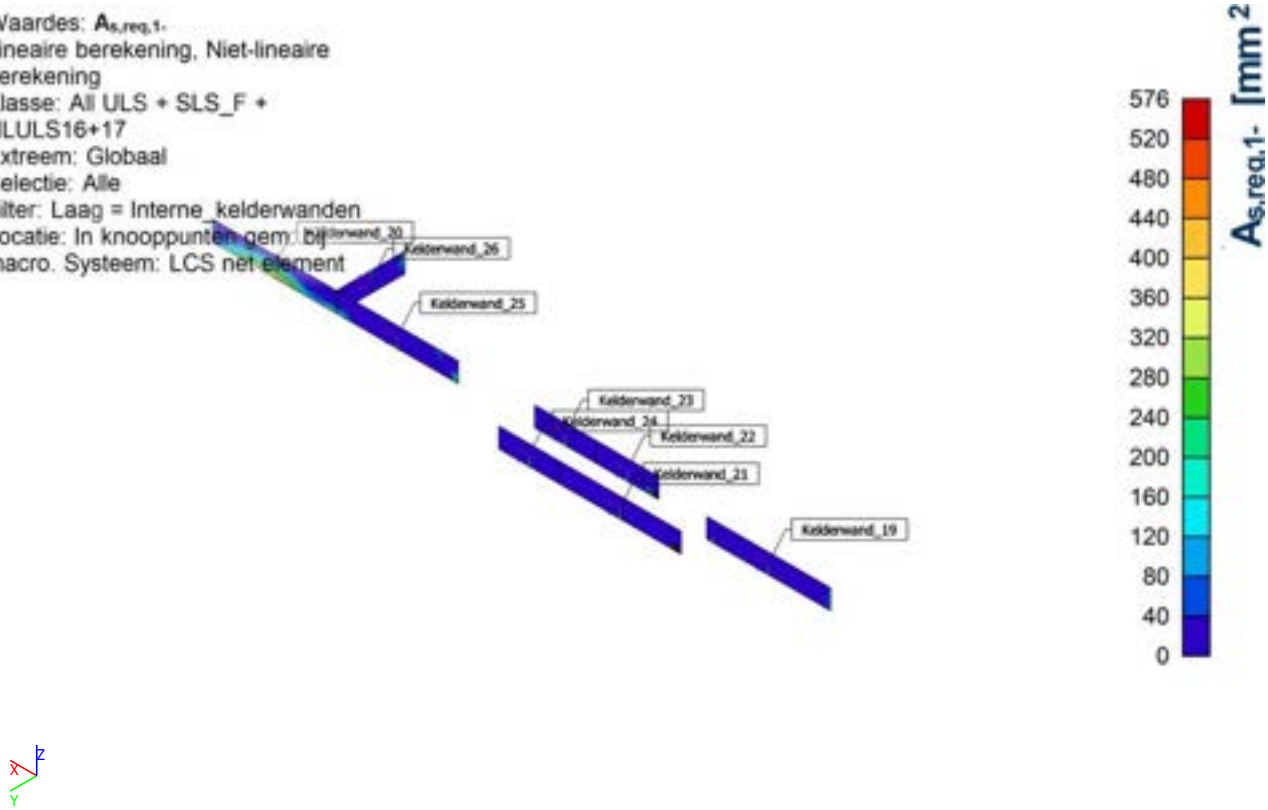


5.1.2.3.1.3. Rekenmodel - As,req,2+



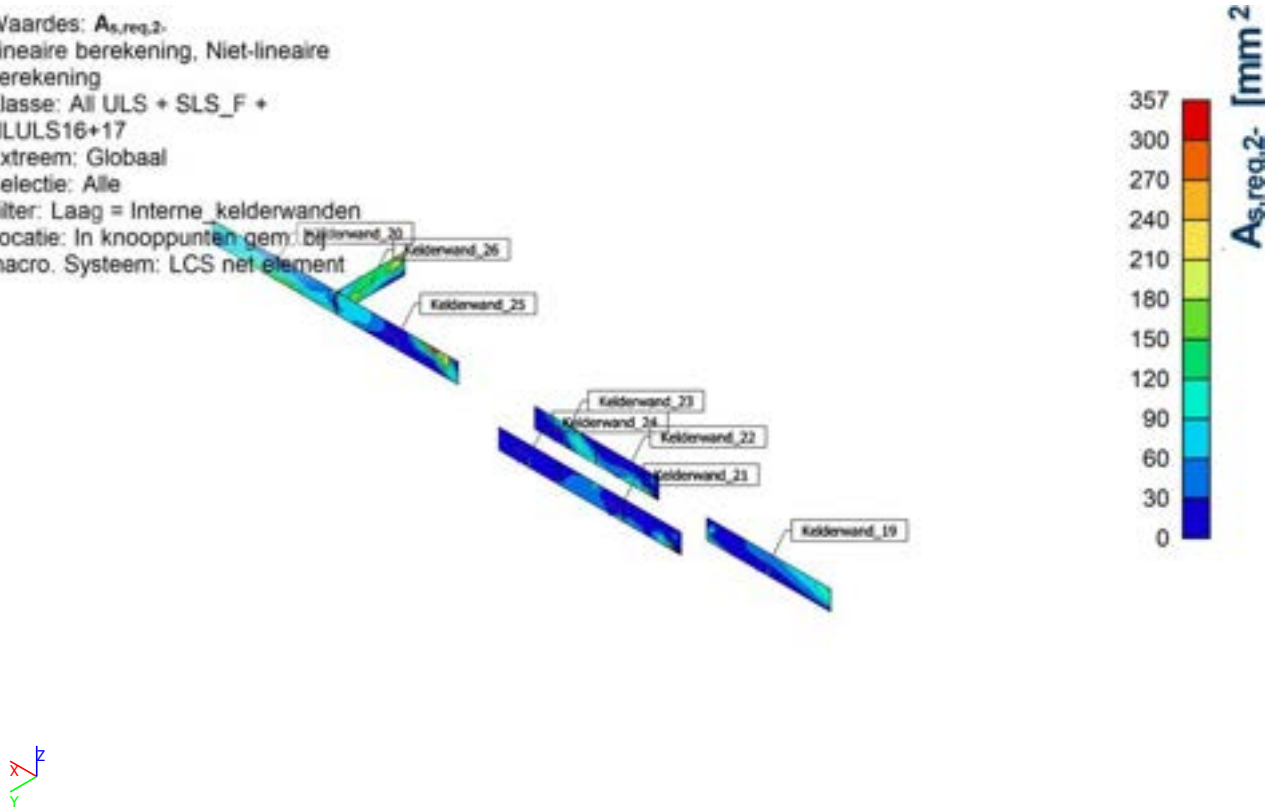
5.1.2.3.1.4. Rekenmodel - As,req,1-

Waardes: $A_{s,req,1-}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

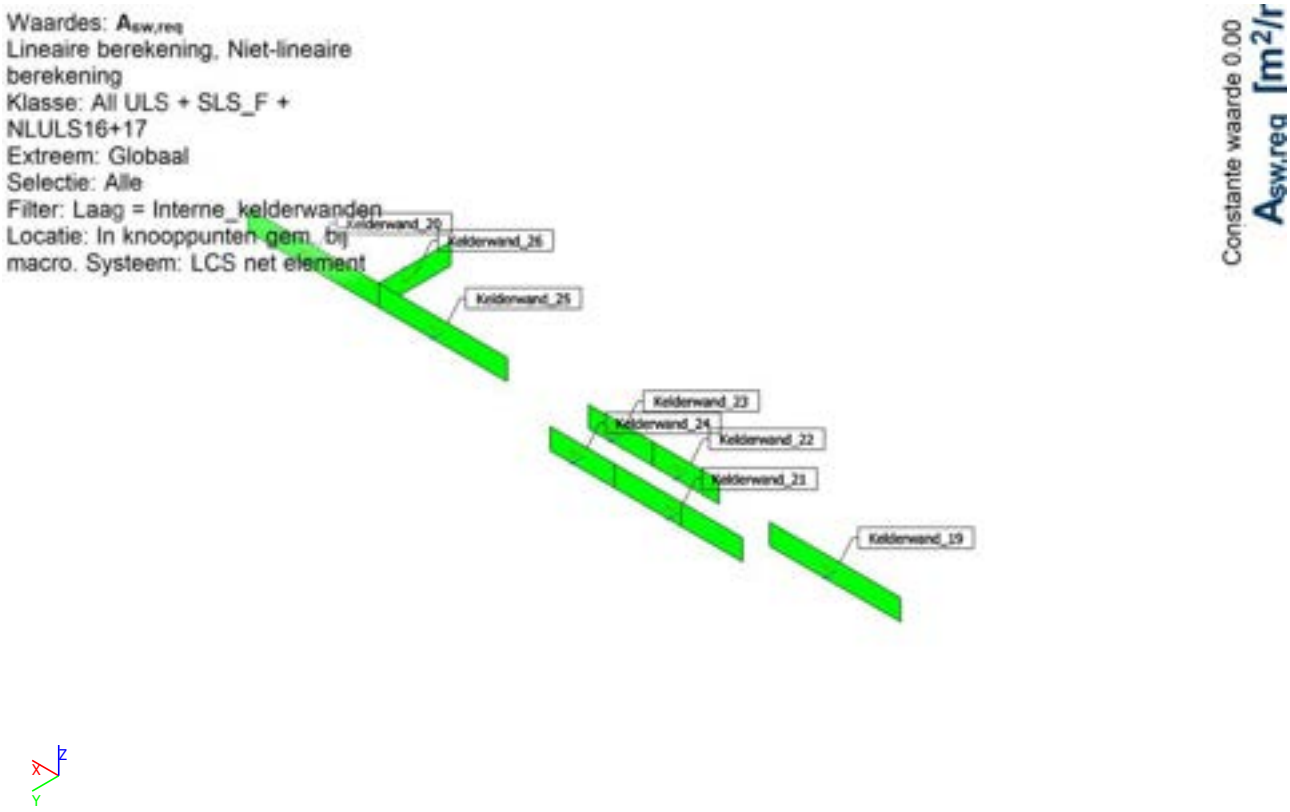


5.1.2.3.1.5. Rekenmodel - As,req,2-

Waardes: $A_{s,req,2-}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



5.1.2.3.1.6. Rekenmodel - Asw,req



5.1.2.3.2. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.3.2.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Aanwezig - boven

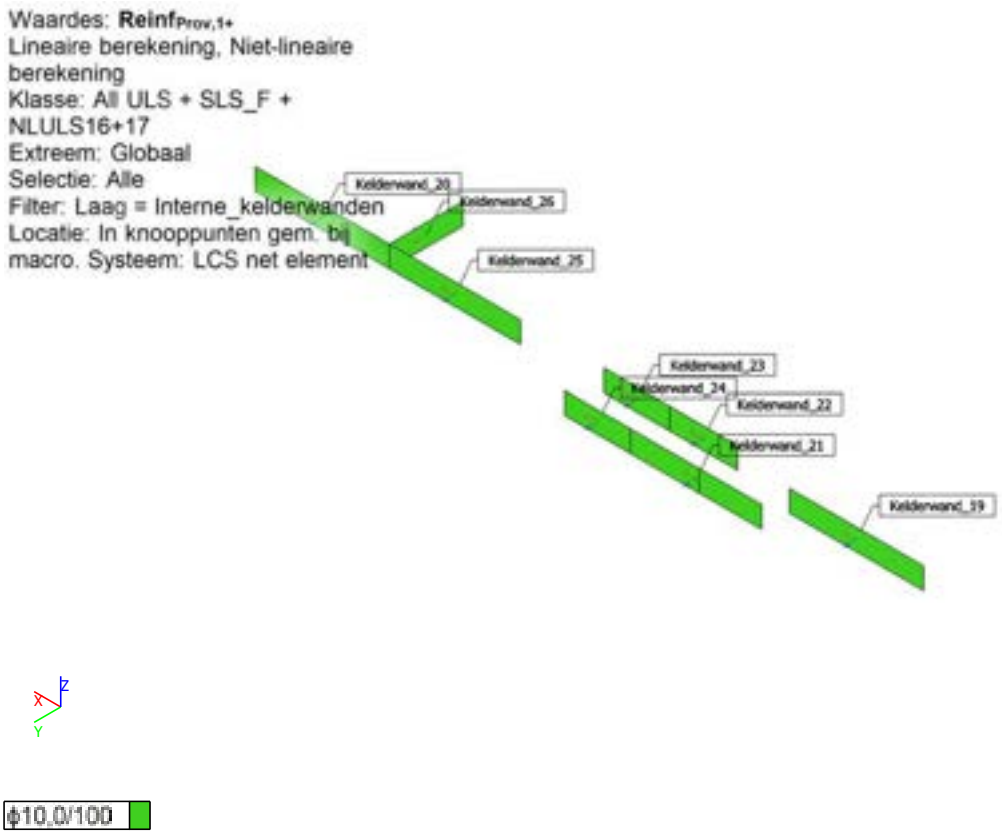
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf Prov,1+	As,req,1+ [mm²/m] As,prov,1+ [mm²/m]	As,add,req,1+ [mm²/m] ρprov,1+ [%]	Reinf Prov,2+	As,req,2+ [mm²/m] As,prov,2+ [mm²/m]	As,add,req,2+ [mm²/m] ρprov,2+ [%]
S137	Element: 3152 Knoop: 3474	8,327 6,625 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ10,0/100	**511** **785**	**0** 0,22	ϕ10,0/100	261 **785**	**0** 0,22
S185	Element: 8932 Knoop: 25	32,655 4,275 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ10,0/100	215 785	0 0,31	ϕ10,0/100	**288** 785	0 0,31

Aanwezig - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf Prov,1-	As,req,1- [mm²/m] As,prov,1- [mm²/m]	As,add,req,1- [mm²/m] ρprov,1- [%]	Reinf Prov,2-	As,req,2- [mm²/m] As,prov,2- [mm²/m]	As,add,req,2- [mm²/m] ρprov,2- [%]
S137	Element: 3152 Knoop:	8,327 6,625 -1,300	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ10,0/100	**576** **785**	**0** 0,22	ϕ10,0/100	324 **785**	**0** 0,22

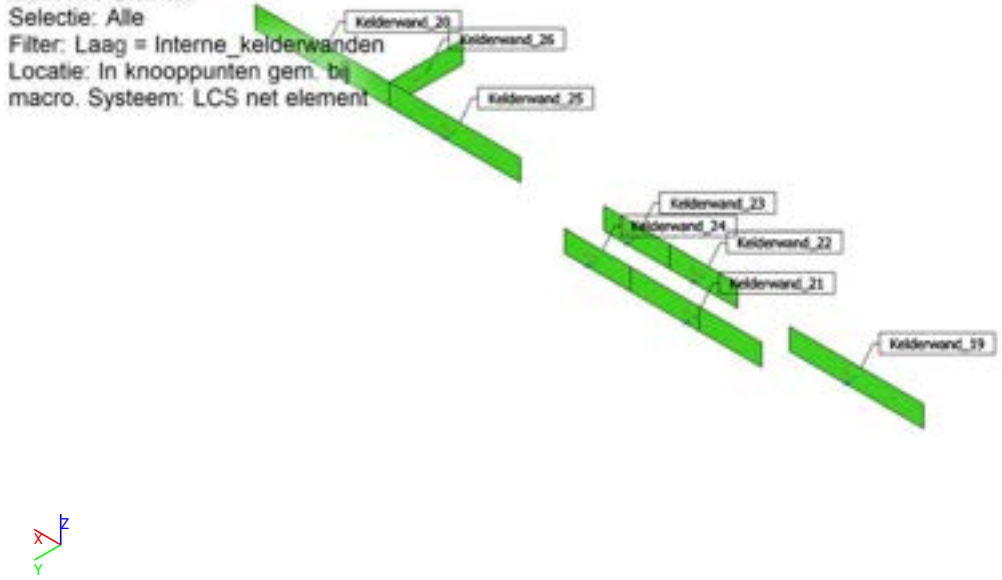
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf Prov,1-	A s,req,1- [mm²/m] A s,prov,1- [mm²/m]	A s,add,req,1- [mm²/m] ρprov,1- [%]	Reinf Prov,2-	A s,req,2- [mm²/m] A s,prov,2- [mm²/m]	A s,add,req,2- [mm²/m] ρprov,2- [%]
	3474								
S158	Element: 5916 Knoop: 6317	26,272 4,275 -0,020	All ULS + SLS_F + NLULS16+17	ϕ10,0/100	63 785	0 0,31	ϕ10,0/100	**357** 785	0 0,31

5.1.2.3.2.2. Rekenmodel - As,prov,1+



5.1.2.3.2.3. Rekenmodel - As,prov,2+

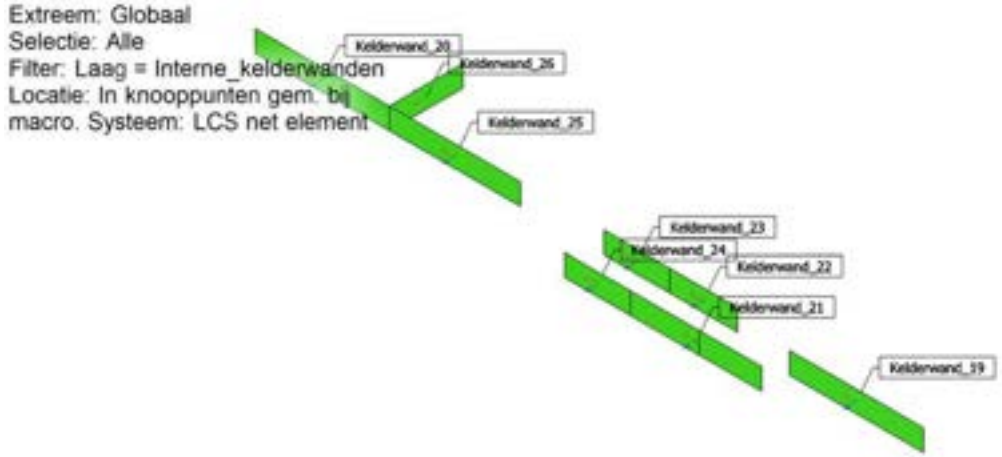
Waardes: **Reinf$_{Prov,2+}$**
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



ϕ10,0/100

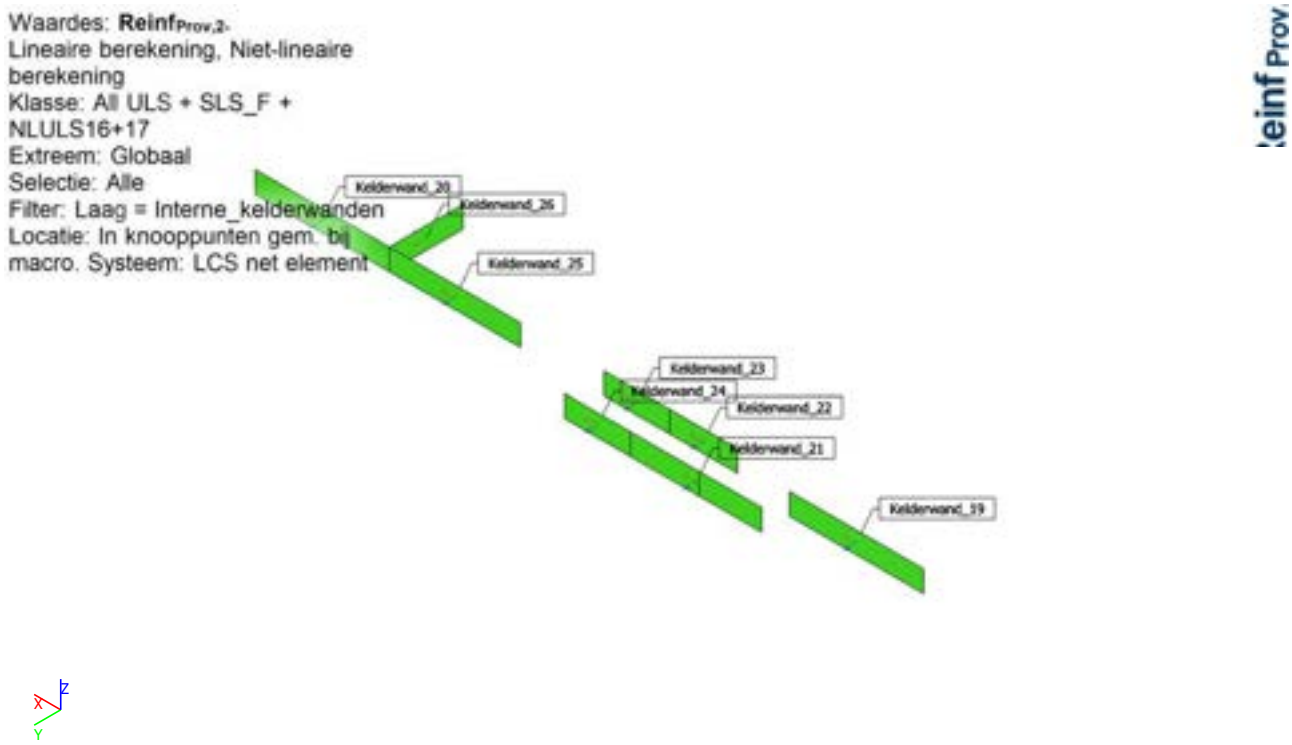
5.1.2.3.2.4. Rekenmodel - As,prov,1-

Waardes: **Reinf$_{Prov,1-}$**
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F + NLULS16+17
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



ϕ10,0/100

5.1.2.3.2.5. Rekenmodel - As,prov,2-



5.1.2.3.3. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.3.3.1. Scheurwijdte (BGT)

Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Wand S27	**h=350 mm**
NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020	Knoop 10074/78 [X= -0,156, Y=4,955, Z=-0,447 m]

Instellingen berekening:

Norm	NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020
Coëfficiënt voor effectieve hoogte	$Coeff_d$ = 0.9
Coëfficiënt perc. van belasting op lange termijn	$Coeff_{long}$ = 0.85
Effectieve kruipverhouding	φ_{ef} = 2.19
Sterkte voor berekening $f_{ct,eff}$	f_{ctm}
Sterkte voor berekening scheurkracht	f_{ctEff}
Betonmodulus	E_{ceff}
Grenswaarde van scheurwijdte	w_{max-} = 0.15 mm
	w_{max+} = 0.15 mm

Materiaal

Beton:

Beton: **C30/37(EN1992-2)**

Gemiddelde treksterkte:

f_{ctm} = 2.9 MPa

Effectieve sterkte van beton:

$f_{ct,eff} = f_{ctm}$ = 2.9 MPa

Elasticiteitsmodulus van beton:

$$E_c = \frac{E_{cm}}{1 + \varphi_{ef}} = \frac{32.8 \cdot 10^9}{1 + 2.19} = 10.3 \text{ GPa}$$

(3.23, 5.27)

Betonsterkte als scheur verschijnt:

$\sigma_{cr} = f_{ct,eff}$ = 2.9 MPa

Wapening:

Wapening: **B 500B**

Karakteristieke vloeisterkte:

f_{yk} = 500 MPa

Elasticiteitsmodulus van wapening:

E_s = 200 GPa

Karakteristieke vervorming van wapening:

ε_{yk} = 2.5 ‰

Interne krachten

Basiskrachten (zwaartepunt), kritisch

Tabel van interne krachten

Geval	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
ENSLSF-10/1	0,00	-0,05	-0,05	44,35	27,21	-8,58	0,65	-0,82
ENSLSF-12/2	-0,07	-0,16	0,81	17,28	1,69	18,60	-0,01	6,26
ENSLSF-20/3	-0,07	-0,16	0,81	16,70	0,45	20,42	-0,02	6,24
ENSLSF-10/4	-0,01	-0,08	0,10	44,50	26,83	-7,70	0,58	0,32
ENSLSF-20/5	-0,06	-0,14	0,68	16,57	0,79	19,64	0,05	5,23
ENSLSF-1/6	-0,02	-0,09	0,17	43,95	27,80	-10,03	0,53	0,93
ENSLSF-20/7	-0,07	-0,15	0,74	17,01	0,22	21,17	0,02	5,72
ENSLSF-9/8	-0,06	-0,14	0,73	31,57	3,72	22,14	0,03	5,63
ENSLSF-10/9	-0,01	-0,07	0,06	43,73	27,71	-10,14	0,59	0,06
ENSLSF-0/10	-0,05	-0,11	0,52	32,76	7,96	14,93	0,17	3,96
ENSLSF-20/11	-0,05	-0,12	0,59	17,11	0,78	20,34	0,14	4,56
ENSLSF-9/12	-0,02	-0,09	0,21	43,04	23,83	-3,15	0,49	1,32
ENSLSF-9/13	-0,03	-0,10	0,29	42,62	23,41	-2,72	0,44	1,98
ENSLSF-10/14	-0,02	-0,08	0,15	43,26	24,26	-3,83	0,52	0,80
ENSLSF-9/15	-0,07	-0,15	0,79	31,26	3,95	21,40	-0,01	6,16
ENSLSF-0/16	0,00	-0,06	-0,03	44,09	27,25	-9,06	0,64	-0,68
ENSLSF-10/17	-0,04	-0,09	0,43	32,31	5,13	20,21	0,23	3,29
ENSLSF-1/18	-0,03	-0,11	0,32	43,88	27,27	-9,22	0,42	2,07

Tabel van combinaties

Geval	Combinatiesleutel
ENSLSF-10/1	LC1+LC2+0.72*LC8+0.36*LC6+LC11+0.35*LC7
ENSLSF-12/2	LC1+LC2+0.36*LC5+LC12+LC17+0.04*LC18
ENSLSF-20/3	LC1+LC2+0.49*LC5+LC12+LC17
ENSLSF-10/4	LC1+LC2+0.36*LC6+LC11+0.35*LC7
ENSLSF-20/5	LC1+LC2+0.49*LC5+0.64*LC8+LC12+LC17
ENSLSF-1/6	LC1+LC2+0.64*LC8+0.36*LC6+LC11+0.04*LC18
ENSLSF-20/7	LC1+LC2+0.49*LC5+LC12+0.18*LC7+LC17
ENSLSF-9/8	LC1+LC2+0.49*LC5+0.18*LC7
ENSLSF-10/9	LC1+LC2+0.81*LC8+0.36*LC6+LC11
ENSLSF-0/10	LC1+LC2
ENSLSF-20/11	LC1+LC2+0.49*LC5+0.64*LC8+0.42*LC6+LC12+0.18*LC7+LC17
ENSLSF-9/12	LC1+LC2+0.42*LC5+0.64*LC8+0.42*LC6+LC11+0.30*LC7
ENSLSF-9/13	LC1+LC2+0.49*LC5+0.64*LC8+0.42*LC6+LC11+0.18*LC7
ENSLSF-10/14	LC1+LC2+0.36*LC5+0.72*LC8+0.36*LC6+LC11+0.35*LC7
ENSLSF-9/15	LC1+LC2+0.49*LC5
ENSLSF-0/16	LC1+0.04*LC3+LC2+0.64*LC8+0.36*LC6+LC11+0.18*LC7
ENSLSF-10/17	LC1+LC2+0.36*LC5+0.72*LC8+0.36*LC6+0.35*LC7
ENSLSF-1/18	LC1+LC2+LC11+0.04*LC18

Tabel van 2D-wapening

Wapeningstype - Provided & User

ID	Diameter d[mm]	Staafafstand s[mm]	Hoel α[°]	Vert.positie z[mm]	Materiaal	f_{yk} [MPa]	E_s [GPa]
1	10,0	100,0	90,0	-144,0	B 500B	500,0	200,0
2	10,0	100,0	0,0	-132,0	B 500B	500,0	200,0
3	10,0	100,0	90,0	144,0	B 500B	500,0	200,0
4	10,0	100,0	0,0	132,0	B 500B	500,0	200,0

Controle van scheurwijdte

Onderzijde

Richting van hoofdspanning (richting voor herberekening van krachten): $\alpha_\sigma = 33.9\ ^\circ$

Inhoud van de combinatie: LC1+LC2+0.49*LC5

Karakteristieke waarden: $n_{char} = 44.2$ kN/m $m_{char} = 0.733$ kNm/m

Quasi-permanente waarden: $n_{qp} = 42.6$ kN/m $m_y = 0.639$ kNm/m

Type	Doorsnede niet-gescheurd
t_i [m]	0
A_i [m^2]	0.381
S_i [m^3]	0
I_i [m^4]	$4.14 \cdot 10^{-3}$

Berekening van scheurkrachten (ongescheurde sectie)

Maximale spanning in beton

σ_{ct} = 0.1 MPa

Scheurkrachten

$$N_{cr} = \frac{f_{ct,eff}}{\frac{1}{A_i} + \frac{M_{char} \cdot 0.5 \cdot h + t_i}{N_{char} \cdot I_i}} = \frac{2.9 \cdot 10^{6}}{\frac{1}{0.381} + \frac{733 \cdot 0.5 \cdot 0.35 + 0}{44176 \cdot 4.14 \cdot 10^{-3}}} = 871.1 \text{ kN}$$

$$M_{cr} = \frac{N_{cr} \cdot M_{char}}{N_{char}} = \frac{871125.5 \cdot 733}{44176} = 14.4 \text{ kNm}$$

σ_{ct} = 0.1 MPa < σ_{cr} = 2.9 MPa => Geen scheurvorming

Berekening scheurwijdte

w = 0.000 mm

Grenswaarde van scheurwijdte

$$k_x = \min\left(\frac{c_{used}}{c_{nom}}; 2\right) = \min\left(\frac{26 \text{ mm}}{25 \text{ mm}}; 2\right) = 1.04$$

$w_{max} = k_x \cdot w_{max}$ = 1.04*0.144 mm = 0.15 mm (§7.3.1(5))

Berekening eenheidscontrole

$$UC = \frac{w}{w_{max}} = \frac{0}{0.15} = \mathbf{0}$$

Controle scheurwijdte

w = 0 mm = < w_{max} = 0.15 mm

Opm.: Controle scheurwijdte voldoet, omdat de scheur kleiner is dan de limietwaarde.

Bovenzijde

Richting van hoofdspanning (richting voor herberekening van krachten): α_p = -31.3 °
Inhoud van de combinatie: LC1+LC2+LC11+0.04*LC18
Karakteristieke waarden: n_{char} = 47.3 kN/m m_{char} = -0.262 kNm/m
Quasi-permanente waarden: n_{qp} = 47.6 kN/m m_y = -0.338 kNm/m

Type	Doorsnede niet-gescheurd
t_i [m]	0
A_i [m^2]	0.381
S_i [m^3]	0
I_i [m^4]	$4.13 \cdot 10^{-3}$

Berekening van scheurkrachten (ongescheurde sectie)

Maximale spanning in beton

σ_{ct} = 0.1 MPa

Scheurkrachten

$$N_{cr} = \frac{f_{ct,eff}}{\frac{1}{A_i} - \frac{M_{char} \cdot 0.5 \cdot h - t_i}{N_{char} \cdot I_i}} = \frac{2.9 \cdot 10^6}{\frac{1}{0.381} - \frac{-262 \cdot 0.5 \cdot 0.35 - 0}{47309 \cdot 4.13 \cdot 10^{-3}}} = 1013.3 \text{ kN}$$

$$M_{cr} = \frac{-N_{cr} \cdot M_{char}}{N_{char}} = \frac{-1013285.7 \cdot -262}{47309} = 5.6 \text{ kNm}$$

σ_{ct} = 0.1 MPa < σ_{cr} = 2.9 MPa => Geen scheurvorming

Berekening scheurwijdte

w = 0.000 mm

Grenswaarde van scheurwijdte

$$k_x = \min\left(\frac{c_{used}}{c_{nom}}; 2\right) = \min\left(\frac{26 \text{ mm}}{25 \text{ mm}}; 2\right) = 1.04$$

$w_{max} = k_x \cdot w_{max}$ = 1.04*0.144 mm = 0.15 mm (§7.3.1(5))

Berekening eenheidscontrole

$$UC = \frac{w}{w_{max}} = \frac{0}{0.15} = \mathbf{0}$$

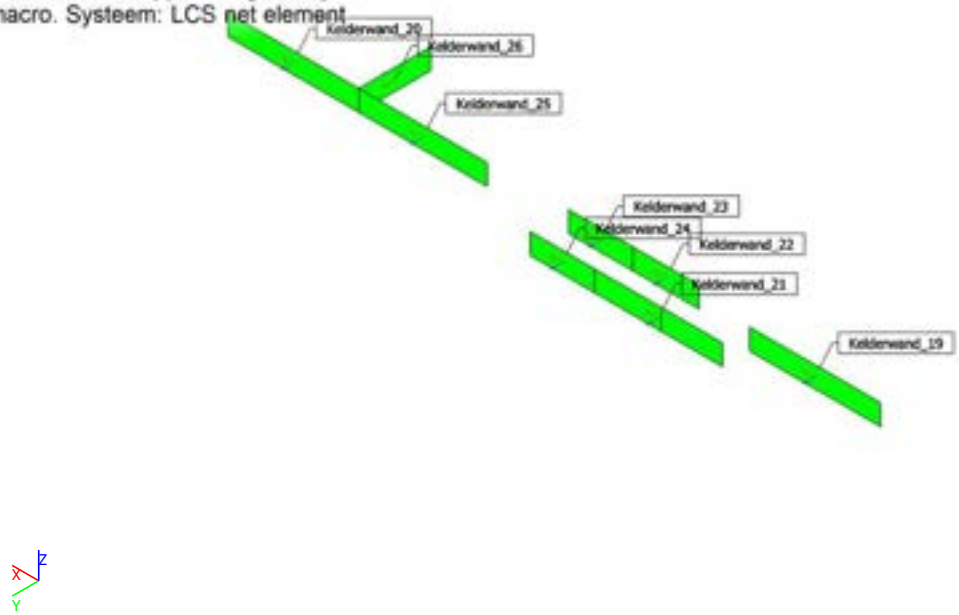
Controle scheurwijdte

w = 0 mm = < w_{max} = 0.15 mm

Opm.: Controle scheurwijdte voldoet, omdat de scheur kleiner is dan de limietwaarde.

5.1.2.3.3.2. Rekenmodel - UC

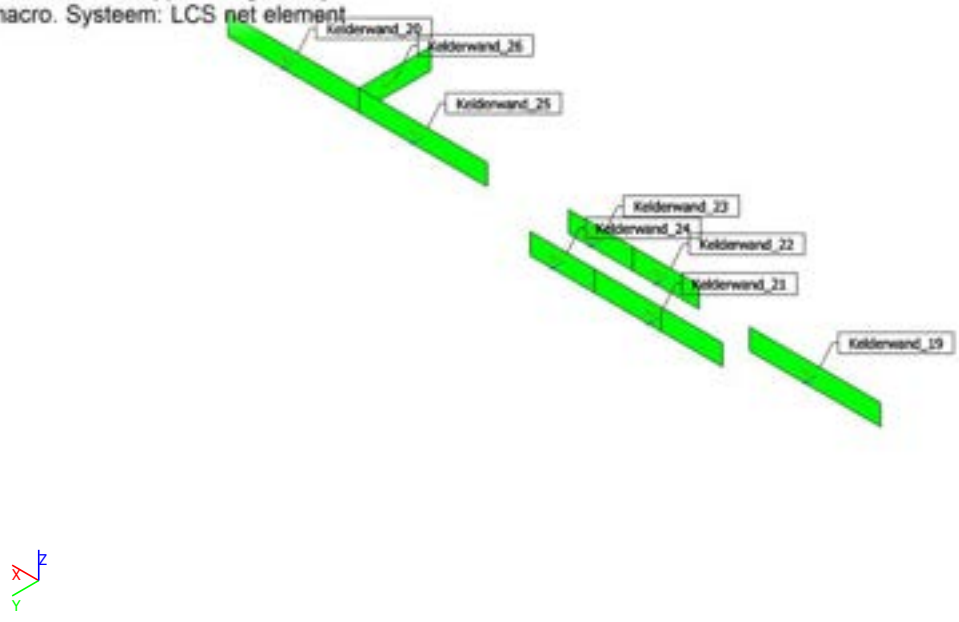
Waardes: **UC**
Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



Constante waarde 0.00
UC [-]

5.1.2.3.3.3. Rekenmodel - UC+

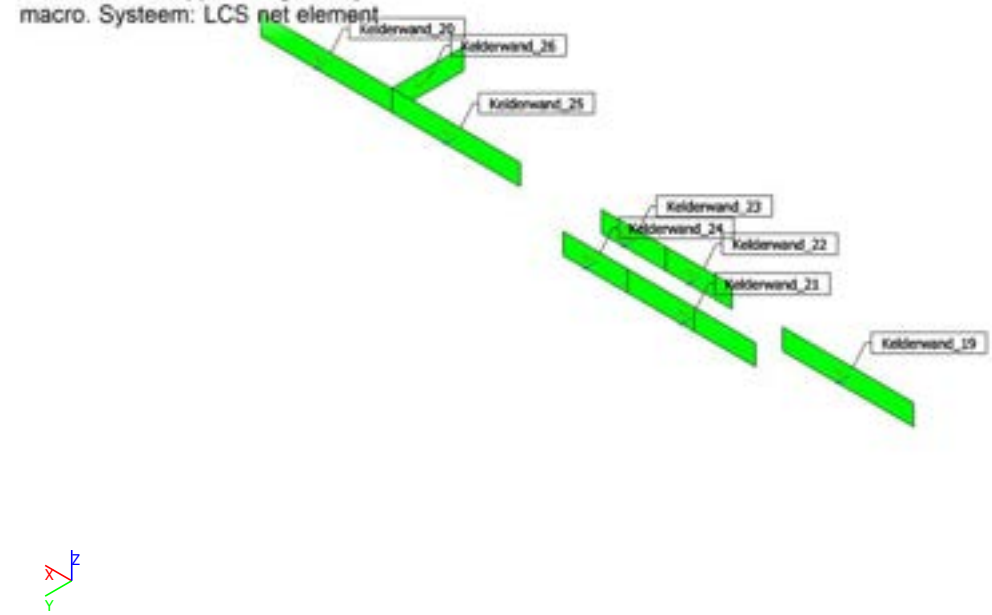
Waardes: **UC+**
Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



Constante waarde 0.00
UC+ [-]

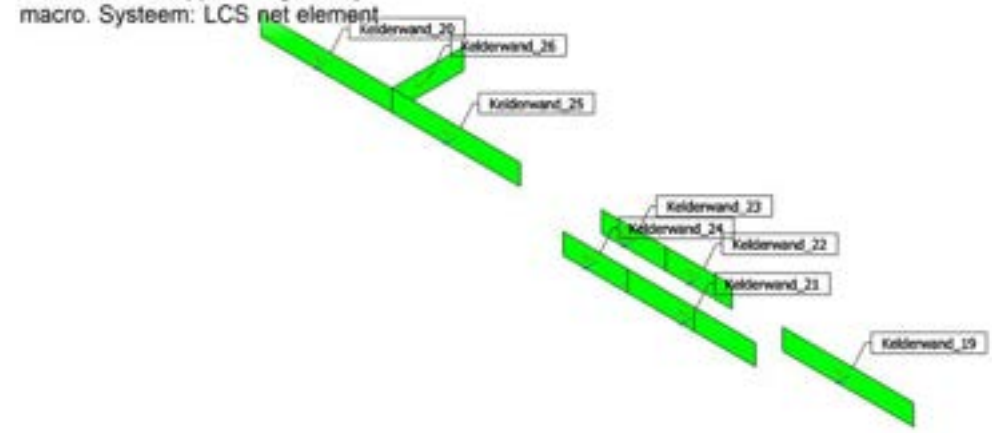
5.1.2.3.3.4. Rekenmodel - w+

Waardes: w+
Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



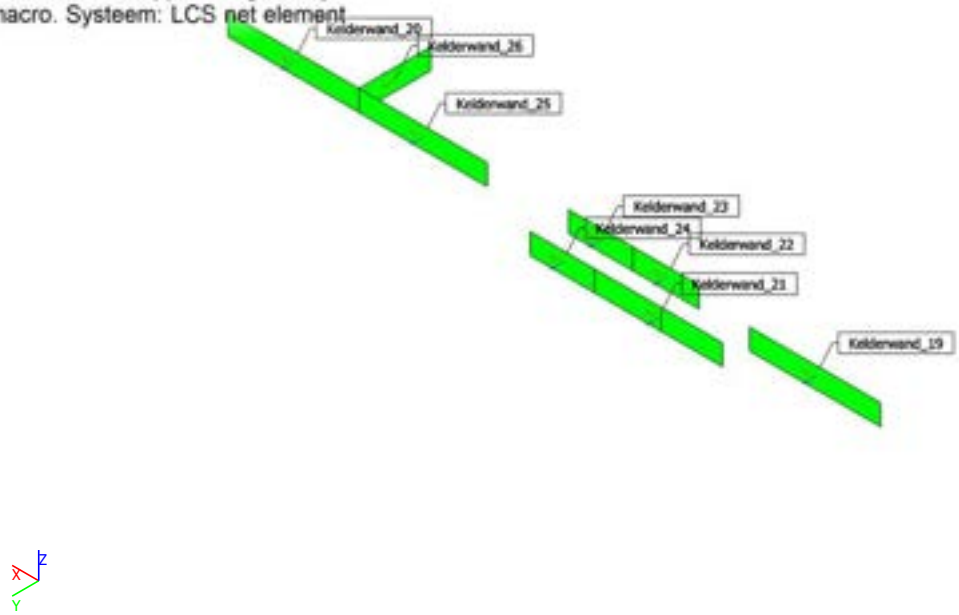
5.1.2.3.3.5. Rekenmodel - wmax+

Waardes: w_{max+}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



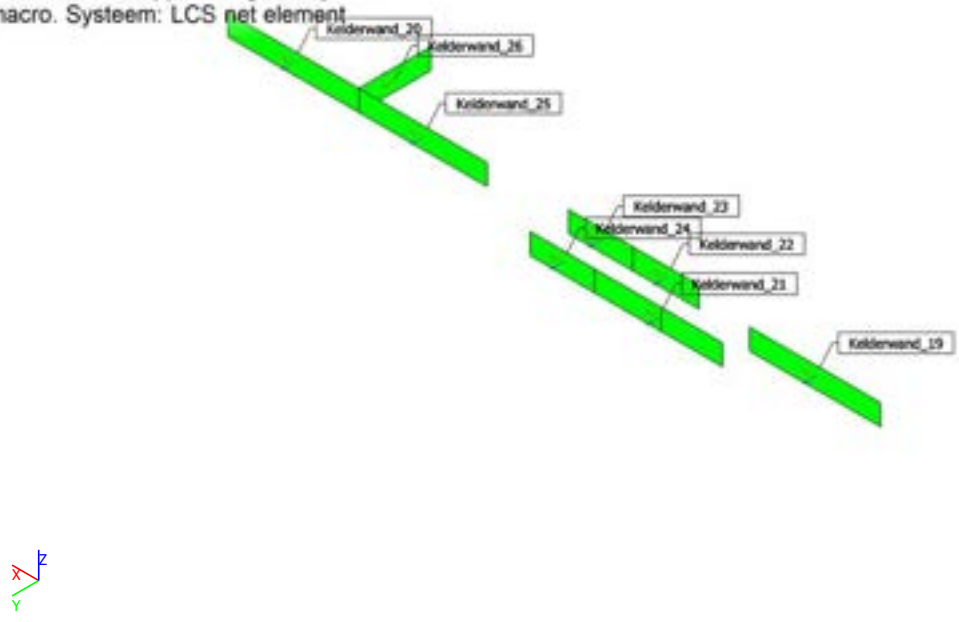
5.1.2.3.3.6. Rekenmodel - UC-

Waardes: **UC.**
Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

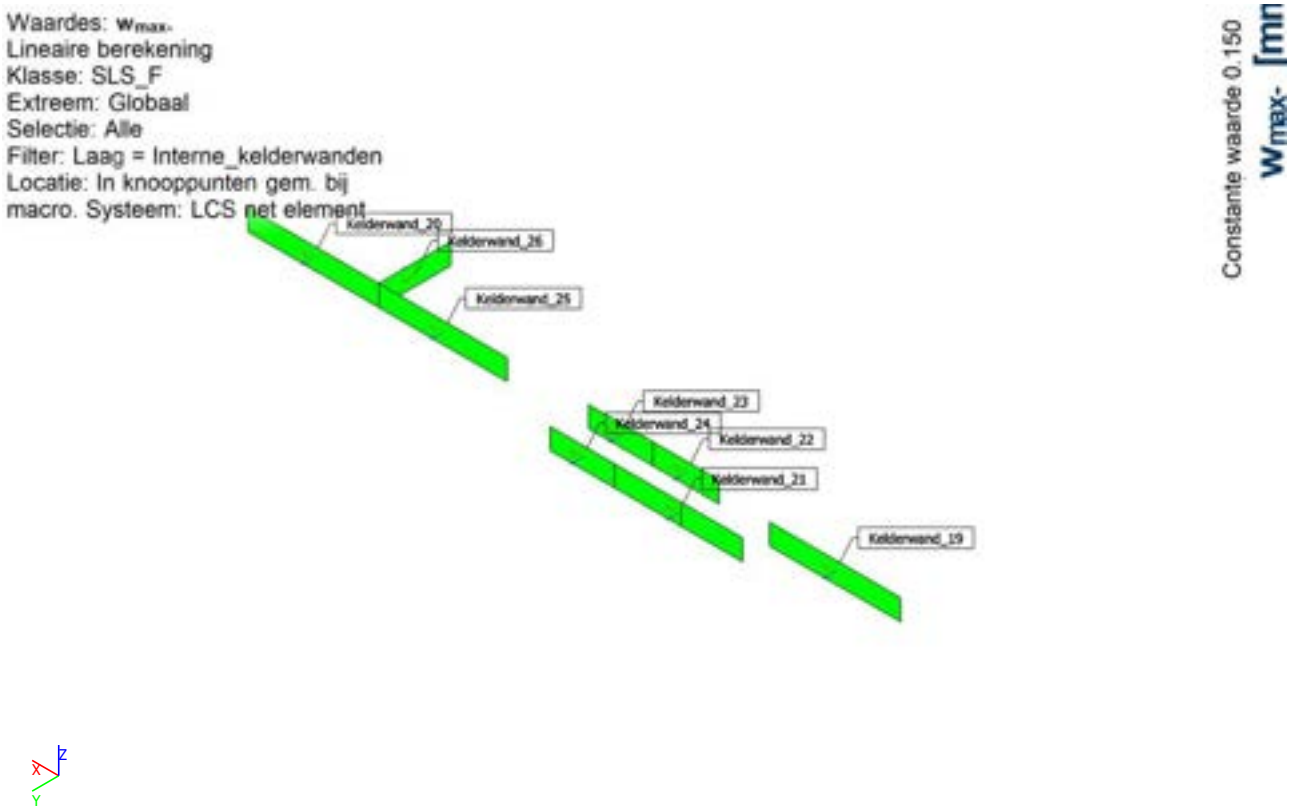


5.1.2.3.3.7. Rekenmodel - w-

Waardes: w.
Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



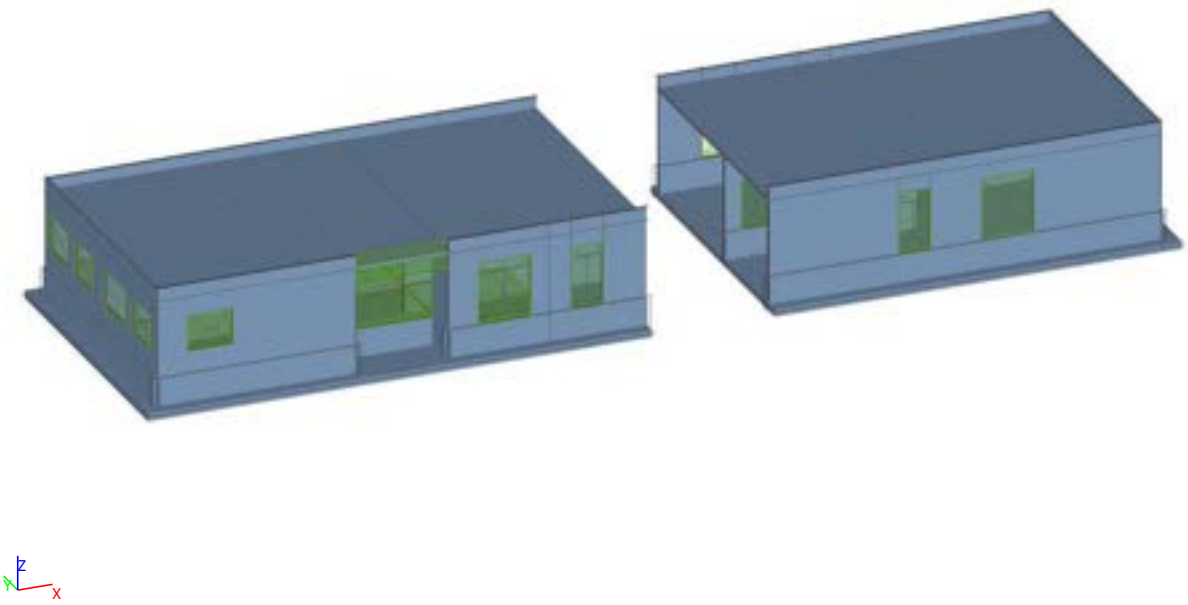
5.1.2.3.3.8. Rekenmodel - wmax-



1.1.2 Fundering op palen

1. Project

Wachten op herlezen



2. Inhoudsopgave

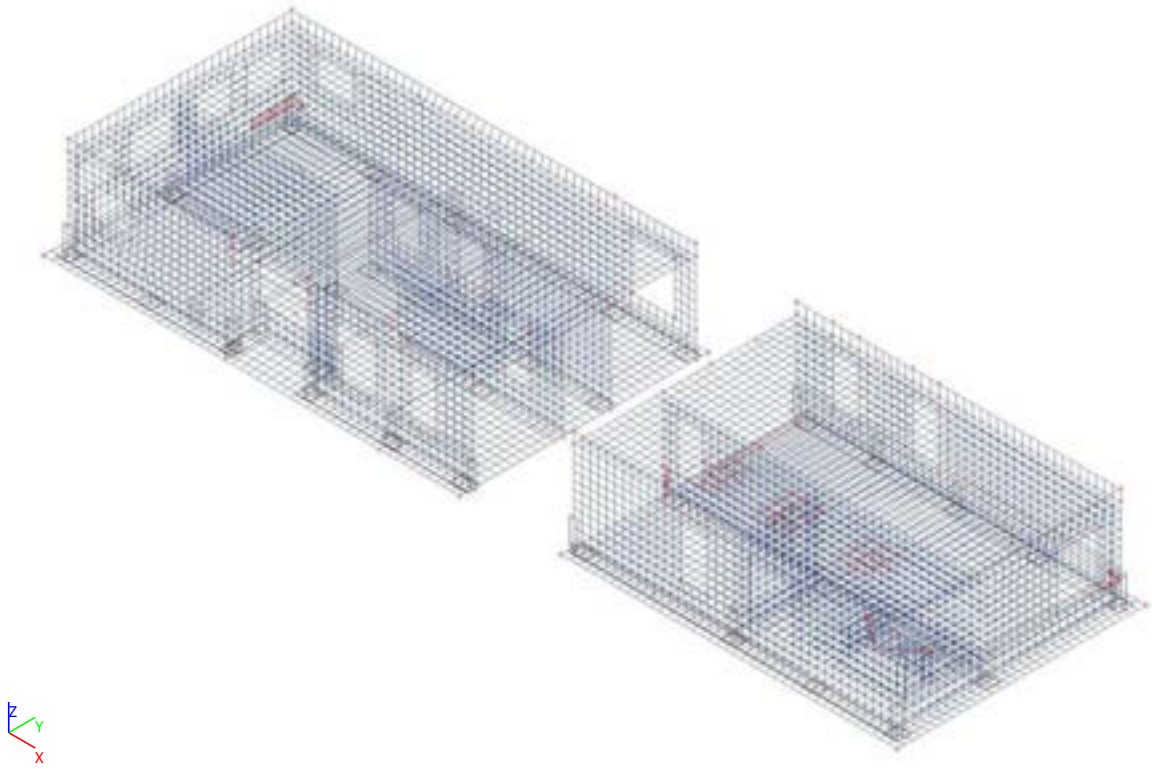
1. Project 1
2. Inhoudsopgave 2
3. Berekening 3
   3.1. Instellingen net 3
   3.2. Rekenmodel 3
   3.3. Instellingen solver 4
   3.4. Berekeningsverslag lineair 5
4. Resultaatklasses 8
5. Betoncontroles 8
   5.1. 2D-elementen 8
      5.1.1. Keldervloer 8
      5.1.2. Kelderwanden 24

3. Berekening

3.1. Instellingen net

Naam	NetInstelling1
Generatie van variabele excentriciteiten op elementen in plaats van constante excentriciteiten	×
Generatie van knopen op staven	×
Elastisch net	✓
Pas automatische netverfijning toe	×
Constructie-entiteiten verbinden	✓
Verdeling op consoles en variabele staven	5
Verdeling voor integratiestrook en 2D-1D upgrade	50
Gemiddeld aantal 1D-netelementen op rechte 1D-elementen	1
Gemiddelde grootte van 2D-netelement [m]	0,400
Minimum lengte van staafelement [m]	0,100
Maximum lengte van staafelement [m]	1000,000
Gemiddelde grootte van voorspankabels, elementen op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1,000
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd net	1.5
Minimumafstand tussen definitiepunt en -lijn [m]	0.001
Gemiddelde afmeting van paneelelement [m]	1,000
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Definitie van netelementen afmetingen voor panelen	Handmatig

3.2. Rekenmodel



3.3. Instellingen solver

Naam	SolverSetup1
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	×
Aantal diktes van plaatrib	20
Maximum aantal iteraties	20
Aantal incrementen	1
Aantal sneden op gemiddelde staaf	10
Wapeningscoëfficiënt	1
Waarschuwing als de maximale translatie groter is dan [mm]	1000,0
Waarschuwing als de maximale rotatie groter is dan [mrad]	100,0
Tolerantie van parallellisme [deg]	10,00
Verhouding tot helft - afstand tot aanliggende ligger beff,i/bi [-]	0,200
Verhouding tot effectieve overspanningslengte beff,i/l0 [-]	0,100
Maximale verhouding tot effectieve overspanningslengte beff,i/l0 [-]	0,200
Enkelvoudig opgelegde ligger [-]	1,000
Inwendige overspanning [-]	0,700
Eind overspanning [-]	0,850
Uitkraging, basisverhouding tot huidige overspanning [-]	1,000
Uitkraging, basisverhouding tot aangrenzende overspanning [-]	0,150
Uitkraging, maximale verhouding tot huidige overspanning [-]	1,500
Maximale aangrenzende overspanninglengteverhouding [-]	1,500
Maximale uitkragingslengteverhouding tot aangrenzende overspanning [-]	0,500
Overspanningslengteverhouding Le/beff,max (1 kant) [-]	8,00
Enkelvoudig opgelegde ligger [-]	1,000
Inwendige overspanning [-]	0,700
Eind overspanning [-]	0,850
Uitkraging [-]	2,000
Methode gebruikt voor niet-beton en niet-staal / staalbetonliggers	EN 1994-1-1
Solver nauwkeurigheid ratio	1
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Mindlin
Type solver	Direct
Berekeningsmethode	Picard

3.4. Berekeningsverslag lineair

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	10263
Aantal 1D-elementen	14
Aantal netknopen	10400
Aantal vergelijkingen	62400
Buigtheorie	Mindlin
Belastingsgevallen	LC1, LC3, LC4, LC2, LC5, LC8, LC9, LC6, LC10, LC11, LC12, LC7, LC13, LC14, LC15, LC16, LC17, LC18, LC19, LC20, LC21, LC22, LC23, LC24, LC25, LC26, LC27, LC28, LC29, LC30, LC31
Start van de berekening	21.11.2022 07:31
Einde berekening	21.11.2022 07:31

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
LC1	Lasten	0,00	0,00	-6202,40
	reactie in de knopen	0,00	0,00	6202,40
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC3	Lasten	0,00	-176,55	60,35
	reactie in de knopen	0,00	176,55	-60,35
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC4	Lasten	0,00	0,00	-221,21
	reactie in de knopen	0,00	0,00	221,21
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC2	Lasten	0,00	0,00	-5391,26
	reactie in de knopen	0,00	0,00	5391,26
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC5	Lasten	0,00	0,00	-1689,97
	reactie in de knopen	0,00	0,00	1689,97
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC8	Lasten	0,00	0,00	-2079,14
	reactie in de knopen	0,00	0,00	2079,14
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC9	Lasten	0,00	0,00	-395,02
	reactie in de knopen	0,00	0,00	395,02
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC6	Lasten	0,00	0,00	-290,03
	reactie in de knopen	0,00	0,00	290,03
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC10	Lasten	-59,37	1,30	130,48
	reactie in de knopen	59,37	-1,30	-130,48
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC11	Lasten	0,00	0,00	-1117,61
	reactie in de knopen	0,00	0,00	1117,61
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC12	Lasten	0,00	0,00	6721,31
	reactie in de knopen	0,00	0,00	-6721,31
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC7	Lasten	0,00	0,00	-114,46
	reactie in de knopen	0,00	0,00	114,46
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC13	Lasten	6202,40	0,00	0,00
	reactie in de knopen	-6202,40	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC14	Lasten	-6202,40	0,00	0,00
	reactie in de knopen	6202,40	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC15	Lasten	0,00	6202,40	0,00
	reactie in de knopen	0,00	-6202,40	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC16	Lasten	0,00	-6202,40	0,00
	reactie in de knopen	0,00	6202,40	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC17	Lasten	0,00	0,00	-372,54
	reactie in de knopen	0,00	0,00	372,54
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC18	Lasten	0,00	233,14	60,35
	reactie in de knopen	0,00	-233,14	-60,35
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC19	Lasten	56,94	6,14	130,48
	reactie in de knopen	-56,94	-6,14	-130,48
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC20	Lasten	0,00	0,00	102,71
	reactie in de knopen	0,00	0,00	-102,71
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC21	Lasten	0,00	0,00	-154,06
	reactie in de knopen	0,00	0,00	154,06
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC22	Lasten	-5193,75	0,00	0,00
	reactie in de knopen	5193,75	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC23	Lasten	-1531,86	0,00	0,00
	reactie in de knopen	1531,86	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC24	Lasten	-150,61	0,00	0,00
	reactie in de knopen	150,61	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC25	Lasten	-114,46	0,00	0,00
	reactie in de knopen	114,46	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC26	Lasten	-1843,97	0,00	0,00
	reactie in de knopen	1843,97	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC27	Lasten	0,00	-5193,75	0,00
	reactie in de knopen	0,00	5193,75	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC28	Lasten	0,00	-1031,07	0,00
	reactie in de knopen	0,00	1031,07	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC29	Lasten	0,00	-150,61	0,00
	reactie in de knopen	0,00	150,61	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC30	Lasten	0,00	-114,46	0,00
	reactie in de knopen	0,00	114,46	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
LC31	Lasten	0,00	-1843,97	0,00
	reactie in de knopen	0,00	1843,97	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

4. Resultaatklasses

Wachten op herlezen

5. Betoncontroles

5.1. 2D-elementen

5.1.1. Keldervloer

5.1.1.1.

Wapeningsontwerp (UGT)

5.1.1.2. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.1.2.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Vereist - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1+}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2+}$ [mm²/m]
S180	Element: 6723 Knoop: 226	25,255 6,625 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/80	**1343** 1414	1227 **116**	ϕ12,0/120	913 942	913 0
S180	Element: 7009 Knoop: 222	32,655 6,625 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/80	1317 1414	**1317** 0	ϕ12,0/70	**1603** 1616	**1603** 0
S180	Element: 6604 Knoop: 226	25,255 6,625 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/80	1302 1414	1209 93	ϕ12,0/100	1056 1131	880 **176**

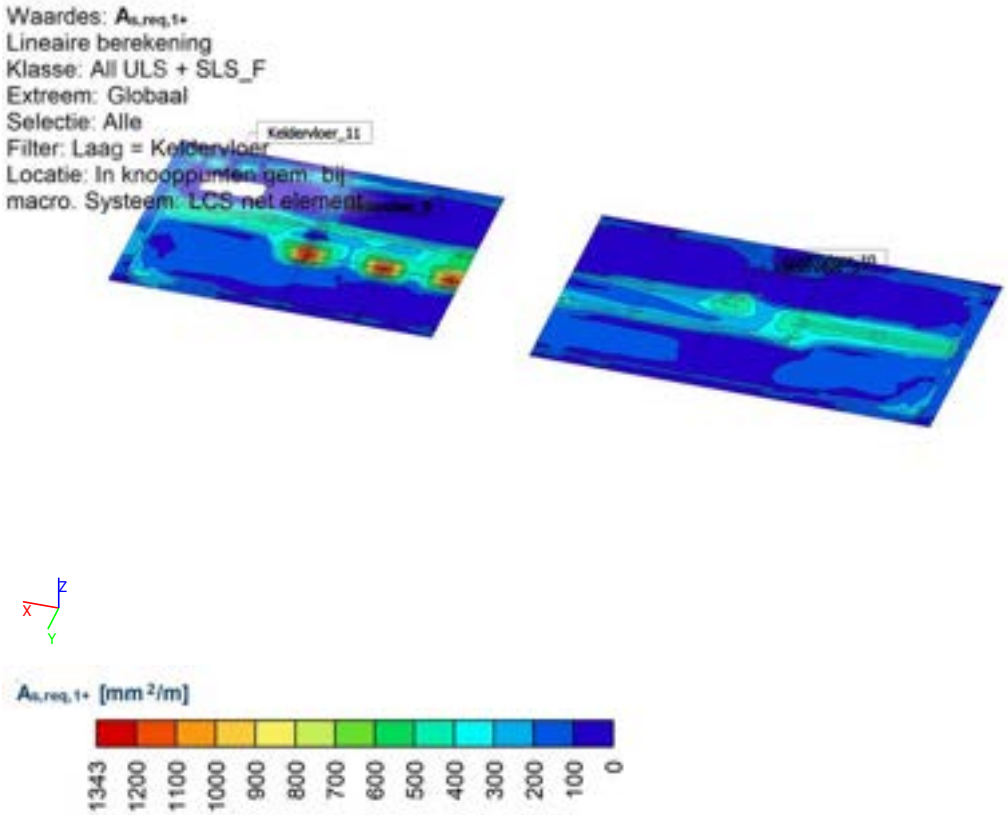
Vereist - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1-}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2-}$ [mm²/m]
S180	Element: 6728 Knoop: 7121	24,755 8,933 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/100	**1051** 1131	717 334	ϕ12,0/400	144 283	115 **0**
S180	Element: 6729 Knoop: 7123	24,755 9,317 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/110	1017 1028	681 **336**	ϕ12,0/400	93 283	74 0
S180	Element: 7303 Knoop: 7626	36,585 2,900 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/140	768 808	**768** 0	ϕ12,0/180	**610** 628	488 0
S180	Element: 6745 Knoop: 7140	26,022 7,010 -1,300	All ULS + SLS_F	geen wap.	0 0	0 0	ϕ12,0/200	565 565	**511** 0

Vereist - afschuiving

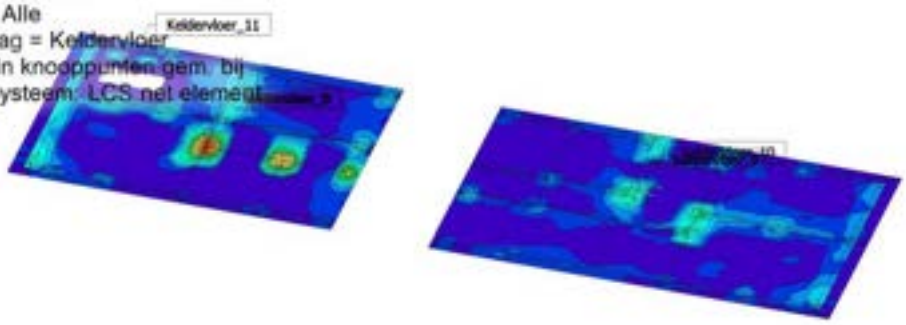
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	v_{Ed} [kN/m]	$v_{Rd,c}$ [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	Reinf A_{sw}	$A_{sw,req}$ [m²/m²]	$A_{sw,stat}$ [m²/m²]
S180	Element: 6942 Knoop: 222	32,655 6,625 -1,300	All ULS + SLS_F	**526,35**	133,18	1203,10	8@8	**0,00**	**0,00**

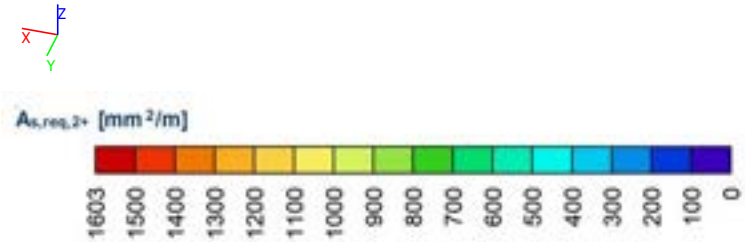
5.1.1.2.2. Wapeningsontwerp (UGT) - As,req,1+



5.1.1.2.3. Wapeningsontwerp (UGT) - As,req,2+

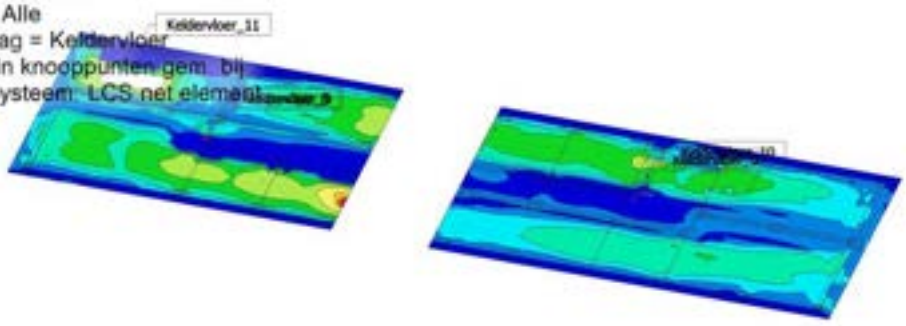
Waardes: $A_{s,req,2+}$
Lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderviloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

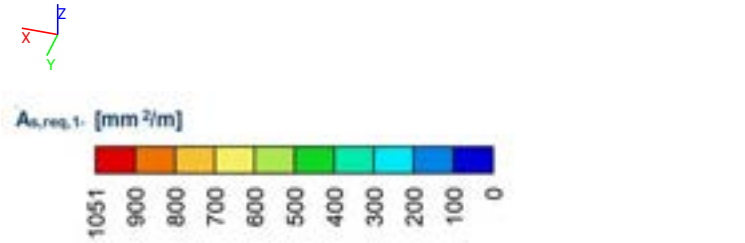




5.1.1.2.4. Wapeningsontwerp (UGT) - As,req,1-

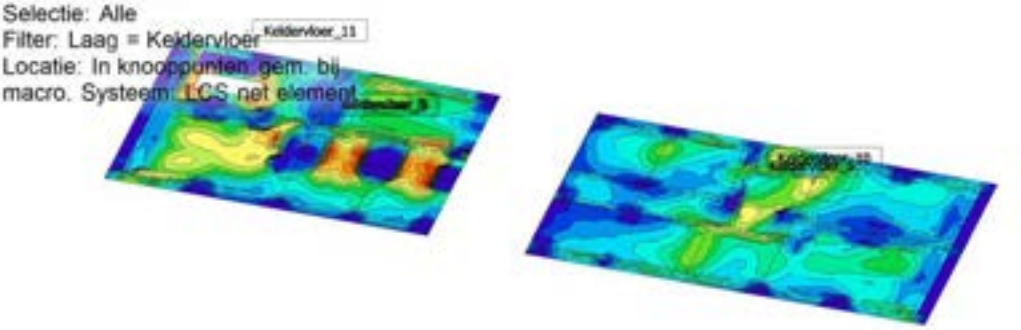
Waardes: $A_{s,req,1-}$
Lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderviloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

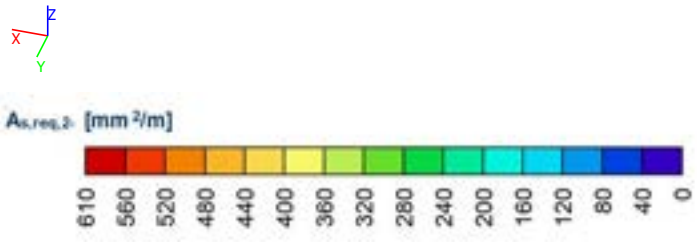




5.1.1.2.5. Wapeningsontwerp (UGT) - As,req,2-

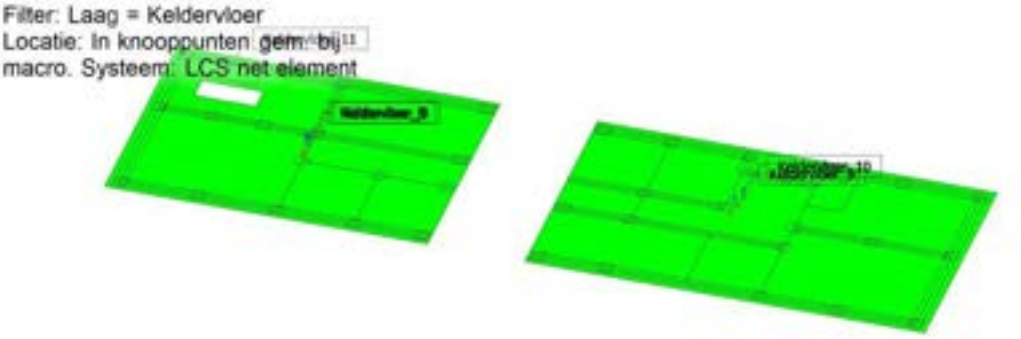
Waardes: $A_{s,req,2-}$
Lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





5.1.1.2.6. Wapeningsontwerp (UGT) - Asw,req

Waardes: $A_{sw,req}$
Lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



$A_{sw,req}$ [m²/m²]
Constante waarde 0.00

5.1.1.3. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.1.3.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Aanwezig - boven

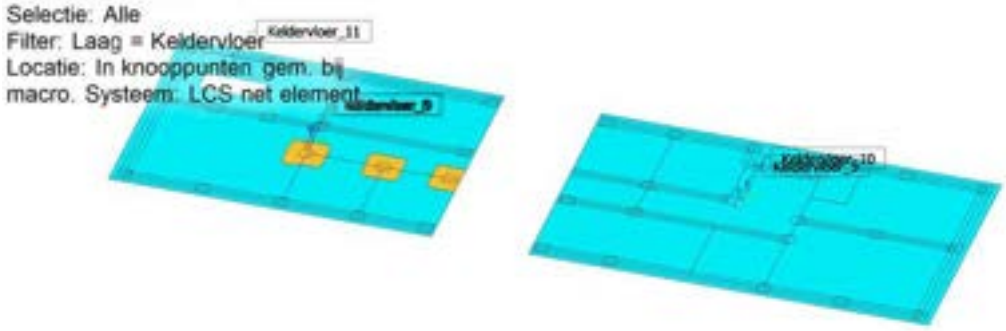
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1+}$ [%]	Reinf $_{Prov,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2+}$ [%]
S180	Element: 6723 Knoop: 226	25,255 6,625 -1,300	All ULS + SLS_F	**ϕ12,0/100 + ϕ12,0/200**	**1343 1696**	**0** 0,57	**ϕ12,0/100 + ϕ12,0/200**	913 **1696**	**0** 0,57
S180	Element: 7009 Knoop: 222	32,655 6,625 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/100 + ϕ12,0/200	1317 1696	0 0,57	ϕ12,0/100 + ϕ12,0/200	**1603** 1696	0 0,57

Aanwezig - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1-}$ [%]	Reinf $_{Prov,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2-}$ [%]
S180	Element: 6728 Knoop: 7121	24,755 8,933 -1,300	All ULS + SLS_F	**ϕ12,0/100**	**1051 1131**	**0** 0,38	**ϕ12,0/100**	144 **1131**	**0** 0,38
S180	Element: 7303 Knoop: 7626	36,585 2,900 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/100	768 1131	0 0,38	ϕ12,0/100	**610** 1131	0 0,38

5.1.1.3.2. Wapeningsontwerp (UGT) - As,prov,1+

Waardes: **Reinf**$_{Prov,1+}$
Lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

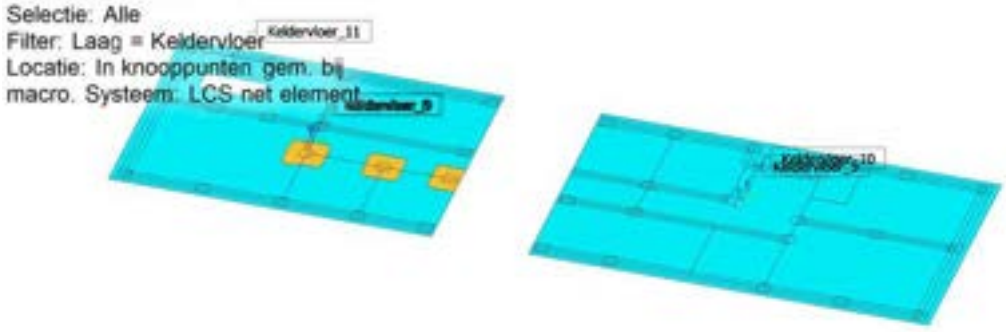


Reinf$_{Prov,1+}$

ϕ12.0/100 + ϕ12.0/200
ϕ12.0/100

5.1.1.3.3. Wapeningsontwerp (UGT) - As,prov,2+

Waardes: **Reinf**$_{Prov,2+}$
Lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

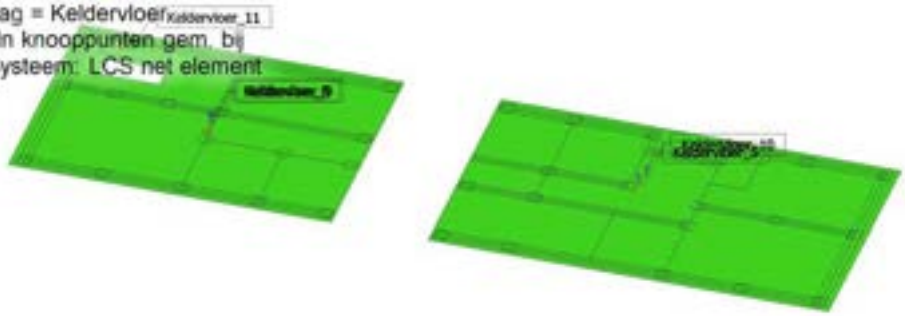


Reinf$_{Prov,2+}$

ϕ12.0/100 + ϕ12.0/200
ϕ12.0/100

5.1.1.3.4. Wapeningsontwerp (UGT) - As,prov,1-

Waardes: **Reinf**$_{Prov,1-}$
Lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer$_{Kelderviloer_11}$
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

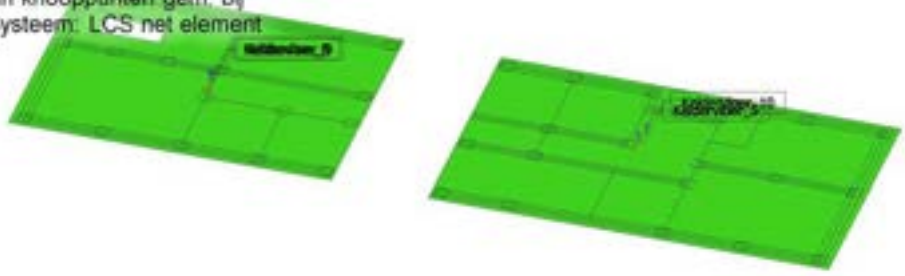


Reinf$_{Prov,1-}$

ϕ12.0/100

5.1.1.3.5. Wapeningsontwerp (UGT) - As,prov,2-

Waardes: **Reinf**$_{Prov,2-}$
Lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer$_{Kelderviloer_11}$
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



Reinf$_{Prov,2-}$

ϕ12.0/100

5.1.1.4. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.1.4.1. Scheurwijdte (BGT)

Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Plaat S180	**h=300 mm**
NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020	Knoop 222/959 [X= 32,655, Y=6,625, Z=-1,300 m]

Instellingen berekening:

Norm	NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020
Coëfficiënt voor effectieve hoogte	$Coeff_d$ = 0.9
Coëfficiënt perc. van belasting op lange termijn	$Coeff_{long}$ = 0.85
Effectieve kruipverhouding	φ_{ef} = 2.23
Sterkte voor berekening $f_{ct,eff}$	f_{ctm}
Sterkte voor berekening scheurkracht	f_{cteff}
Betonmodulus	E_c
Grenswaarde van scheurwijdte	w_{max-} = 0.12 mm w_{max+} = 0.15 mm

Materiaal

Beton:

Beton: **C30/37 cracked**
Gemiddelde treksterkte:
f_{ctm} = 2.9 MPa
Effectieve sterkte van beton:
$f_{ct,eff} = f_{ctm}$ = 2.9 MPa
Elasticiteitsmodulus van beton:
$E_c = E_{cm}$ = 10 GPa
Betonsterkte als scheur verschijnt:
$\sigma_{cr} = f_{ct,eff}$ = 2.9 MPa

Wapening:

Wapening: **B 500B**
Karakteristieke vloeisterkte:
f_{yk} = 500 MPa
Elasticiteitsmodulus van wapening:
E_s = 200 GPa
Karakteristieke vervorming van wapening:
ε_{yk} = 2.5 ‰

Interne krachten

Basiskrachten (zwaartepunt), kritisch

Tabel van interne krachten

Geval	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
ENSLSF-13/1	-9,41	-17,22	2,15	-9,64	7,15	-0,44	-22,98	43,54
ENSLSF-10/2	-84,95	-98,74	10,34	-6,67	24,49	2,96	-167,46	301,84
ENSLSF-11/3	-9,44	-17,25	2,15	-9,61	7,00	-0,51	-23,01	43,63
ENSLSF-10/4	-78,99	-92,98	9,88	-1,11	24,06	3,92	-158,02	285,15
ENSLSF-12/5	-13,28	-21,27	2,58	-10,11	8,30	0,02	-30,33	56,73
ENSLSF-10/6	-82,78	-96,95	10,30	-1,26	25,21	4,17	-165,24	298,12
ENSLSF-1/7	-63,43	-74,35	7,95	-2,99	19,56	4,95	-127,14	230,81
ENSLSF-21/8	-28,83	-39,90	4,51	-8,22	12,79	-1,01	-61,21	111,07
ENSLSF-12/9	-9,48	-17,30	2,16	-9,95	7,15	-0,23	-23,12	43,76

Tabel van combinaties

Geval	Combinatiesleutel
ENSLSF-13/1	LC1+LC2+0.04*LC10+LC12+LC17
ENSLSF-10/2	LC1+LC2+0.36*LC5+0.81*LC8+0.36*LC6+LC11
ENSLSF-11/3	LC1+0.04*LC3+LC2+LC12+LC17
ENSLSF-10/4	LC1+LC2+0.81*LC8+0.36*LC6
ENSLSF-12/5	LC1+LC2+0.36*LC5+LC12+LC17+0.04*LC18
ENSLSF-10/6	LC1+LC2+0.36*LC5+0.81*LC8+0.36*LC6
ENSLSF-1/7	LC1+LC2+0.36*LC5+0.36*LC6+0.04*LC18
ENSLSF-21/8	LC1+LC2+0.81*LC8+LC12+LC17
ENSLSF-12/9	LC1+LC2+LC12+LC17+0.04*LC18

Tabel van 2D-wapening

Wapeningstype - Provided & User

ID	Diameter d[mm]	Staafafstand s[mm]	Hoel α[°]	Vert.positie z[mm]	Materiaal	f_{yk} [MPa]	E_s [GPa]
1	12,0	99,0	0,0	-104,0	B 500B	500,0	200,0
2	12,0	99,0	90,0	-92,0	B 500B	500,0	200,0
3	12,0	99,0	0,0	119,0	B 500B	500,0	200,0
4	12,0	200,0	0,0	119,0	B 500B	500,0	200,0
5	12,0	99,0	90,0	107,0	B 500B	500,0	200,0
6	12,0	200,0	90,0	107,0	B 500B	500,0	200,0

Controle van scheurwijdte

Onderzijde

Richting van hoofdspanning (richting voor herberekening van krachten): $\alpha_0 = 15.7\ ^\circ$

Inhoud van de combinatie: LC1+LC2+0.04*LC10+LC12+LC17

Karakteristieke waarden: $n_{char} = -8.42$ kN/m $m_{char} = -8.67$ kNm/m

Quasi-permanente waarden: $n_{qp} = -8.64$ kN/m $m_y = -8.86$ kNm/m

Type	Doorsnede niet-gescheurd
t_i [m]	$4.7 \cdot 10^{-3}$
A_i [m^2]	0.357
S_i [m^3]	0
I_i [m^4]	$2.96 \cdot 10^{-3}$

Berekening van scheurkrachten (ongescheurde sectie)

Maximale spanning in beton

σ_{ct} = -0.5 MPa

Scheurkrachten

$$N_{cr} = \frac{f_{ct,eff}}{\frac{1}{A_i} + \frac{M_{char} \cdot 0.5 \cdot h + t_i}{N_{char} \cdot I_i}} = \frac{2.9 \cdot 10^{6}}{\frac{1}{0.357} + \frac{-8713 \cdot 0.5 \cdot 0.3 + 4.7 \cdot 10^{-3}}{-8416 \cdot 2.96 \cdot 10^{-3}}} = 52.5 \text{ kN}$$

$$M_{cr} = \frac{N_{cr} \cdot M_{char}}{N_{char}} = \frac{52512.8 \cdot -8713}{-8416} = 54.4 \text{ kNm}$$

Opm.: De scheur is niet verschenen, omdat alleen drukspanning aanwezig is.

Grenswaarde van scheurwijdte

$$k_x = \min\left(\frac{c_{used}}{c_{nom}}; 2\right) = \min\left(\frac{40 \text{ mm}}{40 \text{ mm}}; 2\right) = 1$$

$w_{max} = k_x \cdot w_{max}$ = 1*0.12 mm = 0.12 mm (§7.3.1(5))

Berekening eenheidscontrole

$$UC = \frac{w}{w_{max}} = \frac{0}{0.12} = \mathbf{0}$$

Controle scheurwijdte

w = 0 mm = < w_{max} = 0.12 mm

Opm.: Controle scheurwijdte voldoet, omdat de scheur kleiner is dan de limietwaarde.

Bovenzijde

Richting van hoofdspanning (richting voor herberekening van krachten): α_σ = -63.5 °
Inhoud van de combinatie: LC1+LC2+0.36*LC5+0.81*LC8+0.36*LC6+LC11
Karakteristieke waarden: n_{char} = 17 kN/m m_{char} = -110 kNm/m
Quasi-permanente waarden: n_{qp} = 15.9 kN/m m_y = -104 kNm/m

Type	Doorsnede niet-gescheurd	CSS gescheurd
t_i [m]	$4.4 \cdot 10^{-3}$	-0.0537
A_i [m^2]	0.357	0.152
S_i [m^3]	0	0
I_i [m^4]	$2.86 \cdot 10^{-3}$	$1.25 \cdot 10^{-3}$

Berekening van scheurkrachten (ongescheurde sectie)

Maximale spanning in beton

$\sigma_{ct} = 5.6$ MPa

Scheurkrachten

$$N_{cr} = \frac{f_{ct,eff}}{\frac{1}{A_i} - \frac{M_{char} \cdot 0.5 \cdot h - t_i}{N_{char} \cdot I_i}} = \frac{2.9 \cdot 10^6}{\frac{1}{0.357} - \frac{-109682 \cdot 0.5 \cdot 0.3 - 4.43 \cdot 10^{-3}}{16965 \cdot 2.86 \cdot 10^{-3}}} = 8.5 \text{ kN}$$

$$M_{cr} = \frac{-N_{cr} \cdot M_{char}}{N_{char}} = \frac{-8472.5 \cdot -109682}{16965} = 54.8 \text{ kNm}$$

$\sigma_{ct} = 5.6$ MPa $> \sigma_{cr} = 2.9$ MPa => Scheurvorming

Berekening van scheurwijdte (gescheurde sectie)

Hoogte van doorsnede in richting van resultante van buiging

$h = 300$ mm

Berekening effectieve hoogte van de doorsnede

$d = 259$ mm

Berekening hoogte van drukzone

$x_r = 95$ mm

Diepte van effectieve oppervlakte van het beton onder trek

$$h_{c,ef} = \text{Min}\left\{\begin{matrix} 2.5 \cdot (h - d) \\ \frac{h - x_r}{3} \\ \frac{h}{2} \end{matrix}\right\} = \text{Min}\left\{\begin{matrix} 2.5 \cdot (300 - 259) \\ \frac{300 - 95}{3} \\ \frac{300}{2} \end{matrix}\right\} = 68 \text{ mm}$$

Effectieve oppervlakte van het beton onder trek

$A_{c,eff} = 0.068$ m^2

Minimale en maximale waarde van de rek in beton

$\varepsilon_{max} = 1.73$ ‰ $\varepsilon_{min} = -0.803$ ‰

Hogere waarde van trekrek in beton

$$\varepsilon_1 = \max(\varepsilon_{min}; \varepsilon_{max}) = \max(-0.803; 1.73) = 1.73 \text{ ‰}$$

Lagere waarde van trekrek in beton

$\varepsilon_2 = 0$ ‰

Coëfficiënt die de rekverdeling in rekening brengt

$$k_2 = \frac{(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)}{2 \cdot \varepsilon_1} = \frac{(1.73 + 0)}{2 \cdot 1.73} = 0.5 \qquad (7.13)$$

Factor afhankelijk van duur van de belasting

$$k_t = k_{t,long} + (k_{t,short} - k_{t,long}) \cdot (1 - Coeff_{long}) = 0.4 + (0.6 - 0.4) \cdot (1 - 0.85) = 0.43 \qquad (§7.3.4(2))$$

Equivalente diameter van de langswapening binnen oppervlak $A_{c,eff}$

$\phi_{eq} = 12.0$ mm (7.12)

Maximale waarde van trekspanning van de wapening binnen oppervlakte $A_{c,eff}$

$\sigma_s = 273.3$ MPa

Wapeningsoppervlakte binnen oppervlakte $A_{c,eff}$

$A_s = 1708$ mm^2

Verhouding van modulus van beton en wapening

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_c} = \frac{200000}{10000} = 20 \quad (\S 7.3.4(2))$$

Verhouding van wapening binnen oppervlakte $A_{c,eff}$

$$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}} = \frac{1708}{68302} = 0.0250 \quad (7.10)$$

Dekking van de wapening, welke het dichtst bij de rand van de doorsnede is in de richting van het buigende momentresultante

$c = 25$ mm

Berekening maximale hart-op-hartafstand tussen staven binnen oppervlakte $A_{c,eff}$

$s_{max} = 66$ mm

Coëfficiënt die de hechtingseigenschappen van de wapening in rekening brengt

$k_1 = 0.8$

Coëfficiënt voor berekening van maximale scheurafstand

$k_3 = 3.4 \quad k_4 = 0.425$

Maximale scheurafstand

$s_{max} = 66$ mm $\le 5*(c+0.5*\phi_{eq}) = 155$ mm or $\rho_{p,eff} = 0$, daarom:

$$s_{r,max} = \min\left(k_3 \cdot c + \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \phi_{eq}}{\rho_{p,eff}}; \max\left(\left(50 - 0.8 \cdot f_{ck}\right) \cdot \phi_{eq}; 15 \cdot \phi_{eq}\right)\right) \quad (\text{NEN-NA } 7.11)$$

$$= \min\left(3.4 \cdot 25 + \frac{0.8 \cdot 0.5 \cdot 0.425 \cdot 12}{0.0250}; \max\left(\left(50 - 0.8 \cdot 30\right) \cdot 12; 15 \cdot 12\right)\right) = 167 \text{ mm}$$

Gemiddelde rek in de wapening

$$\varepsilon_{sm}_\varepsilon_{cm} = \max\left(\frac{\sigma_s - k_t \cdot \left(\frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}}\right) \cdot \left(1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff}\right)}{E_s}; \frac{0.6 \cdot \sigma_s}{E_s}\right) \quad (7.9)$$

$$= \max\left(\frac{273.3 - 0.43 \cdot \left(\frac{2.9}{0.0250}\right) \cdot \left(1 + 20 \cdot 0.0250\right)}{200000}; \frac{0.6 \cdot 273.3}{200000}\right) = 0.992 \text{ ‰}$$

Berekende scheurwijdte

$$w_k = s_{r,max} \cdot \varepsilon_{sm}_\varepsilon_{cm} = 167 \text{ mm} \cdot 0.992 \text{ ‰} = 0.165 \text{ mm} \quad (7.8)$$

Correctie van maximale scheurafstand bij verschillende hoeken van hoofdspanning en wapening is meer dan 15° voor de richting van orthogonale wapening

$$s_{r,max} = \min\left(s_{r,max,1}; \frac{1}{\frac{\text{abs}(\cos(\theta))}{s_{r,max,1}} + \frac{\text{abs}(\sin(\theta))}{s_{r,max,2}}}\right) = \min\left(0.167; \frac{1}{\frac{\text{abs}(\cos(117))}{0.167} + \frac{\text{abs}(\sin(117))}{0.166}}\right) = 124 \text{ mm} \quad (7.15)$$

Berekende scheurwijdte

$$w_k = s_{r,max} \cdot \varepsilon_{sm}\varepsilon_{cm} = 124 \text{ mm} \cdot 0.992 \text{ ‰} = 0.123 \text{ mm} \quad (7.8)$$

$$w_k = s_{r,max} \cdot \varepsilon_{sm}\varepsilon_{cm} = 124 \text{ mm} \cdot 0.649 \text{ ‰} = 0.0804 \text{ mm} \quad (7.8)$$

Grenswaarde van scheurwijdte

$$k_x = \min\left(\frac{c_{used}}{c_{nom}}; 2\right) = \min\left(\frac{25 \text{ mm}}{25 \text{ mm}}; 2\right) = 1$$

$$w_{max} = k_x \cdot w_{max} = 1 * 0.15 \text{ mm} = 0.15 \text{ mm} \quad (§7.3.1(5))$$

Berekening eenheidscontrole

$$UC = \frac{w}{w_{max}} = \frac{0.123}{0.15} = \mathbf{0.82}$$

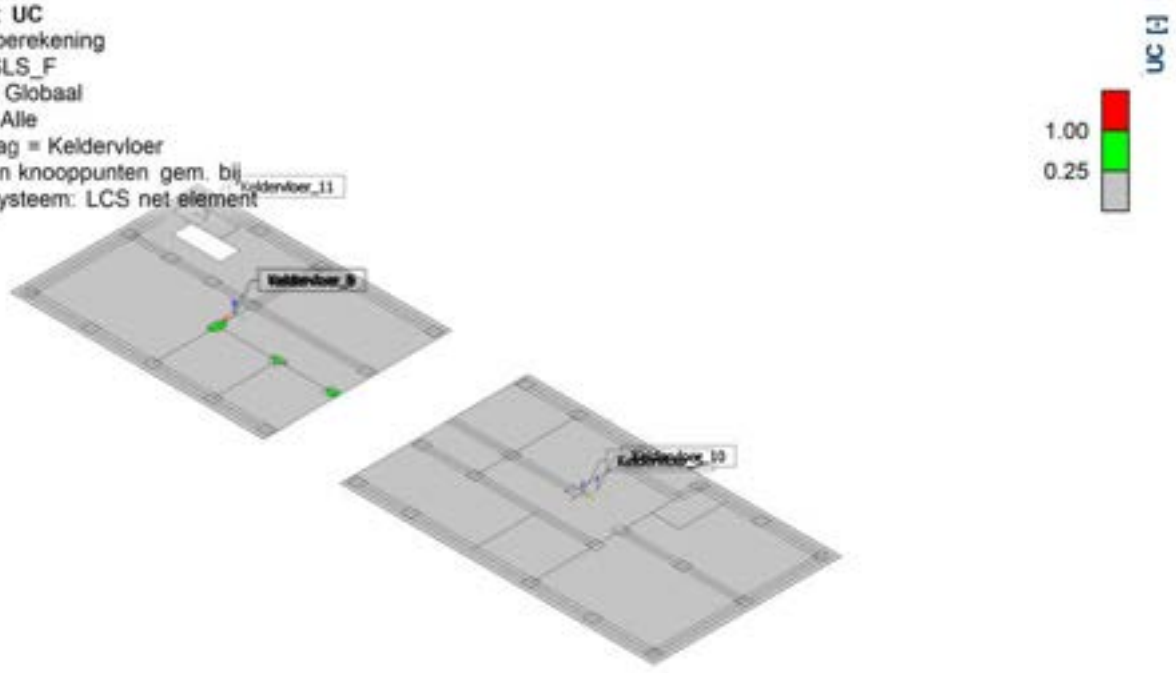
Controle scheurwijdte

w = 0.123 mm = < w_{max} = 0.15 mm

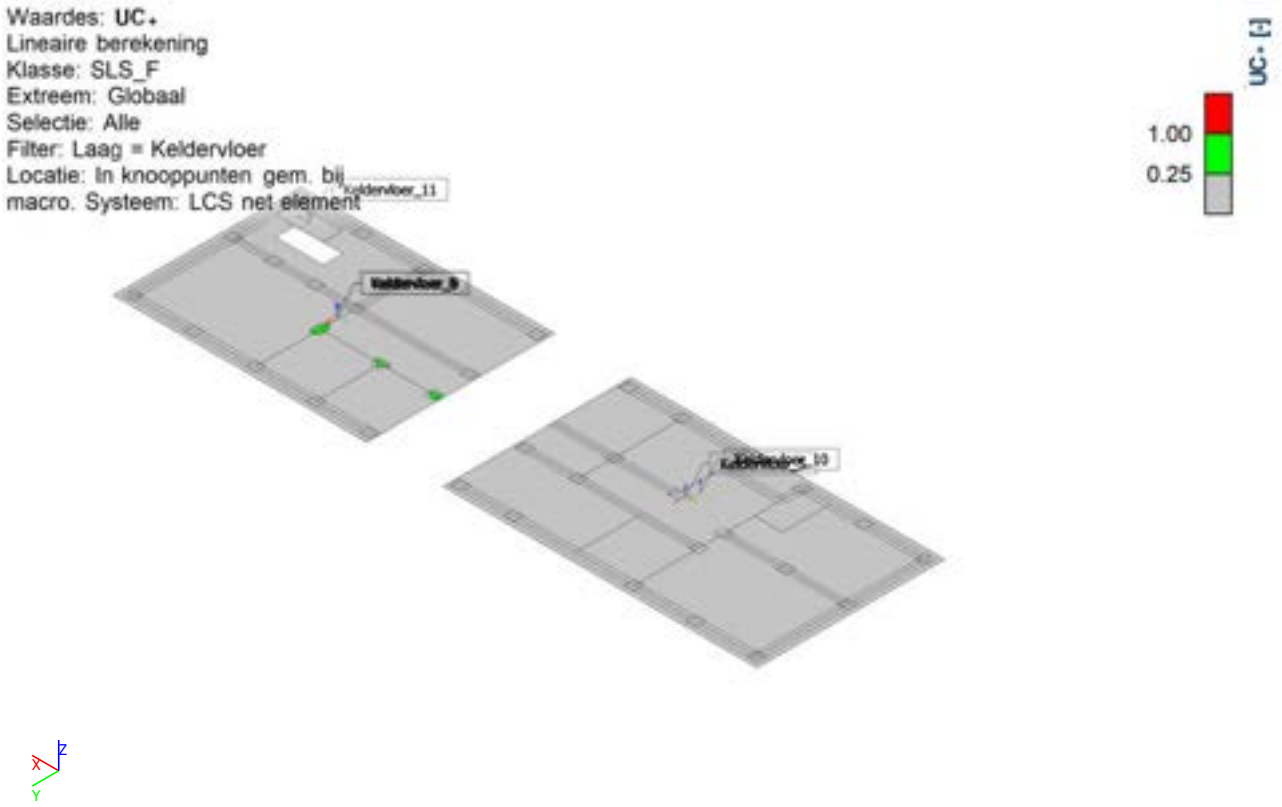
Opm.: Controle scheurwijdte voldoet, omdat de scheur kleiner is dan de limietwaarde.

5.1.1.4.2. Rekenmodel - UC

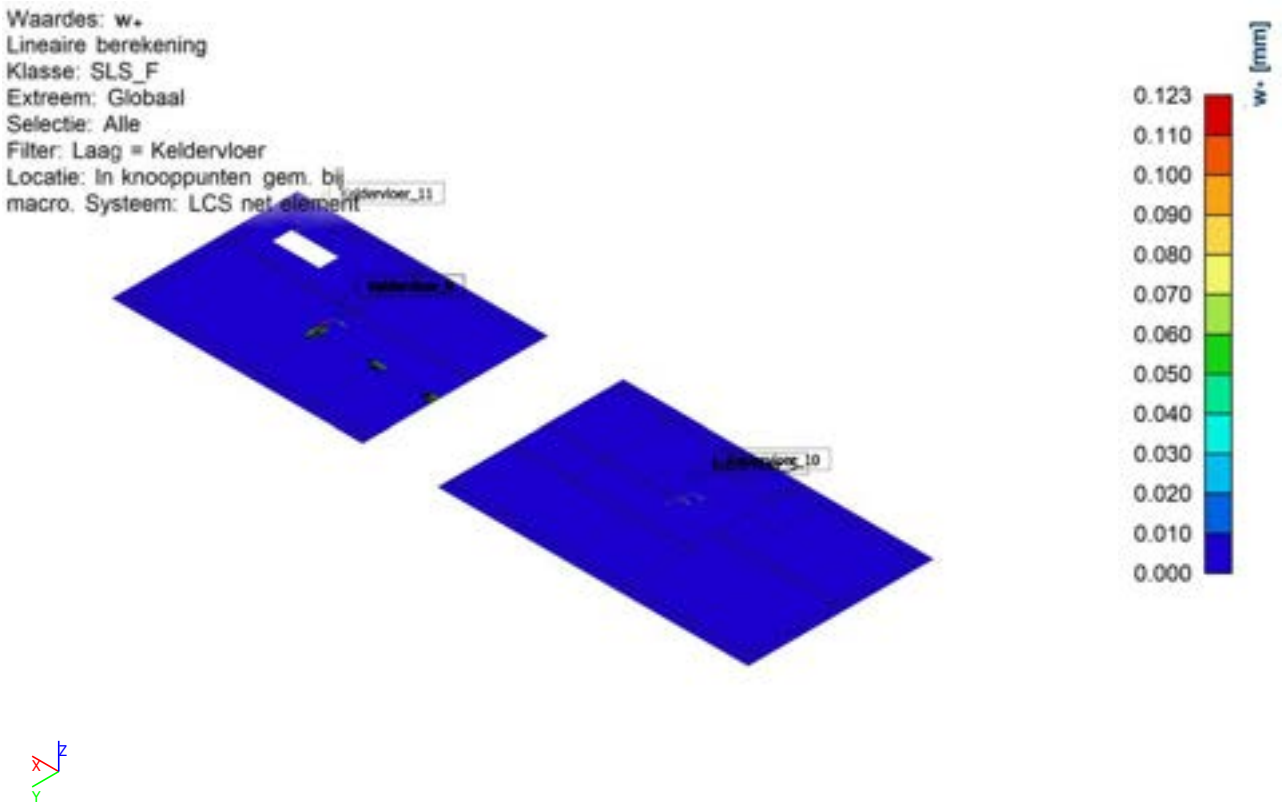
Waardes: **UC**
Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



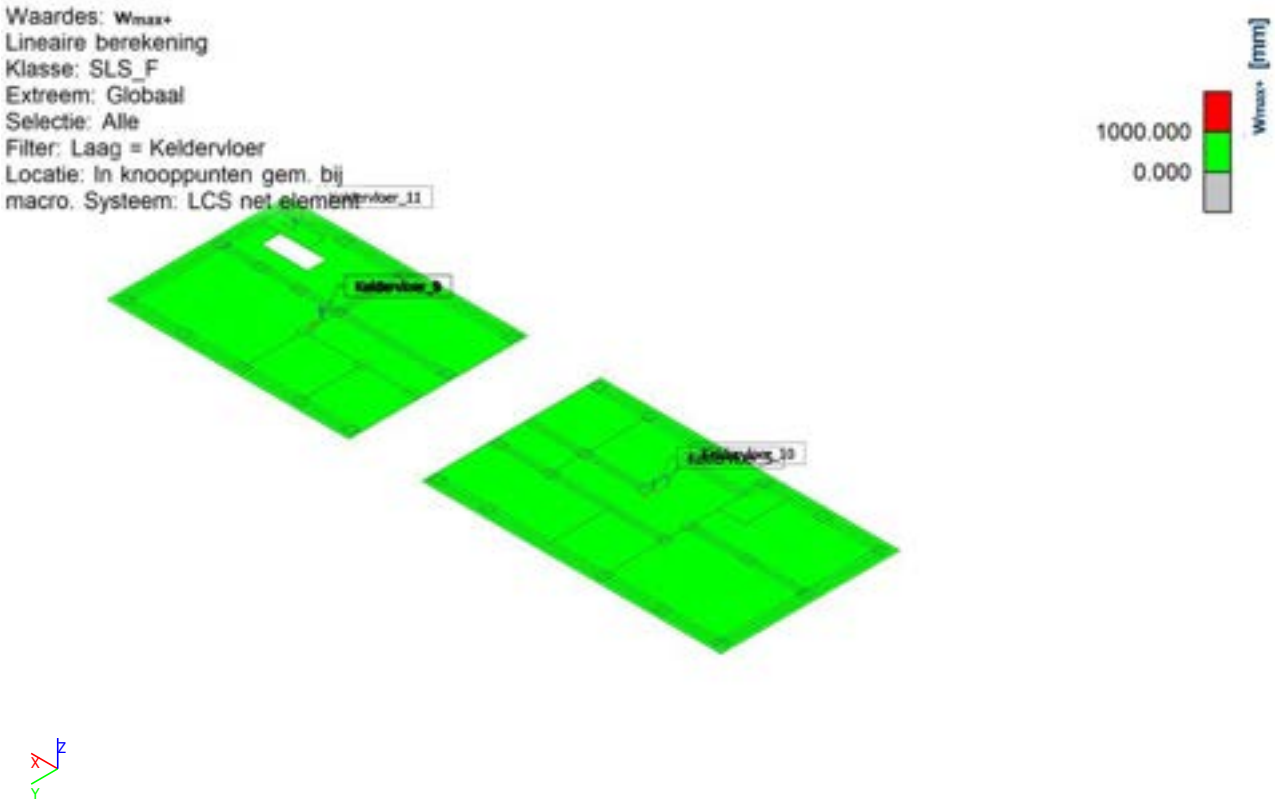
5.1.1.4.3. Rekenmodel - UC+



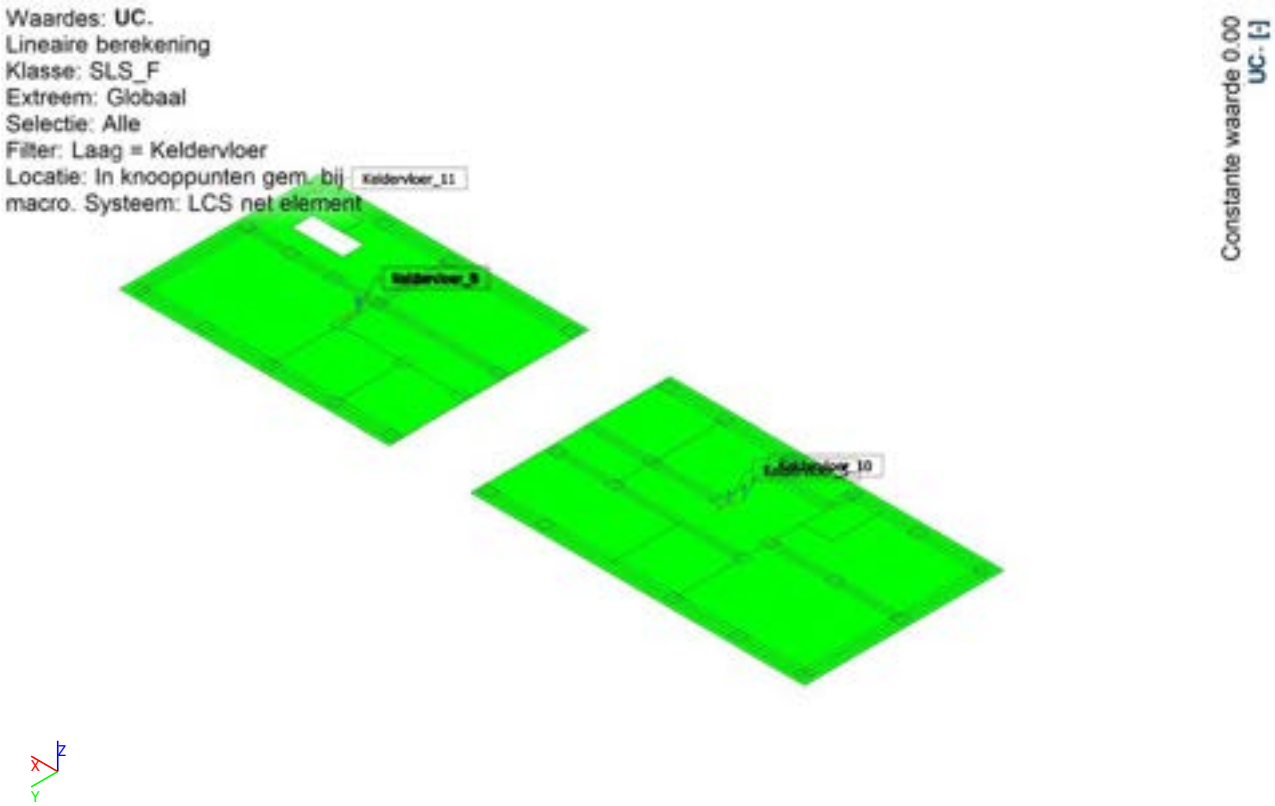
5.1.1.4.4. Rekenmodel - w+



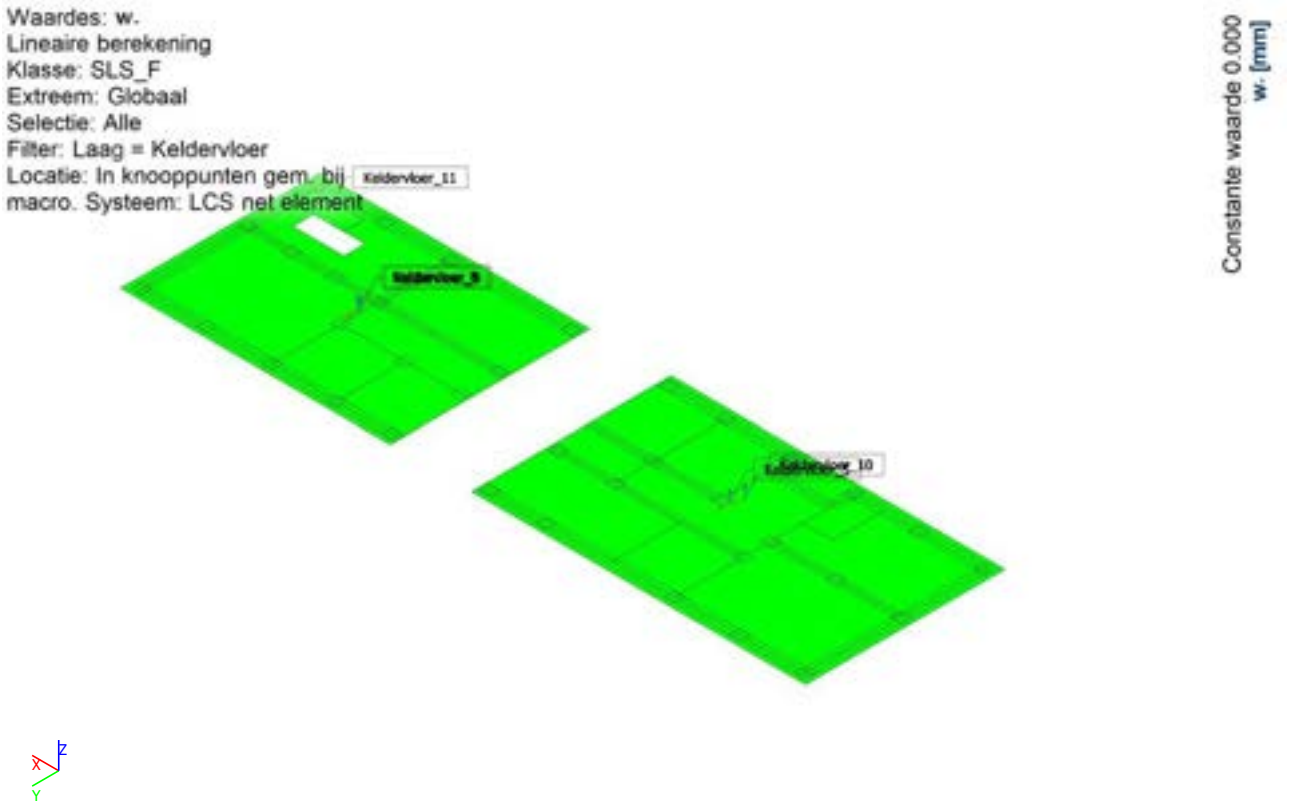
5.1.1.4.5. Rekenmodel - wmax+



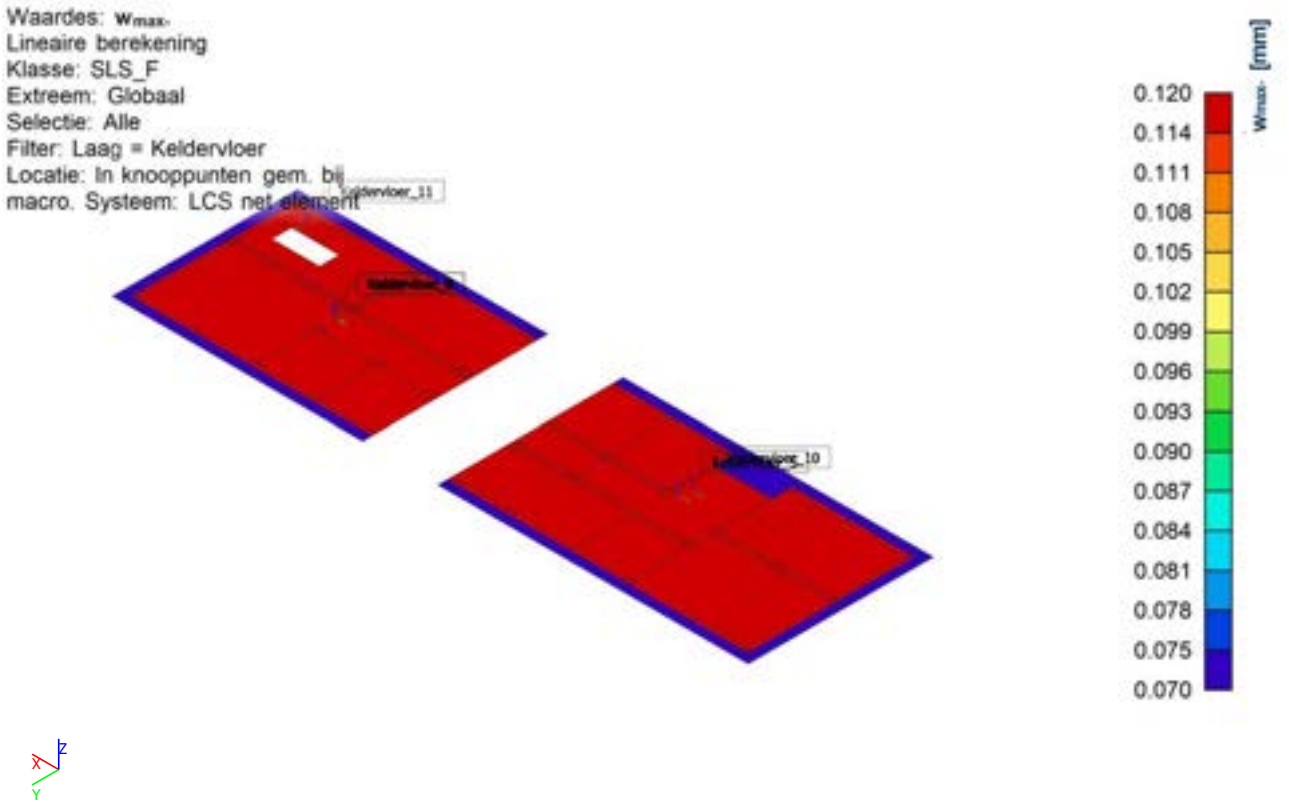
5.1.1.4.6. Rekenmodel - UC-



5.1.1.4.7. Rekenmodel - w-



5.1.1.4.8. Rekenmodel - wmax-



5.1.2. Kelderwanden

5.1.2.1. Gevel_1

5.1.2.1.1. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.1.1.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Vereist - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1+}$ [mm²/m] $\Delta A_{s,serv,1+}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m] $\Delta A_{s,serv,2+}$ [mm²/m]
S20	Element: 408 Knoop: 555	7,540 -0,156 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/260	419 435	419 **0**	ϕ12,0/190	**582** 595	**582** 0
S32	Element: 233 Knoop: 327	-0,156 10,463 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/200	**561** 565	**561** 0	ϕ12,0/330	335 343	335 **0**

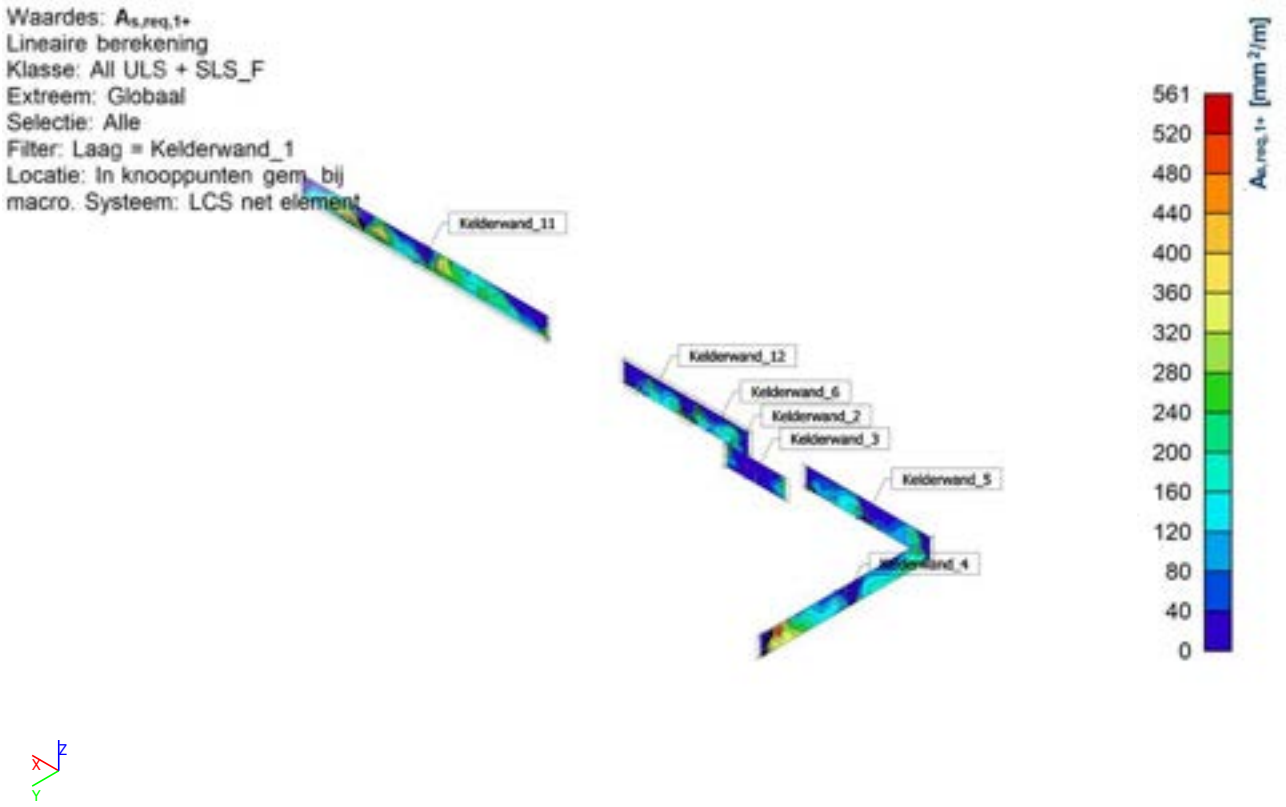
Vereist - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m] $\Delta A_{s,serv,1-}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m] $\Delta A_{s,serv,2-}$ [mm²/m]
S19	Element: 142 Knoop: 11	11,694 1,214 -0,020	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/170	**643** 665	**643** 0	ϕ12,0/400	67 283	67 0
S151	Element: 3582 Knoop: 3889	32,655 -0,156 -0,873	All ULS + SLS_F	geen wap.	0 0	0 0	ϕ12,0/140	768 808	**768** 0
S32	Element: 203 Knoop: 20	-0,156 10,856 -0,020	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/400	84 283	22 **62**	ϕ12,0/60	**1743** 1885	724 **1019**

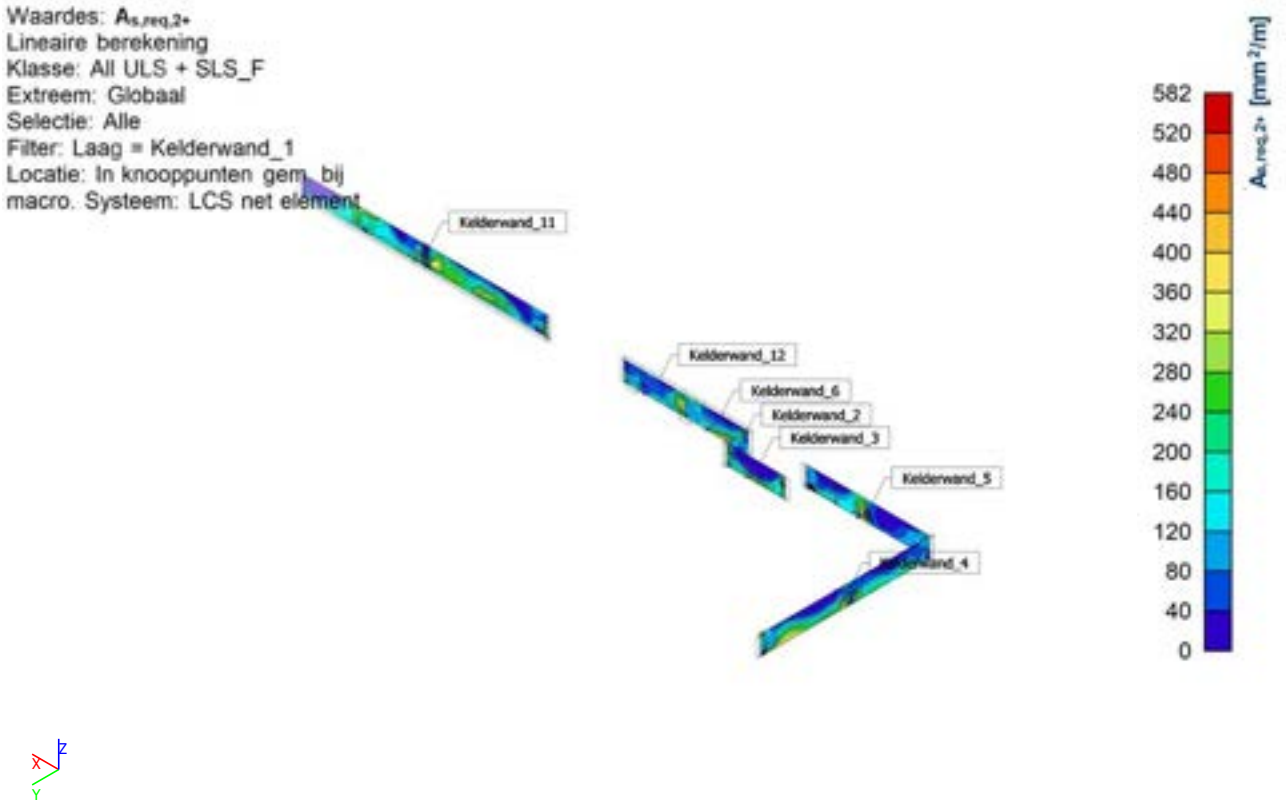
Vereist - afschuiving

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	Reinf $_{Asw}$	$A_{sw,req}$ [m²/m²]	$A_{sw,stat}$ [m²/m²]
S47	Element: 169 Knoop: 14	11,694 1,214 -1,300	All ULS + SLS_F	**230,12**	147,88	994,63	47ϕ8	**0,00**	**0,00**

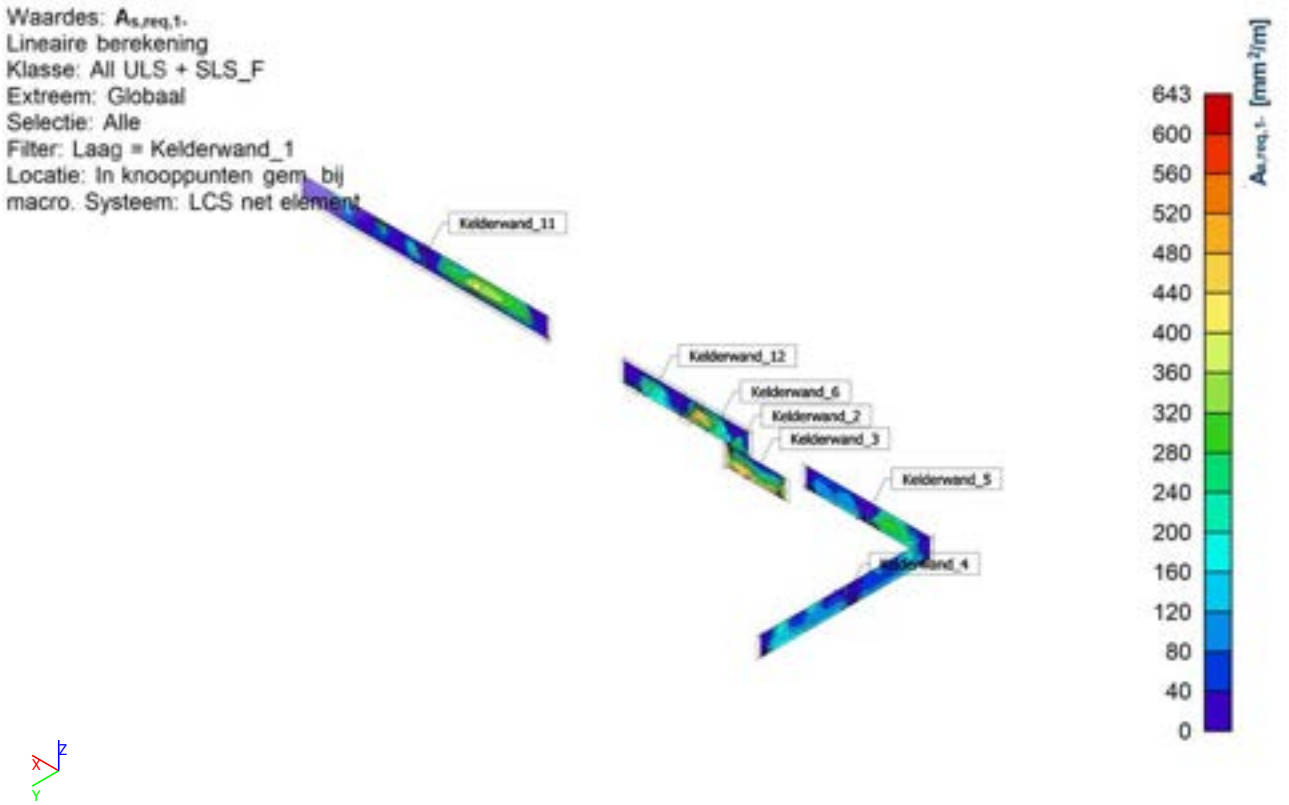
5.1.2.1.1.2. Rekenmodel - As,req,1+



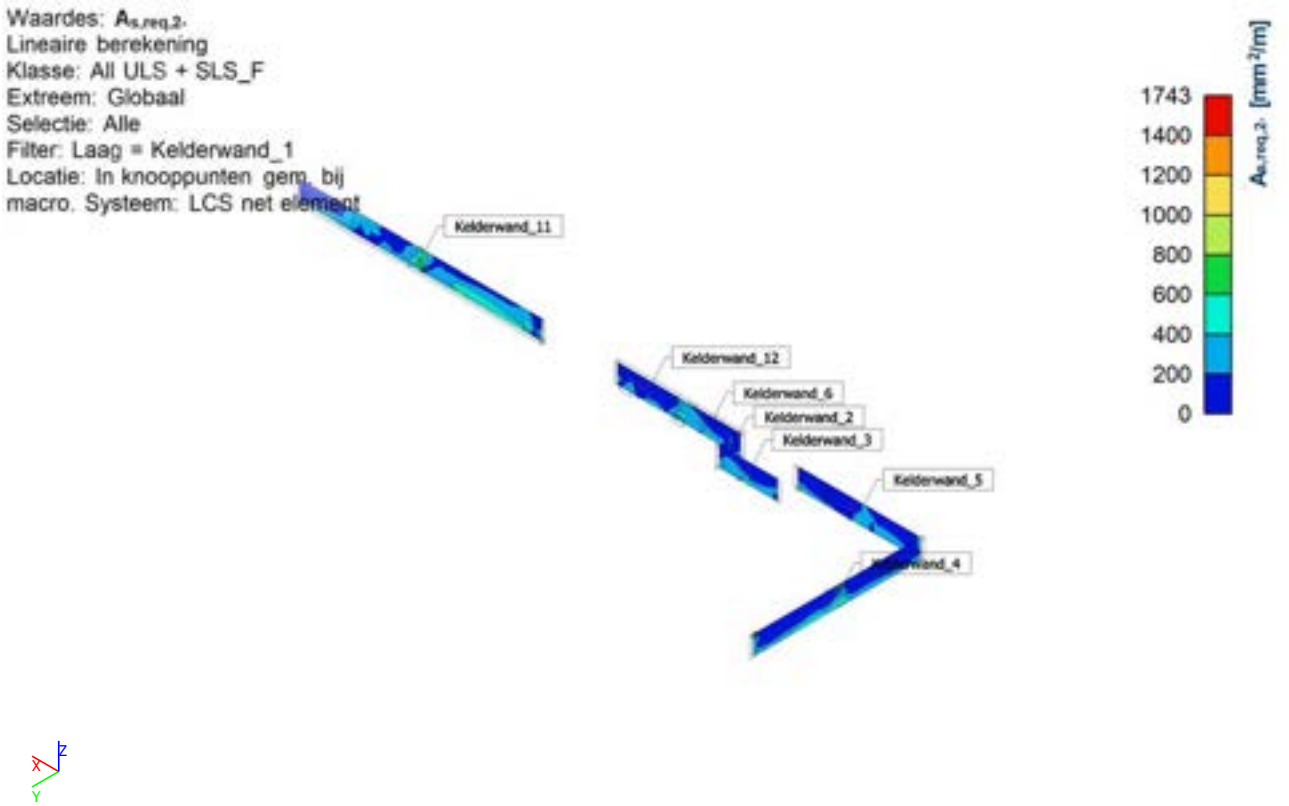
5.1.2.1.1.3. Rekenmodel - As,req,2+



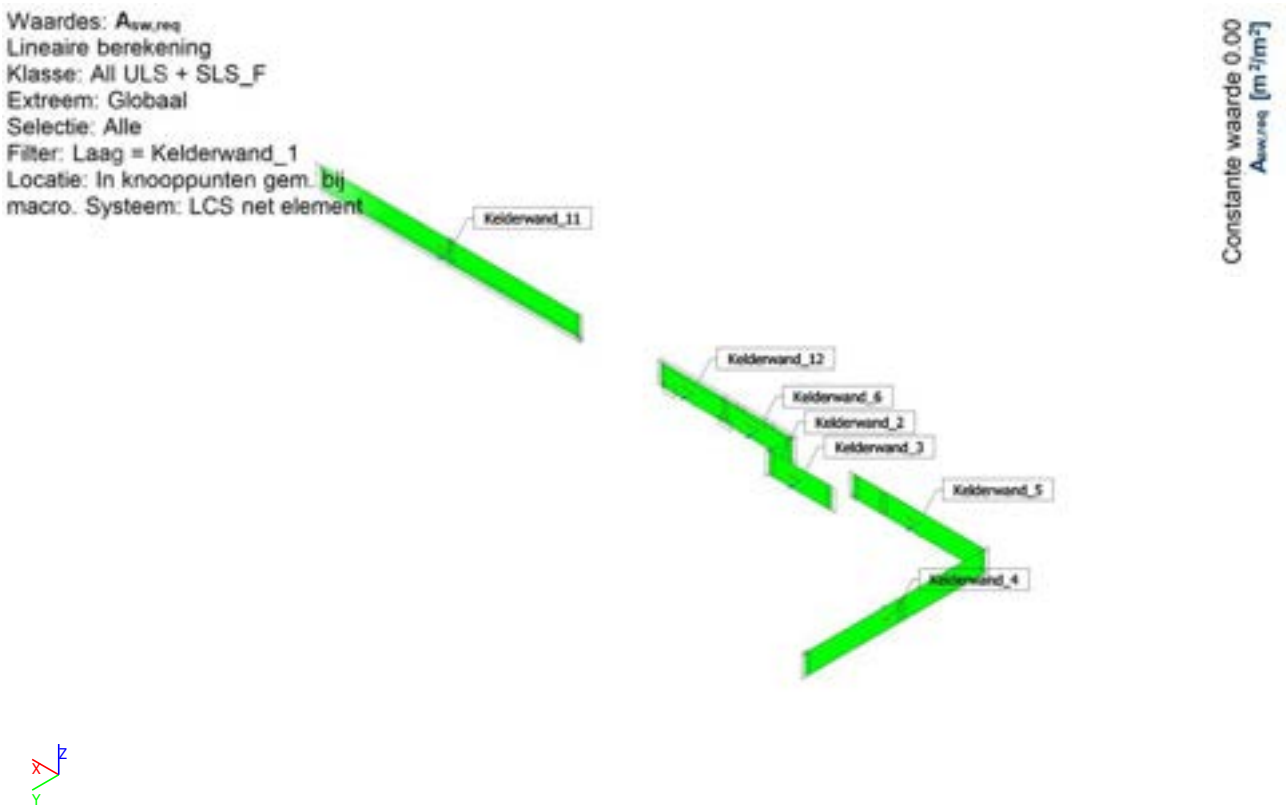
5.1.2.1.1.4. Rekenmodel - As,req,1-



5.1.2.1.1.5. Rekenmodel - As,req,2-



5.1.2.1.1.6. Rekenmodel - Asw,req



5.1.2.1.2. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.1.2.1. Wapeningsontwerp (UGT)

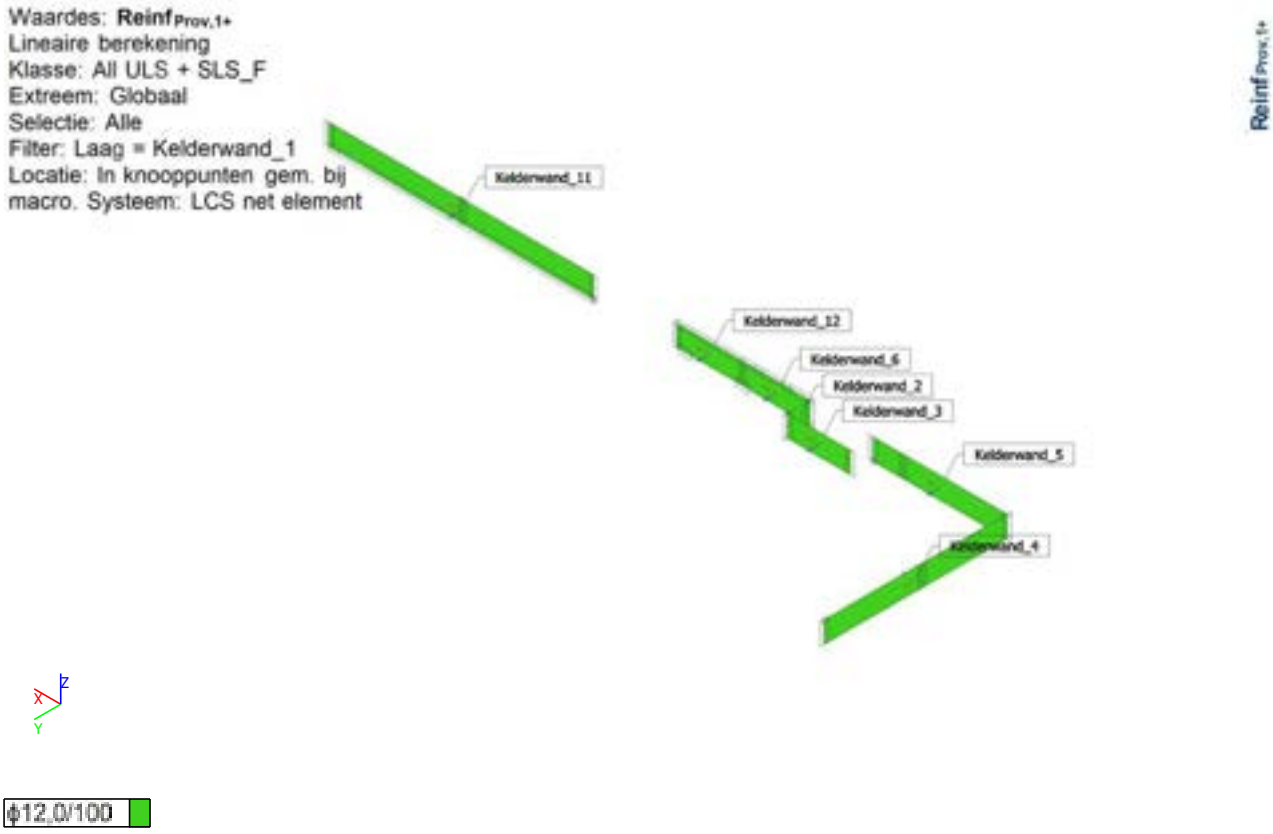
Lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Aanwezig - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf Prov,1+	As,req,1+ [mm²/m] As,prov,1+ [mm²/m]	As,add,req,1+ [mm²/m] ρprov,1+ [%]	Reinf Prov,2+	As,req,2+ [mm²/m] As,prov,2+ [mm²/m]	As,add,req,2+ [mm²/m] ρprov,2+ [%]
S32	Element: 233 Knoop: 327	-0,156 10,463 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/100	**561** **1131**	**0** 0,45	ϕ12,0/100	335 **1131**	**0** 0,45
S20	Element: 408 Knoop: 555	7,540 -0,156 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/100	419 1131	0 0,45	ϕ12,0/100	**582** 1131	0 0,45

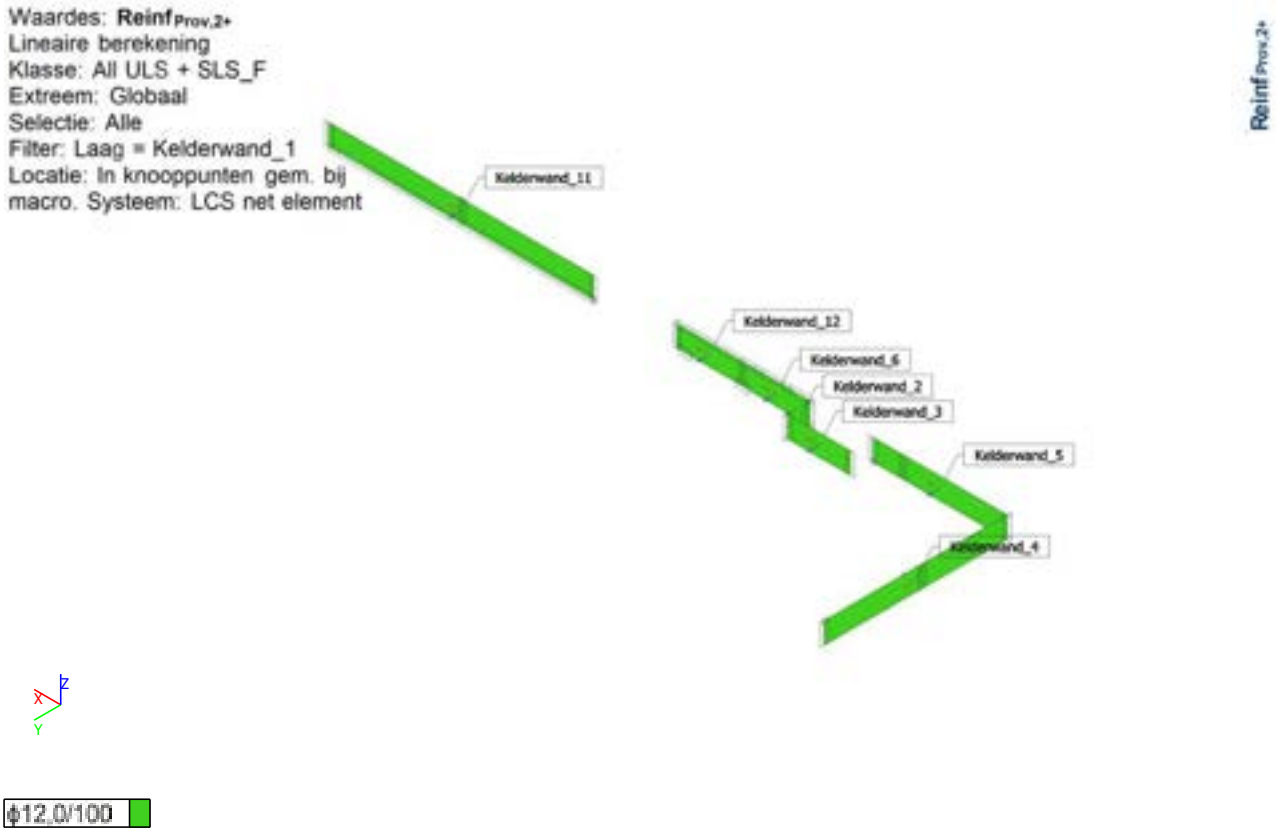
Aanwezig - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1-}$ [%]	Reinf $_{Prov,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2-}$ [%]
S32	Element: 203 Knoop: 20	-0,156 10,856 -0,020	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/100	84 **1131**	**0** 0,45	ϕ12,0/100 + ϕ12,0/100	**1743** **2262**	0 0,90
S19	Element: 142 Knoop: 11	11,694 1,214 -0,020	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/100	**643** 1131	0 0,45	ϕ12,0/100	67 1131	**0** 0,45

5.1.2.1.2.2. Rekenmodel - As,prov,1+

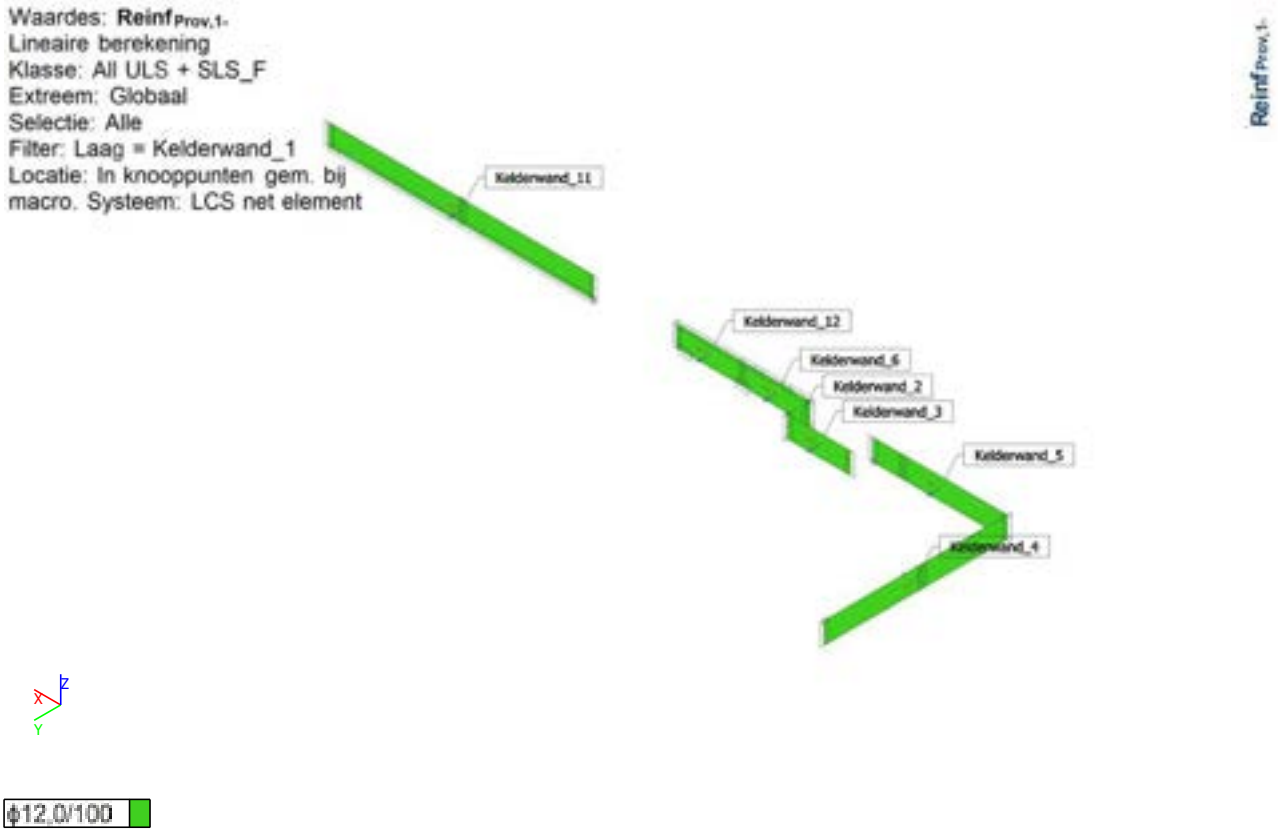


5.1.2.1.2.3. Rekenmodel - As,prov,2+



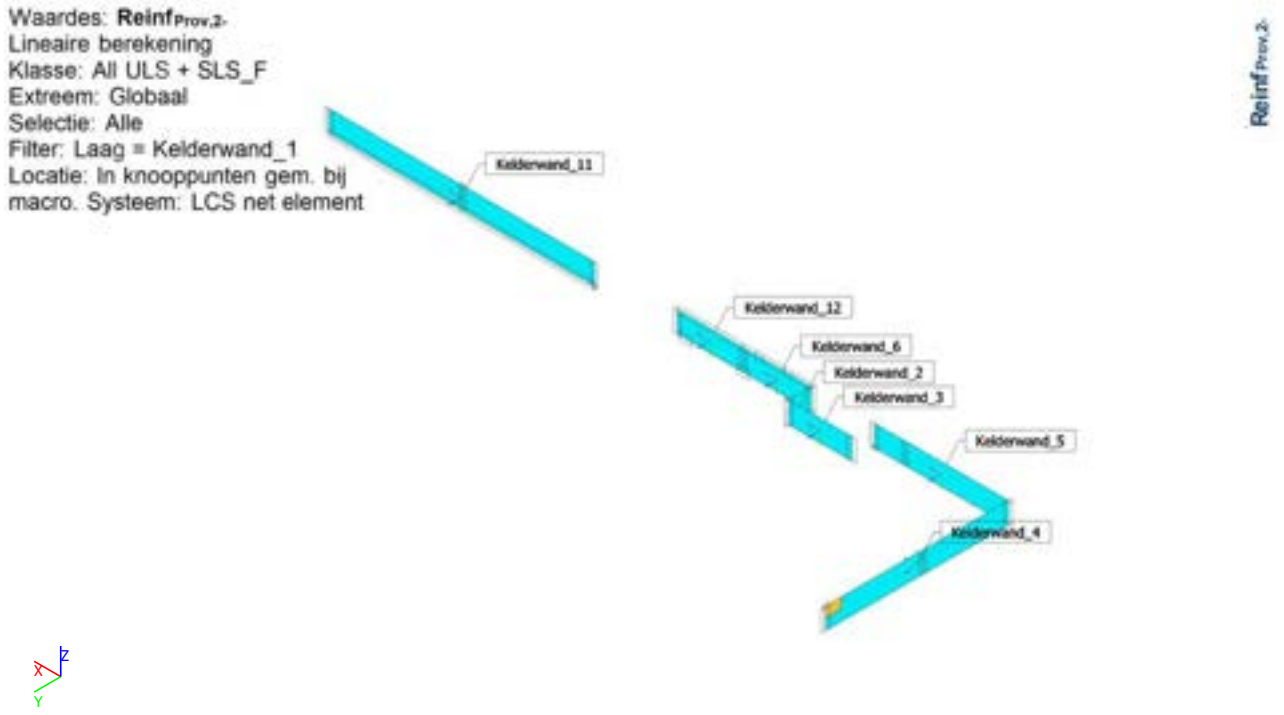
ϕ12.0/100

5.1.2.1.2.4. Rekenmodel - As,prov,1-



ϕ12.0/100

5.1.2.1.2.5. Rekenmodel - As,prov,2-



5.1.2.1.3. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.1.3.1. Scheurwijdte (BGT)

Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Wand S19	**h=250 mm**
NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020	Knoop 11/0 [X= 11,694, Y=1,214, Z=-0,020 m]

Instellingen berekening:

Norm	NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020
Coëfficiënt voor effectieve hoogte	$Coeff_d$ = 0.9
Coëfficiënt perc. van belasting op lange termijn	$Coeff_{long}$ = 0.85
Effectieve kruipverhouding	φ_{ef} = 2.28
Sterkte voor berekening $f_{ct,eff}$	f_{ctm}
Sterkte voor berekening scheurkracht	f_{cteff}
Betonmodulus	E_{ceff}
Grenswaarde van scheurwijdte	w_{max-} = 0.12 mm
	w_{max+} = 0.15 mm

Materiaal

Beton:

Beton: **C30/37(EN1992-2)**

Gemiddelde treksterkte:

f_{ctm} = 2.9 MPa

Effectieve sterkte van beton:

$f_{ct,eff} = f_{ctm}$ = 2.9 MPa

Elasticiteitsmodulus van beton:

$$E_c = \frac{E_{cm}}{1 + \varphi_{ef}} = \frac{32.8 \cdot 10^9}{1 + 2.28} = 10 \text{ GPa}$$

(3.23, 5.27)

Betonsterkte als scheur verschijnt:

$\sigma_{cr} = f_{ct,eff}$ = 2.9 MPa

Wapening:

Wapening: **B 500B**

Karakteristieke vloeisterkte:

f_{yk} = 500 MPa

Elasticiteitsmodulus van wapening:

E_s = 200 GPa

Karakteristieke vervorming van wapening:

ε_{yk} = 2.5 ‰

Interne krachten

Basiskrachten (zwaartepunt), kritisch

Tabel van interne krachten

Geval	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
ENSLSF-9/1	2,39	-0,17	-2,09	-35,02	140,71	-58,62	31,84	7,64
ENSLSF-10/2	-6,61	-1,88	-2,10	-43,88	129,01	-57,92	18,79	1,05
ENSLSF-21/3	-0,95	0,55	-0,57	-9,82	-17,34	-11,93	9,70	2,85
ENSLSF-21/4	-3,93	-0,41	-0,06	-9,37	-24,23	-7,82	1,20	-1,13
ENSLSF-9/5	-3,54	-1,00	-2,67	-44,95	143,38	-64,21	28,09	4,92
ENSLSF-9/6	2,25	-0,38	-2,23	-36,86	149,04	-62,91	33,18	7,96
ENSLSF-9/7	2,23	-0,34	-2,21	-36,68	145,73	-62,11	32,95	8,10
ENSLSF-11/8	-2,36	0,27	-0,26	-8,24	-35,53	-6,49	4,79	1,44
ENSLSF-9/9	-4,99	-1,63	-2,49	-45,67	151,17	-65,19	24,65	2,66
ENSLSF-9/10	1,00	-0,96	-2,07	-37,49	159,07	-64,18	30,19	5,74
ENSLSF-12/11	-2,33	0,38	-0,28	-8,95	-38,43	-5,83	5,19	1,95
ENSLSF-9/12	-4,79	-1,58	-2,51	-45,58	153,40	-65,48	25,10	2,70
ENSLSF-9/13	2,36	-0,13	-2,07	-34,84	137,40	-57,82	31,62	7,78
ENSLSF-20/14	-0,96	0,29	-0,76	-12,01	-2,72	-17,79	11,65	3,02
ENSLSF-10/15	-6,50	-1,70	-1,98	-42,31	121,87	-54,24	17,64	0,78
ENSLSF-21/16	-4,04	-0,59	-0,18	-10,94	-17,09	-11,50	2,35	-0,86
ENSLSF-13/17	-2,36	0,31	-0,26	-8,56	-36,84	-6,25	4,89	1,65
ENSLSF-10/18	0,12	-1,19	-1,88	-36,93	153,33	-61,75	27,30	4,58
ENSLSF-12/19	-2,10	0,46	-0,32	-9,00	-37,96	-6,13	5,85	2,29
ENSLSF-9/20	-5,02	-1,66	-2,47	-45,53	152,93	-65,18	24,43	2,35
ENSLSF-12/21	-1,16	0,53	-0,54	-10,15	-19,31	-11,26	9,28	2,79
ENSLSF-10/22	-0,82	-1,26	-1,66	-35,79	134,68	-56,62	23,88	4,08

Tabel van combinaties

Geval	Combinatiesleutel
ENSLSF-9/1	LC1+LC2+0.49*LC5+0.18*LC7
ENSLSF-10/2	LC1+LC2+0.81*LC8+0.36*LC6+LC11
ENSLSF-21/3	LC1+LC2+0.36*LC5+LC12+0.35*LC7+LC17
ENSLSF-21/4	LC1+LC2+0.81*LC8+LC12+LC17
ENSLSF-9/5	LC1+LC2+0.49*LC5+0.42*LC6+LC11+0.18*LC7
ENSLSF-9/6	LC1+LC2+0.49*LC5+0.42*LC6+0.18*LC7
ENSLSF-9/7	LC1+LC2+0.42*LC5+0.42*LC6+0.30*LC7
ENSLSF-11/8	LC1+0.04*LC3+LC2+LC12+LC17
ENSLSF-9/9	LC1+LC2+0.42*LC5+0.64*LC8+0.49*LC6+LC11+0.18*LC7
ENSLSF-9/10	LC1+LC2+0.49*LC5+0.64*LC8+0.42*LC6+0.18*LC7
ENSLSF-12/11	LC1+LC2+LC12+LC17+0.04*LC18
ENSLSF-9/12	LC1+LC2+0.49*LC5+0.64*LC8+0.42*LC6+LC11+0.18*LC7
ENSLSF-9/13	LC1+LC2+0.42*LC5+0.30*LC7
ENSLSF-20/14	LC1+LC2+0.49*LC5+0.42*LC6+LC12+0.18*LC7+LC17
ENSLSF-10/15	LC1+LC2+0.81*LC8+LC11
ENSLSF-21/16	LC1+LC2+0.81*LC8+0.36*LC6+LC12+LC17
ENSLSF-13/17	LC1+LC2+0.04*LC10+LC12+LC17
ENSLSF-10/18	LC1+LC2+0.36*LC5+0.81*LC8+0.36*LC6
ENSLSF-12/19	LC1+LC2+LC12+0.18*LC7+LC17+0.04*LC18
ENSLSF-9/20	LC1+LC2+0.49*LC5+0.64*LC8+0.42*LC6+LC11
ENSLSF-12/21	LC1+LC2+0.36*LC5+LC12+0.18*LC7+LC17+0.04*LC18
ENSLSF-10/22	LC1+LC2+0.81*LC8+0.36*LC6

Tabel van 2D-wapening

Wapeningstype - Provided & User

ID	Diameter d[mm]	Staafafstand s[mm]	Hoel α[°]	Vert.positie z[mm]	Materiaal	f_{yk} [MPa]	E_s [GPa]
1	12,0	99,0	90,0	-79,0	B 500B	500,0	200,0
2	12,0	99,0	0,0	-67,0	B 500B	500,0	200,0
3	12,0	99,0	90,0	94,0	B 500B	500,0	200,0
4	12,0	99,0	0,0	82,0	B 500B	500,0	200,0

Controle van scheurwijdte

Onderzijde

Richting van hoofdspanning (richting voor herberekening van krachten): α_σ = -58.9 °

Inhoud van de combinatie: LC1+LC2+0.49*LC5+0.42*LC6+0.18*LC7

Karakteristieke waarden: n_{char} = 166 kN/m m_{char} = 2.7 kNm/m

Quasi-permanente waarden: n_{qp} = 155 kN/m m_y = 2.3 kNm/m

Type	Doorsnede niet-gescheurd
t_i [m]	$1.2 \cdot 10^{-3}$
A_i [m^2]	0.296
S_i [m^3]	0
I_i [m^4]	$1.62 \cdot 10^{-3}$

Berekening van scheurkrachten (ongescheurde sectie)

Maximale spanning in beton

σ_{ct} = 0.8 MPa

Scheurkrachten

$$N_{cr} = \frac{f_{ct,eff}}{\frac{1}{A_i} + \frac{M_{char} \cdot 0.5 \cdot h + t_i}{N_{char} \cdot I_i}} = \frac{2.9 \cdot 10^{6}}{\frac{1}{0.296} + \frac{2889 \cdot 0.5 \cdot 0.25 + 1.16 \cdot 10^{-3}}{165920 \cdot 1.62 \cdot 10^{-3}}} = 614.0 \text{ kN}$$

$$M_{cr} = \frac{N_{cr} \cdot M_{char}}{N_{char}} = \frac{614018.3 \cdot 2889}{165920} = 10.7 \text{ kNm}$$

σ_{ct} = 0.8 MPa < σ_{cr} = 2.9 MPa => Geen scheurvorming

Berekening scheurwijdte

w = 0.000 mm

Grenswaarde van scheurwijdte

$$k_x = \min\left(\frac{c_{used}}{c_{nom}}; 2\right) = \min\left(\frac{40 \text{ mm}}{40 \text{ mm}}; 2\right) = 1$$

$w_{max} = k_x \cdot w_{max}$ = 1*0.12 mm = 0.12 mm (§7.3.1(5))

Berekening eenheidscontrole

$$UC = \frac{w}{w_{max}} = \frac{0}{0.12} = \mathbf{0}$$

Controle scheurwijdte

w = 0 mm = < w_{max} = 0.12 mm

Opm.: Controle scheurwijdte voldoet, omdat de scheur kleiner is dan de limietwaarde.

Bovenzijde

Richting van hoofdspanning (richting voor herberekening van krachten): α_o = -87.2 °
Inhoud van de combinatie: LC1+LC2+0.49*LC5+0.64*LC8+0.42*LC6+LC11
Karakteristieke waarden: n_{char} = 173 kN/m m_{char} = -1.52 kNm/m
Quasi-permanente waarden: n_{qp} = 159 kN/m m_y = -1.43 kNm/m

Type	Doorsnede niet-gescheurd
t_i [m]	$1.2 \cdot 10^{-3}$
A_i [m^2]	0.296
S_i [m^3]	0
I_i [m^4]	$1.65 \cdot 10^{-3}$

Berekening van scheurkrachten (ongescheurde sectie)

Maximale spanning in beton

σ_{ct} = 0.7 MPa

Scheurkrachten

$$N_{cr} = \frac{f_{ct,eff}}{\frac{1}{A_i} - \frac{M_{char} \cdot 0.5 \cdot h - t_i}{N_{char} \cdot I_i}} = \frac{2.9 \cdot 10^{6}}{\frac{1}{0.296} - \frac{-1321 \cdot 0.5 \cdot 0.25 - 1.16 \cdot 10^{-3}}{172530 \cdot 1.65 \cdot 10^{-3}}} = 731.7 \text{ kN}$$

$$M_{cr} = \frac{-N_{cr} \cdot M_{char}}{N_{char}} = \frac{-731726.8 \cdot -1321}{172530} = 5.6 \text{ kNm}$$

σ_{ct} = 0.7 MPa < σ_{cr} = 2.9 MPa => Geen scheurvorming

Berekening scheurwijdte

w = 0.000 mm

Grenswaarde van scheurwijdte

$$k_x = \min\left(\frac{c_{used}}{c_{nom}}; 2\right) = \min\left(\frac{25 \text{ mm}}{25 \text{ mm}}; 2\right) = 1$$

$w_{max} = k_x \cdot w_{max}$ = 1*0.15 mm = 0.15 mm (§7.3.1(5))

Berekening eenheidscontrole

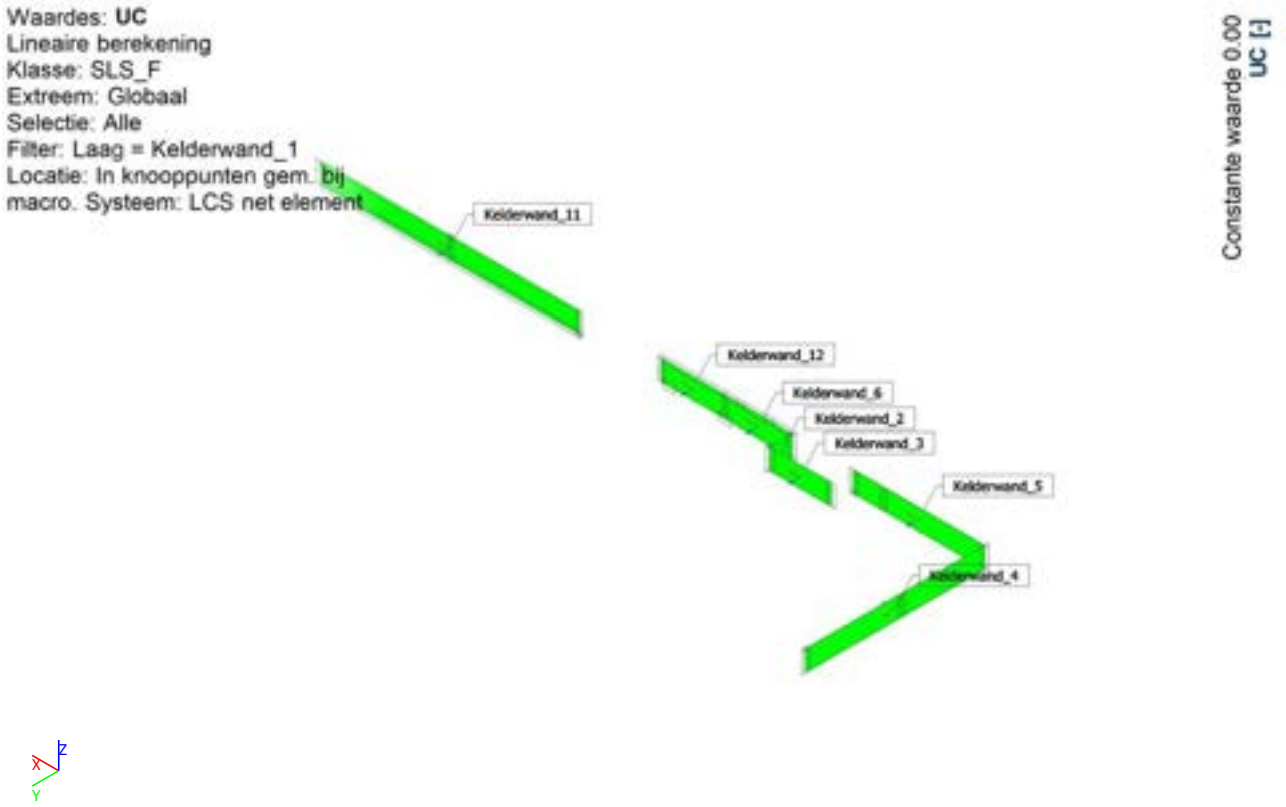
$$UC = \frac{w}{w_{max}} = \frac{0}{0.15} = \mathbf{0}$$

Controle scheurwijdte

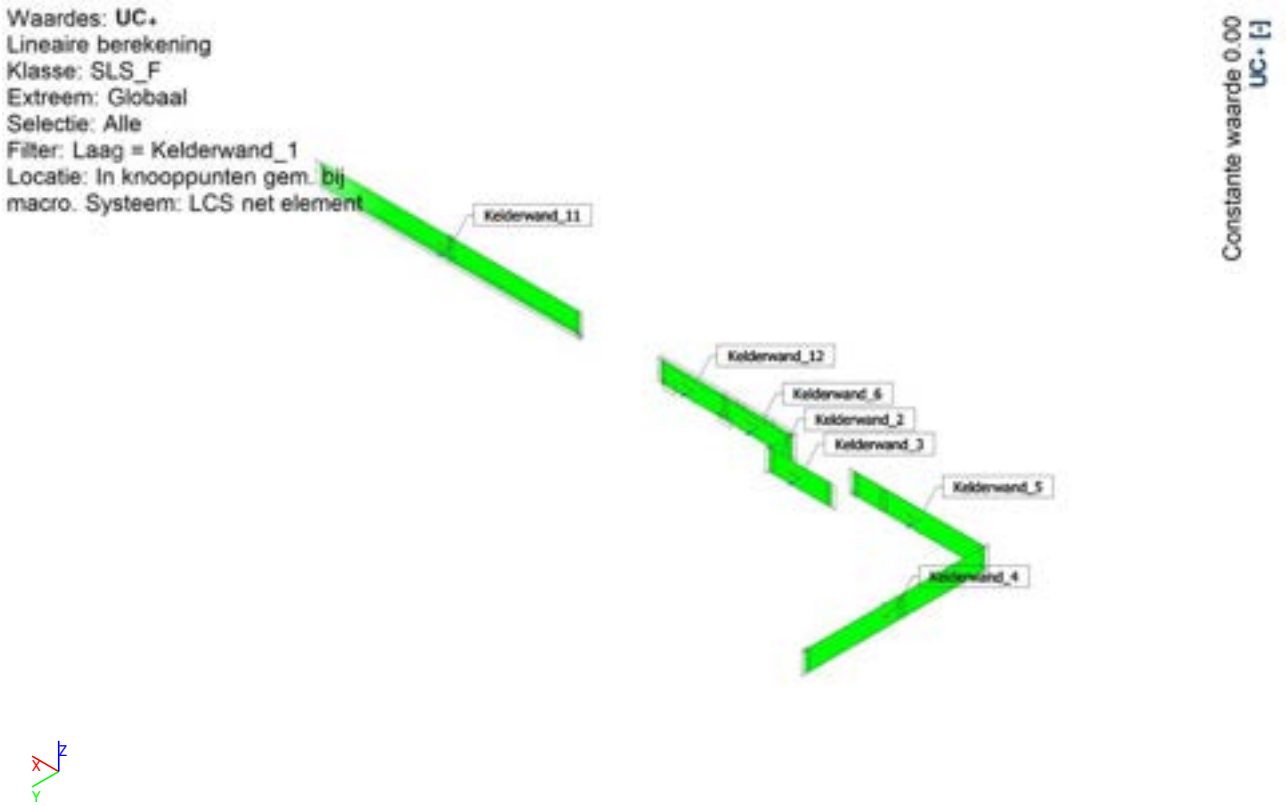
w = 0 mm = < w_{max} = 0.15 mm

Opm.: Controle scheurwijdte voldoet, omdat de scheur kleiner is dan de limietwaarde.

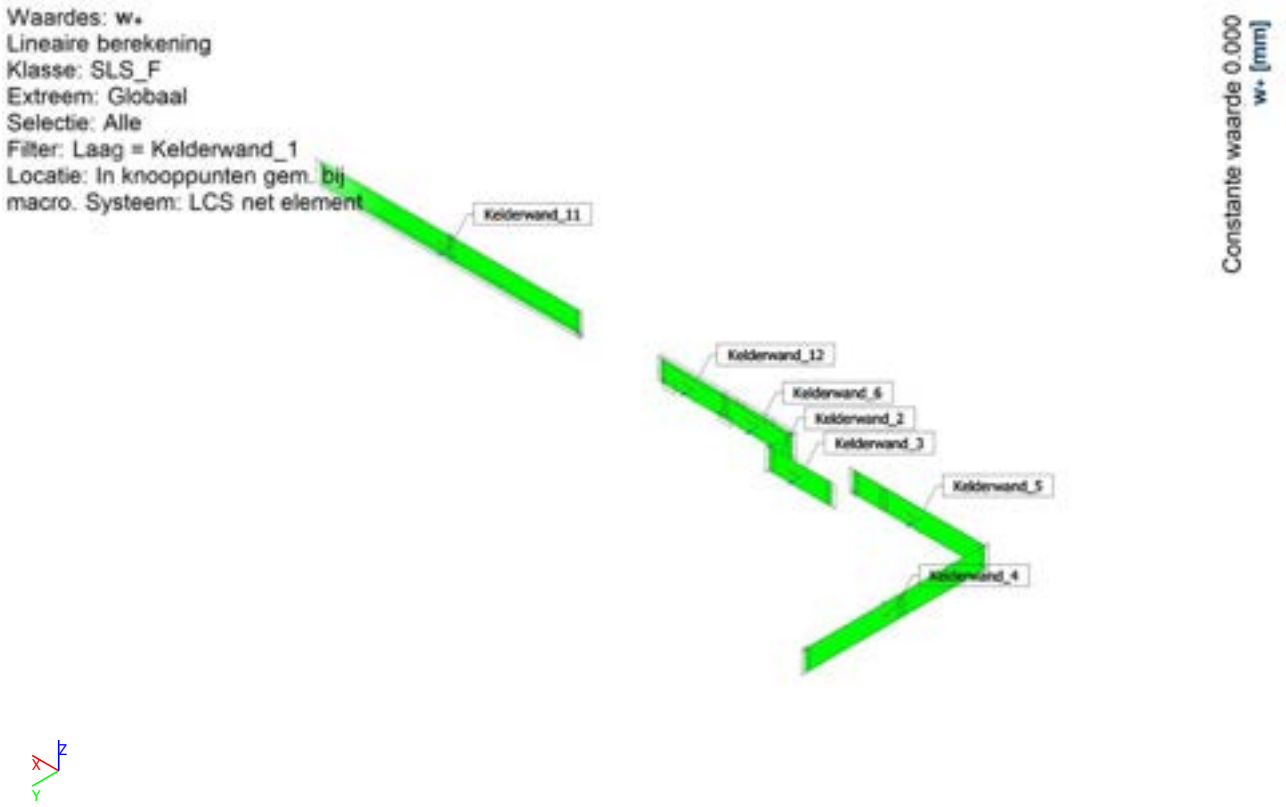
5.1.2.1.3.2. Rekenmodel - UC



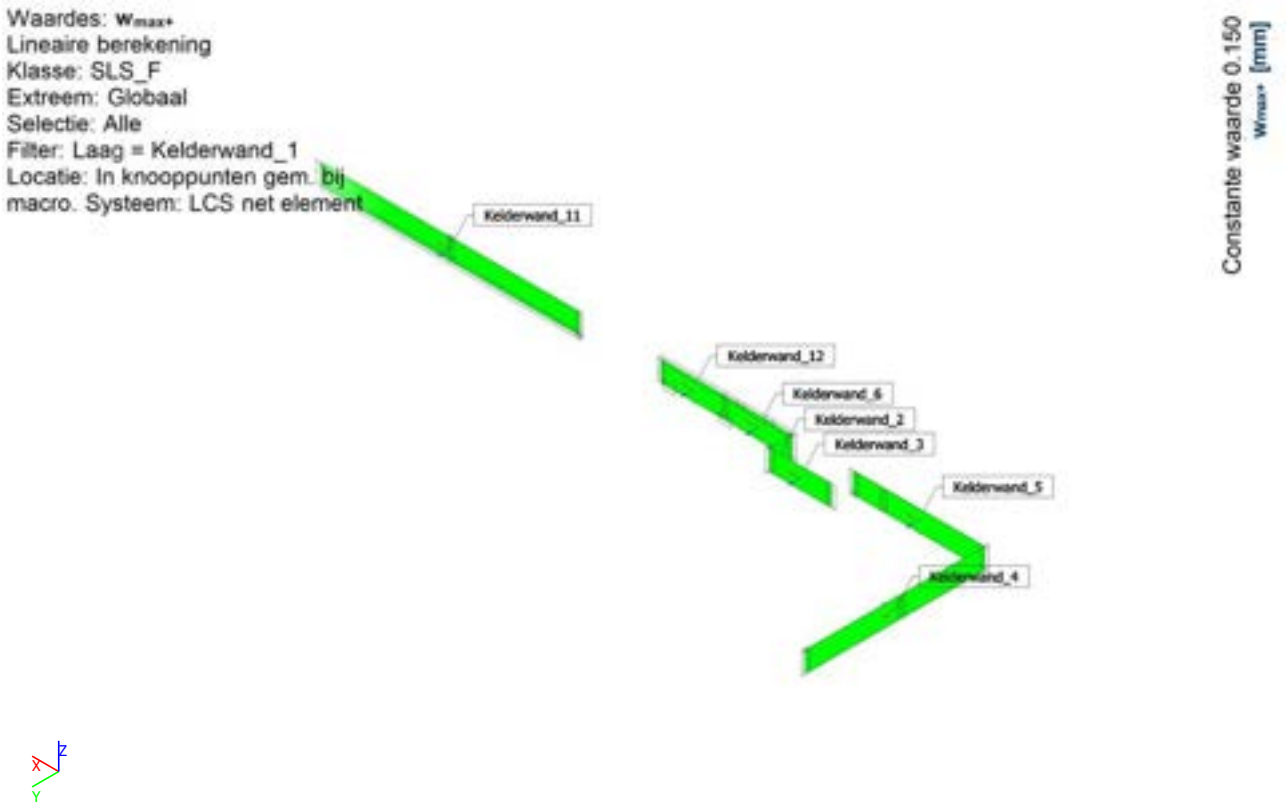
5.1.2.1.3.3. Rekenmodel - UC+



5.1.2.1.3.4. Rekenmodel - w+

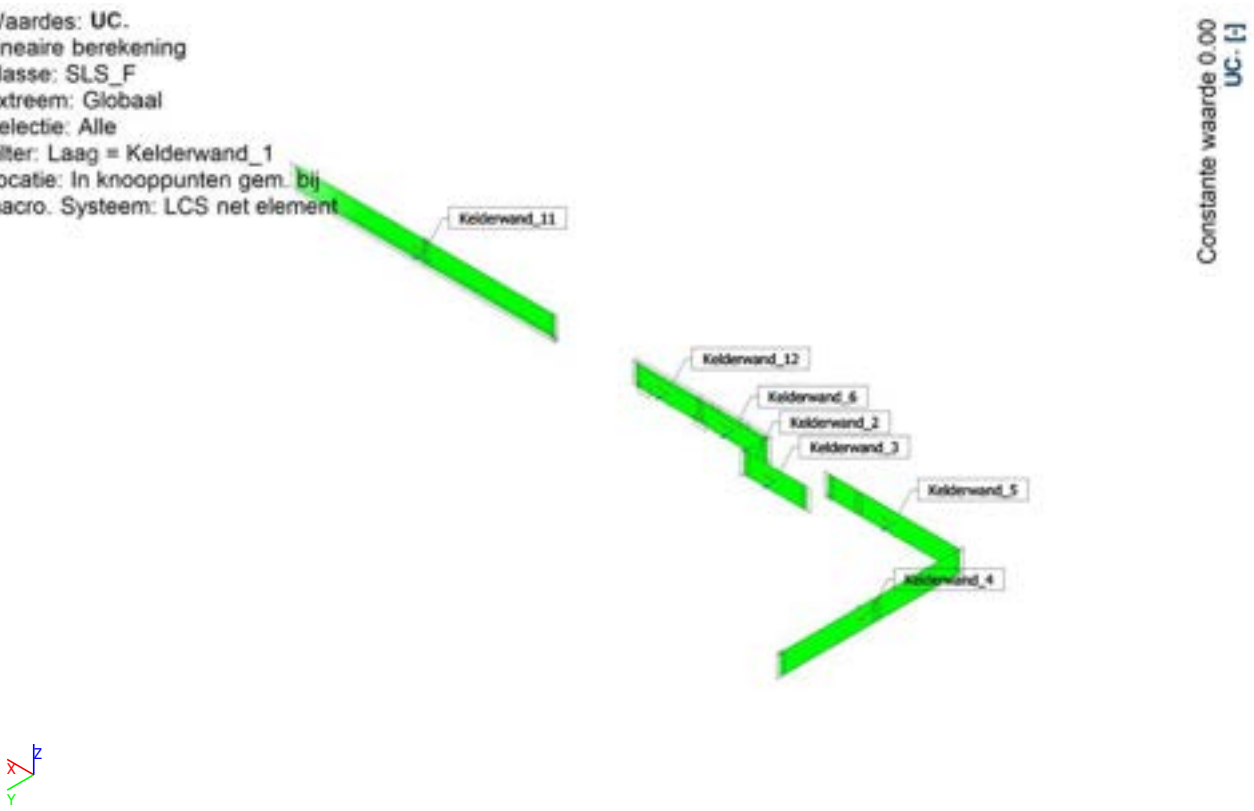


5.1.2.1.3.5. Rekenmodel - wmax+



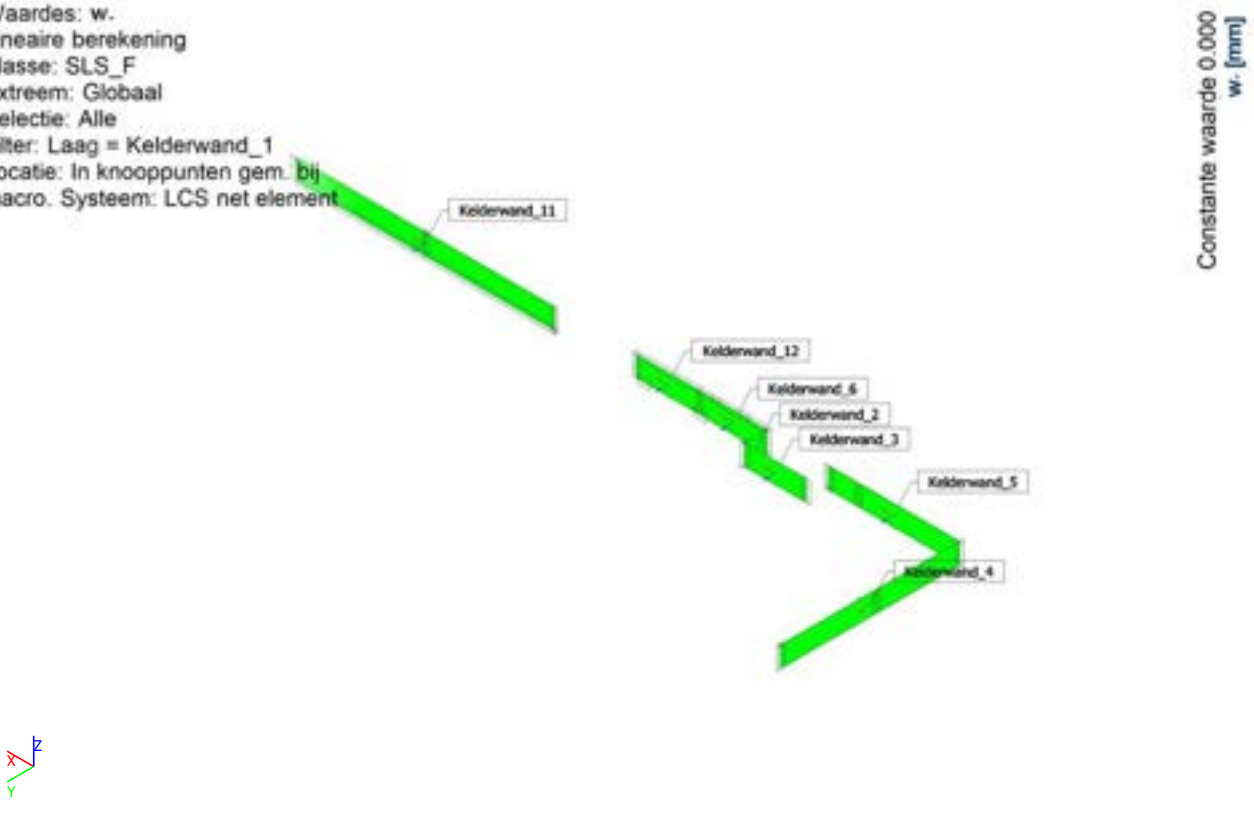
5.1.2.1.3.6. Rekenmodel - UC-

Waardes: **UC.**
Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

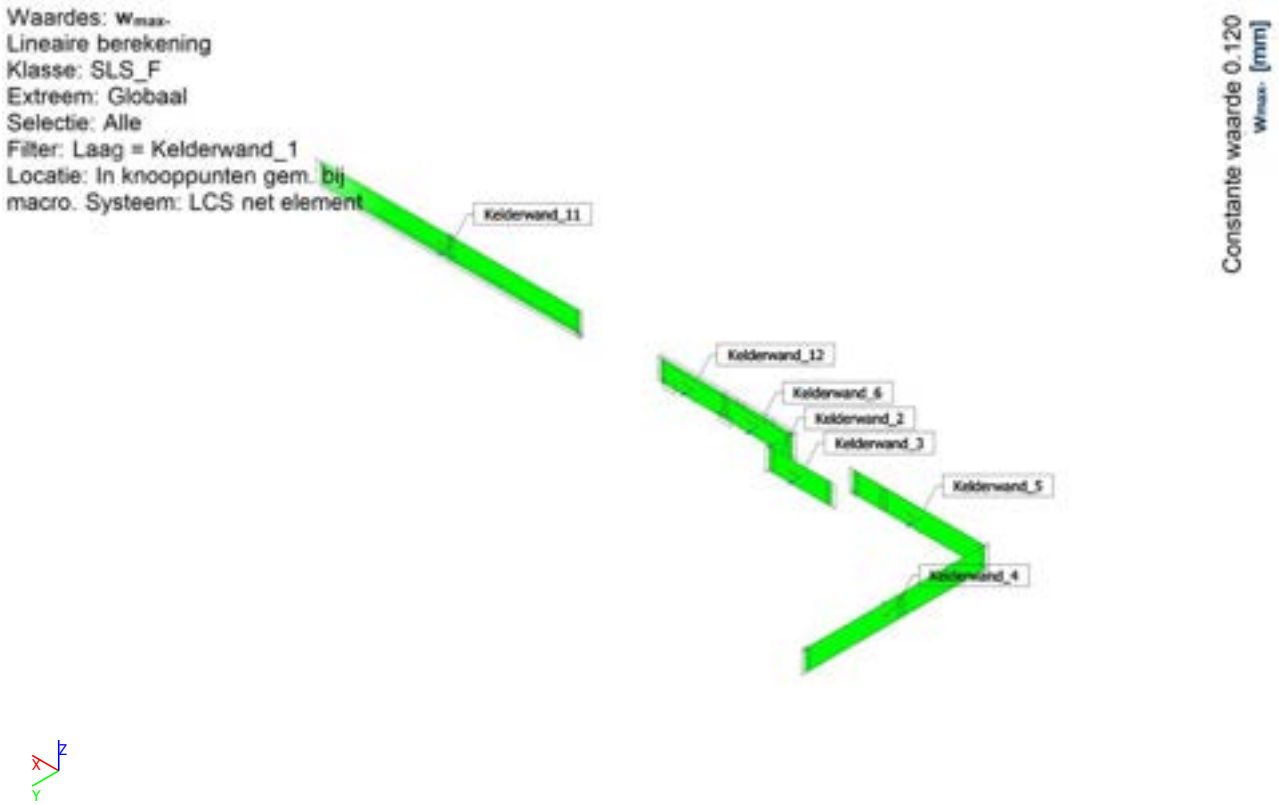


5.1.2.1.3.7. Rekenmodel - w-

Waardes: **w.**
Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_1
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



5.1.2.1.3.8. Rekenmodel - wmax-



5.1.2.2. Gevel_2

5.1.2.2.1. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.2.1.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_2
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Vereist - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1+}$ [mm²/m] $\Delta A_{s,serv,1+}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m] $\Delta A_{s,serv,2+}$ [mm²/m]
S190	Element: 9011 Knoop: 7626	36,585 2,900 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/140	807 808	**807** 0	ϕ12,0/180	617 628	617 0
S190	Element: 9011 Knoop: 216	36,191 2,900 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/80	**1257** 1414	557 **700**	ϕ12,0/110	972 1028	972 0
S40	Element: 109 Knoop: 7	40,716 10,856 -0,020	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/400	162 283	96 66	ϕ12,0/50	2035 2262	**1052** 983
S170	Element: 4216 Knoop: 7	40,716 10,856 -0,020	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/400	151 283	0 151	ϕ12,0/50	**2130** 2262	941 **1189**

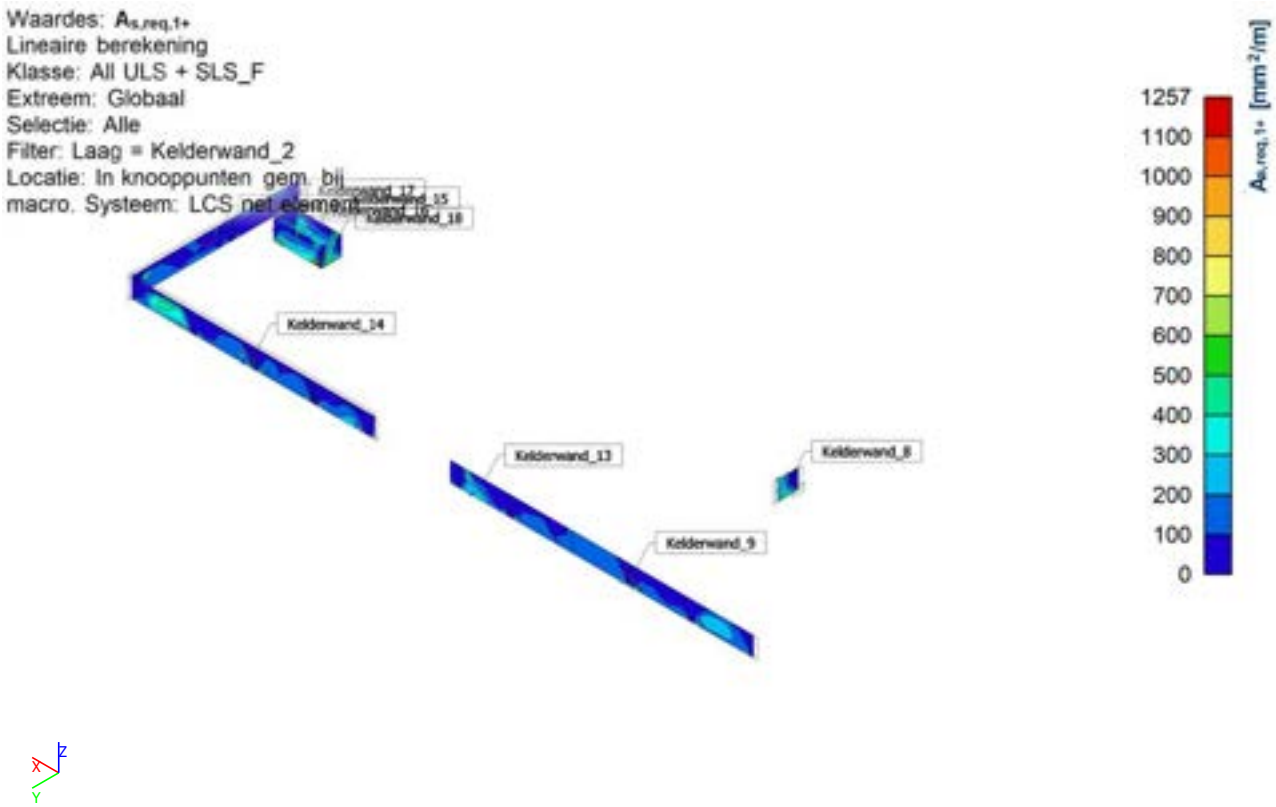
Vereist - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m] $\Delta A_{s,serv,1-}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m] $\Delta A_{s,serv,2-}$ [mm²/m]
S40	Element: 107 Knoop: 4218	40,716 9,921 -0,447	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/170	**643** 665	**643** **0**	ϕ12,0/400	123 283	123 **0**
S189	Element: 8971 Knoop: 10076	36,191 1,600 -0,020	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/400	212 283	212 0	ϕ12,0/100	**1045** 1131	**1045** 0

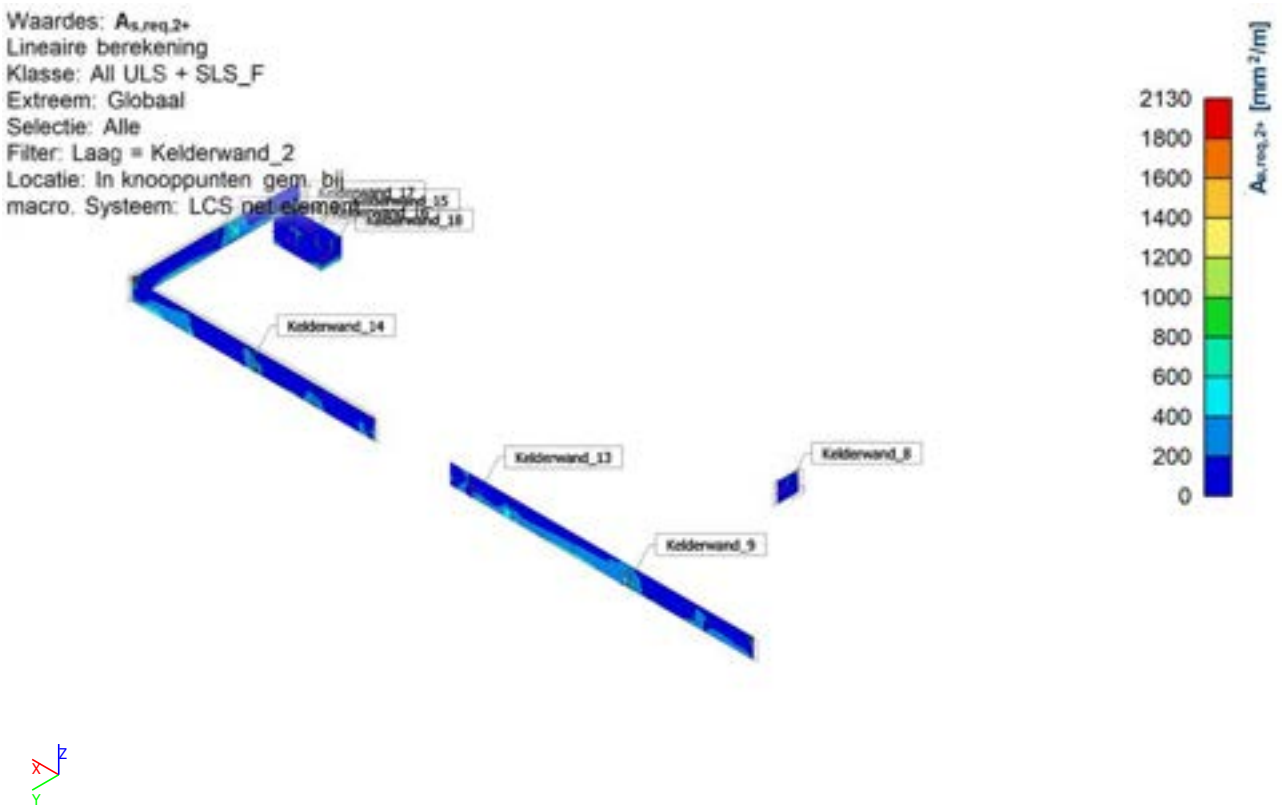
Vereist - afschuiving

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	v_{Ed} [kN/m]	$v_{Rd,c}$ [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	Reinf $_{Asw}$	$A_{sw,req}$ [m²/m²]	$A_{sw,stat}$ [m²/m²]
S190	Element: 9011 Knoop: 216	36,191 2,900 -1,300	All ULS + SLS_F	**487,20**	159,90	1568,06	63ϕ8	**0,00**	**0,00**

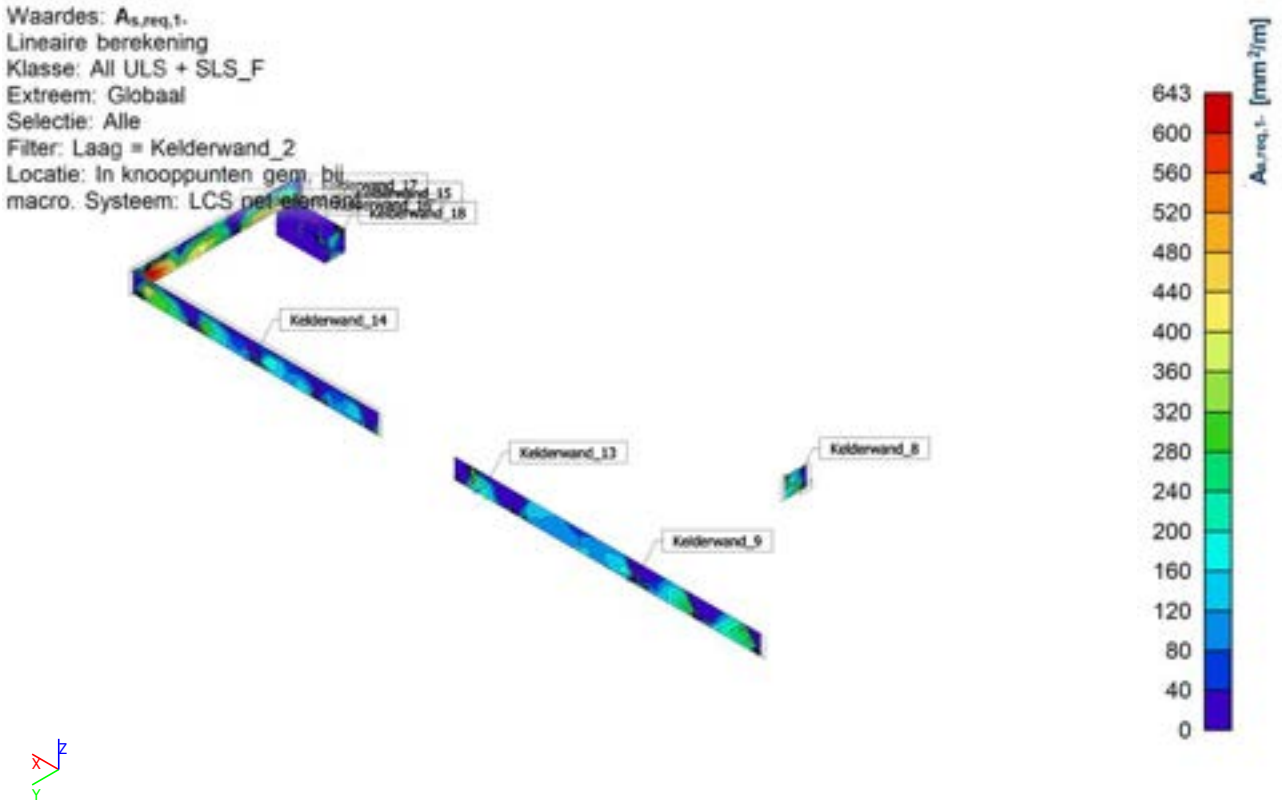
5.1.2.2.1.2. Rekenmodel - As,req,1+



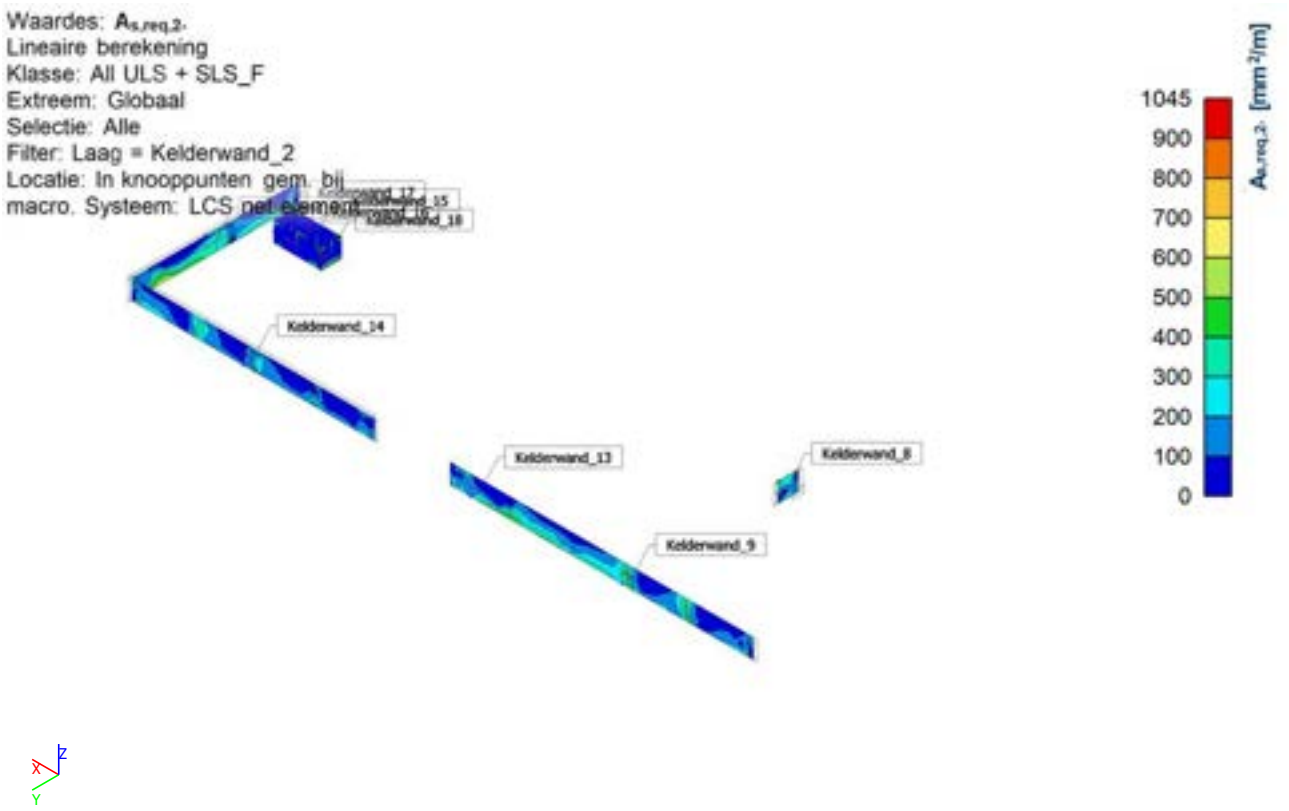
5.1.2.2.1.3. Rekenmodel - As,req,2+



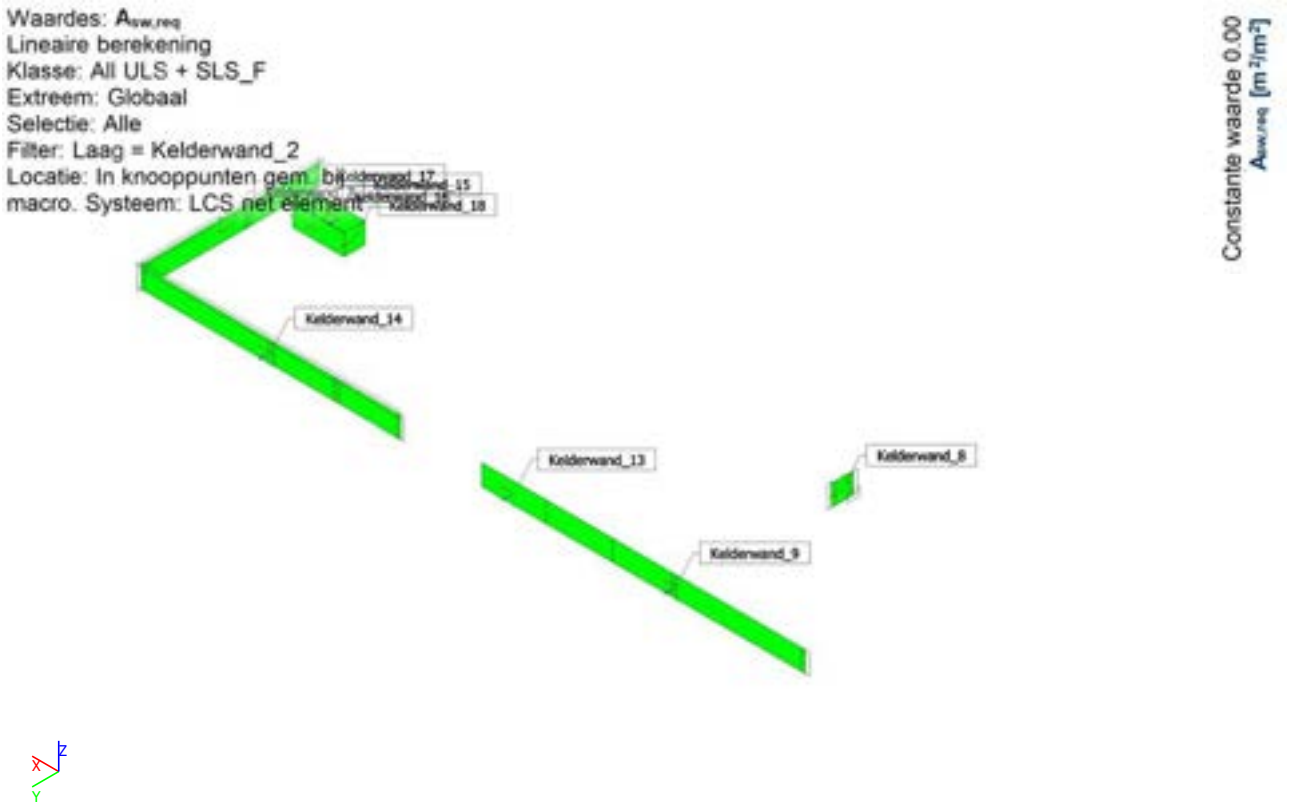
5.1.2.2.1.4. Rekenmodel - As,req,1-



5.1.2.2.1.5. Rekenmodel - As,req,2-



5.1.2.2.1.6. Rekenmodel - Asw,req



5.1.2.2.2. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.2.2.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_2
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

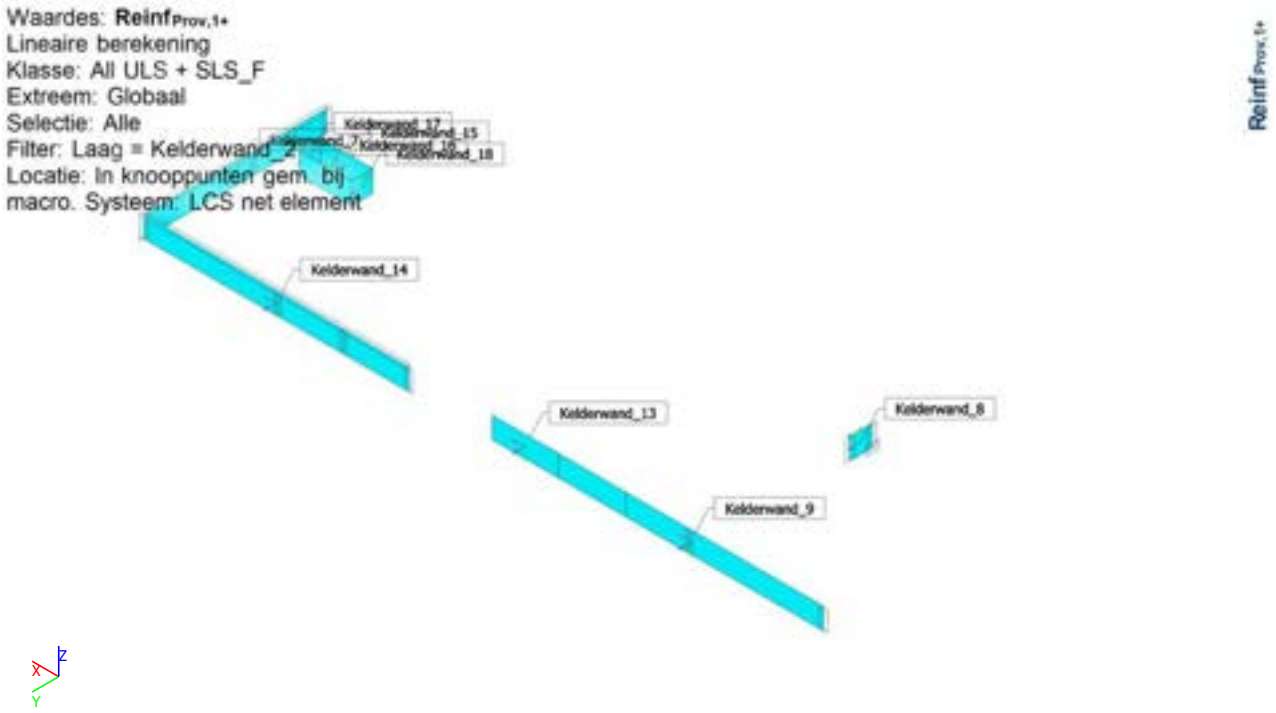
Aanwezig - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1+}$ [%]	Reinf $_{Prov,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2+}$ [%]
S190	Element: 9011 Knoop: 216	36,191 2,900 -1,300	All ULS + SLS_F	**ϕ12,0/100 (onvoldoende)**	**1257** **1132**	**126** 0,32	ϕ12,0/100	972 1131	**0** 0,32
S170	Element: 4216 Knoop: 7	40,716 10,856 -0,020	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/100	151 1131	0 0,45	**ϕ12,0/100 + ϕ16,0/100**	**2130** **3142**	0 1,26

Aanwezig - onder

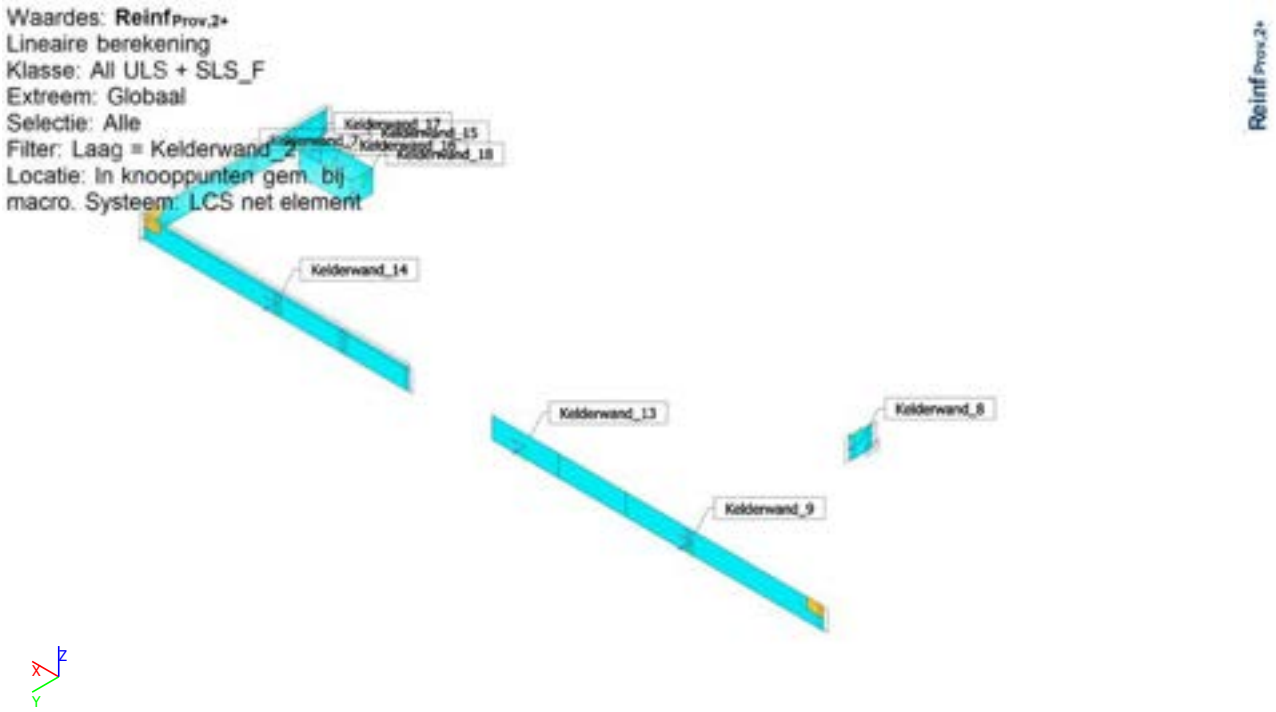
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1-}$ [%]	Reinf $_{Prov,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2-}$ [%]
S40	Element: 107 Knoop: 4218	40,716 9,921 -0,447	All ULS + SLS_F	**ϕ12,0/100**	**643** **1131**	**0** 0,45	ϕ12,0/100	123 **1131**	**0** 0,45
S189	Element: 8971 Knoop: 10076	36,191 1,600 -0,020	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/100	212 1131	0 0,32	ϕ12,0/100	**1045** 1131	0 0,32

5.1.2.2.2. Rekenmodel - As,prov,1+



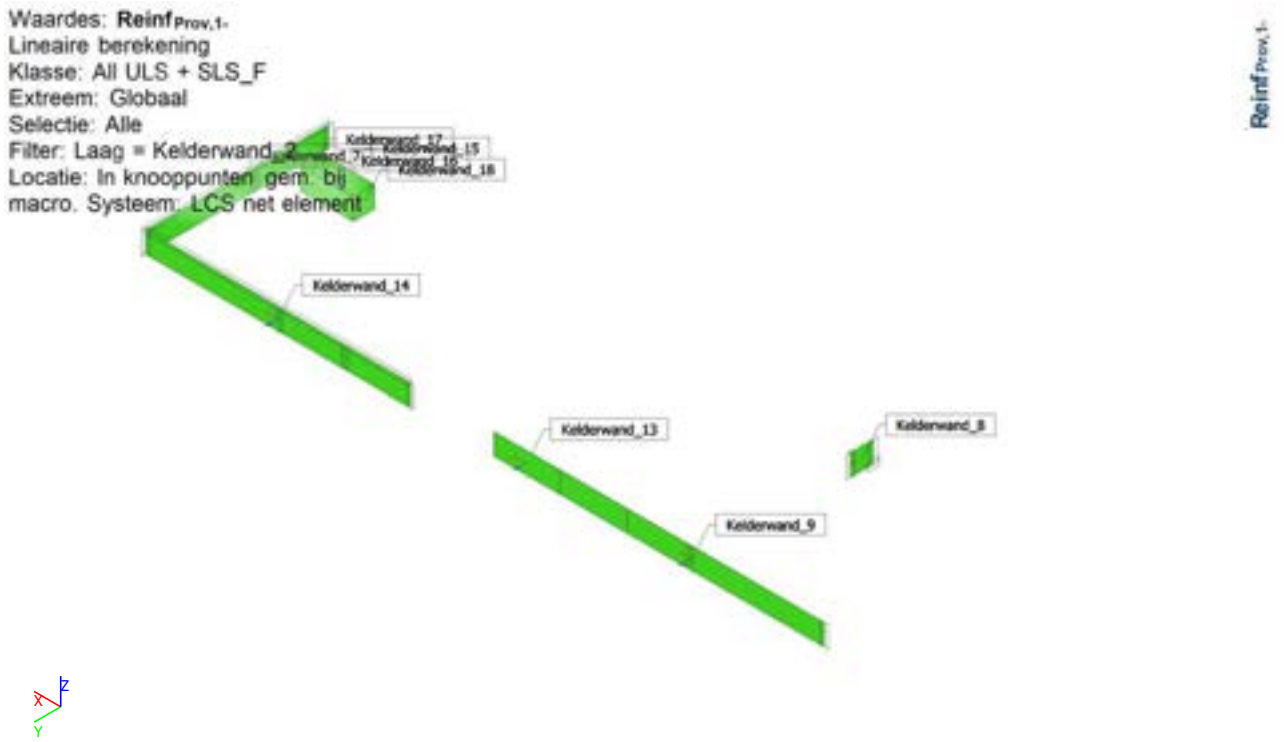
ϕ12,0/100 (onvoldoende)
ϕ12,0/100

5.1.2.2.3. Rekenmodel - As,prov,2+



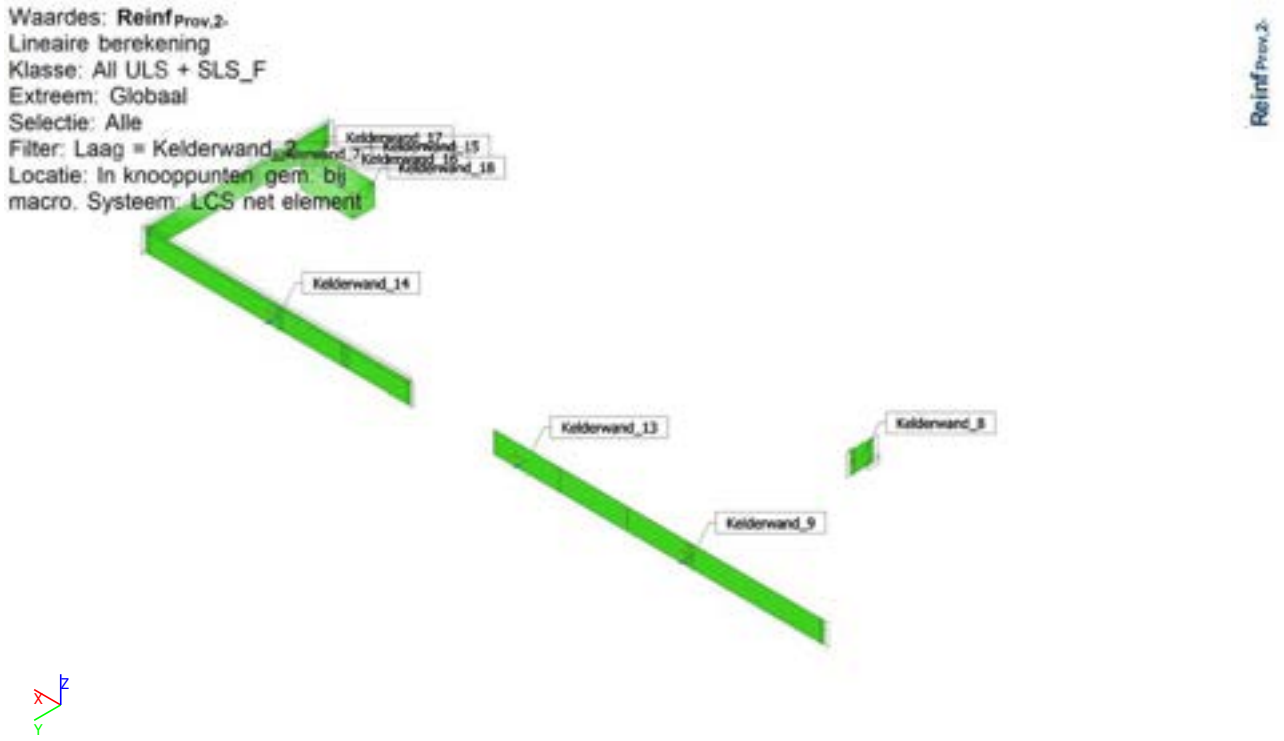
ϕ12,0/100 + ϕ16,0/100
ϕ12,0/100

5.1.2.2.2.4. Rekenmodel - As,prov,1-



ϕ12.0/100

5.1.2.2.2.5. Rekenmodel - As,prov,2-



ϕ12.0/100

5.1.2.2.3. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.2.3.1. Scheurwijdte (BGT)

Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwand_2
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Wand S40	**h=250 mm**
NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020	Knoop 7/195 [X= 40,716, Y=10,856, Z=-0,020 m]

Instellingen berekening:

Norm	NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020
Coëfficiënt voor effectieve hoogte	$Coeff_d$ = 0.9
Coëfficiënt perc. van belasting op lange termijn	$Coeff_{long}$ = 0.85
Effectieve kruipverhouding	φ_{ef} = 2.28
Sterkte voor berekening $f_{ct,eff}$	f_{ctm}
Sterkte voor berekening scheurkracht	f_{cteff}
Betonmodulus	E_{ceff}
Grenswaarde van scheurwijdte	w_{max-} = 0.15 mm
	w_{max+} = 0.12 mm

Materiaal

Beton:

Beton: **C30/37(EN1992-2)**
Gemiddelde treksterkte:
f_{ctm} = 2.9 MPa
Effectieve sterkte van beton:
$f_{ct,eff} = f_{ctm}$ = 2.9 MPa
Elasticiteitsmodulus van beton:

$$E_c = \frac{E_{cm}}{1+\varphi_{ef}} = \frac{32.8 \cdot 10^9}{1+2.28} = 10 \text{ GPa}$$

(3.23, 5.27)
Betonsterkte als scheur verschijnt:
$\sigma_{cr} = f_{ct,eff}$ = 2.9 MPa

Wapening:

Wapening: **B 500B**
Karakteristieke vloeisterkte:
f_{yk} = 500 MPa
Elasticiteitsmodulus van wapening:
E_s = 200 GPa
Karakteristieke vervorming van wapening:
ε_{yk} = 2.5 ‰

Interne krachten

Basiskrachten (zwaartepunt), kritisch

Tabel van interne krachten

Geval	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
ENSLSF-14/1	11,11	0,09	-0,51	42,38	-20,53	18,07	19,37	0,89
ENSLSF-10/2	-45,66	0,35	2,72	2,59	-14,72	-24,56	-102,61	7,83
ENSLSF-10/3	-41,81	0,35	2,49	10,63	-12,83	-18,75	-95,25	7,18
ENSLSF-11/4	11,07	0,09	-0,52	42,03	-20,54	17,91	19,50	0,93
ENSLSF-13/5	11,04	0,09	-0,49	42,34	-20,51	18,11	19,03	0,87
ENSLSF-12/6	11,10	0,09	-0,51	42,61	-20,47	17,87	19,37	0,92
ENSLSF-9/7	-29,46	0,28	1,72	20,49	-8,54	-7,49	-68,84	4,63
ENSLSF-21/8	-2,74	0,17	0,34	31,15	-24,59	5,96	-10,32	3,61
ENSLSF-0/9	-27,88	0,25	1,64	17,23	-11,35	-10,05	-64,36	4,64
ENSLSF-21/10	-6,75	0,19	0,58	27,64	-23,90	3,52	-19,07	4,09

Tabel van combinaties

Geval	Combinatiesleutel
ENSLSF-14/1	LC1+LC2+LC12+LC17+0.04*LC19
ENSLSF-10/2	LC1+LC2+0.36*LC5+0.81*LC8+0.36*LC6
ENSLSF-10/3	LC1+LC2+0.36*LC5+0.81*LC8+0.36*LC6+LC11
ENSLSF-11/4	LC1+0.04*LC3+LC2+LC12+LC17
ENSLSF-13/5	LC1+LC2+0.04*LC10+LC12+LC17
ENSLSF-12/6	LC1+LC2+LC12+LC17+0.04*LC18
ENSLSF-9/7	LC1+LC2+0.49*LC5+0.42*LC6+LC11
ENSLSF-21/8	LC1+LC2+0.81*LC8+LC12+LC17
ENSLSF-0/9	LC1+LC2
ENSLSF-21/10	LC1+LC2+0.36*LC5+0.81*LC8+0.36*LC6+LC12+LC17

Tabel van 2D-wapening

Wapeningstype - Provided & User

ID	Diameter d[mm]	Staafafstand s[mm]	Hoel α[°]	Vert.positie z[mm]	Materiaal	f_{yk} [MPa]	E_s [GPa]
1	12,0	99,0	90,0	-94,0	B 500B	500,0	200,0
2	12,0	99,0	0,0	-82,0	B 500B	500,0	200,0
3	12,0	99,0	90,0	79,0	B 500B	500,0	200,0
4	12,0	99,0	0,0	67,0	B 500B	500,0	200,0
5	16,0	99,0	0,0	67,0	B 500B	500,0	200,0

Controle van scheurwijdte

Onderzijde

Richting van hoofdspanning (richting voor herberekening van krachten): α_o = 0.977 °

Inhoud van de combinatie: LC1+LC2+LC12+LC17+0.04*LC18

Karakteristieke waarden: n_{char} = 42.9 kN/m m_{char} = 11 kNm/m

Quasi-permanente waarden: n_{qp} = 43.2 kN/m m_y = 11.1 kNm/m

Type	Doorsnede niet-gescheurd
t_i [m]	$7.1 \cdot 10^{-3}$
A_i [m^2]	0.336
S_i [m^3]	0
I_i [m^4]	$1.72 \cdot 10^{-3}$

Berekening van scheurkrachten (ongescheurde sectie)

Maximale spanning in beton

σ_{ct} = 1.0 MPa

Scheurkrachten

$$N_{cr} = \frac{f_{ct,eff}}{\frac{1}{A_i} + \frac{M_{char} \cdot 0.5 \cdot h + t_i}{N_{char} \cdot I_i}} = \frac{2.9 \cdot 10^{6}}{\frac{1}{0.336} + \frac{11308 \cdot 0.5 \cdot 0.25 + 7.07 \cdot 10^{-3}}{42875 \cdot 1.72 \cdot 10^{-3}}} = 131.2 \text{ kN}$$

$$M_{cr} = \frac{N_{cr} \cdot M_{char}}{N_{char}} = \frac{131237.5 \cdot 11308}{42875} = 34.6 \text{ kNm}$$

σ_{ct} = 1.0 MPa < σ_{cr} = 2.9 MPa => Geen scheurvorming

Berekening scheurwijdte

w = 0.000 mm

Grenswaarde van scheurwijdte

$$k_x = \min\left(\frac{c_{used}}{c_{nom}}; 2\right) = \min\left(\frac{25 \text{ mm}}{25 \text{ mm}}; 2\right) = 1$$

$w_{max} = k_x \cdot w_{max}$ = 1*0.15 mm = 0.15 mm (§7.3.1(5))

Berekening eenheidscontrole

$$UC = \frac{w}{w_{max}} = \frac{0}{0.15} = \mathbf{0}$$

Controle scheurwijdte

w = 0 mm = < w_{max} = 0.15 mm

Opm.: Controle scheurwijdte voldoet, omdat de scheur kleiner is dan de limietwaarde.

Bovenzijde

Richting van hoofdspanning (richting voor herberekening van krachten): α_θ = -4.55 °
Inhoud van de combinatie: LC1+LC2+0.36*LC5+0.81*LC8+0.36*LC6
Karakteristieke waarden: n_{char} = 3.24 kN/m m_{char} = -49.9 kNm/m
Quasi-permanente waarden: n_{qp} = 6.37 kN/m m_y = -45.8 kNm/m

Type	Doorsnede niet-gescheurd	CSS gescheurd
t_i [m]	$7 \cdot 10^{-3}$	-0.0276
A_i [m^2]	0.336	0.183
S_i [m^3]	0	0
I_i [m^4]	$1.72 \cdot 10^{-3}$	$942 \cdot 10^{-6}$

Berekening van scheurkrachten (ongescheurde sectie)

Maximale spanning in beton

σ_{ct} = 3.4 MPa

Scheurkrachten

$$N_{cr} = \frac{f_{ct,eff}}{\frac{1}{A_i} - \frac{M_{char} \cdot 0.5 \cdot h - t_i}{N_{char} \cdot I_i}} = \frac{2.9 \cdot 10^{6}}{\frac{1}{0.336} - \frac{-49872 \cdot 0.5 \cdot 0.25 - 7.03 \cdot 10^{-3}}{3241 \cdot 1.72 \cdot 10^{-3}}} = 2.6 \text{ kN}$$

$$M_{cr} = \frac{-N_{cr} \cdot M_{char}}{N_{char}} = \frac{-2591.9 \cdot -49872}{3241} = 39.9 \text{ kNm}$$

σ_{ct} = 3.4 MPa > σ_{cr} = 2.9 MPa => Scheurvorming

Berekening van scheurwijdte (gescheurde sectie)

Hoogte van doorsnede in richting van resultante van buiging

h = 250 mm

Berekening effectieve hoogte van de doorsnede

d = 192 mm

Berekening hoogte van drukzone

x_r = 97 mm

Diepte van effectieve oppervlakte van het beton onder trek

$$h_{c,ef} = \text{Min}\left\{\begin{matrix} 2.5 \cdot (h - d) \\ \frac{h}{2} \end{matrix}\right\} = \text{Min}\left\{\begin{matrix} 2.5 \cdot (250 - 192) \\ \frac{250}{2} \end{matrix}\right\} = 125 \text{ mm}$$

Opm.: De diepte van de effectieve betonoppervlakte onder spanning wordt alleen berekend als MIN[(2,5*(h-d); h/2)], omdat waarde (h-x_r)/3 te klein is.

Effectieve oppervlakte van het beton onder trek

$A_{c,eff}$ = 0.13 m^2

Minimale en maximale waarde van de rek in beton

ε_{max} = 0.749 ‰ ε_{min} = -0.472 ‰

Hogere waarde van trekrek in beton

$$\varepsilon_1 = \max(\varepsilon_{min};\varepsilon_{max}) = \max(-0.472;0.749) = 0.749 \text{ ‰}$$

Lagere waarde van trekrek in beton

ε_2 = 0 ‰

Coëfficiënt die de rekverdeling in rekening brengt

$$k_2 = \frac{(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)}{2 \cdot \varepsilon_1} = \frac{(0.749 + 0)}{2 \cdot 0.749} = 0.5 \qquad (7.13)$$

Factor afhankelijk van duur van de belasting

$$k_t = k_{t,long} + (k_{t,short} - k_{t,long}) \cdot (1 - Coeff_{long}) = 0.4 + (0.6 - 0.4) \cdot (1 - 0.85) = 0.43 \qquad (§7.3.4(2))$$

Equivalente diameter van de langswapening binnen oppervlak $A_{c,eff}$

$\phi_{eq} = 14.3$ mm (7.12)

Maximale waarde van trekspanning van de wapening binnen oppervlakte $A_{c,eff}$

$\sigma_s = 93.1$ MPa

Wapeningsoppervlakte binnen oppervlakte $A_{c,eff}$

$A_s = 3161$ mm^2

Verhouding van modulus van beton en wapening

$$\alpha_e = \frac{E_s}{E_c} = \frac{200000}{9998} = 20 \qquad (§7.3.4(2))$$

Verhouding van wapening binnen oppervlakte $A_{c,eff}$

$$\rho_{p,eff} = \frac{A_s}{A_{c,eff}} = \frac{3161}{125000} = 0.0253 \qquad (7.10)$$

Dekking van de wapening, welke het dichtst bij de rand van de doorsnede is in de richting van het buigende momentresultante

$c = 40$ mm

Berekening maximale hart-op-hartafstand tussen staven binnen oppervlakte $A_{c,eff}$

$s_{max} = 51$ mm

Coëfficiënt die de hechtingseigenschappen van de wapening in rekening brengt

$k_1 = 0.8$

Coëfficiënt voor berekening van maximale scheurafstand

$k_3 = 3.4 \quad k_4 = 0.425$

Maximale scheurafstand

$s_{max} = 51$ mm $\le 5*(c+0.5*\phi_{eq}) = 236$ mm or $\rho_{p,eff} = 0$, daarom:

$$s_{r,max} = \min\left(k_3 \cdot c + \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \phi_{eq}}{\rho_{p,eff}}; \max\left(\left(50 - 0.8 \cdot f_{ck}\right) \cdot \phi_{eq}; 15 \cdot \phi_{eq}\right)\right) \qquad (NEN\text{-}NA\ 7.11)$$

$$= \min\left(3.4 \cdot 40 + \frac{0.8 \cdot 0.5 \cdot 0.425 \cdot 14}{0.0253}; \max\left(\left(50 - 0.8 \cdot 30\right) \cdot 14; 15 \cdot 14\right)\right) = 232 \text{ mm}$$

Gemiddelde rek in de wapening

$$\varepsilon_{sm}_\varepsilon_{cm} = \max\left(\frac{\sigma_s - k_t \cdot \left(\frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}}\right) \cdot \left(1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff}\right)}{E_s}; \frac{0.6 \cdot \sigma_s}{E_s}\right) \qquad (7.9)$$

$$= \max\left(\frac{93.08 - 0.43 \cdot \left(\frac{2.9}{0.0253}\right) \cdot \left(1 + 20 \cdot 0.0253\right)}{200000}; \frac{0.6 \cdot 93.08}{200000}\right) = 0.279\ ‰$$

Berekende scheurwijdte

$$w_k = s_{r,max} \cdot \varepsilon_{sm}_\varepsilon_{cm} = 232 \text{ mm} \cdot 0.279\ ‰ = 0.0648 \text{ mm} \qquad (7.8)$$

Grenswaarde van scheurwijdte

$$k_x = \min\left(\frac{c_{used}}{c_{nom}};2\right) = \min\left(\frac{40\ mm}{40\ mm};2\right) = 1$$

$$w_{max} = k_x \cdot w_{max} = 1*0.12\ mm = 0.12\ mm \qquad (§7.3.1(5))$$

Berekening eenheidscontrole

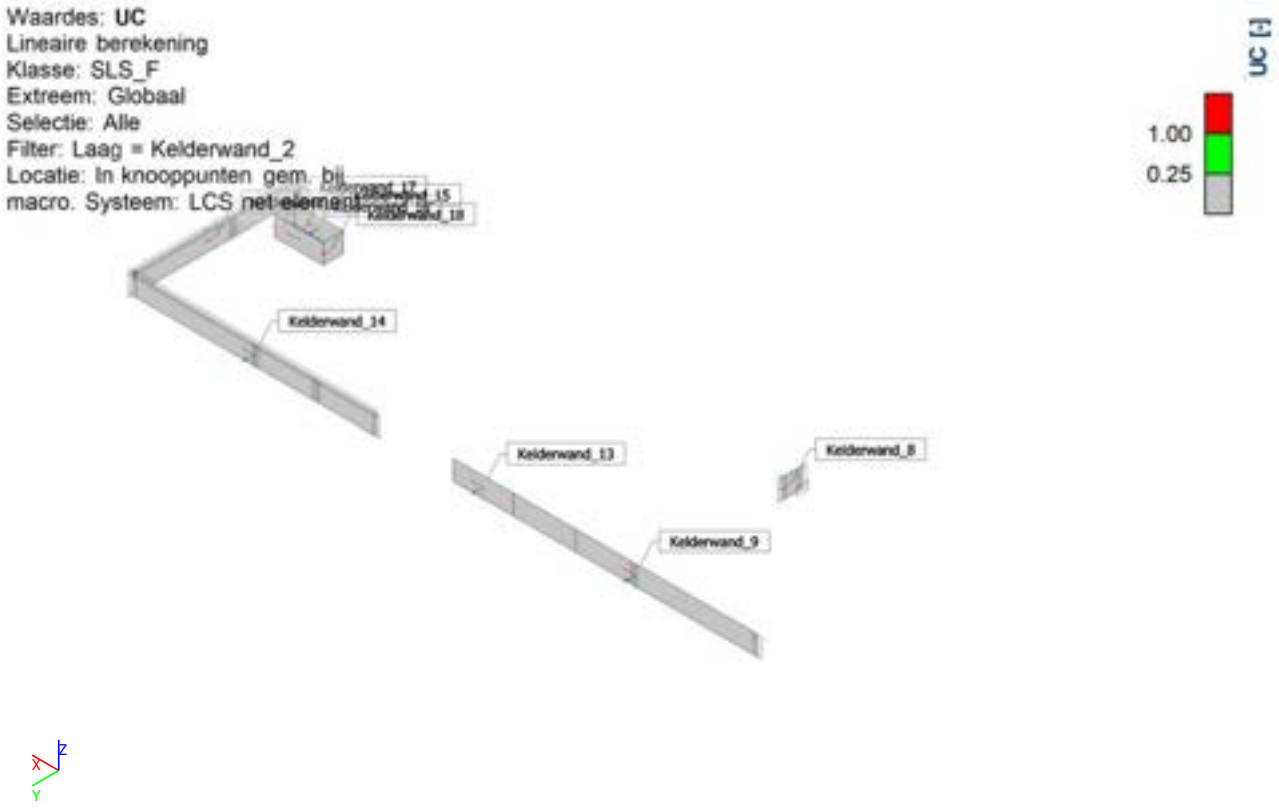
$$UC = \frac{w}{w_{max}} = \frac{0.0648}{0.12} = \mathbf{0.54}$$

Controle scheurwijdte

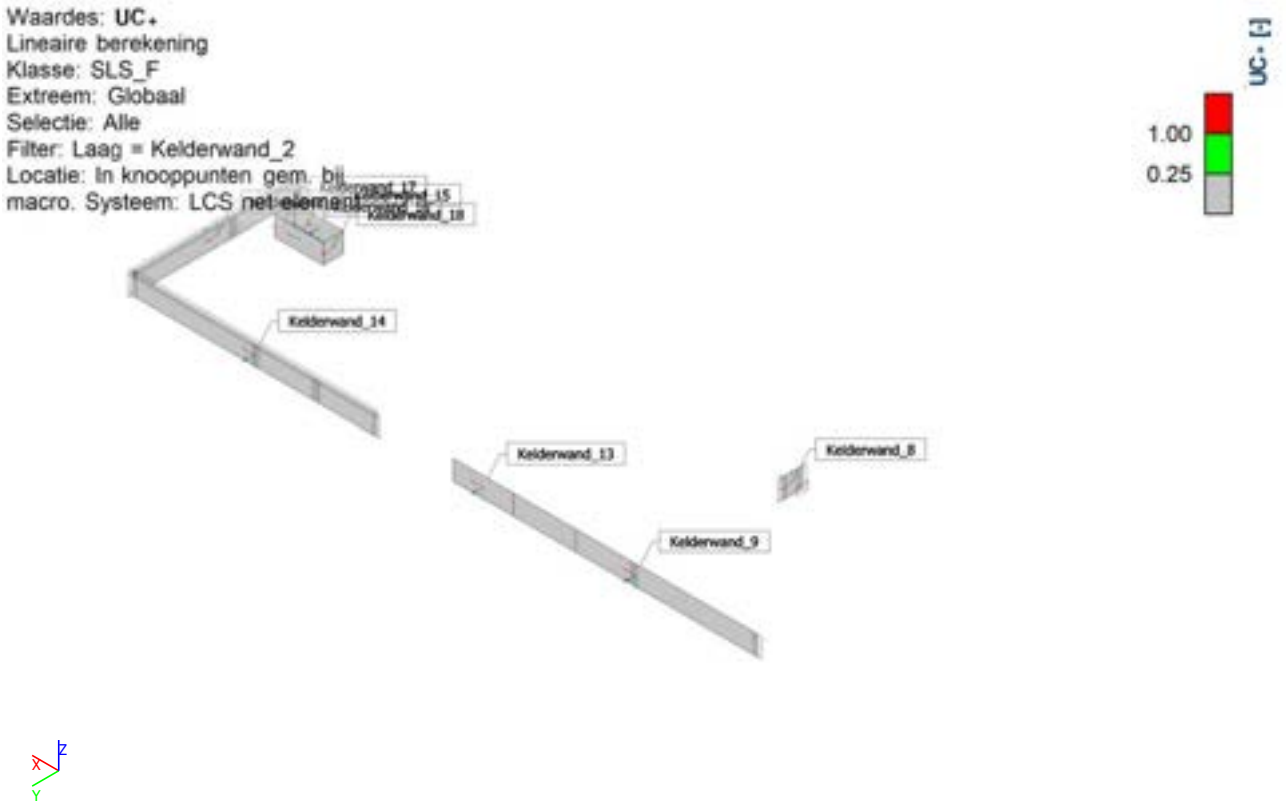
$w = 0.0648\ mm = < w_{max} = 0.12\ mm$

Opm.: Controle scheurwijdte voldoet, omdat de scheur kleiner is dan de limietwaarde.

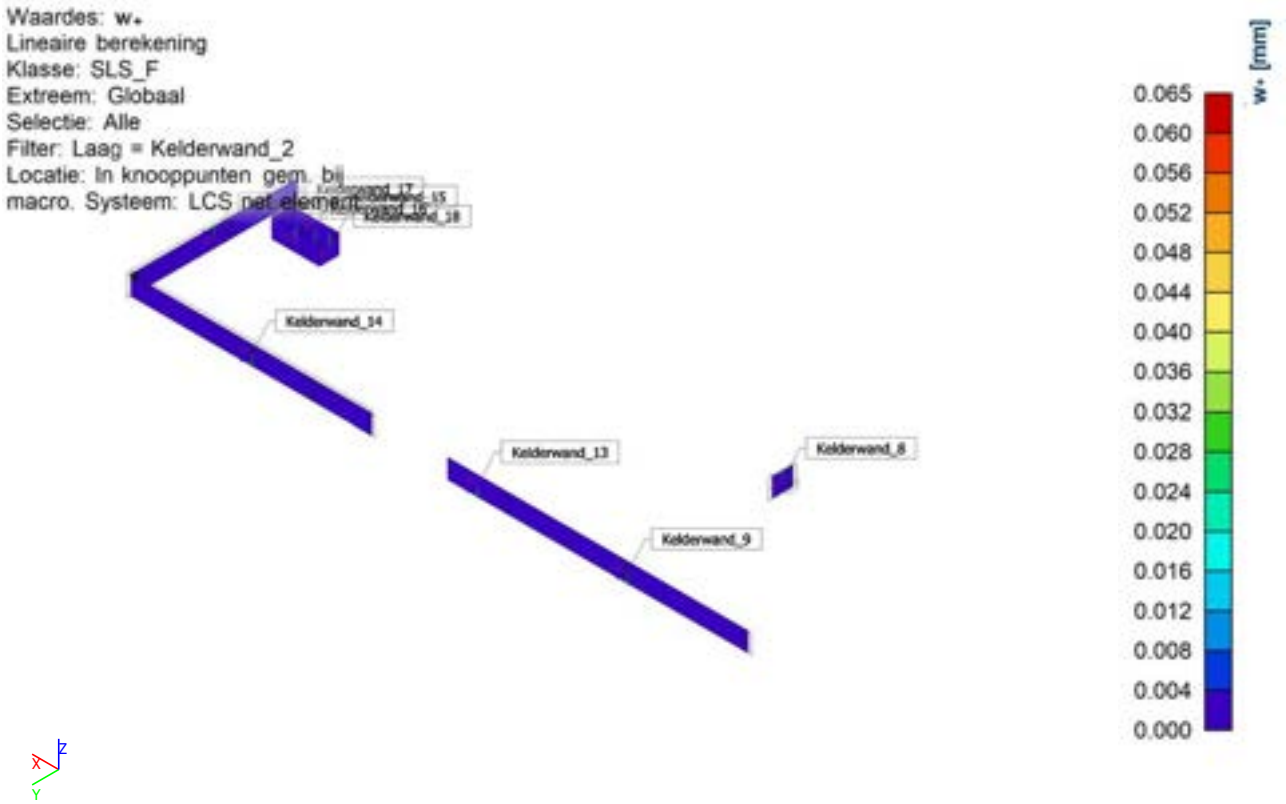
5.1.2.2.3.2. Rekenmodel - UC



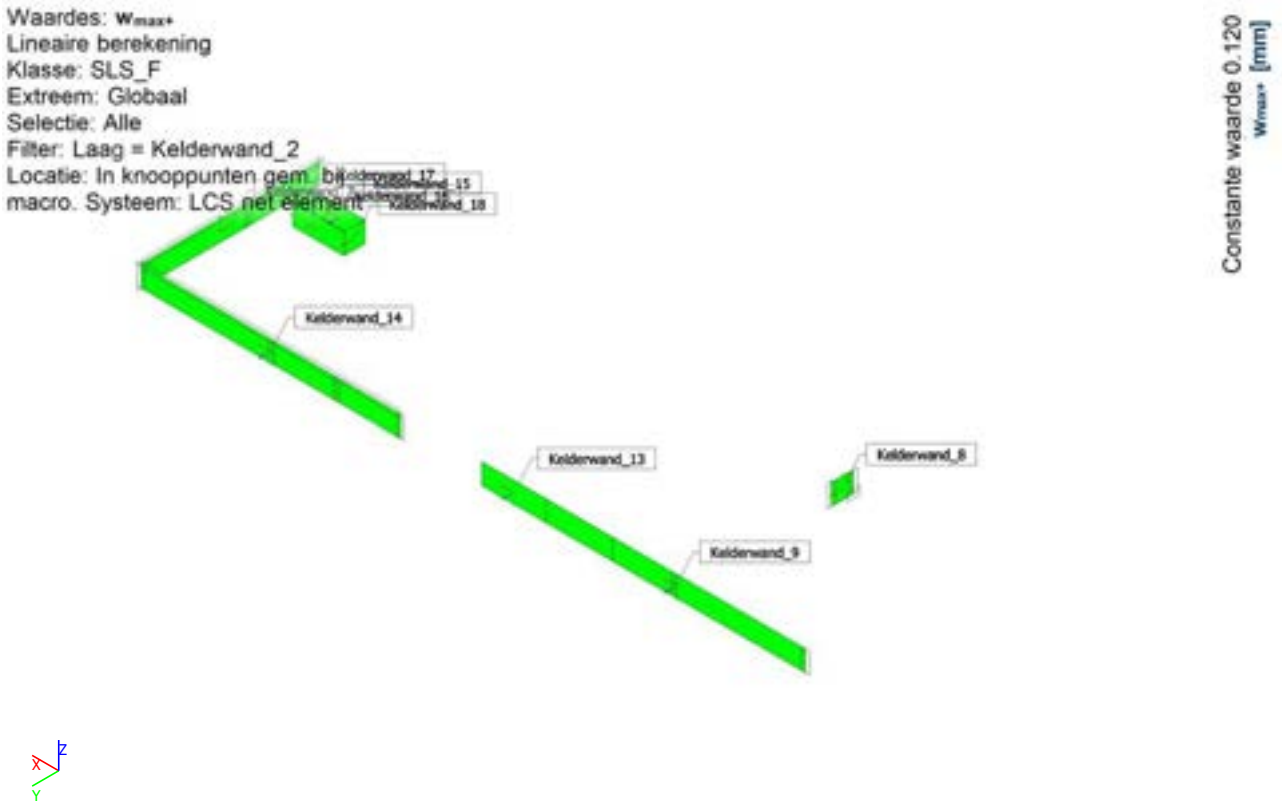
5.1.2.2.3.3. Rekenmodel - UC+



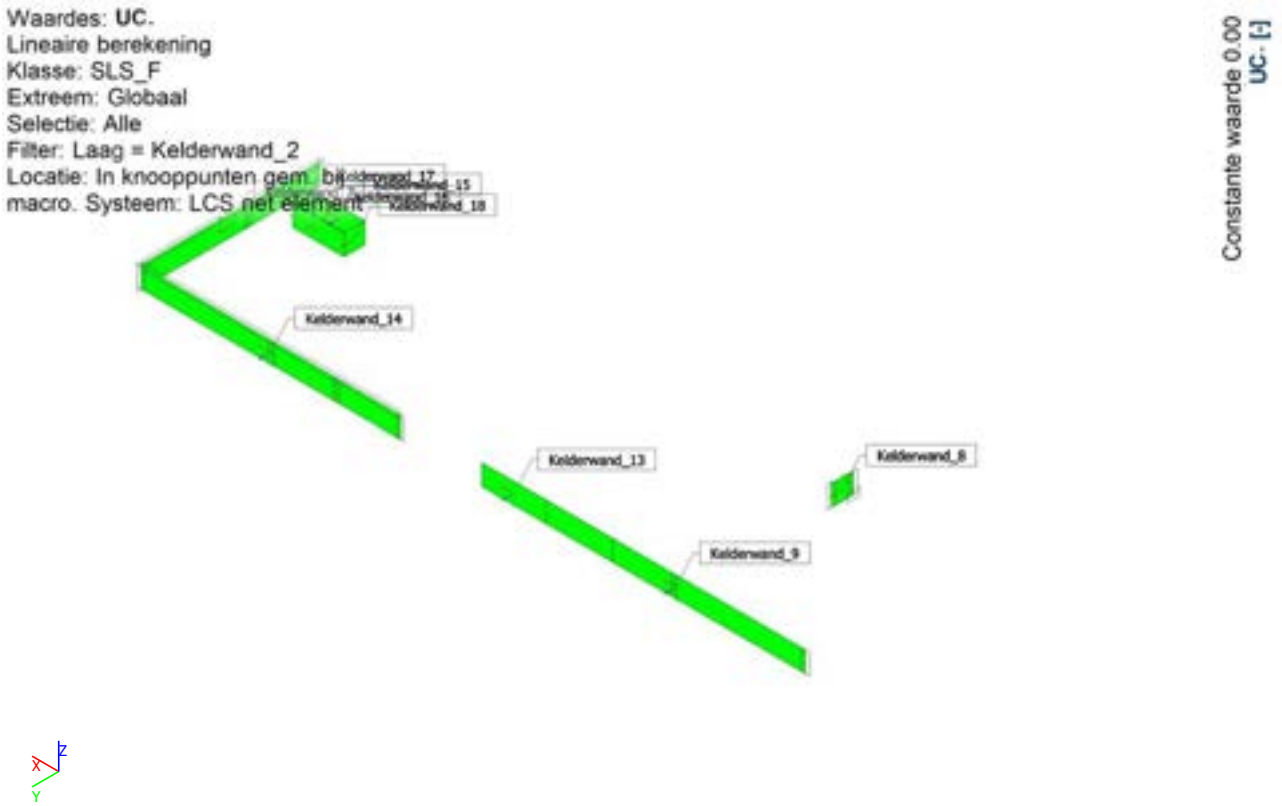
5.1.2.2.3.4. Rekenmodel - w+



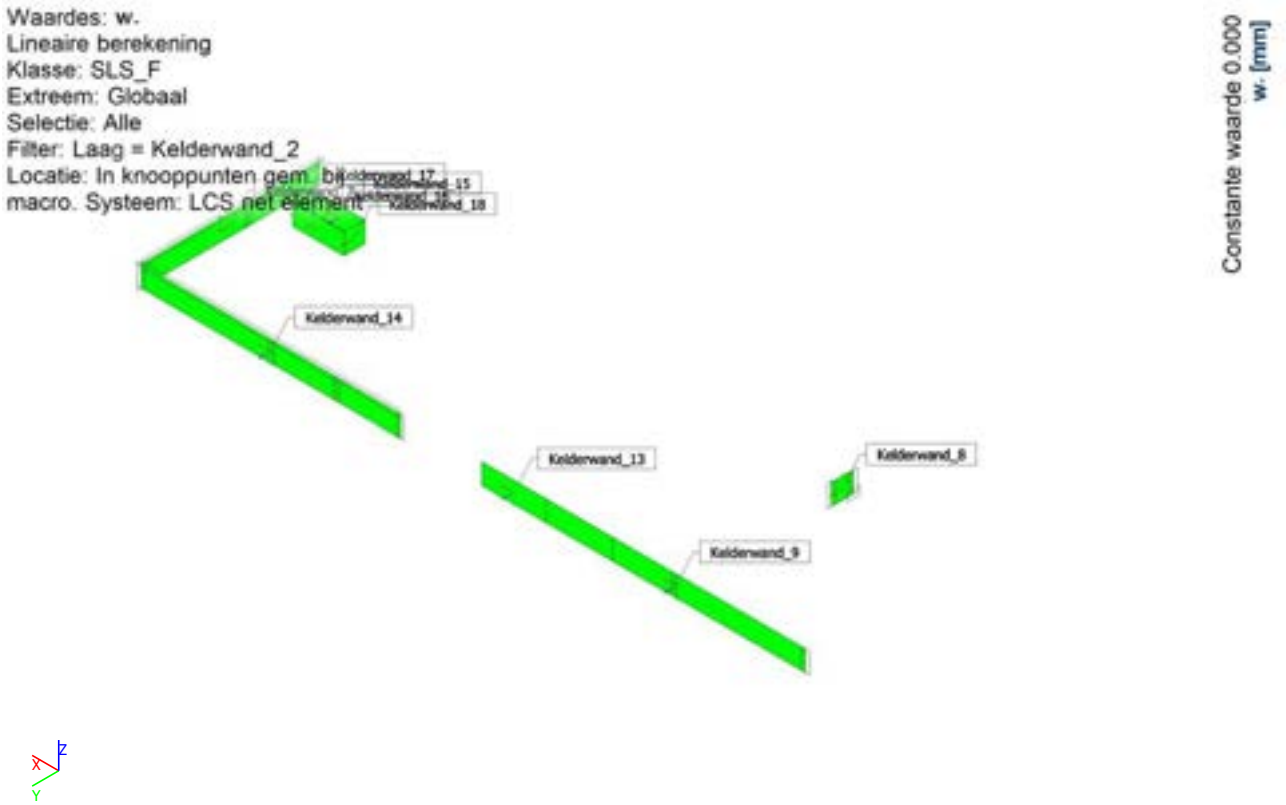
5.1.2.2.3.5. Rekenmodel - wmax+



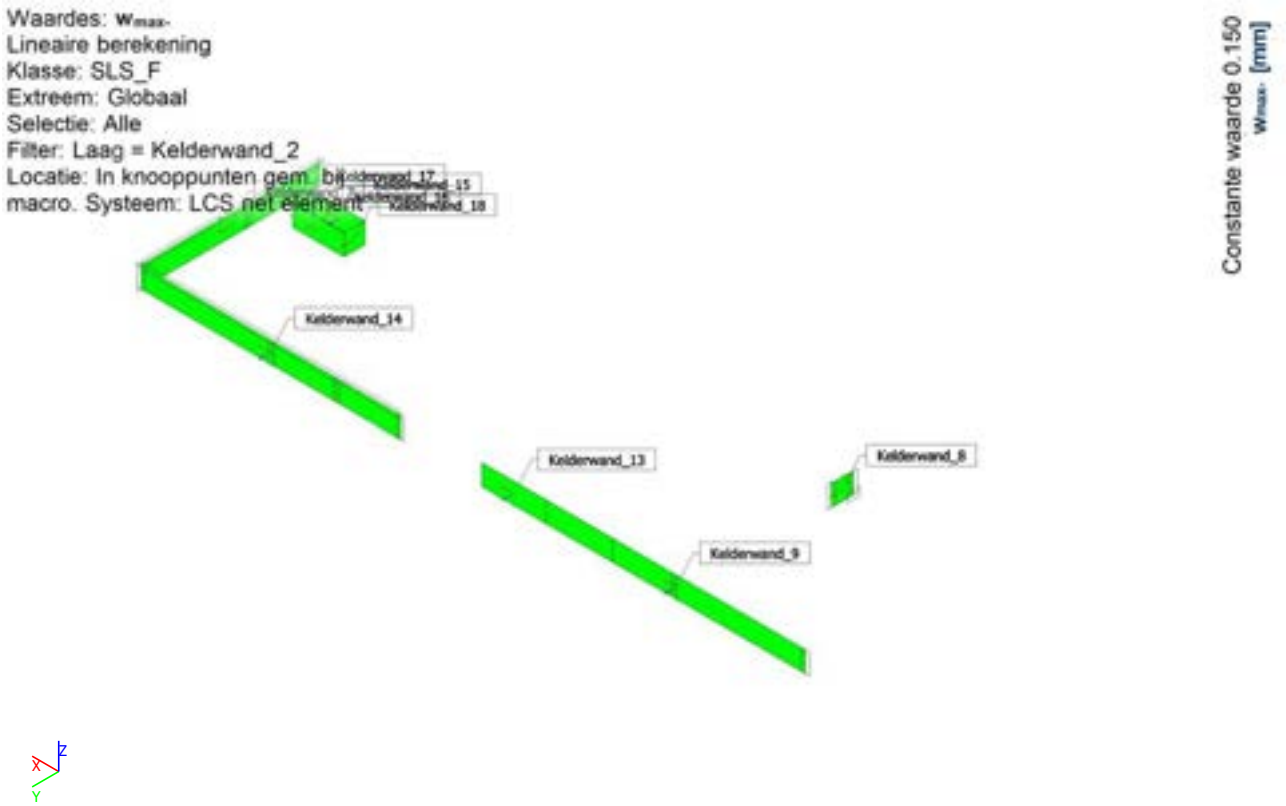
5.1.2.2.3.6. Rekenmodel - UC-



5.1.2.2.3.7. Rekenmodel - w-



5.1.2.2.3.8. Rekenmodel - wmax-



5.1.2.3. Binnen

5.1.2.3.1. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.3.1.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Vereist - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1+}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2+}$ [mm²/m]
S137	Element: 3152 Knoop: 3474	8,327 6,625 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/160	**698** 707	**698** 0	ϕ12,0/230	487 492	487 0
S158	Element: 5874 Knoop: 223	25,255 4,275 -1,300	All ULS + SLS_F	geen wap.	0 0	0 0	ϕ12,0/110	**971** 1028	**971** 0
S158	Element: 5932 Knoop: 24	32,655 4,275 -0,020	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/400	30 283	0 **30**	ϕ12,0/120	916 942	655 **261**

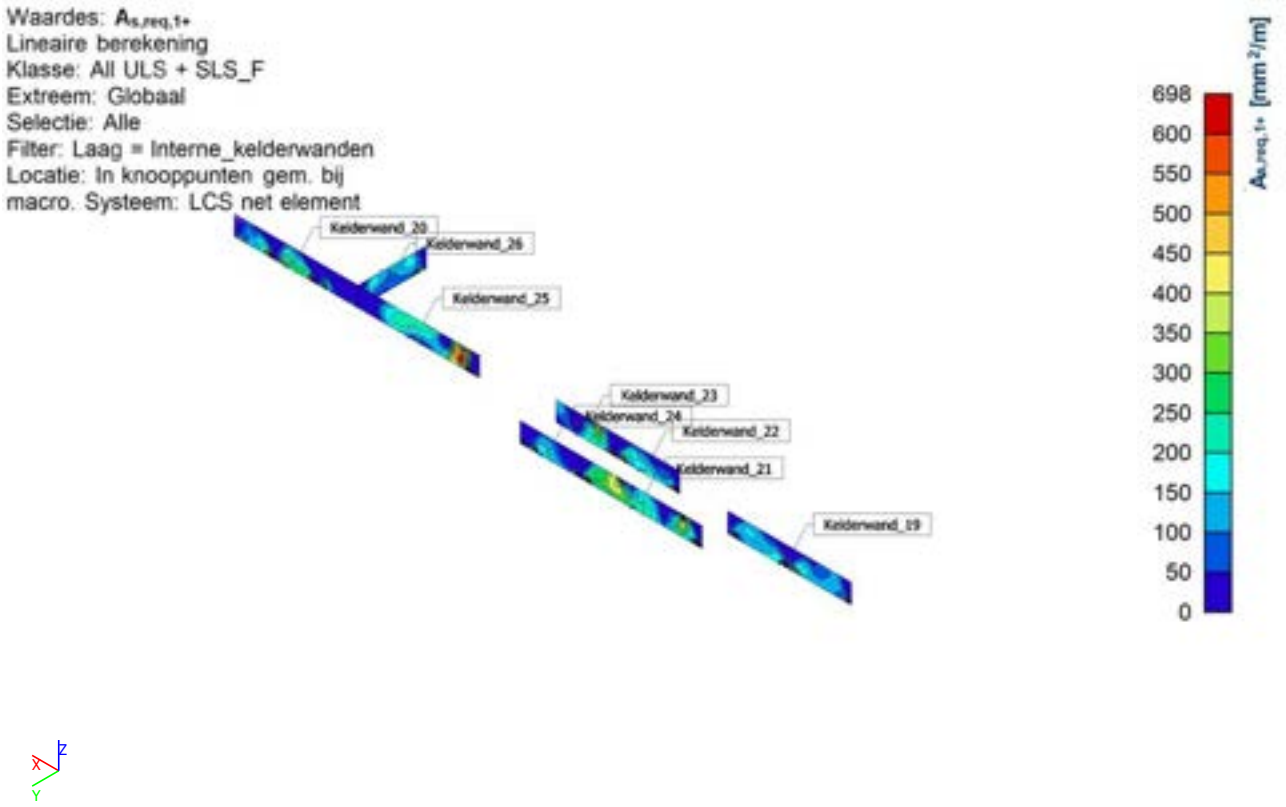
Vereist - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1-}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2-}$ [mm²/m]
S27	Element: 50 Knoop: 239	3,875 4,955 -1,300	All ULS + SLS_F	geen wap.	0 0	0 0	ϕ12,0/140	**805** 808	**805** 0
S158	Element: 5873 Knoop: 204	24,755 4,275 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/90	**1182** 1257	**869** **313**	ϕ12,0/400	239 283	71 **168**

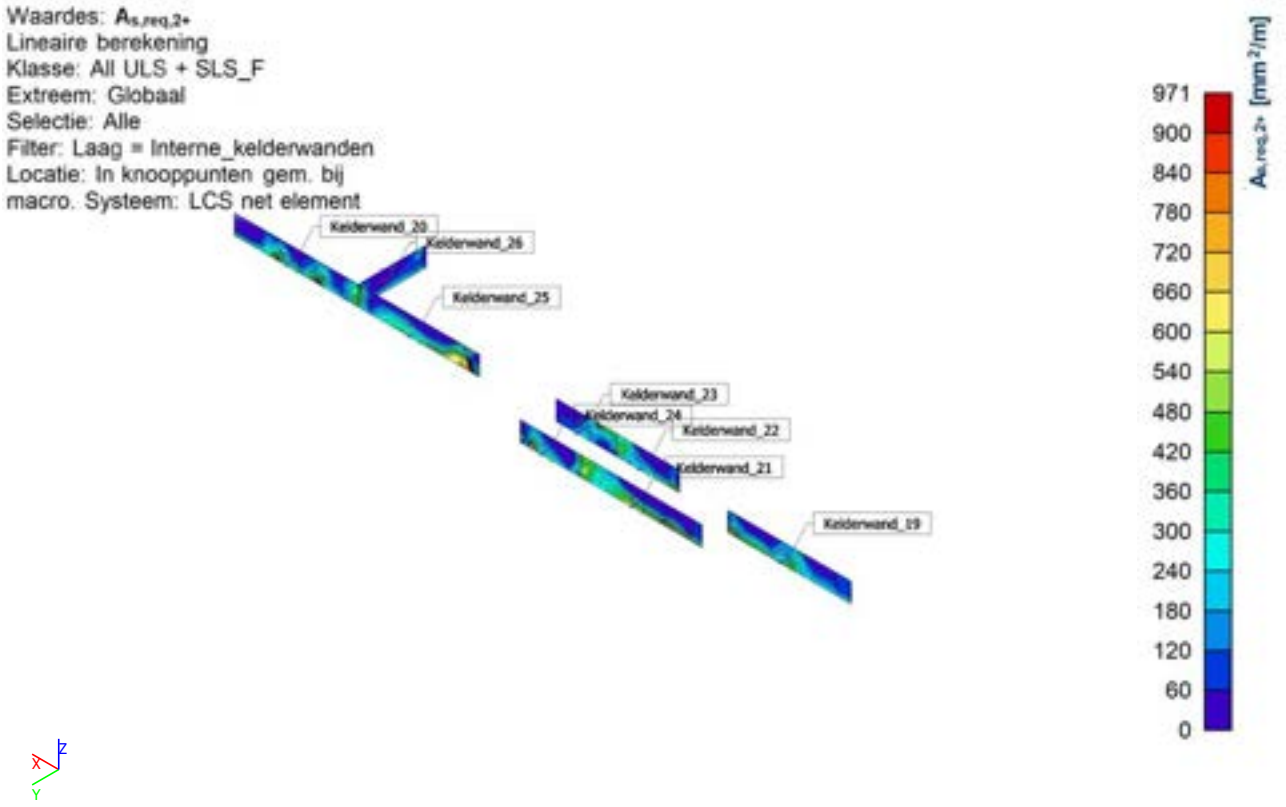
Vereist - afschuiving

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	v_{Ed} [kN/m]	$v_{Rd,c}$ [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	Reinf $_{Asw}$	$A_{sw,stat}$ [m²/m²]
S158	Element: 5932 Knoop: 24	32,655 4,275 -0,020	All ULS + SLS_F	**129,70**	130,10	1102,77	geen wap.	**0,00**

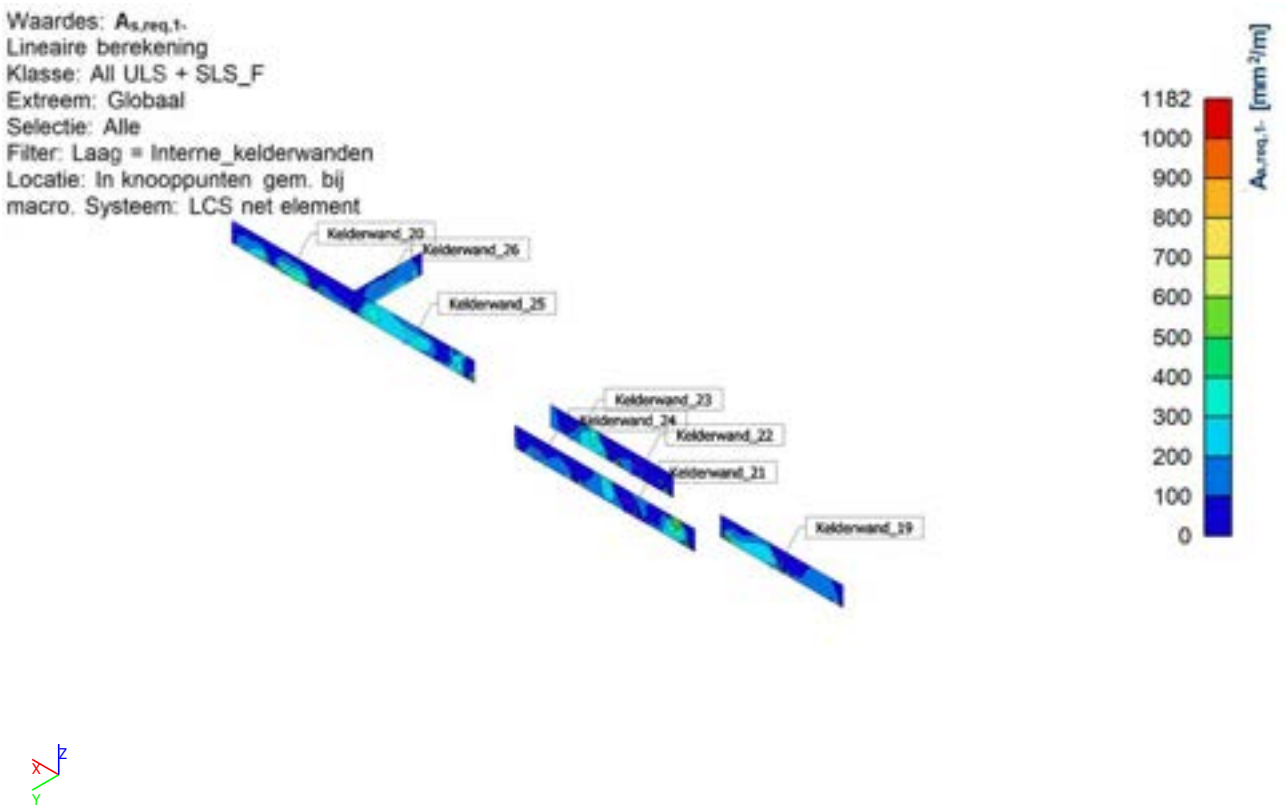
5.1.2.3.1.2. Rekenmodel - As,req,1+



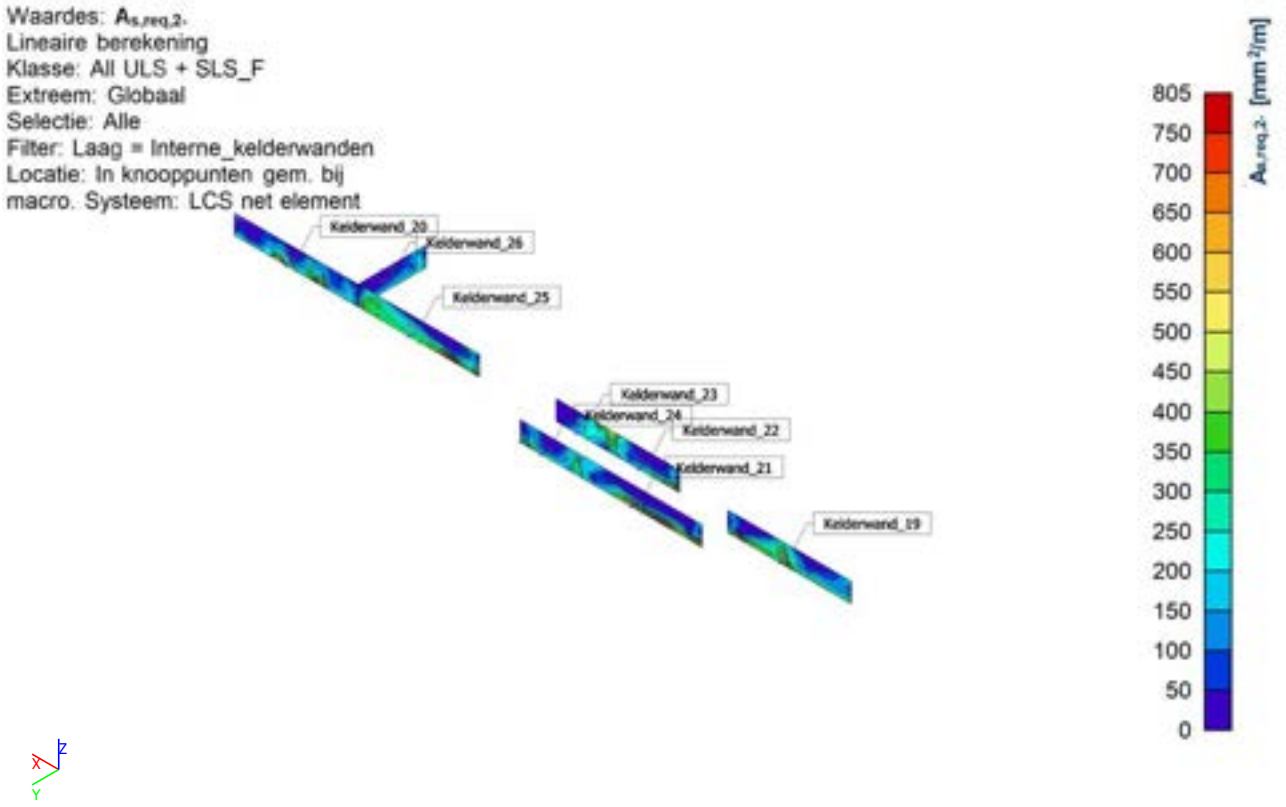
5.1.2.3.1.3. Rekenmodel - As,req,2+



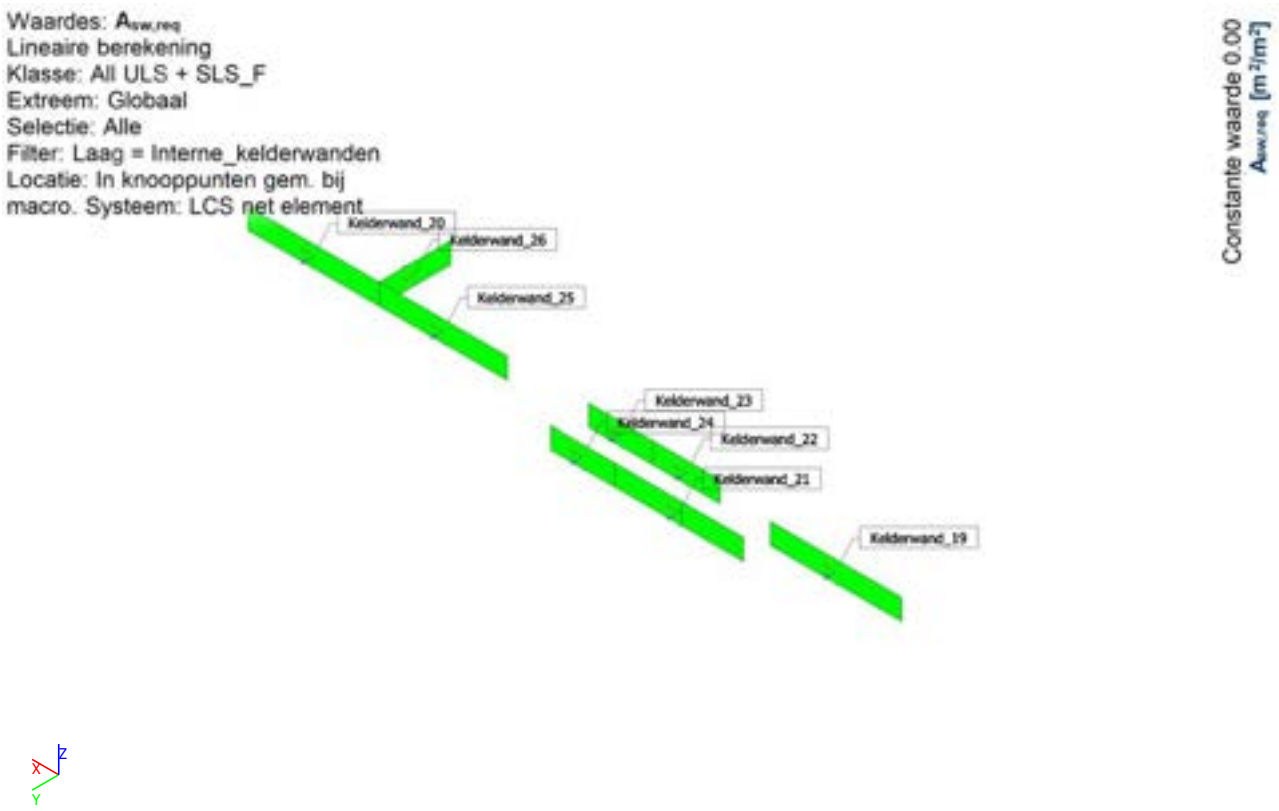
5.1.2.3.1.4. Rekenmodel - As,req,1-



5.1.2.3.1.5. Rekenmodel - As,req,2-



5.1.2.3.1.6. Rekenmodel - Asw,req



5.1.2.3.2. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.3.2.1. Wapeningsontwerp (UGT)

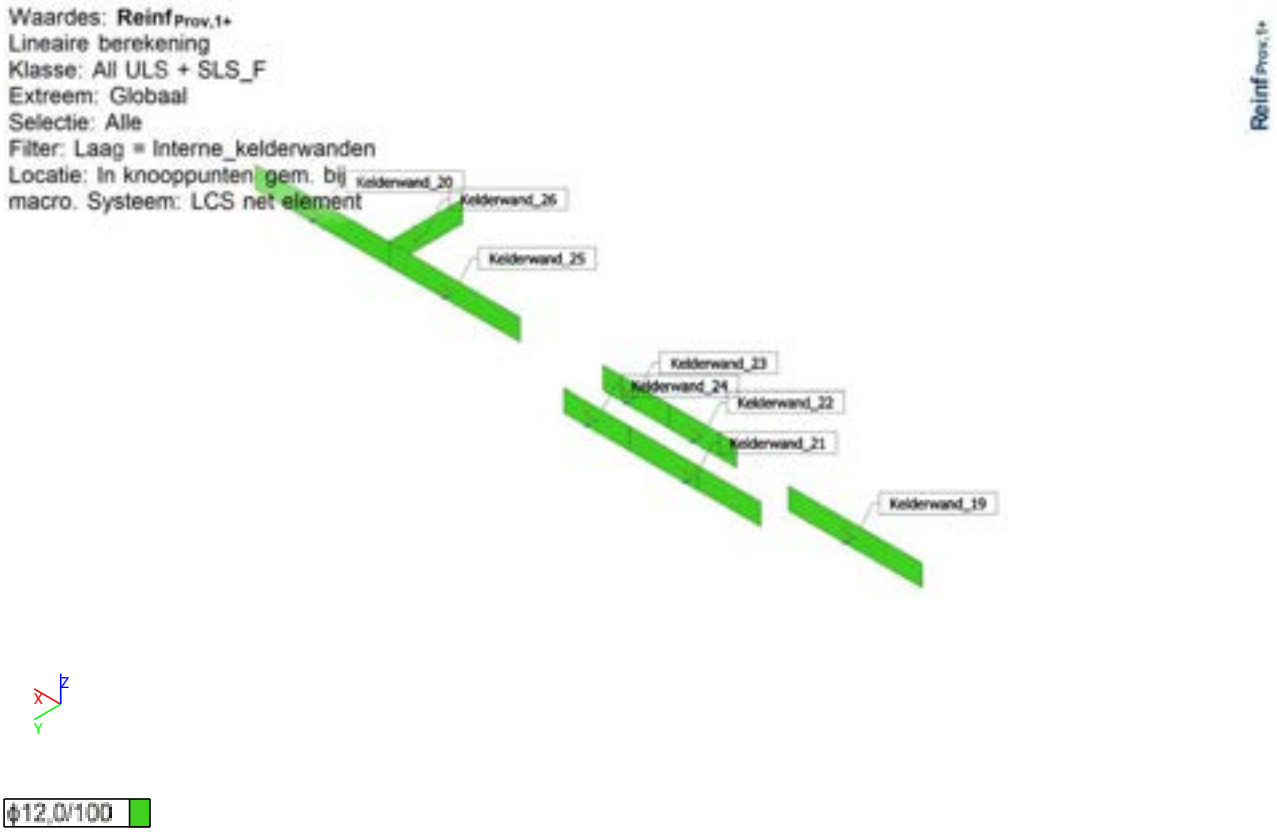
Lineaire berekening
Klasse: All ULS + SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Aanwezig - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf Prov,1+	As,req,1+ [mm²/m] As,prov,1+ [mm²/m]	As,add,req,1+ [mm²/m] ρprov,1+ [%]	Reinf Prov,2+	As,req,2+ [mm²/m] As,prov,2+ [mm²/m]	As,add,req,2+ [mm²/m] ρprov,2+ [%]
S137	Element: 3152 Knoop: 3474	8,327 6,625 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/100	**698** **1131**	**0** 0,32	ϕ12,0/100	487 **1131**	**0** 0,32
S158	Element: 5874 Knoop: 223	25,255 4,275 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/100	0 1131	0 0,44	ϕ12,0/100	**971** 1131	0 0,44

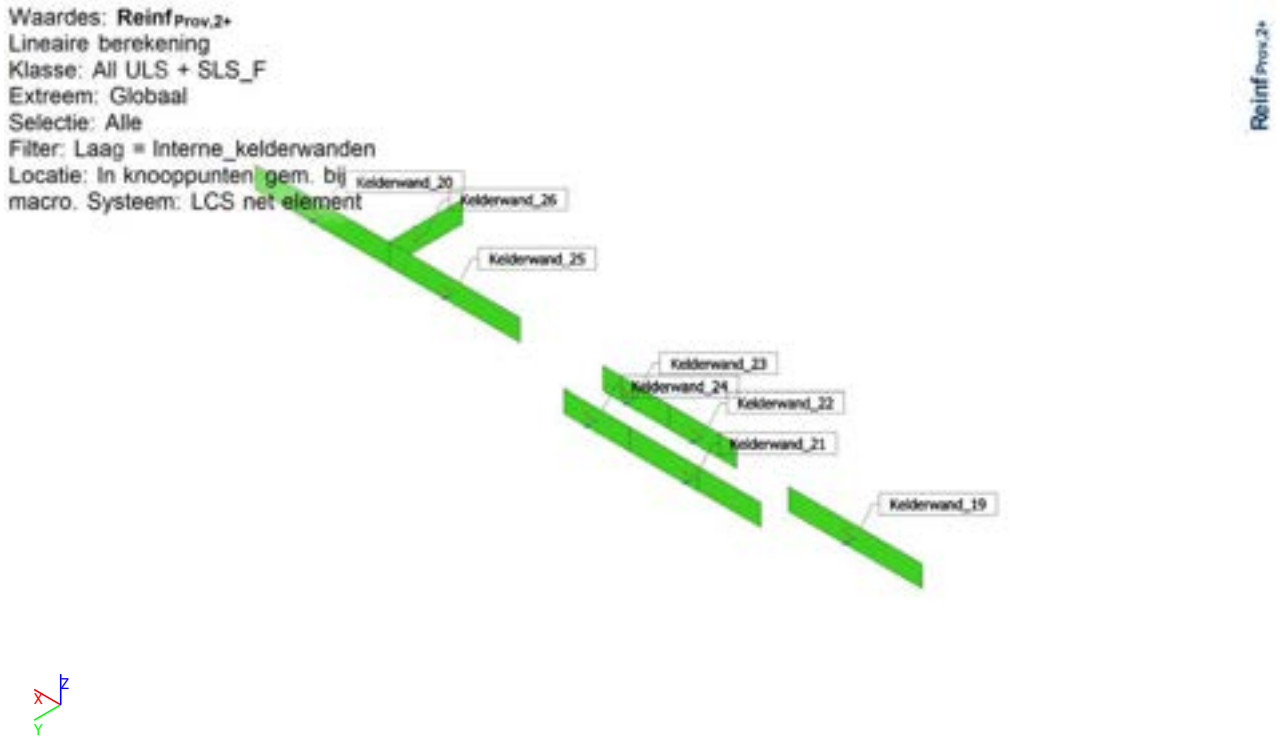
Aanwezig - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf Prov,1-	A s,req,1- [mm²/m] A s,prov,1- [mm²/m]	A s,add,req,1- [mm²/m] ρprov,1- [%]	Reinf Prov,2-	A s,req,2- [mm²/m] A s,prov,2- [mm²/m]	A s,add,req,2- [mm²/m] ρprov,2- [%]
S158	Element: 5873 Knoop: 204	24,755 4,275 -1,300	All ULS + SLS_F	**ϕ12,0/100 + ϕ12,0/0 (onvoldoende)**	**1182** **1132102**	**0** 443,96	ϕ12,0/100	239 **1131**	**0** 0,44
S27	Element: 50 Knoop: 239	3,875 4,955 -1,300	All ULS + SLS_F	ϕ12,0/100	0 1131	0 0,32	ϕ12,0/100	**805** 1131	0 0,32

5.1.2.3.2.2. Rekenmodel - As,prov,1+

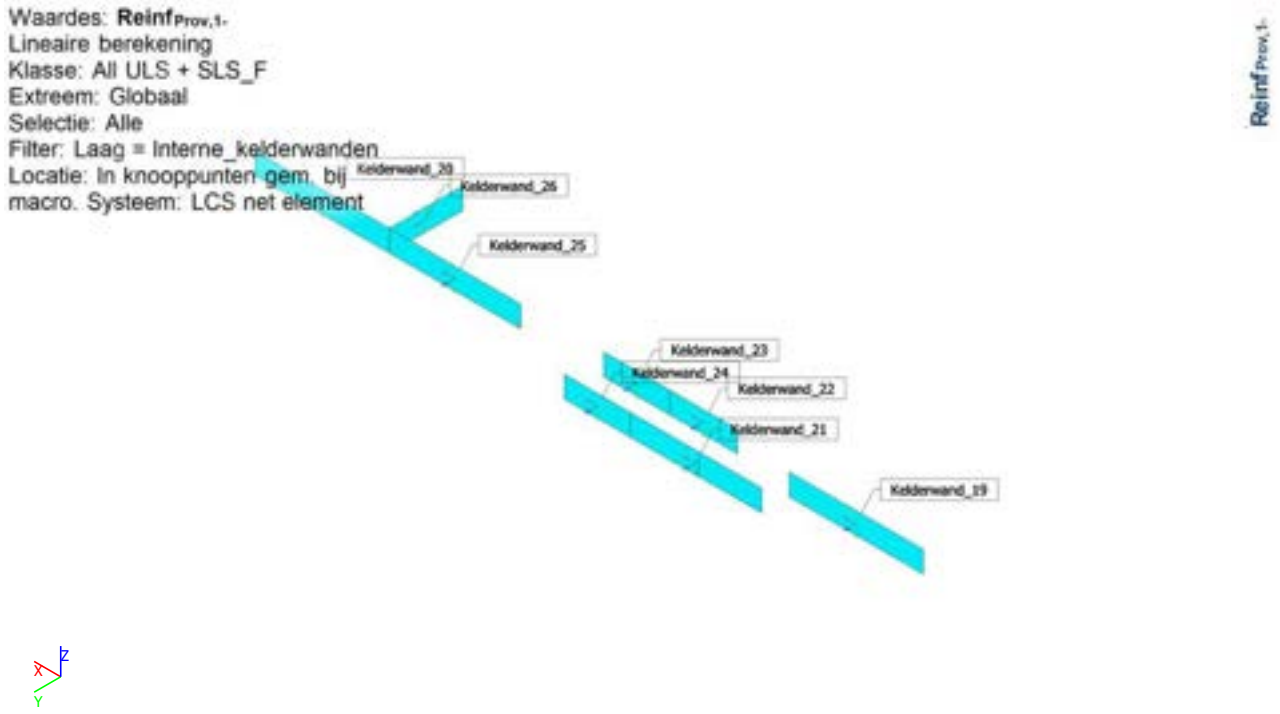


5.1.2.3.2.3. Rekenmodel - As,prov,2+



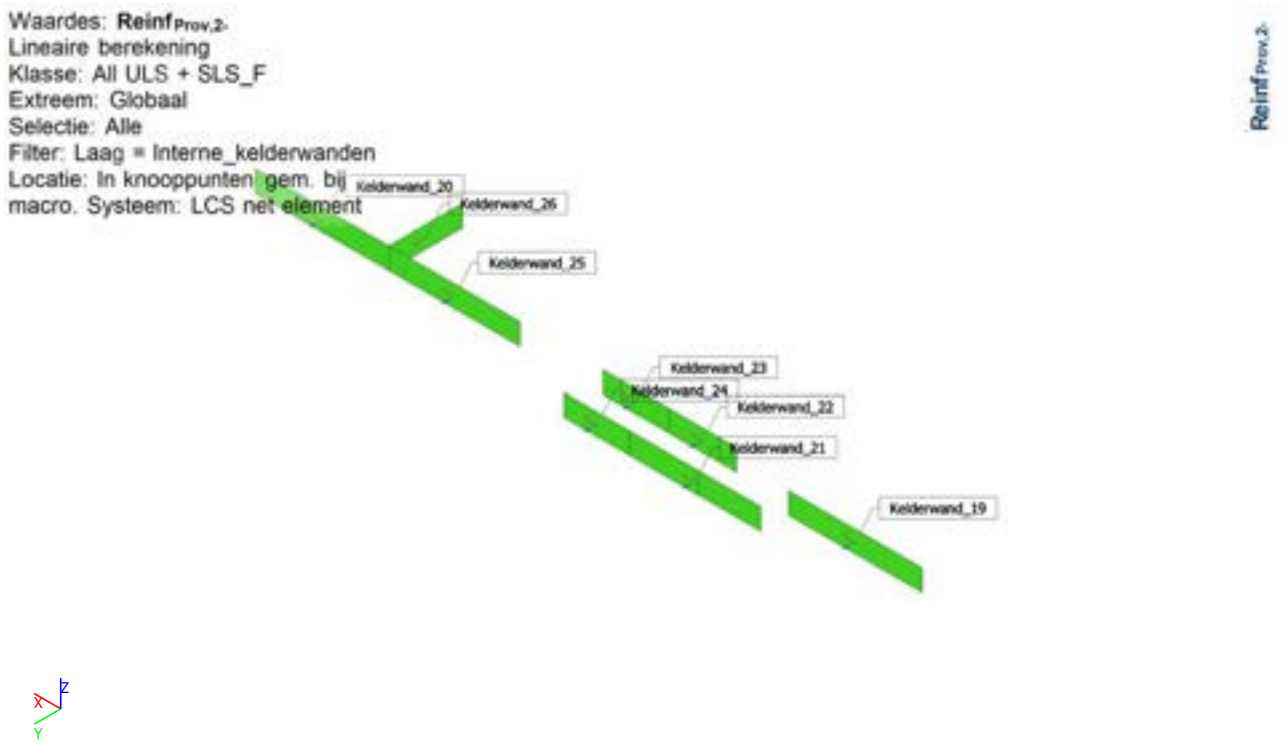
ϕ12.0/100

5.1.2.3.2.4. Rekenmodel - As,prov,1-



ϕ12.0/100 + ϕ12.0/0 (onvoldoende)
ϕ12.0/100

5.1.2.3.2.5. Rekenmodel - As,prov,2-



5.1.2.3.3. Resultatenafbeeldingsgenerator

5.1.2.3.3.1. Scheurwijdte (BGT)

Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Wand S27	**h=350 mm**
NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020	Knoop 366/2 [X= 7,503, Y=4,955, Z=-0,447 m]

Instellingen berekening:

Norm	NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020
Coëfficiënt voor effectieve hoogte	$Coeff_d$ = 0.9
Coëfficiënt perc. van belasting op lange termijn	$Coeff_{long}$ = 0.85
Effectieve kruipverhouding	φ_{ef} = 2.19
Sterkte voor berekening $f_{ct,eff}$	f_{ctm}
Sterkte voor berekening scheurkracht	f_{ctEff}
Betonmodulus	E_{ceff}
Grenswaarde van scheurwijdte	w_{max-} = 0.15 mm
	w_{max+} = 0.15 mm

Materiaal

Beton:

Beton: **C30/37(EN1992-2)**

Gemiddelde treksterkte:

f_{ctm} = 2.9 MPa

Effectieve sterkte van beton:

$f_{ct,eff} = f_{ctm}$ = 2.9 MPa

Elasticiteitsmodulus van beton:

$$E_c = \frac{E_{cm}}{1 + \varphi_{ef}} = \frac{32.8 \cdot 10^9}{1 + 2.19} = 10.3 \text{ GPa}$$

(3.23, 5.27)

Betonsterkte als scheur verschijnt:

$\sigma_{cr} = f_{ct,eff}$ = 2.9 MPa

Wapening:

Wapening: **B 500B**

Karakteristieke vloeisterkte:

f_{yk} = 500 MPa

Elasticiteitsmodulus van wapening:

E_s = 200 GPa

Karakteristieke vervorming van wapening:

ε_{yk} = 2.5 ‰

Interne krachten

Basiskrachten (zwaartepunt), kritisch

Tabel van interne krachten

Geval	m_x [kNm/m]	m_y [kNm/m]	m_{xy} [kNm/m]	n_x [kN/m]	n_y [kN/m]	n_{xy} [kN/m]	v_x [kN/m]	v_y [kN/m]
ENSLSF-9/1	1,63	5,32	3,04	-54,80	-279,47	-172,87	-3,62	11,95
ENSLSF-11/2	0,04	-0,92	-0,66	-26,80	-148,14	-78,79	0,02	-2,81
ENSLSF-20/3	0,04	-0,93	-0,68	-26,68	-147,63	-78,33	0,02	-2,86
ENSLSF-20/4	0,04	-0,92	-0,67	-25,76	-142,05	-76,57	0,01	-2,82
ENSLSF-9/5	1,63	5,31	3,03	-55,73	-285,05	-174,63	-3,61	11,92
ENSLSF-0/6	1,26	3,93	2,15	-48,05	-248,32	-154,25	-2,71	8,69
ENSLSF-20/7	0,25	-0,11	-0,21	-31,38	-170,17	-94,98	-0,44	-0,89
ENSLSF-20/8	0,25	-0,11	-0,20	-30,84	-166,67	-94,58	-0,44	-0,89
ENSLSF-10/9	1,25	3,93	2,14	-48,72	-252,75	-154,76	-2,71	8,69
ENSLSF-1/10	1,26	3,95	2,15	-47,99	-248,07	-154,10	-2,73	8,74
ENSLSF-20/11	0,25	-0,09	-0,20	-30,45	-164,59	-93,21	-0,45	-0,86
ENSLSF-10/12	1,25	3,91	2,13	-49,41	-256,30	-157,35	-2,70	8,63
ENSLSF-11/13	0,04	-0,91	-0,65	-25,88	-142,56	-77,03	0,02	-2,77
ENSLSF-12/14	0,06	-0,87	-0,64	-25,84	-142,27	-76,95	-0,02	-2,69
ENSLSF-9/15	1,46	4,73	2,60	-53,59	-276,19	-172,38	-3,16	10,58

Tabel van combinaties

Geval	Combinatiesleutel
ENSLSF-9/1	LC1+LC2+0.49*LC5+LC11
ENSLSF-11/2	LC1+0.04*LC3+LC2+0.64*LC8+0.36*LC6+LC12+0.18*LC7+LC17
ENSLSF-20/3	LC1+LC2+0.64*LC8+0.49*LC6+LC12+0.18*LC7+LC17
ENSLSF-20/4	LC1+LC2+0.49*LC6+LC12+LC17
ENSLSF-9/5	LC1+LC2+0.49*LC5+0.64*LC8+LC11+0.18*LC7
ENSLSF-0/6	LC1+LC2
ENSLSF-20/7	LC1+LC2+0.49*LC5+0.64*LC8+0.42*LC6+LC12+0.18*LC7+LC17
ENSLSF-20/8	LC1+LC2+0.49*LC5+0.42*LC6+LC12+0.18*LC7+LC17
ENSLSF-10/9	LC1+LC2+0.81*LC8
ENSLSF-1/10	LC1+LC2+0.04*LC18
ENSLSF-20/11	LC1+LC2+0.49*LC5+0.42*LC6+LC12+LC17
ENSLSF-10/12	LC1+LC2+0.72*LC8+0.35*LC7
ENSLSF-11/13	LC1+0.04*LC3+LC2+0.36*LC6+LC12+LC17
ENSLSF-12/14	LC1+LC2+0.36*LC6+LC12+LC17+0.04*LC18
ENSLSF-9/15	LC1+LC2+0.49*LC5+0.64*LC8+0.18*LC7

Tabel van 2D-wapening

Wapeningstype - Provided & User

ID	Diameter d[mm]	Staafafstand s[mm]	Hoel α[°]	Vert.positie z[mm]	Materiaal	f_{yk} [MPa]	E_s [GPa]
1	12,0	99,0	90,0	-144,0	B 500B	500,0	200,0
2	12,0	99,0	0,0	-132,0	B 500B	500,0	200,0
3	12,0	99,0	90,0	144,0	B 500B	500,0	200,0
4	12,0	99,0	0,0	132,0	B 500B	500,0	200,0

Controle van scheurwijdte

Onderzijde

Richting van hoofdspanning (richting voor herberekening van krachten): α_σ = -28.5 °

Inhoud van de combinatie: LC1+LC2+0.49*LC5+0.64*LC8+0.18*LC7

Karakteristieke waarden: n_{char} = 42.5 kN/m m_{char} = $7.37 \cdot 10^{-3}$ kNm/m

Quasi-permanente waarden: n_{qp} = 40.3 kN/m m_y = 0.0243 kNm/m

Type	Doorsnede niet-gescheurd
t_i [m]	0
A_i [m^2]	0.394
S_i [m^3]	0
I_i [m^4]	$4.38 \cdot 10^{-3}$

Berekening van scheurkrachten (ongescheurde sectie)

Maximale spanning in beton

σ_{ct} = 0.1 MPa

Scheurkrachten

$$N_{cr} = \frac{f_{ct,eff}}{\frac{1}{A_i} + \frac{M_{char} \cdot 0.5 \cdot h + t_i}{N_{char} \cdot I_i}} = \frac{2.9 \cdot 10^{6}}{\frac{1}{0.394} + \frac{7.37 \cdot 0.5 \cdot 0.35 + 0}{42500 \cdot 4.38 \cdot 10^{-3}}} = 1140.9 \text{ kN}$$

$$M_{cr} = \frac{N_{cr} \cdot M_{char}}{N_{char}} = \frac{1140895.8 \cdot 7.37}{42500} = 0.2 \text{ kNm}$$

σ_{ct} = 0.1 MPa < σ_{cr} = 2.9 MPa => Geen scheurvorming

Berekening scheurwijdte

w = 0.000 mm

Grenswaarde van scheurwijdte

$$k_x = \min\left(\frac{c_{used}}{c_{nom}}; 2\right) = \min\left(\frac{25 \text{ mm}}{25 \text{ mm}}; 2\right) = 1$$

$w_{max} = k_x \cdot w_{max}$ = 1*0.15 mm = 0.15 mm (§7.3.1(5))

Berekening eenheidscontrole

$$UC = \frac{w}{w_{max}} = \frac{0}{0.15} = \mathbf{0}$$

Controle scheurwijdte

w = 0 mm = < w_{max} = 0.15 mm

Opm.: Controle scheurwijdte voldoet, omdat de scheur kleiner is dan de limietwaarde.

Bovenzijde

Richting van hoofdspanning (richting voor herberekening van krachten): α_σ = -28.7 °
Inhoud van de combinatie: LC1+LC2+0.49*LC5+LC11
Karakteristieke waarden: n_{char} = 41.2 kN/m m_{char} = -0.092 kNm/m
Quasi-permanente waarden: n_{qp} = 39 kN/m m_y = -0.074 kNm/m

Type	Doorsnede niet-gescheurd
t_i [m]	0
A_i [m^2]	0.394
S_i [m^3]	0
I_i [m^4]	$4.38 \cdot 10^{-3}$

Berekening van scheurkrachten (ongescheurde sectie)

Maximale spanning in beton

σ_{ct} = 0.1 MPa

Scheurkrachten

$$N_{cr} = \frac{f_{ct,eff}}{\frac{1}{A_i} - \frac{M_{char} \cdot 0.5 \cdot h - t_i}{N_{char} \cdot I_i}} = \frac{2.9 \cdot 10^6}{\frac{1}{0.394} - \frac{-92 \cdot 0.5 \cdot 0.35 - 0}{41202 \cdot 4.38 \cdot 10^{-3}}} = 1105.1 \text{ kN}$$

$$M_{cr} = \frac{-N_{cr} \cdot M_{char}}{N_{char}} = \frac{-1105141.1 \cdot -92}{41202} = 2.5 \text{ kNm}$$

σ_{ct} = 0.1 MPa < σ_{cr} = 2.9 MPa => Geen scheurvorming

Berekening scheurwijdte

w = 0.000 mm

Grenswaarde van scheurwijdte

$$k_x = \min\left(\frac{c_{used}}{c_{nom}}; 2\right) = \min\left(\frac{25 \text{ mm}}{25 \text{ mm}}; 2\right) = 1$$

$w_{max} = k_x \cdot w_{max}$ = 1*0.15 mm = 0.15 mm (§7.3.1(5))

Berekening eenheidscontrole

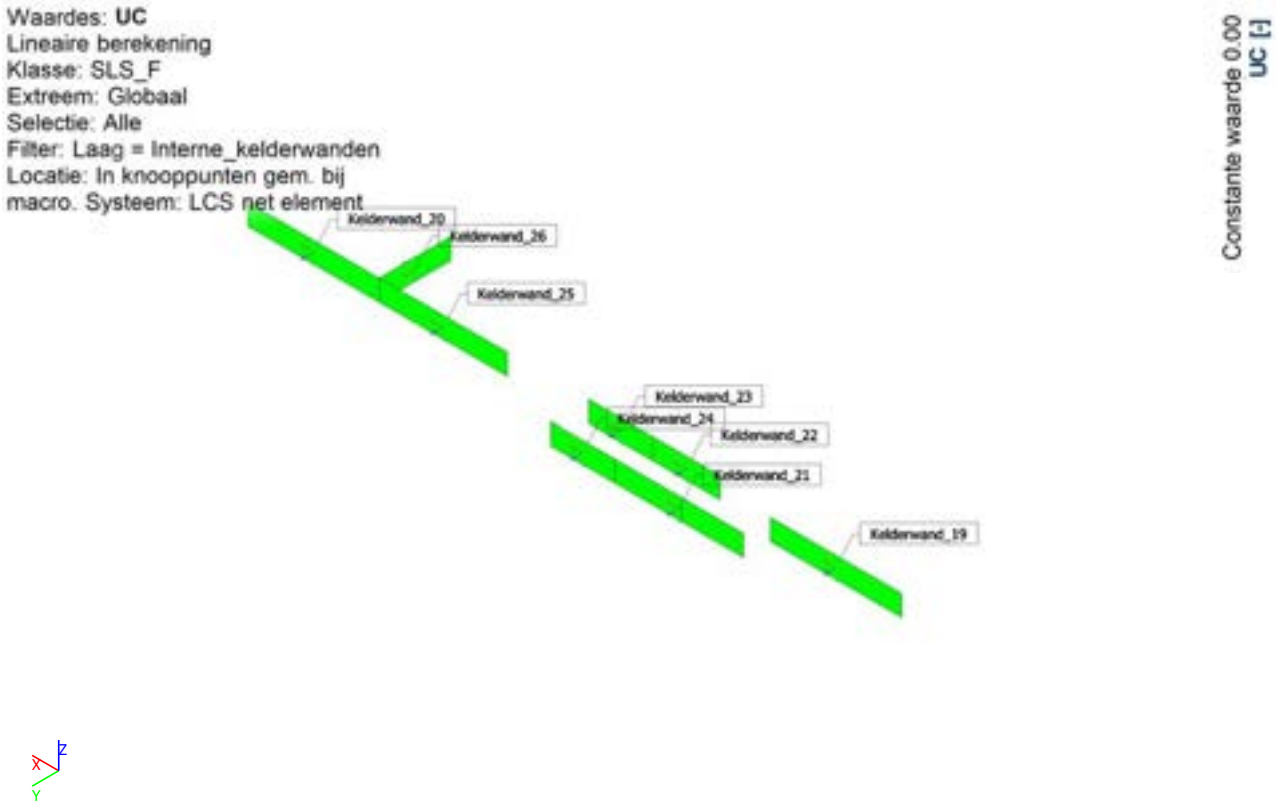
$$UC = \frac{w}{w_{max}} = \frac{0}{0.15} = \mathbf{0}$$

Controle scheurwijdte

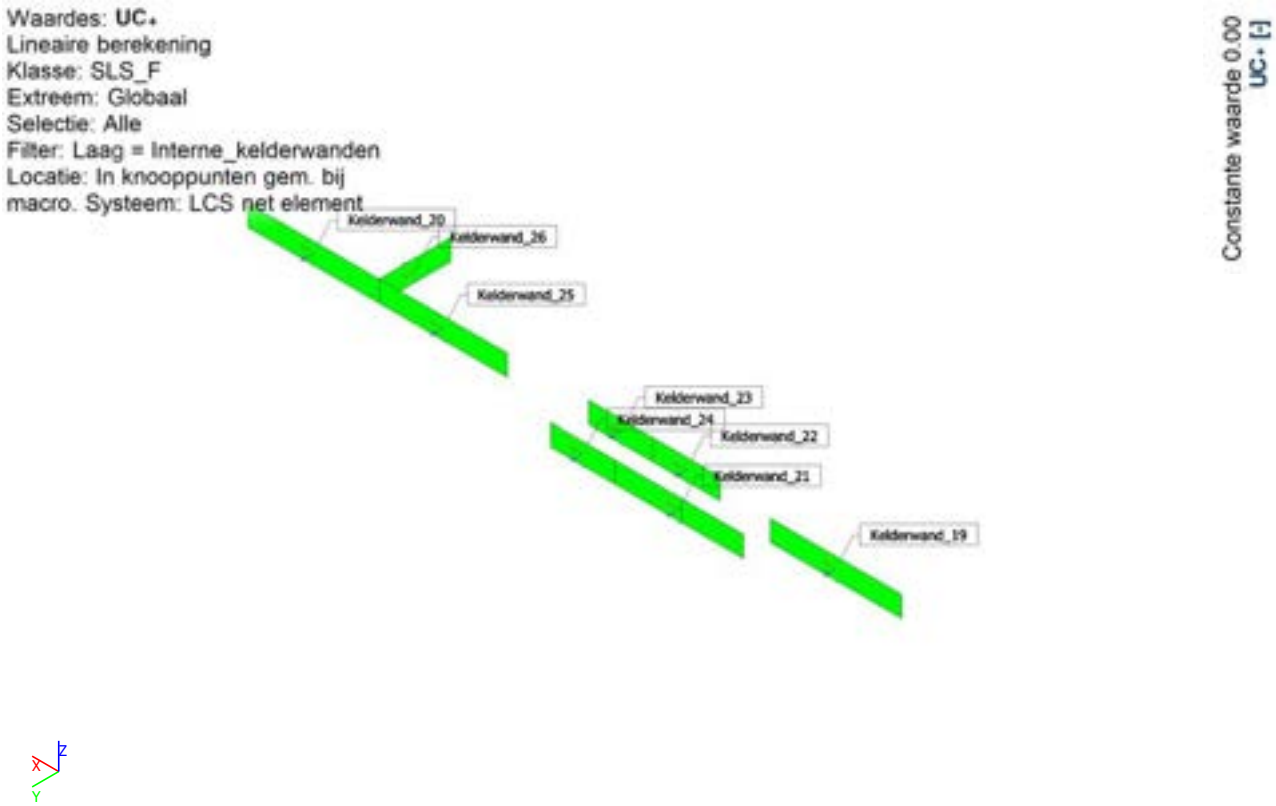
w = 0 mm = < w_{max} = 0.15 mm

Opm.: Controle scheurwijdte voldoet, omdat de scheur kleiner is dan de limietwaarde.

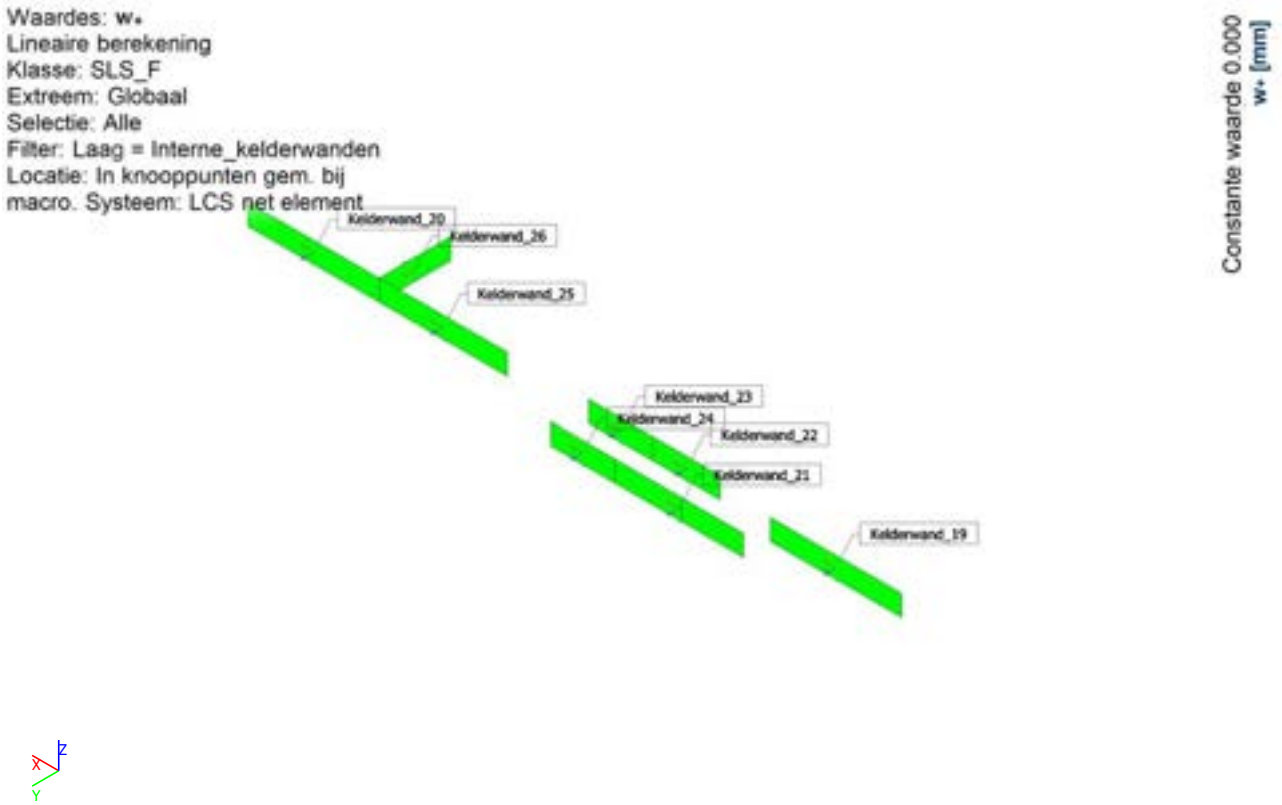
5.1.2.3.3.2. Rekenmodel - UC



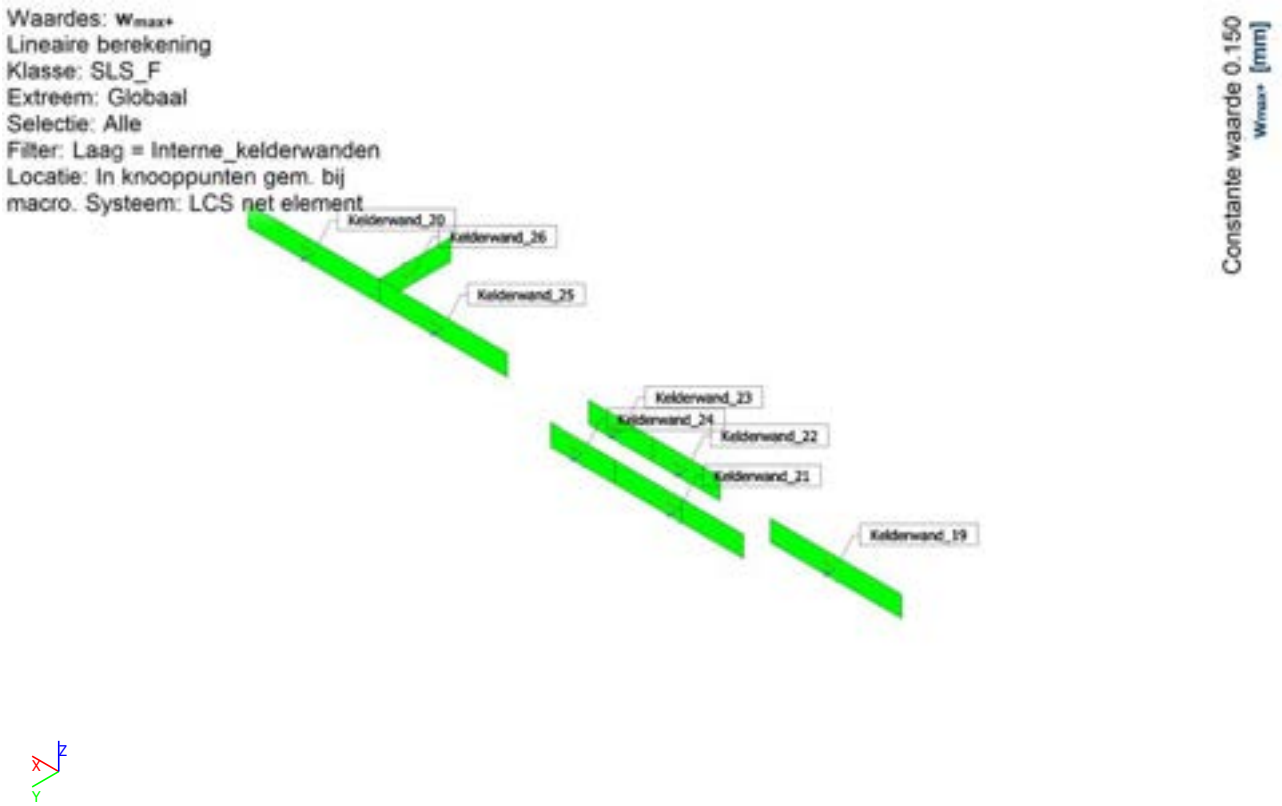
5.1.2.3.3.3. Rekenmodel - UC+



5.1.2.3.3.4. Rekenmodel - w+

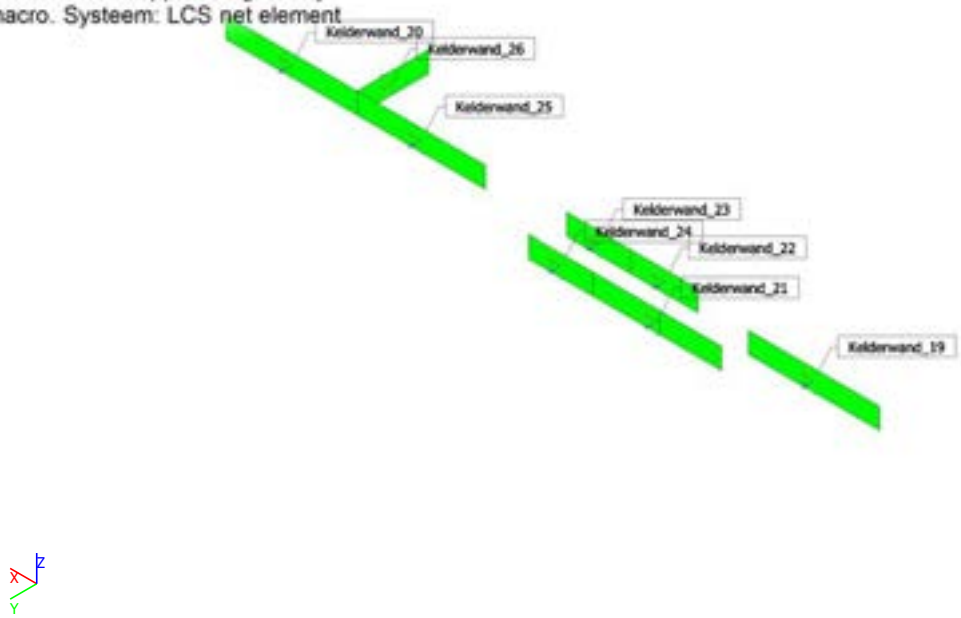


5.1.2.3.3.5. Rekenmodel - wmax+



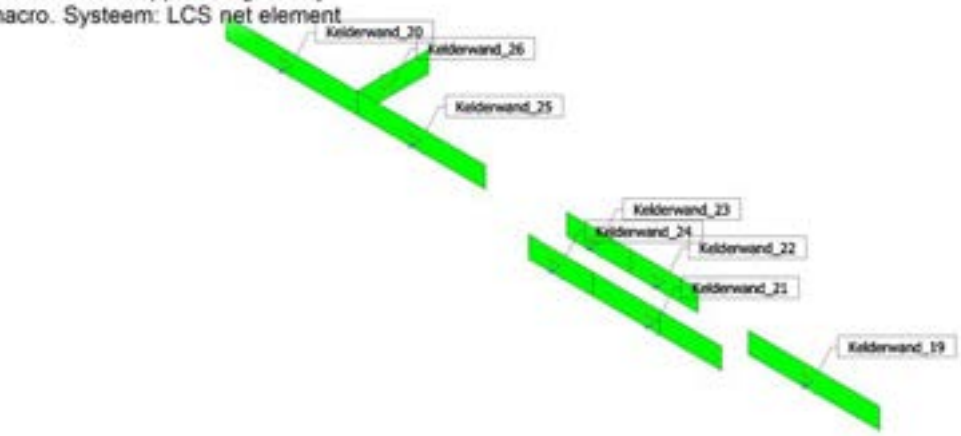
5.1.2.3.3.6. Rekenmodel - UC-

Waardes: **UC.**
Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

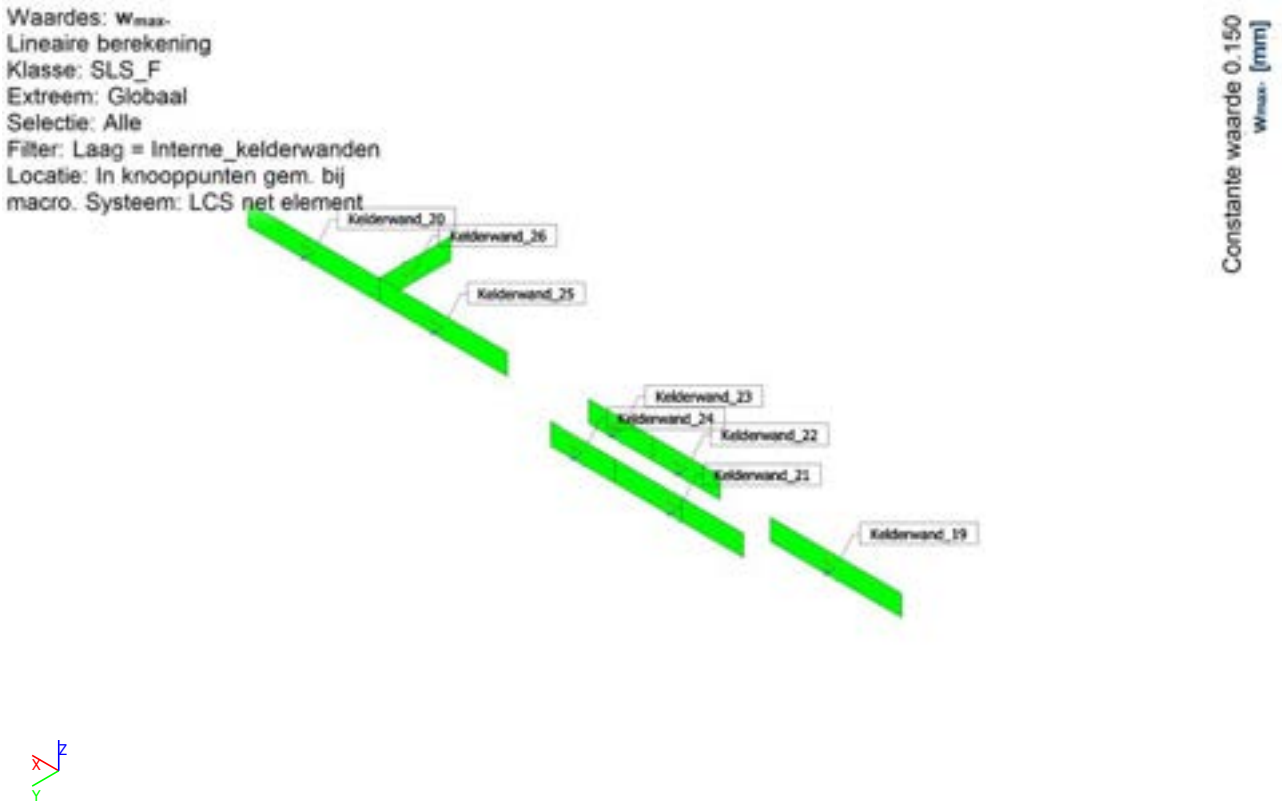


5.1.2.3.3.7. Rekenmodel - w-

Waardes: **w.**
Lineaire berekening
Klasse: SLS_F
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Interne_kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



5.1.2.3.3.8. Rekenmodel - wmax-



Bijlage 7 Sparingsberekening

7.1 Adviesnota sparingsberekeningen

Deze adviesnota bevat de wapeningsberekeningen benodigd voor de sparingen in alle in-het-werk-gestorte elementen.

ADVIESNOTA

AAN	[redacted]
VAN	D.Y. [redacted]
TELEFOON	[redacted]
OPSTELLER	ir. DY [redacted]
CONTROLEUR	[redacted]
KENMERK	B95-DMO-HS-ADV-22007451
PROJECTNUMMER	MN003389
STATUS	Vrijgegeven
VERSIE	2.0
ONDERWERP	Standaardisatie 380kV - CDG; Sparingen
DATUM	10 februari 2023

1. Algemeen

Deze adviesnota betreft een bijlage van de CDG Constructieve DO-Rapportage [1]. Alle gebruikte gegevens van deze nota zijn gebaseerd op de uitgangspunten zoals opgesteld in deze rapportage.

Dit document is niet leesbaar/ te verstrekken zonder het hoofddocument.

1.1 Referentiedocumenten

[Ref.]	Kenmerk	Titel	Versie	Datum
[1]	00000-03-38140	CDG - Constructieve uitgangspunten en berekeningen	2.0	10-02-2023

Versiehistorie

Versi	Naam	Datum	Korte toelichting
1.0	Eerste vrijgave	22-11-2022	
2.0	Tweede vrijgave	10-02-2023	Wijzing diverse sparinglocaties

Toelichting wijzigingen

- Wijziging sparing(slocaties)
  De horizontale kabelladders zijn vervangen door verticale kabelladders. Hiertoe zijn sparingen verschoven/ aangepast.

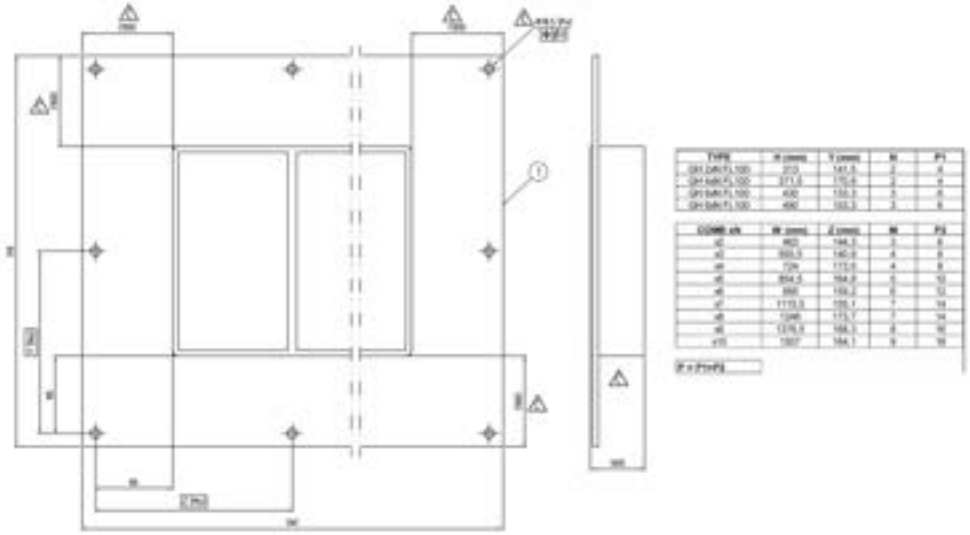
2. Sparingen

Door de kelderwanden en de (prefab) binnenwanden dienen doorvoeren gerealiseerd te worden. In dit hoofdstuk zijn de sparingen benodigd voor de doorvoeringen bepaald.

2.1 Opzet sparingen

Voor de opzet van de sparingen is gebruik gemaakt van de Roxtec standaard. Hierbij zijn de sparingen gebaseerd op de afmetingen die nodig zijn indien een Roxtec doorvoer gebruikt wordt. Deze afmetingsopzet is gehanteerd OOK als deze Roxtec niet voor de sparing toegepast wordt. De kruipgaten en sparingen voor waterleidingen uitgezonderd.

2.1.1 De Roxtec-standaard



Figuur 1: Technische tekening Roxtec doorvoering;

Bovenop de benodigde sparingsmaat is, in verband met in situ afwijkingen, de sparingsmaat met 10mm in de hoogte en de breedte vergroot. Daarnaast is de maat afgerond op 5mm. Dit geeft de volgende tabel met de sparingen:

Type Roxtec	$B_{sparing}$ [mm]	$H_{sparing}$ [mm]
GH6x2 FL100	285	250
GH6x3 FL100	415	250
GH6x4 FL100	545	250
GH6x6 FL100	805	250
GH8x6 FL100	805	300

2.1.2 Kleine doorvoeren

De sparingen met afmetingen kleiner of vergelijkbaar met Ø200mm zijn constructief niet maatgevend en kunnen praktisch afgewapend worden. Met praktisch afwapenen geldt:

Langsrichting

- Alle onderbroken wapening dient met haarspelden/ beugels omgelegd/ te zijn/ afgewapend te worden.
- Alle onderbroken wapening dient boven en onder de sparing bijgelegd te worden. Stel 2Ø12 wordt onderbroken, dan dient 2Ø12 zowel boven als onder bijgelegd te worden.

Beugels/ verticaal

- Alle onderbroken wapening dient met haarspelden/ beugels omgelegd/ te zijn/ afgewapend te worden.
- Alle onderbroken wapening dient boven en onder de sparing bijgelegd te worden. Stel 2Ø12 wordt onderbroken, dan dient 2Ø12 zowel links als rechts bijgelegd te worden.

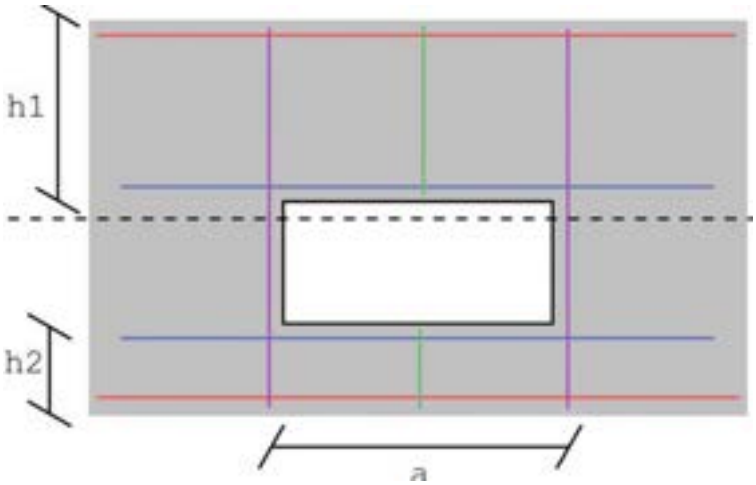
2.1.3 Kruipsparingen

Om in de kelderruimtes tussen as 1 en 2 te bewegen, is er een kruipsparing benodigd. Deze heeft de afmetingen van 800x800mm^2.

2.1.4 Principe opzet

2.1.4.1 Hoofdwapening en beugels

De beugels in de wanden worden boven en onder de sparing doorgezet (zie paars en groen). Daarbij dient elk wandsegment boven- en onderwapening te hebben. Deze worden toegevoegd. (zie rood en donkerblauw)

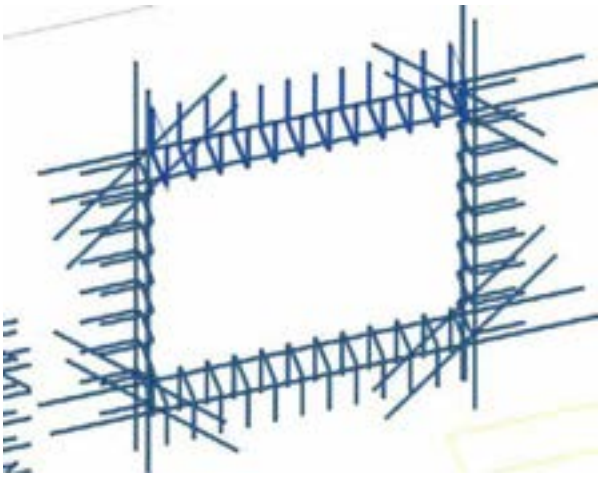


Figuur 2: Principe wapening rondom sparing

2.1.4.2 Waterdichtheid

Om waterdichtheid te garanderen en de eventuele scheurvorming in de hoeken te voorkomen gelden de volgende maatregelen:

- Links en rechts dient de wand afgewapend te zijn met haarspelden.
- Voor zowel de haarspelden als de beugels geldt dat deze een max afstand van 100mm hebben.
- Op de hoeken zijn praktisch 2 staven onder 45 graden toegevoegd.



Figuur 3: Principe wapening rondom sparing; waterdicht

2.2 Sparingsoverzicht

Het CDG kan op verschillende oriëntaties geplaatst worden. Hiertoe zijn verschillende configuraties mogelijk. Deze configuraties zijn varianten A, B en C genoemd. De bijbehorende sparingen zijn gelabeld met VAi, VBi en VCi respectievelijk.

Figuur 4: Sparingsoverzicht

Deze afbeelding is uitvergroot terug te vinden in bijlage 1.1. Hierbij is een lijst opgesteld met daarin een overzicht van alle sparingen en hun respectievelijke afmetingen. Deze is terug te vinden in bijlage 1.2.

Alle sparingen zijn onderverdeeld in types. Deze zijn hieronder in een tabel weergegeven.

Type	Uitvoering	Sparingsafmeting B x H [mm]	Hoogte plaatsing[1] [mm]	Omvattende sparingen
1[2]	Inbouw	805 x 300	200	VA1 t/m VA3 VB1 t/m VB3 VC1 t/m VC3 DV3 t/m DV5
2	Opbouw / Frameloos	805 x 250	150	BDV1-E t/m BDV5 (zowel D, E als R) BDV13
3	Opbouw / Frameloos	545 x 250	150	BDV11 (zowel D als E)
4	Opbouw / Frameloos	545 x 250	150	BDV9; BDV10 (zowel D als E)
5	Kruipluik	805 x 800	0	BDV14
6	Buizen	Ø150	Variërend	DV1; DV2; DV6 BDV12; BDV13
7	Opbouw / Frameloos	545 x 250	150	BDV6 t/m BDV8;
8	Opbouw / Frameloos	805 x 514	150	

Hierbij is type 6 genoemd als niet constructieve sparingen. Deze kunnen praktisch opgelost worden zoals beschreven in paragraaf 2.1.2.

In Figuur 5 is een overzicht gegeven van de constructieve kelderwanden. Op de volgende pagina's zijn dan ook alleen de sparingen beschouwd die zich in deze constructieve wanden bevinden.

Figuur 5: Constructieve kelderwanden

[1] Deze plaatsing betreft onderkant van de sparing ten opzichte van de bovenkant van de constructieve vloer.
[2] Sparingstype 1 omvat sparingen met variatie in de breedteafmeting. Hierbij is de maatgevende (breedste) sparing aangehouden.

2.3 Type 1; inbouw

Dit sparingstype betreft een sparing met de volgende afmetingen:

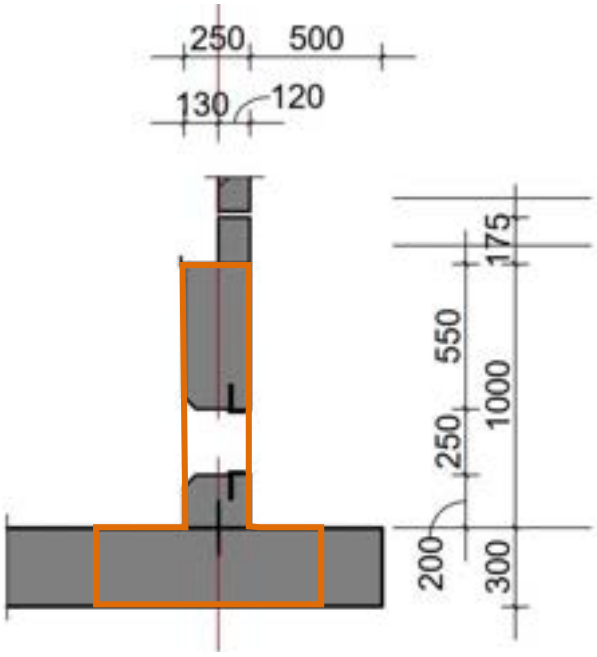
B	=	805	mm
H	=	300	mm

In de afbeeldingen in sectie 2.2 is terug te vinden waar deze sparing(en) en de bepaalde wapening van toepassing is. Gezien elk type meerdere sparingen kan omvatten, is er gekozen om de maximale interne krachten per type te gebruiken.

Het hart van de sparing is geplaatst op 1,0m vanaf het naastgelegen stramien. Hierbij is een uitzondering gemaakt bij variant C. De sparing nabij as 5 ligt op 2,0m.

2.3.1 Doorsnede wand

Deze sparing bevindt zich in de kelderwand, die een doorsnede heeft zoals is weergegeven in Figuur 6. Hierbij is een segment van de vloer in rekening gebracht aan weerszijden van de sparing, ter breedte van 300mm.



Figuur 6: Doorsnede wand

2.3.2 Maatgevende belasting

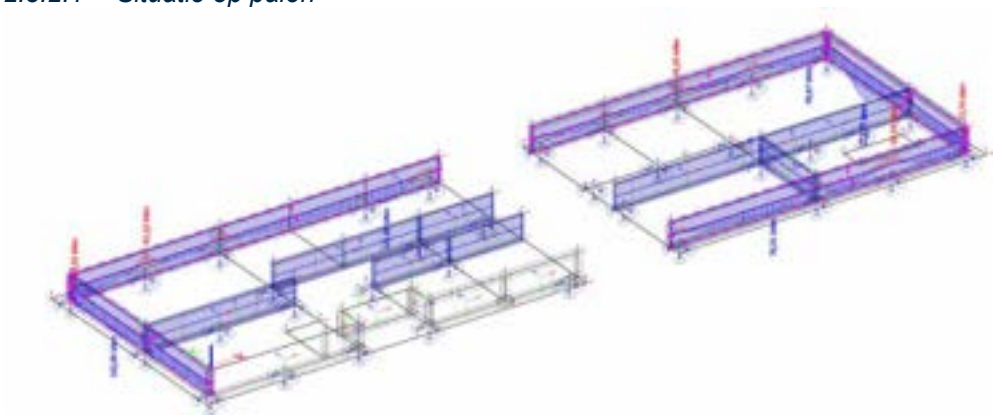
Aan de hand van SCIA-Engineer is de maatgevende belasting bepaald en daarmee een maatgevende sparing aangeduid. Hiertoe is een snede geplaatst op de locatie van het hart van de sparing.

Hiervoor is het model gebruikt met de volgende randvoorwaarden:

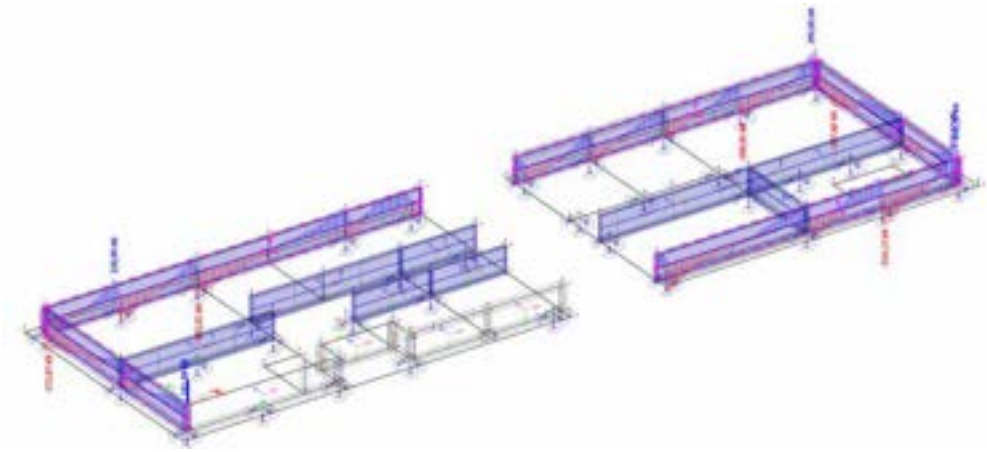
- Fundering op palen
- Gescheurde keldervloer (gereduceerde E-modulus)

Deze getallen zijn terug te vinden in Figuur 7 t/m Figuur 10.

2.3.2.1 Situatie op palen

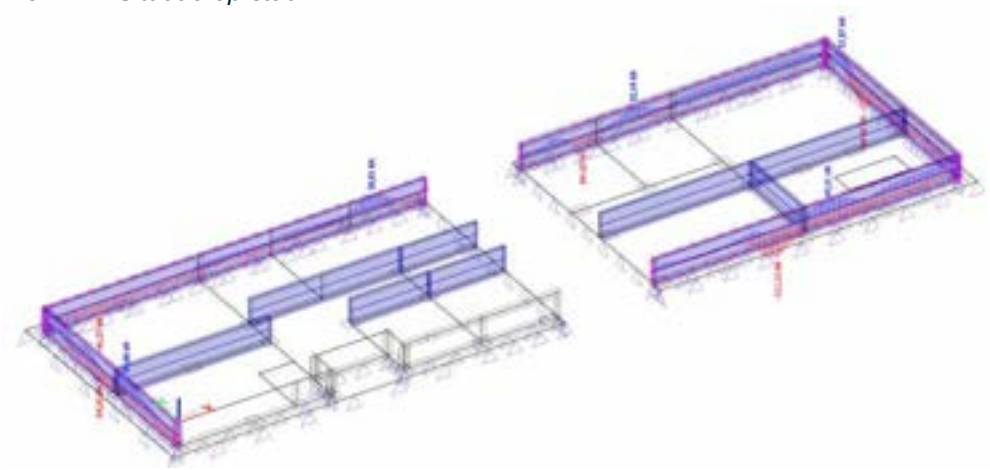


Figuur 7: $M_{Ed,y}$

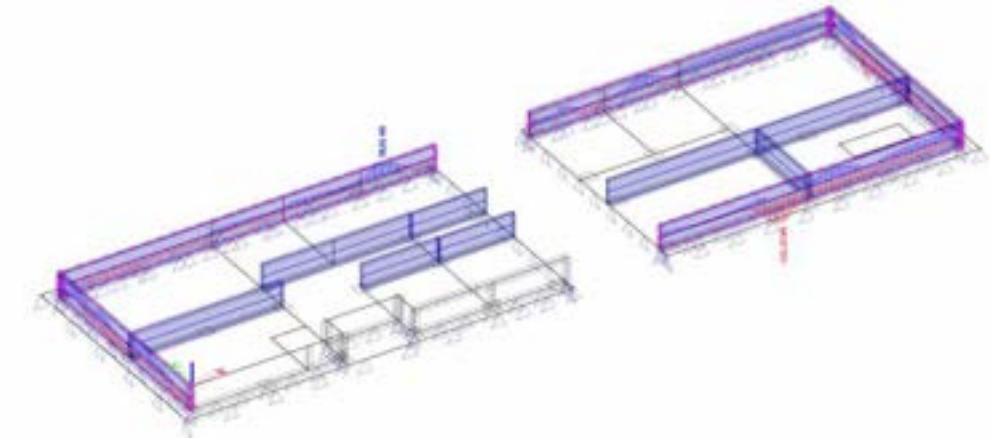


Figuur 8: $V_{Ed,z}$

2.3.2.2 *Situatie op staal*



Figuur 9: $M_{Ed,y}$



Figuur 10: $V_{Ed,z}$

Dit geeft als maatgevende belasting:

$V_{Ed,z,lokaal}$	=	207,0	kN
$M_{Ed,y,lokaal}$	=	223,0	kNm

2.3.3 Ophangwapening

De optredende ontwerpdwarskracht in het midden van de sparing, moet opgenomen worden door de ophangwapening. Dit geeft:

f_{yd}	=	435	N/mm^2
A_s	=	V_{Ed} / f_{yd}	
	=	207,0x10^3 / 435	
	=	628,3	mm^2

Toepassen van beugels aan weerszijden van de sparing. Dit geeft:
Toepassen: 1bgl Ø16 3sn

2.3.4 Langswapening

De afstand tussen de (bundels) ophangwapening betreft:

a	=	2 x (c_{nom} + $Ø_{hw}$ + $Ø_{bgl}$ / 2) + $Ø_{sparing}$[3]	
	=	2 x (40 + 12 + 20 / 2) + 805	
	→	929	mm

Het opneembare moment voor de gedeeltes boven/ onder de sparing zijn hiermee bepaald:

M_{Ed}	=	½ x a x V_{Ed}	
	=	½ x 929^{-3} x]207,0	
	=	96,15	kNm

Op basis van het optredend moment is het op te nemen moment bepaald. Dit geldt voor zowel boven- als de onderzijde van de wand. Gezien de verticale locatie van de sparing in de balk zal de onderzijde een groter moment opnemen dan de bovenzijde. Hierbij is de stijfste zijde maatgevend voor beide zijden.

De verdeling van de krachten over beide delen gebeurd op basis van de stijfheidsverhouding.
Dit geeft:

h_1	=	500	mm
h_2	=	500	mm
$I_{zz,1}$	=	X*$I_{zz,2}$	
X	=	0,35	[-]

$$\beta = \frac{I_{zz,1}}{I_{zz,1} + I_{zz,2}} = 0{,}26$$

Dit geeft:

M1	=	0,26 x M_{Ed}	
	=	24,96	kNm
M2	=	(1,0 – 0,26) x M_{Ed}	
	=	71,19	kNm

[3] Het betreft de breedte van de sparing. Indien de sparing cirkelvormig is, komt dit overeen met de diameter.

2.3.4.1 Gedrongenheidsbepaling

On de juiste interne hefboomsarm te gebruiken, dient gecontroleerd te worden of de boven- en onderzijde een gedrongen ligger betreft. Er wordt gesproken van een gedrongen ligger als voldaan wordt aan:

l_{eff} ≤ 3h

Dit geldt voor zowel de boven- als de onderzijde. De inwendige hefboomsarm is bepaald volgens de NEN-EN 1992 6.1 (10)

z_{boven}	=	0,2a + 0,4h	≤	0,6a
	=	0,2 x 929 + 0,4 x 500	≤	0,6 x 929
	=	386 mm		

Dit geeft:

$A_{sl,boven}$	=	$M_1 / (z * f_{yd})$
	=	$71,19*10^6 / (386 * 435)$
	=	424,2 mm^2

De toegepaste langswapening 2Ø20 is zowel boven als onder de sparing.

2.3.4.2 Capaciteitscontrole hoofdwapening

Vervolgens is gecontroleerd of de aanwezige basis onder- en bovenwapening voldoende capaciteit heeft ter hoogte van de sparing.

Hierbij is alleen de hoofdwapening van de vloer meegenomen. Het basiswapeningsnet betreft Ø12-100. Dit geeft:

z_1	=	1300 – (300 + 40 + 12 + 12 / 2)
	=	942 mm
z_2	=	1300 – (40 – 12 – 12 / 2)
	=	1242 mm
z_{gem}	=	$(z_1 + z_2) / 2$
	=	1092 mm

M_{Rd}	=	$z * A_s * f_{yd}$
	=	1092 x (2*1131*0,85) x 435 ($*10^{-6}$)
	=	920 kNm

Ter plaatse van de snede is het aanwezige moment:

MEd = 223 kNm

Hiermee is, ter plaatse van de sparing, de capaciteit van de wapening voor 24% gebruikt. Met de toevoeging van het extramoment geeft dit een benutting van 35% Hieruit is geconcludeerd dat de toevoeging van het moment t.g.v. de sparingen voldoet.

ADVIESNOTA

2.3.5 Beugels

Net als voor de langswapening, geldt voor de beugels dat de stijfste zijde maatgevend is. Hierom zal alleen naar de bovenzijde gekeken worden. De op te nemen dwarskracht aan de boven- en onderzijde vormen samen weer de optredende dwarskracht.

$V_{Ed,1}$ = $\beta * V_{Ed}$
= $0,5 \times V_{Ed}$
= 153,25 kN

$A_{sw,boven} / s$ = $V_{Rd,s} / [z * f_{yd} * \cot(\theta)]$
= $153,25 * 10^3 / [386 \times 435 \times \cot(45)]$
= 1,48 [mm^2/mm]

2.3.5.1 Maximale hart-op-hartafstanden

d = $h - c_{nom} - ½Ø$
= $500 - 40 - ½ \times 20$
= 450 mm

Volgens de NEN-EN1992-1-1 sectie 9.2.2 (6) is de maximale hart op hartafstand in de langsrichting tussen op een volgende vlakken dwarskrachtwapening:

$s_{l,max}$ = $\min\{0,75d (1+\cot(\alpha)); 300mm\}$
= $\min\{0,75 \times 454 \times (1 + \cot(90)); 300mm\}$
= 168 mm

Volgens de NEN-EN1992-1-1 sectie 9.2.2 (8) is de maximale hart op hartafstand van de benen van een serie dwarskrachtbeugels (dwarsrichting) niet groter te zijn dan:

$s_{t,max}$ = $0,75d \leq 600$ mm
= $0,75 \times 454$
= 337,5 mm

Dit geeft de volgende benodigde wapening:

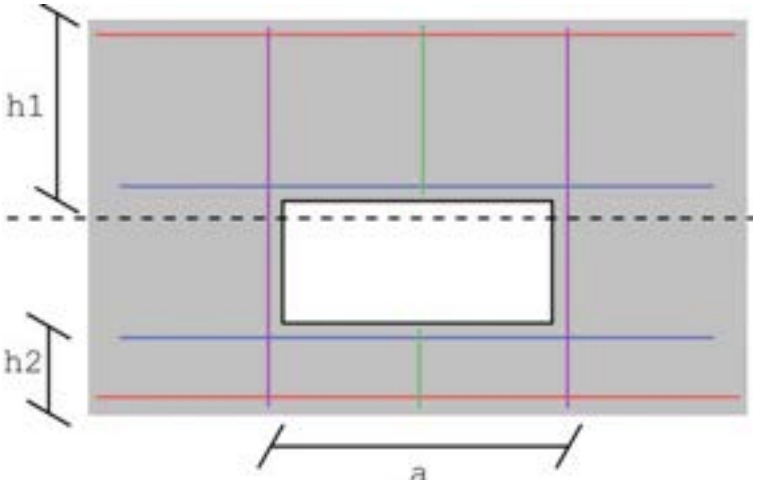
s_{toe} = 929 / 10
= 93 mm

$A_{ws,boven}$ = $s_{toe} \times (A_{sw,boven} / s)$
= $93 \times 1,0$
= 137,41 mm^2

Dit geeft: 2sn bgl Ø12 h.o.h. 100

2.3.6 Wapeningsschets

In de figuur hiernaast is de min toe te passen wapening geschetst. Dit is hieronder opgesomd. Tevens komen de kleuren overeen met die in de figuur:



Ophangwapening
3sn bgl Ø16

Langswapening
2Ø20

Beugels
2sn bgl Ø12
h.o.h. 100

LET OP; bij de onderzijde van de sparing is het gedeelte van de onderliggende vloer meegenomen. Hierdoor is h2 dus een segment van de wand EN de vloerhoogte.

2.4 Type 2; opbouw

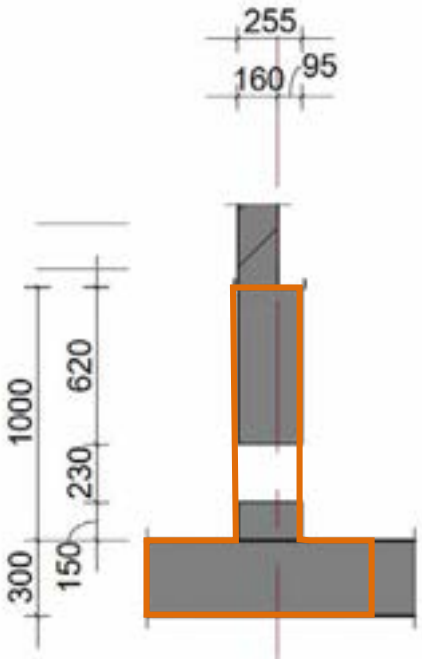
Dit sparingstype betreft een sparing met de volgende afmetingen:

B	=	805	mm
H	=	250	mm

In de afbeeldingen in sectie 2.2 is terug te vinden waar deze sparing(en) en de bepaalde wapening van toepassing is. Gezien elk type meerdere sparingen kan omvatten, is er gekozen om de maximale interne krachten per type te gebruiken.

2.4.1 Doorsnede wand

Deze sparing bevindt zich in de kelderwand, die een doorsnede heeft zoals is weergegeven in Figuur 11:



Figuur 11: Doorsnede wand

2.4.2 Maatgevende belasting

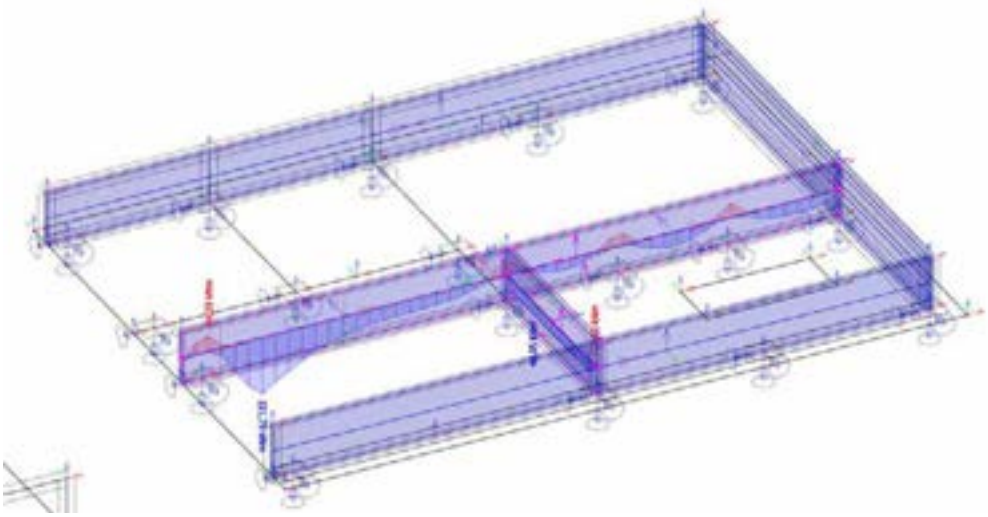
Aan de hand van SCIA-Engineer is de maatgevende belasting bepaald en daarmee een maatgevende sparing aangeduid. Hiertoe is een snede geplaatst op de locatie van het hart van de sparing.

Hiertoe is het model gebruikt met de volgende randvoorwaarden:

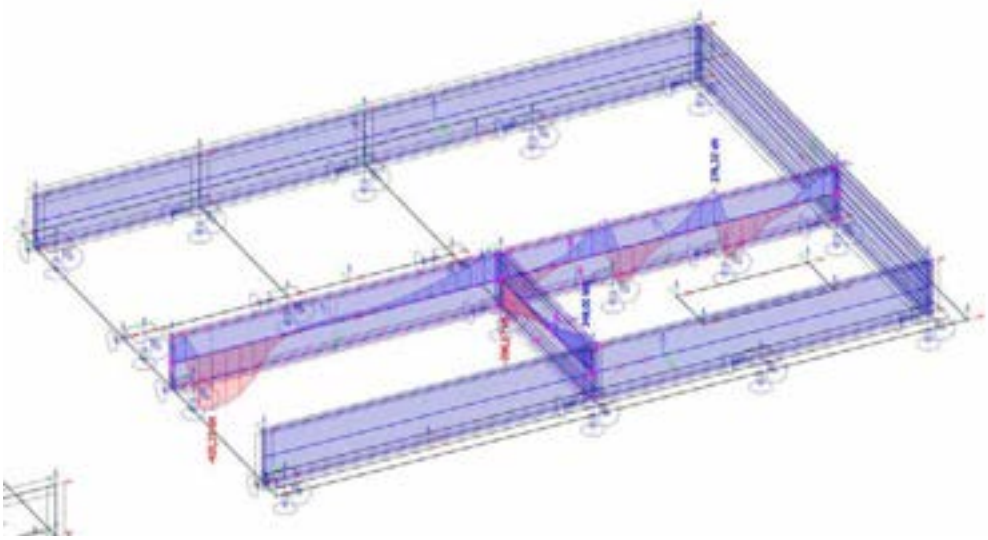
- Fundering op palen
- Gescheurde keldervloer (gereduceerde E-modulus)

Deze getallen zijn terug te vinden in Figuur 12 t/m Figuur 15.

2.4.2.1 Situatie op palen

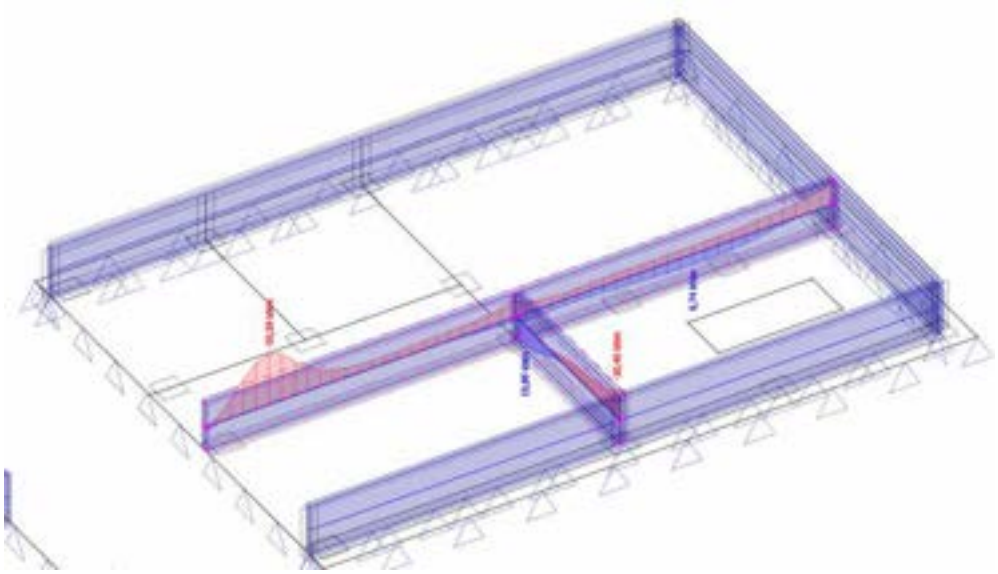


Figuur 12: $M_{Ed,y}$

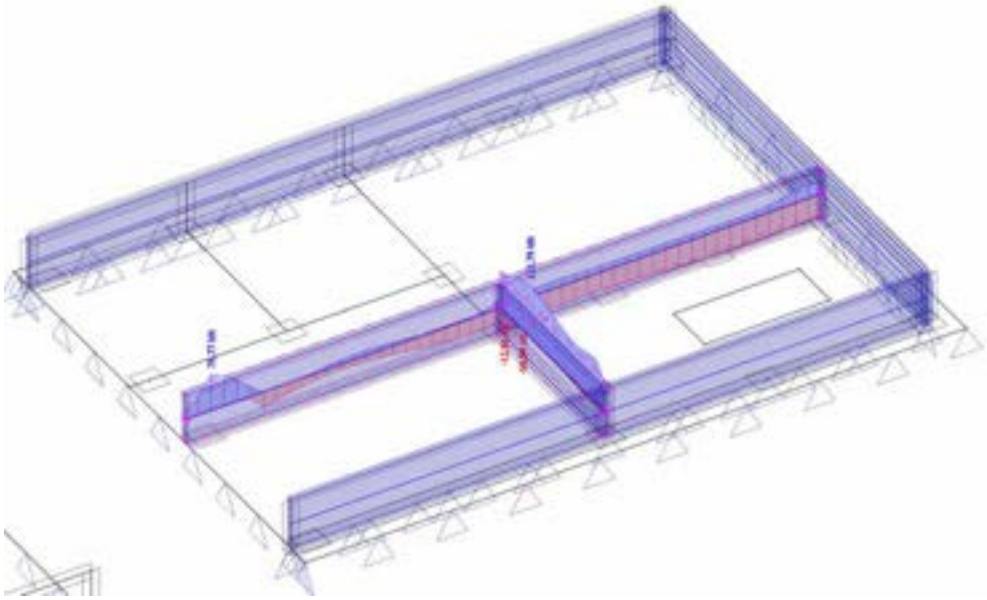


Figuur 13: $V_{Ed,z}$

2.4.2.2 *Situatie op staal*



Figuur 14: $M_{Ed,y}$



Figuur 15: $V_{Ed,z}$

Dit geeft als maatgevende belasting:

$V_{Ed,z,lokaal}$	=	90	kN
$M_{Ed,y,lokaal}$	=	108	kNm

2.4.3 Ophangwapening

De optredende ontwerp dwarskracht in het midden van de sparing, moet opgenomen worden door de ophangwapening. Dit geeft:

f_{yd}	=	435	N/mm^2
A_s	=	V_{Ed} / f_{yd}	
	=	90x10^3 / 435	
	=	207	mm^2

Dit kan praktisch afgewapend worden. Toepassen van bgls aan weerszijden van de sparing. Dit geeft:

Toepassen: 1 bgl Ø12 2sn

2.4.4 Langswapening

De afstand tussen de (bundels) ophangwapening betreft:

a	=	2 x (c_{nom} + Ø$_{hw}$ + Ø$_{bgl}$ / 2) + Ø$_{sparing}$[4]	
	=	2 x (40 + 12 + 12 / 2) + 805	
	→	921	mm

Het opneembare moment voor de gedeeltes boven/ onder de sparing zijn hiermee bepaald:

M_{Ed}	=	½ x a x V_{Ed}	
	=	½ x 921^{-3} x 90	
	=	41,45	kNm

Op basis van het optredend moment is het op te nemen moment bepaald. Dit geldt voor zowel boven- als de onderzijde van de wand. Gezien de verticale locatie van de sparing in de balk zal de **onderzijde** een groter moment opnemen dan de bovenzijde. Hierbij is de stijfste zijde maatgevend voor beide zijden.

De verdeling van de krachten over beide delen gebeurd op basis van de stijfheidsverhouding. Dit geeft:

h_1	=	610	mm
h_2	=	440	mm
$I_{zz,1}$	=	X*$I_{zz,2}$	
X	=	0,61	[-]

$$\beta = \frac{I_{zz,1}}{I_{zz,1} + I_{zz,2}} = 0{,}38$$

Dit geeft:

M1	=	0,38 x M_{Ed}	
	=	15,69	kNm
M2	=	(1,0 – 0,38) x M_{Ed}	
	=	25,76	kNm

[4] Het betreft de breedte van de sparing. Indien de sparing cirkelvormig is, komt dit overeen met de diameter.

2.4.4.1 Gedrongenheidsbepaling

On de juiste interne hefboomsarm te gebruiken, dient gecontroleerd te worden of de boven- en onderzijde een gedrongen ligger betreft. Er wordt gesproken van een gedrongen ligger als voldaan wordt aan:

l_{eff} ≤ 3h

Dit geldt voor zowel de boven- als de onderzijde. De inwendige hefboomsarm is bepaald volgens de NEN-EN 1992 6.1 (10)

z_{onder}	=	0,2a + 0,4h	≤	0,6a
	=	0,2 x 921 + 0,4 x 440	≤	0,6 x 921
	=	352 mm		

Dit geeft:

$A_{sl,onder}$ = $M_2 / (z * f_{yd})$
= $25,76*10^6 / (352 * 435)$
= 168,2 mm^2

Hiertoe is de toegepaste langswapening 2Ø12 zowel boven als onder de sparing.

2.4.4.2 Capaciteitscontrole hoofdwapening

Vervolgens is gecontroleerd of de aanwezige basis onder- en bovenwapening voldoende capaciteit heeft ter hoogte van de sparing.

Hierbij is alleen de hoofdwapening van de vloer meegenomen. Het basiswapeningsnet betreft Ø12-100. Dit geeft:

z_1 = 1300 – (300 + 40 + 12 + 12 / 2)
= 942 mm
z_2 = 1300 – (40 – 12 – 12 / 2)
= 1242 mm
z_{gem} = $(z_1 + z_2) / 2$
= 1092 mm

M_{Rd} = $z * A_s * f_{yd}$
= 1092 x (2*1131*0,85) x 435 ($*10^{-6}$)
= 920 kNm

Ter plaatse van de snede is het aanwezige moment:

MEd = 108 kNm

Hiermee is, ter plaatse van de sparing, de capaciteit van de wapening voor 12% gebruikt. Met de toevoeging van het extramoment geeft dit een benutting van 16% Hieruit is geconcludeerd dat de toevoeging van het moment t.g.v. de sparingen voldoet.

2.4.5 Beugels

Net als voor de langswapening, geldt voor de beugels dat de stijfste zijde maatgevend is. Hiermee zal alleen naar de bovenzijde gekeken worden. De op te nemen dwarskracht aan de boven- en onderzijde vormen samen weer de optredende dwarskracht.

$V_{Ed,1}$ = $\beta * V_{Ed}$
= (1 - 0,38) x V_{Ed}
= 55,95 kN

$A_{sw,onder} / s$ = $V_{Rd,s} / [z * f_{yd} * \cot(\theta)]$
= $55,95*10^3 / [352 \times 435 \times \cot(45)]$
= 0,59 [mm^2/mm]

2.4.5.1 Maximale hart-op-hartafstanden

d = $h - c_{nom} - ½Ø$
= $450 - 40 - ½ \times 12$
= 394 mm

Volgens de NEN-EN1992-1-1 sectie 9.2.2 (6) is de maximale hart op hartafstand in de langsrichting tussen op een volgende vlakken dwarskrachtwapening:

$s_{l,max}$ = $\min\{0,75d (1+\cot(\alpha)); 300mm\}$
= $\min\{0,75 \times 394 \times (1 + \cot(90)); 300mm\}$
= 147 mm

Volgens de NEN-EN1992-1-1 sectie 9.2.2 (8) is de maximale hart op hartafstand van de benen van een serie dwarskrachtbeugels (dwarsrichting) niet groter te zijn dan:

$s_{t,max}$ = 0,75d ≤ 600 mm
= 0,75 x 394
= 295,5 mm

Dit geeft de volgende benodigde wapening:

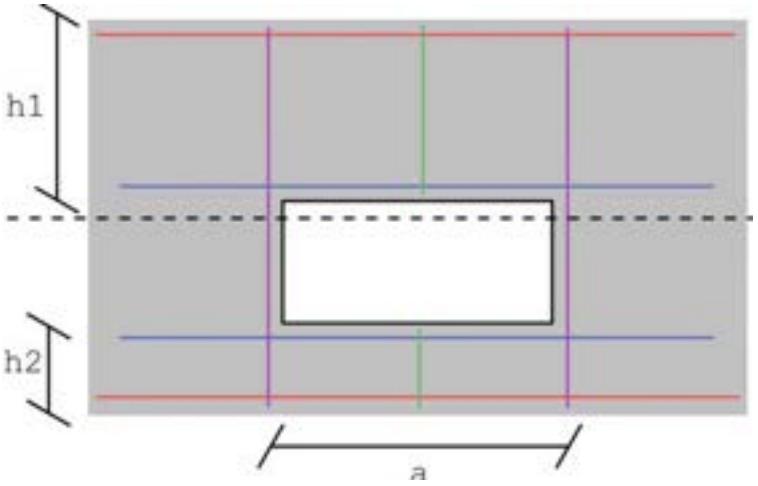
s_{toe} = 921 / 8
= 115 mm

$A_{ws,onder}$ = $s_{toe} \times (A_{sw,boven} / s)$
= 115 x 0,59
= 68,13 mm^2

Dit geeft: 2sn bgl Ø12 h.o.h. 115

2.4.6 Wapeningsschets

In de figuur hiernaast is de min toe te passen wapening geschetst. Dit is hieronder opgesomd. Tevens komen de kleuren overeen met die in de figuur:



Ophangwapening
2sn bgl Ø12

Langswapening
2Ø12

Beugels
2sn bgl Ø12
h.o.h. 115

LET OP; bij de onderzijde van de sparing is het gedeelte van de onderliggende vloer meegenomen. Hierdoor is h2 dus een segment van de wand EN de vloerhoogte.

2.5 Type 3; opbouw/ frameloos

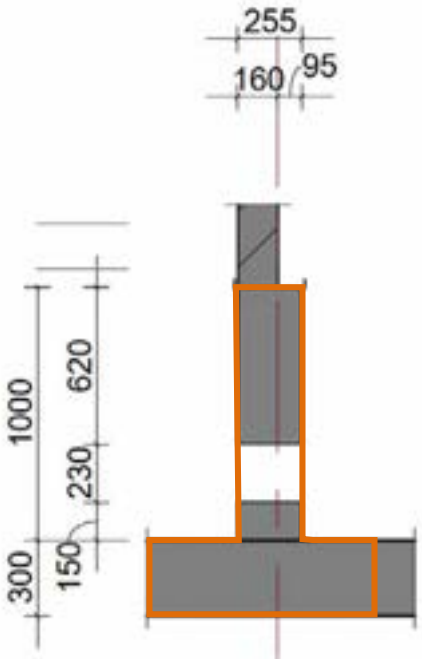
Dit sparingstype betreft een sparing met de volgende afmetingen:

B = 545 mm
H = 250 mm

In de afbeeldingen in sectie 2.2 is terug te vinden waar deze sparing(en) en de bepaalde wapening van toepassing is. Gezien elk type meerdere sparingen kan omvatten, is er gekozen om de maximale interne krachten per type te gebruiken.

2.5.1 Doorsnede wand

Deze sparing bevindt zicht in de kelderwand, welke een doorsnede heeft zoals is weergegeven in Figuur 16:



Figuur 16: Doorsnede wand

2.5.2 Maatgevende belasting

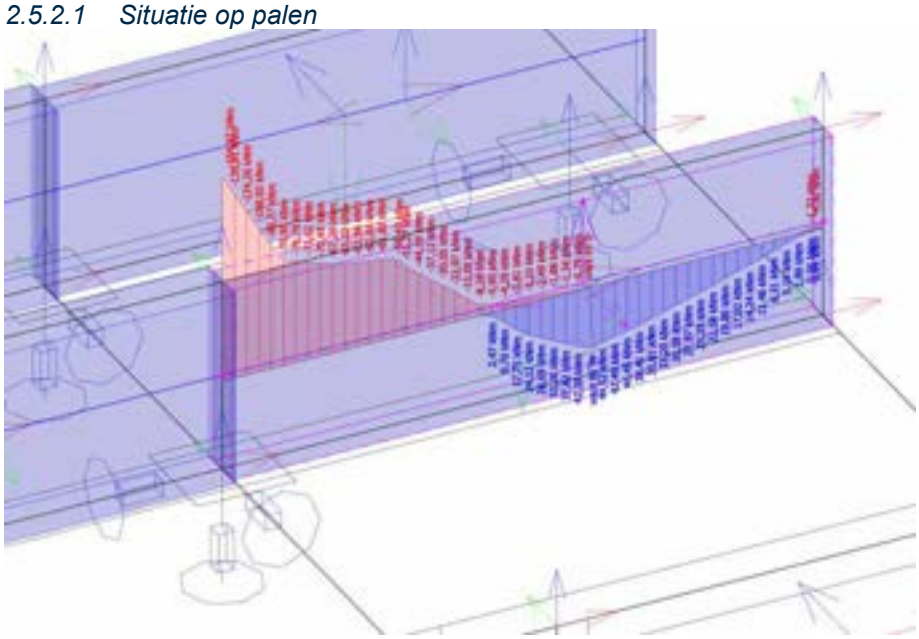
Aan de hand van SCIA-Engineer is de maatgevende belasting bepaald en daarmee een maatgevende sparing aangeduid. Er is een snede geplaatst op de locatie van het hart van de sparing.

Hiervoor is het model gebruikt met de volgende randvoorwaarden:

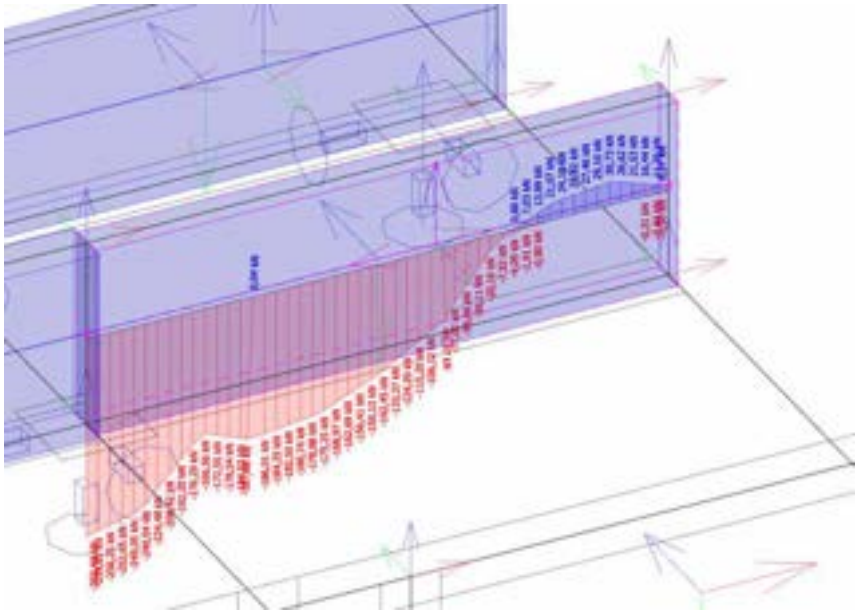
- Fundering op palen
- Gescheurde keldervloer (gereduceerde E-modulus)

Deze getallen zijn terug te vinden in Figuur 17 t/m Figuur 20.

2.5.2.1 Situatie op palen

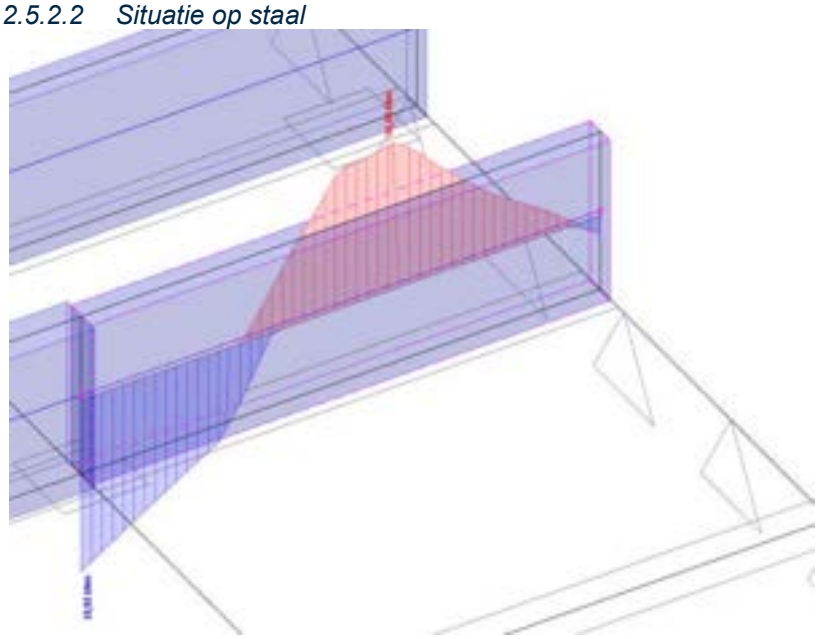


Figuur 17: $M_{Ed,y}$

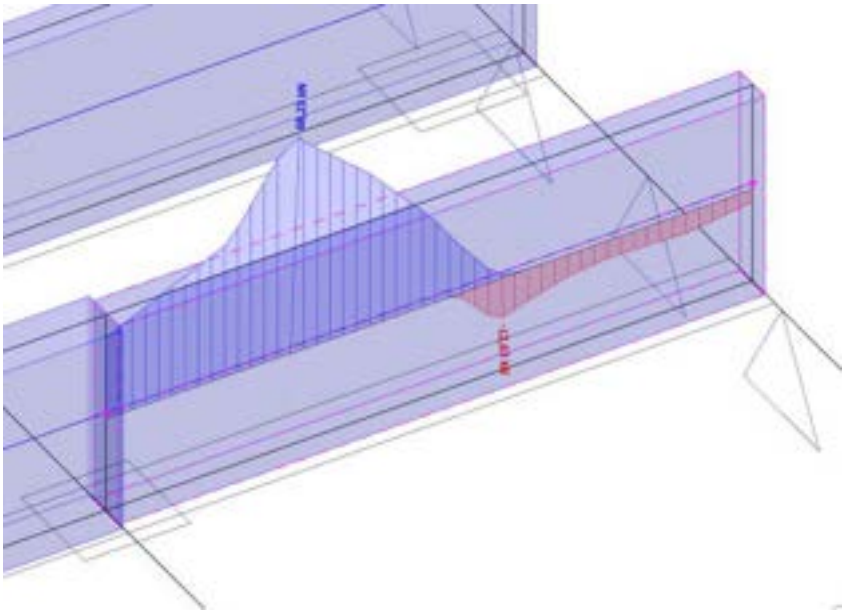


Figuur 18: $V_{Ed,z}$

2.5.2.2 *Situatie op staal*



Figuur 19: $M_{Ed,y}$



Figuur 20: $V_{Ed,z}$

Dit geeft als maatgevende belasting:

$V_{Ed,z,lokaal}$	=	80,0	kN
$M_{Ed,y,lokaal}$	=	180	kNm

2.5.3 Ophangwapening

De optredende ontwerp dwarskracht in het midden van de sparing, moet opgenomen worden door de ophangwapening. Dit geeft:

f_{yd}	=	435	N/mm^2
A_s	=	V_{Ed} / f_{yd}	
	=	80 x 10^3 / 435	
	=	184	mm^2

Dit kan praktisch afgewapend worden. Toepassen van beugels aan weerszijden van de sparing. Dit geeft:
Toepassen: 1bgl Ø12 2sn

2.5.4 Langswapening

De afstand tussen de (bundels) ophangwapening betreft:

a	=	2 x (c_{nom} + $Ø_{hw}$ + $Ø_{bgl}$ / 2) + $Ø_{sparing}$[5]	
	=	2 x (40 + 12 + 12 / 2) + 545	
	→	661	mm

Het opneembare moment voor de gedeeltes boven/ onder de sparing zijn hiermee bepaald:

M_{Ed}	=	½ x a x V_{Ed}	
	=	½ x 661x10^{-3} x 75,14	
	=	26,44	kNm

Op basis van het optredend moment is het op te nemen moment bepaald. Dit geldt voor zowel boven- als de onderzijde van de wand. Gezien de verticale locatie van de sparing in de balk zal de **onderzijde** een groter moment opnemen dan de bovenzijde. Hierbij is de stijfste zijde maatgevend voor beide zijden.

De verdeling van de krachten over beide delen gebeurd op basis van de stijfheidsverhouding. Dit geeft:

h_1	=	385	mm
h_2	=	665	mm
$I_{zz,1}$	=	X*$I_{zz,2}$	
X	=	0,61	[-]

$$\beta = \frac{I_{zz,1}}{I_{zz,1} + I_{zz,2}} = 0{,}38$$

Dit geeft:

M1	=	0,38 x M_{Ed}	
	=	10,01	kNm
M2	=	(1,0 – 0,38) x M_{Ed}	
	=	16,43	kNm

[5] Het betreft de breedte van de sparing. Indien de sparing cirkelvormig is, komt dit overeen met de diameter.

2.5.4.1 Gedrongenheidsbepaling

On de juiste interne hefboomsarm te gebruiken, dient gecontroleerd te worden of de boven- en onderzijde een gedrongen ligger betreft. Er wordt gesproken van een gedrongen ligger als voldaan wordt aan:

l_{eff} ≤ 3h

Dit geldt alleen voor de bovenzijde. De inwendige hefboomsarm is bepaald volgens de NEN-EN 1992 6.1 (10)

z_{onder}	=	0,2a + 0,4h	≤	0,6a
	=	0,2 x 661 + 0,4 x 440	≤	0,6 x 661
	=	308,2 mm		

Dit geeft:

$A_{sl,onder}$	=	$M_2 / (z * f_{yd})$
	=	$16,43*10^6 / (308,2 * 435)$
	=	122,6 mm^2

Hiertoe is de toegepaste langswapening 2Ø12 zowel boven als onder de sparing.

2.5.4.2 Capaciteitscontrole hoofdwapening

Vervolgens is gecontroleerd of de aanwezige basis onder- en bovenwapening voldoende capaciteit heeft ter hoogte van de sparing.

Hierbij is alleen de hoofdwapening van de vloer meegenomen. Het basiswapeningsnet betreft Ø12-100. Dit geeft:

z_1	=	1300 – (300 + 40 + 12 + 12 / 2)
	=	942 mm
z_2	=	1300 – (40 – 12 – 12 / 2)
	=	1242 mm
z_{gem}	=	$(z_1 + z_2) / 2$
	=	1092 mm

M_{Rd}	=	$z * A_s * f_{yd}$
	=	1092 x (2*1131*0,85) x 435 ($*10^{-6}$)
	=	920 kNm

Ter plaatse van de snede is het aanwezige moment:

MEd = 180 kNm

Hiermee is, ter plaatse van de sparing, de capaciteit van de wapening voor 20% gebruikt. Met de toevoeging van het extramoment geeft dit een benutting van 22% Hieruit is geconcludeerd dat de toevoeging van het moment t.g.v. de sparingen voldoet.

2.5.5 Beugels

Net als voor de langswapening, geldt voor de beugels dat de stijfste zijde maatgevend is. Hiermee zal alleen naar de bovenzijde gekeken worden. De op te nemen dwarskracht aan de boven- en onderzijde vormen samen weer de optredende dwarskracht.

$V_{Ed,1}$ = $\beta * V_{Ed}$
= $(1 - 0{,}38) \times V_{Ed}$
= 49,72 kN

$A_{sw,onder} / s$ = $V_{Rd,s} / [z * f_{yd} * \cot(\theta)]$
= $49{,}72 * 10^3 / [396 \times 435 \times \cot(45)]$
= 0,60 [mm^2/mm]

2.5.5.1 Maximale hart-op-hartafstanden

d = $h - c_{nom} - \frac{1}{2}Ø$
= $440 - 40 - \frac{1}{2} \times 12$
= 394 mm

Volgens de NEN-EN1992-1-1 sectie 9.2.2 (6) is de maximale hart op hartafstand in de langsrichting tussen op een volgende vlakken dwarskrachtwapening:

$s_{l,max}$ = $\min\{0{,}75d (1+\cot(\alpha)); 300mm\}$
= $\min\{0{,}75 \times 394 \times (1 + \cot(90)); 300mm\}$
= 147 mm

Volgens de NEN-EN1992-1-1 sectie 9.2.2 (8) is de maximale hart op hartafstand van de benen van een serie dwarskrachtbeugels (dwarsrichting) niet groter te zijn dan:

$s_{t,max}$ = 0,75d ≤ 600 mm
= $0{,}75 \times 394$
= 295 mm

Dit geeft de volgende benodigde wapening:

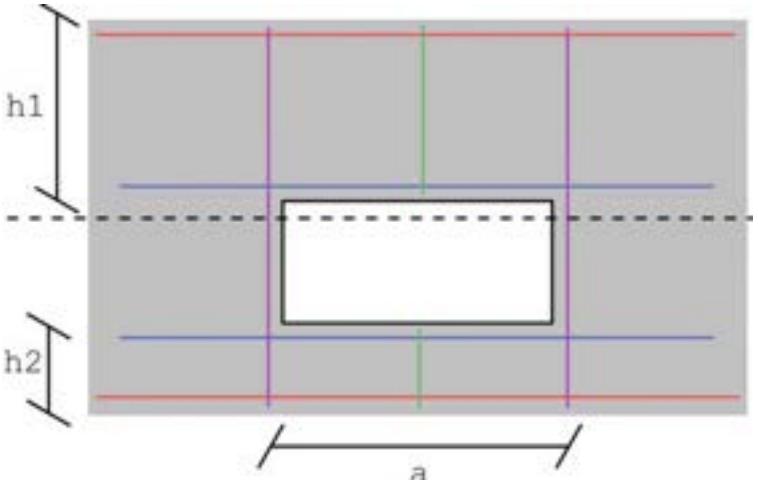
s_{toe} = 661 / 6
= 110 mm

$A_{ws,boven}$ = $s_{toe} \times (A_{sw,boven} / s)$
= $110 \times 0{,}60$
= 66,18 mm^2

Dit geeft: 2sn bgl Ø12 h.o.h. 110

2.5.6 Wapeningsschets

In de figuur hiernaast is de min toe te passen wapening geschetst. Dit is hieronder opgesomd. Tevens komen de kleuren overeen met die in de figuur:



Ophangwapening
2sn bgl Ø12

Langswapening
2Ø12

Beugels
2sn bgl Ø12
h.o.h. 110

LET OP; bij de onderzijde van de sparing is het gedeelte van de onderliggende vloer meegenomen. Hierdoor is h2 dus een segment van de wand EN de vloerhoogte.

2.6 Type 4; opbouw/ frameloos

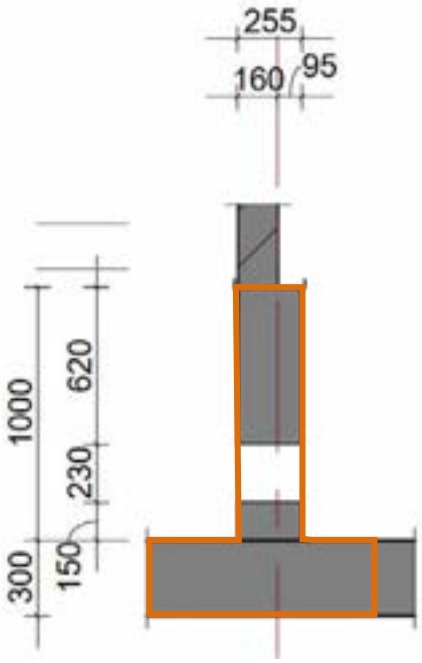
Dit sparingstype betreft een sparing met de volgende afmetingen:

B = 545 mm
H = 250 mm

In de afbeeldingen in sectie 2.2 is terug te vinden waar deze sparing(en) en de bepaalde wapening van toepassing is. Gezien elk type meerdere sparingen kan omvatten, is er gekozen om de maximale interne krachten per type te gebruiken.

2.6.1 Doorsnede wand

Deze sparing bevindt zicht in de kelderwand, welke een doorsnede heeft zoals is weergegeven in Figuur 21:



Figuur 21: Doorsnede wand

2.6.2 Maatgevende belasting

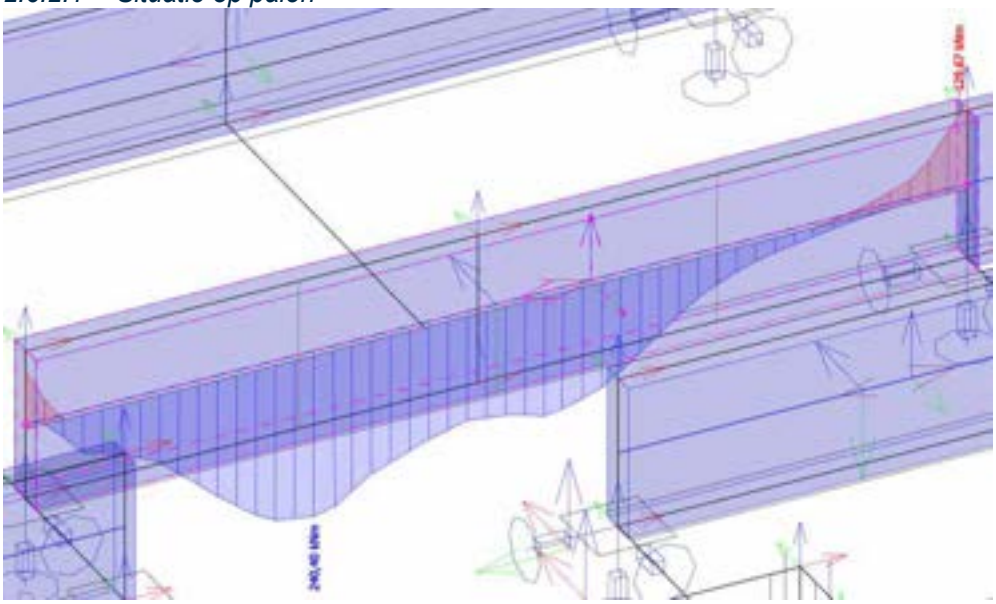
Aan de hand van SCIA-Engineer is de maatgevende belasting bepaald en daarmee een maatgevende sparing aangeduid. Er is een snede geplaatst op de locatie van het hart van de sparing.

Hiervoor is het model gebruikt met de volgende randvoorwaarden:

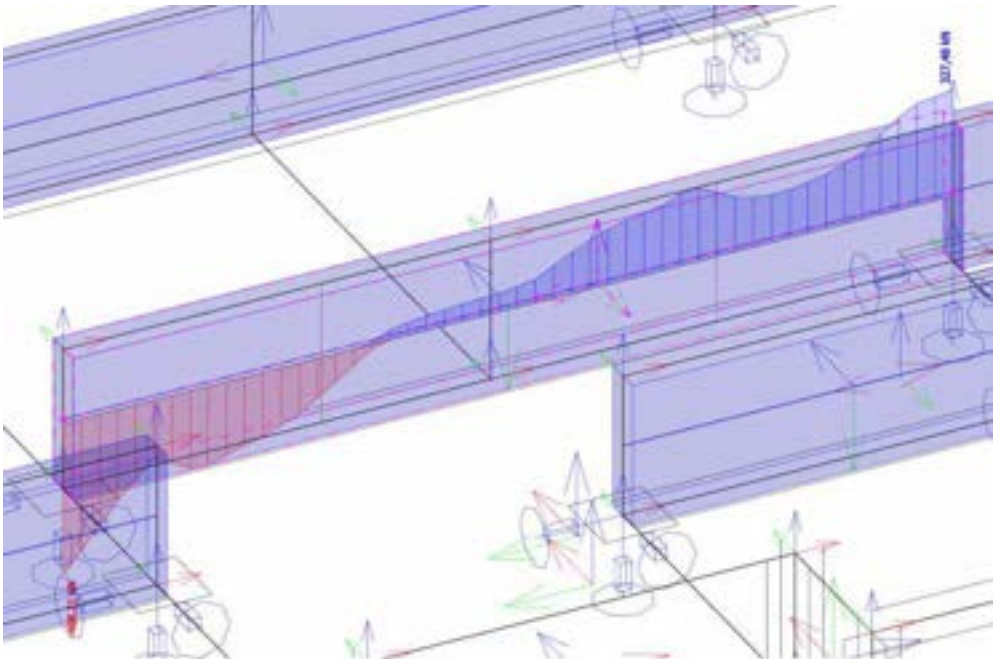
- Fundering op palen
- Gescheurde keldervloer (gereduceerde E-modulus)

Deze getallen zijn terug te vinden in Figuur 22 t/m Figuur 25.

2.6.2.1 Situatie op palen

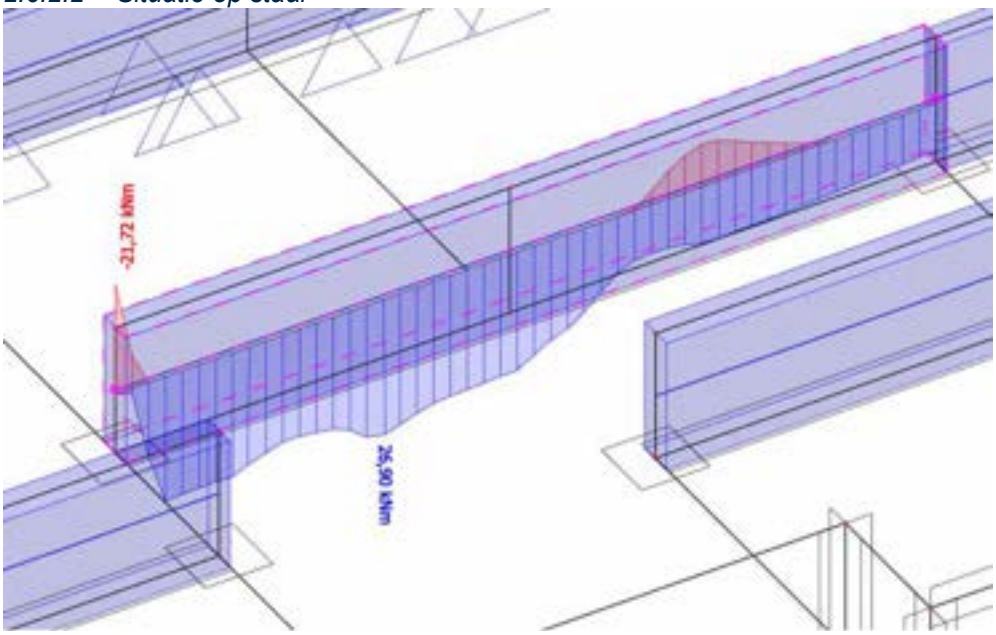


Figuur 22: $M_{Ed,y}$

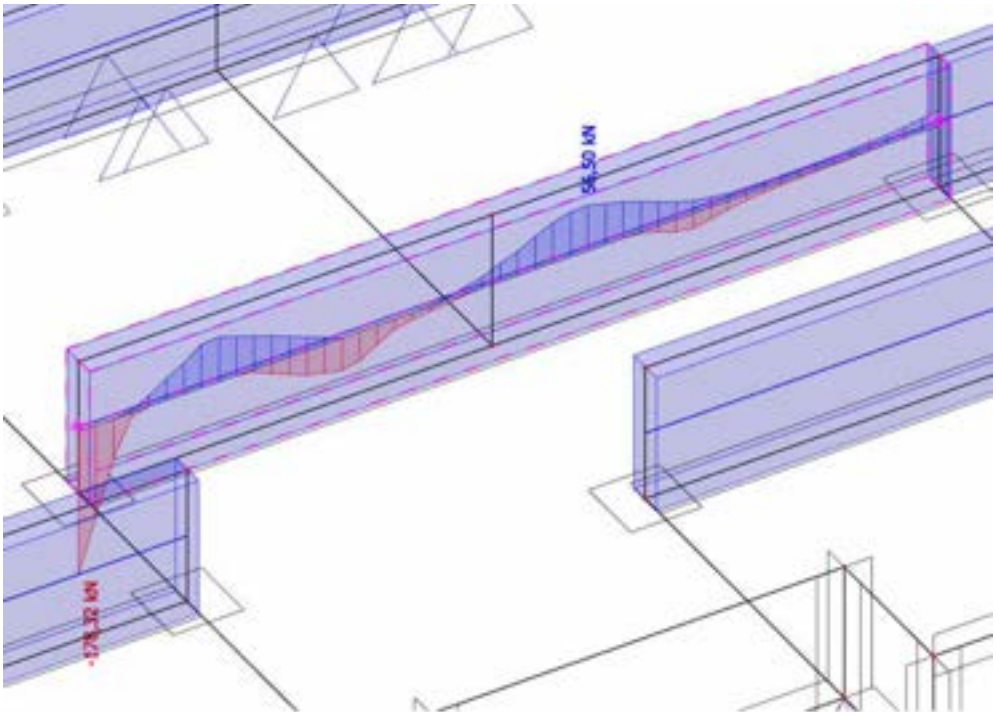


Figuur 23: $V_{Ed,z}$

2.6.2.2 Situatie op staal



Figuur 24: $M_{Ed,y}$



Figuur 25: $V_{Ed,z}$

Dit geeft als maatgevende belasting:

$V_{Ed,z,lokaal}$	=	240	kN
$M_{Ed,y,lokaal}$	=	300	kNm

Ophangwapening

De optredende ontwerp dwarskracht in het midden van de sparing moet opgenomen worden door de ophangwapening. Dit geeft:

f_{yd}	=	435	N/mm^2
A_s	=	V_{Ed} / f_{yd}	
	=	240 x10^3 / 435	
	=	256	mm^2

Toepassen van bgls aan weerszijden van de sparing. Dit geeft:
Toepassen: 2bgl Ø12 3sn

2.6.3 Langswapening

De afstand tussen de (bundels) ophangwapening betreft:

a	=	2 x (c_{nom} + $Ø_{hw}$ + $Ø_{bgl}$ / 2) + $Ø_{sparing}$[6]	
	=	2 x (40 + 12 + 12 / 2) + 805	
	→	661	mm

Het opneembare moment voor de gedeeltes boven/ onder de sparing zijn hiermee bepaald:

M_{Ed}	=	½ x a x V_{Ed}	
	=	½ x 661^{-3} x 240	
	=	79,32	kNm

Op basis van het optredend moment is het op te nemen moment bepaald. Dit geldt voor zowel boven- als de onderzijde van de wand. Gezien de verticale locatie van de sparing in de balk zal de **onderzijde** een groter moment opnemen dan de bovenzijde. Hierbij is de stijfste zijde maatgevend voor beide zijden.

De verdeling van de krachten over beide delen gebeurd op basis van de stijfheidsverhouding. Dit geeft:

h_1	=	385	mm
h_2	=	665	mm
$I_{zz,1}$	=	X*$I_{zz,2}$	
X	=	0,61	[-]

$$\beta = \frac{I_{zz,1}}{I_{zz,1} + I_{zz,2}} = 0{,}38$$

Dit geeft:

M1	=	0,38 x M_{Ed}	
	=	30,02	kNm
M2	=	(1,0 – 0,38) x M_{Ed}	
	=	49,3	kNm

[6] Het betreft de breedte van de sparing. Indien de sparing cirkelvormig is, komt dit overeen met de diameter.

2.6.3.1 Gedrongenheidsbepaling

On de juiste interne hefboomsarm te gebruiken, dient gecontroleerd te worden of de boven- en onderzijde een gedrongen ligger betreft. Er wordt gesproken van een gedrongen ligger als voldaan wordt aan:

l_{eff} ≤ 3h

Dit geldt voor zowel de boven- als de onderzijde. De inwendige hefboomsarm is bepaald volgens de NEN-EN 1992 6.1 (10)

z_{onder}	=	0,2a + 0,4h	≤	0,6a
	=	0,2 x 661 + 0,4 x 890	≤	0,6 x 661
	=	308 mm		

Dit geeft:

$A_{sl,onder}$ = $M_2 / (z * f_{yd})$
= $49{,}3*10^6 / (308 * 435)$
= 278 mm^2

Hiertoe is de toegepaste langswapening 4Ø12 zowel boven als onder de sparing.

2.6.3.2 Capaciteitscontrole hoofdwapening

Vervolgens is gecontroleerd of de aanwezige basis onder- en bovenwapening voldoende capaciteit heeft ter hoogte van de sparing.

Hierbij is alleen de hoofdwapening van de vloer meegenomen. Het basiswapeningsnet betreft Ø12-100. Dit geeft:

z_1 = 1300 – (300 + 40 + 12 + 12 / 2)
= 942 mm
z_2 = 1300 – (40 – 12 – 12 / 2)
= 1242 mm
z_{gem} = $(z_1 + z_2) / 2$
= 1092 mm

M_{Rd} = $z * A_s * f_{yd}$
= 1092 x (2*1131*0,85) x 435 ($*10^{-6}$)
= 920 kNm

Ter plaatse van de snede is het aanwezige moment:

MEd = 300 kNm

Hiermee is, ter plaatse van de sparing, de capaciteit van de wapening voor 33% gebruikt. Met de toevoeging van het extramoment geeft dit een benutting van 41% Hieruit is geconcludeerd dat de toevoeging van het moment t.g.v. de sparingen voldoet.

2.6.4 Beugels

Net als voor de langswapening, geldt voor de beugels dat de stijfste zijde maatgevend is. Hiermee zal alleen naar de bovenzijde gekeken worden. De op te nemen dwarskracht aan de boven- en onderzijde vormen samen weer de optredende dwarskracht.

$V_{Ed,1}$ = $\beta * V_{Ed}$
= $(1 - 0{,}38) \times V_{Ed}$
= 149,17 kN

$A_{sw,onder} / s$ = $V_{Rd,s} / [z * f_{yd} * \cot(\theta)]$
= $149{,}17 * 10^3 / [308 \times 435 \times \cot(45)]$
= 1,80 [mm^2/mm]

2.6.4.1 Maximale hart-op-hartafstanden

d = $h - c_{nom} - \frac{1}{2}\varnothing$
= $440 - 40 - \frac{1}{2} \times 12$
= 394 mm

Volgens de NEN-EN1992-1-1 sectie 9.2.2 (6) is de maximale hart op hartafstand in de langsrichting tussen op een volgende vlakken dwarskrachtwapening:

$s_{l,max}$ = $\min\{0{,}75d (1+\cot(\alpha)); 300mm\}$
= $\min\{0{,}75 \times 394 \times (1 + \cot(90)); 300mm\}$
= 147 mm

Volgens de NEN-EN1992-1-1 sectie 9.2.2 (8) is de maximale hart op hartafstand van de benen van een serie dwarskrachtbeugels (dwarsrichting) niet groter te zijn dan:

$s_{t,max}$ = $0{,}75d \leq 600$ mm
= $0{,}75 \times 394$
= 295 mm

Dit geeft de volgende benodigde wapening:

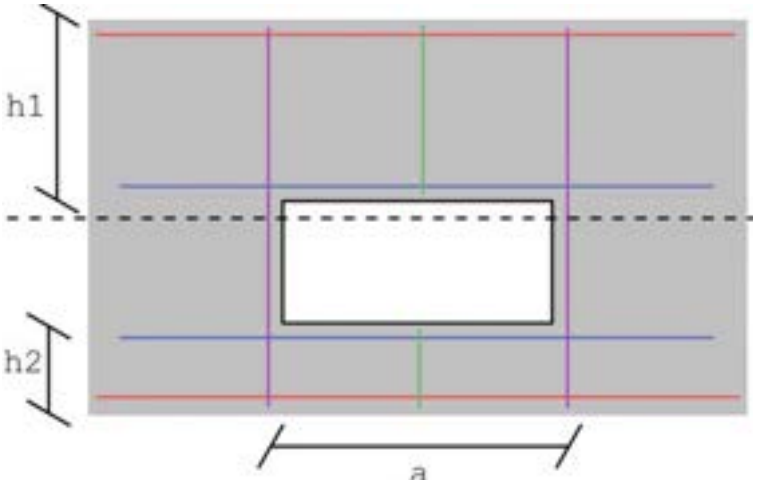
s_{toe} = 663 / 6
= 110 mm

$A_{ws,boven}$ = $s_{toe} \times (A_{sw,boven} / s)$
= $110 \times 1{,}80$
= 199 mm^2

Dit geeft: 2sn bgl Ø12 h.o.h. 110

2.6.5 Wapeningsschets

In de figuur hiernaast is de min toe te passen wapening geschetst. Dit is hieronder opgesomd. Tevens komen de kleuren overeen met die in de figuur:



Ophangwapening
3sn bgl Ø12

Langswapening
4Ø12

Beugels
2sn bgl Ø12
h.o.h. 110

LET OP; bij de onderzijde van de sparing is het gedeelte van de onderliggende vloer meegenomen. Hierdoor is h2 dus een segment van de wand EN de vloerhoogte.

2.7 Type 5; Kruipsparing

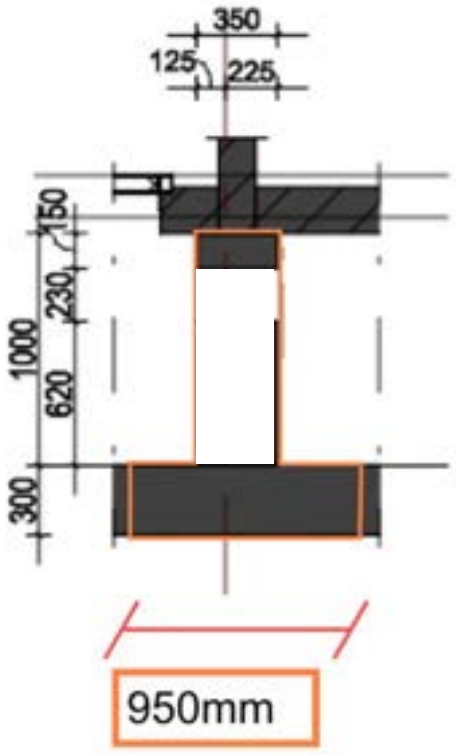
Dit sparingstype betreft een sparing met de volgende afmetingen:

B	=	805	mm
H	=	800	mm

In de afbeeldingen in sectie 2.2 is terug te vinden waar deze sparing(en) en de bepaalde wapening van toepassing is. Gezien elk type meerdere sparingen kan omvatten, is er gekozen om de maximale interne krachten per type te gebruiken.

2.7.1 Doorsnede wand

Deze sparing bevindt zicht in de kelderwand, welke een doorsnede heeft zoals is weergegeven in Figuur 26:



Figuur 26: Doorsnede wand

2.7.2 Maatgevende belasting

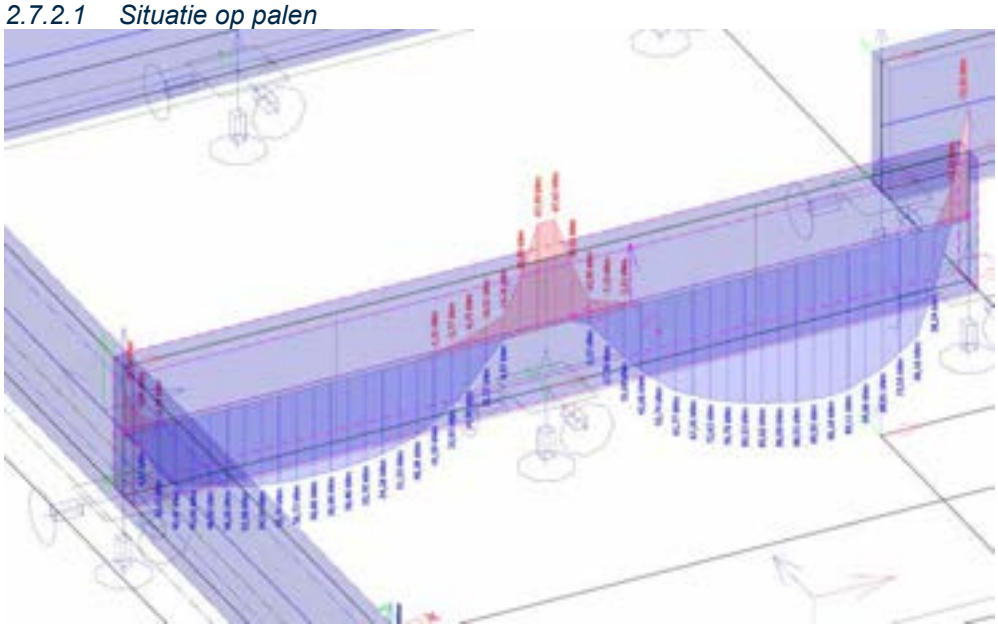
Aan de hand van SCIA-Engineer is de maatgevende belasting bepaald en daarmee een maatgevende sparing aangeduid. Hiertoe is een snede geplaatst op de locatie van het hart van de sparing.

Hiertoe is het model gebruikt met de volgende randvoorwaarden:

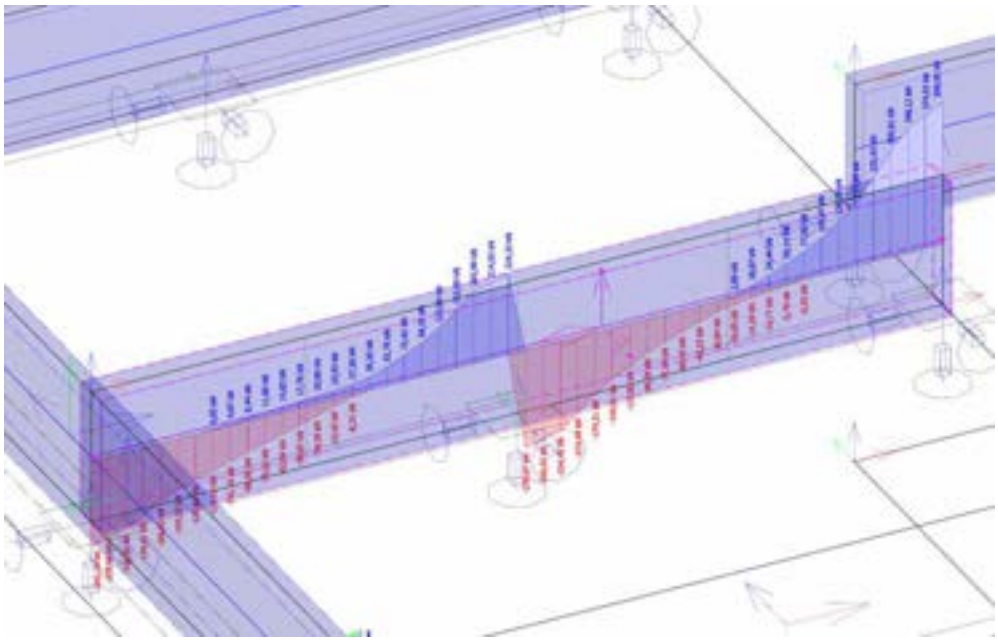
- Fundering op palen
- Gescheurde keldervloer (gereduceerde E-modulus)

Deze getallen zijn terug te vinden in Figuur 27 t/m Figuur 30.

2.7.2.1 Situatie op palen

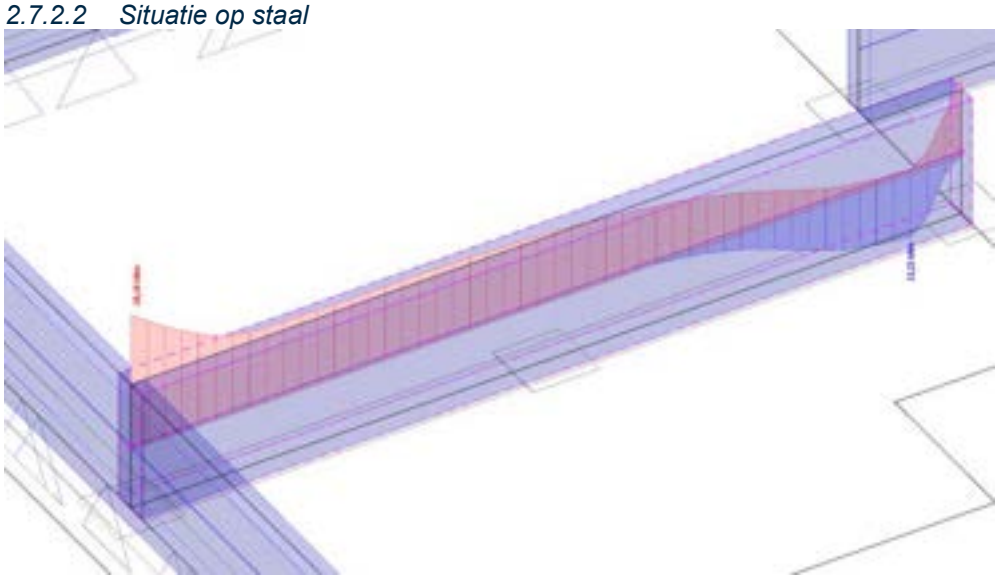


Figuur 27: $M_{Ed,y}$

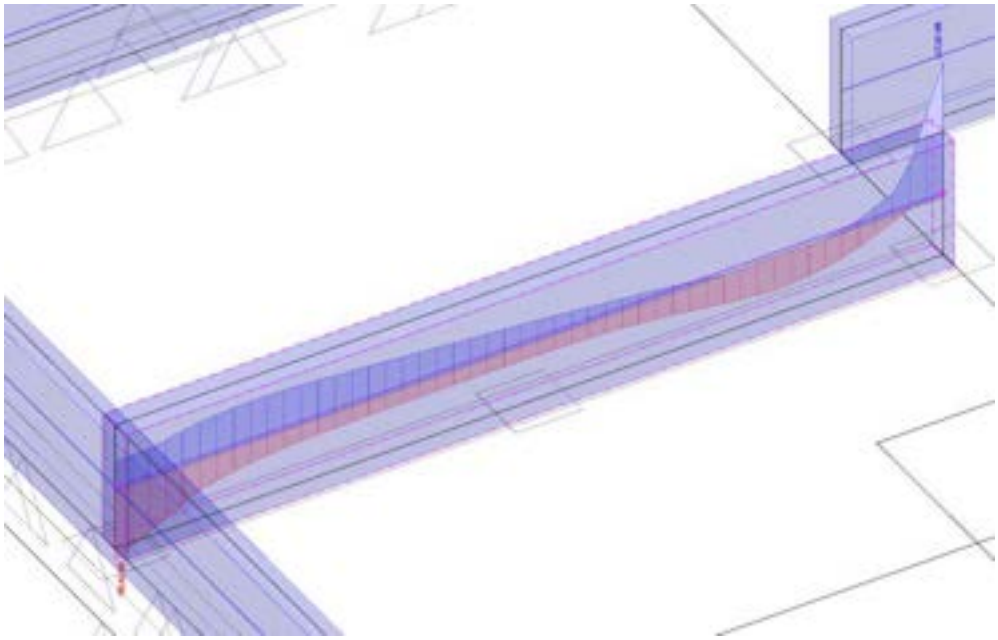


Figuur 28: $V_{Ed,z}$

2.7.2.2 Situatie op staal



Figuur 29: $M_{Ed,y}$



Figuur 30: $V_{Ed,z}$

Dit geeft als maatgevende belasting:

$V_{Ed,z,lokaal}$	=	100	kN
$M_{Ed,y,lokaal}$	=	90	kNm

2.7.3 Ophangwapening

De optredende ontwerp dwarskracht in het midden van de sparing, moet opgenomen worden door de ophangwapening. Dit geeft:

f_{yd}	=	435	N/mm^2
A_s	=	V_{Ed} / f_{yd}	
	=	100x10^3 / 435	
	=	230	mm^2

Dit kan praktisch afgewapend worden. Toepassen van bgls aan weerszijden van de sparing. Dit geeft:

Toepassen: bgl Ø16 2sn

2.7.4 Langswapening

De afstand tussen de (bundels) ophangwapening betreft:

a	=	2 x (c_{nom} + Ø$_{hw}$ + Ø$_{bgl}$ / 2) + Ø$_{sparing}$[7]	
	=	2 x (40 + 12 + 16 / 2) + 805	
	→	925	mm

Het opneembare moment voor de gedeeltes boven/ onder de sparing zijn hiermee bepaald:

M_{Ed}	=	½ x a x V_{Ed}	
	=	½ x 925^{-3} x 100	
	=	46,25	kNm

Op basis van het optredend moment is het op te nemen moment bepaald. Dit geldt voor zowel boven- als de onderzijde van de wand. Gezien de verticale locatie van de sparing in de balk zal de **onderzijde** een groter moment opnemen dan de bovenzijde. Hierbij is de stijfste zijde maatgevend voor beide zijden.

De verdeling van de krachten over beide delen gebeurd op basis van de stijfheidsverhouding. Dit geeft:

h_1	=	385	mm
h_2	=	665	mm
$I_{zz,1}$	=	X*$I_{zz,2}$	
X	=	0,048	[-]

$$\frac{I_{zz,1}}{I_{zz,1} + I_{zz,2}}$$

β = 0,046

Dit geeft:

M1	=	0,046 x M_{Ed}	
	=	2,11	kNm
M2	=	(1,0 – 0,046) x M_{Ed}	
	=	44,14	kNm

[7] Het betreft de breedte van de sparing. Indien de sparing cirkelvormig is, komt dit overeen met de diameter.

2.7.4.1 Gedrongenheidsbepaling

On de juiste interne hefboomsarm te gebruiken, dient gecontroleerd te worden of de boven- en onderzijde een gedrongen ligger betreft. Er wordt gesproken van een gedrongen ligger als voldaan wordt aan:

l_{eff} ≤ 3h

Dit geldt alleen voor de bovenzijde. De inwendige hefboomsarm is bepaald volgens de NEN-EN 1992 6.1 (10)

z_{boven}	=	0,2a + 0,4h	≤	0,6a
	=	0,2 x 925 + 0,4 x 440	≤	0,6 x 925
	=	243 mm		

Dit geeft:

$A_{sl,boven}$	=	$M_1 / (z * f_{yd})$
	=	$44{,}14*10^6 / (243 * 435)$
	=	418 mm^2

Hiertoe is de toegepaste langswapening 3Ø16 zowel boven als onder de sparing.

2.7.4.2 Capaciteitscontrole hoofdwapening

Vervolgens is gecontroleerd of de aanwezige basis onder- en bovenwapening voldoende capaciteit heeft ter hoogte van de sparing.

Hierbij is alleen de hoofdwapening van de vloer meegenomen. Het basiswapeningsnet betreft Ø12-100. Dit geeft:

z_1	=	1300 – (300 + 40 + 12 + 12 / 2)
	=	942 mm
z_2	=	1300 – (40 – 12 – 12 / 2)
	=	1242 mm
z_{gem}	=	$(z_1 + z_2) / 2$
	=	1092 mm

M_{Rd}	=	$z * A_s * f_{yd}$
	=	1092 x (2*1131*0,85) x 435 ($*10^{-6}$)
	=	920 kNm

Ter plaatse van de snede is het aanwezige moment:

MEd = 90 kNm

Hiermee is, ter plaatse van de sparing, de capaciteit van de wapening voor 10% gebruikt. Met de toevoeging van het extramoment geeft dit een benutting van 15% Hieruit is geconcludeerd dat de toevoeging van het moment t.g.v. de sparingen voldoet.

2.7.5 Beugels

Net als voor de langswapening, geldt voor de beugels dat de stijfste zijde maatgevend is. Hiermee zal alleen naar de bovenzijde gekeken worden. De op te nemen dwarskracht aan de boven- en onderzijde vormen samen weer de optredende dwarskracht.

$V_{Ed,1}$ = $\beta * V_{Ed}$
= (1 - 0,046) x V_{Ed}
= 95,44 kN

$A_{sw,boven} / s$ = $V_{Rd,s} / [z * f_{yd} * \cot(\theta)]$
= $95,44*10^3 / [243 \times 435 \times \cot(45)]$
= 1,46 [mm^2/mm]

2.7.5.1 Maximale hart-op-hartafstanden

d = $h - c_{nom} - ½Ø$
= 440 – 40 – ½ x 16
= 252 mm

Volgens de NEN-EN1992-1-1 sectie 9.2.2 (6) is de maximale hart op hartafstand in de langsrichting tussen op een volgende vlakken dwarskrachtwapening:

$s_{l,max}$ = min{0,75d (1+cot(α)); 300mm}
= min{0,75 x 252 x (1 + cot (90)); 300mm}
= 94 mm

Volgens de NEN-EN1992-1-1 sectie 9.2.2 (8) is de maximale hart op hartafstand van de benen van een serie dwarskrachtbeugels (dwarsrichting) niet groter te zijn dan:

$s_{t,max}$ = 0,75d ≤ 600 mm
= 0,75 x 252
= 189 mm

Dit geeft de volgende benodigde wapening:

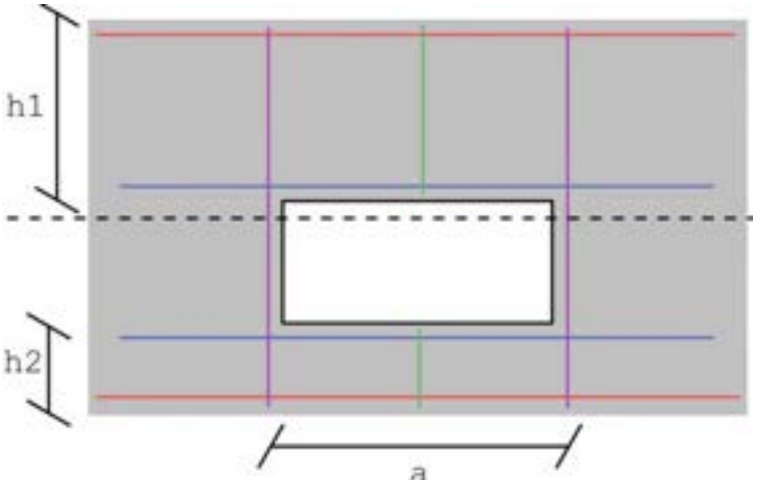
s_{toe} = 921 / 11
= 84 mm

$A_{ws,boven}$ = s_{toe} x ($A_{sw,boven}$ / s)
= 84 x 1,46
= 123 mm^2

Dit geeft: 2sn bgl Ø12 h.o.h. 84

2.7.6 Wapeningsschets

In de figuur hiernaast is de min toe te passen wapening geschetst. Dit is hieronder opgesomd. Tevens komen de kleuren overeen met die in de figuur:



Ophangwapening
2sn bgl Ø16

Langswapening
3Ø16

Beugels
2sn bgl Ø12
h.o.h. 84

LET OP; bij de onderzijde van de sparing is het gedeelte van de onderliggende vloer meegenomen. Hierdoor is h2 dus een segment van de wand EN de vloerhoogte.

2.8 Type 7; opbouw/ frameloos

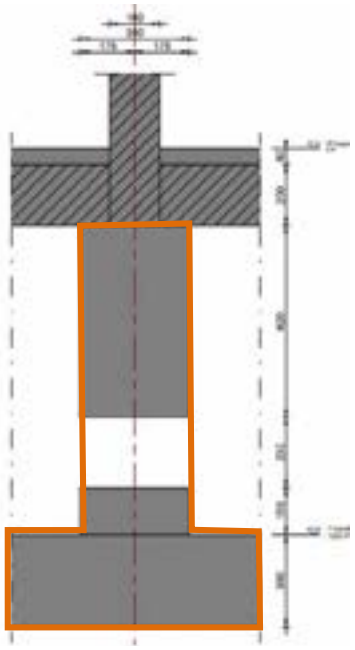
Dit sparingstype betreft een sparing met de volgende afmetingen:

B	=	545	mm
H	=	250	mm

In de afbeeldingen in sectie 2.2 is terug te vinden waar deze sparing(en) en de bepaalde wapening van toepassing is. Gezien elk type meerdere sparingen kan omvatten, is er gekozen om de maximale interne krachten per type te gebruiken.

2.8.1 Doorsnede wand

Deze sparing bevindt zicht in de kelderwand, welke een doorsnede heeft zoals is weergegeven in Figuur 31:



Figuur 31: Doorsnede wand

2.8.2 Maatgevende belasting

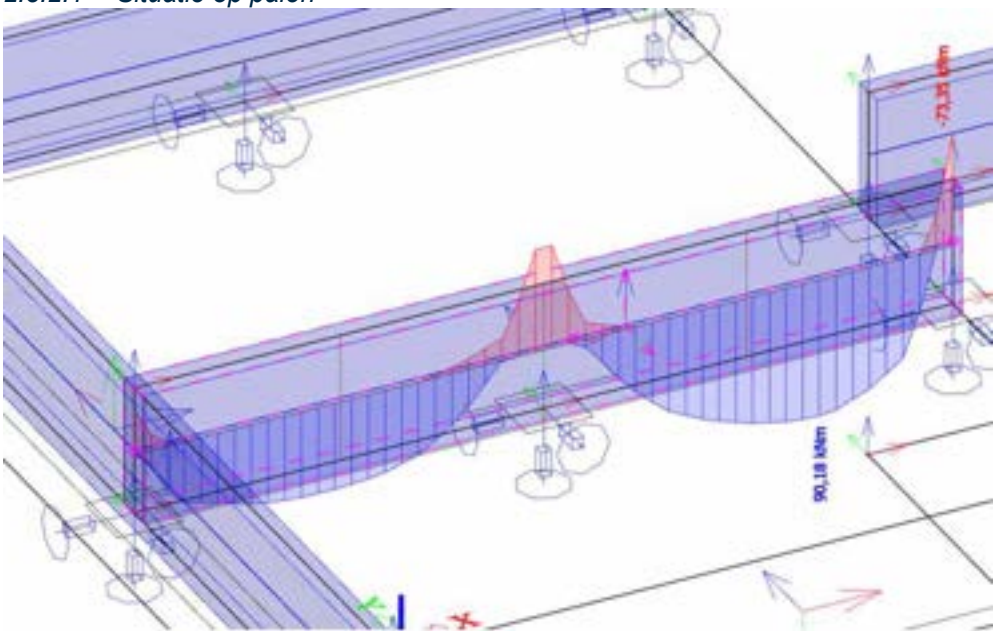
Aan de hand van SCIA-Engineer is de maatgevende belasting bepaald en daarmee een maatgevende sparing aangeduid. Er is een snede geplaatst op de locatie van het hart van de sparing.

Hiervoor is het model gebruikt met de volgende randvoorwaarden:

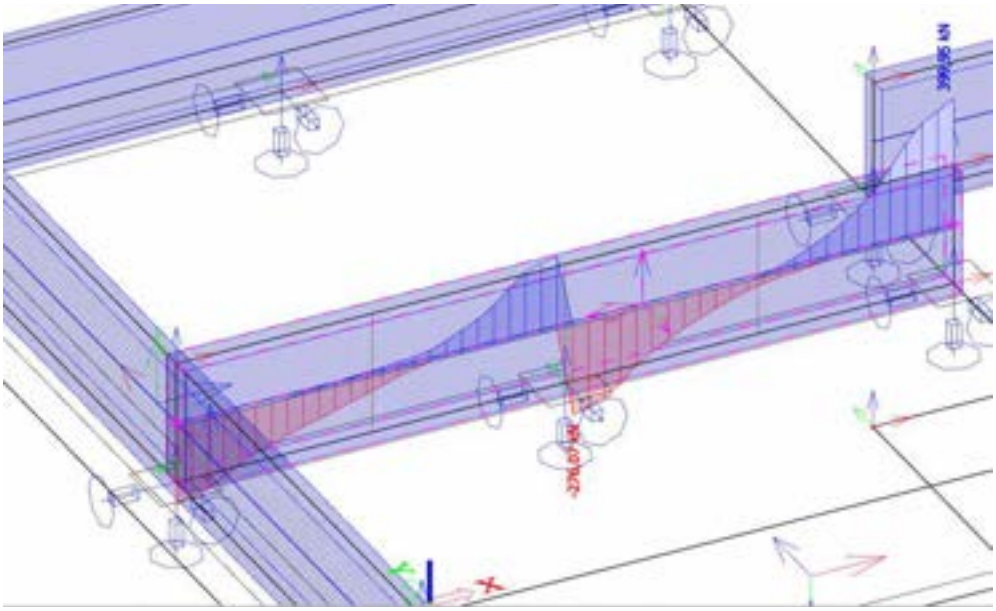
- Fundering op palen
- Gescheurde keldervloer (gereduceerde E-modulus)

Deze getallen zijn terug te vinden in Figuur 32 t/m Figuur 35.

2.8.2.1 Situatie op palen

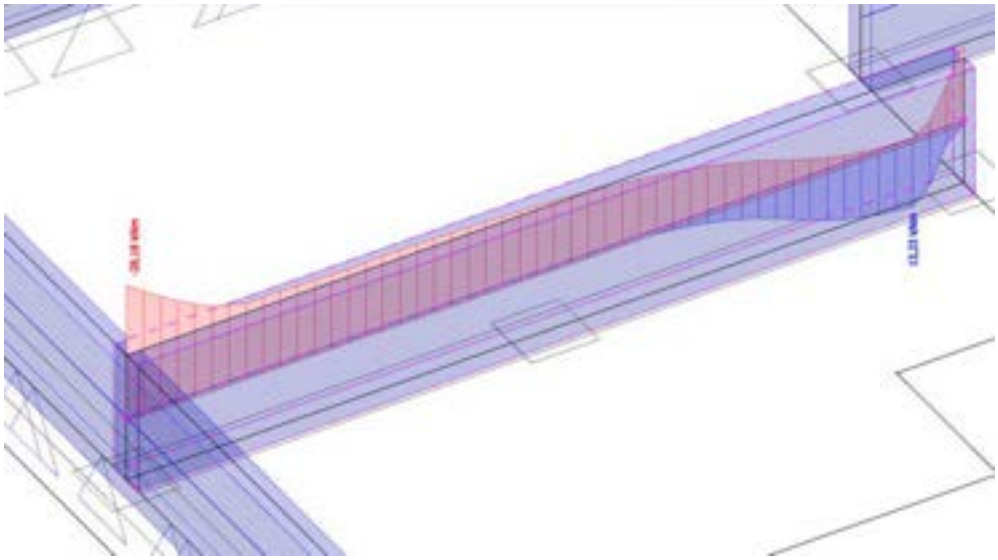


Figuur 32: $M_{Ed,y}$

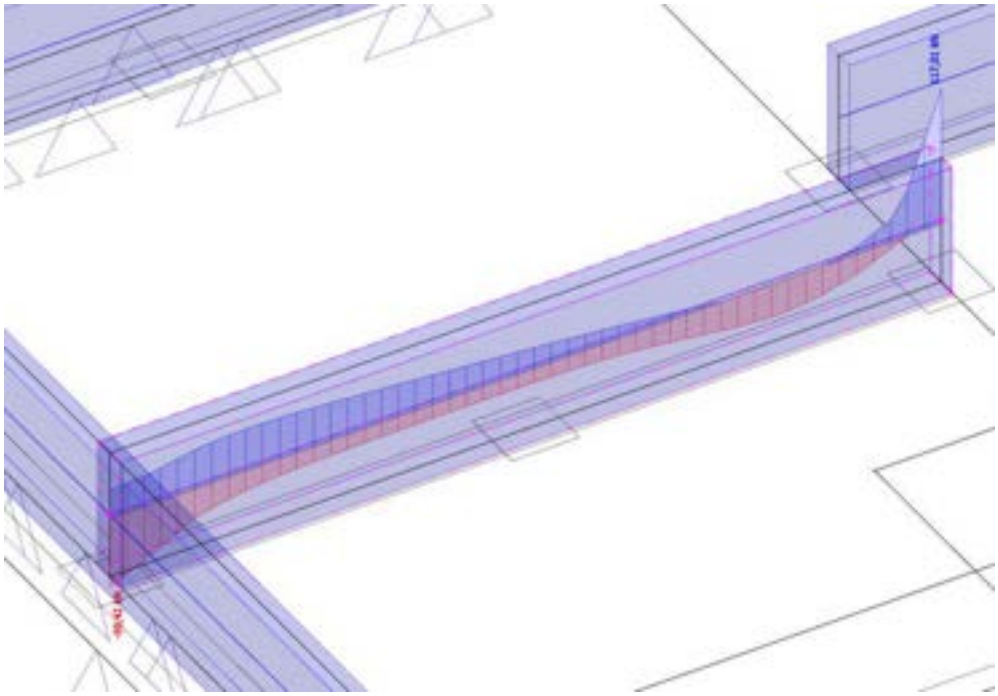


Figuur 33: $V_{Ed,z}$

2.8.2.2 *Situatie op staal*



Figuur 34: $M_{Ed,y}$



Figuur 35: $V_{Ed,z}$

Dit geeft als maatgevende belasting:

$V_{Ed,z,lokaal}$	=	200	kN
$M_{Ed,y,lokaal}$	=	100	kNm

Ophangwapening

De optredende ontwerp dwarskracht in het midden van de sparing moet opgenomen worden door de ophangwapening. Dit geeft:

f_{yd}	=	435	N/mm^2
A_s	=	V_{Ed} / f_{yd}	
	=	200 x10^3 / 435	
	=	460	mm^2

Toepassen van bgls aan weerszijden van de sparing. Dit geeft:
Toepassen: 2x bgl Ø12 3sn

2.8.3 Langswapening

De afstand tussen de (bundels) ophangwapening betreft:

a	=	2 x (c_{nom} + $Ø_{hw}$ + $Ø_{bgl}$ / 2) + $Ø_{sparing}$[8]	
	=	2 x (40 + 12 + 12 / 2) + 545	
	→	661	mm

Het opneembare moment voor de gedeeltes boven/ onder de sparing zijn hiermee bepaald:

M_{Ed}	=	½ x a x V_{Ed}	
	=	½ x 661^{-3} x 111,54	
	=	66,1	kNm

Op basis van het optredend moment is het op te nemen moment bepaald. Dit geldt voor zowel boven- als de onderzijde van de wand. Gezien de verticale locatie van de sparing in de balk zal de **onderzijde** een groter moment opnemen dan de bovenzijde. Hierbij is de stijfste zijde maatgevend voor beide zijden.

De verdeling van de krachten over beide delen gebeurd op basis van de stijfheidsverhouding. Dit geeft:

h_1	=	610	mm
h_2	=	440	mm
$I_{zz,1}$	=	X*$I_{zz,2}$	
X	=	0,74	[-]

$$\beta = \frac{I_{zz,1}}{I_{zz,1} + I_{zz,2}} = 0{,}43$$

Dit geeft:

M1	=	0,43 x M_{Ed}	
	=	28,26	kNm
M2	=	(1,0 – 0,43) x M_{Ed}	
	=	37,84	kNm

[8] Het betreft de breedte van de sparing. Indien de sparing cirkelvormig is, komt dit overeen met de diameter.

2.8.3.1 Gedrongenheidsbepaling

On de juiste interne hefboomsarm te gebruiken, dient gecontroleerd te worden of de boven- en onderzijde een gedrongen ligger betreft. Er wordt gesproken van een gedrongen ligger als voldaan wordt aan:

l_{eff} ≤ 3h

Dit geldt voor zowel de boven- als de onderzijde. De inwendige hefboomsarm is bepaald volgens de NEN-EN 1992 6.1 (10)

z_{onder}	=	0,2a + 0,4h	≤	0,6a
	=	0,2 x 661 + 0,4 x 440	≤	0,6 x 661
	=	308 mm		

Dit geeft:

$A_{sl,onder}$ = $M_2 / (z * f_{yd})$
= $37,84 * 10^6 / (308 * 435)$
= 282 mm^2

Hiertoe is de toegepaste langswapening 3Ø12 zowel boven als onder de sparing.

2.8.3.2 Capaciteitscontrole hoofdwapening

Vervolgens is gecontroleerd of de aanwezige basis onder- en bovenwapening voldoende capaciteit heeft ter hoogte van de sparing.

Hierbij is alleen de hoofdwapening van de vloer meegenomen. Het basiswapeningsnet betreft Ø12-100. Dit geeft:

z_1 = 1300 – (300 + 40 + 12 + 12 / 2)
= 942 mm
z_2 = 1300 – (40 – 12 – 12 / 2)
= 1242 mm
z_{gem} = $(z_1 + z_2) / 2$
= 1092 mm

M_{Rd} = $z * A_s * f_{yd}$
= 1092 x (2*1131*0,85) x 435 ($*10^{-6}$)
= 920 kNm

Ter plaatse van de snede is het aanwezige moment:

MEd = 100 kNm

Hiermee is, ter plaatse van de sparing, de capaciteit van de wapening voor 11% gebruikt. Met de toevoeging van het extramoment geeft dit een benutting van 18% Hieruit is geconcludeerd dat de toevoeging van het moment t.g.v. de sparingen voldoet.

2.8.4 Beugels

Net als voor de langswapening, geldt voor de beugels dat de stijfste zijde maatgevend is. Hiermee zal alleen naar de bovenzijde gekeken worden. De op te nemen dwarskracht aan de boven- en onderzijde vormen samen weer de optredende dwarskracht.

$V_{Ed,1}$ = $\beta * V_{Ed}$
= (1 - 0,43) x V_{Ed}
= 114,5 kN

$A_{sw,boven} / s$ = $V_{Rd,s} / [z * f_{yd} * \cot(\theta)]$
= $114,5 * 10^3 / [308 \times 435 \times \cot(45)]$
= 1,38 [mm^2/mm]

2.8.4.1 Maximale hart-op-hartafstanden

d = $h - c_{nom} - ½Ø$
= $440 - 40 - ½ \times 12$
= 394 mm

Volgens de NEN-EN1992-1-1 sectie 9.2.2 (6) is de maximale hart op hartafstand in de langsrichting tussen op een volgende vlakken dwarskrachtwapening:

$s_{l,max}$ = min{0,75d (1+cot(α)); 300mm}
= min{0,75 x 394 x (1 + cot (90)); 300mm}
= 147 mm

Volgens de NEN-EN1992-1-1 sectie 9.2.2 (8) is de maximale hart op hartafstand van de benen van een serie dwarskrachtbeugels (dwarsrichting) niet groter te zijn dan:

$s_{t,max}$ = 0,75d ≤ 600 mm
= 0,75 x 844
= 296 mm

Dit geeft de volgende benodigde wapening:

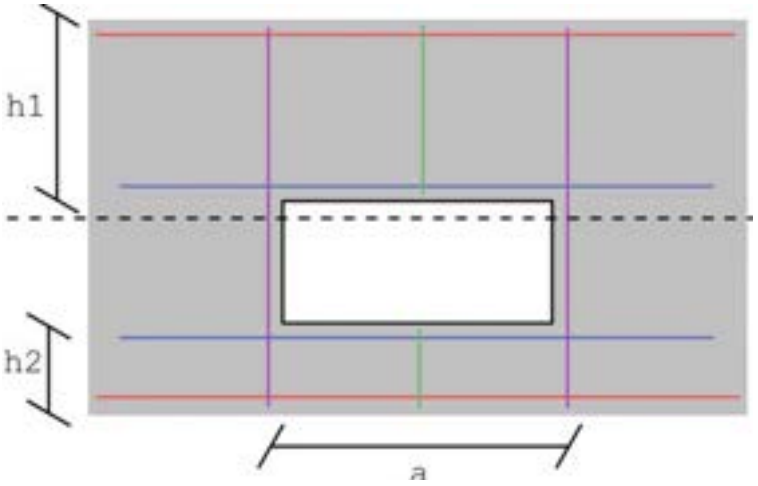
s_{toe} = 663 / 4
= 110 mm

$A_{ws,boven}$ = s_{toe} x ($A_{sw,boven}$ / s)
= 110 x 1,38
= 153 mm^2

Dit geeft: 2sn bgl Ø12 h.o.h. 110

2.8.5 Wapeningsschets

In de figuur hiernaast is de min toe te passen wapening geschetst. Dit is hieronder opgesomd. Tevens komen de kleuren overeen met die in de figuur:



Ophangwapening
3sn bgl Ø12

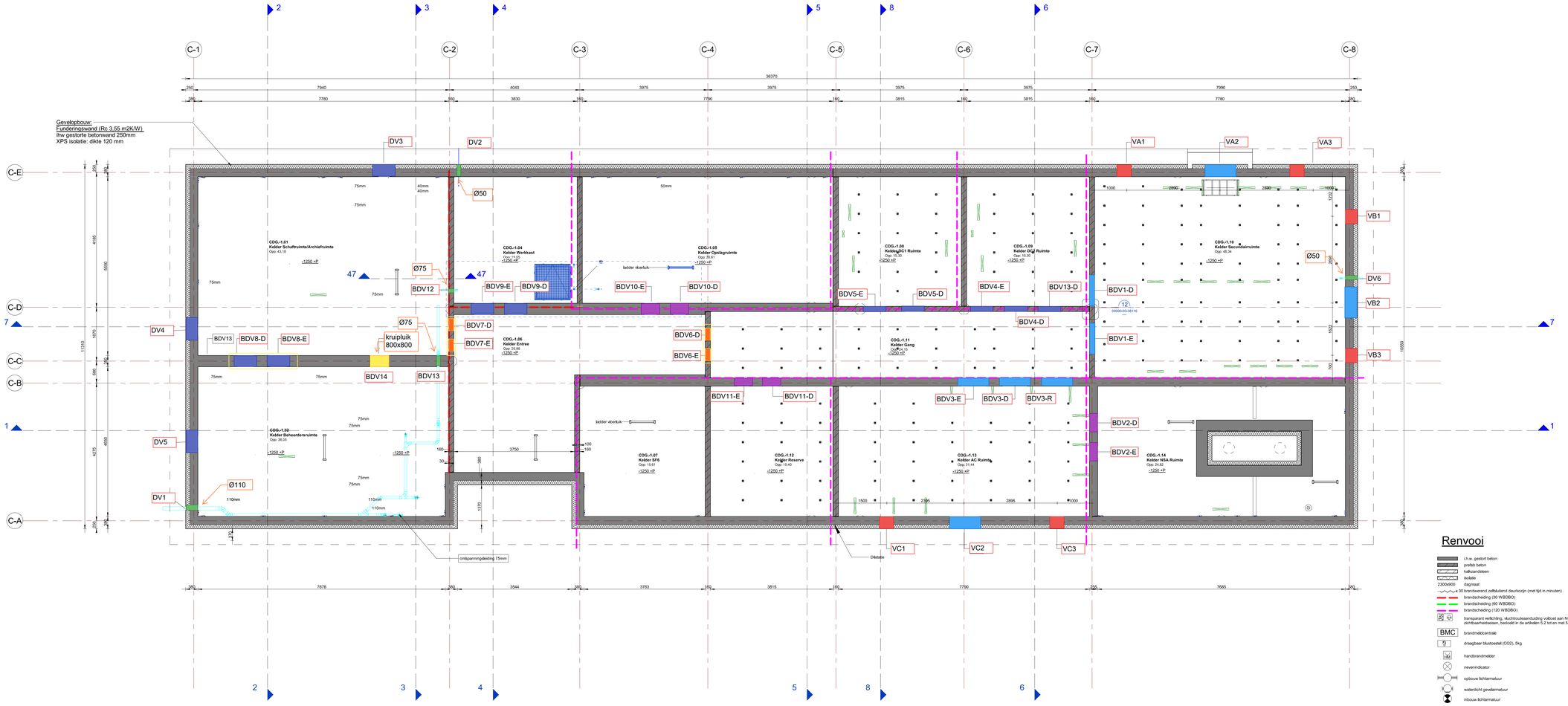
Langswapening
3Ø12

Beugels
3sn bgl Ø12
h.o.h. 165

LET OP; bij de onderzijde van de sparing is het gedeelte van de onderliggende vloer meegenomen. Hierdoor is h2 dus een segment van de wand EN de vloerhoogte.

Bijlage 1 Bijlages

1.1 Sparingsoverzicht – tekening



Kabelkelder

schaal: 1 : 50

Renvooi

- i.h.w. gestort beton
- prefab beton
- kalkzandsteen
- isolatie
- 2300x900 dagmaat
- 30 brandwerend zelfsluitend deurkozijn (met tijd in minuten)
- brandscheiding (30 WBDBO)
- brandscheiding (60 WBDBO)
- brandscheiding (120 WBDBO)
- transparant verlichting, vluchtroutesaanduiding voldoet aan NEN 3011 en aan de zichtbaarheidseisen, bedoeld in de artikelen 5.2 tot en met 5.6 van NEN-EN 1838
- BMC brandmeldcentrale
- draagbaar blustoestel (CO2), 5kg
- handbrandmelder
- neven indicator
- opbouw lichtarmatuur
- waterdicht gevelarmatuur
- inbouw lichtarmatuur
- vr Ventilatierooster, 30 min. brandwerend:
  - Rooster tpv raamkozijn: DUCO FireMax EW 30 'ZR' o.g.
  - Roosterbeurs/-ruiven: doorstekwerk, muisdicht en regenmlag- en sneeuwvrij, 30 min. brandwerend dmv FireBlock.
- geisoleerd vloerluik met veiligheidsladder
- P paniekafsluiting
- electrische radiator
- vloerverwarming
- 100 m³/h mechanische afvoer - CO2 gestuurd
- ventilatiekanaal
- natuurlijke toevoer ventilatie
- C CO2 opnemer
- T temperatuuropnemer
- 75mm rioleiring met diameter

HWA aansluiting in het bicatiegebonden project bepalen.

BVD1-E sparing t.b.v. voedingskabels
BVD1-D sparing t.b.v. datakabels

Ruimtestaat

Nummer	Naam	Functie*	Type**	Oppervlakte [m2]
CDG.00.01	Schaftruimte/Archiefruimte	5	VR	45,68
CDG.00.02	Beheerdersruimte	5	VR	30,51
CDG.00.03A	Voorruimte	11	SR	3,61
CDG.00.03B	Toilet	11	SR	1,06
CDG.00.03C	Douche	11	SR	1,72
CDG.00.04	Werkkast	11	SR	15,75
CDG.00.05	Opslagruimte	11	OR	32,37
CDG.00.06	Entree	11	VR	27,46
CDG.00.07	SF6	5	TR	16,65
CDG.00.08	DC1 Ruimte	5	TR	15,46
CDG.00.09	DC2 Ruimte	5	TR	15,46
CDG.00.10	Secundairruimte	5	TR	49,71
CDG.00.11	Gang	11	VR	24,24
CDG.00.12	Reserve	11	OR	15,91
CDG.00.13	AC Ruimte	5	TR	33,30
CDG.00.14	NSA Ruimte	5	TR	33,62
CDG.-1.01	Kelder Schaftruimte/Archiefruimte	11	OR	43,18
CDG.-1.02	Kelder Beheerdersruimte	11	OR	36,05
CDG.-1.04	Kelder Werkkast	11	OR	15,05
CDG.-1.05	Kelder Opslagruimte	11	OR	30,61
CDG.-1.06	Kelder Entree	11	OR	25,96
CDG.-1.07	Kelder SF6	11	OR	15,61
CDG.-1.08	Kelder DC1 Ruimte	11	OR	15,30
CDG.-1.09	Kelder DC2 Ruimte	11	OR	15,30
CDG.-1.10	Kelder Secundairruimte	11	OR	48,34
CDG.-1.11	Kelder Gang	11	OR	24,15
CDG.-1.12	Kelder Reserve	11	OR	15,40
CDG.-1.13	Kelder AC Ruimte	11	OR	31,44
CDG.-1.14	Kelder NSA Ruimte	11	OR	24,82

Naam	Standaardisatie 380kV	Toevoegstatus	Concept
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend / Datum As-Built / Schaal / Formaat
11	20-01-2023		RK (Movares) / As indicated / A0
Reeks		Thema	Algemeen / Bouw
PC nummer		Categorie	Algemeen
		Document Code	
Oud tekeningnummer		Object ID	
		Omschrijving	CDG - Overzicht kabelkelder
		Documentnummer	00000-03-38111

Movares

TenneT Taking power further

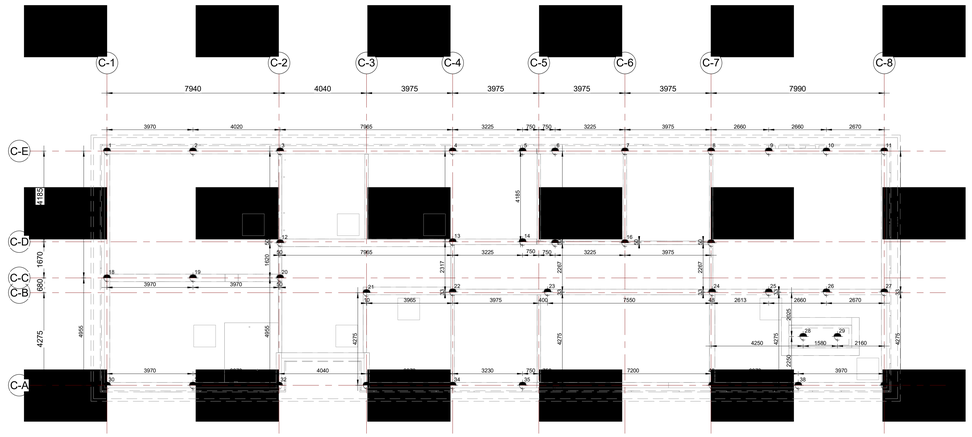
1.2 Sparingsoverzicht – lijst

ADVIESNOTA

Met vriendelijke groet,

D.Y. [redacted] ([redacted]
Constructeur

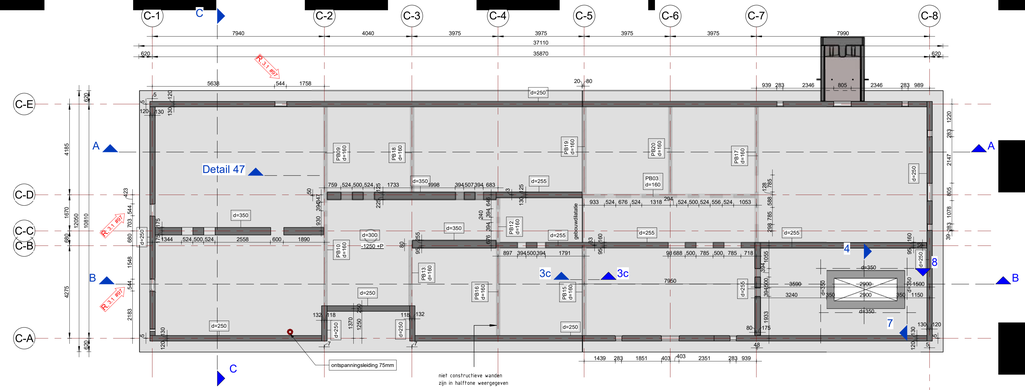
Movares samen werkt het



palenplan alleen van toepassing indien er niet op staal gefundeerd kan worden

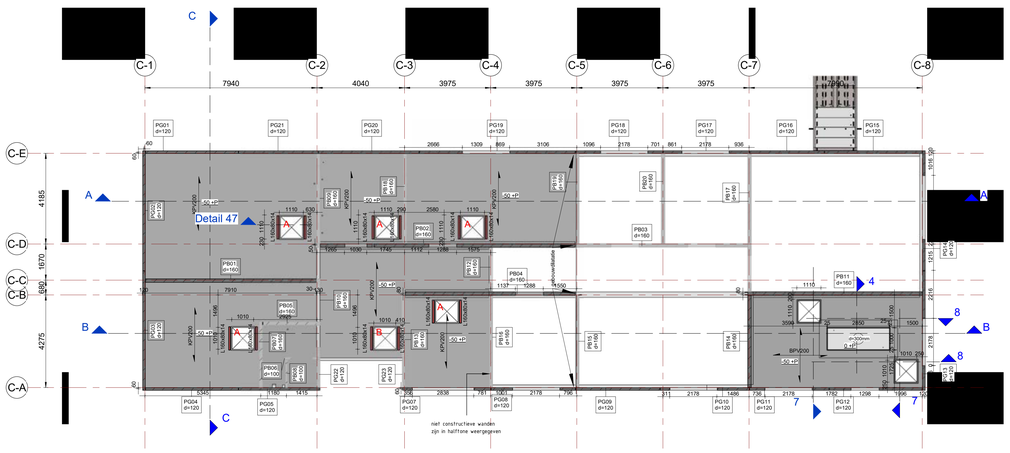
Palenplan

schaal: 1 : 100



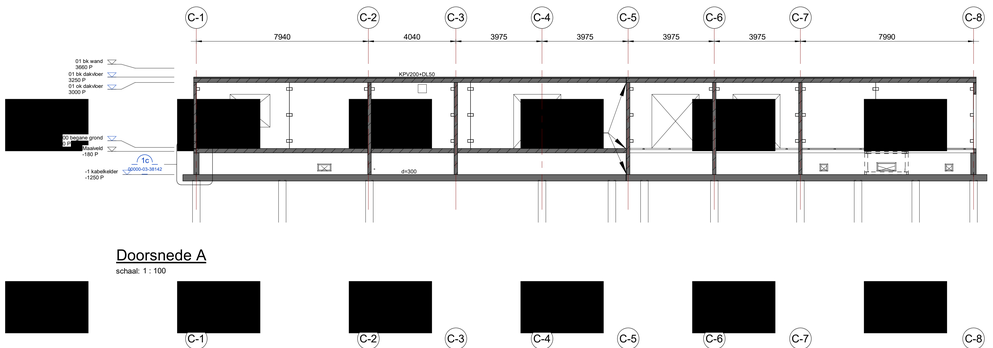
-1 Kelder

schaal: 1 : 100



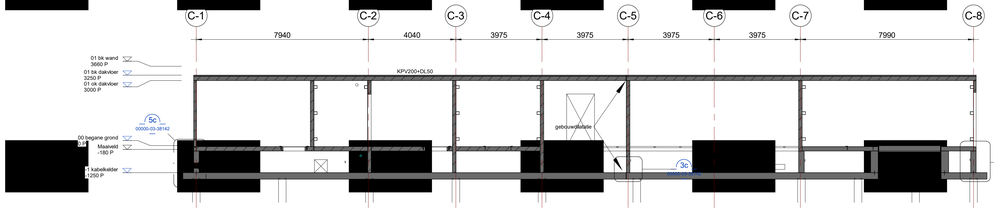
Begane grond

schaal: 1 : 100



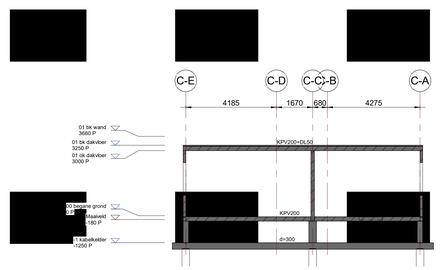
Doorsnede A

schaal: 1 : 100



Doorsnede B

schaal: 1 : 100



Doorsnede C

schaal: 1 : 100

A Vloerluik met raveling 2 zijdes opgelegd op prefab wand, uitwerking door aannemend partij

B Vloerluik met raveling 1 zijde opgelegd in prefab wand, uitwerking door aannemend partij

TOELICHTING FUNDERING

Deze tekening bevat de standaardopzet en is situatie onafhankelijk. Ten behoeve van de, locatie afhankelijke, funderingswijze is een procedure opgesteld. Deze procedure is terug te vinden in rapport 00000-03-38140. Samengevat:

Indien fundering op staal wordt toegepast, zijn de palen NIET van toepassing, dit geldt ook voor de NSA fundatie. In dit geval geldt:

Beddingconstanties:
C1;x;y = 0,62 MN/m3
C1;z = 6,2 MN/m3

Indien fundering op palen wordt toegepast, geldt:

Voor de stijfheidsbenik:
87,5 MN/m1
150 MN/m1

de stijfheid = 37,5 MN/m1

en: 39
750kN (netto draagkracht

De verwrimingsverschillen tussen gedilateerde delen dienen aangetoond opneembaar te zijn door het toegepaste dilatieprofiel bij stijfheidsverschillen in de bedding

Niet constructieve prefab wanden zijn in een lichtere kleur weergegeven:
PB03, PB05, PB06, PB07, PB08, PB09, PB10, PB12, PB13, PB15, PB16, PB17, PB18, PB19, PB20
Zie ook aanzichten prefab betonelementen 00000-03-38129 t/m 00000-03-38131

EISEN:
- Constructieberekeningen dienen te worden uitgevoerd conform SPE.04.004 'Specificatie constructieberekeningen'
- Constructies moeten bestand zijn tegen schade- korrosiemechanismen zoals die zijn benoemd door de primaire- en lijnen discipline conform IEC 60826.
- Betonkwaliteit afstemmen op een ontwerplevensduur van 50 jaar conform CUR richtlijn 1;
- In het werk gestort beton moet voldoen aan uitvoeringsklasse 3 conform NEN-EN 13670;
- Nabehandelen van in het werk gestort beton conform NEN 8722;
- Bovenkant van de keldervloer en het funderingsblok monolitisch afwerken d.m.v. vlinderen.
- Het gedeelte van de funderingsblok moet water- [illegible] volgens NEN-EN 2747;
- Het [illegible]ekbomranden gelijkt:
  - [illegible]werd als schoonbeton, met een glad u[illegible] ge A-5.4;
  - [illegible]catie eisen voor betonoppervlakken: C[illegible]ert beton) en klasse B2 hon);
  - [illegible] 2 zicht komende uitwendige hoeken z[illegible] 20x20 mm
  - [illegible]g van [illegible]constructieve wanden [illegible]v een zichtstalen [illegible]r 2-TH conform leidraad FvB1200.
- De aanbrengwijze van wanden voorzien van een aanvalsmogelijkheid op het aanbrengt in de vorm van een aanslplaat;
- Alle aanslassen en aanslplaten bij doorneren van het aanzicht koppelen d.m.v. elektrisch lassen met een lasafmeting van (minimaal): dikte a = 5 mm, lengte 100 mm dubbelzijdig of 200 mm enkelzijdig;
- Een kelderwand dient te plaatse van de aanslutting tussen de betonvloer en de betonwand te zijn voorzien van een stalen kimplaat met een hoogte van ten minste 20 cm, met een onderlinge overlapping van ten minste 40 cm;
- Een kelderwand dient te plaatse van de aanslutting tussen de betonvloer en de betonwand te zijn voorzien van een zwelband aan de kelderzijde, op een afstand van ten minste 4cm van de kimplaat, indien de aanslutting onder een hoek staat;
- In de keldervloer t.p.v. de dilatatie vloegenband Mavotrans D 240 o.g. toepassen.

doorsnede i.h.w. gestort beton

doorsnede prefab beton

aanzicht i.h.w. gestort beton

BPV200 breedplaatvloer d=200mm

[illegible]+DL50 kanaalplaatvloer d=200 [illegible]150x150x6

[illegible]200 kanaalplaatvloer d=200

[illegible]00 i.h.w.g. betonvloer d=3[illegible]

Betonkwaliteit: C30/37 (f.h.w.g.)

Betonstaalkwaliteit: B500B

Exclusief voorzieningen EMC, zie tekening 00000-03-38120 voor elementen die moeten worden meegestort

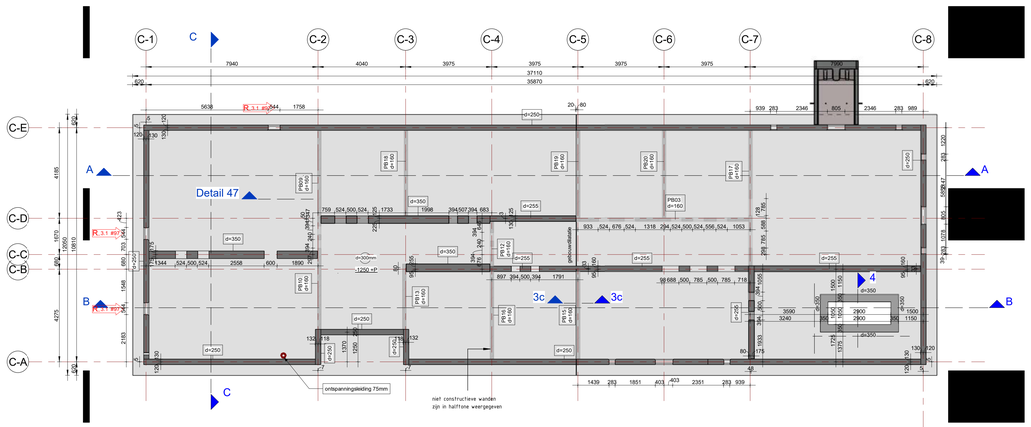
Peil t.o.v. N.A.P. locatieafhankelijk.

Voor de overige constructieve uitgangspunten zie rapport 00000-03-38140

Naam				Tekeningstatus		
Standaardisatie 380kV				Definitief		
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
11	12-08-2024	Wijzigingen doorvoerframes	SR [Msvares]		1 : 100	A0

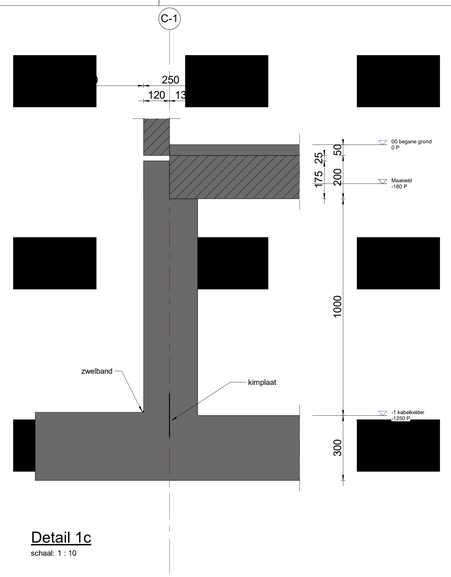
Reuna	Thema	Algemeen / Bouw
	Lahgepix	Algemeen
FC nummer	Document Code	
	Object ID	
Oud tekeningnummer	Omschrijving	CDG - Palenplan, constructieve plattegronden en doorsneden
	Documentnummer	00000-03-38141

TenneT Taking power further



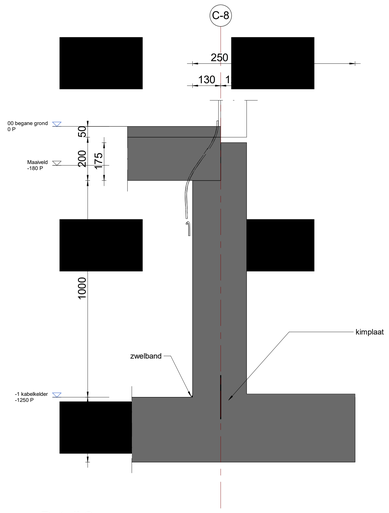
-1 Kelder

schaal: 1 : 100



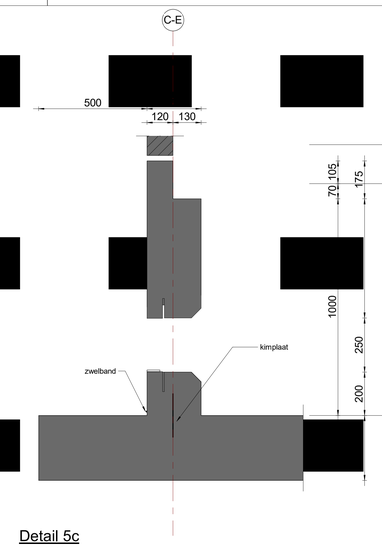
Detail 1c

schaal: 1 : 10



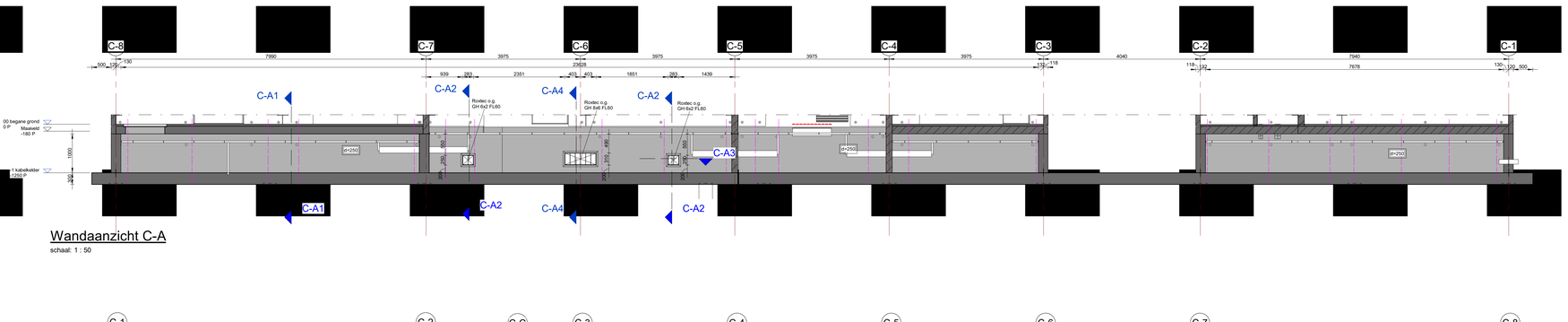
Detail 2c

schaal: 1 : 10



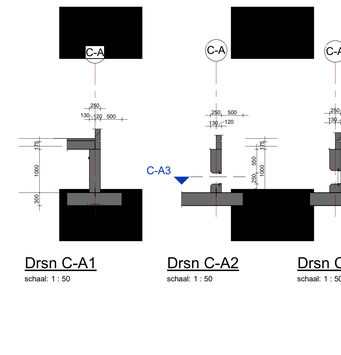
Detail 5c

schaal: 1 : 10



Wandaanzicht C-A

schaal: 1 : 50

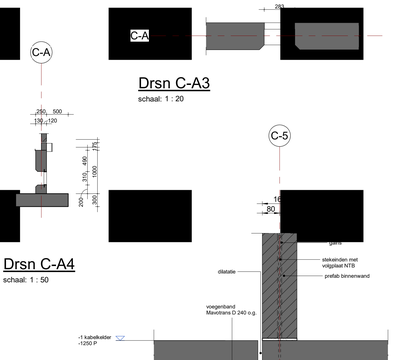


Drsn C-A1

schaal: 1 : 50

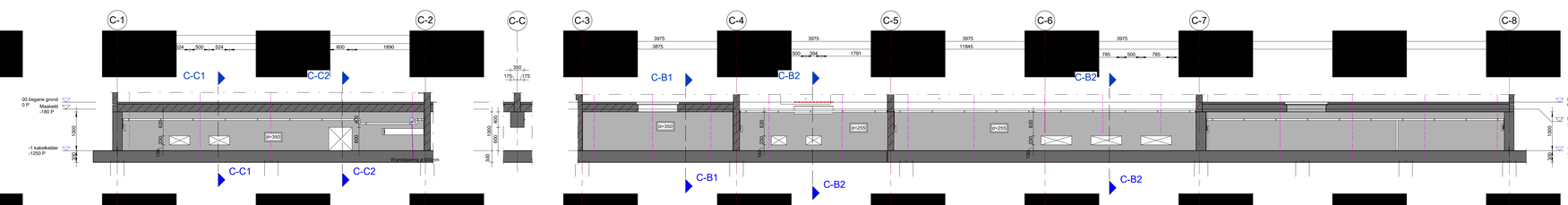
Drsn C-A2

schaal: 1 : 50



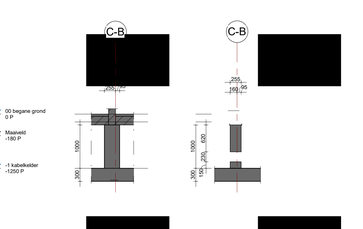
Drsn C-A4

schaal: 1 : 50



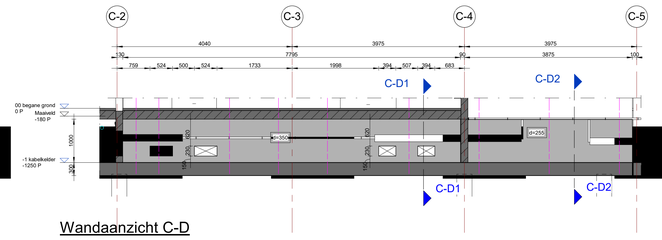
Wandaanzicht C-B

schaal: 1 : 50



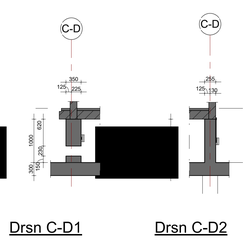
Drsn C-B2

schaal: 1 : 50



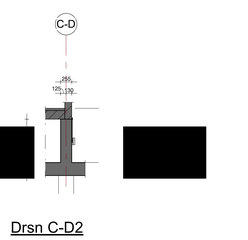
Wandaanzicht C-D

schaal: 1 : 50



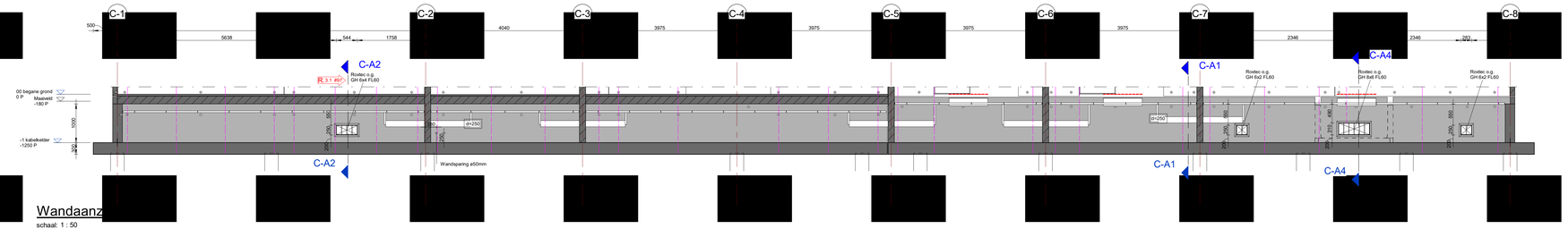
Drsn C-D1

schaal: 1 : 50



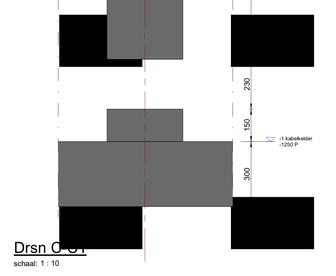
Drsn C-D2

schaal: 1 : 50



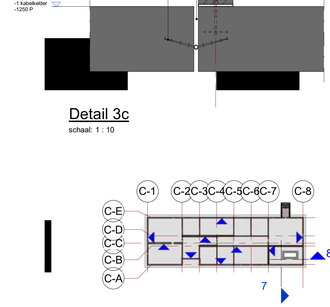
Wandaanz

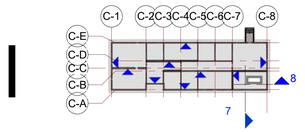
schaal: 1 : 50



Drsn C-C1

schaal: 1 : 10





Niet constructieve prefab wanden zijn in een lichtere kleur weergegeven:
PB03, PB05, PB06, PB07, PB08, PB09, PB10, PB12, PB13, PB15, PB16, PB17, PB18, PB19, PB20
Zie ook aanzichten prefab betonelementen 00000-03-38129 t/m 00000-03-38131

EISEN:
- Constructieberekeningen dienen te worden uitgevoerd conform SPE.04.004 "Specificatie Constructieberekeningen".
- Constructies moeten bestand zijn tegen schakel- kortsluitkrachten zoals die zijn berekend door de primaire- en lijnen discipline conform IEC 60865.
- Betonkwaliteit afstemmen op een omloopverplaatsduur van 50 jaar conform CUR richtlijn 1;
- Betonkwaliteit afstemmen op milieuklassen en corrosiviteitsklassen conform NEN-EN 13670;
- Nabehandelen van in het werk gestort beton conform NEN 6723;
- Bovenkant van de keldervloer en het fundatiebalk monolitisch afwerken d.m.v. vlinderen;
- Bovenkant van het funderingsblok moet water- en vochtdicht worden uitgevoerd volgens de eisen van vlakheidsklasse 2 conform NEN 2747;
- Voor de prefabbetonwanden geldt:
  - Zichtzijde wanden: uitgevoerd als schoonbeton, met een glad oppervlak conform de eisen voor A-5.4;
  - Overige zijden: uitgevoerd als ruw oppervlak conform de eisen voor betonkwaliteit betonsoort en klasse B2 conform NEN 6723;
  - Voor de zichtzijde van de zichtzijde komende uitwendige hoeken afgeschuind met een schuinte van 20x20 mm.
  - Voor de zichtzijde van betonconstructies moet het toepassen van een zachtstalen (zwart of gegalvaniseerd glad) ∅ 16 mm, kwaliteit FeB220.
- De aanbrengen van een aansluitmogelijkheid op het aardnet in de vorm van een aardplaat;
- Alle aardstaven en aardplaten bij dooncreren van het aardnet koppelen d.m.v. elektrisch lassen met een lasafmeting van (minimaal): dikte a = 5 mm, lengte 100 mm dubbelzijdig of 200 mm enkelzijdig;
- Een kabelwand dient ter plaatse van de aansluiting tussen de betonribben en de betonwand te zijn voorzien van een zwelband aan de kelderzijde, op een afstand van ten minste 40m van de kimplaat, indien de aansluiting onder maaiveld is;
- Een kabelwand dient ter plaatse van de aansluiting tussen de betonribben en de betonwand te zijn voorzien van een zwelband aan de kelderzijde, op een afstand van ten minste 4cm van de kimplaat, indien de aansluiting onder maaiveld is;
- In de keldervloer t.p.v. de dilatatie voegenband Mavotrans D 240 o.g. toepassen.

doorsnede i.h.w. gestort beton
doorsnede prefab beton
aanzicht i.h.w. gestort beton

BPU200 breedplaatvloer d=200mm
D+DL50 kanaalplaatvloer d=200 | 150x150x6
200 kanaalplaatvloer d=200
100 i.h.w.g. betonvloer d=100

Betonkwaliteit:
C30/37 (f.h.w.g.)

Betonstaalkwaliteit: B500B

Exclusief voorzieningen EMC, zie tekening 00000-03-38120 voor elementen die moeten worden meegestort

Peil t.o.v. N.A.P. locatieafhankelijk

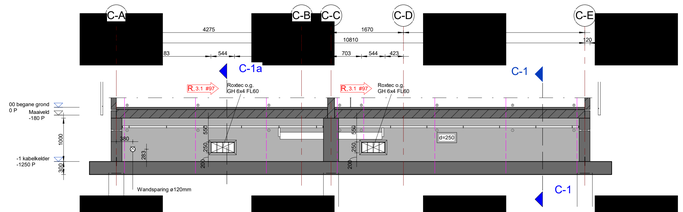
Voor de overige constructieve uitgangspunten zie rapport 00000-03-38140

Naam	Standaardisatie 380kV			Tekeningstatus	Definitief	
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
11	12-08-2024	Wijzigingen doorvoerframes	SR (Movares)		As indicated	A0

Reserve
PC nummer
Ref. tekeningnummer

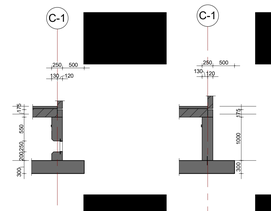
Thema: Algemeen / Bouw
Categorie: Algemeen
Document Code
Object ID
Omschrijving: CDG - Constructieve betonvormtekeningen keldervloer en kelderwanden
Documentnummer: 00000-03-38142

TenneT — Taking power further



Wandaanzich

schaal: 1 : 50

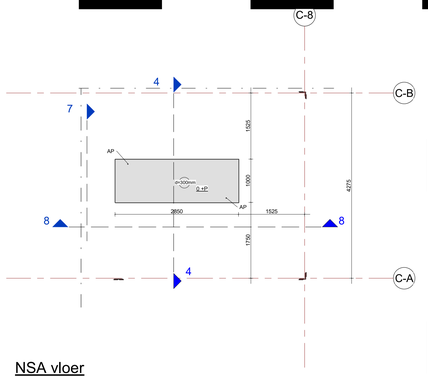


Drsn C-1a

schaal: 1 : 50

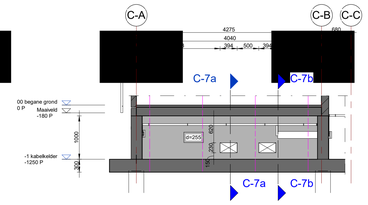
sn C-1b

schaal: 1 : 50



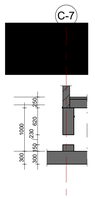
NSA vloer

schaal: 1 : 50



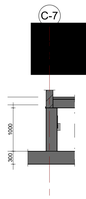
Wandaanzich

schaal: 1 : 50



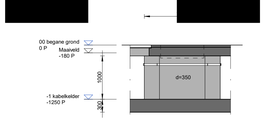
a

schaal



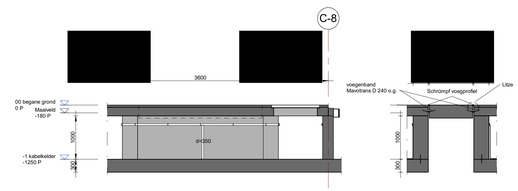
Drs

schaal



7 A dwarsrichti

schaal

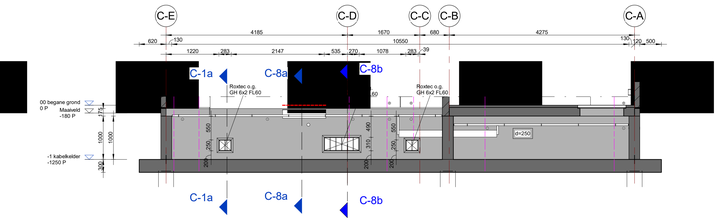


8 Aa angsrichting

schaal

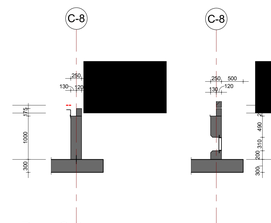
4 Drsn

schaal:



Wandaanzicht C-8

schaal: 1 : 50

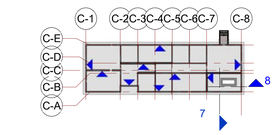


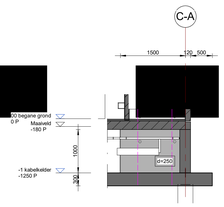
Drsn C-8a

schaal: 1 : 50

Drsn C-8b

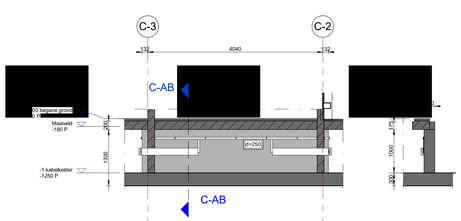
schaal: 1 : 50





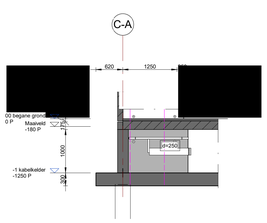
Wandaanzicht as C-2

schaal: 1 : 50



Wandaanzicht as C-A/C-B

schaal: 1 : 50



Wandaanzicht as C-3

schaal:

Drsn C-AB

schaal:

Niet constructieve prefab wanden zijn in een lichtere kleur weergegeven:
PB03, PB05, PB06, PB07, PB08, PB09, PB10, PB12, PB13, PB15, PB16, PB17, PB18, PB19, PB20
Zie ook aanzichten prefab betonelementen 00000-03-38129 t/m 00000-03-38131

EISEN:
- Constructieberekeningen dienen te worden uitgevoerd conform SPE.04.004 'Specificatie Constructieberekeningen'.
- Constructies moeten bestand zijn tegen schalek- kortsluitstromen zoals die zijn berekend door de primaire- en tijnen discipline conform IEC 60865.
- Betonkwaliteit afstemmen op een ontwerplevensduur van 50 jaar conform CUR richtlijn 1;
- In het werk gestort beton moet voldoen aan uitvoeringsklasse 3 conform NEN-EN 13670;
- Nabehandelen van in het werk gestort beton conform NEN 6722;
- Bovenkant van de keldervloer en het fundatiebeton monolitisch afwerken d.m.v. vlinderen;
- De bovenkant van de funderingsblok moet waterpas uitgevoerd worden en minimaal voldoen aan vlakheidsklasse 2 conform NEN 2741;
- Voor niet-betonwanden geldt:
  - Zichtbeton dient te zijn: [illegible] A-6.4;
  - Voor de eisen voor betonoppervlakken: CU[illegible] beton) en klasse B2 (CUR 10)
  - Voor [illegible]kom kromming uitwendige hoeken in [illegible] r=20 mm;
  - Voor [illegible]betonconstructies geldt: [illegible] en zachtstalen wapening (d 16 mm, kwaliteit FeB220).
  - [illegible]af moet worden voorzien van een aan[illegible] worm van een aanbplaat;
  - [illegible]een en aanbplaten bij doorvoeren van [illegible] lasnaad met een lasafmeting van (minimaal): dikte a = 5 mm, lengte 100 mm dubbelzijdig of 200 mm enkelzijdig;
- Een kelderwand dient ter plaatse van de aansluiting tussen de betonvloer en de betonwand te zijn voorzien van een stalen kimplaat met een hoogte van ten minste 20 cm, met een onderlinge overlapping van ten minste 40 cm;
- Een kelderwand dient ter plaatse van de aansluiting tussen de betonvloer en de betonwand te zijn voorzien van een zwelband aan de kelderzijde, op een afstand van ten minste 40cm van de kimplaat, indien de aansluiting onder water staat;
- In de kelderwand t.p.v. de dilatatie voegenband Mavotrans D 240 o.g. toepassen.

doorsnede i.h.w. gestort beton
doorsnede prefab beton
aanzicht i.h.w. gestort beton

BPV200 — breedplaatvloer d=200mm

KPV200-DL50 — kanaalplaatvloer d=200mm [illegible]

KPV200 — kanaalplaatvloer d=200mm

i.h.w.g. betonvloer d=300

Betonkwaliteit:
C30/37 (i.h.w.g.)

Betonstaalkwaliteit: B500B

Exclusief voorzieningen EMC, zie tekening 00000-03-38120 voor elementen die moeten worden meegestort

Peil t.o.v. N.A.P. locatieafhankelijk

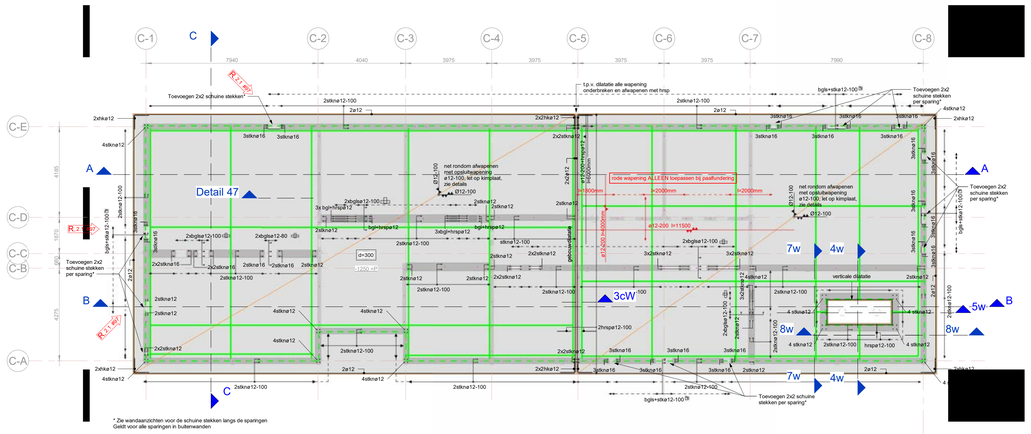
Voor de overige constructieve uitgangspunten zie rapport 00000-03-38140

Naam: Standaardisatie 380kV				Tekeningstatus: Definitief	
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal / Formaat
11	12-08-2024	Wijzigingen doorvoerframes	SR [Msvares]		As indicated A0

Reeks:
PC nummer:
Oud tekeningnummer:

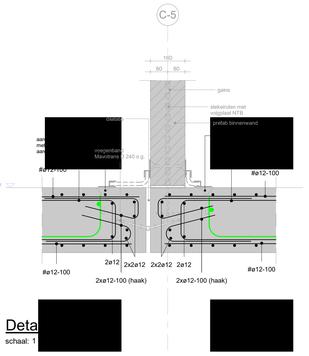
Thema: Algemeen / Bouw
Categorie: Algemeen
Document Code:
Object ID:
Omschrijving: CDG - Constructieve betonvormtekeningen kelderwanden
Documentnummer: 00000-03-38143

TenneT — Taking power further



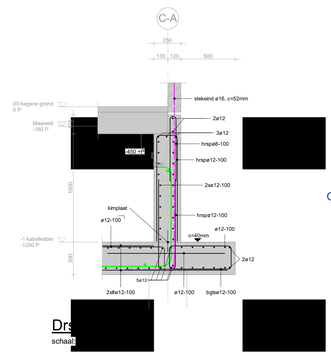
Wapening keldervloer

schaal: 1 : 100



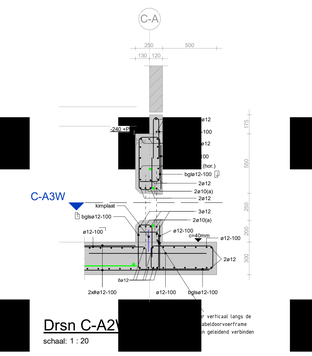
Deta

schaal: 1



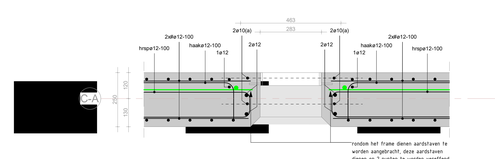
Drs

schaa



Drsn C-A2

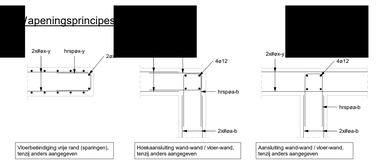
schaal: 1 : 20



Drsn C-A3W

schaal: 1 : 10

rondom het frame dienen aardstaven te worden aangebracht, deze aardstaven dienen op 2 punten te worden verreffend aan het vernaaste aardingsstavennet

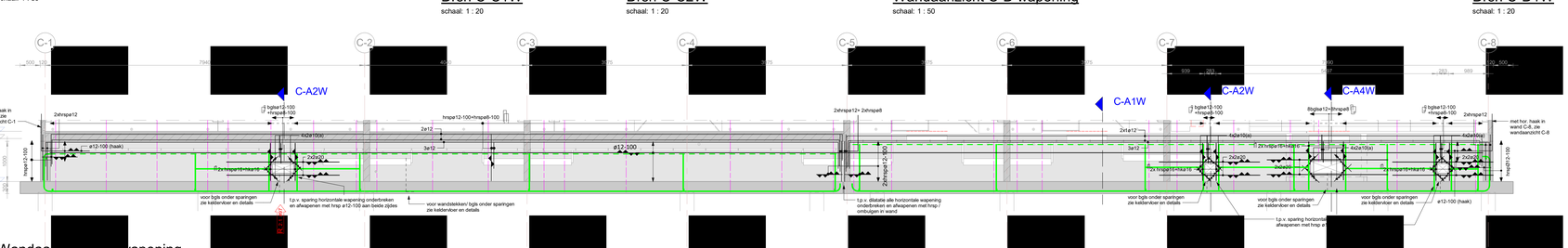


Wapeningsprincipes

Vloerbeëindiging vrije rand (spaningen), tenzij anders aangegeven

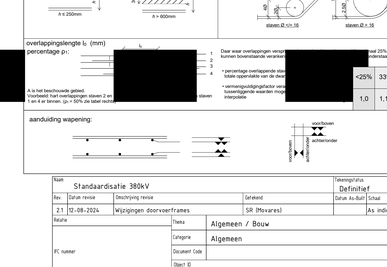
Hoekaansluiting wand-wand / vloer-wand, tenzij anders aangegeven

Aansluiting wand-wand / vloer-wand, tenzij anders aangegeven



Wandaanzicht C-A wapening

schaal: 1 : 50



Drsn C-A4W

schaal: 1 : 20

Wandaa vapening

schaal: 1 : 50

Drsn C-B

schaal: 1 : 20

Drsn C-D1W

schaal: 1 : 20

Drsn C-D2W

schaal: 1 : 20

Wandaanzicht C-C wapening

schaal: 1 : 50

Drsn C-C1W

schaal: 1 : 20

Drsn C-C2W

schaal: 1 : 20

Wandaanzicht C-D wapening

schaal: 1 : 50

Wandaa vapening

schaal: 1 : 50

Betonrenvooi

EISEN:
- Constructieberekeningen dienen te worden uitgevoerd conform SPE.04.004 'Specificatie Constructieberekeningen'.
- Constructies moeten bestand zijn tegen schadelijk kortsluitcrachten zoals die zijn berekend door de primaire- en secundaire beveiliging (IEC 60 (zie tekening).
- Betonkwaliteit afstemmen op een ontwerplevensduur van 100 jaar conform CUR rb'dijn 1'.
- In het werk gestort beton moet voldoen aan de eigenschappen, volgens NEN-EN 13670;
- Nabehandelen van in het werk gestort beton conform NEN-EN 13670, bijlage A-5.4;
- Bovenkant van de keldervloer en het werk gestort beton) en klasse B2 (prefab beton);
- Alle in het zicht komende uitwendige hoeken in beton voorzien van een vellingkant 20x20 mm;
- Voetplaten in een buitenopstelling mogen niet ondersabelt worden.
- De ankers en voetplaten moeten hierop zijn geïdmensioneerd;
- Wapening van betonconstructies moet met het aardsysteem worden verbonden d.m.v. een zachtstalen aardstaaf (gilw) ∅ 16 mm, kwaliteit Fe8220.
- De hoofdwapening functioneert ook als aardnet, de maaswijdte van de wapening is maximaal 150x150 mm, de onderlinge verbindingen dienen strak verbonden te zijn en dienen om de max. 1m met bindstraal te worden verreffend aan het vernaaste aardingsstavennet;
- De aardstaal moet worden voorzien van een aansluiting op het aardnet in de vorm van een aardplaat type (AP): Erico Db-12-KS/ b.v.;
- Zie tekening 00000-03-38120 voor overige EMC voorzieningen als aardrail en ringleiding;
- Overige details voor de verbinding van de aardplaten met het aardingsstelsel zie tekeningen 00000-03-38121 t/m 00000-03-38124
- Overlappingslassen zo veel mogelijk verspringend aanbrengen;
- Overlappingslassen van de bovenwapening in het veld aanbrengen;
- Overlappingslassen van de onderwapening boven het steunpunt aanbrengen.
- Spaningen rondom afwapenen met haarspelden met diameter overeenkomstig aan de wapening.
- De hoeveelheid doorgekropte mm2 wapening naast de sparing bijvoegen (aan wiens/zijden van de sparing verdelen).
- Spaningen (t.b.v. installaties e.d.) > afwijkingen (in overleg met de uitvoerende partij/ installatie aannemer) en met wapening
- Stekeinden voor prefab wanden in
Voor overzicht doorvoerframes zie d
Rondom de doorvoerframes dienen a
worden verreffend aan het vernaaste

WAPENINGSGEGEVENS								staalkwaliteit: B500B	
	betonsterkteklasse		milieuklasse		dekking [mm]				
Vloer buitenzijde	C30/37		XC4,XD3,XS1		40				
Vloer binnenzijde	C30/37		XC3		25				
Wand buitenzijde	C30/37		XC4,XD3,XS1,XF1		40				
Wand binnenzijde	C30/37		XC3		25				
wapening	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	ø20	ø25	ø32	ø40
verankeringslengte l_{bd} (mm) (goede aanhechting)	220	290	360	430	580	720	900	1150	1560
verankeringslengte l_{bd} (mm) (slechte aanhechting)			520	620	820			1640	2230

aanhechtingsconditities:
A en B;
goede aanhechting
slechte aanhechting: met gearceerde zone
A: 45° a.v. ≤90°
B: h ≤ 250mm
C: 250mm < h ≤ 600mm
D: h > 600mm

ombuiging van bee
minimale buigstraal:
staven Ø t/m 16
staven Ø > 16

overlappingslengte l_0 (mm)
percentage ρ_1:
Daar waar overlappingen verspr... kunnen bovenstaande waarden ... met 25% van de wapening overlapt ... onderstaande factoren.
A: is het beschouwde gebied.
Voorbeeld: half overlappingen staven 2 en 4, dan is A de bovenste helft van staaf 2 en 4 en 4 er binnen. ρ_1 = 50% zie tabel rechts.
* percentage overlappende staven t.o.v. totale oppervlakte van de doorsnede
** vermenigvuldigingsfactor voor waarden tussen de waarden hiernaast kan worden geïnterpoleerd

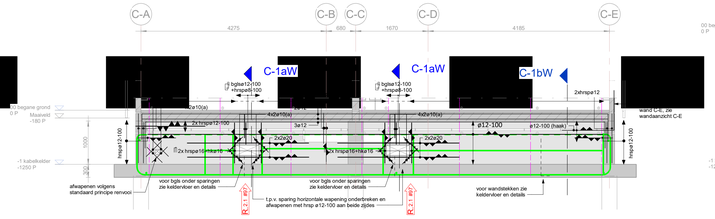
	<25%	33%	50%	>50%
1,0	1,15	1,4	1,5

aanduiding wapening:
voorboven
achterlinder
voorbeneden

doorsnede t.h.w. gestort beton
aanzicht t.h.w. gestort beton
DEMU stekanker 4010 M16x415 EV of volgvlaat (tpv dilatatie of sparing) t.b.v. gains schaftenden
(hor. doorsneden en aanzicht) hoh.de tek. 00000-03-38125 t/m -38131
Aardstaven in vloer max 5m h.o.h. Wapening van betonconstructies moet met het aardsysteem worden verbonden d.m.v. een zachtstalen aardstaaf (gilw) ∅ 16 mm, kwaliteit Fe8220
bovenin de wand

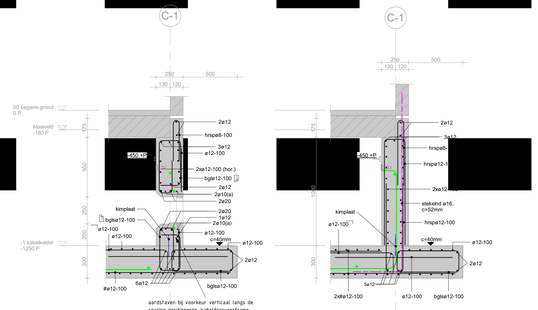
Naam	Standaardsatie 380kV			Tekeningstatus	Definitief
Rev.	Bijhar revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal / Formaat
2.1	12-08-2024	Wijzigingen doorvoerframes	SR [Msvares]		As indicated A0
Reuha			Thema	Algemeen / Bouw	
			Lafagprix	Algemeen	
FC nummer			Documentf Code		
			Object ID		
Dut/ tekeningnummer			Omschrijving	CDG = Wapeningstekeningen keldervloer en kelderwanden	
			Documentnummer	00000-03-38144	

Tennet
Taking power further



Wandaanzicht C-1 wapening

schaal: 1 : 50

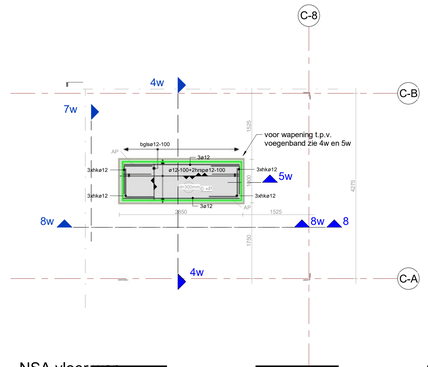


Drsn C-1 W

schaal: 1 : 20

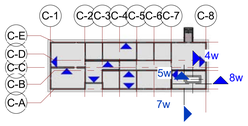
Drsn C-1bW

schaal:

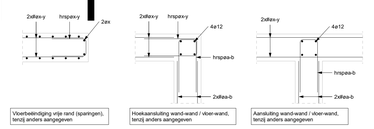


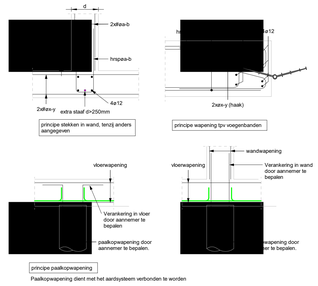
NSA vloer

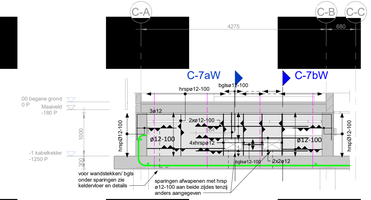
schaal: 1 : 50



Wapeningsprincipes

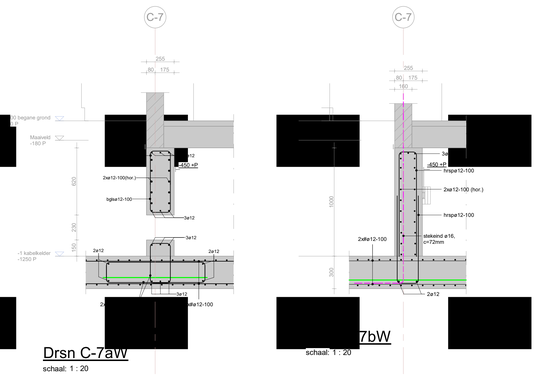






Wandaan pening

schaal: 1 : 50

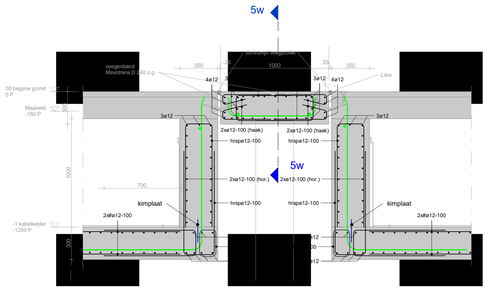


Drsn C-7aW

schaal: 1 : 20

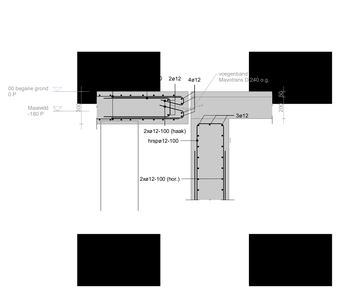
7bW

schaal: 1 : 20



4w Drsn NSA wapening

schaal: 1 : 20



5w Drsn NSA 2 WAP

schaal: 1 : 20

Betonrenvooi

EISEN:
- Constructieberekeningen dienen te worden uitgevoerd conform SPE.04.004 "Specificatie Constructieberekeningen";
- Constructies moeten minimaal zijn tegen schalek- kortsluitkrachten zoals die zijn berekend door de primaire- en secundaire stroomkringen IEC 60909;
- Betonkwaliteit alsternmen op een ontwerplevensduur van 100 jaar conform CUR-richtlijn 1;
- In het werk gestort beton moet voldoen aan uitvoeringsklasse 3 conform NEN-EN 13670;
- Nabehandelen van in het werk gestort beton conform NEN 6722;

Bovenstaand van de kelderdoven en het [illegible] v.v. vindeers;
Betonkwaliteit [illegible] minimaal voldoen aan vlakheidsklasse 2 volgens NEN 2741;
Voor (zicht)betonwanden geldt:
- Uitgevoerd als schoonbeton, met een [illegible] 70, bijlage A-5.4;
- Specificatie eisen voor betonopperv[illegible]erk gestort beton) en klasse B2 (prefab beton);

Ede in het zicht komende uitwendige h[illegible] ingkant 20x20 mm;
Overlatjaten in een buitenopstelling mo[illegible]
- De ankers en wisselplaten moeten hiervoo zijn gedimensioneerd;
- De ankers zijn RVS A4 kwaliteit;
- Wapening van betonconstructies moet met het aardsysteem worden verbonden d.m.v. een zachtstalen aardstaaf (glad) ø 16 mm, kwaliteit FeB220.
- De hoofdwapening functioneert ook als aardnet, de maaswijdte van de wapening is maximaal 150x150 mm, de onderlinge verbindingen dienen strak verbonden te zijn en dienen om de max. 1m met bindstaal te worden verstrekt aan het vermaasde aardingsstaalnet;
- De aardstaaf moet worden voorzien van een aansluiting op het aardnet in de vorm van een aardplaat type (AP): 200x200x5 mm;
- Zie tekening 00000-03-38120 voor overige EMC voorzieningen als aardnet en ringleiding;
- Voor details voor de verbinding van de aardplaten met het aardingsstaalnet zie tekeningen 00000-03-38121 t/m 00000-03-38124;

- Overlapspplaseen zo veel mogelijk verspringend aanbrengen;
- Overlappingslassen van de boxenwapening in het veld aanbrengen;
- Overlappingslassen van de onderwapening boven het stuurpunt aanbrengen.

- Sparingen rondom afwapenen met haarspelelen met diameter overeenkomstig aan de wapening;
- De hoeveelheid doorgekapte mm2 wapening naast de sparing bijlengen (aan weerszijden van de sparing verdelen).
- Sparingen (t.b.v. installaties e.d.) > 150mm aangeven op tekening (coordinatie aannemer) en met wapening [illegible]leven (ter goedkeuring aan de coördinator);

[illegible]tekenden voor prefab wanden in vloe[illegible]

Voor overzicht doorvoeren/frames zie docu[illegible]
Rondom de doorvoerframes dienen aar[illegible]
worden verwifferd aan het vermaasde aa[illegible]

[illegible] aardstaven dienen op 2 punten te

doorsnede t.h.w. gestort beton
aanzicht t.h.w. gestort beton
DEMU stekanker 4010 M16x415 EV of volgstaal (tpv dilatatie of sparing) t.b.v. gains schaflaanden (hor. doornede en aanzicht)
hoh zie tek. 00000-03-38123 t/m -38131
Aardstaven in vloer max 5m h.o.h.
Wapening van betonconstructies moet met het aardsysteem worden verbonden d.m.v. een zachtstalen aardstaaf (glad) ø 16mm, kwaliteit FeB220
[illegible] wapening van de wand

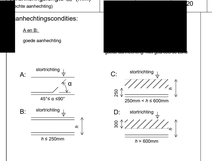
betonkwaliteit: B500B

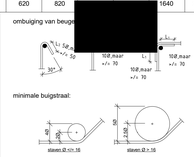
WAPENINGSGEGEVENS

	betonsterkteklasse	milieuklasse	dekking [mm]
Vloer buitenzijde	C30/37	XC4,XD3,XS1	40
Vloer binnenzijde	C30/37	XC3	25
Wand buitenzijde	C30/37	XC4,XD3,XS1,XF1	40
Wand binnenzijde	C30/37	XC3	25

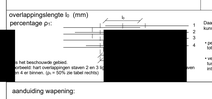
wapening	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	ø20	ø25	ø32	ø40
verankeringslengte l_{bd} (mm) (goede aanhechting)	220	290	360	430	580	720	900	1150	1560
verankeringslengte l_{bd} (mm) (slechte aanhechting)			[illegible]20	620	820	[illegible]	[illegible]	1640	2230

aanhechtingscondities:
A en B:
goede aanhechting





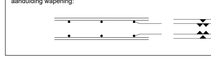
overlappingslengte l_0 (mm)
percentage ρ_1:

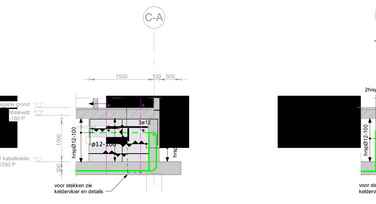


Daar waar overlappingen vergroot aangebracht worden waarbij maximaal 25% van de wapening overlapt kunnen bovenstaande verankeringslengtes worden vermenigvuldigd met onderstaande factoren:

* percentage overlappende staven t.o.v. totale oppervlakte van de dwarsdoorsnede	<25%	33%	50%	>50%
* vermenigvuldigingsfactor verankeringslengte (tussenliggende waarden mogen worden geïnterpoleerd)	1,0	1,15	1,4	1,5

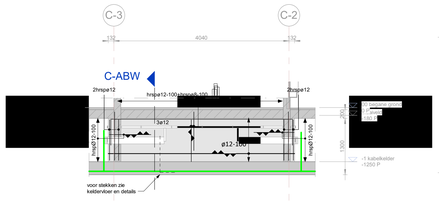
aanduiding wapening:





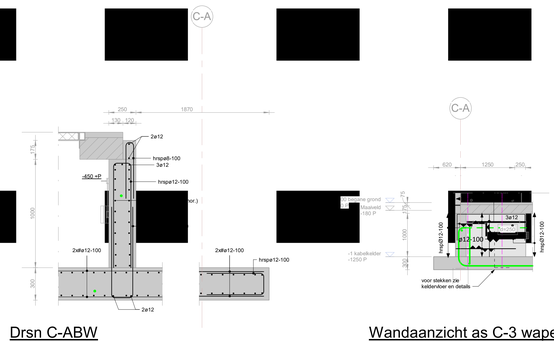
Wandaanzicht as C-2 wapening

schaal: 1 : 50



Wandaanzicht as C-A/C-B wapening

schaal: 1 : 50



Drsn C-ABW

schaal: 1 : 20

Wandaanzicht as C-3 wapening

schaal: 1 : 50

Naam	Standaardisatie 380kV			Tekeningstatus	Definitief	
Rev.	Datum revisie	Beschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
2.1	12-08-2024	Wijzigingen doorvoerframes	SR (Movares)		As indicated	A0

Relatie

PC nummer

Dwf tekeningnummer

Thema	Algemeen / Bouw
Categorie	Algemeen
Document Code	
Object ID	
Omschrijving	CDG - Wapeningstekeningen kelderwanden
Documentnummer	00000-03-38145

TenneT Taking power further

Rev.	Datum	Reden voor uitgave	Auteur
0.1	09-12-2022	Review 3	[redacted]
0.2	20-01-2023	Ongewijzigd	[redacted]
0.3	10-02-2023	Reviewopmerking verwerkt	[redacted]
1.0	27-02-2023	Voor vrijgave	[redacted]
1.1	17-03-2023	Revisie	[redacted]
2.0	07-04-2023	Voor vrijgave	[redacted]

Auteur	Beoordeeld	Vrijgegeven
[redacted]	[redacted]	[redacted]

Project Naam	Standaardisatie 380kV Stations (S380kV)
Document Titel	Spoelcel - Constructieve uitgangspunten en berekeningen
Opdrachtgever document ID	00000-03-38440
Opdrachtnemer document ID	
Referentienummer	600.010.00 1117404
Classificatie	C2 - Interne Informatie
	TenneT Taking power further

Movares samen werkt het

RAPPORT

Spoelcel

DO/UO Constructie
(Standaardisatie 380kV)

Versie: 4.0
Status: Vrijgegeven
Datum: 20-03-2023
Kenmerk: B95-DJA-HS-RAP-2200600322006003

Samenvatting

Standaardisatie
Ten behoeve van standaardisatie is vanuit TenneT een uitvraag gedaan voor een viertal gebouwen. Hierbij is het uitgangspunt dat deze gebouwen zodanig ontworpen zijn dat deze overal toegepast kunnen worden, ongeacht de funderingsmethodiek.

Spoelcel
De spoelcel betreft een in-het-werk-gestorte, waterdichte, kelderbak. In het midden hiervan bevindt zich een, waterdicht gedilateerde opstort waarop de spoelcel rust. Aan twee zijden van de spoelcel zullen prefab scherfwanden geplaatst worden. Deze dienen ter bescherming van scherven. Rondom de opstort van de spoelcel is een vlamvertragende roostervloer aangebracht welke op stalen balken rust.

Deze constructie is getoetst, zowel op een paalfundering als gefundeerd op staal. Hierbij zijn globale stabiliteits- en vervormingstoetsingen gedaan. Daarbij is de wapening bepaald voor de in-het-werk-gestorte betonconstructies en is de staalconstructie getoetst op sterkte, stabiliteit en vervorming. Alles conform de geldende normen en regels (Eurocode + CUR + TenneT-specifiek).

Rapportage
Dit rapport is met dat uitgangspunt opgesteld en van toepassing op de spoelcel. Hierbij is de scope afgebakend waarin deze rapportage geldig is. De voor deze scope aangehouden uitgangspunten zijn opgesomd.

Verder zijn in deze rapportage terug te vinden: een gewichts- en stabiliteitsberekening; lokale controles; de wapeningsopzet en sparingsberekeningen van de in-het-werk-gestorte elementen.

Voor de prefab-elementen zijn voorwaardes opgesteld met betrekking tot de opleggingen/ verbindingen, op de in-het-werk-gestorte elementen.

Toepassingsgebied
Het is belangrijk te vermelden dat deze rapportage (en de op basis hiervan gemaakte constructieve tekeningen) voor een fundering op staal alleen gebruikt kan worden indien deze binnen de stijfheidseisen voor de fundering valt. Dit is locatie afhankelijk en dient per locatie aangetoond te worden.

Autorisatieblad

Spoelcel

DO/UO Constructie (Standaardisatie 380kV)

	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door	ir. D.Y. [redacted]	X	20-03-2023
Gecontroleerd door	[redacted]	X	20-03-2023
Vrijgegeven door	[redacted]	X	20-03-2023

Versiehistorie

Versie	Naam	Datum	Korte toelichting
1.0	Eerste vrijgave	09-12-2022	
2.0	Tweede vrijgave	10-02-2023	Zie hieronder
3.0	Derde vrijgave	27-02-2023	Zie hieronder
4.0	Vierde vrijgave	20-03-2023	Zie hieronder

Toelichting wijzigingen

- Tweede vrijgave
  Toevoeging berekening oplegging staalconstructie roostervloer
- Derde vrijgave
  Wijzigingen gewichten trafo-unit; Toevoeging van hoofdstuk 9. Dit heeft geleid tot enkele wijzigingen. De nieuwe waardes zijn terug te vinden in hiervoor genoemd hoofdstuk. De locaties waar dit op van toepassing is, zijn hieronder vermeld:
  - Trafo-massa's; Zie hiervoor paragraaf 4.2.1, 4.3.1 en bijlages 1.1.1 en 1.2.1.
  - Beddingsconstante; Zie hiervoor paragraaf 2.7.1.
  - Wapening; Zie hiervoor paragraaf 7.3.2.
- Vierde vrijgave
  De wijzigingen van de derde vrijgave zijn aangepast. Deze zijn verwerkt in de context en elk respectievelijke hoofdstuk. Daarbij is de staalconstructies bijgewerkt om te kloppen met de tekeningen. De locaties waar dit op van toepassing is, zijn hieronder vermeld:
  - Trafo-massa's; Zie hiervoor paragraaf 4.2.1, 4.3.1 en bijlages 1.1.1 en 1.2.1.
  - Beddingsconstante; Zie hiervoor paragraaf 2.7.1.
  - Toetsing constructie; zie hiervoor hoofdstuk 5.
  - Toetsing staalconstructie; zie hiervoor hoofdstuk 6.
  - Wapening; Zie hiervoor hoofdstuk 7.
  - Detaillering: sparingen; zie hiervoor hoofdstuk 8.1;
  - Detaillering: opleggingen staalconstructie; zie hiervoor hoofdstuk 8.2.3;

Inhoud

1 Inleiding 7

1.1 Projectomschrijving 7
1.2 Leeswijzer 8
1.3 Standaardisatie 8

2 Uitgangspunten 9

2.1 Voorschriften en richtlijnen 9

2.1.1 Eurocode met nationale bijlagen 9
2.1.2 Normen en Richtlijnen 10

2.2 Referentiedocumenten 11

2.2.1 Rapportages 11
2.2.2 Tekeningen 11

2.3 Ontwerpuitgangspunten 11
2.4 Project specifieke eisen 11
2.5 Materiaaleigenschappen 12

2.5.1 Staal 12
2.5.2 Beton 12

2.6 Toepassingsgebied 12

2.6.1 Chemische aantasting 12
2.6.2 Milieuklassen 13

2.7 Geotechnische gegevens 13

2.7.1 Grondstijfheden 13
2.7.1 Grondwaterstand 15

2.8 Waterdichtheid 15

2.8.1 Waterdichtheid t.b.v. grondwater 15
2.8.2 Waterdichtheid t.b.v. olie-water-mengsel 16
2.8.3 Overzicht 16

2.9 Geautomatiseerde hulpmiddelen 16
2.10 Brandveiligheidseisen 16
2.11 Globale vervormingseisen 17

2.11.1 Horizontale vervormingen 17
2.11.2 Verticale vervormingen 17

3 Constructief ontwerp 18

3.1 Geometrie en situatie 18

3.1.1 Spoelcompartiment 18

3.2 Ontwerpomschrijving 19

3.2.1 Keldervloer en funderingsplaat 19
3.2.2 Kelderwanden 20
3.2.3 Scherfwanden 21
3.2.4 Roostervloer + balklaag 21

3.3 Constructieve raakvlakken 22
3.3.1 Kabels en leidingen (sparingen) 22
3.3.2 Ontwerpmaatregelen brand 22
3.3.3 Ontwerpmaatregelen trillingen 22
3.3.4 OBAS-systeem 22
3.4 Constructief systeem 23
3.4.1 Hoofddraagconstructie 23
3.4.2 Stabiliteit 23
3.5 Omschrijving van de bouwmethode 23
3.5.1 Scherfwanden 23
3.5.2 Plaatsing transformator in de spoelcel 23
4 Belastingen en combinaties 24
4.1 Permanente belastingen 24
4.1.1 Gronddruk 24
4.1.2 Grondwaterstand 24
4.2 Veranderlijke belastingen 25
4.2.1 Overzicht veranderlijke belastingen 25
4.2.2 Toelichtingen 25
4.3 Buitengewone belastingen 29
4.3.1 Overzicht veranderlijke belastingen 29
4.3.2 Inschuiven installatie 29
4.4 Belastingscombinaties 29
5 Toetsing constructie 30
5.1 Uitgevoerde toetsingen 30
5.2 Globale constructietoetsing 30
5.2.1 Globale stabiliteit 30
5.2.2 Globale vervormingen 32
5.2.3 Contactspanningen 33
5.2.4 Reactiekrachten 35
5.2.5 Verticale vervormingen 36
6 Toetsing staalconstructie 37
6.1 Opzet staalconstructie 37
6.2 Kip- en kniklengtes 37
6.2.1 Kiplengtes liggers 37
6.3 Unity Checks 37
6.3.1 Fundering op staal 37
6.3.2 Fundering op palen 38
7 Wapening 39
7.1 Basiswapening 39
7.2 Situatie op staal 40
7.2.1 Type 1: Keldervloer 40
7.2.2 Type 2: kelderwanden 42

7.2.3 Type 3: Opstort 45
7.2.4 Wandliggers 47
7.3 Situatie op palen 50
7.3.1 Type 1: Keldervloer 50
7.3.2 Type 2: kelderwanden 52
7.3.3 Type 3: Opstort 55
7.3.4 Wandliggers 58
7.4 Samenvatting 60
8 Detaillering 61
8.1 Sparingen 61
8.1.1 Opzet sparingen 61
8.1.2 Sparingsoverzicht 63
8.1.3 Type 1; inbouw 64
8.2 Detaillering 70
8.2.1 Aarding 70
8.2.2 Scherfwanden 70
8.2.3 Oplegging staalconstructie 72
8.2.4 Pompput 78
8.2.5 Luiken roostvloer 79
9 Conclusie & aanbevelingen 81
9.1 Conclusies 81
9.1.1 Globale constructietoetsing 81
9.1.2 Aanvullende belastingsgevallen 81
9.1.3 Funderingsmethodes 81
9.2 Aanbevelingen 81
9.2.1 Geotechniek 81
9.2.2 Funderingsmethodes 81
9.2.3 Aardbevingen 81
9.2.4 Krimpwapening 81
Bijlage 1 Invoer documentatie 83
Bijlage 2 Uitvoer documentatie 89

1 Inleiding

1.1 Projectomschrijving

Deze DO-berekening van de spoelcel is onderdeel van een serie van DO-berekeningen voor TenneT voor de standaardisatie van 380kV-stations. De functie van dit rapport is het bepalen van de afmetingen van de verschillende constructie-onderdelen. Hiertoe is een EEM-model gemaakt van de constructie. Dit is gedaan met SCIA Engineer.

Op het terrein komen verschillende onderdelen: een Centraal Dienstgebouw (CDG), een transformatorcel, een veldhuis en een spoelcel. Deze rapportage beperkt zich tot de spoelcel, zoals visueel is weergegeven in Figuur 1

Figuur 1 Situatieschets

1.2 Leeswijzer

Voor de controleerbaarheid bij het bepalen van de afmetingen en de resulterende gewichten, zijn de gehanteerde uitgangspunten gedocumenteerd. Deze hebben tot de hoofdstukindeling van dit rapport geleid. De indeling van het rapport is als volgt:

- In hoofdstuk 2wordt een overzicht gegeven van de uitgangspunten.
- In hoofdstuk 3 wordt een overzicht gegeven van het constructief ontwerp.
- In hoofdstuk 4 wordt een overzicht gegeven van de belastingen en combinaties.
- In hoofdstuk 5 wordt een overzicht gegeven van de globale toetsing van de constructie.
- In hoofdstuk 6 wordt een overzicht gegeven van de toetsing van de staalconstructie.
- In hoofdstuk 7 wordt een overzicht van de wapening gegeven.
- In hoofdstuk 8 wordt een overzicht van de essentiële details gegeven.
- In hoofdstuk 9 wordt een overzicht van de conclusies en de aanbevelingen gegeven.

1.3 Standaardisatie

Bij het standaardontwerp van de spoelcel is het begrip standaardisatie als volgt toegepast:

- Het ontwerp van de bovenbouw kan onafhankelijk van de fundering gerealiseerd worden.
- Er zijn twee alternatieven voor de fundering mogelijk.
    - Fundering op staal.
    - Fundering op palen.

  Om deze locatie-afhankelijkheid bij het opstellen van dit rapport te vermijden is de fundering op staal als het basisuitgangspunt gekozen. Er zijn enkele eisen opgesteld waaraan de locatie moet voldoen om een fundering op staal toe te passen. Anders is een fundering op palen noodzakelijk. Hiervoor zijn ook randvoorwaarden opgesteld in dit rapport. Voor de geotechnische uitgangspunten, zie paragraaf 2.7.

2 Uitgangspunten

2.1 Voorschriften en richtlijnen

Voor ontwerp en toetsing van de constructie zijn de volgende voorschriften en richtlijnen van toepassing.

2.1.1 Eurocode met nationale bijlagen

2.1.1.1 Eurocode 0: grondslagen van het constructief ontwerp

Eurocode	Titel
NEN-EN 1990	Grondslagen van het constructief ontwerp

2.1.1.2 Eurocode 1: belastingen op constructies

Eurocode	Titel
NEN-EN 1991-1-1	Belastingen op constructies – Deel 1-1: Algemene belastingen - Dichtheden, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen
NEN-EN 1991-1-2	Belastingen op constructies – Deel 1-2: Algemene belastingen – Belasting bij brand
NEN-EN 1991-1-3	Belastingen op constructies – Deel 1-3: Algemene belastingen – Sneeuwbelasting
NEN-EN 1991-1-4	Belastingen op constructies – Deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting
NEN-EN 1991-1-5	Belastingen op constructies – Deel 1-5: Algemene belastingen – Thermische belasting
NEN-EN 1991-1-6	Belastingen op constructies – Deel 1-6: Algemene belastingen - Belastingen tijdens uitvoering
NEN-EN 1991-1-7	Belastingen op constructies – Deel 1-7: Algemene belastingen – Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen

2.1.1.3 Eurocode 2: ontwerp en berekening van betonconstructies

Eurocode	Titel
NEN-EN 1992-1-1	Ontwerp en berekening van betonconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1992-1-2	Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 1-2: Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand

2.1.1.4 Eurocode 3: ontwerp en berekening van staalconstructies

Eurocode	Titel
NEN-EN 1993-1-1	Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1993-1-2	Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 1-2: Algemene regels – Ontwerp en berekening van constructies bij brand
NEN-EN 1993-3-1	Ontwerp en berekening van staalconstructies- Deel 3-1: Torens, masten en schoorstenen – Torens en masten.

2.1.2 Normen en Richtlijnen

2.1.2.1 Normen en richtlijnen hoogspanning / TenneT

Norm / richtlijn	Titel
NEN-EN 50341-1	Bovengrondse elektrische lijnen boven 45 kV wisselspanning- Deel 1: Algemene eisen – Gemeenschappelijke specificaties.
NEN-EN 50341-2	Bovengrondse elektrische lijnen boven 45 kV wisselspanning- Deel 2: Register van nationale en normatieve aspecten.
NEN-EN 50341-3	Bovengrondse elektrische lijnen boven 45 kV wisselspanning- Deel 3: Verzameling van nationale normatieve aspecten.
ENG.04.002	Eisen Bouwbesluit 2003 Schakelstations versie 1.0
PVE.04.000	Bouwkunde 1.2 standaard programma van eisen
SPE.05.333	Algemene specificatie voor ontwerp, detaillering en testen van axiaal belaste paalfunderingen.
SPE.04.004	Algemene specificatie constructieberekeningen

CUR aanbevelingen en rapporten

CUR	Titel
CUR 65	Ontwerp, aanleg en herstel van vloeistofdichte voorzieningen van beton

2.2 Referentiedocumenten

Voor algemene gegevens en uitgangspunten wordt verwezen naar:

2.2.1 Rapportages

[Ref.]	Kenmerk	Titel	Versie	Datum
[1]	00000-03-38140	CDG - Constructieve uitgangspunten en berekeningen	2.0	10-02-2023

2.2.2 Tekeningen

[Ref.]	Kenmerk	Titel	Versie	Datum
[2]	00000-03-38441	Spoelcel - Palenplan, constructieve plattegronden en doorsneden	4.0	15-03-2023
[3]	00000-03-38442	Spoelcel - Constructieve staaltekening roostervloer	3.0	15-03-2023
[4]	00000-03-38443	Spoelcel - Constructieve betonvormtekeningen	2.0	16-02-2023
[5]	00000-03-38444	Spoelcel - Wapeningstekeningen	3.0	15-03-2023

2.3 Ontwerpuitgangspunten

Ontwerplevensduurklasse	3
Richtwaarde ontwerplevensduur	50 jaren
Gevolgklasse	CC2 Kf-factor = 1,0 (geldt voor geschakelde onderdelen)
Betrouwbaarheidsklasse	RC2; 3,8

2.4 Project specifieke eisen

Volgens de AM-Req-2958 (V1) van de gelden aanvullende eisen voor hoogspanningsinstallaties (HS-installaties). Dit geeft:

AM-Req-2958 (V1)	**Borgen belastingcombinaties bouwwerken HS-installatie (04)**
Performance requirement	Bouwwerken HS installaties moeten bestand zijn tegen de volgende belastingcombinaties: (voor belastingcombinaties bouwwerken hoogspanningslijnen zie de betreffende eis) Combinaties voor sterkteberekening, uiterste-grenstoestand (ULS): 1. permanent: 1,5 * permanent; 2. max. ijslast: 1,2 * permanent + 1,5 * ijs + 1,5 * 0,3 * wind; 3. max. wind: 1,2 * permanent + 1,5 * wind. Combinaties voor stijfheidberekening, Bruikbaarheids-grenstoestand (SLS): 1. max ijs: 1,0 * permanent + 1,0 * ijs + 0,3 * wind; 2. max. wind: 1,0 * permanent + 1,0 * wind. Buitengewone belastingcombinaties: alleen sterkte (ULS) 1. kortsluiting: 1,2 * permanent + 1,5 * kortsluitkracht + 0,3 * wind; 2. schakelen: 1,2 * permanent + 1,5 * schakelkracht + 0,3 * wind; 3. explosie door sluiting: 1.0 * permanent + 1.0 * explosiekracht.

Figuur 2 Belastingcombinaties TenneT (SPE.04.004)

2.5 Materiaaleigenschappen

2.5.1 Staal

Constructiestaal profielen

Materiaal	Staalsoort	f_y [N/mm^2]	f_u [N/mm^2]	E-modulus [N/mm^2]	Materiaalfactor
Constructie-staal profielen	S235	235	360	2,1 × 10^5	1,0

2.5.2 Beton

In het werk gestort beton

Sterkte klasse	f_{ck} [N/mm^2] (cilinder druksterkte 28dgn)	*fcd* [N/mm2] (rekenwaarde druksterkte)	*fctm* [N/mm2] (gemiddelde waarde treksterkte)	*fctd* [N/mm2] (rekenwaarde treksterkte)	E-modulus [N/mm2]
C30/37 (ongescheurd)	30	20,0	2,90	1,35	33000
C30/37 (gescheurd)	30	20,0	2,90	1,35	10000

Prefabbeton

Minimale eisen

Sterkte klasse	f_{ck} [N/mm^2] (cilinder druksterkte 28dgn)	*fcd* [N/mm2] (rekenwaarde druksterkte)	*fctm* [N/mm2] (gemiddelde waarde treksterkte)	*fctd* [N/mm2] (rekenwaarde treksterkte)	E-modulus [N/mm2]
C35/45	35	23,3	3,21	1,50	34000

2.6 Toepassingsgebied

2.6.1 Chemische aantasting

Op basis van de NEN8005 en de NEN-EN 206-1 zijn de milieuklassen voor chemische aantasting gecombineerd met de van toepassing zijnde milieuklassen. Zie Tabel 1. Hieruit is de volgende conclusie getrokken.

- Indien de combinatie van XC4 en XD3 van toepassing is, is dit toereikend voor de XA1-classificatie. Dit is van toepassing op alle in het werk gestorte betonelementen. Indien de toepassing van de XA2- of XA3-classificatie vanuit de specifieke situatie noodzakelijk is, is dit een uitzondering op de standaard.

Een overzicht van de gehanteerde milieuklassen is gegeven in paragraaf 2.6.2.

Een hogere chemische aantastingsklasse heeft gevolgen voor het minimum cementgehalte en de verhouding tussen watercementfactor (wcf) en de waterbindmiddelfactor (wbf) en kan ook gevolgen hebben voor de toe te passen dekkingen.

Indien niet voldaan wordt aan de milieuklasse, is deze standaardisatie (inclusief de hieruit gecreëerde producten) niet direct meer toepasbaar. Het betreft dan een uitzondering op standaardisatie.

Tabel 1 Milieuklassen volgens NEN-EN 206-1 gecombineerd met de eisen uit de NEN 8005 en de NEN 6720[1]

NEN 8005		NEN-EN 206-1							
maximum wcf / wbf	min. cement geh. (kg/m³)	geen aantasting	aantasting wapening		aantasting beton				
			carbona-tatie		chloriden		vorst		chemische aantasting
					doolzout	zeewater	–	doolzout	
0,70	200	X0							
0,65	260		XC1						
0,60	280			XC2					
0,55	280			XC3					
0,55	300				XD1		XF1	XF2-lucht	XA1
0,50	300			XC4	XD2	XS1	XF3	XF4-lucht	
0,50	320								XA2
0,45	300				XD3	XS2		XF2	
0,45	320					XS3		XF4	
0,45	340								XA3
NEN 6720, tabel 44 *		betondekking c * (mm)							
plaat, wand		–	15	25	30		25	30	
balk, poer, console		–	25	30	35		30	35	
kolom		–	30	35	40		35	40	
NEN 6720, tabel 2		scheurwijdte w (mm)							
zonder voorspanstaal		–	0,4	0,3	0,2		0,3	0,2	
met voorspanstaal		–	0,3	0,2	0,1		0,2	0,1	

2.6.2 Milieuklassen

Elementen	Milieuklassen
Keldervloer zijkant en onderzijde	XC4; XD3; XS1
Keldervloer bovenzijde	XC4; XD3; XS1; XF3
(Kelder)wanden buitenzijde	XC4; XD3; XS1; XF1
(Kelder)wanden binnenzijde	XC4; XD3; XS1; XF1
Scherfwanden	XC4; XD3; XS1; XF1

In deze milieuklassen zijn de volgende relatics-eisen aangehouden:

- Een betonconstructie dient uitgevoerd te zijn in milieuklasse XD3 wanneer deze zich in een omgeving bevindt die gevoelig is voor aantasting door chloriden, zoals bijvoorbeeld rondom wegen en rondom gebouwen.
- Een betonconstructie dient uitgevoerd te zijn in milieuklasse XS1 wanneer deze zich in een maritieme omgeving bevindt (afstand tot zout/brak water ≤10km).
- Opdrachtnemer dient voor betonconstructies aangeduid als milieuklasse XD of XS, een ontwerplevensduur van 100 jaar te hanteren conform gerefereerde norm. -> 50 jaar voldoende geverifieerd via sharepoint

2.7 Geotechnische gegevens

2.7.1 Grondstijfheden

Met het oog op standaardisatie zijn er twee funderingsmogelijkheden uitgewerkt. Voor de keuze van de toe te passen optie dient de volgende procedure gehanteerd te worden:

[1] Deze afbeelding is afkomstig uit een publicatie van ENCI B.V.

1. **Uitgangspunt is fundering op staal**

a. **De aanwezige bedding voldoet**

Bij een fundering op staal dient de ondergrond draagkrachtig genoeg te zijn. Hiertoe is, in overleg met de geotechnisch adviseur, de beddingsconstante gekozen op:

C_{1x} = 0,5 MN/m^3
C_{1y} = 0,5 MN/m^3
C_{1z} = 12,0 MN/m^3

Voor de locatie in kwestie dient dit de minimaal aanwezige beddingsconstante te zijn. Dat deze beddingsconstante aanwezig is, dient aangetoond te worden door een geotechnisch expert.

b. Grondverbetering toepassen

Indien deze beddingsconstante niet gehaald wordt, is het eerste alternatief om grondverbetering toe te passen, de stijfheid van de grond te vergroten en zo een toereikende beddingsconstante te verkrijgen. Indien de gestelde minimaal aanwezige beddingsconstante ook na grondverbetering niet aanwezig is, dan is een fundering op staal niet mogelijk.

2. **Fundering op palen noodzakelijk**

Bij een fundering op palen is uitgegaan van standaardlocaties voor de funderingspalen. (Deze locaties komen later in deze rapportage aan bod.)

Gezien de paalstijfheid van een funderingspaal afhangt van de geotechnische grondeigenschappen, is deze parameter zeer locatie-afhankelijk. Daarom is een kader opgesteld waarbinnen de veerstijfheden van de paalfundering dienen te vallen om het ontwerp te kunnen toepassen. Het onderzoek hiervan is terug te vinden in bijlage 3 van [1]. Dit betreft het kader van het Centraal Dienstgebouw en is ook als basis aangehouden voor de fundering van de spoelcel. Als uitgangspunt is een paal Ø350 gekozen.

Hierbij is de capaciteit per paal, per paalpositie gekozen op:

$R_{z,Ed}$ = 750 kN (netto draagkracht per paal; rekening houdend met negatieve kleef)
C_{1z} = 75 MN/m^1 (paalstijfheid per paal; per paallocatie)

Verticale veerstijfheid

Als uitgangspunt is een verticale vervorming van de paalfundering van 10mm acceptabel geacht. Dit leidt tot de volgende paalstijfheid:

Stijfheid Z = 0,75MN / 10mm
= 75 MN/m1

Voor de geldigheid van de modellen is een stijfheidsbereik opgesteld voor de verticale stijfheid. Dit geeft:

Min = 67,5 MN/m (0,9 * 75)
Max = 150 MN/m (2,0 * 75)

Horizontale veerstijfheid

De horizontale stijfheden zijn gesteld op 50% van de verticale veerstijfheid. Dit geeft:

Stijfheid Y = Stijfheid X = Stijfheid H
Stijfheid H = 0,5 * 75
= 37,5 MN/m^1
= 37,5 MN/m^1

Om de hiervoor genoteerde waarde te kunnen behalen, is de aanwezigheid van een 1,0 tot 1,5m dik en goed verdicht zandpakket onder niveau bovenkant paal nodig. Bij een goed bouwrijp gemaakt terrein is dit aanwezig. Om deze rekenwaarde te kunnen hanteren is het noodzakelijk om het terrein goed bouwrijp te maken. De hiervoor genoemde stijfheden gelden bij de toepassing van één paal.

2.7.1 Grondwaterstand

De hoogte van het **maaiveld** is aangenomen op **– 300mm + Peil**. Voor de grondwaterstand (gws) zijn twee extremen beschouwd:

Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)
Deze is aangenomen op de hoogte van het maaiveld.
Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)
Deze is zodanig aangenomen dat deze geen invloed heeft op de kelderbak. De GLG ligt dus ONDER de onderkant van de kelderbak.

2.8 Waterdichtheid

De eis uit Relatics en de bijbehorende eis uit het PvE zijn hieronder weergegeven:

Een keldervloer dient vloeistofdicht uitgevoerd te zijn, conform gerefereerde norm, met uitzondering van de gecertificeerde keuring.

Figuur 3: Waterdichtheidseis TenneT (Relatics)

AM-Req-0818 (V1)
Performance requirement

Borgen vloeistofkerendheid (04)

Keldervloer en kelderwanden moeten vloeistof kerend worden uitgevoerd. Uitvoering gelijk aan de kwalificatie waterdicht behoudens de aan deze kwalificatie gekoppelde certificering.

AM statement

De betonnen kelderconstructie mag geen water doorlaten. Vloeistofkerend betekent, dat een eventuele calamiteit opgeruimd kan worden voordat deze de bodem bereikt. De kwalificatie vloeistofkerend betekent dat de strenge gecertificeerde keuringseisen behorende bij vloeistofdicht hier niet noodzakelijk zijn. De kelderwand en keldervloer moeten als een geheel aan elkaar worden gestort.

Figuur 4: Waterdichtheidseis TenneT (PvE 004.000)

Op basis hiervan is, met akkoord van TenneT, de waterdichtheidseis als volgt omschreven.

2.8.1 Waterdichtheid t.b.v. grondwater

Het betreft hier waterdichtheid van buiten naar binnen. De aan te houden scheurwijdte is afhankelijk van de dikte van het element (h) en de waterkerende hoogte (h_D).

Hierbij geldt, volgens de NEN-EN 1992 (paragraaf 7.3.1; dichtheidsklasse 2), volgende voorwaarde(n):

h_D/h	<	5		
w_{k1}	=	0,2	mm	(karakteristieke scheurwijdte aan het betonoppervlak)

Hierbij geldt, volgens de CUR65 (paragraaf 4.4.2.3a), de volgende voorwaarde(n):

h_D	>	0,5h		
h_{min}	=	250	mm	(min vloerdikte)
w_{max}	=	0,07	mm	(max scheurwijdte ter hoogte van de wapening)
s_{min}	=	100	mm	(max staafafstand)
ρ_{min}	=	0,70	%	(min wapeningspercentage hoofdwapening)

De scheurwijdte in de CUR betreft een maximaal toelaatbare gemiddelde scheurwijdte ter hoogte van de wapening. In de Eurocode wordt de karakteristieke scheurwijdte getoetst. Deze gemiddelde scheurwijdte is omgeschreven tot een karakteristieke scheurwijdte; op basis van een onvoltooid scheurpatroon bij buiging.

w_k	=	k_x	*	w_{max}
	=	1,7	*	0,07
	=	0,12		

De scheurwijdte-eis van de CUR-65 is maatgevend.

2.8.2 Waterdichtheid t.b.v. olie-water-mengsel

Het betreft hier waterdichtheid van binnen naar buiten. Deze waterdichting heeft een vergelijkbare waterhoogte als die t.g.v. het grondwater. Daarom is de conclusie vergelijkbaar en is dezelfde scheurwijdte aangehouden.

2.8.3 Overzicht

Tabel 2 Overzicht scheurwijdte-eisen

Onderdeel	Zijde	c_{nom} [mm]	c_{toe} [mm]	k_x [-]	w_{max} [mm]
Keldervloer	Boven, buiten	40	40	1,0	0,12
	Onder, buiten	40	40	1,0	0,12
Kelderwand	Buiten	40	40	1,0	0,12

2.9 Geautomatiseerde hulpmiddelen

Hierna is een overzicht gegeven van de gebruikte softwareprogramma's bij het opstellen van deze rapportage:

Programma	Omschrijving
Excel	Diverse geautoriseerde spreadsheets
SCIA Engineer	Eindige elementenprogramma (versie 21.1)

2.10 Brandveiligheidseisen

De brandwerendheid van de hoofddraagconstructie (staal- en betonconstructie) van verschillende constructies is hierna weergegeven. Daarbij geldt dat voor beton het toepassen van brandwerende coating niet is toegestaan.

Onderdeel	Eisen ten aanzien van. brandwerendheid
Bliksempieken	Geen eisen
Trafoboxcellen 380 kV Van toepassing op de scherfwanden	120 min
Veldhuisjes	60 min
Betonnen kabelgoten	Geen eisen
Stalen kolommen in het veld (componenten)	Geen eisen
Doorvoeringen - Afhankelijk van de wand in kwestie	Zie respectievelijk onderdeel.
CDG - Binnenwanden zijn ruimte afhankelijk* - Gevels	 30 min / 120 min 30 min

2.11 Globale vervormingseisen

“H” betreft de hoogte van het betreffende onderdeel; deze maat wordt gebruikt om de horizontale verplaatsing te toetsen.

2.11.1 Horizontale vervormingen

2.11.1.1 Schakelende apparatuur

Vermogensschakelaar en scheider

- Aarders
- Pantograafscheiders
- Vermogensschakelaars

U_{max} = 1/300 * H

2.11.1.2 Ondersteunende apparatuur

Steunisolator & stroom-/ spanningstransformator & railsteunen

U_{max} = 1/150 * H

2.11.1.3 Bliksempiek

Hierbij mag de bliksempiek beschouwd worden als volledig ingeklemd op de fundering.

U_{max} = 1/300 * H

2.11.1.4 Scherfwanden

U_{max} = 1/150 * H

2.11.1.5 Balusters

Maximale horizontale verplaatsing:

U_{max} = 20 mm

2.11.2 Verticale vervormingen

“L” betreft de horizontale lengte van het betreffend onderdeel. Deze maat wordt gebruikt om de verticale doorbuiging te toetsen.

2.11.2.1 Vloeren

$U_{max,bijkomend}$ = 0,003 * L (*Doorbuiging veroorzaakt door vert. belasting)*

$U_{max,eind}$ = 0,004 * L (*Totale doorbuiging door zowel perm. als vert. belasting)*

2.11.2.2 Daken

$U_{max,bijkomend}$ = 0,004 * L (*Doorbuiging veroorzaakt door vert. belasting)*

$U_{max,eind}$ = 0,004 * L (*Totale doorbuiging door zowel perm. als vert. belasting)*

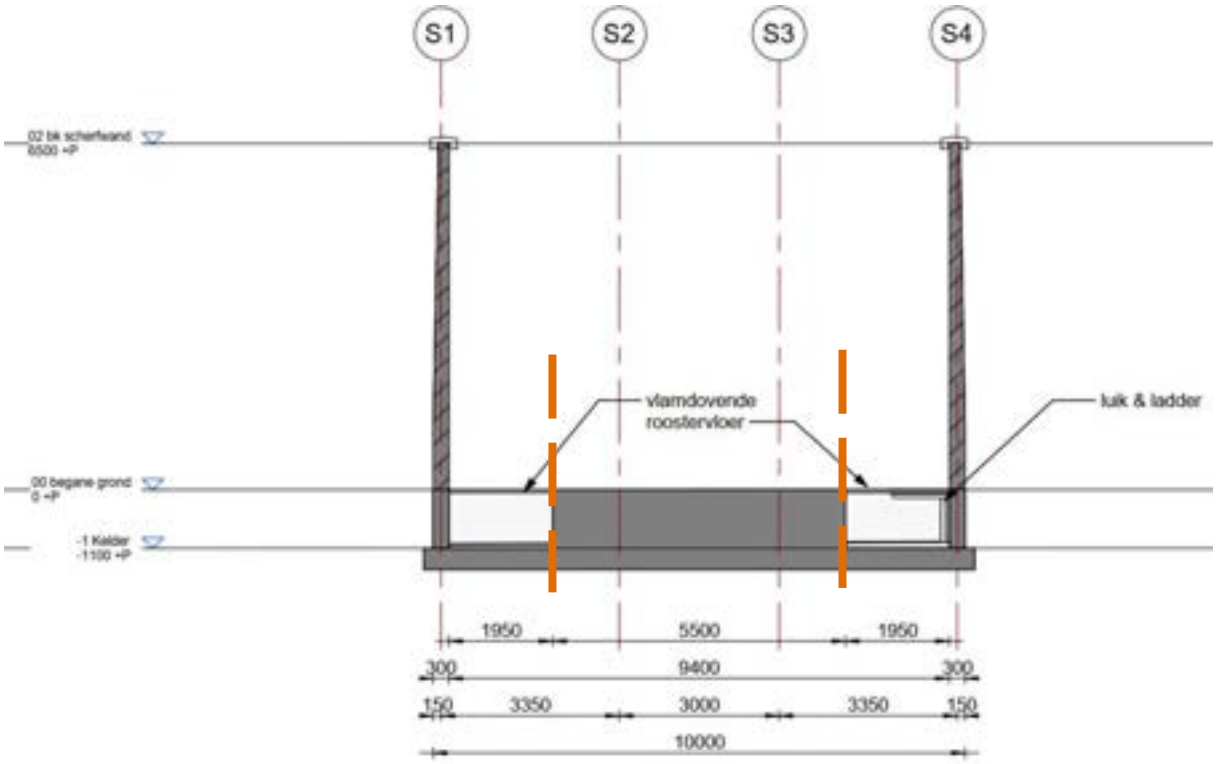
3 Constructief ontwerp

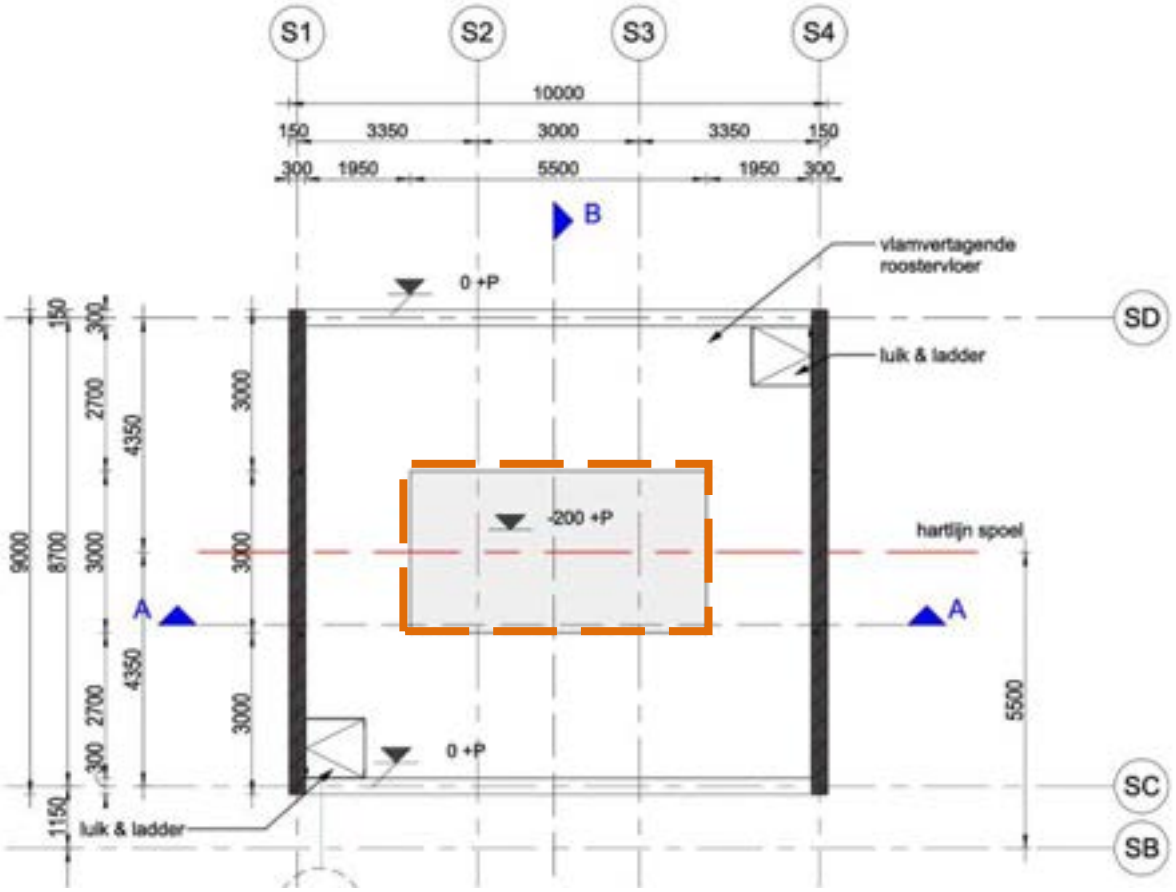
3.1 Geometrie en situatie

De spoelcel (hieronder schematisch weergegeven) huist een transformatorinstallatie. Op de verticale assen, S1 en S4, staan scherfwanden met een hoogte van 7,0 meter.

3.1.1 Spoelcompartiment

De spoelcel is 10m lang en 9m breed. De spoelinstallatie wordt op een opstort geplaatst.
Om trillingen te voorkomen tussen de vloer en de opstort, waarop de spoelinstallatie wordt geplaatst, wordt een dilatatie tussen de vloer en de opstort aangebracht. Deze is in de volgende afbeelding met een oranje stippellijn aangegeven.





Figuur 5 Bovenaanzicht

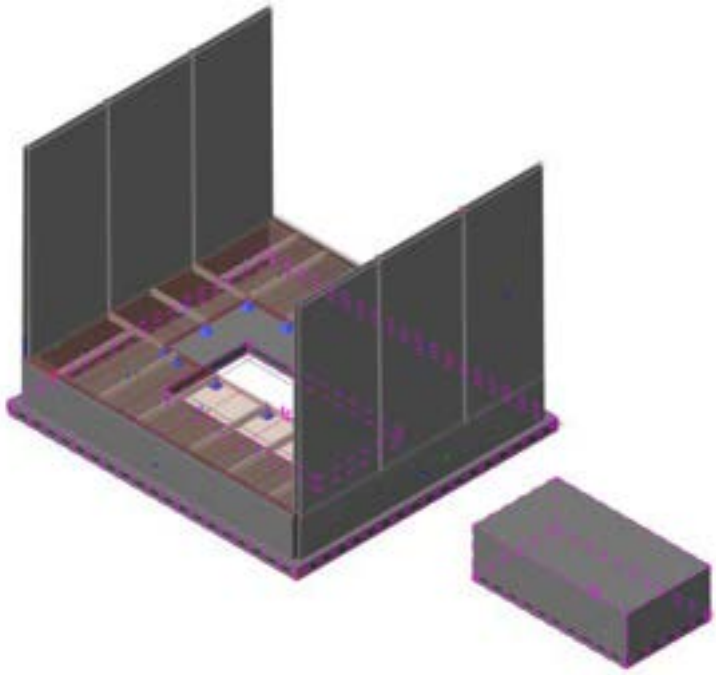
Bij een calamiteit kan de olie uit de installaties lopen. Deze dient dan door de onderliggende kelderbak opgevangen te worden. Deze bak, gelegen onder maaiveld, is bedekt met (vlamvertragende) roosters op een stalen frame van HEA-liggers. De capaciteit van de olieopvangbak dient minimaal 110% van de hoeveelheid olie in de transformator te zijn. Dat betekent dat een volume van totaal 22,5 m^3 benodigd is. De berekening hiervan is terug te vinden in bijlage 1.2.1, de conclusie is dat de kelderbak ruim voldoet.

3.2 Ontwerpomschrijving

3.2.1 Keldervloer en funderingsplaat

De keldervloer bestaat uit een 400mm dikke betonplaat (stippellijnarcering in Figuur 6). Deze vloer ondersteunt alle elementen en fungeert tevens als een funderingsplaat. De keldervloer dient waterdicht uitgevoerd te worden in verband met de secundaire functie als lekbak. Het grondvlak heeft buitenafmetingen van 9,0 × 10,0m^2 (lxb). In het midden van de plaat bevindt zich een sparing waarin de funderingsplaat ten behoeve van de transformator plaats neemt. De afmeting van deze funderingsplaat bedraagt 5,5 × 3,0m (lxb). Deze plaat is vervaardigd uit 1700mm dik massief beton en is volledig, waterdicht, gedilateerd ten opzichte van de keldervloer.

Ten behoeve van de waterdichtheid van de keldervloer dient te worden voldaan aan de CUR65.



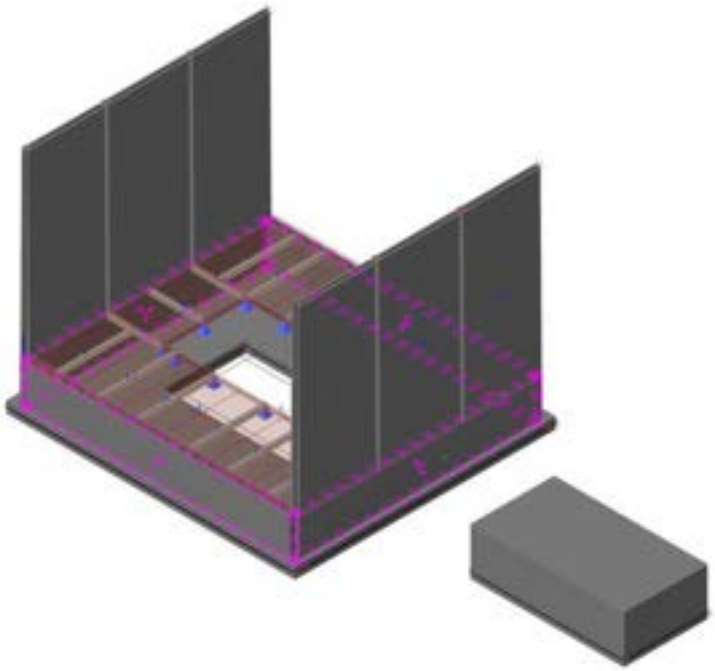
Figuur 6: Keldervloer en funderingsplaat

3.2.2 Kelderwanden

De kelderwanden zijn 300mm, ze zijn gearceerd in Figuur 7. De kelderwanden ondersteunen de bovenliggende scherfwanden. In verband met de secundaire functie als lekbak dienen de kelderwanden waterdicht uitgevoerd te worden. Voor eisen met betrekking tot waterdichting wordt verwezen naar de eerder beschreven CUR 65. Alle kelderwanden zijn momentvast met elkaar (en met de keldervloer) verbonden.

3.2.2.1 Verschillen tussen modellering en constructieve uitgangspunten

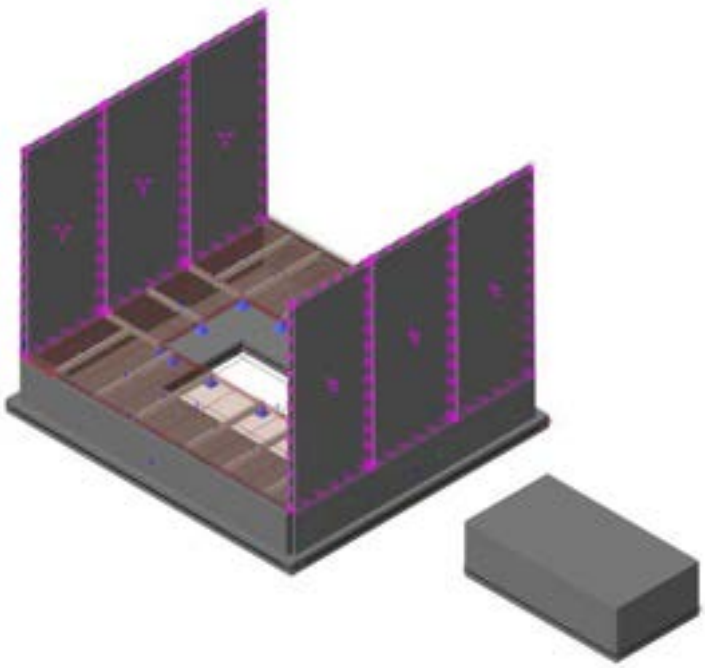
Alle kelderwanden zijn in de bouwkundige modellering meegenomen als betonwanden met wanddikte = 300mm.



Figuur 7 Kelderwanden

3.2.3 Scherfwanden

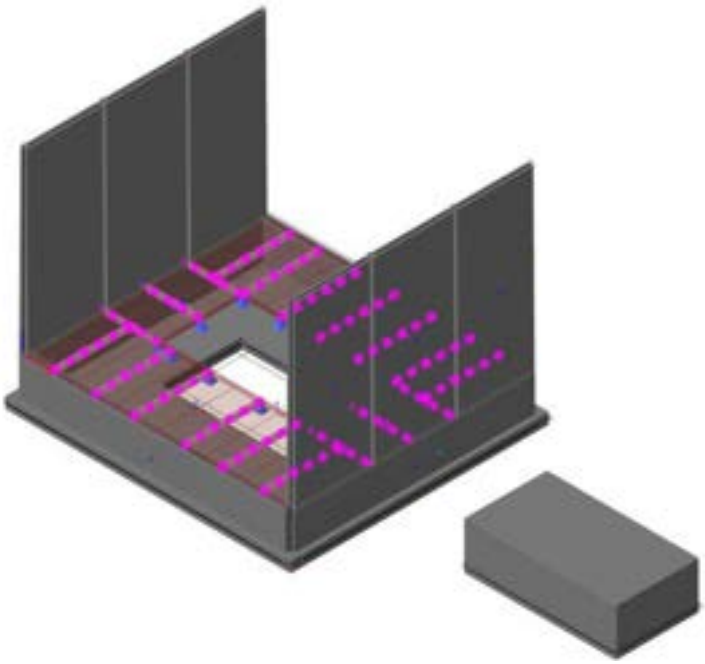
Aan de korte zijden van de spoelcel zijn de scherfwanden geplaatst, visueel gemaakt in Figuur 8. Deze scherfwanden zijn prefab betonelementen met een verlopende dikte van 300mm naar 200mm en met een totale hoogte van 7,0m. De scherfwanden zijn momentvast verbonden met de onderliggende kelderwanden. Voor de diktes van deze wanden is het referentieproject Rilland ter inspiratie gebruikt.



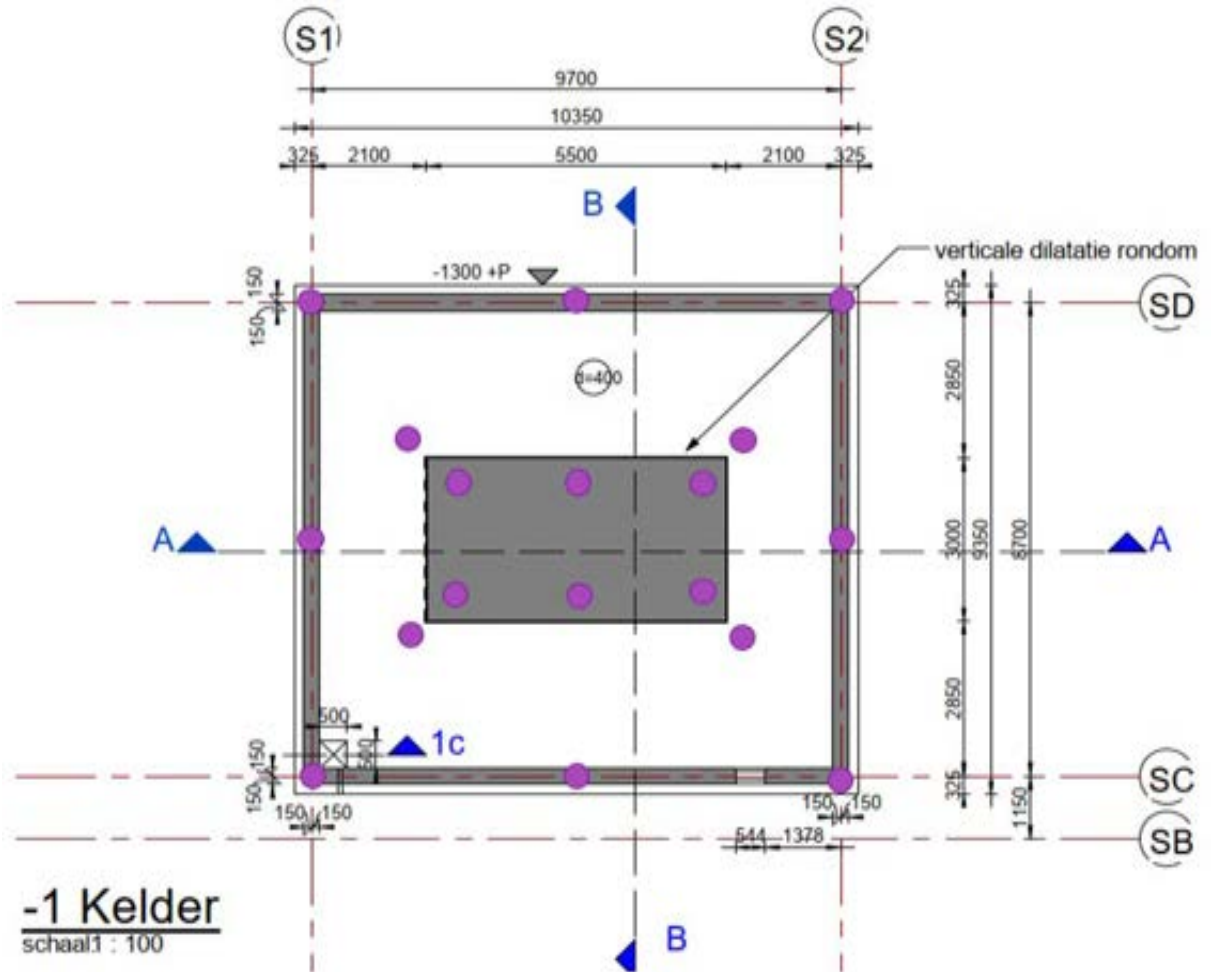
Figuur 8 Scherfwanden

3.2.4 Roostervloer + balklaag

Om de functie van begane grondvloer te vervullen is een roostervloer rondom de transformator toegepast. Hierbij zijn HEA140 profielen van toepassing. Deze zijn visueel gemaakt in Figuur 9. De staalprofielen zijn scharnierend en in lengterichting glijdend toegepast.



Figuur 9 Roostervloer + balklaag



Figuur 10 Palenplan

3.3 Constructieve raakvlakken

3.3.1 Kabels en leidingen (sparingen)

Ten behoeve van het gebruik zullen er diverse sparingen gemaakt worden. De locaties en uitwerking van deze sparingen zijn terug te vinden in hoofdstuk 8.1.

3.3.2 Ontwerpmaatregelen brand

De bg-vloer is een vlamvertragende roostervloer. Daarnaast zijn de scherfwanden ontworpen op een explosiebelasting.

3.3.3 Ontwerpmaatregelen trillingen

De opstort dient gedilateerd te zijn uitgevoerd. Hierbij zal rondom een verticale dilatatie toegepast worden. In verband met het mogelijk lekken van olie dient deze dilatatie oliebestendig uitgevoerd te worden.

3.3.4 OBAS-systeem

Het is mogelijk dat de spoelcel lekt. In combinatie met regenwater ontstaat een water-olie-mengsel. Dit wordt met een OBAS-systeem, via de kelderwand afgezogen. Het afschot zorgt hierbij dat de afwatering naar het OBAS-systeem verloopt. Hiermee zijn eventuele verstoppingen relatief eenvoudig toegankelijk.

3.4 Constructief systeem

3.4.1 Hoofddraagconstructie

Kelderbak
De kelderbak zal volledig in het werk gestort worden. Hierbij worden de keldervloer en de kelderwanden meegenomen. Al de betonnen vlakken zijn momentvast verbonden.

Funderingsplaat onder transformator
Er zal tussen de opstort en de kelderbak een dilatatie aangebracht worden tegen trillingen. Deze is verticaal translatievrij gemaakt. Ook kunnen er geen momenten langs de randen overgedragen worden.

Scherfwanden
De scherfwanden zijn prefab elementen die momentvast aan de kelderbak bevestigd dienen te worden.

Roostervloer
De roostervloer is eenvoudig opgelegd tussen stalen liggers welke rusten op de kelderbak en de interne elementen (kolommen / opstort).

3.4.2 Stabiliteit

De kelderbak op zich is een stabiel, verdiept element. De scherfwanden en de demontabele wanden verzorgen elk ook hun eigen stabiliteit door middel van inklemmingen aan de kelderwand.

3.5 Omschrijving van de bouwmethode

3.5.1 Scherfwanden

De scherfwanden zijn momentvast verbonden aan de kelderbak. Hiervoor dienen stekken in de kelderwanden opgenomen te worden. Voor de juiste plaatsing van de stekken is het wenselijk om een ankermal te gebruiken. Hierdoor zijn de plaatsingsafwijkingen ingeperkt. Daarbij dienen er voor de scherfwanden hijsankers in de wanden aangebracht te worden.

3.5.2 Plaatsing transformator in de spoelcel

De spoelcel heeft als functie om plaats te bieden aan een trafo. De plaatsing van de trafo is een kritieke situatie voor de spoelcel. Het insleeën van de trafo zal gedaan worden met stalen balken die rusten op de opstort en op de grond voor de kelderwand.

Figuur 11 Impressie insleeën trafo[2]

[2] Deze impressie is afkomstig van het Youtube-kanaal van TenneT.

4 Belastingen en combinaties

4.1 Permanente belastingen

Voor de opbouw van de permanente belastingen is verwezen naar Bijlage 1.

Belasting	Omschrijving	Waarde	Eenheid
Eigen gewicht	*Door SCIA Engineer berekend*	-	kg/m^3
Keldervloer*	I.h.w.g. 400mm	10,0	kN/m^2
Keldervloer (verdikt)	I.h.w.g. 1700mm	42,5	kN/m^2
Scherfwanden	Prefabbeton verlopend 300-200mm	40,6	kN/m
Demontabele wanden	Prefabbeton 350 mm	8,75	kN/m^2
Kelderwanden	I.h.w.g. 300mm	7,5	kN/m
Installaties	*Zie veranderlijke belasting*		
Waterdruk	H = 1,2 m	12,00	kN/m^2
Roostervloer	*Zie bijlage 2.1.1*	0,22	kN/m^2

* De keldervloer dient een afschot te hebben van 5mm/m (0,5%) hiertoe is een permanente belasting verlopend toegevoegd.

4.1.1 Gronddruk

Onverzadigde gronddruk

Verticale grondspanning

σ_v = ρ_{zand} * h
= 18 kN/m^3 * 1,00m = 18,0 kN/m^2

Horizontale grondspanning

K-factor uit tabel 35.1 Verruijt grondmechanica (α=90^o, β=0^o, δ=0^o, φ=30^o)

σ_h = K * σ_v
= 0,5 * 18,0 = 9,0 kN/m^2

Verzadigde gronddruk

Verticale grondspanning

σ_v = ρ_{zand} * h
= (18 – 10) kN/m^3 * 1,00m = 8,0 kN/m^2

Horizontale grondspanning

K-factor uit tabel 35.1 Verruijt grondmechanica (α=90^o, β=0^o, δ=0^o, φ=30^o)

σ_h = K * σ_v
= 0,5 * 8,0 = 4,0 kN/m^2

4.1.2 Grondwaterstand

De gegevens uit paragraaf 2.7.1 resulteert in een belasting behorende bij de gemiddeld hoogste en –laagste grondwaterstand. In deze laatste situatie zal er geen waterdruk op de bak uitgeoefend worden. Dit geeft:

$q_{gws,max}$ = 1,4 * 10 = 14,00 kN/m^2 (-0,30 + 1,30 + 0,4 = 1,4)
$q_{gws,min}$ = = 0 kN/m^2

4.2 Veranderlijke belastingen

4.2.1 Overzicht veranderlijke belastingen

Voor een visueel overzicht van de aangehouden veranderlijke belastingen is verwezen naar Bijlage 1.

Belasting	Omschrijving	γ_f	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Waarde	Eenheid
Spoelinstallatie	Incl. olie		1,0	0,9	0,8	69,7	kN/m^2
	Rondom		1,0	0,9	0,8	5,0	kN/m^2
Windbelasting	Zie paragraaf 4.2.2.1		0	0,2	0		
Sneeuwbelasting	Wateraccumulatie is maatgevend						
Wateraccumulatie	Zie paragraaf 4.2.2.3		0	0	0	12,50	kN/m^2
Verkeersbelasting	Zie paragraaf 4.2.2.4		0	0.8	0	25	kN/m^2

4.2.2 Toelichtingen

4.2.2.1 Windbelasting

De windbelasting is bepaald op basis van Eurocode 1991-1-4.

Hoogte boven maaiveld	hoogte	7,0m
Gebouwafmetingen	breedte	10,0m
	diepte	9,0m
Windgebied	zone	I Onbebouwd
Extreme stuwdruk	$q_p(z_e)$	0,9kN/m^2
Bouwwerkfactor	$c_s c_d$	1,00[-]

De gedetailleerde informatie met betrekking tot opzet van de windbelasting is per onderdeel terug te vinden:

- Stuwdruk bepaling — Zie hieronder
- Belastingbepaling — Zie hieronder; twee gevallen beschouwd

Stuwdrukbepaling

Peak velocity pressure according to wind speed and recurrence

$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$

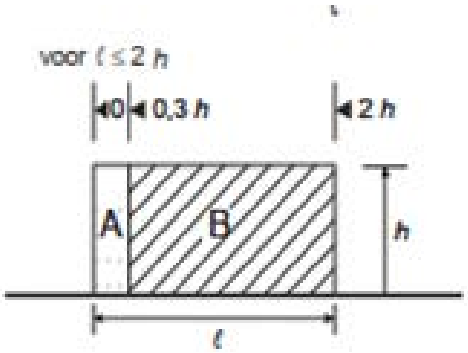
According to NEN-EN 1991-1-4 including Ductch National Annex

$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$

$q_p(z) = (1 + 7\, I_v(z)) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$

C_{prob}	1,00		*according to formula 4.2*	
K	0,20		*according to NB, Tabel NB.2*	
P	0,02		*recurrence = 1/year*	
n	0,50		*according to NB, Tabel NB.2*	
c_r	0,74		*according to formula 4.4*	
z_0	0,20	m	*according to NB, tabel NB.3*	
z	7,00	m	*height structure*	
k_r	0,21		*according to NB, formula 4.5*	
$v_m(z)$	21,96	m/s	*according to formula 4.3*	
$v_{b,0}$	29,50	m/s	*windsnelheid*	
v_b	29,50	m/s	*according to formula 4.1*	
$q_p(z)$	894,69	N/m^2	*according to formula 4.8*	
ρ	1,25	kg/m^3	*according to NB*	
$I_v(z)$	0,28		*according to formula 4.7*	
k_I	1,00		*according to NB*	
c_{0z}	1,00		*according to NB*	
Peak velocity pressure:	***$q_p(z)$***	***0,895***	***kN/m^2***	

Wind langs (X-richting)
De windbelasting op de vaste betonnen scherfwanden is berekend volgens NEN EN 1991-1-4 NB 7.4.1. Hierbij geldt L/H < 2H en L/H <= 3. Dit geeft de volgende figuur:



Beide scherfwanden ondervinden de windbelasting met zoneverdeling zoals weergegeven in bovenstaande figuur. Als er geen optionele demontabele wanden zijn toegepast (geen omgezette einden) geeft tabel 7.9 de volgende nettodrukcoefficiënten waaruit bijbehorende vlaklasten worden berekend:

	Zone A	Zone B
Breedte	0,3h = 2,1m	Overig
C_{pe}	2,3	1,4
Q_W	2,06 kN/m^2	1,25 kN/m^2

Deze windbelasting kan op vier verschillende configuraties voorkomen.

Wind dwars (Y-richting)
Deze windrichting is gedomineerd door windwrijving langs de scherfwanden. Op basis van de NEN EN 1991-1-4 7.5; tabel 7.10 zijn de wrijvingscoëfficïenten gekozen. Dit geeft:

Cfr = 0,02 (Ruw)

Deze wrijving is tweezijdig aanwezig op de wanden. Dit geeft als windlast:
Qw,wr = 2 * 0,0,2 * 0,90
= 0,04 kN/m^2

De loef- en lijzijde van de wand heeft een druk- en zuigsegment. Deze zijn als lijnlasten op de randen toegevoegd. Dit geeft:
Qw,druk = 0,8 * 0,9 * 0,3
= 0,22 kN/m^1
Qw,zuig = 0,5 * 0,9 * 0,3
= 0,14 kN/m^1

Naast de windbelasting zoals hiervoor beschreven, wordt door TenneT een windbelasting van 2,5 kN/m2 voorgeschreven. Deze windbelasting is uniform toegepast op de spoelcel in de X-richting.

4.2.2.2 Sneeuwbelasting
De sneeuwbelasting is bepaald aan de hand van NEN-EN 1991-1-3.5. Dit geeft:
s = $\mu_1 * C_e * C_t * s_k$
s = 0,8 * 1,0 * 1,0 * 0,7
= 0,56 kN/m^2

Deze belasting is niet maatgevend.

4.2.2.3 Wateraccumulatie
Op de bodem van de betonnen bak wordt een dompelput met afvoer gerealiseerd. Voor de afvoer, zie paragraaf 3.3.4. Mocht deze afvoer niet werken, zal er water op de bodem blijven staan. Er wordt op gerekend dat de bak volledig kan vollopen. Dit geeft:
h = 1,250 m

p_{vert} = 1,25 * 10 kN/m^3
= 12,50 kN/m^2

$p_{hor,max}$ = 1,25 * 10 kN/m^3 (lineair verloop met de hoogte.)
= 12,50 kN/m^2

4.2.2.4 Verkeersbelasting
Omdat aanliggend aan het gebouw een toegangsweg kan worden uitgevoerd moet een verkeersbelasting worden meegenomen. Deze verkeersbelasting wordt meegenomen als een belasting op maaiveld welke vervolgens voor een horizontale gronddruk zorgt op de kelderwand.

Hierbij zijn de relatics-eisen aangehouden:
Indien er vermogenstransformatoren of spoelen aanwezig zijn op het station dient de toegangsweg en transformatorweg op een hoogspanningsstation ontworpen te zijn op:

1. 4 kN/m2 + aslast 200 kN
2. een veranderlijke gelijkmatig verdeelde belasting van 100 kN/m2

Hierbij wordt benadering 1 het meest relevant geacht voor de horizontale grondspanning.
Dit zorgt voor een verdeelde horizontale grondspanning van:
$\sigma_h = 0,5 * 4 = 2$ kN/m^2

Waarbij de aslast van 200kN is gemodelleerd over twee wielen met een wielbasis van 2m en een wielbreedte van 0,4m volgens NEN-EN 1991-2 paragraaf 4.3.2. Als wordt uitgegaan van herverdeling van de last door de grond leidt dit tot een lokale verticale grondspanning van 250 kN/m^2. Deze lokale belasting wordt tweemaal toegepast met een tussenruimte van 2m om een tandemstelsel te modelleren. Dit tandemstel wordt vervolgens op de minst gunstige locaties toegepast.

De lokale verticale grondspanning leidt tot een lokale horizontale grondspanning van:
$\sigma_h = 0,5 * 250 = 125$ kN/m^2

De ψ factoren voor deze belasting zijn afgeleid uit NEN-EN 1990 NB.12.

4.2.2.5 Terreinbelasting vanuit installaties

Tijdens het positioneren van de installaties zullen deze op het aanliggend maaiveld rusten. Deze rustende installaties zorgen voor een verticale druk op de grond waarnaar deze grond horizontaal op de kelderwanden gaat drukken. Deze horizontale kracht wordt hier voor iedere installatie berekend:

Transformatorunit
Een verticale terreinbelasting op maaiveld zorgt voor een horizontale belasting op de kelderwand. De transformatorunit wordt voor de kelderwand geplaatst. In dat geval ondervindt de grond onder de balken een vlaklast van:

Transportgewicht transformator:	770kN	
Oppervlakte onder balken:	2x (1m x 3m)	= 2x 3m^2
Dit leidt tot een vlaklast van	770kN/6m^2	= 128 kN/m^2

Er wordt hierbij rekening gehouden met de verdeling van het gewicht over de volledige oppervlakte van de transformator.

Verticale grondspanning:
$\sigma_v = 128$ kN/m^2
Horizontale grondspanning:
$\sigma_h = 0,5 * 128 = 64,2$ kN/m^2

Deze belasting wordt toegepast over tweemaal een breedte van 1m.

4.3 Buitengewone belastingen

4.3.1 Overzicht veranderlijke belastingen

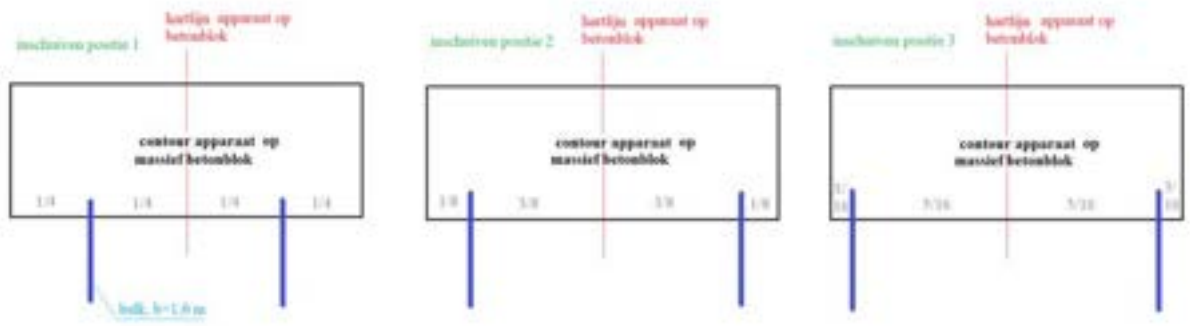
Belasting	Omschrijving	Waarde	Eenheid
Calamiteitenbelasting	Transformatorunit op buitenwand - Verticaal - Horizontaal	 385 19,25	 kN/m kN/m

4.3.2 Inschuiven installatie

De kelderwand zonder scherfwanden dient berekend te zijn op de volledige belasting van de apparaten (de spoelinstallatie). Tijdens het inschuiven van het apparaat kan deze door een calamiteit op de kelderwand terechtkomen. Deze dient hierop berekend te zijn. Een andere mogelijke situatie is dat de installatie direct naast de kelderwand op het maaiveld afsteunt. Dit leidt tot een horizontale belasting op de kelderwand.

De transformator wordt door middel van twee balken via een vijzel op het maaiveld naar de betonnen sokkel (het massieve betonnen blok) in de spoelcel geschoven. Deze balken hebben een breedte van +/- 1,0 meter.

Deze belasting is op drie verschillende manieren op de wanden gezet:



Positie ondersteunende balken t.b.v. inschuiven apparaten

4.3.2.1 Calamiteitenbelasting

In de eerder benoemde situatie (zie paragraaf 4.2.2.5) kan door een calamiteit een transformatorinstallatie volledig op de kelderwand terechtkomen. Dit leidt tot twee verticale belastingen op de wand van 385 kN per stuk. De verticale belastingen worden verdeeld over een breedte van 1m. Dit leidt tot een lijnlast van 385 kN/m. Ter benadering van het een dynamisch effect van het schuiven is hierbij een horizontaal effect verdisconteerd van 5% (19,25 kN/m).

4.4 Belastingscombinaties

Voor een overzicht van de belastingscombinaties in zowel UGT als BGT wordt verwezen naar de bijlage.

5 Toetsing constructie

5.1 Uitgevoerde toetsingen

De constructie is getoetst op:

- Globale stabiliteit
- Globale vervorming

Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de constructie gefundeerd op palen en de constructie gefundeerd op staal. Deze controles zijn hierna terug te vinden.

5.2 Globale constructietoetsing

5.2.1 Globale stabiliteit

Hierbij is een controle gedaan op de stabiliteit bij windbelasting. De rotatie ten gevolge van de windbelasting wordt tegengegaan door het minimaal aanwezige eigen gewicht. Zie ook Figuur 12 en Figuur 14. Bij de controle op globale stabiliteit is de gestorte opstand niet meegenomen aangezien deze constructief ontkoppeld is van de rest van het gebouw en geen windkrachten ondervindt.

Voor de gebruikte resultanten, zie de volgende twee figuren.

$\sum T = 0$

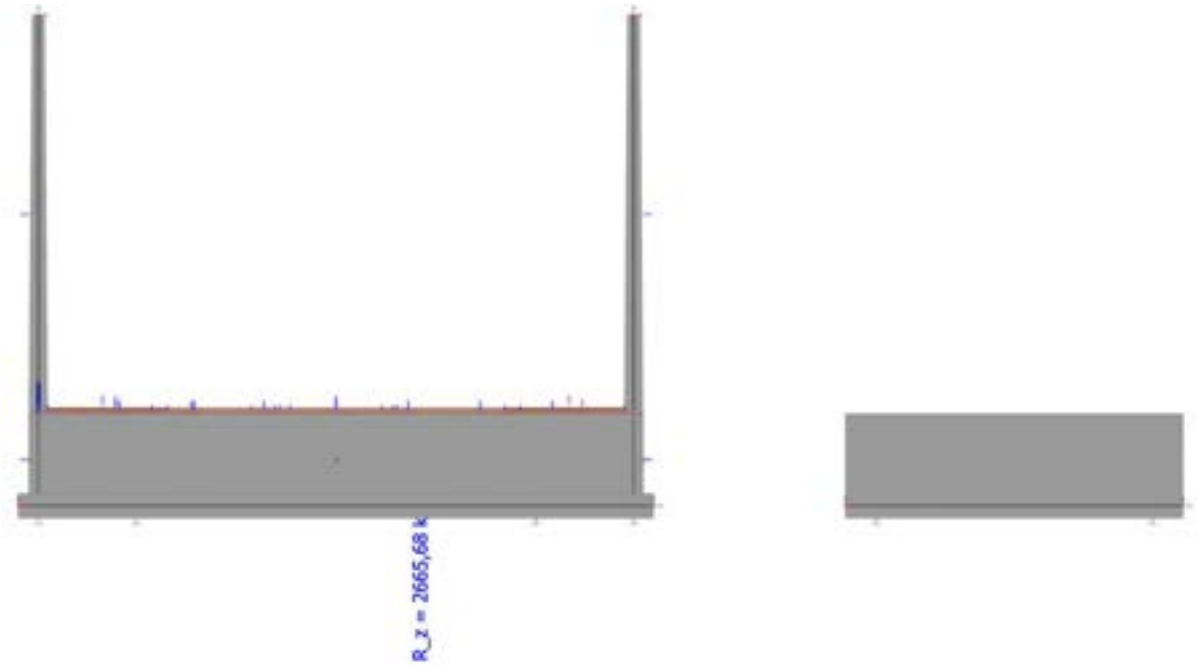
$\rightarrow 1{,}5 * M_{x,wind} \leq b/4 * (0{,}9 * F_{z,perm} - 1{,}1 * F_{waterdruk})$

$\rightarrow 1{,}5 * 1086 \leq 9 / 4 * (0{,}9 * 2666 - 1{,}1 * 1231)$

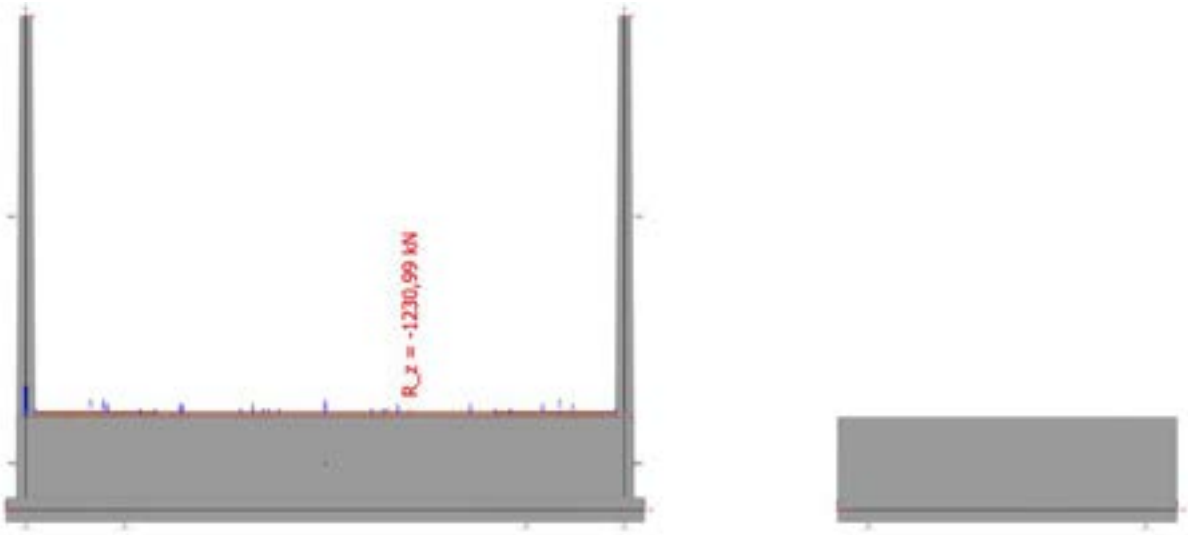
$\rightarrow 1629 \text{ kNm} \leq 2352 \text{ kNm}$

Het windmoment is kleiner dan het stabiliserende moment ten gevolge van het eigen gewicht. Bij de huidige configuratie is het kantelen van het gebouw niet aan de orde.

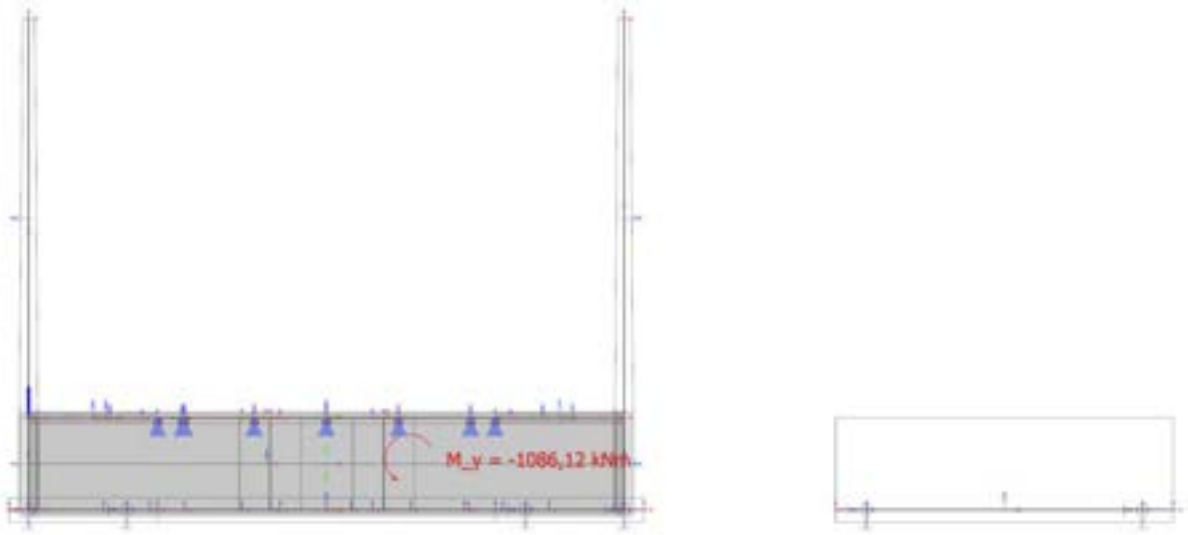
Voor de figuren met de belastingen, zie de volgende pagina.



Figuur 12 Resultante (R_z) t.g.v. eigengewicht (karateristiek; bc: EG + perm)



Figuur 13 Resultante (R_z) t.g.v. waterdruk



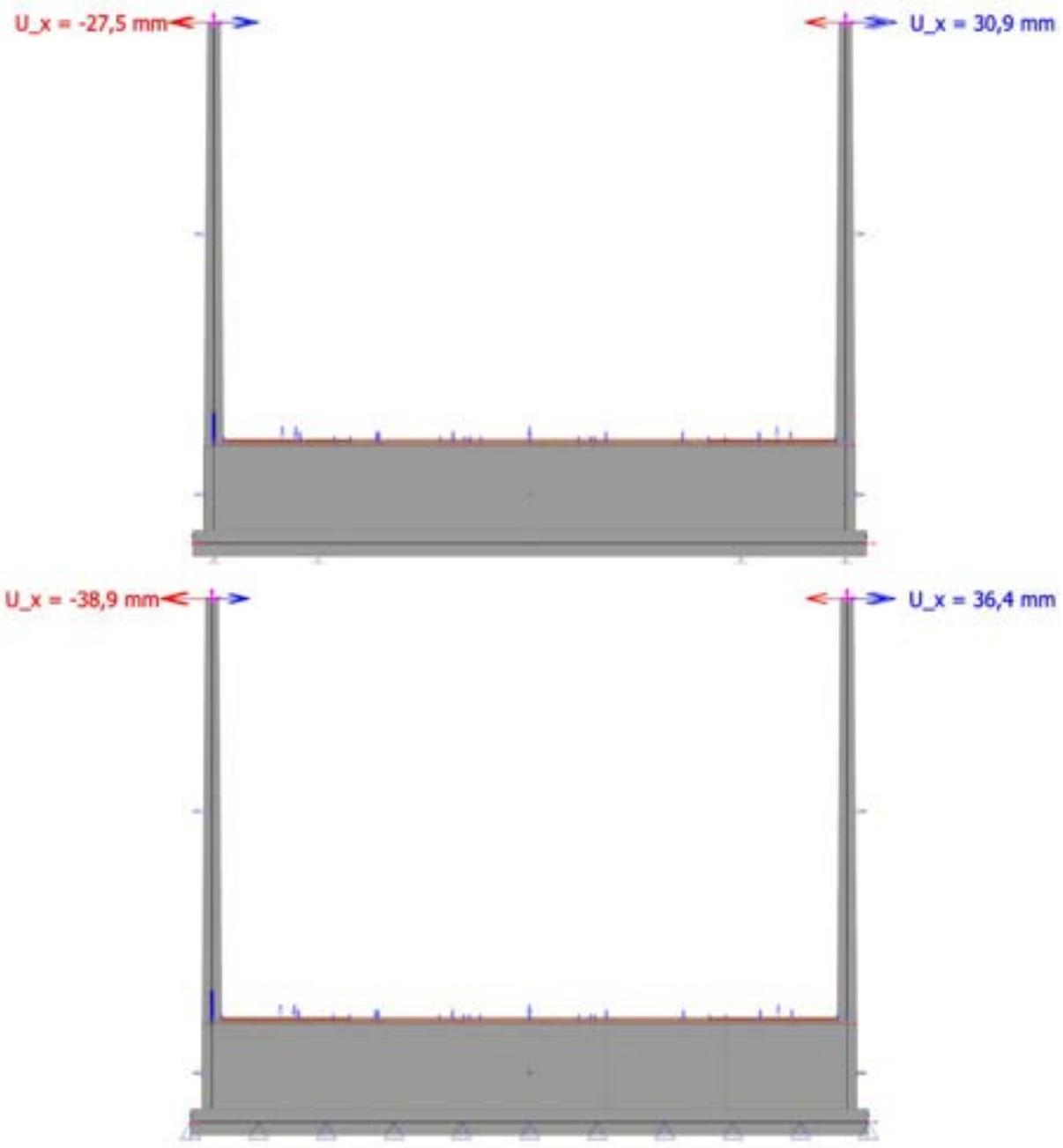
Figuur 14 Resultante (M_y) t.g.v. windbelasting BG8 Wind TenneT

5.2.2 Globale vervormingen

Hierbij zijn de globale vervormingen op verschillende locaties getoetst:

5.2.2.1 Scherfwanden

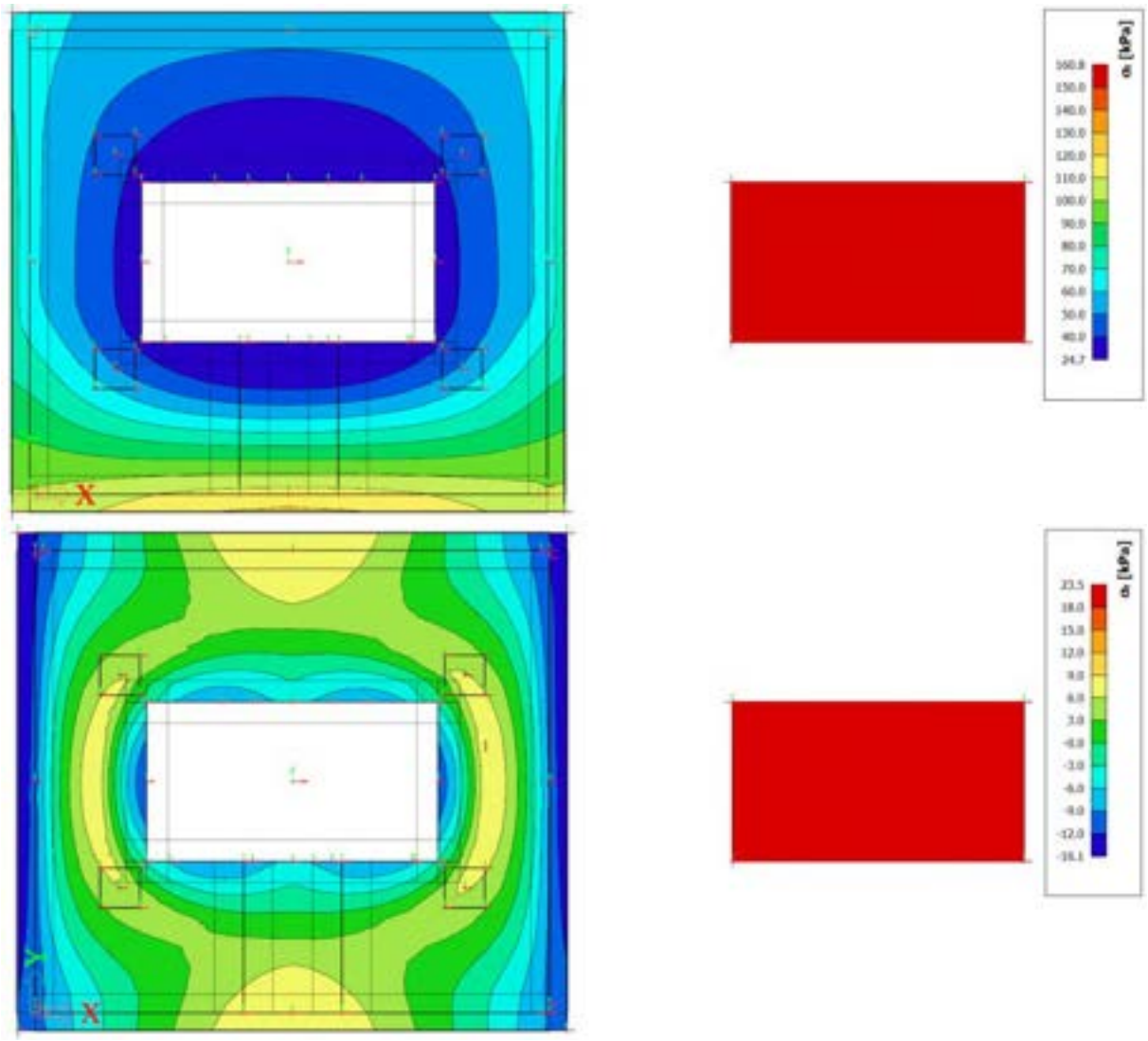
Oplegging	Vervormingseis [mm]	Toelaatbare vervorming	Optredende vervorming [mm]	Unity Check < 1,0 Voldoet
Palen	≤ H/150	46,7 mm	30,9	0,66
Bedding	≤ H/150	46,7 mm	38,9	0,83



Figuur 15: Horizontale vervorming (omhullende bgt_karakteristiek) (boven = situatie op palen; onder situatie met bedding)

5.2.3 Contactspanningen

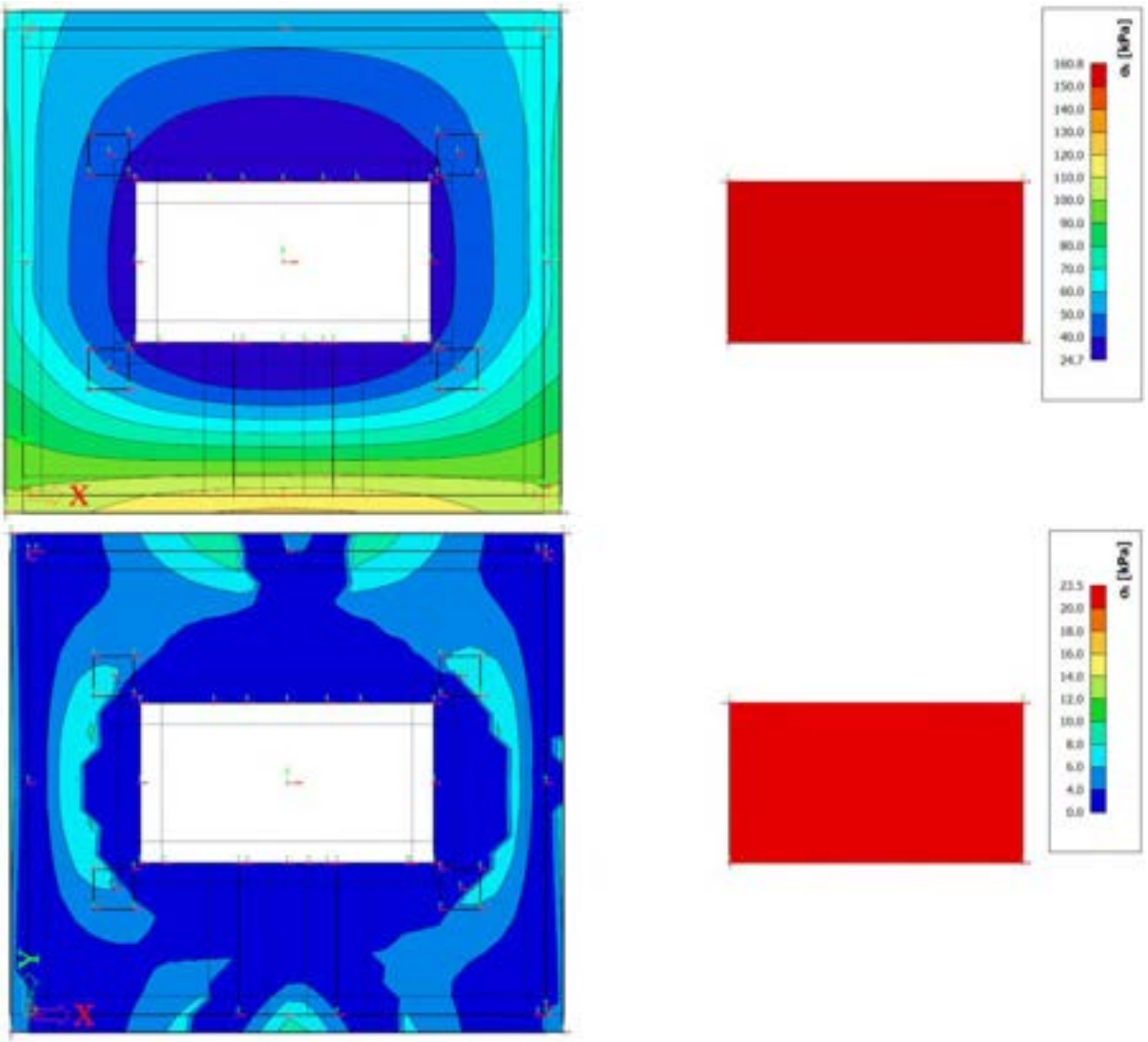
De omhullende verticale contactspanningen in de UGT-situatie zijn geplot in Figuur 16. Er is sprake van negatieve contactspanningen. Hier is de situatie (op staal) beschouwd.



Figuur 16: Contactspanningen σ_z (omhullende ugt) (boven = maximum; onder = minimum)

Om de negatieve grondspanningen uit de resultaten te houden, is het model niet-lineair doorgerekend. Deze resultaten zijn op de volgende pagina terug te vinden.

Dit geeft:



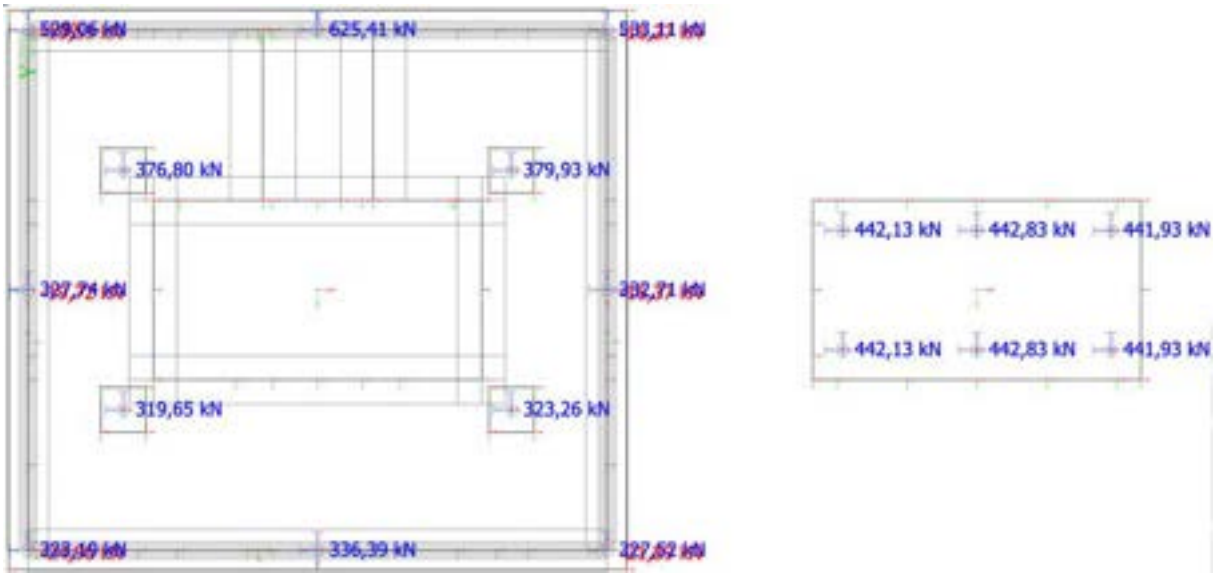
Figuur 17: Contactspanningen σ_z (omhullende ugt-nl) (boven = maximum; onder = minimum)

Bij het vergelijken van de figuren op deze en de vorige pagina is duidelijk dat de grondspanningen (op druk) toenemen bij het niet toelaten van trekspanningen. Dit is noodzakelijk om evenwicht te maken, zonder trekspanningen.

Controle
Hieruit is te concluderen dat verticaal evenwicht mogelijk is, zonder de aanwezigheid van negatieve grondspanningen.

Deze opzet van een fundering op staal voldoet.

5.2.4 Reactiekrachten



Figuur 18: Verticale vervormingen (omhullende ugt)

Deze hebben de volgende globale krachten:

5.2.4.1 Onder kelderwanden

Naam	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn36/K214	ULS-20/1	-62,96	2,91	67,26
Sn36/K214	ULS-21/2	63,01	2,91	67,26
Sn18/N4	ULS-62/3	30,43	-12,49	519,18
Sn36/K214	ULS-26/4	0,03	8,15	59,57
Sn17/N8	ULS-20/1	-55,93	-1,06	-24,96
Sn34/K212	ULS-61/5	-3,25	3,04	625,41

5.2.4.2 Onder keldervloer

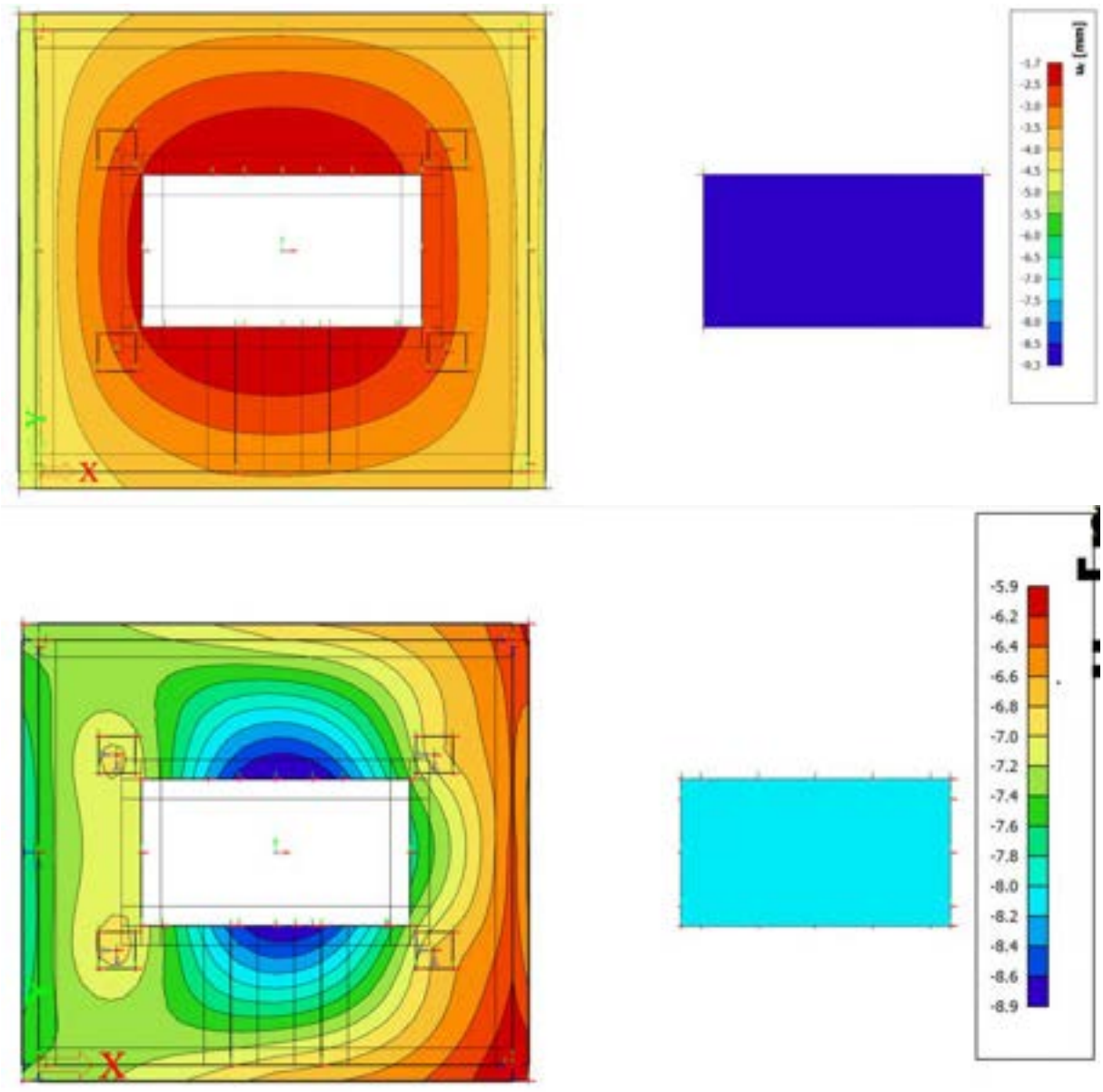
Naam	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn21/K263	ULS-20/1	-57,2	-1,29	37,05
Sn22/K264	ULS-21/2	57,2	-1,3	39,61
Sn22/K264	ULS-63/3	5,37	-6,71	194,52
Sn21/K263	ULS-21/2	56,76	2,64	63,99
Sn23/K265	ULS-61/4	-4,82	-4,89	379,93
Sn20/K262	ULS-20/1	-54,98	-0,26	36,38

5.2.4.3 Onder trafofundering

Naam	Belasting	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]
Sn28/K270	ULS-2/1	-0,67	-0,06	441,93
Sn27/K269	ULS-2/1	0,67	-0,06	442,13
Sn30/K272	ULS-2/1	0,67	0,06	442,13
Sn28/K270	ULS-18/2	-0,1	-0,01	64,64
Sn37/K341	ULS-2/1	0	0,02	442,83

5.2.5 Verticale vervormingen

De maximale verticale vervormingen van de keldervloer in de BGT-situatie zijn weergegeven in Figuur 19. Hier is de maatgevende situatie (op staal) beschouwd.



Figuur 19: Verticale vervormingen (omhullende bgt; boven = staal, onder = palen)

De maatgevende relatieve verticale vervormingen die moeten worden opgevangen door de dilatatie zijn:

$u_{z,max} - u_{z,min} = 9,3 - 1,7 = 7.6$ mm.

6 Toetsing staalconstructie

6.1 Opzet staalconstructie

Zoals in paragraaf 3.2.4 is gemeld is een vlam-vertragende roostervloer toegepast. Deze roostervloer rust op geaarde stalen liggers.

6.2 Kip- en kniklengtes

6.2.1 Kiplengtes liggers

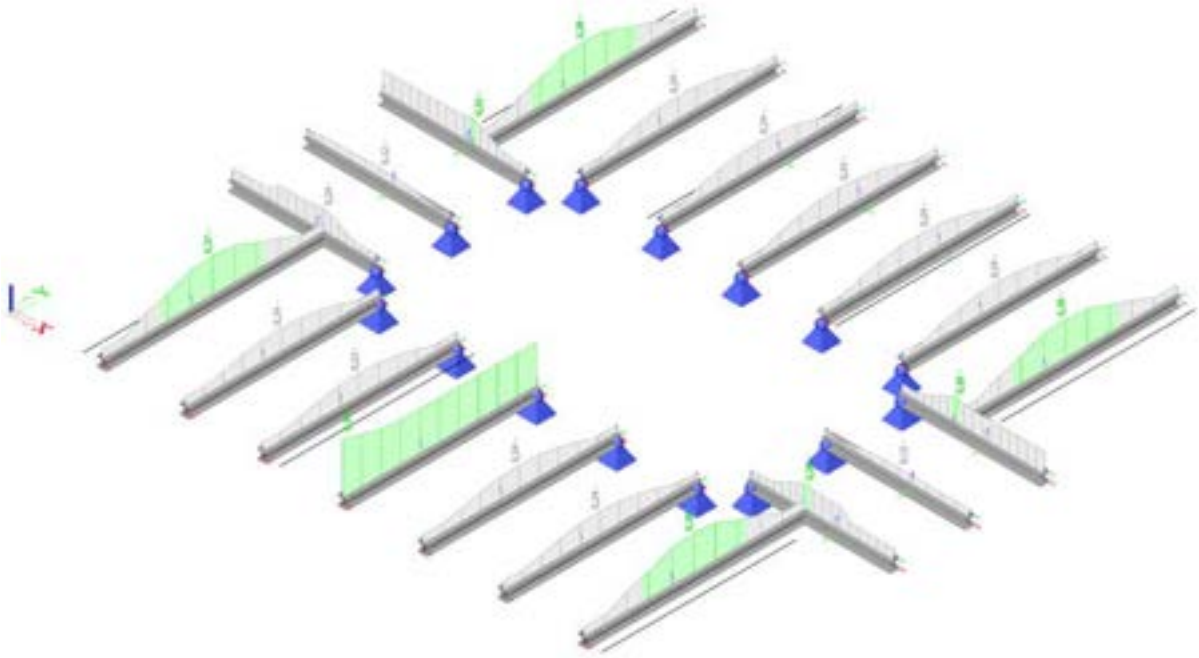
Onderdeel	Factor van de systeemlengte	Gesteund door
Roostervloer ligger	1 L_{sys}	Oplegging

6.3 Unity Checks

De controle van sterkte en stijfheid is gedaan aan de hand van de SCIA staal-module. De maximale unity checks voor de gebruikte staalprofielen zijn weergegeven in onderstaande tabellen.

6.3.1 Fundering op staal

Locatie	Profiel	Staalkwaliteit	UC doorbuiging	UC sterkte en stabiliteit
Roostervloer liggers	HEA140	S235	0,49* Voldoet	0,38 Voldoet

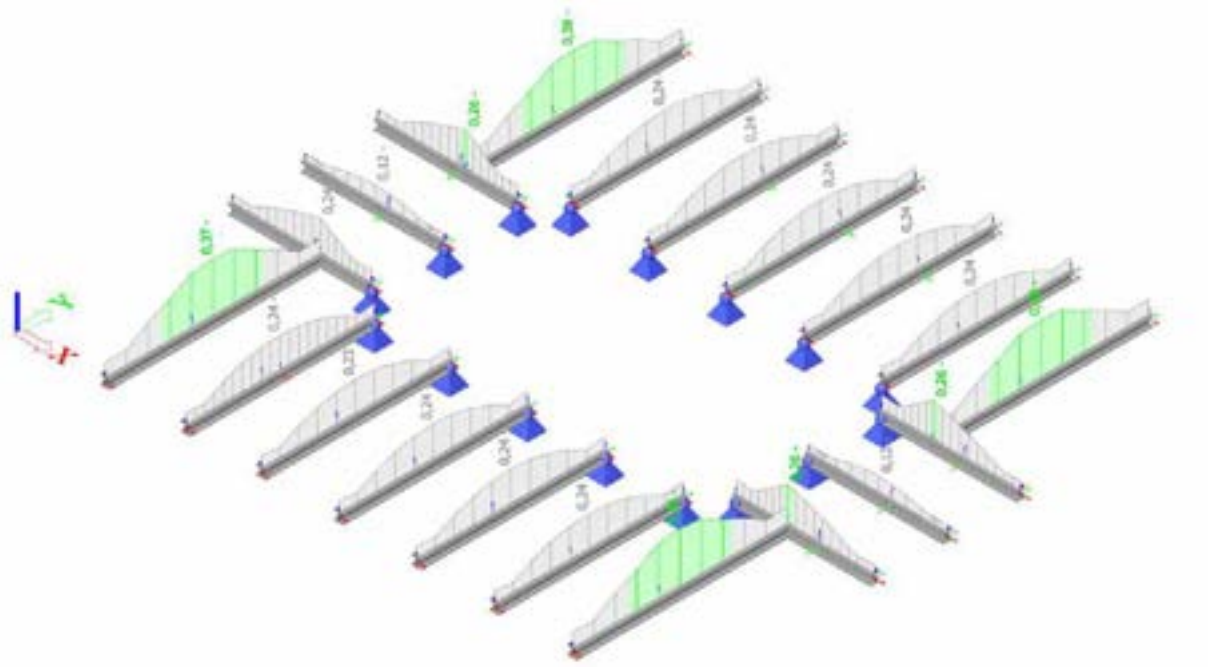


Figuur 20: UC sterkte

6.3.2 Fundering op palen

Locatie	Profiel	Staalkwaliteit	UC doorbuiging	UC sterkte en stabiliteit
Roostervloer liggers	HEA140	S235	0,62 Voldoet	0,38 Voldoet

* De doorbuigingscontrole is conservatief. De staalconstructie is aan een zijde op de kelderbak gelegd en de andere zijde rust deze op de opstort. Deze laatste oplegging is gemodelleerd als een scharnierende ondersteuning. Hierdoor wordt de UC-vervorming overschat (uitkragend effect, terwijl dit niet gebeurd).



Figuur 21: UC sterkte

7 Wapening

De hoofdwapening voor de kelderbak is uitgewerkt aan de hand van de SCIA-betonmodule. Deze is gecontroleerd op zowel UGT (sterkte) als BGT (scheurwijdte). De resultaten zijn hieronder samengevat.

De uitwerking van de wapeningsberekeningen is terug te vinden in de verschillende SCIA-rapportages. Hier zijn de rapportages voor zowel de fundering op staal als de fundering op palen terug te vinden.

7.1 Basiswapening

Voor de in het werk gestorte kelderbak (keldervloer en kelderwanden) is een basisnet aangehouden. Daar waar deze niet toereikend is, is bijlegwapening toegepast. De opzet hiervan is in onderstaande tabel weergegeven:

Tabel 3 Overzicht wapening vloeren

Type	Basis wapening	Bijlegwapening	Oppervlakte [mm²/m]
1	Ø12-100	n.v.t.	1131
2	Ø12-100	Ø12-200	1696 (= 1131 + 565)
3	Ø12-100	Ø12-100	2262 (= 1131 + 1131)
4	Ø12-100	Ø16-100	3142 (= 1131 + 2011)

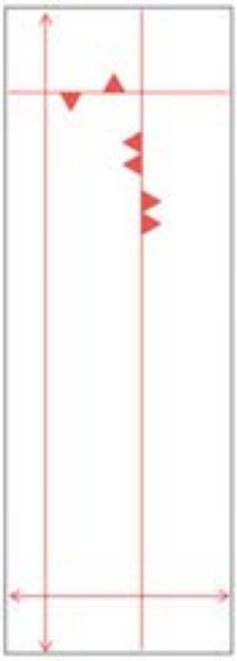
Tabel 4 Overzicht wapening wanden

Type	Basis wapening	Bijlegwapening	Oppervlakte [mm²/m]
1	Ø16-100	n.v.t.	2011
2	Ø16-100	Ø16-200	3016 (=2011+ 1005)
3	Ø16-100	Ø16-100	4021 (=2011+ 2011)
4	Ø16-100	Ø16-050	6032 (=2011+ 4021)

7.2 Situatie op staal

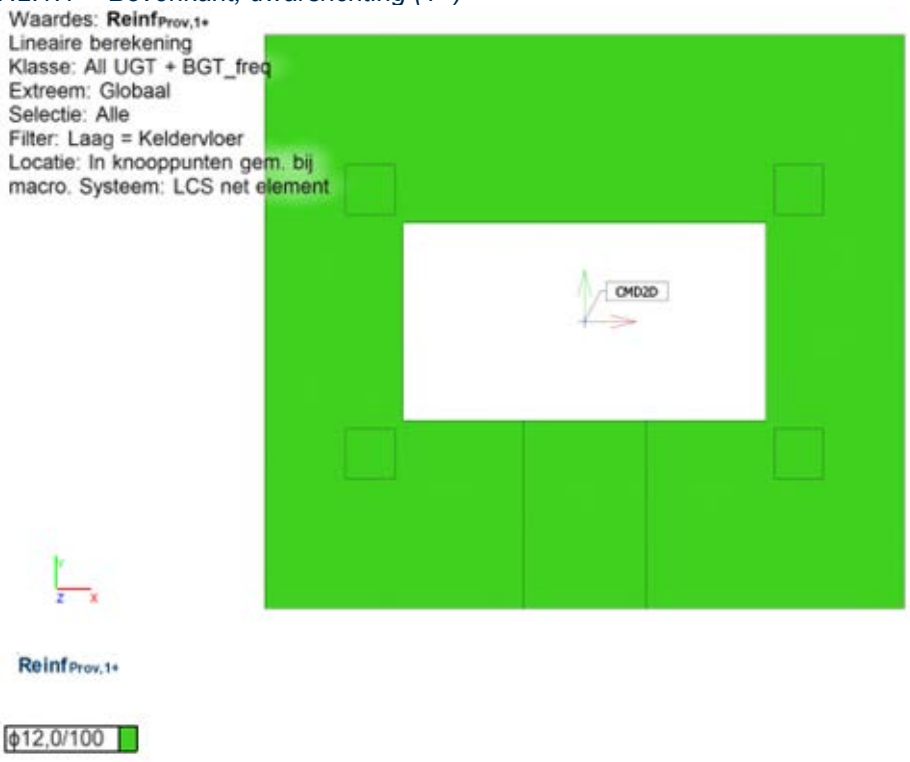
7.2.1 Type 1: Keldervloer

De 1e laag is in de lengterichting van de spoelcel en de 2e laag in de breedterichting.



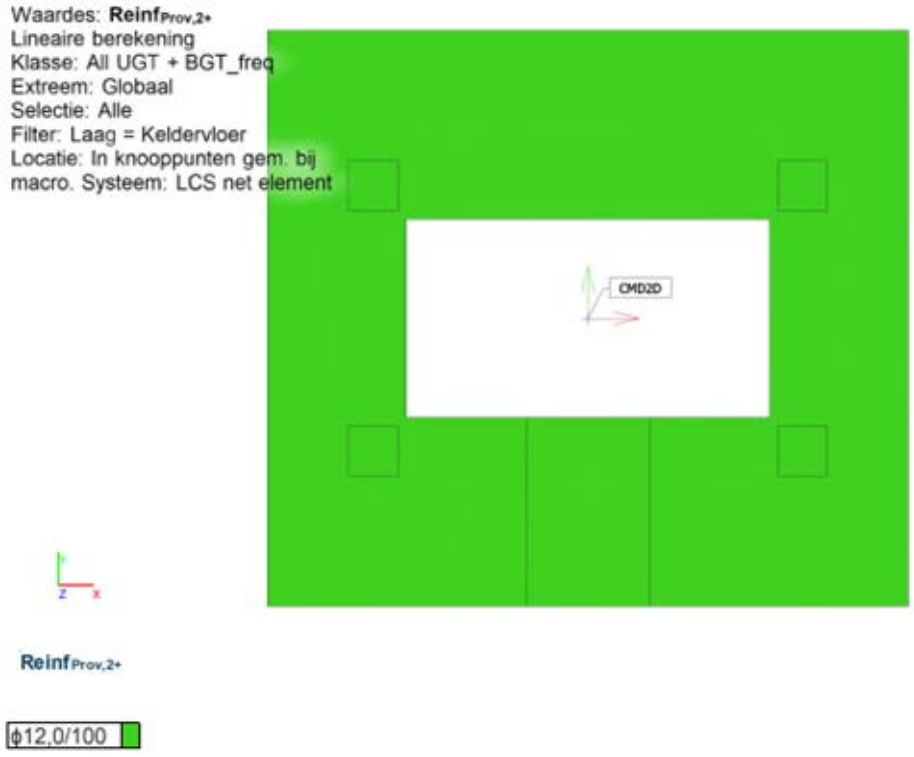
Figuur 22 Opbouw vloerwapening

7.2.1.1 Bovenkant; dwarsrichting (1+)



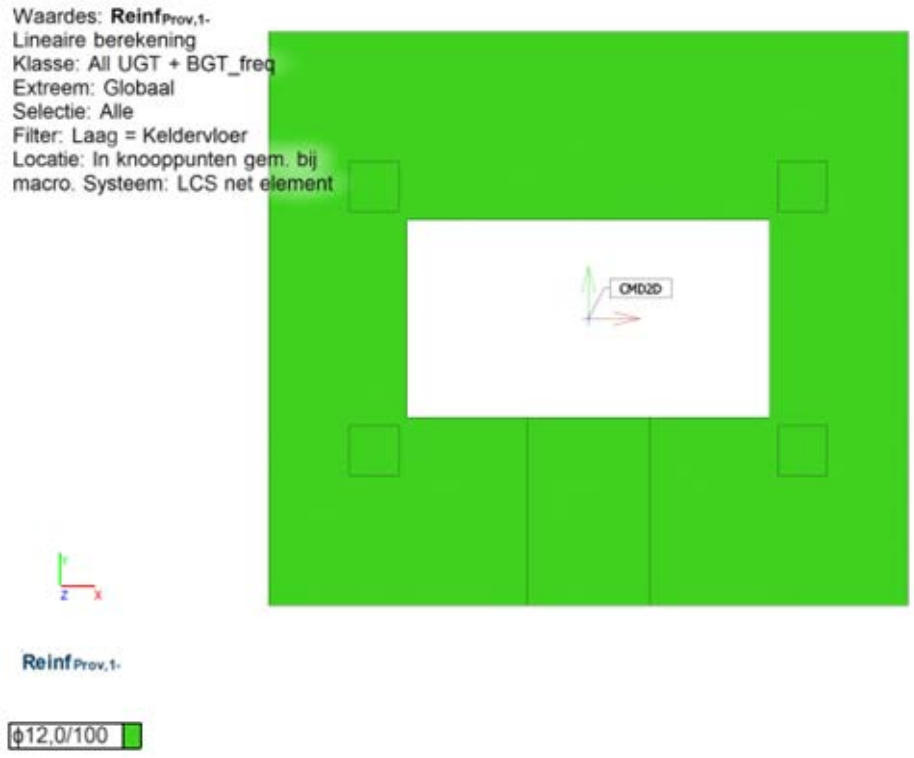
Figuur 23 Wapeningsopzet; richting 1; boven

7.2.1.2 Bovenkant; lengterichting (2+)



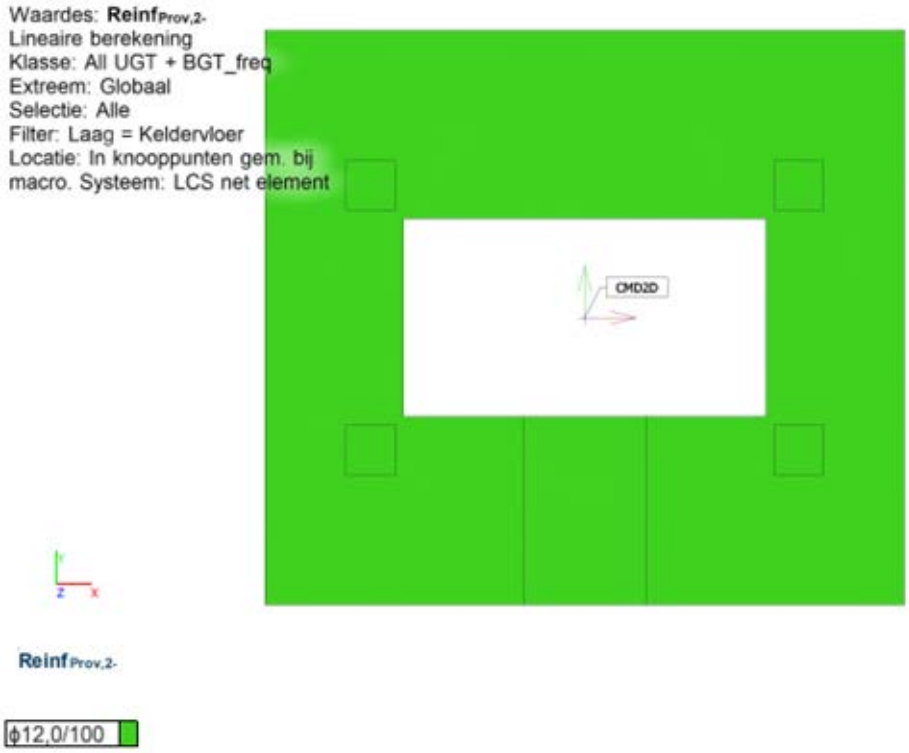
Figuur 24 Wapeningsopzet; richting 2; boven

7.2.1.3 Onderkant; dwarsrichting (1-)



Figuur 25 Wapeningsopzet; richting 1; onder

7.2.1.4 *Onderkant; lengterichting (2-)*



Figuur 26 Wapeningsopzet; richting 2; onder

7.2.2 Type 2: kelderwanden

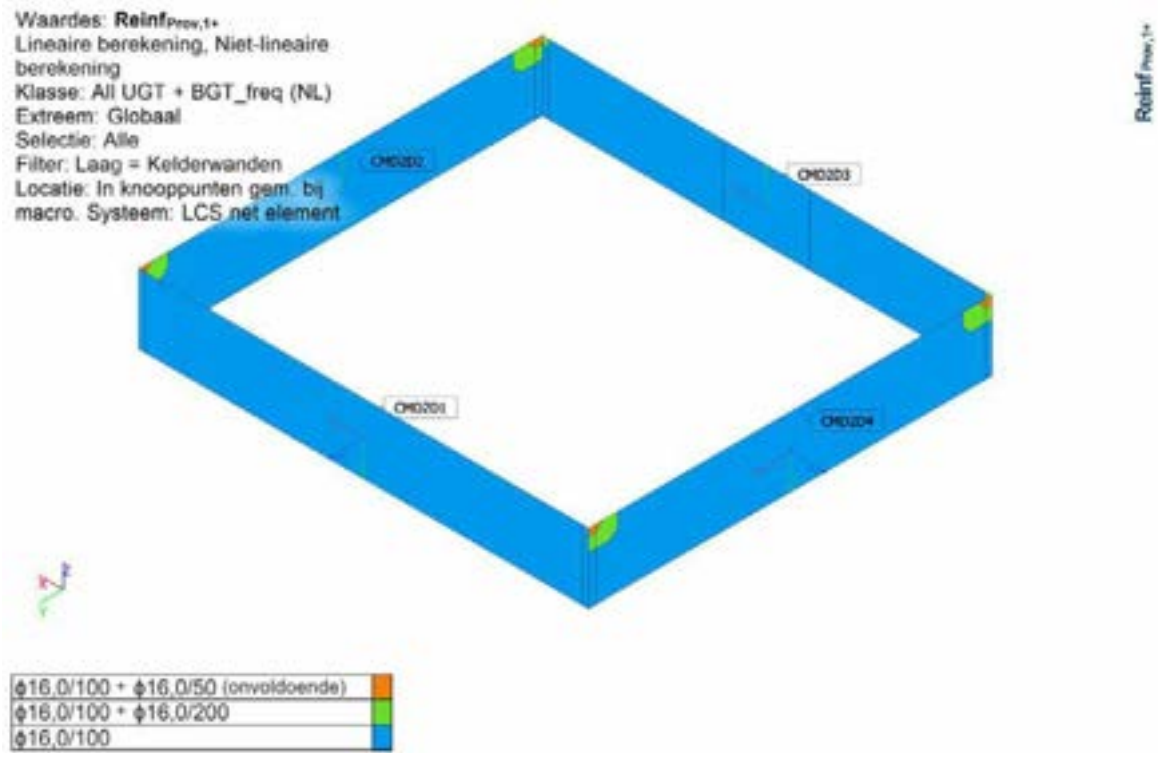
De 1e laag is in de verticale richting van het element geplaatst (en worden toegepast als beugels/ haarspelden) en de 2e laag in de horizontale richting.

Op de volgende pagina's is de basiswapening en de bijlegwapening zichtbaar gemaakt, daar waar het benodigd is.

Op enkele locaties is door SCIA aangeduid dat de wapeningstemplate niet toereikend is en de situatie lokaal niet oplosbaar is. Dit zijn locaties in de hoeken van de wanden en is afkomstig uit een concentratie van krachten. Daarom is de wand ook als wandligger bepaald. Zo is extra boven- en onderwapening in de wand toegevoegd.

7.2.2.1 *Buitenkant; verticaal*

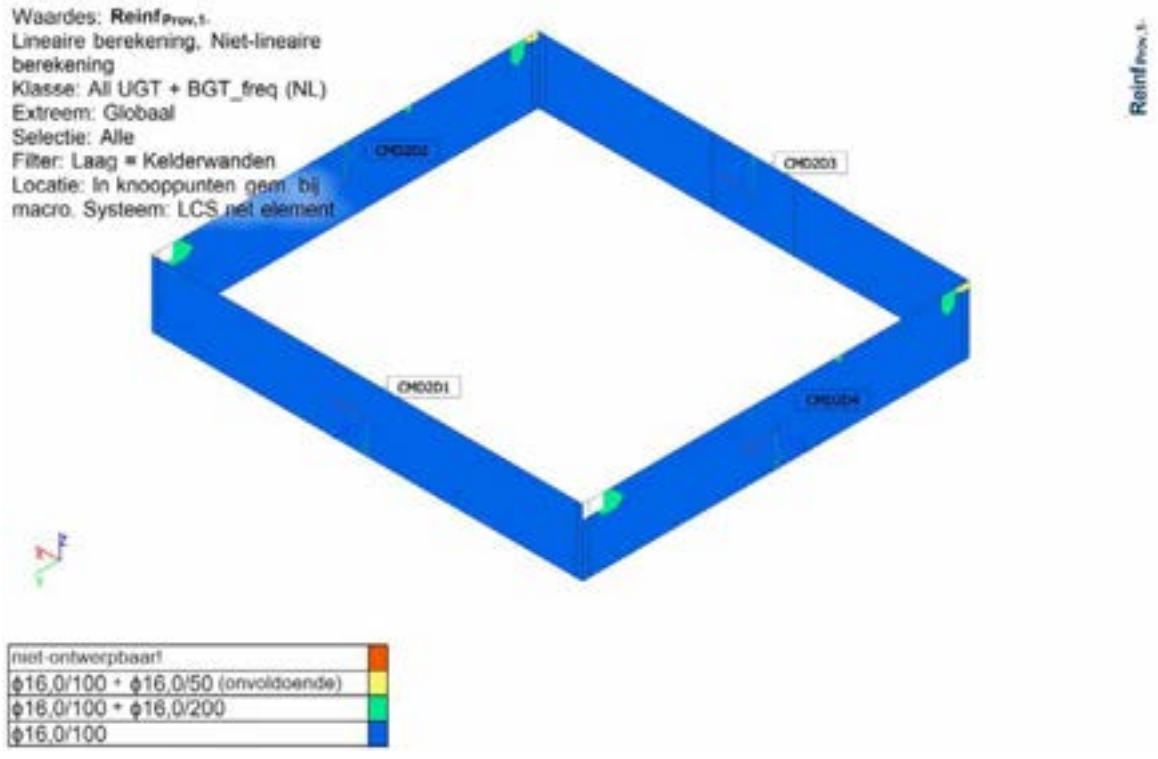
Deze waarden dienen toegepast te worden als beugels.



Figuur 27 Wapeningsopzet; richting 1; boven

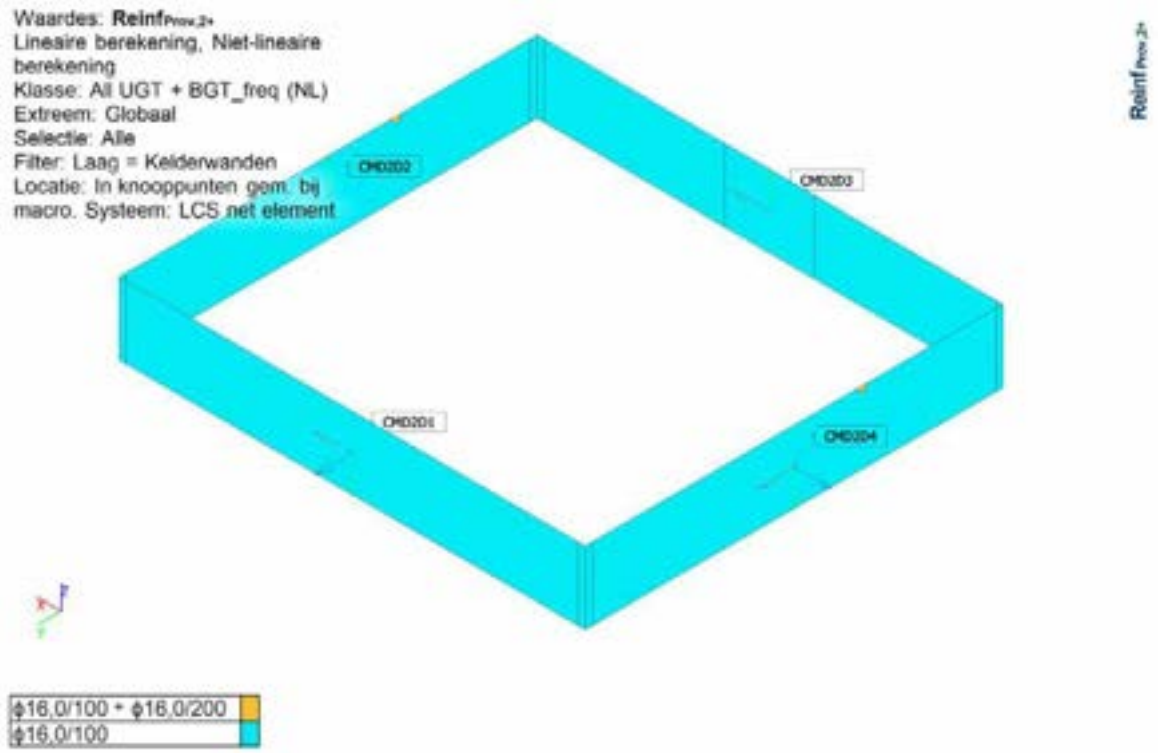
7.2.2.2 *Binnenkant; verticaal*

Deze waarden dienen toegepast te worden als beugels.



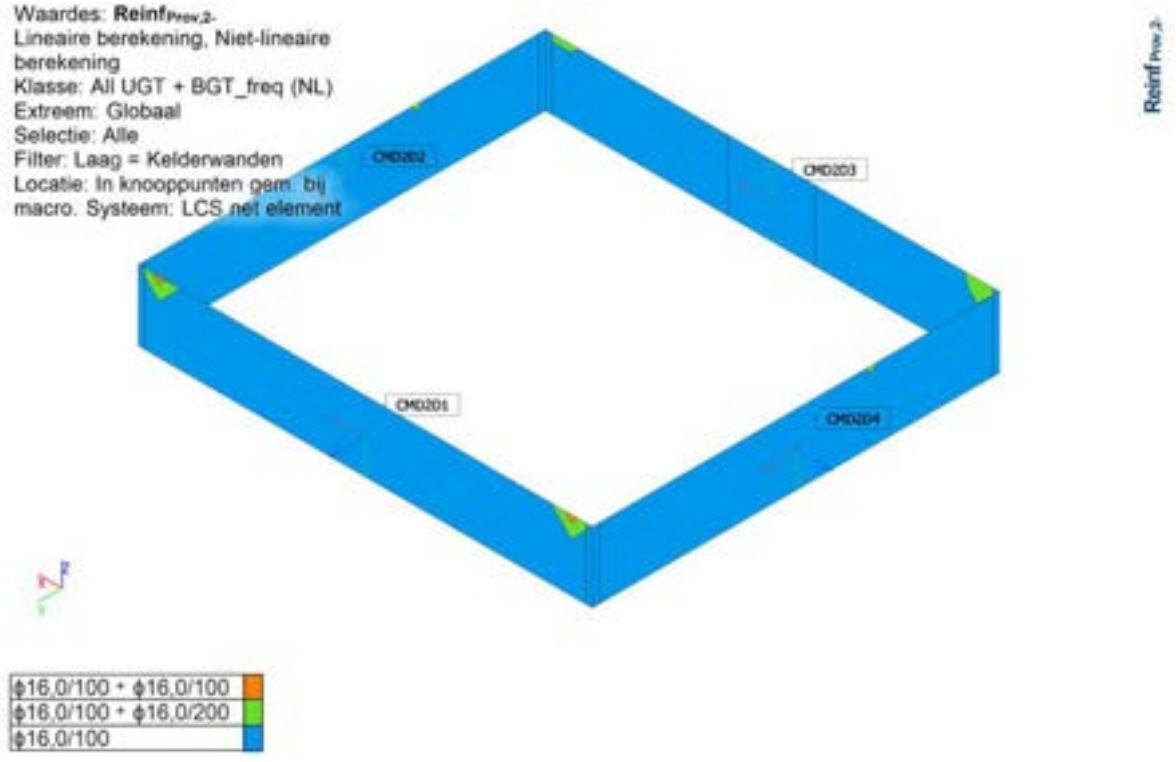
Figuur 28 Wapeningsopzet; richting 1; onder

7.2.2.3 Buitenkant; horizontaal



Figuur 29 Wapeningsopzet; richting 2; boven

7.2.2.4 Binnenkant; horizontaal



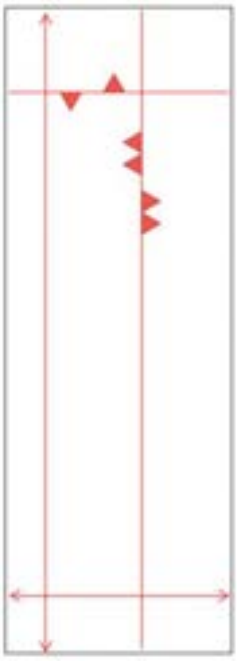
Figuur 30 Wapeningsopzet; richting 2; onder

7.2.3 Type 3: Opstort

De 1e laag is in de lengterichting van de spoelcel en de 2e laag in de breedterichting. Voor de interne krachtwerking is hier geen wapening nodig. Daarom is de opstort praktisch afgewapend.

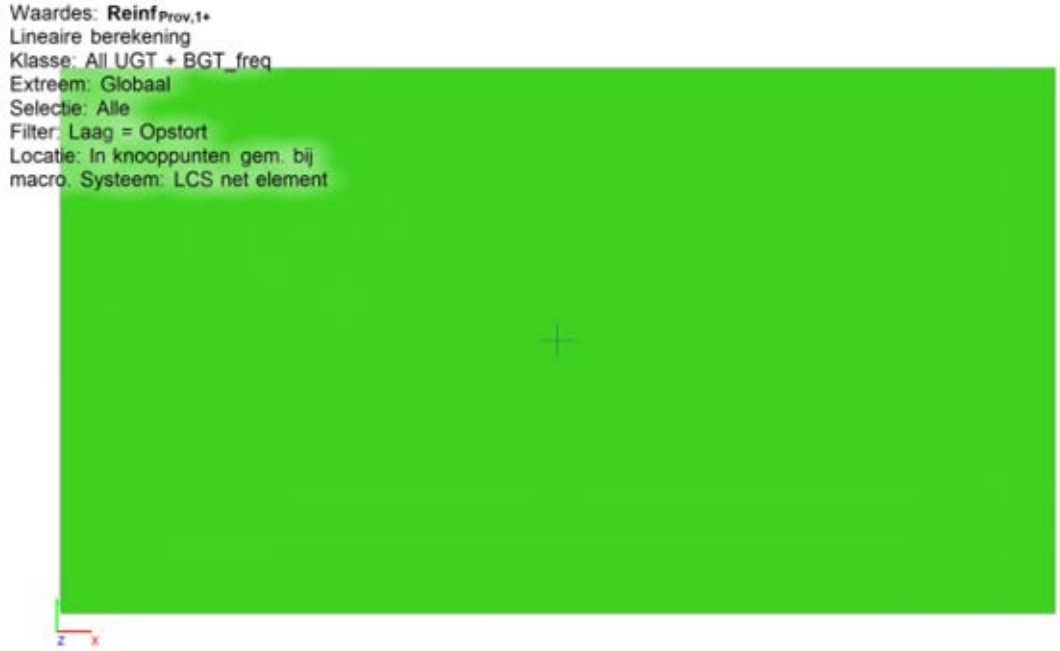
Bij het inspecteren van de benodigde wapening, op basis van de interne krachtswerking in de SCIA-uitvoer, is te herleiden dat er geen wapening benodigd is. Hiermee is alle toe te passen wapening op basis van detaileringsregels (en daarmee praktisch).

Praktisch afwapenen betekend dat ook hier dezelfde netten gebruikt worden als voor de keldervloer. Hierbij is waterdichting meteen in acht genomen.



Figuur 31 Opbouw vloerwapening

7.2.3.1 Bovenkant; dwarsrichting (1+)

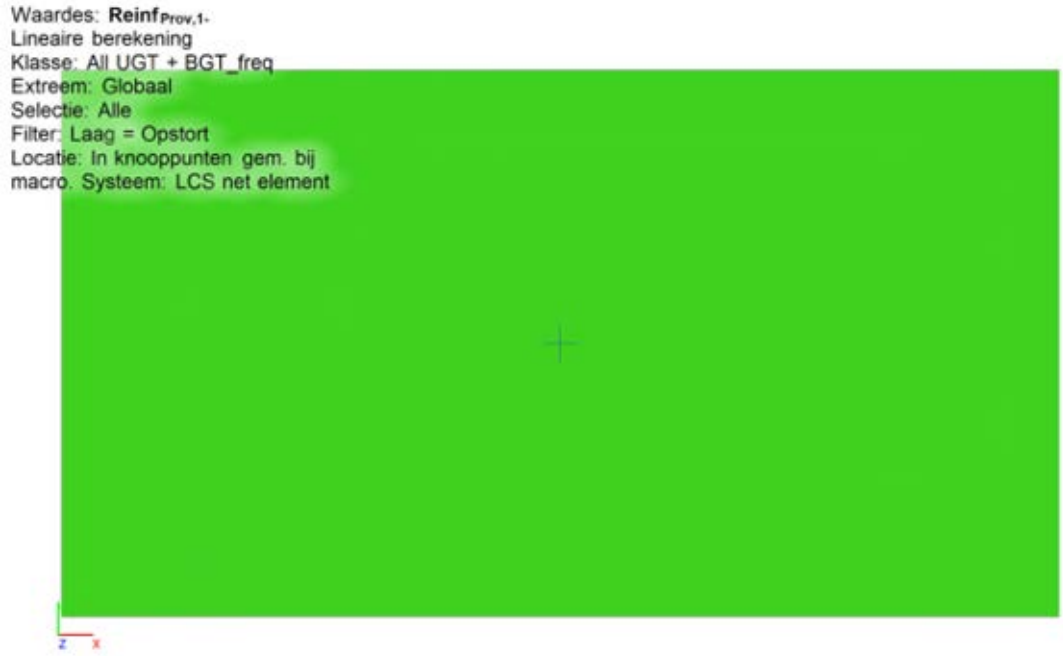


Figuur 32 Wapeningsopzet; richting 1; boven

7.2.3.2 Bovenkant; lengterichting (2+)

Figuur 33 Wapeningsopzet; richting 2; boven

7.2.3.3 Onderkant; dwarsrichting (1-)



Figuur 34 Wapeningsopzet; richting 1; onder

7.2.3.4 Onderkant; lengterichting (2-)

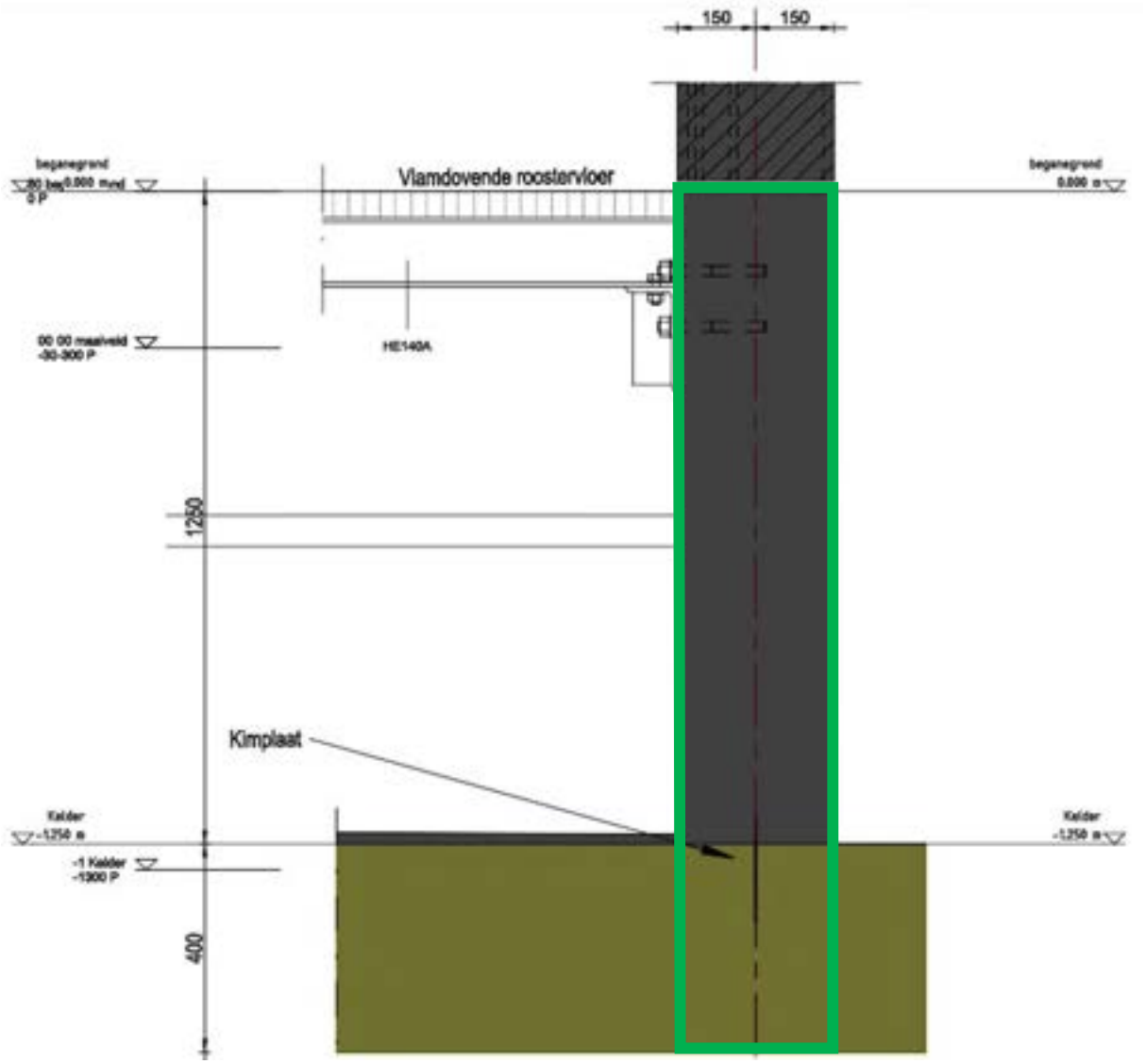
Figuur 35 Wapeningsopzet; richting 2; onder

7.2.4 Wandliggers

De kelderwanden zijn naast de wapening als platen ook benaderd als wandliggers.

Hiertoe is gebruik gemaakt van het integratie element in SCIA Engineer.

7.2.4.1 Wanddoorsnede



Figuur 36: Doorsnede wand

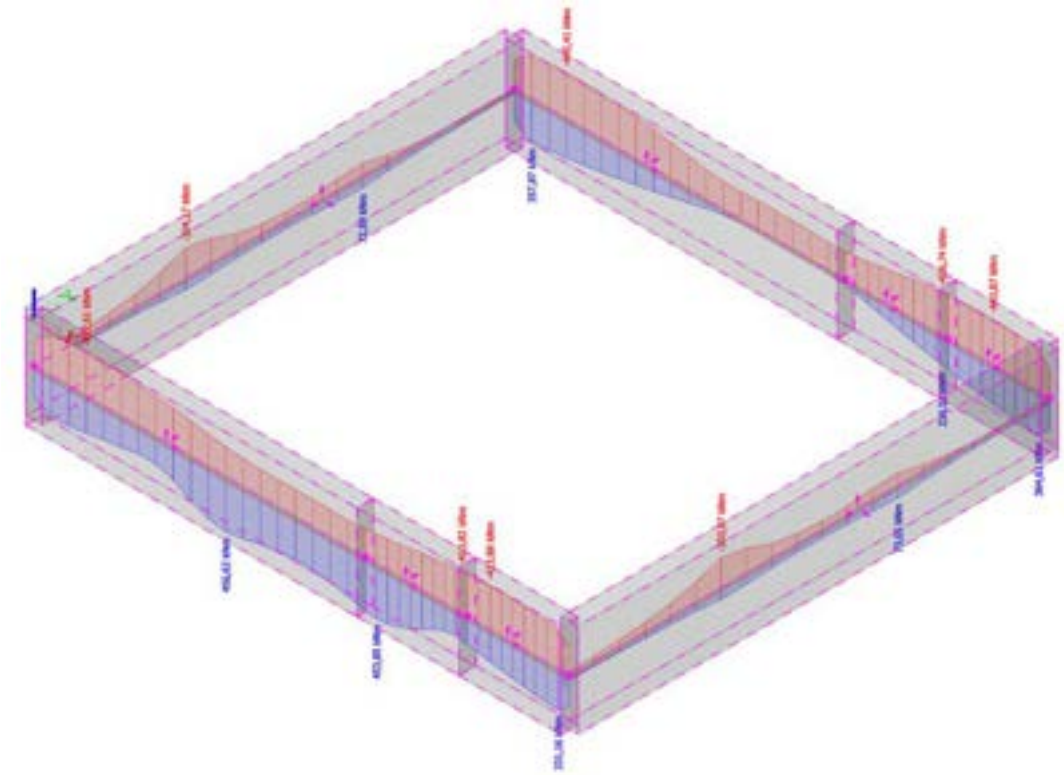
7.2.4.2 Interne krachten

De wandliggers krijgt extra wapening boven- en onder in de wand om het buigend moment in de wand op te nemen. Hiertoe zijn de respectievelijke maatgevende momenten gebruikt. Onderscheid is gegeven tussen de wanden met/zonder scherfwanden.

Dit geeft:

Wand	$M_{Ed,y,boven}$ [kNm]	$M_{Ed,y,onder}$ [kNm]
Met scherfwand	304	73
Zonder scherfwand	445	456

Zie ook de afbeelding op de volgende pagina.



Figuur 37: $M_{Ed,y}$

7.2.4.3 Benodigde wapening

Om de juiste interne hefboomsarm te gebruiken, dient gecontroleerd te worden of de wandligger een gedrongen ligger is. Er wordt gesproken van een gedrongen ligger als voldaan wordt aan:

l_{eff} ≤ 3h

Dit geldt niet voor de wandliggers.

h = 1700 mm
z = z_2
z = $0{,}9^2 \times h$
= 1377 mm

Dit geeft voor de situatie met scherfwand:

$A_{sl,bo}$ = $M_{Ed,y} / (z * f_{yd})$
= $304 \times 10^6 / (1377 * 435)$
= 508 mm^2 Toepassen: 3Ø16 (A_s = 508 mm^2)
$A_{sl,on}$ = $M_{Ed,y} / (z * f_{yd})$
= $139 \times 10^6 / (1377 * 435)$
= 232 mm^2 Toepassen: 2Ø16 (A_s = 402 mm^2)

Dit geeft voor de situatie zonder scherfwand

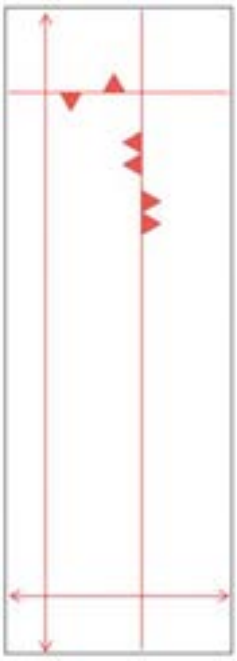
$A_{sl,bo}$ = $M_{Ed,y} / (z * f_{yd})$
= $445 \times 10^6 / (1377 * 435)$
= 743 mm^2 Toepassen: 2Ø25 (A_s = 982 mm^2)
$A_{sl,on}$ = $M_{Ed,y} / (z * f_{yd})$
= $456 \times 10^6 / (1377 * 435)$
= 761 mm^2 Toepassen: 2Ø25 (A_s = 982 mm^2)

Praktisch is hier gekozen om deze bijlegwapening op alle wanden toe te passen.

7.3 Situatie op palen

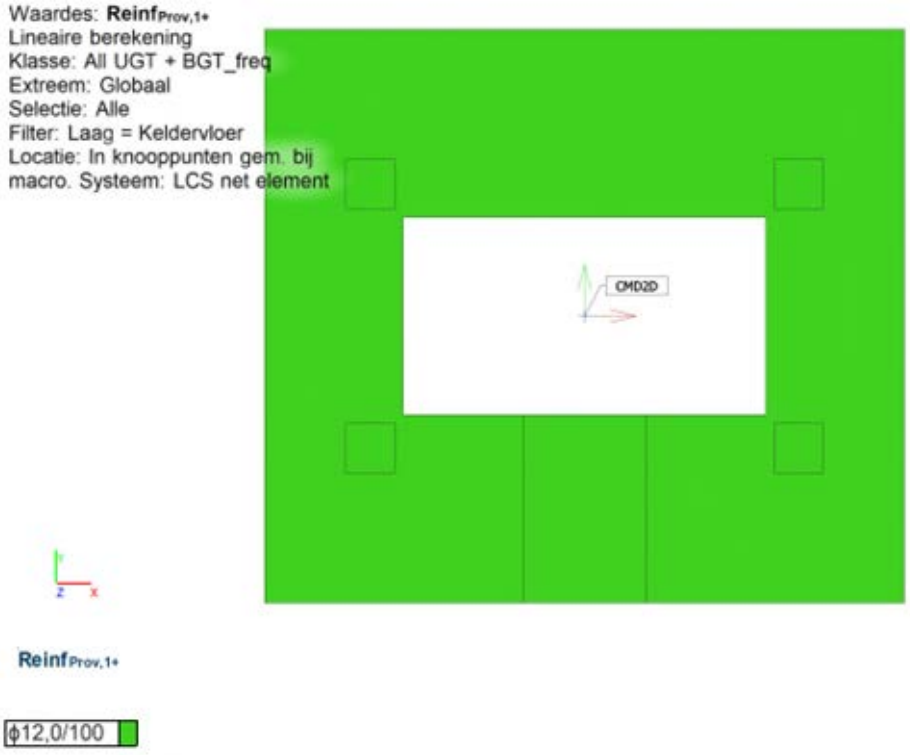
7.3.1 Type 1: Keldervloer

De 1e laag is in de lengterichting van de spoelcel en de 2e laag in de breedterichting.



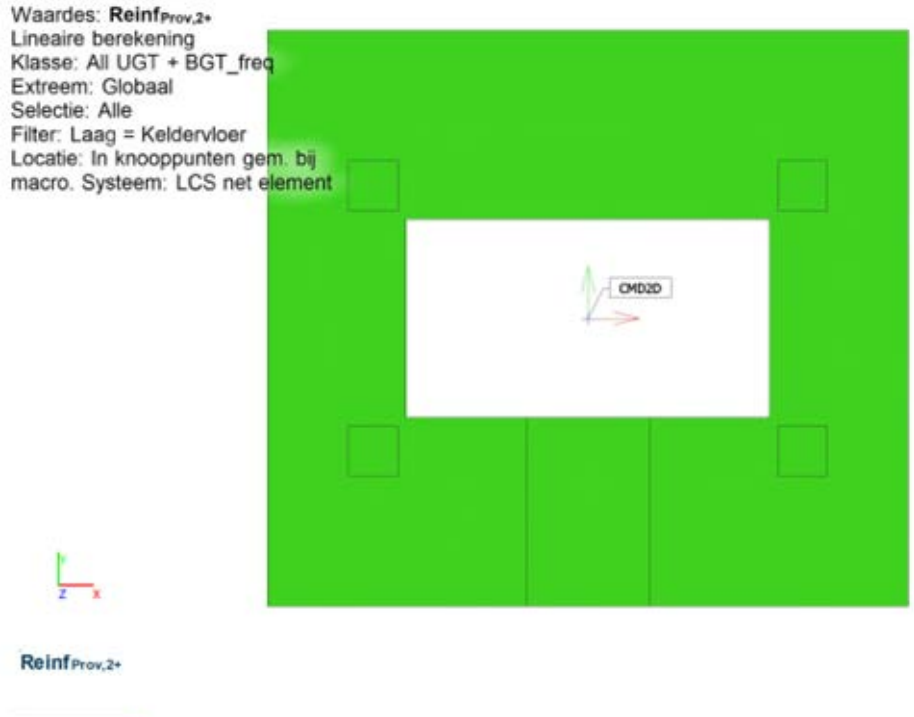
Figuur 38 Opbouw vloerwapening

7.3.1.1 Bovenkant; dwarsrichting (1+)



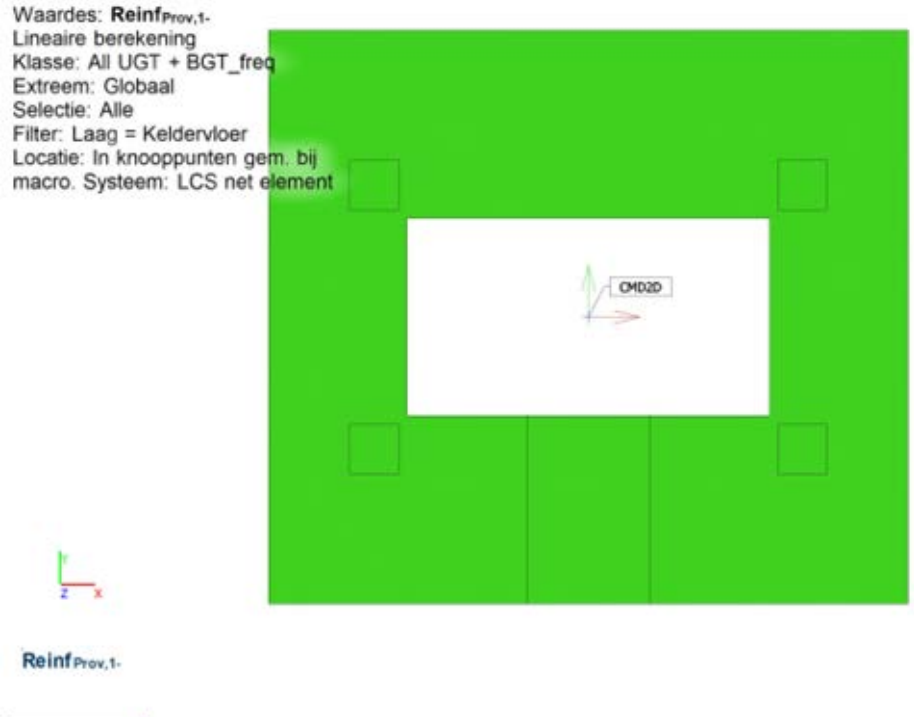
Figuur 39 Wapeningsopzet; richting 1; boven

7.3.1.2 Bovenkant; lengterichting (2+)



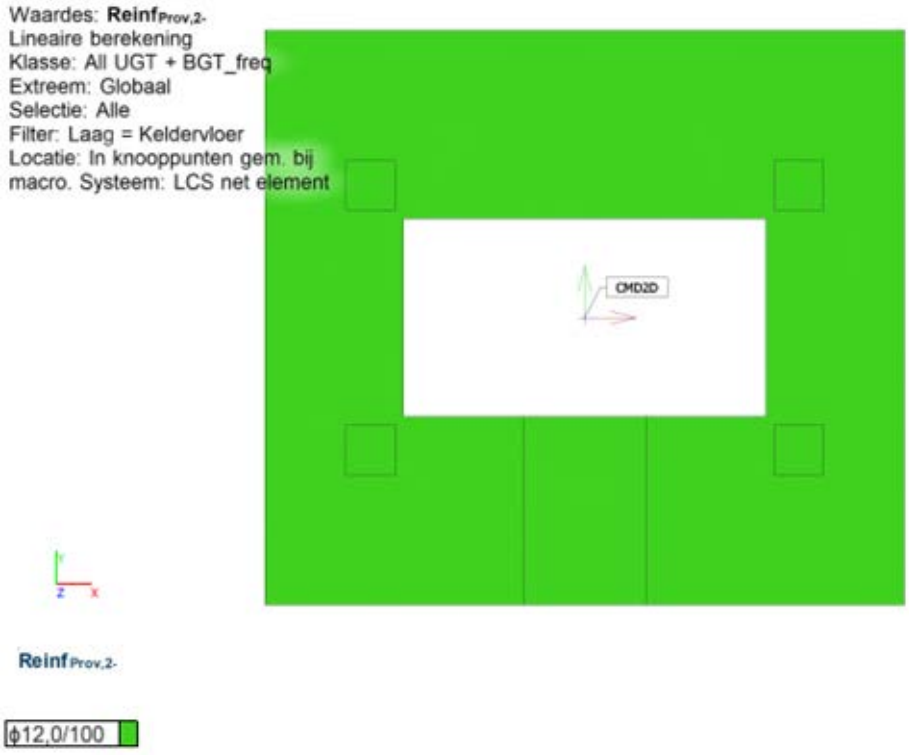
Figuur 40 Wapeningsopzet; richting 2; boven

7.3.1.3 Onderkant; dwarsrichting (1-)



Figuur 41 Wapeningsopzet; richting 1; onder

7.3.1.4 *Onderkant; lengterichting (2-)*



Figuur 42 Wapeningsopzet; richting 2; onder

7.3.2 Type 2: kelderwanden

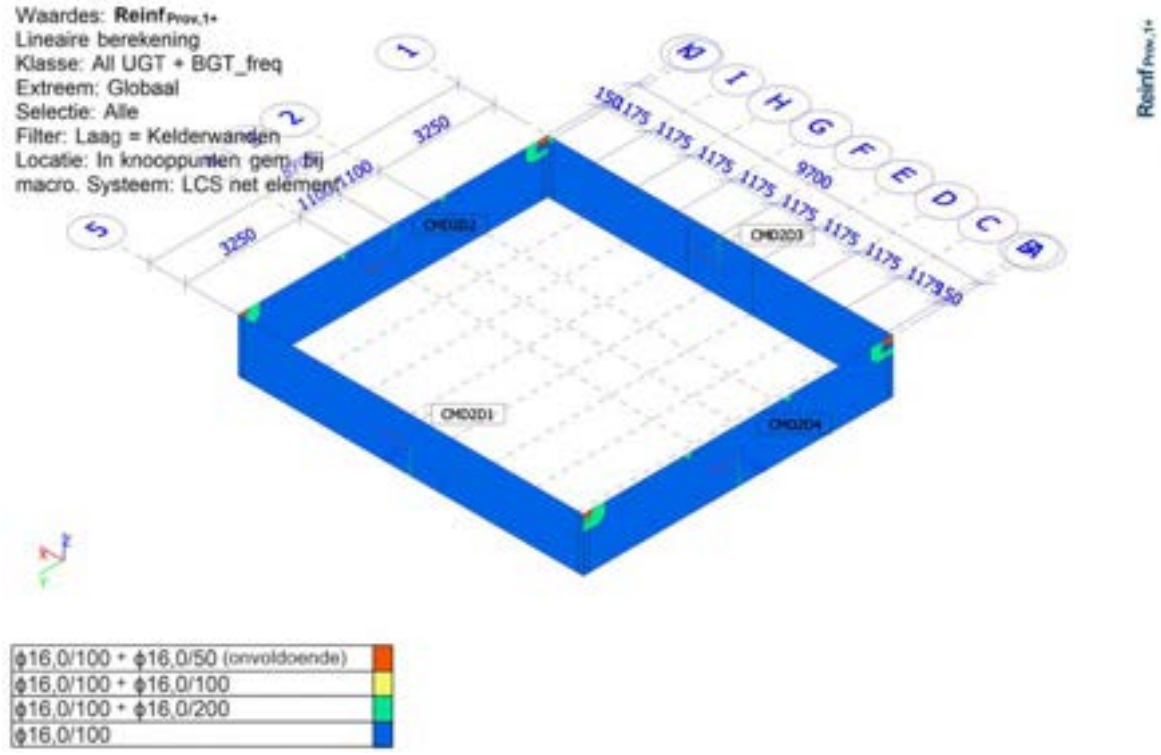
De 1e laag is in de verticale richting van het element geplaatst (en worden toegepast als beugels/ haarspelden) en de 2e laag in de horizontale richting.

Op de volgende pagina's is de basiswapening en de bijleg wapening zichtbaar gemaakt, daar waar het benodigd is.

Op enkele locaties is door SCIA aangeduid dat de wapeningstemplate niet toereikend is en de situatie lokaal niet oplosbaar is. Dit zijn locaties in de hoeken van de wanden en is afkomstig uit een concentratie van krachten. Daarom is de wand ook als wandligger bepaald. Zo is extra boven- en onderwapening in de wand toegevoegd.

7.3.2.1 *Buitenkant; verticaal*

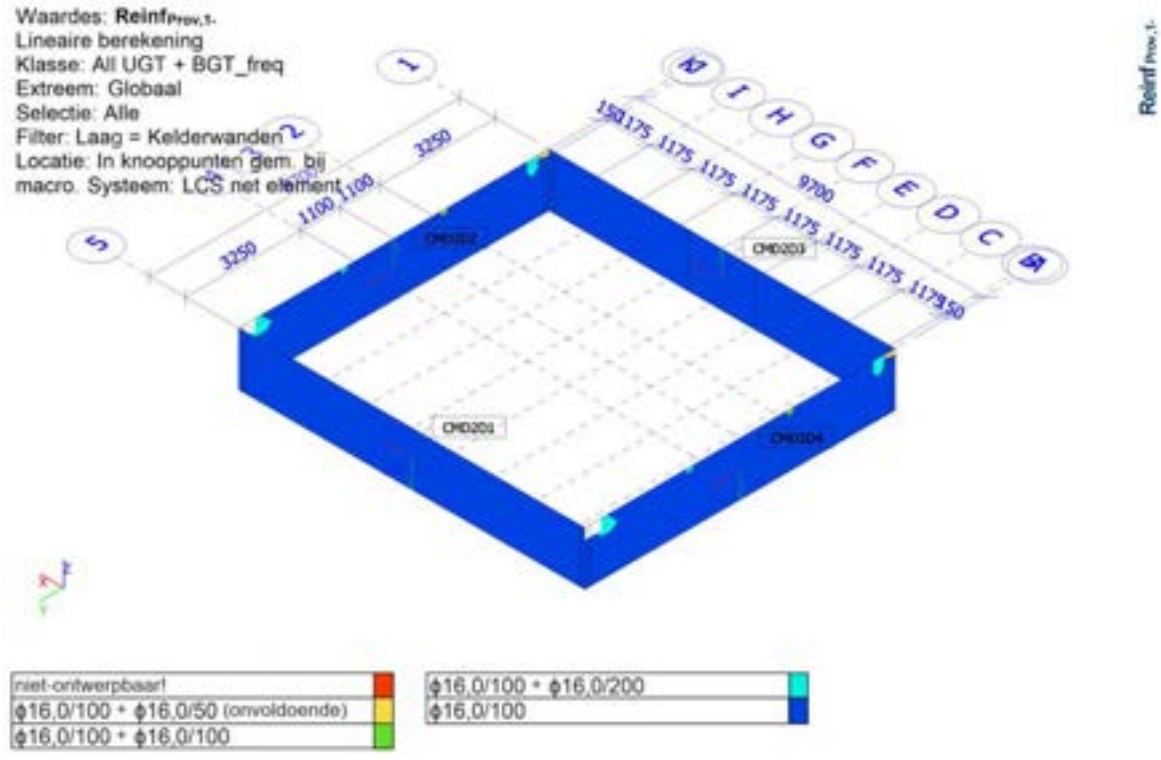
Deze waarden dienen toegepast te worden als beugels.



Figuur 43 Wapeningsopzet; richting 1; boven

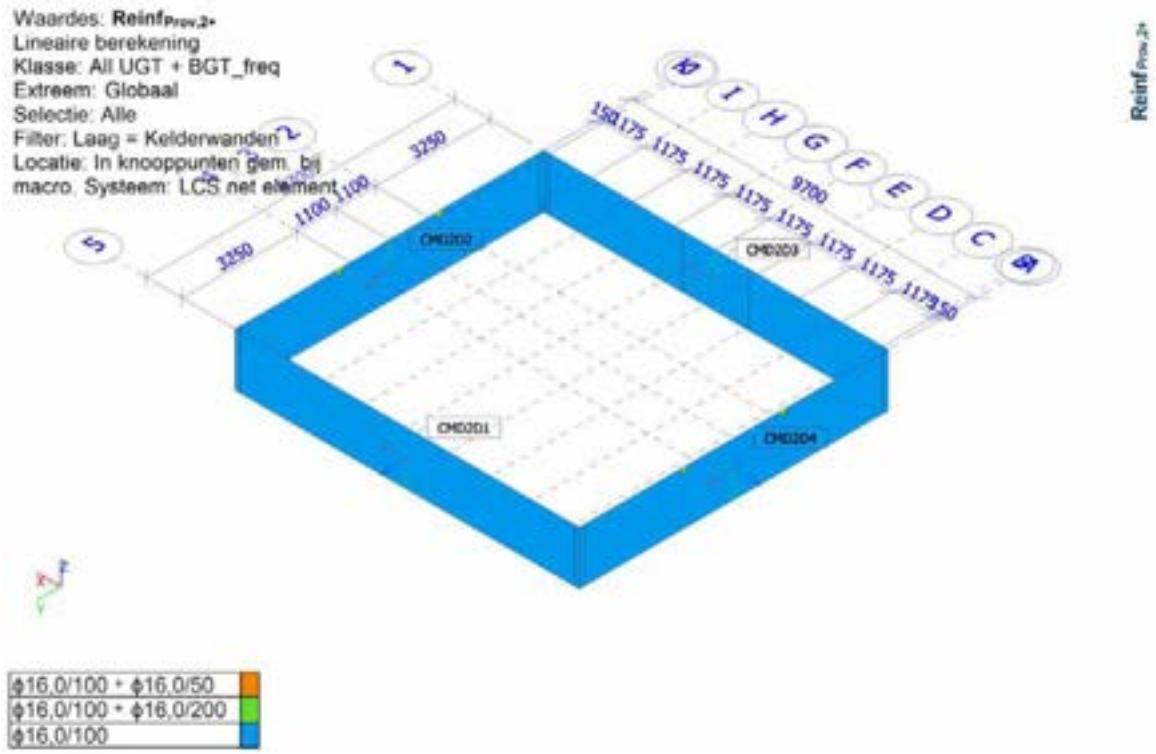
7.3.2.2 *Binnenkant; verticaal*

Deze waarden dienen toegepast te worden als beugels.



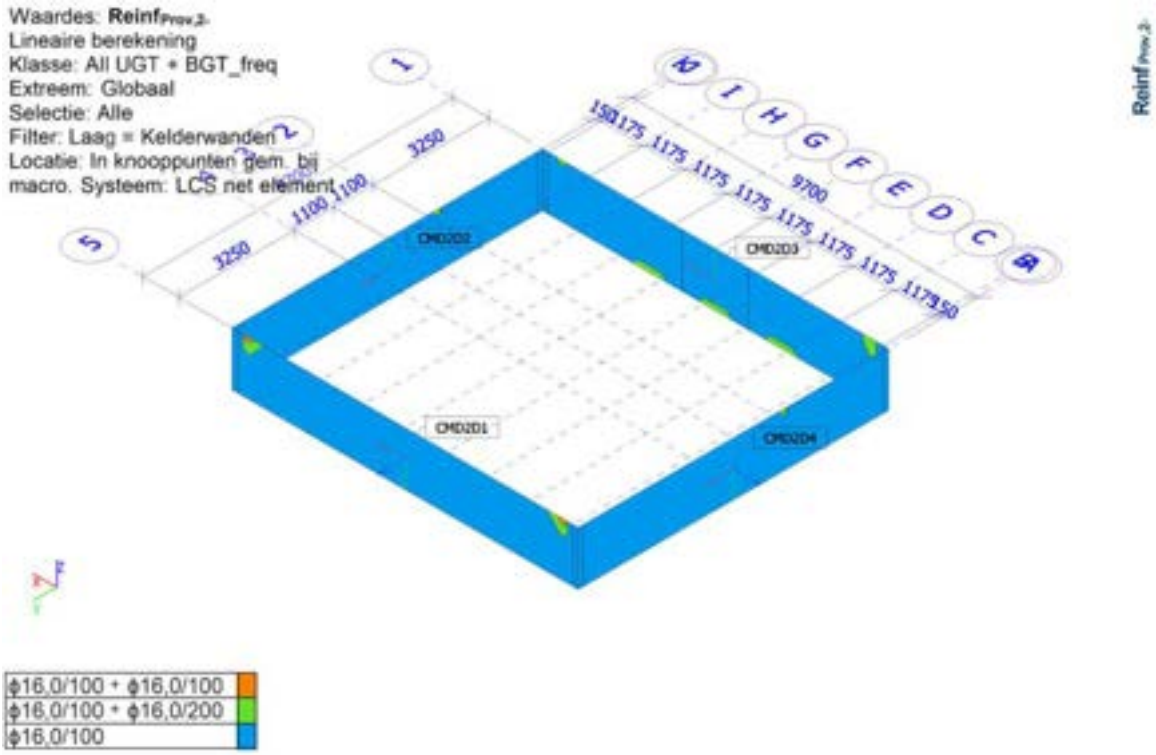
Figuur 44 Wapeningsopzet; richting 1; onder

7.3.2.3 *Buitenkant; horizontaal*



Figuur 45 Wapeningsopzet; richting 2; boven

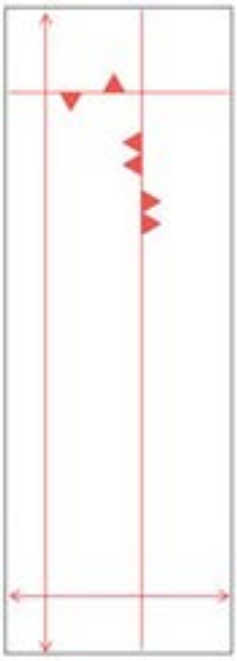
7.3.2.4 *Binnenkant; horizontaal*



Figuur 46 Wapeningsopzet; richting 2; onder

7.3.3 Type 3: Opstort

De 1e laag is in de lengterichting van de spoelcel en de 2e laag in de breedterichting.



Figuur 47 Opbouw vloerwapening

7.3.3.1 Bovenkant; dwarsrichting (1+)

Figuur 48 Wapeningsopzet; richting 1; boven

7.3.3.2 Bovenkant; lengterichting (2+)

Figuur 49 Wapeningsopzet; richting 2; boven

7.3.3.3 Onderkant; dwarsrichting (1-)

Figuur 50 Wapeningsopzet; richting 1; onder

7.3.3.4 Onderkant; lengterichting (2-)

Figuur 51 Wapeningsopzet; richting 2; onder

7.3.3.5 Minimumwapening

Hiervoor is de minimale wapening bepaald. Volgens de NEN-EN 1992-1-1 paragraaf 9.3.1.1 gelden de volgende additionele voorwaarden:

Basisopzet

Hoofdwapening

$s_{max,platen}$	≤	3h
	≤	400 mm
	=	400 mm

Verdeelwapening

$s_{max,platen}$	≤	3,5h
	≤	450 mm
	=	450 mm

Dwarskracht

$s_{l,max}$	≤	0,75×d
	≤	300 mm
	=	300 mm

Geconcentreerd

Hoofdwapening

$s_{max,platen}$	≤	2h
	≤	250 mm
	=	250 mm

Verdeelwapening

$s_{max,platen}$	≤	3h
	≤	400 mm
	=	400 mm

Minimumwapeningspercentage

ρ_{min}	=	0,15%

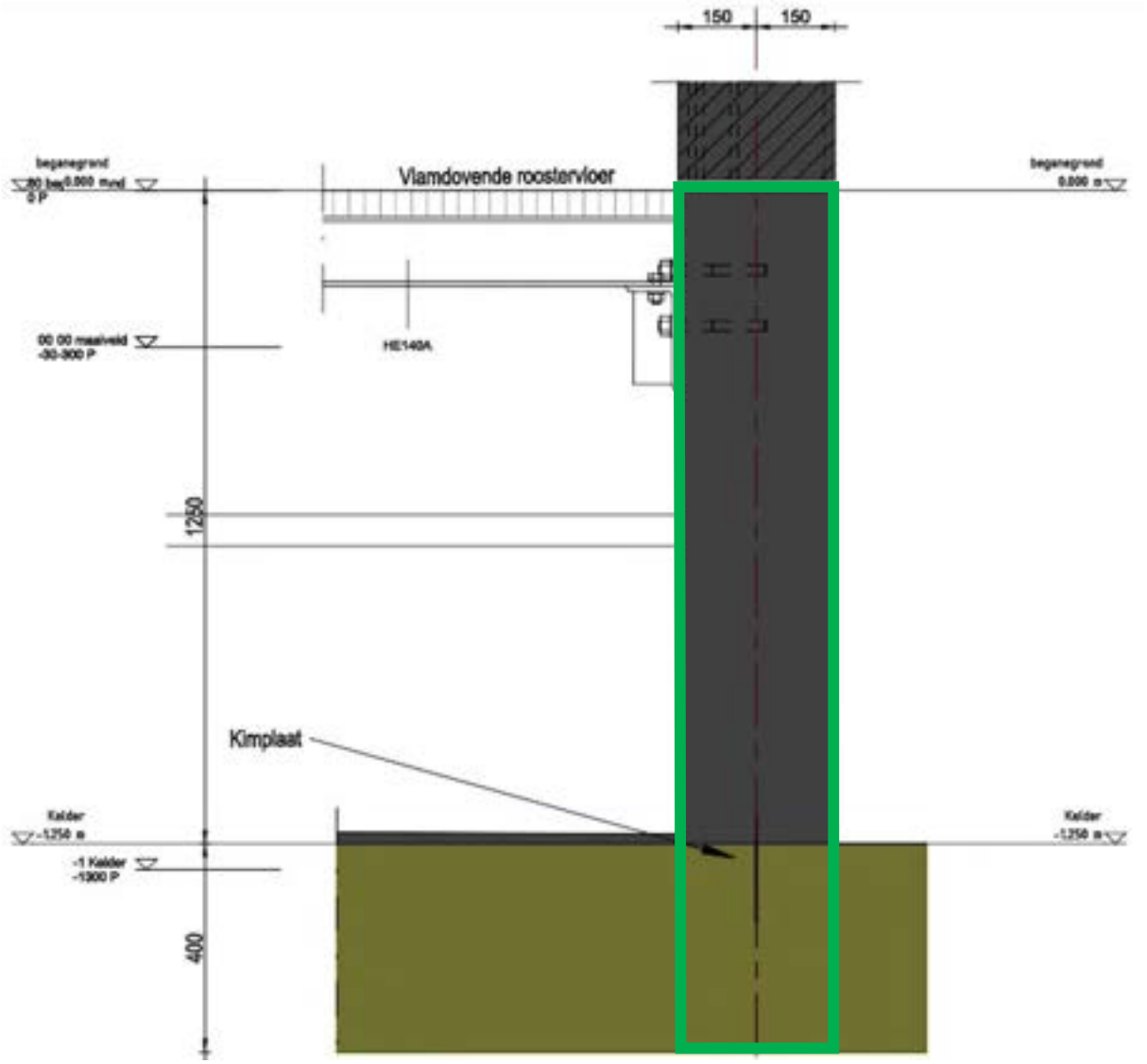
Dit geeft de volgende opzet:

Basisnet boven en onder:	Ø12-100	
Basisnet tussen:	Ø12-300	(max elke 500mm over de hoogte)
Beugels:	Ø12-300	(min 1sn; elke 300mm beide richtingen)

7.3.4 Wandliggers

De kelderwanden zijn naast de wapening als platen ook benaderd als wandliggers. Hiertoe is gebruik gemaakt van het integratie element in SCIA Engineer.

7.3.4.1 Wanddoorsnede



Figuur 52: Doorsnede wand

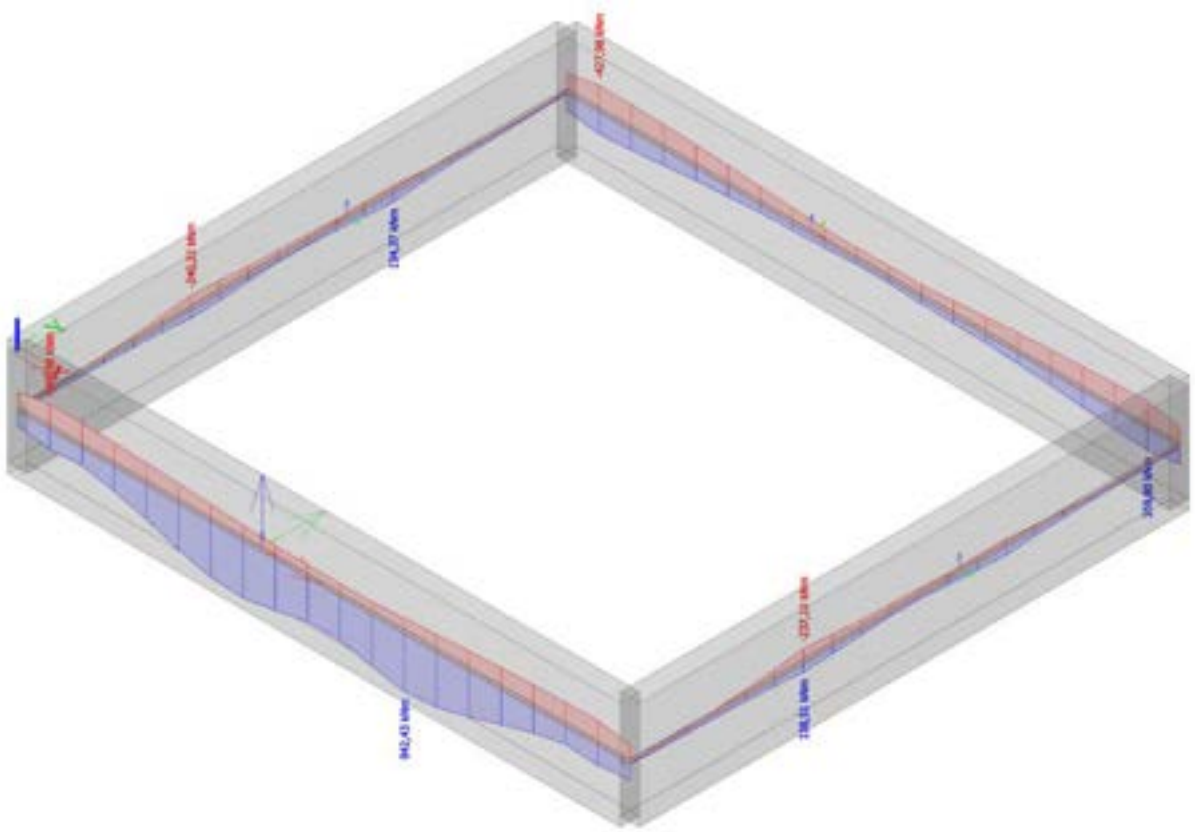
7.3.4.2 Interne krachten

De wandliggers krijgt extra wapening boven- en onder in de wand om het buigend moment in de wand op te nemen. Hiertoe zijn de respectievelijke maatgevende momenten gebruikt. Onderscheid is gegeven tussen de wanden met/zonder scherfwanden. Voor de wanden zonder scherfwanden zijn de situaties, zoals beschreven in paragraaf 4.3.2 maatgevend.

Dit geeft:

Wand	$M_{Ed,y,boven}$ [kNm]	$M_{Ed,y,onder}$ [kNm]
Met scherfwand	240	139
Zonder scherfwand	428	943

Zie ook de afbeelding op de volgende pagina.



Figuur 53: $M_{Ed,y}$

7.3.4.3 Benodigde wapening

Om de juiste interne hefboomsarm te gebruiken, dient gecontroleerd te worden of de wandligger een gedrongen ligger is. Er wordt gesproken van een gedrongen ligger als voldaan wordt aan:

l_{eff} ≤ 3h

Dit geldt niet voor de wandliggers.

h = 1700 mm
z = z_2
z = $0{,}9^2 \times h$
= 1377 mm

Dit geeft voor de situatie met schefwand:

$A_{sl,bo}$ = $M_{Ed,y} / (z * f_{yd})$
= $240 \times 10^6 / (1377 * 435)$
= 401 mm^2 Toepassen: 2Ø16 (A_s = 402 mm^2)

$A_{sl,on}$ = $M_{Ed,y} / (z * f_{yd})$
= $139 \times 10^6 / (1377 * 435)$
= 232 mm^2 Toepassen: 2Ø16 (A_s = 402 mm^2)

Dit geeft voor de situatie zonder schefwand:

$A_{sl,bo}$ = $M_{Ed,y} / (z * f_{yd})$
= $428 \times 10^6 / (1377 * 435)$
= 715 mm^2 Toepassen: 3Ø20 (A_s = 942 mm^2)

$A_{sl,on}$ = $M_{Ed,y} / (z * f_{yd})$
= $943 \times 10^6 / (1377 * 435)$
= 1574 mm^2 Toepassen: 5Ø20 (A_s = 1571 mm^2)

7.4 Samenvatting

De gevonden wapeningswaarden in paragrafen 7.2 en 7.3 zijn gebruikt om een omhullende te maken. Hierop zijn de wapeningstekeningen gebaseerd. Voor de uitwerking hiervan zie de wapeningstekening [5]. Hieronder is een overzicht gegeven van de opzet voor de wapeningstekening:

Element	Richting	Basiswap.	Bijlegwap.	Locatie
Keldervloer	1+	ø12-100		
	1-	ø12-100		
	2+	ø12-100		
	2-	ø12-100		
Kelderwand	1+ (bgl)	ø12-100	ø12-200	Nabij de aansluiting kelderwand op kelderwand en boven in de kelderwand
	1- (bgl)	ø12-100	ø12-200	Nabij de aansluiting kelderwand op kelderwand en boven in de kelderwand
	2+	ø12-100	ø12-200 ø12-100	Aansluiting kelderwand op kelderwand Boven in de kelderwanden
	2-	ø12-100	ø12-200 ø12-100	Aansluiting kelderwand op kelderwand Boven in de kelderwanden
	Bovenin		3Ø20	Zonder scherfwand; over de volledige lengte
	Onderin		5Ø20	Zonder scherfwand; over de volledige lengte
	Bovenin		3Ø16	Bij scherfwand; over de volledige lengte
	Onderin		2Ø16	Bij scherfwand; over de volledige lengte

8 Detaillering

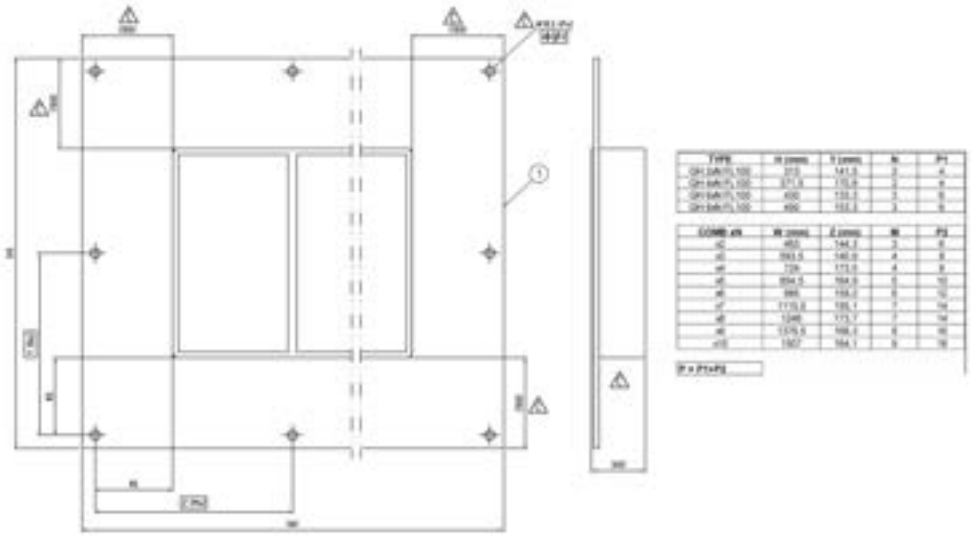
8.1 Sparingen

Door de kelderwanden dienen doorvoeren gerealiseerd te worden. In dit hoofdstuk zijn de sparingen benodigd voor de doorvoeringen bepaald.

8.1.1 Opzet sparingen

Voor de opzet van de sparingen is gebruik gemaakt van de Roxtec standaard. Hierbij zijn de sparingen gebaseerd op de afmetingen die nodig zijn indien een Roxtec doorvoer gebruikt wordt. Deze afmetingsopzet is gehanteerd OOK als deze Roxtec niet voor de sparing toegepast wordt. De kruipgaten en sparingen voor waterleidingen uitgezonderd.

8.1.1.1 De Roxtec-standaard



Figuur 54: Technische tekening Roxtec doorvoering;

Boven op de benodigde sparingsmaat is, om rekening te houden met in situ afwijkingen, de sparingsmaat met 10mm in de hoogte en de breedte vergroot. Daarnaast is de maat afgerond op 5mm. Dit geeft de volgende tabel met de sparingen:

Type Roxtec	$B_{sparing}$ [mm]	$H_{sparing}$ [mm]
GH8x4 FL100	724 (535)	490 (300)
GH2x2 FL100	463 (275)	313 (125)

8.1.1.2 Kleine doorvoeren

De sparingen met afmetingen kleiner of vergelijkbaar met Ø200mm zijn constructief niet maatgevend en kunnen praktisch afgewapend worden. Met praktisch afwapenen geldt:

Langsrichting

- Alle onderbroken wapening dient met haarspelden/ beugels omgelegd/ te zijn/ afgewapend te worden.
- Alle onderbroken wapening dient boven en onder de sparing bijgelegd te worden. Stel 2Ø12 wordt onderbroken, dan dient 2Ø12 zowel boven als onder bijgelegd te worden.

Beugels/ verticaal

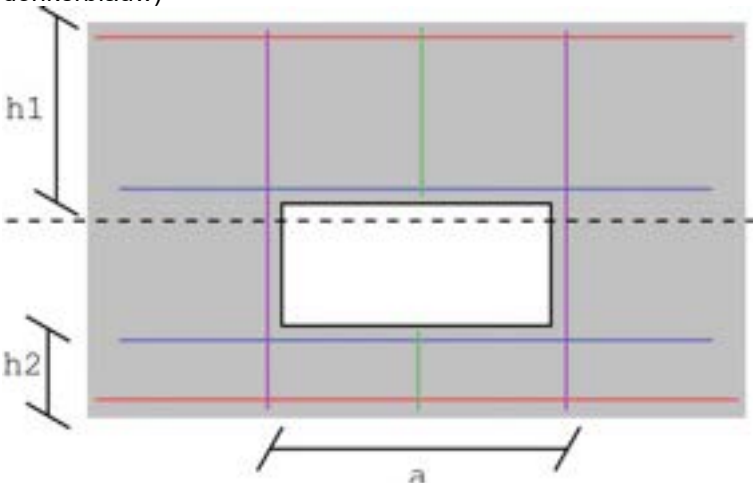
- Alle onderbroken wapening dient met haarspelden/ beugels omgelegd/ te zijn/ afgewapend te worden.

- Alle onderbroken wapening dient links en rechts van de sparing bijgelegd te worden. Stel 2Ø12 wordt onderbroken, dan dient 2Ø12 zowel links als rechts bijgelegd te worden.

8.1.1.3 Principe opzet

Hoofdwapening en beugels

De beugels in de wanden worden boven en onder de sparing doorgezet (zie paars en groen). Daarbij dient elk wandsegment boven- en onderwapening te hebben. Deze worden toegevoegd. (zie rood en donkerblauw)

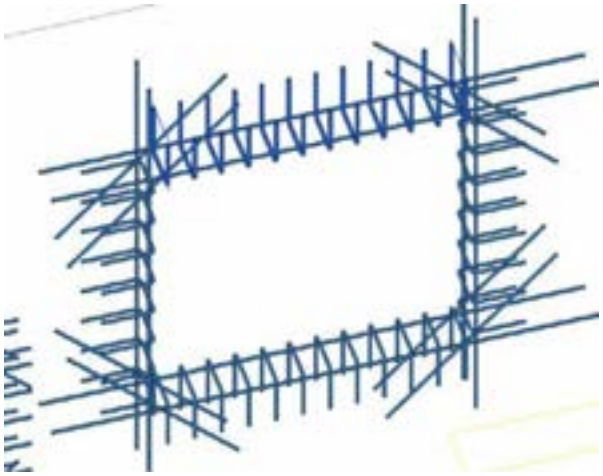


Figuur 55: Principe wapening rondom sparing

Waterdichtheid

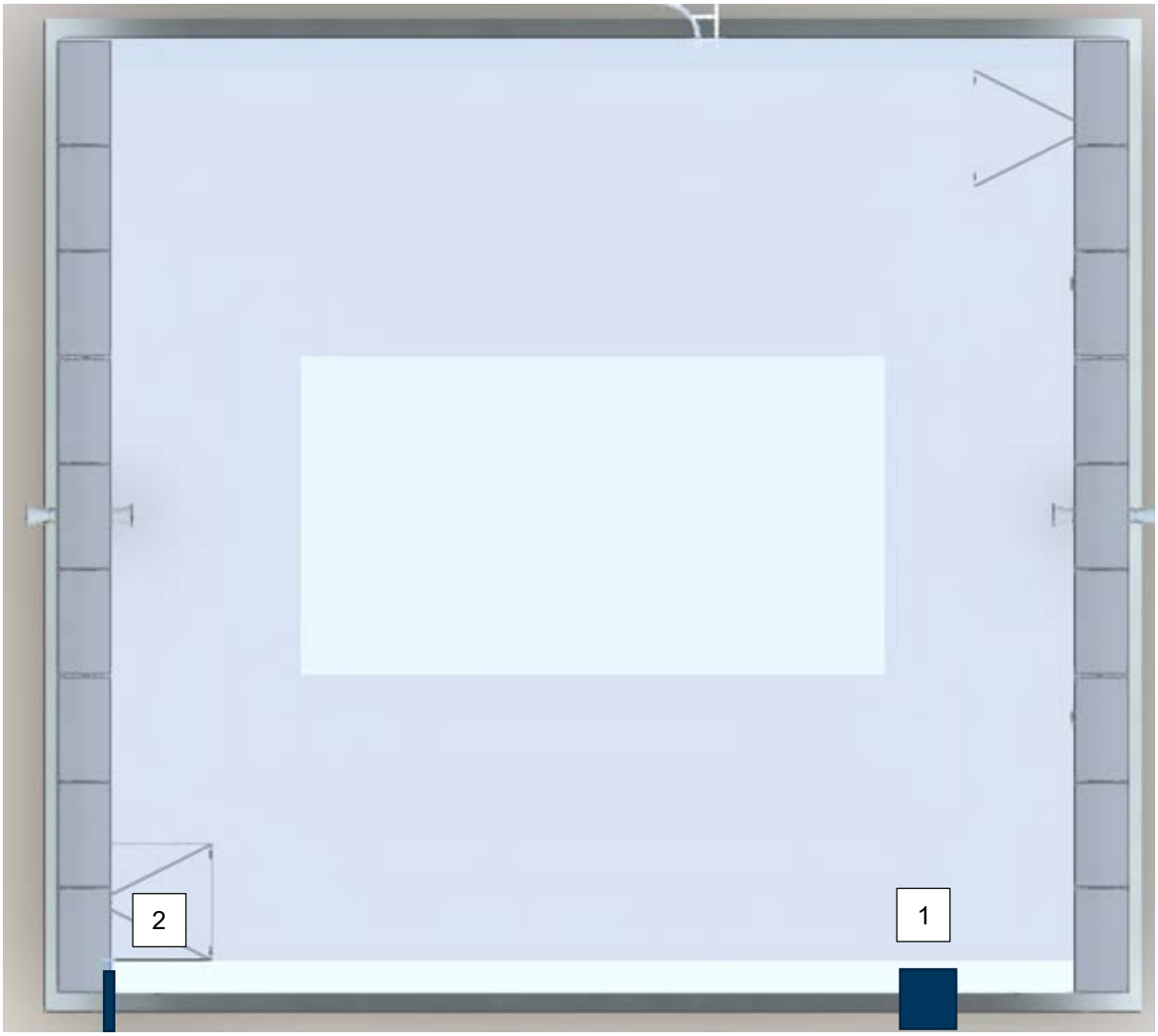
Om waterdichtheid te garanderen en de eventuele scheurvorming in de hoeken te voorkomen gelden de volgende maatregelen:

- Links en rechts dient de wand afgewapend te zijn met haarspelden.
- Voor zowel de haarspelden als de beugels geldt dat deze een max afstand van 100mm hebben.
- Op de hoeken zijn praktisch 2 staven onder 45 graden toegevoegd.



Figuur 56: Principe wapening rondom sparing; waterdicht

8.1.2 Sparingsoverzicht



Figuur 57: Sparingsoverzicht

Alle sparingen zijn onderverdeeld in types. Deze zijn hieronder in een tabel weergegeven.

Type	Uitvoering	Sparingsafmeting B x H [mm]	Hoogte plaatsing[3] [mm]
1	Inbouw	GH8x4 FL100	180
2	Sparing	Ø200	0

Type 2 kan , gezien de afmetingen, praktisch afgewapend worden.

[3] Deze plaatsing betreft onderkant van de sparing ten opzichte van de bovenkant van de constructieve vloer.

8.1.3 Type 1; inbouw

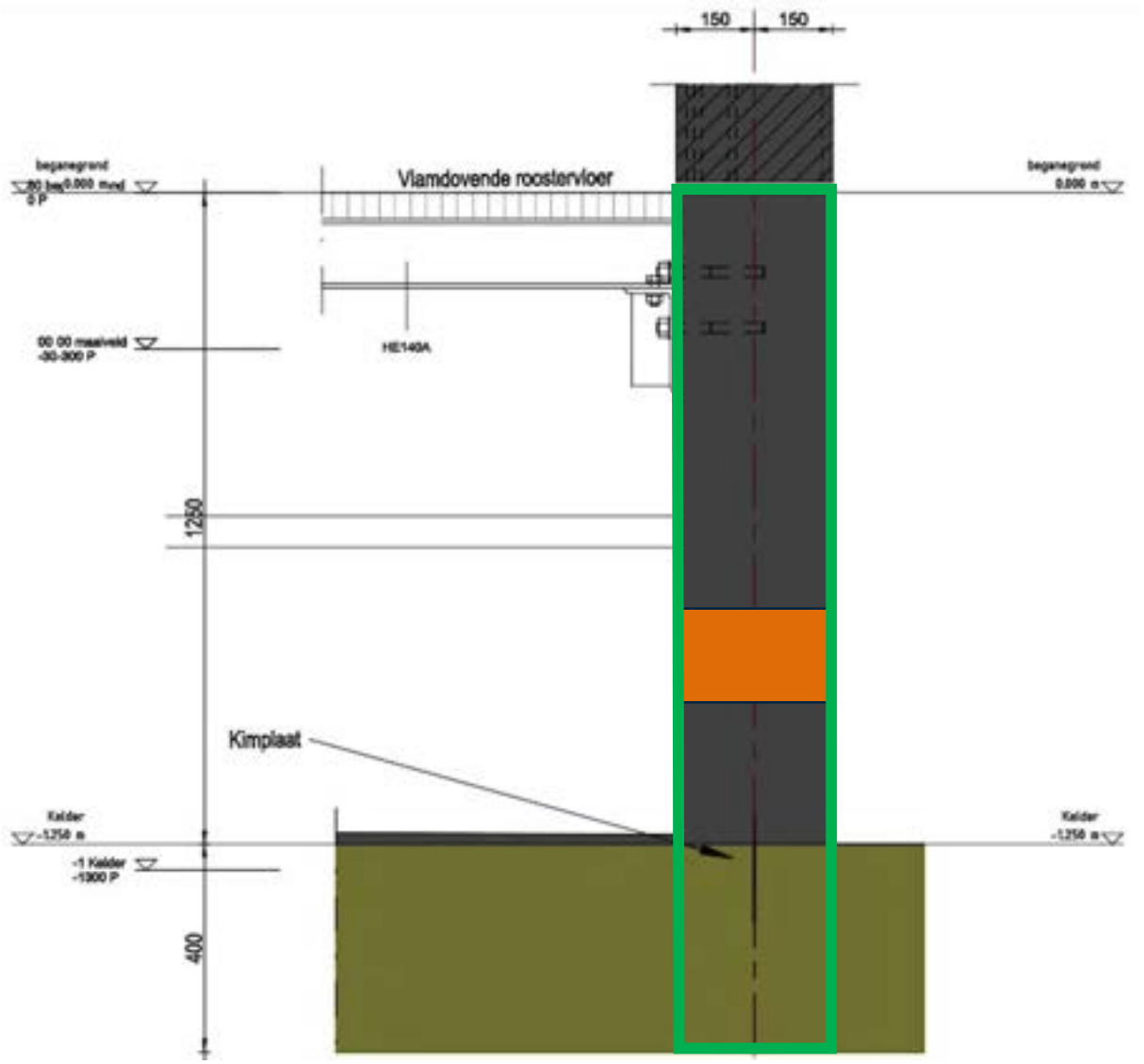
Dit sparingstype betreft een sparing met de volgende afmetingen:

B	=	535	mm
H	=	300	mm

Het hart van de sparing is geplaatst op 1,8m vanaf het naastgelegen stramien S4.

8.1.3.1 Doorsnede wand

Deze sparing bevindt zich in de kelderwand, die een doorsnede heeft zoals is weergegeven in Figuur 58. Hierbij is met oranje de sparing aangegeven en met groen, de rekenkundige wand.



Figuur 58: Doorsnede wand

8.1.3.2 Maatgevende belasting

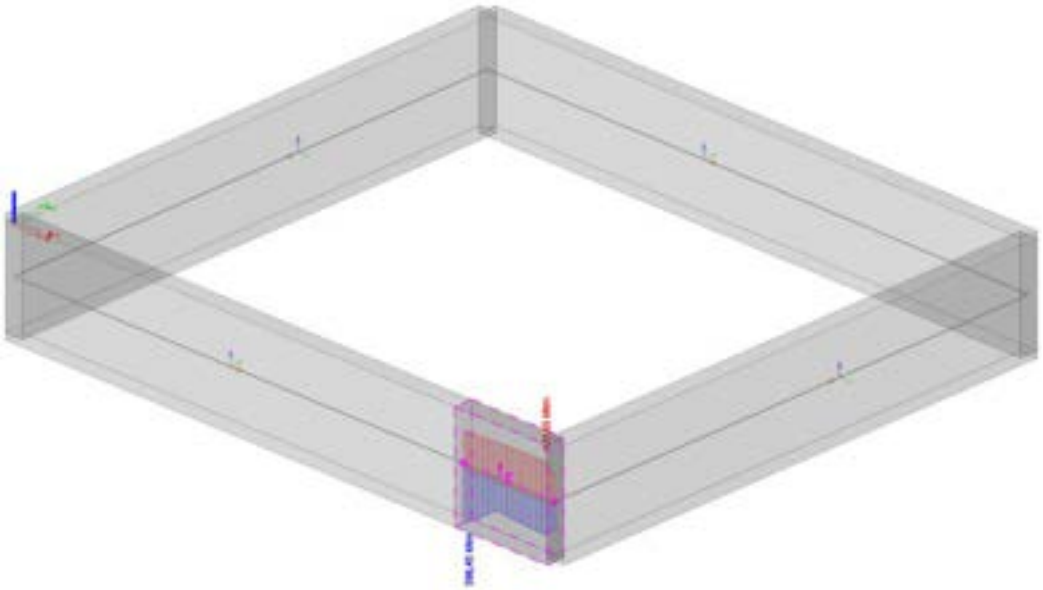
Aan de hand van SCIA-Engineer is de maatgevende belasting bepaald en daarmee een maatgevende sparing getoetst. Hiertoe is een snede geplaatst op de locatie van het hart van de sparing.

Hiervoor is het model gebruikt met de volgende randvoorwaarden:

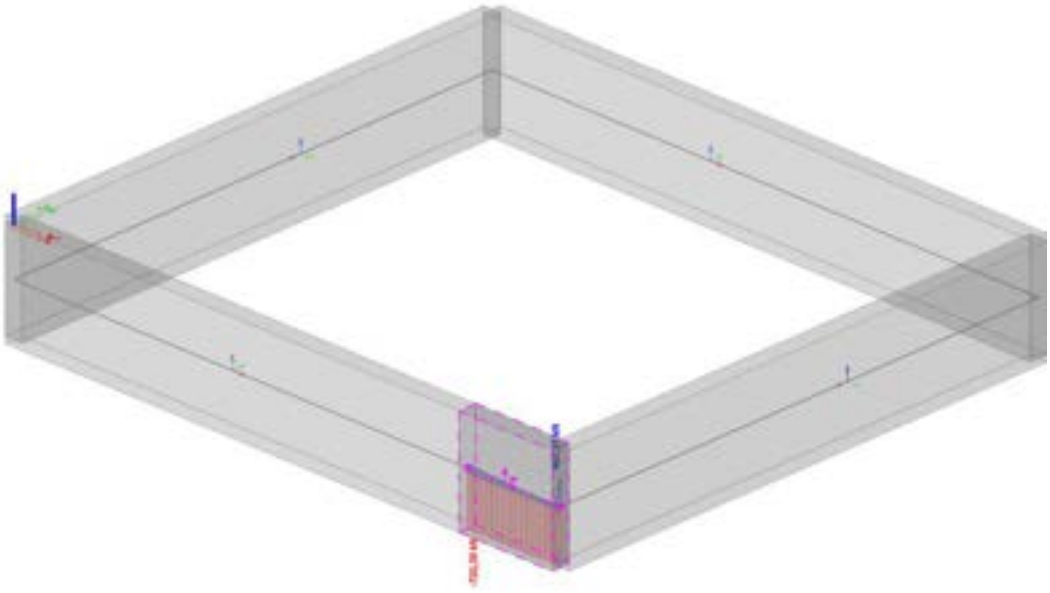
- Fundering op palen
- Gescheurde keldervloer (gereduceerde E-modulus)

Deze getallen zijn terug te vinden in Figuur 59 t/m Figuur 62.

Fundering op palen

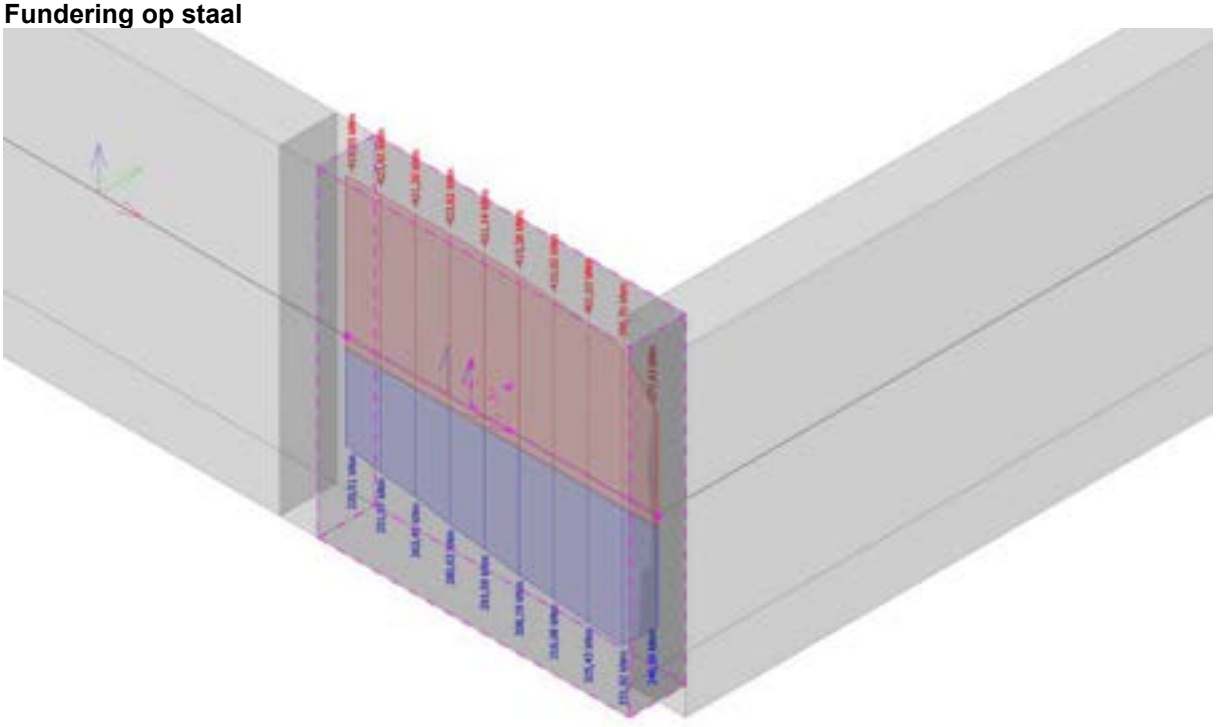


Figuur 59: $M_{Ed,y}$

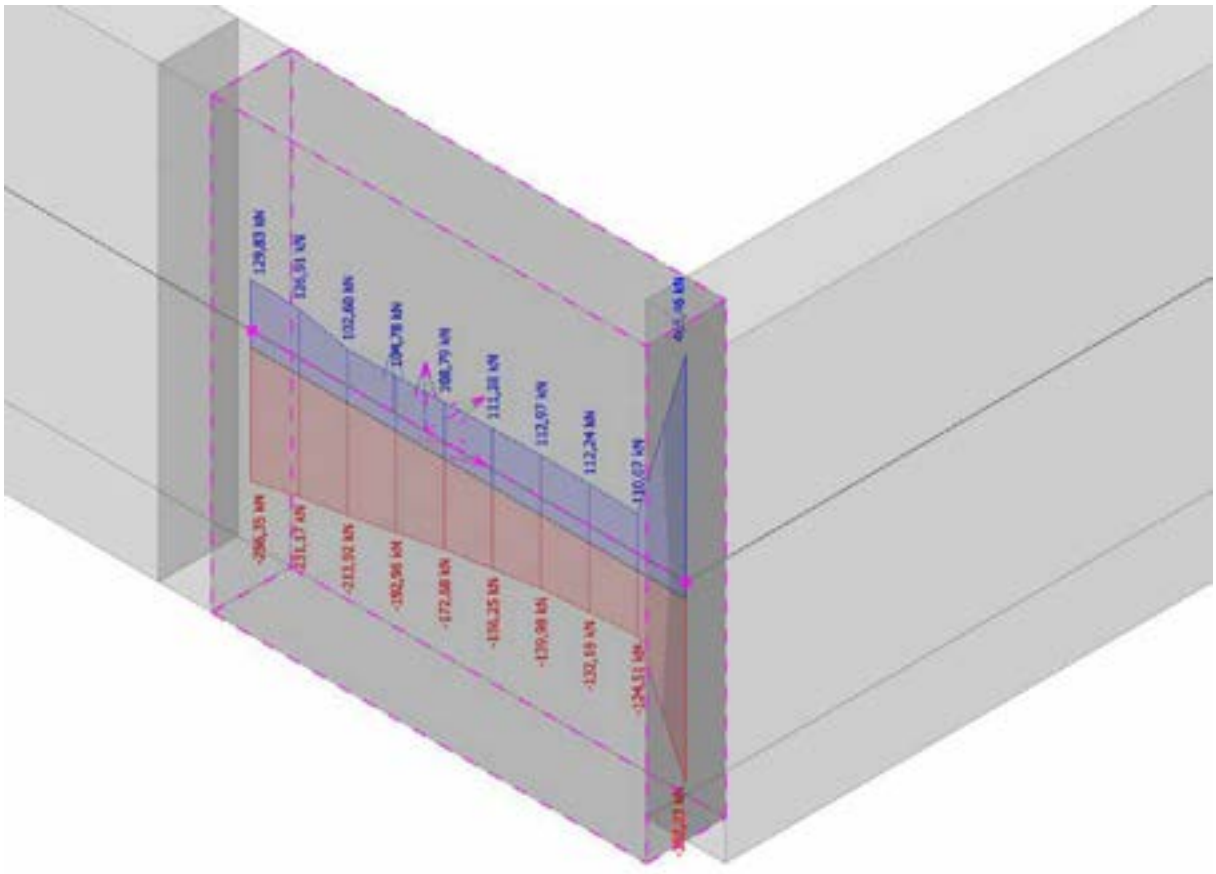


Figuur 60: $V_{Ed,z}$

Fundering op staal



Figuur 61: $M_{Ed,y}$



Figuur 62: $V_{Ed,z}$

Dit geeft:

Fundering op palen				**Fundering op staal**			
$V_{Ed,z,lokaal}$	=	721	kN	$V_{Ed,z,lokaal}$	=	256	kN
$M_{Ed,y,lokaal}$	=	599	kNm	$M_{Ed,y,lokaal}$	=	420	kNm

Fundering op palen is maatgevend.

8.1.3.3 Ophangwapening

De optredende ontwerpdwarskracht in het midden van de sparing, moet opgenomen worden door de ophangwapening. Dit geeft:

f_{yd} = 435 N/mm^2

A_s = V_{Ed} / f_{yd}

= 721x 10^3 / 435

= 1657 mm^2

Beugels aan weerszijden van de sparing toepassen. Dit geeft: 3x bgl Ø20 2sn (aan weerszijden)

8.1.3.4 Langswapening

De afstand tussen de (bundels) ophangwapening betreft:

a = 2 x (c_{nom} + $Ø_{hw}$ + $Ø_{bgl}$ / 2) + $Ø_{sparing}$[4]

= 2 x (40 + 16 + 20 / 2) + 535

= 667 mm

Het opneembare moment voor de gedeeltes boven/ onder de sparing zijn hiermee bepaald:

M_{Ed} = ½ x a x V_{Ed}

= ½ x 667x 10^{-3} x 721

= 240,45 kNm

Op basis van het optredend moment is het op te nemen moment bepaald in het resterende boven- en de onderzijde van de wand. Gezien de verticale locatie van de sparing in de balk zal de <u>bovenzijde</u> een groter moment opnemen dan de onderzijde. Hierbij is de stijfste zijde maatgevend voor beide.

Dit geeft:

h_1 = 820 mm

h_2 = 580 mm

h_1 = X*h_2

X = 1,41 [-]

Dit is omgeschreven als factor β:

$$\frac{B_1 * (X*h_2)^3}{B_1 * (X*h_2)^3 + B_2 * (h_2)^3}$$

β = 0,74

Dit geeft:

$M_{Ed,1}$ = 0,74 x M_{Ed}

= 178 kNm

$M_{Ed,2}$ = (1,0 – 0,74) x M_{Ed}

= 63 kNm

[4] Het betreft de breedte van de sparing. Indien de sparing cirkelvormig is, komt dit overeen met de diameter.

Gedrongenheidsbepaling

Om de juiste interne hefboomsarm te gebruiken, dient gecontroleerd te worden of de boven- en onderzijde een gedrongen ligger betreft. Er wordt gesproken van een gedrongen ligger als voldaan wordt aan:

l_{eff} ≤ 3h

Dit geldt voor zowel de boven- als de onderzijde. De inwendige hefboomsarm is bepaald volgens de NEN-EN 1992 6.1 (10)

z	=	z_1		
z	=	0,2a + 0,4h	≤	0,6a
	=	0,2 x 667+ 0,4 x 820	≤	0,6 x 667
	=	400,2 mm		

Benodigde langswapening

A_{sl}	=	$A_{sl,1}$
A_{sl}	=	$M_1 / (z * f_{yd})$
	=	$178 \times 10^6 / (400{,}2 * 435)$
	=	1022 mm^2

De langswapening 2Ø32 is zowel boven als onder de sparing toegepast.

Capaciteitscontrole hoofdwapening

Vervolgens is gecontroleerd of de aanwezige basis onder- en bovenwapening voldoende capaciteit heeft ter hoogte van de sparing. Hierbij is wandliggerwapening meegenomen.

Dit geeft:

z	=	1377 mm	(0,81 * h)

M_{Rd}	=	$z * A_s * f_{yd}$
	=	1377 x (3*491[5]) x 435 ($*10^{-6}$)
	=	882 kNm

Ter plaatse van de snede is het aanwezige moment:

MEd = 440 kNm

Hiermee is, ter plaatse van de sparing, de capaciteit van de wapening voor 50% gebruikt. Hieruit is geconcludeerd dat de toevoeging van het moment t.g.v. de sparingen voldoet. (UC = 0,77)

8.1.3.5 Beugels

Net als voor de langswapening, geldt voor de beugels dat de stijfste zijde maatgevend is. Hierom zal alleen naar de bovenzijde gekeken worden. De op te nemen dwarskracht aan de boven- en onderzijde vormen samen weer de optredende dwarskracht.

V_{Ed}	=	$V_{Ed,1}$
	=	$\beta * V_{Ed}$
	=	533 kN

A_{sw} / s	=	$A_{sw,1} / s$
	=	$V_{Rd,s} / [z * f_{yd} * \cot(\theta)]$
	=	$533*10^3 / [403 \times 435 \times \cot(45)]$
	=	4,96 [mm^2/mm]

[5] Aantal staven direct onder de wand

Maximale hart-op-hartafstanden

d	=	$h - c_{nom} - ½Ø$	
	=	820 – 40 – ½ x 16	
	=	772	mm

Volgens de NEN-EN1992-1-1 sectie 9.2.2 (6) is de maximale hart op hartafstand in de langsrichting tussen op een volgende vlakken dwarskrachtwapening:

$s_{l,max}$	=	min{0,75d (1+cot(α)); 300mm}	
	=	min{0,75 x 772 x (1 + cot (90)); 300mm}	
	=	289	mm

Volgens de NEN-EN1992-1-1 paragraaf 9.2.2 (8) is de maximale hart op hartafstand van de benen van een serie dwarskrachtbeugels (dwarsrichting) niet groter dan:

$s_{t,max}$	=	0,75d	≤	600 mm
	=	0,75 x 772		
	=	579	mm	

In verband met waterdichtheid is de max staafafstand beperkt tot 100mm. Dit geeft de volgende benodigde wapening:

s_{toe}	=	a / n_{staven}	
	=	667/ 7	
	=	95	mm

A_{sw}	=	s_{toe} x (A_{sw} / s)	
	=	95 x 4,96	
	=	473	mm^2

Dit geeft, minimaal toe te passen: 3sn bgl Ø16 h.o.h. 95 mm

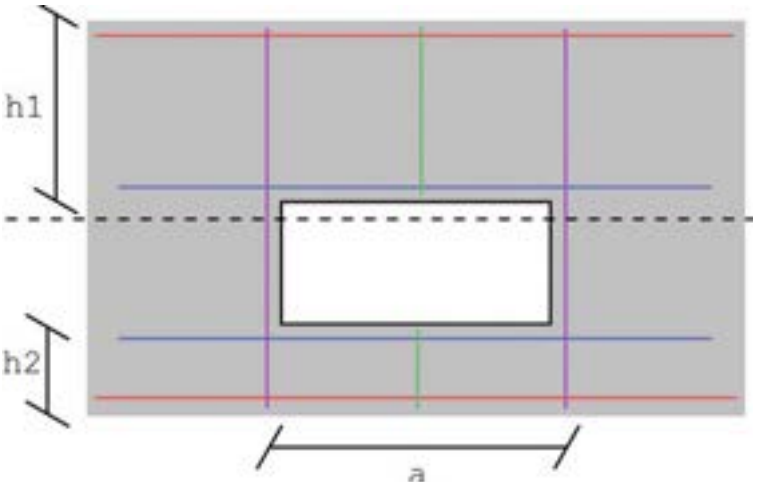
8.1.3.6 Wapeningsschets

In de figuur hiernaast is de minimaal toe te passen wapening geschetst. Deze zijn hieronder opgesomd. Tevens komen de kleuren overeen met die in de figuur:

Ophangwapening
3x 2sn bgl Ø20

Langswapening
2Ø32

Beugels
3sn bgl Ø16
h.o.h. 95 mm



LET OP; bij de onderzijde van de sparing is het gedeelte van de onderliggende vloer meegenomen. Hierdoor is h2 dus een segment van de wand EN de vloerhoogte.

8.2 Detaillering

8.2.1 Aarding

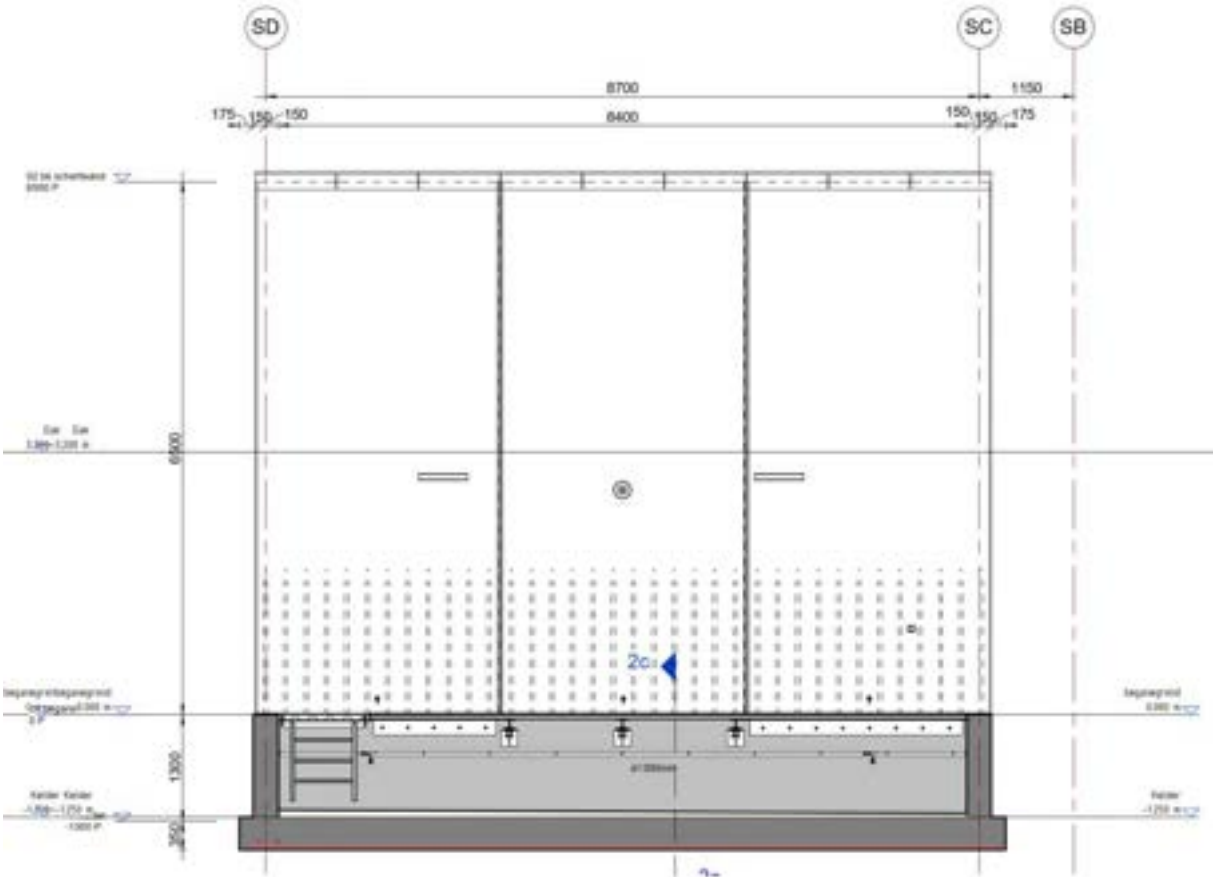
Alle primaire en secundaire objecten op een terrein van TenneT dienen geaard te zijn. De aarding hiervan is terug te vinden op de technische tekeningen. De, in dit rapport beschreven, secundaire (bouwkundige) constructie heeft hierbij (ook) als functie de aardingsvoorziening van het primaire component door te verbinden aan het hoofd aardingsnet.

Om ‘binnen’ met ‘buiten’ te verbinden zijn doorgaande aardplaten in de kelderbak toegepast. Deze zijn toegepast volgens de, door TenneT gestelde, eisen en zijn terug te vinden op de wapeningstekeningen. Alsmede zijn de prefab-onderdelen en de in-het-werk-gestorte onderdelen geaard met centrisch geplaatste zachtstaal Ø16-staven.

Deze informatie is verspreid over diverse tekeningen terug te vinden.

8.2.2 Scherfwanden

Deze wanden zijn prefab wanden. Deze worden door middel van stekken (in gains) verbonden met de in het werk gestorte kelderbak.

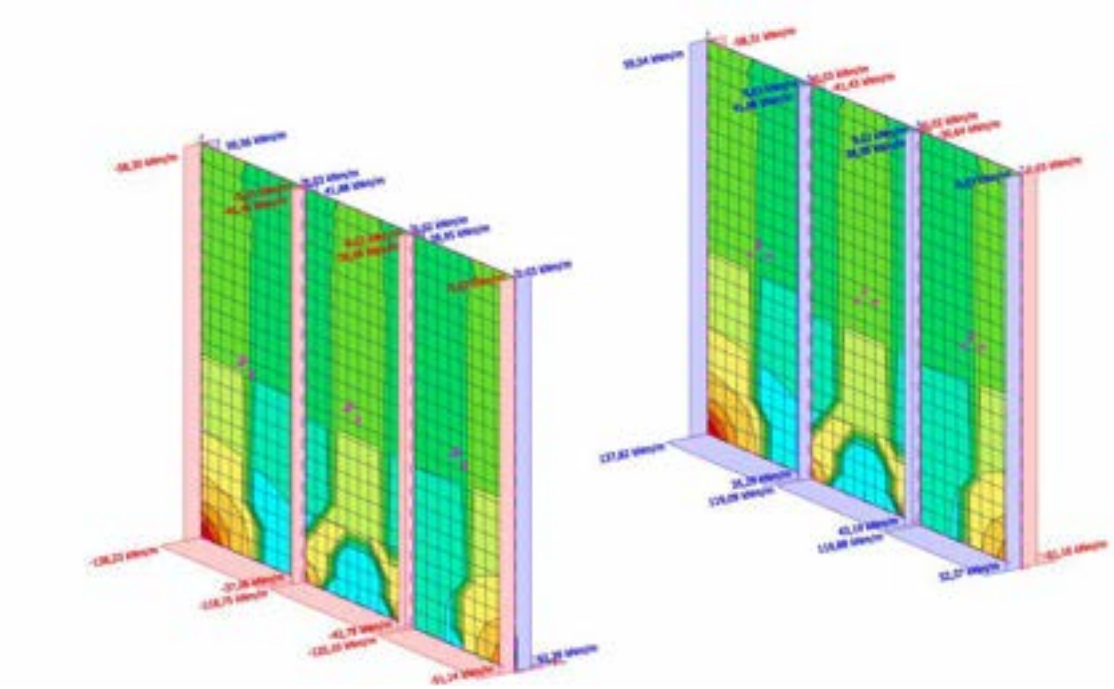


Figuur 63 Overzicht gains scherfwanden

De lengte van de scherfwanden is aan de onderzijde ingekort om deze te kunnen ondersabelen. Dit is terug te vinden op de constructieve tekeningen.

8.2.2.1 *Momentcapaciteit*

Om de scherfwanden overeind te houden dienen de stekken samen met betondruk een koppel te vormen om het ontstane windmoment op te vangen. Hierbij is gekeken naar de gemiddelde waarde op de onderrand van de scherfwanden.



Figuur 64 Maatgevend moment op onderrand scherfwand (ugt)

Dit leidt de volgende belastingen. Hierbij is de aanwezige drukkracht uit de wand meegenomen. Zie onderstaande tabel. Dit geeft:

M_{Ed} = 139 kNm/m (my)

Tabel 5 Resultaten rand scherfwand

Naam	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	vx [kN/m]	vy [kN/m]	nx [kN/m]	ny [kN/m]	nxy [kN/m]
S149/Edge 70	-1,22	**-138,23**	-42,77	-180,78	**-41,25**	-40,92	**-34,84**	-9,18
S150/Edge 74	2,25	**137,82**	-50,09	210,14	**-41,18**	-24,01	**-38,18**	-10,98

d = 300 – (40 + 2*16 + 16 / 2)
= 220 mm
z = 0,9 * d
= 198 mm

$A_{s,min}$ = M_{Ed} / (f_{yd} * z)
= (139 * 10^6) / (435 * 198)
= 1614 mm^2/m Toe te passen: Ø25 – 200

8.2.2.2 *Afschuifkracht*

Deze capaciteitscontrole is gedaan aan de hand van de CUR10. Hierbij zijn de interne krachten uit de tabel van de vorige pagina gebruikt. Dit geeft:

$N_{Ed,min}$	=	34	kN/m	
$M_{Ed,max}$	=	139	kNm/m	
V_{Ed}	=	42	kN/m	
e	=	4,0	m	(MEd / NEd)
z_1	=	0,57	[-]	
z_T	=	0,2	[-]	
z_2	=	0,485	[-]	$(0,5 \times z_1 + z_T)$
T_{anker}	=	266	kN/m	
$R_{f,Rd}$	=	$c_{fd} \times T_{anker}$		
	=	0,2 × 266		
	=	60	kN/m	
UC	=	42 / 60		
	=	0,70	[-]	Voldoet.

De neerwaartse belasting is afdoende groot om een drukzone te garanderen en de dwarskracht op afschuiving op te nemen.

8.2.3 Oplegging staalconstructie

Voor de opleggingen van de staalconstructie is een principe oplossing bedacht voor zowel de Trafo- als de Spoelcel. De berekeningen van deze opleggingen zijn gedaan aan de hand van IdeaStatica. De uitvoer hiervan is terug te vinden in bijlage 2.2

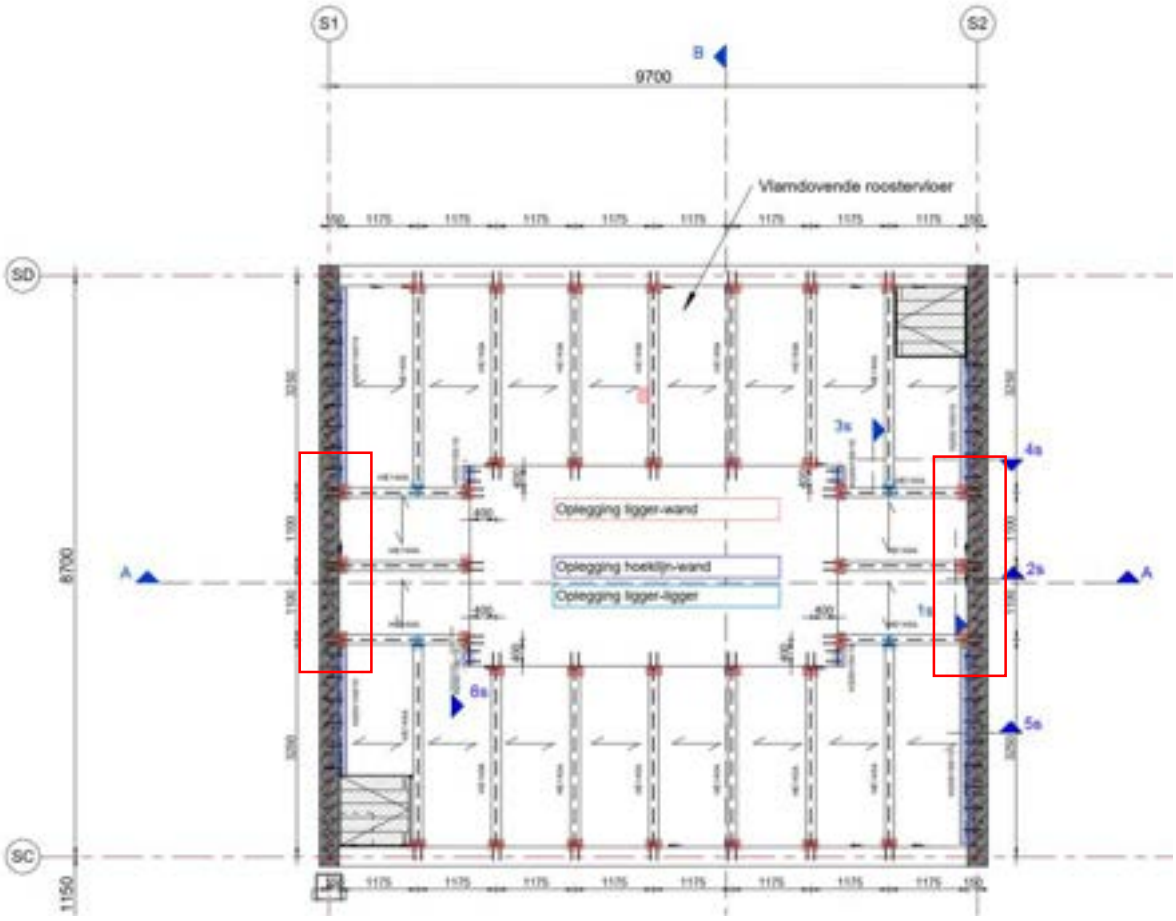
8.2.3.1 *Overzicht*

Er zijn verschillende type verbindingen. Deze zijn hierna weergegeven; inclusief de bijbehorende dwarskracht (verticaal). Het betreft oplegging:

1.	Ligger op wand (variant A)	$F_{z,Ed}$	=	17,0	kN	
	Ligger op wand (variant B[6])	$F_{z,Ed}$	=	11,1	kN	(bij scherfwanden)
2.	Hoeklijn op wand	$F_{z,Ed}$	=	3,0	kN/m	
3.	Ligger op ligger	$F_{z,Ed}$	=	17,0	kN	

Hierbij is de maatgevende locatie gebruikt om dit te dimensioneren. De ankers zijn standaard M16 8.8

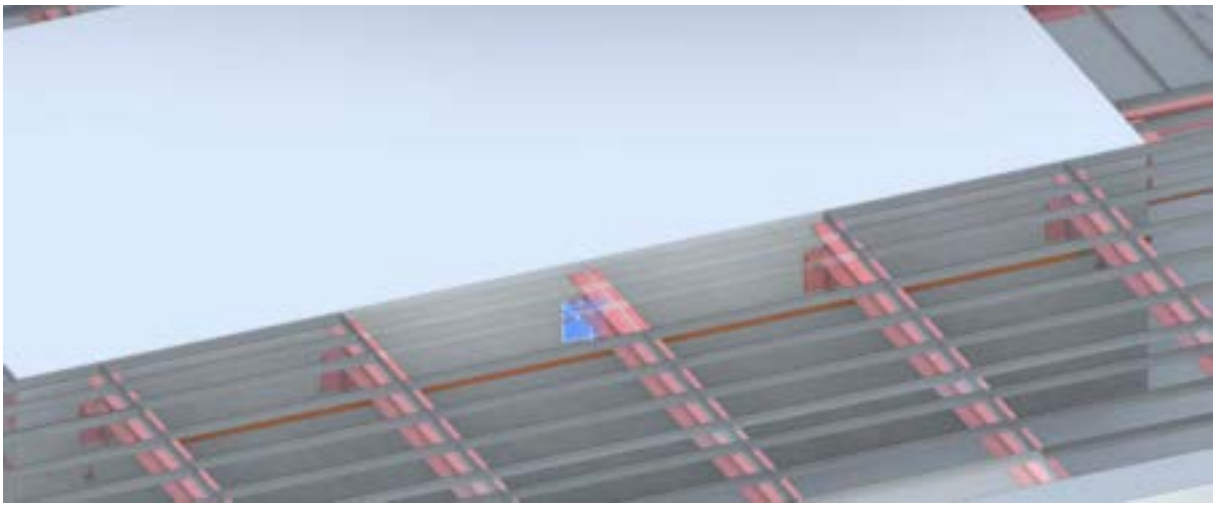
[6] Deze oplegging is met een roodvierkant verduidelijkt in de figuur op de volgende pagina.



Figuur 65 locaties verschillende details

8.2.3.2 Type 1a

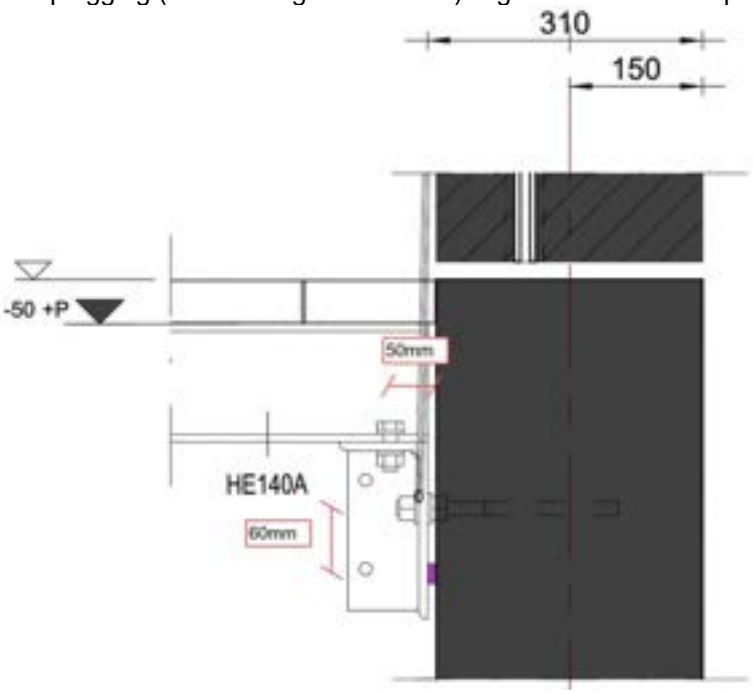
Betreft de aansluiting aan de wanden en het centrale betonblok voor de trafocel. Deze is hieronder aangegeven. De uitvoer hiervan is terug te vinden in bijlage 2.2.1.



Figuur 66 Oplegging roostervloer

Hiertoe is de maximale dwarskracht van 20 kN aangehouden. De verbinding tussen de console en de ligger dient louter en alleen dwarskracht over te dragen. Hiertoe dient een slobgat in de lengte richting toegepast te worden.

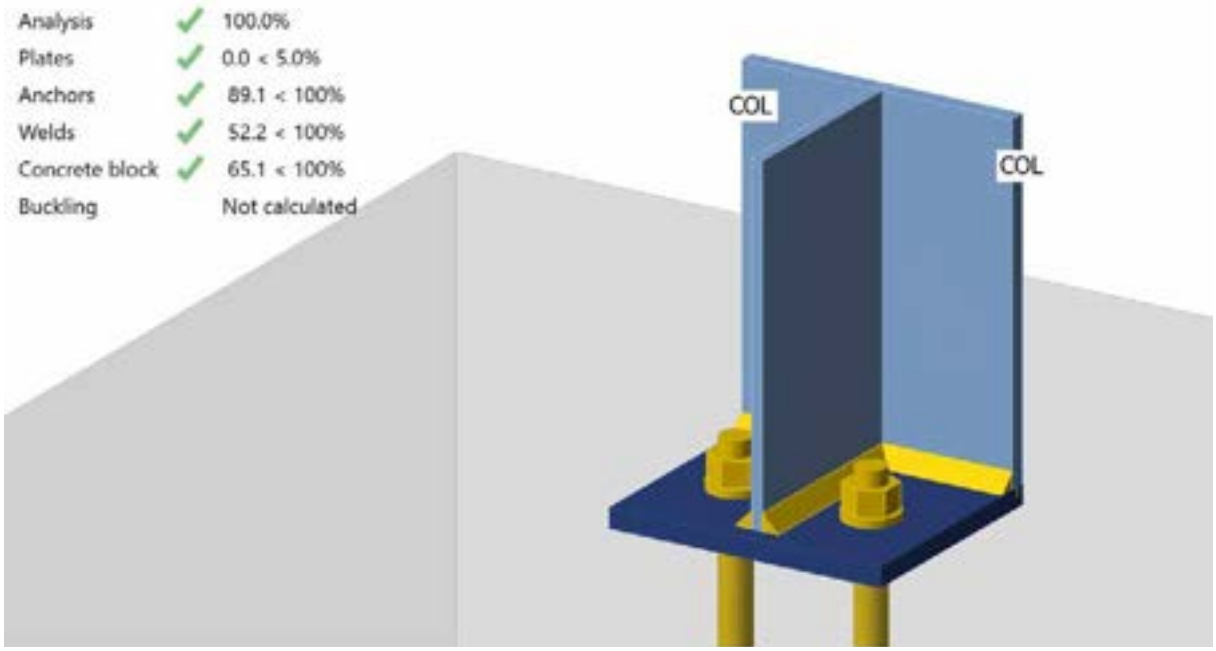
De oplegging (verankering in het beton) is gedimensioneerd op dwarskracht i.c.m. een trekkracht.



Hierop is het anker gedimensioneerd.

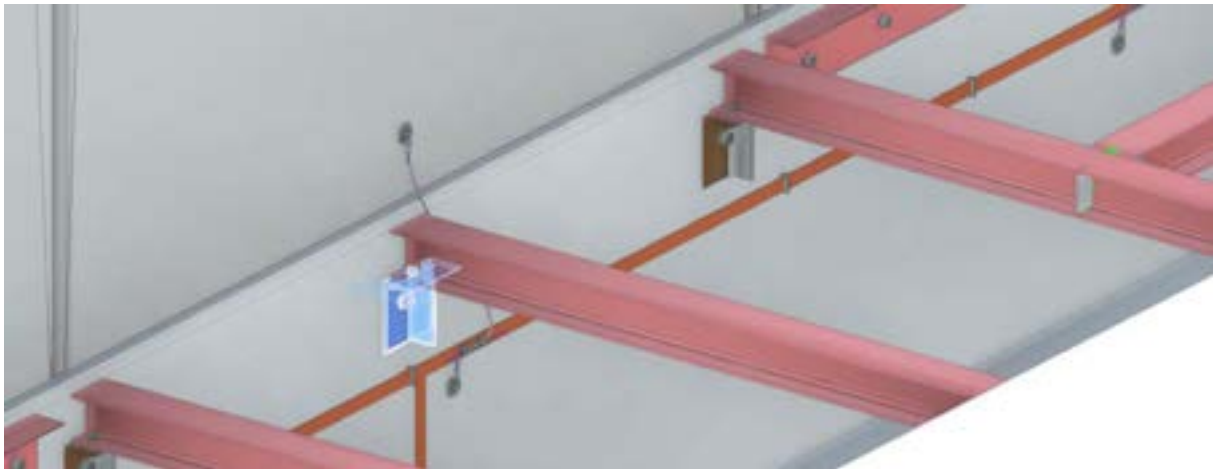
Dit geeft de volgende belastingen

V_{Ed}	=	20	kN	
$N_{Ed,trek/druk}$	=	18	kN	(20 × 50 / 60)



8.2.3.3 Type 1b

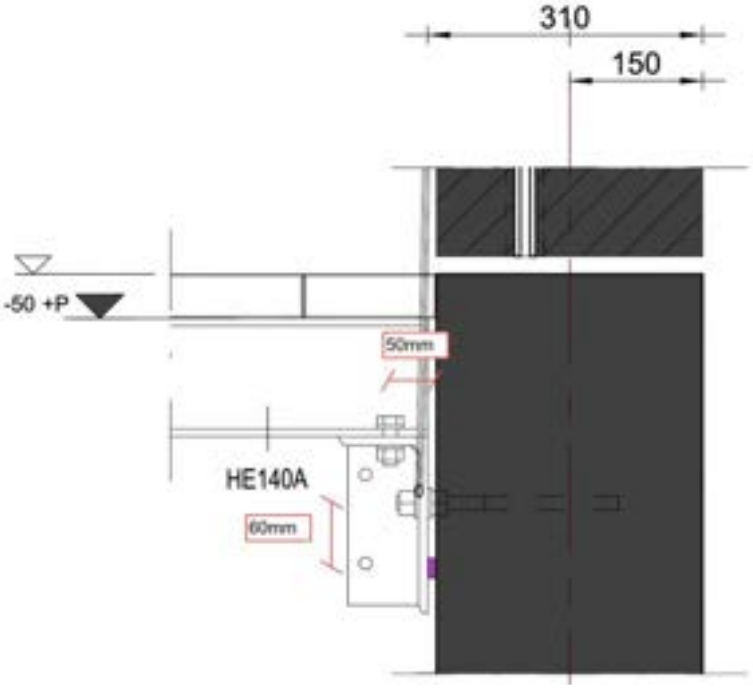
Betreft de aansluiting aan de wanden, onder de scherfwanden. Deze is hieronder aangegeven. De uitvoer hiervan is terug te vinden in bijlage 2.2.1.



Figuur 67 Oplegging roostervloer

Hiertoe is de maximale dwarskracht van 20 kN aangehouden. De verbinding tussen de console en de ligger dient louter en alleen dwarskracht over te dragen. Hiertoe dient een slobgat in de lengte richting toegepast te worden.

De oplegging (verankering in het beton) is gedimensioneerd op dwarskracht i.c.m. een trekkracht.



Hierop is het anker gedimensioneerd.

Dit geeft de volgende belastingen

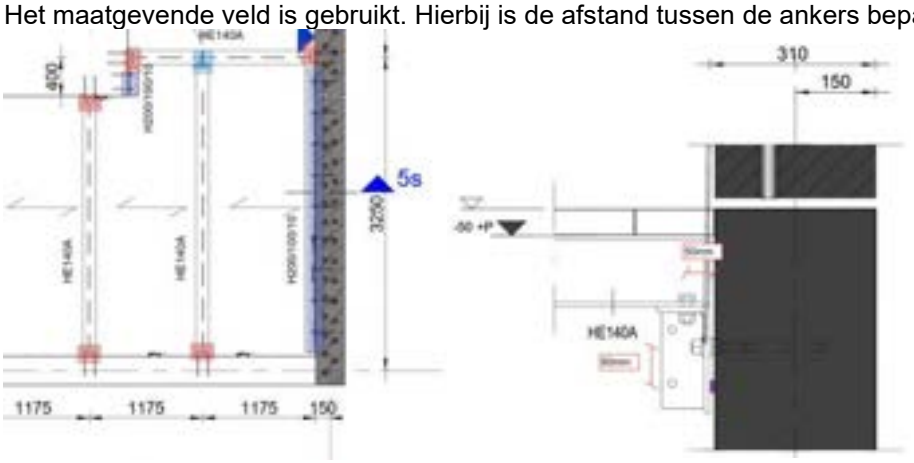
V_{Ed}	=	11,1	kN	
$N_{Ed,trek/druk}$	=	9,3	kN	(20 × 50 / 60)

Summary

Name	Value	Status
Analysis	100.0%	OK
Plates	0.0 < 5.0%	OK
Anchors	42.0 < 100%	OK
Welds	24.4 < 100%	OK
Concrete block	30.3 < 100%	OK

8.2.3.4 Type 2

Het maatgevende veld is gebruikt. Hierbij is de afstand tussen de ankers bepaald.



B	=	0,7	m
$q_{p,k}$	=	1,0	kN/m^2
$q_{v,k}$	=	5,0	kN/m^2
$q_{Ed,6.10a}$	=	8,7	kN/m^2

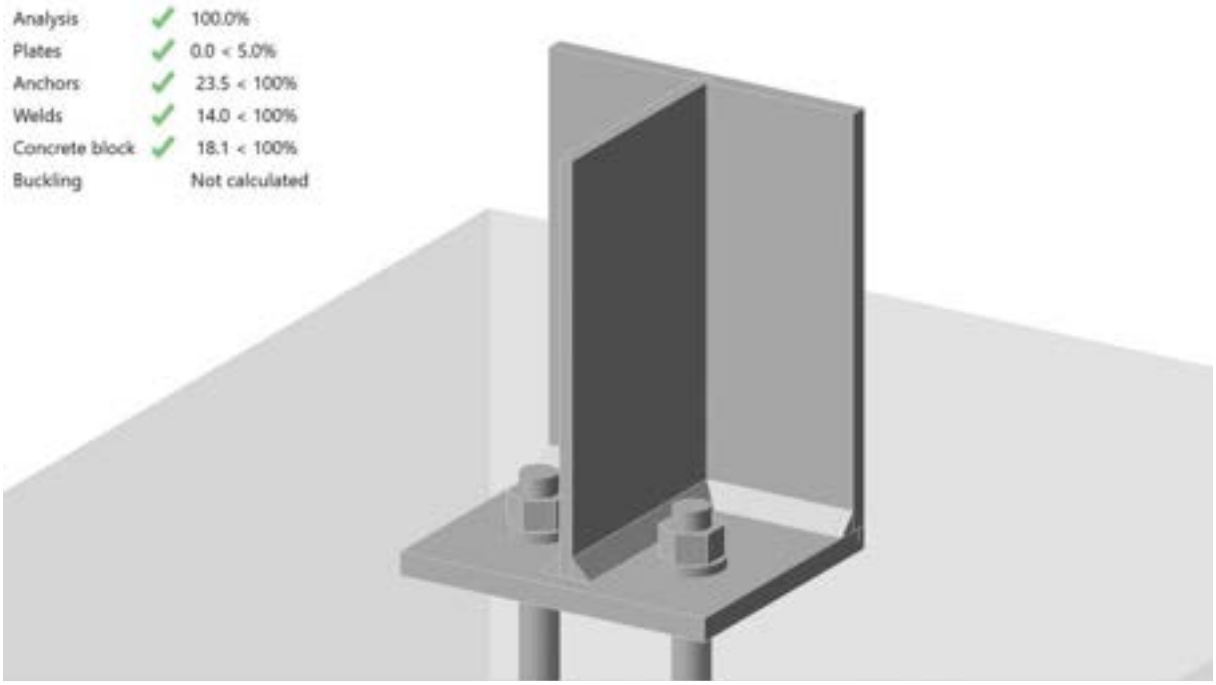
Dit geeft een dwarskracht per strekkende meter.

$V_{Ed.6.10a}$ = 3,0 kN/m

Gezien de configuratie geeft dit ook een trekkracht in het anker:

$N_{Ed,trek/druk}$ = 2,5 kN/m (3,0 × 50 / 60)

Met ankers elke 0,35m geeft dit het onderstaande. Hierbij is de belasting per 1,0m aangehouden.
Onderstaand resultaat is terug te vinden in bijlage 2.2.2

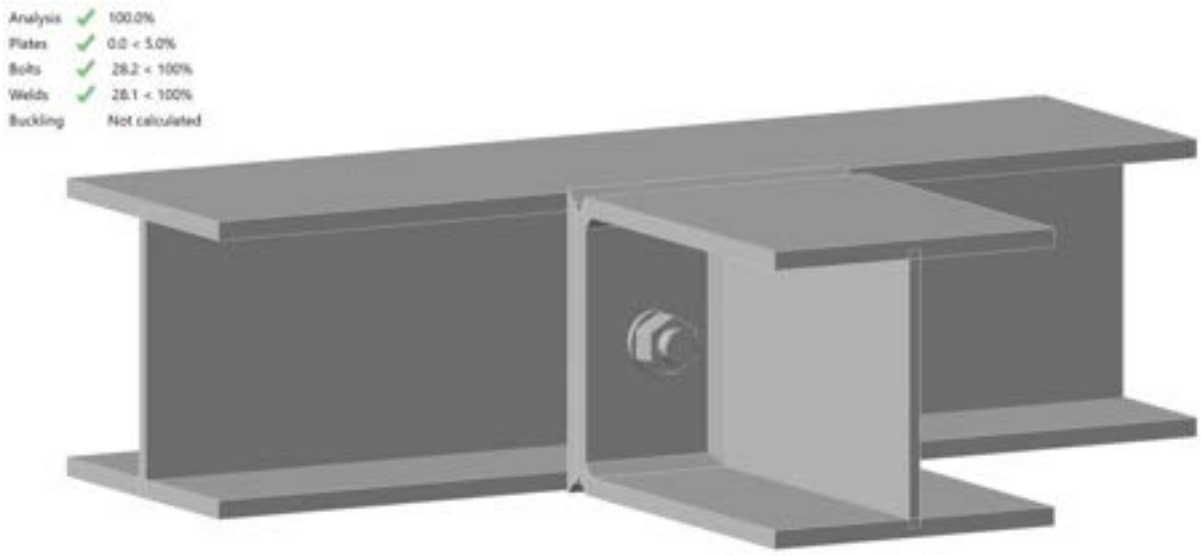


Hieruit is geconcludeerd dat een verankering praktisch gekozen kan worden:

- Minimaal twee ankers per hoeklijn.
- Elke 2,0m een anker plaatsen.
- Een verankeringsdiepte van 0,1m.

8.2.3.5 Type 3

Deze oplegging is een verbinding tussen de liggers. Onderstaand resultaat is terug te vinden in bijlage 2.2.3



8.2.4 Pompput

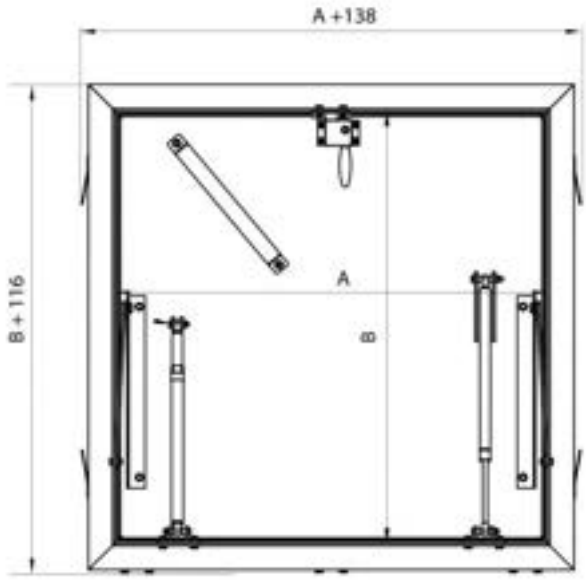
Ten behoeve van het leegpompen van de kelderbak is de keldervloer lokaal 100mm verdiept uitgevoerd. Hierdoor is de vloer hier slechts 300mm dik. Daarbij dient er een sparing in de wand te komen voor de afvoerbuis. Deze is gesitueerd zodanig dat deze direct kan afwateren vanuit de put.

8.2.5 Luiken roostvloer

8.2.5.1 Geometrie

Hiervoor is de volgende geometrie aangehouden.

Hinged floor door type WAEI



Standard sizes in mm		
Type	A	B
WAEI-600-600	600 x	**600**
WAEI-800-800	800 x	**800**
WAEI-1000-1000	1000 x	**1000**
WAEI-1000-1500	1000 x	**1500**
WAEI-1000-2000	1000 x	**2000**

Dit geeft:

B = 1,138 mm

L = 1,116 mm

8.2.5.2 Belastingen

De belastingen zijn aangehouden zoals omschreven is in paragraaf 4. Daarbij is het eigengewicht van het luik aangehouden op:

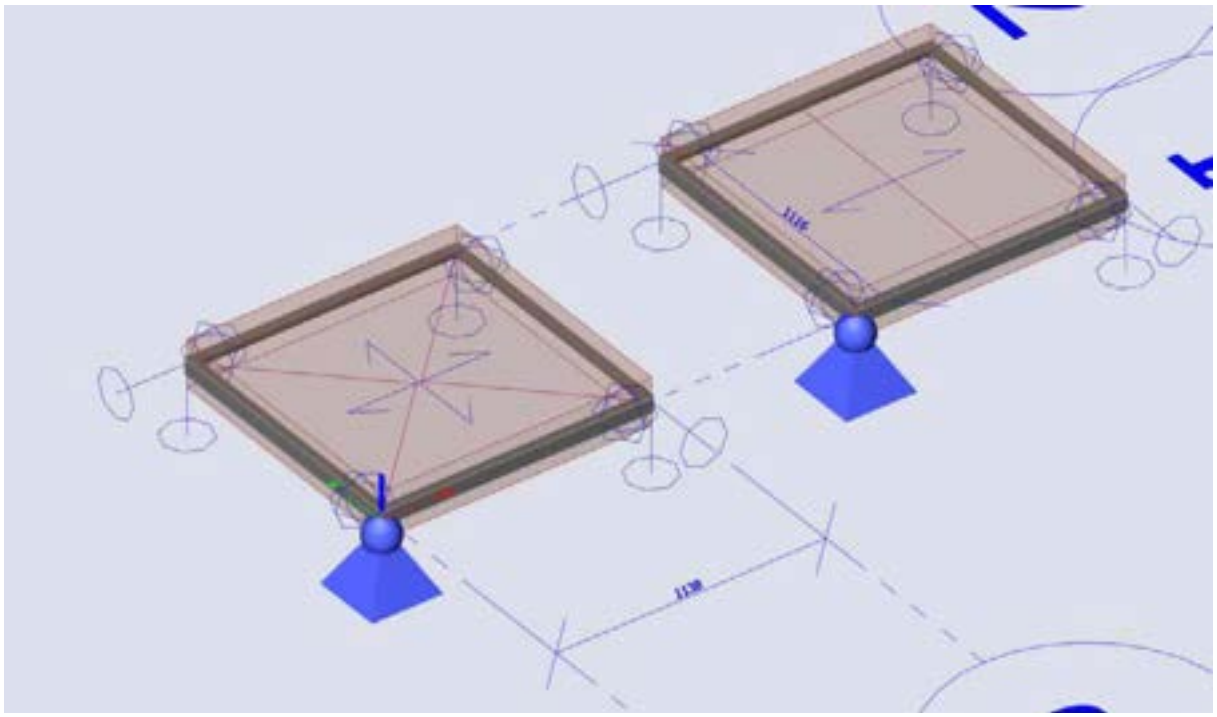
q_p = 1,41 kN/m^2

8.2.5.3 Constructief systeem

Het luik is vierzijdig opgelegd. Hiertoe zal het tweezijdig op de staalconstructie onder de roostervloer komen te rusten, maar is een raveelconstructie onder de overige 2 zijden benodigd. De minimaal benodigde raveelconstructie is hierna bepaald.

8.2.5.4 Berekening

Dit is gedaan aan de hand van SCIA-Engineer. Hiertoe zijn vier liggers gemodelleerd en draagt het luik in twee richtingen. Dit geeft:



Hiertoe zijn de volgende profielen mogelijk met een breedte binnen de 50mm:

- Hoeklijn L60x40x6
- H-profiel IPE80

Sterktecontrole

Naam	Doorsnede	Materiaal	Algehele eenh. controle [-]
S7	CS2 - L60X40X6	S 235	0,68

Vervormingscontrole

Naam	uz,max [mm]	uz,var [mm]	Limiet van uz,max [mm]	Limiet van uz,var [mm]	Controle van uz,max [-]	Controle van uz,var [-]	Check Overall [-]
S7	1,4	1,1	4,5	3,4	0,32	0,33	0,78

9 Conclusie & aanbevelingen

9.1 Conclusies

9.1.1 Globale constructietoetsing

De constructie voldoet aan de gestelde globale eisen voor zowel de situatie op staal als de situatie op palen.

9.1.2 Aanvullende belastingsgevallen

In overleg met TenneT is gebleken dat explosiegevaar in de spoelcel niet van toepassing is. Dit is dan ook niet meegenomen.

9.1.3 Funderingsmethodes

9.1.3.1 Beddingsconstante

De opgestelde minimum beddingsconstante dient overal onder de spoelcel aanwezig te zijn. Bij een te lage beddingsconstante zijn de resultaten in deze rapportage niet geldig, is een fundering op palen te geadviseerd.

9.1.3.2 Paalstijfheden

De paalstijfheden dienen binnen het opgestelde bereik te vallen. Indien deze buiten dit bereik vallen, zijn de resultaten van deze rapportage niet geldig.

9.2 Aanbevelingen

9.2.1 Geotechniek

Geotechniek is situatieafhankelijk. De locatie is nog niet bekend, daarom is een minimaal benodigde grondstijfheid voorgeschreven om een fundering op staal mogelijk te maken. Voor meer informatie hierover en de te volgen procedure zie paragraaf 2.7.

9.2.2 Funderingsmethodes

9.2.2.1 Beddingsconstante

Indien er verschillen in beddingsconstanten onder Spoelcel zijn, is een extra advies nodig.

9.2.2.2 Paalstijfheden

Indien er verschillen in paalstijfheden onder de spoelcel zijn, welke buiten het opgestelde bereik vallen, is een extra advies nodig.

9.2.3 Aardbevingen

Voor standaardisatie zijn aardbevingen buiten beschouwing gelaten. Indien deze van toepassing zijn, dient dit onderzocht te worden en is deze rapportage niet direct toepasbaar.

9.2.4 Krimpwapening

Alle in het werk gestorte elementen zijn niet op krimp gewapend. Gezien de uitvoeringsafhankelijkheid hiervan, zal dit door de uitvoerende partij bepaald/ gecontroleerd moeten worden.

Colofon

OPDRACHTGEVER	TenneT TSO B.V. [redacted] Postbus 428 6800 AK Arnhem
UITGAVE	Movares Nederland B.V. Daalseplein 100 Postbus 2855 3500 GW Utrecht
TELEFOON	+31 (0)30 - 265 5555
ONDERTEKENAAR	D.Y. [redacted] [redacted]movares.nl
PROJECTNUMMER	MN003398
KENMERK	B95-DJA-HS-RAP-22006003

© 2022, Movares Nederland B.V.

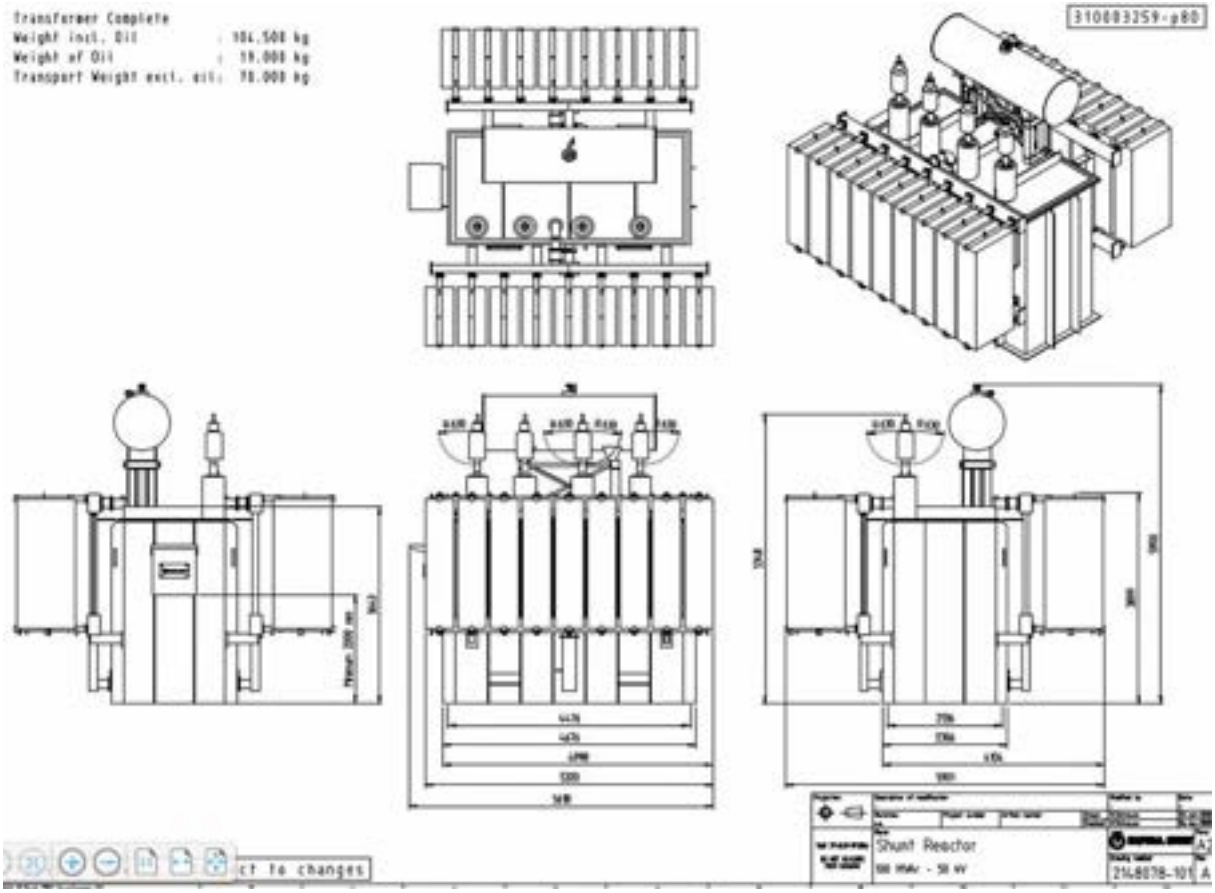
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.

Bijlage 1 Invoer documentatie

1.1 Technische tekeningen

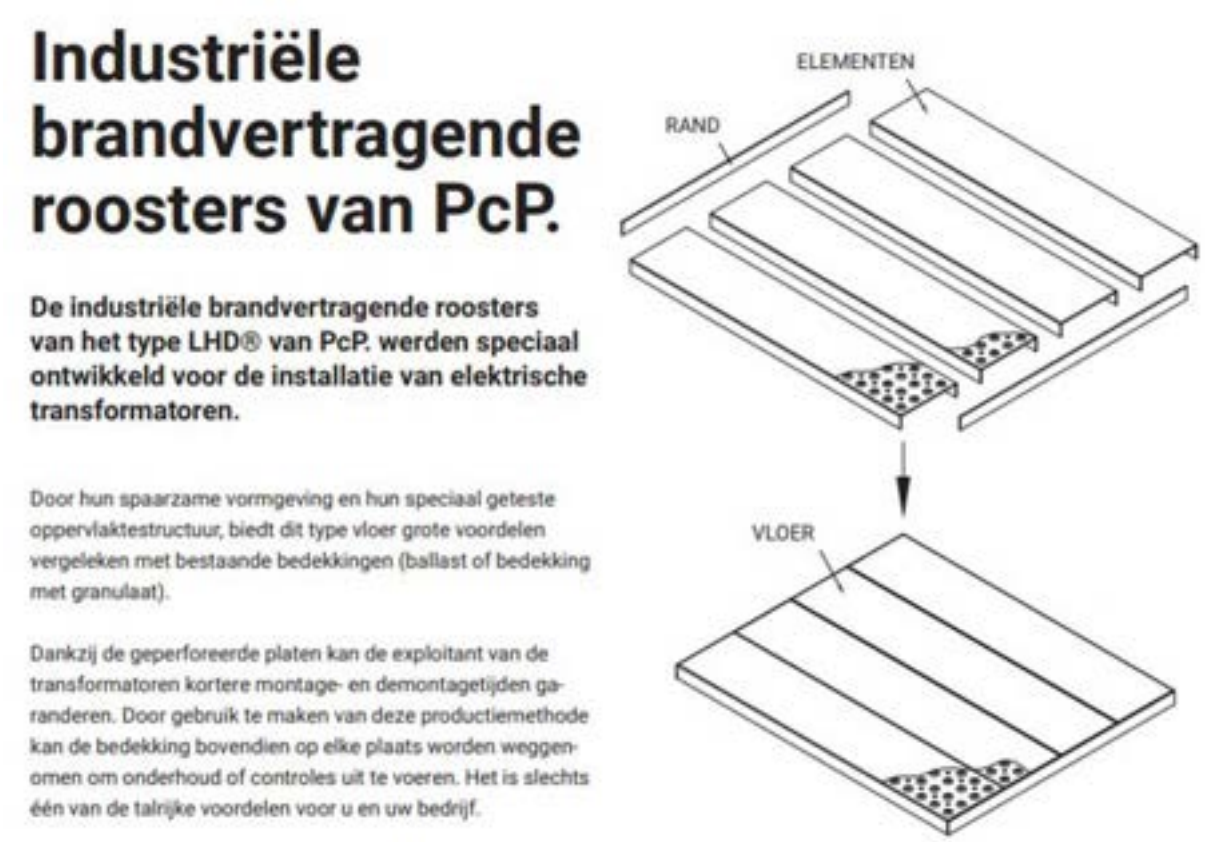
1.1.1 Transformatorcel

De afmetingen van de trafocel zullen gelijkwaardig zijn aan die vermeld in onderstaande afbeelding.



1.1.2 Bepaling roostervloer

Rondom de trafo en de koelers zullen vlamvertragende roostervloeren toegepast worden (LHD250x45x2). De opzet van een dergelijke vloer is stalen platen, met randen welke op stalen liggers rusten. Dit is visueel gemaakt in onderstaande figuur.



Industriële brandvertragende roosters van PcP.

De industriële brandvertragende roosters van het type LHD® van PcP. werden speciaal ontwikkeld voor de installatie van elektrische transformatoren.

Door hun spaarzame vormgeving en hun speciaal geteste oppervlaktestructuur, biedt dit type vloer grote voordelen vergeleken met bestaande bedekkingen (ballast of bedekking met granulaat).

Dankzij de geperforeerde platen kan de exploitant van de transformatoren kortere montage- en demontagetijden garanderen. Door gebruik te maken van deze productiemethode kan de bedekking bovendien op elke plaats worden weggenomen om onderhoud of controles uit te voeren. Het is slechts één van de talrijke voordelen voor u en uw bedrijf.

Figuur 68 Fragment uit folder PcP.

Hiervoor is een massa van 21,6kg/m2 aangehouden.
Dit geeft:

p_{eg} = 0,22 kN/m^2

De dimensionering van de roostervloer voor een vrije overspanning van 1350mm is weergegeven op de volgende pagina.

Kies toepassingsgebied: Industry - EN14122

Kies land van toepassing: Holland

Language Choice: Flemish

Kies belasting categorie: Industry - EN14122

Veiligheidsfactor, veranderlijke b	1,50
Veiligheidsfactor, materiaal:	1,10
Veiligheidsfactor, permanente b	1,00

Aanvullende belastings factor: 1,00

Profielen gebruikt als:
- (•) Gratings/landings — Roosters/profielen
- ( ) Steps/treads — loopvlakken

Kies profiel hoogte - standaard: 44,5

Kies profiel breedte - standaard: 250

Gewenste productielocatie: LHD-2

kies materiaal: St 240 YP

Dikte: 2 mm

Vul in:

Vrije overspanning: 1350 mm

Punt last: 1,5 kN
Toegepast op: 200 mm
door 200 mm

Gelijkmatig verdeelde belasting; qk: 5 kN/m²

Max doorbuiging, 1 / X * Ls: 200 of 4 mm

Aanbevolen waarden:

Geconcentreerde belasting, Qk: 1,5 kN
Qk toegepast op: 200 mm
door 200 mm

Gelijkmatig verdeelde belasting; qk: 5 kN/m²

Max doorbuiging, 1 / X * Ls: 200 4 mm

Ontwerp speciaal profiel:

Alternative breedte Pw: mm

Alternative hoogte Pw: mm

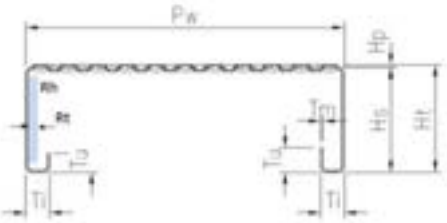
Ti, Omzetting: mm

Versterking, dikte, Rt: mm

Versterking, hoogte, Rh: mm

☑ Galvanization

Additional information:
Document No:
Project name: TenneT/Movares
Comments:



Resulterend gewicht per m2 incl. verz .:	22,1 kg	ongeperforeerd
Resulterend gewicht per m2 incl. verz .:	21,6 kg	geperforeerd

Geconcentreerde belasting, CL, Qk:

Gebruik van rekgrens:	93 %
Gebruik van doorbuiging:	78 %
Resulterend doorbuiging:	3,1 mm

Gelijkmatig verdeelde belasting; UDL, qk:

Gebruik van rekgrens:	93 %
Gebruik van doorbuiging:	89 %
Resulterend doorbuiging:	3,6 mm

Design: OK!

Bepaling veranderlijke belasting

1.2.1 Transformatorcel

De belasting t.g.v. de spoelinstallatie is als volgt opgebouwd.

- Transformatorgewicht (totaal) **1150 kN**
- Transformatorgewicht (transport) **770 kN**

Gewicht Transformator vlaklast

Maximale gewicht transformator:	1150 kN	
Verdeeld over:	5,5 m*3,0 m	= 16,5 m^2
Dit geeft een vlaklast van:	1150/16,5	= 69,7 kN/m^2

Volume olie

De hoeveelheid olie is ingeschat op 19.000 kg. Dit geeft een totaal volume van: 22,5 m^3

Het aanwezige grondvlak bedraagt:
8,7*9,7m = 84m^2

Minimale hoogte benodigd voor opvang olie
h_{min} = 22,5/84= 0,27m

De hoogte van de kelderbak is met h=1,1m ruim voldoende om een eventueel olielek op te vangen,

1.3 UGT combinaties

			LC Description	EG	PB	VB_kelder	VB_BG	VB_installaties	Wind_-X_1	Wind_X_1	Wind_X_2	Wind_-X_2	Wind_Y	Wind_-Y	Wind_TenneT_X	Grondwater	Gronddruk_onver	Gronddruk_ver	Installatie_op_wand_1	Installatie_op_wand_2	Installatie_op_wand_3	Terreinbelasting (calamiteit)	Verkeersbelasting	Verkeersbelasting
			LC ID	1	2	3	4	6	29	28	9	23	34	35	8	11	12	13	31	37	38	30	32	39
			LC Name	BG1	BG2	BG3	BG4	BG7	BG5	BG6	BG9	BG23	BG31	BG32	BG8	BG10	BG11	BG12	BG28	BG33	BG34	BG27	BG29	BG35
Comb ID	Name	Description	Type																					
1	ULS-0	TenneT	ULS	1	1,5	1,5											1,5							
2	ULS-1	TenneT	ULS	1	1,5	1,5										1		1,5						
3	ULS-2	ULS	ULS	1	1,35	1,35		1,5	1,5								1,35							
4	ULS-3	ULS	ULS	1	1,35	1,35		1,5	1,5							1		1,35						
5	ULS-4	ULS	ULS	1	1,2	1,2	1,1	1,5	1,5								1,2							
6	ULS-5	ULS	ULS	1	1,2	1,2		1,5	1,5	1,5							1,2							
7	ULS-6	ULS	ULS	1	1,2	1,2		1,5	1,5		1,5						1,2							
8	ULS-7	ULS	ULS	1	1,2	1,2		1,5	1,5			1,5					1,2							
9	ULS-8	ULS	ULS	1	1,2	1,2		1,5	1,5				1,5				1,2							
10	ULS-9	ULS	ULS	1	1,2	1,2		1,5	1,5					1,5			1,2							
11	ULS-10	ULS	ULS	1	1,2	1,2		1,5	1,5						1,5		1,2							
12	ULS-11	ULS	ULS	1	1,2	1,2		1,5	1,5						-1,5		1,2							
13	ULS-12	ULS	ULS	1	1,2	1,2		1,5	1,5								1,2						1,5	
14	ULS-13	ULS	ULS	1	1,2	1,2		1,5	1,5								1,2							1,5
15	ULS-14	ULS	ULS	1	1,2	1,2		1,5	1,5								1,2						1,5	1,5
16	ULS-15	ULS	ULS	1	1,2	1,2		1,5	1,5							1		1,2						
17	ULS-16	Permanent gunstig	ULS	1	0,9	0,9			1,5							1		1,2						
18	ULS-17	Permanent gunstig	ULS	1	0,9	0,9				1,5						1		1,2						
19	ULS-18	Permanent gunstig	ULS	1	0,9	0,9					1,5					1		1,2						
20	ULS-19	Permanent gunstig	ULS	1	0,9	0,9						1,5				1		1,2						
21	ULS-20	Permanent gunstig	ULS	1	0,9	0,9							1,5			1		1,2						
22	ULS-21	Permanent gunstig	ULS	1	0,9	0,9								1,5		1		1,2						
23	ULS-22	Permanent gunstig	ULS	1	0,9	0,9									1,5	1		1,2						
24	ULS-23	Permanent gunstig	ULS	1	0,9	0,9									1,5	1		1,2						
25	ULS-24	Permanent gunstig	ULS	1	0,9	0,9									1,5	1		1,2						
26	ULS-25	Permanent gunstig	ULS	1	0,9	0,9									-1,5	1		1,2						
27	ULS-26	Permanent gunstig	ULS	1	0,9	0,9										1		1,2					1,5	
28	ULS-27	Permanent gunstig	ULS	1	0,9	0,9										1		1,2						1,5
29	ULS-28	Permanent gunstig	ULS	1	0,9	0,9										1		1,2					1,5	1,5
30	ULS-29	Buitengewoon	ULS	1	1	1	0,9	0,8	0,8								1		1					
31	ULS-30	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,9	0,8								1		1					
32	ULS-31	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,9								1		1					
33	ULS-32	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8	0,2							1		1					
34	ULS-33	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8		0,2						1		1					
35	ULS-34	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8			0,2					1		1					
36	ULS-35	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8				0,2				1		1					
37	ULS-36	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8					0,2			1		1					
38	ULS-37	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8						0,2		1		1					
39	ULS-38	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8							0,2	1		1					
40	ULS-39	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8							-0,2	1		1					
41	ULS-40	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8								1		1				0,8	
42	ULS-41	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8								1		1					0,8
43	ULS-42	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8								1		1				0,8	0,8
44	ULS-43	Buitengewoon	ULS	1	1	1	0,9	0,8	0,8								1			1				
45	ULS-44	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,9	0,8								1			1				
46	ULS-45	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,9								1			1				
47	ULS-46	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8	0,2							1			1				
48	ULS-47	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8		0,2						1			1				
49	ULS-48	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8			0,2					1			1				
50	ULS-49	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8				0,2				1			1				
51	ULS-50	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8					0,2			1			1				
52	ULS-51	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8						0,2		1			1				
53	ULS-52	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8							0,2	1			1				
54	ULS-53	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8							-0,2	1			1				
55	ULS-54	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8								1			1			0,8	
56	ULS-55	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8								1			1				0,8
57	ULS-56	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8								1			1			0,8	0,8
58	ULS-57	Buitengewoon	ULS	1	1	1	0,9	0,8	0,8								1				1			
59	ULS-58	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,9	0,8								1				1			
60	ULS-59	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,9								1				1			
61	ULS-60	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8	0,2							1				1			
62	ULS-61	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8		0,2						1				1			
63	ULS-62	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8			0,2					1				1			
64	ULS-63	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8				0,2				1				1			
65	ULS-64	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8					0,2			1				1			
66	ULS-65	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8						0,2		1				1			
67	ULS-66	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8							0,2	1				1			
68	ULS-67	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8							-0,2	1				1			
69	ULS-68	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8								1				1		0,8	
70	ULS-69	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8								1				1			0,8
71	ULS-70	Buitengewoon	ULS	1	1	1		0,8	0,8								1				1		0,8	0,8

1.4 BGT combinaties

			LC Description	EG	PB	VB_kelder	VB_BG	VB_installaties	Wind_-X_1	Wind_X_1	Wind_X_2	Wind_-X_2	Wind_Y	Wind_-Y	Wind_TennetT_X	Grondwater	Grondruk_onver	Grondruk_ver	Installatie_op_wand_1	Installatie_op_wand_2	Installatie_op_wand_3	Terreinbelasting (calamiteit)	Verkeersbelasting	Verkeersbelasting
			LC ID	1	2	3	4	6	29	28	9	23	34	35	8	11	12	13	31	37	38	30	32	39
			LC Name	BG1	BG2	BG3	BG4	BG7	BG5	BG6	BG9	BG23	BG31	BG32	BG8	BG10	BG11	BG12	BG28	BG33	BG34	BG27	BG29	BG35
72	SLS-0	SLS	SLS	1	1	1											1							
73	SLS-1	SLS	SLS	1	1	1	1										1							
74	SLS-2	SLS	SLS	1	1	1		1									1							
75	SLS-3	SLS	SLS	1	1	1			1								1							
76	SLS-4	SLS	SLS	1	1	1				1							1							
77	SLS-5	SLS	SLS	1	1	1					1						1							
78	SLS-6	SLS	SLS	1	1	1						1					1							
79	SLS-7	SLS	SLS	1	1	1							1				1							
80	SLS-8	SLS	SLS	1	1	1								1			1							
81	SLS-9	SLS	SLS	1	1	1									1		1							
82	SLS-10	SLS	SLS	1	1	1										1	1							
83	SLS-11	SLS	SLS	1	1	1										-1	1							
84	SLS-12	SLS	SLS	1	1	1											1						1	
85	SLS-13	SLS	SLS	1	1	1											1							1
86	SLS-14	SLS	SLS	1	1	1											1						1	1
87	SLS-15	SLS-FREQ	SLS	1	1	1	0,9	0,8	0,8								1							
88	SLS-16	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,9	0,8								1							
89	SLS-17	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,9								1							
90	SLS-18	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8	0,2							1							
91	SLS-19	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8		0,2						1							
92	SLS-20	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8								1							
93	SLS-21	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8			0,2					1							
94	SLS-22	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8				0,2				1							
95	SLS-23	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8					0,2			1							
96	SLS-24	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8						0,2		1							
97	SLS-25	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8							0,2	1							
98	SLS-26	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8							-0,2	1							
99	SLS-27	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8								1						1	
100	SLS-28	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8								1							1
101	SLS-29	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8								1						1	1
102	SLS-30	SLS-FREQ	SLS	1	1	1	0,9	0,8	0,8							1		1						
103	SLS-31	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,9	0,8							1		1						
104	SLS-32	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,9							1		1						
105	SLS-33	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8	0,2						1		1						
106	SLS-34	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8		0,2					1		1						
107	SLS-35	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,9							1		1						
108	SLS-36	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8			0,2				1		1						
109	SLS-37	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8				0,2			1		1						
110	SLS-38	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8					0,2		1		1						
111	SLS-39	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8						0,2	1		1						
112	SLS-40	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8							0,2	1	1						
113	SLS-41	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8							-0,2	1	1						
114	SLS-42	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8								1	1					1	
115	SLS-43	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8								1	1						1
116	SLS-44	SLS-FREQ	SLS	1	1	1		0,8	0,8								1	1					1	1

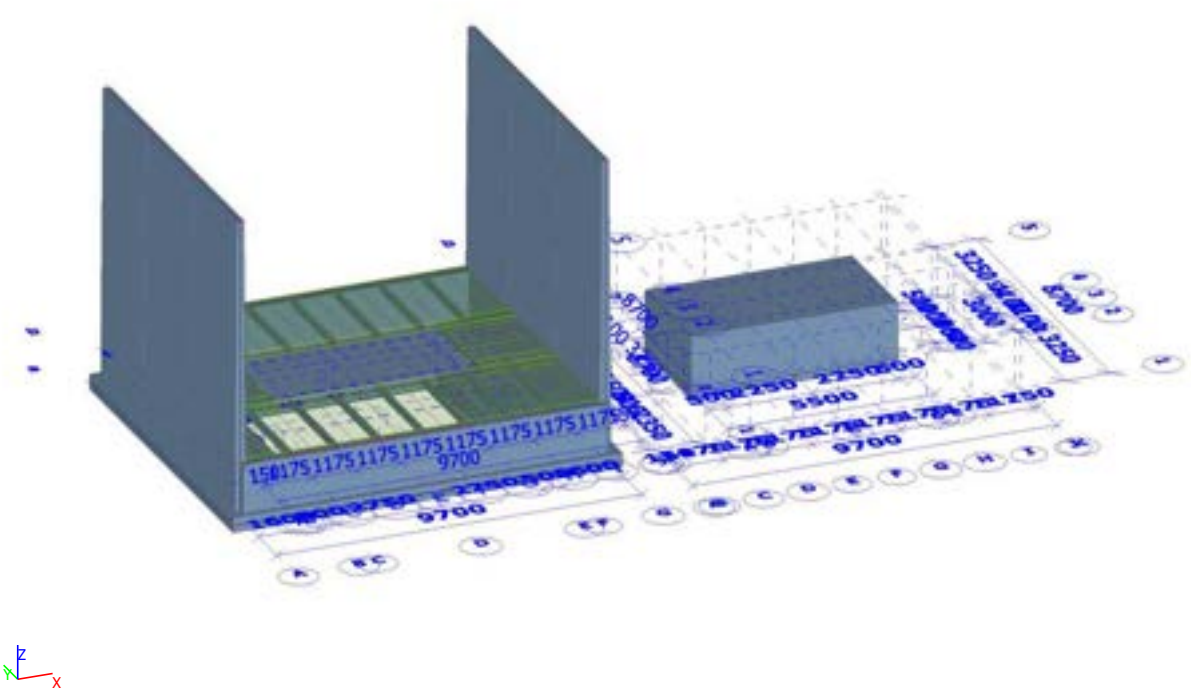
Bijlage 2 Uitvoer documentatie

2.1 SCIA rapportages

2.1.1 Fundering op palen

1. Project

Organisatie	Movares Nederland BV
Project	Spoelcel v4.0
Onderdeel	Funderings op palen
Omschrijving	Standaardisatie 380kV
Auteur	[redacted] / DY[redacted]
Datum	10-03-2023
# Knopen	188
# Staven	20
# Platen	12
# Vaste lichamen	0
# Doorsneden	2
# Belastinggevallen	21
# materialen	6
Zwaartekrachtsversnelling; g [m/s ^{2}]	9,810
Constructie	Algemeen XYZ
Versie	SCIA Engineer 21.1.4021
Functionaliteit	Bedding, Niet lineariteit, II. orde - geometrisch niet-lineair, Steunpunt niet-lineariteit, Alleen-druk 2D-elementen, Membraan 2D-elementen, Klimaatlasten, Constructiemodel, Staal
Nationale norm	EC - EN
Nationale Bijlage	Nederlandse NEN-EN NA
Project bestandspad	C:/Users/mouros/OneDrive - Movares/Projectenarchief/Onderstations/MN003398 Musselkanaal/07 Standaardisatie/04 Spoelcel/02_Berekeningen/v4.0
Projectbestandsnaam	Spoelcel_v4.4_palen.esa



2. Inhoudsopgave

1. Project 1
2. Inhoudsopgave 2
3. Model 4
   - 3.1. Geometrie 4
     - 3.1.1. Lagen 4
     - 3.1.2. 1D-elementen 9
     - 3.1.3. 2D-elementen 10
     - 3.1.4. Randvoorwaarden 11
   - 3.2. Materialen en doorsneden 15
     - 3.2.1. Materialen 15
     - 3.2.2. Doorsneden grafisch 15
     - 3.2.3. Doorsneden tabel 16
4. Belastingen en combinaties 17
   - 4.1. Belastinggroepen 17
   - 4.2. Belastingsgevallen 17
   - 4.3. Belastingspanelen grafisch 18
   - 4.4. Belastingspanelen tabel 18
   - 4.5. Belastingschema's 19
     - 4.5.1. Belastingschema's - BG2 19
     - 4.5.2. Belastingschema's - BG3 21
     - 4.5.3. Belastingschema's - BG4 23
     - 4.5.4. Belastingschema's - BG7 25
     - 4.5.5. Belastingschema's - BG5 27
     - 4.5.6. Belastingschema's - BG6 29
     - 4.5.7. Belastingschema's - BG9 31
     - 4.5.8. Belastingschema's - BG23 33
     - 4.5.9. Belastingschema's - BG31 35
     - 4.5.10. Belastingschema's - BG32 37
     - 4.5.11. Belastingschema's - BG8 39
     - 4.5.12. Belastingschema's - BG10 41
     - 4.5.13. Belastingschema's - BG11 43
     - 4.5.14. Belastingschema's - BG12 45
     - 4.5.15. Belastingschema's - BG28 47
     - 4.5.16. Belastingschema's - BG33 49
     - 4.5.17. Belastingschema's - BG34 51
     - 4.5.18. Belastingschema's - BG27 53
     - 4.5.19. Belastingschema's - BG29 55
   - 4.6. Combinaties 57
   - 4.7. Resultaatklasses 69
5. Berekening 73
   - 5.1. Instellingen net 73
   - 5.2. Rekenmodel 73
   - 5.3. Instellingen solver 74
   - 5.4. Berekeningsverslag lineair 75
6. Resultaten 77
   - 6.1. Reacties 77
   - 6.2. Verplaatsingen 81
   - 6.3. Resultaten 1D-elementen 87
     - 6.3.1. Resultaatklasses 90
   - 6.4. Resultaten 2D-elementen 95
     - 6.4.1. 2D Interne krachten 95
     - 6.4.2. Lagen 116
7. Staalcontroles 128
   - 7.1. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole 128
   - 7.2. Doorsneden 128
     - 7.2.1. Doorsneden - CS7 128
8. Betoncontroles 132
   - 8.1. 2D-elementen 132
     - 8.1.1. Keldervloer 132
     - 8.1.2. Kelderwanden 141
     - 8.1.3. Kelderwand als wandligger 150

8.1.4. Opstort 194

3. Model

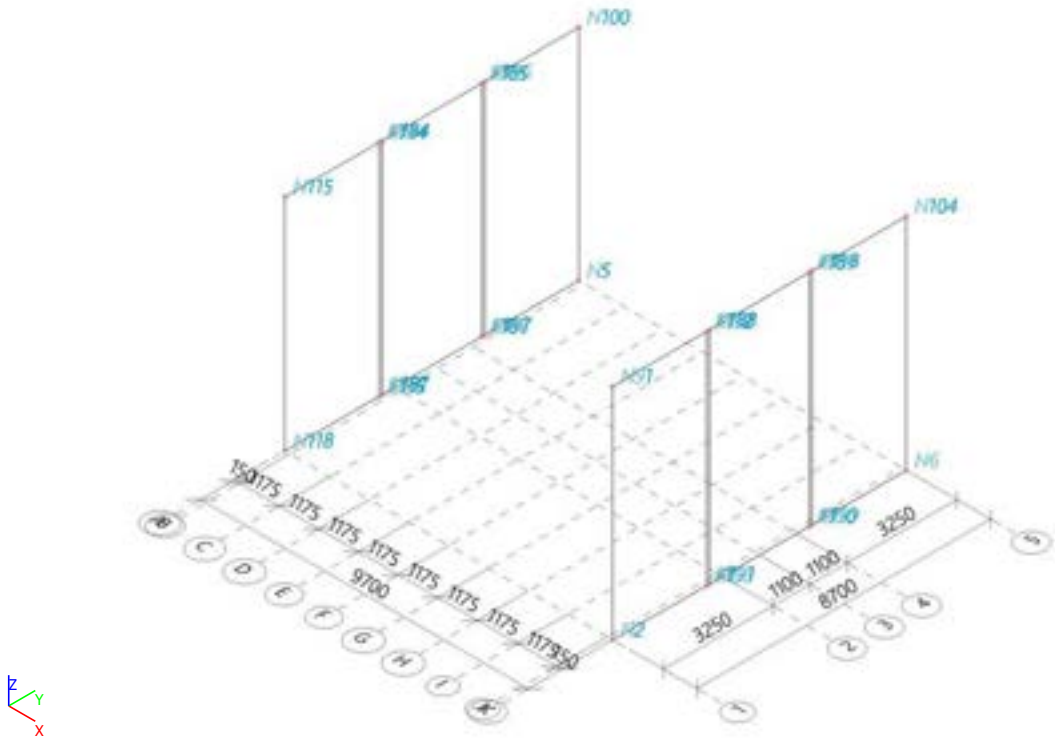
3.1. Geometrie

3.1.1. Lagen

3.1.1.1. Lagen - StructuralSurfaceMember

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
StructuralSurfaceMember	×	

3.1.1.1.1. Knoopnummering



3.1.1.1.2. Knopen

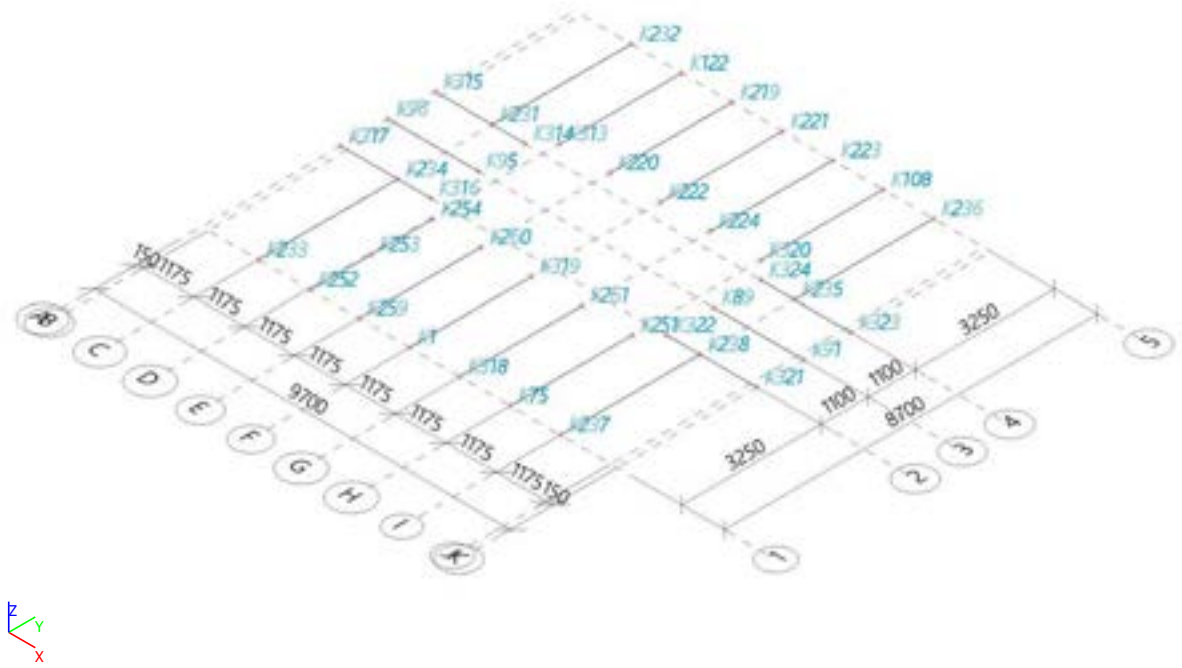
Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N91	9,700	0,000	6,500
N100	0,000	8,700	6,500
N5	0,000	8,700	0,000
N115	0,000	0,000	6,500
N118	0,000	0,000	0,000
N2	9,700	0,000	0,000
N104	9,700	8,700	6,500
N6	9,700	8,700	0,000
K184	0,000	2,880	6,500
K185	0,000	5,820	6,500
K186	0,000	5,820	0,000
K187	0,000	2,880	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K188	9,700	2,880	6,500
K189	9,700	5,820	6,500
K190	9,700	5,820	0,000
K191	9,700	2,880	0,000
K192	9,700	2,790	6,500
K193	9,700	2,790	0,000
K194	0,000	2,790	6,500
K195	0,000	2,790	0,000
K196	0,000	5,910	6,500
K197	0,000	5,910	0,000
K198	9,700	5,910	6,500
K199	9,700	5,910	0,000

3.1.1.2. Lagen - Staalconstructie

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Staalconstructie	×	

3.1.1.2.1. Knoopnummering



3.1.1.2.2. Knopen

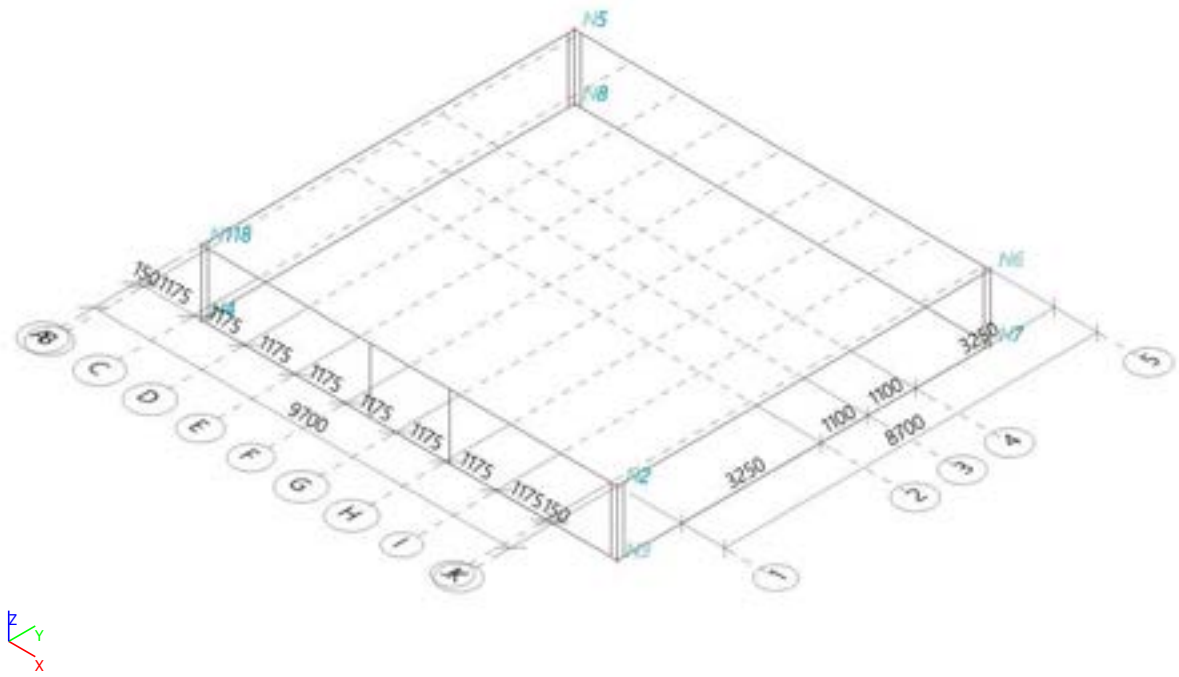
Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K75	7,200	0,000	0,000
K89	7,600	4,350	0,000
K91	9,700	4,350	0,000
K95	2,100	4,350	0,000
K96	0,000	4,350	0,000
K108	7,200	8,700	0,000
K122	2,500	8,700	0,000
K1	4,850	0,000	0,000
K219	3,675	8,700	0,000
K220	3,675	5,850	0,000
K221	4,850	8,700	0,000
K222	4,850	5,850	0,000
K223	6,025	8,700	0,000
K224	6,025	5,850	0,000
K231	1,325	5,450	0,000
K232	1,325	8,700	0,000
K233	1,325	0,000	0,000
K234	1,325	3,250	0,000
K235	8,375	5,450	0,000
K236	8,375	8,700	0,000
K237	8,375	0,000	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K238	8,375	3,250	0,000
K251	7,200	2,850	0,000
K252	2,540	0,000	0,000
K253	2,540	1,425	0,000
K254	2,540	2,850	0,000
K259	3,675	0,000	0,000
K260	3,675	2,850	0,000
K261	6,025	2,850	0,000
K313	2,500	5,850	0,000
K314	2,100	5,450	0,000
K315	0,000	5,450	0,000
K316	2,100	3,250	0,000
K317	0,000	3,250	0,000
K318	6,025	0,000	0,000
K319	4,850	2,850	0,000
K320	7,200	5,850	0,000
K321	9,700	3,250	0,000
K322	7,600	3,250	0,000
K323	9,700	5,450	0,000
K324	7,600	5,450	0,000

3.1.1.3. Lagen - Kelderwanden

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Kelderwanden	×	

3.1.1.3.1. Knoopnummering



3.1.1.3.2. Knopen

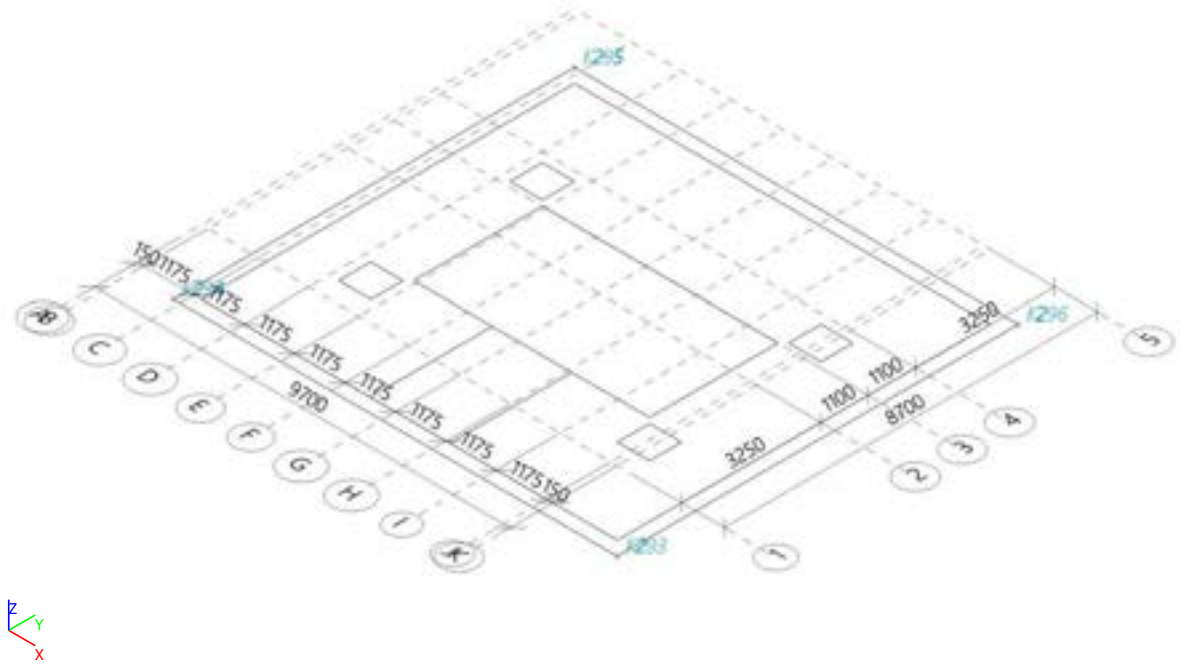
Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N7	9,700	8,700	-1,500
N3	9,700	0,000	-1,500
N4	0,000	0,000	-1,500
N5	0,000	8,700	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N8	0,000	8,700	-1,500
N118	0,000	0,000	0,000
N2	9,700	0,000	0,000
N6	9,700	8,700	0,000

3.1.1.4. Lagen - Keldervloer

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Keldervloer	×	

3.1.1.4.1. Knoopnummering



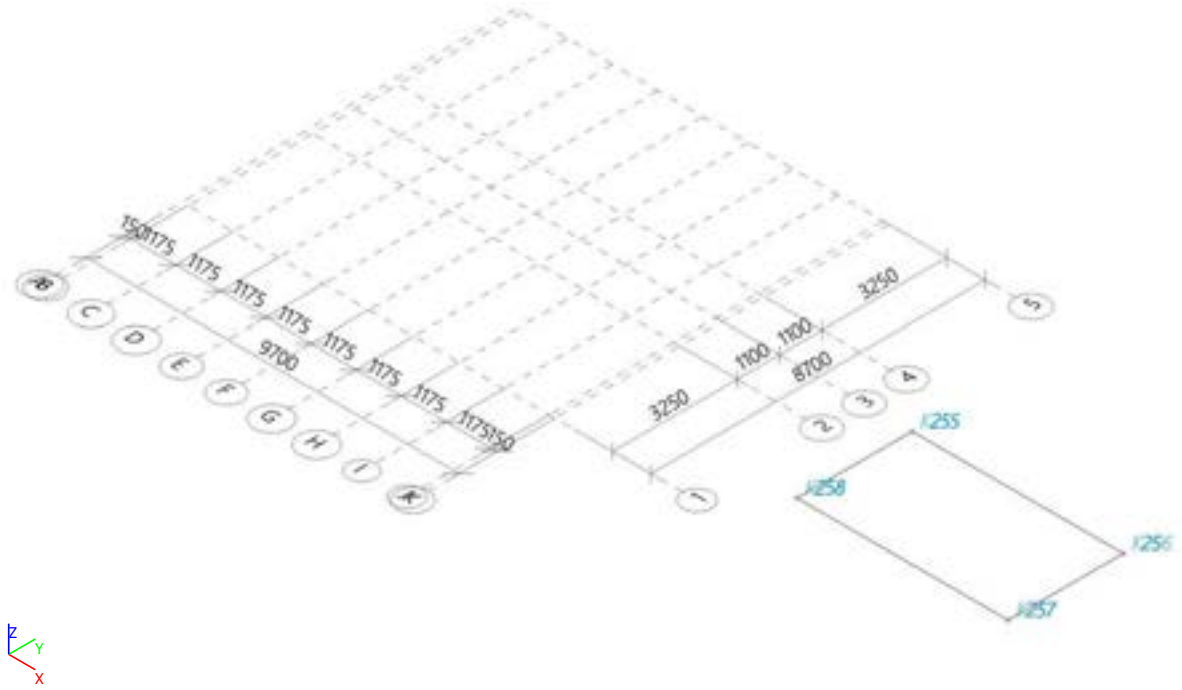
3.1.1.4.2. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K293	10,025	-0,325	-1,500
K294	-0,325	-0,325	-1,500
K295	-0,325	9,025	-1,500
K296	10,025	9,025	-1,500

3.1.1.5. Lagen - Opstort

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Opstort	×	■

3.1.1.5.1. Knoopnummering

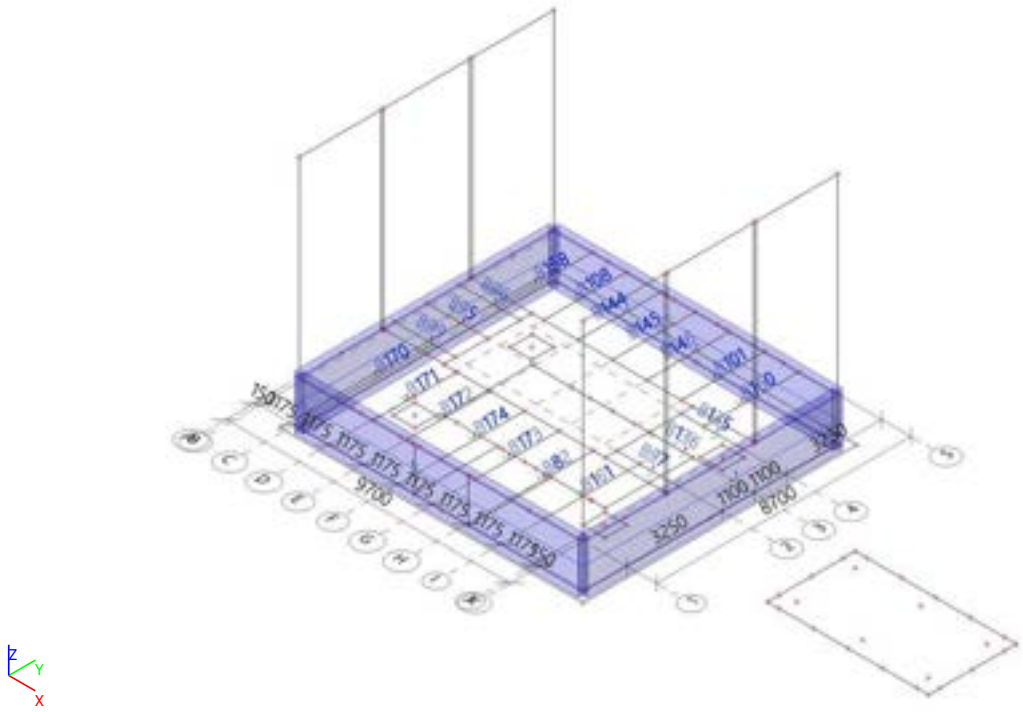


3.1.1.5.2. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K255	13,150	5,850	-1,500
K256	18,650	5,850	-1,500
K257	18,650	2,850	-1,500
K258	13,150	2,850	-1,500

3.1.2. 1D-elementen

3.1.2.1. Overzicht nummering staven

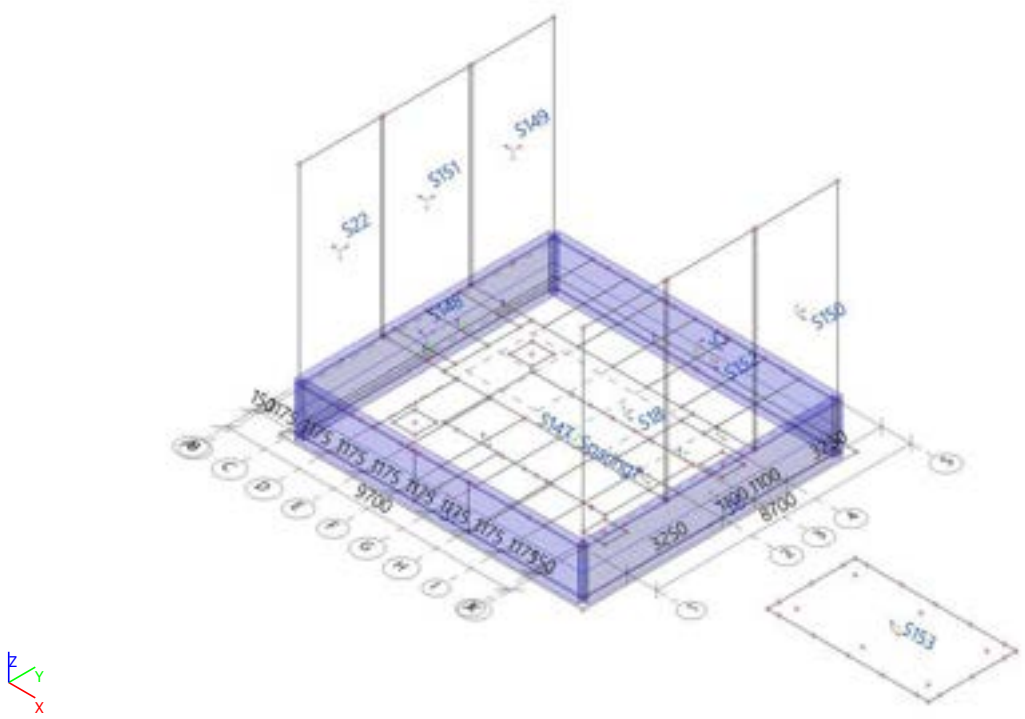


3.1.2.2. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type	LCS-rotatie [deg]
B82	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K75	K251	Balk (80)	0,00
B95	CS7 - HEA140	S 235	2,100	K95	K96	Balk (80)	0,00
B96	CS7 - HEA140	S 235	2,100	K314	K315	Balk (80)	0,00
B97	CS7 - HEA140	S 235	2,100	K321	K322	Balk (80)	0,00
B99	CS7 - HEA140	S 235	2,100	K316	K317	Balk (80)	0,00
B101	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K320	K108	Balk (80)	0,00
B108	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K313	K122	Balk (80)	0,00
B135	CS7 - HEA140	S 235	2,100	K323	K324	Balk (80)	0,00
B136	CS7 - HEA140	S 235	2,100	K91	K89	Balk (80)	0,00
B144	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K219	K220	Balk (80)	0,00
B145	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K221	K222	Balk (80)	0,00
B146	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K223	K224	Balk (80)	0,00
B158	CS7 - HEA140	S 235	3,250	K231	K232	Balk (80)	0,00
B160	CS7 - HEA140	S 235	3,250	K235	K236	Balk (80)	0,00
B161	CS7 - HEA140	S 235	3,250	K237	K238	Balk (80)	0,00
B170	CS7 - HEA140	S 235	3,250	K233	K234	Balk (80)	0,00
B171	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K252	K254	Balk (80)	0,00
B172	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K259	K260	Balk (80)	0,00
B173	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K318	K261	Balk (80)	0,00
B174	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K1	K319	Balk (80)	0,00

3.1.3. 2D-elementen

3.1.3.1. Overzicht nummering 2D-elementen

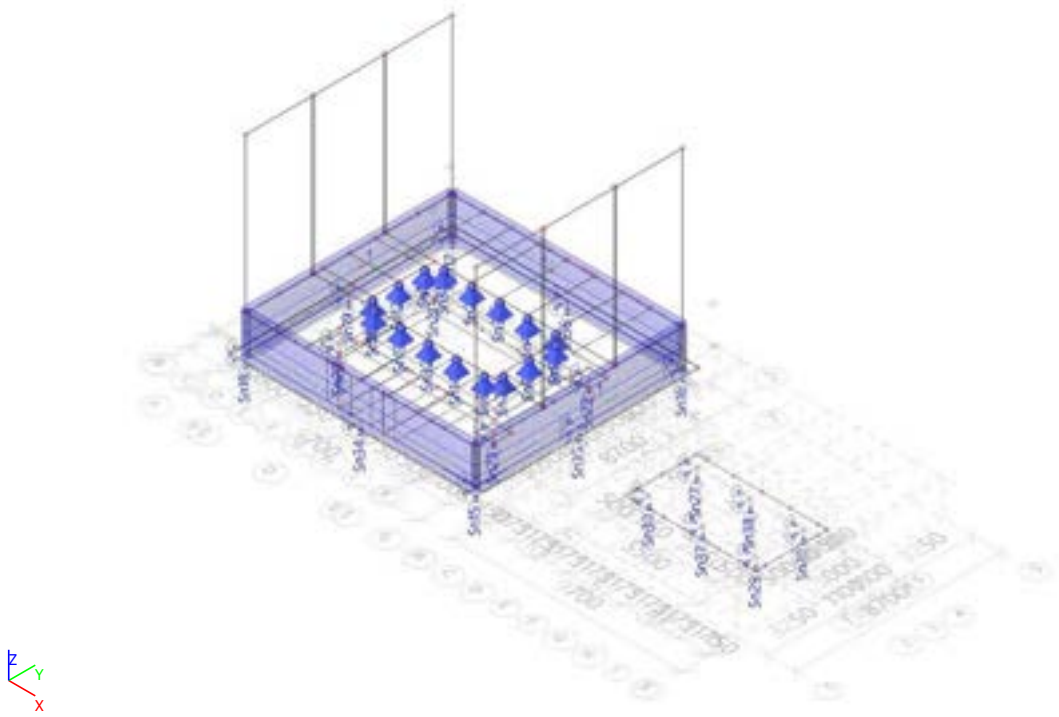


3.1.3.2. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	Element type	Elementgedra	Materiaal	Dikte type	D. [mm]	EEM model
S18	StructuralSurfa	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	variabel	200	Isotroop
							300	
S1	Kelderwanden	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	constant	300	Isotroop
S6	Kelderwanden	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	constant	300	Isotroop
S2	Kelderwanden	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	constant	300	Isotroop
S22	StructuralSurfa	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	variabel	200	Isotroop
							300	
S147	Keldervloer	vloer (90)	Standaard	Standaard-EE	C30/37cr	constant	400	Isotroop
S148	Kelderwanden	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	constant	300	Isotroop
S149	StructuralSurfa	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	variabel	200	Isotroop
							300	
S150	StructuralSurfa	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	variabel	200	Isotroop
							300	
S151	StructuralSurfa	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	variabel	200	Isotroop
							300	
S152	StructuralSurfa	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	variabel	200	Isotroop
							300	
S153	Opstort	vloer (90)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	constant	1700	Isotroop

3.1.4. Randvoorwaarden

3.1.4.1. Ondersteuningen grafisch



3.1.4.2. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X Stijfheid X [MN/m]	Y Stijfheid Y [MN/m]	Z Stijfheid Z [MN/m]	Rx Stijfheid Rx [MNm/rad]	Ry Stijfheid Ry [MNm/rad]	Rz Stijfheid Rz [MNm/rad]
Sn1	K314	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K220	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K222	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K224	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K324	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K89	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K322	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K251	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K254	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K316	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K95	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn13	K260	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn14	K261	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn15	N3	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij

Naam	Knoop	Systeem	Type	X Stijfheid X [MN/m]	Y Stijfheid Y [MN/m]	Z Stijfheid Z [MN/m]	Rx Stijfheid Rx [MNm/rad]	Ry Stijfheid Ry [MNm/rad]	Rz Stijfheid Rz [MNm/rad]
Sn16	N7	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn17	N8	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn18	N4	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn19	K215	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn20	K262	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn21	K263	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn22	K264	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn23	K265	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn27	K269	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn28	K270	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn29	K271	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn30	K272	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn31	K313	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn32	K319	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn33	K320	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn34	K212	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn35	K213	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn36	K214	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn37	K341	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij
Sn38	K342	GCS	Standaard	Verend 7,5000e+01	Verend 3,7500e+01	Verend 3,7500e+01	Vrij	Vrij	Vrij

3.1.4.3. Scharnieren 1D-elementen

Naam	Staaf	Positie	ux Stijf - ux [MN/m]	uy Stijf - uy [MN/m]	uz Stijf - uz [MN/m]	phix Stijf - phix [MNm/rad]	phiy Stijf - phiy [MNm/rad]	phiz Stijf - phiz [MNm/rad]
H2	B82	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H4	B95	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H5	B96	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H6	B97	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H8	B99	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H10	B101	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H11	B108	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij

Naam	Staaf	Positie	ux Stijf - ux [MN/m]	uy Stijf - uy [MN/m]	uz Stijf - uz [MN/m]	phix Stijf - phix [MNm/rad]	phiy Stijf - phiy [MNm/rad]	phiz Stijf - phiz [MNm/rad]
H14	B135	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H15	B136	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H18	B144	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H19	B145	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H20	B146	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H22	B82	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H24	B95	Begin	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
H25	B96	Begin	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
H26	B97	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H28	B99	Begin	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
H30	B101	Begin	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
H31	B108	Begin	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
H34	B135	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H35	B136	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H38	B144	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H39	B145	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H40	B146	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H41	B158	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H42	B158	Begin	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
H45	B160	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H46	B160	Begin	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
H47	B161	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H48	B161	Begin	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
H77	B170	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H78	B170	Begin	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
H79	B171	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H80	B171	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H81	B172	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H82	B172	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H83	B173	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H84	B173	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij

Naam	Staaf	Positie	ux Stijf - ux [MN/m]	uy Stijf - uy [MN/m]	uz Stijf - uz [MN/m]	phix Stijf - phix [MNm/rad]	phiy Stijf - phiy [MNm/rad]	phiz Stijf - phiz [MNm/rad]
H85	B174	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H86	B174	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij

3.2. Materialen en doorsneden

3.2.1. Materialen

Staal EC3

Naam	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Kleur
S 235	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	215,0	360,0	
S 355	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	355,0	490,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	335,0	470,0	
Modellering	0,00	1,0000e+06	0.3	0	40	440,0	550,0	
		3,8462e+05	0,00e+00	40	80	410,0	550,0	

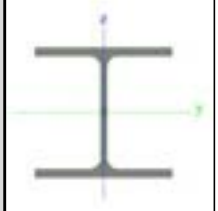
Naam	Type	ρ [kg/m³]	Dichtheid in natte toestand [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c.k.28}$ [MPa]	Kleur
C30/37	Beton	2500,00	2600,00	3,2800e+04	0.2	0,01e-003	30,00	
C30/37cr	Beton	2500,00	2600,00	1,0000e+04	0.2	0,01e-003	30,00	

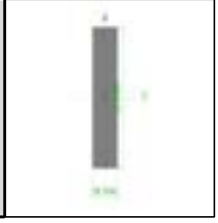
Verklaring van symbolen	
Dichtheid in natte toestand	De waarde van de dichtheid van het kenmerk nieuwe toestand wordt alleen gebruikt als een samengesteld dek wordt ingevoerd en rekening wordt gehouden met de belasting van het eigengewicht.

Wapening EC2

Naam	Type	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y.k}$ [MPa]
B 500B	Betonstaal	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	500,0

3.2.2. Doorsneden grafisch

CS7	
Type	HEA140
Afb	

CS8	
Type	Rechthoek
Afb	

3.2.3. Doorsneden tabel

Naam	Kleur	Type Gedetailleerd	Materiaal Bouwwijze	Knik y-y Knik z-z	A [m²]	A_y [m²] A_z [m²]	I_y [m⁴] I_z [m⁴]	$W_{el.y}$ [m³] $W_{el.z}$ [m³]	$W_{pl.y}$ [m³] $W_{pl.z}$ [m³]
CS7		HEA140	S 235	b	3,1400e-03	2,2882e-03	1,0300e-05	1,5500e-04	1,7333e-04
			gewalst	c		7,8192e-04	3,8900e-06	5,5600e-05	8,5000e-05
CS8		Rechthoek	C30/37		5,1000e-01	4,2589e-01	1,2282e-01	1,4450e-01	0,0000e+00
		1700; 300	beton			4,2503e-01	3,8250e-03	2,5500e-02	0,0000e+00

4. Belastingen en combinaties

4.1. Belastinggroepen

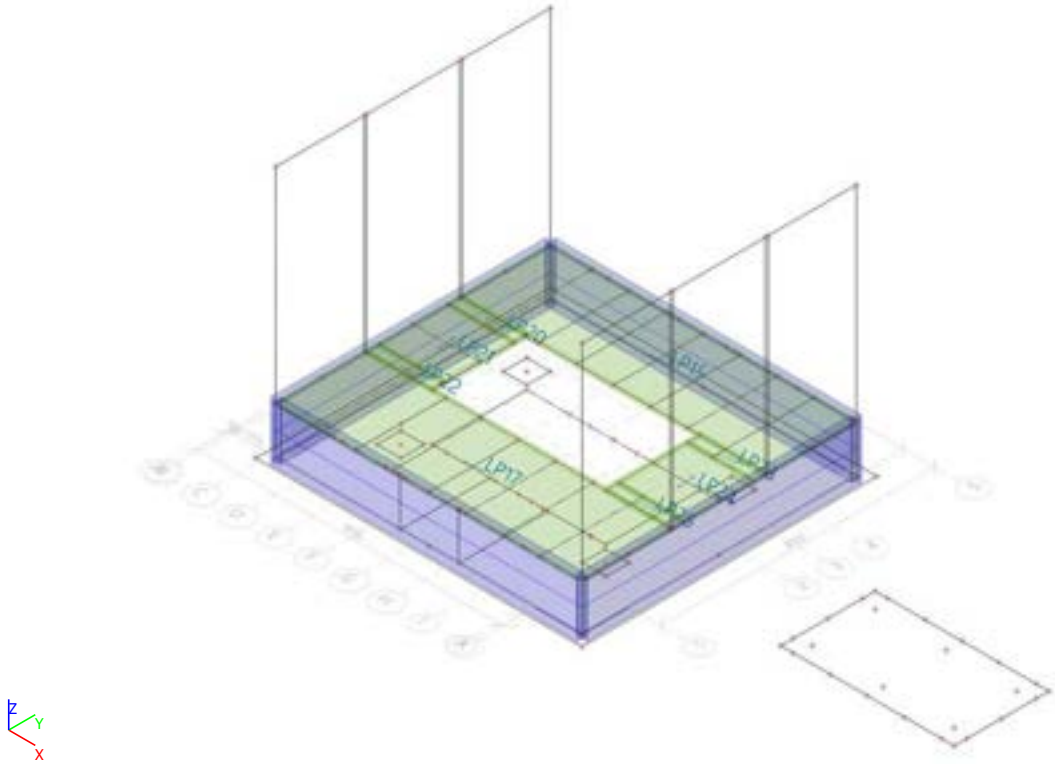
Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
LG2 Cat E	Variabel	Standaard	Cat E : Opslagruimte
LG3 Wind	Variabel	Exclusief	Wind
LG4 Bijzonder	Buitengewoon	Exclusief	
LG5 Constructie	Variabel	Exclusief	Constructiebelasting

4.2. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
BG1	EG	Permanent	LG1	-Z		
		Eigen gewicht				
BG2	PB	Permanent	LG1			
		Standaard				
BG3	VB_kelder	Variabel	LG2 Cat E		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG4	VB_BG	Variabel	LG2 Cat E		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG7	VB_installaties	Variabel	LG2 Cat E		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG5	Wind_-X_1	Variabel	LG3 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG6	Wind_X_1	Variabel	LG3 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG9	Wind_X_2	Variabel	LG3 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG23	Wind_-X_2	Variabel	LG3 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG31	Wind_Y	Variabel	LG3 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG32	Wind_-Y	Variabel	LG3 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG8	Wind_TenneT_X	Variabel	LG4 Bijzonder		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG10	Grondwater	Variabel	LG5 Constructie		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG11	Gronddruk_onver	Variabel	LG5 Constructie		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG12	Gronddruk_ver	Variabel	LG5 Constructie		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG28	Installatie_op_wand_1	Variabel	LG4 Bijzonder		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG33	Installatie_op_wand_2	Variabel	LG4 Bijzonder		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG34	Installatie_op_wand_3	Variabel	LG4 Bijzonder		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG27	Terreinbelasting (calamiteit)	Variabel	LG4 Bijzonder		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG29	Verkeersbelasting	Variabel	LG4 Bijzonder		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
BG35	Verkeersbelasting	Variabel	LG4 Bijzonder		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

4.3. Belastingspanelen grafisch



4.4. Belastingspanelen tabel

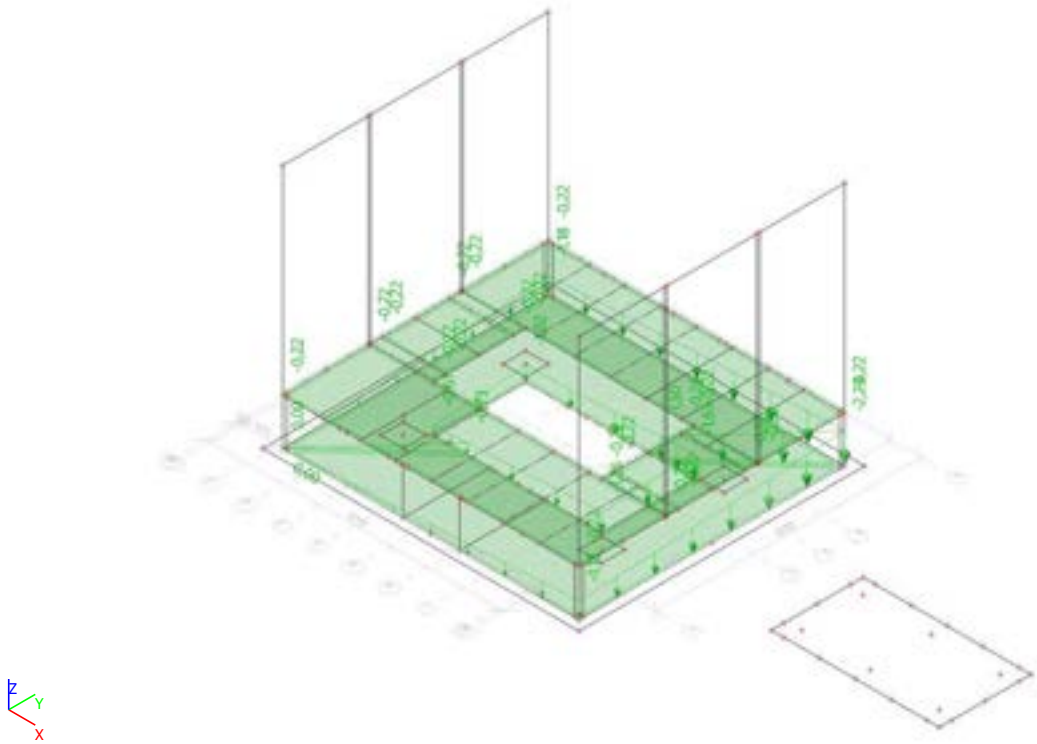
Naam	Paneel type	Belastingsoverdracht richting	Selectie van entiteiten
LP15	Naar randen paneel en liggers	X (LCS paneel)	Automatische selectie
LP17	Naar randen paneel en liggers	X (LCS paneel)	Automatische selectie
LP20	Naar randen paneel en liggers	X (LCS paneel)	Automatische selectie
LP21	Naar randen paneel en liggers	Y (LCS paneel)	Automatische selectie
LP22	Naar randen paneel en liggers	X (LCS paneel)	Automatische selectie
LP23	Naar randen paneel en liggers	X (LCS paneel)	Automatische selectie
LP24	Naar randen paneel en liggers	Y (LCS paneel)	Automatische selectie
LP25	Naar randen paneel en liggers	X (LCS paneel)	Automatische selectie

4.5. Belastingschema's

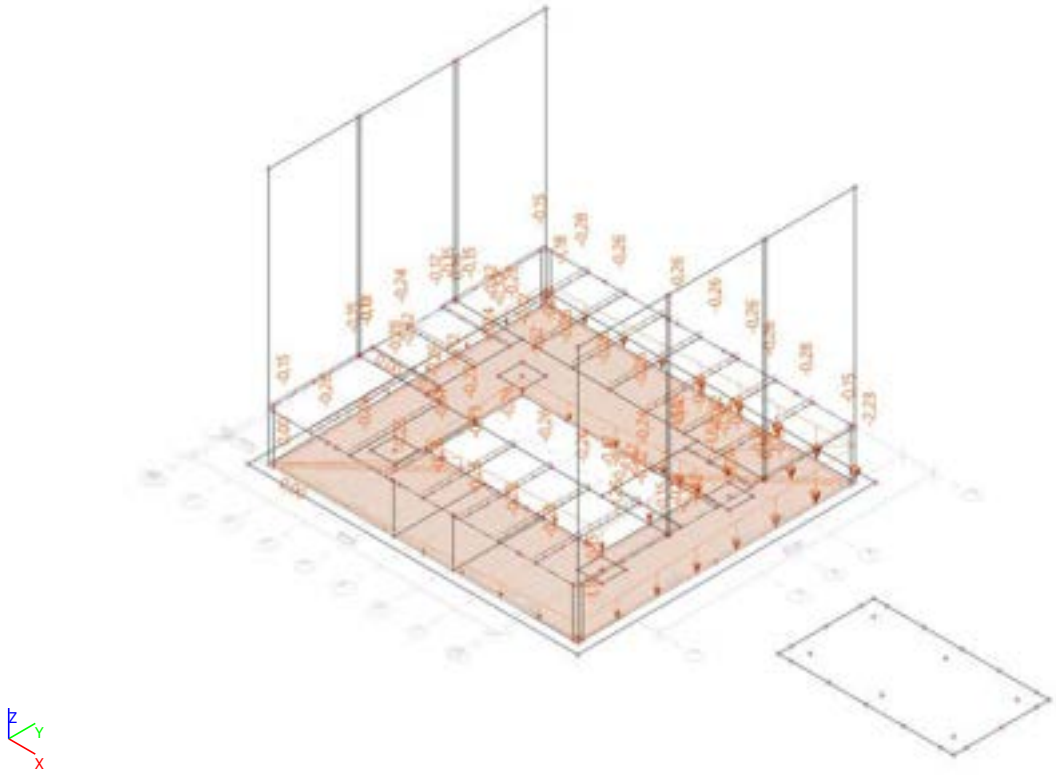
4.5.1. Belastingschema's - BG2

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep
BG2	PB	Permanent	LG1
		Standaard	

4.5.1.1. Belastingen grafisch (input)



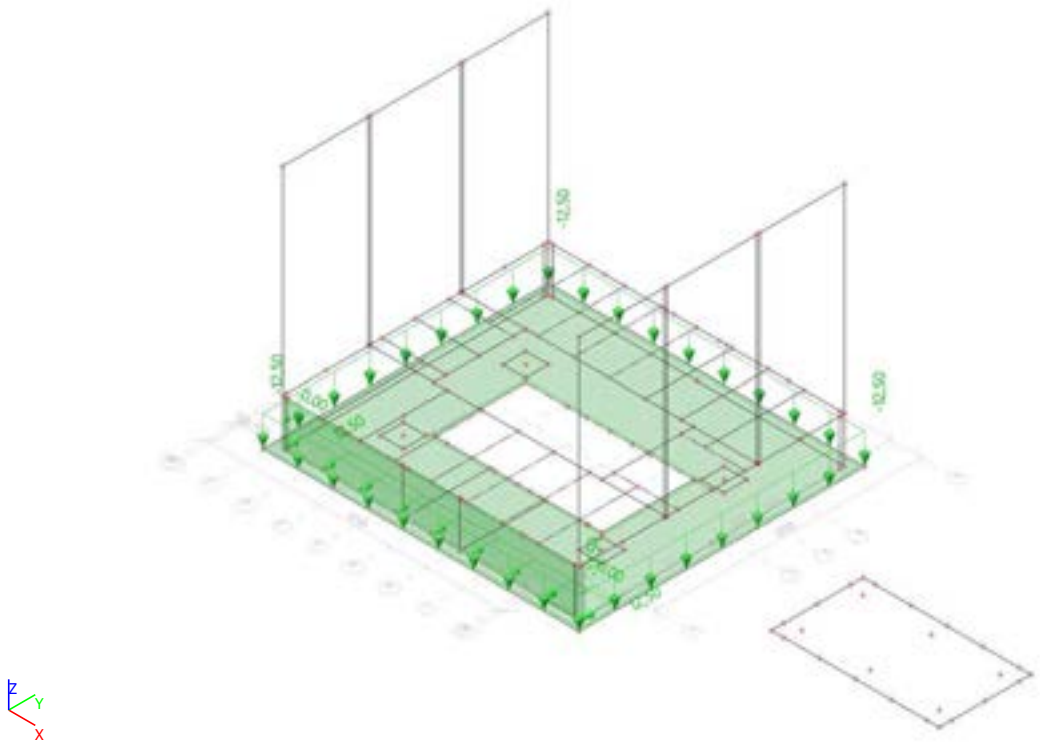
4.5.1.2. Belastingen grafisch (gen)



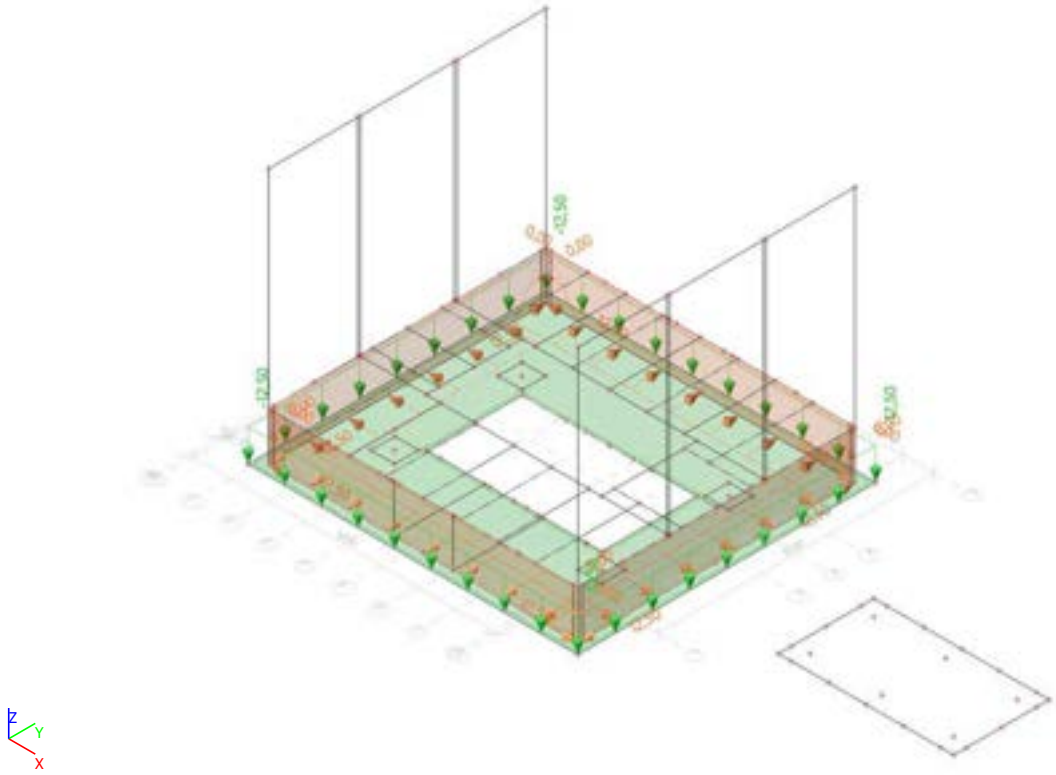
4.5.2. Belastingschema's - BG3

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG3	VB_kelder	Variabel	LG2 Cat E	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.2.1. Belastingen grafisch (input)



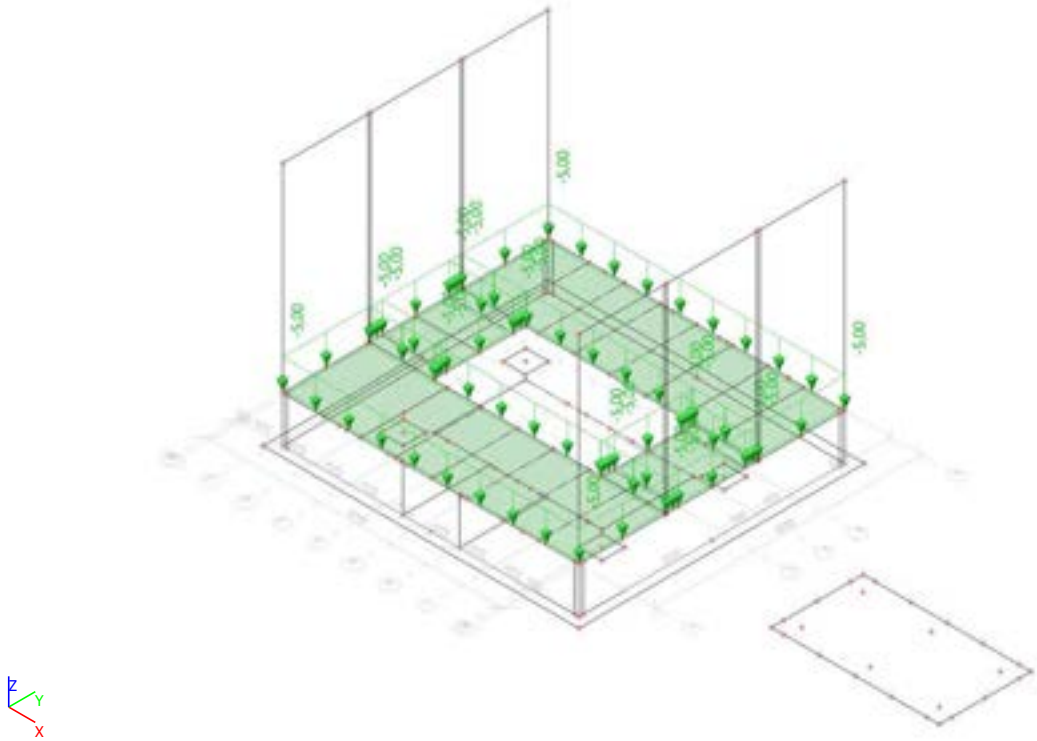
4.5.2.2. Belastingen grafisch (gen)



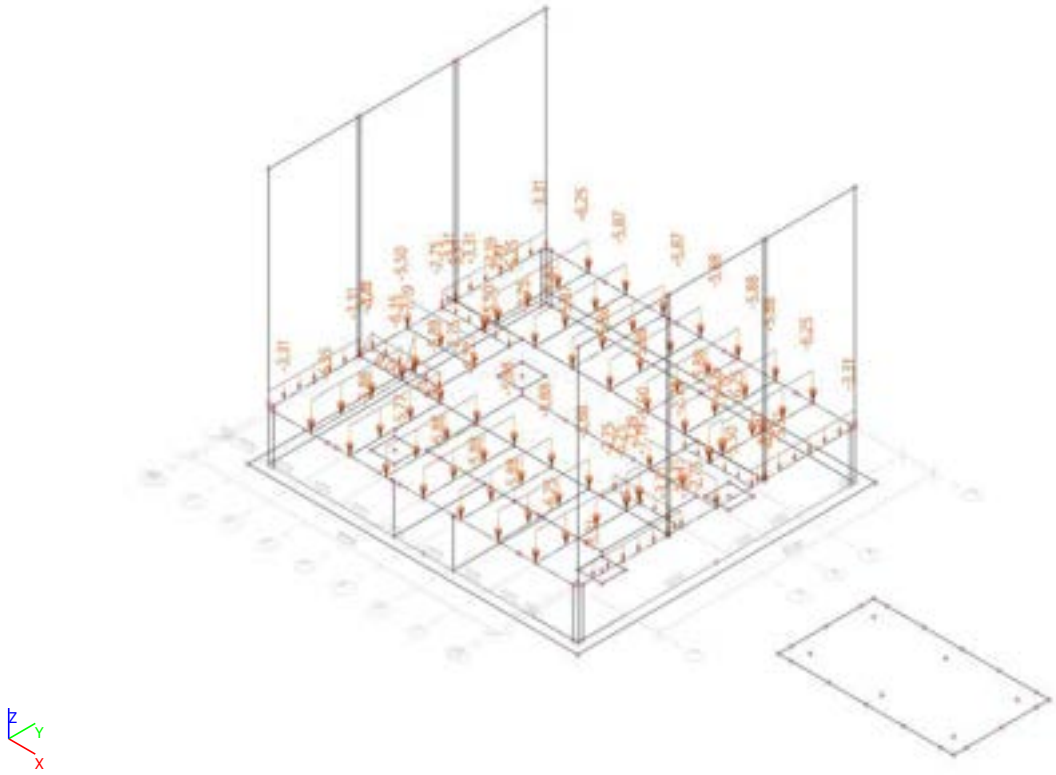
4.5.3. Belastingschema's - BG4

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG4	VB_BG	Variabel	LG2 Cat E	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.3.1. Belastingen grafisch (input)



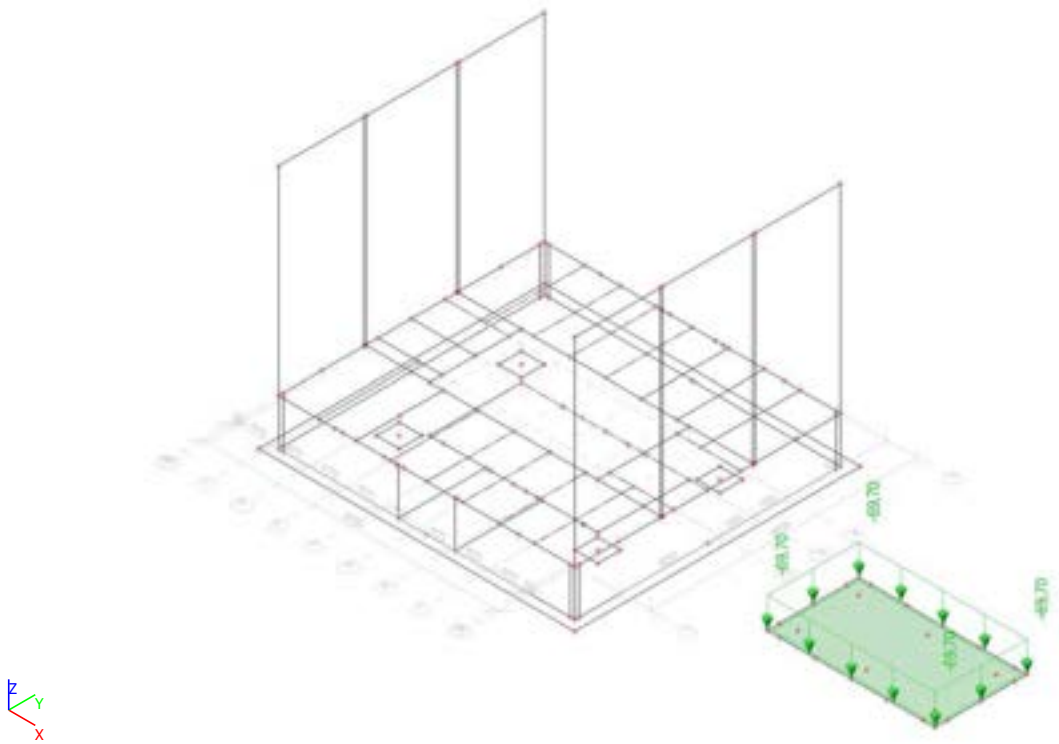
4.5.3.2. Belastingen grafisch (gen)



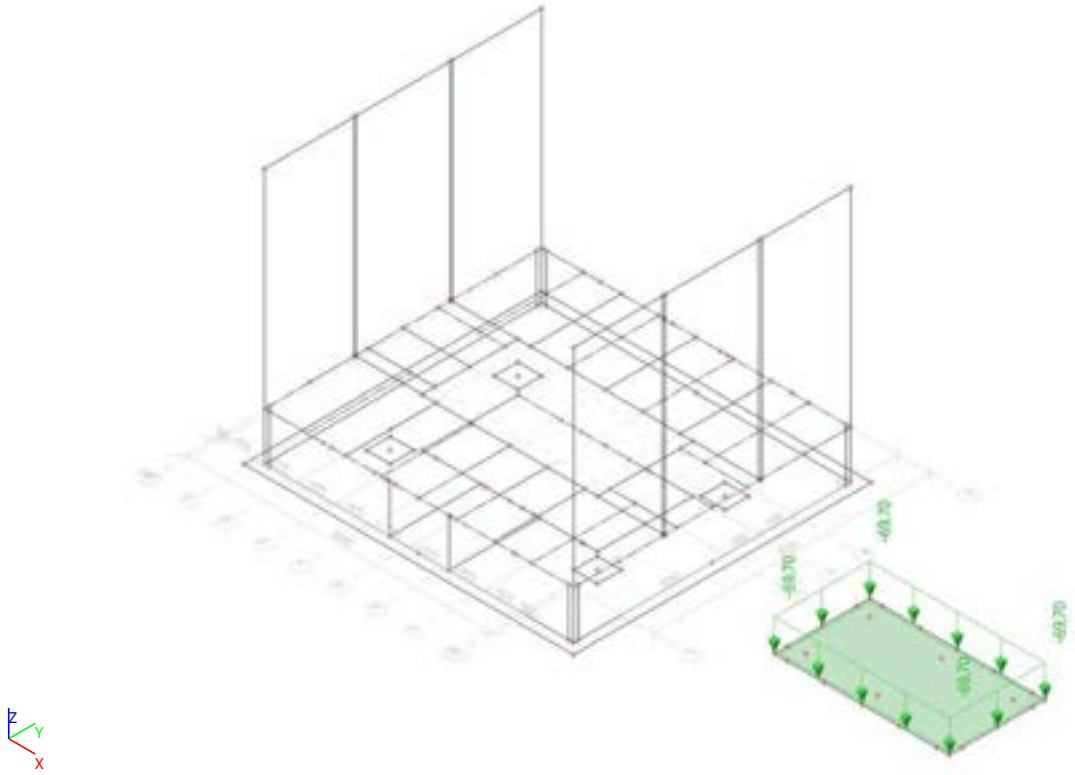
4.5.4. Belastingschema's - BG7

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG7	VB_installaties	Variabel	LG2 Cat E	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.4.1. Belastingen grafisch (input)



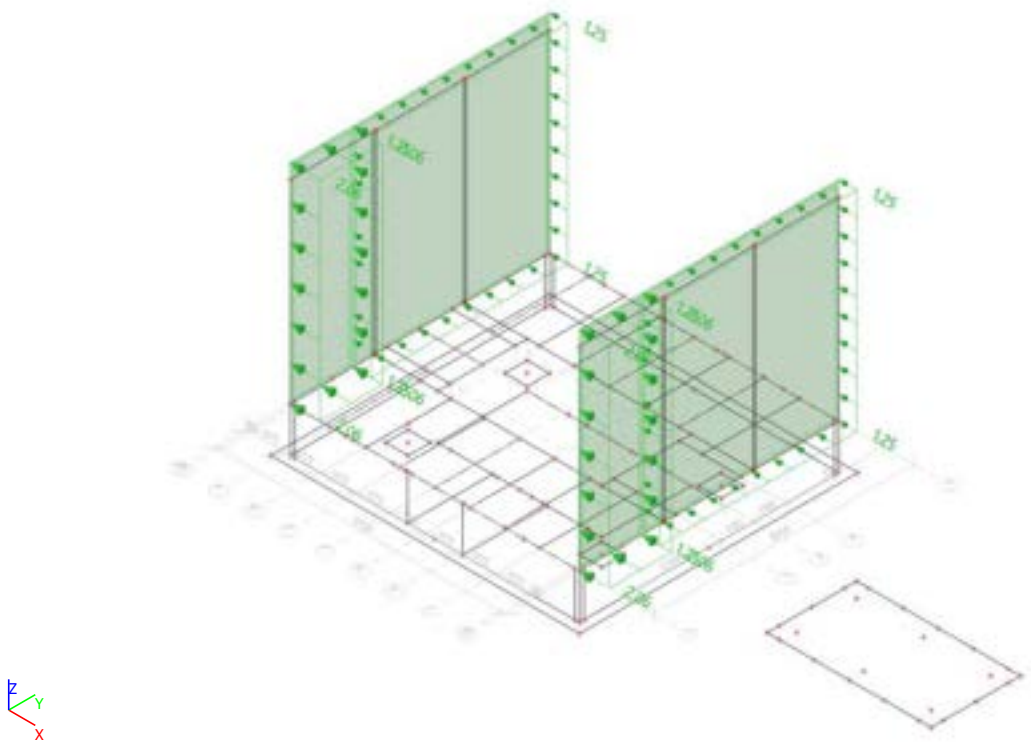
4.5.4.2. Belastingen grafisch (gen)



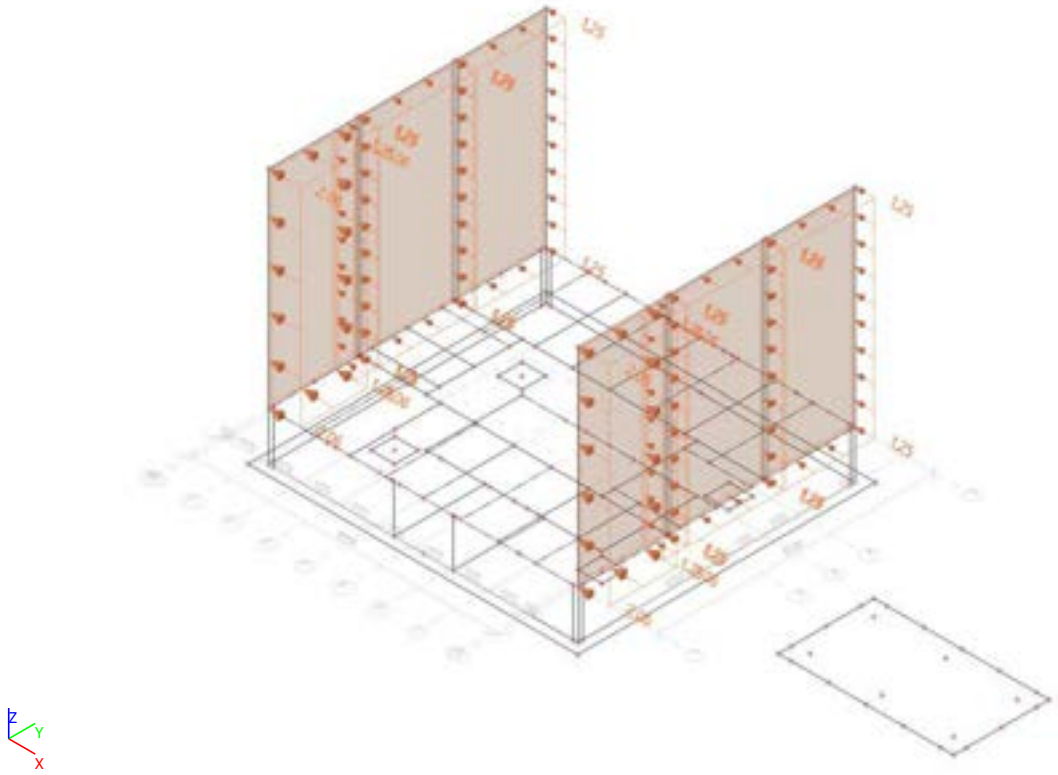
4.5.5. Belastingschema's - BG5

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG5	Wind_-X_1	Variabel	LG3 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.5.1. Belastingen grafisch (input)



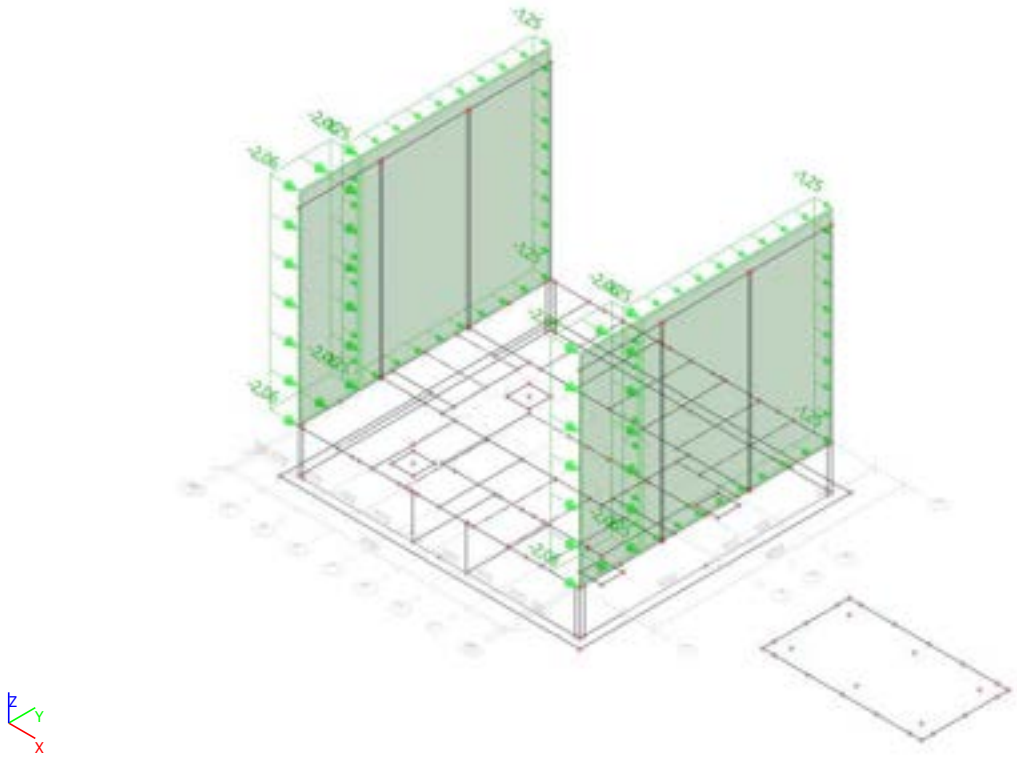
4.5.5.2. Belastingen grafisch (gen)



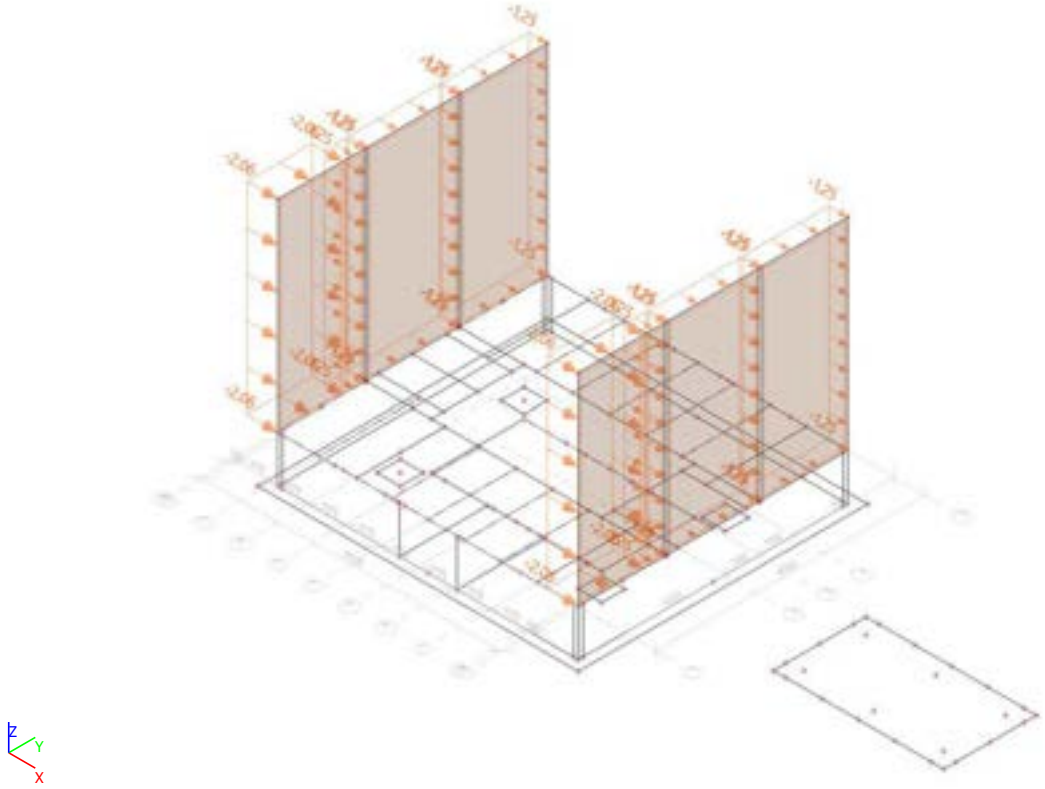
4.5.6. Belastingschema's - BG6

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG6	Wind_X_1	Variabel	LG3 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.6.1. Belastingen grafisch (input)



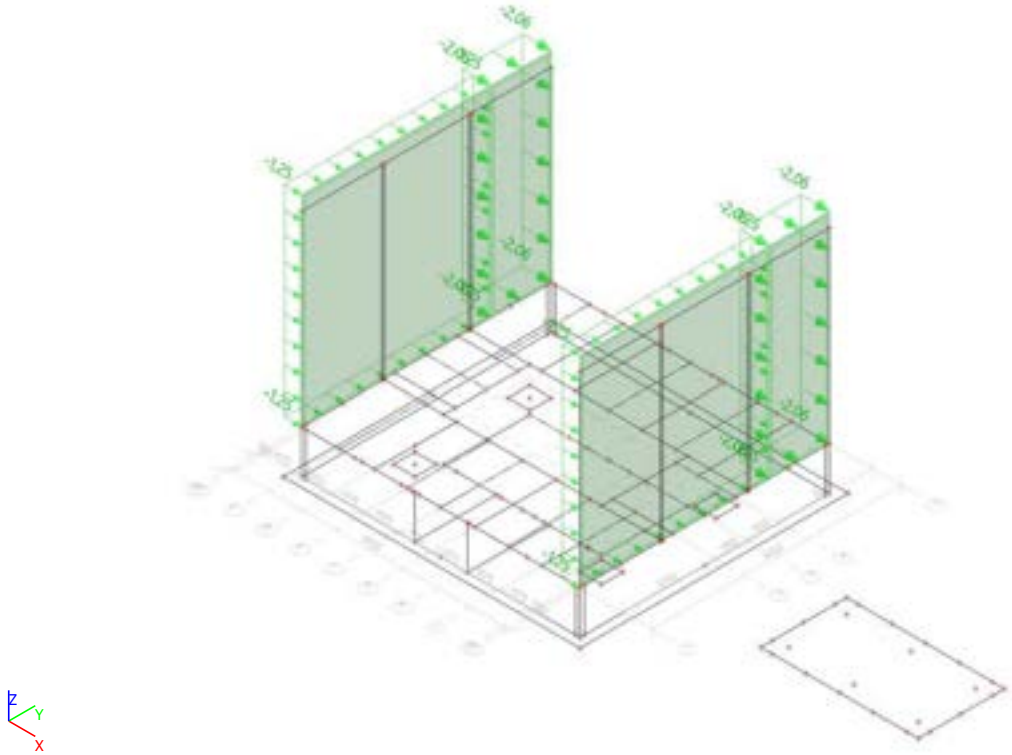
4.5.6.2. Belastingen grafisch (gen)



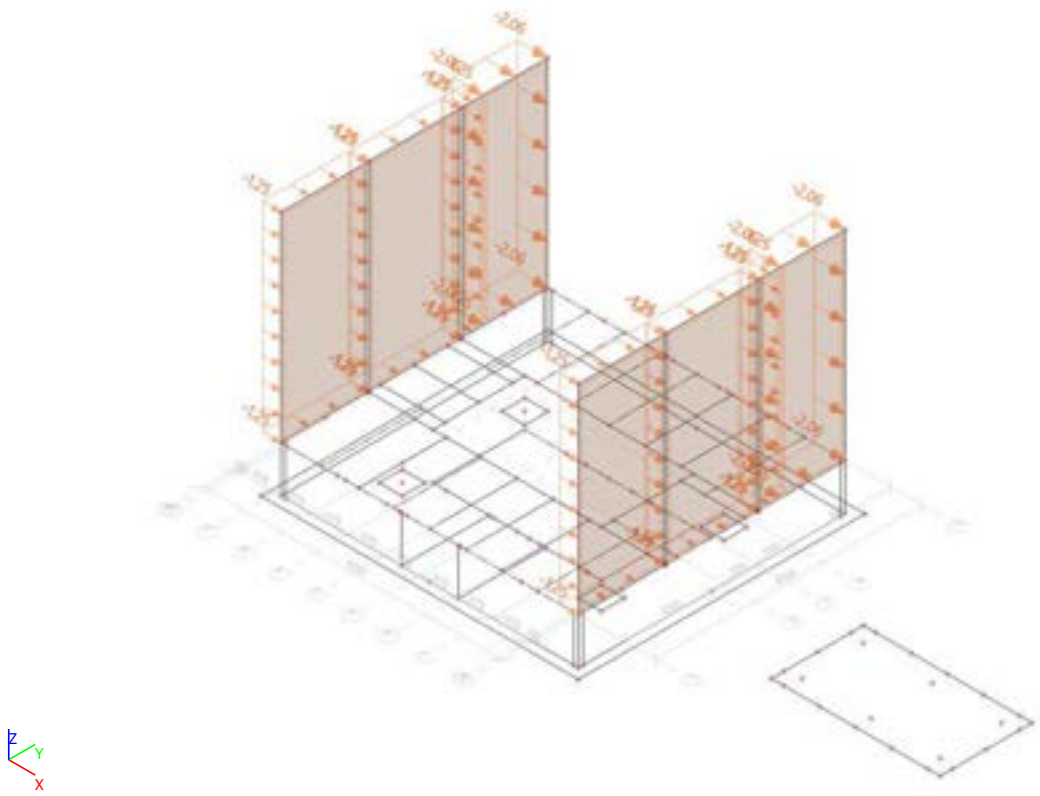
4.5.7. Belastingschema's - BG9

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG9	Wind_X_2	Variabel	LG3 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.7.1. Belastingen grafisch (input)



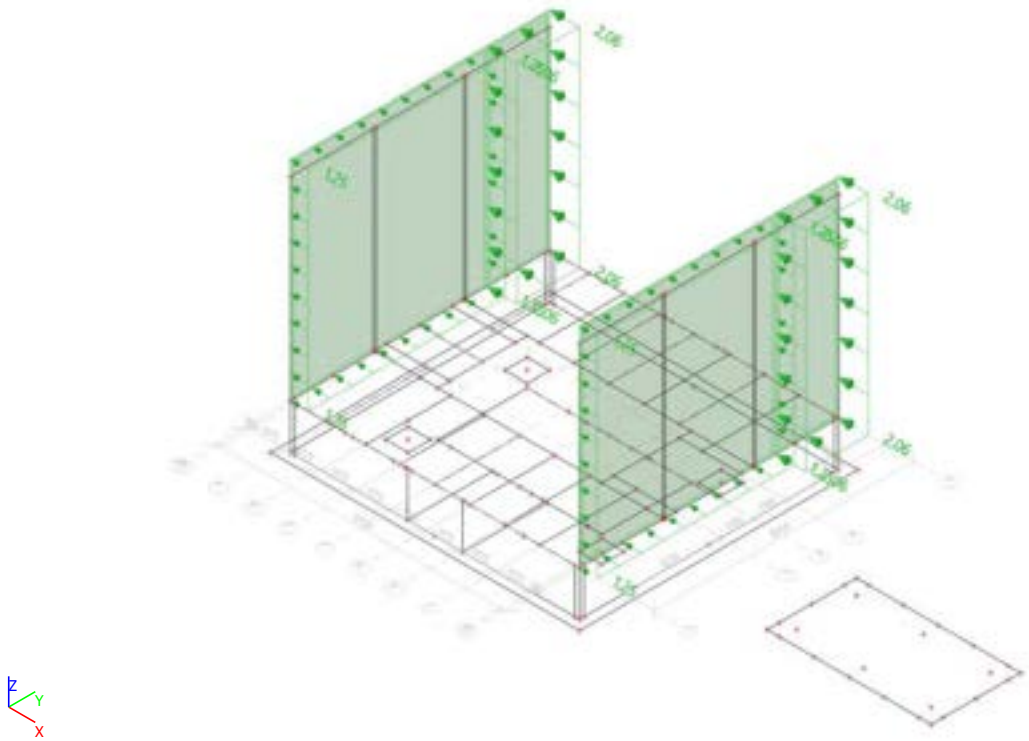
4.5.7.2. Belastingen grafisch (gen)



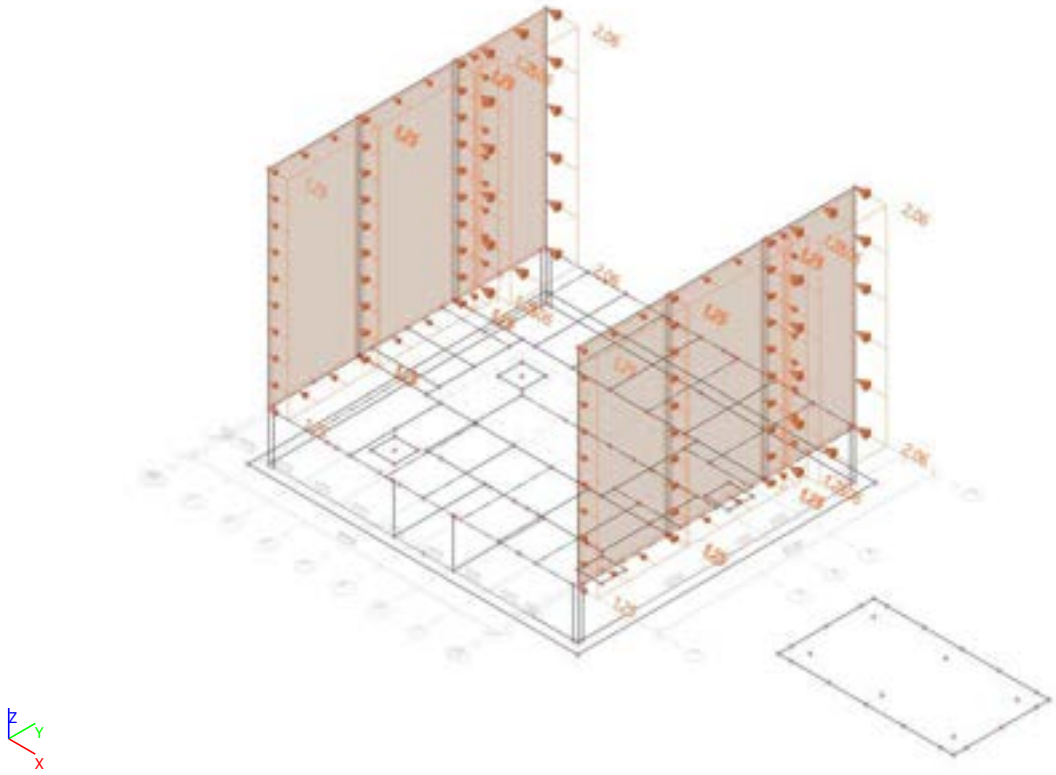
4.5.8. Belastingschema's - BG23

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG23	Wind_-X_2	Variabel	LG3 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.8.1. Belastingen grafisch (input)



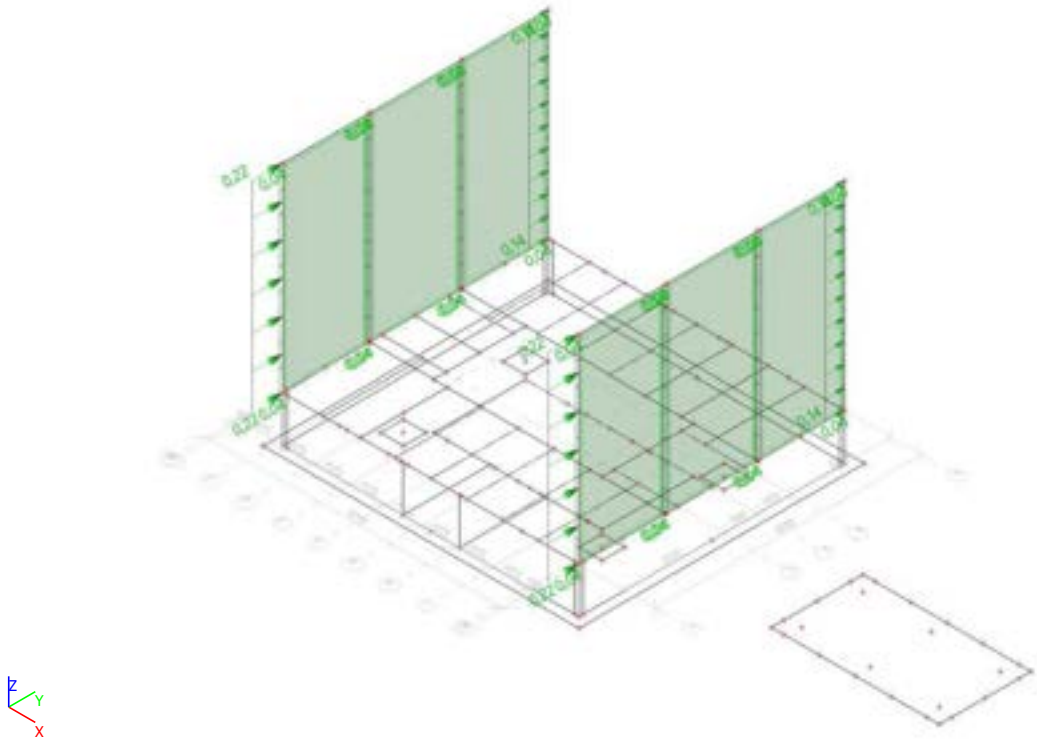
4.5.8.2. Belastingen grafisch (gen)



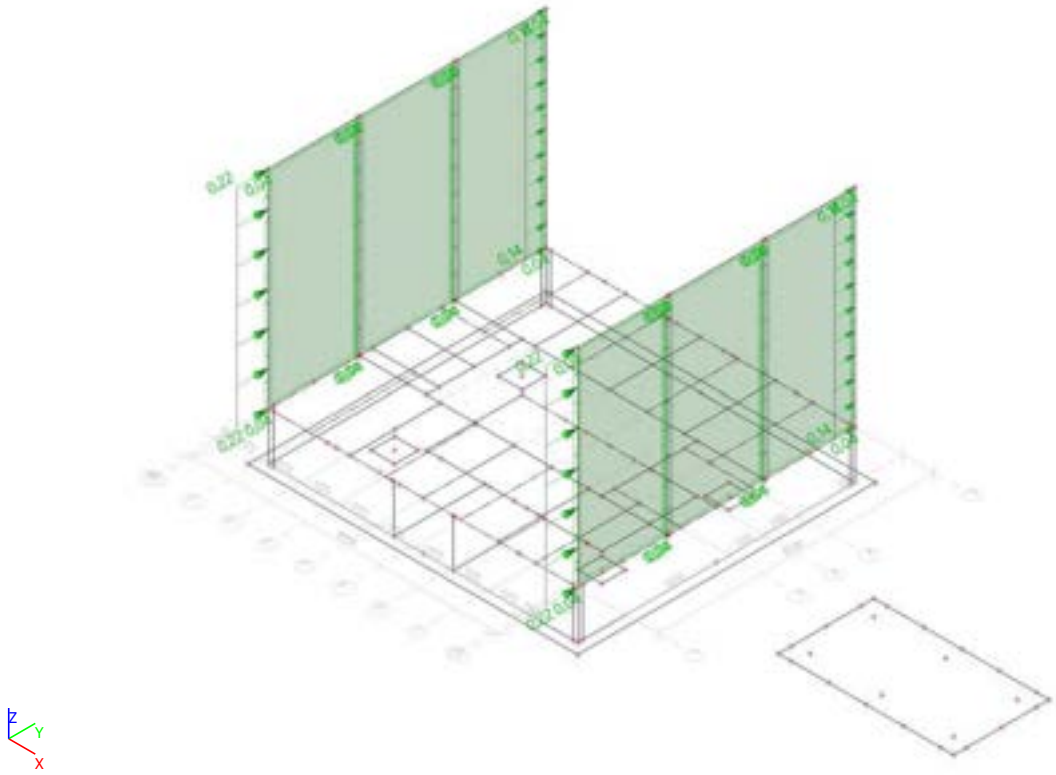
4.5.9. Belastingschema's - BG31

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG31	Wind_Y	Variabel	LG3 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.9.1. Belastingen grafisch (input)



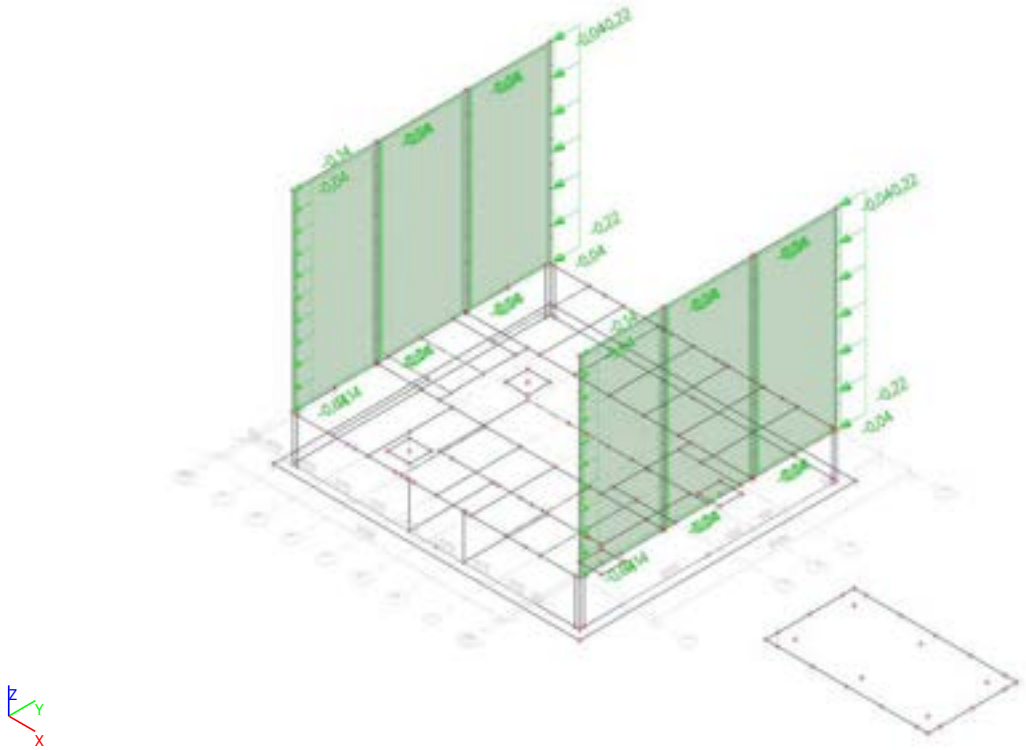
4.5.9.2. Belastingen grafisch (gen)



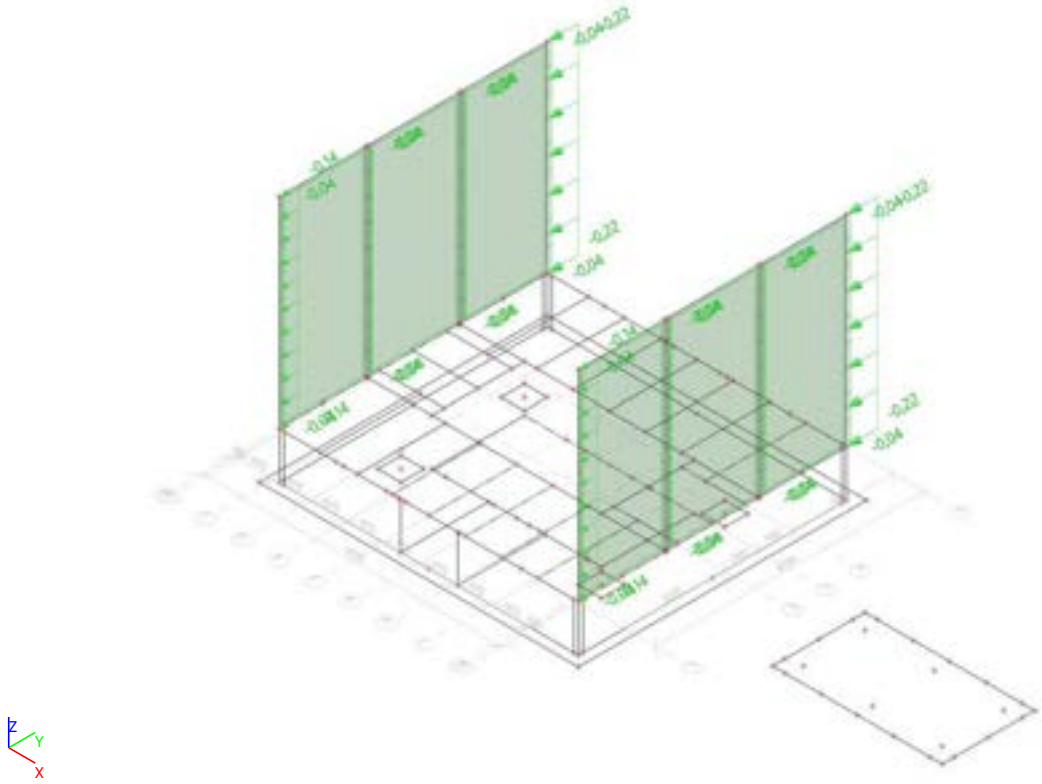
4.5.10. Belastingschema's - BG32

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG32	Wind_-Y	Variabel	LG3 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.10.1. Belastingen grafisch (input)



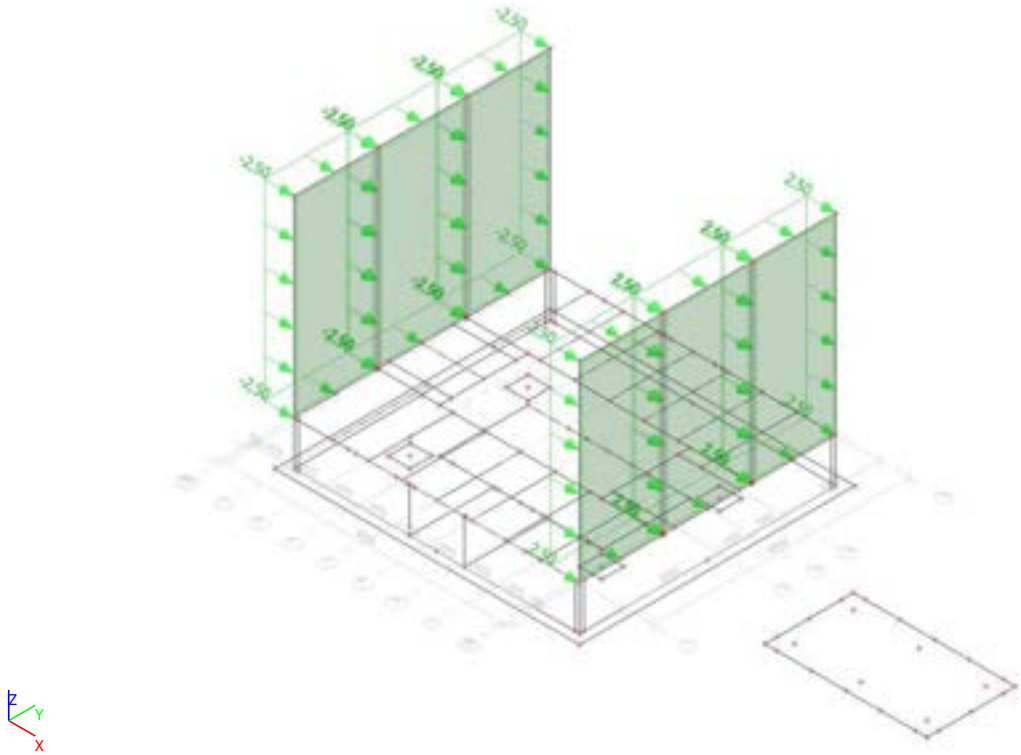
4.5.10.2. Belastingen grafisch (gen)



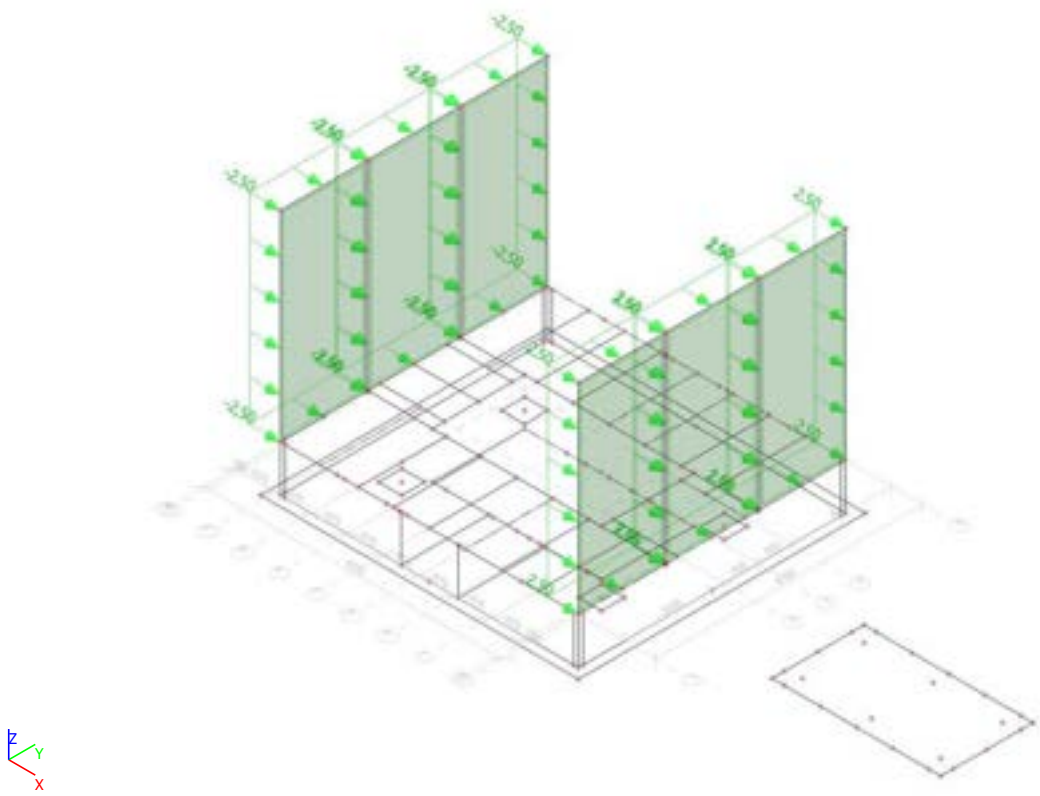
4.5.11. Belastingschema's - BG8

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG8	Wind_TenneT_X	Variabel	LG4 Bijzonder	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.11.1. Belastingen grafisch (input)



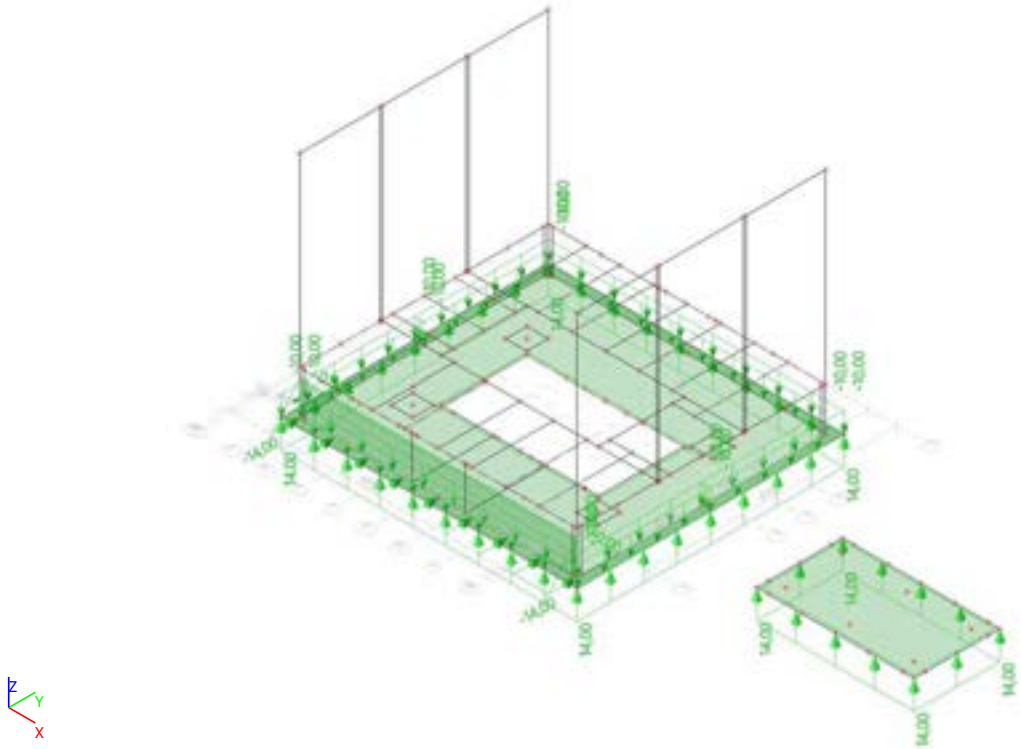
4.5.11.2. Belastingen grafisch (gen)



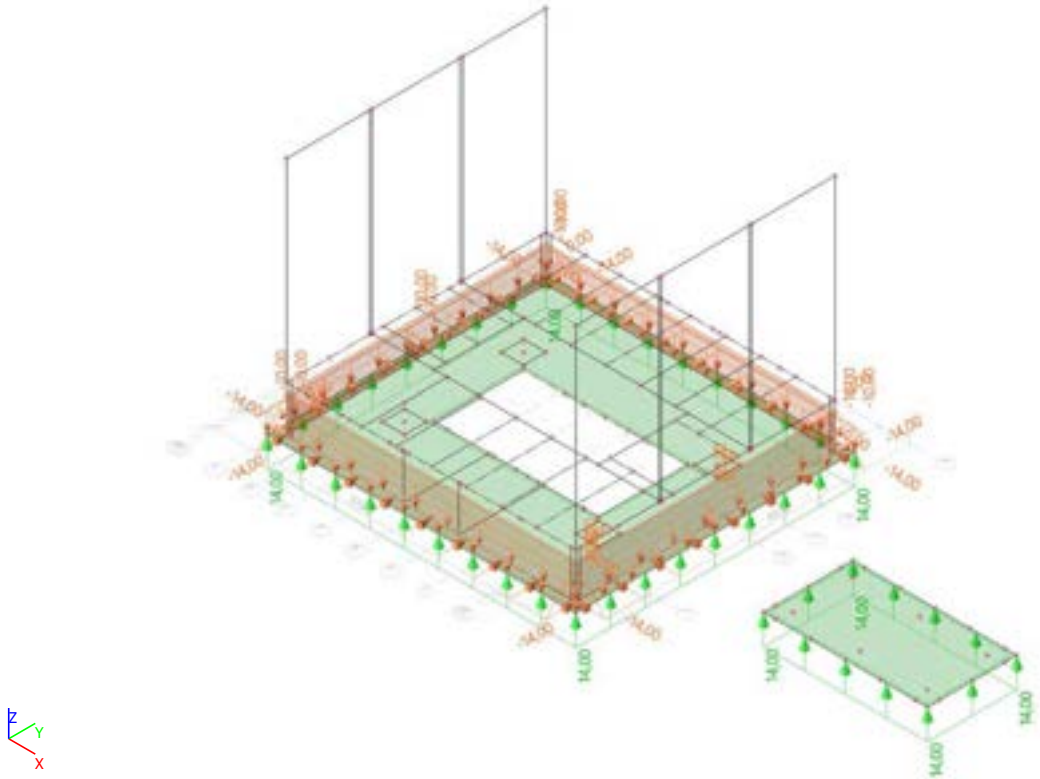
4.5.12. Belastingschema's - BG10

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG10	Grondwater	Variabel	LG5 Constructie	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.12.1. Belastingen grafisch (input)



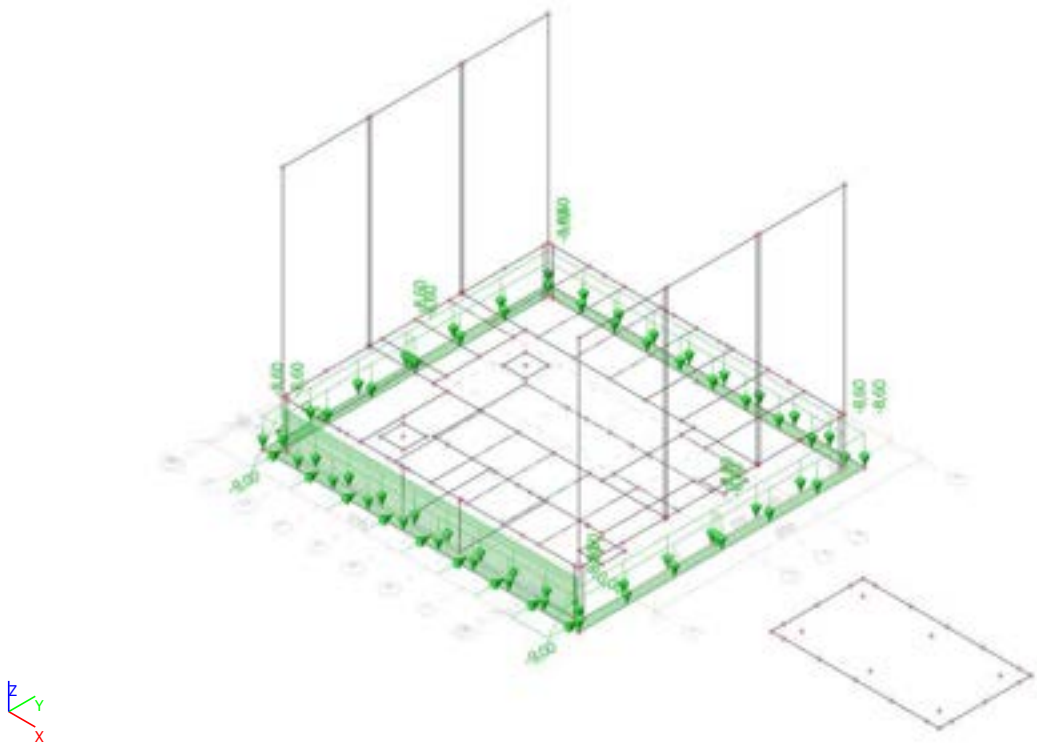
4.5.12.2. Belastingen grafisch (gen)



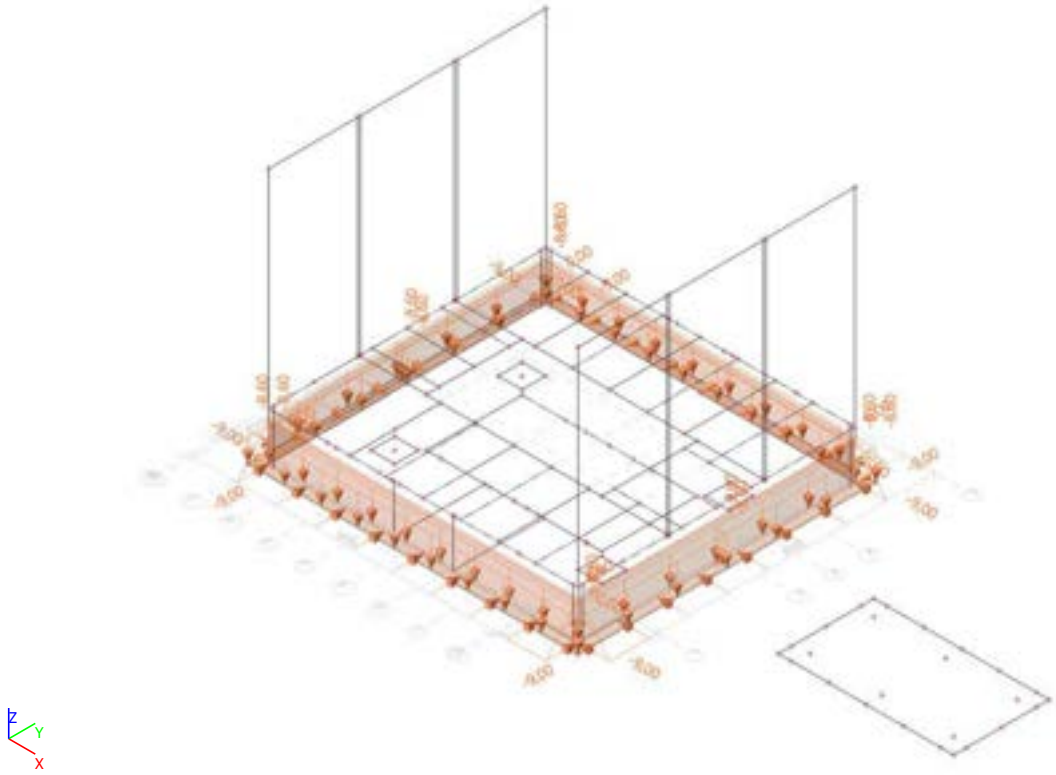
4.5.13. Belastingschema's - BG11

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG11	Gronddruk_onver	Variabel	LG5 Constructie	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.13.1. Belastingen grafisch (input)



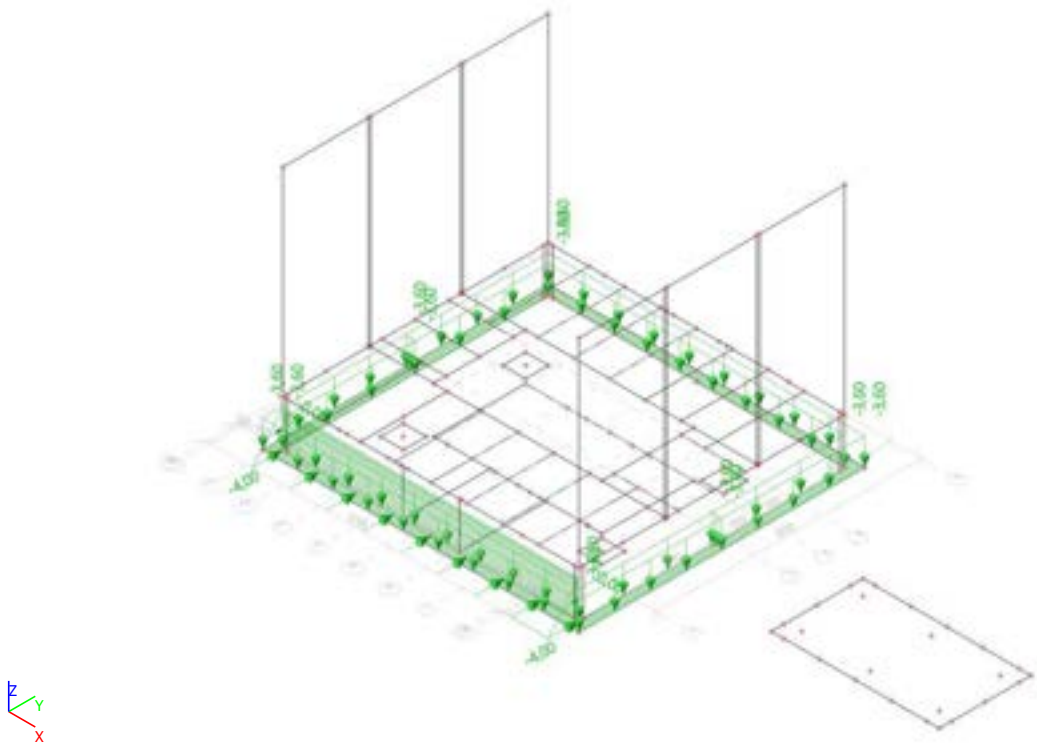
4.5.13.2. Belastingen grafisch (gen)



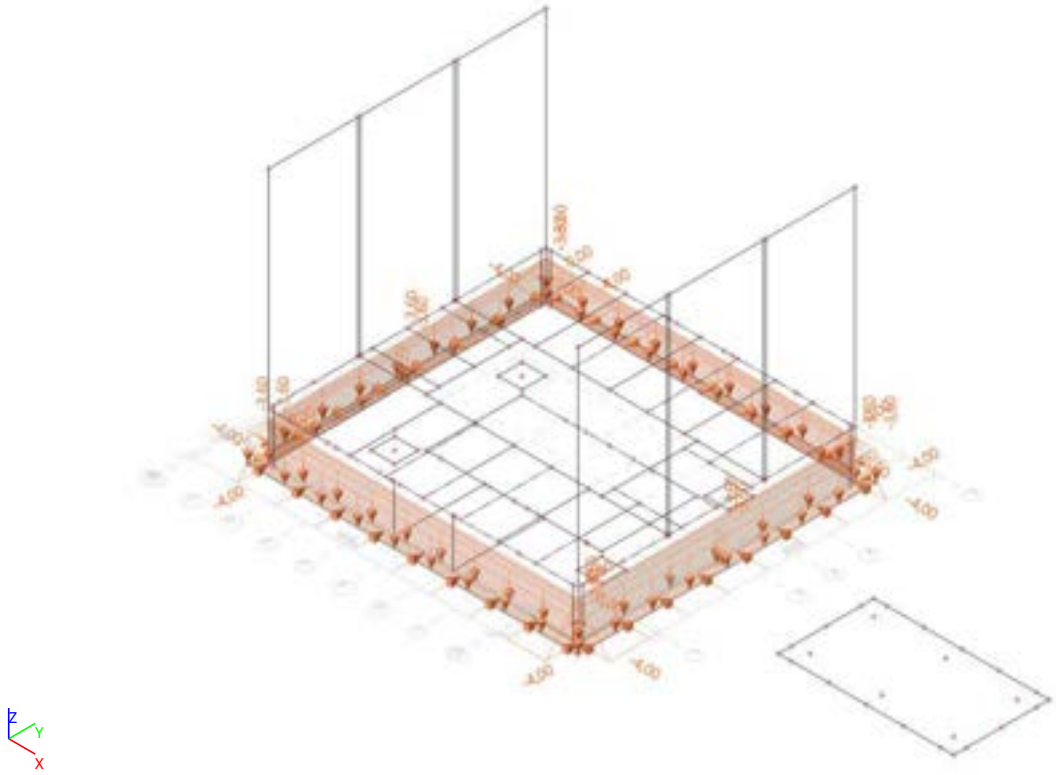
4.5.14. Belastingschema's - BG12

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG12	Gronddruk_ver	Variabel	LG5 Constructie	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.14.1. Belastingen grafisch (input)



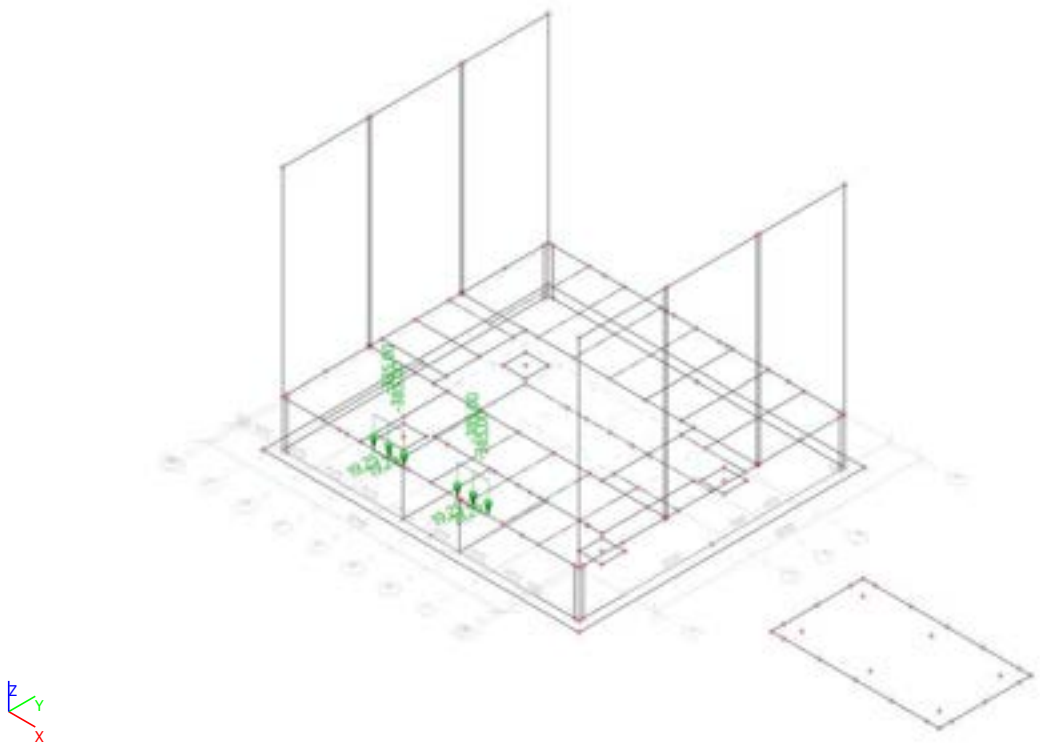
4.5.14.2. Belastingen grafisch (gen)



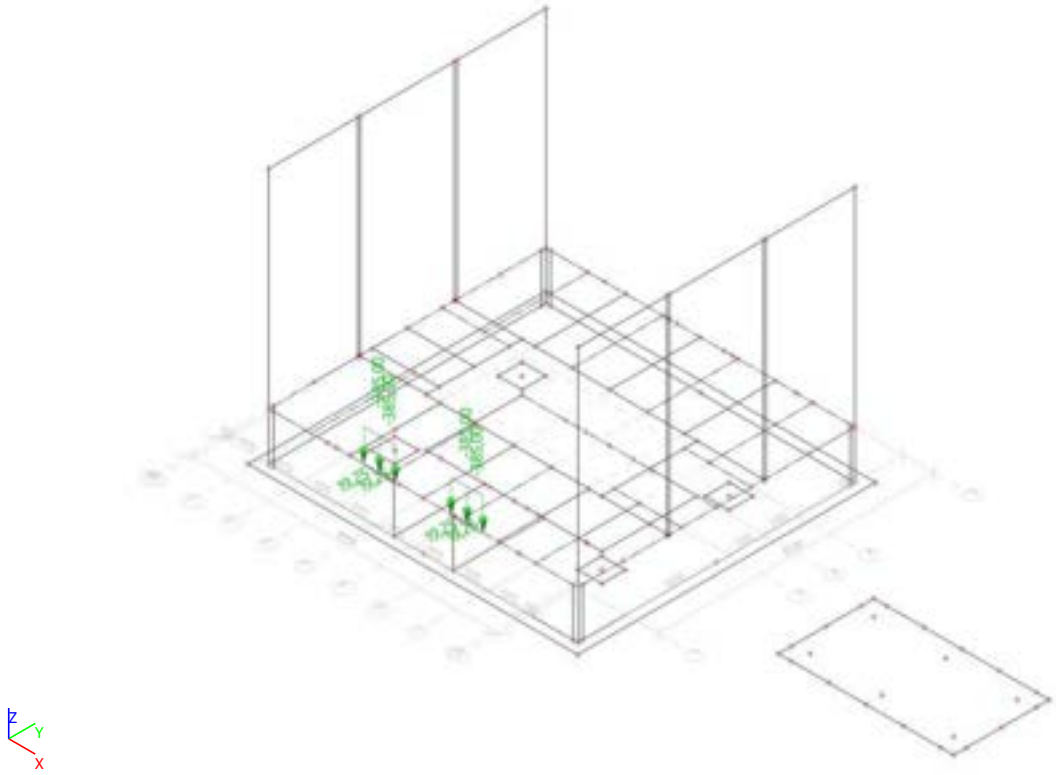
4.5.15. Belastingschema's - BG28

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG28	Installatie_op_wand_1	Variabel	LG4 Bijzonder	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.15.1. Belastingen grafisch (input)



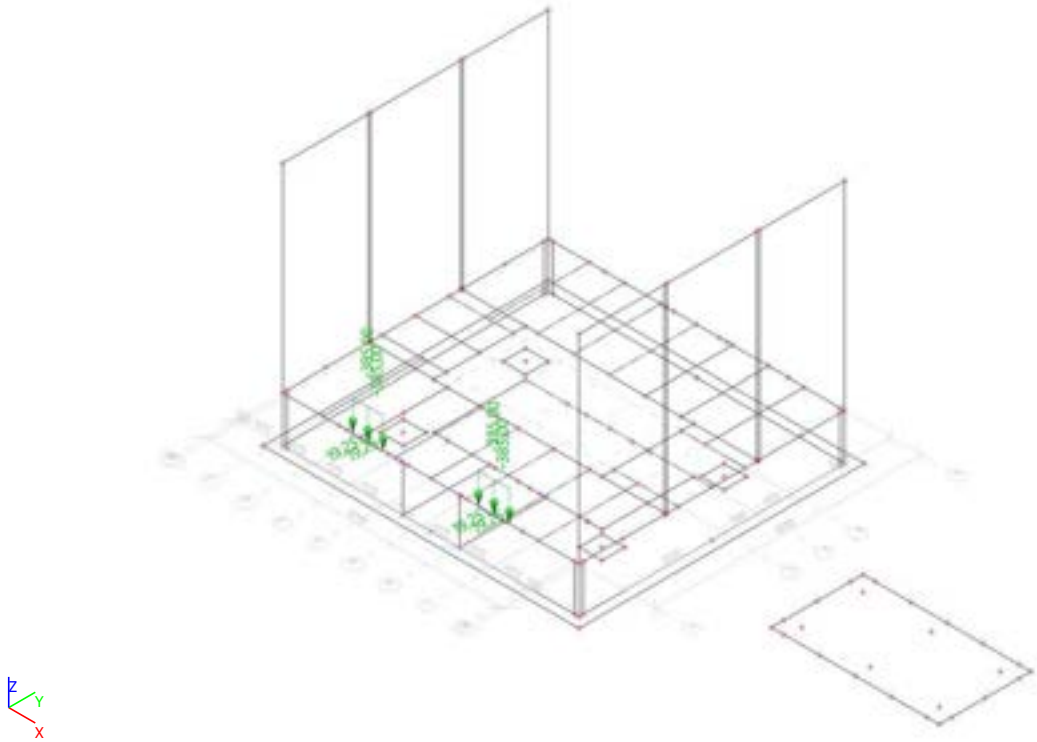
4.5.15.2. Belastingen grafisch (gen)



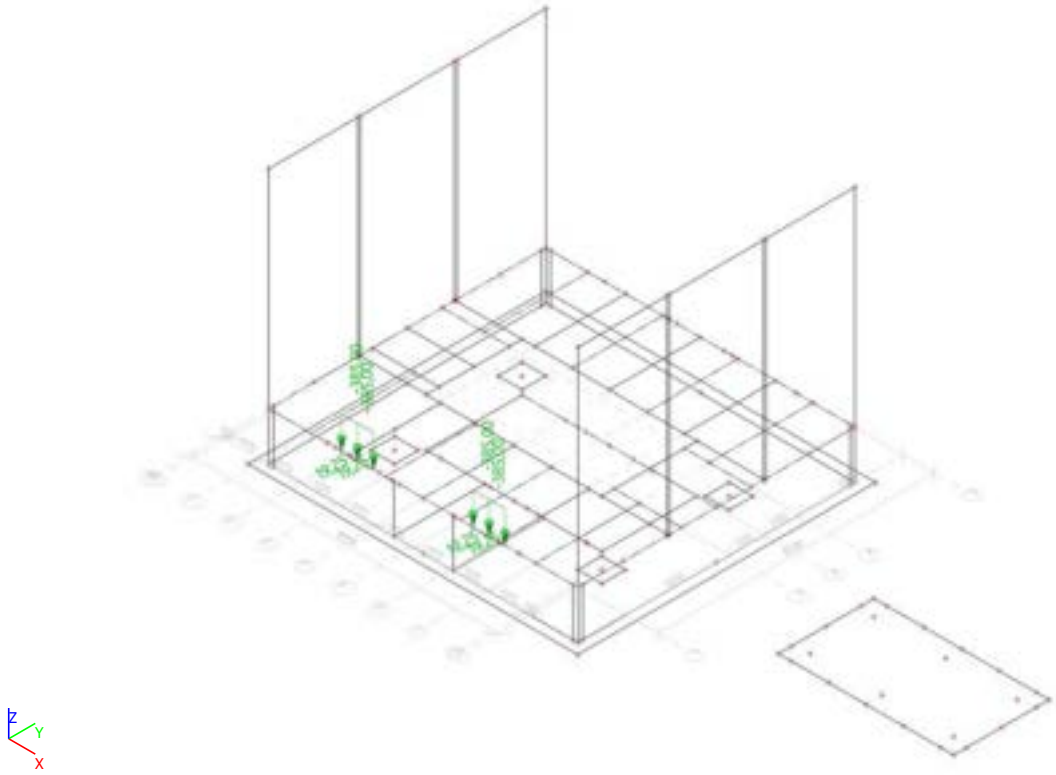
4.5.16. Belastingschema's - BG33

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG33	Installatie_op_wand_2	Variabel	LG4 Bijzonder	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.16.1. Belastingen grafisch (input)



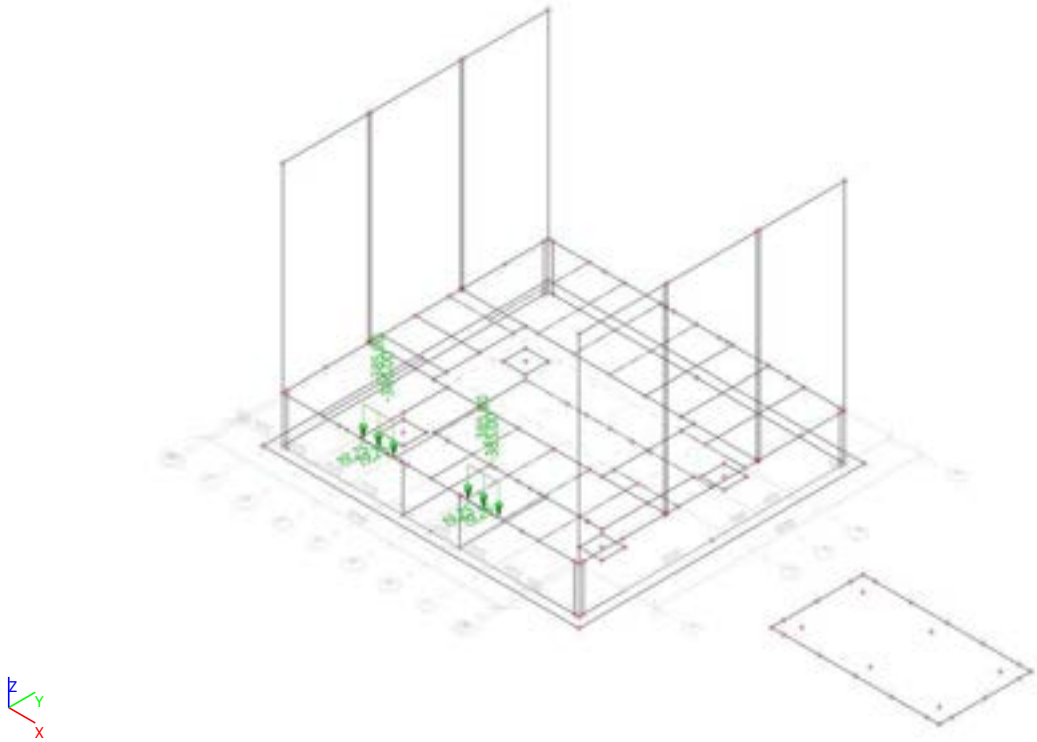
4.5.16.2. Belastingen grafisch (gen)



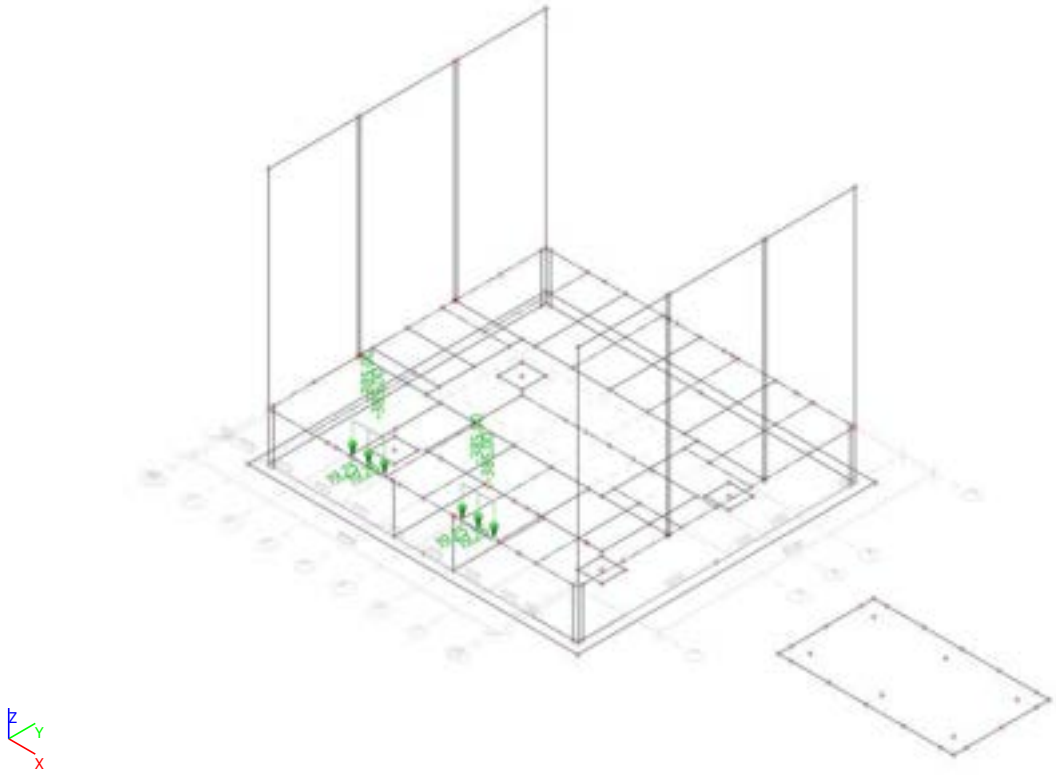
4.5.17. Belastingschema's - BG34

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG34	Installatie_op_wand_3	Variabel	LG4 Bijzonder	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.17.1. Belastingen grafisch (input)



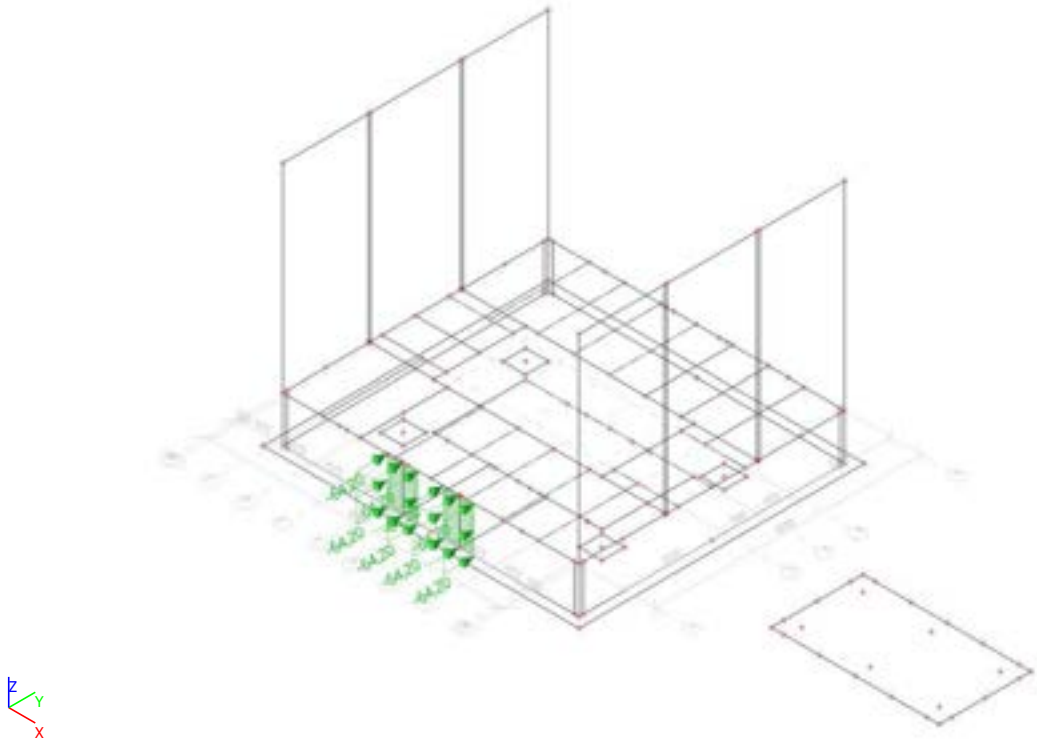
4.5.17.2. Belastingen grafisch (gen)



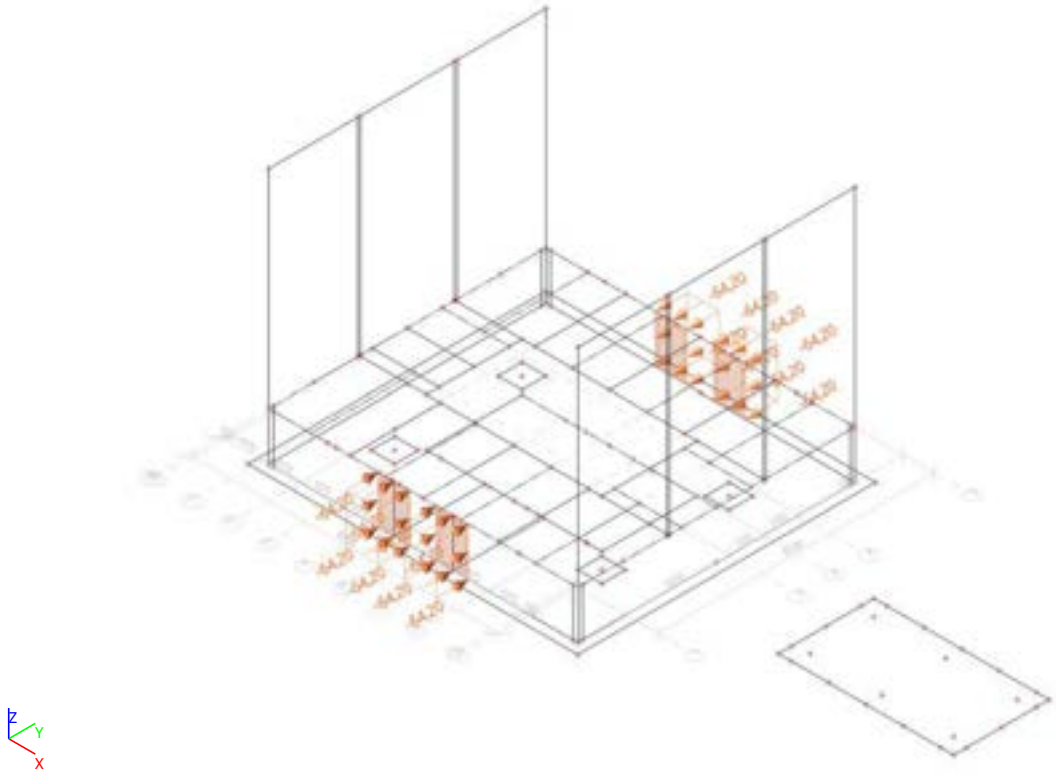
4.5.18. Belastingschema's - BG27

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG27	Terreinbelasting (calamiteit)	Variabel	LG4 Bijzonder	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.18.1. Belastingen grafisch (input)



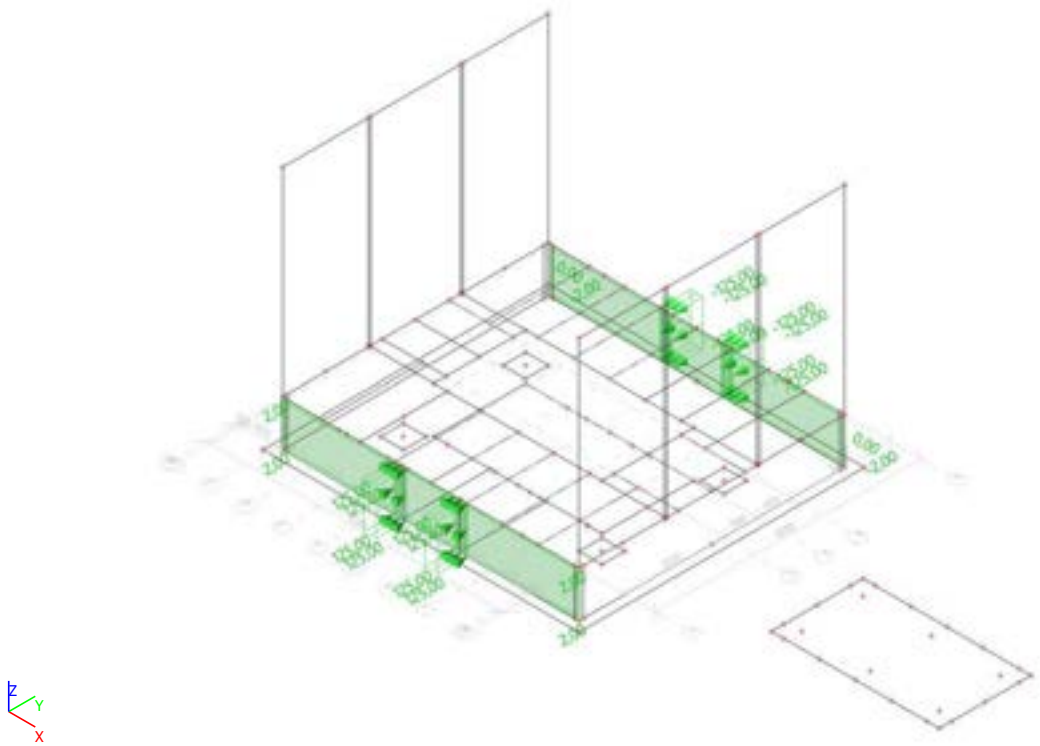
4.5.18.2. Belastingen grafisch (gen)



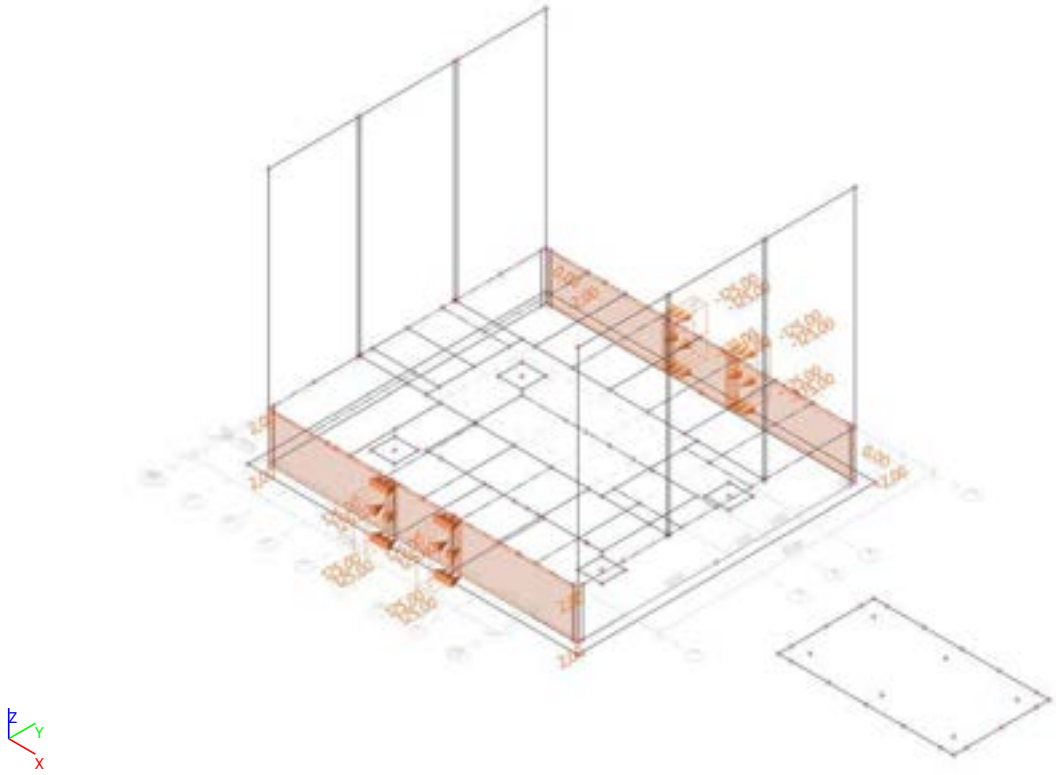
4.5.19. Belastingschema's - BG29

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG29	Verkeersbelasting	Variabel	LG4 Bijzonder	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.19.1. Belastingen grafisch (input)



4.5.19.2. Belastingen grafisch (gen)



4.6. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
ULS-0	TenneT	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,500
			BG2 - PB	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,500
ULS-1	TenneT	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,500
			BG2 - PB	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,500
ULS-2	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,350
			BG2 - PB	1,350
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,350
			BG11 - Gronddruk_onver	1,350
ULS-3	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,350
			BG2 - PB	1,350
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,350
ULS-4	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG3 - VB_kelder	1,100
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-5	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG5 - Wind_-X_1	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-6	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG6 - Wind_X_1	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-7	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG9 - Wind_X_2	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-8	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG23 - Wind_-X_2	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-9	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG31 - Wind_Y	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-10	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG32 - Wind_-Y	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-11	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG8 - Wind_TenneT_X	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-12	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG8 - Wind_TenneT_X	-1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-13	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG29 - Verkeersbelasting	1,500
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-14	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG35 - Verkeersbelasting	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-15	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG29 - Verkeersbelasting	1,500
			BG35 - Verkeersbelasting	1,500
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-16	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG9 - Wind_X_2	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-17	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG23 - Wind_-X_2	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-18	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG5 - Wind_-X_1	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG31 - Wind_Y	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-19	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG6 - Wind_X_1	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG32 - Wind_-Y	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-20	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG9 - Wind_X_2	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG8 - Wind_TenneT_X	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-21	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG23 - Wind_-X_2	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG8 - Wind_TenneT_X	-1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-22	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG31 - Wind_Y	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-23	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG32 - Wind_-Y	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-24	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG8 - Wind_TenneT_X	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-25	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG8 - Wind_TenneT_X	-1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-26	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG29 - Verkeersbelasting	1,500
ULS-27	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG35 - Verkeersbelasting	1,500
ULS-28	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG29 - Verkeersbelasting	1,500

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG35 - Verkeersbelasting	1,500
ULS-29	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG3 - VB_kelder	0,900
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-30	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,900
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-31	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,900
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-32	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG5 - Wind_-X_1	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-33	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG6 - Wind_X_1	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-34	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG9 - Wind_X_2	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-35	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG23 - Wind_-X_2	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-36	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG31 - Wind_Y	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-37	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG32 - Wind_-Y	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-38	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-39	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	-0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-40	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-41	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-42	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800
			BG35 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-43	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG3 - VB_kelder	0,900
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
ULS-44	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,900
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
ULS-45	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,900
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
ULS-46	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG5 - Wind_-X_1	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
ULS-47	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG6 - Wind_X_1	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
ULS-48	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG9 - Wind_X_2	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
ULS-49	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG23 - Wind_-X_2	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
ULS-50	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG31 - Wind_Y	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG23 - Wind_-X_2	0,200
ULS-51	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG32 - Wind_-Y	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-52	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
ULS-53	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	-0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG27 - Terreinbelasting (calamiteit)	1,000
ULS-54	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG27 - Terreinbelasting (calamiteit)	1,000
ULS-55	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-56	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800
			BG35 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-57	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG3 - VB_kelder	0,900
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG27 - Terreinbelasting (calamiteit)	1,000
ULS-58	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,900
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-59	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,900
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-60	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG5 - Wind_-X_1	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-61	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG6 - Wind_X_1	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-62	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG9 - Wind_X_2	0,200

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-63	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG23 - Wind_-X_2	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
SLS-0	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG4 - VB_BG	1,000
			BG7 - VB_installaties	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-1	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG3 - VB_kelder	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG5 - Wind_-X_1	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-2	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG6 - Wind_X_1	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-3	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG7 - VB_installaties	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG9 - Wind_X_2	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-4	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG5 - Wind_-X_1	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG23 - Wind_-X_2	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-5	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG6 - Wind_X_1	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG31 - Wind_Y	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-6	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG9 - Wind_X_2	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG32 - Wind_-Y	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-7	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG23 - Wind_-X_2	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG8 - Wind_TenneT_X	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-8	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG31 - Wind_Y	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG8 - Wind_TenneT_X	-1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-9	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG32 - Wind_-Y	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-10	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG8 - Wind_TenneT_X	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-11	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG8 - Wind_TenneT_X	-1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-12	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-13	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-14	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-15	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG3 - VB_kelder	0,900
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-16	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,900
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-17	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,900
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-18	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG5 - Wind_-X_1	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-19	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG6 - Wind_X_1	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
SLS-20	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-21	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG9 - Wind_X_2	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-22	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG23 - Wind_-X_2	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-23	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG31 - Wind_Y	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-24	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG32 - Wind_-Y	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-25	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-26	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	-0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-27	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	1,000
SLS-28	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	1,000
SLS-29	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	1,000
SLS-30	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG3 - VB_kelder	0,900
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-31	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,900
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-32	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,900
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-33	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG5 - Wind_-X_1	0,200
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-34	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG6 - Wind_X_1	0,200
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-35	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,900
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-36	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG9 - Wind_X_2	0,200
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-37	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG23 - Wind_-X_2	0,200
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
ULS-64	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG31 - Wind_Y	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
ULS-65	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG32 - Wind_-Y	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
ULS-66	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
ULS-67	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	-0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
ULS-68	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-69	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-70	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800
			BG35 - Verkeersbelasting	0,800
SLS-38	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG31 - Wind_Y	0,200
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-39	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG32 - Wind_-Y	0,200
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-40	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	0,200
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-41	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	-0,200
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-42	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	1,000
SLS-43	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	1,000
SLS-44	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	1,000

4.7. Resultaatklasses

Naam	Lijst
BGT_freq	SLS-15 - Lineair - BGT
	SLS-16 - Lineair - BGT
	SLS-17 - Lineair - BGT
	SLS-18 - Lineair - BGT
	SLS-19 - Lineair - BGT
	SLS-20 - Lineair - BGT
	SLS-21 - Lineair - BGT
	SLS-22 - Lineair - BGT
	SLS-23 - Lineair - BGT
	SLS-24 - Lineair - BGT
	SLS-25 - Lineair - BGT
	SLS-26 - Lineair - BGT
	SLS-27 - Lineair - BGT
	SLS-28 - Lineair - BGT
	SLS-29 - Lineair - BGT
	SLS-30 - Lineair - BGT
	SLS-31 - Lineair - BGT
	SLS-32 - Lineair - BGT
	SLS-33 - Lineair - BGT
	SLS-34 - Lineair - BGT
	SLS-35 - Lineair - BGT
	SLS-36 - Lineair - BGT
	SLS-37 - Lineair - BGT
	SLS-38 - Lineair - BGT
	SLS-39 - Lineair - BGT
	SLS-40 - Lineair - BGT
	SLS-41 - Lineair - BGT
	SLS-42 - Lineair - BGT
	SLS-43 - Lineair - BGT
	SLS-44 - Lineair - BGT
All UGT + BGT_freq	ULS-0 - Lineair - UGT

Naam	Lijst
	ULS-1 - Lineair - UGT
	ULS-2 - Lineair - UGT
	ULS-3 - Lineair - UGT
	ULS-4 - Lineair - UGT
	ULS-5 - Lineair - UGT
	ULS-6 - Lineair - UGT
	ULS-7 - Lineair - UGT
	ULS-8 - Lineair - UGT
	ULS-9 - Lineair - UGT
	ULS-10 - Lineair - UGT
	ULS-11 - Lineair - UGT
	ULS-12 - Lineair - UGT
	ULS-13 - Lineair - UGT
	ULS-14 - Lineair - UGT
	ULS-15 - Lineair - UGT
	ULS-16 - Lineair - UGT
	ULS-17 - Lineair - UGT
	ULS-18 - Lineair - UGT
	ULS-19 - Lineair - UGT
	ULS-20 - Lineair - UGT
	ULS-21 - Lineair - UGT
	ULS-22 - Lineair - UGT
	ULS-23 - Lineair - UGT
	ULS-24 - Lineair - UGT
	ULS-25 - Lineair - UGT
	ULS-26 - Lineair - UGT
	ULS-27 - Lineair - UGT
	ULS-28 - Lineair - UGT
	ULS-29 - Lineair - UGT
	ULS-30 - Lineair - UGT
	ULS-31 - Lineair - UGT
	ULS-32 - Lineair - UGT
	ULS-33 - Lineair - UGT
	ULS-34 - Lineair - UGT
	ULS-35 - Lineair - UGT
	ULS-36 - Lineair - UGT
	ULS-37 - Lineair - UGT
	ULS-38 - Lineair - UGT
	ULS-39 - Lineair - UGT
	ULS-40 - Lineair - UGT
	ULS-41 - Lineair - UGT
	ULS-42 - Lineair - UGT
	ULS-43 - Lineair - UGT
	ULS-44 - Lineair - UGT
	ULS-45 - Lineair - UGT
	ULS-46 - Lineair - UGT
	ULS-47 - Lineair - UGT
	ULS-48 - Lineair - UGT
	ULS-49 - Lineair - UGT
	ULS-50 - Lineair - UGT
	ULS-51 - Lineair - UGT
	ULS-52 - Lineair - UGT
	ULS-53 - Lineair - UGT
	ULS-54 - Lineair - UGT
	ULS-55 - Lineair - UGT
	ULS-56 - Lineair - UGT
	ULS-57 - Lineair - UGT
	ULS-58 - Lineair - UGT
	ULS-59 - Lineair - UGT
	ULS-60 - Lineair - UGT
	ULS-61 - Lineair - UGT
	ULS-62 - Lineair - UGT
	ULS-63 - Lineair - UGT
	ULS-64 - Lineair - UGT

Naam	Lijst
	ULS-65 - Lineair - UGT
	ULS-66 - Lineair - UGT
	ULS-67 - Lineair - UGT
	ULS-68 - Lineair - UGT
	ULS-69 - Lineair - UGT
	ULS-70 - Lineair - UGT
	SLS-15 - Lineair - BGT
	SLS-16 - Lineair - BGT
	SLS-17 - Lineair - BGT
	SLS-18 - Lineair - BGT
	SLS-19 - Lineair - BGT
	SLS-20 - Lineair - BGT
	SLS-21 - Lineair - BGT
	SLS-22 - Lineair - BGT
	SLS-23 - Lineair - BGT
	SLS-24 - Lineair - BGT
	SLS-25 - Lineair - BGT
	SLS-26 - Lineair - BGT
	SLS-27 - Lineair - BGT
	SLS-28 - Lineair - BGT
	SLS-29 - Lineair - BGT
	SLS-30 - Lineair - BGT
	SLS-31 - Lineair - BGT
	SLS-32 - Lineair - BGT
	SLS-33 - Lineair - BGT
	SLS-34 - Lineair - BGT
	SLS-35 - Lineair - BGT
	SLS-36 - Lineair - BGT
	SLS-37 - Lineair - BGT
	SLS-38 - Lineair - BGT
	SLS-39 - Lineair - BGT
	SLS-40 - Lineair - BGT
	SLS-41 - Lineair - BGT
	SLS-42 - Lineair - BGT
	SLS-43 - Lineair - BGT
	SLS-44 - Lineair - BGT
All UGT	ULS-0 - Lineair - UGT
	ULS-1 - Lineair - UGT
	ULS-2 - Lineair - UGT
	ULS-3 - Lineair - UGT
	ULS-4 - Lineair - UGT
	ULS-5 - Lineair - UGT
	ULS-6 - Lineair - UGT
	ULS-7 - Lineair - UGT
	ULS-8 - Lineair - UGT
	ULS-9 - Lineair - UGT
	ULS-10 - Lineair - UGT
	ULS-11 - Lineair - UGT
	ULS-12 - Lineair - UGT
	ULS-13 - Lineair - UGT
	ULS-14 - Lineair - UGT
	ULS-15 - Lineair - UGT
	ULS-16 - Lineair - UGT
	ULS-17 - Lineair - UGT
	ULS-18 - Lineair - UGT
	ULS-19 - Lineair - UGT
	ULS-20 - Lineair - UGT
	ULS-21 - Lineair - UGT
	ULS-22 - Lineair - UGT
	ULS-23 - Lineair - UGT
	ULS-24 - Lineair - UGT
	ULS-25 - Lineair - UGT
	ULS-26 - Lineair - UGT
	ULS-27 - Lineair - UGT

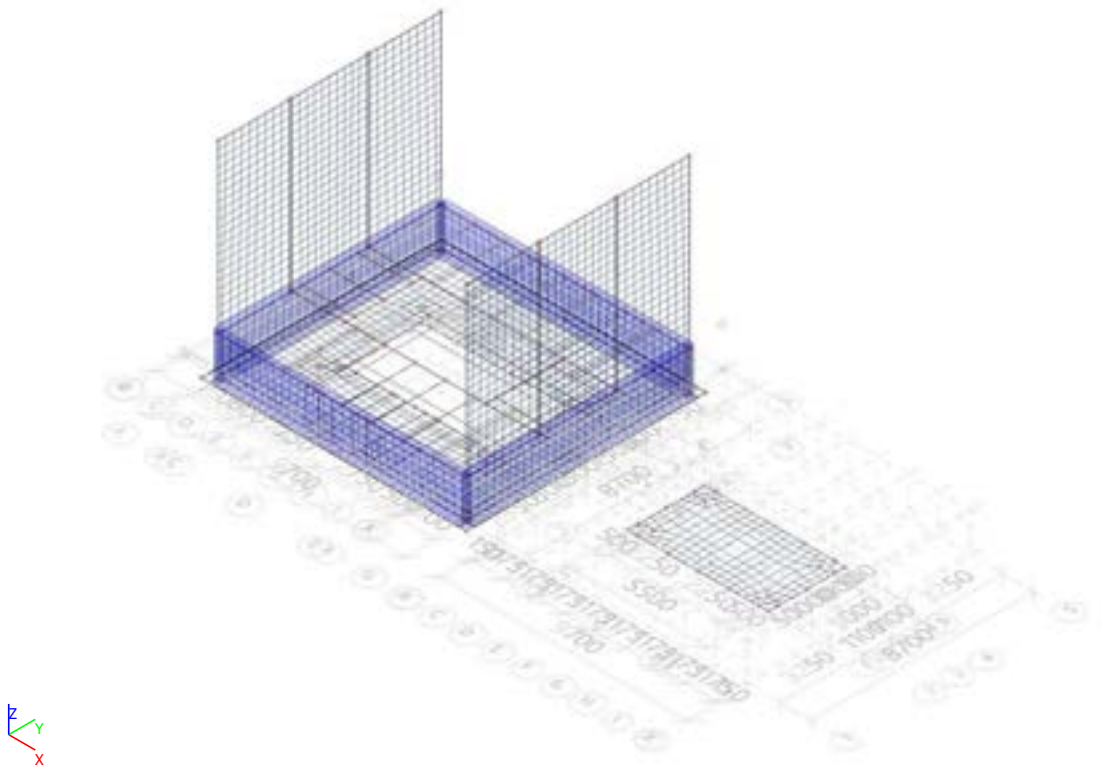
Naam	Lijst
	ULS-28 - Lineair - UGT
	ULS-29 - Lineair - UGT
	ULS-30 - Lineair - UGT
	ULS-31 - Lineair - UGT
	ULS-32 - Lineair - UGT
	ULS-33 - Lineair - UGT
	ULS-34 - Lineair - UGT
	ULS-35 - Lineair - UGT
	ULS-36 - Lineair - UGT
	ULS-37 - Lineair - UGT
	ULS-38 - Lineair - UGT
	ULS-39 - Lineair - UGT
	ULS-40 - Lineair - UGT
	ULS-41 - Lineair - UGT
	ULS-42 - Lineair - UGT
	ULS-43 - Lineair - UGT
	ULS-44 - Lineair - UGT
	ULS-45 - Lineair - UGT
	ULS-46 - Lineair - UGT
	ULS-47 - Lineair - UGT
	ULS-48 - Lineair - UGT
	ULS-49 - Lineair - UGT
	ULS-50 - Lineair - UGT
	ULS-51 - Lineair - UGT
	ULS-52 - Lineair - UGT
	ULS-53 - Lineair - UGT
	ULS-54 - Lineair - UGT
	ULS-55 - Lineair - UGT
	ULS-56 - Lineair - UGT
	ULS-57 - Lineair - UGT
	ULS-58 - Lineair - UGT
	ULS-59 - Lineair - UGT
	ULS-60 - Lineair - UGT
	ULS-61 - Lineair - UGT
	ULS-62 - Lineair - UGT
	ULS-63 - Lineair - UGT
	ULS-64 - Lineair - UGT
	ULS-65 - Lineair - UGT
	ULS-66 - Lineair - UGT
	ULS-67 - Lineair - UGT
	ULS-68 - Lineair - UGT
	ULS-69 - Lineair - UGT
	ULS-70 - Lineair - UGT
BGT_fkar	SLS-0 - Lineair - BGT
	SLS-1 - Lineair - BGT
	SLS-2 - Lineair - BGT
	SLS-3 - Lineair - BGT
	SLS-4 - Lineair - BGT
	SLS-5 - Lineair - BGT
	SLS-6 - Lineair - BGT
	SLS-7 - Lineair - BGT
	SLS-8 - Lineair - BGT
	SLS-9 - Lineair - BGT
	SLS-10 - Lineair - BGT
	SLS-11 - Lineair - BGT
	SLS-12 - Lineair - BGT
	SLS-13 - Lineair - BGT
	SLS-14 - Lineair - BGT

5. Berekening

5.1. Instellingen net

Naam	NetInstelling1
Generatie van variabele excentriciteiten op elementen in plaats van constante excentriciteiten	×
Generatie van knopen op staven	×
Elastisch net	✓
Pas automatische netverfijning toe	×
Constructie-entiteiten verbinden	✓
Verdeling op consoles en variabele staven	5
Verdeling voor integratiestrook en 2D-1D upgrade	50
Gemiddeld aantal 1D-netelementen op rechte 1D-elementen	10
Gemiddelde grootte van 2D-netelement [m]	0,300
Minimum lengte van staafelement [m]	0,100
Maximum lengte van staafelement [m]	1000,000
Gemiddelde grootte van voorspankabels, elementen op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1,000
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd net	1.5
Minimumafstand tussen definitiepunt en -lijn [m]	0.001
Gemiddelde afmeting van paneelelement [m]	1,000
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Definitie van netelementen afmetingen voor panelen	Handmatig

5.2. Rekenmodel



5.3. Instellingen solver

Naam	SolverSetup1
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	×
Aantal diktes van plaatrib	20
Maximum aantal iteraties	20
Aantal incrementen	1
Aantal sneden op gemiddelde staaf	10
Wapeningscoëfficiënt	1
Waarschuwing als de maximale translatie groter is dan [mm]	1000,0
Waarschuwing als de maximale rotatie groter is dan [mrad]	100,0
Tolerantie van parallellisme [deg]	10,00
Verhouding tot helft - afstand tot aanliggende ligger beff,i/bi [-]	0,200
Verhouding tot effectieve overspanningslengte beff,i/l0 [-]	0,100
Maximale verhouding tot effectieve overspanningslengte beff,i/l0 [-]	0,200
Enkelvoudig opgelegde ligger [-]	1,000
Inwendige overspanning [-]	0,700
Eind overspanning [-]	0,850
Uitkraging, basisverhouding tot huidige overspanning [-]	1,000
Uitkraging, basisverhouding tot aangrenzende overspanning [-]	0,150
Uitkraging, maximale verhouding tot huidige overspanning [-]	1,500
Maximale aangrenzende overspanninglengteverhouding [-]	1,500
Maximale uitkragingslengteverhouding tot aangrenzende overspanning [-]	0,500
Overspanningslengteverhouding Le/beff,max (1 kant) [-]	8,00
Enkelvoudig opgelegde ligger [-]	1,000
Inwendige overspanning [-]	0,700
Eind overspanning [-]	0,850
Uitkraging [-]	2,000
Methode gebruikt voor niet-beton en niet-staal / staalbetonliggers	EN 1994-1-1
Solver nauwkeurigheid ratio	1
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Mindlin
Type solver	Direct
Berekeningsmethode	Picard

5.4. Berekeningsverslag lineair

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	2965
Aantal 1D-elementen	278
Aantal netknopen	3461
Aantal vergelijkingen	20766
Buigtheorie	Mindlin
Belastingsgevallen	BG1, BG2, BG3, BG4, BG7, BG8, BG9, BG10, BG11, BG12, BG23, BG6, BG5, BG27, BG28, BG29, BG31, BG32, BG33, BG34, BG35
Start van de berekening	10.03.2023 16:42
Einde berekening	10.03.2023 16:42

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0,00	0,00	-2573,71
	reactie in de knopen	0,00	0,00	2573,71
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG2	Lasten	0,00	0,00	-91,96
	reactie in de knopen	0,00	0,00	91,96
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG3	Lasten	0,00	0,00	-1003,41
	reactie in de knopen	0,00	0,00	1003,41
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG4	Lasten	0,00	0,00	-337,35
	reactie in de knopen	0,00	0,00	337,35
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG7	Lasten	0,00	0,00	-1150,05
	reactie in de knopen	0,00	0,00	1150,05
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG8	Lasten	276,90	0,00	0,00
	reactie in de knopen	-276,90	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG9	Lasten	160,56	0,00	0,00
	reactie in de knopen	-160,56	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG10	Lasten	0,00	0,00	1230,99
	reactie in de knopen	0,00	0,00	-1230,99
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG11	Lasten	0,00	0,00	-106,49
	reactie in de knopen	0,00	0,00	106,49
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG12	Lasten	0,00	0,00	-44,58
	reactie in de knopen	0,00	0,00	44,58
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG23	Lasten	-160,56	0,00	0,00
	reactie in de knopen	160,56	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG6	Lasten	160,56	0,00	0,00
	reactie in de knopen	-160,56	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG5	Lasten	-160,56	0,00	0,00
	reactie in de knopen	160,56	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG27	Lasten	0,00	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG28	Lasten	0,00	38,50	-770,00
	reactie in de knopen	0,00	-38,50	770,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG29	Lasten	0,00	14,55	0,00
	reactie in de knopen	0,00	-14,55	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG31	Lasten	0,00	9,11	0,00
	reactie in de knopen	0,00	-9,11	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG32	Lasten	0,00	-9,11	0,00
	reactie in de knopen	0,00	9,11	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG33	Lasten	0,00	38,50	-770,00
	reactie in de knopen	0,00	-38,50	770,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG34	Lasten	0,00	38,50	-770,00
	reactie in de knopen	0,00	-38,50	770,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00
BG35	Lasten	0,00	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	0,00

6. Resultaten

6.1. Reacties

Naam
BGT_freq

Reacties

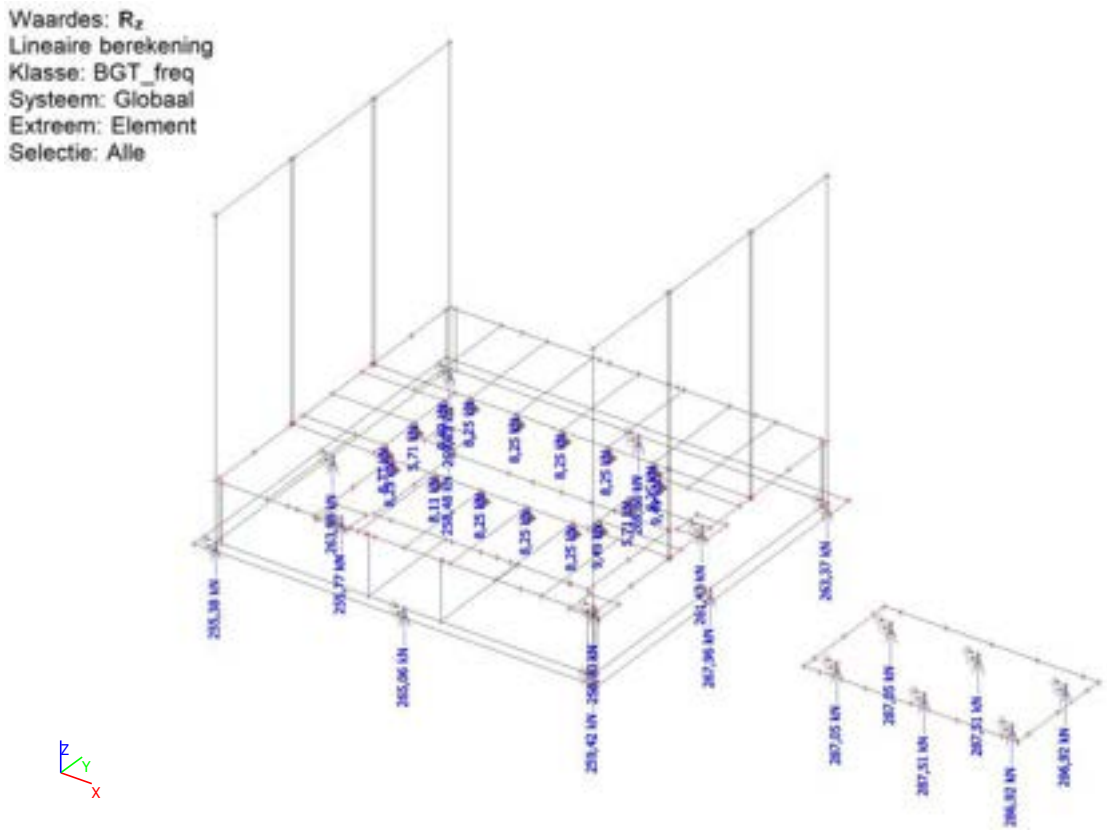
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle

Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn18/N4	SLS-40/1	**-9,03**	0,97	98,30	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn15/N3	SLS-41/2	**9,02**	1,02	102,35	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn34/K212	SLS-42/3	0,03	**-8,79**	88,01	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn36/K214	SLS-42/3	0,03	**6,22**	93,91	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn6/K89	SLS-15/4	0,00	0,00	**5,13**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn37/K341	SLS-17/5	0,00	0,01	**287,51**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Naam	Combinatiesleutel
SLS-40/1	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + 0.20*BG8 + BG10 + BG12
SLS-41/2	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 - 0.20*BG8 + BG10 + BG12
SLS-42/3	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG10 + BG12 + BG29
SLS-15/4	BG1 + BG2 + 0.90*BG3 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11
SLS-17/5	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.90*BG7 + BG11

Reacties; R_z



Naam
All UGT

Reacties

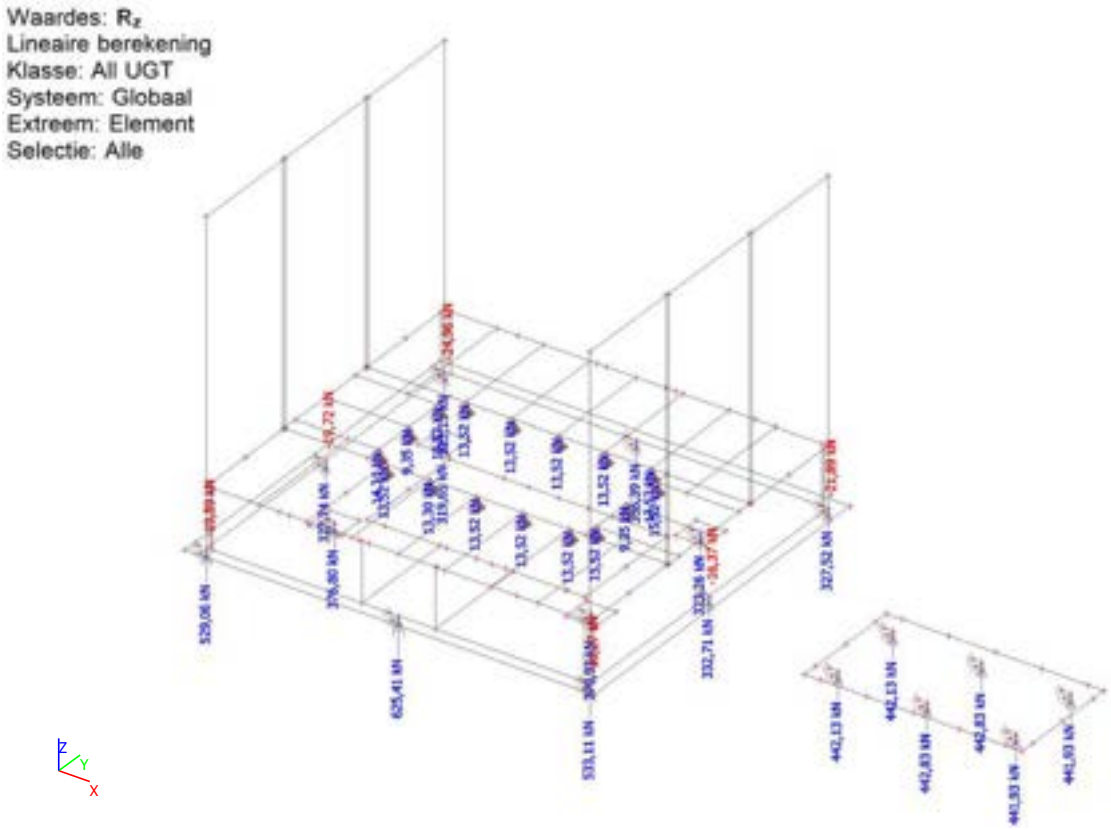
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle

Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn36/K214	ULS-20/1	**-62,96**	2,91	67,26	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn36/K214	ULS-21/2	**63,01**	2,91	67,26	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn18/N4	ULS-62/3	30,43	**-12,49**	519,18	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn36/K214	ULS-26/4	0,03	**8,15**	59,57	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn17/N8	ULS-20/1	-55,93	-1,06	**-24,96**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn34/K212	ULS-61/5	-3,25	3,04	**625,41**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Naam	Combinatiesleutel
ULS-20/1	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 1.50*BG8 + 1.50*BG9 + BG10 + 1.20*BG12
ULS-21/2	0.90*BG1 + 0.90*BG2 - 1.50*BG8 + BG10 + 1.20*BG12 + 1.50*BG23
ULS-62/3	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + 0.20*BG9 + BG11 + BG28 + BG34
ULS-26/4	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + BG10 + 1.20*BG12 + 1.50*BG29
ULS-61/5	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11 + 0.20*BG6 + BG28 + BG34

Reacties; R_z



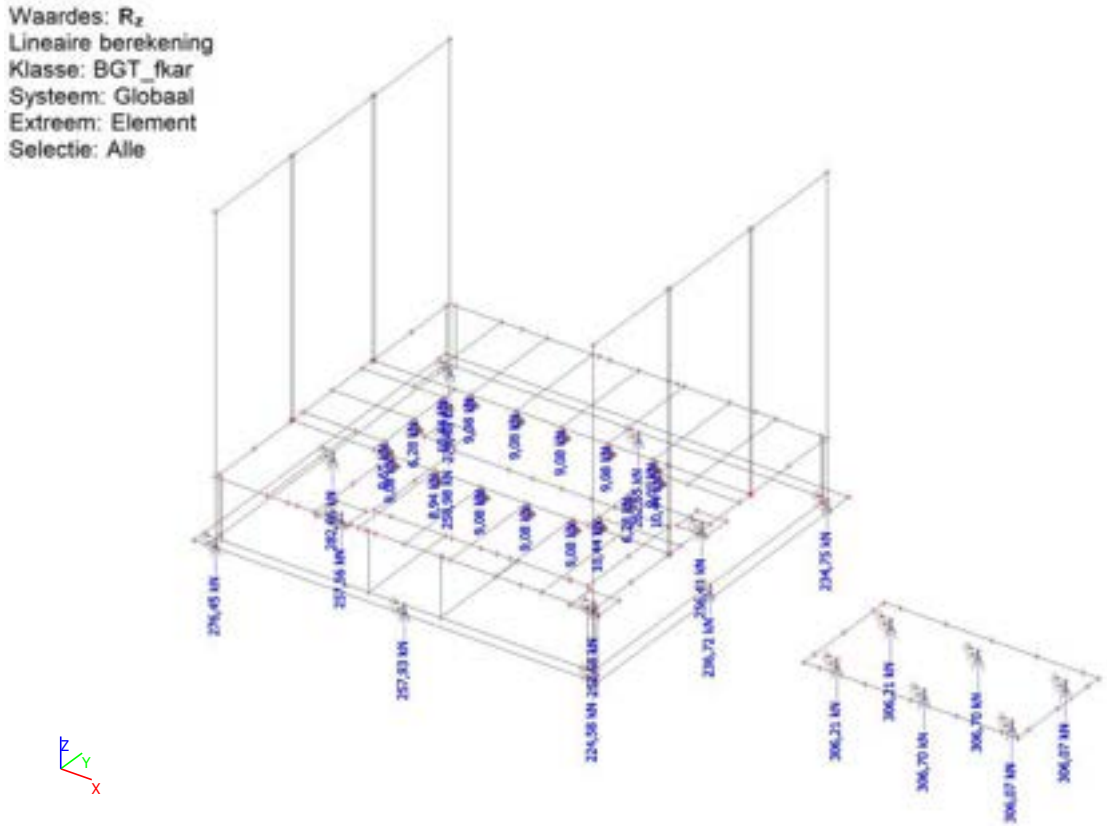
Naam
BGT_fkar

Reacties
Lineaire berekening
Klasse: BGT_fkar
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn36/K214	SLS-10/1	**-25,50**	1,06	178,76	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn34/K212	SLS-4/2	**29,69**	-0,88	170,18	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn34/K212	SLS-12/3	0,03	**-7,12**	167,80	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn36/K214	SLS-12/3	0,03	**4,56**	173,63	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn6/K89	SLS-1/4	0,00	0,00	**0,51**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn37/K341	SLS-0/5	0,00	0,01	**306,70**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Naam	Combinatiesleutel
SLS-10/1	BG1 + BG2 + BG8 + BG11 + BG12
SLS-4/2	BG1 + BG2 + BG11 + BG23 + BG5
SLS-12/3	BG1 + BG2 + BG11 + BG12 + BG29
SLS-1/4	BG1 + BG2 + BG3 + BG11 + BG5
SLS-0/5	BG1 + BG2 + BG4 + BG7 + BG11

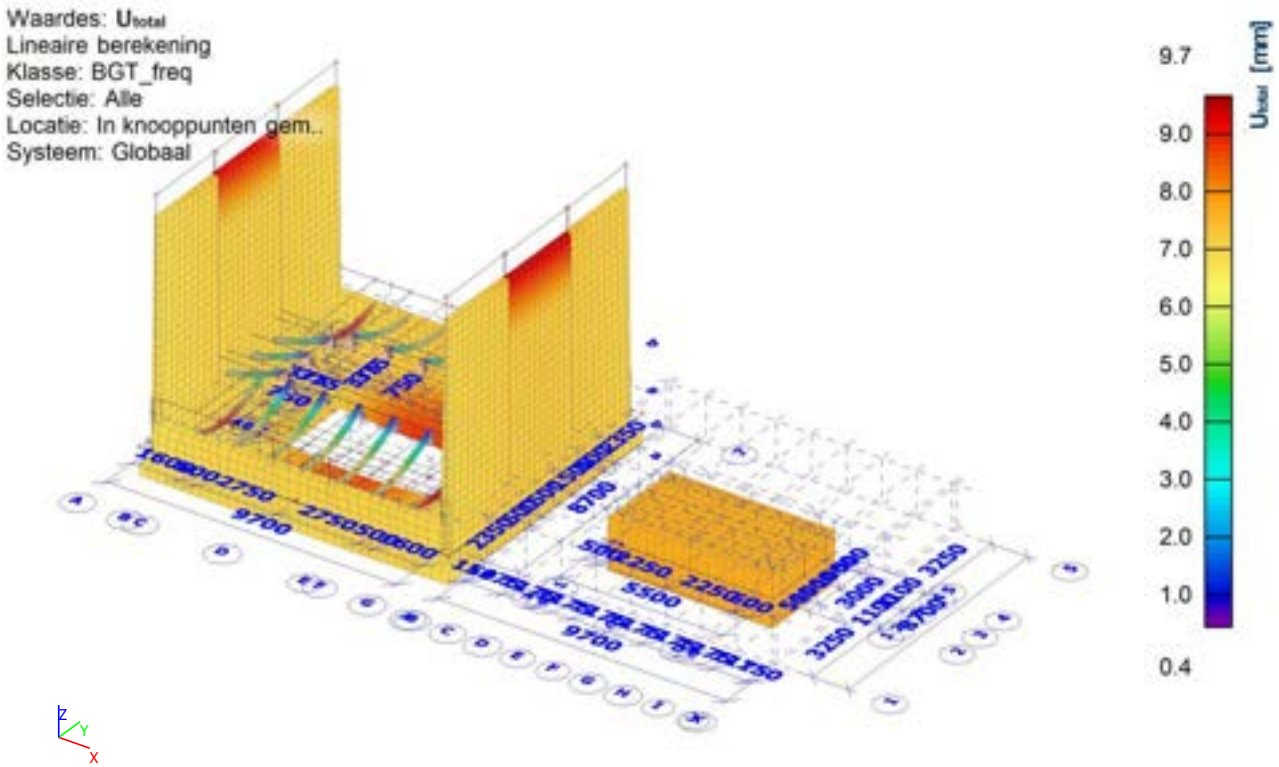
Reacties; R_z



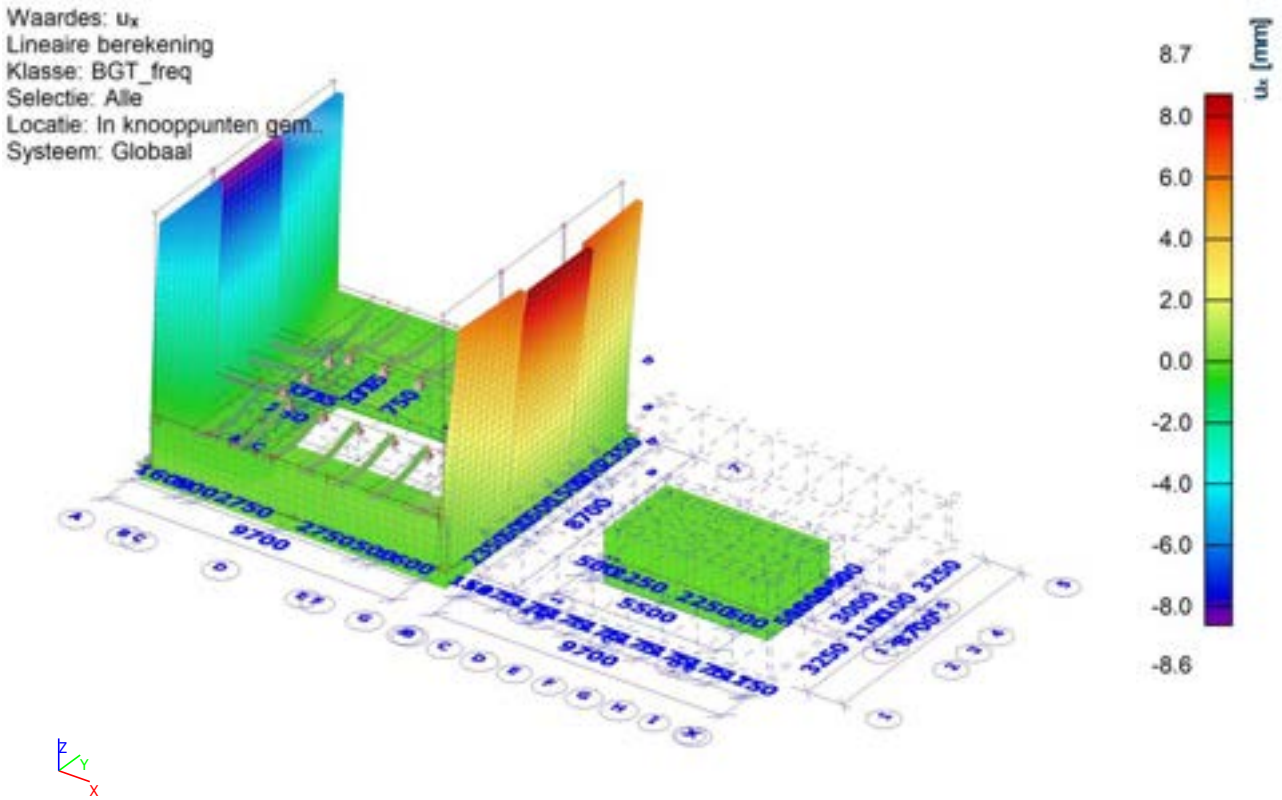
6.2. Verplaatsingen

Naam
BGT_freq

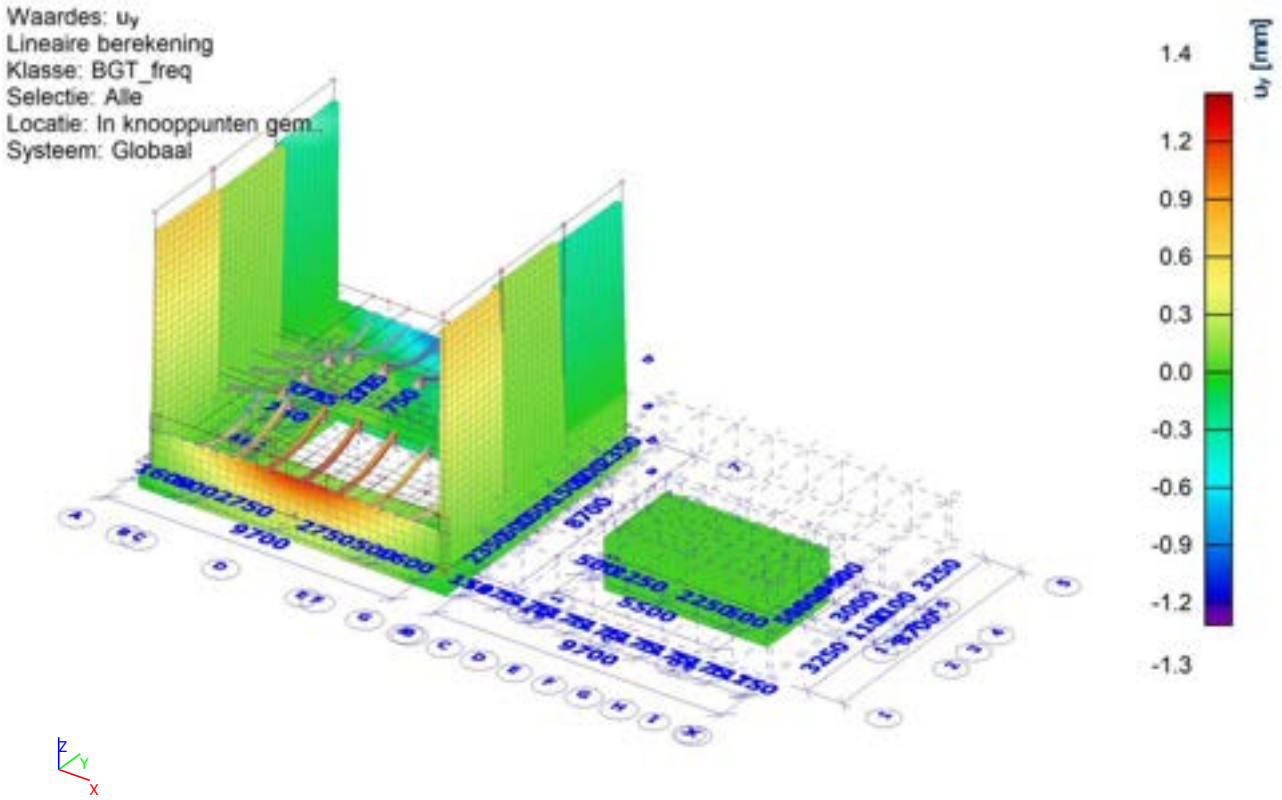
3D verplaatsingen; U_total



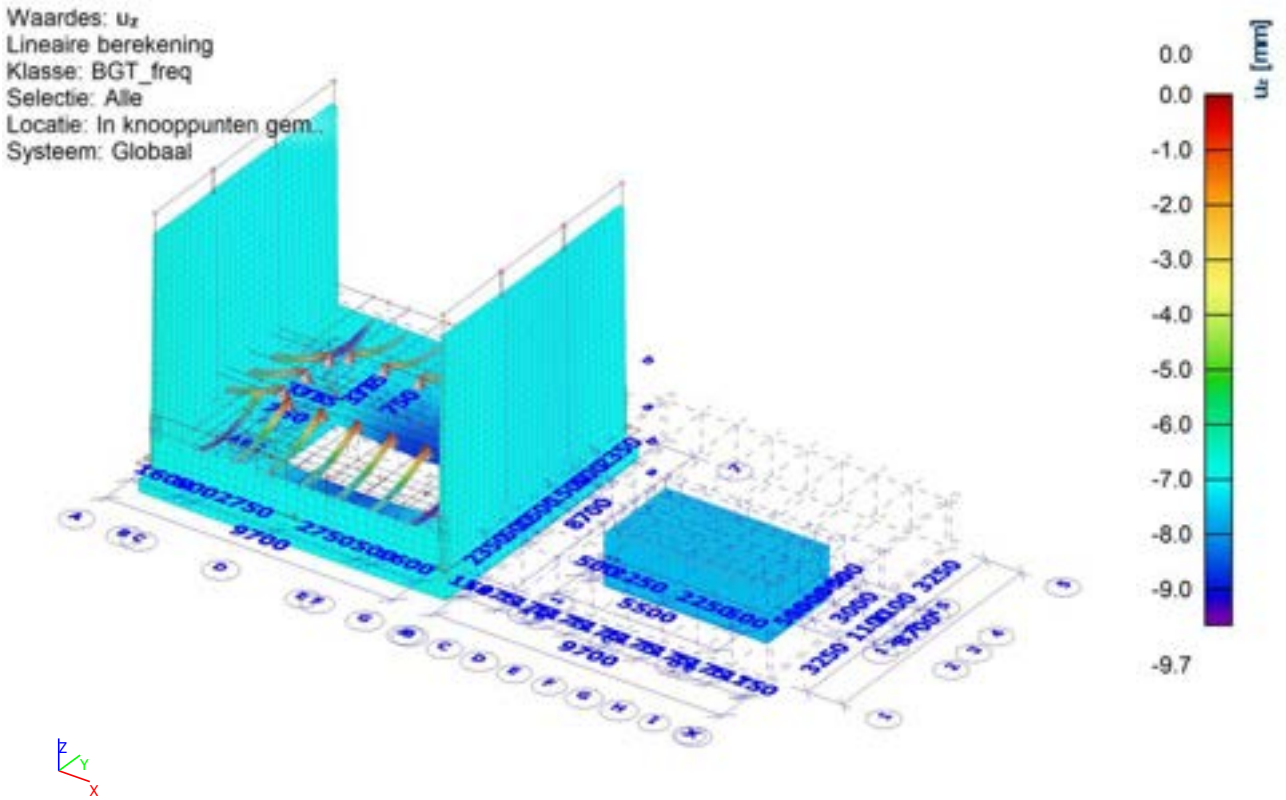
3D verplaatsingen; u_x



3D verplaatsingen; u_y

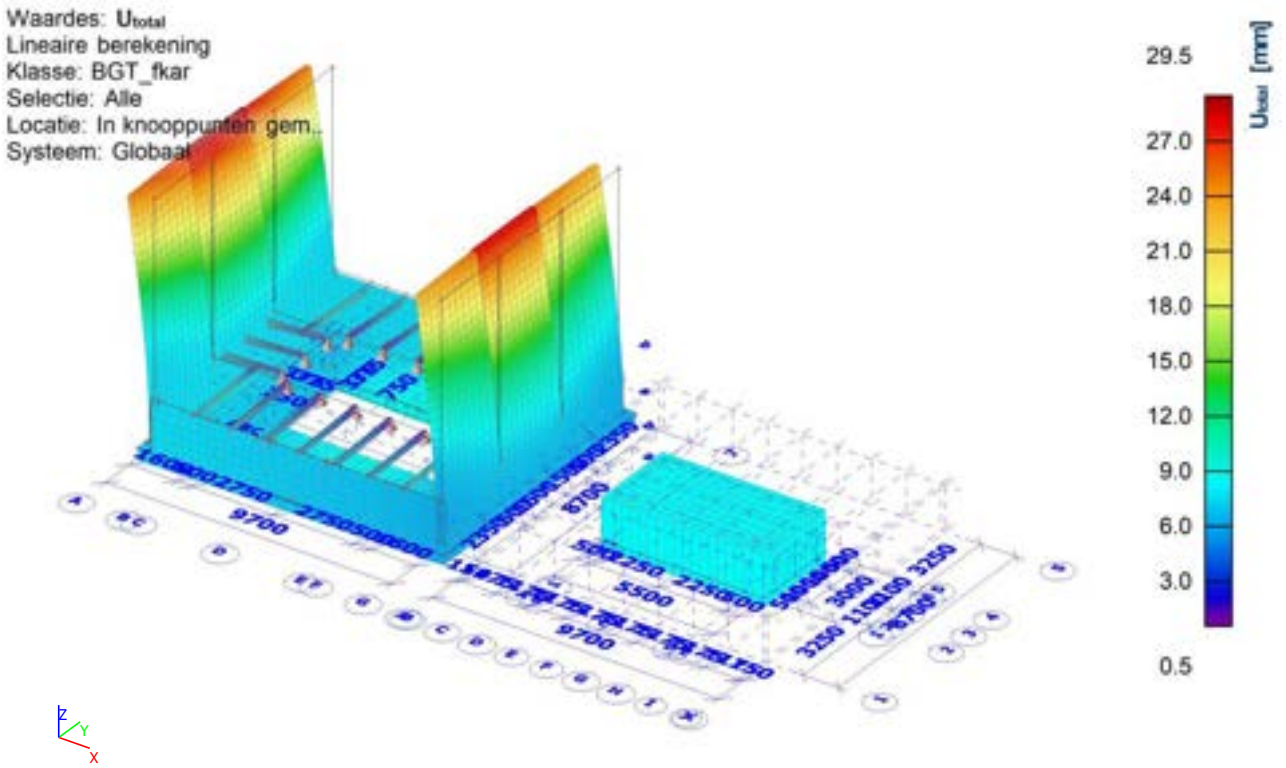


3D verplaatsingen; u_z

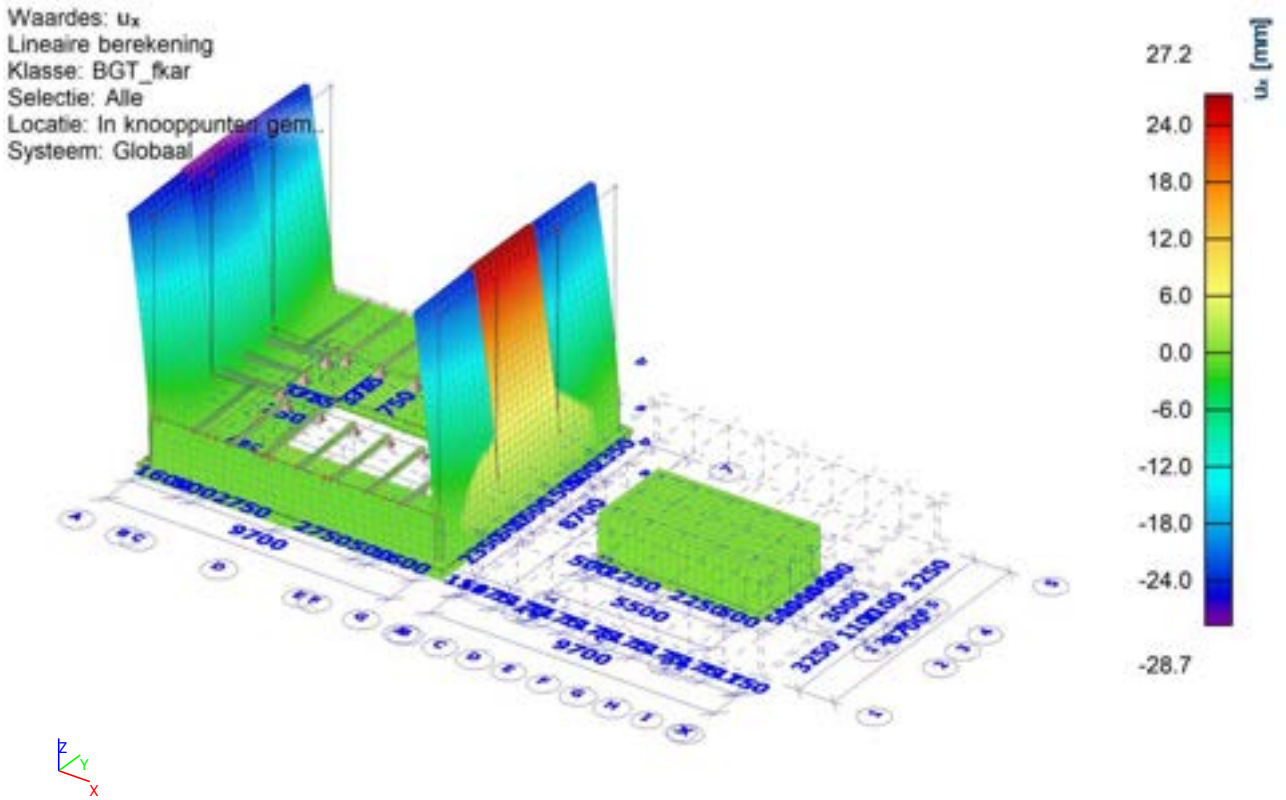


Naam
BGT_fkar

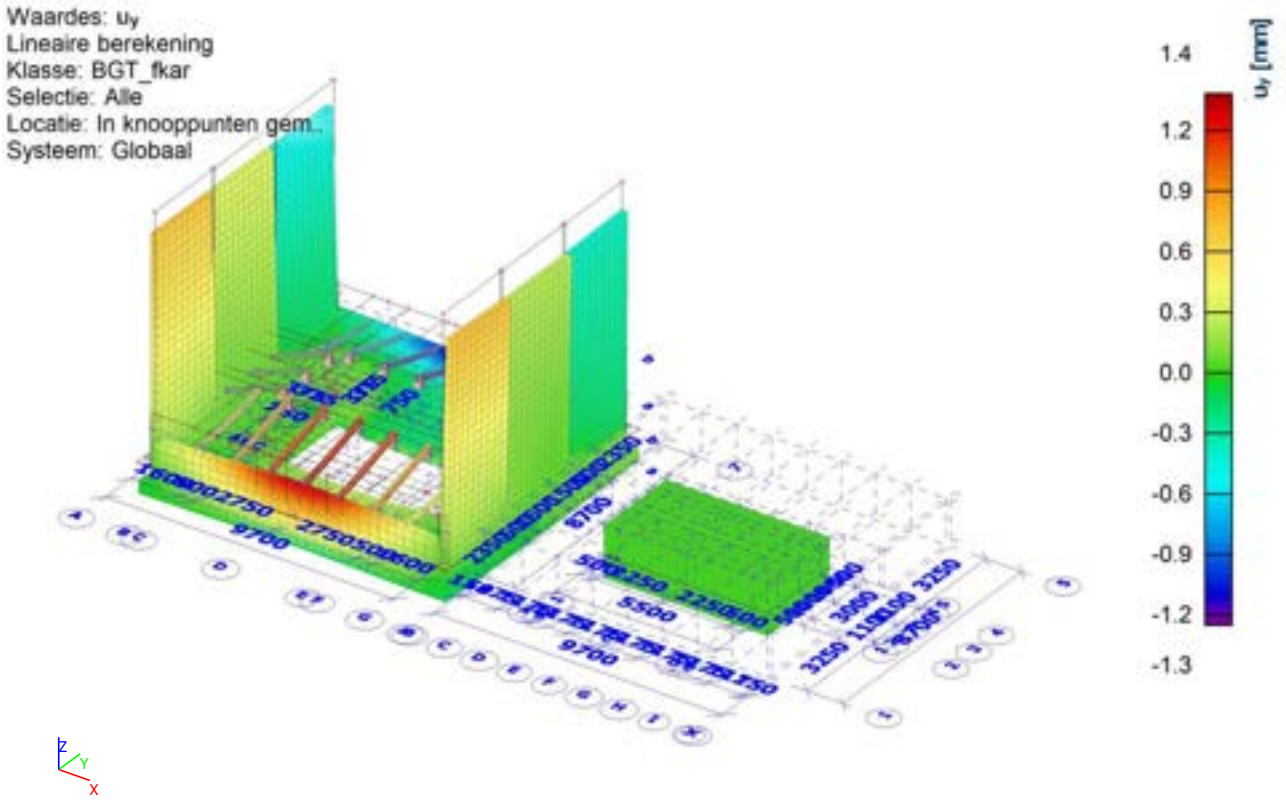
3D verplaatsingen; U_total



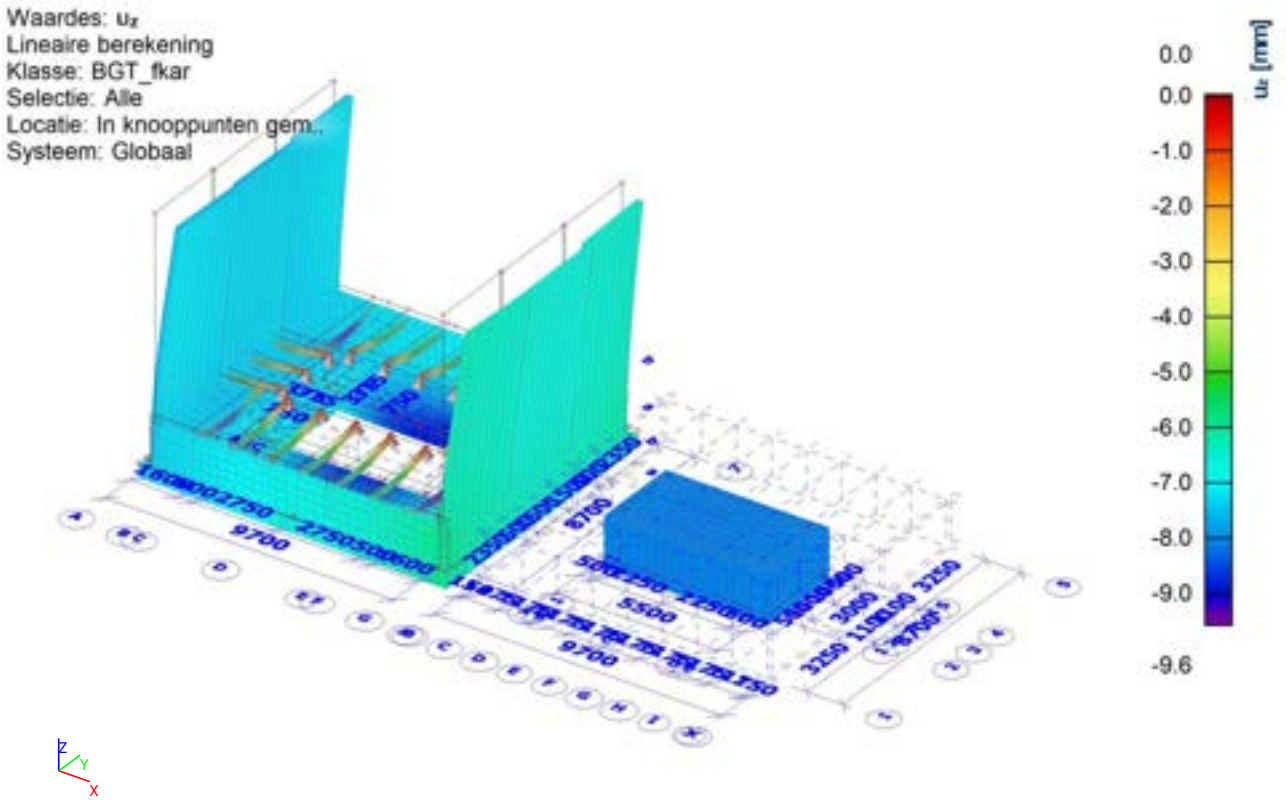
3D verplaatsingen; u_x



3D verplaatsingen; u_y



3D verplaatsingen; u_z



6.3. Resultaten 1D-elementen

Naam
All UGT

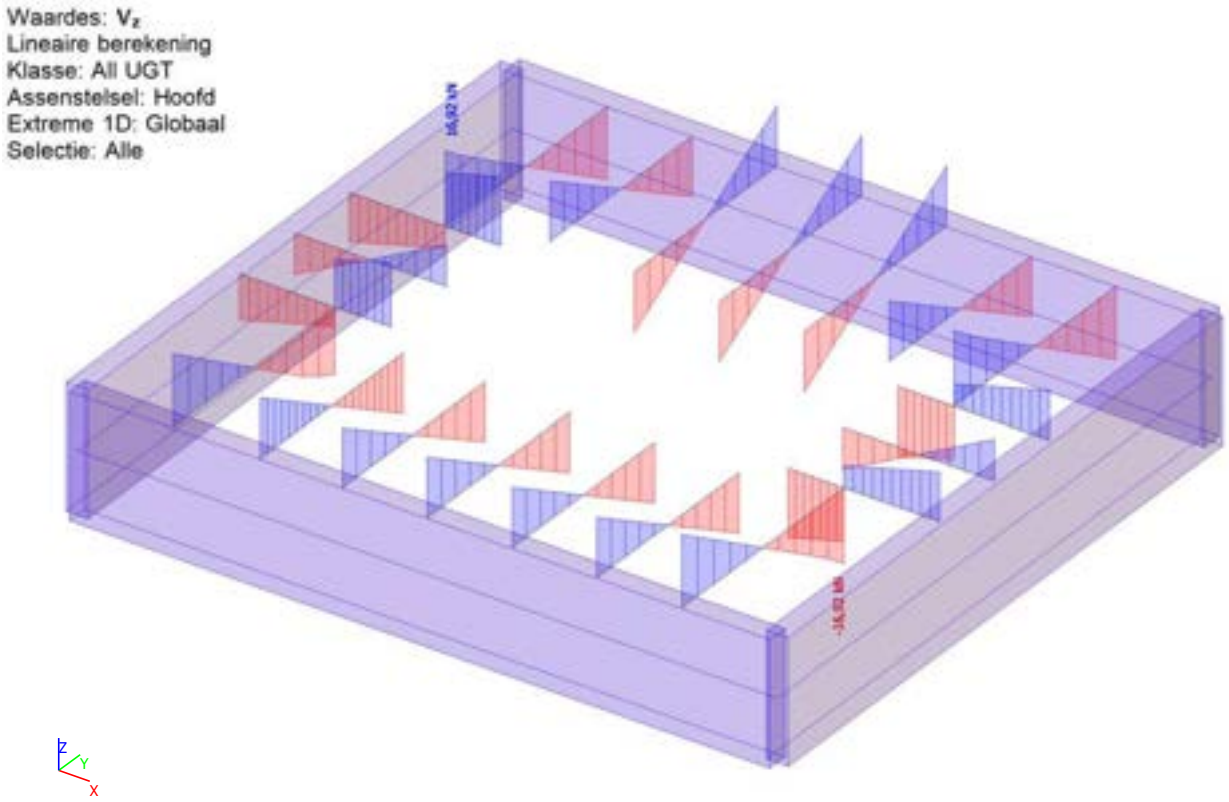
Interne 1D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle

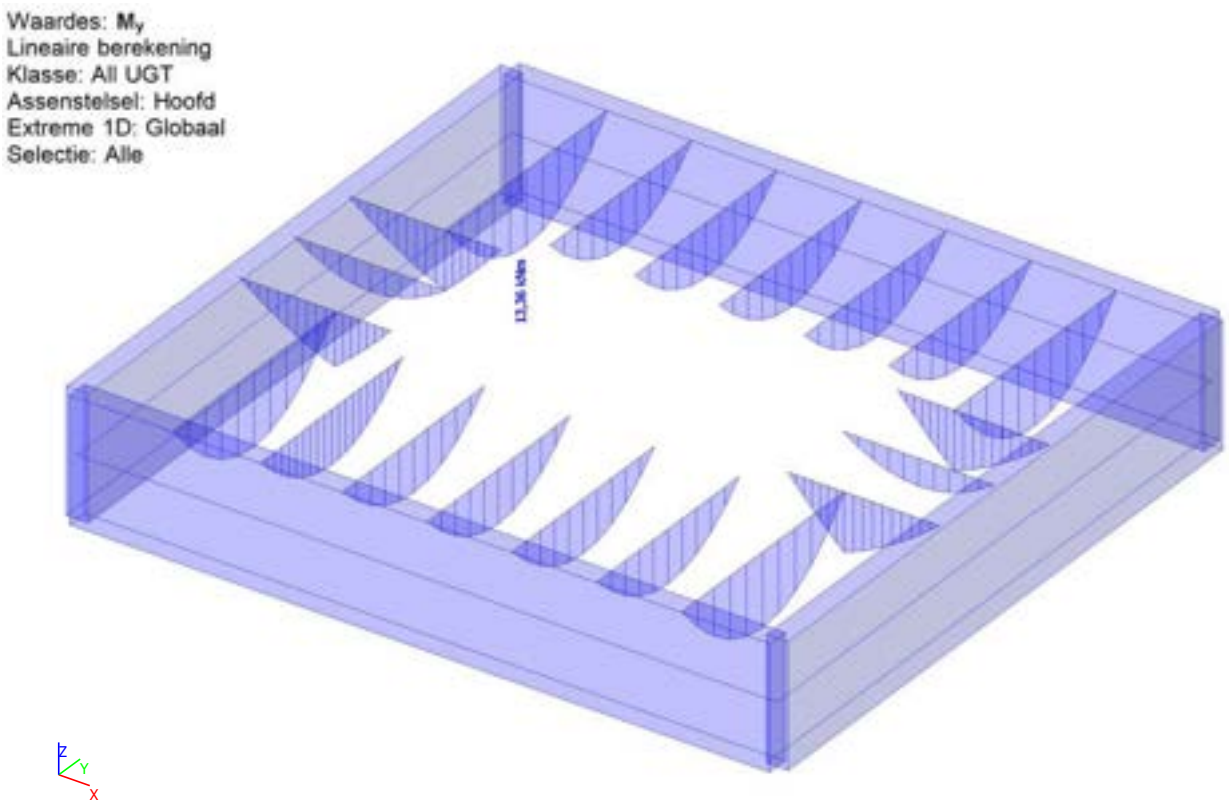
Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B161	3,250	ULS-2/1	0,00	0,00	**-16,92**	0,00	0,00
B158	0,000	ULS-2/1	**0,00**	**0,00**	**16,92**	**0,00**	**0,00**
B158	1,625-	ULS-2/1	0,00	0,00	-0,04	**13,36**	0,00

Naam	Combinatiesleutel
ULS-2/1	1.35*BG1 + 1.35*BG2 + 1.50*BG4 + 1.50*BG7 + 1.35*BG11

1D-krachten - V_z



1D-krachten - M_y



Naam
BGT_fkar

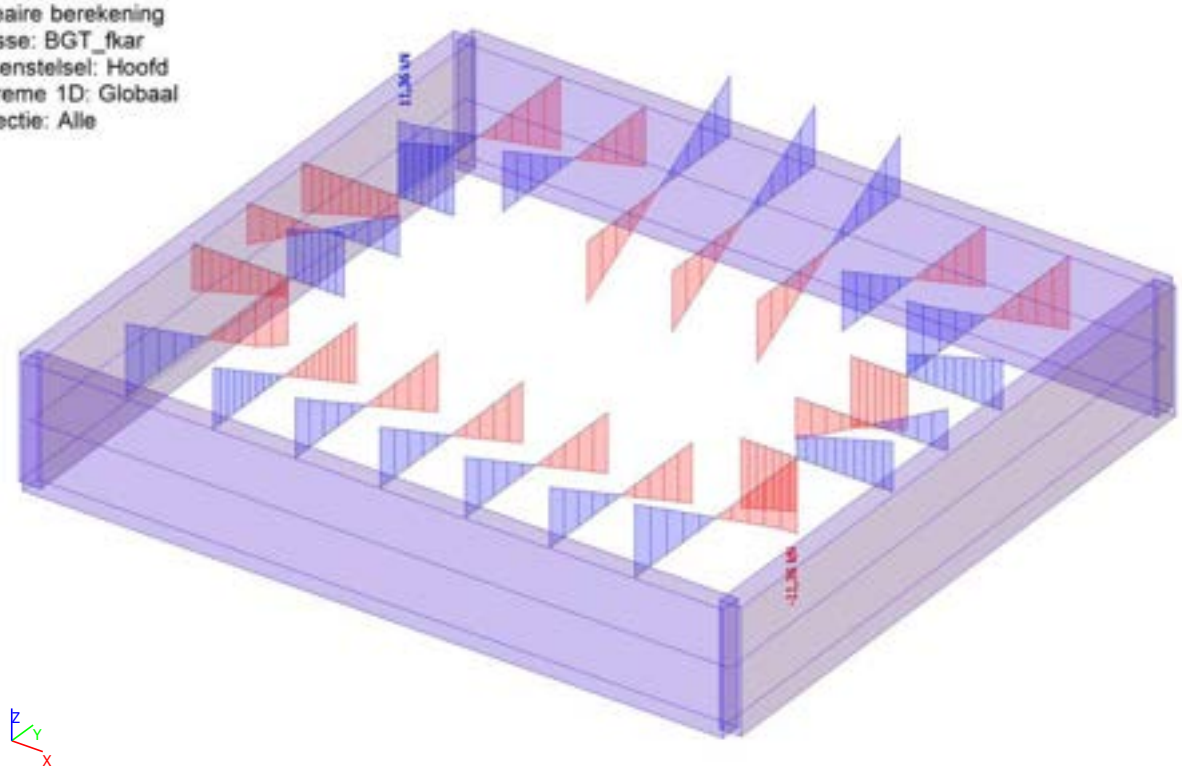
Interne 1D-krachten
Lineaire berekening
Klasse: BGT_fkar
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B161	3,250	SLS-0/1	0,00	0,00	**-11,36**	0,00	0,00
B158	0,000	SLS-0/1	**0,00**	**0,00**	**11,36**	**0,00**	**0,00**
B158	1,625-	SLS-0/1	0,00	0,00	-0,02	**8,97**	0,00

Naam	Combinatiesleutel
SLS-0/1	BG1 + BG2 + BG4 + BG7 + BG11

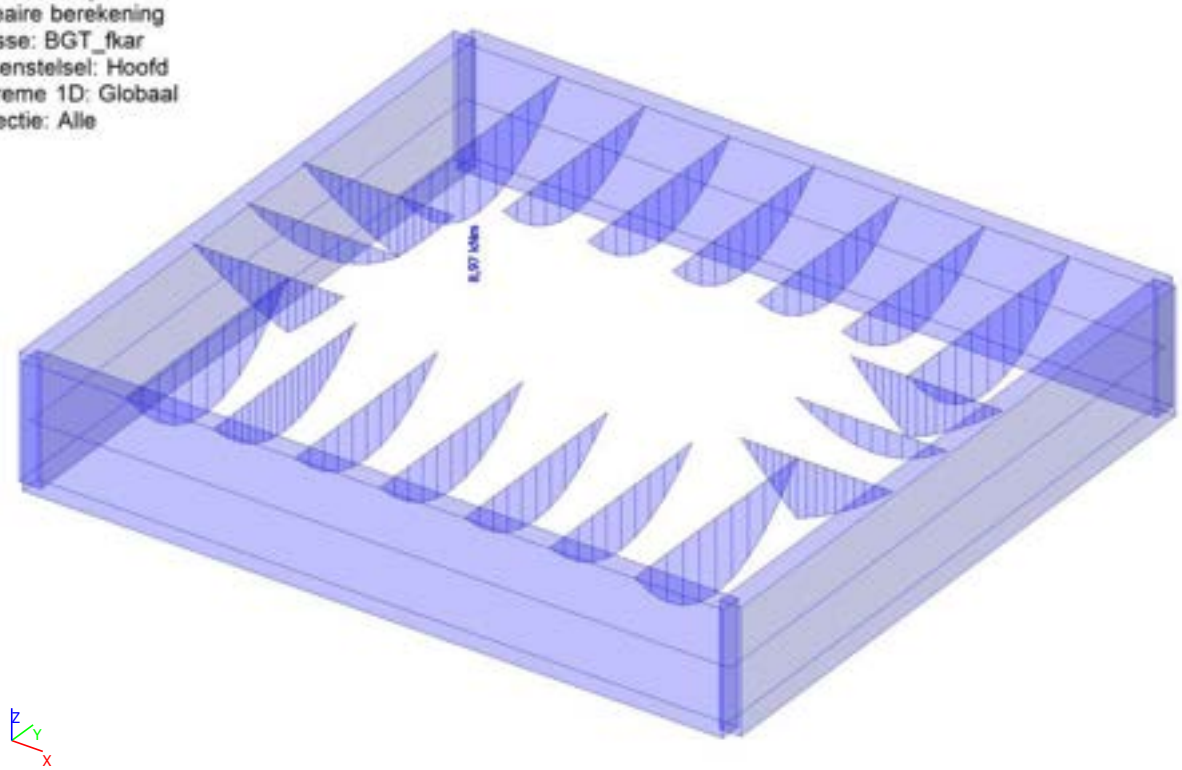
1D-krachten - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT_fkar
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle



1D-krachten - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT_fkar
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle



6.3.1. Resultaatklasses

6.3.1.1. Resultaatklasses - BGT_freq

Naam
BGT_freq

6.3.1.1.1. 1D-vervormingen

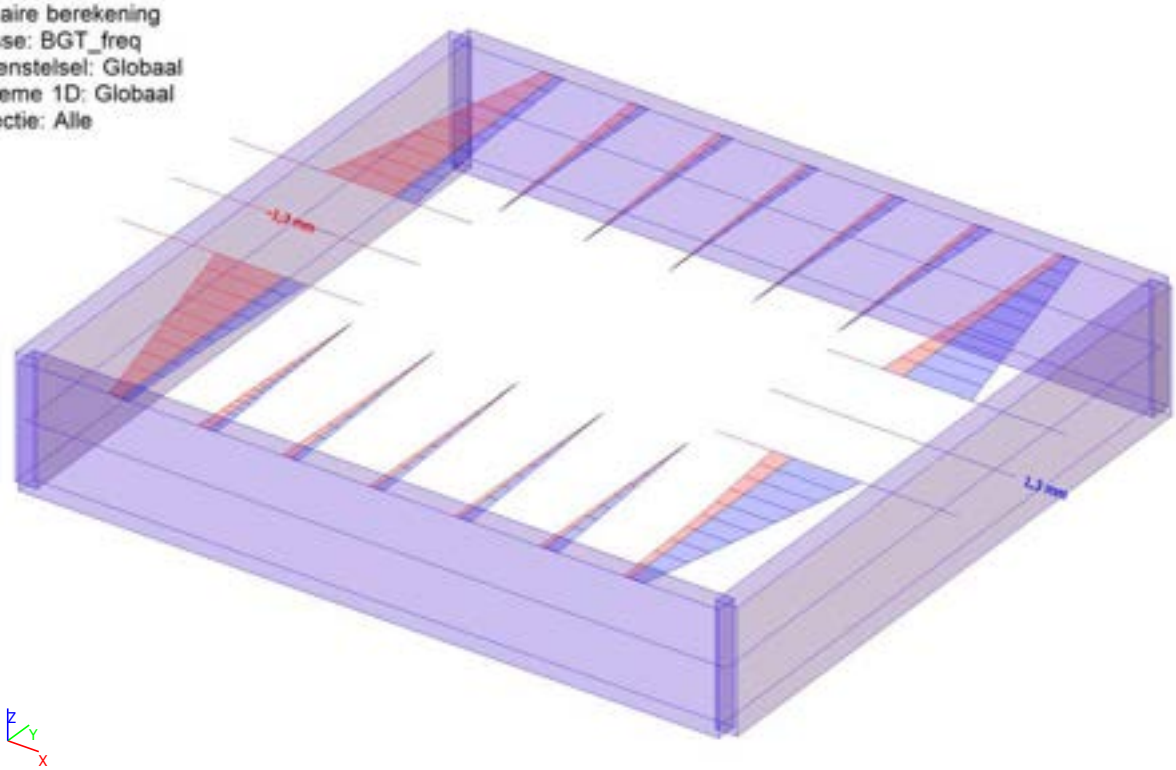
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle
Vervormingen

Naam	dx [m]	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]
B95	0,000	SLS-41/1	**-1,3**	0,0	**0,0**
B136	0,000	SLS-40/2	**1,3**	0,0	-3,4
B145	0,000	SLS-29/3	0,0	**-1,0**	-5,0
B174	0,000	SLS-29/3	0,0	**1,2**	-4,9
B160	1,950-	SLS-15/4	0,0	-0,2	**-9,4**

Naam	Combinatiesleutel
SLS-41/1	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 - 0.20*BG8 + BG10 + BG12
SLS-40/2	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + 0.20*BG8 + BG10 + BG12
SLS-29/3	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11 + BG29 + BG35
SLS-15/4	BG1 + BG2 + 0.90*BG3 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11

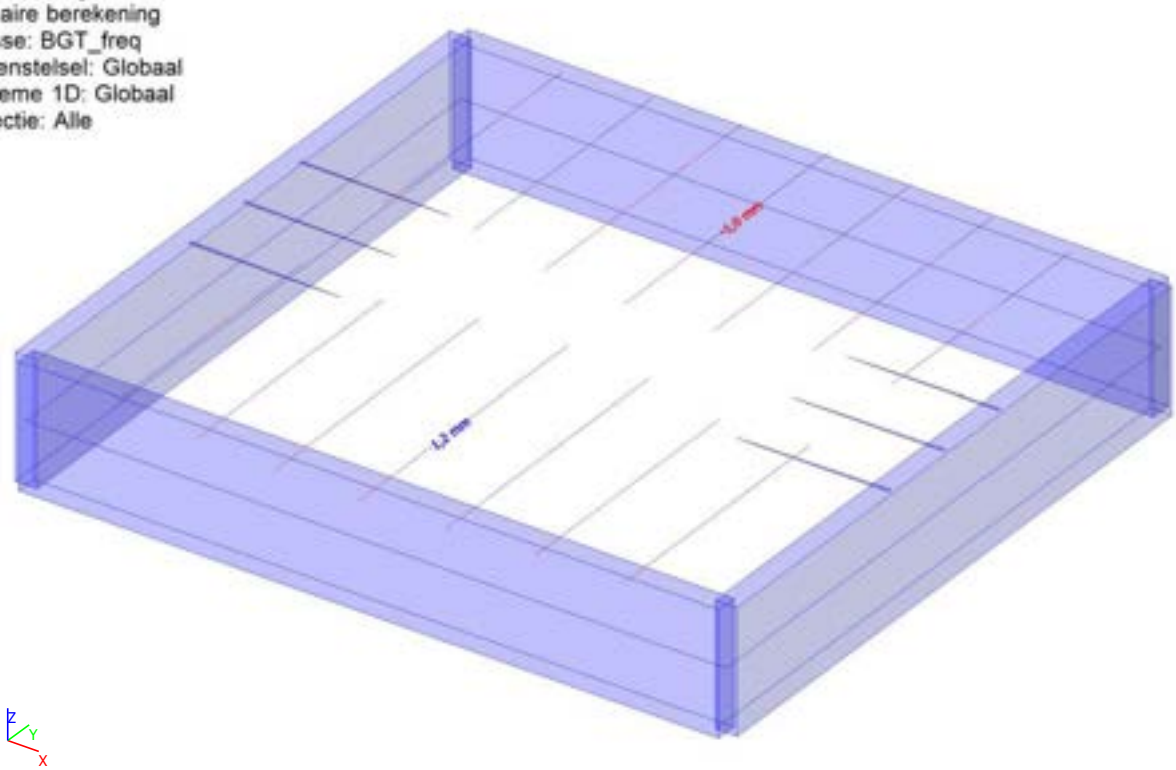
6.3.1.1.2. 1D vervormingen - u_x

Waardes: u_x
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle

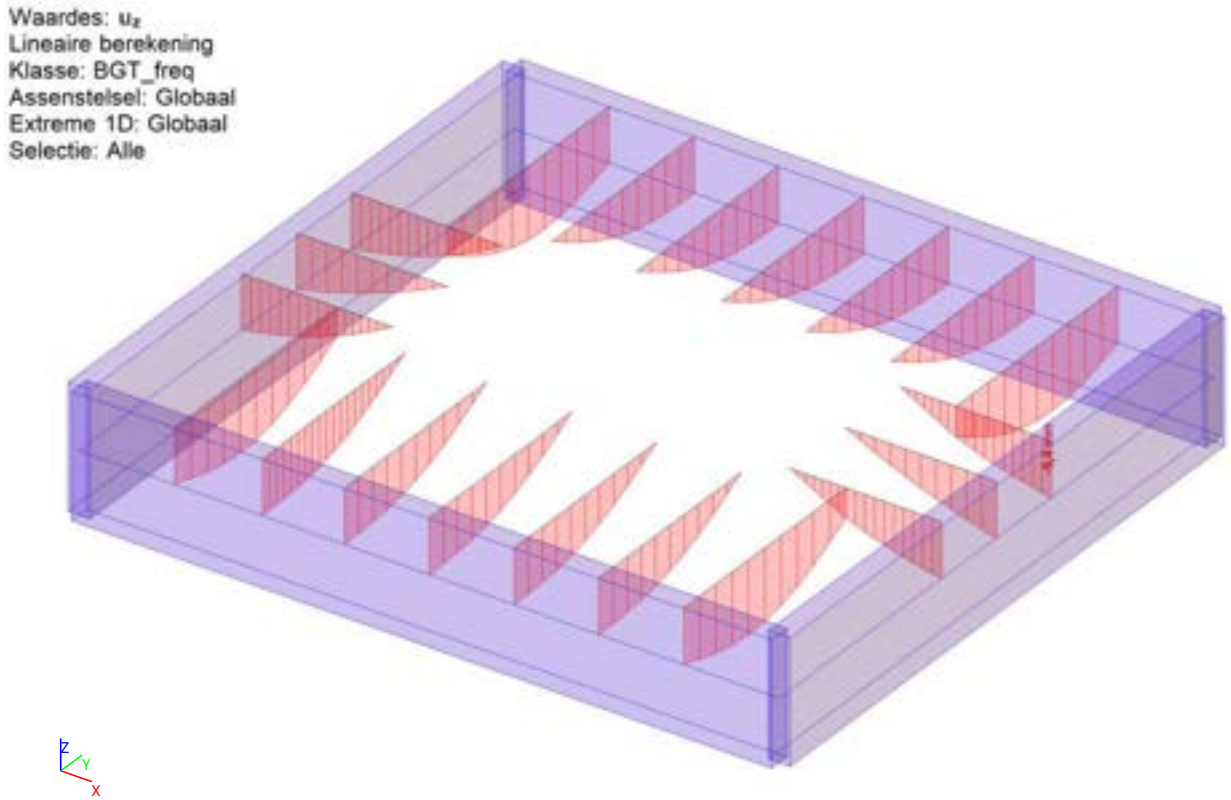


6.3.1.1.3. 1D vervormingen - u_y

Waardes: u_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle



6.3.1.1.4. 1D vervormingen - u_z



6.3.1.2. Resultaatklasses - BGT_fkar

Naam
BGT_fkar

6.3.1.2.1. 1D-vervormingen

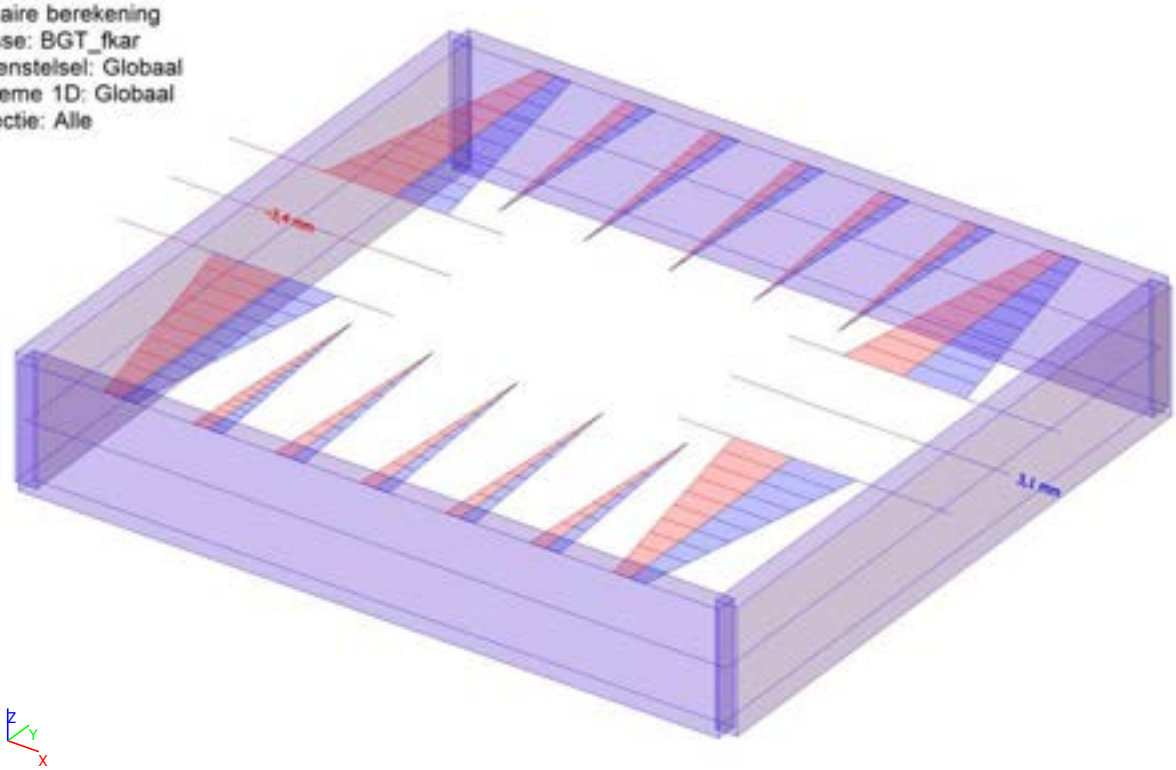
Lineaire berekening
Klasse: BGT_fkar
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle
Vervormingen

Naam	dx [m]	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]
B95	0,000	SLS-4/1	**-3,4**	0,0	**0,0**
B136	0,000	SLS-10/2	**3,1**	0,0	-6,2
B145	0,000	SLS-12/3	0,0	**-1,1**	-4,6
B174	0,000	SLS-12/3	0,0	**1,3**	-4,5
B161	1,625-	SLS-2/4	1,2	0,2	**-9,3**

Naam	Combinatiesleutel
SLS-4/1	BG1 + BG2 + BG11 + BG23 + BG5
SLS-10/2	BG1 + BG2 + BG8 + BG11 + BG12
SLS-12/3	BG1 + BG2 + BG11 + BG12 + BG29
SLS-2/4	BG1 + BG2 + BG4 + BG11 + BG6

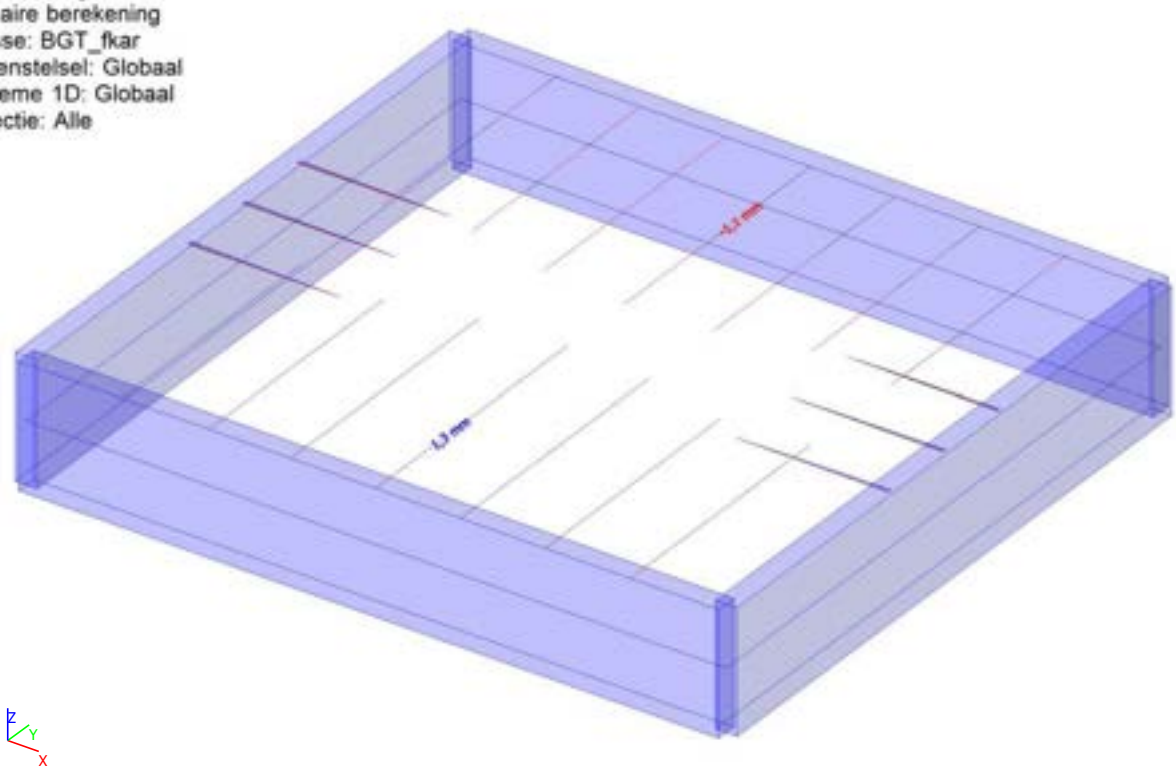
6.3.1.2.2. 1D vervormingen - u_x

Waardes: u_x
Lineaire berekening
Klasse: BGT_fkar
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle



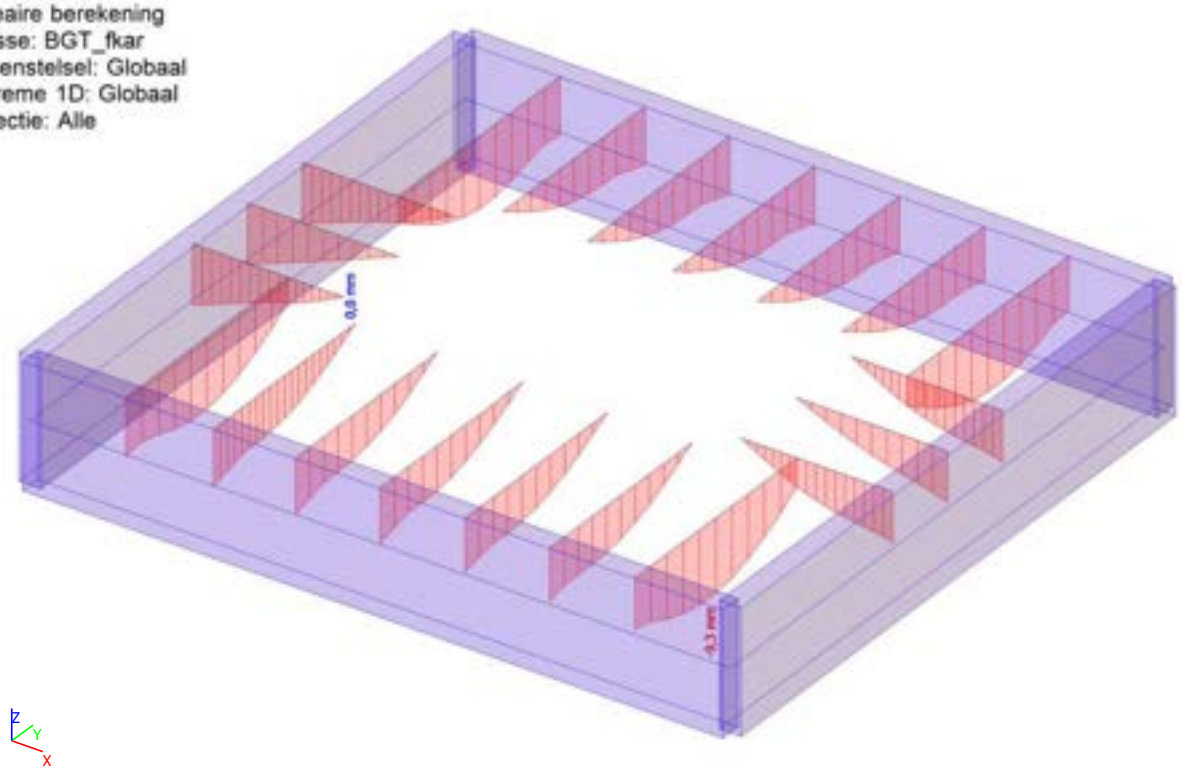
6.3.1.2.3. 1D vervormingen - u_y

Waardes: u_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT_fkar
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle



6.3.1.2.4. 1D vervormingen - u_z

Waardes: u_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT_fkar
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle



6.4. Resultaten 2D-elementen

6.4.1. 2D Interne krachten

6.4.1.1. 2D Interne krachten - StructuralSurfaceMember

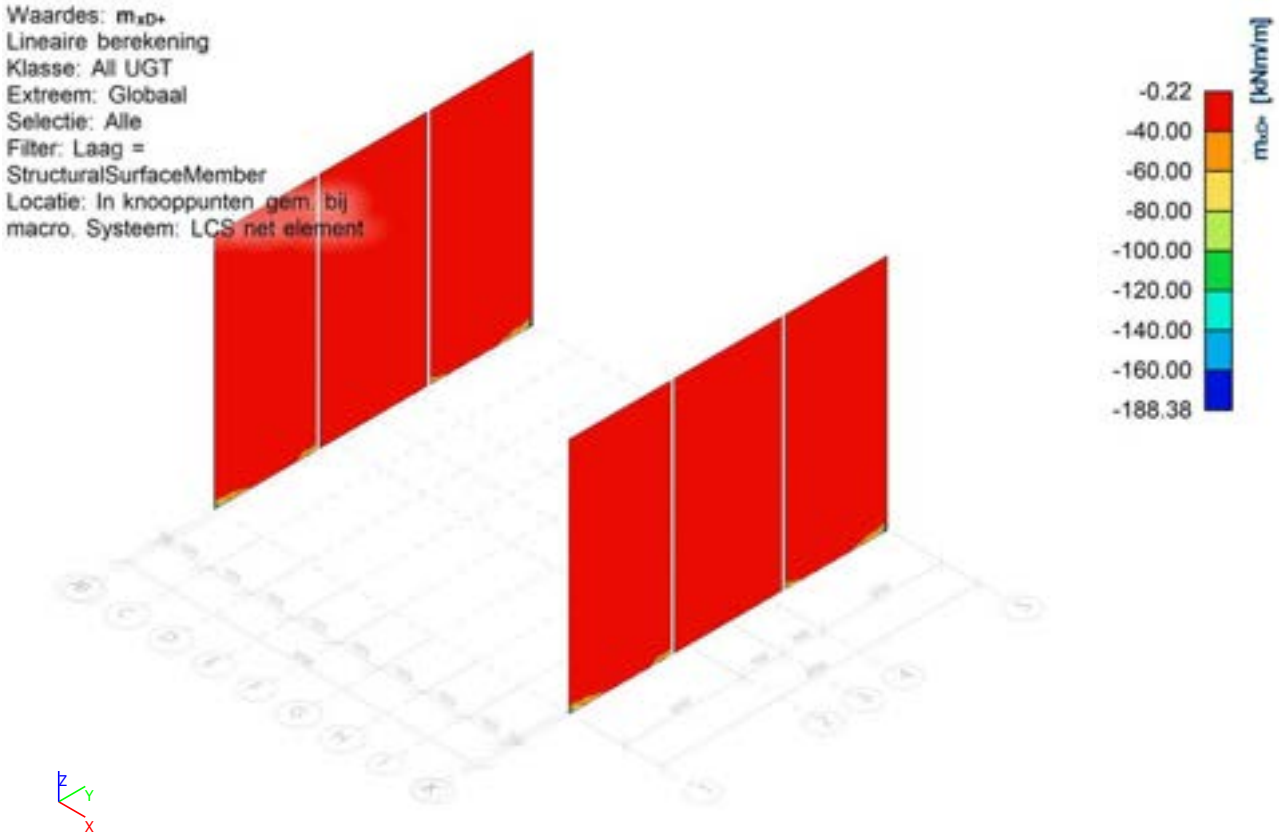
Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
StructuralSurfaceMember	×	

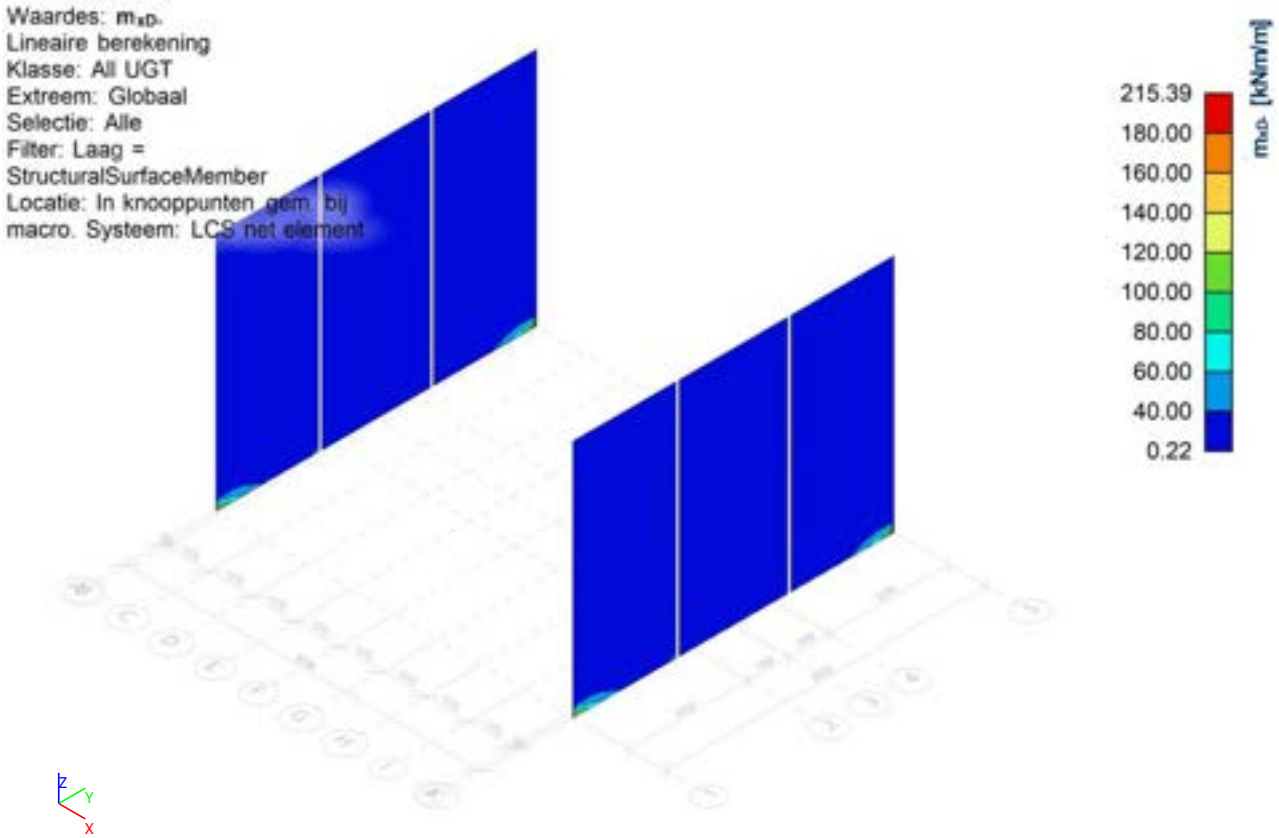
6.4.1.1.1. Interne 2D-krachten

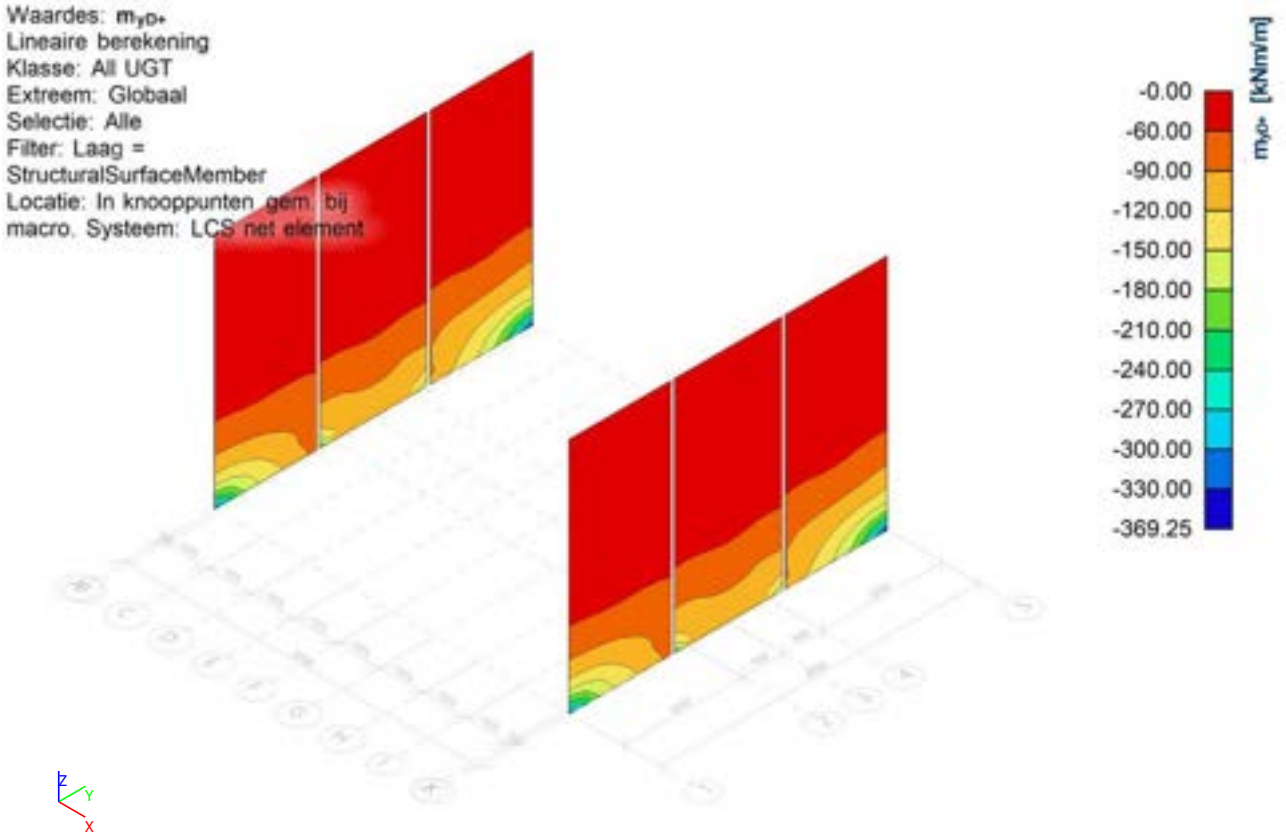
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

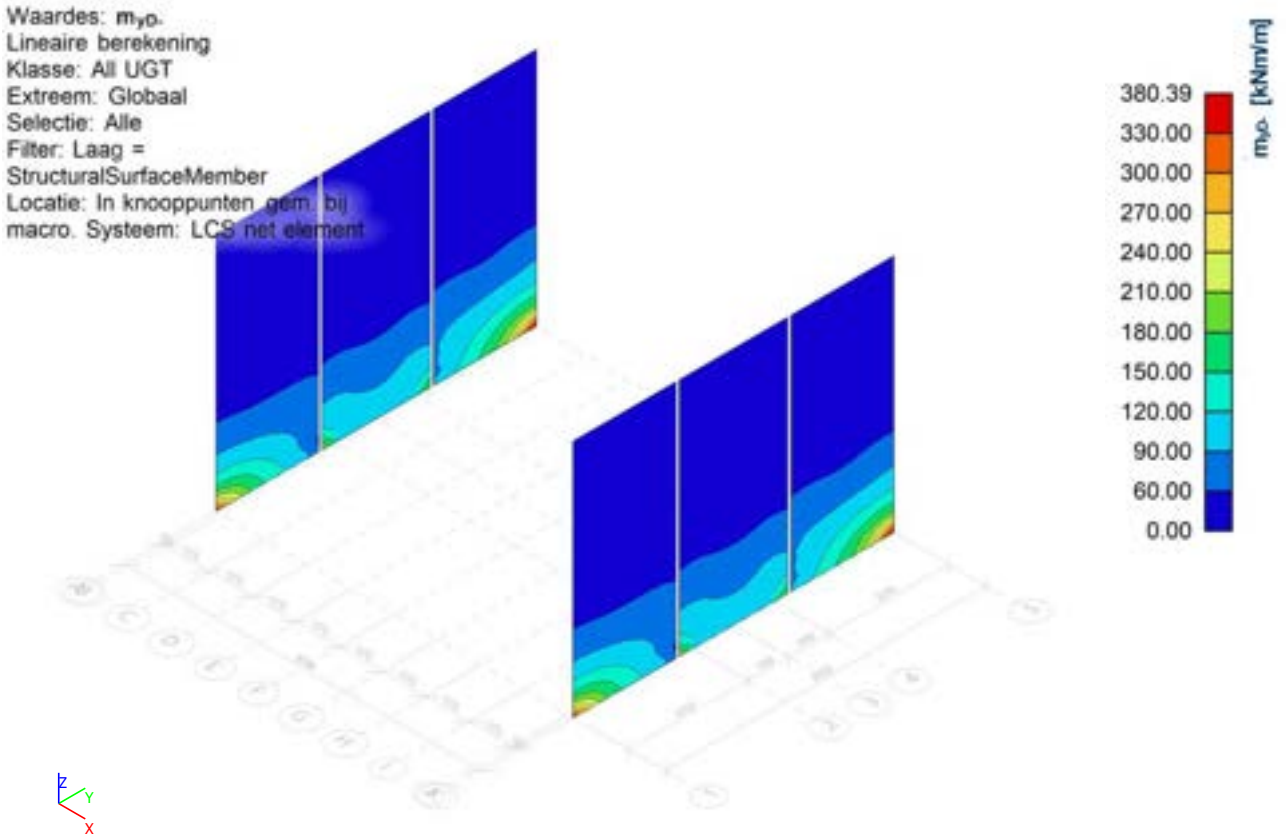
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
S149	Element: 2139 Knoop: 45	0,000 8,700 0,000	ULS-21/1	0,00 **215,39**	0,00 **380,39**	**-320,15** -168,26	82,80	534,01	-9,75
S22	Element: 689 Knoop: 812	0,000 1,240 6,500	ULS-10/2	0,00 **0,00**	**0,00** 0,00	**0,00** 0,00	0,18	0,02	-0,01
S18	Element: 1 Knoop: 1	9,700 0,000 6,500	ULS-22/3	**0,00** 0,00	0,00 0,00	0,00 **0,00**	0,00	-0,01	-0,27
S150	Element: 2329 Knoop: 129	9,700 5,910 0,000	ULS-0/4	-7,73 1,31	-9,30 0,00	-9,17 -9,17	**-167,40**	0,00	-477,39
S18	Element: 198 Knoop: 3	9,700 2,790 0,000	ULS-13/5	-5,79 0,69	-3,95 2,53	-6,49 -6,49	0,00	**-158,19**	-479,33
S151	Element: 2548 Knoop: 133	0,000 2,880 0,000	ULS-63/6	-2,18 0,77	0,00 39,52	-36,99 -5,48	**847,26**	**774,11**	-616,47
S150	Element: 2337 Knoop: 32	9,700 8,700 0,000	ULS-21/1	**-188,38** 0,00	**-369,25** 0,00	-146,63 **-314,10**	-88,25	0,00	**-729,74**
S152	Element: 2562 Knoop: 2748	9,700 4,350 6,500	ULS-28/7	0,00 0,03	0,00 **0,00**	-0,03 0,00	0,02	0,01	**0,00**

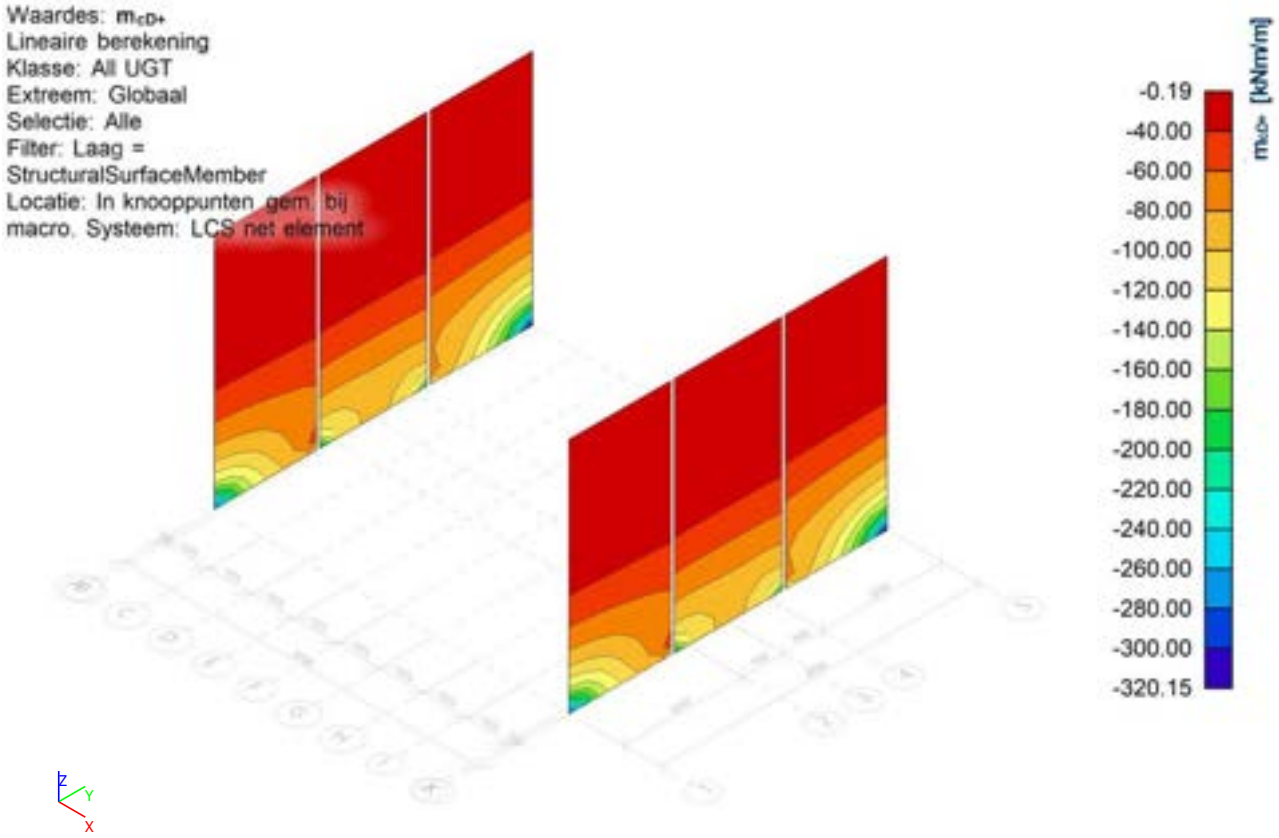
Naam	Combinatiesleutel
ULS-21/1	0.90*BG1 + 0.90*BG2 - 1.50*BG8 + BG10 + 1.20*BG12 + 1.50*BG23
ULS-10/2	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.50*BG4 + 1.50*BG7 + 1.20*BG11 + 1.50*BG32
ULS-22/3	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + BG10 + 1.20*BG12 + 1.50*BG31
ULS-0/4	1.50*BG1 + 1.50*BG2 + 1.50*BG11
ULS-13/5	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.50*BG4 + 1.50*BG7 + 1.20*BG11 + 1.20*BG12 + 1.50*BG29
ULS-63/6	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11 + 0.20*BG23 + BG28 + BG34
ULS-28/7	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + BG10 + 1.20*BG12 + 1.50*BG29 + 1.50*BG35

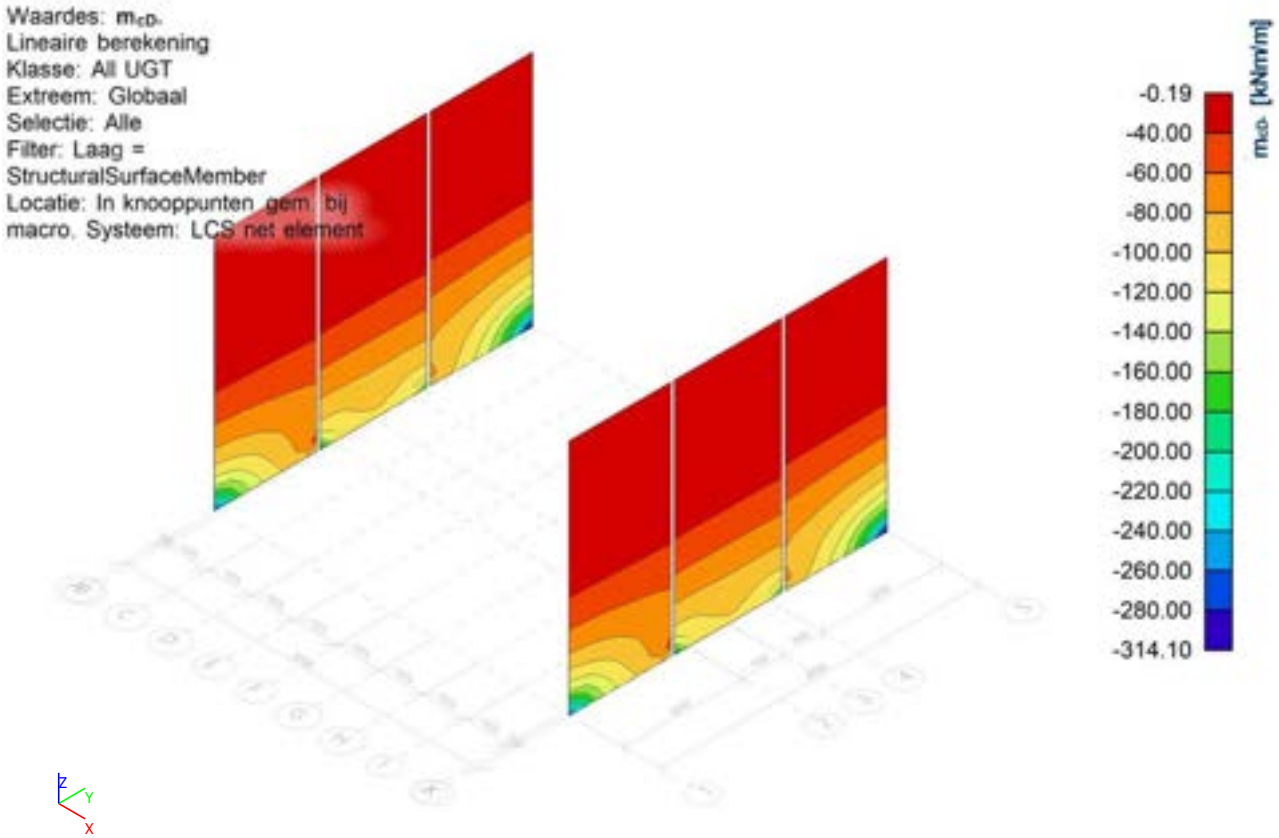

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten, gem. bij macro, Systeem: LCS net element
-0.22
-40.00
-60.00
-80.00
-100.00
-120.00
-140.00
-160.00
-188.38
m_{xD+} [kNm/m]
Z
Y
X

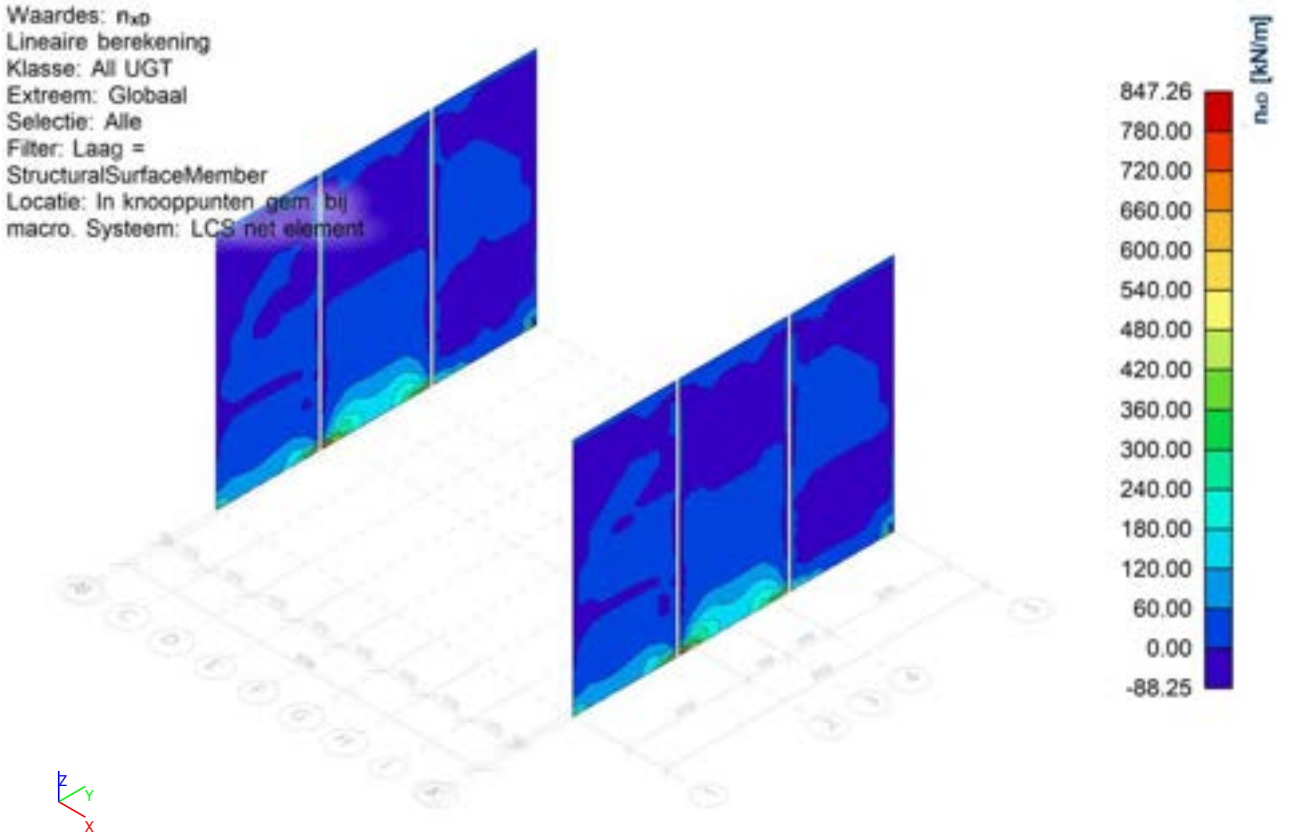

Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten, gem. bij macro, Systeem: LCS net element
215.39
180.00
160.00
140.00
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
0.22
m_{xD-} [kNm/m]
Z
Y
X

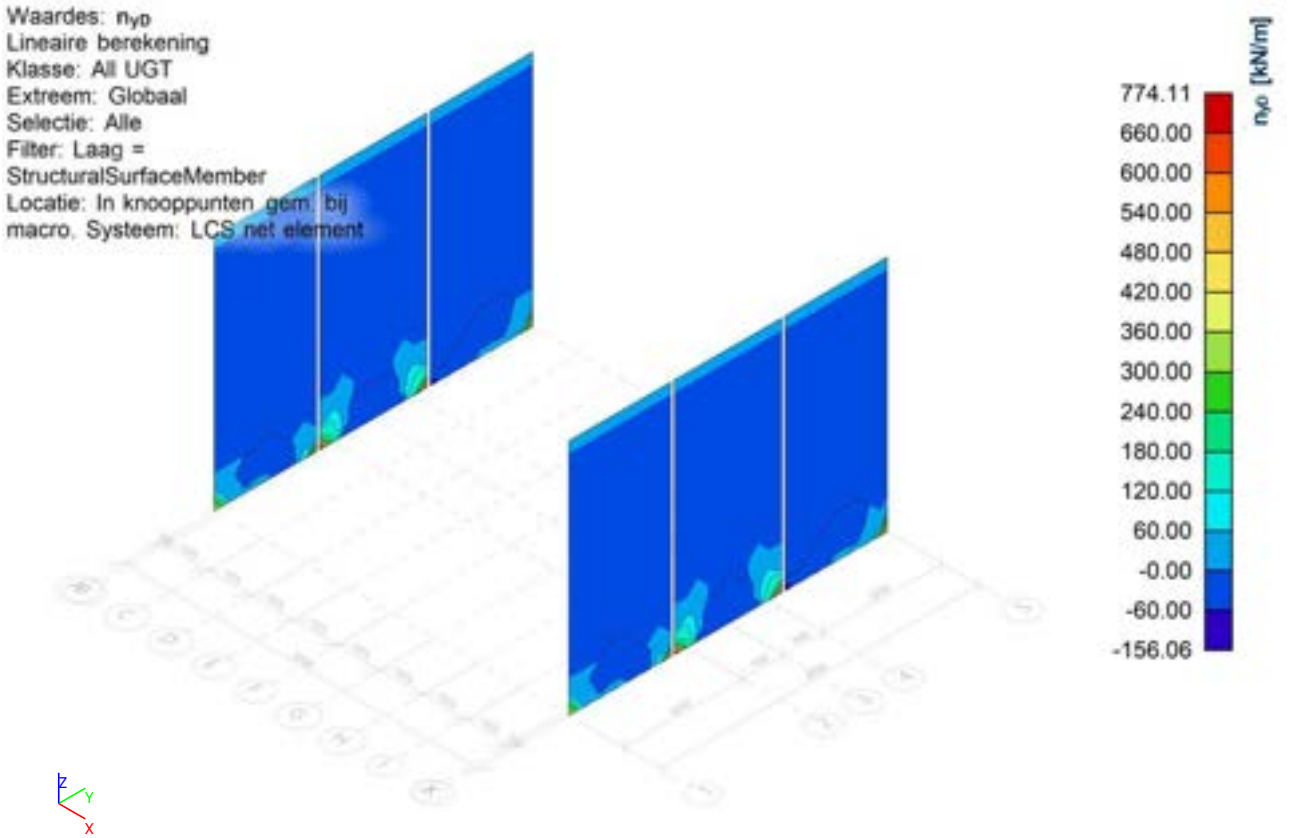

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
-0.00
-60.00
-90.00
-120.00
-150.00
-180.00
-210.00
-240.00
-270.00
-300.00
-330.00
-369.25
m_{yD+} [kNm/m]
Z
Y
X


Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
380.39
330.00
300.00
270.00
240.00
210.00
180.00
150.00
120.00
90.00
60.00
0.00
m_{yD-} [kNm/m]
Z
Y
X


Waardes: m_{cD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
-0.19
-40.00
-60.00
-80.00
-100.00
-120.00
-140.00
-160.00
-180.00
-200.00
-220.00
-240.00
-260.00
-280.00
-300.00
-320.15
m_{cD+} [kNm/m]
Z
Y
X


Waardes: m_{cD-}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
-0.19
-40.00
-60.00
-80.00
-100.00
-120.00
-140.00
-160.00
-180.00
-200.00
-220.00
-240.00
-260.00
-280.00
-314.10
m_{cD-} [kNm/m]
Z
Y
X


Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
n_{xD} [kN/m]
847.26
780.00
720.00
660.00
600.00
540.00
480.00
420.00
360.00
300.00
240.00
180.00
120.00
60.00
0.00
-88.25
Z
Y
X


Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
n_{yD} [kN/m]
774.11
660.00
600.00
540.00
480.00
420.00
360.00
300.00
240.00
180.00
120.00
60.00
-0.00
-60.00
-156.06
Z
Y
X

6.4.1.2. 2D Interne krachten - Kelderwanden

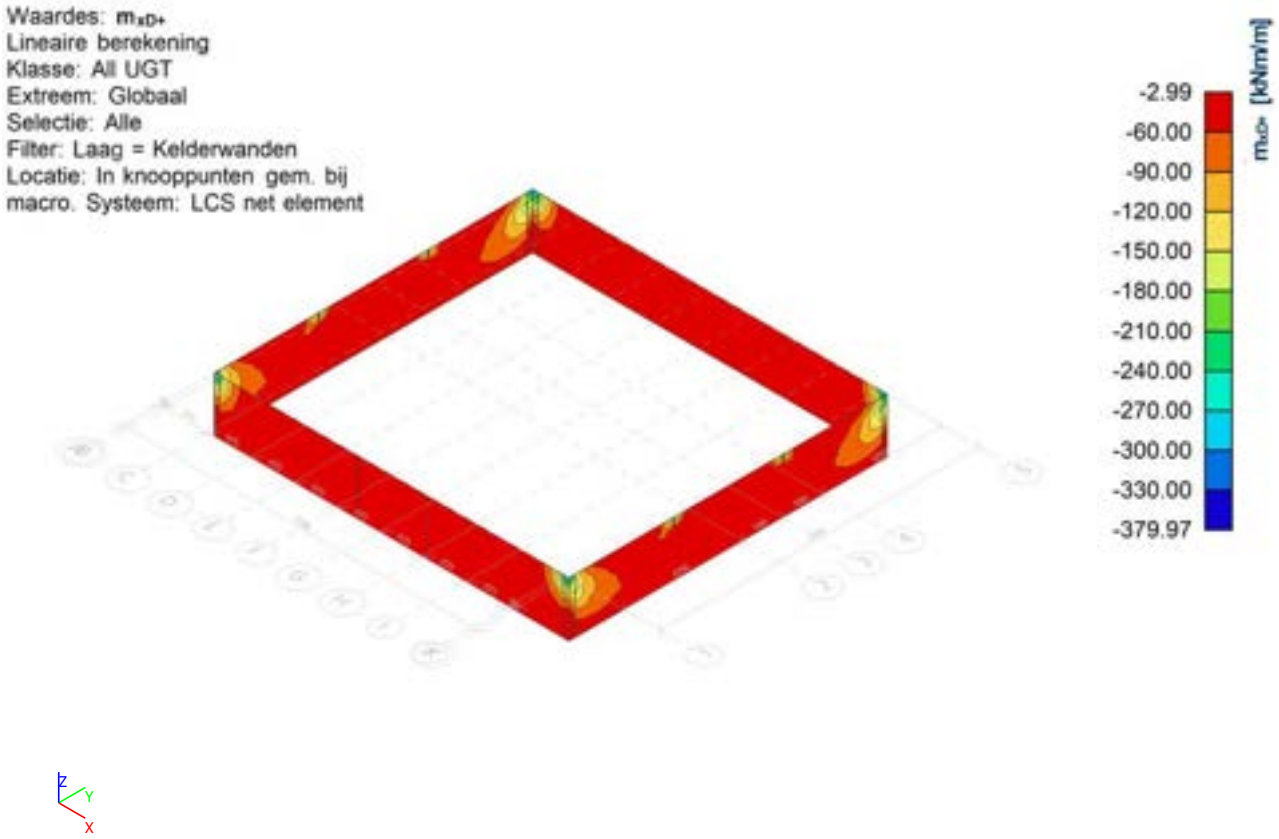
Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Kelderwanden	×	

6.4.1.2.1. Interne 2D-krachten

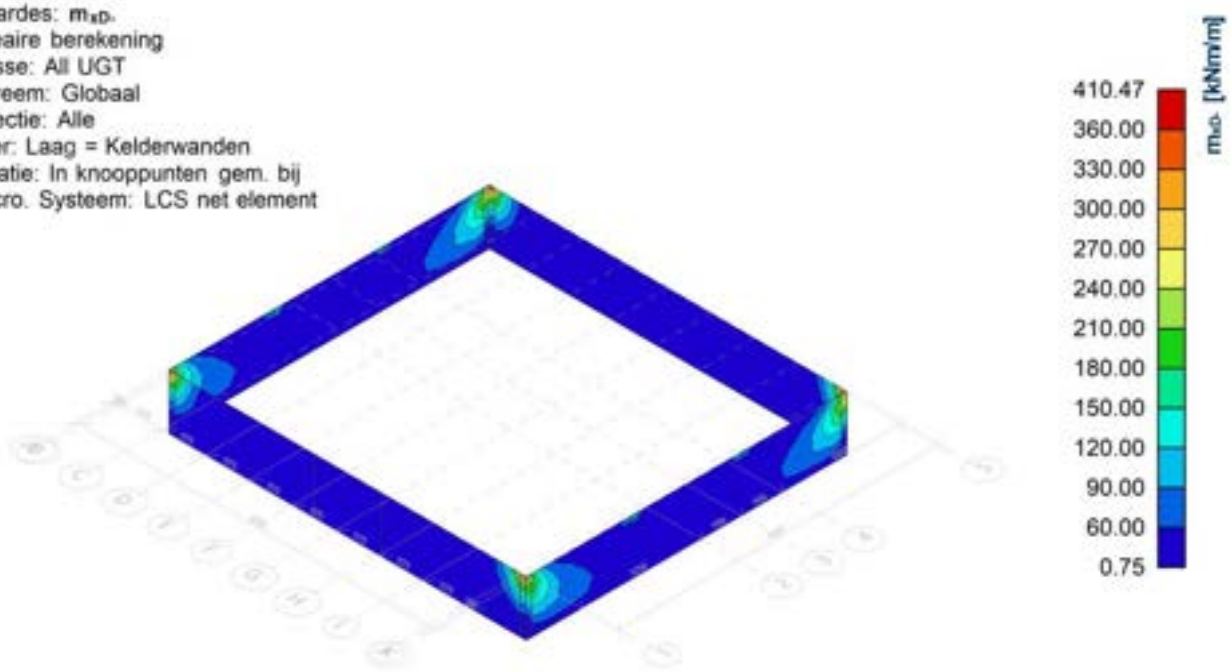
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
S148	Element: 1815 Knoop: 119	0,000 2,850 0,000	ULS-21/1	**-379,97** 0,00	0,00 525,88	-464,68 -441,16	0,00	-155,56	-211,22
S2	Element: 519 Knoop: 45	0,000 8,700 0,000	ULS-21/1	**0,00** **410,47**	-108,26 43,05	-340,66 -221,11	3681,19	652,35	-315,10
S148	Element: 1937 Knoop: 45	0,000 8,700 0,000	ULS-21/1	0,00 356,97	0,00 **540,22**	**-518,82** -44,73	2,39	0,00	-1032,87
S6	Element: 371 Knoop: 532	9,700 4,350 -0,599	ULS-22/2	-3,73 **0,00**	-5,57 **0,00**	**0,00** -5,57	-8,91	0,00	-51,46
S6	Element: 514 Knoop: 32	9,700 8,700 0,000	ULS-21/1	-314,27 0,00	**-496,56** 0,00	-41,04 **-476,92**	280,38	1055,71	-403,70
S2	Element: 547 Knoop: 698	4,719 8,700 -0,318	ULS-62/3	0,00 1,00	**0,00** 0,26	-1,00 **0,00**	0,00	-28,91	-95,17
S2	Element: 685 Knoop: 33	9,700 8,700 -1,500	ULS-20/4	0,00 14,18	0,00 18,71	-15,64 -12,81	**-428,41**	0,00	-825,11
S1	Element: 214 Knoop: 17	3,475 0,000 0,000	ULS-60/5	-3,30 0,00	-4,62 0,00	-3,39 -3,90	0,00	**-887,42**	-2981,74
S2	Element: 519 Knoop: 48	0,150 8,700 0,000	ULS-21/1	0,00 320,27	-69,28 0,00	-302,22 -87,33	**6040,59**	**3784,82**	-4647,38
S2	Element: 681 Knoop: 50	9,550 8,700 0,000	ULS-21/1	-269,79 0,00	0,00 64,44	-81,76 -252,48	0,00	65,61	**-4956,31**
S2	Element: 586 Knoop: 671	2,970 8,700 -1,500	ULS-4/6	-4,72 6,20	-1,83 9,08	-10,91 -10,91	170,71	43,24	**-0,09**

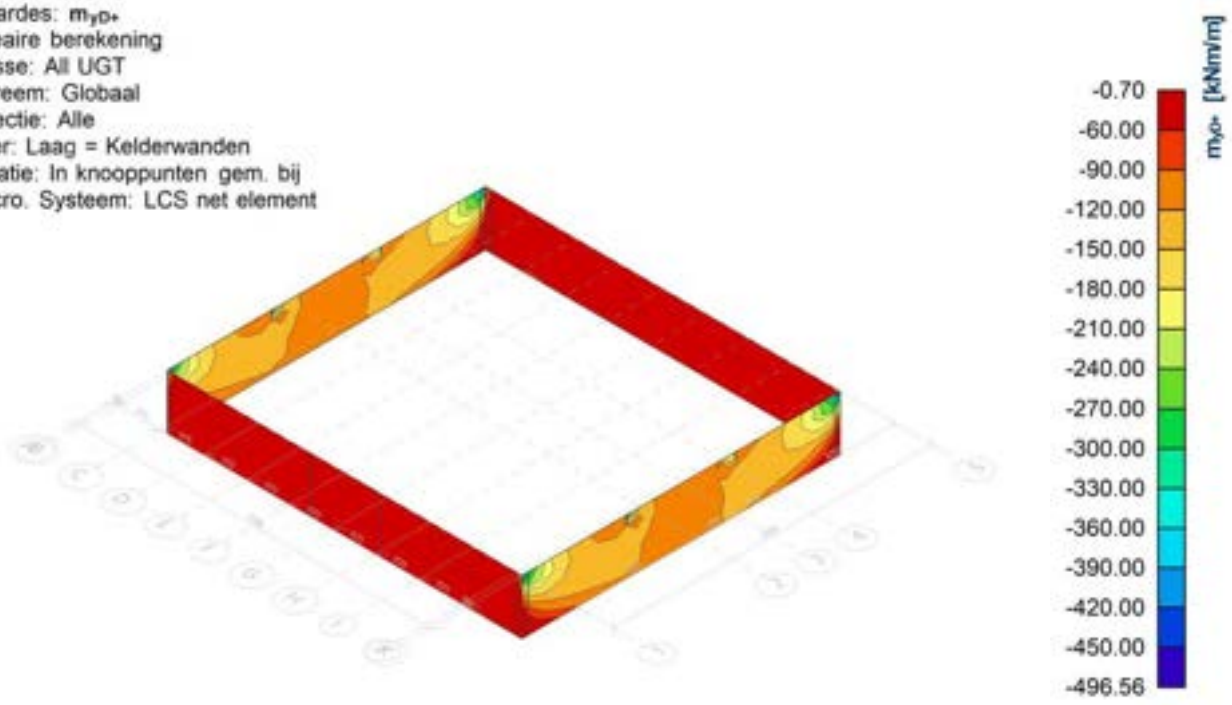
Naam	Combinatiesleutel
ULS-21/1	0.90*BG1 + 0.90*BG2 - 1.50*BG8 + BG10 + 1.20*BG12 + 1.50*BG23
ULS-22/2	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + BG10 + 1.20*BG12 + 1.50*BG31
ULS-62/3	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + 0.20*BG9 + BG11 + BG28 + BG34
ULS-20/4	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 1.50*BG8 + 1.50*BG9 + BG10 + 1.20*BG12
ULS-60/5	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11 + 0.20*BG5 + BG28 + BG34
ULS-4/6	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.10*BG3 + 1.50*BG4 + 1.50*BG7 + 1.20*BG11



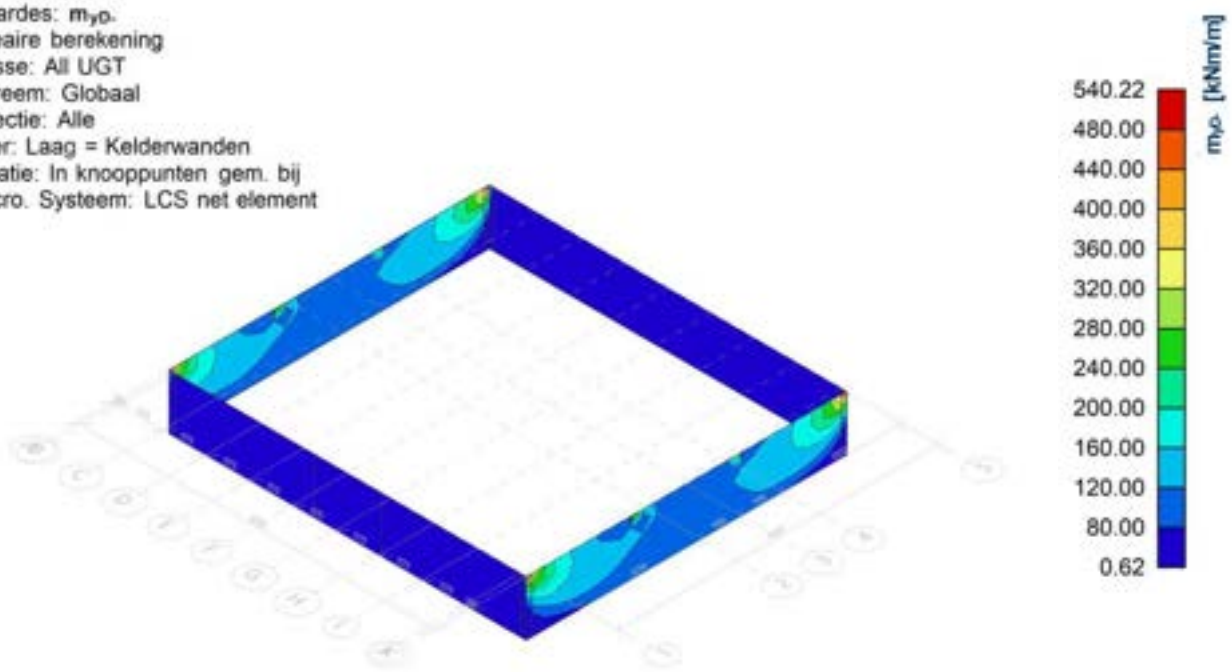
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



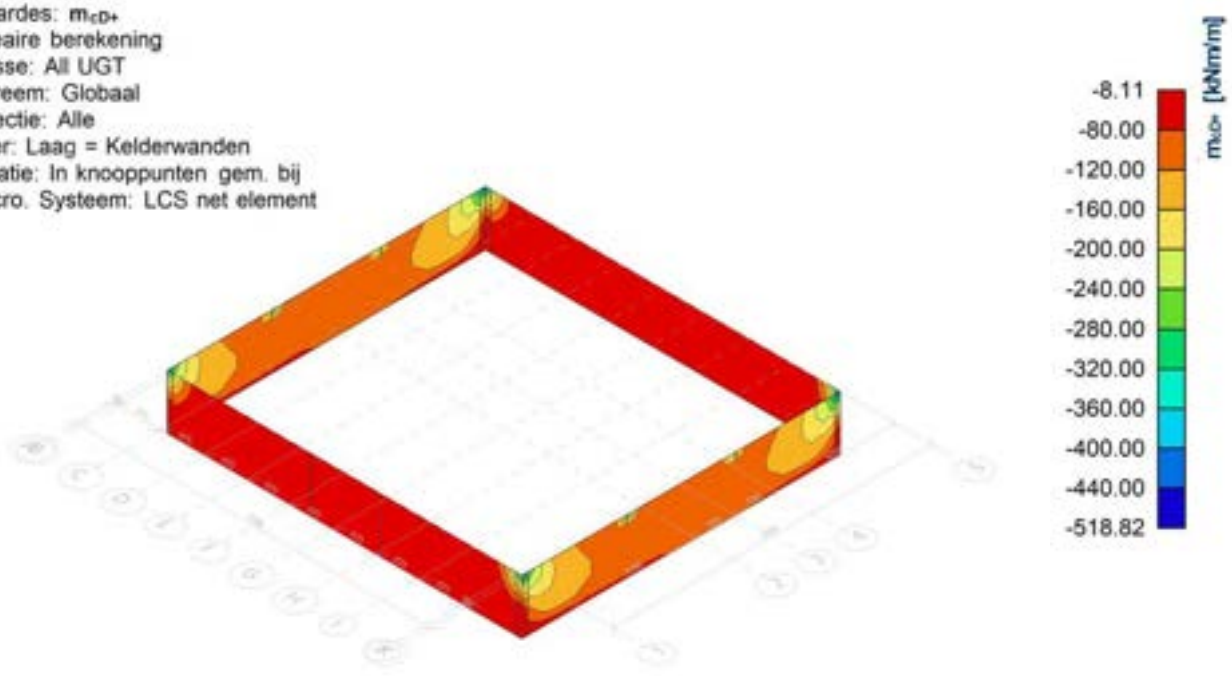
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



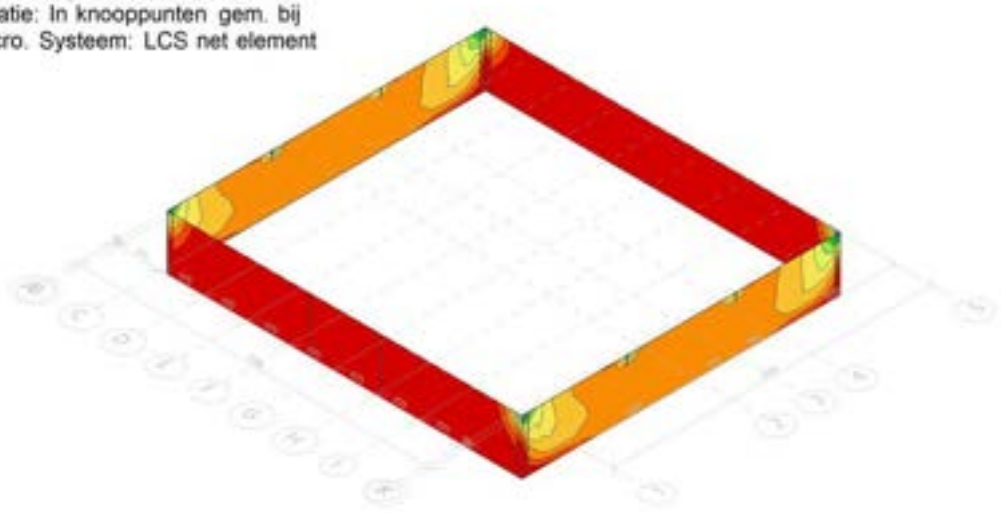
Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

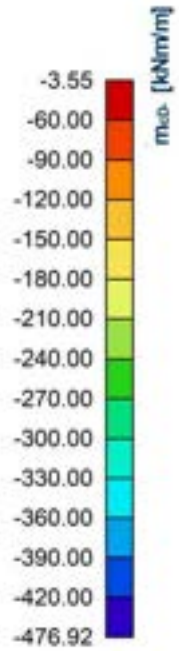


Waardes: m_{cD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

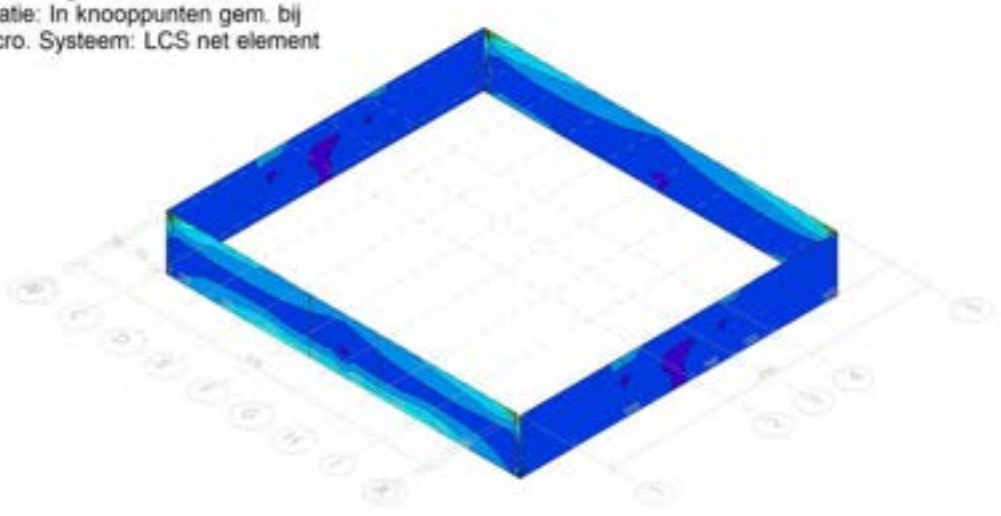


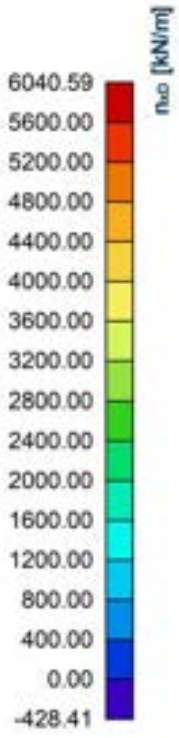
Waardes: m_{cD}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

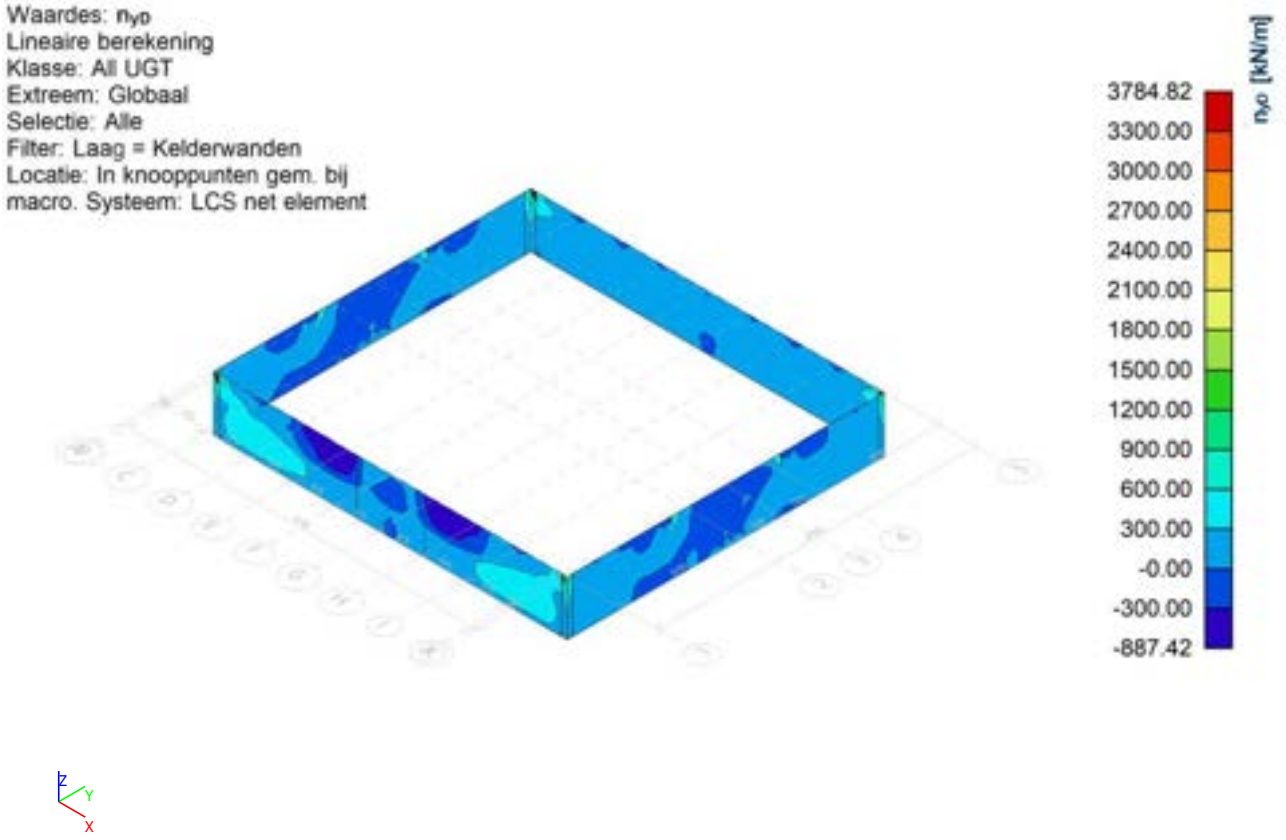




Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element







6.4.1.3. 2D Interne krachten - Keldervloer

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Keldervloer	×	

6.4.1.3.1. Interne 2D-krachten

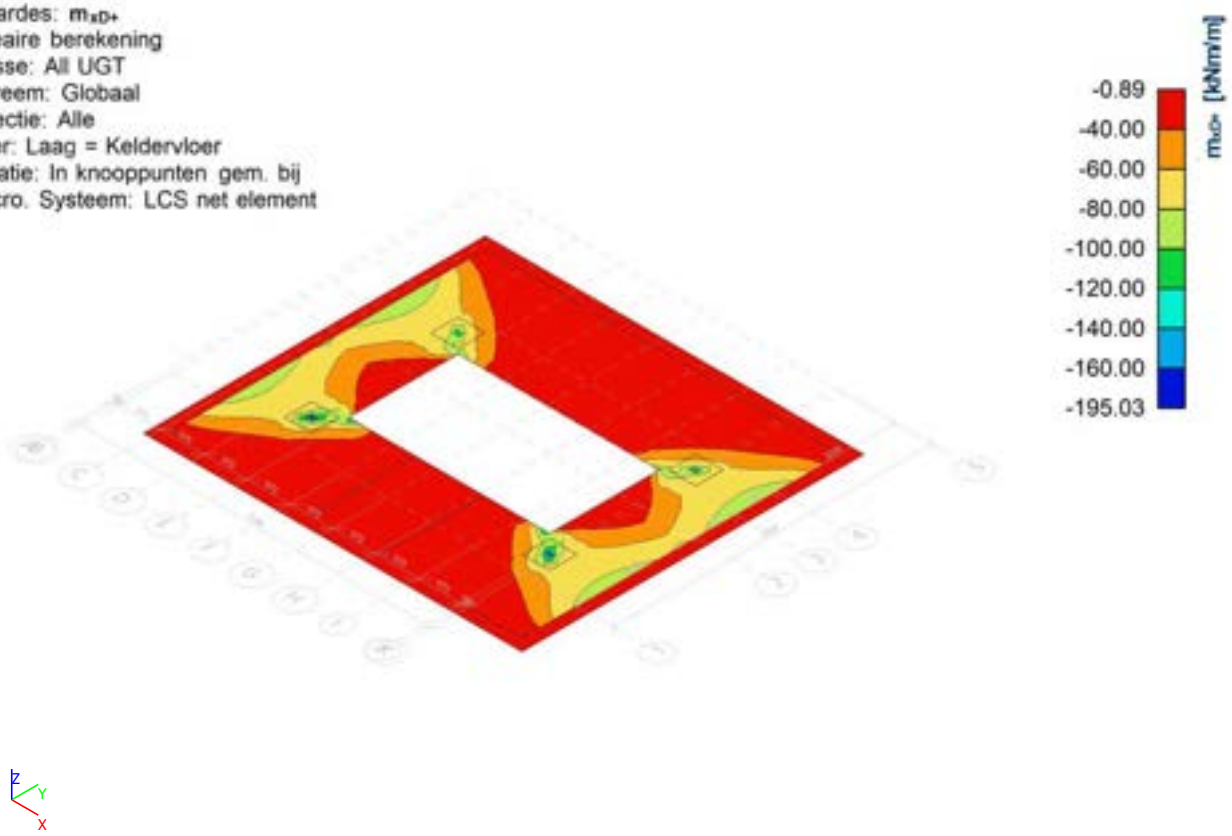
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
S147	Element: 1186 Knoop: 1239	0,000 5,850 -1,500	ULS-20/1	**0,00** **120,50**	**0,00** 36,92	-107,11 -31,53	0,00	6,98	-58,95
S147	Element: 978 Knoop: 113	8,100 2,350 -1,500	ULS-61/2	-172,29 0,00	**-186,55** 0,00	-35,56 -170,65	32,49	93,03	-6,79
S147	Element: 1161 Knoop: 676	1,403 8,700 -1,500	ULS-21/3	0,00 12,98	0,00 **66,05**	-58,03 -19,36	0,00	-77,23	-275,41
S147	Element: 1185 Knoop: 1238	0,000 5,550 -1,500	ULS-20/1	0,00 118,39	0,00 34,04	**-107,34** -25,07	0,00	8,02	-54,85
S147	Element:	-0,325	ULS-62/4	-0,10	-0,08	**0,00**	-4,49	0,00	-129,53

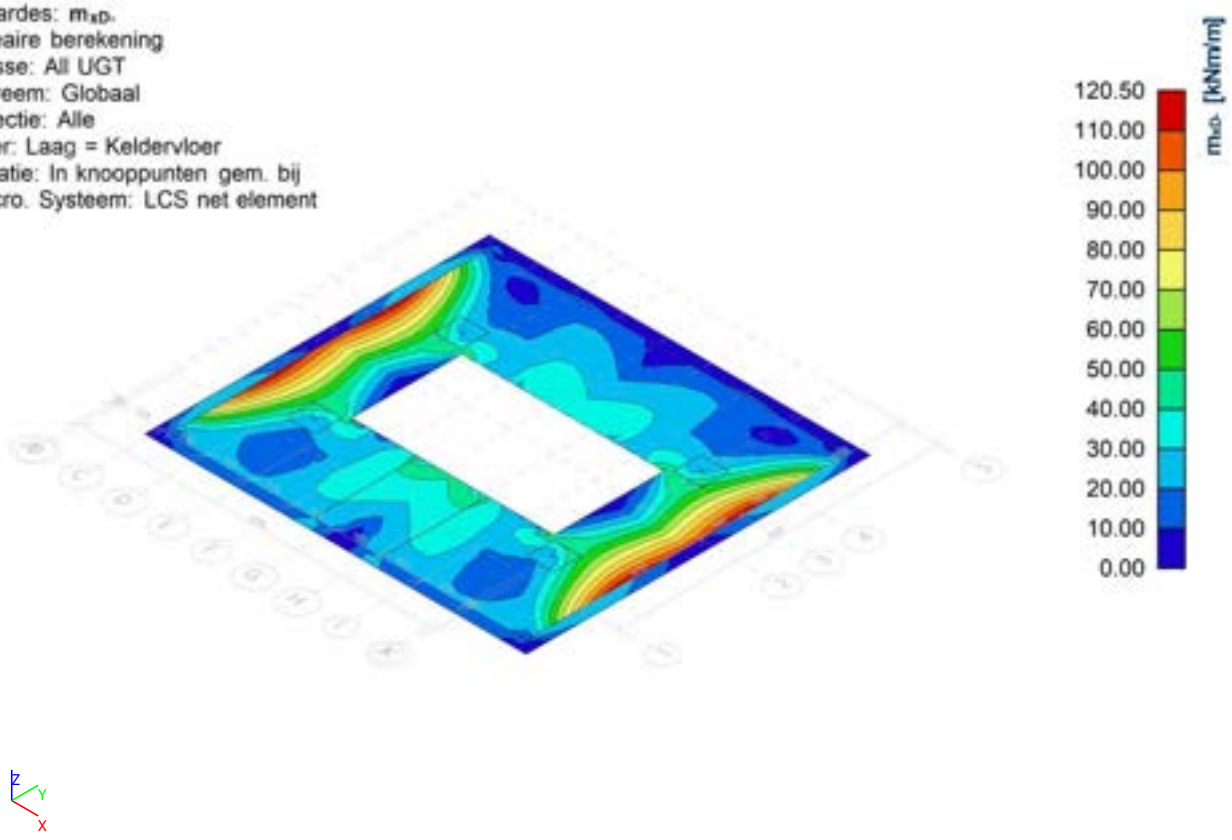
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
	1776 Knoop: 1905	5,406 -1,500		**0,00**	**0,00**	-0,10			
S147	Element: 977 Knoop: 113	8,100 2,350 -1,500	ULS-61/2	**-195,03** 0,00	-174,22 0,00	-46,13 **-175,05**	10,09	91,41	-43,63
S147	Element: 1753 Knoop: 1883	0,562 -0,325 -1,500	ULS-15/5	0,00 4,16	0,00 2,32	-4,16 **0,00**	43,27	2,70	-5,69
S147	Element: 1020 Knoop: 73	2,100 5,850 -1,500	ULS-28/6	-9,53 0,00	-16,45 0,00	-11,89 -13,87	**-125,49**	0,00	-402,85
S147	Element: 1091 Knoop: 418	6,726 0,000 -1,500	ULS-60/7	0,00 24,53	0,00 37,26	-36,69 -1,14	**659,32**	76,10	-215,54
S147	Element: 1022 Knoop: 73	2,100 5,850 -1,500	ULS-28/6	-17,99 0,00	-13,16 0,00	-13,05 -15,18	0,00	**-144,84**	-397,90
S147	Element: 1049 Knoop: 75	7,600 2,850 -1,500	ULS-60/7	-70,25 18,57	-108,61 0,00	-97,72 -99,70	245,83	**453,94**	-246,67
S147	Element: 892 Knoop: 111	1,600 6,350 -1,500	ULS-20/1	0,00 16,58	-7,58 0,00	-14,74 -9,43	0,00	-16,34	**-456,12**
S147	Element: 899 Knoop: 79	5,250 2,850 -1,500	ULS-4/8	0,00 33,77	0,00 2,49	-31,99 -3,80	13,50	0,00	**-0,01**

Naam	Combinatiesleutel
ULS-20/1	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 1.50*BG8 + 1.50*BG9 + BG10 + 1.20*BG12
ULS-61/2	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11 + 0.20*BG6 + BG28 + BG34
ULS-21/3	0.90*BG1 + 0.90*BG2 - 1.50*BG8 + BG10 + 1.20*BG12 + 1.50*BG23
ULS-62/4	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + 0.20*BG9 + BG11 + BG28 + BG34
ULS-15/5	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.50*BG4 + 1.50*BG7 + 1.20*BG11 + 1.20*BG12 + 1.50*BG29 + 1.50*BG35
ULS-28/6	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + BG10 + 1.20*BG12 + 1.50*BG29 + 1.50*BG35
ULS-60/7	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11 + 0.20*BG5 + BG28 + BG34
ULS-4/8	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.10*BG3 + 1.50*BG4 + 1.50*BG7 + 1.20*BG11

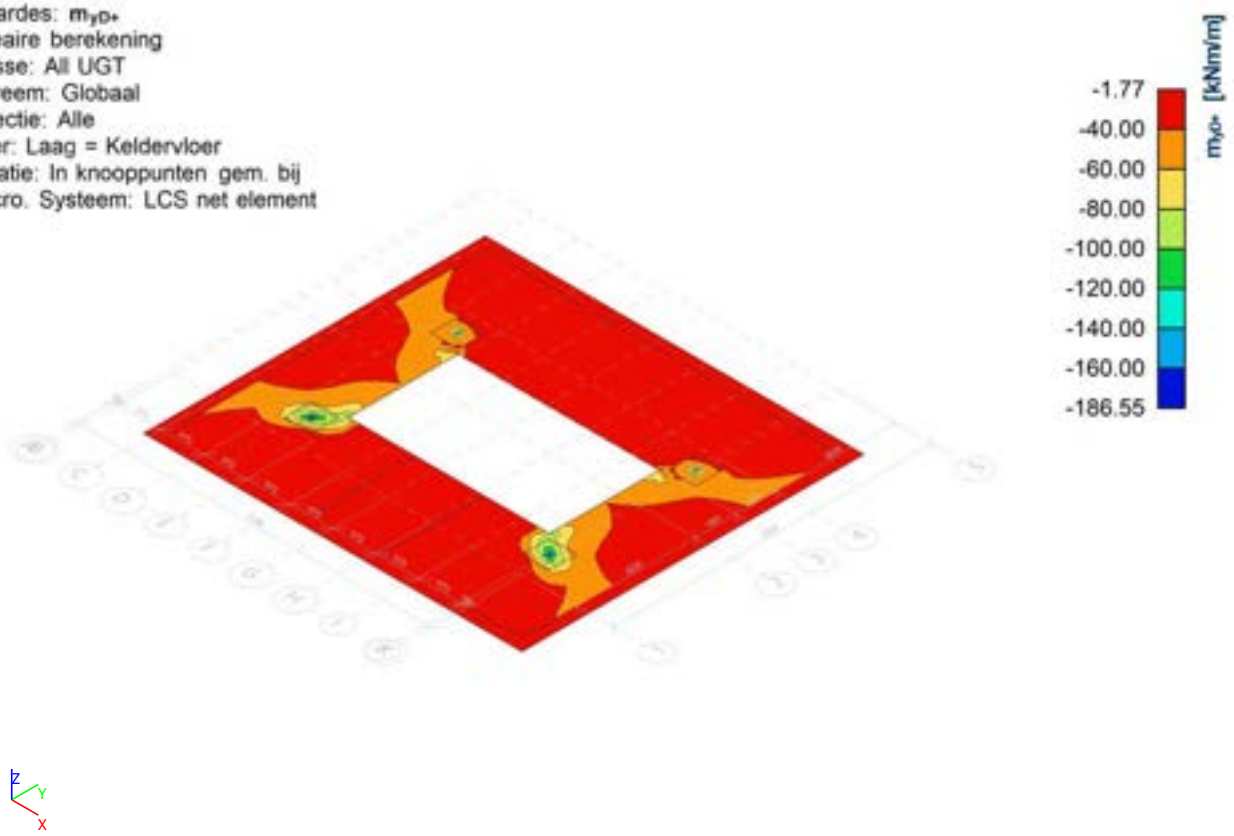
Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



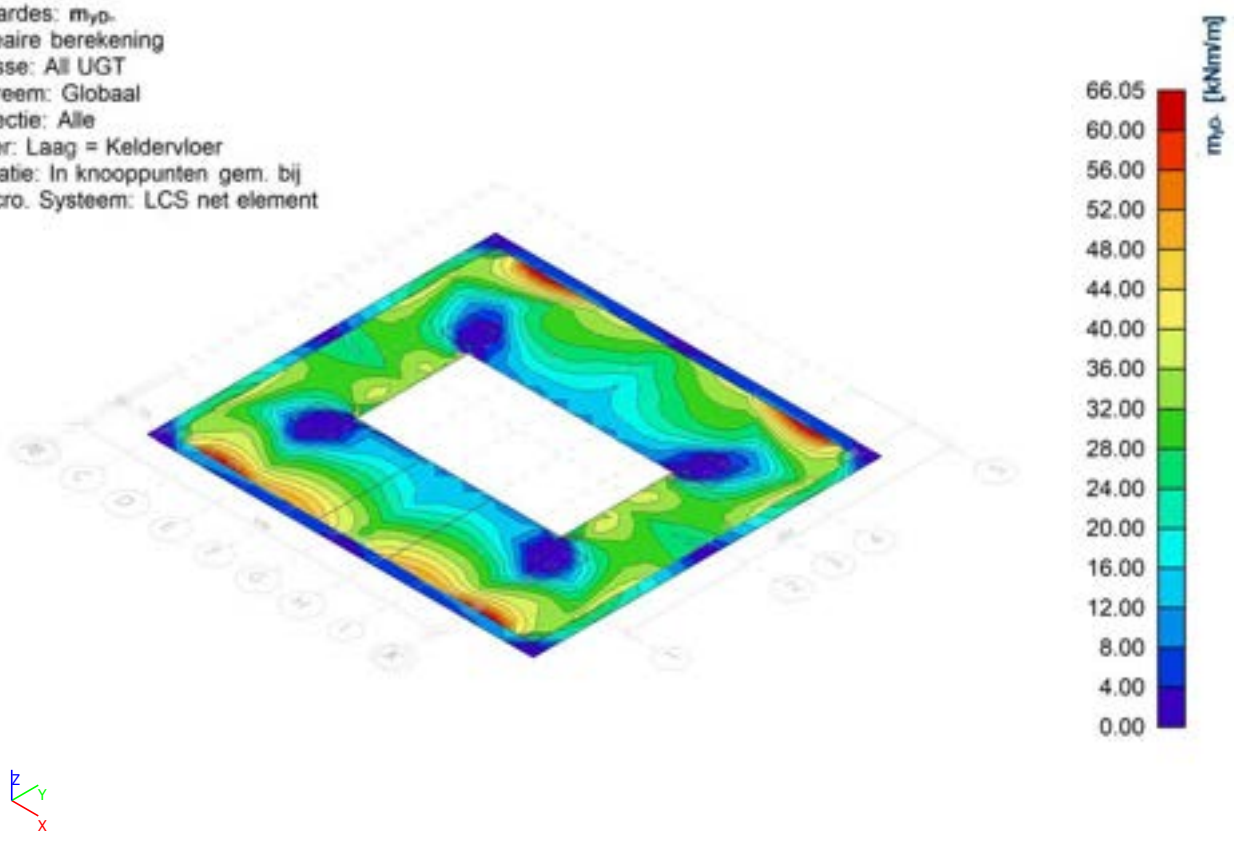
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



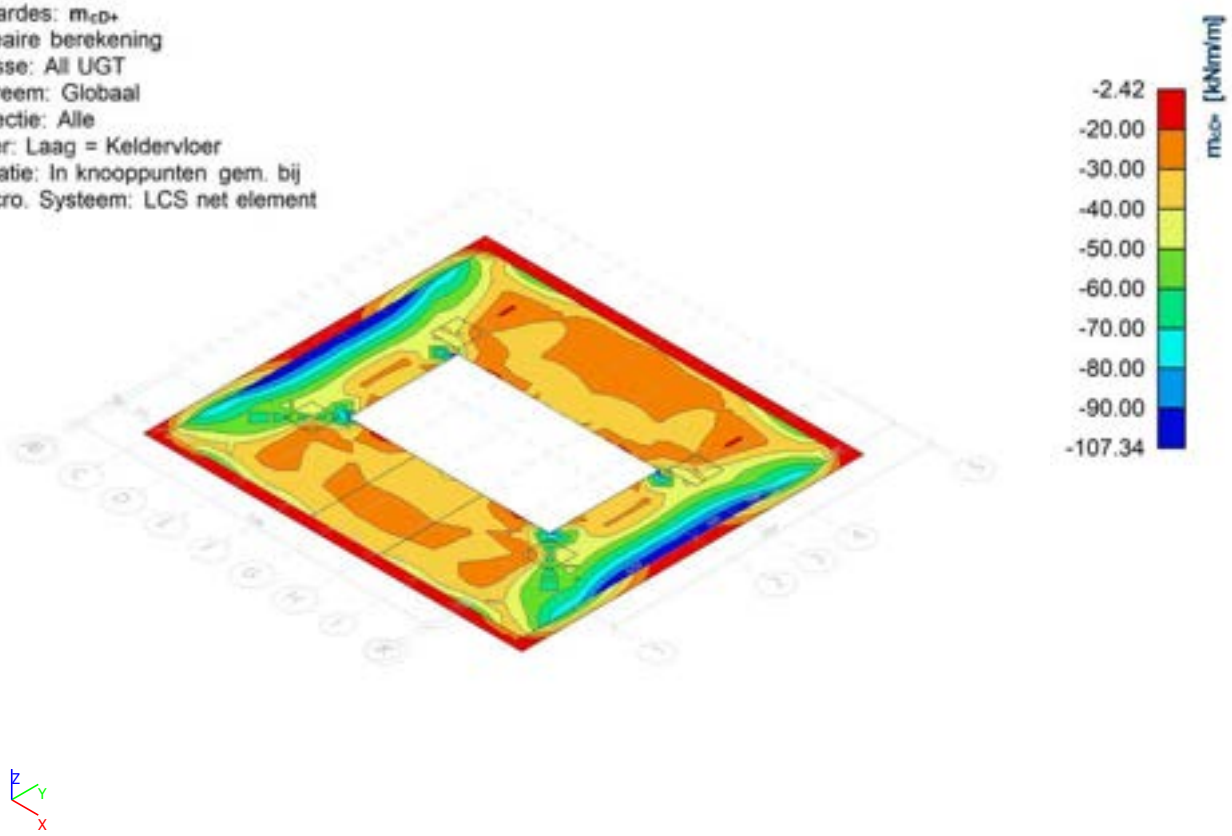
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



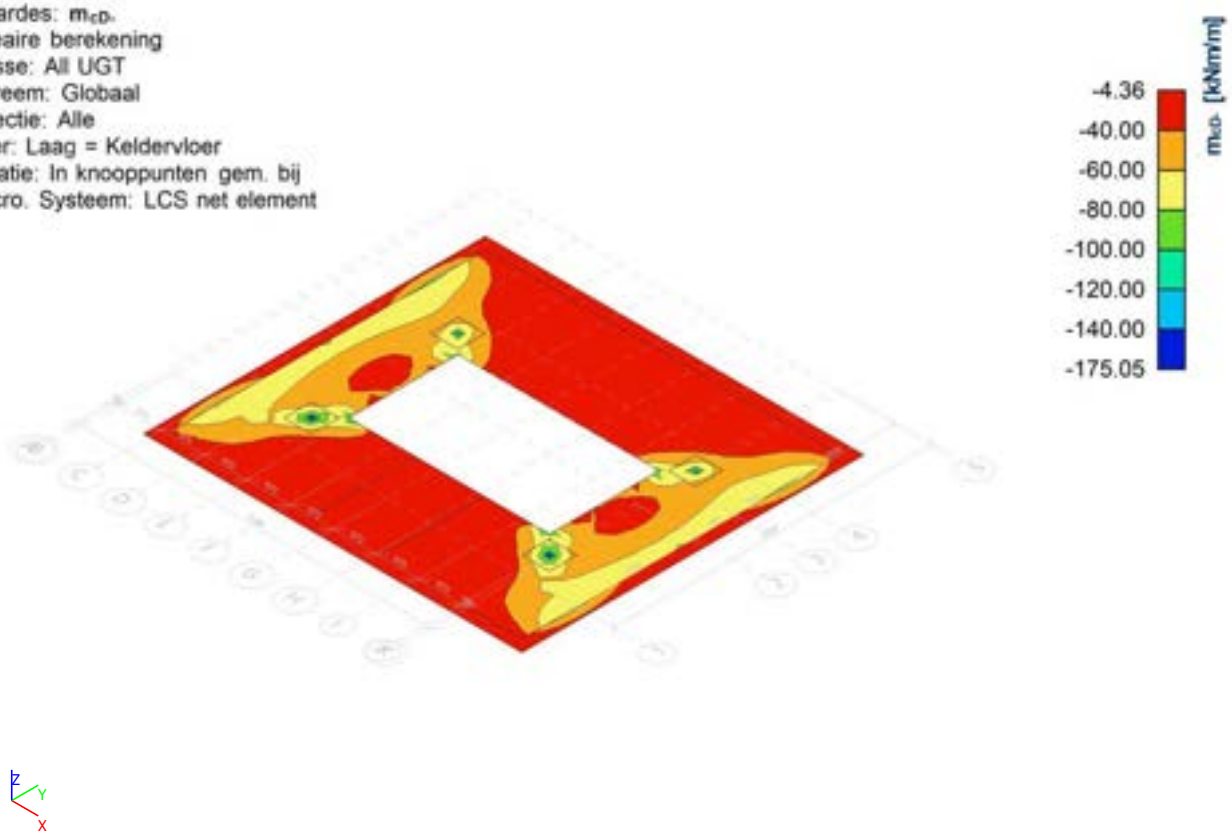
Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



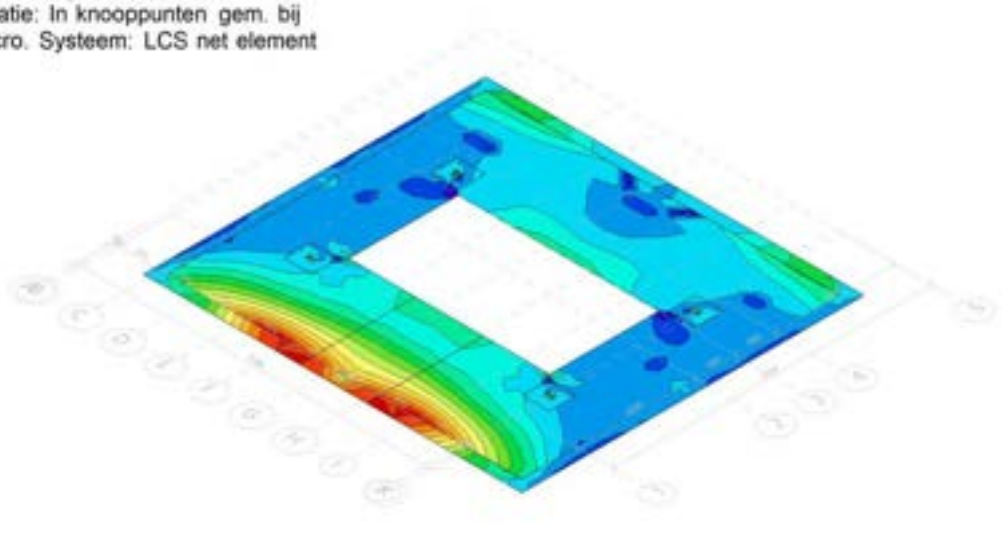
Waardes: m_{cD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

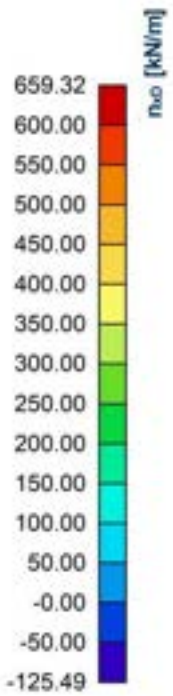


Waardes: m_{cD-}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element

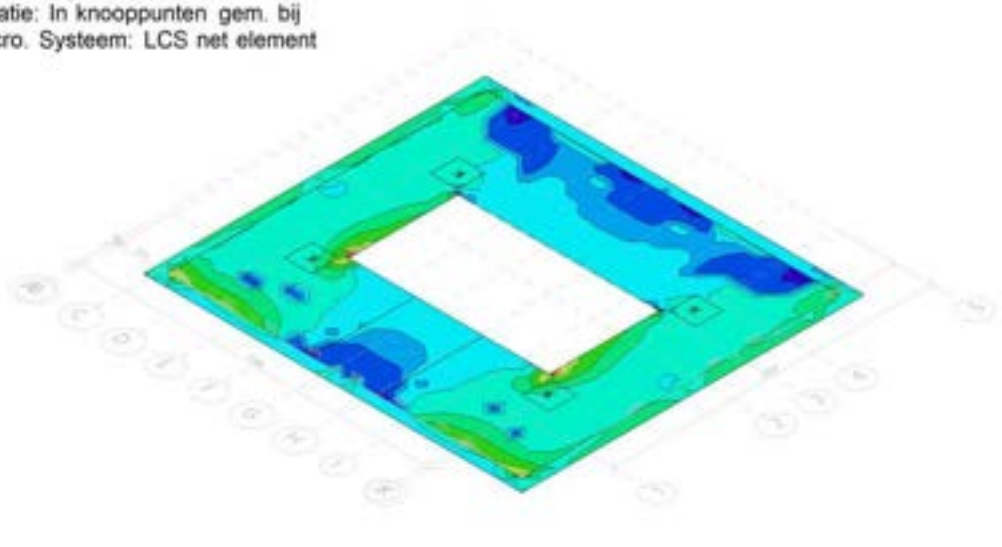


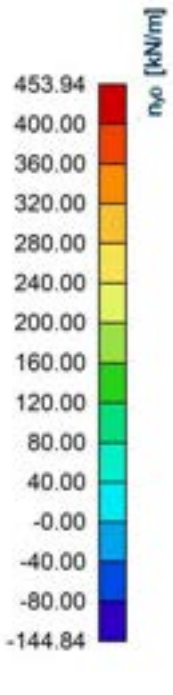
Waardes: n_{xo}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





Waardes: n_{yo}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





6.4.1.4. 2D Interne krachten - Opstort

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Opstort	×	

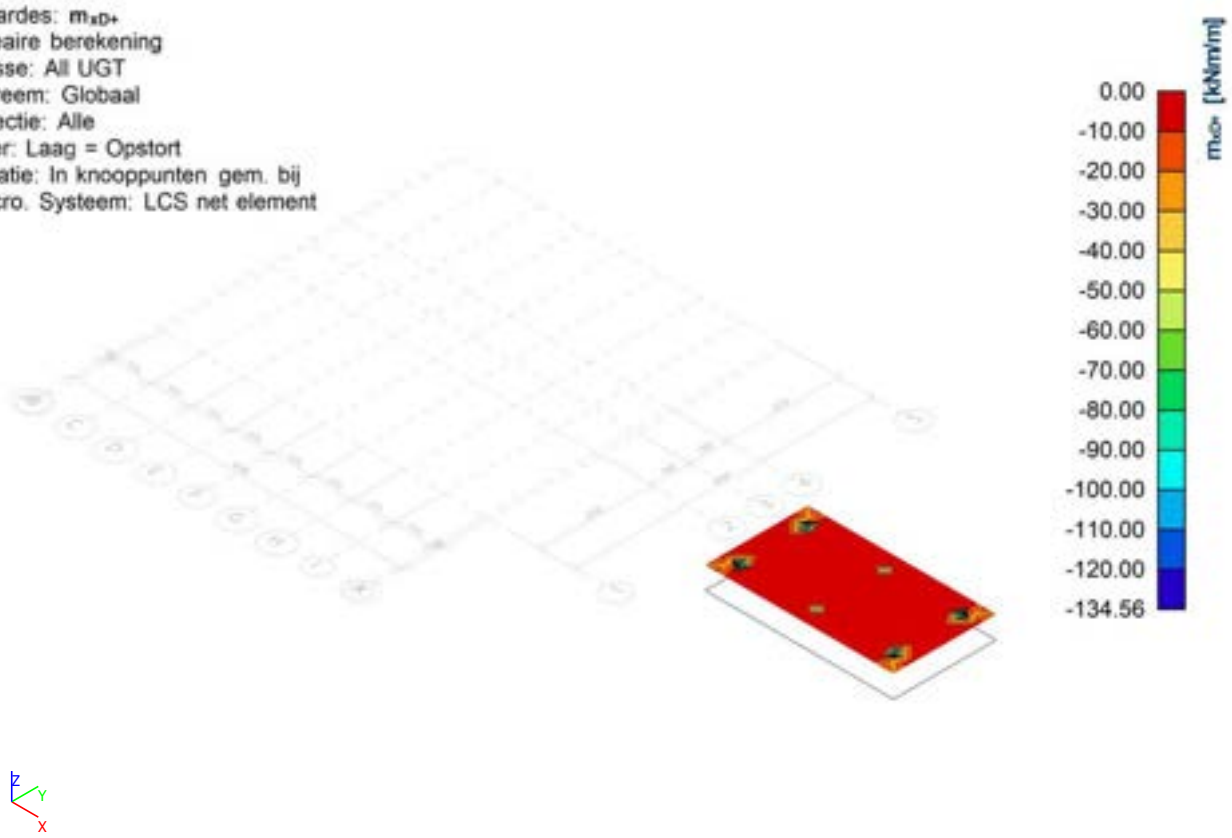
6.4.1.4.1. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

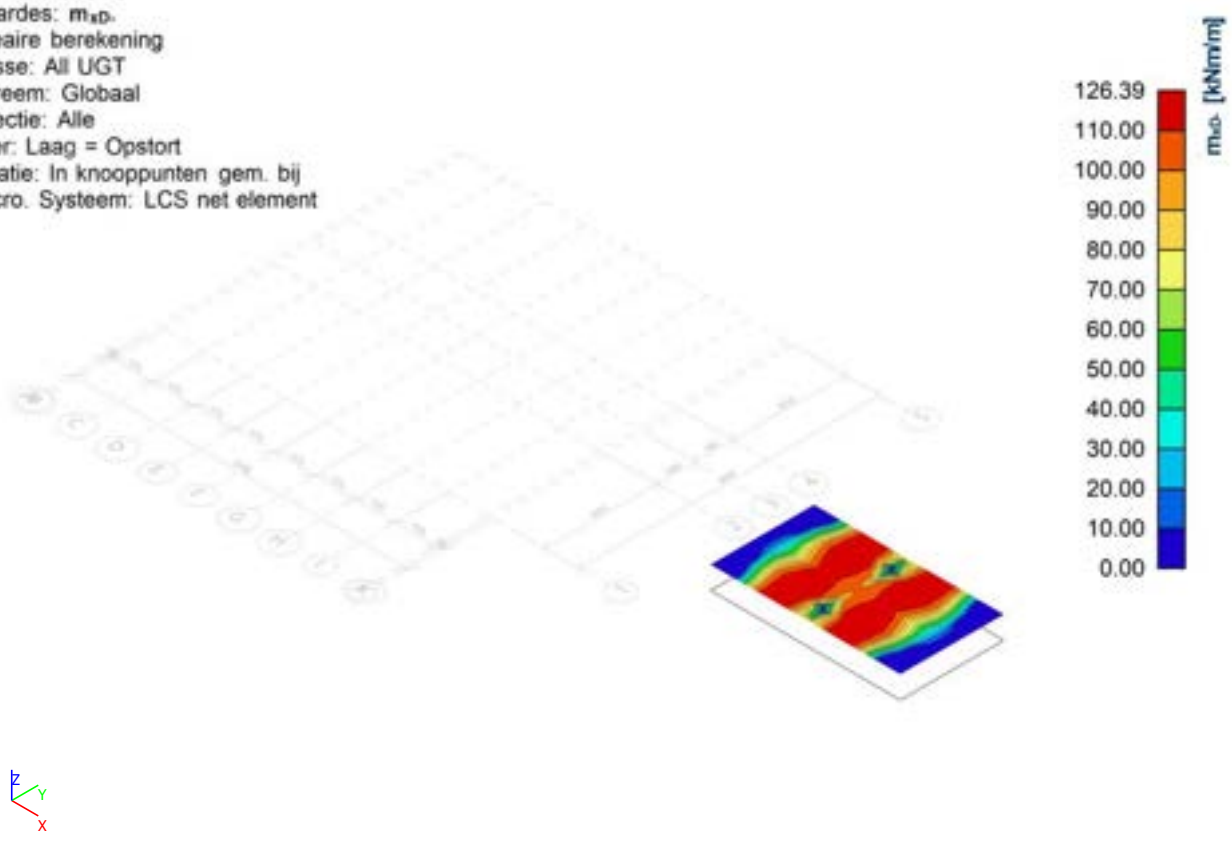
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
S153	Element: 2835 Knoop: 154	17,075 2,850 -1,500	ULS-2/1	**0,00** **126,39**	**0,00** 8,00	-123,04 -6,89	0,00	0,02	-0,55
S153	Element: 2872 Knoop: 145	13,650 3,350 -1,500	ULS-2/1	-116,13 0,00	**-125,41** 0,00	-29,31 -112,69	0,25	0,63	-1,93
S153	Element: 2823 Knoop: 160	18,650 4,350 -1,500	ULS-2/1	0,00 8,92	0,00 **74,11**	-70,29 -8,11	0,03	0,45	-0,04
S153	Element: 2888 Knoop: 3067	16,817 5,304 -1,500	ULS-2/1	0,00 126,21	0,00 15,25	**-125,81** -0,81	0,00	-0,01	-0,48
S153	Element: 2850 Knoop: 3027	13,150 3,525 -1,500	ULS-18/2	0,00 0,26	-0,85 **0,00**	**-0,29** -0,81	-0,02	0,00	-0,05
S153	Element: 2870 Knoop: 145	13,650 3,350 -1,500	ULS-2/1	**-134,56** 0,00	-115,47 0,00	-55,15 **-114,10**	2,41	1,35	-2,05
S153	Element: 2778 Knoop: 3109	14,309 4,350 -1,500	ULS-2/1	0,00 81,39	0,00 56,56	-81,39 **0,00**	0,00	-0,09	-0,27
S153	Element: 2818 Knoop: 2999	18,650 5,175 -1,500	ULS-2/1	0,00 1,75	-5,84 0,00	-2,00 -5,59	**-0,14**	0,00	-0,35
S153	Element: 2817 Knoop: 139	18,650 5,850 -1,500	ULS-2/1	-21,81 0,00	-16,18 0,00	-8,13 -18,68	0,00	**-0,41**	-0,51
S153	Element: 2867 Knoop: 144	18,150 3,350 -1,500	ULS-2/1	-134,47 **0,00**	-115,20 0,00	-54,90 -114,07	**2,41**	**1,35**	-2,05
S153	Element: 2866 Knoop: 143	18,150 5,350 -1,500	ULS-2/1	-103,83 0,00	-96,82 0,00	-4,86 -101,46	0,00	0,09	**-2,91**
S153	Element: 2853 Knoop: 3029	13,150 4,075 -1,500	ULS-18/2	0,00 0,99	0,00 9,22	-8,76 -0,98	0,01	0,05	**0,00**

Naam	Combinatiesleutel
ULS-2/1	1.35*BG1 + 1.35*BG2 + 1.50*BG4 + 1.50*BG7 + 1.35*BG11
ULS-18/2	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + BG10 + 1.20*BG12 + 1.50*BG5 + 1.50*BG31

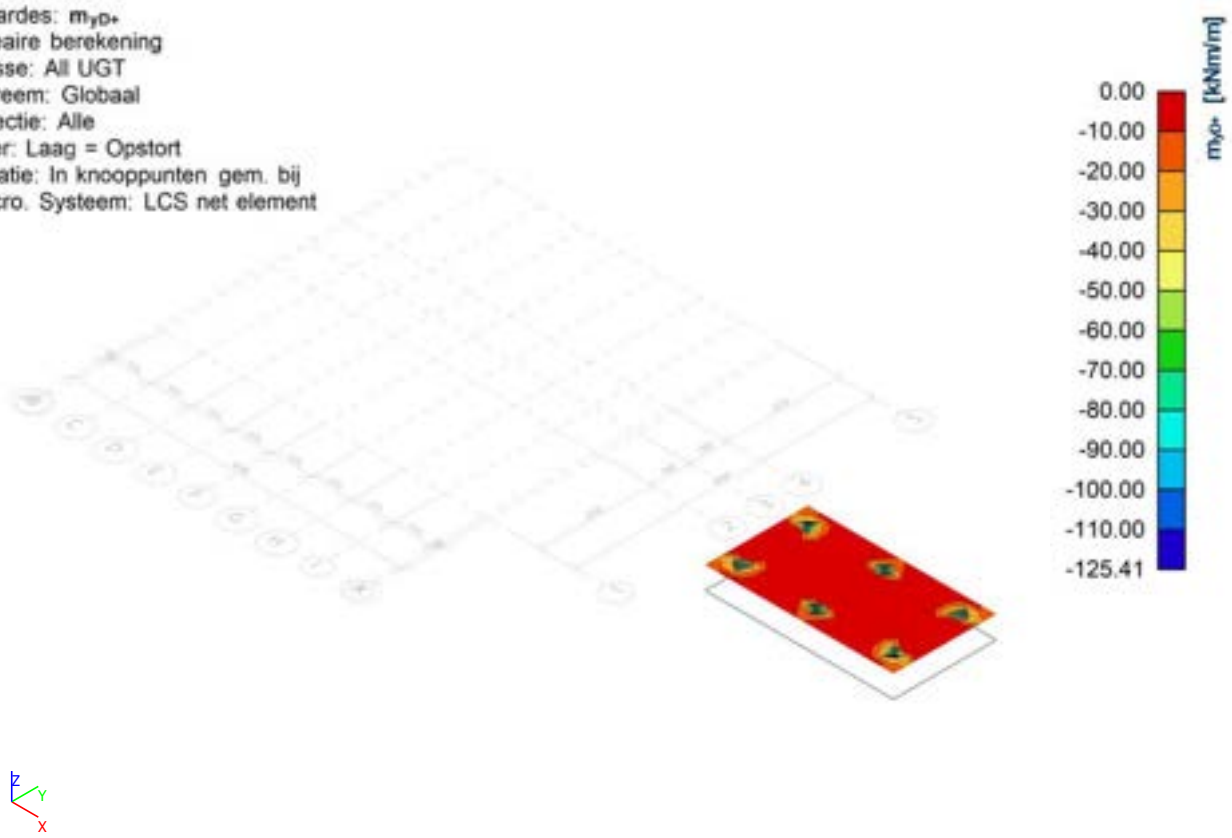
Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



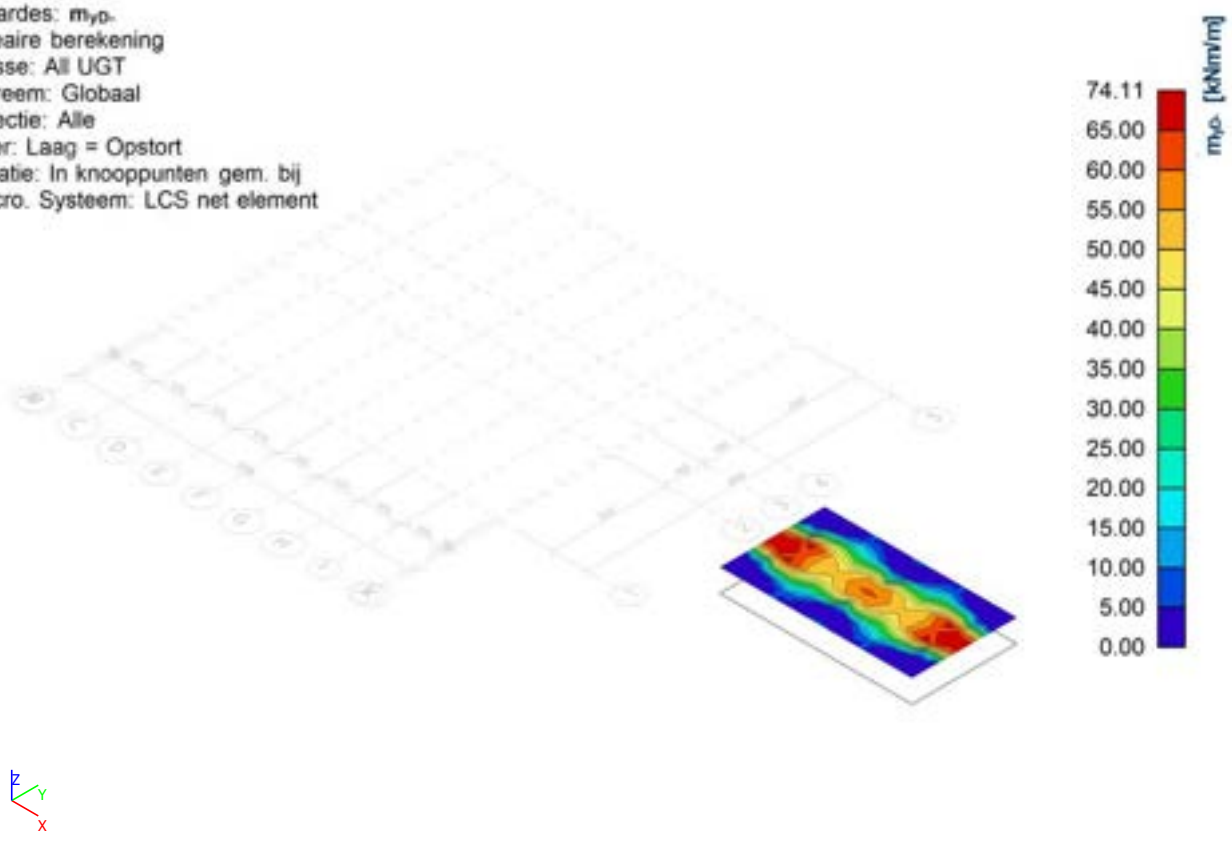
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



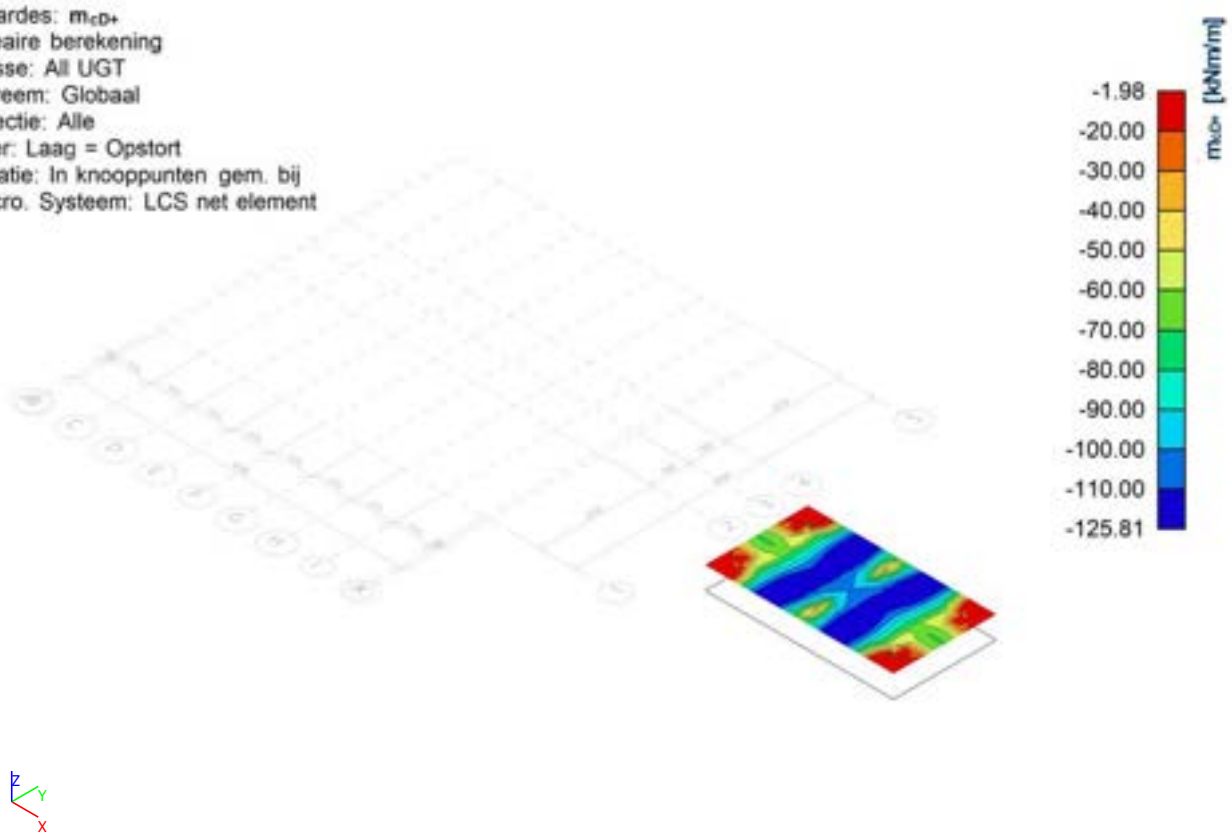
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



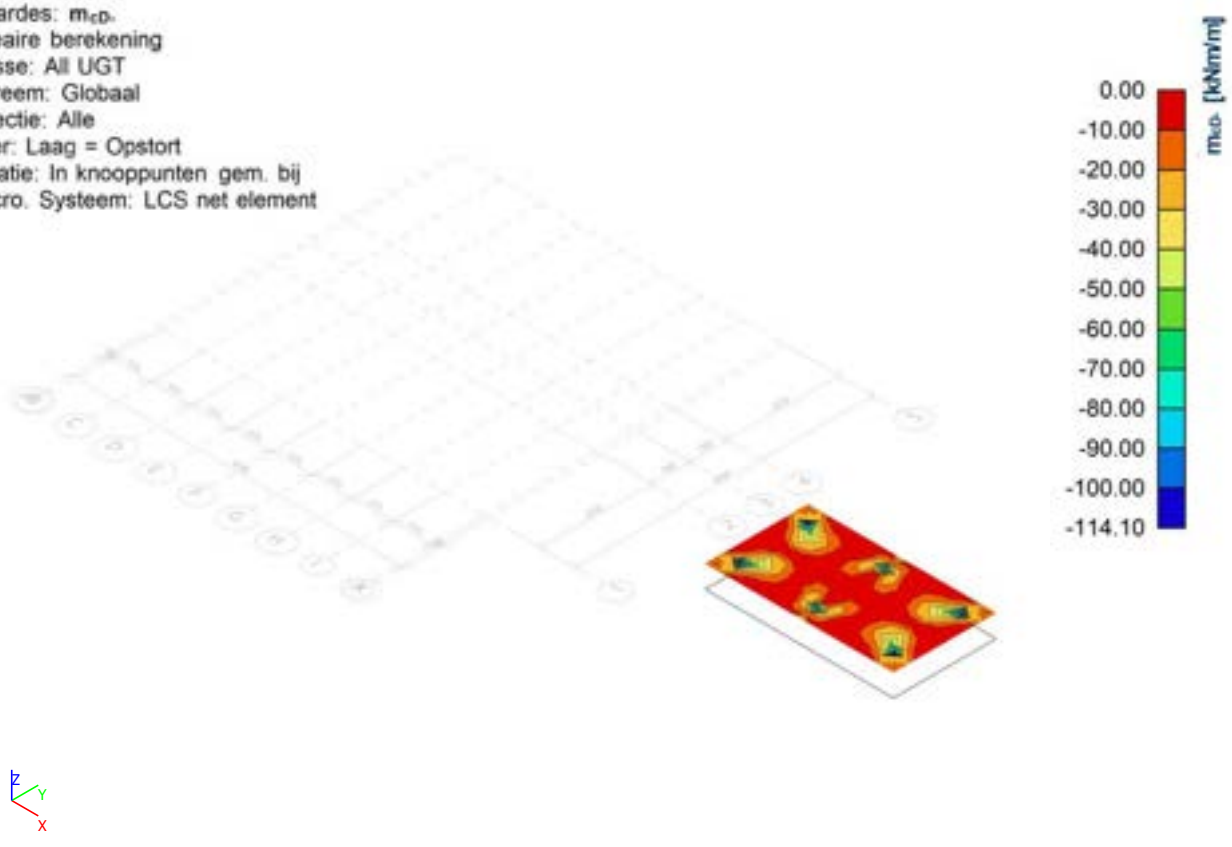
Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



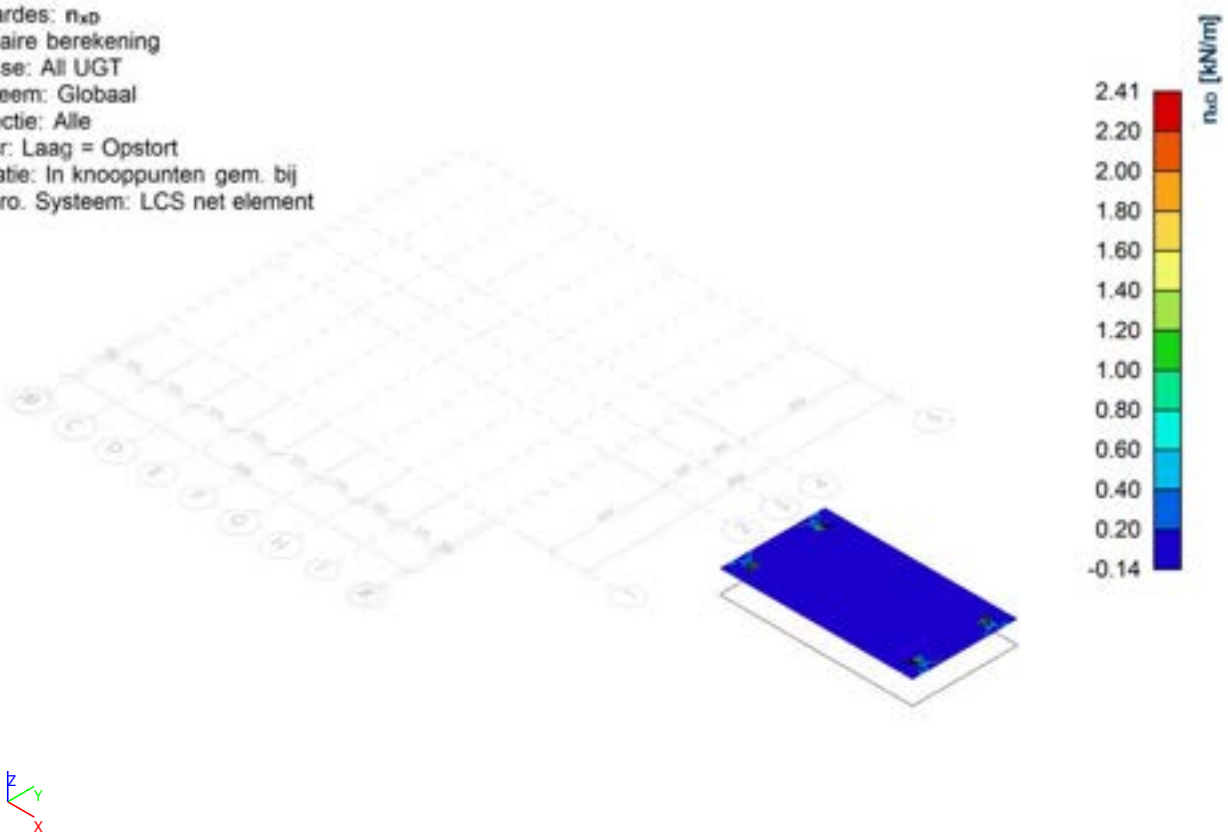
Waardes: m_{cD+}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



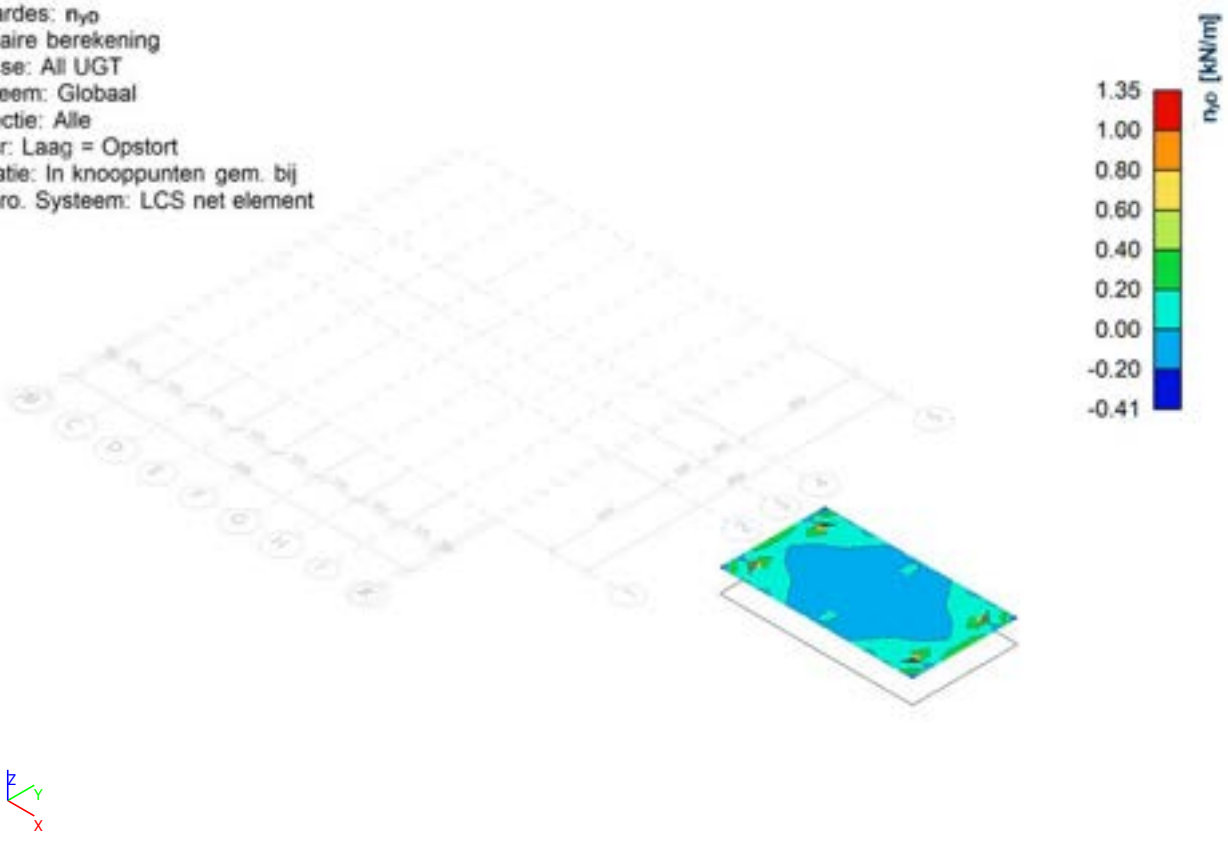
Waardes: m_{cD-}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



Waardes: n_{xo}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



Waardes: n_{yo}
Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



6.4.2. Lagen

6.4.2.1. Lagen - StructuralSurfaceMember

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
StructuralSurfaceMember	×	

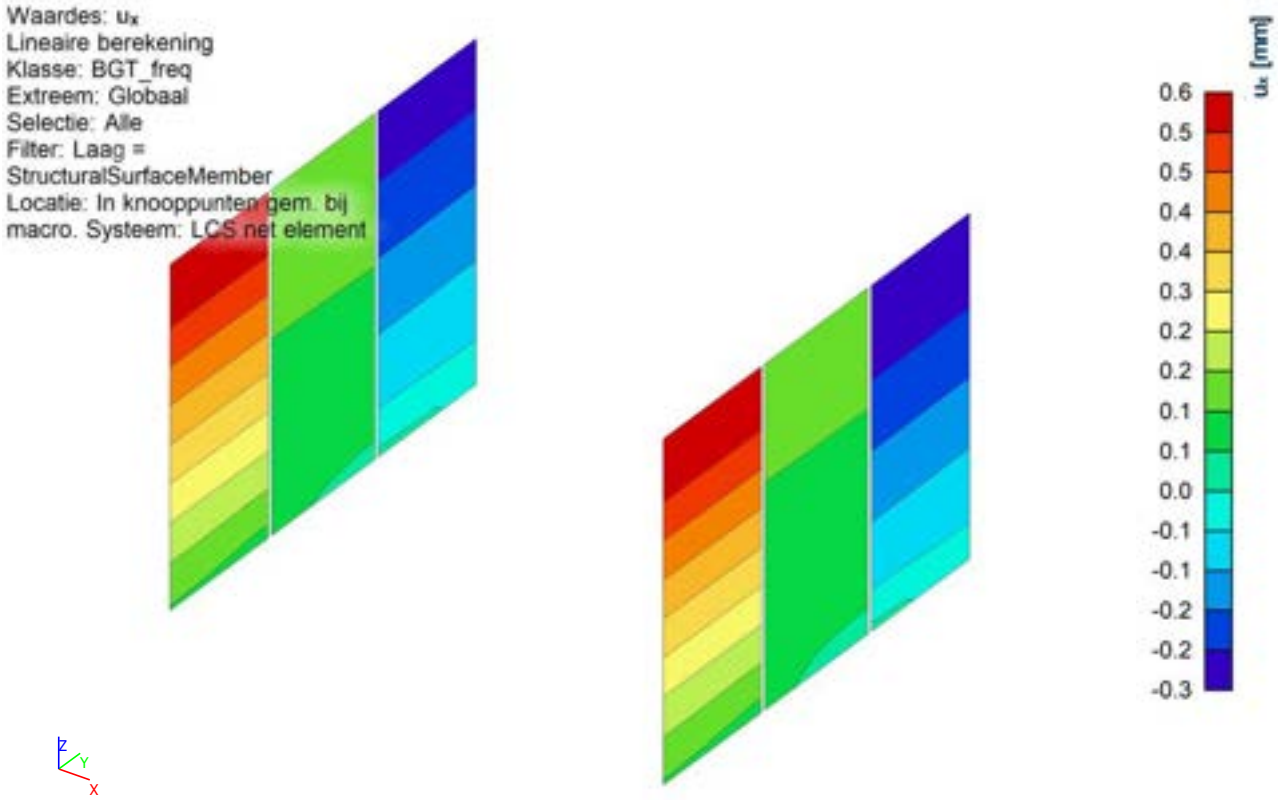
6.4.2.1.1. 2D-verplaatsing

Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

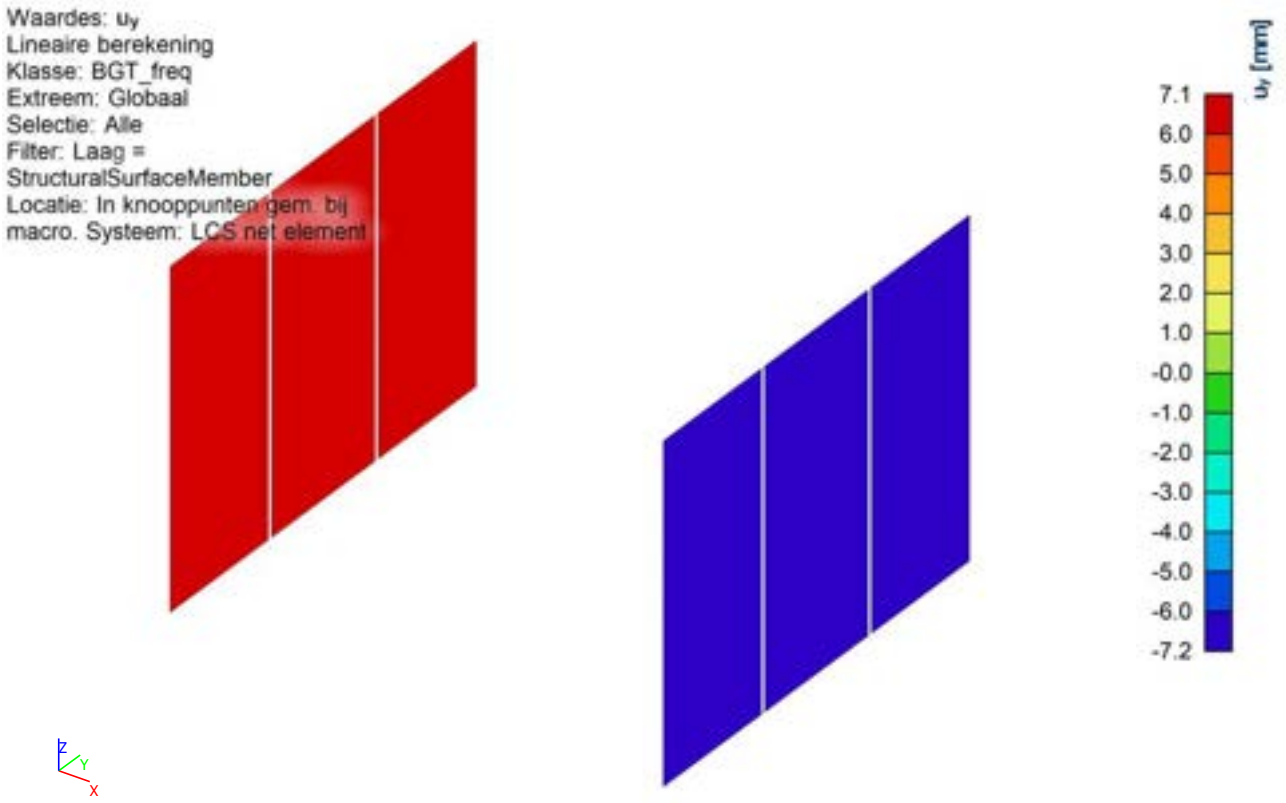
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
S150	Element: 2140 Knoop: 127	9,700 5,910 6,500	SLS-27/1	**-0,3**	-5,3	1,0	0,1	0,1	0,1	5,5
S22	Element: 694 Knoop: 66	0,000 2,790 6,500	SLS-27/1	**0,6**	5,2	1,0	-0,1	-0,1	0,1	5,3
S150	Element: 2140 Knoop: 127	9,700 5,910 6,500	SLS-15/2	-0,3	**-7,2**	0,1	0,0	0,1	0,1	7,2
S149	Element: 1942 Knoop: 124	0,000 5,910 6,500	SLS-15/2	-0,3	**7,1**	0,0	0,0	0,1	-0,1	7,1
S151	Element: 2343 Knoop: 2507	0,000 4,644 6,500	SLS-25/3	0,1	5,0	**-3,8**	0,7	0,0	0,0	6,3
S152	Element: 2561 Knoop: 2746	9,700 4,056 6,500	SLS-40/4	0,1	-3,4	**8,7**	**1,3**	0,0	0,0	9,3
S151	Element: 2338 Knoop: 130	0,000 2,880 6,500	SLS-41/5	0,1	3,2	8,6	**-1,3**	0,0	0,0	9,2
S22	Element: 812 Knoop: 955	0,000 0,000 2,068	SLS-41/5	0,1	3,1	1,5	-0,8	**-0,4**	0,1	3,5
S149	Element: 2076 Knoop: 2214	0,000 8,700 2,068	SLS-41/5	0,0	3,2	1,5	-0,8	**0,4**	0,0	3,6
S18	Element: 198 Knoop: 3	9,700 2,790 0,000	SLS-27/1	0,1	-5,3	0,3	0,1	0,0	**-0,1**	5,3
S22	Element: 883 Knoop: 67	0,000 2,790 0,000	SLS-27/1	0,1	5,2	0,3	-0,1	-0,1	**0,1**	5,2
S22	Element: 875 Knoop: 6	0,000 0,000 0,000	SLS-40/4	0,0	2,6	-0,1	0,0	0,0	0,0	**2,6**
S152	Element: 2564 Knoop: 2752	9,700 4,938 6,500	SLS-40/4	0,1	-3,4	8,7	1,3	0,0	0,0	**9,3**

Naam	Combinatiesleutel
SLS-27/1	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11 + BG29
SLS-15/2	BG1 + BG2 + 0.90*BG3 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11
SLS-25/3	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + 0.20*BG8 + BG11
SLS-40/4	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + 0.20*BG8 + BG10 + BG12
SLS-41/5	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 - 0.20*BG8 + BG10 + BG12

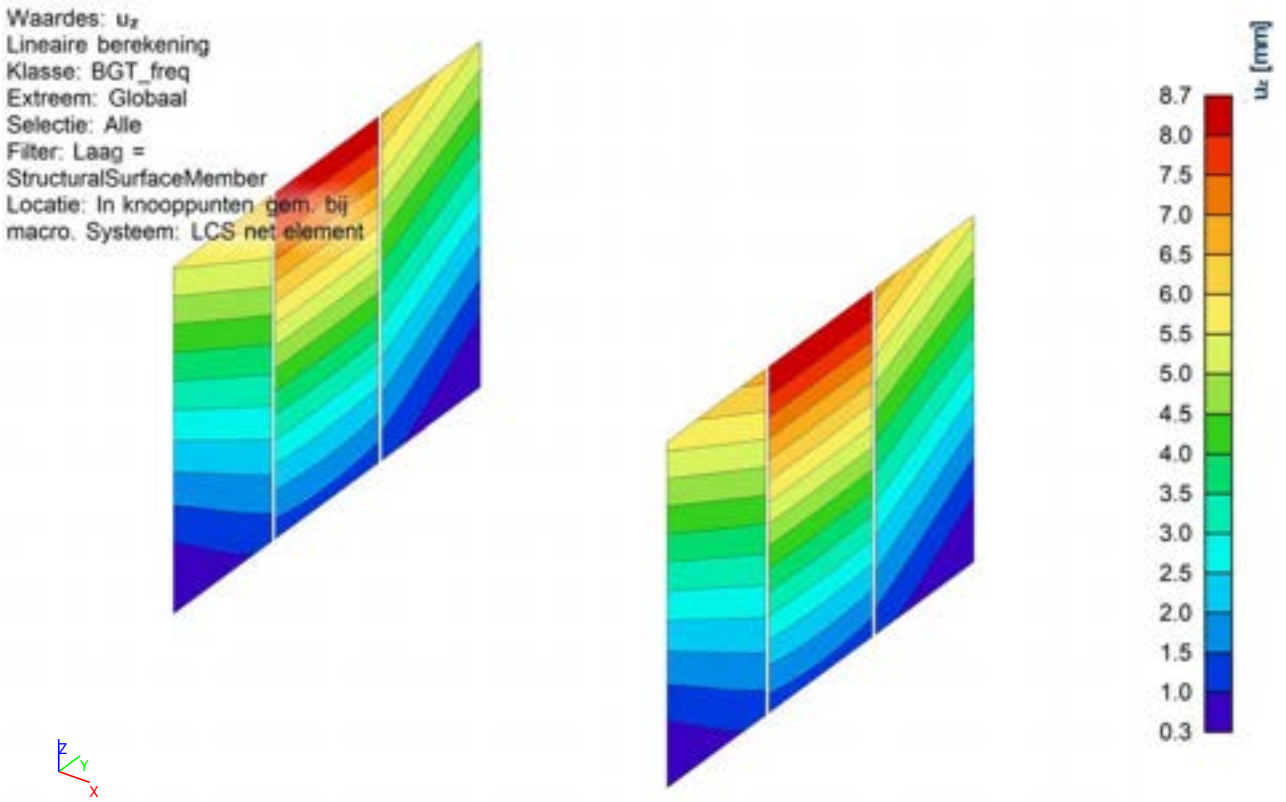
6.4.2.1.2. 2D verplaatsing - u_x



6.4.2.1.3. 2D verplaatsing - u_y



6.4.2.1.4. 2D verplaatsing - u_z



6.4.2.2. Lagen - Kelderwanden

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Kelderwanden	×	

6.4.2.2.1. 2D-verplaatsing

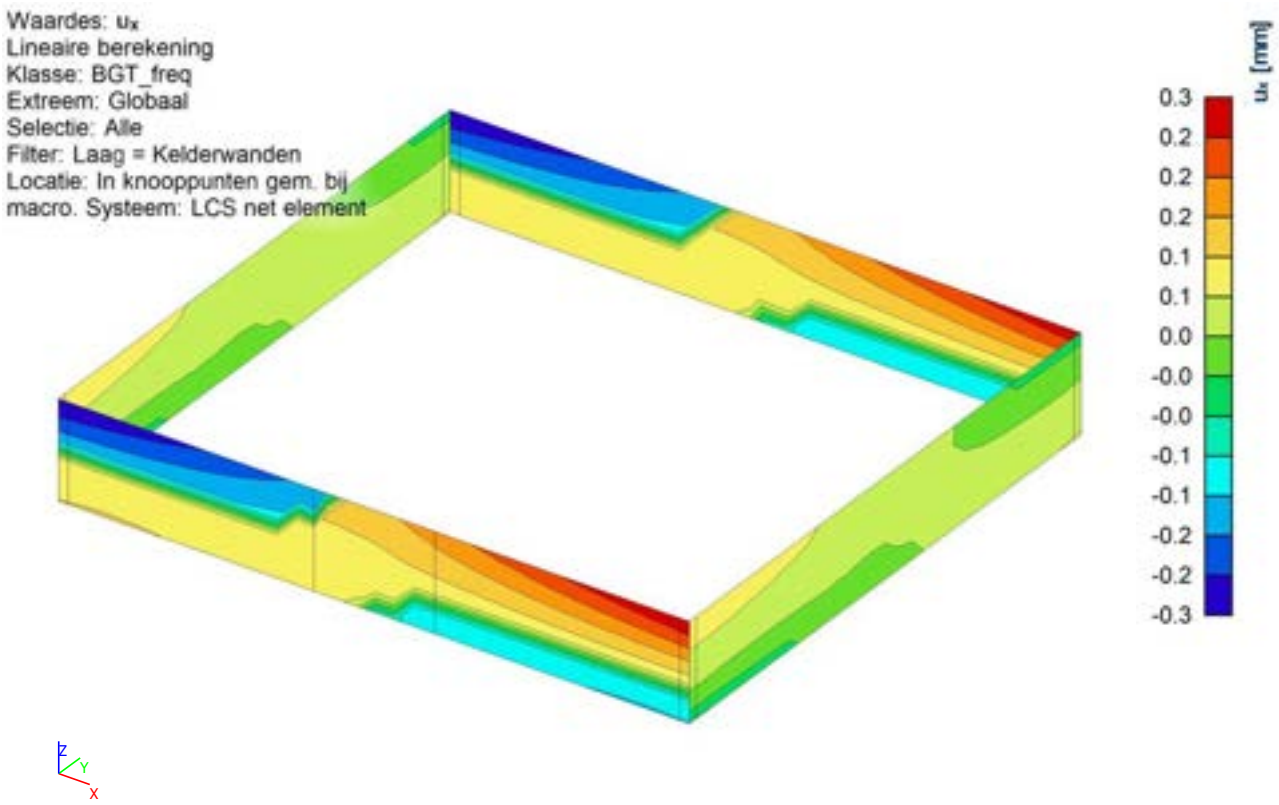
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
S1	Element: 199 Knoop: 6	0,000 0,000 0,000	SLS-41/1	**-0,3**	-3,1	0,0	-0,1	0,3	0,4	3,1
S6	Element: 403 Knoop: 38	9,700 5,850 0,000	SLS-15/2	0,0	**-7,2**	0,1	0,0	0,0	0,0	7,2
S2	Element: 575 Knoop: 661	6,103 8,700 -1,500	SLS-15/2	0,0	**7,2**	0,0	0,4	0,0	0,0	7,2
S1	Element: 272 Knoop: 31	4,850 0,000 0,000	SLS-29/3	0,0	-4,9	**-1,2**	-0,7	0,0	0,0	5,0
S148	Element: 1820 Knoop: 121	0,000 4,350 0,000	SLS-41/1	0,0	3,3	1,3	**-0,8**	0,0	0,0	3,5
S6	Element: 397 Knoop: 44	9,700 4,350 0,000	SLS-40/4	0,0	-3,4	**1,3**	**0,8**	0,0	0,0	3,6
S148	Element: 1806 Knoop: 1026	0,000 0,788 0,000	SLS-41/1	0,0	3,1	0,5	-0,5	**-0,3**	0,1	3,2
S148	Element: 1834 Knoop: 1940	0,000 7,913 0,000	SLS-41/1	0,0	3,2	0,5	-0,5	**0,3**	0,0	3,3
S1	Element: 360 Knoop: 4	9,700 0,000 0,000	SLS-40/4	**0,3**	-3,2	0,0	-0,1	-0,3	**-0,4**	3,2
S2	Element: 681 Knoop: 32	9,700 8,700 0,000	SLS-40/4	0,3	3,3	0,0	0,1	-0,3	**0,4**	3,3
S1	Element: 296 Knoop: 24	4,850 0,000 -1,500	SLS-42/5	0,0	-2,3	-0,2	-0,1	0,0	0,0	**2,4**
S2	Element: 552 Knoop: 62	6,025 8,700 0,000	SLS-15/2	0,0	7,2	-0,5	0,3	-0,1	0,0	**7,3**

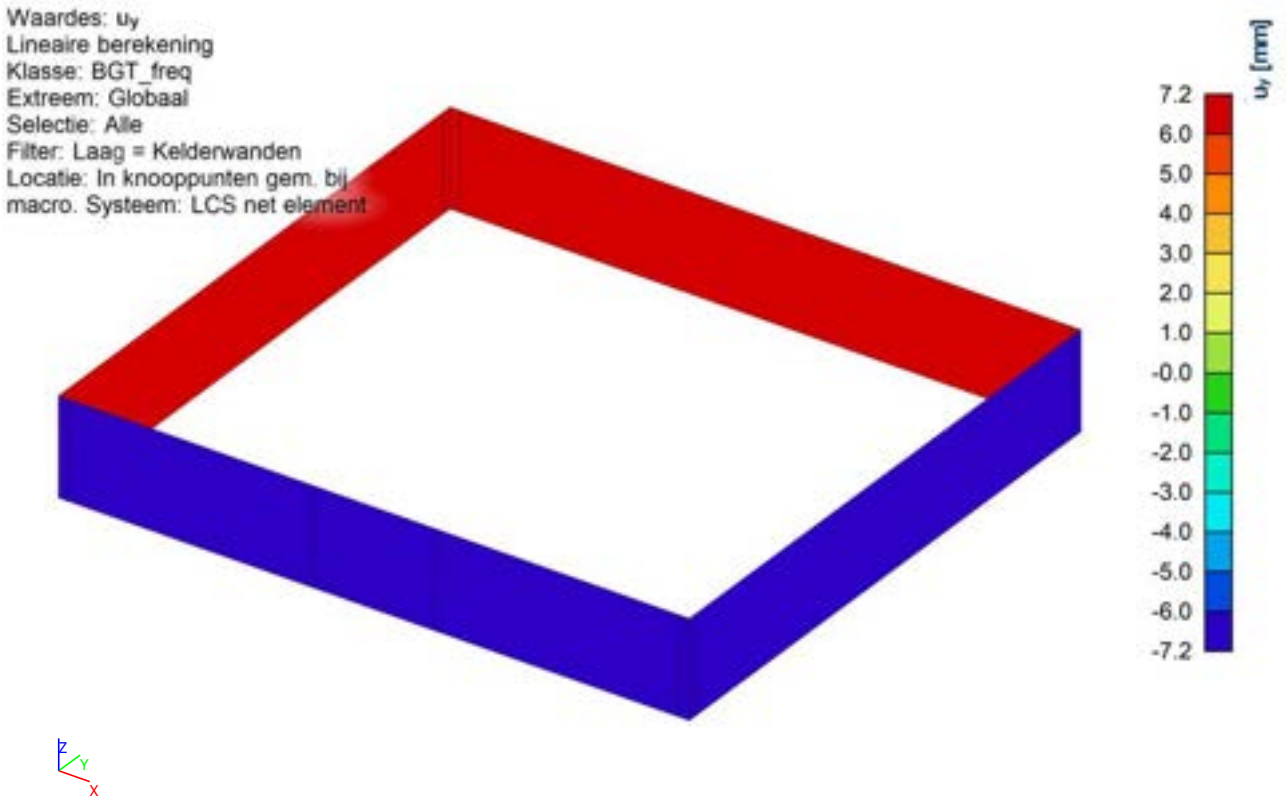
Naam	Combinatiesleutel
SLS-41/1	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 - 0.20*BG8 + BG10 + BG12
SLS-15/2	BG1 + BG2 + 0.90*BG3 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11
SLS-29/3	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11 + BG29 + BG35
SLS-40/4	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + 0.20*BG8 + BG10 + BG12

Naam	Combinatiesleutel
SLS-42/5	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG10 + BG12 + BG29

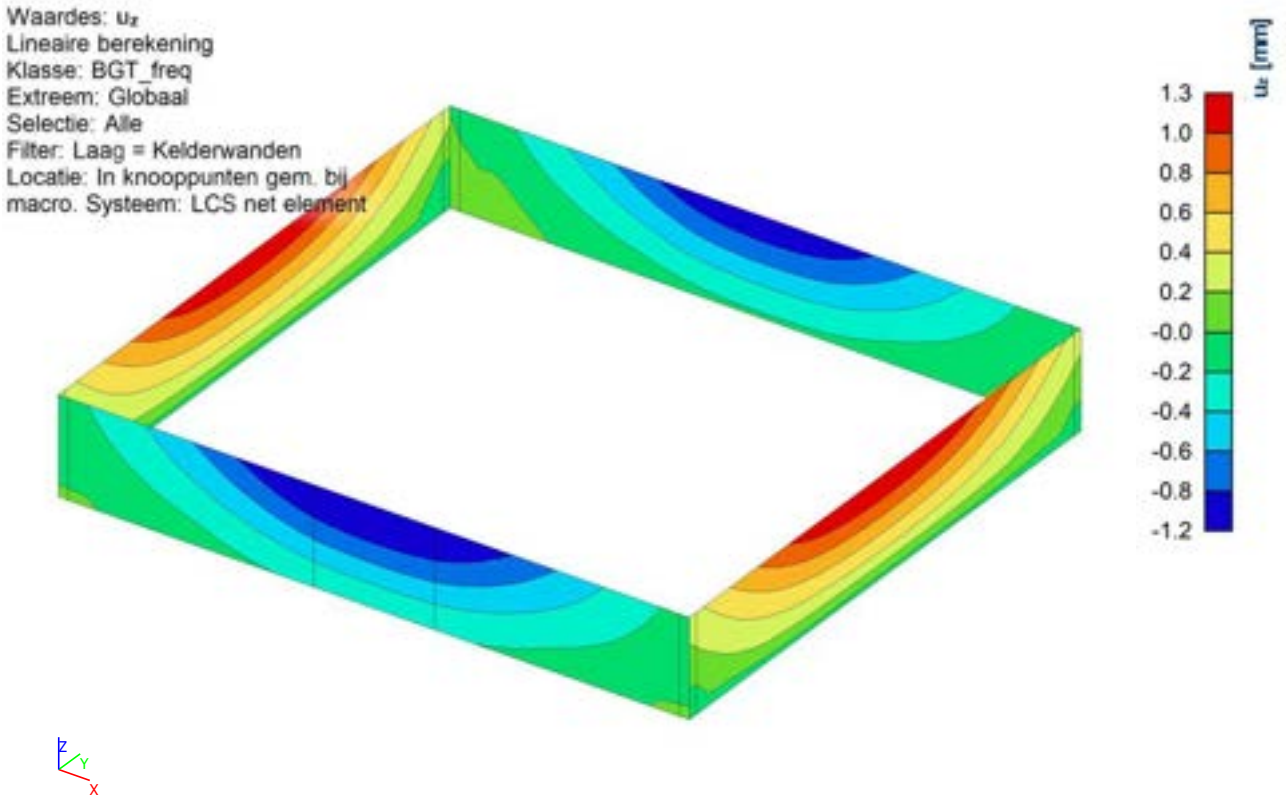
6.4.2.2.2. 2D verplaatsing - u_x



6.4.2.2.3. 2D verplaatsing - u_y



6.4.2.2.4. 2D verplaatsing - u_z



6.4.2.3. Lagen - Keldervloer

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Keldervloer	×	

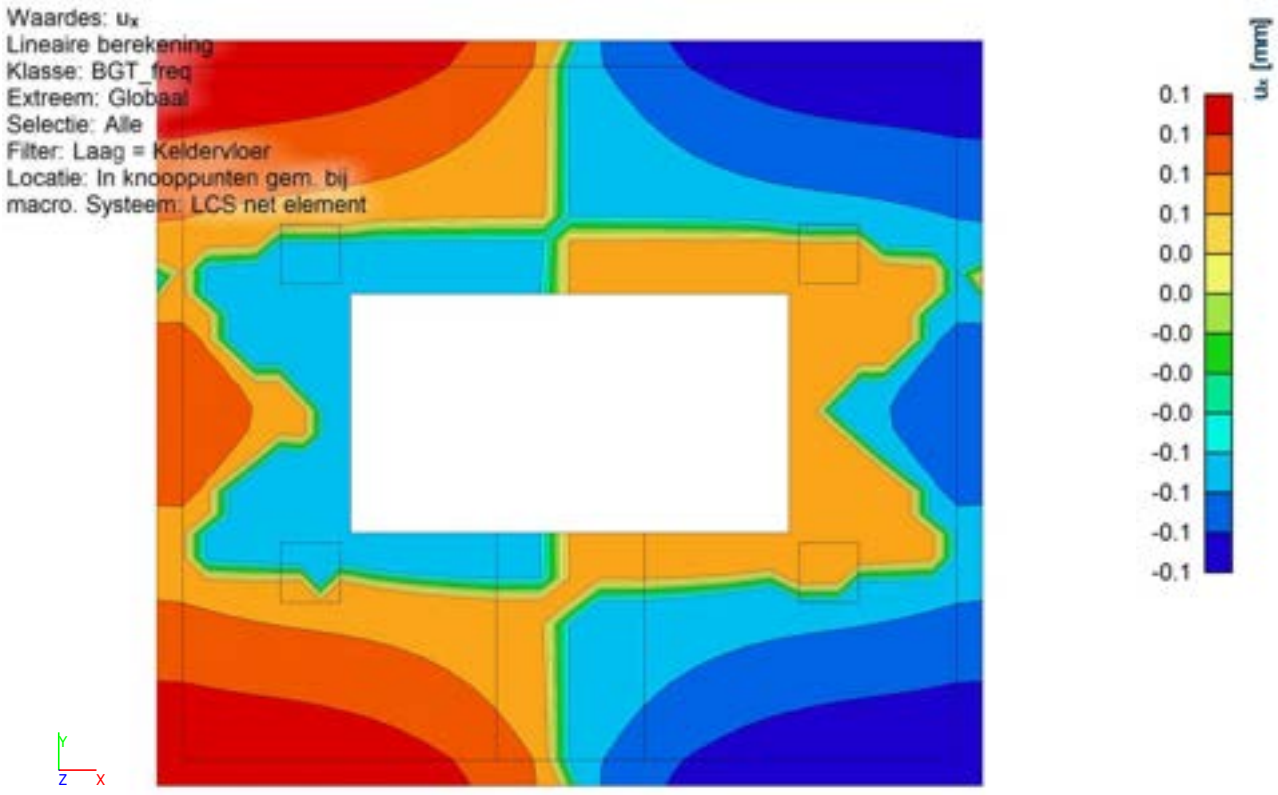
6.4.2.3.1. 2D-verplaatsing

Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

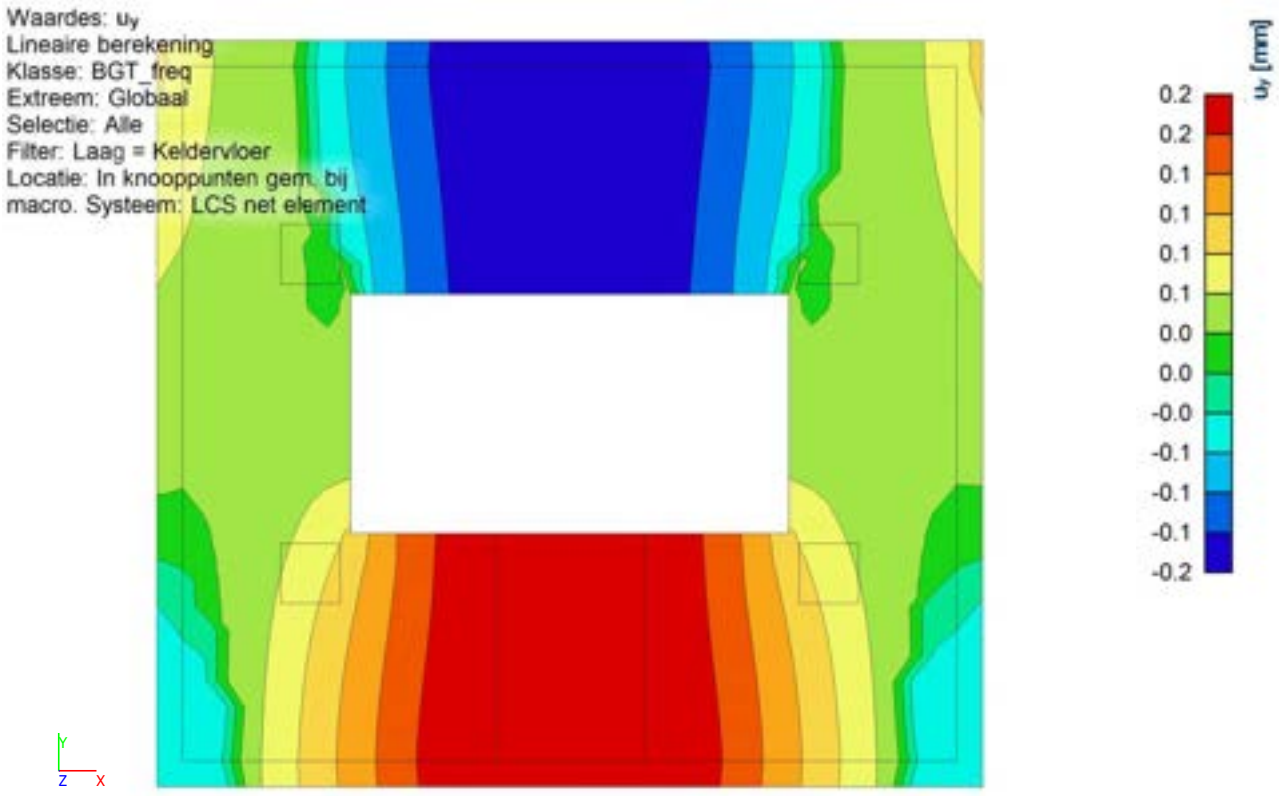
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
S147	Element: 1723 Knoop: 1853	9,434 -0,325 -1,500	SLS-41/1	**-0,1**	0,0	-2,7	0,0	0,0	0,0	2,7
S147	Element: 1754 Knoop: 1884	0,266 -0,325 -1,500	SLS-40/2	**0,1**	0,0	-2,6	0,0	0,0	0,0	2,6
S147	Element: 993 Knoop: 1264	4,850 8,394 -1,500	SLS-42/3	0,0	**-0,2**	-2,5	-0,1	0,0	0,0	2,5
S147	Element: 946 Knoop: 1116	4,850 0,285 -1,500	SLS-42/3	0,0	**0,2**	-2,4	0,0	0,0	0,0	2,4
S147	Element: 1070 Knoop: 107	4,850 5,850 -1,500	SLS-15/4	0,0	0,0	**-8,8**	0,5	0,0	0,0	**8,8**
S147	Element: 952 Knoop: 24	4,850 0,000 -1,500	SLS-29/5	0,0	0,1	-4,8	**-0,7**	0,0	0,0	4,8
S147	Element: 1150 Knoop: 57	4,850 8,700 -1,500	SLS-29/5	0,0	0,0	-5,0	**0,6**	0,0	0,0	5,0
S147	Element: 1467 Knoop: 1541	0,909 4,138 -1,500	SLS-41/1	-0,1	0,0	-2,4	0,0	**-0,9**	0,0	2,5
S147	Element: 1473 Knoop: 1548	8,791 4,138 -1,500	SLS-40/2	0,1	0,0	-2,5	0,0	**0,9**	0,0	2,6
S147	Element: 1020 Knoop: 73	2,100 5,850 -1,500	SLS-42/3	-0,1	0,0	-1,9	-0,2	-0,4	**-0,1**	1,9
S147	Element: 1059 Knoop: 76	7,600 5,850 -1,500	SLS-42/3	0,1	0,0	-2,0	-0,2	0,4	**0,1**	2,0
S147	Element: 897 Knoop: 1055	4,475 2,850 -1,500	SLS-41/1	-0,1	0,1	**-1,0**	0,6	0,0	0,0	**1,0**

Naam	Combinatiesleutel
SLS-41/1	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 - 0.20*BG8 + BG10 + BG12
SLS-40/2	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + 0.20*BG8 + BG10 + BG12
SLS-42/3	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG10 + BG12 + BG29
SLS-15/4	BG1 + BG2 + 0.90*BG3 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11
SLS-29/5	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11 + BG29 + BG35

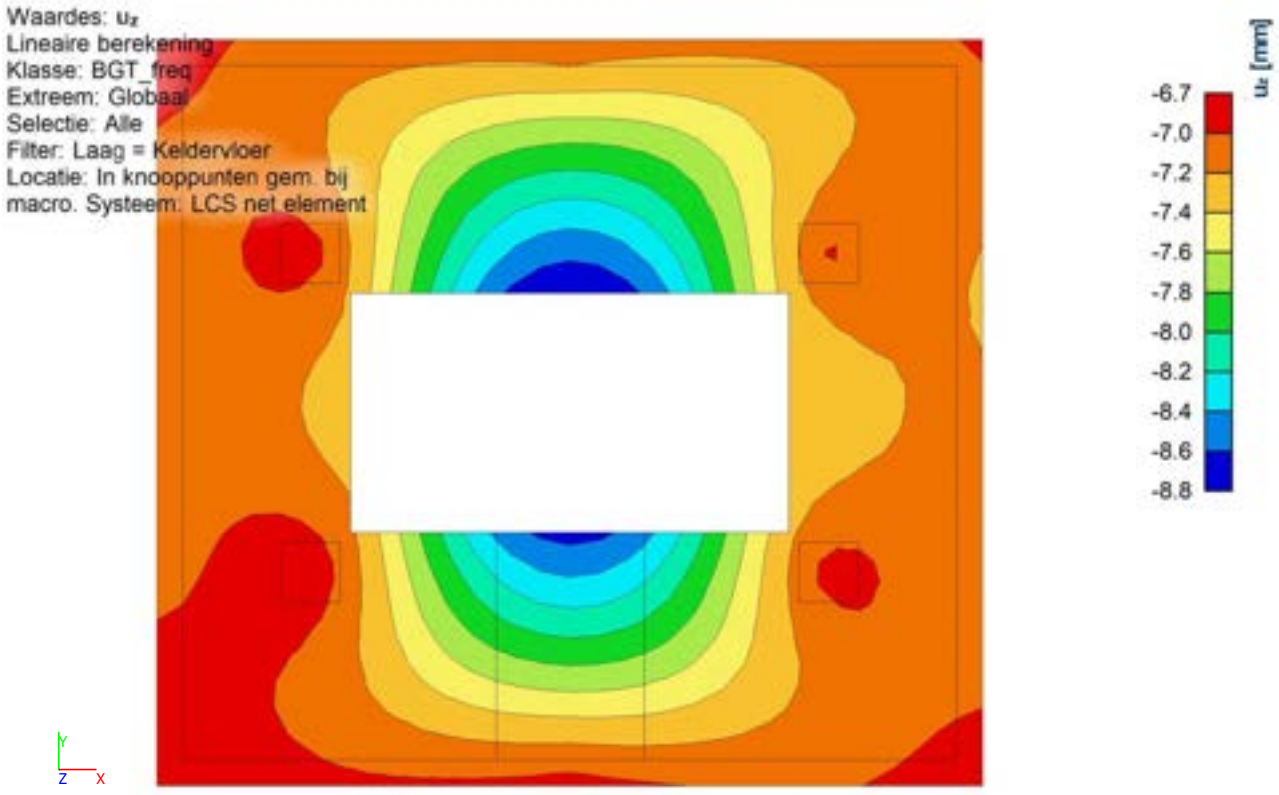
6.4.2.3.2. 2D verplaatsing - u_x



6.4.2.3.3. 2D verplaatsing - u_y



6.4.2.3.4. 2D verplaatsing - u_z



6.4.2.4. Lagen - Opstort

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Opstort	×	■

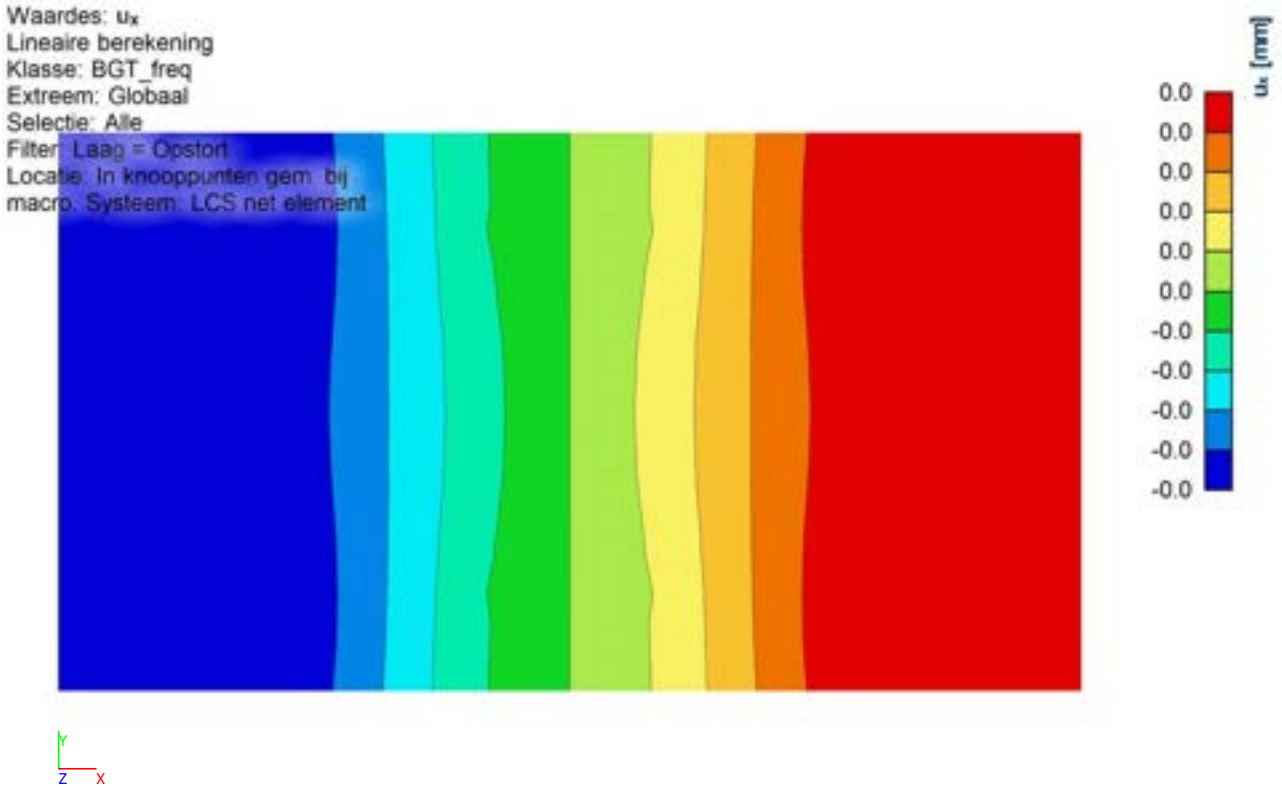
6.4.2.4.1. 2D-verplaatsing

Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

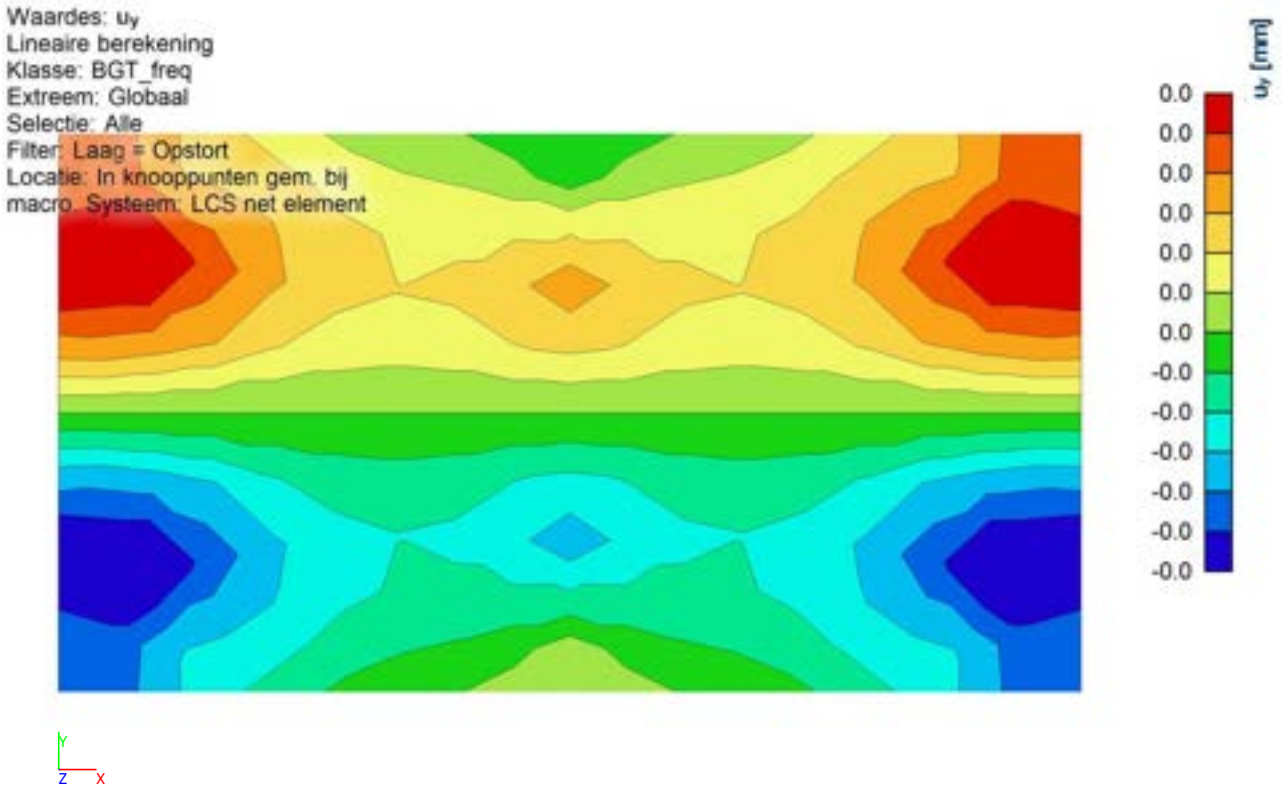
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
S153	Element: 2781 Knoop: 3113	15,589 4,350 -1,500	SLS-17/1	0,0	**0,0**	**-7,7**	**0,0**	0,0	**0,0**	**7,7**
S153	Element: 2871 Knoop: 3141	13,618 3,631 -1,500	SLS-17/1	**0,0**	**0,0**	-7,7	**0,0**	**0,0**	0,0	7,7
S153	Element: 2814 Knoop: 3056	18,022 5,619 -1,500	SLS-17/1	**0,0**	0,0	-7,7	0,0	**0,0**	0,0	7,7
S153	Element: 2817 Knoop: 139	18,650 5,850 -1,500	SLS-30/2	0,0	0,0	**-6,1**	0,0	0,0	0,0	**6,1**

Naam	Combinatiesleutel
SLS-17/1	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.90*BG7 + BG11
SLS-30/2	BG1 + BG2 + 0.90*BG3 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG10 + BG12

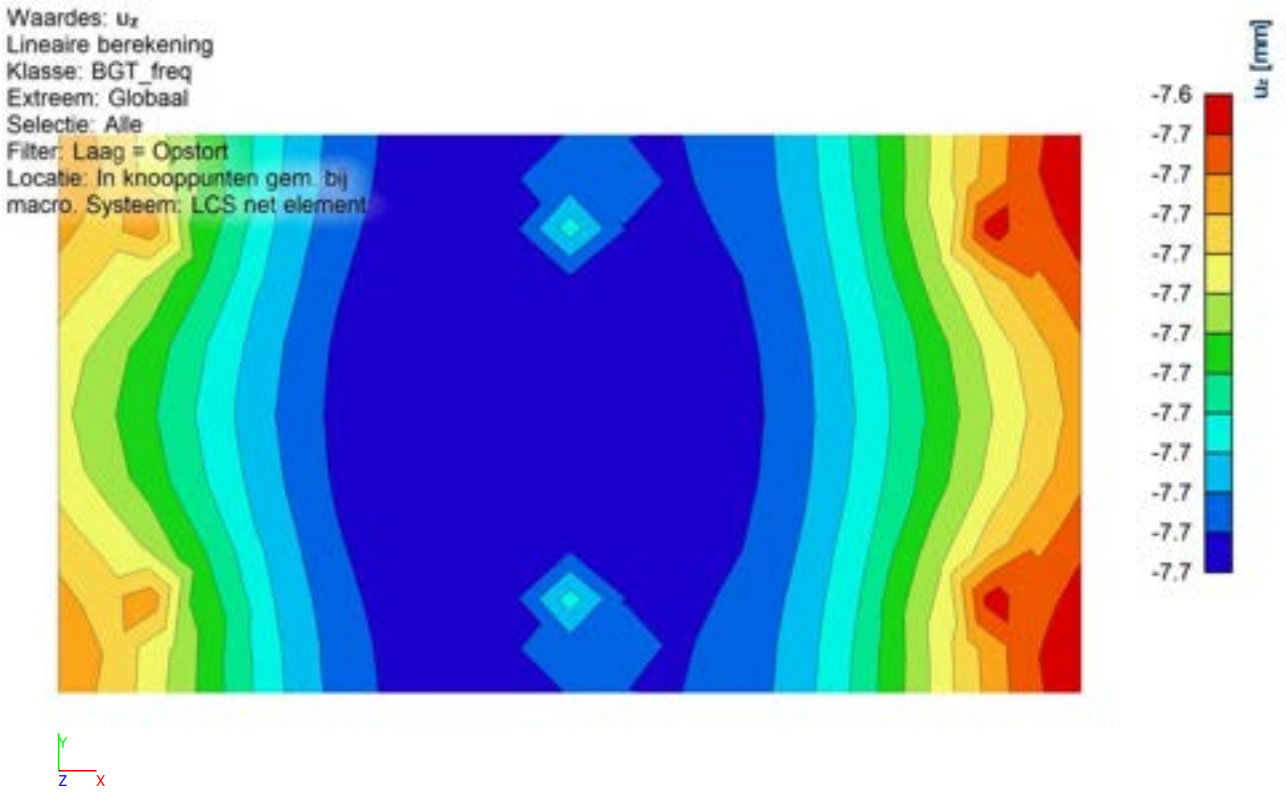
6.4.2.4.2. 2D verplaatsing - u_x



6.4.2.4.3. 2D verplaatsing - u_y



6.4.2.4.4. 2D verplaatsing - u_z



7. Staalcontroles

7.1. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Doorsnede
Selectie: Alle
Algehele eenheidscontrole

Naam	dx [m]	Belasting	Doorsnede	Materiaal	Algehele eenh. controle [-]	Doorsnede controle [-]	Stab. controle [-]
B158	1,625-	ULS-2/1	CS7 - HEA140	S 235	**0,38**	0,33	0,38

Naam	Combinatiesleutel
ULS-2/1	1.35*BG1 + 1.35*BG2 + 1.50*BG4 + 1.50*BG7 + 1.35*BG11

7.2. Doorsneden

7.2.1. Doorsneden - CS7

Naam	Type Gedetailleerd	Onderdeelmateriaal	Bouwwijze	A [m^2]	A_y [m^2] A_z [m^2]	I_y [m^4] I_z [m^4]	$W_{el.y}$ [m^3] $W_{el.z}$ [m^3]	$W_{pl.y}$ [m^3] $W_{pl.z}$ [m^3]	Kleur
CS7	HEA140	S 235	gewalst	3,1400e-03	2,2882e-03 7,8192e-04	1,0300e-05 3,8900e-06	1,5500e-04 5,5600e-05	1,7333e-04 8,5000e-05	

7.2.1.1. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening
Klasse: All UGT
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Doorsnede
Selectie: Alle
Filter: Doorsnede = CS7 - HEA140

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element B158	1,625 / 3,250 m	HEA140	S 235	All UGT	0,38 -

Combinatiesleutel
All UGT / 1.35*BG1 + 1.35*BG2 + 1.50*BG4 + 1.50*BG7 + 1.35*BG11

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van nettosecties	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	235,0	MPa
Treksterkte	f_u	360,0	MPa
Bouwwijze		Gewalst	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 1,625 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	0,00	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	-0,04	kN
Torsie	T_{Ed}	0,00	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	13,36	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ^{2}]	σ_2 [kN/m ^{2}]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	55	9	-80471,568	-80471,568								
3	SO	55	9	-80471,568	-80471,568								
4	I	92	6	-59464,933	59464,933	-1,0		0,5	16,7	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	55	9	80471,568	80471,568	1,0	0,4	1,0	6,5	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	55	9	80471,568	80471,568	1,0	0,4	1,0	6,5	9,0	10,0	14,0	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m^3
Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	40,73	kNm
Eenheidscontrole		0,33	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	1,0107e-03	m^2
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_z	$V_{pl,z,Rd}$	137,14	kN
Eenheidscontrole		0,00	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 1,625 m
Beslissende utilisatiefactor η: 0,33
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ^{2}]	σ_2 [kN/m ^{2}]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	55	9	-80471,568	-80471,568								
3	SO	55	9	-80471,568	-80471,568								
4	I	92	6	-59464,933	59464,933	-1,0		0,5	16,7	72,0	83,0	124,0	1
5	SO	55	9	80471,568	80471,568	1,0	0,4	1,0	6,5	9,0	10,0	14,0	1
7	SO	55	9	80471,568	80471,568	1,0	0,4	1,0	6,5	9,0	10,0	14,0	1

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1
Opmerking: De beslissende positie voor de stabiliteitsclassificatie is gebaseerd op de utilisatiefactor η volgens Semi-Comp+.

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.3 en formule (6.54)

Kip parameters			
Methode voor Kipcurve		Alternatief geval	
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m^3
Elastisch kritisch moment	M_{cr}	73,48	kNm
Relatieve slankheid	$\lambda_{rel,LT}$	0,74	
Limietslankheid	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Kipcurve		b	
Imperfectie	α_{LT}	0,34	
Kipfactor	β	0,75	
Reductie factor	χ_{LT}	0,85	
Correctiefactor	k_c	0,94	
Correctiefactor	f	0,97	
Gewijzigde reductiefactor	$\chi_{LT,mod}$	0,87	
Rekenwaarde knikweerstand	$M_{b,Rd}$	35,54	kNm
Eenheidscontrole		0,38	-

Mcr parameters			
LTB lengte	l_{LT}	3,250	m
Vorklengte	L_g	3,250	m
Invloed van lastpositie		Destabiliseren	
Factor	α	4595,02	
Reductie factor	k_{red}	1,00	
Coëfficiënt	C	3,26	
Factor	S	694	mm
Kip moment factor	C_1	1,13	
Kip moment factor	C_2	-0,49	

Opmerking: M_{cr} is berekend volgens de Nederlandse NEN-EN NA.
Opmerking: De correctiefactor k_c wordt bepaald op basis van C_1.

Plooicontrole
Volgens EN 1993-1-5 artikel 5 & 7.1 en formule (5.10) & (7.1)

Plooiparameters			
Knik veldlengte	a	3,250	m
Lijf		niet-verstijfd	
Lijfhoogte	h_w	116	mm
Lijfdikte	t	6	mm
Materiaal coefficiënt	ε	1,00	
Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	

Plooiverificatie		
Lijf slankheid	h_w/t	21,09
Lijfslankheid limiet		60,00

Opmerking: De slankheid van het lijf is zo dat de Plooi effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-5 artikel 5.1(2).

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

7.2.1.2. EC-EN 1993 BGT staalcontrole

Lineaire berekening
Klasse: BGT_fkar
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Doorsnede = CS7 - HEA140
Algehele eenheidscontrole

Naam	dx [m]	Belasting	Doorsnede	$u_{y,max}$ [mm] $u_{z,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm] $u_{z,var}$ [mm]	Limiet van $u_{y,max}$ [mm] Limiet van $u_{z,max}$ [mm]	Limiet van $u_{y,var}$ [mm] Limiet van $u_{z,var}$ [mm]	Controle van $u_{y,max}$ [-] Controle van $u_{z,max}$ [-]	Controle van $U_{y,var}$ [-] Controle van $u_{z,var}$ [-]	Zeeg dx u_z [mm] Zeeg [mm]	Check Overall [-]
B95	0,000	SLS-1/1	CS7 - HEA140	0,0 7,6	0,0 3,0	16,8 16,8	12,6 12,6	0,00 0,45	0,00 0,24	- -	**0,45**

Naam	Combinatiesleutel
SLS-1/1	BG1 + BG2 + BG3 + BG11 + BG5

8. Betoncontroles

8.1. 2D-elementen

8.1.1. Keldervloer

8.1.1.1. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.1.1.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Vereist - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1+}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2+}$ [mm²/m]
S147	Element: 1092 Knoop: 417	6,412 0,000 -1,500	All UGT + BGT_freq	ϕ12.0/120	**876** 942	701 **0**	ϕ12.0/400	98 283	78 **0**
S147	Element: 959 Knoop: 1125	1,475 1,975 -1,500	All UGT + BGT_freq	ϕ12.0/140	759 808	**759** 0	ϕ12.0/140	773 808	773 0
S147	Element: 975 Knoop: 1151	8,218 2,468 -1,500	All UGT + BGT_freq	ϕ12.0/150	745 754	745 0	ϕ12.0/140	**782** 808	**782** 0

Vereist - onder

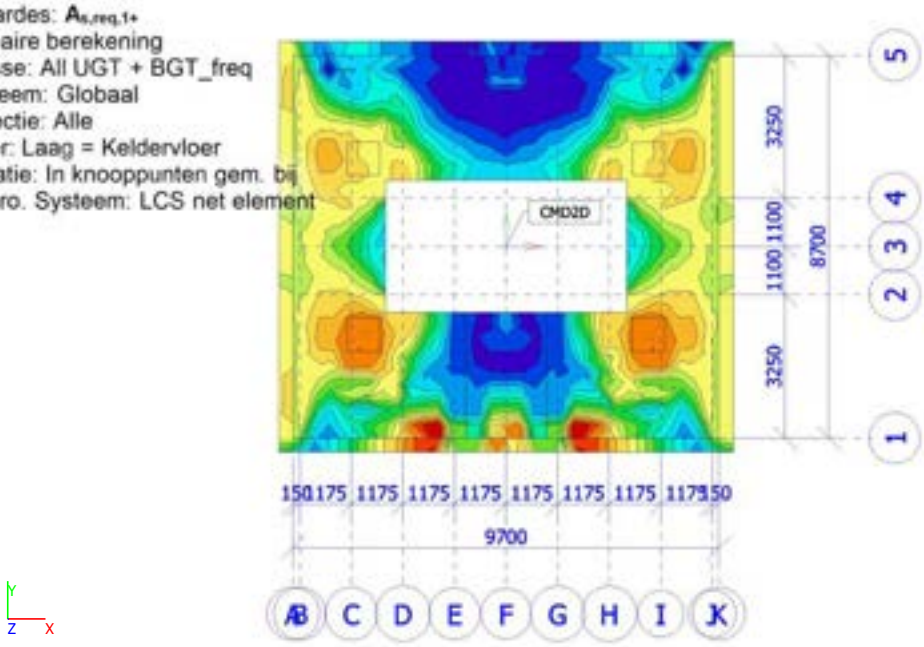
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1-}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2-}$ [mm²/m]
S147	Element: 1733 Knoop: 417	6,412 0,000 -1,500	All UGT + BGT_freq	ϕ12.0/110	**983** 1028	**786** **0**	ϕ12.0/310	361 365	289 **0**
S147	Element: 1631 Knoop: 1758	8,863 0,665 -1,500	All UGT + BGT_freq	ϕ12.0/230	479 492	450 0	ϕ12.0/190	**584** 595	**467** 0

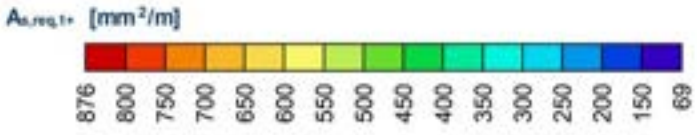
Vereist - afschuiving

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	v_{Ed} [kN/m]	$v_{Rd,c}$ [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	Reinf $_{Asw}$	$A_{sw,req}$ [m²/m²]	$A_{sw,stat}$ [m²/m²]
S147	Element: 970 Knoop: 90	8,475 1,975 -1,500	All UGT + BGT_freq	**306,88**	152,78	1765,44	35ϕ8	**0,00**	**0,00**

8.1.1.1.2. Wapeningsontwerp (UGT) - As,req,1+

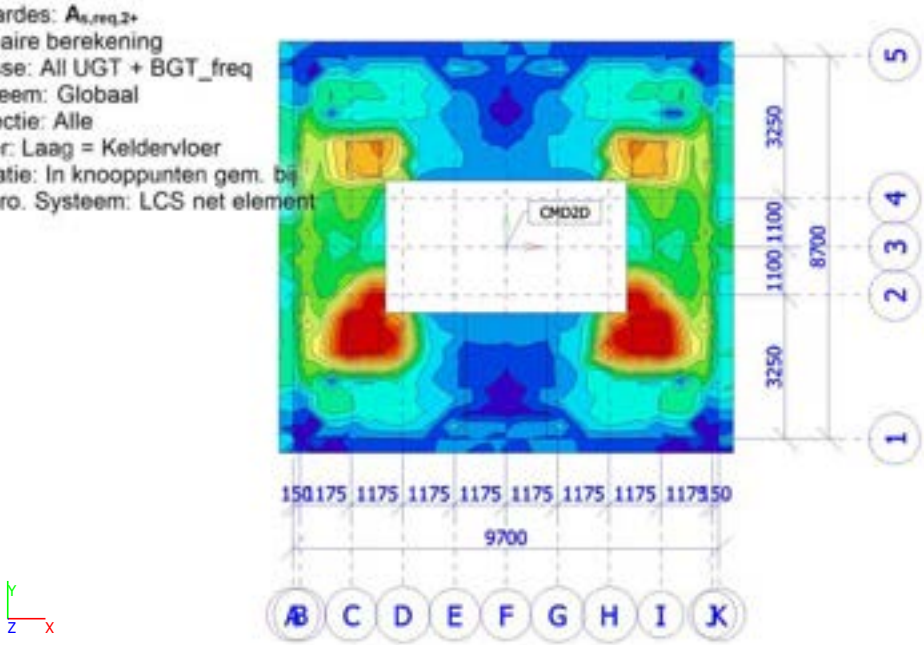
Waardes: $A_{s,req,1+}$
Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

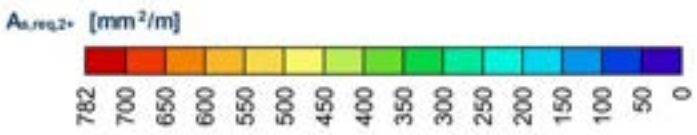




8.1.1.1.3. Wapeningsontwerp (UGT) - As,req,2+

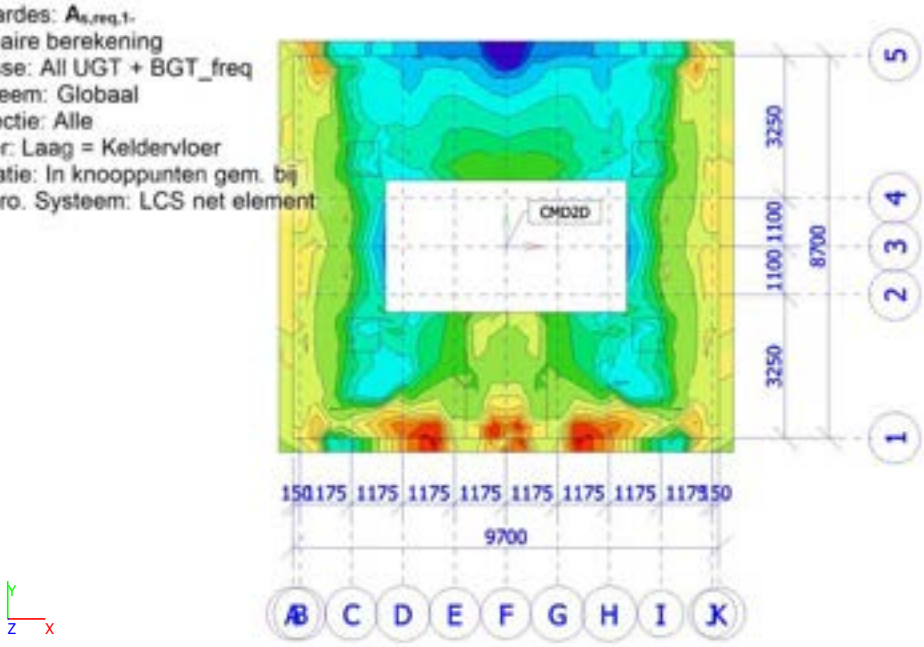
Waardes: $A_{s,req,2+}$
Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element





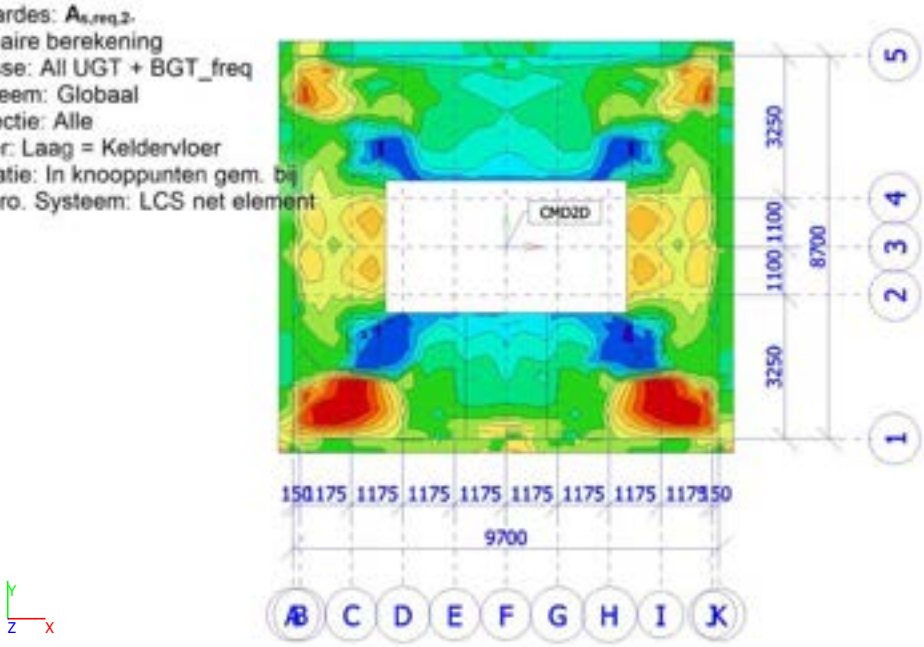
8.1.1.1.4. Wapeningsontwerp (UGT) - As,req,1-

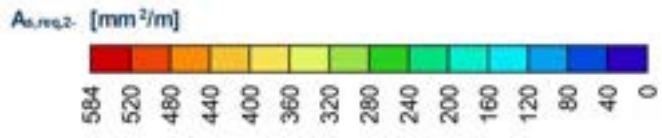
Waardes: $A_{s,req,1-}$
Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



8.1.1.1.5. Wapeningsontwerp (UGT) - As,req,2-

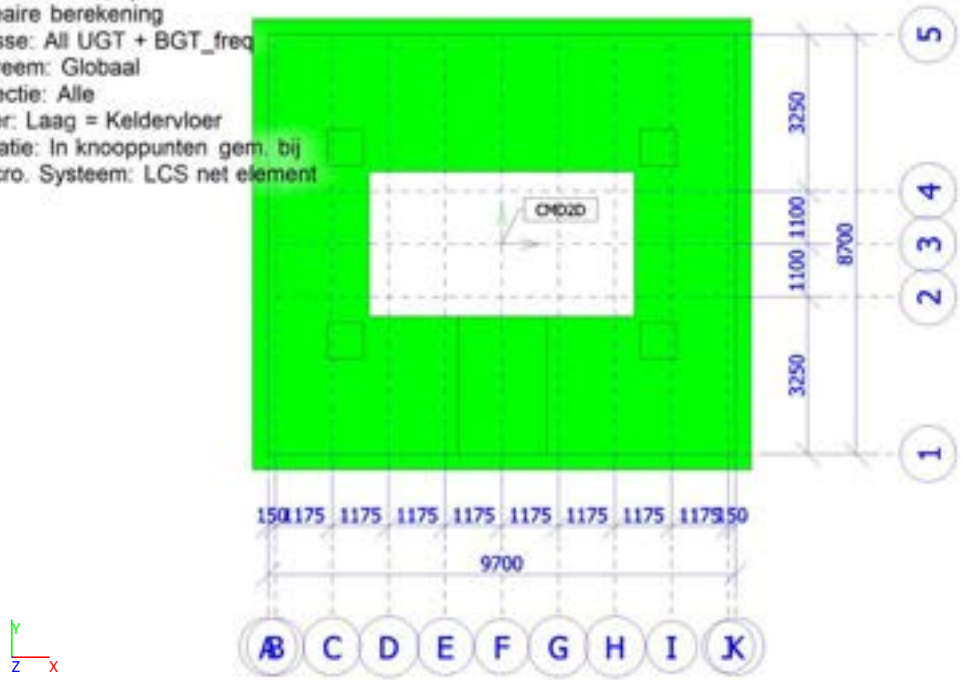
Waardes: $A_{s,req,2-}$
Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element





8.1.1.1.6. Wapeningsontwerp (UGT) - Asw,req

Waardes: $A_{sw,req}$
Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



$A_{sw,req}$ [m²/m²]
Constante waarde 0.00

8.1.1.2. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.1.2.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Aanwezig - boven

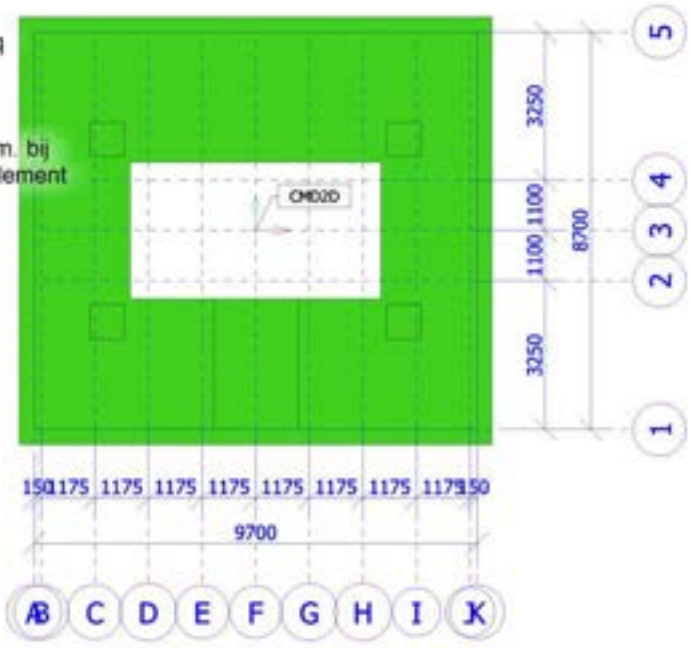
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1+}$ [%]	Reinf $_{Prov,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2+}$ [%]
S147	Element: 1092 Knoop: 417	6,412 0,000 -1,500	All UGT + BGT_freq	ϕ12,0/100	**876** **1131**	**0** 0,28	ϕ12,0/100	98 **1131**	**0** 0,28
S147	Element: 975 Knoop: 1151	8,218 2,468 -1,500	All UGT + BGT_freq	ϕ12,0/100	745 1131	0 0,28	ϕ12,0/100	**782** 1131	0 0,28

Aanwezig - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1-}$ [%]	Reinf $_{Prov,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2-}$ [%]
S147	Element: 1733 Knoop: 417	6,412 0,000 -1,500	All UGT + BGT_freq	ϕ12,0/100	**983** **1131**	**0** 0,28	ϕ12,0/100	361 **1131**	**0** 0,28
S147	Element: 1631 Knoop: 1758	8,863 0,665 -1,500	All UGT + BGT_freq	ϕ12,0/100	479 1131	0 0,28	ϕ12,0/100	**584** 1131	0 0,28

8.1.1.2.2. Wapeningsontwerp (UGT) - As,prov,1+

Waardes: **Reinf**$_{Prov,1+}$
Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

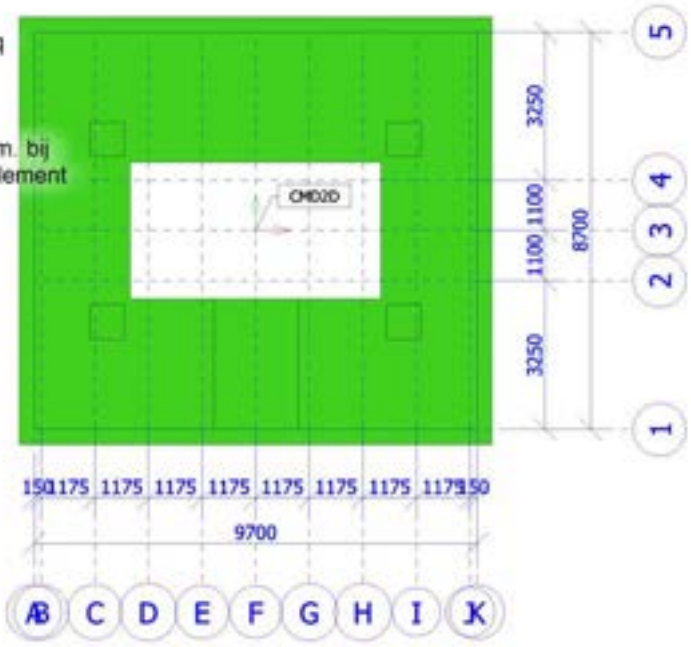


Reinf$_{Prov,1+}$

ϕ12.0/100

8.1.1.2.3. Wapeningsontwerp (UGT) - As,prov,2+

Waardes: **Reinf**$_{Prov,2+}$
Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

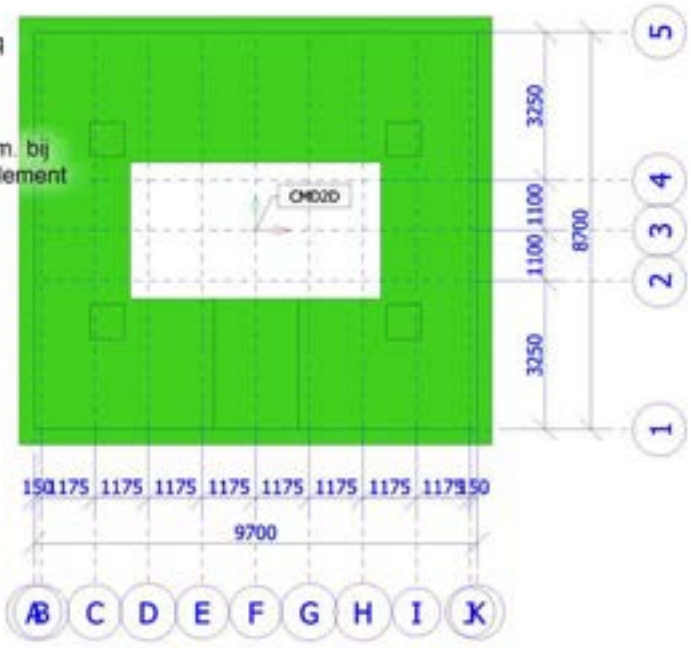


Reinf$_{Prov,2+}$

ϕ12.0/100

8.1.1.2.4. Wapeningsontwerp (UGT) - As,prov,1-

Waardes: **Reinf**Prov,1-
Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

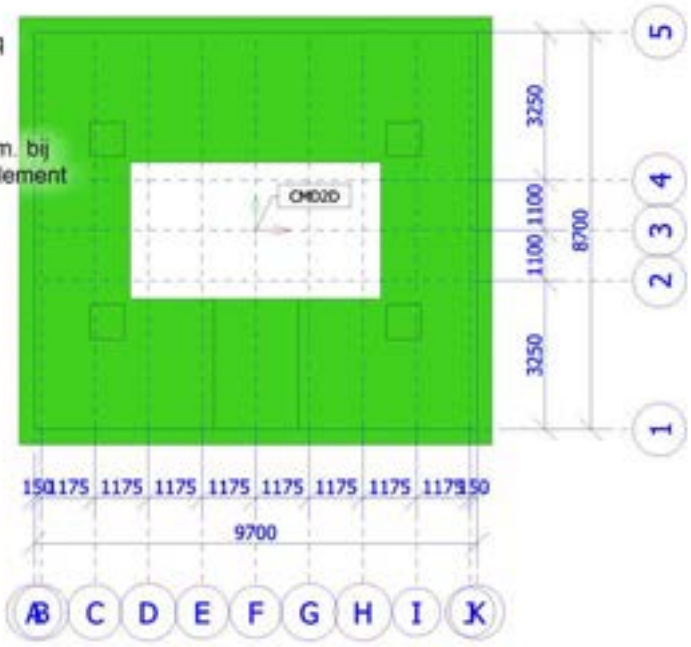


Reinf Prov,1-

ϕ12.0/100

8.1.1.2.5. Wapeningsontwerp (UGT) - As,prov,2-

Waardes: **Reinf**Prov,2-
Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



Reinf Prov,2-

ϕ12.0/100

8.1.1.3. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.1.3.1. Scheurwijdte (BGT)

Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Bovenzijde

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{1+} [kNm/m] m_{2+} [kNm/m]	n_{1+} [kN/m] n_{2+} [kN/m]	$A_{s,1+}$ [mm²] $A_{s,2+}$ [mm²]	$\sigma_{s,1+}$ [MPa] $\sigma_{s,2+}$ [MPa]	$s_{r,max,1+}$ [mm] $s_{r,max,2+}$ [mm]	$\varepsilon_{(sm-cm),1+}$ [1e-4] $\varepsilon_{(sm-cm),2+}$ [1e-4]	w_{1+} [mm] w_{2+} [mm]	w_{max+} [mm]	UC_{1+} [-] UC_{2+} [-]
S147	Element: 950	3,933 0,000	SLS-15/1	-5,82 11,42	1,81 28,47	0 0	0,0 0,0	0,000 0,000	0,0 0,0	0,000 0,000	**0,120**	**0,00** **0,00**
	Knoop: 9	-1,500										

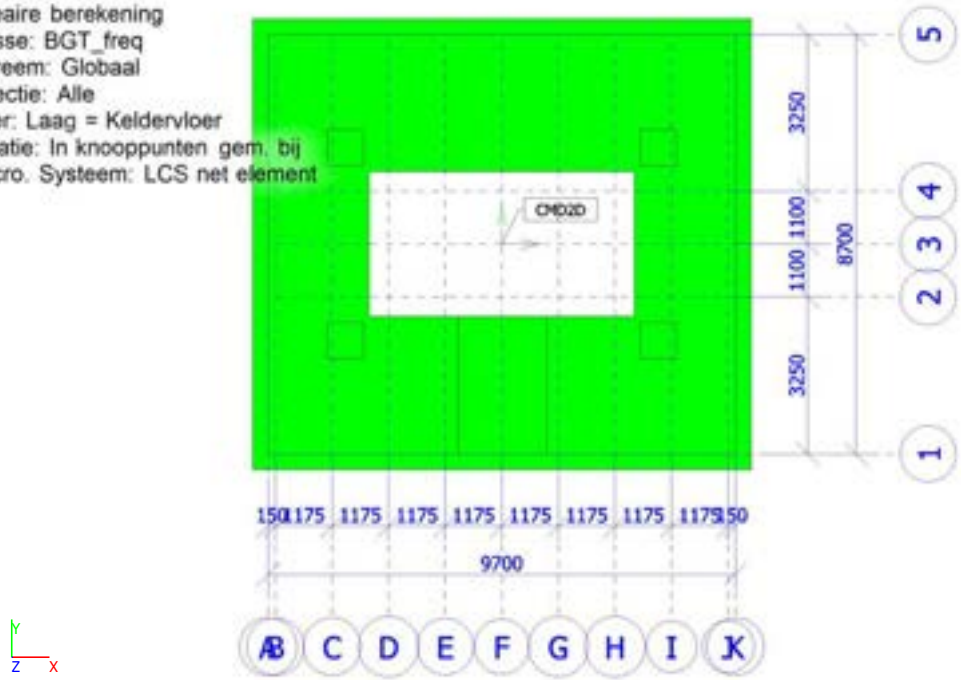
Onderzijde

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{1-} [kNm/m] m_{2-} [kNm/m]	n_{1-} [kN/m] n_{2-} [kN/m]	$A_{s,1-}$ [mm²] $A_{s,2-}$ [mm²]	$\sigma_{s,1-}$ [MPa] $\sigma_{s,2-}$ [MPa]	$s_{r,max,1-}$ [mm] $s_{r,max,2-}$ [mm]	$\varepsilon_{(sm-cm),1-}$ [1e-4] $\varepsilon_{(sm-cm),2-}$ [1e-4]	w_{1-} [mm] w_{2-} [mm]	w_{max-} [mm]	UC_{1-} [-] UC_{2-} [-]
S147	Element: 884	1,718 6,468	SLS-40/2	-12,67 -15,70	-11,45 -27,25	0 0	0,0 0,0	0,000 0,000	0,0 0,0	0,000 0,000	**0,120**	**0,00** **0,00**
	Knoop: 1047	-1,500										

Naam	Combinatiesleutel
SLS-15/1	BG1 + BG2 + 0.90*BG3 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11
SLS-40/2	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + 0.20*BG8 + BG10 + BG12

8.1.1.3.2. Scheurwijdte - w+

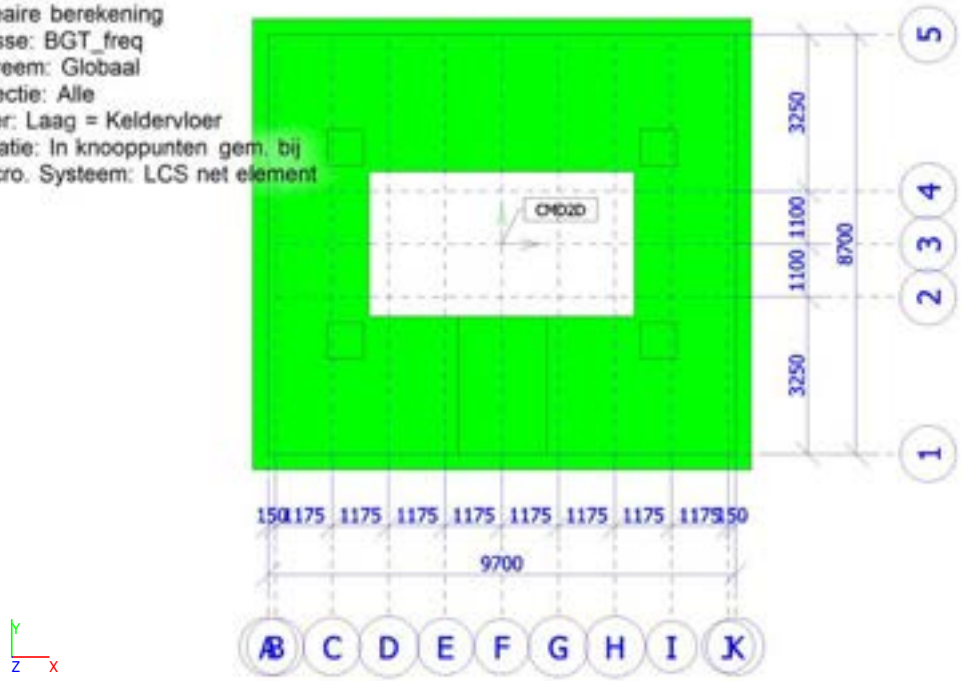
Waardes: w+
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



w+ [mm]
Constante waarde 0.000

8.1.1.3.3. Scheurwijdte - w-

Waardes: w-
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



w- [mm]
Constante waarde 0.000

8.1.2. Kelderwanden

8.1.2.1. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.2.1.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Vereist - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1+}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2+}$ [mm²/m]
S6	Element: 514 Knoop: 37	9,700 8,550 0,000	All UGT + BGT_freq	ϕ16,0/30	**5136** 6702	**5136** **0**	ϕ16,0/260	773 773	773 **0**
S148	Element: 1815 Knoop: 119	0,000 2,850 0,000	All UGT + BGT_freq	ϕ16,0/40	4616 5027	4616 0	ϕ16,0/30	**5261** 6702	**5261** 0

Vereist - onder

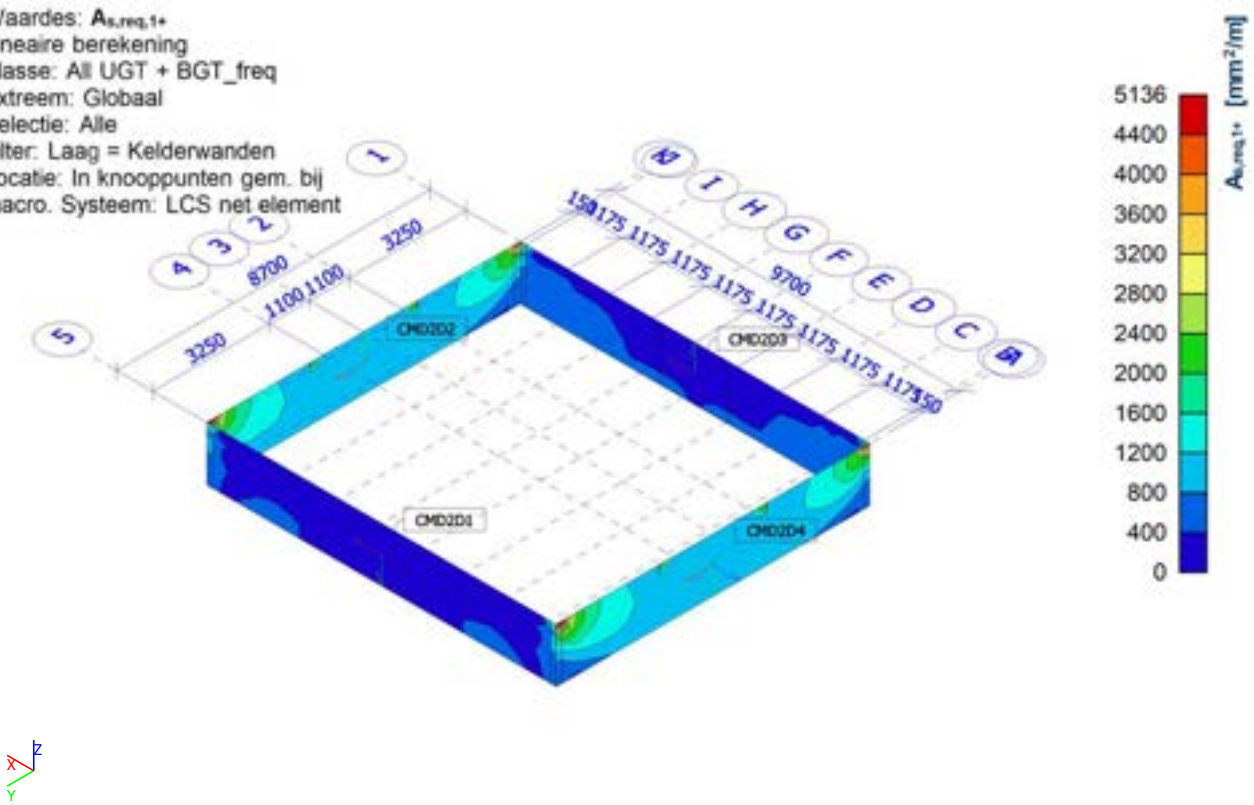
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1-}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2-}$ [mm²/m]
S148	Element: 1937 Knoop: 117	0,000 8,550 0,000	All UGT + BGT_freq	niet-ontwerpbaar!	- -	**8282** **0**	ϕ16,0/120	1648 1676	1648 **0**
S148	Element: 1815 Knoop: 119	0,000 2,850 0,000	All UGT + BGT_freq	ϕ16,0/30	**5701** 6702	5701 0	ϕ16,0/50	**3768** 4021	**3768** 0

Vereist - afschuiving

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	v_{Ed} [kN/m]	$v_{Rd,c}$ [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	Reinf $_{Asw}$	$A_{sw,req}$ [m²/m²]	$A_{sw,stat}$ [m²/m²]
S148	Element: 1937 Knoop: 117	0,000 8,550 0,000	All UGT + BGT_freq	**1509,25**	195,85	964,39	313ϕ8	**0,02**	**0,02**

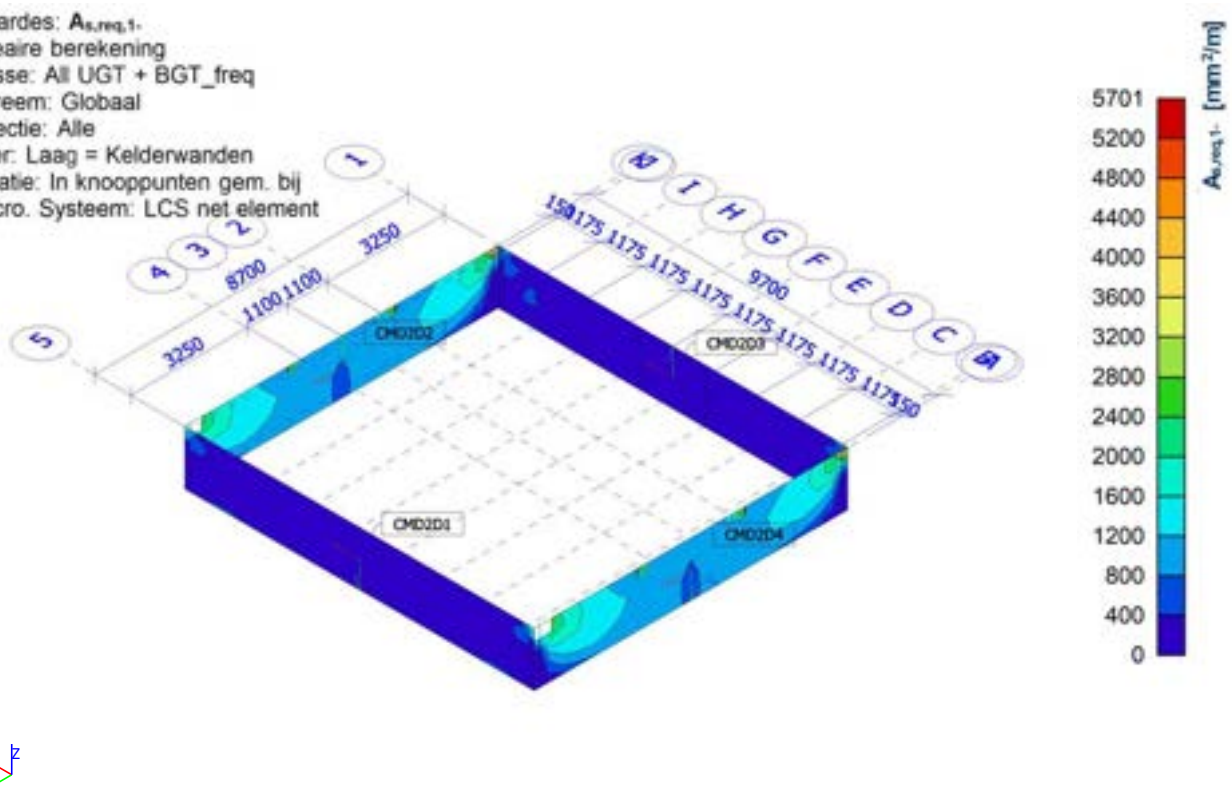
8.1.2.1.2. Rekenmodel - As,req,1+

Waardes: $A_{s,req,1+}$
Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element


1
2
3
4
5
N
I
H
G
F
E
D
C
B
3250
8700
1100 1100
3250
150 1175 1175 1175

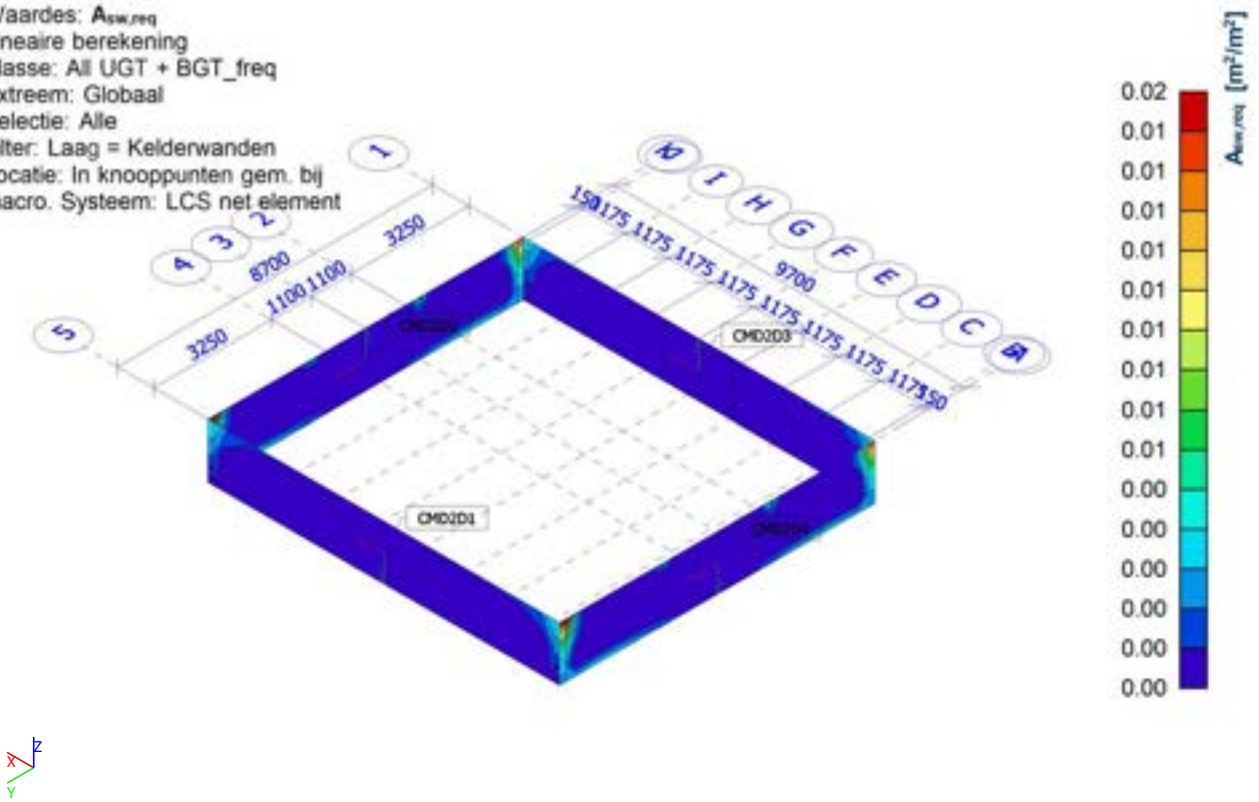
8.1.2.1.4. Rekenmodel - As,req,1-

Waardes: $A_{s,req,1-}$
Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element


1
2
3
4
5
N
I
H
G
F
E
D
C
B
3250
8700
1100 1100
3250
150 1175 1175 1175

8.1.2.1.6. Rekenmodel - Asw,req

Waardes: $A_{sw,req}$
Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



8.1.2.2. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.2.2.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

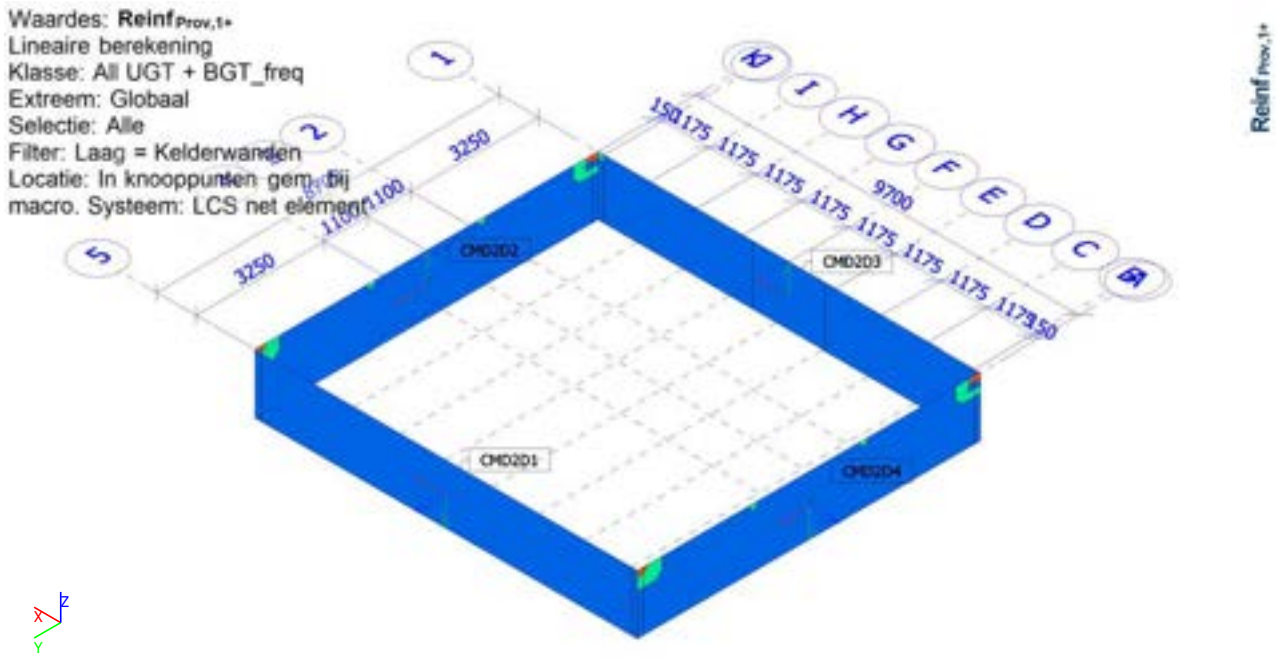
Aanwezig - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1+}$ [%]	Reinf $_{Prov,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2+}$ [%]
S6	Element: 514 Knoop: 37	9,700 8,550 0,000	All UGT + BGT_freq	**ϕ16,0/100 + ϕ16,0/50 (onvoldoende)**	**5136** **6033**	**0** 2,01	ϕ16,0/100	773 2011	**0** 0,67
S148	Element: 1815 Knoop: 119	0,000 2,850 0,000	All UGT + BGT_freq	ϕ16,0/100 + ϕ16,0/50 (onvoldoende)	4616 6033	0 2,01	**ϕ16,0/100 + ϕ16,0/50**	**5261** **6032**	0 2,01

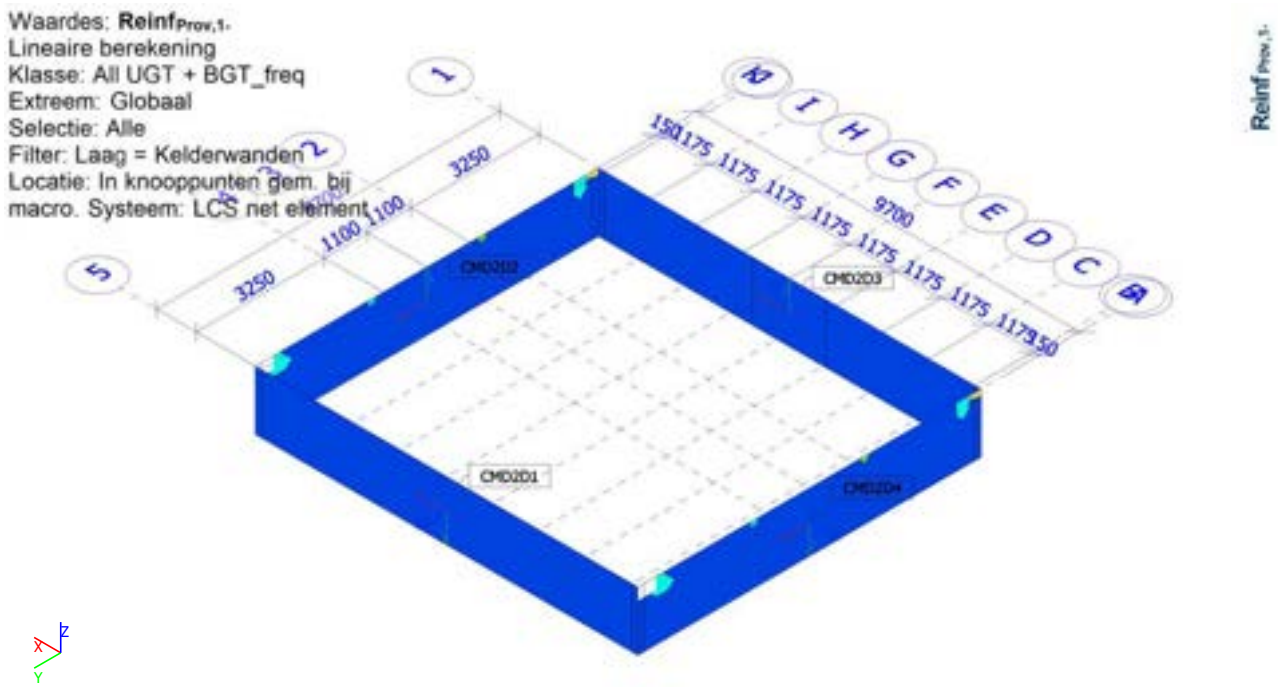
Aanwezig - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1-}$ [%]	Reinf $_{Prov,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2-}$ [%]
S148	Element: 1937 Knoop: 117	0,000 8,550 0,000	All UGT + BGT_freq	niet-ontwerpbaar!	- -	8282 -	ϕ16,0/100	1648 2011	**0** 0,67
S148	Element: 1815 Knoop: 119	0,000 2,850 0,000	All UGT + BGT_freq	**ϕ16,0/100 + ϕ16,0/50 (onvoldoende)**	**5701** **6033**	0 2,01	**ϕ16,0/100 + ϕ16,0/100**	**3768** **4022**	0 1,34

8.1.2.2.2. Rekenmodel - As,prov,1+


Waardes: Reinf Prov,1+
Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element
1
2
5
N
I
H
G
F
E
D
C
B
3250
1100
3250
150 1175 1175 1175

8.1.2.2.4. Rekenmodel - As,prov,1-


Waardes: Reinf Prov,1-
Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element
1
2
5
N
I
H
G
F
E
D
C
B
3250
1100 1100
3250
150 1175 1175 1175

8.1.2.3. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.2.3.1. Scheurwijdte (BGT)

Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Bovenzijde

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{1+} [kNm/m] m_{2+} [kNm/m]	n_{1+} [kN/m] n_{2+} [kN/m]	$A_{s,1+}$ [mm²] $A_{s,2+}$ [mm²]	$\sigma_{s,1+}$ [MPa] $\sigma_{s,2+}$ [MPa]	$s_{r,max,1+}$ [mm] $s_{r,max,2+}$ [mm]	$\varepsilon_{(sm-cm),1+}$ [1e-4] $\varepsilon_{(sm-cm),2+}$ [1e-4]	w_{1+} [mm] w_{2+} [mm]	w_{max+} [mm]	UC_{1+} [-] UC_{2+} [-]
S1	Element: 204 Knoop: 16	0,150 0,000 0,000	SLS-41/1	-8,23 -	82,53 -	0 -	0,0 -	0,000 -	0,0 -	0,000 -	**0,120**	0,00 -
S1	Element: 224 Knoop: 313	1,969 0,000 -1,194	SLS-25/2	- -0,35	- 4,76	- 0	- 0,0	- 0,000	- 0,0	- 0,000	0,120	- 0,00

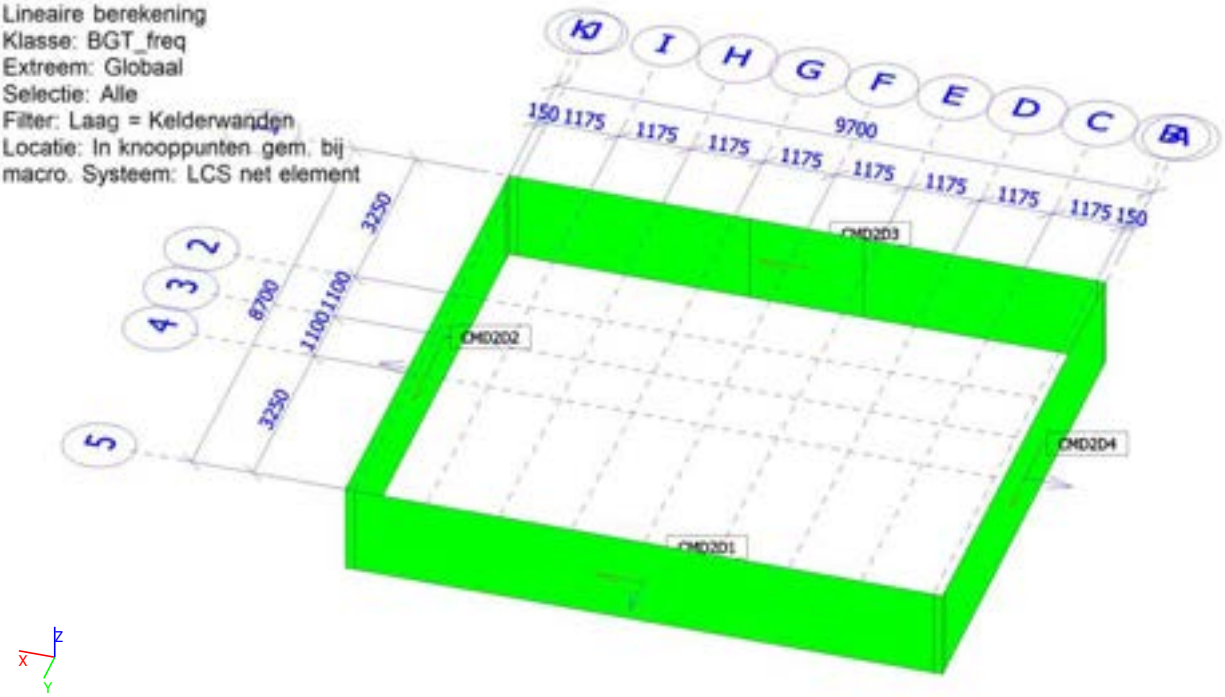
Onderzijde

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{1-} [kNm/m] m_{2-} [kNm/m]	n_{1-} [kN/m] n_{2-} [kN/m]	$A_{s,1-}$ [mm²] $A_{s,2-}$ [mm²]	$\sigma_{s,1-}$ [MPa] $\sigma_{s,2-}$ [MPa]	$s_{r,max,1-}$ [mm] $s_{r,max,2-}$ [mm]	$\varepsilon_{(sm-cm),1-}$ [1e-4] $\varepsilon_{(sm-cm),2-}$ [1e-4]	w_{1-} [mm] w_{2-} [mm]	w_{max-} [mm]	UC_{1-} [-] UC_{2-} [-]
S1	Element: 199 Knoop: 232	0,000 0,000 -0,300	SLS-41/1	23,79 6,12	14,16 -71,45	0 0	0,0 0,0	0,000 0,000	0,0 0,0	0,000 0,000	**0,120**	**0,00** **0,00**

Naam	Combinatiesleutel
SLS-41/1	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 - 0.20*BG8 + BG10 + BG12
SLS-25/2	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + 0.20*BG8 + BG11

8.1.2.3.2. Scheurwijdte - w+

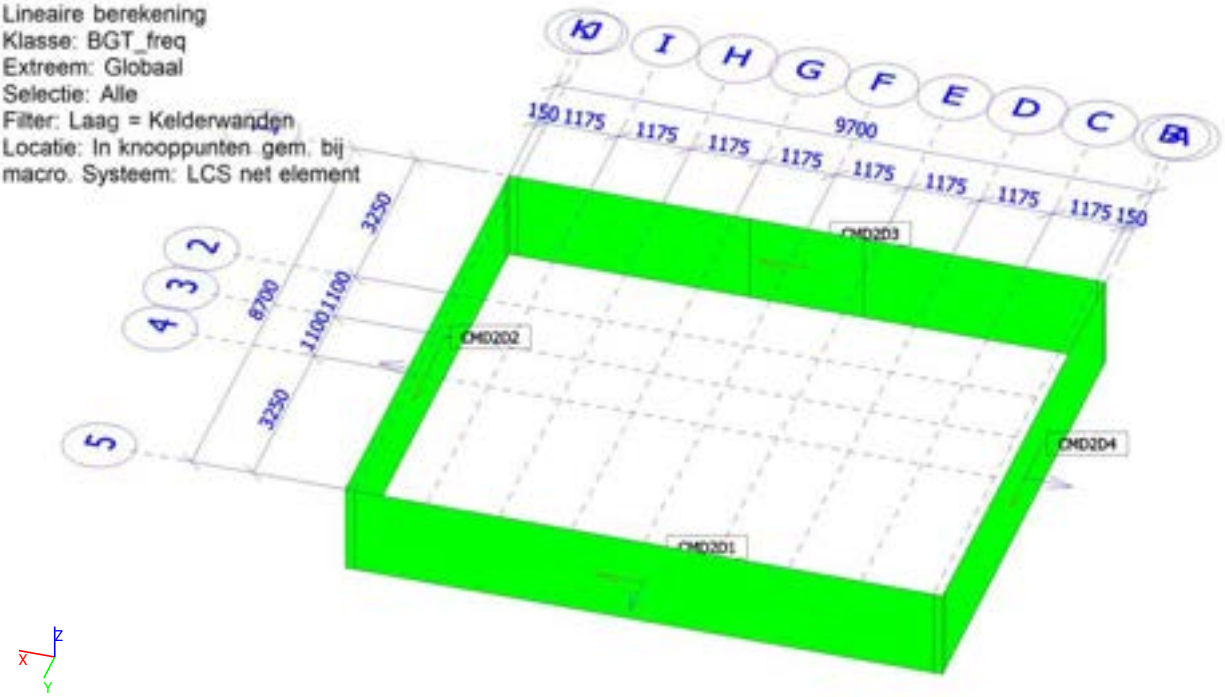
Waardes: w+
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



w+ [mm]
Constante waarde 0.000

8.1.2.3.3. Scheurwijdte - w-

Waardes: w-
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



w- [mm]
Constante waarde 0.000

8.1.3. Kelderwand als wandligger

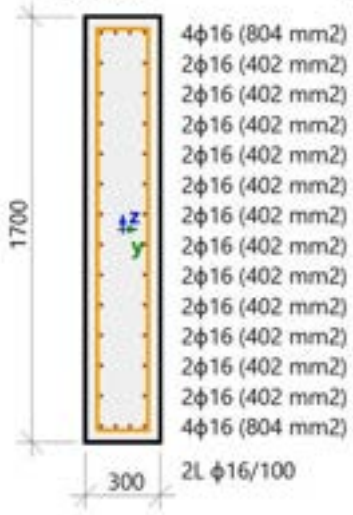
8.1.3.1. Controle capaciteits-response

Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1..IM4

Balk IM1

NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020

Staaflengte: L = 9.7 m
"Knik y-y" L_y = 9.7 m (zijdelings flexibel)
Knik z-z L_z = 9.7 m (zijdelings flexibel)



Rechthoek (1700; 300)

Doorsnede 13 [dx = 6.64 m]

Beton: C30/37
Bilineair spanning-rekdiagram
Milieuklasse: XC4, XD3, XS1, XF1

Langswapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
32ϕ16 (6434 mm^2)
ρ_l = 1,262 % (50.5 kg/m)

Dwarskrachtwapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
2L ϕ16/100 (402 mm^2)
ρ_w = 1,340 % (31.6 kg/m)

Dekking (beugel)
Bovenzijde: 40 mm
Onderzijde: 40 mm
Links: 40 mm
Rechts: 40 mm

Materiaalkarakteristieken

Ontwerpbetondruksterkte

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_C} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Ontwerpvloeispanning van langswapening

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_S} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Krachten

Content of combination: BG1+BG2+0.80*BG4+0.80*BG7+BG11+BG27+0.80*BG29+BG33

Van EEM analyse:

N = -337 kN M_y = 337 kNm M_z = 0.01 kNm

Drukstaaf

Beperk normaalkracht om rekening te houden met drukstaven:

$$N_{com} = - Coeff_{com} \cdot \left(f_{cd} \cdot A_c \right) = - 0.1 \cdot \left(20 \cdot 10^6 \cdot 0.51 \right) = -1020 \text{ kN}$$

Controleer conditie:

$N_{Ed} \geq N_{com}$ = -337 kN ≥ -1020 kN ... geen drukstaaf

Opm.: Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).

Herberekende buigmomenten:

Momentreductie boven steunpunt: Nee

Reductie van afschuifkrachten boven steunpunt: Nee

Verschuivingsregel gebruiken: Ja

N_{Ed} = -337 kN M_{Edy} = 351 kNm M_{Edz} = 2.65 kNm

Status van scheuren in buiging

$\sigma_{ct,max}$ = 1.88 MPa ≥ f_{ctd} = 1.33 MPa => doorsnede gescheurd bij buiging

Toetsing van beperkte hoogte van drukzone gebaseerd op 6.1(9) van NEN EN 1992-1-1

Grenswaarde van ontwerpnormaalkracht

$N_{lim} = 0.1 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0.1 \cdot 0.51 \cdot 20 = 1020$ kN

Ontwerpwaarde van normaalkracht

N_{Ed} = -337 kN

De waarde x_u berekend op basis van de weerstanden uit het interactiediagram

N_{Rd} = -2879 kN

M_{Rdy} = 3003 kN

M_{Rdz} = 22.6 kN

Beperkte hoogte van drukzone

$$x_{u,lim} = \frac{500 \cdot 10^6 \cdot d}{500 \cdot 10^6 + f} = \frac{500 \cdot 10^6 \cdot 1.38}{500 \cdot 10^6 + 435 \cdot 10^6} = 0.737 \text{ m}$$

$x_u \geq x_{u,lim}$ => 743 mm ≥ 737 mm

Fout: De waarde van de drukzone is hoger dan de beperkte drukwaarde volgens NEN EN1992-1-1 art. 6.1(9); de trekwapening wordt niet maximaal gebruikt (de trekrek is kleiner dan de grensrek)

Controlewaarde gerelateerd aan de beperking van de drukzone

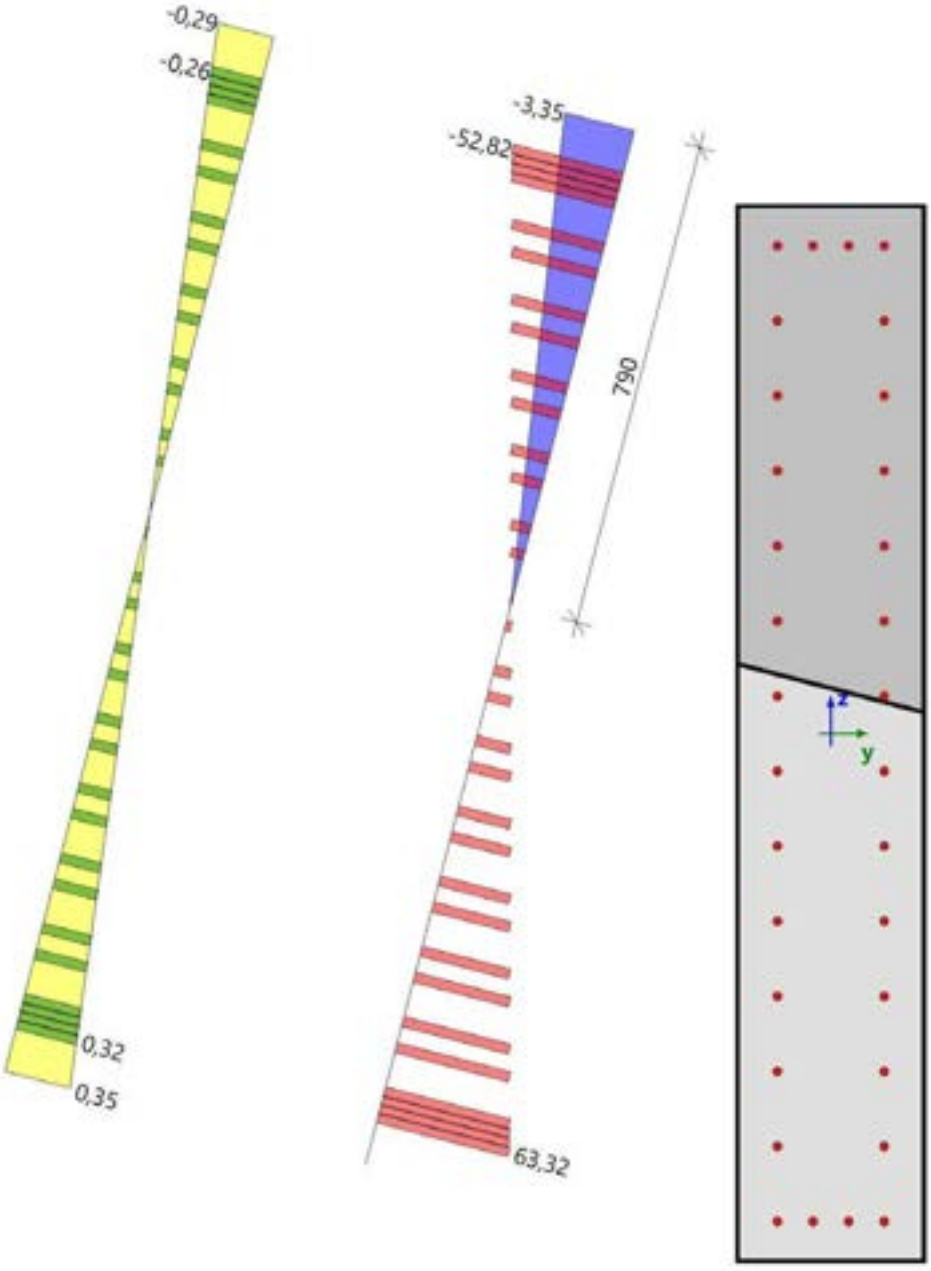
$$UC_{xu} = \frac{x_u}{x_{u,lim}} = \frac{0.743}{0.737} = 1.01$$

Overzicht van controle

Type component	Vezel / Staaf	ε_{extr} [‰]	σ_{extr} [MPa]	Controle rek [-]	Controle spanning [-]	UCx_u [-]	E.C. [-]	Grenswaarde [-]	Status
Beton	3	-0.14	-3.35	0,08	0,17	1,01	1,01	1	Niet OK
Wapening	1	0.317	63.3	0,01	0,14				

Lijst van fouten/waarschuwingen/opmerkingen: N2/1, N2/5.

Spanning en rek verdeling

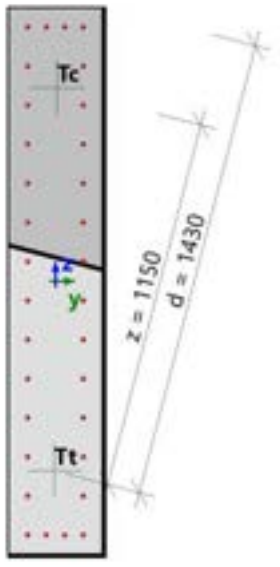


Extreme waarden van spanning/rek in component

Type component	Vezel / Staaf	ε [‰]	ε_{lim} [‰]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	E.C. [-]	Status
Beton - druk	3	-0.14	-1.75	-3.35	-20	0,17	OK
Beton - trek	7	0.346	0	0	0	0,00	OK
Wapening - druk	17	-0.264	-45	-52.8	-435	0,12	OK
Wapening - trek	1	0.317	45	63.3	466	0,14	OK

Vlak van vervorming

Rek in het midden van het zwaartepunt	ε_x = 0.026 ‰
Kromming rond y-as	ε_y = -0.359 ‰
Kromming rond z-as	ε_z = -0.093 ‰
Hoogte van de drukzone	x = 790 mm
Evenwichtshoogte van drukzone	x_{bal} = 858 mm
Grenswaarde hoogte van drukzone	x_{lim} = 103 mm
Helling van de neutrale as	α_{NA} = -14.6 °
Hoogte van de doorsnede loodrecht op neutrale as	h = 1721 mm
Effectieve diepte van de doorsnede loodrecht op de neutrale as	d = 1430 mm
Hefboomsarm van de doorsnede loodrecht op neutrale as	z = 1150 mm



Doorsnedekarakteristieken

Type component	t_y [m]	t_z [m]	A [m^2]	I_y [m^4]	I_z [m^4]
Beton - druk	$3 \cdot 10^{-3}$	0.461	0.233	0.0614	$1.75 \cdot 10^{-3}$
Beton - trek	$-2 \cdot 10^{-3}$	-0.388	0.277	0.0615	$2.08 \cdot 10^{-3}$
Wapening - druk	$6 \cdot 10^{-3}$	0.496	$3.02 \cdot 10^{-3}$	$917 \cdot 10^{-6}$	$19.7 \cdot 10^{-6}$
Wapening - trek	$-5 \cdot 10^{-3}$	-0.437	$3.42 \cdot 10^{-3}$	$918 \cdot 10^{-6}$	$22.6 \cdot 10^{-6}$
Volledig beton	0	0	0.51	0.123	$3.83 \cdot 10^{-3}$
Alle wapeningsstaven	0	0	$6.43 \cdot 10^{-3}$	$1.83 \cdot 10^{-3}$	$42.3 \cdot 10^{-6}$

Krachten in alle doorsnedecomponenten

Type component	N_{res} [kN]	$M_{res,y}$ [kNm]	$M_{res,z}$ [kNm]	e_y [m]	e_z [m]
Beton - druk	-372	220	1.86	$5 \cdot 10^{-3}$	0.591
Beton - trek	0	0	0	0	0
Wapening - druk	-91.9	58	0.35	$4 \cdot 10^{-3}$	0.631
Wapening - trek	126	73.8	0.44	$-3 \cdot 10^{-3}$	-0.587
Alles onder druk	-464	278	2.21	$5 \cdot 10^{-3}$	0.599
Alles onder trek	126	73.8	0.44	$-3 \cdot 10^{-3}$	-0.587
Overzicht	-338	352	2.65		

Gedetailleerde resultaten van spanningen en rekken in betonvezels

Vezel	Materiaal	y_i [m]	z_i [m]	ε [‰]	ε_{lim} [‰]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	$\varepsilon / \varepsilon_{lim}$ [-]	σ / σ_{lim} [-]	Controle
1	C30/37	0.15	-0.85	0.32	0	0	0	0	0	OK
2	C30/37	0.15	0	0.01	0	0	0	0	0	OK
3	C30/37	0.15	0.85	-0.29	-3.5	-3.35	-20	0.08	0.17	OK
4	C30/37	0	0.85	-0.28	-3.5	-3.19	-20	0.08	0.16	OK
5	C30/37	-0.15	0.85	-0.27	-3.5	-3.03	-20	0.08	0.15	OK
6	C30/37	-0.15	0	0.04	0	0	0	0	0	OK
7	C30/37	-0.15	-0.85	0.35	0	0	0	0	0	OK
8	C30/37	0	-0.85	0.33	0	0	0	0	0	OK

Gedetailleerde resultaten van spanningen en rekken in wapeningsstaven

Staaf	Materiaal	d_s [mm]	y_i [m]	z_i [m]	ε [‰]	ε_{lim} [‰]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	$\varepsilon / \varepsilon_{lim}$ [-]	σ / σ_{lim} [-]	Controle
1	B 500B	16	-0.086	-0.786	0.32	45	63.3	466	0.01	0.14	OK
2	B 500B	16	0.086	-0.786	0.3	45	60.1	466	0.01	0.13	OK
3	B 500B	16	-0.029	-0.786	0.31	45	62.3	466	0.01	0.13	OK
4	B 500B	16	0.029	-0.786	0.31	45	61.2	466	0.01	0.13	OK
5	B 500B	16	0.086	-0.665	0.26	45	51.4	466	0.01	0.11	OK
6	B 500B	16	0.086	-0.544	0.21	45	42.7	466	0	0.09	OK
7	B 500B	16	0.086	-0.423	0.17	45	34.1	466	0	0.07	OK
8	B 500B	16	0.086	-0.302	0.13	45	25.4	466	0	0.05	OK
9	B 500B	16	0.086	-0.181	0.08	45	16.7	466	0	0.04	OK
10	B 500B	16	0.086	-0.06	0.04	45	7.99	466	0	0.02	OK
11	B 500B	16	0.086	0.06	0	-45	-0.7	-435	0	0	OK
12	B 500B	16	0.086	0.181	-0.05	-45	-9.39	-435	0	0.02	OK
13	B 500B	16	0.086	0.302	-0.09	-45	-18.1	-435	0	0.04	OK
14	B 500B	16	0.086	0.423	-0.13	-45	-26.8	-435	0	0.06	OK
15	B 500B	16	0.086	0.544	-0.18	-45	-35.5	-435	0	0.08	OK
16	B 500B	16	0.086	0.665	-0.22	-45	-44.1	-435	0	0.1	OK
17	B 500B	16	0.086	0.786	-0.26	-45	-52.8	-435	0.01	0.12	OK
18	B 500B	16	-0.086	0.786	-0.25	-45	-49.6	-435	0.01	0.11	OK
19	B 500B	16	0.029	0.786	-0.26	-45	-51.8	-435	0.01	0.12	OK
20	B 500B	16	-0.029	0.786	-0.25	-45	-50.7	-435	0.01	0.12	OK
21	B 500B	16	-0.086	0.665	-0.2	-45	-40.9	-435	0	0.09	OK
22	B 500B	16	-0.086	0.544	-0.16	-45	-32.2	-435	0	0.07	OK
23	B 500B	16	-0.086	0.423	-0.12	-45	-23.6	-435	0	0.05	OK
24	B 500B	16	-0.086	0.302	-0.07	-45	-14.9	-435	0	0.03	OK
25	B 500B	16	-0.086	0.181	-0.03	-45	-6.18	-435	0	0.01	OK
26	B 500B	16	-0.086	0.06	0.01	45	2.51	466	0	0.01	OK
27	B 500B	16	-0.086	-0.06	0.06	45	11.2	466	0	0.02	OK
28	B 500B	16	-0.086	-0.181	0.1	45	19.9	466	0	0.04	OK
29	B 500B	16	-0.086	-0.302	0.14	45	28.6	466	0	0.06	OK
30	B 500B	16	-0.086	-0.423	0.19	45	37.3	466	0	0.08	OK
31	B 500B	16	-0.086	-0.544	0.23	45	45.9	466	0.01	0.1	OK
32	B 500B	16	-0.086	-0.665	0.27	45	54.6	466	0.01	0.12	OK

Verklaring van fouten, waarschuwingen en opmerkingen

Index	Type	Omschrijving	Oplossing
N2/1	Opm.	Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).	
N2/5	Opm.	Limiet voor drukrek van beton is bepaald op basis van hoofdstuk 6.1(5) en vergeleken met de gemiddelde drukrek van beton	

De trekwapening wordt niet maximaal gebruikt. (De trekrek is kleiner van de grensrek) De drukhoogte beperking volgens de NEN-EN1992-1-1 art. 6.1(9) is niet van toepassing op deze wanden. Hiermee is de grootste UC niet van toepassing en voldoet deze wandligger.

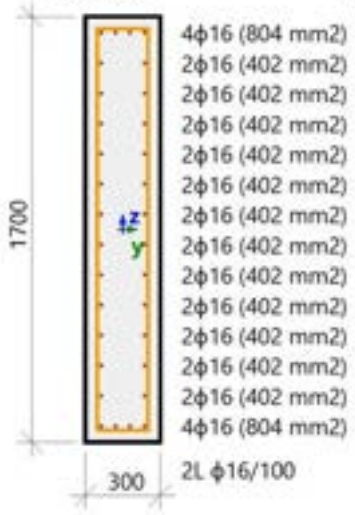
8.1.3.2. Controle capaciteits-interactie diagram

Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1..IM4

Balk IM1

NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020

Staaflengte: L = 9.7 m
"Knik y-y⊥ L_y = 9.7 m (zijdelings flexibel)
Knik z-z⊥ L_z = 9.7 m (zijdelings flexibel)



Rechthoek (1700; 300)

Doorsnede 13 [dx = 6.64 m]

Beton: C30/37
Bilineair spanning-rekdiagram
Milieuklasse: XC4, XD3, XS1, XF1

Langswapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
32ϕ16 (6434 mm^2)
ρ_l = 1,262 % (50.5 kg/m)

Dwarskrachtwapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
2L ϕ16/100 (402 mm^2)
ρ_w = 1,340 % (31.6 kg/m)

Dekking (beugel)
Bovenzijde: 40 mm
Onderzijde: 40 mm
Links: 40 mm
Rechts: 40 mm

Materiaalkarakteristieken

Ontwerpbetondruksterkte

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_C} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Ontwerpvloeispanning van langswapening

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_S} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Krachten

Van EEM analyse

N = -337 kN M_y = 337 kNm M_z = 0.01 kNm

Inhoud van de combinatie:

BG1+BG2+0.80*BG4+0.80*BG7+BG11+BG27+0.80*BG29+BG33

Drukstaaf

Beperk normaalkracht om rekening te houden met drukstaven:

$$N_{com} = -Coeff_{com} \cdot \left(f_{cd} \cdot A_c \right) = -0.1 \cdot \left(20 \cdot 10^6 \cdot 0.51 \right) = -1020 \text{ kN}$$

Controleer conditie:

$N_{Ed} \geq N_{com}$ = -337 kN ≥ -1020 kN ... geen drukstaaf

Opm.: Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).

Herberekende buigmomenten:

Momentreductie boven steunpunt: Nee

Reductie van afschuifkrachten boven steunpunt: Nee

Verschuivingsregel gebruiken: Ja

N_{Ed} = -337 kN M_{Edy} = 351 kNm M_{Edz} = 2.65 kNm

Invoergegevens voor het genereren van interactiediagrammen

Methode van interactieve diagramma controle	N_uM_u
Verdeling van verticale rekken	250
Aantal verticale snedes	18
Resultante waarde van buigmoment	M_{res} = 351 kNm
Hoek van resulterend buigmoment is gerelateerd aan M_y richting in horizontaal vlak M_y-M_z	α_{MyMz} = 180 °
Hoek van resulterend buigmoment is gerelateerd aan N richting in verticaal vlak N-M_{res}	α_{NM} = -43.8 °

Status van scheuren in buiging

$\sigma_{ct,max}$ = 1.88 MPa ≥ f_{ctd} = 1.33 MPa => doorsnede gescheurd bij buiging

Toetsing van beperkte hoogte van drukzone gebaseerd op 6.1(9) van NEN EN 1992-1-1

Grenswaarde van ontwerpnormaalkracht

$N_{lim} = 0.1 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0.1 \cdot 0.51 \cdot 20 = 1020$ kN

Ontwerpwaarde van normaalkracht

N_{Ed} = -337 kN

De waarde x_u berekend op basis van de weerstanden uit het interactiediagram

N_{Rd} = -2879 kN

M_{Rdy} = 3003 kN

M_{Rdz} = 22.6 kN

Beperkte hoogte van drukzone

$$x_{u,lim} = \frac{500 \cdot 10^6 \cdot d}{500 \cdot 10^6 + f} = \frac{500 \cdot 10^6 \cdot 1.38}{500 \cdot 10^6 + 435 \cdot 10^6} = 0.737 \text{ m}$$

$x_u \geq x_{u,lim}$ => 743 mm ≥ 737 mm

Fout: De waarde van de drukzone is hoger dan de beperkte drukwaarde volgens NEN EN1992-1-1 art. 6.1(9); de trekwapening wordt niet maximaal gebruikt (de trekrek is kleiner dan de grensrek)

Controlewaarde gerelateerd aan de beperking van de drukzone

$$UC_{xu} = \frac{x_u}{x_{u,lim}} = \frac{0.743}{0.737} = 1.01$$

Berekening van weerstanden

Weerstanden in positieve richting N_{Rd+} = 1220 kN M_{Rdy+} = 3003 kNm M_{Rdz+} = 23 kNm

Weerstanden in negatieve richting N_{Rd-} = -2879 kN M_{Rdy-} = -1272 kNm M_{Rdz-} = -10 kNm

Overzicht van controle

Krachten: N_{Ed} = -337 kN M_{Edy} = 351 kNm M_{Edz} = 2.65 kNm

Weerstand: N_{Rd} = -2879 kN M_{Rdy} = 3003 kNm M_{Rdz} = 23 kNm

Berekenen van de eenheidscontrole:

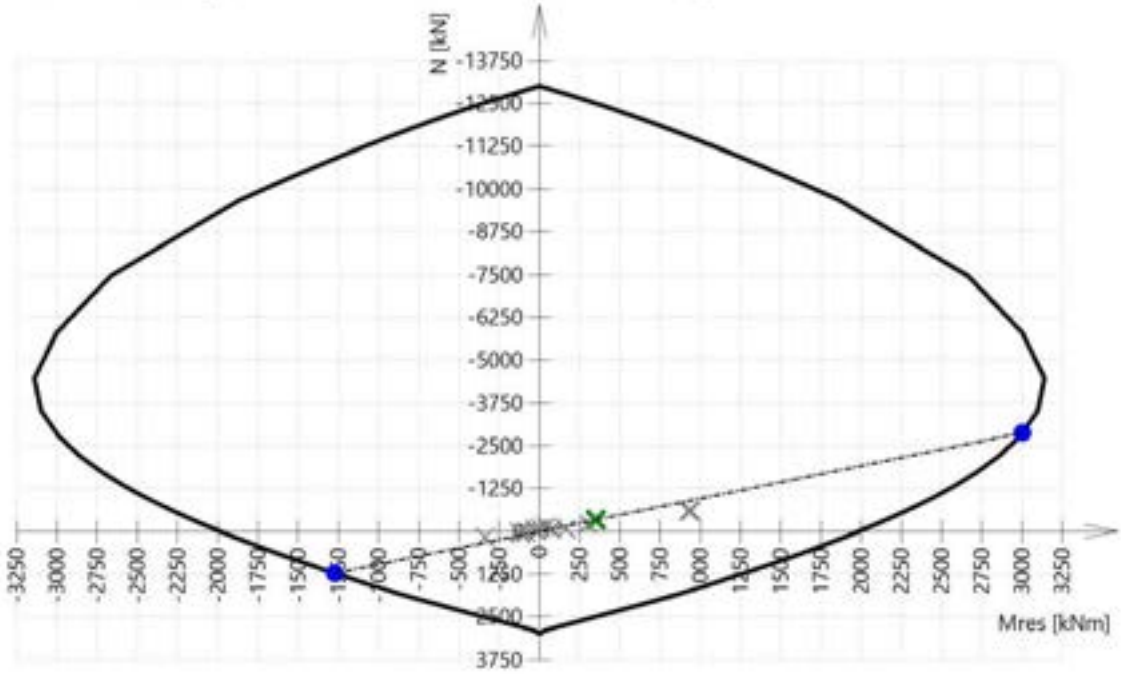
$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-337^2 + 351^2 + 2.65^2}}{\sqrt{-2879^2 + 3003^2 + 22.6^2}} = 0.117$$

Eenheidscontrole gebaseerd op $x_{u,lim}$ volgens 6.1(9) van NEN EN 1992-1-1

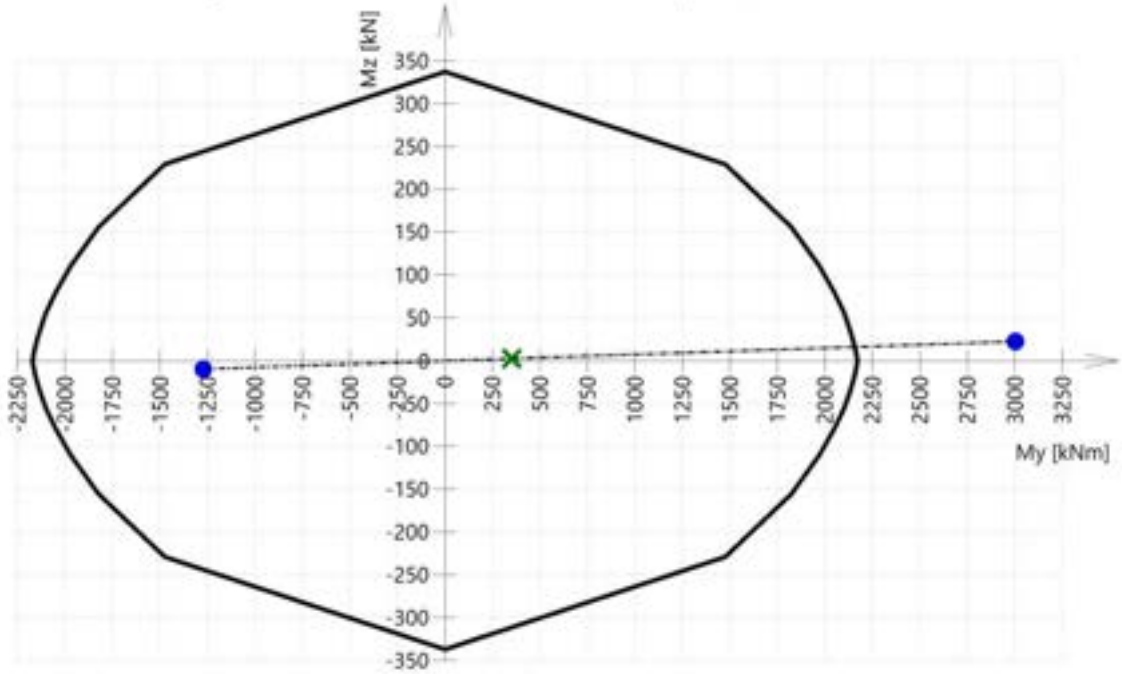
$$UC_{xu} = \frac{x}{x_{u,lim}} = \frac{0.743}{0.737} = 1.01 \quad > 1 \quad \textbf{Niet OK}$$

Lijst van fouten/waarschuwingen/opmerkingen: N2/1, E6/x_u.

3D-interactiediagram - Verticale doorsnede N-M_{res}



3D-interactiediagram - Horizontale doorsnede M_y-M_z



Verklaring van fouten, waarschuwingen en opmerkingen

Index	Type	Omschrijving	Oplossing
N2/1	Opm.	Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).	
E6/x_u	Fout	De waarde x_u is hoger dan de grenswaarde $x_{u,lim}$ in NEN NA.	Wijzig (a) de afmetingen van de doorsnede, (b) de hoeveelheid wapening en/of (c) de kwaliteit van de gebruikte materialen.

De trekwapening wordt niet maximaal gebruikt. (De trekrek is kleiner van de grensrek) De drukhoogte beperking volgens de NEN-EN1992-1-1 art. 6.1(9) is niet van toepassing op deze wanden. Hiermee is de grootste UC niet van toepassing en voldoet deze wandligger.

8.1.3.3. Controleer afschuiving+torsie (UGT)

Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1..IM4

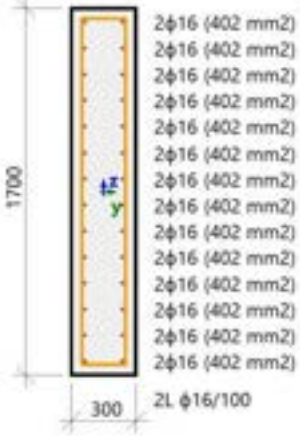
Balk IM4

NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020

Staaflengte: L = 8.7 m

"Knik y-y: L_y = 8.7 m (zijdelings flexibel)

Knik z-z: L_z = 8.7 m (zijdelings flexibel)



Rechthoek (1700; 300)

Doorsnede 4 [dx = 1.83 m]

Beton: C30/37
Bilineair spanning-rekdiagram
Milieuklasse: XC4, XD3, XS1, XF1

Langswapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
28ϕ16 (5630 mm^2)
ρ_l = 1,104 % (44.2 kg/m)

Dwarskrachtwapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
2L ϕ16/100 (402 mm^2)
ρ_w = 1,159 % (31.6 kg/m)

Dekking (beugel)
Bovenzijde: 40 mm
Onderzijde: 40 mm
Links: 40 mm
Rechts: 40 mm

Instellingen

Methode voor berekening afschuifweerstanden: Standaard

Grenswaarde van de hoek tussen buigende momenten en resultante afschuifkrachten voor het gebruik van de standaardmethode: $\alpha_{VM,lim}$ = 15 °

Equivalente dunwandige doorsnede: Automatisch

De hoek tussen de betondrukschoor en de staafas: Gebruikersinvoer: θ_{cw} = 40 ° => $\cot(\theta_{cw})$ = 1.19

Krachten

Inhoud van de combinatie: 1.20*BG1+1.20*BG2+1.50*BG4+1.50*BG7-1.50*BG8+1.20*BG11

N_{Ed} = 26.9 kN M_{Edy} = 89.8 kNm M_{Edz} = 4.07 kNm V_{Edy} = -23.9 kN V_{Edz} = 41.2 kN T_{Ed} = -92.3 kNm

Hoek van gradiënt van rekvlak

α_M = 40.6 °

Hoek van resultante van afschuiving

α_V = 120 °

Resultante van dwarskracht

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{-23.9^2 + 41.2^2} = 47.6 \text{ kN}$$

Verschil tussen hoeken α_M en α_V

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(40.6 - 120) = 79.5 °$$

Opm.: De hoek tussen de gradiënt van het rekvlak en de resultante van afschuifkrachten is groter dan de grenshoek
De methode gebaseerd op de interactieformule (berekening van biaxiale afschuiving) moet worden gebruikt, omdat voor een hoek die groter is dan de grenshoek, de waarden d en z omgerekend naar de richting van de afschuifkracht snel afnemen

Materiaalkarakteristieken

Ontwerpbetondruksterkte

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_C} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Ontwerp betontreksterkte

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ctk;005}}{\gamma_C} = \frac{1 \cdot 2}{1.5} = 1.33 \text{ MPa} \quad (3.15, 3.16)$$

Berekening van hoek tussen betondrukschoor en staafas

- minimale waarde:

$\theta_{min} = 21.8° \Rightarrow \cot(\theta_{min}) = 2.5$ (§6.2.3(2))

- maximale waarde:

$\theta_{max} = 45° \Rightarrow \cot(\theta_{max}) = 1$ (§6.2.3(2))

- invoer/berekende waarde:

$\theta = \theta_{inp} = 40°, \cot(\theta) = 1.19$

Opm.: Automatische berekening van hoek is uitgeschakeld, gebruikerswaarde wordt in rekening genomen

Controleer afschuiving en bereken afschuifweerstand

Doorsnedeparameters

Minimale breedte van doorsnede in trekzone

$y_{bw} = -70.3$ mm $z_{bw} = 121$ mm $b_w = 347$ mm

Opm.: Waarde b_w is berekend als de kleinste breedte van de doorsnede in het trekoppervlak loodrecht op de resultante van de afschuifkracht.

Minimale breedte van de doorsnede tussen trek- en drukschoor

$y_{bw1} = -291$ mm $z_{bw1} = 501$ mm $b_{w1} = 347$ mm

Opm.: Waarde b_{w1} is berekend als de kleinste breedte van de doorsnede tussen het trek- en drukkoord loodrecht op de resultante van de afschuifkracht.

Hoogte van doorsnede is herberekend in de richting van de resultante van de dwarskracht

$h = 1621$ mm

Opm.: De waarde h wordt berekend als de breedte van de doorsnede op het zwaartepunt in de richting van de resultante van de dwarskracht.

Oppervlakte betondoorsnede

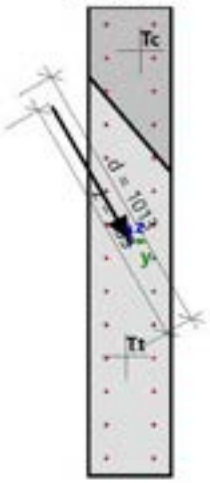
$A_c = 0.51$ m^2

Effectieve diepte omgerekend naar richting van resultante van dwarskracht

$d = 1013$ mm

Hefboomsarm van interne krachten omgerekend naar richting van resultante van dwarskracht

$z = 933$ mm



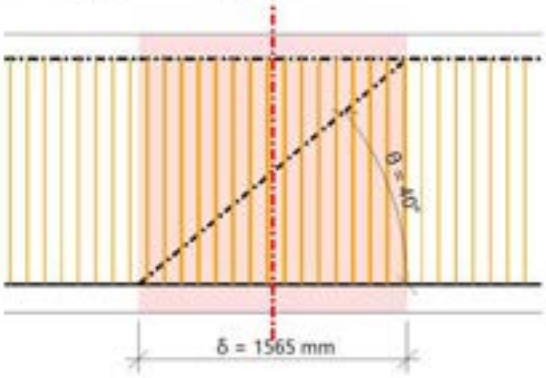
Parameters van dwarswapening

Invoerparameters

Beugels over de lengte van scheurafschuifprojectie δ = z*cot(Θ) = 1565 mm, interval (-782; 782)

$z = \text{Coeff_d} \cdot \text{Coeff_z} \cdot h = 0.9 \cdot 0.9 \cdot 1.6 = 1313 \text{ mm}$ $\delta = z \cdot \text{cotg}(\Theta) = 1.31 \cdot \text{cotg}(40) = 1565 \text{ mm}$

ID	Zone	x_s [mm]	ϕ_s [mm]	s_s [mm]	n_s []	α_s [°]	f_{ysk} [MPa]
1	1	-732	16	100	2	90	500
2	1	-632	16	100	2	90	500
3	1	-532	16	100	2	90	500
4	1	-432	16	100	2	90	500
5	1	-332	16	100	2	90	500
6	1	-232	16	100	2	90	500
7	1	-132	16	100	2	90	500
8	1	-31.6	16	100	2	90	500
9	1	68.4	16	100	2	90	500
10	1	168	16	100	2	90	500
11	1	268	16	100	2	90	500
12	1	368	16	100	2	90	500
13	1	468	16	100	2	90	500
14	1	568	16	100	2	90	500
15	1	668	16	100	2	90	500
16	1	768	16	100	2	90	500
Avg.	-	-	16	100	2	90	500



Aantal snedes per beugel $n_s = 2$

Diameter van de wapening $\phi_s = 16$ mm

Hart - op - hartafstand van beugel in langsrichting $s_{long} = 0.1$ m

Hoek van beugels van staafas $\alpha_s = 90°$

Karakteristieke vloeigrens $f_{ysk} = 500$ MPa

Doorsnedeoppervlakte van dwarswapening

$$A_{sw} = n_s \cdot \pi \cdot \left(\frac{\phi_s}{2}\right)^2 = 2 \cdot 3.14 \cdot \left(\frac{16}{2}\right)^2 = 402 \text{ mm}^2$$

Maximale longitudinale tussenafstand van beugelwapening

$s_l = s_{long} = 100$ mm

Doorsnedeoppervlak per meter

$$A_{swm} = \frac{A_{sw}}{s_l} = \frac{402 \cdot 10^{-6}}{0.1} = 4021 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Parameters van langswapening

Het oppervlak van de trekwapening

$A_{sl} = 4222 \text{ mm}^2$

Berekening van afschuifweerstanden

Ontwerpafschuifweerstand van de staaf zonder dwarswapening

$\sigma_{ct,max} = 0.834$ MPa $< f_{ctd} = 1.33$ MPa => Ongescheurde doorsnede bij buiging

Berekening ontwerpafschuifweerstand van het element zonder dwarswapening volgens hoofdstuk 12.6.3

Oppervlakte van beton onder druk voor ongescheurde doorsnede onder UGT-belasting

$A_{cc} = 233308$ mm^2

Normaalspanning van ongescheurde doorsnede onder UGT-belasting

$$\sigma_{cp} = \frac{-N_{Ed}}{A_{cc}} = \frac{-26947}{0.233} = -0.115 \text{ MPa} \quad (12.3)$$

Grenswaarde van spanning veroorzaakt door normaalkracht

$$\sigma_{clim} = f_{cd} - 2 \cdot \sqrt{f_{ctd} \cdot \left(f_{ctd} + f_{cd}\right)} = 20 - 2 \cdot \sqrt{1.33 \cdot \left(1.33 + 20\right)} = 9.33 \text{ MPa} \quad (12.7)$$

Ontwerpsterkte beton onder afschuiving en druk

$$f_{cvd} = \sqrt{f_{ctd}^2 + \sigma_{cp} \cdot f_{ctd}} = \sqrt{1.33^2 + -0.115 \cdot 1.33} = 1.27 \text{ MPa} \quad (\text{omdat } \sigma_{cp} \le \sigma_{clim}) \quad (12.5)$$

Coëfficiënt voor de afschuifspanning

$k = 1.5$ (§12.6.3(2)N)

Afschuifspanning van ongescheurde doorsnede onder UGT belasting

$$\tau_{cp} = \frac{k \cdot V_{Ed}}{A_{cc}} = \frac{1.5 \cdot 47605}{0.233} = 0.306 \text{ MPa} \quad (12.4)$$

Berekening ontwerp dwarskrachtweerstand van de staaf zonder dwarskrachtwapening

V_{Rdc} is berekend uit vergelijking 12.4, wanneer $\tau_{cp} = f_{cvd}$

$$V_{Rdc} = \frac{f_{cvd} \cdot A_{cc}}{k} = \frac{1.27 \cdot 10^6 \cdot 0.233}{1.5} = 198 \text{ kN}$$

Opm.: Ontwerp afschuifweerstand van de staaf zonder dwarswapening is berekend volgens Artikel 12.6.3 omdat de snede niet gescheurd in flexure in UGT.

Ontwerpafschuifweerstand van de staaf met dwarswapening

Ontwerpspanning van dwarswapening

$$A_{sw} = n_s \cdot \pi \cdot \left(\frac{\phi_s}{2}\right)^2 = 2 \cdot 3.14 \cdot \left(\frac{16}{2}\right)^2 = 402\ mm^2$$

$$\sigma_{swd} = \frac{\frac{V_{Ed}}{z} \cdot s_t}{A_{sw} \cdot \left(\cot g(\theta) + \cot g(\alpha_s) \cdot \sin(\alpha_s)\right)} = \frac{\frac{47605}{0.933} \cdot 0.1}{402 \cdot 10^{-6} \cdot \left(\cot g(40) + \cot g(90) \cdot \sin(90)\right)} = 10.7\ MPa$$

Ontwerpvloeispanning van dwarswapening

$f_{ywd} = 0.8 \cdot f_{ywk} = 0.8 \cdot 500 = 400\ MPa$, omdat $\sigma_{swd} < 0.8 \cdot f_{ywk}$)

Opm.: Ontwerp vloeisterkte van de dwarswapening is gereduceerd to 0.8 x f_{ywk} (EN 1992-1-1, Artikel 6.2.3(3)), omdat de ontwerpspanning van de dwarswapening onder de 80% van de karakteristieke vloeispanning f_{yk} is.

Ontwerpafschuifweerstand van de staaf met dwarswapening

$$V_{Rds} = \frac{A_{sw}}{s_t} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot g(\theta) = \frac{402 \cdot 10^{-6}}{0.1} \cdot 0.933 \cdot 400 \cdot 10^6 \cdot \cot g(40) = 1788\ kN \quad (6.8)$$

Rekenwaarde van de max. afschuifkracht welke kan worden verdragen door de staaf

Sterktereductiefactor voor beton gescheurd in afschuiving - waarde v

$$v = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0.528 \quad (6.6N)$$

Sterktereductiefactor voor beton gescheurd in afschuiving - waarde v_1

$$\sigma_{cp} = \min\left(\frac{-N_{Ed}}{A_c}; 0.2 \cdot f_{cd}\right) = \min\left(\frac{-26.9}{0.51}; 0.2 \cdot 20\right) = -0.0528\ MPa$$

$v_1 = 0.6$ (6.10.aN)

Coëfficiënt voor de bepaling van de spanning in de drukdiagonaal

$\alpha_{cw} = 1$ (voor niet-voorgespannen element) (§6.2.3(3)N3)

Rekenwaarde van de max. afschuifkracht welke kan worden verdragen door de staaf

$$V_{Rdmax} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b_{w1} \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{\left(\cot g(\theta) + tg(\theta)\right)} = \frac{1 \cdot 0.347 \cdot 0.933 \cdot 0.6 \cdot 20 \cdot 10^6}{\left(\cot g(40) + tg(40)\right)} = 1911\ kN \quad (6.9)$$

Maximale dwarskracht bij het steunpunt (zonder gebruik van factor β)

$$V_{Edmax} = 0.5 \cdot b_{w1} \cdot d \cdot v \cdot f_{cd} = 0.5 \cdot 0.347 \cdot 1.01 \cdot 0.528 \cdot 20 \cdot 10^6 = 1856\ kN \quad (6.5)$$

Afschuifweerstand van de staaf

$$V_{Rd} = \min\left(V_{Rds} + V_{ccd} + V_{td}; V_{Rdmax} + V_{ccd} + V_{td}; V_{Edmax} + V_{ccd} + V_{td}\right) = \min\left(1788 + 0 + 0; 1911 + 0 + 0; 1856 + 0 + 0\right) = 1788\ kN$$

Afschuifcontrole

Controle V_{Rdmax}

$V_{Ed} = 47.6\ kN \leq V_{Rdmax} + V_{ccd} + V_{td} = 1911\ kN$

Opm.: De controle voldoet voor het verbrijzelen van de drukschoor ($V_{Ed} \leq V_{Rdmax} + V_{td} + V_{ccd}$).

Controle V_{Edmax}

$V_{Ed} = 47.6\ kN \leq V_{Edmax} + V_{ccd} + V_{td} = 1856\ kN$

Opm.: De controle voldoet voor dwarskracht nabij de ondersteuning ($V_{Ed} \leq V_{Edmax} + V_{td} + V_{ccd}$).

Controle V_{Rdc} en V_{Rds}

$V_{Ed} = 47.6kN < V_{Rds} + V_{ccd} + V_{td} = 1788\ kN$

Opm.: De controle voldoet voor dwarswapening ($V_{Ed} < V_{Rds} + V_{ccd} + V_{td}$).

Eenh. Controle

$$UC = \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} = \frac{47.6\ kN}{1788\ kN} = 0.0266$$

Controleer torsie en bereken torsieweerstand

Totale oppervlakte van doorsnede

$A_c = 510000\ mm^2$

Totale oppervlakte van doorsnede

$u_c = 4000\ mm$

De oppervlakte van langswapening voor torsie

$A_{sl} = 5630\ mm^2$

De minimum afstand tussen wapeningsstaven binnen beugel voor torsie en rand van doorsnede

$a_{sl} = 64\ mm$

Effectieve wanddikte

$$t_{ef} = \max\left(\frac{A_c}{u_c}; 2 \cdot a_{sl}\right) = \max\left(\frac{510000}{4000}; 2 \cdot 64\right) = 128\ mm \qquad (\S 6.3.2(1))$$

Omtrek en oppervlakte van de zone binnen de centrale lijn van de effectieve doorsnede

$u_k = 3488\ mm$

$A_k = 270384\ mm^2$

Opm.: Torsieparameters [waardes van A_k en u_k] zijn berekend volgens de automatisch ingestelde methode [Methode = Van torsiebeugel].

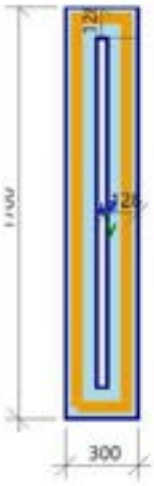
Parameters voor afschuif/torsie wapening

Beugels over de lengte van scheurafschuifprojectie δ = z*cot(Θ) = 1565 mm, interval (-782; 782)

$z = Coeff_d \cdot Coeff_z \cdot h = 0.9 \cdot 0.9 \cdot 1.6 = 1313\ mm \qquad \delta = z \cdot cotg(\theta) = 1.31 \cdot cotg(40) = 1565\ mm$

ID	Zone	x_s [mm]	ϕ_s [mm]	s_s [mm]	n_s []	α_s [°]	f_{ywk} [MPa]
1	1	-732	16	100	2	90	500
2	1	-632	16	100	2	90	500
3	1	-532	16	100	2	90	500
4	1	-432	16	100	2	90	500
5	1	-332	16	100	2	90	500
6	1	-232	16	100	2	90	500
7	1	-132	16	100	2	90	500
8	1	-31.6	16	100	2	90	500
9	1	68.4	16	100	2	90	500
10	1	168	16	100	2	90	500
11	1	268	16	100	2	90	500
12	1	368	16	100	2	90	500
13	1	468	16	100	2	90	500
14	1	568	16	100	2	90	500
15	1	668	16	100	2	90	500
16	1	768	16	100	2	90	500
Avg.	-	-	16	100	2	90	500

Invoerparameters



Diameter $\phi_{st} = 16$ mm

Hoek van beugels van staafas $\alpha_{st} = 90$ °

Karakteristieke vloeigrens $f_{ywk} = 500$ MPa

Doorsnedeoppervlakte van dwarswapening

$$A_{swt} = \pi \cdot \left(\frac{\phi_{st}}{2}\right)^2 = 3.14 \cdot \left(\frac{16}{2}\right)^2 = 201\ mm^2$$

Maximale longitudinale tussenafstand van beugelwapening $s_{ti} = 100$ mm

Doorsnedeoppervlakte van dwarskrachtwapening per meter

$$A_{swtm} = \frac{A_{swt}}{s_{ti}} = \frac{201}{100} = 2011\ mm^2/m$$

Ontwerpvloeispanning van dwarswapening

$$f_{ywd} = \frac{f_{ywtk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435\ MPa$$

Berekening van torsie weerstanden

Ontwerp torsie scheurmoment

$$T_{Rdc} = 2 \cdot f_{ctd} \cdot t_{ef} \cdot A_k = 2 \cdot 1.33 \cdot 128 \cdot 270384 = 92.3\ kNm$$

Ontwerp weerstandbiedend torsiemoment van torsiewapening

$$T_{Rds} = 2 \cdot A_k \cdot \frac{A_{swt}}{s_{ti}} \cdot f_{ywd} \cdot cotg(\theta) = 2 \cdot 270384 \cdot \frac{201}{100} \cdot 435 \cdot cotg(40) = 563\ kNm$$

Maximaal ontwerptorsieweerstandsmoment

Sterktereductiefactor voor beton gescheurd in afschuiving - waarde v

$$v = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0.528 \qquad (6.6N)$$

$$v_1 = 0.6 \qquad (6.10.aN)$$

Coëfficiënt voor de bepaling van de spanning in de drukdiagonaal

$\alpha_{cw} = 1$ (voor niet-voorgespannen element) (§6.2.3(3)N3)

Maximaal ontwerptorsieweerstandsmoment

$$T_{Rdmax} = 2 \cdot v \cdot \alpha_{cw} \cdot f_{cd} \cdot A_k \cdot t_{ef} \cdot \cos(\theta) \cdot \sin(\theta)$$
$$= 2 \cdot 0.528 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 270384 \cdot 128 \cdot \cos(40) \cdot \sin(40) = 360 \text{ kNm}$$

Torsie weerstandsmoment van de staaf

$$T_{Rd} = \min(T_{Rdc}; T_{Rdmax}) = 92.3 \text{ kNm}$$

Additionele torsiekracht

Ontwerp additionele spanning

$$\sigma_{sd} = \frac{\text{abs}(T_{Ed}) \cdot u_k \cdot \text{cotg}(\theta)}{2 \cdot A_k \cdot A_{sl}} = \frac{\text{abs}(-92.3) \cdot 3488 \cdot \text{cotg}(40)}{2 \cdot 270384 \cdot 5630} = 126 \text{ MPa} \qquad (6.28)$$

Ontwerp vloeigrens

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_S} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa}$$

Ontwerp additionele trekkrachten

$F_{sd} = \sigma_{sd} \cdot A_{sl} = 126 \cdot 5630 = 709$ kN

Maximale ontwerpkacht

$F_{sdmax} = f_{yd} \cdot A_{sl} = 435 \cdot 5630 = 2448$ kN

Torsie controle

Controle T_{Rdmax}

$T_{Ed} = 92.3 \text{ kNm} \leq T_{Rdmax} = 360 \text{ kNm}$

Opm.: De controle voldoet voor het bezwijken van de drukschoor ($T_{Ed} < T_{Rd,max}$).

Controle T_{Rdc} en T_{Rds}

$T_{Ed} = -92.3 \text{ kNm} < T_{Rdc} = 92.3 \text{ kNm}$ and $T_{Ed} = 92.3 \text{ kNm} < T_{Rds} = 563 \text{ kNm}$

Opm.: De controle voldoet, torsiemoment kan opgenomen worden door het beton ($T_{Ed} \leq T_{Rdc}$), dwarswapening is niet nodig. Het is niet nodig om de torsieweerstand van de ingevoerde afschuifwapening (T_{Rds}) te controleren. Daarom wordt de torsieweerstand berekend maar niet gecontroleerd.

Controleer F_{sdmax}

$F_{sd} = 709 \text{ kN} \leq F_{sdmax} = 2448 \text{ kN}$

Opm.: De controle van additionele trekkracht in langswapening is geslaagd.

Eenh. Controle

$$UC = \max\left(\frac{\text{abs}(T_{Ed})}{T_{Rd}}, \frac{F_{sd}}{F_{sdmax}}\right) = \max\left(\frac{\text{abs}(-92.3 \text{ kNm})}{92.3 \text{ kNm}}, \frac{709 \text{ kN}}{2448 \text{ kN}}\right) = 1$$

Interactie controle Vy+Vz+T

Interactiecontrole Vy+Vz+T (beton)

Controleer vergelijking $(T_{Ed}/T_{Rdmax})+(V_{Ed}/V_{Rdmax})$

$$\left(\frac{abs(T_{Ed})}{T_{Rdmax}}\right)+\left(\frac{abs(V_{Ed})}{V_{Rdmax}}\right)=\left(\frac{abs(-92.3)}{360}\right)+\left(\frac{abs(47.6)}{1911}\right)=0.281\le 1 \quad (6.29)$$

Opm.: Interactie controle $V_y + V_z + T$ for het bezwijken van de drukschoor voldoet.

Controleer vergelijking $(T_{Ed}/T_{Rdc})+(V_{Ed}/V_{Rdc})$

$$\left(\frac{abs(T_{Ed})}{T_{Rdc}}\right)+\left(\frac{abs(V_{Ed})}{V_{Rdc}}\right)=\left(\frac{abs(-92.3)}{92.3}\right)+\left(\frac{abs(47.6)}{198}\right)=1.24>1 \text{ and } A_{sw}>0 \quad (6.31)$$

Opm.: Afschuifkrachten en het torsiemoment kunnen niet worden gedragen door het beton, dwarswapening is benodigd.

Eenh. Controle

$UC_{int,con} = 0.281$

Interactiecontrole Vy+Vz+T (dwarswapening)

Ontwerpspanning

$$\sigma_{swd}=\left(\frac{abs(T_{Ed})}{2\cdot A_k}+\frac{V_{Ed}}{n_s\cdot z}\right)\cdot\left(\frac{s_{lt}}{A_{swt}\cdot cotg(\theta)}\right)=\left(\frac{abs(-92.3)}{2\cdot 270384}+\frac{47.6}{2\cdot 933}\right)\cdot\left(\frac{100}{201\cdot cotg(40)}\right)=81.9\ MPa$$

Ontwerp vloeigrens

$f_{ywd} = 0.8\cdot f_{ywk} = 0.8\cdot 500 = 400\ MPa$, (omdat $\sigma_{swd} < 0.8\cdot f_{ywk}$)

Opm.: Ontwerp vloeigrens van de dwarswapening is gereduceerd naar $0.8 \times f_{ywk}$ (EN 1992-1-1, Artikel 6.2.3(3)) omdat de ontwerpspanning van de dwarswapening is onder 80% van de karakteristieke vloeispanning f_{yk}.

$\sigma_{swd} = 81.9\ MPa < f_{ywd} = 400\ MPa$

Opm.: Interactie controle $V_y + V_z + T$ voor afschuifwapening voldoet.

Eenh. Controle

$$UC_{int,shear}=\frac{\sigma_{swd}}{f_{ywd}}=\frac{81.9}{400}=0.205$$

Totale eenheidscontrole van de interactie

$$UC_{int}=\max(UC_{int,con};UC_{int,shear})=\max(0.281;0.205)=0.281$$

Totale waarde van eenheidscontrole

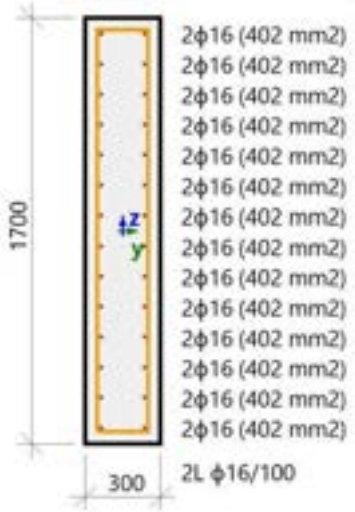
$$UC=\max(UC_{shear};UC_{tor};UC_{int,con};UC_{int,shear})=\max(0.0266;1;0.281;0.205)=1$$

8.1.3.4. Controle limietspanning

Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1..IM4

Balk IM1	**Rechthoek (1700; 300)**
NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020	Doorsnede 0 [dx = 0 m]

Staaflengte: L = 9.7 m
"Knik y-y" L_y = 9.7 m (zijdelings flexibel)
Knik z-z" L_z = 9.7 m (zijdelings flexibel)



Beton: C30/37
Bilineair spanning-rekdiagram
Milieuklasse: XC4, XD3, XS1, XF1

Langswapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
28ϕ16 (5630 mm^2)
ρ_l = 1,104 % (44.2 kg/m)

Dwarskrachtwapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
2L ϕ16/100 (402 mm^2)
ρ_w = 3,647 % (31.6 kg/m)

Dekking (beugel)
Bovenzijde: 40 mm
Onderzijde: 40 mm
Links: 40 mm
Rechts: 40 mm

Materiaalkarakteristieken

Karakteristieke betondruksterkte f_{ck} = 30 MPa

Karakteristieke vloeisterkte van de langswapening f_{yk} = 500 MPa

Gemiddelde betontreksterkte
f_{ctm} = 2.9 MPa

Elasticiteitsmodulus van beton:
E_c = 33 GPa

Krachten

Van EEM analyse

Karakteristieke waardes:

BG1+BG2+0.80*BG4+0.80*BG7-0.20*BG8+BG10+BG12

N = 8.43 kN M_y = -53.1 kNm M_z = -33.8 kNm

Quasi-permanente waardes:

BG1+BG2+0.80*BG4+0.80*BG7-0.20*BG8+BG10+BG12

N_{qp} = 8.43 kN $M_{y,qp}$ = -53.1 kNm $M_{z,qp}$ = -33.8 kNm

Hoek van resultante van buigmoment: α_M = -122 °

Drukstaaf

Beperk normaalkracht om rekening te houden met drukstaven:

$$N_{com} = -\,Coeff_{com} \cdot \left(f_{cd} \cdot A_c \right) = -\,0.1 \cdot \left(20 \cdot 10^6 \cdot 0.51 \right) = -1020\ kN$$

Controleer conditie:

$N_{Ed} \geq N_{com} = 8\ kN \geq -1020\ kN$ ... geen drukstaaf

Opm.: Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).

Karakteristieke waardes: $N_{char,r} = 8.43\ kN$ $M_{y,char,r} = -53.1\ kNm$ $M_{z,char,r} = -33.8\ kNm$

Quasi-permanente waardes: $N_{qp,r} = 8.43\ kN$ $M_{y,qp,r} = -53.1\ kNm$ $M_{z,qp,r} = -33.8\ kNm$

Hoek van resultante van buigmoment: $\alpha_{M,r} = -122\ °$

Overzicht van controle

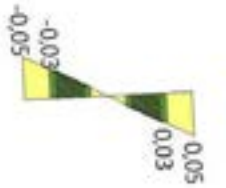
Belasting	E type	E_c [MPa]	UC §7.2(2) [-]	Status §7.2(2) Kar.	UC §7.2(3) [-]	Status §7.2(3) Q.-P.	UC §7.2(5) [-]	Status §7.2(5) Kar.	UC [-]	Grenswaarde [-]	Status
Kort	E_c	32800	0,09	OK	0,12	OK	0,01	OK	0,12	1	OK

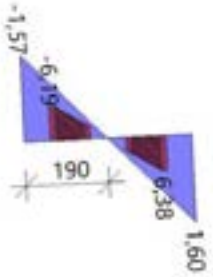
Lijst van fouten/waarschuwingen/opmerkingen: N2/1.

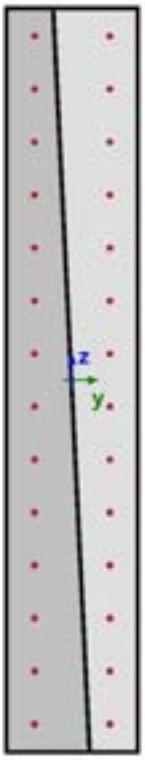
Controle van scheuren in doorsnede

Belasting	Type module	E_c [MPa]	Combi.	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_{ct} [MPa]	h [mm]	$f_{ct,eff}$ [MPa]	Scheur-vorming.
Kort	E_c	32800	Kar.	8.43	-53.1	-33.8	1.6	383	2.9	NEE

Spanning-rekverdeling voor scheurvorming (ongescheurde toestand) - kortetermijnbelasting



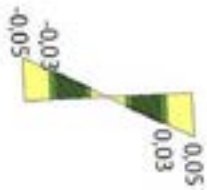


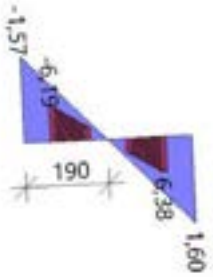


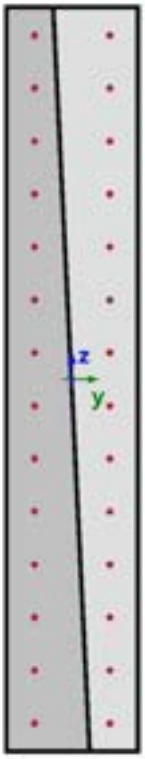
Doorsnedekarakteristieken

Belasting	Combi.	t_{iy} [m]	t_{iz} [m]	A_i [m^2]	I_{iy} [m^4]	I_{iz} [m^4]	x_i [m]	$\varepsilon_{c,max}$ [‰]	$\varepsilon_{c,min}$ [‰]	$\sigma_{c,max}$ [MPa]	$\sigma_{c,min}$ [MPa]
Kort	Kar.	0	0	0.544	0.131	$4.08 \cdot 10^{-3}$	0.19	0.049	-0.048	1.6	-1.57
Kort	Q.-P.	0	0	0.544	0.131	$4.08 \cdot 10^{-3}$	0.19	0.049	-0.048	1.6	-1.57

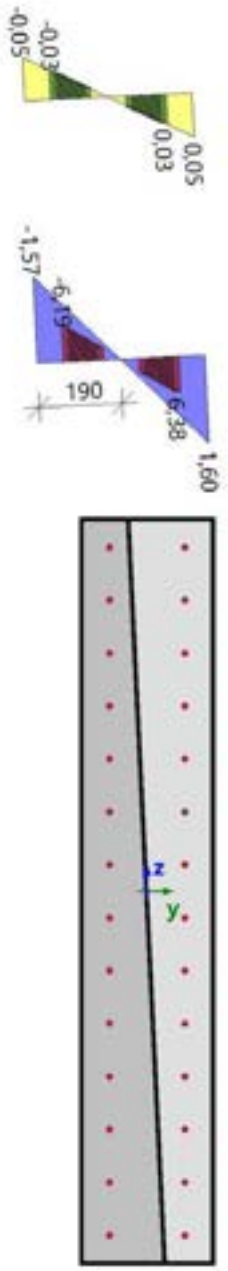
Spanning-rekverdeling met betontreksterkte
onder karakteristieke combinatie - kortetermijnbelasting







Spanning-rekverdeling met betontreksterkte onder quasi-permanente combinatie - kortetermijnbelasting



Spanningscontrole in beton

Controletype	Belasting	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	y_i [mm]	z_i [mm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_c/\sigma_{c,lim}$ [-]	Status
§7.2(2) Kar.	Kort	8.43	-53.1	-33.8	-0.15	-0.85	-1.57	-18	0.087	OK
§7.2(3) Q.-P.	Kort	8.43	-53.1	-33.8	-0.15	-0.85	-1.57	-13.5	0.116	OK

Spanningscontrole in niet-voorgespannen wapening

Controletype	Belasting	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	y_i [mm]	z_i [mm]	σ_s [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_s/\sigma_{s,lim}$ [-]	Status
§7.2(5) Kar.	Kort	8.43	-53.1	-33.8	0.09	0.79	6.38	500	0.013	OK

Verklaring van fouten, waarschuwingen en opmerkingen

Index	Type	Omschrijving	Oplossing
N2/1	Opm.	Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).	

8.1.3.5. Controle doorbuiging

Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1..IM4

Balk IM3	**Rechthoek (1700; 300)**
NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020	Doorsnede 7 [dx = 3.21 m]

Korte termijn stijfheden en krommingen onder totale belasting

Instellingen

Lange termijn deel van de toegepaste belasting = 0%

Materiaalkarakteristieken

Karakteristieke betondruksterkte f_{ck} = 30 MPa

Karakteristieke vloeisterkte van de langswapening f_{yk} = 500 MPa

Elasticiteitsmodulus van beton:

E_c = 33 GPa

Krachten

Van EEM analyse

Karakteristieke waardes:

BG1+BG2+0.90*BG3+0.80*BG4+0.80*BG7+BG11

N = -52,83 kN M_y = 80,10 kNm M_z = -1,10 kNm

Quasi-permanente waardes:

BG1+BG2+0.90*BG3+0.80*BG4+0.80*BG7+BG11

N_{qp} = -52,83 kN $M_{y,qp}$ = 80,10 kNm $M_{z,qp}$ = -1,10 kNm

Hoek van resultante van buigmoment: α_M = 90.8 °

Drukstaaf

Beperk normaalkracht om rekening te houden met drukstaven:

$$N_{com} = -Coeff_{com} \cdot \left(f_{cd} \cdot A_c \right) = -0.1 \cdot \left(20 \cdot 10^6 \cdot 0.51 \right) = -1020 \text{ kN}$$

Controleer conditie:

$N_{Ed} \geq N_{com}$ = -53 kN ≥ -1020 kN ... geen drukstaaf

Opm.: Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).

Karakteristieke waardes: $N_{char,r}$ = -52,83 kN $M_{y,char,r}$ = 80,10 kNm $M_{z,char,r}$ = 0,00 kNm

Quasi-permanente waardes: $N_{qp,r}$ = -52,83 kN $M_{y,qp,r}$ = 80,10 kNm $M_{z,qp,r}$ = 0,00 kNm

Hoek van resultante van buigmoment: $\alpha_{M,r}$ = 90 °

Berekening van $f_{ct,eff}$

Gemiddelde betontreksterkte

f_{ctm} = 2.9 MPa

α_M = 90 °

h = 1.7 m

$f_{ct,eff} = f_{ctm}$ = 2.9 MPa

Sterkte in beton, wanneer scheuren verschijnen

$f_{ct,eff}$ = 2.9 MPa

Doorsnedekarakteristieken

Type van component	t_y [m]	t_z [m]	A [m^2]	I_y [m^4]	I_z [m^4]	x_i [m]	A_{st} [m^2]	A_{sc} [m^2]	A_s [m^2]
Lineair	0	0	0.51	0.123	$3.83 \cdot 10^{-3}$	1.01	-	-	-
Ongescheurd	0	0	0.544	0.131	$4.08 \cdot 10^{-3}$	1.01	$2.41 \cdot 10^{-3}$	$3.22 \cdot 10^{-3}$	$5.63 \cdot 10^{-3}$
Gescheurd	0	0.494	0.177	0.0212	$1.32 \cdot 10^{-3}$	0.474	$4.02 \cdot 10^{-3}$	$1.61 \cdot 10^{-3}$	$5.63 \cdot 10^{-3}$

Controle van betonspanningen en berekening van scheurkrachten

Maximale treksterkte in betonvezel

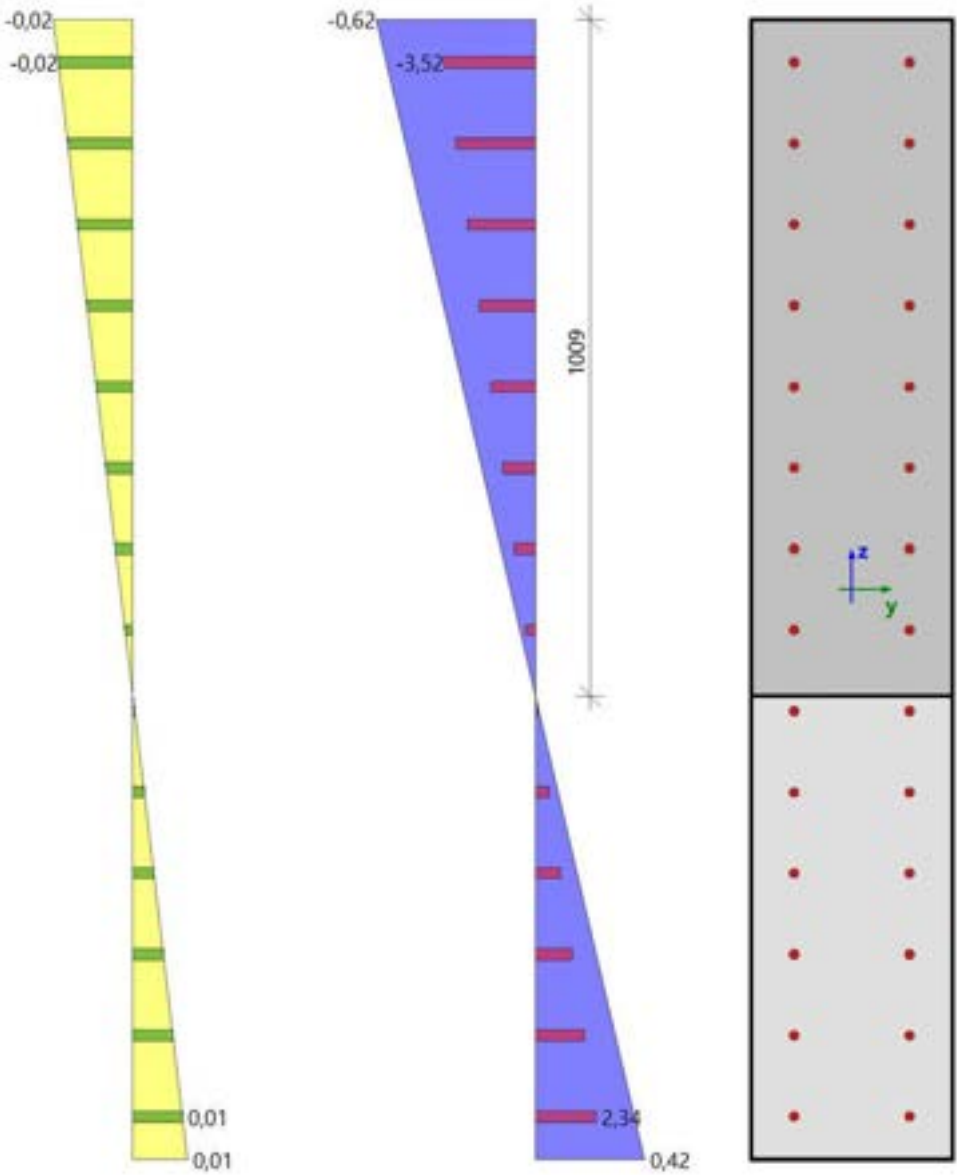
σ_{ct} = 0.423 MPa

Scheurtoestand

$\sigma_{ct} < f_{ct,eff}$ = 0.423 MPa < 2.9 MPa => Geen scheurvorming.

N_{cr} [kN]	$M_{y,cr}$ [kNm]	$M_{z,cr}$ [kNm]	σ_{ct} [MPa]	$f_{ct,eff}$ [MPa]	Gescheurde sectie	σ_{sr} [MPa]	σ_s [MPa]	β [-]	ζ [-]	E_c [GPa]
0	0	0	0	2.9	NEE	0	0	1	0	32.8

Spanning en rek verdeling voor verificatie van optreden scheuren voor korte termijn belasting



Stijfheden

Axiale stijfheid EA

$EA_{lin} = E_c \cdot A_c = 32.8 \cdot 0.51 = 16728$ MN

$EA_I = E_c \cdot A_{c,I} = 32.8 \cdot 0.544 = 17854$ MN

$EA_{II} = E_c \cdot A_{c,II} = 32.8 \cdot 0.177 = 5791$ MN

$$EA = \frac{1}{\frac{\zeta}{EA_{II}} + \frac{1-\zeta}{EA_I}} = \frac{1}{\frac{0}{5791} + \frac{1-0}{17854}} = 17854 \text{ MN} \quad (7.18)$$

$$\text{RatioEA} = \frac{EA}{EA_{lin}} = \frac{17854}{16728} = 1.07$$

Buigstijfheid Ely

$EI_{y,lin} = E_c \cdot I_y = 32.8 \cdot 123 \cdot 10^9 = 4029$ MNm^2

$EI_{y,I} = E_c \cdot I_{y,I} = 32.8 \cdot 131 \cdot 10^9 = 4296$ MNm^2

$EI_{y,II} = E_c \cdot I_{y,II} = 32.8 \cdot 21.2 \cdot 10^9 = 696$ MNm^2

$$EI_y = \frac{1}{\frac{\zeta}{EI_{y,II}} + \frac{1-\zeta}{EI_{y,I}}} = \frac{1}{\frac{0}{696} + \frac{1-0}{4296}} = 4296 \text{ MN•m}^2 \quad (7.18)$$

$$\text{RatioEly} = \frac{EI_y}{EI_{y,lin}} = \frac{4296}{4029} = 1.07$$

Buigstijfheid Elz

$EI_{z,lin} = E_c \cdot I_z = 32.8 \cdot 3.83 \cdot 10^9 = 125$ MNm^2

$EI_{z,I} = E_c \cdot I_{z,I} = 32.8 \cdot 4.08 \cdot 10^9 = 134$ MNm^2

$EI_{z,II} = E_c \cdot I_{z,II} = 32.8 \cdot 1.32 \cdot 10^9 = 43.3$ MNm^2

$$EI_z = \frac{1}{\frac{\zeta}{EI_{z,II}} + \frac{1-\zeta}{EI_{z,I}}} = \frac{1}{\frac{0}{43.3} + \frac{1-0}{134}} = 134 \text{ MN•m}^2 \quad (7.18)$$

$$\text{RatioElz} = \frac{EI_z}{EI_{z,lin}} = \frac{134}{125} = 1.07$$

Krommingen

Betonnen doorsnede

$$\frac{1}{r_{y,lin}} = \frac{-M_{y,qp}}{E_c \cdot I_y} = \frac{-80.1}{33 \cdot 123 \cdot 10^9} = -19.9 \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-1}$$

Ongescheurde doorsnede

$$\frac{1}{r_{y,I}} = \frac{-M_{y,qp}}{E_c \cdot I_{y,I}} = \frac{-80.1}{33 \cdot 131 \cdot 10^9} = -18.6 \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-1}$$

Volledig gescheurde doorsnede

$$\frac{1}{r_{y,II}} = \frac{-M_{y,qp}}{E_c \cdot I_{y,II}} = \frac{-80.1}{33 \cdot 21.2 \cdot 10^9} = -115 \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-1}$$

Resulterende krommingen

$$\frac{1}{r_y} = \zeta \cdot \frac{1}{r_{y,II}} + (1-\zeta) \cdot \frac{1}{r_{y,I}} = 0 \cdot -115 \cdot 10^{-6} + (1-0) \cdot -18.6 \cdot 10^{-6} = -18.6 \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-1}$$

Stijfheidsverhouding

$$ratio_{ux} = \frac{1}{RatioEA} = \frac{1}{1.07} = 0.937$$

$$ratio_{uy} = \frac{1}{RatioEIz} = \frac{1}{1.07} = 0.938$$

$$ratio_{uz} = \frac{1}{RatioEIy} = \frac{1}{1.07} = 0.938$$

Uitleg fouten/waarschuwingen en opmerkingen

Index	Type	Omschrijving	Oplossing
N2/1	Opm.	Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).	

Lange termijn stijfheden en krommingen onder totale belasting

Instellingen

Lange termijn deel van de toegepaste belasting = 70%

Kruipcoëfficiënt $\varphi = 2.261$

Materiaalkarakteristieken

Karakteristieke betondruksterkte

$f_{ck} = 30$ MPa

Karakteristieke vloeisterkte van de langswapening

$f_{yk} = 500$ MPa

Elasticiteitsmodulus van beton:

$$E_c = \frac{E_{cm}}{1 + \varphi_{ef}} = \frac{32.8 \cdot 10^9}{1 + 2.26} = 10 \text{ GPa} \quad (7.20)$$

Krachten

Van EEM analyse

Karakteristieke waardes:

BG1+BG2+0.90*BG3+0.80*BG4+0.80*BG7+BG11

$N = -52{,}83$ kN $M_y = 80{,}10$ kNm $M_z = -1{,}10$ kNm

Quasi-permanente waardes:

BG1+BG2+0.90*BG3+0.80*BG4+0.80*BG7+BG11

$N_{qp} = -52{,}83$ kN $M_{y,qp} = 80{,}10$ kNm $M_{z,qp} = -1{,}10$ kNm

Hoek van resultante van buigmoment: $\alpha_M = 90.8$ °

Drukstaaf

Beperk normaalkracht om rekening te houden met drukstaven:

$$N_{com} = -Coeff_{com} \cdot \left(f_{cd} \cdot A_c \right) = -0.1 \cdot \left(20 \cdot 10^6 \cdot 0.51 \right) = -1020 \text{ kN}$$

Controleer conditie:

$N_{Ed} \geq N_{com} = -53$ kN ≥ -1020 kN ... geen drukstaaf

Opm.: Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).

Karakteristieke waardes: $N_{char,r}$ = -52,83 kN $M_{y,char,r}$ = 80,10 kNm $M_{z,char,r}$ = 0,00 kNm

Quasi-permanente waardes: $N_{qp,r}$ = -52,83 kN $M_{y,qp,r}$ = 80,10 kNm $M_{z,qp,r}$ = 0,00 kNm

Hoek van resultante van buigmoment: $\alpha_{M,r}$ = 90 °

Berekening van $f_{ct,eff}$

Gemiddelde betontreksterkte

f_{ctm} = 2.9 MPa

α_M = 90 °

h = 1.7 m

$f_{ct,eff} = f_{ctm}$ = 2.9 MPa

Sterkte in beton, wanneer scheuren verschijnen

$f_{ct,eff}$ = 2.9 MPa

Doorsnedekarakteristieken

Type van component	t_y [m]	t_z [m]	A [m^2]	I_y [m^4]	I_z [m^4]	x_i [m]	A_{st} [m^2]	A_{sc} [m^2]	A_s [m^2]
Lineair	0	0	0.51	0.123	$3.83 \cdot 10^{-3}$	1.01	-	-	-
Ongescheurd	0	0	0.622	0.149	$4.65 \cdot 10^{-3}$	1.01	$2.41 \cdot 10^{-3}$	$3.22 \cdot 10^{-3}$	$5.63 \cdot 10^{-3}$
Gescheurd	0	0.332	0.311	0.0532	$2.32 \cdot 10^{-3}$	0.664	$3.62 \cdot 10^{-3}$	$2.01 \cdot 10^{-3}$	$5.63 \cdot 10^{-3}$

Controle van betonspanningen en berekening van scheurkrachten

Maximale treksterkte in betonvezel

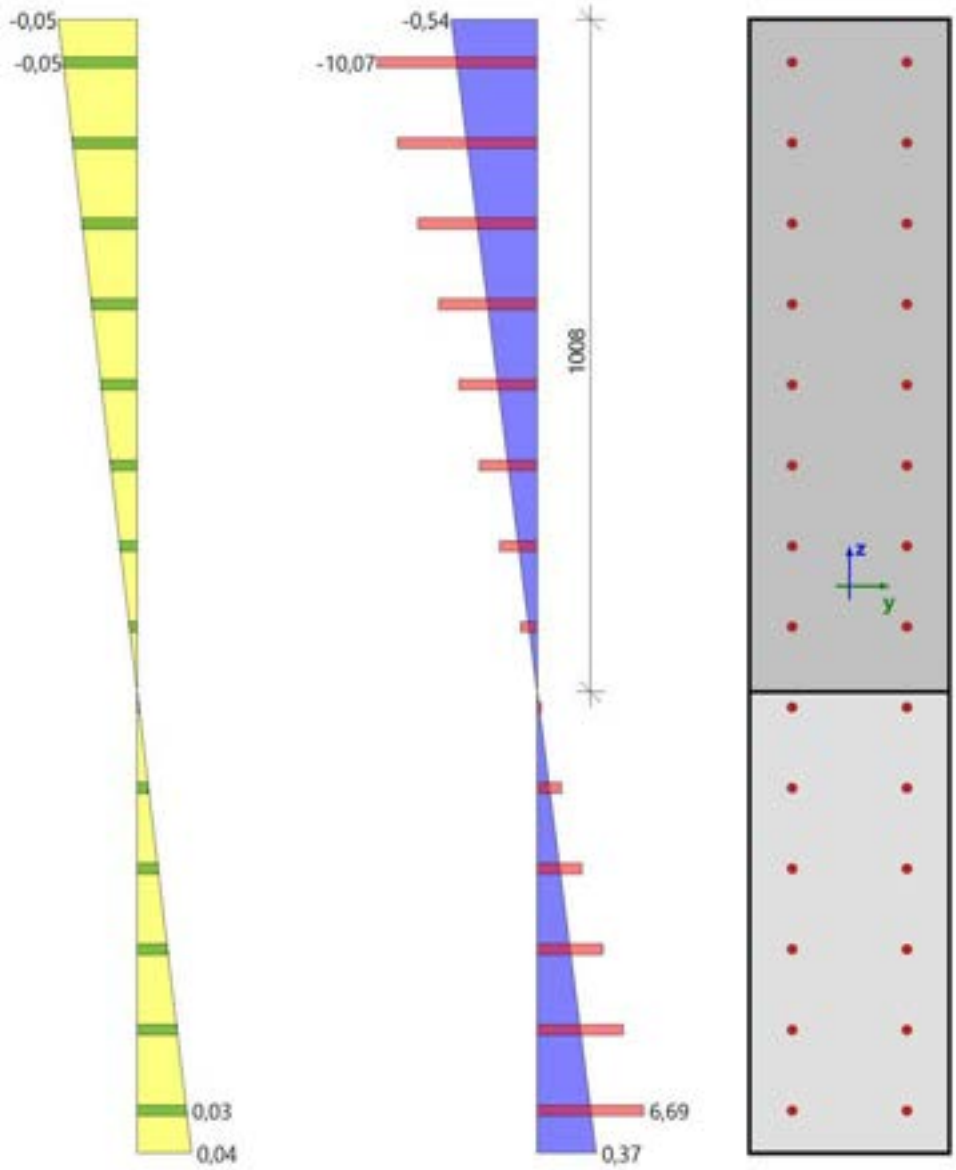
σ_{ct} = 0.371 MPa

Scheurtoestand

$\sigma_{ct} < f_{ct,eff}$ = 0.371 MPa < 2.9 MPa => Geen scheurvorming.

N_{cr} [kN]	$M_{y,cr}$ [kNm]	$M_{z,cr}$ [kNm]	σ_{ct} [MPa]	$f_{ct,eff}$ [MPa]	Gescheurde sectie	σ_{sr} [MPa]	σ_s [MPa]	β [-]	ζ [-]	E_c [GPa]
0	0	0	0	2.9	NEE	0	0	0.5	0	10.1

Spanning en rek verdeling voor verificatie van optreden scheuren voor lange termijn belasting



Stijfheden

Axiale stijfheid EA

$EA_{lin} = E_c \cdot A_c = 32.8 \cdot 0.51 = 16728$ MN

$EA_I = E_{c,eff} \cdot A_{c,I} = 10.1 \cdot 0.622 = 6255$ MN

$EA_{II} = E_{c,eff} \cdot A_{c,II} = 10.1 \cdot 0.311 = 3130$ MN

$$EA = \frac{1}{\frac{\zeta}{EA_{II}} + \frac{1-\zeta}{EA_I}} = \frac{1}{\frac{0}{3130} + \frac{1-0}{6255}} = 6255 \text{ MN} \quad (7.18)$$

$$\text{RatioEA} = \frac{EA}{EA_{lin}} = \frac{6255}{16728} = 0.374$$

Buigstijfheid Ely

$$EI_{y,lin} = E_c \cdot I_y = 32.8 \cdot 123 \cdot 10^9 = 4029\ MNm^2$$

$$EI_{y,I} = E_{c,eff} \cdot I_{y,I} = 10.1 \cdot 149 \cdot 10^9 = 1503\ MNm^2$$

$$EI_{y,II} = E_{c,eff} \cdot I_{y,II} = 10.1 \cdot 53.2 \cdot 10^9 = 535\ MNm^2$$

$$EI_y = \frac{1}{\frac{\zeta}{EI_{y,II}} + \frac{1-\zeta}{EI_{y,I}}} = \frac{1}{\frac{0}{535} + \frac{1-0}{1503}} = 1503\ MN \cdot m^2 \qquad (7.18)$$

$$RatioEly = \frac{EI_y}{EI_{y,lin}} = \frac{1503}{4029} = 0.373$$

Buigstijfheid Elz

$$EI_{z,lin} = E_c \cdot I_z = 32.8 \cdot 3.83 \cdot 10^9 = 125\ MNm^2$$

$$EI_{z,I} = E_{c,eff} \cdot I_{z,I} = 10.1 \cdot 4.65 \cdot 10^9 = 46.8\ MNm^2$$

$$EI_{z,II} = E_{c,eff} \cdot I_{z,II} = 10.1 \cdot 2.32 \cdot 10^9 = 23.4\ MNm^2$$

$$EI_z = \frac{1}{\frac{\zeta}{EI_{z,II}} + \frac{1-\zeta}{EI_{z,I}}} = \frac{1}{\frac{0}{23.4} + \frac{1-0}{46.8}} = 46.8\ MN \cdot m^2 \qquad (7.18)$$

$$RatioElz = \frac{EI_z}{EI_{z,lin}} = \frac{46.8}{125} = 0.373$$

Krommingen

Betonnen doorsnede

$$\frac{1}{r_{y,lin}} = \frac{-M_{y,qp}}{E_{c,eff} \cdot I_y} = \frac{-80.1}{10 \cdot 123 \cdot 10^9} = -64.8 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

Ongescheurde doorsnede

$$\frac{1}{r_{y,I}} = \frac{-M_{y,qp}}{E_{c,eff} \cdot I_{y,I}} = \frac{-80.1}{10 \cdot 149 \cdot 10^9} = -53.3 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

Volledig gescheurde doorsnede

$$\frac{1}{r_{y,II}} = \frac{-M_{y,qp}}{E_{c,eff} \cdot I_{y,II}} = \frac{-80.1}{10 \cdot 53.2 \cdot 10^9} = -150 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

Resulterende krommingen

$$\frac{1}{r_y} = \zeta \cdot \frac{1}{r_{y,II}} + (1-\zeta) \cdot \frac{1}{r_{y,I}} = 0 \cdot -150 \cdot 10^{-6} + (1-0) \cdot -53.3 \cdot 10^{-6} = -53.3 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

Stijfheidsverhouding

$$ratio_{ux} = \frac{1}{RatioEA} = \frac{1}{0.374} = 2.67$$

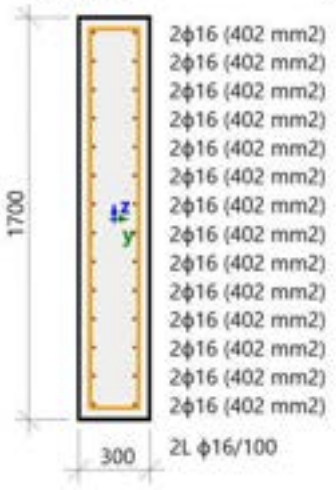
$$ratio_{uy} = \frac{1}{RatioElz} = \frac{1}{0.373} = 2.68$$

$$ratio_{uz} = \frac{1}{RatioEly} = \frac{1}{0.373} = 2.68$$

Uitleg fouten/waarschuwingen en opmerkingen

Index	Type	Omschrijving	Oplossing
N2/1	Opm.	Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).	

Staaflengte: L = 8.7 m
"Knik y-y" L_y = 8.7 m (zijdelings flexibel)
Knik z-z" L_z = 8.7 m (zijdelings flexibel)



Beton: C30/37
Bilineair spanning-rekdiagram
Milieuklasse: XC4, XD3, XS1, XF1

Langswapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
28ϕ16 (5630 mm^2)
ρ_l = 1,104 % (44.2 kg/m)

Dwarskrachtwapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
2L ϕ16/100 (402 mm^2)
ρ_w = 1,340 % (31.6 kg/m)

Dekking (beugel)
Bovenzijde: 40 mm
Onderzijde: 40 mm
Links: 40 mm
Rechts: 40 mm

Verhoudingen

Kortetermijnverhoudingen

Buigstijfheid Ely

$$\text{RatioEIys} = \frac{EI_{y,s}}{EI_{y,lin}} = \frac{4.3 \cdot 10^9}{4.03 \cdot 10^9} = 1.07$$

Buigstijfheid Elz

$$\text{RatioElzs} = \frac{EI_{z,s}}{EI_{z,lin}} = \frac{134 \cdot 10^6}{125 \cdot 10^6} = 1.07$$

Verhoudingen

$$\text{ratio}_{uys} = \frac{1}{\text{RatioElzs}} = \frac{1}{1.07} = 0.938$$

$$\text{ratio}_{uzs} = \frac{1}{\text{RatioElys}} = \frac{1}{1.07} = 0.938$$

Langetermijnverhoudingen

Buigstijfheid Ely

$$\text{RatioElyl} = \frac{EI_{y,l}}{EI_{y,lin}} = \frac{1.5 \cdot 10^{9}}{4.03 \cdot 10^{9}} = 0.373$$

Buigstijfheid Elz

$$\text{RatioElzl} = \frac{EI_{z,l}}{EI_{z,lin}} = \frac{46.8 \cdot 10^{6}}{125 \cdot 10^{6}} = 0.373$$

Verhoudingen

$$\text{ratio}_{uyl} = \frac{1}{\text{RatioElzl}} = \frac{1}{0.373} = 2.68$$

$$\text{ratio}_{uzl} = \frac{1}{\text{RatioElyl}} = \frac{1}{0.373} = 2.68$$

Doorbuigingen

Lineaire doorbuiging

$$\delta_{lin,y} = u_{ys} + u_{yl} = 0.0126 + 0.0293 = 0.0419 \text{ mm}$$

$$\delta_{lin,z} = u_{zs} + u_{zl} = -2.16 + -5.04 = -7.19 \text{ mm}$$

Directe doorbuiging

$$\delta_{imm,y} = u_{yl} \cdot \text{ratio}_{uys} = 0.0293 \cdot 0.938 = 0.0275 \text{ mm}$$

$$\delta_{imm,z} = u_{zl} \cdot \text{ratio}_{uzs} = -5.04 \cdot 0.938 = -4.72 \text{ mm}$$

Korte-termijn doorbuiging

$$\delta_{short,y} = u_{ys} \cdot \text{ratio}_{uys} = 0.0126 \cdot 0.938 = 0.0118 \text{ mm}$$

$$\delta_{short,z} = u_{zs} \cdot \text{ratio}_{uzs} = -2.16 \cdot 0.938 = -2.02 \text{ mm}$$

Lange termijn + kruip doorbuiging

$$\delta_{long.creep,y} = u_{yl} \cdot \text{ratio}_{uyl} = 0.0293 \cdot 2.68 = 0.0786 \text{ mm}$$

$$\delta_{long.creep,z} = u_{zl} \cdot \text{ratio}_{uzl} = -5.04 \cdot 2.68 = -13.5 \text{ mm}$$

Kruip doorbuiging

$$\delta_{creep,y} = u_{yl} \cdot \left(\text{ratio}_{uyl} - \text{ratio}_{uys} \right) = 0.0293 \cdot \left(2.68 - 0.938 \right) = 0.0511 \text{ mm}$$

$$\delta_{creep,z} = u_{zl} \cdot \left(\text{ratio}_{uzl} - \text{ratio}_{uzs} \right) = -5.04 \cdot \left(2.68 - 0.938 \right) = -8.78 \text{ mm}$$

Lange termijn doorbuiging

$$\delta_{long,y} = \delta_{long.creep,y} - \delta_{creep,y} = 0.0786 - 0.0511 = 0.0275 \text{ mm}$$

$$\delta_{long,z} = \delta_{long.creep,z} - \delta_{creep,z} = -13.5 - -8.78 = -4.72 \text{ mm}$$

Additionele doorbuiging

$$\delta_{add,y} = \delta_{short,y} + \delta_{long.creep,y} - \delta_{imm,y} = 0.0118 + 0.0786 - 0.0275 = 0.0629 \text{ mm}$$

$$\delta_{add,z} = \delta_{short,z} + \delta_{long.creep,z} - \delta_{imm,z} = -2.02 + -13.5 - -4.72 = -10.8 \text{ mm}$$

Limit additional doorbuiging

$$\delta_{add,lim,y} = \frac{l_{0y}}{Lim_{add}} = \frac{8.7}{500} = 17.4 \text{ mm}$$

$$\delta_{add,lim,z} = \frac{-l_{0z}}{Lim_{add}} = \frac{-8.7}{500} = -17.4 \text{ mm}$$

Totale doorbuiging

$$\delta_{tot,y} = \delta_{short,y} + \delta_{long,creep,y} = 0.0118 + 0.0786 = 0.0904 \text{ mm}$$

$$\delta_{tot,z} = \delta_{short,z} + \delta_{long,creep,z} = -2.02 + -13.5 = -15.5 \text{ mm}$$

Limiet totale doorbuiging

$$\delta_{tot,lim,y} = \frac{l_{0y}}{Lim_{tot}} = \frac{8.7}{250} = 34.8 \text{ mm}$$

$$\delta_{tot,lim,z} = \frac{-l_{0z}}{Lim_{tot}} = \frac{-8.7}{250} = -34.8 \text{ mm}$$

Basiswaarden van doorbuigingen

Type doorbuiging	Ratio kort [-]	Ratio lang [-]	δ_{lin} [mm]	δ_{imm} [mm]	δ_{add} [mm]	δ_{short} [mm]	δ_{long} [mm]	$\delta_{long+creep}$ [mm]	δ_{creep} [mm]
u_y	0.94	2.68	0.04	0.03	0.06	0.01	0.03	0.08	0.05
u_z	0.94	2.68	-7.19	-4.72	-10.8	-2.02	-4.72	-13.5	-8.78

Controle van additionele en totale doorbuigingen

Type doorbuiging	L [m]	δ_{add} [mm]	$\delta_{add,lim}$ [mm]	UC_{add} [-]	δ_{tot} [mm]	$\delta_{tot,lim}$ [mm]	UC_{tot} [-]	E.C. [-]	Grenswaarde [-]	Status
u_y	8.7	0.06	17.4	0	0.09	34.8	0	0	1	OK
u_z	8.7	-10.8	-17.4	0.62	-15.5	-34.8	0.45	0.62	1	OK

Lijst van fouten/waarschuwingen/opmerkingen: N8/5

Uitleg fouten/waarschuwingen en opmerkingen

Index	Type	Omschrijving	Oplossing
N8/5	Opm.	Krimpeffecten zijn niet opgenomen in doorbuigingscontrole.	Gebruik normafhankelijke vervormingscontrole om rekening te houden met het effect van krimp.

8.1.3.6. Controle scheurwijdte (BGT)

Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1..IM4

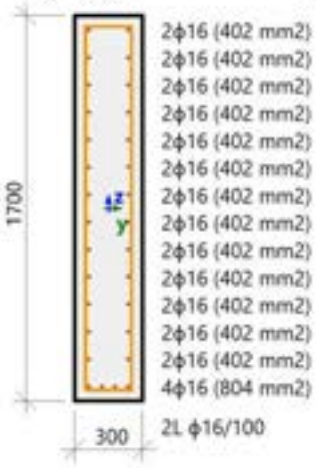
Balk IM1

NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020

Rechthoek (1700; 300)

Doorsnede 10 [dx = 5.11 m]

Staaflengte: L = 9.7 m
"Knik y-y" L_y = 9.7 m (zijdelings flexibel)
Knik z-z" L_z = 9.7 m (zijdelings flexibel)



Beton: C30/37
Bilineair spanning-rekdiagram
Milieuklasse: XC4, XD3, XS1, XF1

Langswapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
30ϕ16 (6032 mm^2)
ρ_l = 1,183 % (47.4 kg/m)

Dwarskrachtwapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
2L ϕ16/100 (402 mm^2)
ρ_w = 1,340 % (31.6 kg/m)

Dekking (beugel)
Bovenzijde: 40 mm
Onderzijde: 40 mm
Links: 40 mm
Rechts: 40 mm

Materiaalkarakteristieken

Effectieve sterkte van beton:
$f_{ct,eff} = f_{ctm}$ = 2.9 MPa

Betonsterkte bij scheurvorming:
σ_{cr} = 2.9 MPa

Elasticiteitsmodulus van beton:
$E_c = E_{cm}$ = 32.8 GPa

Krachten

Karakteristieke waarden

BG1+BG2+0.80*BG4+0.80*BG7+
0.20*BG8+BG10+BG12

N_{char} = 67.7 kN $M_{y,char}$ = -148 kNm $M_{z,char}$ = 0 kNm

Frequente waarden

BG1+BG2+0.80*BG4+0.80*BG7+
0.20*BG8+BG10+BG12

N_{freq} = 67.7 kN $M_{y,freq}$ = -148 kNm $M_{z,freq}$ = 0 kNm

Hoek van de buigendmoment resultante

α_M = -90°

Doorsnedekarakteristieken

Type	Doorsnede niet-gescheurd	CSS gescheurd
t_{iy} [m]	0	0
t_{iz} [m]	$-3.52 \cdot 10^{-3}$	-0.509
A_i [m^2]	0.547	0.119
I_y [m^4]	0.132	0.0521
I_z [m^4]	$4.08 \cdot 10^{-3}$	$876 \cdot 10^{-6}$

Berekening van scheurkrachten (ongescheurde sectie)

Maximale spanning in beton
σ_{ct} = 1.08 MPa

Scheurkrachten
N_{cr} = 182 kN M_{cry} = -398 kNm M_{crz} = 0 kNm

σ_{ct} = 1.08 MPa < σ_{cr} = 2.9 MPa => Geen scheurvorming

Opm.: De scheur is niet verschenen, omdat de maximale trekspanning is minder dan de scheursterkte.

Berekening scheurwijdte
w = 0 mm

Eenh. Controle

Berekening eenheidscontrole

$$UC = \frac{w}{w_{max}} = \frac{0\ mm}{0.12\ mm} = \mathbf{0}$$

Controle scheurwijdte

$w = 0\ mm = < w_{max} = 0.12\ mm$

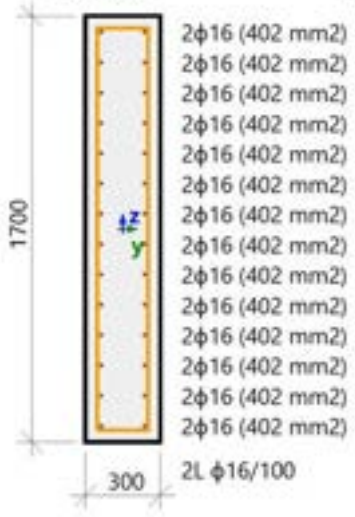
Opm.: Controle scheurwijdte voldoet, omdat de scheur kleiner is dan de limietwaarde.

8.1.3.7. Controleer detailleringsregels

Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1..IM4

Balk IM3	**Rechthoek (1700; 300)**
NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020	Doorsnede 11 [dx = 5.04 m]

Staaflengte: L = 8.7 m
"Knik y-y" L_y = 8.7 m (zijdelings flexibel)
Knik z-z" L_z = 8.7 m (zijdelings flexibel)



Beton: C30/37
Bilineair spanning-rekdiagram
Milieuklasse: XC4, XD3, XS1, XF1

Langswapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
28ϕ16 (5630 mm^2)
ρ_l = 1,104 % (44.2 kg/m)

Dwarskrachtwapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
2L ϕ16/100 (402 mm^2)
ρ_w = 28,924 % (31.6 kg/m)

Dekking (beugel)
Bovenzijde: 40 mm
Onderzijde: 40 mm
Links: 40 mm
Rechts: 40 mm

Materiaalkarakteristieken

Ontwerpbetondruksterkte

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_C} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20\ MPa$$

Steendiameter

$d_g = 32\ mm$

Ontwerpvloeispanning van langswapening

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_S} = \frac{500}{1.15} = 435\ MPa \quad (3.15)$$

Ontwerpvloeisterkte van dwarswapening

$$f_{ywd} = \frac{f_{ywk}}{\gamma_S} = \frac{500}{1.15} = 435\ MPa$$

krachten

Inhoud van de combinatie:

BG1+BG2+0.80*BG4+0.80*BG7+BG10+BG12+BG35

Van EEM analyse

$N = -46.7$ kN $M_y = 8.69$ kNm $M_z = 0.91$ kNm $V_y = 10.6$ kN $V_z = 25.7$ kN $M_x = -1.11$ kNm

Drukstaaf

Beperk normaalkracht om rekening te houden met drukstaven:

$$N_{com} = -\,Coeff_{com} \cdot \left(f_{cd} \cdot A_c \right) = -0.1 \cdot \left(20 \cdot 10^6 \cdot 0.51 \right) = -1020 \text{ kN}$$

Controleer conditie:

$N_{Ed} \geq N_{com} = -47 \text{ kN} \geq -1020 \text{ kN}$ ... geen drukstaaf

Opm.: Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).

Herberekende buigmomenten:

Momentreductie boven steunpunt: Nee Reductie van afschuifkrachten boven steunpunt: Nee

Verschuivingsregel gebruiken: Ja

$N_{Ed} = -46.7$ kN $M_{Edy} = 8.69$ kNm $M_{Edz} = 0.91$ kNm $V_{Edy} = 10.6$ kN $V_{Edz} = 25.7$ kN $M_{Edx} = -1.11$ kNm

Hoek van resultante van afschuiving

$\alpha_V = 67.5\,°$

Verschil tussen hoeken α_M en α_V

$$\alpha_{MV} = abs\left(\alpha_M - \alpha_V\right) = abs\left(84.1 - 67.5\right) = 16.5\,°$$

Berekeningsinstellingen

Langswapening

Controle minimale staafafstand 8.2(2) Ja

Minimale staafafstand 20 mm

Controle maximale staafafstand (gebruiker) Ja

Maximale staafafstand 350 mm

Controle minimaal percentage 9.2.1.1(1) Ja

Controle maximaal percentage 9.2.1.1(3) Ja

Beugels

Controle minimale doorndiameter 8.3(2) Nee

Controle maximale longitudinale tussenafstand (afschuiving) 9.2.2(6) Ja

Controle maximale tussenafstand in dwarsrichting 9.2.2(8) Ja

Controle minimaal percentage van beugels 9.2.2(5) Ja

Controle maximaal percentage van beugels 6.2.3(3) Ja

Controleer minimale vrije afstand tussen staven 8.2(2)

Minimale vrije afstand tussen staven van alle staven in de doorsnede

$s_{s\text{-}s,min} = 105$ mm

Minimale toegestane vrije afstand tussen staven van alle staven in de doorsnede

$$s_{s\text{-}s,min,lim} = \max\left(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; s_{tb,min}\right) = \max\left(1 \cdot 16; 32 + 5; 20\right) = 37 \text{ mm} \quad (\S 8.2(2))$$

Eenheidscontrole voor minimale vrije afstand tussen staven

$$UC_{8.2(2)} = \frac{s_{s\text{-}s,min,lim}}{s_{s\text{-}s,min}} = \frac{37 \text{ mm}}{105 \text{ mm}} = 0.353$$

Controleer minimale oppervlak van de langswapening 9.2.1.1(1)

Eerste-orde-excentriciteit

$e_y = 19.4$ mm

$e_z = 186$ mm

$$e = \sqrt{e_y^2 + e_z^2} = \sqrt{19.4^2 + 186^2} = 187 \text{ mm}$$

Elastische doorsnedemodulus

$$\alpha_e = \text{ArcTg}\left(\frac{e_z}{e_y}\right) = \text{ArcTg}\left(\frac{0.186}{0.0194}\right) = 84\ °$$

$W_{ely} = 145 \cdot 10^6$ mm^3

$W_{elz} = 25.5 \cdot 10^6$ mm^3

$W_{el} = 21.5 \cdot 10^6$ mm^3

$$\eta_y = \frac{e_z \cdot A_c}{W_{ely}} = \frac{186 \cdot 510000}{145 \cdot 10^6} = 0.656$$

$$\eta_z = \frac{e_y \cdot A_c}{W_{elz}} = \frac{19.4 \cdot 510000}{25.5 \cdot 10^6} = 0.388$$

$$\eta = \frac{e \cdot A_c}{W_{el}} = \frac{187 \cdot 510000}{21.5 \cdot 10^6} = 4.43$$

Combinatie voor druk

$$M_{E,min,y} = \frac{f_{ctm} \cdot W_{ely} \cdot \eta_y}{\eta_y - 1} = \frac{2.9 \cdot 145 \cdot 10^6 \cdot 0.656}{0.656 - 1} = -801 \text{ kNm}$$

$$M_{E,min,z} = \frac{f_{ctm} \cdot W_{elz} \cdot \eta_z}{\eta_z - 1} = \frac{2.9 \cdot 25.5 \cdot 10^6 \cdot 0.388}{0.388 - 1} = -46.9 \text{ kNm}$$

$$N_{E,min} = \frac{f_{ctm} \cdot A_c \cdot 1}{\eta - 1} = \frac{2.9 \cdot 510000 \cdot 1}{4.43 - 1} = 431 \text{ kN}$$

$A_{s,req,comp} = 641$ mm^2

Combinatie voor spanning

$$M_{E,min,y} = \frac{f_{ctm} \cdot W_{ely} \cdot \eta_y}{\eta_y + 1} = \frac{2.9 \cdot 145 \cdot 10^6 \cdot 0.656}{0.656 + 1} = 166 \text{ kNm}$$

$$M_{E,min,z} = \frac{f_{ctm} \cdot W_{elz} \cdot \eta_z}{\eta_z + 1} = \frac{2.9 \cdot 25.5 \cdot 10^6 \cdot 0.388}{0.388 + 1} = 20.7 \text{ kNm}$$

$$N_{E,min} = \frac{f_{ctm} \cdot A_c \cdot 1}{\eta + 1} = \frac{2.9 \cdot 510000 \cdot 1}{4.43 + 1} = 272 \text{ kN}$$

$A_{s,req,tens} = 1052$ mm^2

Combinatie voor buiging

$M_{E,min,y} = f_{ctm} \cdot W_{ely} = 2.9 \cdot 145 \cdot 10^{6} = 419$ kNm

$M_{E,min,z} = f_{ctm} \cdot W_{elz} = 2.9 \cdot 25.5 \cdot 10^{6} = 74$ kNm

$A_{s,req,bend} = 1815$ mm^2

$A_{s,min,1} = \max\left(A_{s,req,comp};A_{s,req,tens};A_{s,req,bend}\right) = \max\left(641;1052;1815\right) = 1815$ mm^2

Vereiste oppervlakte van UGT

$A_s = 0$ mm^2

$A_{s,min,2} = Coeff_{Asmin} \cdot A_s = 1.25 \cdot 0 = 0$ mm^2

Uiteindelijke minimaal toegestane oppervlakte van langswapening

$A_{s,min} = \min\left(A_{s,min,1};A_{s,min,2}\right) = \min\left(1815;0\right) = 0$ mm^2

Oppervlak van de trekwapening

$A_{st} = 0$ mm^2

Eenheidscontrole voor minimale oppervlak van de langswapening

$$UC_{9.2.1.1(1)} = \frac{A_{s,min}}{A_s} = \frac{0 \text{ mm}^2}{5630 \text{ mm}^2} = 0$$

Controleer maximale oppervlak van de langswapening 9.2.1.1(3)

Oppervlak van de betonnen doorsnede

$A_c = 510000$ mm^2

Maximale toegestane oppervlak van de langswapening

$A_{s,max} = Coeff_{Asmax} \cdot A_c = 0.04 \cdot 510000 = 20400$ mm^2 (§9.2.1.1(3))

Eenheidscontrole van het maximale oppervlak van de langswapening

$$UC_{9.2.1.1(3)} = \frac{A_s}{A_{s,max}} = \frac{5630 \text{ mm}^2}{20400 \text{ mm}^2} = 0.276$$

Controle van maximale as-staafafstand (door gebruiker) - normonafhankelijk

Maximale as staafafstand

$s_{max} = 172$ mm

Door gebruiker gedefinieerde maximale as-staafafstand

$s_{lu,max,lim} = 350$ mm

Eenheidscontrole voor maximale as staafafstand

$$UC_{max_bar_distance(user)} = \frac{s_{max}}{s_{lu,max,lim}} = \frac{172 \text{ mm}}{350 \text{ mm}} = 0.491$$

Controleer de maximale langsruimte (afschuiving) 9.2.2(6)

Effectieve diepte

$d = 1517\ mm$

Maximale toegestande langsruimte van de beugels

$$s_{l,max} = \min\left(Coeff_{sl,max,A} \cdot d \cdot \left(1 + \cot g(\alpha_s)\right); Coeff_{sl,max,B}\right) = \min\left(0.75 \cdot 1.52 \cdot \left(1 + \cot g(90)\right); 0.3\right) = 300\ mm \quad \text{(NEN 9.6)}$$

Maximale toegepaste langsruimte van de beugels

$s_l = 100\ mm$

Eenheidscontrole van de maximale langsruimte van de beugels

$$UC_{9.2.2(6)} = \frac{s_l}{s_{l,max}} = \frac{100\ mm}{300\ mm} = 0.333$$

Maximale afstand in dwarsrichting controleren 9.2.2(8)

Maximale beugelbeenafstand in dwarsrichting

$s_{st,max} = 204\ mm$

Effectieve diepte

$d = 1517\ mm$

Maximaal toegestane beugelbeenafstand in dwarsrichting

$V_{Ed} = 27.8\ kN <= 0.5 \cdot V_{Rd,max} = 0.5 \cdot 2619\ kN \Rightarrow$

$s_{st,max,lim} = Coeff_{st,max,C} = 0.5 = 500\ mm$ (9.2.2(8) NEN)

Eenheidscontrole van maximale beugelbeenafstand in dwarsrichting

$$UC_{9.2.2(8)} = \frac{s_{st,max}}{s_{st,max,lim}} = \frac{204\ mm}{500\ mm} = 0.408$$

Controleer min. percentage 9.2.2(5)

Doorsnedeoppervlakte van dwarswapening

$$A_{sw} = n_s \cdot \pi \cdot \left(\frac{\phi_s}{2}\right)^2 = 2 \cdot 3.14 \cdot \left(\frac{16}{2}\right)^2 = 402\ mm^2$$

Minimumbreedte van het lijf van de doorsnede

$b_w = 13.9\ mm$

Wapeningspercentage van de beugels

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{\left(s \cdot b_w \cdot \sin(\alpha)\right)} = \frac{402 \cdot 10^{-6}}{\left(0.1 \cdot 0.0139 \cdot \sin(90)\right)} = 28.9\% \quad (9.4)$$

Karakterstieke cilinderdruksterkte van beton

$f_{ck} = 30\ MPa$

Karakteristieke vloeisterkte van wapening

$f_{ywk} = 500\ MPa$

Minimale toegestane wapeningspercentage van de beugels

$$\rho_{w,min} = \frac{Coeff_{pw,min} \cdot \sqrt{f_{ck}}}{f_{ywk}} = \frac{0.08 \cdot \sqrt{30}}{500} = 0.0876\ \% \quad (9.5N)$$

Eenheidscontrole van het minimale van percentage van de beugels

$$UC_{9.2.2(5)} = \frac{\rho_{w,min}}{\rho_w} = \frac{0.0876\ \%}{28.9\ \%} = 3.03 \cdot 10^{-3}$$

Controleer max. percentage 6.2.3(3)

Ontwerp betondruktsterkte

$f_{cd} = 20$ MPa

Ontwerp vloeigrens van de langswapening

$f_{yd} = 435$ MPa

Normaalspanning van ongescheurde doorsnede onder UGT-belasting

$$\sigma_{cp} = \frac{-N_{Ed}}{A_c} = \frac{--46735}{0.51} = 0.0916 \text{ MPa}$$

$$v = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0.528 \qquad (6.6N)$$

$$\sigma_{swd} = \frac{\frac{\text{abs}(V_{Ed})}{z} \cdot s_l}{A_{sw} \cdot \left(\text{cotg}(\theta) + \text{cotg}(\alpha_s) \cdot \sin(\alpha_s)\right)} = \frac{\frac{\text{abs}(27778)}{1.37} \cdot 0.1}{402 \cdot 10^{-6} \cdot \left(\text{cotg}(40) + \text{cotg}(90) \cdot \sin(90)\right)} = 4.25 \text{ MPa}$$

Sterktereductiefactor voor beton gescheurd in afschuiving - waarde v_1

$v_1 = 0.6$ (6.10.aN)

Coëfficiënt voor de bepaling van de spanning in de drukdiagonaal

$\alpha_{cw} = 1$ (voor niet-voorgespannen element) (§6.2.3(3)N3)

Minimumbreedte van het lijf van de doorsnede

$b_w = 13.9$ mm

Wapeningspercentage van de beugels

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{\left(s \cdot b_w \cdot \sin(\alpha)\right)} = \frac{402 \cdot 10^{-6}}{\left(0.1 \cdot 0.0139 \cdot \sin(90)\right)} = 28.9\% \qquad (9.4)$$

Maximale toegestane wapening percentage van de beugels

$$\rho_{w,max} = \frac{\frac{1}{2} \cdot \alpha_{cw} \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{f_{ywd}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 0.6 \cdot 20}{435} = 1.38\ \%$$

Eenheidscontrole van het maximale percentage van de beugels

$$UC_{6.2.3(3)} = \frac{\rho_w}{\rho_{w,max}} = \frac{28.9\ \%}{1.38\ \%} = 21$$

Maximale eenheidscontrole = 21. De controle van de detailleringsregels is Niet OK

Lijst van fouten/waarschuwingen/opmerkingen: N2/1, W8/13.

Verklaring van fouten, waarschuwingen en opmerkingen

Index	Type	Omschrijving	Oplossing
N2/1	Opm.	Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).	
W8/13	Waarsch.	Max. percentage van de dwarswapening voor liggers volgens 6.2.3(3) voldoet niet.	Het verlagen van de hoeveelheid dwarswapening.

De detaileringscontrole heeft enkele fouten.
- De afstand wordt gecontroleerd tussen de langsstaven. Deze is onjuist meegenomen.
- De minimale afstand tussen de trek end rukrand (bw) is onjuist meegenomen.

Zie ook hoofdrapportage.

8.1.4. Opstort

8.1.4.1. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.4.1.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Vereist - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1+}$ [mm²/m] $\Delta A_{s,serv,1+}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m] $\Delta A_{s,serv,2+}$ [mm²/m]
S153	Element: 2821 Knoop: 143	18,150 5,350 -1,500	All UGT + BGT_freq	geen wap.	**0** 0	**0** **0**	ϕ12.0/400	**248** 283	**198** **0**

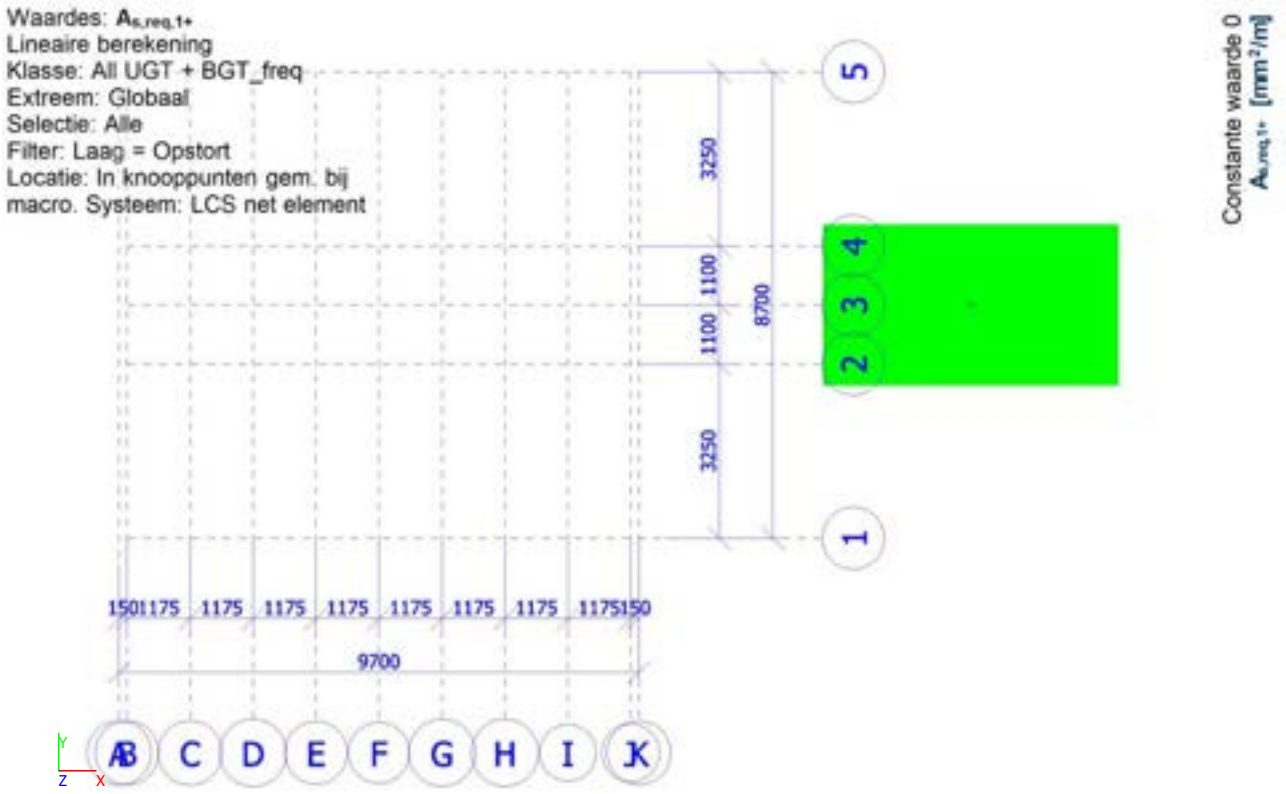
Vereist - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m] $\Delta A_{s,serv,1-}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m] $\Delta A_{s,serv,2-}$ [mm²/m]
S153	Element: 2860 Knoop: 142	13,650 5,350 -1,500	All UGT + BGT_freq	ϕ12.0/400	**271** 283	**217** **0**	geen wap.	**0** 0	**0** **0**

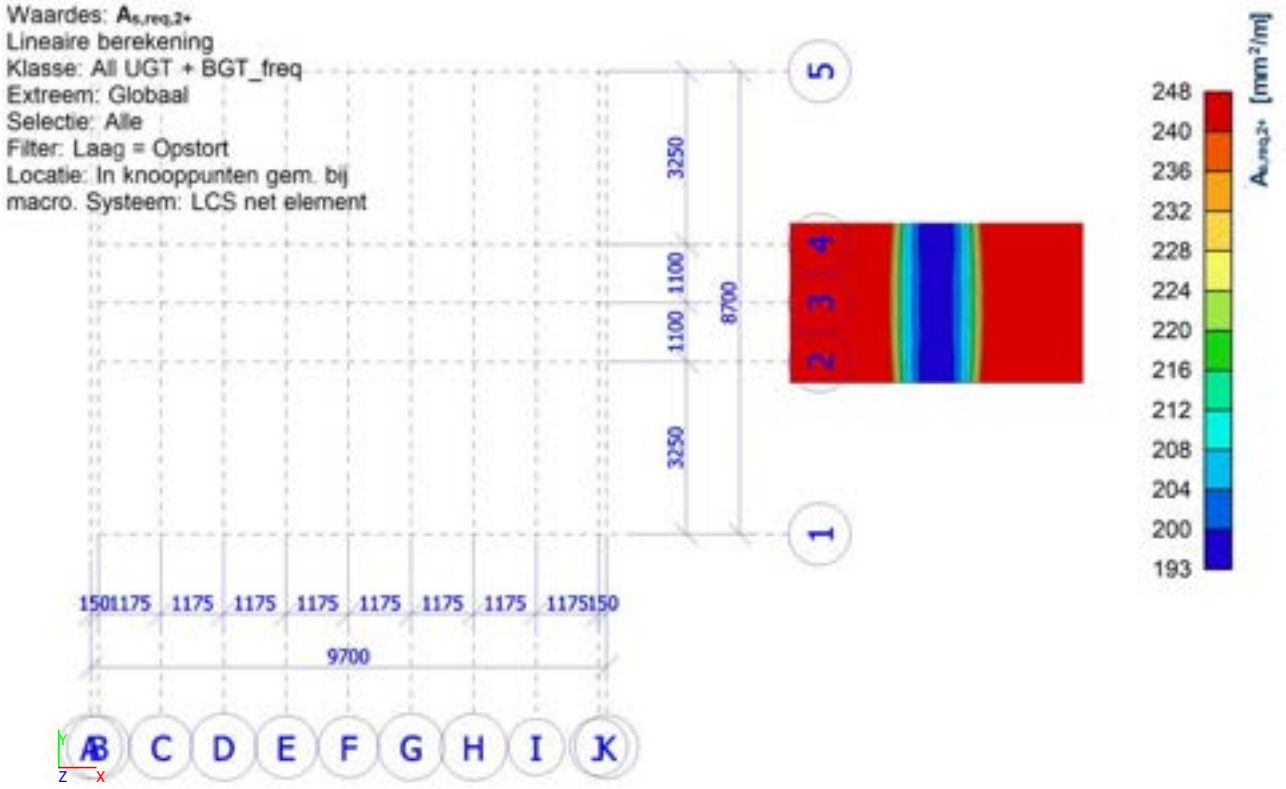
Vereist - afschuiving

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	v_{Ed} [kN/m]	$v_{Rd,c}$ [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	Reinf $_{Asw}$	$A_{sw,req}$ [m²/m²]	$A_{sw,stat}$ [m²/m²]
S153	Element: 2860 Knoop: 142	13,650 5,350 -1,500	All UGT + BGT_freq	**1310,88**	494,53	8558,68	31ϕ8	**0,00**	**0,00**

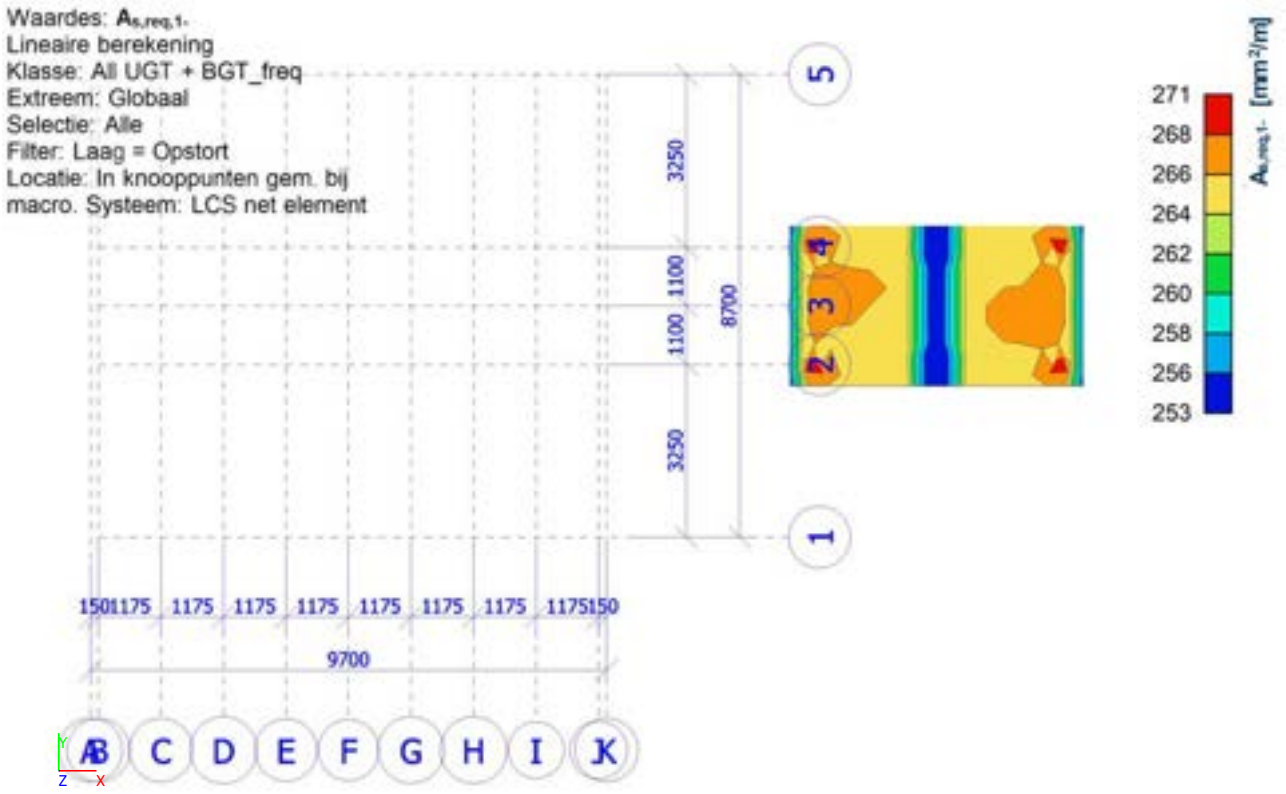
8.1.4.1.2. Rekenmodel - As,req,1+



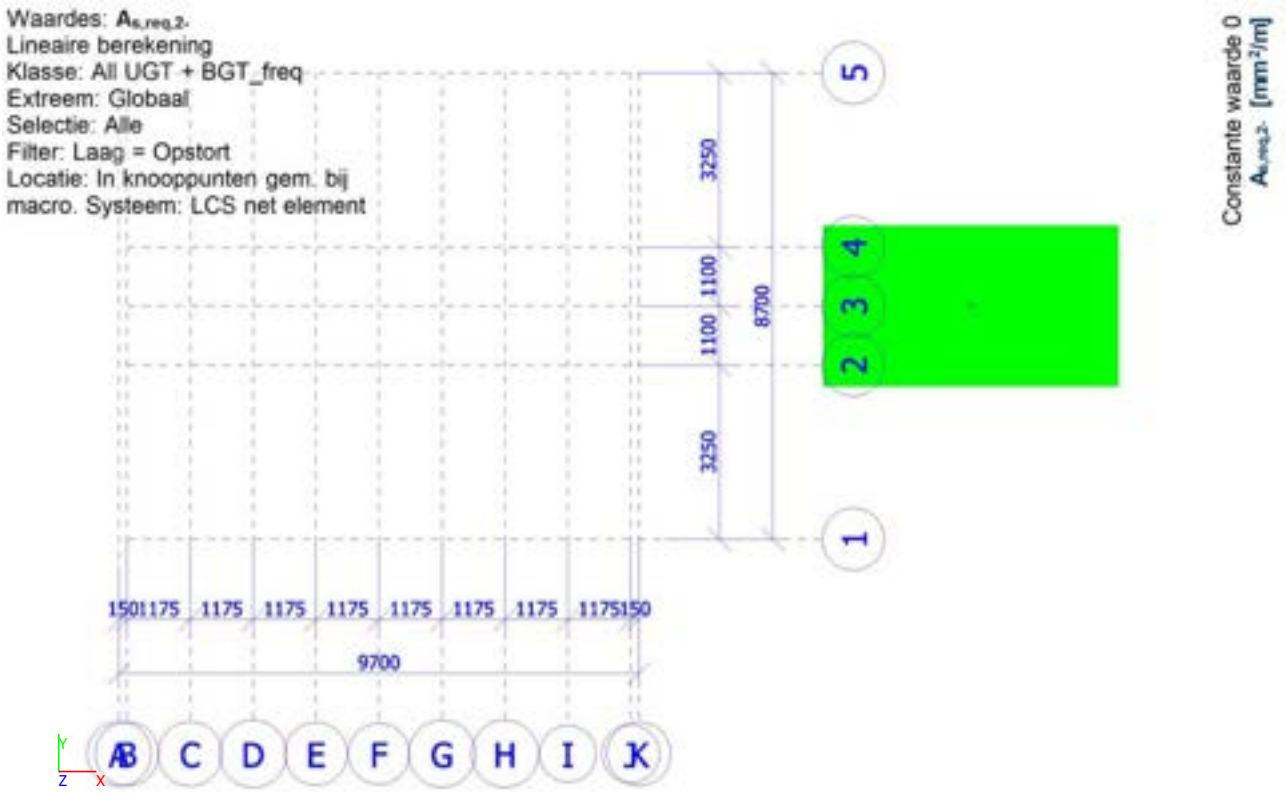
8.1.4.1.3. Rekenmodel - As,req,2+



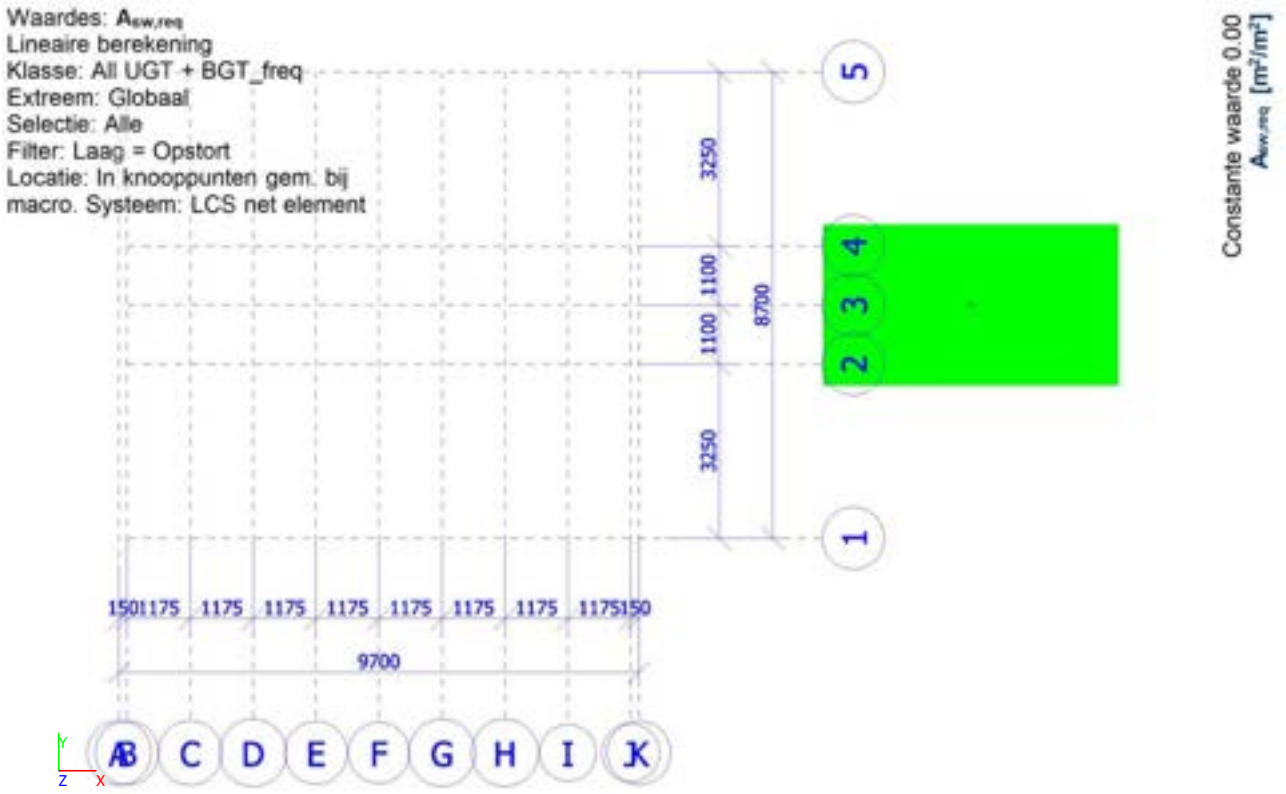
8.1.4.1.4. Rekenmodel - As,req,1-



8.1.4.1.5. Rekenmodel - As,req,2-



8.1.4.1.6. Rekenmodel - Asw,req



8.1.4.2. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.4.2.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

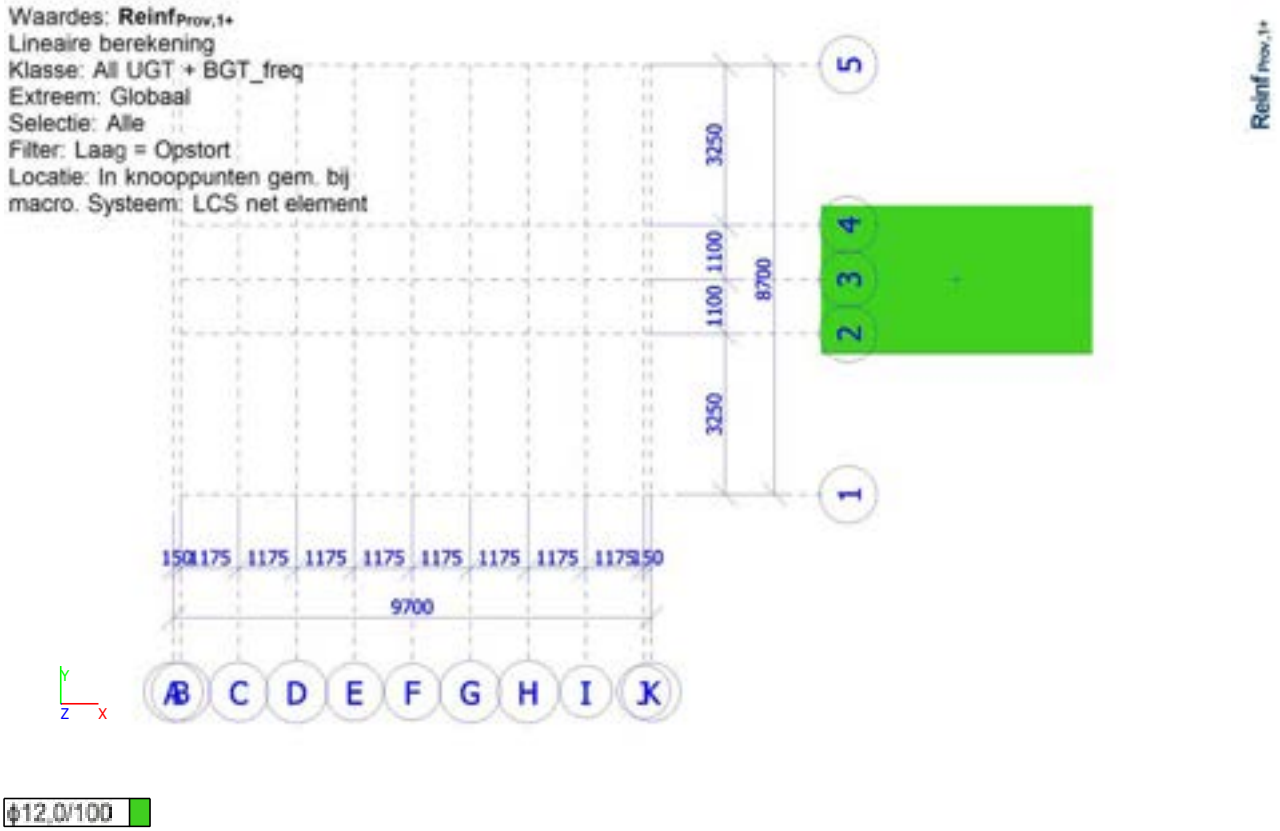
Aanwezig - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1+}$ [%]	Reinf $_{Prov,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2+}$ [%]
S153	Element: 2821 Knoop: 143	18,150 5,350 -1,500	All UGT + BGT_freq	ϕ12,0/100	**0** **1131**	**0** 0,07	ϕ12,0/100	**248** **1131**	**0** 0,07

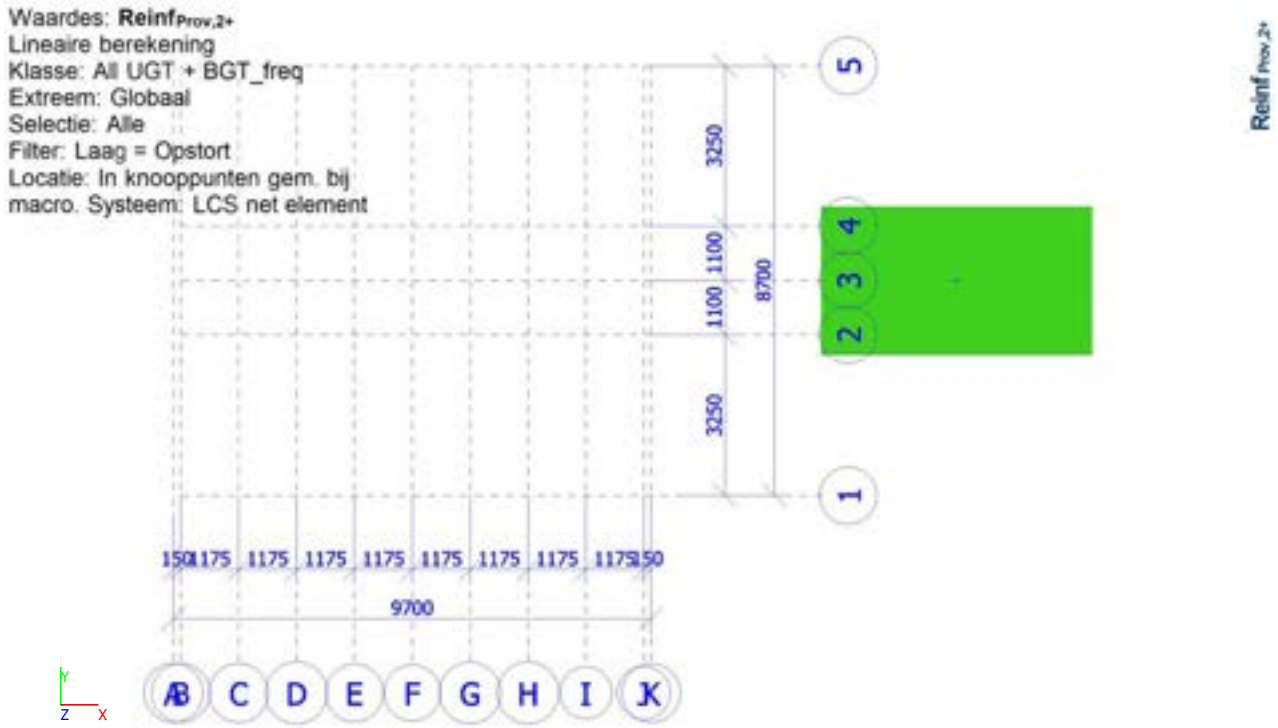
Aanwezig - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1-}$ [%]	Reinf $_{Prov,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2-}$ [%]
S153	Element: 2860 Knoop: 142	13,650 5,350 -1,500	All UGT + BGT_freq	ϕ12,0/100	**271** **1131**	**0** 0,07	ϕ12,0/100	**0** **1131**	**0** 0,07

8.1.4.2.2. Rekenmodel - As,prov,1+

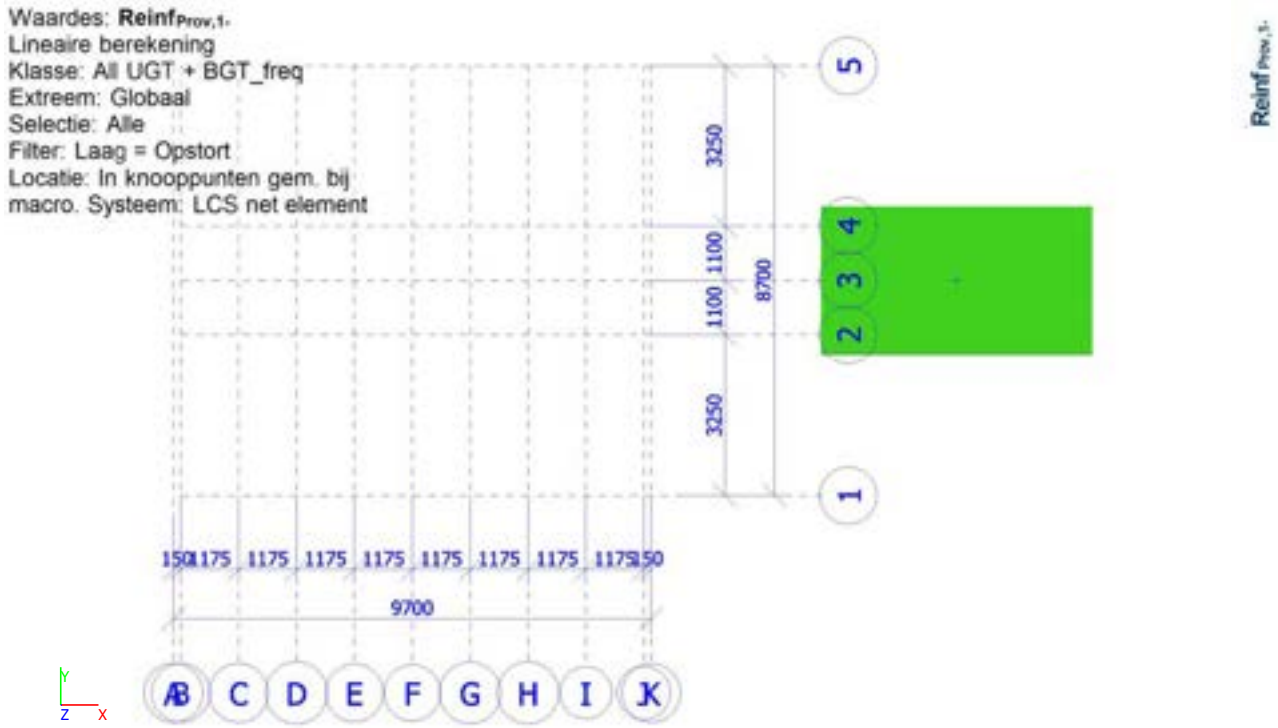


8.1.4.2.3. Rekenmodel - As,prov,2+



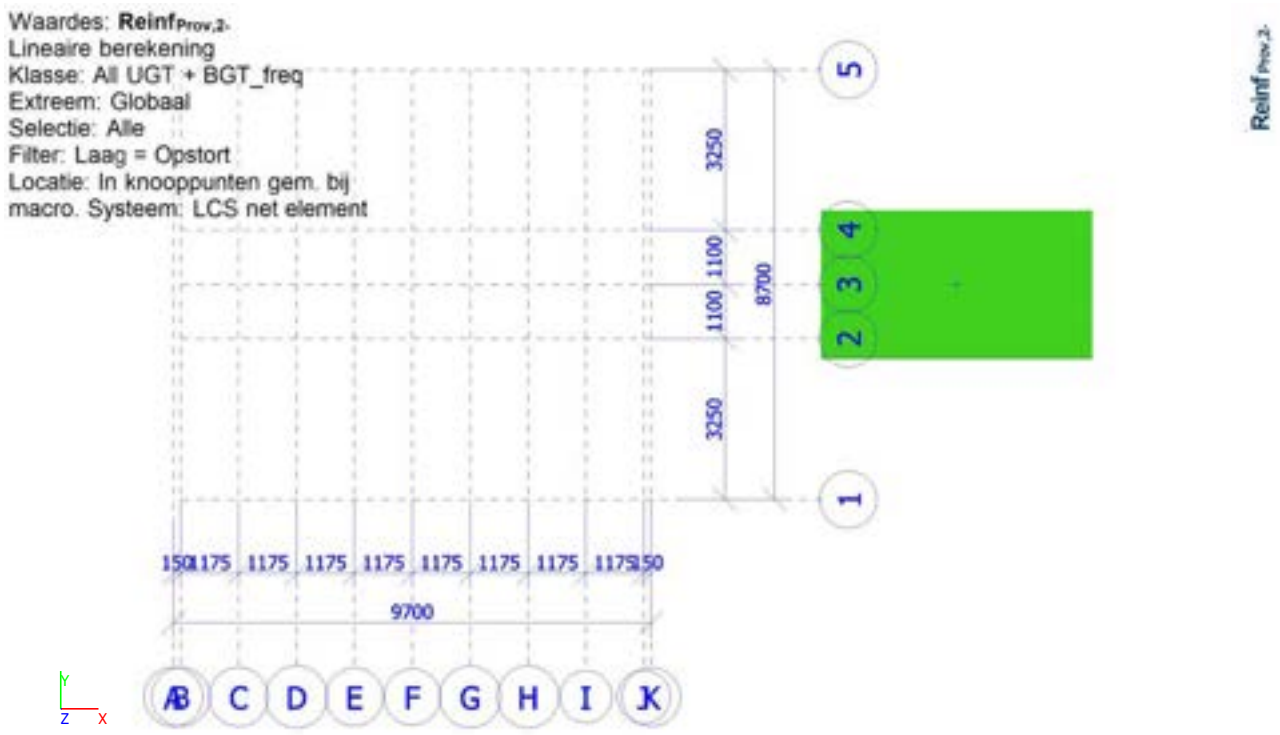
ϕ12.0/100

8.1.4.2.4. Rekenmodel - As,prov,1-



ϕ12.0/100

8.1.4.2.5. Rekenmodel - As,prov,2-



ϕ12.0/100

8.1.4.3. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.4.3.1. Scheurwijdte (BGT)

Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Bovenzijde

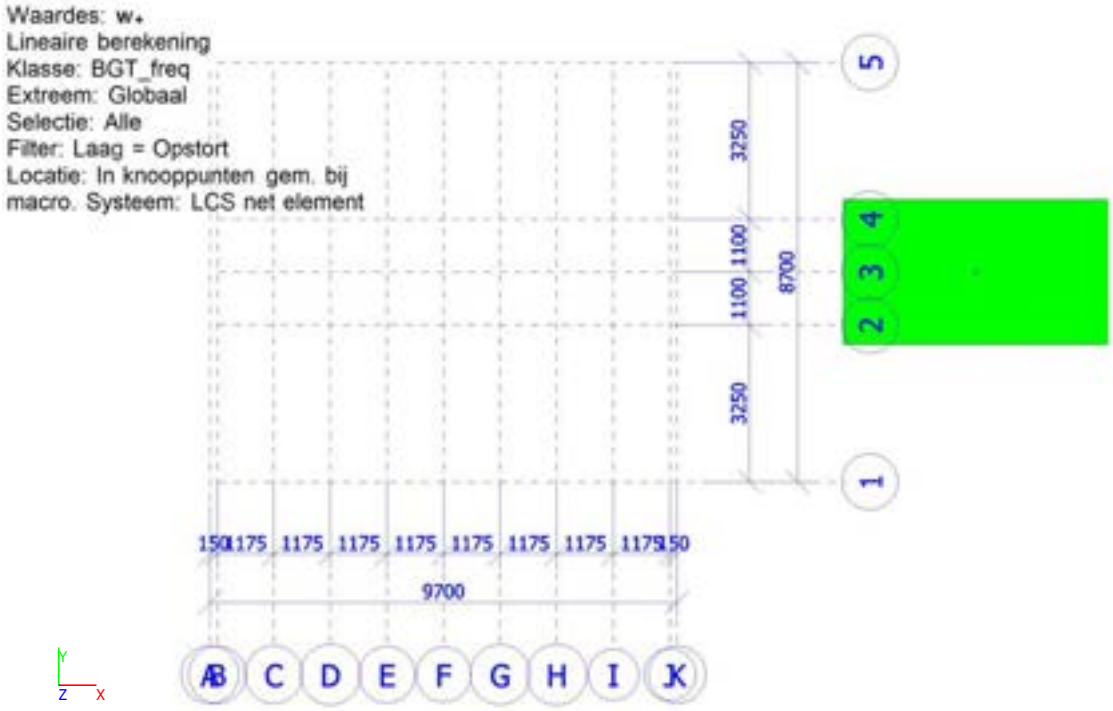
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{1+} [kNm/m] m_{2+} [kNm/m]	n_{1+} [kN/m] n_{2+} [kN/m]	$A_{s,1+}$ [mm²] $A_{s,2+}$ [mm²]	$\sigma_{s,1+}$ [MPa] $\sigma_{s,2+}$ [MPa]	$s_{r,max,1+}$ [mm] $s_{r,max,2+}$ [mm]	$\varepsilon_{(sm-cm),1+}$ [1e-4] $\varepsilon_{(sm-cm),2+}$ [1e-4]	w_{1+} [mm] w_{2+} [mm]	w_{max+} [mm]	UC_{1+} [-] UC_{2+} [-]
S153	Element: 2800 Knoop: 3043	14,097 5,656 -1,500	SLS-17/1	-3,68 -	0,01 -	0 -	0,0 -	0,000 -	0,0 -	0,000 -	**0,120**	0,00 -
S153	Element: 2798 Knoop: 146	13,550 5,850 -1,500	SLS-30/2	- 0,14	- 0,02	- 0	- 0,0	- 0,000	- 0,0	- 0,000	0,120	- 0,00

Onderzijde

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{1-} [kNm/m] m_{2-} [kNm/m]	n_{1-} [kN/m] n_{2-} [kN/m]	$A_{s,1-}$ [mm²] $A_{s,2-}$ [mm²]	$\sigma_{s,1-}$ [MPa] $\sigma_{s,2-}$ [MPa]	$s_{r,max,1-}$ [mm] $s_{r,max,2-}$ [mm]	$\varepsilon_{(sm-cm),1-}$ [1e-4] $\varepsilon_{(sm-cm),2-}$ [1e-4]	w_{1-} [mm] w_{2-} [mm]	w_{max-} [mm]	UC_{1-} [-] UC_{2-} [-]
S153	Element: 2778 Knoop: 3092	14,306 4,709 -1,500	SLS-17/1	56,59 29,11	-0,21 -0,03	0 0	0,0 0,0	0,000 0,000	0,0 0,0	0,000 0,000	**0,120**	**0,00** **0,00**

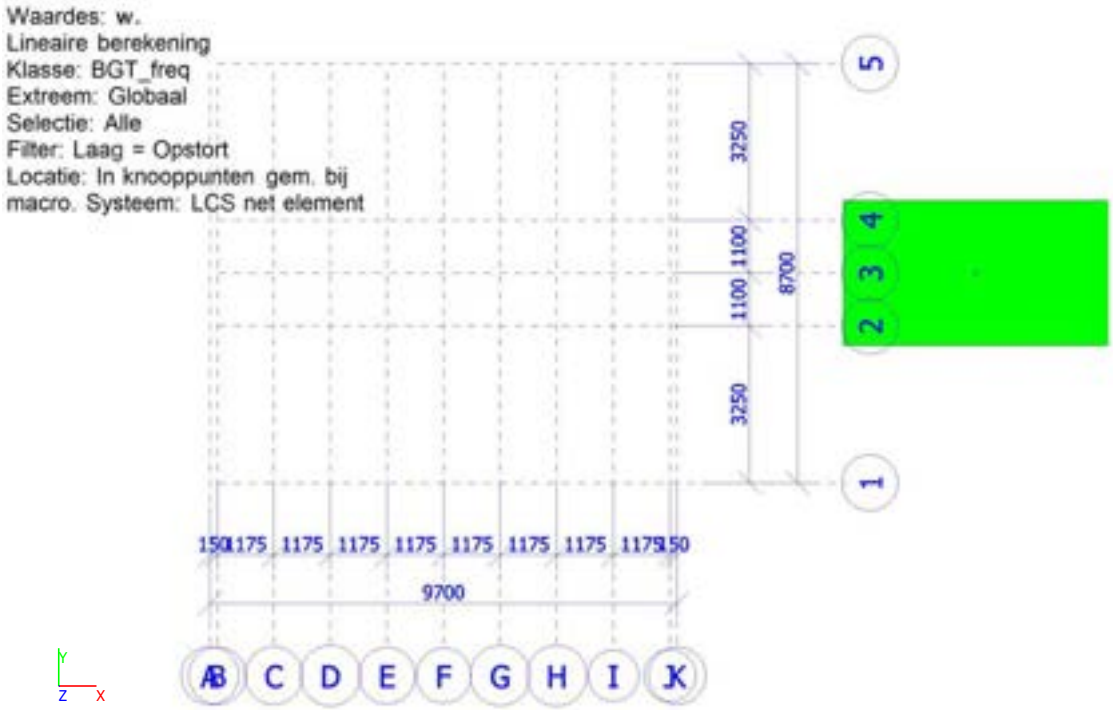
Naam	Combinatiesleutel
SLS-17/1	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.90*BG7 + BG11
SLS-30/2	BG1 + BG2 + 0.90*BG3 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG10 + BG12

8.1.4.3.2. Scheurwijdte - w+



w+ [mm]
Constante waarde 0.000

8.1.4.3.3. Scheurwijdte - w-

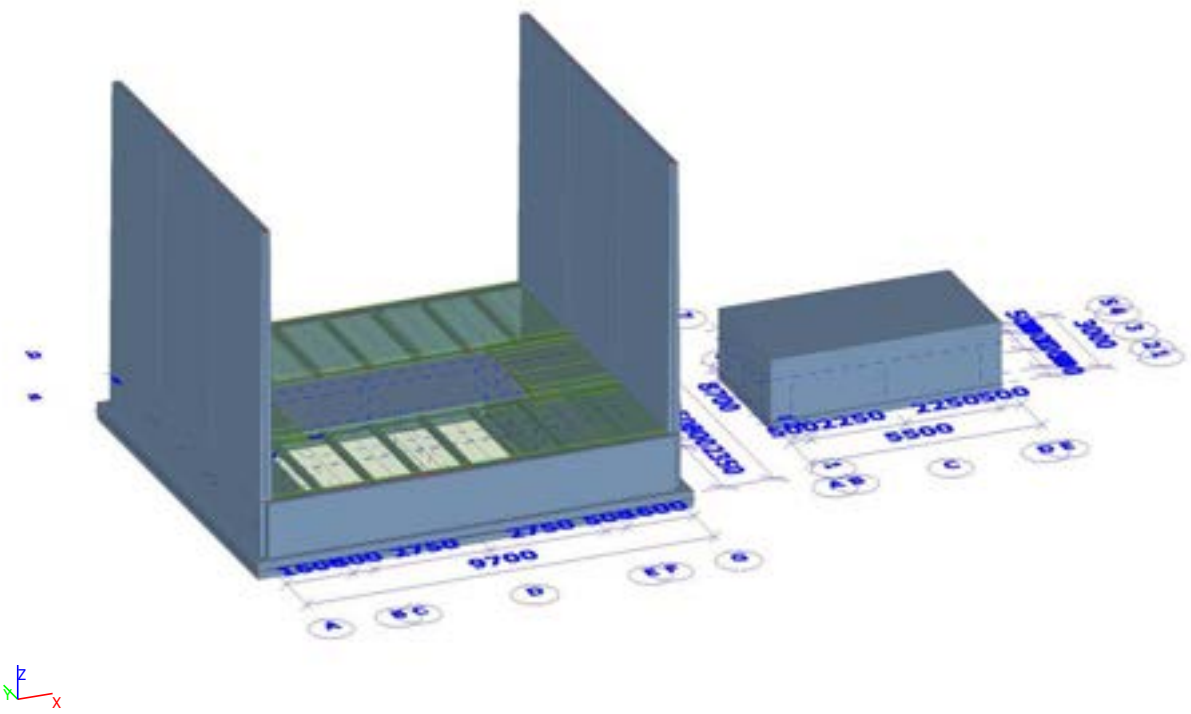


w- [mm]
Constante waarde 0.000

2.1.2 Fundering op staal

1. Project

Organisatie	Movares Nederland BV
Project	Spoelcel v4.0
Onderdeel	Fundering op staal
Omschrijving	Standaardisatie 380kV
Auteur	[redacted] / DY[redacted]
Datum	08-03-2023
# Knopen	172
# Staven	20
# Platen	12
# Vaste lichamen	0
# Doorsneden	2
# Belastinggevallen	21
# materialen	6
Zwaartekrachtsversnelling; g [m/s ^{2}]	9,810
Constructie	Algemeen XYZ
Versie	SCIA Engineer 21.1.4021
Functionaliteit	Bedding, Niet lineariteit, II. orde - geometrisch niet-lineair, Steunpunt niet-lineariteit, Alleen-druk 2D-elementen, Membraan 2D-elementen, Klimaatlasten, Constructiemodel, Staal
Nationale norm	EC - EN
Nationale Bijlage	Nederlandse NEN-EN NA
Project bestandspad	C:\Users \mouros \OneDrive - Movares \Projectenarchief \Onderstations \MN003398 Musselkanaal \07 Standaardisatie \04 Spoelcel \02_Berekeningen \v4.0
Projectbestandsnaam	Spoelcel_v4.1_bedding.esa



2. Inhoudsopgave

1. Project 1
2. Inhoudsopgave 2
3. Model 4
   - 3.1. Geometrie 4
     - 3.1.1. Lagen 4
     - 3.1.2. 1D-elementen 9
     - 3.1.3. 2D-elementen 10
     - 3.1.4. Randvoorwaarden 11
   - 3.2. Materialen en doorsneden 14
     - 3.2.1. Materialen 14
     - 3.2.2. Doorsneden grafisch 14
     - 3.2.3. Doorsneden tabel 15
4. Belastingen en combinaties 16
   - 4.1. Belastinggroepen 16
   - 4.2. Belastingsgevallen 16
   - 4.3. Belastingspanelen grafisch 17
   - 4.4. Belastingspanelen tabel 17
   - 4.5. Belastingschema's 18
     - 4.5.1. Belastingschema's - BG2 18
     - 4.5.2. Belastingschema's - BG3 20
     - 4.5.3. Belastingschema's - BG4 22
     - 4.5.4. Belastingschema's - BG7 24
     - 4.5.5. Belastingschema's - BG5 26
     - 4.5.6. Belastingschema's - BG6 28
     - 4.5.7. Belastingschema's - BG9 30
     - 4.5.8. Belastingschema's - BG23 32
     - 4.5.9. Belastingschema's - BG31 34
     - 4.5.10. Belastingschema's - BG32 36
     - 4.5.11. Belastingschema's - BG8 38
     - 4.5.12. Belastingschema's - BG10 40
     - 4.5.13. Belastingschema's - BG11 42
     - 4.5.14. Belastingschema's - BG12 44
     - 4.5.15. Belastingschema's - BG28 46
     - 4.5.16. Belastingschema's - BG33 48
     - 4.5.17. Belastingschema's - BG34 50
     - 4.5.18. Belastingschema's - BG27 52
     - 4.5.19. Belastingschema's - BG29 54
   - 4.6. Combinaties 56
   - 4.7. Resultaatklasses 68
5. Berekening 72
   - 5.1. Instellingen net 72
   - 5.2. Rekenmodel 72
   - 5.3. Instellingen solver 73
   - 5.4. Berekeningsverslag lineair 74
   - 5.5. Berekeningsverslag niet-lineair 76
6. Resultaten 84
   - 6.1. Reacties 84
   - 6.2. Verplaatsingen 90
   - 6.3. Resultaten 1D-elementen 96
     - 6.3.1. Resultaatklasses 99
   - 6.4. Resultaten 2D-elementen 104
     - 6.4.1. 2D Interne krachten 104
     - 6.4.2. Lagen 123
7. Staalcontroles 135
   - 7.1. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole 135
   - 7.2. Doorsneden 135
     - 7.2.1. Doorsneden - CS7 135
8. Betoncontroles 141
   - 8.1. 2D-elementen 141
     - 8.1.1. Keldervloer 141
     - 8.1.2. Kelderwanden 150

8.1.3. Kelderwand als wandligger 159
8.1.4. Opstort 205

3. Model

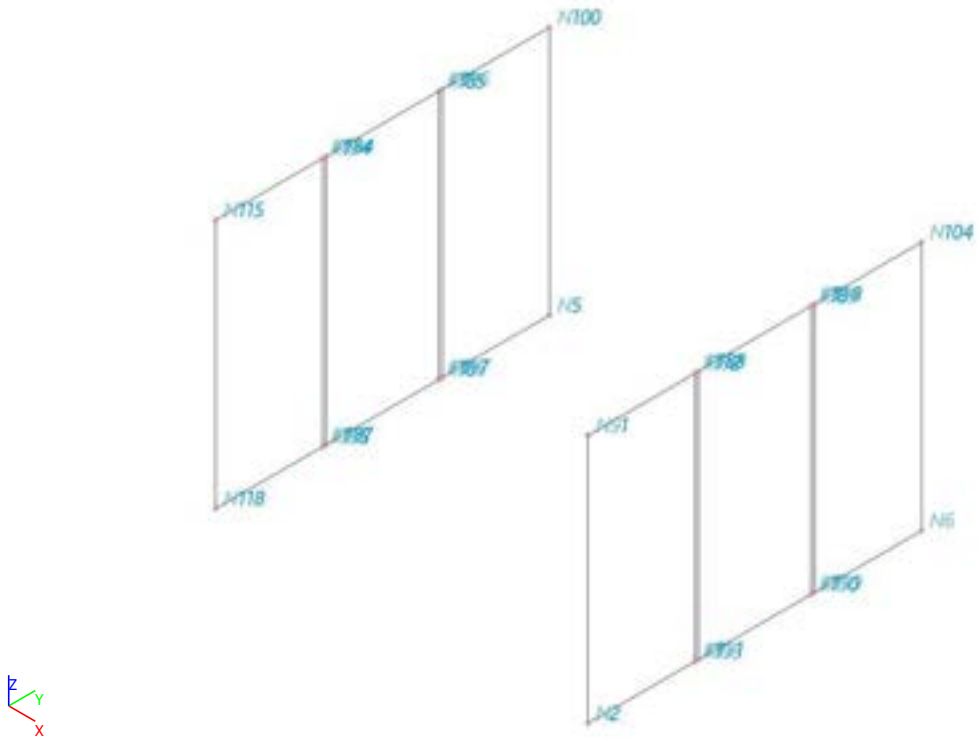
3.1. Geometrie

3.1.1. Lagen

3.1.1.1. Lagen - StructuralSurfaceMember

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
StructuralSurfaceMember	×	

3.1.1.1.1. Knoopnummering



3.1.1.1.2. Knopen

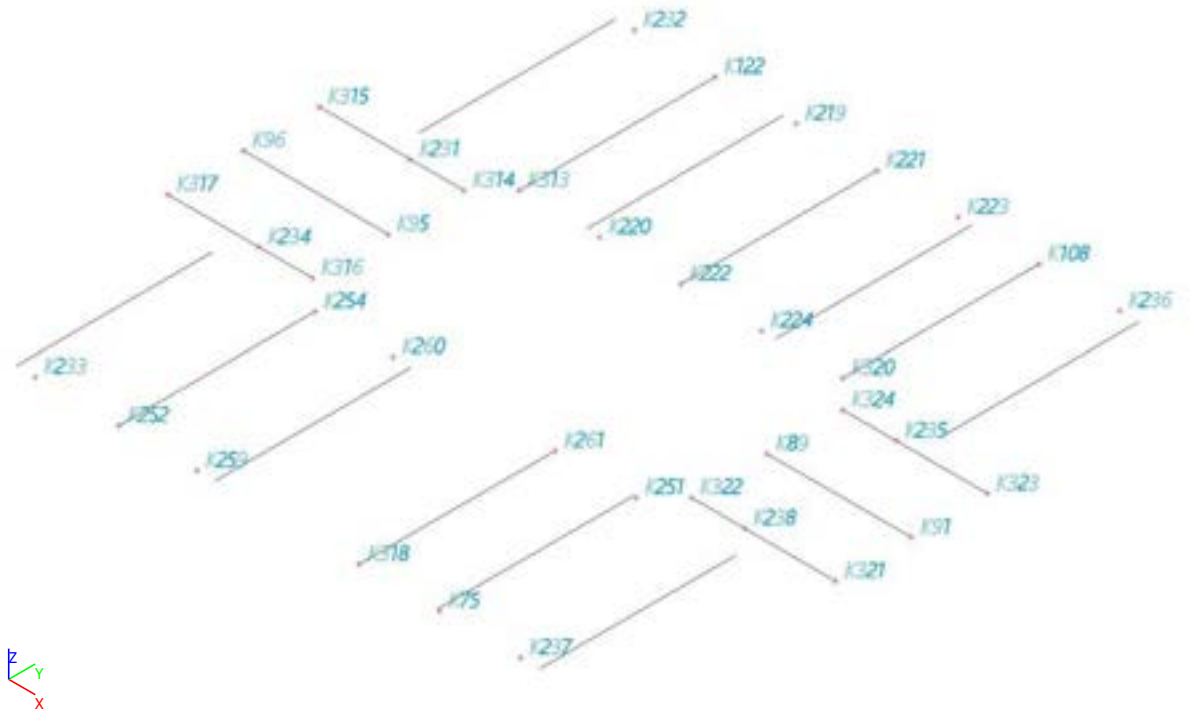
Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N91	9,700	0,000	6,500
N100	0,000	8,700	6,500
N5	0,000	8,700	0,000
N115	0,000	0,000	6,500
N118	0,000	0,000	0,000
N2	9,700	0,000	0,000
N104	9,700	8,700	6,500
N6	9,700	8,700	0,000
K184	0,000	2,880	6,500
K185	0,000	5,820	6,500
K186	0,000	5,820	0,000
K187	0,000	2,880	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K188	9,700	2,880	6,500
K189	9,700	5,820	6,500
K190	9,700	5,820	0,000
K191	9,700	2,880	0,000
K192	9,700	2,790	6,500
K193	9,700	2,790	0,000
K194	0,000	2,790	6,500
K195	0,000	2,790	0,000
K196	0,000	5,910	6,500
K197	0,000	5,910	0,000
K198	9,700	5,910	6,500
K199	9,700	5,910	0,000

3.1.1.2. Lagen - Staalconstructie

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Staalconstructie	×	

3.1.1.2.1. Knoopnummering



3.1.1.2.2. Knopen

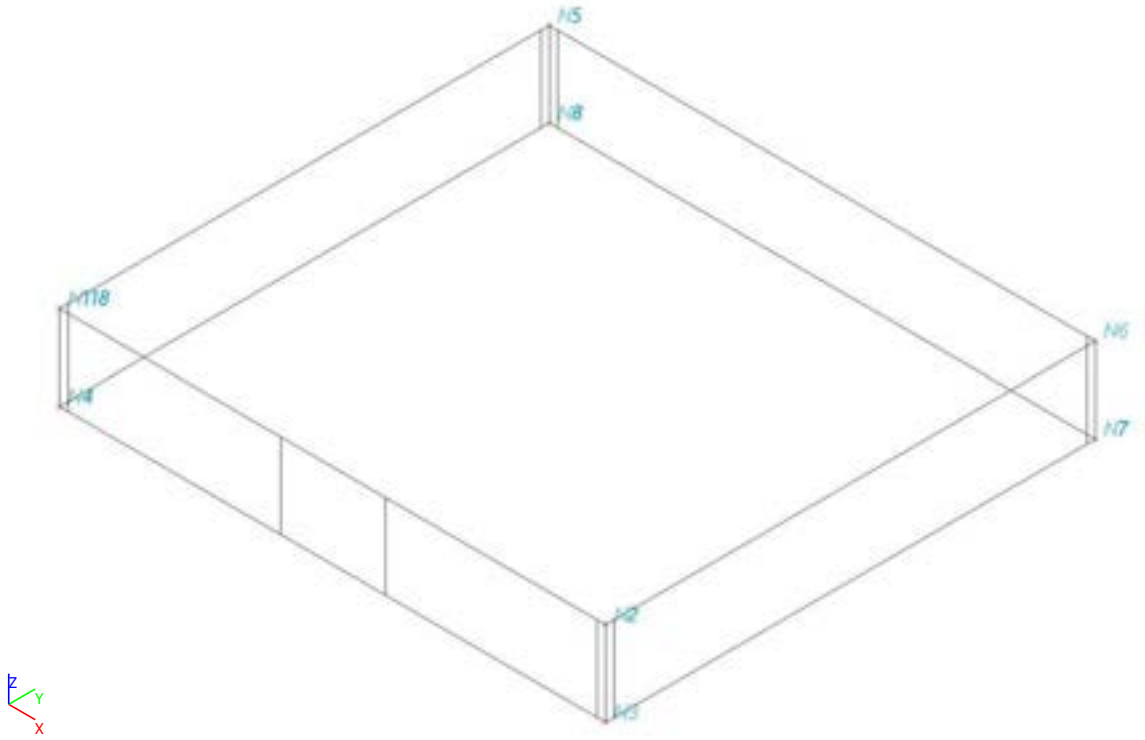
Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K75	7,200	0,000	0,000
K89	7,600	4,350	0,000
K91	9,700	4,350	0,000
K95	2,100	4,350	0,000
K96	0,000	4,350	0,000
K108	7,200	8,700	0,000
K122	2,500	8,700	0,000
K219	3,675	8,700	0,000
K220	3,675	5,850	0,000
K221	4,850	8,700	0,000
K222	4,850	5,850	0,000
K223	6,025	8,700	0,000
K224	6,025	5,850	0,000
K231	1,325	5,450	0,000
K232	1,325	8,700	0,000
K233	1,325	0,000	0,000
K234	1,325	3,250	0,000
K235	8,375	5,450	0,000
K236	8,375	8,700	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K237	8,375	0,000	0,000
K238	8,375	3,250	0,000
K251	7,200	2,850	0,000
K252	2,540	0,000	0,000
K254	2,540	2,850	0,000
K259	3,675	0,000	0,000
K260	3,675	2,850	0,000
K261	6,025	2,850	0,000
K313	2,500	5,850	0,000
K314	2,100	5,450	0,000
K315	0,000	5,450	0,000
K316	2,100	3,250	0,000
K317	0,000	3,250	0,000
K318	6,025	0,000	0,000
K320	7,200	5,850	0,000
K321	9,700	3,250	0,000
K322	7,600	3,250	0,000
K323	9,700	5,450	0,000
K324	7,600	5,450	0,000

3.1.1.3. Lagen - Kelderwanden

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Kelderwanden	×	

3.1.1.3.1. Knoopnummering



3.1.1.3.2. Knopen

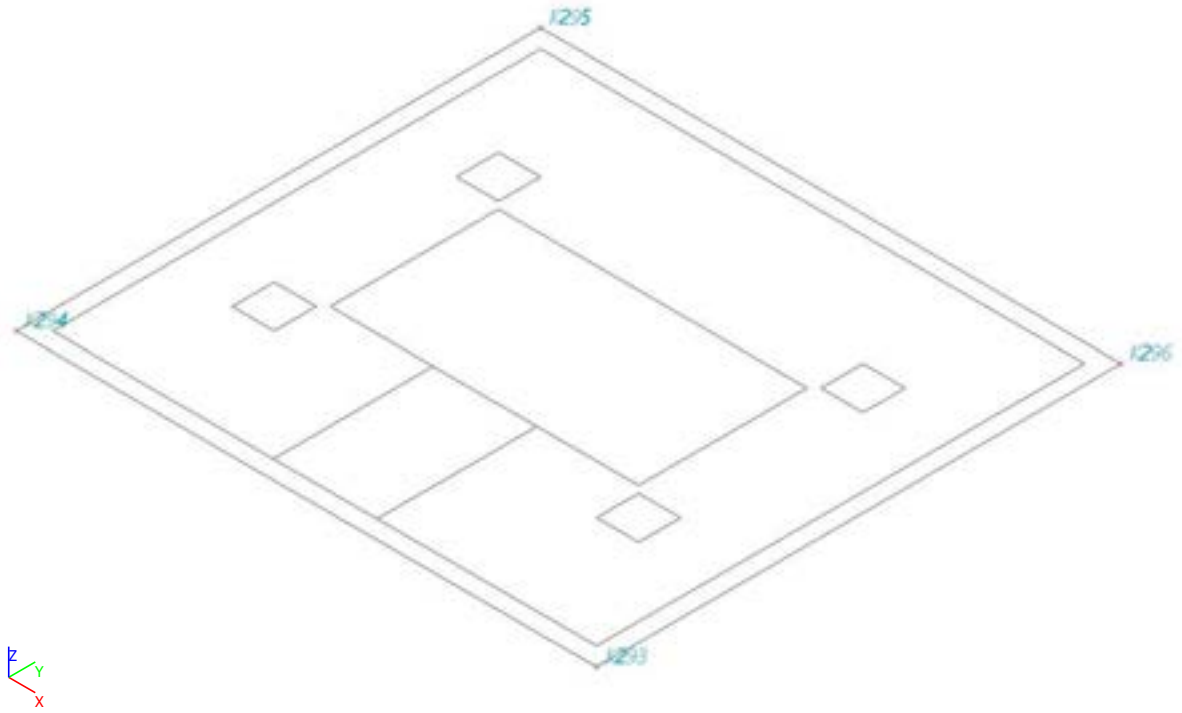
Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N7	9,700	8,700	-1,500
N3	9,700	0,000	-1,500
N4	0,000	0,000	-1,500
N5	0,000	8,700	0,000

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N8	0,000	8,700	-1,500
N118	0,000	0,000	0,000
N2	9,700	0,000	0,000
N6	9,700	8,700	0,000

3.1.1.4. Lagen - Keldervloer

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Keldervloer	×	

3.1.1.4.1. Knoopnummering



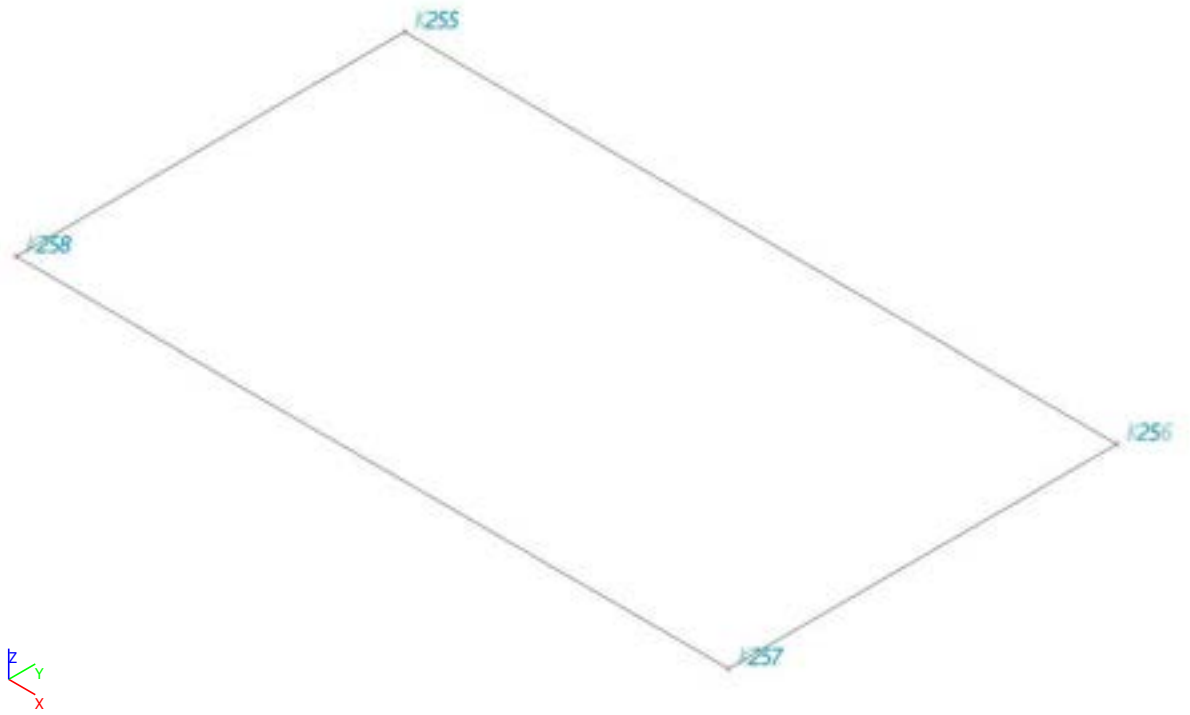
3.1.1.4.2. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K293	10,025	-0,325	-1,500
K294	-0,325	-0,325	-1,500
K295	-0,325	9,025	-1,500
K296	10,025	9,025	-1,500

3.1.1.5. Lagen - Opstort

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Opstort	×	

3.1.1.5.1. Knoopnummering

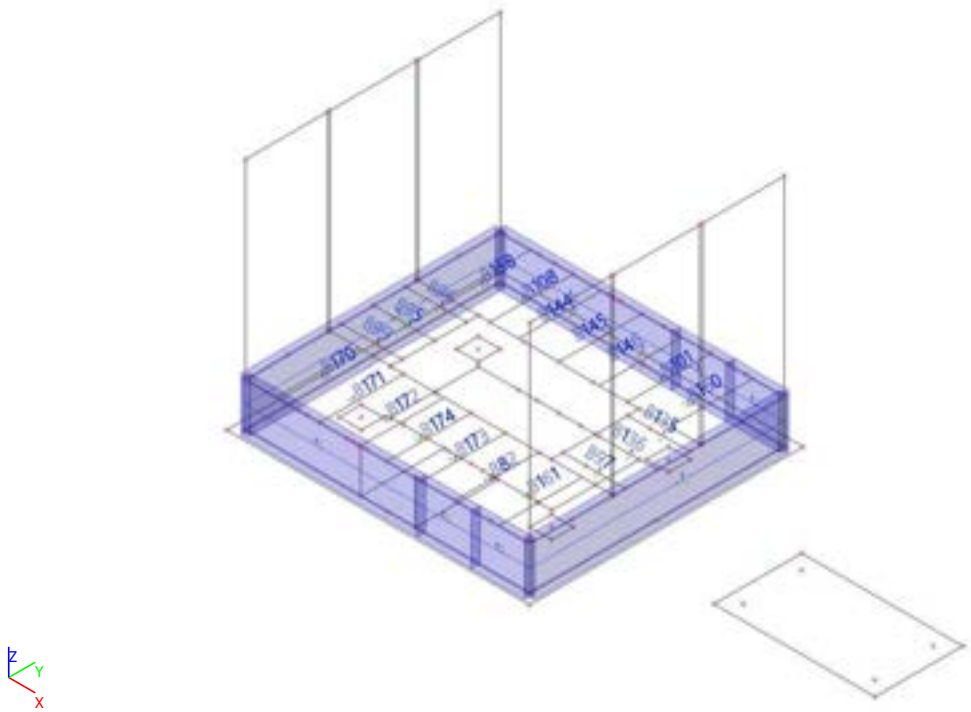


3.1.1.5.2. Knopen

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K255	13,150	5,850	-1,500
K256	18,650	5,850	-1,500
K257	18,650	2,850	-1,500
K258	13,150	2,850	-1,500

3.1.2. 1D-elementen

3.1.2.1. Overzicht nummering staven

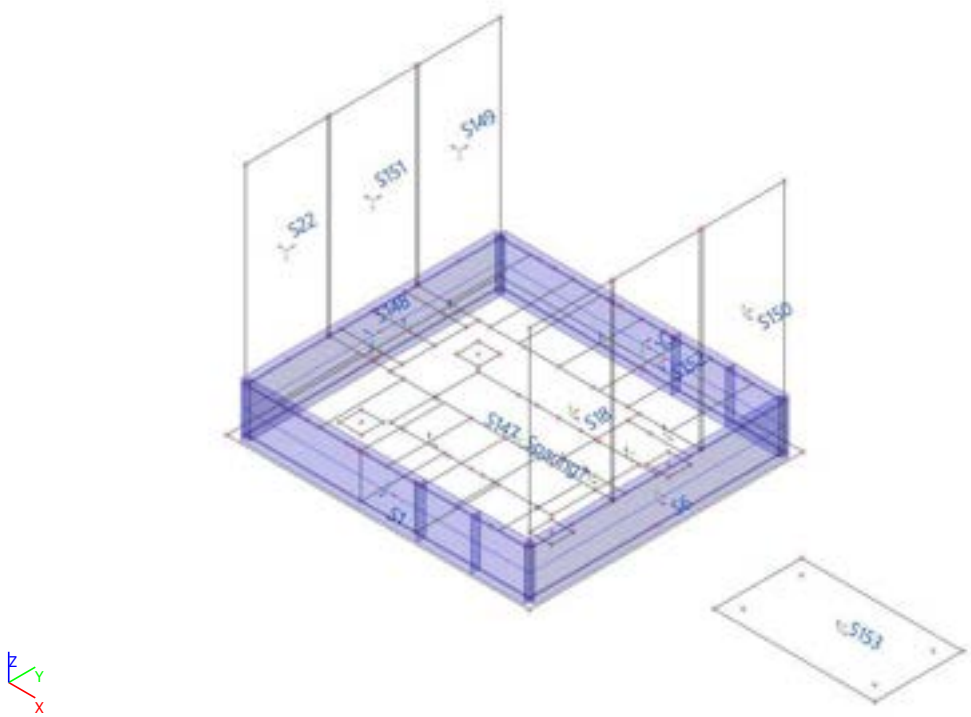


3.1.2.2. Staven

Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type	LCS-rotatie [deg]
B82	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K75	K251	Balk (80)	0,00
B95	CS7 - HEA140	S 235	2,100	K95	K96	Balk (80)	0,00
B96	CS7 - HEA140	S 235	2,100	K314	K315	Balk (80)	0,00
B97	CS7 - HEA140	S 235	2,100	K321	K322	Balk (80)	0,00
B99	CS7 - HEA140	S 235	2,100	K316	K317	Balk (80)	0,00
B101	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K320	K108	Balk (80)	0,00
B108	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K313	K122	Balk (80)	0,00
B135	CS7 - HEA140	S 235	2,100	K323	K324	Balk (80)	0,00
B136	CS7 - HEA140	S 235	2,100	K91	K89	Balk (80)	0,00
B144	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K219	K220	Balk (80)	0,00
B145	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K221	K222	Balk (80)	0,00
B146	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K223	K224	Balk (80)	0,00
B158	CS7 - HEA140	S 235	3,250	K231	K232	Balk (80)	0,00
B160	CS7 - HEA140	S 235	3,250	K235	K236	Balk (80)	0,00
B161	CS7 - HEA140	S 235	3,250	K237	K238	Balk (80)	0,00
B170	CS7 - HEA140	S 235	3,250	K233	K234	Balk (80)	0,00
B171	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K252	K254	Balk (80)	0,00
B172	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K259	K260	Balk (80)	0,00
B173	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K318	K261	Balk (80)	0,00
B174	CS7 - HEA140	S 235	2,850	K1	K319	Algemeen (0)	0,00

3.1.3. 2D-elementen

3.1.3.1. Overzicht nummering 2D-elementen

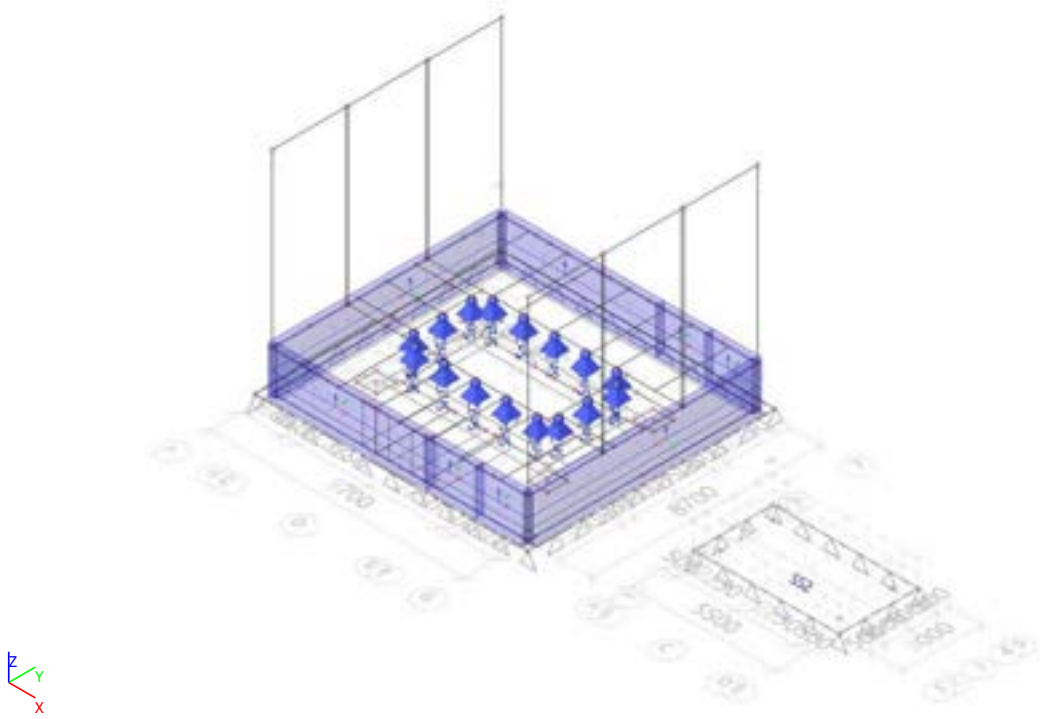


3.1.3.2. 2D-elementen

Naam	Laag	Type	Element type	lementgedra	Materiaal	Dikte type	D. [mm]	EEM model
S18	StructuralSurfa	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	variabel	200	Isotroop
							300	
S1	Kelderwanden	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	constant	300	Isotroop
S6	Kelderwanden	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	constant	300	Isotroop
S2	Kelderwanden	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	constant	300	Isotroop
S22	StructuralSurfa	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	variabel	200	Isotroop
							300	
S147	Keldervloer	vloer (90)	Standaard	Standaard-EE	C30/37cr	constant	400	Isotroop
S148	Kelderwanden	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	constant	300	Isotroop
S149	StructuralSurfa	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	variabel	200	Isotroop
							300	
S150	StructuralSurfa	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	variabel	200	Isotroop
							300	
S151	StructuralSurfa	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	variabel	200	Isotroop
							300	
S152	StructuralSurfa	wand (80)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	variabel	200	Isotroop
							300	
S153	Opstort	vloer (90)	Standaard	Standaard-EE	C30/37	constant	1700	Isotroop

3.1.4. Randvoorwaarden

3.1.4.1. Ondersteuningen grafisch



3.1.4.2. Knoopondersteuningen

Naam	Knoop	Systeem	Type	X Stijfheid X [MN/m]	Y Stijfheid Y [MN/m]	Z Stijfheid Z [MN/m]	Rx Stijfheid Rx [MNm/rad]	Ry Stijfheid Ry [MNm/rad]	Rz Stijfheid Rz [MNm/rad]
Sn1	K314	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn2	K220	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn3	K222	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn4	K224	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn5	K324	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn6	K89	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn7	K322	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn8	K251	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn10	K254	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn11	K316	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn12	K95	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn13	K260	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn14	K261	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn31	K313	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

Naam	Knoop	Systeem	Type	X Stijfheid X [MN/m]	Y Stijfheid Y [MN/m]	Z Stijfheid Z [MN/m]	Rx Stijfheid Rx [MNm/rad]	Ry Stijfheid Ry [MNm/rad]	Rz Stijfheid Rz [MNm/rad]
Sn32	K319	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
Sn33	K320	GCS	Standaard	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

3.1.4.3. 2D elementondersteuningen

Naam	Type	Bedding	2D-element
SS1	Individueel	Sand/Clean/Moderate - NEN 6740	S147
SS2	Individueel	Sand/Clean/Moderate - NEN 6740	S153

3.1.4.4. Beddingen

Naam	C1x [MN/m³]	C1z	C1y [MN/m³]	Stijfheid [MN/m³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
Sand/Clean/Moder	5,0000e-01	Verend	5,0000e-01	1,2000e+01	0,0000e+00	0,0000e+00

3.1.4.5. Scharnieren 1D-elementen

Naam	Staaf	Positie	ux Stijf - ux [MN/m]	uy Stijf - uy [MN/m]	uz Stijf - uz [MN/m]	phix Stijf - phix [MNm/rad]	phiy Stijf - phiy [MNm/rad]	phiz Stijf - phiz [MNm/rad]
H2	B82	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H4	B95	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H5	B96	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H6	B97	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H8	B99	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H10	B101	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H11	B108	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H14	B135	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H15	B136	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H18	B144	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H19	B145	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H20	B146	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H22	B82	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H24	B95	Begin	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
H25	B96	Begin	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
H26	B97	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H28	B99	Begin	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
H30	B101	Begin	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
H31	B108	Begin	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij

Naam	Staaf	Positie	ux Stijf - ux [MN/m]	uy Stijf - uy [MN/m]	uz Stijf - uz [MN/m]	phix Stijf - phix [MNm/rad]	phiy Stijf - phiy [MNm/rad]	phiz Stijf - phiz [MNm/rad]
H34	B135	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H35	B136	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H38	B144	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H39	B145	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H40	B146	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H41	B158	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H42	B158	Begin	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
H45	B160	Eind	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H46	B160	Begin	Vrij	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
H47	B161	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H48	B161	Begin	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
H77	B170	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H78	B170	Begin	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij	Vrij
H79	B171	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H80	B171	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H81	B172	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H82	B172	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H83	B173	Eind	Vrij	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij
H84	B173	Begin	Vast	Vast	Vast	Vast	Vrij	Vrij

3.2. Materialen en doorsneden

3.2.1. Materialen

Staal EC3

Naam	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Onderlimiet [mm]	Bovenlimiet [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Kleur
S 235	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	215,0	360,0	
S 355	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	355,0	490,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	335,0	470,0	
Modellering	0,00	1,0000e+06	0.3	0	40	440,0	550,0	
		3,8462e+05	0,00e+00	40	80	410,0	550,0	

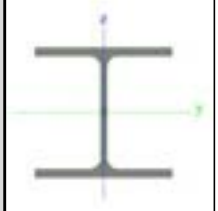
Naam	Type	ρ [kg/m³]	Dichtheid in natte toestand [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c.k.28}$ [MPa]	Kleur
C30/37	Beton	2500,00	2600,00	3,2800e+04	0.2	0,01e-003	30,00	
C30/37cr	Beton	2500,00	2600,00	1,0000e+04	0.2	0,01e-003	30,00	

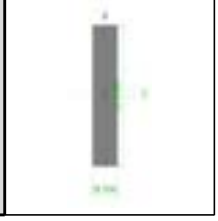
Verklaring van symbolen	
Dichtheid in natte toestand	De waarde van de dichtheid van het kenmerk nieuwe toestand wordt alleen gebruikt als een samengesteld dek wordt ingevoerd en rekening wordt gehouden met de belasting van het eigengewicht.

Wapening EC2

Naam	Type	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	G_{mod} [MPa]	α [m/mK]	$f_{y.k}$ [MPa]
B 500B	Betonstaal	7850,00	2,0000e+05	8,3333e+04	0,01e-003	500,0

3.2.2. Doorsneden grafisch

CS7	
Type	HEA140
Afb	

CS8	
Type	Rechthoek
Afb	

3.2.3. Doorsneden tabel

Naam	Kleur	Type Gedetailleerd	Materiaal Bouwwijze	Knik y-y Knik z-z	A [m²]	A_y [m²] A_z [m²]	I_y [m⁴] I_z [m⁴]	$W_{el.y}$ [m³] $W_{el.z}$ [m³]	$W_{pl.y}$ [m³] $W_{pl.z}$ [m³]
CS7		HEA140	S 235	b	3,1400e-03	2,2882e-03	1,0300e-05	1,5500e-04	1,7333e-04
			gewalst	c		7,8192e-04	3,8900e-06	5,5600e-05	8,5000e-05
CS8		Rechthoek	C30/37		5,1000e-01	4,2589e-01	1,2282e-01	1,4450e-01	0,0000e+00
		1700; 300	beton			4,2503e-01	3,8250e-03	2,5500e-02	0,0000e+00

4. Belastingen en combinaties

4.1. Belastinggroepen

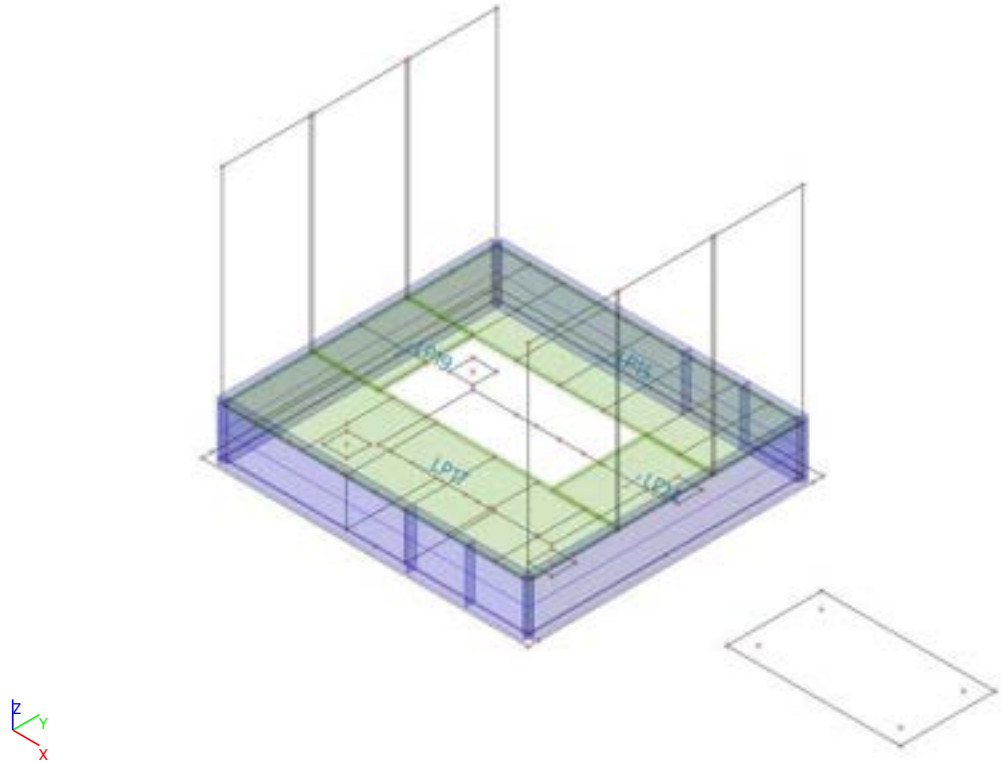
Naam	Last	Relatie	Type
LG1	Permanent		
LG2 Cat E	Variabel	Standaard	Cat E : Opslagruimte
LG3 Wind	Variabel	Exclusief	Wind
LG4 Bijzonder	Buitengewoon	Exclusief	
LG5 Constructie	Variabel	Exclusief	Constructiebelasting

4.2. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
BG1	EG	Permanent	LG1	-Z		
		Eigen gewicht				
BG2	PB	Permanent	LG1			
		Standaard				
BG3	VB_kelder	Variabel	LG2 Cat E		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG4	VB_BG	Variabel	LG2 Cat E		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG7	VB_installaties	Variabel	LG2 Cat E		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG5	Wind_-X_1	Variabel	LG3 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG6	Wind_X_1	Variabel	LG3 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG9	Wind_X_2	Variabel	LG3 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG23	Wind_-X_2	Variabel	LG3 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG31	Wind_Y	Variabel	LG3 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG32	Wind_-Y	Variabel	LG3 Wind		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG8	Wind_TenneT_X	Variabel	LG4 Bijzonder		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG10	Grondwater	Variabel	LG5 Constructie		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG11	Gronddruk_onver	Variabel	LG5 Constructie		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG12	Gronddruk_ver	Variabel	LG5 Constructie		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG28	Installatie_op_wand_1	Variabel	LG4 Bijzonder		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG33	Installatie_op_wand_2	Variabel	LG4 Bijzonder		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG34	Installatie_op_wand_3	Variabel	LG4 Bijzonder		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG27	Terreinbelasting (calamiteit)	Variabel	LG4 Bijzonder		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG29	Verkeersbelasting	Variabel	LG4 Bijzonder		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
BG35	Verkeersbelasting	Variabel	LG4 Bijzonder		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

4.3. Belastingspanelen grafisch



4.4. Belastingspanelen tabel

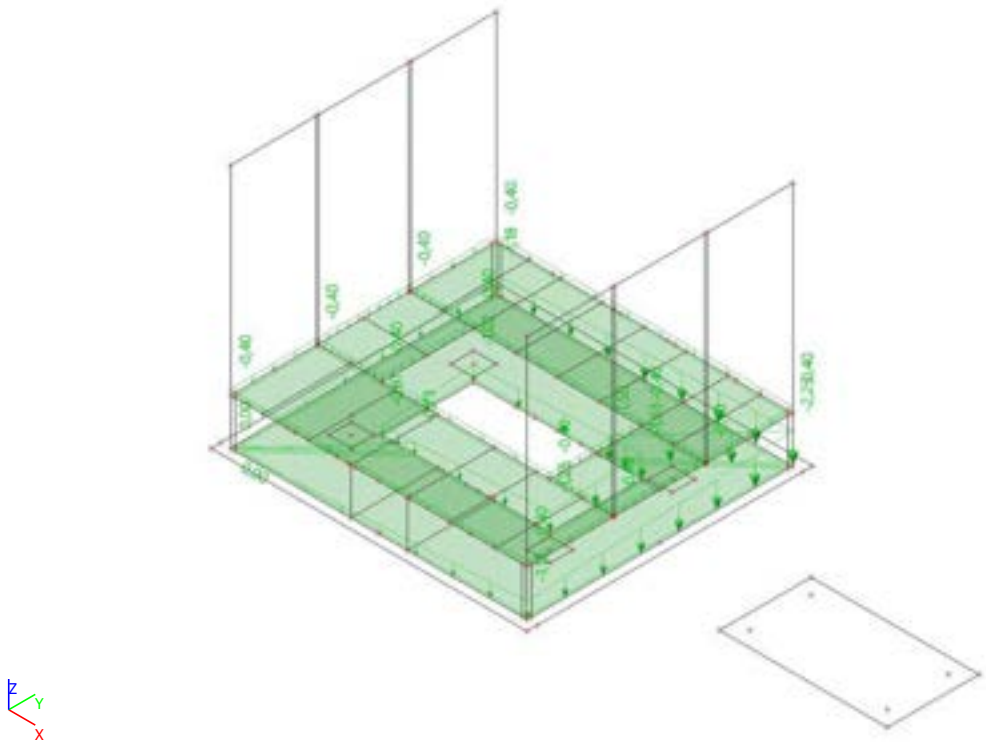
Naam	Paneel type	Belastingsoverdracht richting	Selectie van entiteiten
LP14	Naar randen paneel en liggers	Y (LCS paneel)	Automatische selectie
LP15	Naar randen paneel en liggers	X (LCS paneel)	Automatische selectie
LP17	Naar randen paneel en liggers	X (LCS paneel)	Automatische selectie
LP19	Naar randen paneel en liggers	Y (LCS paneel)	Automatische selectie

4.5. Belastingschema's

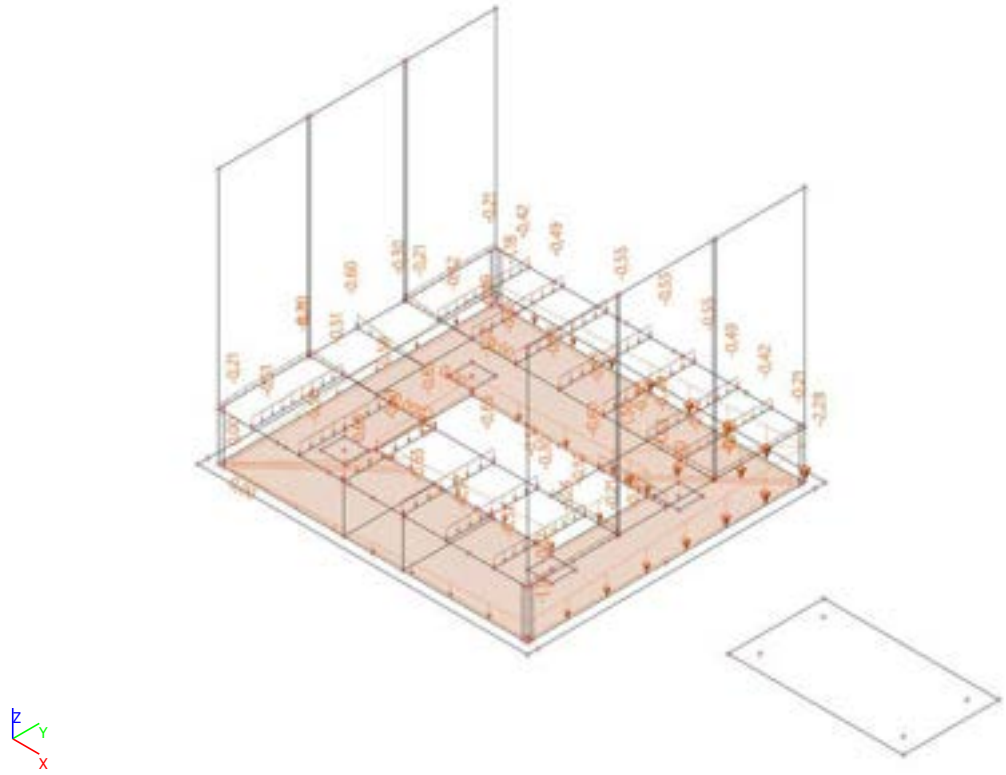
4.5.1. Belastingschema's - BG2

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep
BG2	PB	Permanent	LG1
		Standaard	

4.5.1.1. Belastingen grafisch (input)



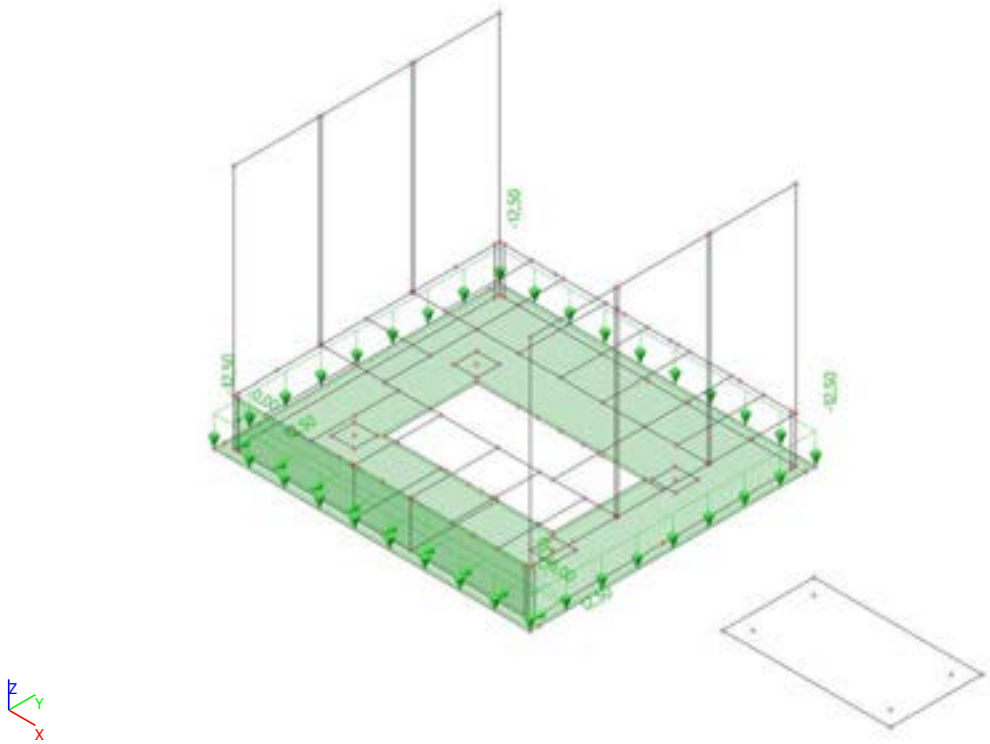
4.5.1.2. Belastingen grafisch (gen)



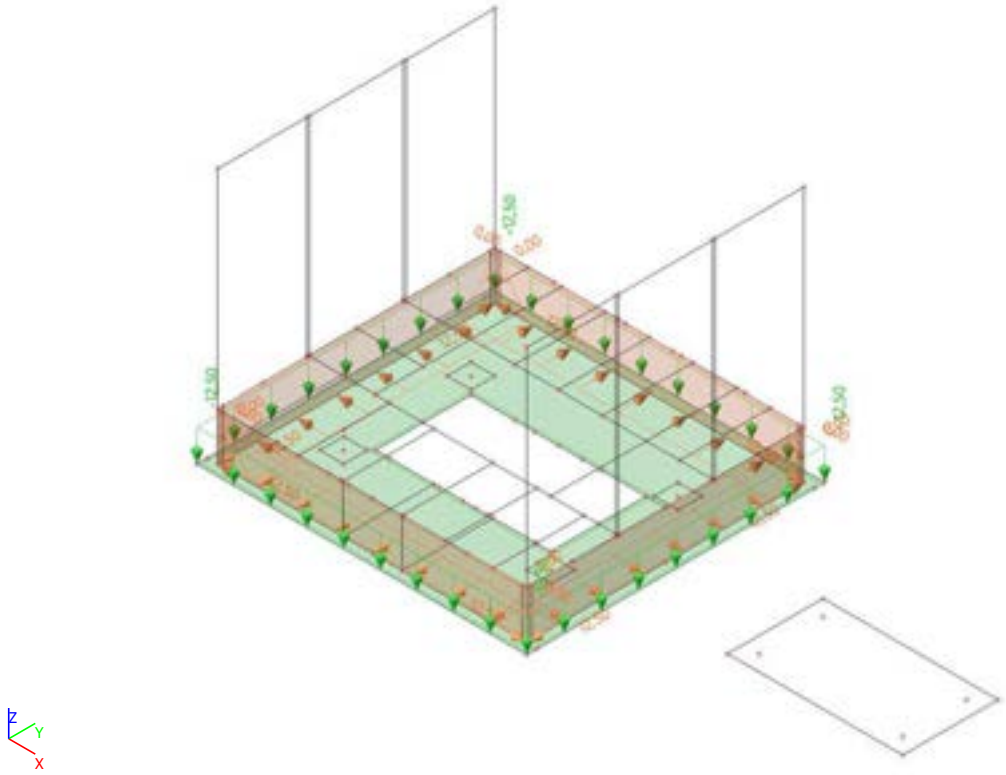
4.5.2. Belastingschema's - BG3

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG3	VB_kelder	Variabel	LG2 Cat E	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.2.1. Belastingen grafisch (input)



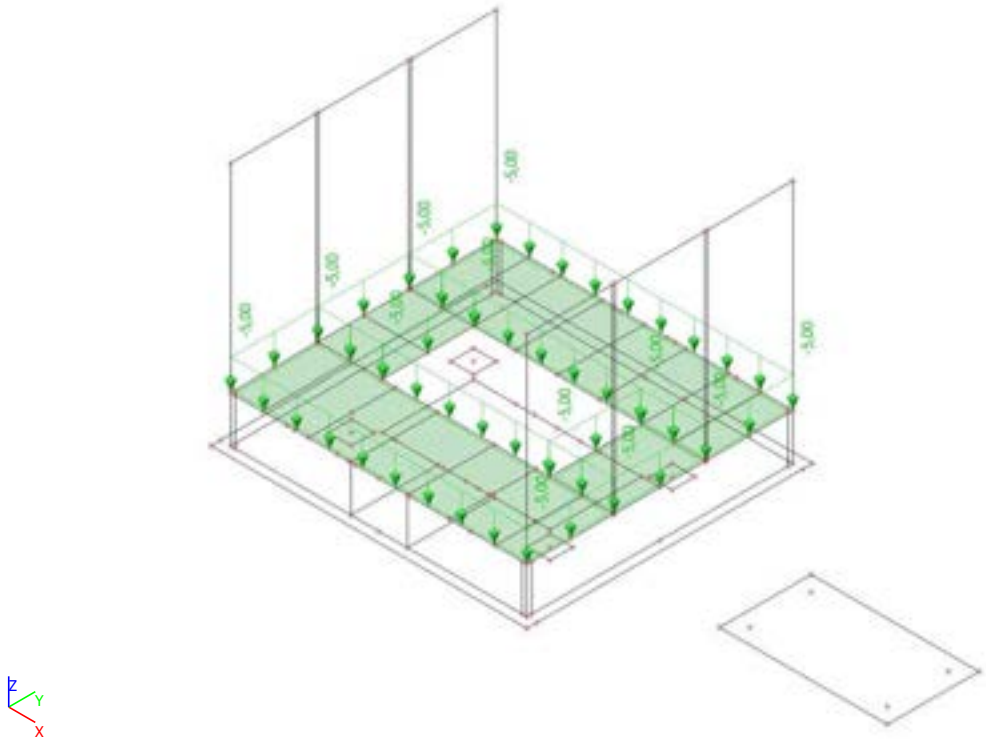
4.5.2.2. Belastingen grafisch (gen)



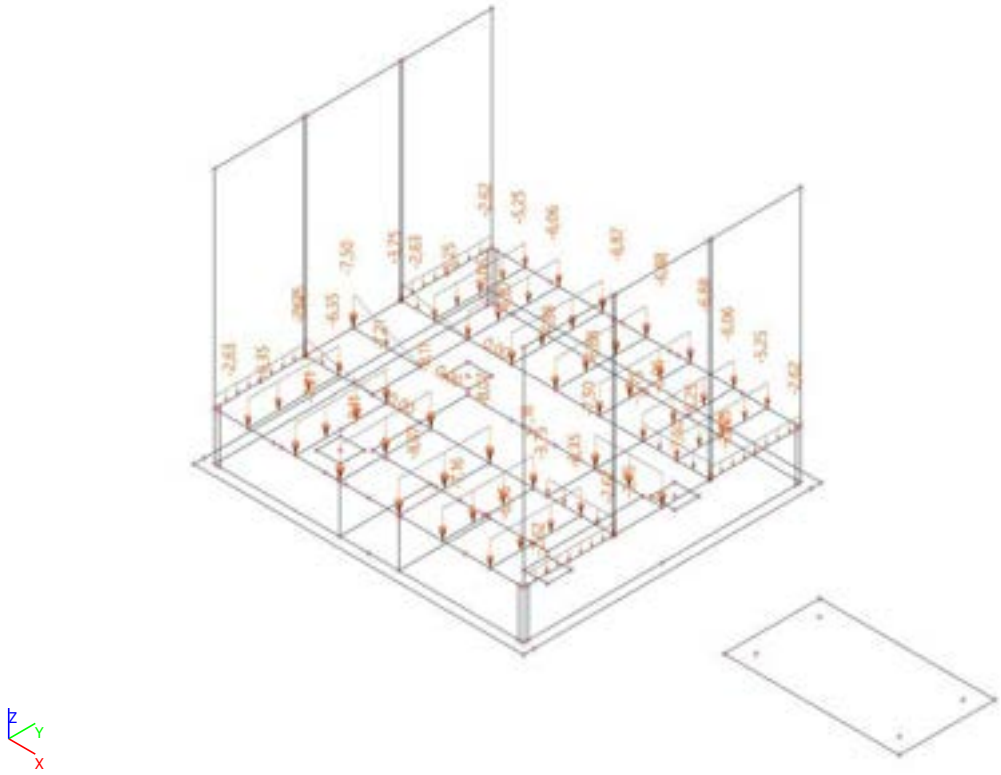
4.5.3. Belastingschema's - BG4

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG4	VB_BG	Variabel	LG2 Cat E	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.3.1. Belastingen grafisch (input)



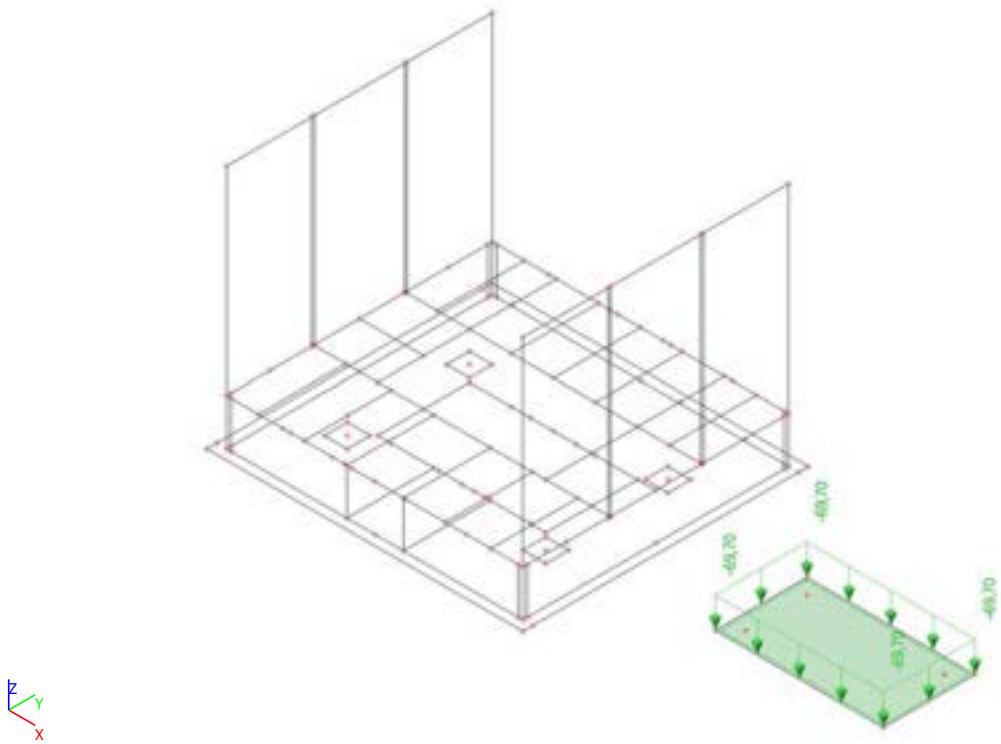
4.5.3.2. Belastingen grafisch (gen)



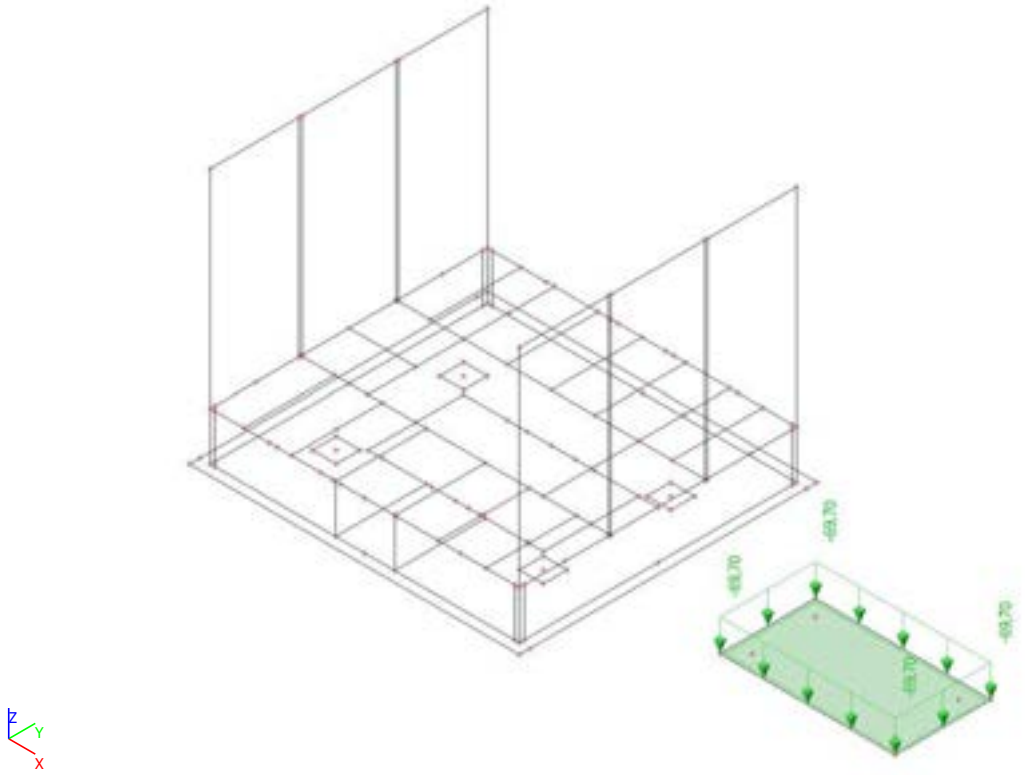
4.5.4. Belastingschema's - BG7

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG7	VB_installaties	Variabel	LG2 Cat E	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.4.1. Belastingen grafisch (input)



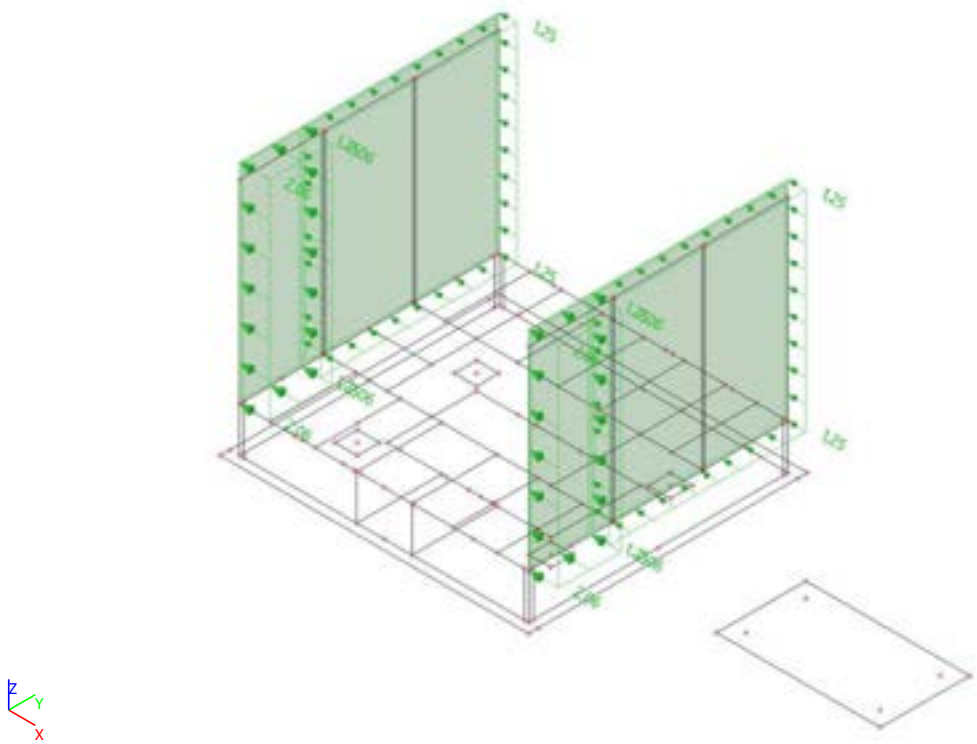
4.5.4.2. Belastingen grafisch (gen)



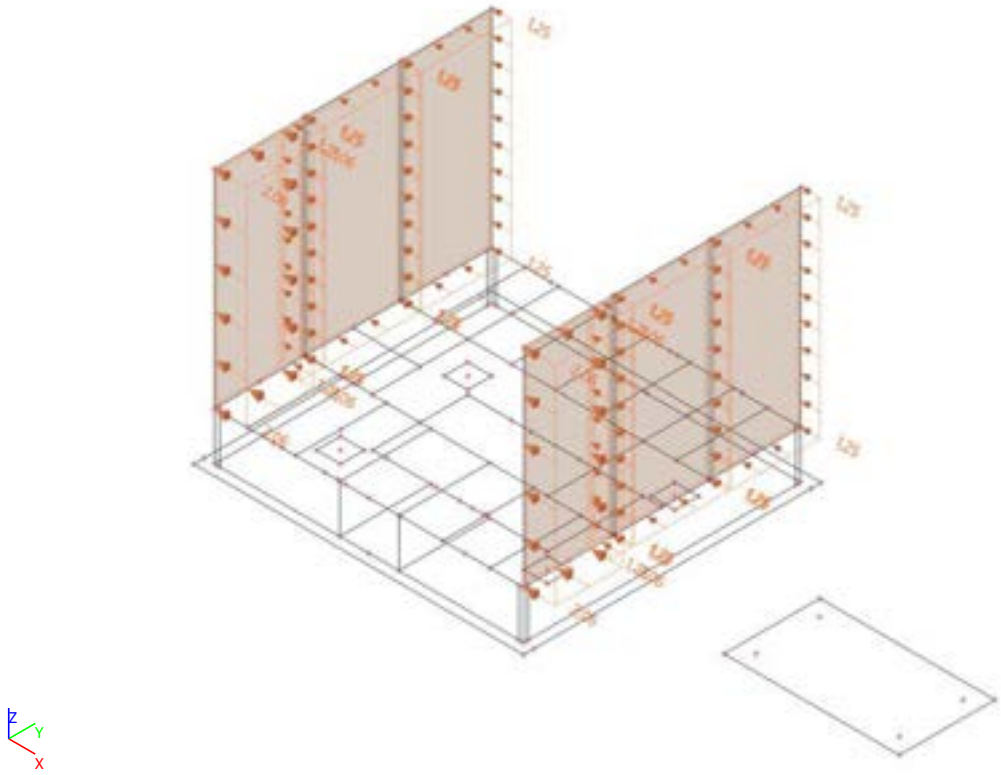
4.5.5. Belastingschema's - BG5

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG5	Wind_-X_1	Variabel	LG3 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.5.1. Belastingen grafisch (input)



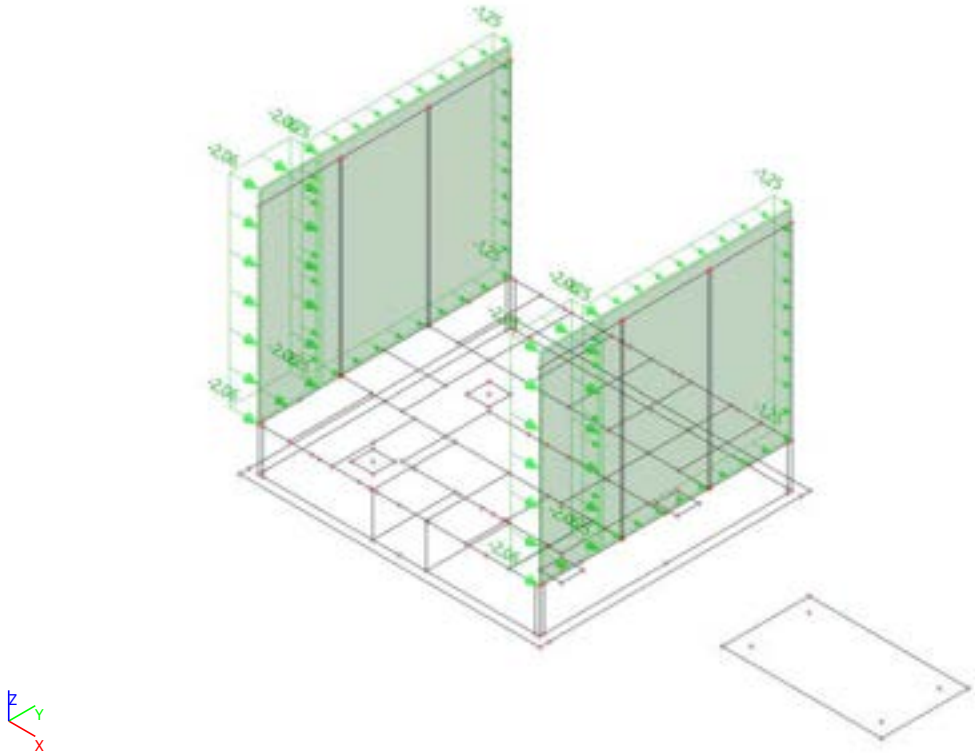
4.5.5.2. Belastingen grafisch (gen)



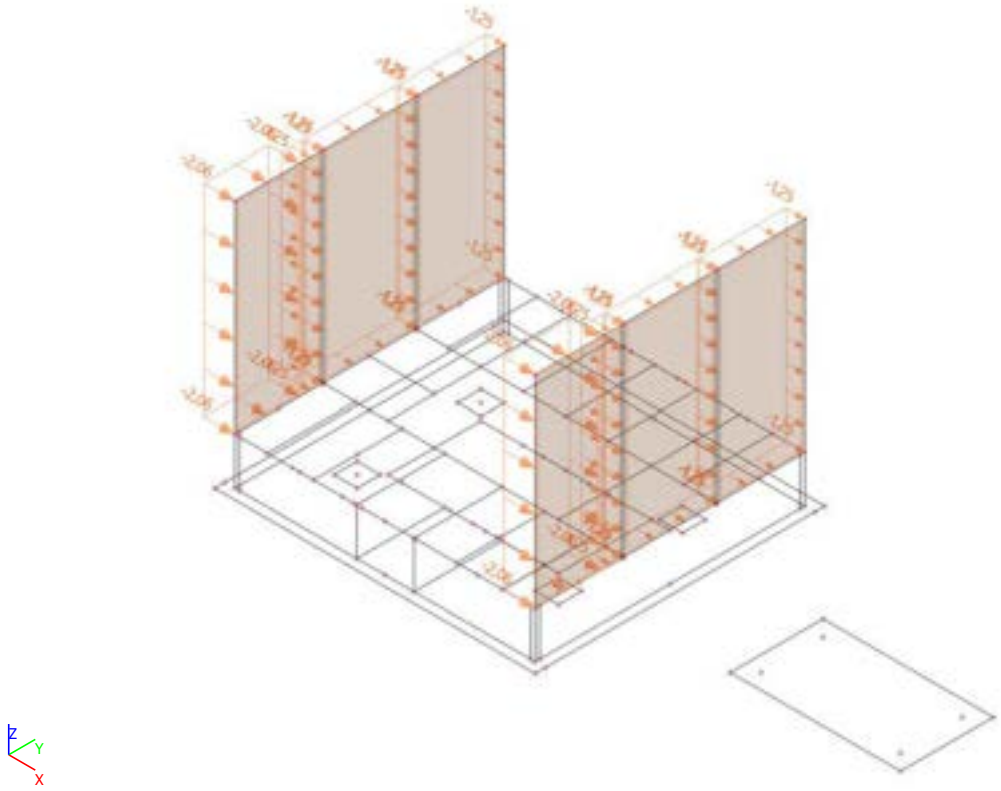
4.5.6. Belastingschema's - BG6

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG6	Wind_X_1	Variabel	LG3 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.6.1. Belastingen grafisch (input)



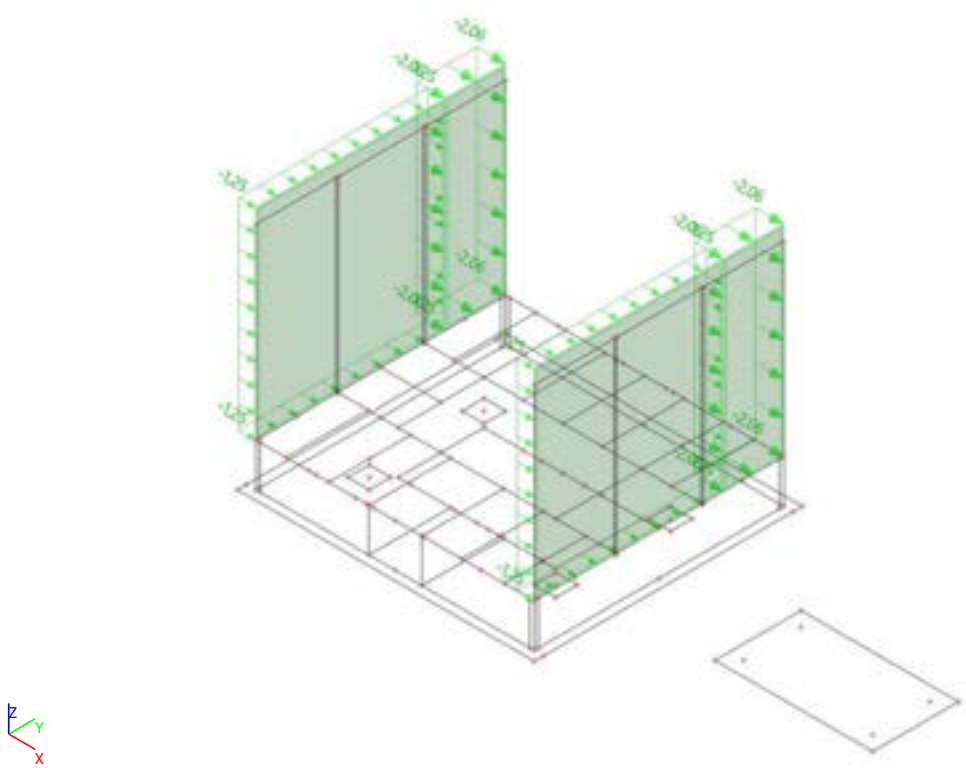
4.5.6.2. Belastingen grafisch (gen)



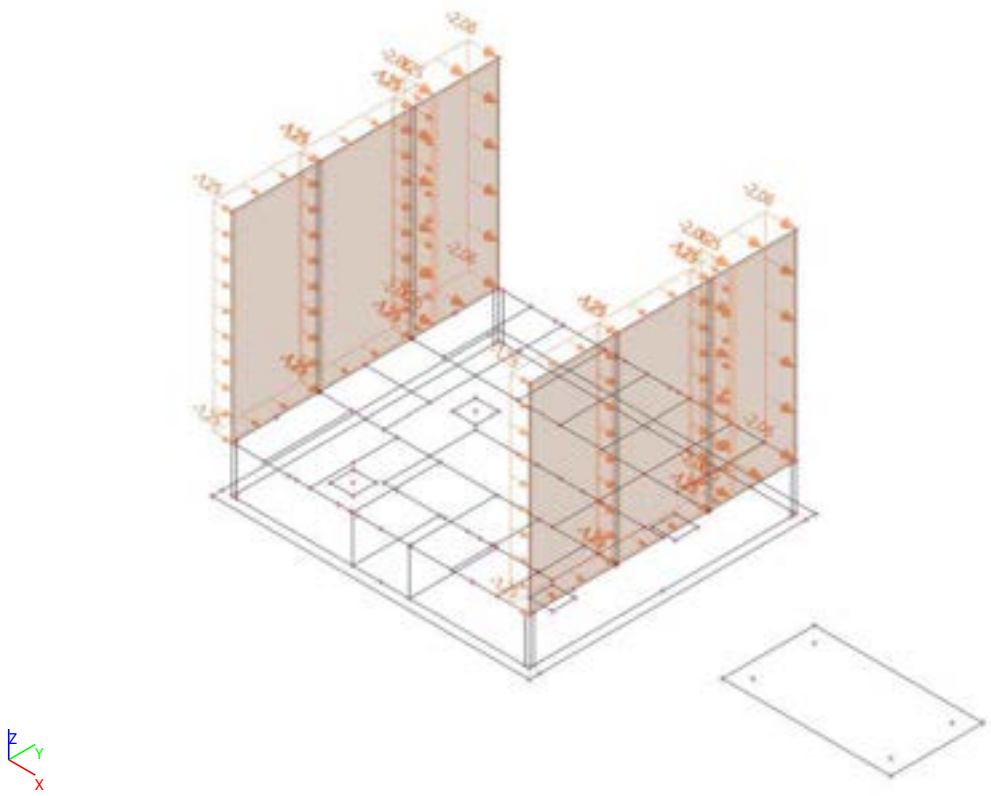
4.5.7. Belastingschema's - BG9

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG9	Wind_X_2	Variabel	LG3 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.7.1. Belastingen grafisch (input)



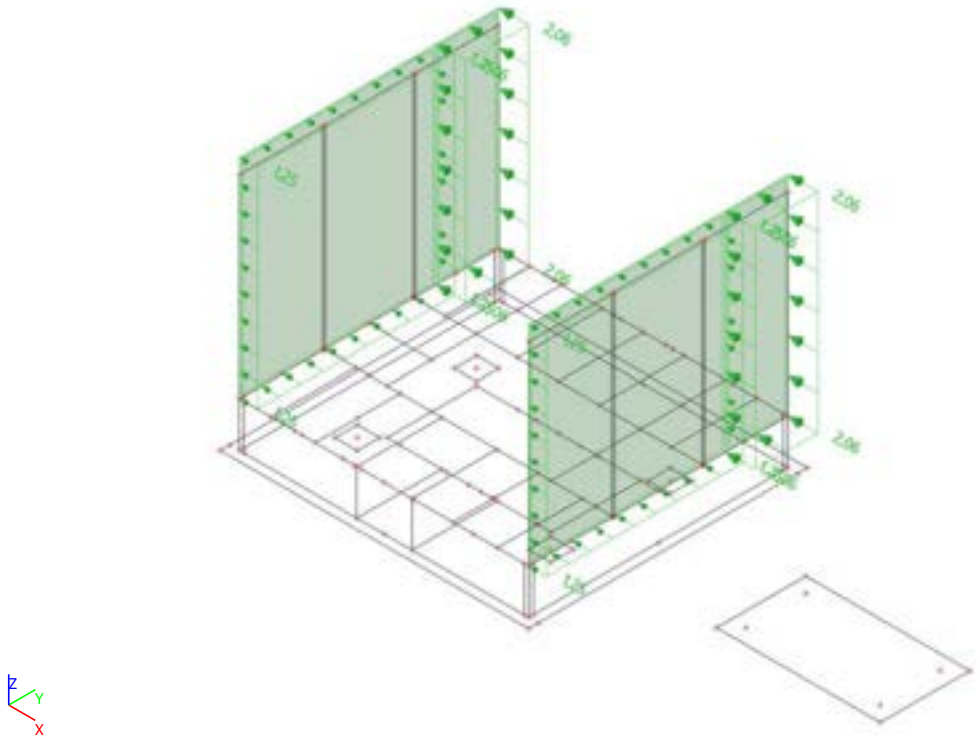
4.5.7.2. Belastingen grafisch (gen)



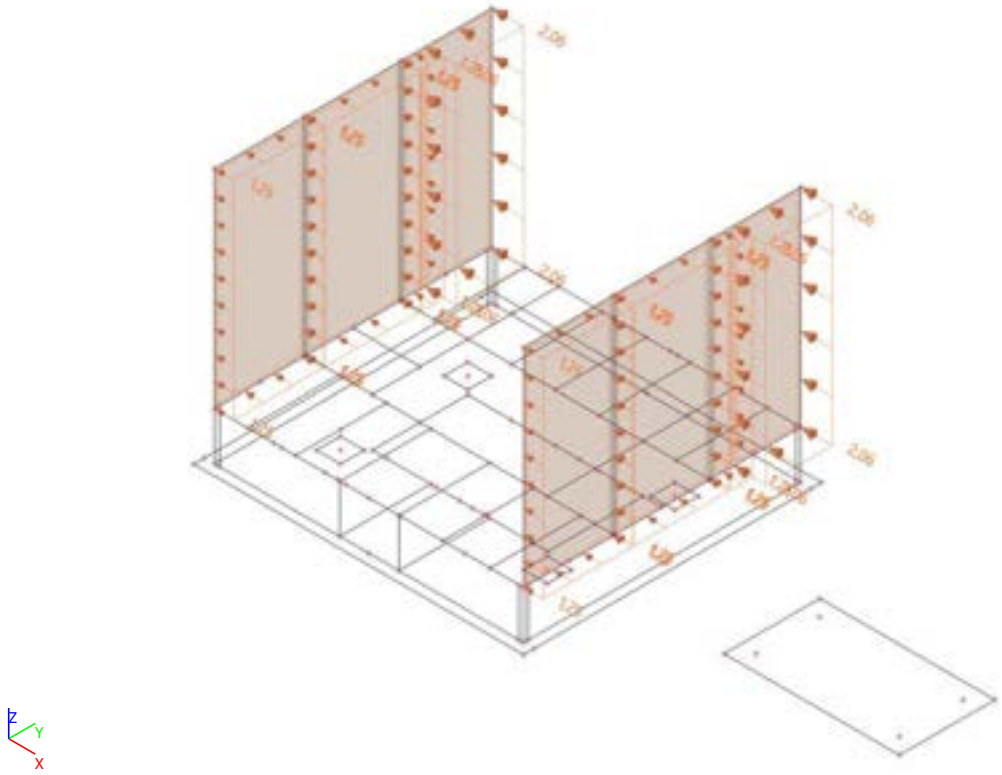
4.5.8. Belastingschema's - BG23

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG23	Wind_-X_2	Variabel	LG3 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.8.1. Belastingen grafisch (input)



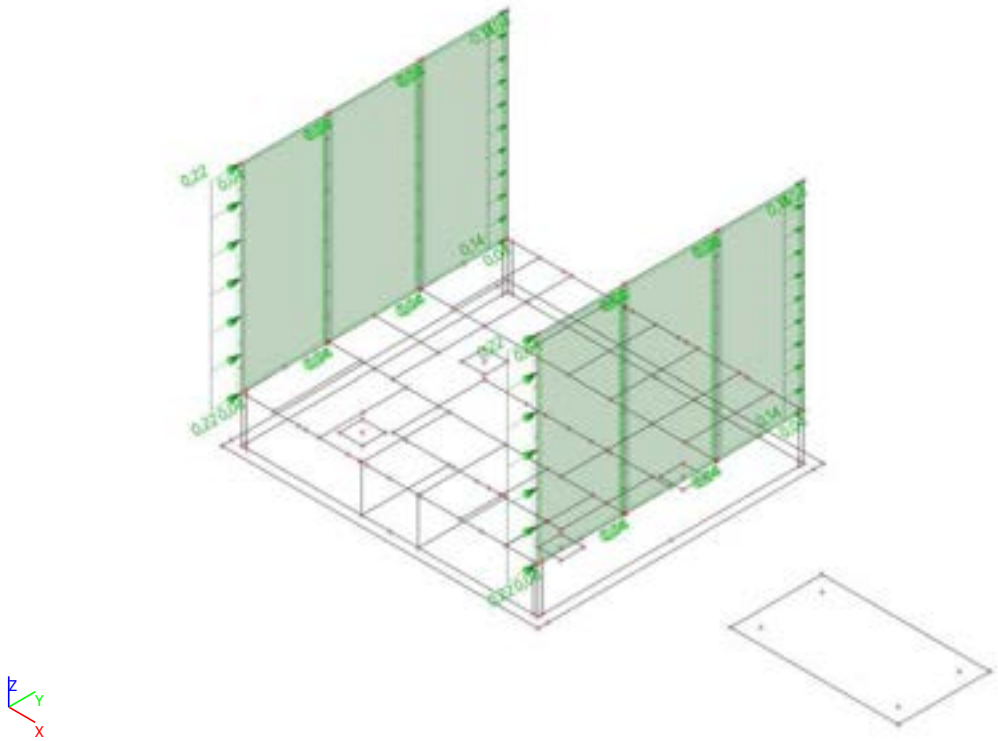
4.5.8.2. Belastingen grafisch (gen)



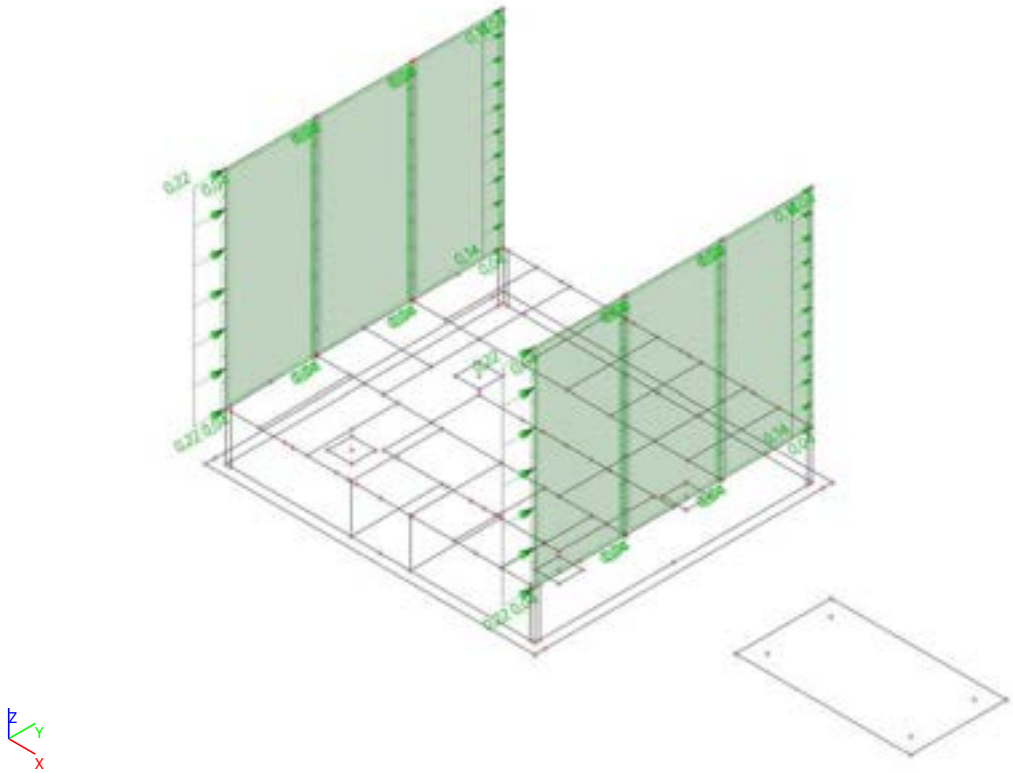
4.5.9. Belastingschema's - BG31

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG31	Wind_Y	Variabel	LG3 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.9.1. Belastingen grafisch (input)



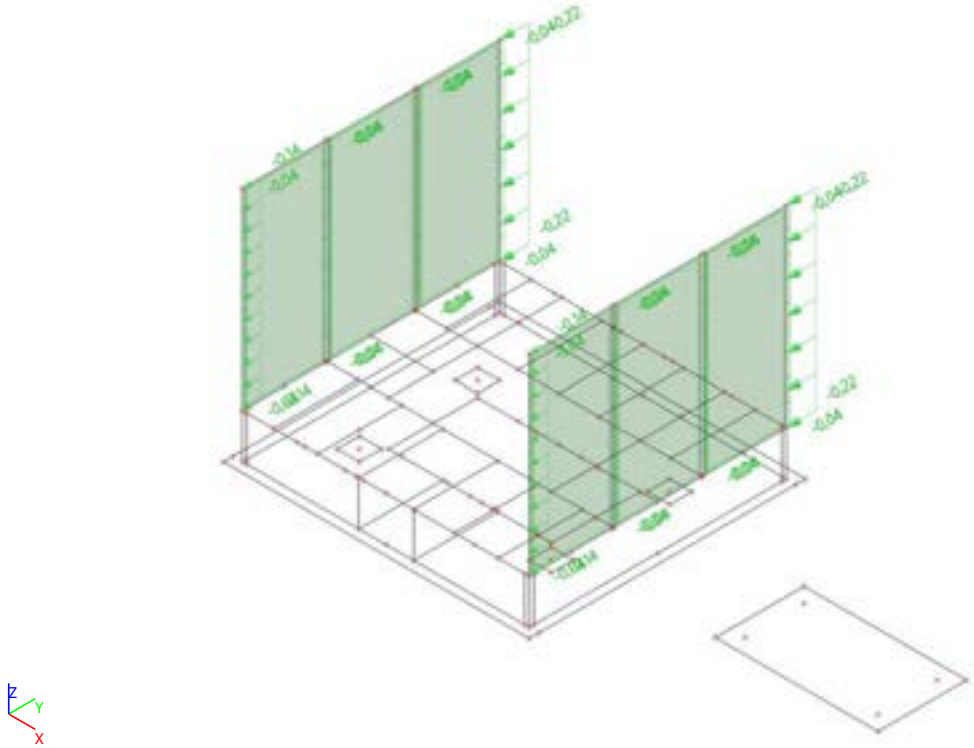
4.5.9.2. Belastingen grafisch (gen)



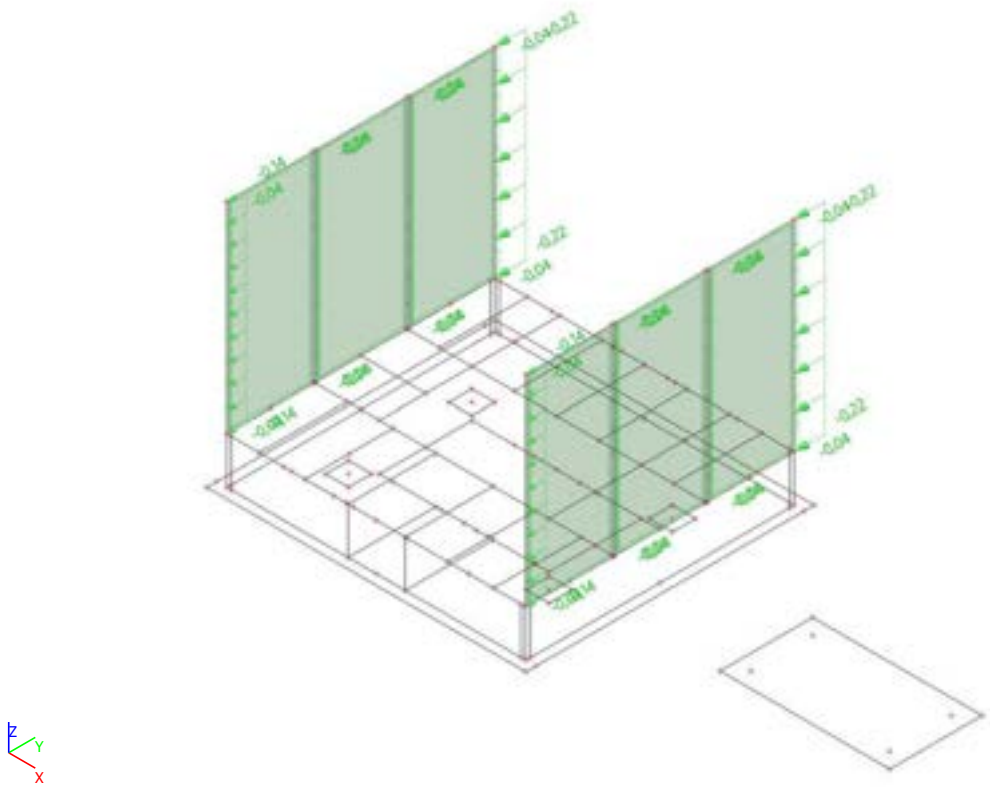
4.5.10. Belastingschema's - BG32

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG32	Wind_-Y	Variabel	LG3 Wind	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.10.1. Belastingen grafisch (input)



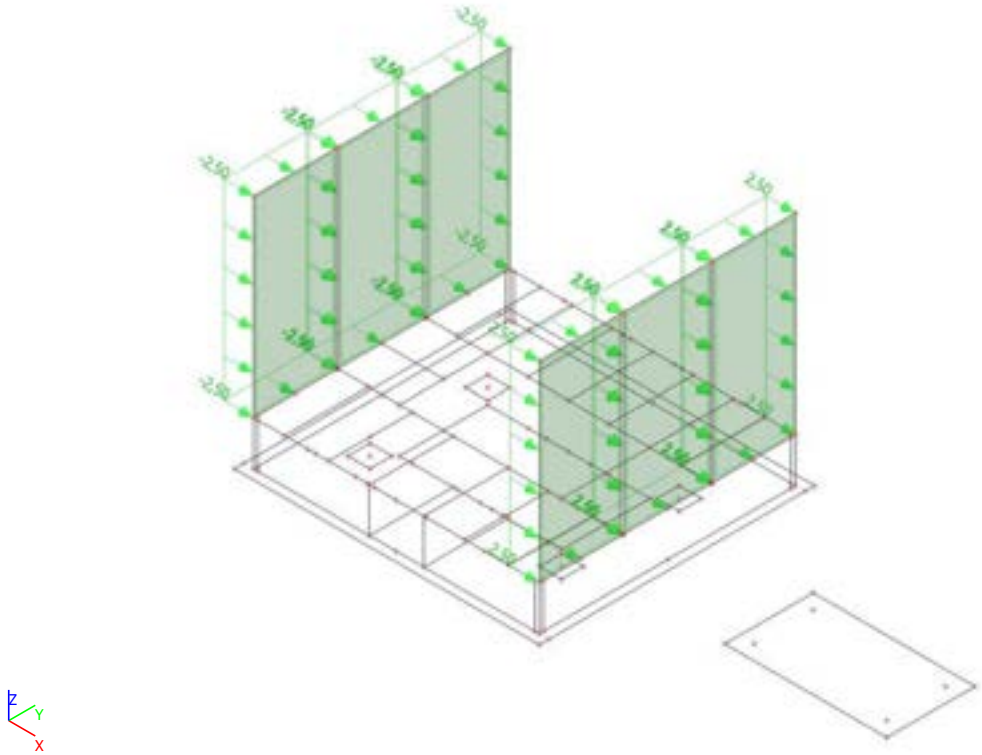
4.5.10.2. Belastingen grafisch (gen)



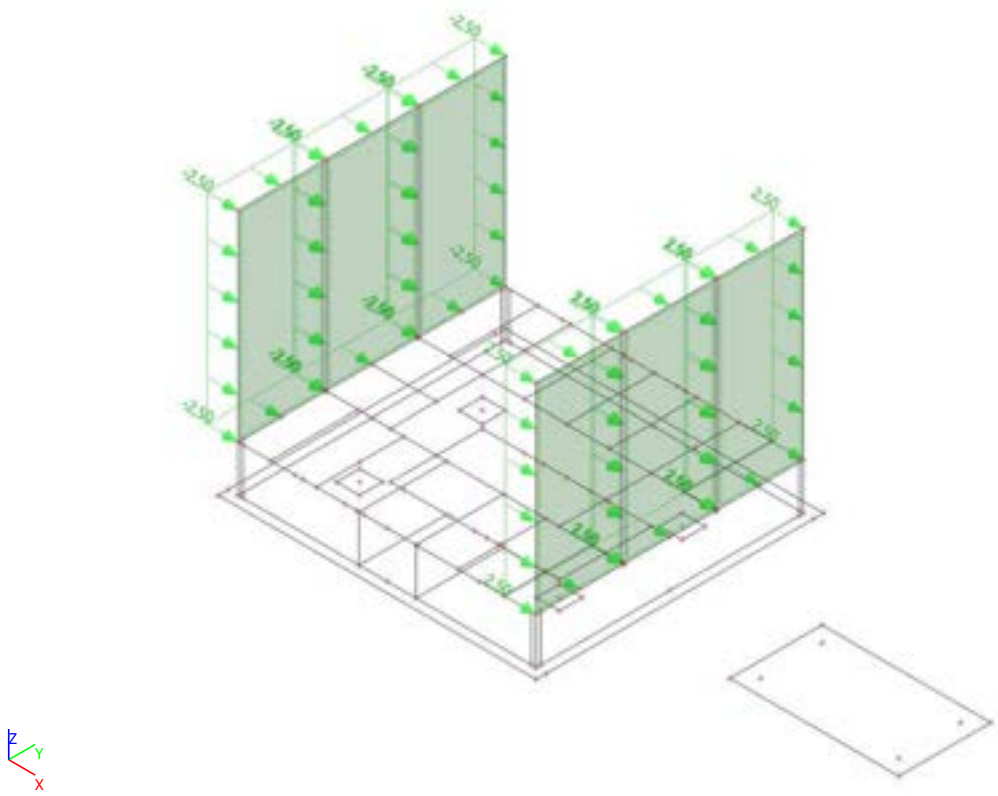
4.5.11. Belastingschema's - BG8

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG8	Wind_TenneT_X	Variabel	LG4 Bijzonder	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.11.1. Belastingen grafisch (input)



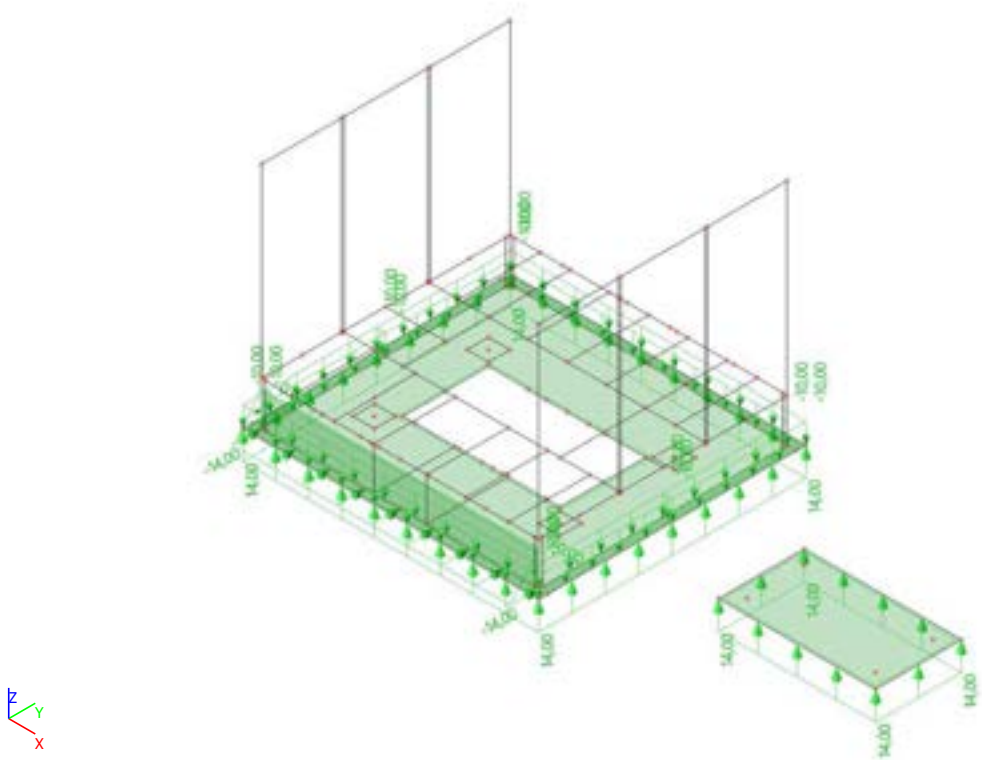
4.5.11.2. Belastingen grafisch (gen)



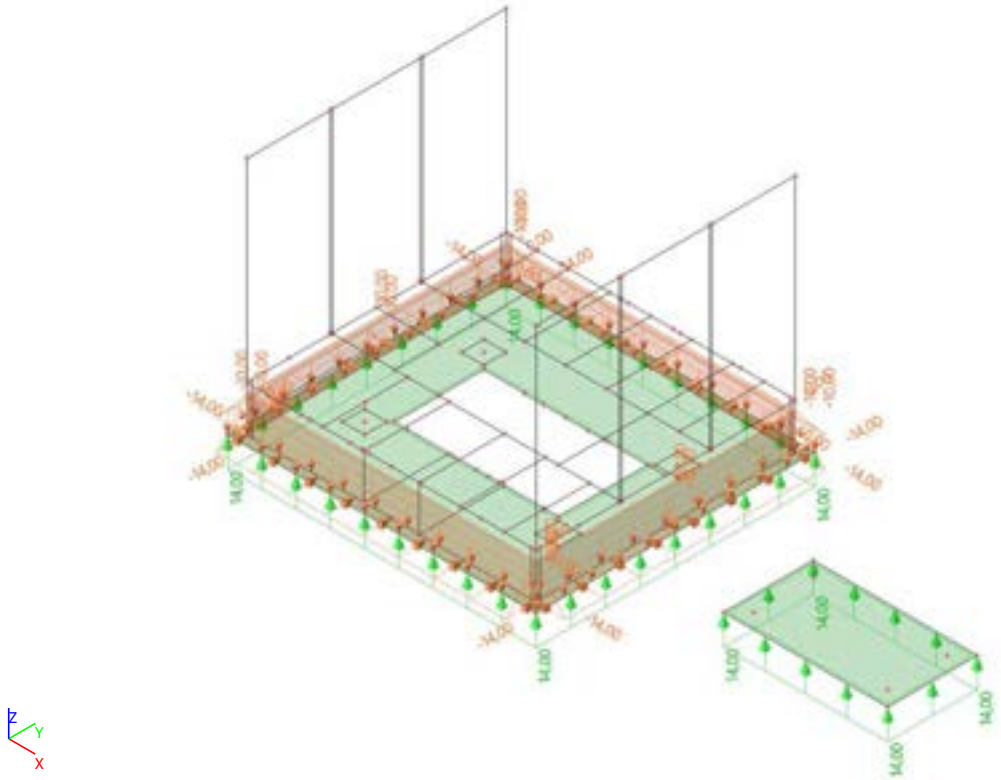
4.5.12. Belastingschema's - BG10

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG10	Grondwater	Variabel	LG5 Constructie	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.12.1. Belastingen grafisch (input)



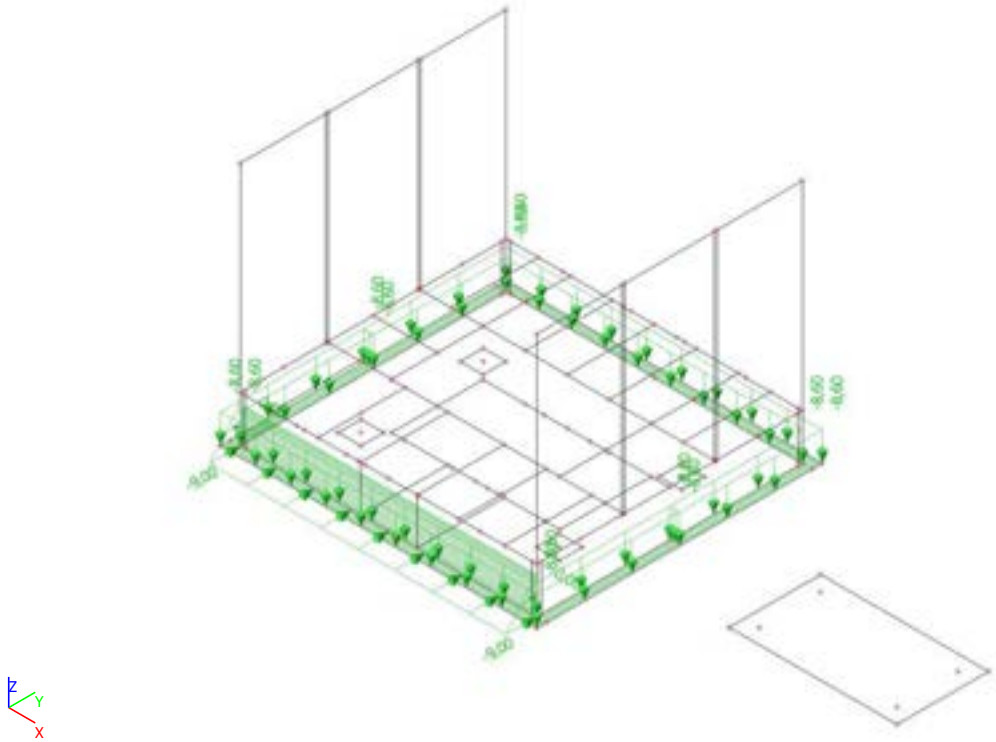
4.5.12.2. Belastingen grafisch (gen)



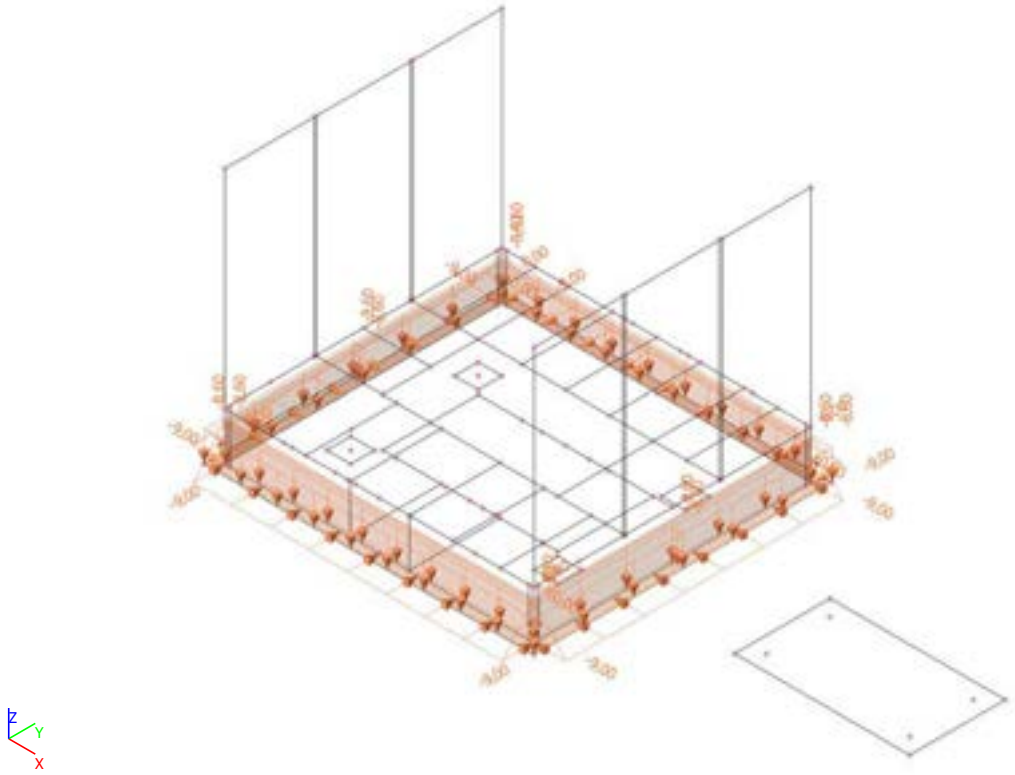
4.5.13. Belastingschema's - BG11

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG11	Gronddruk_onver	Variabel	LG5 Constructie	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.13.1. Belastingen grafisch (input)



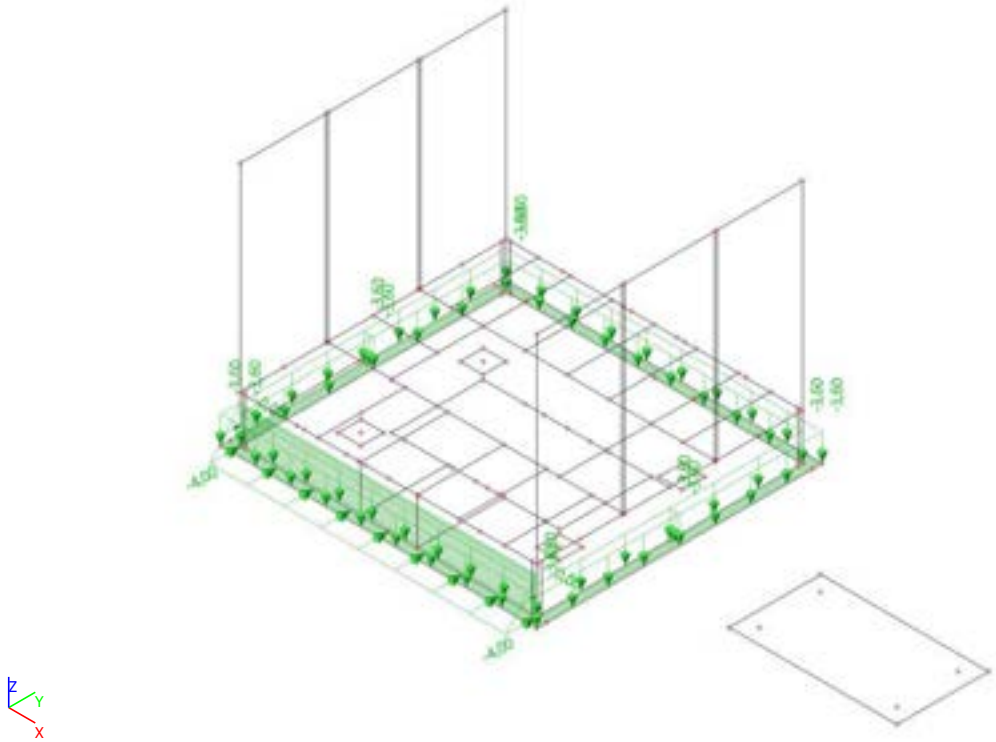
4.5.13.2. Belastingen grafisch (gen)



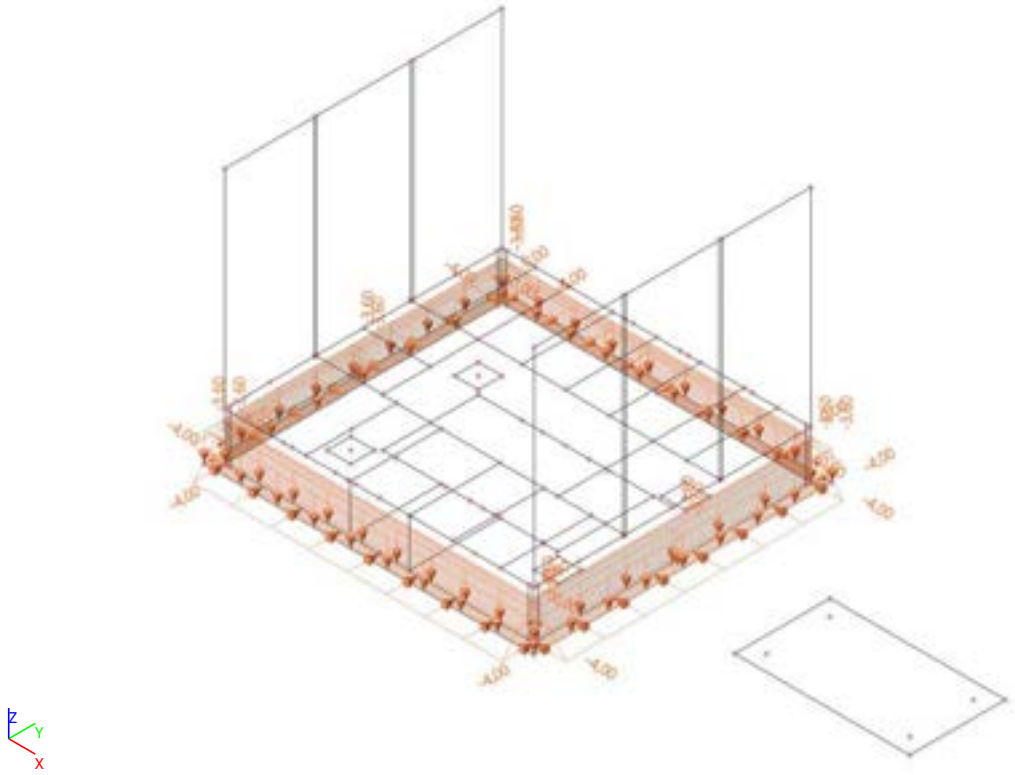
4.5.14. Belastingschema's - BG12

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG12	Gronddruk_ver	Variabel	LG5 Constructie	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.14.1. Belastingen grafisch (input)



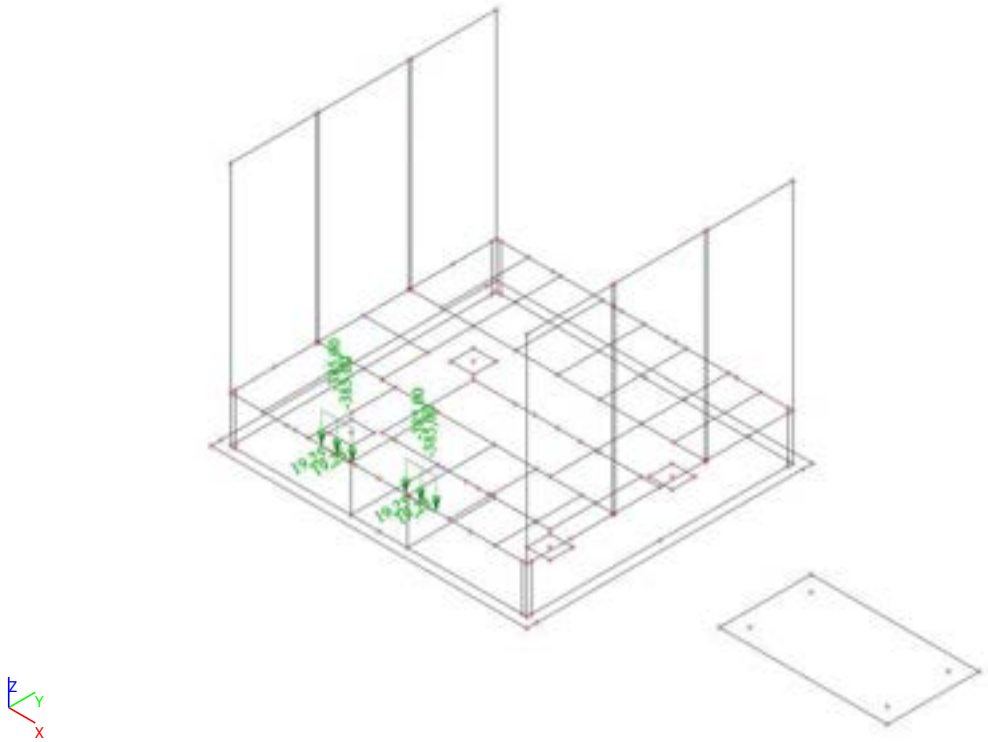
4.5.14.2. Belastingen grafisch (gen)



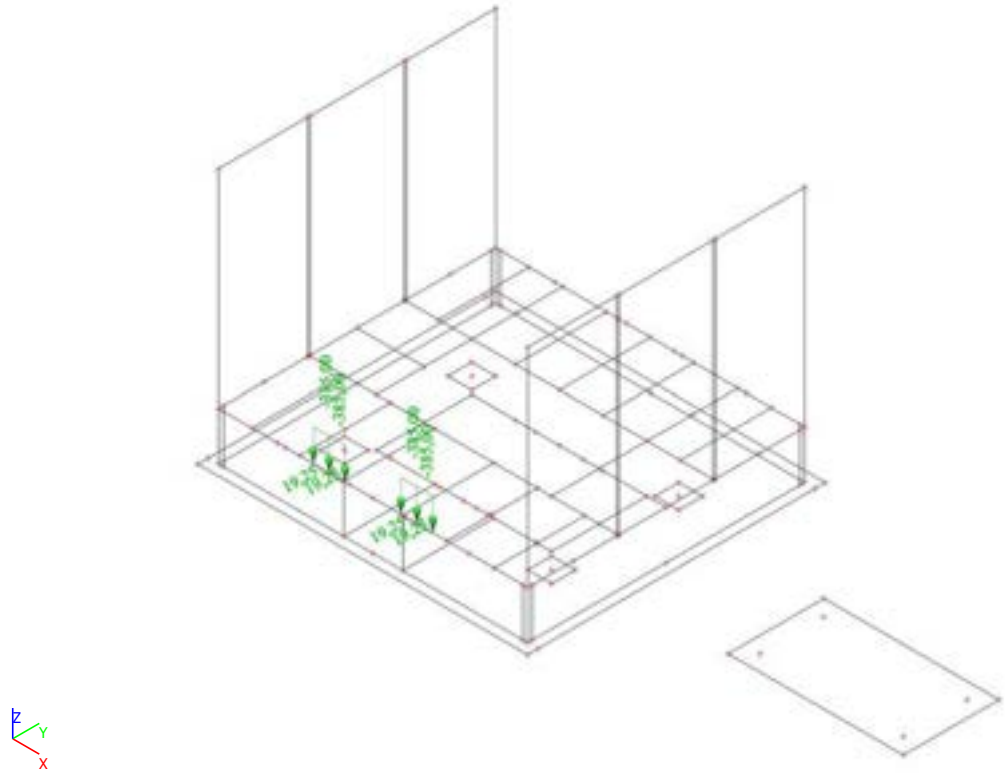
4.5.15. Belastingschema's - BG28

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG28	Installatie_op_wand_1	Variabel	LG4 Bijzonder	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.15.1. Belastingen grafisch (input)



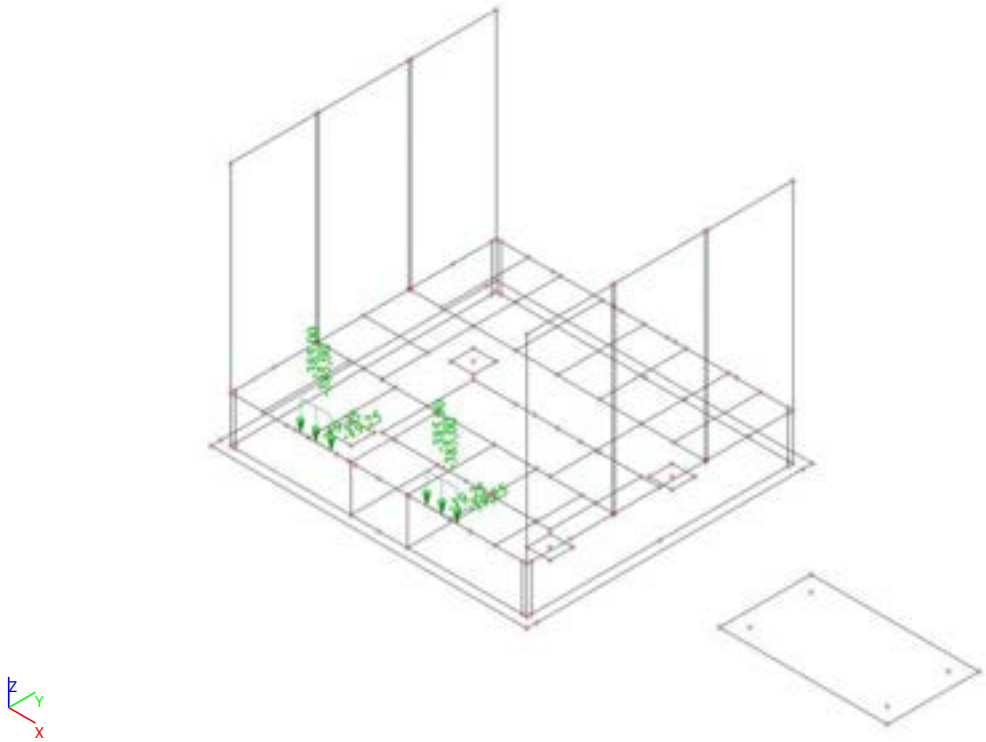
4.5.15.2. Belastingen grafisch (gen)



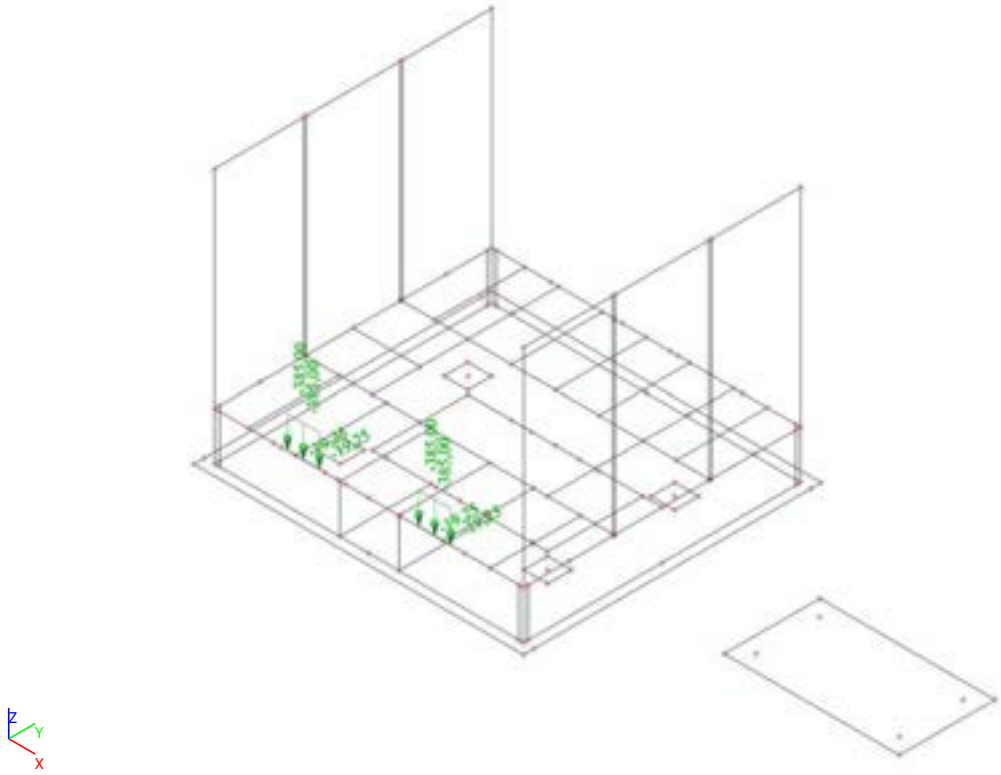
4.5.16. Belastingschema's - BG33

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG33	Installatie_op_wand_2	Variabel	LG4 Bijzonder	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.16.1. Belastingen grafisch (input)



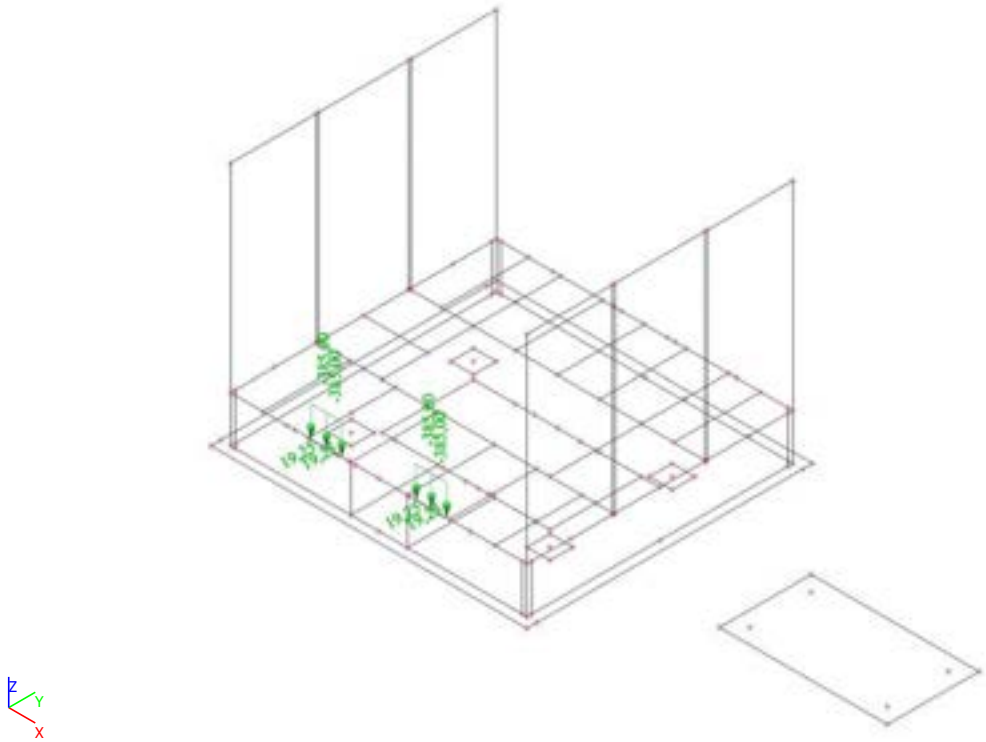
4.5.16.2. Belastingen grafisch (gen)



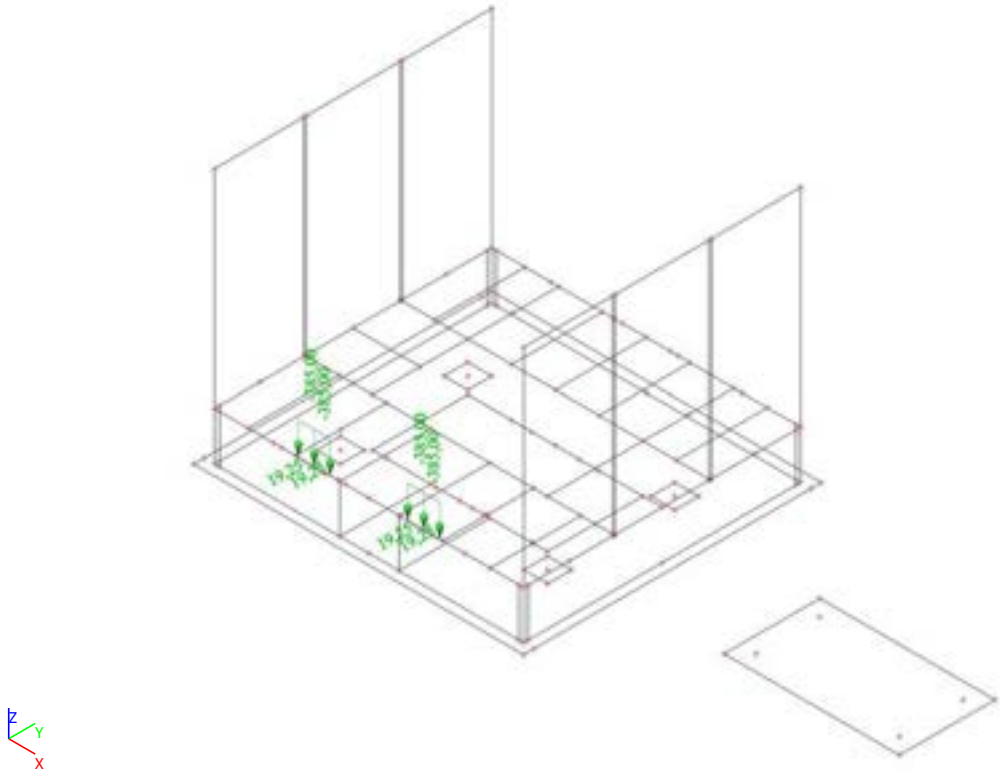
4.5.17. Belastingschema's - BG34

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG34	Installatie_op_wand_3	Variabel	LG4 Bijzonder	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.17.1. Belastingen grafisch (input)



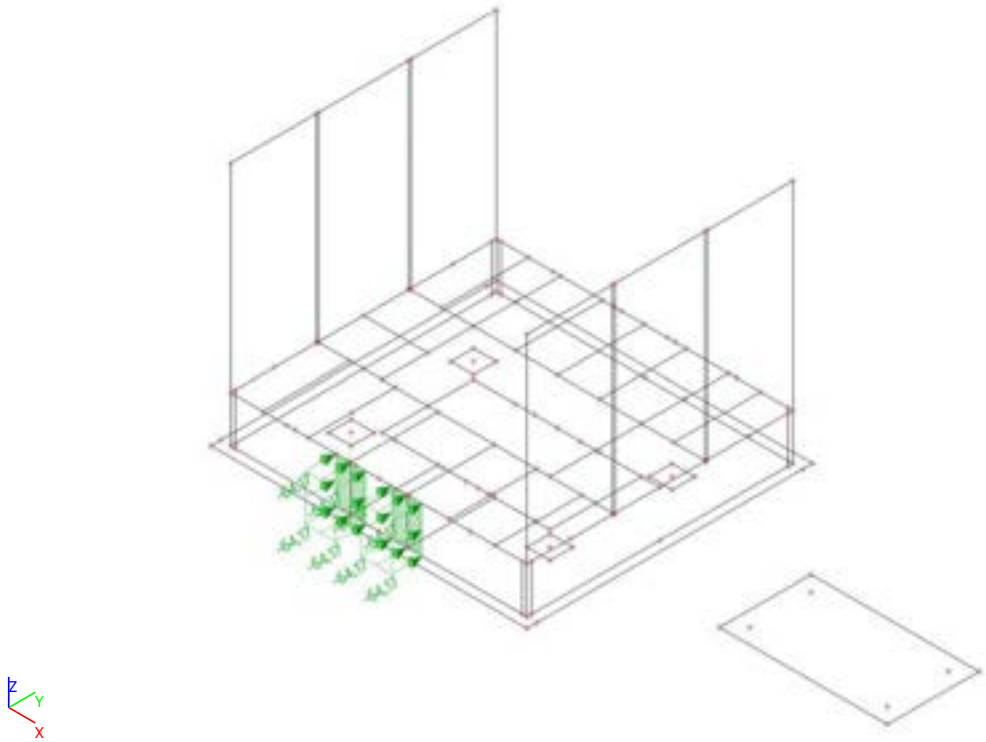
4.5.17.2. Belastingen grafisch (gen)



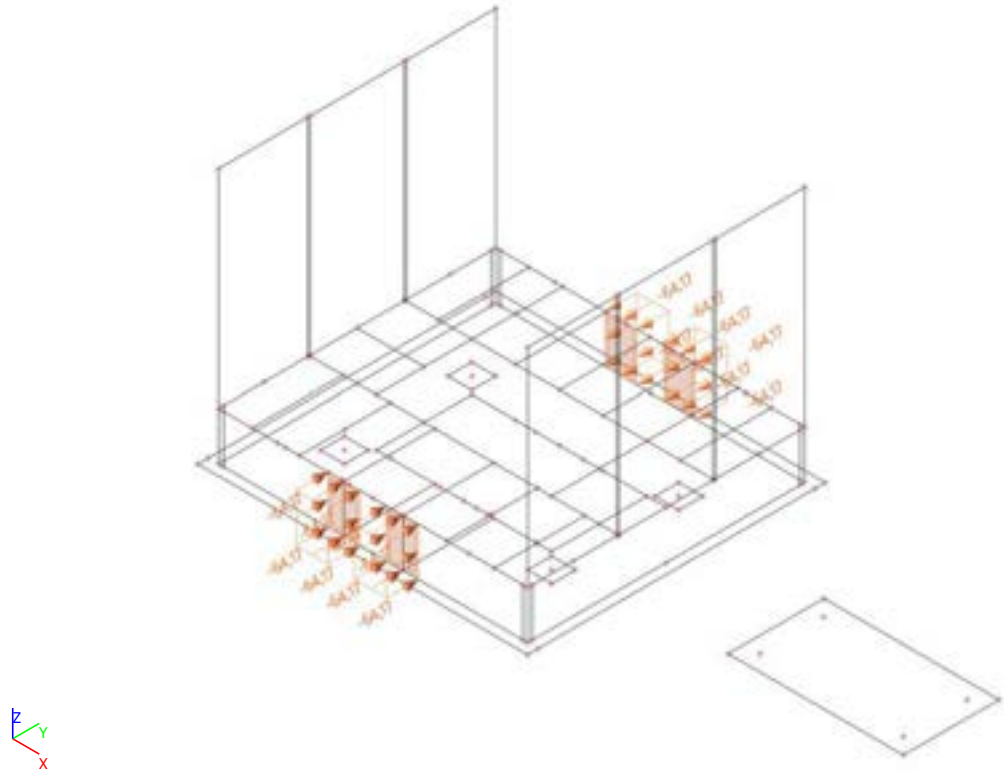
4.5.18. Belastingschema's - BG27

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG27	Terreinbelasting (calamiteit)	Variabel	LG4 Bijzonder	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.18.1. Belastingen grafisch (input)



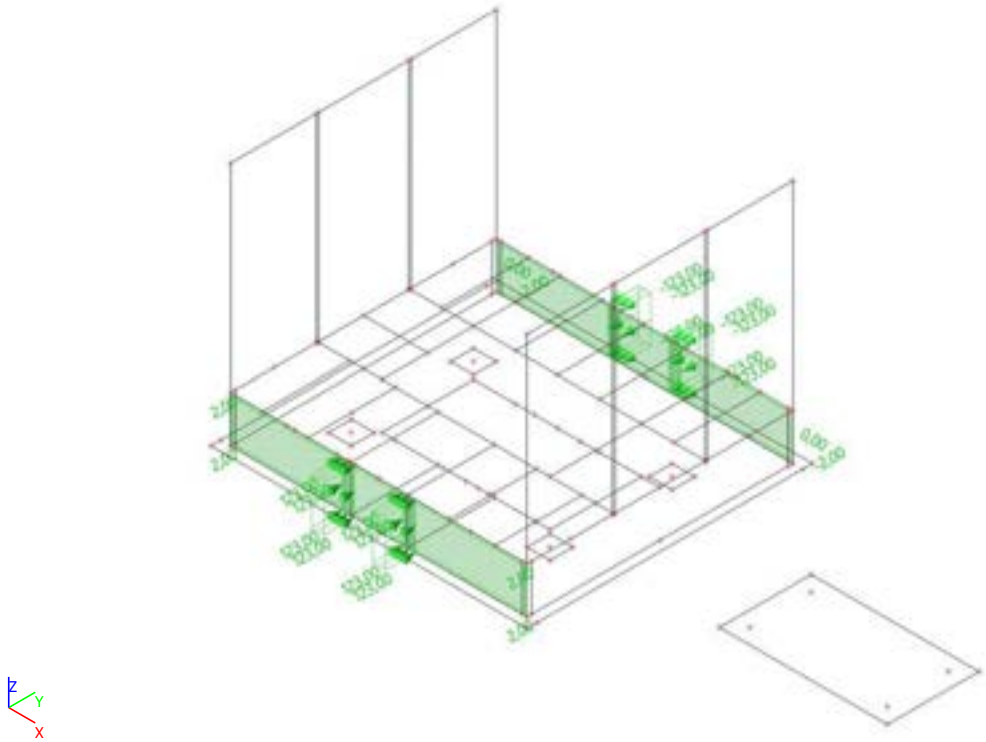
4.5.18.2. Belastingen grafisch (gen)



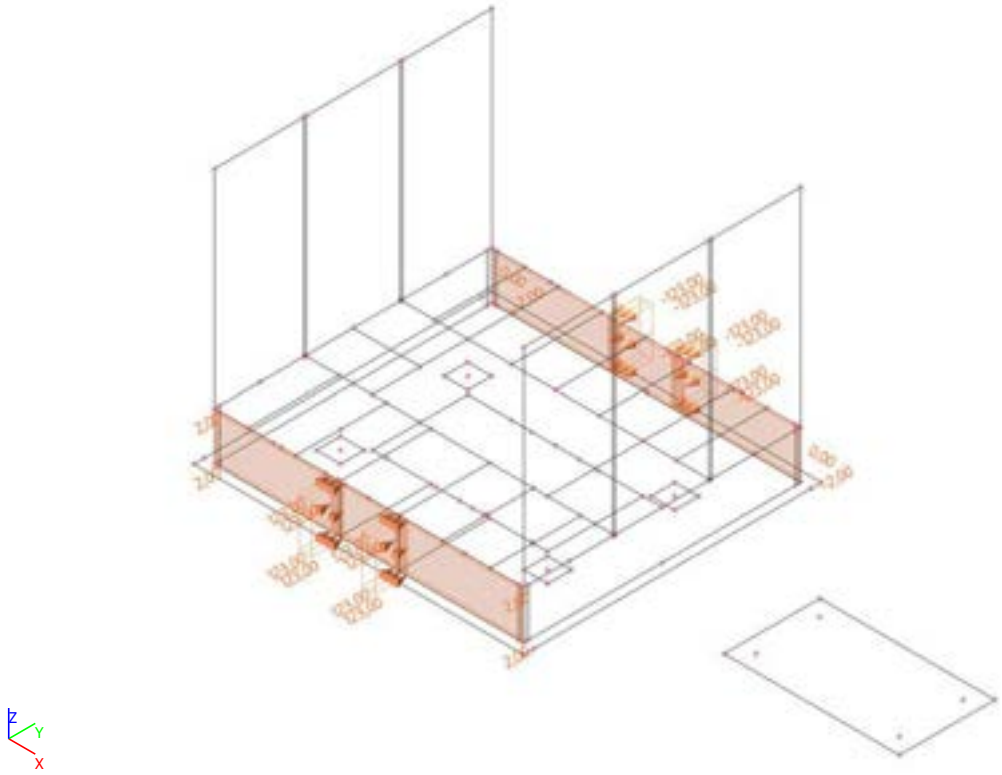
4.5.19. Belastingschema's - BG29

Naam	Omschrijving Spec	Actie type Belastingtype	Lastgroep	Duur	'Master' belastingsgeval
BG29	Verkeersbelasting	Variabel	LG4 Bijzonder	Kort	Geen
	Standaard	Statisch			

4.5.19.1. Belastingen grafisch (input)



4.5.19.2. Belastingen grafisch (gen)



4.6. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
ULS-0	TenneT	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,500
			BG2 - PB	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,500
ULS-1	TenneT	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,500
			BG2 - PB	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,500
ULS-2	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,350
			BG2 - PB	1,350
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,350
			BG11 - Gronddruk_onver	1,350
ULS-3	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,350
			BG2 - PB	1,350
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,350
ULS-4	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG3 - VB_kelder	1,100
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-5	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG5 - Wind_-X_1	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-6	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG6 - Wind_X_1	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-7	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG9 - Wind_X_2	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-8	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG23 - Wind_-X_2	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-9	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG31 - Wind_Y	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-10	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG32 - Wind_-Y	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-11	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG8 - Wind_TenneT_X	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-12	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG8 - Wind_TenneT_X	-1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
ULS-13	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG29 - Verkeersbelasting	1,500
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-14	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG35 - Verkeersbelasting	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-15	ULS	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,200
			BG2 - PB	1,200
			BG4 - VB_BG	1,500
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG11 - Gronddruk_onver	1,200
			BG29 - Verkeersbelasting	1,500
			BG35 - Verkeersbelasting	1,500
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-16	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG9 - Wind_X_2	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-17	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG7 - VB_installaties	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG23 - Wind_-X_2	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-18	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG5 - Wind_-X_1	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG31 - Wind_Y	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-19	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG6 - Wind_X_1	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG32 - Wind_-Y	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-20	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG9 - Wind_X_2	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG8 - Wind_TenneT_X	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-21	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG23 - Wind_-X_2	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG8 - Wind_TenneT_X	-1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-22	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG31 - Wind_Y	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-23	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG32 - Wind_-Y	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-24	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG8 - Wind_TenneT_X	1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-25	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG8 - Wind_TenneT_X	-1,500
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
ULS-26	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG29 - Verkeersbelasting	1,500
ULS-27	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG35 - Verkeersbelasting	1,500
ULS-28	Permanent gunstig	Lineair - UGT	BG1 - EG	0,900
			BG2 - PB	0,900
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,200
			BG29 - Verkeersbelasting	1,500

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG35 - Verkeersbelasting	1,500
ULS-29	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG3 - VB_kelder	0,900
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-30	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,900
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-31	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,900
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-32	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG5 - Wind_-X_1	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-33	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG6 - Wind_X_1	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-34	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG9 - Wind_X_2	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-35	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG23 - Wind_-X_2	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-36	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG31 - Wind_Y	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-37	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG32 - Wind_-Y	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-38	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-39	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	-0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-40	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-41	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-42	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800
			BG35 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-43	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG3 - VB_kelder	0,900
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
ULS-44	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,900
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
ULS-45	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,900
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
ULS-46	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG5 - Wind_-X_1	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
ULS-47	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG6 - Wind_X_1	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
ULS-48	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG9 - Wind_X_2	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
ULS-49	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG23 - Wind_-X_2	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
ULS-50	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG31 - Wind_Y	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG23 - Wind_-X_2	0,200
ULS-51	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG32 - Wind_-Y	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-52	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
ULS-53	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	-0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG27 - Terreinbelasting (calamiteit)	1,000
ULS-54	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG27 - Terreinbelasting (calamiteit)	1,000
ULS-55	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-56	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG33 - Installatie_op_wand_2	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800
			BG35 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-57	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG3 - VB_kelder	0,900
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG27 - Terreinbelasting (calamiteit)	1,000
ULS-58	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,900
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-59	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,900
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-60	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG5 - Wind_-X_1	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-61	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG6 - Wind_X_1	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-62	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG9 - Wind_X_2	0,200

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
ULS-63	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG23 - Wind_-X_2	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG28 - Installatie_op_wand_1	1,000
SLS-0	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG4 - VB_BG	1,000
			BG7 - VB_installaties	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-1	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG3 - VB_kelder	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG5 - Wind_-X_1	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-2	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG6 - Wind_X_1	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-3	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG7 - VB_installaties	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG9 - Wind_X_2	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-4	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG5 - Wind_-X_1	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG23 - Wind_-X_2	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-5	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG6 - Wind_X_1	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG31 - Wind_Y	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-6	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG9 - Wind_X_2	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG32 - Wind_-Y	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-7	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG23 - Wind_-X_2	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG8 - Wind_TenneT_X	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-8	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG31 - Wind_Y	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG8 - Wind_TenneT_X	-1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-9	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG32 - Wind_-Y	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-10	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG8 - Wind_TenneT_X	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-11	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG8 - Wind_TenneT_X	-1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-12	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-13	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-14	SLS	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-15	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG3 - VB_kelder	0,900
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-16	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,900
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-17	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,900
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-18	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG5 - Wind_-X_1	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-19	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG6 - Wind_X_1	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
SLS-20	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-21	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG9 - Wind_X_2	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-22	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG23 - Wind_-X_2	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-23	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG31 - Wind_Y	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-24	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG32 - Wind_-Y	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-25	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-26	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	-0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
SLS-27	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	1,000
SLS-28	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	1,000
SLS-29	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	1,000
SLS-30	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG3 - VB_kelder	0,900
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-31	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,900
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-32	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,900
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-33	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG5 - Wind_-X_1	0,200
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-34	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG6 - Wind_X_1	0,200
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-35	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,900
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-36	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG9 - Wind_X_2	0,200
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-37	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG23 - Wind_-X_2	0,200
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
ULS-64	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG31 - Wind_Y	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
ULS-65	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG32 - Wind_-Y	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
ULS-66	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
ULS-67	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	-0,200
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
ULS-68	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-69	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	0,800
ULS-70	Buitengewoon	Lineair - UGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG11 - Gronddruk_onver	1,000
			BG34 - Installatie_op_wand_3	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	0,800
			BG35 - Verkeersbelasting	0,800
SLS-38	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG31 - Wind_Y	0,200
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-39	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG32 - Wind_-Y	0,200
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-40	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	0,200
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-41	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG8 - Wind_TenneT_X	-0,200
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
SLS-42	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	1,000
SLS-43	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	1,000
SLS-44	SLS-FREQ	Lineair - BGT	BG1 - EG	1,000
			BG2 - PB	1,000
			BG4 - VB_BG	0,800
			BG7 - VB_installaties	0,800
			BG10 - Grondwater	1,000
			BG12 - Gronddruk_ver	1,000
			BG29 - Verkeersbelasting	1,000
			BG35 - Verkeersbelasting	1,000

4.7. Resultaatklasses

Naam	Lijst
BGT_freq	SLS-15 - Lineair - BGT
	SLS-16 - Lineair - BGT
	SLS-17 - Lineair - BGT
	SLS-18 - Lineair - BGT
	SLS-19 - Lineair - BGT
	SLS-20 - Lineair - BGT
	SLS-21 - Lineair - BGT
	SLS-22 - Lineair - BGT
	SLS-23 - Lineair - BGT
	SLS-24 - Lineair - BGT
	SLS-25 - Lineair - BGT
	SLS-26 - Lineair - BGT
	SLS-27 - Lineair - BGT
	SLS-28 - Lineair - BGT
	SLS-29 - Lineair - BGT
	SLS-30 - Lineair - BGT
	SLS-31 - Lineair - BGT
	SLS-32 - Lineair - BGT
	SLS-33 - Lineair - BGT
	SLS-34 - Lineair - BGT
	SLS-35 - Lineair - BGT
	SLS-36 - Lineair - BGT
	SLS-37 - Lineair - BGT
	SLS-38 - Lineair - BGT
	SLS-39 - Lineair - BGT
	SLS-40 - Lineair - BGT
	SLS-41 - Lineair - BGT
	SLS-42 - Lineair - BGT
	SLS-43 - Lineair - BGT
	SLS-44 - Lineair - BGT
All UGT + BGT_freq	ULS-0 - Lineair - UGT

Naam	Lijst
(NL)	
	ULS-1 - Lineair - UGT
	ULS-2 - Lineair - UGT
	ULS-3 - Lineair - UGT
	ULS-4 - Lineair - UGT
	ULS-5 - Lineair - UGT
	ULS-6 - Lineair - UGT
	ULS-7 - Lineair - UGT
	ULS-8 - Lineair - UGT
	ULS-9 - Lineair - UGT
	ULS-10 - Lineair - UGT
	ULS-11 - Lineair - UGT
	ULS-12 - Lineair - UGT
	ULS-13 - Lineair - UGT
	ULS-14 - Lineair - UGT
	ULS-15 - Lineair - UGT
	SLS-15 - Lineair - BGT
	SLS-16 - Lineair - BGT
	SLS-17 - Lineair - BGT
	SLS-18 - Lineair - BGT
	SLS-19 - Lineair - BGT
	SLS-20 - Lineair - BGT
	SLS-21 - Lineair - BGT
	SLS-22 - Lineair - BGT
	SLS-23 - Lineair - BGT
	SLS-24 - Lineair - BGT
	SLS-25 - Lineair - BGT
	SLS-26 - Lineair - BGT
	SLS-27 - Lineair - BGT
	SLS-28 - Lineair - BGT
	SLS-29 - Lineair - BGT
	SLS-30 - Lineair - BGT
	SLS-31 - Lineair - BGT
	SLS-32 - Lineair - BGT
	SLS-33 - Lineair - BGT
	SLS-34 - Lineair - BGT
	SLS-35 - Lineair - BGT
	SLS-36 - Lineair - BGT
	SLS-37 - Lineair - BGT
	SLS-38 - Lineair - BGT
	SLS-39 - Lineair - BGT
	SLS-40 - Lineair - BGT
	SLS-41 - Lineair - BGT
	SLS-42 - Lineair - BGT
	SLS-43 - Lineair - BGT
	SLS-44 - Lineair - BGT
	NC_ULS-16
	NC_ULS-17
	NC_ULS-18
	NC_ULS-19
	NC_ULS-20
	NC_ULS-21
	NC_ULS-22
	NC_ULS-23
	NC_ULS-24
	NC_ULS-25
	NC_ULS-26
	NC_ULS-27
	NC_ULS-28
	NC_ULS-29
	NC_ULS-30
	NC_ULS-31
	NC_ULS-32
	NC_ULS-33

Naam	Lijst
	NC_ULS-34
	NC_ULS-35
	NC_ULS-36
	NC_ULS-37
	NC_ULS-38
	NC_ULS-39
	NC_ULS-40
	NC_ULS-41
	NC_ULS-42
	NC_ULS-43
	NC_ULS-44
	NC_ULS-45
	NC_ULS-46
	NC_ULS-47
	NC_ULS-48
	NC_ULS-49
	NC_ULS-50
	NC_ULS-51
	NC_ULS-52
	NC_ULS-53
	NC_ULS-54
	NC_ULS-55
	NC_ULS-56
	NC_ULS-57
	NC_ULS-58
	NC_ULS-59
	NC_ULS-60
	NC_ULS-61
	NC_ULS-62
	NC_ULS-63
	NC_ULS-64
	NC_ULS-65
	NC_ULS-66
	NC_ULS-67
	NC_ULS-68
	NC_ULS-69
	NC_ULS-70
All UGT (NL)	ULS-0 - Lineair - UGT
	ULS-1 - Lineair - UGT
	ULS-2 - Lineair - UGT
	ULS-3 - Lineair - UGT
	ULS-4 - Lineair - UGT
	ULS-5 - Lineair - UGT
	ULS-6 - Lineair - UGT
	ULS-7 - Lineair - UGT
	ULS-8 - Lineair - UGT
	ULS-9 - Lineair - UGT
	ULS-10 - Lineair - UGT
	ULS-11 - Lineair - UGT
	ULS-12 - Lineair - UGT
	ULS-13 - Lineair - UGT
	ULS-14 - Lineair - UGT
	ULS-15 - Lineair - UGT
	NC_ULS-16
	NC_ULS-17
	NC_ULS-18
	NC_ULS-19
	NC_ULS-20
	NC_ULS-21
	NC_ULS-22
	NC_ULS-23
	NC_ULS-24
	NC_ULS-25
	NC_ULS-26

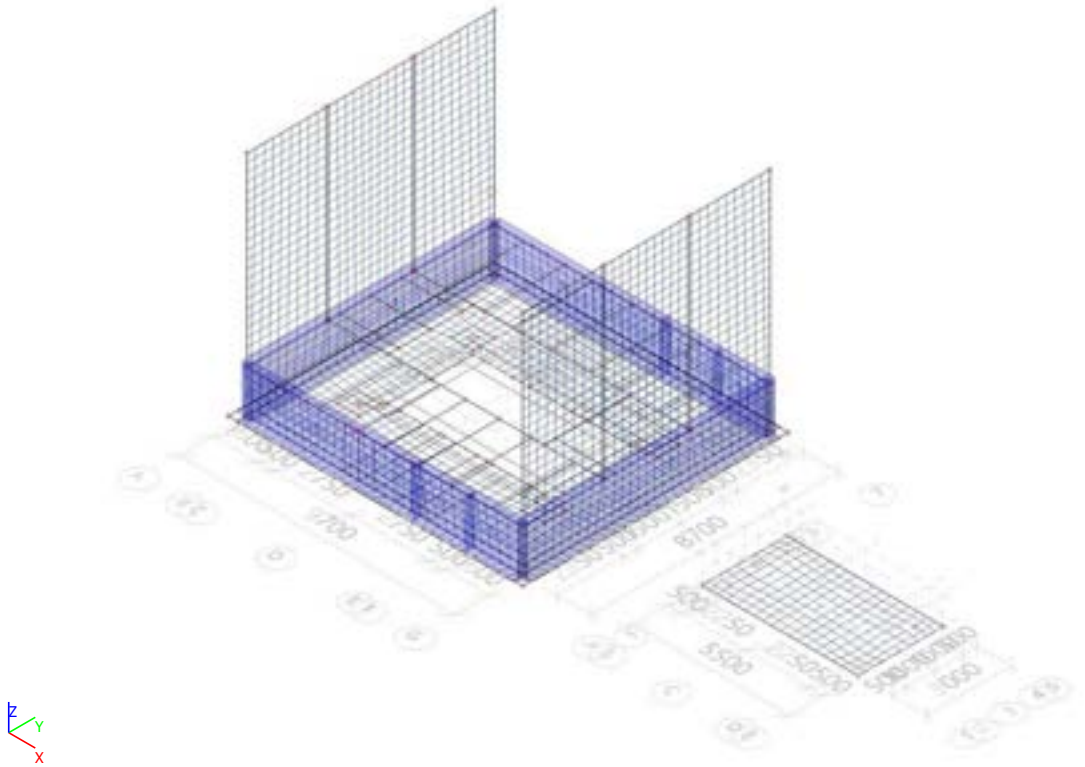
Naam	Lijst
	NC_ULS-27
	NC_ULS-28
	NC_ULS-29
	NC_ULS-30
	NC_ULS-31
	NC_ULS-32
	NC_ULS-33
	NC_ULS-34
	NC_ULS-35
	NC_ULS-36
	NC_ULS-37
	NC_ULS-38
	NC_ULS-39
	NC_ULS-40
	NC_ULS-41
	NC_ULS-42
	NC_ULS-43
	NC_ULS-44
	NC_ULS-45
	NC_ULS-46
	NC_ULS-47
	NC_ULS-48
	NC_ULS-49
	NC_ULS-50
	NC_ULS-51
	NC_ULS-52
	NC_ULS-53
	NC_ULS-54
	NC_ULS-55
	NC_ULS-56
	NC_ULS-57
	NC_ULS-58
	NC_ULS-59
	NC_ULS-60
	NC_ULS-61
	NC_ULS-62
	NC_ULS-63
	NC_ULS-64
	NC_ULS-65
	NC_ULS-66
	NC_ULS-67
	NC_ULS-68
	NC_ULS-69
	NC_ULS-70
BGT_fkar	SLS-0 - Lineair - BGT
	SLS-1 - Lineair - BGT
	SLS-2 - Lineair - BGT
	SLS-3 - Lineair - BGT
	SLS-4 - Lineair - BGT
	SLS-5 - Lineair - BGT
	SLS-6 - Lineair - BGT
	SLS-7 - Lineair - BGT
	SLS-8 - Lineair - BGT
	SLS-9 - Lineair - BGT
	SLS-10 - Lineair - BGT
	SLS-11 - Lineair - BGT
	SLS-12 - Lineair - BGT
	SLS-13 - Lineair - BGT
	SLS-14 - Lineair - BGT

5. Berekening

5.1. Instellingen net

Naam	NetInstelling1
Generatie van variabele excentriciteiten op elementen in plaats van constante excentriciteiten	×
Generatie van knopen op staven	×
Elastisch net	✓
Pas automatische netverfijning toe	×
Constructie-entiteiten verbinden	✓
Verdeling op consoles en variabele staven	5
Verdeling voor integratiestrook en 2D-1D upgrade	50
Gemiddeld aantal 1D-netelementen op rechte 1D-elementen	10
Gemiddelde grootte van 2D-netelement [m]	0,300
Minimum lengte van staafelement [m]	0,100
Maximum lengte van staafelement [m]	1000,000
Gemiddelde grootte van voorspankabels, elementen op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	1,000
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd net	1.5
Minimumafstand tussen definitiepunt en -lijn [m]	0.001
Gemiddelde afmeting van paneelelement [m]	1,000
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Definitie van netelementen afmetingen voor panelen	Handmatig

5.2. Rekenmodel



5.3. Instellingen solver

Naam	SolverSetup1
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	×
Aantal diktes van plaatrib	20
Maximum aantal iteraties	20
Aantal incrementen	1
Aantal sneden op gemiddelde staaf	10
Wapeningscoëfficiënt	1
Waarschuwing als de maximale translatie groter is dan [mm]	1000,0
Waarschuwing als de maximale rotatie groter is dan [mrad]	100,0
Tolerantie van parallellisme [deg]	10,00
Verhouding tot helft - afstand tot aanliggende ligger beff,i/bi [-]	0,200
Verhouding tot effectieve overspanningslengte beff,i/l0 [-]	0,100
Maximale verhouding tot effectieve overspanningslengte beff,i/l0 [-]	0,200
Enkelvoudig opgelegde ligger [-]	1,000
Inwendige overspanning [-]	0,700
Eind overspanning [-]	0,850
Uitkraging, basisverhouding tot huidige overspanning [-]	1,000
Uitkraging, basisverhouding tot aangrenzende overspanning [-]	0,150
Uitkraging, maximale verhouding tot huidige overspanning [-]	1,500
Maximale aangrenzende overspanninglengteverhouding [-]	1,500
Maximale uitkragingslengteverhouding tot aangrenzende overspanning [-]	0,500
Overspanningslengteverhouding Le/beff,max (1 kant) [-]	8,00
Enkelvoudig opgelegde ligger [-]	1,000
Inwendige overspanning [-]	0,700
Eind overspanning [-]	0,850
Uitkraging [-]	2,000
Methode gebruikt voor niet-beton en niet-staal / staalbetonliggers	EN 1994-1-1
Solver nauwkeurigheid ratio	1
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Mindlin
Type solver	Direct
Berekeningsmethode	Picard

5.4. Berekeningsverslag lineair

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen	2949
Aantal 1D-elementen	266
Aantal netknopen	3445
Aantal vergelijkingen	20670
Buigtheorie	Mindlin
Belastingsgevallen	BG1, BG2, BG3, BG4, BG7, BG8, BG9, BG10, BG11, BG12, BG23, BG6, BG5, BG27, BG28, BG29, BG31, BG32, BG33, BG34, BG35
Start van de berekening	08.03.2023 14:53
Einde berekening	08.03.2023 14:53

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0,00	0,00	-2573,71
	reactie in de knopen	0,00	12,82	6,23
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-12,82	2567,48
BG2	Lasten	0,00	0,00	-91,96
	reactie in de knopen	0,00	-0,32	5,76
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,32	86,21
BG3	Lasten	0,00	0,00	-1003,41
	reactie in de knopen	0,00	4,41	0,24
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-4,41	1003,16
BG4	Lasten	0,00	0,00	-337,35
	reactie in de knopen	0,00	2,42	130,49
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-2,42	206,86
BG7	Lasten	0,00	0,00	-1150,05
	reactie in de knopen	0,00	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,00	1150,05
BG8	Lasten	276,90	0,00	0,00
	reactie in de knopen	-0,75	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-276,15	0,00	0,00
BG9	Lasten	160,56	0,00	0,00
	reactie in de knopen	-0,42	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-160,15	0,00	0,00
BG10	Lasten	0,00	0,00	1230,99
	reactie in de knopen	0,00	-0,97	-0,27
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,97	-1230,72
BG11	Lasten	0,00	0,00	-106,49
	reactie in de knopen	0,00	0,01	0,03
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-0,01	106,46

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG12	Lasten	0,00	0,00	-44,58
	reactie in de knopen	0,00	-0,05	0,01
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,05	44,57
BG23	Lasten	-160,56	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,42	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	160,15	0,00	0,00
BG6	Lasten	160,56	0,00	0,00
	reactie in de knopen	-0,46	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-160,11	0,00	0,00
BG5	Lasten	-160,56	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,46	0,00	0,00
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	160,11	0,00	0,00
BG27	Lasten	0,00	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	-24,15	0,22
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	24,15	-0,22
BG28	Lasten	0,00	37,50	-750,00
	reactie in de knopen	0,00	19,48	0,29
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-56,98	749,71
BG29	Lasten	0,00	14,55	0,00
	reactie in de knopen	0,00	-29,18	0,13
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	14,63	-0,13
BG31	Lasten	0,00	9,11	0,00
	reactie in de knopen	0,00	-5,78	-0,04
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-3,33	0,04
BG32	Lasten	0,00	-9,11	0,00
	reactie in de knopen	0,00	5,76	0,04
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	3,35	-0,04
BG33	Lasten	0,00	-38,50	-750,00
	reactie in de knopen	0,00	76,37	0,41
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-37,87	749,59
BG34	Lasten	0,00	37,50	-750,00
	reactie in de knopen	0,00	19,47	0,26
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-56,97	749,74
BG35	Lasten	0,00	0,00	0,00
	reactie in de knopen	0,00	1,03	0,02
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-1,03	-0,02

5.5. Berekeningsverslag niet-lineair

Niet-lineaire berekening

Aantal 2D elementen	2949
Aantal 1D-elementen	266
Aantal netknopen	3445
Aantal vergelijkingen	20670
Buigtheorie	Mindlin
Geometrische niet-lineariteit	2de orde (Timoshenko)
Berekeningsmethode	Picard
Aantal incrementen	1
Maximum aantal iteraties	20

Niet-lineaire combinatie	Start van de berekening	Einde berekening	Aantal iteraties
NC_ULS-16	08.03.2023 14:53	08.03.2023 14:53	10
NC_ULS-17	08.03.2023 14:53	08.03.2023 14:53	9
NC_ULS-18	08.03.2023 14:53	08.03.2023 14:53	9
NC_ULS-19	08.03.2023 14:53	08.03.2023 14:53	9
NC_ULS-20	08.03.2023 14:53	08.03.2023 14:53	12
NC_ULS-21	08.03.2023 14:53	08.03.2023 14:53	14
NC_ULS-22	08.03.2023 14:53	08.03.2023 14:53	9
NC_ULS-23	08.03.2023 14:53	08.03.2023 14:53	9
NC_ULS-24	08.03.2023 14:53	08.03.2023 14:53	9
NC_ULS-25	08.03.2023 14:53	08.03.2023 14:53	10
NC_ULS-26	08.03.2023 14:53	08.03.2023 14:54	8
NC_ULS-27	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	9
NC_ULS-28	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	2
NC_ULS-29	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-30	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-31	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-32	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-33	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-34	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-35	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-36	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-37	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-38	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-39	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-40	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-41	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-42	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-43	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-44	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-45	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	7
NC_ULS-46	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-47	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-48	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-49	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-50	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-51	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-52	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-53	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-54	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-55	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-56	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-57	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-58	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-59	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-60	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-61	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-62	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-63	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3

Niet-lineaire combinatie	Start van de berekening	Einde berekening	Aantal iteraties
NC_ULS-64	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	2
NC_ULS-65	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-66	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-67	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-68	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-69	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_ULS-70	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	2
NC_SLS-30	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	3
NC_SLS-31	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	9
NC_SLS-32	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	9
NC_SLS-33	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	10
NC_SLS-34	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	8
NC_SLS-35	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	9
NC_SLS-36	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	8
NC_SLS-37	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	8
NC_SLS-38	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	8
NC_SLS-39	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	9
NC_SLS-40	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	8
NC_SLS-41	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:54	8
NC_SLS-42	08.03.2023 14:54	08.03.2023 14:55	7
NC_SLS-43	08.03.2023 14:55	08.03.2023 14:55	7
NC_SLS-44	08.03.2023 14:55	08.03.2023 14:55	7

Som van lasten en reacties

Niet-lineaire combinatie	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
NC_ULS-16	Lasten	240,84	0,00	-2946,69
	reactie in de knopen	-0,72	10,42	10,52
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-240,13	-10,42	2936,16
NC_ULS-17	Lasten	-240,84	0,00	-2946,69
	reactie in de knopen	0,72	10,47	10,52
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	240,13	-10,47	2936,16
NC_ULS-18	Lasten	-240,84	13,67	-1221,61
	reactie in de knopen	0,76	1,04	10,46
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	240,09	-14,70	1211,15
NC_ULS-19	Lasten	240,84	-13,67	-1221,61
	reactie in de knopen	-0,81	18,91	10,59
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-240,04	-5,24	1211,03
NC_ULS-20	Lasten	656,19	0,00	-1221,61
	reactie in de knopen	-3,60	-16,45	10,25
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-652,60	16,45	1211,36
NC_ULS-21	Lasten	-656,19	0,00	-1221,61
	reactie in de knopen	3,22	-12,71	10,31
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	652,98	12,71	1211,30
NC_ULS-22	Lasten	0,00	13,67	-1221,61
	reactie in de knopen	0,00	1,37	10,46
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Niet-lineaire combinatie	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	0,00	-15,03	1211,15
NC_ULS-23	Lasten	0,00	-13,67	-1221,61
	reactie in de knopen	0,00	19,10	10,59
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-5,44	1211,02
NC_ULS-24	Lasten	415,35	0,00	-1221,61
	reactie in de knopen	-1,37	9,92	10,52
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-413,98	-9,92	1211,09
NC_ULS-25	Lasten	-415,35	0,00	-1221,61
	reactie in de knopen	1,35	10,06	10,52
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	414,00	-10,06	1211,09
NC_ULS-26	Lasten	0,00	21,82	-1221,61
	reactie in de knopen	0,00	-33,36	10,71
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	11,54	1210,90
NC_ULS-27	Lasten	0,00	0,00	-1221,61
	reactie in de knopen	0,00	11,65	10,56
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-11,65	1211,05
NC_ULS-28	Lasten	0,00	21,82	-1221,61
	reactie in de knopen	0,00	-31,99	10,74
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	10,16	1210,87
NC_ULS-29	Lasten	0,00	37,50	-5615,15
	reactie in de knopen	0,00	38,13	117,03
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-75,63	5498,12
NC_ULS-30	Lasten	0,00	37,50	-4745,82
	reactie in de knopen	0,00	34,41	129,84
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-71,91	4615,98
NC_ULS-31	Lasten	0,00	37,50	-4827,09
	reactie in de knopen	0,00	34,16	116,79
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-71,66	4710,30
NC_ULS-32	Lasten	-32,11	37,50	-4712,09
	reactie in de knopen	0,10	34,16	116,79
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	32,01	-71,66	4595,30
NC_ULS-33	Lasten	32,11	37,50	-4712,09
	reactie in de knopen	-0,11	34,16	116,79
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-32,01	-71,66	4595,30
NC_ULS-34	Lasten	32,11	37,50	-4712,09
	reactie in de knopen	-0,10	34,16	116,79
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Niet-lineaire combinatie	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	-32,02	-71,66	4595,30
NC_ULS-35	Lasten	-32,11	37,50	-4712,09
	reactie in de knopen	0,09	34,16	116,79
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	32,02	-71,66	4595,30
NC_ULS-36	Lasten	0,00	39,32	-4712,09
	reactie in de knopen	0,00	33,01	116,78
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-72,33	4595,31
NC_ULS-37	Lasten	0,00	35,68	-4712,09
	reactie in de knopen	0,00	35,31	116,80
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-70,99	4595,28
NC_ULS-38	Lasten	55,38	37,50	-4712,09
	reactie in de knopen	-0,17	34,16	116,79
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-55,21	-71,66	4595,30
NC_ULS-39	Lasten	-55,38	37,50	-4712,09
	reactie in de knopen	0,17	34,16	116,79
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	55,21	-71,66	4595,30
NC_ULS-40	Lasten	0,00	49,14	-4712,09
	reactie in de knopen	0,00	10,79	116,83
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-59,93	4595,25
NC_ULS-41	Lasten	0,00	37,50	-4712,09
	reactie in de knopen	0,00	34,99	116,81
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-72,49	4595,28
NC_ULS-42	Lasten	0,00	49,14	-4712,09
	reactie in de knopen	0,00	11,62	116,85
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-60,76	4595,24
NC_ULS-43	Lasten	0,00	-38,50	-5615,15
	reactie in de knopen	0,00	94,97	117,31
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-56,47	5497,84
NC_ULS-44	Lasten	0,00	-38,50	-4790,40
	reactie in de knopen	0,00	91,21	130,12
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-52,71	4660,28
NC_ULS-45	Lasten	0,00	-38,50	-3640,68
	reactie in de knopen	0,00	89,42	116,74
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-50,92	3523,94
NC_ULS-46	Lasten	-32,11	-38,50	-4756,66
	reactie in de knopen	0,12	90,96	117,06
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Niet-lineaire combinatie	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	31,99	-52,46	4639,60
NC_ULS-47	Lasten	32,11	-38,50	-4712,09
	reactie in de knopen	-0,13	91,01	117,05
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-31,99	-52,51	4595,04
NC_ULS-48	Lasten	32,11	-38,50	-4756,66
	reactie in de knopen	-0,11	90,96	117,06
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-32,00	-52,46	4639,60
NC_ULS-49	Lasten	-32,11	-38,50	-4712,09
	reactie in de knopen	0,11	91,01	117,05
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	32,00	-52,51	4595,04
NC_ULS-50	Lasten	-32,11	-36,68	-4712,09
	reactie in de knopen	0,11	89,85	117,04
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	32,00	-53,18	4595,05
NC_ULS-51	Lasten	0,00	-28,68	-4712,09
	reactie in de knopen	0,00	68,80	117,10
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-40,12	4594,99
NC_ULS-52	Lasten	55,38	-38,50	-4712,09
	reactie in de knopen	-0,21	91,01	117,05
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-55,17	-52,51	4595,04
NC_ULS-53	Lasten	-55,38	-38,50	-4712,09
	reactie in de knopen	0,19	66,84	117,21
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	55,19	-28,34	4594,88
NC_ULS-54	Lasten	0,00	-26,86	-4712,09
	reactie in de knopen	0,00	43,48	117,25
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-16,62	4594,84
NC_ULS-55	Lasten	0,00	-38,50	-4712,09
	reactie in de knopen	0,00	91,84	117,07
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-53,34	4595,02
NC_ULS-56	Lasten	0,00	-26,86	-4712,09
	reactie in de knopen	0,00	68,48	117,11
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-41,62	4594,98
NC_ULS-57	Lasten	0,00	37,50	-5615,15
	reactie in de knopen	0,00	13,90	117,15
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-51,40	5498,01
NC_ULS-58	Lasten	0,00	49,14	-4790,40
	reactie in de knopen	0,00	10,95	129,86
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Niet-lineaire combinatie	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	0,00	-60,09	4660,54
NC_ULS-59	Lasten	0,00	49,14	-4871,67
	reactie in de knopen	0,00	10,71	116,81
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-59,85	4754,86
NC_ULS-60	Lasten	-32,11	75,00	-5462,09
	reactie in de knopen	0,11	54,12	117,17
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	32,00	-129,12	5344,92
NC_ULS-61	Lasten	32,11	75,00	-5462,09
	reactie in de knopen	-0,11	54,12	117,17
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-32,00	-129,12	5344,92
NC_ULS-62	Lasten	32,11	75,00	-5462,09
	reactie in de knopen	-0,10	54,12	117,17
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-32,01	-129,12	5344,92
NC_ULS-63	Lasten	-32,11	75,00	-5462,09
	reactie in de knopen	0,10	54,12	117,17
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	32,01	-129,12	5344,92
NC_ULS-64	Lasten	0,00	39,32	-4712,09
	reactie in de knopen	0,00	32,96	116,75
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-72,28	4595,34
NC_ULS-65	Lasten	0,00	35,68	-4712,09
	reactie in de knopen	0,00	35,27	116,77
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-70,95	4595,32
NC_ULS-66	Lasten	55,38	37,50	-4712,09
	reactie in de knopen	-0,17	34,12	116,76
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-55,21	-71,62	4595,33
NC_ULS-67	Lasten	-55,38	37,50	-4712,09
	reactie in de knopen	0,17	34,12	116,76
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	55,21	-71,62	4595,33
NC_ULS-68	Lasten	0,00	49,14	-4712,09
	reactie in de knopen	0,00	10,75	116,80
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-59,89	4595,29
NC_ULS-69	Lasten	0,00	37,50	-4712,09
	reactie in de knopen	0,00	34,95	116,77
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-72,45	4595,31
NC_ULS-70	Lasten	0,00	49,14	-4712,09
	reactie in de knopen	0,00	11,58	116,82
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Niet-lineaire combinatie	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	0,00	-60,72	4595,27
NC_SLS-30	Lasten	0,00	0,00	-3572,25
	reactie in de knopen	0,00	17,39	116,36
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-17,39	3455,89
NC_SLS-31	Lasten	0,00	0,00	-2702,92
	reactie in de knopen	0,00	13,54	129,18
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-13,54	2573,74
NC_SLS-32	Lasten	0,00	0,00	-2784,19
	reactie in de knopen	0,00	13,30	116,13
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-13,30	2668,06
NC_SLS-33	Lasten	-32,11	0,00	-2669,18
	reactie in de knopen	0,10	13,30	116,13
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	32,01	-13,30	2553,06
NC_SLS-34	Lasten	32,11	0,00	-2669,18
	reactie in de knopen	-0,10	13,30	116,13
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-32,01	-13,30	2553,06
NC_SLS-35	Lasten	0,00	0,00	-2784,19
	reactie in de knopen	0,00	13,30	116,13
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-13,30	2668,06
NC_SLS-36	Lasten	32,11	0,00	-2669,18
	reactie in de knopen	-0,09	13,30	116,13
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-32,02	-13,30	2553,06
NC_SLS-37	Lasten	-32,11	0,00	-2669,18
	reactie in de knopen	0,09	13,31	116,13
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	32,02	-13,31	2553,06
NC_SLS-38	Lasten	0,00	1,82	-2669,18
	reactie in de knopen	0,00	12,13	116,12
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-13,95	2553,07
NC_SLS-39	Lasten	0,00	-1,82	-2669,18
	reactie in de knopen	0,00	14,47	116,14
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-12,65	2553,05
NC_SLS-40	Lasten	55,38	0,00	-2669,18
	reactie in de knopen	-0,17	13,30	116,13
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	-55,21	-13,30	2553,06
NC_SLS-41	Lasten	-55,38	0,00	-2669,18
	reactie in de knopen	0,16	13,30	116,13
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00

Niet-lineaire combinatie	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
	contact 2D	55,22	-13,30	2553,06
NC_SLS-42	Lasten	0,00	14,55	-2669,18
	reactie in de knopen	0,00	-15,70	116,24
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	1,15	2552,95
NC_SLS-43	Lasten	0,00	0,00	-2669,18
	reactie in de knopen	0,00	14,33	116,15
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	-14,33	2553,03
NC_SLS-44	Lasten	0,00	14,55	-2669,18
	reactie in de knopen	0,00	-14,72	116,26
	reactie op de lijnen	0,00	0,00	0,00
	contact 1D	0,00	0,00	0,00
	contact 2D	0,00	0,17	2552,93

6. Resultaten

6.1. Reacties

Naam
BGT_freq

Reacties

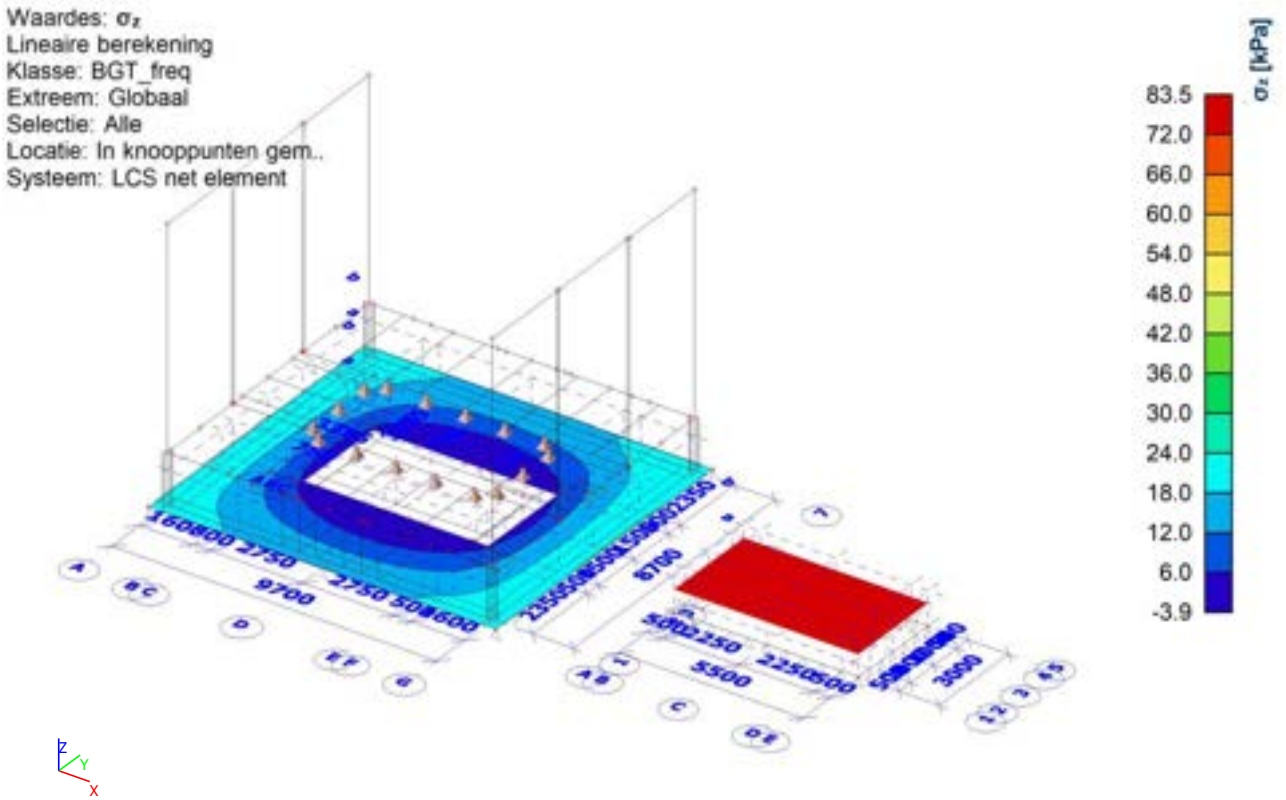
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle

Knoopreacties

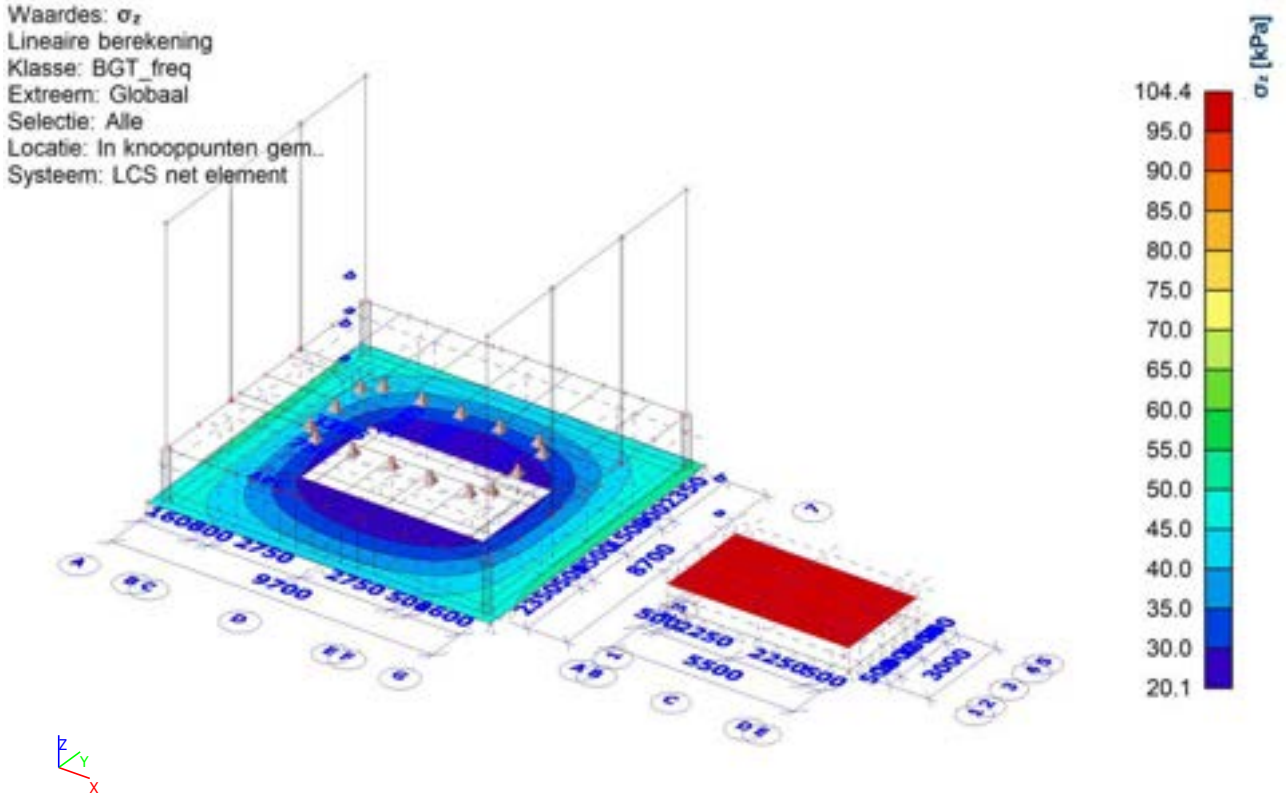
Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn32/K319	SLS-25/1	**-0,15**	14,44	6,08	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn32/K319	SLS-41/2	**0,15**	13,42	5,79	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn32/K319	SLS-42/3	0,00	**-15,76**	5,92	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn32/K319	SLS-15/4	0,00	**18,41**	6,30	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn6/K89	SLS-15/4	0,00	0,00	**5,13**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/K314	SLS-16/5	0,00	0,00	**9,49**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Naam	Combinatiesleutel
SLS-25/1	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + 0.20*BG8 + BG11
SLS-41/2	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 - 0.20*BG8 + BG10 + BG12
SLS-42/3	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG10 + BG12 + BG29
SLS-15/4	BG1 + BG2 + 0.90*BG3 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11
SLS-16/5	BG1 + BG2 + 0.90*BG4 + 0.80*BG7 + BG11

2D contactspanningen; σ_z (min)



2D contactspanningen; σ_z (max)



Naam
All UGT (NL)

Reacties

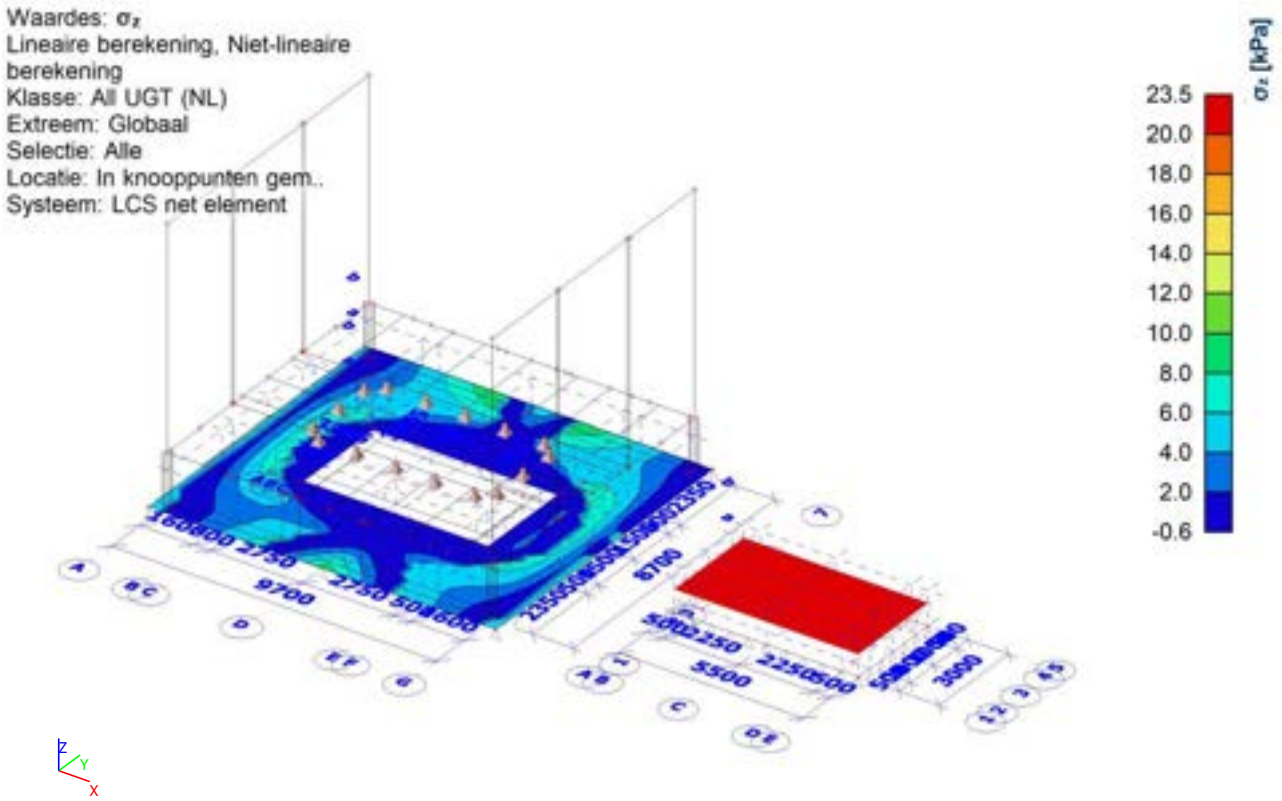
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle

Knoopreacties

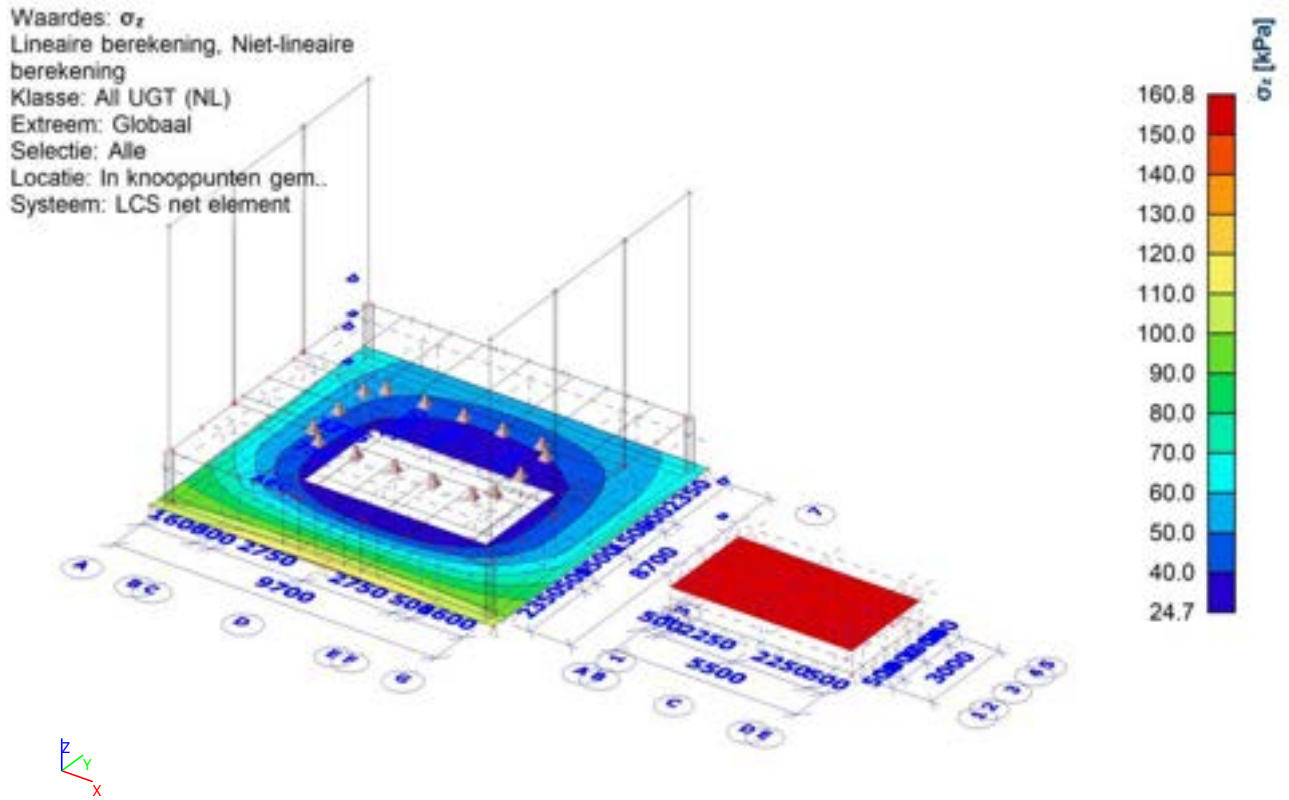
Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn32/K319	NC_ULS-21	**3,22**	-12,71	0,34	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn32/K319	NC_ULS-26	0,00	**-33,36**	0,74	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn32/K319	NC_ULS-43	0,00	**94,97**	6,98	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn32/K319	NC_ULS-20	**-3,60**	-16,45	**0,29**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/K314	ULS-2/1	0,00	0,00	**15,52**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Naam	Combinatiesleutel
ULS-2/1	1.35*BG1 + 1.35*BG2 + 1.50*BG4 + 1.50*BG7 + 1.35*BG11

2D contactspanningen; σ_z (min)



2D contactspanningen; σ_z (max)



Naam
BGT_fkar

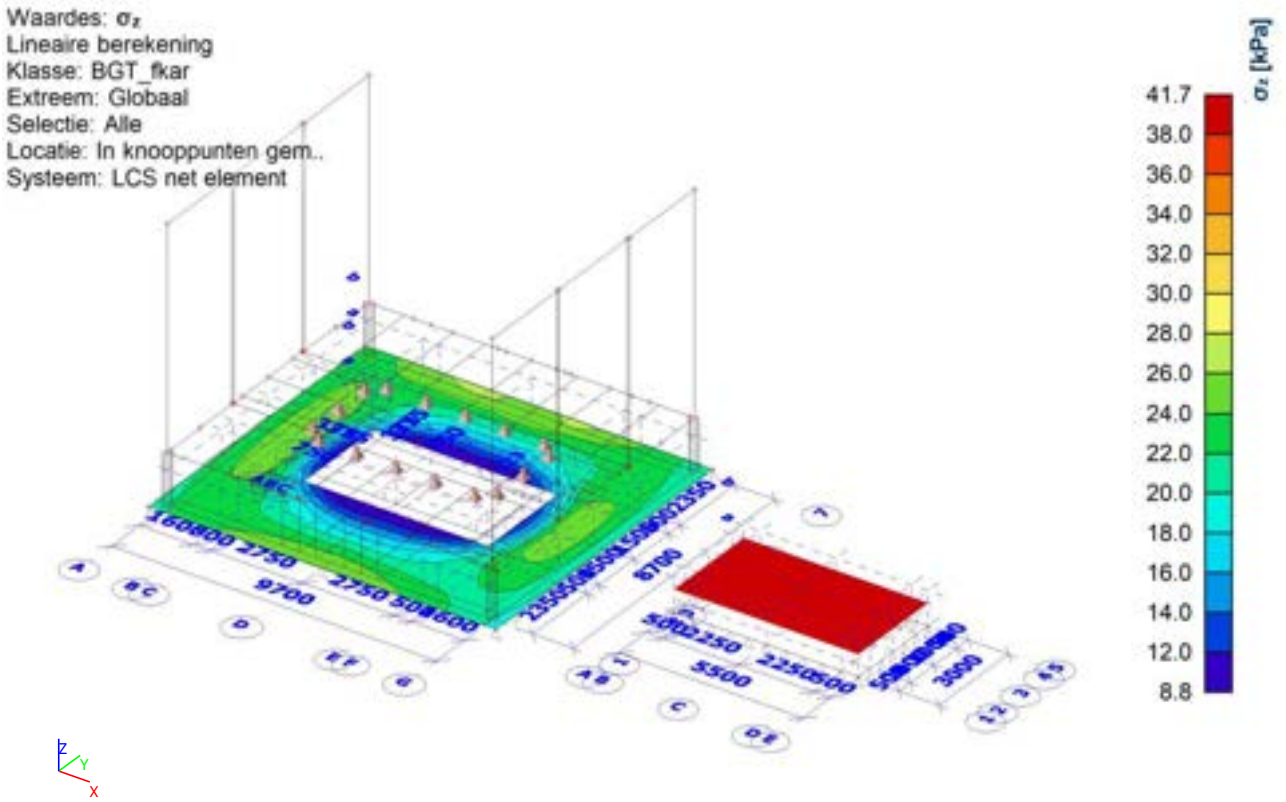
Reacties
Lineaire berekening
Klasse: BGT_fkar
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Sn32/K319	SLS-10/1	**-0,75**	12,46	0,96	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn32/K319	SLS-4/2	**0,87**	12,51	0,94	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Sn32/K319	SLS-12/3	0,00	**-16,72**	1,08	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn32/K319	SLS-6/4	-0,42	**18,26**	0,98	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn6/K89	SLS-1/5	0,00	0,00	**0,51**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/K314	SLS-0/6	0,00	0,00	**10,44**	0,00	0,00	**0,00**	0,0	0,0

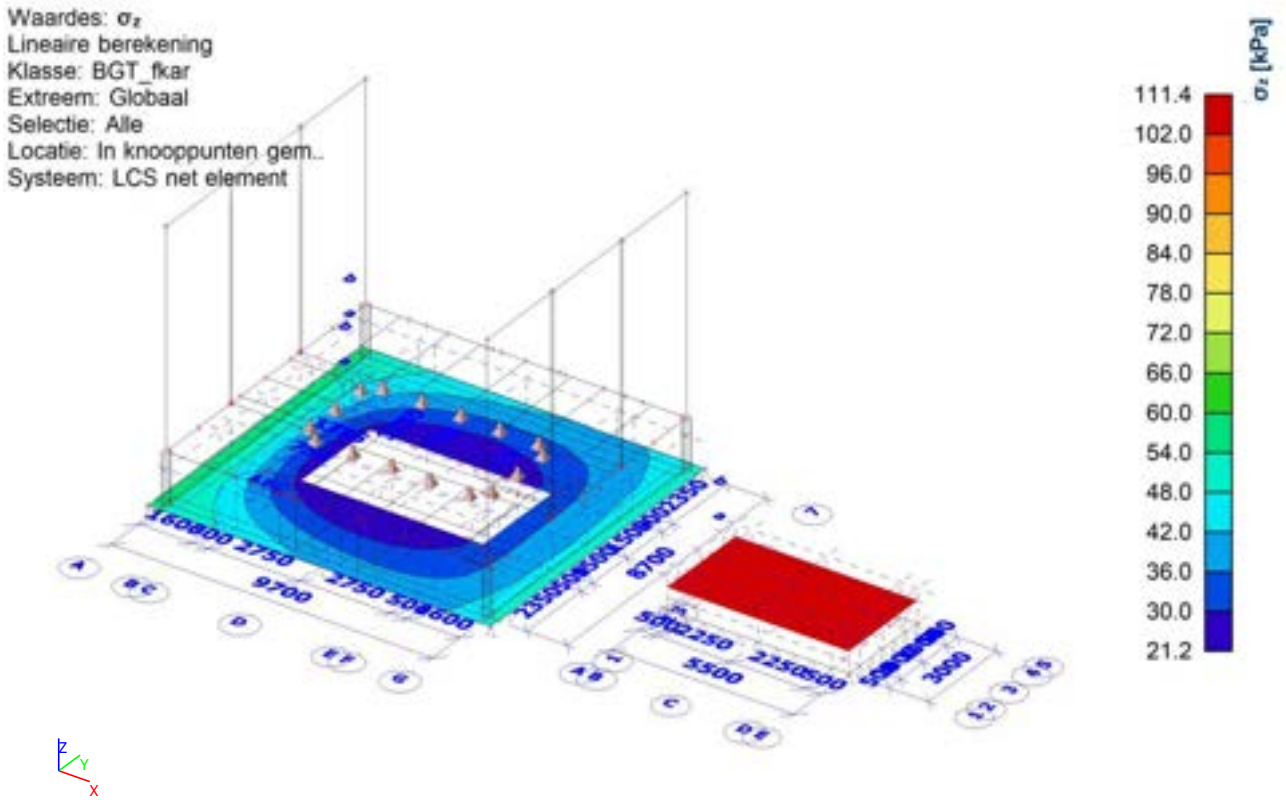
Naam	Combinatiesleutel
SLS-10/1	BG1 + BG2 + BG8 + BG11 + BG12
SLS-4/2	BG1 + BG2 + BG11 + BG23 + BG5
SLS-12/3	BG1 + BG2 + BG11 + BG12 + BG29
SLS-6/4	BG1 + BG2 + BG9 + BG11 + BG32
SLS-1/5	BG1 + BG2 + BG3 + BG11 + BG5

Naam	Combinatiesleutel
SLS-0/6	BG1 + BG2 + BG4 + BG7 + BG11

2D contactspanningen; σ_z (min)



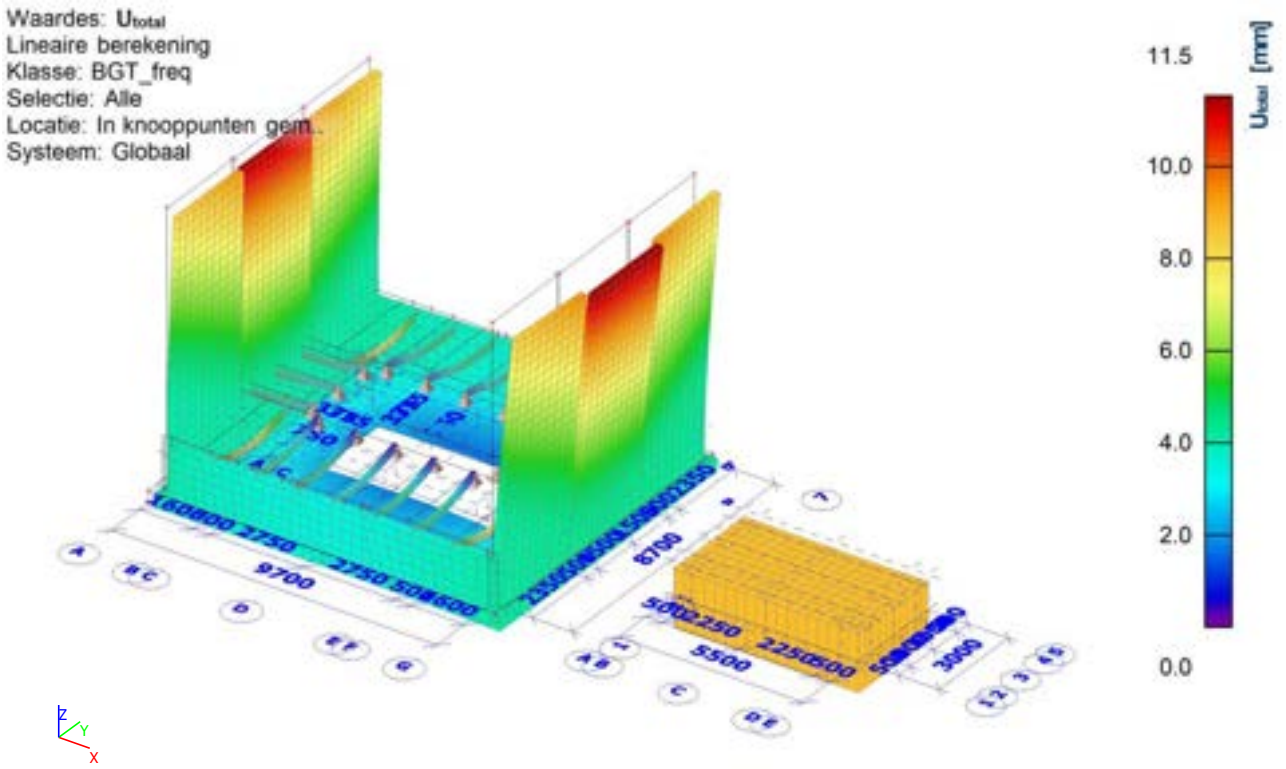
2D contactspanningen; σ_z (max)



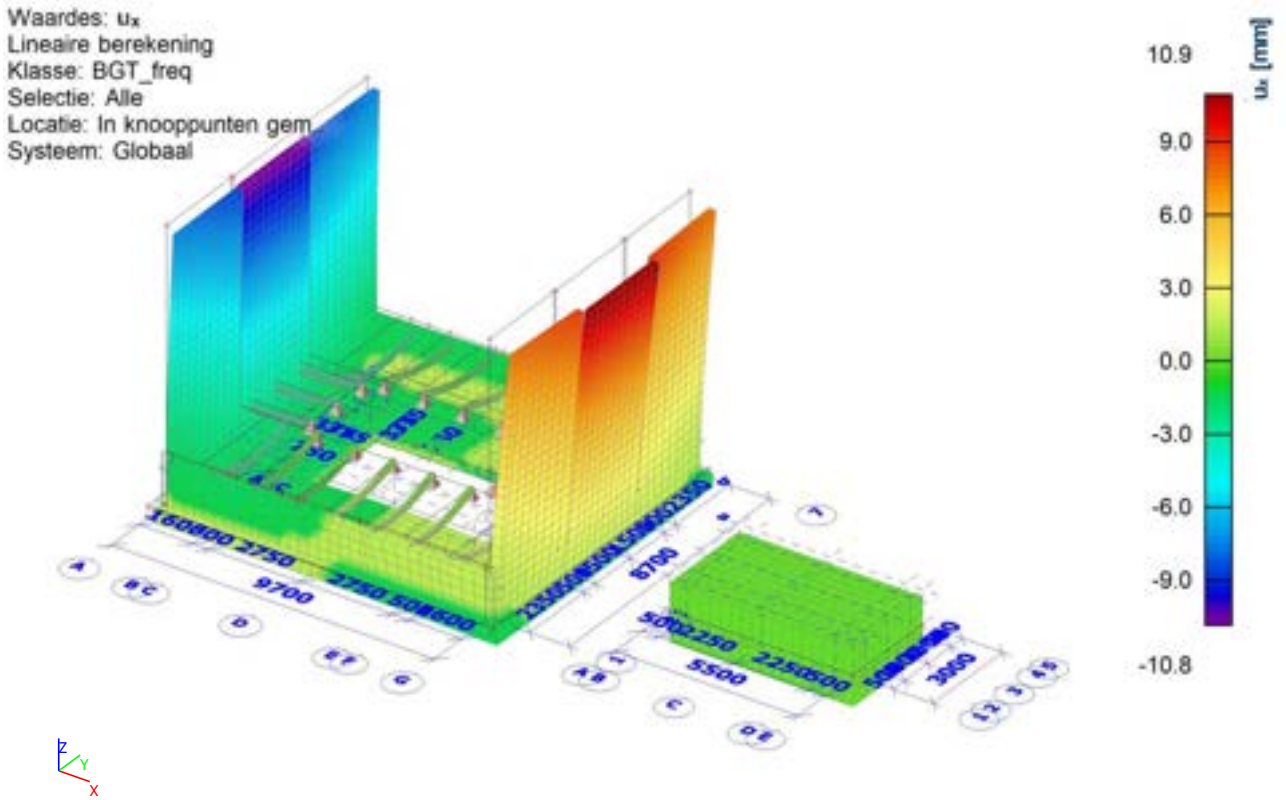
6.2. Verplaatsingen

Naam
BGT_freq

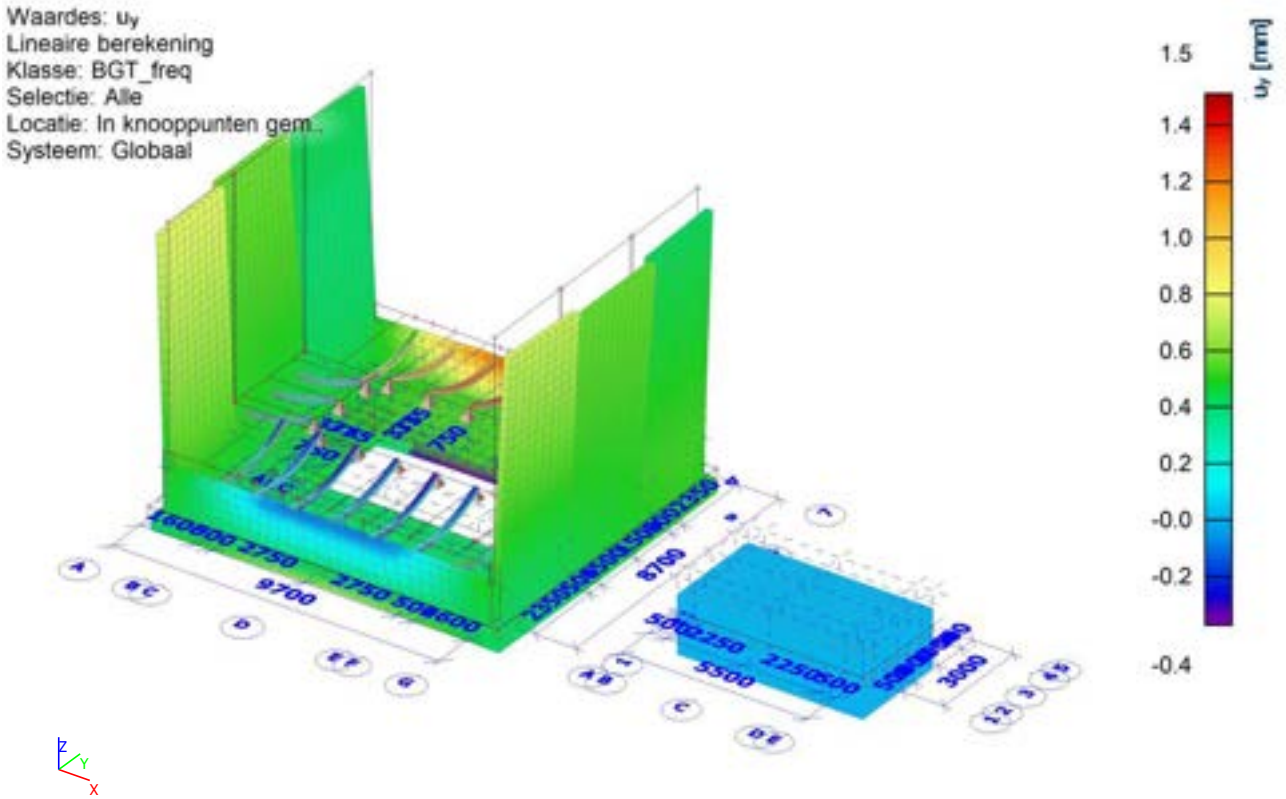
3D verplaatsingen; U_total



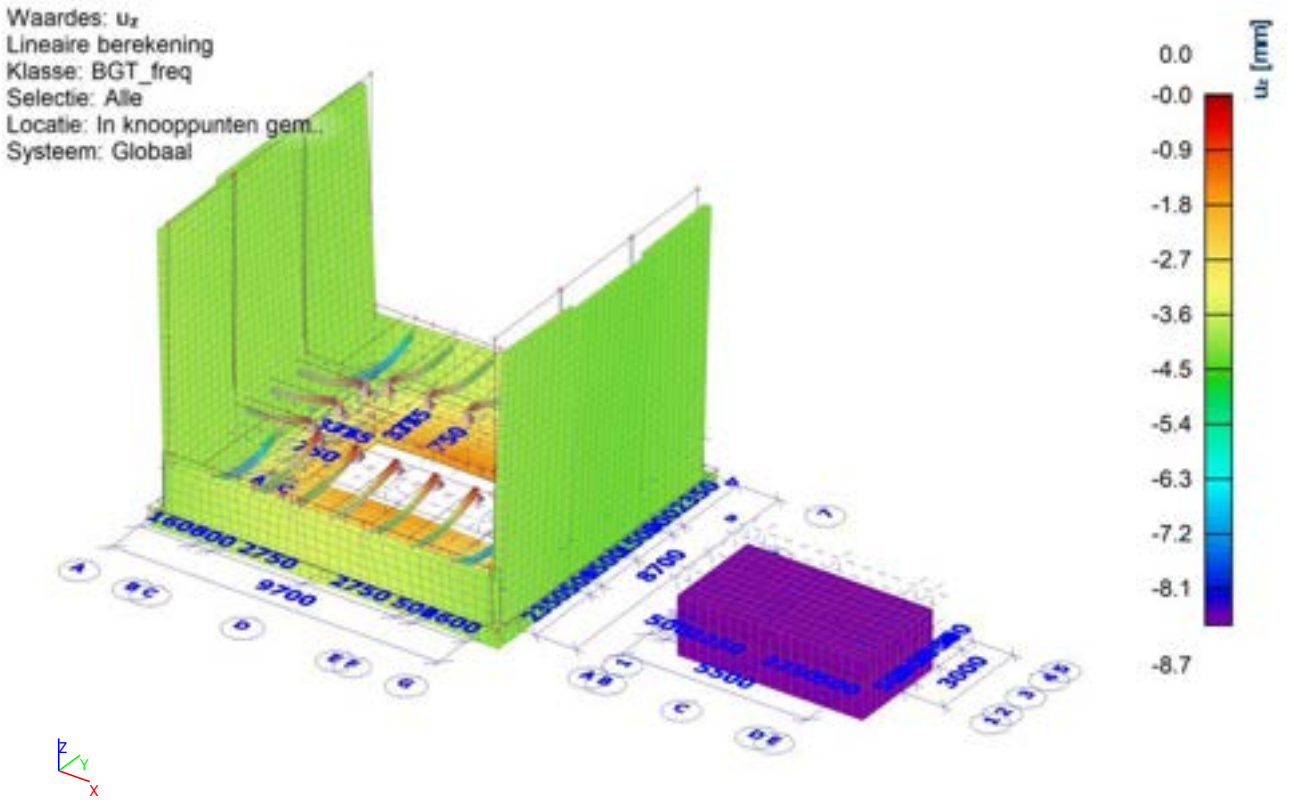
3D verplaatsingen; u_x



3D verplaatsingen; u_y

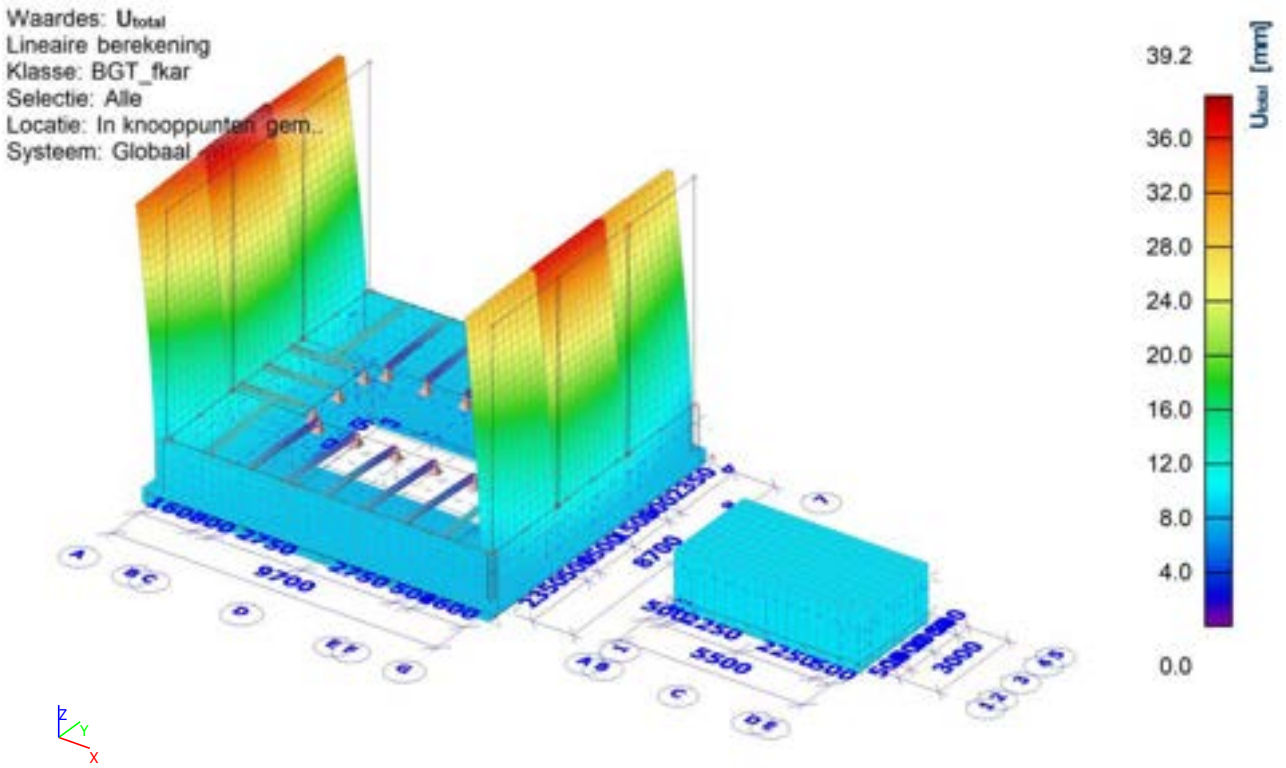


3D verplaatsingen; u_z

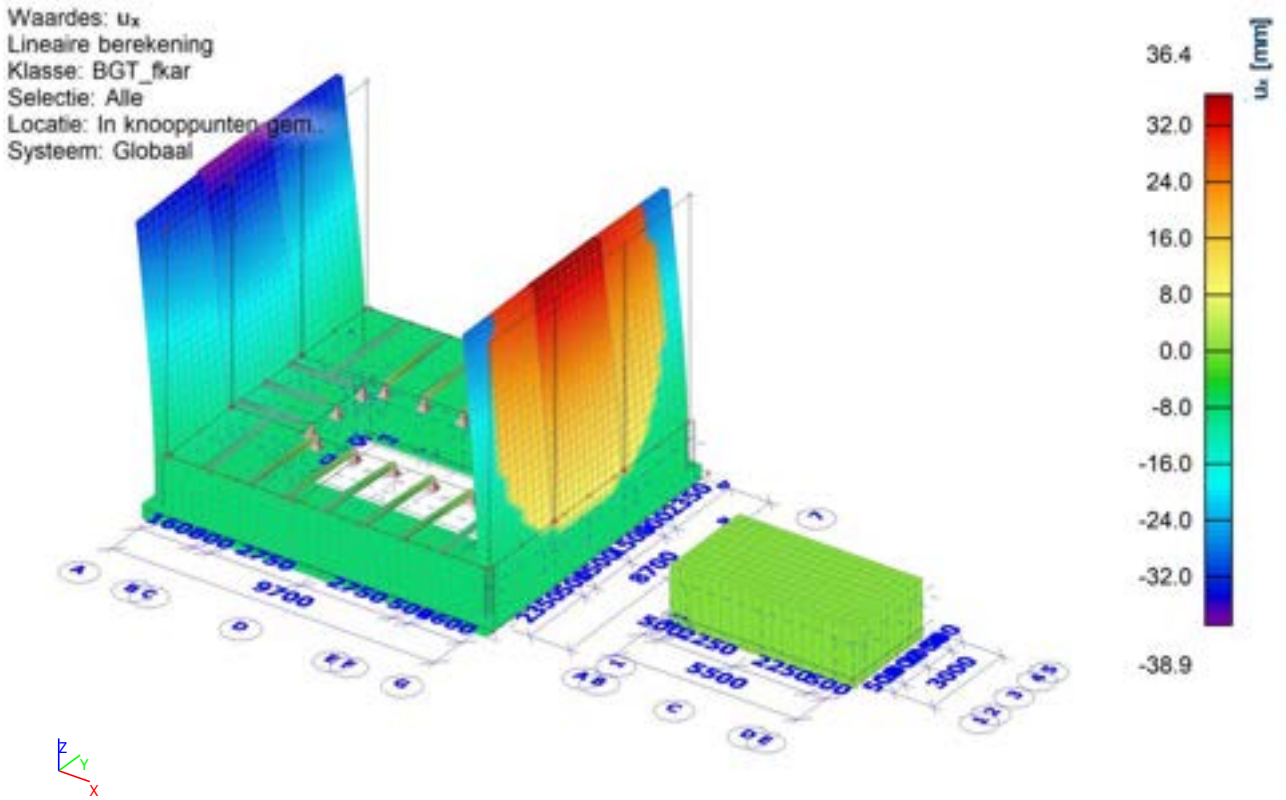


Naam
BGT_fkar

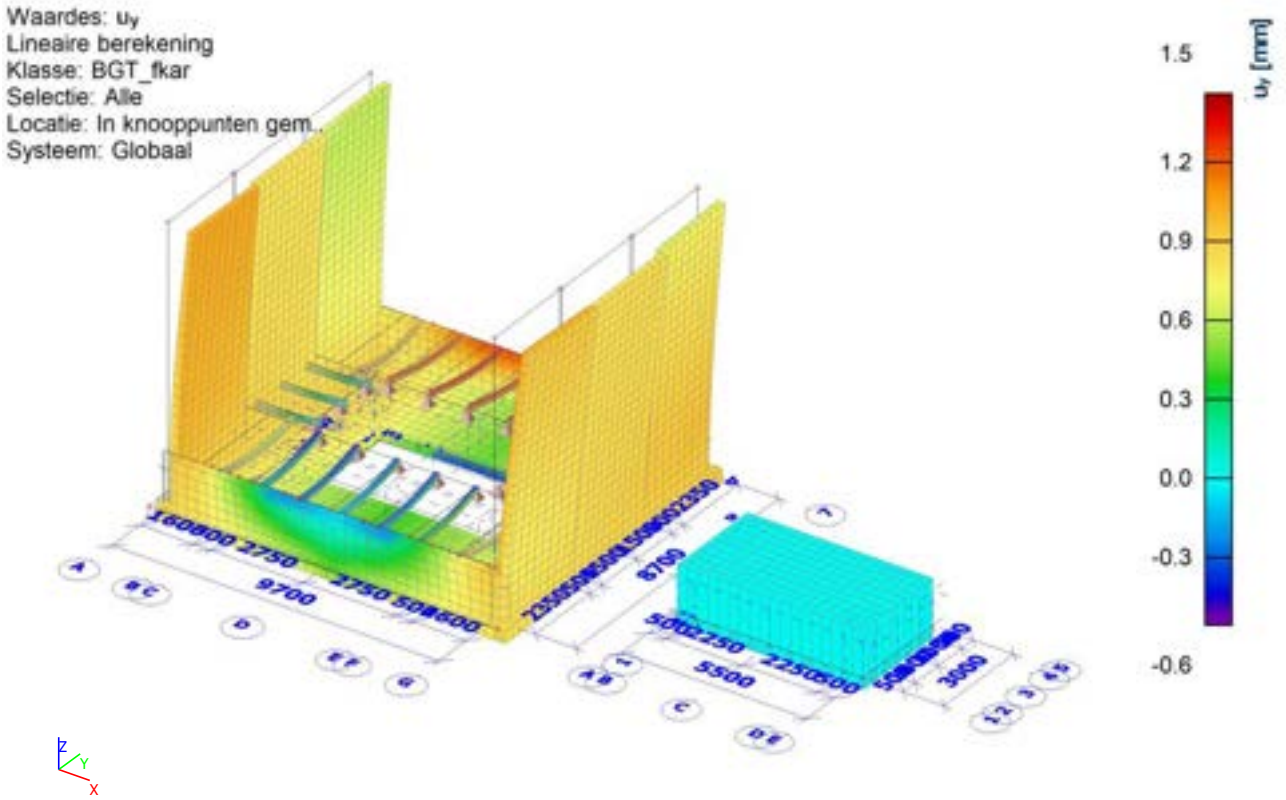
3D verplaatsingen; U_total



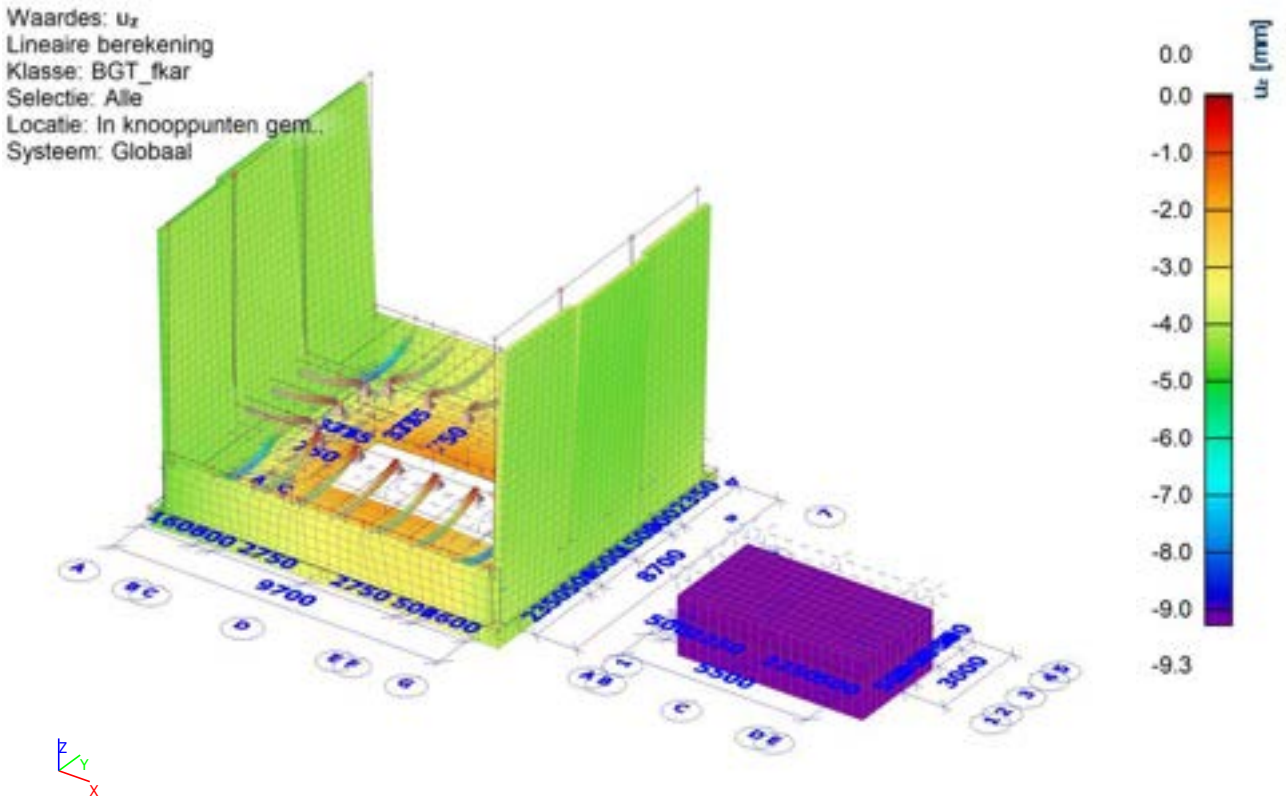
3D verplaatsingen; u_x



3D verplaatsingen; u_y



3D verplaatsingen; u_z



6.3. Resultaten 1D-elementen

Naam
All UGT (NL)

Interne 1D-krachten

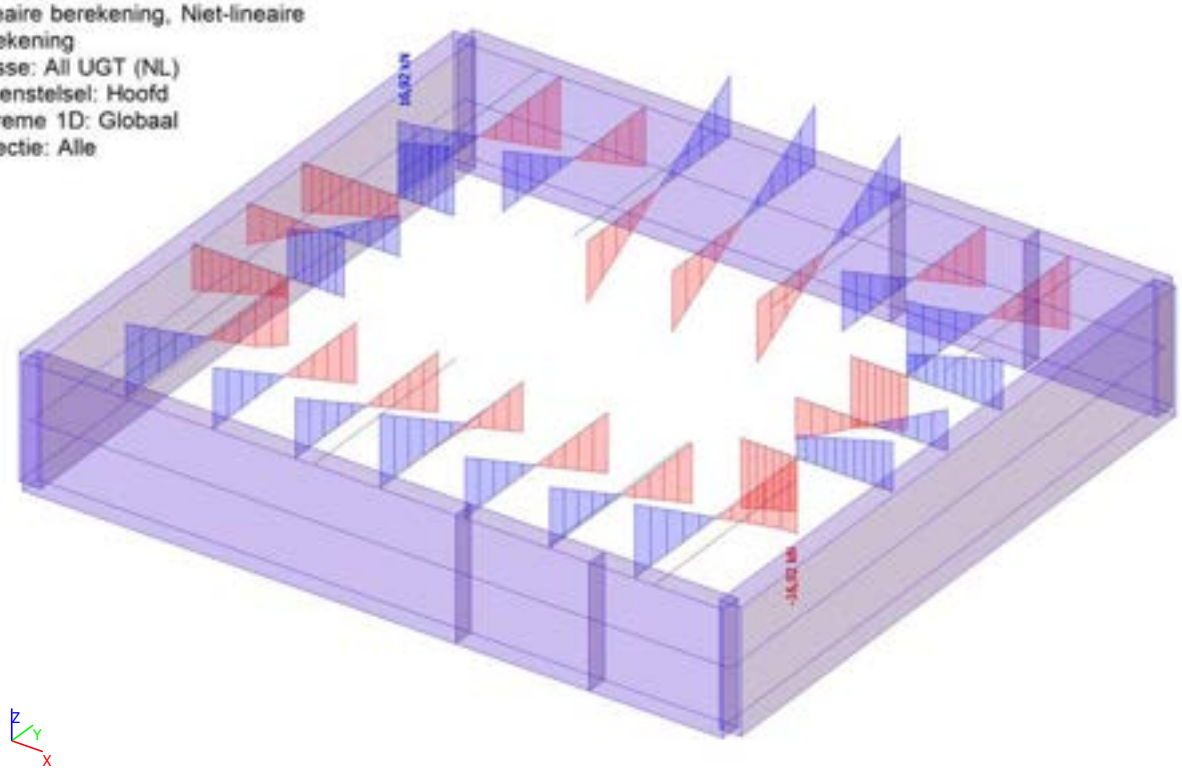
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle

Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B174	0,855-	NC_ULS-26	**-33,36**	0,00	0,15	0,61	0,00
B174	2,850	NC_ULS-43	**95,00**	0,00	-6,58	0,00	0,00
B174	2,850	NC_ULS-20	-16,38	**-3,90**	-0,29	0,00	0,00
B174	2,850	NC_ULS-21	-12,66	**3,42**	-0,35	0,00	0,00
B161	3,250	ULS-2/1	0,00	0,00	**-16,92**	0,00	0,00
B158	0,000	ULS-2/1	0,00	0,00	**16,92**	0,00	0,00
B174	0,000	ULS-3/2	19,46	0,00	16,43	**-8,30**	0,00
B158	1,625-	ULS-2/1	0,00	0,00	-0,04	**13,36**	0,00
B174	0,000	NC_ULS-21	-12,71	3,21	0,94	-0,85	**-9,56**
B174	0,000	NC_ULS-20	-16,46	-3,59	0,99	-1,01	**10,82**

Naam	Combinatiesleutel
ULS-2/1	1.35*BG1 + 1.35*BG2 + 1.50*BG4 + 1.50*BG7 + 1.35*BG11
ULS-3/2	1.35*BG1 + 1.35*BG2 + 1.50*BG4 + 1.50*BG7 + BG10 + 1.35*BG12

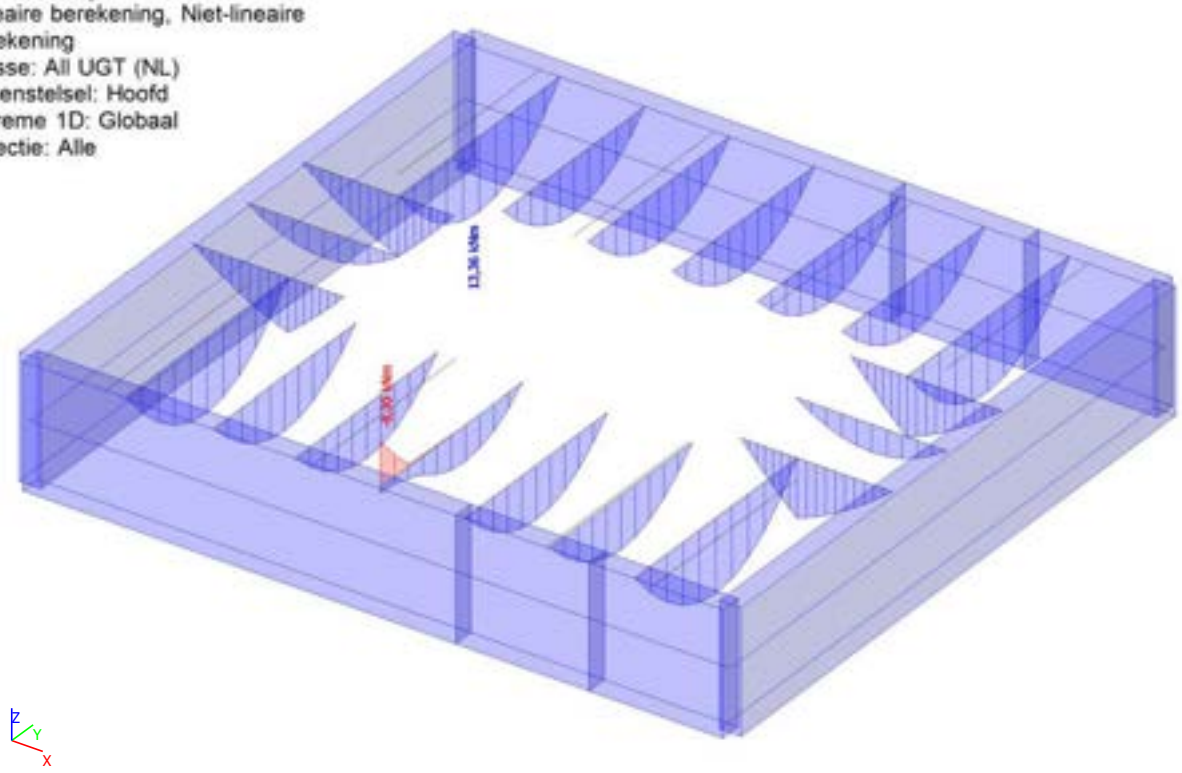
1D-krachten - V_z

Waardes: V_z
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle



1D-krachten - M_y

Waardes: M_y
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle



Naam
BGT_fkar

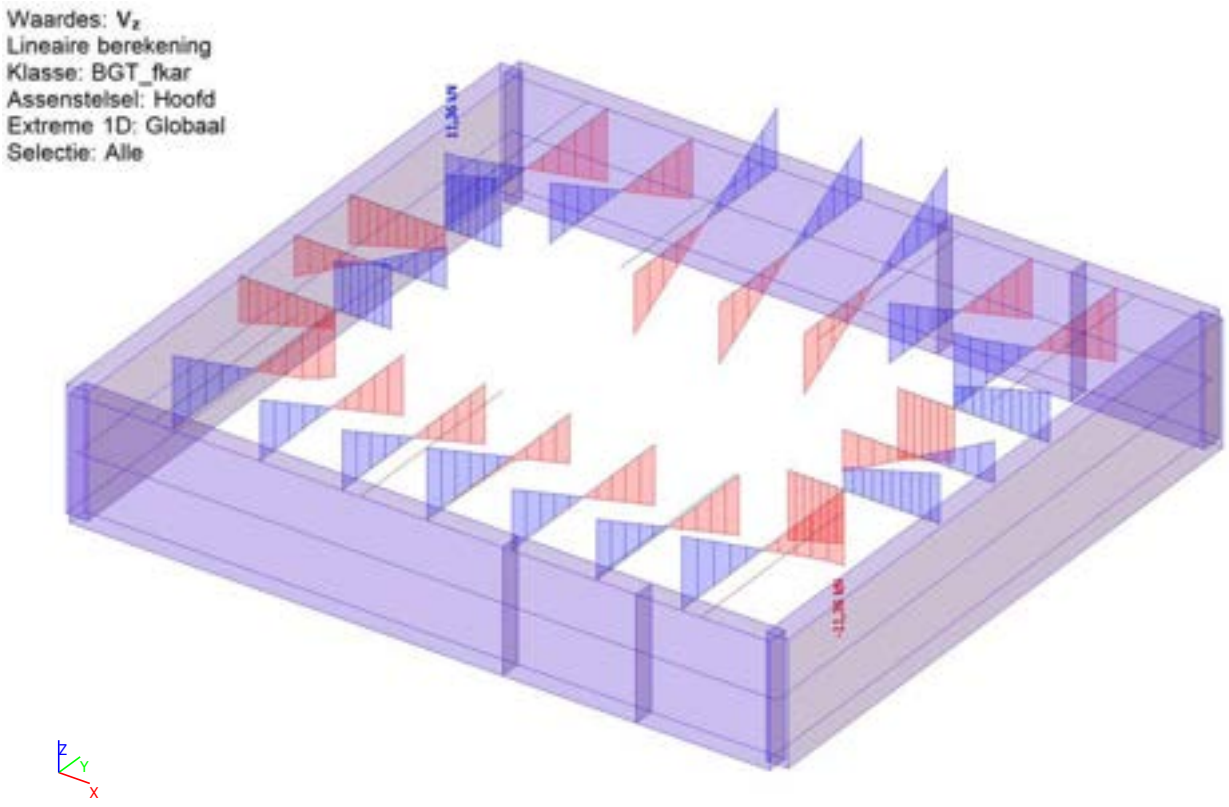
Interne 1D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: BGT_fkar
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle

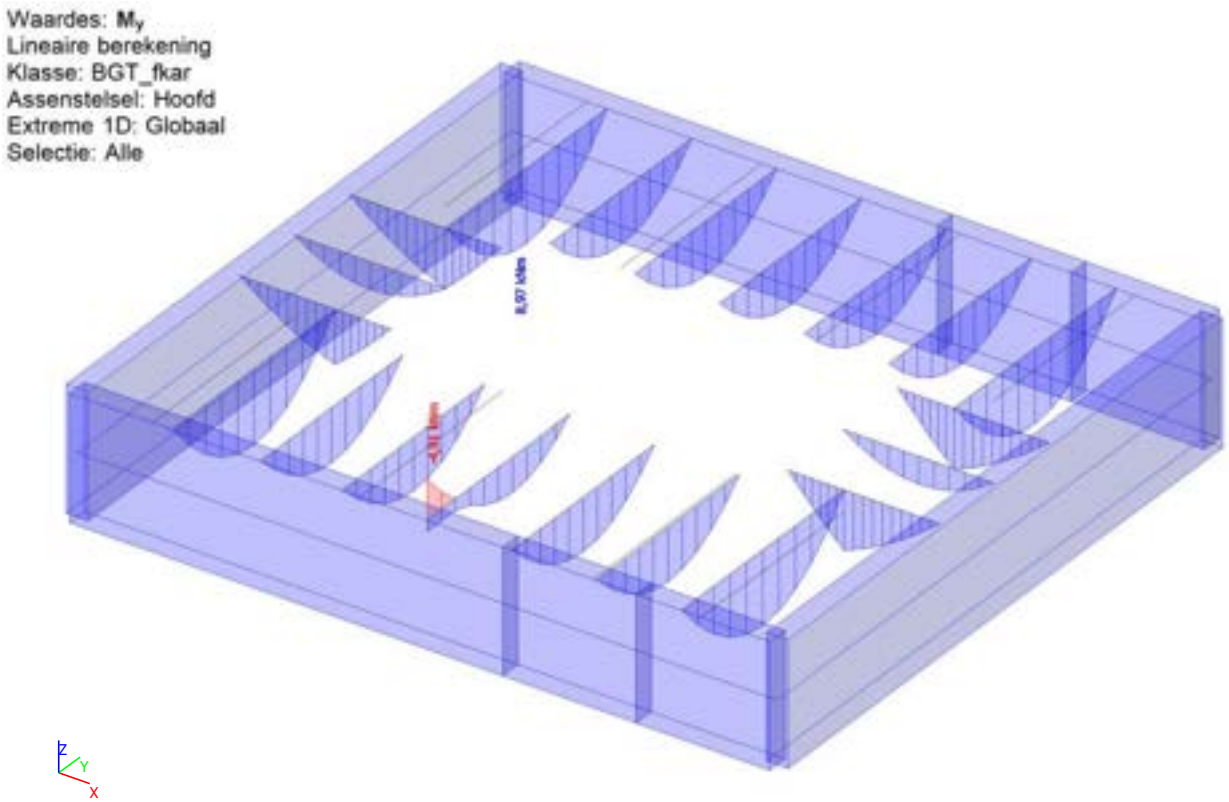
Naam	dx [m]	Belasting	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B174	0,000	SLS-12/1	**-16,72**	0,00	0,34	1,06	0,00
B174	0,000	SLS-6/2	**18,26**	-0,42	0,44	0,77	1,19
B174	0,000	SLS-10/3	12,46	**-0,75**	0,47	0,70	**2,15**
B161	3,250	SLS-0/4	0,00	0,00	**-11,36**	0,00	0,00
B158	0,000	SLS-0/4	0,00	0,00	**11,36**	0,00	0,00
B174	0,000	SLS-0/4	14,92	0,00	10,81	**-4,91**	0,00
B158	1,625-	SLS-0/4	0,00	0,00	-0,02	**8,97**	0,00
B174	0,000	SLS-4/5	12,51	**0,87**	0,48	0,66	**-2,48**

Naam	Combinatiesleutel
SLS-12/1	BG1 + BG2 + BG11 + BG12 + BG29
SLS-6/2	BG1 + BG2 + BG9 + BG11 + BG32
SLS-10/3	BG1 + BG2 + BG8 + BG11 + BG12
SLS-0/4	BG1 + BG2 + BG4 + BG7 + BG11
SLS-4/5	BG1 + BG2 + BG11 + BG23 + BG5

1D-krachten - V_z



1D-krachten - M_y



6.3.1. Resultaatklasses

6.3.1.1. Resultaatklasses - BGT_freq

Naam
BGT_freq

6.3.1.1.1. 1D-vervormingen

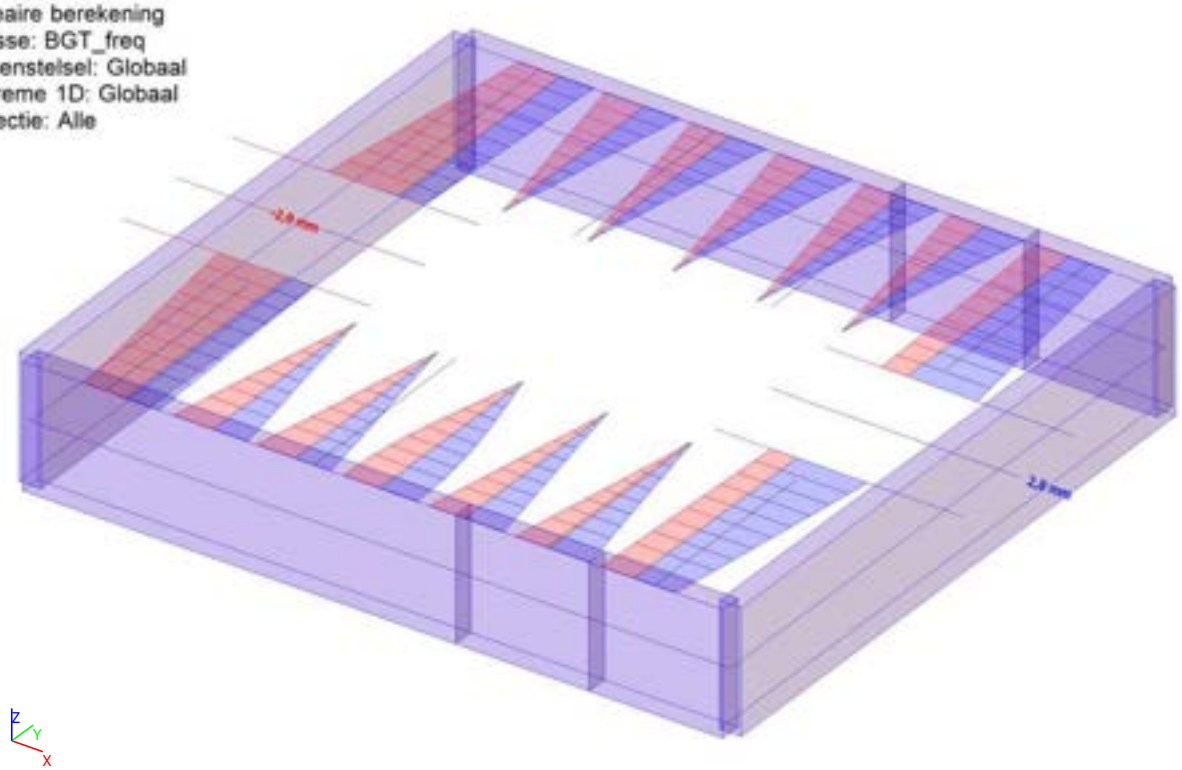
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle
Vervormingen

Naam	dx [m]	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]
B95	0,000	SLS-26/1	**-2,8**	0,0	0,0
B136	0,000	SLS-25/2	**2,8**	0,4	-3,4
B145	0,000	SLS-42/3	0,0	**-0,2**	-1,3
B145	2,850	SLS-15/4	0,0	**1,3**	**0,0**
B160	1,625-	SLS-15/4	0,6	0,7	**-7,1**

Naam	Combinatiesleutel
SLS-26/1	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 - 0.20*BG8 + BG11
SLS-25/2	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + 0.20*BG8 + BG11
SLS-42/3	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG10 + BG12 + BG29
SLS-15/4	BG1 + BG2 + 0.90*BG3 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11

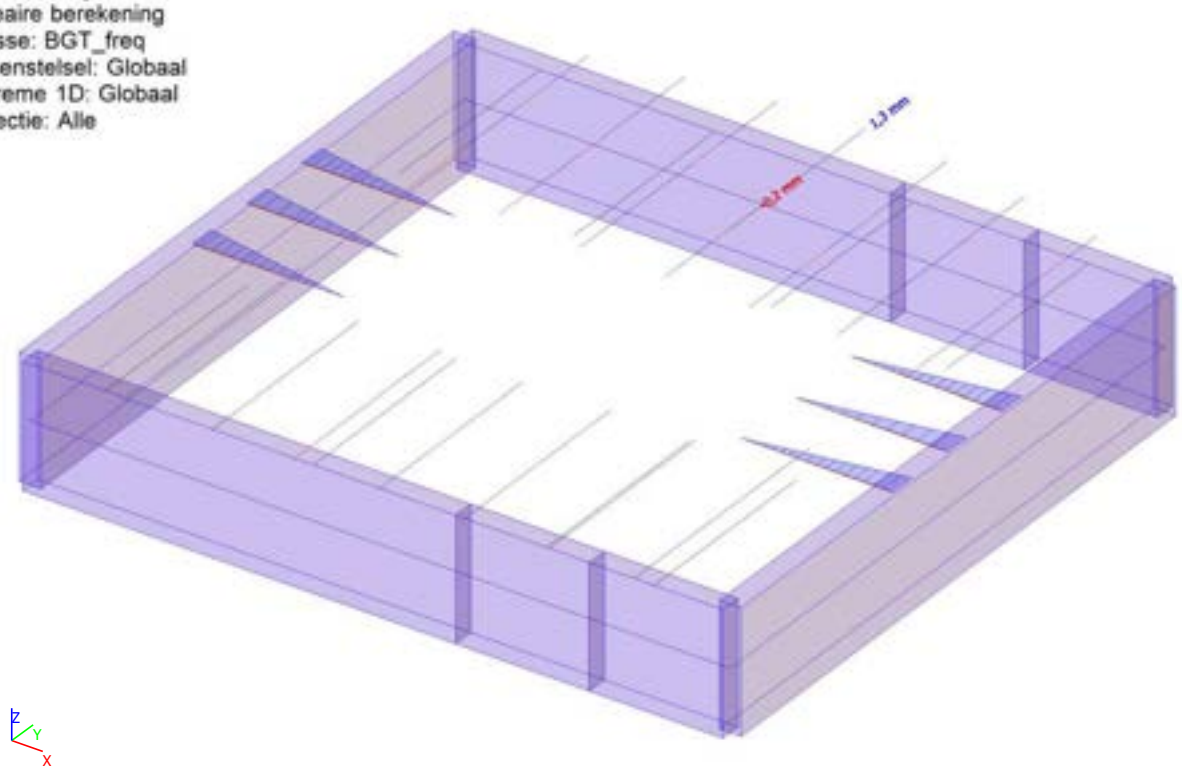
6.3.1.1.2. 1D vervormingen - u_x

Waardes: u_x
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle

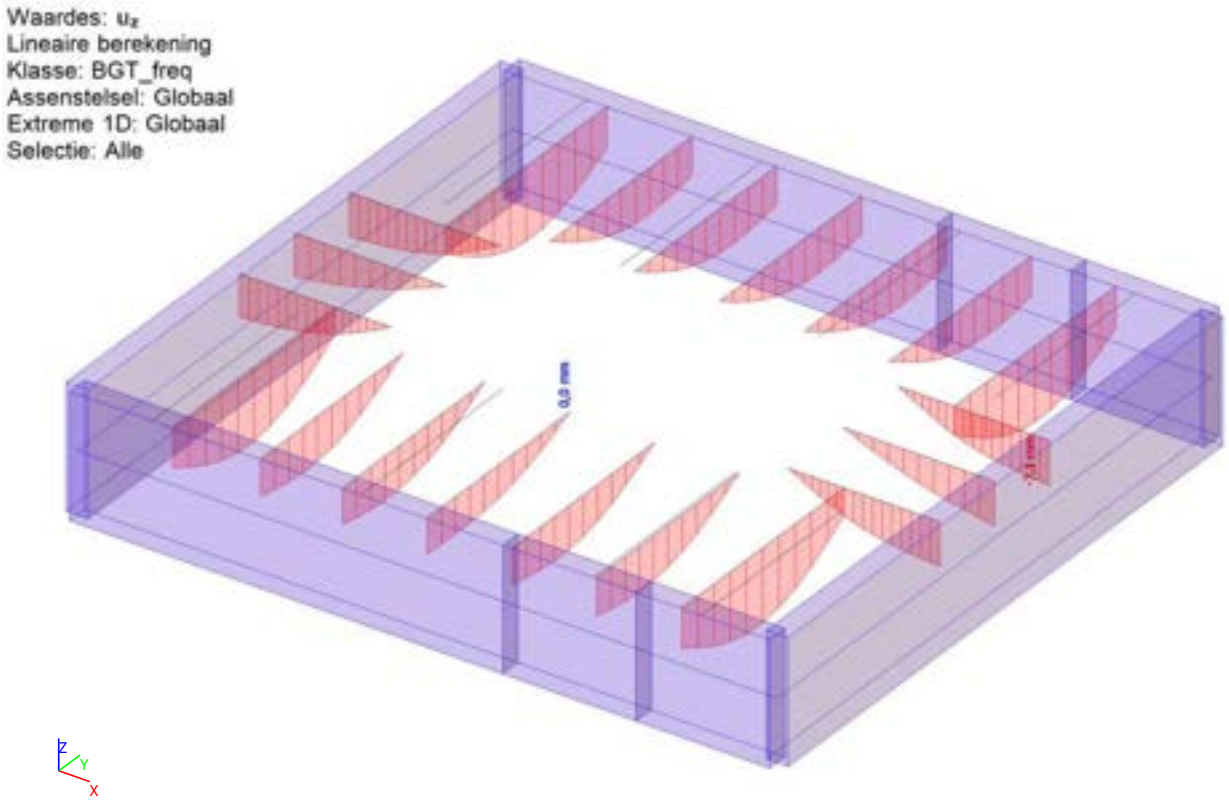


6.3.1.1.3. 1D vervormingen - u_y

Waardes: u_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle



6.3.1.1.4. 1D vervormingen - u_z



6.3.1.2. Resultaatklasses - BGT_fkar

Naam
BGT_fkar

6.3.1.2.1. 1D-vervormingen

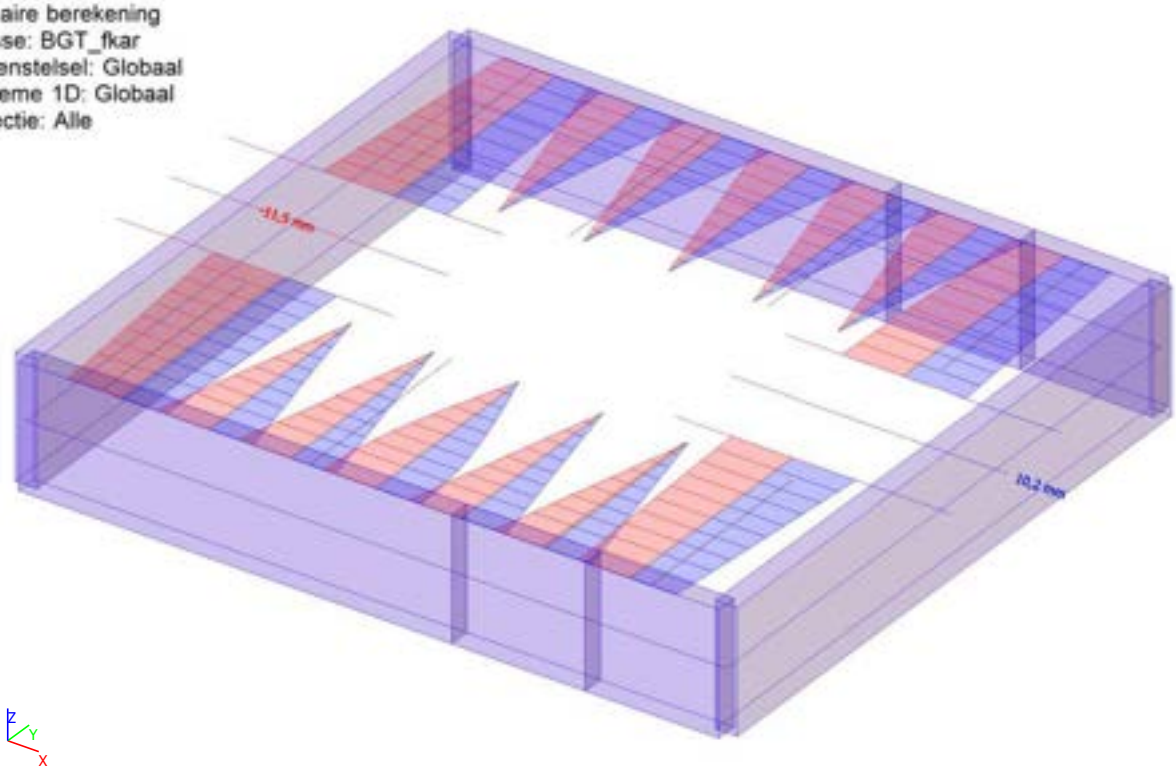
Lineaire berekening
Klasse: BGT_fkar
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle
Vervormingen

Naam	dx [m]	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]
B95	0,000	SLS-4/1	**-11,5**	0,0	**0,0**
B136	0,000	SLS-10/2	**10,2**	0,3	-4,1
B145	0,000	SLS-12/3	0,0	**-0,3**	-2,2
B144	0,000	SLS-1/4	-3,8	**1,2**	-3,6
B161	1,625-	SLS-2/5	5,6	0,6	**-7,8**

Naam	Combinatiesleutel
SLS-4/1	BG1 + BG2 + BG11 + BG23 + BG5
SLS-10/2	BG1 + BG2 + BG8 + BG11 + BG12
SLS-12/3	BG1 + BG2 + BG11 + BG12 + BG29
SLS-1/4	BG1 + BG2 + BG3 + BG11 + BG5
SLS-2/5	BG1 + BG2 + BG4 + BG11 + BG6

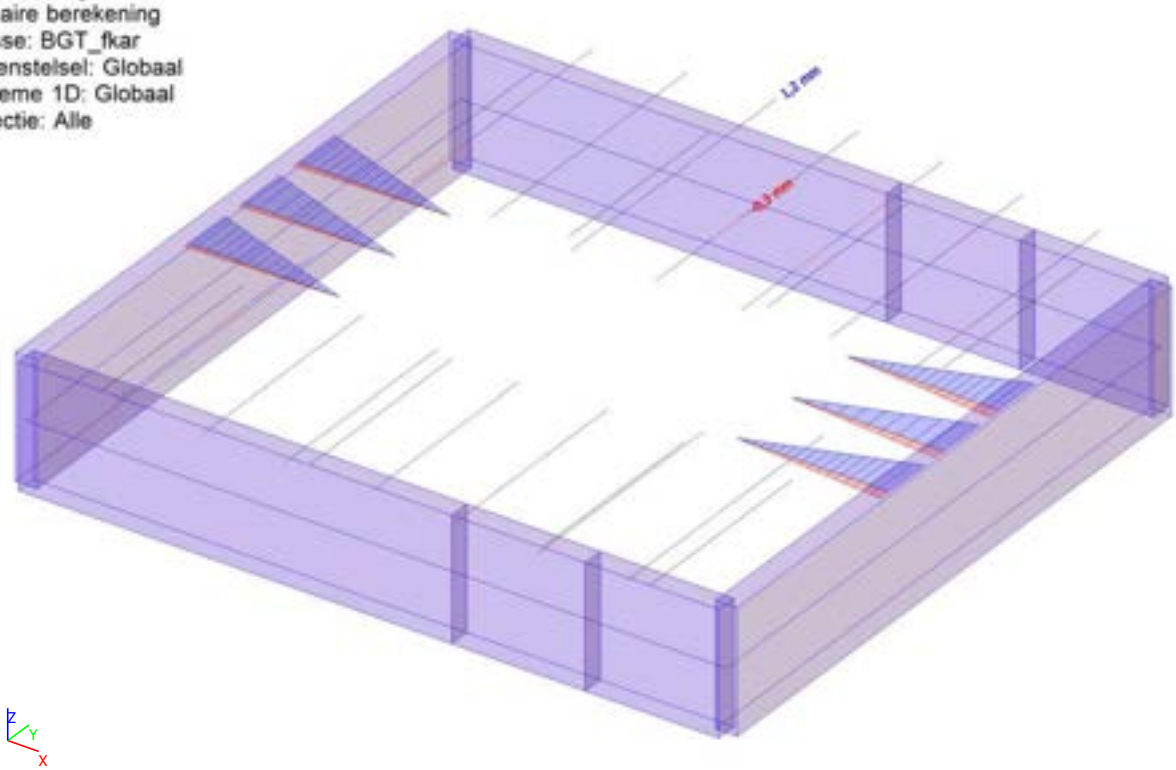
6.3.1.2.2. 1D vervormingen - u_x

Waardes: u_x
Lineaire berekening
Klasse: BGT_fkar
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle



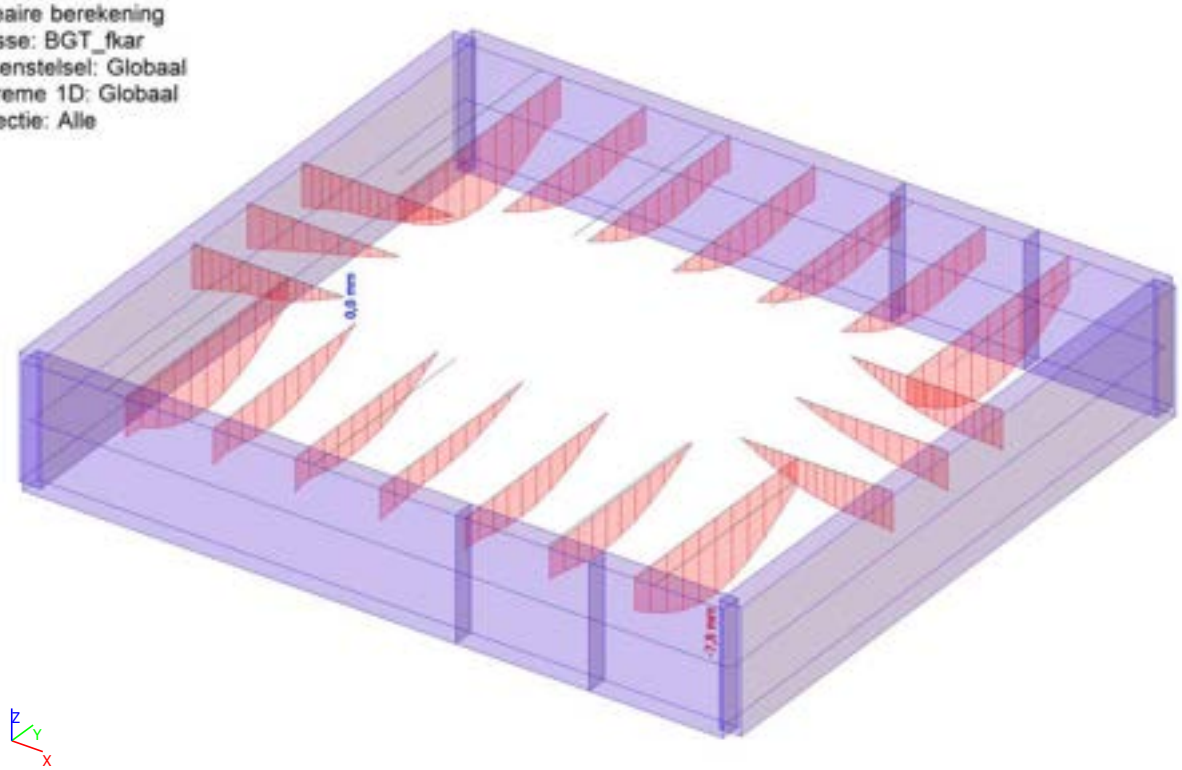
6.3.1.2.3. 1D vervormingen - u_y

Waardes: u_y
Lineaire berekening
Klasse: BGT_fkar
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle



6.3.1.2.4. 1D vervormingen - u_z

Waardes: u_z
Lineaire berekening
Klasse: BGT_fkar
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle



6.4. Resultaten 2D-elementen

6.4.1. 2D Interne krachten

6.4.1.1. 2D Interne krachten - StructuralSurfaceMember

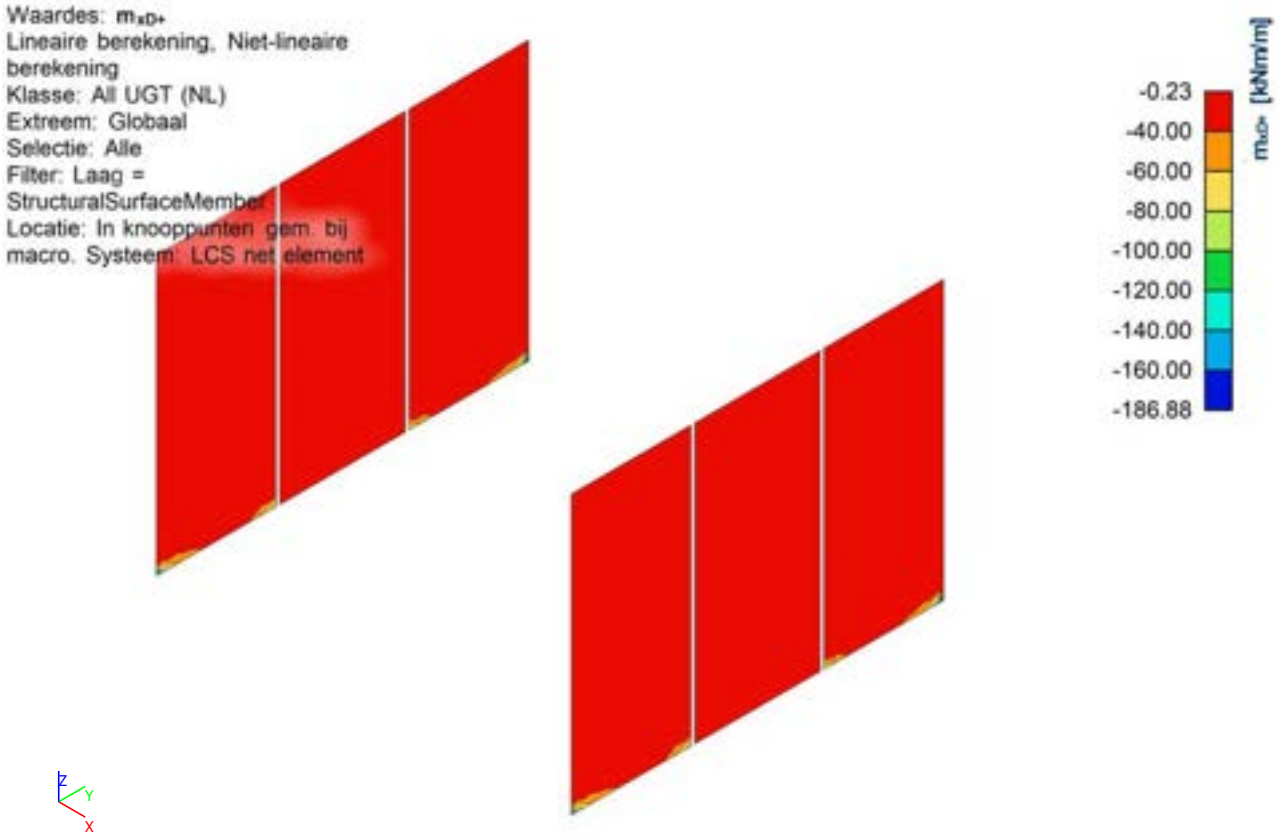
Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
StructuralSurfaceMember	×	

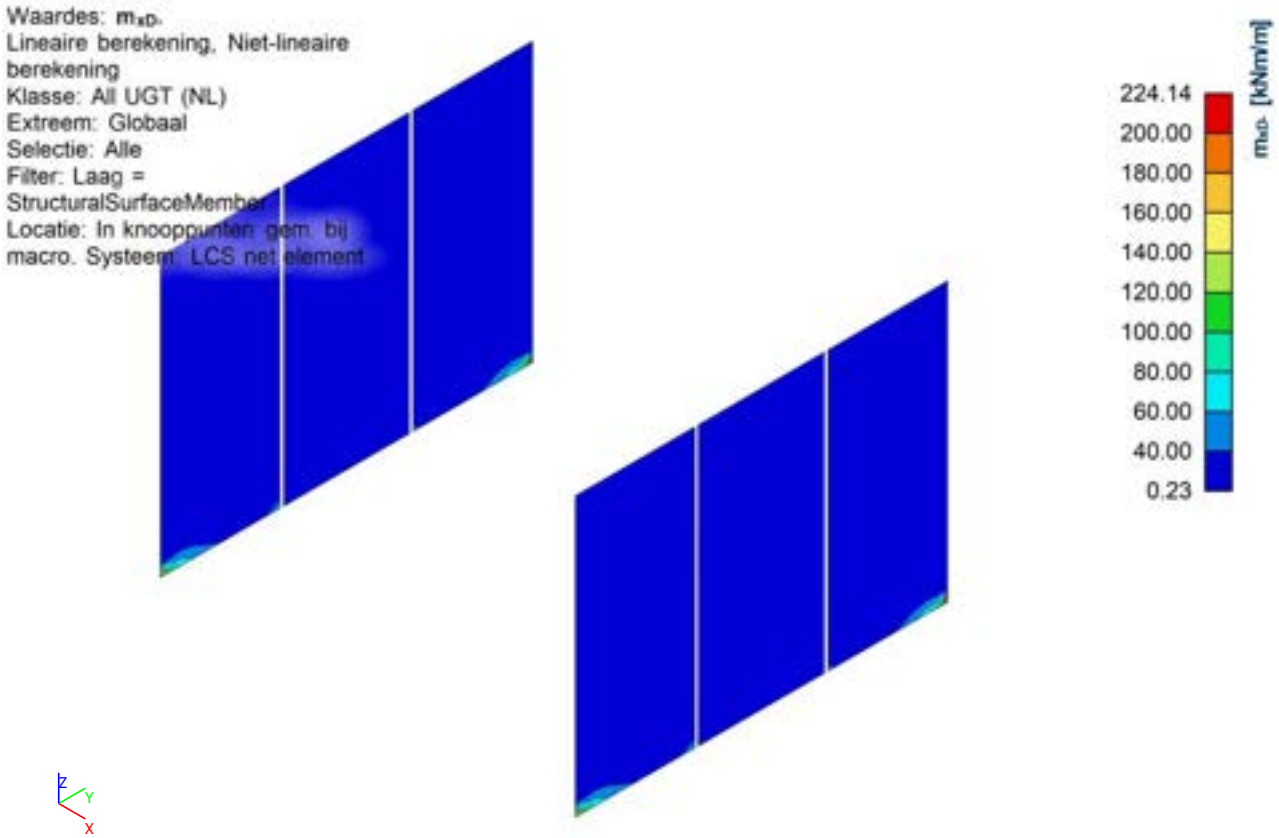
6.4.1.1.1. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

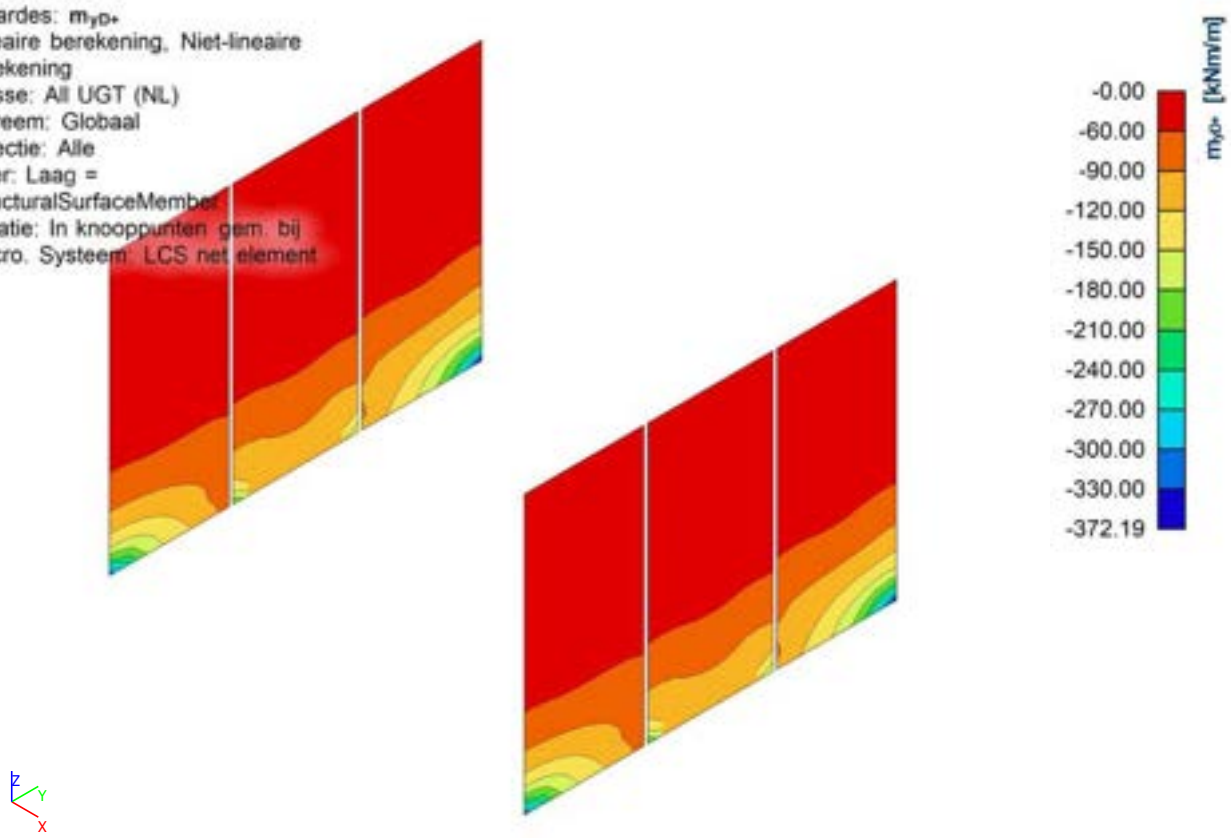
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
S149	Element: 2131 Knoop: 42	0,000 8,700 0,000	NC_ULS-21	0,00 **224,14**	0,00 **384,92**	**-322,71** -177,85	123,71	637,28	-49,81
S151	Element: 2334 Knoop: 2501	0,000 4,350 6,500	NC_ULS-25	-0,89 **0,00**	0,00 **0,00**	**0,00** -0,89	0,05	0,01	0,00
S149	Element: 2131 Knoop: 42	0,000 8,700 0,000	NC_ULS-20	**-186,88** 0,00	**-372,19** 0,00	-143,47 **-317,58**	-91,70	0,00	-749,51
S150	Element: 2153 Knoop: 2305	9,700 7,167 5,614	NC_ULS-37	**0,00** 0,00	**0,00** 0,00	0,00 **0,00**	-0,02	0,00	-4,52
S152	Element: 2769 Knoop: 131	9,700 5,820 0,000	ULS-13/1	-5,57 1,69	0,00 20,19	-16,77 -10,68	**-122,79**	0,00	-256,43
S152	Element: 2760 Knoop: 132	9,700 2,880 0,000	NC_ULS-21	-7,59 5,25	-214,41 0,00	-24,23 -203,02	0,00	**-105,28**	-245,52
S22	Element: 879 Knoop: 64	0,000 2,790 0,000	NC_ULS-60	-45,04 2,83	-60,16 0,00	-53,31 -54,71	**1122,51**	**920,60**	**-882,97**
S152	Element: 2554 Knoop: 2744	9,700 4,350 6,500	ULS-15/2	0,00 0,01	0,00 0,00	-0,01 0,00	0,04	0,01	**0,00**

Naam	Combinatiesleutel
ULS-13/1	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.50*BG4 + 1.50*BG7 + 1.20*BG11 + 1.20*BG12 + 1.50*BG29
ULS-15/2	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.50*BG4 + 1.50*BG7 + 1.20*BG11 + 1.20*BG12 + 1.50*BG29 + 1.50*BG35

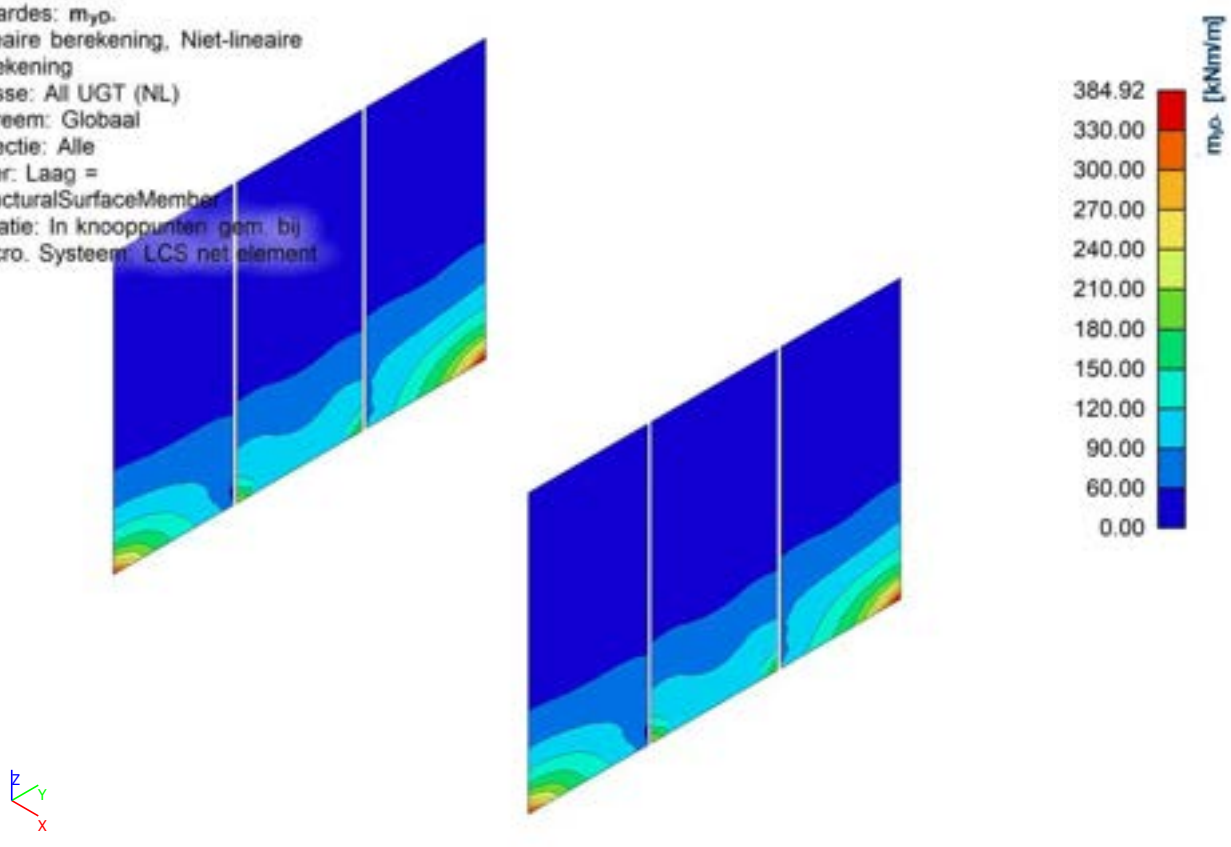

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
-0.23
-40.00
-60.00
-80.00
-100.00
-120.00
-140.00
-160.00
-186.88
m_{xD+} [kNm/m]
Z
Y
X


Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
224.14
200.00
180.00
160.00
140.00
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
0.23
m_{xD-} [kNm/m]
Z
Y
X

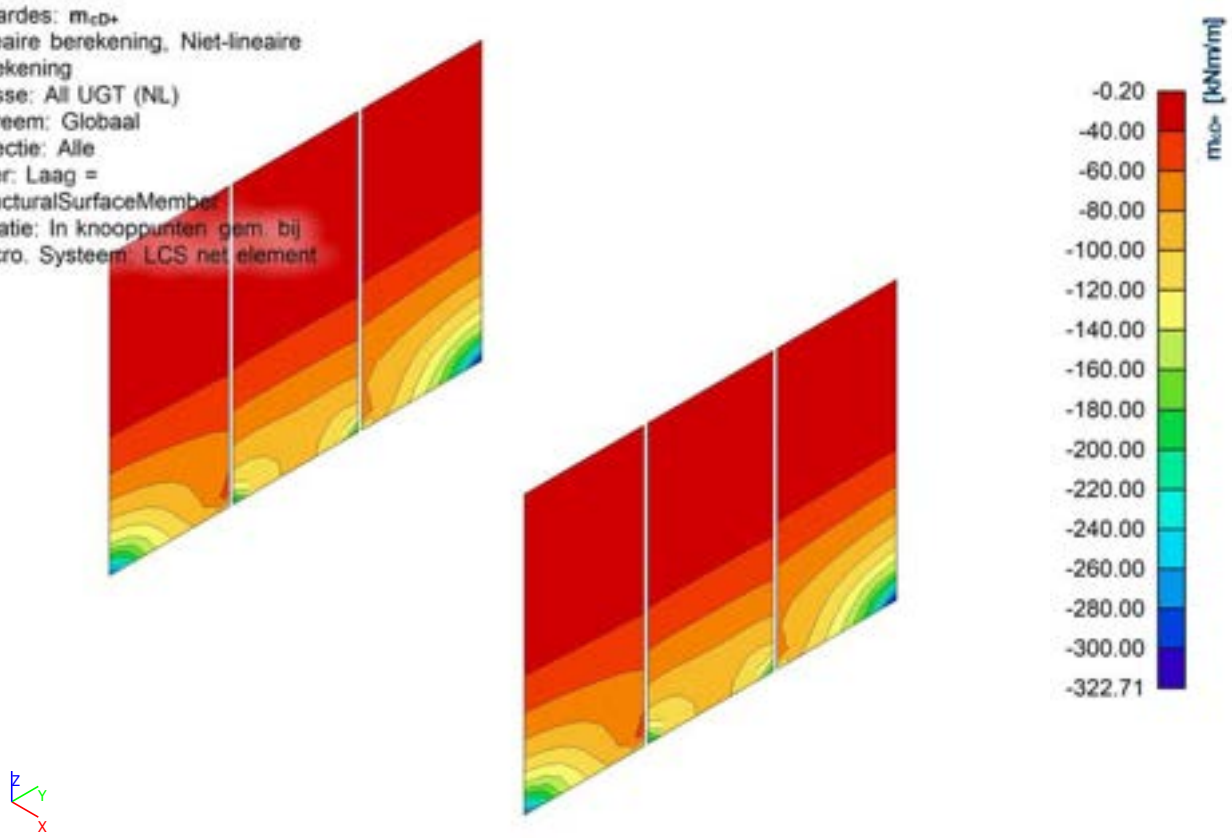
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



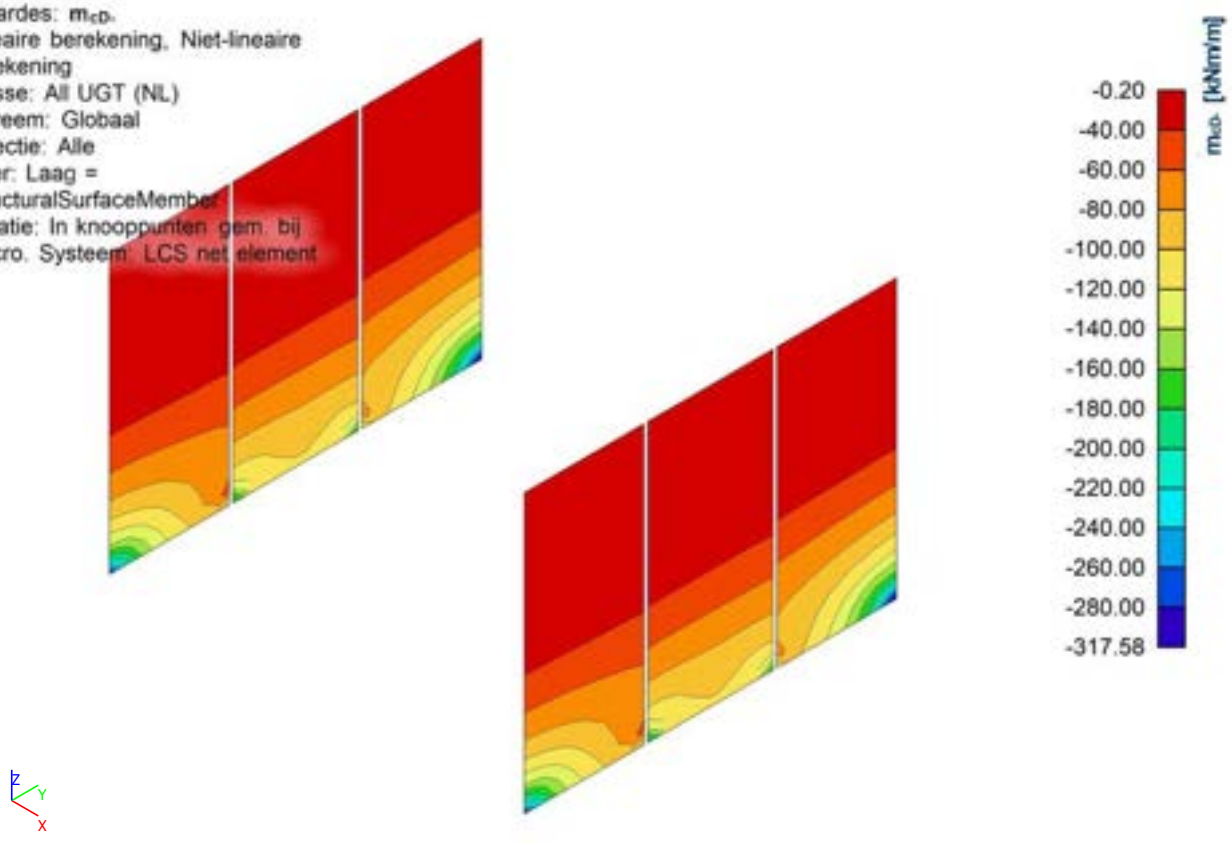
Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



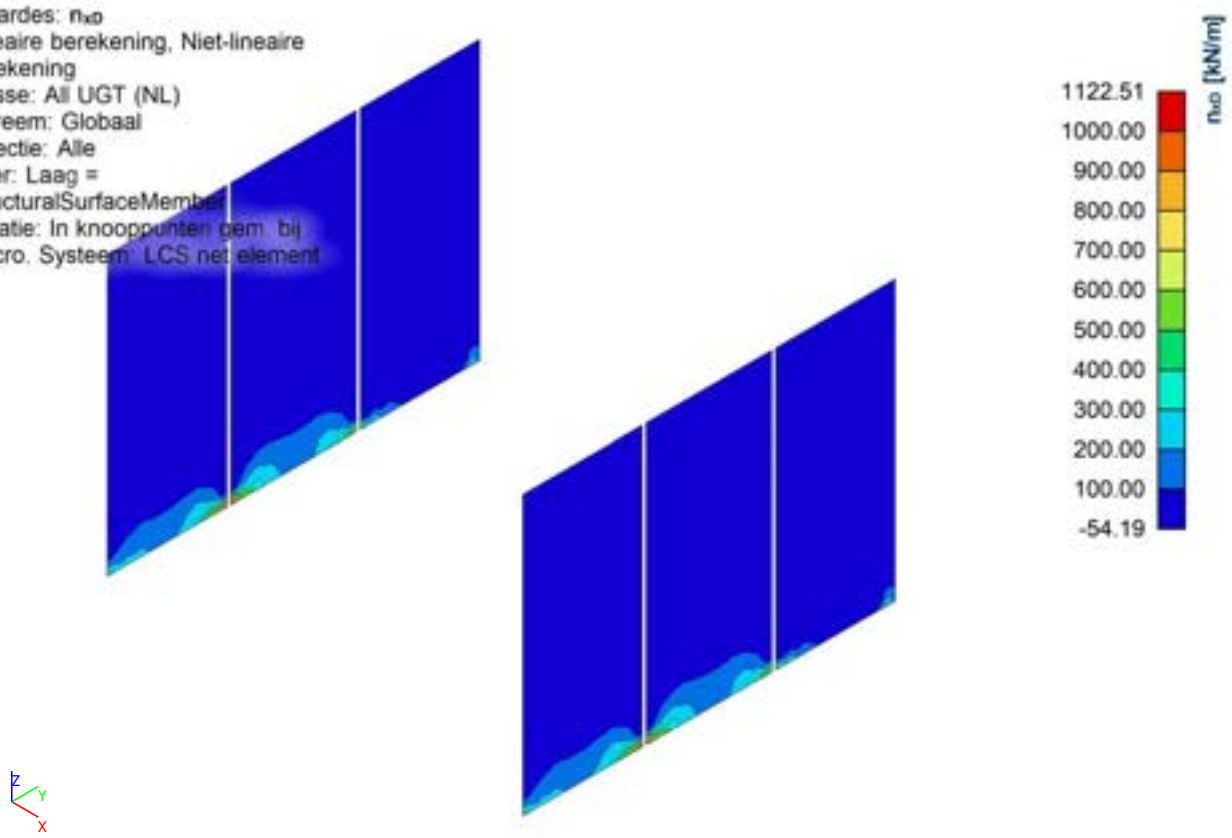
Waardes: m_{cD+}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



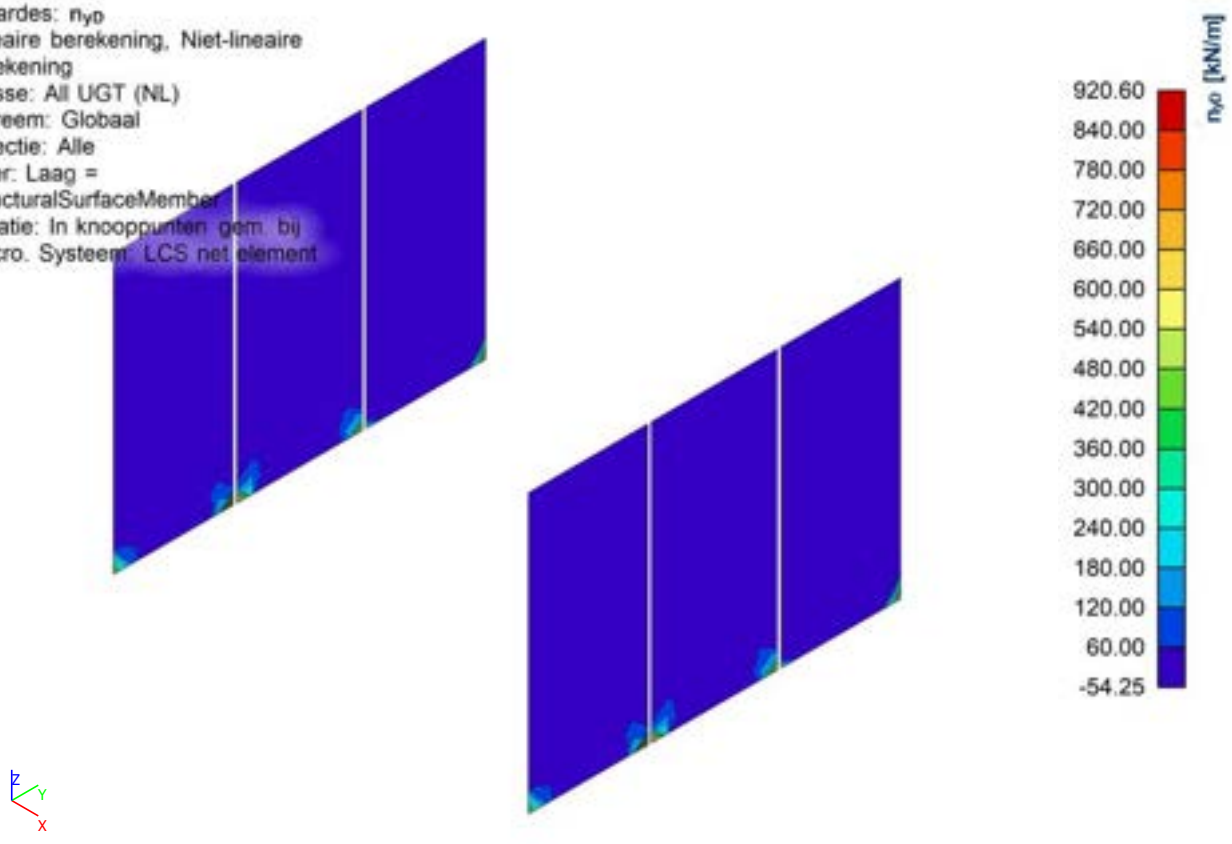
Waardes: m_{cD-}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



Waardes: n_{xo}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



Waardes: n_{yo}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



6.4.1.2. 2D Interne krachten - Kelderwanden

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Kelderwanden	×	

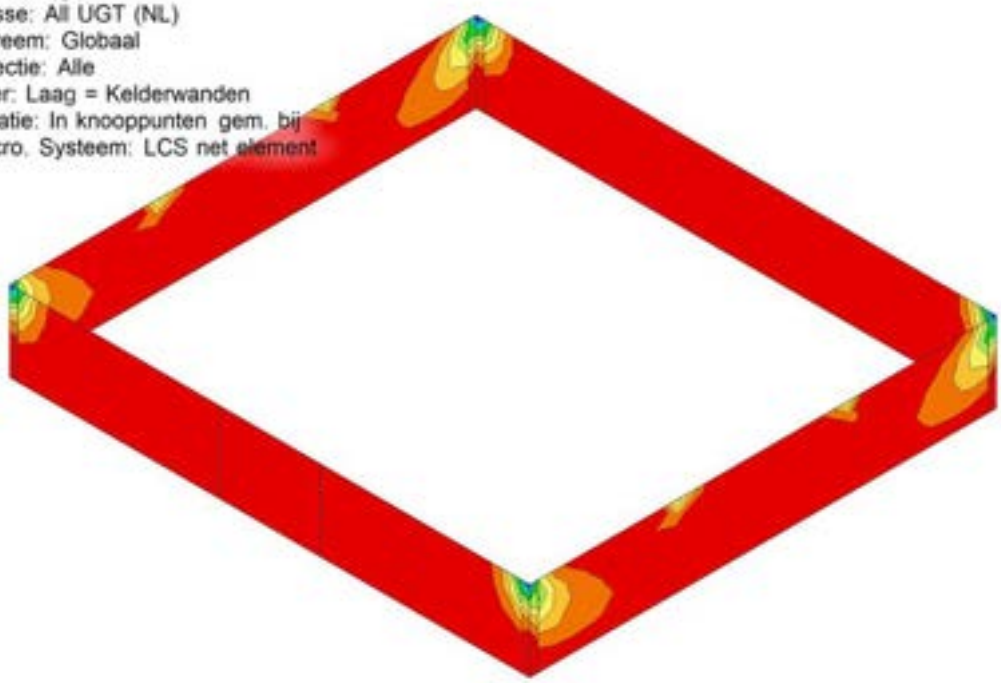
6.4.1.2.1. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

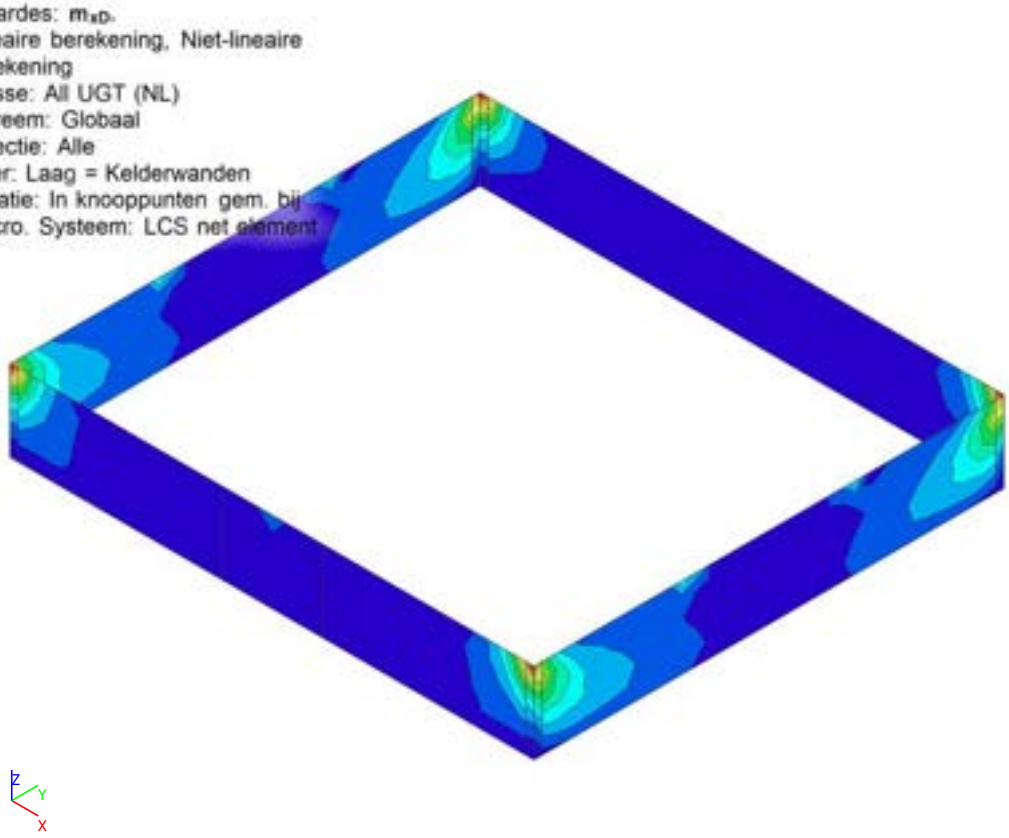
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
S2	Element: 515 Knoop: 42	0,000 8,700 0,000	NC_ULS-20	**-344,87** 0,00	-37,01 106,81	-202,98 -285,70	0,00	-591,43	-3344,94
S2	Element: 515 Knoop: 42	0,000 8,700 0,000	NC_ULS-21	**0,00** **418,25**	-109,84 43,17	-347,21 -224,05	3672,32	669,01	-259,67
S148	Element: 1929 Knoop: 42	0,000 8,700 0,000	NC_ULS-21	0,00 359,39	0,00 **533,50**	**-517,78** -32,46	14,66	0,00	-1002,66
S6	Element: 411 Knoop: 499	9,700 4,350 -0,600	ULS-4/1	-8,12 **0,00**	-11,57 **0,00**	**0,00** -11,57	21,20	0,00	-46,11
S148	Element: 1929 Knoop: 42	0,000 8,700 0,000	NC_ULS-20	-320,65 0,00	**-511,65** 0,00	-51,25 **-487,38**	285,78	1066,00	-415,33
S2	Element: 528 Knoop: 606	0,150 8,700 -0,300	NC_ULS-23	0,00 21,69	**0,00** 3,16	-21,69 **0,00**	73,93	21,35	-58,25
S1	Element: 212 Knoop: 28	2,540 0,000 0,000	NC_ULS-55	-23,70 0,00	-3,12 4,42	-11,45 -19,80	**-439,02**	0,00	-497,83
S1	Element: 302 Knoop: 361	6,417 0,000 0,000	NC_ULS-61	-21,95 0,00	-7,18 0,23	-11,08 -18,28	0,00	**-857,51**	-1399,02
S2	Element: 515 Knoop: 45	0,150 8,700 0,000	NC_ULS-21	0,00 323,83	-70,40 0,00	-306,40 -87,83	**6088,93**	**3831,42**	-4719,98
S2	Element: 515 Knoop: 45	0,150 8,700 0,000	NC_ULS-20	-275,69 0,00	0,00 64,96	-83,48 -257,16	0,00	69,29	**-5015,52**
S1	Element: 335 Knoop: 403	9,550 0,000 -0,900	NC_ULS-44	0,00 31,60	0,00 8,39	-27,03 -11,88	40,43	43,45	**0,00**

Naam	Combinatiesleutel
ULS-4/1	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.10*BG3 + 1.50*BG4 + 1.50*BG7 + 1.20*BG11

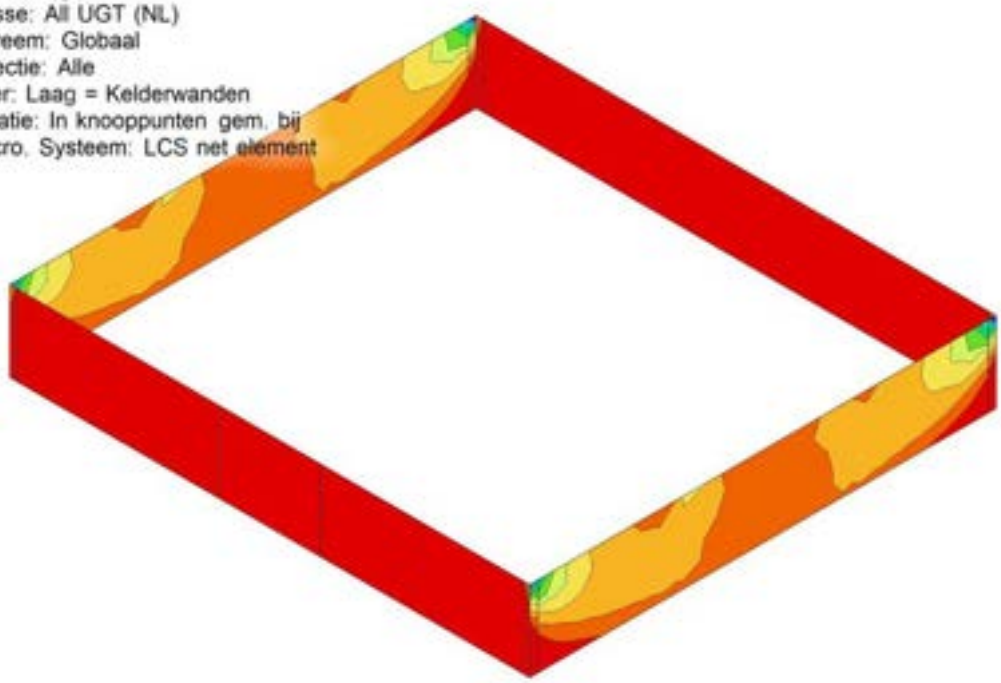
Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



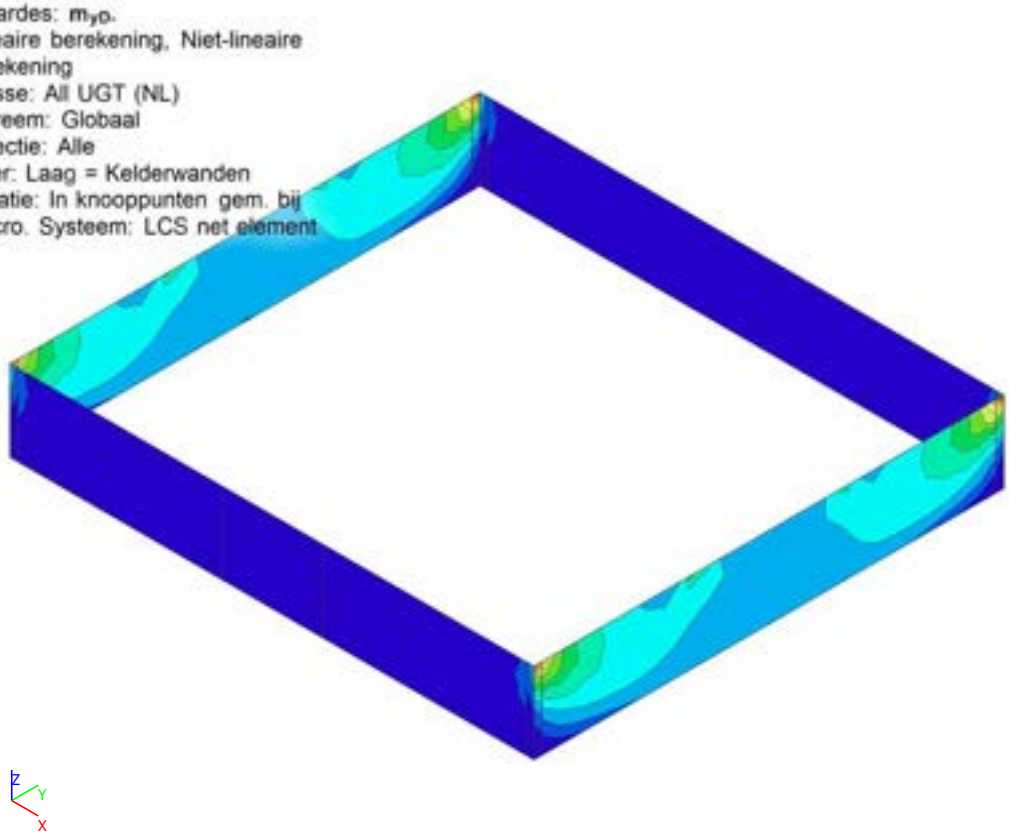
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



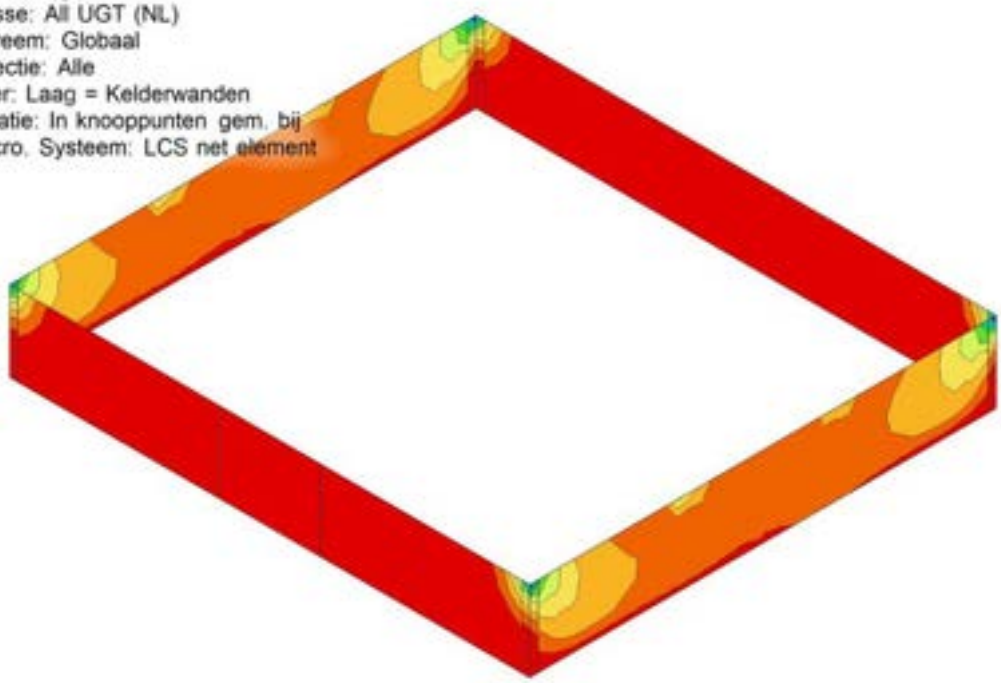
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



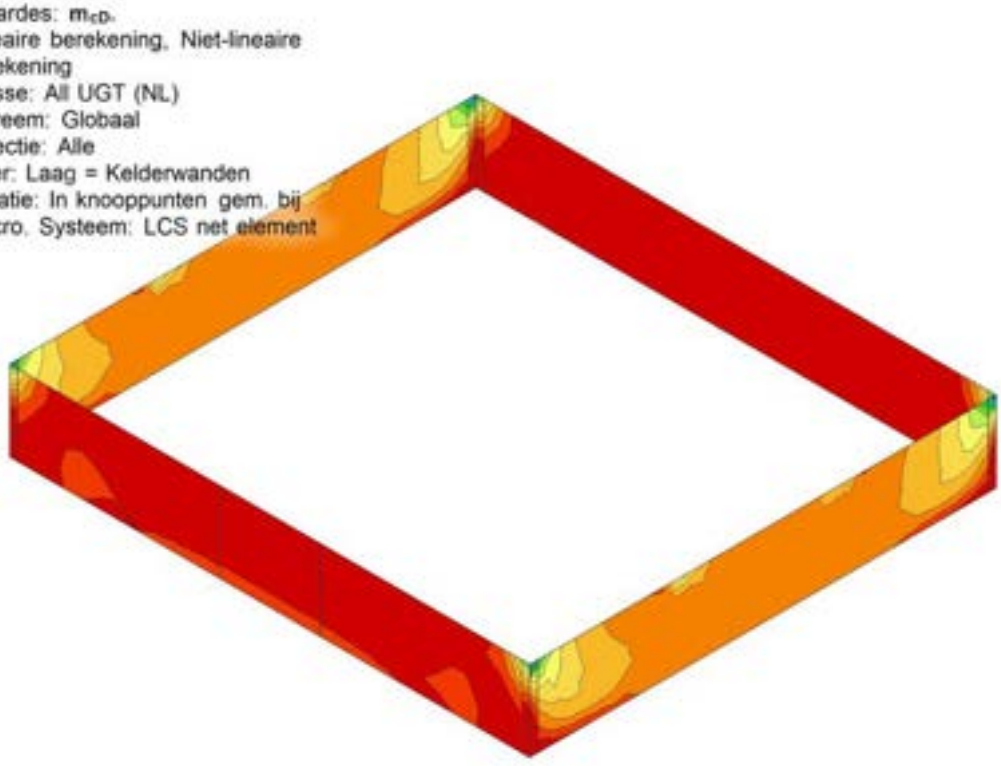
Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



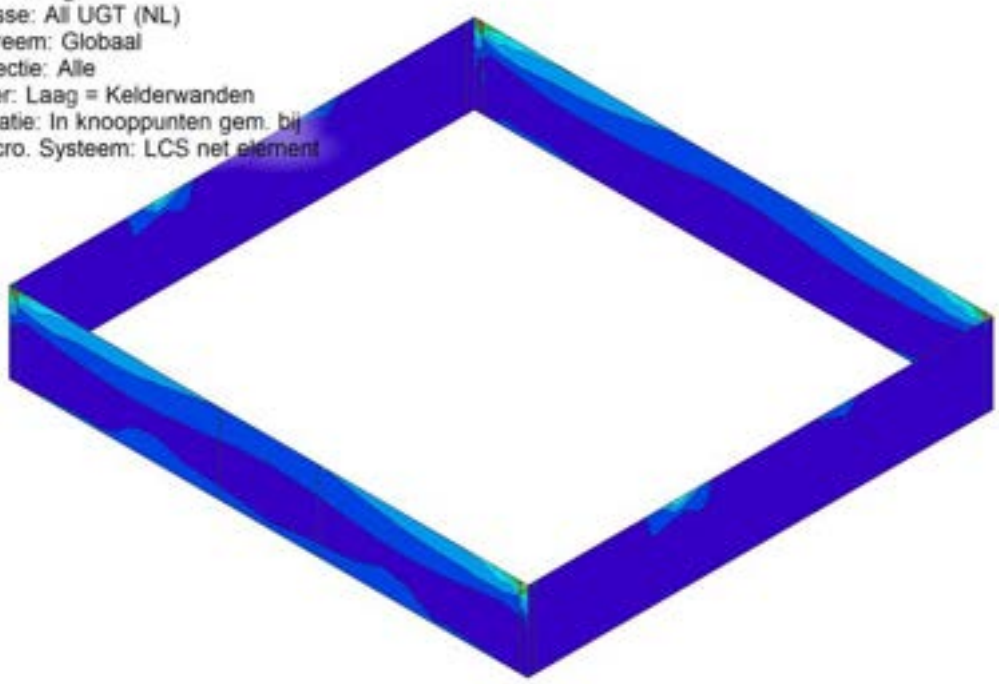
Waardes: m_{cD+}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



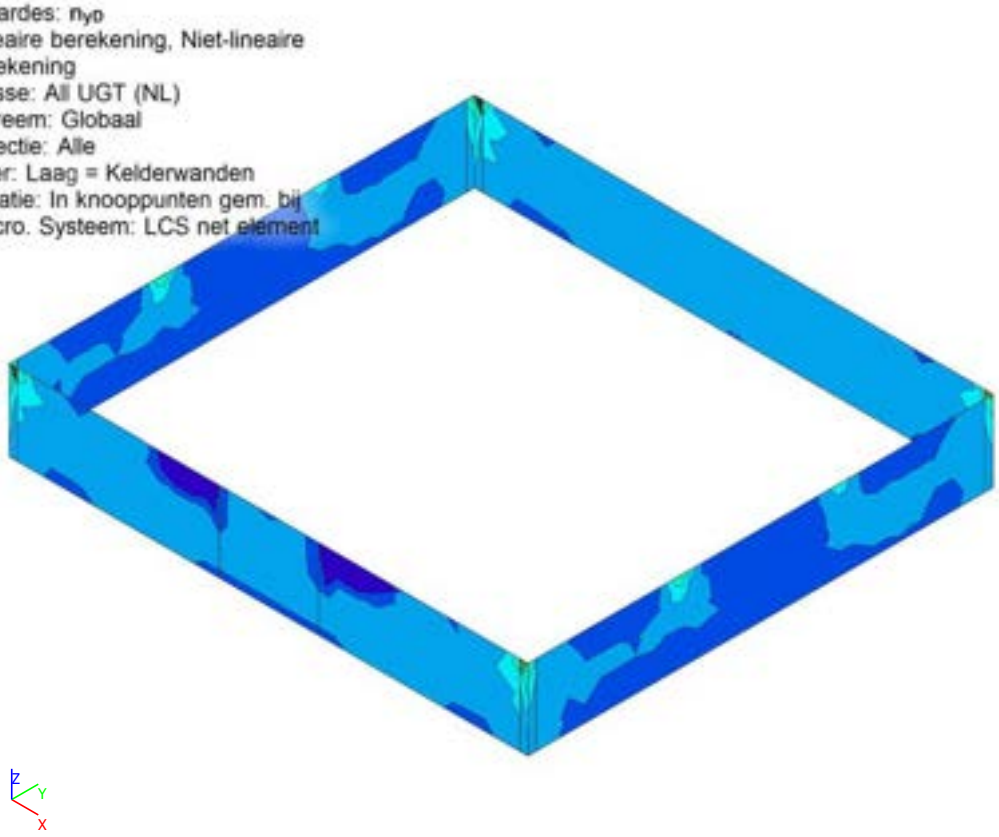
Waardes: m_{cD-}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



Waardes: n_{xo}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



Waardes: n_{yo}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



6.4.1.3. 2D Interne krachten - Keldervloer

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Keldervloer	×	

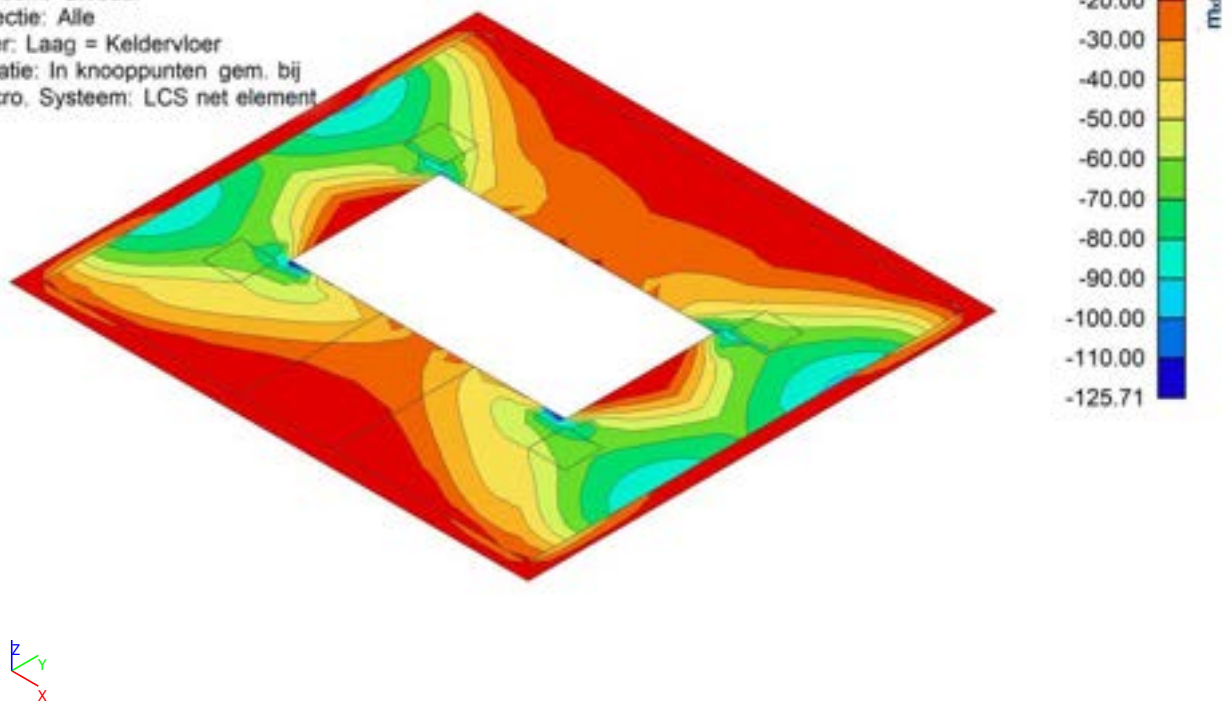
6.4.1.3.1. Interne 2D-krachten

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

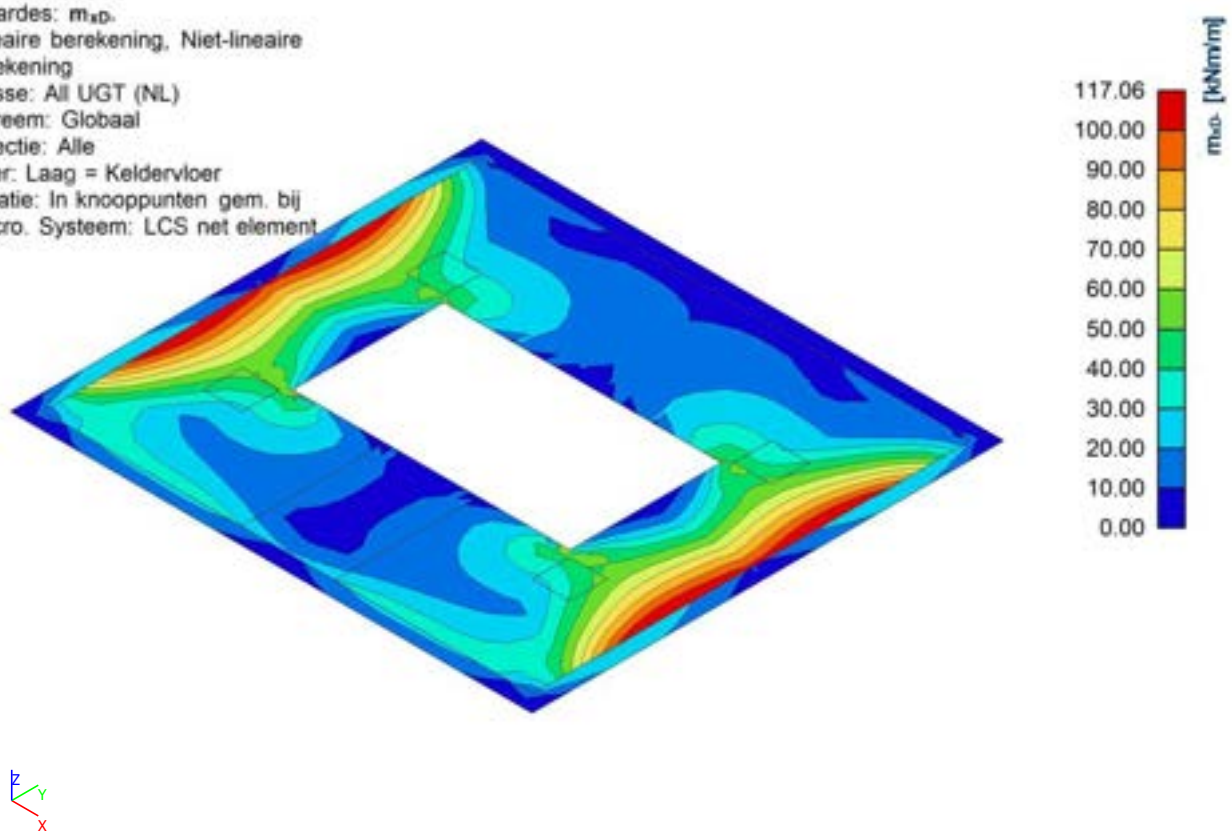
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
S147	Element: 1029 Knoop: 71	2,100 2,850 -1,500	NC_ULS-21	**-125,71** 0,00	-42,76 0,00	-52,68 -106,35	77,83	15,21	-113,61
S147	Element: 1123 Knoop: 578	9,700 2,850 -1,500	NC_ULS-21	**0,00** **117,06**	**0,00** 38,33	-102,32 -36,02	0,00	20,18	-58,50
S147	Element: 1091 Knoop: 259	2,987 0,000 -1,500	NC_ULS-60	0,00 38,40	0,00 **89,35**	-76,96 -31,51	339,82	63,62	-193,86
S147	Element: 1016 Knoop: 70	2,100 5,850 -1,500	NC_ULS-21	-65,81 39,58	-44,71 60,68	**-105,39** -105,39	-70,58	0,00	-295,80
S147	Element: 894 Knoop: 102	4,850 2,850 -1,500	ULS-15/1	-11,27 **0,00**	-0,13 **0,00**	**0,00** -11,27	65,35	2,51	-1,03
S147	Element: 1028 Knoop: 71	2,100 2,850 -1,500	NC_ULS-60	-47,27 0,00	**-130,08** 0,00	-67,81 **-108,13**	4,38	9,43	-2,39
S147	Element: 949 Knoop: 24	4,850 0,000 -1,500	NC_ULS-23	0,00 0,66	0,00 18,57	-18,57 **0,00**	0,00	-18,76	-131,62
S147	Element: 1016 Knoop: 70	2,100 5,850 -1,500	ULS-15/1	-22,11 4,07	-33,44 0,00	-29,36 -30,25	**-149,54**	0,00	-490,28
S147	Element: 1091 Knoop: 259	2,987 0,000 -1,500	NC_ULS-61	0,00 38,63	0,00 87,18	-74,76 -32,09	**347,64**	57,27	-180,03
S147	Element: 1018 Knoop: 70	2,100 5,850 -1,500	ULS-15/1	-24,61 2,02	-31,42 0,00	-28,83 -29,22	0,00	**-183,27**	-462,13
S147	Element: 1653 Knoop: 44	0,150 8,700 -1,500	NC_ULS-21	-22,03 0,00	-8,26 2,67	-14,61 -18,35	5,13	**146,99**	-204,06
S147	Element: 1016 Knoop: 70	2,100 5,850 -1,500	NC_ULS-54	-25,55 18,07	-18,91 24,71	-43,62 -43,62	-140,75	0,00	**-561,64**
S147	Element: 1697 Knoop: 587	9,700 5,550 -1,500	ULS-12/2	-4,62 3,32	-3,14 4,80	-7,94 -7,94	0,16	40,74	**0,00**

Naam	Combinatiesleutel
ULS-15/1	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.50*BG4 + 1.50*BG7 + 1.20*BG11 + 1.20*BG12 + 1.50*BG29 + 1.50*BG35
ULS-12/2	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.50*BG4 + 1.50*BG7 - 1.50*BG8 + 1.20*BG11

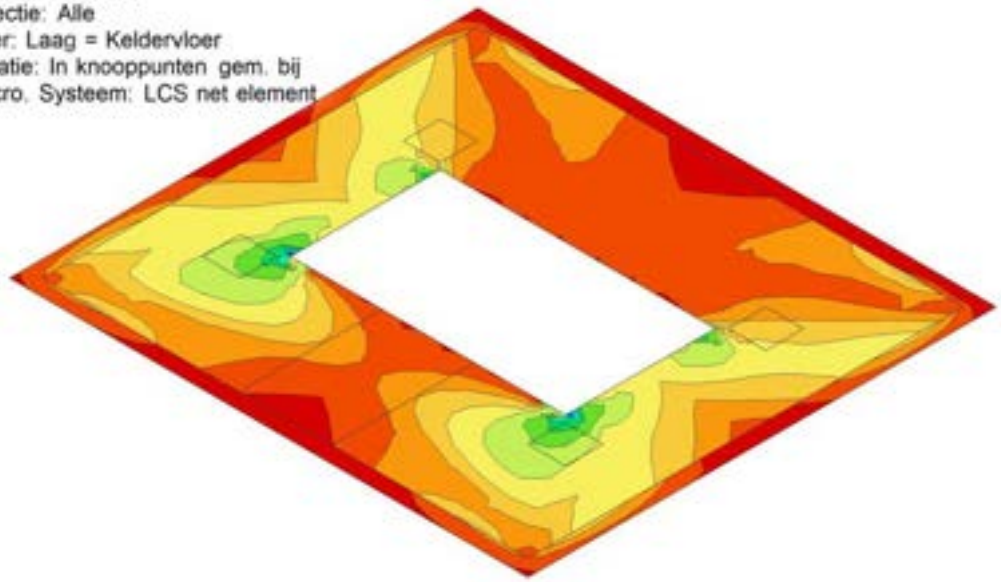
Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



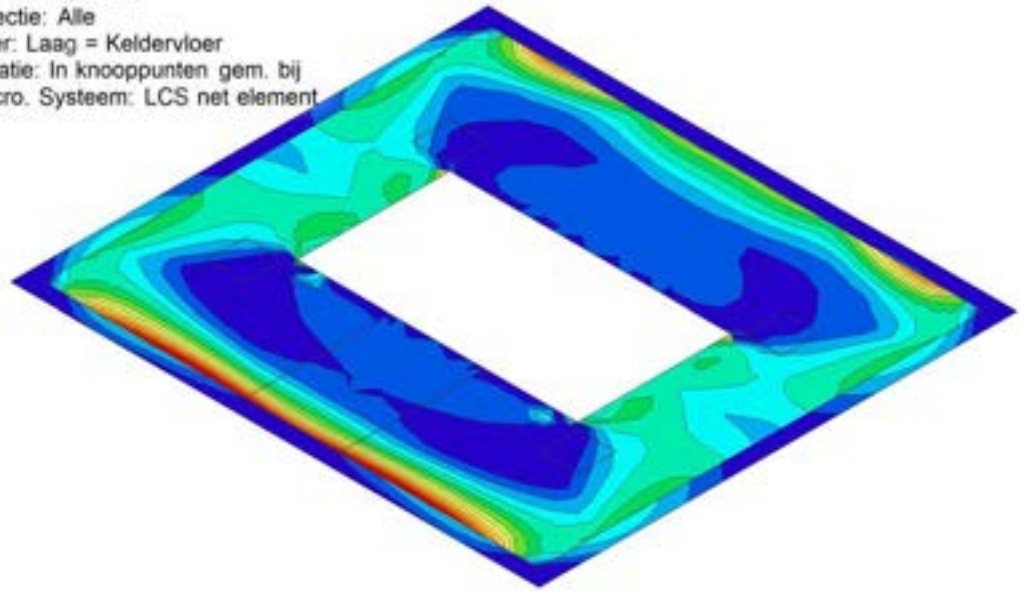
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



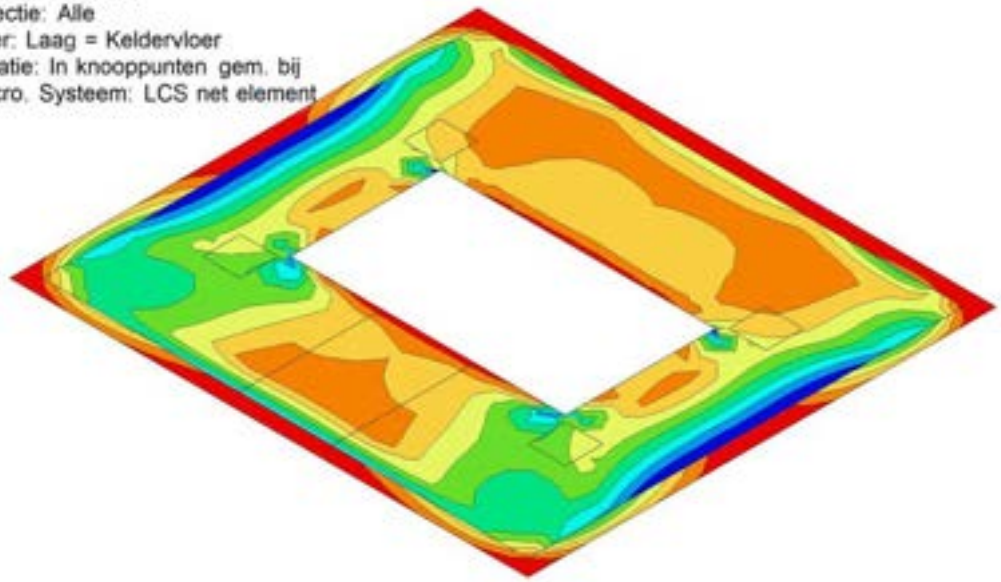
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



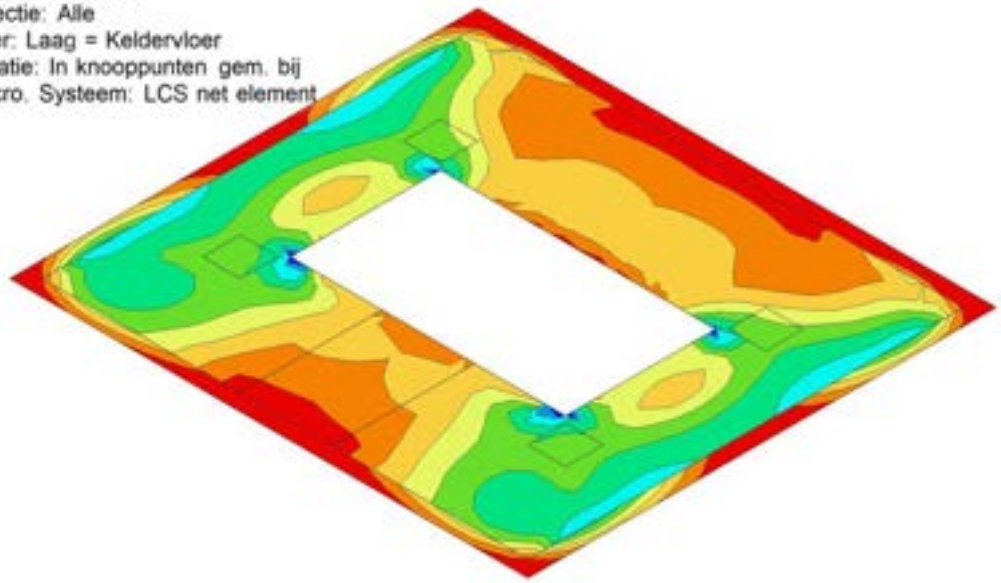
Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



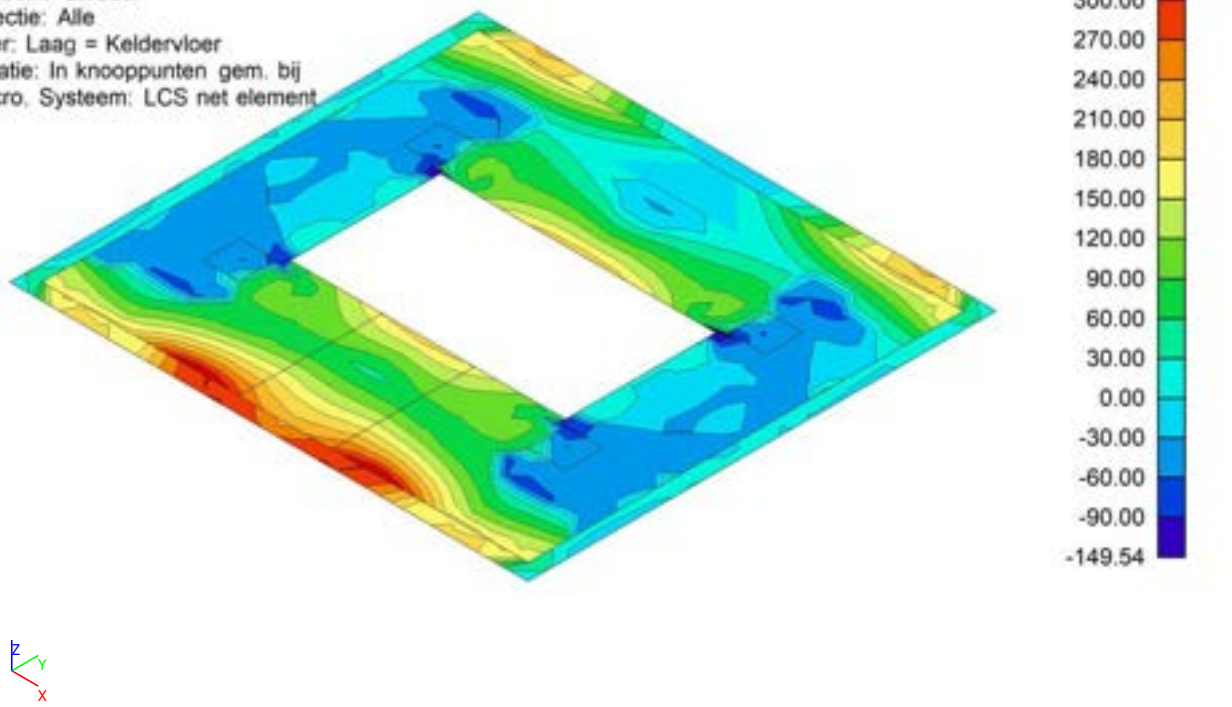
Waardes: m_{cD+}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



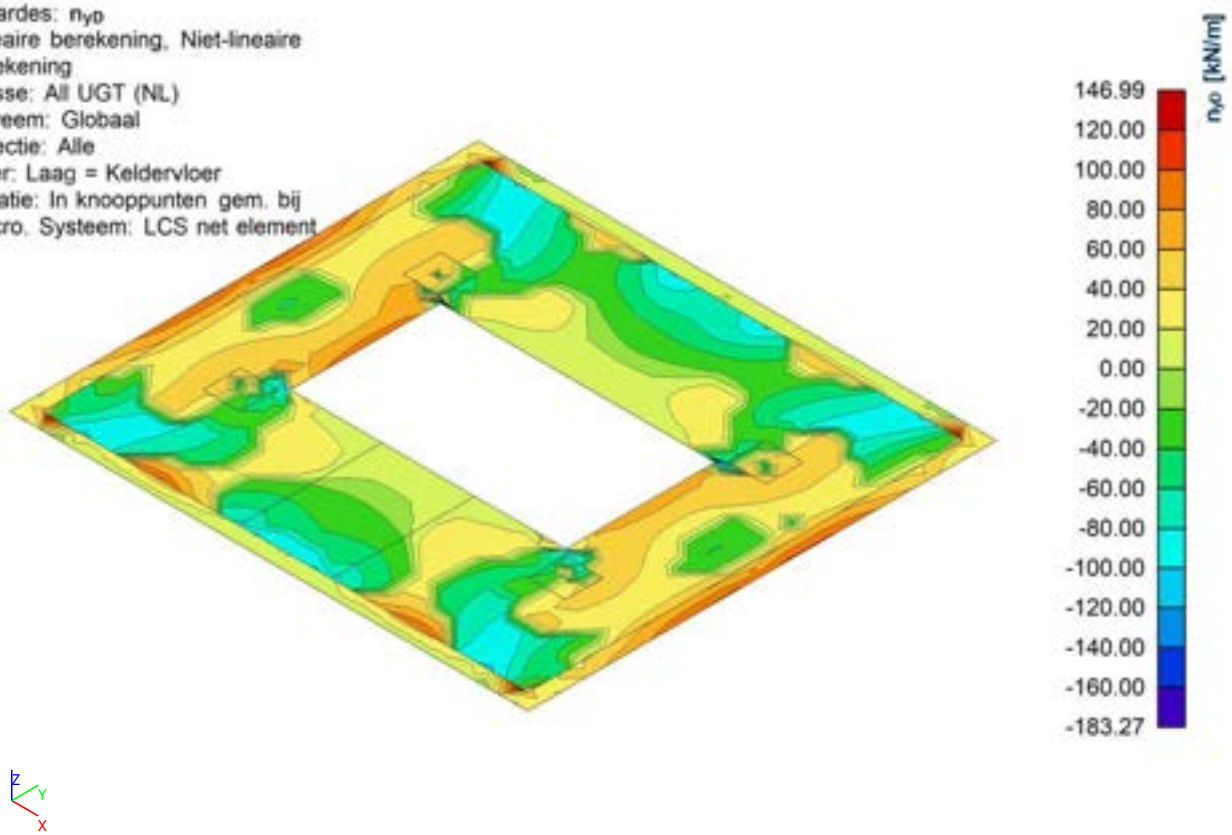
Waardes: m_{cD-}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro, Systeem: LCS net element



Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro, Systeem: LCS net element



6.4.1.4. 2D Interne krachten - Opstort

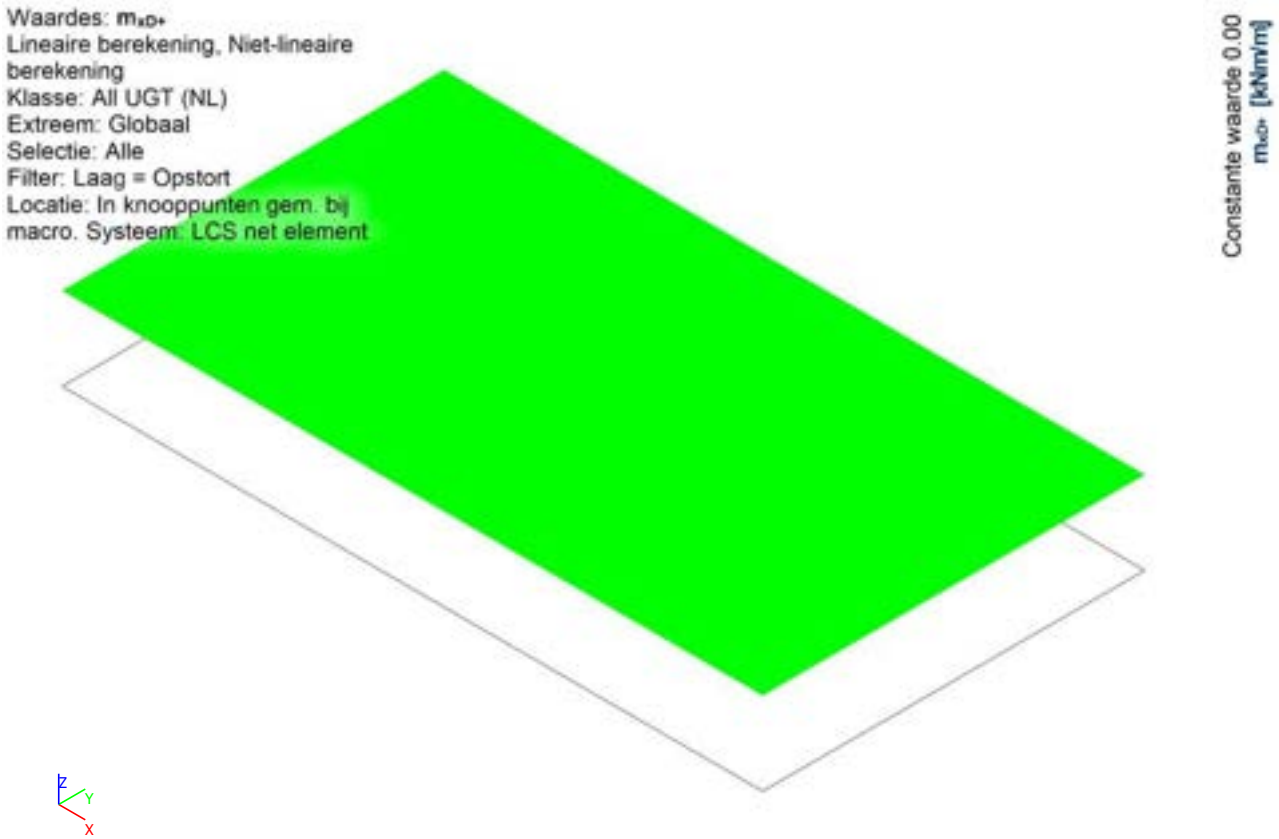
Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Opstort	×	■

6.4.1.4.1. Interne 2D-krachten

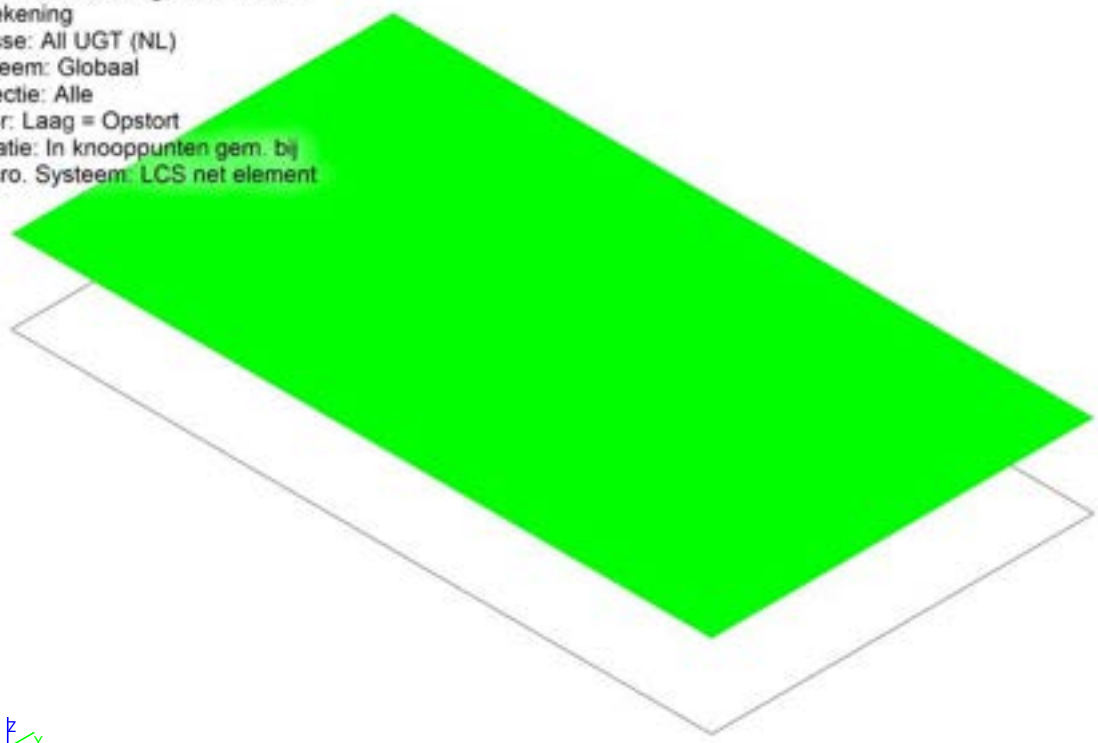
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
S153	Element: 2770 Knoop: 3039	14,662 5,564 -1,500	ULS-0/1	**0,00** **0,00**	**0,00** **0,00**	**0,00** **0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**

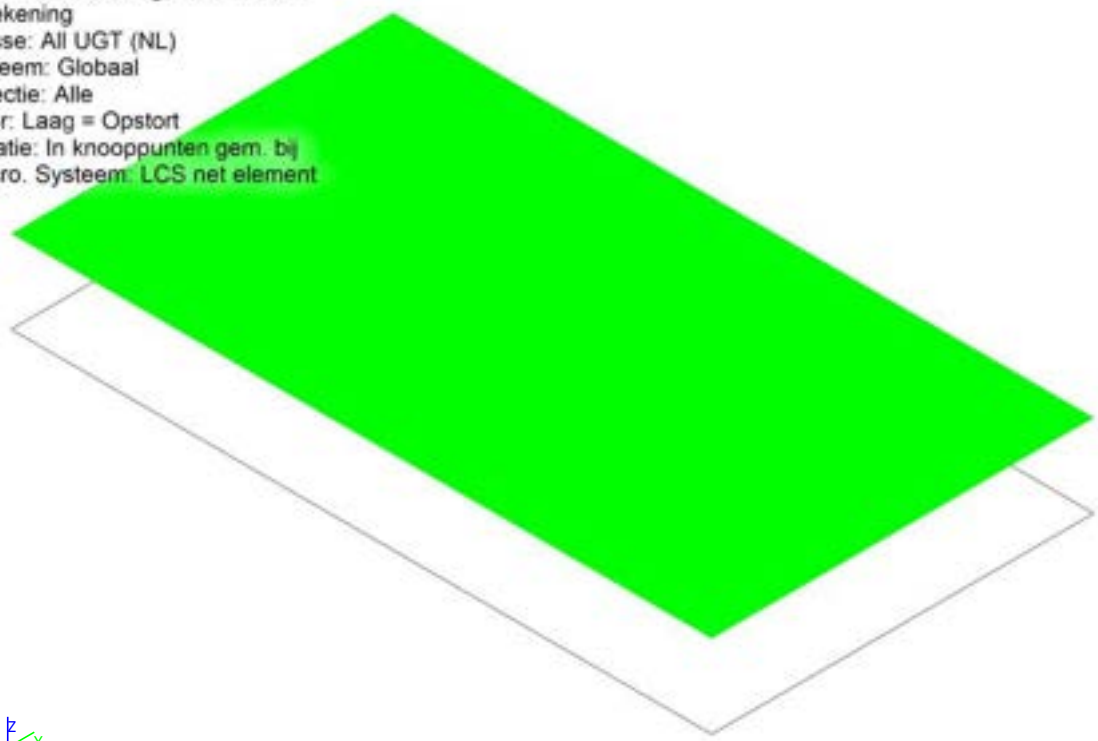
Naam	Combinatiesleutel
ULS-0/1	1.50*BG1 + 1.50*BG2 + 1.50*BG11



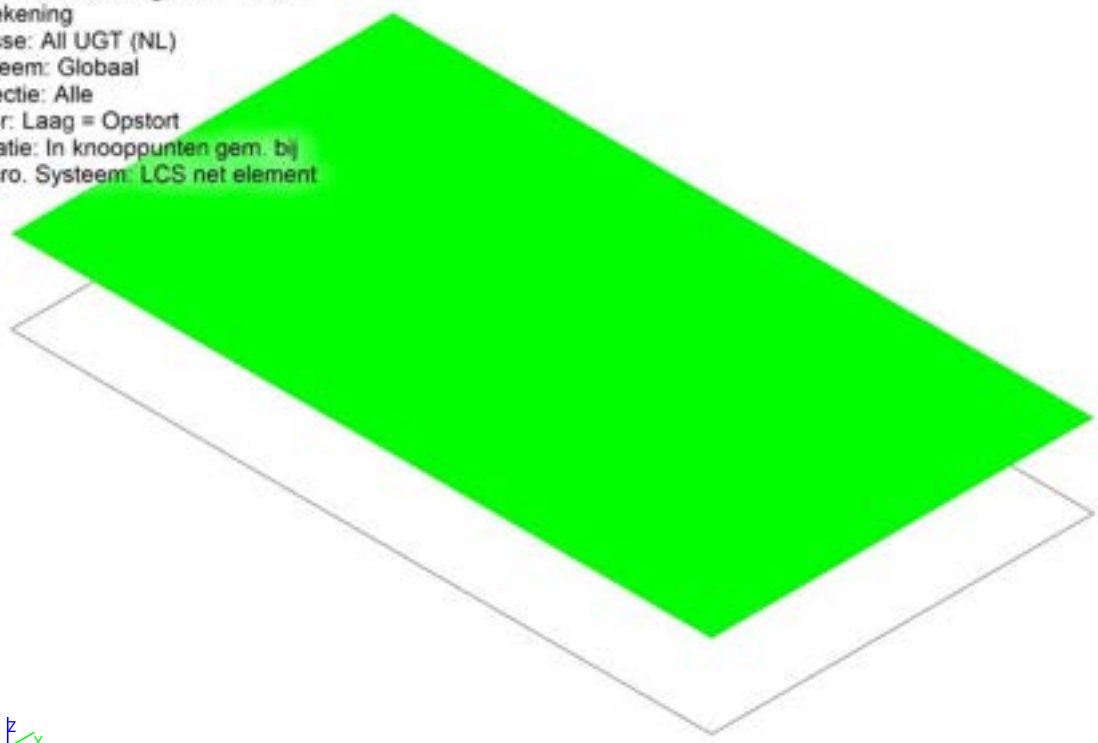
Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



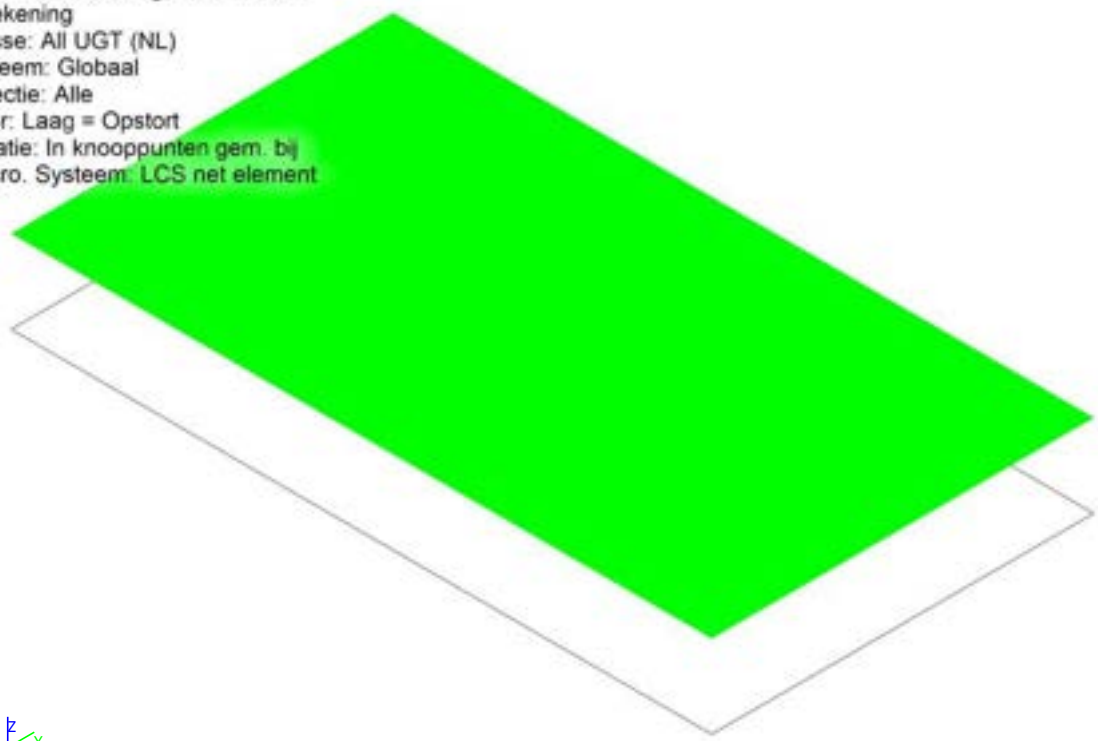
Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



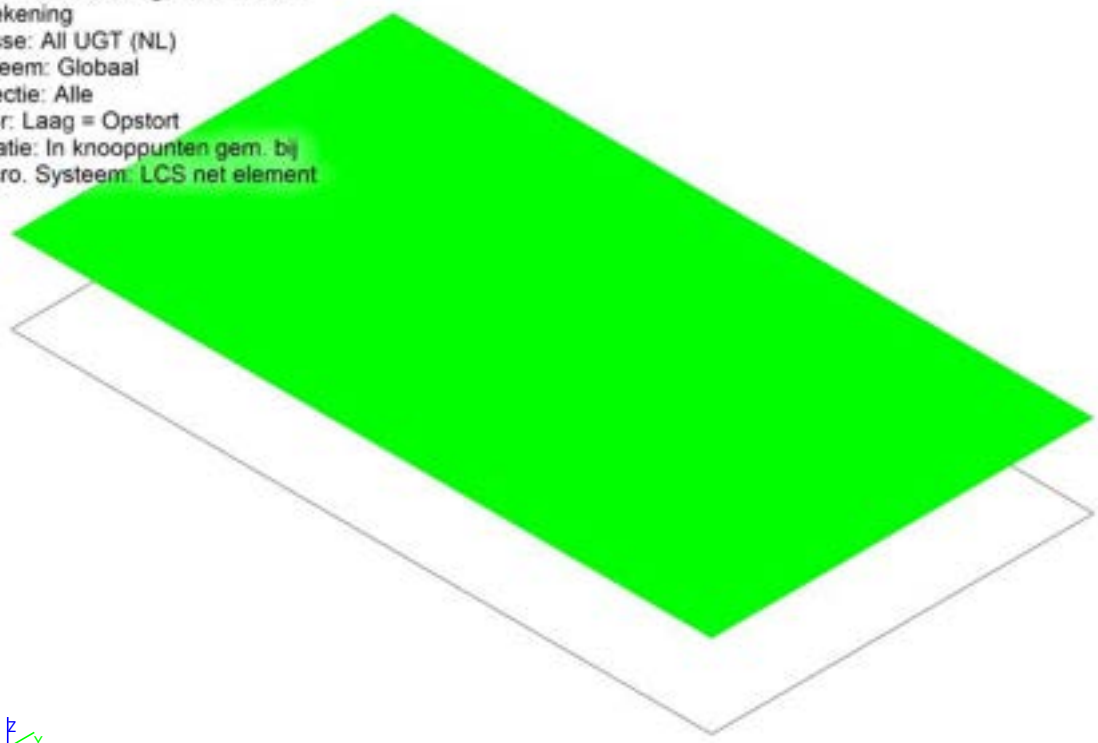
Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



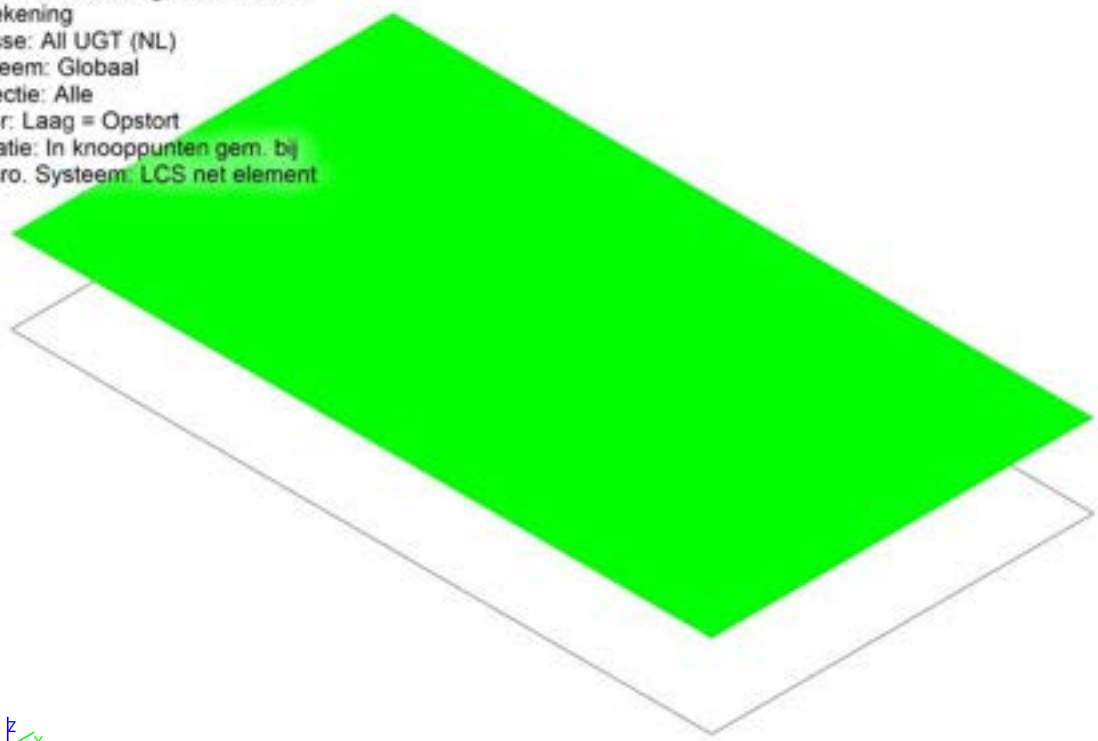
Waardes: m_{cD+}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

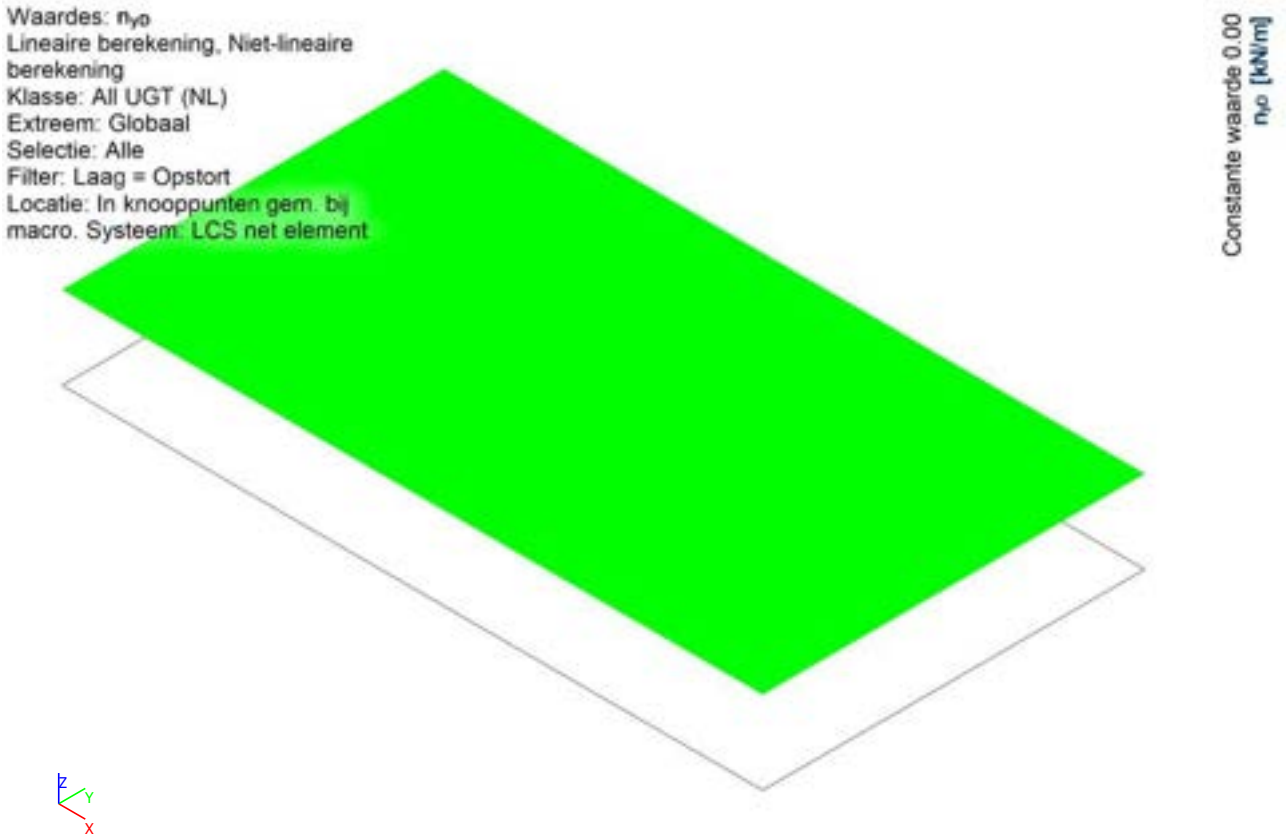


Waardes: m_{cD}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element





6.4.2. Lagen

6.4.2.1. Lagen - StructuralSurfaceMember

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
StructuralSurfaceMember	×	

6.4.2.1.1. 2D-verplaatsing

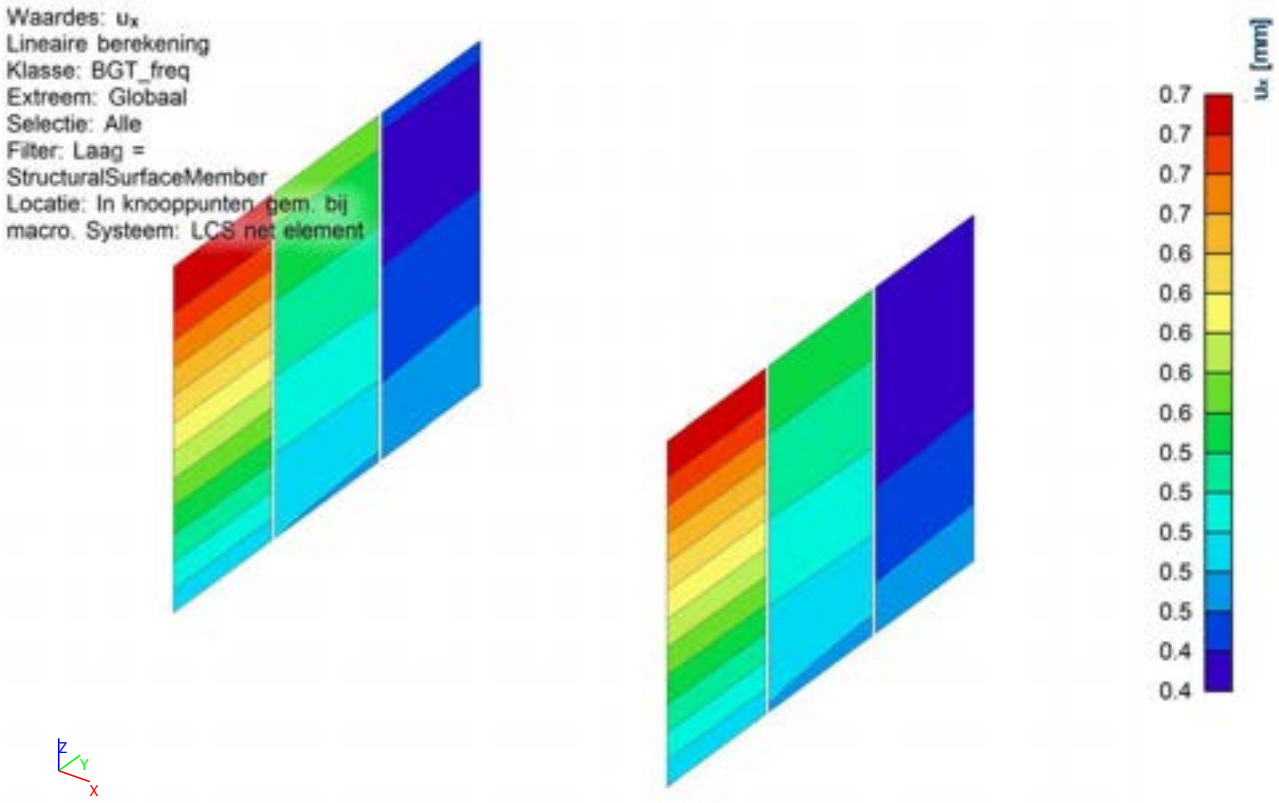
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = StructuralSurfaceMember
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
S150	Element: 2132 Knoop: 121	9,700 5,910 6,500	SLS-42/1	**-0,2**	-2,1	3,4	0,4	0,3	0,0	4,0
S22	Element: 690 Knoop: 63	0,000 2,790 6,500	SLS-15/2	**0,7**	4,1	3,4	-0,4	-0,3	0,0	5,4
S152	Element: 2559 Knoop: 130	9,700 5,820 6,500	SLS-15/2	0,6	**-4,2**	5,0	0,6	0,0	0,0	6,6
S151	Element: 2339 Knoop: 125	0,000 5,820 6,500	SLS-15/2	0,6	**4,2**	4,9	-0,6	0,0	0,0	6,5
S149	Element: 1942 Knoop: 119	0,000 8,700 6,500	SLS-25/3	0,3	2,9	**-2,9**	0,4	0,1	0,0	4,1

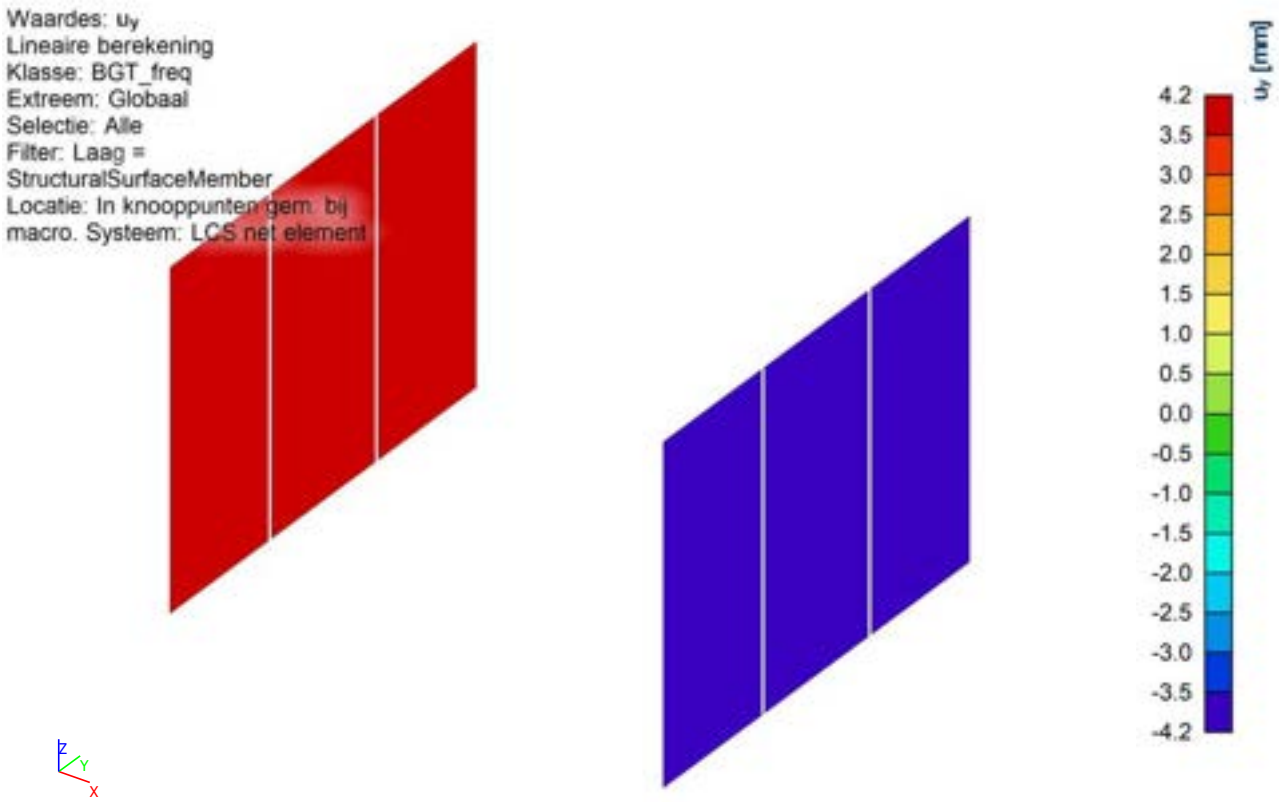
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
S152	Element: 2554 Knoop: 2744	9,700 4,350 6,500	SLS-25/3	0,4	-3,4	**10,9**	**1,4**	0,0	0,0	**11,5**
S151	Element: 2330 Knoop: 124	0,000 2,880 6,500	SLS-26/4	0,5	3,4	10,8	**-1,4**	0,0	0,0	11,4
S22	Element: 808 Knoop: 953	0,000 0,000 2,068	SLS-26/4	0,5	3,2	3,1	-0,9	**-0,5**	0,0	4,5
S149	Element: 2068 Knoop: 2210	0,000 8,700 2,068	SLS-26/4	0,4	3,4	3,1	-0,9	**0,5**	0,0	4,6
S18	Element: 190 Knoop: 4	9,700 0,000 0,000	SLS-25/3	0,4	-3,3	1,7	0,5	-0,3	**-0,1**	3,7
S22	Element: 871 Knoop: 6	0,000 0,000 0,000	SLS-26/4	0,4	3,2	1,6	-0,5	-0,3	**0,1**	3,6
S22	Element: 826 Knoop: 973	0,000 0,000 1,477	SLS-44/5	0,1	1,8	0,4	-0,2	0,0	0,0	**1,8**

Naam	Combinatiesleutel
SLS-42/1	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG10 + BG12 + BG29
SLS-15/2	BG1 + BG2 + 0.90*BG3 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11
SLS-25/3	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + 0.20*BG8 + BG11
SLS-26/4	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 - 0.20*BG8 + BG11
SLS-44/5	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG10 + BG12 + BG29 + BG35

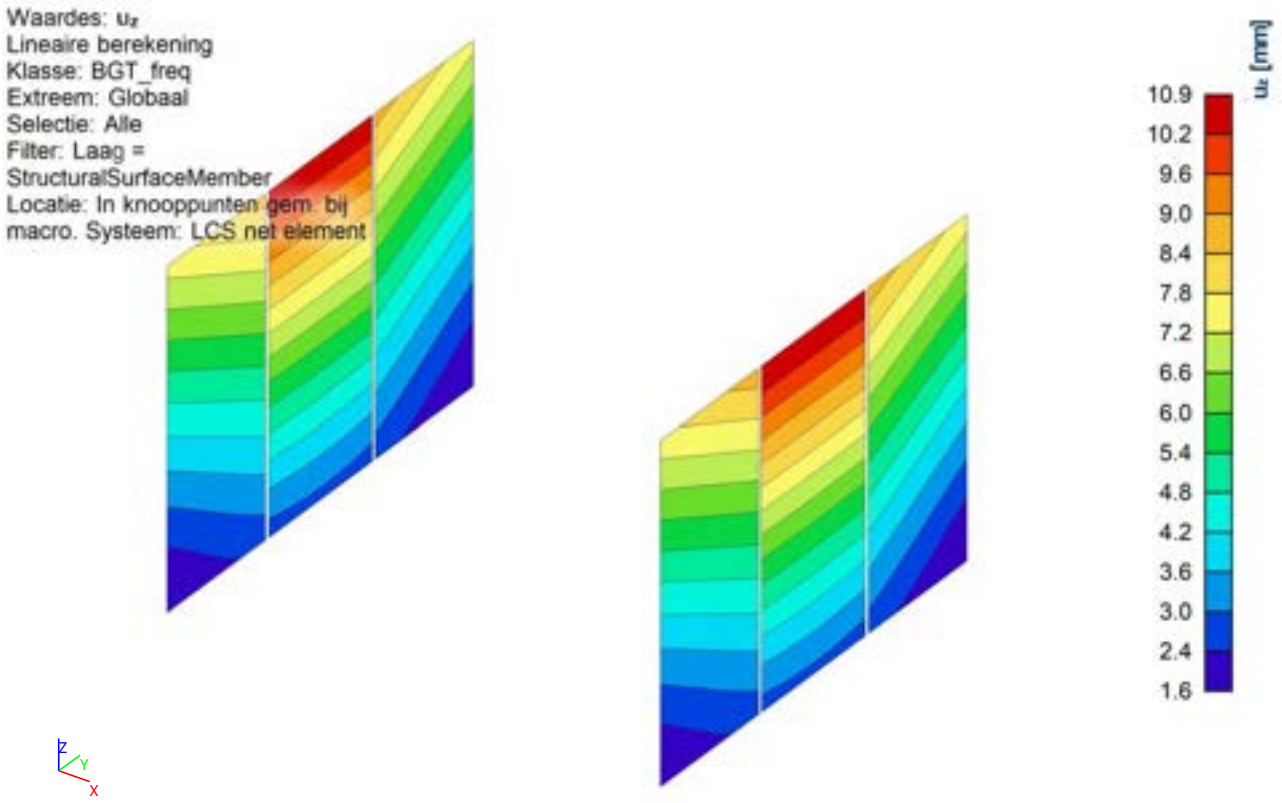
6.4.2.1.2. 2D verplaatsing - u_x



6.4.2.1.3. 2D verplaatsing - u_y



6.4.2.1.4. 2D verplaatsing - u_z



6.4.2.2. Lagen - Kelderwanden

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Kelderwanden	×	

6.4.2.2.1. 2D-verplaatsing

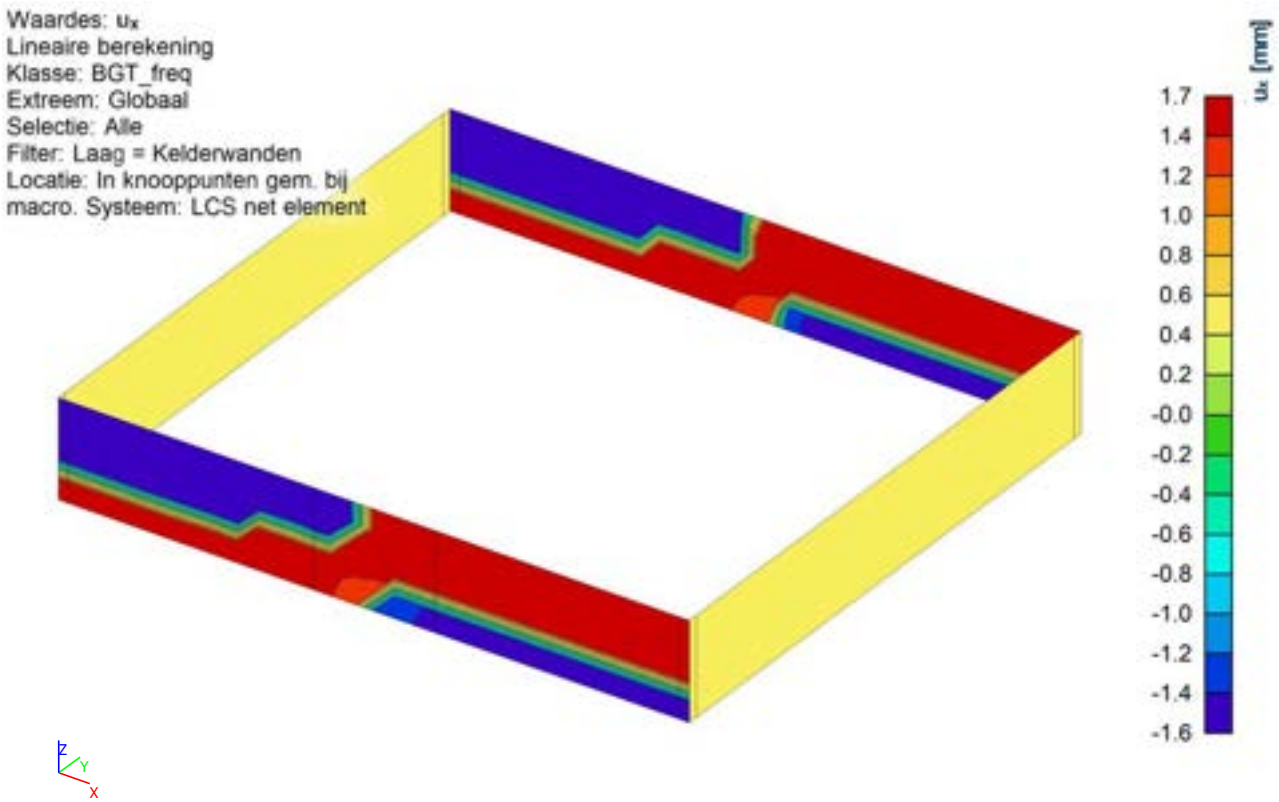
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
S2	Element: 515 Knoop: 42	0,000 8,700 0,000	SLS-41/1	**-1,6**	2,3	0,3	0,0	0,3	-0,5	2,8
S6	Element: 388 Knoop: 131	9,700 5,820 0,000	SLS-15/2	0,5	**-4,2**	0,9	0,6	0,2	0,0	4,3
S2	Element: 677 Knoop: 32	9,700 8,700 0,000	SLS-15/2	0,2	**4,2**	0,5	0,0	-0,1	0,3	4,2
S148	Element: 1933 Knoop: 43	0,000 8,700 -1,500	SLS-40/3	0,4	1,8	**-1,5**	-0,1	0,0	0,0	2,4
S148	Element: 1914 Knoop: 100	0,000 4,350 -1,500	SLS-26/4	0,4	3,4	1,4	**-1,0**	0,0	0,0	3,7
S6	Element:	9,700	SLS-25/5	0,4	-3,4	1,4	**1,0**	0,0	0,0	3,7

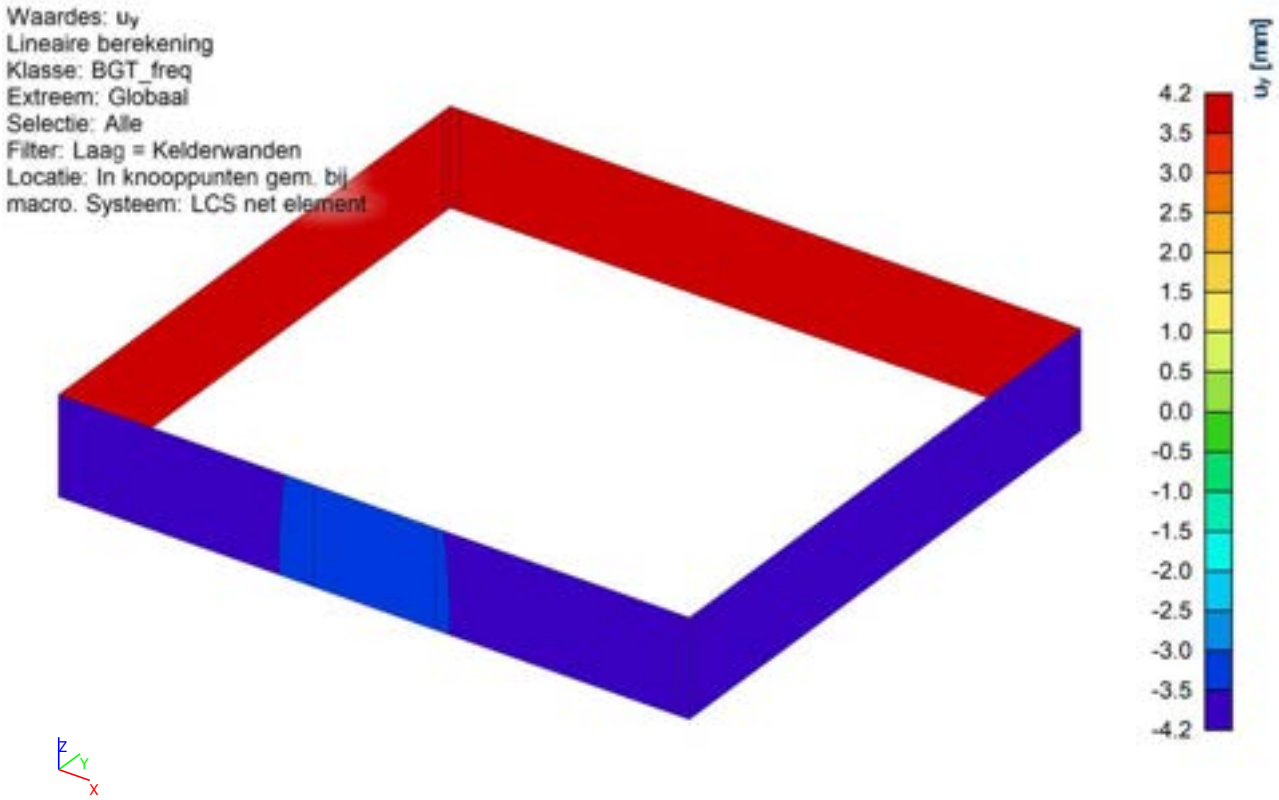
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
	495 Knoop: 39	4,350 -1,500								
S148	Element: 1790 Knoop: 1024	0,000 0,788 0,000	SLS-26/4	0,4	3,3	1,9	-0,5	**-0,4**	0,0	3,8
S148	Element: 1814 Knoop: 1961	0,000 7,913 0,000	SLS-26/4	0,4	3,4	1,9	-0,5	**0,4**	0,0	3,9
S1	Element: 360 Knoop: 4	9,700 0,000 0,000	SLS-40/3	1,7	-2,2	-0,4	-0,1	-0,3	**-0,5**	2,8
S2	Element: 677 Knoop: 32	9,700 8,700 0,000	SLS-40/3	**1,7**	2,3	0,3	0,0	-0,3	**0,5**	2,9
S1	Element: 284 Knoop: 340	4,850 0,000 -0,900	SLS-44/6	0,0	-1,2	-0,1	0,1	0,0	0,0	**1,2**
S6	Element: 383 Knoop: 133	9,700 4,350 0,000	SLS-25/5	0,4	-3,4	**2,8**	1,0	0,0	0,0	**4,4**

Naam	Combinatiesleutel
SLS-41/1	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 - 0.20*BG8 + BG10 + BG12
SLS-15/2	BG1 + BG2 + 0.90*BG3 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11
SLS-40/3	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + 0.20*BG8 + BG10 + BG12
SLS-26/4	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 - 0.20*BG8 + BG11
SLS-25/5	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + 0.20*BG8 + BG11
SLS-44/6	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG10 + BG12 + BG29 + BG35

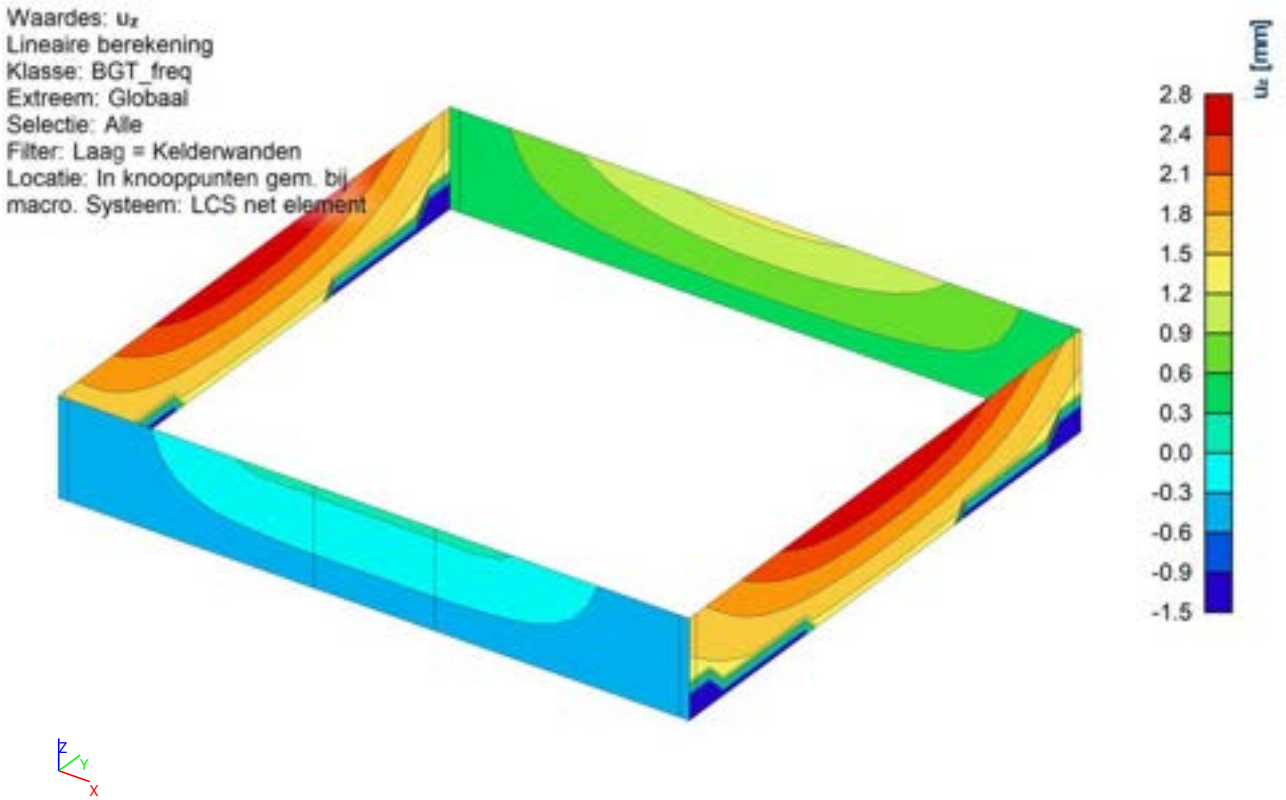
6.4.2.2.2. 2D verplaatsing - u_x



6.4.2.2.3. 2D verplaatsing - u_y



6.4.2.2.4. 2D verplaatsing - u_z



6.4.2.3. Lagen - Keldervloer

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Keldervloer	×	

6.4.2.3.1. 2D-verplaatsing

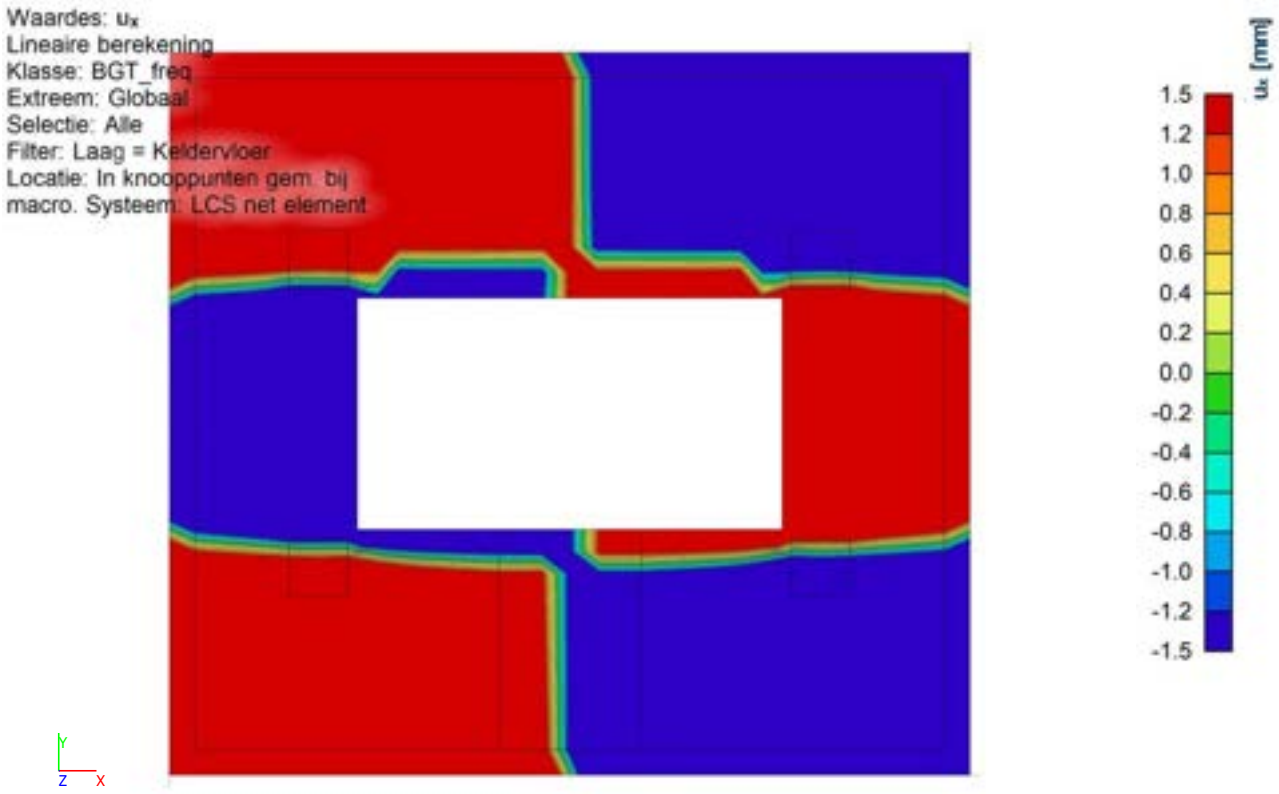
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
S147	Element: 1686 Knoop: 67	10,025 9,025 -1,500	SLS-41/1	**-1,5**	0,4	-2,0	0,0	0,2	0,0	2,5
S147	Element: 1652 Knoop: 66	-0,325 9,025 -1,500	SLS-40/2	**1,5**	0,4	-1,9	0,0	-0,1	0,0	2,4
S147	Element: 1146 Knoop: 54	4,850 8,700 -1,500	SLS-42/3	0,0	**-0,3**	-1,3	-0,2	0,0	0,0	1,3
S147	Element: 900 Knoop: 1065	4,850 2,280 -1,500	SLS-15/4	0,0	**0,5**	-2,0	0,6	0,0	0,0	2,1
S147	Element: 1699 Knoop:	10,025 4,802 -1,500	SLS-15/4	0,0	0,5	**-4,5**	0,0	0,8	0,0	**4,5**

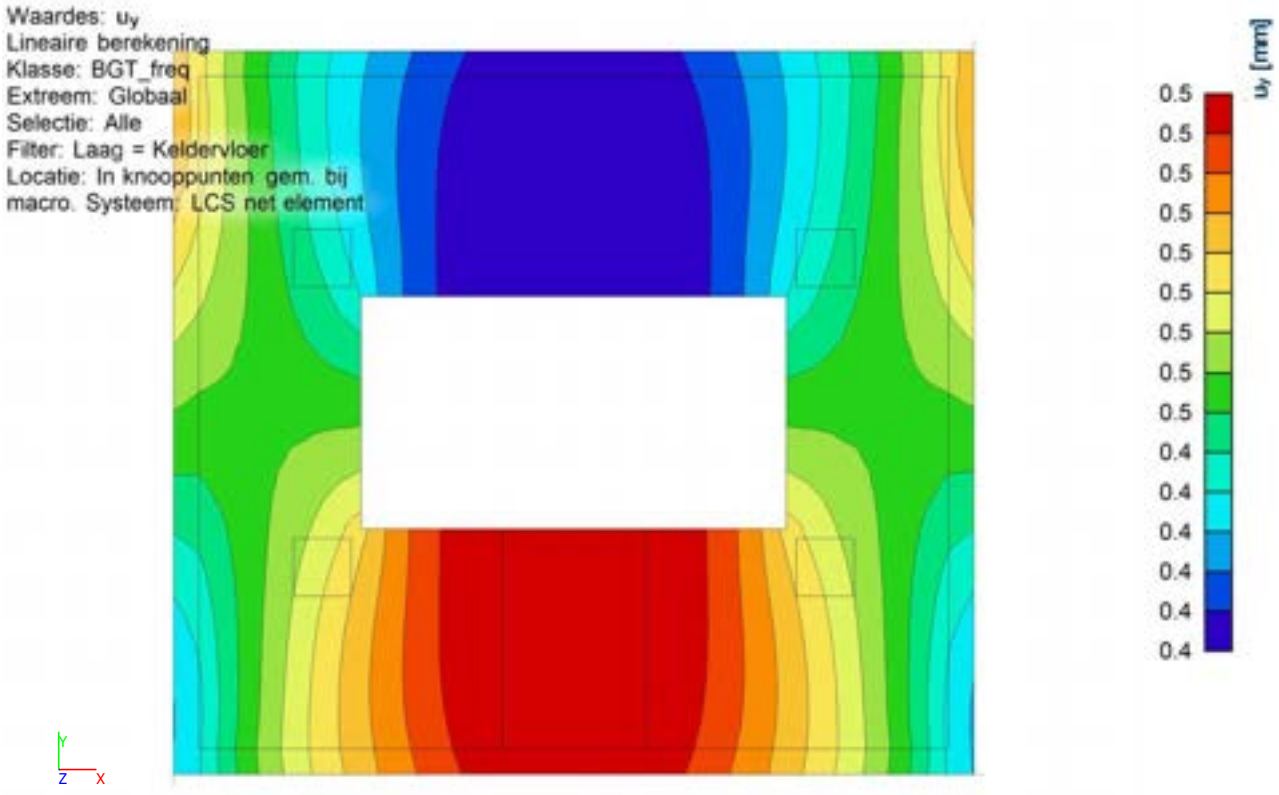
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
	1832									
S147	Element: 1066 Knoop: 104	4,850 5,850 -1,500	SLS-31/5	0,0	0,2	**0,4**	-0,7	0,0	0,0	0,5
S147	Element: 995 Knoop: 1324	4,850 7,778 -1,500	SLS-30/6	0,0	0,3	-1,8	**-0,7**	0,0	0,0	1,9
S147	Element: 924 Knoop: 1093	4,850 1,140 -1,500	SLS-30/6	0,0	0,5	-1,6	**0,7**	0,0	0,0	1,7
S147	Element: 1452 Knoop: 1526	0,609 4,415 -1,500	SLS-41/1	-1,4	0,3	-1,6	0,0	**-1,0**	0,0	2,2
S147	Element: 1460 Knoop: 1535	9,091 4,415 -1,500	SLS-40/2	1,4	0,3	-1,7	0,0	**1,0**	0,0	2,2
S147	Element: 1016 Knoop: 70	2,100 5,850 -1,500	SLS-42/3	-0,1	-0,1	-0,5	-0,3	-0,6	**-0,1**	0,6
S147	Element: 1055 Knoop: 73	7,600 5,850 -1,500	SLS-42/3	0,1	-0,1	-0,6	-0,3	0,6	**0,1**	0,6
S147	Element: 1036 Knoop: 1184	3,655 2,850 -1,500	SLS-44/7	0,0	0,1	0,0	0,5	-0,2	0,0	**0,1**

Naam	Combinatiesleutel
SLS-41/1	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 - 0.20*BG8 + BG10 + BG12
SLS-40/2	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + 0.20*BG8 + BG10 + BG12
SLS-42/3	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG10 + BG12 + BG29
SLS-15/4	BG1 + BG2 + 0.90*BG3 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11
SLS-31/5	BG1 + BG2 + 0.90*BG4 + 0.80*BG7 + BG10 + BG12
SLS-30/6	BG1 + BG2 + 0.90*BG3 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG10 + BG12
SLS-44/7	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG10 + BG12 + BG29 + BG35

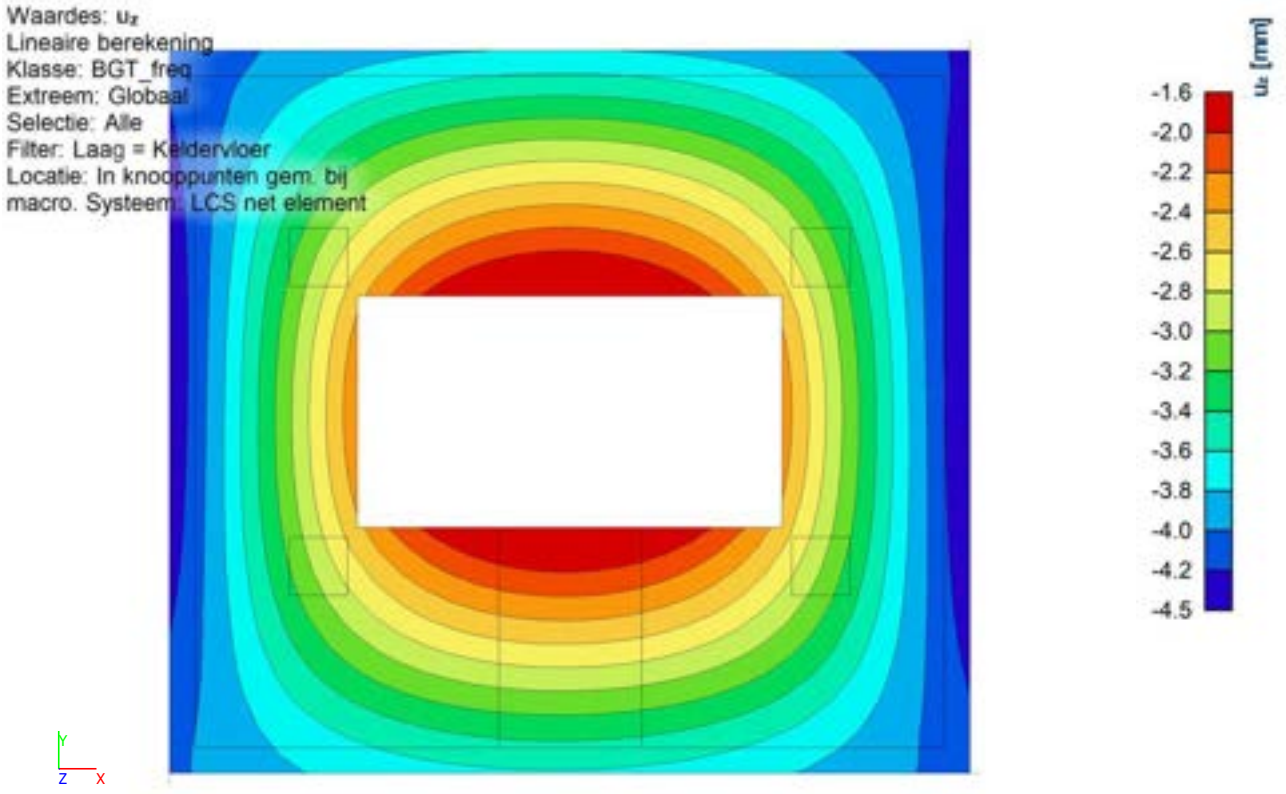
6.4.2.3.2. 2D verplaatsing - u_x



6.4.2.3.3. 2D verplaatsing - u_y



6.4.2.3.4. 2D verplaatsing - u_z



6.4.2.4. Lagen - Opstort

Naam	enkel Constructiemodel	Kleur
Opstort	×	

6.4.2.4.1. 2D-verplaatsing

Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
S153	Element: 2770 Knoop: 3039	14,662 5,564 -1,500	SLS-17/1	**0,0**	**0,0**	**-8,7**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**8,7**
S153	Element: 2770 Knoop: 3039	14,662 5,564 -1,500	SLS-30/2	0,0	0,0	**-7,0**	0,0	0,0	0,0	**7,0**

Naam	Combinatiesleutel
SLS-17/1	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.90*BG7 + BG11
SLS-30/2	BG1 + BG2 + 0.90*BG3 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG10 + BG12

6.4.2.4.2. 2D verplaatsing - u_x

6.4.2.4.3. 2D verplaatsing - u_y

6.4.2.4.4. 2D verplaatsing - u_z

7. Staalcontroles

7.1. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Doorsnede
Selectie: Alle
Algehele eenheidscontrole

Naam	dx [m]	Belasting	Doorsnede	Materiaal	Algehele eenh. controle [-]	Doorsnede controle [-]	Stab. controle [-]
B174	0,000	NC_ULS-20	CS7 - HEA140	S 235	**0,54**	0,54	0,42

7.2. Doorsneden

7.2.1. Doorsneden - CS7

Naam	Type Gedetailleerd	Onderdeelmateriaal	Bouwwijze	A [m²]	A_y [m²] A_z [m²]	I_y [m⁴] I_z [m⁴]	$W_{el.y}$ [m³] $W_{el.z}$ [m³]	$W_{pl.y}$ [m³] $W_{pl.z}$ [m³]	Kleur
CS7	HEA140	S 235	gewalst	3,1400e-03	2,2882e-03 7,8192e-04	1,0300e-05 3,8900e-06	1,5500e-04 5,5600e-05	1,7333e-04 8,5000e-05	

7.2.1.1. EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT (NL)
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Doorsnede
Selectie: Alle
Filter: Doorsnede = CS7 - HEA140

EN 1993-1-1 Normcontrole
Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element B174	0,000 / 2,850 m	HEA140	S 235	All UGT (NL)	0,54 -

Combinatiesleutel
All UGT (NL) / NC_ULS-20

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,00
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,00
γ_{M2} voor weerstand van nettosecties	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	235,0	MPa
Treksterkte	f_u	360,0	MPa
Bouwwijze		Gewalst	

...::DOORSNEDECONTROLE::...

De kritische controle is op positie 0,000 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	-16,46	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	-3,59	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	0,99	kN
Torsie	T_{Ed}	0,00	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	-1,01	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	10,82	kNm

Classificatie voor doorsnede-ontwerp
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ^{2}]	σ_2 [kN/m ^{2}]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	55	9	-29693,277	-183296,035								
3	SO	55	9	52320,865	205923,623	0,3	0,5	1,0	6,5	9,0	10,0	15,2	1
4	I	92	6	9727,501	746,639	0,1		1,0	16,7	33,0	38,0	60,4	1
5	SO	55	9	40167,416	193770,174	0,2	0,5	1,0	6,5	9,0	10,0	15,3	1
7	SO	55	9	-41846,726	-195449,484								

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1

Drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.4 en formule (6.9)

Oppervlakte van de doorsnede	A	3,1400e-03	m^2
Drukweerstand	$N_{c,Rd}$	737,90	kN
Eenheidscontrole		0,02	-

Controle buigend moment voor M_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m^3
Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	40,73	kNm
Eenheidscontrole		0,02	-

Controle buigend moment voor M_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.5 en formule (6.12),(6.13)

Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,z}$	8,5000e-05	m^3
Plastisch buigend moment	$M_{pl,z,Rd}$	19,98	kNm
Eenheidscontrole		0,54	-

Dwarskrachtcontrole voor V_y
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	2,4763e-03	m^2
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_y	$V_{pl,y,Rd}$	335,97	kN
Eenheidscontrole		0,01	-

Dwarskrachtcontrole voor V_z
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.6 en formule (6.17)

Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	
Afschuifoppervlak	A_v	1,0107e-03	m^2
Plastische dwarskrachtweerstand voor V_z	$V_{pl,z,Rd}$	137,14	kN
Eenheidscontrole		0,01	-

Torsiecontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.7 en formule (6.23)

Vezelindex	Vezel	1	
Totaal torsiemoment	τ_{Ed}	0,5	MPa
Elastische dwarskrachtweerstand	τ_{Rd}	135,7	MPa
Eenheidscontrole		0,00	-

Opmerking: De eenheidscontrole voor torsie is lager dan de grenswaarde van 0,05. Hierdoor wordt torsie beschouwd als niet-significant en wordt deze genegeerd in de gecombineerde controles.

Controle voor gecombineerde buiging, axiale kracht en Dwarskracht
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1 en formule (6.41)

Plastisch buigend moment	$M_{pl,y,Rd}$	40,73	kNm
Exponent van buigingsratio y	α	2,00	
Plastisch buigend moment	$M_{pl,z,Rd}$	19,98	kNm
Exponent van buigingsratio z	β	1,00	

Eenheidscontrole (6.41) = 0,00 + 0,54 = 0,54 -

Opmerking: Aangezien de dwarskrachten minder dan de helft van de plastische dwarskrachtweerstanden bedragen, wordt het effect ervan op de momentweerstanden
genegeerd.
Opmerking: Aangezien de axiale kracht voldoet aan beide criteria (6.33) en (6.34) van EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1(4) wordt het effect ervan op de momentweerstand bij de y-y-as genegeerd.
Opmerking: Aangezien de axiale kracht voldoet aan het criterium (6.35) van EN 1993-1-1 artikel 6.2.9.1(4) wordt het effect ervan op de momentweerstand
bij de z-z-as genegeerd.

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

...::STABILITEITSCONTROLE::...

Classificatie voor staafknikontwerp
Beslissende positie voor stabiliteitsclassificatie: 0,000 m
Beslissende utilisatiefactor η: 0,54
Classificatie volgens EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2
Classificatie van interne en uitkragende onderdelen volgens EN 1993-1-1 tabel 5.2 blad 1 en 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ^{2}]	σ_2 [kN/m ^{2}]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Limiet klasse 1 [-]	Limiet klasse 2 [-]	Limiet klasse 3 [-]	Klasse
1	SO	55	9	-29693,277	-183296,035								
3	SO	55	9	52320,865	205923,623	0,3	0,5	1,0	6,5	9,0	10,0	15,2	1
4	I	92	6	9727,501	746,639	0,1		1,0	16,7	33,0	38,0	60,4	1
5	SO	55	9	40167,416	193770,174	0,2	0,5	1,0	6,5	9,0	10,0	15,3	1
7	SO	55	9	-41846,726	-195449,484								

De doorsnede is geclassificeerd als klasse 1
Opmerking: De beslissende positie voor de stabiliteitsclassificatie is gebaseerd op de utilisatiefactor η volgens Semi-Comp+.

Buigingsknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)

Knikparameters		yy	zz	
Zijd. flex. type		Zijdelings flexibel	Zijdelings stijf	
Systeemlengte	L	2,850	2,850	m
Knikfactor	k	2,02	1,00	
Kniklengte	l_{cr}	5,743	2,850	m
Kritische Euler last	N_{cr}	647,29	992,66	kN
Slankheid	λ	100,27	80,97	
Relatieve slankheid	λ_{rel}	1,07	0,86	
Limietslankheid	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Opmerking: De slankheid of compressie kracht is zodanig dat Buigknik effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.2(4).

Torsieknikcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.1.1 en formule (6.46)
Opmerking: Voor deze I-sectie de Torsieknikweerstand is hoger dan de weerstand van Buigknik. Om deze reden is de Torsieknik niet afgedrukt in de uitvoer.

Kipcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.1 & 6.3.2.3 en formule (6.54)

Kip parameters			
Methode voor Kipcurve		Alternatief geval	
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m^3
Elastisch kritisch moment	M_{cr}	460,74	kNm
Relatieve slankheid	$\lambda_{rel,LT}$	0,30	
Limietslankheid	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

Opmerking: De slankheid of het buigend moment is zo dat de kipeffecten genegeerd kunnen worden volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.2.2(4).

Mcr parameters			
LTB lengte	l_{LT}	2,850	m
Invloed van lastpositie		Stabiliseren	
Correctiefactor	k	1,00	
Correctiefactor	k_w	1,00	
Kip moment factor	C_1	3,39	
Kip moment factor	C_2	0,45	
Kip moment factor	C_3	1,00	
Afschuifmiddelpuntafstand	d_z	0	mm
Afstand tot lastoepassing	z_g	-67	mm
Mono-symmetrische constante	β_y	0	mm
Mono-symmetrische constante	z_j	0	mm

Waarschuwing: Er wordt niet voldaan aan alle voorwaarden van de Nederlandse NEN-EN NA (Art. NB.NB.1) en daarom wordt de standaard EC-EN-benadering gebruikt.
Opmerking: C parameters zijn bepaald volgens de ECCS 119 2006 / Galea 2002.

Gecombineerde buig- en axiale drukcontrole
Volgens EN 1993-1-1 artikel 6.3.3 en formule (6.61),(6.62)

Buig- en axiale drukcontrole paramaters			
Interactie methode		alternatieve methode 2	
Oppervlakte van de doorsnede	A	3,1400e-03	m^2
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m^3
Plastische doorsnedemodulus	$W_{pl,z}$	8,5000e-05	m^3
Ontwerpdrukkracht	N_{Ed}	16,46	kN
Ontwerp buigend moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-1,01	kNm
Ontwerp buigend moment	$M_{z,Ed}$	10,82	kNm

Buig- en axiale drukcontrole paramaters			
(maximum)			
Karakteristieke drukweerstand	N_{Rk}	737,90	kN
Karakteristieke momentweerstand	$M_{y,Rk}$	40,73	kNm
Karakteristieke momentweerstand	$M_{z,Rk}$	19,98	kNm
Reductie factor	χ_y	1,00	
Reductie factor	χ_z	1,00	
Gewijzigde reductiefactor	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interactiefactor	k_{yy}	0,92	
Interactiefactor	k_{yz}	0,42	
Interactiefactor	k_{zy}	0,55	
Interactiefactor	k_{zz}	0,71	

Maximum moment $M_{y,Ed}$ is afgeleid van balk B174 positie 0,000 m.
Maximum moment $M_{z,Ed}$ is afgeleid van balk B174 positie 0,000 m.

Interactie methode 2 parameters			
Methode voor interactiefactoren		Tabel B.1	
Zijdelings flexibel type y		Zijdelings flexibel	
Equivalente moment factor	C_{my}	0,90	
Resulterend belastingtype z		lijnlast q	
Uiteinde moment	$M_{h,z}$	10,82	kNm
Veldmoment	$M_{s,z}$	6,61	kNm
Factor	$\alpha_{s,z}$	0,61	
Ratio van uiteinde momenten	ψ_z	0,00	
Equivalente moment factor	C_{mz}	0,69	
Resulterend belastingtype LT		lijnlast q	
Uiteinde moment	$M_{h,LT}$	-1,01	kNm
Veldmoment	$M_{s,LT}$	-0,05	kNm
Factor	$\alpha_{s,LT}$	0,05	
Ratio van uiteinde momenten	ψ_{LT}	0,00	
Equivalente moment factor	C_{mLT}	0,40	

Eenheidscontrole (6.61) = 0,02 + 0,02 + 0,23 = 0,27 -
Eenheidscontrole (6.62) = 0,02 + 0,01 + 0,38 = 0,42 -

Plooicontrole
Volgens EN 1993-1-5 artikel 5 & 7.1 en formule (5.10) & (7.1)

Plooiparameters			
Knik veldlengte	a	2,850	m
Lijf		niet-verstijfd	
Lijfhoogte	h_w	116	mm
Lijfdikte	t	6	mm
Materiaal coefficiënt	ε	1,00	
Correctiefactor voor dwarskracht	η	1,20	

Plooiverificatie		
Lijf slankheid	h_w/t	21,09
Lijfslankheid limiet		60,00

Opmerking: De slankheid van het lijf is zo dat de Plooi effecten kunnen worden genegeerd volgens EN 1993-1-5 artikel 5.1(2).

De staaf voldoet aan de stabiliteitscontrole.

7.2.1.2. EC-EN 1993 BGT staalcontrole

Lineaire berekening
Klasse: BGT_fkar
Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Doorsnede = CS7 - HEA140
Algehele eenheidscontrole

Naam	dx [m]	Belasting	Doorsnede	$u_{y,max}$ [mm] $u_{z,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm] $u_{z,var}$ [mm]	Limiet van $u_{y,max}$ [mm] Limiet van $u_{z,max}$ [mm]	Limiet van $u_{y,var}$ [mm] Limiet van $u_{z,var}$ [mm]	Controle van $u_{y,max}$ [-] Controle van $u_{z,max}$ [-]	Controle van $U_{y,var}$ [-] Controle van $u_{z,var}$ [-]	Zeeg dx u_z [mm] Zeeg [mm]	Check Overall [-]
B144	0,000	SLS-4/1	CS7 - HEA140	-8,4 -2,6	-8,3 -0,3	22,8 22,8	17,1 17,1	0,37 0,11	0,49 0,02	- -	**0,49**

Naam	Combinatiesleutel
SLS-4/1	BG1 + BG2 + BG11 + BG23 + BG5

8. Betoncontroles

8.1. 2D-elementen

8.1.1. Keldervloer

8.1.1.1. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.1.1.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element
Vereist - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1+}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2+}$ [mm²/m]
S147	Element: 1519 Knoop: 1619	2,713 2,361 -1,500	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ12.0/160	**670** 707	536 **0**	ϕ12.0/200	545 565	436 **0**
S147	Element: 1394 Knoop: 1449	0,609 6,182 -1,500	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ12.0/180	617 628	**569** 0	ϕ12.0/330	339 343	271 0
S147	Element: 1042 Knoop: 1610	7,272 2,629 -1,500	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ12.0/170	655 665	524 0	ϕ12.0/150	**712** 754	590 0
S147	Element: 1043 Knoop: 1611	7,532 2,651 -1,500	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ12.0/170	655 665	524 0	ϕ12.0/160	686 707	**646** 0

Vereist - onder

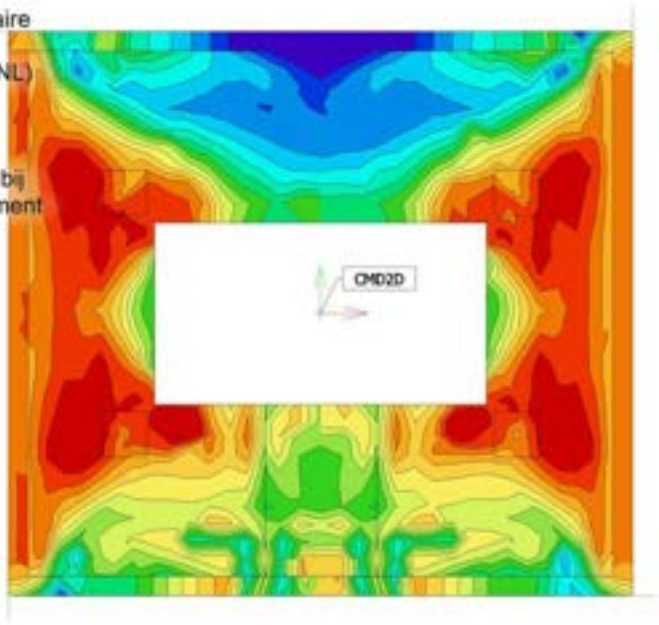
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1-}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2-}$ [mm²/m]
S147	Element: 1653 Knoop: 1785	0,266 9,025 -1,500	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ12.0/150	**732** 754	**732** **0**	ϕ12.0/320	349 353	279 **0**
S147	Element: 1078 Knoop: 1781	9,187 0,348 -1,500	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ12.0/160	706 707	706 0	ϕ12.0/170	**637** 665	**625** 0

Vereist - afschuiving

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	v_{Ed} [kN/m]	$v_{Rd,c}$ [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	Reinf $_{Asw}$	$A_{sw,req}$ [m²/m²]	$A_{sw,stat}$ [m²/m²]
S147	Element: 1029 Knoop: 1601	2,465 2,628 -1,500	All UGT + BGT_freq (NL)	**161,23**	157,90	1780,88	19ϕ8	**0,00**	**0,00**

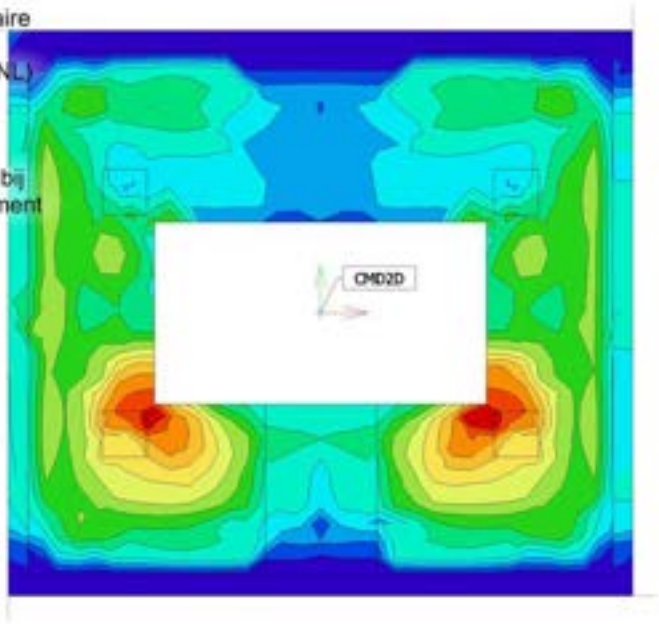
8.1.1.1.2. Wapeningsontwerp (UGT) - As,req,1+

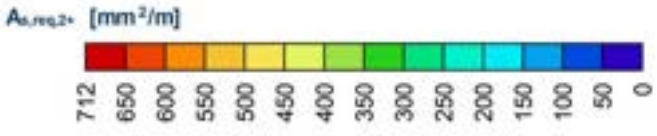
Waardes: $A_{s,req,1+}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



8.1.1.1.3. Wapeningsontwerp (UGT) - As,req,2+

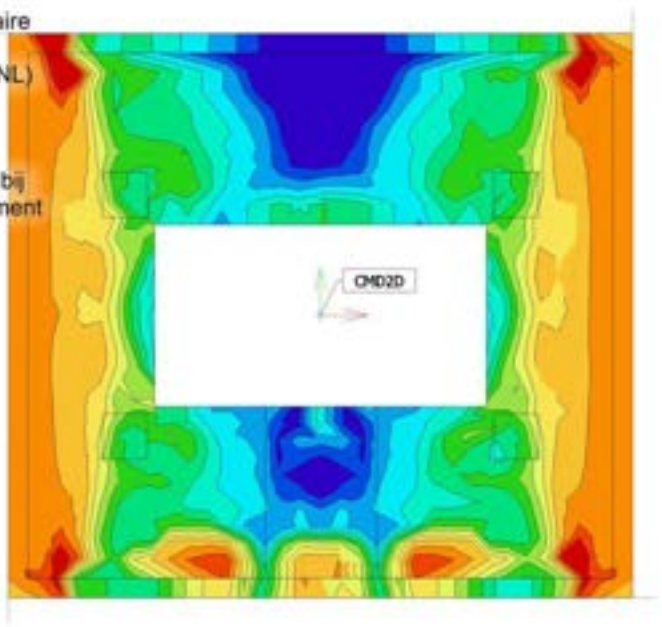
Waardes: $A_{s,req,2+}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element





8.1.1.1.4. Wapeningsontwerp (UGT) - As,req,1-

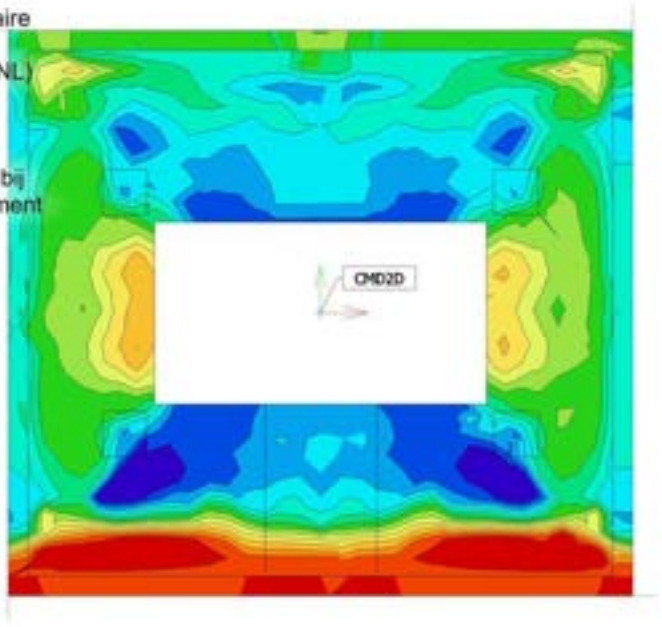
Waardes: $A_{s,req,1-}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



$A_{s,req,1-}$ [mm²/m]

8.1.1.1.5. Wapeningsontwerp (UGT) - As,req,2-

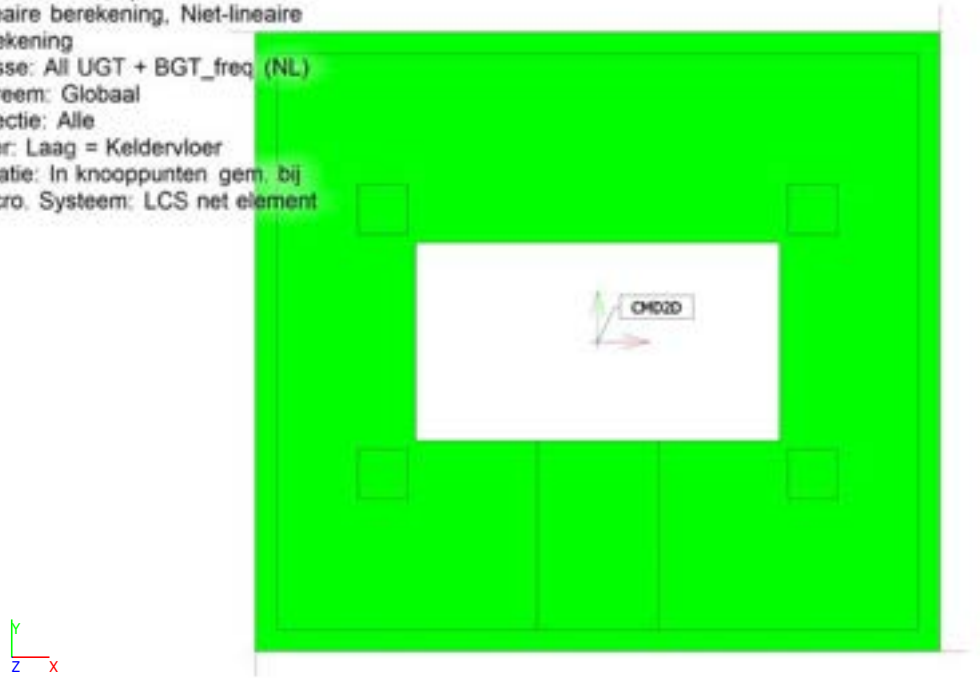
Waardes: $A_{s,req,2-}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



$A_{s,req,2-}$ [mm²/m]

8.1.1.1.6. Wapeningsontwerp (UGT) - Asw,req

Waardes: $A_{sw,req}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



$A_{sw,req}$ [m²/m²]
Constante waarde 0.00

8.1.1.2. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.1.2.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Aanwezig - boven

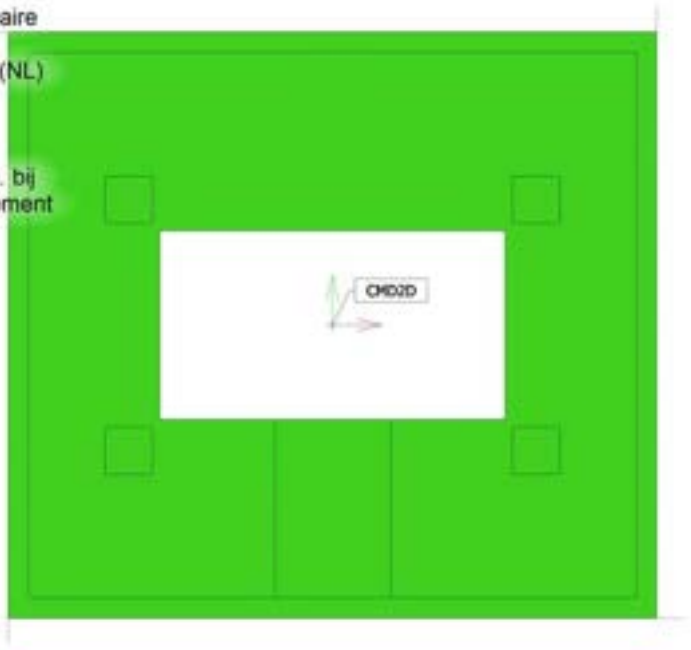
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1+}$ [%]	Reinf $_{Prov,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2+}$ [%]
S147	Element: 1519 Knoop: 1619	2,713 2,361 -1,500	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ12,0/100	**670** **1131**	**0** 0,28	ϕ12,0/100	545 **1131**	**0** 0,28
S147	Element: 1042 Knoop: 1610	7,272 2,629 -1,500	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ12,0/100	655 1131	0 0,28	ϕ12,0/100	**712** 1131	0 0,28

Aanwezig - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1-}$ [%]	Reinf $_{Prov,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2-}$ [%]
S147	Element: 1653 Knoop: 1785	0,266 9,025 -1,500	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ12,0/100	**732** **1131**	**0** 0,28	ϕ12,0/100	349 **1131**	**0** 0,28
S147	Element: 1078 Knoop: 1781	9,187 0,348 -1,500	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ12,0/100	706 1131	0 0,28	ϕ12,0/100	**637** 1131	0 0,28

8.1.1.2.2. Wapeningsontwerp (UGT) - As,prov,1+

Waardes: **Reinf**$_{Prov,1+}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

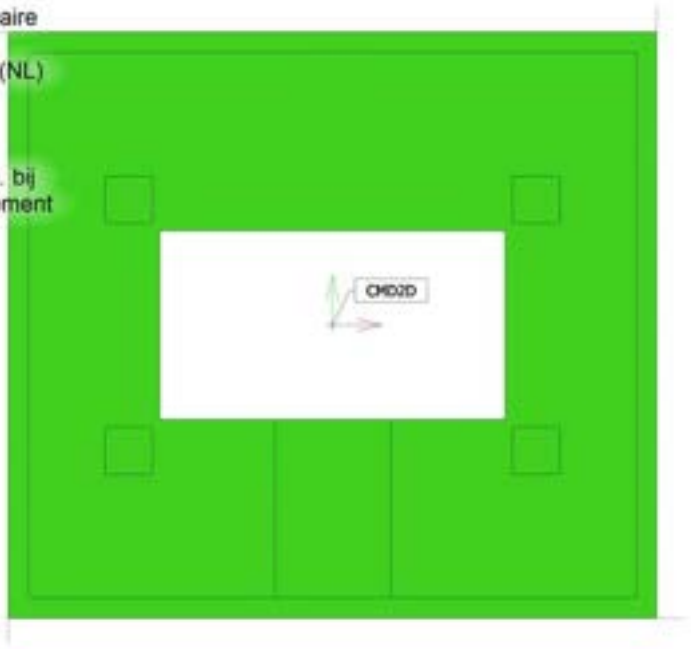


Reinf$_{Prov,1+}$

ϕ12.0/100

8.1.1.2.3. Wapeningsontwerp (UGT) - As,prov,2+

Waardes: **Reinf**$_{Prov,2+}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

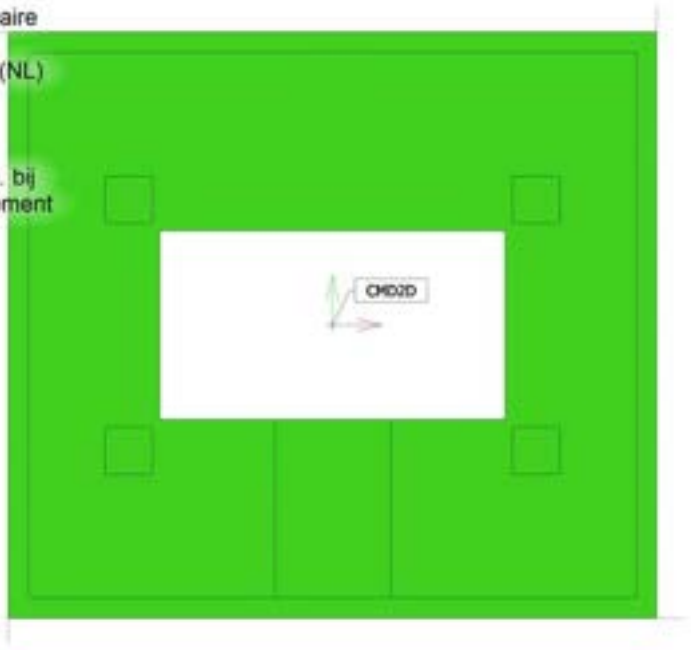


Reinf$_{Prov,2+}$

ϕ12.0/100

8.1.1.2.4. Wapeningsontwerp (UGT) - As,prov,1-

Waardes: **Reinf**$_{Prov,1-}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

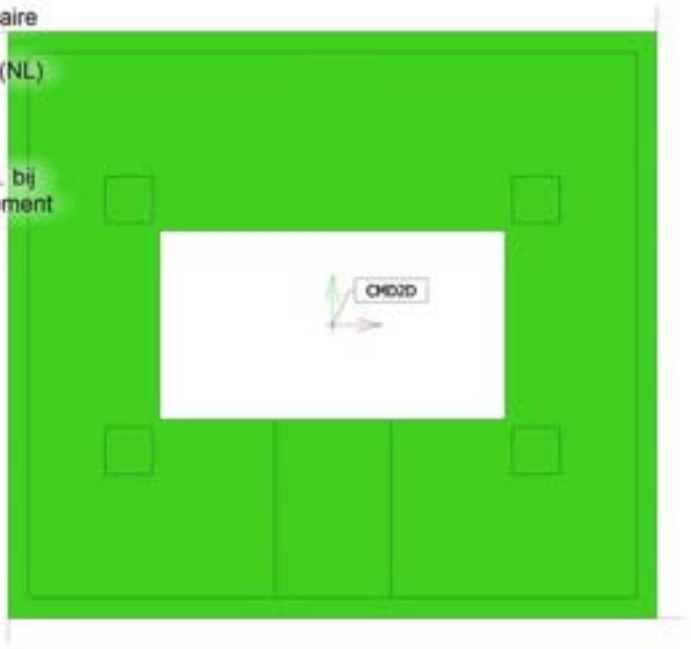


Reinf$_{Prov,1-}$

ϕ12.0/100

8.1.1.2.5. Wapeningsontwerp (UGT) - As,prov,2-

Waardes: **Reinf**$_{Prov,2-}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



Reinf$_{Prov,2-}$

ϕ12.0/100

8.1.1.3. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.1.3.1. Scheurwijdte (BGT)

Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Bovenzijde

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{1+} [kNm/m] m_{2+} [kNm/m]	n_{1+} [kN/m] n_{2+} [kN/m]	$A_{s,1+}$ [mm²] $A_{s,2+}$ [mm²]	$\sigma_{s,1+}$ [MPa] $\sigma_{s,2+}$ [MPa]	$s_{r,max,1+}$ [mm] $s_{r,max,2+}$ [mm]	$\varepsilon_{(sm-cm),1+}$ [1e-4] $\varepsilon_{(sm-cm),2+}$ [1e-4]	w_{1+} [mm] w_{2+} [mm]	w_{max+} [mm]	UC_{1+} [-] UC_{2+} [-]
S147	Element: 1023 Knoop: 1530	1,802 4,374 -1,500	SLS-28/1	-6,69 -	8,34 -	0 -	0,0 -	0,000 -	0,0 -	0,000 -	**0,120**	0,00 -
S147	Element: 893 Knoop: 1053	4,475 2,850 -1,500	SLS-27/2	- 0,48	- 3,67	- 0	- 0,0	- 0,000	- 0,0	- 0,000	0,120	- 0,00

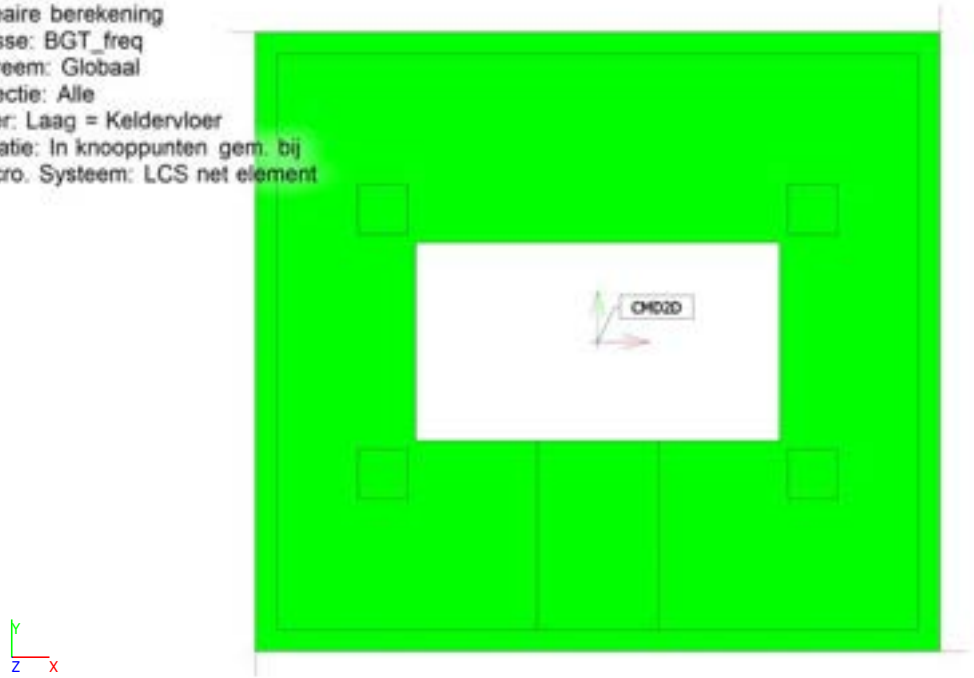
Onderzijde

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{1-} [kNm/m] m_{2-} [kNm/m]	n_{1-} [kN/m] n_{2-} [kN/m]	$A_{s,1-}$ [mm²] $A_{s,2-}$ [mm²]	$\sigma_{s,1-}$ [MPa] $\sigma_{s,2-}$ [MPa]	$s_{r,max,1-}$ [mm] $s_{r,max,2-}$ [mm]	$\varepsilon_{(sm-cm),1-}$ [1e-4] $\varepsilon_{(sm-cm),2-}$ [1e-4]	w_{1-} [mm] w_{2-} [mm]	w_{max-} [mm]	UC_{1-} [-] UC_{2-} [-]
S147	Element: 880 Knoop: 1045	1,718 6,468 -1,500	SLS-28/1	1,74 -	-11,93 -	0 -	0,0 -	0,000 -	0,0 -	0,000 -	**0,120**	0,00 -
S147	Element: 880 Knoop: 1032	1,975 6,475 -1,500	SLS-28/1	- -14,28	- -35,25	- 0	- 0,0	- 0,000	- 0,0	- 0,000	0,120	- 0,00

Naam	Combinatiesleutel
SLS-28/1	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11 + BG35
SLS-27/2	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11 + BG29

8.1.1.3.2. Scheurwijdte - w+

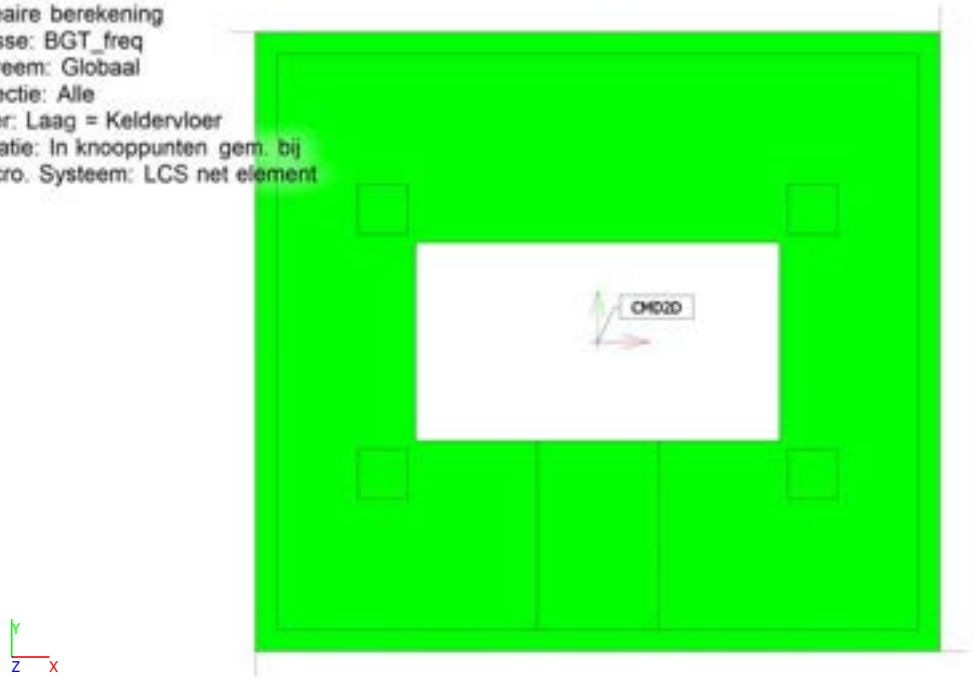
Waardes: w+
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



w+ [mm]
Constante waarde 0.000

8.1.1.3.3. Scheurwijdte - w-

Waardes: w-
Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Keldervloer
Locatie: In knooppunten gem. bij
macro. Systeem: LCS net element



w- [mm]
Constante waarde 0.000

8.1.2. Kelderwanden

8.1.2.1. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.2.1.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Vereist - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1+}$ [mm²/m] $\Delta A_{s,serv,1+}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m] $\Delta A_{s,serv,2+}$ [mm²/m]
S148	Element: 1816 Knoop: 114	0,000 8,550 0,000	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ16,0/30	**5388** 6702	**5388** **0**	ϕ16,0/220	894 914	894 **0**
S6	Element: 378 Knoop: 132	9,700 2,880 0,000	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ16,0/120	1614 1676	1614 0	ϕ16,0/80	**2299** 2513	**2299** 0

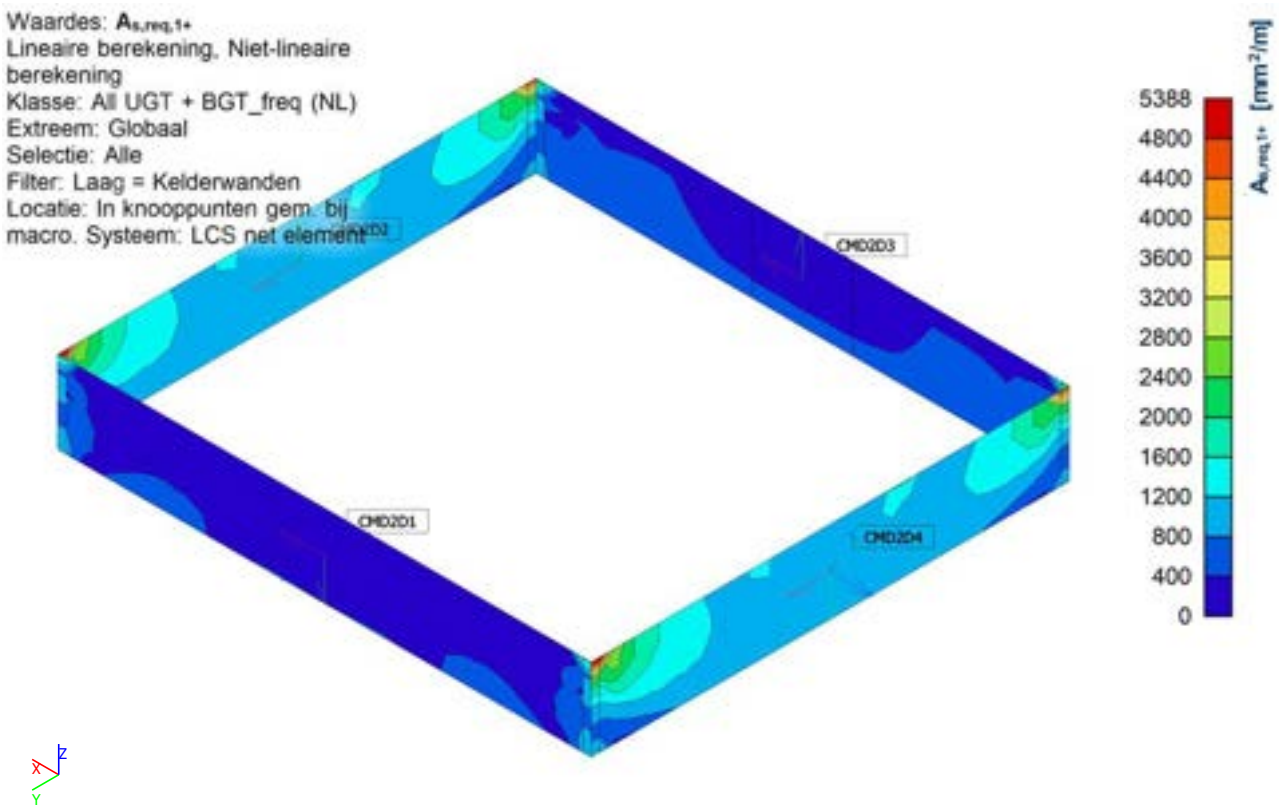
Vereist - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m] $\Delta A_{s,serv,1-}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m] $\Delta A_{s,serv,2-}$ [mm²/m]
S6	Element: 365 Knoop: 4	9,700 0,000 0,000	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ16,0/40	**4669** 5027	4669 **0**	ϕ16,0/110	1728 1828	1728 **0**
S148	Element: 1816 Knoop: 114	0,000 8,550 0,000	All UGT + BGT_freq (NL)	niet-ontwerpbaar!	- -	**8345** 0	ϕ16,0/120	1555 1676	1555 0
S2	Element: 528 Knoop: 616	0,444 8,700 0,000	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ16,0/400	183 503	183 0	ϕ16,0/50	**3755** 4021	**3755** 0

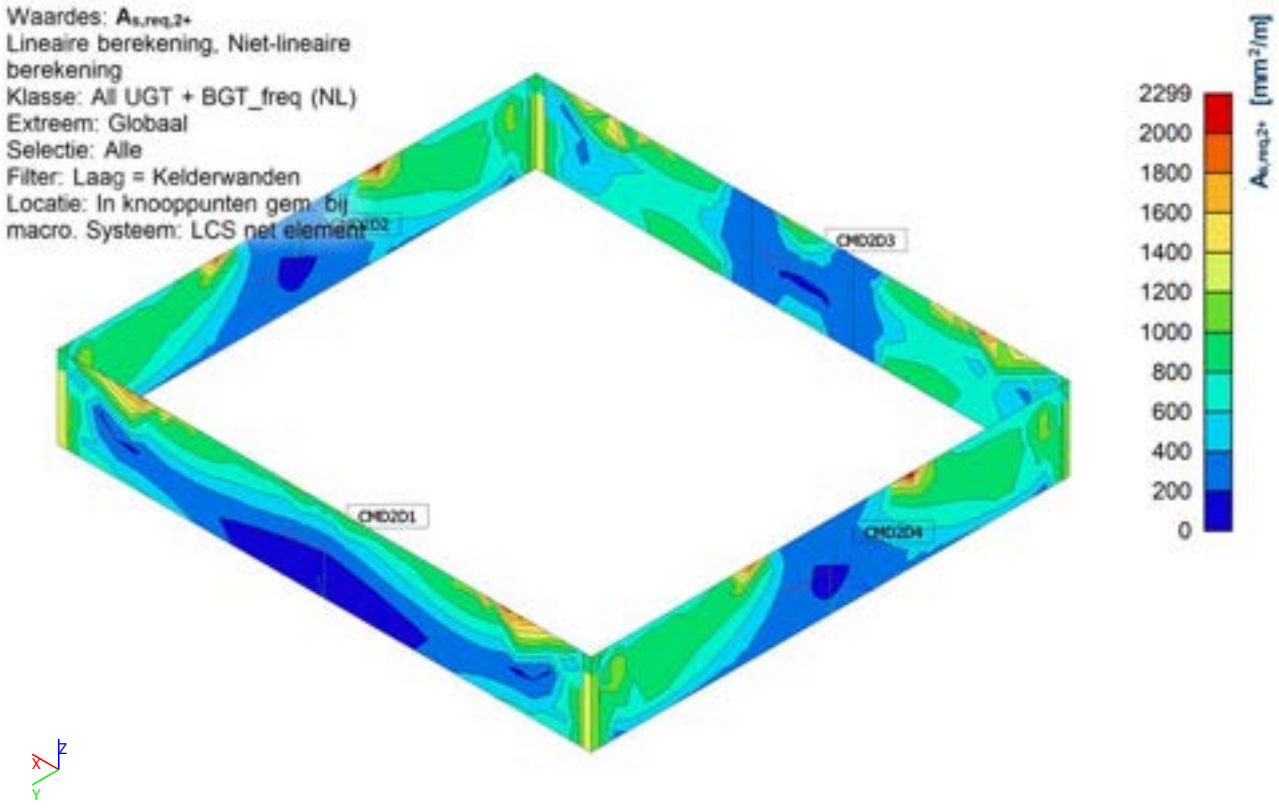
Vereist - afschuiving

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	v_{Ed} [kN/m]	$v_{Rd,c}$ [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	Reinf $_{Asw}$	$A_{sw,req}$ [m²/m²]	$A_{sw,stat}$ [m²/m²]
S148	Element: 1929 Knoop: 114	0,000 8,550 0,000	All UGT + BGT_freq (NL)	**1511,87**	193,75	964,39	313ϕ8	**0,02**	**0,02**

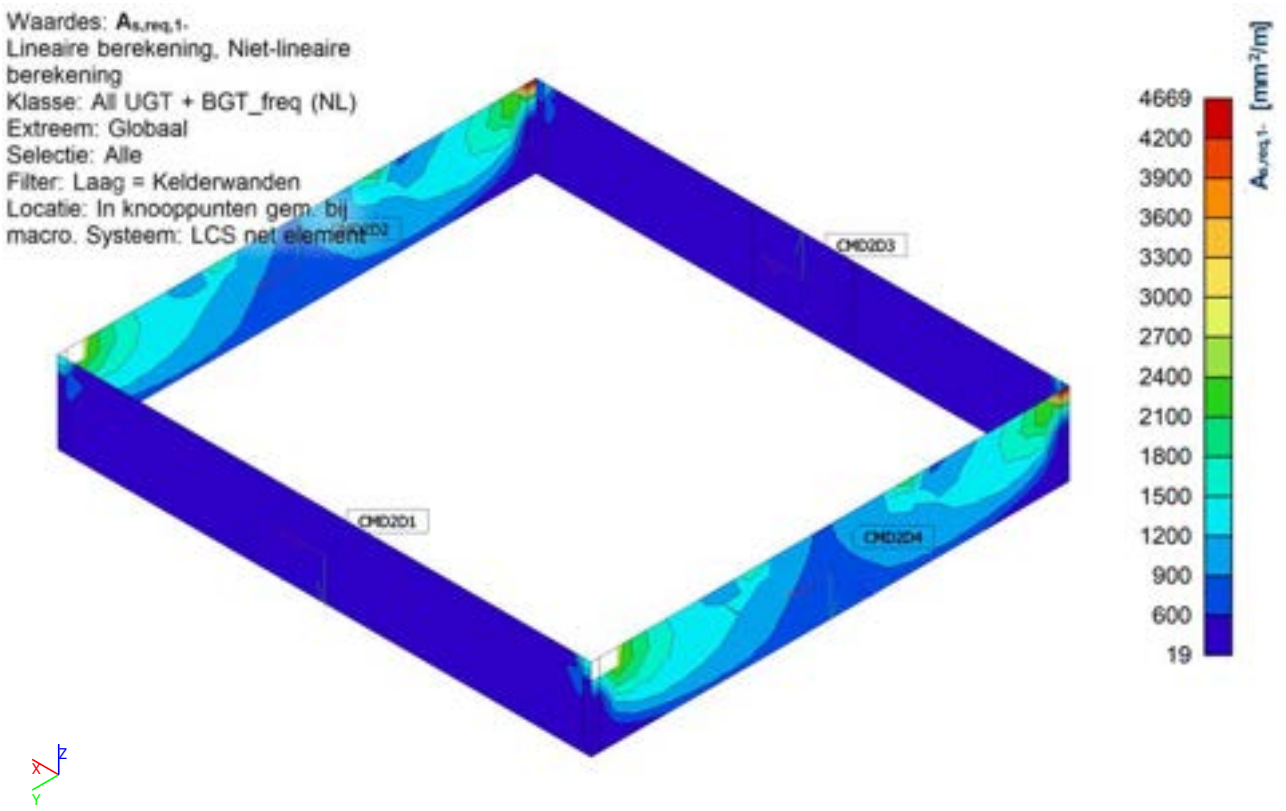
8.1.2.1.2. Rekenmodel - As,req,1+



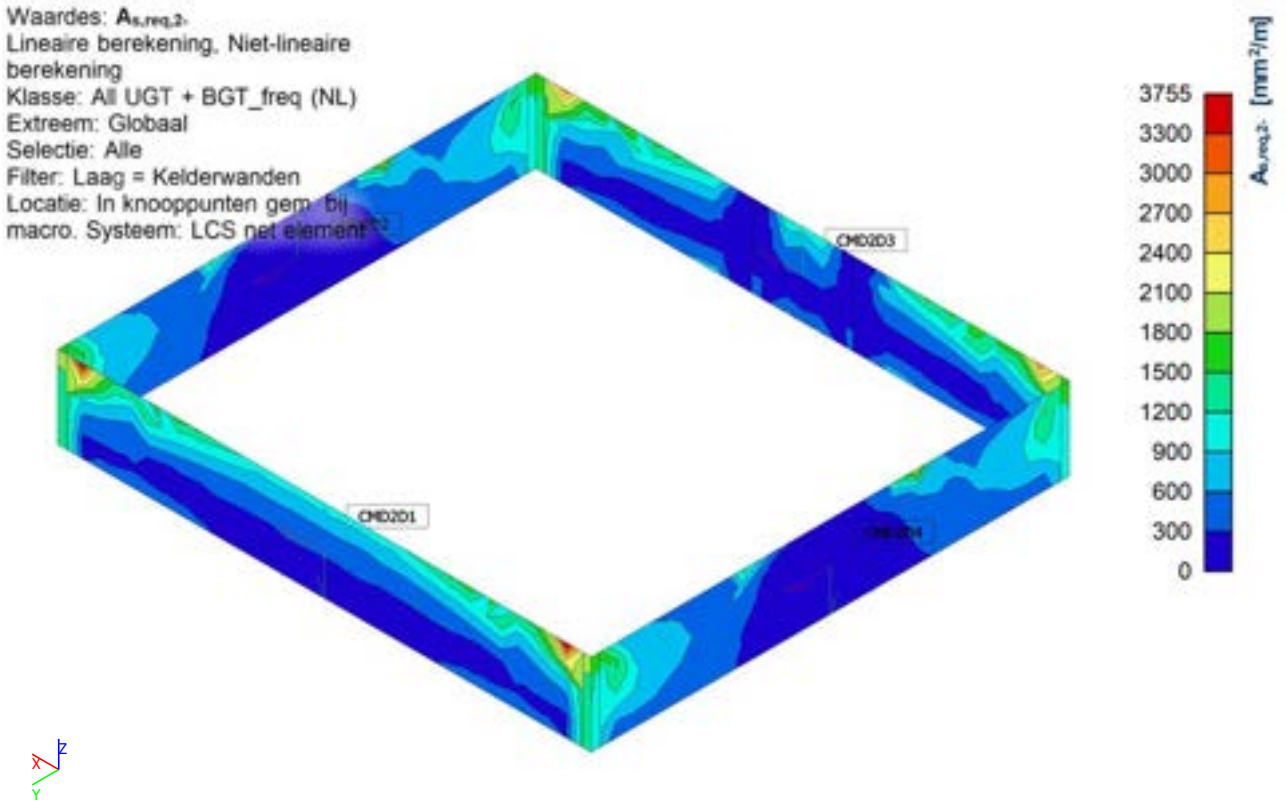
8.1.2.1.3. Rekenmodel - As,req,2+



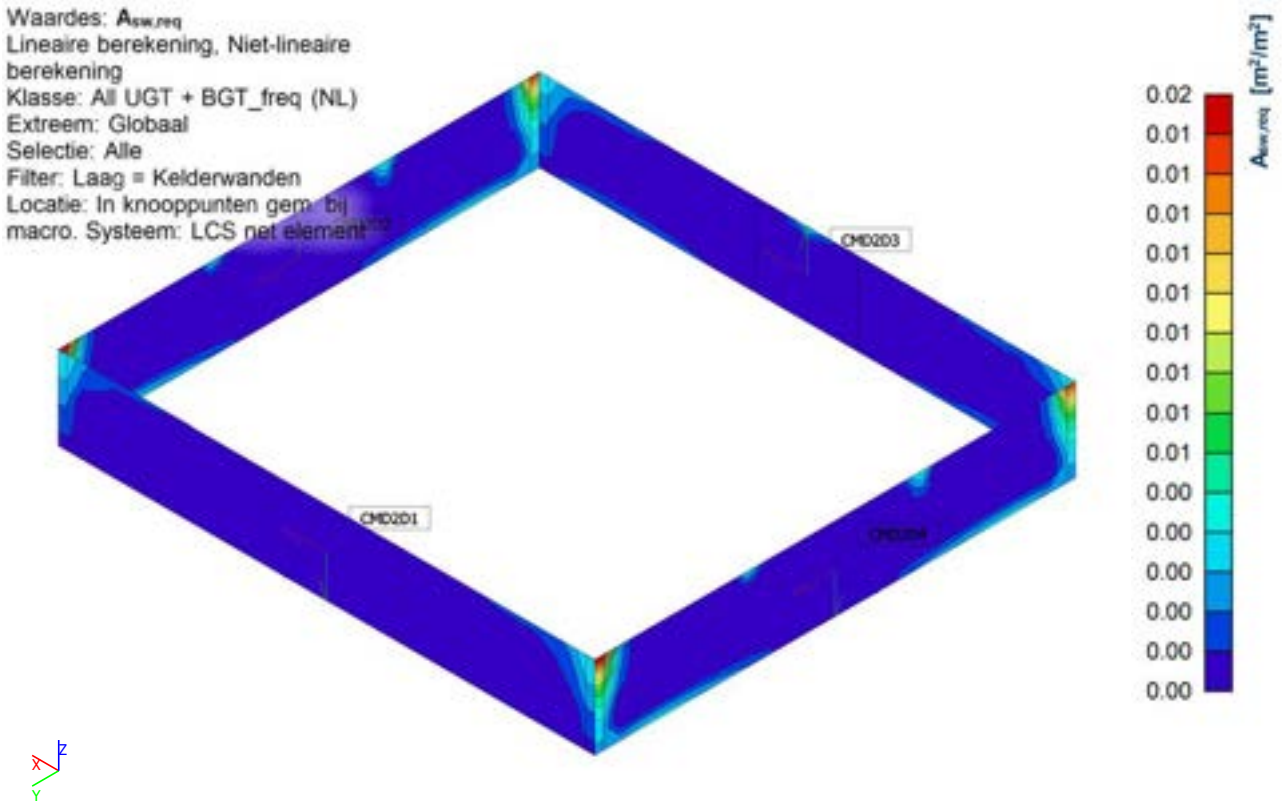
8.1.2.1.4. Rekenmodel - As,req,1-



8.1.2.1.5. Rekenmodel - As,req,2-



8.1.2.1.6. Rekenmodel - Asw,req



8.1.2.2. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.2.2.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Aanwezig - boven

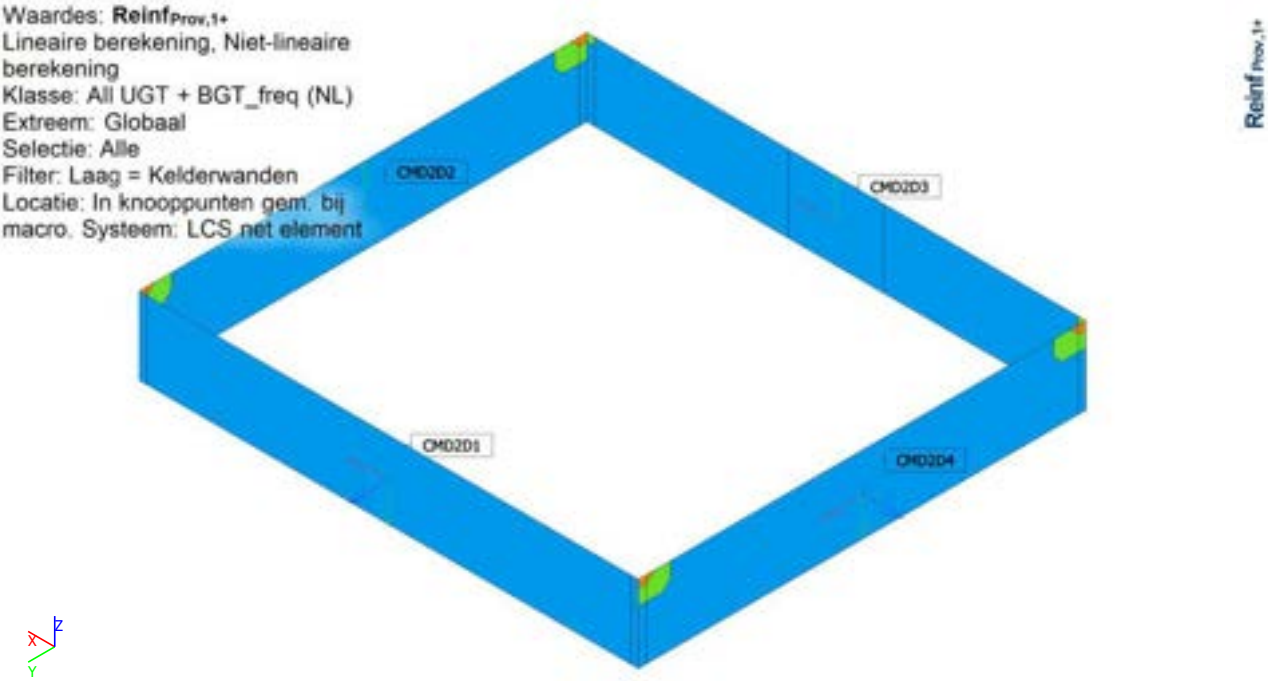
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1+}$ [%]	Reinf $_{Prov,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2+}$ [%]
S148	Element: 1816 Knoop: 114	0,000 8,550 0,000	All UGT + BGT_freq (NL)	**ϕ16,0/100 + ϕ16,0/50 (onvoldoende)**	**5388 6033**	**0** 2,01	ϕ16,0/100	894 2011	**0** 0,67
S6	Element: 378 Knoop: 132	9,700 2,880 0,000	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ16,0/100	1614 2011	0 0,67	**ϕ16,0/100 + ϕ16,0/200**	**2299 3016**	0 1,01

Aanwezig - onder

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1-}$ [%]	Reinf $_{Prov,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2-}$ [%]
S6	Element: 365 Knoop: 4	9,700 0,000 0,000	All UGT + BGT_freq (NL)	**ϕ16,0/100 + ϕ16,0/50 (onvoldoende)**	**4669 6033**	0 2,01	ϕ16,0/100	1728 2011	**0** 0,67
S148	Element: 1816 Knoop: 114	0,000 8,550 0,000	All UGT + BGT_freq (NL)	niet-ontwerpbaar!	- -	8345 -	ϕ16,0/100	1555 2011	0 0,67
S2	Element: 528 Knoop: 616	0,444 8,700 0,000	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ16,0/100	183 2011	0 0,67	**ϕ16,0/100 + ϕ16,0/100**	**3755 4022**	0 1,34

8.1.2.2.2. Rekenmodel - As,prov,1+

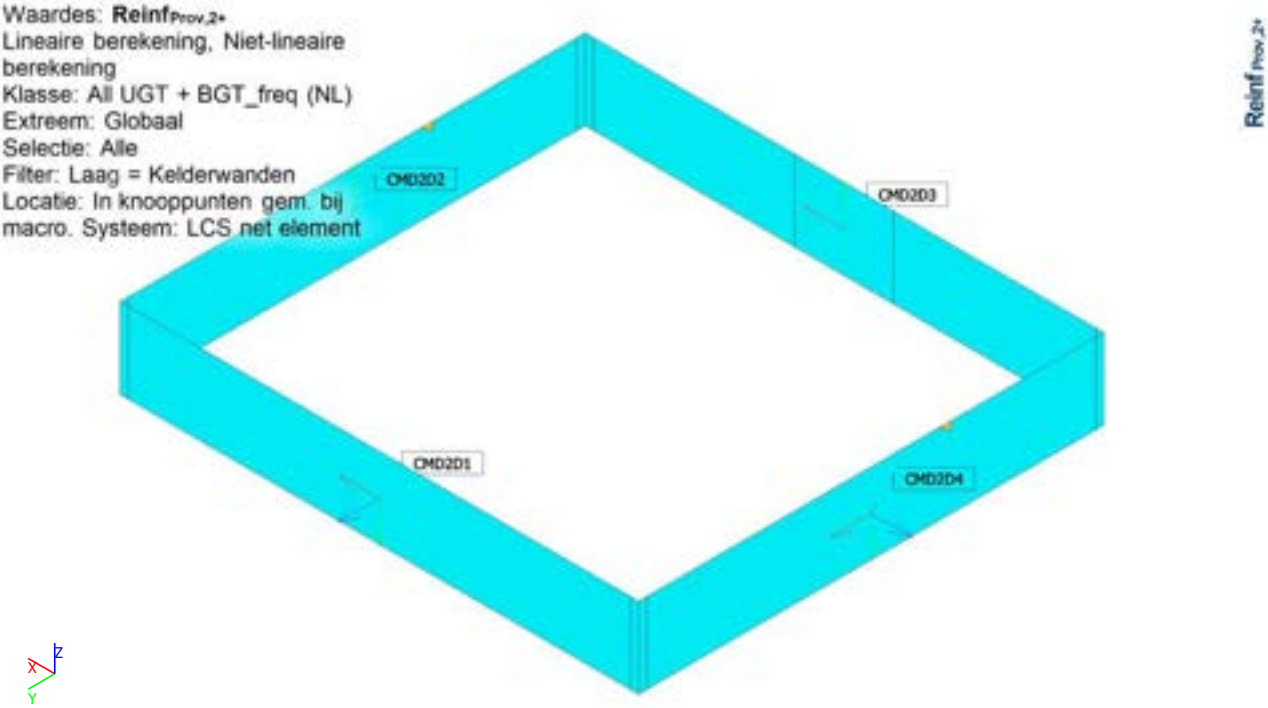
Waardes: **Reinf**$_{Prov,1+}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



ϕ16.0/100 + ϕ16.0/50 (onvoldoende)
ϕ16.0/100 + ϕ16.0/200
ϕ16.0/100

8.1.2.2.3. Rekenmodel - As,prov,2+

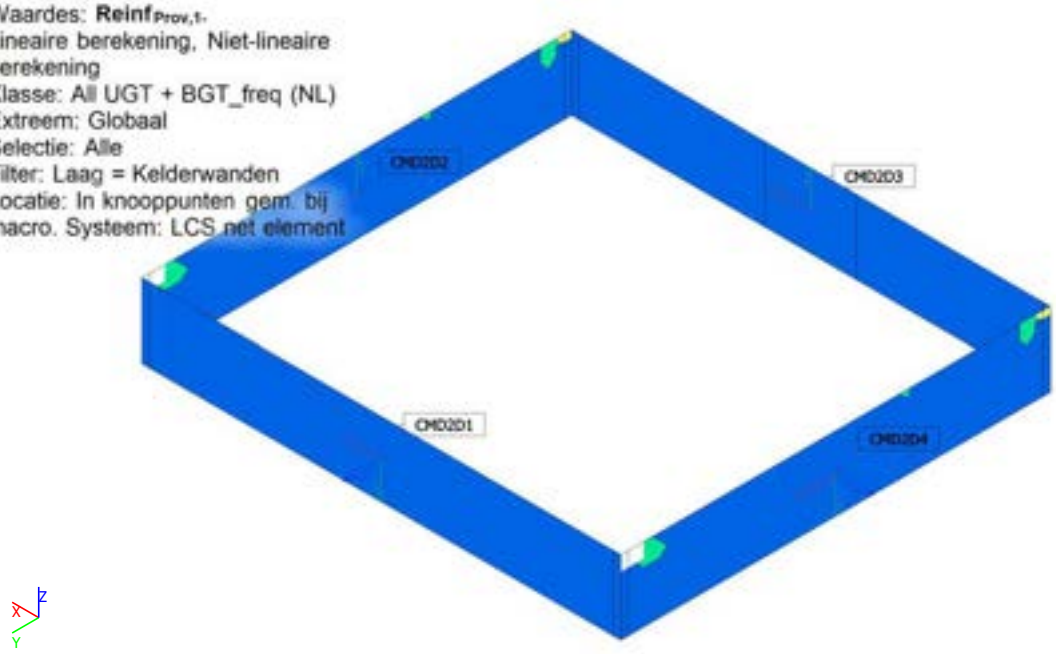
Waardes: **Reinf**$_{Prov,2+}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



ϕ16.0/100 + ϕ16.0/200
ϕ16.0/100

8.1.2.2.4. Rekenmodel - As,prov,1-

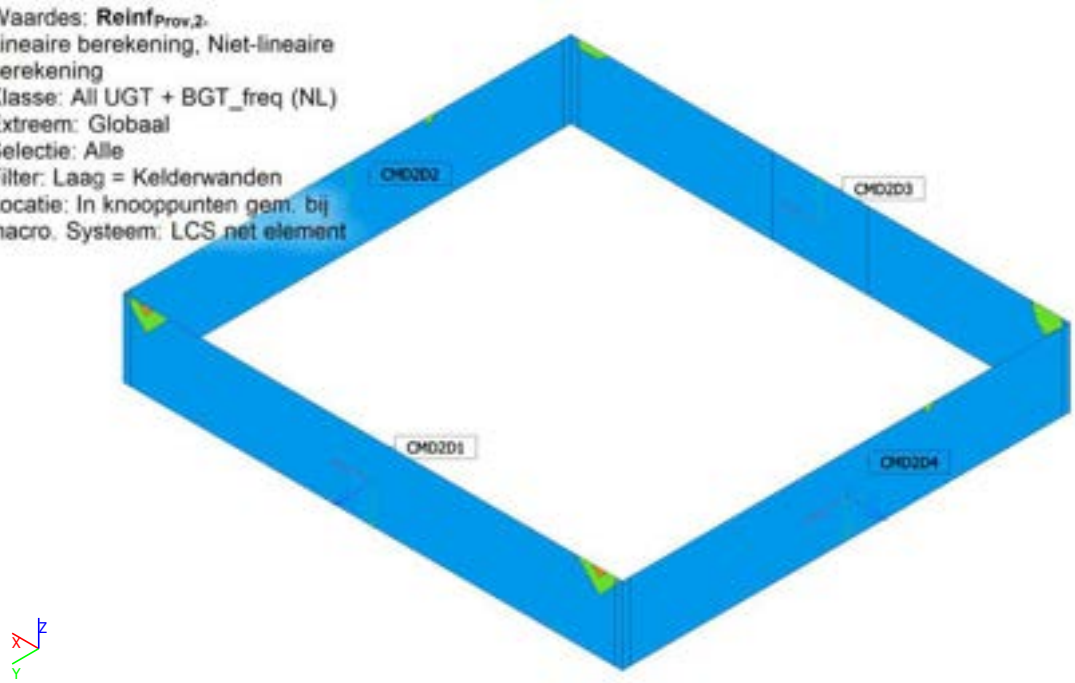
Waardes: **Reinf**$_{Prov,1-}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



niet-ontwerpbaar!	
ϕ16,0/100 + ϕ16,0/50 (onvoldoende)	
ϕ16,0/100 + ϕ16,0/200	
ϕ16,0/100	

8.1.2.2.5. Rekenmodel - As,prov,2-

Waardes: **Reinf**$_{Prov,2-}$
Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



ϕ16,0/100 + ϕ16,0/100	
ϕ16,0/100 + ϕ16,0/200	
ϕ16,0/100	

8.1.2.3. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.2.3.1. Scheurwijdte (BGT)

Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Kelderwanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Bovenzijde

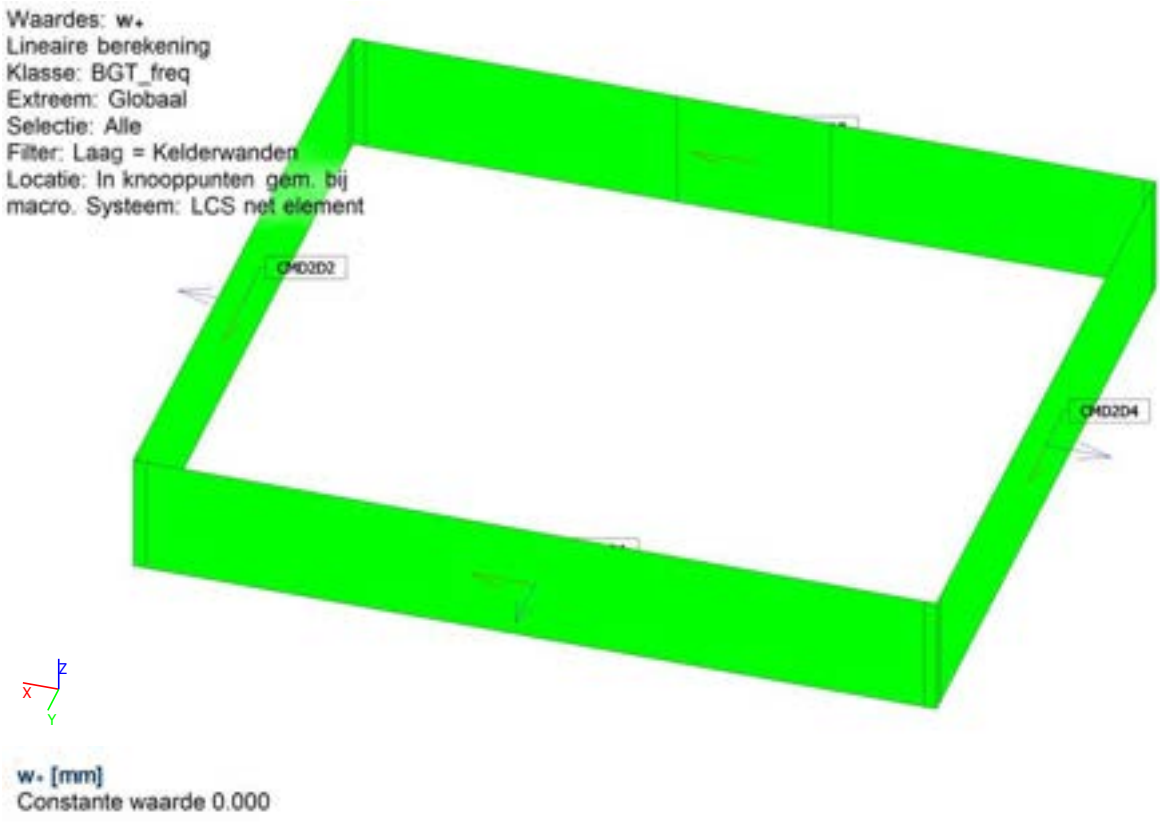
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{1+} [kNm/m] m_{2+} [kNm/m]	n_{1+} [kN/m] n_{2+} [kN/m]	$A_{s,1+}$ [mm²] $A_{s,2+}$ [mm²]	$\sigma_{s,1+}$ [MPa] $\sigma_{s,2+}$ [MPa]	$s_{r,max,1+}$ [mm] $s_{r,max,2+}$ [mm]	$\varepsilon_{(sm-cm),1+}$ [1e-4] $\varepsilon_{(sm-cm),2+}$ [1e-4]	w_{1+} [mm] w_{2+} [mm]	w_{max+} [mm]	UC_{1+} [-] UC_{2+} [-]
S1	Element: 199 Knoop: 232	0,000 0,000 -0,300	SLS-44/1	2,21 5,30	58,37 -81,57	0 0	0,0 0,0	0,000 0,000	0,0 0,0	0,000 0,000	**0,120**	**0,00** **0,00**

Onderzijde

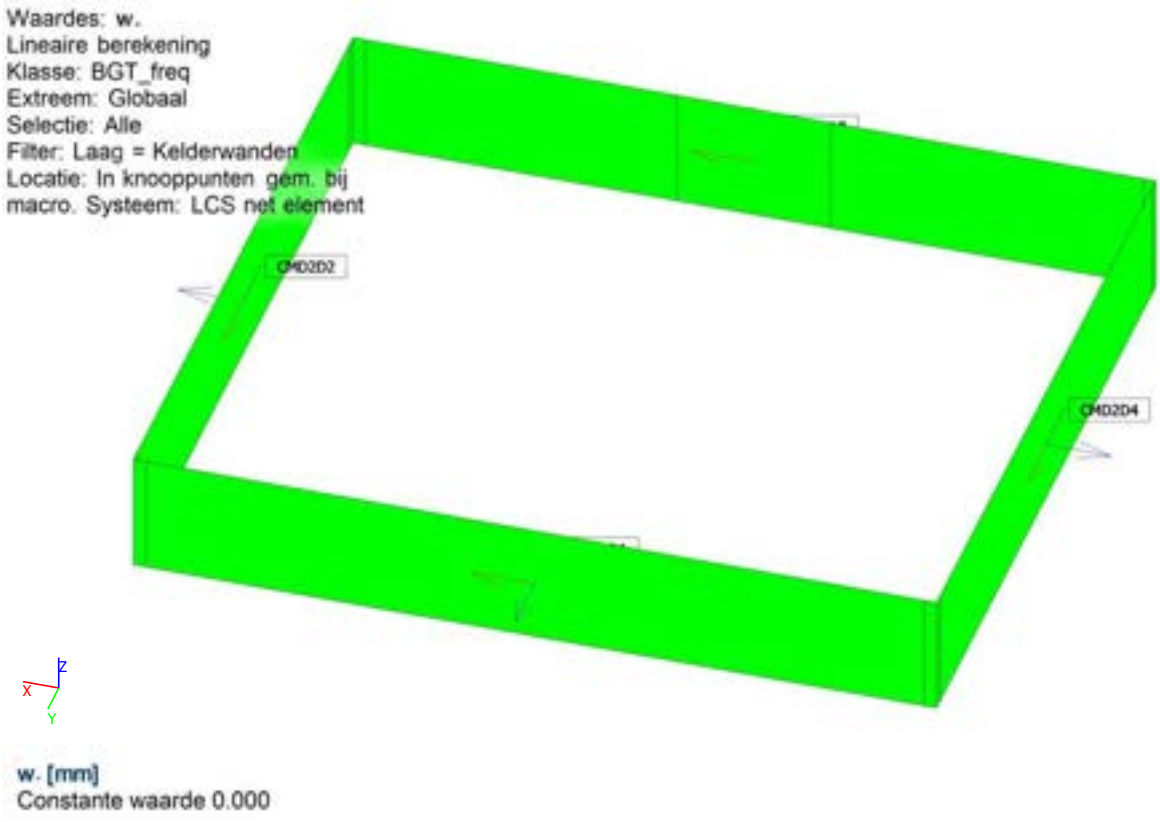
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{1-} [kNm/m] m_{2-} [kNm/m]	n_{1-} [kN/m] n_{2-} [kN/m]	$A_{s,1-}$ [mm²] $A_{s,2-}$ [mm²]	$\sigma_{s,1-}$ [MPa] $\sigma_{s,2-}$ [MPa]	$s_{r,max,1-}$ [mm] $s_{r,max,2-}$ [mm]	$\varepsilon_{(sm-cm),1-}$ [1e-4] $\varepsilon_{(sm-cm),2-}$ [1e-4]	w_{1-} [mm] w_{2-} [mm]	w_{max-} [mm]	UC_{1-} [-] UC_{2-} [-]
S1	Element: 199 Knoop: 232	0,000 0,000 -0,300	SLS-26/2	28,15 8,07	28,05 -37,83	0 0	0,0 0,0	0,000 0,000	0,0 0,0	0,000 0,000	**0,120**	**0,00** **0,00**

Naam	Combinatiesleutel
SLS-44/1	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG10 + BG12 + BG29 + BG35
SLS-26/2	BG1 + BG2 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 - 0.20*BG8 + BG11

8.1.2.3.2. Scheurwijdte - w+



8.1.2.3.3. Scheurwijdte - w-



8.1.3. Kelderwand als wandligger

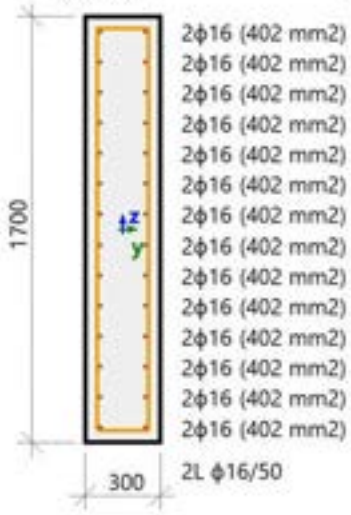
8.1.3.1. Kelderwand als wandligger

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1..IM4

Balk IM4 — **Rechthoek (1700; 300)**

NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020 — Doorsnede 4 [dx = 1.83 m]

Staaflengte: L = 8.7 m
*Knik y-y: L_y = 8.7 m (zijdelings flexibel)
Knik z-z: L_z = 8.7 m (zijdelings flexibel)



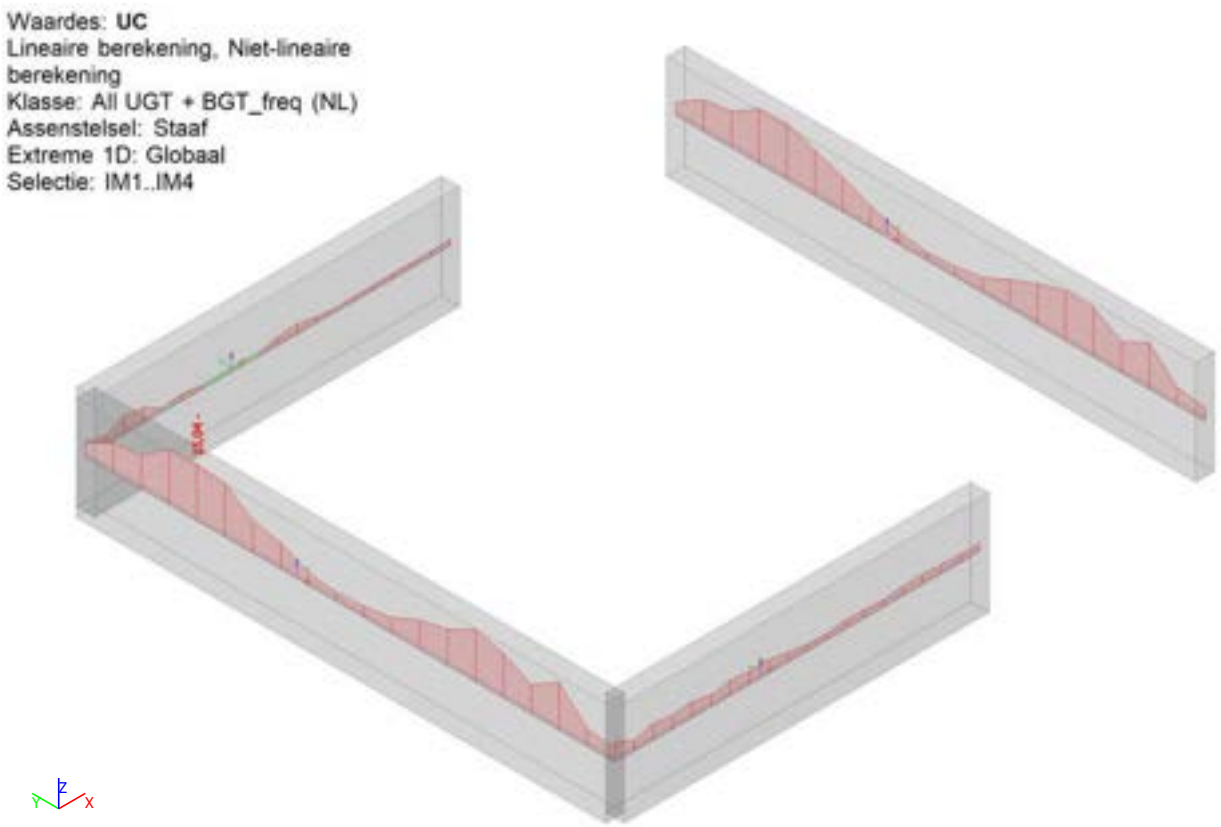
Beton: C30/37
Bilineair spanning-rekdiagram
Milieuklasse: XC4, XD3, XS1, XF1

Langswapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
28ϕ16 (5630 mm^2)
ρ_l = 1,104 % (44.2 kg/m)

Dwarskrachtwapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
2L ϕ16/50 (402 mm^2)
ρ_w = 20,758 % (63.1 kg/m)

Dekking (beugel)
Bovenzijde: 40 mm
Onderzijde: 40 mm
Links: 40 mm
Rechts: 40 mm

Naam	dx [m]	Combikey	UC_{resp}	UC_{int}	UC_{VT}	UC_{stress}	UC_{crack}	UC_{defl}	UC_{det}	UC
IM4	1,832	NC_ULS-32	0,08	0,05	0,35	0,00	0,00	0,00	15,04	15,04



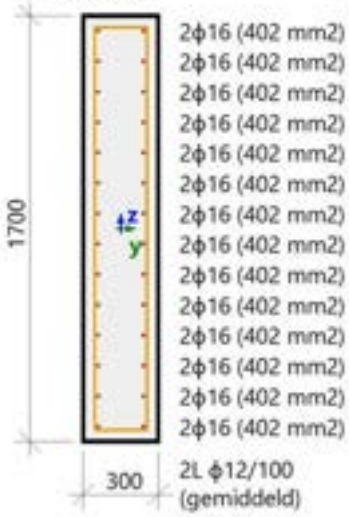
8.1.3.2. Controle capaciteits-response

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1..IM4

Balk IM2

NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020

Staaflengte: L = 6 m
"Knik y-y" L_y = 6 m (zijdelings flexibel)
Knik z-z L_z = 6 m (zijdelings flexibel)



Rechthoek (1700; 300)

Doorsnede 1 [dx = 0.316 m]

Beton: C30/37
Bilineair spanning-rekdiagram
Milieuklasse: XC4, XD3, XS1, XF1

Langswapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
28ϕ16 (5630 mm^2)
ρ_l = 1,104 % (44.2 kg/m)

Dwarskrachtwapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
2L ϕ12/100 (226 mm^2)
ρ_w = 1,509 % (17.7 kg/m)

Dekking (beugel)
Bovenzijde: 40 mm
Onderzijde: 40 mm
Links: 40 mm
Rechts: 40 mm

Materiaalkarakteristieken

Ontwerpbetondruksterkte

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_C} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Ontwerpvloeispanning van langswapening

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_S} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Krachten

Content of combination: NC_ULS-21

Van EEM analyse:

N = 258 kN M_y = -427 kNm M_z = 107 kNm

Drukstaaf

Beperk normaalkracht om rekening te houden met drukstaven:

$$N_{com} = -\text{Coeff}_{com} \cdot \left(f_{cd} \cdot A_c \right) = -0.1 \cdot \left(20 \cdot 10^6 \cdot 0.51 \right) = -1020 \text{ kN}$$

Controleer conditie:

$N_{Ed} \geq N_{com}$ = 258 kN ≥ -1020 kN ... geen drukstaaf

Opm.: Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).

Herberekende buigmomenten:

Momentreductie boven steunpunt: Nee

Reductie van afschuifkrachten boven steunpunt: Nee

Verschuivingsregel gebruiken: Ja

N_{Ed} = 258 kN M_{Edy} = -445 kNm M_{Edz} = 125 kNm

Status van scheuren in buiging

$\sigma_{ct,max}$ = 8.47 MPa ≥ f_{ctd} = 1.33 MPa => doorsnede gescheurd bij buiging

Toetsing van beperkte hoogte van drukzone gebaseerd op 6.1(9) van NEN EN 1992-1-1

Grenswaarde van ontwerpnormaalkracht

$N_{lim} = 0.1 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0.1 \cdot 0.51 \cdot 20 = 1020$ kN

Ontwerpwaarde van normaalkracht

N_{Ed} = 258 kN

De waarde x_u berekend op basis van de weerstanden uit het interactiediagram

N_{Rd} = 424 kN

M_{Rdy} = -732 kN

M_{Rdz} = 205 kN

Beperkte hoogte van drukzone

$$x_{u,lim} = \frac{500 \cdot 10^6 \cdot d}{500 \cdot 10^6 + f} = \frac{500 \cdot 10^6 \cdot 0.977}{500 \cdot 10^6 + 435 \cdot 10^6} = 0.523 \text{ m}$$

$x_u < x_{u,lim}$ => 137 mm < 523 mm

Controlewaarde gerelateerd aan de beperking van de drukzone

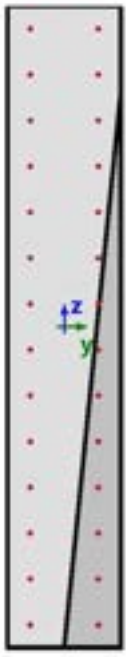
$$UC_{xu} = \frac{x_u}{x_{u,lim}} = \frac{0.137}{0.523} = 0.261$$

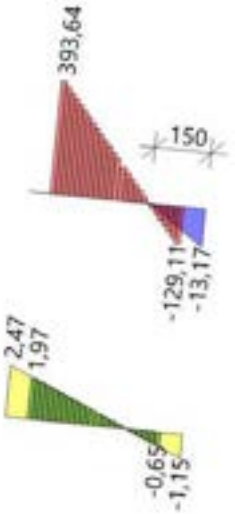
Overzicht van controle

Type component	Vezel / Staaf	ε_{extr} [‰]	σ_{extr} [MPa]	Controle rek [-]	Controle spanning [-]	UCx_u [-]	E.C. [-]	Grenswaarde [-]	Status
Beton	1	-1.15	-13.2	0,33	0,66	0,26	0,84	1	OK
Wapening	16	1.97	394	0,04	0,84				

Lijst van fouten/waarschuwingen/opmerkingen: N2/1.

Spanning en rek verdeling





Extreme waarden van spanning/rek in component

Type component	Vezel / Staaf	ε [‰]	ε_{lim} [‰]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	E.C. [-]	Status
Beton - druk	1	-1.15	-3.5	-13.2	-20	0,66	OK
Beton - trek	5	2.47	0	0	0	0,00	OK
Wapening - druk	2	-0.646	-45	-129	-435	0,30	OK
Wapening - trek	16	1.97	45	394	466	0,84	OK

Vlak van vervorming

Rek in het midden van het zwaartepunt	ε_x = 0.661 ‰
Kromming rond y-as	ε_y = 0.781 ‰
Kromming rond z-as	ε_z = -7.66 ‰
Hoogte van de drukzone	x = 150 mm
Evenwichtshoogte van drukzone	x_{bal} = 195 mm
Grenswaarde hoogte van drukzone	x_{lim} = 23 mm
Helling van de neutrale as	α_{NA} = 84.2 °
Hoogte van de doorsnede loodrecht op neutrale as	h = 471 mm
Effectieve diepte van de doorsnede loodrecht op de neutrale as	d = 325 mm
Hefboomsarm van de doorsnede loodrecht op neutrale as	z = 248 mm

Doorsnedekarakteristieken

Type component	t_y [m]	t_z [m]	A [m^2]	I_y [m^4]	I_z [m^4]
Beton - druk	0.1	-0.358	0.111	0.0276	$1.25 \cdot 10^{-3}$
Beton - trek	-0.028	0.1	0.399	0.0952	$2.58 \cdot 10^{-3}$
Wapening - druk	0.09	-0.425	$1.41 \cdot 10^{-3}$	$338 \cdot 10^{-6}$	$11.4 \cdot 10^{-6}$
Wapening - trek	-0.03	0.142	$4.22 \cdot 10^{-3}$	$1.01 \cdot 10^{-3}$	$34.2 \cdot 10^{-6}$
Volledig beton	0	0	0.51	0.123	$3.83 \cdot 10^{-3}$
Alle wapeningsstaven	0	0	$5.63 \cdot 10^{-3}$	$1.35 \cdot 10^{-3}$	$45.6 \cdot 10^{-6}$

Krachten in alle doorsnedecomponenten

Type component	N_{res} [kN]	$M_{res,y}$ [kNm]	$M_{res,z}$ [kNm]	e_y [m]	e_z [m]
Beton - druk	-487	-234	54.7	0.112	-0.481
Beton - trek	0	0	0	0	0
Wapening - druk	-102	-56.2	9.14	0.09	-0.553
Wapening - trek	846	-155	60.8	-0.072	0.183
Alles onder druk	-588	-290	63.8	0.109	-0.494
Alles onder trek	846	-155	60.8	-0.072	0.183
Overzicht	258	-445	125		

Gedetailleerde resultaten van spanningen en rekken in betonvezels

Vezel	Materiaal	y_i [m]	z_i [m]	ε [‰]	ε_{lim} [‰]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	$\varepsilon / \varepsilon_{lim}$ [-]	σ / σ_{lim} [-]	Controle
1	C30/37	0.15	-0.85	-1.15	-3.5	-13.2	-20	0.33	0.66	OK
2	C30/37	0.15	0	-0.49	-3.5	-5.58	-20	0.14	0.28	OK
3	C30/37	0.15	0.85	0.18	0	0	0	0	0	OK
4	C30/37	0	0.85	1.33	0	0	0	0	0	OK
5	C30/37	-0.15	0.85	2.47	0	0	0	0	0	OK
6	C30/37	-0.15	0	1.81	0	0	0	0	0	OK
7	C30/37	-0.15	-0.85	1.15	0	0	0	0	0	OK
8	C30/37	0	-0.85	0	-3.5	-0.03	-20	0	0	OK

Gedetailleerde resultaten van spanningen en rekken in wapeningsstaven

Staaf	Materiaal	d_s [mm]	y_i [m]	z_i [m]	ε [‰]	ε_{lim} [‰]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	$\varepsilon / \varepsilon_{lim}$ [-]	σ / σ_{lim} [-]	Controle
1	B 500B	16	-0.09	-0.79	0.73	45	147	466	0.02	0.31	OK
2	B 500B	16	0.09	-0.79	-0.65	-45	-129	-435	0.01	0.3	OK
3	B 500B	16	0.09	-0.668	-0.55	-45	-110	-435	0.01	0.25	OK
4	B 500B	16	0.09	-0.547	-0.46	-45	-91.1	-435	0.01	0.21	OK
5	B 500B	16	0.09	-0.425	-0.36	-45	-72.1	-435	0.01	0.17	OK
6	B 500B	16	0.09	-0.304	-0.27	-45	-53.2	-435	0.01	0.12	OK
7	B 500B	16	0.09	-0.182	-0.17	-45	-34.2	-435	0	0.08	OK
8	B 500B	16	0.09	-0.061	-0.08	-45	-15.2	-435	0	0.03	OK
9	B 500B	16	0.09	0.061	0.02	45	3.83	466	0	0.01	OK
10	B 500B	16	0.09	0.182	0.11	45	22.8	466	0	0.05	OK
11	B 500B	16	0.09	0.304	0.21	45	41.8	466	0	0.09	OK
12	B 500B	16	0.09	0.425	0.3	45	60.8	466	0.01	0.13	OK
13	B 500B	16	0.09	0.547	0.4	45	79.8	466	0.01	0.17	OK
14	B 500B	16	0.09	0.668	0.49	45	98.8	466	0.01	0.21	OK
15	B 500B	16	0.09	0.79	0.59	45	118	466	0.01	0.25	OK
16	B 500B	16	-0.09	0.79	1.97	45	394	466	0.04	0.84	OK
17	B 500B	16	-0.09	0.668	1.87	45	375	466	0.04	0.8	OK
18	B 500B	16	-0.09	0.547	1.78	45	356	466	0.04	0.76	OK
19	B 500B	16	-0.09	0.425	1.68	45	337	466	0.04	0.72	OK
20	B 500B	16	-0.09	0.304	1.59	45	318	466	0.04	0.68	OK
21	B 500B	16	-0.09	0.182	1.49	45	299	466	0.03	0.64	OK
22	B 500B	16	-0.09	0.061	1.4	45	280	466	0.03	0.6	OK
23	B 500B	16	-0.09	-0.061	1.3	45	261	466	0.03	0.56	OK
24	B 500B	16	-0.09	-0.182	1.21	45	242	466	0.03	0.52	OK
25	B 500B	16	-0.09	-0.304	1.11	45	223	466	0.02	0.48	OK
26	B 500B	16	-0.09	-0.425	1.02	45	204	466	0.02	0.44	OK
27	B 500B	16	-0.09	-0.547	0.92	45	185	466	0.02	0.4	OK
28	B 500B	16	-0.09	-0.668	0.83	45	166	466	0.02	0.36	OK

Verklaring van fouten, waarschuwingen en opmerkingen

Index	Type	Omschrijving	Oplossing
N2/1	Opm.	Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).	

De trekwapening wordt niet maximaal gebruikt. (De trekrek is kleiner van de grensrek) De drukhoogte beperking volgens de NEN-EN1992-1-1 art. 6.1(9) is niet van toepassing op deze wanden. Hiermee is de grootste UC niet van toepassing en voldoet deze wandligger.

8.1.3.3. Controle capaciteits-interactie diagram

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal

Selectie: IM1..IM4

Balk IM1

Rechthoek (1700; 300)

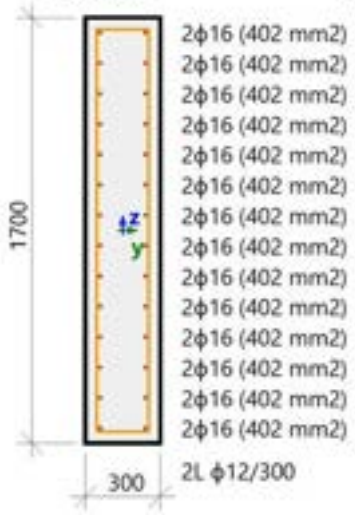
NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020

Doorsnede 18 [dx = 5.68 m]

Staaflengte: L = 6 m

"Knik y-y" L_y = 6 m (zijdelings flexibel)

Knik z-z L_z = 6 m (zijdelings flexibel)



Beton: C30/37
Bilineair spanning-rekdiagram
Milieuklasse: XC4, XD3, XS1, XF1

Langswapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
28ϕ16 (5630 mm^2)
ρ_l = 1,104 % (44.2 kg/m)

Dwarskrachtwapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
2L ϕ12/300 (226 mm^2)
ρ_w = 0,251 % (5.92 kg/m)

Dekking (beugel)
Bovenzijde: 40 mm
Onderzijde: 40 mm
Links: 40 mm
Rechts: 40 mm

Materiaalkarakteristieken

Ontwerpbetondruksterkte

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_C} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Ontwerpvloeispanning van langswapening

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_S} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Krachten

Van EEM analyse

N = -266 kN M_y = 393 kNm M_z = 26.8 kNm

Inhoud van de combinatie:

NC_ULS-62

Drukstaaf

Beperk normaalkracht om rekening te houden met drukstaven:

$$N_{com} = -\text{Coeff}_{com} \cdot (f_{cd} \cdot A_c) = -0.1 \cdot (20 \cdot 10^6 \cdot 0.51) = -1020 \text{ kN}$$

Controleer conditie:

$N_{Ed} \geq N_{com}$ = -266 kN ≥ -1020 kN ... geen drukstaaf

Opm.: Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).

Herberekende buigmomenten:

Momentreductie boven steunpunt: Nee Reductie van afschuifkrachten boven steunpunt: Nee

Verschuivingsregel gebruiken: Ja

N_{Ed} = -266 kN M_{Edy} = 428 kNm M_{Edz} = 0 kNm

Invoergegevens voor het genereren van interactiediagrammen

Methode van interactieve diagramma controle	N_uM_u
Verdeling van verticale rekken	250
Aantal verticale snedes	18
Resultante waarde van buigmoment	M_{res} = 428 kNm
Hoek van resulterend buigmoment is gerelateerd aan M_y richting in horizontaal vlak M_y-M_z	α_{MyMz} = 180 °
Hoek van resulterend buigmoment is gerelateerd aan N richting in verticaal vlak N-M_{res}	α_{NM} = -31.8 °

Status van scheuren in buiging

$\sigma_{ct,max}$ = 2.44 MPa ≥ f_{ctd} = 1.33 MPa => doorsnede gescheurd bij buiging

Toetsing van beperkte hoogte van drukzone gebaseerd op 6.1(9) van NEN EN 1992-1-1

Grenswaarde van ontwerpnormaalkracht

$N_{lim} = 0.1 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0.1 \cdot 0.51 \cdot 20 = 1020$ kN

Ontwerpwaarde van normaalkracht

N_{Ed} = -266 kN

De waarde x_u berekend op basis van de weerstanden uit het interactiediagram

N_{Rd} = -1480 kN

M_{Rdy} = 2386 kN

M_{Rdz} = $-1.9 \cdot 10^{-9}$ kN

Beperkte hoogte van drukzone

$$x_{u,lim} = \frac{500 \cdot 10^6 \cdot d}{500 \cdot 10^6 + f} = \frac{500 \cdot 10^6 \cdot 1.2}{500 \cdot 10^6 + 435 \cdot 10^6} = 0.643 \text{ m}$$

$x_u < x_{u,lim}$ => 538 mm < 643 mm

Controlewaarde gerelateerd aan de beperking van de drukzone

$$UC_{xu} = \frac{x_u}{x_{u,lim}} = \frac{0.538}{0.643} = 0.836$$

Berekening van weerstanden

Weerstanden in positieve richting N_{Rd+} = 789 kN M_{Rdy+} = 2386 kNm M_{Rdz+} = 0 kNm

Weerstanden in negatieve richting N_{Rd-} = -1480 kN M_{Rdy-} = -1272 kNm M_{Rdz-} = 0 kNm

Overzicht van controle

Krachten: N_{Ed} = -266 kN M_{Edy} = 428 kNm M_{Edz} = 0 kNm

Weerstand: N_{Rd} = -1480 kN M_{Rdy} = 2386 kNm M_{Rdz} = 0 kNm

Berekenen van de eenheidscontrole:

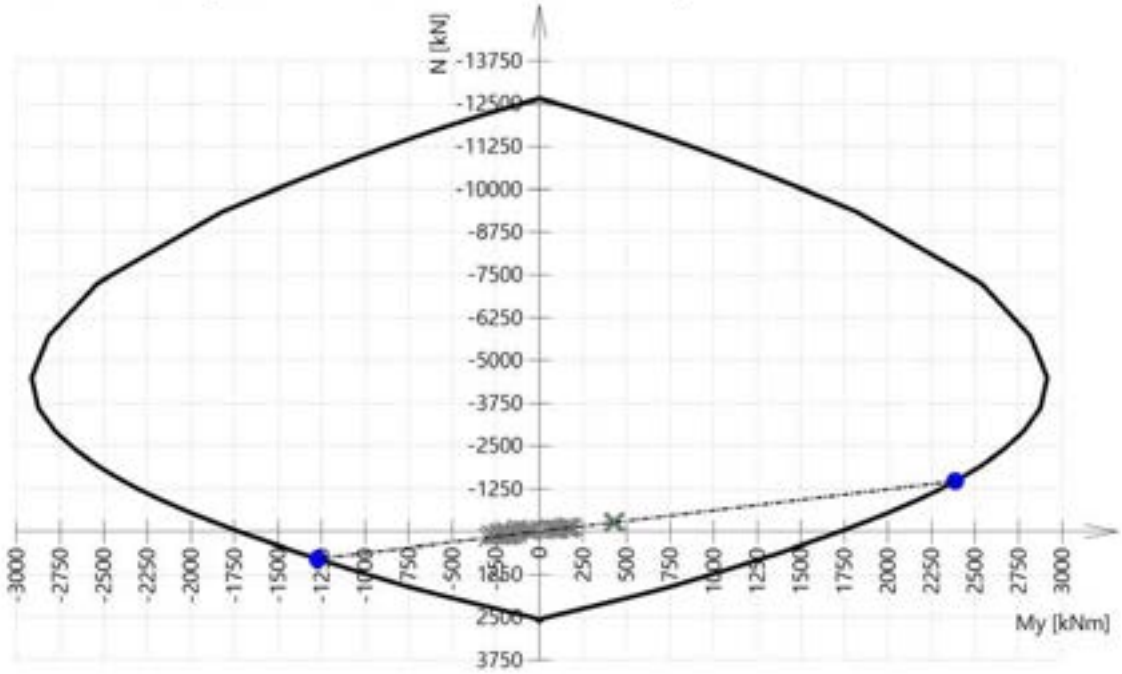
$$UC = \frac{\sqrt{N_{Ed}^2 + M_{Edy}^2 + M_{Edz}^2}}{\sqrt{N_{Rd}^2 + M_{Rdy}^2 + M_{Rdz}^2}} = \frac{\sqrt{-266^2 + 428^2 + 0^2}}{\sqrt{-1480^2 + 2386^2 + -1.9 \cdot 10^{-9^2}}} = 0.179$$

Eenheidscontrole gebaseerd op $x_{u,lim}$ volgens 6.1(9) van NEN EN 1992-1-1

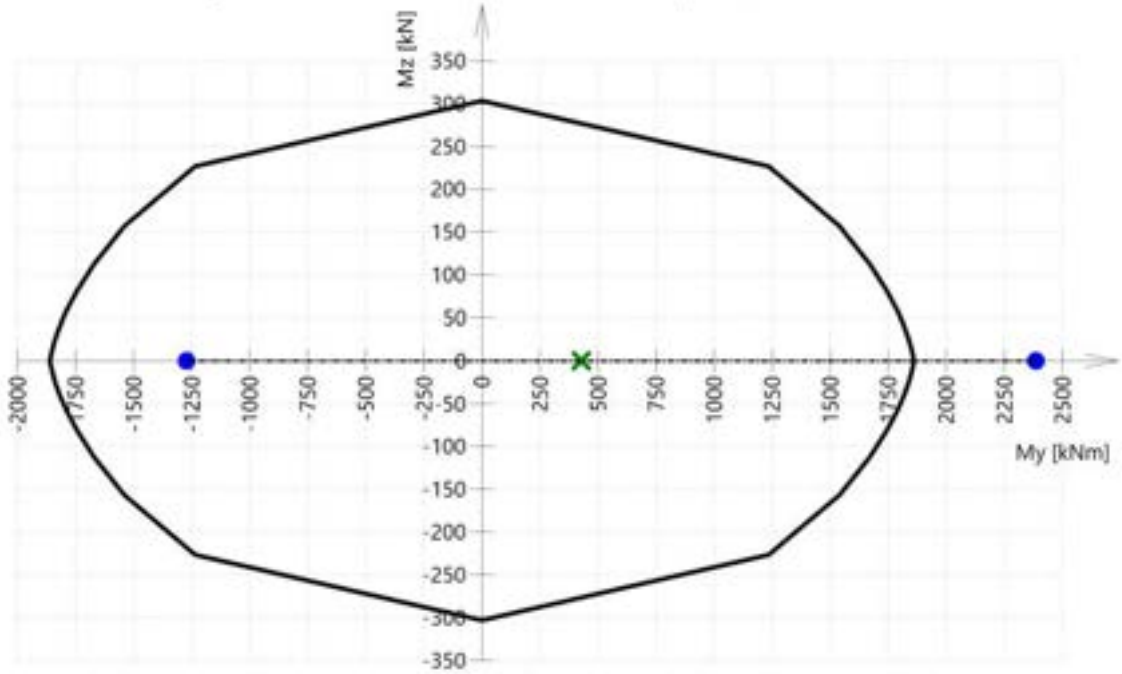
$$UC_{xu} = \frac{x}{x_{u,lim}} = \frac{0.538}{0.643} = 0.836 \quad <= 1 \quad \textbf{OK}$$

Lijst van fouten/waarschuwingen/opmerkingen: N2/1.

3D-interactiediagram - Verticale doorsnede N-M_y



3D-interactiediagram - Horizontale doorsnede M_y-M_z



Verklaring van fouten, waarschuwingen en opmerkingen

Index	Type	Omschrijving	Oplossing
N2/1	Opm.	Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).	

De trekwapening wordt niet maximaal gebruikt. (De trekrek is kleiner van de grensrek) De drukhoogte beperking volgens de NEN-EN1992-1-1 art. 6.1(9) is niet van toepassing op deze wanden. Hiermee is de grootste UC niet van toepassing en voldoet deze wandligger.

8.1.3.4. Controleer afschuiving+torsie (UGT)

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1..IM4

Balk IM4

NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020

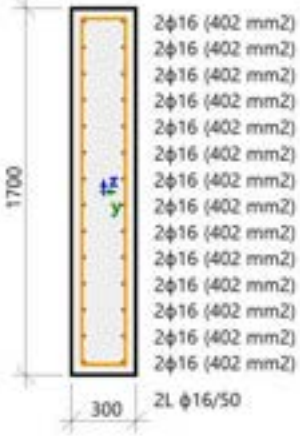
Rechthoek (1700; 300)

Doorsnede 19 [dx = 8.7 m]

Staaflengte: L = 8.7 m

"Knik y-y: L_y = 8.7 m (zijdelings flexibel)

Knik z-z: L_z = 8.7 m (zijdelings flexibel)



Beton: C30/37
Bilineair spanning-rekdiagram
Milieuklasse: XC4, XD3, XS1, XF1

Langswapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
28ϕ16 (5630 mm²)
ρ_l = 1,104 % (44.2 kg/m)

Dwarskrachtwapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
2L ϕ16/50 (402 mm²)
ρ_w = 2,742 % (63.1 kg/m)

Dekking (beugel)
Bovenzijde: 40 mm
Onderzijde: 40 mm
Links: 40 mm
Rechts: 40 mm

Instellingen

Methode voor berekening afschuifweerstanden: Standaard

Grenswaarde van de hoek tussen buigende momenten en resultante afschuifkrachten voor het gebruik van de standaardmethode: $\alpha_{VM,lim}$ = 15 °

Equivalente dunwandige doorsnede: Automatisch

De hoek tussen de betondrukschoor en de staafas: Gebruikersinvoer: θ_{eig} = 40 ° => $\cot(\theta_{eig})$ = 1.19

Krachten

Inhoud van de combinatie: NC_ULS-63

N_{Ed} = 114 kN M_{Edy} = -92.6 kNm M_{Edz} = -83.3 kNm V_{Edy} = -92.2 kN V_{Edz} = 84.7 kN T_{Ed} = 92.1 kNm

Hoek van gradiënt van rekvlak

α_M = 1.66 °

Hoek van resultante van afschuiving

α_V = 137 °

Resultante van dwarskracht

$$V_{Ed} = \sqrt{V_{Edy}^2 + V_{Edz}^2} = \sqrt{-92.2^2 + 84.7^2} = 125 \text{ kN}$$

Verschil tussen hoeken α_M en α_V

$$\alpha_{MV} = \text{abs}(\alpha_M - \alpha_V) = \text{abs}(1.66 - 137) = 136 °$$

Opm.: De hoek tussen de gradiënt van het rekvlak en de resultante van afschuifkrachten is groter dan de grenshoek
De methode gebaseerd op de interactieformule (berekening van biaxiale afschuiving) moet worden gebruikt, omdat voor een hoek die groter is dan de grenshoek, de waarden d en z omgerekend naar de richting van de afschuifkracht snel afnemen

Materiaalkarakteristieken

Ontwerpbetondruksterkte

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_C} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Ontwerp betontreksterkte

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ctk005}}{\gamma_C} = \frac{1 \cdot 2}{1.5} = 1.33 \text{ MPa} \quad (3.15, 3.16)$$

Berekening van hoek tussen betondrukschoor en staafas

- minimale waarde:

$\theta_{min} = 21.8° \Rightarrow \cot(\theta_{min}) = 2.5$ (§6.2.3(2))

- maximale waarde:

$\theta_{max} = 45° \Rightarrow \cot(\theta_{max}) = 1$ (§6.2.3(2))

- invoer/berekende waarde:

$\theta = \theta_{inp} = 40°, \cot(\theta) = 1.19$

Opm.: Automatische berekening van hoek is uitgeschakeld, gebruikerswaarde wordt in rekening genomen

Controleer afschuiving en bereken afschuifweerstand

Doorsnedeparameters

Minimale breedte van doorsnede in trekzone

$y_{bw} = 397$ mm $z_{bw} = -365$ mm $b_w = 293$ mm

Opm.: Waarde b_w is berekend als de kleinste breedte van de doorsnede in het trekoppervlak loodrecht op de resultante van de afschuifkracht.

Minimale breedte van de doorsnede tussen trek- en drukschoor

$y_{bw1} = 26$ mm $z_{bw1} = -23.8$ mm $b_{w1} = 444$ mm

Opm.: Waarde b_{w1} is berekend als de kleinste breedte van de doorsnede tussen het trek- en drukkoord loodrecht op de resultante van de afschuifkracht.

Hoogte van doorsnede is herberekend in de richting van de resultante van de dwarskracht

$h = 1371$ mm

Opm.: De waarde h wordt berekend als de breedte van de doorsnede op het zwaartepunt in de richting van de resultante van de dwarskracht.

Oppervlakte betondoorsnede

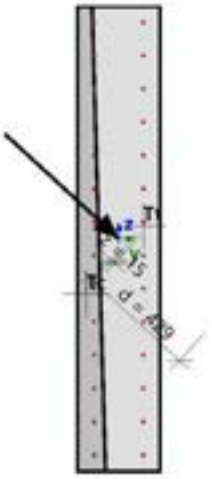
$A_c = 0.51\ m^2$

Effectieve diepte omgerekend naar richting van resultante van dwarskracht

$d = 617$ mm

Hefboomsarm van interne krachten omgerekend naar richting van resultante van dwarskracht

$z = 500$ mm



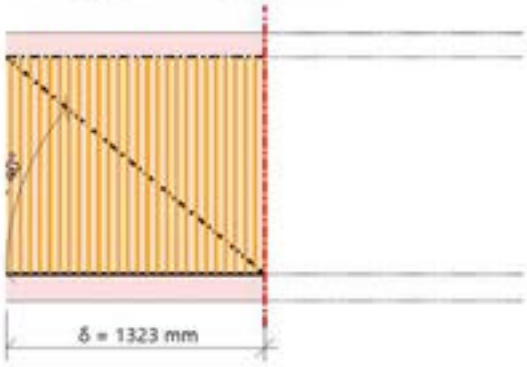
Parameters van dwarswapening

Invoerparameters

Beugels over de lengte van scheurafschuifprojectie δ = z*cot(Θ) = 1323 mm, interval (-1323; 0)

$z = Coeff_d \cdot Coeff_z \cdot h = 0.9 \cdot 0.9 \cdot 1.4 = 1110$ mm $\delta = z \cdot \mathrm{cotg}(\Theta) = 1.11 \cdot \mathrm{cotg}(40) = 1323$ mm

ID	Zone	x_i [mm]	ϕ_s [mm]	s_i [mm]	n_s []	α_s [°]	f_{yvk} [MPa]
1	1	-1300	16	50	2	90	500
2	1	-1250	16	50	2	90	500
3	1	-1200	16	50	2	90	500
4	1	-1150	16	50	2	90	500
5	1	-1100	16	50	2	90	500
6	1	-1050	16	50	2	90	500
7	1	-1000	16	50	2	90	500
8	1	-950	16	50	2	90	500
9	1	-900	16	50	2	90	500
10	1	-850	16	50	2	90	500
11	1	-800	16	50	2	90	500
12	1	-750	16	50	2	90	500
13	1	-700	16	50	2	90	500
14	1	-650	16	50	2	90	500
15	1	-600	16	50	2	90	500
16	1	-550	16	50	2	90	500
17	1	-500	16	50	2	90	500
18	1	-450	16	50	2	90	500
19	1	-400	16	50	2	90	500
20	1	-350	16	50	2	90	500
21	1	-300	16	50	2	90	500
22	1	-250	16	50	2	90	500
23	1	-200	16	50	2	90	500
24	1	-150	16	50	2	90	500
25	1	-100	16	50	2	90	500
26	1	-50	16	50	2	90	500
Avg.	-	-	16	50	2	90	500



Aantal snedes per beugel — $n_s = 2$

Diameter van de wapening — $\phi_s = 16$ mm

Hart - op - hartafstand van beugel in langsrichting — $s_{irp} = 0.05$ m

Hoek van beugels van staafas — $\alpha_s = 90°$

Karakteristieke vloeigrens — $f_{yvk} = 500$ MPa

Doorsnedeoppervlakte van dwarswapening

$$A_{sw} = n_s \cdot \pi \cdot \left(\frac{\phi_s}{2}\right)^2 = 2 \cdot 3.14 \cdot \left(\frac{16}{2}\right)^2 = 402 \text{ mm}^2$$

Maximale longitudinale tussenafstand van beugelwapening

$s_l = s_{irp} = 50$ mm

Doorsnedeoppervlak per meter

$$A_{swm} = \frac{A_{sw}}{s_l} = \frac{402 \cdot 10^{-6}}{0.05} = 8042 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Parameters van langswapening

Het oppervlak van de trekwapening

$A_{sl} = 3217\ mm^2$

Berekening van afschuifweerstanden

Ontwerpafschuifweerstand van de staaf zonder dwarswapening

$\sigma_{ct,max} = 4.13\ MPa \geq f_{ctd} = 1.33\ MPa \Rightarrow$ doorsnede gescheurd bij buiging

Berekening ontwerp dwarskrachtweerstand van de staaf zonder dwarskrachtwapening volgens artikel 6.2.2(1).

Coëfficiënt voor hoogte van de doorsnede

$$k = \min\left(1 + \left(\frac{200}{d}\right)^{\frac{1}{2}}; 2\right) = \min\left(1 + \left(\frac{200}{617}\right)^{\frac{1}{2}}; 2\right) = 1.57 \qquad (\S 6.2.2(1))$$

Geometrische wapeningsverhouding

$$\rho_1 = \min\left(\frac{A_{sl}}{b_w \cdot d}; 0.02\right) = \min\left(\frac{3.22 \cdot 10^{-3}}{0.293 \cdot 0.617}; 0.02\right) = 0.0178 \qquad (\S 6.2.2(1))$$

Axiale spanning in de doorsnede

$$\sigma_{cp} = \min\left(\frac{-N_{Ed}}{A_c}; 0.2 \cdot f_{cd}\right) = \min\left(\frac{-114}{0.51}; 0.2 \cdot 20\right) = -0.224\ MPa \qquad (\S 6.2.2(1))$$

Andere coëfficienten

$C_{Rdc} = 0.12 \quad v_{min} = 0.377\ MPa \quad k_1 = 0.15$

Berekening van de rekenwaarde

$$V_{Rdc} = 10^6 \cdot \left(C_{Rdc} \cdot k \cdot \left(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck}\right)^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{cp}\right) \cdot b_w \cdot d \qquad (6.2.a)$$

$$= 10^6 \cdot \left(0.12 \cdot 1.57 \cdot \left(100 \cdot 0.0178 \cdot 30\right)^{\frac{1}{3}} + 0.15 \cdot -0.224\right) \cdot 0.293 \cdot 0.617 = 122\ kN$$

$$V_{Rdc,min} = 10^6 \cdot \left(v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}\right) \cdot b_w \cdot d \qquad (6.2.b)$$

$$= 10^6 \cdot \left(0.377 + 0.15 \cdot -0.224\right) \cdot 0.293 \cdot 0.617 = 62\ kN$$

$V_{Rdc} = \max\left(V_{Rdc}; V_{Rdc,min}; 0\right) = \max\left(122181; 62110; 0\right) = 122\ kN$

Opm.: Ontwerp afschuifweerstand van de staaf zonder de afschuifwapening is berekend volgens Artikel 6.2.2(1), omdat de doorsnede is gescheurd in flexure in UGT of de doorsnede is niet belast door normaalkracht en buigmomenten.

Ontwerpafschuifweerstand van de staaf met dwarswapening

Ontwerpspanning van dwarswapening

$$A_{sw} = n_s \cdot \pi \cdot \left(\frac{\phi_s}{2}\right)^2 = 2 \cdot 3.14 \cdot \left(\frac{16}{2}\right)^2 = 402\ mm^2$$

$$\sigma_{swd} = \frac{\frac{V_{Ed}}{z} \cdot s_t}{A_{sw} \cdot \left(\cot g(\theta) + \cot g(\alpha_s) \cdot \sin(\alpha_s)\right)} = \frac{\frac{125183}{0.5} \cdot 0.05}{402 \cdot 10^{-6} \cdot \left(\cot g(40) + \cot g(90) \cdot \sin(90)\right)} = 26.1\ MPa$$

Ontwerpvloeispanning van dwarswapening

$f_{ywd} = 0.8 \cdot f_{ywk} = 0.8 \cdot 500 = 400\ MPa$, omdat $\sigma_{swd} < 0.8 \cdot f_{ywk}$)

Opm.: Ontwerp vloeisterkte van de dwarswapening is gereduceerd to 0.8 x f_{ywk} (EN 1992-1-1, Artikel 6.2.3(3)), omdat de ontwerpspanning van de dwarswapening onder de 80% van de karakteristieke vloeispanning f_{yk} is.

Ontwerpafschuifweerstand van de staaf met dwarswapening

$$V_{Rds} = \frac{A_{sw}}{s_t} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot g(\theta) = \frac{402 \cdot 10^{-6}}{0.05} \cdot 0.5 \cdot 400 \cdot 10^6 \cdot \cot g(40) = 1915\ kN \quad (6.8)$$

Rekenwaarde van de max. afschuifkracht welke kan worden verdragen door de staaf

Sterktereductiefactor voor beton gescheurd in afschuiving - waarde v

$$v = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0.528 \quad (6.6N)$$

Sterktereductiefactor voor beton gescheurd in afschuiving - waarde v_1

$$\sigma_{cp} = \min\left(\frac{-N_{Ed}}{A_c}; 0.2 \cdot f_{cd}\right) = \min\left(\frac{-114}{0.51}; 0.2 \cdot 20\right) = -0.224\ MPa$$

$v_1 = 0.6$ (6.10.aN)

Coëfficiënt voor de bepaling van de spanning in de drukdiagonaal

$\alpha_{cw} = 1$ (voor niet-voorgespannen element) (§6.2.3(3)N3)

Rekenwaarde van de max. afschuifkracht welke kan worden verdragen door de staaf

$$V_{Rdmax} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b_{w1} \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{\left(\cot g(\theta) + \tan(\theta)\right)} = \frac{1 \cdot 0.444 \cdot 0.5 \cdot 0.6 \cdot 20 \cdot 10^6}{\left(\cot g(40) + \tan(40)\right)} = 1310\ kN \quad (6.9)$$

Maximale dwarskracht bij het steunpunt (zonder gebruik van factor β)

$$V_{Edmax} = 0.5 \cdot b_{w1} \cdot d \cdot v \cdot f_{cd} = 0.5 \cdot 0.444 \cdot 0.617 \cdot 0.528 \cdot 20 \cdot 10^6 = 1445\ kN \quad (6.5)$$

Afschuifweerstand van de staaf

$$V_{Rd} = \min\left(V_{Rds} + V_{ccd} + V_{td}; V_{Rdmax} + V_{ccd} + V_{td}; V_{Edmax} + V_{ccd} + V_{td}\right) = \min\left(1915 + 0 + 0; 1310 + 0 + 0; 1445 + 0 + 0\right) = 1310\ kN$$

Afschuifcontrole

Controle V_{Rdmax}

$V_{Ed} = 125\ kN \le V_{Rdmax} + V_{cod} + V_{td} = 1310\ kN$

Opm.: De controle voldoet voor het verbrijzelen van de drukschoor ($V_{Ed} \le V_{Rdmax} + V_{td} + V_{cod}$).

Controle V_{Edmax}

$V_{Ed} = 125\ kN \le V_{Edmax} + V_{cod} + V_{td} = 1445\ kN$

Opm.: De controle voldoet voor dwarskracht nabij de ondersteuning ($V_{Ed} \le V_{Edmax} + V_{td} + V_{cod}$).

Controle V_{Rdc} en V_{Rds}

$V_{Ed} = 125kN < V_{Rds} + V_{cod} + V_{td} = 1915\ kN$

Opm.: De controle voldoet voor dwarswapening ($V_{Ed} < V_{Rds} + V_{cod} + V_{td}$).

Eenh. Controle

$$UC = \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} = \frac{125\ kN}{1310\ kN} = 0.0956$$

Controleer torsie en bereken torsieweerstand

Totale oppervlakte van doorsnede

$A_c = 510000\ mm^2$

Totale oppervlakte van doorsnede

$u_c = 4000\ mm$

De oppervlakte van langswapening voor torsie

$A_{sl} = 5630\ mm^2$

De minimum afstand tussen wapeningsstaven binnen beugel voor torsie en rand van doorsnede

$a_{sl} = 60\ mm$

Effectieve wanddikte

$$t_{ef} = \max\left(\frac{A_c}{u_c}; 2 \cdot a_{sl}\right) = \max\left(\frac{510000}{4000}; 2 \cdot 60\right) = 128\ mm \qquad (\S 6.3.2(1))$$

Omtrek en oppervlakte van de zone binnen de centrale lijn van de effectieve doorsnede

$u_k = 3490\ mm$

$A_k = 271256\ mm^2$

Opm.: Torsieparameters [waardes van A_k en u_k] zijn berekend volgens de automatisch ingestelde methode [Methode = Van torsiebeugel].

Parameters voor afschuif/torsie wapening

Beugels over de lengte van scheurafschuifprojectie δ = z*cot(θ) = 1323 mm, interval (-1323; 0)

$z = Coeff_d \cdot Coeff_z \cdot h = 0.9 \cdot 0.9 \cdot 1.4 = 1110\ mm \qquad \delta = z \cdot \cot g(\theta) = 1.11 \cdot \cot g(40) = 1323\ mm$

ID	Zone	x_i [mm]	ϕ_i [mm]	s_i [mm]	n_i []	α_i [°]	f_{ywk} [MPa]
1	1	-1300	16	50	2	90	500
2	1	-1250	16	50	2	90	500
3	1	-1200	16	50	2	90	500
4	1	-1150	16	50	2	90	500
5	1	-1100	16	50	2	90	500
6	1	-1050	16	50	2	90	500
7	1	-1000	16	50	2	90	500
8	1	-950	16	50	2	90	500
9	1	-900	16	50	2	90	500
10	1	-850	16	50	2	90	500
11	1	-800	16	50	2	90	500
12	1	-750	16	50	2	90	500
13	1	-700	16	50	2	90	500
14	1	-650	16	50	2	90	500
15	1	-600	16	50	2	90	500
16	1	-550	16	50	2	90	500
17	1	-500	16	50	2	90	500
18	1	-450	16	50	2	90	500
19	1	-400	16	50	2	90	500
20	1	-350	16	50	2	90	500
21	1	-300	16	50	2	90	500
22	1	-250	16	50	2	90	500
23	1	-200	16	50	2	90	500
24	1	-150	16	50	2	90	500
25	1	-100	16	50	2	90	500
26	1	-50	16	50	2	90	500
Avg.	-	-	16	50	2	90	500

Invoerparameters

Diameter $\phi_{st} = 16$ mm

Hoek van beugels van staafas $\alpha_{st} = 90°$

Karakteristieke vloeigrens $f_{ywk} = 500$ MPa

Doorsnedeoppervlakte van dwarswapening

$$A_{swt} = \pi \cdot \left(\frac{\phi_{st}}{2}\right)^2 = 3.14 \cdot \left(\frac{16}{2}\right)^2 = 201\ mm^2$$

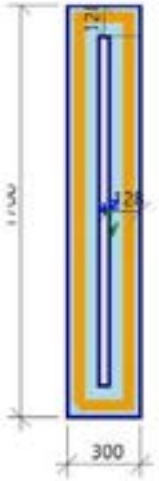
Maximale longitudinale tussenafstand van beugelwapening $s_{tl} = 50$ mm

Doorsnedeoppervlakte van dwarskrachtwapening per meter

$$A_{swtm} = \frac{A_{swt}}{s_{tl}} = \frac{201}{50} = 4021\ mm^2/m$$

Ontwerpvloeispanning van dwarswapening

$$f_{ywd} = \frac{f_{ywk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435\ MPa$$



Berekening van torsie weerstanden

Ontwerp torsie scheurmoment

$$T_{Rdc} = 2 \cdot f_{ctd} \cdot t_{ef} \cdot A_k = 2 \cdot 1.33 \cdot 128 \cdot 271256 = 92.2 \text{ kNm}$$

Ontwerp weerstandbiedend torsiemoment van torsiewapening

$$T_{Rds} = 2 \cdot A_k \cdot \frac{A_{swt}}{s_{tj}} \cdot f_{ywd} \cdot \cot g(\theta) = 2 \cdot 271256 \cdot \frac{201}{50} \cdot 435 \cdot \cot g(40) = 1130 \text{ kNm}$$

Maximaal ontwerptorsieweerstandsmoment

Sterktereductiefactor voor beton gescheurd in afschuiving - waarde v

$$v = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0.528 \qquad (6.6N)$$

$$v_1 = 0.6 \qquad (6.10aN)$$

Coëfficiënt voor de bepaling van de spanning in de drukdiagonaal

$\alpha_{cw} = 1$ (voor niet-voorgespannen element) (§6.2.3(3)N3)

Maximaal ontwerptorsieweerstandsmoment

$$T_{Rdmax} = 2 \cdot v \cdot \alpha_{cw} \cdot f_{cd} \cdot A_k \cdot t_{ef} \cdot \cos(\theta) \cdot \sin(\theta)$$
$$= 2 \cdot 0.528 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 271256 \cdot 128 \cdot \cos(40) \cdot \sin(40) = 360 \text{ kNm}$$

Torsie weerstandsmoment van de staaf

$$T_{Rd} = \min(T_{Rdc}; T_{Rdmax}) = 92.2 \text{ kNm}$$

Additionele torsiekracht

Ontwerp additionele spanning

$$\sigma_{sd} = \frac{\text{abs}(T_{Ed}) \cdot u_k \cdot \cot g(\theta)}{2 \cdot A_k \cdot A_{sl}} = \frac{\text{abs}(92.1) \cdot 3490 \cdot \cot g(40)}{2 \cdot 271256 \cdot 5630} = 125 \text{ MPa} \qquad (6.28)$$

Ontwerp vloeigrens

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa}$$

Ontwerp additionele trekkrachten

$$F_{sd} = \sigma_{sd} \cdot A_{sl} = 125 \cdot 5630 = 706 \text{ kN}$$

Maximale ontwerpkacht

$$F_{sdmax} = f_{yd} \cdot A_{sl} = 435 \cdot 5630 = 2448 \text{ kN}$$

Torsie controle

Controle T_{Rdmax}

$T_{Ed} = 92.1 \text{ kNm} \leq T_{Rdmax} = 360 \text{ kNm}$

Opm.: De controle voldoet voor het bezwijken van de drukschoor ($T_{Ed} < T_{Rd,max}$).

Controle T_{Rdc} en T_{Rds}

$T_{Ed} = 92.1 \text{ kNm} < T_{Rdc} = 92.2 \text{ kNm}$ and $T_{Ed} = 92.1 \text{ kNm} < T_{Rds} = 1130 \text{ kNm}$

Opm.: De controle voldoet, torsiemoment kan opgenomen worden door het beton ($T_{Ed} \leq T_{Rdc}$), dwarswapening is niet nodig. Het is niet nodig om de torsieweerstand van de ingevoerde afschuifwapening (T_{Rds}) te controleren. Daarom wordt de torsieweerstand berekend maar niet gecontroleerd.

Controleer F_{sdmax}

$F_{sd} = 706\ kN \le F_{sdmax} = 2448\ kN$

Opm.: De controle van additionele trekkracht in langswapening is geslaagd.

Eenh. Controle

$$UC = \max\left(\frac{abs(T_{Ed})}{T_{Rd}}, \frac{F_{sd}}{F_{sdmax}}\right) = \max\left(\frac{abs(92.1\ kNm)}{92.2\ kNm}, \frac{706\ kN}{2448\ kN}\right) = 0.999$$

Interactie controle Vy+Vz+T

Interactiecontrole Vy+Vz+T (beton)

Controleer vergelijking $(T_{Ed}/T_{Rdmax})+(V_{Ed}/V_{Rdmax})$

$$\left(\frac{abs(T_{Ed})}{T_{Rdmax}}\right)+\left(\frac{abs(V_{Ed})}{V_{Rdmax}}\right)=\left(\frac{abs(92.1)}{360}\right)+\left(\frac{abs(125)}{1310}\right)=0.352 \le 1 \quad (6.29)$$

Opm.: Interactie controle $V_y + V_z + T$ for het bezwijken van de drukschoor voldoet.

Controleer vergelijking $(T_{Ed}/T_{Rdc})+(V_{Ed}/V_{Rdc})$

$$\left(\frac{abs(T_{Ed})}{T_{Rdc}}\right)+\left(\frac{abs(V_{Ed})}{V_{Rdc}}\right)=\left(\frac{abs(92.1)}{92.2}\right)+\left(\frac{abs(125)}{122}\right)=2.02 > 1 \text{ and } A_{sw} > 0 \quad (6.31)$$

Opm.: Afschuifkrachten en het torsiemoment kunnen niet worden gedragen door het beton, dwarswapening is benodigd.

Eenh. Controle

$UC_{int.con} = 0.352$

Interactiecontrole Vy+Vz+T (dwarswapening)

Ontwerpspanning

$$\sigma_{swd} = \left(\frac{abs(T_{Ed})}{2 \cdot A_k} + \frac{V_{Ed}}{n_s \cdot z}\right) \cdot \left(\frac{s_t}{A_{sw1} \cdot cotg(\theta)}\right) = \left(\frac{abs(92.1)}{2 \cdot 271256} + \frac{125}{2 \cdot 500}\right) \cdot \left(\frac{50}{201 \cdot cotg(40)}\right) = 61.6\ MPa$$

Ontwerp vloeigrens

$f_{ywd} = 0.8 \cdot f_{ywk} = 0.8 \cdot 500 = 400\ MPa$, (omdat $\sigma_{swd} < 0.8 \cdot f_{ywk}$)

Opm.: Ontwerp vloeigrens van de dwarswapening is gereduceerd naar 0.8 x f_{ywk} (EN 1992-1-1, Artikel 6.2.3(3)) omdat de ontwerpspanning van de dwarswapening is onder 80% van de karakteristieke vloeispanning f_{yk}.

$\sigma_{swd} = 61.6\ MPa < f_{ywd} = 400\ MPa$

Opm.: Interactie controle $V_y + V_z + T$ voor afschuifwapening voldoet.

Eenh. Controle

$$UC_{int.shear} = \frac{\sigma_{swd}}{f_{ywd}} = \frac{61.6}{400} = 0.154$$

Totale eenheidscontrole van de interactie

$$UC_{int} = \max(UC_{int.con}; UC_{int.shear}) = \max(0.352; 0.154) = 0.352$$

Totale waarde van eenheidscontrole

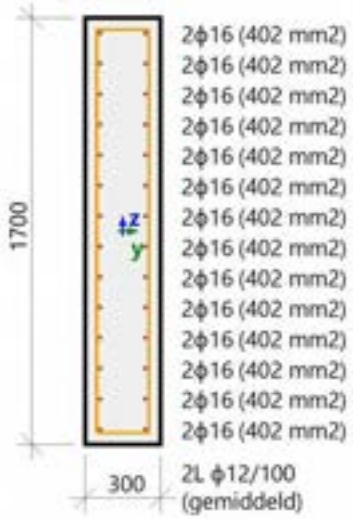
$$UC = \max(UC_{shear}; UC_{tor}; UC_{int.con}; UC_{int.shear}) = \max(0.0956; 0.999; 0.352; 0.154) = 0.999$$

8.1.3.5. Controle limietspanning

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1..IM4

Balk IM2	**Rechthoek (1700; 300)**
NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020	Doorsnede 0 [dx = 0 m]

Staaflengte: L = 6 m
Knik y-y
Knik z-z
L_y = 6 m (zijdelings flexibel)
L_z = 6 m (zijdelings flexibel)



Beton: C30/37
Bilineair spanning-rekdiagram
Milieuklasse: XC4, XD3, XS1, XF1

Langswapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
28ϕ16 (5630 mm^2)
ρ_l = 1,104 % (44.2 kg/m)

Dwarskrachtwapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
2L ϕ12/100 (226 mm^2)
ρ_w = 1,748 % (17.7 kg/m)

Dekking (beugel)
Bovenzijde: 40 mm
Onderzijde: 40 mm
Links: 40 mm
Rechts: 40 mm

Materiaalkarakteristieken

Karakteristieke betondruksterkte
f_{ck} = 30 MPa

Karakteristieke vloeisterkte van de langswapening
f_{yk} = 500 MPa

Gemiddelde betontreksterkte
f_{ctm} = 2.9 MPa

Elasticiteitsmodulus van beton:
E_c = 33 GPa

Krachten

Van EEM analyse

Karakteristieke waardes:

BG1+BG2+0.80*BG4+0.80*BG7-0.20*BG8+BG11

$N = 47.1$ kN $M_y = -46.8$ kNm $M_z = 42.8$ kNm

Quasi-permanente waardes:

BG1+BG2+0.80*BG4+0.80*BG7-0.20*BG8+BG11

$N_{qp} = 47.1$ kN $M_{y,qp} = -46.8$ kNm $M_{z,qp} = 42.8$ kNm

Hoek van resultante van buigmoment: $\alpha_M = -47.5$ °

Drukstaaf

Beperk normaalkracht om rekening te houden met drukstaven:

$$N_{com} = -\,Coeff_{com} \cdot \left(f_{cd} \cdot A_c \right) = -\,0.1 \cdot \left(20 \cdot 10^6 \cdot 0.51 \right) = -1020 \text{ kN}$$

Controleer conditie:

$N_{Ed} \geq N_{com} = 47 \text{ kN} \geq -1020 \text{ kN}$ ... geen drukstaaf

Opm.: Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).

Karakteristieke waardes: $N_{char,r} = 47.1$ kN $M_{y,char,r} = -46.8$ kNm $M_{z,char,r} = 42.8$ kNm

Quasi-permanente waardes: $N_{qp,r} = 47.1$ kN $M_{y,qp,r} = -46.8$ kNm $M_{z,qp,r} = 42.8$ kNm

Hoek van resultante van buigmoment: $\alpha_{M,r} = -47.5$ °

Overzicht van controle

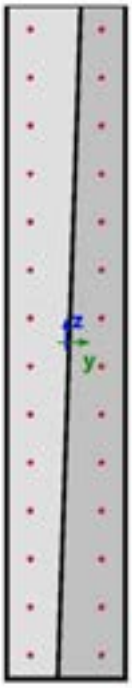
Belasting	E type	E_c [MPa]	UC §7.2(2) [-]	Status §7.2(2) Kar.	UC §7.2(3) [-]	Status §7.2(3) Q.-P.	UC §7.2(5) [-]	Status §7.2(5) Kar.	UC [-]	Grenswaarde [-]	Status
Kort	E_c	32800	0,10	OK	0,13	OK	0,02	OK	0,13	1	OK

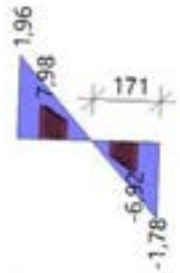
Lijst van fouten/waarschuwingen/opmerkingen: N2/1.

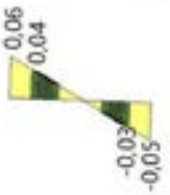
Controle van scheuren in doorsnede

Belasting	Type module	E_c [MPa]	Combi.	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_{ct} [MPa]	h [mm]	$f_{ct,eff}$ [MPa]	Scheur-vorming.
Kort	E_c	32800	Kar.	47.1	-46.8	42.8	1.96	358	2.9	NEE

Spanning-rekverdeling voor scheurvorming (ongescheurde toestand) - kortetermijnbelasting



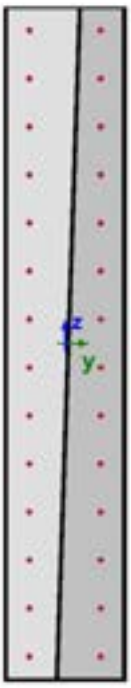


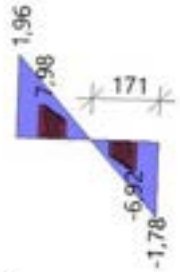


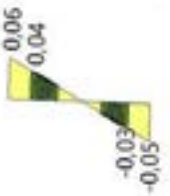
Doorsnedekarakteristieken

Belasting	Combi.	t_{iy} [m]	t_{iz} [m]	A_i [m^2]	I_{iy} [m^4]	I_{iz} [m^4]	x_i [m]	$\varepsilon_{c,max}$ [‰]	$\varepsilon_{c,min}$ [‰]	$\sigma_{c,max}$ [MPa]	$\sigma_{c,min}$ [MPa]
Kort	Kar.	0	0	0.544	0.131	$4.1 \cdot 10^{-3}$	0.171	0.06	-0.054	1.96	-1.78
Kort	Q.-P.	0	0	0.544	0.131	$4.1 \cdot 10^{-3}$	0.171	0.06	-0.054	1.96	-1.78

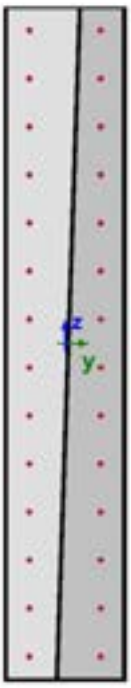
Spanning-rekverdeling met betontreksterkte onder karakteristieke combinatie - kortetermijnbelasting

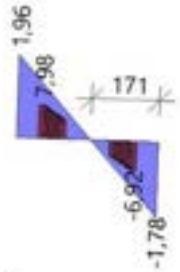


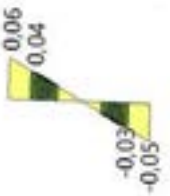




Spanning-rekverdeling met betontreksterkte onder quasi-permanente combinatie - kortetermijnbelasting







Spanningscontrole in beton

Controletype	Belasting	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	y_i [mm]	z_i [mm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{c,lim}$ [MPa]	$\sigma_c/\sigma_{c,lim}$ [-]	Status
§7.2(2) Kar.	Kort	47.1	-46.8	42.8	0.15	-0.85	-1.78	-18	0.099	OK
§7.2(3) Q.-P.	Kort	47.1	-46.8	42.8	0.15	-0.85	-1.78	-13.5	0.132	OK

Spanningscontrole in niet-voorgespannen wapening

Controletype	Belasting	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	y_i [mm]	z_i [mm]	σ_s [MPa]	$\sigma_{s,lim}$ [MPa]	$\sigma_s/\sigma_{s,lim}$ [-]	Status
§7.2(5) Kar.	Kort	47.1	-46.8	42.8	-0.09	0.79	7.98	500	0.016	OK

Verklaring van fouten, waarschuwingen en opmerkingen

Index	Type	Omschrijving	Oplossing
N2/1	Opm.	Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).	

8.1.3.6. Controle doorbuiging

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1..IM4

Balk IM2	**Rechthoek (1700; 300)**
NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020	Doorsnede 0 [dx = 0 m]

Korte termijn stijfheden en krommingen onder totale belasting

Instellingen

Lange termijn deel van de toegepaste belasting = 0%

Materiaalkarakteristieken

Karakteristieke betondruksterkte f_{ck} = 30 MPa

Karakteristieke vloeisterkte van de langswapening f_{yk} = 500 MPa

Elasticiteitsmodulus van beton:

E_c = 33 GPa

Krachten

Van EEM analyse

Karakteristieke waardes:

BG1+BG2+0.90*BG3+0.80*BG4+0.80*BG7+BG11

N = 55,74 kN M_y = -29,04 kNm M_z = 40,06 kNm

Quasi-permanente waardes:

BG1+BG2+0.90*BG3+0.80*BG4+0.80*BG7+BG11

N_{qp} = 55,74 kN $M_{y,qp}$ = -29,04 kNm $M_{z,qp}$ = 40,06 kNm

Hoek van resultante van buigmoment: α_M = -35.9 °

Drukstaaf

Beperk normaalkracht om rekening te houden met drukstaven:

$$N_{com} = -Coeff_{com} \cdot \left(f_{cd} \cdot A_c \right) = -0.1 \cdot \left(20 \cdot 10^6 \cdot 0.51 \right) = -1020 \text{ kN}$$

Controleer conditie:

$N_{Ed} \geq N_{com}$ = 56 kN ≥ -1020 kN ... geen drukstaaf

Opm.: Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).

Karakteristieke waardes: $N_{char,r}$ = 55,74 kN $M_{y,char,r}$ = -29,04 kNm $M_{z,char,r}$ = 40,06 kNm

Quasi-permanente waardes: $N_{qp,r}$ = 55,74 kN $M_{y,qp,r}$ = -29,04 kNm $M_{z,qp,r}$ = 40,06 kNm

Hoek van resultante van buigmoment: $\alpha_{M,r}$ = -35.9 °

Berekening van $f_{ct,eff}$

Gemiddelde betontreksterkte

f_{ctm} = 2.9 MPa

α_M = 179 °

h = 0.325 m

$f_{ct,eff} = f_{ctm}$ = 2.9 MPa

Sterkte in beton, wanneer scheuren verschijnen

$f_{ct,eff}$ = 2.9 MPa

Doorsnedekarakteristieken

Type van component	t_y [m]	t_z [m]	A [m^2]	I_y [m^4]	I_z [m^4]	x_i [m]	A_{st} [m^2]	A_{sc} [m^2]	A_s [m^2]
Lineair	0	0	0.51	0.123	$3.83 \cdot 10^{-3}$	0.159	-	-	-
Ongescheurd	0	0	0.544	0.131	$4.1 \cdot 10^{-3}$	0.16	$2.82 \cdot 10^{-3}$	$2.82 \cdot 10^{-3}$	$5.63 \cdot 10^{-3}$
Gescheurd	0.089	-0.047	0.125	0.0299	$678 \cdot 10^{-6}$	0.066	$5.03 \cdot 10^{-3}$	$603 \cdot 10^{-6}$	$5.63 \cdot 10^{-3}$

Controle van betonspanningen en berekening van scheurkrachten

Maximale treksterkte in betonvezel

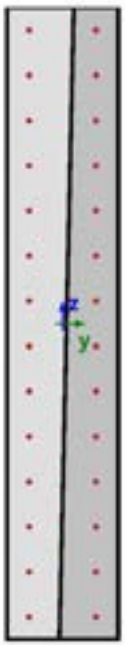
σ_{ct} = 1.76 MPa

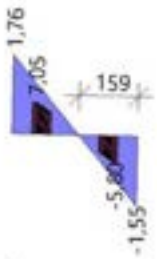
Scheurtoestand

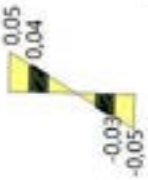
$\sigma_{ct} < f_{ct,eff}$ = 1.76 MPa < 2.9 MPa => Geen scheurvorming.

$N_{cr,}$ [kN]	$M_{y,cr}$ [kNm]	$M_{z,cr}$ [kNm]	σ_{ct} [MPa]	$f_{ct,eff}$ [MPa]	Gescheurde sectie	σ_{sr} [MPa]	σ_s [MPa]	β [-]	ζ [-]	E_c [GPa]
0	0	0	0	2.9	NEE	0	0	1	0	32.8

Spanning en rek verdeling voor verificatie van optreden scheuren voor korte termijn belasting







Stijfheden

Axiale stijfheid EA

$EA_{lin} = E_c \cdot A_c = 32.8 \cdot 0.51 = 16728$ MN

$EA_I = E_c \cdot A_{c,I} = 32.8 \cdot 0.544 = 17854$ MN

$EA_{II} = E_c \cdot A_{c,II} = 32.8 \cdot 0.125 = 4110$ MN

$$EA = \frac{1}{\frac{\zeta}{EA_{II}} + \frac{1-\zeta}{EA_I}} = \frac{1}{\frac{0}{4110} + \frac{1-0}{17854}} = 17854 \text{ MN} \quad (7.18)$$

$$\text{RatioEA} = \frac{EA}{EA_{lin}} = \frac{17854}{16728} = 1.07$$

Buigstijfheid Ely

$EI_{y,lin} = E_c \cdot I_y = 32.8 \cdot 123 \cdot 10^{9} = 4029$ MNm^2

$EI_{y,I} = E_c \cdot I_{y,I} = 32.8 \cdot 131 \cdot 10^{9} = 4299$ MNm^2

$EI_{y,II} = E_c \cdot I_{y,II} = 32.8 \cdot 29.9 \cdot 10^{9} = 980$ MNm^2

$$EI_y = \frac{1}{\frac{\zeta}{EI_{y,II}} + \frac{1-\zeta}{EI_{y,I}}} = \frac{1}{\frac{0}{980} + \frac{1-0}{4299}} = 4299 \text{ MN•m}^2 \quad (7.18)$$

$$\text{RatioEly} = \frac{EI_y}{EI_{y,lin}} = \frac{4299}{4029} = 1.07$$

Buigstijfheid Elz

$EI_{z,lin} = E_c \cdot I_z = 32.8 \cdot 3.83 \cdot 10^{9} = 125$ MNm^2

$EI_{z,I} = E_c \cdot I_{z,I} = 32.8 \cdot 4.1 \cdot 10^{9} = 135$ MNm^2

$EI_{z,II} = E_c \cdot I_{z,II} = 32.8 \cdot 678 \cdot 10^{6} = 22.2$ MNm^2

$$EI_z = \frac{1}{\frac{\zeta}{EI_{z,II}} + \frac{1-\zeta}{EI_{z,I}}} = \frac{1}{\frac{0}{22.2} + \frac{1-0}{135}} = 135 \text{ MN•m}^2 \quad (7.18)$$

$$\text{RatioElz} = \frac{EI_z}{EI_{z,lin}} = \frac{135}{125} = 1.07$$

Krommingen

Betonnen doorsnede

$$\frac{1}{r_{y,lin}} = \frac{-M_{y,qp}}{E_c \cdot I_y} = \frac{--29}{33 \cdot 123 \cdot 10^{9}} = 7.21 \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-1}$$

$$\frac{1}{r_{z,lin}} = \frac{-M_{z,qp}}{E_c \cdot I_z} = \frac{-40058}{33 \cdot 10^{9} \cdot 3.83 \cdot 10^{-3}} = -319 \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-1}$$

$$\frac{1}{r_{lin}} = \sqrt{\left(\frac{1}{r_y}\right)^2 + \left(\frac{1}{r_z}\right)^2} = \sqrt{\left(7.21 \cdot 10^{-6}\right)^2 + \left(-319 \cdot 10^{-6}\right)^2} = 319 \cdot 10^{-6} \text{ m}^{-1}$$

Ongescheurde doorsnede

$$\frac{1}{r_{y,I}} = \frac{-M_{y,qp}}{E_c \cdot I_{y,I}} = \frac{--29}{33 \cdot 131 \cdot 10^{9}} = 6.76 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

$$\frac{1}{r_{z,I}} = \frac{-M_{z,qp} + N_{qp} \cdot t_{y,I}}{E_c \cdot I_{z,I}} = \frac{-40058 - 55744 \cdot -49.8 \cdot 10^{-21}}{33 \cdot 10^{9} \cdot 4.1 \cdot 10^{-3}} = -298 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

$$\frac{1}{r_I} = \sqrt{\left(\frac{1}{r_{y,I}}\right)^2 + \left(\frac{1}{r_{z,I}}\right)^2} = \sqrt{\left(6.76 \cdot 10^{-6}\right)^2 + \left(-298 \cdot 10^{-6}\right)^2} = 298 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

Volledig gescheurde doorsnede

$$\frac{1}{r_{y,II}} = \frac{-M_{y,qp}}{E_c \cdot I_{y,II}} = \frac{--29}{33 \cdot 29.9 \cdot 10^{9}} = 29.6 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

$$\frac{1}{r_{z,II}} = \frac{-M_{z,qp}}{E_c \cdot I_{z,II}} = \frac{-40058}{33 \cdot 10^{9} \cdot 678 \cdot 10^{-6}} = -1.8 \cdot 10^{-3}\ m^{-1}$$

$$\frac{1}{r_{II}} = \sqrt{\left(\frac{1}{r_{y,II}}\right)^2 + \left(\frac{1}{r_{z,II}}\right)^2} = \sqrt{\left(29.6 \cdot 10^{-6}\right)^2 + \left(-1.8 \cdot 10^{-3}\right)^2} = 1.8 \cdot 10^{-3}\ m^{-1}$$

Resulterende krommingen

$$\frac{1}{r_y} = \zeta \cdot \frac{1}{r_{y,II}} + \left(1 - \zeta\right) \cdot \frac{1}{r_{y,I}} = 0 \cdot 29.6 \cdot 10^{-6} + \left(1 - 0\right) \cdot 6.76 \cdot 10^{-6} = 6.76 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

$$\frac{1}{r_z} = \zeta \cdot \frac{1}{r_{z,II}} + \left(1 - \zeta\right) \cdot \frac{1}{r_{z,I}} = 0 \cdot -1.8 \cdot 10^{-3} + \left(1 - 0\right) \cdot -298 \cdot 10^{-6} = -298 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

$$\frac{1}{r} = \sqrt{\left(\frac{1}{r_y}\right)^2 + \left(\frac{1}{r_z}\right)^2} = \sqrt{\left(6.76 \cdot 10^{-6}\right)^2 + \left(-298 \cdot 10^{-6}\right)^2} = 298 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

Stijfheidsverhouding

$$ratio_{ux} = \frac{1}{RatioEA} = \frac{1}{1.07} = 0.937$$

$$ratio_{uy} = \frac{1}{RatioEIz} = \frac{1}{1.07} = 0.932$$

$$ratio_{uz} = \frac{1}{RatioEIy} = \frac{1}{1.07} = 0.937$$

Uitleg fouten/waarschuwingen en opmerkingen

Index	Type	Omschrijving	Oplossing
N2/1	Opm.	Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).	

Lange termijn stijfheden en krommingen onder totale belasting

Instellingen

Lange termijn deel van de toegepaste belasting = 70%

Kruipcoëfficiënt $\varphi = 2.261$

Materiaalkarakteristieken

Karakteristieke betondruksterkte

$f_{ck} = 30$ MPa

Karakteristieke vloeisterkte van de langswapening

$f_{yk} = 500$ MPa

Elasticiteitsmodulus van beton:

$$E_c = \frac{E_{cm}}{1 + \varphi_{ef}} = \frac{32.8 \cdot 10^9}{1 + 2.26} = 10 \text{ GPa} \quad (7.20)$$

Krachten

Van EEM analyse

Karakteristieke waardes:

BG1+BG2+0.90*BG3+0.80*BG4+0.80*BG7+BG11

$N = 55{,}74$ kN $M_y = -29{,}04$ kNm $M_z = 40{,}06$ kNm

Quasi-permanente waardes:

BG1+BG2+0.90*BG3+0.80*BG4+0.80*BG7+BG11

$N_{qp} = 55{,}74$ kN $M_{y,qp} = -29{,}04$ kNm $M_{z,qp} = 40{,}06$ kNm

Hoek van resultante van buigmoment: $\alpha_M = -35.9$ °

Drukstaaf

Beperk normaalkracht om rekening te houden met drukstaven:

$$N_{com} = -\text{Coeff}_{com} \cdot \left(f_{cd} \cdot A_c \right) = -0.1 \cdot \left(20 \cdot 10^6 \cdot 0.51 \right) = -1020 \text{ kN}$$

Controleer conditie:

$N_{Ed} \geq N_{com} = 56$ kN ≥ -1020 kN ... geen drukstaaf

Opm.: Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).

Karakteristieke waardes: $N_{char,r} = 55{,}74$ kN $M_{y,char,r} = -29{,}04$ kNm $M_{z,char,r} = 40{,}06$ kNm

Quasi-permanente waardes: $N_{qp,r} = 55{,}74$ kN $M_{y,qp,r} = -29{,}04$ kNm $M_{z,qp,r} = 40{,}06$ kNm

Hoek van resultante van buigmoment: $\alpha_{M,r} = -35.9$ °

Berekening van $f_{ct,eff}$

Gemiddelde betontreksterkte

$f_{ctm} = 2.9$ MPa

$\alpha_M = 179$ °

$h = 0.333$ m

$f_{ct,eff} = f_{ctm} = 2.9$ MPa

Sterkte in beton, wanneer scheuren verschijnen

$f_{ct,eff} = 2.9$ MPa

Doorsnedekarakteristieken

Type van component	t_y [m]	t_z [m]	A [m^2]	I_y [m^4]	I_z [m^4]	x_i [m]	A_{st} [m^2]	A_{sc} [m^2]	A_s [m^2]
Lineair	0	0	0.51	0.123	$3.83 \cdot 10^{-3}$	0.159	-	-	-
Ongescheurd	0	0	0.622	0.15	$4.73 \cdot 10^{-3}$	0.16	$2.82 \cdot 10^{-3}$	$2.82 \cdot 10^{-3}$	$5.63 \cdot 10^{-3}$
Gescheurd	0.06	-0.032	0.249	0.0596	$1.72 \cdot 10^{-3}$	0.097	$2.82 \cdot 10^{-3}$	$2.82 \cdot 10^{-3}$	$5.63 \cdot 10^{-3}$

Controle van betonspanningen en berekening van scheurkrachten

Maximale treksterkte in betonvezel

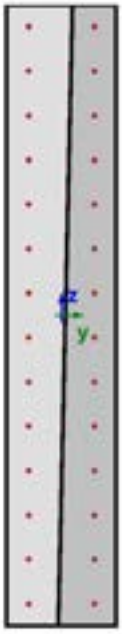
$\sigma_{ct} = 1.52$ MPa

Scheurtoestand

$\sigma_{ct} < f_{ct,eff} = 1.52$ MPa < 2.9 MPa => Geen scheurvorming.

N_{cr} [kN]	$M_{y,cr}$ [kNm]	$M_{z,cr}$ [kNm]	σ_{ct} [MPa]	$f_{ct,eff}$ [MPa]	Gescheurde sectie	σ_{sr} [MPa]	σ_s [MPa]	β [-]	ζ [-]	E_c [GPa]
0	0	0	0	2.9	NEE	0	0	0.5	0	10.1

Spanning en rek verdeling voor verificatie van optreden scheuren voor lange termijn belasting



Stijfheden

Axiale stijfheid EA

$EA_{lin} = E_c \cdot A_c = 32.8 \cdot 0.51 = 16728$ MN

$EA_I = E_{c,eff} \cdot A_{c,I} = 10.1 \cdot 0.622 = 6255$ MN

$EA_{II} = E_{c,eff} \cdot A_{c,II} = 10.1 \cdot 0.249 = 2501$ MN

$$EA = \frac{1}{\frac{\zeta}{EA_{II}} + \frac{1-\zeta}{EA_I}} = \frac{1}{\frac{0}{2501} + \frac{1-0}{6255}} = 6255 \text{ MN} \qquad (7.18)$$

$$\text{RatioEA} = \frac{EA}{EA_{lin}} = \frac{6255}{16728} = 0.374$$

Buigstijfheid Ely

$$EI_{y,lin} = E_c \cdot I_y = 32.8 \cdot 123 \cdot 10^9 = 4029\ MNm^2$$

$$EI_{y,I} = E_{c,eff} \cdot I_{y,I} = 10.1 \cdot 150 \cdot 10^9 = 1506\ MNm^2$$

$$EI_{y,II} = E_{c,eff} \cdot I_{y,II} = 10.1 \cdot 59.6 \cdot 10^9 = 599\ MNm^2$$

$$EI_y = \frac{1}{\frac{\zeta}{EI_{y,II}} + \frac{1-\zeta}{EI_{y,I}}} = \frac{1}{\frac{0}{599} + \frac{1-0}{1506}} = 1506\ MN \cdot m^2 \qquad (7.18)$$

$$RatioEIy = \frac{EI_y}{EI_{y,lin}} = \frac{1506}{4029} = 0.374$$

Buigstijfheid Elz

$$EI_{z,lin} = E_c \cdot I_z = 32.8 \cdot 3.83 \cdot 10^9 = 125\ MNm^2$$

$$EI_{z,I} = E_{c,eff} \cdot I_{z,I} = 10.1 \cdot 4.73 \cdot 10^9 = 47.6\ MNm^2$$

$$EI_{z,II} = E_{c,eff} \cdot I_{z,II} = 10.1 \cdot 1.72 \cdot 10^9 = 17.3\ MNm^2$$

$$EI_z = \frac{1}{\frac{\zeta}{EI_{z,II}} + \frac{1-\zeta}{EI_{z,I}}} = \frac{1}{\frac{0}{17.3} + \frac{1-0}{47.6}} = 47.6\ MN \cdot m^2 \qquad (7.18)$$

$$RatioEIz = \frac{EI_z}{EI_{z,lin}} = \frac{47.6}{125} = 0.379$$

Krommingen

Betonnen doorsnede

$$\frac{1}{r_{y,lin}} = \frac{-M_{y,qp}}{E_{c,eff} \cdot I_y} = \frac{--29}{10 \cdot 123 \cdot 10^9} = 23.5 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

$$\frac{1}{r_{z,lin}} = \frac{-M_{z,qp}}{E_{c,eff} \cdot I_z} = \frac{-40058}{10 \cdot 10^9 \cdot 3.83 \cdot 10^{-3}} = -1.04 \cdot 10^{-3}\ m^{-1}$$

$$\frac{1}{r_{lin}} = \sqrt{\left(\frac{1}{r_y}\right)^2 + \left(\frac{1}{r_z}\right)^2} = \sqrt{\left(23.5 \cdot 10^{-6}\right)^2 + \left(-1.04 \cdot 10^{-3}\right)^2} = 1.04 \cdot 10^{-3}\ m^{-1}$$

Ongescheurde doorsnede

$$\frac{1}{r_{y,I}} = \frac{-M_{y,qp}}{E_{c,eff} \cdot I_{y,I}} = \frac{--29}{10 \cdot 150 \cdot 10^9} = 19.3 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

$$\frac{1}{r_{z,I}} = \frac{-M_{z,qp} + N_{qp} \cdot t_{y,I}}{E_{c,eff} \cdot I_{z,I}} = \frac{-40058 - 55744 \cdot 1.22 \cdot 10^{-18}}{10 \cdot 10^9 \cdot 4.73 \cdot 10^{-3}} = -842 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

$$\frac{1}{r_I} = \sqrt{\left(\frac{1}{r_{y,I}}\right)^2 + \left(\frac{1}{r_{z,I}}\right)^2} = \sqrt{\left(19.3 \cdot 10^{-6}\right)^2 + \left(-842 \cdot 10^{-6}\right)^2} = 842 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

Volledig gescheurde doorsnede

$$\frac{1}{r_{y,II}} = \frac{-M_{y,qp}}{E_{c,eff} \cdot I_{y,II}} = \frac{--29}{10 \cdot 59.6 \cdot 10^{9}} = 48.5 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

$$\frac{1}{r_{z,II}} = \frac{-M_{z,qp}}{E_{c,eff} \cdot I_{z,II}} = \frac{-40058}{10 \cdot 10^{9} \cdot 1.72 \cdot 10^{-3}} = -2.31 \cdot 10^{-3}\ m^{-1}$$

$$\frac{1}{r_{II}} = \sqrt{\left(\frac{1}{r_{y,II}}\right)^2 + \left(\frac{1}{r_{z,II}}\right)^2} = \sqrt{\left(48.5 \cdot 10^{-6}\right)^2 + \left(-2.31 \cdot 10^{-3}\right)^2} = 2.31 \cdot 10^{-3}\ m^{-1}$$

Resulterende krommingen

$$\frac{1}{r_y} = \zeta \cdot \frac{1}{r_{y,II}} + \left(1 - \zeta\right) \cdot \frac{1}{r_{y,I}} = 0 \cdot 48.5 \cdot 10^{-6} + \left(1 - 0\right) \cdot 19.3 \cdot 10^{-6} = 19.3 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

$$\frac{1}{r_z} = \zeta \cdot \frac{1}{r_{z,II}} + \left(1 - \zeta\right) \cdot \frac{1}{r_{z,I}} = 0 \cdot -2.31 \cdot 10^{-3} + \left(1 - 0\right) \cdot -842 \cdot 10^{-6} = -842 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

$$\frac{1}{r} = \sqrt{\left(\frac{1}{r_y}\right)^2 + \left(\frac{1}{r_z}\right)^2} = \sqrt{\left(19.3 \cdot 10^{-6}\right)^2 + \left(-842 \cdot 10^{-6}\right)^2} = 842 \cdot 10^{-6}\ m^{-1}$$

Stijfheidsverhouding

$$ratio_{ux} = \frac{1}{RatioEA} = \frac{1}{0.374} = 2.67$$

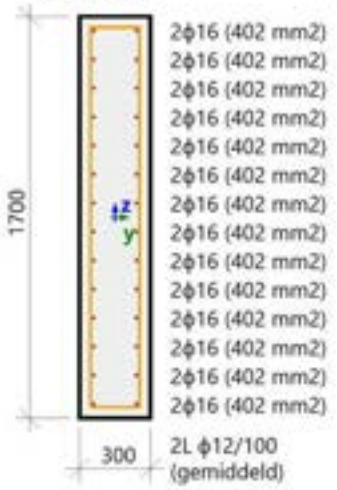
$$ratio_{uy} = \frac{1}{RatioEIz} = \frac{1}{0.379} = 2.64$$

$$ratio_{uz} = \frac{1}{RatioEIy} = \frac{1}{0.374} = 2.68$$

Uitleg fouten/waarschuwingen en opmerkingen

Index	Type	Omschrijving	Oplossing
N2/1	Opm.	Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).	

Staaflengte: L = 6 m
"Knik y-y" L_y = 6 m (zijdelings flexibel)
Knik z-z" L_z = 6 m (zijdelings flexibel)



Beton: C30/37
Bilineair spanning-rekdiagram
Milieuklasse: XC4, XD3, XS1, XF1

Langswapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
28ϕ16 (5630 mm^2)
ρ_l = 1,104 % (44.2 kg/m)

Dwarskrachtwapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
2L ϕ12/100 (226 mm^2)
ρ_w = 0,753 % (17.7 kg/m)

Dekking (beugel)
Bovenzijde: 40 mm
Onderzijde: 40 mm
Links: 40 mm
Rechts: 40 mm

Verhoudingen

Kortetermijnverhoudingen

Buigstijfheid Ely

$$RatioEIys = \frac{EI_{y,s}}{EI_{y,lin}} = \frac{4.3 \cdot 10^9}{4.03 \cdot 10^9} = 1.07$$

Buigstijfheid Elz

$$RatioElzs = \frac{EI_{z,s}}{EI_{z,lin}} = \frac{135 \cdot 10^6}{125 \cdot 10^6} = 1.07$$

Verhoudingen

$$ratio_{uys} = \frac{1}{RatioElzs} = \frac{1}{1.07} = 0.932$$

$$ratio_{uzs} = \frac{1}{RatioEIys} = \frac{1}{1.07} = 0.937$$

Langetermijnverhoudingen

Buigstijfheid Ely

$$\text{RatioElyl} = \frac{EI_{y,l}}{EI_{y,lin}} = \frac{1.51 \cdot 10^{9}}{4.03 \cdot 10^{9}} = 0.374$$

Buigstijfheid Elz

$$\text{RatioElzl} = \frac{EI_{z,l}}{EI_{z,lin}} = \frac{47.6 \cdot 10^{6}}{125 \cdot 10^{6}} = 0.379$$

Verhoudingen

$$\text{ratio}_{uyl} = \frac{1}{\text{RatioElzl}} = \frac{1}{0.379} = 2.64$$

$$\text{ratio}_{uzl} = \frac{1}{\text{RatioElyl}} = \frac{1}{0.374} = 2.68$$

Doorbuigingen

Lineaire doorbuiging

$$\delta_{lin,y} = u_{ys} + u_{yl} = 0.145 + 0.338 = 0.483 \text{ mm}$$

$$\delta_{lin,z} = u_{zs} + u_{zl} = -1.23 + -2.88 = -4.12 \text{ mm}$$

Directe doorbuiging

$$\delta_{imm,y} = u_{yl} \cdot \text{ratio}_{uys} = 0.338 \cdot 0.932 = 0.315 \text{ mm}$$

$$\delta_{imm,z} = u_{zl} \cdot \text{ratio}_{uzs} = -2.88 \cdot 0.937 = -2.7 \text{ mm}$$

Korte-termijn doorbuiging

$$\delta_{short,y} = u_{ys} \cdot \text{ratio}_{uys} = 0.145 \cdot 0.932 = 0.135 \text{ mm}$$

$$\delta_{short,z} = u_{zs} \cdot \text{ratio}_{uzs} = -1.23 \cdot 0.937 = -1.16 \text{ mm}$$

Lange termijn + kruip doorbuiging

$$\delta_{long.creep,y} = u_{yl} \cdot \text{ratio}_{uyl} = 0.338 \cdot 2.64 = 0.891 \text{ mm}$$

$$\delta_{long.creep,z} = u_{zl} \cdot \text{ratio}_{uzl} = -2.88 \cdot 2.68 = -7.71 \text{ mm}$$

Kruip doorbuiging

$$\delta_{creep,y} = u_{yl} \cdot \left(\text{ratio}_{uyl} - \text{ratio}_{uys} \right) = 0.338 \cdot \left(2.64 - 0.932 \right) = 0.576 \text{ mm}$$

$$\delta_{creep,z} = u_{zl} \cdot \left(\text{ratio}_{uzl} - \text{ratio}_{uzs} \right) = -2.88 \cdot \left(2.68 - 0.937 \right) = -5.01 \text{ mm}$$

Lange termijn doorbuiging

$$\delta_{long,y} = \delta_{long.creep,y} - \delta_{creep,y} = 0.891 - 0.576 = 0.315 \text{ mm}$$

$$\delta_{long,z} = \delta_{long.creep,z} - \delta_{creep,z} = -7.71 - -5.01 = -2.7 \text{ mm}$$

Additionele doorbuiging

$$\delta_{add,y} = \delta_{short,y} + \delta_{long.creep,y} - \delta_{imm,y} = 0.135 + 0.891 - 0.315 = 0.711 \text{ mm}$$

$$\delta_{add,z} = \delta_{short,z} + \delta_{long.creep,z} - \delta_{imm,z} = -1.16 + -7.71 - -2.7 = -6.17 \text{ mm}$$

Limit additional doorbuiging

$$\delta_{add,lim,y} = \frac{l_{0y}}{Lim_{add}} = \frac{6}{500} = 12 \text{ mm}$$

$$\delta_{add,lim,z} = \frac{-l_{0z}}{Lim_{add}} = \frac{-6}{500} = -12 \text{ mm}$$

Totale doorbuiging

$$\delta_{tot,y} = \delta_{short,y} + \delta_{long,creep,y} = 0.135 + 0.891 = 1.03 \text{ mm}$$

$$\delta_{tot,z} = \delta_{short,z} + \delta_{long,creep,z} = -1.16 + -7.71 = -8.87 \text{ mm}$$

Limiet totale doorbuiging

$$\delta_{tot,lim,y} = \frac{l_{0y}}{Lim_{tot}} = \frac{6}{250} = 24 \text{ mm}$$

$$\delta_{tot,lim,z} = \frac{-l_{0z}}{Lim_{tot}} = \frac{-6}{250} = -24 \text{ mm}$$

Basiswaarden van doorbuigingen

Type doorbuiging	Ratio kort [-]	Ratio lang [-]	δ_{lin} [mm]	δ_{imm} [mm]	δ_{add} [mm]	δ_{short} [mm]	δ_{long} [mm]	$\delta_{long+creep}$ [mm]	δ_{creep} [mm]
u_y	0.93	2.64	0.48	0.32	0.71	0.14	0.32	0.89	0.58
u_z	0.94	2.68	-4.12	-2.7	-6.17	-1.16	-2.7	-7.71	-5.01

Controle van additionele en totale doorbuigingen

Type doorbuiging	L [m]	δ_{add} [mm]	$\delta_{add,lim}$ [mm]	UC_{add} [-]	δ_{tot} [mm]	$\delta_{tot,lim}$ [mm]	UC_{tot} [-]	E.C. [-]	Grenswaarde [-]	Status
u_y	6	0.71	12	0.06	1.03	24	0.04	0.06	1	OK
u_z	6	-6.17	-12	0.51	-8.87	-24	0.37	0.51	1	OK

Lijst van fouten/waarschuwingen/opmerkingen: N8/5

Uitleg fouten/waarschuwingen en opmerkingen

Index	Type	Omschrijving	Oplossing
N8/5	Opm.	Krimpeffecten zijn niet opgenomen in doorbuigingscontrole.	Gebruik normafhankelijke vervormingscontrole om rekening te houden met het effect van krimp.

8.1.3.7. Controle scheurwijdte (BGT)

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1..IM4

$UC = 0 = 0 = 0$

$N = 0 = 0 = 0$ kN

$M_y = 0 = 0 = 0$ kNm

$M_z = 0 = 0 = 0$ kNm

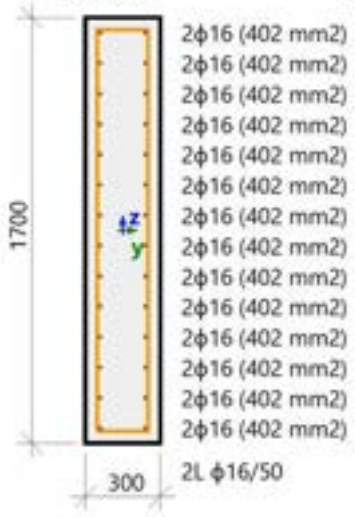
$LimitCheck = 1 = 1 = 1$

8.1.3.8. Controleer detailleringsregels

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Assenstelsel: Staaf
Extreme 1D: Globaal
Selectie: IM1..IM4

Balk IM4	**Rechthoek (1700; 300)**
NEN EN 1992-1-1+C2/NB+A1:2020	Doorsnede 4 [dx = 1.83 m]

Staaflengte: L = 8.7 m
"Knik y-y⊥ L_y = 8.7 m (zijdelings flexibel)
Knik z-z⊥ L_z = 8.7 m (zijdelings flexibel)



Beton: C30/37
Bilineair spanning-rekdiagram
Milieuklasse: XC4, XD3, XS1, XF1

Langswapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
28ϕ16 (5630 mm^2)
ρ_l = 1,104 % (44.2 kg/m)

Dwarskrachtwapening: B 500B
Bilineair met oplopende bovenvertakking
2L ϕ16/50 (402 mm^2)
ρ_w = 20,758 % (63.1 kg/m)

Dekking (beugel)
Bovenzijde: 40 mm
Onderzijde: 40 mm
Links: 40 mm
Rechts: 40 mm

Materiaalkarakteristieken

Ontwerpbetondruksterkte

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_C} = \frac{1 \cdot 30}{1.5} = 20 \text{ MPa}$$

Steendiameter

d_g = 32 mm

Ontwerpvloeispanning van langswapening

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_S} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa} \quad (3.15)$$

Ontwerpvloeisterkte van dwarswapening

$$f_{ywd} = \frac{f_{ywk}}{\gamma_S} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa}$$

krachten

Inhoud van de combinatie:

NC_ULS-32

Van EEM analyse

N = 31.6 kN M_y = -19.2 kNm M_z = 5.11 kNm V_y = -0.23 kN V_z = -30.5 kN M_x = -32.1 kNm

Drukstaaf

Beperk normaalkracht om rekening te houden met drukstaven:

$$N_{com} = -Coeff_{com} \cdot \left(f_{cd} \cdot A_c \right) = -0.1 \cdot \left(20 \cdot 10^6 \cdot 0.51 \right) = -1020 \text{ kN}$$

Controleer conditie:

$N_{Ed} \geq N_{com}$ = 32 kN ≥ -1020 kN ... geen drukstaaf

Opm.: Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).

Herberekende buigmomenten:

Momentreductie boven steunpunt: Nee Reductie van afschuifkrachten boven steunpunt: Nee

Verschuivingsregel gebruiken: Ja

N_{Ed} = 31.6 kN M_{Edy} = -53.3 kNm M_{Edz} = 6.02 kNm V_{Edy} = -0.23 kN V_{Edz} = -30.5 kN M_{Edx} = -32.1 kNm

Hoek van resultante van afschuiving

α_V = -90.4 °

$\alpha_V = \alpha_V + 180$ = -90.4 + 180 = 89.6 °

Verschil tussen hoeken α_M en α_V

$$\alpha_{MV} = abs\left(\alpha_M - \alpha_V\right) = abs\left(-83.6 - 89.6\right) = 173 \text{ °}$$

Berekeningsinstellingen

Langswapening

Controle minimale staafafstand 8.2(2) Ja

Minimale staafafstand 20 mm

Controle maximale staafafstand (gebruiker) Ja

Maximale staafafstand 350 mm

Controle minimaal percentage 9.2.1.1(1) Ja

Controle maximaal percentage 9.2.1.1(3) Ja

Beugels

Controle minimale doorndiameter 8.3(2) Nee

Controle maximale longitudinale tussenafstand (afschuiving) 9.2.2(6) Ja

Controle maximale tussenafstand in dwarsrichting 9.2.2(8) Ja

Controle minimaal percentage van beugels 9.2.2(5) Ja

Controle maximaal percentage van beugels 6.2.3(3) Ja

Controleer minimale vrije afstand tussen staven 8.2(2)

Minimale vrije afstand tussen staven van alle staven in de doorsnede

$s_{s\text{-}s,min} = 106$ mm

Minimale toegestane vrije afstand tussen staven van alle staven in de doorsnede

$$s_{s\text{-}s,min,lim} = \max\left(k_1 \cdot \phi; d_g + k_2; s_{tb,min}\right) = \max\left(1 \cdot 16; 32 + 5; 20\right) = 37 \text{ mm} \quad (\S 8.2(2))$$

Eenheidscontrole voor minimale vrije afstand tussen staven

$$UC_{8.2(2)} = \frac{s_{s\text{-}s,min,lim}}{s_{s\text{-}s,min}} = \frac{37 \text{ mm}}{106 \text{ mm}} = 0.351$$

Controleer minimale oppervlak van de langswapening 9.2.1.1(1)

Eerste-orde-excentriciteit

$e_y = 190$ mm

$e_z = 1684$ mm

$$e = \sqrt{e_y^2 + e_z^2} = \sqrt{190^2 + 1684^2} = 1695 \text{ mm}$$

Elastische doorsnedemodulus

$$\alpha_e = \text{ArcTg}\left(\frac{e_z}{e_y}\right) = \text{ArcTg}\left(\frac{1.68}{0.19}\right) = 83.6\,°$$

$W_{ely} = 145 \cdot 10^6$ mm^3

$W_{elz} = 25.5 \cdot 10^6$ mm^3

$W_{el} = 21.8 \cdot 10^6$ mm^3

$$\eta_y = \frac{e_z \cdot A_c}{W_{ely}} = \frac{1684 \cdot 510000}{145 \cdot 10^6} = 5.94$$

$$\eta_z = \frac{e_y \cdot A_c}{W_{elz}} = \frac{190 \cdot 510000}{25.5 \cdot 10^6} = 3.8$$

$$\eta = \frac{e \cdot A_c}{W_{el}} = \frac{1695 \cdot 510000}{21.8 \cdot 10^6} = 39.7$$

Combinatie voor druk

$$M_{E,min,y} = \frac{f_{ctm} \cdot W_{ely} \cdot \eta_y}{\eta_y - 1} = \frac{2.9 \cdot 145 \cdot 10^6 \cdot 5.94}{5.94 - 1} = 504 \text{ kNm}$$

$$M_{E,min,z} = \frac{f_{ctm} \cdot W_{elz} \cdot \eta_z}{\eta_z - 1} = \frac{2.9 \cdot 25.5 \cdot 10^6 \cdot 3.8}{3.8 - 1} = 100 \text{ kNm}$$

$$N_{E,min} = \frac{f_{ctm} \cdot A_c \cdot 1}{\eta - 1} = \frac{2.9 \cdot 510000 \cdot 1}{39.7 - 1} = 38.2 \text{ kN}$$

$A_{s,req,comp} = 2318$ mm^2

Combinatie voor spanning

$$M_{E,min,y} = \frac{f_{ctm} \cdot W_{ely} \cdot \eta_y}{\eta_y + 1} = \frac{2.9 \cdot 145 \cdot 10^6 \cdot 5.94}{5.94 + 1} = 359 \text{ kNm}$$

$$M_{E,min,z} = \frac{f_{ctm} \cdot W_{elz} \cdot \eta_z}{\eta_z + 1} = \frac{2.9 \cdot 25.5 \cdot 10^6 \cdot 3.8}{3.8 + 1} = 58.6 \text{ kNm}$$

$$N_{E,min} = \frac{f_{ctm} \cdot A_c \cdot 1}{\eta + 1} = \frac{2.9 \cdot 510000 \cdot 1}{39.7 + 1} = 36.4 \text{ kN}$$

$A_{s,req,tens} = 1528$ mm^2

Combinatie voor buiging

$M_{E,min,y} = f_{ctm} \cdot W_{ely} = 2.9 \cdot 145 \cdot 10^6 = 419$ kNm

$M_{E,min,z} = f_{ctm} \cdot W_{elz} = 2.9 \cdot 25.5 \cdot 10^6 = 74$ kNm

$A_{s,req,bend} = 1815$ mm^2

$A_{s,min,1} = \max\left(A_{s,req,comp};A_{s,req,tens};A_{s,req,bend}\right) = \max\left(2318;1528;1815\right) = 2318$ mm^2

Vereiste oppervlakte van UGT

$A_s = 231$ mm^2

$A_{s,min,2} = Coeff_{Asmin} \cdot A_s = 1.25 \cdot 231 = 288$ mm^2

Uiteindelijke minimaal toegestane oppervlakte van langswapening

$A_{s,min} = \min\left(A_{s,min,1};A_{s,min,2}\right) = \min\left(2318;288\right) = 288$ mm^2

Oppervlak van de trekwapening

$A_{st} = 4423$ mm^2

Eenheidscontrole voor minimale oppervlak van de langswapening

$$UC_{9.2.1.1(1)} = \frac{A_{s,min}}{A_{st}} = \frac{288\ mm^2}{4423\ mm^2} = 0.0652$$

Controleer maximale oppervlak van de langswapening 9.2.1.1(3)

Oppervlak van de betonnen doorsnede

$A_c = 510000$ mm^2

Maximale toegestane oppervlak van de langswapening

$A_{s,max} = Coeff_{Asmax} \cdot A_c = 0.04 \cdot 510000 = 20400$ mm^2 (§9.2.1.1(3))

Eenheidscontrole van het maximale oppervlak van de langswapening

$$UC_{9.2.1.1(3)} = \frac{A_s}{A_{s,max}} = \frac{5630\ mm^2}{20400\ mm^2} = 0.276$$

Controle van maximale as-staafafstand (door gebruiker) - normonafhankelijk

Maximale as staafafstand

$s_{max} = 180$ mm

Door gebruiker gedefinieerde maximale as-staafafstand

$s_{lu,max,lim} = 350$ mm

Eenheidscontrole voor maximale as staafafstand

$$UC_{max_bar_distance(user)} = \frac{s_{max}}{s_{lu,max,lim}} = \frac{180\ mm}{350\ mm} = 0.514$$

Controleer de maximale langsruimte (afschuiving) 9.2.2(6)

Effectieve diepte

$d = 1209\ mm$

Maximale toegestande langsruimte van de beugels

$$s_{l,max} = \min\left(Coeff_{sl,max,A} \cdot d \cdot \left(1 + \cot g(\alpha_s)\right); Coeff_{sl,max,B}\right) = \min\left(0.75 \cdot 1.21 \cdot \left(1 + \cot g(90)\right); 0.3\right) = 300\ mm \quad \text{(NEN 9.6)}$$

Maximale toegepaste langsruimte van de beugels

$s_l = 50\ mm$

Eenheidscontrole van de maximale langsruimte van de beugels

$$UC_{9.2.2(6)} = \frac{s_l}{s_{l,max}} = \frac{50\ mm}{300\ mm} = 0.167$$

Maximale afstand in dwarsrichting controleren 9.2.2(8)

Maximale beugelbeenafstand in dwarsrichting

$s_{st,max} = 204\ mm$

Effectieve diepte

$d = 1209\ mm$

Maximaal toegestane beugelbeenafstand in dwarsrichting

$V_{Ed} = 30.5\ kN <= 0.5 * V_{Rd,max} = 0.5 \cdot 1795\ kN \Rightarrow$

$s_{st,max,lim} = Coeff_{st,max,C} = 0.5 = 500\ mm$ (9.2.2(8) NEN)

Eenheidscontrole van maximale beugelbeenafstand in dwarsrichting

$$UC_{9.2.2(8)} = \frac{s_{st,max}}{s_{st,max,lim}} = \frac{204\ mm}{500\ mm} = 0.408$$

Controleer min. percentage 9.2.2(5)

Doorsnedeoppervlakte van dwarswapening

$$A_{sw} = n_s \cdot \pi \cdot \left(\frac{\phi_s}{2}\right)^2 = 2 \cdot 3.14 \cdot \left(\frac{16}{2}\right)^2 = 402\ mm^2$$

Minimumbreedte van het lijf van de doorsnede

$b_w = 38.7\ mm$

Wapeningspercentage van de beugels

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{\left(s \cdot b_w \cdot \sin(\alpha)\right)} = \frac{402 \cdot 10^{-6}}{\left(0.05 \cdot 0.0387 \cdot \sin(90)\right)} = 20.8\% \quad (9.4)$$

Karakterstieke cilinderdruksterkte van beton

$f_{ck} = 30\ MPa$

Karakteristieke vloeisterkte van wapening

$f_{ywk} = 500\ MPa$

Minimale toegestane wapeningspercentage van de beugels

$$\rho_{w,min} = \frac{Coeff_{pw,min} \cdot \sqrt{f_{ck}}}{f_{ywk}} = \frac{0.08 \cdot \sqrt{30}}{500} = 0.0876\ \% \quad (9.5N)$$

Eenheidscontrole van het minimale van percentage van de beugels

$$UC_{9.2.2(5)} = \frac{\rho_{w,min}}{\rho_w} = \frac{0.0876\ \%}{20.8\ \%} = 4.22 \cdot 10^{-3}$$

Controleer max. percentage 6.2.3(3)

Ontwerp betondruktsterkte

f_{cd} = 20 MPa

Ontwerp vloeigrens van de langswapening

f_{yd} = 435 MPa

Normaalspanning van ongescheurde doorsnede onder UGT-belasting

$$\sigma_{cp} = \frac{-N_{Ed}}{A_c} = \frac{-31631}{0.51} = -0.062\ \text{MPa}$$

$$v = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0.6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0.528 \qquad (6.6N)$$

$$\sigma_{swd} = \frac{\frac{\text{abs}(V_{Ed})}{z} \cdot s_l}{A_{sw} \cdot \left(\text{cotg}(\theta) + \text{cotg}(\alpha_s) \cdot \sin(\alpha_s)\right)} = \frac{\frac{\text{abs}(30516)}{1.01} \cdot 0.05}{402 \cdot 10^{-6} \cdot \left(\text{cotg}(40) + \text{cotg}(90) \cdot \sin(90)\right)} = 3.15\ \text{MPa}$$

Sterktereductiefactor voor beton gescheurd in afschuiving - waarde v_1

v_1 = 0.6 (6.10.aN)

Coëfficiënt voor de bepaling van de spanning in de drukdiagonaal

α_{cw} = 1 (voor niet-voorgespannen element) (§6.2.3(3)N3)

Minimumbreedte van het lijf van de doorsnede

b_w = 38.7 mm

Wapeningspercentage van de beugels

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{\left(s \cdot b_w \cdot \sin(\alpha)\right)} = \frac{402 \cdot 10^{-6}}{\left(0.05 \cdot 0.0387 \cdot \sin(90)\right)} = 20.8\% \qquad (9.4)$$

Maximale toegestane wapening percentage van de beugels

$$\rho_{w,max} = \frac{\frac{1}{2} \cdot \alpha_{cw} \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{f_{ywd}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 0.6 \cdot 20}{435} = 1.38\ \%$$

Eenheidscontrole van het maximale percentage van de beugels

$$UC_{6.2.3(3)} = \frac{\rho_w}{\rho_{w,max}} = \frac{20.8\ \%}{1.38\ \%} = 15$$

Maximale eenheidscontrole = 15. De controle van de detailleringsregels is Niet OK

Lijst van fouten/waarschuwingen/opmerkingen: N2/1, W8/13.

Verklaring van fouten, waarschuwingen en opmerkingen

Index	Type	Omschrijving	Oplossing
N2/1	Opm.	Het element moet niet worden beschouwd als een drukelement (normaalkracht is relatief klein of nul).	
W8/13	Waarsch.	Max. percentage van de dwarswapening voor liggers volgens 6.2.3(3) voldoet niet.	Het verlagen van de hoeveelheid dwarswapening.

Het toegepaste wapeningspercentage is incorrect.

Max toegestane bgl-wapening: (300x1000) x 1,38x0^-2 = 4140 mm2/m

Toegepaste bgl-wapening: Ø16-50 = 4021 mm2/m (Deze waarde is kleiner dan de max toegestane waarde)
Toegpast wapeningspercentage = 4021(300x1000) = 1,34 < 1,38% Voldoet.

8.1.4. Opstort

8.1.4.1. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.4.1.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Vereist - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1+}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2+}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2+}$ [mm²/m]
S153	Element: 2770 Knoop: 3039	14,662 5,564 -1,500	All UGT + BGT_freq (NL)	geen wap.	**0** 0	**0** **0**	geen wap.	**0** 0	**0** **0**

Vereist - onder

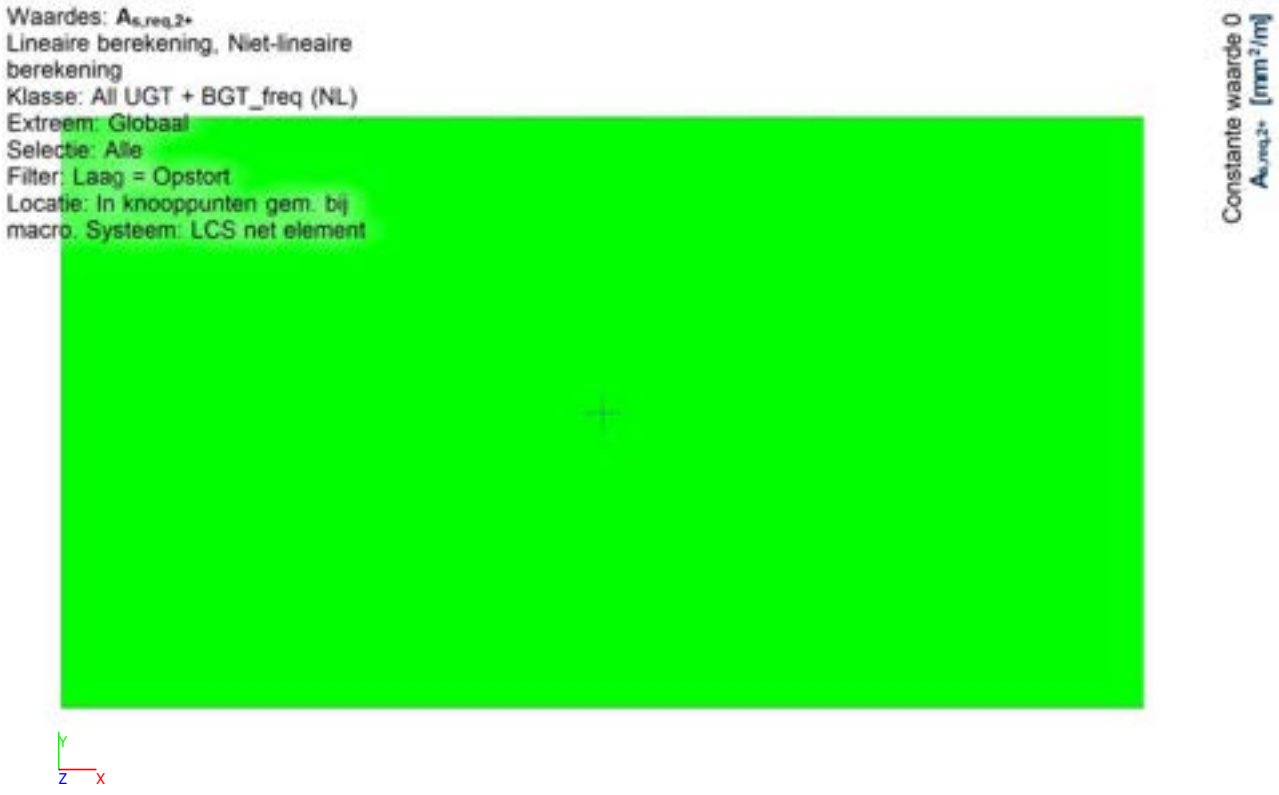
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Req,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,1-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,1-}$ [mm²/m]	Reinf $_{Req,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,req,bar,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,ult,2-}$ [mm²/m] $A_{s,serv,2-}$ [mm²/m]
S153	Element: 2770 Knoop: 3039	14,662 5,564 -1,500	All UGT + BGT_freq (NL)	geen wap.	**0** 0	**0** **0**	geen wap.	**0** 0	**0** **0**

Vereist - afschuiving

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	v_{Ed} [kN/m]	$v_{Rd,c}$ [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	Reinf $_{Asw}$	$A_{sw,stat}$ [m²/m²]
S153	Element: 2770 Knoop: 3039	14,662 5,564 -1,500	All UGT + BGT_freq (NL)	**0,00**	494,65	7712,32	geen wap.	**0,00**

8.1.4.1.2. Rekenmodel - As,req,1+

8.1.4.1.3. Rekenmodel - As,req,2+



8.1.4.1.4. Rekenmodel - As,req,1-

8.1.4.1.5. Rekenmodel - As,req,2-

8.1.4.1.6. Rekenmodel - Asw,req

8.1.4.2. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.4.2.1. Wapeningsontwerp (UGT)

Lineaire berekening, Niet-lineaire berekening
Klasse: All UGT + BGT_freq (NL)
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

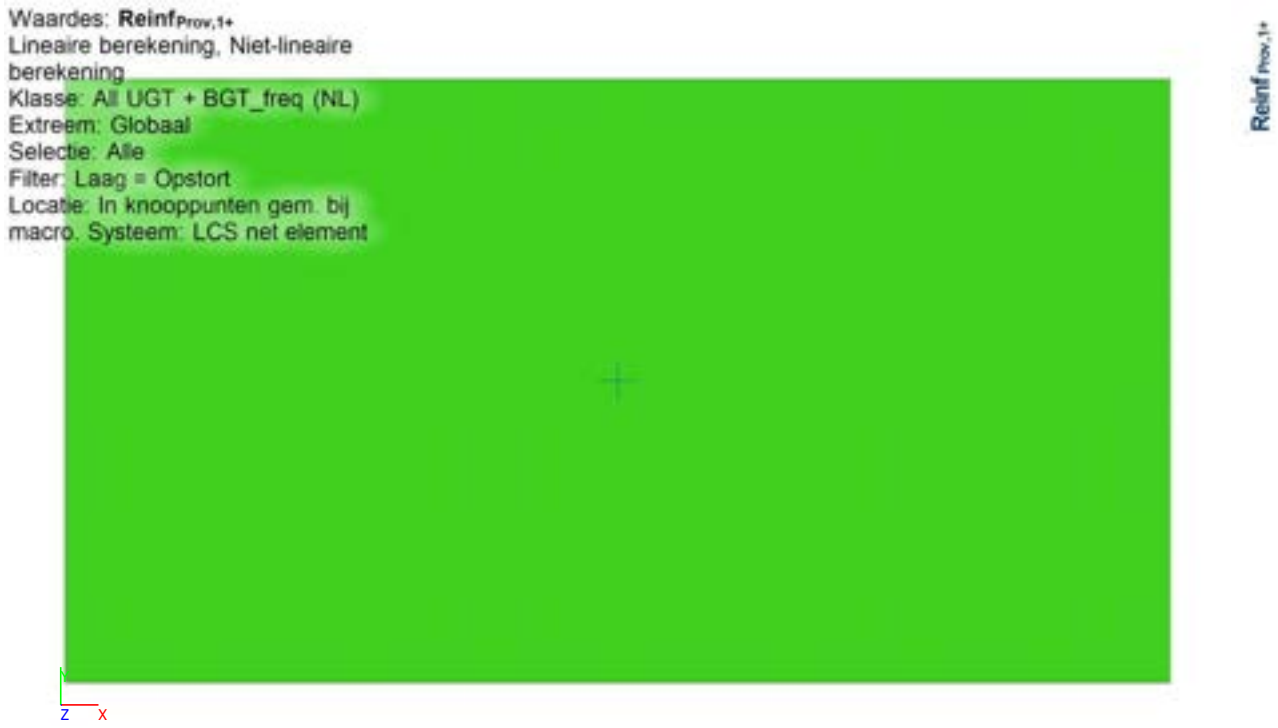
Aanwezig - boven

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1+}$	$A_{s,req,1+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1+}$ [%]	Reinf $_{Prov,2+}$	$A_{s,req,2+}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2+}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2+}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2+}$ [%]
S153	Element: 2770 Knoop: 3039	14,662 5,564 -1,500	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ12,0/100	**0** **1131**	**0** 0,07	ϕ12,0/100	**0** **1131**	**0** 0,07

Aanwezig - onder

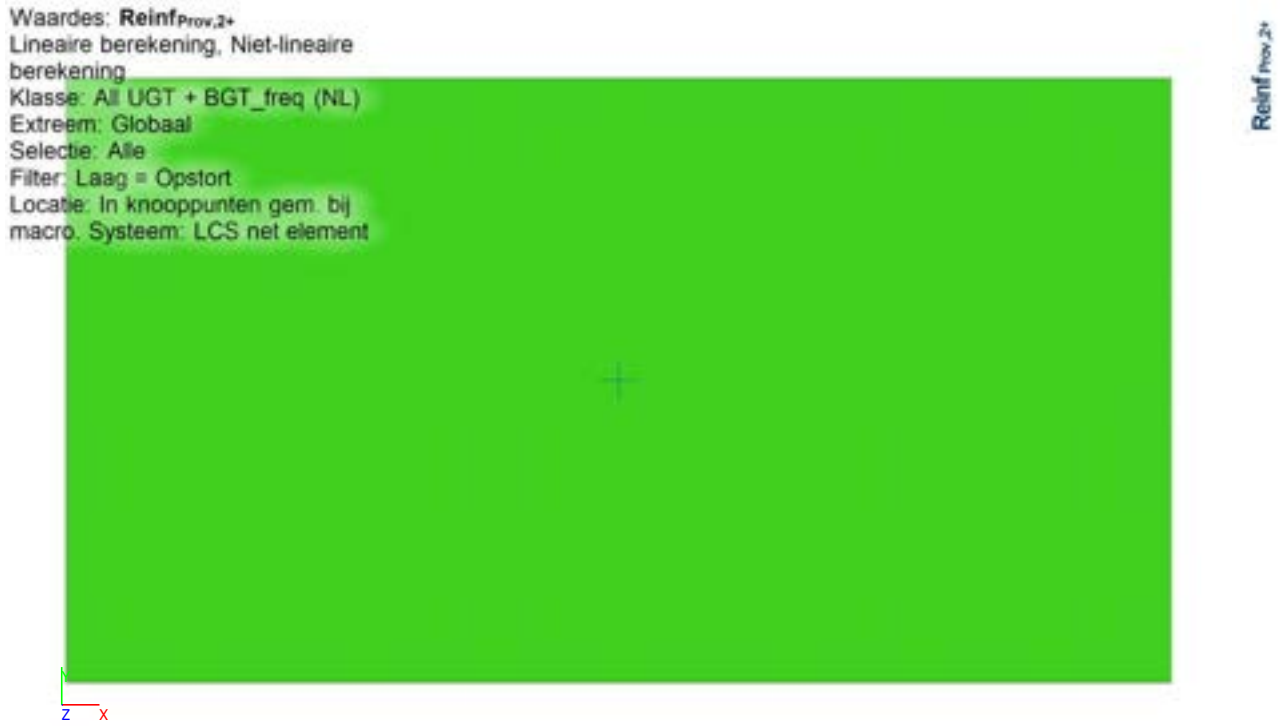
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	Reinf $_{Prov,1-}$	$A_{s,req,1-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,1-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,1-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,1-}$ [%]	Reinf $_{Prov,2-}$	$A_{s,req,2-}$ [mm²/m] $A_{s,prov,2-}$ [mm²/m]	$A_{s,add,req,2-}$ [mm²/m] $\rho_{prov,2-}$ [%]
S153	Element: 2770 Knoop: 3039	14,662 5,564 -1,500	All UGT + BGT_freq (NL)	ϕ12,0/100	**0** **1131**	**0** 0,07	ϕ12,0/100	**0** **1131**	**0** 0,07

8.1.4.2.2. Rekenmodel - As,prov,1+



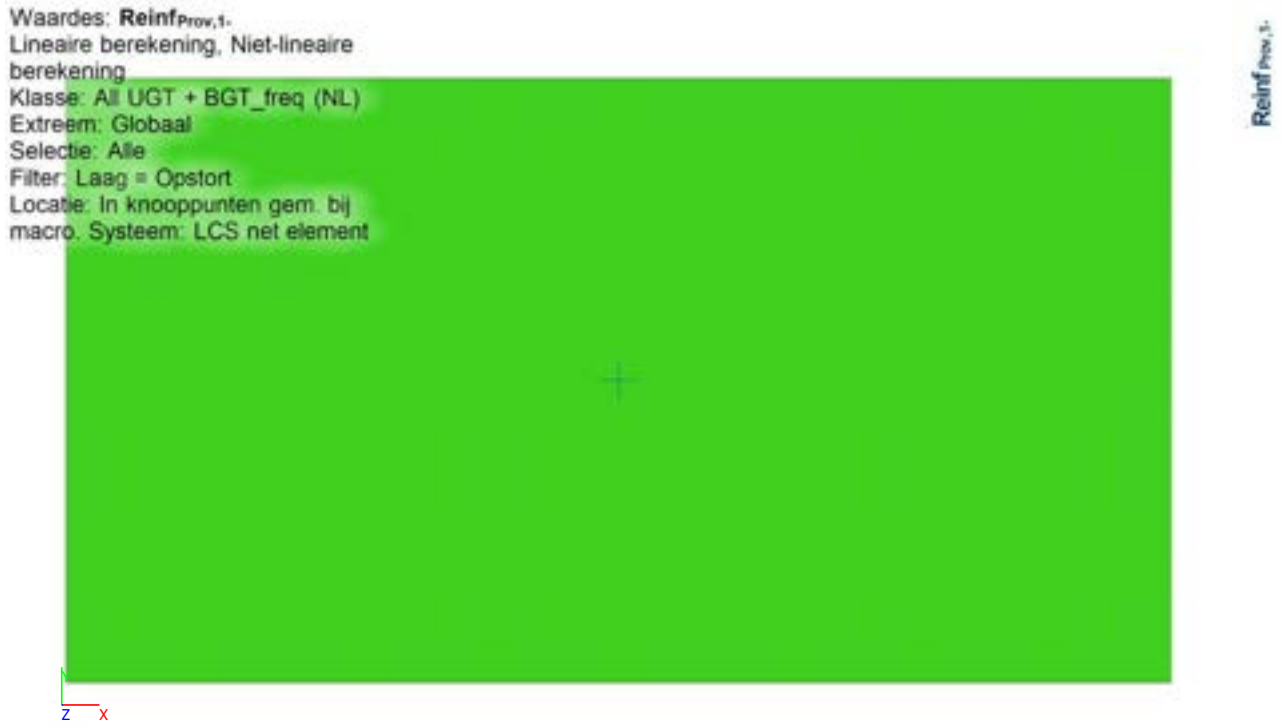
ϕ12,0/100

8.1.4.2.3. Rekenmodel - As,prov,2+



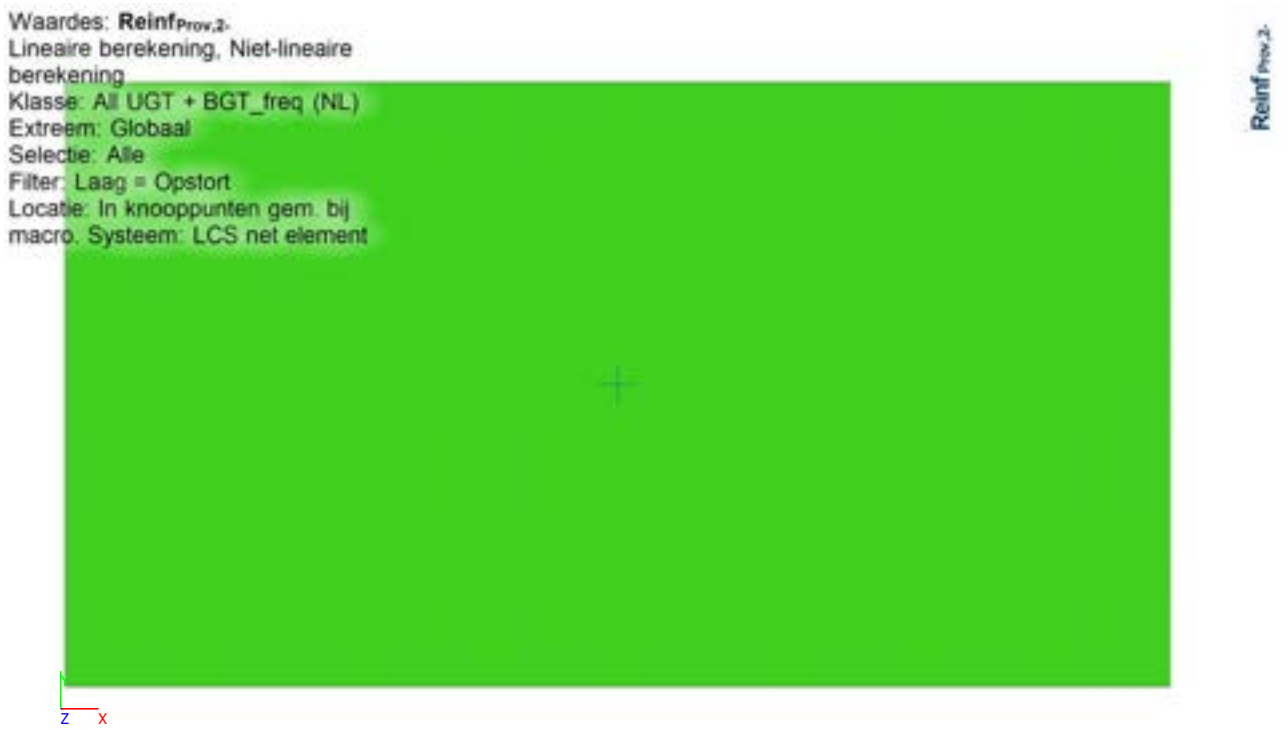
ϕ12.0/100

8.1.4.2.4. Rekenmodel - As,prov,1-



ϕ12.0/100

8.1.4.2.5. Rekenmodel - As,prov,2-



8.1.4.3. Resultatenafbeeldingsgenerator

8.1.4.3.1. Scheurwijdte (BGT)

Lineaire berekening
Klasse: BGT_freq
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Filter: Laag = Opstort
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

Bovenzijde

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{1+} [kNm/m] m_{2+} [kNm/m]	n_{1+} [kN/m] n_{2+} [kN/m]	$A_{s,1+}$ [mm²] $A_{s,2+}$ [mm²]	$\sigma_{s,1+}$ [MPa] $\sigma_{s,2+}$ [MPa]	$s_{r,max,1+}$ [mm] $s_{r,max,2+}$ [mm]	$\varepsilon_{(sm-cm),1+}$ [1e-4] $\varepsilon_{(sm-cm),2+}$ [1e-4]	w_{1+} [mm] w_{2+} [mm]	w_{max+} [mm]	UC_{1+} [-] UC_{2+} [-]
S153	Element: 2770 Knoop: 3039	14,662 5,564 -1,500	SLS-15/1	0,00 0,00	0,00 0,00	0 0	0,0 0,0	0,000 0,000	0,0 0,0	0,000 0,000	**0,120**	**0,00** **0,00**

Onderzijde

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{1-} [kNm/m] m_{2-} [kNm/m]	n_{1-} [kN/m] n_{2-} [kN/m]	$A_{s,1-}$ [mm²] $A_{s,2-}$ [mm²]	$\sigma_{s,1-}$ [MPa] $\sigma_{s,2-}$ [MPa]	$s_{r,max,1-}$ [mm] $s_{r,max,2-}$ [mm]	$\varepsilon_{(sm-cm),1-}$ [1e-4] $\varepsilon_{(sm-cm),2-}$ [1e-4]	w_{1-} [mm] w_{2-} [mm]	w_{max-} [mm]	UC_{1-} [-] UC_{2-} [-]
S153	Element: 2770 Knoop: 3039	14,662 5,564 -1,500	SLS-15/1	0,00 0,00	0,00 0,00	0 0	0,0 0,0	0,000 0,000	0,0 0,0	0,000 0,000	**0,120**	**0,00** **0,00**

Naam	Combinatiesleutel
SLS-15/1	BG1 + BG2 + 0.90*BG3 + 0.80*BG4 + 0.80*BG7 + BG11

8.1.4.3.2. Scheurwijdte - w+

w+ [mm]
Constante waarde 0.000

8.1.4.3.3. Scheurwijdte - w-

w- [mm]
Constante waarde 0.000

2.2 IdeaStatica Rapportages

2.2.1 Oplegging staalconstructie roostervloer – type 1

Project:	**Standaardisatie 380kV**
Project no:	**MN003398**
Author:	**ir. DY** [redacted]

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Project data

Project name	Standaardisatie 380kV
Project number	MN003398
Author	ir. DY [redacted]
Description	Opleggingen Roostervloeren
Date	2/16/2023
Design code	EN

Material

Steel	S 355, S 235
Concrete	C30/37

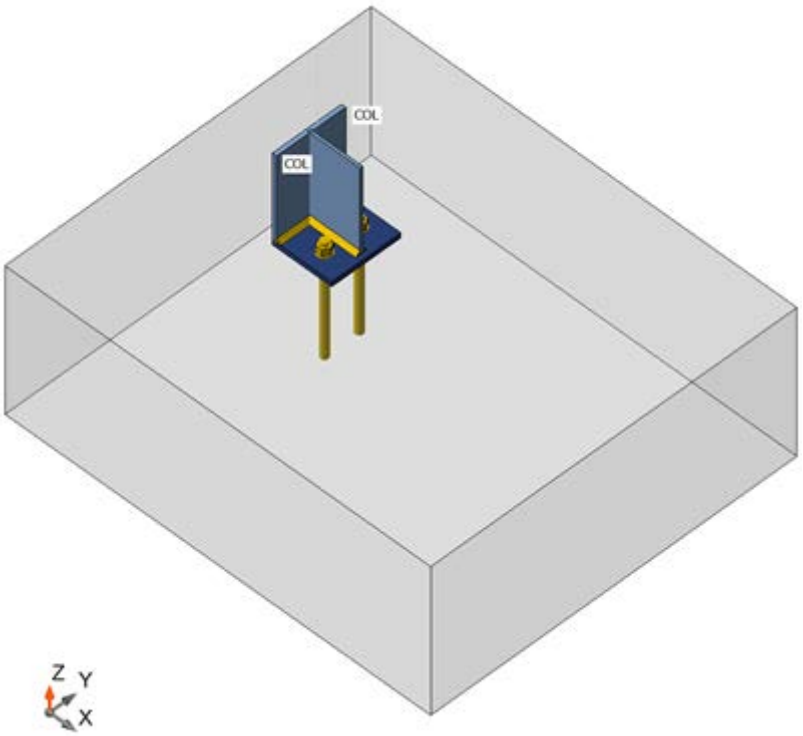
Project item 380kV_spoel_1.2

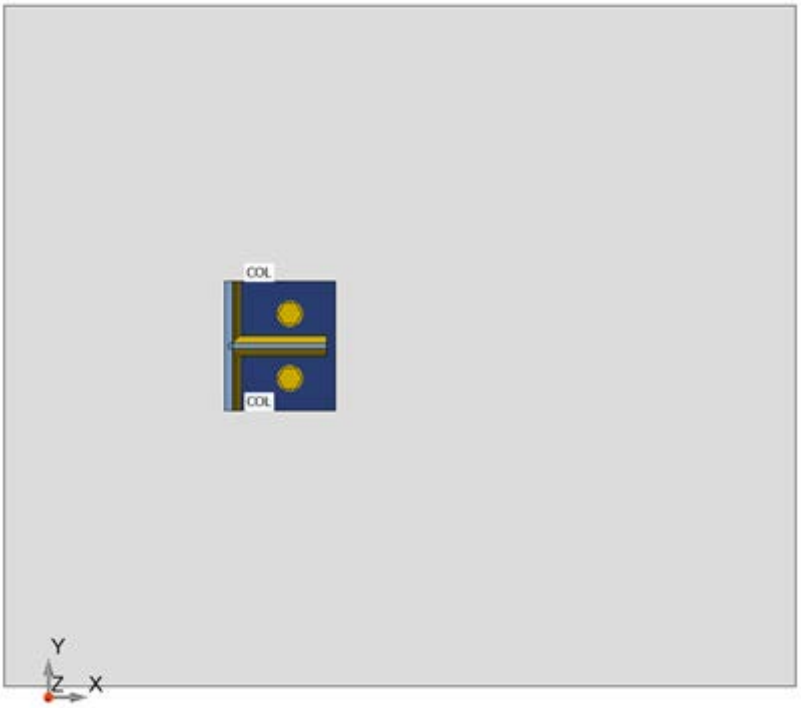
Design

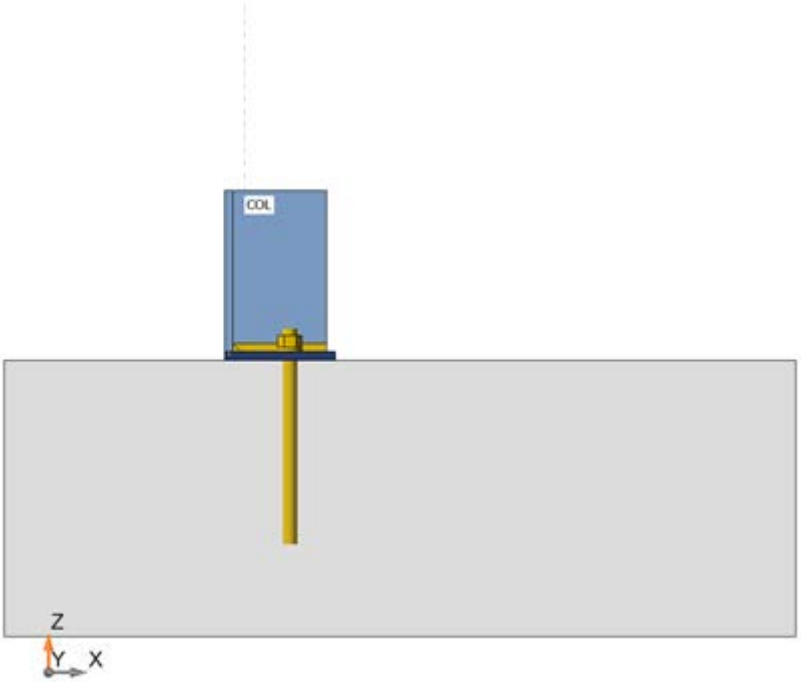
Name	380kV_spoel_1.2
Description	Opegging_Roostervloer_v01
Analysis	Stress, strain/ simplified loading

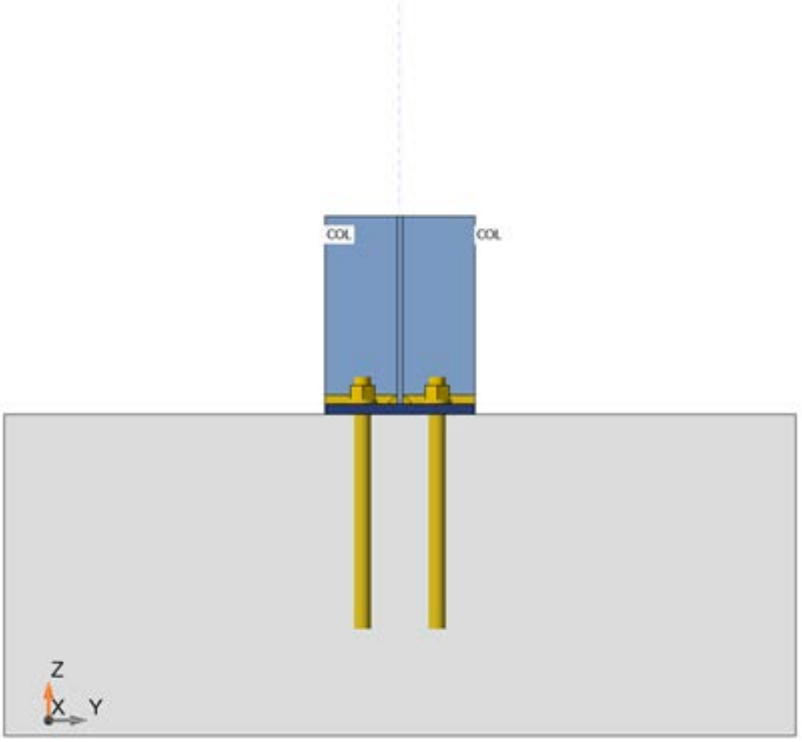
Beams and columns

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
COL	3 - T(HEA140)	0.0	-90.0	0.0	-50	0	0	Node




COL
COL
Y
Z
X

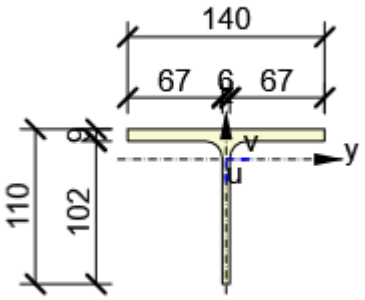

COL
Z
Y
X



Cross-sections

Name	Material
3 - T(HEA140)	S 355

Cross-sections

Name	Material	Drawing
3 - T(HEA140)	S 355	

Anchors

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	fu [MPa]	Gross area [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800.0	201

Load effects (equilibrium not required)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	COL	20.0	0.0	-20.0	0.0	0.0	0.0

Foundation block

Item	Value	Unit
CB 1		
Dimensions	740 x 860	mm
Depth	300	mm
Anchor	M16 8.8	
Anchoring length	200	mm
Shear force transfer	Anchors	

Check

Summary

Name	Value	Status
Analysis	100.0%	OK
Plates	0.0 < 5.0%	OK
Anchors	89.1 < 100%	OK
Welds	52.2 < 100%	OK
Concrete block	65.1 < 100%	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

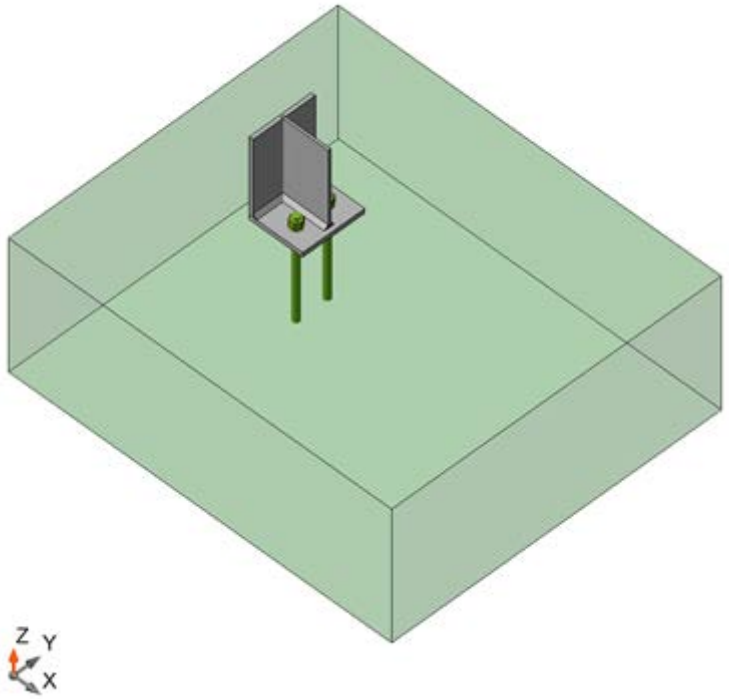
Name	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	σc_{Ed} [MPa]	Status
COL-tfl 1	8.5	LE1	39.9	0.0	0.0	OK
COL-w 1	5.5	LE1	179.5	0.0	0.0	OK
BP1	10.0	LE1	277.1	0.0	0.0	OK

Design data

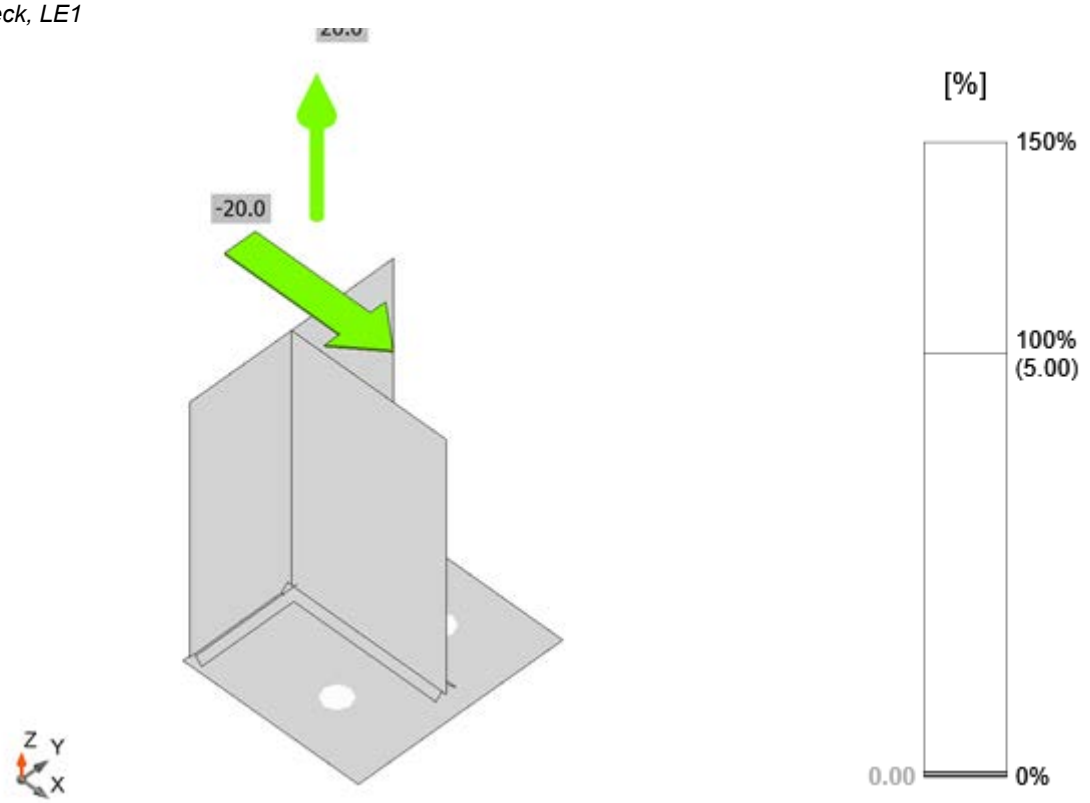
Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355	355.0	5.0

Symbol explanation

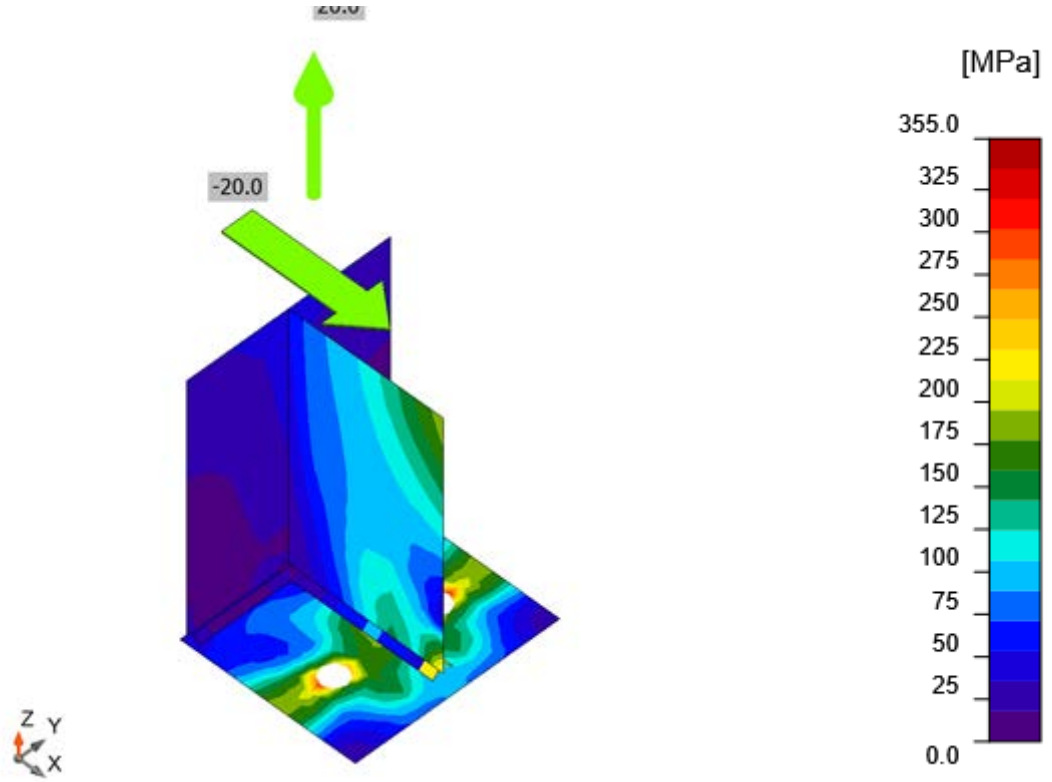
ε_{Pl}	Strain
σ_{Ed}	Eq. stress
σc_{Ed}	Contact stress
f_y	Yield strength
ε_{lim}	Limit of plastic strain



Overall check, LE1

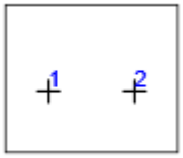


Strain check, LE1



Equivalent stress, LE1

Anchors

Shape	Item	Loads	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Detailing	Status
	A1	LE1	22.7	10.0	74.0	36.1	177.6	61.3	55.3	89.1	OK	OK
	A2	LE1	22.6	10.0	74.0	36.1	177.6	61.3	55.3	89.1	OK	OK

Design data

Grade	$N_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]
M16 8.8 - 1	71.2	50.2

Symbol explanation

N_{Ed}	Tension force
V_{Ed}	Resultant of shear forces Vy, Vz in bolt
$N_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under tension load - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.4
$V_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under shear load - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.5
$V_{Rd,cp}$	Design resistance in case of concrete pryout failure - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4
Ut_t	Utilization in tension
Ut_s	Utilization in shear
Ut_{ts}	Utilization in tension and shear
$N_{Rd,s}$	Design tensile resistance of a fastener in case of steel failure - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3
$V_{Rd,s}$	Design shear resistance in case of steel failure - EN1992-4 - Cl.7.2.2.3.1

Detailed result for A1

Anchor tensile resistance (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3)

$$N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} = \quad 71.2 \quad \text{kN} \quad \geq \quad N_{Ed} = \quad 22.7 \quad \text{kN}$$

$$N_{Rk,s} = c \cdot A_s \cdot f_{uk} = \quad 106.8 \quad \text{kN}$$

Where:

$c = 0.85$	– reduction factor for cut thread
$A_s = 157$ mm^2	– tensile stress area
$f_{uk} = 800.0$ MPa	– minimum tensile strength of the bolt
$\gamma_{Ms} = 1.50$	– safety factor for steel

- $\gamma_{Ms} = 1.2 \cdot \frac{f_{uk}}{f_{yk}} \geq 1.4$, where:
  - $f_{yk} =$ 640.0 MPa – minimum yield strength of the bolt

Concrete breakout resistance of anchor in tension (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.4)

The check is performed for group of anchors that form common tension breakout cone: A1, A2

$N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} =$ 74.0 kN ≥ $N_{Ed,g} =$ 45.3 kN

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N} =$ 133.2 kN

Where:

$N_{Ed,g} =$ 45.3 kN – sum of tension forces of anchors with common concrete breakout cone area

$N^0_{Rk,c} =$ 119.3 kN – characteristic strength of a fastener, remote from the effects of adjacent fasteners or edges of the concrete member

- $N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot h_{ef}^{1.5}$, where:
  - $k_1 =$ 7.70 – parameter accounting for anchor type and concrete condition
  - $f'_c =$ 30.0 MPa – concrete compressive strength
  - $h_{ef} = \min(h_{emb}, \max(\frac{c_{a,max}}{1.5}, \frac{s_{max}}{3})) =$ 200 mm – depth of embedment, where:
    - $h_{emb} =$ 200 mm – anchor length embedded in concrete
    - $c_{a,max} =$ 335 mm – maximum distance from the anchor to one of the three closest edges
    - $s_{max} =$ 70 mm – maximum spacing between anchors

$A_{c,N} =$ 402000 mm^2 – concrete breakout cone area for group of anchors

$A^0_{c,N} =$ 360000 mm^2 – concrete breakout cone area for single anchor not influenced by edges

- $A^0_{c,N} = (3 \cdot h_{ef})^2$, where:
  - $h_{ef} =$ 200 mm – depth of embedment

$\psi_{s,N} =$ 1.00 – parameter related to the distribution of stresses in the concrete due to the proximity of the fastener to an edge of the concrete member:

- $\psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{1.5 \cdot h_{ef}} \leq 1$, where:
  - $c =$ 310 mm – minimum distance from the anchor to the edge
  - $h_{ef} =$ 200 mm – depth of embedment

$\psi_{re,N} =$ 1.00 – parameter accounting for the shell spalling:

- $\psi_{re,N} = 0.5 + \frac{h_{emb}}{200} \leq 1$, where:
  - $h_{emb} =$ 200 mm – anchor length embedded in concrete

$\psi_{ec,N} =$ 1.00 – modification factor for anchor groups loaded eccentrically in tension:

- $\psi_{ec,N} = \psi_{ecx,N} \cdot \psi_{ecy,N}$, where:
  - $\psi_{ecx,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{x,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$ 1.00 – modification factor that depends on eccentricity in x-direction
  - $e_{x,N} =$ 0 mm – tension load eccentricity in x-direction
  - $\psi_{ecy,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{y,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$ 1.00 – modification factor that depends on eccentricity in y-direction
  - $e_{y,N} =$ 0 mm – tension load eccentricity in y-direction
  - $h_{ef} =$ 200 mm – depth of embedment

$\psi_{M,N} =$ 1.00 – parameter accounting for the effect of a compression force between the fixture and concrete; this parameter is equal to 1 if c < 1.5h_{ef} or the ratio of the compressive force (including the compression due to bending) to the sum of tensile forces in anchors is smaller than 0.8

- $\psi_{M,N} = 2 - \frac{2 \cdot z}{3 \cdot h_{ef}} \geq 1$, where:
  - $z =$ 41 mm – internal lever arm
  - $h_{ef} =$ 200 mm – depth of embedment

$\gamma_{Mc} =$ 1.80 – safety factor for concrete

Shear resistance (EN1992-4 - Cl.7.2.2.3.1)

$V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} =$ 50.2 kN ≥ $V_{Ed} =$ 10.0 kN

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} =$ 62.8 kN

Where:
$k_7 =$ 1.00 – coefficient for anchor steel ductility

- $k_7 = \begin{cases} 0.8, & A < 0.08 \\ 1.0, & A \geq 0.08 \end{cases}$, where:
  - $A =$ 0.12 – bolt grade elongation at rupture

$V^0_{Rk,s} =$ 62.8 kN – the characteristic shear strength

- $V^0_{Rk,s} = k_6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$, where:
  - $k_6 =$ 0.50 – coefficient for anchor resistance in shear
  - $A_s =$ 157 mm^2 – tensile stress area
  - $f_{uk} =$ 800.0 MPa – specified ultimate strength of anchor steel

$\gamma_{Ms} =$ 1.25 – safety factor for steel

Concrete edge failure resistance (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.5)

The check is performed for group of anchors that form shear breakout cones: A1, A2

$V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} =$ 36.1 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 20.0 kN

$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} =$ 54.2 kN

Where:

$V_{Ed,g} =$ 20.0 kN – sum of shear forces of anchors on common base plate

$V^0_{Rk,c} =$ 54.8 kN – initial value of the characteristic shear strength of the fastener

- $V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1.5}$, where:
  - $k_9 =$ 1.70 – parameter accounting for the state of the concrete
  - $d_{nom} =$ 16 mm – anchor diameter
  - $\alpha = 0.1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1}\right)^{0.5} =$ 0.09 – factor
  - $l_f = \min\left(h_{ef}, 12 \cdot d\right) =$ 192 mm – parameter related to the length of the fastener, where:
    - $h_{ef} =$ 200 mm – anchor length embedded in concrete
    - $d_{nom} =$ 16 mm – anchor diameter
  - $\beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0.2} =$ 0.06 – factor
  - $f_{ck} =$ 30.0 MPa – concrete compressive strength
  - $c_1 =$ 223 mm $\leq \max\left(\frac{h}{1.5}, \frac{c_{2,max}}{1.5}, \frac{s}{3}\right)$ – edge distance of fastener in direction 1 towards the edge in the direction of loading

$A_{c,V} =$ 222000 mm^2 – actual area of idealised concrete break-out body

$A^0_{c,V} =$ 224450 mm^2 – reference projected area of failure cone

- $A^0_{c,V} = 4.5 \cdot c_1^2$, where:
  - $c_1 =$ 223 mm $\leq \max\left(\frac{h}{1.5}, \frac{c_{2,max}}{1.5}, \frac{s}{3}\right)$ – edge distance of fastener in direction 1 towards the edge in the direction of loading

$\psi_{s,V} =$ 1.00 – parameter related to the distribution of stresses in the concrete due to the proximity of the fastener to an edge of the concrete member:

- $\psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5 \cdot c_1} \leq 1$, where:
  - $c_1 =$ 223 mm $\leq \max\left(\frac{h}{1.5}, \frac{c_{2,max}}{1.5}, \frac{s}{3}\right)$ – edge distance of fastener in direction 1 towards the edge in the direction of loading
  - $c_2 =$ 335 mm – edge distance of fastener perpendicular to direction 1 that is the smallest edge distance in a narrow member with multiple edge distances
  - $h =$ 300 mm – concrete member thickness
  - $c_{2,max} =$ 335 mm – larger of the two distances to the edges parallel to the direction of loading
  - $s =$ 80 mm – maximum spacing in direction 2 between fasteners within a group

$\psi_{h,V} =$ 1.00 – modification factor for anchors located in a shallow concrete member:

- $\psi_{h,V} = \left(\frac{1.5 \cdot c_1}{h}\right)^{0.5} \geq 1$, where:
  - $h =$ 300 mm – concrete member thickness
  - $c_1 =$ 223 mm $\leq \max\left(\frac{h}{1.5}, \frac{c_{2,max}}{1.5}, \frac{s}{3}\right)$ – edge distance of fastener in direction 1 towards the edge in the direction of loading

$\psi_{ec,V} =$ 1.00 – modification factor for anchor groups loaded eccentrically in shear:

- $\psi_{ec,V} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}} \leq 1$, where:
  - $e_V =$ 0 mm – shear load eccentricity
  - $c_1 =$ 223 mm $\leq \max\left(\frac{h}{1.5}, \frac{c_{2,max}}{1.5}, \frac{s}{3}\right)$ – edge distance of fastener in direction 1 towards the edge in the direction of loading

$\psi_{\alpha,V} =$ 1.00 – modification factor for anchors loaded at an angle with the concrete edge

- $\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1$, where:
  - $\alpha_V =$ 0.0 ° – angle between the applied load to the fastener or fastener group and the direction perpendicular to the free edge under consideration

$\psi_{re,V} =$ 1.00 – parameter accounting for the shell spalling effect, no edge reinforcement or stirrups are assumed

$\gamma_{Mc} =$ 1.50 – safety factor for concrete

Concrete pryout resistance (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4)

The check is performed for group of anchors on common base plate

$V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} =$ 177.6 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 20.0 kN

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} =$ 266.4 kN

Where:

$k_8 =$ 2.00 – factor taking into account fastener embedment depth

$N_{Rk,c} =$ 133.2 kN – characteristic concrete cone strength for a single fastener or fastener in a group

$\gamma_{Mc} =$ 1.50 – safety factor for concrete

Interaction of tensile and shear forces in steel (EN 1992-4 - Table 7.3)

$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right)^2 + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s}}\right)^2 =$ 0.14 ≤ 1.0

Where:

$N_{Ed} =$ 22.7 kN – design tension force

$N_{Rd,s} =$ 71.2 kN – fastener tensile strength

$V_{Ed} =$ 10.0 kN – design shear force

$V_{Rd,s} =$ 50.2 kN – fastener shear strength

Interaction of tensile and shear forces in concrete (EN 1992-4 - Table 7.3)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}\right)^{1.5} + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,i}}\right)^{1.5} = \quad 0.89 \quad \leq \quad 1.0$$

Where:

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}$ – the largest utilization value for tension failure modes

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,i}}$ – the largest utilization value for shear failure modes

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,c}} = 61\%$ – concrete breakout failure of anchor in tension

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,p}} = 0\%$ – concrete pullout failure

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,cb}} = 0\%$ – concrete blowout failure

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} = 55\%$ – concrete edge failure

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,cb}} = 11\%$ – concrete pryout failure

Welds (Plastic redistribution)

Item	Edge	Throat th. [mm]	Length [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Status
BP1	COL-tfl 1	◢6.0	140	LE1	34.2	0.0	20.1	9.0	-13.2	7.8	3.7	OK
BP1	COL-w 1	◢6.0◣	106	LE1	227.5	0.0	-73.4	100.6	-73.0	52.2	15.1	OK
		◢6.0◣	106	LE1	227.3	0.0	-72.9	-100.4	73.3	52.2	15.1	OK

Design data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355	0.90	435.6	352.8

Symbol explanation

ε_{Pl}	Strain
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalent stress
$\sigma_{w,Rd}$	Equivalent stress resistance
$\sigma_{\perp}$	Perpendicular stress
$\tau_{\parallel}$	Shear stress parallel to weld axis
$\tau_{\perp}$	Shear stress perpendicular to weld axis
0.9 σ	Perpendicular stress resistance - 0.9*fu/γM2
β_w	Corelation factor EN 1993-1-8 tab. 4.1
Ut	Utilization
Utc	Weld capacity utilization

Detailed result for BP1 COL-w 1

Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$\sigma_{w,Rd} = f_u/(\beta_w \gamma_{M2}) =$ 435.6 MPa ≥ $\sigma_{w,Ed} = [\sigma_\perp^2 + 3(\tau_\perp^2 + \tau_\parallel^2)]^{0.5} =$ 227.5 MPa

$\sigma_{\perp,Rd} = 0.9 f_u/\gamma_{M2} =$ 352.8 MPa ≥ $|\sigma_\perp| =$ 73.4 MPa

where:

$f_u = 490.0$ MPa – Ultimate strength

$\beta_w = 0.90$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1

$\gamma_{M2} = 1.25$ – Safety factor

Stress utilization

$U_t = \max(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_\perp|}{\sigma_{\perp,Rd}}) =$ 52.2 %

Concrete block

Item	Loads	c [mm]	A_{eff} [mm^2]	σ [MPa]	k_j [-]	F_{jd} [MPa]	Ut [%]	Status
CB 1	LE1	17	986	26.2	3.00	40.2	65.1	OK

Symbol explanation

c	Bearing width
A_{eff}	Effective area
σ	Average stress in concrete
k_j	Concentration factor
F_{jd}	The ultimate bearing strength of the concrete block
Ut	Utilization

Detailed result for CB 1

Concrete block compressive resistance check (EN 1993-1-8 6.2.5)

$\sigma = \frac{N}{A_{eff}} =$ 26.2 MPa

$F_{jd} = \alpha_{cc}\beta_j k_j f_{ck}/\gamma_c =$ 40.2 MPa

where:

$N =$ 25.8 kN – Design normal force

$A_{eff} =$ 986 mm^2 – Effective area, on which the column force N is distributed

$\alpha_{cc} =$ 1.00 – Long-term effects on Fcd

$\beta_j =$ 0.67 – Joint coefficient βj

$k_j =$ 3.00 – Concentration factor

$f_{ck} =$ 30.0 MPa – Characteristic compressive concrete strength

$\gamma_c =$ 1.50 – Safety factor

Stress utilization

$U_t = \frac{\sigma}{F_{jd}} =$ 65.1 %

Buckling

Buckling analysis was not calculated.

Cost estimation

Steel

Steel grade	Total weight [kg]	Unit cost [€/kg]	Cost [€]
S 355	1.32	2.00	2.64

Welds

Weld type	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Total weight [kg]	Unit cost [€/kg]	Cost [€]
Fillet rear	6.0	8.5	0.04	40.00	1.58
Double fillet	6.0	8.5	0.06	40.00	2.39

Bolts

Bolt assembly	Total weight [kg]	Unit cost [€/kg]	Cost [€]
M16 8.8	0.32	5.00	1.61

Hole drilling

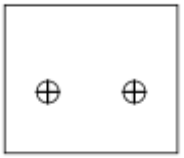
Bolt assembly cost [€]	Percentage of bolt assembly cost [%]	Cost [€]
1.61	30.0	0.48

Cost summary

Cost estimation summary	Cost [€]
Total estimated cost	8.70

Bill of material

Manufacturing operations

Name	Plates [mm]	Shape	Nr.	Welds [mm]	Length [mm]	Bolts	Nr.
BP1	P10.0x140.0-120.0 (S 355)		1	Fillet: a = 6.0 Double fillet: a = 6.0	140.0 105.8	M16 8.8	2

Welds

Type	Material	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Length [mm]
Fillet	S 355	6.0	8.5	140.0
Double fillet	S 355	6.0	8.5	105.8

Anchors

Name	Length [mm]	Drill length [mm]	Count
M16 8.8	210	200	2

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
γ_{M0}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1.25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1.25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_{C}	1.50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{Inst}	1.20	-	EN 1992-4: Table 4.1
Joint coefficient βj	0.67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effective area - influence of mesh size	0.10	-	
Friction coefficient - concrete	0.25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Limit plastic strain	0.05	-	EN 1993-1-5
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	Yes		
Distance between bolts [d]	2.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distance between bolts and edge [d]	1.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3

Item	Value	Unit	Reference
Concrete breakout resistance check	Both		EN 1992-4: 7.2.1.4 and 7.2.2.5
Use calculated αb in bearing check.	Yes		EN 1993-1-8: tab 3.4
Cracked concrete	Yes		EN 1992-4
Local deformation check	Yes		CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints
Braced system	No		EN 1993-1-8: 5.2.2.5

Project:	**Standaardisatie 380kV**
Project no:	**MN003398**
Author:	**ir. DY** [redacted]

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Project data

Project name	Standaardisatie 380kV
Project number	MN003398
Author	ir. DY [redacted]
Description	Opleggingen Roostervloeren
Date	2/16/2023
Design code	EN

Material

Steel	S 355, S 235
Concrete	C30/37

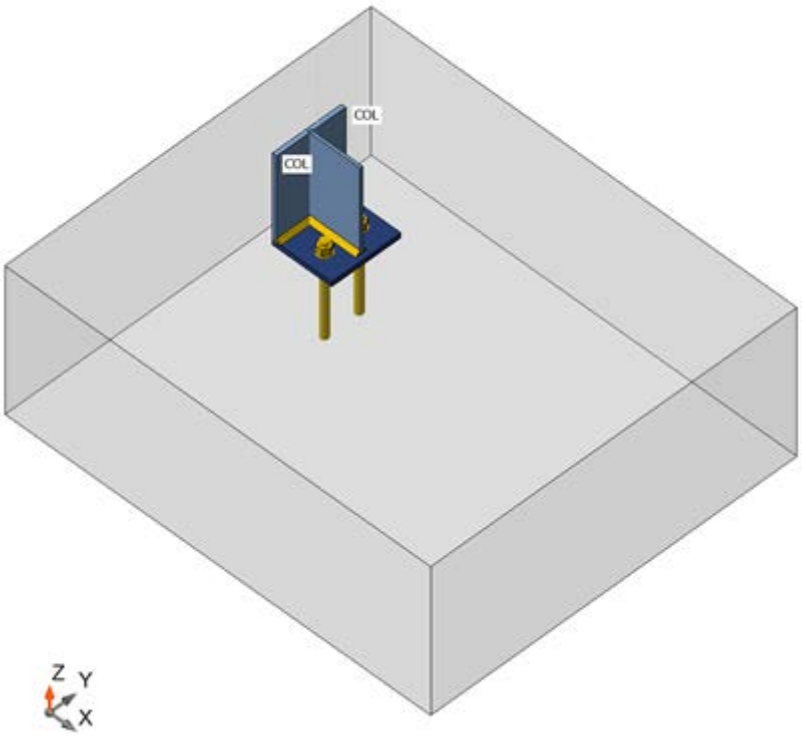
Project item 380kV_spoel_1.3

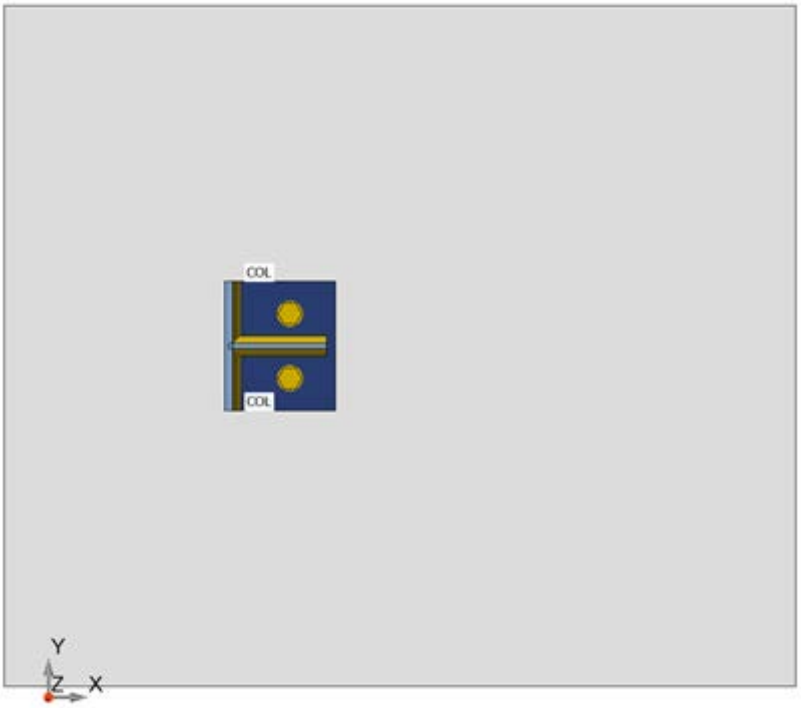
Design

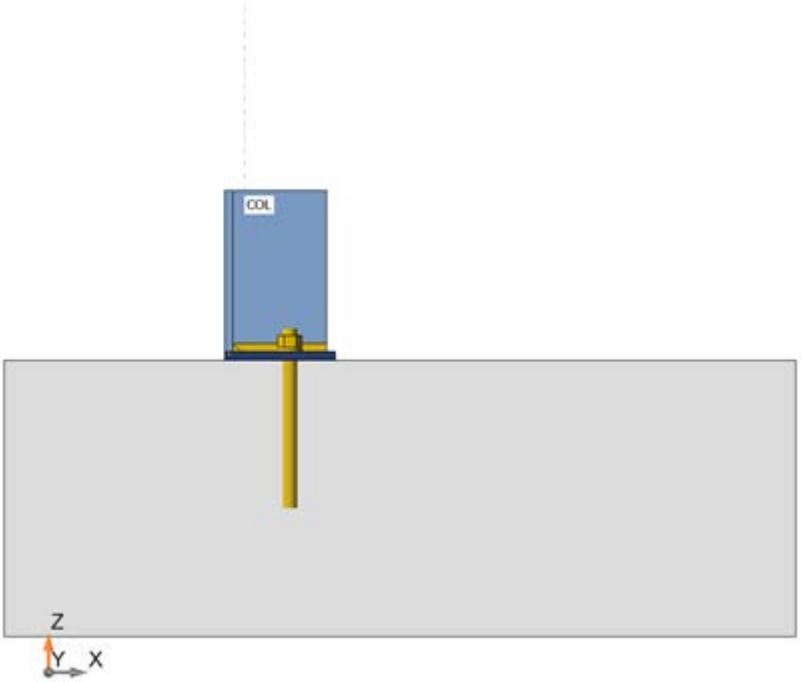
Name	380kV_spoel_1.3
Description	Opegging_Roostervloer_v01_bij scherfwanden
Analysis	Stress, strain/ simplified loading

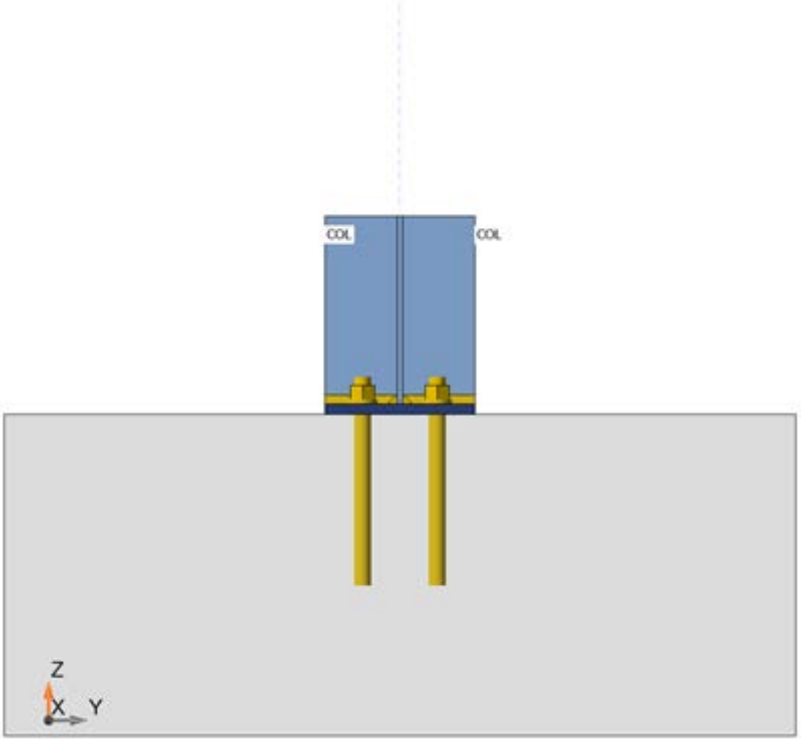
Beams and columns

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
COL	3 - T(HEA140)	0.0	-90.0	0.0	-50	0	0	Node




COL
COL
Y
Z
X

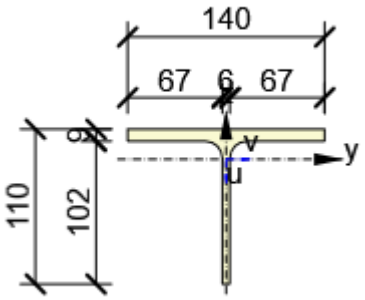

COL
Z
Y
X



Cross-sections

Name	Material
3 - T(HEA140)	S 355

Cross-sections

Name	Material	Drawing
3 - T(HEA140)	S 355	

Anchors

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	fu [MPa]	Gross area [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800.0	201

Load effects (equilibrium not required)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	COL	9.3	0.0	-11.1	0.0	0.0	0.0

Foundation block

Item	Value	Unit
CB 1		
Dimensions	740 x 860	mm
Depth	300	mm
Anchor	M16 8.8	
Anchoring length	160	mm
Shear force transfer	Anchors	

Check

Summary

Name	Value	Status
Analysis	100.0%	OK
Plates	0.0 < 5.0%	OK
Anchors	42.0 < 100%	OK
Welds	24.4 < 100%	OK
Concrete block	30.3 < 100%	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

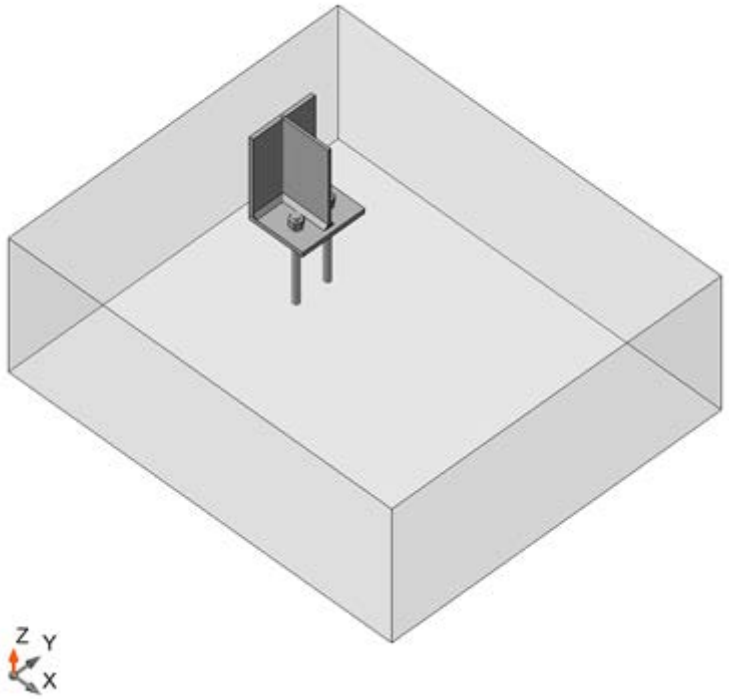
Name	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	σc_{Ed} [MPa]	Status
COL-tfl 1	8.5	LE1	23.1	0.0	0.0	OK
COL-w 1	5.5	LE1	98.6	0.0	0.0	OK
BP1	10.0	LE1	129.5	0.0	0.0	OK

Design data

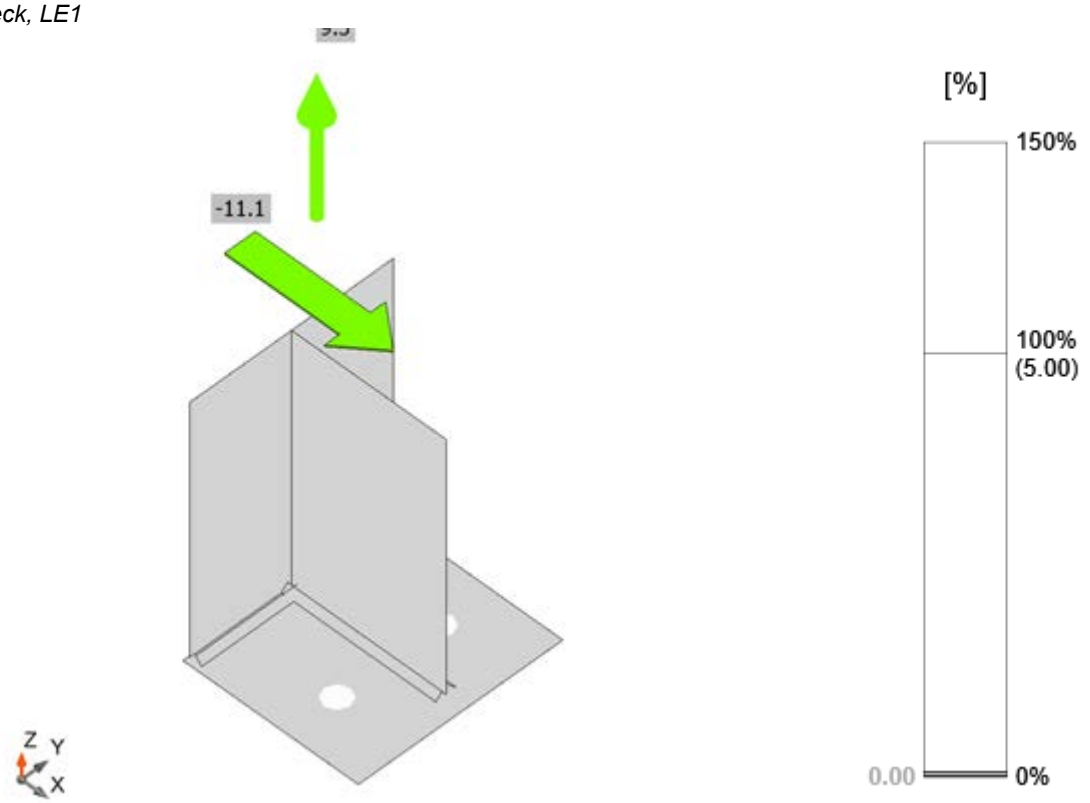
Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355	355.0	5.0

Symbol explanation

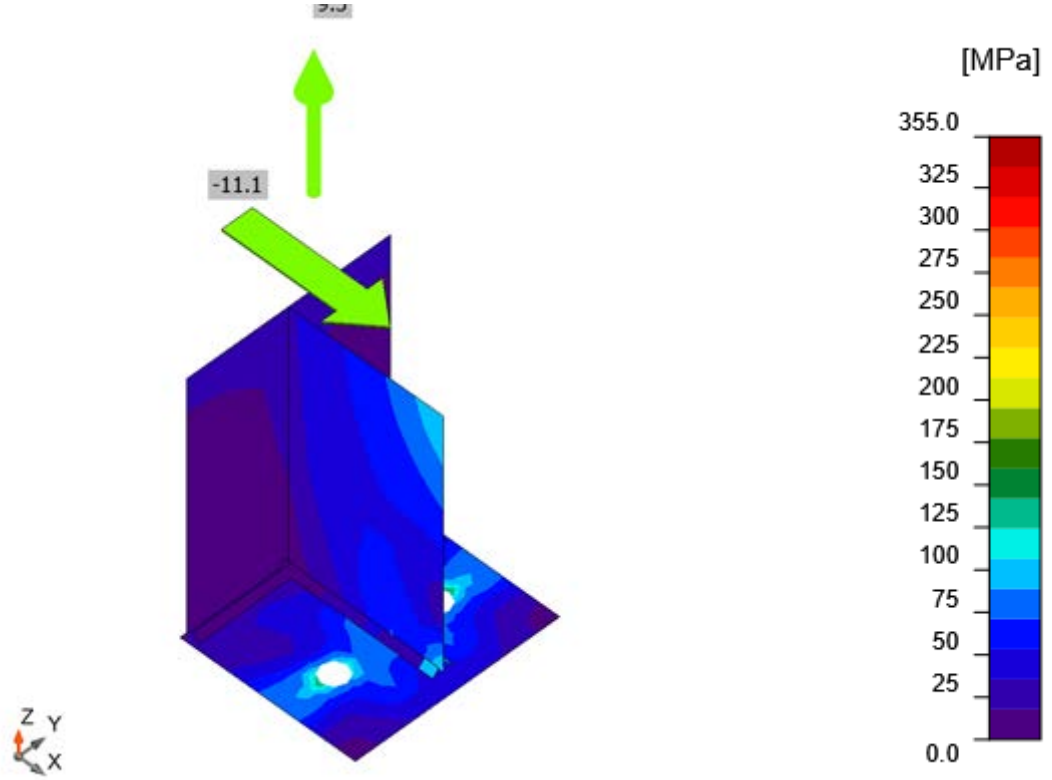
ε_{Pl}	Strain
σ_{Ed}	Eq. stress
σc_{Ed}	Contact stress
f_y	Yield strength
ε_{lim}	Limit of plastic strain



Overall check, LE1

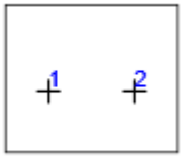


Strain check, LE1



Equivalent stress, LE1

Anchors

Shape	Item	Loads	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Detailing	Status
	A1	LE1	10.5	5.5	54.3	35.0	130.4	38.8	31.7	42.0	OK	OK
	A2	LE1	10.5	5.6	54.3	35.0	130.4	38.8	31.7	42.0	OK	OK

Design data

Grade	$N_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]
M16 8.8 - 1	71.2	50.2

Symbol explanation

N_{Ed}	Tension force
V_{Ed}	Resultant of shear forces Vy, Vz in bolt
$N_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under tension load - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.4
$V_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under shear load - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.5
$V_{Rd,cp}$	Design resistance in case of concrete pryout failure - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4
Ut_t	Utilization in tension
Ut_s	Utilization in shear
Ut_{ts}	Utilization in tension and shear
$N_{Rd,s}$	Design tensile resistance of a fastener in case of steel failure - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3
$V_{Rd,s}$	Design shear resistance in case of steel failure - EN1992-4 - Cl.7.2.2.3.1

Detailed result for A1

Anchor tensile resistance (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3)

$$N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} = \quad 71.2 \quad \text{kN} \quad \geq \quad N_{Ed} = \quad 10.5 \quad \text{kN}$$

$$N_{Rk,s} = c \cdot A_s \cdot f_{uk} = \quad 106.8 \quad \text{kN}$$

Where:

$c = 0.85$	– reduction factor for cut thread
$A_s = 157$ mm^2	– tensile stress area
$f_{uk} = 800.0$ MPa	– minimum tensile strength of the bolt
$\gamma_{Ms} = 1.50$	– safety factor for steel

- $\gamma_{Ms} = 1.2 \cdot \frac{f_{uk}}{f_{yk}} \geq 1.4$, where:
  - $f_{yk} =$ 640.0 MPa – minimum yield strength of the bolt

Concrete breakout resistance of anchor in tension (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.4)

The check is performed for group of anchors that form common tension breakout cone: A1, A2

$N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} =$ 54.3 kN ≥ $N_{Ed,g} =$ 21.1 kN

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N} =$ 97.8 kN

Where:

$N_{Ed,g} =$ 21.1 kN – sum of tension forces of anchors with common concrete breakout cone area

$N^0_{Rk,c} =$ 85.4 kN – characteristic strength of a fastener, remote from the effects of adjacent fasteners or edges of the concrete member

- $N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot h_{ef}^{1.5}$, where:
  - $k_1 =$ 7.70 – parameter accounting for anchor type and concrete condition
  - $f'_c =$ 30.0 MPa – concrete compressive strength
  - $h_{ef} = \min(h_{emb}, \max(\frac{c_{a,max}}{1.5}, \frac{s_{max}}{3})) =$ 160 mm – depth of embedment, where:
    - $h_{emb} =$ 160 mm – anchor length embedded in concrete
    - $c_{a,max} =$ 335 mm – maximum distance from the anchor to one of the three closest edges
    - $s_{max} =$ 70 mm – maximum spacing between anchors

$A_{c,N} =$ 264000 mm^2 – concrete breakout cone area for group of anchors

$A^0_{c,N} =$ 230400 mm^2 – concrete breakout cone area for single anchor not influenced by edges

- $A^0_{c,N} = (3 \cdot h_{ef})^2$, where:
  - $h_{ef} =$ 160 mm – depth of embedment

$\psi_{s,N} =$ 1.00 – parameter related to the distribution of stresses in the concrete due to the proximity of the fastener to an edge of the concrete member:

- $\psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{1.5 \cdot h_{ef}} \leq 1$, where:
  - $c =$ 310 mm – minimum distance from the anchor to the edge
  - $h_{ef} =$ 160 mm – depth of embedment

$\psi_{re,N} =$ 1.00 – parameter accounting for the shell spalling:

- $\psi_{re,N} = 0.5 + \frac{h_{emb}}{200} \leq 1$, where:
  - $h_{emb} =$ 160 mm – anchor length embedded in concrete

$\psi_{ec,N} =$ 1.00 – modification factor for anchor groups loaded eccentrically in tension:

- $\psi_{ec,N} = \psi_{ecx,N} \cdot \psi_{ecy,N}$, where:
  - $\psi_{ecx,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{x,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$ 1.00 – modification factor that depends on eccentricity in x-direction
  - $e_{x,N} =$ 0 mm – tension load eccentricity in x-direction
  - $\psi_{ecy,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{y,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$ 1.00 – modification factor that depends on eccentricity in y-direction
  - $e_{y,N} =$ 0 mm – tension load eccentricity in y-direction
  - $h_{ef} =$ 160 mm – depth of embedment

$\psi_{M,N} =$ 1.00 – parameter accounting for the effect of a compression force between the fixture and concrete; this parameter is equal to 1 if c < 1.5h_{ef} or the ratio of the compressive force (including the compression due to bending) to the sum of tensile forces in anchors is smaller than 0.8

- $\psi_{M,N} = 2 - \frac{2 \cdot z}{3 \cdot h_{ef}} \geq 1$, where:
  - $z =$ 41 mm – internal lever arm
  - $h_{ef} =$ 160 mm – depth of embedment

$\gamma_{Mc} =$ 1.80 – safety factor for concrete

Shear resistance (EN1992-4 - Cl.7.2.2.3.1)

$V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} =$ 50.2 kN ≥ $V_{Ed} =$ 5.5 kN

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} =$ 62.8 kN

Where:
$k_7 =$ 1.00 – coefficient for anchor steel ductility

- $k_7 = \begin{cases} 0.8, & A < 0.08 \\ 1.0, & A \geq 0.08 \end{cases}$, where:
  - $A =$ 0.12 – bolt grade elongation at rupture

$V^0_{Rk,s} =$ 62.8 kN – the characteristic shear strength

- $V^0_{Rk,s} = k_6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$, where:
  - $k_6 =$ 0.50 – coefficient for anchor resistance in shear
  - $A_s =$ 157 mm^2 – tensile stress area
  - $f_{uk} =$ 800.0 MPa – specified ultimate strength of anchor steel

$\gamma_{Ms} =$ 1.25 – safety factor for steel

Concrete edge failure resistance (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.5)

The check is performed for group of anchors that form shear breakout cones: A1, A2

$V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} =$ 35.0 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 11.1 kN

$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} =$ 52.4 kN

Where:

$V_{Ed,g} =$ 11.1 kN – sum of shear forces of anchors on common base plate

$V^0_{Rk,c} =$ 53.0 kN – initial value of the characteristic shear strength of the fastener

- $V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1.5}$, where:
  - $k_9 =$ 1.70 – parameter accounting for the state of the concrete
  - $d_{nom} =$ 16 mm – anchor diameter
  - $\alpha = 0.1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1}\right)^{0.5} =$ 0.08 – factor
  - $l_f = \min\left(h_{ef}, 12 \cdot d\right) =$ 160 mm – parameter related to the length of the fastener, where:
    - $h_{ef} =$ 160 mm – anchor length embedded in concrete
    - $d_{nom} =$ 16 mm – anchor diameter
  - $\beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0.2} =$ 0.06 – factor
  - $f_{ck} =$ 30.0 MPa – concrete compressive strength
  - $c_1 =$ 223 mm $\leq \max\left(\frac{h}{1.5}, \frac{c_{2,max}}{1.5}, \frac{s}{3}\right)$ – edge distance of fastener in direction 1 towards the edge in the direction of loading

$A_{c,V} =$ 222000 mm^2 – actual area of idealised concrete break-out body

$A^0_{c,V} =$ 224450 mm^2 – reference projected area of failure cone

- $A^0_{c,V} = 4.5 \cdot c_1^2$, where:
  - $c_1 =$ 223 mm $\leq \max\left(\frac{h}{1.5}, \frac{c_{2,max}}{1.5}, \frac{s}{3}\right)$ – edge distance of fastener in direction 1 towards the edge in the direction of loading

$\psi_{s,V} =$ 1.00 – parameter related to the distribution of stresses in the concrete due to the proximity of the fastener to an edge of the concrete member:

- $\psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5 \cdot c_1} \leq 1$, where:
  - $c_1 =$ 223 mm $\leq \max\left(\frac{h}{1.5}, \frac{c_{2,max}}{1.5}, \frac{s}{3}\right)$ – edge distance of fastener in direction 1 towards the edge in the direction of loading
  - $c_2 =$ 335 mm – edge distance of fastener perpendicular to direction 1 that is the smallest edge distance in a narrow member with multiple edge distances
  - $h =$ 300 mm – concrete member thickness
  - $c_{2,max} =$ 335 mm – larger of the two distances to the edges parallel to the direction of loading
  - $s =$ 80 mm – maximum spacing in direction 2 between fasteners within a group

$\psi_{h,V} =$ 1.00 – modification factor for anchors located in a shallow concrete member:

- $\psi_{h,V} = \left(\frac{1.5 \cdot c_1}{h}\right)^{0.5} \geq 1$, where:
  - $h =$ 300 mm – concrete member thickness
  - $c_1 =$ 223 mm $\leq \max\left(\frac{h}{1.5}, \frac{c_{2,max}}{1.5}, \frac{s}{3}\right)$ – edge distance of fastener in direction 1 towards the edge in the direction of loading

$\psi_{ec,V} =$ 1.00 – modification factor for anchor groups loaded eccentrically in shear:

- $\psi_{ec,V} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}} \leq 1$, where:
  - $e_V =$ 0 mm – shear load eccentricity
  - $c_1 =$ 223 mm $\leq \max\left(\frac{h}{1.5}, \frac{c_{2,max}}{1.5}, \frac{s}{3}\right)$ – edge distance of fastener in direction 1 towards the edge in the direction of loading

$\psi_{\alpha,V} =$ 1.00 – modification factor for anchors loaded at an angle with the concrete edge

- $\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1$, where:
  - $\alpha_V =$ 0.0 ° – angle between the applied load to the fastener or fastener group and the direction perpendicular to the free edge under consideration

$\psi_{re,V} =$ 1.00 – parameter accounting for the shell spalling effect, no edge reinforcement or stirrups are assumed

$\gamma_{Mc} =$ 1.50 – safety factor for concrete

Concrete pryout resistance (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4)

The check is performed for group of anchors on common base plate

$V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} =$ 130.4 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 11.1 kN

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} =$ 195.6 kN

Where:

$k_8 =$ 2.00 – factor taking into account fastener embedment depth

$N_{Rk,c} =$ 97.8 kN – characteristic concrete cone strength for a single fastener or fastener in a group

$\gamma_{Mc} =$ 1.50 – safety factor for concrete

Interaction of tensile and shear forces in steel (EN 1992-4 - Table 7.3)

$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right)^2 + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s}}\right)^2 =$ 0.03 ≤ 1.0

Where:

$N_{Ed} =$ 10.5 kN – design tension force

$N_{Rd,s} =$ 71.2 kN – fastener tensile strength

$V_{Ed} =$ 5.5 kN – design shear force

$V_{Rd,s} =$ 50.2 kN – fastener shear strength

Interaction of tensile and shear forces in concrete (EN 1992-4 - Table 7.3)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}\right)^{1.5} + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,i}}\right)^{1.5} = 0.42 \leq 1.0$$

Where:

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}$ – the largest utilization value for tension failure modes

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,i}}$ – the largest utilization value for shear failure modes

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,c}} = 38\%$ – concrete breakout failure of anchor in tension

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,p}} = 0\%$ – concrete pullout failure

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,cb}} = 0\%$ – concrete blowout failure

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} = 31\%$ – concrete edge failure

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,cb}} = 8\%$ – concrete pryout failure

Welds (Plastic redistribution)

Item	Edge	Throat th. [mm]	Length [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Status
BP1	COL-tfl 1	◢6.0	140	LE1	15.9	0.0	9.3	4.2	-6.1	3.6	1.8	OK
BP1	COL-w 1	◢6.0◣	106	LE1	106.3	0.0	-34.1	47.2	-33.9	24.4	7.3	OK
		◢6.0◣	106	LE1	106.2	0.0	-33.9	-47.1	34.1	24.4	7.3	OK

Design data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355	0.90	435.6	352.8

Symbol explanation

ε_{Pl}	Strain
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalent stress
$\sigma_{w,Rd}$	Equivalent stress resistance
$\sigma_{\perp}$	Perpendicular stress
$\tau_{\parallel}$	Shear stress parallel to weld axis
$\tau_{\perp}$	Shear stress perpendicular to weld axis
0.9 σ	Perpendicular stress resistance - 0.9*fu/γM2
β_w	Corelation factor EN 1993-1-8 tab. 4.1
Ut	Utilization
Utc	Weld capacity utilization

Detailed result for BP1 COL-w 1

Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$\sigma_{w,Rd} = f_u/(\beta_w \gamma_{M2}) =$ 435.6 MPa ≥ $\sigma_{w,Ed} = [\sigma_\perp^2 + 3(\tau_\perp^2 + \tau_\parallel^2)]^{0.5} =$ 106.3 MPa

$\sigma_{\perp,Rd} = 0.9 f_u/\gamma_{M2} =$ 352.8 MPa ≥ $|\sigma_\perp| =$ 34.1 MPa

where:

f_u = 490.0 MPa – Ultimate strength

β_w = 0.90 – appropriate correlation factor taken from Table 4.1

γ_{M2} = 1.25 – Safety factor

Stress utilization

$U_t = \max(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_\perp|}{\sigma_{\perp,Rd}}) =$ 24.4 %

Concrete block

Item	Loads	c [mm]	A_{eff} [mm^2]	σ [MPa]	k_j [-]	F_{jd} [MPa]	Ut [%]	Status
CB 1	LE1	17	984	12.2	3.00	40.2	30.3	OK

Symbol explanation

c	Bearing width
A_{eff}	Effective area
σ	Average stress in concrete
k_j	Concentration factor
F_{jd}	The ultimate bearing strength of the concrete block
Ut	Utilization

Detailed result for CB 1

Concrete block compressive resistance check (EN 1993-1-8 6.2.5)

$\sigma = \frac{N}{A_{eff}} =$ 12.2 MPa

$F_{jd} = \alpha_{cc}\beta_j k_j f_{ck}/\gamma_c =$ 40.2 MPa

where:

$N =$ 12.0 kN – Design normal force

$A_{eff} =$ 984 mm^2 – Effective area, on which the column force N is distributed

$\alpha_{cc} =$ 1.00 – Long-term effects on Fcd

$\beta_j =$ 0.67 – Joint coefficient βj

$k_j =$ 3.00 – Concentration factor

$f_{ck} =$ 30.0 MPa – Characteristic compressive concrete strength

$\gamma_c =$ 1.50 – Safety factor

Stress utilization

$U_t = \frac{\sigma}{F_{jd}} =$ 30.3 %

Buckling

Buckling analysis was not calculated.

Cost estimation

Steel

Steel grade	Total weight [kg]	Unit cost [€/kg]	Cost [€]
S 355	1.32	2.00	2.64

Welds

Weld type	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Total weight [kg]	Unit cost [€/kg]	Cost [€]
Fillet rear	6.0	8.5	0.04	40.00	1.58
Double fillet	6.0	8.5	0.06	40.00	2.39

Bolts

Bolt assembly	Total weight [kg]	Unit cost [€/kg]	Cost [€]
M16 8.8	0.32	5.00	1.61

Hole drilling

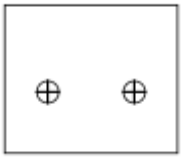
Bolt assembly cost [€]	Percentage of bolt assembly cost [%]	Cost [€]
1.61	30.0	0.48

Cost summary

Cost estimation summary	Cost [€]
Total estimated cost	8.70

Bill of material

Manufacturing operations

Name	Plates [mm]	Shape	Nr.	Welds [mm]	Length [mm]	Bolts	Nr.
BP1	P10.0x140.0-120.0 (S 355)		1	Fillet: a = 6.0 Double fillet: a = 6.0	140.0 105.8	M16 8.8	2

Welds

Type	Material	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Length [mm]
Fillet	S 355	6.0	8.5	140.0
Double fillet	S 355	6.0	8.5	105.8

Anchors

Name	Length [mm]	Drill length [mm]	Count
M16 8.8	170	160	2

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
γ_{M0}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1.25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1.25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_{C}	1.50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{Inst}	1.20	-	EN 1992-4: Table 4.1
Joint coefficient βj	0.67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effective area - influence of mesh size	0.10	-	
Friction coefficient - concrete	0.25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Limit plastic strain	0.05	-	EN 1993-1-5
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	Yes		
Distance between bolts [d]	2.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distance between bolts and edge [d]	1.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3

Item	Value	Unit	Reference
Concrete breakout resistance check	Both		EN 1992-4: 7.2.1.4 and 7.2.2.5
Use calculated αb in bearing check.	Yes		EN 1993-1-8: tab 3.4
Cracked concrete	Yes		EN 1992-4
Local deformation check	Yes		CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints
Braced system	No		EN 1993-1-8: 5.2.2.5

2.2.2 Oplegging staalconstructie roostervloer – type 2

Project:	**Standaardisatie 380kV**
Project no:	**MN003398**
Author:	**ir. DY** [redacted]

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Project data

Project name	Standaardisatie 380kV
Project number	MN003398
Author	ir. DY [redacted]
Description	Opleggingen Roostervloeren
Date	2/16/2023
Design code	EN

Material

Steel	S 355, S 235
Concrete	C30/37

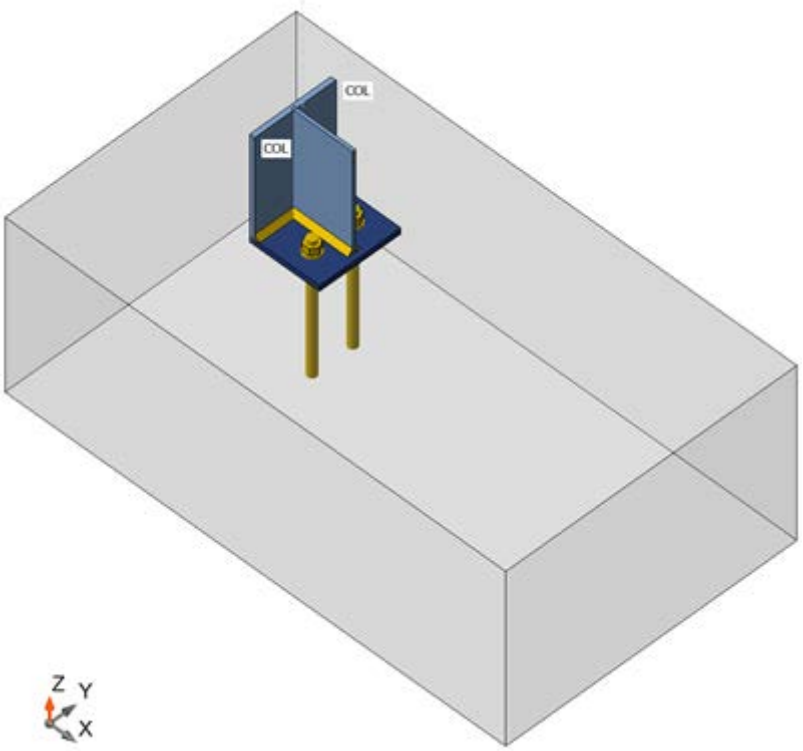
Project item 380kV_spoel_2.2

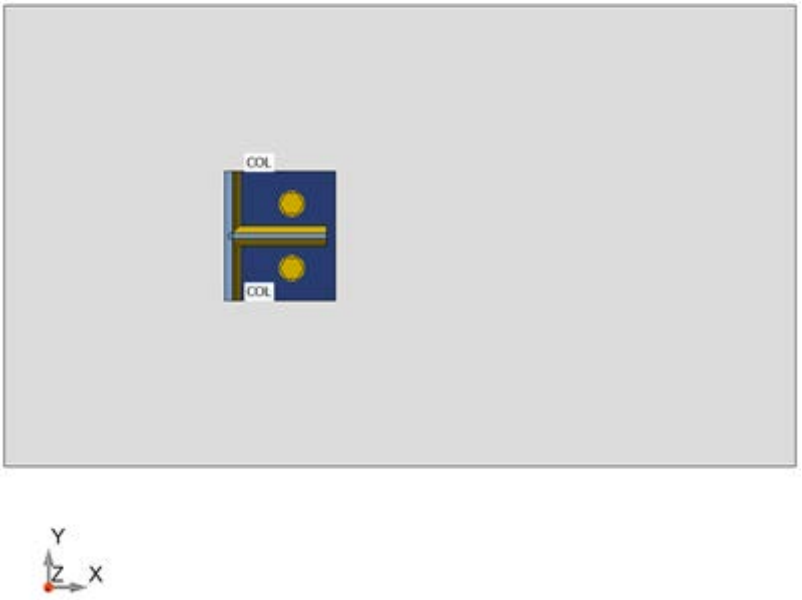
Design

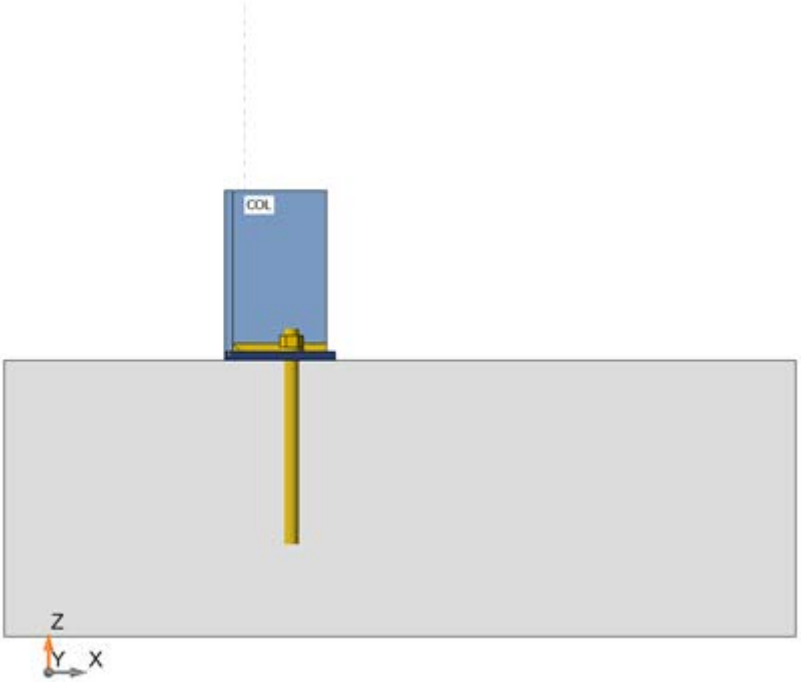
Name	380kV_spoel_2.2
Description	Opegging_Roostervloer_v01
Analysis	Stress, strain/ simplified loading

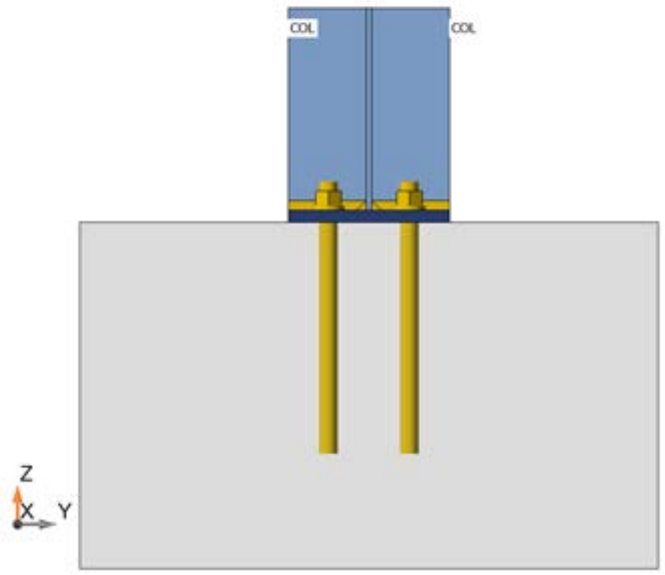
Beams and columns

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
COL	3 - T(HEA140)	0.0	-90.0	0.0	-50	0	0	Node




COL
COL
Y
Z
X

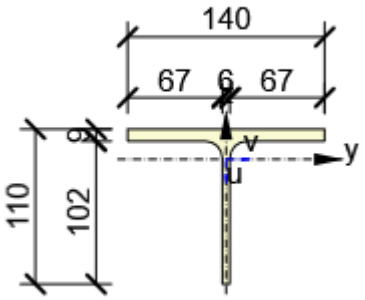

COL
Z
Y
X



Cross-sections

Name	Material
3 - T(HEA140)	S 355

Cross-sections

Name	Material	Drawing
3 - T(HEA140)	S 355	

Anchors

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	fu [MPa]	Gross area [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800.0	201

Load effects (equilibrium not required)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	COL	5.0	0.0	-5.0	0.0	0.0	0.0

Foundation block

Item	Value	Unit
CB 1		
Dimensions	500 x 860	mm
Depth	300	mm
Anchor	M16 8.8	
Anchoring length	200	mm
Shear force transfer	Anchors	

Check

Summary

Name	Value	Status
Analysis	100.0%	OK
Plates	0.0 < 5.0%	OK
Anchors	23.5 < 100%	OK
Welds	14.0 < 100%	OK
Concrete block	18.1 < 100%	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

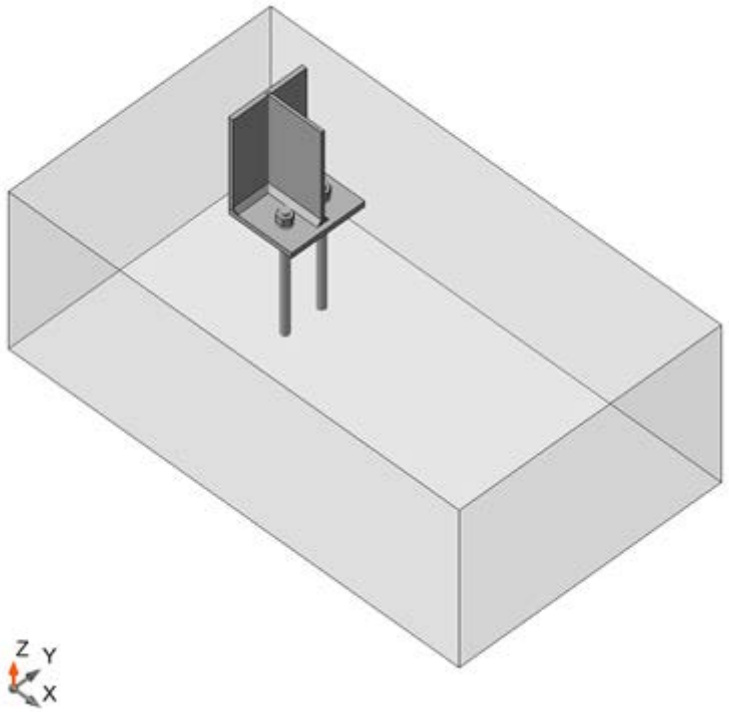
Name	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	σc_{Ed} [MPa]	Status
COL-tfl 1	8.5	LE1	10.0	0.0	0.0	OK
COL-w 1	5.5	LE1	46.1	0.0	0.0	OK
BP1	10.0	LE1	73.0	0.0	0.0	OK

Design data

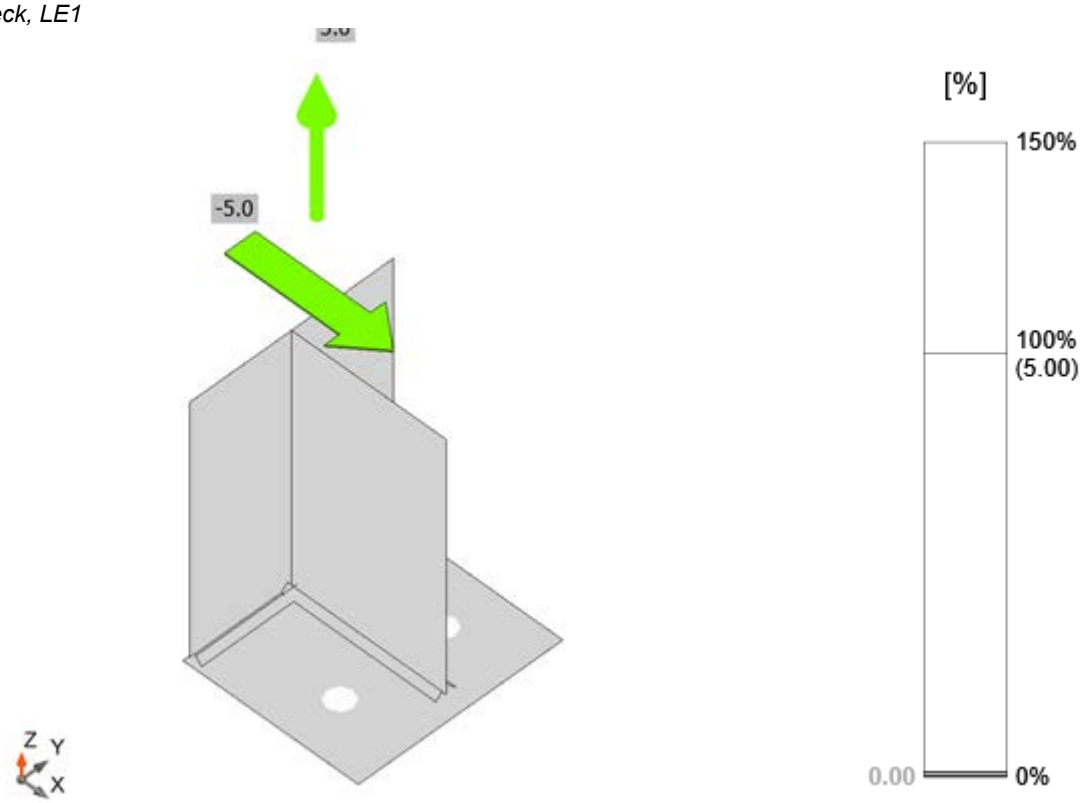
Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 355	355.0	5.0

Symbol explanation

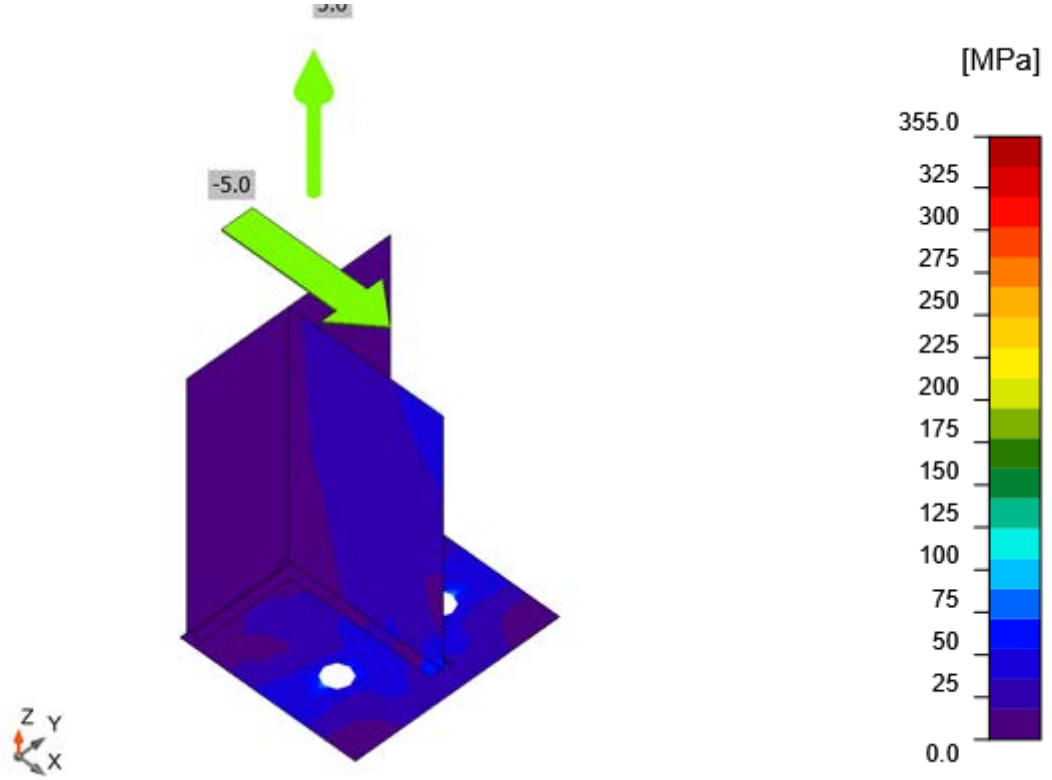
ε_{Pl}	Strain
σ_{Ed}	Eq. stress
σc_{Ed}	Contact stress
f_y	Yield strength
ε_{lim}	Limit of plastic strain



Overall check, LE1

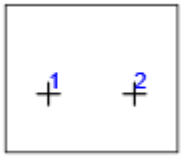


Strain check, LE1



Equivalent stress, LE1

Anchors

Shape	Item	Loads	N_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,cp}$ [kN]	Ut_t [%]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Detailing	Status
	A1	LE1	5.9	2.5	50.5	24.1	121.3	23.5	20.7	20.8	OK	OK
	A2	LE1	5.9	2.5	50.5	24.1	121.3	23.5	20.7	20.8	OK	OK

Design data

Grade	$N_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]
M16 8.8 - 1	71.2	50.2

Symbol explanation

N_{Ed}	Tension force
V_{Ed}	Resultant of shear forces Vy, Vz in bolt
$N_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under tension load - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.4
$V_{Rd,c}$	Design resistance in case of concrete cone failure under shear load - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.5
$V_{Rd,cp}$	Design resistance in case of concrete pryout failure - EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4
Ut_t	Utilization in tension
Ut_s	Utilization in shear
Ut_{ts}	Utilization in tension and shear
$N_{Rd,s}$	Design tensile resistance of a fastener in case of steel failure - EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3
$V_{Rd,s}$	Design shear resistance in case of steel failure - EN1992-4 - Cl.7.2.2.3.1

Detailed result for A1

Anchor tensile resistance (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.3)

$$N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} = \quad 71.2 \quad \text{kN} \quad \geq \quad N_{Ed} = \quad 5.9 \quad \text{kN}$$

$$N_{Rk,s} = c \cdot A_s \cdot f_{uk} = \quad 106.8 \quad \text{kN}$$

Where:

$c = 0.85$	– reduction factor for cut thread
$A_s = 157$ mm^2	– tensile stress area
$f_{uk} = 800.0$ MPa	– minimum tensile strength of the bolt
$\gamma_{Ms} = 1.50$	– safety factor for steel

- $\gamma_{Ms} = 1.2 \cdot \frac{f_{uk}}{f_{yk}} \geq 1.4$, where:
  - $f_{yk} =$ 640.0 MPa – minimum yield strength of the bolt

Concrete breakout resistance of anchor in tension (EN1992-4 - Cl. 7.2.1.4)

The check is performed for group of anchors that form common tension breakout cone: A1, A2

$N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} =$ 50.5 kN ≥ $N_{Ed,g} =$ 11.9 kN

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N} =$ 90.9 kN

Where:

$N_{Ed,g} =$ 11.9 kN – sum of tension forces of anchors with common concrete breakout cone area

$N^0_{Rk,c} =$ 119.3 kN – characteristic strength of a fastener, remote from the effects of adjacent fasteners or edges of the concrete member

- $N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot h_{ef}^{1.5}$, where:
  - $k_1 =$ 7.70 – parameter accounting for anchor type and concrete condition
  - $f'_c =$ 30.0 MPa – concrete compressive strength
  - $h_{ef} = \min(h_{emb}, \max(\frac{c_{a,max}}{1.5}, \frac{s_{max}}{3})) =$ 200 mm – depth of embedment, where:
    - $h_{emb} =$ 200 mm – anchor length embedded in concrete
    - $c_{a,max} =$ 312 mm – maximum distance from the anchor to one of the three closest edges
    - $s_{max} =$ 70 mm – maximum spacing between anchors

$A_{c,N} =$ 300000 mm^2 – concrete breakout cone area for group of anchors

$A^0_{c,N} =$ 360000 mm^2 – concrete breakout cone area for single anchor not influenced by edges

- $A^0_{c,N} = (3 \cdot h_{ef})^2$, where:
  - $h_{ef} =$ 200 mm – depth of embedment

$\psi_{s,N} =$ 0.91 – parameter related to the distribution of stresses in the concrete due to the proximity of the fastener to an edge of the concrete member:

- $\psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c}{1.5 \cdot h_{ef}} \leq 1$, where:
  - $c =$ 215 mm – minimum distance from the anchor to the edge
  - $h_{ef} =$ 200 mm – depth of embedment

$\psi_{re,N} =$ 1.00 – parameter accounting for the shell spalling:

- $\psi_{re,N} = 0.5 + \frac{h_{emb}}{200} \leq 1$, where:
  - $h_{emb} =$ 200 mm – anchor length embedded in concrete

$\psi_{ec,N} =$ 1.00 – modification factor for anchor groups loaded eccentrically in tension:

- $\psi_{ec,N} = \psi_{ecx,N} \cdot \psi_{ecy,N}$, where:
  - $\psi_{ecx,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{x,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$ 1.00 – modification factor that depends on eccentricity in x-direction
  - $e_{x,N} =$ 0 mm – tension load eccentricity in x-direction
  - $\psi_{ecy,N} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_{y,N}}{3 \cdot h_{ef}}} =$ 1.00 – modification factor that depends on eccentricity in y-direction
  - $e_{y,N} =$ 0 mm – tension load eccentricity in y-direction
  - $h_{ef} =$ 200 mm – depth of embedment

$\psi_{M,N} =$ 1.00 – parameter accounting for the effect of a compression force between the fixture and concrete; this parameter is equal to 1 if c < 1.5h_{ef} or the ratio of the compressive force (including the compression due to bending) to the sum of tensile forces in anchors is smaller than 0.8

- $\psi_{M,N} = 2 - \frac{2 \cdot z}{3 \cdot h_{ef}} \geq 1$, where:
  - $z =$ 39 mm – internal lever arm
  - $h_{ef} =$ 200 mm – depth of embedment

$\gamma_{Mc} =$ 1.80 – safety factor for concrete

Shear resistance (EN1992-4 - Cl.7.2.2.3.1)

$V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} =$ 50.2 kN ≥ $V_{Ed} =$ 2.5 kN

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} =$ 62.8 kN

Where:
$k_7 =$ 1.00 – coefficient for anchor steel ductility

- $k_7 = \begin{cases} 0.8, & A < 0.08 \\ 1.0, & A \geq 0.08 \end{cases}$, where:
  - $A =$ 0.12 – bolt grade elongation at rupture

$V^0_{Rk,s} =$ 62.8 kN – the characteristic shear strength

- $V^0_{Rk,s} = k_6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$, where:
  - $k_6 =$ 0.50 – coefficient for anchor resistance in shear
  - $A_s =$ 157 mm^2 – tensile stress area
  - $f_{uk} =$ 800.0 MPa – specified ultimate strength of anchor steel

$\gamma_{Ms} =$ 1.25 – safety factor for steel

Concrete edge failure resistance (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.5)

The check is performed for group of anchors that form shear breakout cones: A1, A2

$V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} =$ 24.1 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 5.0 kN

$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} =$ 36.2 kN

Where:

$V_{Ed,g} =$ 5.0 kN – sum of shear forces of anchors on common base plate

$V^0_{Rk,c} =$ 47.5 kN – initial value of the characteristic shear strength of the fastener

- $V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1.5}$, where:
  - $k_9 =$ 1.70 – parameter accounting for the state of the concrete
  - $d_{nom} =$ 16 mm – anchor diameter
  - $\alpha = 0.1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1}\right)^{0.5} =$ 0.10 – factor
  - $l_f = \min\left(h_{ef}, 12 \cdot d\right) =$ 192 mm – parameter related to the length of the fastener, where:
    - $h_{ef} =$ 200 mm – anchor length embedded in concrete
    - $d_{nom} =$ 16 mm – anchor diameter
  - $\beta = 0.1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0.2} =$ 0.06 – factor
  - $f_{ck} =$ 30.0 MPa – concrete compressive strength
  - $c_1 =$ 200 mm $\leq \max\left(\frac{h}{1.5}, \frac{c_{2,max}}{1.5}, \frac{s}{3}\right)$ – edge distance of fastener in direction 1 towards the edge in the direction of loading

$A_{c,V} =$ 150000 mm^2 – actual area of idealised concrete break-out body

$A^0_{c,V} =$ 180000 mm^2 – reference projected area of failure cone

- $A^0_{c,V} = 4.5 \cdot c_1^2$, where:
  - $c_1 =$ 200 mm $\leq \max\left(\frac{h}{1.5}, \frac{c_{2,max}}{1.5}, \frac{s}{3}\right)$ – edge distance of fastener in direction 1 towards the edge in the direction of loading

$\psi_{s,V} =$ 0.91 – parameter related to the distribution of stresses in the concrete due to the proximity of the fastener to an edge of the concrete member:

- $\psi_{s,V} = 0.7 + 0.3 \cdot \frac{c_2}{1.5 \cdot c_1} \leq 1$, where:
  - $c_1 =$ 200 mm $\leq \max\left(\frac{h}{1.5}, \frac{c_{2,max}}{1.5}, \frac{s}{3}\right)$ – edge distance of fastener in direction 1 towards the edge in the direction of loading
  - $c_2 =$ 215 mm – edge distance of fastener perpendicular to direction 1 that is the smallest edge distance in a narrow member with multiple edge distances
  - $h =$ 300 mm – concrete member thickness
  - $c_{2,max} =$ 215 mm – larger of the two distances to the edges parallel to the direction of loading
  - $s =$ 80 mm – maximum spacing in direction 2 between fasteners within a group

$\psi_{h,V} =$ 1.00 – modification factor for anchors located in a shallow concrete member:

- $\psi_{h,V} = \left(\frac{1.5 \cdot c_1}{h}\right)^{0.5} \geq 1$, where:
  - $h =$ 300 mm – concrete member thickness
  - $c_1 =$ 200 mm $\leq \max\left(\frac{h}{1.5}, \frac{c_{2,max}}{1.5}, \frac{s}{3}\right)$ – edge distance of fastener in direction 1 towards the edge in the direction of loading

$\psi_{ec,V} =$ 1.00 – modification factor for anchor groups loaded eccentrically in shear:

- $\psi_{ec,V} = \frac{1}{1+\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}} \leq 1$, where:
  - $e_V =$ 0 mm – shear load eccentricity
  - $c_1 =$ 200 mm $\leq \max\left(\frac{h}{1.5}, \frac{c_{2,max}}{1.5}, \frac{s}{3}\right)$ – edge distance of fastener in direction 1 towards the edge in the direction of loading

$\psi_{\alpha,V} =$ 1.00 – modification factor for anchors loaded at an angle with the concrete edge

- $\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0.5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1$, where:
  - $\alpha_V =$ 0.0 ° – angle between the applied load to the fastener or fastener group and the direction perpendicular to the free edge under consideration

$\psi_{re,V} =$ 1.00 – parameter accounting for the shell spalling effect, no edge reinforcement or stirrups are assumed

$\gamma_{Mc} =$ 1.50 – safety factor for concrete

Concrete pryout resistance (EN1992-4 - Cl. 7.2.2.4)

The check is performed for group of anchors on common base plate

$V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} =$ 121.3 kN ≥ $V_{Ed,g} =$ 5.0 kN

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} =$ 181.9 kN

Where:

$k_8 =$ 2.00 – factor taking into account fastener embedment depth

$N_{Rk,c} =$ 91.0 kN – characteristic concrete cone strength for a single fastener or fastener in a group

$\gamma_{Mc} =$ 1.50 – safety factor for concrete

Interaction of tensile and shear forces in steel (EN 1992-4 - Table 7.3)

$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right)^2 + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,s}}\right)^2 =$ 0.01 ≤ 1.0

Where:

$N_{Ed} =$ 5.9 kN – design tension force

$N_{Rd,s} =$ 71.2 kN – fastener tensile strength

$V_{Ed} =$ 2.5 kN – design shear force

$V_{Rd,s} =$ 50.2 kN – fastener shear strength

Interaction of tensile and shear forces in concrete (EN 1992-4 - Table 7.3)

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}\right)^{1.5} + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,i}}\right)^{1.5} = 0.21 \leq 1.0$$

Where:

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}$ – the largest utilization value for tension failure modes

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,i}}$ – the largest utilization value for shear failure modes

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,c}} = 23\%$ – concrete breakout failure of anchor in tension

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,p}} = 0\%$ – concrete pullout failure

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,cb}} = 0\%$ – concrete blowout failure

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} = 20\%$ – concrete edge failure

$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,cb}} = 4\%$ – concrete pryout failure

Welds (Plastic redistribution)

Item	Edge	Throat th. [mm]	Length [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Status
BP1	COL-tfl 1	◢6.0	140	LE1	8.7	0.0	5.1	2.3	-3.3	2.0	0.9	OK
BP1	COL-w 1	◢6.0◣	106	LE1	60.8	0.0	-19.5	26.9	-19.5	14.0	3.9	OK
		◢6.0◣	106	LE1	60.8	0.0	-19.5	-26.9	19.5	14.0	3.9	OK

Design data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 355	0.90	435.6	352.8

Symbol explanation

ε_{Pl}	Strain
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalent stress
$\sigma_{w,Rd}$	Equivalent stress resistance
$\sigma_{\perp}$	Perpendicular stress
$\tau_{\parallel}$	Shear stress parallel to weld axis
$\tau_{\perp}$	Shear stress perpendicular to weld axis
0.9 σ	Perpendicular stress resistance - 0.9*fu/γM2
β_w	Corelation factor EN 1993-1-8 tab. 4.1
Ut	Utilization
Utc	Weld capacity utilization

Detailed result for BP1 COL-w 1

Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$\sigma_{w,Rd} = f_u/(\beta_w \gamma_{M2}) =$ 435.6 MPa ≥ $\sigma_{w,Ed} = [\sigma_\perp^2 + 3(\tau_\perp^2 + \tau_\parallel^2)]^{0.5} =$ 60.8 MPa

$\sigma_{\perp,Rd} = 0.9 f_u/\gamma_{M2} =$ 352.8 MPa ≥ $|\sigma_\perp| =$ 19.5 MPa

where:

f_u = 490.0 MPa – Ultimate strength

β_w = 0.90 – appropriate correlation factor taken from Table 4.1

γ_{M2} = 1.25 – Safety factor

Stress utilization

$U_t = \max(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_\perp|}{\sigma_{\perp,Rd}}) =$ 14.0 %

Concrete block

Item	Loads	c [mm]	A_{eff} [mm^2]	σ [MPa]	k_j [-]	F_{jd} [MPa]	Ut [%]	Status
CB 1	LE1	17	966	7.3	3.00	40.2	18.1	OK

Symbol explanation

c	Bearing width
A_{eff}	Effective area
σ	Average stress in concrete
k_j	Concentration factor
F_{jd}	The ultimate bearing strength of the concrete block
Ut	Utilization

Detailed result for CB 1

Concrete block compressive resistance check (EN 1993-1-8 6.2.5)

$\sigma = \frac{N}{A_{eff}} =$ 7.3 MPa

$F_{jd} = \alpha_{cc}\beta_j k_j f_{ck}/\gamma_c =$ 40.2 MPa

where:

$N =$ 7.0 kN – Design normal force

$A_{eff} =$ 966 mm^2 – Effective area, on which the column force N is distributed

$\alpha_{cc} =$ 1.00 – Long-term effects on Fcd

$\beta_j =$ 0.67 – Joint coefficient βj

$k_j =$ 3.00 – Concentration factor

$f_{ck} =$ 30.0 MPa – Characteristic compressive concrete strength

$\gamma_c =$ 1.50 – Safety factor

Stress utilization

$U_t = \frac{\sigma}{F_{jd}} =$ 18.1 %

Buckling

Buckling analysis was not calculated.

Cost estimation

Steel

Steel grade	Total weight [kg]	Unit cost [€/kg]	Cost [€]
S 355	1.32	2.00	2.64

Welds

Weld type	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Total weight [kg]	Unit cost [€/kg]	Cost [€]
Fillet rear	6.0	8.5	0.04	40.00	1.58
Double fillet	6.0	8.5	0.06	40.00	2.39

Bolts

Bolt assembly	Total weight [kg]	Unit cost [€/kg]	Cost [€]
M16 8.8	0.32	5.00	1.61

Hole drilling

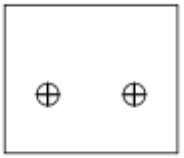
Bolt assembly cost [€]	Percentage of bolt assembly cost [%]	Cost [€]
1.61	30.0	0.48

Cost summary

Cost estimation summary	Cost [€]
Total estimated cost	8.70

Bill of material

Manufacturing operations

Name	Plates [mm]	Shape	Nr.	Welds [mm]	Length [mm]	Bolts	Nr.
BP1	P10.0x140.0-120.0 (S 355)		1	Fillet: a = 6.0 Double fillet: a = 6.0	140.0 105.8	M16 8.8	2

Welds

Type	Material	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Length [mm]
Fillet	S 355	6.0	8.5	140.0
Double fillet	S 355	6.0	8.5	105.8

Anchors

Name	Length [mm]	Drill length [mm]	Count
M16 8.8	210	200	2

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
γ_{M0}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1.25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1.25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_{C}	1.50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{Inst}	1.20	-	EN 1992-4: Table 4.1
Joint coefficient βj	0.67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effective area - influence of mesh size	0.10	-	
Friction coefficient - concrete	0.25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Limit plastic strain	0.05	-	EN 1993-1-5
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	Yes		
Distance between bolts [d]	2.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distance between bolts and edge [d]	1.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3

Item	Value	Unit	Reference
Concrete breakout resistance check	Both		EN 1992-4: 7.2.1.4 and 7.2.2.5
Use calculated αb in bearing check.	Yes		EN 1993-1-8: tab 3.4
Cracked concrete	Yes		EN 1992-4
Local deformation check	Yes		CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints
Braced system	No		EN 1993-1-8: 5.2.2.5

2.2.3 Oplegging staalconstructie roostervloer – type 3

Project:	**Standaardisatie 380kV**
Project no:	**MN003389**
Author:	**ir. DY [redacted]**

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

Project data

Project name	Standaardisatie 380kV
Project number	MN003389
Author	ir. DY [redacted]
Description	
Date	3/14/2023
Design code	EN

Material

Steel	S 235

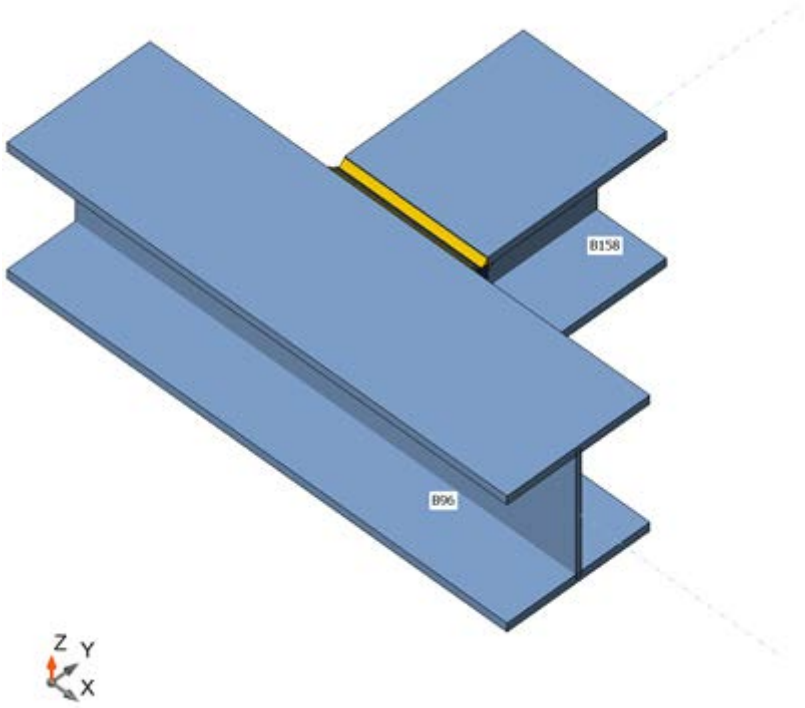
Project item Con K231

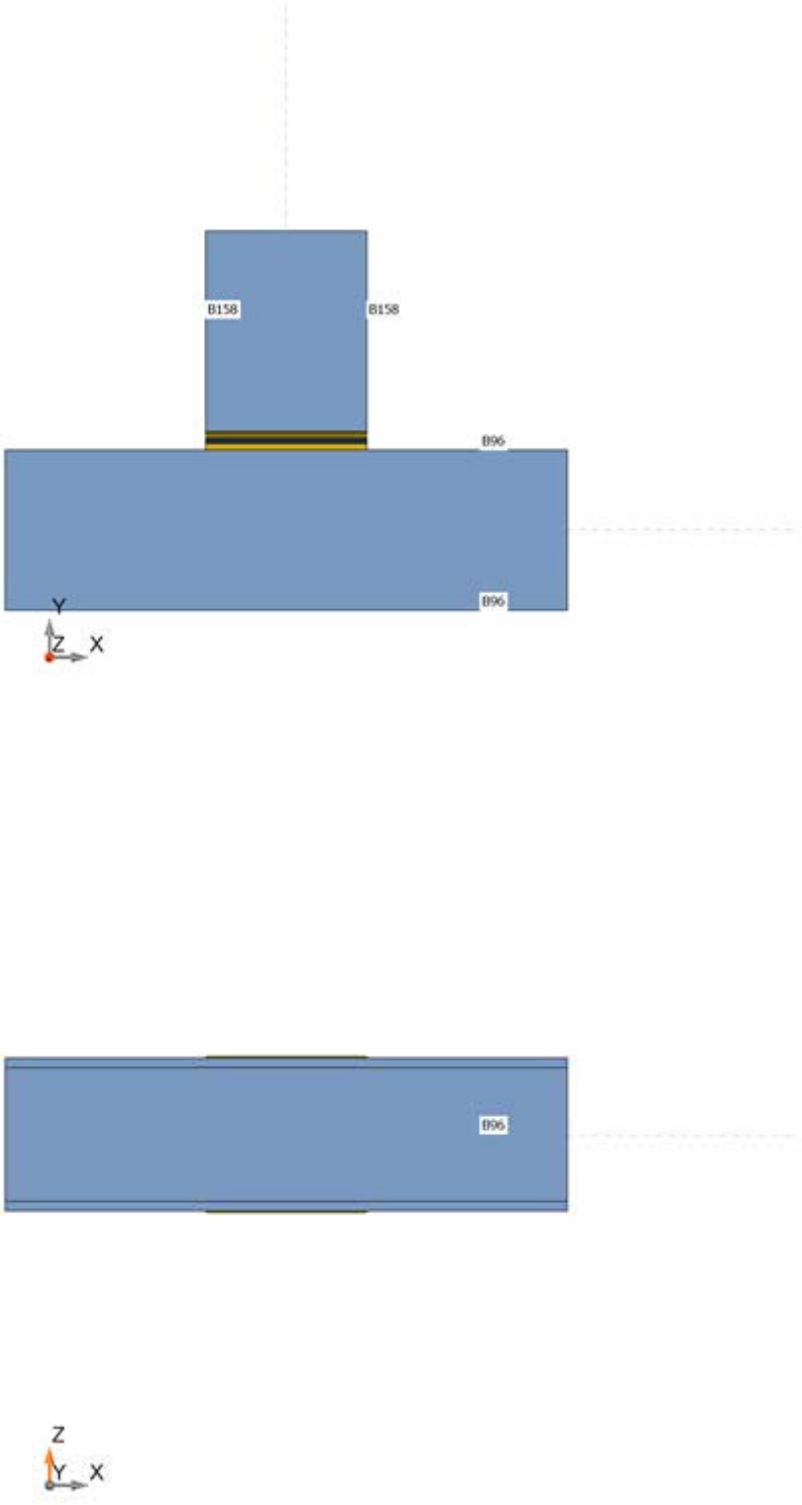
Design

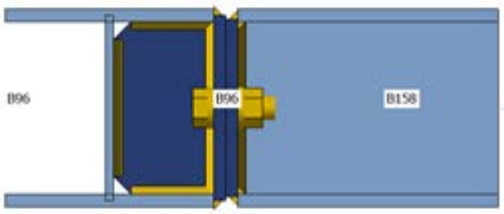
Name	Con K231
Description	
Analysis	Stress, strain/ loads in equilibrium

Beams and columns

Name	Cross-section	β – Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
B96	1 - HEA140	0.0	0.0	0.0	0	0	0	Position
B158	1 - HEA140	0.0	0.0	0.0	0	0	0	Position



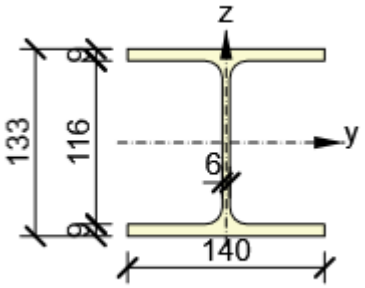

B158
B158
B96
B96
Y
Z
X
B96
Z
Y
X



Cross-sections

Name	Material
1 - HEA140	S 235

Cross-sections

Name	Material	Drawing
1 - HEA140	S 235	

Bolts

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	fu [MPa]	Gross area [mm^2]
M16 8.8	M16 8.8	16	800.0	201

Load effects (forces in equilibrium)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
ULS-0(1)	B96	0.0	0.0	1.0	0.0	0.9	0.0
	B96	0.0	0.0	0.3	0.0	-0.9	0.0
	B158	0.0	0.0	-1.3	0.0	0.0	0.0
ULS-2(2)	B96	0.0	0.0	11.9	0.0	10.6	0.0
	B96	0.0	0.0	5.0	0.0	-10.6	0.0
	B158	0.0	0.0	-16.9	0.0	0.0	0.0
ULS-16(3)	B96	0.0	0.0	0.6	0.0	0.5	0.0
	B96	0.0	0.0	0.2	0.0	-0.5	0.0
	B158	0.0	0.0	-0.8	0.0	0.0	0.0

Check

Summary

Name	Value	Status
Analysis	100.0%	OK
Plates	0.0 < 5.0%	OK
Bolts	28.2 < 100%	OK
Welds	28.1 < 100%	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

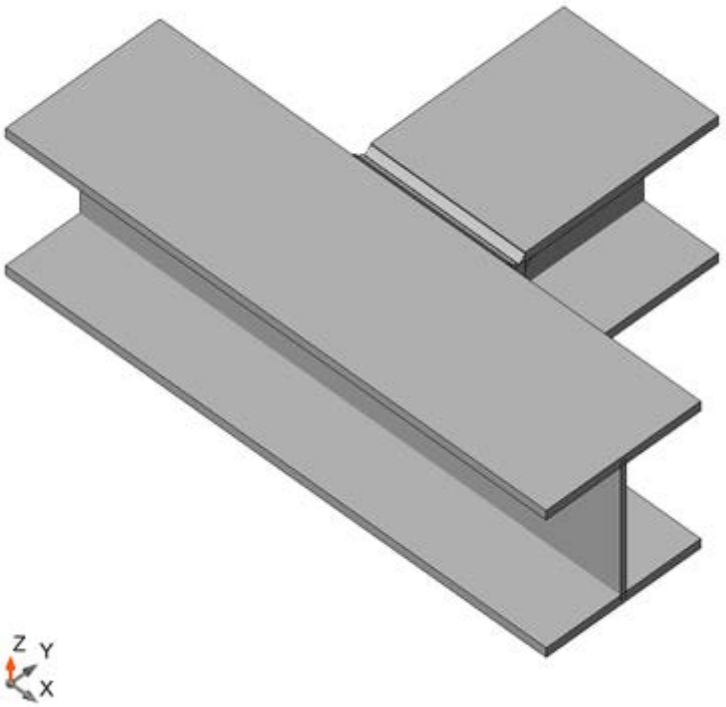
Name	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ε_{Pl} [%]	σc_{Ed} [MPa]	Status
B96-bfl 1	8.5	ULS-2(2)	77.0	0.0	0.0	OK
B96-tfl 1	8.5	ULS-2(2)	85.7	0.0	0.0	OK
B96-w 1	5.5	ULS-2(2)	78.8	0.0	0.0	OK
B158-bfl 1	8.5	ULS-2(2)	55.2	0.0	0.0	OK
B158-tfl 1	8.5	ULS-2(2)	29.5	0.0	0.0	OK
B158-w 1	5.5	ULS-2(2)	74.9	0.0	0.0	OK
SEP1a	8.0	ULS-2(2)	141.0	0.0	32.6	OK
SEP1b	8.0	ULS-2(2)	159.4	0.0	32.6	OK
STIFF	8.0	ULS-2(2)	64.1	0.0	0.0	OK

Design data

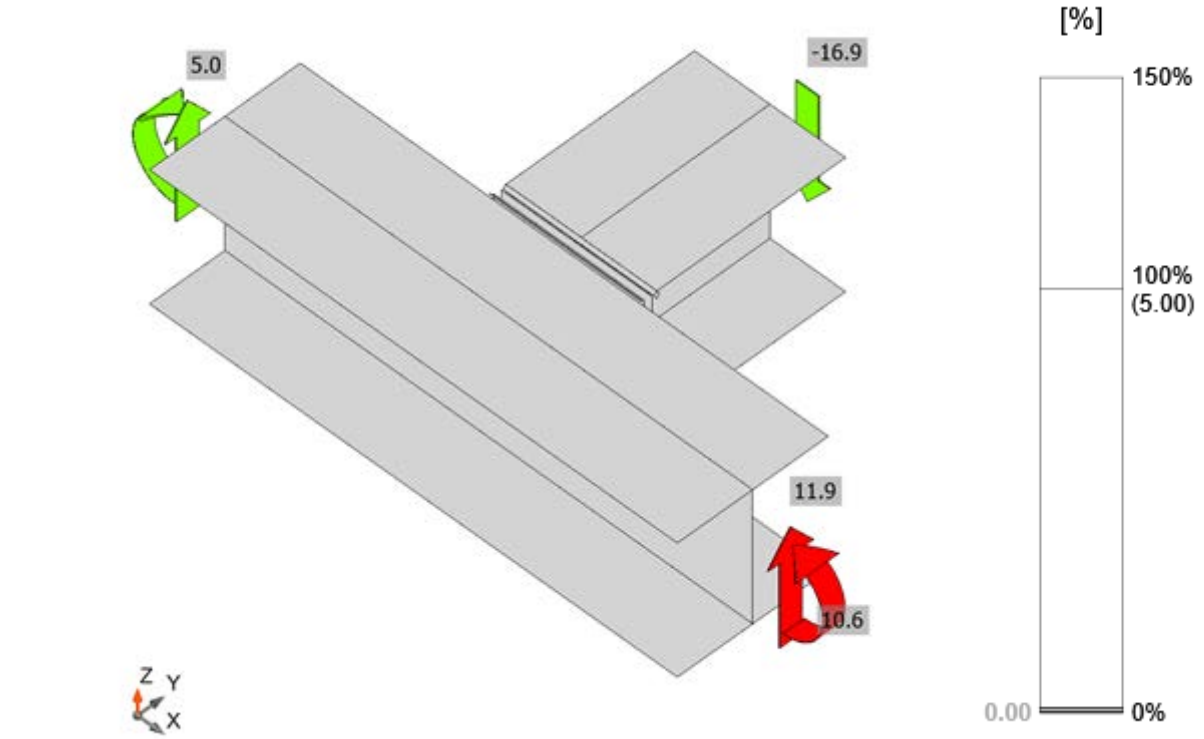
Material	f_y [MPa]	ε_{lim} [%]
S 235	235.0	5.0

Symbol explanation

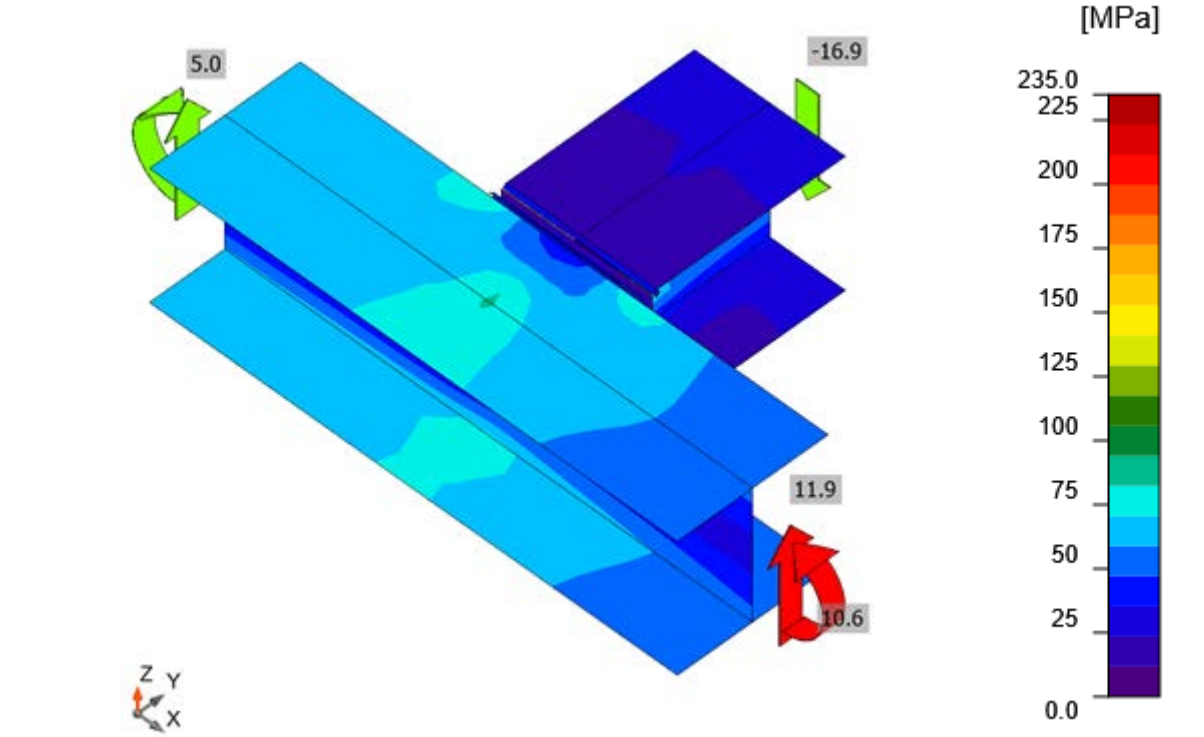
ε_{Pl}	Strain
σ_{Ed}	Eq. stress
σc_{Ed}	Contact stress
f_y	Yield strength
ε_{lim}	Limit of plastic strain



Overall check, ULS-2(2)

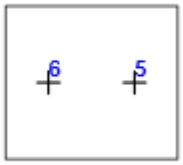


Strain check, ULS-2(2)



Equivalent stress, ULS-2(2)

Bolts

	Name	Loads	$F_{t,Ed}$ [kN]	V [kN]	Ut_t [%]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ut_s [%]	Ut_{ts} [%]	Detailing	Status
	B5	ULS-2(2)	17.9	8.5	19.8	92.2	14.0	28.2	OK	OK
	B6	ULS-2(2)	18.0	8.5	19.9	92.2	14.0	28.2	OK	OK

Design data

Name	$F_{t,Rd}$ [kN]	$B_{p,Rd}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]
M16 8.8 - 1	90.4	108.6	60.3

Symbol explanation

$F_{t,Rd}$	Bolt tension resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
$F_{t,Ed}$	Tension force
$B_{p,Rd}$	Punching shear resistance
V	Resultant of shear forces Vy, Vz in bolt
$F_{v,Rd}$	Bolt shear resistance EN_1993-1-8 table 3.4
$F_{b,Rd}$	Plate bearing resistance EN 1993-1-8 tab. 3.4
Ut_t	Utilization in tension
Ut_s	Utilization in shear

Detailed result for B6

Tension resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = \quad 90.4 \quad \text{kN} \quad \geq \quad F_t = \quad 18.0 \quad \text{kN}$$

where:

$k_2 = 0.90$ – Factor

$f_{ub} = 800.0$ MPa – Ultimate tensile strength of the bolt

$A_s = 157$ mm^2 – Tensile stress area of the bolt

$\gamma_{M2} = 1.25$ – Safety factor

Punching resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$B_{p,Rd} = \frac{0.6\pi d_m t_p f_u}{\gamma_{M2}} = \quad 108.6 \quad \text{kN} \quad \geq \quad F_t = \quad 18.0 \quad \text{kN}$$

where:

$d_m = 25$ mm – The mean of the across points and across flats dimensions of the bolt head or the nut, whichever is smaller

$t_p = 8$ mm – Thickness

$f_u = 360.0$ MPa – Ultimate strength

$\gamma_{M2} = 1.25$ – Safety factor

Shear resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{v,Rd} = \frac{\beta_p \alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}} = \quad 60.3 \quad \text{kN} \quad \geq \quad V = \quad 8.5 \quad \text{kN}$$

where:

$\beta_p = 1.00$ – Reducing factor

$\alpha_v = 0.60$ – Reducing factor

$f_{ub} = 800.0$ MPa – Ultimate tensile strength of the bolt

$A = 157$ mm^2 – Tensile stress area of the bolt

$\gamma_{M2} = 1.25$ – Safety factor

Bearing resistance check (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \alpha_b f_u d t}{\gamma_{M2}} = \quad 92.2 \quad \text{kN} \quad \geq \quad V = \quad 8.5 \quad \text{kN}$$

where:

$k_1 = \min(2.8\frac{e_2}{d_0} - 1.7, 1.4\frac{p_2}{d_0} - 1.7, 2.5) = 2.50$ – Factor for edge distance and bolt spacing perpendicular to the direction of load transfer

$\alpha_b = \min(\frac{e_1}{3d_0}, \frac{p_1}{3d_0} - \frac{1}{4}, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1) = 1.00$ – Factor for end distance and bolt spacing in direction of load transfer

$e_2 = 35$ mm – Distance to the plate edge perpendicular to the shear force

$p_2 = 70$ mm – Distance between bolts perpendicular to the shear force

$d_0 = 18$ mm – Bolt hole diameter

$e_1 = 62$ mm – Distance to the plate edge in the direction of the shear force

$p_1 = \infty$ mm – Distance between bolts in the direction of the shear force

$f_{ub} = 800.0$ MPa – Ultimate tensile strength of the bolt

$f_u = 360.0$ MPa – Ultimate strength

$d = 16$ mm – Nominal diameter of the fastener

$t = 8$ mm – Thickness of the plate

$\gamma_{M2} = 1.25$ – Safety factor

Interaction of tension and shear (EN 1993-1-8 tab 3.4)

$$U_{tts} = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4F_{t,Rd}} = \quad 28.2 \quad \%$$

Utilization in tension

$$U_{tt} = \frac{F_{t,Ed}}{\min(F_{t,Rd}; B_{p,Rd})} = \quad 19.9 \quad \%$$

Utilization in shear

$$U_{ts} = \frac{V_{Ed}}{\min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})} = \quad 14.0 \quad \%$$

Welds (Plastic redistribution)

Item	Edge	Throat th. [mm]	Length [mm]	Loads	$\sigma_{w,Ed}$ [MPa]	ε_{Pl} [%]	$\sigma_{\perp}$ [MPa]	$\tau_{\parallel}$ [MPa]	$\tau_{\perp}$ [MPa]	Ut [%]	Ut_c [%]	Status
SEP1a	B96-tfl 1	◢4.0	140	ULS-2(2)	68.4	0.0	-20.6	-23.8	29.1	19.0	13.9	OK
SEP1a	B96-bfl 1	◢4.0	140	ULS-2(2)	44.4	0.0	9.9	-23.2	9.2	12.3	6.2	OK
SEP1b	B158-bfl 1	◢4.0◣	140	ULS-2(2)	44.2	0.0	41.5	-6.0	6.5	16.0	9.2	OK
		◢4.0◣	140	ULS-2(2)	28.9	0.0	-24.0	-7.9	-4.9	9.3	6.4	OK
SEP1b	B158-tfl 1	◢4.0◣	140	ULS-2(2)	45.0	0.0	-33.0	1.2	17.6	12.7	11.1	OK
		◢4.0◣	140	ULS-2(2)	17.8	0.0	9.4	-0.9	8.7	5.0	4.4	OK
SEP1b	B158-w 1	◢4.0◣	119	ULS-2(2)	74.2	0.0	31.6	-23.4	30.9	20.6	11.5	OK
		◢4.0◣	119	ULS-2(2)	73.5	0.0	30.4	23.0	-31.1	20.4	11.5	OK
B96-bfl 1	STIFF	◢4.0◣	55	ULS-2(2)	21.0	0.0	-5.8	-10.5	-4.9	5.8	2.9	OK
		◢4.0◣	55	ULS-2(2)	19.3	0.0	-3.2	10.2	4.1	5.4	3.2	OK
B96-w 1	STIFF	◢4.0◣	92	ULS-2(2)	81.2	0.0	3.7	46.6	4.1	22.6	8.9	OK
		◢4.0◣	92	ULS-2(2)	80.9	0.0	4.4	-46.5	-4.0	22.5	8.8	OK
B96-tfl 1	STIFF	◢4.0◣	55	ULS-2(2)	101.1	0.0	3.1	-58.3	2.2	28.1	16.9	OK
		◢4.0◣	55	ULS-2(2)	100.4	0.0	0.6	58.0	-1.4	27.9	16.4	OK
SEP1a	STIFF	◢4.0◣	116	ULS-2(2)	74.5	0.0	33.1	19.8	33.0	20.7	12.7	OK
		◢4.0◣	116	ULS-2(2)	74.7	0.0	33.1	-19.9	-33.2	20.8	12.8	OK

Design data

	β_w [-]	$\sigma_{w,Rd}$ [MPa]	0.9 σ [MPa]
S 235	0.80	360.0	259.2

Symbol explanation

ε_{Pl}	Strain
$\sigma_{w,Ed}$	Equivalent stress
$\sigma_{w,Rd}$	Equivalent stress resistance
$\sigma_{\perp}$	Perpendicular stress
$\tau_{\parallel}$	Shear stress parallel to weld axis
$\tau_{\perp}$	Shear stress perpendicular to weld axis
0.9 σ	Perpendicular stress resistance - 0.9*fu/γM2
β_w	Corelation factor EN 1993-1-8 tab. 4.1
Ut	Utilization
Utc	Weld capacity utilization

Detailed result for B96-tfl 1 STIFF

Weld resistance check (EN 1993-1-8 4.5.3.2)

$\sigma_{w,Rd} = f_u/(\beta_w \gamma_{M2}) =$ 360.0 MPa ≥ $\sigma_{w,Ed} = [\sigma_\perp^2 + 3(\tau_\perp^2 + \tau_\parallel^2)]^{0.5} =$ 101.1 MPa

$\sigma_{\perp,Rd} = 0.9 f_u/\gamma_{M2} =$ 259.2 MPa ≥ $|\sigma_\perp| =$ 3.1 MPa

where:

$f_u = 360.0$ MPa – Ultimate strength

$\beta_w = 0.80$ – appropriate correlation factor taken from Table 4.1

$\gamma_{M2} = 1.25$ – Safety factor

Stress utilization

$U_t = \max(\frac{\sigma_{w,Ed}}{\sigma_{w,Rd}}; \frac{|\sigma_\perp|}{\sigma_{\perp,Rd}}) =$ 28.1 %

Buckling

Buckling analysis was not calculated.

Cost estimation

Steel

Steel grade	Total weight [kg]	Unit cost [€/kg]	Cost [€]
S 235	2.62	2.00	5.24

Welds

Weld type	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Total weight [kg]	Unit cost [€/kg]	Cost [€]
Fillet	4.0	5.7	0.22	40.00	8.62

Bolts

Bolt assembly	Total weight [kg]	Unit cost [€/kg]	Cost [€]
M16 8.8	0.35	5.00	1.75

Hole drilling

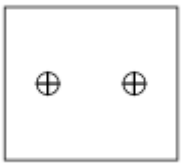
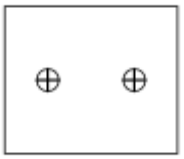
Bolt assembly cost [€]	Percentage of bolt assembly cost [%]	Cost [€]
1.75	30.0	0.53

Cost summary

Cost estimation summary	Cost [€]
Total estimated cost	16.14

Bill of material

Manufacturing operations

Name	Plates [mm]	Shape	Nr.	Welds [mm]	Length [mm]	Bolts	Nr.
SEP1	P8.0x140.0-124.5 (S 235)		1	Double fillet: a = 4.0 Fillet: a = 4.0 Fillet: a = 4.0	717.5 140.0 140.0	M16 8.8	2
	P8.0x140.0-119.0 (S 235)		1				
	P8.0x67.2-116.0 (S 235)		1				

Welds

Type	Material	Throat thickness [mm]	Leg size [mm]	Length [mm]
Fillet	S 235	4.0	5.7	140.0
Fillet	S 235	4.0	5.7	140.0
Double fillet	S 235	4.0	5.7	717.5

Bolts

Name	Grip length [mm]	Count
M16 8.8	16	2

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
γ_{M0}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M1}	1.00	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M2}	1.25	-	EN 1993-1-1: 6.1
γ_{M3}	1.25	-	EN 1993-1-8: 2.2
γ_{C}	1.50	-	EN 1992-1-1: 2.4.2.4
γ_{Inst}	1.20	-	EN 1992-4: Table 4.1
Joint coefficient βj	0.67	-	EN 1993-1-8: 6.2.5
Effective area - influence of mesh size	0.10	-	

Item	Value	Unit	Reference
Friction coefficient - concrete	0.25	-	EN 1993-1-8
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	EN 1993-1-8 tab 3.7
Limit plastic strain	0.05	-	EN 1993-1-5
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	Yes		
Distance between bolts [d]	2.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Distance between bolts and edge [d]	1.20	-	EN 1993-1-8: tab 3.3
Concrete breakout resistance check	Both		EN 1992-4: 7.2.1.4 and 7.2.2.5
Use calculated αb in bearing check.	Yes		EN 1993-1-8: tab 3.4
Cracked concrete	Yes		EN 1992-4
Local deformation check	Yes		CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints
Braced system	No		EN 1993-1-8: 5.2.2.5

Movares samen werkt het

ADVIESNOTA

Vertrouwelijk

AAN	TenneT TSO B.V.
VAN	[redacted]
TELEFOON	[redacted]
OPSTELLER	[redacted]
CONTROLEUR	[redacted]
KENMERK	C24-SM-HS-ADV-24010746
PROJECTNUMMER	M0005949 (Movares), A-1000182.20 (TenneT)
STATUS	definitief
VERSIE	0.3
ONDERWERP	Notitie kortsluitkrachten FSO220
DATUM	12 mei 2025

Inleiding

Deze notitie betreft de quickscan kortsluitkracht berekeningen voor het nieuw te realiseren station Farmsum Oosterlaan 220kV (FSO220).

In de BO-fase voor dit station is een quickscan kortsluitkracht berekeningen uitgevoerd om te bepalen welke componenten risico lopen op beschadigingen of breuk door te hoge optredende kortsluitkrachten als gevolg van de kortsluitstroom. Indien dit het geval is, wordt gekeken welke maatregelen er mogelijk zijn om eventuele breuk of beschadiging te voorkomen.

In de volgende projectfase (DO&R) zullen project specifieke kortsluitberekeningen worden gemaakt, gericht op de geleider verbindingen, de componenten en het ontwerp van de constructiedelen. In deze situatie is er beter inzicht in de definitief geselecteerde geleiders en afstanden tussen de componenten.

In de volgende hoofdstukken wordt eerst ingegaan op het ontwerp en de voor de kortsluitkrachten relevante eisen voor dit project. Vervolgens worden de basis van de kortsluitkrachtanalyse beschreven. Daarna worden de afwijkingen in het ontwerp ten opzichte van de TenneT-standaarden toegelicht. Tot slot worden de onderdelen met een mogelijk risico benoemd, samen met mogelijke mitigerende maatregelen.

Ontwerp en (eisen-)uitgangspunten station

Nieuw te bouwen 220kV station Farmsum Oosterlaan (FSO220) omvat in hoofdlijnen:

- Tripelrail configuratie;
- 4 lijnvelden;
- 3 koppeltransformatorvelden 220/110 kV (incl. spoelvelden 20 kV);
- Twéé dwarskoppelvelden (drie veldsteken, koppelveld AB en C-AB);
- 5 (reserve) kabelvelden (enkel fundaties onder de hoofdrail).

- 1 (reserve) koppeltransformatorvelden 220/110 kV (enkel fundaties onder de hoofdrail).

De verbindingen worden uitgevoerd als buisverbindingen (hoofdrail en veldrail) en flexibele verbindingen (aansluiting van de componenten en expansieklemmen in de hoofdrail). Uitgangspunt is dat de buisgeleiders bij iedere isolatorondersteuning via een expansie klem zijn opgesteld en zijn opgesteld met 'simple simple' supports of 'fixed-simple' supports.
De afstand tussen de subgeleiders in een flexibele verbinding is 100 mm. Bij langere geleider bundels worden afstandhouders toegepast met een onderlinge afstand van maximaal 1,5 m. Deze afstand kan gevarieerd worden om de pinchforce te beperken. Bij de flexibele verbindingen in de expansie klemmen worden geen afstandhouders toegepast.

Voor deze BO-fase zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Voor stroomsterkte: De AQUA S1 SPVE (projectspecifieke eisenset)
- Voor de lay-out van de schakeltuin: vlekkenplan versie 3.0 met de resulterende stationsplattegrond
- Voor de afstanden tussen de fasen: PVE.01.000 Primair v2.1 (m.u.v. fase-fase afstand bij 110-kV netvlak)

Zie de bijlagen 1 tot en met 3 bij deze notitie voor meer informatie over de uitgangspunten.

Basis kortsluitkrachtanalyse

De hoeveelheid kortsluitkrachten die optreden bij geleiders (en eventueel topdwarskrachten die op ondersteuningen, componenten en staalconstructies inwerken) is afhankelijk van meerdere aspecten. Voor FSO220 zijn de relevante factoren:

- Symmetrische kortsluitstroom bij drie fasen;
- Afstand tussen ondersteuningen/componenten
- Fase-fase afstand;
- Klemtype van de buisverbinding (fixed of sliding);
- Hoogteverschil van de verbinding;
- Type en afmetingen van buisgeleiders (buitendiameter, dikte en gewicht);
- Toepassing van wederinschakeling (WI), station is via enkele lijnverbindingen aangesloten, dus WI is van toepassing voor het hoofdrailsysteem, de lijnvelden en de koppelvelden;
- Aantal subgeleiders bij flexibele verbindingen.

Onderstaande tabel geeft de relatie weer tussen deze factoren en de topdwarskrachten (F_{rd}, $F_{t,d}$, $F_{f,d}$ of $F_{pi,d}$):

Aspecten	Effect op krachten	Invloed
Grotere kortsluitstroom (I_k)	Grotere F_{rd}	Enige invloed
Grotere tussenafstand (l)	Grotere F_{rd}	Enige invloed*
Grotere fase-fase afstand (a)	Kleinere F_{rd}	Enige invloed
Grotere hoogte (h)	Geen invloed	Geen invloed
Grotere buis buitendiameter (d)	Geen invloed	Invloed mech. spanning
Grotere buisdikte (t)	Geen invloed*	invloed mech. spanning
Grotere buisgewicht (m'_m)	Geen invloed	Geen invloed
Grotere aantal subgeleiders (n)	Grotere $F_{t,d}$, $F_{f,d}$ & $F_{pi,d}$	Significante invloed

*Gezien $0 < t < 0{,}5d$ is

waar:

- F_{rd} : bending force (buisgeleiders)
- $F_{t,d}$: tensile force by swing out (flex.geleiders)
- $F_{f,d}$: tensile force by drop (flex. geleiders)
- $F_{pi,d}$: pinch force (flex. geleiders)

De exacte rekenmethode voor het bepalen van de kortsluitkrachten op de installatie en staalconstructie is vastgelegd in de norm **NEN-EN-IEC 60865-1** (*Short-circuit currents – Calculation of effects – Part 1: Definitions and calculation methods*).
De kortsluitkrachten in parallel lopende buisgeleiders worden conform hoofdstuk 5 van de norm berekend. De kortsluitkrachten voor flex geleiders worden berekend volgens:
Hoofdstuk 6.2 – horizontaal lopende geleiders;
Hoofdstuk 6.3 – verticaal lopende geleiders, mits $1{,}4w \leq l_v \leq 3{,}3w$;
Hoofdstuk 6.4 – knijp kracht (pinch force) in een bundelgeleider.

Voor de 110-kV-zijde is een hogere kortsluitstroom (I_k) gehanteerd dan conform de standaard, namelijk 50 kA in plaats van 40 kA. Bij de selectie van componenten is daarom gekozen voor 150-kV-componenten. Deze componenten zijn geschikt voor de topdwarskrachten en de thermische effecten die kunnen optreden bij kortsluitstroom van50 kA. Hierdoor wordt dit aspect niet verder geanalyseerd in de volgende hoofdstukken.

Bepaling optredende kortsluitkrachten
De uiteindelijk optredende kortsluitkrachten op de component of steunisolatoren zijn afhankelijk van het type geleider en worden als volgt bepaald:

- Buis-buis aansluiting: waardes opgeteld;
- Buis-flex aansluiting: hoogste waarde;
- Flex-flex aansluiting: hoogste waarde.

Afwijkingen FSO220 en TenneT-standaarden

Het toepassen van de uitgangspunten resulteert in enkele afwijkingen in het ontwerp van FSO220 ten opzichte van de TenneT-standaarden. Hieronder een overzicht van de significante afwijkingen (>10% t.o.v. de standaardwaarde). Deze afwijkingen betreffen met name de geleider keuze.

Afwijkende railstromen (6300 A i.p.v. 4000A) heeft geleidt tot de keuze van een railbuis van 250x12 mm Al voor de hoofdrail en de koppelvelden (i.p.v. 250 x 8 mm buis). Flexibele verbindingen in deze circuits zullen gebaseerd zijn toepassing van 5 x SAL910

De lijnvelden dienen geschikt te zijn voor 4000 A. de veldrail keuze is derhalve een Al buis van 160 x 8 mm (i.p.v. 120 x 10). Flexibele verbindingen in de lijnvelden zullen gebaseerd zijn toepassing van 3 x SAL910

In het 20 kV deel (tertiaire wikkeling met de aangesloten compensatie spoel zal de geleide keuze gebaseerd zijn op een stroomwaarde van 2500 A. De geselecteerde geleiders zijn de buisgeleiders van 120 x 10 mm Al en flex geleiders als 2 x SAL910. Voor het 20 kV deel is geen TenneT standaard ontwikkeld. Als basis voor de component opstellingen wordt de standaard voor het 50 kV spoelveld gebruikt.

De buisgeleiders bij de trafovelden (110 kV, buis 120 x 10 Al), die de randweg oversteken, hebben een lengte van 12 m. In de standaardopstelling worden deze buisgeleiders opgesteld met een lengte 11 m (de standaardlengte van een hoofdrail veldsteek bij 150 kV-station). De afwijking van 1 m ten opzichte van de standaard is echter zo klein (minder dan 10%) dat deze als niet relevant wordt beschouwd voor de optredende krachten (verschil is maximaal 0,09 kN).

Aandacht wordt gegeven aan de aansluitingen van de flexibele geleiders aan de koppeltransformatoren. Met name aan de 110 kV zijde is deze verbinding relatief lang, waardoor de kortsluitkrachten toenemen.

Risico inschatting op basis van voorlopige berekeningen

Op basis van andere projecten is de huidige inschatting dat de volgende aspecten nader bekeken dienen te worden:

- Krachten op de raildragers van de hoofdrail en koppelvelden;
- Krachten ten gevolge van flexibele verbindingen welke bestaan uit parallel geleiders.

Hoofdrail systeem
Railbuizen worden in het algemeen aan 1 zijde vastgezet (simple fixed support) terwijl de andere zijde glijdend wordt bevestigd (simple sliding support) om los raken van de railbuis door bijvoorbeeld trillingen te voorkomen. Dit heeft impact op de factoren waarmee de optredende krachten worden bepaald. De hoofdrail buizen

zijn 15 m lang, bij 50 kA en een fixed support is de optredende kracht 5,79 kN. Bij een sliding support is de optredende kracht 3,47 kN.
Op een steunisolator waar beide typen supports zijn toegepast om de railbuizen te ondersteunen is de totale kracht dan 5,79 + 3,47 = 9,26 kN.
Bij gebruik van 2 fixed supports wordt de kracht dan 2 x 5,79 = 11,58 kN.
De steunisolatoren zijn voorzien als C16 isolatoren en kunnen beide kracht combinaties verwerken.

Dwarskoppelvelden
De railbuizen zijn in het algemeen korter dan bij het hoofdrailsysteem, waardoor de optredende krach ook kleiner is. De berekende kracht voor een fixed / sliding support is dan ook 5,02 kN / 3,0 kN.

Flexibele geleiders worden toegepast voor de aansluiting van de stroomtransformator en de vermogensschakelaar. Bij de optredende krachten wordt onderscheid gemaakt tussen de kracht tijdens de kortsluiting van de geleiders en de knijpkracht tussen de parallel geleiders in een verbinding. Gebaseerd op de gevraagde stroomvoerende capaciteit is besloten om de flexibele verbinding uit te voeren met 5 parallelle geleiders SAL910. Uitgaande van een lengte van ongeveer 3 m is de optredende kracht tijden een kortsluitsituatie 3,26 kN. De optredende knijpkrachten zijn in deze situatie 2,8 kN.

Naam component	Toegestane dyn. kracht	Optredende dyn. kracht
		Tijdens kortsluiting / knijpkracht
stroomtransformator	6 kN	3,26 / 2,8 kN
vermogensschakelaar	5 kN	3,26 / 2,8 kN

De onderstreepte waarde is de maatgevende waarde.
Voor de aangesloten componenten worden geen problemen verwacht.

Lijnvelden
Hierbij wordt als railbuis een 160 x 8 Al buis toegepast. De optredende krachten voor een fixed – sliding klem zijn 2,63 kN en 1,6 kN. Hiervoor worden geen problemen verwacht. Voor flexibele verbindingen worden 3 x SAL910 parallel toegepast. Uitgaande van een lengte van ongeveer 3 m is de optredende kracht tijden een kortsluitsituatie 2,87 kN. De optredende knijpkrachten zijn in deze situatie 4,5 kN.

Naam component	Toegestane dyn. kracht	Optredende dyn. kracht
		Tijdens kortsluiting / knijpkracht
stroomtransformator	6 kN	2,87 / 4,52 kN
vermogensschakelaar	5 kN	2,87 / 4,52 kN

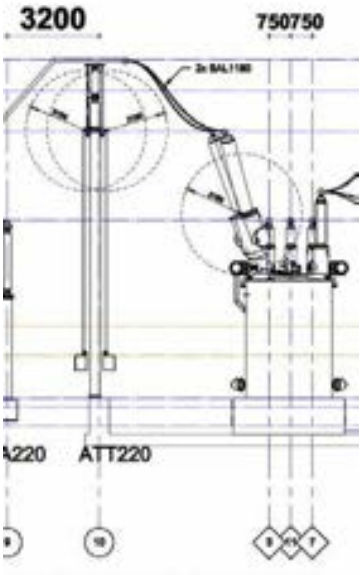
De onderstreepte waarde is de maatgevende waarde.
Voor de aangesloten componenten worden geen problemen verwacht.

Koppeltransformatorvelden
In de koppeltransformatorvelden zijn zowel buisgeleiders als flexibele geleiders voorzien. De geleiders welke horizontaal lopen worden berekend volgens hoofdstuk 5 (buisgeleiders) als hoofdstuk 6.2 (flex geleiders).

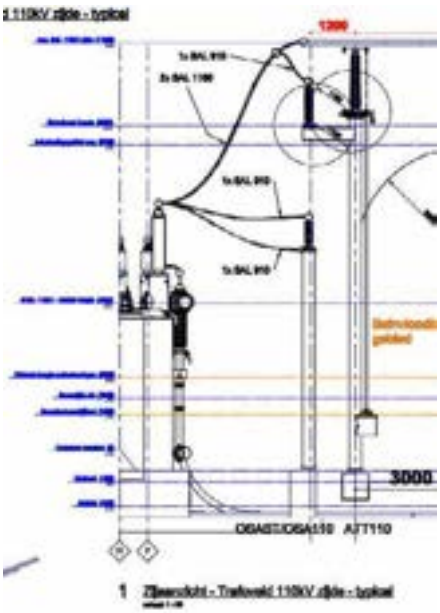
Voor de buisgeleiders aan de 220 kV zijde wordt een maximale kracht verwacht van 2,33 kN (fixed) en 1,4 kN (sliding). Gezien de andere optredende krachten wordt de maximale kracht kleiner dan de kracht die een steunisolator kan weerstaan. Er worden geen problemen verwacht.

Voor de buisgeleiders aan de 110 kV zijde wordt een maximale kracht verwacht van 3,43 kN (fixed) en 2,1 kN (sliding). Gezien de andere optredende krachten wordt de maximale kracht kleiner dan de kracht die een steunisolator kan weerstaan. Er worden geen problemen verwacht. Zie ook bijlage 4.8.
De flex.geleiders in het horizontale vlak zijn relatief kort en de optredende krachten zijn dan ook beperkt tot 3,9 kN. (bijlage 4.9). De optredende pinchforce is ook beperkt en is niet groter dan 2,5 kN (220 kV zijde) of 2,8 kN (110 kV zjide).

Zowel aan de 220 kV zijde (figuur 1) als de 110 kV zijde (figuur 2) van de transformator worden flexibele geleiders (2 x SAL1180) toegepast tussen de transformator aansluitingen en de buisgeleiders van het veld.



Figuur 1 – aansluiting flexibele geleiders aan transformator (220 kV zijde)



Figuur 2 – aansluiting flexibele geleiders aan transformator (110 kV zijde).

Doordat de flexibele verbinding schuin verloopt worden de kortsluitkrachten berekend conform hoofdstuk 6.3 van norm NEN-EN -IEC 60865-1 (110 kV zijde). De geleider configuratie aan de 220 kV zijde van de koppeltransformator voldoet niet aan de randvoorwaarden en wordt berekend als horizontale geleider voor wat betreft de kortsluitkrachten. De berekeningen zijn weergegeven in bijlage 4.12. De verwachte kortsluitkrachten zijn in de onderstaande tabel weergegeven.

Naam component	Toegestane dyn. kracht	Optredende dyn. kracht
		Tijdens kortsluiting / knijpkracht
stroomtransformator	6 kN	4,18 / 2,3
vermogensschakelaar	5 kN	4,18 / 2,3
Aarder ATT110	10 kN	4,43 + 3,6 = 8 kN / 2,76
Trafo aansluiting 220 kV	4 kN	4,18 / 2,45
Trafo aansluiting 110 kV	4 kN	3,6 / 2,76

De onderstreepte waarde is de maatgevende waarde.

De optredende dynamische kracht (drop) bij de 220 kV trafo-aansluitingen (bushings) door de flexibele geleiders overschrijdt net de ingeschatte grenswaarde die de bushings aankunnen.

Conclusie

Op basis van de voorlopige berekeningen, leiden de afwijkingen in configuratie of geleiderslengten tot een kritieke situatie bij de 220kV trafo-aansluitingen.

Aanbeveling

Het wordt aanbevolen om, ter controle, in de DO-fase een gedetailleerde kortsluitkrachtenberekening uit te voeren voor de kritieke afwijkingen. Dit dient door de ON EU-303 te worden berekend op basis van het DO-ontwerp wanneer de geleiderslengten en onderlinge afstanden definitief bekend zijn.

Bijlage 1 - Eisen t.a.v. stroomvoerende capaciteit

Veld	Standaard	Projectspecifieke eis	Opmerking
Hoofdrail	4.000 A	6.300 A	
Koppelveld	4.000 A	6.300 A	
Lijnveld	2.500 A	4.000 A	
Trafoveld 220 kV-zijde	2.500 A	1.500 A	Wens: standaard houden
Trafoveld 110 kV-zijde	-	3.000 A	
Spoelveld 20 kV	-	2.500 A	A.d.h.v. spoelvermogen (75 MVA, 2.165 A)

Voor het 220 kV station is de symmetrische kortsluitstroom 50 kA, piek kortsluitstroom 125 kA. Primaire tijdconstante τ = 45 ms.
Voor het 110 kV station is de symmetrische kortsluitstroom 50 kA, piek kortsluitstroom 125 kA. Primaire tijdconstante τ = 100 ms.
Voor het 20 kV circuit bij de transformatoren is de symmetrische kortsluitstroom vastgesteld op 31,5 kA, piek kortsluitstroom 80 kA,. Primaire tijdconstante τ = 45 ms.

Bijlage 2 – Vlekkenplan en stationsplattegrond

Zie het vigerende vlekkenplan en de stationsplattegrond.

Bijlage 3 – Afstanden tussen fasen en veldeinde

U_n (kV)	U_m (kV)	Hartafstand tussen fasen (mm)	Hartafstand fase-veldafscheiding (mm)
50	72,5	1.500	1.500
110	123[1)]	2.250	2.250
150	170[1)]	3.000	2.500
220	245	4.300	3.200
380	420	5.500	4.500

Opmerking: voor het 110 kV station is de maximale kortsluitstroom 50 kA (eff).hierdoor is de keuze gemaakt om 150 kV schakelmateriaal toe te passen. De fase-fase afstand in het 110 kV deel is derhalve 3.000 mm.

De afstanden tussen de componenten in een fase zijn mede bepaald door de eisen voor toegang t.b.v installatie- en onderhoudswerkzaamheden. De toegepaste afstanden zijn aangegeven in de stations- en veld plattegronden en zijaanzichten.

Bijlage 4 – berekeningen kortsluitkrachten
De volgende kortsluitkracht berekeningen zijn gemaakt en bijgevoegd:
4.1 Kortsluitkracht berekening hoofdrail buis
4.2 Kortsluitkracht berekening railbuis dwarskoppelveld
4.3 Kortsluitkracht berekening flex geleider dwarskoppelveld
4.4 Pinchforce berekening flex geleider dwarskoppelveld

4.5 Kortsluitkracht berekening railbuis lijnveld
4.6 Kortsluitkracht berekening flex geleider lijnveld
4.7 Pinchforce berekening flex geleider lijnveld
4.8 Kortsluitkracht berekening railbuis trafoveld
4.9 Kortsluitkracht berekening flex geleider trafoveld
4.10 Pinchforce berekening flex geleider trafoveld 220 kV zijde
4.11 Pinchforce berekening flex geleider trafoveld 110 kV zijde
4.12 Kortsluitkracht berekening flex geleider trafo aansluiting (220 & 110 kV zijde)

Kortsluitberekeningen (starre verbindingen)

Topdwarskracht berekening voor buislengte

type geleider	250/226 alu buis		
type supports	fixed-simpel		
WI	JA		
f	50	Hz	Frequentie
I_{k3}	50000	A	3-fase kortsluitstroom (thermisch)
I_{peak}	127986,3274	A	3-fase kortsluitstroom (piekwaarde)
L	15	m	Afstand tussen steunen
a_m	4,3	m	hartlijn afstand tussen geleiders
D	0,25	m	Buitendiameter geleider (specificatie buisgeleider)
s	0,012	m	Wanddikte geleider (specificatie buisgeleider)
α1	0,625		Alfa A (iec 865-1, tabel 2)
α2	0,375		Alfa B (iec 865-1, tabel 2)
β	0,73		Beta (iec 865-1, tabel 2)
γ	2,45		Gamma (iec 865-1, tabel 2)
m_{alu}	2700	kg/m^3	Massa aluminium (standaard waarde)
m'_s	24,22544927	kg/m	Massa per lengte eenheid (specificatie buisgeleider)
E	70000000000	N/m^2	Young's modulus (specificatie buisgeleider)
V_f	0,567201417		Factor die afhankelijk is van aantal/type ondersteuningen en fc/f (iec 865-1, figuur 4)
V_o	0,505446155		Factor die afhankelijk is van aantal/type ondersteuningen en fc/f (iec 865-1, figuur 4)
V_r	1,65		Factor die afhankelijk is van aantal/type ondersteuningen en wederinschakeling (iec 865-1, figuur 5) Anders Vr = 1
Z	0,000509524	m^3	(specificatie buisgeleider)
J	6,36905E-05	m^4	(specificatie buisgeleider)
q	1,337021654		(IEC 865-1, tabel 4)
$R_{p0,2min}$	160000000	N/m^2	Onderwaarde vloeigrens
$R_{p0,2max}$	240000000	N/m^2	Onderwaarde vloeigrens

De kracht op de middelste geleider bij de maximale drie fasen kortsluitstroom is:

$$F_{m3} = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i_{p3}^2 \cdot \frac{l}{a_m}$$

F_{m3} = 9897 N

De natuurlijke frequentie van de geleider kan berekend worden door.

$$f_c = \frac{\gamma}{l^2} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot J}{m_s}}$$

f_c = 4,67 Hz

De verhouding tussen de natuurlijke frequentie en de elektrische frequentie

$$\frac{f_c}{f}$$

0,09

De maximale stress die optreedt in de middelste geleider.

$$\sigma_m = V_\sigma \cdot V_r \cdot \beta \cdot \frac{F_m \cdot l}{8 \cdot Z}$$

σ_m = 2,22E+07 N/m^2

De toelaatbare stress van de buisgeleider is:

$$\sigma_{tot} = q \cdot R_{p0,2}$$

σ_{tot} = 2,14E+08 N/m^2

(De toelaatbare stress is hoger dan de maximale stress dus de buisgeleider is er tegen bestand)

De kortsluitbelasting op het component t.g.v. de railbuis is.

$$F_d = V_F \cdot V_r \cdot \alpha \cdot F_m$$

F_{d_A} = 5789 N (Tabel 3)
F_{d_B} = 3473 N (Tabel 3)

kracht= 5,79 kN

	Buitenste s	binnenste
	5789	
		3473 N
totaal	5789	3473 N

Kortsluitberekeningen (starre verbindingen)

Topdwarskracht berekening voor buislengte

type geleider	250/226 alu buis		
type supports	fixed-simpel		
WI	JA		
f	50	Hz	Frequentie
I_{k3}	50000	A	3-fase kortsluitstroom (thermisch)
I_{peak}	127986,3274	A	3-fase kortsluitstroom (piekwaarde)
L	8,6	m	Afstand tussen steunen
a_m	4,3	m	hartlijn afstand tussen geleiders
D	0,25	m	Buitendiameter geleider (specificatie buisgeleider)
s	0,012	m	Wanddikte geleider (specificatie buisgeleider)
α1	0,625		Alfa A (iec 865-1, tabel 2)
α2	0,375		Alfa B (iec 865-1, tabel 2)
β	0,73		Beta (iec 865-1, tabel 2)
γ	2,45		Gamma (iec 865-1, tabel 2)
m_{alu}	2700	kg/m^3	Massa aluminium (standaard waarde)
m'_s	24,22544927	kg/m	Massa per lengte eenheid (specificatie buisgeleider)
E	70000000000	N/m^2	Young's modulus (specificatie buisgeleider)
V_f	0,857112787		Factor die afhankelijk is van aantal/type ondersteuningen en fc/f (iec 865-1, figuur 4)
V_o	0,766366387		Factor die afhankelijk is van aantal/type ondersteuningen en fc/f (iec 865-1, figuur 4)
V_r	1,65		Factor die afhankelijk is van aantal/type ondersteuningen en wederinschakeling (iec 865-1, figuur 5) Anders Vr = 1
Z	0,000509524	m^3	(specificatie buisgeleider)
J	6,36905E-05	m^4	(specificatie buisgeleider)
q	1,337021654		(IEC 865-1, tabel 4)
$R_{p0,2min}$	160000000	N/m^2	Onderwaarde vloeigrens
$R_{p0,2max}$	240000000	N/m^2	Onderwaarde vloeigrens

De kracht op de middelste geleider bij de maximale drie fasen kortsluitstroom is:

$$F_{m3} = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i_{p3}^2 \cdot \frac{l}{a_m}$$

F_{m3} = 5674 N

De natuurlijke frequentie van de geleider kan berekend worden door.

$$f_c = \frac{\gamma}{l^2} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot J}{m_s}}$$

f_c = 14,21 Hz

De verhouding tussen de natuurlijke frequentie en de elektrische frequentie

$$\frac{f_c}{f}$$

0,28

De maximale stress die optreedt in de middelste geleider.

$$\sigma_m = V_\sigma \cdot V_r \cdot \beta \cdot \frac{F_m \cdot l}{8 \cdot Z}$$

σ_m = 1,11E+07 N/m^2

De toelaatbare stress van de buisgeleider is:

$$\sigma_{tot} = q \cdot R_{p0,2}$$

σ_{tot} = 2,14E+08 N/m^2

(De toelaatbare stress is hoger dan de maximale stress dus de buisgeleider is er tegen bestand)

De kortsluitbelasting op het component t.g.v. de railbuis is.

$$F_d = V_F \cdot V_r \cdot \alpha \cdot F_m$$

F_{d_A} = 5016 N (Tabel 3)
F_{d_B} = 3009 N (Tabel 3)

kracht= 5,02 kN

	Buitenste s	binnenste
	5016	
		3009 N
totaal	5016	3009 N

Bijlage 4
Kortsluitkracht berekeningen FSO220
dwarskoppelveld
27-1-2025

Berekening Flexibele geleider
Volgens EN 60865

Geleider	SAL 910	
Referentie temp	10	
Doorhang [%]	5	%
Ik	50000	A
Ipiek	127986,3274	A
Lengte	3	m
Aantal paralle geleiders	5	
Hartlijn afstand tussen geleiders	4,3	m
doorhang [m]	0,15	m

Statische afspankracht		**kN**	Ref Kracht (gr)	Kracht (Min temp (gr))	Kracht (max temp (gr))
			10	-20	120
Maximale kracht tbv ondersteuningen (EN 60865: 2.4.1)		kN	**3,26**	**3,20**	**3,45**
Maximale kracht tbv klemmen (EN 60865: 2.4.1(1,5Ft of 1xFf)		kN	3,26	3,20	3,45

3-fase kortsluitstroom (thermisch)		I_{k3}	A	50000	50000	50000
3-fase kortsluitstroom (piekwaarde)		I_{peak}	A	127986,33	127986,3	127986,33
Afstand tussen steunen		L	m	3	3	3
hartlijn afstand tussen geleiders		a_m	m	4,3	4,3	4,3
Aantal parallele geleiders		n		5	5	5
Massa per lengte eenheid		m'_s	kg/m3	2,51	2,51	2,51
crossection conductor		A_s	m2	0,0012069	0,001207	0,0012069
Young's modulus		E	N/m2	6,3E+10	6,3E+10	6,3E+10
Zwaartekracht		g_n	m/s2	9,81	9,81	9,81
Uitwendige geleider diameter		D	m	0,0392	0,0392	0,0392
Doorhanging geleider op laagste punt		b_c	m	0,15	0,142	0,177
Final young's modulus (formule 27 865-1)		σ_{fin}	N/m2	5,00E+07	5,00E+07	5,00E+07
Springconstante		S	N/m	100000	100000	100000
De optredende elektromagnetische kracht bij kortsluiting per meter is:	Formule 19	F'	N/m	87,21	87,21	87,21
Ratio elektromagnetische kracht tijdens kortsluiting en zwaartekracht	Formule 20	r		0,71	0,71	0,71
Richting van de kracht	Formule 21	∂1		35,31	35,31	35,31
De periode van de geleider oscillations	Formule 23	T	s	0,70	0,68	0,75
De resulterende periode van de geleider oscillatie	Formule 24	Tres	s	0,64	0,63	0,70
De statische trekkracht op de middelste geleider	Formule 22	Fst bij temp	N	924	976	787
Berekende σ_{fin} =	Formule 27		N/m^2	1,53E+05	1,62E+05	1,30E+05
Actual Young's modulus	Formule 26	Es	N/m^2	1,91E+10	1,91E+10	1,91E+10
De stijfheidsnormen op de hoofdgeleider is	Formule 25	N	1/N	3,34E-06	3,34E-06	3,34E-06
De stressfactor ζ op de hoofd geleider is	Formule 28	ζ		2,15	1,83	3,49
0,4*T/Tres	Formule 29			0,43	0,43	0,43
swing out hoek	Formule 29	∂k		67,48	67,48	67,48
maximale swingout hoek	Formule 30	x		0,35	0,35	0,35
maximale swingout hoek	Formule 31	∂m		79,78	79,78	79,78
Duur eerste kortsluitstroom		Tk1	s	0,28	0,27	0,30
Resultante oscillatie geleider		Tres/4	s	0,16	0,16	0,17
De loadparameter p is afhankelijk van 0,4*T en Tres/4	Formule 32	P		0,68	0,68	0,68
Factor voor de tensel force	Figuur 7	ψ		0,77	0,75	0,84
De tensile kracht tijdens de kortsluiting wordt gedefinieerd door:	Formule 34	Ft	kN	1,55	1,62	1,36
De tensile kracht na de kortsluiting (t.g.v. de drop force) is:	Formule 35	Ff	kN	3,26	3,20	3,45
Maximale kracht			kN	3,26	3,20	3,45

Bijlage 4

Kortsluitkracht berekeningen FSO220 dwarskoppelveld (pinch force)

Betreft volgende situatie:				**Pinchforce berekening op basis van:**
Geleiders :	SAL910			NEN-EN-IEC 60865
Spanningsniveau:	220 kV			
Lengte geleider:	3 meter			Datum: 07-05-2025
				Versie: 0.3

Benodigde gegevens:

as	0,1	m		afstand tussen subgeleiders in bundel
d	0,0392	m		Outer diameter of a sub conductor
ls	1,5	m		Afstand tussen twee afstandhouders
k	1,81			Factor peak short circuit
Fv	979,5918356	N	Formule 54	Short circuit current force between sub conducters in a bundel
n	5			Number of subconducters
u0	1,25664E-06	H/m		Magnetic constant
I"k	50000	A		initiele kortsluitstroom
v1	-0,22164041		Formule 55	
v2	0,4		Figuur 9	
v3	0,49		Figuur 10	
v4	1,551020408		Formule 61	
f	50	hz		Net frequentie
m's	2,51	kg/m	E22(sheet flex)	Gewicht per meter sub geleider
Fst	510		F51 (sheet flex)	Static tensile force of one flex main conducter bij T:-20
N	3,36E-06		Formule 25 (E41)	Stiffness norm od an installation with flexible conducters
ξ	1,6		Figuur 11	
εst	1,538883561		Formule 56	Strain factor of the bundel contraction
εpi	90,40517224		Formule 57	Strain factor of the bundel contraction
Ve	4,330453483		Formule 61	

	Resultaat	criteria
Formule 52	2,551020408	2
	1,5	5
Formule 53	2,551020408	2,5
	1,5	7,5

Indien formule 52 of 53 niet foldoet mag formule 51 niet worden gehanteerd
In dat geval geld onderstaande uitgebreide berekeningsmethodiek

Formule 55	**v1**	-0,22164041	
Formule 54	**Fv**	979,5918356	N
Formule 56	**εst**	1,538883561	
Formule 57	**εpi**	90,40517224	
Formule 58	**j**	5,967263933	

Indien J >= 1 dan 6.4.2 volgen anders 6.4.3

Formule 61	**v4**	1,551020408	
Formule 60	**Ve**	4,330453483	
Formule 61	**Fpi,d**	**2806**	N

Kortsluitberekeningen (starre verbindingen)

Topdwarskracht berekening voor buislengte

type geleider	160/144 alu buis		
type supports	fixed-simpel		
WI	NEE		
f	50	Hz	Frequentie
I_{k3}	50000	A	3-fase kortsluitstroom (thermisch)
I_{peak}	127986,3274	A	3-fase kortsluitstroom (piekwaarde)
L	8,6	m	Afstand tussen steunen
a_m	4,3	m	hartlijn afstand tussen geleiders
D	0,16	m	Buitendiameter geleider (specificatie buisgeleider)
s	0,008	m	Wanddikte geleider (specificatie buisgeleider)
α1	0,625		Alfa A (iec 865-1, tabel 2)
α2	0,375		Alfa B (iec 865-1, tabel 2)
β	0,73		Beta (iec 865-1, tabel 2)
γ	2,45		Gamma (iec 865-1, tabel 2)
m_{alu}	2700	kg/m^3	Massa aluminium (standaard waarde)
m'_s	10,314477	kg/m	Massa per lengte eenheid (specificatie buisgeleider)
E	70000000000	N/m^2	Young's modulus (specificatie buisgeleider)
V_f	0,740302378		Factor die afhankelijk is van aantal/type ondersteuningen en fc/f (iec 865-1, figuur 4)
V_o	0,661237019		Factor die afhankelijk is van aantal/type ondersteuningen en fc/f (iec 865-1, figuur 4)
V_r	1		Factor die afhankelijk is van aantal/type ondersteuningen en wederinschakeling (iec 865-1, figuur 5) Anders Vr = 1
Z	0,00013829	m^3	(specificatie buisgeleider)
J	1,10632E-05	m^4	(specificatie buisgeleider)
q	1,339633614		(IEC 865-1, tabel 4)
$R_{p0,2min}$	160000000	N/m^2	Onderwaarde vloeigrens
$R_{p0,2max}$	240000000	N/m^2	Onderwaarde vloeigrens

De kracht op de middelste geleider bij de maximale drie fasen kortsluitstroom is:

$$F_{m3} = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i_{p3}^2 \cdot \frac{l}{a_m}$$

F_{m3} = 5674 N

De natuurlijke frequentie van de geleider kan berekend worden door.

$$f_c = \frac{\gamma}{l^2} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot J}{m_s}}$$

f_c = 9,08 Hz

De verhouding tussen de natuurlijke frequentie en de elektrische frequentie

$$\frac{f_c}{f}$$

0,18

De maximale stress die optreedt in de middelste geleider.

$$\sigma_m = V_\sigma \cdot V_r \cdot \beta \cdot \frac{F_m \cdot l}{8 \cdot Z}$$

σ_m = 2,13E+07 N/m^2

De toelaatbare stress van de buisgeleider is:

$$\sigma_{tot} = q \cdot R_{p0,2}$$

σ_{tot} = 2,14E+08 N/m^2

(De toelaatbare stress is hoger dan de maximale stress dus de buisgeleider is er tegen bestand)

De kortsluitbelasting op het component t.g.v. de railbuis is.

$$F_d = V_F \cdot V_r \cdot \alpha \cdot F_m$$

F_{d_A} = 2625 N (Tabel 3)
F_{d_B} = 1575 N (Tabel 3)

kracht= 2,63 kN

	Buitenste s	binnenste	
	2625		
		1575	N
totaal	2625	1575	N

Bijlage 4
Kortsluitkracht berekeningen FSO220
lijnvelden
27-1-2025

Berekening Flexibele geleider
Volgens EN 60865

Geleider	SAL 910	
Referentie temp	10	
Doorhang [%]	5	%
Ik	50000	A
Ipiek	127986,3274	A
Lengte	3	m
Aantal paralle geleiders	3	
Hartlijn afstand tussen geleiders	4,3	m
doorhang [m]	0,15	m

Statische afspankracht		**kN**	Ref Kracht (gr) 10	Kracht (Min temp (gr)) -20	Kracht (max temp (gr)) 120
Maximale kracht tbv ondersteuningen (EN 60865: 2.4.1)		kN	**2,87**	**2,80**	**3,08**
Maximale kracht tbv klemmen (EN 60865: 2.4.1(1,5Ft of 1xFf)		kN	2,87	2,80	3,08

3-fase kortsluitstroom (thermisch)		I_{k3}	A	50000	50000	50000
3-fase kortsluitstroom (piekwaarde)		I_{peak}	A	127986,33	127986,3	127986,33
Afstand tussen steunen		L	m	3	3	3
hartlijn afstand tussen geleiders		a_m	m	4,3	4,3	4,3
Aantal parallele geleiders		n		3	3	3
Massa per lengte eenheid		m'_s	kg/m3	2,51	2,51	2,51
crossection conductor		A_s	m2	0,0012069	0,001207	0,0012069
Young's modulus		E	N/m2	6,3E+10	6,3E+10	6,3E+10
Zwaartekracht		g_n	m/s2	9,81	9,81	9,81
Uitwendige geleider diameter		D	m	0,0392	0,0392	0,0392
Doorhanging geleider op laagste punt		b_c	m	0,15	0,142	0,177
Final young's modulus (formule 27 865-1)		σ_{fin}	N/m2	5,00E+07	5,00E+07	5,00E+07
Springconstante		S	N/m	100000	100000	100000
De optredende elektromagnetische kracht bij kortsluiting per meter is:	Formule 19	F'	N/m	87,21	87,21	87,21
Ratio elektromagnetische kracht tijdens kortsluiting en zwaartekracht	Formule 20	r		1,18	1,18	1,18
Richting van de kracht	Formule 21	∂1		49,73	49,73	49,73
De periode van de geleider oscillations	Formule 23	T	s	0,70	0,68	0,75
De resulterende periode van de geleider oscillatie	Formule 24	Tres	s	0,59	0,57	0,64
De statische trekkracht op de middelste geleider	Formule 22	Fst bij temp	N	555	586	472
Berekende σ_{fin} =	Formule 27		N/m^2	1,53E+05	1,62E+05	1,30E+05
Actual Young's modulus	Formule 26	Es	N/m^2	1,91E+10	1,91E+10	1,91E+10
De stijfheidsnormen op de hoofdgeleider is	Formule 25	N	1/N	3,35E-06	3,35E-06	3,35E-06
De stressfactor ζ op de hoofd geleider is	Formule 28	ζ		3,58	3,04	5,81
0,4*T/Tres	Formule 29			0,47	0,47	0,47
swing out hoek	Formule 29	∂k		98,81	98,81	98,81
maximale swingout hoek	Formule 30	x		-0,18	-0,18	-0,18
maximale swingout hoek	Formule 31	∂m		110,40	110,40	110,40
Duur eerste kortsluitstroom		Tk1	s	0,28	0,27	0,30
Resultante oscillatie geleider		Tres/4	s	0,15	0,14	0,16
De loadparameter p is afhankelijk van 0,4*T en Tres/4	Formule 32	P		1,64	1,64	1,64
Factor voor de tensel force	Figuur 7	ψ		0,77	0,75	0,84
De tensile kracht tijdens de kortsluiting wordt gedefinieerd door:	Formule 34	Ft	kN	1,38	1,44	1,23
De tensile kracht na de kortsluiting (t.g.v. de drop force) is:	Formule 35	Ff	kN	2,87	2,80	3,08
Maximale kracht			kN	2,87	2,80	3,08

Bijlage 4
Kortsluitkracht berekeningen lijnveld FSO220

Betreft volgende situatie:			**Pinchforce berekening op basis van:**	
Geleiders :	SAL910		NEN-EN-IEC 60865	
Spanningsniveau:	220kV			
Lengte geleider:	3 meter		Datum:	8-2-2024
			Versie:	0.1

Benodigde gegevens:

as	0,1	m		distance between sub conductors
d	0,0392	m		Outer diameter of a sub conductor
ls	1,5	m		Afstand tussen twee afstandhouders
k	1,81			Factor peak short circuit
Fv	2046,783623	N	Formule 54	Short circuit current force between sub conducters in a bundel
n	3			Number of subconducters
u0	1,25664E-06	H/m		Magnetic constant
I"k	50000	A		initiele kortsluitstroom
v1	1,922426807		Formule 55	
v2	0,7		Figuur 9	
v3	0,57		Figuur 10	
v4	1,551020408		Formule 61	
f	50	hz		Net frequentie
m's	2,51	kg/m	E22(sheet flex)	Gewicht per meter sub geleider
Fst	555		F51 (sheet flex)	Static tensile force of one flex main conducter bij T:-20
N	2,87E-06		Formule 25 (E41)	Stiffness norm od an installation with flexible conducters
ξ	1,3		Figuur 11	
εst	0,135181744		Formule 56	Strain factor of the bundel contraction
εpi	2,811745665		Formule 57	Strain factor of the bundel contraction
Ve	0,743610472		Formule 61	

	Resultaat	criteria	
Formule 52	2,551020408	2	<=
	1,5	5	>=
Formule 53	2,551020408	2,5	<=
	1,5	7,5	>=

Indien formule 52 of 53 niet voldoet mag formule 51 (zie IEC) niet worden gehanteerd
In dat geval geld onderstaande uitgebreide berekeningsmethodiek

Formule 55	**v1**	1,922426807	
Formule 54	**Fv**	2046,783623	N
Formule 56	**εst**	0,135181744	
Formule 57	**εpi**	2,811745665	
Formule 58	**j**	1,573820935	

Indien J >= 1 dan 6.4.2 volgen anders 6.4.3

Formule 61	**v4**	1,551020408	
Formule 60	**Ve**	7,44E-01	
Formule 61	**Fpi,d**	**4524**	N

Kortsluitberekeningen (starre verbindingen)

Topdwarskracht berekening voor buislengte

type geleider	120/100 alu buis		
type supports	fixed-simpel		
WI	NEE		
f	50	Hz	Frequentie
I_{k3}	50000	A	3-fase kortsluitstroom (thermisch)
I_{peak}	127986,3274	A	3-fase kortsluitstroom (piekwaarde)
L	8,6	m	Afstand tussen steunen
a_m	4,3	m	hartlijn afstand tussen geleiders
D	0,12	m	Buitendiameter geleider (specificatie buisgeleider)
s	0,01	m	Wanddikte geleider (specificatie buisgeleider)
α1	0,625		Alfa A (iec 865-1, tabel 2)
α2	0,375		Alfa B (iec 865-1, tabel 2)
β	0,73		Beta (iec 865-1, tabel 2)
γ	2,45		Gamma (iec 865-1, tabel 2)
m_{alu}	2700	kg/m^3	Massa aluminium (standaard waarde)
m'$_s$	9,330530181	kg/m	Massa per lengte eenheid (specificatie buisgeleider)
E	70000000000	N/m^2	Young's modulus (specificatie buisgeleider)
V_f	0,656743764		Factor die afhankelijk is van aantal/type ondersteuningen en fc/f (iec 865-1, figuur 4)
V_o	0,586034267		Factor die afhankelijk is van aantal/type ondersteuningen en fc/f (iec 865-1, figuur 4)
V_r	1		Factor die afhankelijk is van aantal/type ondersteuningen en wederinschakeling (iec 865-1, figuur 5) Anders Vr = 1
Z	8,78337E-05	m^3	(specificatie buisgeleider)
J	5,27002E-06	m^4	(specificatie buisgeleider)
q	1,383308495		(IEC 865-1, tabel 4)
$R_{p0,2min}$	160000000	N/m^2	Onderwaarde vloeigrens
$R_{p0,2max}$	240000000	N/m^2	Onderwaarde vloeigrens

De kracht op de middelste geleider bij de maximale drie fasen kortsluitstroom is:

$$F_{m3} = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i_{p3}^2 \cdot \frac{l}{a_m}$$

F_{m3} = 5674 N

De natuurlijke frequentie van de geleider kan berekend worden door.

$$f_c = \frac{\gamma}{l^2} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot J}{m_s}}$$

f_c = 6,59 Hz

De verhouding tussen de natuurlijke frequentie en de elektrische frequentie

$$\frac{f_c}{f}$$

0,13

De maximale stress die optreedt in de middelste geleider.

$$\sigma_m = V_\sigma \cdot V_r \cdot \beta \cdot \frac{F_m \cdot l}{8 \cdot Z}$$

σ_m = 2,97E+07 N/m^2

De toelaatbare stress van de buisgeleider is:

$$\sigma_{tot} = q \cdot R_{p0,2}$$

σ_{tot} = 2,21E+08 N/m^2

(De toelaatbare stress is hoger dan de maximale stress dus de buisgeleider is er tegen bestand)

De kortsluitbelasting op het component t.g.v. de railbuis is.

$$F_d = V_F \cdot V_r \cdot \alpha \cdot F_m$$

F_{d_A} = 2329 N (Tabel 3)
F_{d_B} = 1397 N (Tabel 3)

kracht= 2,33 kN

	Buitenste s	binnenste
	2329	
		1397 N
totaal	2329	1397 N

Kortsluitberekeningen (starre verbindingen)

Topdwarskracht berekening voor buislengte

type geleider	120/100 alu buis		
type supports	fixed-simpel		
WI	NEE		
f	50	Hz	Frequentie
I_{k3}	50000	A	3-fase kortsluitstroom (thermisch)
I_{peak}	127986,3274	A	3-fase kortsluitstroom (piekwaarde)
L	12	m	Afstand tussen steunen
a_m	3	m	hartlijn afstand tussen geleiders
D	0,12	m	Buitendiameter geleider (specificatie buisgeleider)
s	0,01	m	Wanddikte geleider (specificatie buisgeleider)
α1	0,625		Alfa A (iec 865-1, tabel 2)
α2	0,375		Alfa B (iec 865-1, tabel 2)
β	0,73		Beta (iec 865-1, tabel 2)
γ	2,45		Gamma (iec 865-1, tabel 2)
m_{alu}	2700	kg/m^3	Massa aluminium (standaard waarde)
m'$_s$	9,330530181	kg/m	Massa per lengte eenheid (specificatie buisgeleider)
E	70000000000	N/m^2	Young's modulus (specificatie buisgeleider)
V_f	0,48312441		Factor die afhankelijk is van aantal/type ondersteuningen en fc/f (iec 865-1, figuur 4)
V_o	0,429776848		Factor die afhankelijk is van aantal/type ondersteuningen en fc/f (iec 865-1, figuur 4)
V_r	1		Factor die afhankelijk is van aantal/type ondersteuningen en wederinschakeling (iec 865-1, figuur 5) Anders Vr = 1
Z	8,78337E-05	m^3	(specificatie buisgeleider)
J	5,27002E-06	m^4	(specificatie buisgeleider)
q	1,383308495		(IEC 865-1, tabel 4)
$R_{p0,2min}$	160000000	N/m^2	Onderwaarde vloeigrens
$R_{p0,2max}$	240000000	N/m^2	Onderwaarde vloeigrens

De kracht op de middelste geleider bij de maximale drie fasen kortsluitstroom is:

$$F_{m3} = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i_{p3}^2 \cdot \frac{l}{a_m}$$

F_{m3} = 11349 N

De natuurlijke frequentie van de geleider kan berekend worden door.

$$f_c = \frac{\gamma}{l^2} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot J}{m_s}}$$

f_c = 3,38 Hz

De verhouding tussen de natuurlijke frequentie en de elektrische frequentie

$$\frac{f_c}{f}$$

0,07

De maximale stress die optreedt in de middelste geleider.

$$\sigma_m = V_\sigma \cdot V_r \cdot \beta \cdot \frac{F_m \cdot l}{8 \cdot Z}$$

σ_m = 6,08E+07 N/m^2

De toelaatbare stress van de buisgeleider is:

$$\sigma_{tot} = q \cdot R_{p0,2}$$

σ_{tot} = 2,21E+08 N/m^2

(De toelaatbare stress is hoger dan de maximale stress dus de buisgeleider is er tegen bestand)

De kortsluitbelasting op het component t.g.v. de railbuis is.

$$F_d = V_F \cdot V_r \cdot \alpha \cdot F_m$$

F_{d_A} = 3427 N (Tabel 3)
F_{d_B} = 2056 N (Tabel 3)

kracht= 3,43 kN

	Buitenste s	binnenste
	3427	
		2056 N
totaal	3427	2056 N

Berekening Flexibele geleider
Volgens EN 60865

Geleider	SAL 1180	
Referentie temp	10	
Doorhang [%]	5	%
Ik	50000	A
Ipiek	127986,3274	A
Lengte	3,5	m
Aantal paralle geleiders	2	
Hartlijn afstand tussen geleiders	3	m
doorhang [m]	0,175	m

Statische afspankracht		**kN**	Ref Kracht (gr) 10	Kracht (Min temp (gr)) -20	Kracht (max temp (gr)) 120
Maximale kracht tbv ondersteuningen (EN 60865: 2.4.1)		kN	**3,88**	**3,79**	**4,18**
Maximale kracht tbv klemmen (EN 60865: 2.4.1(1,5Ft of 1xFf)		kN	3,88	3,79	4,18

3-fase kortsluitstroom (thermisch)		I_{k3}	A	50000	50000	50000
3-fase kortsluitstroom (piekwaarde)		I_{peak}	A	127986,33	127986,3	127986,33
Afstand tussen steunen		L	m	3,5	3,5	3,5
hartlijn afstand tussen geleiders		a_m	m	3	3	3
Aantal parallele geleiders		n		2	2	2
Massa per lengte eenheid		m'_s	kg/m3	3,19	3,19	3,19
crossection conductor		A_s	m2	0,0015763	0,001576	0,0015763
Young's modulus		E	N/m2	6,3E+10	6,3E+10	6,3E+10
Zwaartekracht		g_n	m/s2	9,81	9,81	9,81
Uitwendige geleider diameter		D	m	0,0448	0,0448	0,0448
Doorhanging geleider op laagste punt		b_c	m	0,175	0,166	0,206
Final young's modulus (formule 27 865-1)		σ_{fin}	N/m2	5,00E+07	5,00E+07	5,00E+07
Springconstante		S	N/m	100000	100000	100000
De optredende elektromagnetische kracht bij kortsluiting per meter is:	Formule 19	F'	N/m	125,00	125,00	125,00
Ratio elektromagnetische kracht tijdens kortsluiting en zwaartekracht	Formule 20	r		2,00	2,00	2,00
Richting van de kracht	Formule 21	∂1		63,40	63,40	63,40
De periode van de geleider oscillations	Formule 23	T	s	0,75	0,73	0,82
De resulterende periode van de geleider oscillatie	Formule 24	Tres	s	0,54	0,53	0,59
De statische trekkracht op de middelste geleider	Formule 22	Fst bij temp	N	548	578	466
Berekende σ_{fin} =	Formule 27		N/m^2	1,74E+05	1,83E+05	1,48E+05
Actual Young's modulus	Formule 26	Es	N/m^2	1,91E+10	1,92E+10	1,91E+10
De stijfheidsnormen op de hoofdgeleider is	Formule 25	N	1/N	2,87E-06	2,87E-06	2,87E-06
De stressfactor ζ op de hoofd geleider is	Formule 28	ζ		4,24	3,60	6,86
0,4*T/Tres	Formule 29			0,55	0,55	0,55
swing out hoek	Formule 29	∂k		126,81	126,81	126,81
maximale swingout hoek	Formule 30	x		-1,00	-1,00	-1,00
maximale swingout hoek	Formule 31	∂m		180,00	180,00	180,00
Duur eerste kortsluitstroom		Tk1	s	0,30	0,29	0,33
Resultante oscillatie geleider		Tres/4	s	0,14	0,13	0,15
De loadparameter p is afhankelijk van 0,4*T en Tres/4	Formule 32	P		3,70	3,70	3,70
Factor voor de tensel force	Figuur 7	ψ		0,72	0,70	0,79
De tensile kracht tijdens de kortsluiting wordt gedefinieerd door:	Formule 34	Ft	kN	2,22	2,28	2,02
De tensile kracht na de kortsluiting (t.g.v. de drop force) is:	Formule 35	Ff	kN	3,88	3,79	4,18
Maximale kracht			kN	3,88	3,79	4,18

Bijlage 4
Kortsluitkracht berekeningen FSO220 trafoveld
07-05-2025

Pinchforce berekening op basis van:

Geleiders :	SAL910	NEN-EN-IEC 60865	
Spanningsniveau:	220kV		
Lengte geleider:	3 m	Datum:	16-11-2017
		Versie:	0.2

Benodigde gegevens:

as	0,1	m		afstand tussen subgeleiders in bundel
d	0,0392	m		Outer diameter of a sub conductor
ls	3	m		Afstand tussen twee afstandhouders
k	1,81			Factor peak short circuit
Fv	14224,13791	N	Formule 54	Short circuit current force between sub conducters in a bundel
n	2			Number of subconducters
u0	1,25664E-06	H/m		Magnetic constant
I"k	50000	A		initiele kortsluitstroom
v1	0,6766		Formule 55	
v2	2,2		Figuur 9	
v3	0,58		Figuur 10	
v4	1,551020408		Formule 61	
f	50	hz		Net frequentie
m's	2,51	kg/m	E22(sheet flex)	Gewicht per meter sub geleider
Fst	391		F51 (sheet flex)	Static tensile force of one flex main conducter bij T:-20
N	3,36E-06		Formule 25 (E41)	Stiffness norm od an installation with flexible conducters
ξ	8		Figuur 11	
εst	3,834550315		Formule 56	Strain factor of the bundel contraction
εpi	3076,714623		Formule 57	Strain factor of the bundel contraction
Ve	2,521103001		Formule 61	

	Resultaat	criteria
Formule 52	2,551020408	2
	3	5
Formule 53	2,551020408	2,5
	3	7,5

Indien formule 52 of 53 niet foldoet mag formule 51 niet worden gehanteerd
In dat geval geld onderstaande uitgebreide berekeningsmethodiek

Formule 55	**v1**	0,6766	
Formule 54	**Fv**	14224,13791	N
Formule 56	**εst**	3,834550315	
Formule 57	**εpi**	3076,714623	
Formule 58	**j**	25,22699758	

Indien J >= 1 dan 6.4.2 volgen anders 6.4.3

Formule 61	**v4**	1,551020408	
Formule 60	**Ve**	2,52E+00	
Formule 61	**Fpi,d**	**2448**	N

Betreft volgende situatie: 07-05-2025

		Pinchforce berekening op basis van:	
Geleiders :	SAL1180	NEN-EN-IEC 60865	
Spanningsniveau:	110kV		
Lengte geleider:	3,5 m	Datum:	07-05-2025
		Versie:	0.3

Benodigde gegevens:

as	0,1	m		afstand tussen subgeleiders in bundel
d	0,0448	m		Outer diameter of a sub conductor
ls	1,5	m		Afstand tussen twee afstandhouders
k	1,81			Factor peak short circuit
Fv	7112,068957	N	Formule 54	Short circuit current force between sub conducters in a bundel
n	2			Number of subconducters
u0	1,25664E-06	H/m		Magnetic constant
I"k	50000	A		initiele kortsluitstroom
v1	0,6766		Formule 55	
v2	2,2		Figuur 9	
v3	0,58		Figuur 10	
v4	1,232142857		Formule 61	
f	50	hz		Net frequentie
m's	3,19	kg/m	E22(sheet flex)	Gewicht per meter sub geleider
Fst	578		F51 (sheet flex)	Static tensile force of one flex main conducter bij T:-20
N	3,36E-06		Formule 25 (E41)	Stiffness norm od an installation with flexible conducters
ξ	8		Figuur 11	
εst	1,719232188		Formule 56	Strain factor of the bundel contraction
εpi	256,9571683		Formule 57	Strain factor of the bundel contraction
Ve	0,811815355		Formule 61	

	Resultaat	criteria
Formule 52	2,232142857	2
	1,5	5
Formule 53	2,232142857	2,5
	1,5	7,5

Indien formule 52 of 53 niet foldoet mag formule 51 niet worden gehanteerd
In dat geval geld onderstaande uitgebreide berekeningsmethodiek

Formule 55	**v1**	0,6766	
Formule 54	**Fv**	7112,068957	N
Formule 56	**εst**	1,719232188	
Formule 57	**εpi**	256,9571683	
Formule 58	**j**	9,720916722	

Indien J >= 1 dan 6.4.2 volgen anders 6.4.3

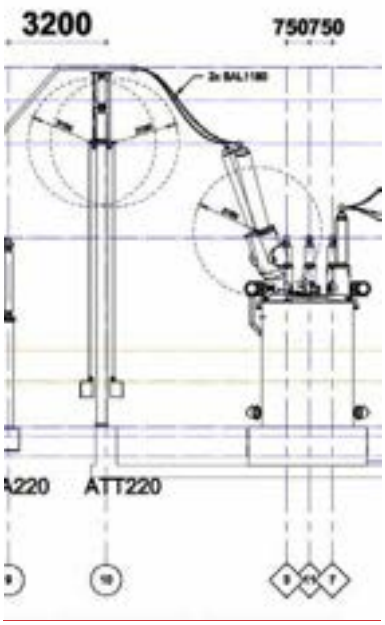
Formule 61	**v4**	1,232142857	
Formule 60	**Ve**	8,12E-01	
Formule 61	**Fpi,d**	**2761**	N

4.12 – Kortsluitkracht berekening flex geleiders trafo aansluiting (220 & 110 kV zijde)

Vanuit het veld worden de transformatoren middels flexibele geleiders aangesloten op de 220 kV aansluitpunten (202 kV bushings). Aan de 110 kV zijde worden ook flexibele geleiders aangesloten op de transformator, waarna via buisgeleiders de trafoweg wordt overgestoken en via een scheider/aarder combinatie een kabelroute naar FSO110 is voorzien.

De horizontale geleiders zijn berekend in bijlage 4 in aparte bladen. Zie hiervoor de bladen 4.8 t/m 4.11. In dit deel (4.12) worden specifiek de kortsluitkrachten van de schuin lopende flexibele geleiders van/naar de transformator aansluitingen berekend (zie ook hoofdstuk 6.3 van de norm NEN-EN -IEC 60865-1).

Berekening kortsluitkrachten 220 kV zijde



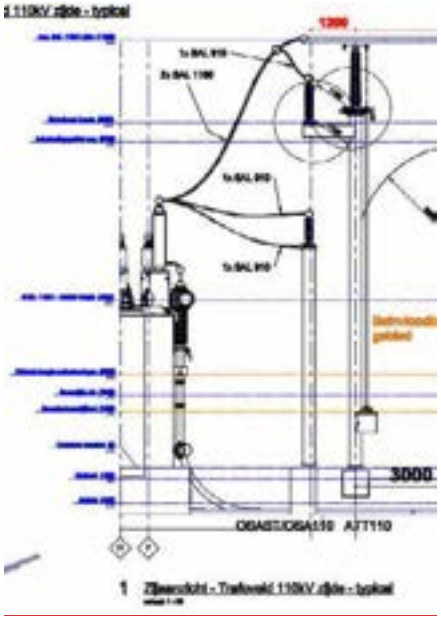
Figuur 1 – aansluiting flexibele geleiders aan transformator (220 kV zijde)

Op basis van de afmetingen en posities wordt gecontroleerd of het geleide stuk voldoet aan de eis: $1{,}4w \leq l_v \leq 3{,}3w$ (zie hoofdstuk 6.3).

Op basis van de configuratie is w bepaald als 3450 mm. De geleide lengte l_v is bepaald op 4170 mm. 1,4 x w = 4830 mm, welke waarde groter is dan lv. De opstelling van de geleiders wordt dus nog beschouwd als horizontaal omdat het hoogteverschil < 25% van lv (zoals beschreven in 6.2.1). Hierdoor blijft hoofdstuk 6.2 van toepassing.

De kracht wordt berekend in 4.9 en bedraagt 4,18 kN.

Berekening kortsluitkrachten 110 kV zijde



Figuur 2 – aansluiting flexibele geleiders aan transformator (110 kV zijde).

Op basis van de afmetingen en posities wordt gecontroleerd of het geleider stuk voldoet aan de eis: $1{,}4w \leq l_v \leq 3{,}3w$ (zie hoofdstuk 6.3).

Op basis van de configuratie is w bepaald als 4071 mm. De geleide lengte l_v is bepaald op 6428 mm. 1,4 x w = 5699 mm, welke waarde kleiner is dan lv. De waarde van 3,3 x w = 13434 mm. De geleide lengte l_v is kleiner dan de waarde van 3,3 x w . De kortsluitkrachten mogen dus berekend worden volgens hoofdstuk 6.3, formule (49).

$F_{t,d} = (5/3) \times l_v \times (\mu_0/2\pi) \times ((I''_k)^2/a) \times (l_v/w)$

Met: $l_v = 6428$ mm = 6,43 m
$w = 4071$ mm = 4,07 m
$I''_k = 50$ kA
$a = (3 + 1{,}69)/2 = 2{,}345$ m

$F_{t,d} = (5/3) \times 6{,}43 \times (2 \times 10^{-7}) \times ((50.000)^2 / 2{,}345) \times (6{,}43/4{,}07) = 3609$ N = 3,6 kN

Ontwerpberekening DO Civiel - Transformatorcel

Versie	1.0
Datum	30-11-2023
Status	☐ Concept ☒ Definitief
WBS-koppeling	01.05.01.02.01 – DO Civiel

	[redacted]		
Opsteller			
Controleur			
Vrijgever			
	Naam	**Functie**	**Paraaf & Datum**

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5
1.1 Doel en inhoud van het document 5
1.2 Fase ontwerp 5
2 Samenvatting 6
2.1 Samenvatting resultaten 6
2.1.1 Overzicht stiepen 7
2.1.2 Overzicht vloer 7
2.1.3 Overzicht wanden 8
2.2 Geotechnische toetsing 9
2.3 Aandachtspunten uitvoering 9
2.4 Openstaande punten UO 10
3 Uitgangspunten voor ontwerp 11
3.1 Constructieve uitgangspunten 11
3.2 Referenties 11
3.2.1 Rapporten 11
3.2.2 Tekeningen 11
4 Ontwerp en berekeningsmethode 12
4.1 Geometrische afmetingen 12
4.2 Schematisering en modellering 15
4.3 Classificatie – grondopbouw 16
4.4 Paalfundering 18
4.4.1 Paaltype 18
4.4.2 Paalklassefactoren 18
4.5 Verende ondersteuningen 19
5 Materialen 20
5.1 Betonsterkteklasse, milieuklasse en betondekking 20
5.2 Brandwerendheid 20
6 Belastingen en belastingcombinaties 21
6.1 Algemeen 21
6.2 Blijvende belastingen 21
6.2.1 Eigen gewicht 21
6.2.2 Rustende belasting 21
6.2.3 Horizontale gronddruk 21
6.2.4 Waterdruk 22

6.2.5 Vlamdovende roostervloer 22
6.3 Veranderlijke belastingen 23
6.3.1 Primaire componenten 23
6.3.2 Maaiveld belasting 25
6.3.3 Windbelasting tegen scherfwanden 25
6.4 Buitengewone belastingen 26
6.4.1 Schakelkracht 26
6.4.2 Kortsluitkracht 26
6.4.3 Falen pompen 26
6.4.4 Horizontale belasting tegen scherfwanden 27
6.5 Belasting tgv insleëen 27
6.6 Belastingsfactoren en belastingscombinaties 28
6.6.1 Gevolgklasse 28
6.6.2 Belastingcombinaties bruikbaarheidstoestand 28
6.6.3 Belastingcombinaties uiterste grenstoestand 29
6.6.4 Belastingcombinaties Calamiteiten 30
7 Resultaten van de berekening 31
7.1 Wapening stiep 31
7.1.1 Wapeningsconfiguratie 31
7.1.2 Doorsnede controles 32
7.2 Wapening vloeren 32
7.2.1 Doorsnede controles 32
7.3 Wapening fundatieblok 33
7.3.1 Wapeningsconfiguratie en momentcapaciteit 33
7.3.2 Doorsnede controles 34
7.3.3 Controle pons 34
7.3.4 Controle oplegdruk en toepassen aanvullende splijtwapening 34
7.4 Wapening wanden kelderbak 35
7.4.1 Wapeningsconfiguratie en momentcapaciteit 35
7.4.2 Doorsnede controles 35
7.5 Wapening wanden coolerunit 37
7.5.1 Wapeningsconfiguratie 37
7.5.2 Controle oplegdruk en toepassen aanvullende splijtwapening 37
7.6 Wapening scherfwanden 38
7.7 Paalwapening 40
7.8 Controle vervorming 40

7.9 Controle ankernesten 41
7.10 Toetsing overdracht kracht anker naar stiep 42
7.11 Geotechnische toetsing 43
7.11.1 Paalfundering 43
7.11.2 Fundering op staal 45

BIJLAGE A. Scia Engineering report 1
BIJLAGE B. Idea 1
BIJLAGE C. D-Foundations berekeningsresultaten 1
BIJLAGE D. Verticale vervorming paalfundering 2
BIJLAGE E. D-Settlement berekeningsuitvoer 1
BIJLAGE F. Controle Pons fundatieblok 2

1 Inleiding

1.1 Doel en inhoud van het document

In dit document wordt het ontwerp van de trafocellen Veld 7 en 8 uitgewerkt van het project “HSW220 4e trafo TR214 en Vervanging TR203 (TR213)”. O.b.v. de input en uitgangspunten worden de geometrische afmetingen bepaald en gecontroleerd.
Dit wordt gedaan middels het opstellen van een FEM-model in Scia Engineer. De trafocellen worden vervolgens gecontroleerd op vervorming en draagkracht. De wapening wordt bepaald o.b.v. de interne krachten en het bijbehorende duurzaamheidsprofiel (dekking, milieuklassen etc.) en randvoorwaarden opgesteld in de richtlijnen van de opdrachtgever.

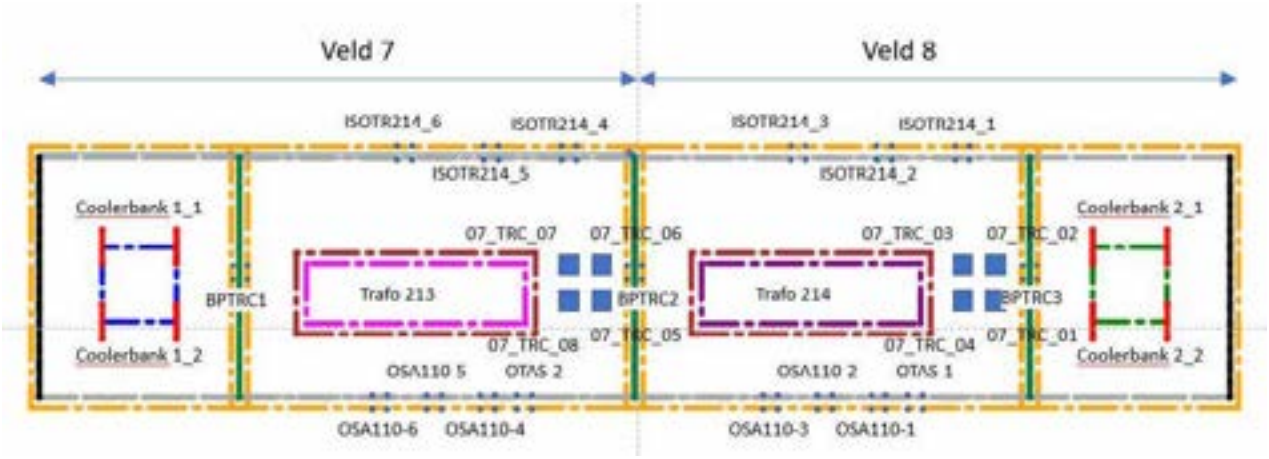
1.2 Fase ontwerp

Het betreft het DO ontwerp. In deze fase is gecontroleerd of de afmetingen van de verschillende onderdelen met uitvoerbare wapening zijn uit te voeren.

2 Samenvatting

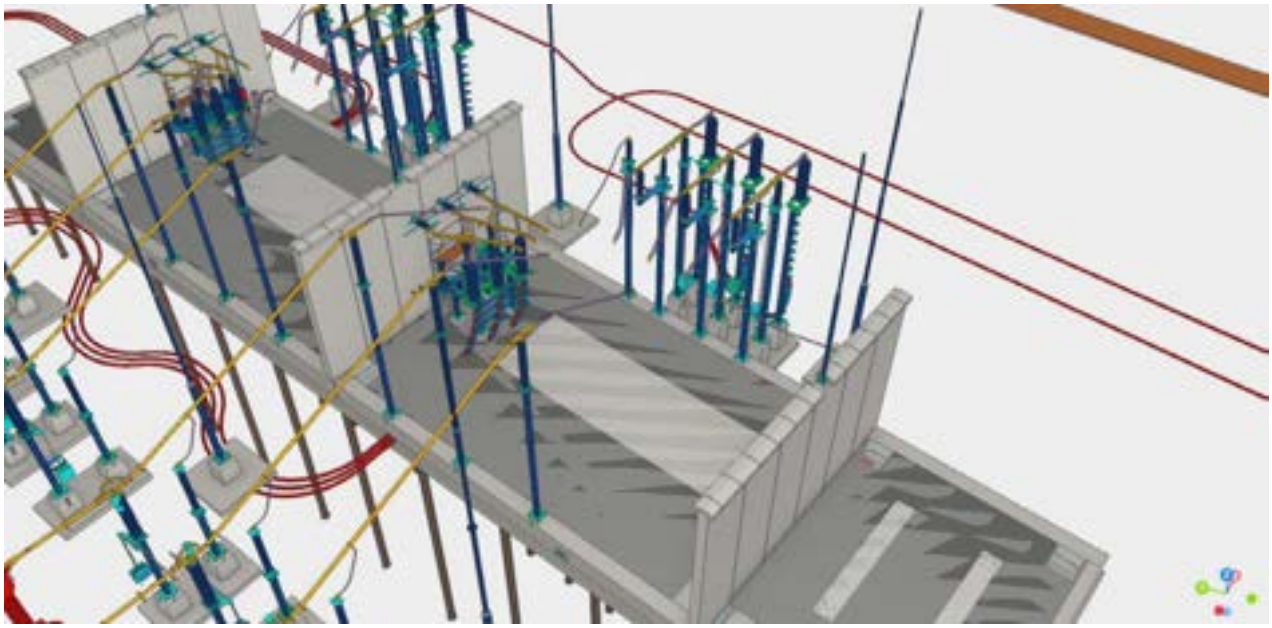
2.1 Samenvatting resultaten

Alle onderdelen voldoen aan op draagkracht, stijfheid, duurzaamheid en sterkte. De wapening is gecontroleerd in H7. Dit resulteert in de volgende configuratie:

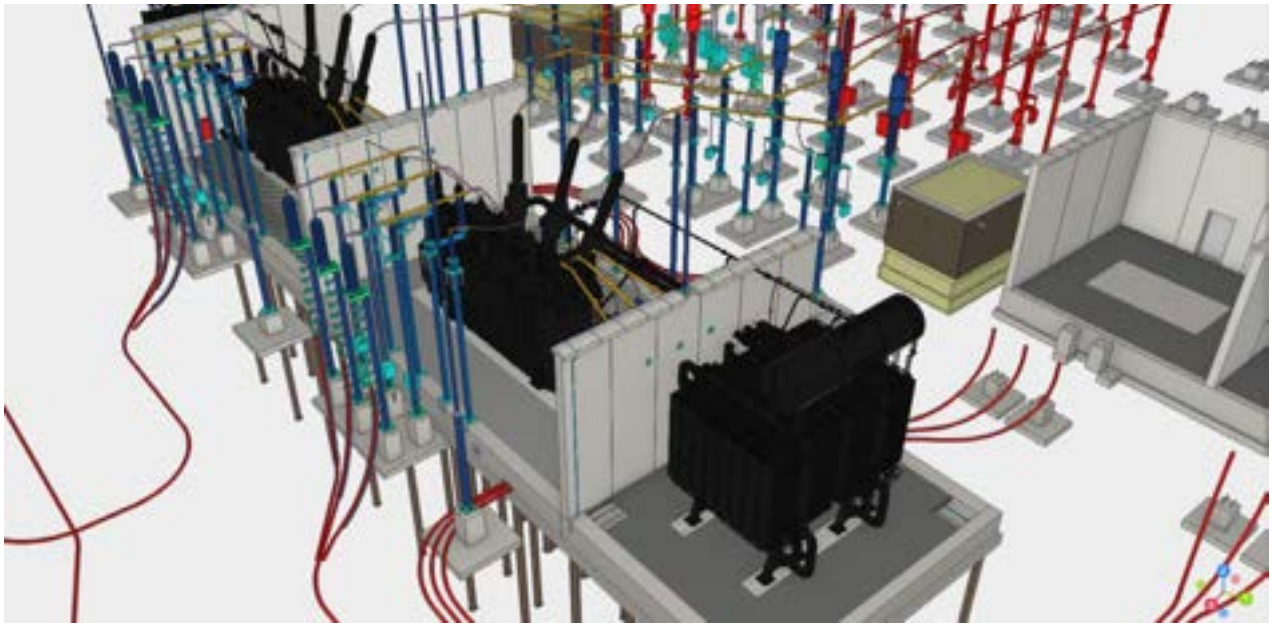


Figuur 1 Overzicht configuratie elementen

Visualisaties uit het 3D coördinatiemodel staan in onderstaande figuren weergegeven



Figuur 2 3D visualisatie transformatorcel zonder transformator en koeler weergeven [coördinatiemodel]



Figuur 3 3D visualisatie transformatorcel met transformator en koeler weergeven [coördinatiemodel]

Per element (vloer, wand en stiep) is de wapening berekend. In navolgende paragrafen worden de resultaten van de wapeningsconfiguraties weergegeven.

2.1.1 Overzicht stiepen

Tabel 1 Wapeningsconfiguraties stiepen

Naam	dekking	n randstaven	Ø randstaven	Ø hoekstaven	Ø beugels	hoh beugels
16x dia10mm	50	3	10	10	10	200

De hiervoor genoemde configuraties zijn toegewezen aan de volgende stiepen:

Tabel 2 Toewijzing wapeningsconfiguraties stiepen

Naam	Stiepen
750_750__G1--16x dia10mm	TRC-1 t/m 8

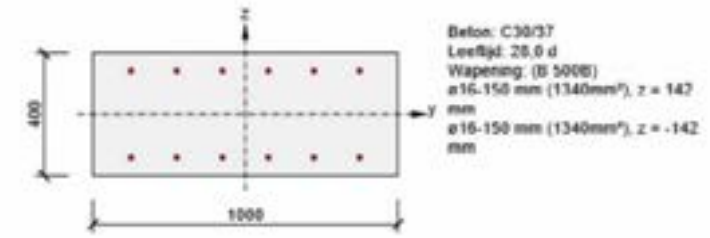
Figuur 4 Wapeningsconfiguratie: 16x dia10mm, (afmetingen betondoorsnede indicatief)

2.1.2 Overzicht vloer

Tabel 3 Wapeningsconfiguraties vloer

Onderdeel	Dikte element	Wapening	dekking boven	dekking onder	Ø boven	hoh boven	Ø onder	hoh onder	Ø flank	n flank	Ø haarspeld	Ø bijleg onder	ctc bijleg onder	Ø bijleg boven	hoh bijleg boven
Vloer koelcel	400mm	dia16-150mm	50	50	16	150	16	150	10	-	-	-	-	-	-
Vloer trafocel	400mm	dia16-150mm	50	50	16	150	16	150	10	-	-	-	-	-	-
Fundatieblok	1700mm	dia20-150mm	50	50	20	150	20	150	12	-	-	-	-	-	-

De hiervoor genoemde wapening zijn toegewezen aan de volgende vloeren:



Figuur 5 Wapeningsconfiguratie: dia16-150mm-X/Y, (afmetingen betondoorsnede indicatief)

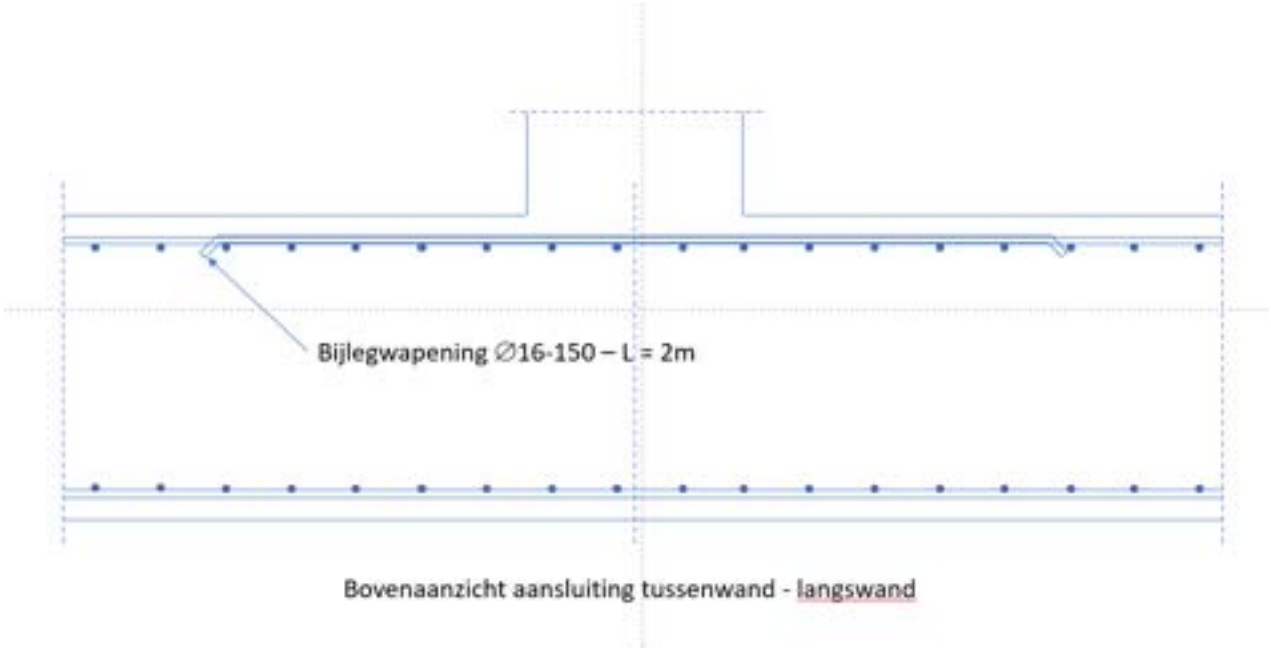
2.1.3 Overzicht wanden

Tabel 4 Wapeningsconfiguraties wanden

In de nummering van de wanden is het veldnummer verwerkt.

Nummering		dekking buiten	dekking binnen	Ø vert. buiten	hoh buiten	Ø vert. binnen	hoh binnen	Ø hor. buiten	hoh buiten	Ø hor. binnen	hoh binnen
Wand 7A - koelcel 1	700mm	50	50	16	150	16	150	16	150	16	150
Wand 7B - koelcel 1	500mm	50	50	16	150	16	150	16	150	16	150
Wand 7C - koelcel 1	700mm	50	50	16	150	16	150	16	150	16	150
Wand 7D - trafocel 1	700mm	50	50	**16***	150	16	150	16	150	16	150
Wand 7E - trafocel 1	700mm	50	50	**16***	150	16	150	16	150	16	150
Wand 7F - trafocel 1	500mm	50	50	16	150	16	150	25	150	25	150
Wand 7G - trafocel 1/2 verticaal	500mm	50	50	16	150	16	150	25	150	25	150
Wand 8D - trafocel 2	700mm	50	50	**16***	150	16	150	16	150	16	150
Wand 8E - trafocel 2	700mm	50	50	**16***	150	16	150	16	150	16	150
Wand 8A - koelcel 2	700mm	50	50	16	150	16	150	16	150	16	150
Wand 8B - koelcel 2	500mm	50	50	16	150	16	150	16	150	16	150
Wand 8C - koelcel 2	700mm	50	50	16	150	16	150	16	150	16	150
Wand 8F - trafocel 2	500mm	50	50	16	150	16	150	25	150	25	150
Scherfwand 7A	350mm	50	50	16	150	16	150	16	150	16	150
Scherfwand 7B	350mm	50	50	16	150	16	150	16	150	16	150
Scherfwand 8A	350mm	50	50	16	150	16	150	16	150	16	150

*tpv de tussenwanden aan de binnenzijde van de langswanden horizontaal ∅16-150 bijleggen over ca. 2m, zie schets volgende bladzijde



Figuur 6 Wapeningsconfiguratie tpv tussenwand – langswand aansluiting -extra bijlegwapening bundelen

2.2 Geotechnische toetsing

De constructie bestaat geotechnisch (en constructief) uit 2 delen namelijk: het fundatieblok en de rest van de cellen, door de voeg tussen het fundatieblok en de cellen. Door deze voeg worden er tussen de twee delen geen krachten aan elkaar overgedragen. Het fundatieblok is gefundeerd op palen en de rest van de cellen op staal.
Het fundatieblok en de rest van de cellen zijn apart getoetst op sterkte, stabiliteit en zettingen op basis van belastingen en belastingcombinaties.
De draagkracht en stabiliteit van het fundatieblok is voldoende, de maximale unity check bedraagt 0.58. De volledige toetsing is opgenomen in §7.11.
De draagkracht en stabiliteit van de rest van de cellen is voldoende. De volledige toetsing is opgenomen in §7.11.

De berekende restzetting van het fundatieblok bedraagt 0 mm in 30 jaar, omdat het een fundatie op palen is die op de 2^{e} zandlaag staat.
De berekende zetting van de rest van de cellen bedraagt 5 mm in 30 jaar.
De maximale verschilzetting tussen fundatieblok en de rest van de cellen is ca. 7 mm. Dit verschil is alleen mogelijk als door eigen gewicht het fundatieblok 7 mm zakt tijdens de bouw en de rest van de constructie niets zou zakken. Dit is zeer onwaarschijnlijk. Als alle vervormingen tijdens bouwfase (storten beton etc) en restzettingen worden meegenomen zal de verschilverplaatsing tussen de +3 en -2 mm liggen, zie 7.11. Dit verschil kan worden opgenomen door een rubberen voegprofiel, W9U of W2U. In de UO fase zal een definitieve keuze gemaakt worden voor het toe te passen profiel.

2.3 Aandachtspunten uitvoering

De wapening in de wanden onder de scherfwanden (wand 7F, 7G en 8F) en de positie van de gains moeten nauwkeurig geplaatst worden. De scherfwanden op wand 7D, 7E, 8D en 8E kunnen in de toekomst geplaatst worden door het inboren van stekken in de wapeningsvrije zone.

Insleëen trafo's en de bijbehorende tijdelijke constructies. Afstemming met de transporteur over de locatie van de tijdelijke ondersteuningen. In een eerste overleg is afgesproken dat tijdens het insleëen van de trafo de insleeconstructie steunt in het hart van het fundatieblok en op de transportwagen.

2.4 Openstaande punten UO

De hoofdwapening is volledig uitgewerkt in het DO. In het UO dienen de volgende punten nader uitgewerkt te worden:

- Detaillering ankernesten;
- Insleëen van de trafo en de invloed op de constructie. Controle of met de gekozen wapening de krachten van het insleëen opgenomen kunnen worden;
- De wapening in de wanden onder de scherfwanden (wand 7F, 7G en 8F) en de positie van de gains en de positie van de waterdoorvoeren onderin de wanden 7F,7G en 8F op elkaar afstemmen;
- Wapeningsvrije zones meenemen voor wanden 7D/E en 8D/E;
- Hydratatiekrimp en stortfasering;
- Ontwerp roostervloer;
- Paalstekken
- Detailwapening rondom sparingen

3 Uitgangspunten voor ontwerp

3.1 Constructieve uitgangspunten

Voor de constructieve uitgangspunten en overige referenties wordt verwezen naar [1].

3.2 Referenties

3.2.1 Rapporten

[1] P.Z565281-CV-AL-RAP-0001-1.0 Uitgangspuntenrapport DO Civiel
[2] P.Z565281-CV-DO-VRP-0001-2.0 Verificatierapport DO Civiel
[3] P.Z565281-CV-DO-ONO-0001-2.0 Ontwerpnota DO Civiel

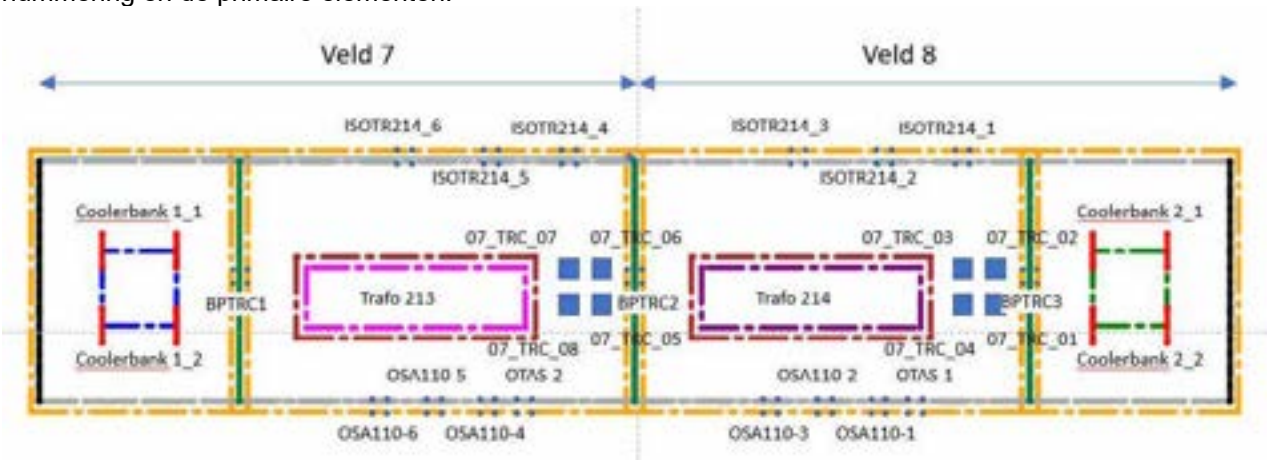
3.2.2 Tekeningen

[4] P.Z565281-CV-AL-TEK-0004 Overzichtstekening DO – Transformator- en koelcel veld 7 en 8
[5] P.Z565281-CV-AL-TEK-0017 Palenplan Transformator- en koelcel veld 7 en 8
[6] P.Z565281-CV-AL-TEK-0019 Overzichtstekening DO – Prefab scherfwanden veld 7 en 8
[7] B52 76 181 D.1 Outline drawing with part list (Siemens)
[8] B52 76 951 C.1 Outline drawing with part list_C1 - 30N200508.09.pdf d.d. 07-11-2023.

4 Ontwerp en berekeningsmethode

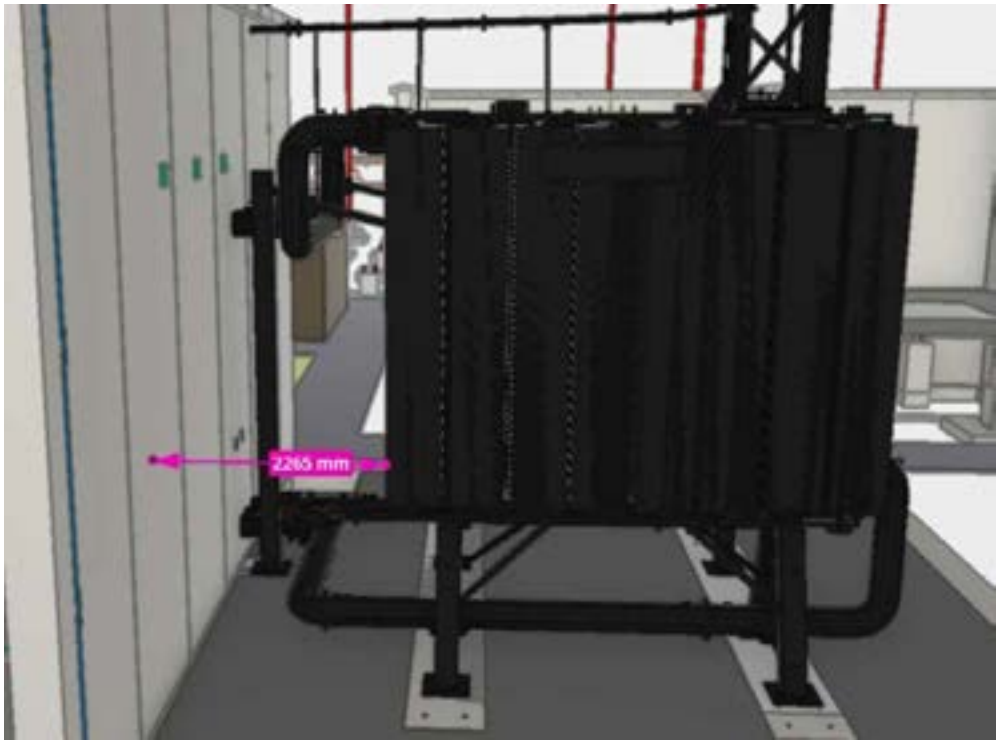
4.1 Geometrische afmetingen

De configuratie van de schakeltuin is gebaseerd op het primaire ontwerp. Dit primaire ontwerp is leidend voor de positie van de trafocel. In onderstaande afbeelding is een overzicht gegeven van de stiep nummering en de primaire elementen.



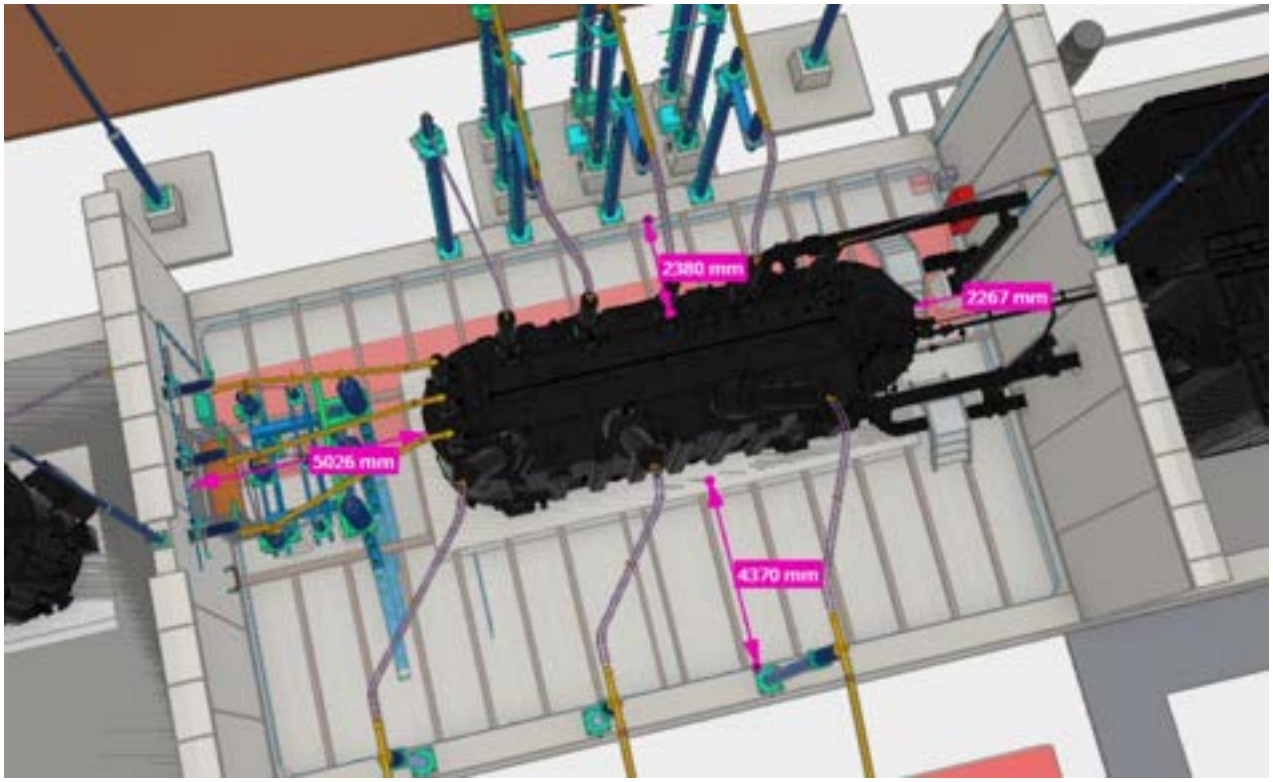
Figuur 7 Bovenaanzicht trafocel met primaire elementen

Op basis van de krachtswerking is gekozen voor een configuratie van de constructieve elementen. In onderstaande afbeelding is een overzicht gegeven elk element en bijbehorende naamgeving.
De vrije ruimte om de koeler is 2265 mm tot de scherfwand. De minimale afstand moet zijn 1500 mm of 20% van de hoogte (= 0,2* 9076 = 1815mm) (AM-Req-0829.03)

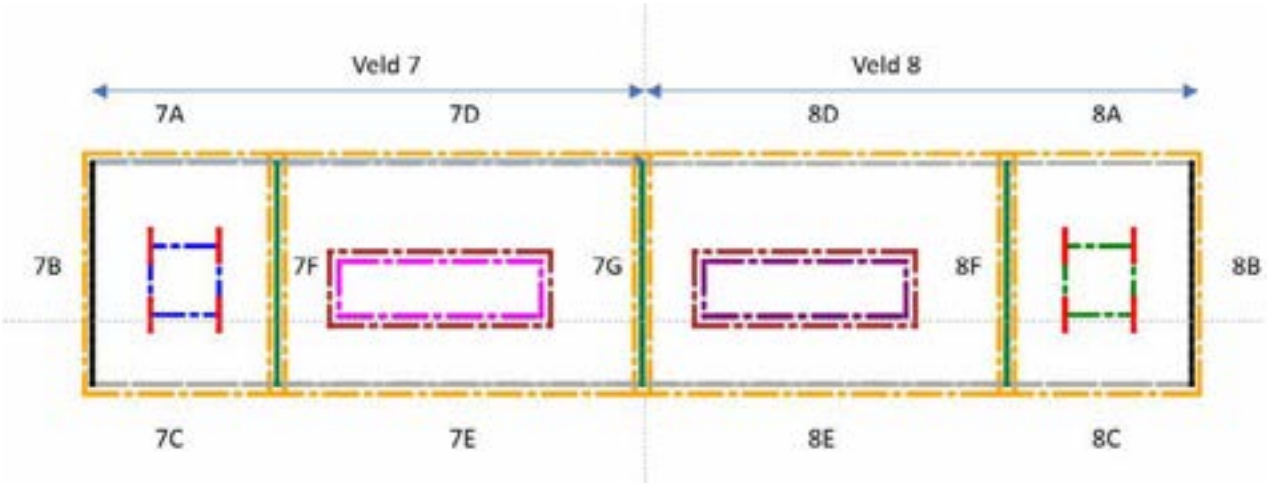


Figuur 8 3D figuur vrije ruimte koeler tot scherfwand.

De vrije ruimte om de transformator is min. 2380 mm tot de (toekomstige) scherfwand. De minimale afstand moet zijn 1500 mm (AM-Req-0829.01).



Figuur 9 3D figuur vrije ruimte koeler tot scherfwand.



Figuur 10 Bovenaanzicht trafocel met bijbehorende wanden.

Tabel 5 Overzicht doorsnede betonnen stiepen in de trafokelder

Element	Naam	Breedte[mm]	Lengte [mm]	Hoogte [mm]	Betonsterkteklasse
07_TRC01 t/m 08	Stiep	700	700	1133/1153*	C30/37

**hoogte varieert door afschot in vloer*

Tabel 6 Overzicht primaire elementen, ondersteuningen en afmetingen

element	ondersteuning	Breedte[mm]	Lengte[mm]	Hoogte [mm]	Betonsterkteklasse
Coolerbank1_1, 1_2, 2_1, 2_2	Cooler wanden	800	6110	1111/1172*	C30/37
Trafo 1 en 2	Trafoblok	4400	11600	1126/1166*	C30/37
ISOTR214_04 t/m 06	Wand 7D	700	18650	1082	C30/37
ISOTR214_01 t/m 03	Wand 8D	700	18650	1082	C30/37
OSA110-04 t/m 06	Wand 7E	700	18650	1191	C30/37
OSA110-01 t/m 03	Wand 8E	700	18650	1191	C30/37
OTAS-02	Wand 7E	700	18650	1191	C30/37
OTAS-01	Wand 8E	700	18650	1191	C30/37
BPTRC-01 t/m 03	Scherfwanden	400	2030	7300	C30/37

**hoogte varieert door afschot in vloer*

Het totale gewicht van de olie 91 ton. Soortelijk gewicht olie is 0,8 ton/m^3. Bij een lekkage moet alle olie incl 10% extra opgevangen kunnen worden: Volume = 1,1*91 / 0,8 = 114m^3 (AM-Req-0816.01).
Het beschikbare volume is:
28,25 * 10,9 *(1,191+1,1082)/2 – (4,4*11,6)*(1,166+1,126)/2-2x(0,8*6,110)x(1,111+1,172)/2= 280m^3

4.2 Schematisering en modellering

Van de geometrie in H4 is een 2D platenmodel met 1D staven opgezet in Scia Engineer. Hierbij is de ondergrond vertaald middels beddingen. De constructie bestaat uit 2 hoofdonderdelen: de fundatieblokken en de rest van de constructie. Een voeg tussen fundatieblok en de vloer van de trafocel is toegepast, dit is in het model gemodelleerd door alle randvoorwaarden vrij te maken. De palen zijn als staven ingevoerd net als de stiepen in de cellen. De palen zijn als betonnen elementen gemodelleerd, de stalen casing is verwaarloosd.
De rest van het de constructie ligt op een lineaire bedding. De som is lineaire berekening. Hoewel lokaal kleine trekspanning ontstaan in de bedding, voor sommige belastingcombinaties, heeft dit slechts een kleine invloed op de snedekrachten.
Voor de algemene omschrijving van de schematisering wordt verwezen naar [1]. In dit hoofdstuk wordt de gebruikte sondering beschreven en de daaruit afgeleiden waarden.

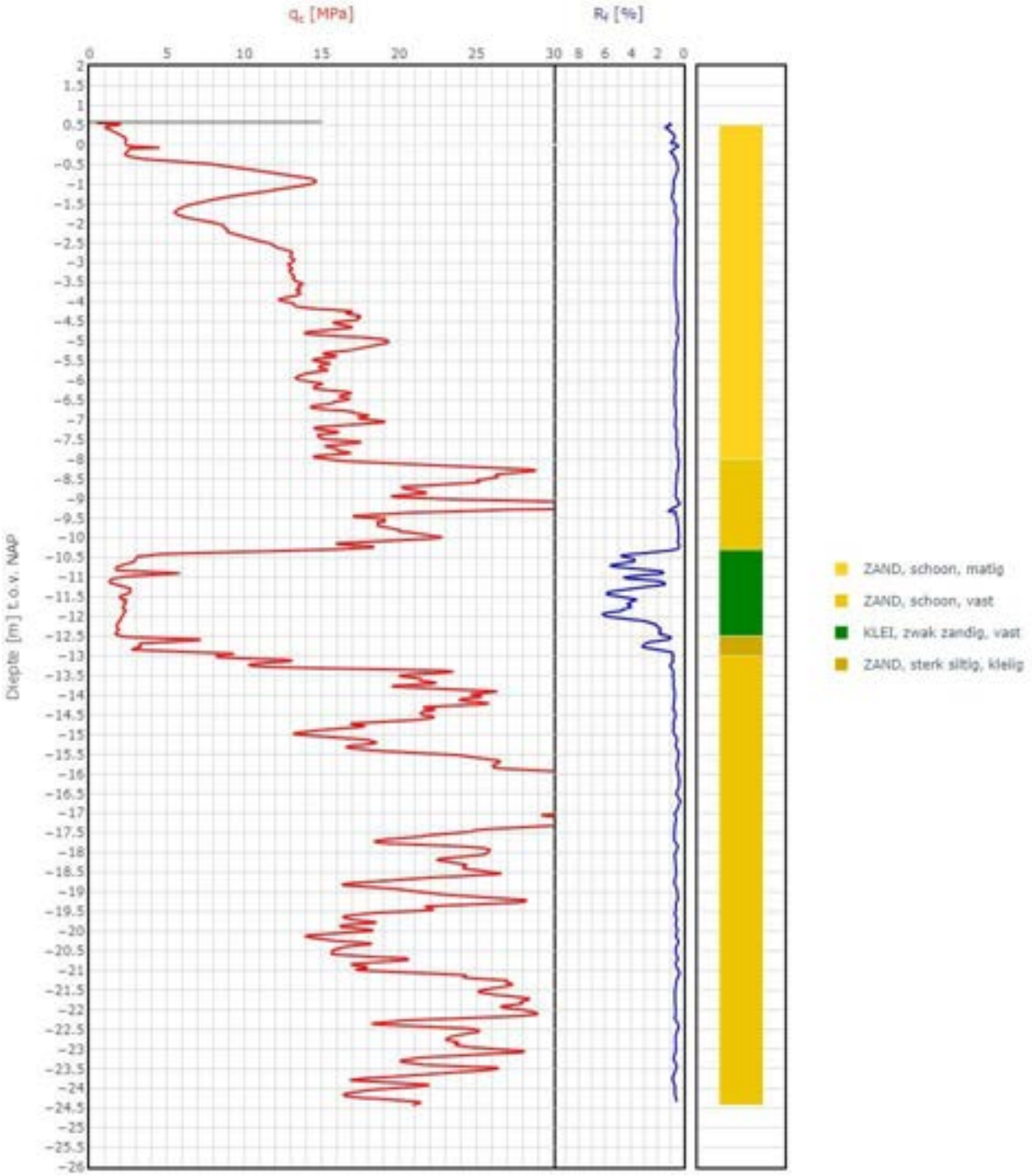
4.3 Classificatie – grondopbouw

Het volledige grondonderzoek is terug te vinden in [1]. Hierin is in onderstaand bovenaanzicht de beschikbare sonderingen weergegeven. De beschikbare sonderingen laten een uniform beeld zien.

Niet alle sonderingen zijn echter lang genoeg voor het ontwerp van de paalfundering van de transformatorcel. Er is voor gekozen om de berekening van de paalfundering uit te voeren op basis van sondering S05, deze ligt t.p.v. de transformatorcellen. Op basis van de andere diepere sonderingen op grotere afstand met hetzelfde sondeerbeeld rondom paalpuntniveau is gesteld dat S05 een voldoende representatief beeld geeft van de grondopbouw voor het ontwerp van de paalfundering. Onzekerheid in conuswaardes is meegenomen middels de aangehouden factoren behorende bij een enkele sondering.

Figuur 11 Bovenaanzicht beschikbaar grondonderzoek t.p.v. transformatorcellen

De karakteristieke sondering voor de grondopbouw op projectlocatie is S05. Deze sondering is weergegeven in Figuur 12. In Figuur 12 is de geïnterpreteerde grondopbouw van de karakteristieke sondering visueel weergegeven. In de navolgende tabel is de bijbehorende grondopbouw nogmaals weergegeven.



Figuur 12 Grondopbouw karakteristieke sondering S05

Tabel 7 Karakteristieke grondopbouw (o.b.v. S05)

Naam	Bovenzijde [m NAP]
ZAND, schoon, matig	maaiveld
ZAND, schoon, vast	-8,0
KLEI, zwak zandig, vast	-10,3
ZAND, sterk siltig, kleiig	-12,5
ZAND, schoon, vast	-13,0

De aangehouden zettingsparameters van de grondlagen zijn weergegeven in Tabel 8.

Tabel 8 Aangehouden zettingsparameters

Naam	γ' / γ_{sat} [kN/m³]	CR [-]	RR [-]	C_α [-]	C_v [m²/s]
ZAND, schoon, matig	18 / 20	0,0038	0,00076	0	-
ZAND, schoon, vast	19 / 21	0,0023	0,00046	0	-
ZAND, sterk siltig, kleiig	18 / 20	0,0115	0,00230	0	-
KLEI, zwak zandig, vast	20 / 20	0,0767	0,01534	0,003068	5^{E}-8

4.4 Paalfundering

Onder het blok van de transformatoren is een paalfundering voorzien.

4.4.1 Paaltype

Vanwege de zeer beperkte toegestane trillingen worden grondverdringende geschroefde palen met achterblijvende stalen buis toegepast voor de paalfundering (type Tubex / LeKa of gelijkwaardig) . Vanwege de hoogtebeperking door het werken naast de bestaande constructies worden gesegmenteerde opgelaste buizen toegepast.

Voor de afmeting van de palen wordt gerekend met een stalen buis van 355 mm met een wanddikte van 10mm en met een boorkop van 450 mm. Er wordt gerekend met een groutschil vanaf bovenzijde positieve kleef, NAP -13,0m.

4.4.2 Paalklassefactoren

De volgende paalklassefactoren zijn toegepast in de berekening van het geotechnisch axiaal draagvermogen volgens par. 7.6 van NEN9997-1 voor in de grond gevormde geschroefde palen met gelijktijdig injecteren van grout:

- α_p = 0,63
- α_s = 0,006
- α_t = 0,0045

In het zand wordt de diameter van de schacht gelijk gesteld aan de diameter van de punt ($Ø_{schacht} = Ø_{punt}$).

Voor de berekening van het paaldraagvermogen wordt positieve kleef gerekend vanaf onderzijde kleilaag, negatieve kleef wordt niet meegenomen in de het paaldraagvermogen. De zetting van de kleilaag is minder dan de eis voor het meenemen van negatieve kleef volgens NEN9997-1.

4.5 Verende ondersteuningen

Voor de verticale stijfheid is een bedding van 5 MN/m² aangehouden onder de hele constructie m.u.v. de fundatieblokken o.b.v.[1]. Voor de aanwezig grondopbouw bestaande uit zand over de bovenste ca. 10m is dit een conservatieve waarde.
De palen zijn gemodelleerd als staven. De grond tegen de palen is meegenomen als veren. In de onderstaande tabel is per grondlaag een veerstijfheid bepaald.

Tabel 9 horizontale paalveren

per m2 paal		per m' paal		t.o.v. bovenkant paal	
kh,rep,laag	*kh,rep,hoog*	*kh,rep,laag*	*kh,rep,hoog*	Verticaal	Horizontaal
[MN/m2/m]	[MN/m2/m]	[MN/m/m]	[MN/m/m]	[m]	[m]
18.1	40.7	**6.4**	14.5	0.000	0.000
43.4	97.8	**15.4**	34.7	1.580	0.000
54.3	122.2	**19.3**	43.4	3.080	0.000
72.4	162.9	**25.7**	57.8	7.080	0.000
14.0	31.5	**5.0**	11.2	9.580	0.000
72.4	162.9	**25.7**	57.8	12.080	0.000

De verticale veerstijfheid is bepaald in par. 7.11.1

5 Materialen

5.1 Betonsterkteklasse, milieuklasse en betondekking

Voor algemene materiaalgegevens wordt verwezen naar [1].

Tabel 10 Betonmaterialen

Naam	Betonsterkteklasse	Ecm [Mpa]	E FEM [Mpa]
C30/37	C30/37	32836	10900

Tabel 11 Toegepaste duurzaamheidsprofielen

Naam	Cnom [mm]	Chloriden	Carbonatie	Chloriden uit zeewater	Vorst / Dooi	Chemische aantasting	wmax	kx
Vloerplaat* onderzijde Wanden buitenzijde	40		XC4		XF3	XA2	0,3	1,25
Vloerplaat* bovenzijde Wanden binnenzijde	45	XD3	XC4		XF4	XA2	0,2	1,11
Scherfwanden	35		XC4		XF2	XA2	0,3	1,43
Stiepen	45	XD3	XC4		XF3	XA2	0,2	1,11
Palen	25+10**		XC2			XA2	0,3	1,0

*met vloerplaat wordt ook het fundatieblok bedoeld

**10 mm extra dekking aangenomen ivm tolerantie plaatsing wapening

De daadwerkelijk toegepaste dekking wordt benoemd bij de wapeningsconfiguratie in H7.

5.2 Brandwerendheid

De constructie moet 120 min lang brandwerend zijn (AM-Req-0617). In hoofdstuk 5 van NEN-EN1992-1-2 is voor de vloeren en wanden beschreven waar aan voldaan moet worden.

Voor dragende wanden geldt tabel 5.4 NEN1992-1-2:

- Min. Wanddikte: 220 mm
- Min wapeningsafstand 35 mm

Obv μ_{fi} = 0,7
Aan bovenstaande wordt voldoen, de kleinste dikte voor wanden is de dikte van de scherfwanden : 400mm.
De kleinste wapeningafstand is hoh 100mm - ∅25 = 75mm.
Voor vlakke plaatvloeren geldt tabel 5.9 NEN1992-1-2:

- Min.plaatdikte : 200mm
- Min staafafstand: 35mm

De vloer is 400mm dik en de min. Staafafstand is hoh 150 - ∅16= 134mm.
De vloeren en wanden voldoen aan de brandwerendheideis.

6 Belastingen en belastingcombinaties

6.1 Algemeen

Voor de achtergrond van de belastingen wordt verwezen naar [1]. In navolgende hoofdstukken wordt enkel de numerieke invulling nader toegelicht.

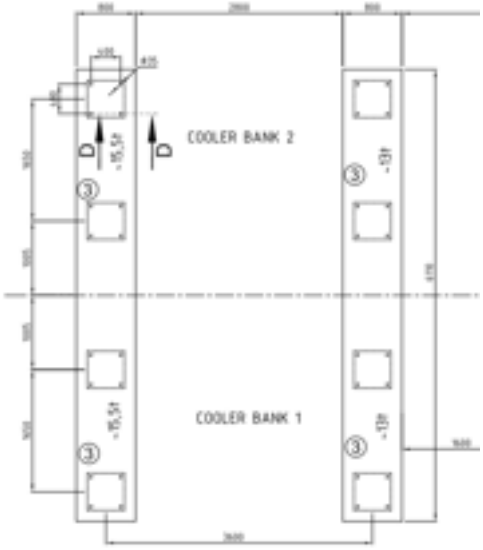
6.2 Blijvende belastingen

6.2.1 Eigen gewicht

Het eigengewicht wordt automatisch gegenereerd o.b.v. de soortelijke gewichten gedefinieerd in [1]

6.2.2 Rustende belasting

De rustende belasting betreft het eigen gewicht van de primaire constructie deze wordt nader besproken in §6.3.1.
De rustende belasting door de 7,3m hoge prefab scherfwanden is vertaald in een verticale lijnlast op de bovenzijde van de wand: Fv = 0,4*7,3*25 = 73 kN/m'. Deze belasting is op alle wanden rondom de transformatorcel geplaatst. (AM-Req-6262)
Het eigengewicht van de roostervloer is aangehouden op 5 kN/m'. Deze belasting is als lijnlast op de wanden geplaatst.
Het eigengewicht van de koeler is op tekening ref [7] aangegeven. De belasting staat in onderstaande figuur. De aangegeven belasting, bijv. 13 ton, moet verdeeld worden over 2 steunpunten, per steunpunt 6,5 ton = 65 kN.
Totaal gewicht koeler is 2x15,5+2x13=57 ton



Figuur 13 eigengewicht koeler

Het totale gewicht van koeler en transformator is 391 ton (ref [7]).
Het gewicht van de transformator is 391-57 = 334 ton.
Het gewicht van de transformator is verdeeld over 4 oplegpunten van 0,5x0,6m.
Per oplegpunt is dit: 2783 kN/m^2, is afgerond 2800 kN/m^2.

6.2.3 Horizontale gronddruk

Het maaiveld ligt op 0.50m NAP. Het hart van de vloer ligt op -0,77m NAP.

Het waterpeil ligt op 0.00m NAP, zie ref [1].
K_o = 0,5

Dit resulteert in de volgende horizontale korreldrukken van:
$\sigma_{v;0,00} = (0{,}5 - 0{,}0) * 20 = 10\ \mathrm{kN}/m^2 \Rightarrow \sigma_{h;0,00} = 0{,}5 * 10 = 5\ kN/m^2$
$\sigma_{v;-0,77} = 10 + (0{,}0 - -0{,}77) * (20 - 10) = 17{,}7\ \mathrm{kN}/m^2 \Rightarrow \sigma_{h;-0,77} = 0{,}5 * 17{,}7 = 8{,}9\ kN/m^2$

Deze vlaklasten zijn als vrije belasting tegen de buitenwanden geplaatst.

6.2.4 Waterdruk

Horizontale waterdruk tegen de wanden tot hart vloer is:
$\sigma_{wh;-0,77} = (0{,}0 - -0{,}77) * 10 = 7{,}7\ \mathrm{kN}/m^2$
De waterdruk is als vrije belastingen tegen de buitenwanden geplaatst.
De waterstand is ontleend aan [1]

Verticale waterdruk tegen de onderzijde van de vloer (-0,97m NAP) is:
$\sigma_{wh;-0,97} = (0{,}0 - -0{,}97) * 10 = 9{,}7\ \mathrm{kN}/m^2$
De waterdruk is als vlaklast tegen de onderzijde van de vloer geplaatst.

6.2.5 Vlamdovende roostervloer

In de transformatorcel wordt een vlamdovende low hole density (LHD) roostervloer toegepast (AM-Req-0816.01). Het gewicht van de vlamdovende vloer rust op de wanden en is 5 kN/m'.

6.3 Veranderlijke belastingen

6.3.1 Primaire componenten

Per primair component zijn de reactiekrachten per belastinggeval weergegeven in onderstaande tabel. In par. 4.1 is een schematisch overzicht gegeven van de positie van de primaire elementen.

Tabel 12 Overzicht belastingen primaire componenten – Permanent

Bovenbouw elementen	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
PoerTRC-1	0.3	0.75	-4.9	-0.87	0.23	-0.01
PoerTRC-2	-0.22	0.95	-4.13	-1.07	-0.13	-0.04
PoerTRC-3	-0.07	-1.07	-20.37	0.49	-0.1	-0.06
PoerTRC-4	-0.01	-0.64	-14.8	0.2	0.0	0.0
PoerTRC-5	0.3	0.75	-4.9	-0.87	0.23	-0.01
PoerTRC-6	-0.22	0.95	-4.13	-1.07	-0.13	-0.04
PoerTRC-7	-0.07	-1.07	-20.37	0.49	-0.1	-0.06
PoerTRC-8	-0.01	-0.64	-14.8	0.2	0.0	0.0
OSA110	0.0	0	-5.63	0.0	-1.96	0.0
OTAS110	0.0	0	-3.98	0.0	0.0	0.0
ISOTR214	0.0	0	-6.59	0.0	0.0	0.0
Bliksempiek trafowand INDICATIEF	0.0	0	-4.63	0.0	0.0	0.0

De windbelasting in positieve X-richting is meegenomen in de SCIA som. De windbelasting in negatieve X-richting is in de combinaties meegenomen door een factor '-1'

Tabel 13 Overzicht belastingen primaire componenten – Wind X

Bovenbouw elementen	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
PoerTRC-1	-2.36	-0.78	3.43	0.98	-2.69	-0.39
PoerTRC-2	-2.36	0.78	-3.43	-0.98	-2.69	-0.39
PoerTRC-3	-1.57	0.73	-0.62	-0.96	-2.74	-0.39
PoerTRC-4	-1.59	-0.73	0.62	0.96	-2.78	-0.41
PoerTRC-5	-2.36	-0.78	3.43	0.98	-2.69	-0.39
PoerTRC-6	-2.36	0.78	-3.43	-0.98	-2.69	-0.39
PoerTRC-7	-1.57	0.73	-0.62	-0.96	-2.74	-0.39
PoerTRC-8	-1.59	-0.73	0.62	0.96	-2.78	-0.41
OSA110	2.08	0.0	0.0	0.0	10.03	0.0
OTAS110	1.74	0.0	0.0	0.0	7.22	0.0
ISOTR214	2.36	0.0	0.0	0.0	12.81	0.0
Bliksempiek trafowand INDICATIEF	-2.09	0.0	0.0	0.0	-9.97	0.0

De windbelasting in positieve Y-richting is meegenomen in de SCIA som. De windbelasting in negatieve Y-richting is in de combinaties meegenomen door een factor '-1'.

Tabel 14 Overzicht belastingen primaire componenten – Wind Y

Bovenbouw elementen	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
PoerTRC-1	0.04	-2.36	3.32	2.63	-0.04	0.03
PoerTRC-2	-0.03	-2.55	3.66	2.85	-0.04	0.04
PoerTRC-3	0.03	-1.82	-3.69	2.31	0.07	0.05
PoerTRC-4	0.03	-1.77	-3.29	2.19	0.07	0.05
PoerTRC-5	0.04	-2.36	3.32	2.63	-0.04	0.03
PoerTRC-6	-0.03	-2.55	3.66	2.85	-0.04	0.04
PoerTRC-7	0.03	-1.82	-3.69	2.31	0.07	0.05
PoerTRC-8	0.03	-1.77	-3.29	2.19	0.07	0.05
OSA110	0.0	2.73	0.0	14.95	0.0	-1.11
OTAS110	0.0	1.74	0.0	7.22	0.0	0.0
ISOTR214	0.0	2.95	0.0	18.5	0.0	0.0
Bliksempiek trafowand INDICATIEF	0.0	-2.09	0.0	9,97	0.0	0.0

Tabel 15 Overzicht belastingen primaire componenten – Kortsluiting X

Bovenbouw elementen	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
PoerTRC-1	-0.27	-6.57	15.05	7.65	-0.33	0.33
PoerTRC-2	-0.32	-8.31	18.8	9.66	-0.36	0.34
PoerTRC-3	0.27	4.19	-19.07	5.81	0.60	0.43
PoerTRC-4	0.28	-4.15	-14.78	5.81	0.62	0.4
PoerTRC-5	-0.27	-6.57	15.05	7.65	-0.33	0.33
PoerTRC-6	-0.32	-8.31	18.8	9.66	-0.36	0.34
PoerTRC-7	0.27	4.19	-19.07	5.81	0.60	0.43
PoerTRC-8	0.28	-4.15	-14.78	5.81	0.62	0.4
OSA110	0.0	0	0.0	0	0.0	15.0
OTAS110	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0
ISOTR214	6.765	0	0.0	0	67.995	0.0
Bliksempiek trafowand INDICATIEF	0.0	0	0.0	0	0.0	0.0

Tabel 16 Overzicht belastingen primaire componenten – Kortsluiting Y

Bovenbouw elementen	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
PoerTRC-1	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
PoerTRC-2	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
PoerTRC-3	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
PoerTRC-4	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
PoerTRC-5	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
PoerTRC-6	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
PoerTRC-7	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
PoerTRC-8	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
OSA110	0	10.0	0.0	-88.35	0	15.0
OTAS110	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
ISOTR214	0	16.0	0.0	-23.52	0	0.0
Bliksempiek trafowand INDICATIEF	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0

6.3.2 Maaiveld belasting

Er is geen extra maaiveldbelasting voorgeschreven. Echter op basis van ervaring wordt toch een veranderlijke (verticale) belasting in rekening gebracht voor bouwmaterieel van 5 kN/m². De horizontale belasting tegen de wand is $k_0 * \sigma_v = 0,5 * 5 = 2,5$ kN/m^2. In de combinaties is deze belasting niet meegenomen, omdat de invloed van de belasting nihil is.

6.3.3 Windbelasting tegen scherfwanden

Diemen ligt geografisch in windgebied III. Voor de componenten in en op de transformatorcel wordt door Omexom per component reactiekrachten aangeleverd, zie par 6.3.1.

Figuur 14 Windgebieden en locatie

Bij een hoogte van 11m boven maaiveld resulteert dit in een extreme stuwdruk van:

$$q_p(7{,}8m) = {}^{kN}/_{m^2}$$

$Qp(11m) = 0.88kN/m2$

De druk- en krachtcoëfficiënt wordt voor de scherfwanden bepaald conform H7 van NEN-EN 1991-1-4. De scherfwanden worden gezien als een vrijstaande wand conform art. 7.4.1. Vervolgens wordt de winddruk bepaald voor de scherfwand met een hoogte van 7,3m.
Scherfwanden worden geplaatst op de tussenwanden. Deze zijn vrijstaand. De mogelijk toekomstig te plaatsen scherfwanden worden gesteund door de reeds bestaande scherfwanden. Alle scherfwanden kunnen dan gezien worden als wanden met omgezette einden.
Maatgevend is de situatie als alleen de scherfwanden op de tussenwanden staan.

Er wordt uitgegaan van onbebouwd. Afhankelijk van de randzone wordt de maximale windbelasting weergegeven in onderstaande tabel.
De lengte van de scherfwand op de tussenwand is L = 12,3m : L/h = 12,3/7,3 = 1,7.

Tabel 17 Berekening stuwdruk in [kN/m²]

Lengte L =		12,3	m								
h =		7,3	m								
L/h =		1,7									
		cp,net	x	φ	x	qp					
$P_{totaal,\ zone\ A}$	=	2,3	x	1	x	0,63	=	1,45	zone tot	2,19	m
$P_{totaal,\ zone\ B}$	=	1,4	x	1	x	0,63	=	0,88	zone tot	14,6	m
$P_{totaal,\ zone\ C}$		0	x	1	x	0,63	=	0,00	zone tot	29,2	m
$P_{totaal,\ zone\ D}$		0	x	1	x	0,63	=	0,00	zone >	29,2	m

De winddruk gemiddeld over de lengte van de wand is:
(1,45*2,19*2+(12,3-2*2,19)*0,88)/12,3 = 1,08 kN/m^2.
Deze winddruk ligt een stuk lager dan de explosiebelasting waar de vervorming op gecontroleerd is in par. 7.8. De vervormingstoets voor windbelasting voldoet.

6.4 Buitengewone belastingen

6.4.1 Schakelkracht

Schakelkracht zijn niet van toepassing voor de trafocel.

6.4.2 Kortsluitkracht

De kortsluitkracht wordt conservatief conform §6.3.1 gelijktijdig op alle opstorten geplaatst. Voor meer informatie zie [1]

6.4.3 Falen pompen

De pompen kunnen falen nadat de olie vanuit de transformator in de kelder stroomt. In dit geval wordt gerekend met een belasting als zou de volledige kelder tot de rand volstaan met water. Hiervoor is gerekend met een wandhoogte van 1,25 wat resulteert in een vlaklast van 1,25*10= 12,5 kN/m^3.

6.4.4 Horizontale belasting tegen scherfwanden

De scherfwanden moeten een horizontale belasting kunnen opnemen van 2,5 kN/m^2 in twee richtingen (AM-Req-6262). Deze belasting wordt beschouwd als explosiebelasting. Dit is meer dan de windbelasting, daarom is windbelasting tegen de scherfwanden niet meegenomen in de SCIA berekening. De windbelasting tegen de primaire componenten zijn werkt in de belastingen gegeven in par. 6.3.1.
De belasting van 2,5 kN/m^2 is vertaald in een moment aangrijpend op de bovenzijde van de wand:
M = 2,5*7,3*7,3/2 = 66,6 kNm/m. De horizontale belasting is(=dwarskracht) = 2,5*7,3 = 18,3 kN/m'.

6.5 Belasting tgv insleëen

Tijdens insleëen van de transformator steunen de balken waarover de transformator wordt verplaatst op de transportwagen en het midden van het fundatieblok. Dit betekent dat in bouwfase de belasting op het fundatieblok centrisch op het fundatieblok komt te staan en lager is dan in de operationele situatie.

6.6 Belastingsfactoren en belastingscombinaties

6.6.1 Gevolgklasse

Gevolgklasse CC2 (Zie [1])

6.6.2 Belastingcombinaties bruikbaarheidstoestand

Tabel 18 Belastingcombinaties SLS Freq/Char. Frequent voor de scheurwijdte, Karakteristiek voor de rotatie t.b.v. het kwispeleffect.

Naam	Omschrijving	Type	Eigen_gewicht	Permanent	Hor. korreldruk	waterdruk	Wind_x +	Wind_x - *	Wind_y +	Wind_y - *	Kortsluiting_x +	Kortsluiting_x -	Kortsluiting_y +	Kortsluiting_y -	Schakelen_z +	Schakelen_z -
SLS1-1	Wind x	ENVSLS	1	1	1	1	1									
SLS1-2	Wind -x	ENVSLS	1	1	1	1	-1									
SLS1-3	Wind y	ENVSLS	1	1	1	1			1							
SLS1-4	Wind -y	ENVSLS	1	1	1	1			-1							

* Alleen de windbelasting in positieve richting is gemodelleerd.

6.6.3 Belastingcombinaties uiterste grenstoestand

Tabel 19 Belastingcombinaties ULS

Naam	Omschrijving	Type	Eigen_gewicht	Permanent	Gronddekking	Waterdruk	Wind_x +	Wind_x - *	Wind_y +	Wind_y - *	Kortsluiting_x +	Kortsluiting_x -	Kortsluiting_y +	Kortsluiting_y -	Schakelen_z +	Schakelen_z -
ULS1	Maximale permanente belasting	ENVULS	1.5	1.5	1.5	1,5										
ULS3-1	Wind x (permanent ongunstig)	ENVULS	1.2	1.2	1.2	0,9	1.5									
ULS3-2	Wind -x (permanent ongunstig)	ENVULS	1.2	1.2	1.2	0,9	-1.5									
ULS3-3	Wind y (permanent ongunstig)	ENVULS	1.2	1.2	1.2	0,9			1.5							
ULS3-4	Wind -y (permanent ongunstig)	ENVULS	1.2	1.2	1.2	0,9			-1.5							
ULS4-1	Wind x (permanent gunstig)	ENVULS	0.9	0.9	0.9	1.2	1.5									
ULS4-2	Wind -x (permanent gunstig)	ENVULS	0.9	0.9	0.9	1.2	-1.5									
ULS4-3	Wind y (permanent gunstig)	ENVULS	0.9	0.9	0.9	1.2			1.5							
ULS4-4	Wind -y (permanent gunstig)	ENVULS	0.9	0.9	0.9	1.2			-1.5							

* Alleen de windbelasting in positieve richting is gemodelleerd.

6.6.4 Belastingcombinaties Calamiteiten

Voor de kortsluitbelasting is een belastingfactor 1,0 aangehouden in de tabel. Twee kortsluitkrachten zijn vergeleken. 1,0xmax. Capaciteit en 1,5xwerkelijke kracht. De grootste van deze twee krachten is meegenomen in de belastingen. De werkelijke belasting is dus al een rekenkracht.

Tabel 20 Belastingcombinaties CAL

Naam	Omschrijving	Type	Eigen_gewicht	Permanent	Gronddekking	Wind_x +	Wind_x - *	Wind_y +	Wind_y - *	Kortsluiting_x +	Kortsluiting_x -	Kortsluiting_y +	Kortsluiting_y -	Schakelen_z +	Schakelen_z -
CAL1-1	Kortsluiting x (permanent ongunstig)	ENVULS	1.2	1.2	1.2	0.3				1					
CAL1-2	Kortsluiting -x (permanent ongunstig)	ENVULS	1.2	1.2	1.2	-0.3					1				
CAL1-3	Kortsluiting y (permanent ongunstig)	ENVULS	1.2	1.2	1.2			0.3				1			
CAL1-4	Kortsluiting -y (permanent ongunstig)	ENVULS	1.2	1.2	1.2			-0.3					1		
CAL2-1	Kortsluiting x (permanent gunstig)	ENVULS	1.0	1.0	1.0	0.3				1					
CAL2-2	Kortsluiting -x (permanent gunstig)	ENVULS	1.0	1.0	1.0	-0.3					1				
CAL2-3	Kortsluiting y (permanent gunstig)	ENVULS	1.0	1.0	1.0			0.3				1			
CAL2-4	Kortsluiting -y (permanent gunstig)	ENVULS	1.0	1.0	1.0			-0.3					1		
CAL5-1	Explosie – druk in positieve richting	ENVULS	1.0	1.0	1.0			0.3							
CAL5-2	Explosie – druk in negatieve richting	ENVULS	1.0	1.0	1.0			-0.3							

* Alleen de windbelasting in positieve richting is gemodelleerd.

7 Resultaten van de berekening

7.1 Wapening stiep

7.1.1 Wapeningsconfiguratie

De toegepaste configuraties worden hieronder weergegeven. De stiepen hebben afmeting van 700x700mm en zijn ca. 1200mm hoog.

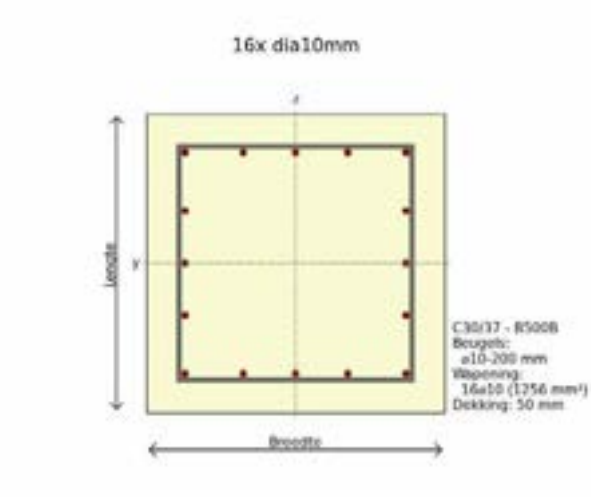
Tabel 21 Wapeningsconfiguraties stiepen

Naam	dekking	n randstaven	Ø randstaven	Ø hoekstaven	Ø beugels	hoh beugels
16x dia10mm	50	3	10	10	10	200

De hiervoor genoemde configuraties zijn toegewezen aan de volgende stiepen:

Tabel 22 Toewijzing wapeningsconfiguraties stiepen

Naam	Stiepen
Stiep	07_TRC_05 t/m _08, 08_TRC_01 t/m _04



Figuur 15 Wapeningsconfiguratie: 16x dia10mm, (afmetingen betondoorsnede indicatief)

7.1.2 Doorsnede controles

Per unieke combinatie van wapening/doorsnede zijn in Scia Engineer de bijbehorende extremen bekeken en daarvan is de envelop (minimale/maximale waarden per interne kracht plus bijbehorende krachten) opgevraagd en verwerkt in Idea Statica om vervolgens de doorsnede toetsingen mee uit te voeren. De resultaten zijn hieronder weergegeven.

Tabel 23 Resultaten wapening stiep

Naam	Check	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	T [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	UC
07_TRC_06	Scheurwijdte (lang)	-26	0	4	0	-9	0	0.0
07_TRC_06	Dwarskracht	-26	0	4	0	-9	0	0.03
07_TRC_06	Interactie M+V+T	-26	0	4	0	-9	0	0.15
07_TRC_06	Capaciteit	0	-1	-8	0	21	1	0.11

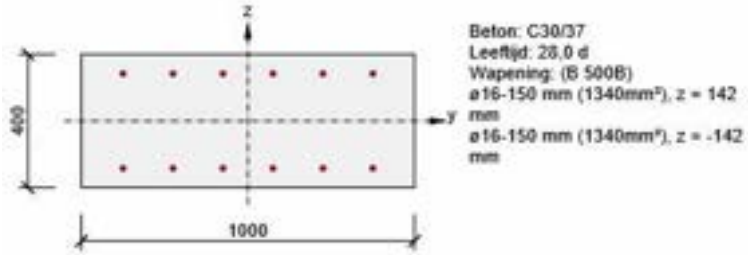
7.2 Wapening vloeren

De vloer is minimaal 400 mm dik. In deze (DO)fase van het ontwerp is gecontroleerd of de vloerdikte voldoende is om de snedekrachten met een redelijke wapening op te kunnen nemen, zodat tijdens de uitvoering ook nog beton gestort kan worden. Wapeningsconfiguratie en momentcapaciteit
In onderstaande tabel is het maximale moment bij een normaalkracht van N=0 kN bepaald in SLS en ULS.

Tabel 24 Wapeningsconfiguratie vloeren

Naam	Wapening	Mtoe,SLS bij N=0 [kNm]	Mtoe,ULS bij N=0 [kNm]	V_{Rrcd}
Vloer bovenzijde	∅16-150	79	199	134
Vloer bovenzijde	∅16-150+∅12-150*	122	290	123
Vloer onderzijde	∅16-150	119	199	134

*equivalente doorsnede van ∅20 in IDEA som



Figuur 16 Wapeningsconfiguratie: ∅16-150mm-X/Y

7.2.1 Doorsnede controles

De doorsnede is gecontroleerd met IDEA. In BIJLAGE B is aan de hand van een gekozen wapening een toelaatbaar moment in SLS en ULS bij een normaalkracht van N=0 kN bepaald, zie par. 0. Deze waardes zijn als grenswaarden in SCIA ingegeven.
De normaalkrachten pieken lokaal, maar op die locatie is het moment niet groot. De figuren zijn in BIJLAGE A weergegeven onder hoofdstuk “controle vloeren“.
Uit de figuren is op te maken dat de bovenwapening in x-richting naast de hoekpunten van het fundatieblok verzwaard moet worden met een bijlegwapening. ∅12-150 extra bij bundelen is afdoende.

Hydratatiekrimp
De vloer is 400mm dik en wordt op staal gefundeerd. De totale lengte is 58,3m. De plaat kan vrij bewegen over de grond. De krimpvervorming wordt beperkt verhinderd. Er wordt geen aanvullende krimpwapening gebruikt. In UO wordt samen met de betontechnoloog bekeken of de vloer in een keer of in twee delen (met stortstrook) gestort wordt.

Vloeistofdichtheid
De scheurwijdte aan de binnenzijde wordt mede bepaald door eis AM-Req-0818.01. De vloer dient vloeistofdicht te zijn om te voorkomen dat olie naar de ondergrond kan lekken.
Volgens NEN-EN1992-3 art. 7.3.1 (111) en (112) moet voor 'dichtheidsklasse' 3 (= geen lekkage) de volgende eisen aangehouden worden:

- Scheurwijdte w_{max} = 0,2 mm (h_d/h = 1,2/0,4 = 3 < 5);
- Min. hoogte betondrukzone min (**50mm**;0,2h = 80mm)

De betondrukzone hoogte is 'x' = 66mm, zie IDEA som bovenzijde vloer in BIJLAGE B.

7.3 Wapening fundatieblok

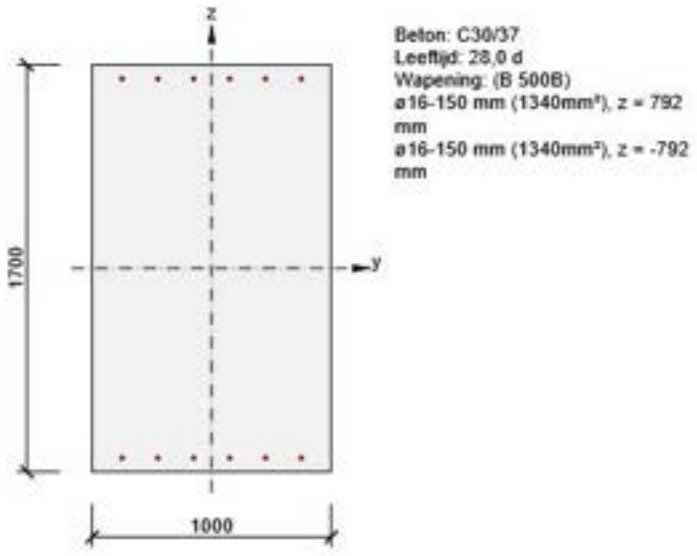
Het fundatieblok is 1700 mm dik. In deze (DO)fase van het ontwerp is gecontroleerd of de dikte van het fundatieblok voldoende is om de snedekrachten met een redelijke wapening op te kunnen nemen, zodat tijdens de uitvoering ook nog beton gestort kan worden.

7.3.1 Wapeningsconfiguratie en momentcapaciteit

In onderstaande tabel is het maximale moment bij een normaalkracht van N=0 kN bepaald in SLS en ULS.

Tabel 25 Wapeningsconfiguratie fundatieblok

Naam	Wapening	Mtoe,SLS bij N=0 [kNm]	Mtoe,ULS bij N=0 [kNm]	V_{Rcd}
Fundatieblok bovenzijde	∅16-150	371	996	339
Fundatieblok onderzijde	∅16-150	625	996	339



Figuur 17 Wapeningsconfiguratie: ∅16-150mm-X/Y

7.3.2 Doorsnede controles

Het blok is massief. De momenten in het blok zijn laag, waardoor een minimumwapening voldoende is. De snedekrachten zijn terug te vinden in BIJLAGE A “Controle fundatieblok”.
Volgens NEN1992-1 art. 9.2.1.1+NB moet minimaal een wapening toegepast worden die 1,25*Mu kan opnemen, als minder wapening toegepast dan nodig voor de opname van het scheurmoment.
De momenten aan de bovenzijde zijn max. 95 kNm. (piekwaarde). 95 kNm << Mtoe,SLS
De momenten aan de onderzijde zijn max. 461 kNm (piekwaarde). 461 kNm << Mtoe,SLS
Wapeningspercentage ∅16-150 is : ω = 1340/(1700*1000)*100% = 0,079%. Minimumwapening volgens art. 9.2.1.1 :

$$A_{s;min} = 0{,}26\frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b_t d > 0{,}0013 b_t d$$

f_{ctm} = 2,9 N/mm^2 (C30/37)
f_{yk} = 500 N/mm^2 (B500B)
b_t = 1000 mm
d = h – c - $\varnothing_k$/2 = 1700 – 50 – 16 /2 = 1642 mm

$$A_{s;min} = 0{,}26\frac{2{,}9}{500} b_t d > 0{,}0013 b_t d \Rightarrow 0{,}0015 b_t d = 2476 mm^2$$

De gekozen wapening is minder dan minimumwapening betrokken op de hele doorsnede. Gezien de lage momenten mag ook gewapend worden op 1,25*Mu.
$myD_{-;ULS}$ = 691 kNm, 1,25*$myD_{-;ULS}$ = 864 kNm < Mtoe,ULS. De wapening ∅16-150 voldoet.

Het blok is gefundeerd op palen en omdat het blok een grootte dikte heeft, wordt het blok tijdens het hydratatieproces warm, maar zal na verloop van tijd afkoelen en verkorten. Dit wordt enigszins verhinderd door de palen. Voor nu wordt, conservatief, uitgegaan van een volledige verhindering. Het blok wordt daarom gewapend op hydratatiekrimp. Een eerste inschatting op basis van ervaring van uit andere projecten zal **∅20-150** toegepast worden. In UO fase zal nadere berekening volgen voor de bepaling van de wapening.

7.3.3 Controle pons

De hoogste paalbelasting is 943 kN in een randpaal en 857kN in de hoekpaal. De controles op pons voldoet ruim, deze is in BIJLAGE F bijgevoegd.

7.3.4 Controle oplegdruk en toepassen aanvullende splijtwapening

Op het moment dat de transformator op zijn vier vijzelpunten staat, wordt het beton lokaal belast door een hoge kracht. De transformator weegt op dat moment 250 ton (zwaarste transport gewicht, zonder olie), zie tekening ref. [7] van Siemens. Per vijzelpunt: 250/4=62,5 ton = 625 kN. De grootte van de opleggingen is opgemeten van tekening, ca. 700x200mm.

De toelaatbare oplegdruk is bepaald volgens art. 10.9.4.3 “Verbindingen die drukkracht overbrengen” van NEN-EN1992-1-1.

$$\sigma_{Rd,max} = 0{,}7 . f_{cd} = 0{,}7 * 20 = 14 \text{ N/mm}^2$$

De oplegdruk onder de opleggingen is
625 kN / 0,7*0,2m^2 = 625000 N / 700*200 mm^2 = 4,46 N/mm^2 << $\sigma_{Rd,max}$.

⇨ Geen aanvullende splijtwapening nodig onder de opleggingen.

7.4 Wapening wanden kelderbak

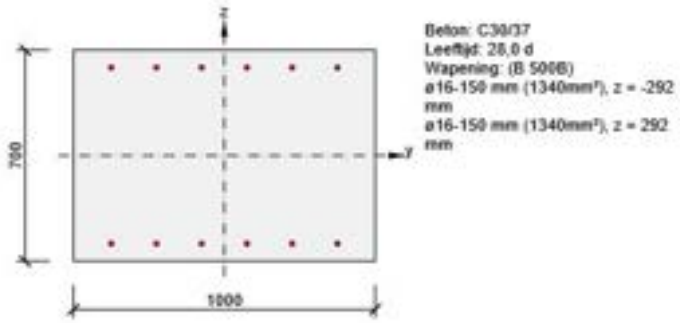
De langswanden zijn 700 mm dik. In deze (DO)fase van het ontwerp is gecontroleerd of de wanddikte voldoende is om de snedekrachten met een redelijke wapening op te kunnen nemen, zodat tijdens de uitvoering ook nog beton gestort kan worden.

7.4.1 Wapeningsconfiguratie en momentcapaciteit

In onderstaande tabel is het maximale moment bij een normaalkracht van N=0 kN bepaald in SLS en ULS.

Tabel 26 Wapeningsconfiguratie wanden

Naam	Wapening	Mtoe,SLS bij N=0 [kNm]	Mtoe,ULS bij N=0 [kNm]
Wanden binnenzijde	∅16-150	141	390
Wanden buitenzijde	∅16-150	190	390

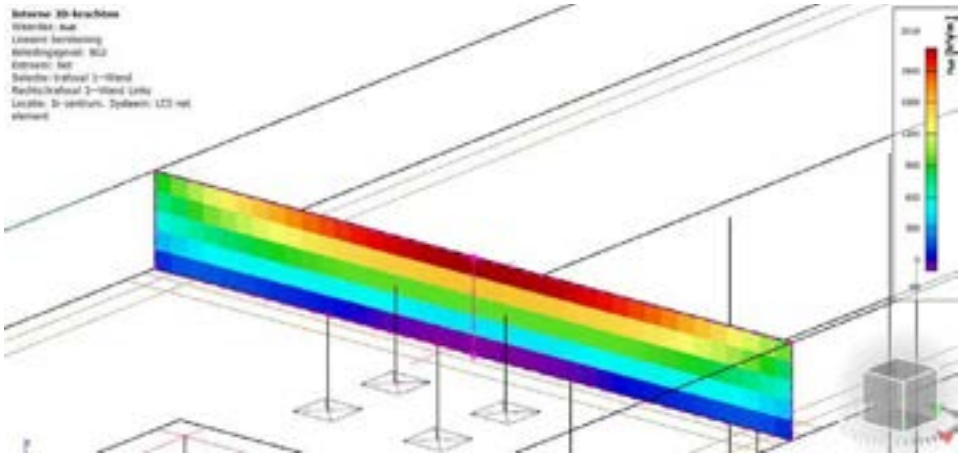


Figuur 18 Wapeningsconfiguratie: ∅16-150mm-X/Y

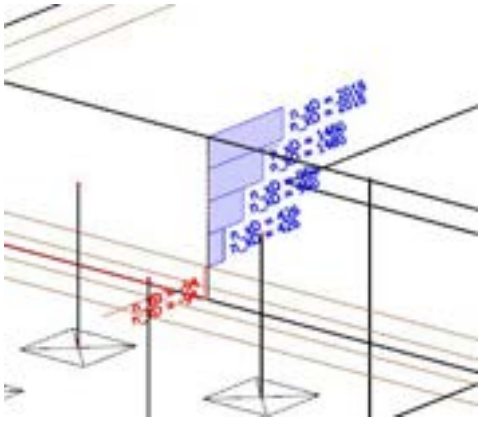
7.4.2 Doorsnede controles

De doorsnede is gecontroleerd met IDEA. In BIJLAGE B is aan de hand van een gekozen wapening een toelaatbaar moment in SLS en ULS bij een normaalkracht van N=0 kN bepaald, zie par.7.4.1. Deze waardes zijn als grenswaarden in SCIA ingegeven.
De normaalkrachten pieken lokaal, maar op die locatie is het moment niet groot. De figuren zijn in BIJLAGE A weergegeven onder hoofdstuk “controle wanden“.
Lokaal worden de toelaatbare momenten in de SLS en ULS overschreden. Dit is tpv de aansluiting van de tussenwanden op de langswanden. Het maximale moment is daar 295 kNm. Op deze plaatsen zal extra bijlegwapening (∅16-150) gebundeld worden met de ∅16-150 aan de binnenzijde van de langswand(7D/8D, 7E/8E). De aanvullende wapening is berekend in BIJLAGE B.

In de tussenwanden komen grote trekkrachten voor, zie onderstaande figuur. Deze worden voornamelijk veroorzaakt door het plaatsen van (toekomstige) scherfwanden op de buitenwanden. De tussenwanden zijn 500 mm dik. Deze belasting (q=73 kN/m’) zit in BG2, zie ‘belastinggevallen’ BIJLAGE A.



Figuur 19 nxD in middelste tussenwand tgv permanente belasting



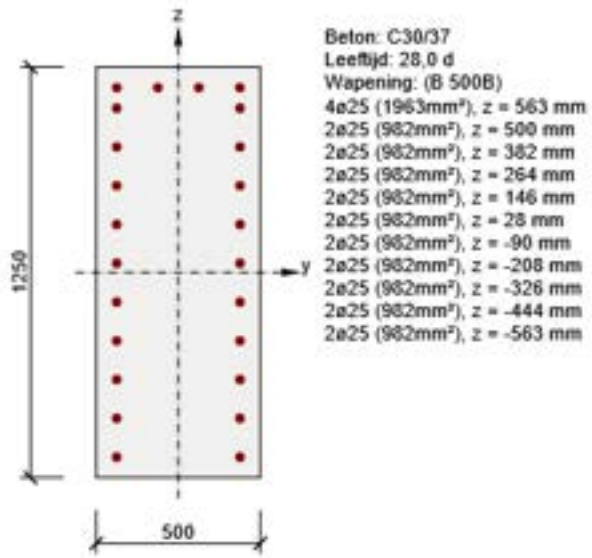
Figuur 20 nxD in middelste tussenwand tgv permanente belasting

De tussenwand wordt beschouwd als een ‘balk’. De bovenstaande elementnormaalkrachten zijn omgerekend naar een moment en een normaalkracht.

Tabel 27 Omrekenen elementnormaalkrachten naar een moment en een normaalkracht

nxD	elemente hoogte	Nx [kN]	arm tov hart	M [kNm]	
2018	0,25	504,5	-0,5	-252	
1480	0,25	370	-0,25	-93	
950	0,25	237,5	0	0	
426	0,25	106,5	0,25	27	
-94	0,25	-23,5	0,5	-12	
		1195	kN	-330	kNm

In IDEA is de wand als ligger ingevoerd met bovenstaande belastingen. Onderstaande wapening is toegepast.



Figuur 21 Wapening in tussenwanden

De bovenstaande wapening is aan de hoge kant voor de 'buitenste' tussenwanden, echter in deze fase van het ontwerp kan wel de conclusie getrokken worden dat de gekozen wanddikte van 500mm voldoet. Aandachtspunt is de plaatsing van de stekken voor de scherfwanden.

Hydratatiekrimp.
De langswanden zijn 700mm dik, de tussenwanden 500mm, maar zijn allen slechts 1200mm hoog. De lengte van de langswanden is ca. 58m als ze in een keer worden gestort. Op dit moment is er geen krimpwapening voorzien. In UO wordt bekeken samen met de betontechnoloog of de wand in een keer of met stortstroken wordt gestort.

Vloeistofdichtheid
De scheurwijdte aan de binnenzijde wordt mede bepaald door eis AM-Req-0818.02. De vloer dient vloeistofkerend te zijn om te voorkomen dat olie naar de ondergrond kan lekken.
Volgens NEN-EN1992-3 art. 7.3.1 (111) en (112) moet voor 'dichtheidsklasse' 3 (= geen lekkage) de volgende eisen aangehouden worden:

- Scheurwijdte w_{max} = 0,2 mm (h_d/h = 1,2/0,4 = 3 < 5);
- Min. hoogte betondrukzone min (**50mm**;0,2h = 80mm)

De betondrukzone hoogte is 'x' = 127mm, zie IDEA som 'Wanden binnenzijde' in BIJLAGE B.

7.5 Wapening wanden coolerunit

7.5.1 Wapeningsconfiguratie

De wanden onder de coolerunits worden alleen belast door het gewicht van de coolerunit. De wanden zijn 800 mm dik. De globale wapening van ∅16-150 is meer dan voldoende om de krachten op te nemen. Zie voor de globale snedekrachten BIJLAGE A hoofdstuk "coolerwanden".

7.5.2 Controle oplegdruk en toepassen aanvullende splijtwapening

De cooler units steunen op opleggingen van 500x500mm^2. De grootste belasting is 15,5/2=7,75 t, zie tekening ref [7] van Siemens.

De toelaatbare oplegdruk is bepaald volgens art. 10.9.4.3 “Verbindingen die drukkracht overbrengen” van NEN-EN1992-1-1.
$\sigma_{Rd,max} = 0{,}7.f_{cd}$ = 0,7 * 20 = 14 N/mm^2
De oplegdruk onder de opleggingen is
77,5 kN / 0,5*0,5m^2 = 77500 N / 500x500 mm^2 = 0,31 N/mm^2 << $\sigma_{Rd,max}$

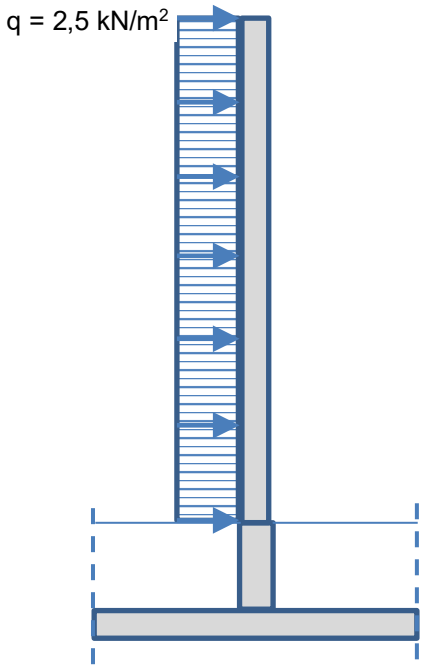
⇨ Geen aanvullende splijtwapening nodig onder de opleggingen.

Hydratatiekrimp
De wand is 800 mm dik, maar heeft een korte lengte. De verhindering door krimp blijft hierdoor beperkt. Voor dit element is geen krimpwapening voorzien.

7.6 Wapening scherfwanden

De scherfwanden
De scherfwanden zijn als belasting meegenomen in het model, daarom zijn met een handberekening de momenten in de scherfwanden bepaald.

De smalste scherfwanden hebben een aangenomen werkende breedte van ca. 1,9 m
De wanden worden alleen belast door de horizontale verdeelde vlaklast van 2,5 kN/m^2. (explosiebelasting)
Deze belasting is hoger dan de windbelasting.
De wand is 7,3m hoog en 0,4m dik.



Figuur 22 belasting tegen scherfwand

$M_{sls;max}$ = 2,5*7,3*7,3/2 = 66,6 kNm/m'
$M_{uls;max}$ = 1,5 * 66,6 = 100 kNm/m'
$N_{sls;max}$ = 0,4*25*7,3 = 73 kN/m' (eigen gewicht)
$V_{ULS;max}$ = 1,5*2,5*7,3= 27,4 kN/m'

Tabel 28 Wapeningsconfiguratie wanden

Naam	Wapening	N [kN]	Msls [kNm]	uc	Muls [kNm]	uc	VEd [kN]	uc
Scherfwand	∅16-150	-73	98	0,44	100	0,43	27,4	0,24

De horizontale wapening moet min 20% van de hoofdwapening zijn. 0,2*1340 = 268 mm^2. Gekozen verdeelwapening is voor ∅8-150 (A_s= 334 mm^2)
In BIJLAGE B is de hoofdwapening in de scherfwand bepaald.

Uitzondering op bovenstaande is de scherfwand met bliksempiek. Door de bliksempiek komt er een extra moment in de scherfwand.
In par. 6.3.1 zijn de belastingen uit de bliksempiek opgesomd. Met name de wind in y-richting, dwars op de scherfwand is interessant:
$F_{y;h;wind}$ =-2,09 kN
$M_{x;wind}$ = 9,97kNm, gespreid over de breedte van de scherfwand: 9,97/2 = 5 kNm/m.
De horizontaal belasting grijpt aan op 7,3m boven de bovenkant van de tussenwanden. Een extra moment van 2,09*7,3 = 15,2 kNm. Dit moment spreid over de breedte van de scherfwand naar beneden: 15,2/2m= 7,6kNm/m'
Het totale moment tgv wind vanuit de bliksempiek is : M = 5+7,6 = 12,6 kNm/m.
Dit moment is een stuk lager dan het moment tgv de gelijkmatig verdeelde belasting van 2,5 kN/m.
Wind is niet maatgevend. De lokale inleiding van de belasting wordt in het UO uitgewerkt.

7.7 Paalwapening

De stalen mantel heeft een buitendiameter van 355mm. Dikte van de mantel is 335mm. De binnendiameter (=buitendiameter beton) is 355 - 2*10 = 335 mm.
De verticale belasting op de paal is $F_{c;d}$ = 943 kN. Het grootste moment is Muls = 9 kNm. Dit is zeer laag. Dit betekent dat de paal praktisch gewapend kan worden. We kiezen 4∅16 (min. wapening volgens NEN-EN1536) met een spiraalwapening ∅8-200. De toegepaste dekking is 50 mm.

7.8 Controle vervorming

Stiepen

Tabel 29 Maximale vervormingen stiepen BGT

Naam	Ux[mm]	Uy[mm]	Uz[mm]	Φx[mrad]	Φy[mrad]	Φz[mrad]	U total xy [mm]
PoerTRC-8	2.2	2.2	-3.6	-1.5	1.4	0.0	4.7

De maximale vervorming in horizontale richting betreft: (AM-Req-3274)

$u_{xy} = \sqrt{u_x^2 + u_y^2} = \sqrt{2{,}2^2 + 2{,}2^2} = 3.11\text{mm} \leq 10\text{mm}$ (poerTRC-8)

De maximale rotatie betreft: (AM-Req-3267)

$\phi_{xy} = \sqrt{\phi_x^2 + \phi_y^2} = \sqrt{-1{,}5^2 + 1{,}4^2} = 2.05\text{mrad} \leq 5\text{mrad}$ (poerTRC-8)

Scherfwanden
De scherfwanden vervormen door buiging van de scherfwand en rotatie van de wanden van de transformatorcel onder de scherfwanden.
De wanden onder de (toekomstige) scherfwanden vervormen het meest. De bovenzijde van die wand roteert maximaal 4,4mrad, zie BIJLAGE A. De doorbuiging van de scherfwand tgv de horizontale belasting van 2,5 kN/m² is:
Doorbuiging vanaf bovenzijde beton wand

$$\delta = \frac{q.L^4}{8.E.I} = \frac{2{,}5\,.\,7300^4}{8 * 11000 * \frac{1}{12} * 1000 * 400^3} = 15{,}1mm$$

Zwaaieffect door rotatie tov bovenzijde beton wand.

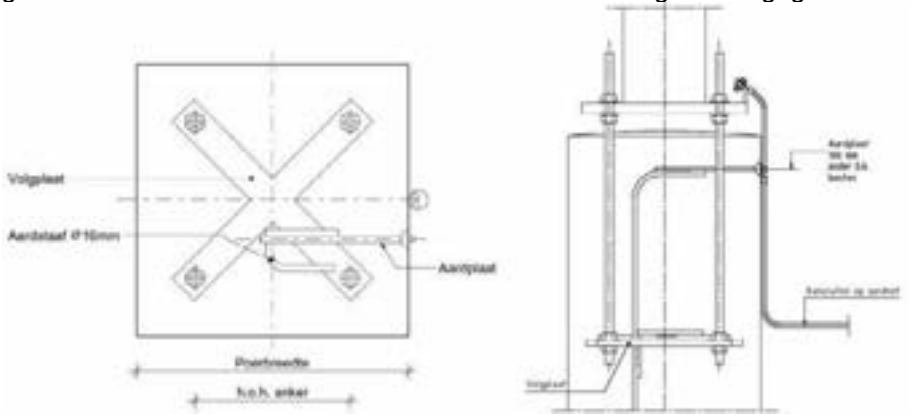
$\delta = 0{,}0044 * 7300 = 32{,}1mm$

$\Rightarrow \quad \delta_{tot} = 47{,}1mm < \frac{L_{scherfwand}}{150} = 48{,}7\text{mm}$

De scherfwanden worden over de voeg gekoppeld door betonnen U-vormige elementen, die ervoor zorgen dat de vervorming tussen de elementen wordt verhinderd. Hierdoor zal de maximale uitbuiging lager zijn dan hierboven berekend.

7.9 Controle ankernesten

Voor de ondersteuning primaire elementen worden de afmetingen aangehouden conform de Tennet standaarden.
Voor de ankerplaten worden de breedte/dikte afgeleid aan de Tennet standaarden, qua vorm wordt gebruik gemaakt van een kruis zoals in onderstaande afbeelding is weergegeven:



Figuur 23 Principe detail ankernesten

In onderstaande tabel zijn de definitieve afmetingen weergegeven.

Tabel 30 Afmetingen ankernesten

Naam	Lengte anker [mm]	Afstand boven beton [mm]	Materiaal anker	Breedte ankerplaat [mm]	Dikte ankerplaat [mm]
M36-4-400x400	1000	200	8.8	90	20

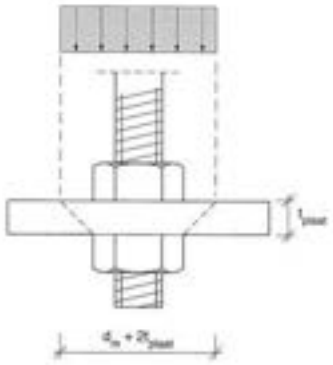
7.10 Toetsing overdracht kracht anker naar stiep

De verankering van de ankers wordt hieronder getoetst. De verankering van de ankers wordt getoetst volgens CUR 10 kolomvoetplaat verbindingen. Hierin staat de volgende formule gedefinieerd voor de maximale contactdruk.

$$N_{Rd,p} = \frac{A_h f_{ck} \Psi_{ucr,N}}{\gamma_{Mc}}$$

waarin:

A_h	= het dragend deel van de ankerkop of ankerplaat	
	= $(\pi/4)\cdot(d_h^2 - d^2)$	bij ingestorte ankerbout
	= $(\pi/4)\cdot([d_m + 2t_{plaat}]^2 - d^2)$	bij ankerplaat met moer (figuur 7)
f_{ck}	= karakteristieke cilinderbetondruksterkte	
d	= diameter anker	
d_h	= diameter van ankerkop	
d_m	= diameter van moer	
t_{plaat}	= dikte ankerplaat	
$\Psi_{ucr,N}$	= 1,0 in geval van gescheurd beton	
	1,4 in geval van ongescheurd beton	
γ_{Mc}	= 1,5	



Figuur 24 Formule contactdruk conform de CUR 10

De toets op de weerstand van de betonkegeldruk volgens CUR leidraad 10 art B1(10) luidt:

Plasticiteitseis: $\frac{T}{\frac{N_{Rd,p}}{1.7}} < 1.0$ en $\frac{1.25 * F_{t,Rd}}{N_{Rd,p}} < 1.0$

Geringe belasting: $\frac{T}{\frac{N_{Rd,p}}{1.7}} < 1.0$

Als eerst wordt gekeken of de normaalkracht in het anker kan worden beschouwd als een geringe belasting, want in dat geval hoeft niet te worden voldaan aan de plasticiteitseis. De capaciteit van de ankers wordt getoetst door Omexom in de ontwerpberekening primair. Uit deze berekening volgt een maximale UGT normaalkracht.

$$A_{h,M36} = \frac{pi}{4} * [(d_m + 2 * t_{plaat})^2 - d^2] = \frac{pi}{4} * ((54.4 + 2 * 20)^2 - 36^2) = 5981\ mm^2$$

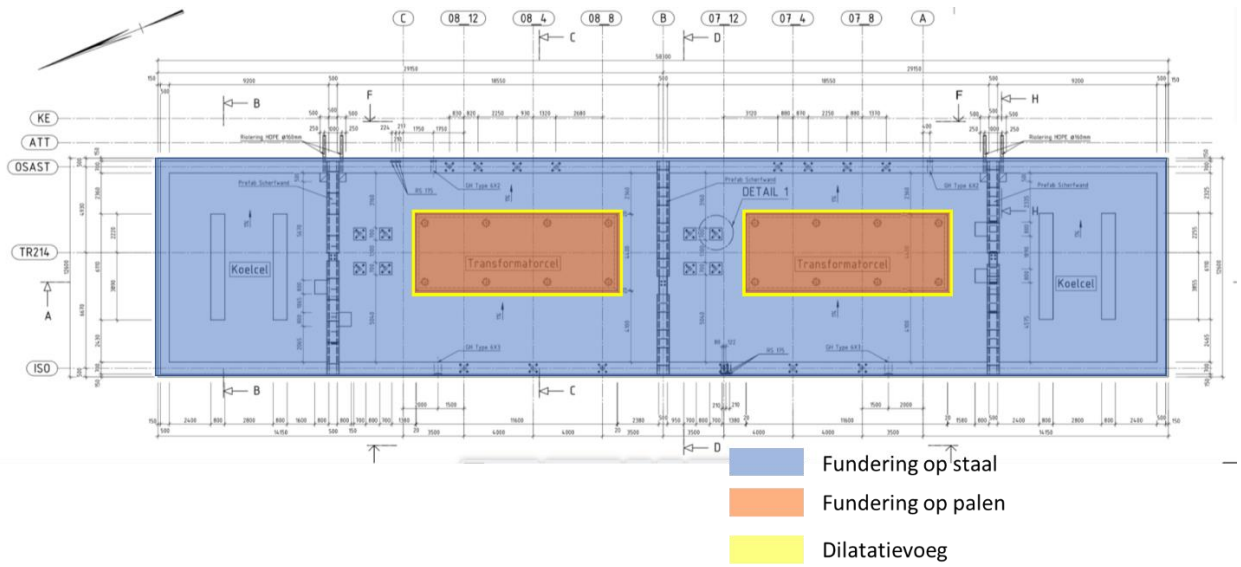
$$N_{Rd,p,M36} = \frac{A_h * 5 * f_{ck} * \Psi_{ucr,N}}{\gamma_{Mc}} = \frac{5981 * 5 * 25 * 1.0}{1.5} = 498.42\ kN$$

$$UC_{M36} = \frac{T}{\frac{N_{Rd,p}}{1.7}} = \frac{85\ kN}{\frac{498.4\ kN}{1.7}} = 0,29$$

Hieruit kan worden geconcludeerd dat de belasting mag worden beschouwd als een geringe belasting en dus niet aan de plasticiteitseis hoeft te voldoen. Daarnaast kan worden geconcludeerd dat de betonkegeldruk capaciteit voldoende is.

7.11 Geotechnische toetsing

De transformatorcel en koelcel bestaat uit twee constructies. De koelcel wordt op staal gefundeerd, het blok onder de transformator staat op palen. De verdeling van beide types is weergegeven in Figuur 25. Tussen de twee types is een dilatatievoeg opgenomen. Deze voeg neemt zowel de vervorming op die optreden tijdens de bouw van de constructies als de restzetting na oplevering.



Figuur 25 Bovenaanzicht funderingstypes transformatorcel

7.11.1 Paalfundering

Het paaldraagvermogen van de palen onder de transformator is berekend op basis van sondering S05. De andere naastliggende sonderingen zijn te kort voor het paalontwerp. De andere beschikbare sonderingen die lang genoeg zijn geven een vergelijkbaar sondeerbeeld onder de kleilaag, maar zijn vanwege de afstand tot de transformatorcellen niet meegenomen in de bepaling van het verticaal draagvermogen. Vanwege het toepassen van enkel sondering S05 zijn de volgende ξ-factoren verkregen:

- $\xi_3 = \xi_4 = 1{,}26$ (bij stijve constructie volgens NEN9997-1 Tabel A.10b voor n =1)

Op basis van de uitgangspunten in §4.4 is het paaldraagvermogen berekend. Het berekende paaldraagvermogen over de diepte voor de transformatoren is weergegeven in Figuur 26.

Er is gerekend met positieve kleef vanaf NAP -13m. Hier is tevens gerekend met de groutschil rondom de buis. Hier dient rekening mee gehouden te worden bij uitvoering, een hoger niveau van bovenzijde groutschil is daarnaast gunstig voor het draagvermogen van de paal.

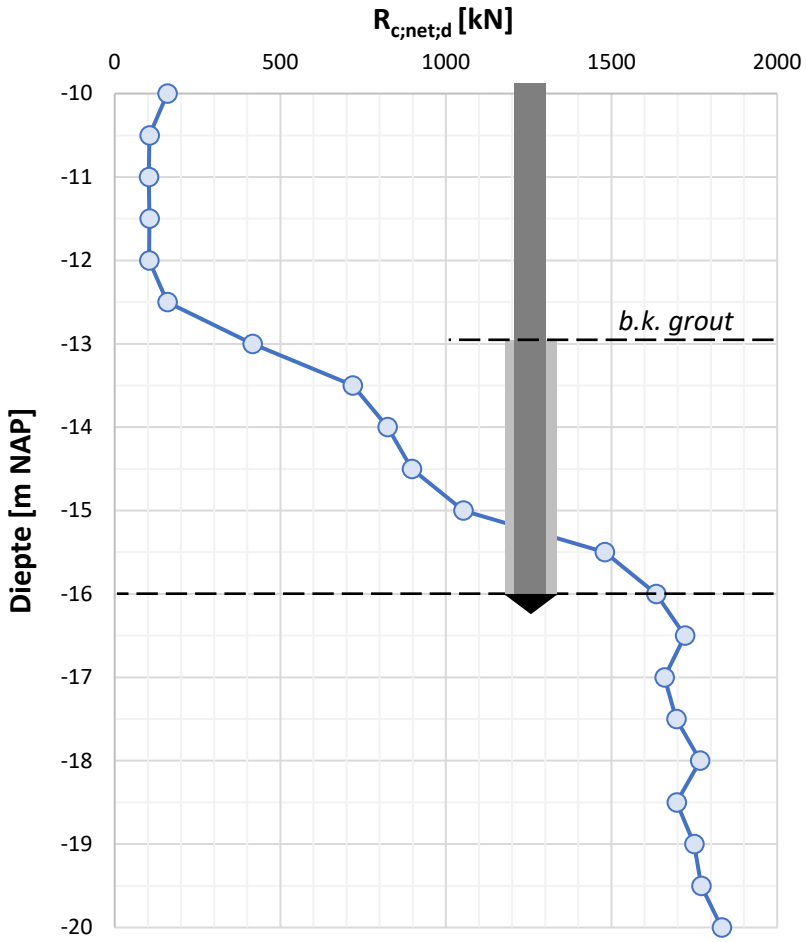
Met een paalpuntniveau van NAP -16,0m is het berekende paaldraagvermogen:

$R_{c;net;d}$ = 1635 kN

Met een paalbelasting van $F_{c;d}$ = 943 kN volgt een unity check op het verticaal draagvermogen van de palen van:

u.c. = $F_{c;d}$ / $R_{c;net;d}$ = 943 kN / 1635 kN = 0,58

Er is vanwege een robuust ontwerp gekozen om niet voor een volledig uitgenut paalpuntniveau te kiezen. Het verhogen van het paalpuntniveau leidt al snel tot een unity check rond de 1,0. Derhalve is voor het paalpuntniveau van NAP -16,0m gekozen.



Figuur 26 Draagvermogen ($R_{c;net;d}$) over de diepte

Op basis van het berekende draagvermogen is paalpuntzakking bepaald op basis van de BGT belasting. In Tabel 31 is het resultaat van deze berekening weergegeven, de berekening is toegevoegd aan BIJLAGE D. De lage en hoge veerwaarde ($K_{v;laag}$ en $K_{v;hoog}$) zijn bepaald door de karakteristieke waarde $K_{v;gem}$ te variëren met een factor √2.

Tabel 31 berekeningsresultaten paalpuntzakking

Sondering	PPN	$F_{c;k}$ [kN]	u_{vert} [mm]	$K_{v;gem}$ [MN/m]	$K_{v;laag}$ [MN/m]	$K_{v;hoog}$ [MN/m]
S05	-16,0	629	8,0	290	200	410

De berekende veerwaarde is de puntveer aan onderzijde paal. De elastische verkorting van de funderingspaal is niet meegenomen in de puntveer, dit effect is meegenomen in de constructieve berekening.

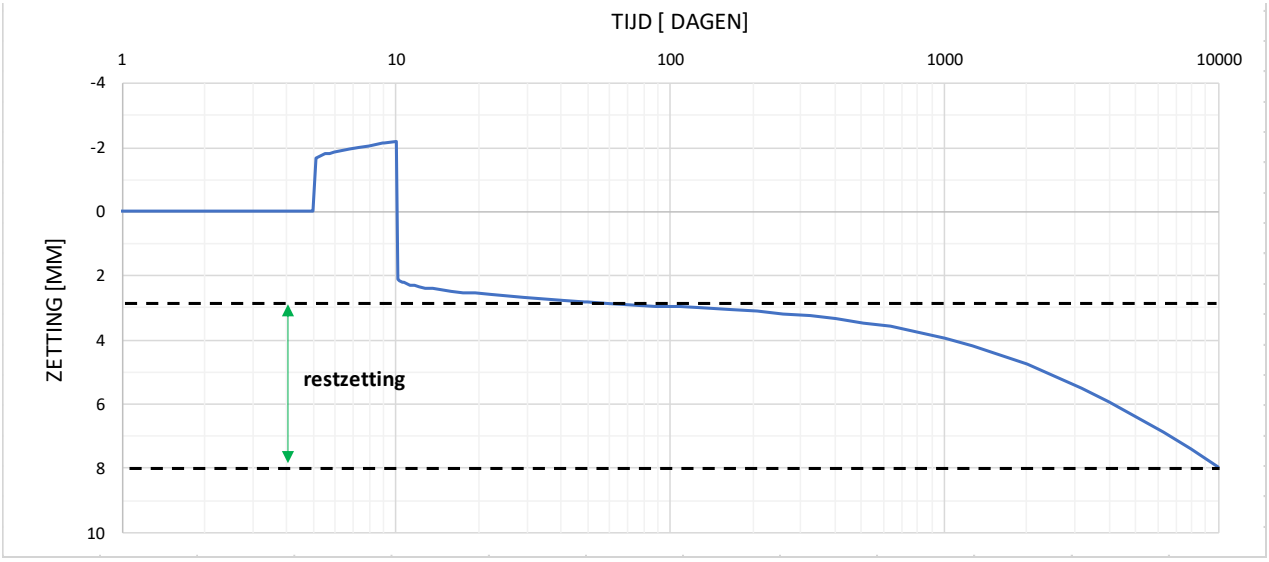
7.11.2 Fundering op staal

Uit de SCIA berekening volgen de contactdrukken op onderzijde van de constructie van de koelcel. De gemiddelde UGT gronddruk is ca. 60 kN/m², dit is een lage contactdruk. Onder de scherfwanden zijn lokaal hogere contactdrukken gevonden (ca 100 kN/m^2). Uit de constructieve berekening volgt dat deze optreden ten gevolge van zeer geringe vervormingen van de vloer. De constructie is voldoende stijf om deze vervorming zelf op te nemen, dit heeft geen invloed op de geotechnische draagkracht van de constructie.

De zettingen zijn berekend middels D-Settlement. In Figuur 27 is de berekende zetting over de tijd in het hart van de koelcel weergegeven. Ten gevolge van de constructie van de koelcel (gemodelleerd op t = 10 dagen) treedt ca. 4 tot 5 mm directe zetting op. Hierbij is gerekend met een gemiddelde karakteristieke gronddruk van 30 kN/m², volgende uit de SCIA berekening, zie BIJLAGE A “reactiekrachten”. Dit is een geringe toename van de verticale grondspanning op funderingsniveau ten opzichte van de huidige situatie.

Ten gevolge van het eigen gewicht van de koelcel treedt slechts een zeer beperkte wateroverspanning op in de vaste kleilaag. Ten gevolge van de consolidatie van deze wateroverspanning wordt daarom geen additionele zetting verwacht. Na oplevering en installatie van de primaire componenten is de berekende restzetting over 30 jaar na realisatie van de betonconstructie ca. 5 mm, zoals weergegeven in Figuur 27.

De volledige berekeningsuitvoer is toegevoegd aan BIJLAGE E.



Figuur 27 Berekende zetting over de tijd van de koelcel

De voeg tussen de twee constructies in moet het volledige zettingsverschil op kunnen nemen, niet alleen de restzettingen. Deze voeg wordt immers voor het storten van het beton geplaatst, een deel van de directe zetting ten gevolge van het eigen gewicht moet de voeg ook op kunnen nemen. De totale zetting die kan optreden vanuit de twee constructies bedraagt:

- Zetting t.g.v. eigen gewicht koelcel : 5 mm (zie Figuur 27)
- Zetting t.g.v. eigen gewicht transformatorcel : 7 mm (zie BIJLAGE A)
- Restzetting koelcel : 5 mm (zie Figuur 27)

Det totale mogelijke verschilzetting t.p.v. de voeg bedraagt 7 mm. Dit kan echter alleen optreden als er geen zetting optreedt t.p.v. de koelcel en juist wel onder de transformatorcel. Waarschijnlijker is dat de

zetting ligt tussen de 2 mm (transformator zakt meer) en -3mm (koelcel zakt verder tgv restzetting over 30 jaar).

BIJLAGE A. Scia Engineering report

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave 1
2. Invoer 4
2.1. Project 4
2.2. Instellingen net 4
2.3. Instellingen solver 4
2.4. Geometrie 5
2.4.1. knopen 5
2.4.2. 1D-Elementen (Staven) 6
2.4.3. Doorsneden 1D-Elementen 7
2.4.4. 2D-Elementen 9
2.4.5. Sneden 2D elementen 10
2.5. Opleggingen 11
2.5.1. Beddingen 11
2.5.2. Paalveren 12
2.5.3. Lijnondersteuningen op staven 12
2.5.4. 2D elementondersteuningen 16
2.6. Materialen 16
3. Belastingen en belastingcombinaties 17
3.1. Belastingen 17
3.1.1. Belastingen - BG1 17
3.1.1.1. Belastingen 17
3.1.2. Belastingen - BG2 17
3.1.2.1. Belastingen 18
3.1.2.2. Moment in knoop 18
3.1.2.3. Puntlast op knoop 19
3.1.3. Belastingen - BG3-1 20
3.1.3.1. Belastingen 20
3.1.4. Belastingen - BG3-2 21
3.1.4.1. Belastingen 21
3.1.5. Belastingen - BG5-1 22
3.1.5.1. Belastingen 22
3.1.5.2. Moment in knoop 22
3.1.5.3. Puntlast op knoop 23
3.1.6. Belastingen - BG5-2 24
3.1.6.1. Belastingen 24
3.1.7. Belastingen - BG5-3 24
3.1.7.1. Belastingen 25
3.1.7.2. Moment in knoop 25
3.1.7.3. Puntlast op knoop 26
3.1.8. Belastingen - BG5-4 26
3.1.8.1. Belastingen 27
3.1.9. Belastingen - BG6-1 27
3.1.9.1. Belastingen 28
3.1.9.2. Moment in knoop 28
3.1.9.3. Puntlast op knoop 29
3.1.10. Belastingen - BG6-2 30
3.1.10.1. Belastingen 31
3.1.11. Belastingen - BG6-3 31
3.1.11.1. Belastingen 32
3.1.11.2. Moment in knoop 32
3.1.11.3. Puntlast op knoop 33
3.1.12. Belastingen - BG6-4 33
3.1.12.1. Belastingen 34
3.1.13. Belastingen - BG8 34
3.1.13.1. Belastingen 35
3.1.14. Belastingen - BG10 35
3.1.14.1. Belastingen 36
3.1.15. Belastingen - BG11 36
3.1.15.1. Belastingen 37
3.1.16. Belastingen - BG12 37
3.1.16.1. Belastingen 38
3.2. Belastingcombinaties 39
3.2.1. Combinaties 39
3.2.2. Resultaatklasses 42
4. Resultaten 44
4.1. Berekeningsverslag 44
4.2. Resultaten ULS 45
4.2.1. Reactiekrachten 45

4.2.1.1. 2D-contactspanningen 45
4.2.1.2. 2D-contactspanningen; σ_z (max) 46
4.2.1.3. 2D-contactspanningen; σ_z (min) 47
4.2.1.4. Reacties 47
4.2.1.5. Reacties; R_z 48
4.2.2. Interne krachten 1D 48
4.2.2.1. Interne 1D-krachten 48
4.2.2.2. Interne 1D-krachten; N 49
4.2.2.3. Interne 1D-krachten; Vy 50
4.2.2.4. Interne 1D-krachten; Vz 50
4.2.2.5. Interne 1D-krachten; Mx 51
4.2.2.6. Interne 1D-krachten; My 51
4.2.2.7. Interne 1D-krachten; Mz 52
4.2.3. Interne krachten 2D - Elementen 52
4.2.3.1. Standaardresultaten vloeren 52
4.2.3.1.1. Interne 2D-krachten; m_xD+ 52
4.2.3.1.2. Interne 2D-krachten; m_xD- 53
4.2.3.1.3. Interne 2D-krachten; m_yD+ 54
4.2.3.1.4. Interne 2D-krachten; m_yD- 55
4.2.3.1.5. Interne 2D-krachten; n_xD 56
4.2.3.1.6. Interne 2D-krachten; n_yD 57
4.2.3.1.7. Interne 2D-krachten; q_maxb 58
4.2.3.1.8. Interne 2D-krachten; q_maxb 58
4.2.3.2. Standaardresultaten fundatieblok 59
4.2.3.2.1. Interne 2D-krachten (Absolute extreme) 59
4.2.3.2.2. Interne 2D-krachten; m_xD+ 61
4.2.3.2.3. Interne 2D-krachten; m_xD- 61
4.2.3.2.4. Interne 2D-krachten; m_yD+ 62
4.2.3.2.5. Interne 2D-krachten; m_yD- 62
4.2.3.2.6. Interne 2D-krachten; n_xD 63
4.2.3.2.7. Interne 2D-krachten; n_yD 63
4.2.3.3. Standaardresultaten wanden 64
4.2.3.3.1. Interne 2D-krachten (Absolute extreme) 64
4.2.3.3.2. assen wanden 65
4.2.3.3.3. Interne 2D-krachten; m_xD+ 66
4.2.3.3.4. Interne 2D-krachten; m_xD- 66
4.2.3.3.5. Interne 2D-krachten; m_yD+ 67
4.2.3.3.6. Interne 2D-krachten; m_yD- 67
4.2.3.3.7. Interne 2D-krachten; n_xD 68
4.2.3.3.8. Interne 2D-krachten; n_yD 68
4.2.3.3.9. Interne 2D-krachten (Absolute extreme) 69
4.2.3.3.10. Interne 2D-krachten; q_maxb 72
4.2.3.4. Standaardresultaten coolerwanden 72
4.2.3.4.1. Interne 2D-krachten (Absolute extreme) 72
4.2.3.4.2. Interne 2D-krachten; m_xD+ 74
4.2.3.4.3. Interne 2D-krachten; m_xD- 74
4.2.3.4.4. Interne 2D-krachten; m_yD+ 75
4.2.3.4.5. Interne 2D-krachten; m_yD- 75
4.2.3.4.6. Interne 2D-krachten; n_xD 76
4.2.3.4.7. Interne 2D-krachten; n_yD 76
4.3. Resultaten SLS 77
4.3.1. Reactiekrachten 77
4.3.1.1. 2D-contactspanningen 77
4.3.1.2. 2D-contactspanningen; σ_z (max) 78
4.3.1.3. 2D-contactspanningen; σ_z (min) 78
4.3.1.4. Reacties 79
4.3.1.5. Reacties; R_z 79
4.3.2. Interne krachten 1D 80
4.3.2.1. Interne 1D-krachten 80
4.3.2.2. Interne 1D-krachten; N 81
4.3.2.3. Interne 1D-krachten; Vy 81
4.3.2.4. Interne 1D-krachten; Vz 82
4.3.2.5. Interne 1D-krachten; Mx 82
4.3.2.6. Interne 1D-krachten; My 83
4.3.2.7. Interne 1D-krachten; Mz 83
4.3.3. Vervorming 84
4.3.3.1. 1D-vervormingen 84
4.3.4. Interne krachten 2D - Elementen 84
4.3.4.1. Standaardresultaten vloeren 84
4.3.4.1.1. Interne 2D-krachten; m_xD+ 84
4.3.4.1.2. Interne 2D-krachten; m_xD- 85
4.3.4.1.3. Interne 2D-krachten; m_yD+ 86
4.3.4.1.4. Interne 2D-krachten; m_yD- 87
4.3.4.1.5. Interne 2D-krachten; n_xD 88

4.3.4.1.6. Interne 2D-krachten; n_yD 89
4.3.4.2. Standaardresultaten fundatieblok 89
4.3.4.2.1. Interne 2D-krachten (Absolute extreme) 89
4.3.4.2.2. Interne 2D-krachten; m_xD+ 91
4.3.4.2.3. Interne 2D-krachten; m_xD- 91
4.3.4.2.4. Interne 2D-krachten; m_yD+ 92
4.3.4.2.5. Interne 2D-krachten; m_yD- 92
4.3.4.2.6. Interne 2D-krachten; n_xD 93
4.3.4.2.7. Interne 2D-krachten; n_yD 93
4.3.4.3. Standaardresultaten wanden 94
4.3.4.3.1. Interne 2D-krachten (Absolute extreme) 94
4.3.4.3.2. assen wanden 95
4.3.4.3.3. Interne 2D-krachten; m_xD+ 95
4.3.4.3.4. Interne 2D-krachten; m_xD- 96
4.3.4.3.5. Interne 2D-krachten; m_yD+ 96
4.3.4.3.6. Interne 2D-krachten; m_yD- 97
4.3.4.3.7. Interne 2D-krachten; n_xD 97
4.3.4.3.8. Interne 2D-krachten; n_yD 98
4.3.4.4. Standaardresultaten coolerwanden 98
4.3.4.4.1. Interne 2D-krachten (Absolute extreme) 98
4.3.4.4.2. Interne 2D-krachten; m_xD+ 99
4.3.4.4.3. Interne 2D-krachten; m_xD- 100
4.3.4.4.4. Interne 2D-krachten; m_yD+ 100
4.3.4.4.5. Interne 2D-krachten; m_yD- 101
4.3.4.4.6. Interne 2D-krachten; n_xD 101
4.3.4.4.7. Interne 2D-krachten; n_yD 102
4.3.5. Verplaatsingen 102
4.3.5.1. 3D verplaatsing; U_total 102
4.3.5.2. 2D-verplaatsing; u_z 103
4.3.5.3. 2D-verplaatsing; u_z 103
5. Controle vloeren 104
5.1. SLS 104
5.1.1. Interne 2D-krachten; m_xD+ 104
5.1.2. Interne 2D-krachten; m_xD- 104
5.1.3. Interne 2D-krachten; m_yD+ 105
5.1.4. Interne 2D-krachten; m_yD- 105
6. Controle fundatieblok 106
6.1. ULS 106
6.1.1. Interne 2D-krachten; m_yD- 106
6.1.2. Interne 2D-krachten; qmaxb 106
6.2. SLS 107
6.2.1. Interne 2D-krachten; m_xD+ 107
6.2.2. Interne 2D-krachten; m_xD- 107
6.2.3. Interne 2D-krachten; m_yD+ 108
6.2.4. Interne 2D-krachten; m_yD- 108
6.2.5. Interne 2D-krachten; n_xD 109
6.2.6. Interne 2D-krachten; n_yD 109
7. Controle wanden 110
7.1. Interne 2D-krachten; m_xD+ 110
7.2. Interne 2D-krachten; m_xD- 110
7.3. Interne 2D-krachten; m_yD+ 111
7.4. Interne 2D-krachten; m_yD- 111

2. Invoer

2.1. Project

Gebruiker van licentie	richard.[redacted]bam.com
Project	HSW 220 Tennet Trafocel
Onderdeel	Resultaten Berekening
Omschrijving	Trafocel
Auteur	ing. R.A. [redacted] (MSE)
Datum	09-11-2023
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	125
Aantal staven :	24
Aantal platen :	31
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	2
Aantal belastingsgevallen :	16
Aantal gebruikte materialen :	4
Gravitatieversnelling [m/s^2]	10,000
Nationale norm	EC - EN

2.2. Instellingen net

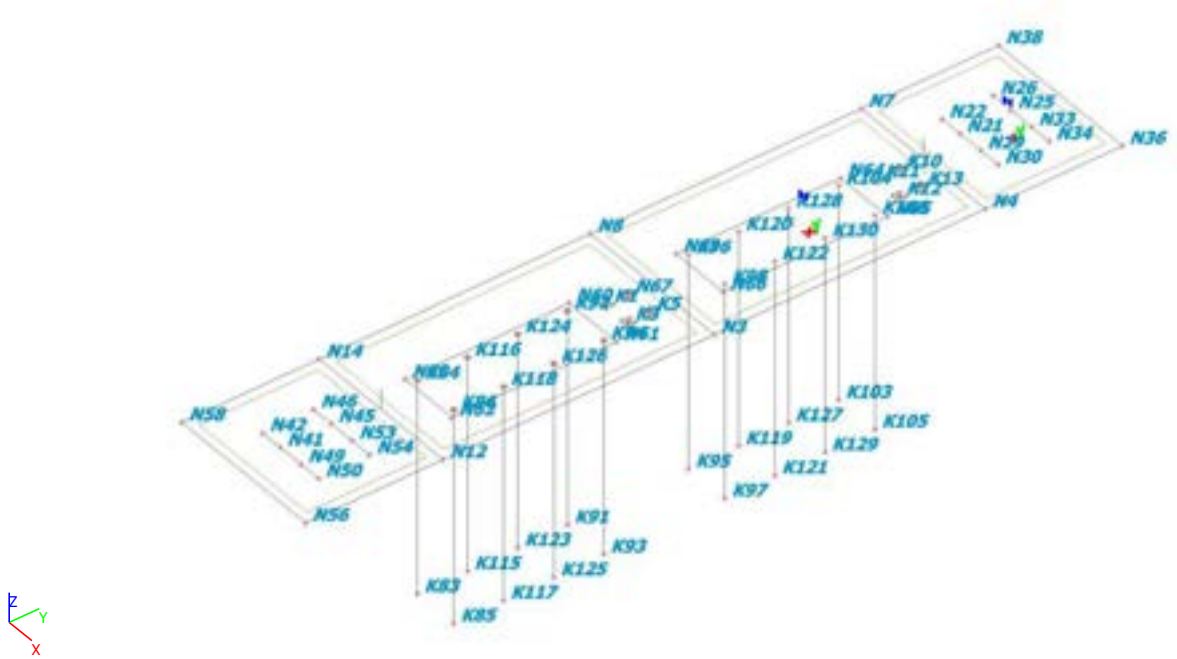
Naam	MeshSetup1
Generatie van variabele excentriciteiten op elementen in plaats van constante excentriciteiten	×
Generatie van knopen op staven	✓
Elastisch net	✓
Pas automatische netverfijning toe	×
Verdeling op consoles en variabele staven	5
Verdeling voor integratiestrook en 2D-1D upgrade	50
Gemiddeld aantal 1D-netelementen op rechte 1D-elementen	1
Gemiddelde grootte van 2D-netelement [m]	0,300
Minimum lengte van staafelement [m]	0,100
Maximum lengte van staafelement [m]	1000,000
Gemiddelde grootte van voorspankabels, elementen op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [m]	0,400
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30,0
Verh. voorgedefinieerd net	1.5
Minimale afstand tussen definitiepunt en -lijn [m]	0,001
Gemiddelde afmeting van paneelelement [m]	0,200
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Definitie van netelementen afmetingen voor panelen	Handmatig

2.3. Instellingen solver

Naam	SolverSetup1
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	×
Initiële spanning	×
Aantal diktes van plaatrib	20
Maximumaantal bodeminteractie-iteraties	10
Minimaal aantal doorsneden op element	10
Stap voor grond/waterdruk [m]	0,500
C1x [MN/m^3]	1,00e-01
C1y [MN/m^3]	1,00e-01
C1z [MN/m^3]	1,00e+01
C2x [MN/m]	5,00e+00
C2y [MN/m]	5,00e+00
Wapeningscoëfficiënt	1
Waarschuwing als de maximale translatie groter is dan [mm]	1000,0
Waarschuwing als de maximale rotatie groter is dan [mrad]	100,0
Tolerantie van parallellisme [deg]	10,00
Overspanningslengteverhouding Le/beff,max (1 kant) [-]	8,00
Enkelvoudig opgelegde ligger [-]	1,00
Inwendige overspanning [-]	0,70
Eind overspanning [-]	0,85
Uitkraging [-]	2,00
Grond combinatie	Geen
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Kirchhoff
Type solver	Direct

2.4. Geometrie

2.4.1. knopen



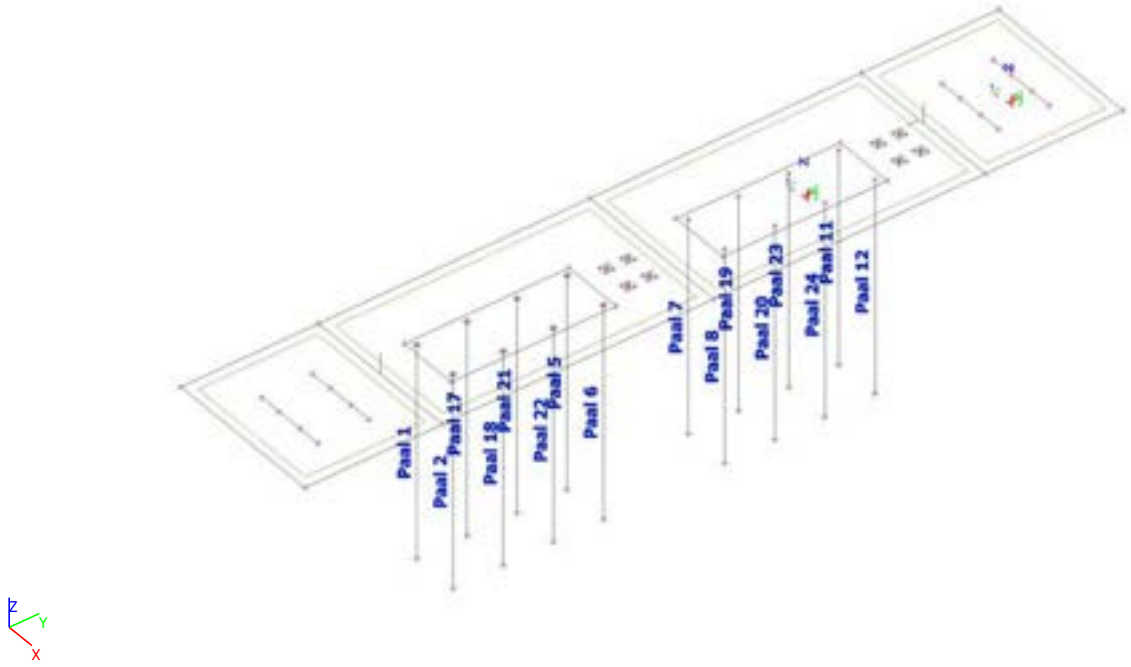
Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N1	175,165	88,000	0,680
N2	175,165	68,850	0,680
N3	175,165	68,850	-0,770
N4	175,165	88,000	-0,770
N5	163,565	68,850	0,680
N6	163,565	88,000	0,680
N7	163,565	88,000	-0,770
N8	163,565	68,850	-0,770
N11	175,165	49,700	0,680
N12	175,165	49,700	-0,770
N13	163,565	49,700	0,680
N14	163,565	49,700	-0,770
N19	167,090	91,050	0,680
N20	168,740	91,050	0,680
N21	168,740	91,050	-0,770
N22	167,090	91,050	-0,770
N23	167,090	94,650	0,680
N24	168,740	94,650	0,680
N25	168,740	94,650	-0,770
N26	167,090	94,650	-0,770
N27	172,340	91,050	0,680
N28	170,690	91,050	0,680
N29	170,690	91,050	-0,770
N30	172,340	91,050	-0,770
N31	172,340	94,650	0,680
N32	170,690	94,650	0,680
N33	170,690	94,650	-0,770
N34	172,340	94,650	-0,770
N35	175,165	97,700	0,680
N36	175,165	97,700	-0,770
N37	163,565	97,700	0,680
N38	163,565	97,700	-0,770

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
N39	167,090	43,050	0,680
N40	168,740	43,050	0,680
N41	168,740	43,050	-0,770
N42	167,090	43,050	-0,770
N43	167,090	46,650	0,680
N44	168,740	46,650	0,680
N45	168,740	46,650	-0,770
N46	167,090	46,650	-0,770
N47	172,340	43,050	0,680
N48	170,690	43,050	0,680
N49	170,690	43,050	-0,770
N50	172,340	43,050	-0,770
N51	172,340	46,650	0,680
N52	170,690	46,650	0,680
N53	170,690	46,650	-0,770
N54	172,340	46,650	-0,770
N55	175,165	40,000	0,680
N56	175,165	40,000	-0,770
N57	163,565	40,000	0,680
N58	163,565	40,000	-0,770
N59	167,965	52,450	-0,770
N60	167,965	64,050	-0,770
N61	172,365	64,050	-0,770
N62	172,365	52,450	-0,770
N63	167,965	71,600	-0,770
N64	167,965	83,200	-0,770
N65	172,365	83,200	-0,770
N66	172,365	71,600	-0,770
N67	169,305	67,200	-0,770
N68	169,305	67,200	0,680
K1	169,305	65,700	-0,770
K2	169,305	65,700	0,680

Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K3	171,305	65,700	-0,770
K4	171,305	65,700	0,680
K5	171,305	67,200	-0,770
K6	171,305	67,200	0,680
N69	169,305	86,350	0,680
K7	169,305	84,850	0,680
K8	171,305	84,850	0,680
K9	171,305	86,350	0,680
K10	169,305	86,350	-0,770
K11	169,305	84,850	-0,770
K12	171,305	84,850	-0,770
K13	171,305	86,350	-0,770
K14	163,565	57,350	0,680
K15	163,565	61,350	0,680
K16	163,565	65,350	0,680
K17	163,565	72,350	0,680
K18	163,565	76,350	0,680
K19	163,565	80,350	0,680
K20	175,165	56,080	0,680
K21	175,165	58,330	0,680
K22	175,165	60,580	0,680
K23	175,165	62,230	0,680
K24	175,165	74,930	0,680
K25	175,165	77,180	0,680
K26	175,165	79,430	0,680
K27	175,165	81,080	0,680
K83	168,465	52,950	-16,000
K84	168,465	52,950	-0,770
K85	171,865	52,950	-16,000
K86	171,865	52,950	-0,770
K91	168,465	63,550	-16,000

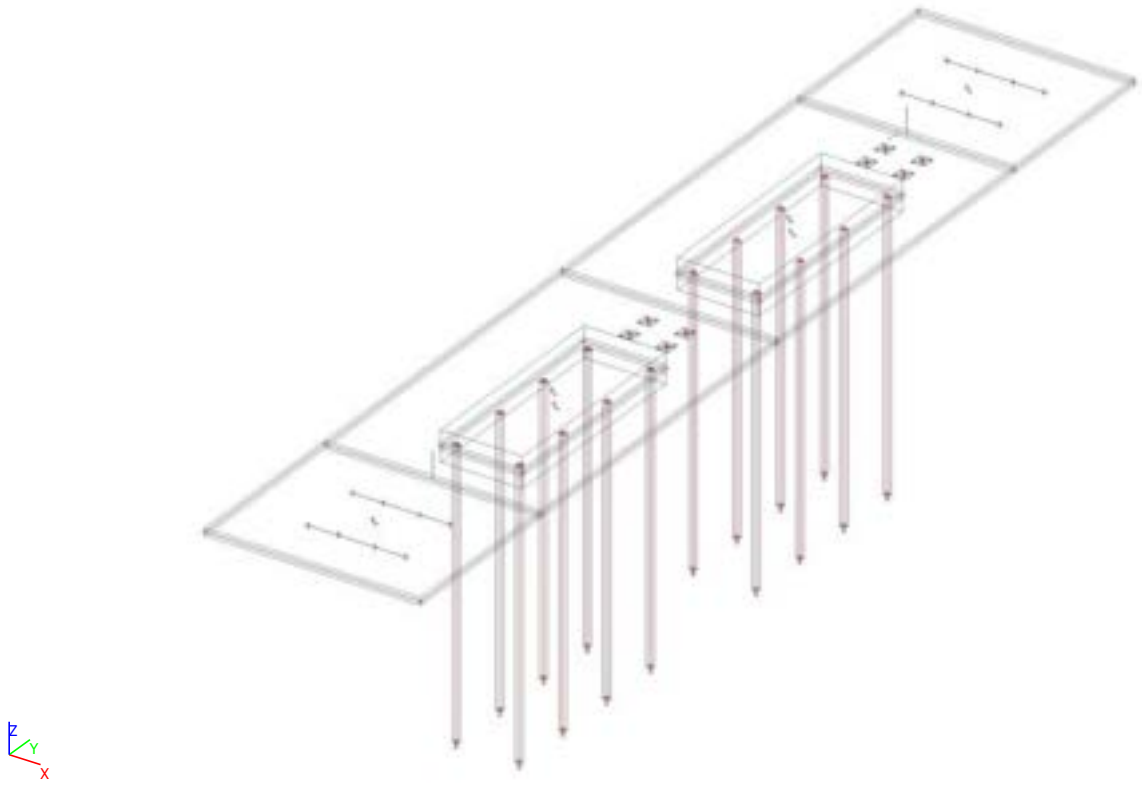
Naam	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
K92	168,465	63,550	-0,770
K93	171,865	63,550	-16,000
K94	171,865	63,550	-0,770
K95	168,465	72,100	-16,000
K96	168,465	72,100	-0,770
K97	171,865	72,100	-16,000
K98	171,865	72,100	-0,770
K103	168,465	82,700	-16,000
K104	168,465	82,700	-0,770
K105	171,865	82,700	-16,000
K106	171,865	82,700	-0,770
K115	168,465	56,480	-16,000
K116	168,465	56,480	-0,770
K117	171,865	56,480	-16,000
K118	171,865	56,480	-0,770
K119	168,465	75,630	-16,000
K120	168,465	75,630	-0,770
K121	171,865	75,630	-16,000
K122	171,865	75,630	-0,770
K123	168,465	60,020	-16,000
K124	168,465	60,020	-0,770
K125	171,865	60,020	-16,000
K126	171,865	60,020	-0,770
K127	168,465	79,170	-16,000
K128	168,465	79,170	-0,770
K129	171,865	79,170	-16,000
K130	171,865	79,170	-0,770
K80	169,965	68,850	0,680
K131	169,965	88,000	0,680
K132	169,965	49,700	0,680

2.4.2. 1D-Elementen (Staven)

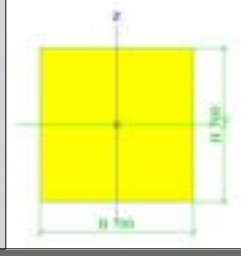


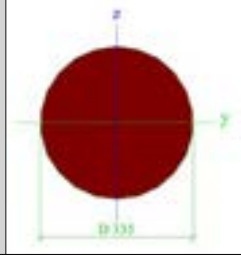
Naam	Doorsnede	Materiaal	Lengte [m]	Beginknoop	Eindknoop	Type
07_TRC_06	CS2 - Rechthoek (700; 700)	C30/37	1,450	N67	N68	Algemeen (0)
07_TRC_07	CS2 - Rechthoek (700; 700)	C30/37	1,450	K1	K2	Algemeen (0)
07_TRC_08	CS2 - Rechthoek (700; 700)	C30/37	1,450	K3	K4	Algemeen (0)
07_TRC_05	CS2 - Rechthoek (700; 700)	C30/37	1,450	K5	K6	Algemeen (0)
07_TRC_2	CS2 - Rechthoek (700; 700)	C30/37	1,450	K10	N69	Algemeen (0)
07_TRC_3	CS2 - Rechthoek (700; 700)	C30/37	1,450	K11	K7	Algemeen (0)
07_TRC_4	CS2 - Rechthoek (700; 700)	C30/37	1,450	K12	K8	Algemeen (0)
07_TRC_1	CS2 - Rechthoek (700; 700)	C30/37	1,450	K13	K9	Algemeen (0)
Paal 1	CS3 - Cirkel (335)	C25/30	15,230	K83	K84	Kolom (100)
Paal 2	CS3 - Cirkel (335)	C25/30	15,230	K85	K86	Kolom (100)
Paal 5	CS3 - Cirkel (335)	C25/30	15,230	K91	K92	Kolom (100)
Paal 6	CS3 - Cirkel (335)	C25/30	15,230	K93	K94	Kolom (100)
Paal 7	CS3 - Cirkel (335)	C25/30	15,230	K95	K96	Kolom (100)
Paal 8	CS3 - Cirkel (335)	C25/30	15,230	K97	K98	Kolom (100)
Paal 11	CS3 - Cirkel (335)	C25/30	15,230	K103	K104	Kolom (100)
Paal 12	CS3 - Cirkel (335)	C25/30	15,230	K105	K106	Kolom (100)
Paal 17	CS3 - Cirkel (335)	C25/30	15,230	K115	K116	Kolom (100)
Paal 18	CS3 - Cirkel (335)	C25/30	15,230	K117	K118	Kolom (100)
Paal 19	CS3 - Cirkel (335)	C25/30	15,230	K119	K120	Kolom (100)
Paal 20	CS3 - Cirkel (335)	C25/30	15,230	K121	K122	Kolom (100)
Paal 21	CS3 - Cirkel (335)	C25/30	15,230	K123	K124	Kolom (100)
Paal 22	CS3 - Cirkel (335)	C25/30	15,230	K125	K126	Kolom (100)
Paal 23	CS3 - Cirkel (335)	C25/30	15,230	K127	K128	Kolom (100)
Paal 24	CS3 - Cirkel (335)	C25/30	15,230	K129	K130	Kolom (100)

2.4.3. Doorsneden 1D-Elementen



CS2		
Type	Rechthoek	
Gedetailleerd	700; 700	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C30/37	

Bouwwijze	beton	
Kleur		
A [m²]	4,9000e-01	
A_y [m²], A_z [m²]	4,0833e-01	4,0833e-01
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	2,8000e+00	2,8000e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	350	350
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	2,0008e-02	2,0008e-02
i_y [mm], i_z [mm]	202	202
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	5,7167e-02	5,7167e-02
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	3,3790e-02	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

CS3		
Type	Cirkel	
Gedetailleerd	335	
Vorm type	Dikke wanden	
Onderdeelmateriaal	C25/30	
Bouwwijze	beton	
Kleur		
A [m²]	8,8141e-02	
A_y [m²], A_z [m²]	7,9327e-02	7,9327e-02
A_L [m²/m], A_D [m²/m]	1,0524e+00	1,0524e+00
$c_{Y.UCS}$ [mm], $c_{Z.UCS}$ [mm]	168	168
α [deg]	0,00	
I_y [m⁴], I_z [m⁴]	6,1823e-04	6,1823e-04
i_y [mm], i_z [mm]	84	84
$W_{el.y}$ [m³], $W_{el.z}$ [m³]	3,6909e-03	3,6909e-03
$W_{pl.y}$ [m³], $W_{pl.z}$ [m³]	6,2659e-03	6,2659e-03
$M_{pl.y.+}$ [Nm], $M_{pl.y.-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
$M_{pl.z.+}$ [Nm], $M_{pl.z.-}$ [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m⁴], I_w [m⁶]	1,2365e-03	0,0000e+00
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Afbeelding		

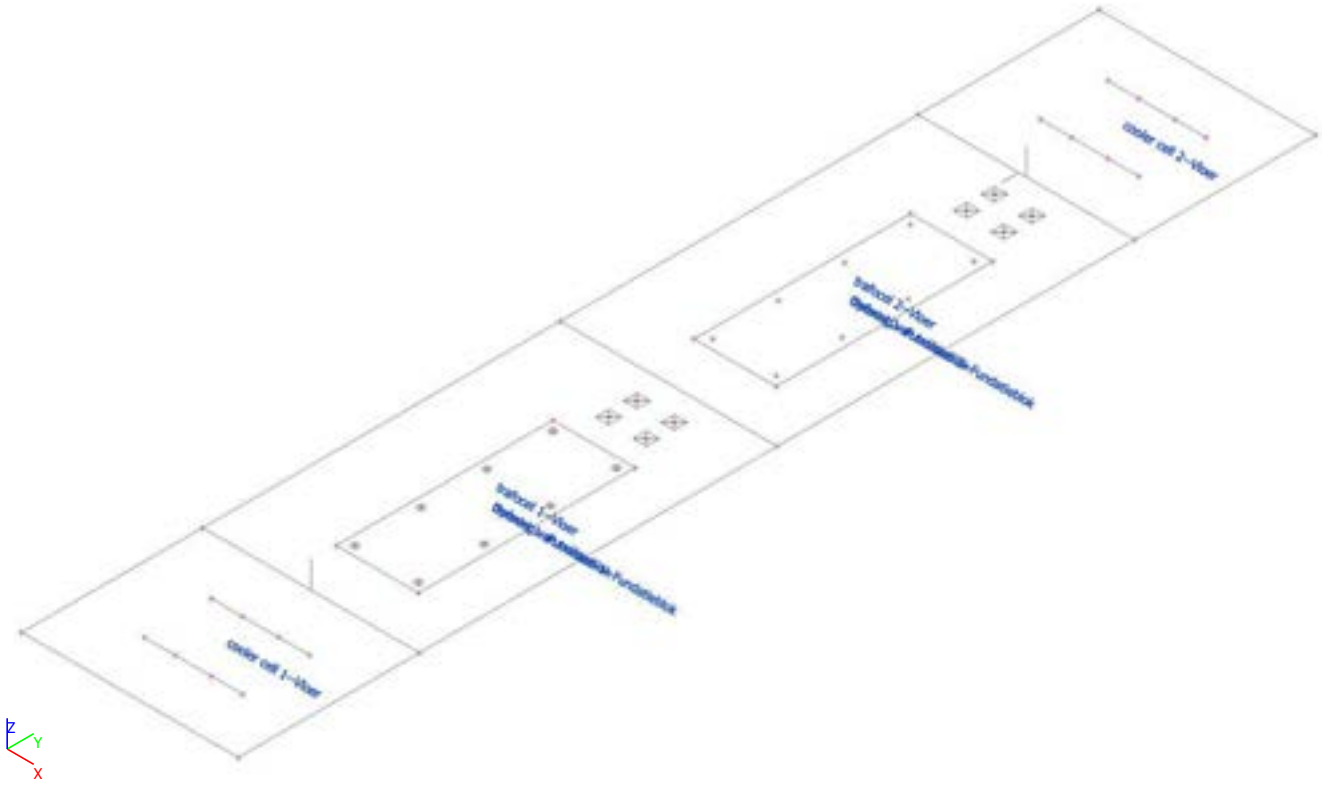
Verklaring van symbolen	
A	Gebied
A_y	Afschuifoppervlak in hoofd y-richting
A_z	Afschuifoppervlak in hoofd z-richting
A_L	Omtrek per eenheidslengte
A_D	Uithardingsoppervlakte per eenheidslengte
$c_{Y.UCS}$	Zwaartepunt coordinaten in Y-richting van het invoer assen systeem
$c_{Z.UCS}$	Zwaartepunt coordinaten in Z-richting

Verklaring van symbolen	
	van het invoer assen systeem
$I_{Y.LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de YLCS as
$I_{Z.LCS}$	Tweede moment van het gebied rond de ZLCS as
$I_{YZ.LCS}$	Product moment van het gebied in het LCS systeem
α	Rotatiehoek van het hoofd assen systeem

Verklaring van symbolen	
I_y	Tweede moment van het gebied rond de hoofd y-as
I_z	Tweede moment van het gebied rond de hoofd z-as
i_y	Traagheidsstraal rond de hoofd y-as
i_z	Traagheidsstraal rond de hoofd z-as
$W_{el.y}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{el.z}$	Elastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$W_{pl.y}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd y-as
$W_{pl.z}$	Plastische doorsnede modulus rond de hoofd z-as
$M_{pl.y.+}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een positief My moment

Verklaring van symbolen	
$M_{pl.y.-}$	Plastisch moment rond de hoofd y-as voor een negatief My moment
$M_{pl.z.+}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een positief Mz moment
$M_{pl.z.-}$	Plastisch moment rond de hoofd z-as voor een negatief Mz moment
d_y	Coördinaat dwarskrachtencentrum in hoofd y-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
d_z	Coördinaat dwarskrachtencentrum in hoofd z-richting gemeten vanaf het zwaartepunt - Niet berekend of vereenvoudigd
I_t	Torsie constante - Niet berekend of vereenvoudigd
I_w	Welvings constante - Niet berekend of vereenvoudigd
β_y	Mono-symmetrische constante rond de hoofd y-as
β_z	Mono-symmetrische constante rond de hoofd z-as

2.4.4. 2D-Elementen

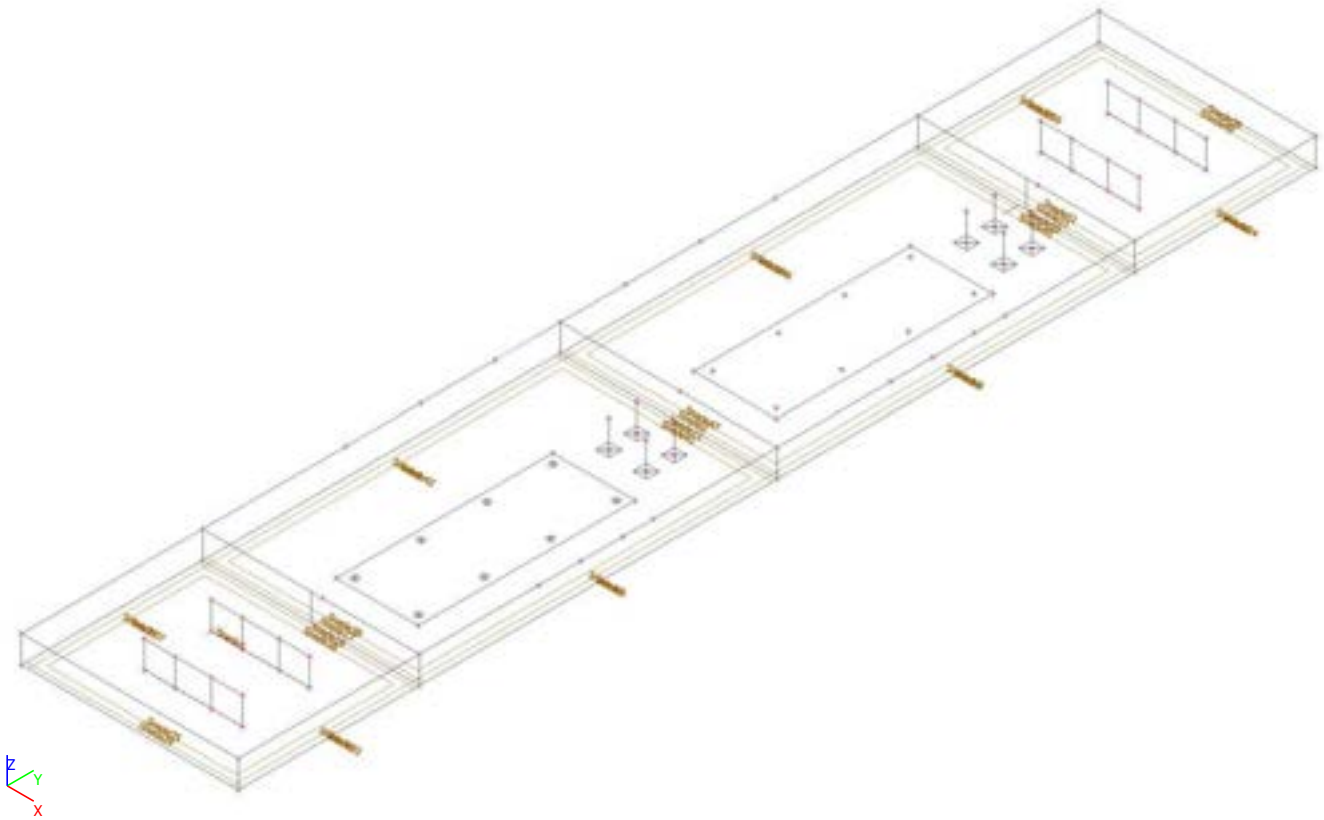


Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
trafocel 2--Wand Voor	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	700
trafocel 2--Wand Achter	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	700
trafocel 1--Wand Voor	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	700
trafocel 1--Wand Achter	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	700
trafocel 1--Wand Rechts|trafocel 2--Wand Links	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	500
cooler cell 2--1	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	800

Naam	Laag	Type	Element type	Materiaal	Dikte type	D. [mm]
cooler cell 2--2	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	800
cooler cell 2--3	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	800
cooler cell 2--4	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	800
cooler cell 2--Wand Voor	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	700
cooler cell 2--Wand Achter	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	700
cooler cell 2--Wand Links|trafocel 2--Wand Rechts	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	500
cooler cell 2--Wand Rechts	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	500
cooler cell 1--1	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	800
cooler cell 1--2	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	800
cooler cell 1--3	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	800
cooler cell 1--4	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	800
cooler cell 1--Wand Voor	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	700
cooler cell 1--Wand Achter	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	700
cooler cell 1--Wand Links	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	500
cooler cell 1--Wand Rechts|trafocel 1--Wand Links	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	500
cooler cell 1--Vloer	vloeren	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	400
cooler cell 2--Vloer	vloeren	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	400
trafocel 1--Vloer	vloeren	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	400
trafocel 1--Fundatieblok	vloeren	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	1650
trafocel 2--Vloer	vloeren	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	400
trafocel 2--Fundatieblok	vloeren	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	1650
cooler cell 1--5	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	800
cooler cell 1--6	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	800
cooler cell 2--5	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	800
cooler cell 2--6	wanden	vloer (90)	Standaard	C30/37	constant	800

2.4.5. Sneden 2D elementen

Naam	Teken	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]	Coördinaat X [m]	Coördinaat Y [m]	Coördinaat Z [m]
Snede1	Z richting	167,090	47,050	-0,770	167,090	46,250	-0,770
Snede2	Z richting	175,165	69,100	-0,770	163,565	69,100	-0,770
Snede3	Z richting	174,815	49,700	-0,770	174,815	68,850	-0,770
Snede4	Z richting	163,915	49,700	-0,770	163,915	68,850	-0,770
Snede9	Z richting	174,815	68,850	-0,770	174,815	88,000	-0,770
Snede10	Z richting	163,915	68,850	-0,770	163,915	88,000	-0,770
Snede11	Z richting	175,165	68,600	-0,770	163,565	68,600	-0,770
Snede16	Z richting	175,165	49,450	-0,770	163,565	49,450	-0,770
Snede17	Z richting	175,165	49,950	-0,770	163,565	49,950	-0,770
Snede20	Z richting	175,165	87,750	-0,770	163,565	87,750	-0,770
Snede21	Z richting	175,165	88,250	-0,770	163,565	88,250	-0,770
Snede23	Z richting	163,915	88,000	-0,770	163,915	97,700	-0,770
Snede24	Z richting	174,815	88,000	-0,770	174,815	97,700	-0,770
Snede26	Z richting	163,565	97,450	-0,770	175,165	97,450	-0,770
Snede29	Z richting	163,565	40,250	-0,770	175,165	40,250	-0,770
Snede31	Z richting	163,915	49,700	-0,770	163,915	40,000	-0,770
Snede33	Z richting	174,815	49,700	-0,770	174,815	40,000	-0,770
Snede34	Loodrecht op element	169,365	68,850	0,680	169,365	68,850	-0,770
Snede35	Z richting	164,315	40,650	-0,770	174,415	40,650	-0,770
Snede36	Z richting	174,415	40,650	-0,770	174,415	49,050	-0,770
Snede37	Z richting	164,315	40,650	-0,770	164,315	49,050	-0,770
Snede38	Z richting	164,315	49,050	-0,770	174,415	49,050	-0,770
Snede39	Z richting	164,315	50,350	-0,770	174,415	50,350	-0,770
Snede40	Z richting	174,415	50,350	-0,770	174,415	68,200	-0,770
Snede41	Z richting	174,415	68,200	-0,770	164,315	68,200	-0,770
Snede42	Z richting	164,315	68,200	-0,770	164,315	50,350	-0,770
Snede44	Z richting	174,415	69,500	-0,770	174,415	87,350	-0,770
Snede45	Z richting	174,415	87,350	-0,770	164,315	87,350	-0,770
Snede46	Z richting	164,315	87,350	-0,770	164,315	69,500	-0,770
Snede47	Z richting	164,315	69,500	-0,770	174,415	69,500	-0,770
Snede48	Z richting	174,415	88,650	-0,770	174,415	97,050	-0,770
Snede49	Z richting	174,415	97,050	-0,770	164,315	97,050	-0,770
Snede50	Z richting	164,315	97,050	-0,770	164,315	88,650	-0,770
Snede51	Z richting	164,315	88,650	-0,770	174,415	88,650	-0,770

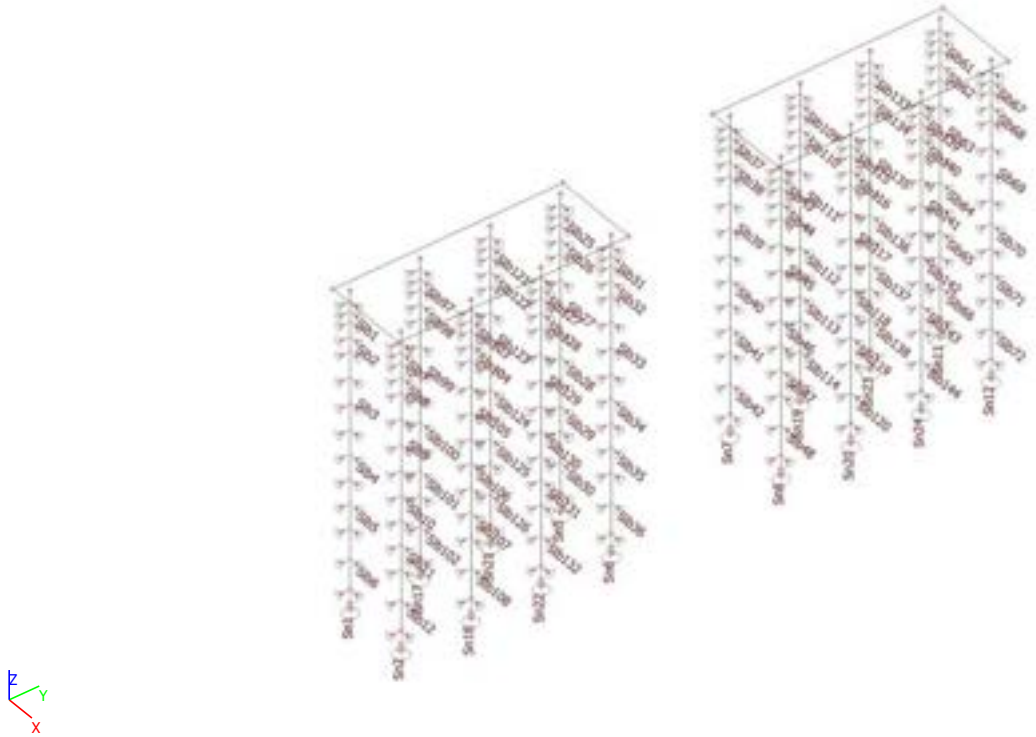


2.5. Opleggingen

2.5.1. Beddingen

Naam	C1x [MN/m³]	C1z	C1y [MN/m³]	Stijfheid [MN/m³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
bedding	5,00e-01	Verend	5,00e-01	5,00e+00	0,00e+00	0,00e+00

2.5.2. Paalveren



2.5.3. Lijnondersteuningen op staven

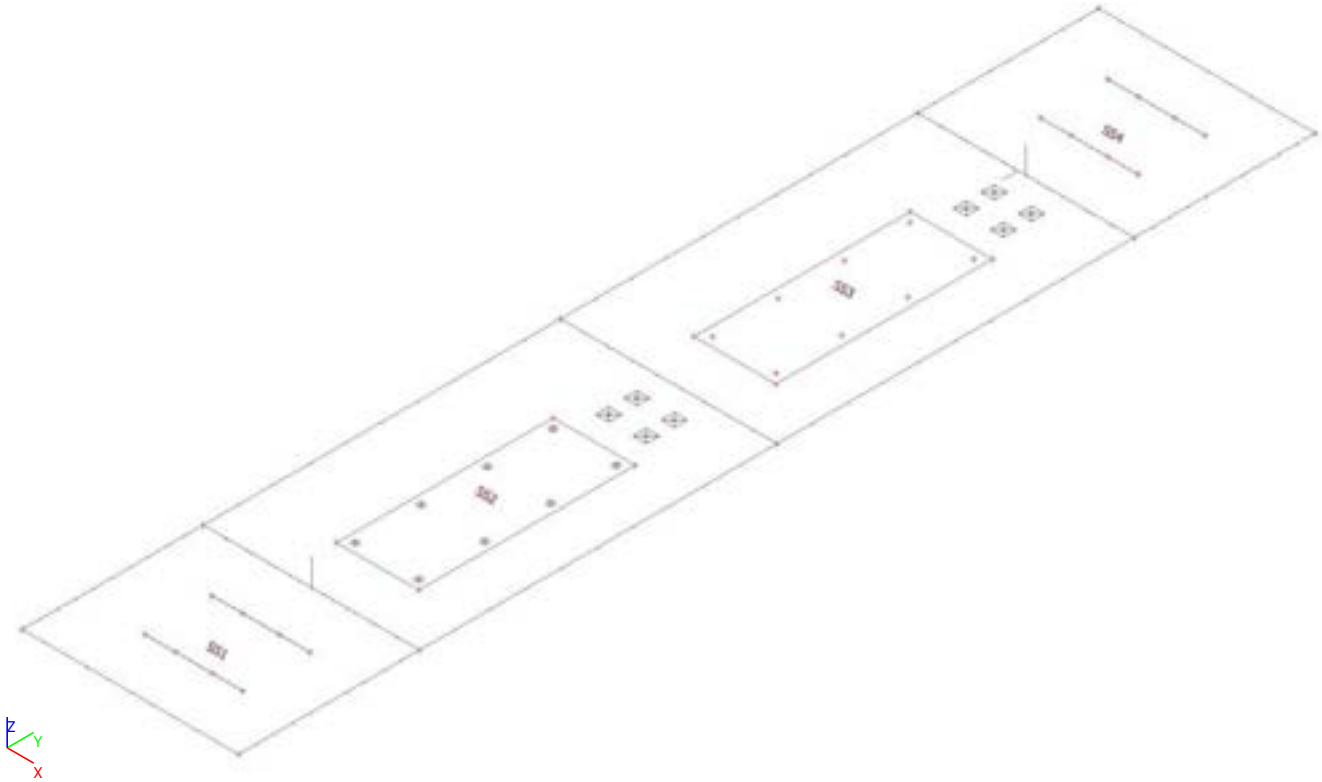
Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Y	Stijfheid Y [MN/m²]	Z	Stijfheid Z [MN/m²]	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
Slb1	Lijn	Paal 1	0,530	Abso	Vrij	Verend	6,40e+00	Verend	6,40e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,580	Vanaf einde								
Slb2	Lijn	Paal 1	1,580	Abso	Vrij	Verend	1,54e+01	Verend	1,54e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	3,080	Vanaf einde								
Slb3	Lijn	Paal 1	3,080	Abso	Vrij	Verend	1,93e+01	Verend	1,93e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	7,080	Vanaf einde								
Slb4	Lijn	Paal 1	7,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	9,580	Vanaf einde								
Slb5	Lijn	Paal 1	9,580	Abso	Vrij	Verend	5,00e+00	Verend	5,00e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,080	Vanaf einde								
Slb6	Lijn	Paal 1	12,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	15,230	Vanaf einde								
Slb7	Lijn	Paal 2	0,530	Abso	Vrij	Verend	6,40e+00	Verend	6,40e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,580	Vanaf einde								
Slb8	Lijn	Paal 2	1,580	Abso	Vrij	Verend	1,54e+01	Verend	1,54e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	3,080	Vanaf einde								
Slb9	Lijn	Paal 2	3,080	Abso	Vrij	Verend	1,93e+01	Verend	1,93e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	7,080	Vanaf einde								
Slb10	Lijn	Paal 2	7,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	9,580	Vanaf einde								
Slb11	Lijn	Paal 2	9,580	Abso	Vrij	Verend	5,00e+00	Verend	5,00e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,080	Vanaf einde								
Slb12	Lijn	Paal 2	12,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	15,230	Vanaf einde								
Slb25	Lijn	Paal 5	0,530	Abso	Vrij	Verend	6,40e+00	Verend	6,40e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,580	Vanaf einde								
Slb26	Lijn	Paal 5	1,580	Abso	Vrij	Verend	1,54e+01	Verend	1,54e+01	Vrij	Vrij	Vrij

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Y	Stijfheid Y [MN/m²]	Z	Stijfheid Z [MN/m²]	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
		LCS	3,080	Vanaf einde								
Slb27	Lijn	Paal 5	3,080	Abso	Vrij	Verend	1,93e+01	Verend	1,93e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	7,080	Vanaf einde								
Slb28	Lijn	Paal 5	7,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	9,580	Vanaf einde								
Slb29	Lijn	Paal 5	9,580	Abso	Vrij	Verend	5,00e+00	Verend	5,00e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,080	Vanaf einde								
Slb30	Lijn	Paal 5	12,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	15,230	Vanaf einde								
Slb31	Lijn	Paal 6	0,530	Abso	Vrij	Verend	6,40e+00	Verend	6,40e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,580	Vanaf einde								
Slb32	Lijn	Paal 6	1,580	Abso	Vrij	Verend	1,54e+01	Verend	1,54e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	3,080	Vanaf einde								
Slb33	Lijn	Paal 6	3,080	Abso	Vrij	Verend	1,93e+01	Verend	1,93e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	7,080	Vanaf einde								
Slb34	Lijn	Paal 6	7,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	9,580	Vanaf einde								
Slb35	Lijn	Paal 6	9,580	Abso	Vrij	Verend	5,00e+00	Verend	5,00e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,080	Vanaf einde								
Slb36	Lijn	Paal 6	12,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	15,230	Vanaf einde								
Slb37	Lijn	Paal 7	0,530	Abso	Vrij	Verend	6,40e+00	Verend	6,40e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,580	Vanaf einde								
Slb38	Lijn	Paal 7	1,580	Abso	Vrij	Verend	1,54e+01	Verend	1,54e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	3,080	Vanaf einde								
Slb39	Lijn	Paal 7	3,080	Abso	Vrij	Verend	1,93e+01	Verend	1,93e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	7,080	Vanaf einde								
Slb40	Lijn	Paal 7	7,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	9,580	Vanaf einde								
Slb41	Lijn	Paal 7	9,580	Abso	Vrij	Verend	5,00e+00	Verend	5,00e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,080	Vanaf einde								
Slb42	Lijn	Paal 7	12,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	15,230	Vanaf einde								
Slb43	Lijn	Paal 8	0,530	Abso	Vrij	Verend	6,40e+00	Verend	6,40e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,580	Vanaf einde								
Slb44	Lijn	Paal 8	1,580	Abso	Vrij	Verend	1,54e+01	Verend	1,54e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	3,080	Vanaf einde								
Slb45	Lijn	Paal 8	3,080	Abso	Vrij	Verend	1,93e+01	Verend	1,93e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	7,080	Vanaf einde								
Slb46	Lijn	Paal 8	7,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	9,580	Vanaf einde								
Slb47	Lijn	Paal 8	9,580	Abso	Vrij	Verend	5,00e+00	Verend	5,00e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,080	Vanaf einde								
Slb48	Lijn	Paal 8	12,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	15,230	Vanaf einde								
Slb61	Lijn	Paal 11	0,530	Abso	Vrij	Verend	6,40e+00	Verend	6,40e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,580	Vanaf einde								
Slb62	Lijn	Paal 11	1,580	Abso	Vrij	Verend	1,54e+01	Verend	1,54e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	3,080	Vanaf einde								
Slb63	Lijn	Paal 11	3,080	Abso	Vrij	Verend	1,93e+01	Verend	1,93e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	7,080	Vanaf einde								
Slb64	Lijn	Paal 11	7,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	9,580	Vanaf einde								
Slb65	Lijn	Paal 11	9,580	Abso	Vrij	Verend	5,00e+00	Verend	5,00e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,080	Vanaf einde								
Slb66	Lijn	Paal 11	12,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	15,230	Vanaf einde								
Slb67	Lijn	Paal 12	0,530	Abso	Vrij	Verend	6,40e+00	Verend	6,40e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,580	Vanaf einde								
Slb68	Lijn	Paal 12	1,580	Abso	Vrij	Verend	1,54e+01	Verend	1,54e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	3,080	Vanaf einde								
Slb69	Lijn	Paal 12	3,080	Abso	Vrij	Verend	1,93e+01	Verend	1,93e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	7,080	Vanaf einde								
Slb70	Lijn	Paal 12	7,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Y	Stijfheid Y [MN/m²]	Z	Stijfheid Z [MN/m²]	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
		LCS	9,580	Vanaf einde								
Slb71	Lijn	Paal 12	9,580	Abso	Vrij	Verend	5,00e+00	Verend	5,00e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,080	Vanaf einde								
Slb72	Lijn	Paal 12	12,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	15,230	Vanaf einde								
Slb97	Lijn	Paal 17	0,530	Abso	Vrij	Verend	6,40e+00	Verend	6,40e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,580	Vanaf einde								
Slb98	Lijn	Paal 17	1,580	Abso	Vrij	Verend	1,54e+01	Verend	1,54e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	3,080	Vanaf einde								
Slb99	Lijn	Paal 17	3,080	Abso	Vrij	Verend	1,93e+01	Verend	1,93e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	7,080	Vanaf einde								
Slb100	Lijn	Paal 17	7,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	9,580	Vanaf einde								
Slb101	Lijn	Paal 17	9,580	Abso	Vrij	Verend	5,00e+00	Verend	5,00e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,080	Vanaf einde								
Slb102	Lijn	Paal 17	12,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	15,230	Vanaf einde								
Slb103	Lijn	Paal 18	0,530	Abso	Vrij	Verend	6,40e+00	Verend	6,40e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,580	Vanaf einde								
Slb104	Lijn	Paal 18	1,580	Abso	Vrij	Verend	1,54e+01	Verend	1,54e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	3,080	Vanaf einde								
Slb105	Lijn	Paal 18	3,080	Abso	Vrij	Verend	1,93e+01	Verend	1,93e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	7,080	Vanaf einde								
Slb106	Lijn	Paal 18	7,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	9,580	Vanaf einde								
Slb107	Lijn	Paal 18	9,580	Abso	Vrij	Verend	5,00e+00	Verend	5,00e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,080	Vanaf einde								
Slb108	Lijn	Paal 18	12,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	15,230	Vanaf einde								
Slb109	Lijn	Paal 19	0,530	Abso	Vrij	Verend	6,40e+00	Verend	6,40e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,580	Vanaf einde								
Slb110	Lijn	Paal 19	1,580	Abso	Vrij	Verend	1,54e+01	Verend	1,54e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	3,080	Vanaf einde								
Slb111	Lijn	Paal 19	3,080	Abso	Vrij	Verend	1,93e+01	Verend	1,93e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	7,080	Vanaf einde								
Slb112	Lijn	Paal 19	7,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	9,580	Vanaf einde								
Slb113	Lijn	Paal 19	9,580	Abso	Vrij	Verend	5,00e+00	Verend	5,00e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,080	Vanaf einde								
Slb114	Lijn	Paal 19	12,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	15,230	Vanaf einde								
Slb115	Lijn	Paal 20	0,530	Abso	Vrij	Verend	6,40e+00	Verend	6,40e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,580	Vanaf einde								
Slb116	Lijn	Paal 20	1,580	Abso	Vrij	Verend	1,54e+01	Verend	1,54e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	3,080	Vanaf einde								
Slb117	Lijn	Paal 20	3,080	Abso	Vrij	Verend	1,93e+01	Verend	1,93e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	7,080	Vanaf einde								
Slb118	Lijn	Paal 20	7,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	9,580	Vanaf einde								
Slb119	Lijn	Paal 20	9,580	Abso	Vrij	Verend	5,00e+00	Verend	5,00e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,080	Vanaf einde								
Slb120	Lijn	Paal 20	12,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	15,230	Vanaf einde								
Slb121	Lijn	Paal 21	0,530	Abso	Vrij	Verend	6,40e+00	Verend	6,40e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,580	Vanaf einde								
Slb122	Lijn	Paal 21	1,580	Abso	Vrij	Verend	1,54e+01	Verend	1,54e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	3,080	Vanaf einde								
Slb123	Lijn	Paal 21	3,080	Abso	Vrij	Verend	1,93e+01	Verend	1,93e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	7,080	Vanaf einde								
Slb124	Lijn	Paal 21	7,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	9,580	Vanaf einde								
Slb125	Lijn	Paal 21	9,580	Abso	Vrij	Verend	5,00e+00	Verend	5,00e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,080	Vanaf einde								
Slb126	Lijn	Paal 21	12,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij

Naam	Type	Staaf	Pos x_1 [m]	Coör	X	Y	Stijfheid Y [MN/m²]	Z	Stijfheid Z [MN/m²]	Rx	Ry	Rz
		Systeem	Pos x_2 [m]	Oors								
		LCS	15,230	Vanaf einde								
Slb127	Lijn	Paal 22	0,530	Abso	Vrij	Verend	6,40e+00	Verend	6,40e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,580	Vanaf einde								
Slb128	Lijn	Paal 22	1,580	Abso	Vrij	Verend	1,54e+01	Verend	1,54e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	3,080	Vanaf einde								
Slb129	Lijn	Paal 22	3,080	Abso	Vrij	Verend	1,93e+01	Verend	1,93e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	7,080	Vanaf einde								
Slb130	Lijn	Paal 22	7,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	9,580	Vanaf einde								
Slb131	Lijn	Paal 22	9,580	Abso	Vrij	Verend	5,00e+00	Verend	5,00e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,080	Vanaf einde								
Slb132	Lijn	Paal 22	12,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	15,230	Vanaf einde								
Slb133	Lijn	Paal 23	0,530	Abso	Vrij	Verend	6,40e+00	Verend	6,40e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,580	Vanaf einde								
Slb134	Lijn	Paal 23	1,580	Abso	Vrij	Verend	1,54e+01	Verend	1,54e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	3,080	Vanaf einde								
Slb135	Lijn	Paal 23	3,080	Abso	Vrij	Verend	1,93e+01	Verend	1,93e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	7,080	Vanaf einde								
Slb136	Lijn	Paal 23	7,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	9,580	Vanaf einde								
Slb137	Lijn	Paal 23	9,580	Abso	Vrij	Verend	5,00e+00	Verend	5,00e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,080	Vanaf einde								
Slb138	Lijn	Paal 23	12,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	15,230	Vanaf einde								
Slb139	Lijn	Paal 24	0,530	Abso	Vrij	Verend	6,40e+00	Verend	6,40e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	1,580	Vanaf einde								
Slb140	Lijn	Paal 24	1,580	Abso	Vrij	Verend	1,54e+01	Verend	1,54e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	3,080	Vanaf einde								
Slb141	Lijn	Paal 24	3,080	Abso	Vrij	Verend	1,93e+01	Verend	1,93e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	7,080	Vanaf einde								
Slb142	Lijn	Paal 24	7,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	9,580	Vanaf einde								
Slb143	Lijn	Paal 24	9,580	Abso	Vrij	Verend	5,00e+00	Verend	5,00e+00	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	12,080	Vanaf einde								
Slb144	Lijn	Paal 24	12,080	Abso	Vrij	Verend	2,57e+01	Verend	2,57e+01	Vrij	Vrij	Vrij
		LCS	15,230	Vanaf einde								

2.5.4. 2D elementondersteuningen



Naam	Type	Bedding	2D-element
SS1	Individueel	bedding - NEN 6740	cooler cell 1--Vloer
SS2	Individueel	bedding - NEN 6740	trafocel 1--Vloer
SS3	Individueel	bedding - NEN 6740	trafocel 2--Vloer
SS4	Individueel	bedding - NEN 6740	cooler cell 2--Vloer

2.6. Materialen

Beton EC2

Naam	Type	ρ [kg/m³]	E_{mod} [N/mm²]	μ	α [m/mK]	$f_{c.k.28}$ [MPa]
C25/30	Beton	2500,0	3,1500e+04	0.2	0,00	25,00
C30/37	Beton	2500,0	1,0900e+04	0.0001	0,00	30,00
C30/37 G=10	Beton	2500,0	1,0900e+04	0.0001	0,00	30,00

Wapening EC2

Naam	Type	ρ [kg/m³]	E_{mod} [N/mm²]	G_{mod} [N/mm²]	α [m/mK]	$f_{y.k}$ [MPa]
B 500B	Betonstaal	7850,0	2,0000e+05	8,3333e+04	0,00	500,0

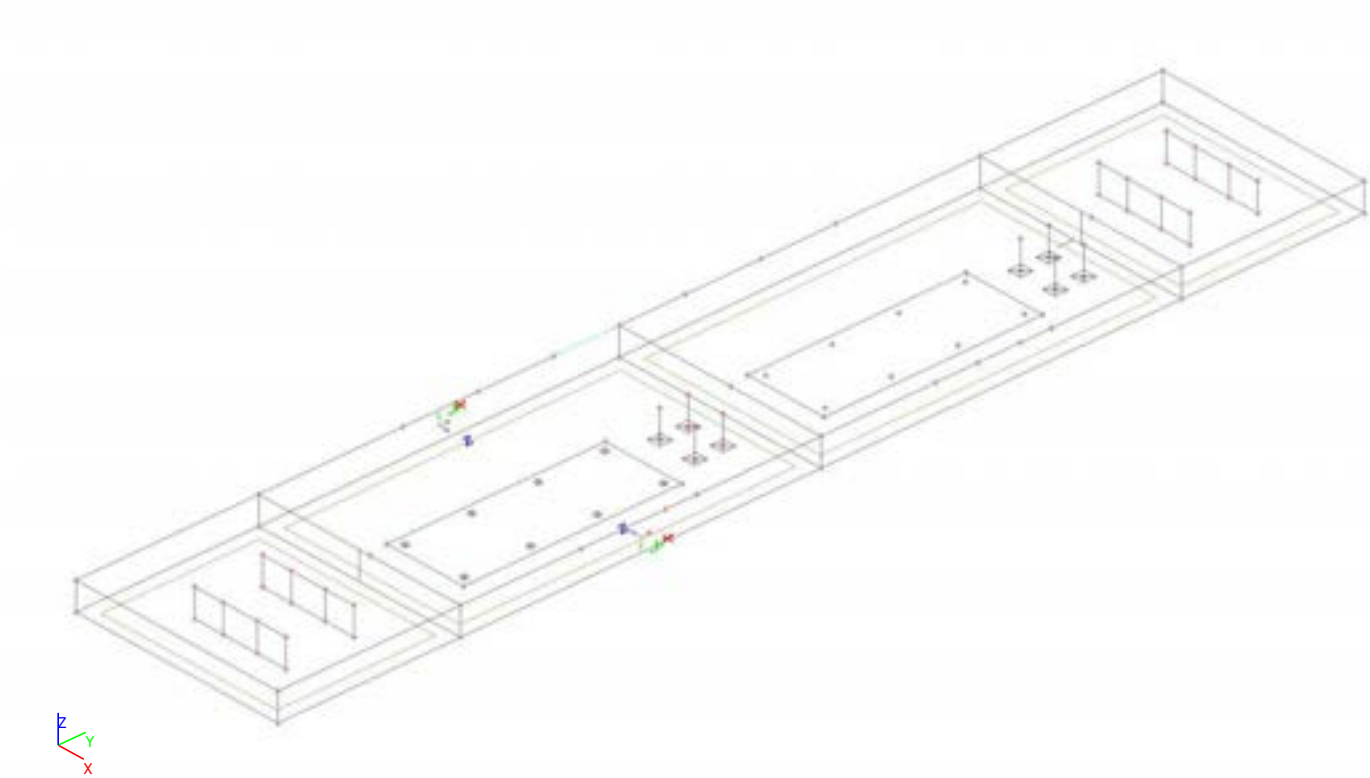
3. Belastingen en belastingcombinaties

3.1. Belastingen

3.1.1. Belastingen - BG1

BG1	
Omschrijving	eigen_gewicht
Actie type	Permanent
Lastgroep	Permanent
Belastingtype	Eigen gewicht
Richting	-Z

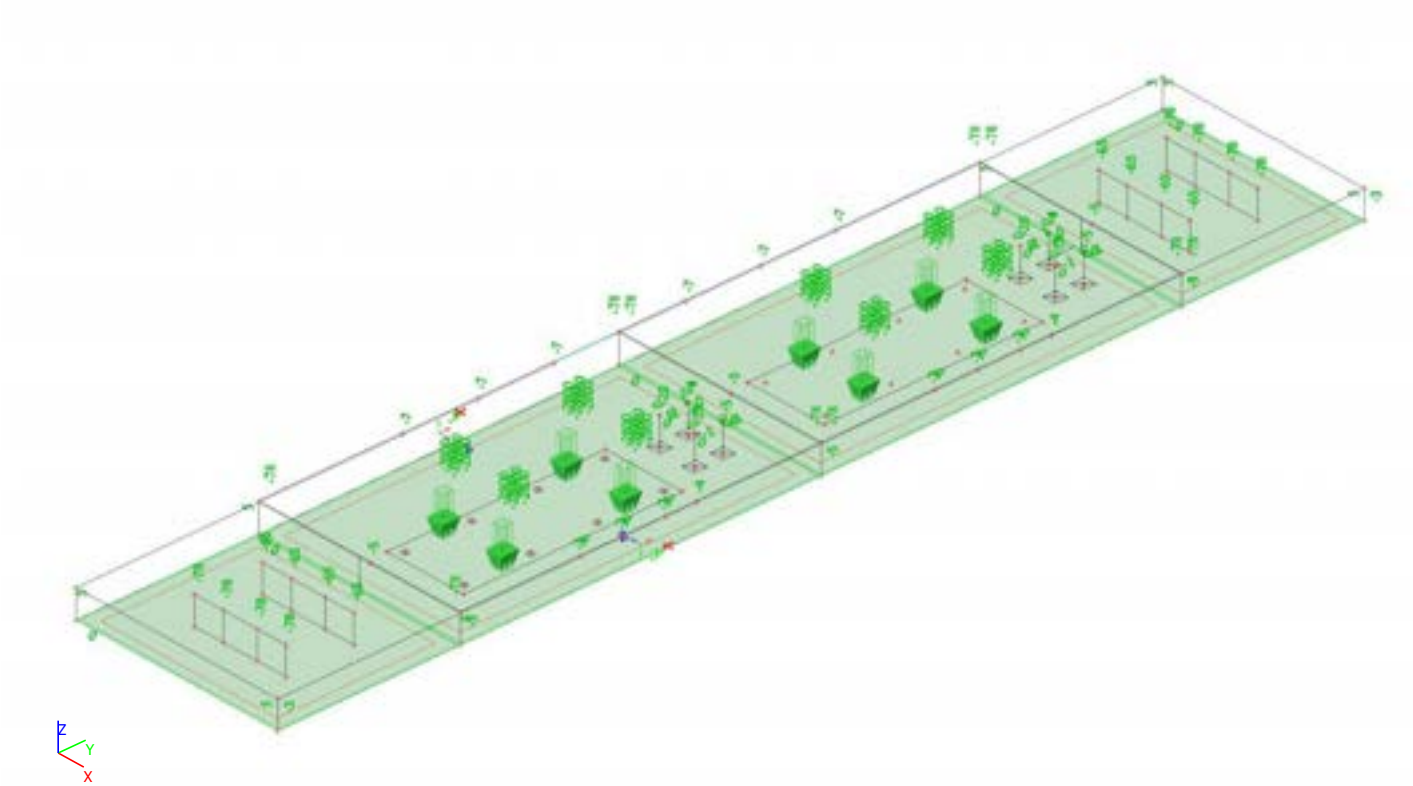
3.1.1.1. Belastingen



3.1.2. Belastingen - BG2

BG2	
Omschrijving	permanent
Actie type	Permanent
Lastgroep	Permanent
Belastingtype	Standaard

3.1.2.1. Belastingen



3.1.2.2. Moment in knoop

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
M1	K6	BG2 - permanent	LCS	Mz	Moment	-1
M2	N68	BG2 - permanent	LCS	Mx	Moment	-1
M3	K6	BG2 - permanent	LCS	My	Moment	0
M4	N68	BG2 - permanent	LCS	My	Moment	0
M5	N68	BG2 - permanent	LCS	Mz	Moment	0
M6	K2	BG2 - permanent	LCS	Mx	Moment	0
M7	K2	BG2 - permanent	LCS	My	Moment	0
M8	K2	BG2 - permanent	LCS	Mz	Moment	0
M9	K4	BG2 - permanent	LCS	Mx	Moment	0
M46	N69	BG2 - permanent	LCS	Mx	Moment	-1
M47	N69	BG2 - permanent	LCS	My	Moment	0
M48	N69	BG2 - permanent	LCS	Mz	Moment	0
M58	K7	BG2 - permanent	LCS	Mx	Moment	0
M59	K7	BG2 - permanent	LCS	My	Moment	0
M60	K7	BG2 - permanent	LCS	Mz	Moment	0
M70	K8	BG2 - permanent	LCS	Mx	Moment	0
M80	K9	BG2 - permanent	LCS	Mz	Moment	-1
M81	K9	BG2 - permanent	LCS	My	Moment	0
M91	K20	BG2 - permanent	LCS	My	Moment	-2
M92	K21	BG2 - permanent	LCS	My	Moment	-2
M93	K22	BG2 - permanent	LCS	My	Moment	-2
M94	K24	BG2 - permanent	LCS	My	Moment	-2
M95	K25	BG2 - permanent	LCS	My	Moment	-2
M96	K26	BG2 - permanent	LCS	My	Moment	-2

3.1.2.3. Puntlast op knoop

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
cooler cell 2-1	N19	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-65
cooler cell 2-2	N20	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-65
cooler cell 2-3	N23	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-78
cooler cell 2-4	N24	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-78
cooler cell 2-5	N27	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-65
cooler cell 2-6	N28	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-65
cooler cell 2-7	N31	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-78
cooler cell 2-8	N32	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-78
cooler cell 1-1	N39	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-78
cooler cell 1-2	N40	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-78
cooler cell 1-3	N43	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-65
cooler cell 1-4	N44	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-65
cooler cell 1-5	N47	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-78
cooler cell 1-6	N48	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-78
cooler cell 1-7	N51	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-65
cooler cell 1-8	N52	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-65
cooler cell 1-9	K6	BG2 - permanent	GCS	Y	Kracht	0
cooler cell 1-10	K6	BG2 - permanent	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-11	K6	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-5
cooler cell 1-12	N68	BG2 - permanent	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-13	N68	BG2 - permanent	GCS	Y	Kracht	1
cooler cell 1-14	N68	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-4
cooler cell 1-15	K2	BG2 - permanent	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-16	K2	BG2 - permanent	GCS	Y	Kracht	-1
cooler cell 1-17	K2	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-20
cooler cell 1-18	K4	BG2 - permanent	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-19	K4	BG2 - permanent	GCS	Y	Kracht	-1
cooler cell 1-20	K4	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-15
cooler cell 1-60	N69	BG2 - permanent	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-61	N69	BG2 - permanent	GCS	Y	Kracht	1
cooler cell 1-62	N69	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-4
cooler cell 1-72	K7	BG2 - permanent	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-73	K7	BG2 - permanent	GCS	Y	Kracht	-1
cooler cell 1-74	K7	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-20
cooler cell 1-84	K8	BG2 - permanent	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-85	K8	BG2 - permanent	GCS	Y	Kracht	-1
cooler cell 1-86	K8	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-15
cooler cell 1-96	K9	BG2 - permanent	GCS	Y	Kracht	0
cooler cell 1-97	K9	BG2 - permanent	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-98	K9	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-5
cooler cell 1-108	K14	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-7
cooler cell 1-109	K15	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-7
cooler cell 1-110	K16	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-7
cooler cell 1-111	K17	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-7
cooler cell 1-112	K18	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-7
cooler cell 1-113	K19	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-7
cooler cell 1-114	K20	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-6
cooler cell 1-115	K21	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-6
cooler cell 1-116	K22	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-6
cooler cell 1-117	K24	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-6
cooler cell 1-118	K25	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-6
cooler cell 1-119	K26	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-6
cooler cell 1-168	K23	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-4
cooler cell 1-169	K27	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-4
BKTRC1P1	K132	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-5
BKTRC1P2	K80	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-5
BKTRC1P3	K131	BG2 - permanent	GCS	Z	Kracht	-5

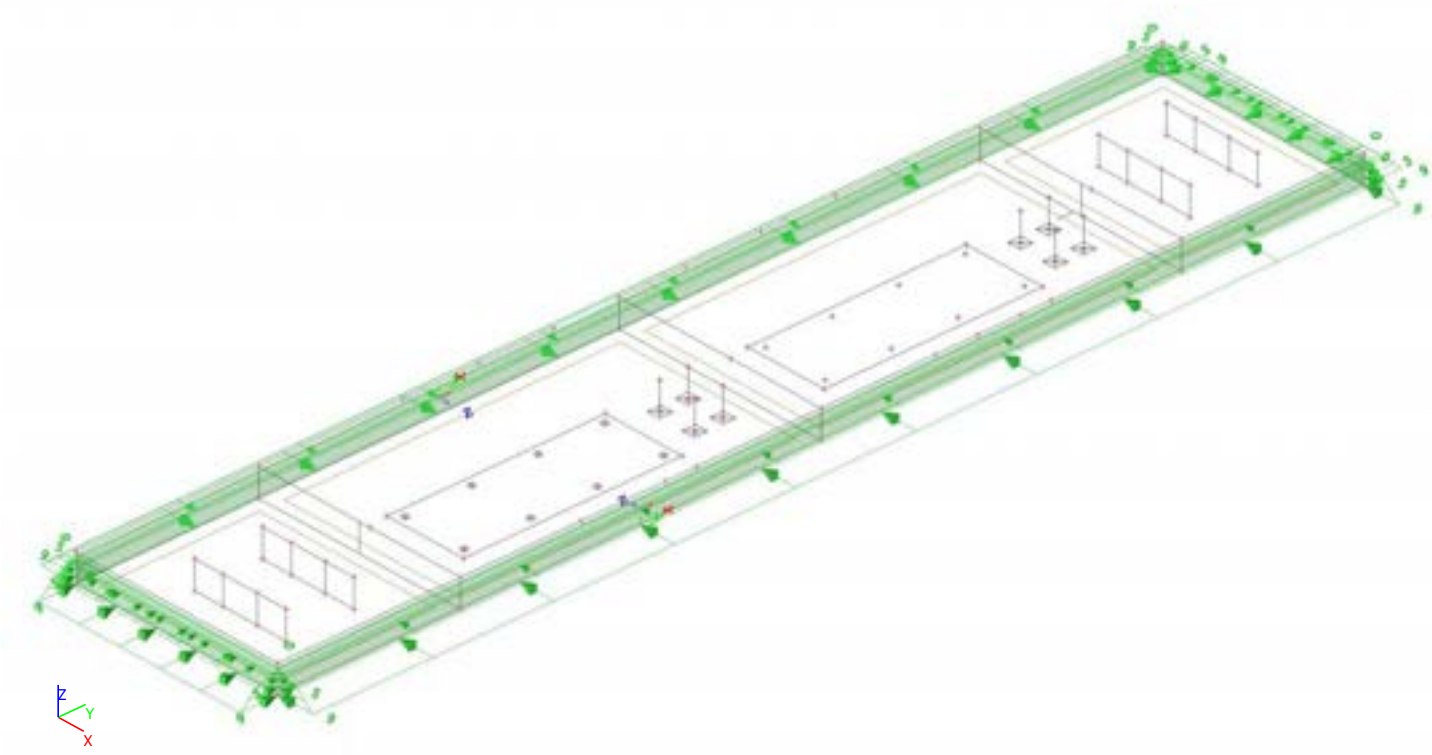
Naam	Belastingsgeval	Verdeling	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	q3 [kN/m²]
EG afschot trafocel 2--Vloer	BG2 - permanent	Richting Y	0	-5	
EG afschot trafocel 1--Vloer	BG2 - permanent	Richting Y	0	-5	
EG afschot cooler cell 2--Vloer	BG2 - permanent	Richting Y	0	-3	

Naam	Belastingsgeval	Verdeling	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	q3 [kN/m²]
EG afschot cooler cell 1--Vloer	BG2 - permanent	Richting Y	0	-3	
FF273	BG2 - permanent	3 punten	-2800	-2800	-2800
FF274	BG2 - permanent	3 punten	-2800	-2800	-2800
FF275	BG2 - permanent	3 punten	-2800	-2800	-2800
FF276	BG2 - permanent	3 punten	-2800	-2800	-2800
FF277	BG2 - permanent	3 punten	-2800	-2800	-2800
FF278	BG2 - permanent	3 punten	-2800	-2800	-2800
FF279	BG2 - permanent	3 punten	-2800	-2800	-2800
FF280	BG2 - permanent	3 punten	-2800	-2800	-2800

3.1.3. Belastingen - BG3-1

BG3-1	
Omschrijving	horizontale_gronddruk
Actie type	Permanent
Lastgroep	Permanent
Belastingtype	Standaard

3.1.3.1. Belastingen



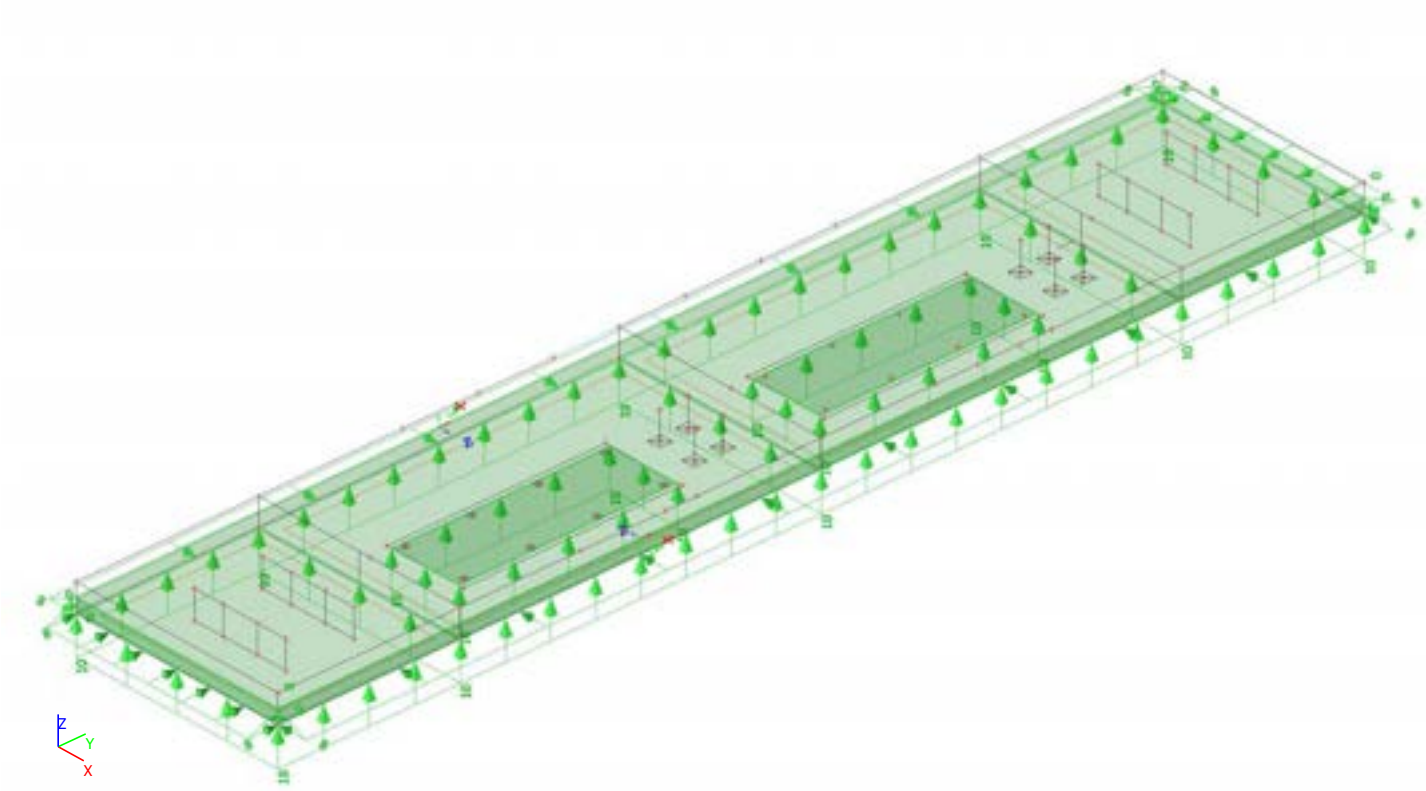
Naam	Belastingsgeval	Verdeling	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	q3 [kN/m²]
FF257	BG3-1 - horizontale_gronddruk	3 punten	0	0	5
FF258	BG3-1 - horizontale_gronddruk	3 punten	0	0	5
FF259	BG3-1 - horizontale_gronddruk	3 punten	0	0	5
FF260	BG3-1 - horizontale_gronddruk	3 punten	0	0	5
FF261	BG3-1 - horizontale_gronddruk	3 punten	5	5	9
FF262	BG3-1 -	3 punten	5	5	9

Naam	Belastingsgeval	Verdeling	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	q3 [kN/m²]
	horizontale_gronddruk				
FF263	BG3-1 - horizontale_gronddruk	3 punten	5	5	9
FF264	BG3-1 - horizontale_gronddruk	3 punten	5	5	9

3.1.4. Belastingen - BG3-2

BG3-2	
Omschrijving	waterdruk
Actie type	Permanent
Lastgroep	Permanent
Belastingtype	Standaard

3.1.4.1. Belastingen

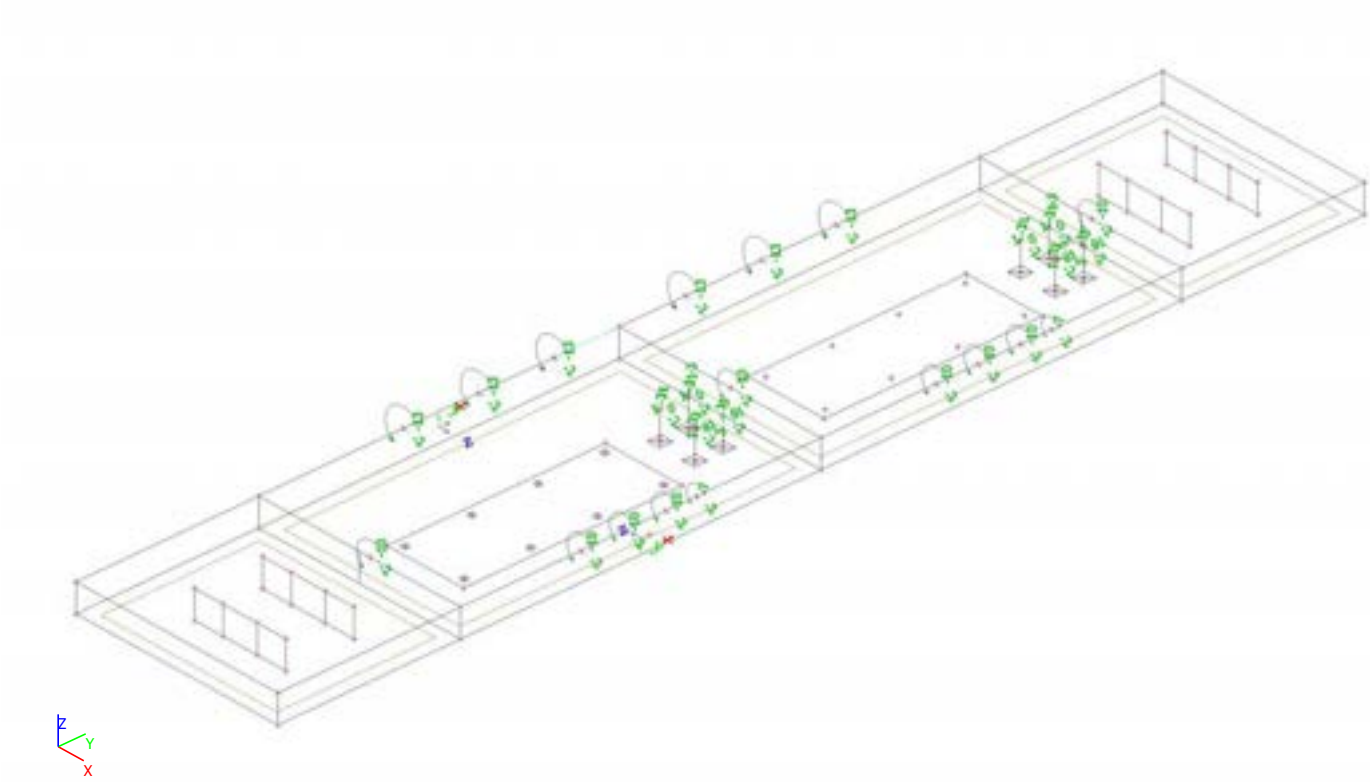


Naam	Belastingsgeval	Verdeling	q [kN/m²]	q1 [kN/m²]	q2 [kN/m²]	q3 [kN/m²]
Waterdruk trafocel 2--Fundatieblok	BG3-2 - waterdruk	Gelijkmatig	10			
Waterdruk trafocel 2--Vloer	BG3-2 - waterdruk	Gelijkmatig	10			
Waterdruk trafocel 1--Fundatieblok	BG3-2 - waterdruk	Gelijkmatig	10			
Waterdruk trafocel 1--Vloer	BG3-2 - waterdruk	Gelijkmatig	10			
Waterdruk cooler cell 2--Vloer	BG3-2 - waterdruk	Gelijkmatig	10			
Waterdruk cooler cell 1--Vloer	BG3-2 - waterdruk	Gelijkmatig	10			
FF253	BG3-2 - waterdruk	3 punten		0	0	8
FF254	BG3-2 - waterdruk	3 punten		0	0	8
FF255	BG3-2 - waterdruk	3 punten		0	0	8
FF256	BG3-2 - waterdruk	3 punten		0	0	8

3.1.5. Belastingen - BG5-1

BG5-1	
Omschrijving	wind_x+
Actie type	Variabel
Lastgroep	Wind
Belastingtype	Statisch
Spec	Standaard
Duur	Kort
'Master' belastingsgeval	Geen

3.1.5.1. Belastingen



3.1.5.2. Moment in knoop

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
M10	K6	BG5-1 - wind_x+	LCS	Mx	Moment	1
M11	K4	BG5-1 - wind_x+	LCS	Mx	Moment	1
M12	N68	BG5-1 - wind_x+	LCS	Mx	Moment	-1
M13	K2	BG5-1 - wind_x+	LCS	Mx	Moment	-1
M14	K6	BG5-1 - wind_x+	LCS	My	Moment	-3
M15	N68	BG5-1 - wind_x+	LCS	My	Moment	-3
M16	K2	BG5-1 - wind_x+	LCS	My	Moment	-3
M17	K4	BG5-1 - wind_x+	LCS	My	Moment	-3
M18	K6	BG5-1 - wind_x+	LCS	Mz	Moment	0
M19	N68	BG5-1 - wind_x+	LCS	Mz	Moment	0
M20	K2	BG5-1 - wind_x+	LCS	Mz	Moment	0
M21	K4	BG5-1 - wind_x+	LCS	Mz	Moment	0
M49	N69	BG5-1 - wind_x+	LCS	Mx	Moment	-1
M50	N69	BG5-1 - wind_x+	LCS	My	Moment	-3
M51	N69	BG5-1 - wind_x+	LCS	Mz	Moment	0
M61	K7	BG5-1 - wind_x+	LCS	Mx	Moment	-1
M62	K7	BG5-1 - wind_x+	LCS	My	Moment	-3
M63	K7	BG5-1 - wind_x+	LCS	Mz	Moment	0
M71	K8	BG5-1 - wind_x+	LCS	Mx	Moment	1
M72	K8	BG5-1 - wind_x+	LCS	My	Moment	-3

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
M73	K8	BG5-1 - wind_x+	LCS	Mz	Moment	0
M82	K9	BG5-1 - wind_x+	LCS	Mx	Moment	1
M83	K9	BG5-1 - wind_x+	LCS	My	Moment	-3
M84	K9	BG5-1 - wind_x+	LCS	Mz	Moment	0
M97	K20	BG5-1 - wind_x+	LCS	My	Moment	-10
M98	K21	BG5-1 - wind_x+	LCS	My	Moment	-10
M99	K22	BG5-1 - wind_x+	LCS	My	Moment	-10
M100	K24	BG5-1 - wind_x+	LCS	My	Moment	-10
M101	K25	BG5-1 - wind_x+	LCS	My	Moment	-10
M102	K26	BG5-1 - wind_x+	LCS	My	Moment	-10
M133	K14	BG5-1 - wind_x+	GCS	My	Moment	-13
M134	K15	BG5-1 - wind_x+	GCS	My	Moment	-13
M135	K16	BG5-1 - wind_x+	GCS	My	Moment	-13
M136	K17	BG5-1 - wind_x+	GCS	My	Moment	-13
M137	K18	BG5-1 - wind_x+	GCS	My	Moment	-13
M138	K19	BG5-1 - wind_x+	GCS	My	Moment	-13
M157	K23	BG5-1 - wind_x+	GCS	My	Moment	-7
M158	K27	BG5-1 - wind_x+	GCS	My	Moment	-7
M164	K132	BG5-1 - wind_x+	GCS	My	Moment	-10
M165	K80	BG5-1 - wind_x+	GCS	My	Moment	-10
M166	K131	BG5-1 - wind_x+	GCS	My	Moment	-10

3.1.5.3. Puntlast op knoop

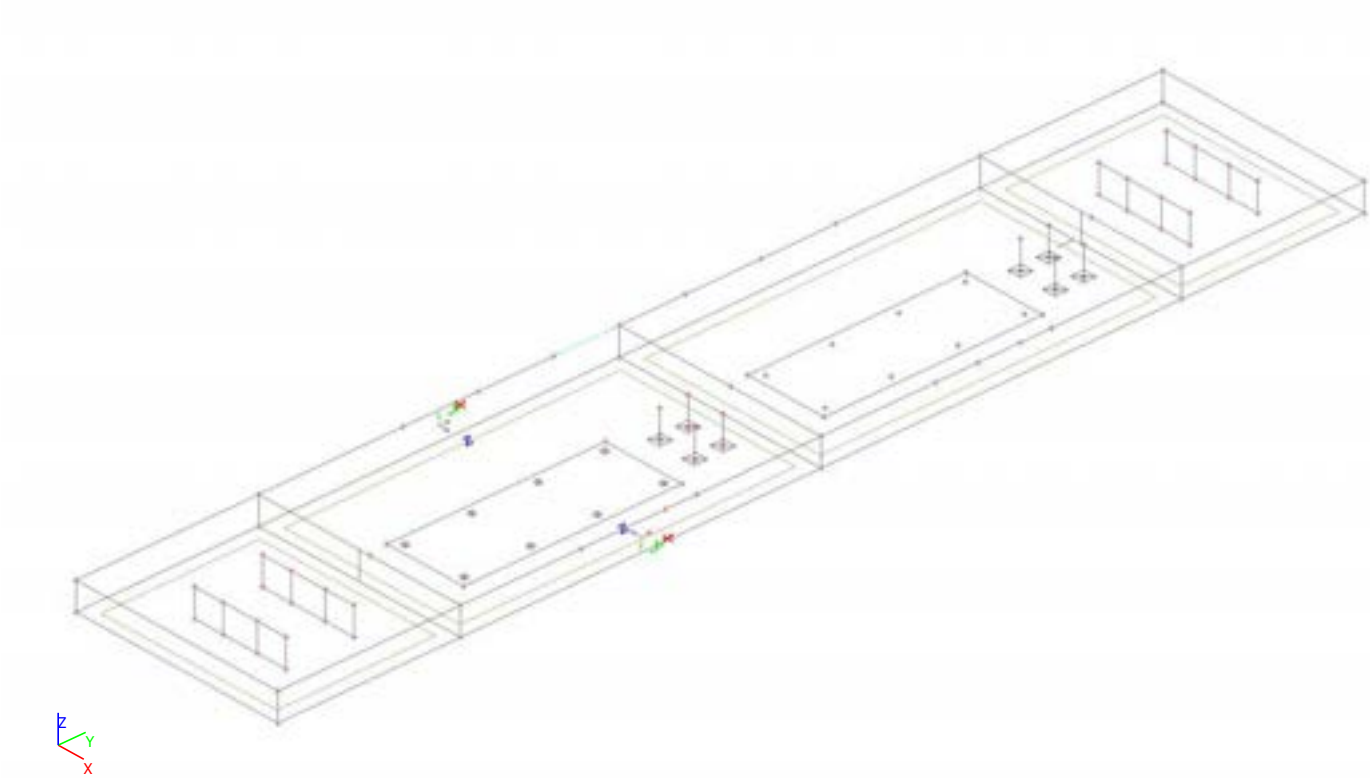
Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
cooler cell 1-24	N68	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-25	K6	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-26	K2	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-27	K4	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-28	K6	BG5-1 - wind_x+	GCS	Y	Kracht	-1
cooler cell 1-29	N68	BG5-1 - wind_x+	GCS	Y	Kracht	1
cooler cell 1-30	K2	BG5-1 - wind_x+	GCS	Y	Kracht	1
cooler cell 1-31	K4	BG5-1 - wind_x+	GCS	Y	Kracht	-1
cooler cell 1-32	K6	BG5-1 - wind_x+	GCS	Z	Kracht	3
cooler cell 1-33	N68	BG5-1 - wind_x+	GCS	Z	Kracht	-3
cooler cell 1-34	K2	BG5-1 - wind_x+	GCS	Z	Kracht	-1
cooler cell 1-35	K4	BG5-1 - wind_x+	GCS	Z	Kracht	1
cooler cell 1-63	N69	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-64	N69	BG5-1 - wind_x+	GCS	Y	Kracht	1
cooler cell 1-65	N69	BG5-1 - wind_x+	GCS	Z	Kracht	-3
cooler cell 1-75	K7	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-76	K7	BG5-1 - wind_x+	GCS	Y	Kracht	1
cooler cell 1-77	K7	BG5-1 - wind_x+	GCS	Z	Kracht	-1
cooler cell 1-87	K8	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-88	K8	BG5-1 - wind_x+	GCS	Y	Kracht	-1
cooler cell 1-89	K8	BG5-1 - wind_x+	GCS	Z	Kracht	1
cooler cell 1-99	K9	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-100	K9	BG5-1 - wind_x+	GCS	Y	Kracht	-1
cooler cell 1-101	K9	BG5-1 - wind_x+	GCS	Z	Kracht	3
cooler cell 1-120	K24	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-121	K25	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-122	K26	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-123	K20	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-124	K21	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-125	K22	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-144	K14	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-145	K15	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-146	K16	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-147	K17	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-148	K18	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-149	K19	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-170	K23	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
cooler cell 1-171	K27	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
BKTRC1W1	K132	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2
BKTRC1W2	K80	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
BKTRC1W3	K131	BG5-1 - wind_x+	GCS	X	Kracht	-2

3.1.6. Belastingen - BG5-2

BG5-2	
Omschrijving	wind_x-
Actie type	Variabel
Lastgroep	Wind
Belastingtype	Statisch
Spec	Standaard
Duur	Kort
'Master' belastingsgeval	Geen

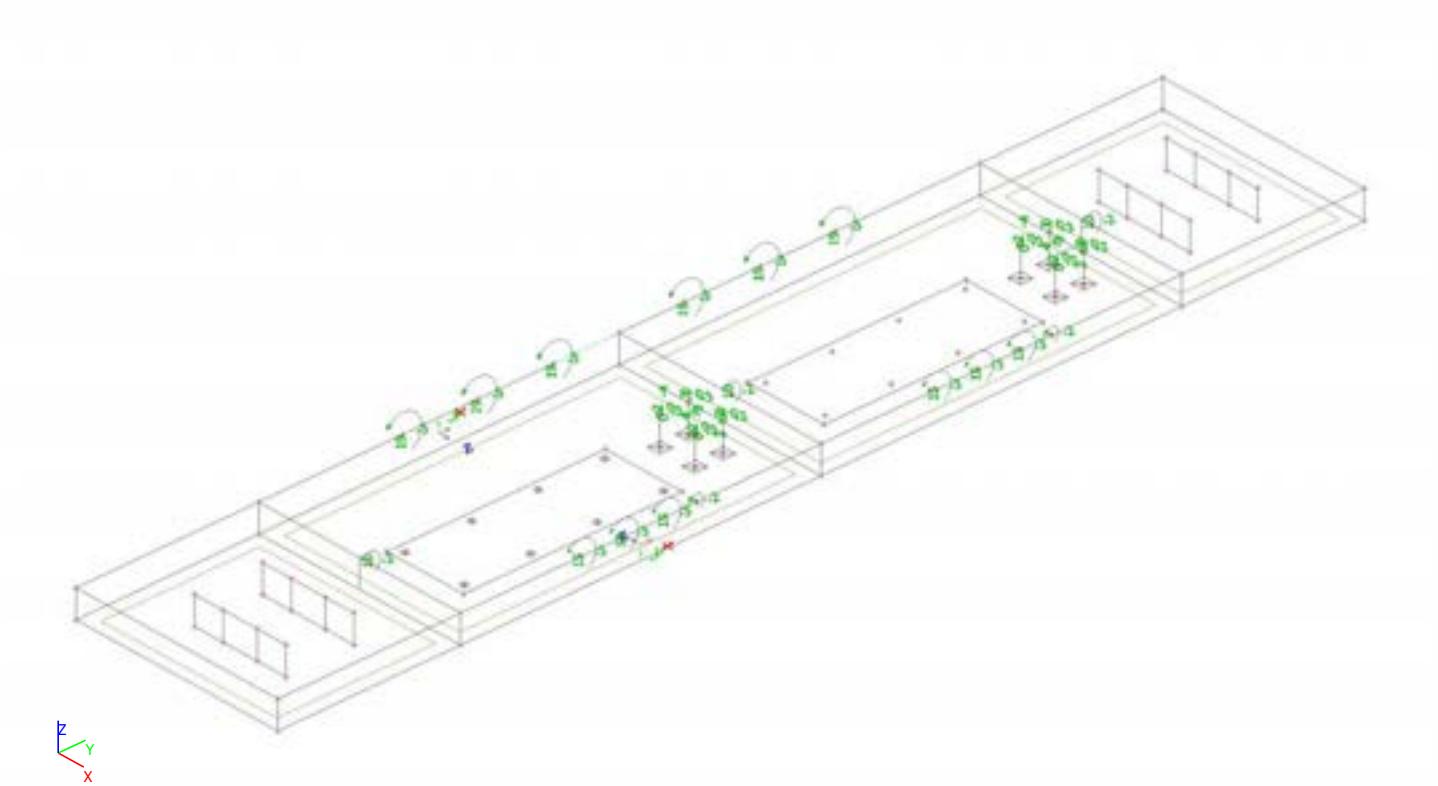
3.1.6.1. Belastingen



3.1.7. Belastingen - BG5-3

BG5-3	
Omschrijving	wind_y+
Actie type	Variabel
Lastgroep	Wind
Belastingtype	Statisch
Spec	Standaard
Duur	Kort
'Master' belastingsgeval	Geen

3.1.7.1. Belastingen



3.1.7.2. Moment in knoop

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
M22	K6	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mx	Moment	3
M23	N68	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mx	Moment	3
M24	K2	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mx	Moment	2
M25	K4	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mx	Moment	2
M26	K6	BG5-3 - wind_y+	LCS	My	Moment	0
M27	N68	BG5-3 - wind_y+	LCS	My	Moment	0
M28	K2	BG5-3 - wind_y+	LCS	My	Moment	0
M29	K4	BG5-3 - wind_y+	LCS	My	Moment	0
M30	K6	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mz	Moment	0
M31	N68	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mz	Moment	0
M32	K2	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mz	Moment	0
M33	K4	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mz	Moment	0
M52	N69	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mx	Moment	3
M53	N69	BG5-3 - wind_y+	LCS	My	Moment	0
M54	N69	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mz	Moment	0
M64	K7	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mx	Moment	2
M65	K7	BG5-3 - wind_y+	LCS	My	Moment	0
M66	K7	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mz	Moment	0
M74	K8	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mx	Moment	2
M75	K8	BG5-3 - wind_y+	LCS	My	Moment	0
M76	K8	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mz	Moment	0
M85	K9	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mx	Moment	3
M86	K9	BG5-3 - wind_y+	LCS	My	Moment	0
M87	K9	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mz	Moment	0
M103	K24	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mx	Moment	15
M104	K25	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mx	Moment	15
M105	K26	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mx	Moment	15
M106	K20	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mx	Moment	15
M107	K21	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mx	Moment	15
M108	K22	BG5-3 - wind_y+	LCS	Mx	Moment	15
M139	K14	BG5-3 - wind_y+	GCS	Mx	Moment	19

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
M140	K15	BG5-3 - wind_y+	GCS	Mx	Moment	19
M141	K16	BG5-3 - wind_y+	GCS	Mx	Moment	19
M142	K17	BG5-3 - wind_y+	GCS	Mx	Moment	19
M143	K18	BG5-3 - wind_y+	GCS	Mx	Moment	19
M144	K19	BG5-3 - wind_y+	GCS	Mx	Moment	19
M159	K23	BG5-3 - wind_y+	GCS	Mx	Moment	7
M160	K27	BG5-3 - wind_y+	GCS	Mx	Moment	7
M167	K132	BG5-3 - wind_y+	GCS	Mx	Moment	10
M168	K80	BG5-3 - wind_y+	GCS	Mx	Moment	10
M169	K131	BG5-3 - wind_y+	GCS	Mx	Moment	10

3.1.7.3. Puntlast op knoop

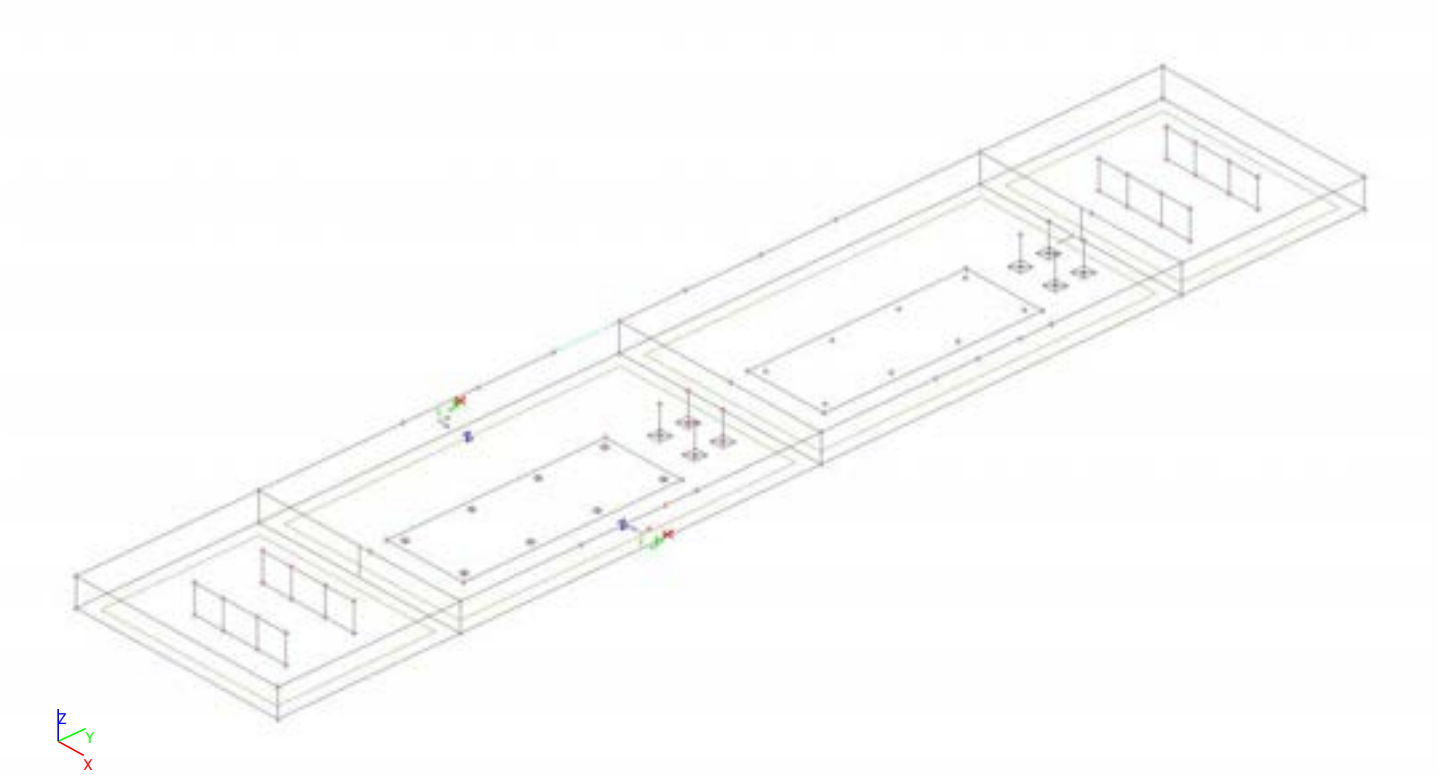
Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
cooler cell 1-36	K6	BG5-3 - wind_y+	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-37	N68	BG5-3 - wind_y+	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-38	K2	BG5-3 - wind_y+	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-39	K4	BG5-3 - wind_y+	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-40	K6	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-2
cooler cell 1-41	N68	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-3
cooler cell 1-42	K2	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-2
cooler cell 1-43	K4	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-2
cooler cell 1-44	K6	BG5-3 - wind_y+	GCS	Z	Kracht	3
cooler cell 1-45	N68	BG5-3 - wind_y+	GCS	Z	Kracht	4
cooler cell 1-46	K2	BG5-3 - wind_y+	GCS	Z	Kracht	-4
cooler cell 1-47	K4	BG5-3 - wind_y+	GCS	Z	Kracht	-3
cooler cell 1-66	N69	BG5-3 - wind_y+	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-67	N69	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-3
cooler cell 1-68	N69	BG5-3 - wind_y+	GCS	Z	Kracht	4
cooler cell 1-78	K7	BG5-3 - wind_y+	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-79	K7	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-2
cooler cell 1-80	K7	BG5-3 - wind_y+	GCS	Z	Kracht	-4
cooler cell 1-90	K8	BG5-3 - wind_y+	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-91	K8	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-2
cooler cell 1-92	K8	BG5-3 - wind_y+	GCS	Z	Kracht	-3
cooler cell 1-102	K9	BG5-3 - wind_y+	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-103	K9	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-2
cooler cell 1-104	K9	BG5-3 - wind_y+	GCS	Z	Kracht	3
cooler cell 1-126	K20	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-3
cooler cell 1-127	K21	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-3
cooler cell 1-128	K22	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-3
cooler cell 1-129	K24	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-3
cooler cell 1-130	K25	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-3
cooler cell 1-131	K26	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-3
cooler cell 1-150	K14	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-3
cooler cell 1-151	K15	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-3
cooler cell 1-152	K16	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-3
cooler cell 1-153	K17	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-3
cooler cell 1-154	K18	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-3
cooler cell 1-155	K19	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-3
cooler cell 1-172	K23	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-2
cooler cell 1-173	K27	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-2
BKTRC1W4	K132	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-2
BKTRC1W5	K80	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-2
BKTRC1W6	K131	BG5-3 - wind_y+	GCS	Y	Kracht	-2

3.1.8. Belastingen - BG5-4

BG5-4	
Omschrijving	wind_y-
Actie type	Variabel
Lastgroep	Wind
Belastingtype	Statisch
Spec	Standaard
Duur	Kort

'Master' belastingsgeval	Geen

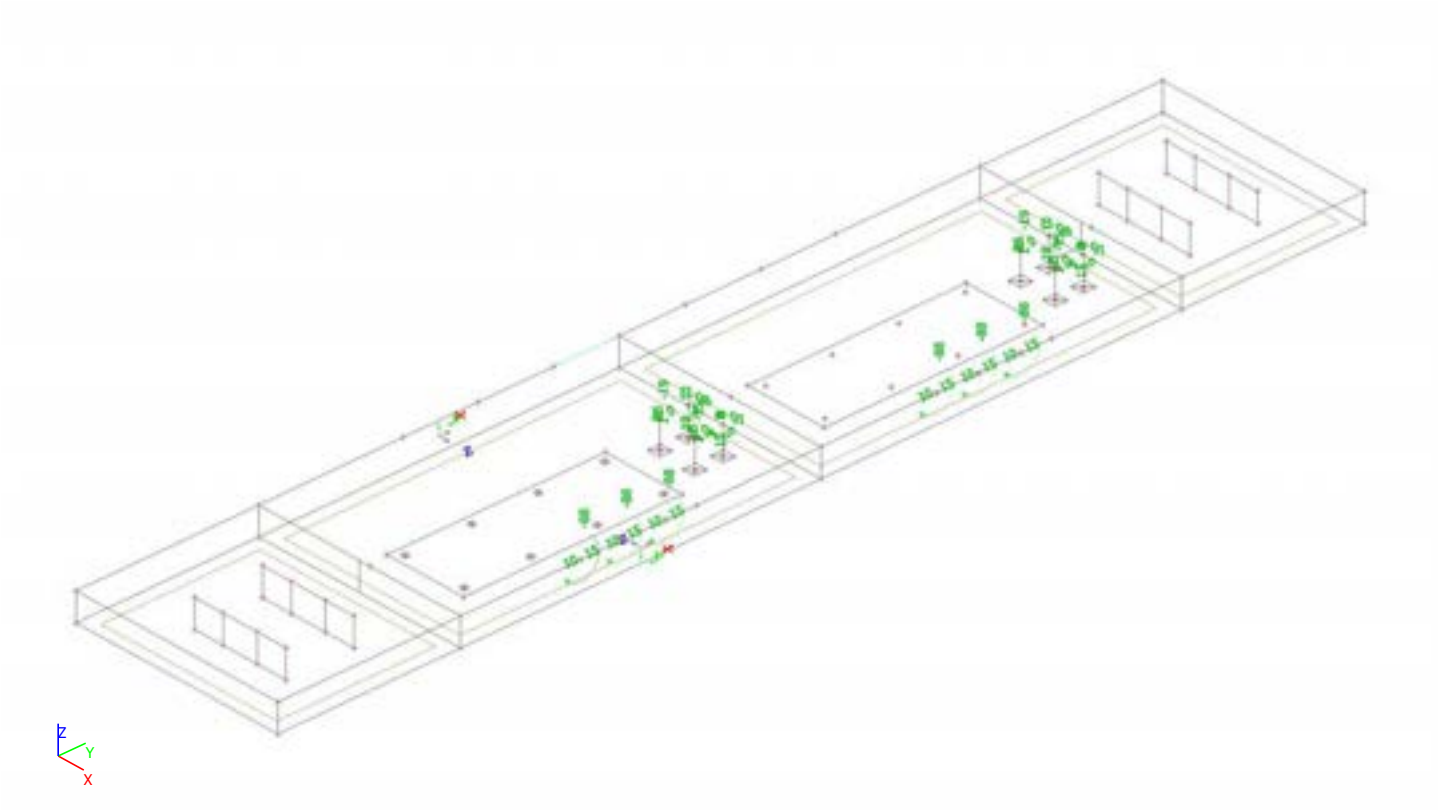
3.1.8.1. Belastingen



3.1.9. Belastingen - BG6-1

BG6-1	
Omschrijving	kortsluiting_a+
Actie type	Variabel
Lastgroep	Kortsluiting
Belastingtype	Statisch
Spec	Standaard
Duur	Kort
'Master' belastingsgeval	Geen

3.1.9.1. Belastingen



3.1.9.2. Moment in knoop

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
M34	K6	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mx	Moment	8
M35	N68	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mx	Moment	10
M36	K2	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mx	Moment	6
M37	K4	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mx	Moment	6
M38	K6	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	My	Moment	0
M39	N68	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	My	Moment	0
M40	K2	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	My	Moment	1
M41	K4	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	My	Moment	1
M42	K6	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mz	Moment	0
M43	N68	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mz	Moment	0
M44	K2	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mz	Moment	0
M45	K4	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mz	Moment	0
M55	N69	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mx	Moment	10
M56	N69	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	My	Moment	0
M57	N69	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mz	Moment	0
M67	K7	BG6-1 -	LCS	Mx	Moment	6

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
		kortsluiting_a+				
M68	K7	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	My	Moment	1
M69	K7	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mz	Moment	0
M77	K8	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mx	Moment	6
M78	K8	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	My	Moment	1
M79	K8	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mz	Moment	0
M88	K9	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mx	Moment	8
M89	K9	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	My	Moment	0
M90	K9	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mz	Moment	0
M109	K20	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mx	Moment	-88
M110	K21	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mx	Moment	-88
M111	K22	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mx	Moment	-88
M112	K24	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mx	Moment	-88
M113	K25	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mx	Moment	-88
M114	K26	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mx	Moment	-88
M115	K20	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mz	Moment	15
M116	K21	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mz	Moment	15
M117	K22	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mz	Moment	15
M118	K24	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mz	Moment	15
M119	K25	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mz	Moment	15
M120	K26	BG6-1 - kortsluiting_a+	LCS	Mz	Moment	15

3.1.9.3. Puntlast op knoop

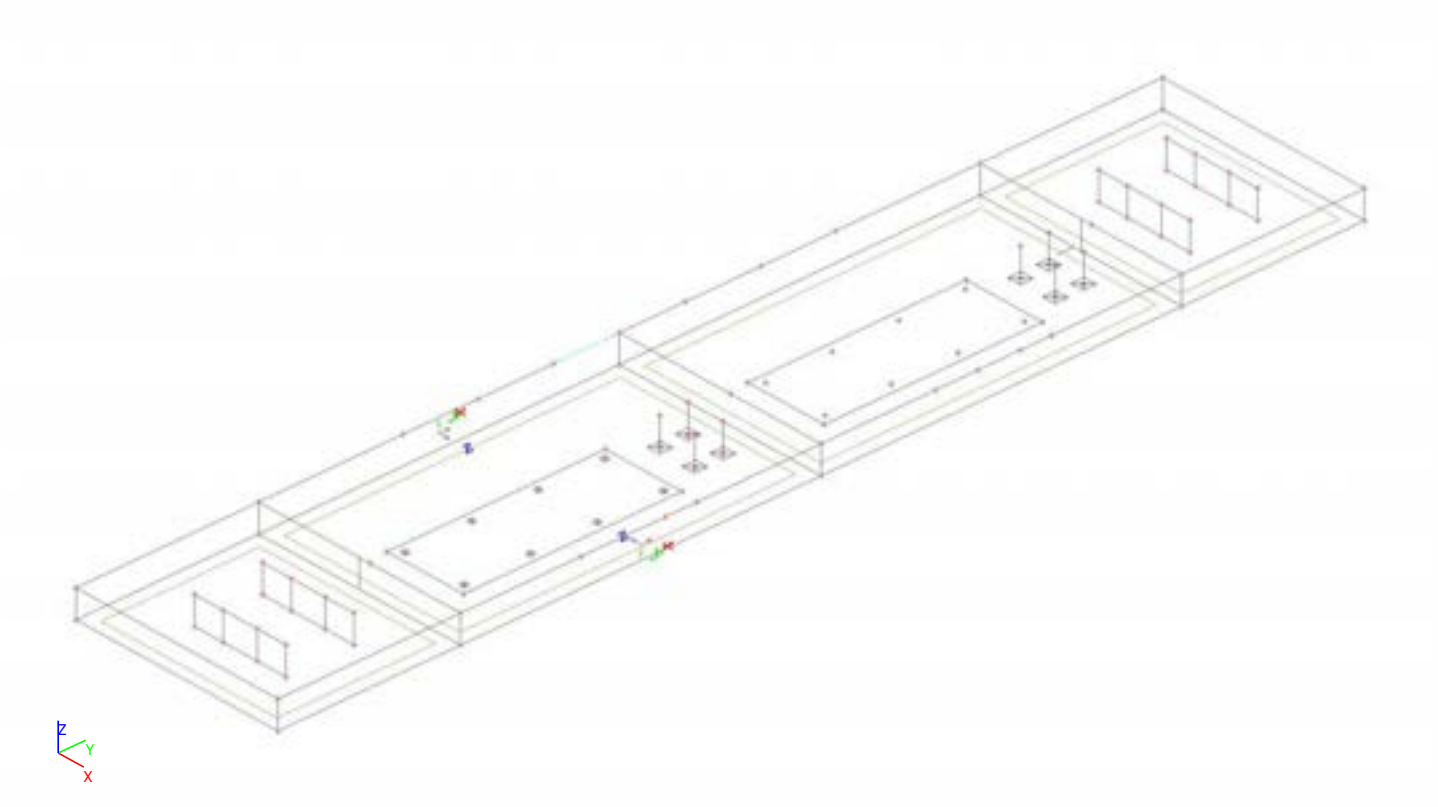
Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
cooler cell 1-48	K6	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-49	N68	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-50	K2	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-51	K4	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-52	K6	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Y	Kracht	-7
cooler cell 1-53	N68	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Y	Kracht	-8
cooler cell 1-54	K2	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Y	Kracht	4
cooler cell 1-55	K4	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Y	Kracht	-4
cooler cell 1-56	K6	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Z	Kracht	15
cooler cell 1-57	N68	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Z	Kracht	19

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
cooler cell 1-58	K2	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Z	Kracht	-19
cooler cell 1-59	K4	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Z	Kracht	-15
cooler cell 1-69	N69	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-70	N69	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Y	Kracht	-8
cooler cell 1-71	N69	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Z	Kracht	19
cooler cell 1-81	K7	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-82	K7	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Y	Kracht	4
cooler cell 1-83	K7	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Z	Kracht	-19
cooler cell 1-93	K8	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-94	K8	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Y	Kracht	-4
cooler cell 1-95	K8	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Z	Kracht	-15
cooler cell 1-105	K9	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	X	Kracht	0
cooler cell 1-106	K9	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Y	Kracht	-7
cooler cell 1-107	K9	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Z	Kracht	15
cooler cell 1-132	K20	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Y	Kracht	10
cooler cell 1-133	K21	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Y	Kracht	10
cooler cell 1-134	K22	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Y	Kracht	10
cooler cell 1-135	K24	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Y	Kracht	10
cooler cell 1-136	K25	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Y	Kracht	10
cooler cell 1-137	K26	BG6-1 - kortsluiting_a+	GCS	Y	Kracht	10

3.1.10. Belastingen - BG6-2

BG6-2	
Omschrijving	kortsluiting_a-
Actie type	Variabel
Lastgroep	Kortsluiting
Belastingtype	Statisch
Spec	Standaard
Duur	Kort
'Master' belastingsgeval	Geen

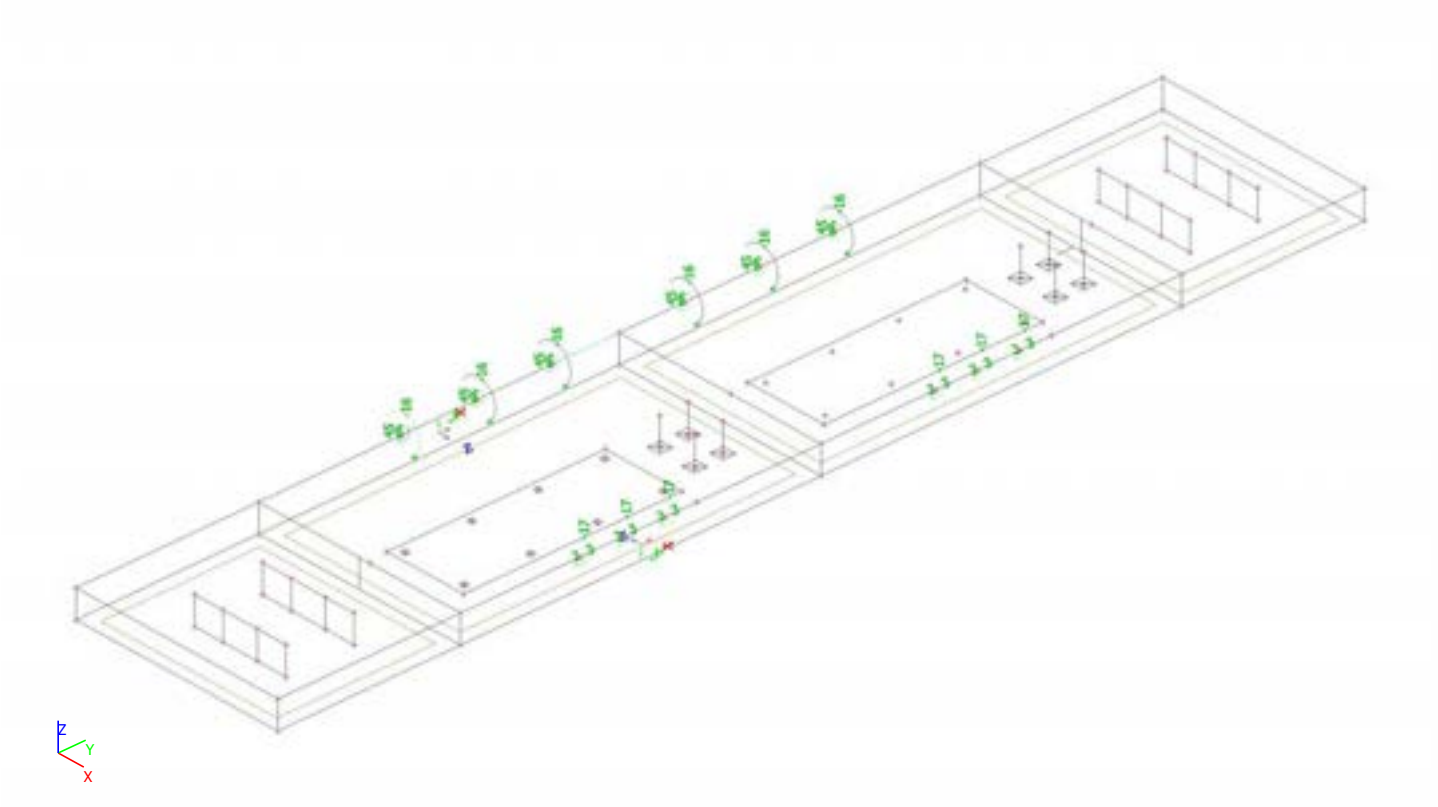
3.1.10.1. Belastingen



3.1.11. Belastingen - BG6-3

BG6-3	
Omschrijving	kortsluiting_b+
Actie type	Variabel
Lastgroep	Kortsluiting
Belastingtype	Statisch
Spec	Standaard
Duur	Kort
'Master' belastingsgeval	Geen

3.1.11.1. Belastingen



3.1.11.2. Moment in knoop

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
M121	K20	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Mx	Moment	-17
M122	K21	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Mx	Moment	-17
M123	K22	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Mx	Moment	-17
M124	K24	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Mx	Moment	-17
M125	K25	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Mx	Moment	-17
M126	K26	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Mx	Moment	-17
M127	K20	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Mz	Moment	3
M128	K21	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Mz	Moment	3
M129	K22	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Mz	Moment	3
M130	K24	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Mz	Moment	3
M131	K25	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Mz	Moment	3
M132	K26	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Mz	Moment	3
M145	K14	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Mx	Moment	-16
M146	K15	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Mx	Moment	-16
M147	K16	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Mx	Moment	-16
M148	K17	BG6-3 -	GCS	Mx	Moment	-16

Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - M [kNm]
		kortsluiting_b+				
M149	K18	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Mx	Moment	-16
M150	K19	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Mx	Moment	-16
M151	K14	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	My	Moment	45
M152	K15	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	My	Moment	45
M153	K16	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	My	Moment	45
M154	K17	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	My	Moment	45
M155	K18	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	My	Moment	45
M156	K19	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	My	Moment	45

3.1.11.3. Puntlast op knoop

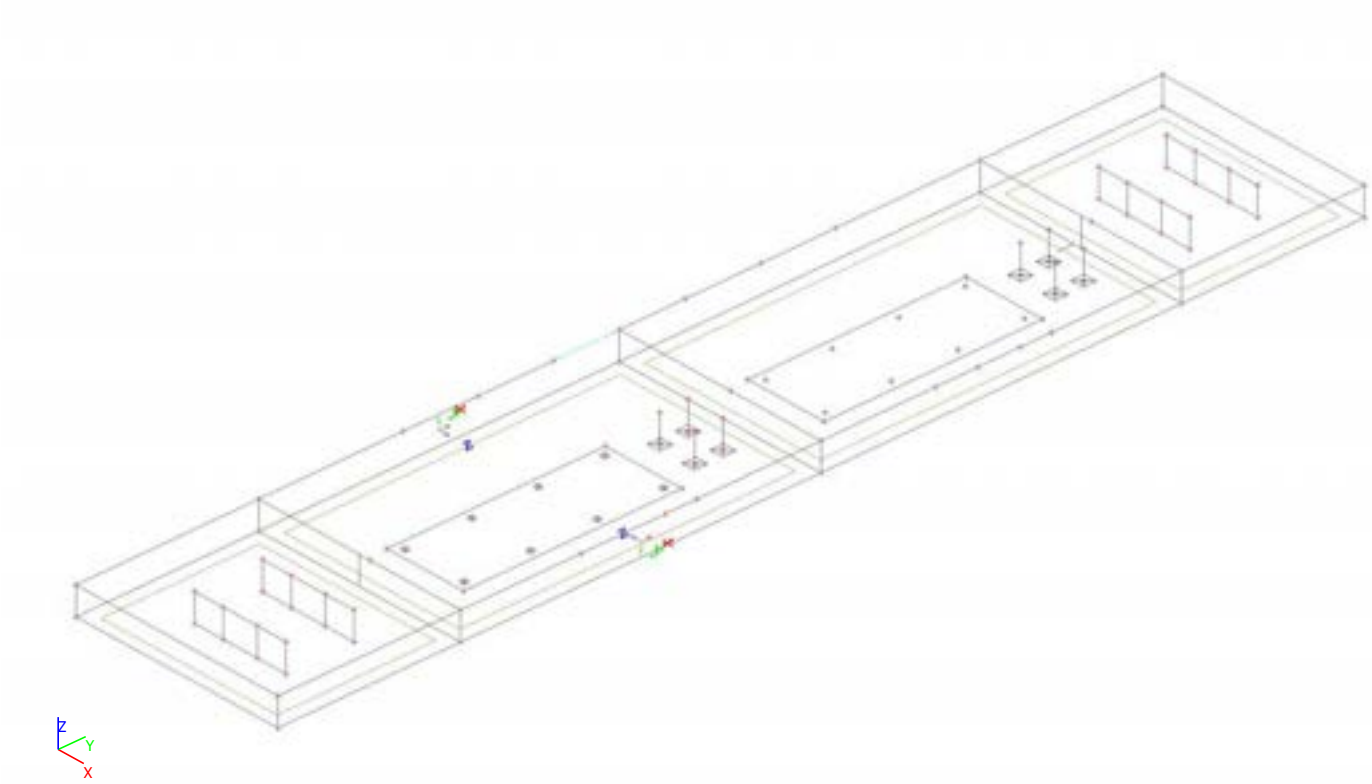
Naam	Knoop	Belastingsgeval	Systeem	Rich	Type	Waarde - F [kN]
cooler cell 1-138	K20	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Y	Kracht	2
cooler cell 1-139	K21	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Y	Kracht	2
cooler cell 1-140	K22	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Y	Kracht	2
cooler cell 1-141	K24	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Y	Kracht	2
cooler cell 1-142	K25	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Y	Kracht	2
cooler cell 1-143	K26	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Y	Kracht	2
cooler cell 1-156	K14	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	X	Kracht	5
cooler cell 1-157	K15	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	X	Kracht	5
cooler cell 1-158	K16	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	X	Kracht	5
cooler cell 1-159	K17	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	X	Kracht	5
cooler cell 1-160	K18	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	X	Kracht	5
cooler cell 1-161	K19	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	X	Kracht	5
cooler cell 1-162	K14	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Y	Kracht	2
cooler cell 1-163	K15	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Y	Kracht	2
cooler cell 1-164	K16	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Y	Kracht	2
cooler cell 1-165	K17	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Y	Kracht	2
cooler cell 1-166	K18	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Y	Kracht	2
cooler cell 1-167	K19	BG6-3 - kortsluiting_b+	GCS	Y	Kracht	2

3.1.12. Belastingen - BG6-4

BG6-4	
Omschrijving	kortsluiting_b-
Actie type	Variabel
Lastgroep	Kortsluiting
Belastingtype	Statisch

Spec	Standaard
Duur	Kort
'Master' belastingsgeval	Geen

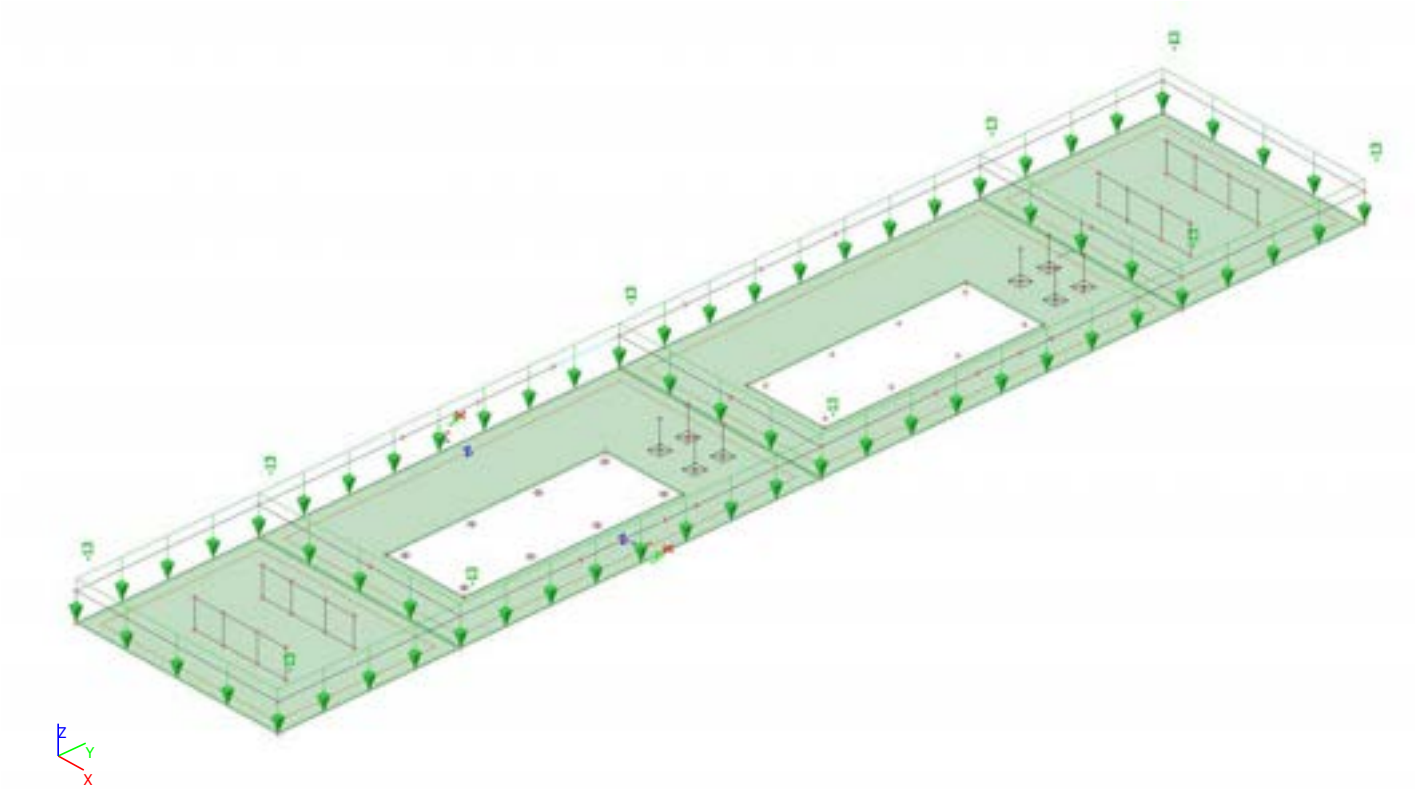
3.1.12.1. Belastingen



3.1.13. Belastingen - BG8

BG8	
Omschrijving	olielek
Actie type	Variabel
Lastgroep	Olielek
Belastingtype	Statisch
Spec	Standaard
Duur	Kort
'Master' belastingsgeval	Geen

3.1.13.1. Belastingen

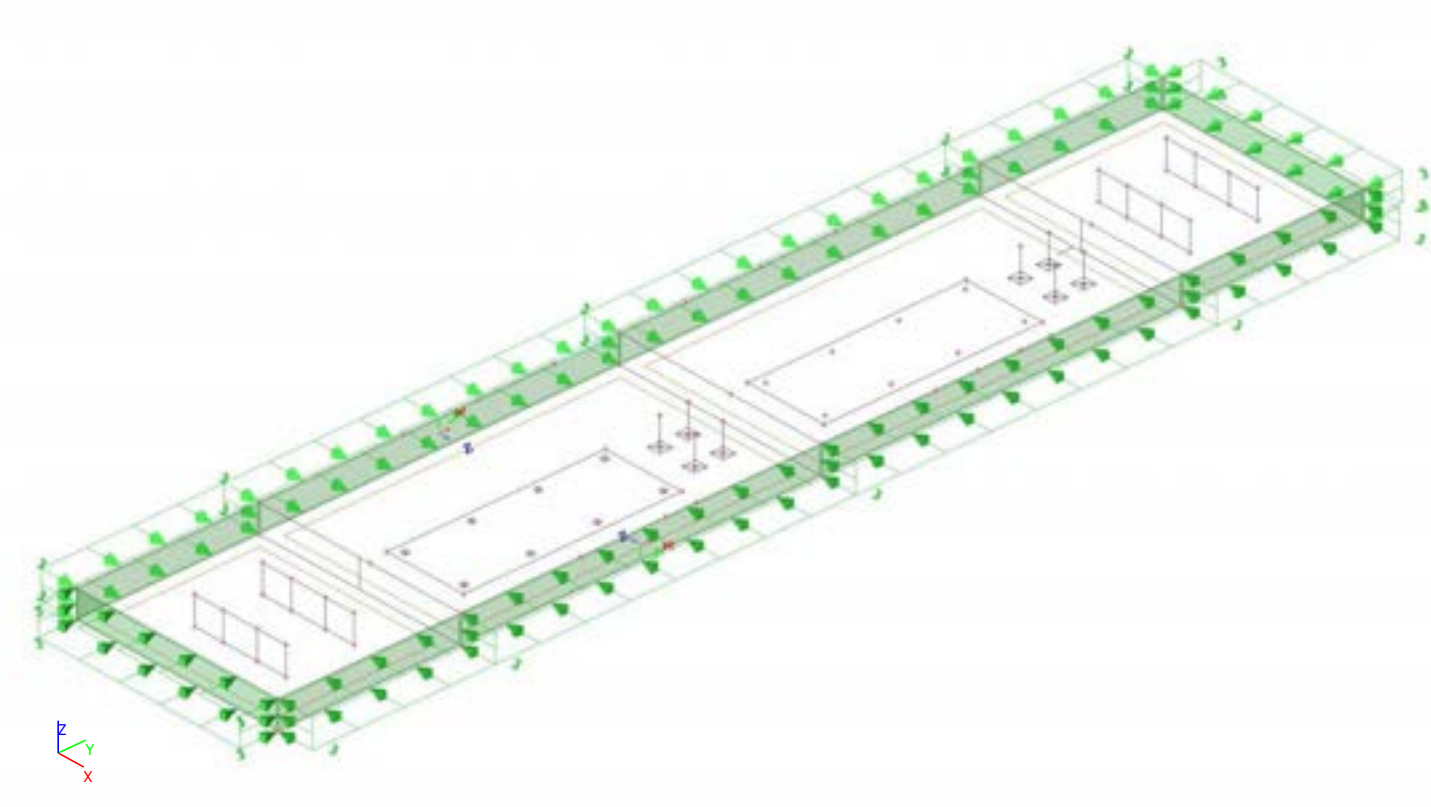


Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
Belasting falen pompen - trafocel 2--Vloer	Z	Kracht	-13	trafocel 2--Vloer	BG8 - olielek	GCS	Projectie
Belasting falen pompen - trafocel 1--Vloer	Z	Kracht	-13	trafocel 1--Vloer	BG8 - olielek	GCS	Projectie
Belasting falen pompen - cooler cell 2--Vloer	Z	Kracht	-13	cooler cell 2--Vloer	BG8 - olielek	GCS	Projectie
Belasting falen pompen - cooler cell 1--Vloer	Z	Kracht	-13	cooler cell 1--Vloer	BG8 - olielek	GCS	Projectie

3.1.14. Belastingen - BG10

BG10	
Omschrijving	maaiveldbelasting
Actie type	Variabel
Lastgroep	Explosie
Belastingtype	Statisch
Spec	Standaard
Duur	Kort
'Master' belastingsgeval	Geen

3.1.14.1. Belastingen

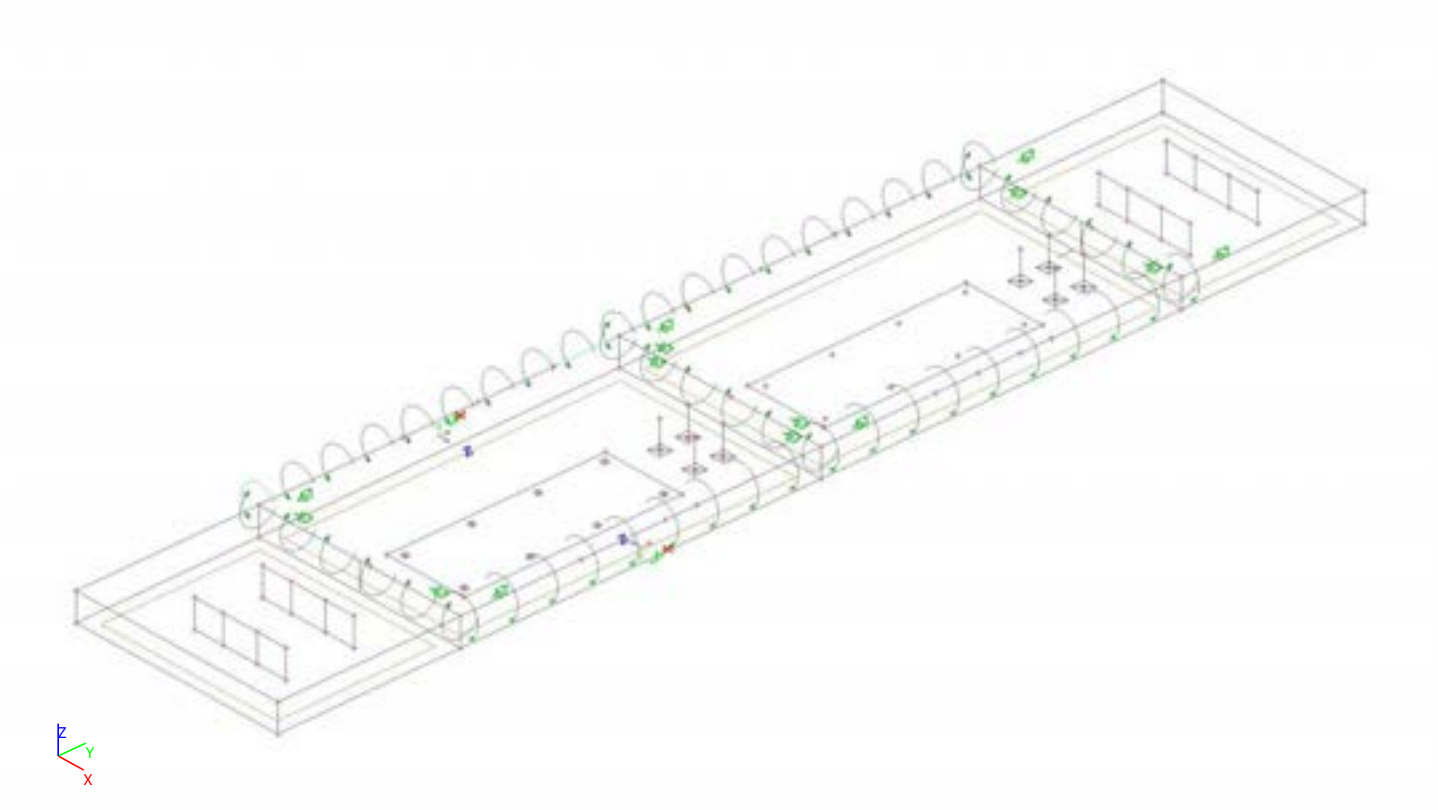


Naam	Rich	Type	Waarde [kN/m²]	2D-element	Belastingsgeval	Systeem	Loc
SF80	Z	Kracht	3	cooler cell 1--Wand Voor	BG10 - maaiveldbelasting	LCS	Lengte
SF81	Z	Kracht	3	trafocel 1--Wand Voor	BG10 - maaiveldbelasting	LCS	Lengte
SF82	Z	Kracht	3	trafocel 2--Wand Voor	BG10 - maaiveldbelasting	LCS	Lengte
SF83	Z	Kracht	3	cooler cell 2--Wand Voor	BG10 - maaiveldbelasting	LCS	Lengte
SF84	Z	Kracht	3	cooler cell 2--Wand Rechts	BG10 - maaiveldbelasting	LCS	Lengte
SF85	Z	Kracht	3	cooler cell 2--Wand Achter	BG10 - maaiveldbelasting	LCS	Lengte
SF86	Z	Kracht	3	trafocel 2--Wand Achter	BG10 - maaiveldbelasting	LCS	Lengte
SF87	Z	Kracht	3	trafocel 1--Wand Achter	BG10 - maaiveldbelasting	LCS	Lengte
SF88	Z	Kracht	3	cooler cell 1--Wand Achter	BG10 - maaiveldbelasting	LCS	Lengte
SF89	Z	Kracht	3	cooler cell 1--Wand Links	BG10 - maaiveldbelasting	LCS	Lengte

3.1.15. Belastingen - BG11

BG11	
Omschrijving	explosie_extern
Actie type	Variabel
Lastgroep	Explosie
Belastingtype	Statisch
Spec	Standaard
Duur	Kort
'Master' belastingsgeval	Geen

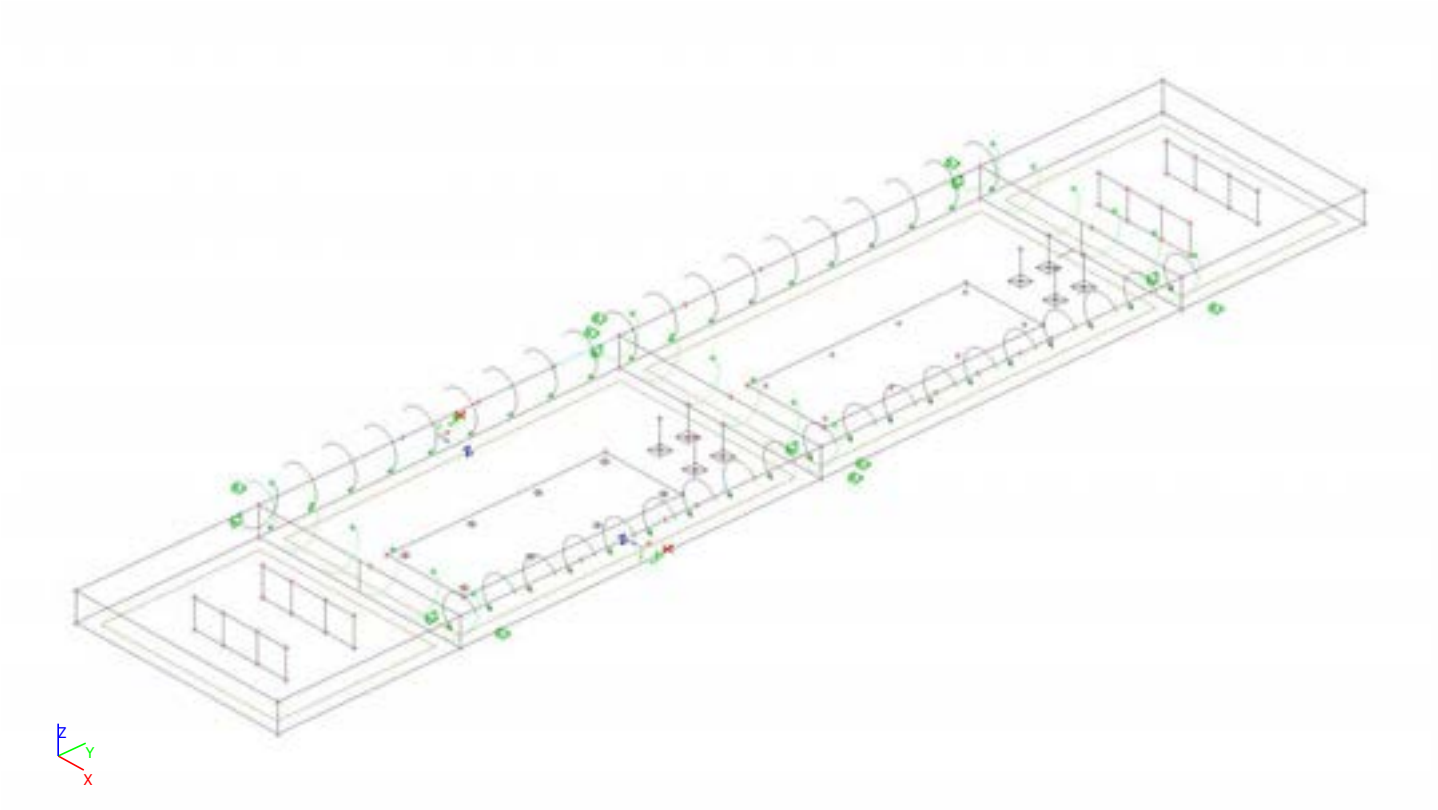
3.1.15.1. Belastingen



3.1.16. Belastingen - BG12

BG12	
Omschrijving	explosie_intern
Actie type	Variabel
Lastgroep	Explosie
Belastingtype	Statisch
Spec	Standaard
Duur	Kort
'Master' belastingsgeval	Geen

3.1.16.1. Belastingen



3.2. Belastingcombinaties

3.2.1. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
ULS1	Maximale permanente belasting	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	1,50
			BG2 - permanent	1,50
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,50
			BG3-2 - waterdruk	1,50
ULS3-1	Wind x (permanent ongunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	1,20
			BG2 - permanent	1,20
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,20
			BG3-2 - waterdruk	0,90
			BG5-1 - wind_x+	1,50
ULS3-2	Wind -x (permanent ongunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	1,20
			BG2 - permanent	1,20
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,20
			BG3-2 - waterdruk	0,90
			BG5-2 - wind_x-	1,50
ULS3-3	Wind y (permanent ongunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	1,20
			BG2 - permanent	1,20
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,20
			BG3-2 - waterdruk	0,90
			BG5-3 - wind_y+	1,50
ULS3-4	Wind -y (permanent ongunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	1,20
			BG2 - permanent	1,20
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,20
			BG3-2 - waterdruk	0,90
			BG5-4 - wind_y-	1,50
ULS4-1	Wind x (permanent gunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	0,90
			BG2 - permanent	0,90
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	0,90
			BG3-2 - waterdruk	1,20
			BG5-1 - wind_x+	1,50
ULS4-2	Wind -x (permanent gunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	0,90
			BG2 - permanent	0,90
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	0,90
			BG3-2 - waterdruk	1,20
			BG5-2 - wind_x-	1,50
ULS4-3	Wind y (permanent gunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	0,90
			BG2 - permanent	0,90
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	0,90
			BG3-2 - waterdruk	1,20
			BG5-3 - wind_y+	1,50
ULS4-4	Wind -y (permanent gunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	0,90
			BG2 - permanent	0,90
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	0,90
			BG3-2 - waterdruk	1,20
			BG5-4 - wind_y-	1,50
CAL1-1	Kortsluiting x (permanent ongunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	1,20
			BG2 - permanent	1,20
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,20

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG3-2 - waterdruk	0,90
			BG5-1 - wind_x+	0,30
			BG6-1 - kortsluiting_a+	1,00
CAL1-2	Kortsluiting -x (permanent ongunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	1,20
			BG2 - permanent	1,20
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,20
			BG3-2 - waterdruk	0,90
			BG5-1 - wind_x+	-0,30
			BG6-1 - kortsluiting_a+	1,00
CAL1-3	Kortsluiting y (permanent ongunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	1,20
			BG2 - permanent	1,20
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,20
			BG3-2 - waterdruk	0,90
			BG5-3 - wind_y+	0,30
			BG6-1 - kortsluiting_a+	1,00
CAL1-4	Kortsluiting -y (permanent ongunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	1,20
			BG2 - permanent	1,20
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,20
			BG3-2 - waterdruk	0,90
			BG5-3 - wind_y+	-0,30
			BG6-1 - kortsluiting_a+	1,00
CAL2-1	Kortsluiting x (permanent gunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	0,90
			BG2 - permanent	0,90
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	0,90
			BG3-2 - waterdruk	1,20
			BG5-1 - wind_x+	0,30
			BG6-1 - kortsluiting_a+	1,00
CAL2-2	Kortsluiting -x (permanent gunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	0,90
			BG2 - permanent	0,90
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	0,90
			BG3-2 - waterdruk	1,20
			BG5-1 - wind_x+	-0,30
			BG6-1 - kortsluiting_a+	1,00
CAL2-3	Kortsluiting y (permanent gunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	0,90
			BG2 - permanent	0,90
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	0,90
			BG3-2 - waterdruk	1,20
			BG5-3 - wind_y+	0,30
			BG6-1 - kortsluiting_a+	1,00
CAL2-4	Kortsluiting -y (permanent gunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	0,90
			BG2 - permanent	0,90
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	0,90
			BG3-2 - waterdruk	1,20
			BG5-3 - wind_y+	-0,30
			BG6-1 - kortsluiting_a+	1,00
CAL3-1	Kortsluiting x (permanent ongunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	1,20
			BG2 - permanent	1,20
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,20
			BG3-2 - waterdruk	0,90
			BG5-1 - wind_x+	0,30

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG6-3 - kortsluiting_b+	1,50
CAL3-2	Kortsluiting -x (permanent ongunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	1,20
			BG2 - permanent	1,20
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,20
			BG3-2 - waterdruk	0,90
			BG5-1 - wind_x+	-0,30
			BG6-3 - kortsluiting_b+	1,50
CAL3-3	Kortsluiting y (permanent ongunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	1,20
			BG2 - permanent	1,20
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,20
			BG3-2 - waterdruk	0,90
			BG5-3 - wind_y+	0,30
			BG6-3 - kortsluiting_b+	1,50
CAL3-4	Kortsluiting -y (permanent ongunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	1,20
			BG2 - permanent	1,20
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,20
			BG3-2 - waterdruk	0,90
			BG5-3 - wind_y+	-0,30
			BG6-3 - kortsluiting_b+	1,50
CAL4-1	Kortsluiting x (permanent gunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	0,90
			BG2 - permanent	0,90
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	0,90
			BG3-2 - waterdruk	1,20
			BG5-1 - wind_x+	0,30
			BG6-3 - kortsluiting_b+	1,50
CAL4-2	Kortsluiting -x (permanent gunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	0,90
			BG2 - permanent	0,90
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	0,90
			BG3-2 - waterdruk	1,20
			BG5-1 - wind_x+	-0,30
			BG6-3 - kortsluiting_b+	1,50
CAL4-3	Kortsluiting y (permanent gunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	0,90
			BG2 - permanent	0,90
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	0,90
			BG3-2 - waterdruk	1,20
			BG5-3 - wind_y+	0,30
			BG6-3 - kortsluiting_b+	1,50
CAL4-4	Kortsluiting -y (permanent gunstig)	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	0,90
			BG2 - permanent	0,90
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	0,90
			BG3-2 - waterdruk	1,20
			BG5-3 - wind_y+	-0,30
			BG6-3 - kortsluiting_b+	1,50
CAL5-1	Explosie	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	1,00
			BG2 - permanent	1,00
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,00
			BG3-2 - waterdruk	1,00
			BG5-1 - wind_x+	1,00
			BG11 - explosie_extern	1,00
CAL5-2	Explosie	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	1,00
			BG2 - permanent	1,00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,00
			BG3-2 - waterdruk	1,00
			BG5-1 - wind_x+	1,00
			BG12 - explosie_intern	1,00
CAL6-1	Olielekkage	Omhullende - uiterst	BG1 - eigen_gewicht	1,00
			BG2 - permanent	1,00
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,00
			BG3-2 - waterdruk	1,00
			BG5-1 - wind_x+	1,00
			BG8 - olielek	1,00
SLS1-1	Wind x	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - eigen_gewicht	1,00
			BG2 - permanent	1,00
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,00
			BG3-2 - waterdruk	1,00
			BG5-1 - wind_x+	1,00
SLS1-2	Wind -x	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - eigen_gewicht	1,00
			BG2 - permanent	1,00
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,00
			BG3-2 - waterdruk	1,00
			BG5-1 - wind_x+	-1,00
SLS1-3	Wind y	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - eigen_gewicht	1,00
			BG2 - permanent	1,00
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,00
			BG3-2 - waterdruk	1,00
			BG5-3 - wind_y+	1,00
SLS1-4	Wind -y	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - eigen_gewicht	1,00
			BG2 - permanent	1,00
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,00
			BG3-2 - waterdruk	1,00
			BG5-3 - wind_y+	-1,00
SLS1	Permanent	Omhullende - bruikbaarheid	BG1 - eigen_gewicht	1,00
			BG2 - permanent	1,00
			BG3-1 - horizontale_gronddruk	1,00
			BG3-2 - waterdruk	1,00

3.2.2. Resultaatklasses

Naam	Lijst
SLS_FREQ	SLS1-1 - Omhullende - bruikbaarheid
	SLS1-2 - Omhullende - bruikbaarheid
	SLS1-3 - Omhullende - bruikbaarheid
	SLS1-4 - Omhullende - bruikbaarheid
ULS	ULS1 - Omhullende - uiterst
	ULS3-1 - Omhullende - uiterst
	ULS3-2 - Omhullende - uiterst
	ULS3-3 - Omhullende - uiterst
	ULS3-4 - Omhullende - uiterst
	ULS4-1 - Omhullende - uiterst
	ULS4-2 - Omhullende - uiterst
	ULS4-3 - Omhullende - uiterst
	ULS4-4 - Omhullende - uiterst
	CAL1-1 - Omhullende - uiterst
	CAL1-2 - Omhullende - uiterst
	CAL1-3 - Omhullende - uiterst
	CAL1-4 - Omhullende - uiterst
	CAL2-1 - Omhullende - uiterst
	CAL2-2 - Omhullende - uiterst
	CAL2-3 - Omhullende - uiterst
	CAL2-4 - Omhullende - uiterst

Naam	Lijst
	CAL3-1 - Omhullende - uiterst
	CAL3-2 - Omhullende - uiterst
	CAL3-3 - Omhullende - uiterst
	CAL3-4 - Omhullende - uiterst
	CAL4-1 - Omhullende - uiterst
	CAL4-2 - Omhullende - uiterst
	CAL4-3 - Omhullende - uiterst
	CAL4-4 - Omhullende - uiterst
	CAL5-1 - Omhullende - uiterst
	CAL5-2 - Omhullende - uiterst
	CAL6-1 - Omhullende - uiterst

4. Resultaten

4.1. Berekeningsverslag

Lineaire berekening

Aantal 2D elementen		10987
Aantal 1D-elementen		664
Aantal netknopen		11884
Aantal vergelijkingen		71304
Buigtheorie	Kirchhoff	
Belastingsgevallen	BG1, BG2, BG3-1, BG3-2, BG5-1, BG5-2, BG5-3, BG5-4, BG6-1, BG6-2, BG6-3, BG6-4, BG8, BG11, BG12, BG10	
Start van de berekening	29-11-2023 20:48	
Einde berekening	29-11-2023 20:48	

Som van lasten en reacties

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG1	Lasten	0	0	-15151
	reactie in de knopen	0	0	4748
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	10403
BG2	Lasten	0	-2	-17585
	reactie in de knopen	0	0	6720
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	2	10865
BG3-1	Lasten	0	0	0
	reactie in de knopen	0	0	0
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG3-2	Lasten	0	0	7366
	reactie in de knopen	0	0	-1867
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	-5499
BG5-1	Lasten	-52	0	0
	reactie in de knopen	0	0	0
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	52	0	0
BG5-2	Lasten	0	0	0
	reactie in de knopen	0	0	0
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG5-3	Lasten	0	-62	0
	reactie in de knopen	0	0	0
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	62	0
BG5-4	Lasten	0	0	0
	reactie in de knopen	0	0	0
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG6-1	Lasten	0	30	0
	reactie in de knopen	0	0	0
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	-30	0
BG6-2	Lasten	0	0	0
	reactie in de knopen	0	0	0
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0

Belastingsgeval	Waarde	X [kN]	Y [kN]	Z [kN]
BG6-3	Lasten	27	21	0
	reactie in de knopen	0	0	0
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	-27	-21	0
BG6-4	Lasten	0	0	0
	reactie in de knopen	0	0	0
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG8	Lasten	0	0	-7091
	reactie in de knopen	0	0	0
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	7091
BG11	Lasten	0	0	0
	reactie in de knopen	0	0	0
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG12	Lasten	0	0	0
	reactie in de knopen	0	0	0
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0
BG10	Lasten	0	0	0
	reactie in de knopen	0	0	0
	reactie op de lijnen	0	0	0
	contact 1D	0	0	0
	contact 2D	0	0	0

4.2. Resultaten ULS

4.2.1. Reactiekrachten

4.2.1.1. 2D-contactspanningen

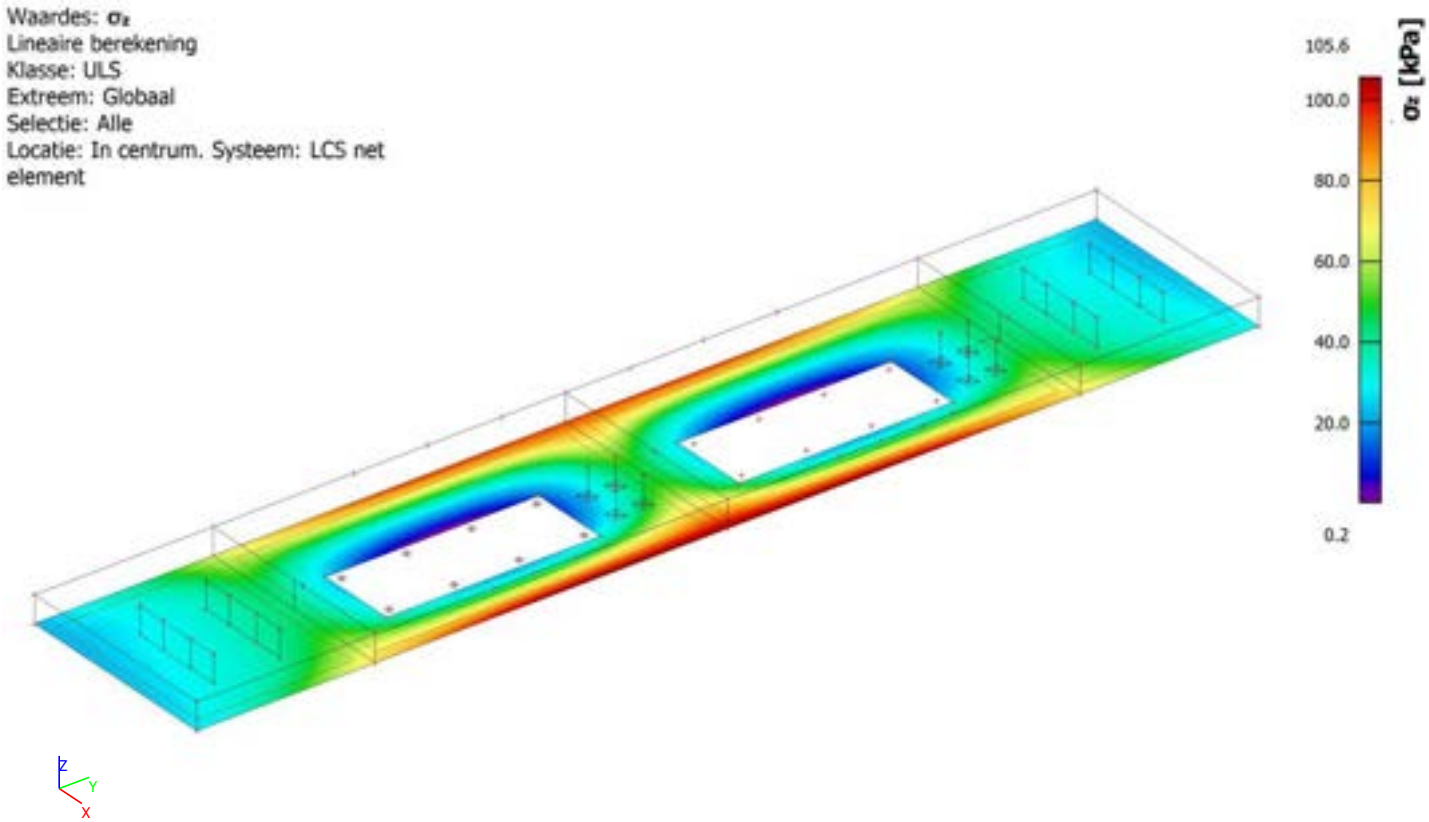
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Alle
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	σ_z [kPa]
cooler cell 1--Vloer	Element: 4380	166,093 40,152 -0,770	ULS4-3/1	**4,9**
cooler cell 1--Vloer	Element: 4319	175,016 49,548 -0,770	ULS1/2	**70,3**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5538	165,201 97,548 -0,770	ULS4-1/3	**4,7**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5602	175,016 88,152 -0,770	ULS1/2	**72,1**
trafocel 1--Vloer	Element: 5920	167,827 59,139 -0,770	CAL5-1/4	**-19,6**
trafocel 1--Vloer	Element: 7459	175,016 63,614 -0,770	ULS1/2	**105,6**
trafocel 2--Vloer	Element: 8417	167,827 77,991 -0,770	CAL5-1/4	**-19,8**
trafocel 2--Vloer	Element: 9999	175,016	ULS1/2	**105,2**

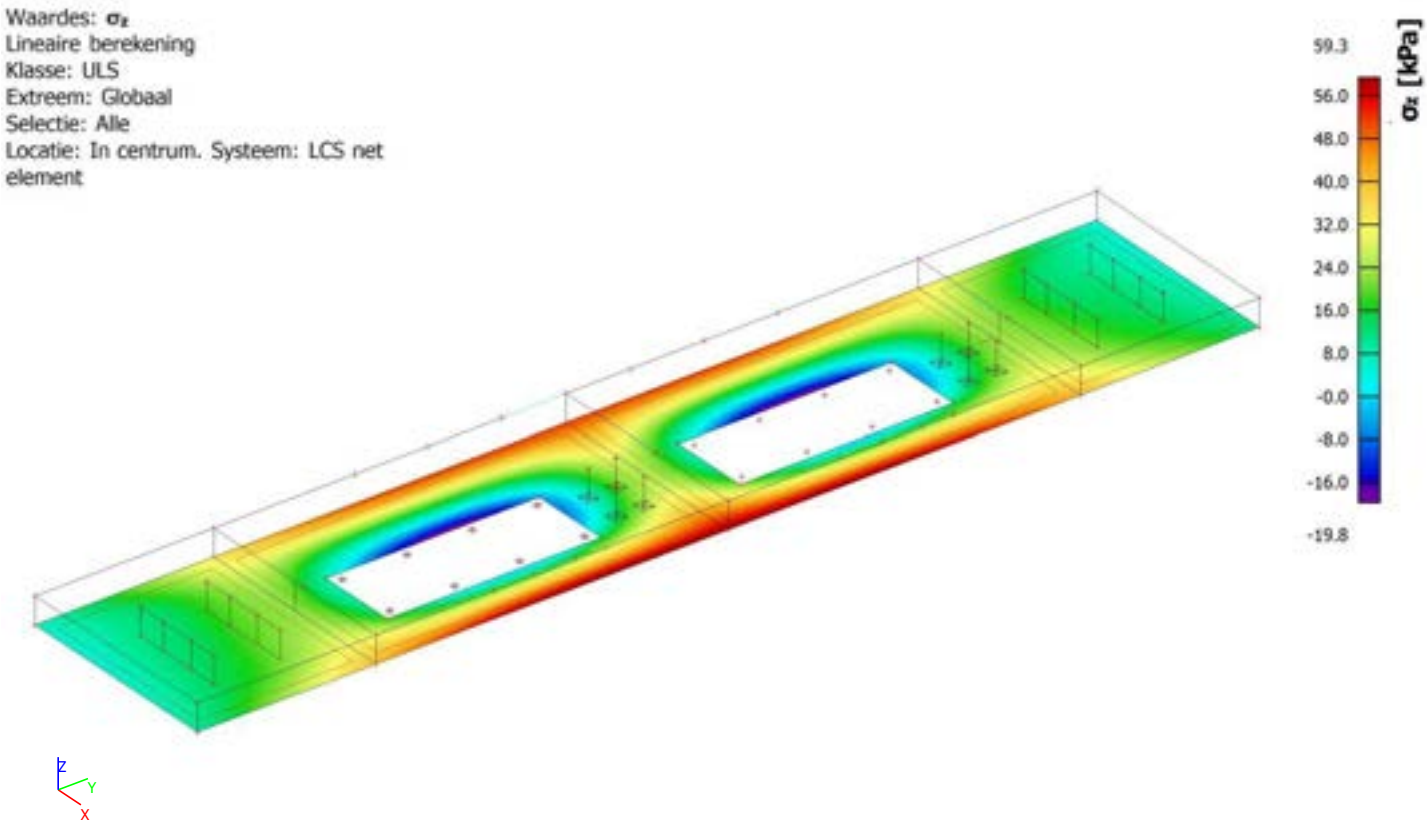
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	σ_z [kPa]
		69,598 -0,770		

Naam	Combinatiesleutel
ULS4-3/1	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2 + 1.50*BG5-3
ULS1/2	1.50*BG1 + 1.50*BG2 + 1.50*BG3-1 + 1.50*BG3-2
ULS4-1/3	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2 + 1.50*BG5-1
CAL5-1/4	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1 + BG11

4.2.1.2. 2D-contactspanningen; σ_z (max)



4.2.1.3. 2D-contactspanningen; σ_z (min)



4.2.1.4. Reacties

Lineaire berekening
Klasse: ULS
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle

Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]	E/W/N
Sn2/K85	ULS1/1	**0**	**0**	857	**0**	**0**	**0**	0,0	0,0	N_RES_OVER01
Sn5/K91	ULS1/1	**0**	**0**	857	0	0	0	0,0	0,0	N_RES_OVER01
Sn1/K83	ULS4-1/2	0	0	**481**	0	0	0	0,0	0,0	N_RES_OVER01
Sn17/K115	ULS1/1	0	0	**943**	0	0	0	0,0	0,0	N_RES_OVER01

Lineaire intensiteit

Naam	dx [m]	Belasting	R_x [kN/m]	R_y [kN/m]	R_z [kN/m]	M_x [kNm/m]	M_y [kNm/m]	M_z [kNm/m]
Slb8/Paal 2	13,650	ULS1/1	**0**	**3**	**0**	**0**	**0**	**0**
Slb26/Paal 5	13,650	ULS1/1	**0**	**-3**	0	0	0	0

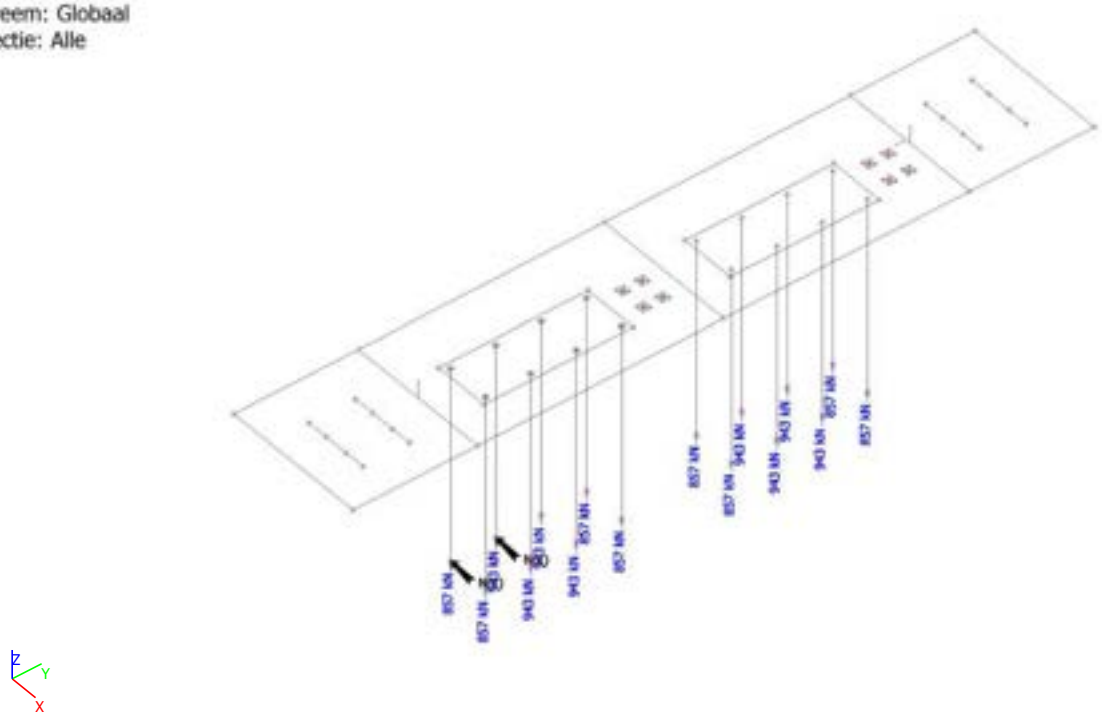
Reacties op lijnondersteuningen

Naam	dx [m]	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e [mm]	E/W/N
Slb8/Paal 2	13,275	ULS1/1	**0**	**1**	**0**	0	0	0	0,0	
Slb26/Paal 5	13,275	ULS1/1	**0**	**-1**	0	0	0	0	0,0	
Slb102/Paal 17	0,000	ULS1/1	0	0	**943**	**0**	**0**	**0**	-	N_RES_OVER01

Naam	Combinatiesleutel
ULS1/1	1.50*BG1 + 1.50*BG2 + 1.50*BG3-1 + 1.50*BG3-2
ULS4-1/2	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2

4.2.1.5. Reacties; R_z

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Combinatie: ULS1
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle



4.2.2. Interne krachten 1D

4.2.2.1. Interne 1D-krachten

Lineaire berekening
Klasse: ULS
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Doorsnede
Selectie: Alle

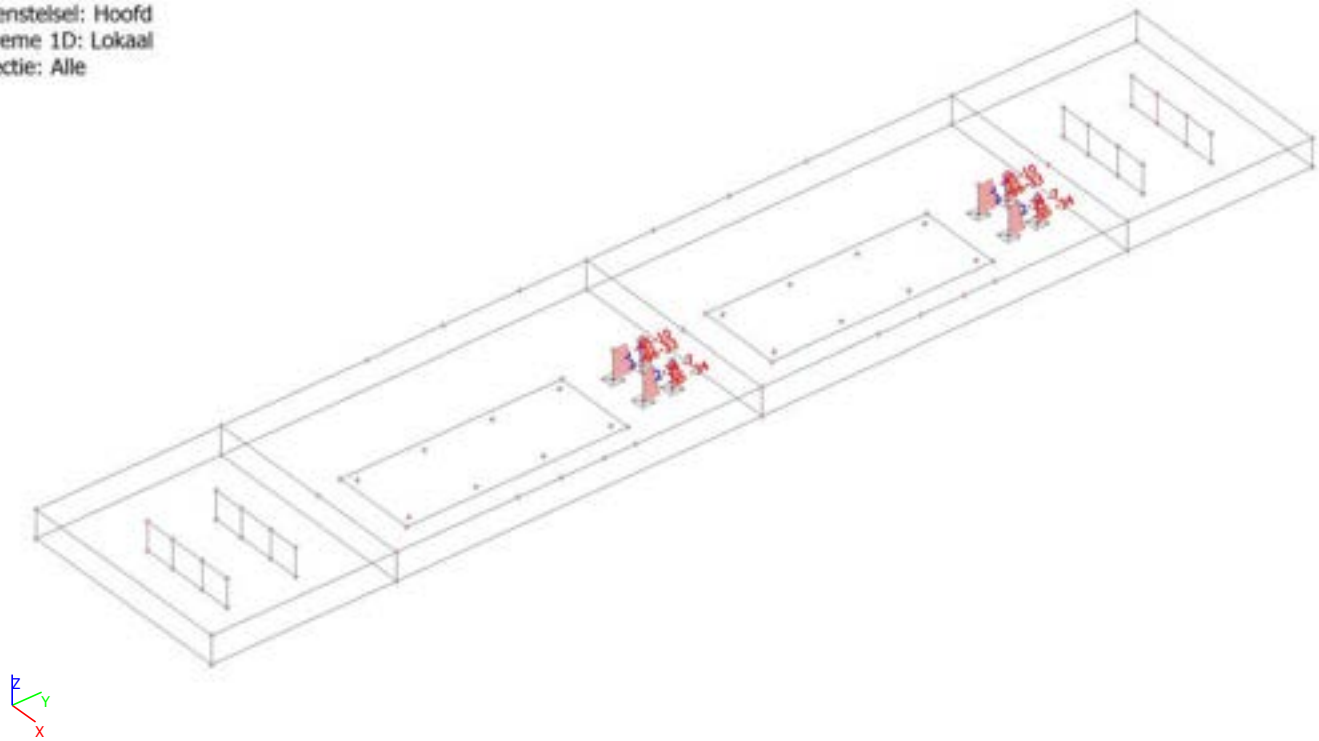
Naam	dx [m]	Belasting	Doorsnede	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
07_TRC_07	0,000	CAL1-3/1	CS2 - Rechthoek (700; 700)	**-66**	0	2	0	4	-1
07_TRC_06	1,450	CAL2-3/2	CS2 - Rechthoek (700; 700)	**16**	-1	-8	0	10	0
07_TRC_06	0,000	CAL2-3/2	CS2 - Rechthoek (700; 700)	0	-1	**-8**	0	**21**	1
07_TRC_07	0,000	CAL2-4/3	CS2 - Rechthoek (700; 700)	-52	0	**4**	0	0	-1
07_TRC_08	0,000	CAL2-2/4	CS2 - Rechthoek (700; 700)	-44	1	-5	**-1**	12	-3
07_TRC_05	0,000	ULS3-1/5	CS2 - Rechthoek (700; 700)	-22	-3	-2	**2**	4	8
07_TRC_06	0,000	ULS3-1/5	CS2 - Rechthoek (700; 700)	-31	**-4**	2	1	**-6**	**10**
07_TRC_05	0,000	CAL1-2/6	CS2 -	-28	**1**	0	1	0	**-3**

Naam	dx [m]	Belasting	Doorsnede	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
			Rechthoek (700; 700)						
Paal 17	0,000	ULS1/7	CS3 - Cirkel (335)	**-943**	0	0	0	0	0
Paal 1	15,230	ULS4-1/8	CS3 - Cirkel (335)	**-451**	3	0	**0**	0	5
Paal 2	15,230	ULS1/7	CS3 - Cirkel (335)	-807	**5**	**0**	0	**1**	**9**
Paal 5	15,230	ULS1/7	CS3 - Cirkel (335)	-807	**-5**	**0**	0	**-1**	**-9**

Naam	Combinatiesleutel
CAL1-3/1	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.20*BG3-1 + 0.90*BG3-2 + 0.30*BG5-3 + BG6-1
CAL2-3/2	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2 + 0.30*BG5-3 + BG6-1
CAL2-4/3	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2 - 0.30*BG5-3 + BG6-1
CAL2-2/4	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2 - 0.30*BG5-1 + BG6-1
ULS3-1/5	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.20*BG3-1 + 0.90*BG3-2 + 1.50*BG5-1
CAL1-2/6	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.20*BG3-1 + 0.90*BG3-2 - 0.30*BG5-1
ULS1/7	1.50*BG1 + 1.50*BG2 + 1.50*BG3-1 + 1.50*BG3-2
ULS4-1/8	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2

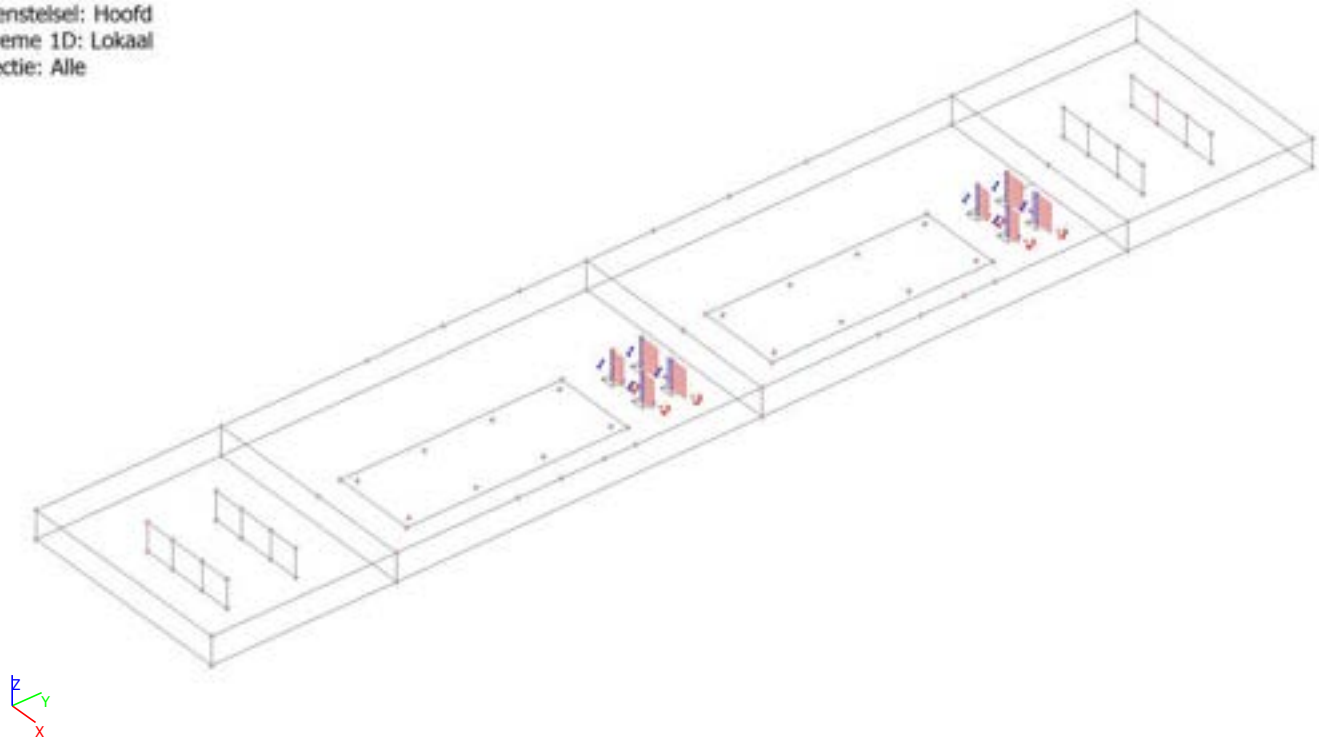
4.2.2.2. Interne 1D-krachten; N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle



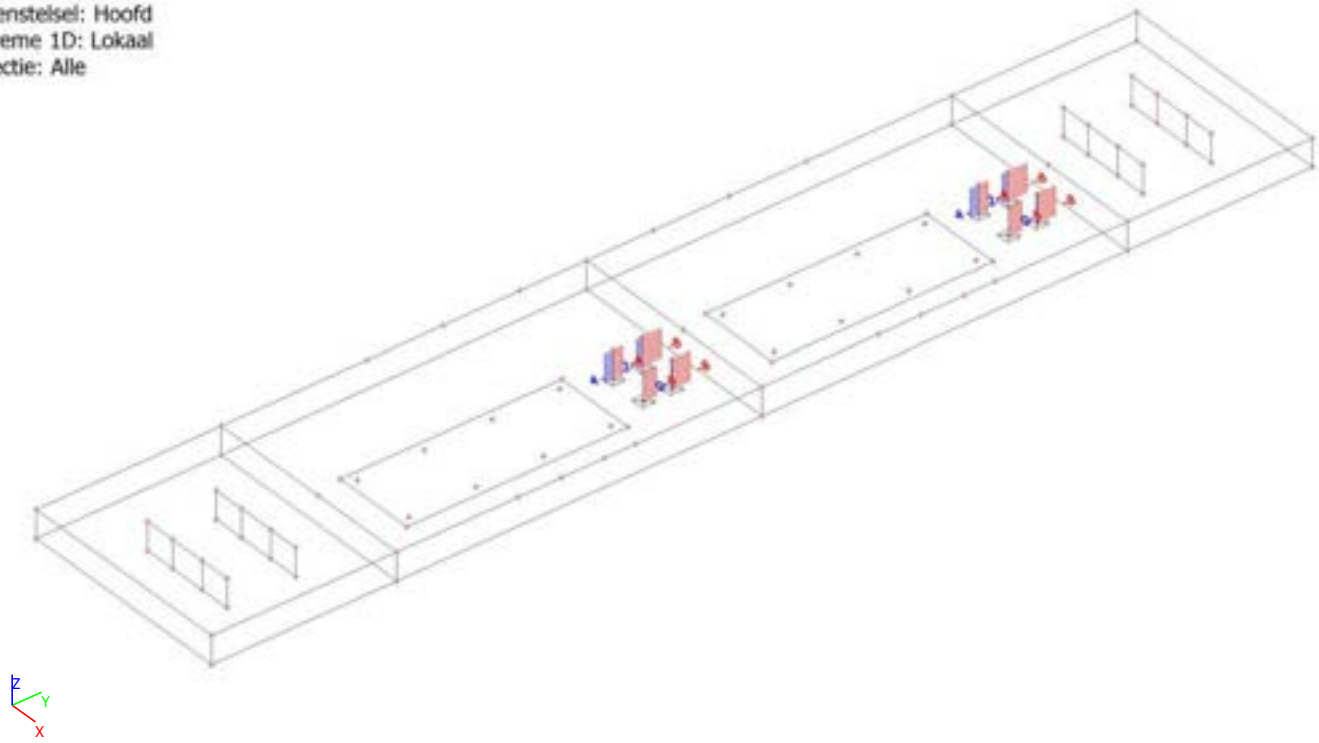
4.2.2.3. Interne 1D-krachten; Vy

Waardes: V_y
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle



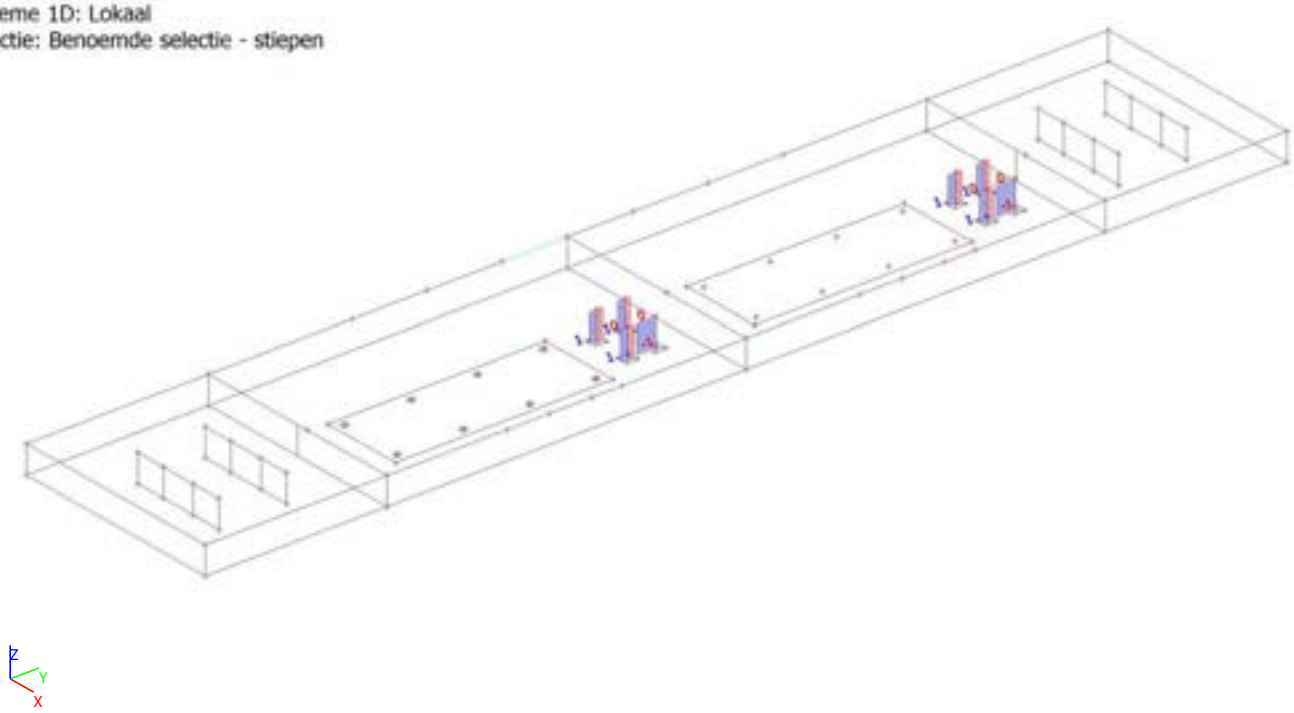
4.2.2.4. Interne 1D-krachten; Vz

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle



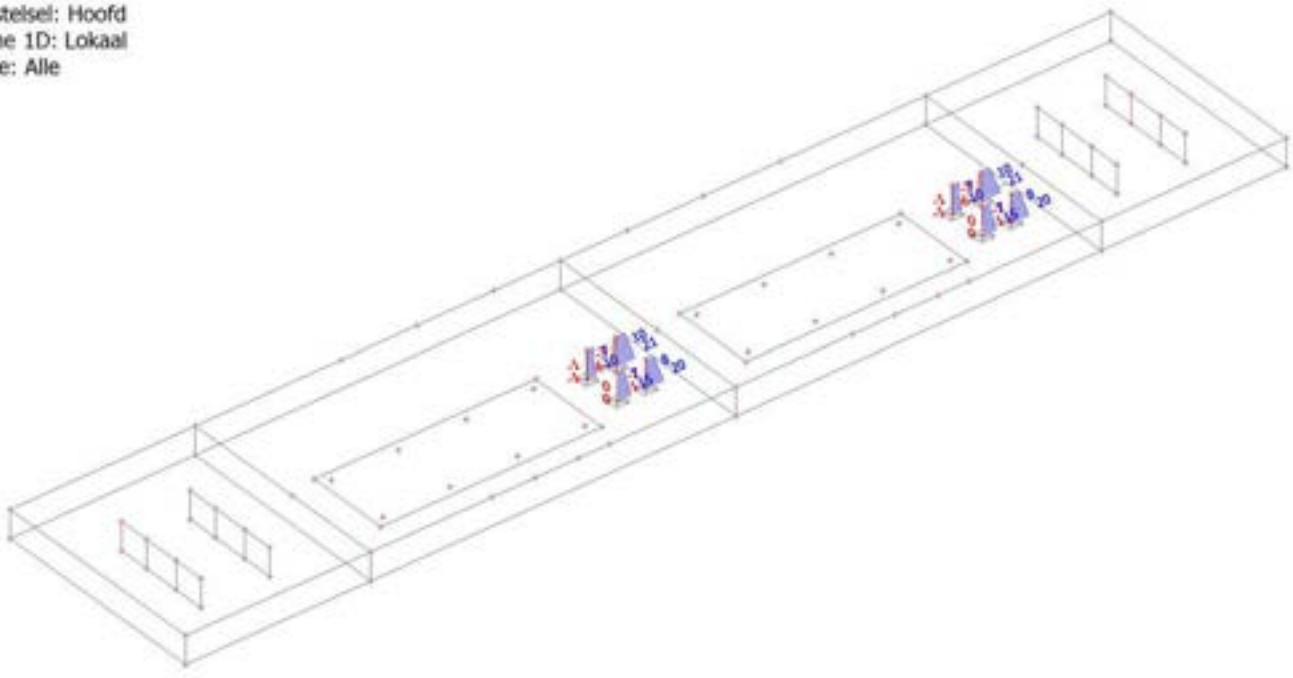
4.2.2.5. Interne 1D-krachten; Mx

Waardes: **M_x**
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Benoemde selectie - stiepen



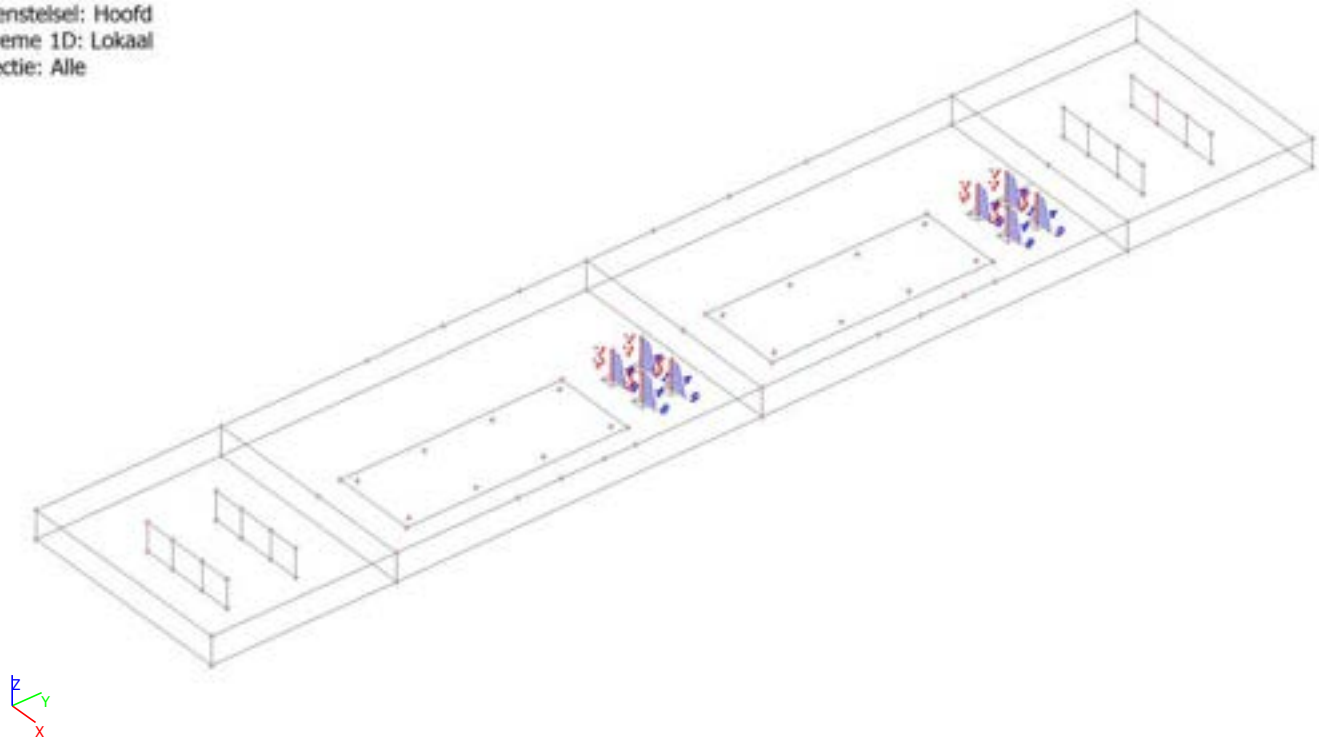
4.2.2.6. Interne 1D-krachten; My

Waardes: **M_y**
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle



4.2.2.7. Interne 1D-krachten; Mz

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle

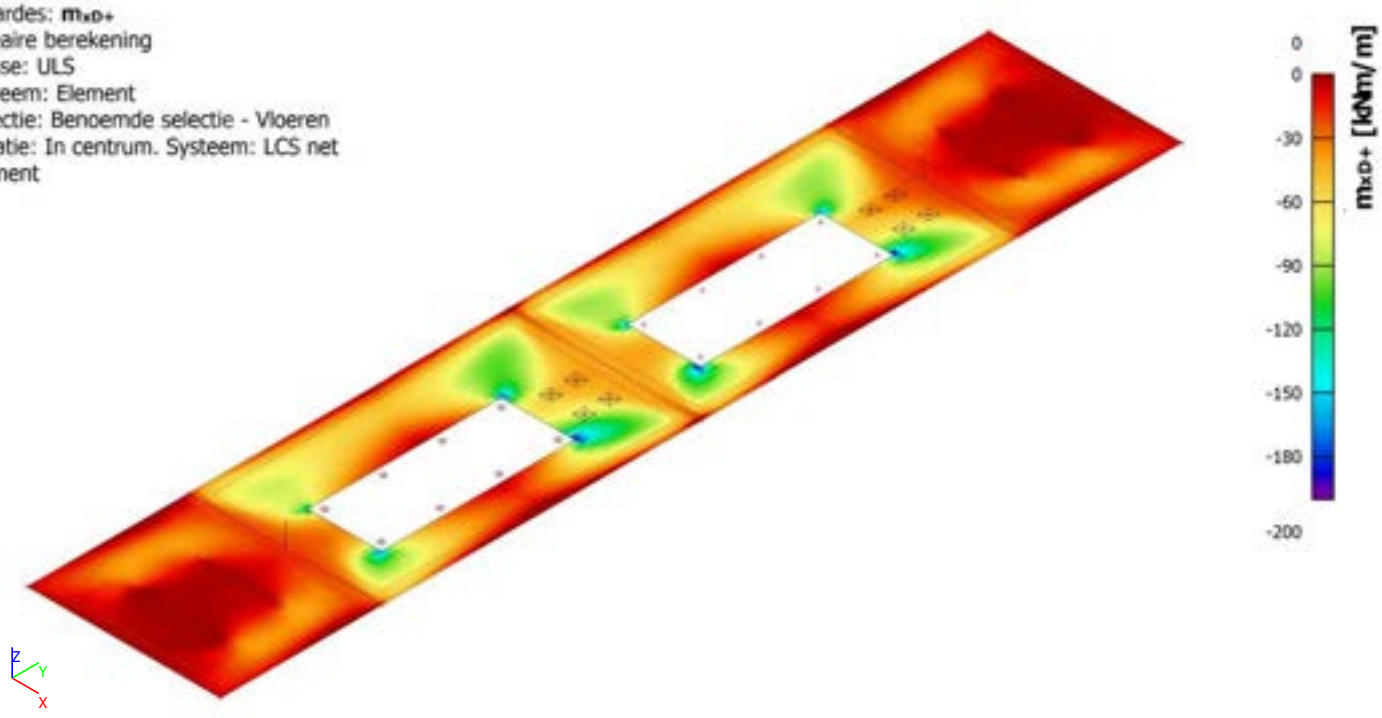


4.2.3. Interne krachten 2D - Elementen

4.2.3.1. Standaardresultaten vloeren

4.2.3.1.1. Interne 2D-krachten; m_xD+

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



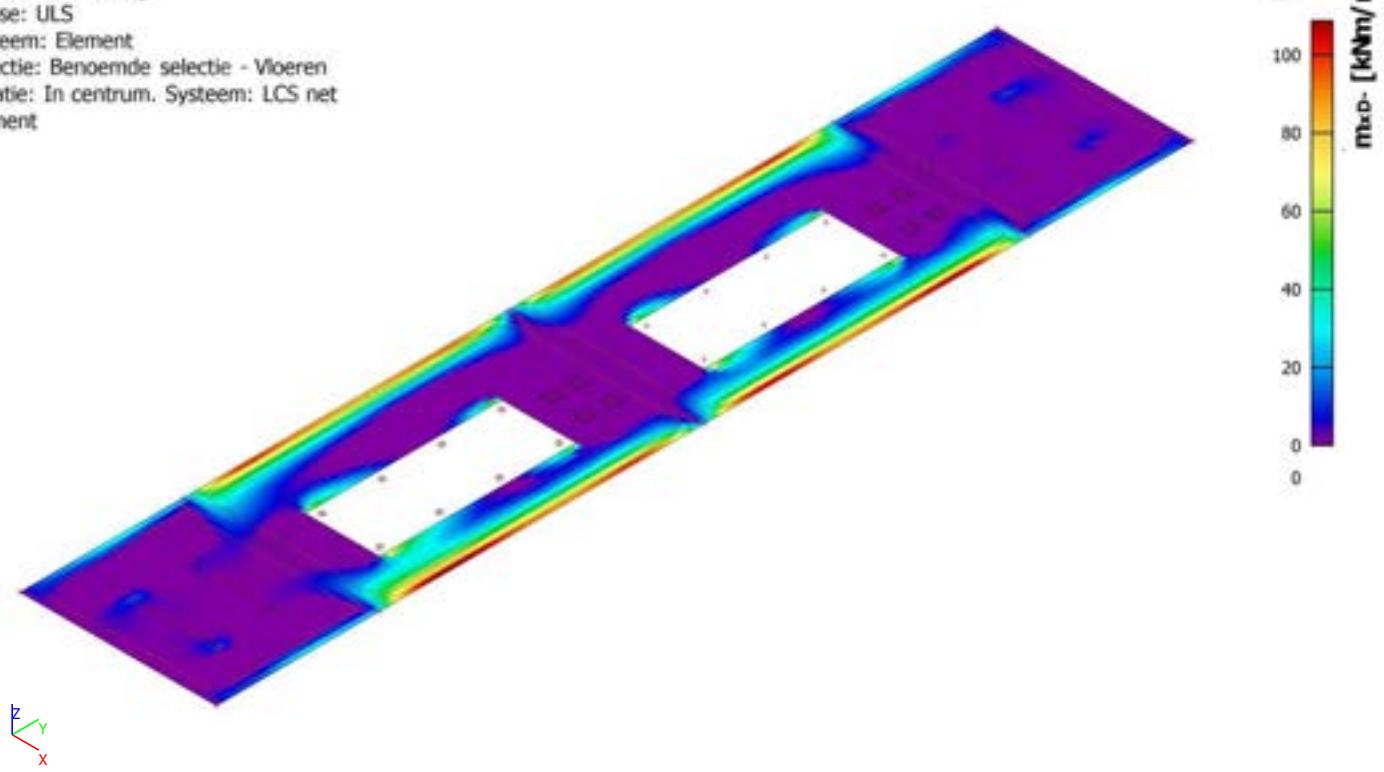
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Belasting	m_{xD+} [kNm/m]
cooler cell 1--Vloer	Element: 3177	ULS1/1	**-41**
cooler cell 1--Vloer	Element: 3258	ULS1/1	**0**
cooler cell 2--Vloer	Element: 4501	ULS1/1	**-42**
cooler cell 2--Vloer	Element: 4564	CAL5-2/2	**0**
trafocel 1--Vloer	Element: 5887	ULS1/1	**-200**
trafocel 1--Vloer	Element: 6773	CAL5-2/3	**0**
trafocel 2--Vloer	Element: 8383	ULS1/1	**-185**
trafocel 2--Vloer	Element: 9333	CAL5-2/3	**0**

Naam	Combinatiesleutel
ULS1/1	1.50*BG1 + 1.50*BG2 + 1.50*BG3-1 + 1.50*BG3-2
CAL5-2/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG12
CAL5-2/3	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1 + BG12

4.2.3.1.2. Interne 2D-krachten; m_xD-

Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element

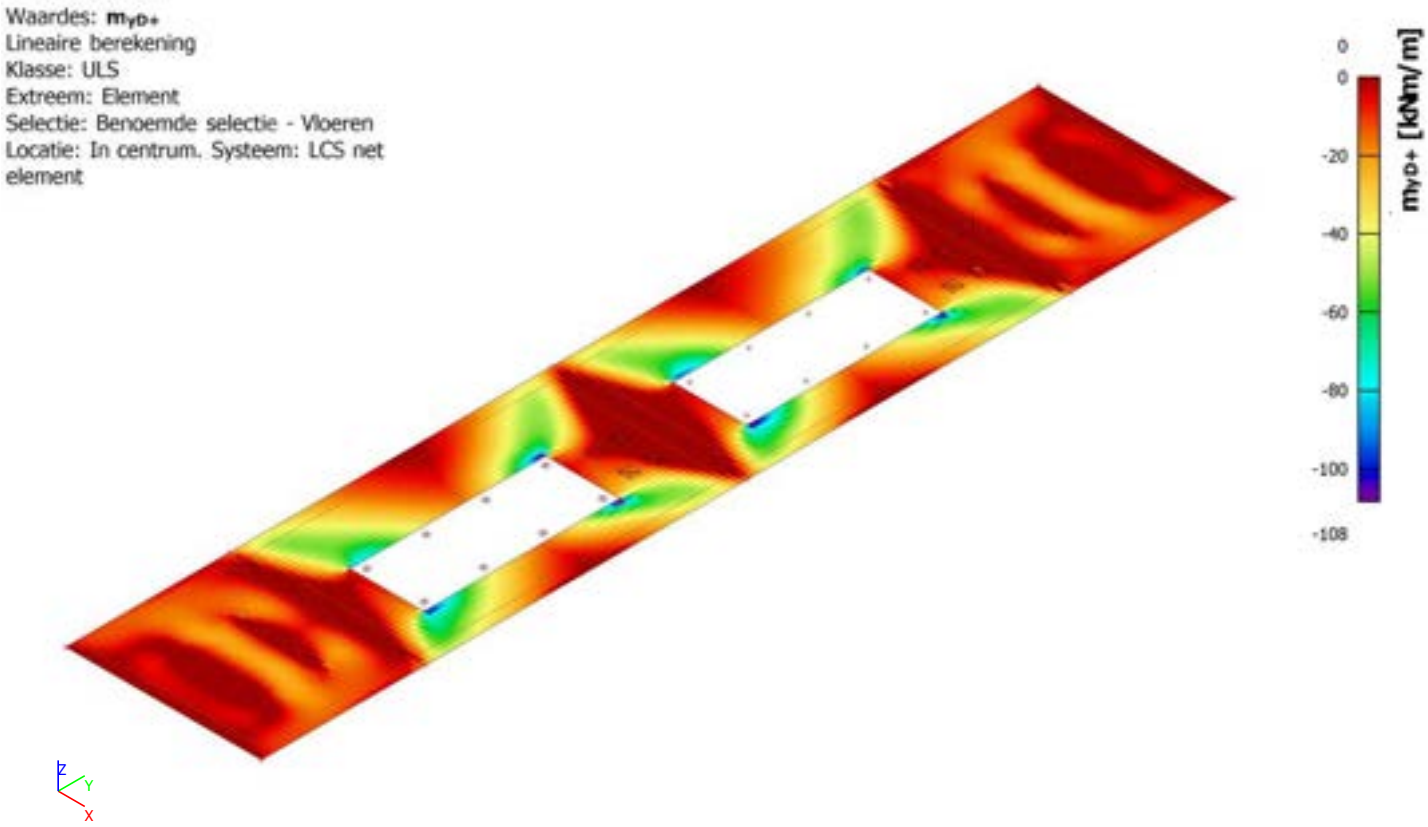


Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Belasting	m_{xD-} [kNm/m]
cooler cell 1--Vloer	Element: 3136	ULS1/1	**0**
cooler cell 1--Vloer	Element: 4268	ULS1/1	**29**
cooler cell 2--Vloer	Element: 4388	ULS1/1	**0**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5515	ULS1/1	**30**
trafocel 1--Vloer	Element: 5640	ULS1/1	**0**
trafocel 1--Vloer	Element: 7491	ULS1/1	**109**
trafocel 2--Vloer	Element: 8136	ULS1/1	**0**
trafocel 2--Vloer	Element: 9952	ULS1/1	**106**

Naam	Combinatiesleutel
ULS1/1	1.50*BG1 + 1.50*BG2 + 1.50*BG3-1 + 1.50*BG3-2

4.2.3.1.3. Interne 2D-krachten; m_yD+



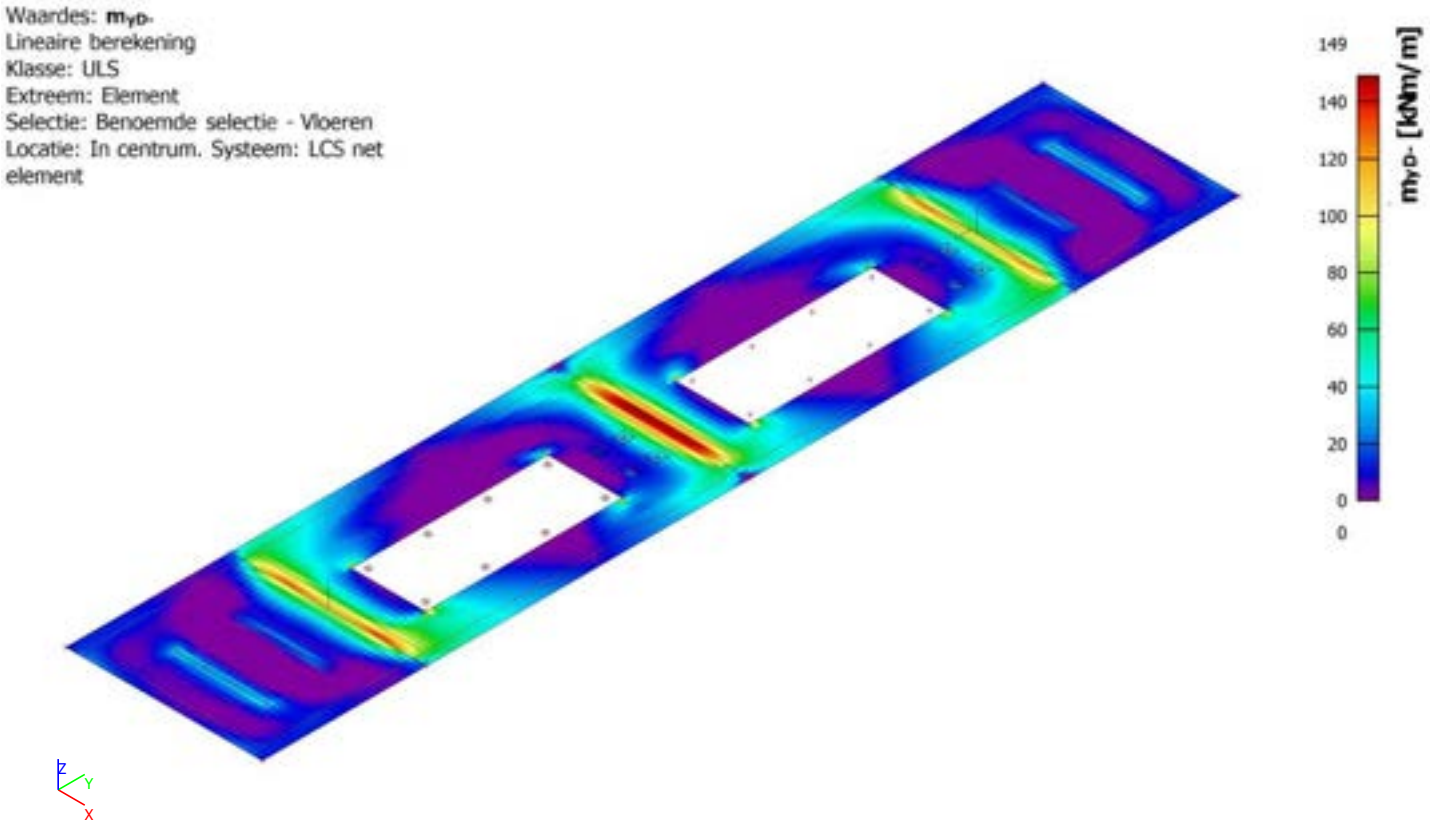
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element

Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Belasting	m_{yD+} [kNm/m]
cooler cell 1--Vloer	Element: 3933	ULS1/1	**-24**
cooler cell 1--Vloer	Element: 3234	CAL5-1/2	**0**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5213	ULS1/1	**-25**
cooler cell 2--Vloer	Element: 4412	CAL5-1/2	**0**
trafocel 1--Vloer	Element: 5886	ULS1/1	**-108**
trafocel 1--Vloer	Element: 5640	ULS1/1	**0**
trafocel 2--Vloer	Element: 8347	ULS1/1	**-106**
trafocel 2--Vloer	Element: 8136	ULS1/1	**0**

Naam	Combinatiesleutel
ULS1/1	1.50*BG1 + 1.50*BG2 + 1.50*BG3-1 + 1.50*BG3-2
CAL5-1/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG11

4.2.3.1.4. Interne 2D-krachten; m_yD-



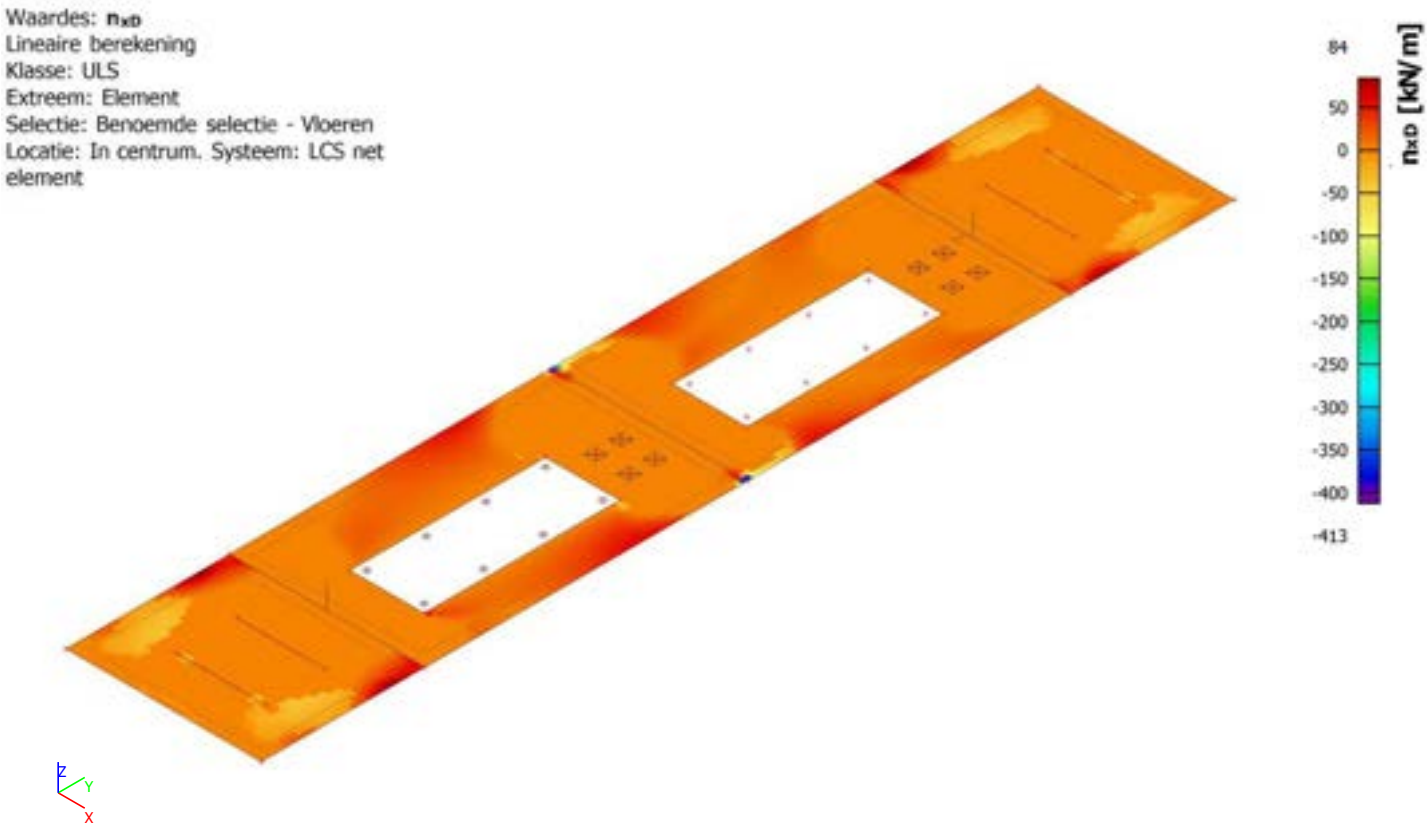
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element

Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Belasting	m_{yD-} [kNm/m]
cooler cell 1--Vloer	Element: 3140	CAL5-1/1	**0**
cooler cell 1--Vloer	Element: 4291	ULS1/2	**94**
cooler cell 2--Vloer	Element: 4388	ULS1/2	**0**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5630	ULS1/2	**90**
trafocel 1--Vloer	Element: 5698	ULS1/2	**0**
trafocel 1--Vloer	Element: 7419	ULS1/2	**145**
trafocel 2--Vloer	Element: 8216	ULS1/2	**0**
trafocel 2--Vloer	Element: 10023	ULS1/2	**149**

Naam	Combinatiesleutel
CAL5-1/1	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG11
ULS1/2	1.50*BG1 + 1.50*BG2 + 1.50*BG3-1 + 1.50*BG3-2

4.2.3.1.5. Interne 2D-krachten; n_xD



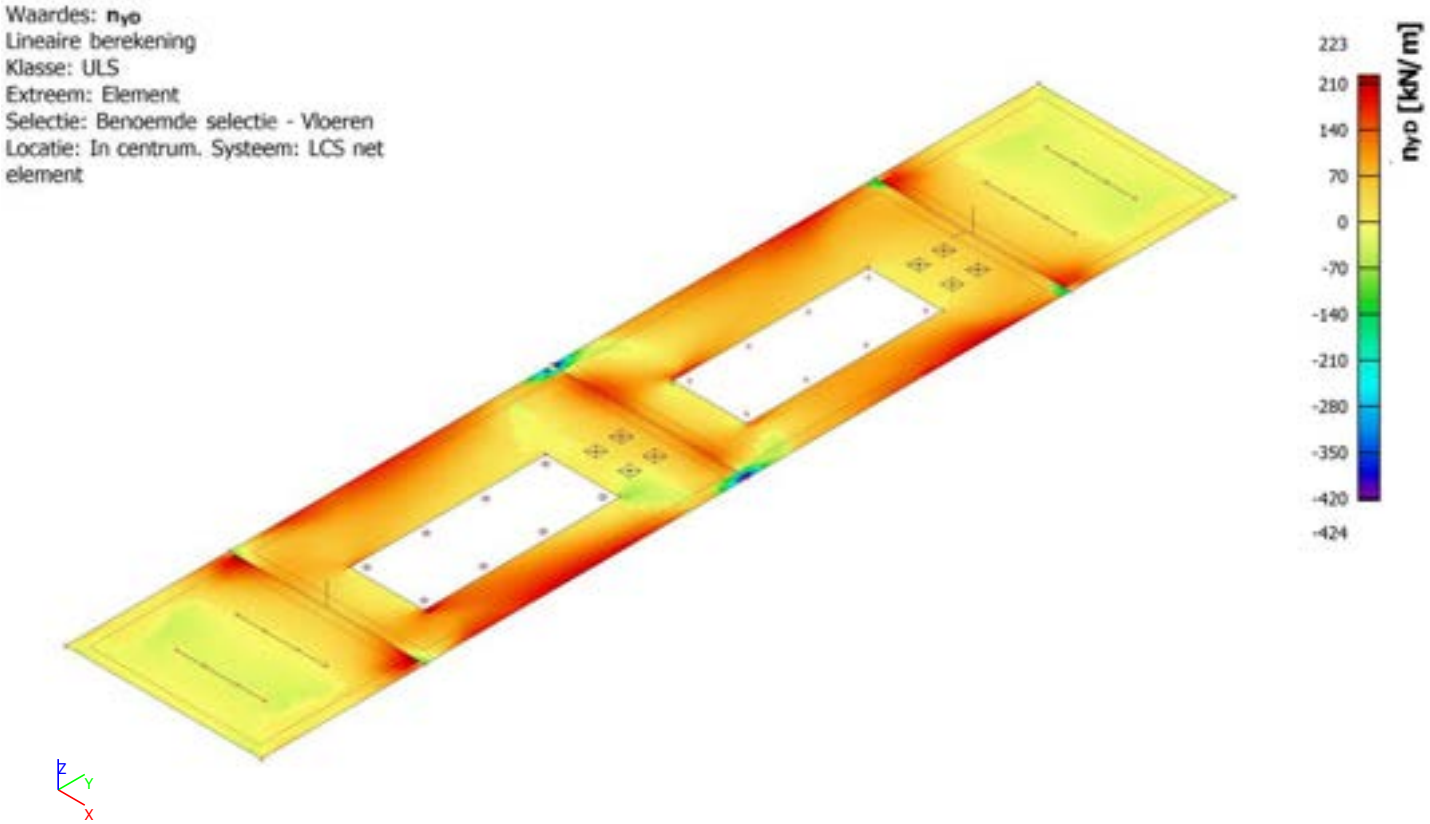
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element

Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Belasting	n_{xD} [kN/m]
cooler cell 1--Vloer	Element: 4010	ULS1/1	**-43**
cooler cell 1--Vloer	Element: 4276	ULS1/1	**84**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5109	ULS1/1	**-43**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5508	ULS1/1	**82**
trafocel 1--Vloer	Element: 7404	CAL5-1/2	**-413**
trafocel 1--Vloer	Element: 7462	ULS1/1	**57**
trafocel 2--Vloer	Element: 10001	ULS1/1	**-376**
trafocel 2--Vloer	Element: 9987	ULS1/1	**52**

Naam	Combinatiesleutel
ULS1/1	1.50*BG1 + 1.50*BG2 + 1.50*BG3-1 + 1.50*BG3-2
CAL5-1/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1 + BG11

4.2.3.1.6. Interne 2D-krachten; n_yD



Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element

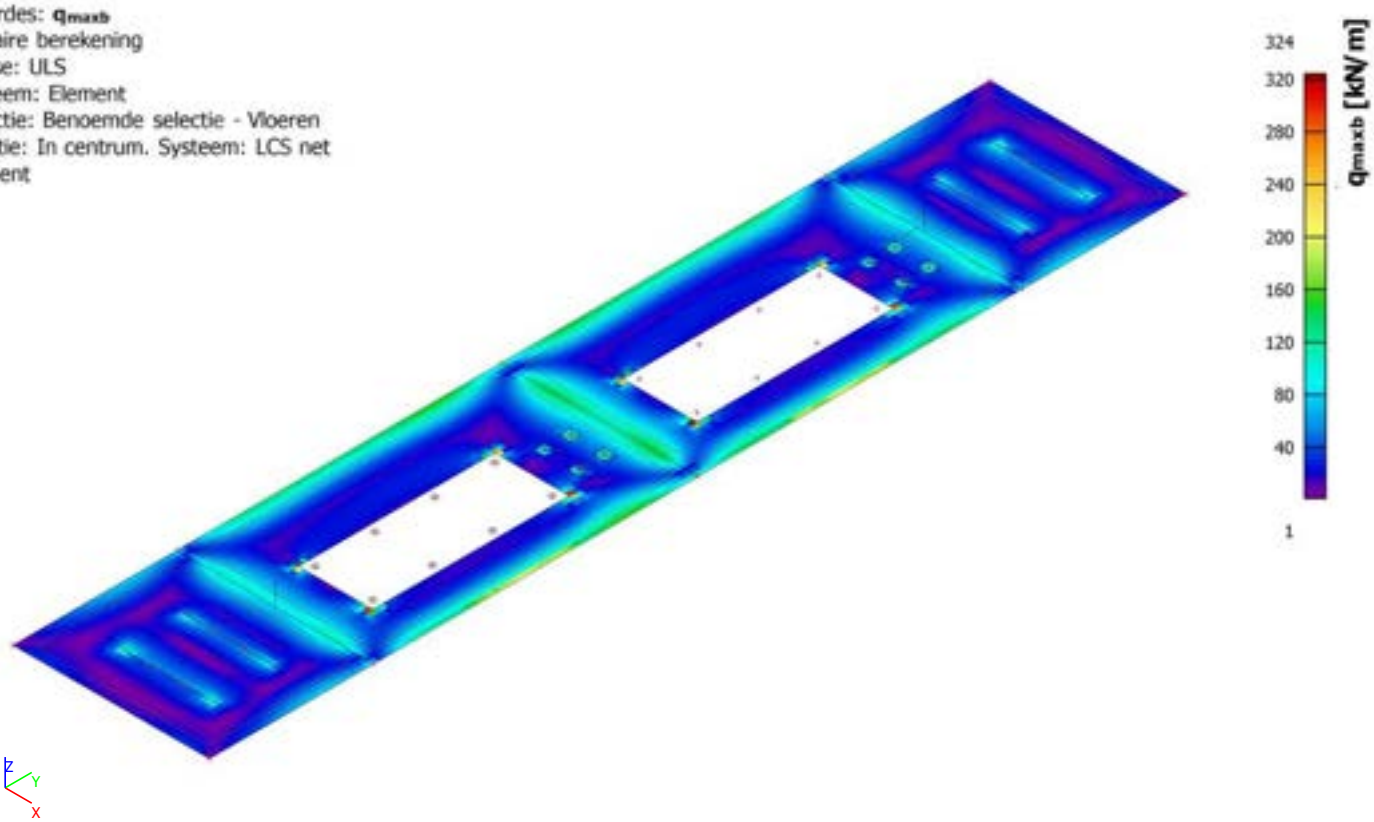
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Belasting	n_{yD} [kN/m]
cooler cell 1--Vloer	Element: 3994	ULS1/1	**-42**
cooler cell 1--Vloer	Element: 4317	ULS1/1	**223**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5120	ULS1/1	**-42**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5638	ULS1/1	**200**
trafocel 1--Vloer	Element: 7442	CAL5-1/2	**-424**
trafocel 1--Vloer	Element: 5849	CAL5-1/3	**208**
trafocel 2--Vloer	Element: 10001	CAL5-1/3	**-377**
trafocel 2--Vloer	Element: 9954	ULS1/1	**200**

Naam	Combinatiesleutel
ULS1/1	1.50*BG1 + 1.50*BG2 + 1.50*BG3-1 + 1.50*BG3-2
CAL5-1/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1 + BG11
CAL5-1/3	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG11

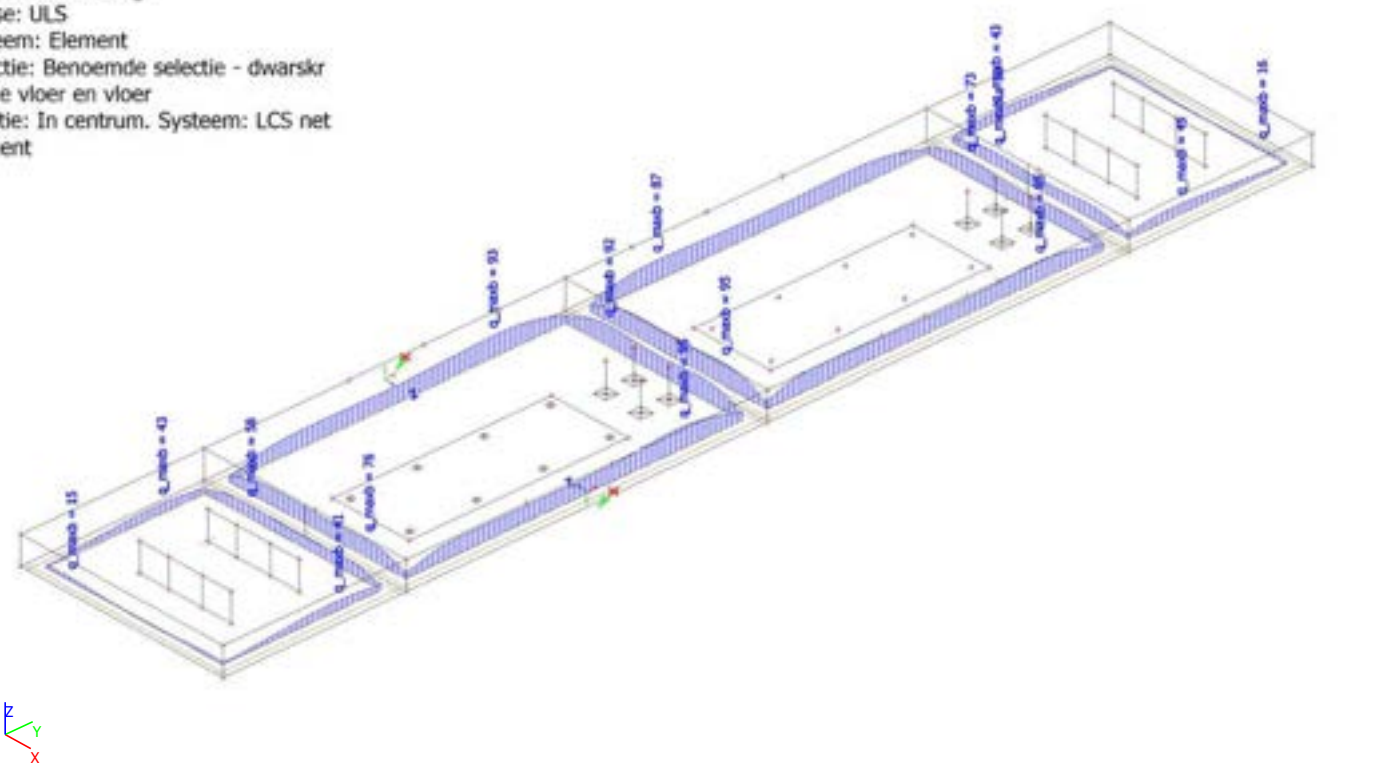
4.2.3.1.7. Interne 2D-krachten; q_maxb

Waardes: q_{maxb}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



4.2.3.1.8. Interne 2D-krachten; q_maxb

Waardes: q_{maxb}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - dwarskr snede vloer en vloer
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



Lineaire berekening
Klasse: ULS
Baan: Gemiddeld
Extreem: Element
Selectie: Snede35..Snede42, Snede44..Snede51
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element
Hoofd grootheden - Resultaten op snedes:

Naam	Net	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
Snede35	Element: 4177	CAL4-2/1	**6**
Snede35	Element: 4177	ULS1/2	**10**
Snede36	Element: 4211	CAL2-1/3	**15**
Snede36	Element: 4211	ULS1/2	**28**
Snede37	Element: 4177	CAL4-2/1	**17**
Snede37	Element: 4177	ULS1/2	**30**
Snede38	Element: 3668	CAL4-2/1	**22**
Snede38	Element: 3668	CAL5-1/4	**48**
Snede39	Element: 7268	CAL2-2/5	**32**
Snede39	Element: 7268	ULS1/2	**65**
Snede40	Element: 7302	CAL2-2/5	**38**
Snede40	Element: 7302	ULS1/2	**71**
Snede41	Element: 6314	CAL5-2/6	**42**
Snede41	Element: 6314	ULS1/2	**77**
Snede42	Element: 6292	CAL5-2/7	**40**
Snede42	Element: 6292	ULS1/2	**74**
Snede44	Element: 9798	CAL2-1/3	**38**
Snede44	Element: 9798	ULS1/2	**71**
Snede45	Element: 8810	CAL5-2/6	**33**
Snede45	Element: 8810	ULS1/2	**62**
Snede46	Element: 8788	CAL5-2/7	**40**
Snede46	Element: 8788	ULS1/2	**74**
Snede47	Element: 9764	CAL4-2/1	**42**
Snede47	Element: 9764	ULS1/2	**80**
Snede48	Element: 5463	ULS4-1/8	**18**
Snede48	Element: 5463	ULS1/2	**31**
Snede49	Element: 4954	CAL5-2/6	**6**
Snede49	Element: 4954	ULS1/2	**10**
Snede50	Element: 4920	CAL5-2/7	**18**
Snede50	Element: 4920	ULS1/2	**30**
Snede51	Element: 5429	CAL4-2/1	**25**
Snede51	Element: 5429	ULS1/2	**48**

Naam	Combinatiesleutel
CAL4-2/1	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2 - 0.30*BG5-1 + 1.50*BG6-3
ULS1/2	1.50*BG1 + 1.50*BG2 + 1.50*BG3-1 + 1.50*BG3-2
CAL2-1/3	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2 + 0.30*BG5-1 + BG6-1
CAL5-1/4	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1 + BG11
CAL2-2/5	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2 - 0.30*BG5-1
CAL5-2/6	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1 + BG12
CAL5-2/7	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG12
ULS4-1/8	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2 + 1.50*BG5-1

4.2.3.2. Standaardresultaten fundatieblok

4.2.3.2.1. Interne 2D-krachten (Absolute extreme)

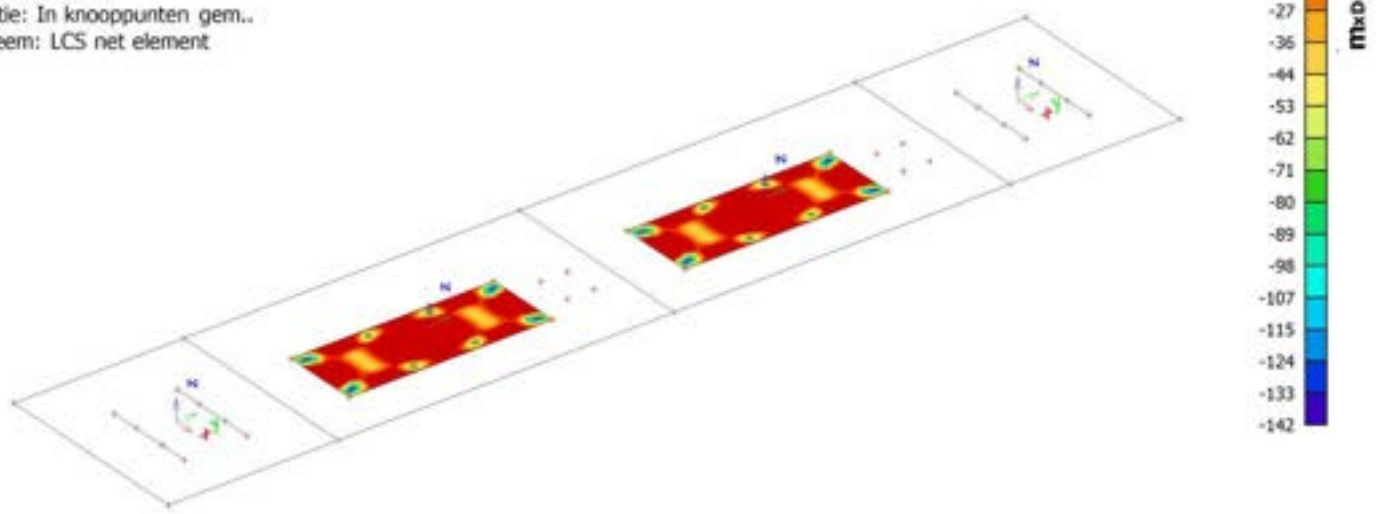
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Globaal
Selectie: trafocel 1--Fundatieblok, trafocel 2--Fundatieblok
Locatie: In knooppunten gem.. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
trafocel 1--Fundatieblok	Knoop: 79	171,865 52,950 -0,770	ULS1/1	**-142** 0	-114 0	-118 -125	0	0	-2
trafocel 1--Fundatieblok	Knoop: 8485	170,609 52,742 -0,770	ULS1/1	**0** **150**	**0** 56	-130 -50	2	0	0
trafocel 1--Fundatieblok	Knoop: 7981	168,194 63,525 -0,770	ULS1/1	-62 12	**-122** 0	-92 -104	3	0	-5
trafocel 1--Fundatieblok	Knoop: 8077	168,258 61,373 -0,770	ULS1/1	0 70	0 **691**	**-689** -5	0	0	-3
trafocel 1--Fundatieblok	Knoop: 11669	167,965 64,050 -0,770	ULS4-1/2	-8 **0**	-8 **0**	**-7** -7	0	0	0
trafocel 1--Fundatieblok	Knoop: 8009	168,809 62,899 -0,770	ULS1/1	-39 104	0 310	-257 **-196**	1	0	-3
trafocel 1--Fundatieblok	Knoop: 8215	168,258 58,399 -0,770	ULS1/1	0 0	0 221	-221 **0**	0	0	-3
trafocel 1--Fundatieblok	Knoop: 8415	170,018 54,235 -0,770	ULS1/1	-5 9	0 393	-380 -27	**-1**	0	-1
trafocel 1--Fundatieblok	Knoop: 7982	168,767 63,541 -0,770	ULS1/1	-62 63	-101 25	-125 -125	**3**	1	-6
trafocel 1--Fundatieblok	Knoop: 11710	172,072 64,050 -0,770	ULS1/1	-45 0	-15 5	-28 -37	0	**0**	-1
trafocel 1--Fundatieblok	Knoop: 7968	168,488 63,823 -0,770	ULS1/1	-125 0	-30 0	-44 -108	0	**3**	-1
trafocel 1--Fundatieblok	Knoop: 7994	168,473 63,243 -0,770	ULS1/1	-118 0	0 117	-117 -118	1	0	**-7**
trafocel 1--Fundatieblok	Knoop: 11716	170,312 64,050 -0,770	ULS4-1/2	0 41	0 3	-39 -5	1	0	**0**

Naam	Combinatiesleutel
ULS1/1	1.50*BG1 + 1.50*BG2 + 1.50*BG3-1 + 1.50*BG3-2
ULS4-1/2	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2

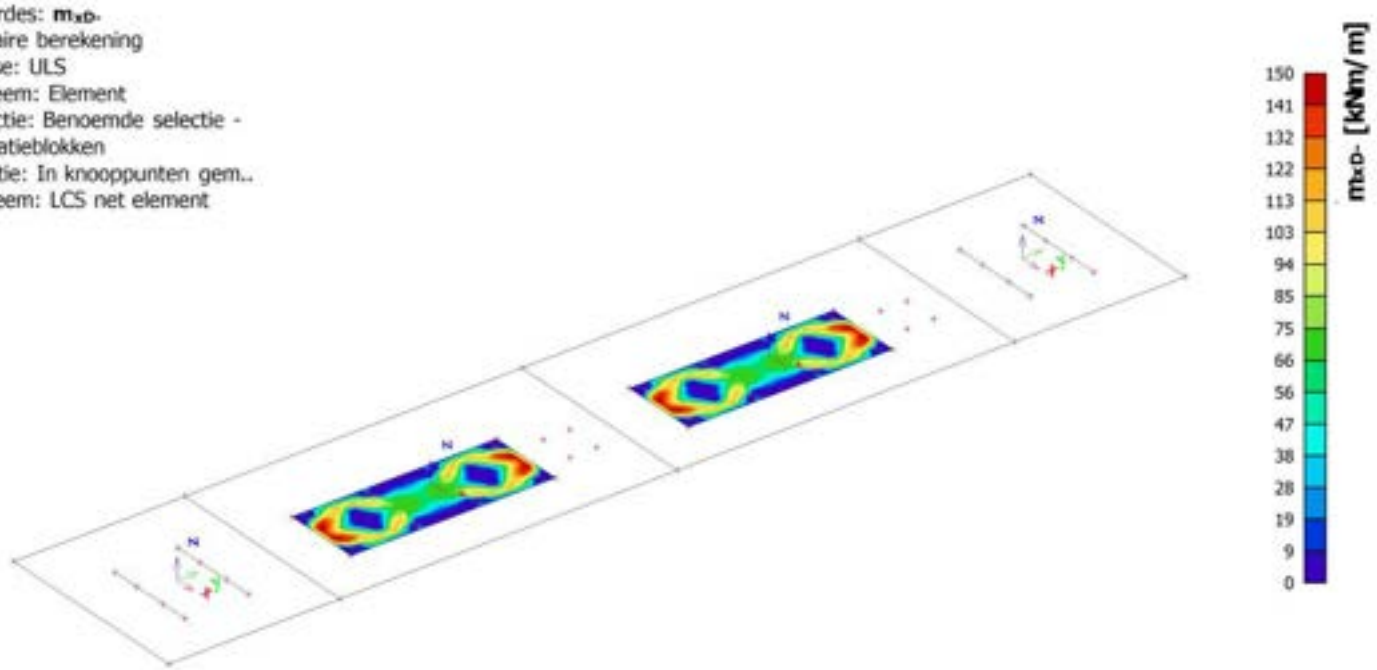
4.2.3.2.2. Interne 2D-krachten; m_xD+

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



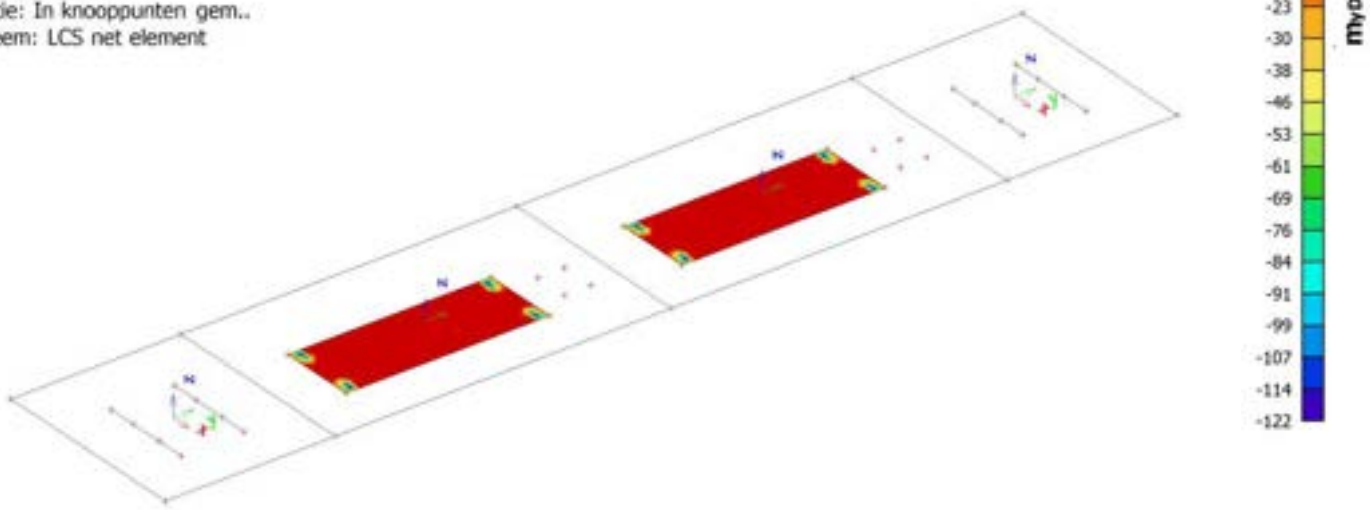
4.2.3.2.3. Interne 2D-krachten; m_xD-

Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



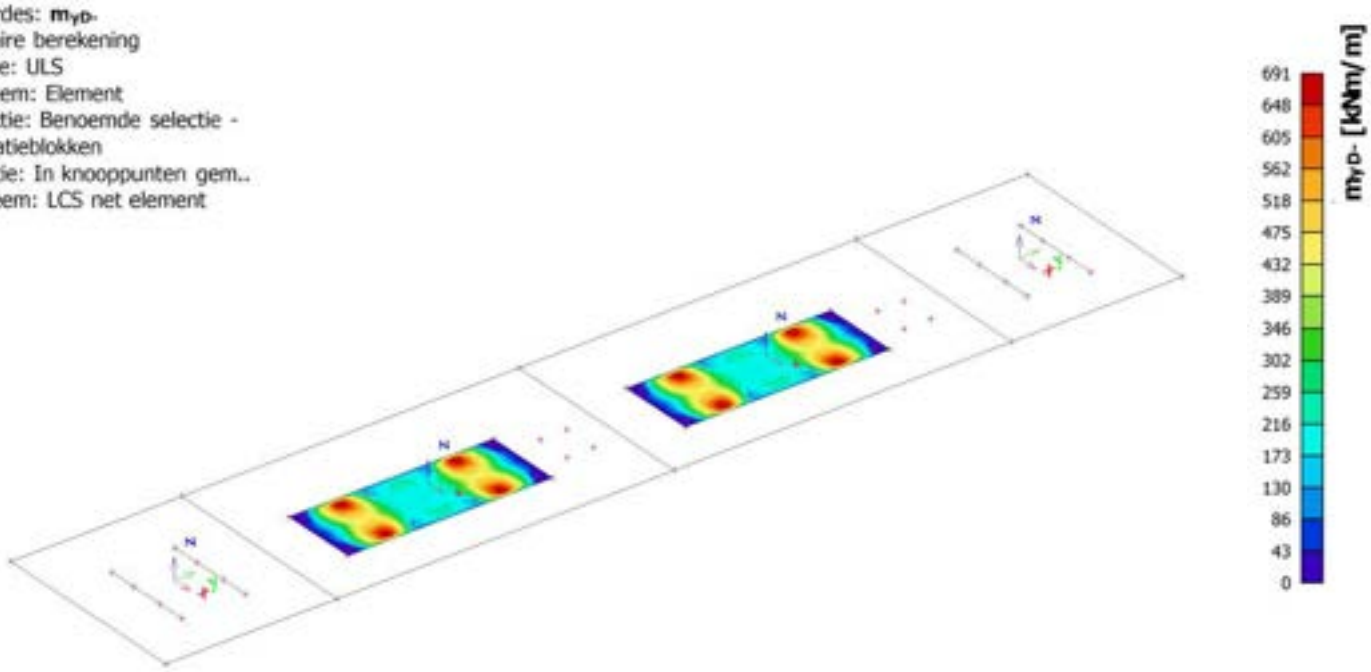
4.2.3.2.4. Interne 2D-krachten; m_yD+

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



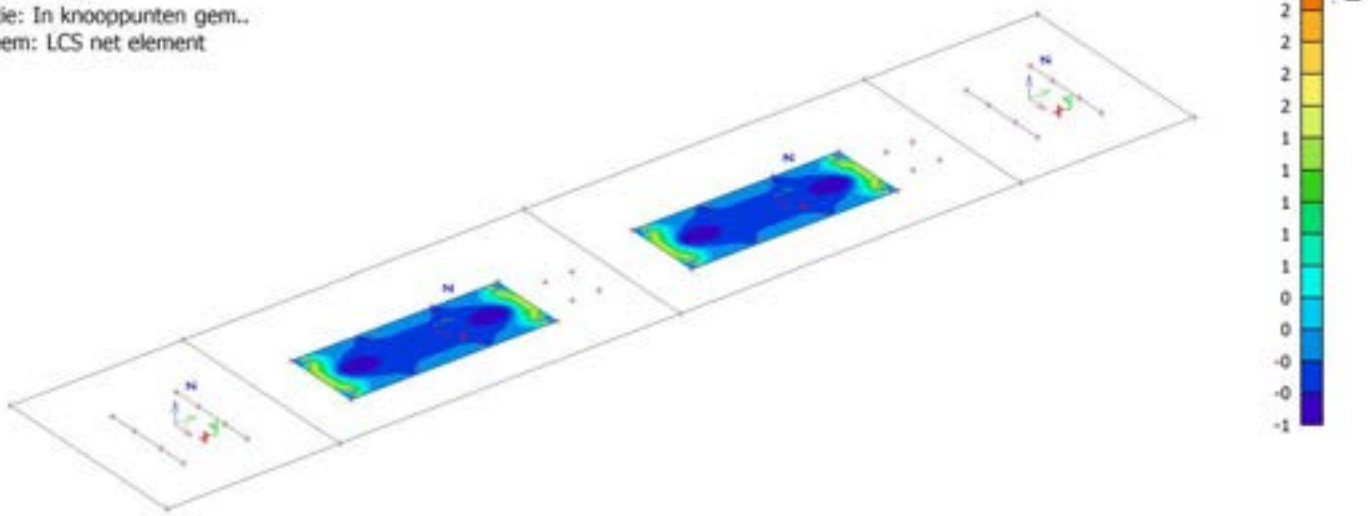
4.2.3.2.5. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



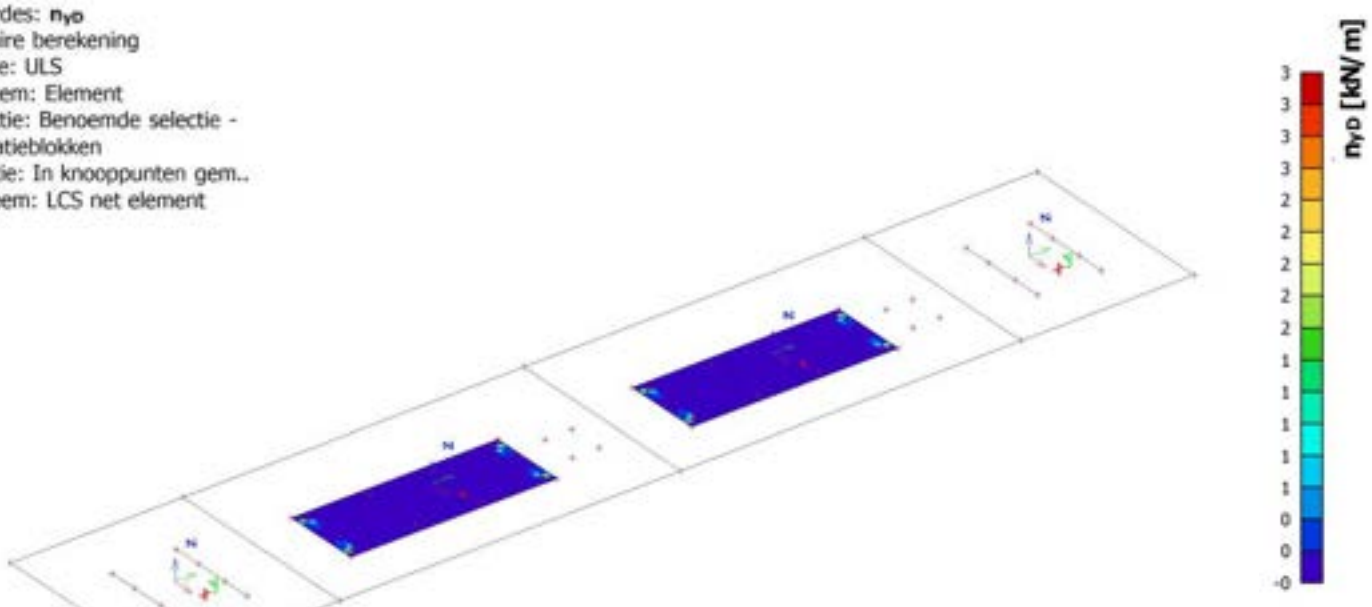
4.2.3.2.6. Interne 2D-krachten; n_xD

Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



4.2.3.2.7. Interne 2D-krachten; n_yD

Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



4.2.3.3. Standaardresultaten wanden

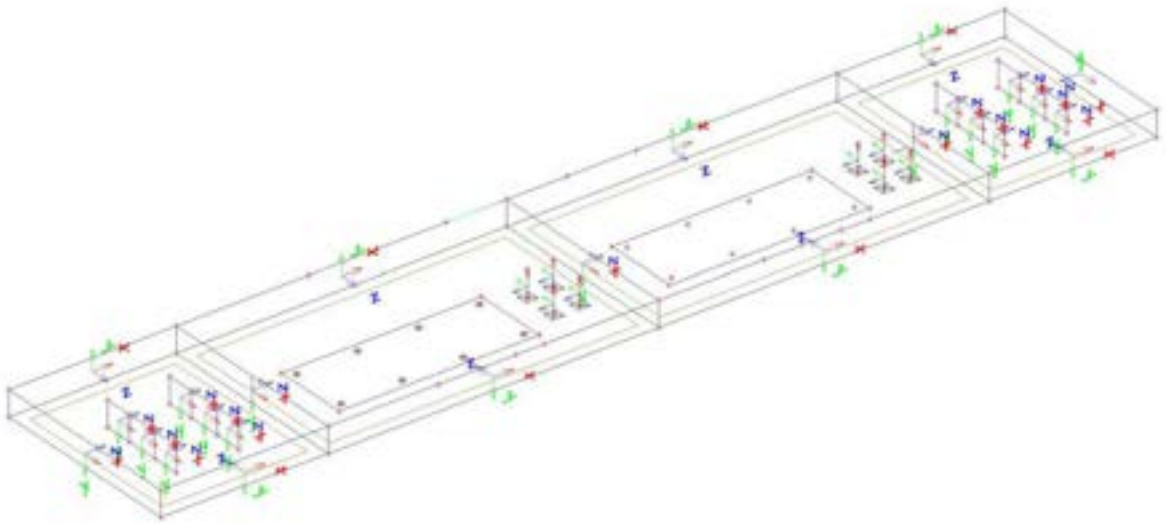
4.2.3.3.1. Interne 2D-krachten (Absolute extreme)

Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Globaal
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In knooppunten gem.. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
trafocel 1--Wand Voor	Knoop: 782	175,165 68,535 0,680	CAL5-1/1	**-513** 0	-115 0	-135 -455	1007	100	-226
cooler cell 2--Wand Links trafocel 2--Wand Rechts	Knoop: 2329	163,856 88,000 0,680	CAL5-1/2	**0** **297**	**0** 138	-246 -162	1530	0	-102
trafocel 1--Wand Voor	Knoop: 899	175,165 50,912 0,390	CAL5-1/1	-269 218	**-314** 172	-486 -486	0	-69	-421
trafocel 1--Wand Achter	Knoop: 26	163,565 65,350 0,680	CAL3-2/3	-114 2	0 **392**	-329 -179	386	441	-1059
cooler cell 2--2	Knoop: 1841	167,090 94,650 -0,190	CAL5-2/4	0 **0**	-1 **0**	**0** -1	11	0	-286
trafocel 1--Wand Voor	Knoop: 1094	175,165 51,501 -0,480	CAL5-1/1	-257 273	-284 246	**-529** **-529**	64	0	-114
cooler cell 2--Wand Rechts	Knoop: 2592	168,919 97,700 0,680	CAL5-1/2	0 1	0 0	-1 **0**	224	5	0
trafocel 2--Wand Voor	Knoop: 2910	175,165 79,748 0,390	CAL1-4/5	-37 80	-39 78	-117 -117	**-349**	0	-581
trafocel 1--Wand Rechts trafocel 2--Wand Links	Knoop: 1587	169,383 68,850 0,680	ULS1/6	0 5	0 1	-4 -2	**4708**	0	-114
trafocel 2--Wand Achter	Knoop: 717	163,565 69,149 -0,770	ULS1/6	-60 0	-16 17	-42 -51	0	**-306**	-661
trafocel 2--Wand Voor	Knoop: 2952	175,165 79,149 0,680	CAL2-4/7	0 84	-27 35	-75 -71	1221	**2378**	-2919
trafocel 2--Wand Voor	Knoop: 7	175,165 79,430 0,680	CAL2-4/7	-43 90	-59 73	-132 -132	1496	1623	**-4666**
cooler cell 1--Wand Voor	Knoop: 2974	175,165 46,366 0,680	CAL5-1/1	-26 51	-39 39	-77 -77	325	6	**0**

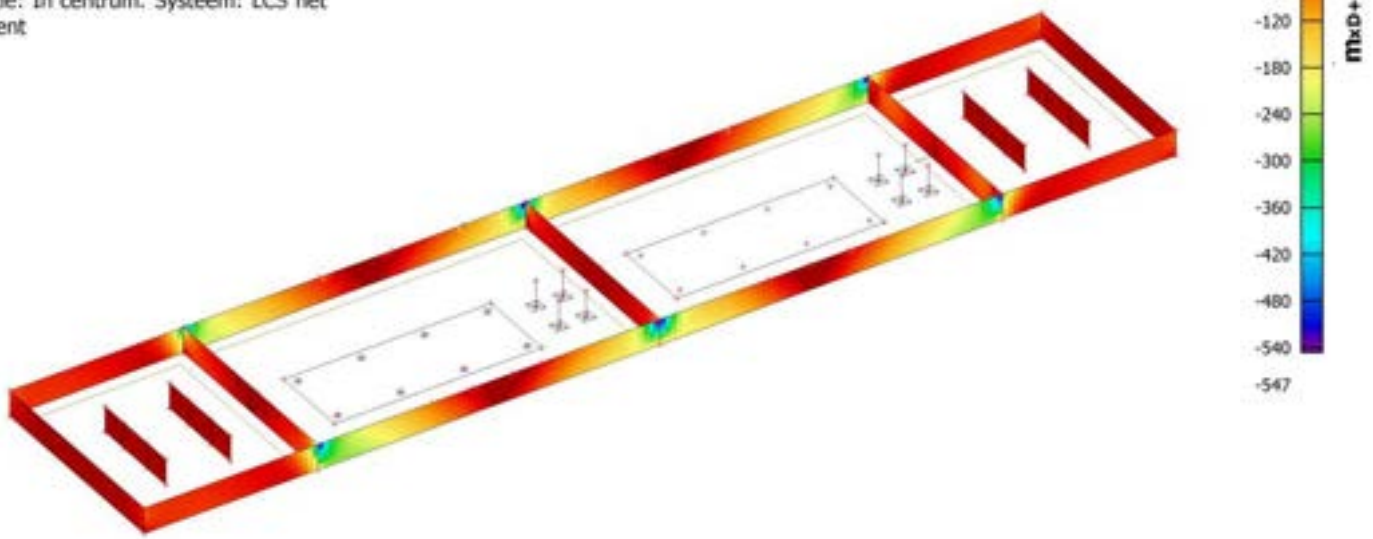
Naam	Combinatiesleutel
CAL5-1/1	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG11
CAL5-1/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1 + BG11
CAL3-2/3	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.20*BG3-1 + 0.90*BG3-2 - 0.30*BG5-1 + 1.50*BG6-3
CAL5-2/4	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1 + BG12
CAL1-4/5	1.20*BG1 + 1.20*BG2 + 1.20*BG3-1 + 0.90*BG3-2 - 0.30*BG5-3 + BG6-1
ULS1/6	1.50*BG1 + 1.50*BG2 + 1.50*BG3-1 + 1.50*BG3-2
CAL2-4/7	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2 - 0.30*BG5-3 + BG6-1

4.2.3.3.2. assen wanden



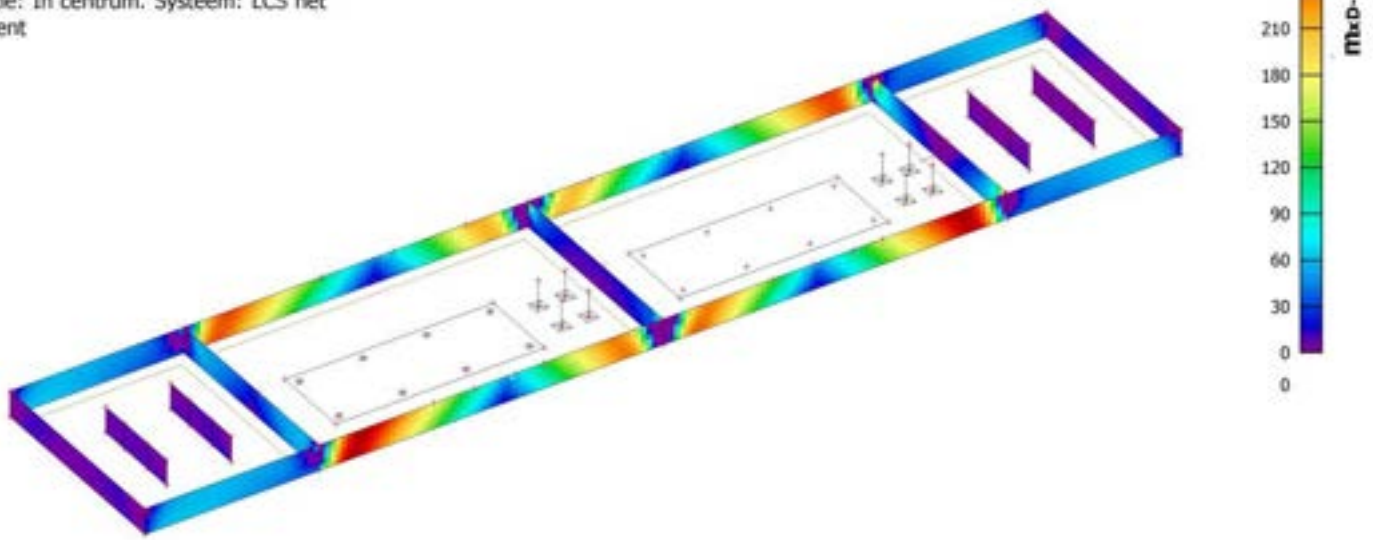
4.2.3.3.3. Interne 2D-krachten; m_xD+

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



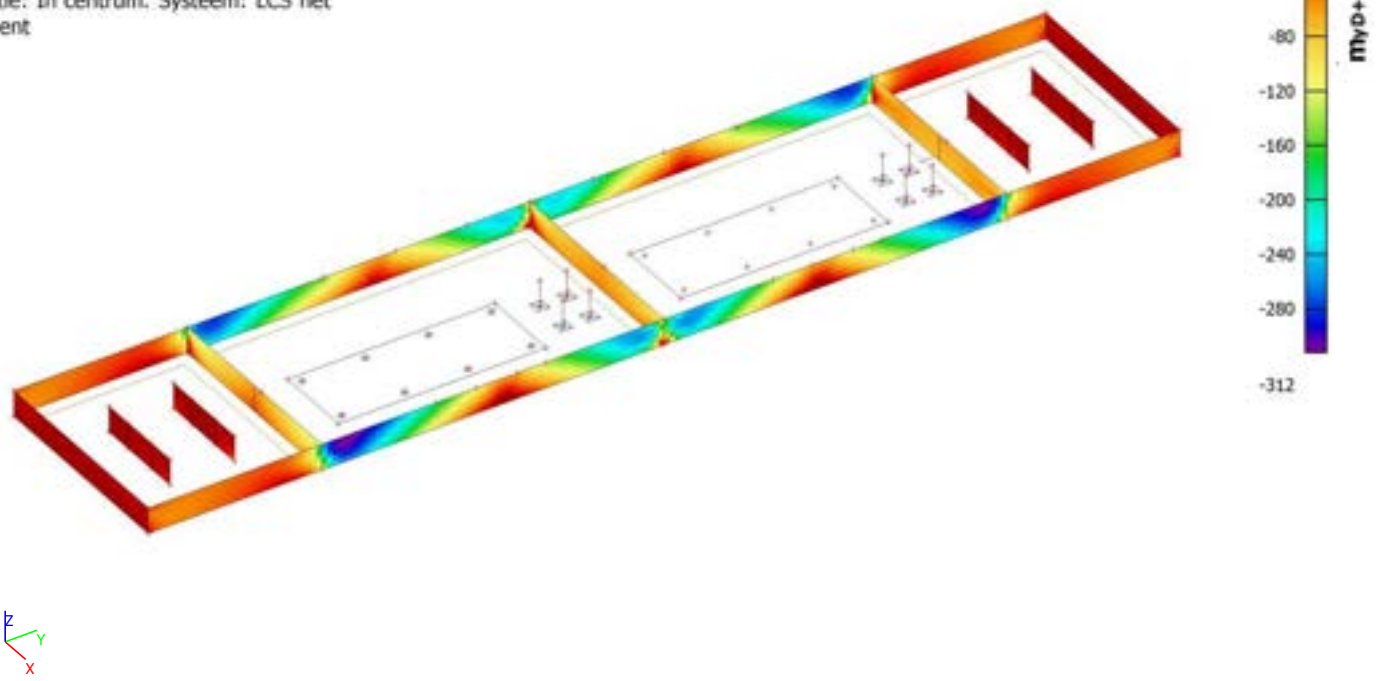
4.2.3.3.4. Interne 2D-krachten; m_xD-

Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



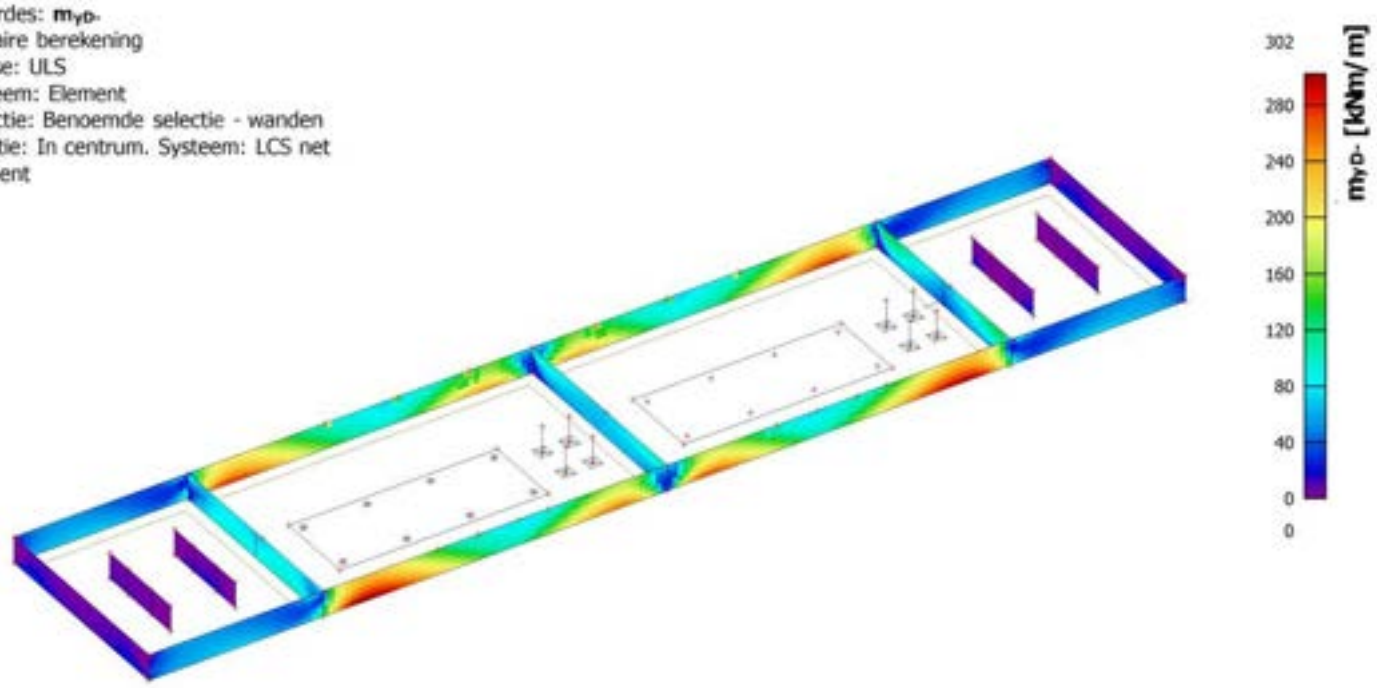
4.2.3.3.5. Interne 2D-krachten; m_yD+

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



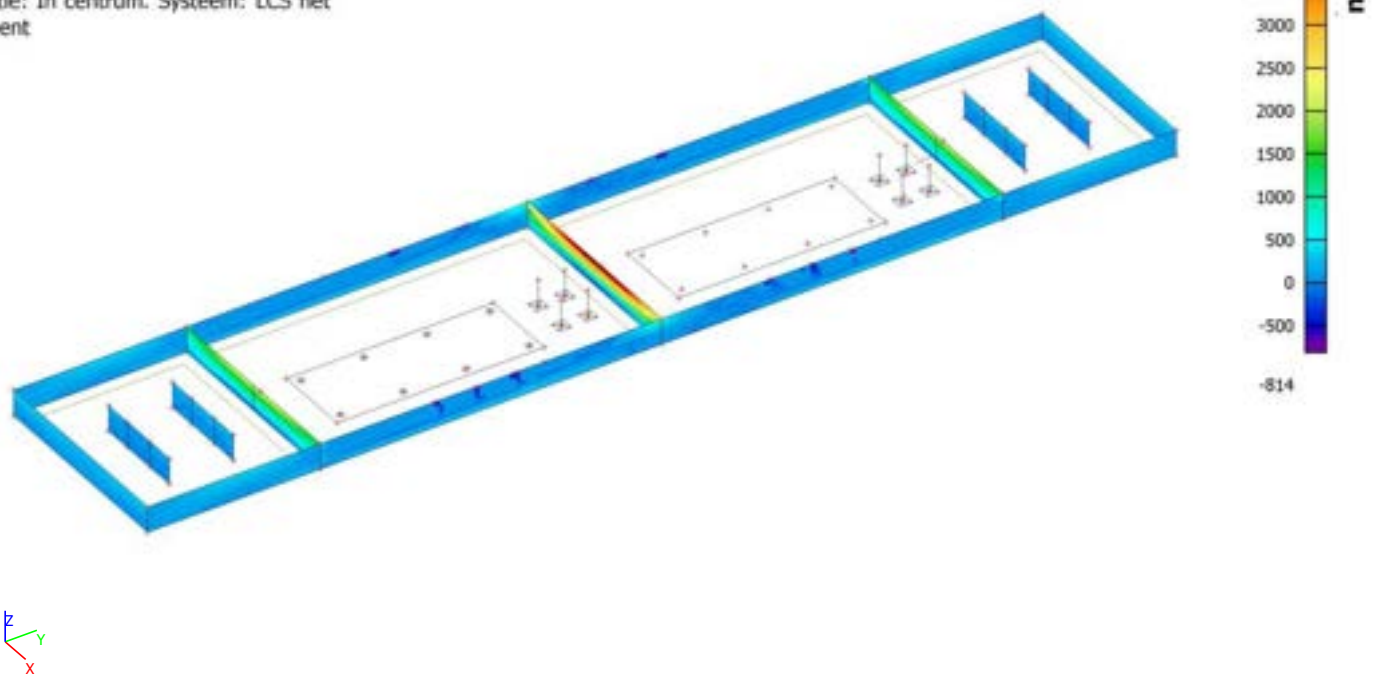
4.2.3.3.6. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



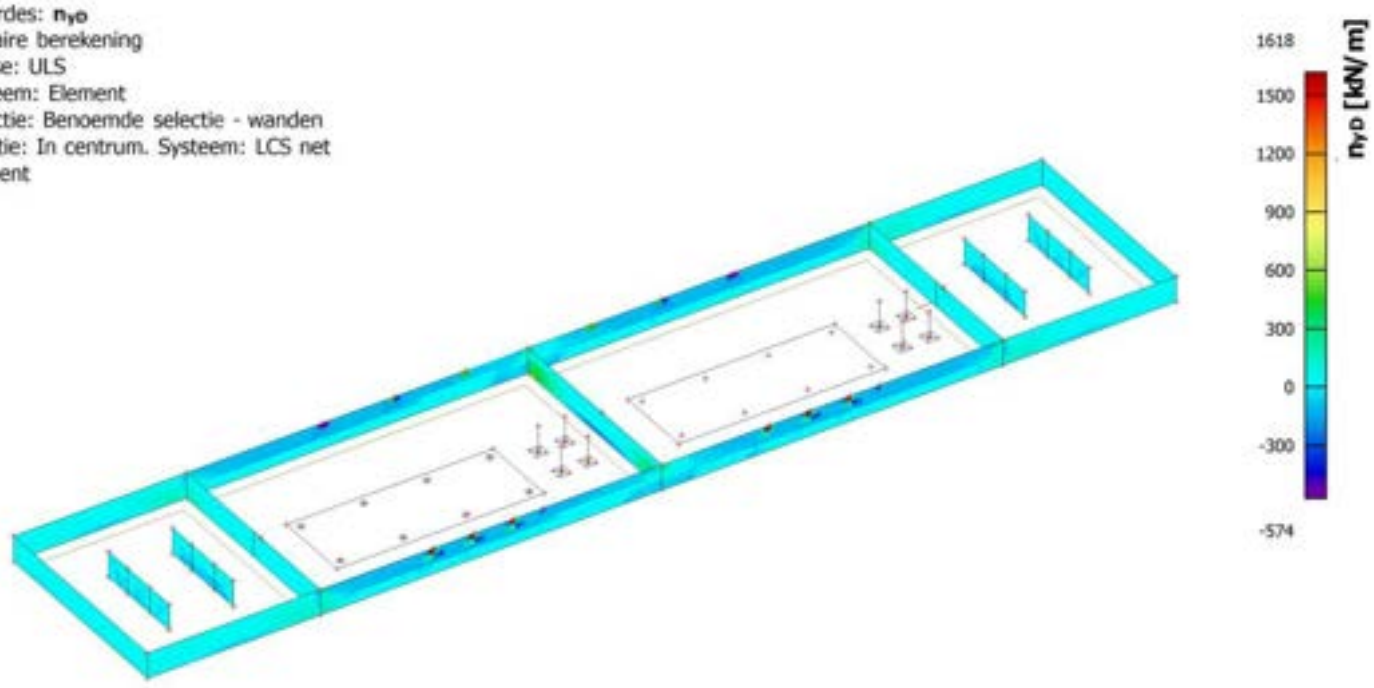
4.2.3.3.7. Interne 2D-krachten; n_xD

Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



4.2.3.3.8. Interne 2D-krachten; n_yD

Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



4.2.3.3.9. Interne 2D-krachten (Absolute extreme)

Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element
Hoofd grootheden

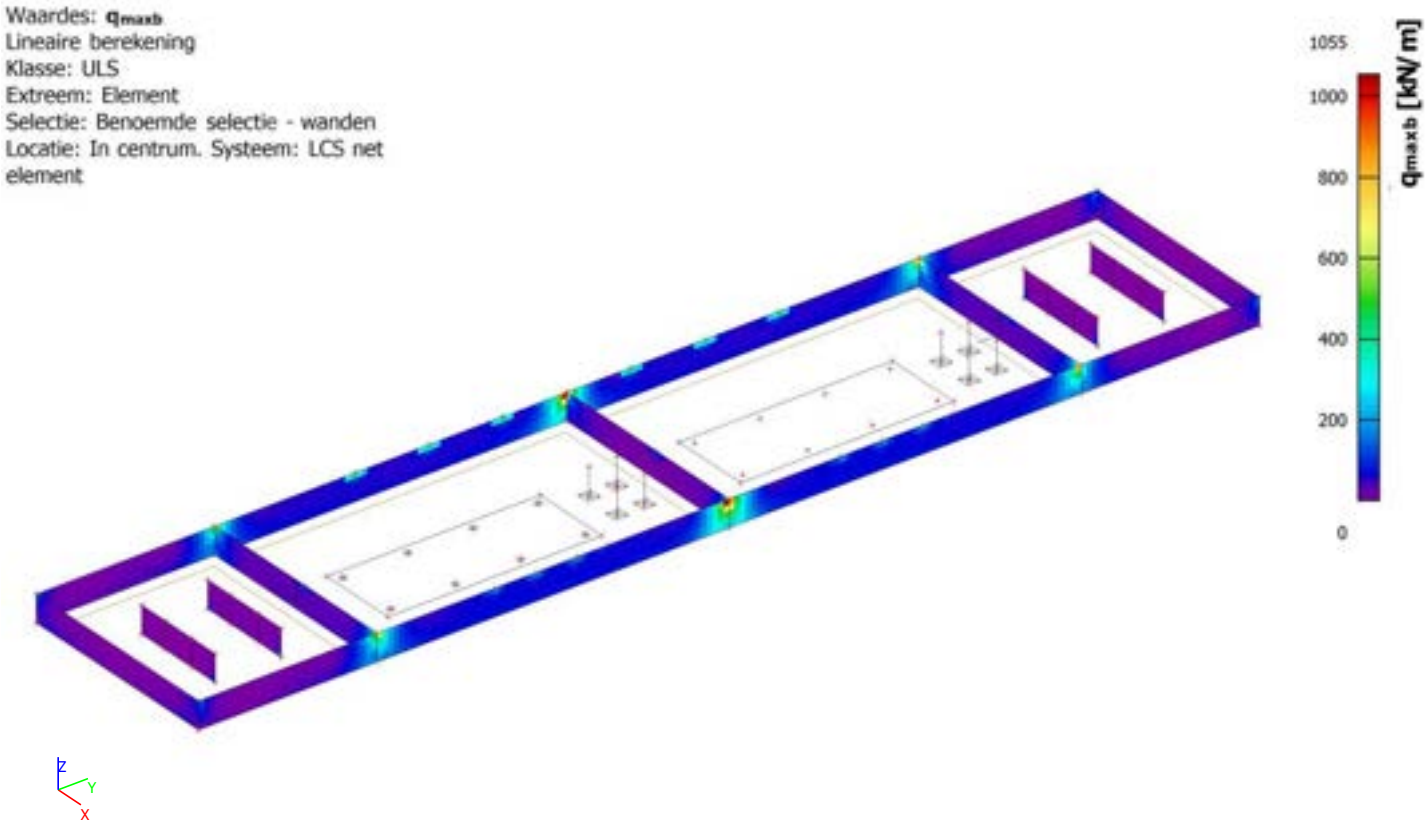
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
trafocel 2--Wand Voor	Element: 54	175,165 72,037 0,535	CAL5-2/1	**6**
trafocel 2--Wand Voor	Element: 64	175,165 69,002 0,535	CAL5-1/2	**850**
trafocel 2--Wand Achter	Element: 487	163,565 80,434 -0,045	CAL4-2/3	**2**
trafocel 2--Wand Achter	Element: 321	163,565 68,996 0,535	CAL5-1/4	**771**
trafocel 1--Wand Voor	Element: 683	175,165 56,212 0,535	CAL5-2/1	**6**
trafocel 1--Wand Voor	Element: 641	175,165 68,693 0,535	CAL5-1/2	**1055**
trafocel 1--Wand Achter	Element: 1114	163,565 57,266 -0,045	CAL4-4/5	**2**
trafocel 1--Wand Achter	Element: 1024	163,565 68,704 0,535	CAL5-1/4	**1004**
trafocel 1--Wand Rechts trafocel 2--Wand Links	Element: 1361	164,300 68,850 -0,045	CAL4-2/3	**0**
trafocel 1--Wand Rechts trafocel 2--Wand Links	Element: 1281	163,711 68,850 0,535	CAL5-2/6	**343**
cooler cell 2--1	Element: 1477	167,502 91,050 0,535	CAL4-2/3	**1**
cooler cell 2--1	Element: 1500	167,228 91,050 -0,625	ULS1/7	**65**
cooler cell 2--2	Element: 1511	168,603 94,650 0,535	ULS4-1/8	**0**
cooler cell 2--2	Element: 1532	167,778 94,650 -0,625	ULS1/7	**5**
cooler cell 2--3	Element: 1537	171,927 91,050 0,535	CAL5-2/6	**1**
cooler cell 2--3	Element: 1560	172,202 91,050 -0,625	ULS1/7	**75**
cooler cell 2--4	Element: 1583	170,827 94,650 -0,045	ULS4-1/8	**0**
cooler cell 2--4	Element: 1590	172,202 94,650 -0,625	ULS1/7	**56**
cooler cell 2--Wand Voor	Element: 1604	175,165 95,123 0,535	CAL2-3/9	**2**
cooler cell 2--Wand Voor	Element: 1659	175,165	CAL5-1/2	**288**

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
		88,152 0,245		
cooler cell 2--Wand Achter	Element: 1779	163,565 95,123 0,535	CAL2-3/9	**2**
cooler cell 2--Wand Achter	Element: 1788	163,565 88,152 0,245	CAL5-1/4	**266**
cooler cell 2--Wand Links trafocel 2--Wand Rechts	Element: 1933	168,667 88,000 0,535	CAL5-2/6	**2**
cooler cell 2--Wand Links trafocel 2--Wand Rechts	Element: 1954	175,012 88,000 0,535	CAL5-1/2	**712**
cooler cell 2--Wand Rechts	Element: 2131	169,662 97,700 0,535	CAL5-2/6	**0**
cooler cell 2--Wand Rechts	Element: 2149	175,016 97,700 0,535	ULS1/7	**77**
cooler cell 1--1	Element: 2335	168,603 43,050 -0,625	CAL5-2/6	**0**
cooler cell 1--1	Element: 2330	167,228 43,050 -0,625	CAL5-2/1	**9**
cooler cell 1--2	Element: 2337	167,502 46,650 0,535	CAL5-2/1	**1**
cooler cell 1--2	Element: 2360	167,228 46,650 -0,625	CAL5-1/4	**79**
cooler cell 1--3	Element: 2389	170,827 43,050 -0,335	CAL5-2/6	**0**
cooler cell 1--3	Element: 2390	172,202 43,050 -0,625	ULS1/7	**63**
cooler cell 1--4	Element: 2402	172,202 46,650 0,245	CAL5-2/6	**0**
cooler cell 1--4	Element: 2420	172,202 46,650 -0,625	CAL5-1/2	**113**
cooler cell 1--Wand Voor	Element: 2481	175,165 42,577 0,245	CAL2-1/10	**1**
cooler cell 1--Wand Voor	Element: 2426	175,165 49,548 0,535	CAL5-1/2	**466**
cooler cell 1--Wand Achter	Element: 2626	163,565 42,577 0,245	CAL5-1/2	**2**
cooler cell 1--Wand Achter	Element: 2617	163,565 49,548 0,535	CAL5-1/4	**444**
cooler cell 1--Wand Links	Element: 2766	169,662 40,000 0,535	CAL5-2/6	**0**
cooler cell 1--Wand Links	Element: 2746	163,714 40,000 0,535	ULS1/7	**75**
cooler cell 1--Wand Rechts trafocel 1--Wand Links	Element: 2959	168,959 49,700 0,535	ULS4-3/11	**5**
cooler cell 1--Wand Rechts	Element: 2979	175,012	CAL5-2/1	**425**

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	q_{maxb} [kN/m]
trafocel 1--Wand Links		49,700 0,535		
cooler cell 1--5	Element: 10638	170,551 43,050 -0,625	CAL5-2/6	**0**
cooler cell 1--5	Element: 10632	168,879 43,050 -0,625	CAL5-1/2	**2**
cooler cell 1--6	Element: 10698	169,715 46,650 0,535	CAL5-2/1	**0**
cooler cell 1--6	Element: 10669	169,436 46,650 -0,625	CAL5-1/2	**10**
cooler cell 2--5	Element: 10732	169,436 91,050 0,535	CAL5-2/6	**1**
cooler cell 2--5	Element: 10704	169,436 91,050 -0,625	ULS1/7	**9**
cooler cell 2--6	Element: 10748	169,994 94,650 -0,335	CAL5-1/4	**0**
cooler cell 2--6	Element: 10737	168,879 94,650 -0,625	ULS1/7	**1**

Naam	Combinatiesleutel
CAL5-2/1	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG12
CAL5-1/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG11
CAL4-2/3	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2 - 0.30*BG5-1 + 1.50*BG6-3
CAL5-1/4	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1 + BG11
CAL4-4/5	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2 - 0.30*BG5-3 + 1.50*BG6-3
CAL5-2/6	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1 + BG12
ULS1/7	1.50*BG1 + 1.50*BG2 + 1.50*BG3-1 + 1.50*BG3-2
ULS4-1/8	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2 + 1.50*BG5-1
CAL2-3/9	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2 + 0.30*BG5-3 + BG6-1
CAL2-1/10	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2 + 0.30*BG5-1 + BG6-1
ULS4-3/11	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2 + 1.50*BG5-3

4.2.3.3.10. Interne 2D-krachten; q_maxb



4.2.3.4. Standaardresultaten coolerwanden

4.2.3.4.1. Interne 2D-krachten (Absolute extreme)

Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Globaal
Selectie: trafocel 2--Wand Voor, trafocel 2--Wand Achter, trafocel 1--Wand Voor, trafocel 1--Wand Achter, trafocel 1--Wand Rechts|trafocel 2--Wand Links, cooler cell 2--Wand Voor, cooler cell 2--Wand Achter, cooler cell 2--Wand Links|trafocel 2--Wand Rechts, cooler cell 2--Wand Rechts, cooler cell 1--Wand Voor, cooler cell 1--Wand Achter, cooler cell 1--Wand Links, cooler cell 1--Wand Rechts|trafocel 1--Wand Links
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

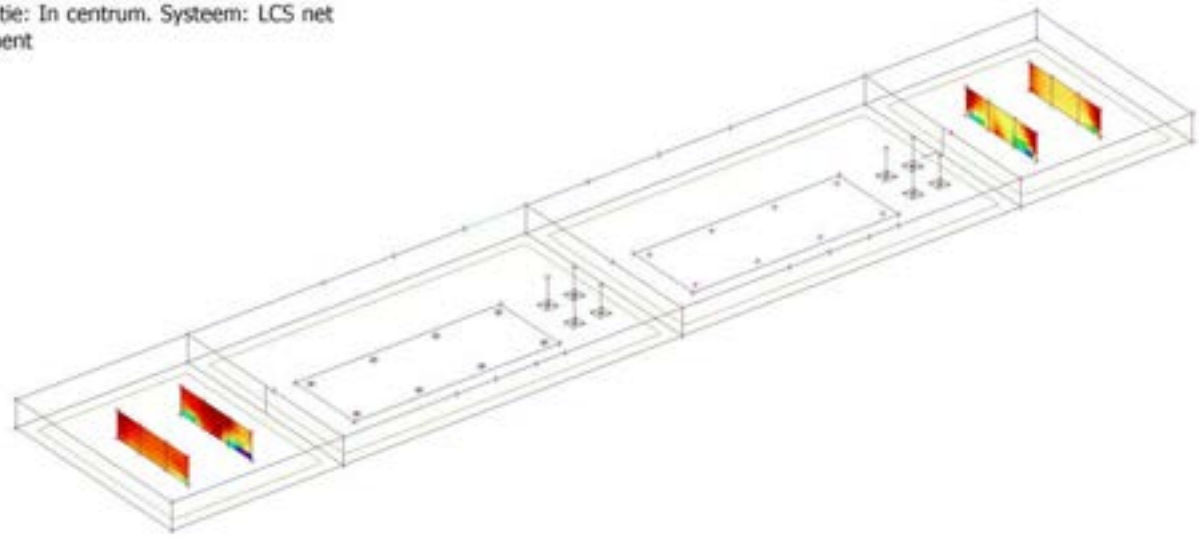
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
trafocel 2--Wand Voor	Element: 64	175,165 69,002 0,535	SLS1-2/1	**-311** 0	-54 0	-43 -291	339	0	-105
trafocel 1--Wand Voor	Element: 828	175,165 51,057 -0,045	SLS1-2/1	-168 147	**-162** 153	-315 -315	0	-38	-198
trafocel 1--Wand Voor	Element: 952	175,165 52,247 -0,625	SLS1-2/1	-161 174	-128 **206**	-334 -334	98	0	-94
cooler cell 1--Wand Links	Element: 2786	164,011 40,000 0,245	SLS1-1/2	-14 **0**	-1 **0**	**0** -14	105	10	-5
trafocel 1--Wand Voor	Element: 954	175,165 51,648 -0,625	SLS1-2/1	-166 **179**	-143 202	**-345** **-345**	83	0	-88
cooler cell 2--Wand Rechts	Element: 2205	168,473 97,700 -0,045	SLS1-3/3	**0** 1	**0** 1	-1 **0**	71	0	-5
trafocel	Element: 999	163,565	SLS1-3/3	0	-6	-35	**-357**	0	-381

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
1--Wand Achter		61,199 0,535		41	21	-32			
trafocel 1--Wand Rechts trafocel 2--Wand Links	Element: 1303	170,132 68,850 0,535	SLS1-1/2	0 3	0 1	-3 -1	**2795**	99	-72
trafocel 1--Wand Achter	Element: 986	163,565 57,216 0,535	SLS1-3/3	-30 78	-49 59	-108 -108	0	**-388**	-535
trafocel 1--Wand Rechts trafocel 2--Wand Links	Element: 1474	174,718 68,850 -0,625	SLS1-3/3	-3 2	-3 2	-5 -5	183	**339**	-614
trafocel 1--Wand Rechts trafocel 2--Wand Links	Element: 1440	164,604 68,850 -0,625	SLS1-2/1	-1 1	-2 0	-3 -3	210	256	**-697**
cooler cell 1--Wand Links	Element: 2766	169,662 40,000 0,535	SLS1-4/4	0 2	-1 1	-2 -2	122	3	**0**

Naam	Combinatiesleutel
SLS1-2/1	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-1
SLS1-1/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1
SLS1-3/3	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-3
SLS1-4/4	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-3

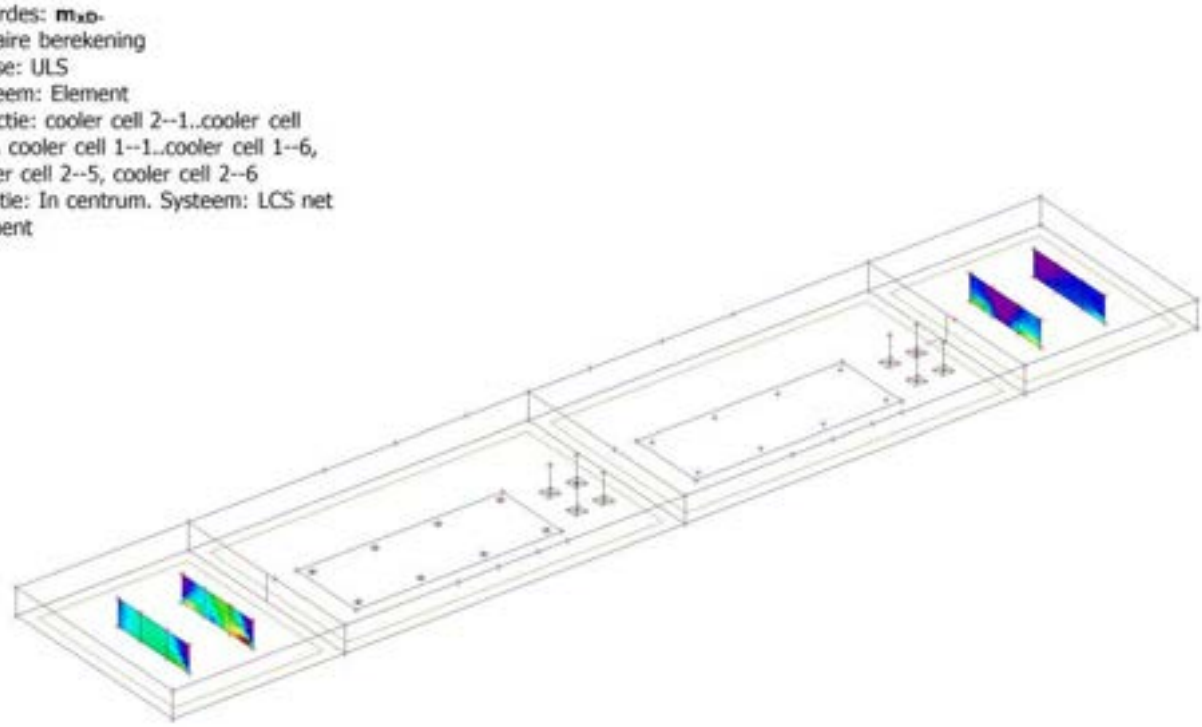
4.2.3.4.2. Interne 2D-krachten; m_xD+

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: cooler cell 2--1..cooler cell 2--4, cooler cell 1--1..cooler cell 1--6, cooler cell 2--5, cooler cell 2--6
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



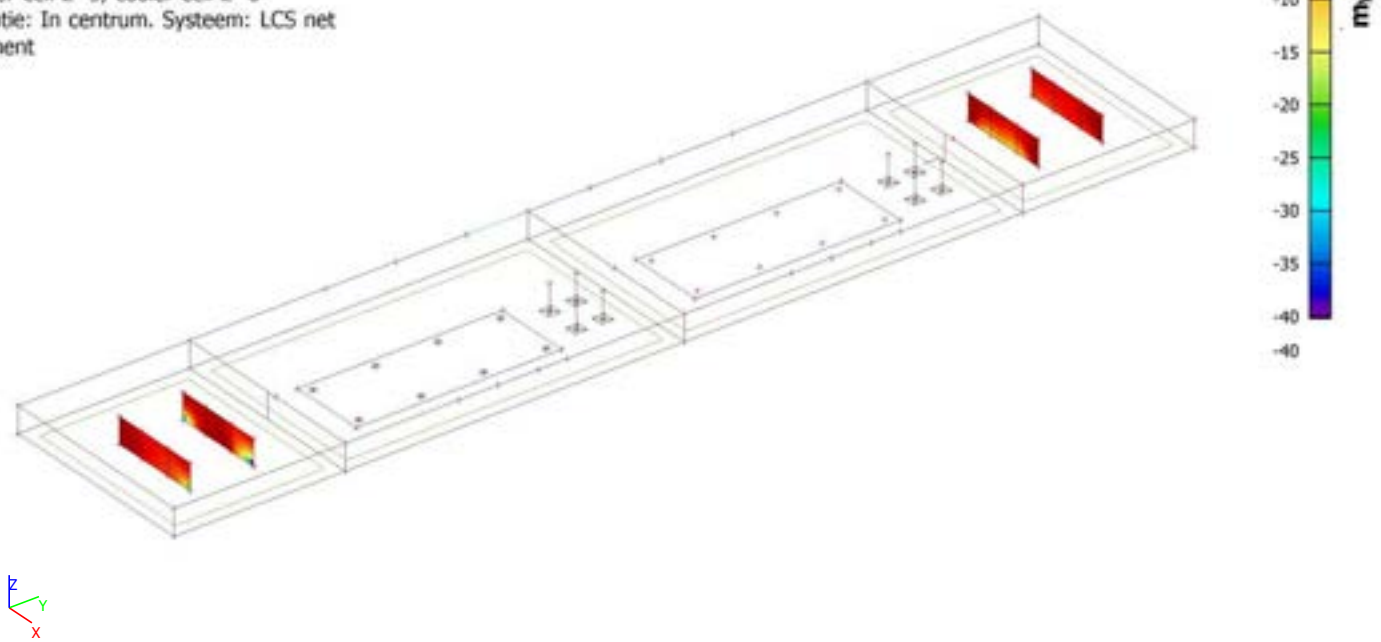
4.2.3.4.3. Interne 2D-krachten; m_xD-

Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: cooler cell 2--1..cooler cell 2--4, cooler cell 1--1..cooler cell 1--6, cooler cell 2--5, cooler cell 2--6
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



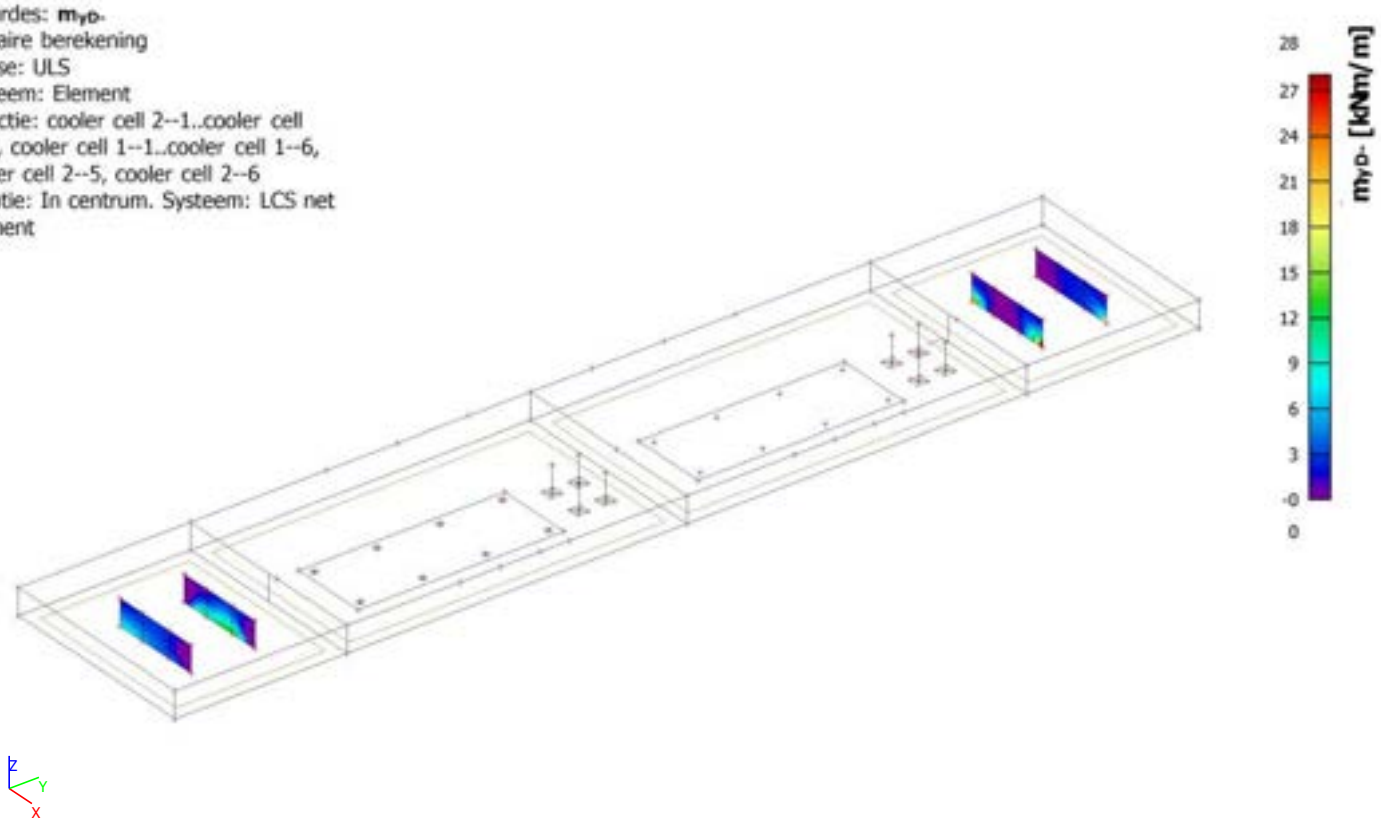
4.2.3.4.4. Interne 2D-krachten; m_yD+

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: cooler cell 2--1..cooler cell 2--4, cooler cell 1--1..cooler cell 1--6, cooler cell 2--5, cooler cell 2--6
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



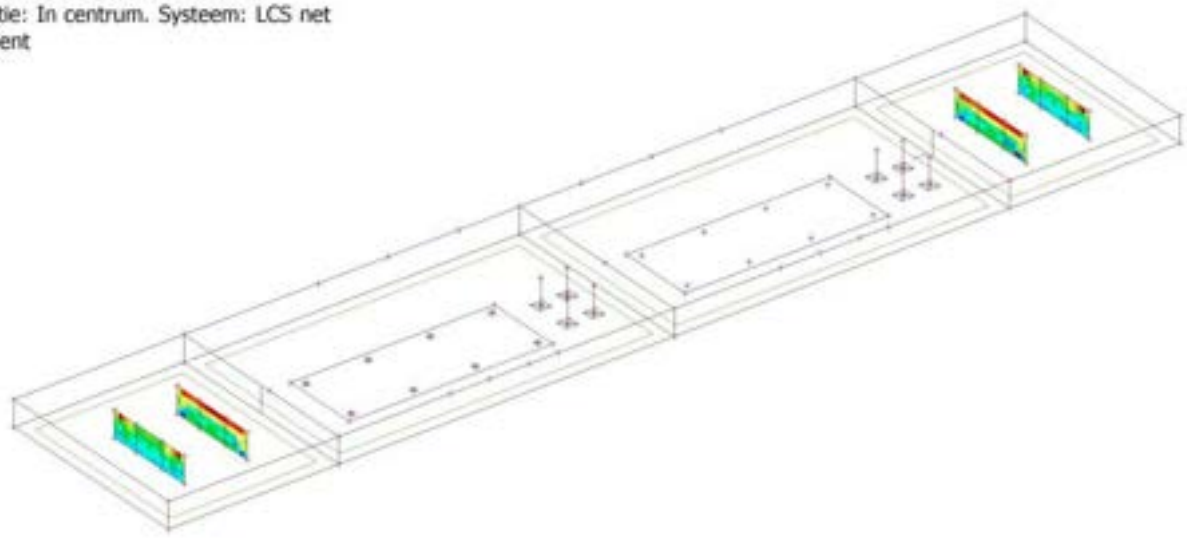
4.2.3.4.5. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: cooler cell 2--1..cooler cell 2--4, cooler cell 1--1..cooler cell 1--6, cooler cell 2--5, cooler cell 2--6
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



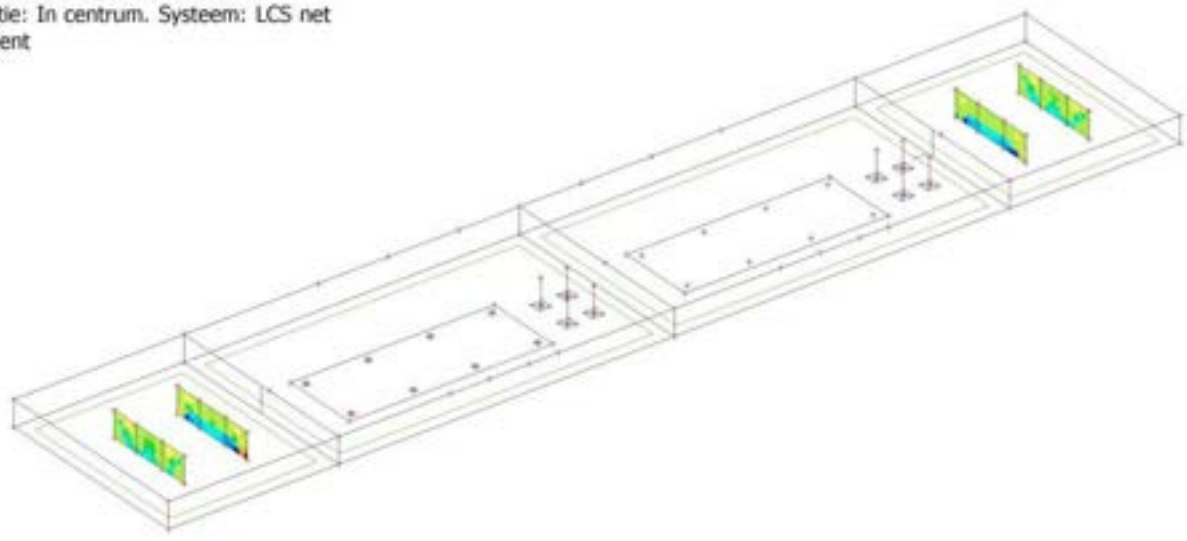
4.2.3.4.6. Interne 2D-krachten; n_xD

Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: cooler cell 2--1..cooler cell 2--4, cooler cell 1--1..cooler cell 1--6, cooler cell 2--5, cooler cell 2--6
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



4.2.3.4.7. Interne 2D-krachten; n_yD

Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: cooler cell 2--1..cooler cell 2--4, cooler cell 1--1..cooler cell 1--6, cooler cell 2--5, cooler cell 2--6
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



4.3. Resultaten SLS

4.3.1. Reactiekrachten

4.3.1.1. 2D-contactspanningen

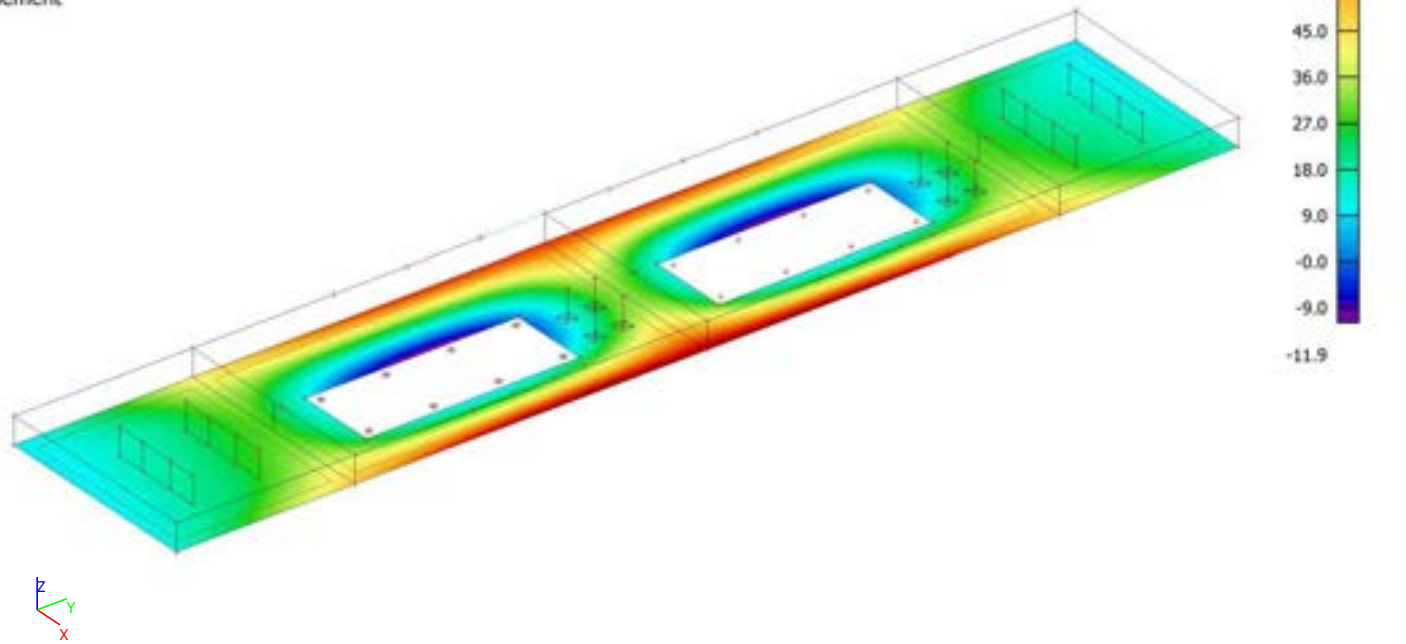
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Alle
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	σ_z [kPa]
cooler cell 1--Vloer	Element: 4380	166,093 40,152 -0,770	SLS1-3/1	**8,8**
cooler cell 1--Vloer	Element: 4319	175,016 49,548 -0,770	SLS1-2/2	**47,2**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5538	165,201 97,548 -0,770	SLS1-4/3	**8,5**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5602	175,016 88,152 -0,770	SLS1-2/2	**48,5**
trafocel 1--Vloer	Element: 5920	167,827 59,139 -0,770	SLS1-1/4	**-12,5**
trafocel 1--Vloer	Element: 7458	175,016 63,913 -0,770	SLS1-2/2	**71,1**
trafocel 2--Vloer	Element: 8418	167,827 77,694 -0,770	SLS1-1/4	**-12,7**
trafocel 2--Vloer	Element: 10001	175,016 69,000 -0,770	SLS1-2/2	**70,9**

Naam	Combinatiesleutel
SLS1-3/1	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-3
SLS1-2/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-1
SLS1-4/3	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-3
SLS1-1/4	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1

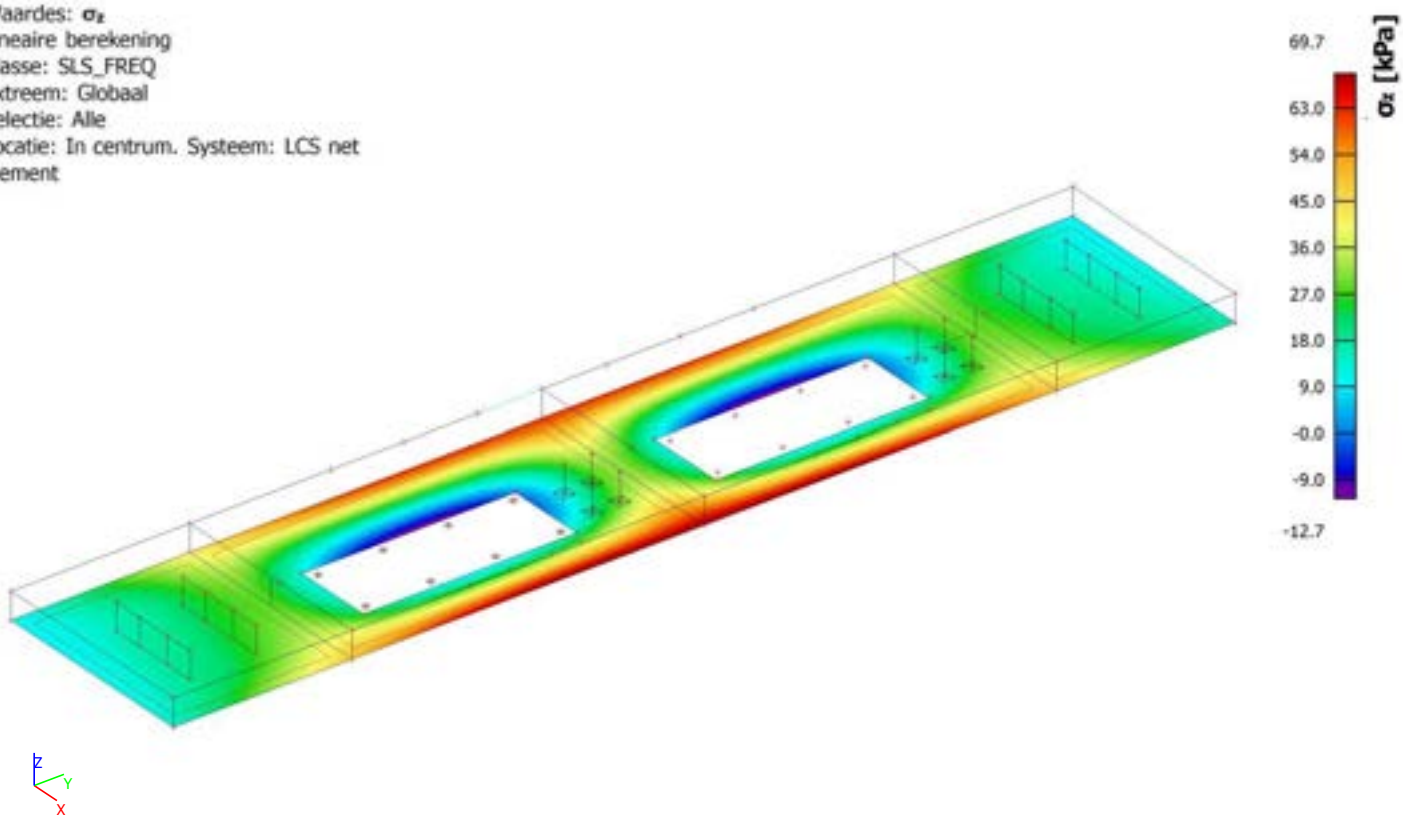
4.3.1.2. 2D-contactspanningen; σ_z (max)

Waardes: σ_z
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



4.3.1.3. 2D-contactspanningen; σ_z (min)

Waardes: σ_z
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Globaal
Selectie: Alle
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



4.3.1.4. Reacties

Lineaire berekening
Klasse: ULS
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle

Knoopreacties

Naam	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]	E/W/N
Sn2/K85	ULS1/1	**0**	**0**	857	**0**	**0**	**0**	0,0	0,0	N_RES_OVER01
Sn5/K91	ULS1/1	**0**	**0**	857	0	0	0	0,0	0,0	N_RES_OVER01
Sn1/K83	ULS4-1/2	0	0	**481**	0	0	0	0,0	0,0	N_RES_OVER01
Sn17/K115	ULS1/1	0	0	**943**	0	0	0	0,0	0,0	N_RES_OVER01

Lineaire intensiteit

Naam	dx [m]	Belasting	R_x [kN/m]	R_y [kN/m]	R_z [kN/m]	M_x [kNm/m]	M_y [kNm/m]	M_z [kNm/m]
Slb8/Paal 2	13,650	ULS1/1	**0**	**3**	**0**	**0**	**0**	**0**
Slb26/Paal 5	13,650	ULS1/1	**0**	**-3**	0	0	0	0

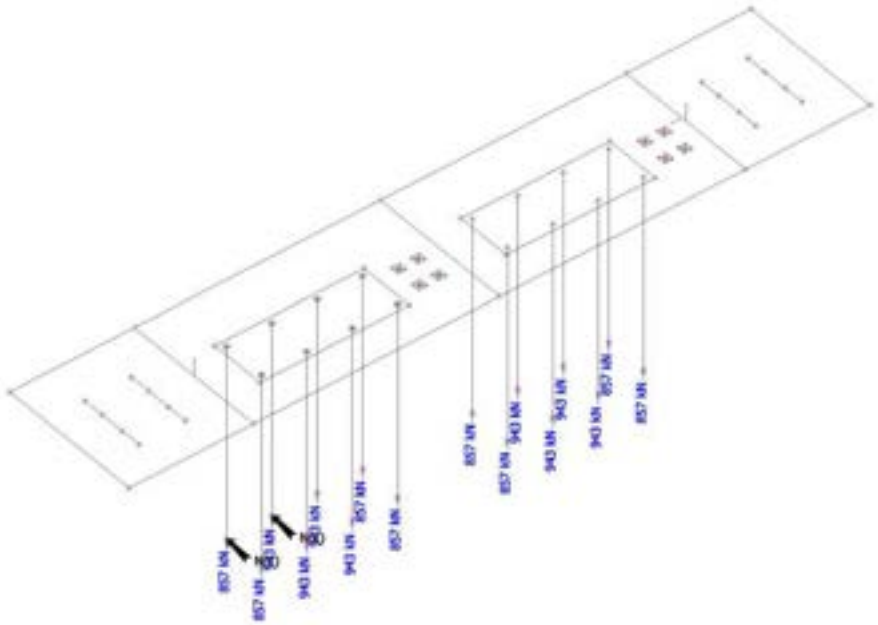
Reacties op lijnondersteuningen

Naam	dx [m]	Belasting	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e [mm]	E/W/N
Slb8/Paal 2	13,275	ULS1/1	**0**	**1**	**0**	0	0	0	0,0	
Slb26/Paal 5	13,275	ULS1/1	**0**	**-1**	0	0	0	0	0,0	
Slb102/Paal 17	0,000	ULS1/1	0	0	**943**	**0**	**0**	**0**	-	N_RES_OVER01

Naam	Combinatiesleutel
ULS1/1	1.50*BG1 + 1.50*BG2 + 1.50*BG3-1 + 1.50*BG3-2
ULS4-1/2	0.90*BG1 + 0.90*BG2 + 0.90*BG3-1 + 1.20*BG3-2

4.3.1.5. Reacties; R_z

Waardes: R_z
Lineaire berekening
Combinatie: ULS1
Systeem: Globaal
Extreem: Globaal
Selectie: Alle



4.3.2. Interne krachten 1D

4.3.2.1. Interne 1D-krachten

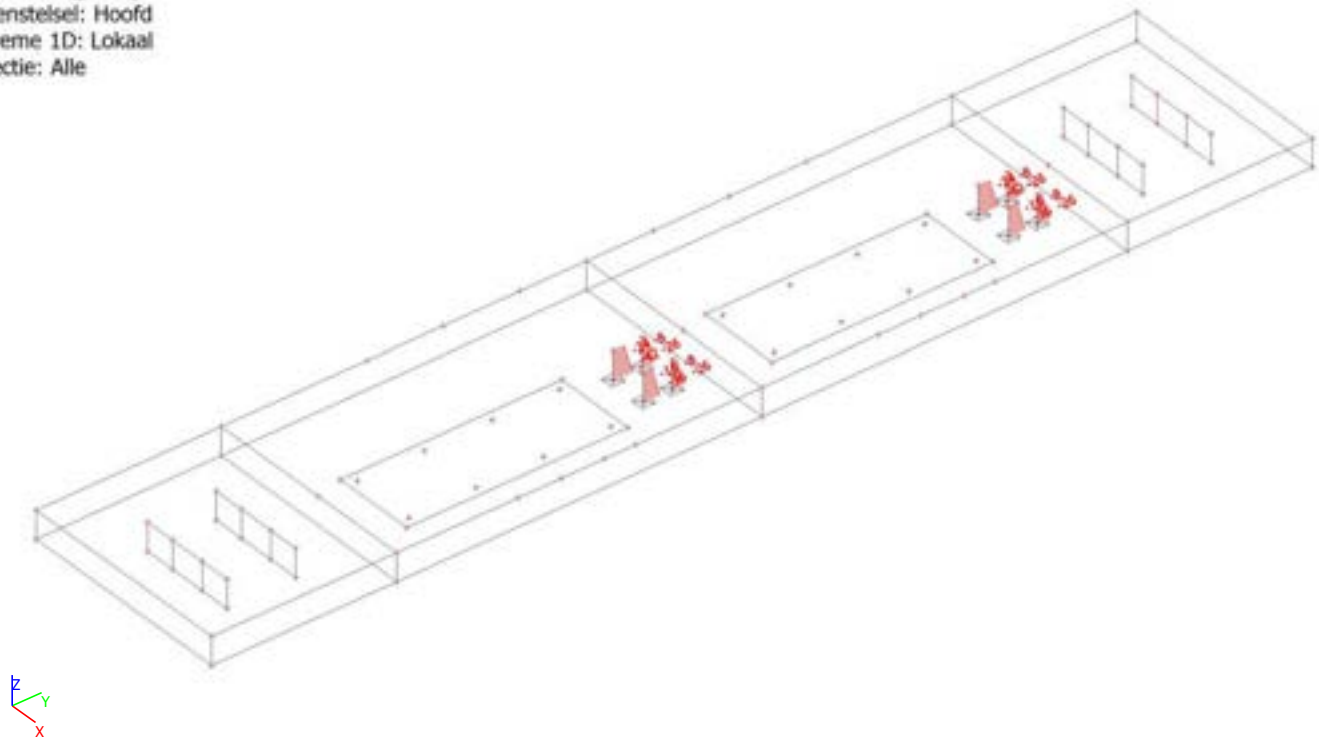
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Doorsnede
Selectie: 07_TRC_6..07_TRC_8, 07_TRC_5, 07_TRC_2..07_TRC_4, 07_TRC_1

Naam	dx [m]	Belasting	Doorsnede	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
07_TRC_06	1,450	SLS1-3/1	CS2 - Rechthoek (700; 700)	**0**	0	-2	0	2	0
07_TRC_06	0,000	SLS1-1/2	CS2 - Rechthoek (700; 700)	-25	**-3**	2	0	-5	**7**
07_TRC_07	0,000	SLS1-3/1	CS2 - Rechthoek (700; 700)	**-42**	0	**-3**	0	**7**	0
07_TRC_08	0,000	SLS1-2/3	CS2 - Rechthoek (700; 700)	-33	2	0	**0**	-1	-5
07_TRC_05	0,000	SLS1-1/2	CS2 - Rechthoek (700; 700)	-19	-2	-1	**1**	3	5
07_TRC_06	0,000	SLS1-4/4	CS2 - Rechthoek (700; 700)	-26	0	**4**	0	**-9**	0
07_TRC_05	0,000	SLS1-2/3	CS2 - Rechthoek (700; 700)	-26	**3**	0	0	-2	**-7**

Naam	Combinatiesleutel
SLS1-3/1	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-3
SLS1-1/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1
SLS1-2/3	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-1
SLS1-4/4	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-3

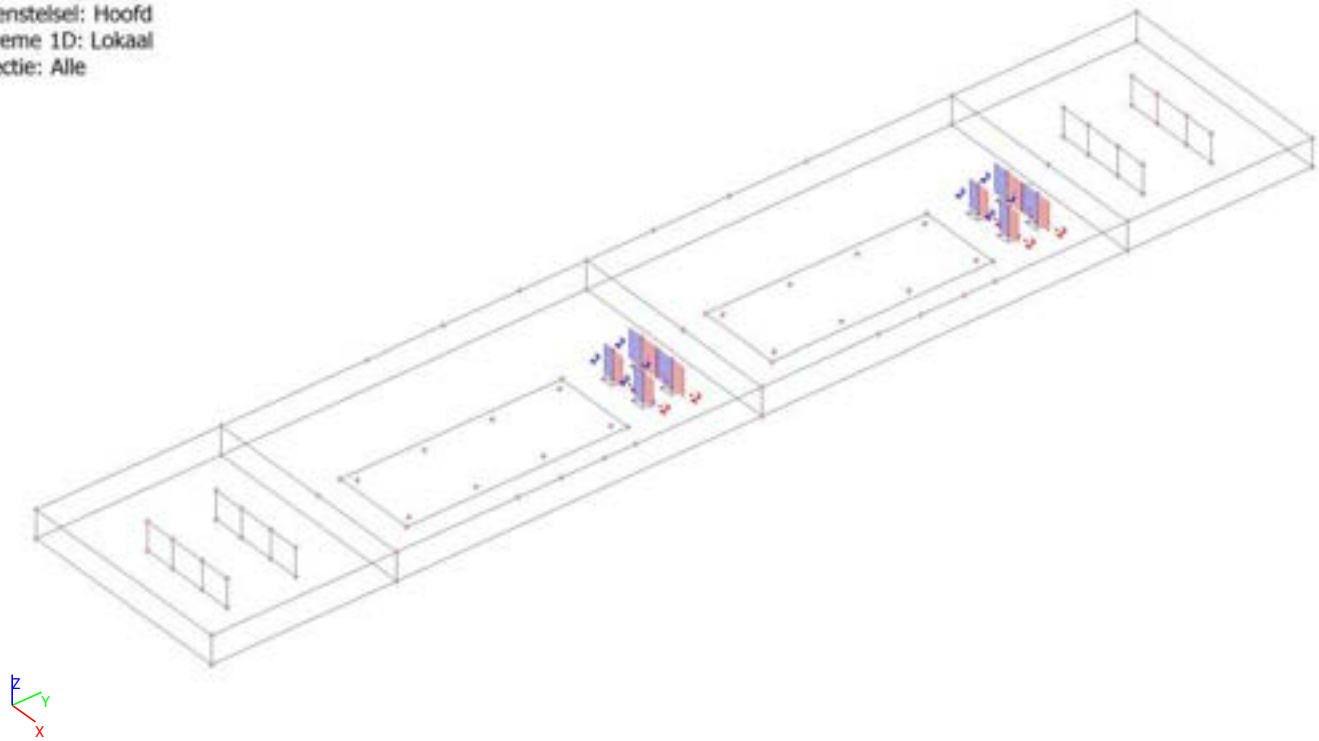
4.3.2.2. Interne 1D-krachten; N

Waardes: **N**
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle



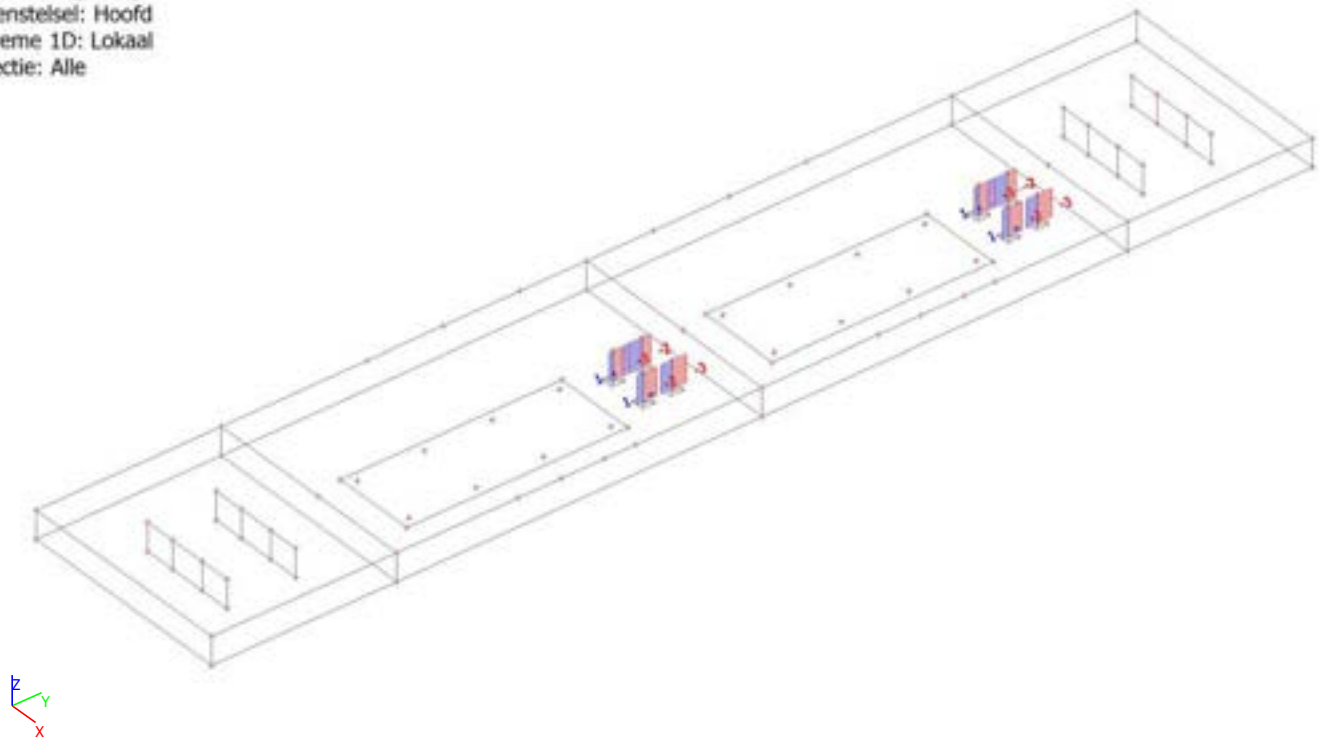
4.3.2.3. Interne 1D-krachten; Vy

Waardes: **V_y**
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle



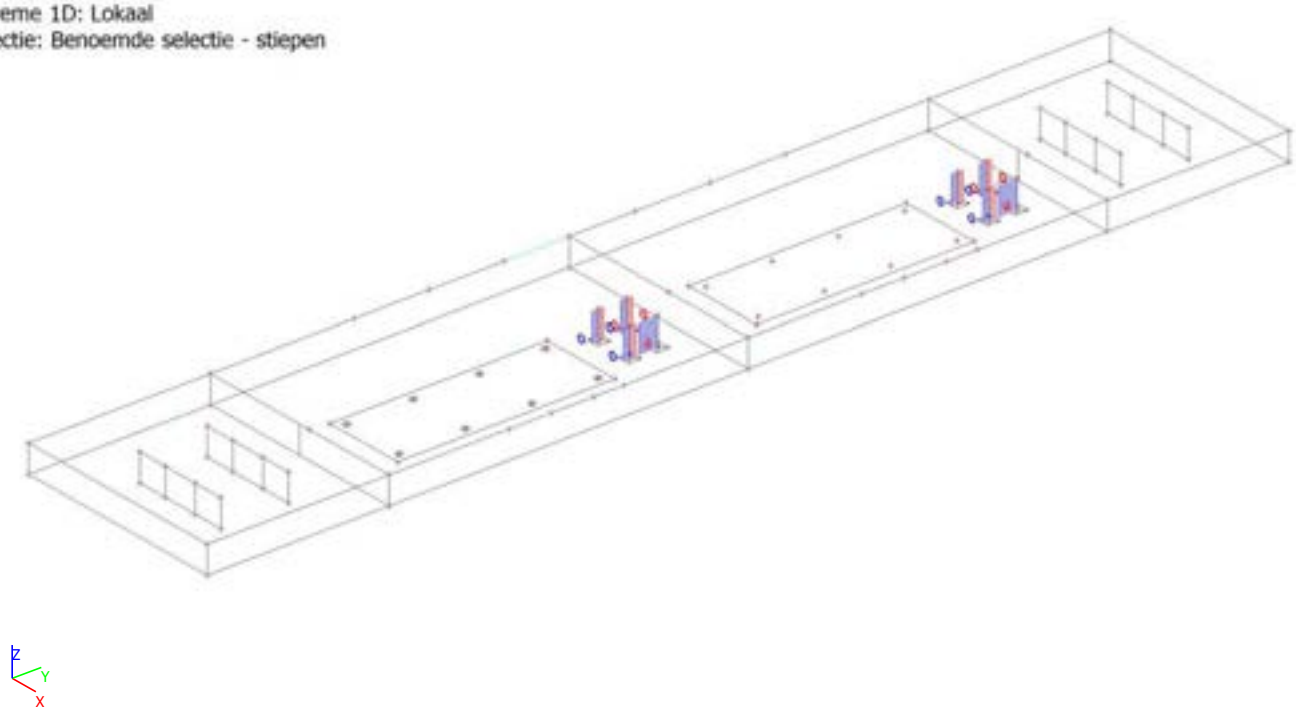
4.3.2.4. Interne 1D-krachten; Vz

Waardes: V_z
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle



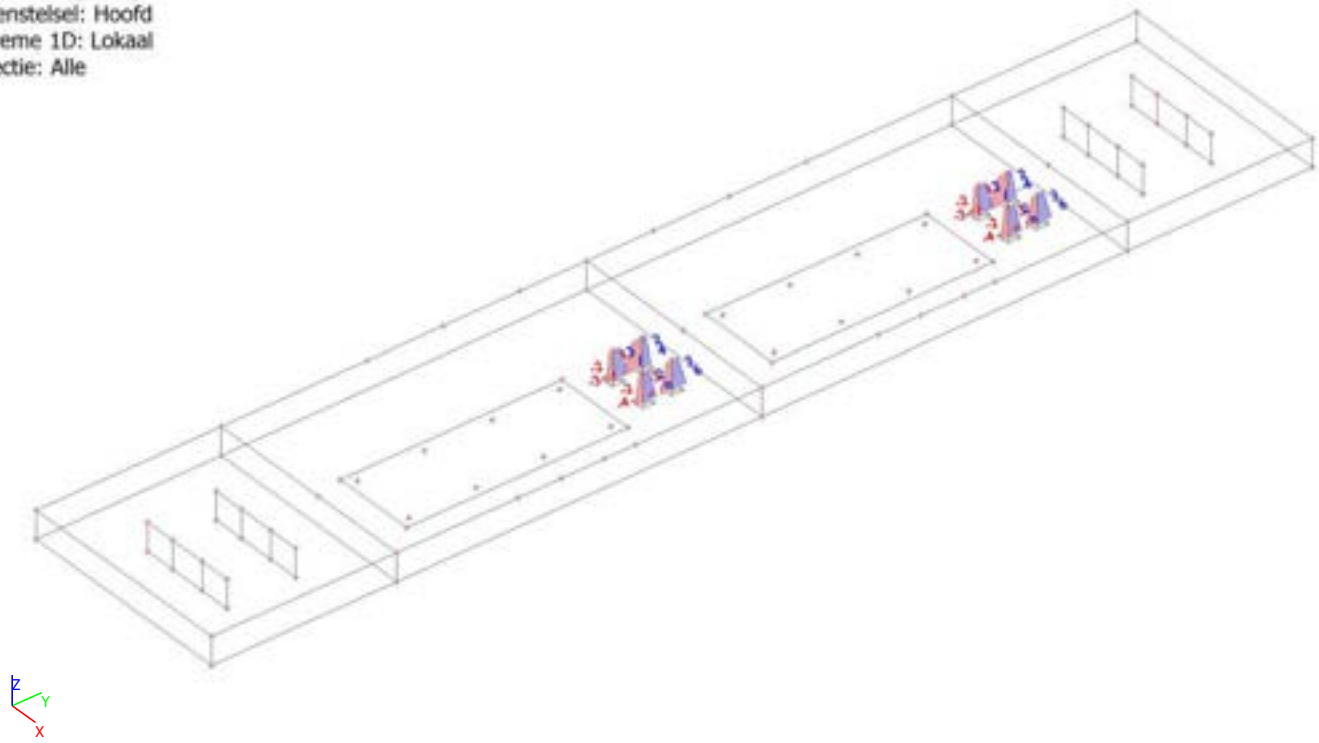
4.3.2.5. Interne 1D-krachten; Mx

Waardes: M_x
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Benoemde selectie - stiepen



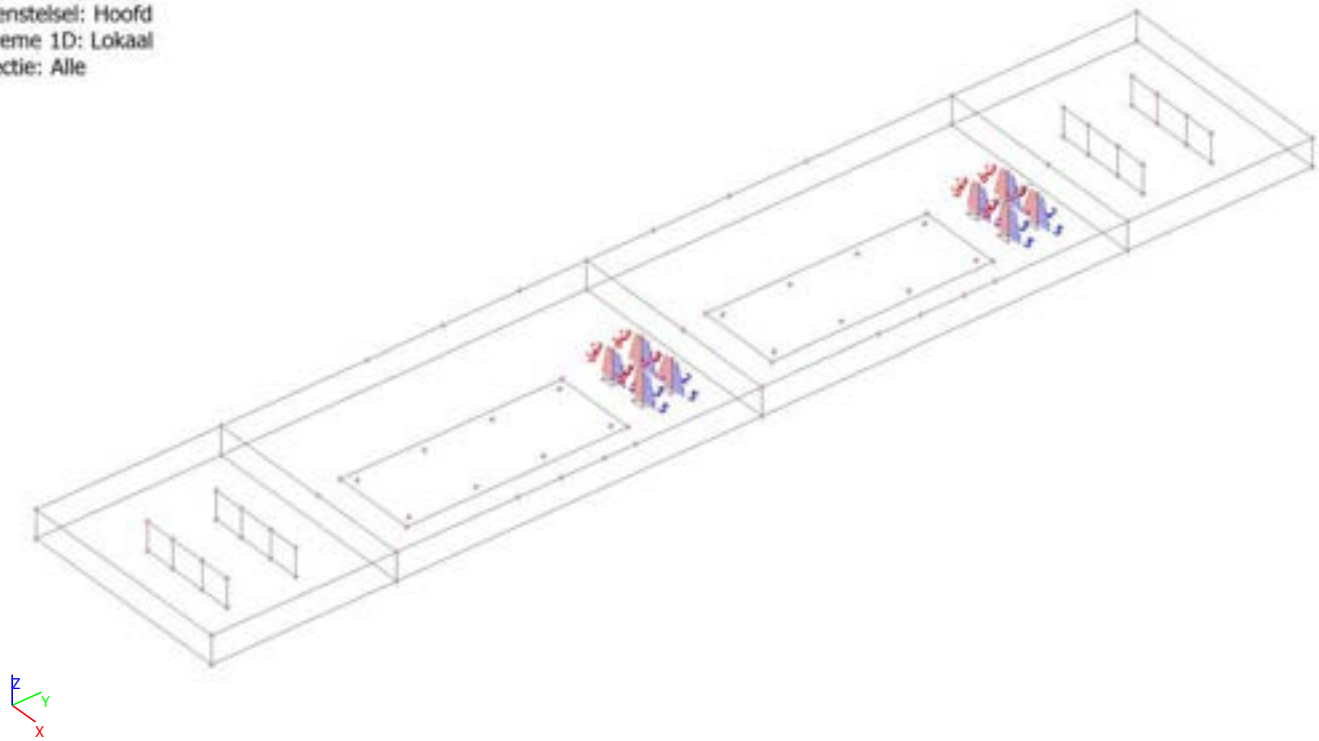
4.3.2.6. Interne 1D-krachten; My

Waardes: M_y
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle



4.3.2.7. Interne 1D-krachten; Mz

Waardes: M_z
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Assenstelsel: Hoofd
Extreme 1D: Lokaal
Selectie: Alle



4.3.3. Vervorming

4.3.3.1. 1D-vervormingen

Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Assenstelsel: Globaal
Extreme 1D: Globaal
Selectie: 07_TRC_6..07_TRC_8, 07_TRC_5, 07_TRC_2..07_TRC_4, 07_TRC_1
Vervormingen

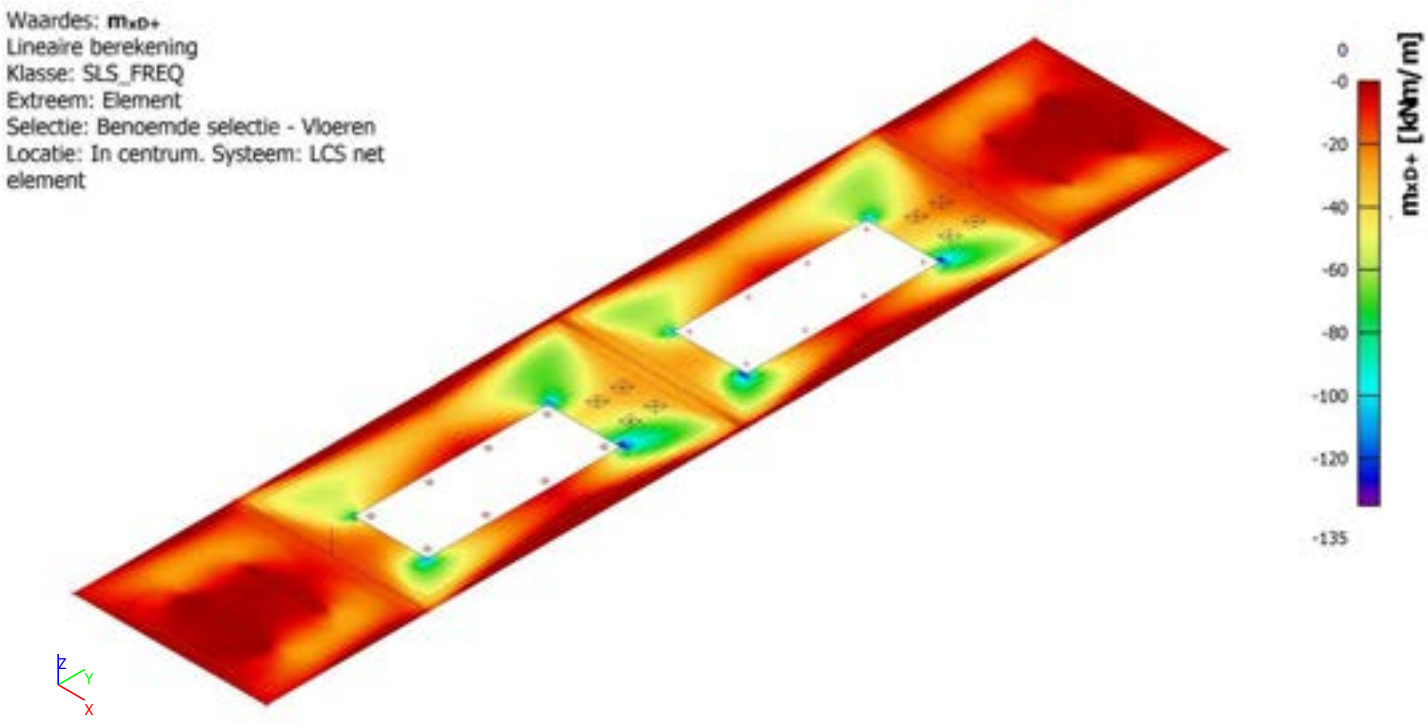
Naam	dx [m]	Belasting	u_x [mm]	u_y [mm]	u_z [mm]	φ_x [mrad]	φ_y [mrad]	φ_z [mrad]	U_{total} [mm]
07_TRC_05	0,000	SLS1-1/1	**-0,3**	-0,1	-5,9	-1,4	1,1	0,0	5,9
07_TRC_07	0,000	SLS1-3/2	0,0	**-0,3**	-2,3	-1,7	0,1	0,0	2,3
07_TRC_05	1,450	SLS1-2/3	1,9	2,0	**-6,0**	-1,4	1,2	0,0	**6,6**
07_TRC_3	0,000	SLS1-4/4	0,0	0,3	**-2,1**	-1,5	0,1	0,0	2,1
07_TRC_07	1,450	SLS1-4/4	0,2	**2,7**	-2,2	**-1,8**	0,1	0,0	3,5
07_TRC_1	1,450	SLS1-3/2	1,1	1,5	-5,2	**-1,1**	0,8	0,0	5,5
07_TRC_06	1,450	SLS1-1/1	-0,1	2,2	-4,8	-1,6	**0,0**	0,0	5,2
07_TRC_1	1,450	SLS1-1/1	0,8	1,8	-5,2	-1,1	0,7	**-0,1**	5,5
07_TRC_08	1,450	SLS1-2/3	**2,3**	2,3	-3,7	-1,6	**1,5**	**0,0**	4,9

Naam	Combinatiesleutel
SLS1-1/1	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1
SLS1-3/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-3
SLS1-2/3	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-1
SLS1-4/4	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-3

4.3.4. Interne krachten 2D - Elementen

4.3.4.1. Standaardresultaten vloeren

4.3.4.1.1. Interne 2D-krachten; m_xD+

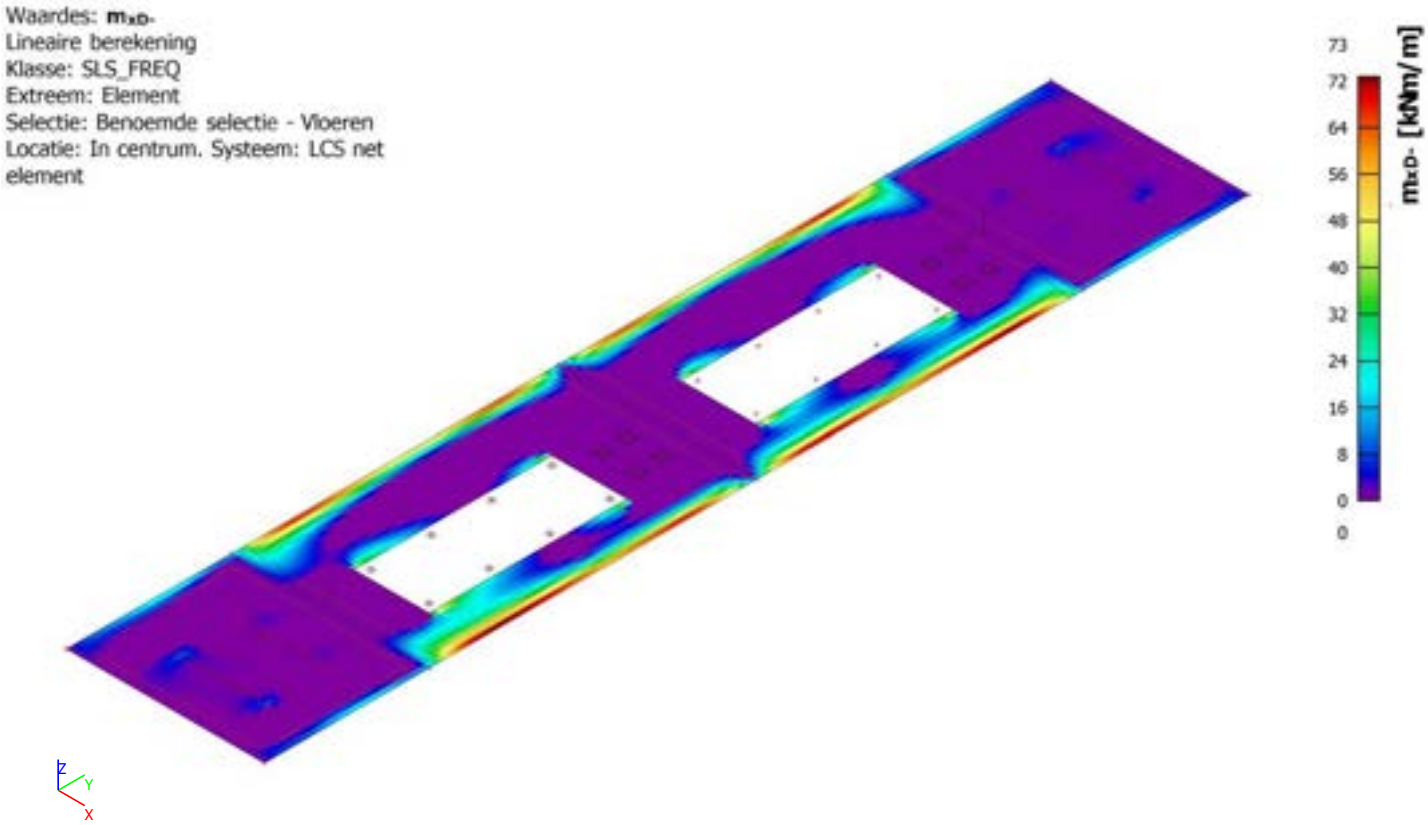


Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Belasting	m_{xD+} [kNm/m]
cooler cell 1--Vloer	Element: 3177	SLS1-2/1	**-28**
cooler cell 1--Vloer	Element: 3258	SLS1-4/2	**0**
cooler cell 2--Vloer	Element: 4501	SLS1-2/1	**-28**
cooler cell 2--Vloer	Element: 4414	SLS1-3/3	**0**
trafocel 1--Vloer	Element: 5887	SLS1-2/1	**-135**
trafocel 1--Vloer	Element: 6512	SLS1-2/1	**0**
trafocel 2--Vloer	Element: 8383	SLS1-2/1	**-125**
trafocel 2--Vloer	Element: 9036	SLS1-2/1	**0**

Naam	Combinatiesleutel
SLS1-2/1	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-1
SLS1-4/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-3
SLS1-3/3	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-3

4.3.4.1.2. Interne 2D-krachten; m_xD-



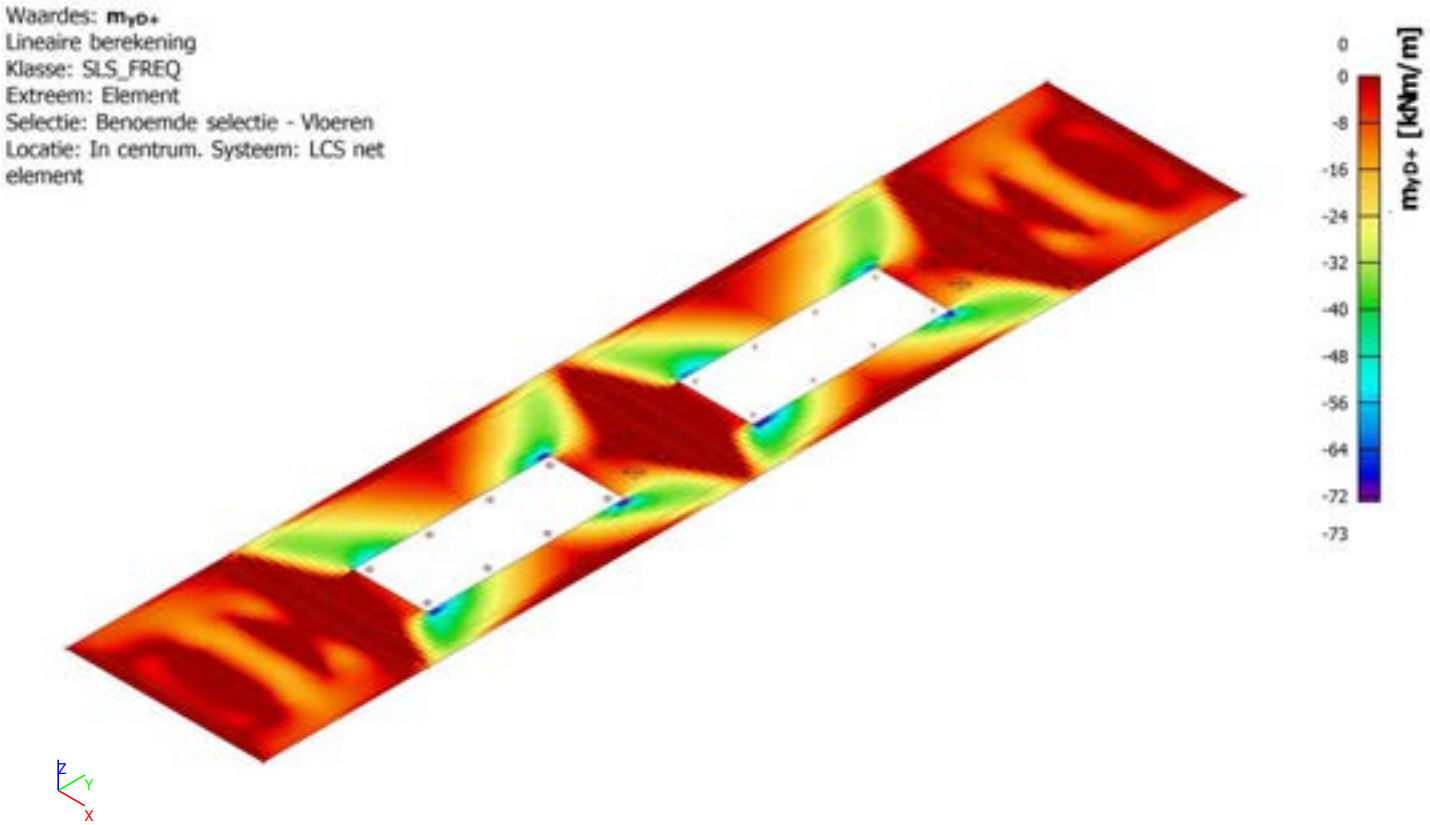
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element

Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Belasting	m_{xD-} [kNm/m]
cooler cell 1--Vloer	Element: 3136	SLS1-2/1	**0**
cooler cell 1--Vloer	Element: 4268	SLS1-1/2	**20**
cooler cell 2--Vloer	Element: 4388	SLS1-1/2	**0**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5515	SLS1-1/2	**20**
trafocel 1--Vloer	Element: 5640	SLS1-2/1	**0**
trafocel 1--Vloer	Element: 7491	SLS1-3/3	**73**
trafocel 2--Vloer	Element: 8136	SLS1-2/1	**0**
trafocel 2--Vloer	Element: 9952	SLS1-4/4	**72**

Naam	Combinatiesleutel
SLS1-2/1	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-1
SLS1-1/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1
SLS1-3/3	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-3
SLS1-4/4	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-3

4.3.4.1.3. Interne 2D-krachten; m_yD+



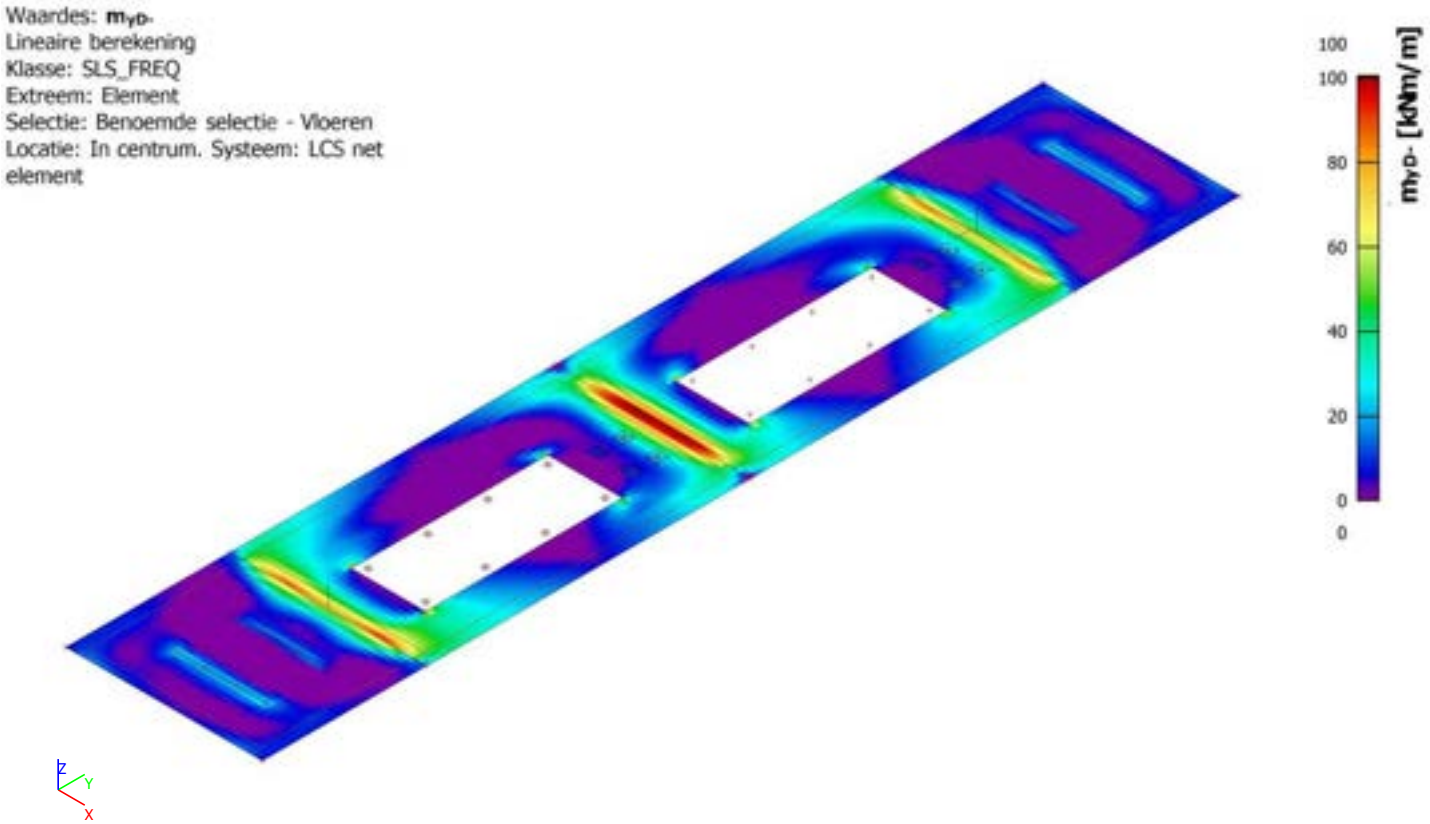
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element

Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Belasting	m_{yD+} [kNm/m]
cooler cell 1--Vloer	Element: 3933	SLS1-2/1	**-16**
cooler cell 1--Vloer	Element: 3140	SLS1-4/2	**0**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5213	SLS1-4/2	**-17**
cooler cell 2--Vloer	Element: 4412	SLS1-2/1	**0**
trafocel 1--Vloer	Element: 5886	SLS1-2/1	**-73**
trafocel 1--Vloer	Element: 5640	SLS1-2/1	**0**
trafocel 2--Vloer	Element: 8347	SLS1-2/1	**-72**
trafocel 2--Vloer	Element: 8136	SLS1-2/1	**0**

Naam	Combinatiesleutel
SLS1-2/1	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-1
SLS1-4/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-3

4.3.4.1.4. Interne 2D-krachten; m_yD-



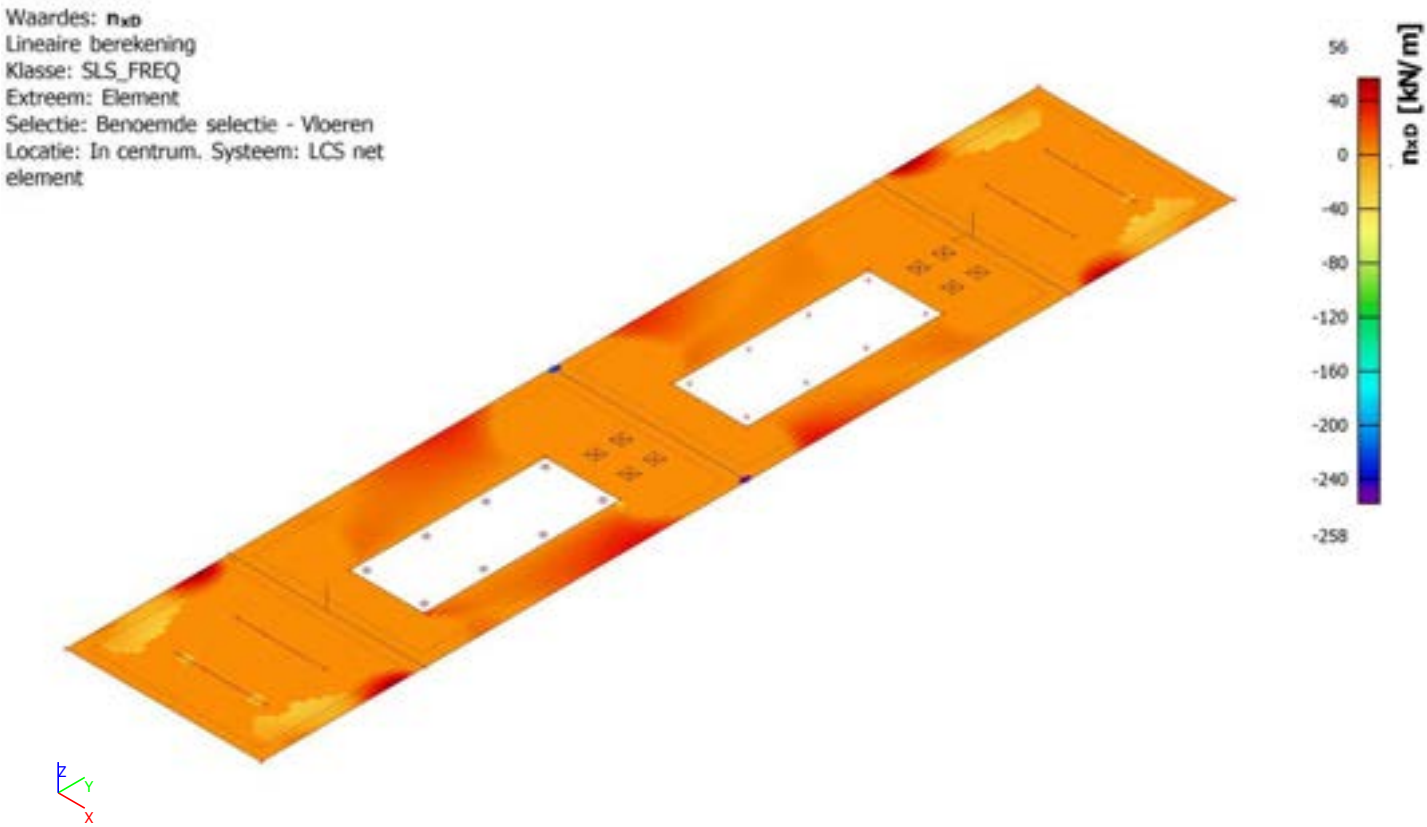
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element

Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Belasting	m_{yD-} [kNm/m]
cooler cell 1--Vloer	Element: 3156	SLS1-2/1	**0**
cooler cell 1--Vloer	Element: 4291	SLS1-3/2	**63**
cooler cell 2--Vloer	Element: 4388	SLS1-1/3	**0**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5630	SLS1-4/4	**61**
trafocel 1--Vloer	Element: 5698	SLS1-1/3	**0**
trafocel 1--Vloer	Element: 7420	SLS1-2/1	**97**
trafocel 2--Vloer	Element: 8216	SLS1-1/3	**0**
trafocel 2--Vloer	Element: 10023	SLS1-4/4	**100**

Naam	Combinatiesleutel
SLS1-2/1	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-1
SLS1-3/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-3
SLS1-1/3	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1
SLS1-4/4	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-3

4.3.4.1.5. Interne 2D-krachten; n_xD



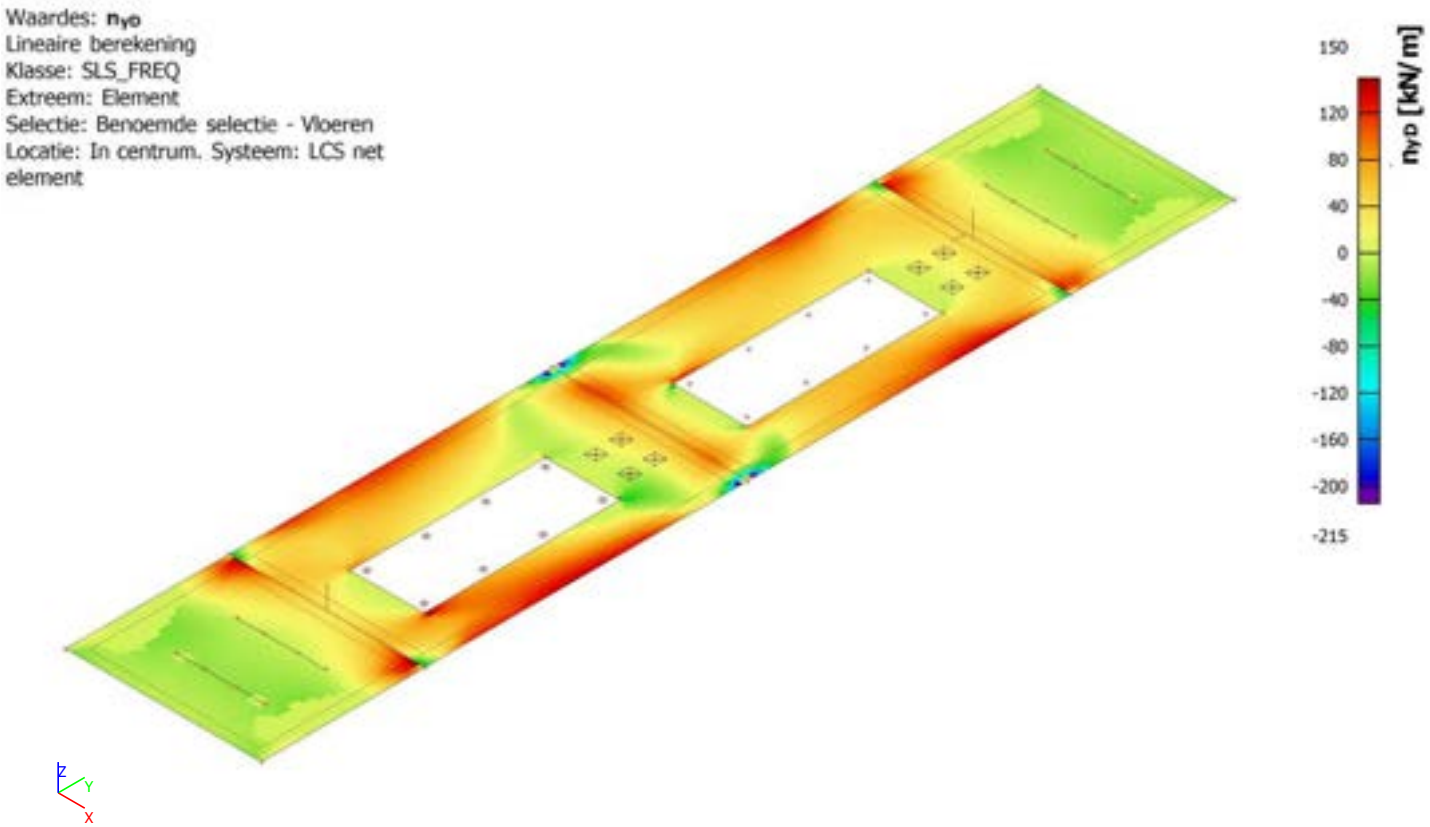
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element

Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Belasting	n_{xD} [kN/m]
cooler cell 1--Vloer	Element: 4010	SLS1-1/1	**-29**
cooler cell 1--Vloer	Element: 4276	SLS1-3/2	**56**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5109	SLS1-1/1	**-29**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5508	SLS1-4/3	**55**
trafocel 1--Vloer	Element: 7442	SLS1-2/4	**-249**
trafocel 1--Vloer	Element: 7462	SLS1-2/4	**39**
trafocel 2--Vloer	Element: 10001	SLS1-2/4	**-258**
trafocel 2--Vloer	Element: 9987	SLS1-3/2	**36**

Naam	Combinatiesleutel
SLS1-1/1	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1
SLS1-3/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-3
SLS1-4/3	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-3
SLS1-2/4	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-1

4.3.4.1.6. Interne 2D-krachten; n_yD



Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Belasting	n_{yD} [kN/m]
cooler cell 1--Vloer	Element: 4010	SLS1-4/1	**-29**
cooler cell 1--Vloer	Element: 4317	SLS1-3/2	**150**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5120	SLS1-1/3	**-29**
cooler cell 2--Vloer	Element: 5638	SLS1-4/1	**134**
trafocel 1--Vloer	Element: 7403	SLS1-2/4	**-204**
trafocel 1--Vloer	Element: 5849	SLS1-2/4	**148**
trafocel 2--Vloer	Element: 9838	SLS1-2/4	**-215**
trafocel 2--Vloer	Element: 9955	SLS1-4/1	**137**

Naam	Combinatiesleutel
SLS1-4/1	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-3
SLS1-3/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-3
SLS1-1/3	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1
SLS1-2/4	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-1

4.3.4.2. Standaardresultaten fundatieblok

4.3.4.2.1. Interne 2D-krachten (Absolute extreme)

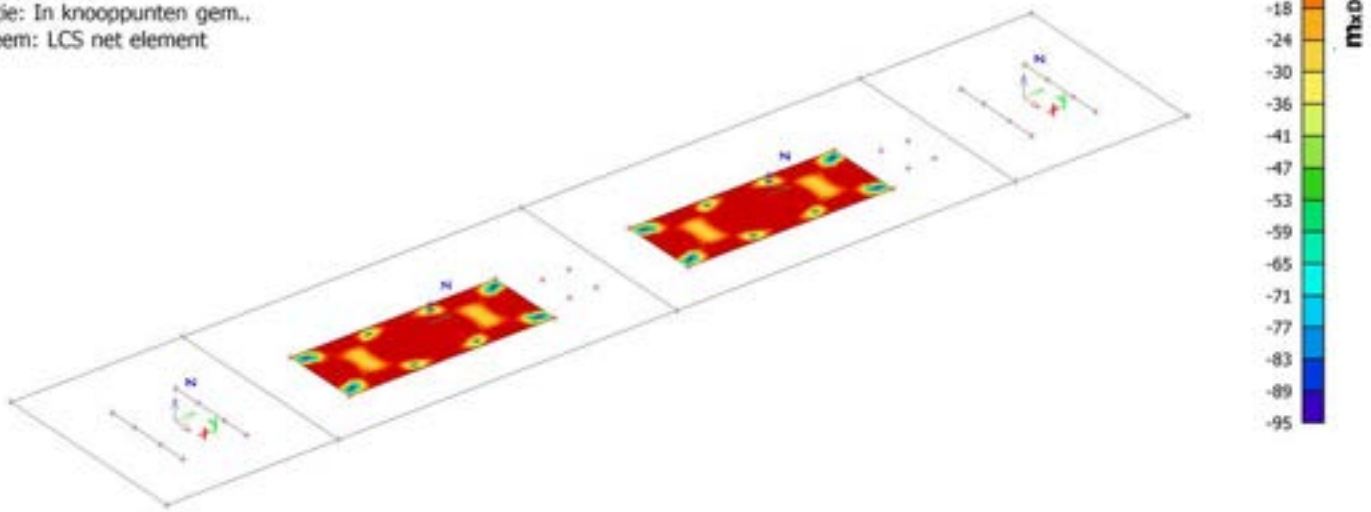
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Globaal
Selectie: trafocel 1--Fundatieblok, trafocel 2--Fundatieblok
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
trafocel 1--Fundatieblok	Element: 7773	168,620 53,108 -0,770	SLS1-1/1	**-96** 19	-58 56	-115 -115	1	0	-5
trafocel 1--Fundatieblok	Element: 7720	169,871 63,903 -0,770	SLS1-1/1	**0** **102**	**0** 22	-93 -21	1	0	0
trafocel 1--Fundatieblok	Element: 7771	168,339 52,824 -0,770	SLS1-1/1	-94 0	**-78** 0	-76 -82	2	**3**	-4
trafocel 1--Fundatieblok	Element: 8121	168,112 54,978 -0,770	SLS1-1/1	0 21	0 **472**	**-471** -2	0	0	-2
trafocel 1--Fundatieblok	Element: 7813	168,951 63,054 -0,770	SLS1-1/1	-28 81	0 170	-146 **-133**	1	0	-2
trafocel 1--Fundatieblok	Element: 7977	170,165 62,117 -0,770	SLS1-1/1	-11 0	0 272	-272 -11	**0**	0	-1
trafocel 1--Fundatieblok	Element: 7774	168,627 52,817 -0,770	SLS1-1/1	-57 **0**	-43 **0**	**-28** -48	**2**	3	-4
trafocel 1--Fundatieblok	Element: 7776	171,710 53,108 -0,770	SLS1-1/1	-96 19	-58 56	-115 -115	1	0	**-5**
trafocel 1--Fundatieblok	Element: 8127	170,165 63,901 -0,770	SLS1-1/1	0 95	0 12	-95 **0**	1	**0**	**0**

Naam	Combinatiesleutel
SLS1-1/1	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2

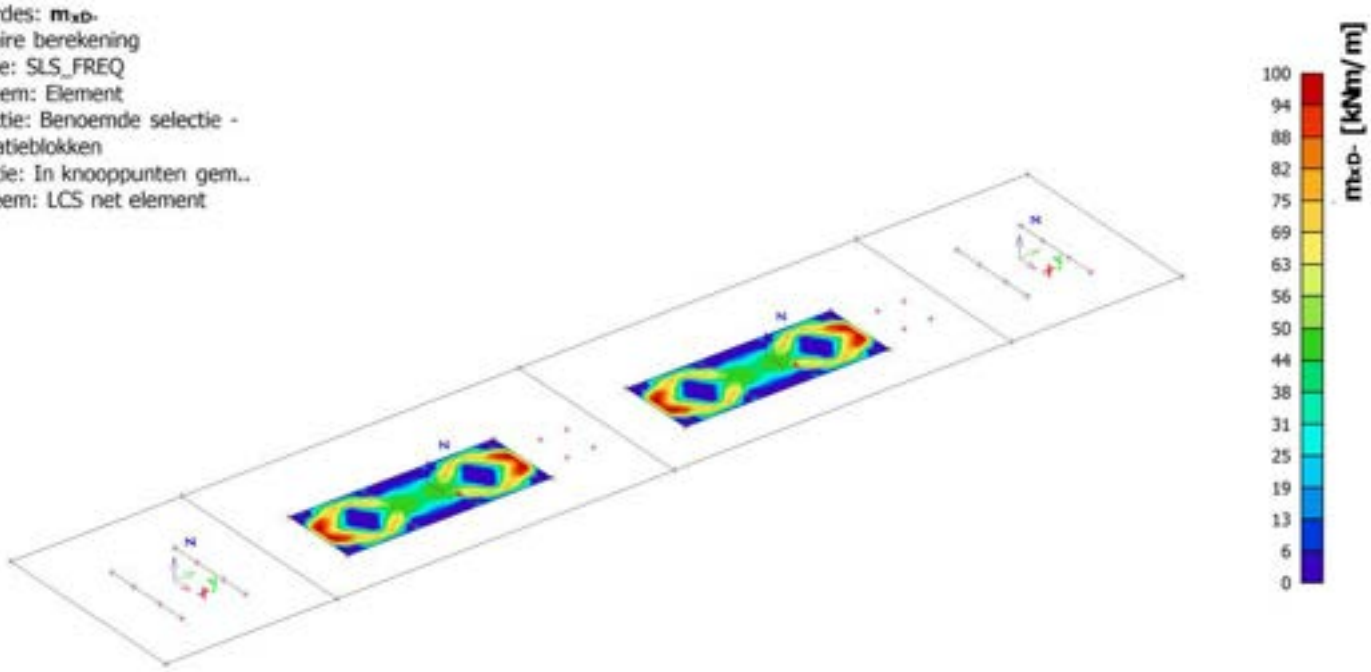
4.3.4.2.2. Interne 2D-krachten; m_xD+

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



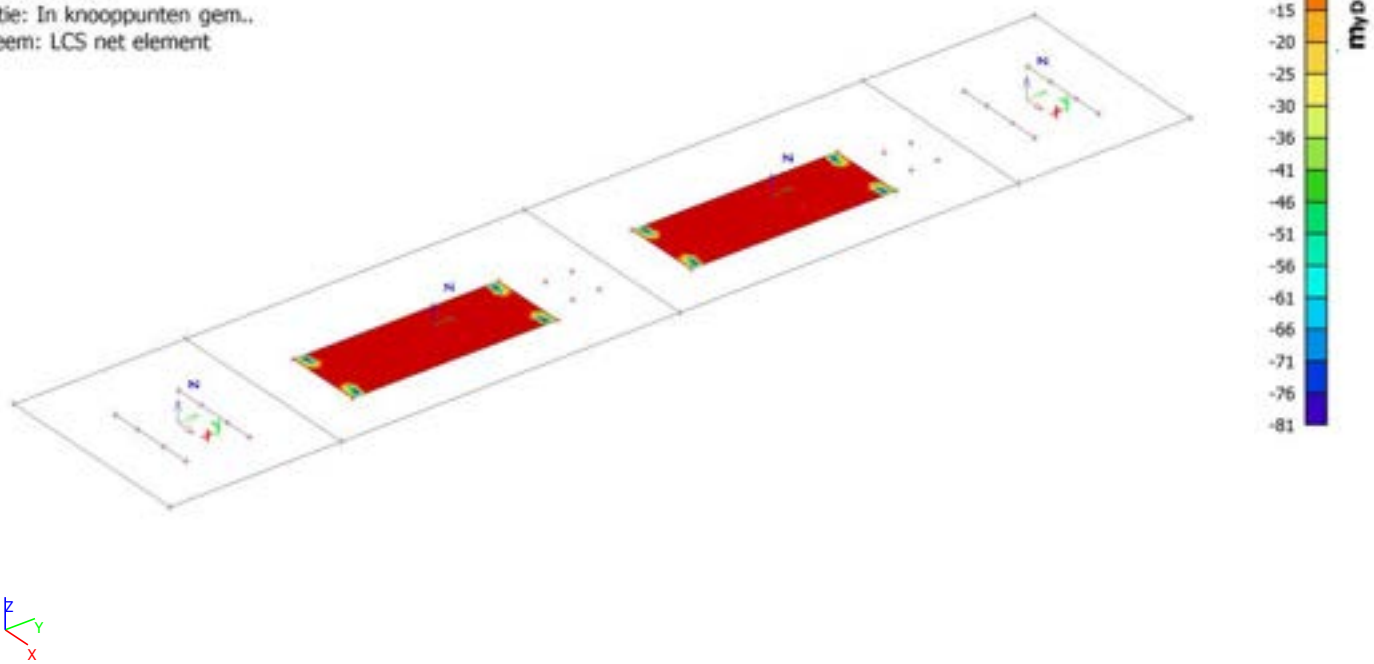
4.3.4.2.3. Interne 2D-krachten; m_xD-

Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



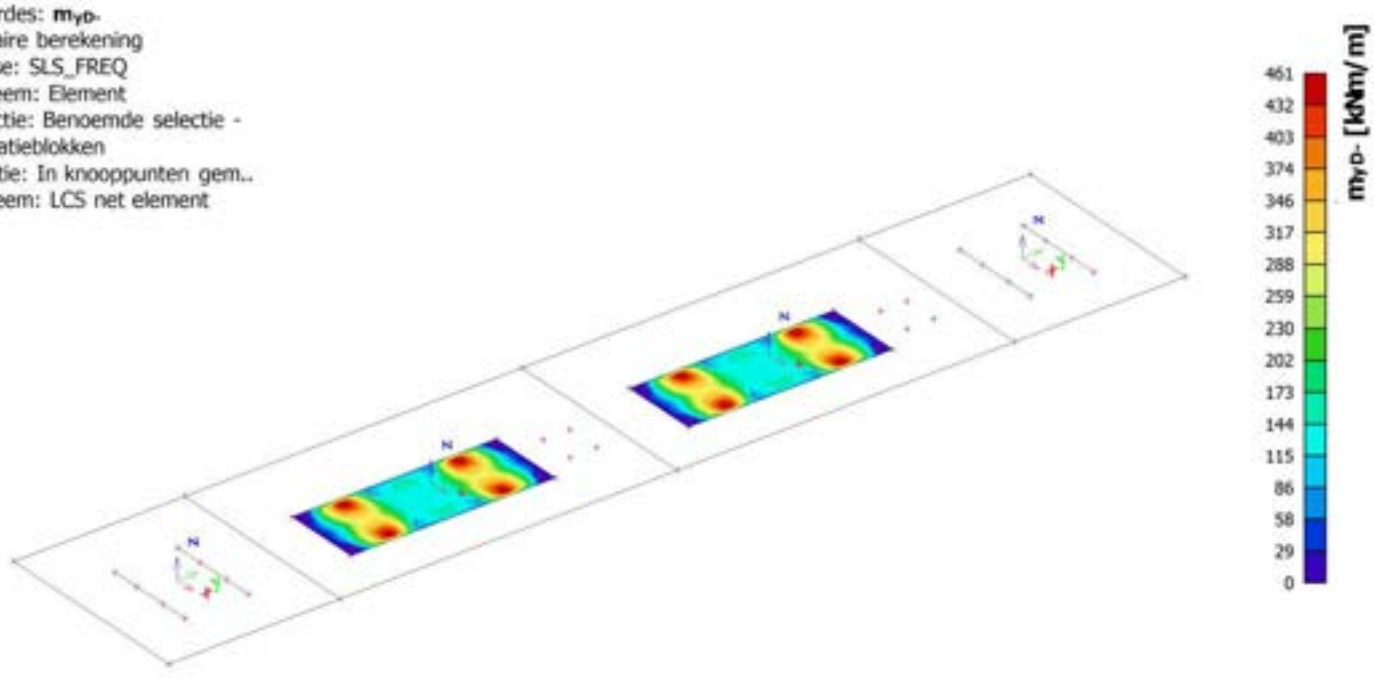
4.3.4.2.4. Interne 2D-krachten; m_yD+

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



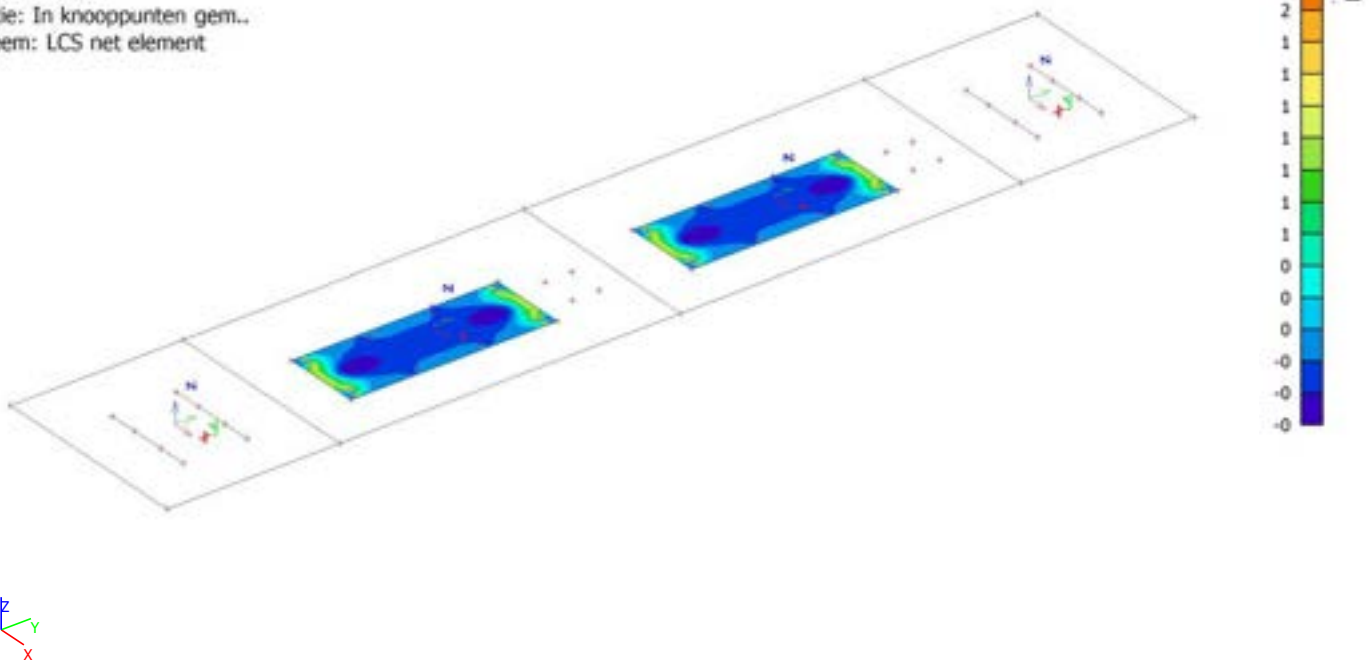
4.3.4.2.5. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



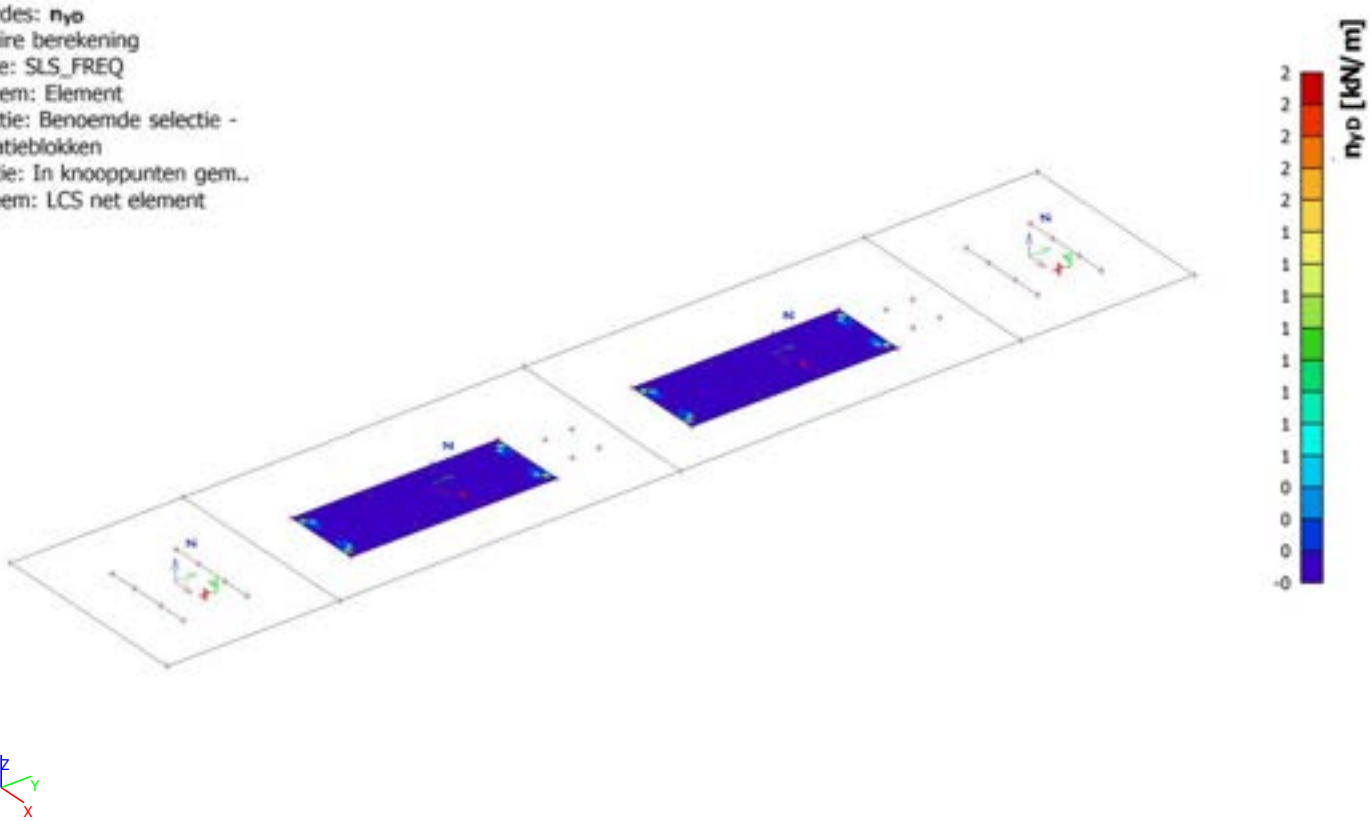
4.3.4.2.6. Interne 2D-krachten; n_xD

Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



4.3.4.2.7. Interne 2D-krachten; n_yD

Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



4.3.4.3. Standaardresultaten wanden

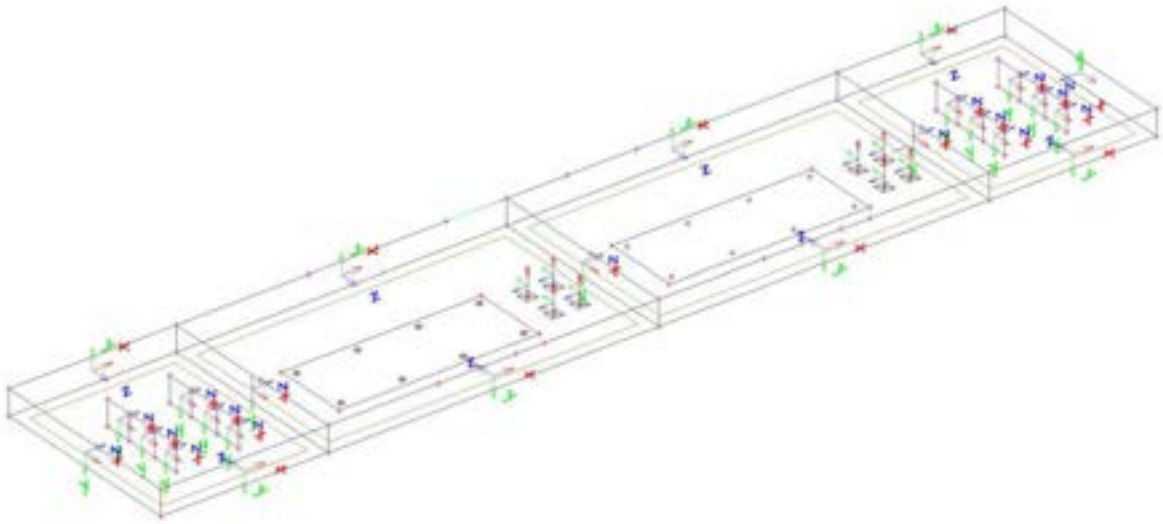
4.3.4.3.1. Interne 2D-krachten (Absolute extreme)

Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Globaal
Selectie: trafocel 2--Wand Voor, trafocel 2--Wand Achter, trafocel 1--Wand Voor, trafocel 1--Wand Achter, trafocel 1--Wand Rechts|trafocel 2--Wand Links, cooler cell 2--Wand Voor, cooler cell 2--Wand Achter, cooler cell 2--Wand Links|trafocel 2--Wand Rechts, cooler cell 2--Wand Rechts, cooler cell 1--Wand Voor, cooler cell 1--Wand Achter, cooler cell 1--Wand Links, cooler cell 1--Wand Rechts|trafocel 1--Wand Links
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element
Elementaire ontwerpgrootheden

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
trafocel 2--Wand Voor	Element: 64	175,165 69,002 0,535	SLS1-2/1	**-311** 0	-54 0	-43 -291	339	0	-105
trafocel 1--Wand Voor	Element: 828	175,165 51,057 -0,045	SLS1-2/1	-168 147	**-162** 153	-315 -315	0	-38	-198
trafocel 1--Wand Voor	Element: 952	175,165 52,247 -0,625	SLS1-2/1	-161 174	-128 **206**	-334 -334	98	0	-94
cooler cell 1--Wand Links	Element: 2786	164,011 40,000 0,245	SLS1-1/2	-14 **0**	-1 **0**	**0** -14	105	10	-5
trafocel 1--Wand Voor	Element: 954	175,165 51,648 -0,625	SLS1-2/1	-166 **179**	-143 202	**-345** **-345**	83	0	-88
cooler cell 2--Wand Rechts	Element: 2205	168,473 97,700 -0,045	SLS1-3/3	**0** 1	**0** 1	-1 **0**	71	0	-5
trafocel 1--Wand Achter	Element: 999	163,565 61,199 0,535	SLS1-3/3	0 41	-6 21	-35 -32	**-357**	0	-381
trafocel 1--Wand Rechts trafocel 2--Wand Links	Element: 1303	170,132 68,850 0,535	SLS1-1/2	0 3	0 1	-3 -1	**2795**	99	-72
trafocel 1--Wand Achter	Element: 986	163,565 57,216 0,535	SLS1-3/3	-30 78	-49 59	-108 -108	0	**-388**	-535
trafocel 1--Wand Rechts trafocel 2--Wand Links	Element: 1474	174,718 68,850 -0,625	SLS1-3/3	-3 2	-3 2	-5 -5	183	**339**	-614
trafocel 1--Wand Rechts trafocel 2--Wand Links	Element: 1440	164,604 68,850 -0,625	SLS1-2/1	-1 1	-2 0	-3 -3	210	256	**-697**
cooler cell 1--Wand Links	Element: 2766	169,662 40,000 0,535	SLS1-4/4	0 2	-1 1	-2 -2	122	3	**0**

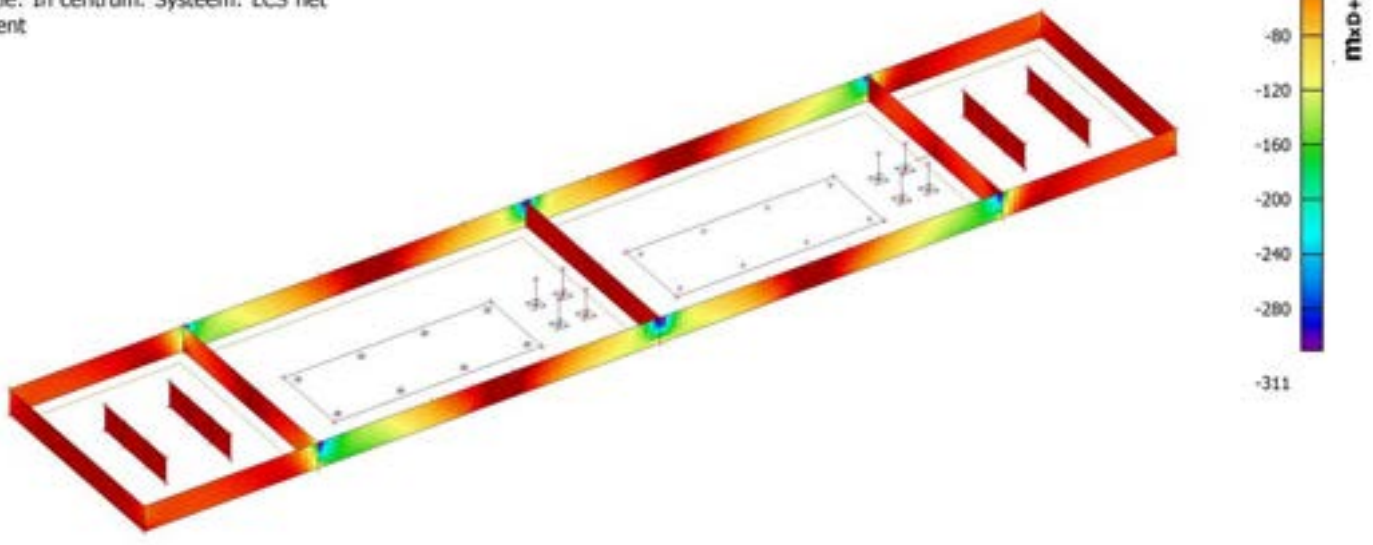
Naam	Combinatiesleutel
SLS1-2/1	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-1
SLS1-1/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1
SLS1-3/3	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-3
SLS1-4/4	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-3

4.3.4.3.2. assen wanden



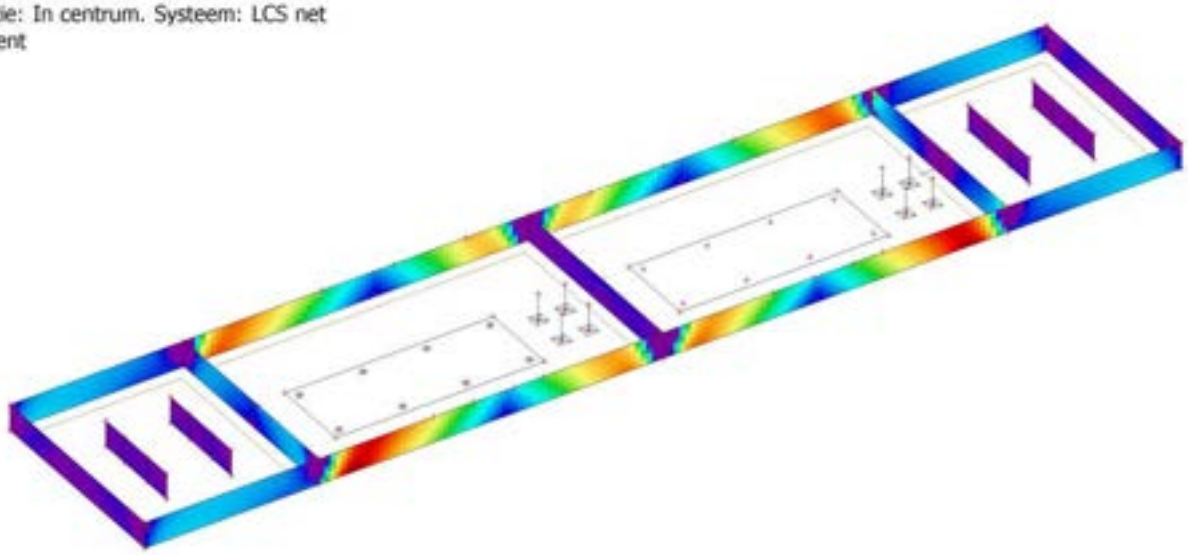
4.3.4.3.3. Interne 2D-krachten; m_xD+

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



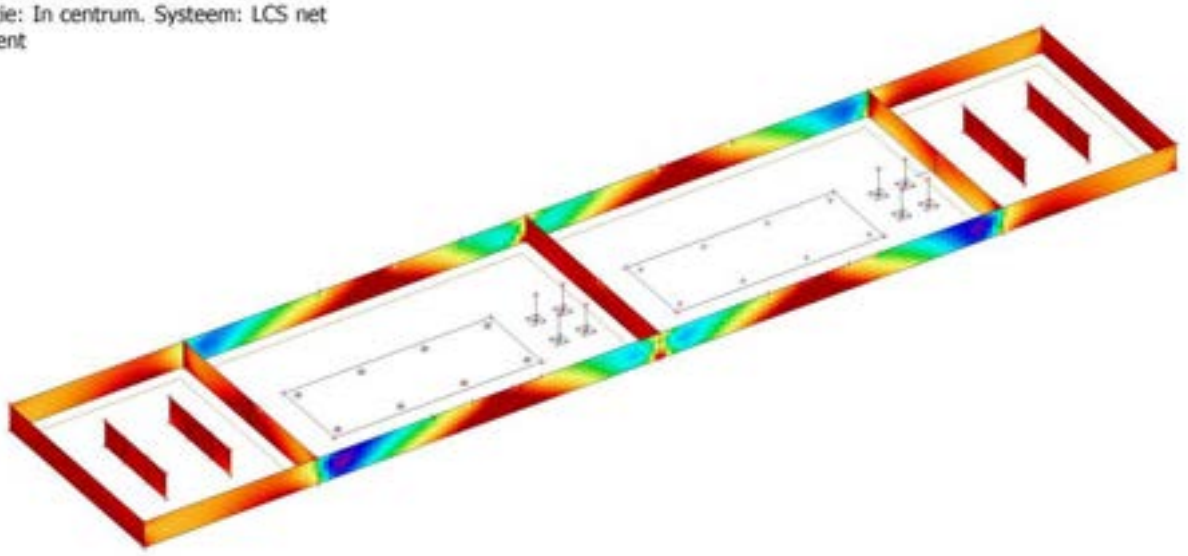
4.3.4.3.4. Interne 2D-krachten; m_xD-

Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



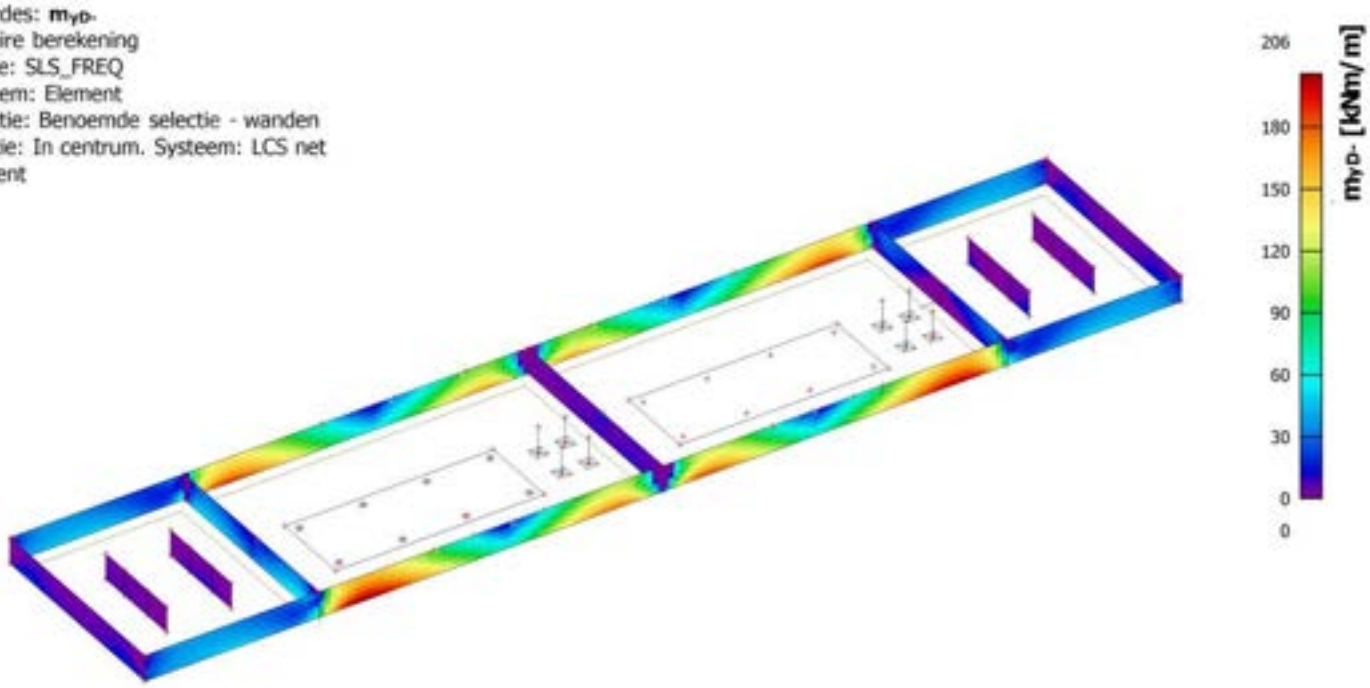
4.3.4.3.5. Interne 2D-krachten; m_yD+

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



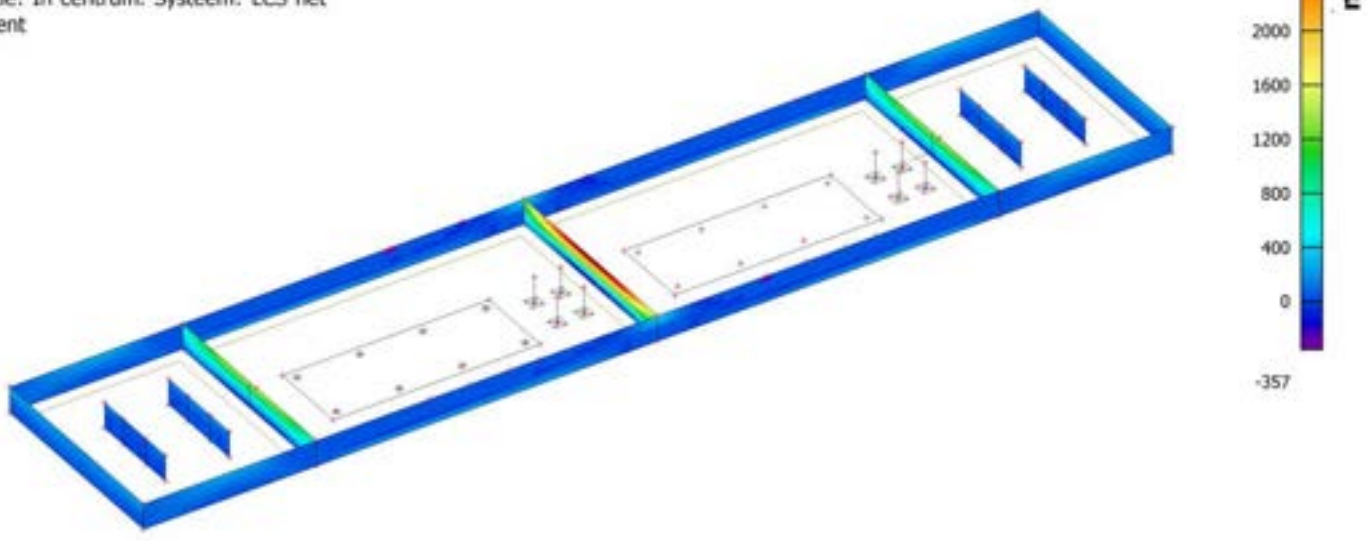
4.3.4.3.6. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element

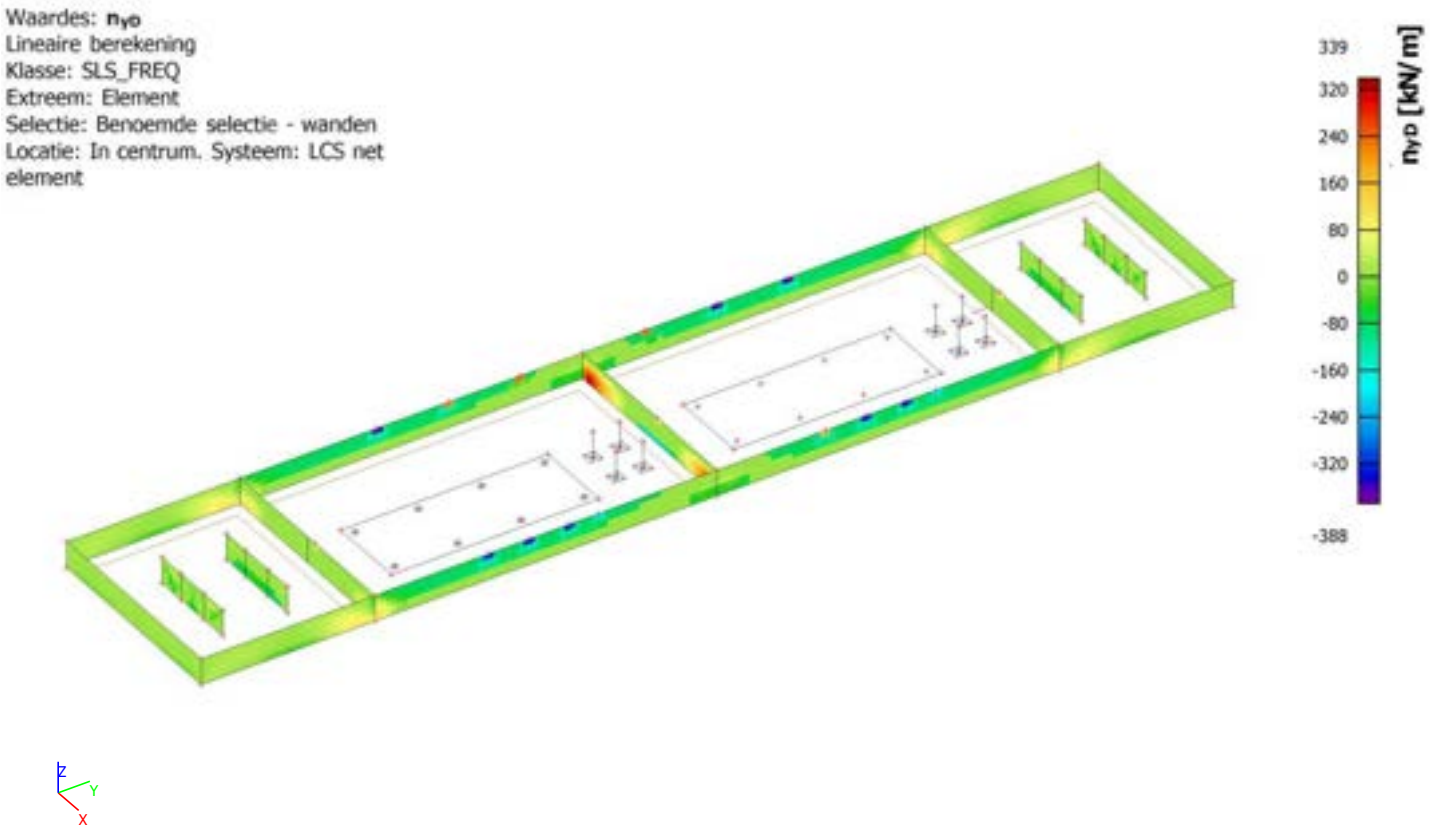


4.3.4.3.7. Interne 2D-krachten; n_xD

Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



4.3.4.3.8. Interne 2D-krachten; n_yD



4.3.4.4. Standaardresultaten coolerwanden

4.3.4.4.1. Interne 2D-krachten (Absolute extreme)

Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Globaal
Selectie: cooler cell 2--1..cooler cell 2--4, cooler cell 1--1..cooler cell 1--6, cooler cell 2--5, cooler cell 2--6
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element

Elementaire ontwerpgrootheden

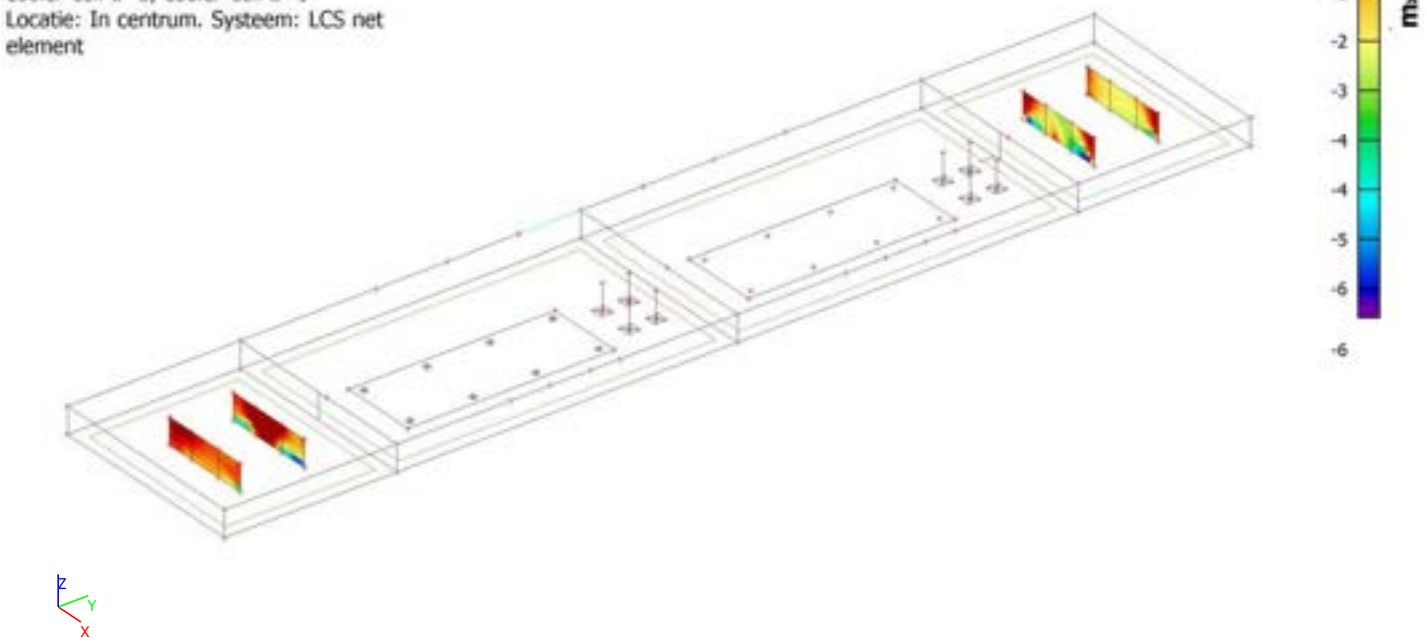
Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
cooler cell 2--3	Element: 1560	172,202 91,050 -0,625	SLS1-2/1	-3 5	0 **20**	**-17** -11	7	7	-51
cooler cell 2--5	Element: 10704	169,436 91,050 -0,625	SLS1-4/2	0 **0**	-5 **0**	**0** -5	0	-58	-136
cooler cell 1--4	Element: 2420	172,202 46,650 -0,625	SLS1-2/1	-5 3	**-22** 0	-11 **-18**	-30	0	-48
cooler cell 1--6	Element: 10688	168,879 46,650 0,245	SLS1-2/1	**0** 2	**0** 1	-2 **0**	53	0	-87
cooler cell 2--3	Element: 1562	171,653 91,050 -0,625	SLS1-2/1	**-6** 5	-2 9	-11 -11	**-109**	0	-115
cooler cell 2--4	Element: 1567	171,927 94,650 0,535	SLS1-2/1	0 1	0 1	-1 -1	**138**	10	-49
cooler cell 1--4	Element: 2422	171,653 46,650 -0,625	SLS1-2/1	-5 **7**	-10 2	-12 -12	0	**-107**	-112

Naam	Net	Positie [m]	Belasting	m_{xD+} [kNm/m] m_{xD-} [kNm/m]	m_{yD+} [kNm/m] m_{yD-} [kNm/m]	m_{cD+} [kNm/m] m_{cD-} [kNm/m]	n_{xD} [kN/m]	n_{yD} [kN/m]	n_{cD} [kN/m]
cooler cell 2--3	Element: 1543	171,927 91,050 0,245	SLS1-2/1	0 1	0 2	-2 -2	36	**28**	-134
cooler cell 1--1	Element: 2306	167,228 43,050 0,535	SLS1-1/3	0 1	0 1	-1 -1	42	0	**-318**
cooler cell 1--5	Element: 10663	169,715 43,050 0,535	SLS1-1/3	0 3	-2 2	-3 -3	16	0	**-3**

Naam	Combinatiesleutel
SLS1-2/1	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-1
SLS1-4/2	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 - BG5-3
SLS1-1/3	BG1 + BG2 + BG3-1 + BG3-2 + BG5-1

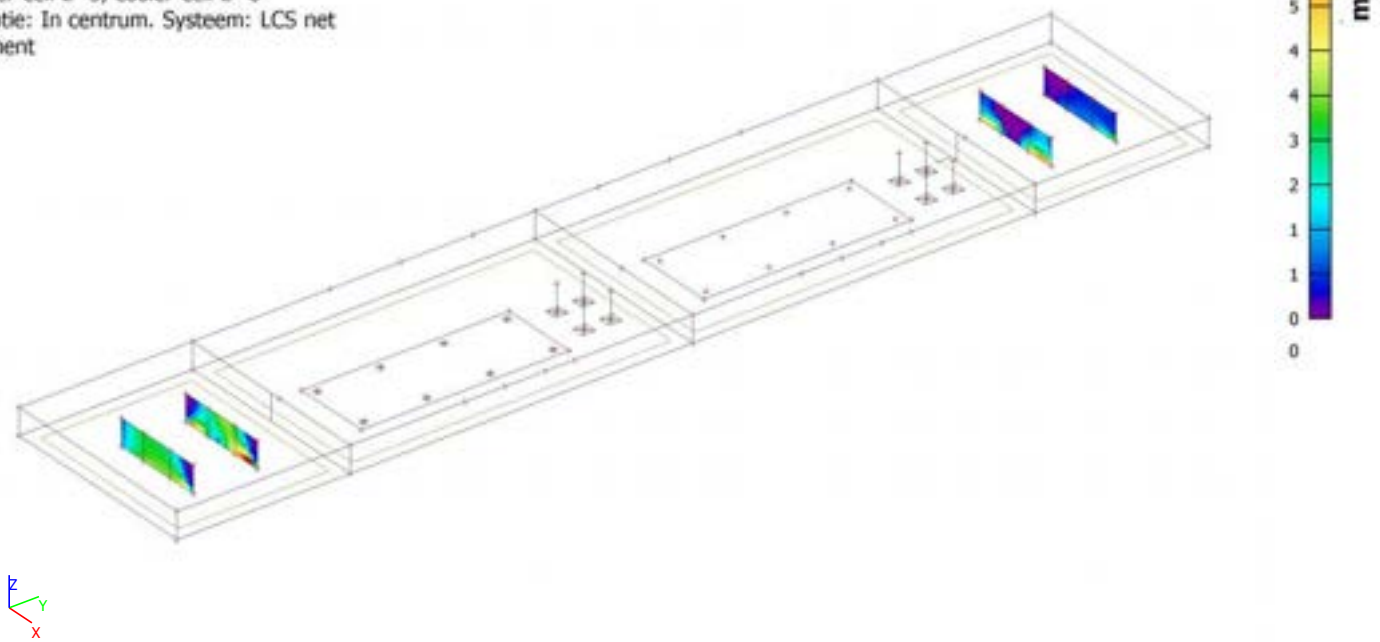
4.3.4.4.2. Interne 2D-krachten; m_xD+

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: cooler cell 2--1..cooler cell 2--4, cooler cell 1--1..cooler cell 1--6, cooler cell 2--5, cooler cell 2--6
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



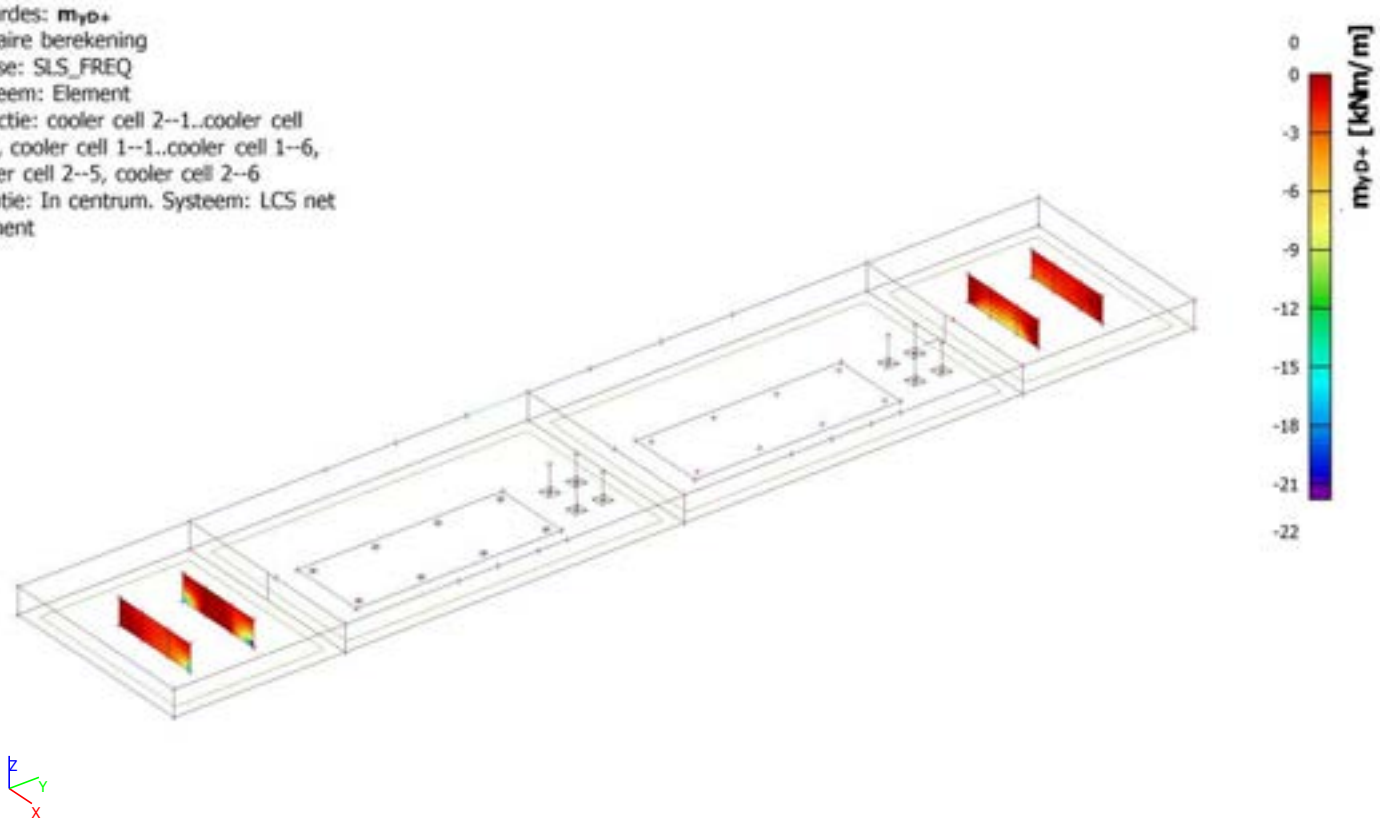
4.3.4.4.3. Interne 2D-krachten; m_xD-

Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: cooler cell 2--1..cooler cell 2--4, cooler cell 1--1..cooler cell 1--6, cooler cell 2--5, cooler cell 2--6
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



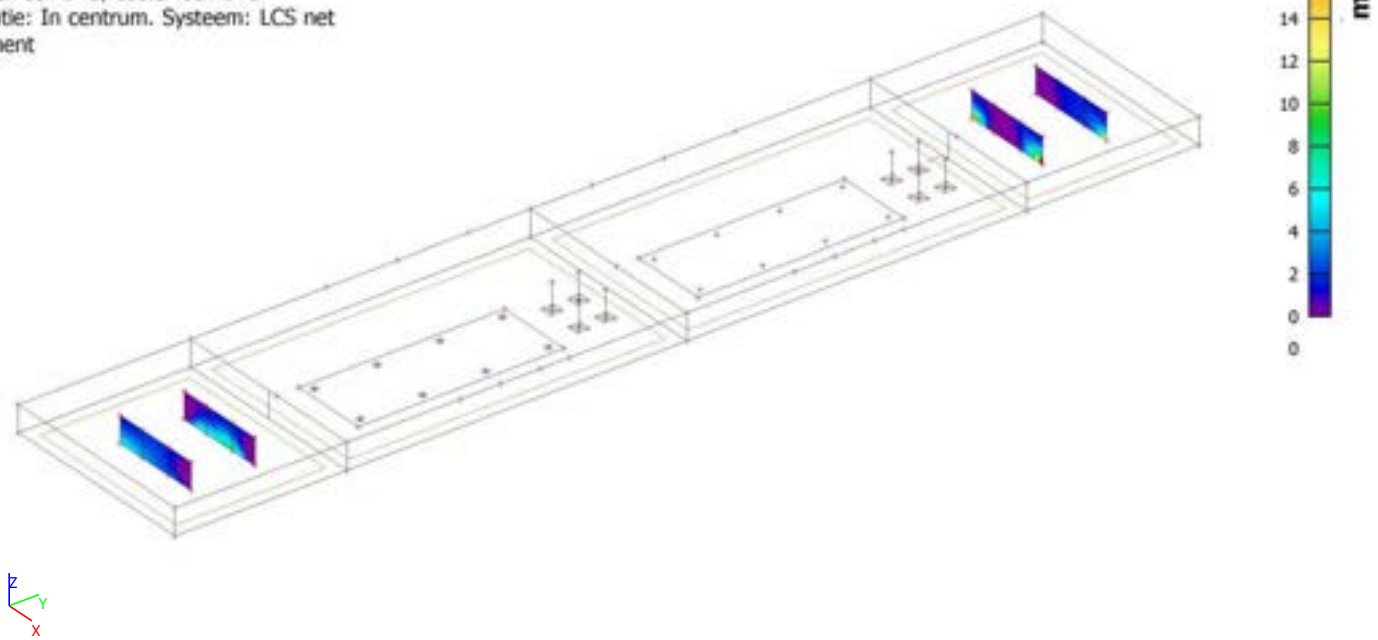
4.3.4.4.4. Interne 2D-krachten; m_yD+

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: cooler cell 2--1..cooler cell 2--4, cooler cell 1--1..cooler cell 1--6, cooler cell 2--5, cooler cell 2--6
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



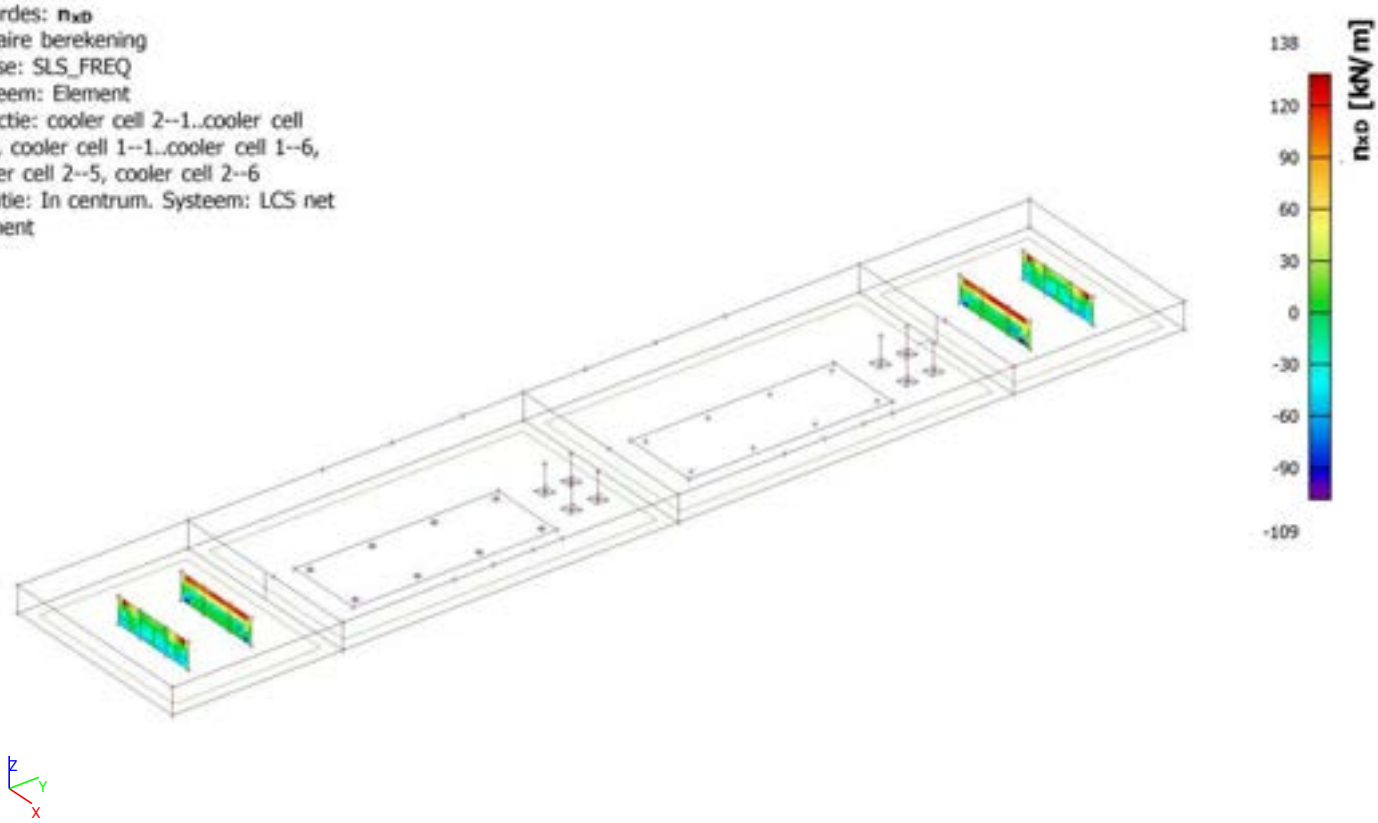
4.3.4.4.5. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: cooler cell 2--1..cooler cell 2--4, cooler cell 1--1..cooler cell 1--6, cooler cell 2--5, cooler cell 2--6
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



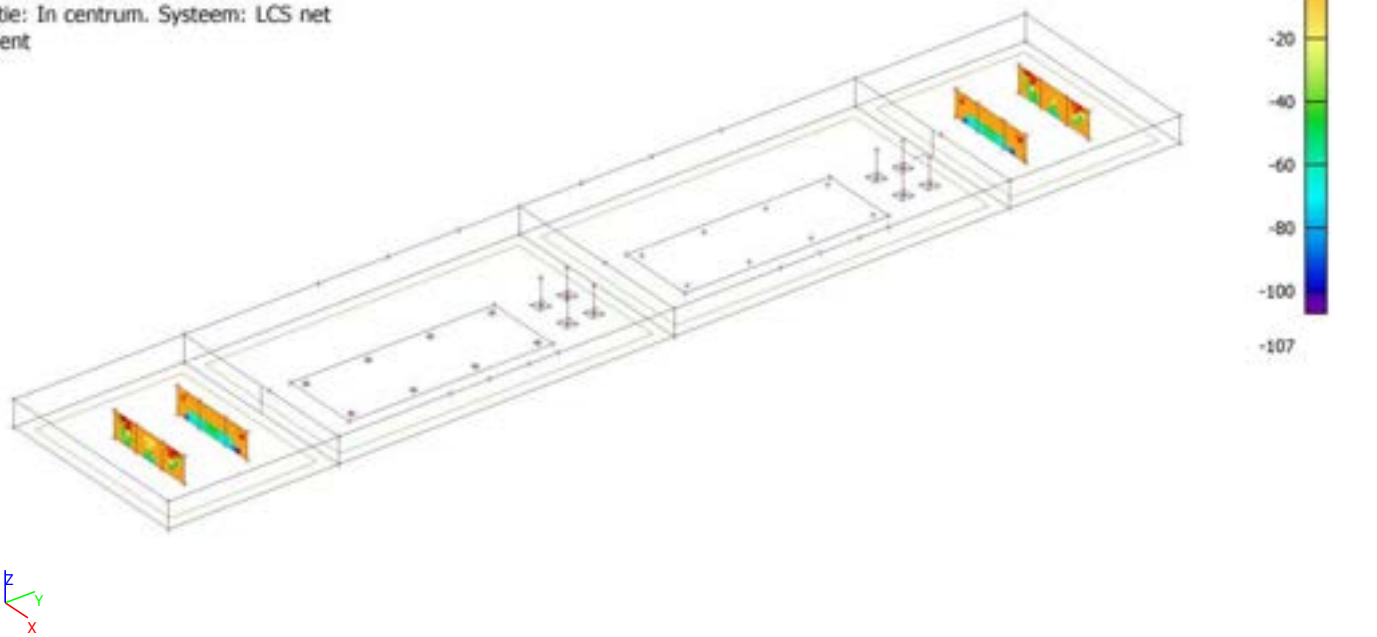
4.3.4.4.6. Interne 2D-krachten; n_xD

Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: cooler cell 2--1..cooler cell 2--4, cooler cell 1--1..cooler cell 1--6, cooler cell 2--5, cooler cell 2--6
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



4.3.4.4.7. Interne 2D-krachten; n_yD

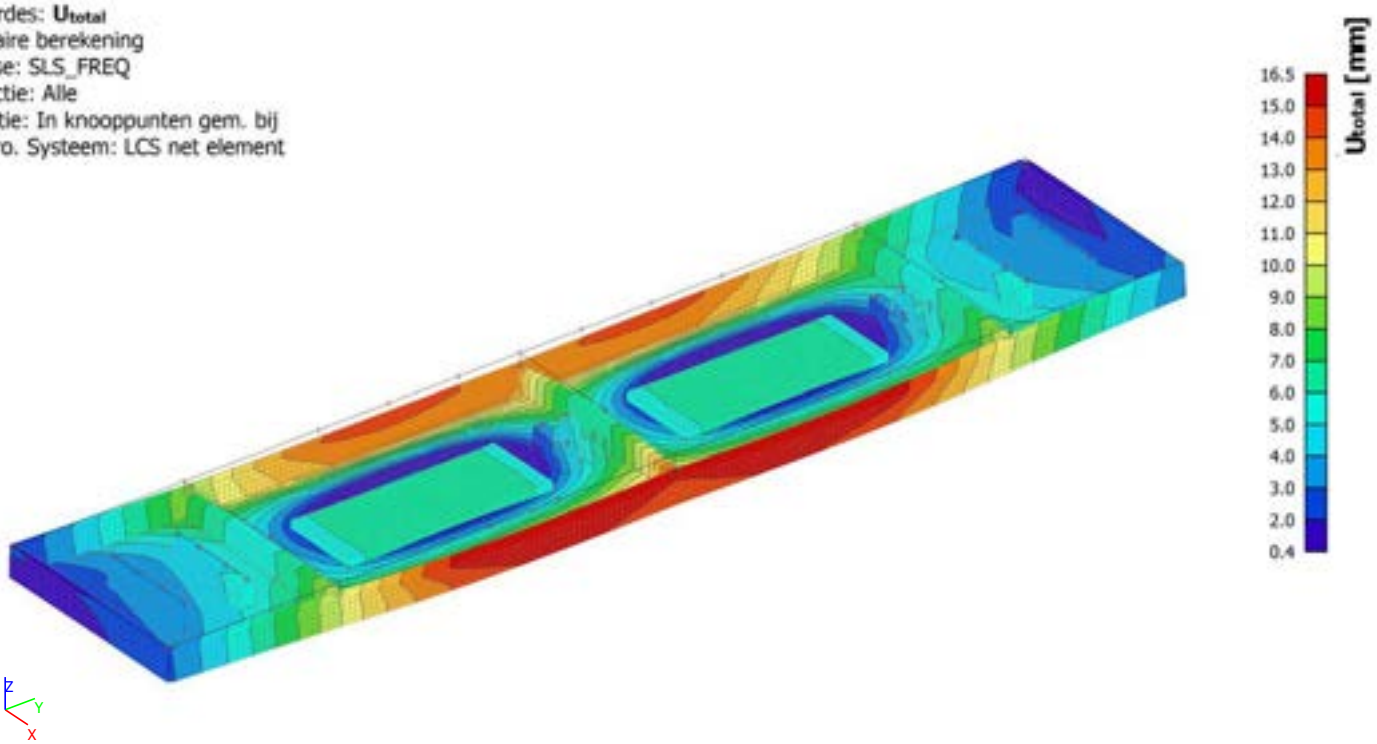
Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: cooler cell 2--1..cooler cell 2--4, cooler cell 1--1..cooler cell 1--6, cooler cell 2--5, cooler cell 2--6
Locatie: In centrum. Systeem: LCS net element



4.3.5. Verplaatsingen

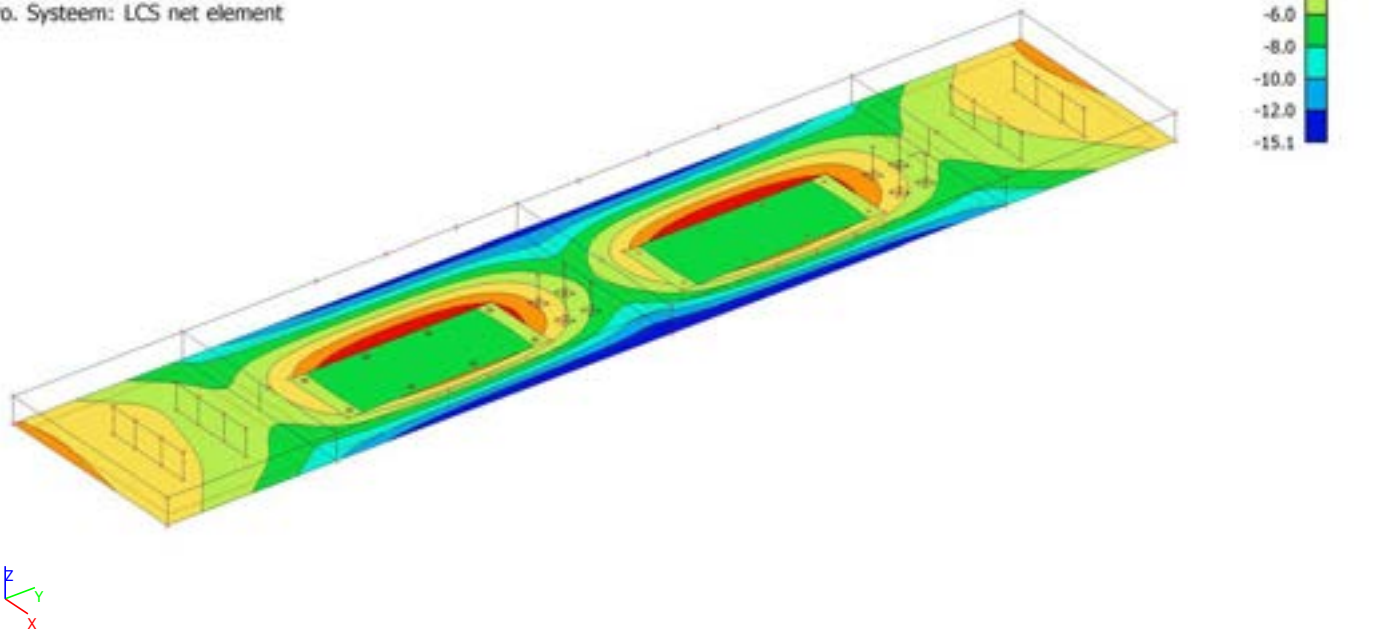
4.3.5.1. 3D verplaatsing; U_total

Waardes: U_{total}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



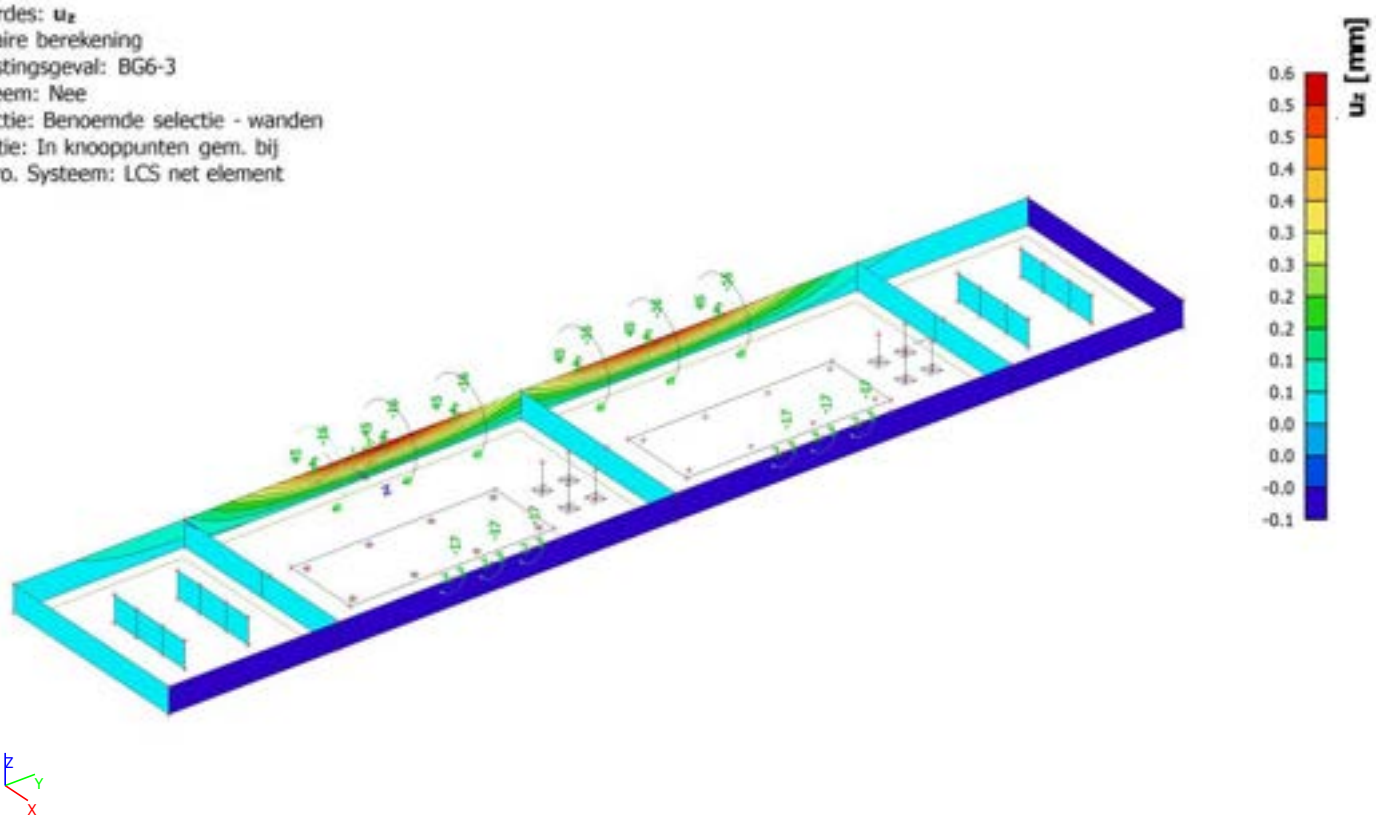
4.3.5.2. 2D-verplaatsing; u_z

Waardes: u_z
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Nee
Selectie: Benoemde selectie - vloer en fundatieblok
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element



4.3.5.3. 2D-verplaatsing; u_z

Waardes: u_z
Lineaire berekening
Belastingsgeval: BG6-3
Extreem: Nee
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In knooppunten gem. bij macro. Systeem: LCS net element

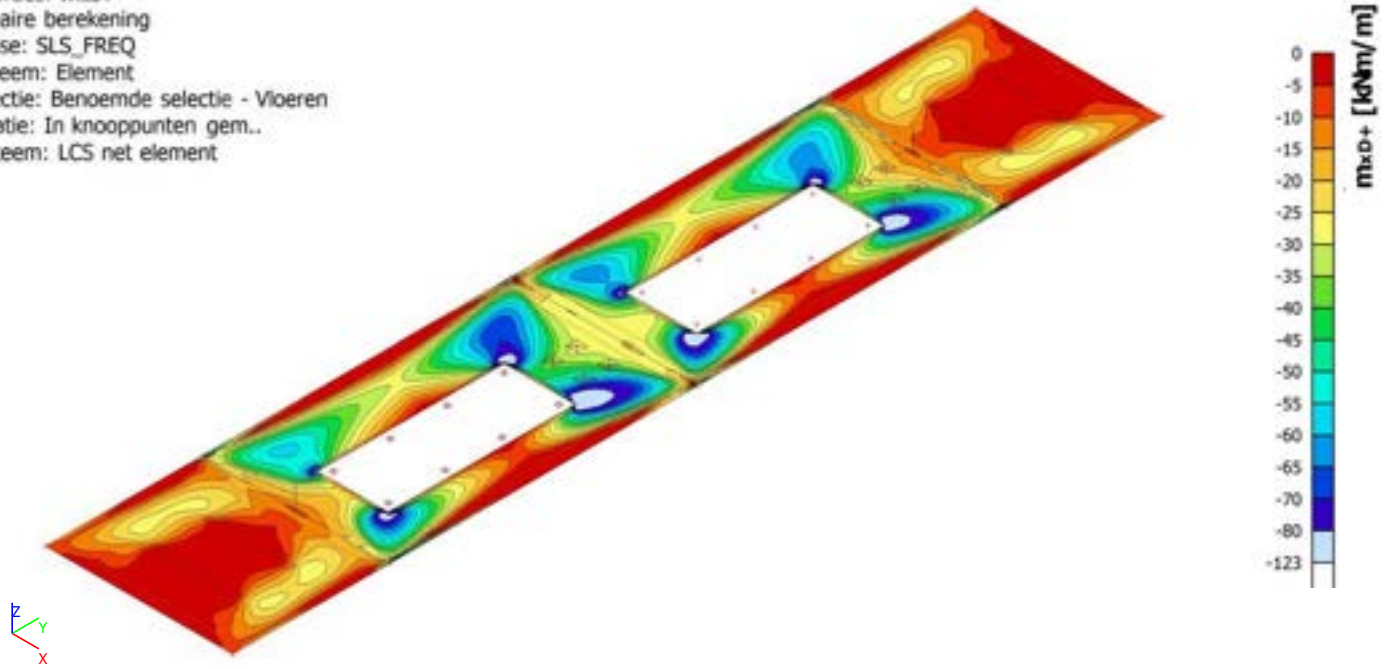


5. Controle vloeren

5.1. SLS

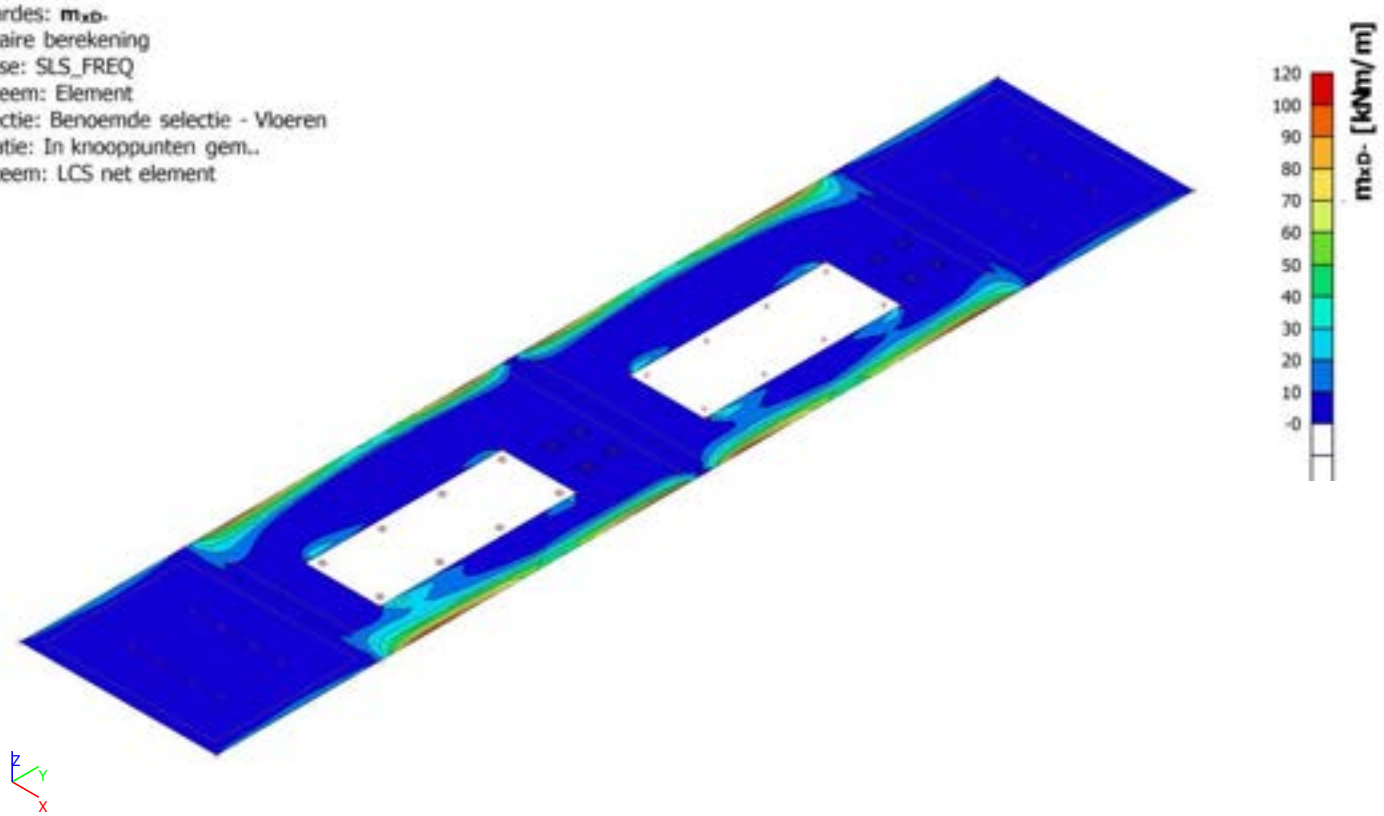
5.1.1. Interne 2D-krachten; m_xD+

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



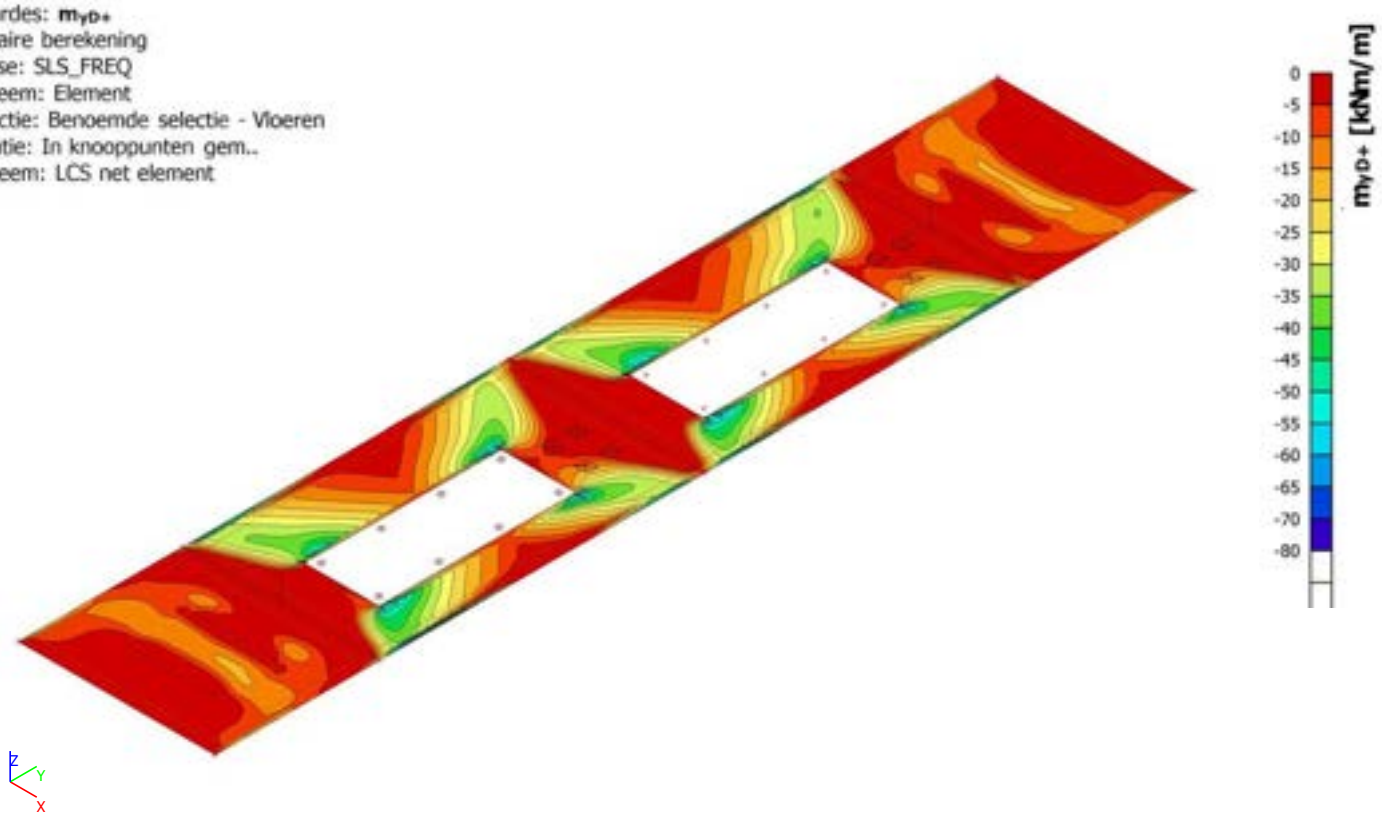
5.1.2. Interne 2D-krachten; m_xD-

Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



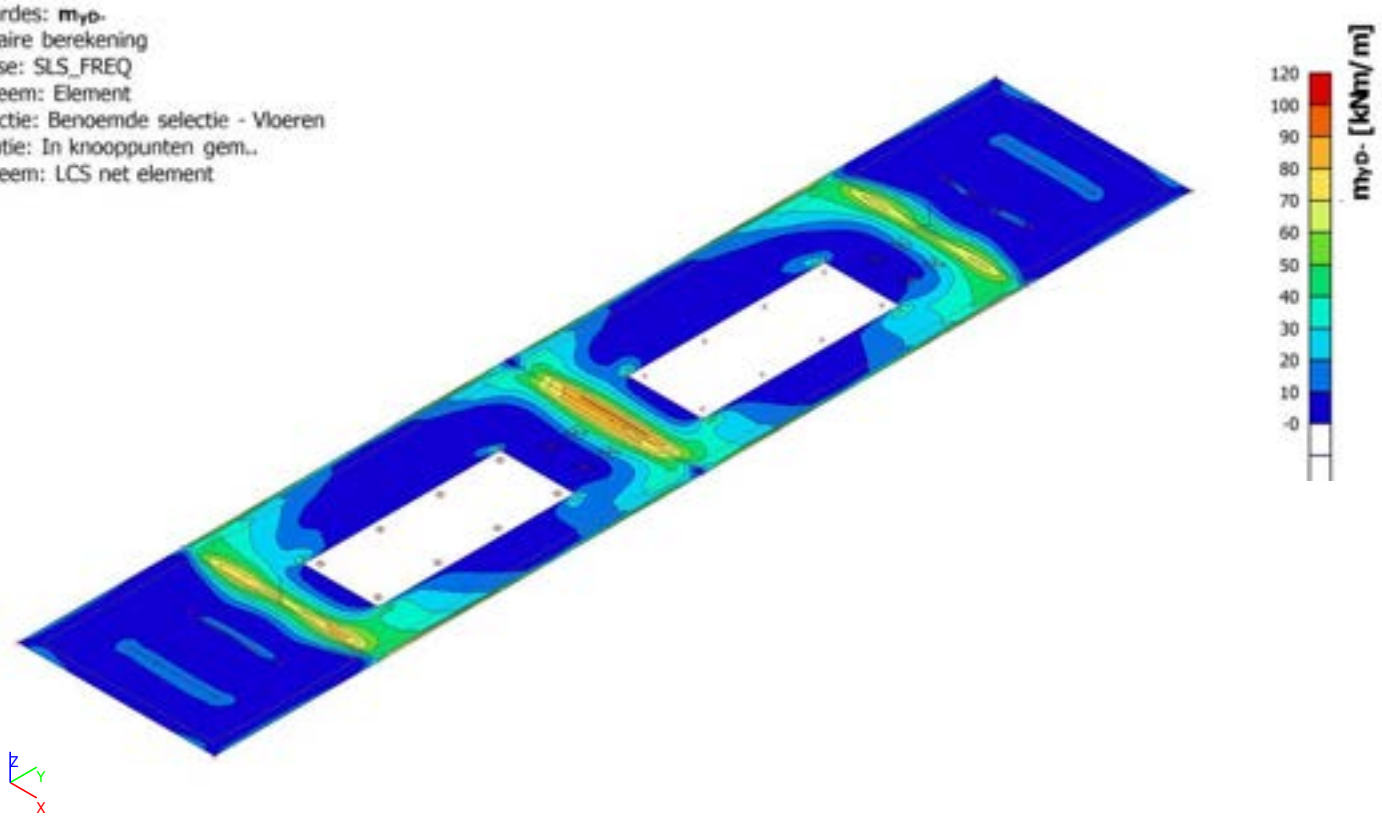
5.1.3. Interne 2D-krachten; m_yD+

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



5.1.4. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - Vloeren
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element

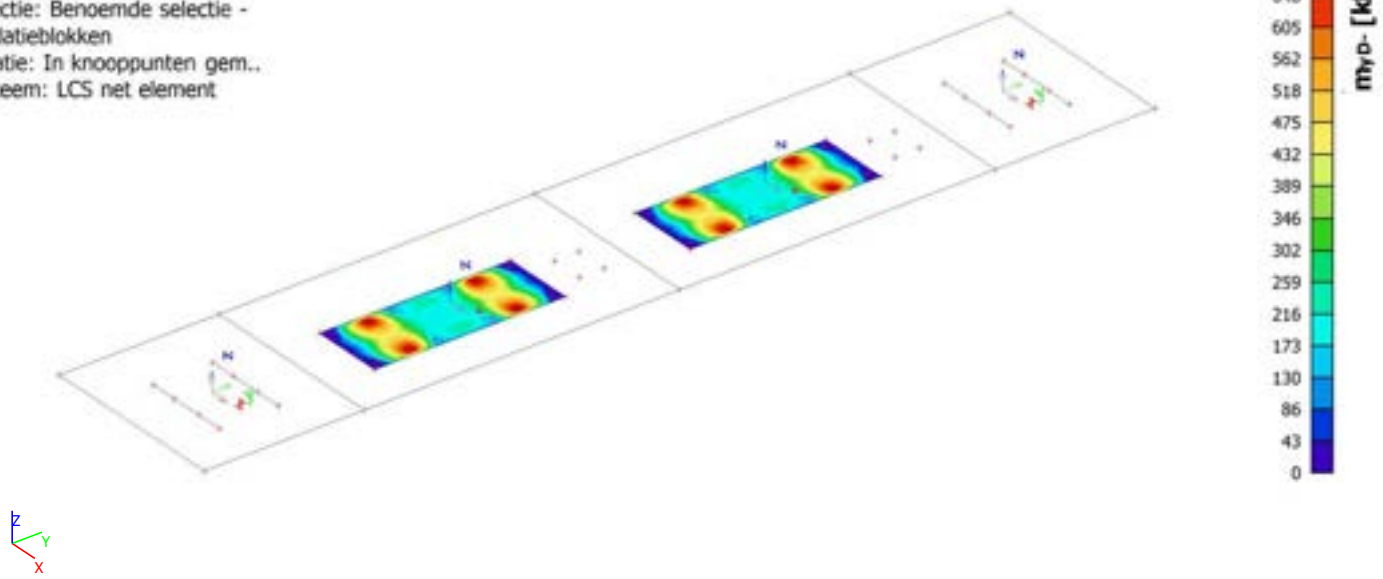


6. Controle fundatieblok

6.1. ULS

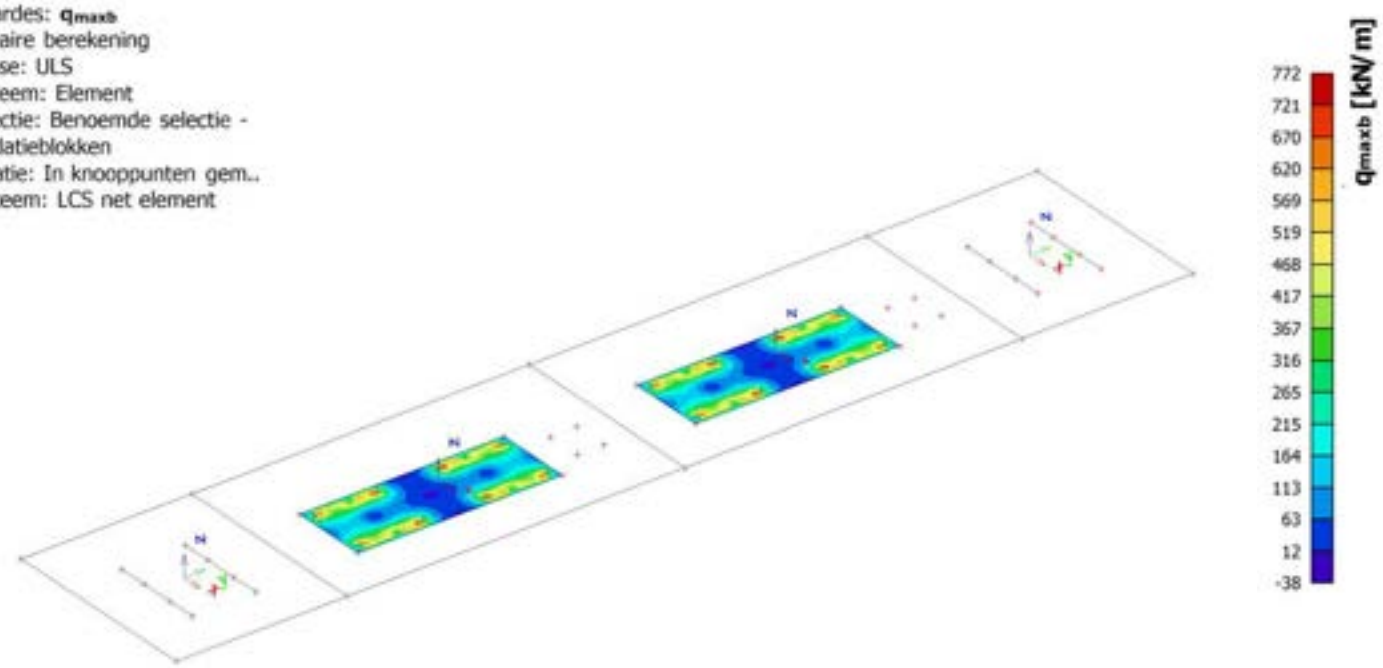
6.1.1. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



6.1.2. Interne 2D-krachten; qmaxb

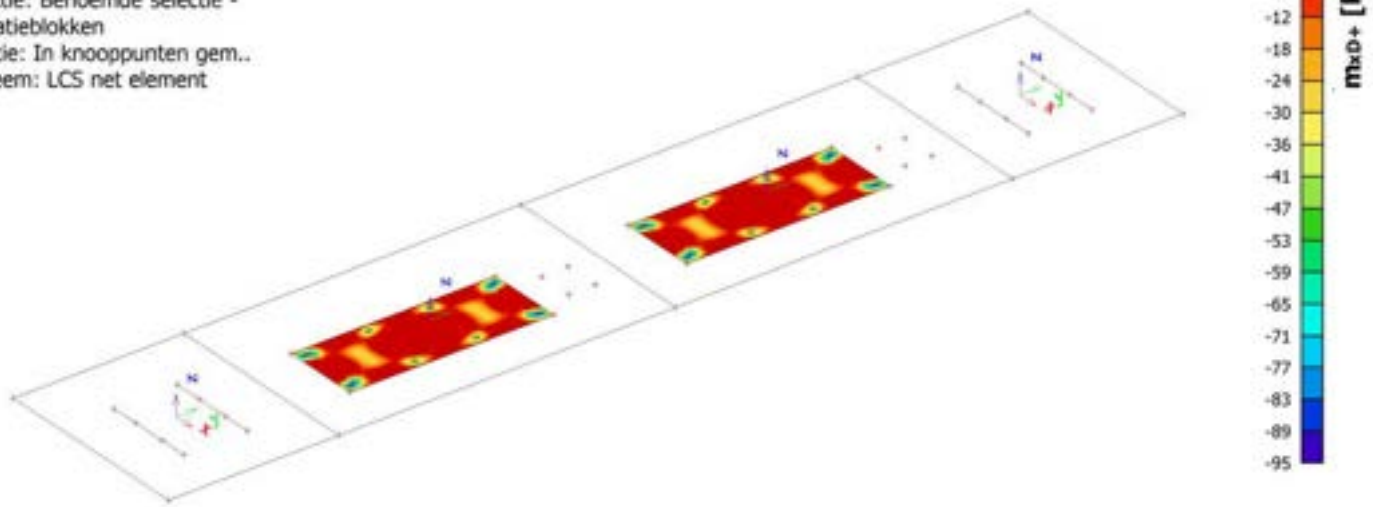
Waardes: q_{maxb}
Lineaire berekening
Klasse: ULS
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



6.2. SLS

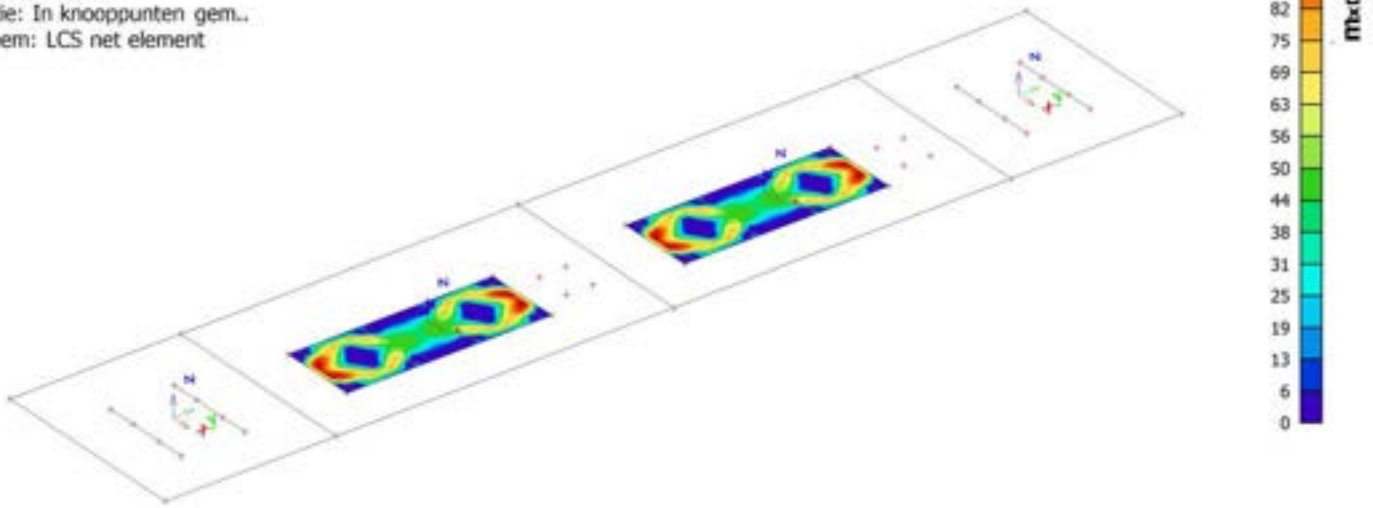
6.2.1. Interne 2D-krachten; m_xD+

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



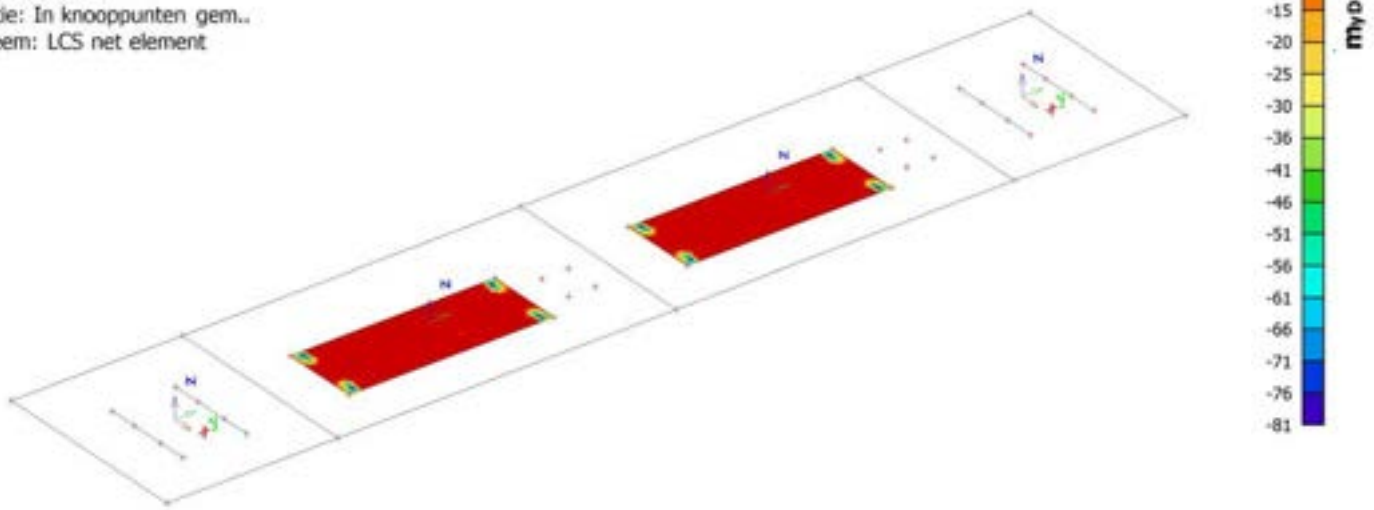
6.2.2. Interne 2D-krachten; m_xD-

Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



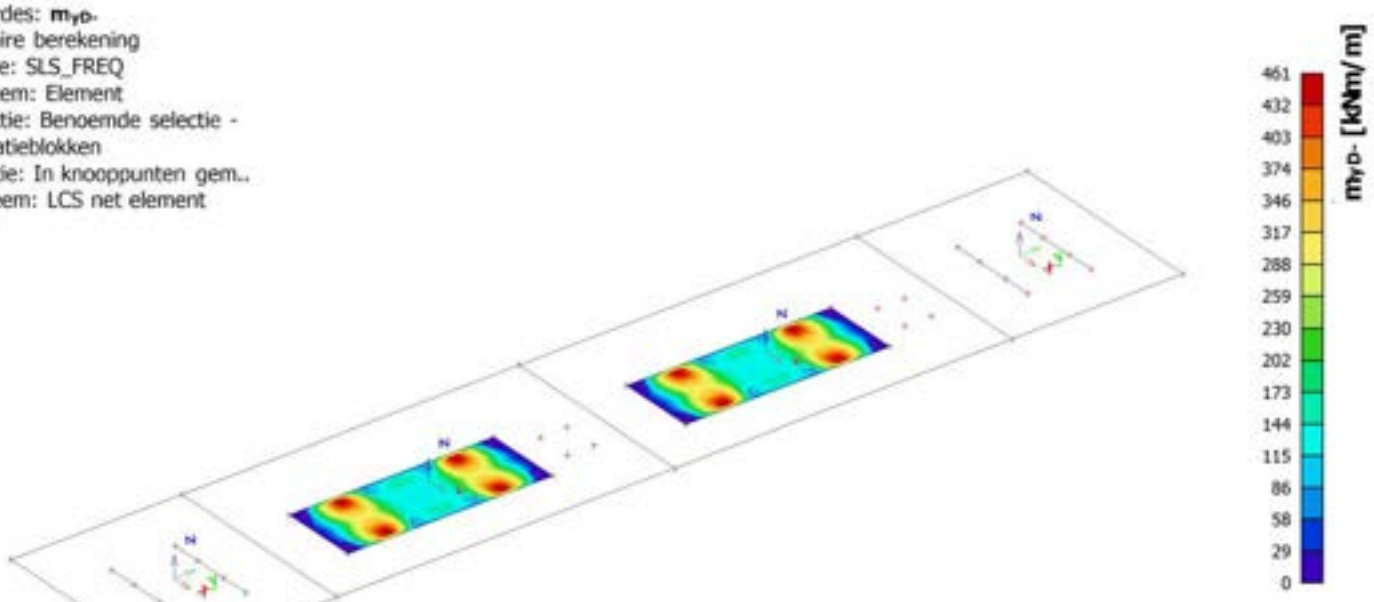
6.2.3. Interne 2D-krachten; m_yD+

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



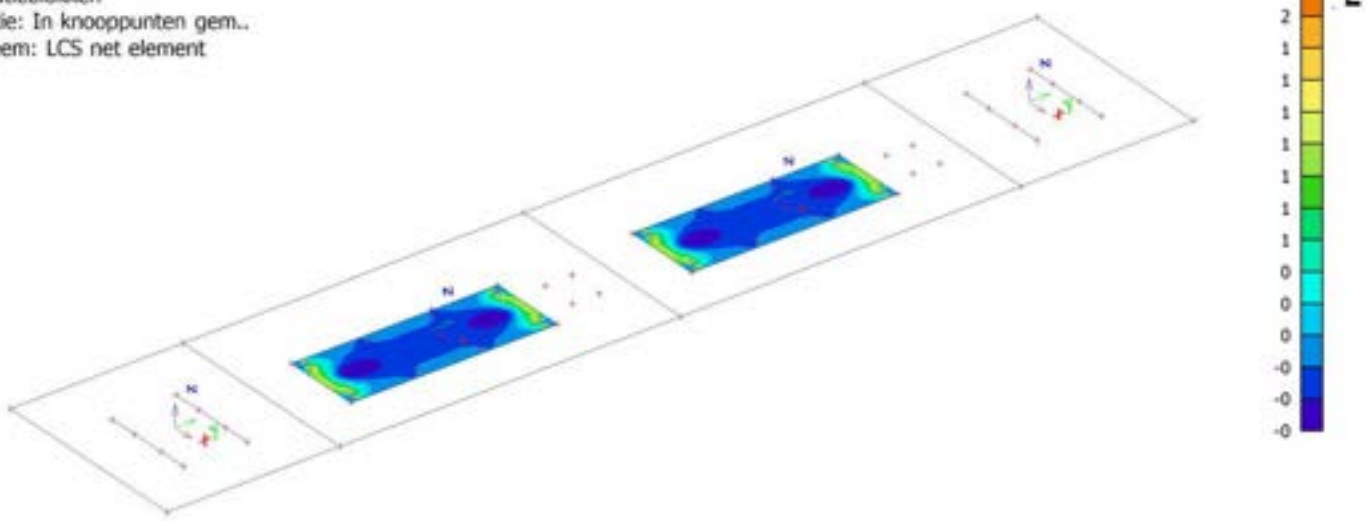
6.2.4. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



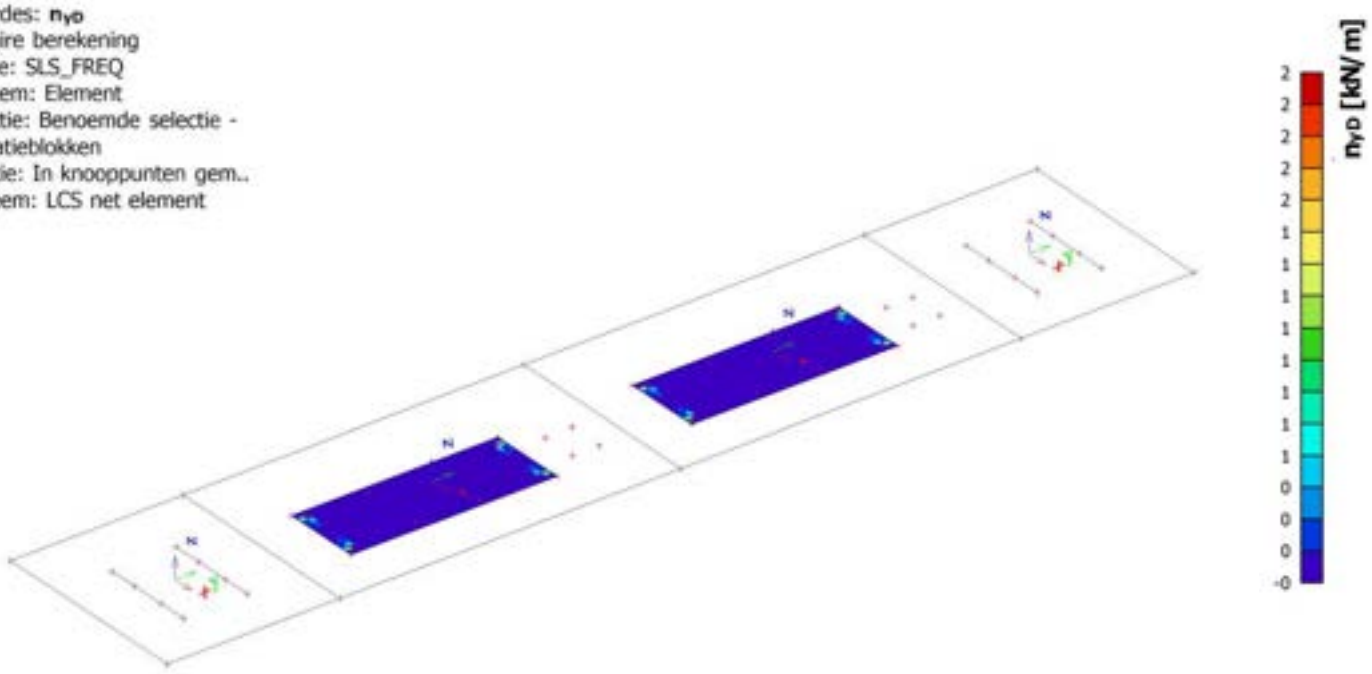
6.2.5. Interne 2D-krachten; n_xD

Waardes: n_{xD}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



6.2.6. Interne 2D-krachten; n_yD

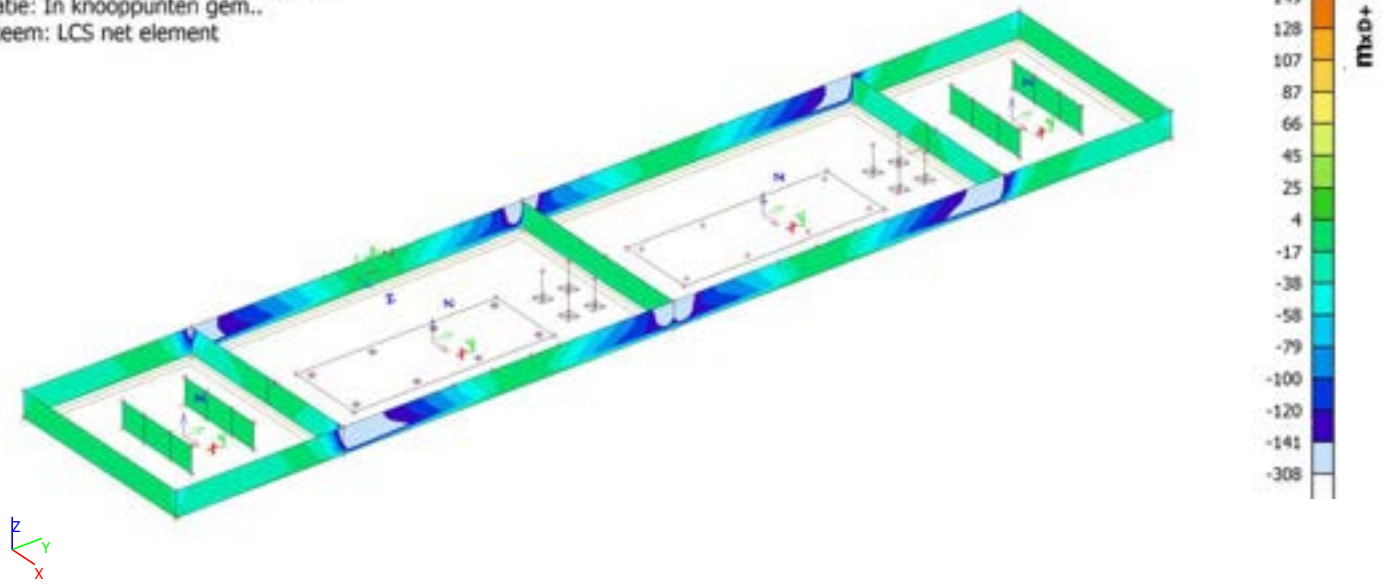
Waardes: n_{yD}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - fundatieblokken
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



7. Controle wanden

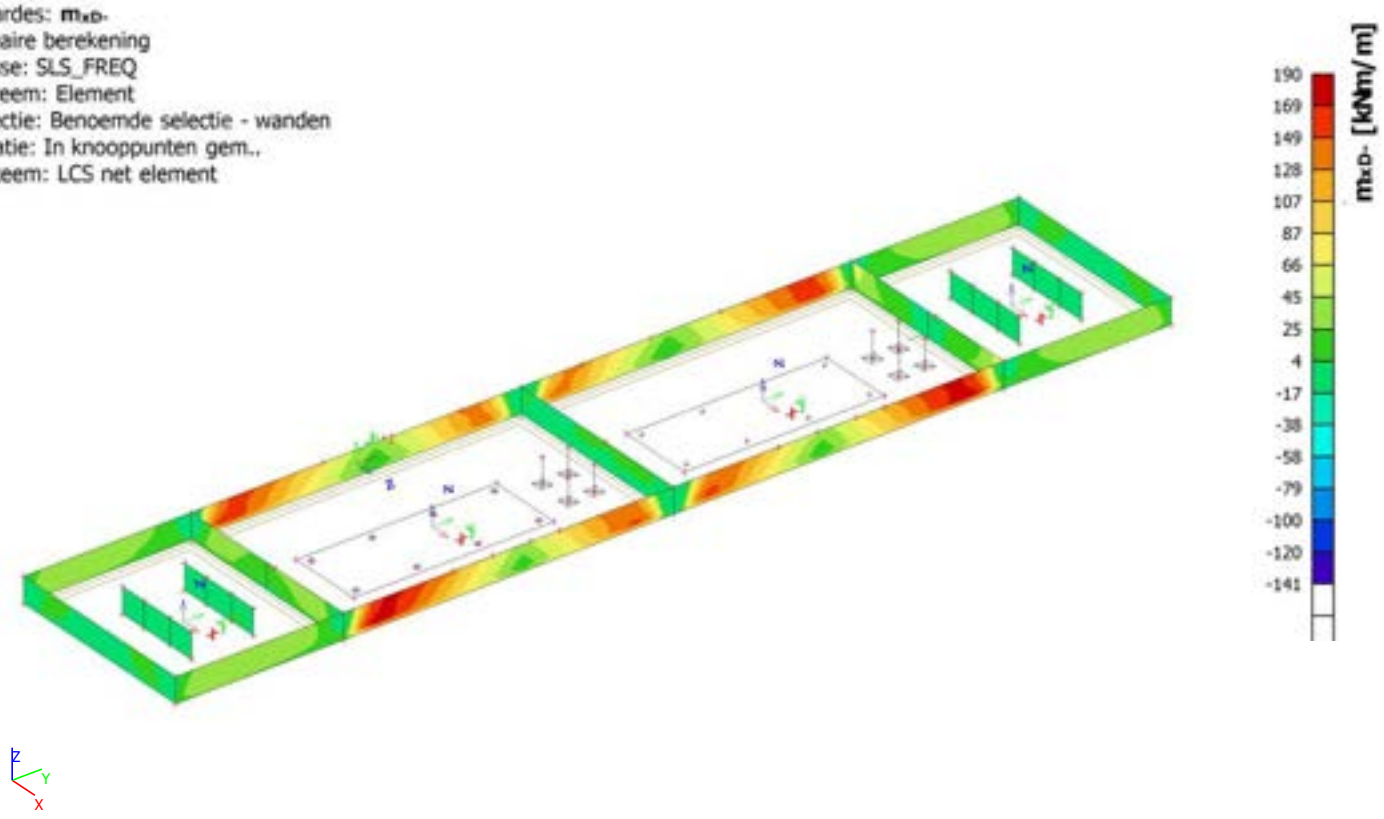
7.1. Interne 2D-krachten; m_xD+

Waardes: m_{xD+}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



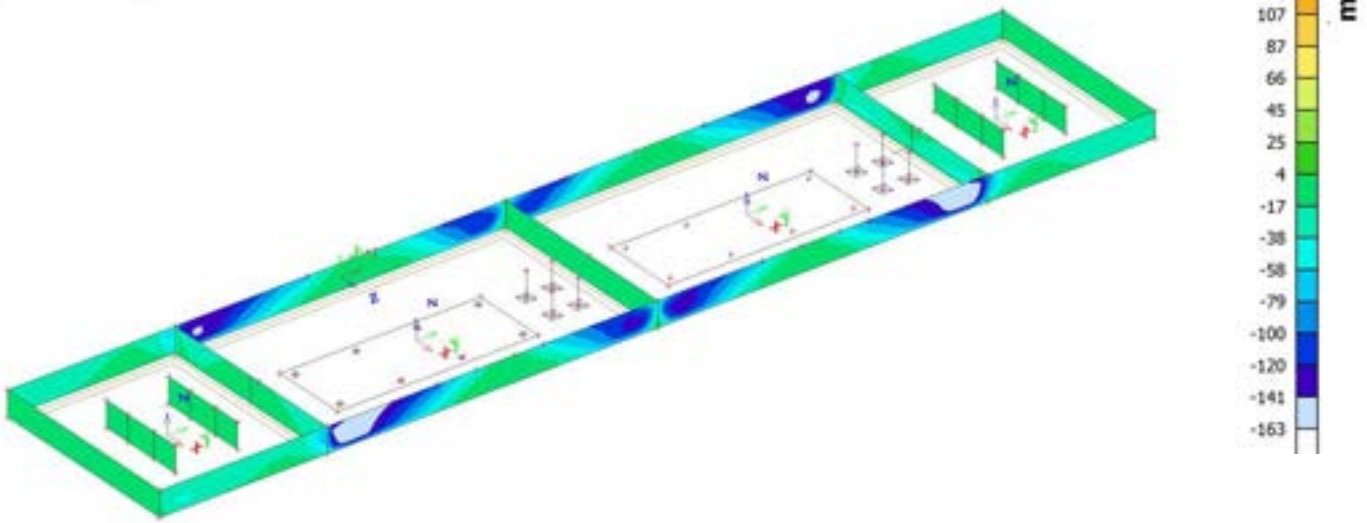
7.2. Interne 2D-krachten; m_xD-

Waardes: m_{xD-}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In knooppunten gem..
Systeem: LCS net element



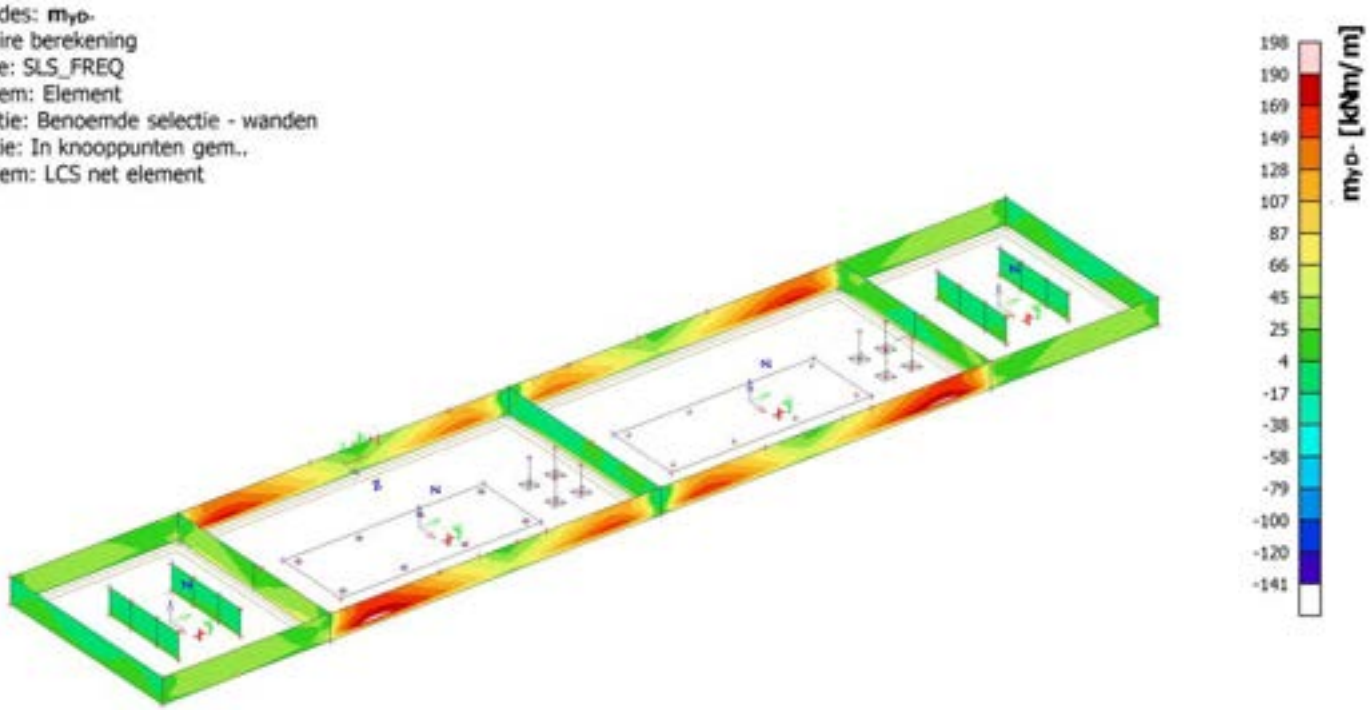
7.3. Interne 2D-krachten; m_yD+

Waardes: m_{yD+}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In knooppunten gem.,
Systeem: LCS net element



7.4. Interne 2D-krachten; m_yD-

Waardes: m_{yD-}
Lineaire berekening
Klasse: SLS_FREQ
Extreem: Element
Selectie: Benoemde selectie - wanden
Locatie: In knooppunten gem.,
Systeem: LCS net element



BIJLAGE B. Idea

Project:

Projectnr.:

Auteur:

IDEA StatiCa®
Calculate yesterday's estimates

Inhoudsopgave

1 Projectgegevens
2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles
3 Snedecontroles
3.1 Snede Vloer bovenzijde
3.2 Snede Vloer onderzijde
3.3 Snede Wanden binnenzijde
3.4 Snede Wanden buitenzijde
3.5 Snede Wanden binnenzijde
3.6 Snede Scherfwand
3.7 Snede Scherfwand
3.8 Snede Fundatieblok bovenzijde
3.9 Snede Fundatieblok onderzijde
3.10 Snede Vloer bovenzijde bijlegwapening
4 Verklaring van symbolen
5 Lijst met Staafmacro's
6 Lijst met gewapende doorsnedes
7 Lijst met gebruikte materialen

1 Projectgegevens

Projectnaam	
Auteur	
EN 1992-1-1, GFRP	27-10-2023
Versie	22.1.5.1045

Nationale Norm

Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016/A1:2020
Ontwerp levensduur	50 jaar

2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles

Staafmacro	Aantal snedes	Extreme snede naam	Waarde [%]	Resultaat status
M 1 (Ligger)	3	Vloer bovenzijde	99,8	✓
M 2 (Ligger)	2	Vloer onderzijde	99,8	✓
M 3 (Ligger)	2	Wanden binnenzijde	99,6	✓
M 4 (Ligger)	1	Wanden buitenzijde	51,1	✓
M 5 (Ligger)	2	Scherfwand	95,9	✓

Snedenaam	Staafmacro	Gewapende doorsnede	Waarde [%]	Resultaat status
Vloer bovenzijde	M 1 (Ligger)	R 1	99,8	✓
Vloer onderzijde	M 2 (Ligger)	R 1	99,8	✓
Wanden binnenzijde	M 3 (Ligger)	R 2	98,4	✓

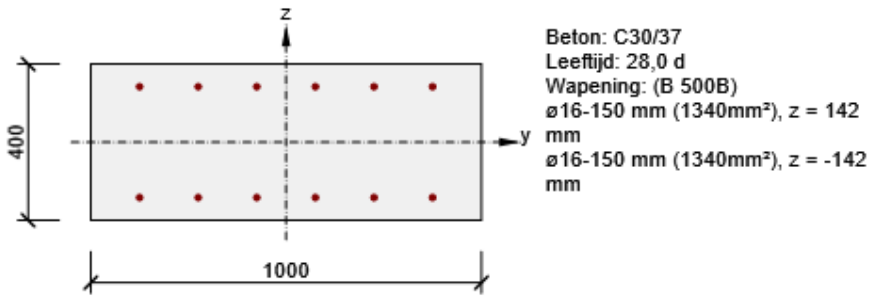
Snedenaam	Staafmacro	Gewapende doorsnede	Waarde [%]	Resultaat status
Wanden buitenzijde	M 4 (Ligger)	R 2	51,1	✓
Wanden binnenzijde	M 3 (Ligger)	R 2	99,6	✓
Scherfwand	M 5 (Ligger)	R 3	44,3	✓
Scherfwand	M 5 (Ligger)	R 4	95,9	✓
Fundatieblok bovenzijde	M 1 (Ligger)	R 6	99,8	✓
Fundatieblok onderzijde	M 2 (Ligger)	R 6	99,7	✓
Vloer bovenzijde bijlegwapening	M 1 (Ligger)	R 7	99,5	✓

3 Snedecontroles

3.1 Snede Vloer bovenzijde

3.1.1 Kritische extreme Capaciteit r16-150

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



3.1.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	0,0	134,0	0,0	0,0	-200,0	0,0
Totaal	Frequente	0,0	0,0	0,0	0,0	-79,0	0,0

3.1.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Dwarskracht	0,0			134,0	0,0	99,8	Oké

Type controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	-200,0	0,0			99,8	Oké
Dwarskracht	0,0			134,0	0,0	99,8	Oké
Interactie	0,0	-200,0	0,0	134,0	0,0	99,8	Oké
Scheurwijdte	0,0	-79,0	0,0			98,9	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
⚠	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskrachtt kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.

3.1.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

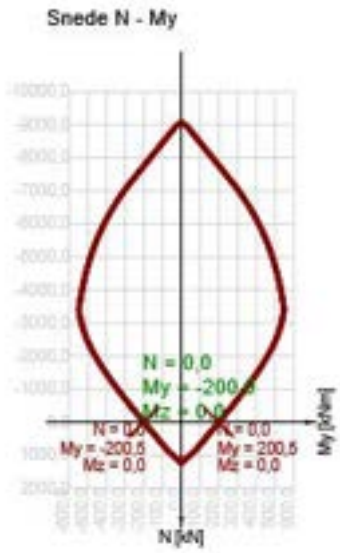
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	-200,0	0,0	Nu-Muy-Muz	99,8	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	-200,0	-200,5	200,5
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.1.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
134,0	0,0	134,2	zonder reductie	6.2.2(1)	99,8	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
134,0	134,2	1080,0	1056,0	0,0	134,2

Invoerwaardes en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	2681	400	500	450	45,0	90,0	0,0	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,63	0,15	0,01	0,0	0,0	0,4	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

3.1.1.5 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	-200,0	0,0	134,0	0,0	99,8	96,1	99,8	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
134,2	85,1	1080,0	332,5	99,8	12,4	99,8	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

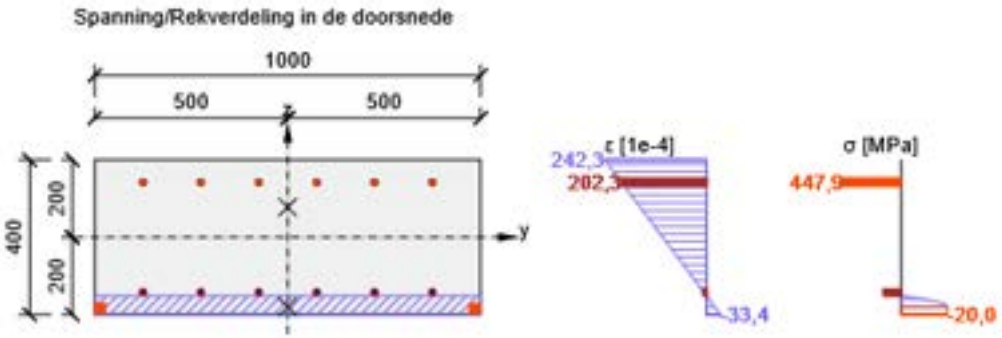
F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta\varepsilon_s$ [1e-4]	$\Delta\varepsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
776,2	134,0	0,0	0,0	0,0	7	96,1	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta\varepsilon_{st}$ [1e-4]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	$\Delta\sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
7	-375	142	0,0	202,3	450,0	0,0	447,9	465,9	96,1	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskrachtt kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.



3.1.1.6 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	-79,0	0,0	0,219	0,222	98,9	100,0	Oké

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	-79,0	0,0	0,217	0,222	97,7	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
66	111	342	111293	1340	0	0,01

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	5,5	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	11,2	-2,2	396	16	184,8

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
98	101	342	100634	1340	0	0,01

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	5,8	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	12,0	-3,9	374	16	193,1

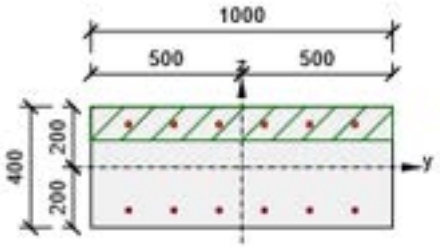
Kruipcoëfficiënt

Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	286	400000	2800	18250,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,89

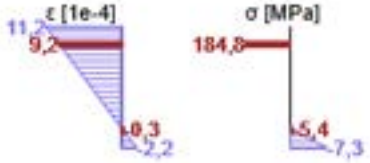
Meldingen

Geen foutmeldingen

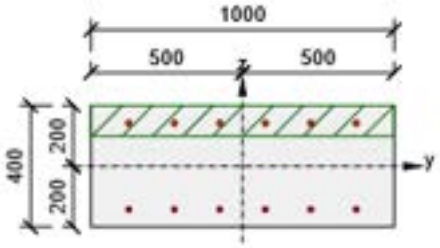
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



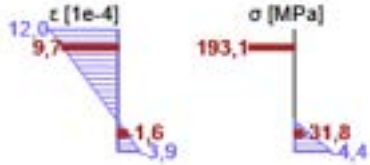
Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



3.1.1.7 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	-200,0	0,0	1	7	100,0	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
48	149	278	258	104,5	0,0	689,4

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-776,2	-139,7	0,0	48490	0	-180
Trekwapening	776,2	-60,3	0,0	2681	0	78
Totaal	0,0	-200,0	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

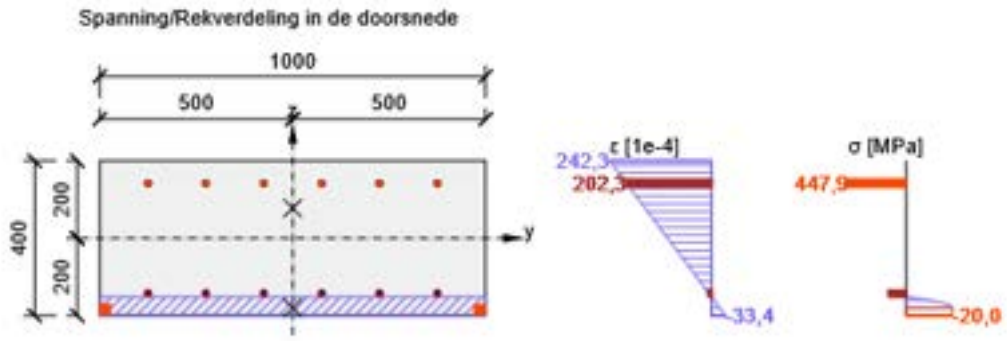
Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-500	-200	-33,4	-35,0	-20,0	-20,0	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
7	-375	142	202,3	450,0	447,9	465,9	96,1	Oké

Meldingen

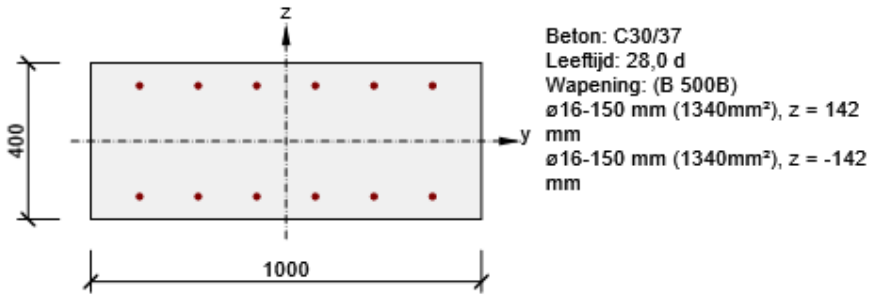
Geen foutmeldingen



3.2 Snede Vloer onderzijde

3.2.1 Kritische extreme capaciteit r16-150

Staafmacro	M 2
Gewapende doorsnede	R 1



3.2.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	0,0	134,0	0,0	0,0	199,0	0,0
Totaal	Frequente	0,0	0,0	0,0	0,0	119,0	0,0

3.2.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Dwarskracht	0,0			134,0	0,0	99,8	Oké

Type controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	199,0	0,0			99,3	Oké
Dwarskracht	0,0			134,0	0,0	99,8	Oké
Interactie	0,0	199,0	0,0	134,0	0,0	99,8	Oké
Scheurwijdte	0,0	119,0	0,0			98,2	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
⚠	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskrachtt kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.

3.2.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

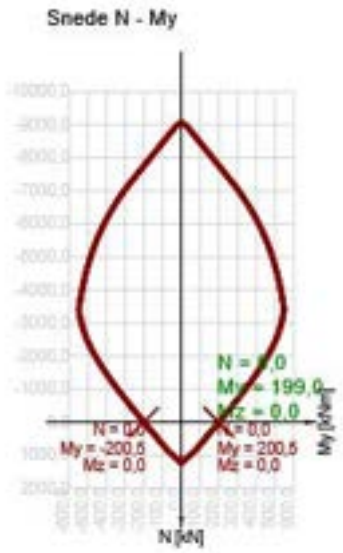
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	199,0	0,0	Nu-Muy-Muz	99,3	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	199,0	200,5	-200,5
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.2.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
134,0	0,0	134,2	zonder reductie	6.2.2(1)	99,8	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
134,0	134,2	1080,0	1056,0	0,0	134,2

Invoerwaardes en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	2681	400	500	450	45,0	90,0	0,0	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,63	0,15	0,01	0,0	0,0	0,4	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

3.2.1.5 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	199,0	0,0	134,0	0,0	99,8	95,8	99,8	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
134,2	85,1	1080,0	332,5	99,8	12,4	99,8	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

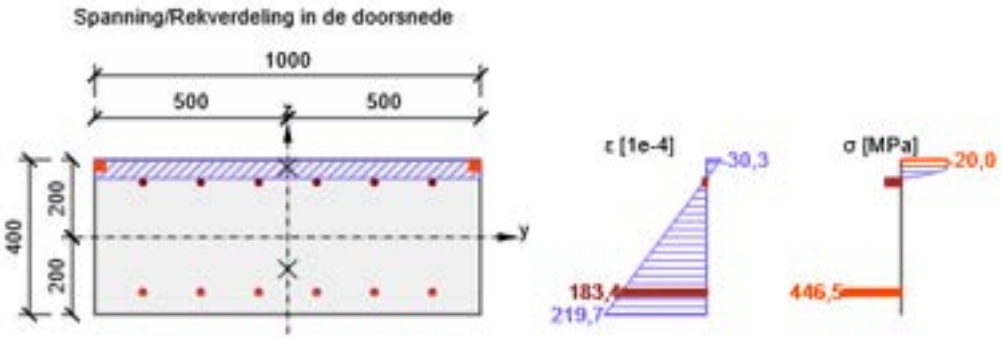
F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta\varepsilon_s$ [1e-4]	$\Delta\varepsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
757,1	134,0	0,0	0,0	0,0	13	95,8	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta\varepsilon_{st}$ [1e-4]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	$\Delta\sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
13	-375	-142	0,0	183,4	450,0	0,0	446,5	465,9	95,8	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskrachtt kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.



3.2.1.6 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	119,0	0,0	0,331	0,375	88,2	100,0	Oké

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	119,0	0,0	0,368	0,375	98,2	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
66	111	342	111293	1340	0	0,01

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	8,4	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	16,8	-3,3	396	16	278,4

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
98	101	342	100634	1340	0	0,01

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	9,8	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	18,0	-5,9	374	16	290,9

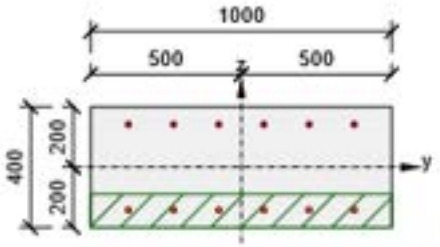
Kruipcoëfficiënt

Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	286	400000	2800	18250,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,89

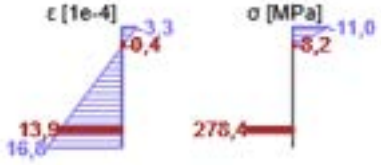
Meldingen

Geen foutmeldingen

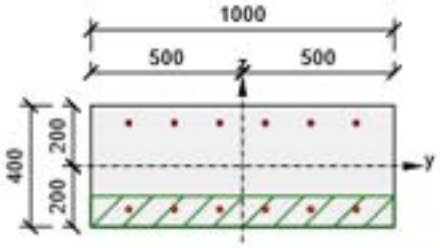
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



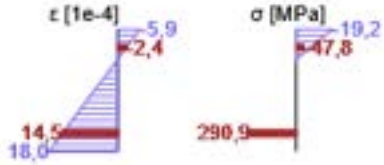
Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



3.2.1.7 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	199,0	0,0	3	13	100,0	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
49	151	283	263	94,7	0,0	-625,0

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-757,1	136,5	0,0	48536	0	180
Trekwapening	757,1	62,5	0,0	2681	0	-83
Totaal	0,0	199,0	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

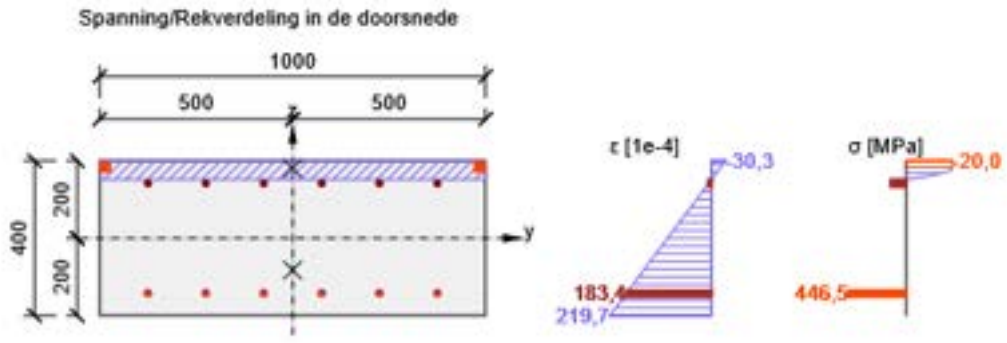
Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
3	500	200	-30,3	-35,0	-20,0	-20,0	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
13	-375	-142	183,4	450,0	446,5	465,9	95,8	Oké

Meldingen

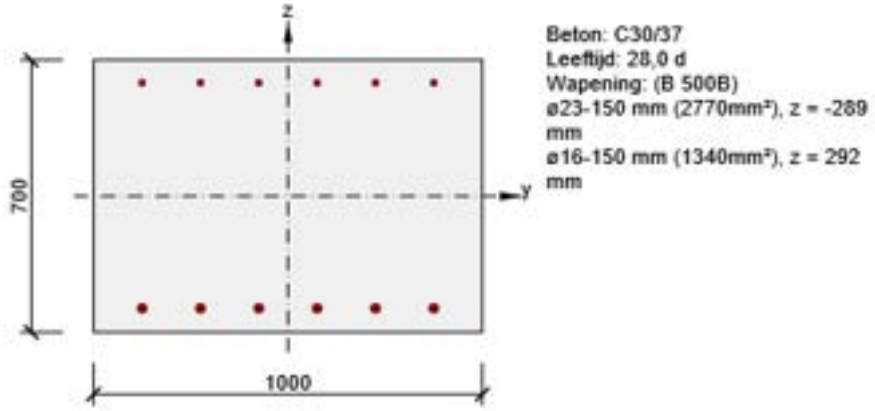
Geen foutmeldingen



3.3 Snede Wanden binnenzijde

3.3.1 Kritische extreme capaciteit r16-150

Staafmacro	M 3
Gewapende doorsnede	R 2



3.3.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	0,0	194,0	0,0	0,0	390,0	0,0
Totaal	Frequente	0,0	0,0	0,0	0,0	141,0	0,0

3.3.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Dwarskracht	0,0			194,0	0,0	98,4	Oké

Type controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	390,0	0,0			51,1	Oké
Dwarskracht	0,0			194,0	0,0	98,4	Oké
Interactie	0,0	390,0	0,0	194,0	0,0	98,4	Oké
Spanningbeperking	0,0	0,0	0,0			0,0	Niet gedaan
Scheurwijdte	0,0	141,0	0,0			46,2	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
⚠	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskrachtt kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.
⚠	Belastingen voor noch de karakteristieke combinatie noch de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van de spanningbeperking voor deze combinaties volgens 7.2 is niet gedaan.

3.3.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

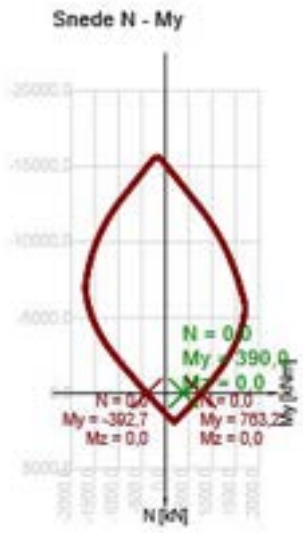
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	390,0	0,0	Nu-Muy-Muz	51,1	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	390,0	763,2	-392,7
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.3.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
194,0	0,0	197,1	zonder reductie	6.2.2(1)	98,4	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
194,0	197,1	1890,0	1848,0	0,0	197,1

Invoerwaardes en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	2770	700	500	450	45,0	90,0	0,0	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,63	0,15	0,01	0,0	0,0	0,4	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

3.3.1.5 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	390,0	0,0	194,0	0,0	98,4	51,8	98,4	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
197,1	218,4	1890,0	853,1	98,4	10,3	98,4	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

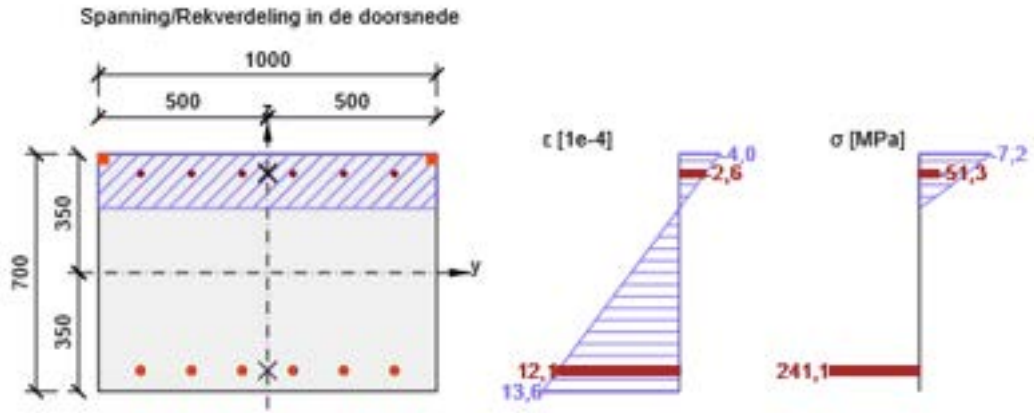
F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta\varepsilon_s$ [1e-4]	$\Delta\varepsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
599,1	194,0	0,0	0,0	0,0	1	51,8	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta\varepsilon_{st}$ [1e-4]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	$\Delta\sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-375	-289	0,0	12,1	450,0	0,0	241,1	465,9	51,8	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskrachtt kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.



3.3.1.6 Spanningbeperking

Spanningbeperking - korte termijn effect

Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	100,0	Niet gedaan

Spanningbeperking - lange termijn effect

Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	100,0	Niet gedaan

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Belastingen voor noch de karakteristieke combinatie noch de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van de spanningbeperking voor deze combinaties volgens 7.2 is niet gedaan.

3.3.1.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	141,0	0,0	0,099	0,222	44,7	100,0	Oké

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	141,0	0,0	0,103	0,222	46,2	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
127	154	639	153750	2770	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	2,6	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	4,8	-1,1	387	23	85,5

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
191	154	639	153750	2770	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	2,7	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	5,0	-1,9	387	23	88,4

Kruipcoëfficiënt

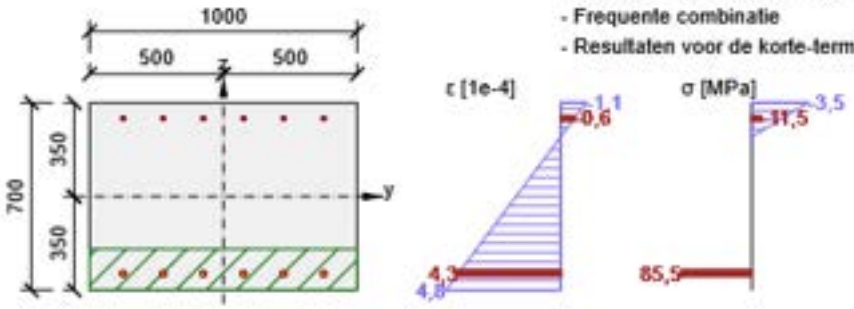
Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	412	700000	3400	18250,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,81

Meldingen

Geen foutmeldingen

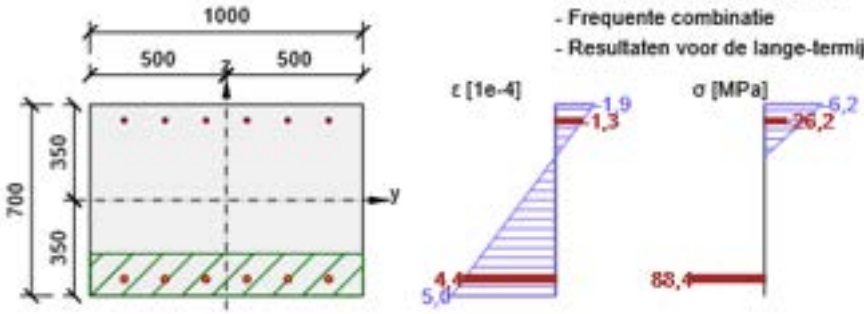
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



3.3.1.8 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.$_{lang}$ [%]	Verh.$_{Dwarskracht}$ [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
0,0	390,0	0,0	33,0	0,0	33,0	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [mm2]	2770	914	33,0	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	0,59	4,00	14,7	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	127	23	18,1	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	-	350	0,0	Uit

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,00	0,00	0,0	Uit
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	0	0	0,0	Uit
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	0	0	0,0	Uit
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Uit

Invoerwaardes en tussenresultaten voor detailleringscontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm^2]	$b_t * d$ [mm^2]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
700	500	700000	638500	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede

3.3.1.9 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	390,0	0,0	3	1	51,8	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
160	342	639	584	4,8	0,0	-25,2

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-599,1	177,2	0,0	159851	0	296
Trekwapening	667,9	192,7	0,0	2770	0	-289
Drukwapening	-68,8	20,1	0,0	1340	0	292
Totaal	0,0	390,0	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

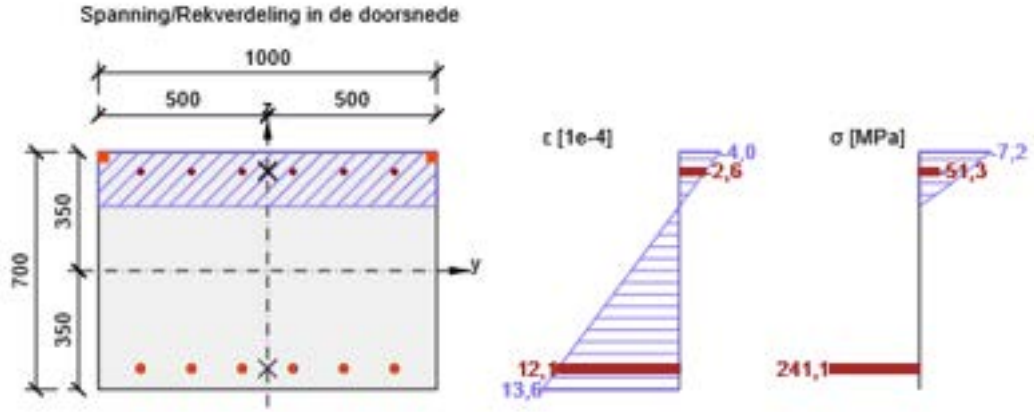
Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
3	500	350	-4,0	-35,0	-7,2	-20,0	36,2	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-375	-289	12,1	450,0	241,1	465,9	51,8	Oké

Meldingen

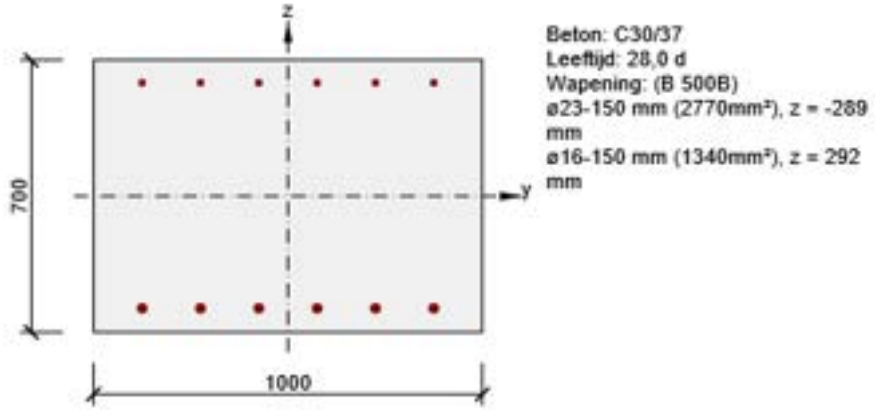
Geen foutmeldingen



3.4 Snede Wanden buitenzijde

3.4.1 Kritische extreme capaciteit r16-150

Staafmacro	M 4
Gewapende doorsnede	R 2



3.4.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	0,0	0,0	0,0	0,0	390,0	0,0
Totaal	Frequente	0,0	0,0	0,0	0,0	190,0	0,0

3.4.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	390,0	0,0			51,1	Oké

Type controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	390,0	0,0			51,1	Oké
Dwarskracht	0,0			0,0	0,0	0,0	Oké
Interactie	0,0	390,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Oké
Spanningbeperking	0,0	0,0	0,0			0,0	Niet gedaan
Scheurwijdte	0,0	190,0	0,0			46,1	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2
ℹ	De controle van de interactie van dwarskracht, wringing en buiging is NIET uitgevoerd. Het is niet noodzakelijk, omdat de dwarskracht en het wringmoment gelijk zijn aan NUL.
⚠	Belastingen voor noch de karakteristieke combinatie noch de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van de spanningbeperking voor deze combinaties volgens 7.2 is niet gedaan.

3.4.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

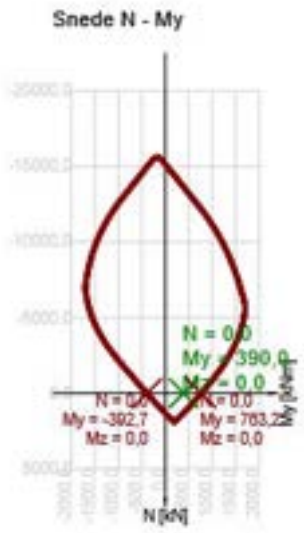
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	390,0	0,0	Nu-Muy-Muz	51,1	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	390,0	763,2	-392,7
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.4.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	0,0	281,1	zonder reductie	6.2.2(1)	0,0	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
0,0	281,1	3503,5	3371,3	0,0	281,1

Invoerwaardes en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	2770	1000	639	584	45,0	90,0	0,0	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,56	0,15	0,00	0,0	0,0	0,4	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

3.4.1.5 Interactie

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De controle van de interactie van dwarskracht, wringing en buiging is NIET uitgevoerd. Het is niet noodzakelijk, omdat de dwarskracht en het wringmoment gelijk zijn aan NUL.

3.4.1.6 Spanningbeperking

Spanningbeperking - korte termijn effect

Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	100,0	Niet gedaan

Spanningbeperking - lange termijn effect

Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	100,0	Niet gedaan

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Belastingen voor noch de karakteristieke combinatie noch de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van de spanningbeperking voor deze combinaties volgens 7.2 is niet gedaan.

3.4.1.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	190,0	0,0	0,134	0,300	44,6	100,0	Oké

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	190,0	0,0	0,138	0,300	46,1	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
127	154	639	153750	2770	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	3,5	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	6,5	-1,4	387	23	115,3

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
191	154	639	153750	2770	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	3,6	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	6,8	-2,5	387	23	119,1

Kruipcoëfficiënt

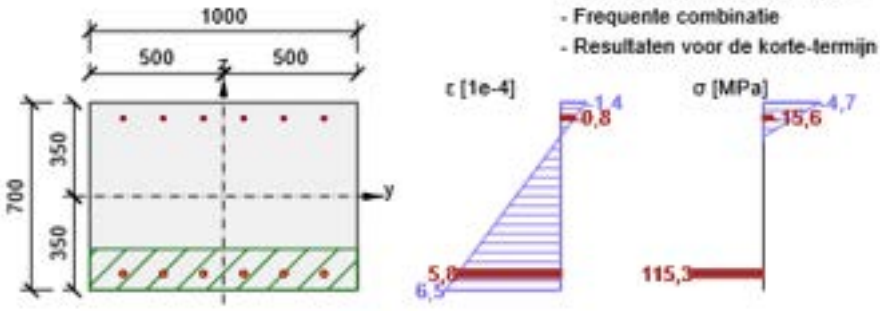
Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	412	700000	3400	18250,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,81

Meldingen

Geen foutmeldingen

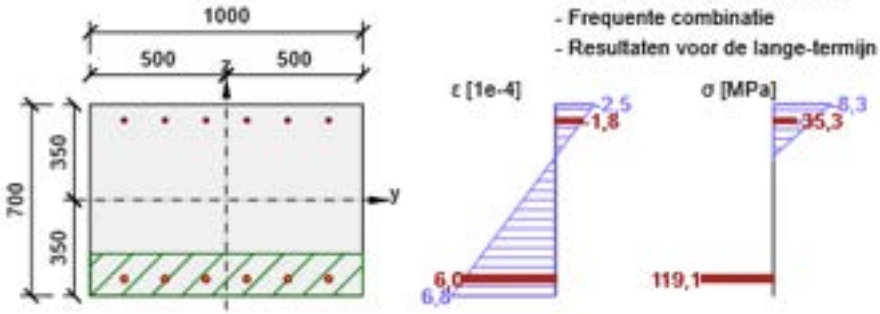
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



3.4.1.8 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.$_{lang}$ [%]	Verh.$_{Dwarskracht}$ [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
0,0	390,0	0,0	33,0	0,0	33,0	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [mm2]	2770	914	33,0	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	0,59	4,00	14,7	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	127	23	18,1	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	-	350	0,0	Uit

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,00	0,00	0,0	Uit
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	0	0	0,0	Uit
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	0	0	0,0	Uit
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Uit

Invoerwaardes en tussenresultaten voor detailleringscontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm^2]	$b_t * d$ [mm^2]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
1000	639	700000	638500	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede

3.4.1.9 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	390,0	0,0	3	1	51,8	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
160	342	639	584	4,8	0,0	-25,2

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-599,1	177,2	0,0	159851	0	296
Trekwapening	667,9	192,7	0,0	2770	0	-289
Drukwapening	-68,8	20,1	0,0	1340	0	292
Totaal	0,0	390,0	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

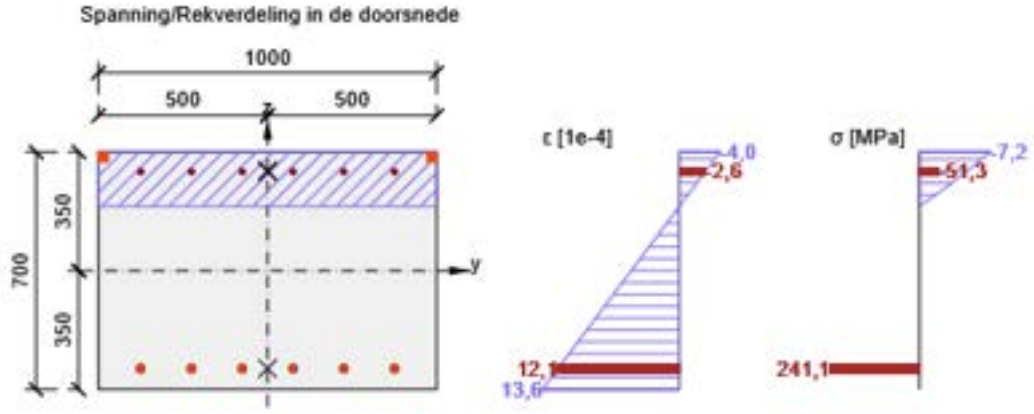
Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
3	500	350	-4,0	-35,0	-7,2	-20,0	36,2	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-375	-289	12,1	450,0	241,1	465,9	51,8	Oké

Meldingen

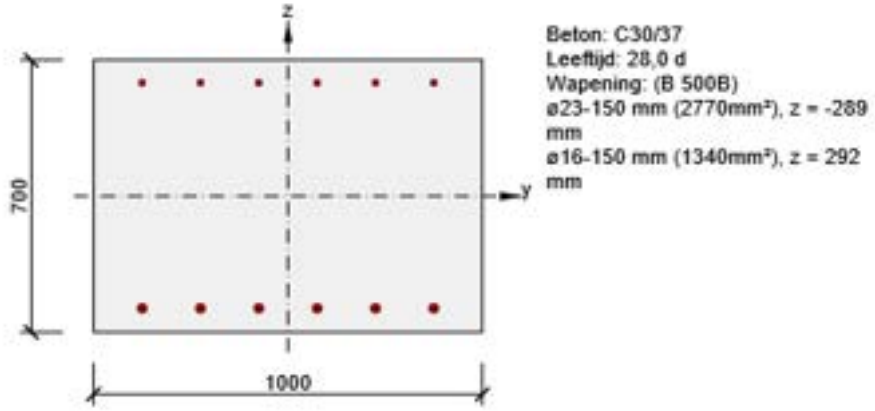
Geen foutmeldingen



3.5 Snede Wanden binnenzijde

3.5.1 Kritische extreme bijlegwapening r16-150

Staafmacro	M 3
Gewapende doorsnede	R 2



3.5.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	0,0	0,0	0,0	0,0	760,0	0,0
Totaal	Frequente	0,0	0,0	0,0	0,0	295,0	0,0

3.5.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	760,0	0,0			99,6	Oké

Type controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	760,0	0,0			99,6	Oké
Dwarskracht	0,0			0,0	0,0	0,0	Oké
Interactie	0,0	760,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Oké
Spanningbeperking	0,0	0,0	0,0			0,0	Niet gedaan
Scheurwijdte	0,0	295,0	0,0			99,0	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2
ℹ	De controle van de interactie van dwarskracht, wringing en buiging is NIET uitgevoerd. Het is niet noodzakelijk, omdat de dwarskracht en het wringmoment gelijk zijn aan NUL.
⚠	Belastingen voor noch de karakteristieke combinatie noch de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van de spanningbeperking voor deze combinaties volgens 7.2 is niet gedaan.

3.5.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

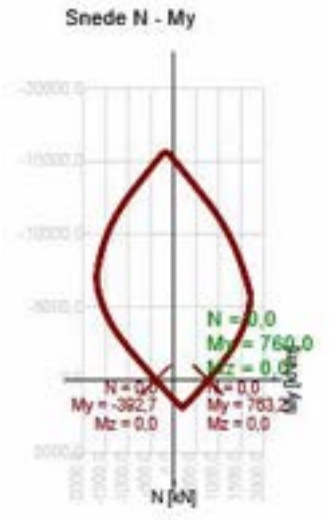
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	760,0	0,0	Nu-Muy-Muz	99,6	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	760,0	763,2	-392,7
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.5.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	0,0	281,1	zonder reductie	6.2.2(1)	0,0	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
0,0	281,1	3638,8	3371,3	0,0	281,1

Invoerwaardes en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	2770	1000	639	606	45,0	90,0	0,0	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,56	0,15	0,00	0,0	0,0	0,4	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

3.5.1.5 Interactie

Meldingen

	Onvolkomenheden
ℹ	De controle van de interactie van dwarskracht, wringing en buiging is NIET uitgevoerd. Het is niet noodzakelijk, omdat de dwarskracht en het wringmoment gelijk zijn aan NUL.

3.5.1.6 Spanningbeperking

Spanningbeperking - korte termijn effect

Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	100,0	Niet gedaan

Spanningbeperking - lange termijn effect

Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	100,0	Niet gedaan

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Belastingen voor noch de karakteristieke combinatie noch de quasi-blijvende combinatie zijn niet ingevoerd. De controle van de spanningbeperking voor deze combinaties volgens 7.2 is niet gedaan.

3.5.1.7 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	295,0	0,0	0,208	0,222	93,6	100,0	Oké

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	295,0	0,0	0,220	0,222	99,0	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
127	154	639	153750	2770	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	5,4	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	10,0	-2,2	387	23	179,0

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
191	154	639	153750	2770	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	5,7	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	10,5	-3,9	387	23	185,0

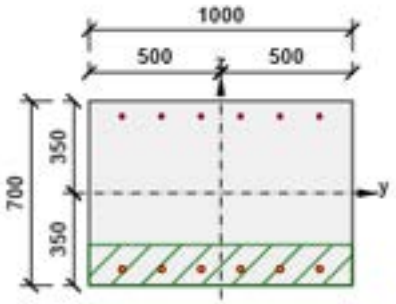
Kruipcoëfficiënt

Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	412	700000	3400	18250,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,81

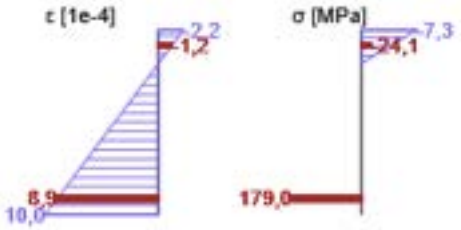
Meldingen

Geen foutmeldingen

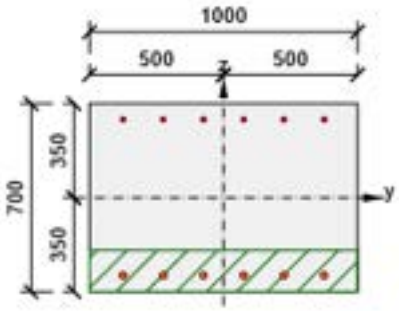
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



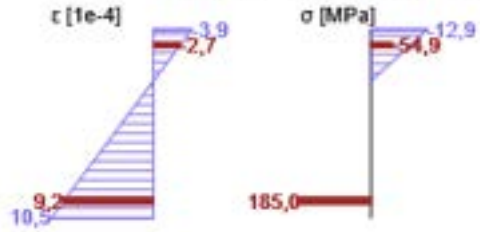
Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



3.5.1.8 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.$_{lang}$ [%]	Verh.$_{Dwarskracht}$ [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
0,0	760,0	0,0	33,0	0,0	33,0	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [mm2]	2770	914	33,0	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	0,59	4,00	14,7	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	127	23	18,1	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	-	350	0,0	Uit

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,00	0,00	0,0	Uit
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	0	0	0,0	Uit
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	0	0	0,0	Uit
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Uit

Invoerwaardes en tussenresultaten voor detailleringscontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm^2]	$b_t * d$ [mm^2]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
1000	639	700000	638500	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede

3.5.1.9 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	760,0	0,0	3	1	100,0	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
70	342	639	606	130,3	0,0	-464,9

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-1107,1	355,8	0,0	69716	0	321
Trekwapening	1253,2	361,5	0,0	2770	0	-289
Drukwapening	-146,0	42,6	0,0	1340	0	292
Totaal	0,0	760,0	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

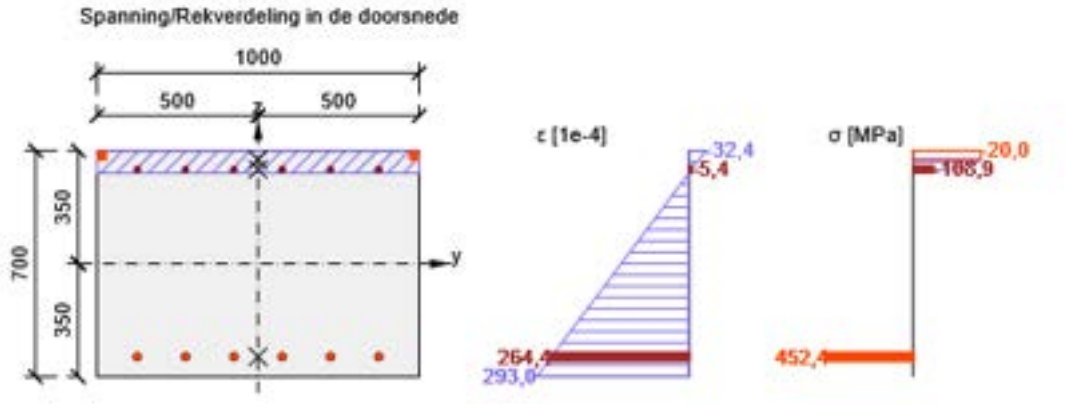
Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
3	500	350	-32,4	-35,0	-20,0	-20,0	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-375	-289	264,4	450,0	452,4	465,9	97,1	Oké

Meldingen

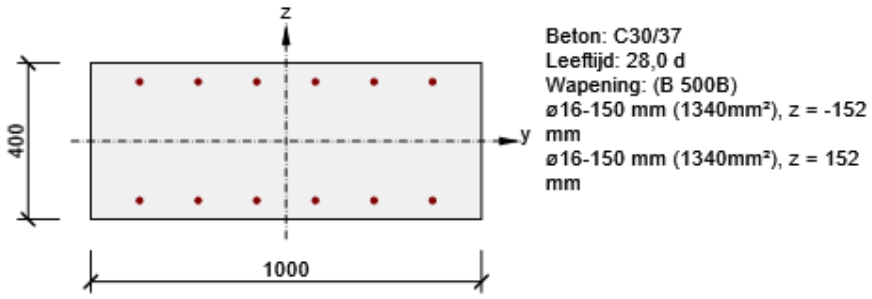
Geen foutmeldingen



3.6 Snede Scherfwand

3.6.1 Kritische extreme S 6 - E 1

Staafmacro	M 5
Gewapende doorsnede	R 3



3.6.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	-73,0	27,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Totaal	Frequente	-73,0	0,0	0,0	0,0	67,0	0,0

3.6.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	-73,0	67,0	0,0			44,3	Oké
Type controle	**N_{Ed} [kN]**	**$M_{Ed,y}$ [kNm]**	**$M_{Ed,z}$ [kNm]**	**V_{Ed} [kN]**	**T_{Ed} [kNm]**	**Waarde [%]**	**Controle**
Weerstand N-My-Mz	-73,0	100,0	0,0			43,4	Oké
Dwarskracht	-73,0			27,0	0,0	24,1	Oké
Interactie	-73,0	100,0	0,0	27,0	0,0	44,0	Oké
Scheurwijdte	-73,0	67,0	0,0			44,3	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
⚠	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskrachtt kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.

3.6.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

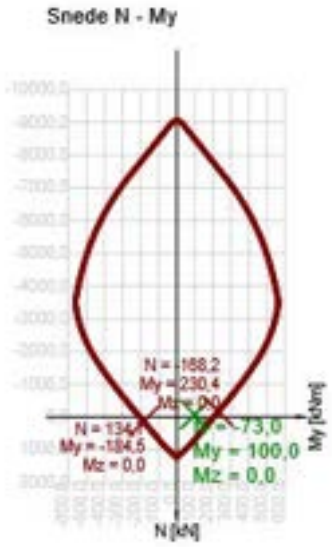
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-73,0	100,0	0,0	Nu-Muy-Muz	43,4	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-73,0	-168,2	134,7
M_y [kNm]	100,0	230,4	-184,5
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.6.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
27,0	-73,0	112,0	zonder reductie	6.2.2(1)	24,1	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
27,0	112,0	1088,7	1056,0	0,0	112,0

Invoerwaardes en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	1340	400	500	450	45,0	90,0	0,2	1,01

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,63	0,15	0,01	0,2	0,0	0,4	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

3.6.1.5 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-73,0	100,0	0,0	27,0	0,0	24,1	44,0	44,0	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
112,0	85,1	1088,7	335,4	24,1	2,5	24,1	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

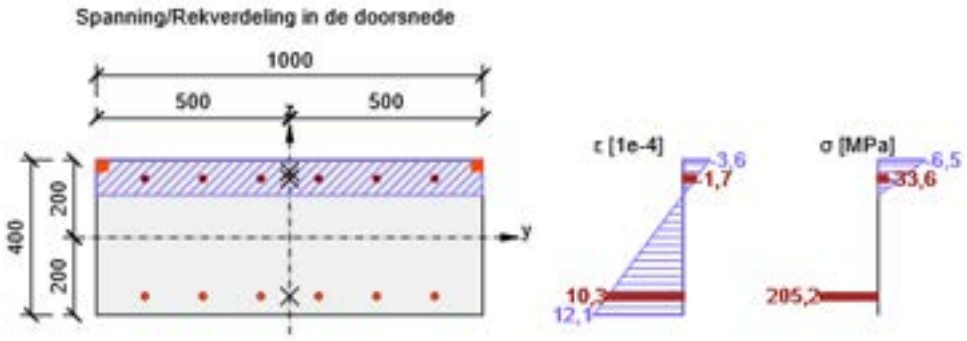
F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta\varepsilon_s$ [1e-4]	$\Delta\varepsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
230,1	27,0	0,0	0,0	0,0	1	44,0	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta\varepsilon_{st}$ [1e-4]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	$\Delta\sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-375	-152	0,0	10,3	450,0	0,0	205,2	465,9	44,0	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskrachtt kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.



3.6.1.6 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-73,0	67,0	0,0	0,133	0,300	44,3	100,0	Oké

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-73,0	67,0	0,0	0,131	0,300	43,6	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
77	108	352	107591	1340	0	0,01

k_t [-]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	3,8	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
40	7,3	-1,8	354	16	125,0

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
113	96	352	95571	1340	0	0,01

k_t [-]	$\varepsilon_{sm}-\varepsilon_{cm}$ [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	4,0	0,80	0,50	3,40	0,43

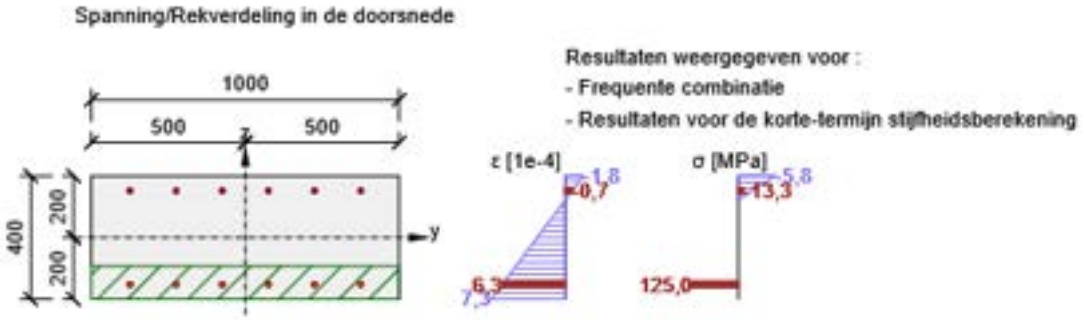
c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
40	7,9	-3,1	330	16	132,1

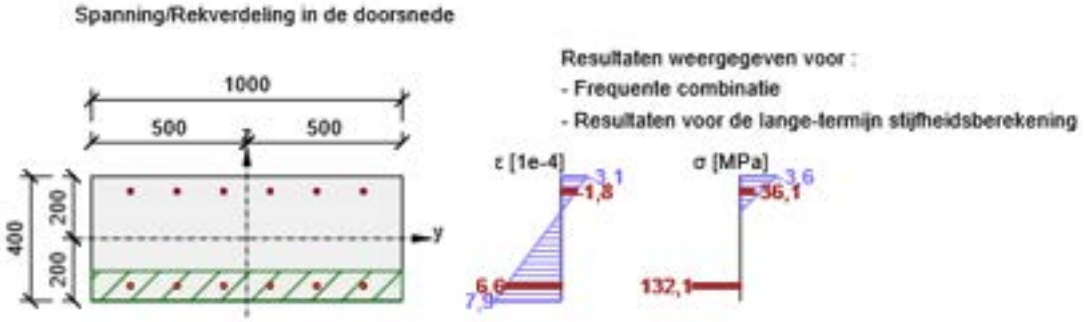
Kruipcoëfficiënt

Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	286	400000	2800	18250,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,89

Meldingen

Geen foutmeldingen





3.6.1.7 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.$_{lang}$ [%]	Verh.$_{Dwarskracht}$ [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
-73,0	100,0	0,0	37,3	0,0	37,3	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [mm2]	1340	500	37,3	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	0,67	4,00	16,8	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	134	21	15,7	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	-	350	0,0	Uit

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,00	0,00	0,0	Uit
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	0	0	0,0	Uit
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	0	0	0,0	Uit
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Uit

Invoerwaardes en tussenresultaten voor detailleringscontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm^2]	b_t * d [mm^2]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
400	500	400000	352000	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede

3.6.1.8 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-73,0	100,0	0,0	3	1	44,0	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
91	188	352	319	4,3	0,0	-39,3

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-303,5	51,4	0,0	90745	0	169
Trekwapening	275,1	41,8	0,0	1340	0	-152
Drukwapening	-45,0	6,8	0,0	1340	0	152
Totaal	-73,4	100,0	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

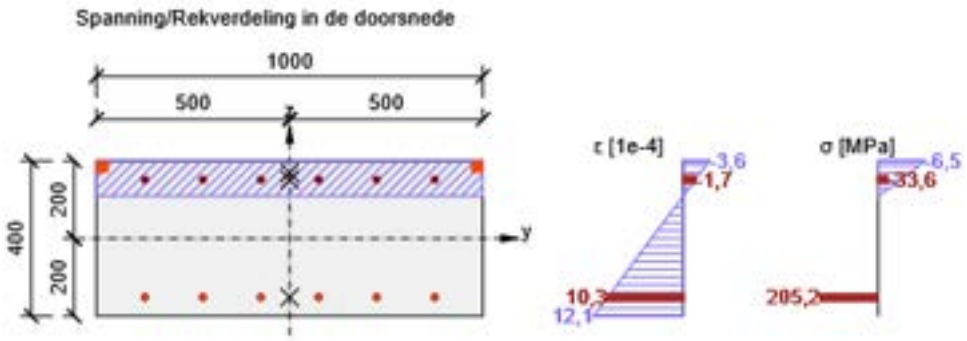
Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
3	500	200	-3,6	-35,0	-6,5	-20,0	32,4	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-375	-152	10,3	450,0	205,2	465,9	44,0	Oké

Meldingen

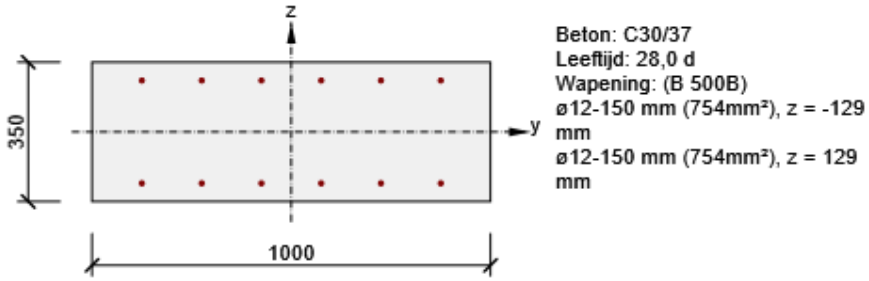
Geen foutmeldingen



3.7 Snede Scherfwand

3.7.1 Kritische extreme S 7 - E 1

Staafmacro	M 5
Gewapende doorsnede	R 4



3.7.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	-65,0	18,8	0,0	0,0	110,0	0,0
Totaal	Frequente	-73,0	0,0	0,0	0,0	66,6	0,0

3.7.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	-65,0	110,0	0,0			95,9	Oké
Type controle	**N_{Ed} [kN]**	**$M_{Ed,y}$ [kNm]**	**$M_{Ed,z}$ [kNm]**	**V_{Ed} [kN]**	**T_{Ed} [kNm]**	**Waarde [%]**	**Controle**
Weerstand N-My-Mz	-65,0	110,0	0,0			95,9	Oké
Dwarskracht	-65,0			18,8	0,0	17,7	Oké
Interactie	-65,0	110,0	0,0	18,8	0,0	95,2	Oké
Scheurwijdte	-73,0	66,6	0,0			84,6	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
⚠	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskrachtt kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.

3.7.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

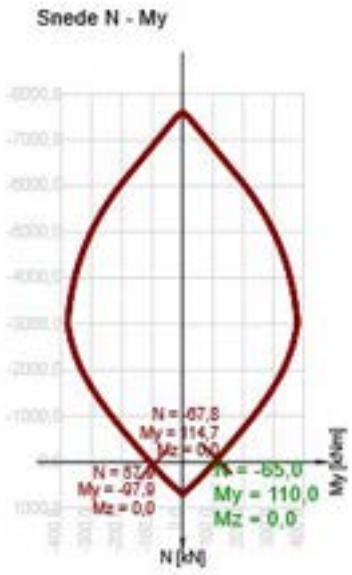
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-65,0	110,0	0,0	Nu-Muy-Muz	95,9	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-65,0	-67,8	57,9
M_y [kNm]	110,0	114,7	-97,9
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.7.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
18,8	-65,0	106,2	zonder reductie	6.2.2(1)	17,7	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
18,8	106,2	953,1	924,0	0,0	106,2

Invoerwaardes en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	1508	350	500	450	45,0	90,0	0,2	1,01

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,63	0,15	0,01	0,2	0,0	0,4	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

3.7.1.5 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-65,0	110,0	0,0	18,8	0,0	17,7	95,2	95,2	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
106,2	67,2	953,1	264,9	17,7	2,0	17,7	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

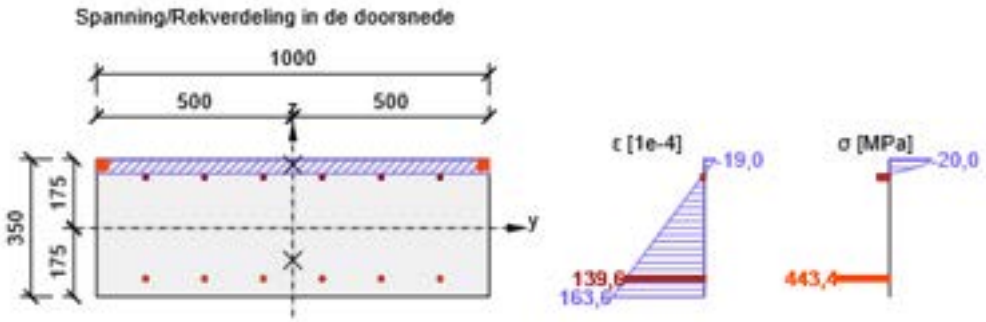
F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta\varepsilon_s$ [1e-4]	$\Delta\varepsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
409,1	18,8	0,0	0,0	0,0	1	95,2	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta\varepsilon_{st}$ [1e-4]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	$\Delta\sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-375	-129	0,0	139,6	450,0	0,0	443,4	465,9	95,2	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskrachtt kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.



3.7.1.6 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-73,0	66,6	0,0	0,241	0,300	80,2	100,0	Oké

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-73,0	66,6	0,0	0,254	0,300	84,6	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
55	98	304	98230	754	0	0,01

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	7,7	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
40	15,2	-2,9	312	12	257,2

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
84	89	304	88781	754	0	0,01

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	8,1	0,80	0,50	3,40	0,43

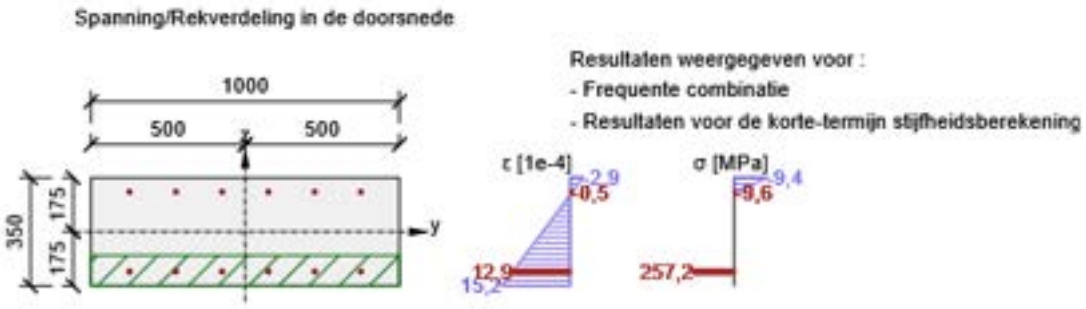
c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
40	16,4	-5,2	312	12	271,3

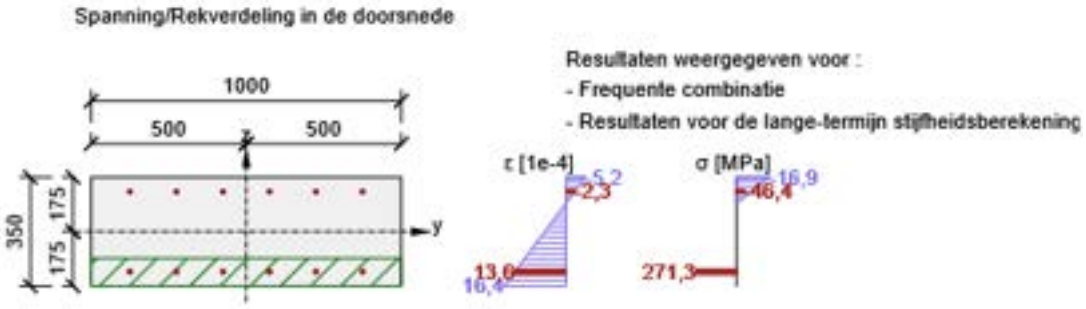
Kruipcoëfficiënt

Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	259	350000	2700	18250,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,91

Meldingen

Geen foutmeldingen





3.7.1.7 Detailleringseisen

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Verh.$_{lang}$ [%]	Verh.$_{Dwarskracht}$ [%]	Maatgevend [%]	Grens [%]	Controle
-65,0	110,0	0,0	59,2	0,0	59,2	100,0	Oké

Controle van de detailleringseisen van de langswapening

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimale wap.perct. van de langswapening (9.2.1.1 (1)) [mm2]	754	447	59,2	Oké
Maximale wap.perc. van de langswapening (9.2.1.1(3)) [%]	0,43	4,00	10,8	Oké
Minimale afstand van de langswapening (8.2 (2)) [mm]	138	21	15,2	Oké
Maximale afstand van de langswapening (9.2.3 (4)) [mm]	-	350	0,0	Uit

Controle van de detailleringseisen voor de beugels

Type	$Waarde_{ber}$	$Waarde_{lim}$	Verh. [%]	Controle
Minimum wap.perc. voor de dwarskrachtwapening (9.2.2 (5)) [%]	0,00	0,00	0,0	Uit
Maximale h.o.h. afstand van de beugels (9.2.2 (6)) [mm]	0	0	0,0	Uit
Maximale beugelbeenafstand (9.2.2 (8)) [mm]	0	0	0,0	Uit
Minimale doorndiameter van een beugel (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Uit

Invoerwaardes en tussenresultaten voor detailleringscontrole

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm^2]	$b_t * d$ [mm^2]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
350	500	350000	256837	500,0	434,8	30,0	2,9	20,0

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede

3.7.1.8 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
-65,0	110,0	0,0	3	1	99,8	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
36	137	257	243	72,3	0,0	-521,7

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-474,1	76,5	0,0	36495	0	161
Trekwapening	409,1	33,5	0,0	1508	0	-82
Totaal	-65,0	110,0	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

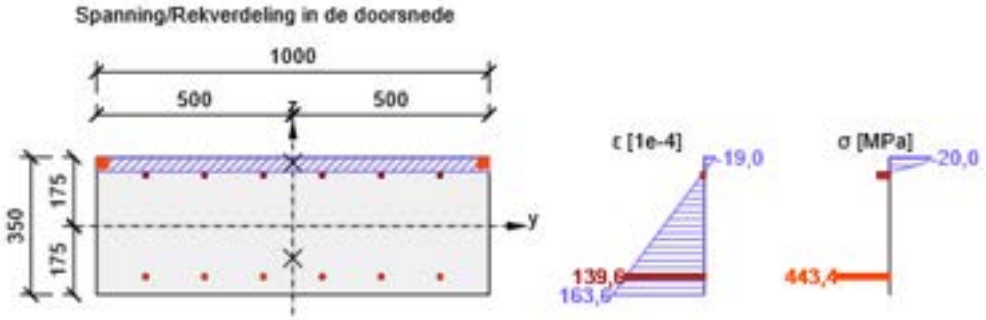
Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
3	500	175	-19,0	-35,0	-20,0	-20,0	99,8	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-375	-129	139,6	450,0	443,4	465,9	95,2	Oké

Meldingen

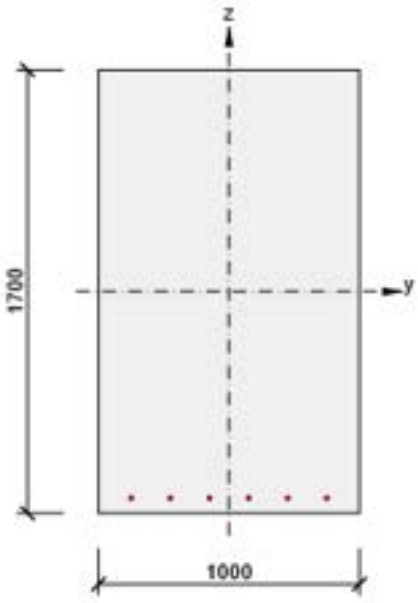
Geen foutmeldingen



3.8 Snede Fundatieblok bovenzijde

3.8.1 Kritische extreme Capaciteit r16-150

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 6



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
ø16-150 mm (1340mm²), z = -792 mm

3.8.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	0,0	339,0	0,0	0,0	996,0	0,0
Totaal	Frequente	0,0	0,0	0,0	0,0	371,0	0,0

3.8.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	0,0	371,0	0,0			99,8	Oké

Type controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	996,0	0,0			98,3	Oké
Dwarskracht	0,0			339,0	0,0	99,7	Oké
Interactie	0,0	996,0	0,0	339,0	0,0	99,7	Oké
Scheurwijdte	0,0	371,0	0,0			99,8	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
⚠	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskrachtt kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.

3.8.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

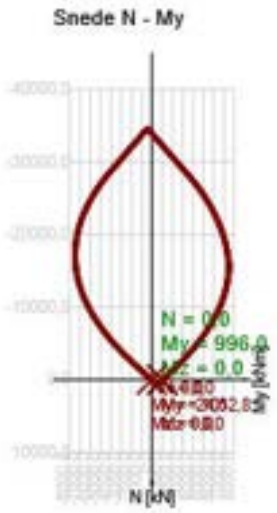
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	996,0	0,0	Nu-Muy-Muz	98,3	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	996,0	1012,8	-24,6
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.8.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
339,0	0,0	339,9	zonder reductie	6.2.2(1)	99,7	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
339,0	339,9	4590,0	4488,0	0,0	339,9

Invoerwaardes en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	1340	1700	500	450	45,0	90,0	0,0	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,63	0,15	0,00	0,0	0,0	0,4	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

3.8.1.5 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	996,0	0,0	339,0	0,0	99,7	98,4	99,7	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
339,9	807,7	4590,0	3155,3	99,7	7,4	99,7	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

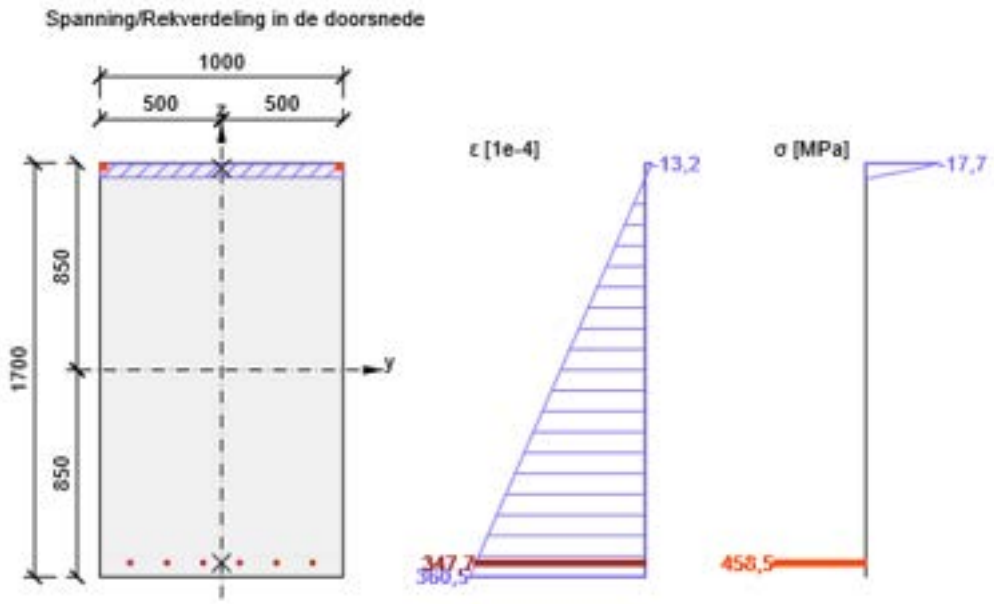
F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta\varepsilon_s$ [1e-4]	$\Delta\varepsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
614,6	339,0	0,0	0,0	0,0	1	98,4	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta\varepsilon_{st}$ [1e-4]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	$\Delta\sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-375	-792	0,0	347,7	450,0	0,0	458,5	465,9	98,4	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskrachtt kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.



3.8.1.6 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	371,0	0,0	0,217	0,222	97,9	100,0	Oké

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	371,0	0,0	0,222	0,222	99,8	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
156	145	1642	145000	1340	0	0,01

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	5,2	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	9,0	-0,9	416	16	174,1

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
249	145	1642	145000	1340	0	0,01

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	5,3	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	9,2	-1,6	416	16	177,5

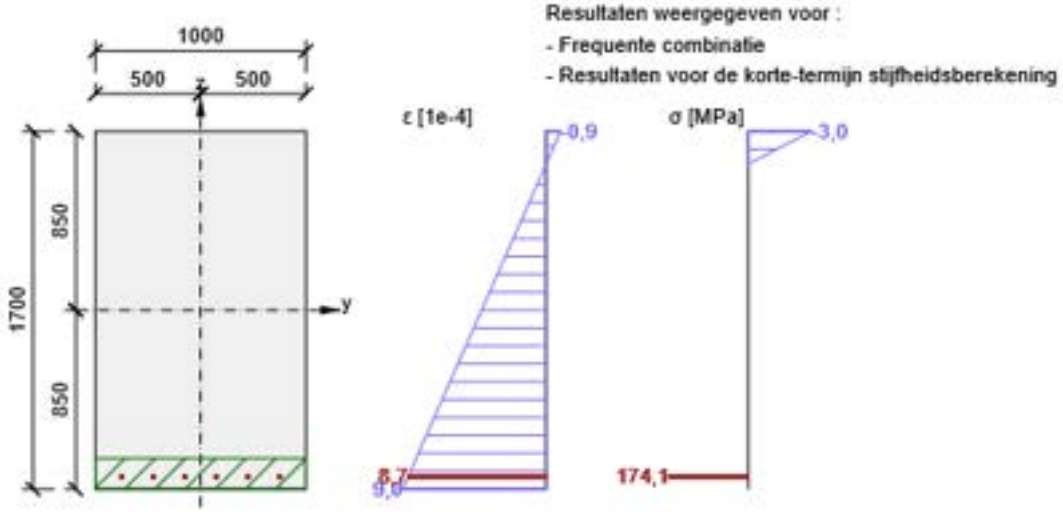
Kruipcoëfficiënt

Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	630	1700000	5400	18250,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,73

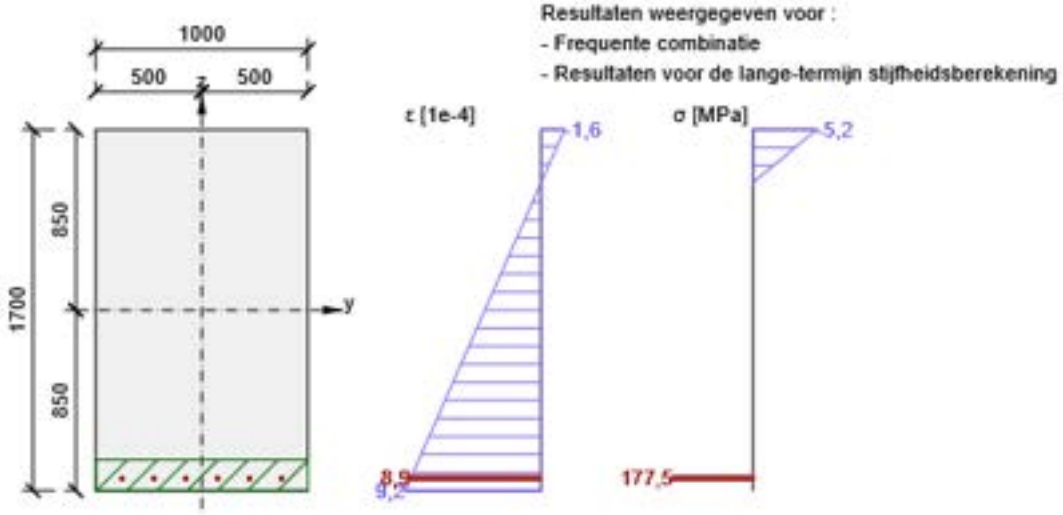
Meldingen

Geen foutmeldingen

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



3.8.1.7 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	996,0	0,0	3	1	98,4	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
60	878	1642	1621	173,7	0,0	-219,8

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-614,6	509,3	0,0	59871	0	829
Trekwapening	614,6	486,7	0,0	1340	0	-792
Totaal	0,0	996,0	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

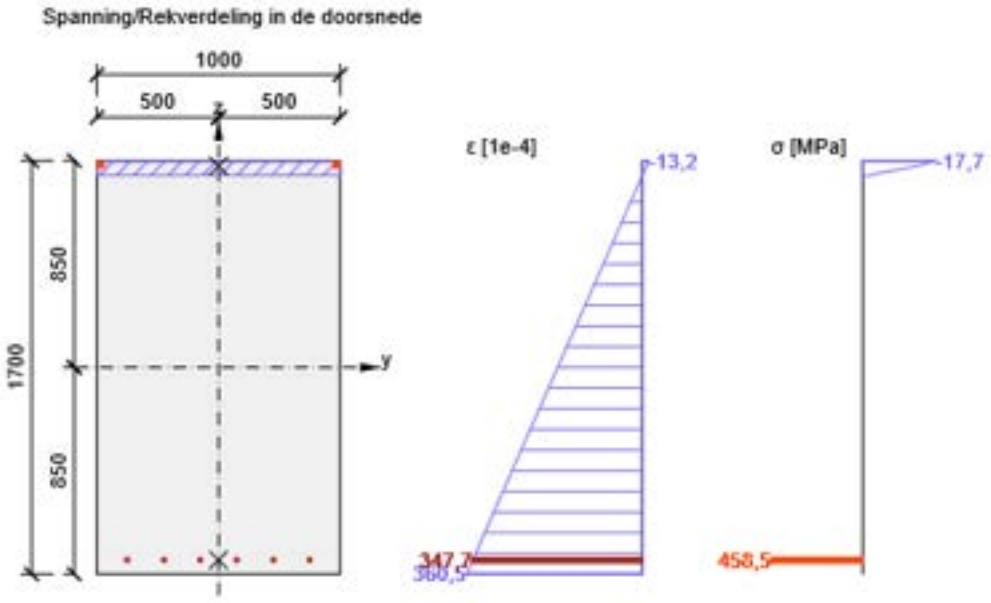
Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
3	500	850	-13,2	-35,0	-17,7	-20,0	88,3	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-375	-792	347,7	450,0	458,5	465,9	98,4	Oké

Meldingen

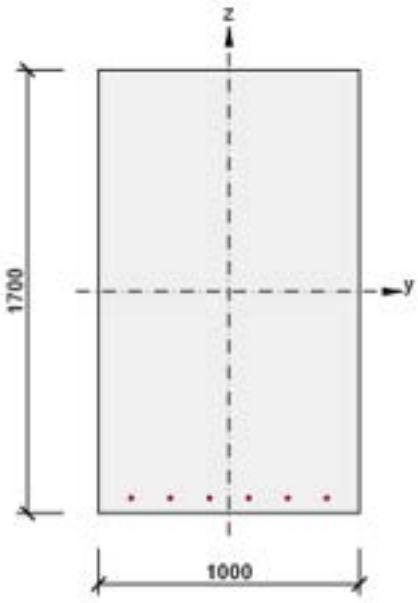
Geen foutmeldingen



3.9 Snede Fundatieblok onderzijde

3.9.1 Kritische extreme Capaciteit r16-150

Staafmacro	M 2
Gewapende doorsnede	R 6



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
ø16-150 mm (1340mm²), z = -792 mm

3.9.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	0,0	339,0	0,0	0,0	996,0	0,0
Totaal	Karakteristiek	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totaal	Frequente	0,0	0,0	0,0	0,0	625,0	0,0
Totaal	Quasi-blijvend	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

3.9.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Dwarskracht	0,0			339,0	0,0	99,7	Oké

Type controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	996,0	0,0			98,3	Oké
Dwarskracht	0,0			339,0	0,0	99,7	Oké
Interactie	0,0	996,0	0,0	339,0	0,0	99,7	Oké
Scheurwijdte	0,0	625,0	0,0			99,5	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
⚠	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskrachtt kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.

3.9.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

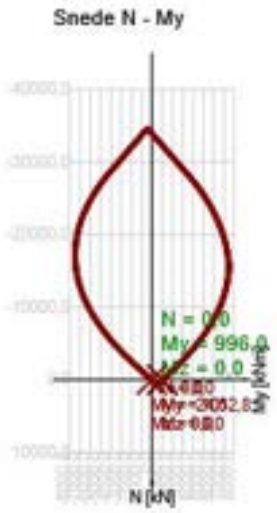
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	996,0	0,0	Nu-Muy-Muz	98,3	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	996,0	1012,8	-24,6
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.9.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
339,0	0,0	339,9	zonder reductie	6.2.2(1)	99,7	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
339,0	339,9	4590,0	4488,0	0,0	339,9

Invoerwaardes en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	1340	1700	500	450	45,0	90,0	0,0	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,63	0,15	0,00	0,0	0,0	0,4	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

3.9.1.5 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	996,0	0,0	339,0	0,0	99,7	98,4	99,7	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
339,9	807,7	4590,0	3155,3	99,7	7,4	99,7	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

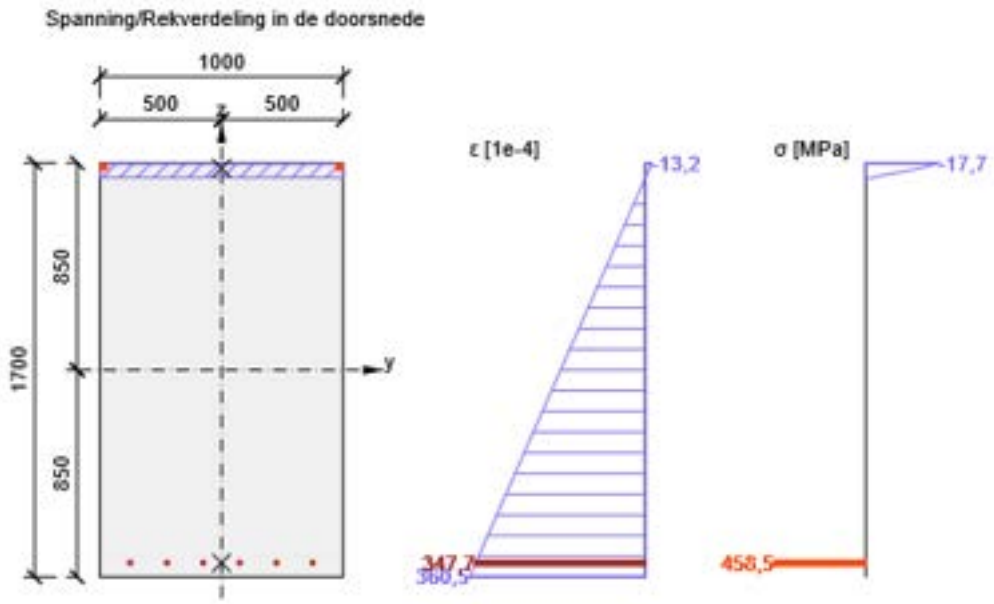
F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta\varepsilon_s$ [1e-4]	$\Delta\varepsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
614,6	339,0	0,0	0,0	0,0	1	98,4	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta\varepsilon_{st}$ [1e-4]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	$\Delta\sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-375	-792	0,0	347,7	450,0	0,0	458,5	465,9	98,4	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskrachtt kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.



3.9.1.6 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	625,0	0,0	0,366	0,375	97,6	100,0	Oké

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	625,0	0,0	0,373	0,375	99,5	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
156	145	1642	145000	1340	0	0,01

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	8,8	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	15,2	-1,5	416	16	293,2

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
249	145	1642	145000	1340	0	0,01

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	9,0	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	15,6	-2,7	416	16	299,1

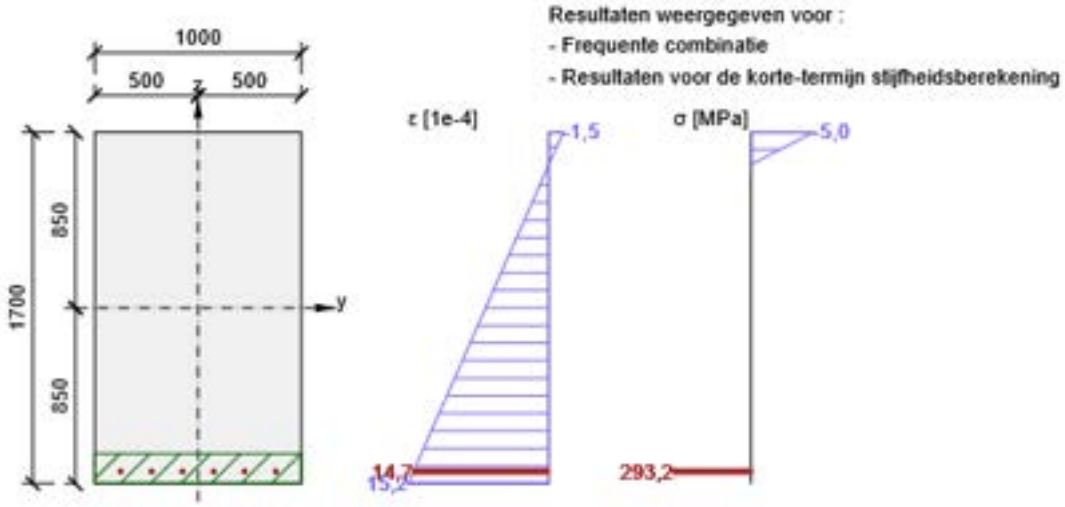
Kruipcoëfficiënt

Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	630	1700000	5400	18250,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,73

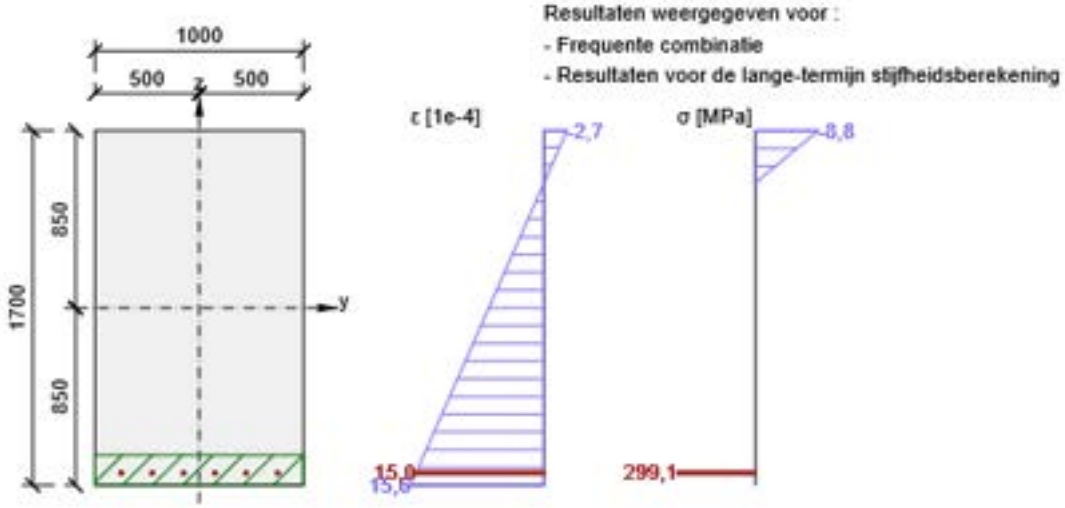
Meldingen

Geen foutmeldingen

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



3.9.1.7 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	996,0	0,0	3	1	98,4	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
60	878	1642	1621	173,7	0,0	-219,8

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-614,6	509,3	0,0	59871	0	829
Trekwapening	614,6	486,7	0,0	1340	0	-792
Totaal	0,0	996,0	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

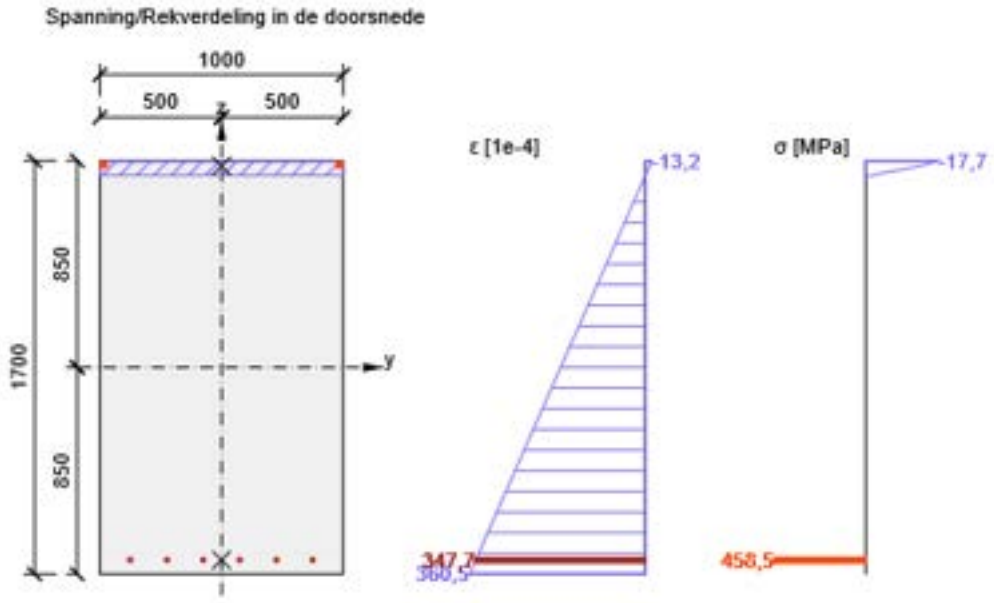
Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
3	500	850	-13,2	-35,0	-17,7	-20,0	88,3	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-375	-792	347,7	450,0	458,5	465,9	98,4	Oké

Meldingen

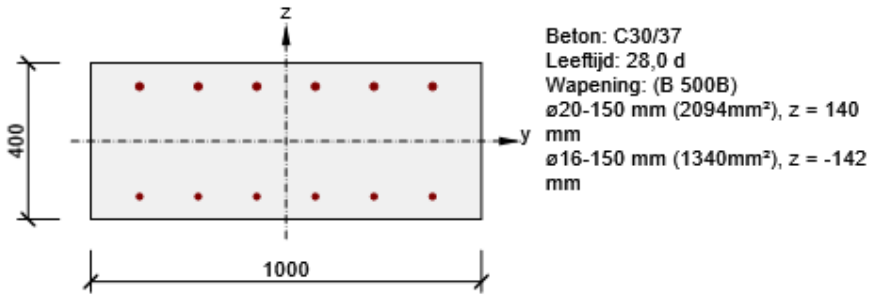
Geen foutmeldingen



3.10 Snede Vloer bovenzijde bijlegwapening

3.10.1 Kritische extreme Capaciteit r16-150+r12-150

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 7



3.10.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	0,0	123,0	0,0	0,0	-290,0	0,0
Totaal	Frequente	0,0	0,0	0,0	0,0	-122,0	0,0

3.10.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Dwarskracht	0,0			123,0	0,0	99,5	Oké

Type controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	-290,0	0,0			98,3	Oké
Dwarskracht	0,0			123,0	0,0	99,5	Oké
Interactie	0,0	-290,0	0,0	123,0	0,0	99,5	Oké
Scheurwijdte	0,0	-122,0	0,0			99,2	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
⚠	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskrachtt kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.

3.10.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

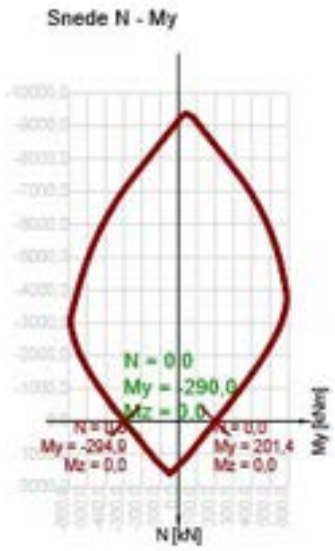
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	-290,0	0,0	Nu-Muy-Muz	98,3	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	-290,0	-294,9	201,4
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



3.10.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
123,0	0,0	123,6	zonder reductie	6.2.2(1)	99,5	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
123,0	123,6	1080,0	1056,0	0,0	123,6

Invoerwaardes en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	2094	400	500	450	45,0	90,0	0,0	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,63	0,15	0,01	0,0	0,0	0,4	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Gebruikerswaarde van de hefboomsarm (volgens de norm) is gebruikt voor de berekening van de dwarskrachtweerstand
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

3.10.1.5 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	-290,0	0,0	123,0	0,0	99,5	94,5	99,5	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
123,6	85,1	1080,0	332,5	99,5	11,4	99,5	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

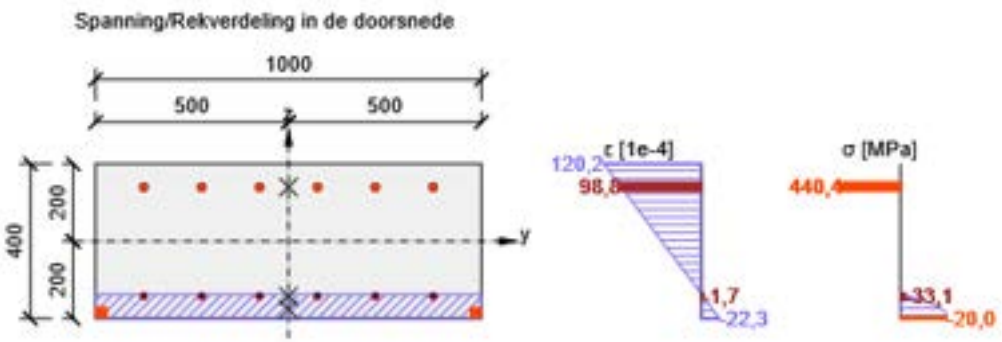
F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta\varepsilon_s$ [1e-4]	$\Delta\varepsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
878,0	123,0	0,0	0,0	0,0	7	94,5	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta\varepsilon_{st}$ [1e-4]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	$\Delta\sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
7	-375	140	0,0	98,8	450,0	0,0	440,4	465,9	94,5	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	Geen dwarskrachtwapening gevonden in de doorsnede
⚠	De hoek tussen de gradient in het rekvlak en de resultante van de dwarskrachten overschrijdt de grenswaarde van 20 graden. Hierdoor kunnen de waardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm onjuist berekend zijn. Let op dat het mogelijk is om gebruikerswaardes van de effectieve hoogte en de interne hefboomsarm in te stellen bij Norminstellingen
⚠	Rek in de langwapening veroorzaakt door dwarskrachtt kan niet worden berekend, omdat het niet mogelijk is om een vakwerkmodel op te zetten vanwege het ontbreken van beugelwapening.



3.10.1.6 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	-122,0	0,0	0,192	0,222	86,7	100,0	Oké

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	0,0	-122,0	0,0	0,220	0,222	99,2	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
79	107	340	106875	2094	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	5,6	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	11,5	-2,8	343	20	186,8

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
117	94	340	94357	2094	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	6,8	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	12,4	-5,1	323	20	195,6

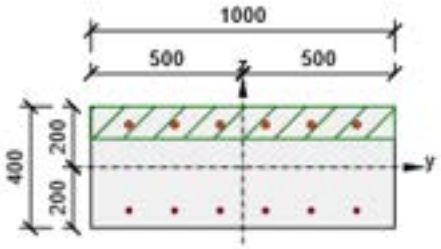
Kruipcoëfficiënt

Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	286	400000	2800	18250,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,89

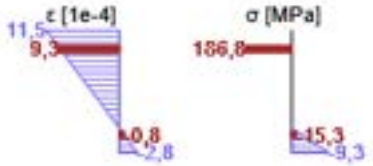
Meldingen

Geen foutmeldingen

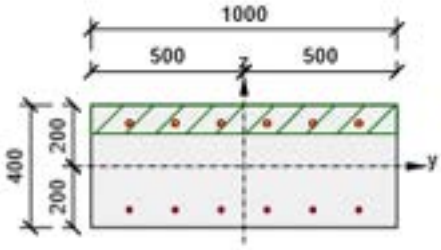
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



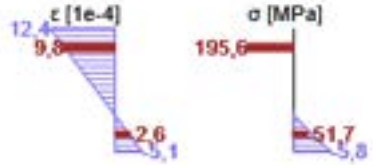
Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



3.10.1.7 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	-290,0	0,0	1	7	100,0	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
63	182	340	314	48,9	0,0	356,2

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-878,0	-154,6	0,0	62639	0	-176
Trekwapening	922,3	-129,1	0,0	2094	0	140
Drukwapening	-44,3	-6,3	0,0	1340	0	-142
Totaal	0,0	-290,0	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

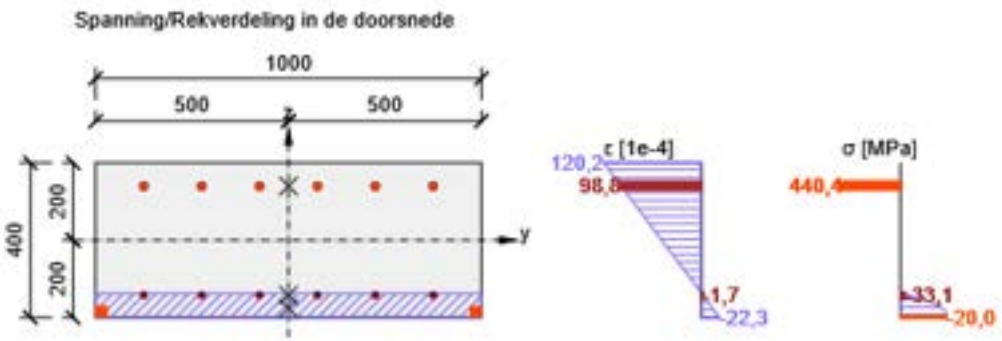
Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-500	-200	-22,3	-35,0	-20,0	-20,0	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
7	-375	140	98,8	450,0	440,4	465,9	94,5	Oké

Meldingen

Geen foutmeldingen



4 Verklaring van symbolen

Symbolen m.b.t. de weerstandscontrole N-My-Mz

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geinterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en (NEd, MEdy, MEdz). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waardes van de weerstand. Drie waardes van een extreme worden getoond door het programma: weerstand NRd en de bijbehorende weerstanden MRdy en MRdz.
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
F_{Ed}	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
F_{Rd1}	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
F_{Rd2}	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak

Symbolen m.b.t. de dwarskrachtcontrole

Symbool	Verklaring
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
V_{Rd}	De rekenwaarde van de afschuifweerstand
Controle zone	Zonetype waarin de controle is uitgevoerd
Artikel	Artikelnr. (methodetype) gebruikt voor de dwarskrachttoets
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$V_{Rd,r}$	Dwarskrachtweerstand voor de dwarskracht berekend zonder reductie door Beta (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de dwarskracht dat kan worden opgenomen door de het vloeien van de beugelwapening
n_c	Aantal snedes van de beugel(s)
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening
A_{sl}	De hoeveelheid trekwapening
b_w	De breedte van de doorsnede in het hart van de doorsnede
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
z	Interne hefboomsarm
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α	De hoek tussen de beugelwapening en de staafas loodrecht op de dwarskracht
σ^*_{cp}	The mean compressive stress (measured positive) in the concrete due to the design axial force taking account of the reinforcement. σcp* serves for determining αcw (see. EN 1992-1-1, chap. 6.2.3 (3))
α_{cw}	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
$C_{Rd,c}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k_1	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
ρ_l	Wap.verhouding van de getrokken langswapening
σ_{cp}	The mean compressive stress (measured positive) in the concrete cross-section due to the design axial force. σcp is limited to value 0,2·fcd (EN 1992-1-1 chap. 6.2.2 (1))
σ_{wd}	Rekenspanning in de dwarskrachtwapening, zie opmerking 2 van artikel 6.2.3 (3)
v_{min}	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
v	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole
v_1	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole

Symbolen gerelateerd aan de berekening van de interactie

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
M_{Edy}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
M_{Edz}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
Waarde V+T	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht en wringing gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde V+T+M	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht, wringing en buiging gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
Verg. 6.31	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.31) van EN 1992-1-1
Verg. 6.29	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.29) van EN 1992-1-1
F_b	Resulterende kracht in de langswapening t.g.v. buiging en normaalkracht
$\Delta F_{td,s}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. dwarskracht berekend als VEd * cotθ
$\Delta F_{td,t}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. wringing
$\Delta\varepsilon_s$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. dwarskracht
$\Delta\varepsilon_t$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. wringing
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
y_i	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
z_i	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$\Delta\varepsilon_{st}$	Bijkomende trekrek in wap.staaf/spanelementt.g.v. de dwarskracht én wringing
ε	De rek in de wap.staaf/spanelement t.g.v. dwarskracht, wringing en buiging
ε_{lim}	Grenswaarde van de rek in de wap.staaf/spanelement
$\Delta\sigma_{st}$	Bijkomende trekspanning in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
σ	De spanning in de wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht, wringing én buiging
σ_{lim}	Grenswaarde van de spanning in de wap.staaf/spanelement

Symbolen m.b.t. de controle van de spanningbeperking

Symbool	Verklaring
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle

Symbolen gerelateerd aan de scheurwijdtecontrole

Symbool	Verklaring
Combinatie	Gebruikte combinatie voor de berekening inclusief rsup of rinf coëfficiënt volgens 5.10.9
N	Normaalkracht voor frequente combinatie
M_y	Buigend moment om y-as voor frequente combinatie
M_z	Buigend moment om z-as voor frequente combinatie
w_k	De scheurwijdte berekend volgens 7.3.4
w_{lim}	Grenswaarde van de scheurwijdte volgens tabel 7.1N
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
$h_{c,eff}$	Hoogte van de effectieve trekzone van het beton dat de wapening en voorspanstaal omgeeft (7.3.2 (3))
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
$A_{c,eff}$	Effectief oppervlak van het beton onder trek dat de wapening en voorspanstaal omgeeft
$A_{s,eff}$	Effectief oppervlak van de voorspanning en wapeningstaal binnen het effectieve oppervlak van het beton.
$A_{p,eff}$	Effective area of prestressing steel within effective area of the concrete
$\rho_{p,eff}$	Verhouding van het effectieve oppervlak van het voorspanstaal en de wapening en de het effectieve oppervlak van het beton onder trek
k_t	Factor afhankelijk van de belastingduur (7.3.4 (2))
k_1	Coëfficiënt die rekening houdt met de hechteigenschappen van de gehechte wapening (7.3.4 (3))
k_2	Coëfficiënt die rekening houdt met de verdeling van de rek
c	Grootte van de betondekking van hoofdwapening
ε_1	Grotere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
ε_2	Kleinere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$s_{r,max}$	Maximale eind scheurafstand
Φ	Staafdiameter of equivalente staafdiameter voor meerdere staven binnen het effectieve trekzone van het beton
σ_s	Maximale spanning in de trekwapening voor een gescheurde doorsnede

Symbolen m.b.t. de detailleringstoetsen

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
$Verh._{lang}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de langswapening
$Verh._{Dwarskracht}$	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van de beugels
Maatgevend	U.C.-waarde voor de detailleringseisen van alle onderdelen
Grens	Grenswaarde voor de detailleringseisen
Controle	Resultaat van de controle
Type	Type van gecontroleerde detailleringseis
$Waarde_{ber}$	Reken- of toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringeis
$Waarde_{lim}$	Grenswaarde van de hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis
Verh.	Verhouding van de toelaatbare en de toegepaste hoeveelheid, die uiting geeft aan de detailleringseis in verhouding tot de grenswaarde

Symbolen m.b.t. de analyse N-My-Mz

Symbool	Verklaring
$N_{Ed,tot}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Ed,ytot}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Ed,ztot}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
Betonvezel	Vezelnr. met de hoogste U.C.-waarde
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
x_{lim}	Maximale hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale as)
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
z	Interne hefboomsarm
ε_x	Normaalrek
φ_z	Raaklijn van de hoek tussen y-as en zijn loodrechte projectie in het rekvlak (rond de z-as)
φ_y	Raaklijn van de hoek tussen z-as en zijn loodrechte projectie in het rekvlak (rond de y-as)
Drsn. onderdeel	Onderdeeltype van de doorsnede (vezel/staal/spanelement/...)
N	De waarde van de normaalkracht die kan worden opgenomen door het doorsnedeonderdeel.
M_y	De waarde van het buigend moment om de 'y' -as in het specifieke doorsnede onderdeel
M_z	De waarde van het buigend moment om de 'z' -as in het specifieke doorsnede onderdeel
A	Oppervlak van DRSN deel (vezel/staaf/spanelement...)
y_i	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
z_i	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
Vezel	Betonvezelnr. met hoogste U.C.-waarde
ε	De rek in huidig doorsnede onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement/...) berekend voor de UGT
ε_{lim}	Grenswaarde van de rek in drsn. onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement/...)
σ	De spanning in drsn. onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement...) berekend voor de toegepaste BGT-combinatie
σ_{lim}	Grenswaarde van de spanning in drsn. onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement...) berekend voor de toegepaste BGT-combinatie
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde

5 Lijst met Staafmacro's

Staafmacro M 1

Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC4, XD3, XF4, XA2
Relatieve vochtigheid	65,0 %
Φ_{inf}	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,11

Buig slankheid gegevens

Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten (5.3.2.2 (1)) m	Breedte van het steunpunt (5.3.2.2 (1))		Ondersteuningsomstandigheid	
	Links mm	Rechts mm	Links	Rechts
1,00	400	400	Niet-doorgaande ligger	Niet-doorgaande ligger

Staafmacro M 2

Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC4, XF3, XA2
Relatieve vochtigheid	65,0 %
Φ_{inf}	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,25

Buig slankheid gegevens

Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten (5.3.2.2 (1)) m	Breedte van het steunpunt (5.3.2.2 (1))		Ondersteuningsomstandigheid	
	Links mm	Rechts mm	Links	Rechts
1,00	400	400	Niet-doorgaande ligger	Niet-doorgaande ligger

Staafmacro M 3

Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC3, XD3, XF4, XA2
Relatieve vochtigheid	65,0 %
Φ_{inf}	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,11

Buig slankheid gegevens

Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten (5.3.2.2 (1)) m	Breedte van het steunpunt (5.3.2.2 (1))		Ondersteuningsomstandigheid	
	Links mm	Rechts mm	Links	Rechts
1,00	400	400	Niet-doorgaande ligger	Niet-doorgaande ligger

Staafmacro M 4

Staaftype	Ligger

Milieuklasse	XC4, XF3, XA2
Relatieve vochtigheid	65,0 %
Φ_{inf}	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,00

Buig slankheid gegevens

Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten (5.3.2.2 (1)) m	Breedte van het steunpunt (5.3.2.2 (1))		Ondersteuningsomstandigheid	
	Links mm	Rechts mm	Links	Rechts
1,00	400	400	Niet-doorgaande ligger	Niet-doorgaande ligger

Staafmacro M 5

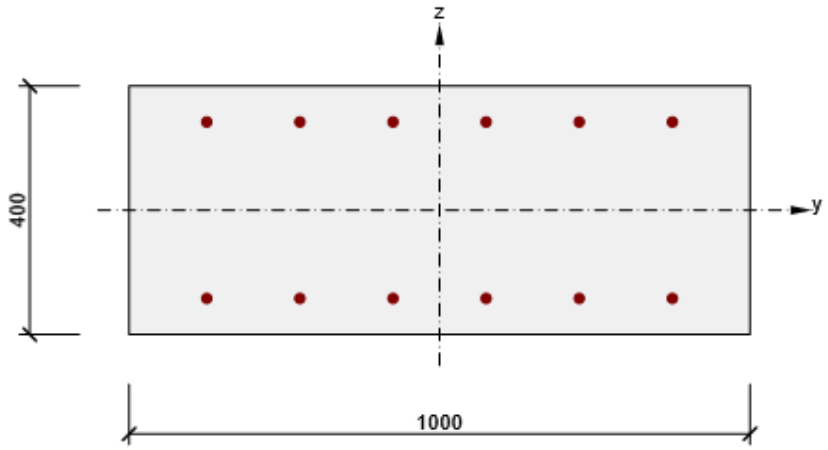
Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC4, XF3, XA2
Relatieve vochtigheid	65,0 %
Φ_{inf}	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,00

Buig slankheid gegevens

Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten (5.3.2.2 (1)) m	Breedte van het steunpunt (5.3.2.2 (1))		Ondersteuningsomstandigheid	
	Links mm	Rechts mm	Links	Rechts
1,00	400	400	Niet-doorgaande ligger	Niet-doorgaande ligger

6 Lijst met gewapende doorsnedes

Gewapende doorsnede R 1



Doorsnede-onderdelen

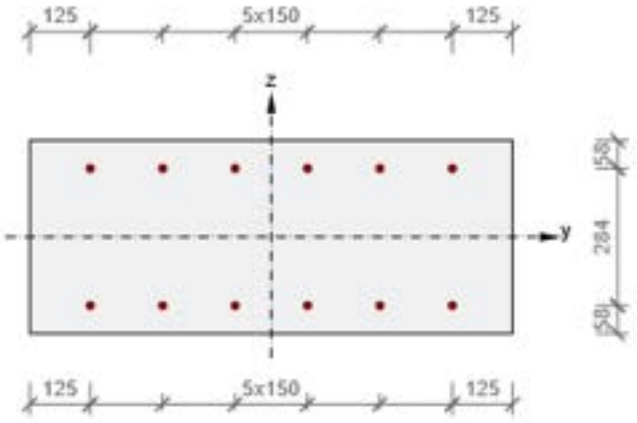
Rechthoekige doorsnede (1000 / 400mm), Materiaal: C30/37

Doorsnede-eigenschappen

A [mm^2]	S_y [mm^3]	S_z [mm^3]	I_y [mm^4]	I_z [mm^4]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
400000	0	0	5333333333	33333333333	0	0	115	289

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	50 mm
2	50 mm
3	50 mm
4	50 mm



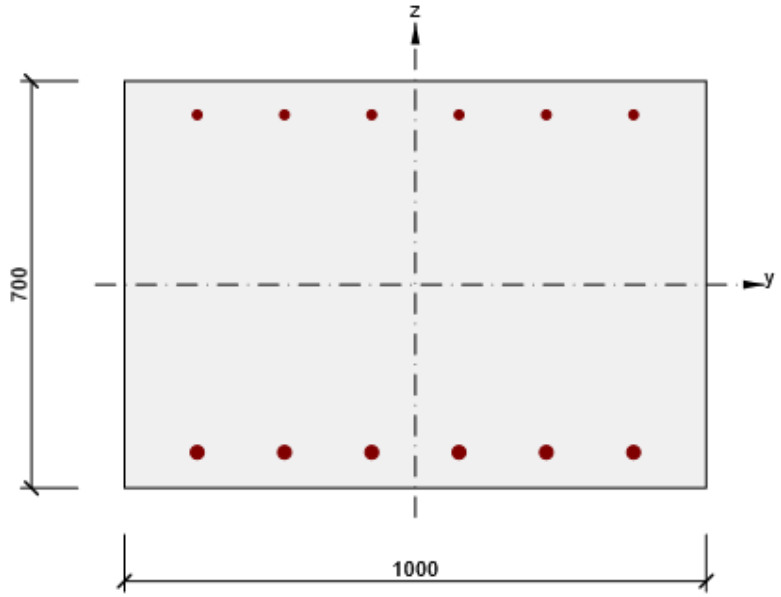
Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
21	0	21	53

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
7	16	B 500B	-375	142
8	16	B 500B	-225	142

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
9	16	B 500B	-75	142
10	16	B 500B	75	142
11	16	B 500B	225	142
12	16	B 500B	375	142
13	16	B 500B	-375	-142
14	16	B 500B	-225	-142
15	16	B 500B	-75	-142
16	16	B 500B	75	-142
17	16	B 500B	225	-142
18	16	B 500B	375	-142

Gewapende doorsnede R 2



Doorsnede-onderdelen

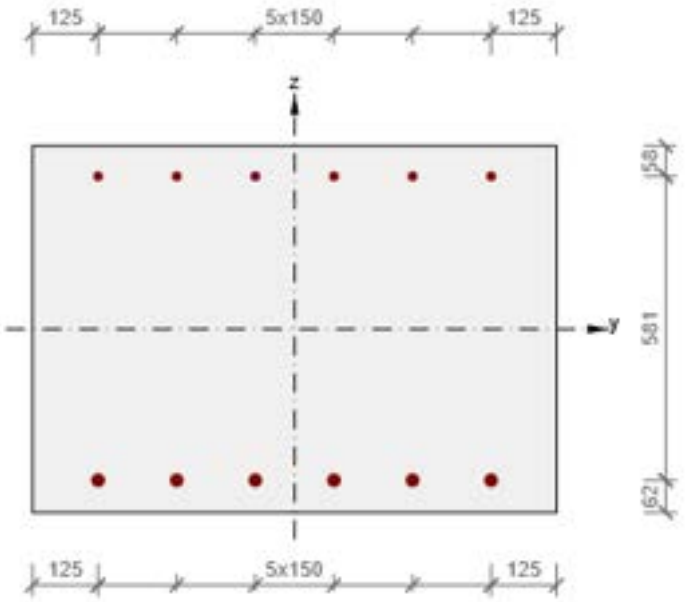
Rechthoekige doorsnede (1000 / 700mm), Materiaal: C30/37

Doorsnede-eigenschappen

A [mm^2]	S_y [mm^3]	S_z [mm^3]	I_y [mm^4]	I_z [mm^4]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
700000	0	0	28583333333	58333333333	0	0	202	289

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	50 mm
2	50 mm
3	50 mm
4	30 mm

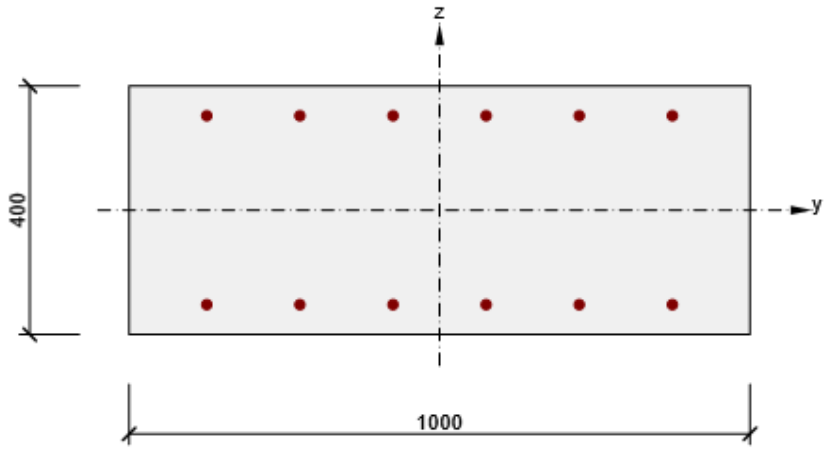


Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
32	0	32	46

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	23	B 500B	-375	-289
2	23	B 500B	-225	-289
3	23	B 500B	-75	-289
4	23	B 500B	75	-289
5	23	B 500B	225	-289
6	23	B 500B	375	-289
7	16	B 500B	-375	292
8	16	B 500B	-225	292
9	16	B 500B	-75	292
10	16	B 500B	75	292
11	16	B 500B	225	292
12	16	B 500B	375	292

Gewapende doorsnede R 3



Doorsnede-onderdelen

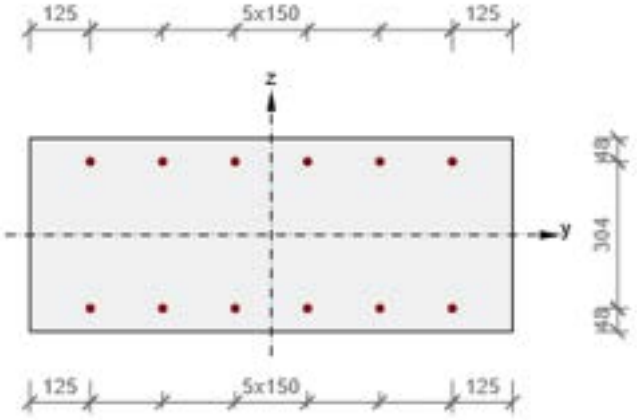
Rechthoekige doorsnede (1000 / 400mm), Materiaal: C30/37

Doorsnede-eigenschappen

A [mm^2]	S_y [mm^3]	S_z [mm^3]	I_y [mm^4]	I_z [mm^4]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
400000	0	0	5333333333	33333333333	0	0	115	289

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	40 mm
2	40 mm
3	40 mm
4	30 mm



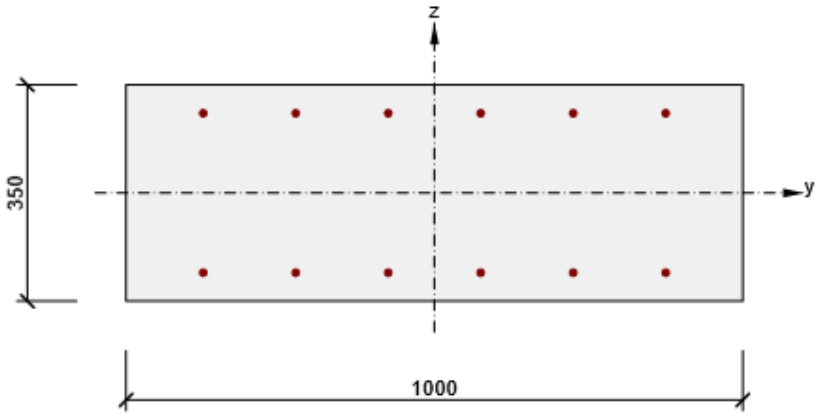
Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
21	0	21	53

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	16	B 500B	-375	-152
2	16	B 500B	-225	-152
3	16	B 500B	-75	-152
4	16	B 500B	75	-152
5	16	B 500B	225	-152

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
6	16	B 500B	375	-152
7	16	B 500B	-375	152
8	16	B 500B	-225	152
9	16	B 500B	-75	152
10	16	B 500B	75	152
11	16	B 500B	225	152
12	16	B 500B	375	152

Gewapende doorsnede R 4



Doorsnede-onderdelen

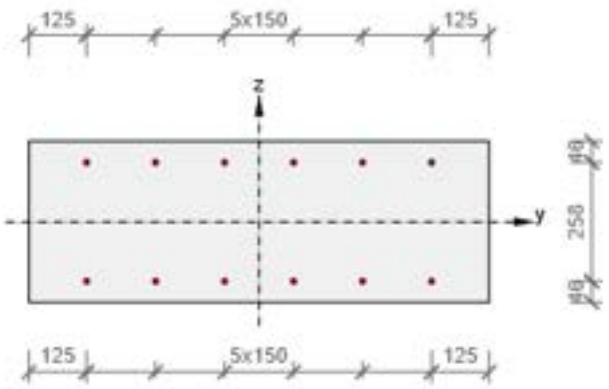
Rechthoekige doorsnede (1000 / 350mm), Materiaal: C30/37

Doorsnede-eigenschappen

A [mm^2]	S_y [mm^3]	S_z [mm^3]	I_y [mm^4]	I_z [mm^4]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
350000	0	0	3572916667	29166666667	0	0	101	289

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	40 mm
2	40 mm
3	40 mm
4	30 mm

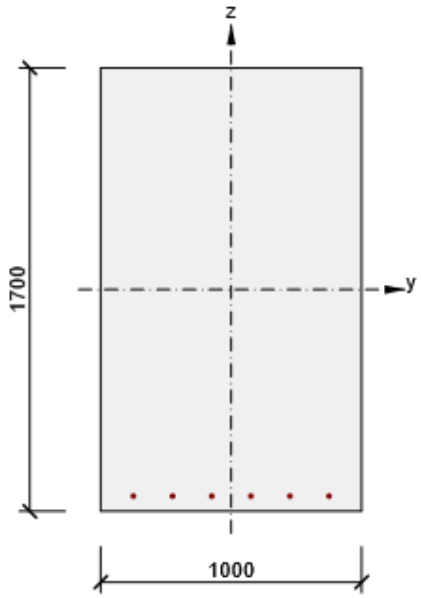


Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
12	0	12	34

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	12	B 500B	-375	-129
2	12	B 500B	-225	-129
3	12	B 500B	-75	-129
4	12	B 500B	75	-129
5	12	B 500B	225	-129
6	12	B 500B	375	-129
7	12	B 500B	-375	129
8	12	B 500B	-225	129
9	12	B 500B	-75	129
10	12	B 500B	75	129
11	12	B 500B	225	129
12	12	B 500B	375	129

Gewapende doorsnede R 6



Doorsnede-onderdelen

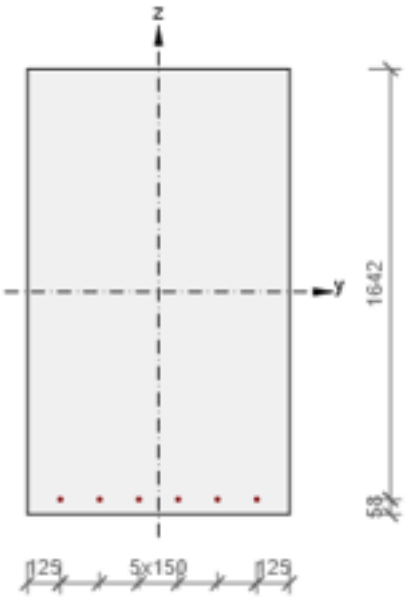
Rechthoekige doorsnede (1000 / 1700mm), Materiaal: C30/37

Doorsnede-eigenschappen

A [mm^2]	S_y [mm^3]	S_z [mm^3]	I_y [mm^4]	I_z [mm^4]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
1700000	0	0	409416666667	141666666667	0	0	491	289

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	50 mm
2	50 mm
3	50 mm
4	50 mm

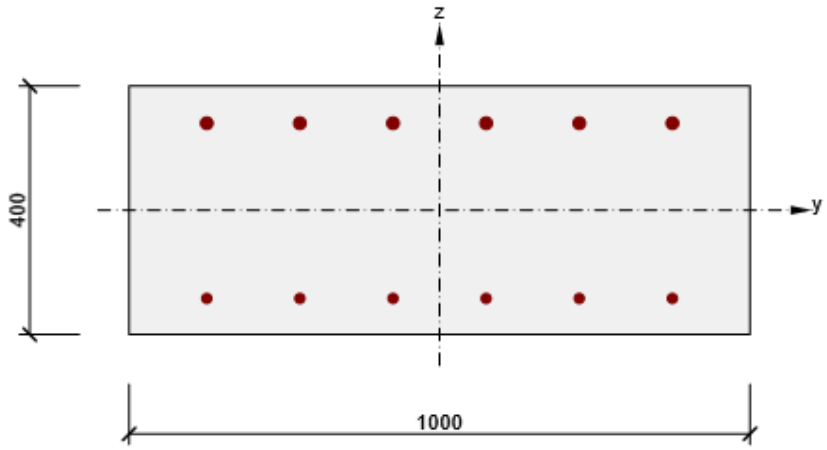


Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
11	0	11	6

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	16	B 500B	-375	-792
2	16	B 500B	-225	-792
3	16	B 500B	-75	-792
4	16	B 500B	75	-792
5	16	B 500B	225	-792
6	16	B 500B	375	-792

Gewapende doorsnede R 7



Doorsnede-onderdelen

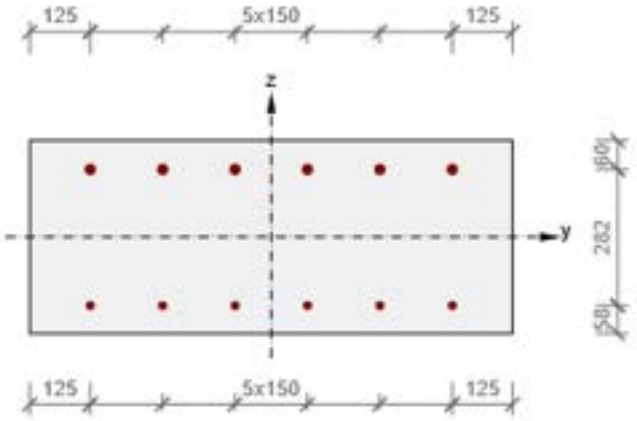
Rechthoekige doorsnede (1000 / 400mm), Materiaal: C30/37

Doorsnede-eigenschappen

A [mm^2]	S_y [mm^3]	S_z [mm^3]	I_y [mm^4]	I_z [mm^4]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
400000	0	0	5333333333	33333333333	0	0	115	289

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	50 mm
2	50 mm
3	50 mm
4	50 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
27	0	27	67

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
7	20	B 500B	-375	140
8	20	B 500B	-225	140
9	20	B 500B	-75	140
10	20	B 500B	75	140
11	20	B 500B	225	140
12	20	B 500B	375	140
13	16	B 500B	-375	-142
14	16	B 500B	-225	-142
15	16	B 500B	-75	-142
16	16	B 500B	75	-142
17	16	B 500B	225	-142
18	16	B 500B	375	-142

7 Lijst met gebruikte materialen

Beton

Naam	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	v [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
	ε_{c2} = 20,0 1e-4, ε_{cu2} = 35,0 1e-4, ε_{c3} = 17,5 1e-4, ε_{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch					

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{ck}	Karakteristieke cylindrische betondruksterkte bij 28 dagen
f_{cm}	Gemiddelde waarde van de cylindrische druksterkte van beton
f_{ctm}	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
E_{cm}	Secant elasticiteitsmodulus van beton
ε_c	Betondrukrek bij piekspanning fc
ε_{cu}	Uiterste drukrek in het beton

Wapeningstaal

Naam	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	v [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
	f_{tk}/f_{yk} = 1,08, ε_{uk} = 500,0 1e-4, Type: Staven, Staafoppervlak: Geribd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak				

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{yk}	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
f_{tk}	Karakteristieke treksterkte van de wapening
E	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
ε_{uk}	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

Project:

Projectnr.:

Auteur:

IDEA StatiCa®
Calculate yesterday's estimates

Inhoudsopgave

1 Projectgegevens
2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles
3 Snedecontroles
3.1 Snede Stiep
4 Lijst met Staafmacro's
5 Lijst met gewapende doorsnedes
6 Lijst met gebruikte materialen

1 Projectgegevens

Projectnaam

Auteur

EN 1992-1-1, GFRP 21-11-2023

Versie 22.1.5.1045

Nationale Norm

Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016/A1:2020
Ontwerp levensduur	50 jaar

2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles

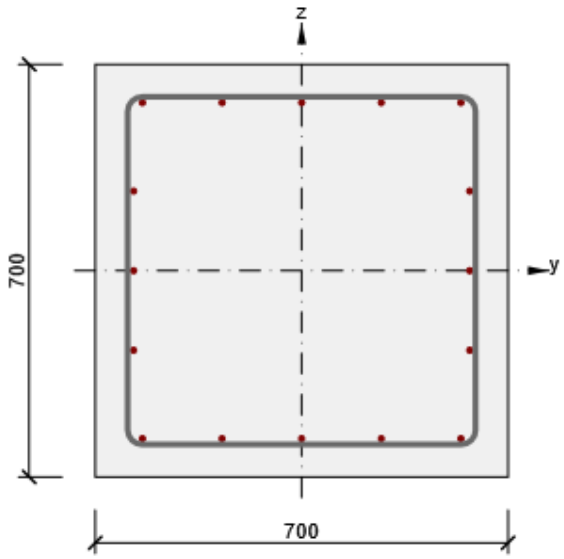
Snedenaam	Staafmacro	Gewapende doorsnede	Waarde [%]	Resultaat status
Stiep	M 1 (Ligger)	R 1	15,1	✓

3 Snedecontroles

3.1 Snede Stiep

3.1.1 Kritische extreme dia 16 x r10

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



Beton: C30/37
Leeftijd: 28,0 d
Wapening: (B 500B)
5ø10 (393mm²), z = 285 mm
2ø10 (157mm²), z = 135 mm
2ø10 (157mm²), z = 0 mm
2ø10 (157mm²), z = -135 mm
5ø10 (393mm²), z = -285 mm
Beugels:
ø10 - 200 mm
Dekking:
Onderrand: 50 mm
Andere randen: 50 mm
Bovenrand: 50 mm

3.1.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	0,0	0,0	4,0	0,0	21,0	1,0
Totaal	Frequente	-26,0	0,0	0,0	0,0	-9,0	0,0

3.1.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Interactie	0,0	21,0	1,0	4,0	0,0	15,1	Oké

Type controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Weerstand N-My-Mz	0,0	21,0	1,0			11,2	Oké
Dwarskracht	0,0			4,0	0,0	2,5	Oké
Interactie	0,0	21,0	1,0	4,0	0,0	15,1	Oké
Scheurwijdte	-26,0	-9,0	0,0			0,0	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2
ℹ	Scheuren treden er niet op voor korte termijn effect - effectieve betontrekspanning volgens paragraaf 7.1(2) is niet overschreden in de meest getrokken betonvezels

3.1.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

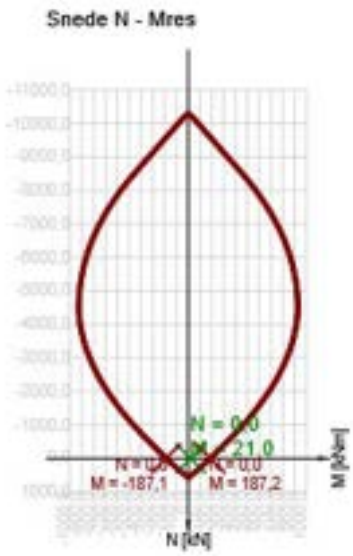
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	21,0	1,0	Nu-Muy-Muz	11,2	100,0	Oké

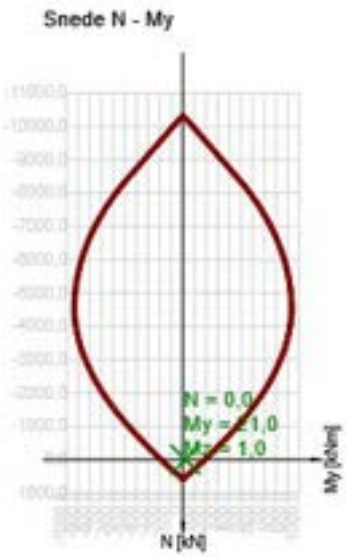
Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	21,0	187,0	-186,9
M_z [kNm]	1,0	8,9	-8,9

Meldingen

Geen foutmeldingen





Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geinterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en (NEd, MEdy, MEdz). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waardes van de weerstand. Drie waardes van een extreme worden getoond door het programma: weerstand NRd en de bijbehorende weerstanden MRdy en MRdz.
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
F_{Ed}	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
F_{Rd1}	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
F_{Rd2}	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak

3.1.1.4 Dwarskracht

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Controle zone	Artikel	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
4,0	0,0	162,1	zonder reductie	6.2.3(3)	2,5	100,0	Oké

Rekenwaarde en weerstand van de dwarskracht

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
4,0	149,7	2166,6	2030,7	162,1	162,1

Invoerwaardes en tussenresultaten van de afschuifcontrole

n_c	a_{sw} [mm^2/m]	A_{sl} [mm^2]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
2	785	864	700	549	516	45,0	90,0	0,0	1,00

$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,60	0,15	0,00	0,0	9,9	0,4	0,53	0,60

Meldingen

	Onvolkomenheden
⚠	De dwarskracht wordt opgenomen door het beton, beugels zijn enkel nodig volgens detaileringseisen, zie 6.2.2

Verklaring

Symbool	Verklaring
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
V_{Rd}	De rekenwaarde van de afschuifweerstand
Controle zone	Zonetype waarin de controle is uitgevoerd
Artikel	Artikelnr. (methodetype) gebruikt voor de dwarskrachttoets
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$V_{Rd,r}$	Dwarskrachtweerstand voor de dwarskracht berekend zonder reductie door Beta (6.2.2(6))
$V_{Rd,s}$	De rekenwaarde van de dwarskracht dat kan worden opgenomen door de het vloeien van de beugelwapening
n_c	Aantal snedes van de beugel(s)
a_{sw}	De hoeveelheid beugelwapening
A_{sl}	De hoeveelheid trekwapening
b_w	De breedte van de doorsnede in het hart van de doorsnede
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
z	Interne hefboomsarm
θ	Hoek tussen de betondrukdiagonaal en de staafas loodrecht op de dwarskracht
α	De hoek tussen de beugelwapening en de staafas loodrecht op de dwarskracht
σ^*_{cp}	The mean compressive stress (measured positive) in the concrete due to the design axial force taking account of the reinforcement. σcp* serves for determining αcw (see. EN 1992-1-1, chap. 6.2.3 (3))
α_{cw}	Coëfficiënt die rekening houdt met de spanningstoestand in de drukdiagonaal
$C_{Rd,c}$	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
k_1	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
ρ_l	Wap.verhouding van de getrokken langswapening
σ_{cp}	The mean compressive stress (measured positive) in the concrete cross-section due to the design axial force. σcp is limited to value 0,2·fcd (EN 1992-1-1 chap. 6.2.2 (1))
σ_{wd}	Rekenspanning in de dwarskrachtwapening, zie opmerking 2 van artikel 6.2.3 (3)
v_{min}	Coëfficiënt voor de berekening van de rekenwaarde van de afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
v	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole
v_1	Sterkte reductiefactor voor gescheurd beton tijdens de dwarskrachtcontrole

3.1.1.5 Interactie

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde V+T [%]	Waarde V+T+M [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	21,0	1,0	4,0	0,0	2,3	15,1	15,1	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht én wringing (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	Verg. 6.31 [%]	Verg. 6.29 [%]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
149,7	130,4	2166,6	509,4	2,7	0,2	0,2	100,0	Oké

Interactiecontrole voor dwarskracht, wringing én normaalkracht

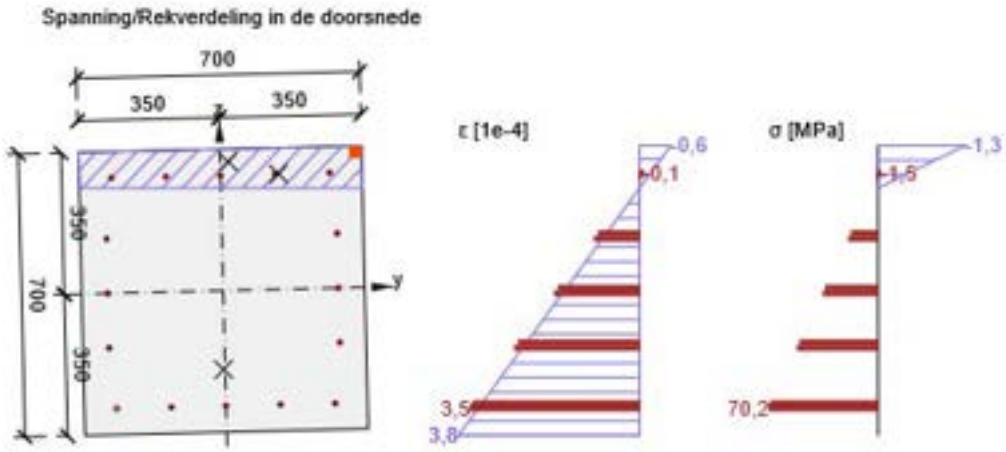
F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta\varepsilon_s$ [1e-4]	$\Delta\varepsilon_t$ [1e-4]	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
39,2	4,0	0,0	0,2	0,0	3	15,1	100,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta\varepsilon_{st}$ [1e-4]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	$\Delta\sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
3	-270	-285	0,2	3,5	450,0	3,2	70,2	465,9	15,1	Oké

Meldingen

Geen foutmeldingen



Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
M_{Edy}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
M_{Edz}	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
V_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste dwarskracht
T_{Ed}	Rekenwaarde van het toegepaste wringmoment
Waarde V+T	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht en wringing gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde V+T+M	Berekende U.C.-waarde (uitnutting van de doorsnede) voor interactie tussen dwarskracht, wringing en buiging gerelateerd aan de grenswaarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
$V_{Rd,c}$	De afschuifweerstand van de staaf zonder afschuifwapening
$T_{Rd,c}$	Rekenwaarde scheurmoment t.g.v. wringing
$V_{Rd,max}$	Dwarskrachtweerstand van het element berekend op basis van de weerstand van de betondrukdiagonalen
$T_{Rd,max}$	De rekenwaarde van de wringweerstand
Verg. 6.31	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.31) van EN 1992-1-1
Verg. 6.29	Het resultaat van de U.C.-waarde van de doorsnede volgens vergelijking (6.29) van EN 1992-1-1
F_b	Resulterende kracht in de langswapening t.g.v. buiging en normaalkracht
$\Delta F_{td,s}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. dwarskracht berekend als VEd * cotθ
$\Delta F_{td,t}$	Bijkomende trekkracht in de langswapening t.g.v. wringing
$\Delta\varepsilon_s$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. dwarskracht
$\Delta\varepsilon_t$	Extra trekrek in de wapening/spanelement t.g.v. wringing
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
y_i	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
z_i	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
$\Delta\varepsilon_{st}$	Bijkomende trekrek in wap.staaf/spanelementt.g.v. de dwarskracht én wringing
ε	De rek in de wap.staaf/spanelement t.g.v. dwarskracht, wringing en buiging
ε_{lim}	Grenswaarde van de rek in de wap.staaf/spanelement
$\Delta\sigma_{st}$	Bijkomende trekspanning in wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht én wringing
σ	De spanning in de wap.staaf/spanelement t.g.v. de dwarskracht, wringing én buiging
σ_{lim}	Grenswaarde van de spanning in de wap.staaf/spanelement

3.1.1.6 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-26,0	-9,0	0,0	0,000	0,222	0,0	100,0	Oké

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	-26,0	-9,0	0,0	0,000	0,222	0,0	100,0	Oké

Kruipcoëfficiënt

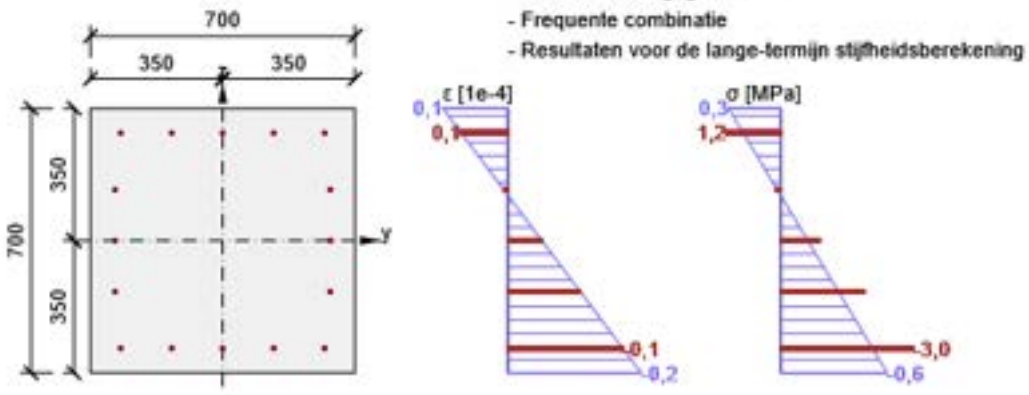
Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	350	490000	2800	18250,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,85

Meldingen

	Onvolkomenheden
ⓘ	Scheuren treden er niet op voor korte termijn effect - effectieve betontrekspanning volgens paragraaf 7.1(2) is niet overschreden in de meest getrokken betonvezels
ⓘ	Scheuren treden er niet op voor lange termijn effect - effectieve betontrekspanning volgens paragraaf 7.1(2) is niet overschreden in de meest getrokken betonvezels

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Spanning/Rekverdeling in de doorsnede



Verklaring

Symbool	Verklaring
Combinatie	Gebruikte combinatie voor de berekening inclusief rsup of rinf coëfficiënt volgens 5.10.9
N	Normaalkracht voor frequente combinatie
M_y	Buigend moment om y-as voor frequente combinatie
M_z	Buigend moment om z-as voor frequente combinatie
w_k	De scheurwijdte berekend volgens 7.3.4
w_{lim}	Grenswaarde van de scheurwijdte volgens tabel 7.1N
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
h_0	De grootte = 2Ac /u, waar Ac het betonoppervlak is en u de omtrek dat wordt blootgesteld aan uitdroging
A_c	Het doorsnede oppervlak van beton
u	De perimeter van het gedeelte dat blootgesteld wordt aan uitdroging
t	De betonleeftijd in dagen op het beschouwde tijdstip
t_0	De betonleeftijd in dagen bij het aanbrengen van de belasting
t_s	De betonleeftijd (in dagen) bij het begin van de krimp (of zwellen). Normaal gesproken is dit nadat de curing (behandeling) is beëindigd
RH	is de factor die rekening houdt met de relatieve vochtigheid
Gebruik γ_{lt}	Gebruik lange-termijn uitgesteld rek inschattingsfactor volgens bijlage B, artikel B.105 (103)
$\varphi(t,t_0)$	Berekende waarde van de kruipcoëfficiënt

3.1.1.7 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	21,0	1,0	3	3	14,4	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	x_{lim} [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
105	298	558	516	1,6	-0,1	-6,2

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-39,2	12,5	0,8	67552	20	318
Trekwapening	40,7	8,1	0,2	864	-4	-199
Drukwapening	-1,5	0,4	0,0	393	28	285
Totaal	0,0	21,0	1,0			

Gedetailleerde controle van beton

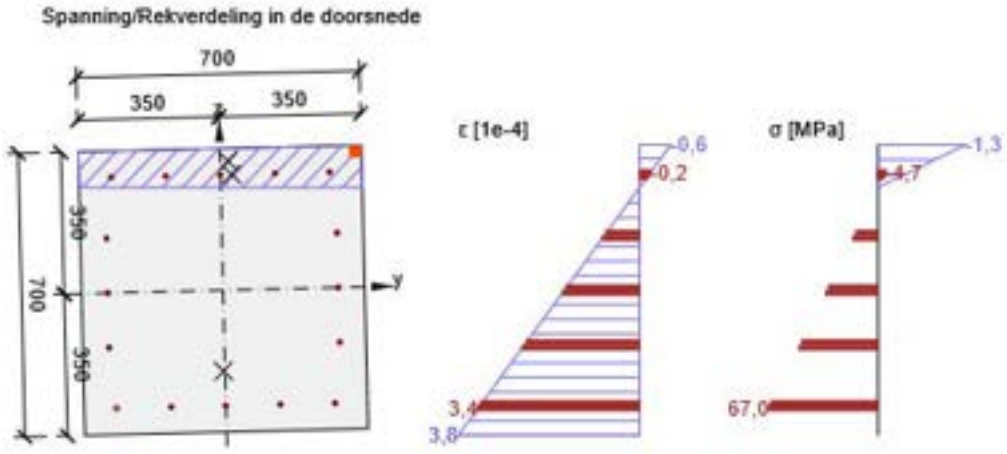
Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
3	350	350	-0,6	-35,0	-1,3	-20,0	6,3	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
3	-270	-285	3,4	450,0	67,0	465,9	14,4	Oké

Meldingen

Geen foutmeldingen



Verklaring

Symbool	Verklaring
$N_{Ed,tot}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Ed,ytot}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Ed,ztot}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
Betonvezel	Vezelnr. met de hoogste U.C.-waarde
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
x_{lim}	Maximale hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale as)
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
z	Interne hefboomsarm
ε_x	Normaalrek
φ_z	Raaklijn van de hoek tussen y-as en zijn loodrechte projectie in het rekvlak (rond de z-as)
φ_y	Raaklijn van de hoek tussen z-as en zijn loodrechte projectie in het rekvlak (rond de y-as)
Drsn. onderdeel	Onderdeeltype van de doorsnede (vezel/staal/spanelement/...)
N	De waarde van de normaalkracht die kan worden opgenomen door het doorsnedeonderdeel.
M_y	De waarde van het buigend moment om de 'y' -as in het specifieke doorsnede onderdeel
M_z	De waarde van het buigend moment om de 'z' -as in het specifieke doorsnede onderdeel
A	Oppervlak van DRSN deel (vezel/staaf/spanelement...)
y_i	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
z_i	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
Vezel	Betonvezelnr. met hoogste U.C.-waarde
ε	De rek in huidig doorsnede onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement/...) berekend voor de UGT
ε_{lim}	Grenswaarde van de rek in drsn. onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement/...)
σ	De spanning in drsn. onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement...) berekend voor de toegepaste BGT-combinatie
σ_{lim}	Grenswaarde van de spanning in drsn. onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement...) berekend voor de toegepaste BGT-combinatie
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde

4 Lijst met Staafmacro's

Staafmacro M 1

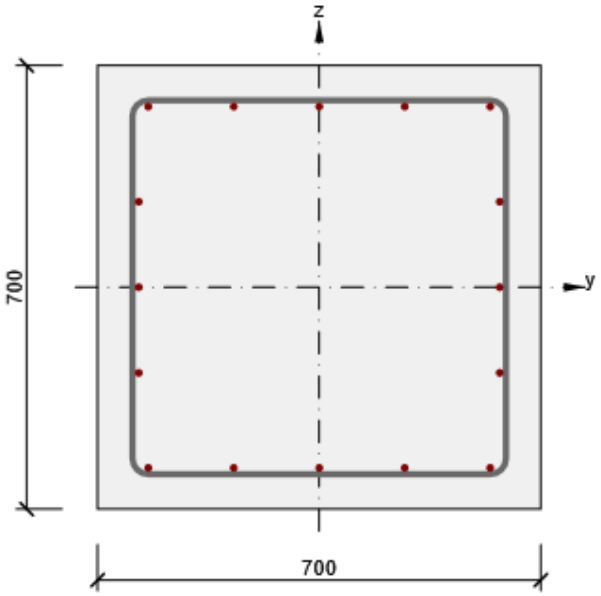
Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC4, XD3, XF3, XA2
Relatieve vochtigheid	65,0 %
Φ_{inf}	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,11

Buig slankheid gegevens

Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten (5.3.2.2 (1)) m	Breedte van het steunpunt (5.3.2.2 (1))		Ondersteuningsomstandigheid	
	Links mm	Rechts mm	Links	Rechts
1,00	400	400	Niet-doorgaande ligger	Niet-doorgaande ligger

5 Lijst met gewapende doorsnedes

Gewapende doorsnede R 1



Doorsnede-onderdelen

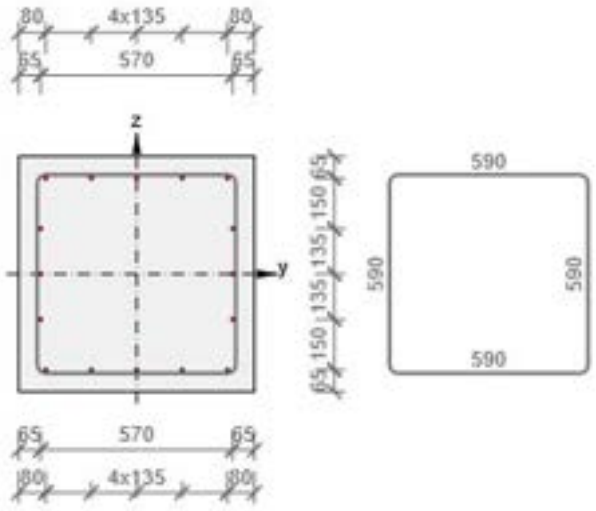
Rechthoekige doorsnede (700 / 700mm), Materiaal: C30/37

Doorsnede-eigenschappen

A [mm^2]	S_y [mm^3]	S_z [mm^3]	I_y [mm^4]	I_z [mm^4]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
490000	0	0	20008333333	20008333333	0	0	202	202

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	50 mm
2	50 mm
3	50 mm
4	50 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
10	7	17	35

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	10	B 500B	270	285
2	10	B 500B	135	285
9	10	B 500B	0	285
10	10	B 500B	-135	285
13	10	B 500B	-270	285
3	10	B 500B	-270	-285
4	10	B 500B	-135	-285
11	10	B 500B	0	-285
12	10	B 500B	135	-285
16	10	B 500B	270	-285
5	10	B 500B	-285	135
6	10	B 500B	-285	0
15	10	B 500B	-285	-135
7	10	B 500B	285	-135
8	10	B 500B	285	0
14	10	B 500B	285	135

Beugels

Beugel	Ø [mm]	Materiaal	Afstand [mm]	Gesloten	Dwarskrachtcontrole	Wringcontrole	Doorndiameter
1	10	B 500B	200	Ja	Ja	Ja	4,00

Beugel	Punt	Y [mm]	Z [mm]
1	1	-295	295
1	2	-295	-295
1	3	295	-295
1	4	295	295

6 Lijst met gebruikte materialen

Beton

Naam	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	v [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
	ε_{c2} = 20,0 1e-4, ε_{cu2} = 35,0 1e-4, ε_{c3} = 17,5 1e-4, ε_{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch					

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{ck}	Karakteristieke cylindrische betondruksterkte bij 28 dagen
f_{cm}	Gemiddelde waarde van de cylindrische druksterkte van beton
f_{ctm}	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
E_{cm}	Secant elasticiteitsmodulus van beton
ε_c	Betondrukrek bij piekspanning fc
ε_{cu}	Uiterste drukrek in het beton

Wapeningstaal

Naam	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	v [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
	f_{tk}/f_{yk} = 1,08, ε_{uk} = 500,0 1e-4, Type: Staven, Staafoppervlak: Geribd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak				

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{yk}	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
f_{tk}	Karakteristieke treksterkte van de wapening
E	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
ε_{uk}	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

Project:

Projectnr.:

Auteur:

IDEA StatiCa®
Calculate yesterday's estimates

Inhoudsopgave

1 Projectgegevens
2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles
3 Snedecontroles
3.1 Snede Tussenwand (Wand 7F, G en 8F)
4 Lijst met Staafmacro's
5 Lijst met gewapende doorsnedes
6 Lijst met gebruikte materialen

1 Projectgegevens

Projectnaam

Auteur

EN 1992-1-1, GFRP 17-11-2023

Versie 22.1.5.1045

Nationale Norm

Nationale Norm	EN 1992-1-1:2014-12, NEN:2011/NB:2016/A1:2020
Ontwerp levensduur	50 jaar

2 Korte opsomming van resultaten van snedecontroles

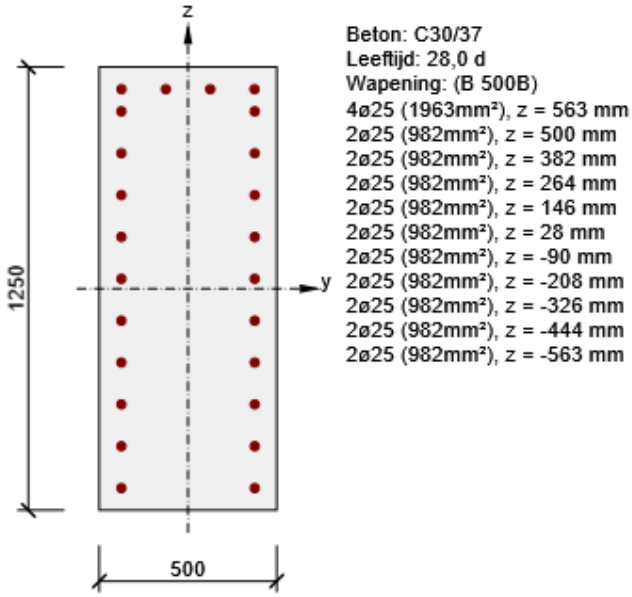
Snedenaam	Staafmacro	Gewapende doorsnede	Waarde [%]	Resultaat status
Tussenwand (Wand 7F, G en 8F)	M 1 (Ligger)	R 1	92,3	✓

3 Snedecontroles

3.1 Snede Tussenwand (Wand 7F, G en 8F)

3.1.1 Kritische extreme wand

Staafmacro	M 1
Gewapende doorsnede	R 1



3.1.1.1 Lasteffecten - snedekrachten

Lasttype	Combinatie type	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Totaal	Fundamenteel UGT	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totaal	Frequente	1195,0	0,0	0,0	0,0	-330,0	0,0

3.1.1.2 Compleet

Maatgevende controle	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Waarde [%]	Controle
Scheurwijdte	1195,0	-330,0	0,0			92,3	Oké
Type controle	**N_{Ed} [kN]**	**$M_{Ed,y}$ [kNm]**	**$M_{Ed,z}$ [kNm]**	**V_{Ed} [kN]**	**T_{Ed} [kNm]**	**Waarde [%]**	**Controle**
Weerstand N-My-Mz	0,0	0,0	0,0			0,0	Oké
Interactie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Oké
Scheurwijdte	1195,0	-330,0	0,0			92,3	Oké

Grenswaarde van de uitnutting van de controle: 100,0 %

Meldingen

	Onvolkomenheden
ⓘ	De controle van de interactie van dwarskracht, wringing en buiging is NIET uitgevoerd. Het is niet noodzakelijk, omdat de dwarskracht en het wringmoment gelijk zijn aan NUL.

3.1.1.3 Weerstand N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

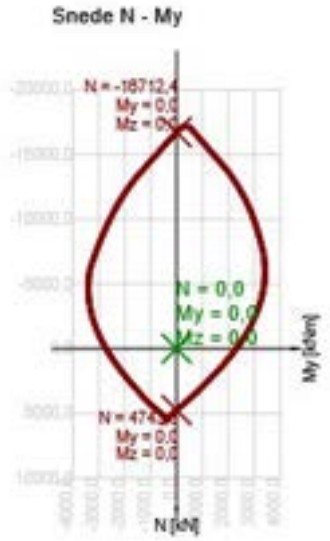
N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Type	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	0,0	0,0	Nu-Muy-Muz	0,0	100,0	Oké

Rekenwaarde van de weerstand van de doorsnede belast door buiging én normaalkracht

Type	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	-16712,4	4743,3
M_y [kNm]	0,0	0,0	0,0
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0

Meldingen

Geen foutmeldingen



Verklaring

Symbool	Verklaring
N_{Ed}	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,y}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de y-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
$M_{Ed,z}$	Rekenwaarde van de toegepaste buigende moment om de z-as t.g.v. een de blijvende en veranderlijke externe belasting, en de secundaire (parasitaire) effecten van de voorspanning
Type	Nu-Muy-Muz: Doorsnedeweerstand is bepaald op basis van een aangenomen proportionele verandering van de snedekracht, zodanig dat de excentriciteit gelijk blijft totdat het interactievlak is bereikt. De verandering van de snedekrachten kan worden geinterpreteerd als de beweging in het vlak langs de lijn tussen de oorsprong (0, 0, 0) en (NEd, MEdy, MEdz). De twee snijpunten vertegenwoordigen de twee extreme waardes van de weerstand. Drie waardes van een extreme worden getoond door het programma: weerstand NRd en de bijbehorende weerstanden MRdy en MRdz.
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
F_{Ed}	Toegepaste rekenwaarde van de kracht t.g.v. een externe last (zonder effecten van de voorspanning)
F_{Rd1}	Eerste verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 1ste snede met het interactievlak
F_{Rd2}	Tweede verzameling weerstandskrachten resulterend uit de 2de snede met het interactievlak

3.1.1.4 Interactie

Meldingen

	Onvolkomenheden
	De controle van de interactie van dwarskracht, wringing en buiging is NIET uitgevoerd. Het is niet noodzakelijk, omdat de dwarskracht en het wringmoment gelijk zijn aan NUL.

3.1.1.5 Scheurwijdte

Scheurwijdte - korte termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	1195,0	-330,0	0,0	0,178	0,222	80,2	100,0	Oké

Scheurwijdte - lange termijn effect

Combinatie	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
Freq	1195,0	-330,0	0,0	0,205	0,222	92,3	100,0	Oké

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - korte-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
1	396	1092	198010	4909	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,60	5,2	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	9,1	0,0	341	25	173,8

Tussenresultaten en coëfficiënten van de scheurwijdteberekening - lange-termijn effect

x [mm]	$h_{c,eff}$ [mm]	d [mm]	$A_{c,eff}$ [mm^2]	$A_{s,eff}$ [mm^2]	$A_{p,eff}$ [mm^2]	$\rho_{p,eff}$ [-]
1	396	1092	198005	4909	0	0,02

k_t [-]	ε_{sm}-ε_{cm} [1e-4]	k_1 [-]	k_2 [-]	k_3 [-]	k_4 [-]
0,40	6,0	0,80	0,50	3,40	0,43

c [mm]	ε_1 [1e-4]	ε_2 [1e-4]	$s_{r,max}$ [mm]	Φ [mm]	σ_s [MPa]
50	9,1	0,0	341	25	173,8

Kruipcoëfficiënt

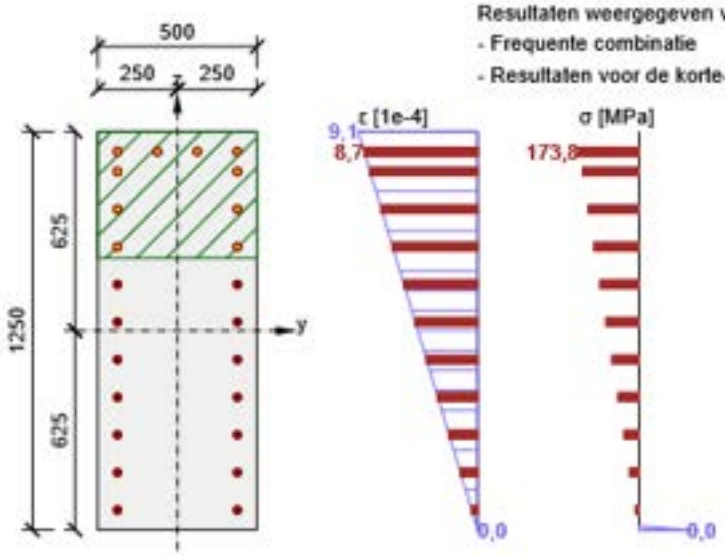
Bepalingsmethode	h_0 [mm]	A_c [mm^2]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Gebruik γ_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatisch	357	625000	3500	18250,0	28,0	7,0	65,0	Nee	1,84

Meldingen

Geen foutmeldingen

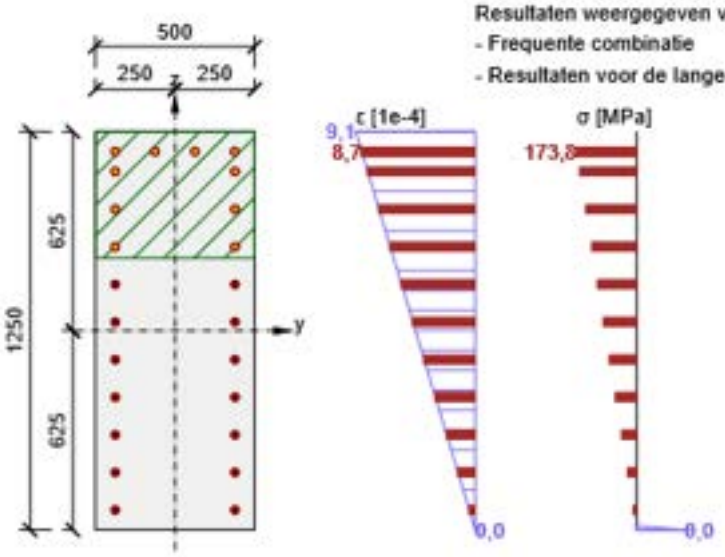
Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de korte-termijn stijfheidsberekening



Spanning/Rekverdeling in de doorsnede

Resultaten weergegeven voor :
- Frequente combinatie
- Resultaten voor de lange-termijn stijfheidsberekening



Verklaring

Symbool	Verklaring
Combinatie	Gebruikte combinatie voor de berekening inclusief rsup of rinf coëfficiënt volgens 5.10.9
N	Normaalkracht voor frequente combinatie
M_y	Buigend moment om y-as voor frequente combinatie
M_z	Buigend moment om z-as voor frequente combinatie
w_k	De scheurwijdte berekend volgens 7.3.4
w_{lim}	Grenswaarde van de scheurwijdte volgens tabel 7.1N
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
$h_{c,eff}$	Hoogte van de effectieve trekzone van het beton dat de wapening en voorspanstaal omgeeft (7.3.2 (3))
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
$A_{c,eff}$	Effectief oppervlak van het beton onder trek dat de wapening en voorspanstaal omgeeft
$A_{s,eff}$	Effectief oppervlak van de voorspanning en wapeningstaal binnen het effectieve oppervlak van het beton.
$A_{p,eff}$	Effective area of prestressing steel within effective area of the concrete
$\rho_{p,eff}$	Verhouding van het effectieve oppervlak van het voorspanstaal en de wapening en de het effectieve oppervlak van het beton onder trek
k_t	Factor afhankelijk van de belastingduur (7.3.4 (2))
k_1	Coëfficiënt die rekening houdt met de hechteigenschappen van de gehechte wapening (7.3.4 (3))
k_2	Coëfficiënt die rekening houdt met de verdeling van de rek
c	Grootte van de betondekking van hoofdwapening
ε_1	Grotere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
ε_2	Kleinere trekrek op de randen van de beschouwde doorsnede, gewogen vanaf de basis van de gescheurde doorsnede
$s_{r,max}$	Maximale eind scheurafstand
Φ	Staafdiameter of equivalente staafdiameter voor meerdere staven binnen het effectieve trekzone van het beton
σ_s	Maximale spanning in de trekwapening voor een gescheurde doorsnede
h_0	De grootte = 2Ac /u, waar Ac het betonoppervlak is en u de omtrek dat wordt blootgesteld aan uitdroging
A_c	Het doorsnede oppervlak van beton
u	De perimeter van het gedeelte dat blootgesteld wordt aan uitdroging
t	De betonleeftijd in dagen op het beschouwde tijdstip
t_0	De betonleeftijd in dagen bij het aanbrengen van de belasting
t_s	De betonleeftijd (in dagen) bij het begin van de krimp (of zwellen). Normaal gesproken is dit nadat de curing (behandeling) is beëindigd
RH	is de factor die rekening houdt met de relatieve vochtigheid
Gebruik γ_{lt}	Gebruik lange-termijn uitgesteld rek inschattingsfactor volgens bijlage B, artikel B.105 (103)
$\varphi(t,t_0)$	Berekende waarde van de kruipcoëfficiënt

3.1.1.6 Analyse N-My-Mz

Resultaten weergegeven voor combinatie :Fundamenteel UGT

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,ytot}$ [kNm]	$M_{Ed,ztot}$ [kNm]	Betonvezel	Extreme in staaf	Waarde [%]	Grens [%]	Controle
0,0	0,0	0,0	1	1	0,0	100,0	Oké

Rekvlak

x [mm]	d [mm]	z [mm]	ε_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
1250	1125	1013	0,0	0,0	0,0

Snedekrachten in doorsnede onderdelen

Drsn. onderdeel	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm^2]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	0,0	0,0	0,0	625000	0	0
Trekwapening	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Drukwapening	0,0	0,0	0,0	0	0	0
Totaal	0,0	0,0	0,0			

Gedetailleerde controle van beton

Vezel	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	-250	-625	0,0	-35,0	0,0	-20,0	0,0	Oké

Gedetailleerde staafcontrole

Staaf	y_i [mm]	z_i [mm]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Waarde [%]	Controle
1	188	563	0,0	-450,0	0,0	-465,9	0,0	Oké

Meldingen

	Onvolkomenheden
	De snedekrachten zijn gelijk aan nul. Er is geen controle van de betondrukzone noodzakelijk.

Verklaring

Symbool	Verklaring
$N_{Ed,tot}$	Rekenwaarde van de toegepaste normaalkracht
$M_{Ed,ytot}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de y-as
$M_{Ed,ztot}$	Rekenwaarde van het toegepaste buigend moment om de z-as
Betonvezel	Vezelnr. met de hoogste U.C.-waarde
Extreme in staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde
Waarde	Berekende waarde van de uitnutting van de doorsnede of een -onderdeel (bv. wapeningstaaf) t.o.v. de grenswaarde
Grens	Grenswaarde van de uitnutting van de controle
Controle	Resultaat van de controle
x	Hoogte van de betondrukzone (positie van de neutrale lijn)
d	Effectieve hoogte van de doorsnede
z	Interne hefboomsarm
ε_x	Normaalrek
φ_z	Raaklijn van de hoek tussen y-as en zijn loodrechte projectie in het rekvlak (rond de z-as)
φ_y	Raaklijn van de hoek tussen z-as en zijn loodrechte projectie in het rekvlak (rond de y-as)
Drsn. onderdeel	Onderdeeltype van de doorsnede (vezel/staal/spanelement/...)
N	De waarde van de normaalkracht die kan worden opgenomen door het doorsnedeonderdeel.
M_y	De waarde van het buigend moment om de 'y' -as in het specifieke doorsnede onderdeel
M_z	De waarde van het buigend moment om de 'z' -as in het specifieke doorsnede onderdeel
A	Oppervlak van DRSN deel (vezel/staaf/spanelement...)
y_i	y-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
z_i	z-coördinaat van het drsn. onderdeel(vezel/staaf/spanelement...) gerelateerd aan het zwaartepunt van de doorsnede
Vezel	Betonvezelnr. met hoogste U.C.-waarde
ε	De rek in huidig doorsnede onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement/...) berekend voor de UGT
ε_{lim}	Grenswaarde van de rek in drsn. onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement/...)
σ	De spanning in drsn. onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement...) berekend voor de toegepaste BGT-combinatie
σ_{lim}	Grenswaarde van de spanning in drsn. onderdeel (vezel/wap.staaf/spanelement...) berekend voor de toegepaste BGT-combinatie
Staaf	Wapeningstaafnr. met de hoogste U.C.-waarde

4 Lijst met Staafmacro's

Staafmacro M 1

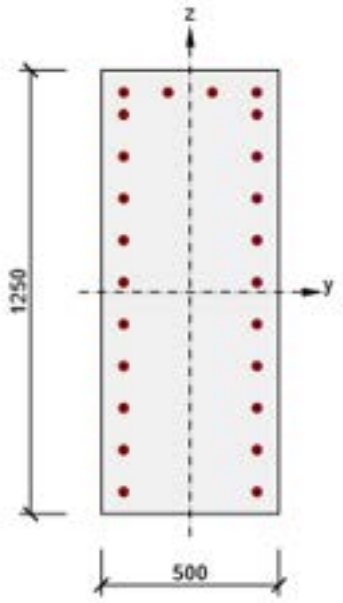
Staaftype	Ligger
Milieuklasse	XC4, XD3, XF4, XA2
Relatieve vochtigheid	65,0 %
Φ_{inf}	Berekend
Belangrijkheid van rekenstaaf	Belangrijk
Coëfficiënt kx (7.3.1(5))	1,11

Buig slankheid gegevens

Vrije ruimte tussen de dagzijdes van de steunpunten (5.3.2.2 (1)) m	Breedte van het steunpunt (5.3.2.2 (1))		Ondersteuningsomstandigheid	
	Links mm	Rechts mm	Links	Rechts
1,00	400	400	Niet-doorgaande ligger	Niet-doorgaande ligger

5 Lijst met gewapende doorsnedes

Gewapende doorsnede R 1



Doorsnede-onderdelen

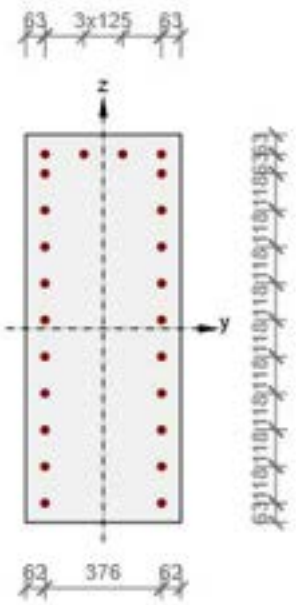
Rechthoekige doorsnede (500 / 1250mm), Materiaal: C30/37

Doorsnede-eigenschappen

A [mm^2]	S_y [mm^3]	S_z [mm^3]	I_y [mm^4]	I_z [mm^4]	C_{gy} [mm]	C_{gz} [mm]	i_y [mm]	i_z [mm]
625000	0	0	81380208333	13020833333	0	0	361	144

Betondekking gerelateerd aan de doorsnederanden

1	50 mm
2	50 mm
3	50 mm
4	50 mm



Langswapening [kg/m]	Beugels [kg/m]	Totale massa [kg/m]	Wapening / m3 beton [kg/m^3]
92	0	92	148

Langswapening

Staaf	Ø [mm]	Materiaal	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	188	563
2	25	B 500B	63	563
3	25	B 500B	-63	563
4	25	B 500B	-188	563
25	25	B 500B	188	500
26	25	B 500B	188	382
27	25	B 500B	188	264
28	25	B 500B	188	146
29	25	B 500B	188	28
30	25	B 500B	188	-90
31	25	B 500B	188	-208
32	25	B 500B	188	-326
33	25	B 500B	188	-444
45	25	B 500B	188	-563
35	25	B 500B	-188	500
36	25	B 500B	-188	382
37	25	B 500B	-188	264
38	25	B 500B	-188	146
39	25	B 500B	-188	28
40	25	B 500B	-188	-90
41	25	B 500B	-188	-208
42	25	B 500B	-188	-326
43	25	B 500B	-188	-444
44	25	B 500B	-188	-563

6 Lijst met gebruikte materialen

Beton

Naam	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	v [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
	ε_{c2} = 20,0 1e-4, ε_{cu2} = 35,0 1e-4, ε_{c3} = 17,5 1e-4, ε_{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Korrelgrootte toeslagmateriaal = 16 mm, Cementklasse: R (s = 0,20), Type diagram: Parabolisch					

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{ck}	Karakteristieke cylindrische betondruksterkte bij 28 dagen
f_{cm}	Gemiddelde waarde van de cylindrische druksterkte van beton
f_{ctm}	Gemiddelde axiale treksterkte van beton
E_{cm}	Secant elasticiteitsmodulus van beton
ε_c	Betondrukrek bij piekspanning fc
ε_{cu}	Uiterste drukrek in het beton

Wapeningstaal

Naam	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	v [-]	Eenheid massa [kg/m^3]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
	f_{tk}/f_{yk} = 1,08, ε_{uk} = 500,0 1e-4, Type: Staven, Staafoppervlak: Geribd, Klasse: B, Vervaardiging: Warmgewalst, Type diagram: Bi-lineair met oplopende tak				

Verklaring

Symbool	Verklaring
f_{yk}	Karakteristieke vloeisterkte van de wapening
f_{tk}	Karakteristieke treksterkte van de wapening
E	Elasticiteitsmodulus van wapeningsstaal
ε_{uk}	Karakteristieke rek van de wapening of voorspanstaal bij de maximale belasting

BIJLAGE C. D-Foundations berekeningsresultaten

Report for D-Foundations 23.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares

Company:	BAM Infraconsult bv
Date of report:	22-11-2023
Time of report:	14:52:46
Report with version:	23.1.1.40340
Date of calculation:	22-11-2023
Time of calculation:	14:52:28
Calculated with version:	23.1.1.40340
File name:	HSW220 Transformatoren
Project identification:	
	D-Foundations HSW220 Transformatoren

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile S05 4
2.7 Pile Types 5
2.7.1 Pile type : LostTip 450 5
2.8 Foundation Plan 5
2.8.1 View of Foundation Plan 5
2.9 Excavation Data 6
2.10 Overruled Parameters 6
2.11 Model Options 6
2.12 Model Options 6
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Preliminary Design, Indication Bearing Capacity 7
3.1 Remarks 7
3.2 Calculation Parameters 7
3.2.1 Pile Factors 7
3.2.2 Pile type : LostTip 450 7
3.3 Results Bearing Forces for Pile type : LostTip 450 7
3.4 Summary Net Bearing Capacity in kN 8

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	
Title 2 :	
Title 3 :	D-Foundations HSW220 Transformatoren
Number of project :	
Location of project :	

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure :	Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	1
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan

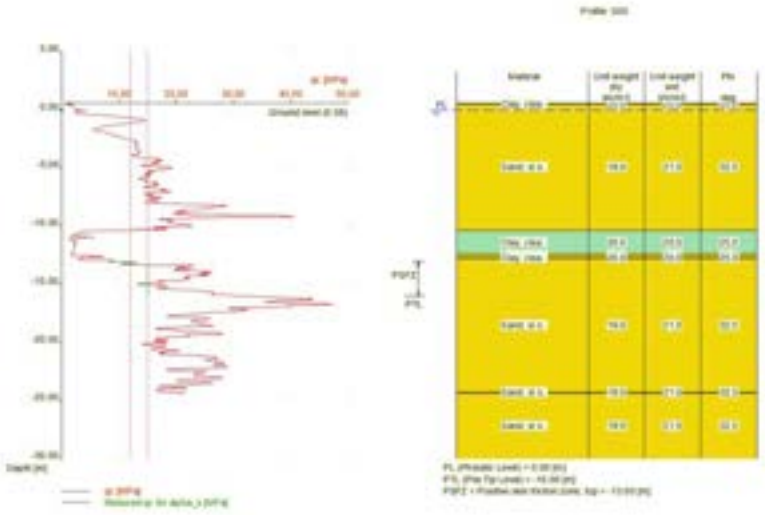
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
S05	-16,00	-13,00	5,00	209367,00	505068,00

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 1

2.6.1 Soil Profile S05

Belonging to CPT	S05
Surface level in [m. reference level] :	0,58
Phreatic level in [m. reference level] :	0,00
Pile tip level in [m. reference level] :	-16,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-13,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	5,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	9



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	0,578	20,00	20,00	25,00	Clay	--
2	0,558	20,00	20,00	25,00	Clay	--
3	0,458	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
4	-10,362	20,00	20,00	25,00	Clay	--
5	-12,362	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-12,662	20,00	20,00	25,00	Clay	--
7	-12,762	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-24,262	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-24,362	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : LostTip 450

Pile type : Screw pile, cast in place, lost tip

Materialtype for pile : Concrete
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1+C2:2017.
s (factor for influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1+C2:2017.

Pile dimensions :
- Diameter at tip [m] : 0,450
- Diameter shaft [m] : 0,449
- Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.8 Foundation Plan

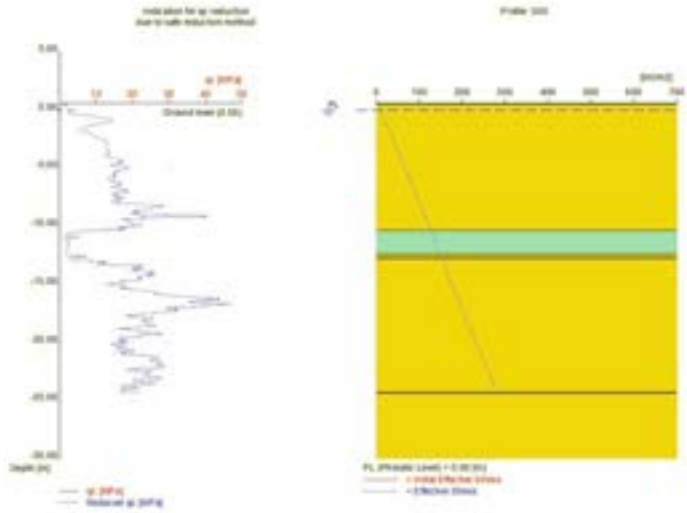
Number of piles : 1
Number of collaborating piles* : 1
* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

2.8.1 View of Foundation Plan

Pile nr/name	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]	Fc;d (EQU/STR/GEO) [kN]	Fc;d (SLS) [kN]	P0 [kN/m2]	Pile head level [m R.L.]
1: 1	209275,00	505033,00	0,00	0,00	0,00	0,65

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : 0,65
Reduction model : Safe (NEN)



2.10 Overruled Parameters

All parameters according to standard.

2.11 Model Options

Use pilegroup for negative skin friction (standard)
Do not create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.12 Model Options

Selected pile types :
-LostTip 450

Selected profiles :
-S05

Trajectory
-begin [m] : -10,00
-end [m] : -20,00
-interval [m] : 0,50

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Preliminary Design, Indication Bearing Capacity

3.1 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1+C2:2017 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Note : The calculations performed are based on a single pile for limit state EQU/STR/GEO (= ultimate limit state). Due to the nature of preliminary design, a single pile is always assumed. A possible pileplan is disregarded when using the preliminary design option. Hence a non rigid superstructure is assumed and pile group effects are not considered.

3.2 Calculation Parameters

3.2.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1+C2:2017, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1+C2:2017, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1+C2:2017, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1+C2:2017, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (NEN 9997-1+C2:2017, table A.10a, for N = 1) :	1,39
xi4 (NEN 9997-1+C2:2017, table A.10a, for N = 1) :	1,39

3.2.2 Pile type : LostTip 450

Pile type :	Screw pile, cast in place, lost tip
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None
Pile shape :	Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :	0,99
s (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :	1,00
Pile dimensions :	
Diameter at tip [m] :	0,450
Diameter shaft [m] :	0,449
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
5:S05	0,0090	--	0,6300

3.3 Results Bearing Forces for Pile type : LostTip 450

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nsf;k [kN]	Fnsf;d [kN]	Rc;net;d [kN]
5:S05	-10.00	240	0	240	144	0	0	144
5:S05	-10.50	159	0	159	95	0	0	95
5:S05	-11.00	155	0	155	93	0	0	93
5:S05	-11.50	159	0	159	95	0	0	95

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nsf;k [kN]	Fnsf;d [kN]	Rc;net;d [kN]
5:S05	-12.00	157	0	157	94	0	0	94
5:S05	-12.50	241	0	241	144	0	0	144
5:S05	-13.00	629	0	629	377	0	0	377
5:S05	-13.50	1008	79	1087	652	0	0	652
5:S05	-14.00	1072	174	1246	747	0	0	747
5:S05	-14.50	1086	270	1356	813	0	0	813
5:S05	-15.00	1229	363	1592	954	0	0	954
5:S05	-15.50	1780	458	2238	1342	0	0	1342
5:S05	-16.00	1919	553	2472	1482	0	0	1482
5:S05	-16.50	1956	648	2604	1561	0	0	1561
5:S05	-17.00	1767	743	2510	1505	0	0	1505
5:S05	-17.50	1725	839	2564	1537	0	0	1537
5:S05	-18.00	1739	934	2673	1603	0	0	1603
5:S05	-18.50	1537	1029	2566	1538	0	0	1538
5:S05	-19.00	1522	1124	2646	1586	0	0	1586
5:S05	-19.50	1457	1220	2677	1605	0	0	1605
5:S05	-20.00	1456	1315	2771	1661	0	0	1661

* Rc;net;d = Rc;d - Fnsf;d

3.4 Summary Net Bearing Capacity in kN

Number/Name CPT	Groundlevel [m R.L.]	Level [m R.L.]	LostTip 450 Rc;net;d [kN]
5:S05	0,58	-10,00	144,00
5:S05	0,58	-10,50	95,00
5:S05	0,58	-11,00	93,00
5:S05	0,58	-11,50	95,00
5:S05	0,58	-12,00	94,00
5:S05	0,58	-12,50	144,00
5:S05	0,58	-13,00	377,00
5:S05	0,58	-13,50	652,00
5:S05	0,58	-14,00	747,00
5:S05	0,58	-14,50	813,00
5:S05	0,58	-15,00	954,00
5:S05	0,58	-15,50	1342,00
5:S05	0,58	-16,00	1482,00
5:S05	0,58	-16,50	1561,00
5:S05	0,58	-17,00	1505,00
5:S05	0,58	-17,50	1537,00
5:S05	0,58	-18,00	1603,00
5:S05	0,58	-18,50	1538,00
5:S05	0,58	-19,00	1586,00
5:S05	0,58	-19,50	1605,00
5:S05	0,58	-20,00	1661,00

End of Report

BIJLAGE D. Verticale vervorming paalfundering

bam infra

Paalzakking NEN9997-1:2017

Berekening last-zakking drukpaal

Volgens NEN 9997-1:2017

Auteur : VBO
Revisie : 4
Datum 4-3-2022

Project : **HSW220**
Projectnr. :
Constructeur : **Christian Rasch**

Datum : 14-nov-23

Onderdeel : **Transformatorcel**

UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN :

Dit programma bepaalt de rekenwaarde van de zakking van de bovenkant van de fundering.
Het programma voert de volgende berekeningen uit:
art. 7.6.4.2(h): bepaling s_1
art. 7.6.4.2(i): bepaling s_b
art. 7.6.4.2(j): bepaling s_{el}
art. 7.6.4.2(k): bepaling s_2
Bepaling axiale veerstijfheid van de paal voor statische belasting
Bepaling axiale veerstijfheid van de paal voor cyclische belasting

Hieronder zijn de grenzen gegeven waarbinnen dit programma is te gebruiken :
- Bij de bepaling van s_{el} wordt de eventuele negatieve kleef constant aangehouden vanaf bovenkant paal tot aan het niveau vanaf waar positieve kleef wordt gerekend.
- De bepaling van s_2 geldt alleen voor zand. Bij de aanwezigheid van samendrukbare lagen onder het paalpuntniveau dient de zakking over deze lagen apart middels een zettingberekening te worden bepaald en bij s_2 te worden opgeteld.

INVOERGEGEVENS

Paaltype	Grondverdringend	
Paalvorm	Rond	
Diameter paalpunt	450	[mm]
Diameter paalschacht	355	[mm]
$E_{paal;norm}$	2.0E+07	[kN/m²]

$E_{paal;nom}$	[kN/m²]
Beton	2.0E+07
Staal	2.0E+08
Hout	3.6E+06

Paalkop	-0.90	[m NAP]
B.k. pos. kleef	-13.0	[m NAP]
Inheidiepte	-16.0	[m NAP]

Paalstramien	(ter bepaling van s_2)	
hoh lengte	4.0	[m]
aantal palen lengte	4.0	[-]
hoh breedte	4.0	[m]
aantal palen breedte	2.0	[-]

Sondering	S05	
$R_{s;cal;max}$	457	[kN]
$R_{b;cal;max}$	1780	[kN]
$\xi 3$	1.26	[-]
$E_{ea;gem}$	1979596	[kN/m²]

	UGT	BGT
γ_t	1.2	1.00

(ter bepaling van s_2)

Belastingen

	UGT	BGT	
$F_{max;d}$	943	629	[kN]
$F_{gem;d}$	943	629	[kN]

(ter bepaling van s_2)

$F_{nk;k}$	0	[kN]
$\gamma_{f;nk}$	1.0	-

Bijdrage zetting diepere kleilagen

$s_{2;d;klei/leemlagen;UGT}$	1.000	[mm]
$s_{2;d;klei/leemlagen;BGT}$	1.000	[mm]

(optioneel, naast s2 vlg. par 7.6,4,3 NEN 9997-1)
(,, ,,)

AFGELEIDE GEGEVENS

Paalpunt D	0.45	[m]
A_{punt}	0.16	[m²]
Paalpunt D_{eq}	0.45	[m]
$A_{schacht}$	0.10	[m²]
Paalschacht d_{eq}	0.36	[m]
L_{paal}	15.1	[m]
$L_{schachtwrijving}$	3.0	[m]
b_1	16.1	[m]
b_2	8.1	[m]
A_{4D}	129.2	[m²]
m*	0.92	[-]

	UGT	BGT	
$R_{s;d}$	302	363	[kN]
$R_{b;d}$	1177	1413	[kN]
$R_{c;d}$	1479	1775	[kN]

	UGT	BGT	
$F_{tot;d}$	943	629	[kN]
F_{fund}	943	629	[kN]
$\sigma'_{v;4D;d}$	58.39	38.95	[kN/m²]

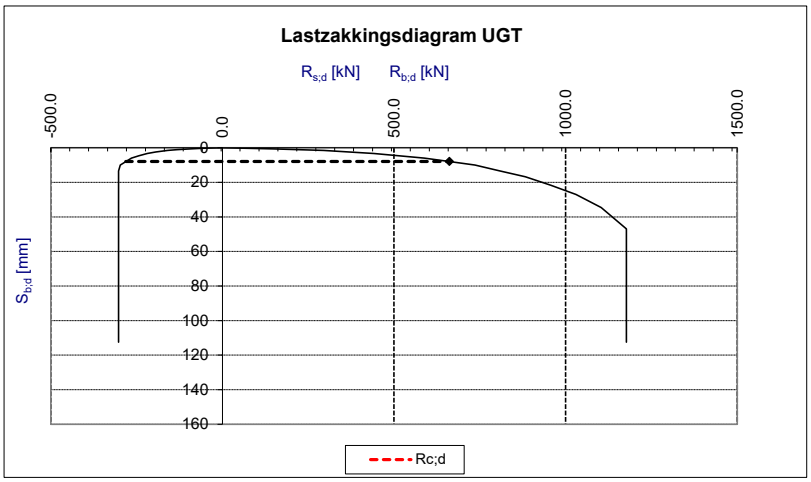
UITVOERGEGEVENS

UGT

$R_{c;d}$		$F_{tot;d}$	
1479	>	943	**Voldoet**

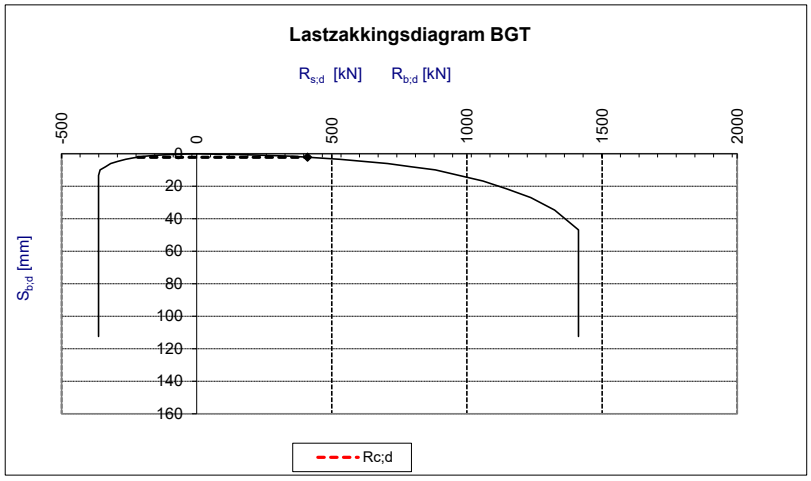
UGT

$R_{s;d}$	281	[kN]
$R_{b;d}$	662	[kN]
$s_{b;d}$	8.0	[mm]
$s_{el;d}$	7.0	[mm]
$s_{1;d}$	15.0	[mm]
$s_{2;d;4Deq}$	0.3	[mm]
$s_{2;d;klei/leemlagen}$	1.000	[mm]
$s_{2;d}$	1.28	[mm]
s_d	16.2	[mm]



BGT

$R_{s;d}$	218	[kN]
$R_{b;d}$	411	[kN]
$s_{b;d}$	2.2	[mm]
$s_{el;d}$	4.6	[mm]
$s_{1;d}$	6.8	[mm]
$s_{2;d;4Deq}$	0.2	[mm]
$s_{2;d;klei/leemlagen}$	1.000	[mm]
$s_{2;d}$	1.2	[mm]
s_d	8.0	[mm]
0.25 $R_{c;d}$	444	[kN]
0.25 $R_{s;d}$	164	[kN]
0.25 $R_{b;d}$	280	[kN]
$s_{b;0.25Rc;d}$	1.2	[mm]
$s_{el;0.25Rc;d}$	3.3	[mm]
$s_{1;0.25Rc;d}$	4.4	[mm]



BEPALING VEERCONSTANTES

		Excl. s_2:		Incl. s_2:	
Statische belasting	$K_{v;stat;gem;kop;UGT}$	63,000 [kN/m]	(= $F_{tot;d\ UGT}$ / $s_{1;d\ UGT}$)	58,000 [kN/m]	(= $F_{tot;d\ UGT}$ / $s_{1;d\ UGT}$)
	$K_{v;stat;gem;voet;UGT}$	118,000 [kN/m]	(= $F_{tot;d\ UGT}$ / $s_{b;d\ UGT}$)	102,000 [kN/m]	(= $F_{tot;d\ UGT}$ / $s_{b;d\ UGT}$)
	$K_{v;stat;gem;kop;BGT}$	93,000 [kN/m]	(= $F_{tot;d\ BGT}$ / $s_{1;d\ BGT}$)	79,000 [kN/m]	(= $F_{tot;d\ BGT}$ / $s_{1;d\ BGT}$)
	$K_{v;stat;gem;voet;BGT}$	292,000 [kN/m]	(= $F_{tot;d\ BGT}$ / $s_{b;d\ BGT}$)	188,000 [kN/m]	(= $F_{tot;d\ BGT}$ / $s_{b;d\ BGT}$)
Cyclische belasting	$K_{v;cycl;gem;kop;BGT}$	80,000 [kN/m]	(= 0,8 x (0,25$R_{c;d\ BGT}$ / $s_{1;0.25Rc;d\ BGT}$)		

BIJLAGE E. D-Settlement berekeningsuitvoer

Report for D-Settlement 21.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Company:	BAM Infraconsult bv
Date of report:	22-11-2023
Time of report:	14:53:53
Report with version:	21.2.1.34213
Date of calculation:	14-11-2023
Time of calculation:	09:38:34
Calculated with version:	21.2.1.34213
File name:	DO Koelcel op staal

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Echo of the Input 3
2.1 Layer Boundaries 3
2.2 Pl-lines 3
2.3 General Data 3
2.4 Soil Profiles 3
2.5 Soil Properties 3
2.6 Rectangular Loads 4
2.7 Non-Uniform Loads 4
2.8 Verticals 4
3 Results per Vertical 5
3.1 Results for Vertical 1 (X = -5,80 m; Z = 0,00 m) 5
3.2 Results for Vertical 2 (X = 0,00 m; Z = 0,00 m) 5
3.3 Results for Vertical 3 (X = 5,80 m; Z = 0,00 m) 6
3.4 Results for Vertical 4 (X = 19,00 m; Z = 0,00 m) 7
4 Settlements 9
4.1 Settlements 9
4.2 Residual Times 9

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
5 - X -	-20,000	-6,000	-6,000	6,000	6,000
5 - Y -	0,500	0,500	-0,925	-0,925	0,500
5 - X -	20,000				
5 - Y -	0,500				
4 - X -	-20,000	20,000			
4 - Y -	-8,000	-8,000			
3 - X -	-20,000	20,000			
3 - Y -	-10,300	-10,300			
2 - X -	-20,000	20,000			
2 - Y -	-12,500	-12,500			
1 - X -	-20,000	20,000			
1 - Y -	-13,000	-13,000			
0 - X -	-20,000	20,000			
0 - Y -	-20,000	-20,000			

2.2 Pl-lines

Pl-line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-20,000	20,000			
1 - Y -	0,000	0,000			

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by Pl-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	None
End of consolidation:	10000,00 [days]
No maintain profile	
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1,000 [days]
No imaginary surface	
With submerging	
(only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapeziform Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	Pl-line top	Pl-line bottom
5	Zand schoon matig	1	1
4	Zand schoon vast	1	1
3	Klei zz vast	1	1
2	Zand ss kleiig	1	1
1	Zand schoon vast	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
5	Yes	18,00	20,00
4	Yes	19,00	21,00
3	No	20,00	20,00
2	Yes	18,00	20,00
1	Yes	19,00	21,00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [-]	Initial vertical permeability [m/s]
5	Vert. cons.	-	-	-	-
4	Vert. cons.	-	-	-	-
3	Vert. cons.	5,00E-08	-	-	-
2	Vert. cons.	-	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
5	-	1,00	-
4	-	1,00	-
3	-	1,50	-
2	-	1,00	-
1	-	1,00	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
5	0,0007600	0,0038000	0,0000000	-	-	-
4	0,0004600	0,0023000	0,0000000	-	-	-
3	0,0153400	0,0767000	0,0030680	-	-	-
2	0,0023000	0,0115000	0,0000000	-	-	-
1	0,0004600	0,0023000	0,0000000	-	-	-

2.6 Rectangular Loads

Load number	Time [days]	Magnitude [kN/m²]	Dimension		Center			Shape factor [-]
			Width(x) [m]	Width(z) [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	10	30,00	12,00	12,60	0,00	-0,93	0,00	1,00

2.7 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	-1	18,00	20,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	-6,00	6,00				
1 - Y -	0,50	0,50				

2.8 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 4	-5,800	0,000	5,800	19,000	

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = -5,80 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-0,925	30,000	0,000	11,574	0,007
-1,025	30,777	0,000	11,481	0,007
-1,125	30,296	0,000	10,902	0,007
-1,225	29,258	0,000	10,108	0,007
-1,325	28,467	0,000	9,410	0,006
-1,425	28,067	0,000	8,863	0,006
-1,525	27,991	0,000	8,440	0,006
-1,625	28,158	0,000	8,111	0,006
-1,725	28,500	0,000	7,850	0,006
-1,825	28,973	0,000	7,638	0,006
-1,925	29,542	0,000	7,464	0,006
-2,862	36,998	0,000	6,630	0,006
-3,862	46,249	0,000	6,177	0,006
-4,463	51,926	0,000	5,911	0,005
-5,300	59,859	0,000	5,487	0,005
-6,300	69,282	0,000	4,893	0,005
-7,300	78,648	0,000	4,233	0,005
-8,000	85,184	0,000	3,753	0,005
-8,000	85,184	0,000	3,753	0,005
-8,550	90,864	0,000	3,376	0,005
-9,150	97,063	0,000	2,970	0,005
-9,700	102,750	0,000	2,609	0,005
-10,300	108,963	0,000	2,228	0,005
-10,300	108,963	0,000	2,228	0,005
-10,900	114,524	0,007	1,866	0,003
-11,400	119,205	0,009	1,578	0,002
-12,000	124,884	0,006	1,251	0,001
-12,500	129,672	0,000	0,995	0,000
-12,500	129,672	0,000	0,995	0,000
-12,750	132,040	0,000	0,872	0,000
-13,000	134,411	0,000	0,752	0,000
-13,000	134,411	0,000	0,752	0,000
-13,800	142,821	0,000	0,394	0,000
-14,800	153,379	0,000	-0,006	0,000
-15,800	163,988	0,000	-0,356	0,000
-16,500	171,444	0,000	-0,574	0,000
-17,300	179,992	0,000	-0,797	0,000
-18,300	190,716	0,000	-1,042	0,000
-19,300	201,480	0,000	-1,252	0,000
-20,000	209,037	0,000	-1,382	0,000

3.2 Results for Vertical 2 (X = 0,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-0,925	30,000	0,000	11,574	0,008
-1,025	31,019	0,000	11,574	0,008
-1,125	32,038	0,000	11,574	0,008
-1,225	33,057	0,000	11,574	0,008
-1,325	34,076	0,000	11,574	0,008
-1,425	35,094	0,000	11,574	0,008
-1,525	36,112	0,000	11,573	0,008
-1,625	37,130	0,000	11,572	0,007

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-1,725	38,146	0,000	11,571	0,007
-1,825	39,162	0,000	11,568	0,007
-1,925	40,176	0,000	11,565	0,007
-2,862	49,569	0,000	11,463	0,007
-3,862	59,175	0,000	11,093	0,006
-4,463	64,665	0,000	10,698	0,006
-5,300	71,990	0,000	9,937	0,006
-6,300	80,334	0,000	8,783	0,006
-7,300	88,429	0,000	7,491	0,006
-8,000	94,048	0,000	6,570	0,006
-8,000	94,048	0,000	6,570	0,006
-8,550	99,023	0,000	5,862	0,006
-9,150	104,483	0,000	5,118	0,005
-9,700	109,531	0,000	4,470	0,005
-10,300	115,093	0,000	3,807	0,005
-10,300	115,094	0,000	3,807	0,005
-10,900	120,049	0,007	3,191	0,004
-11,400	124,270	0,009	2,715	0,003
-12,000	129,446	0,007	2,188	0,001
-12,500	133,855	0,000	1,785	0,000
-12,500	133,855	0,000	1,785	0,000
-12,750	136,044	0,000	1,594	0,000
-13,000	138,243	0,000	1,412	0,000
-13,000	138,243	0,000	1,412	0,000
-13,800	146,152	0,000	0,875	0,000
-14,800	156,180	0,000	0,299	0,000
-15,800	166,348	0,000	-0,185	0,000
-16,500	173,540	0,000	-0,477	0,000
-17,300	181,827	0,000	-0,768	0,000
-18,300	192,275	0,000	-1,078	0,000
-19,300	202,809	0,000	-1,335	0,000
-20,000	210,229	0,000	-1,489	0,000

3.3 Results for Vertical 3 (X = 5,80 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-0,925	30,000	0,000	11,574	0,007
-1,025	30,777	0,000	11,481	0,007
-1,125	30,296	0,000	10,902	0,007
-1,225	29,258	0,000	10,108	0,007
-1,325	28,467	0,000	9,410	0,006
-1,425	28,067	0,000	8,863	0,006
-1,525	27,991	0,000	8,440	0,006
-1,625	28,158	0,000	8,111	0,006
-1,725	28,500	0,000	7,850	0,006
-1,825	28,973	0,000	7,638	0,006
-1,925	29,542	0,000	7,464	0,006
-2,862	36,998	0,000	6,630	0,006
-3,862	46,249	0,000	6,177	0,006
-4,463	51,926	0,000	5,911	0,005
-5,300	59,859	0,000	5,487	0,005
-6,300	69,282	0,000	4,893	0,005
-7,300	78,648	0,000	4,233	0,005
-8,000	85,184	0,000	3,753	0,005
-8,000	85,184	0,000	3,753	0,005
-8,550	90,864	0,000	3,376	0,005
-9,150	97,063	0,000	2,970	0,005
-9,700	102,750	0,000	2,609	0,005
-10,300	108,963	0,000	2,228	0,005

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-10,300	108,963	0,000	2,228	0,005
-10,900	114,524	0,007	1,866	0,003
-11,400	119,205	0,009	1,578	0,002
-12,000	124,884	0,006	1,251	0,001
-12,500	129,672	0,000	0,995	0,000
-12,500	129,672	0,000	0,995	0,000
-12,750	132,040	0,000	0,872	0,000
-13,000	134,411	0,000	0,752	0,000
-13,000	134,411	0,000	0,752	0,000
-13,800	142,821	0,000	0,394	0,000
-14,800	153,379	0,000	-0,006	0,000
-15,800	163,988	0,000	-0,356	0,000
-16,500	171,444	0,000	-0,574	0,000
-17,300	179,992	0,000	-0,797	0,000
-18,300	190,716	0,000	-1,042	0,000
-19,300	201,480	0,000	-1,252	0,000
-20,000	209,037	0,000	-1,382	0,000

3.4 Results for Vertical 4 (X = 19,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
0,500	0,001	0,500	0,000	0,004
0,400	1,800	0,400	0,000	0,004
0,300	3,600	0,300	0,000	0,004
0,200	5,400	0,200	0,000	0,004
0,100	7,200	0,100	0,000	0,004
0,000	8,973	0,000	-0,027	0,004
-0,100	9,992	0,000	-0,027	0,004
-0,200	11,011	0,000	-0,027	0,004
-0,300	12,030	0,000	-0,027	0,004
-0,400	13,049	0,000	-0,027	0,004
-0,500	14,068	0,000	-0,027	0,004
-1,350	22,729	0,000	-0,027	0,004
-2,350	32,920	0,000	-0,027	0,004
-3,350	43,113	0,000	-0,027	0,004
-3,750	47,192	0,000	-0,028	0,004
-4,250	52,292	0,000	-0,028	0,004
-4,800	57,905	0,000	-0,029	0,004
-5,800	68,121	0,000	-0,031	0,004
-6,800	78,351	0,000	-0,037	0,004
-7,800	88,597	0,000	-0,046	0,004
-8,000	90,648	0,000	-0,049	0,004
-8,000	90,648	0,000	-0,049	0,004
-8,550	96,841	0,000	-0,057	0,004
-9,150	103,601	0,000	-0,068	0,004
-9,700	109,801	0,000	-0,080	0,004
-10,300	116,568	0,000	-0,096	0,004
-10,300	116,568	0,000	-0,096	0,004
-10,900	122,672	0,007	-0,115	0,003
-11,400	127,795	0,009	-0,132	0,002
-12,000	133,990	0,006	-0,156	0,001
-12,500	139,194	0,000	-0,177	0,000
-12,500	139,194	0,000	-0,177	0,000
-12,750	141,765	0,000	-0,189	0,000
-13,000	144,336	0,000	-0,201	0,000
-13,000	144,336	0,000	-0,201	0,000
-13,800	153,363	0,000	-0,242	0,000
-14,800	164,641	0,000	-0,298	0,000
-15,800	175,913	0,000	-0,360	0,000

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-16,500	183,799	0,000	-0,406	0,000
-18,200	202,932	0,000	-0,522	0,000
-20,000	223,162	0,000	-0,650	0,000

4 Settlements

4.1 Settlements

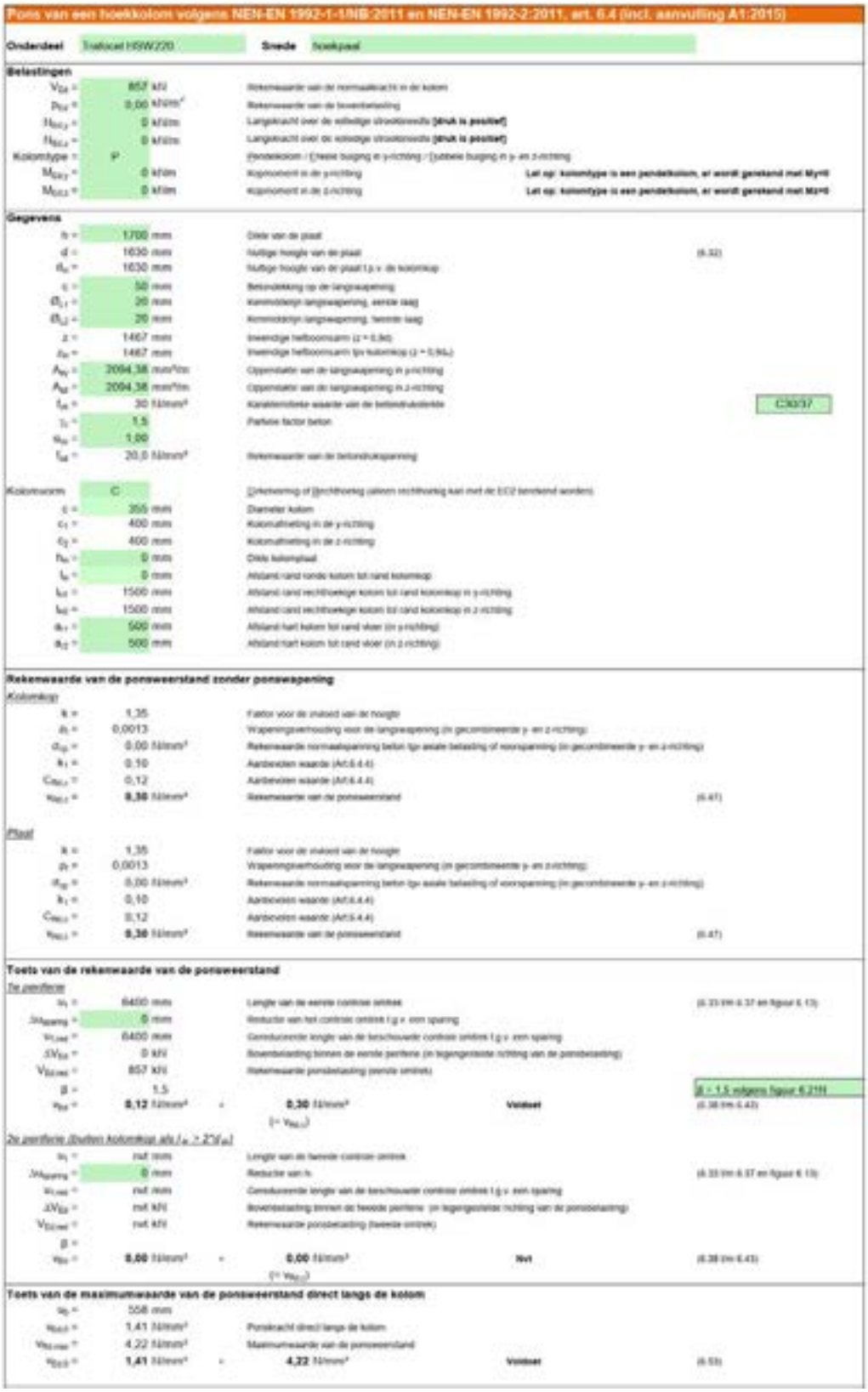
Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-5,80	0,00	-0,93	0,007
2	0,00	0,00	-0,93	0,008
3	5,80	0,00	-0,93	0,007
4	19,00	0,00	0,50	0,004

4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	0	0,000	0,000	0,007
	9	-0,002	-23,084	0,008
	50	0,002	31,125	0,005
2	0	0,000	0,000	0,008
	9	-0,002	-26,729	0,010
	50	0,003	35,550	0,005
3	0	0,000	0,000	0,007
	9	-0,002	-23,084	0,008
	50	0,002	31,125	0,005
4	0	0,000	0,000	0,004
	9	0,000	-0,859	0,004
	50	0,000	0,194	0,004

End of Report

BIJLAGE F. Controle Pons fundatieblok



Pons van een hoekkolom volgens NEN-EN 1992-1-1/NB:2011 en NEN-EN 1992-2:2011, art. 6.4 (incl. aanvulling A1:2015)

Onderdeel: Trafocel HSW220 — Steek: hoekpaal

Belastingen

V_{Ed} =	857 kN	Rekenwaarde van de normaalkracht in de kolom	
p_{Ed} =	0,00 kN/m²	Rekenwaarde van de bovenbelasting	
$n_{Ed,y}$ =	0 kN/m	Langskracht over de volledige stroklengte **(druk is positief)**	
$n_{Ed,z}$ =	0 kN/m	Langskracht over de volledige stroklengte **(druk is positief)**	
Kolomtype =	P	Hendelkolom / Cheve buiging in y-richting / Dubbele buiging in y- en z-richting	
$M_{Ed,y}$ =	0 kNm	Koppelmoment in de y-richting	Let op: kolomtype is een pendelkolom, er wordt gerekend met My=0
$M_{Ed,z}$ =	0 kNm	Koppelmoment in de z-richting	Let op: kolomtype is een pendelkolom, er wordt gerekend met Mz=0

Gegevens

h =	1700 mm	Dikte van de plaat	
d =	1630 mm	Nuttige hoogte van de plaat	(6.32)
d_w =	1630 mm	Nuttige hoogte van de plaat t.p.v. de kolomkop	
c =	50 mm	Betondekking op de langswapening	
$\varnothing_{1,y}$ =	20 mm	Kernmiddellijn langswapening, eerste laag	
$\varnothing_{1,z}$ =	20 mm	Kernmiddellijn langswapening, tweede laag	
z_y =	1467 mm	Inwendige hefboomsarm (z_y = 0,9d)	
z_w =	1467 mm	Inwendige hefboomsarm t.p.v. kolomkop (z_w = 0,9d_w)	
A_{sy} =	2094,38 mm²/m	Oppervlakte van de langswapening in y-richting	
A_{sz} =	2094,38 mm²/m	Oppervlakte van de langswapening in z-richting	
f_{ck} =	30 N/mm²	Karakteristieke waarde van de betondrukvastheid	C30/37
γ_c =	1,5	Partiële factor beton	
η_{cw} =	1,00		
f_{cd} =	20,0 N/mm²	Rekenwaarde van de betondrukspanning	

Kolomvorm: C — (Omkering of (Bij)rechthoekig (alleen rechthoekig kan met de EC2 berekend worden)

c =	355 mm	Diameter kolom
c_1 =	400 mm	Kolomafmeting in de y-richting
c_2 =	400 mm	Kolomafmeting in de z-richting
h_w =	0 mm	Dikte kolomplaat
l_w =	0 mm	Afstand rand ronde kolom tot rand kolomkop
l_{w1} =	1500 mm	Afstand rand rechthoekige kolom tot rand kolomkop in y-richting
l_{w2} =	1500 mm	Afstand rand rechthoekige kolom tot rand kolomkop in z-richting
a_{r1} =	500 mm	Afstand hart kolom tot rand vloer (in y-richting)
a_{r2} =	500 mm	Afstand hart kolom tot rand vloer (in z-richting)

Rekenwaarde van de ponsweerstand zonder ponswapening

Kolomkop

k =	1,35	Factor voor de invloed van de hoogte	
ρ_l =	0,0013	Wapeningsverhouding voor de langswapening (in gecombineerde y- en z-richting)	
σ_{cp} =	0,00 N/mm²	Rekenwaarde normaalspanning beton tgv axiale belasting of voorspanning (in gecombineerde y- en z-richting)	
k_1 =	0,10	Aanbevolen waarde (Art.6.4.4)	
$C_{Rd,c}$ =	0,12	Aanbevolen waarde (Art.6.4.4)	
$v_{Rd,c}$ =	**0,30** N/mm²	Rekenwaarde van de ponsweerstand	(6.47)

Plaat

k =	1,35	Factor voor de invloed van de hoogte	
ρ_l =	0,0013	Wapeningsverhouding voor de langswapening (in gecombineerde y- en z-richting)	
σ_{cp} =	0,00 N/mm²	Rekenwaarde normaalspanning beton tgv axiale belasting of voorspanning (in gecombineerde y- en z-richting)	
k_1 =	0,10	Aanbevolen waarde (Art.6.4.4)	
$C_{Rd,c}$ =	0,12	Aanbevolen waarde (Art.6.4.4)	
$v_{Rd,c}$ =	**0,30** N/mm²	Reeenwaarde van de ponsweerstand	(6.47)

Toets van de rekenwaarde van de ponsweerstand

1e periferie

u_1 =	6400 mm	Lengte van de eerste controle omtrek			(6.33) t/m 6.37 en figuur 6.13)
$\Delta u_{opening}$ =	0 mm	Reductie van het controle omtrek t.g.v. een opening			
$u_{1,red}$ =	6400 mm	Gereduceerde lengte van de beschouwde controle omtrek t.g.v. een opening			
ΔV_{Ed} =	0 kN	Bovenbelasting binnen de eerste perifere (in tegengestelde richting van de ponsbelasting)			
$V_{Ed,red}$ =	857 kN	Rekenwaarde ponsbelasting (eerste omtrek)			
β =	1,5				β = 1,5 volgens figuur 6.21N
v_{Ed} =	**0,12** N/mm²	<	**0,30** N/mm² (= $v_{Rd,c}$)	**Voldoet**	(6.38 t/m 6.43)

*2e perifere (buiten kolomkop als l_w > 2*d)*

u_1 =	niet nodig	Lengte van de tweede controle omtrek			
$\Delta u_{opening}$ =	0 mm	Reductie van h			(6.33) t/m 6.37 en figuur 6.13)
$u_{1,red}$ =	niet nodig	Gereduceerde lengte van de beschouwde controle omtrek t.g.v. een opening			
ΔV_{Ed} =	niet nodig	Bovenbelasting binnen de tweede perifere (in tegengestelde richting van de ponsbelasting)			
$V_{Ed,red}$ =	niet nodig	Rekenwaarde ponsbelasting (tweede omtrek)			
β =					
v_{Ed} =	**0,00** N/mm²	<	**0,00** N/mm² (= $v_{Rd,c}$)	**Nvt**	(6.38 t/m 6.43)

Toets van de maximumwaarde van de ponsweerstand direct langs de kolom

u_0 =	558 mm				
$v_{Ed,0}$ =	1,41 N/mm²	Ponskracht direct langs de kolom			
$v_{Rd,max}$ =	4,22 N/mm²	Maximumwaarde van de ponsweerstand			
$v_{Ed,0}$ =	**1,41** N/mm²	<	**4,22** N/mm²	**Voldoet**	(6.53)

Pons van een randkolom volgens NEN-EN 1992-1-1/NB:2011 en NEN-EN 1992-2:2011, art. 6.4 (incl. aanvulling A1:2015)

Onderdeel Trafocel HSW220 **Snede** randpaal

Belastingen

V_{Ed} =	943	kN	Rekenwaarde van de normaalkracht in de kolom
p_{Ed} =	0,00	kN/m²	Rekenwaarde van de bovenbelasting
$n_{Ed,y}$ =	0	kN/m	Langskracht over de volledige strookbreedte, loodrecht op plaatrand [druk is positief]
$n_{Ed,z}$ =	0	kN/m	Langskracht over de volledige strookbreedte, evenwijdig aan plaatrand [druk is positief]
Kolomtype =	P		Pendelkolom / Enkele buiging in z-richting / Dubbele buiging in y- en z-richting
$M_{Ed,y}$ =	0	kNm	Kopmoment loodrecht op plaatrand — Let op: kolomtype is een pendelkolom, er wordt gerekend met My=0
$M_{Ed,z}$ =	0	kNm	Kopmoment evenwijdig aan plaatrand — Let op: kolomtype is een pendelkolom, er wordt gerekend met Mz=0

Gegevens

h =	1700	mm	Dikte van de plaat
d =	1630	mm	Nuttige hoogte van de plaat (6.32)
$d_{1,r}$ =	1630	mm	Nuttige hoogte van de plaat t.p.v. de kolomkop
c =	50	mm	Betondekking op de langswapening
$\phi_{s,1}$ =	20	mm	Kernmiddellijn langswapening, eerste laag
$\phi_{s,2}$ =	20	mm	Kernmiddellijn langswapening, tweede laag
z =	1467	mm	Inwendige hefboomsarm (z = 0,9d)
z_{kop} =	1467	mm	Inwendige hefboomsarm tpv kolomkop (z = 0,9$d_{1,r}$)
A_{sy} =	2094,38	mm²/m	Oppervlakte van de langswapening in y-richting
A_{sz} =	2094,38	mm²/m	Oppervlakte van de langswapening in z-richting
f_{ck} =	30	N/mm²	Karakteristieke waarde van de betondruksterkte — C30/37
γ_c =	1,5		Partiele factor beton
α_{cc} =	1,00		
f_{cd} =	20,0	N/mm²	Rekenwaarde van de betondrukspanning
Kolomvorm	C		Cirkelvormig of Rechthoekig (alleen rechthoekig kan met de EC2 berekend worden)
c =	355	mm	Diameter kolom
c_1 =	0	mm	Kolomafmeting loodrecht op plaatrand
c_2 =	0	mm	Kolomafmeting evenwijdig aan plaatrand
h_k =	0	mm	Dikte kolomplaat
l_e =	0	mm	Afstand rand ronde kolom tot rand kolomkop
l_{e1} =	0	mm	Afstand rand rechthoekige kolom tot rand kolomkop loodrecht op de plaatrand
l_{e2} =	0	mm	Afstand rand rechthoekige kolom tot rand kolomkop evenwijdig aan de plaatrand
a_r =	500	mm	Afstand hart kolom tot rand vloer

Rekenwaarde van de ponsweerstand zonder ponswapening

Kolomkop

k =	1,35		Faktor voor de invloed van de hoogte
ρ_l =	0,0013		Wapeningsverhouding voor de langswapening (in gecombineerde y- en z-richting)
σ_{cp} =	0,00	N/mm²	Rekenwaarde normaalspanning beton tgv axiale belasting of voorspanning (in gecombineerde y- en z-richting)
k_1 =	0,10		Aanbevolen waarde (Art 6.4.4)
$C_{Rd,c}$ =	0,12		Aanbevolen waarde (Art 6.4.4)
$v_{Rd,c}$ =	**0,30**	N/mm²	Rekenwaarde van de ponsweerstand (6.47)

Plaat

k =	1,35		Faktor voor de invloed van de hoogte
ρ_l =	0,0013		Wapeningsverhouding voor de langswapening (in gecombineerde y- en z-richting)
σ_{cp} =	0,00	N/mm²	Rekenwaarde normaalspanning beton tgv axiale belasting of voorspanning (in gecombineerde y- en z-richting)
k_1 =	0,10		Aanbevolen waarde (Art 6.4.4)
$C_{Rd,c}$ =	0,12		Aanbevolen waarde (Art 6.4.4)
$v_{Rd,c}$ =	**0,30**	N/mm²	Rekenwaarde van de ponsweerstand (6.47)

Toets van de rekenwaarde van de ponsweerstand

1e periferie

u_1 =	11799	mm		Lengte van de eerste controle omtrek		(6.33 t/m 6.37 en figuur 6.13)
$\Delta u_{sparing}$ =	0	mm		Reductie van het controle omtrek t.g.v. een sparing		
$u_{1,red}$ =	11799	mm		Gereduceerde lengte van de beschouwde controle omtrek t.g.v. een sparing		
ΔV_{Ed} =	0	kN		Bovenbelasting binnen de eerste perifierie (in tegengestelde richting van de ponsbelasting)		
$V_{Ed,red}$ =	943	kN		Rekenwaarde ponsbelasting (eerste omtrek)		
β =	1,4					β = 1,4 volgens figuur 6.21N
v_{Ed} =	**0,07**	N/mm²	<	**0,30** N/mm² (= $v_{Rd,c}$)	Voldoet	(6.38 t/m 6.43)

2e perifierie (buiten kolomkop als $l_{e1} > 2*d_{1,r}$)

u_1 =	nvt	mm		Lengte van de tweede controle omtrek		
$\Delta u_{sparing}$ =	0	mm		Reductie van het controle omtrek t.g.v. een sparing		(6.33 t/m 6.37 en figuur 6.13)
$u_{1,red}$ =	nvt	mm		Gereduceerde lengte van de beschouwde controle omtrek t.g.v. een sparing		
ΔV_{Ed} =	nvt	kN		Bovenbelasting binnen de tweede perifierie (in tegengestelde richting van de ponsbelasting)		
$V_{Ed,red}$ =	nvt	kN		Rekenwaarde ponsbelasting (tweede omtrek)		
β =						
v_{Ed} =	**0,00**	N/mm²	<	**0,00** N/mm² (= $v_{Rd,c}$)	Nvt	(6.38 t/m 6.43)

Toets van de maximumwaarde van de ponsweerstand direct langs de kolom

u_0 =	836	mm				
$v_{Ed,0}$ =	0,97	N/mm²		Ponskracht direct langs de kolom		
$v_{Rd,max}$ =	4,22	N/mm²		Maximumwaarde van de ponsweerstand		
$v_{Ed,0}$ =	**0,97**	N/mm²	<	**4,22** N/mm²	Voldoet	(6.53)

movares smart urban engineering

Adviesnota

AAN	[redacted]
OPSTELLER	[redacted]
CONTROLEUR	[redacted]
KENMERK	D80-TAB-HS-ADV-25004462
PROJECTNUMMER	M0005949
STATUS	vrijgegeven
VERSIE	1.0
ONDERWERP	Farmsum Oosterlaan - Funderingswijze
DATUM	23 mei 2025

1. Inleiding

TenneT is voornemens een nieuw combi-station te ontwikkelen nabij het huidige hoogspannings-station Weiwerd te Farmsum. Het betreft de nieuwbouw van een 220 kV en 110 kV station en de aanpassing van het 220 kV station Weiwerd. Ter plaatse van de geplande nieuwbouw ligt in de huidige situatie een zonnepark. Een overzicht van de locaties van de stations is gegeven in figuur 1.1. Voor de stations is een basisontwerp opgesteld:

[1] Basisontwerp Farmsum Oosterlaan FSO220, FS110, WEW220, Kabel- en Lijnverbindingen, TenneT, A-1000182.20, versie 2.0, d.d. 13 mei 2025

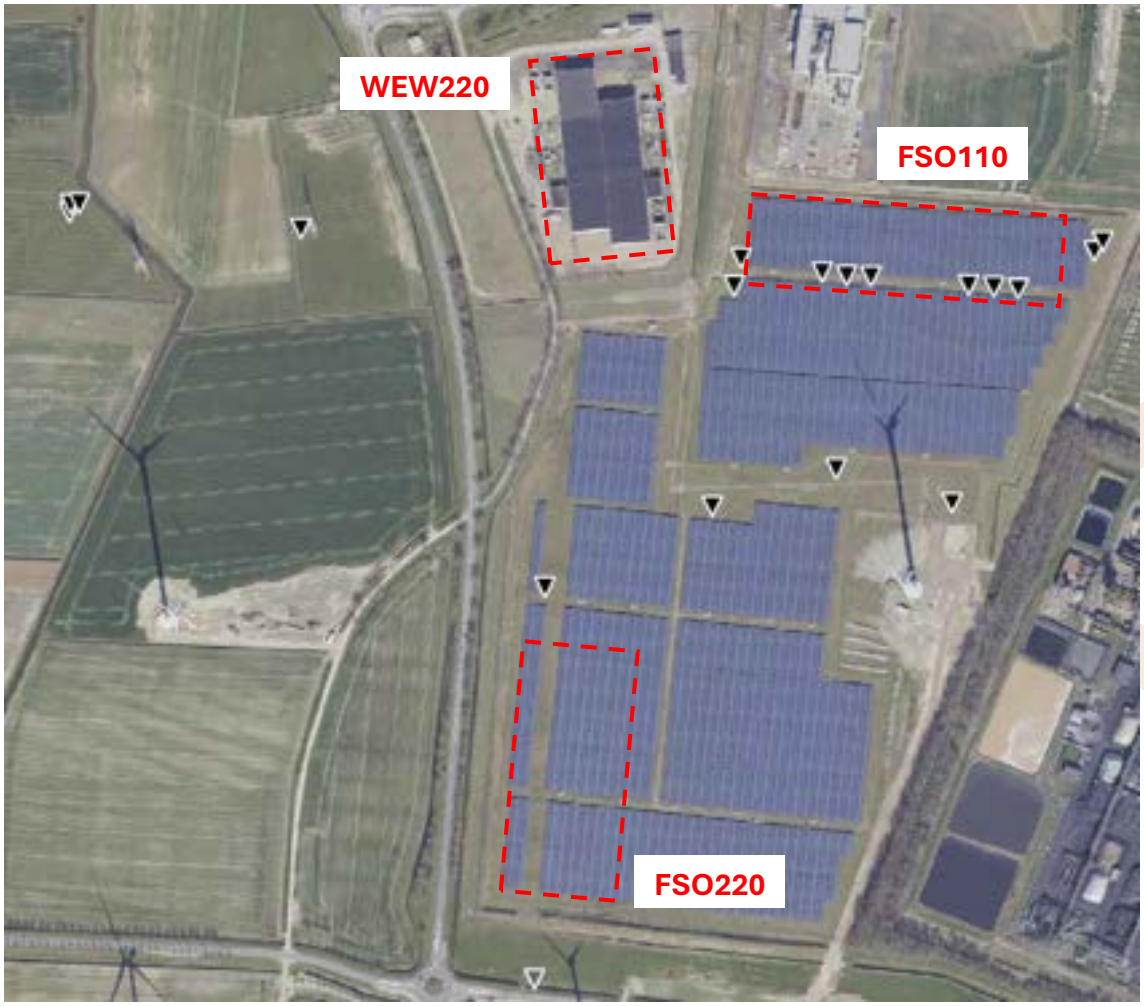
Ten behoeve van de vergunningsaanvraag is in voorliggende adviesnota de funderingswijze van de nieuwbouw van de twee stations en de aanpassing van 220 kV station Weiwerd beschouwd. Conform basisontwerp [1] is een paalfundering voorzien. Dit betreft een oriënterende beschouwing. Op basis van nog uit te voeren sonderingen en verdere constructieve uitwerking dient het advies te worden herzien.

Figuur 1.1: Huidige situatie met aangegeven de toekomstige stations FSO110 en FS220 en het bestaande station WEW220 [1].

2. Grondonderzoek

Door Fugro zijn in april 2025 sonderingen uitgevoerd. De uitgevoerde sonderingen zijn weergegeven in figuur 2.1. Vanwege het aanwezige zonnepark is slechts een deel van het benodigde grondonderzoek uitgevoerd. Daarnaast is één sondering verkregen vanuit DINOloket. Deze is uitgevoerd net ten zuiden van het zonnepark / ten zuiden van station FS220.

De voorliggende beschouwing van de fundering van de nieuwe onderstations is gebaseerd op de beschikbare sonderingen. Opgemerkt wordt dat er ter plaatse van station WEW220 geen sonderingen beschikbaar zijn. **Voor het definitieve funderingsadvies dienen de resterende sonderingen te zijn uitgevoerd, zodat de stations voldoende zijn gedekt en er voldaan wordt aan NEN 9997-1.**



Figuur 2.1: Overzicht beschikbare sonderingen en indicatieve locatie stations. De zwarte sonderingen betreffen de sonderingen uitgevoerd door Fugro. De grijze sondering (meest zuidelijke) is verkregen vanuit DINOloket.

2.1 Grondopbouw

Vanwege het beperkt aantal sonderingen en de variatie in bodemopbouw is ondergrond per station beschouwd in hoofdstuk 3. Globaal kan de ondergrond als volgt worden beschreven:

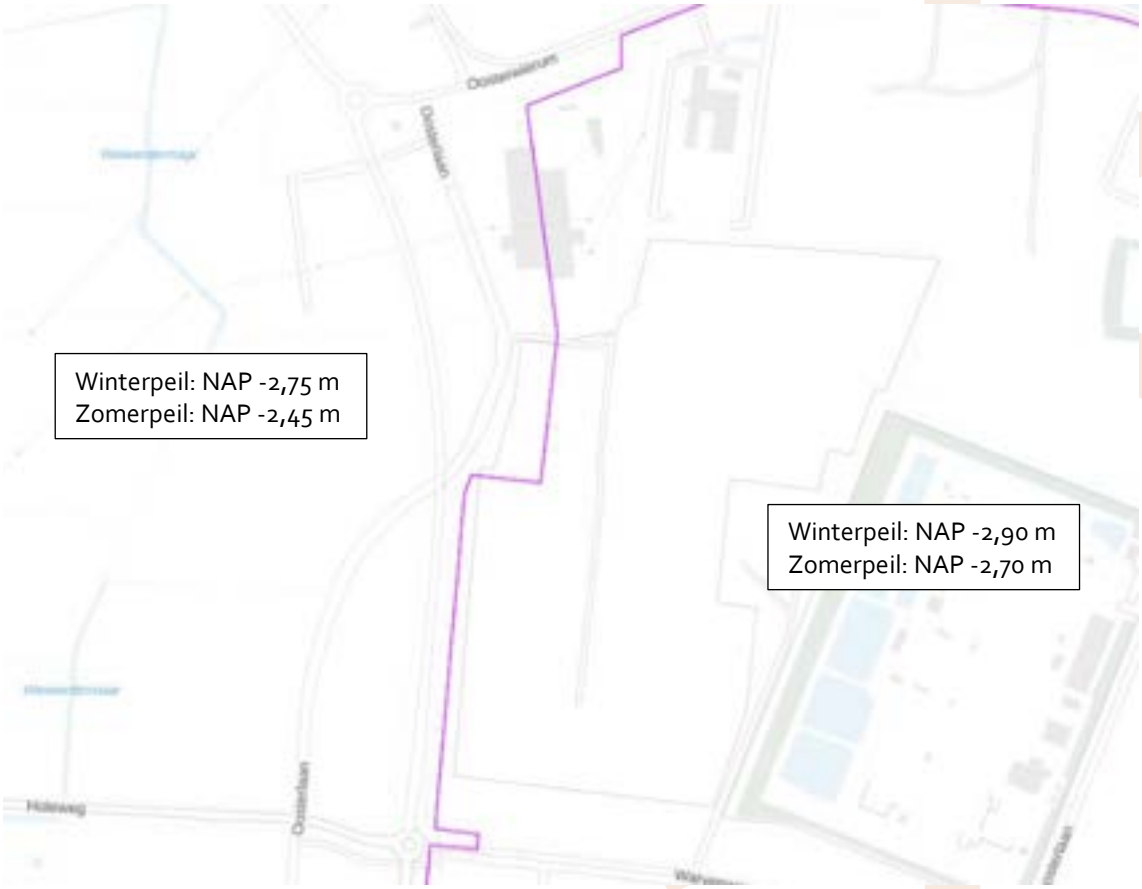
Vanaf maaiveld (ca. NAP -1,0 m) wordt tot ca. NAP -4,0 m een slap holoceen pakket aangetroffen dat bestaat uit klei en veen. Daaronder wordt een dunne zandlaag aangetroffen met een dikte van hoofdzakelijk ca. 1 à 2 m, maar deze laag is ook plaatselijk afwezig.

Daaronder wordt een dik pakket potklei aangetroffen dat in westelijke richting met dikte toeneemt tot een diepte van ca. NAP -40,0 m. De oostelijke sonderingen tonen onder dit kleipakket een zandpakket waarin conusweerstanden oplopen tot meer dan 30 MPa. Wel kent dit pakket scherpe teruggangen tot ca. 2 MPa.

Voor de risico's met betrekking potklei wordt verwezen naar paragraaf 3.4.

2.2 Grondwater

De grondwaterstand is gebaseerd op het peilbesluit van Waterschap Hunze en Aa's. De locatie ligt in twee peilgebieden (zie figuur 2.2). Voor de berekening van de paalfundering is het winterpeil van NAP -2,90 m aangehouden (maatgevend m.b.t. bepaling negatieve kleef).



Figuur 2.2: Peilgebieden conform Waterschap Hunze en Aa's.

3. Funderingsberekening

Als funderingswijze is een paalfundering uitgewerkt. In het basisontwerp [1] gaat de voorkeur uit naar geheide prefab betonpalen voor de nieuwe stations FS110 en FS220. Indien dit vanwege trillingen en/of de benodigde paallengte niet mogelijk is zullen geschroefde stalen buispalen worden toegepast. Voor de aanpassing van station WEW220 zijn geschroefde stalenbuispalen voorzien. De aanwezigheid van potklei en de hieruit voorkomende risico's m.b.t. (het aanbrengen van) de paalfundering is beschouwd in paragraaf 3.4.

Het verticale draagvermogen is berekend met D-Foundations van Deltares versie 23.1 conform NEN 9997-1. Eventuele horizontale belastingen of trekbelastingen zijn niet beschouwd.

Voor de oriënterende funderingsberekening is uitgegaan van de zwaarste constructie, namelijk de transformatorcel. Conform opgave constructeur betreft het de volgende paalbelastingen:

- Druk: 900 kN (UGT) en 690 kN (BGT)

Verder zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Voor de stations FS110 en FS220 is zowel een fundering met geheide prefab betonpalen als geschroefde stalen buispalen berekend. Voor station WEW220 is alleen de toepassing van geschroefde stalen buispalen uitgewerkt. De gehanteerde paalafmetingen en -factoren zijn gepresenteerd in tabel 3.1;
- Er is rekening gehouden met het optreden van negatieve kleef tot een diepte van ca. NAP -3,0 à -6,0 m (bovenkant tussen zandlaag);
- Er is geen rekening gehouden met eventuele ontgravingen van het maaiveld (dit betekent dat er geen rekening is gehouden met een reductie van de conusweerstand);
- Er is uitgegaan van de volgende ξ-waarden (behorende bij een niet-stijf bouwwerk): $\xi_3 = 1{,}39$ en $\xi_4 = 1{,}39$. Hierbij is uitgegaan van één sondering vanwege het beperkt beschikbare grondonderzoek en wisselingen in de ondergrond/draagvermogen;
- In de sonderingen is potklei aangetroffen. Vanaf NAP -10,0 m is positieve schachtwrijving in rekening gebracht. De schachtwrijvingsfactor van de potklei is bepaald op basis van de conusweerstand conform NEN 9997-1 tabel 7.d. NAP -10,0 m is aangehouden vanwege plaatselijk lagere conusweerstanden en een lager wrijvingsgetal boven NAP -10,0 m. Ter plaatse van DKM112 is geen positieve schachtwrijving toegekend aan de potklei gezien de paal hier in een zandpakket kan worden gefundeerd.

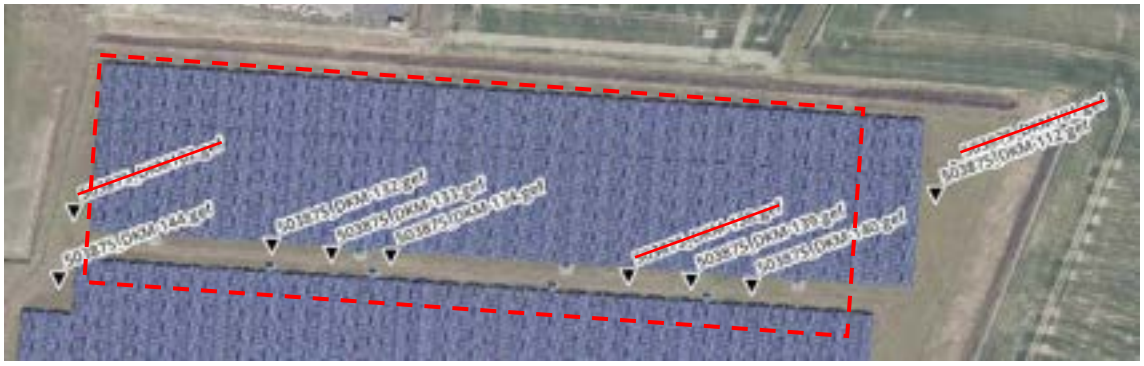
Tabel 3.1: Gehanteerde paaltypen, -afmetingen en -factoren.

	Paalafmeting [mm]	**α_p [-]**	**α_s zand [-]**	**α_s potklei [-]**	**β [-]**
Geheide prefab betonpaal	400 x 400	0,70	0,010	*NEN 9997-1 tabel 7.d*	1,00
Geschroefde stalen buispaal	Ø 457/570 (buis/boorpunt)	0,56	0,006	*NEN 9997-1 tabel 7.d*	0,79

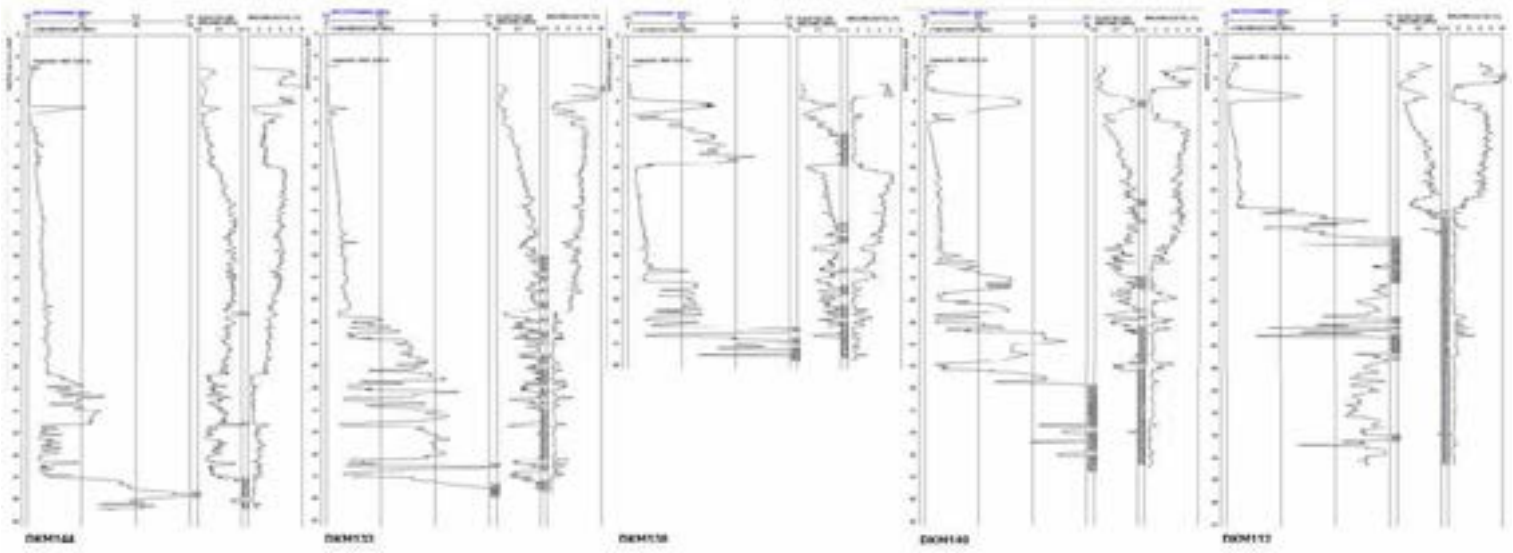
In de volgende paragrafen is de fundering per station beschouwd.

3.1 FSO110

Ter plaatse van station FS110 zijn op het moment van schrijven 10 sonderingen beschikbaar (zie ook figuur 3.4). Ter illustratie van de ondergrond zijn in figuur 3.5 enkele sonderingen weergegeven. Deze tonen dat de dikte van de potklei toeneemt in westelijke richting. De onderkant van de potklei ter plaatse van DKM112 ligt op ca. NAP -14,0 m en ter plaatse van DKM144 ligt de onderkant op ca. NAP -29,0 m.



Figuur 3.4: Uitgevoerde sonderingen ter plaatse van station FS110. Enkele sonderingen zijn doorgestreept, deze zijn uitgevoerd tot onvoldoende diepte.



Figuur 3.5: Enkele sonderingen ter plaatse van station FSO110 weergegeven van west (links) naar oost (rechts).

Het berekend paaldraagvermogen per sondering is weergegeven in tabel 3.1. Enkele sonderingen zijn uitgevoerd tot onvoldoende diepte en zijn hierdoor niet meegenomen in dit overzicht.

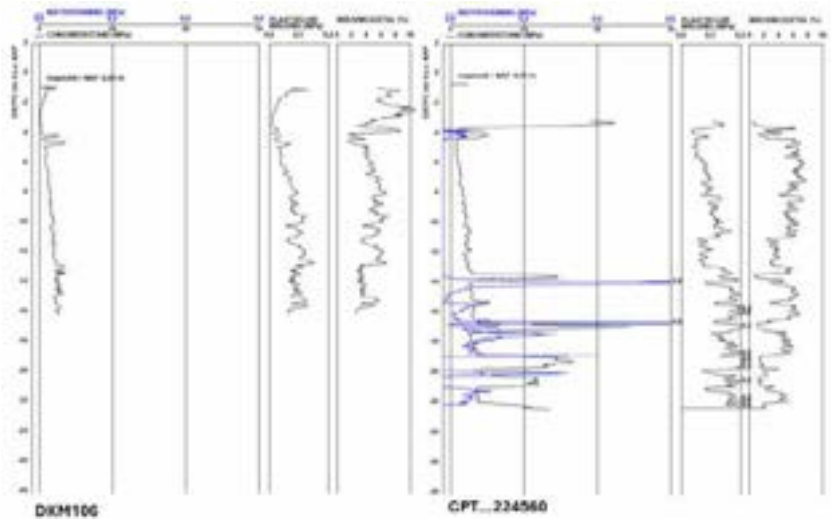
Ter plaatse van de sonderingen met een dik pakket potklei wordt voldoende draagvermogen berekend bij een paalpuntniveau in de potklei. Echter wordt hier geadviseerd om de paal enkele meters dieper te plaatsen zodat de paal met de punt in de zandlaag staat. Dit om (het risico op) verticale verplaatsing van de paal te minimaliseren. Ter plaatse van DKM144 betreft dit een verlenging van 8,0 m tot NAP -30,0 m. In het definitieve funderingsadvies dient te worden vastgesteld of bepaalde constructies met een lagere belasting kunnen worden gefundeerd in de potklei.

Tabel 3.1: Berekend paaldraagvermogen bij toepassing geheide prefab betonpalen en geschroefde stalen buispalen ter plaatse van station FSO110. Paaldraagvermogen is gepresenteerd voor paalpuntniveaus benodigd voor 900 kN draagvermogen en voor de geadviseerde paalpuntniveaus

Paaltype	Sondering	Paalpuntniveau t.b.v. 900 kN [m t.o.v. NAP]	Berekend draagvermogen Rc;net;d [kN]	Geadviseerd paalpuntniveau [m t.o.v. NAP]	Berekend draagvermogen Rc;net;d [kN]
Prefab beton paal 400 x 400 mm	DKM144	-22,0	950	**-30,0**	**1.875**
	DKM132	-21,0	915	**-27,5**	**1.870**
	DKM133	-21,0	970	**-26,0**	**1.890**
	DKM134	-20,0	905	**-25,0**	**1.575**
	DKM139	-18,0	915	**-20,0**	**1.450**
	DKM 140	-19,0	1.040	**-20,0**	**1.095**
	DKM 112	-16,0	1.150	**-16,0**	**1.150**
Geschroefde stalen buispaal Ø457/570 (buis/boorpunt)	DKM144	-23,0	965	**-30,0**	**1.680**
	DKM132	-22,0	925	**-27,5**	**1.530**
	DKM133	-22,0	950	**-26,0**	**1.680**
	DKM134	-21,0	935	**-25,0**	**1.410**
	DKM139	-19,0	955	**-20,0**	**1.200**
	DKM 140	-19,0	970	**-20,0**	**955**
	DKM 112	-16,0	990	**-16,0**	**990**

3.2 FSO220

Nabij station FSO220 zijn op het moment van schrijven twee sonderingen beschikbaar: sondering DKM106 en sondering CPT…224560. Sondering DKM106 is onvoldoende diep. Sondering CPT…224560 is uitgevoerd tot ca. NAP -22,0 m en toont enkele tussen zandlagen. Onbekend is of de potklei onder NAP -22,0 m nog aanwezig is.



Figuur 3.2: Sonderingen DKM106 en CPT…224560 welke zijn uitgevoerd nabij station FSO220. DKM106 is uitgevoerd iets ten noorden en CPT…224560 ten zuiden van het geplande station (zie figuur 2.1).

Vanwege de beperkte diepte van de sonderingen is geen gewenst paalpuntniveau bepaald. Op basis van nog uit te voeren grondonderzoek met voldoende diepte dient in een vervolgfase de fundering verder te worden uitgewerkt.

Tabel 3.1: Berekend paaldraagvermogen bij toepassing geheide prefab betonpalen en geschroefde stalen buispalen ter plaatse van station FSO110. Paaldraagvermogen is gepresenteerd voor paalpuntniveaus benodigd voor 900 kN draagvermogen en voor de geadviseerde paalpuntniveaus

Paaltype	Sondering	Paalpuntniveau t.b.v. 900 kN [m t.o.v. NAP]	Berekend draagvermogen Rc;net;d [kN]	Geadviseerd paalpuntniveau [m t.o.v. NAP]	Berekend draagvermogen Rc;net;d [kN]
Prefab beton paal 400 x 400 mm	CPT…224560	-19,0	975	-**	-**
Geschroefde stalen buispaal Ø457/570 (buis/boorpunt)	CPT…224560	-*	-*	-**	-**
* Sondering is onvoldoende diep om voldoende draagvermogen te berekenen ** Vanwege de beperkte diepte van de sondering is geen paalpuntniveau geadviseerd					

3.3 WEW220

Ter plaatse van WEW220 is geen grondonderzoek beschikbaar. Sondering DKM144 ligt het dichtst in de buurt en toont potklei tot een diepte van ca. NAP -29,0 m. De sondering die is uitgevoerd ten westen van het station (DKM232A) toont potklei tot minimaal NAP -40,0 m (maximale diepte sondering). Het huidige station is gefundeerd op palen van ca. 15,0 m lang [1]. Aangenomen wordt dat de palen hiermee gefundeerd zijn in de potklei.

Op basis van het nog uit te voeren grondonderzoek dient de ondergrond in kaart te worden gebracht en dient een funderingsadvies te worden opgesteld specifiek voor de aanpassingen ter plaatse van WEW220. Op basis van de (constructieve) aanpassingen dient te worden bepaald of een fundatie in de potklei vergelijkbaar met het huidige station kan worden toegepast, of dat de funderingspalen dieper dienen te worden geplaatst.

3.4 Risico's potklei en overgeconsolideerde zandlagen

Ter plaatse van de nieuwbouw en de aanpassing van station WEW220 wordt potklei (Formatie van Peelo) aangetroffen. De overgeconsolideerde klei vertoont een ander gedrag dan de holocene klei en vormt daarmee een risico m.b.t. het ontwerp en de realisatie van het geotechnische werk.

Hieronder zijn enkele risico's met betrekking tot de beoogde paalfundering benoemd:

- De grondslag wordt gekenmerkt door grote (ruimtelijke) variaties, zoals ook aangetroffen ter plaatse van station FSO110;
- Op diepte komen: door de hoge wrijving van de potklei wordt het op diepte brengen van funderingspalen bemoeilijkt;
- Grondverplaatsing door grondverdringing: Als gevolg van grondverdringende palen bestaat het risico op grondverplaatsing. Door de vaste pakking kan grond opwaarts gaan bewegen met het gevolg van omhoogkomende palen en/of trekbelastingen in de palen met paalbreuk als gevolg bij onvoldoende wapening. Met name bij een dicht palenveld wordt dit als risico gezien. Daarnaast kan dit resulteren in een slappe paalpuntveer ('opheien', ook wanneer er niet wordt geheid);

Tevens wordt onder de potklei ook een zandpakket (Formatie van Peelo op basis van GeoTOP) aangetroffen. Aangenomen wordt dat het pakket ook is overgeconsolideerd. Risico's met betrekking tot de overgeconsolideerde zandlagen zijn o.a.:

- Op diepte komen: door hoge dichtheid en horizontale opspanning wordt het op diepte brengen van funderingspalen bemoeilijkt;
- Afname door conusweerstanden: Indien palen heiend op diepte worden gebracht kunnen trillingen resulteren in een significante afname van de conusweerstanden. Hierdoor neemt ook het draagvermogen significant af. Ook bij bijvoorbeeld grondverdringende palen kan grote ontspanning optreden in het zandpakket.

In het definitieve funderingsadvies dient nadrukkelijk rekening te worden gehouden met de risico's van de aangetroffen grondslag. Bij onder andere het selecteren van het uiteindelijke paalsysteem en paalpuntniveau dient hiermee rekening te worden gehouden.

4. Conclusie

TenneT is voornemens een nieuw combi-station te ontwikkelen nabij het huidige hoogspannings-station Weiwerd te Farmsum. Het betreft de nieuwbouw van een 220 kV en 110 kV station en de aanpassing van het 220 kV station Weiwerd.

Ten behoeve van de vergunningsaanvraag is in voorliggende adviesnota de funderingswijze van de nieuwbouw van de twee stations en de aanpassing van 220 kV station Weiwerd beschouwd. Dit betreft een oriënterende beschouwing.

Voor station FSO110 is globaal een paalfundering berekend op basis van de beschikbare sonderingen voor de zwaarste constructie, namelijk de transformatorcel. Als gevolg van de aanwezigheid van potklei met een variërende dikte is een wisselend paalpuntniveau per sondering geadviseerd. Aan de hand van het nog uit te voeren grondonderzoek en de verdere constructieve uitwerking dient het uiteindelijke paalsysteem en paalpuntniveau te worden bepaald.

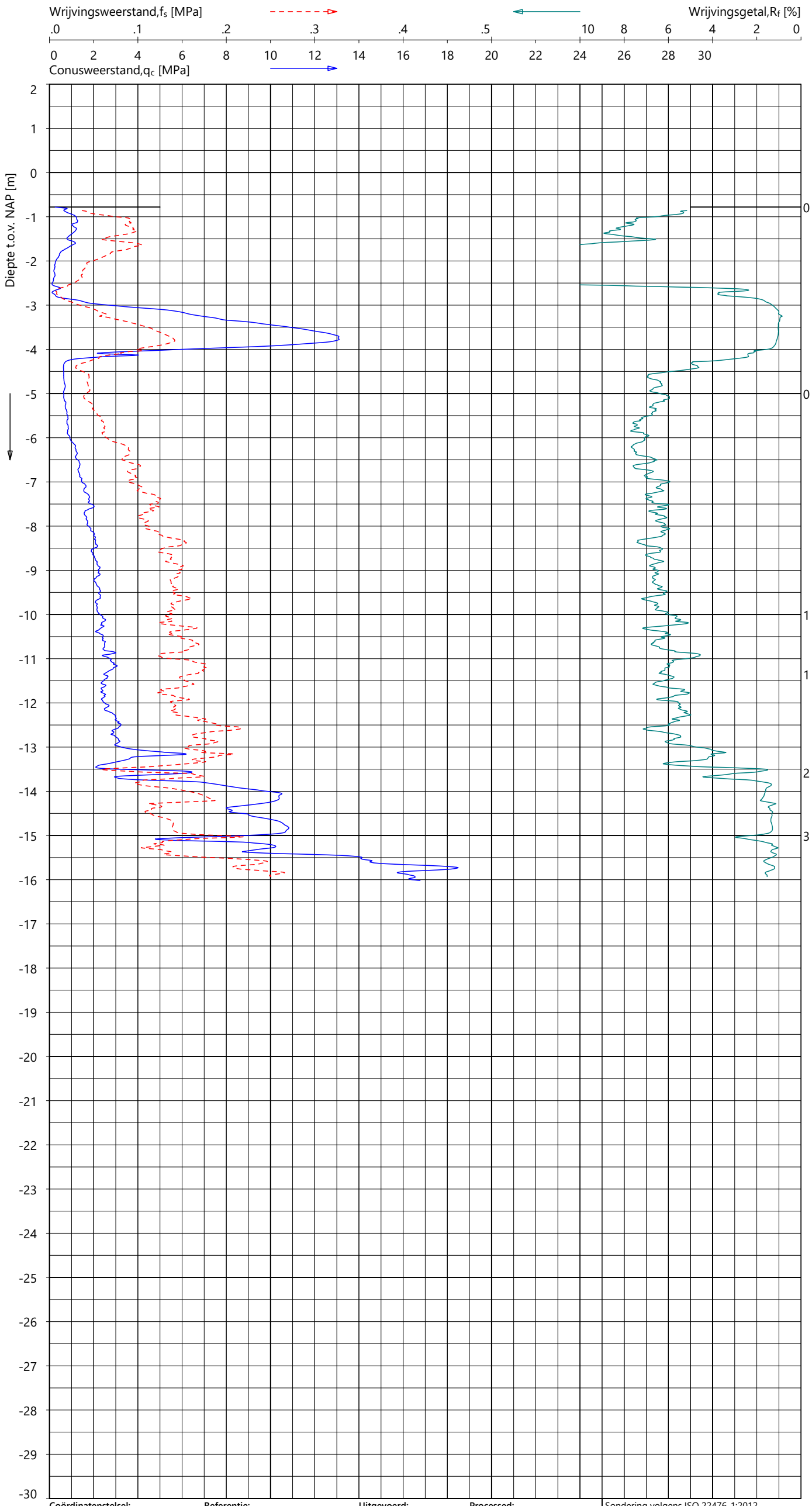
Vanwege de afwezigheid of beperkte diepte van de sonderingen is geen gewenst paalpuntniveau bepaald voor station FSO220 en de aanpassing ter plaatse van WEW220. Op basis van het nog uit te voeren grondonderzoek met voldoende diepte dient in een vervolgfase de fundering verder te worden uitgewerkt.

In het definitieve funderingsadvies dient nadrukkelijk rekening te worden gehouden met de risico's van de aangetroffen bodemopbouw. Bij onder andere het selecteren van het uiteindelijke paalsysteem en paalpuntniveau dient hiermee rekening te worden gehouden.

Bijlage 1: Grondonderzoek

Bijlage 2: Paalberekeningen

GeoVisual 5.1.6 / 01_QcFSClass-R3 / 2025-04-30 15:08:26



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- VEEN of POTKLEI
- VEEN / Organische grond
- ZAND / ZAND, siltig
- KLEI / KLEI, zandig
- VEEN of POTKLEI
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI, zandig / SILT
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig

Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:	
RD	NAP	as	RMZ	Sondering volgens ISO 22476-1:2012
X: 260139.4 m	MV = NAP -0.78 m	d.d. 16-apr-2025	d.d. 30-apr-2025	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Y: 591805.2 m				Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-3041
				Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

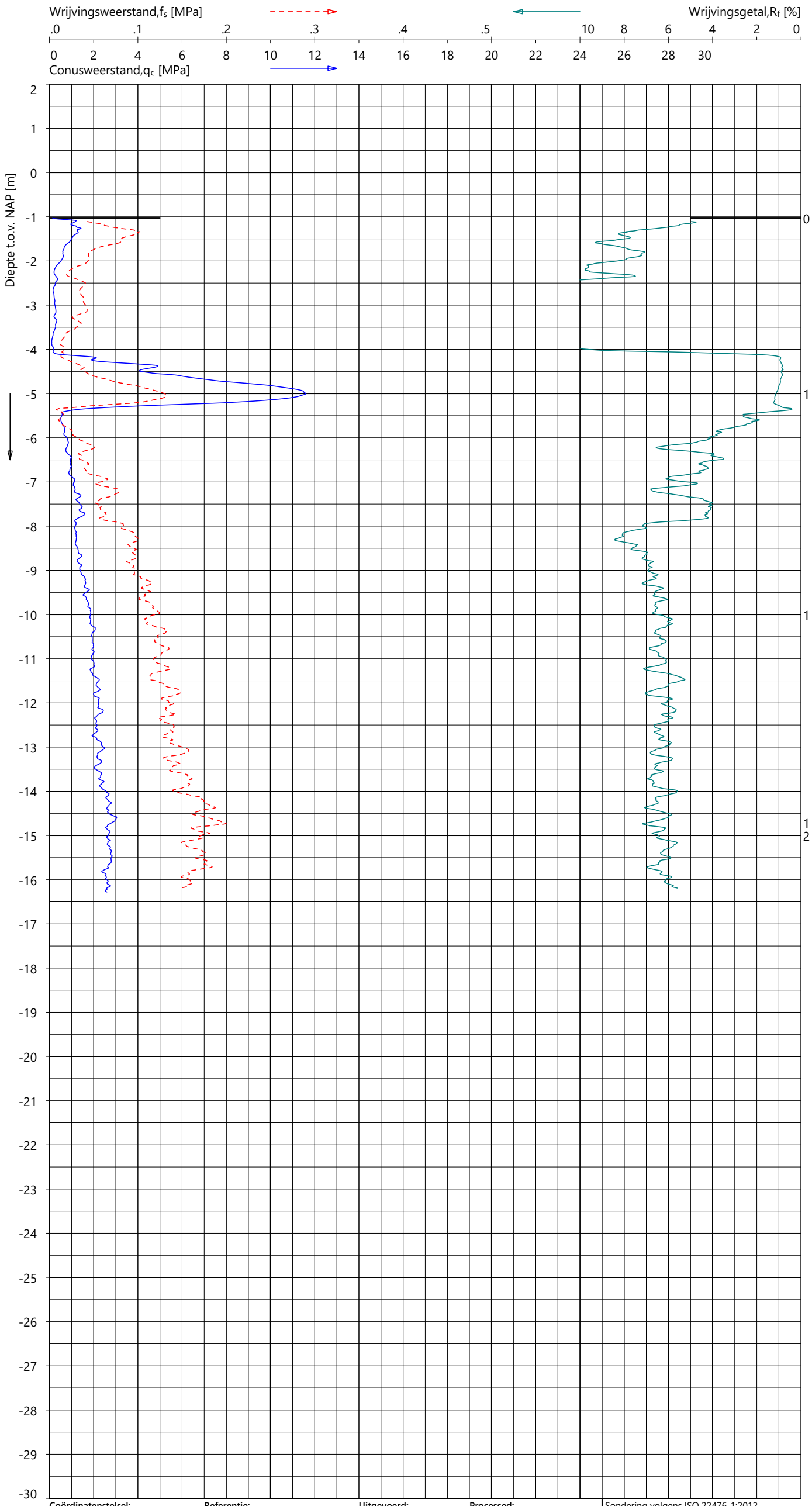
SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM101

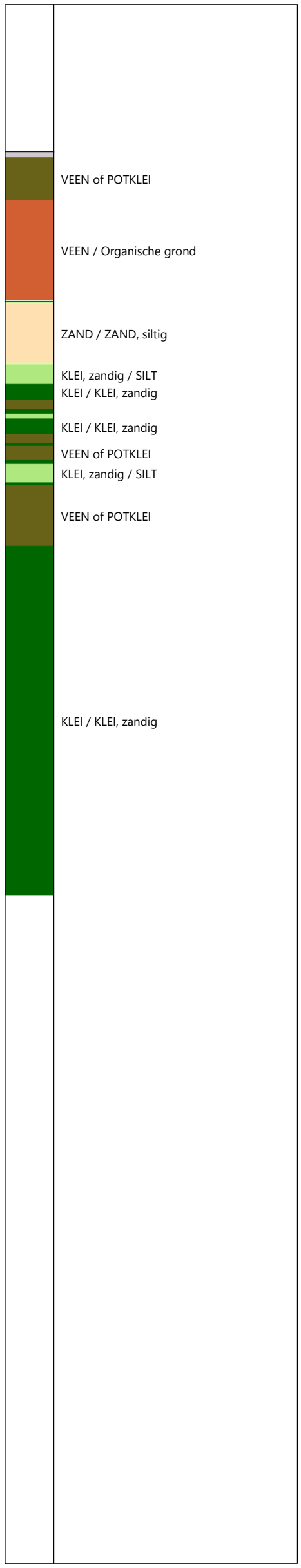
503875

GeoVisual 5.1.6 / 01_QcFSClass-R3 / 2025-04-30 15:08:26



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Coördinatenstelsel:	**Referentie:**	**Uitgevoerd:**	**Processed:**	Sondering volgens ISO 22476-1:2012
RD	NAP	as	RMZ	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
X: 259771.0 m	MV = NAP -1.03 m	d.d. 16-apr-2025	d.d. 30-apr-2025	Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-3041
Y: 591787.6 m				Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

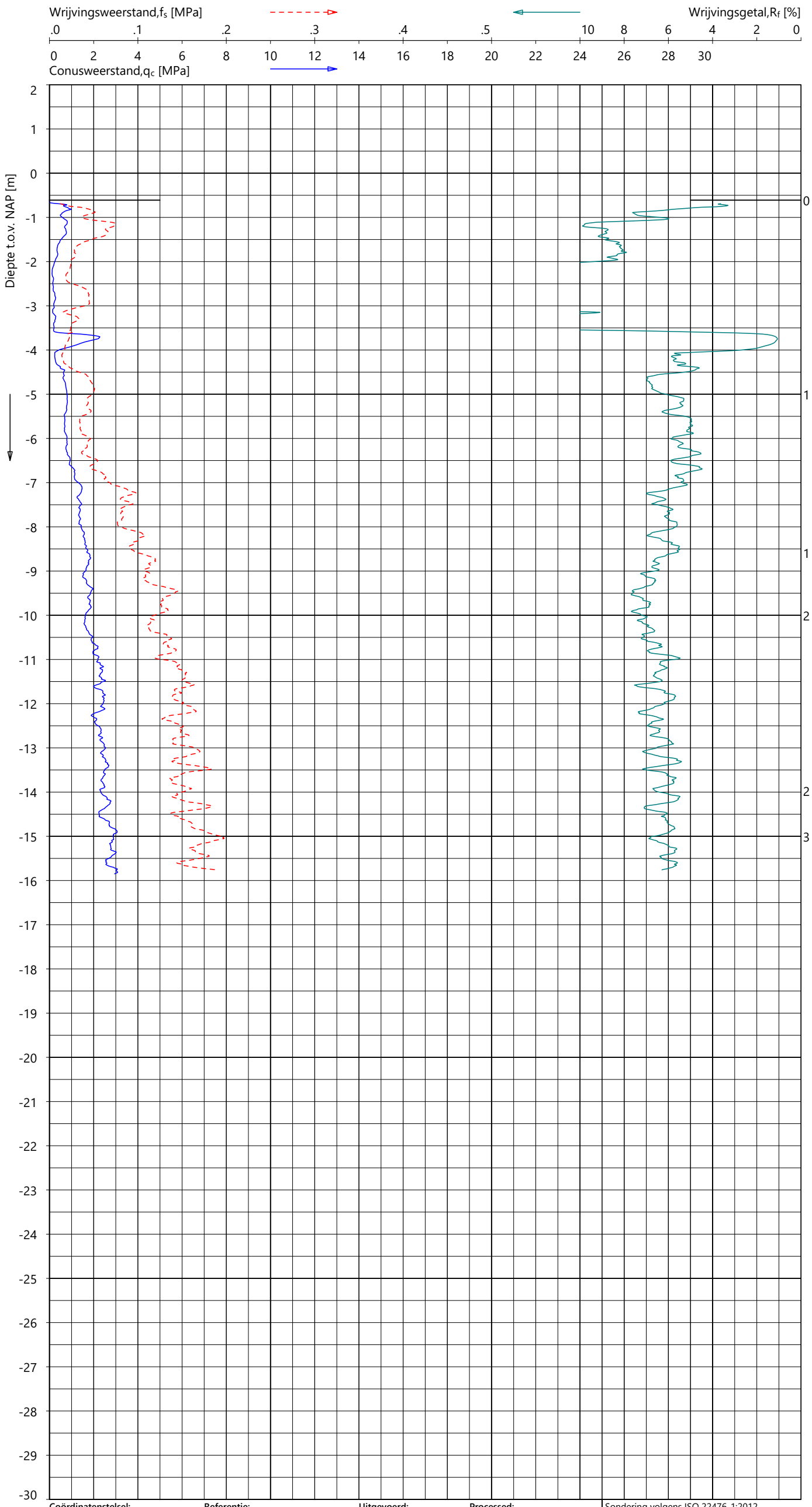
SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM102

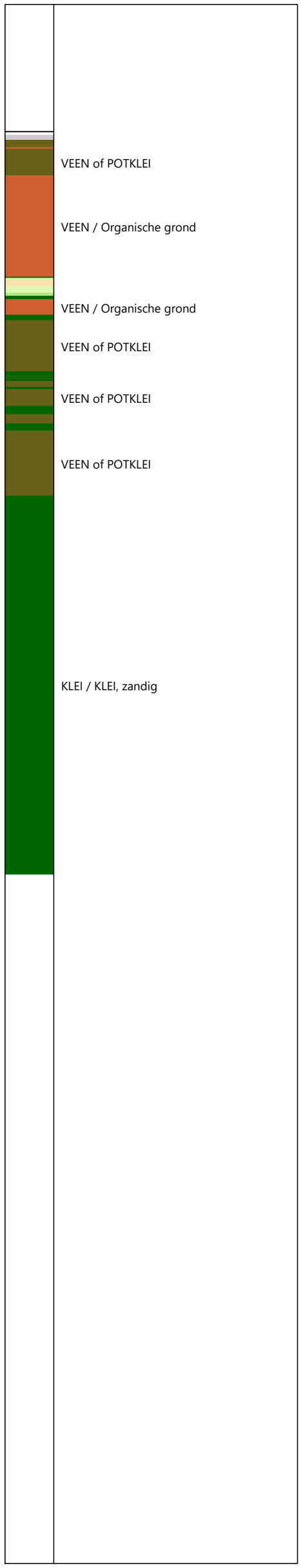
503875
DKM102 - 1

GeoVisual 5.1.6 / 01_QcFSClass-R3 / 2025-04-30 15:08:26



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



503875

Coördinatenstelsel:	**Referentie:**	**Uitgevoerd:**	**Processed:**	Sondering volgens ISO 22476-1:2012
RD	NAP	as	RMZ	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
X: 259741.9 m	MV = NAP -0.61 m	d.d. 16-apr-2025	d.d. 30-apr-2025	Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-3041
Y: 591534.9 m				Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

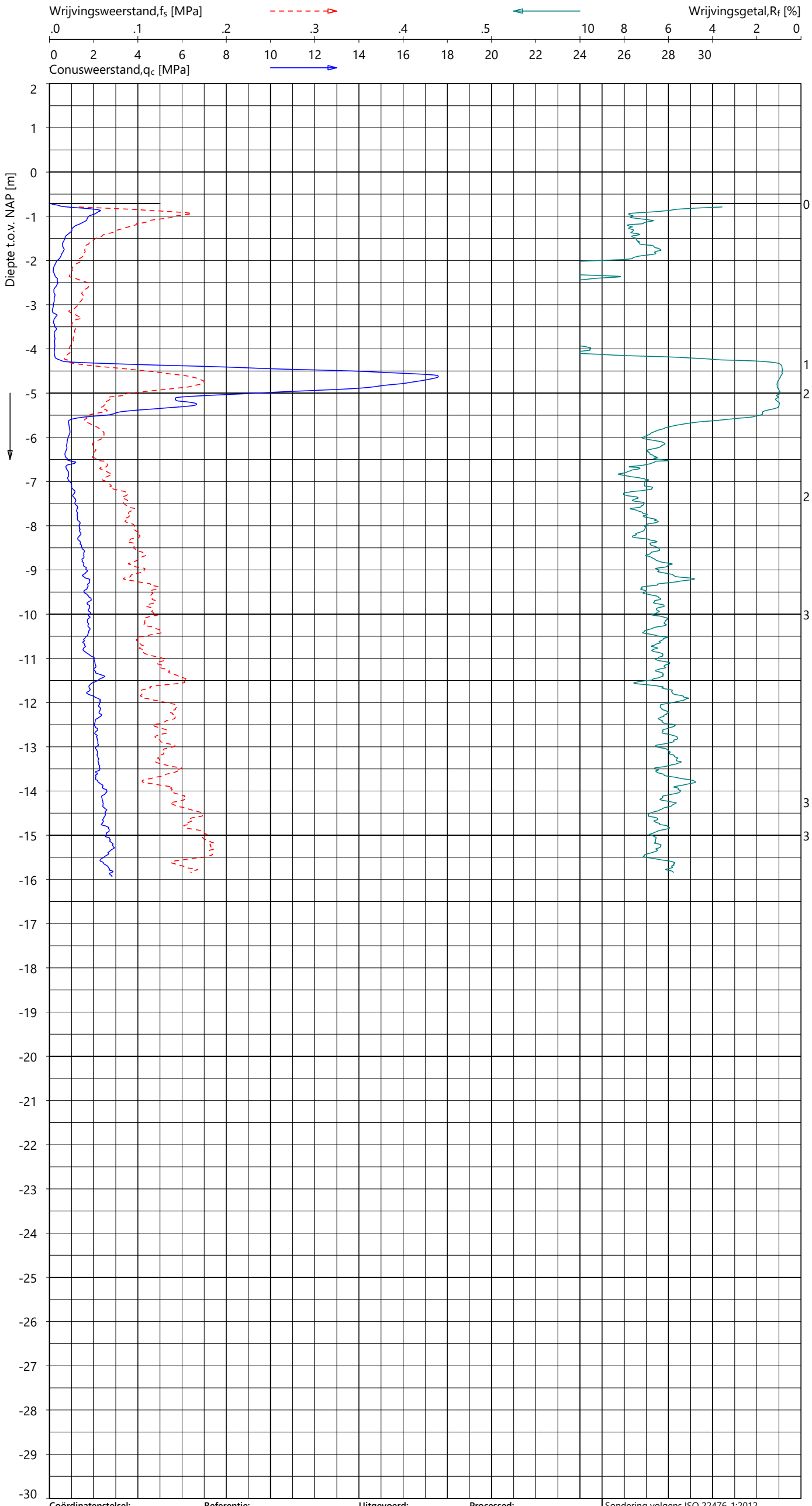
SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM103

DKM103 - 1

GeoVisual 5.1.6 / 01_QcFSClass-R3 / 2025-04-30 15:08:26



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- Grond, zeer stijf, fijnkorrelig
- VEEN of POTKLEI
- VEEN / Organische grond
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- VEEN of POTKLEI
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig

Coördinatenstelsel:	**Referentie:**	**Uitgevoerd:**	**Processed:**
RD	NAP	as	RMZ
X: 259868.3 m	MV = NAP -0.71 m	d.d. 16-apr-2025	d.d. 30-apr-2025
Y: 591573.2 m			

Sondering volgens ISO 22476-1:2012
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-3041
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

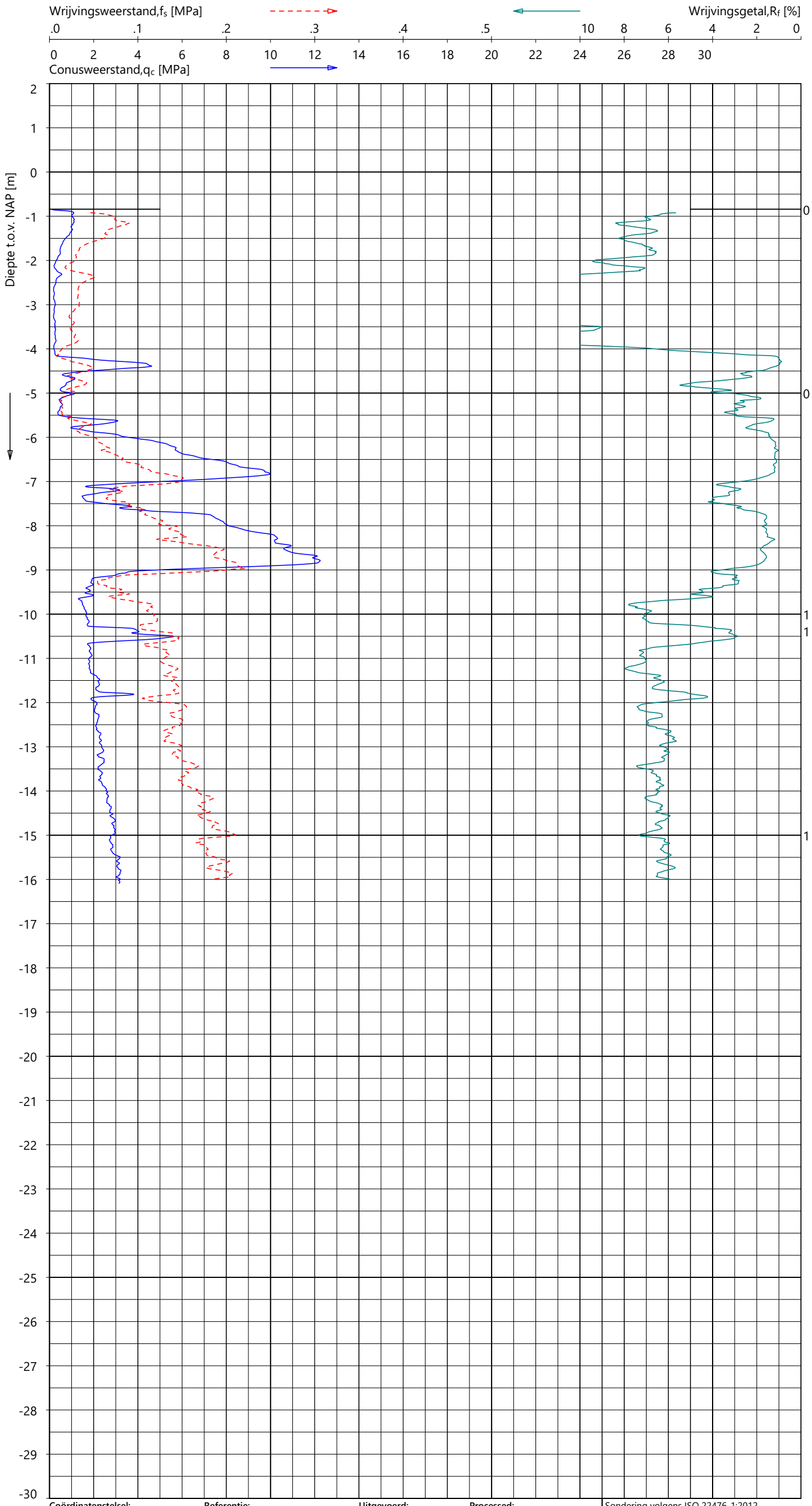
EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM104

503875

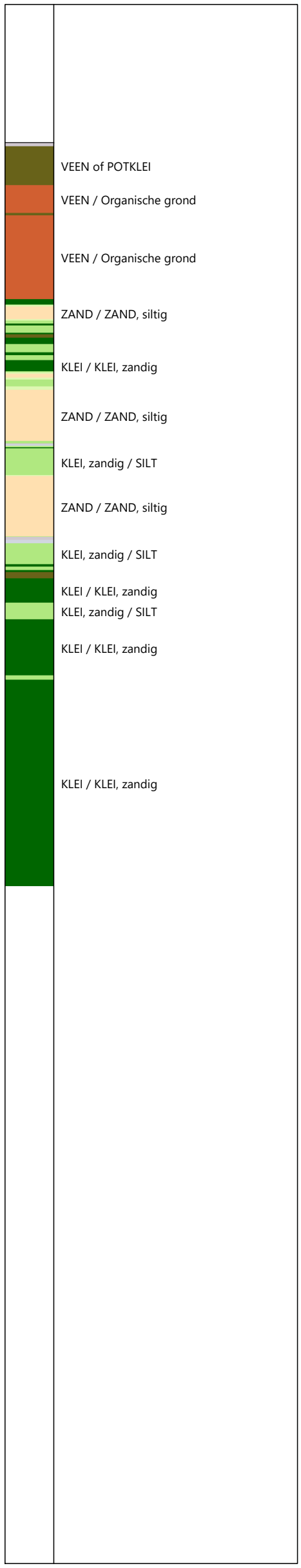
DKM104 - 1

GeoVisual 5.1.6 / 01_QcFSClass-R3 / 2025-04-30 15:08:26



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:	
RD	NAP	as	RMZ	Sondering volgens ISO 22476-1:2012
X: 259985.5 m	MV = NAP -0.84 m	d.d. 16-apr-2025	d.d. 30-apr-2025	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Y: 591538.6 m				Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-3041
				Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

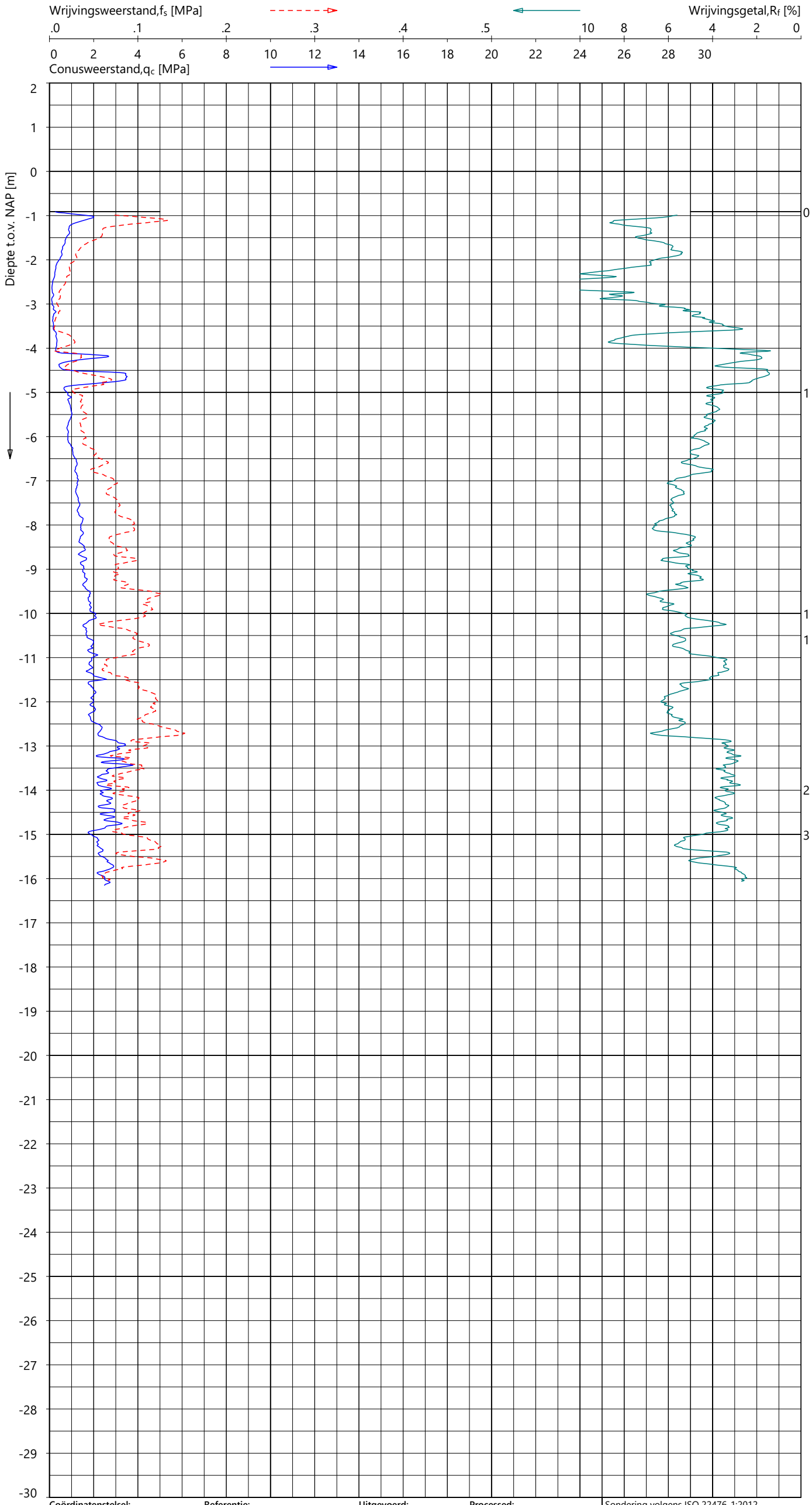
SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM105

503875

GeoVisual 5.1.6 / 01_QcFSClass-R3 / 2025-04-30 15:08:26



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- VEEN of POTKLEI
- VEEN / Organische grond
- KLEI / KLEI, zandig
- VEEN / Organische grond
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI / KLEI, zandig
- VEEN of POTKLEI
- VEEN of POTKLEI
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI, zandig / SILT

Coördinatenstelsel:	**Referentie:**	**Uitgevoerd:**	**Processed:**	Sondering volgens ISO 22476-1:2012
RD	NAP	as	RMZ	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
X: 259571.9 m	MV = NAP -0.91 m	d.d. 16-apr-2025	d.d. 30-apr-2025	Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-3041
Y: 591452.6 m				Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

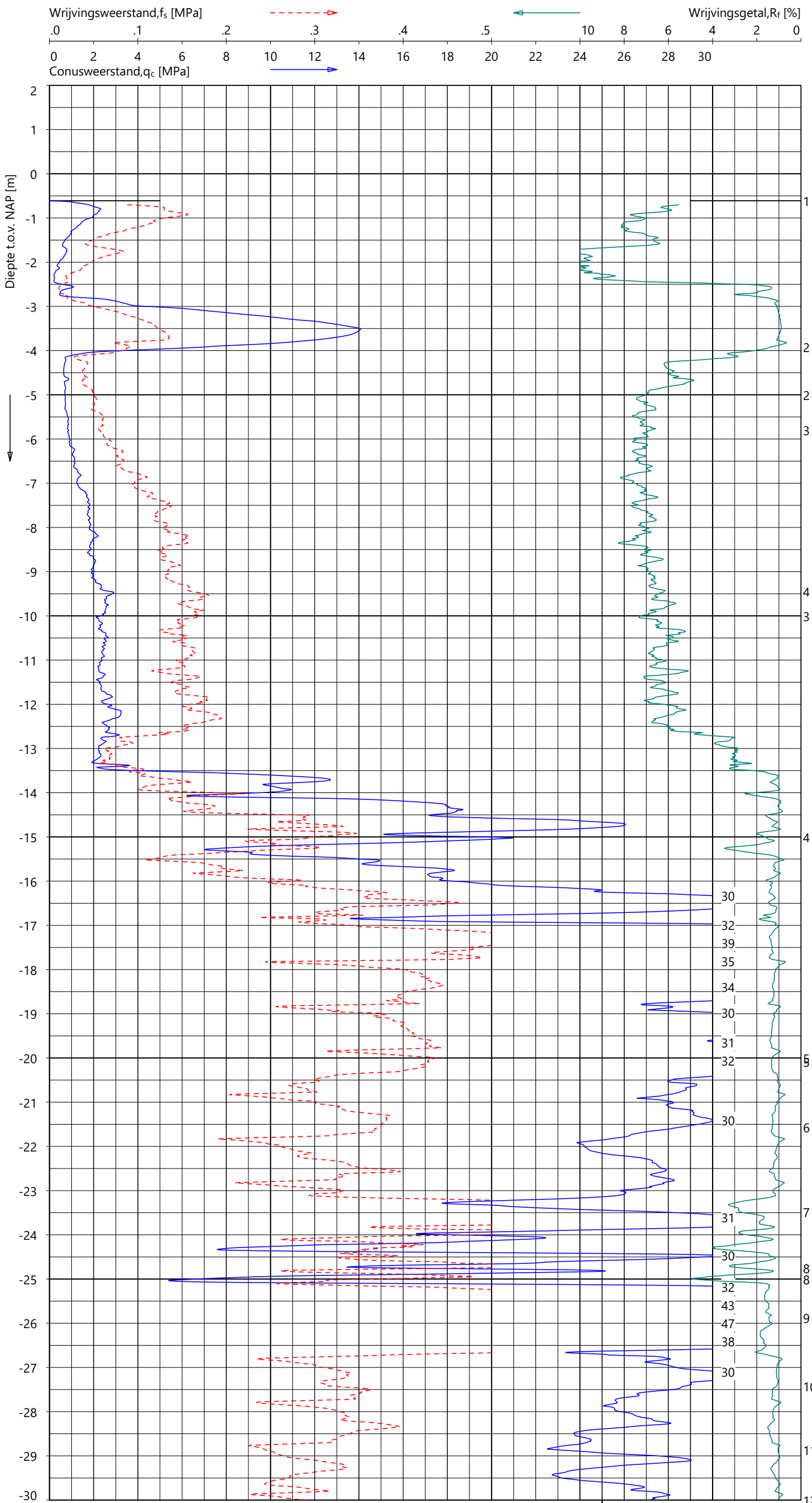
SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM106

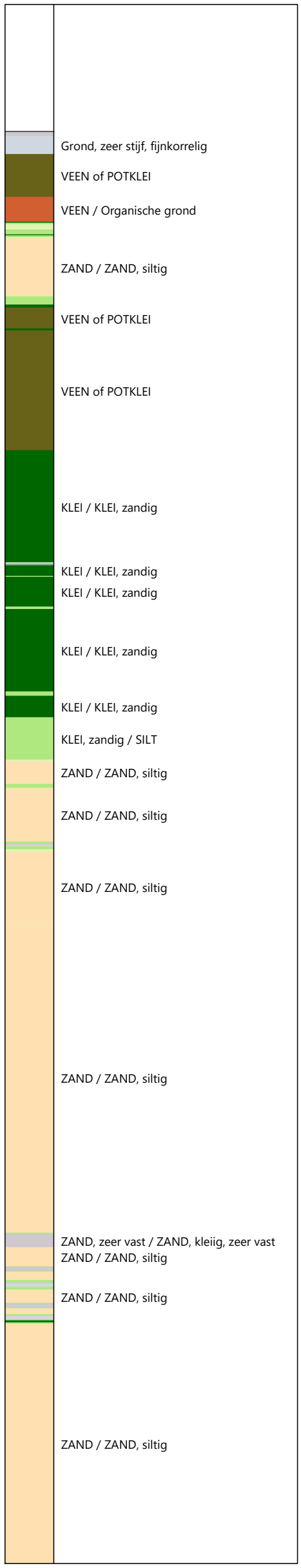
503875
DKM106 - 1

GeoVisual 5.1.6 / 01_QcFSClass-R3 / 2025-04-30 15:08:37



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:
RD	NAP	as	RMZ
X: 260130.6 m	MV = NAP -0.61 m	d.d. 29-apr-2025	d.d. 30-apr-2025
Y: 591794.7 m			

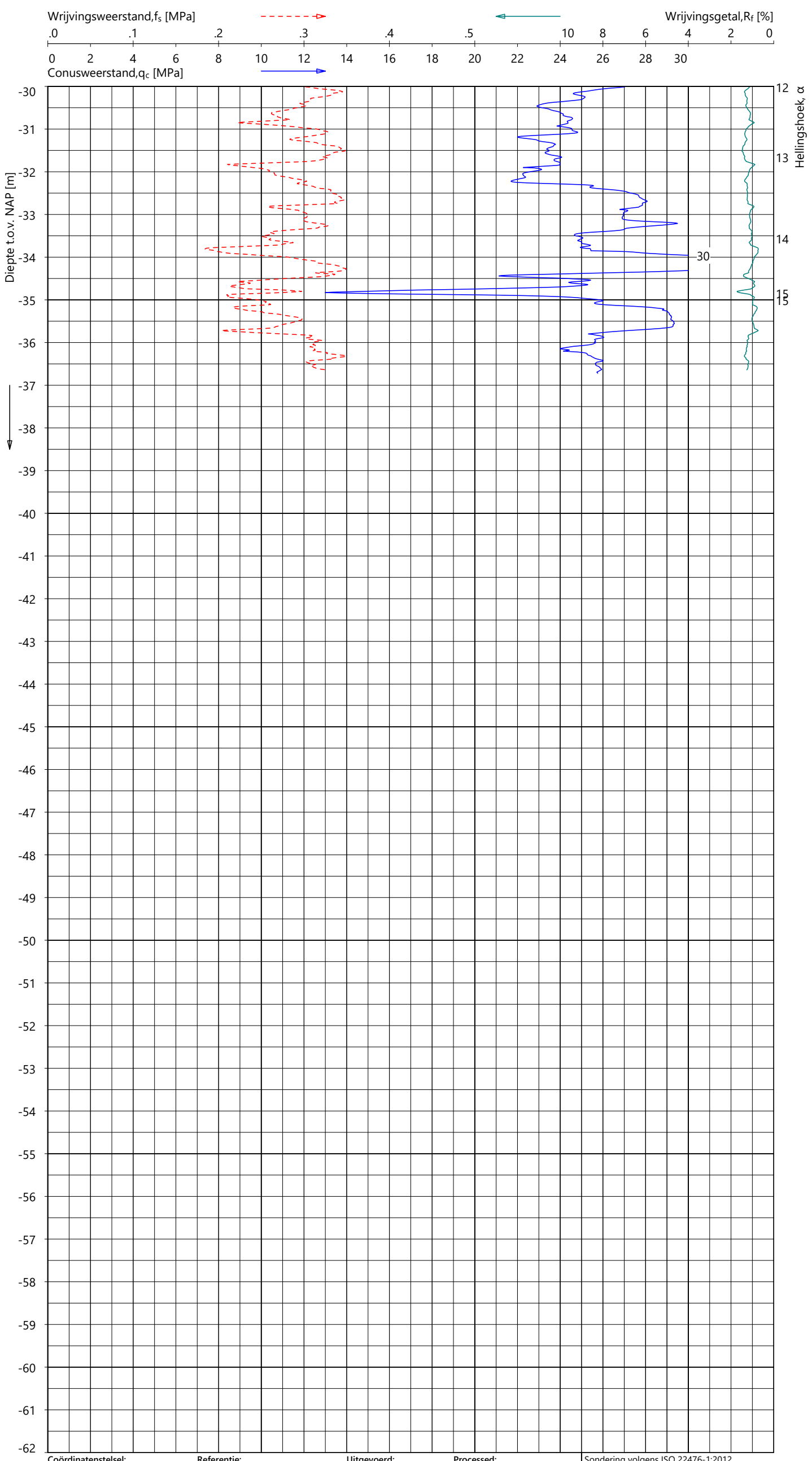
Sondering volgens ISO 22476-1:2012
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Conustype: A_c = 1510 mm² ; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM-112

503875
DKM-112 - 1



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

ZAND / ZAND, siltig

ZAND / ZAND, siltig

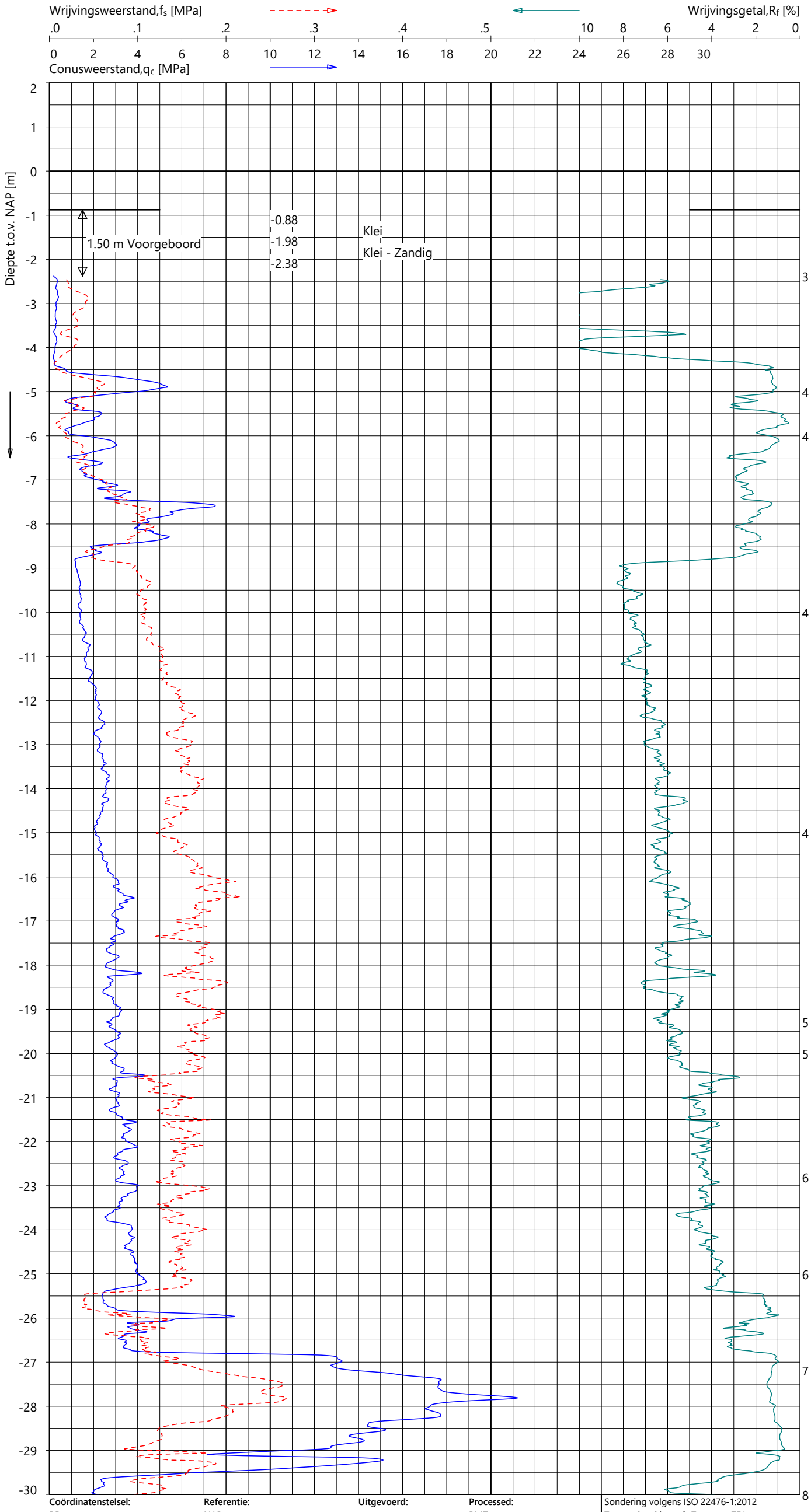
Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:	
RD	NAP	as	RMZ	Sondering volgens ISO 22476-1:2012
X: 260130.6 m	MV = NAP -0.61 m	d.d. 29-apr-2025	d.d. 30-apr-2025	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Y: 591794.7 m				Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
				Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

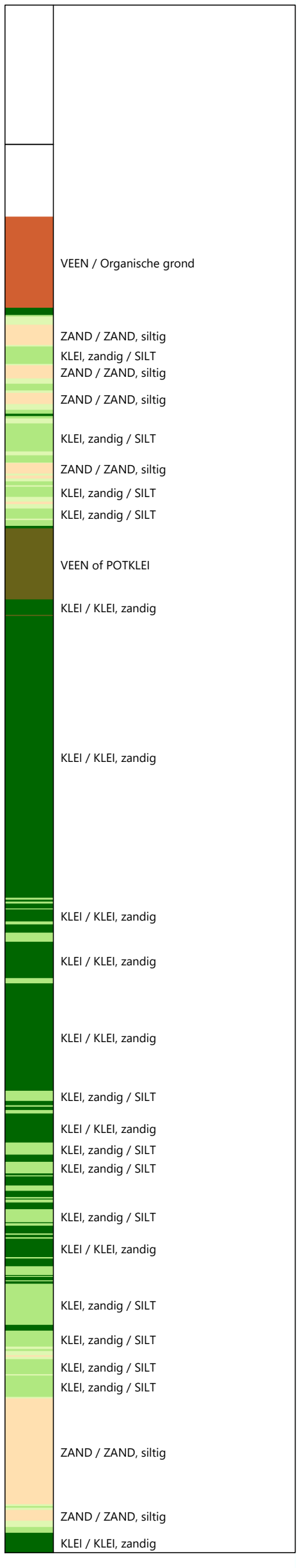
Opdracht **503875**
Sondering **DKM-112**

GeoVisual 5.1.6 / 01_QcFSClass-R3 / 2025-04-30 15:08:28



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:
RD	NAP	as	RMZ
X: 259853.6 m	MV = NAP -0.88 m	d.d. 28-apr-2025	d.d. 30-apr-2025
Y: 591773.5 m			

Sondering volgens ISO 22476-1:2012
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

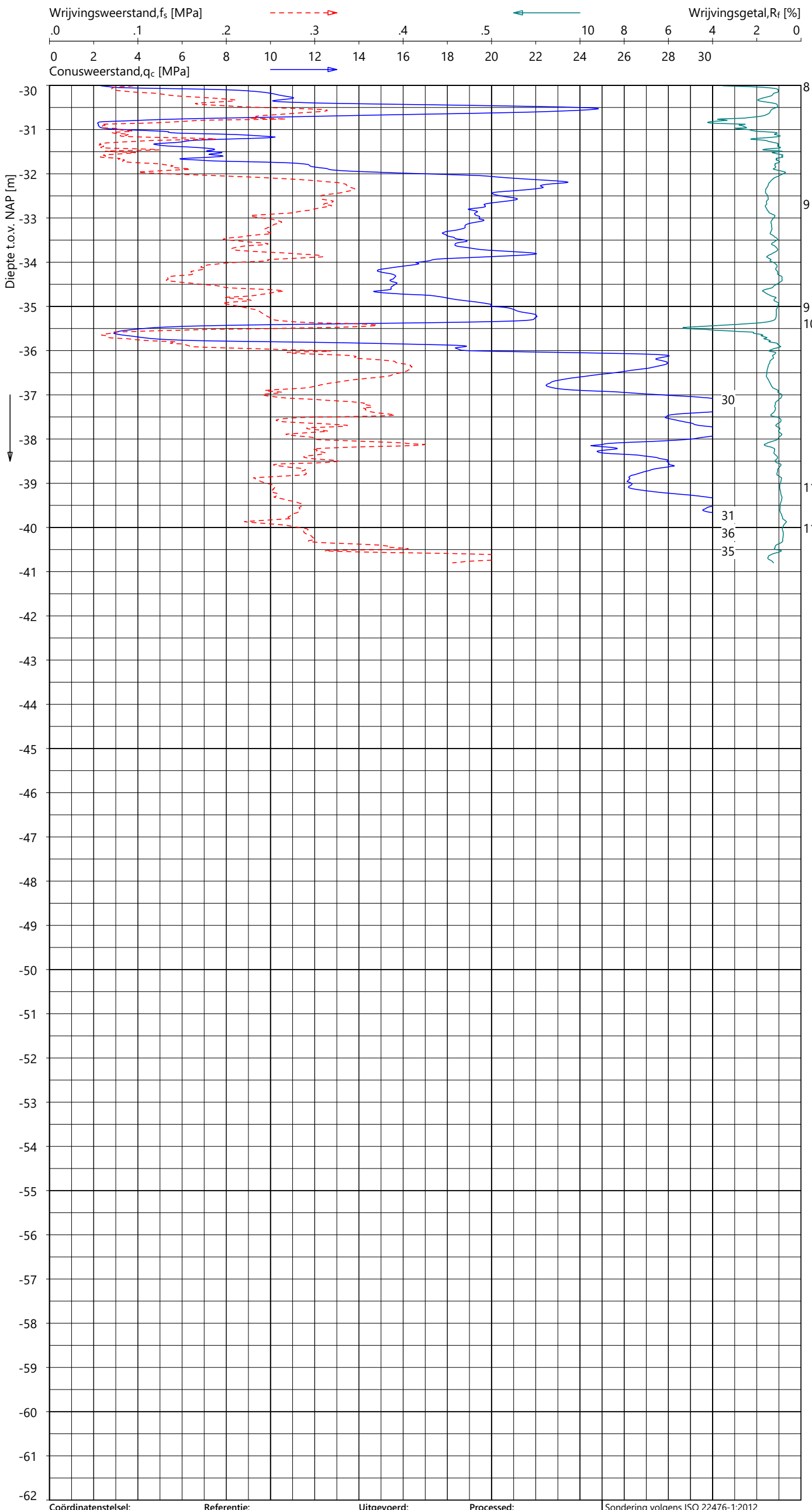
SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht **503875**
Sondering **DKM-132**

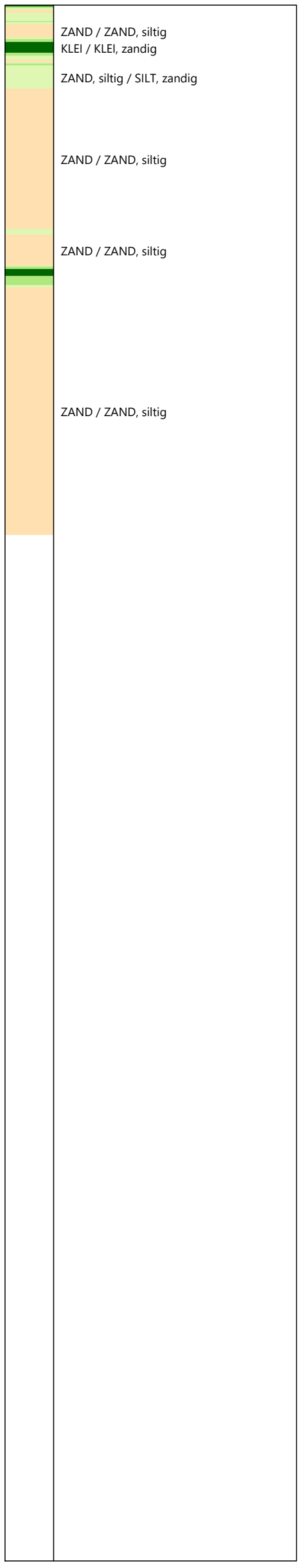
503875

DKM-132 - 1



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:
RD	NAP	as	RMZ
X: 259853.6 m	MV = NAP -0.88 m	d.d. 28-apr-2025	d.d. 30-apr-2025
Y: 591773.5 m			

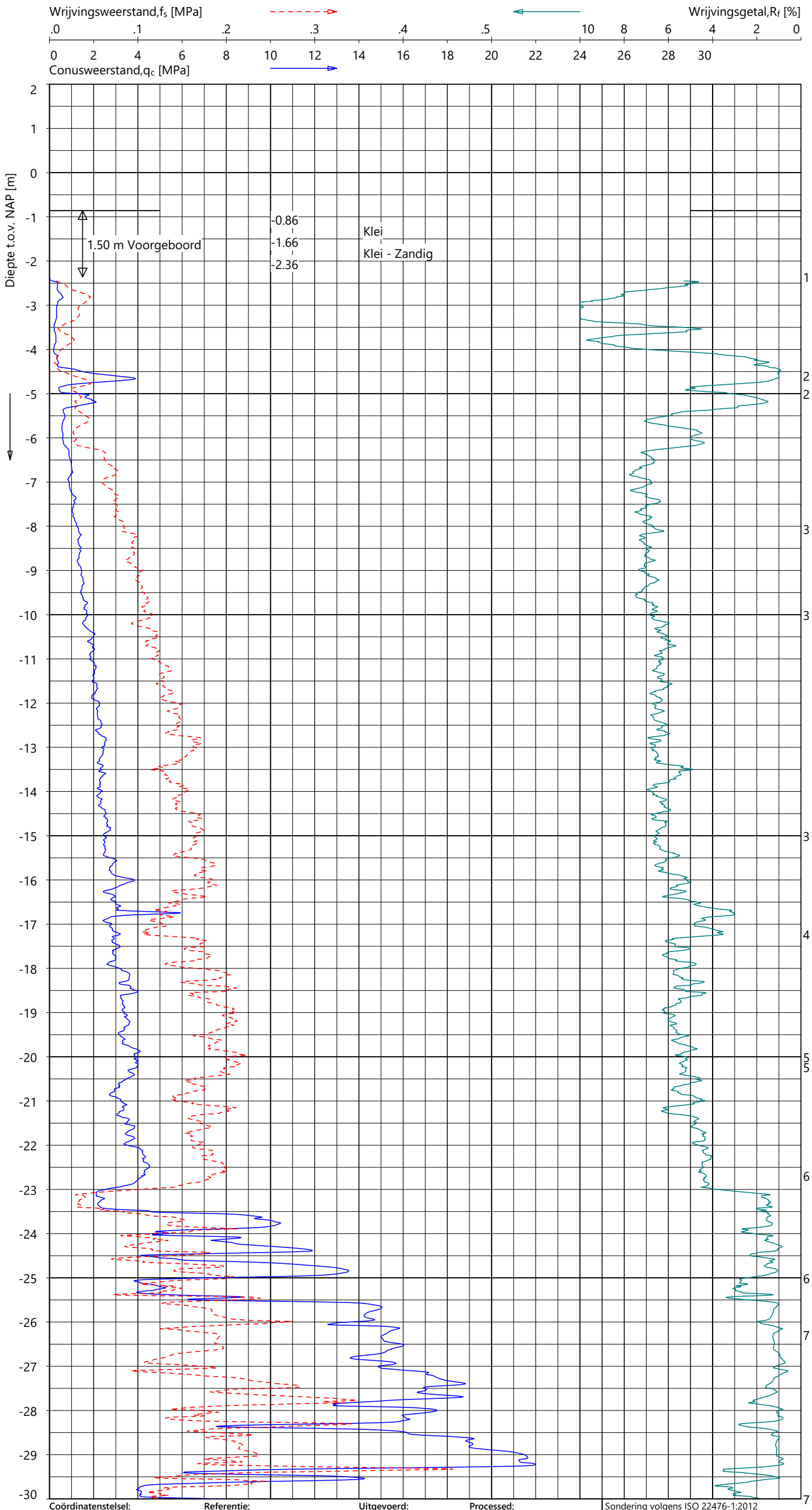
Sondering volgens ISO 22476-1:2012
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

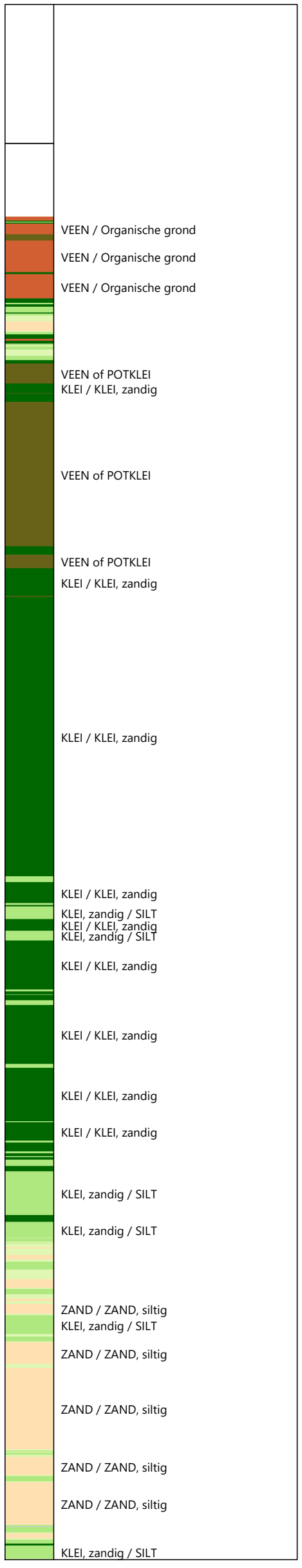
Opdracht 503875
Sondering DKM-132

GeoVisual 5.1.6 / 01_QcFSClass-R3 / 2025-04-30 15:08:27



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:
RD	NAP	as	FDV
X: 259878.4 m	MV = NAP -0.86 m	d.d. 28-apr-2025	d.d. 30-apr-2025
Y: 591770.0 m			

Sondering volgens ISO 22476-1:2012
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

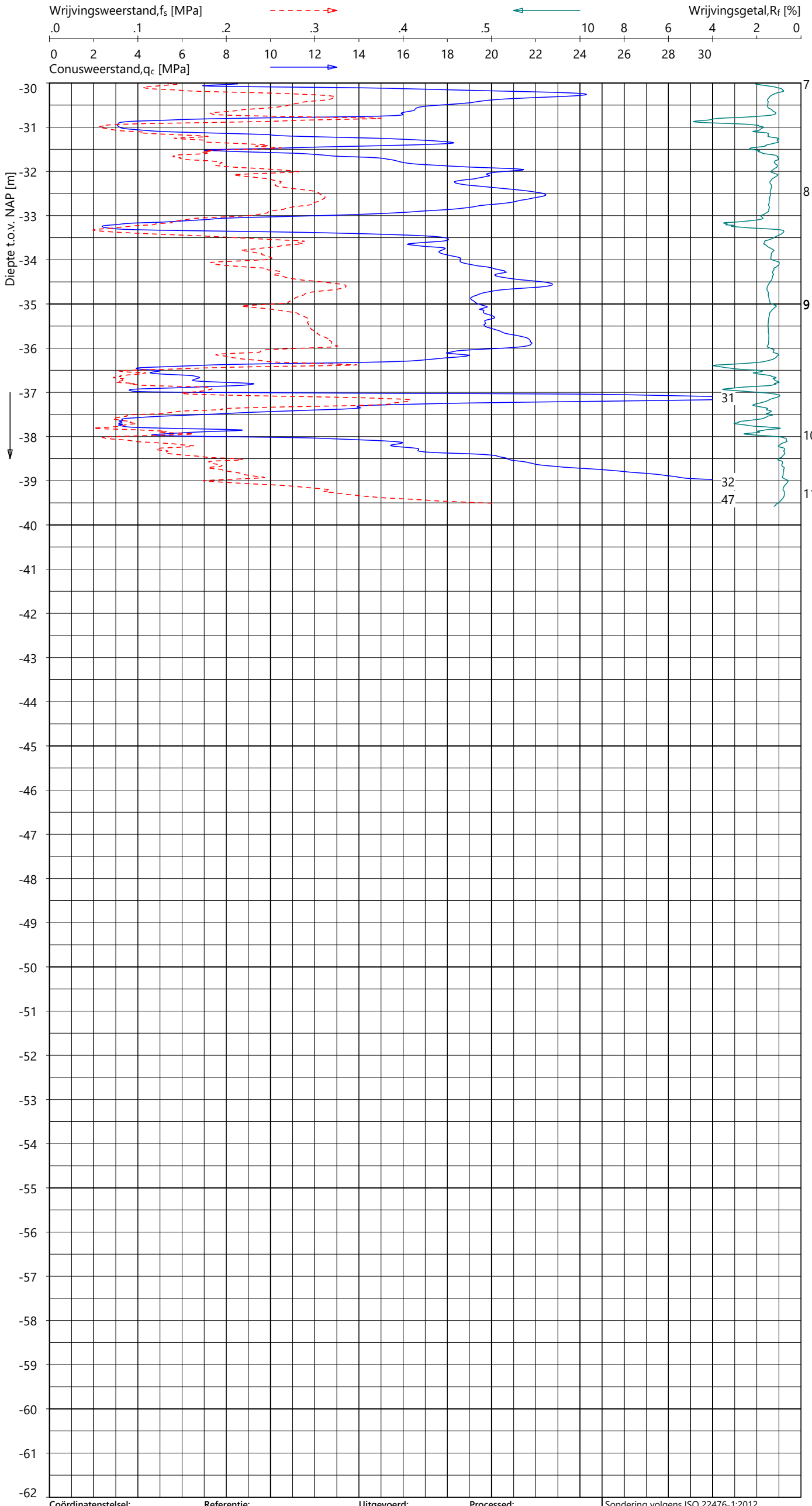
SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM-133

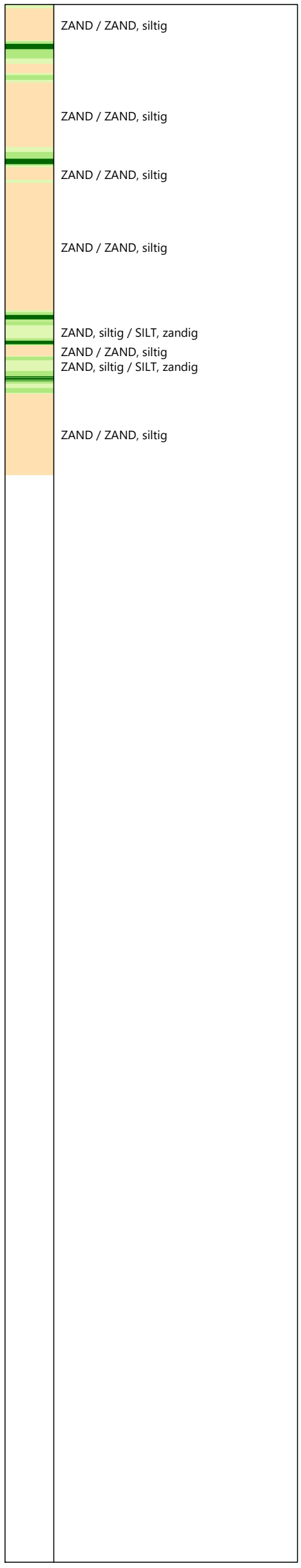
503875

DKM-133 - 1



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

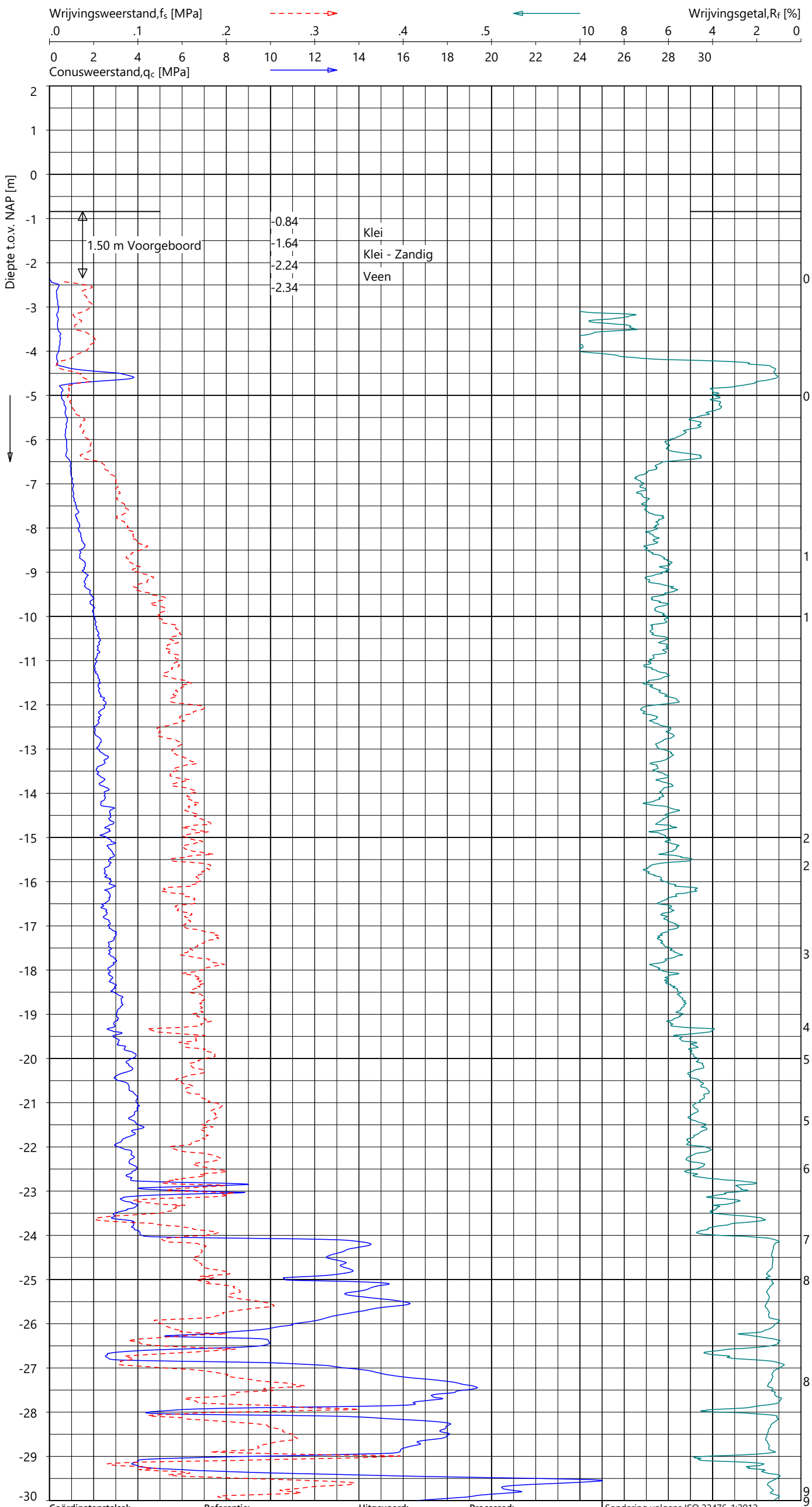


Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:	
RD	NAP	as	FDV	Sondering volgens ISO 22476-1:2012
X: 259878.4 m	MV = NAP -0.86 m	d.d. 28-apr-2025	d.d. 30-apr-2025	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Y: 591770.0 m				Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
				Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

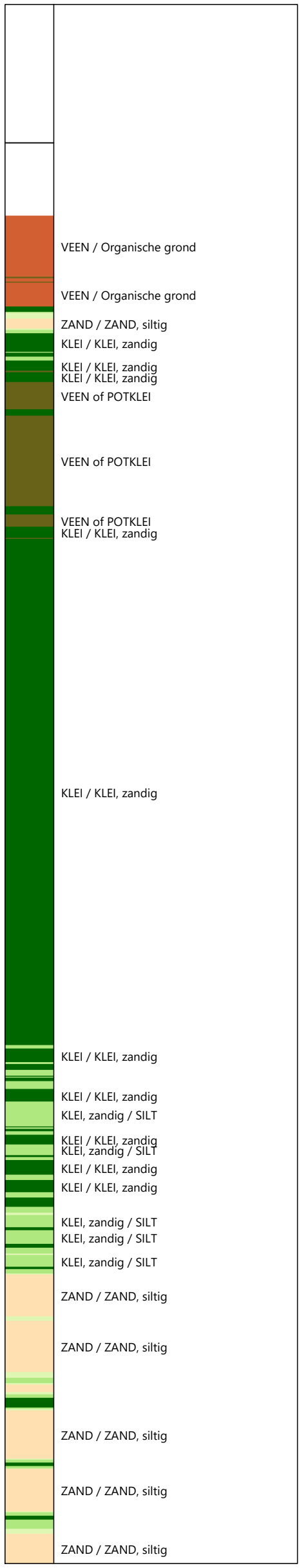
EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM-133



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



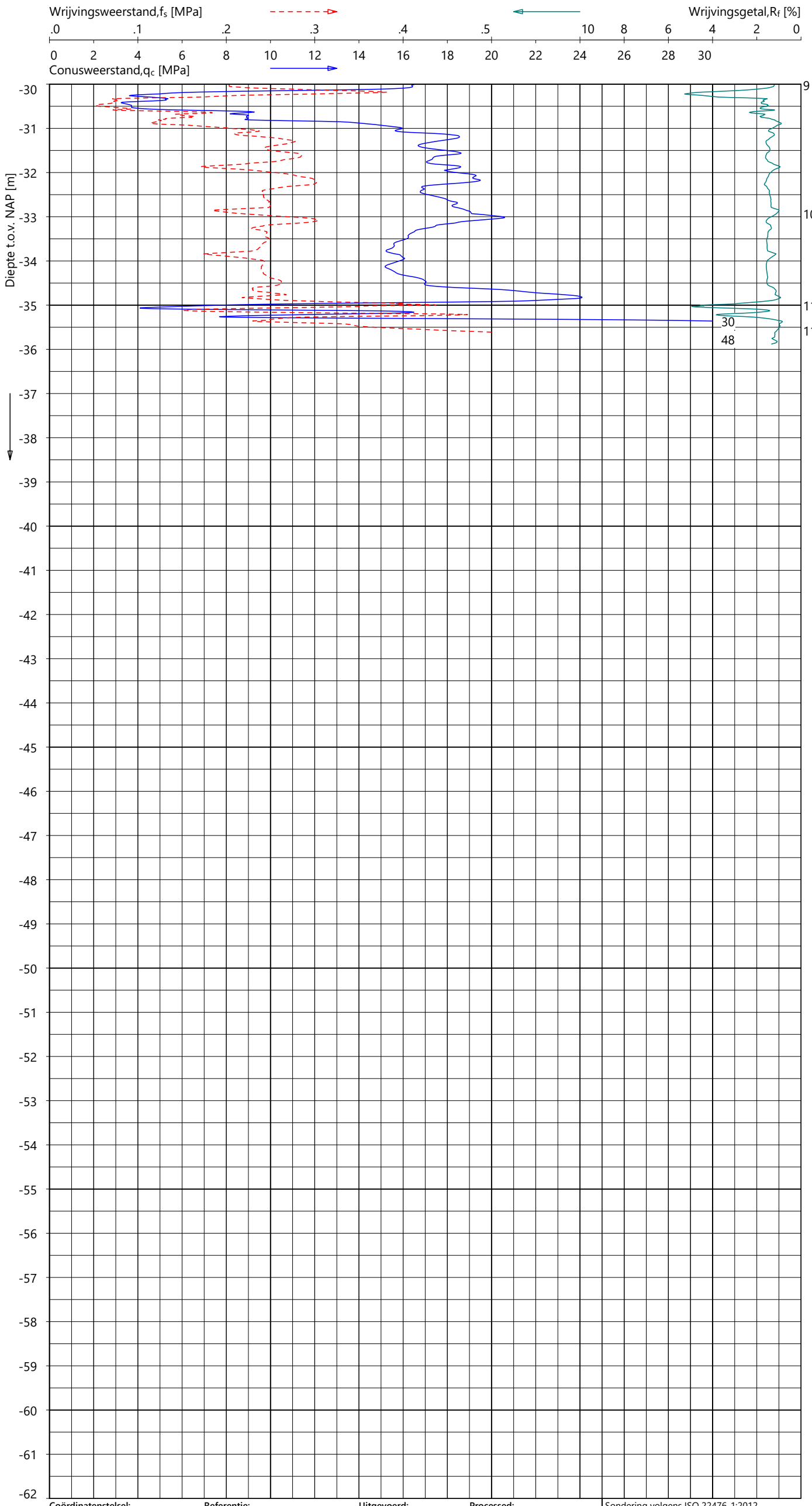
Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:
RD	NAP	as	RMZ
X: 259903.1 m	MV = NAP -0.84 m	d.d. 28-apr-2025	d.d. 30-apr-2025
Y: 591769.1 m			

Sondering volgens ISO 22476-1:2012
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Conustype: A_c = 1510 mm² ; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

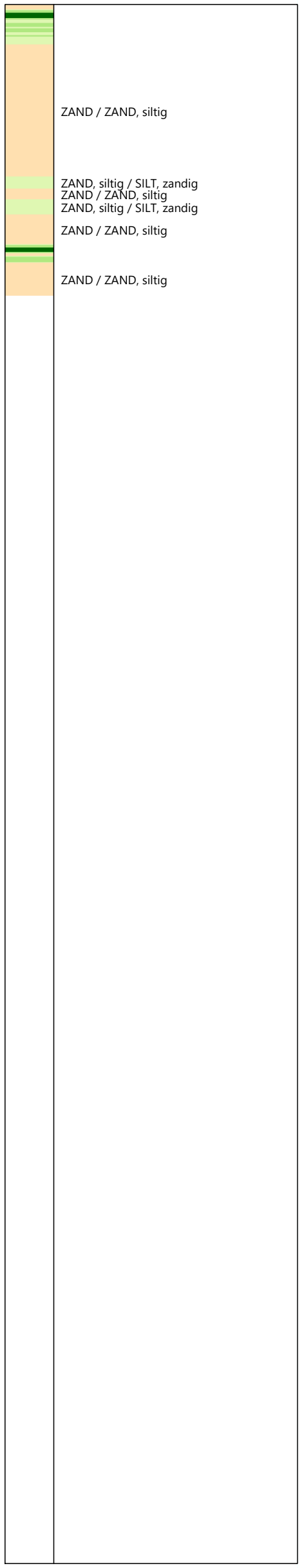
EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht **503875**
Sondering **DKM-134**



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



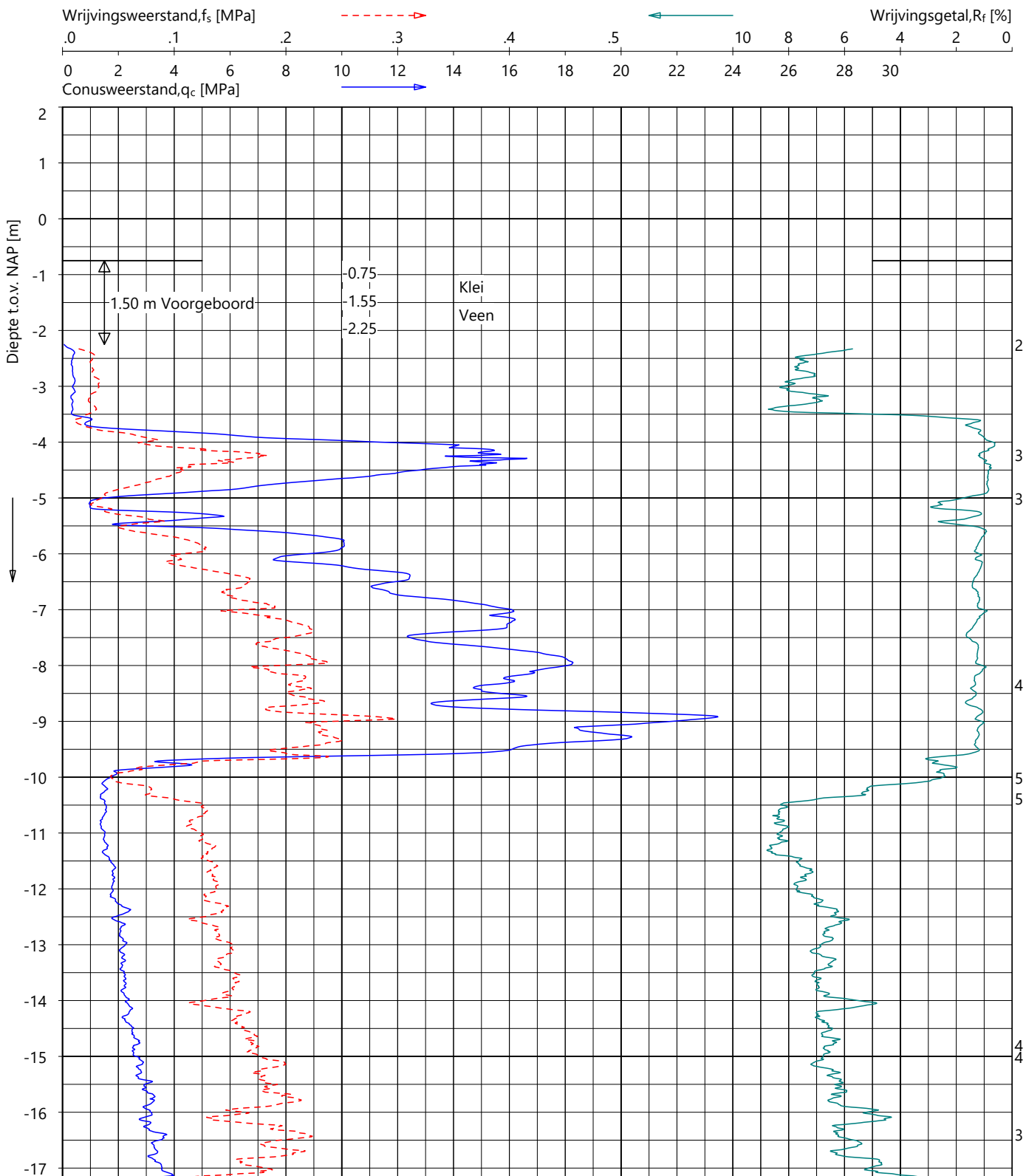
Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:	
RD	NAP	as	RMZ	Sondering volgens ISO 22476-1:2012
X: 259903.1 m	MV = NAP -0.84 m	d.d. 28-apr-2025	d.d. 30-apr-2025	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Y: 591769.1 m				Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
				Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM-134

GeoVisual 5.1.6 / 01_QcFSClass-R3 / 2025-04-30 15:08:26



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- VEEN / Organische grond
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- KLEI, zandig / SILT
- ZAND / ZAND, siltig
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI / KLEI, zandig
  VEEN of POTKLEI
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI, zandig / SILT
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI, zandig / SILT
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig

Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:
RD	NAP	as	RMZ
X: 260002.4 m	MV = NAP -0.75 m	d.d. 29-apr-2025	d.d. 30-apr-2025
Y: 591760.6 m			

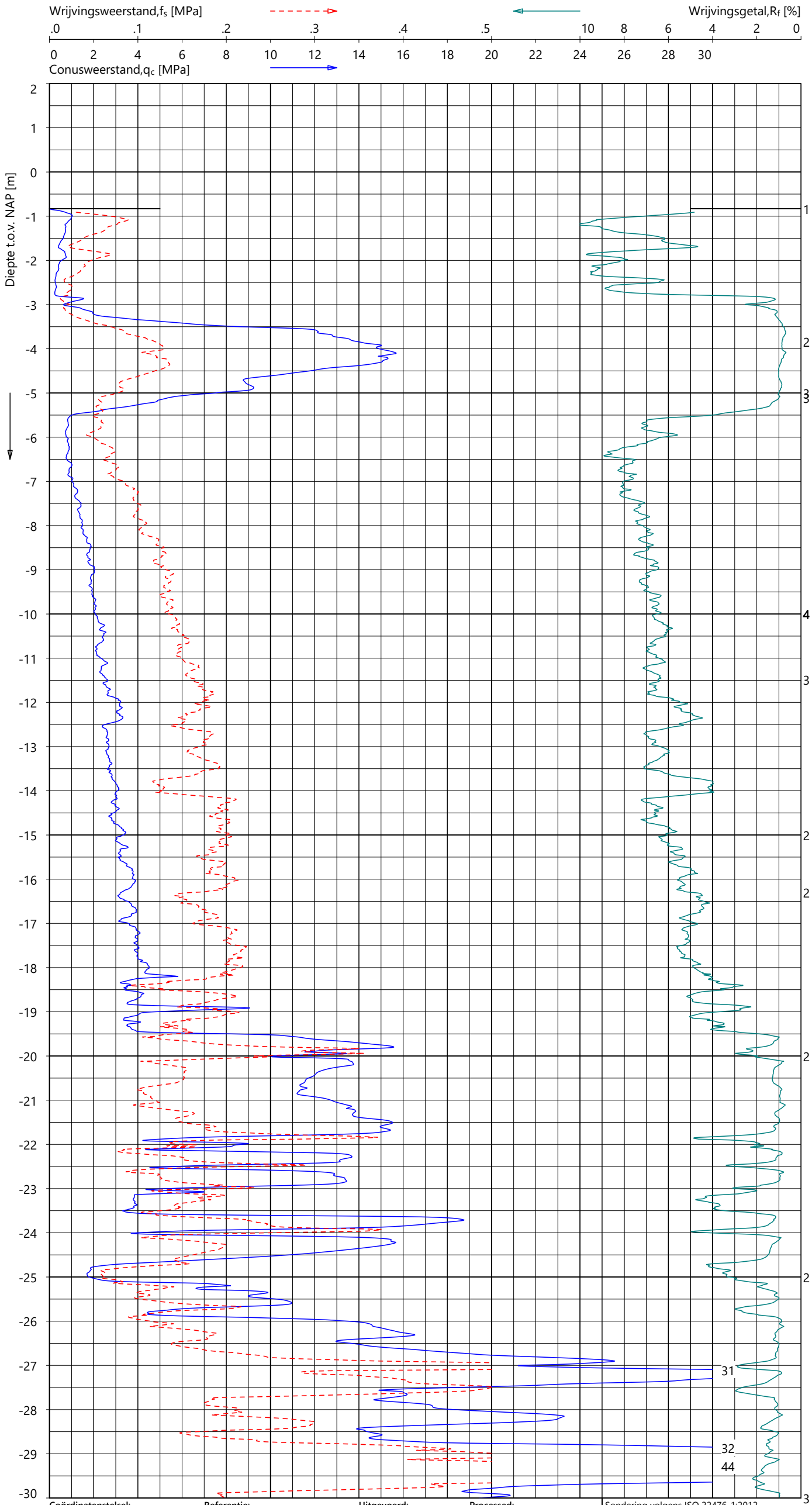
Sondering volgens ISO 22476-1:2012
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Conustype: A_c = 1510 mm² ; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

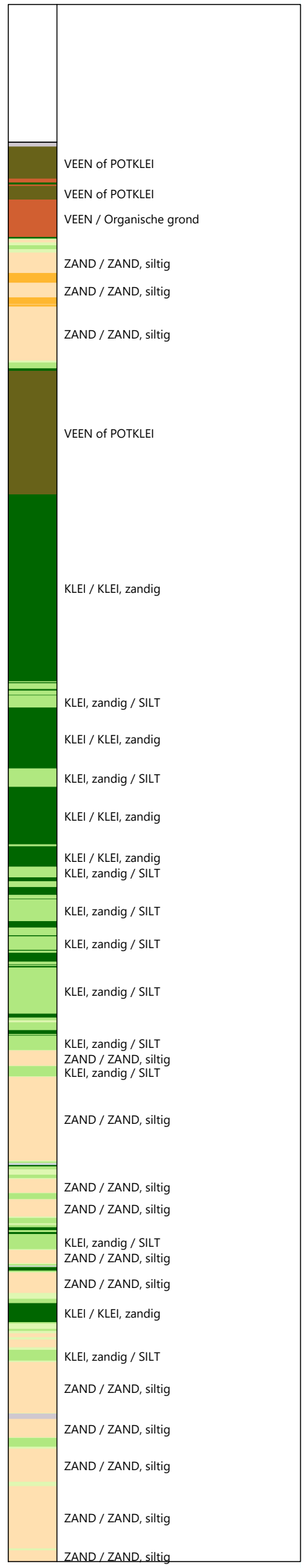
Opdracht 503875
Sondering DKM-138

GeoVisual 5.1.6 / 01_QcFSClass-R3 / 2025-04-30 15:08:34



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:
RD	NAP	as	RMZ
X: 260028.5 m	MV = NAP -0.83 m	d.d. 29-apr-2025	d.d. 30-apr-2025
Y: 591758.9 m			

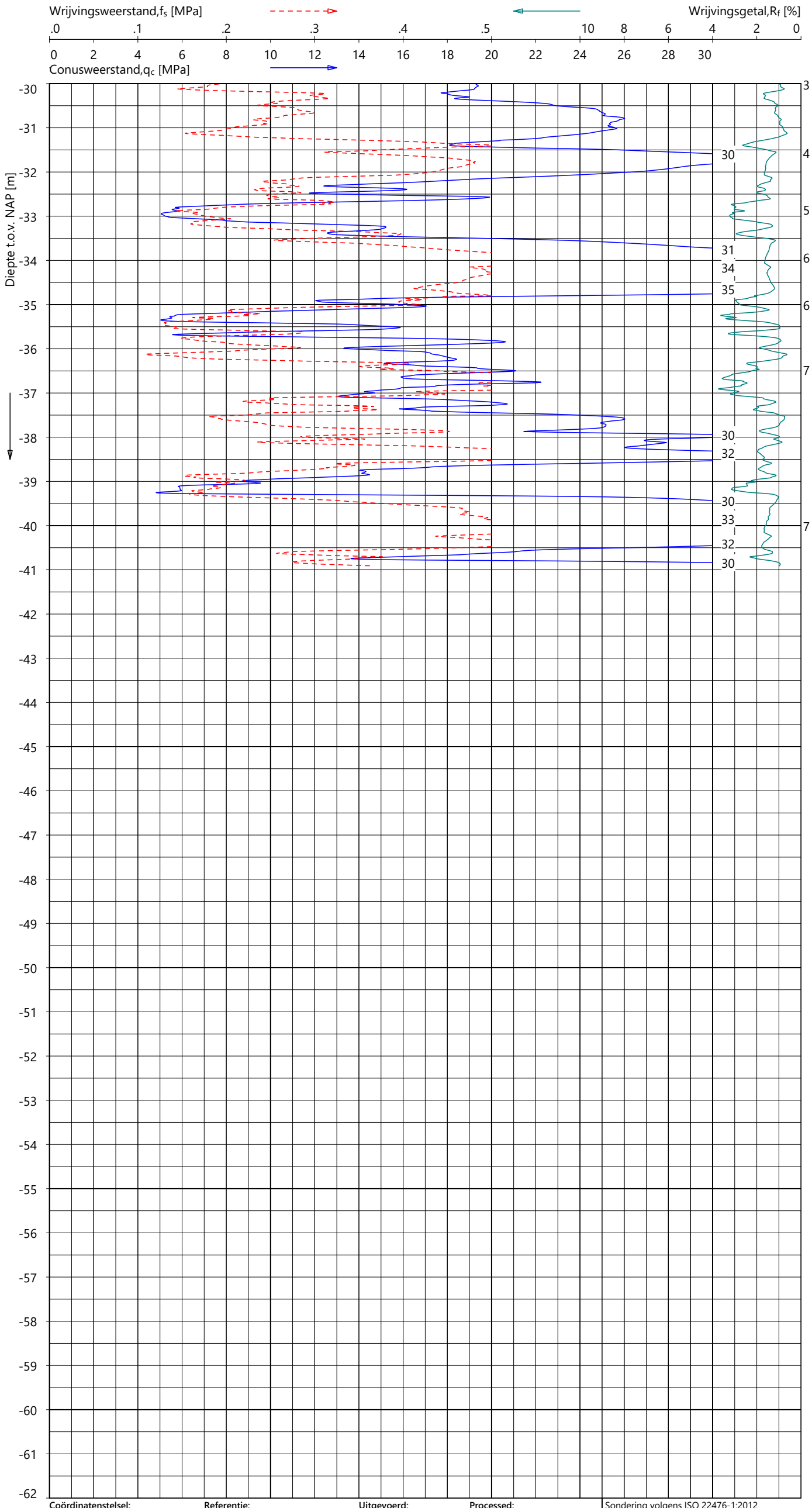
Sondering volgens ISO 22476-1:2012
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Conustype: A_c = 1510 mm² ; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM-139

GeoVisual 5.1.6 / 01_QcFSClass-R3 / 2025-04-30 15:08:34



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- KLEI, zandig / SILT
- ZAND / ZAND, siltig
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI, zandig / SILT
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND, siltig / SILT, zandig
- KLEI, zandig / SILT
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig

Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:
RD	NAP	as	RMZ
X: 260028.5 m	MV = NAP -0.83 m	d.d. 29-apr-2025	d.d. 30-apr-2025
Y: 591758.9 m			

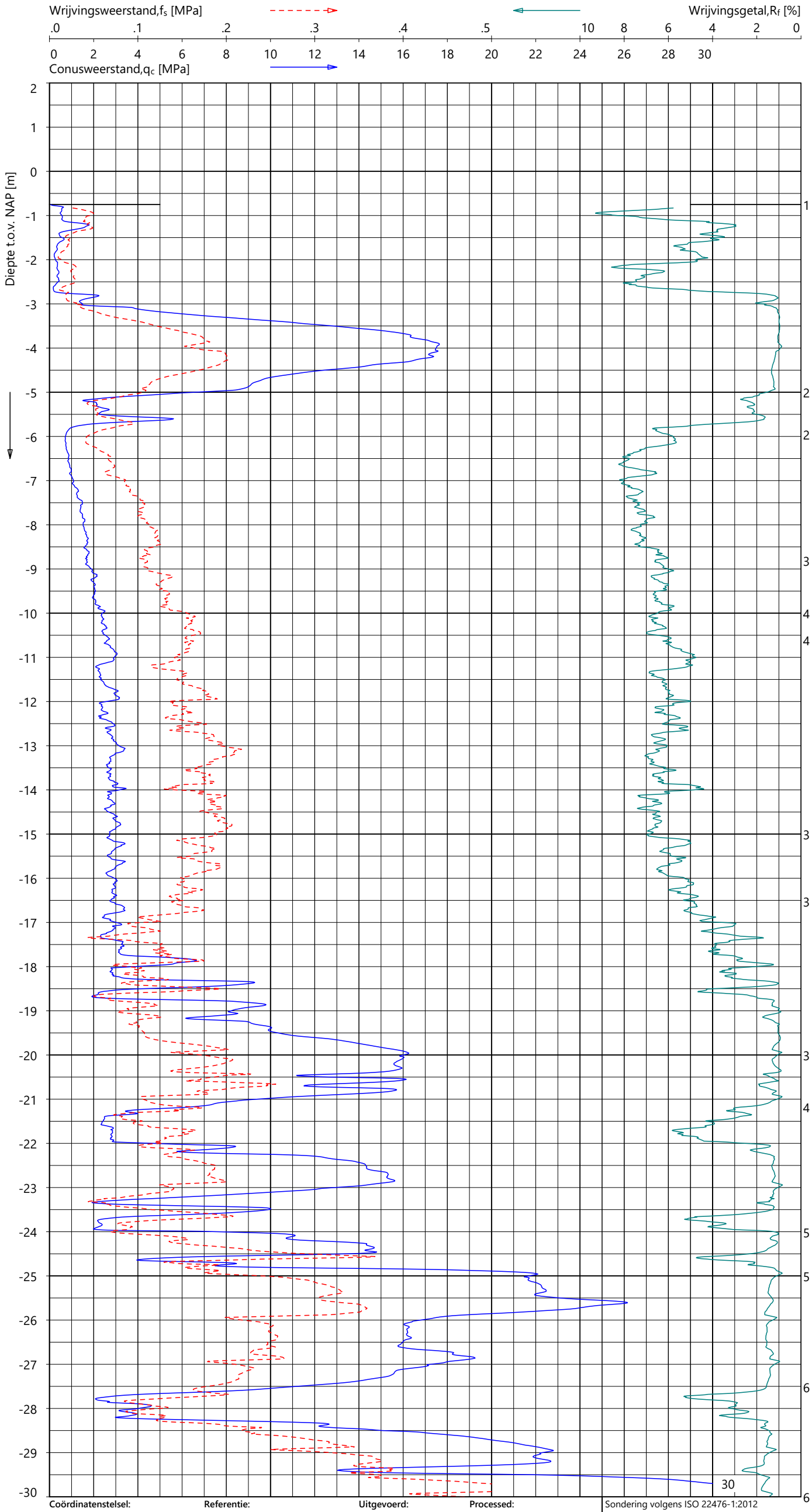
Sondering volgens ISO 22476-1:2012
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Conustype: A_c = 1510 mm² ; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM-139

GeoVisual 5.1.6 / 01_QcFSClass-R3 / 2025-04-30 15:08:29



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- VEEN / Organische grond
- KLEI / KLEI, zandig
- VEEN / Organische grond
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- VEEN of POTKLEI
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI, zandig / SILT
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI / KLEI, zandig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- KLEI / KLEI, zandig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- KLEI, zandig / SILT
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig

Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:
RD	NAP	as	RMZ
X: 260053.7 m	MV = NAP -0.75 m	d.d. 29-apr-2025	d.d. 30-apr-2025
Y: 591756.7 m			

Sondering volgens ISO 22476-1:2012
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Conustype: A_c = 1510 mm² ; A_s = 19895 mm²

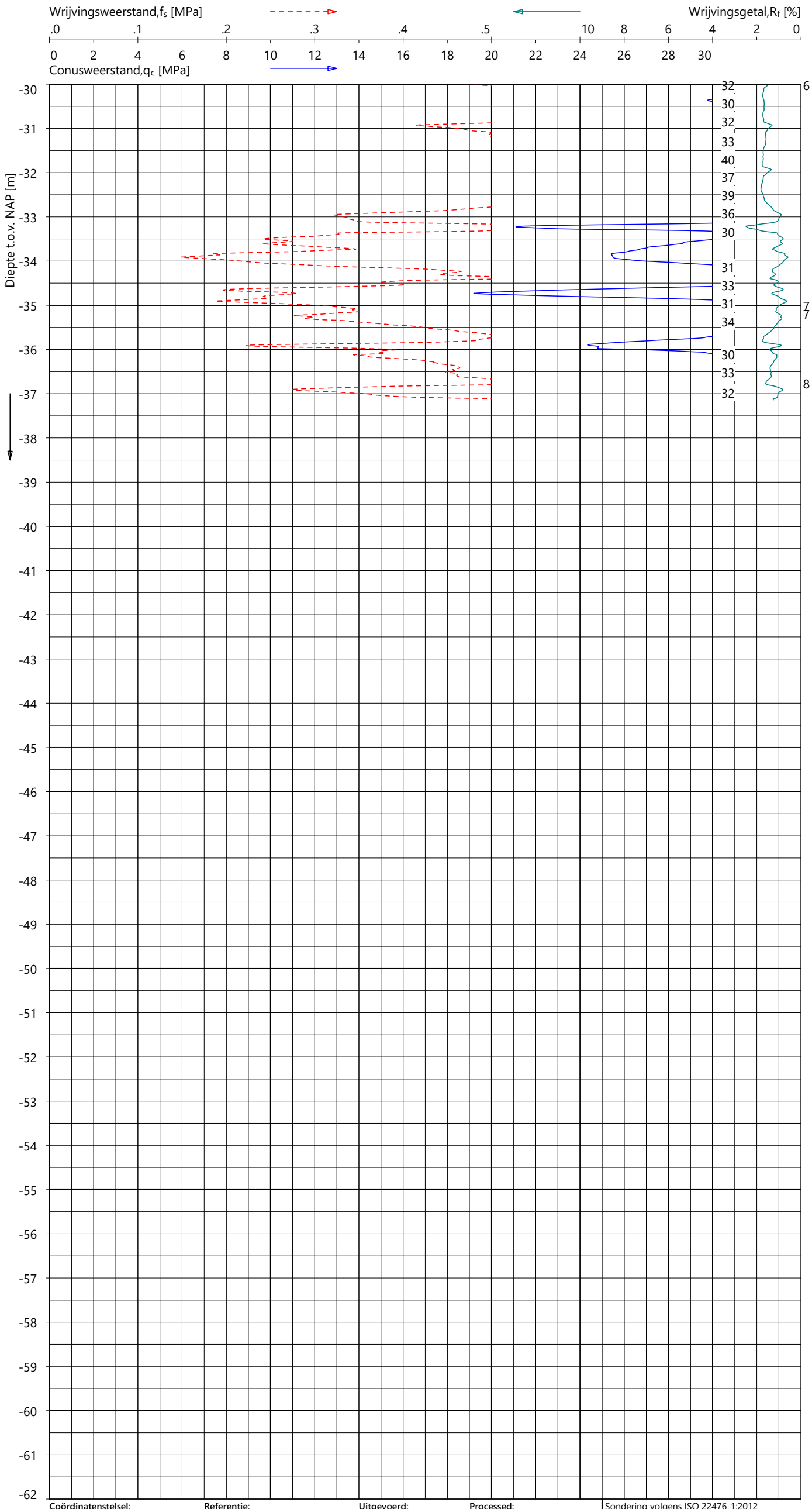
SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM-140

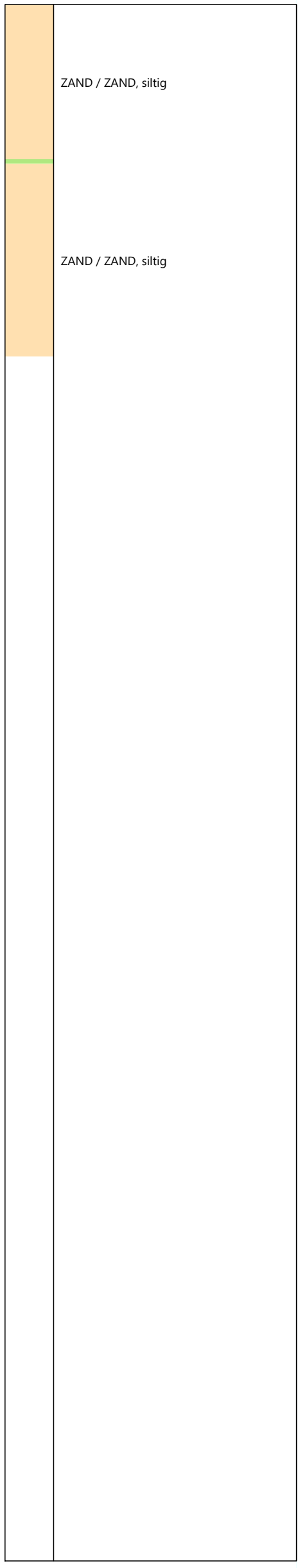
503875

DKM-140 - 1



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



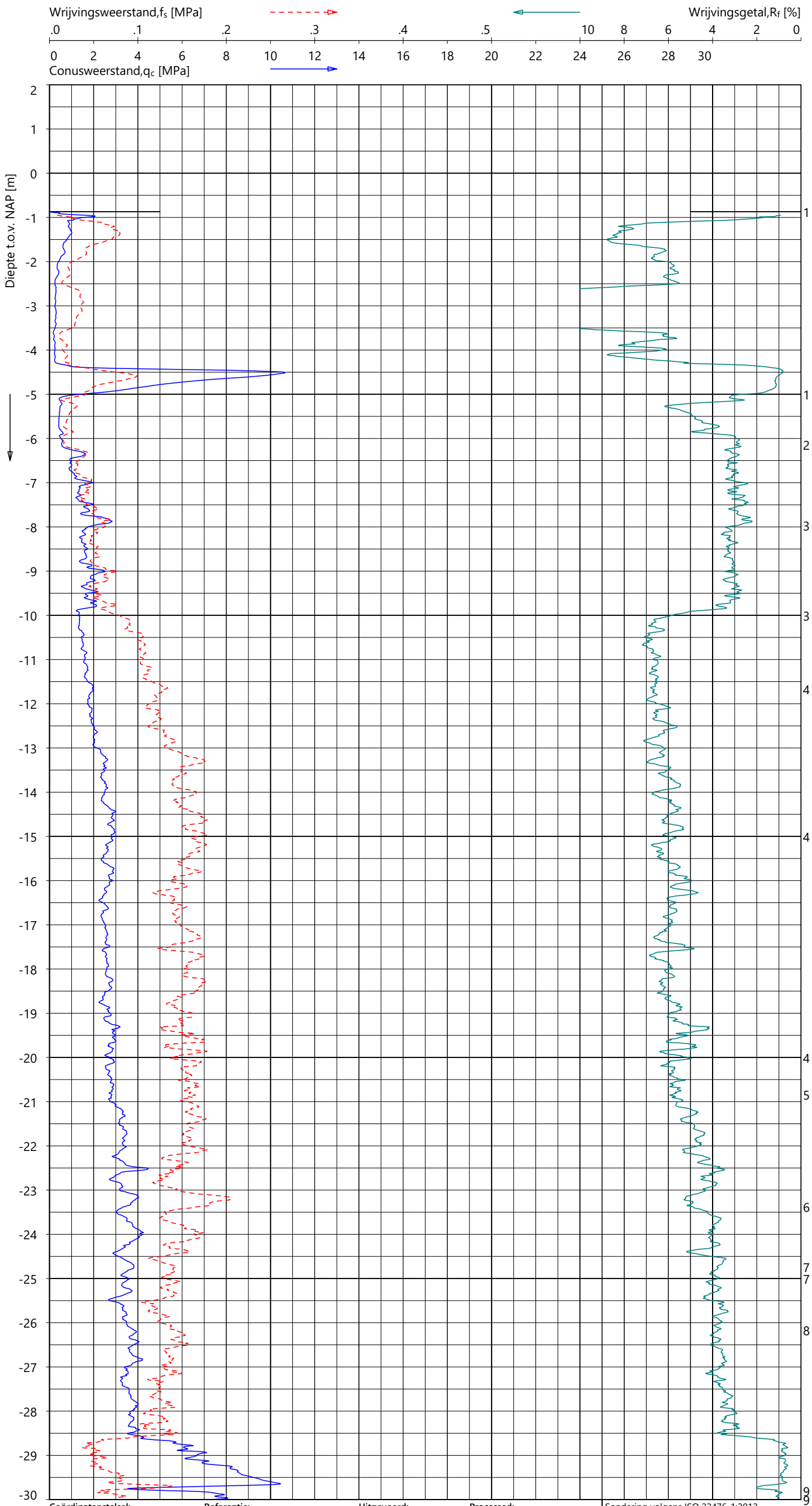
Coördinatenstelsel:	**Referentie:**	**Uitgevoerd:**	**Processed:**
RD	NAP	as	RMZ
X: 260053.7 m	MV = NAP -0.75 m	d.d. 29-apr-2025	d.d. 30-apr-2025
Y: 591756.7 m			

Sondering volgens ISO 22476-1:2012
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

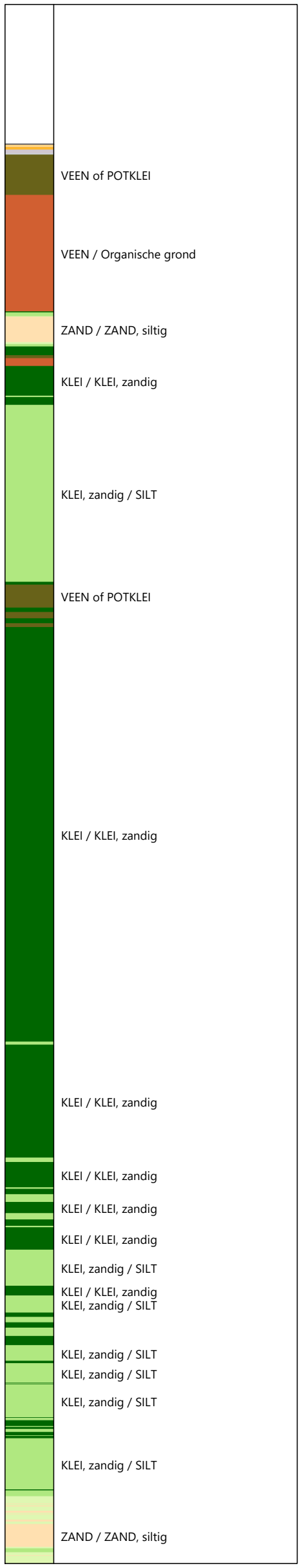
EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM-140



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:
RD	NAP	as	RMZ
X: 259764.6 m	MV = NAP -0.87 m	d.d. 28-apr-2025	d.d. 30-apr-2025
Y: 591759.6 m			

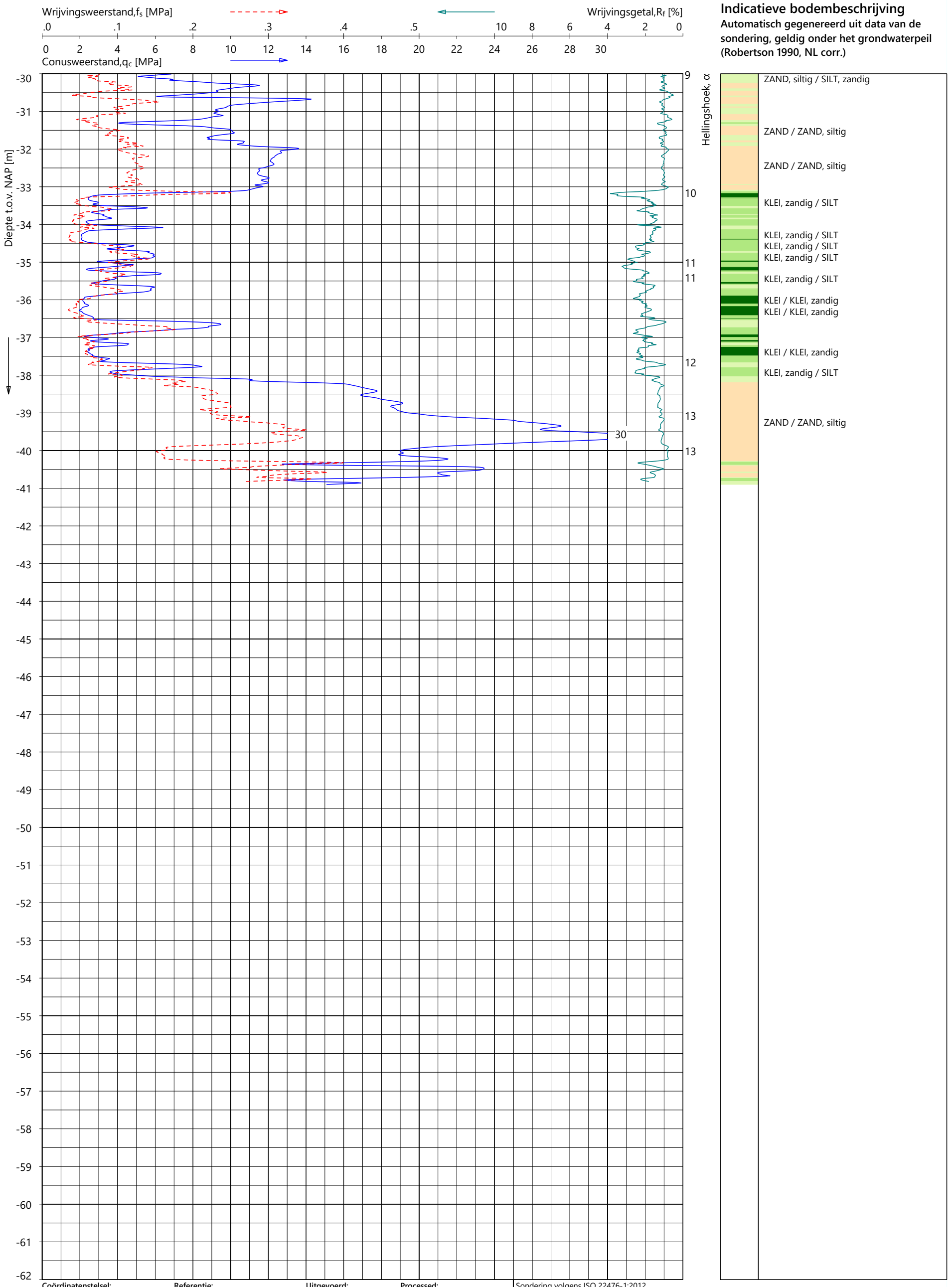
Sondering volgens ISO 22476-1:2012
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Conustype: A_c = 1510 mm² ; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht **503875**
Sondering **DKM-144**

FUGRO



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- ZAND, siltig / SILT, zandig
- ZAND / ZAND, siltig
- ZAND / ZAND, siltig
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI, zandig / SILT
- ZAND / ZAND, siltig

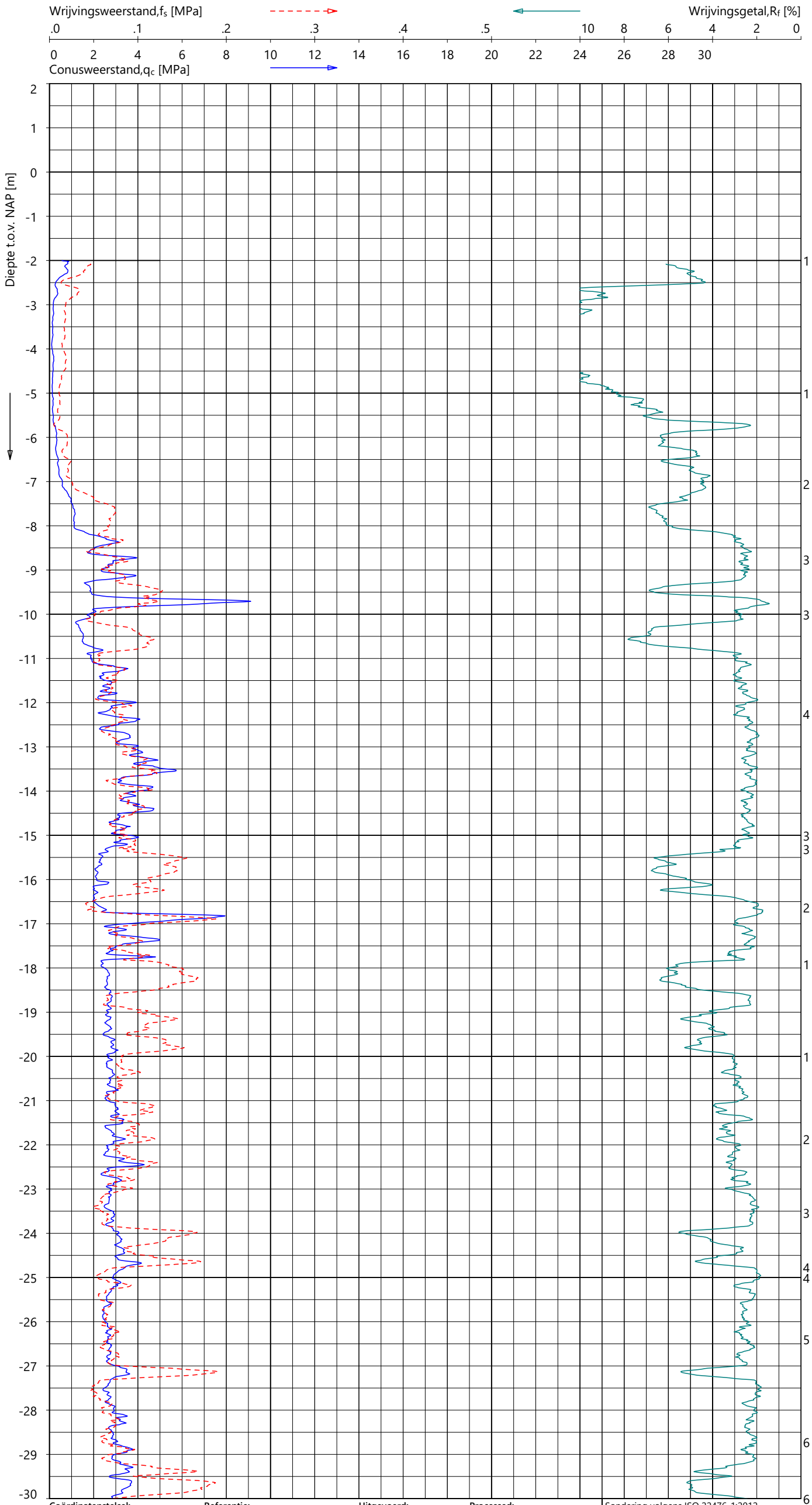
Coördinatenstelsel:	**Referentie:**	**Uitgevoerd:**	**Processed:**	Sondering volgens ISO 22476-1:2012
RD	NAP	as	RMZ	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
X: 259764.6 m	MV = NAP -0.87 m	d.d. 28-apr-2025	d.d. 30-apr-2025	Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Y: 591759.6 m				Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

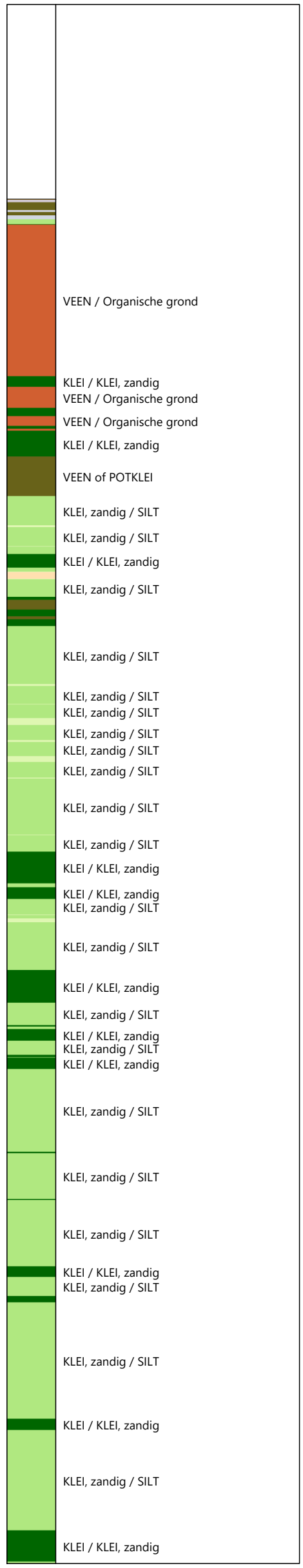
Opdracht 503875
Sondering DKM-144

GeoVisual 5.1.6 / 01_QcFSClass-R3 / 2025-04-30 15:08:29



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:
RD	NAP	as	RMZ
X: 259088.9 m	MV = NAP -2.00 m	d.d. 15-apr-2025	d.d. 30-apr-2025
Y: 591835.3 m			

Sondering volgens ISO 22476-1:2012
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Conustype: A_c = 1510 mm² ; A_s = 19895 mm²

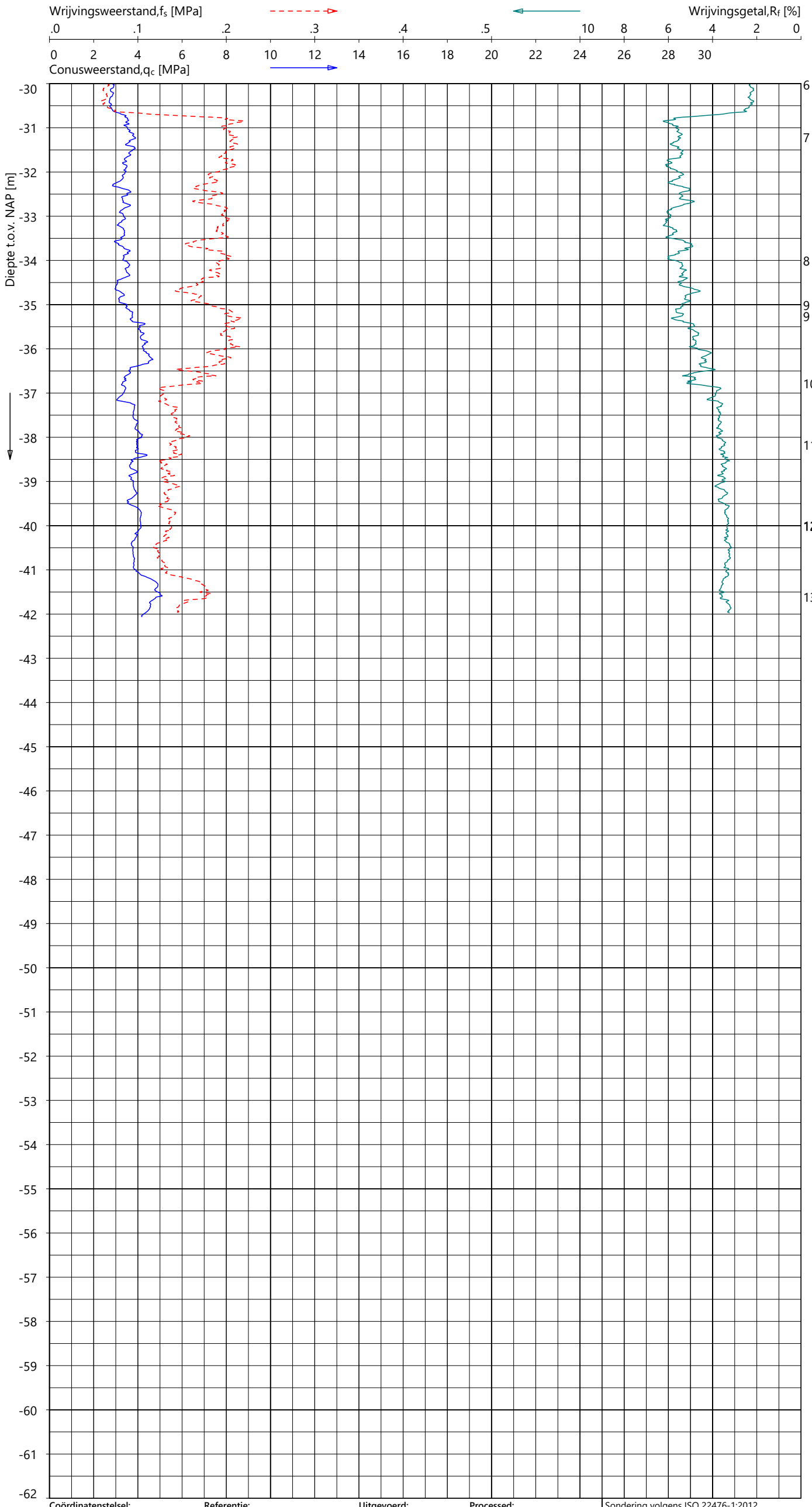
SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM-213

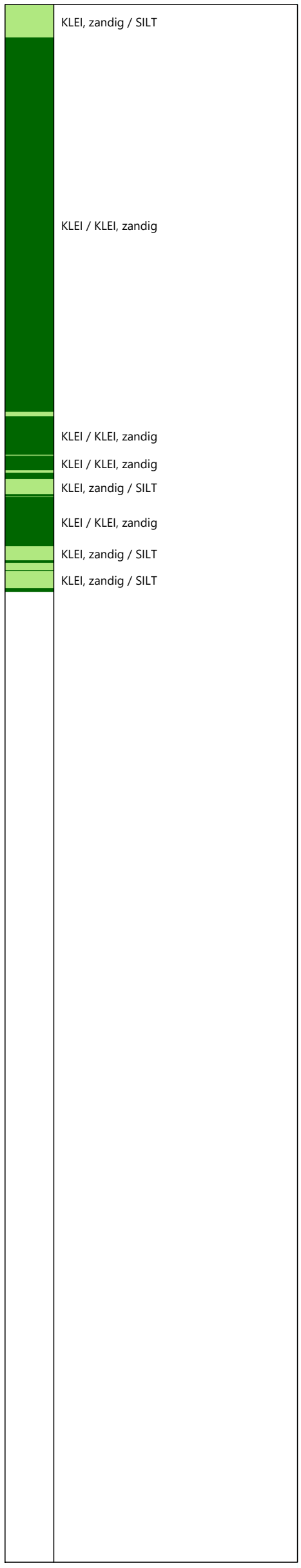
503875

DKM-213 - 1



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

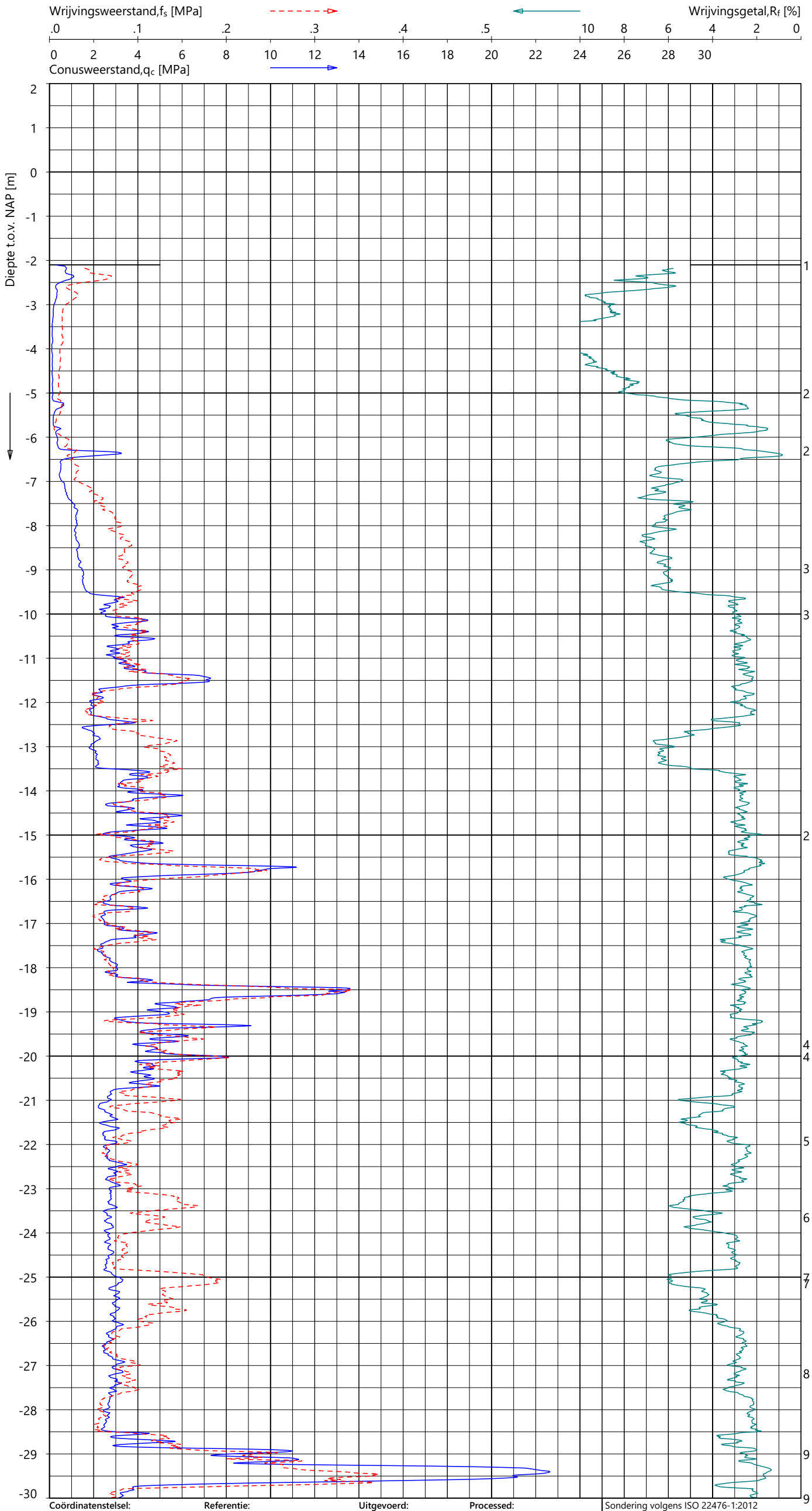


Coördinatenstelsel:	**Referentie:**	**Uitgevoerd:**	**Processed:**	Sondering volgens ISO 22476-1:2012
RD	NAP	as	RMZ	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
X: 259088.9 m	MV = NAP -2.00 m	d.d. 15-apr-2025	d.d. 30-apr-2025	Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Y: 591835.3 m				Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

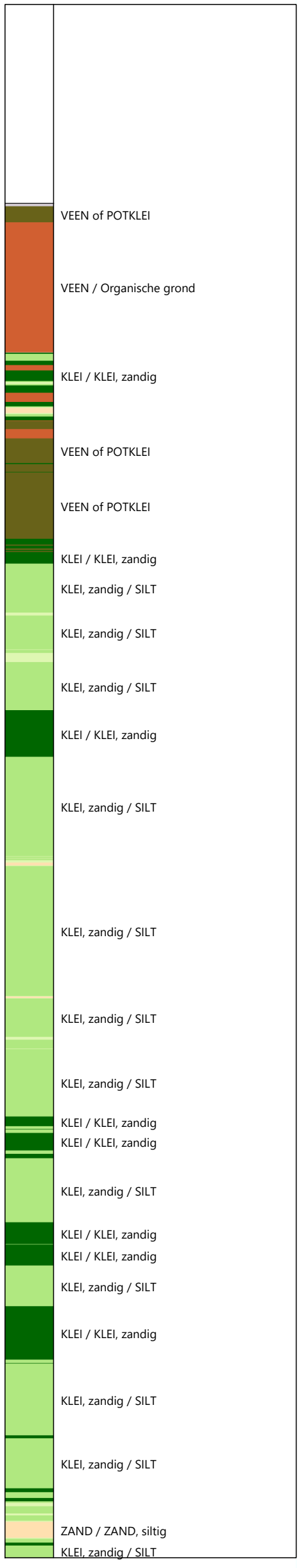
EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM-213



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



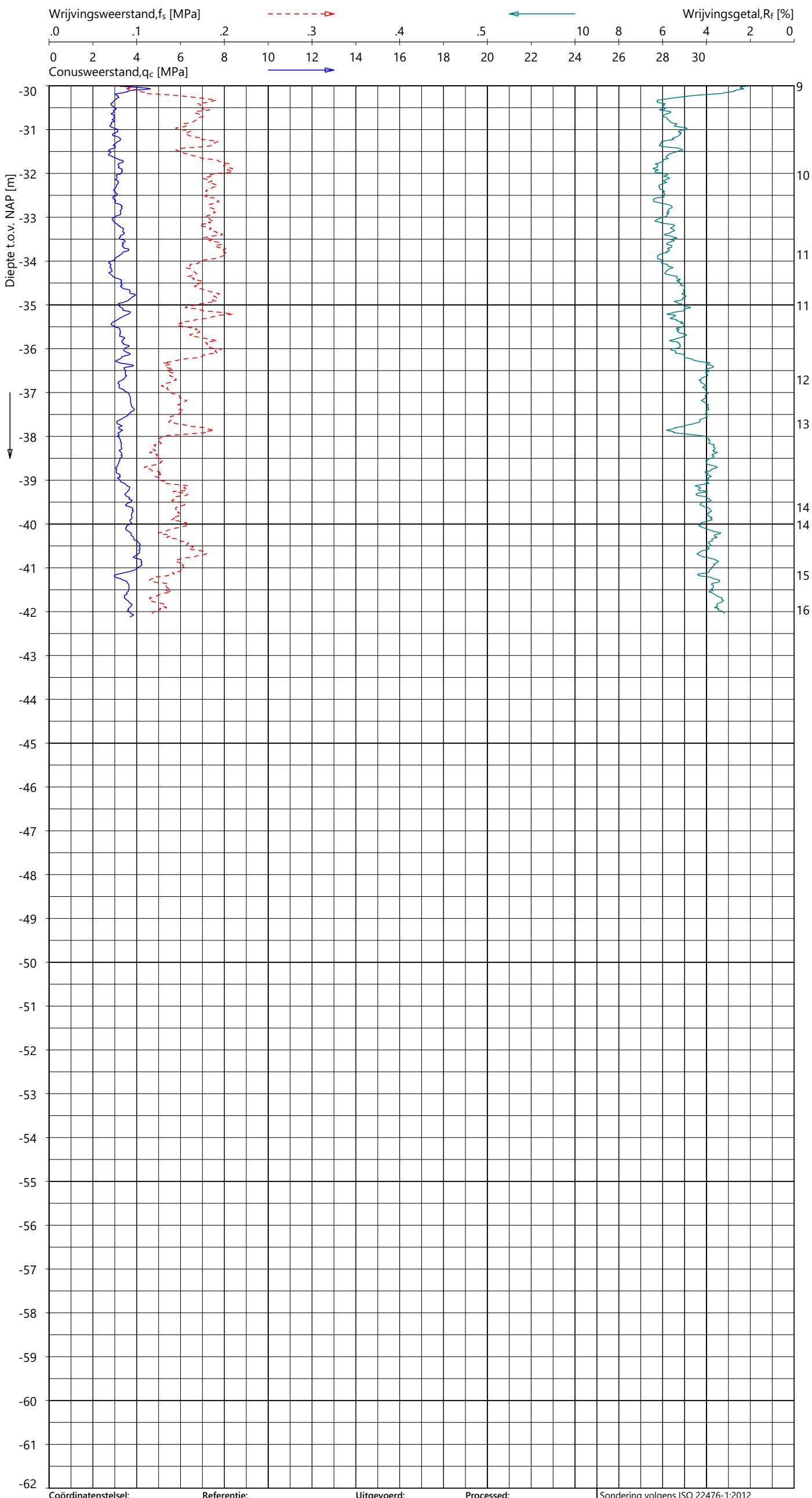
Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:
RD	NAP	as	RMZ
X: 259089.8 m	MV = NAP -2.10 m	d.d. 14-apr-2025	d.d. 30-apr-2025
Y: 591842.9 m			

Sondering volgens ISO 22476-1:2012
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Conustype: A_c = 1510 mm² ; A_s = 19895 mm²

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

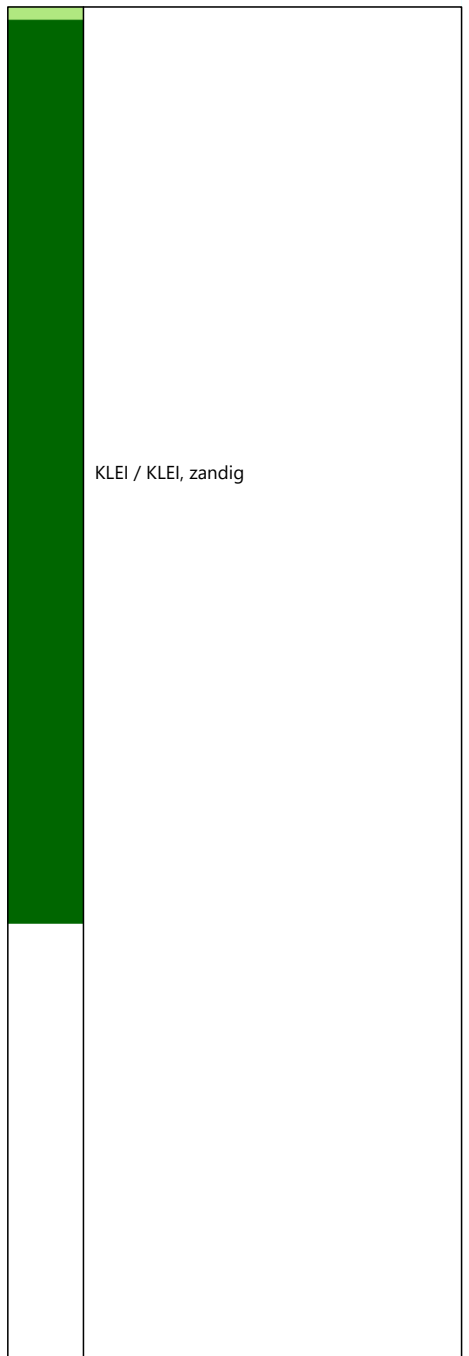
EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM-214



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



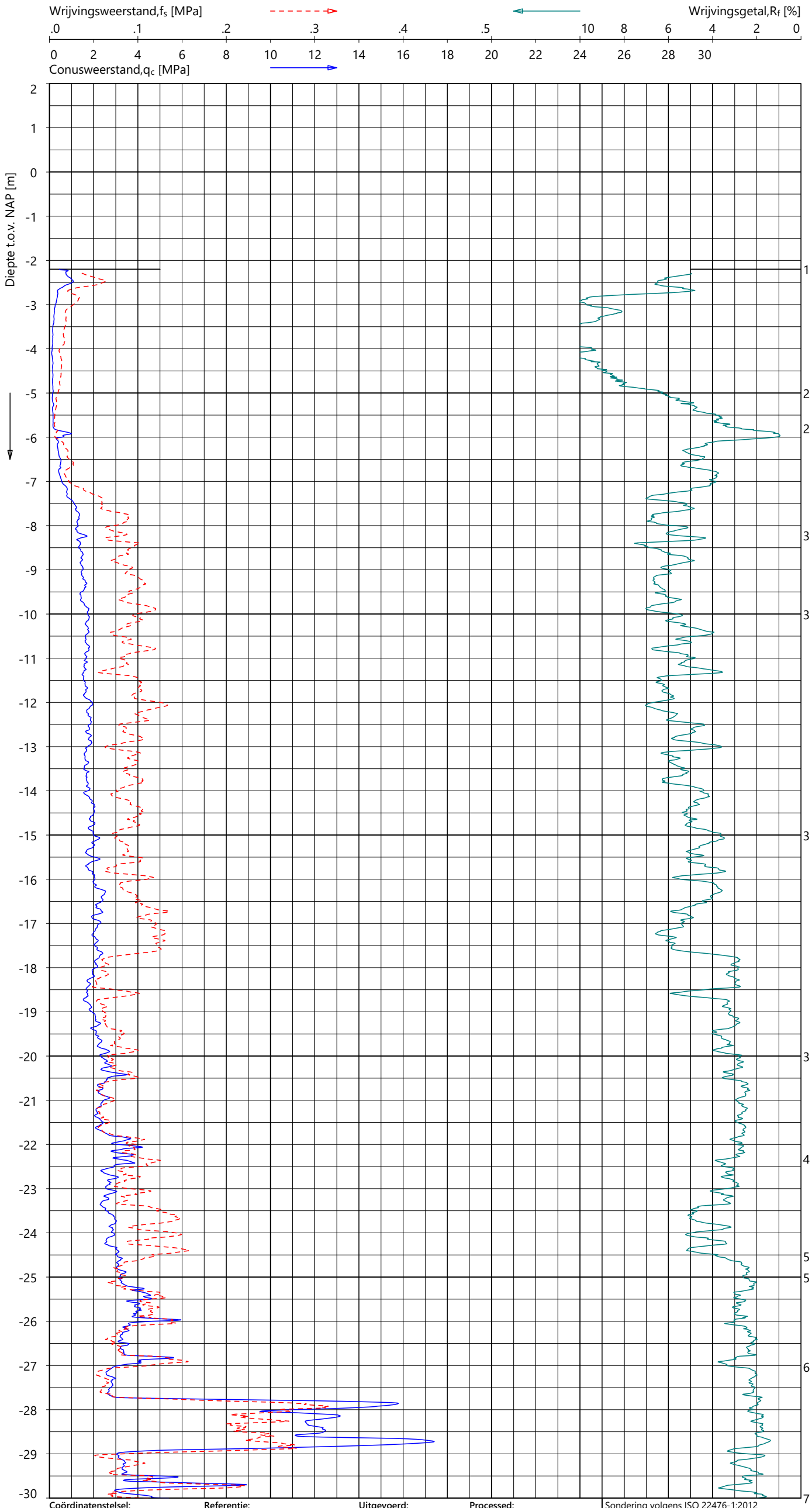
Coördinatenstelsel:	**Referentie:**	**Uitgevoerd:**	**Processed:**	Sondering volgens ISO 22476-1:2012
RD	NAP	as	RMZ	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
X: 259089.8 m	MV = NAP -2.10 m	d.d. 14-apr-2025	d.d. 30-apr-2025	Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Y: 591842.9 m				Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

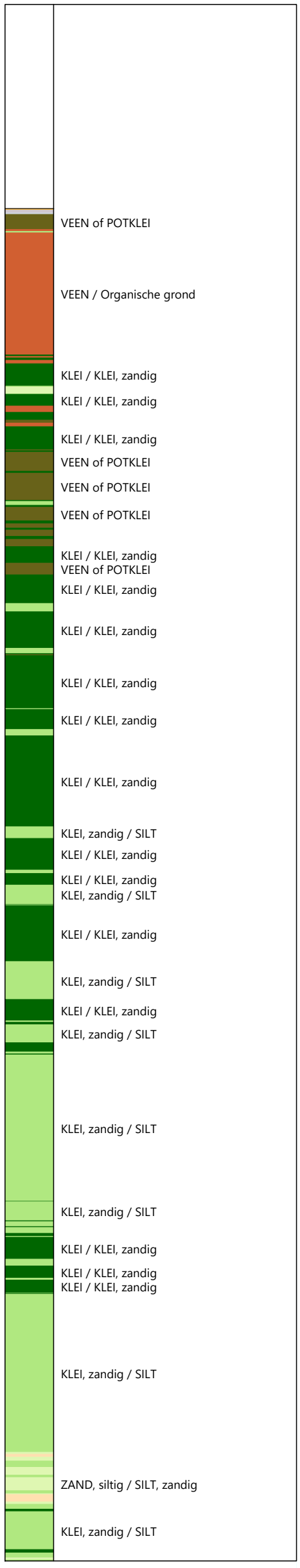
Opdracht 503875
Sondering DKM-214

GeoVisual 5.1.6 / 01_QcFSClass-R3 / 2025-04-30 15:08:31



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:
RD	NAP	as	RMZ
X: 259098.3 m	MV = NAP -2.20 m	d.d. 14-apr-2025	d.d. 30-apr-2025
Y: 591844.0 m			

Sondering volgens ISO 22476-1:2012
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Conustype: A_c = 1510 mm² ; A_s = 19895 mm²

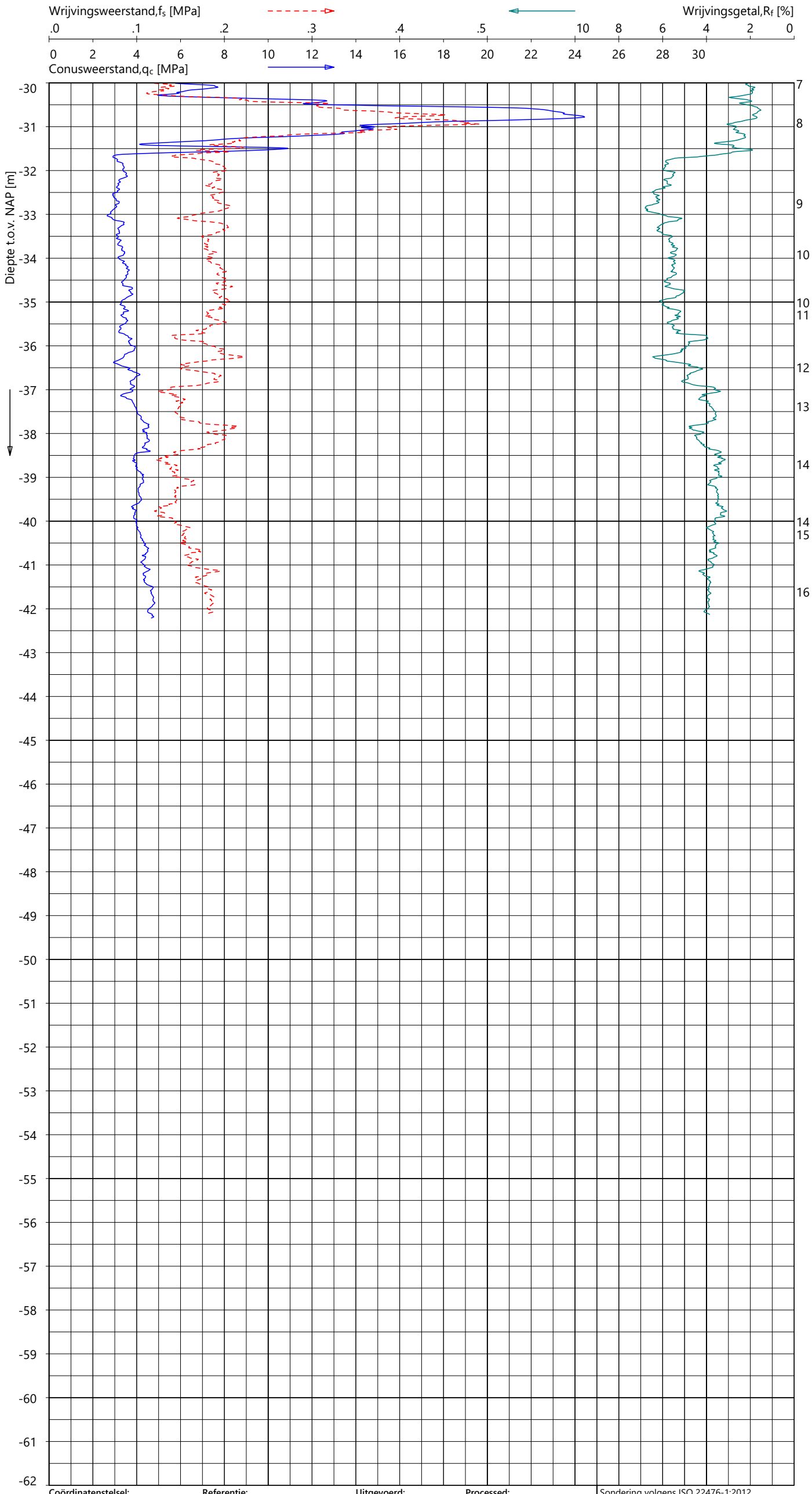
SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM-215

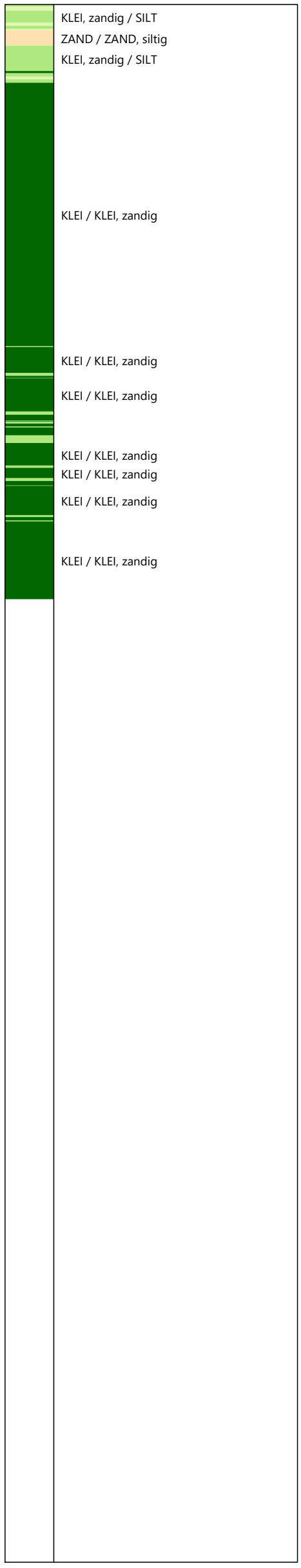
503875

DKM-215 - 1



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



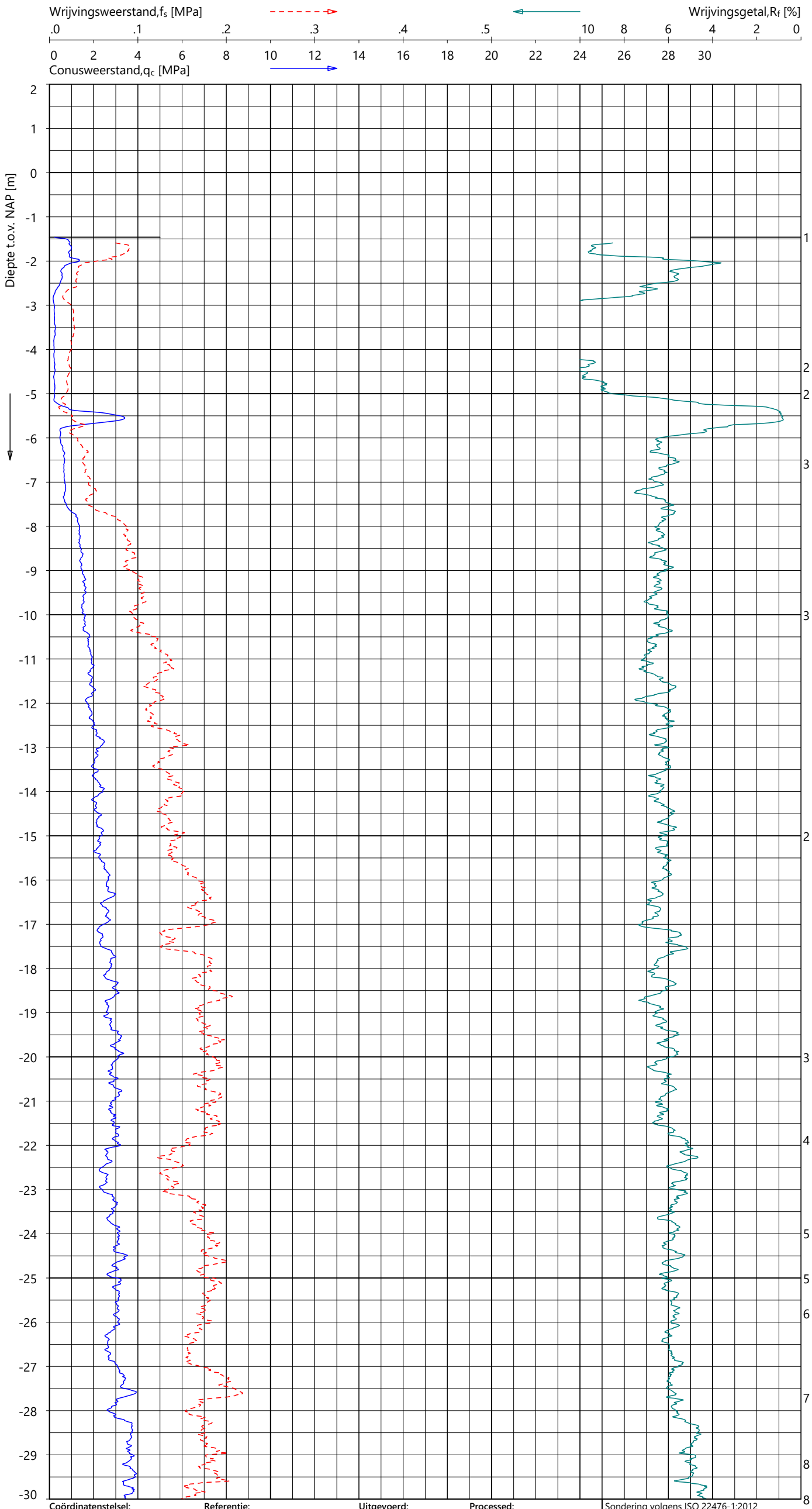
Coördinatenstelsel:	**Referentie:**	**Uitgevoerd:**	**Processed:**	Sondering volgens ISO 22476-1:2012
RD	NAP	as	RMZ	Toepassingsklasse 2. Test type TE1
X: 259098.3 m	MV = NAP -2.20 m	d.d. 14-apr-2025	d.d. 30-apr-2025	Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Y: 591844.0 m				Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

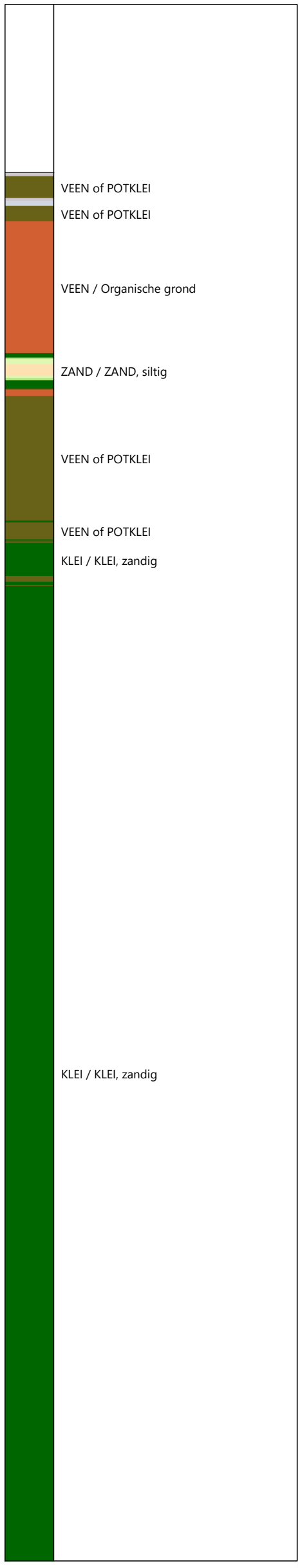
Opdracht 503875
Sondering DKM-215

GeoVisual 5.1.6 / 01_QcFSClass-R3 / 2025-04-30 15:08:31



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Coördinatenstelsel:	Referentie:	Uitgevoerd:	Processed:
RD	NAP	as	RMZ
X: 259323.6 m	MV = NAP -1.46 m	d.d. 14-apr-2025	d.d. 30-apr-2025
Y: 591818.5 m			

Sondering volgens ISO 22476-1:2012
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Conustype: A_c = 1510 mm² ; A_s = 19895 mm²

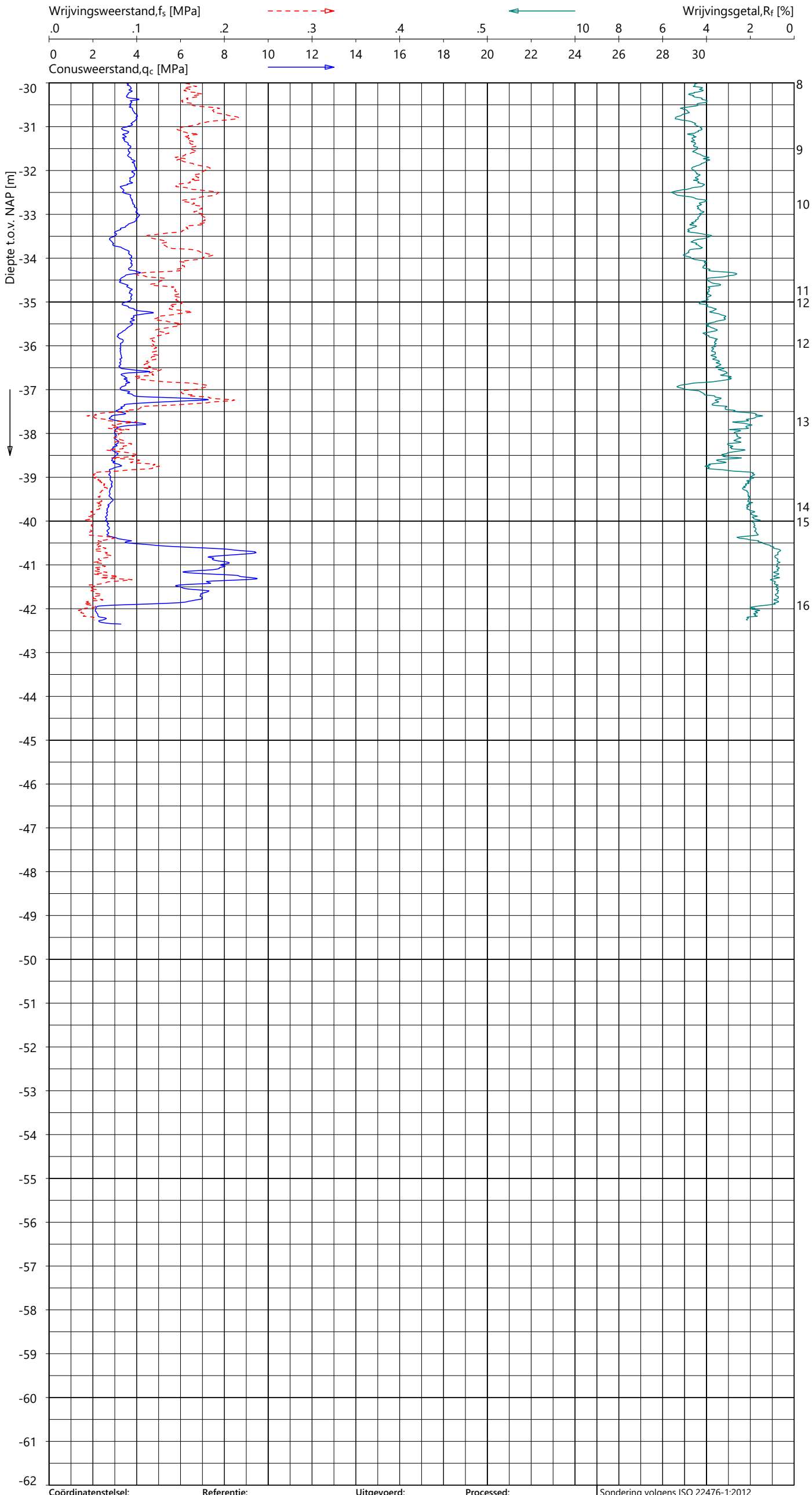
SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht **503875**
Sondering **DKM-232A**

503875

DKM-232A - 1



Indicatieve bodembeschrijving

Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder het grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)

- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI / KLEI, zandig
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI, zandig / SILT
- KLEI, zandig / SILT
- ZAND, siltig / SILT, zandig
- ZAND, siltig / SILT, zandig
- KLEI / KLEI, zandig

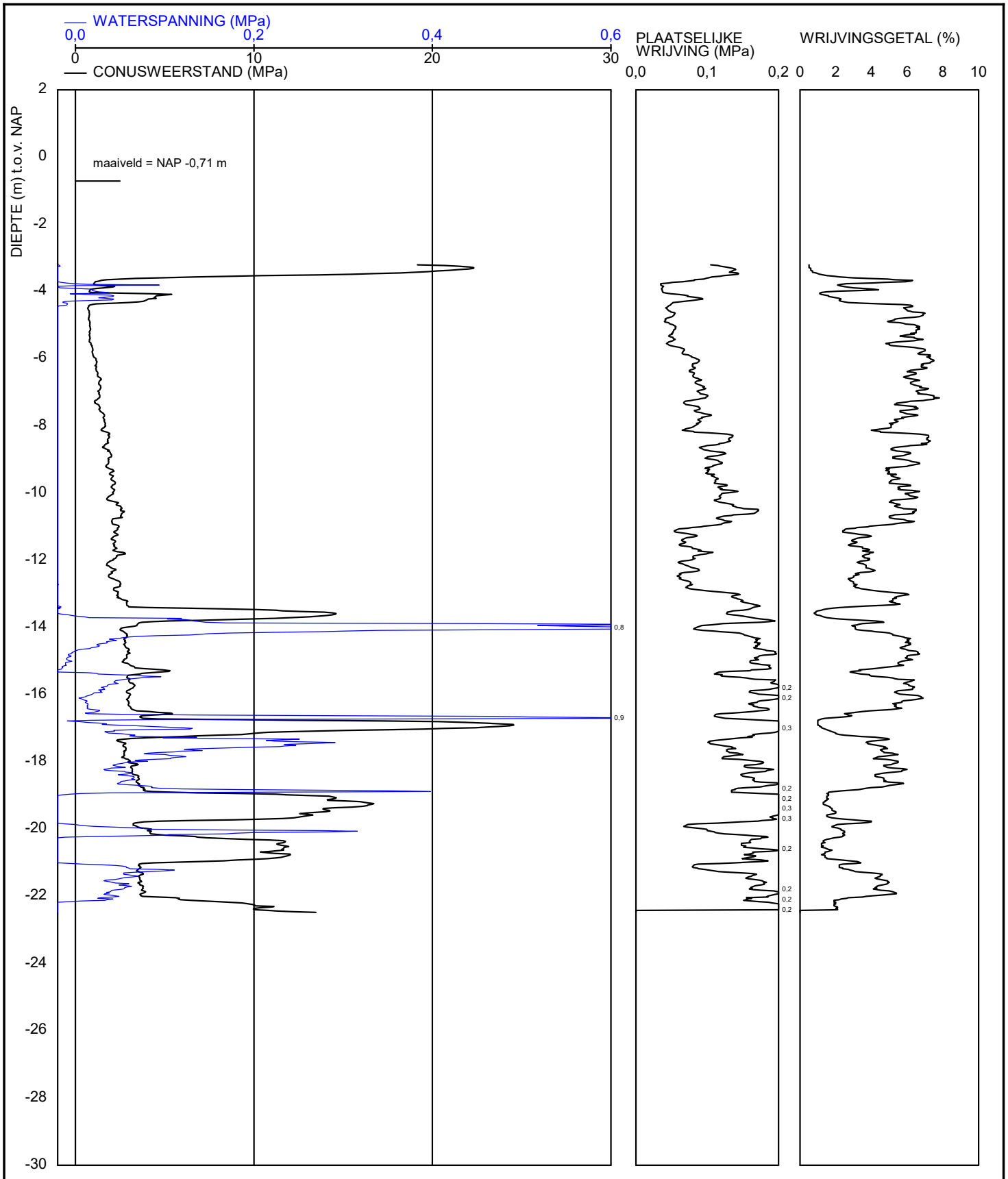
Coördinatenstelsel:	**Referentie:**	**Uitgevoerd:**	**Processed:**
RD	NAP	as	RMZ
X: 259323.6 m	MV = NAP -1.46 m	d.d. 14-apr-2025	d.d. 30-apr-2025
Y: 591818.5 m			

Sondering volgens ISO 22476-1:2012
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus: CP15-CF75SN2 s/n: 1701-2674
Conustype: A_c = 1510 mm^2 ; A_s = 19895 mm^2

SONDERING MET PLAATSELIJK KLEEFMETING

EU300 TENNET NETUITBREIDING FARMSUM

Opdracht 503875
Sondering DKM-232A



Telefoon Telefax	datum 2023-09-26	get. -
- -	BRO-/	gez.
Sondering CPT000000224560	BIJL. -	form. A4

Report for D-Foundations 23.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares

Date of report:	23-05-2025
Time of report:	14:31:43
Report with version:	23.1.1.40340
Date of calculation:	15-05-2025
Time of calculation:	16:25:03
Calculated with version:	23.1.1.40340
File name:	Farmsum FSO110
Project identification:	Farmsum
	D-Foundations Farmsum FSO110

1 Table of Contents

1 Table of Contents 2
2 Input Data 3
2.1 General Input Data 3
2.2 General Report Data 3
2.3 Application Area Model Bearing Piles 3
2.4 Superstructure 3
2.5 General CPT Data 3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan 3
2.6 Soil Data 4
2.6.1 Soil Profile DKM-144 4
2.6.2 Soil Profile DKM-132 5
2.6.3 Soil Profile DKM-133 7
2.6.4 Soil Profile DKM-134 8
2.6.5 Soil Profile DKM-139 10
2.6.6 Soil Profile DKM-140 12
2.6.7 Soil Profile DKM-112 13
2.7 Pile Types 15
2.7.1 Pile type : Rect 400x400 15
2.7.2 Pile type : LostTip 570 15
2.8 Foundation Plan 15
2.8.1 View of Foundation Plan 16
2.9 Excavation Data 16
2.10 Overruled Parameters 17
2.11 Model Options 17
2.12 Model Options 17
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Preliminary Design, Bearing capacity at fixed pile tip levels 18
3.1 Errors and Warnings 18
3.2 Remarks 18
3.3 Calculation Parameters 18
3.3.1 Pile Factors 18
3.3.2 Pile type : LostTip 570 18
3.4 Results for pile type : LostTip 570 19
3.5 Summary Net Bearing Capacity in kN 19

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model	Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :	
Design engineer superstructure :	
Principal :	
Title 1 :	Farmsum
Title 2 :	
Title 3 :	D-Foundations Farmsum FSO110
Number of project :	
Location of project :	

2.3 Application Area Model Bearing Piles

The verifications performed by the model BEARING PILES of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause pressures in the piles. The calculations of pile forces and pile displacements are based on Cone Penetration Tests. Possible rise of (tension-)piles and horizontal displacements of piles and/or pile groups are not taken into account.

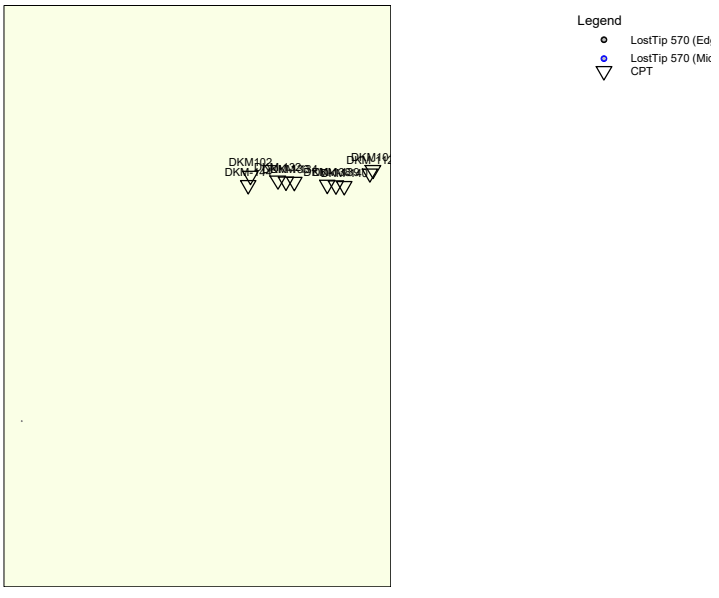
2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure :	Non-Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's :	7
Timing of CPT's :	CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



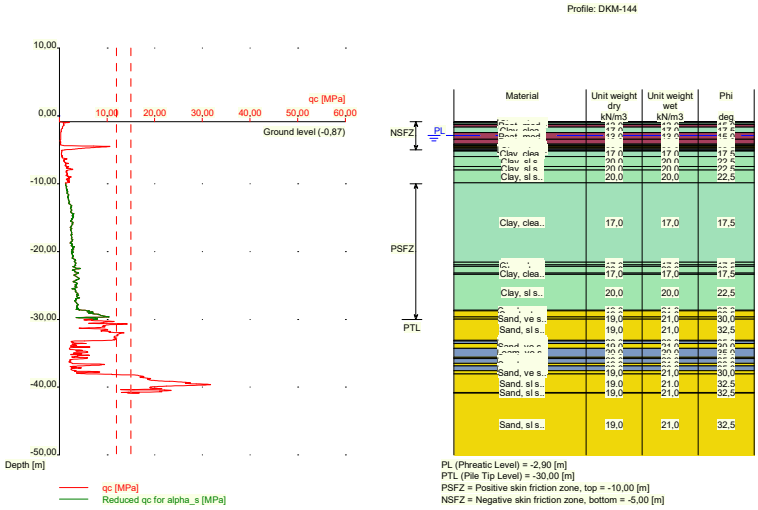
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coor-dinate [m]	Y-coor-dinate [m]
DKM-144	-30,00	-10,00	-5,00	259764,55	591759,57
DKM-132	-27,50	-10,00	-5,00	259853,57	591773,52
DKM-133	-26,00	-10,00	-5,00	259878,36	591769,98
DKM-134	-25,00	-10,00	-5,00	259903,05	591769,12
DKM-139	-20,00	-10,00	-3,00	260028,49	591758,93
DKM-140	-20,00	-10,00	-3,00	260053,65	591756,66
DKM-112	-16,00	-13,50	-3,00	260130,59	591794,65

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 7

2.6.1 Soil Profile DKM-144

Belonging to CPT	DKM-144
Surface level in [m. reference level] :	-0,87
Phreatic level in [m. reference level] :	-2,90
Pile tip level in [m. reference level] :	-30,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-10,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-5,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	40

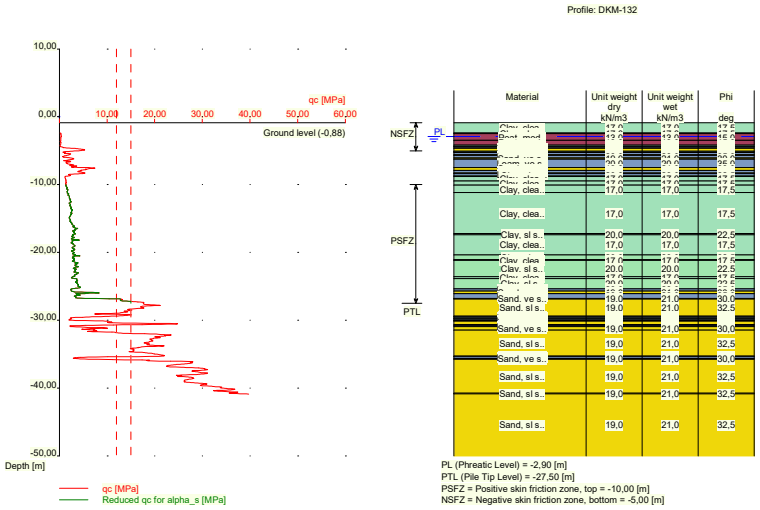


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,870	20,00	20,00	35,00	Loam	--
2	-0,970	20,00	20,00	22,50	Clay	--
3	-1,070	17,00	17,00	17,50	Clay	--
4	-1,270	13,00	13,00	15,00	Peat	--
5	-1,670	17,00	17,00	17,50	Clay	--
6	-2,470	13,00	13,00	15,00	Peat	--

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
7	-3,470	13,00	13,00	15,00	Peat	--
8	-4,170	17,00	17,00	17,50	Clay	--
9	-4,270	20,00	20,00	22,50	Clay	--
10	-4,370	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
11	-4,470	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
12	-4,670	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
13	-4,870	20,00	20,00	35,00	Loam	--
14	-5,070	20,00	20,00	22,50	Clay	--
15	-5,170	17,00	17,00	17,50	Clay	--
16	-5,970	20,00	20,00	22,50	Clay	--
17	-7,470	20,00	20,00	22,50	Clay	--
18	-7,970	20,00	20,00	22,50	Clay	--
19	-9,870	17,00	17,00	17,50	Clay	--
20	-21,570	20,00	20,00	22,50	Clay	--
21	-21,970	17,00	17,00	17,50	Clay	--
22	-22,170	20,00	20,00	22,50	Clay	--
23	-23,170	17,00	17,00	17,50	Clay	--
24	-23,370	20,00	20,00	22,50	Clay	--
25	-28,670	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
26	-28,770	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
27	-29,670	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
28	-29,970	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
29	-33,070	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
30	-33,170	20,00	20,00	35,00	Loam	--
31	-33,570	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
32	-34,270	20,00	20,00	35,00	Loam	--
33	-35,570	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
34	-35,770	20,00	20,00	35,00	Loam	--
35	-36,470	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
36	-36,870	20,00	20,00	35,00	Loam	--
37	-37,570	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
38	-38,070	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
39	-40,770	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
40	-40,870	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile DKM-132

Belonging to CPT	DKM-132
Surface level in [m. reference level] :	-0,88
Phreatic level in [m. reference level] :	-2,90
Pile tip level in [m. reference level] :	-27,50
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-10,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-5,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	53

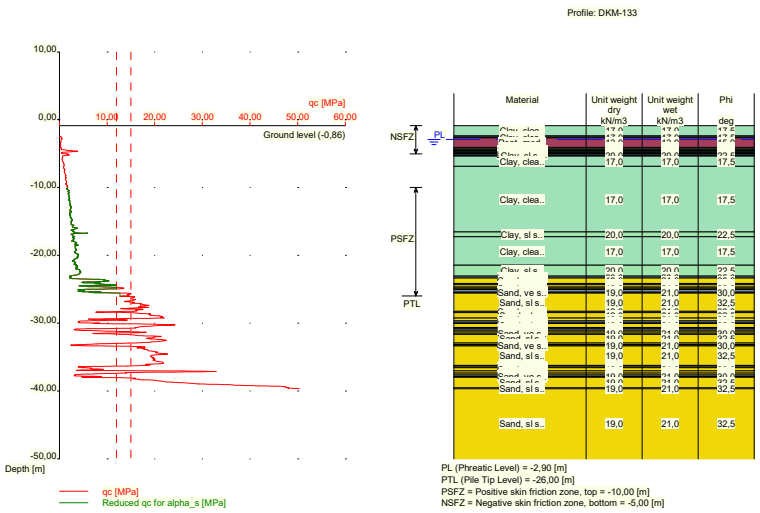


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,880	17,00	17,00	17,50	Clay	--
2	-2,380	17,00	17,00	17,50	Clay	--
3	-2,480	13,00	13,00	15,00	Peat	--
4	-3,480	13,00	13,00	15,00	Peat	--
5	-4,180	17,00	17,00	17,50	Clay	--
6	-4,380	20,00	20,00	22,50	Clay	--
7	-4,480	20,00	20,00	35,00	Loam	--
8	-4,680	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
9	-5,080	20,00	20,00	35,00	Loam	--
10	-5,180	20,00	20,00	22,50	Clay	--
11	-5,280	20,00	20,00	35,00	Loam	--
12	-5,580	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
13	-5,680	20,00	20,00	35,00	Loam	--
14	-6,080	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
15	-6,280	20,00	20,00	35,00	Loam	--
16	-7,480	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
17	-7,880	20,00	20,00	35,00	Loam	--
18	-8,280	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
19	-8,380	20,00	20,00	35,00	Loam	--
20	-8,680	20,00	20,00	22,50	Clay	--
21	-8,780	17,00	17,00	17,50	Clay	--
22	-9,480	17,00	17,00	17,50	Clay	--
23	-10,080	17,00	17,00	17,50	Clay	--
24	-11,180	17,00	17,00	17,50	Clay	--
25	-17,180	20,00	20,00	22,50	Clay	--
26	-17,380	17,00	17,00	17,50	Clay	--
27	-20,380	20,00	20,00	22,50	Clay	--
28	-21,080	17,00	17,00	17,50	Clay	--
29	-21,180	20,00	20,00	22,50	Clay	--
30	-23,580	17,00	17,00	17,50	Clay	--
31	-23,880	20,00	20,00	22,50	Clay	--
32	-25,380	20,00	20,00	35,00	Loam	--
33	-25,680	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
34	-26,080	20,00	20,00	35,00	Loam	--
35	-26,780	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
36	-26,880	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
37	-29,380	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
38	-29,480	20,00	20,00	35,00	Loam	--
39	-29,680	20,00	20,00	22,50	Clay	--
40	-29,780	17,00	17,00	17,50	Clay	--
41	-29,980	20,00	20,00	35,00	Loam	--
42	-30,080	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
43	-30,180	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
44	-30,680	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
45	-30,780	20,00	20,00	35,00	Loam	--
46	-30,980	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
47	-31,480	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
48	-35,280	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
49	-35,380	20,00	20,00	35,00	Loam	--
50	-35,680	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
51	-35,780	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
52	-40,780	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
53	-40,880	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile DKM-133

Belonging to CPT	DKM-133
Surface level in [m. reference level] :	-0,86
Phreatic level in [m. reference level] :	-2,90
Pile tip level in [m. reference level] :	-26,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-10,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-5,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	54

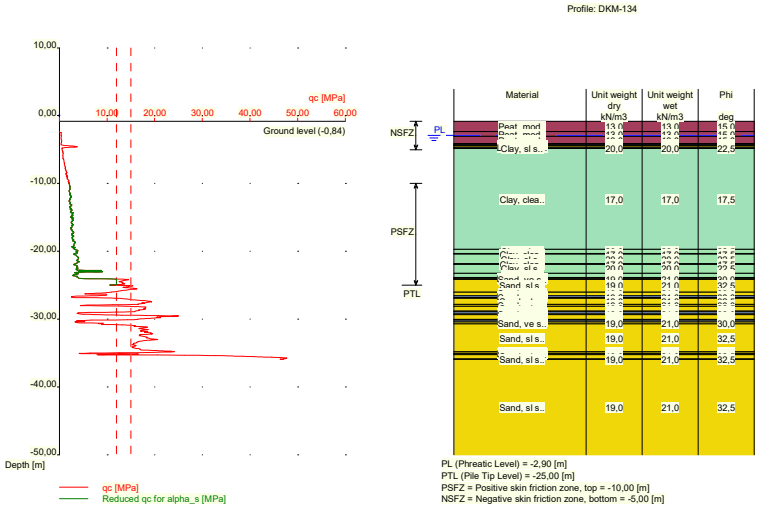


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,860	17,00	17,00	17,50	Clay	--
2	-2,360	17,00	17,00	17,50	Clay	--
3	-2,560	17,00	17,00	17,50	Clay	--
4	-2,660	13,00	13,00	15,00	Peat	--
5	-4,060	17,00	17,00	17,50	Clay	--
6	-4,160	20,00	20,00	22,50	Clay	--
7	-4,360	20,00	20,00	35,00	Loam	--
8	-4,560	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
9	-4,660	20,00	20,00	35,00	Loam	--
10	-4,760	20,00	20,00	22,50	Clay	--
11	-4,860	17,00	17,00	17,50	Clay	--
12	-4,960	20,00	20,00	22,50	Clay	--
13	-5,060	20,00	20,00	35,00	Loam	--
14	-5,260	20,00	20,00	22,50	Clay	--
15	-5,360	17,00	17,00	17,50	Clay	--
16	-6,860	17,00	17,00	17,50	Clay	--
17	-16,560	20,00	20,00	22,50	Clay	--
18	-17,260	17,00	17,00	17,50	Clay	--
19	-21,460	20,00	20,00	22,50	Clay	--
20	-23,060	20,00	20,00	35,00	Loam	--
21	-23,360	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
22	-24,160	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
23	-24,360	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
24	-24,660	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
25	-24,860	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
26	-25,060	20,00	20,00	35,00	Loam	--
27	-25,460	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
28	-25,560	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
29	-28,260	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
30	-28,460	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
31	-29,260	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
32	-29,660	20,00	20,00	35,00	Loam	--
33	-29,960	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
34	-30,060	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
35	-30,660	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
36	-30,760	20,00	20,00	35,00	Loam	--
37	-31,060	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
38	-31,160	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
39	-31,460	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
40	-31,660	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
41	-32,960	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
42	-33,160	20,00	20,00	35,00	Loam	--
43	-33,260	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
44	-33,360	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
45	-36,260	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
46	-36,460	20,00	20,00	35,00	Loam	--
47	-36,560	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
48	-37,060	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
49	-37,360	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
50	-37,660	20,00	20,00	35,00	Loam	--
51	-37,860	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
52	-37,960	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
53	-39,560	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
54	-39,660	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.4 Soil Profile DKM-134

Belonging to CPT	DKM-134
Surface level in [m. reference level] :	-0,84
Phreatic level in [m. reference level] :	-2,90
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-10,00

Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-5,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	40

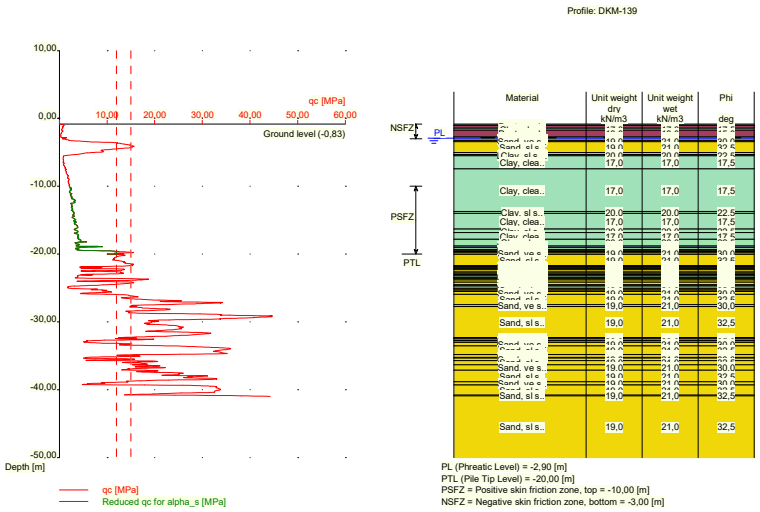


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,840	13,00	13,00	15,00	Peat	--
2	-2,340	13,00	13,00	15,00	Peat	--
3	-3,040	13,00	13,00	15,00	Peat	--
4	-4,140	17,00	17,00	17,50	Clay	--
5	-4,240	20,00	20,00	22,50	Clay	--
6	-4,340	20,00	20,00	35,00	Loam	--
7	-4,440	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
8	-4,640	20,00	20,00	35,00	Loam	--
9	-4,740	20,00	20,00	22,50	Clay	--
10	-4,840	17,00	17,00	17,50	Clay	--
11	-19,740	20,00	20,00	22,50	Clay	--
12	-20,340	17,00	17,00	17,50	Clay	--
13	-20,440	20,00	20,00	22,50	Clay	--
14	-21,840	17,00	17,00	17,50	Clay	--
15	-21,940	20,00	20,00	22,50	Clay	--
16	-23,240	20,00	20,00	22,50	Clay	--
17	-23,840	20,00	20,00	22,50	Clay	--
18	-23,940	20,00	20,00	35,00	Loam	--
19	-24,040	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
20	-24,140	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
21	-26,040	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
22	-26,540	20,00	20,00	35,00	Loam	--
23	-26,840	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
24	-26,940	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
25	-27,840	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
26	-28,140	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
27	-28,840	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
28	-28,940	20,00	20,00	35,00	Loam	--
29	-29,240	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
30	-29,340	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
31	-30,040	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
32	-30,140	20,00	20,00	35,00	Loam	--
33	-30,440	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
34	-30,740	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
35	-34,840	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
36	-35,040	20,00	20,00	35,00	Loam	--
37	-35,140	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
38	-35,240	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
39	-35,840	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
40	-35,940	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.5 Soil Profile DKM-139

Belonging to CPT	DKM-139
Surface level in [m. reference level] :	-0,83
Phreatic level in [m. reference level] :	-2,90
Pile tip level in [m. reference level] :	-20,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-10,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-3,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	66

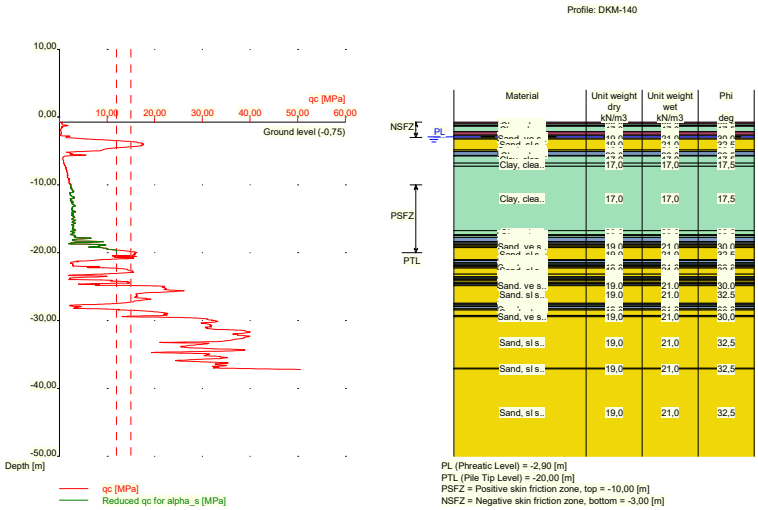


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,830	17,00	17,00	17,50	Clay	--
2	-1,030	13,00	13,00	15,00	Peat	--
3	-1,430	17,00	17,00	17,50	Clay	--
4	-1,730	13,00	13,00	15,00	Peat	--
5	-2,730	17,00	17,00	17,50	Clay	--
6	-2,830	20,00	20,00	22,50	Clay	--
7	-2,930	20,00	20,00	35,00	Loam	--

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
8	-3,230	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
9	-3,430	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
10	-5,030	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
11	-5,330	20,00	20,00	35,00	Loam	--
12	-5,430	20,00	20,00	22,50	Clay	--
13	-5,530	17,00	17,00	17,50	Clay	--
14	-7,430	17,00	17,00	17,50	Clay	--
15	-13,730	20,00	20,00	22,50	Clay	--
16	-14,030	17,00	17,00	17,50	Clay	--
17	-16,330	20,00	20,00	22,50	Clay	--
18	-16,830	17,00	17,00	17,50	Clay	--
19	-17,830	20,00	20,00	22,50	Clay	--
20	-18,830	20,00	20,00	35,00	Loam	--
21	-19,030	20,00	20,00	22,50	Clay	--
22	-19,330	20,00	20,00	35,00	Loam	--
23	-19,530	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
24	-19,630	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
25	-19,830	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
26	-20,030	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
27	-21,730	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
28	-21,830	20,00	20,00	35,00	Loam	--
29	-22,030	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
30	-22,130	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
31	-22,330	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
32	-22,630	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
33	-22,830	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
34	-23,030	20,00	20,00	35,00	Loam	--
35	-23,230	20,00	20,00	22,50	Clay	--
36	-23,430	20,00	20,00	35,00	Loam	--
37	-23,530	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
38	-23,630	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
39	-23,830	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
40	-24,130	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
41	-24,530	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
42	-24,630	20,00	20,00	35,00	Loam	--
43	-24,730	20,00	20,00	22,50	Clay	--
44	-25,030	20,00	20,00	35,00	Loam	--
45	-25,130	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
46	-25,330	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
47	-25,530	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
48	-25,930	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
49	-27,430	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
50	-27,730	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
51	-32,330	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
52	-32,430	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
53	-32,530	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
54	-32,730	20,00	20,00	35,00	Loam	--
55	-33,030	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
56	-33,530	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
57	-34,830	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
58	-35,230	20,00	20,00	35,00	Loam	--
59	-35,330	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
60	-35,730	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
61	-36,330	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
62	-37,130	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
63	-38,830	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
64	-39,330	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
65	-40,830	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
66	-40,930	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.6 Soil Profile DKM-140

Belonging to CPT	DKM-140
Surface level in [m. reference level] :	-0,75
Phreatic level in [m. reference level] :	-2,90
Pile tip level in [m. reference level] :	-20,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-10,00
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-3,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	54

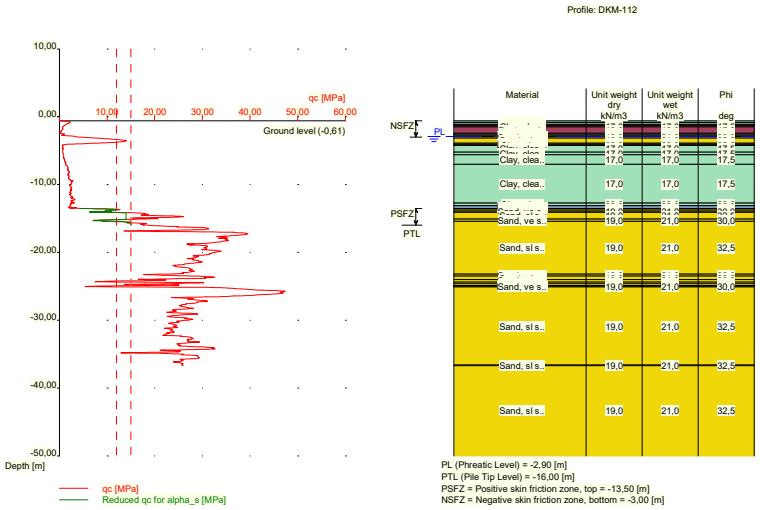


Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,750	13,00	13,00	15,00	Peat	--
2	-1,050	17,00	17,00	17,50	Clay	--
3	-1,250	20,00	20,00	22,50	Clay	--
4	-1,350	17,00	17,00	17,50	Clay	--
5	-2,150	13,00	13,00	15,00	Peat	--
6	-2,650	17,00	17,00	17,50	Clay	--
7	-2,750	20,00	20,00	22,50	Clay	--
8	-2,850	20,00	20,00	35,00	Loam	--
9	-3,050	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
10	-3,250	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
11	-4,850	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
12	-5,050	20,00	20,00	35,00	Loam	--
13	-5,650	20,00	20,00	22,50	Clay	--
14	-5,750	17,00	17,00	17,50	Clay	--
15	-6,750	17,00	17,00	17,50	Clay	--
16	-7,250	17,00	17,00	17,50	Clay	--
17	-16,750	20,00	20,00	22,50	Clay	--
18	-17,350	20,00	20,00	35,00	Loam	--
19	-17,450	20,00	20,00	22,50	Clay	--
20	-17,750	20,00	20,00	35,00	Loam	--
21	-18,350	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
22	-18,450	20,00	20,00	35,00	Loam	--
23	-18,750	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
24	-18,850	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
25	-19,050	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
26	-19,250	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
27	-21,050	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
28	-21,150	20,00	20,00	35,00	Loam	--
29	-21,450	20,00	20,00	22,50	Clay	--
30	-21,650	17,00	17,00	17,50	Clay	--
31	-21,850	20,00	20,00	22,50	Clay	--
32	-21,950	20,00	20,00	35,00	Loam	--
33	-22,050	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
34	-22,250	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
35	-23,150	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
36	-23,550	20,00	20,00	35,00	Loam	--
37	-23,650	20,00	20,00	22,50	Clay	--
38	-23,850	20,00	20,00	35,00	Loam	--
39	-23,950	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
40	-24,150	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
41	-24,450	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
42	-24,550	20,00	20,00	35,00	Loam	--
43	-24,750	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
44	-24,850	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
45	-27,450	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
46	-27,550	20,00	20,00	35,00	Loam	--
47	-27,750	20,00	20,00	22,50	Clay	--
48	-27,950	20,00	20,00	35,00	Loam	--
49	-28,250	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
50	-28,450	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
51	-29,250	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
52	-29,450	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
53	-37,050	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
54	-37,150	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.7 Soil Profile DKM-112

Belonging to CPT	DKM-112
Surface level in [m. reference level] :	-0,61
Phreatic level in [m. reference level] :	-2,90
Pile tip level in [m. reference level] :	-16,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-13,50
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-3,00
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,11
Number of layers in profile :	35



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-0,610	17,00	17,00	17,50	Clay	--
2	-0,810	17,00	17,00	17,50	Clay	--
3	-1,110	13,00	13,00	15,00	Peat	--
4	-1,310	17,00	17,00	17,50	Clay	--
5	-1,510	13,00	13,00	15,00	Peat	--
6	-2,410	17,00	17,00	17,50	Clay	--
7	-2,510	20,00	20,00	22,50	Clay	--
8	-2,710	20,00	20,00	35,00	Loam	--
9	-2,910	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
10	-3,110	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
11	-3,910	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
12	-4,010	20,00	20,00	35,00	Loam	--
13	-4,110	20,00	20,00	22,50	Clay	--
14	-4,210	17,00	17,00	17,50	Clay	--
15	-5,210	17,00	17,00	17,50	Clay	--
16	-5,610	17,00	17,00	17,50	Clay	--
17	-7,010	17,00	17,00	17,50	Clay	--
18	-12,710	20,00	20,00	22,50	Clay	--
19	-13,110	20,00	20,00	35,00	Loam	--
20	-13,510	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
21	-13,610	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
22	-13,910	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
23	-14,110	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
24	-15,110	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
25	-15,410	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
26	-23,210	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
27	-23,510	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
28	-24,010	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
29	-24,410	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
30	-24,610	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
31	-24,910	20,00	20,00	35,00	Loam	--
32	-25,010	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
33	-25,110	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
34	-36,610	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
35	-36,710	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : Rect 400x400

Pile type : Prefabricated concrete pile

Materialtype for pile : Concrete
Slip layer : None
Pile shape : Rectangular pile
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1+C2:2017.
s (factor for influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1+C2:2017.

Pile dimensions :
Smallest side pile tip [m] : 0,400
Largest side pile tip [m] : 0,400

2.7.2 Pile type : LostTip 570

Pile type : User defined (low vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
Prefabricated screw pile without grout

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
alpha_s clay/loam/peat according to table 7.d, art. 7.6.2.3 (i)
NEN 9997-1+C2:2017
Note : alpha_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
Prefabricated screw pile without grout

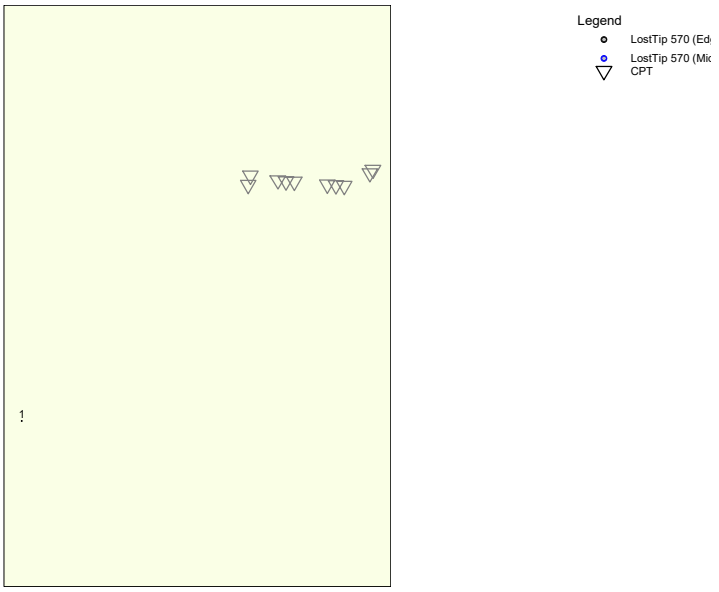
Pile type for use in load/settlement curves : 1
Materialtype for pile : Concrete
Slip layer : None
Pile shape : Round pile with lost tip
beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1+C2:2017.
s (factor for influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1+C2:2017.

Pile dimensions :
Diameter at tip [m] : 0,570
Diameter shaft [m] : 0,457
Effective heigth enlarged base [m] : 0,000

2.8 Foundation Plan

Number of piles : 1
Number of collaborating piles* : 1
* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

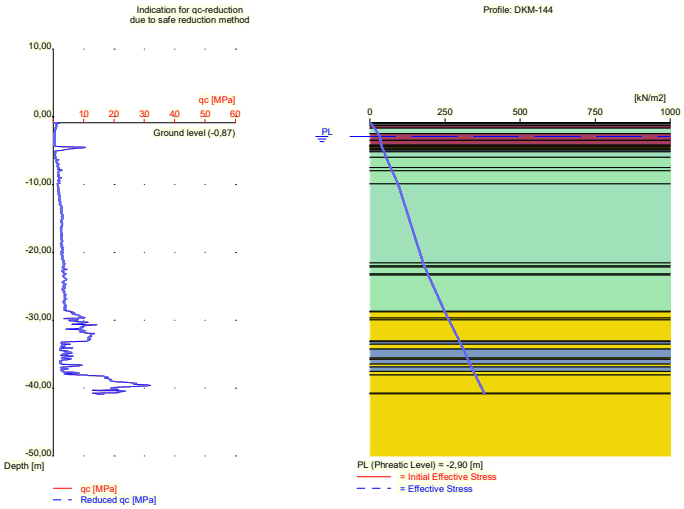
2.8.1 View of Foundation Plan



Pile nr/name	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	Fc;d (EQU/STR/GEO) [kN]	Fc;d (SLS) [kN]	P0 [kN/m2]	Pile head level [m R.L.]
1: 1	259083,93	591049,10	890,00	690,00	0,00	-0,61

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : 0,00
Reduction model : Safe (NEN)



2.10 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] :	1,39
User defined Factor xi4 [-] :	1,39

2.11 Model Options

Use pilegroup for negative skin friction (standard)
Create intermediate results file
Use reduction for continuous flight auger piles (standard)
Use the influence of excavations (standard).

2.12 Model Options

Selected pile types :
- -LostTip 570

Selected profiles :
- -DKM-144
- -DKM-132
- -DKM-133
- -DKM-134
- -DKM-139
- -DKM-140
- -DKM-112

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Preliminary Design, Bearing capacity at fixed pile tip lev

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1+C2:2017) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1+C2:2017) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.
The warning just below concerns at least one of the used soil profiles.
Warning : The positive skin friction zone contains compressible layers. The demands set by article 7.6.1.1 b are not met. A calculation of interaction is required to show that given schematization is valid.
The calculated pile settlement as mentioned in the report should be adapted based on that calculation.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1+C2:2017 art. 3.2.3 section (e), the program uses the provided CPT test level. It does NOT take into account possible different pile tip levels. When different pile tip levels are used in this calculation, the user itself must check for possibly required additional survey and testing of soil.

Note : The calculations performed are based on a single pile for limit state EQU/STR/GEO (= ultimate limit state). Due to the nature of preliminary design, a single pile is always assumed. A possible pileplan is disregarded when using the preliminary design option. Hence a non rigid superstructure is assumed and pile group effects are not considered.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

gamma;b (NEN 9997-1+C2:2017, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;b (NEN 9997-1+C2:2017, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
gamma;s (NEN 9997-1+C2:2017, table A.6 A.7 A.8, Limit State EQU/STR/GEO) :	1,20
gamma;s (NEN 9997-1+C2:2017, table A.6 A.7 A.8, the Serviceability Limit State) :	1,00
xi3 (user defined) :	1,39
xi4 (user defined) :	1,39

3.3.2 Pile type : LostTip 570

Pile type : User defined (low vibrating)
Note: This user defined pile type is considered not to be of a in place formed type.
Hence the characteristic value of the friction angle at the pile shaft (delta) will be taken as 0.75 * phi.

Pile type for determination of execution factor alpha_s in sand/gravel:
Prefabricated screw pile without grout

Pile type for determination of exectution factor alpha_s in clay/loam/peat:
alpha_s clay/loam/peat according to table 7.d, art. 7.6.2.3 (i)
NEN 9997-1+C2:2017
Note : alpha_s depends on the soiltype and relative depth.

Pile type for determination of pile class factor alpha_p :
Prefabricated screw pile without grout

Pile type for use in load/settlement curves :	1
Materialtype for pile :	Concrete
Slip layer :	None

Pile shape :	Round pile with lost tip
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :	0,79
s (NEN 9997-1+C2:2017 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) :	1,00

Pile dimensions :

Diameter at tip [m] :	0,570
Diameter shaft [m] :	0,457
Effective heigth enlarged base [m] :	0,000

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
10:DKM-144	0,0060	0,0290	0,5600
4:DKM-132	0,0060	0,0290	0,5600
5:DKM-133	0,0060	0,0280	0,5600
6:DKM-134	0,0060	0,0299	0,5600
8:DKM-139	0,0060	0,0298	0,5600
9:DKM-140	0,0060	0,0296	0,5600
3:DKM-112	0,0060	0,0250	0,5600

3.4 Results for pile type : LostTip 570

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Groundlevel [m R.L.]	Rb;cal;max [kN]	Rs;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]	Rc;d [kN]	F;nsf;k [kN]	Fnsf;d [kN]
10:DKM-...	-30.00	-0,87	559	2315	2874	1723	39	39
4:DKM-1...	-27.50	-0,88	581	2039	2620	1571	40	40
5:DKM-1...	-26.00	-0,86	1036	1837	2873	1722	41	41
6:DKM-1...	-25.00	-0,84	521	1887	2409	1444	33	33
8:DKM-1...	-20.00	-0,83	649	1376	2024	1214	12	12
9:DKM-1...	-20.00	-0,75	441	1177	1618	970	14	14
3:DKM-1...	-16.00	-0,61	1407	271	1678	1006	16	16

3.5 Summary Net Bearing Capacity in kN

Number/Name CPT	Groundlevel [m R.L.]	Level [m R.L.]	LostTip 570 Rc;net;d [kN]
10:DKM-144	-0,87	-30,00	1684,00
4:DKM-132	-0,88	-27,50	1531,00
5:DKM-133	-0,86	-26,00	1681,00
6:DKM-134	-0,84	-25,00	1411,00
8:DKM-139	-0,83	-20,00	1202,00
9:DKM-140	-0,75	-20,00	956,00
3:DKM-112	-0,61	-16,00	990,00

End of Report

Bijlage 3.

Constructieve veiligheid

BASISONTWERP

FARMSUM OOSTERLAAN

FSO220, FSO110, WEW220, Kabel- en Lijnverbindingen

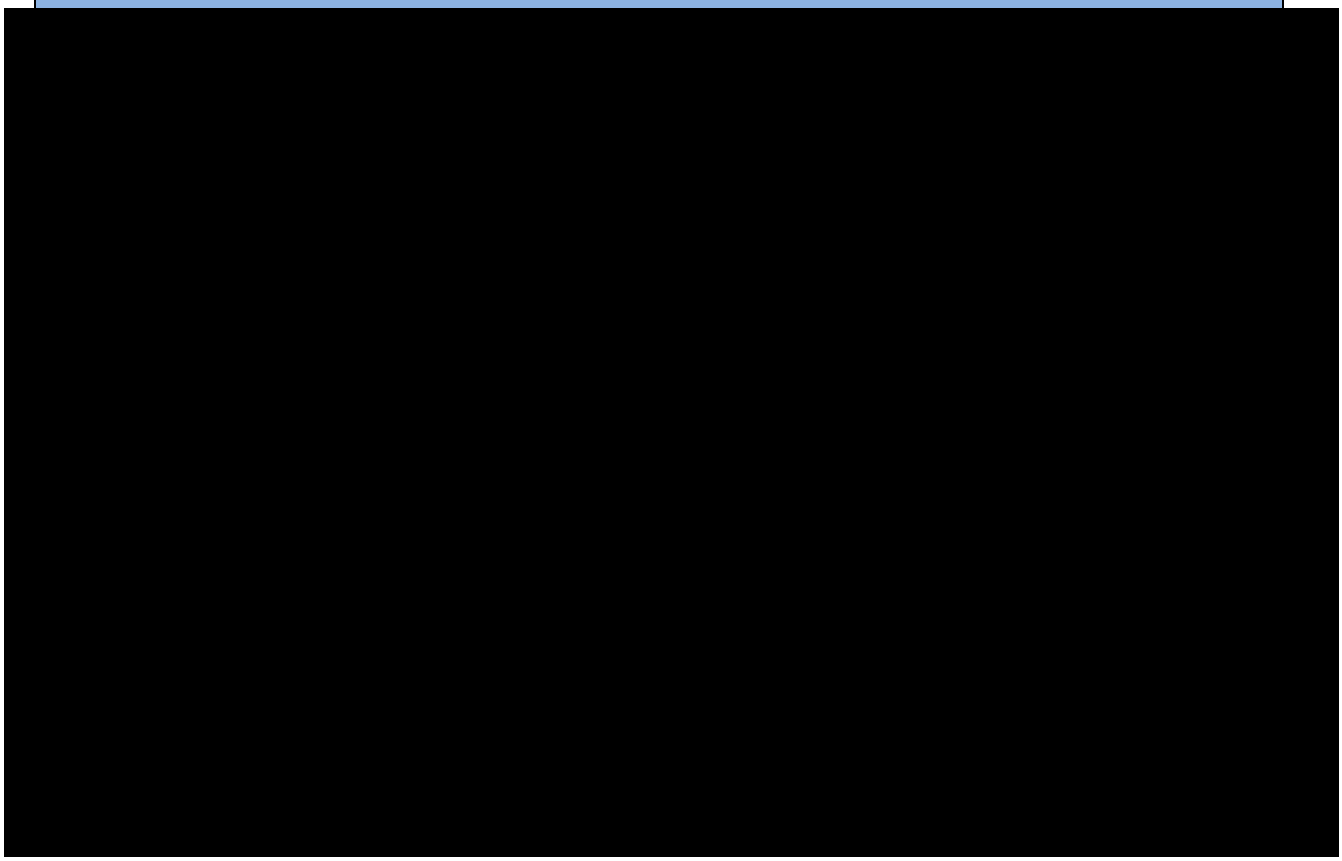
A-1000182.20

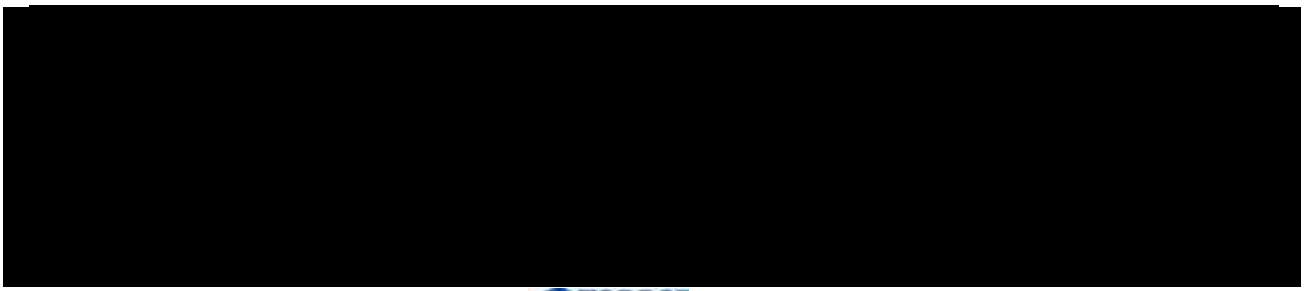
Datum: 13 MEI 2025

Versie: 2.0

Specifieke criteria Basisontwerp (hoofddocument én bijlagen)	**Functie**	**Geconsulteerde(n) (naam/ namen)**
Betrokken bij opstellen Basisontwerp	Customer & Markets	Zie tabel volgende bladzijde
Betrokken bij opstellen Basisontwerp	Technoloog (AMN)	Zie tabel volgende bladzijde
	OIV'er (SP)	
	TV'er (SP)	
	Bouwleider (SP)	
	Project veiligheidskundige (SP)	
	Adviseur Grondzaken (SP)	
	Projectleider (SP)	
Basisontwerp gecontroleerd en akkoord Specialistische engineers geconsulteerd	Lead Engineer (SP)	Zie tabel volgende bladzijde
Eindverantwoordelijk namens PMT voor inhoud BO (PID)	Projectleider (SP)	Zie tabel volgende bladzijde

Engineering BO-fase





Wijzigingen

Revisielog Basisontwerp				
Versie	1.0	2.0	3.0	4.0
Status	Initiële versie (1e interne review engineeringteam)	RFA Projectteam LPN verwerkt		
Datum	09-04-2025	12-05-2025		
Controleur	[redacted]	[redacted]		
Datum	14-04-2025	13-05-2025		
Doc. nummer	A-1000182.20 1415897			
Opdrachtgever	[redacted]			
Auteurs	[redacted]			

Voorwoord

Dit Basisontwerp (BO) is de uitwerking van het voorkeursalternatief uit het gate G1 document en is opgesteld voor goedkeuring van gate ‘G2 - Final Investment Decision’ (zie de onderstaande afbeelding).

Inhoud

Wijzigingen 4
Voorwoord 5
1 Projectomschrijving 8
1.1 Van belang zijnde documenten 8
1.2 Introductie, achtergronden en projecthistorie 8
1.3 Betrokken stations / verbindingen 8
1.4 Bestaande situatie (algemeen) 9
1.5 Gewenste situatie (algemeen) 11
1.6 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied 12
1.6.1 Vooronderzoeken 12
1.6.2 Vooronderzoeken/engineering 13
1.7 Objectenboom 14
1.8 Functieboom 14
1.9 Context diagram 14
1.10 Realisatie aspecten 14
1.11 Testen en inbedrijfname 16
1.12 Bedrijfsvoeringaspecten en ombouwplan 16
1.13 VNB-plan 17
1.14 Raakvlakken en grenzen van het project 19
2 Algemene eisen 22
2.1 Projectrisico's 22
2.2 Veiligheid, gezondheid en milieu (uitvoerings- en beheerfase) 22
2.3 Kwaliteit 22
2.4 Duurzaamheid 22
2.5 TenneT Standaarden ('AMN Documenten') 23
2.6 Topeisen 23
2.7 Overige eisen en planologische- en vergunningsrandvoorwaarden 23
2.7.1 Overige eisen 23
2.7.2 Planologische- en vergunningsrandvoorwaarden 23
2.8 Naamgeving 23
2.9 (As built) Documentatie 24
2.10 Beheer en onderhoud 24
2.10.1 Beheer- en onderhoudsaspecten 24
2.10.2 Reserveonderdelen 25
2.10.3 Hergebruik componenten 25
3 Techniek en specifieke eisen 26
3.1 Primair 28
3.1.1 FSO110 28
3.1.2 FSO220 31
3.1.3 WEW220 36
3.2 Secundair 39
3.2.1 FSO110 39
3.2.2 FSO220 42
3.2.3 WEW220 45
3.3 Telecom 49
3.3.1 Bestaande situatie telecom 49

3.3.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied telecom 49
3.3.3 Telecom (gewenste situatie) 52
3.3.4 Specifieke eisen telecom 53
3.4 Bouwkundig / civiel / security 54
3.4.1 FSO110 54
3.4.2 FSO220 59
3.4.3 WEW220 64
3.5 Hoogspanningslijnen 69
3.5.1 Bestaande situatie hoogspanningslijnen 69
3.5.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied hoogspanningslijnen 70
3.5.3 Gewenste situatie hoogspanningslijnen 74
3.5.4 Specifieke eisen hoogspanningslijnen 74
3.6 Hoogspanningskabels 75
3.6.1 Kabels FSO220 - FSO110 75
3.6.2 Kabels Opstijgpunt Mast 27A - FSO110 76
3.6.3 Kabels WEW220 - FSO110 77
3.6.4 Klantkabels FSO110 78
3.7 EMC / aarding 81
3.7.1 Bestaande situatie EMC / aarding 81
3.7.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied EMC / aarding 81
3.7.3 Gewenste situatie EMC / aarding 81
3.7.4 Specifieke eisen EMC / aarding 82
4 Omgeving 83
4.1 Planologie 83
4.2 Private rechten 83
4.3 Publiekrechtelijke vergunningen / toestemmingen etc. 84
4.4 Strategisch omgevingsmanagement 85
5 Lijst met begrippen en afkortingen 87
6 Bijlagen 88

1 Projectomschrijving

1.1 Van belang zijnde documenten

In onderstaande tabel zijn de van belang zijnde projectdocumenten weergegeven.

Tabel 1.1-1 - Van belang zijnde documenten

Document	Meridiannr	Onderdeel
Haalbaarheidsstudie 'Ontwikkeling 220/110kV-station Delfzijl Weiwerd'	A-1000182.00 1067033	Haalbaarheidsstudie
Standaarden en SPVE's	A-1000182.00 1067150	Extract uit Relatics omgeving
AMT Besluitenregister	A-1000182.00 1201969	

1.2 Introductie, achtergronden en projecthistorie

Door het toenemende aanbod van hernieuwbare energie en de groeiende vraag naar elektriciteit in de regio Delfzijl is de bouw van nieuwe hoog- en middenspanningsstations noodzakelijk. Deze stations zijn essentieel om de stabiliteit en capaciteit van het elektriciteitsnet te waarborgen, zodat de integratie van duurzame energiebronnen effectief kan plaatsvinden. Door de uitbreiding van de infrastructuur kan TenneT de betrouwbaarheid van de energievoorziening verbeteren en bijdragen aan de klimaatdoelstellingen van Nederland.

TenneT heeft diverse technische varianten onderzocht op welke wijze de energie-infrastructuur in de omgeving van Delfzijl kan worden versterkt. Op grond daarvan is de keuze gevallen op het ontwikkelen van een nieuw combi-hoogspanningsstation dat voorziet in de spanningsniveaus 220, 110 en 20kV. Om ruimte te vinden voor deze technische oplossing heeft TenneT medio 2022 een haalbaarheidsstudie uitgevoerd om potentieel geschikte locaties te identificeren. Op basis van diverse criteria is uit de geselecteerde locaties, de meest geschikte locatie gekozen. TenneT is voornemens het nieuwe combi-station te ontwikkelen op de posities van Solar Park Delfzijl en Solarfeld.

1.3 Betrokken stations / verbindingen

De volgende stations en verbindingen zijn betrokken bij dit project.

Tabel 1.3-1 - Betrokken stations en verbindingen

Afkorting	Volledige naam station/verbinding	Bestaand of nieuwbouw
FSO220	220kV station Farmsum Oosterlaan	Nieuw
WEW220	220kV station Weiwerd	Bestaand
RBB220	220kV station Robbenplaat	Bestaand
MEE220	220kV station Meeden	Bestaand
FSO110	110kV station Farmsum Oosterlaan	Nieuw
DZW110	110kV station Delfzijl Weiwerd	Bestaand
DZF110	110kV station Delfzijl Farmsum	Bestaand
GNMS110[2]	110kV station Groningen Meerstad	Nieuw (geen onderdeel van de scope)
DZS110	110kV station Delfzijl Schaapbulten	Bestaand
DES110	110kV station Delesto	Bestaand

[2] GNMS110 is een nieuw station en wordt ingelust in de huidige 110kV lijn Groningen Hunze - Delfszijl Weiwerd (GNHU-DZW110).

KLANT110	110 kV station Klant	Naamgeving nog nader te bepalen
FSO020	20kV station Farmsum Oosterlaan (Enexis)	Nieuw (geen onderdeel van de scope)
FSO-WEW220 Z	220kV lijnverbinding tussen FSO220 en WEW220	Nieuw
FSO-WEW220 W	220kV lijnverbinding tussen FSO220 en WEW220	Nieuw
WEW-MEE220 O	220kV lijnverbinding tussen WEW220 en MEE220	Bestaand
RBB-WEW220 G	220kV lijnverbinding tussen RBB220 en WEW220	Bestaand
WEW-MEE220 B	220kV lijnverbinding tussen WEW220 en MEE220	Bestaand
RBB-WEW220 P	220kV lijnverbinding tussen RBB220 en WEW220	Bestaand
RBB-MEE220 P	220 kV lijnverbinding tussen RBB220 en MEE220	Tijdelijke verbinding bestaande lijnen
GNMS-DZS-DZW110 Z	110KV lijnverbinding tussen GNMS110 en DZW110	Bestaand
GNMS-DZW110 W	110KV lijnverbinding tussen GNMS110 en DZW110	Bestaand
WEW220-DZW110 TR201	110KV lijnverbinding tussen WEW220 en DZW110	Bestaand
WEW220-DZW110 TR212	110KV lijnverbinding tussen WEW220 en DZW110	Bestaand
WEW220-FSO110 TR201	110kV kabelverbinding tussen WEW220 en FSO110	Nieuw
WEW220-FSO110 TR212	110kV kabelverbinding tussen WEW220 en FSO110	Nieuw
FSO220-FSO110 TR211	110kV kabelverbinding tussen FSO220 en FSO110	Nieuw
FSO220-FSO110 TR212	110kV kabelverbinding tussen FSO220 en FSO110	Nieuw
FSO220-FSO110 TR213	110kV kabelverbinding tussen FSO220 en FSO110	Nieuw
FSO-Klant110 B	110kV kabelverbinding tussen FSO110 en Klant110 B	Nieuw
DZF-FSO110 W	110kV kabelverbinding tussen FSO110 en DZF110	Nieuw
FSO-DZW110 W	110kV kabelverbinding tussen FSO110 en DZW110	Nieuw
DZW-Klant110 B	110kV kabelverbinding tussen DZW110 en Klant110 B	Bestaand
DES-DZW110 W	110kV kabelverbinding tussen DZW110 en DES110	Bestaand
DZF-DZW110 W	110kV kabelverbinding tussen DZW110 en DZF110	Bestaand

1.4 Bestaande situatie (algemeen)

De bestaande situatie op hoofdlijnen is als volgt:

- Station FSO110:
    - Betreft een nieuwbouw station, er is daarom geen bestaande situatie. Het station wordt gerealiseerd op een terrein nabij 220 kV station Weiwerd, zie het Vlekkenplan FSO220-110, versie 3.0 (Meridian nummer: 003.763.00 1196503).
- Station FSO220:
    - Betreft een nieuwbouw station, er is daarom geen bestaande situatie. Het station wordt gerealiseerd op een terrein nabij 220 kV station Weiwerd, zie het Vlekkenplan FSO220-110, versie 3.0 (Meridian nummer: 003.763.00 1196503).
- Station WEW220 (enkel relevante zaken t.b.v. de scope van het project zijn benoemd):
    - Betreft een AIS installatie (Air Insulated Switchgear) die staat opgesteld in een hal;
    - De hoofdrail is uitgevoerd als een dubbelrailsysteem met een langskoppeling;
    - Er zijn vier 220kV lijnvelden, te weten: RBB220 G, RBB P, MEE B en MEE O;
    - Er zijn twee 220/110kV transformatorvelden, te weten TR201 en TR212;
    - Het gebouw kent twee inpandige centrale dienstruimtes met secundaire/telecom installaties (voor iedere railsectie één aparte ruimte).
    - Het station is verdeeld over twee hallen

Figuur 1.4-1 - Locatie Solar park Delfzijl (toekomstige projectlocatie FSO110 en FSO220)

De volgende 'algemene' aspecten zijn nader geïnventariseerd en de resultaten zijn op hoofdlijnen vermeld (de 'specifieke' aspecten per vakgebied zijn in hoofdstuk 3 aangegeven):

a) Gedeeld station?
   ☒ Ja, consequenties (hoofdlijnen):

   Station WEW220 betreft een gedeeld station met Enexis. TenneT en Enexis hebben elk hun eigen terreindeel binnen één hekwerk met één gezamenlijke toegangspoort. De installatiedelen zijn ontvlochten. Bij de RNB transformatoren geldt de normale RNB interface. De specifieke uitwerking in geval van gedeelde assets (o.a. eigendomsmatrix) staat in bijlage B4 Omgeving weergegeven.

b) Bijzondere bedrijfsvoeringaspecten bestaande situatie:
   - Normale situatie: Station WEW220 is een oud station en veel componenten hebben porseleinen isolatoren, dit levert met regelmaat ‘verboden gebieden’ op waar zich tijdelijk geen personeel mag begeven;
   - Onderhoud situatie: VNB kan via de normale weg worden aangevraagd, de beperking hierbij is de concessie;
   - Bijzondere klantafspraken: Klant ESD (TR235) kan alleen uit bedrijf tijdens een onderhoudsstop van de betreffende klant. Informatie per mail verstrekt door OIV’er: RE: Farmsum Oosterlaan - Vragen bedrijfsvoering/bijzonderheden WEW220, door Albert-Jan Koers, 11-02-2024.

c) VNB (on)mogelijkheden bestaande situatie:
   - Voor zover bekend zijn er geen bijzonderheden, anders dan benoemd onder ‘b’.

d) Bijzonderheden ten aanzien van het betreden van de locatie(s):

☒ Ja, voor de nieuwe locaties dient een nieuwe toegangsweg aangelegd te worden.

1.5 Gewenste situatie (algemeen)

Hierna is de gewenste situatie omschreven na uitvoeren van de werkzaamheden voor project Farmsum Oosterlaan.

Doelstelling van het project 'Farmsum Oosterlaan'

Het tijdig realiseren van:

- Een nieuw 220kV station: Farmsum Oosterlaan (FSO220);
- Een nieuw 110kV station: Farmsum Oosterlaan (FSO110);
- Een nieuw 20kV RNB station van Enexis (station scope Enexis, aangesloten op FSO110);
- Aanpassingen van bestaande 220kV station Weiwerd (WEW220);

Het aansluiten van FSO220 op het 220kV net:

- Station FSO220 wordt door middel van bovengrondse verbindingen aangesloten op het 220kV net (lijn vanuit MEE220 en RBB220). Daarnaast wordt er een koppeling gemaakt tussen bestaande station WEW220 en FSO220 door middel van een nieuwe bovengrondse lijnverbinding.

Het aansluiten van FSO110 op de koppeltransformatoren (die op FSO220 komen te staan en op WEW220 staan):

- Station FSO110 wordt aangesloten op in totaal vijf koppeltransformatoren waarvan er drie op nieuw station FSO220 komen te staan en twee op bestaande station WEW220 aanwezig zijn. Deze aansluitingen worden door middel van ondergrondse kabels gerealiseerd.

Het overnemen van de klanten aangesloten op bestaand station DZW110:

- De klanten die in de huidige situatie zijn aangesloten op station DZW110 worden overgenomen op het nieuwe station FSO110.
- De nog te verwezenlijken klantaansluiting (Lhyfe) wordt overgenomen op het nieuwe station FSO110.

Het verkabelen van de lijn vanuit GNMS110 tussen mast 26 en mast 27 (opstijgpunt):

- De lijn vanuit GNMS110 wordt verkabeld (opstijgpunt tussen mast 26 en mast 27), deze kabels worden aangesloten op nieuw station FSO110.

Na realisatie en in bedrijfname van bovenstaande installatie-delen, amoveren van boventallige installatie-delen (separaat Basisontwerp Amoveren, Merdian nummer: A-1000182.20 1575284):

- Amoveren van station DZW110;
- Amoveren van masten 27 t/m 29 van de lijn GNMS-DZW110 (op moment van schrijven is de lijn benaming STRD-DZW110);
- Amoveren van de 110kV lijnverbinding tussen WEW220 en DZW110.

Voor specifieke uitwerkingen van de gewenste situatie wordt verwezen naar de paragrafen;

- 3.x.x.3 – Voor Primair, Secundair, Bouwkunde, Civiel en Security
- 3.x.3 – Voor Telecom, Hoogspanningslijnen en EMC
- 3.x.x.2 – Voor hoogspanningskabels

Waarin per discipline wordt uitgelegd wat de gewenste situatie is.

Voor een totaaloverzicht van de te realiseren/aan te passen installaties zie het vlekkenplan v3.0 (Meridian nummer: 003.763.00 1196503). In figuur 1.5-1 is een uitsnede van dit vlekkenplan weergegeven.

Figuur 1.5-1 - Uitsnede vlekkenplan v3.0 met gewenste eindsituatie

1.6 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied

1.6.1 Vooronderzoeken

De reeds uitgevoerde vooronderzoeken, welke voorafgaand aan 'technical- and spatial design' fase zijn uitgevoerd (in 'study on technical alternatives' fase), staan in onderstaande tabel.

Tabel 1.6.1-1 - Vooronderzoeken

Ref	Documentnaam	Type document	Meridiannr:	Onderdeel
[1]	Haalbaarheidsstudie 'Ontwikkeling 220/110kV-station Delfzijl Weiwerd'	Haalbaarheidsstudie	A-1000182.00 1067033	-Hoofddocument -Bijlagen
[2]	Gate 1 Selection of alternatives	Vooronderzoek	A-1000182 1023583	-Hoofddocument -Bijlagen

De haalbaarheidsstudie 'Ontwikkeling 220/110kV-station Delfzijl Weiwerd heeft tot een vlekkenplan (Meridian: nummer: 003.763.00 1196503) geleidt dat de basis is geweest voor de technische uitvraag van voorliggend Basisontwerp.

1.6.2 Vooronderzoeken/engineering

De volgende algemene station/verbinding 'aspecten' zijn tijdens de 'technical- and spatial design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd en hieronder beschreven (de specifieke resultaten zijn per vakgebied in hoofdstuk 4 aangegeven):

a) Standaarden, normen en richtlijnen (vakgebied '00'):
Zijn er wijzigingen op van toepassing verklaarde AMN Standaarden en/of SPVEs in het AQUA S1 protocol?

☒ Ja, te weten:

FSO110:

- Voor FSO110 is het ontwerp opgezet op basis van de S150 standaard, deze is aangepast zodat deze gelijk is aan de S110 standaard (deze standaard is nog in ontwikkeling). EU303 Opdrachtnemer dient zich te baseren op de S110 standaard (beschikbaar op moment van ontwerpen);
- Daarnaast worden er hogere stromen als uitgangspunt genomen voor de typical-velden:
  - Hoofdrail: 4000A *(3150A)*
  - Langs-/ en dwarskoppelveld: 4000A *(3150A)*
  - Koppeltrafoveld 220/110kV: 3000A *(3150A)*
- Voor de genoemde velden worden de geleiders geselecteerd voor 4000A. De scheiders worden geselecteerd conform het raamcontract (3150A). De stroomtransformatoren worden eveneens gekozen conform het raamcontract. De geselecteerde varianten van de stroom- en spanningstransformatoren staan vermeldt in 3.1.1.2 e).
- De symmetrische kortsluitstroom bedraagt 50 kA:
  - Er wordt een combinatie van 110 en 150kV componenten toegepast. 150kV OGG's i.v.m. een symmetrische kortsluitstroom van 50 kA. 110kV OGG's voor de combi-meettransformatoren, overspanningsafleiders en spanningstransformatoren.
- Afwijkende nettijdconstante vermogensschakelaars: 110ms.
- Er is een CDG geplaatst volgens het definitief ontwerp van het CDG 150kV met referentie binnen TenneT: Generiek B6.0 GFN-PEN, met de volgende afwijking:
- , deze afwijkingen staan nader beschreven in paragraaf 3.4.1.3.

FSO220:

- Voor FSO220 is het ontwerp van WTS220 genomen als basis, dit ontwerp is gebaseerd op de LPN S380 Batch 1 standaard. Voor de leesbaarheid van het document wordt vanaf dit moment gerefereerd naar dit uitgangspunt als de "S380", wetende dat dit project geen onderdeel is van de batch 1 voor de standaard.
- CDG volgens de 380kV standaard van TenneT, met als referentie object het CDG220 van Wijster, met een aantal afwijkingen. Deze afwijkingen staan nader beschreven in paragraaf 3.4.2.3.

WEW220:

- Voor station WEW220 (bestaand station) is de bij het ontwerp de stationsfilosofie gevolgd en zijn de ontwerp principes van brownfield toegepast.

DO/UO standaarden

- In overleg met TenneT is het mogelijk dat “stukken” door TenneT beschikbaar worden gesteld en bij gelijk ontwerp is de verificatie van het bovengronds deel niet meer nodig maar kan overgenomen worden van het Wijster project. Movares adviseert om bij aanvang van de DO fase een scan uit te voeren om de match tussen het ontwerp van Wijster en het ontwerp van dit Basisontwerp te vergelijken en versnelling te behalen waar mogelijk door middel van hergebruik.

Zijn er op advies van de SP aanvullende interne of externe standaarden, normen en/of richtlijnen van toepassing?

☒ Nee

Overige aspecten:

o Niet van toepassing

1.7 Objectenboom

De objectenboom geeft de hiërarchische structuur van objecten weer waaruit het project is samengesteld. De objectenboom is opgenomen in bijlage B1.7 Objectenboom. De objectenboom betreft een export uit, de voor dit project beschikbaar gestelde, ObjectType (OTL) Boom uit de Relatics omgeving van TenneT (ProMiSE). De objectenboom in Relatics is, op basisontwerp niveau, specifiek gemaakt voor dit project. Tijdens het opstellen van het UAV-GC contractdossier dient de objectenboom nader gedetailleerd te worden op de projectscope.

1.8 Functieboom

Voor het opstellen van een UAV-GC vraagspecificatie is de Relatics eisenbibliotheek van TenneT (ProMiSE) is de
functieboom, in tegenstelling tot de objectenboom, niet (meer) relevant.

1.9 Context diagram

Het Contextdiagram is tekstueel weergegeven in paragraaf 1.14 (Raakvlakken en grenzen van het project). Hiermee ligt de context waarbinnen het project wordt uitgevoerd vast. De eisen volgend uit de context zijn verwoord in de eisen in hoofdstuk 2 en 3.

1.10 Realisatie aspecten

Zaken relevant voor de realisatie worden hier weergegeven. Hierbij valt te denken aan:

Algemeen

- Voorschriften voortkomend uit de vergunningen dienen in acht te worden genomen;
- Kabels en leidingen van derden dienen tijdig geïnventariseerd en/of omgelegd te zijn. Indien nodig dient men beschermingsmaatregelen overeen te komen (en te treffen) wanneer kabels en leidingen van derden gehandhaafd blijven;
- In het gebied voor FSO110 is een 30 kV kabel aanwezig vanaf WEW220 (TR235) naar klantstation ESD. Deze kabel, inclusief de datakabels worden verlegd. In het ruimere plangebied zijn kabels en leidingen van derden aanwezig. Bij de aanleg van nieuwe verbindingen dient hiermee rekening gehouden te worden;
- In het werkgebied is een Hoge Druk gasleiding van Enexis aanwezig. Deze HD gasleiding wordt niet verplaatst. Ten alle tijden dient voldoende afstand tot deze HD gasleiding te worden gehouden.

Veiligheid, Gezondheid en Milieu

- De uitvoeringswerkzaamheden dienen zodanig te worden verricht dat deze op een veilige, gezonde en milieuverantwoorde wijze worden uitgevoerd. Zie hiervoor ook bijlage B2.2 VGM plan en RI&E dossier.

Zwaar transport

- Transporten ophoging: Voor het bouwrijp maken van de stationslocaties zijn zandtransporten noodzakelijk ten behoeve van ophoging en consolidatie. Hierbij worden in korte tijd relatief veel transport bewegingen verwacht waardoor er een impact kan ontstaan op het normale regionale verkeer en infrastructuur. Dit zijn geen exceptionele transporten conform de RDW;
- Transporten transformatoren/spoelen: Deze transporten zijn noodzakelijk voor het plaatsen van de koppeltransformatoren en de bijbehorende spoelen. Hiervoor is een studie voor mogelijke transportroutes verricht. Zie bijlage B3.1.2-k1 Bereikbaarheid zwaar (transformator) transport - FSO220.

Bouwrijp maken

- Het bouwrijp maken voor de stationslocaties en de Enexis locatie zal als één gezamenlijk werkpakket worden uitgevoerd (voor het 220 kV, 110 kV en Enexis station).

Nieuwbouw FSO110 en FSO220

- Tijdens de realisatie van de stations FSO220, FSO110 en FSO020 worden er op en rond het werkterrein veel transport bewegingen verwacht, waardoor mogelijk hinder ontstaat voor de omgeving. De bouw van FSO220, FSO110 en FSO020 (Enexis), het leggen van de kabelcircuits en wijzigen van de lijnverbindingen zal veelal tegelijkertijd worden uitgevoerd. Basis voor de volgorde van de werkzaamheden is het Voorlopige Ombouwplan (zie bijlage B1.12).

Aanpassingen WEW220

- Bij start van de DO/UO fase dient de EU30x partij een nul inspectie/knelpunten analyse uit te voeren om vast te stellen of de as built informatie volledig en correct is.

Kabels

- De kabels worden aangelegd via boringen (grootste deel) of persing (WEW220 – FSO110). Het laatste deel van het tracé op het stationsterrein wordt middels open ontgraving gerealiseerd. Zie ook hoofdstuk 3.6.

Lijnen

- In het kader van het project worden enkele lijndelen verplaatst, enkele lijndelen worden verkabeld, andere lijndelen worden geamoveerd en er wordt 1 nieuwe korte verbinding gerealiseerd. Zie hoofdstuk 3.5 voor verdere informatie over het lijnendeel voor dit project.

Verbindingen

- Als laatste werkstap in een VNB periode voor een kabel-, lijn-, en/of kabel-lijn verbinding wordt een impedantiemeting uitgevoerd voor de betreffende verbinding.

Werkterreinen

- De tijdelijke werkterreinen dienen na het uitvoeren van de werkzaamheden weer (cultuurtechnisch) in dezelfde toestand (of beter) te worden overgedragen aan de betreffende grondeigenaar.

1.11 Testen en inbedrijfname

De inbedrijfname van de nieuwe stations wordt uitgevoerd conform het Voorlopig Ombouwplan (zie bijlage B1.12).

Het testen en inbedrijfnemen van de RNB-velden in FSO110 zal plaatsvinden in gezamenlijkheid met LPN en Enexis (voor FSO110-FSO020). De werkzaamheden bestaan voornamelijk uit het gezamenlijk testen van de vergrendelingen tussen het 110 kV station en het 20kV station van Enexis. Daarnaast dienen er een aantal standaard testactiviteiten in het kader van integratie in de lopende bedrijfsvoering uitgevoerd te worden. De uitwerking van het Testen en Inbedrijfnemen van de nieuwe assets wordt verder uitgewerkt in de volgende ontwerpfases.

Het testen en inbedrijfnemen van de transformatorvelden in FSO220 bestaat voornamelijk uit het gezamenlijk met de vermogenstransformator leverancier testen van de 220/110 kV vermogenstransformatoren. Dit geldt eveneens voor de aanwezige compensatiespoelen die zijn aangesloten op de tertiaire wikkeling van de vermogenstransformatoren.

De testwerkzaamheden en de inbedrijfname procedures worden nader omschreven in het PM-PLAN-TEST dat in de DO/UO fase door de uitvoerende partij dient te worden opgesteld (en goedgekeurd door TenneT).

1.12 Bedrijfsvoeringaspecten en ombouwplan

Zaken relevant voor de bedrijfsvoering zijn hier weergegeven:

a) Eventuele afwijkingen op de AMN documenten (TenneT standaarden) welke consequenties hebben voor bedrijfsvoering:
    - Er is een nieuwe versie van de afspraken tussen de RNB en TenneT beschikbaar gekomen tijdens het opstellen van dit basisontwerp. Het gaat om de OIR.003.003 Functionele

afspraken en – eisen secundaire interfacing nieuwe RNB transformatorvelden. De versie 2.0 van betreffende document is van toepassing op dit project.

b) Eventuele beheer- en onderhoudsaspecten welke consequenties hebben voor bedrijfsvoering:
   - Geen voor FSO110 en FSO220. Voor WEW220 geldt een mogelijke verboden zone zoals aangegeven in paragraaf 1.4 punt b) zoals aangegeven in dit document.

c) Voorlopig ombouwplan ('stappenplan' op hoofdlijnen):

Stap 0: Huidige situatie;
Stap 1: Realisatie station FSO220, FSO110 en FSO020 en reconstructie/aanleg lijnen en kabels bij WEW220, FSO220 en FSO110;
Stap 2: Realisatie tijdelijk circuit RBB-MEE220 P door aanbrengen tijdelijke voorzieningen mast 163;
Stap 3: Omzwaaien RBB-WEW220 P op FSO220, realisatie FSO-WEW220 W;
Stap 4: Omzwaaien WEW-MEE220 B op FSO220 en realisatie FSO-WEW220 Z;
Stap 5: Herstel tijdelijk circuit RBB-MEE220 P door verwijderen tijdelijke voorziening mast 163;
Stap 6: Aansluiten TR211, TR212 en TR213 van FSO220 op FSO110 en IBN FSO220 en FSO110;
Stap 7: Aanleg kabelcircuits FSO110 naar mof locaties bestaande kabelcircuits DES-DZW110, DZW-KLANT110 en DZF-DZW110;
Stap 8: Aansluiten KLANT110 op FSO110;
Stap 9: Aansluiten kabelcircuit DES110 op FSO110;
Stap 10: Aansluiten kabelcircuit DZF110 op FSO110;
Stap 11: Aanleg kabelcircuits FSO110 naar nieuw opstijgpunt 027A inclusief lijnportaal in bestaande lijn GNMS-DZS110-DZW110 en GNMS-DZW110;
Stap 12: Aansluiten lijn GNMS-DZW110 op FSO110;
Stap 13: Aansluiten lijn GNMS-DZS-DZW110 op FSO110;
Stap 14: Deels verwijderen en deels buiten bedrijf nemen lijn WEW220-DZW110;
Stap 15: Aansluiten TR201 en TR212 van WEW220 op FSO110;
Stap 16: Verwijderen station DZW110 en lijn WEW220-DZW110;
Stap 17: Gewenste eindsituatie.

Het voorlopige ombouwplan is nader uitgewerkt in bijlage B1.12. Het voorlopige ombouwplan dient als basis voor het VNB-plan.

1.13 VNB-plan

Het voorlopige VNB-plan is afgeleid van het voorlopige ombouwplan uit bijlage B1.12 en is in bijlage B1.13 toegevoegd. In het voorlopige VNB-plan moet per discipline worden aangegeven op welke momenten en hoe lang een bepaalde transformator, rail of verbinding uit bedrijf genomen moet worden.

a) Voorlopig VNB plan op hoofdlijnen is als volgt (stappen corresponderen met het ombouwplan):

Tabel 1.13-1 - Voorlopig VNB plan

ID	Stap	Netschakel (veld / rail / verbinding)	VNB duur (dagen)	Teruggave tijd (uur)
1	2	RBB-WEW220 P	1	12
2	2	WEW-MEE220 B	1	12
3	5	RBB-MEE220 P (WEW-MEE220 B en RBB-WEW220 P)	1	12
4	8	DZW-KLANT110 B	5	>48
5	9	DES-DZW110 W	5	>48
6	10	DZF-DZW110 W	5	>48
7	12	GNMS-DZW110 W	5	>24
8	13	GNMS-DZS-DZW110 Z	5	>24
9	14	WEW220-DZW110 TR201	Buiten bedrijf	
10	14	WEW220-DZW110 TR212	Buiten bedrijf	
11	15	WEW220-DZW110 TR201	Buiten bedrijf	
12	15	WEW220-DZW110 TR212	Buiten bedrijf	

a) Is het voorlopige VNB-plan afgestemd met System Operations NL (SON)?

☒ Ja, betreft een concept aanvraag, eerst kan de bouw van FSO220, FSO110 en de nieuwe 220kV masten worden gerealiseerd. Pas in een later stadium zijn VNB's noodzakelijk.

b) Is het voorlopige VNB-plan opgenomen in het integraal planningssysteem waarbij relaties en conflicten met naburige projecten in kaart zijn gebracht?

☒ Ja, voor andere projecten in de nabijheid zie de ombouwplannen van Eemshaven en Vierverlaten, Meridian nummer: 003.632.20 12978658 en 003.051.20 1315309.

c) VNB Telecom:

- Er worden wijzigingen aan het Telecom Transmissie systeem gedaan (communicatie naar omliggende stations en Arnhem en Ede), hiervoor is een Telecom VNB noodzakelijk;
- Voor het omzwaaien van de OPGW in de lijn RBB-WEW220 P naar de nieuwe velden in FSO220 is een VNB noodzakelijk (TELG0040);
- Voor het inlussen van FSO110 is een korte VNB noodzakelijk;
- Voor het uitlussen van station Delfzijl Weiwerd 110 is een VNB noodzakelijk;

Tijdens de DO/UO fase zal bekeken moeten worden wat de tijdsduur van de verschillende Telecom VNB's moeten zijn. Werkzaamheden aan het telecomnetwerk dienen in nauw overleg met TenneT *(afdeling Telecom)* te worden uitgevoerd.

Is er sprake van gedeelde telecomverbindingen:

☒ Nee

1.14 Raakvlakken en grenzen van het project

In deze paragraaf worden de raakvlakken en grenzen van het project en de uitsluitingen beschreven. Daarnaast geeft deze paragraaf de context weer waarbinnen dit project wordt uitgevoerd. Tabel 1.14-1 vervangt het contextdiagram, zie ook paragraaf 1.9). In dit hoofdstuk worden er meerdere type raakvlakken aangeduid die van belang zijn voor het project, te beginnen met de netwerkstructuur, vervolgt door de raakvlakprojecten en met interne (inhoudelijke) raakvlakken van het project, en afgesloten de raakvlaktabel.

Netwerkstructuur

In de naastgelegen loadpockets Eemshaven en Vierverlaten vinden diverse projecten plaats. Tijdens de DO/UO fase en het opstellen van de realisatie planning dienen deze projecten in beeld te zijn om een goed verloop van de ombouw en VNB activiteiten van het project Farmsum te garanderen.

Raakvlakprojecten

WEW220

- RenSec WEW220: Op het station WEW220 zijn diverse secundaire apparaten en kasten gerenoveerd/vervangen, relevante details zijn opgenomen in het secundaire hoofdstuk onder paragraaf 3.2.3;
- Tijdens het locatiebezoek bij de start van het project is vastgesteld dat er extra installaties in aanbouw waren en dat de positie van het hekwerk is gewijzigd. Destijds vonden deze aanpassingen plaats op posities waar het geen raakvlak/issue vormt voor dit project (noordzijde van station WEW220), echter doet men er verstandig aan om te blijven monitoren of er nog wijzigingen plaatsvinden ter plaatse van transformatorvelden TR201 en TR212;
- Op station WEW220 vinden in de komende periode verschillende 1 op 1 vervangingen plaats, deze projecten zullen in mindere mate van invloed zijn op de maak- en haalbaarheid van dit ontwerp.

Interne raakvlakken

De beide nieuwbouw stations FSO220 en FSO110 kunnen gerealiseerd worden als greenfield projecten zonder verdere verbinding met de bestaande systemen. Bij de inlussing van de stations naar bestaande stations en verbindingen gelden de volgende algemene grenzen:

- Kabelverbindingen: de grenzen zijn de bestaande eindsluiting posities van de verbindingen of de beoogde mof locaties van bestaande kabelverbindingen;
- Bij verkabeling van een lijndeel wordt het opstijgpunt de grens van het project;
- Bij de nieuwe lijn verbindingen vanaf FSO220 geldt mast 173 als projectgrens voor de verbindingen naar Meeden en Robbenplaat. Voor de verbinding van FSO220 naar WEW220 geldt mast 177 als projectgrens.
- Na de bouw en in bedrijf name van FSO110 zal DZW110 volledig spanningsloos gemaakt kunnen worden, aangezien FSO110 de functionaliteit van DZW110 zal hebben overgenomen.
- De beoogde positie van de mof voor klantveld Lhyfe is dusdanig dicht bij het station, en de ligging van de nieuwe kabel kruist de oude ligging, waardoor tijdens het aanleggen van de mof de oude kabel tot aan het station moet worden verwijderd;

- TR201 en TR212 van WEW220 zijn middels lijnen verbonden aan DZW110. De ruimte voor de persing tussen de transformatoren (FSO110 -WEW220) is minimaal. De persing dient plaats te vinden voor de realisatie van het station FSO110. Bij in bedrijf name van FSO110 dienen de kabels aangesloten te worden op de te realiseren kabel eindsluitingen bij de transformatorvelden van WEW220. De ligging van de kabels is nu getekend onder de afspanportalen, waardoor de afspanportalen verwijderd moeten worden. Het amoveren van de afspanportalen wordt beschreven in het BO amoveren
- Er vindt een tijdelijke doorverbinding van de circuits plaats bij mast 163. Dit zorgt ervoor dat er een rechtstreekse doorverbinding is tussen MEE220 en RBB220. Zie het ombouwplan (meridian kenmerk: A-1000182.20 1415990).
- Uit het systeemontwerp van de kabels blijkt dat de nieuw aan te leggen kabels t.b.v. het overnemen van de klantkabels die nu zijn aangesloten op DZW110 zwaarder zijn dan de bestaande kabels. (zie besluit BES-0068).

In besluit BES-0043 is overeengekomen dat voor het BO lijnen deel (Witteveen&Bos) vlekkenplan v2.4 leidend zou zijn. Nadien is gebleken dat mast 26, waaraan het opstijgpunt verbonden zou worden, niet geschikt is voor de nieuwe belasting. De benodigde aanpassingen aan de lijn zijn opgenomen in vlekkenplan v2.8. Het gebruik van dit vlekkenplan als uitgangspunt is door Movares opgenomen in BES-0067. Na oplevering van dit BO dient dit raakvlak verder uitgewerkt te worden om een representatie te zijn van de laatste stand van zaken. Het vlekkenplan is levend document, en op het moment van schrijven is v3.0 gebruikt ter toelichting van zaken. Na oplevering van het BO dienen de verschillen tussen het ontwerp en het vlekkenplan rechtgetrokken te worden.

Raakvlaktabel

Tabel 1.14-1 - Raakvlaktabel

Nr.	Stakeholder	Raakvlakken/grenzen	Uitsluiting
1.	Externe stakeholders		
a.	Compliance: ACM en het Rijk (Ministerie van Klimaat en Groene Groei)	De bouw van de hoogspanningsstations en de aanpassingen aan de lijnen en kabels vallen onder een projectbesluit.	n.v.t.
b.	Omgeving	Zie bijlage B4 paragraaf 4.4 - Stakeholderanalyse	n.v.t.
c.	Vergunningverleners	Zie bijlage B4 paragraaf 4.4 - Stakeholderanalyse	n.v.t.
d.	Nevenopdrachtnemers (naast door TenneT gecontracteerde EU30x Opdrachtnemer)	• Opdrachtnemer lijnverbindingen: grens tijdens DO-fase te bepalen. • Opdrachtnemer kabelverbindingen en civiele Opdrachtnemer: grens tijdens DO-fase te bepalen. • Organisatorische raakvlakken i.v.m. bouwcoördinatie met alle nevenopdrachtnemers.	n.t.b. n.t.b. n.v.t.
e.	Aangeslotene: Enexis Netbeheer	Opdrachtnemer Enexis 20 kV: • Integraal ontwerp van het aardnet en toetsing van de beïnvloeding (EMC). • Organisatorische raakvlakken i.v.m. bouwcoördinatie. • Raakvlak 110kV trafopitten • Werkterrein verdeling tijdens DO nader te bepalen	Realisatie 20kV

	Aangeslotene: ESD SIC Aangesloten klanten op huidig DZW110 (Delesto/Nobian, Eneco Golden Raand)	• Raakvlakken besturing, beveiliging, communicatie en metingen • Raakvlak vervanging 30kV kabel verbinding en data verbinding tussen WEW220 en ESD030 • Raakvlakken besturing, beveiliging, communicatie en metingen • Raakvlakken HS-kabelverbinding (mof-overgang bestaande kabel – nieuwe kabel)	n.v.t. n.v.t.
f.	Nutsbedrijven (gas, water, eigen bedrijf voeding, riolering)	Vast te leggen in contractering van betreffend Nutsbedrijf • Enexis heeft assets in een strook liggen tussen WEW220 en PMC, waaronder een Gas Hoge Druk (GHD) leiding, data kabels en middenspanningskabels. In het systeemontwerp is rekening gehouden met de richtlijnen. Uit EMC onderzoek moet in vervolg blijken of er beïnvloeding is en of (extra) maatregelen genomen moeten worden.	n.v.t.
g.	Leveranciers componenten (OGG/directieleveringen)	Conform afspraken in Raamovereenkomsten	n.v.t.
h.	Opdrachtnemer bouwrijp maken	EU300 P3 heeft onderzoek uitgevoerd naar de zettingstijd gerelateerd tot de verhoging van het terrein. Ten tijde van schrijven is dit nog niet definitief. Zie bijlage B4 paragraaf 4.1.11 Bodem-zettingsgevoelige gebieden.	n.v.t.
2.	Interne stakeholders		
a.	SHE	Organisatorisch: Betrokken in projectteam	n.v.t.
b.	Beheer & Instandhouding Area North (B&I)	Organisatorisch: • OIV/WV'ers: Betrokken bij (ontwerp)documenttoetsen • Ontheffingsaanvragen (Grondzaken) • Vergunningen voor werken in nabijheid hoogspanning	n.v.t.
c.	Systems Operations (SON)	Programmering SCADA Test & Inbedrijfnameplan	n.v.t.
d.	VNB-groep	VNB- aanvraag	n.v.t.
e.	Telematicadesk	Werkorder t.b.v. inbedrijfname telecom	n.v.t.
f.	DDC	DAIO-afspraken	n.v.t.
g.	Specialisten (meetspecialist, testcoördinator)	Capaciteitsaanvraag regio	n.v.t.
h.	AMT (projectontwikkelaar)	S1-document	n.v.t.
i.	Inkoop	Inkoopplan	n.v.t.

2 Algemene eisen

2.1 Projectrisico's

Het risicodossier (opdrachtgever/opdrachtnemer) van Farmsum Oosterlaan is opgenomen in Meridian met kenmerk: A-1000182.00 1573794.

2.2 Veiligheid, gezondheid en milieu (uitvoerings- en beheerfase)

Het V&G plan Ontwerpfase en het RI&E dossier is opgenomen in bijlage B2.2 VGM plan en RI&E.

2.3 Kwaliteit

Het kwaliteitsplan is opgenomen in bijlage B2.3 Kwaliteitsplan.

2.4 Duurzaamheid

Aangezien TenneT duurzaamheid als speerpunt heeft, is als onderdeel van dit basisontwerp een Kanseninventarisatie Duurzaamheid uitgevoerd. Het doel is het verkrijgen van inzicht in mogelijke duurzaamheidsmaatregelen met een focus op circulaire economie, klimaat en natuur, de drie pijlers van TenneT op het gebied van duurzaamheid. Voor meer informatie zie bijlage B2.4 Duurzaamheidsdoelstelling TenneT.

Movares heeft een lijst opgesteld met 60 duurzaamheidsmaatregelen, gebaseerd op ervaringen met soortgelijke projecten en expert judgement deze zijn getoetst en de kansrijke maatregelen zijn opgenomen als eis of meegenomen in het ontwerp. Voor elk van de maatregelen uit deze lijst is geconcludeerd of deze meerwaarde kan bieden om dit project te verduurzamen. Dit is gedaan in samenspraak met de betreffende disciplines.

In dit basisontwerp worden enkel maatregelen benoemd die kansrijk zijn om toe te passen of verder te onderzoeken. Er is voor gekozen om de maatregelen op te nemen in dit BO en niet in een losse bijlage omdat duurzaamheid een integraal onderwerp is wat ook als zodanig behandeld moet worden. De maatregelen zijn

Duurzame ontwerpkeuze

te herkennen aan een groen blokje in het BO, en is geplaatst bij de paragraaf waar de maatregel op slaat. Maatregelen die door de aard van de maatregel niet passend is, zijn niet meegenomen en benoemd om het overzichtelijk te houden. De maatregelen kunnen op drie manieren opgenomen zijn in dit BO:

1) Ontwerpkeuze: Sommige maatregelen zijn als ontwerpkeuze opgenomen in dit BO.
2) Kans voor het vervolg: Sommige maatregelen vallen niet onder de scope van dit BO, maar worden relevant in een later stadium. Deze zijn opgenomen als kans voor het vervolg.
3) Projectspecifieke eis: Sommige maatregelen vallen niet onder TenneTs verantwoordelijkheid, maar onder die van een aannemer of onderhoudspartij. TenneT gebruikt projectspecifieke eisen als basis voor contractuele afspraken en het vastleggen van verantwoordelijkheden en verplichtingen. De maatregelen zijn uitgewerkt als projectspecifieke eis in bijlage B3 Eisenlijst onder de betreffende tabbladen per discipline.

Aangezien dit project zich momenteel in de ontwerpfase bevindt, kunnen de aanbevolen maatregelen nog in een vroeg stadium worden geïmplementeerd. Dit is een inventarisatie, wat betekent dat verdere uitwerking of onderzoeken nodig kunnen zijn voor specifieke maatregelen.

2.5 TenneT Standaarden ('AMN Documenten')

Voor dit project zijn de TenneT standaarden van toepassing. De eisen uit deze TenneT standaarden zijn opgenomen in de eisenbibliotheek (Relatics) van TenneT en deels nog als individuele documenten beschikbaar op de TenneT Standaarden site.

Voor het project A-1000182.20 zijn door AMN (per technische discipline) in het AQUA S1 protocol projectspecifieke eisen uit de TenneT standaarden en/of PVE's van toepassing verklaard (overgenomen in Relatics). Deze eisenlijst is tevens per discipline aangevuld met BO-eisen. De BO-eisen hebben betrekking op afwijkingen van het BO-ontwerp op de TenneT standaarden. Voor de eisenlijst behorende bij dit basisontwerp, zie bijlage B3 Eisenlijst.
Daar waar wordt afgeweken van de standaarden is een (ontwerp-)besluit opgenomen in ProMiSE. Als dit leidt tot een tegenstrijdigheid in de eisen is dit opgemerkt en zijn eventuele nieuwe eisen toegevoegd aan de eisenset. In dit document wordt verwezen naar de besluiten die zijn opgenomen in Relatics. Relatics is een levende en leidende omgeving waaruit momentsopnamen worden getrokken ter afronding of onderbouwing van bepaalde ontwerpfases, in dit geval het BO.

2.6 Topeisen

De in de 'technical- and spatial design' fase opgestelde / afgeleide topeisen zijn opgenomen in bijlage B3 Eisenlijst, tabblad H2.6 Topeisen.

2.7 Overige eisen en planologische- en vergunningsrandvoorwaarden

2.7.1 Overige eisen

De in de 'technical- and spatial design' fase opgestelde / afgeleide overige eisen zijn opgenomen in bijlage B3 Eisenlijst.

2.7.2 Planologische- en vergunningsrandvoorwaarden

De planologische en vergunningsrandvoorwaarden zijn beschreven in bijlage B4 Omgeving van dit basisontwerp.

2.8 Naamgeving

In dit hoofdstuk is vastgelegd wat de consequenties zijn voor het project m.b.t. de naamgeving van assets:

a) Is sprake van verhoogde veiligheidsrisico's in verband met verwarrende situaties in tussenfases of na afronding van een project?
   ☒ Nee, de realisatie van de meeste assets zal in een greenfield situatie plaatsvinden. Er worden geen verwarrende situaties in tijdelijke fases van het project voorzien.
b) Is alle naamgeving m.b.t. assets beoordeeld en goedgekeurd in het naamgevingsoverleg? Verzoek dient ingediend te worden via het Asset Informatieloket van DDC (assetinformatie@tennet.eu).
   ☒ Ja, onder registratienummer assetinformatieloket: D240906 002 / A240916 007.

c) In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de naamgeving van nieuwe of gewijzigde assets, zoals locaties, stations, circuits, masten, velden en componenten, conform AMN documenten:
   - Zie bijlage B3 Eisenlijst en bijlage B3.2.1-g1 Eénlijnschema's van FSO110, FSO220 en WEW220.
   - De naamgeving voor de lijnen en de kabels is gebaseerd op de standaard. De nieuwe verbindingen van en naar FSO220 en FSO110 zullen FSO in de naam krijgen, evenals de verbindingen welke van de huidige stations WEW220 of DZW110 worden losgenomen en een andere aansluiting krijgen. Voor een overzicht van deze verbindingen zie paragraaf 1.3 van dit basisontwerp.

2.9 (As built) Documentatie

De eisen m.b.t. asset informatie en de op te leveren producten zijn besproken en vastgelegd in het Draaiboek Asset Informatie Overdracht (DAIO) in het AQUA P0 protocol met Meridiankenmerk: A-1000182.00 157290.[3]

2.10 Beheer en onderhoud

2.10.1 Beheer- en onderhoudsaspecten

a) Onderhoud en inspectie volgens Technische Onderhoud Richtlijnen (TOR):
   Zijn alle in te bouwen nieuwe en eventueel her te gebruiken componenten (primair, secundair (incl. tertiair), verbindingen, telecom en civiel), tijdens hun totale "leven-cyclus", op een veilige, doelmatige en onderhoudsvriendelijke wijze (volgens de vigerende Technische Onderhoud Richtlijnen (TOR) van TenneT TSO B.V.) te onderhouden en te inspecteren?
   ☒ Ja

b) Toegankelijkheid componenten bij (ver)storingen:
   - FSO220 is ontworpen conform de standaard S380, met in acht name van de andere spanning afstanden die gelden voor 220 kV. Onderlinge afstanden tussen de componenten zijn niet gewijzigd t.o.v. de standaard en voldoen aan de eisen van TOR. Het CDG en de veldhuizen zijn allen bereikbaar vanaf de stations rondweg. Dit geldt ook voor de vermogenstransformatoren en de spoelen. Deze zijn ook bereikbaar met vrachtvervoer en speciaal transport. Zie hiervoor ook bijlage B3.1.2-k1 Bereikbaarheid zwaar (transformator) transport;
   - FSO110 is ontworpen op basis van een verkregen concept S150. Hierbij is waar relevant rekening gehouden met de andere spanningsafstanden zoals deze gelden voor 110 kV. Onderlinge afstanden tussen de componenten zijn niet gewijzigd t.o.v. de standaard en voldoen aan de eisen van TOR. Het CDG en de velden zijn bereikbaar vanaf de rondweg op het station;
   - Op het terrein van FSO020 van Enexis zijn enkele 110kV componenten van TenneT aanwezig, TenneT heeft toegang tot deze componenten voor bedrijfsvoering, storing- en onderhoudswerkzaamheden via de toegangspoort van Enexis. Er is geen poort tussen FSO110 en FSO020 aanwezig;

[3] De EU303 Partner stelt in de beginfase van het DO de IDO lijst op.

- In WEW220 is de secundaire aansluiting van de transformatoren TR201 en TR212 naar maaiveld niveau gebracht, waardoor werkzaamheden aan de installatie en toekomstige onderhoudswerkzaamheden veiliger kunnen worden uitgevoerd.

2.10.2 Reserveonderdelen

1) Is de aanbeveling vanuit leverancier of fabrikant ten aanzien van de reservedelen afgestemd met onderhoudsstrategie en materiaalcommissie en is het advies overgenomen?
   ☒ Nee, er worden enkel componenten uit de raamovereenkomsten toegepast, om die reden is er geen reden om aanvullend reserveonderdelen te bestellen.
2) Vragen de aan te kopen reservedelen om bijzonderheden ten aanzien van opslag? En is dit afgestemd met de stationsbeheerder en / of magazijnbeheerder?
   ☒ Nee, zie antwoord onder 1. Naast de strategische reservevoorraad zijn er geen extra reserveonderdelen nodig.

2.10.3 Hergebruik componenten

Niet van toepassing. FSO220 en FSO110 zijn nieuwe stations.

In WEW220 worden voor de secundaire aansluiting (de 110kV zijde) van de transformatoren TR201 en TR212 nieuwe hoogspanningscomponenten toegepast. Deze worden deels aangesloten op de bestaande secundaire componenten van de velden. Dit wordt verder uitgeweid in 3.2 Secundair.

3 Techniek en specifieke eisen

Overzicht generieke 'aspecten' bestaande situatie per vakgebied: FSO110 is een nieuwbouw station (greenfield). Het overzicht van de generieke aspecten is niet van toepassing. FSO220 is een nieuwbouw station (greenfield). Het overzicht van de generieke aspecten is niet van toepassing. Onderstaande overzicht is ingevuld voor de bestaande installatie van WEW220 en de bestaande hoogspanningslijnen.

Generieke aspecten m.b.t. bestaande installatie	Primair	Secundair	Telecom	Bouwkunde / Civiel / Security	Hoogspanningslijnen	Hoogspanningskabels	EMC / aarding
1) **Gevaarlijke materialen/stoffen aanwezig?**	☒ Nee	☒ Nee	☒ Nee	☒ Nee	Aanwezigheid Chroom-6 in bestaande masten onbekend.	☒ Nee	☒ Nee
2) **Objecten en/of kabels/leidingen van derden aanwezig?**	☒ Ja, te weten: MS- en data kabel ESD Vlekkenplan	☒ Nee	☒ Nee	☒ Ja, te weten: fundaties bestaande masten, welke geamoveerd worden.	☒ Ja, reguliere kabels en leidingen conform KLIC.	☒ Ja, te weten: MS- en data kabel ESD Vlekkenplan	☒ Ja, te weten: Kabels/leidingen derden, zie EMC studie.
3) **Asset data** Kwaliteit en afwijkingen van de as-built	☐ Goed ☒ Voldoende ☐ Matig ☐ Onvoldoende	☐ Goed ☒ Voldoende ☐ Matig ☐ Onvoldoende	☐ Goed ☒ Voldoende ☐ Matig ☐ Onvoldoende	☐ Goed ☒ Voldoende ☐ Matig ☐ Onvoldoende	☐ Goed ☒ Voldoende ☐ Matig ☐ Onvoldoende	☐ Goed ☒ Voldoende ☐ Matig ☐ Onvoldoende	☐ Goed ☒ Voldoende ☐ Matig ☐ Onvoldoende
4) **EMC / aarding** Zijn van het bestaande station rapporten / berekeningen aanwezig van	de primaire bliksemafvang en –afleiderinstallatie (NEN-EN-IEC 62305) ? ☒ Nee	de EMC van de secundaire installatie (incl. bekabeling) (NPR-IEC/TR 61000)? ☒ Nee	de EMC van de telecom installatie (incl. bekabeling) (NPR-IEC/TR 61000)? ☒ Nee	De bliksemafvang en –afleiderinstallatie (NEN-EN-IEC 62305) van gebouwen ☒ Nee	de EMC beïnvloeding van de lijnverbinding (NEN 3654)? ☒ Nee	de EMC beïnvloeding van de kabelverbinding (NEN 3654)? ☒ N.v.t.	actueel en compleet in-tegraal EMC/aardingsplan ☒ Nee -Stap- en aanraakspanning ☒ Nee
5) **Technische status bestaande installatie**	☐ Goed ☒ Voldoende ☐ Matig ☐ Onvoldoende	☐ Goed ☒ Voldoende ☐ Matig ☐ Onvoldoende	☐ Goed ☒ Voldoende ☐ Matig ☐ Onvoldoende TenneT- glasvezelnetwerk & TTA apparatuur aanwezig? ☐ Nee ☒ Ja	☐ Goed ☒ Voldoende ☐ Matig ☐ Onvoldoende	☐ Goed ☒ Voldoende ☐ Matig ☐ Onvoldoende	☒ N.v.t.	☐ Goed ☒ Voldoende ☐ Matig ☐ Onvoldoende

Overzicht generieke 'aspecten 'uitgevoerd onderzoek/engineering' per vakgebied :

Generieke aspecten m.b.t. uitgevoerd onderzoek/engineering	Primair	Secundair	Telecom	Bouwkunde / Civiel / Security	Hoogspanningslijnen	Hoogspanningskabels	EMC / aarding
6) **Restrisico's** die bewust naar volgende projectfase(n) meegenomen worden (met totaal risicoscore > 9 en/of een individuele score op kans of effect van > 4	☒ Nee ☐ Ja, zie B2.1 risicodossier	☒ Nee ☐ Ja, zie B2.1 risicodossier	☒ Nee ☐ Ja, zie B2.1 risicodossier	☒ Nee ☐ Ja, zie B2.1 risicodossier	☐ Nee ☒ Ja, zie B2.1 risicodossier	☐ Nee ☒ Ja, G-waarden zie bijlage B3.6.2-f1	☐ Nee ☒ Ja, zie EMC studie bijlage B3.7
7) **Wijzigingen AMN Standaarden** (T.o.v. eisen uit het aqua S1 protocol?)	☐ Nee ☒ Ja, zie B3 BO Eisenlijst	☒ Nee ☐ Ja, zie B3 BO Eisenlijst	☒ Nee ☐ Ja, zie B3 BO Eisenlijst	☐ Nee ☒ Ja, zie B3 BO Eisenlijst	☒ Nee ☐ Ja, zie B3 BO Eisenlijst	☐ Nee ☒ Ja, zie B3 BO Eisenlijst	☒ Nee ☐ Ja, zie B3 BO Eisenlijst
8) **Aanvullende standaarden, normen, richtlijnen op advies SP?**	☒ Nee ☐ Ja, zie B3 BO Eisenlijst	☒ Nee ☐ Ja, zie B3 BO Eisenlijst	☒ Nee ☐ Ja, zie B3 BO Eisenlijst	☒ Nee ☐ Ja, zie B3 BO Eisenlijst	☒ Nee ☐ Ja, zie B3 BO Eisenlijst	☒ Nee ☐ Ja, zie B3 BO Eisenlijst	☒ Nee ☐ Ja, zie B3 BO Eisenlijst
9) **Gebruik raamcontracten / erkenningsregelingen** Worden componenten uit de raamovereenkomsten (RO) / erkenningsregeling (EK) toegepast?	ROVK AIS componenten ☒ Ja	ROVK VBS, beveiligings- en meetapparatuur ☒ Ja	ROVK Telecom transmissie App., routers, switches ☒ Ja	☒ N.v.t. (er is geen ROVK)	Geleiders (EK) ☒ Nee, aangezien voor de 380 kV reconstructies relatief kleine hoeveelheden geleider nodig zijn is het	Kabels (EK) ☒ Ja	☒ N.v.t. (er is geen raamovereenkomst)

					uitgangspunt dat de materialen door ON geleverd worden evenals de overige lijnmaterialen		
10) Duurzaamheid Keuzes en uitgangspunten die bijdragen aan duurzaamheid. Zie voor meer info B2.4 Duurzaamheidsdoelstellingen	☒ Nee ☐ Ja, circulariteit, duurzame materialen of minder energiegebruik.	☒ Nee ☐ Ja, circulariteit, duurzame materialen of minder energiegebruik.	☒ Nee ☐ Ja, circulariteit, duurzame materialen of minder energiegebruik.	☐ Nee ☒ Ja, circulariteit, duurzame materialen of minder energiegebruik.	☐ Nee ☒ Ja, circulariteit, duurzame materialen of minder energiegebruik.	☐ Nee ☒ Ja, circulariteit, duurzame materialen of minder energiegebruik.	☒ Nee ☐ Ja, circulariteit, duurzame materialen of minder energiegebruik.

3.1 Primair

3.1.1 FSO110

3.1.1.1 Bestaande situatie primair

De bestaande situatie primair is als volgt:

Er is nog geen station FSO110. Het huidige terrein is momenteel in gebruik als zonnepark. Dit zonnepark met de bijbehorende bovengrondse en ondergrondse infrastructuur wordt geamoveerd en het terrein wordt bouwrijp gemaakt, zodat de primaire installatie hier gerealiseerd kan worden. Een enkele leiding (bijvoorbeeld een HD gasleiding van Enexis) blijft gehandhaafd. Omdat deze niet in het terrein van een beoogd station ligt, is het voldoende om afstand tot deze leiding te houden.

3.1.1.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied primair

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd m.b.t. werkgebied primair en de resultaten zijn hieronder beschreven.

a) Algemeen:
   Als basis voor de BO werkzaamheden zijn een eerste opzet van het eenlijnsschema en een vlekkenplan toegeleverd. In de loop van de BO werkzaamheden zijn een aantal wijzigingen doorgevoerd, welke verwerkt zijn.

b) EMC / aarding / bliksembeveiliging:
   - Aardnet
     - Is er een complete aardingsberekening uitgevoerd?
       ☒ Nee, het aardnet is ontworpen op basis van algemene kennisregels. zie hiervoor ook de notitie stap- en aanraakspanning in bijlage B3.1.2-f3. In de realisatiefase wordt de layout van het aardnet definitief bepaald aan de hand van onderliggende stap- en aanraakspanningberekeningen (zie ook hoofdstuk 3.7 EMC / aarding).
   - Bliksembeveiliging (primaire installatie):
     - Is er een complete bliksembeveiligingberekening uitgevoerd?
       ☒ Ja, vanwege risicomitigatie t.g.v. een bijzondere technische situatie, is er een complete bliksembeveiliging berekening (van de nieuwe installatie uitgevoerd (bijlage B3.1.2-e2) De gebouwen zijn voorzien van een eigen daknet voor de bescherming tegen blikseminslag. De schakeltuin is voorzien van bliksempieken.

c) Isolatiecoördinatie:
   - Is het ontwerp getoetst aan de hand van de Nota Isolatiecoördinatie?
     ☒ Ja, het BO is opgesteld op basis van algemene kennisregels. Ten behoeve van de positie van de overspanningsafleiders is een nadere studie uitgevoerd voor de werkingsafstand van de OSA's voor een aantal velden. Zie ook bijlage B3.1.2-f1.

[5] Tijdens de reconstructie van de lijn GNHU-DZW110 zal het nieuwe 110kV station Groningen Meerstad (GNMS) zijn ingelust in betreffende lijn; in de bijlagen is de toekomstige naam GNMS-DZW110 gehanteerd.

Een verdere toetsing aan de hand van de Nota Isolatiecoördinatie is noodzakelijk indien de positie van de OSA wijzigt of het type OSA wordt gewijzigd.

d) Stations- en veldlay-out:
   - Is er binnen het bestaande openluchtstation voldoende ruimte voor de primaire standaardinstallaties, is deze ruimte vrij ter beschikking (ook toestemming vanuit de eigenaar in geval van gedeeld station) én is er géén sprake van uitzonderlijke bodemcondities)?
     - ☒ Niet van toepassing, het station is een nieuwbouw station.
   - Tekeningen (voor de nieuwe situatie):
     - Eénlijnschema van de primaire installatie van het station (bijlage B3.1.2-g1);
     - Zij- en bovenaanzicht (overzichtstekening) van station (bijlage B3.1.2-g3);
     - Zij- en bovenaanzicht per type schakelveld en railsysteem (bijlage B3.1.2-g4).

e) Componenten keuzes:
   - Vermogensschakelaar:
     - Nettijdconstante:
       - ☒ Afwijkende situatie 110 ms
         - Is het component aantoonbaar geschikt voor de betreffende nettijdconstante?
           - ☒ Ja, Vermogensschakelaar is besteld conform OGG lijst als VS 50kA, 4000 A, 110 ms.
         - 'Point on wave' inschakeling: Moet VS via 'point on wave' relais ingeschakeld worden?
           - ☒ Nee, PoW schakeling is niet genoemd in het AQUA S1 document.
   - Scheiders / aarders
     - Het 110 kV station dient geschikt te zijn voor een (toekomstige) kortsluitstroom van 50kA. Er zijn op dit moment geen 110 kV scheiders en aarders als OGG geselecteerd welke geschikt zijn voor 50kA. Daarom zijn 150 kV scheiders en aarders als OGG geselecteerd voor dit station. De geselecteerde varianten zijn:
       - 3-E1/E2-3C (ASB-170);
       - 3-Z12/Z13-3C (SSBIII-AM-170);
       - 3-P1/P11-3C (GSSB-170).
   - Meettransformatoren
     - De 110 kV meettransformatoren zijn geschikt voor stations met een kortsluitstroom van 50kA. De combimeettransformatoren zijn geselecteerd conform de raamcontracten voor 110 (123) kV apparatuur. De geselecteerde varianten zijn 42c, 42g en 42h;
     - De geselecteerde stroomtransformatoren voor de koppelvelden (4000 A primaire stroomwaarde, variant 24a) zijn conform variant 2024_variant 22i.
   - Overspanningsafleiders
     - De overspanningsafleiders zijn geselecteerd conform de raamcontracten, de varianten V102 t.b.v. fasen) en V104 (t.b.v. trafo sterpunt).
   - RC-delers
     - De RC-delers zijn geselecteerd conform de raamcontracten de variant

110kV, 50kA/1s. 2x400m kabel (ROF123 Variant 2021_123_NL 2021_123kV_NL_2D-84801_ROF123)

f) Isolatorsterkte:
   - Voor de steunisolatoren is de C10 variant geselecteerd, In verband met de geselecteerde 150 kV scheiders en aarders is de 150 (170) kV variant geselecteerd (variant PI-3 rtv);
   - Voor de aandrijfisolatoren is de T3 isolator (150 – 170 kV variant) geselecteerd (variant RR-3 rtv).

g) Kortsluitkrachten berekening:
   Is er een complete kortsluitkrachtenberekening uitgevoerd?
   ☒ Nee, Voor het station FSO110 dient er een detail berekening kortsluitkrachten plaats te vinden in de DO-fase. Deze berekening is alleen noodzakelijk bij de interface met de RNB nabij de transformatorcel. Overige detailberekening hoeven niet plaats te vinden indien er niet wordt afgeweken van de ‘S150’ standaardisatie. De S150 is geschikt voor het gebruik op 110kV (50kA-1s) wat betreft kortsluitkrachten. Zie bijlage B3.1.2-j1.

h) Vermogenstransformator(en):
   - In het station FSO110 worden geen transformatoren of spoelen geplaatst. Een studie voor de bereikbaarheid voor zwaar transport is derhalve niet noodzakelijk.
   - Uitvoering RNB-transformator: In het naastliggende station FSO020 zal het RNB een aantal transformatoren plaatsen welke vanuit FSO110 worden aangesloten via een bovengrondse railverbinding. Conform het eenlijnsschema worden bij de RNB-transformatoren een aarder (ATT110) en een overspanningsafleider (OSA110) voorzien (voor alle drie de fasen). Het sterpunt wordt geaard via een overspanningsafleider. De positie van de apparatuur dient in de volgende fase nader met het RNB afgestemd te worden.

i) Geleiders:
   - Als geleiders voor de hoofdrail en de koppelvelden (4000 A) worden aluminium railbuizen toegepast met diameter 120 x 10 mm. Als flex geleiders voor het 4000 A circuit wordt 3 x SAL910 toegepast;
   - In de overige velden worden de geleiders conform de voorlopige standaard S150 toegepast: railbuizen van 120 x 10 mm en als flex geleiders 2 x SAL910 of 3 x SAL910.

3.1.1.3 Gewenste situatie primair

De primaire installatie na uitvoering van het project is weergegeven in het eenlijnsschema (zie bijlage B3.1.2-g1. De plattegrond van het station is weergegeven in bijlage B3.1.2-g3. De componentopstelling per type veld is weergegeven in bijlage B3.1.2-g4.

Het station is uitgevoerd als een AIS-station met een dubbelrailsysteem met de volgende velden:

- 2 inkomende kabelvelden vanaf WEW220 (TR201 en TR212);
- 3 inkomende kabelvelden vanaf FSO220 (TR211, TR212 en TR213);
- 2 dwarskoppelvelden;
- 1 langskoppelveld;
- 5 RNB velden;
- 6 reserve kabel- / klantvelden (waarvan één toekomstige TR214 van FSO220);
- 10 gerealiseerde kabel- / klantvelden.

Het hoofdrailsysteem is als dubbelrail uitgevoerd met een langskoppeling (veld 16). Aan de beide raileinden en aan weerszijden van de langskoppeling zijn railaarders voorzien. De onderbouwing voor de positie van de railaarders voor FSO110 is nog niet definitief en is derhalve niet verstrekt.
Het station is voorzien van een aardingsinstallatie en een bliksembeveiligingsinstallatie.

3.1.1.4 Specifieke eisen primair

De project specifieke eisen voor primair zijn opgenomen in bijlage B3 BO Eisenlijst - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen onder het tabblad Primair.

3.1.2 FSO220

3.1.2.1 Bestaande situatie primair

De bestaande situatie primair is als volgt:
Het huidige terrein is momenteel in gebruik als zonnepark. Dit zonnepark met de bijbehorende bovengrondse en ondergrondse infrastructuur wordt geamoveerd en het terrein wordt bouwrijp gemaakt, zodat de primaire installatie hier gerealiseerd kan worden. Een enkele leiding (bijvoorbeeld een HD gasleiding van Enexis) blijft gehandhaafd. Omdat deze niet in het terrein van een beoogd station ligt, is het voldoende om afstand tot deze leiding te houden.

3.1.2.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied primair

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd m.b.t. werkgebied primair en de resultaten zijn hieronder beschreven

j) Algemeen:
   - Als basis voor de BO werkzaamheden zijn een eerste opzet van het eenlijnsschema en een vlekkenplan toegeleverd. In de loop van de BO werkzaamheden zijn een aantal wijzigingen doorgevoerd, welke verwerkt zijn conform de laatste versie van het vlekkenplan, versie 3.0.

k) EMC / aarding / bliksembeveiliging:
   - Aardnet
     - Is er een complete aardingsberekening uitgevoerd?
       - ☒ Nee, het aardnet is ontworpen op basis van algemene kennisregels. zie hiervoor ook de notitie stap- en aanraakspanning in bijlage B3.1.2-f3. In de realisatiefase wordt de layout van het aardnet definitief bepaald aan de hand van onderliggende stap- en aanraakspanningberekeningen (zie ook hoofdstuk 3.7 EMC / aarding).
     - Is er een complete bliksembeveiligingberekening uitgevoerd?
       - ☒ Ja, vanwege risicomitigatie t.g.v. een bijzondere technische situatie, is er een complete bliksembeveiliging berekening van de nieuwe installatie uitgevoerd (bijlage B3.1.2-e2). De gebouwen zijn voorzien van een eigen daknet voor bescherming tegen blikseminslag. De schakeltuin is voorzien van bliksempieken en is beschermd tegen blikseminslag.

l) Isolatiecoördinatie:
   - Is het ontwerp getoetst aan de hand van de Nota Isolatiecoördinatie?

☒ Ja, het BO is opgesteld op basis van algemene kennisregels. Ten behoeve van de positie van de overspanningsafleiders is een nadere studie uitgevoerd voor de werkingsafstand van de OSA's voor een aantal velden. Zie ook bijlage B3.1.2-f1. Een verdere toetsing aan de hand van de Nota Isolatiecoördinatie is noodzakelijk indien de positie van de OSA wijzigt of het type OSA wordt gewijzigd.

m) Stations- en veldlay-out:
   - Is er binnen het bestaande openluchtstation voldoende ruimte voor de primaire standaardinstallaties, is deze ruimte vrij ter beschikking (ook toestemming vanuit de eigenaar in geval van gedeeld station) én is er géén sprake van uitzonderlijke bodemcondities)?
     ☒ Ja, het voorziene terrein voor de nieuwbouw is voldoende groot voor de beoogde installatie. Er is geen sprake van een gedeeld station. er is geen sprake van een bijzondere bodemgesteldheid.
   - Tekeningen (zowel de bestaande als nieuwe situatie weergegeven):
     - Eénlijnschema van de primaire installatie van het station (bijlage B3.1.2-g1);
     - Bovenaanzicht (overzichtstekening) van station (bijlage B3.1.2-g3);
     - Zij- en bovenaanzicht van de hoofdrails (bijlage B3.1.2-g4);
     - Zij- en bovenaanzicht van lijnveld 3 en 5 (bijlage B3.1.2-g4);
     - Zij- en bovenaanzicht van lijnveld 11 en 13 (bijlage B3.1.2-g4);
     - Zij- en bovenaanzicht van dwarskoppelveld 7 en 8 (bijlage B3.1.2-g4);
     - Zij- en bovenaanzicht van dwarskoppelveld 8 en 9 (bijlage B3.1.2-g4);
     - Zij- en bovenaanzicht van typical trafoveld 220kV-zijde (bijlage B3.1.2-g4);
     - Zij- en bovenaanzicht van typical trafoveld 110kV-zijde (bijlage B3.1.2-g4);
     - Zij- en bovenaanzicht van typical trafoveld 20kV-zijde transformatorcel (bijlage B3.1.2-g4);
     - Zij- en bovenaanzicht van typical trafoveld 20kV-zijde spoelcel (bijlage B3.1.2-g4);
     - Aardnettekening (bijlage B3.1.2-g4).
   - De trafovelden worden gerealiseerd op veldposities 2, 6 en 10. Veld 14 is gereserveerd als reserve-trafoveld). Hiermee zijn de veldhuizen aan oostzijde van de hoofdrails toegankelijk zijn voor auto’s, met voldoende ruimte tussen de trafocellen.

n) De pantograafposities zijn voor alle velden, met uitzondering van de koppelvelden, identiek.
   Componenten keuzes:
   - Vermogensschakelaar 220 kV:
     - Nettijdconstante:
       ☒ Standaard (45 ms), Variant CB-4a.
     - 'Point on wave' inschakeling: Moet VS via 'point on wave' relais ingeschakeld worden?
       ☒ Ja, vereist voor de koppeltransformatorvelden 2, 6 en 10.
       - Is VS daarvoor geschikt?
         ☒ Ja, zie OGG artikel 4600000115 (PWC 600).
   - Vermogensschakelaar 20 kV:
     Type: (I-I-I), 40 kA/1s, 3150 A, 45 ms, klasse: e, variant CB-1a.

- Scheiders / aarders
  - Conform de raamcontracten zijn alle scheiders en aarders voor het 220 kV stations geschikt voor 4000 A continue stroom en 63 kA kortsluitstroom. De scheiders en aarders voor het station worden geselecteerd vanuit de raamcontracten. De volgende varianten worden in het project toegepast:
    - Aarders – variant 4-A1/E11/E2-3S;
    - Vertical break scheiders met 2 aangebouwde aarders – variant 4-H14-3S;
    - Pantograafscheiders – variant 4-P1/P11-3S.
  - Voor het 110 kV deel (secundaire zijde koppeltransformatoren zijn dezelfde type componenten geselecteerd als voor het FSO110 station. De volgende scheiders en aarders zijn hier toegepast:
    - Aarder – variant 3-E1/E2-3C (ASB-170);
    - 3-Z12/Z13-3C (SSBIII-AM-170).
  - Voor het 20 kV deel (tertiaire zijde koppeltransformatoren zijn de volgende scheiders en aarders geselecteerd:
    - Aarder - variant 1-E1-3Cv (ATT – ASB72,5)
    - Aarder - variant 1-E1-3C (AVS – ASB72,5)
    - Scheider met 2 aangebouwde aarders – (AKK+SK+AVV SSBII-2AM-72,5), aanpassing: 3150 A
  - In de hoofdrail worden op 4 posities railaarders aangebracht. Hierbij blijft de foutspanning van de hoofdrail onder de 400 V (maximaal 6 velden tussen de railaarders).

- Meettransformatoren
  - Zowel in het 220 kV, het 110 kV als het 20 kV deel worden meettransformatoren toegepast. In het 220 kV deel worden de volgende combimeettransformatoren en stroomtransformatoren toegepast:
    - combimeettrafo's variant 44a (lijnvelden);
    - combimeettrafo's variant 44b (koppeltrafovelden);
    - stroomtrafo's variant 24a (koppelvelden).
  - In het 110 kV deel worden ringkern stroomtransformatoren toegepast. Deze ringkernstroomtransformatoren dienen aan de volgende eisen te voldoen:
    - IS1: 4 x kern 3000/1, 5PR60, 10 VA, R_{CT}<8,0 Ω;
  - In het 20 kV deel worden de volgende meettransformatoren toegepast:
    - Spanningsmeettransformator variant 11;
    - Stroommeettransformator variant 21a;
    - Ringkernstroomtransformatoren dienen aan de volgende eisen te voldoen:
      - IS1: 2 x kern 2500/1, 5PR20, 10 VA, R_{CT}<2,5 Ω;
      - IS3: 2 x kern 2500/1, 5PR20, 10 VA, R_{CT}<2,5 Ω;

- Overspanningsafleiders
  - De volgende overspanningsafleiders worden in FSO220 toegepast:
    - OSA 220 kV deel: variant V302;

- OSA 110 kV (fasen): variant V102;
- OSA 110 kV (trafo sterpunt): variant V104;
- OSA 20 kV (trafo tertiaire wikkeling): variant V522.

o) Isolatorsterkte:
   - Voor de steunisolatoren worden in het station de volgende isolator sterkten toegepast, afhankelijk van het spanningsniveau:
     - Steunisolator 220 kV deel: C16, variant PI-4 - RTV;
     - Steunisolator 110 kV deel: C10, variant PI-3 - RTV;
     - Steunisolator 20 kV deel: C12,5, variant PI-1 - RTV.
   - Voor de pantograafscheiders en de vertical break scheiders worden aandrijfisolatoren toegepast, type T3 (variant RR-4-RTV)

p) Kortsluitkrachten berekening:
   Is er een complete kortsluitkrachtenberekening uitgevoerd?
   ☒ Nee, in het BO is geen complete kortsluitkrachten berekening voor het station uitgevoerd. Voor enkele situaties zijn kortsluitkracht berekeningen gemaakt ter controle. Hierbij is 50 kA gehanteerd als maximale kortsluitstroom (effectieve waarde). Zie ook bijlage B3.1.2-j1.
   N.B.: Er moet in de realisatiefase een complete kortsluitkrachten berekening (nieuwe installatie en de interfacepunten met de bestaande installatie) worden uitgevoerd.

q) Vermogenstransformator(en):
   - Er is een bureaustudie Bereikbaarheid zwaar (transformator)transport uitgevoerd. Het station en de opstellocatie is bereikbaar voor zwaar transport. Zie bijlage B3.1.2-k1.
   - Betreffende de transformatoren wordt opgemerkt dat de koelers van de transformator op een andere positie zijn gesitueerd dan op de OGG-tekening is aangegeven. De koelers zijn te FSO220 aan de OLTC-zijde van de transformator gesitueerd.
   - Uitvoering RNB-transformator: Op het station FSO220 worden geen RNB transformatoren voorzien.

r) Geleiders
   In het SPVE zijn een aantal eisen gesteld aan de stroomvoerende capaciteit van de hoofdrails, de koppelvelden en enkele circuits. Dit heeft geresulteerd in een aantal afwijkende geleider keuzes:
     - Buisgeleiders hoofdrail en koppelveld 250 x 12 mm Al;
     - Buisgeleiders lijnvelden: 160 x 8 m Al;
     - Voor de flexibele geleiders worden voor het koppelveld 5 x SAL910 toegepast en voor de lijnvelden 3 x SAL910;
     - Voor het 110 kV gedeelte (secundaire zijde koppeltransformatoren wordt als buisgeleider een Al buis van 120x10 mm toegepast, Als flexibele verbinding wordt 2 x SAL1180 toegepast.
   - Geleiders ten behoeve van de 20 kV compensatiespoel:

De 20 kV compensatiespoel heeft een (reactief) vermogen van 75 MVAr. Dit komt overeen met een stroomwaarde van 2165 A. De nominale stroomwaarde voor de verbindingen wordt dan 2500 A. voor deze stroomwaarde kan zowel een buisgeleider 120x10 toegepast worden als een flexibele geleiders als 2 x SAL910. Zie hiervoor ook bijlage B3.1.2-k2, Notitie geleiders.

s) Afspanportalen
   - Bij alle lijnvelden zijn lijnportalen conform S380 ontwerp (20 m) toegepast. Dit portaal geeft voldoende ruimte voor de bereikbaarheid van de naastliggende velden. Voor de verbinding tussen het veld en de lijngeleiders worden railbuizen toegepast tot onder het portaal en wordt railbuis toegepast vanaf het veldniveau tot aan de onderzijde van de verticale starre V isolatoren.

3.1.2.3 Gewenste situatie primair

De primaire installatie na uitvoering van het project is weergegeven in het eenlijnsschema (zie bijlage B3.1.2-g1). De plattegrond van het station is weergegeven in bijlage B3.1.2-g3. De componentopstelling per type veld is weergegeven in bijlage B3.1.2-g4.

Het station is uitgevoerd als een AIS-station met een triple railsysteem met de volgende velden:

- 2 lijnvelden vanaf WEW220 (WEW220 W en WEW220 Z);
- 1 lijnveld vanaf MEE220 (MEE220 B);
- 1 lijnveld vanaf RBB220 (RBB220 P);
- 1 dwarskoppelveld C- AB;
- 1 dwarskoppelveld AB;
- 3 koppeltranformator velden;
- 1 reserve koppeltransformator veld;
- 5 reserve kabel- / klantvelden

Het hoofdrailsysteem is voorzien van railaarders. Deze zijn geïnstalleerd aan de uiteinden van het rail-systeem en tussen de velden 5 en 6, en tussen de velden 11 en 12. TenneT heeft een onderbouwing voor de posities van de hoofdrailaarders verstrekt als document “FSO220 Berekening Foutspanning hoofdrail (11-03-2025). Hieruit blijkt dat er maximaal 6 velden tussen de hoofdrailaarders aanwezig mogen zijn.

De koppeltransformatoren zijn elk voorzien van een compensatiespoel (75 MVAr) op 20 kV.
Het station is voorzien van een aardingsinstallatie en een bliksembeveiligingsinstallatie.

3.1.2.4 Specifieke eisen primair

De project specifieke eisen voor primair zijn opgenomen in bijlage B3 BO Eisenlijst - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen onder het tabblad Primair.

3.1.3 WEW220

3.1.3.1 Bestaande situatie primair

De bestaande situatie primair is als volgt.

Het Weiwerd 220 kV station is een bestaand AIS dubbelrail station, waarvan het grootste deel van de schakeltuin in 2 hallen is gebouwd. Het station bestaat uit de volgende velden:

- 4 RNB velden;
- 1 condensatorbank;
- 4 lijnvelden;
- 1 klantveld;
- 2 kabelvelden (t.b.v. DES220);
- 2 kabelvelden (t.b.v. DZO220)
- 4 koppelvelden;
- 2 transformatorvelden (TR201 en TR212);
- 2 reserve velden.

Behalve de kabelvelden en de koppelvelden worden alle velden middels een muurdoorvoer set naar buiten gebracht.

De kortsluitvastheid van de 110kV-zijde van de 2 transformatorvelden (veld 15 en 19) is 40 kA. Vanaf deze velden worden lijnverbindingen aangesloten met de eerste masten binnen het stationsterrein zich bevinden.

TR212 is voorzien van scherfwanden aan de zijden richting het gebouw en veld 15. TR201 is niet voorzien van scherfwanden. De transformatoren en de 110 kV-installaties worden beschermd tegen blikseminslag door het gebouw (gebouwhoogte is 16 m), de hoogspanningsmasten en enkele bliksempieken bij de transformatorcel van veld 19.

De 110kV-componenten bij veld 15 zijn op hoogte op een klein en dicht platform gemonteerd. De fysieke uitvoeringsvorm voor de 110 kV componenten bij veld 19 is een open platform op hoogte waarbij de apparaten op stalen balken zijn gemonteerd.

3.1.3.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied primair

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd m.b.t. werkgebied primair en de resultaten zijn hieronder beschreven.

a) Algemeen:
    - Te WEW220 wordt de secundaire zijde van de transformatoren TR201 (veld 15) en TR212 (veld 19) aangepast ten behoeve van de aansluiting op station FSO110 via kabelverbindingen. De bestaande lijnaansluiting op hoogte, wordt veranderd naar een kabelaansluiting waarbij de primaire apparatuur op de maaiveld niveau wordt geplaatst. De 220 kV installatie wordt niet gewijzigd. Alle aanpassingen vinden buiten het gebouw op maaiveld niveau plaats.

b) EMC / aarding / bliksembeveiliging:
    - Aardnet
        - Is er een complete aardingsberekening uitgevoerd?

☒ Nee, het aardnet ter plaatse van de transformatoren is uitgebreid op basis van algemene kennisregels en de uitbreiding van de apparatuur. Zie hiervoor de bijlage B3.1.2-f3. In de realisatiefase wordt de layout van het aardnet definitief bepaald aan de hand van onderliggende stap- en aanraakspanning berekeningen (zie hoofdstuk 3.7 EMC / aarding).

- Bliksembeveiliging (primaire installatie):
  - Is er een complete bliksembeveiliging berekening uitgevoerd?
    ☒ Nee, bliksempieken voor de uitbreiding zijn gekozen op basis van algemene kennisregels. zie hiervoor de notitie in bijlage B3.1.2-e2. In de realisatiefase worden de locaties voor de bliksempieken definitief bepaald aan de hand van een analyse van blikseminslagbeveiliging.

c) Isolatiecoördinatie:
   - Is het ontwerp getoetst aan de hand van de Nota Isolatiecoördinatie?
     ☒ Ja, het BO is opgesteld op basis van algemene kennisregels. In de realisatiefase wordt het ontwerp getoetst aan de Nota Isolatiecoördinatie. Op basis van de isolatie coördinatie toets voor FSO220 is de positie van de overspanningsafleider bepaald voor wat betreft de maximale afstand van de OSA in het 110 kV deel van de installatie. Zie ook bijlage B3.1.2-f1.

d) Stations- en veldlay-out:
   - Is er binnen het bestaande openluchtstation voldoende ruimte voor de primaire standaardinstallaties, is deze ruimte vrij ter beschikking (ook toestemming vanuit de eigenaar in geval van gedeeld station) én is er géén sprake van uitzonderlijke bodemcondities)?
     ☒ Ja, er is voldoende ruimte. Voor zover bekend zijn er geen sprake van uitzonderlijke bodemcondities.
   - Tekeningen (zowel de bestaande als nieuwe situatie weergegeven):
     - Eénlijnschema van de primaire installatie van het station (bijlage B3.1.2-g1);
     - Bovenaanzicht (overzichtstekening) van station (bijlage B3.1.2-g3);
     - Zij- en bovenaanzicht van veld 15 (bijlage B3.1.2-g4);
     - Zij- en bovenaanzicht van veld 19 (bijlage B3.1.2-g4);
     - Aardnettekening (bijlage B3.1.2-g4).
   - Om veiligheidsredenen tijdens onderhoud wordt de huidige opstelling van de 110 kV componenten verwijderd en worden de benodigde componenten, inclusief ondersteuningen, op maaiveldniveau geplaatst.

e) Componenten keuzes:
   Geen van de bestaande 110 kV-componenten wordt hergebruikt, omdat deze een kortsluitvastheid van 40 kA hebben. In de gewenste situatie is een kortsluitvastheid van 50 kA voor de 110kV-zijde van de 2 transformatorvelden gewenst in verband met de beperkte afstand tussen WEW220 en FSO110.
   - Vermogensschakelaar: niet van toepassing voor deze uitbreiding.
   - Scheiders / aarders:
     - Voor de aanpassing van de aansluiting worden een losstaande aarder en een scheider-aarder combinatie toegepast met één aangebouwde aarder. Als

componenten worden dezelfde type componenten toegepast als in station FSO110.
De apparatuur betreft dan:

- 3-E1/E2-3C (ASB-170);
- 3-Z12/Z13-3C (SSBIII-AM-170).

- Meettransformatoren:
  - Ten behoeve van de stroommeting worden ringkernstroomtransformatoren toegepast bij de kabeleindsluiting. De ringkernstroomtransformatoren hebben elk 4 kernen met de volgende specificatie: 3000/1 A 5PR60, 10 VA, R_{CT} < 8.0.
- Overspanningsafleiders:
  - De overspanningsafleiders zijn geselecteerd conform de raamcontracten, de varianten V102 t.b.v. fasen).

f) Isolatorsterkte:
   - Voor de steunisolatoren is de C10 variant geselecteerd, in verband met de geselecteerde 150 kV scheiders. Voor aarders is de 150 (170) kV variant geselecteerd (variant PI-3 rtv).

g) Kortsluitkrachten berekening:
   Is er een complete kortsluitkrachtenberekening uitgevoerd?
   ☒ Nee, in het BO is geen complete kortsluitkrachten berekening (van de nieuwe installatie en de interfacepunten met de bestaande installatie) uitgevoerd aangezien het kortsluitvermogen niet is uitgebreid of verhoogd. Een en ander is toegelicht in de quickscan kortsluitkrachten, bijlage B3.1.2-j1.
   N.B.: Er moet in de realisatiefase een complete kortsluitkrachten berekening (nieuwe installatie en de interfacepunten met de bestaande installatie) worden uitgevoerd.

h) Vermogenstransformator(en):
   - De bestaande transformatoren worden gehandhaafd. Er vindt geen transformator transport plaats naar WEW220.

3.1.3.3 Gewenste situatie primair

Na uitvoering van het project zijn de transformatoren TR201 en TR212 via een kabelverbinding aangesloten op station FSO110. De masten en lijnen naar DZW110 zijn geamoveerd. Hiervoor is de huidige aansluiting veranderd en naar maaiveld niveau gebracht. De kortsluitvastheid van de 110kV-zijde van de velden is opgewaardeerd naar 50 kA. Naast de primaire apparatuur is het aardingssysteem aangepast en is de bliksembeveiliging aangepast.

3.1.3.4 Specifieke eisen primair

De project specifieke eisen voor primair zijn opgenomen in bijlage B3 BO Eisenlijst - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen onder het tabblad Primair.

3.2 Secundair

3.2.1 FSO110

3.2.1.1 Bestaande situatie secundair

De bestaande situatie secundair is als volgt (hierbij waar mogelijk refereren aan oude (RNB-) ontwerpfilosofieën):
Niet van toepassing. Er is geen bestaand FSO110 station.

3.2.1.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied secundair

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd m.b.t. werkgebied secundair en de resultaten zijn hieronder.

a) Algemeen:
   - Locatie secundaire installatie: De algemene secundaire en veldspecifieke besturings- en beveiligingsinstallaties worden opgebouwd in het CDG van FSO110 middels een paneelopstelling. In het veld zullen BKK's (buitenklemmenkasten) worden geplaatst. De signalen en voedingen vanaf het CDG naar de primaire componenten gaat via de BKK's.
   - Is er binnen het bestaande centraal dienstengebouw voldoende ruimte voor de secundaire en tertiaire standaardinstallaties en is deze ruimte vrij ter beschikking (toestemming vanuit de eigenaar / gebruiker van desbetreffend gebouw in geval van een gedeeld station)?
     ☒ N.v.t. (er is geen bestaand CDG waarvan gebruik wordt gemaakt)
   - Is er binnen het bestaande openluchtstation voldoende ruimte voor de plaatsing van een decentrale bouwkundige oplossing zoals een VH(C) en is deze ruimte vrij ter beschikking?
     ☒ N.v.t. (er is geen bestaand openluchtstation)
   - Secundaire kabelloop/tracé
     Er is geen bestaande secundaire kabelloop/tracé omdat er geen bestaand station is. De nieuwe secundaire kabelloop zal volgens de vigerende eisen worden ontworpen.
   - Bij primaire- en/of secundaire renovatie moet op hoofdlijnen aangegeven worden welke (secundaire) werkzaamheden nodig zijn om de primaire componenten, meetapparatuur, beveiligingen, besturing en andere relevante apparatuur uit te wisselen.
     ☒ N.v.t., er vindt geen renovatie plaats.

b) EMC / aarding:
   - EMC en aarding dient conform de TenneT standaarden te worden uitgevoerd.

c) Beveiliging:
   - Veldbeveiligingen
     - De veldbeveiligingen in FSO110 dienen conform de raamovereenkomsten te worden uitgevoerd.
   - Stationsbeveiligingen
     - De stationsbeveiligingen in FSO110 dienen conform de raamovereenkomsten te worden uitgevoerd.

- Aanpassingen omliggende stations
  - ☒ Omvangrijke aanpassingen (beveiligingen vervangen).
    De omvangrijke aanpassingen op de omliggende TenneT stations is beschreven per station:
    - WEW220: de volledige scope voor WEW220 staat beschreven in paragraaf 3.2.3. Er zullen twee nieuwe kabeldifferentiaalbeveiligingen worden geïnstalleerd om de kabel tussen WEW220 en FSO110 te beveiligen;
    - GNMS110: Dit station is momenteel nog niet in bedrijf en daarom is er tijdens het schrijven van dit BO geen as built informatie beschikbaar. Of de beveiligingen vervangen dienen te worden is afhankelijk van de geselecteerde leverancier tijdens de DO/UO fase van project GNMS110;
    - Klantstations: diverse klantstations worden na realisatie vanaf FSO110 gevoed. Zie aandachtspunt h) voor verdere informatie over de klantstations.

d) Storingsregistratie:
   - Het station dient niet voorzien te zijn van een separate storingsschrijver. Dit is een afwijking op AM-Req-0303. Er wordt afgeweken van AM-Req-0303 vanwege nieuw beleid.

e) Hulpstroomvoorziening:
   - Aangeven of (eventuele) huidige installatie wel/niet aangepast moet worden:
     Er is geen bestaand station en ook geen huidige hulpstroomvoorziening installatie. De volledige installatie zal nieuw zijn;
   - De LS voeding aanvraag gegevens zijn opgenomen in bijlage B3.2.2-h1. Voor FSO110 zal een nieuwe MS aansluiting moeten worden gemaakt. De MS aanvraag dient plaats te vinden tijdens het DO/UO traject;
   - Er dient een noodstroomaggregaat te worden geplaatst in een apart NSA gebouw op het FSO110 terrein;
   - Bijlage B3.2.2-l2 geeft een overzicht van hulpstroomvoorziening met daarin de benodigde kasten en verbindingen. Dit onderwerp dient tijdens het DO/UO traject verder uitgewerkt te worden;
   - In de DC ruimte dienen nieuwe batterijen te worden geplaatst. Om ruimte te besparen dienen deze op hun kant te worden gelegd waardoor de aansluitpunten naar voren zullen wijzen. Dit is meegenomen in projecteis: SYE-5975.

f) Besturing:
   - De besturing in FSO110 dienen conform de raamovereenkomsten te worden uitgevoerd;
   - Per veld zal er één VBS (veldbesturingssysteem) zijn;
   - Daarnaast dient er een VBS algemeen te worden geplaatst.

g) Meetinrichting:
   - Type metingen: beveiligings-, comptabele -, bedrijfsvoering- en/of storingsregistratie metingen. Alle nieuwe klantvelden wordt uitgerust met een PQ en PMU meting omdat de klanten vallen onder de types zoals vermeldt in AM-Req-9172.

- Stroom-, combi- en/of spanningstransformator:
  - ☒ Conform primair raamcontract(en)

h) Klantaansluiting:
- Een matrix (zie bijlage B3.2.2-k1) waaruit het volgende blijkt:
  - Overdrachtsoptie (OIR.02.004);
  - Eigenaar kabel;
  - Eigendomsgrens en eigenaar;
  - Beheergrens en beheerder.
- Specifieke afspraken met RNB of klant (indien van toepassing) aanvullend t.o.v. OIR.02.003 (RNB) of OIR.02.004 (klanten niet zijnde RNBs).
  - RNB: Er zijn geen specifieke afspraken met RNB aanvullend op OIR.02.003;
  - Nieuwe klanten: De klantaansluiting wordt gemaakt volgens overdrachtsoptie 1 (OIR.02.004). Het overdrachtspunt ligt op het TenneT terrein;
  - Bestaande klanten: De klantaansluitingen van de bestaande klanten worden gehandhaafd. De situatie per klant is beschreven in bijlage B3.2.2-k1. De bestaande klanten zijn op dit moment aangesloten op DZW110. Op DZW110 hoeven geen wijzigingen te worden doorgevoerd. De installaties die op dit moment aanwezig zijn op DZW110 worden niet overgenomen naar FSO110. Alles wordt nieuw op FSO110. De kabelbeveiligingen van beide bestaande klanten dienen te worden vervangen zodat aan beide zijden van de kabel dezelfde type beveiliging aanwezig is. Tevens dient de overdrachtsapparatuur vervangen te worden zodat ook dit aan beide zijden gelijk zal zijn. De VBS besturing kan aan de klantzijde gelijk blijven omdat de overdrachtssignalen via de beveiliging zullen lopen.
  - Voorziene klanten DZW110: De klantaansluitingen van de voorziene klant wordt gehandhaafd. De nieuwe situatie van de klant nadat deze is overgezet is beschreven in bijlage B3.2.2-k1.

i) Tekeningen:
- Eénlijnschema (per type veld) met hierin aangegeven de meld-, bedien- en uitschakelmatrix en het beveiligingsoverzicht (bijlage B3.2.2-l1);
- Eénlijnschema met op hoofdlijnen de hulpstroomvoorzieningen (bijlage B3.2.2-l2);
- Plattegrond secundaire kasten in CDG (bijlage B3.2.2-l3).

3.2.1.3 Gewenste situatie secundair

De gewenste situatie is dat er een complete secundaire en tertiaire installatie conform de vigerende TenneT-standaarden is ontworpen en gebouwd. De algemene secundaire, tertiaire en veldspecifieke secundaire installatie is geplaatst in het CDG. In de schakeltuin is per veld een BKK geplaatst. De secundaire en tertiaire kabels zijn in nieuwe betonnen goten gelegd.

De besturings- en beveiligingssystemen zijn conform de raamovereenkomst ontworpen en geïnstalleerd. De veldbesturingssystemen (in het CDG) communiceren via de telecomvoorziening met het LBC in Arnhem en LBC in Ede. Verder communiceren de beveiligingen in de kabelvelden met de omliggende stations via de

telecomvoorzieningen. Tussen TenneT en de klanten zijn aparte telecomverbindingen aangelegd welke meelopen met de kabelverbinding. Afhankelijk van de locatie van het overdrachtspunt is deze telecomverbinding in bezit/beheer van TenneT of de klant. De velden van de omliggende stations zijn hernoemd en alle beveiligingen zijn aangepast volgens de nieuwe netconfiguratie.

De kabel voor de verbinding van WEW220 en ESD-Sic loopt nu over het terrein waar FSO110 gepland is. Deze kabel dient te worden verlegd en er zal een nieuwe telecomverbinding worden gelegd welke aangesloten dient te worden aan beide zijden. Hierbij is het noodzakelijk om nieuwe overdrachtsapparatuur te plaatsen. De huidige besturingen en beveiligingen zullen worden gehandhaafd.

3.2.1.4 Specifieke eisen secundair

De project specifieke eisen voor secundair zijn opgenomen in bijlage B3 BO Eisenlijst - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen onder het tabblad Secundair.

3.2.2 FSO220

3.2.2.1 Bestaande situatie secundair

De bestaande situatie secundair is als volgt (hierbij waar mogelijk refereren aan oude (RNB-) ontwerpfilosofieën):
Niet van toepassing. Er is geen bestaand FSO220 station.

3.2.2.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied secundair

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd m.b.t. werkgebied secundair en de resultaten zijn hieronder

a) Algemeen:
   - Locatie secundaire installatie: De algemene secundaire besturings- en beveiligingsinstallaties worden opgebouwd in het CDG van FSO220 middels een paneelopstelling. De veldspecifieke besturings- en beveiligingsinstallaties worden geplaatst in veldhuisjes in de schakeltuin. Per veld dient er één veldhuisje te worden geplaatst;
   - Is er binnen het bestaande centraal dienstengebouw voldoende ruimte voor de secundaire en tertiaire standaardinstallaties en is deze ruimte vrij ter beschikking (toestemming vanuit de eigenaar / gebruiker van desbetreffend gebouw in geval van een gedeeld station)?
     ☒ N.v.t. (er is geen bestaand CDG waarvan gebruik wordt gemaakt)
   - Is er binnen het bestaande openluchtstation voldoende ruimte voor de plaatsing van een decentrale bouwkundige oplossing zoals een VH(C) en is deze ruimte vrij ter beschikking?
     ☒ N.v.t. (er is voor een centrale oplossing gekozen als CDG)
   - Secundaire kabelloop/tracé:
     Er is geen bestaande secundaire kabelloop/tracé omdat er geen station is. De nieuwe secundaire kabelloop zal volgens de vigerende eisen worden ontworpen.
   - Bij primaire- en/of secundaire renovatie moet op hoofdlijnen aangegeven worden welke (secundaire) werkzaamheden nodig zijn om de primaire componenten, meetapparatuur, beveiligingen, besturing en andere relevante apparatuur uit te wisselen.
     ☒ N.v.t., er vindt geen renovatie plaats.

b) EMC / aarding:
   - o EMC en aarding dient conform de TenneT standaarden te worden uitgevoerd.

c) Beveiliging:
   - o Veldbeveiligingen
     - De veldbeveiligingen in FSO220 dienen conform de raamovereenkomsten te worden uitgevoerd.
   - o Stationsbeveiligingen
     - De stationsbeveiligingen in FSO220 dienen conform en de raamovereenkomsten te worden uitgevoerd.
   - o Aanpassingen omliggende stations:

   De aanpassingen welke nodig zijn op het omliggende station WEW220 staat beschreven in paragraaf 3.2.3. De aanpassingen op de andere omliggende stations, RBB220 en MEE220, worden hier beschreven:
     - RBB220: Het is afhankelijk van welke leverancier wordt geselecteerd in de uitvoeringsfase van het project, of de beveiligingsrelais op RBB220 volledig vervangen moeten worden. Er wordt voor dit BO van uit gegaan dat de beveiligingen niet overeenkomen en dat communicatie niet mogelijk is. Daarom wordt er aangenomen dat de beveiligingen vervangen dienen te worden bij RBB220.
     - MEE220: Het is afhankelijk van welke leverancier wordt geselecteerd in de uitvoeringsfase van het project, of de beveiligingsrelais op MEE220 volledig vervangen moeten worden. Er wordt voor dit BO van uit gegaan dat de beveiligingen niet overeenkomen en dat communicatie niet mogelijk is. Daarom wordt er aangenomen dat de beveiligingen vervangen dienen te worden bij MEE220.

d) Storingsregistratie:
   - o Niet van toepassing

e) Hulpstroomvoorziening:
   - o Aangeven of (eventuele) huidige installatie wel/niet aangepast moet worden:
     Er is geen bestaand station en ook geen huidige hulpstroomvoorziening installatie. De volledige installatie zal nieuw zijn;
   - o De LS voeding aanvraag gegevens zijn opgenomen in bijlage B3.2.2-h1. Voor FSO220 zal een nieuwe MS aansluiting moeten worden gemaakt. De MS aanvraag dient plaats te vinden tijdens het DO/UO traject;
   - o Er dient een noodstroomaggregaat te worden geplaatst in de NSA ruimte binnen het CDG op het FSO220 terrein. Zie besluit BES-0034 en gekoppelde projecteisen SYE-5883 en SYE-5884;
   - o Bijlage B3.2.2-l2 geeft een overzicht van hulpstroomvoorziening met daarin de benodigde kasten en verbindingen. Dit onderwerp dient tijdens het DO/UO traject verder uitgewerkt te worden;

- In de DC ruimte dienen nieuwe batterijen te worden geplaatst. Om ruimte te besparen dienen deze op hun kant te worden gelegd waardoor de aansluitpunten naar voren zullen wijzen. Dit is meegenomen in projecteis: SYE-5975.

f) Besturing:
- De besturing in FSO220 dient conform raamovereenkomsten te worden uitgevoerd. Per veld zal er één VBS (veldbesturingssysteem) zijn;
- Daarnaast dient er een VBS algemeen te worden geplaatst;
- Alle transformatorvelden van FSO220 dienen standaard te worden uitgerust met 'Point on wave'-controllers.

g) Meetinrichting:
- Type metingen: beveiligings-, comptabele-, en bedrijfsvoering metingen:
  Stroom-, combi- en/of spanningstransformator: type, klasse, vermogen en overzetverhouding
  - ☒ Conform primair raamcontract(en): wel is er in de selectie van de instrumentatietransformatoren een afwijking ten opzichte van de S380 standaard. In de S380 standaard staan separate spannings- en stroomtransformatoren voorgeschreven. Volgens AM-Req-0088.01 dienen bij een spanningsniveau van 220kV de instrumentatietransformatoren uitgevoerd te zijn als combitransformator. Hierom is er gekozen om af te wijken van de S380 standaard en de velden uit te voeren met combitransformatoren.
  - ☒ Afwijkende type(s), klasse(s), vermogen(s) en overzetverhouding t.o.v. primair raamcontract
    - Reden: In de spoelvelden wordt gebruik gemaakt van ringkernen. Ringkernen zijn geen onderdeel van de raamcontracten en dien door opdrachtnemer te worden geleverd. In hoofdstuk 3.1 zijn de ringkernen gespecificeerd.

h) Klantaansluiting:
- Er zijn geen klant- en RNB aansluitingen op FSO220.

i) Tekeningen:
- Eénlijnschema (per type veld) met hierin aangegeven de meld-, bedien- en uitschakelmatrix en het beveiligingsoverzicht (bijlage B3.2.2-I1);
- Eénlijnschema met op hoofdlijnen de hulpstroomvoorzieningen (bijlage B3.2.2-I2);
- Plattegrond secundaire kasten in veldhuizen en CDG (bijlage B3.2.2-I3).

3.2.2.3 Gewenste situatie secundair

De gewenste situatie is dat er een complete secundaire en tertiaire installatie conform de vigerende TenneT-standaarden is ontworpen en gebouwd. De algemene secundaire en tertiaire installatie is geplaatst in het CDG. In de schakeltuin is per veld een veldhuisjes geplaatst met daarin de veld specifieke secundaire en tertiaire installatie. De secundaire en tertiaire kabels zijn in nieuwe betonnen goten gelegd.

De besturings- en beveiligingssystemen zijn conform de raamovereenkomst ontworpen en geïnstalleerd.

De veldbesturingssystemen (in het CDG) communiceren via de telecomvoorziening met het LBC in Arnhem en LBC in Ede. Verder communiceren de beveiligingen in de lijnvelden met de omliggende stations via de telecomvoorzieningen. De velden van de omliggende stations zijn hernoemd en alle beveiligingen zijn aangepast volgens de nieuwe netconfiguratie.

3.2.2.4 Specifieke eisen secundair

De project specifieke eisen voor secundair zijn opgenomen in bijlage B3 BO Eisenlijst - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen onder het tabblad Secundair.

3.2.3 WEW220

3.2.3.1 Bestaande situatie secundair

De bestaande situatie secundair is als volgt (hierbij waar mogelijk refereren aan oude (RNB-) ontwerpfilosofieën):
Binnen dit project zijn enkel velden 15 en 19 voor het secundair ontwerp van belang dus enkel van deze veld zal de bestaande situatie worden beschreven.

Veld 15 en 19 zijn transformatorvelden met een lijnverbinding richting het DZW110 station van TenneT. De primaire installaties zijn geplaats binnen een gebouw. Er zijn geen veldhuisjes aanwezig, wel zijn er bij elk veld klemmenkasten geplaatst. Voor veld 15 is de veldbesturing aanwezig in de secundaire ruimte en zijn de beveiligingsrelais geplaatst in een relaiskast in de schakeltuin (=15+A61). Voor veld 19 is zowel de veldbesturing als de beveiligingsrelais geplaatst in de secundaire ruimte. Tijdens een RenSec project zijn beide veldbesturingen vervangen en waardoor deze voldoen aan de huidige raamovereenkomst. De beveiligingen zijn niet vervangen tijdens de RenSec en voldoen niet aan de huidige raamovereenkomst.

3.2.3.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied secundair

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd m.b.t. werkgebied secundair en de resultaten zijn hieronder

a) Algemeen:
   - o Locatie secundaire installatie: De secundaire installatie van veld 15 is verdeeld over de secundaire ruimte van hal 1 en in de kasten in de schakeltuin van hal 1. De secundaire installatie van veld 19 is geplaatst in de secundaire ruimte van hal 1;
   - o Is er binnen het bestaande centraal dienstengebouw voldoende ruimte voor de secundaire en tertiaire standaardinstallaties en is deze ruimte vrij ter beschikking (toestemming vanuit de eigenaar / gebruiker van desbetreffend gebouw in geval van een gedeeld station)?
     ☒ Ja
   - o Is er binnen het bestaande openluchtstation voldoende ruimte voor de plaatsing van een decentrale bouwkundige oplossing zoals een VH(C) en is deze ruimte vrij ter beschikking?
     ☒ N.v.t. (er is voor een centrale oplossing gekozen als CDG en in de schakeltuin is er gebruik gemaakt voor relaiskasten)
   - o Secundaire kabelloop/tracé:
     In de schakeltuin zijn er betonnen kabelgoten door de schakeltuin. Via deze kabelgoten gaan de secundaire kabels naar de secundaire ruimtes. Er zijn geen wijzigingen voorzien aan de bestaande kabels;

- Bij primaire- en/of secundaire renovatie moet op hoofdlijnen aangegeven worden welke (secundaire) werkzaamheden nodig zijn om de primaire componenten, meetapparatuur, beveiligingen, besturing en andere relevante apparatuur uit te wisselen.
  De verbinding vanaf de transformatoren naar DZW110 gaat in de bestaande situatie via een lijn. In de nieuwe situatie wordt dit een kabelverbinding naar FSO110 en wordt het primaire veld uitgebreid met extra aarders, een extra scheider en nieuwe ringkernen. Hoe de besturing en beveiliging van de nieuwe componenten zullen worden aangesloten staat beschreven in 3.2.3 c) en f) beschreven.

b) EMC / aarding:
   - Geen aanpassing verwacht.

c) Beveiliging:
   - Veldbeveiligingen veld 15:
     Zoals beschreven in 3.2.3.1 zijn de bestaande beveiligingsrelais geplaatst in een relaiskast in de schakeltuin.
     - Bestaande beveiligingen: De bestaande differentiaal beveiligingen 1 en 2 en de minimum impedantiebeveiliging blijft gehandhaafd. In de huidige situatie komt de secundaire stroomwaarde voor de differentiaal beveiligingen vanaf DZW110. In de gewenste situatie dienen deze te komen vanaf de nieuwe ringkern die geplaatst wordt om de kabel richting FSO110;
     - De nieuwe kabel tussen WEW220 en FSO110 zal in de gewenste situatie beveiligd worden met 2 nieuwe kabeldifferentiaalbeveiligingen. In de bestaande relaiskast (=15+A61) in de schakeltuin is voldoende ruimte, enerzijds naast de bestaande trafo-differentiaalbeveiligingen en anderzijds op de plek van de reserve.
   - Veldbeveiligingen veld 19:
     Zoals beschreven in 3.2.3.1 is er tijdens het afgelopen RenSec programma nieuwe beveiligingskasten geplaatst in de secundaire ruimte.
     - Bestaande beveiligingen: De bestaande differentiaal beveiligingen 1 en 2 en de minimum impedantiebeveiliging blijft gehandhaafd. In de huidige situatie komt de secundaire spanningswaarde voor de differentiaal beveiligingen vanaf DZW110. In de gewenste situatie dienen deze te komen vanaf de nieuwe ringkern die geplaatst wordt om de kabel richting FSO110;
     - Nieuwe beveiligingen: De nieuwe kabel tussen WEW220 en FSO110 zal in de gewenste situatie beveiligd worden met 2 nieuwe kabeldifferentiaalbeveiligingen. In de bestaande beveiligingskast (=19+A201.2) is voldoende ruimte voor het plaatsen van deze twee nieuwe relais.
   - Stationsbeveiligingen:
     - Er is geen uitbreiding van de stationsbeveiligingen.
   - Aanpassingen omliggende stations:
     ☒ Omvangrijke aanpassingen (beveiligingen vervangen). Veld(en): FSO110 veld 3 en FSO110 veld 18. In de gewenste situatie gaan beide verbindingen niet meer naar DZW110 maar naar het nieuwe station FSO110. Hierdoor veranderd de situatie op

beide stations omvangrijk. Op DZW110 dienen de differentiaalbeveiligingen te worden verwijderd en dient de signaaloverdracht tussen DZW110 en WEW220 te worden gestopt. Op FSO110 dienen de nieuwe velden te worden geïnstalleerd inclusief nieuwe kabeldifferentiaalbeveiligingen en er dient een signaaloverdracht te worden gerealiseerd. De signaaloverdracht zal in de gewenste situatie via de verbindingen tussen de nieuwe kabeldifferentiaalbeveiligingen plaats vinden.

d) Storingsregistratie:
   - Geen aanpassing verwacht.

e) Hulpstroomvoorziening:
   - De hulpstroomvoorzieningen dienen uitgebreid te worden zodat de nieuwe primaire componenten de juiste hulpstroomvoorziening krijgt;
   - De AC hoofdverdeler (=00+A963) bestaat uit verschillende compartimenten. Elke veld heeft zijn eigen compartiment en daarnaast is er een compartiment voor de algemene installatie. Er is ruimte beschikbaar voor eventuele uitbreiding maar voor dit project zijn geen uitbreidingen voorzien;
   - In beide DC hoofdverdelers is ruimte voor 12 nieuwe automaten. Dit is voldoende voor de nieuwe scheiders en aarders.

f) Besturing:
   - De besturing van de nieuwe scheider en extra aarders zal via de bestaande veldbesturing worden uitgevoerd;
     Veld 15: De veldbesturing is aanwezig in de bestaande A200 kast welke is geplaatst in de secundaire ruimte van hal 1. Er zijn voldoende vrije I/O's (DI's en DO's) beschikbaar in de bestaande VBS modules;
     Veld 19: De veldbesturing is aanwezig in de bestaande A200 kast welke is geplaatst in de secundaire ruimte van hal 1. Er zijn voldoende vrije I/O's (DI's en DO's) beschikbaar in de bestaande VBS modules.

g) Meetinrichting:
   - Type metingen: beveiligings-, comptabele-, spanningskwaliteit (PQ)-, bedrijfsvoering- en/of storingsregistratie metingen:
     Geen aanpassingen verwacht aan de bedrijfsvoeringmetingen. Andere metingen zijn geen onderdeel van dit project.
   - Stroom- en/of spanningstransformator: type, klasse, vermogen en overzetverhouding
     - ☒ Afwijkende type(s), klasse(s), vermogen(s) en overzetverhouding t.o.v. primair raamcontract:
       - Reden: De ringkernen die in de gewenste situatie geplaatst worden zijn geen onderdeel van het primair raamcontract. In paragraaf 3.1.3.2 staat vermeldt welke ringkernen zijn geselecteerd;
       - De instrumentatietransformatoren welke nu aanwezig zijn in de twee velden zullen worden gehandhaafd en zullen niet worden vervangen.

h) Klantaansluiting:

- Niet van toepassing.

i) Tekeningen:
   - Eénlijnschema (per type veld) met hierin aangegeven de meld-, bedien- en uitschakelmatrix en het beveiligingsoverzicht (bijlage B3.2.2-I1).

3.2.3.3 Gewenste situatie secundair

De gewenste situatie is dat er een verkabeling is gerealiseerd van de transformatorvelden 15 en 19, waarbij de nieuwe primaire componenten zijn aangesloten op de huidige besturings-, meldings- en beveiligingsapparatuur volgens de bijgevoegde ontwerptekeningen.

De naamgeving en coderingen in de besturings- en beveiligingsapparatuur van het station WEW220 is aangepast en alle beveiligingen zijn aangepast volgens de nieuwe netconfiguratie.

De besturings- en beveiligingssystemen zijn conform de afspraken ontworpen en geïnstalleerd.
De veldbesturingssystemen (in het CDG) communiceren via de telecomvoorziening met het LBC in Arnhem en LBC in Ede. Verder communiceren de beveiligingen in de kabelvelden met de omliggende stations via de telecomvoorzieningen.

3.2.3.4 Specifieke eisen secundair

De project specifieke eisen voor secundair zijn opgenomen in bijlage B3 BO Eisenlijst - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen onder het tabblad Secundair.

3.3 Telecom

Dit hoofdstuk beschrijft de gehele telecom scope die nodig is voor de nieuwbouw van FSO220, nieuwbouw van FSO110, wijzigingen aan WEW220 en sloop van DZW110.

3.3.1 Bestaande situatie telecom

FSO220:

De bestaande situatie bestaat uit een redundant SDH/PDH verbinding van station MEE380/220 naar het station WEW220kV. Station WEW220 en MEE380/220 zijn opgenomen in de backbone ring via SDH 1660SM systemen. Tussen de stations MEE220 en WEW220 wordt het nieuw te bouwen station FSO220 ingelust.

FSO110:

De bestaande situatie bestaat uit een redundant SDH/PDH verbinding van station DZW110 naar het station WSMR110 en station DZS110. Station DZW110 heeft een koppeling naar de backbone Ring via STM-1 om Telecom Ring-B te kunnen koppelen met station WEW220.

3.3.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied telecom

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd m.b.t. werkgebied telecom en de resultaten zijn hieronder beschreven

a) Algemeen:
   - o Inlussen van het nieuw te bouwen stations FSO220 en FSO110;
   - o Amoveren van het station DZW110;
   - o Glasvezel technisch uitlussen van station DZW110;
   - o Glasvezel verbinding van DZS110 naar WEW220 realiseren;
   - o Beveiliging van de koppeltransformator Hoogspanningskabels FSO220 naar FSO110 via directe glasvezel koppeling.
   - o Beveiliging van de koppeltransformator Hoogspanningskabels WEW220 naar FSO110 via directe glasvezel koppeling.

b) EMC / aarding:
   - o De Telecom Transmissie Apparatuur zit in kasten, wat geldt als de eerste EMC-zone conform NEN-IEC 61000-6-5 (Zone 3,). De ruimte waar de telecom transmissie panelen komen te staan geldt als de tweede EMC-zone (Zone 2), buiten de secundaire/telecomruimte, maar in het gebouw wordt gezien als de derde EMC zone (Zone 1). Buiten het gebouw wordt gezien als vierde EMC zone (Zone 0);
   - o De aarding van de kasten, apparatuur en bekabeling dient te voldoen aan de TenneT standaarden.

c) Transmissiemedium FSO220/110:
   - o De OPGW die in de lijn MEE-WEW 220kV (TELG0040) zit zal verplaatst en verlengd worden naar het nieuw te bouwen station FSO220;

- In de bestaande mast 173 wordt een OPGW koppelkast gemaakt zodat de bestaande OPGW TELG0040 en de nieuwe OPGW verbonden kunnen worden. De OPGW TELG0040 zal niet meer naar WEW220 lopen maar naar FSO220;
- Tussen station FSO220 en WEW220 wordt een nieuwe hoogspanningsverbinding gemaakt waar een nieuwe OPGW TELG1317 in zal komen voor de verbinding tussen WEW220 en FSO220;
- Voor FSO110 wordt een redundante glasvezel grondkabel aangelegd tussen FSO110 en WEW220;
- Na de realisatie en inbedrijfname van FSO110 zal het station DZW110 geamoveerd worden en wordt de glasvezel grondkabels net voor het station aan elkaar gekoppeld zie bijlage B3.3.2-h3 om de bestaande glasvezelverbinding naar het station DZW110 te kunnen amoveren;
- Tijdens de DO/UO fase zal bekeken moeten worden hoelang de Telecom VNB dient te zijn.

d) Telecom technische ontsluiting:
   - Inlussing FSO220 tussen de stations WEW220 en MEE380;
   - In FSO220 zal een redundant SDH-1660SM systeem en één PDH-1511MAX systeem geplaatst moeten worden om het station in de Backbone ring op te kunnen nemen;
   - In FSO110 wordt een redundant SDH-1642EM systeem en één PDH-1511MAX systeem geplaatst moeten worden;
   - Het nieuwe station FSO110 zal na amoveren van het Telecom systeem in DZW110 de nieuwe Backbone koppeling worden van de acces ring-B.

e) Telecommunicatienetwerk en –systemen:
   - FSO220 dubbel SDH-1660SM systemen;
   - FSO220 één enkel PDH 1511MAX systeem in het A-netwerk van FSO220;
   - FSO110 dubbel SDH-1642EM systeem;
   - FSO110 één enkel PDH 1511MAX systeem in het A-netwerk van FSO110;
   - WAN switch FSO220-S1-BB2A en B;
   - DCN switch van DZW110 zal verplaatst worden naar het nieuw station FSO110;
   - PQ en PMU switch zal in de A994 kast komen en aangesloten worden op de WAN switch.

f) Telecommunicatiediensten:
   - Overzicht van de te implementeren telecommunicatiefaciliteiten FSO220 en FSO110:

Tabel 3.3.2-1 - Telecommunicatiediensten

Benodigd		Dienst	Interface	Bitrate	A-netwerk	B-netwerk	Opmerking
☒Ja	☐Nee	Bedrijfstelefonie (VoIP) op HS-station	100 Base-T (RJ-45)	128kbit/s	yes	yes	Eén toestel in hal bij voordeur CDG, één toestel in secundaire ruimte.
☐Ja	☒Nee	Besturing HS-net IEC101 protocol	V.24 (DB-25)	9k6kbit/s	yes	yes	Standaard
☒Ja	☐Nee	Besturing HS-net IEC104 protocol	100 Base-T (RJ-45)	256kbit/s	yes	yes	In overleg met opdrachtgever

☒Ja	☐Nee	Lijn- of Kabelbeveiliging Differentiaal	G.703.1 (DB-9)	64kbit/s	yes	-	Standaard
☐Ja	☒Nee	Lijn- of Kabelbeveiliging Distantie	G.703.1 (DB-9)	64kbit/s	-	yes	Standaard
☐Ja	☒Nee	Lijn- of Kabelbeveiliging Differentiaal	G.703.6 (RJ-45 120 Ohm)	2.048 kbit/s	yes	-	In overleg met opdrachtgever
☒Ja	☐Nee	Lijn- of Kabelbeveiliging Distantie	G.703.6 (RJ-45 120 Ohm)	2.048 kbit/s	-	yes	In overleg met opdrachtgever
☒Ja	☐Nee	PQ-meter	100 Base-T (RJ-45)	128kbit/s			PQ-meters ontsluiten via 3G-mobiel
☐Ja	☒Nee	kWh-meter	100 Base-T (RJ-45)	128kbit/s	yes	yes	Hoofdmeting op A-netwerk, controle op B-. Meet-verantw. kan kiezen voor ontsluiten via 3G-mobiel.
☐Ja	☒Nee	Fysieke security systemen	100 Base-T (RJ-45)	Video 33Mbit/s, Data+ Voice+ Mgt 1Mbit/s	yes	yes	Wel/niet toepassen TenSec is afh. van risico classificatie station.
☐Ja	☒Nee	Omroep			-	-	Wel/niet toepassen staat in SPVE
☐Ja	☒Nee	KA-netwerk	100 Base-T (RJ-45)		-	-	via 4G mobiel modem

g) Omliggende stations:

Aanpassingen voor de omliggende stations FSO220:

De bestaande SDH en PDH apparatuur in WEW220, MEE380/220 en RBB220 zal blijven staan. De beveiliging van WEW-MEE220 B en RBB-WEW220 P die op 64kBit via het B-systeem communiceren zullen vervangen moeten worden om via 2MBit te kunnen communiceren via het SDH B-systeem.

MEE380/220:

Het circuit WEW220-MEE220 Blauw wordt aangepast tot het nieuwe circuit FSO220-MEE220 Blauw. Hiervoor dienen de volgende zaken aangepast te worden in station MEE380/220:

- Bestaande Telecompaden voor de overdracht van de beveiligingen kunnen verwijderd worden;
- Nieuwe Telecompaden voor de overdracht van de beveiligingen moeten gemaakt worden;
- Nieuwe 2MBit bekabeling voor de distantie overdracht tussen kast A993 en A917;
- Nieuwe OE omzetter voor de distantie overdracht i.v.m. 2MBit communicatie.

WEW220:

De nieuwe circuits FSO220-WEW220 Zwart en Wit worden nieuwe gemaakt, alle beveiligingen worden nieuw. Hiervoor dienen de volgende zaken aangepast te worden in station WEW220:

- Nieuwe Telecompaden voor de overdracht van de beveiligingen moeten gemaakt worden;
- Nieuwe 64kBit bekabeling voor de differentiaal overdracht tussen kast A993 en A917;
- Nieuwe 2MBit bekabeling voor de distantie overdracht tussen kast A993 en A917;
- Nieuwe OE omzetter voor de distantie overdracht i.v.m. 2MBit en de differentiaal overdracht i.v.m. 64kBit communicatie.

RBB220:
Het circuit RBB220-WEW220 Paars wordt aangepast tot het nieuwe circuit RBB220-FSO220 Paars. Hiervoor dienen de volgende zaken aangepast te worden in station RBB220:

- Bestaande Telecompaden voor de overdracht van de beveiligingen kunnen verwijderd worden;
- Nieuwe Telecompaden voor de overdracht van de beveiligingen moeten gemaakt worden;
- Nieuwe 2MBit bekabeling voor de distantie overdracht tussen kast A993 en A989;
- Nieuwe OE omzetter voor de distantie overdracht i.v.m. 2MBit communicatie.

Aanpassingen voor de omliggende stations FSO110:
De bestaande SDH en PDH apparatuur in DZF110, GNMS110 en DZS110 zal blijven staan. De beveiliging van DZF-DZW110 W en GNMS-DZS-DZW110 Z en W die op 64kBit via het B-systeem communiceren zullen vervangen moeten worden om via 2MBit te kunnen communiceren via het SDH B-systeem.

DZW110:
Dit station wordt na inbedrijfname en overname van alle circuits geamoveerd. Aanpassingen voor dit station zijn niet noodzakelijk.

GNHU110 en DZS110:
Het circuit GNHU-DZS-DZW110 Zwart wordt aangepast tot het nieuwe circuit GNHU-DZS-FSO110 Zwart. Hiervoor dienen de volgende zaken aangepast te worden in station GNMS110 en DZS110:

- Bestaande Telecompaden voor de overdracht van de beveiligingen kunnen verwijderd worden;
- Nieuwe Telecompaden voor de overdracht van de beveiligingen moeten gemaakt worden;
- Nieuwe 2MBit bekabeling voor de distantie overdracht tussen kast A993 en A989;
- Nieuwe OE omzetter voor de distantie overdracht i.v.m. 2MBit communicatie.

Tijdens de reconstructie van de lijn GNHU-DZW110 zal het nieuwe 110kV station Groningen Meerstad (GNMS) zijn ingelust in betreffende lijn; in de bijlagen is de toekomstige naam GNMS-DZW110 gehanteerd

DZF110:
Het circuit DZF-DZW110 Wit wordt aangepast tot het nieuwe circuit DZF-FSO110 Wit. Hiervoor dienen de volgende zaken aangepast te worden in station DZF110:

- Bestaande Telecompaden voor de overdracht van de beveiligingen kunnen verwijderd worden;
- Nieuwe Telecompaden voor de overdracht van de beveiligingen moeten gemaakt worden;
- Nieuwe 2MBit bekabeling voor de distantie overdracht tussen kast A993 en A989;
- Nieuwe OE omzetter voor de distantie overdracht i.v.m. 2MBit communicatie.
- De nieuwe glasvezelverbinding tussen DZF-FSO110 zal mee worden genomen in de HDD boringen.

3.3.3 Telecom (gewenste situatie)

FSO220:
De gewenste situatie is dat er een complete telecom installatie conform de TenneT-standaarden is ontworpen en gebouwd voor het 220 kV station Farmsum Oosterlaan. Hierbij wordt de algemene telecom installatie in het

CDG FSO220 gebouwd, conform de S380 bouwsteen. De communicatie voor de besturing zal plaatsvinden volgens IEC104 protocol. De differentiaal beveiliging op het G703.1 protocol (64kBit) gaat communiceren en de distantie beveiligingen via G.703.6 protocol (2MBit) gaat communiceren. FSO220 is opgenomen in de backbone Telecomring Noord en zit tussen station WEW220 en MEE380 in. Zie bijlage B3.3.2-h1.
Op station FSO220 komende volgende kasten te staan:
- A988 en A989 (SDH/PDH)
- A991 en A917 (Verdeler kasten)
- A994 (IP IEC104 en NTP communicatie)
- A924 (kast t.b.v. DTS systeem alleen voor FSO220)

FSO110:
De gewenste situatie is dat er een complete telecom installatie conform de TenneT-standaarden is ontworpen en gebouwd voor het 110 kV station Farmsum Oosterlaan. Hierbij wordt de algemene telecom installatie in het CDG FSO110 gebouwd, conform de S150 bouwsteen. De communicatie voor de besturing zal plaatsvinden volgens IEC104 protocol. In de A994 kast komt de PQ en de PMU switch voor de communicatie van de PQ meters en de PMU meters van de klantvelden. De differentiaal beveiliging op het G703.1 protocol (64kBit) gaat communiceren en de distantie beveiligingen via G.703.6 protocol (2MBit) gaat communiceren. FSO110 is opgenomen in de Telecomring-A en zit tussen station DZS110 en WSMR110 in. Zie bijlage B3.3.2-h2.
Op station FSO110 komende volgende kasten te staan:
- A988 en A989 (SDH/PDH)
- A991 en A917 (Verdeler kasten)
- A994 (IP IEC104, NTP communicatie PQ en PMU)

3.3.4 Specifieke eisen telecom

De project specifieke eisen voor telecom zijn opgenomen in bijlage B3 BO Eisenlijst - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen onder het tabblad Telecom.

Bij de Transformator Hoogspanningskabels tussen FSO220 en FSO110 worden glasvezelkabel meegelegd.

De beveiliging van de Hoogspanning transformatorkabels tussen FSO220 en FSO110 gebeurt doormiddel van differentiaalbeveiliging die direct gekoppeld zijn via glasvezel.

3.4 Bouwkundig / civiel / security

3.4.1 FSO110

3.4.1.1 Bestaande situatie bouwkunde / civiel / security

Er is geen bestaande situatie. Station FSO110 is een nieuw station welke aan de zuidwestzijde van het bestaande station WEW220 wordt gebouwd.

3.4.1.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied bouwkunde/civiel/security

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of geëngineerd m.b.t. werkgebied bouwkunde/civiel/security en de resultaten zijn hieronder.

a) Algemeen:
   Station FSO110 is een nieuw 110kV station en bestaat uit:
   - Hoogspanningsrailsysteem (rail A en rail B);
   - Twee inkomende kabelvelden vanaf WEW220;
   - Drie inkomende kabelvelden vanaf FSO220;
   - Twee dwarskoppelvelden;
   - Eén langskoppelveld;
   - Vijf RNB velden;
   - Zes reserve kabel- / klantvelden (waarvan één toekomstige TR214 van FSO220);
   - Tien gerealiseerde kabel- / klantvelden;
   - Eén Centraal Diensten Gebouw (CDG);
   - Eén NSA gebouw.

b) EMC / aarding:
   De nieuwe (prefab) betonnen funderingen voor veldcomponenten (inclusief de funderingen in de reservevelden onder de hoofdrail), de hoofdrail, de portalen, het CDG en het NSA-gebouw worden gekoppeld aan het aardnet.

c) Grondoppervlak:
   Voor de bouw van het station is voldoende grond aangekocht aan de zuidwestzijde van station WEW220.

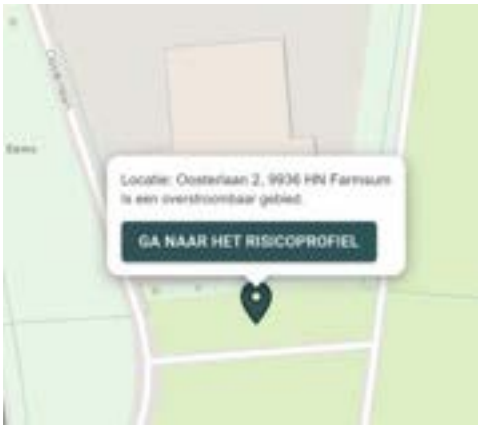
d) Grondgesteldheid en (eventuele) –verbetering:
   - Er is voor de bouw van het nieuwe station nog geen grond mechanisch bodemonderzoek op de projectlocatie uitgevoerd. Sonderingen worden ten laatste in de DO fase uitgevoerd op basis van de risico-inventarisatie. Nabij het nieuw te bouwen station FSO110 staat een windmolen. De sonderingen van deze windmolen dienen als uitgangspunt voor dit BO. De sonderingen laten zien dat de grond vooral uit klei en veen bestaat. Tot 27 meter diepte is bijna geen draagkrachtige laag aanwezig. Voorstel is om in de DO/UO fase de sonderingen minimaal tot 40 meter diepte uit te voeren;
   - Voor de aanleg van werkterreinen – en wegen is mogelijk een grondverbetering nodig;
   - Het maaiveld van stationsterrein FSO110 dient op gelijke hoogte gebracht te worden aan het maaiveldniveau van station WEW220. Dat betekent dat voor de bouw van het station het

terrein met ongeveer 0,5 meter dient te worden opgehoogd (meer details onder f - Hoogwaterstation).

e) Funderingsprincipe:
   - Aangezien de sonderingen van de windmolen als uitgangspunt aangehouden wordt zullen de primaire componenten en de gebouwen op het nieuwe station worden gefundeerd op palen;
   - Het station wordt greenfield gebouwd. De palen die worden toegepast zijn bij voorkeur prefabbeton palen. Er is geen reden om trillingsarm te heien. Mocht dit niet mogelijk zijn vanwege de lengte van de palen en/of het feit dat er (op sommige plekken) wel trillingsarm geheid moet worden (wordt bepaald in de DO/UO-fase) zullen stalen schroefpalen toegepast worden;
   - Binnen het plangebied is een Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten Onderzoek Conflictperiode uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd conform de vigerende versie van het Onderzoeksprotocol veld- en bodemonderzoeken van TenneT. Uit het onderzoek blijkt dat er sprake is van verdacht gebied. Hoewel er sprake is van verdacht gebied, zijn deze niet van dien aard dat zij ontwerp-sturend zijn. Wel is er aanvullend onderzoek nodig. Uitgangspunt is dat na het aanvullende onderzoek er tot 25 meter van ontplofbare oorlogsresten de funderingspalen trillingvrij aangebracht moeten worden doormiddel van stalen schroef palen;
   - Op de funderingspalen rusten:
     - Betonnen balken, bij voorkeur prefab, voor de veldcomponenten;
     - Betonnen platen, bij voorkeur prefab, voor bliksempieken en portalen;
     - Betonnen ringbalk voor het CDG;
     - Betonnen ringbalk voor NSA-gebouw.
   - In de DO/UO-fase dient te worden bepaald of het noodzakelijk is de kabelgoten te onderheien;
   - De palen van de reservevelden worden aangebracht onder de hoofdrail.

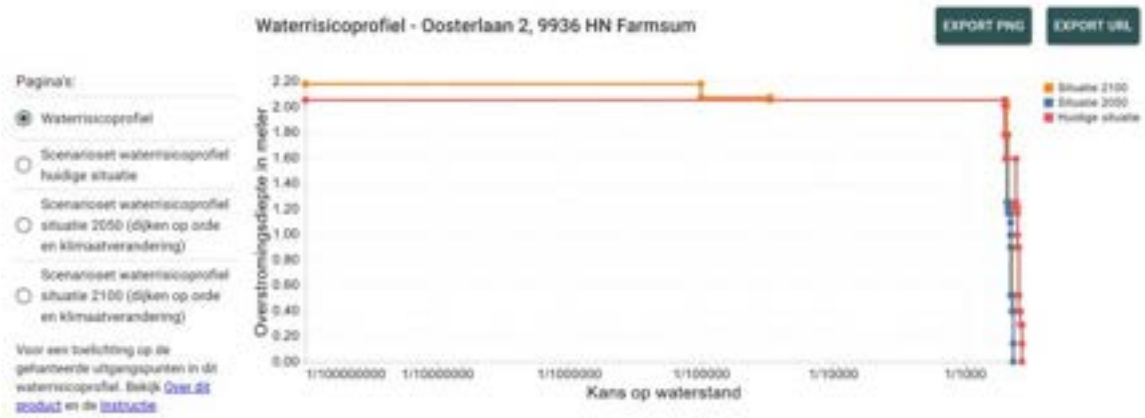
f) Peil:
   - Peil huidige maaiveld ter plaatse terrein FSO110 = - 0,8 m NAP (bron Actueel Hoogtebestand Nederland);
   - Ophogen met gemiddeld 300mm grond;
   - Nieuwe peil maaiveld FSO110 = -0,5 m NAP.;
   - Peil = 0 = stationspeil (onderkant voetplaat staal) is 300 mm onder maaiveld: -0,8 m NAP.

g) Hoogwaterstation:
   - Het nieuwe station FSO110 is geen hoogwaterstation. (zie BES-0009)
   - Volgens www.mijnwaterrisicoprofiel.nl geldt voor het gebied van het station FSO110: **Overstroombaar gebied.**



Figuur 3.4.1.2-1 - Risicoprofiel station FSO110

o Het waterrisicoprofiel is in de afbeelding hieronder aangegeven.



Figuur 3.4.1.2-2 - Waterrisicoprofiel FSO110

o Wateroverlast kan door verschillende oorzaken ontstaan. Voor de projectlocatie dient rekening te worden gehouden met overlast door overstroming, extreme neerslag en inundatie. Er zijn een drietal ontwerpvoorwaarden vastgelegd in eis AM-Req-1569 hoe rekening gehouden moet worden met overstromingskansen bij het ontwerp van nieuwe hoogspanningsstations.
Een station dient op een locatie gerealiseerd te zijn die:

1. Niet overstroombaar is of;
2. Een maximale overstromingshoogte kent van 2,0 meter boven stationspeil of;
3. Een overstromingskans kent met een kleinere kans van voorkomen dan 1/10.000 jaar.

Voor FSO110 geldt:

1. De locatie van het station ligt in een overstroombaar gebied.
2. In de huidige situatie (zonder ophoging van het maaiveld) zal de gewenste toekomstige locatie van FSO110 niet met meer dan 2,0 meter boven stationspeil overstromen (zie rode lijn in figuur 3.4.1.2.2).
3. De overstromingskans is niet kleiner dan 1/10.000 jaar.

De gewenste toekomstige locatie van FSO110 lijkt op basis van bovenstaande analyse in eerste opzicht te voldoen aan eis AM-Req-1569.
De 2,25 meter overstromingsdiepte die de rode lijn aangeeft is de hoogte ten opzichte van huidig maaiveld. De eis spreekt over stationspeil. Het stationspeil betreft onderkant voetplaat

staalconstructie schakeltuin en die ligt 0,3 meter hoger dan maaiveld (conform AM-Req-0676.02 en AM-Req-0676.06).

Het maaiveld van station FSO110 wordt opgehoogd naar het huidige maaiveldniveau van het bestaande station WEW220. Dit is een besluit in het AMT-Besluitenregister (Meridian nummer: A-1000182.00 1201969), ook opgenomen in de projectbesluiten als BES-0023. Het huidige maaiveld niveau van FSO110 wordt met gemiddeld 0,5 m opgehoogd.

h) EMC / aarding / bliksembeveiliging:

Bliksembeveiliging (gebouwen):

- De primaire installatie valt onder de bescherming van de bliksempieken;
- Het CDG en het NSA gebouw krijgen een daknet.

i) Verlichtingsplan:

Is er een verlichtingsplan opgesteld?

☒ Nee, het verlichtingsplan een onderdeel van de DO/UO fase en zal worden uitgewerkt door de Opdrachtnemer van het werk.

j) Security (beveiligen tegen ongewenst binnendringen en inbraak):

In het ontwerp dient rekening te worden gehouden met het security beveiligingsniveau: **Basis-plus**.

k) Tekeningen:

- Poerenrooster, palenplan (bijlage B3.4.2-e1);
- Plattegrond van het terrein (bijlage B3.4.2-m1);
- CDG110 (bijlage B3.4.2-n1);
- NSA-gebouw (bijlage B3.4.2-n5).

l) Documenten benodigd voor de omgevingsvergunning:

- Niet opgenomen als BO-bijlage, volgt later separaat van het basisontwerp.

3.4.1.3 Gewenste situatie bouwkunde / civiel / security

De gewenste situatie bouwkunde/civiel/security is als volgt:

- Het nieuwe station is uitgevoerd als AIS station met een dubbelrailconfiguratie.

  De volgende velden zijn voorzien in het nieuwe station:
  - Twee inkomende kabelvelden vanaf WEW220;
  - Drie inkomende kabelvelden vanaf FSO220;
  - Twee dwarskoppelvelden;
  - Eén langskoppelveld;
  - Vijf RNB velden;
  - Zes reserve kabel- / klantvelden (waarvan één toekomstige TR214 van FSO220);
  - Tien gerealiseerde kabel- / klantvelden.
- De funderingen ten behoeve van de primaire componenten zijn op (prefab beton) palen gefundeerd. De palen worden gekoppeld door prefab balken met opstorten voor de staalconstructie;
- De funderingen ten behoeve van bliksempieken zijn op (prefab beton) palen gefundeerd. De palen worden gekoppeld door een in situ betonnen plaat/opstort voor de bliksempiek;

- De funderingen ten behoeve van het CDG en het NSA-gebouw zijn op (prefab beton) palen gefundeerd. De palen worden gekoppeld door prefab balken waarop de (kelder)vloer wordt gestort;
- De (prefab beton) palen onder de rail ten behoeve van de toekomstige veldcomponenten in de reservevelden zijn aangebracht;
- Er is een CDG geplaatst volgens het definitief ontwerp van het CDG 150kV met referentie binnen TenneT: Generiek B6.0 GFN-PEN, met de volgende afwijking:
  - Scharnierzijde van de deuren van douche- en toiletruimte zijn omgedraaid.
- Het DWA van het CDG wordt afgevoerd naar een septic tank.
- Er is een nieuwe NSA-gebouw geplaatst. Dit gebouw heeft een metselwerk afwerking. De kleur van dit metselwerk wordt afgestemd met het CDG. Het NSA-gebouw is geschikt voor een NSA met afmetingen (LxB) van 5000x1700 mm. Voor het aansluiten van het NSA worden in de vloer ingestorte mantelbuizen opgenomen;
- De kleur- en materiaalstaat van het CDG 110 en het NSA-gebouw is opgenomen in Bijlage B3.4.2-n6;
- Er is een hekwerk inclusief elektrische (schuif)toegangspoort en noodpoorten rondom het station geplaatst volgens de vigerende eisen van TenneT;
- Er is een rondweg van 4 meter breed van klinkers;
- Er worden geen tijdelijke werkwegen aangelegd. Na ophoging terrein wordt direct de definitieve toegangsweg aangelegd;

Duurzame kans

Natuurlijke drainage, zoals grasbeton of halfopen klinkers, bevordert waterdoorlatendheid en vermindert druk op het riool, terwijl het bijdraagt aan biodiversiteit en een groene uitstraling. TenneT eist klinkerverharding op wegen en parkeerplaatsen. Een kans is om hergebruikte klinkers in te zetten en deze als halfopen verharding te gebruiken op minder zwaarbelaste wegen en parkeerplaatsen. Hoewel hergebruik binnen het project beperkt is door de aanleg van nieuwe toegangswegen, kunnen klinkers eventueel elders worden gehaald. In sompige gebieden wordt de grond bewerkt en later verwijderd, wat extra hergebruiksmogelijkheden biedt.

- De verlichting is aangebracht volgende vigerende eisen van TenneT. In de DO/UO-fase wordt een verlichtingsplan opgesteld door de Opdrachtnemer van het werk volgens de vigerende eisen van TenneT;
- Het nieuwe CDG heeft voldoende parkeerplaatsen en gesitueerd volgens de vingerende eisen van TenneT;
- Rondom het nieuwe CDG en het nieuwe NSA-gebouw is verharding aanwezig door middel van klinkers;
- De schakeltuin heeft een afwerking van B3 bermgras gecombineerd met grastegels/-blokken;
- Het overige terrein is afgewerkt met B3 bermgras met bloemmengsel;
- Er is een prefab betonnen kabelgoot volgens de vigerende eisen van TenneT aangelegd vanaf het CDG naar de schakeltuin met daarin voldoende ruimte voor de reserve velden.

3.4.1.4 Specifieke eisen bouwkunde / civiel / security

De project specifieke eisen voor bouwkunde/civiel/security zijn opgenomen in bijlage B3 BO Eisenlijst - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen onder het tabblad Bouwkunde/civiel/security.

3.4.2 FSO220

3.4.2.1 Bestaande situatie bouwkunde / civiel / security

Er is geen bestaande situatie. Station FSO220 is een nieuw station welke een paar honderd meter ten zuiden van het bestaande station WEW220 en het nieuwe station FSO110 wordt gebouwd.

3.4.2.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied bouwkunde/civiel/security

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of geëngineerd m.b.t. werkgebied bouwkunde/civiel/security en de resultaten zijn hieronder.

a) Algemeen:
   Station FSO220 is een nieuw 220kV station en bestaat uit:
   - Hoogspanningsrailsysteem (rail A, rail B en rail C);
   - Vier lijnvelden (vanaf WEW220 (2x)), MEE220 en (RBB220 P);
   - Twee dwarskoppelvelden;
   - Drie koppeltransformator velden;
   - Vijf reserve kabel- / klantvelden;
   - Eén reserve koppeltransformator veld;
   - Eén Centraal Diensten Gebouw (CDG);
   - Drie transformatorcellen;
   - Negen veldhuisjes.

b) EMC / aarding:
   De nieuwe (prefab) betonnen funderingen voor veldcomponenten (inclusief de funderingen in de reservevelden onder de hoofdrail), de portalen, de transformatorcellen, de spoelcellen, het CDG en de veldhuisjes worden gekoppeld aan het aardnet.

c) Grondoppervlak:
   Voor de bouw van het station FSO220 is voldoende grond aangekocht een aantal honderd meter ten zuiden van station WEW220.

d) Grondgesteldheid en (eventuele) –verbetering:
   - Er is voor de bouw van het nieuwe station nog geen grond mechanisch bodemonderzoek op de projectlocatie uitgevoerd. Sonderingen worden ten laatste in de DO fase uitgevoerd op basis van de risico-inventarisatie. Nabij het nieuw te bouwen station FSO110 staat een windmolen. De sonderingen van deze windmolen dienen als uitgangspunt voor dit BO. De sonderingen laten zien dat de grond vooral uit klei en veen bestaat. Tot 27 meter diepte is bijna geen draagkrachtige laag aanwezig. Voorstel is om in de DO/UO fase de sonderingen minimaal tot 40 meter diepte uit te voeren;
   - Voor de aanleg van werkterreinen – en wegen is mogelijk een grondverbetering nodig;
   - Het maaiveld van stationsterrein FSO110 dient op gelijke hoogte gebracht te worden aan het maaiveldniveau van station WEW220. Dat betekent dat voor de bouw van het station het

terrein met ongeveer 0,6 meter dient te worden opgehoogd (meer details onder f - Hoogwaterstation).

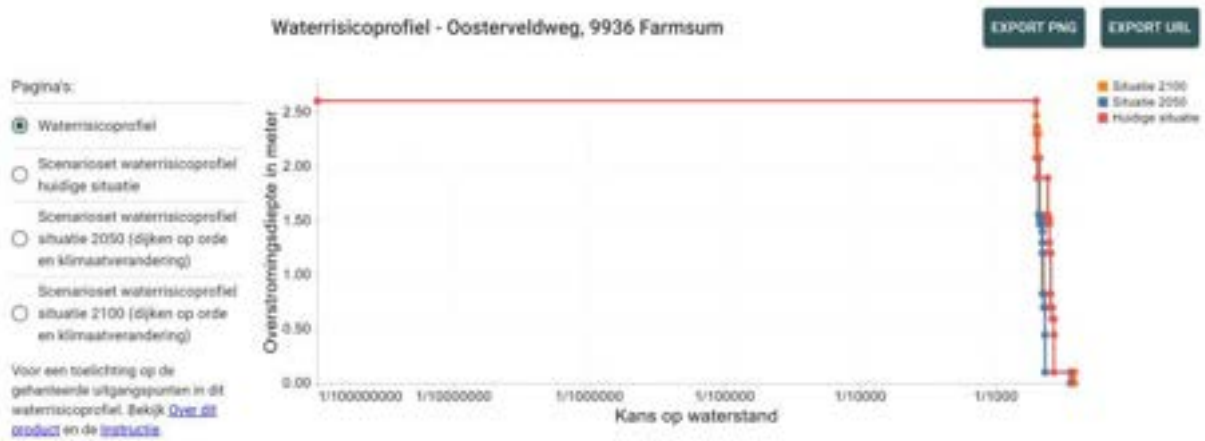
e) Funderingsprincipe:
   - Aangezien de sonderingen van de windmolen als uitgangspunt aangehouden wordt zullen de primaire componenten en gebouwen op het nieuwe station worden gefundeerd op palen;
   - De palen die worden toegepast zijn bij voorkeur prefabbeton palen. Er is geen reden om trillingsarm te heien – afgezien van de nabijheid van de zone aangemerkt als verdacht op afwerpmunitie (zie ook Meridian kenmerk A-1000182.20 1542058). Er moeten nog verdere conclusies worden getrokken na detectiewerkzaamheden van de onderzoekende partij. Mocht dit niet mogelijk zijn vanwege de lengte van de palen zullen boorpalen toegepast worden. Op de funderingspalen rusten:
     - Betonnen balken, bij voorkeur prefab, voor de veldcomponenten;
     - Betonnen platen, bij voorkeur prefab, voor bliksempieken en portalen;
     - Betonnen ringbalk voor het CDG;
     - De betonnen lekbak en fundatieblok van de transformatorcellen en spoelcellen;
     - De betonnen kelder van de veldhuisjes.
   - Binnen het plangebied is een Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten Onderzoek Conflictperiode uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd conform de vigerende versie van het Onderzoeksprotocol veld- en bodemonderzoeken van TenneT. Uit het onderzoek blijkt dat er sprake is van verdacht gebied. Hoewel er sprake is van verdacht gebied, zijn deze niet van dien aard dat zij ontwerp-sturend zijn. Wel is er aanvullend onderzoek nodig. Uitgangspunt is dat na het aanvullende onderzoek er tot 25 meter van ontplofbare oorlogsresten de funderingspalen trillingvrij aangebracht moeten worden doormiddel van stalen schroef palen;
   - In de DO/UO-fase dient te worden bepaald of het noodzakelijk is de kabelgoten te onderheien;
   - De palen van de reservevelden worden aangebracht onder de hoofdrail.

f) Peil:
   - Peil huidige maaiveld ter plaatse terrein FSO220 = - 0,9 m NAP (bron Actueel Hoogtebestand Nederland);
   - Ophogen met gemiddeld 300mm grond;
   - Nieuwe peil maaiveld FSO110 = -0,6 m NAP.;
   - Peil = 0 = stationspeil (onderkant voetplaat staal) is 300mm onder maaiveld: -0,9 m NAP.

g) Hoogwaterstation:
   - Het nieuwe station FSO220 is geen hoogwaterstation (zie BES-0009);
   - Volgens www.mijnwaterrisicoprofiel.nl geldt voor het gebied van het station FSO220: **Overstroombaar gebied.**

Figuur 3.4.2.2-1 - Risicoprofiel station FSO220

- Het waterrisicoprofiel is in de afbeelding hieronder aangegeven;



Figuur 3.4.2.2.-2 - Waterrisicoprofiel FSO220

- Wateroverlast kan door verschillende oorzaken ontstaan. Voor de projectlocatie dient er rekening te worden gehouden met overlast door overstroming, extreme neerslag en inundatie. Er zijn een drietal ontwerpvoorwaarden vastgelegd hoe er rekening gehouden moet worden met overstromingskansen bij het ontwerp van nieuwe hoogspanningsstations.
  Een station dient op een locatie gerealiseerd te zijn die:
  1. Niet overstroombaar is of;
  2. Een maximale overstromingshoogte kent van 2,0 meter boven stationspeil of;
  3. Een overstromingskans kent met een kleinere kans van voorkomen dan 1/10.000 jaar.

  Voor FSO220 geldt:

1. De locatie van het station ligt in een overstroombaar gebied;
2. In de huidige situatie (zonder ophoging van het maaiveld) zal de gewenste toekomstige locatie van FSO220 met meer dan 2,0 meter boven stationspeil overstromen (zie rode lijn in figuur 3.4.2.2-2);
3. De overstromingskans is niet kleiner dan 1/10.000 jaar.

Aan de hand van deze overstromingseisen en antwoorden kan station FSO220 niet zonder aanvullende maatregelen op de gewenste toekomstige locatie worden gerealiseerd. Het omhoog brengen van maaiveldniveau van deze locatie een voor de hand liggende maatregel om uiteindelijk te voldoen aan de eis AM-Req-1569.

Het maaiveld van station FSO220 wordt opgehoogd naar het huidige maaiveldniveau van het bestaande station WEW220. Dit is een besluit in het AMT-Besluitenregister (Meridian nummer: A-1000182.00 1201969), ook opgenomen in de projectbesluiten als BES-0023. Het huidige maaiveld niveau van FSO220 wordt met gemiddeld 0,6 m opgehoogd.

h) EMC / aarding / bliksembeveiliging:

Bliksembeveiliging (gebouwen):

- De primaire installatie en de transformator- en spoelcellen vallen onder de bescherming van de bliksempieken;
- Het CDG en de veldhuisjes krijgen een daknet.

i) Verlichtingsplan:

Is er een verlichtingsplan opgesteld?

☒ Nee, het verlichtingsplan een onderdeel van de DO/UO fase en zal worden uitgewerkt door de Opdrachtnemer van het werk.

j) Security (beveiligen tegen ongewenst binnendringen en inbraak):

In het ontwerp dient rekening te worden gehouden met het security beveiligingsniveau: **Basis-plus**.

k) Tekeningen:

- Poerenrooster, palenplan (bijlage B3.4.2-e1);
- Plattegrond van het terrein (bijlage B3.4.2-m1);
- CDG220 (bijlage B3.4.2-n1);
- Veldhuis (bijlage B3.4.2-n2).

l) Documenten benodigd voor de omgevingsvergunning:

- Niet opgenomen als BO-bijlage, volgt later separaat van het basisontwerp.

3.4.2.3 Gewenste situatie bouwkunde / civiel / security

De gewenste situatie bouwkunde/civiel/security is als volgt:

- Het nieuwe station is uitgevoerd als AIS station met een dubbelrailconfiguratie.

  De volgende velden zijn voorzien in het nieuwe station:
  - Vier lijnvelden (vanaf WEW220 (2x), MEE220 en RBB220 P);
  - Twee dwarskoppelvelden;
  - Drie koppeltranformator velden;
  - Vijf reserve kabel- / klantvelden;
  - Eén reserve koppeltransformator veld.

- De funderingen ten behoeve van de primaire componenten en spoelvelden zijn op (prefab beton) palen gefundeerd. De palen worden gekoppeld door prefab balken met opstorten voor de staalconstructie;
- De funderingen ten behoeve van bliksempieken en portalen zijn op (prefab beton) palen gefundeerd. De palen worden gekoppeld door een in situ betonnen plaat/opstort voor de bliksempiek en portaalconstructie;
- De funderingen ten behoeve van het CDG en veldhuisjes zijn op (prefab beton) palen gefundeerd. De palen worden gekoppeld door prefab balken waarop de keldervloer wordt gestort;
- De (prefab beton) palen onder de rail ten behoeve van de toekomstige veldcomponenten in de reservevelden zijn aangebracht;
- Er is een CDG geplaatst volgens de 380kV standaard van TenneT, met als referentie object het CDG220 van Wijster, met een aantal afwijkingen:
    - De reserveruimte is gewijzigd naar een TenSec-ruimte;
    - De SF6 ruimte is vervallen en gewijzigd naar een reserveruimte;
    - Buitendeuren en ventilatieroosters van vitale ruimten welke zich bevinden binnen een straal van 25 meter van de transformator cellen zijn 120 minuten brandwerend. Deze aanpassing is een gevolg van eis AM-Req-0826.02 "*Een vermogenstransformator dient voorzien te zijn van een betonnen scherfwand conform gerefereerde norm, wanneer er binnen 25 meter van deze vermogenstransformator een ander bouwwerk of installatie aanwezig is*". Conform afspraak met AM TenneT wordt aan de voorzijde van de transformator cel geen extra scherfwand geplaatst;
    - Het DWA van het CDG wordt afgevoerd naar een septic tank.
    - De NSA-ruimte heeft geen kelder en de bekabeling voor het aansluiten van het NSA loopt via in de vloer ingestorte mantelbuizen.

  De kleur- en materiaalstaat van het CDG 220 is opgenomen in Bijlage B3.4.2-n6.
- Er zijn drie transformatorcellen geplaatst. Deze cellen zijn gebaseerd op het ontwerp van de transformatorcellen van station Hessenweg (Meridian kenmerk: 003.052.65 1261379) en Wijster. In de vervolgfase biedt TenneT de DO/UO stukken aan van Wijster; dit biedt potentieel een versnellingsmogelijkheid, gezien een deel van de verificatie en validatie al heeft plaatsgevonden en de tekeningen van de transformatorcellen al zijn gemaakt. Deze kunnen worden overgenomen van het Wijster project. De transformatoren op station Hessenweg zijn identiek aan de te plaatsen transformatoren op station FSO220. Er zijn een aantal afwijkingen op het ontwerp:
    - FSO220 heeft enkele cellen. Hessenweg heeft dubbele cellen;
    - FSO220 heeft hogere scherfwanden.
- Er zijn drie stuks spoelcellen geplaatst volgens de 380kV Standaard (STD-005-00-PAK-0006 S-380kV) van TenneT met één bouwkundige afwijking:
    - De spoelcel is voorzien van een extra achterwand met vluchtdeur.
- Bij de spoelcellen is een spoelveld geplaatst.
- Er zijn negen stuks veldhuisjes geplaatst volgens de Standaard TenneT STD-005-04-PAK-00021 S-380kV;
- De veldhuisjes zijn volgens de Standaard van TenneT;

- Voor de kleur- en materiaalstaat van de veldhuisjes is de Standaard TenneT toegepast. De kleuren zijn afgestemd op het CDG;
- Het hemelwater van de opvangbakken transformatoren en spoelen wordt via de OBAS afgevoerd naar oppervlaktewater in de buurt.
- Er is een hekwerk inclusief elektrische (schuif)toegangspoort en noodpoorten rondom het station geplaatst volgens de vigerende eisen van TenneT;
- Er is een rondweg van 6 meter breed van klinkers;
- Er worden geen tijdelijke werkwegen aangelegd. Na ophoging terrein wordt direct de definitieve toegangsweg aangelegd;
- De verlichting is aangebracht volgende vigerende eisen van TenneT. In de DO/UO-fase wordt een verlichtingsplan opgesteld door de Opdrachtnemer van het werk volgens de vigerende eisen van TenneT;
- Het nieuwe CDG heeft voldoende parkeerplaatsen en gesitueerd volgens de vingerende eisen van TenneT;
- Rondom het nieuwe CDG is verharding van 4000mm aanwezig door middel van klinkers;
- Rondom de transformatorcellen en de veldhuisjes is een verharding van 1800mm aanwezig door middel van klinkers;
- De schakeltuin heeft een afwerking van B3 bermgras gecombineerd met grastegels/-blokken;
- Het overige terrein is afgewerkt met B3 bermgras met bloemmengsel;
- Er is een prefab betonnen kabelgoot volgens de vigerende eisen TenneT aangelegd vanaf het CDG naar de schakeltuin met daarin voldoende ruimte voor uitbreiding van het station.

Duurzame ontwerpkeuze

Het water van de bestaande en nieuwe trafo- en spoelcellen wordt via de OBAS afgevoerd naar het oppervlaktewater, wat uitstoot bespaart en bijdraagt aan het behoud van het grondwaterpeil. Ook het dakwater van gebouwen wordt via HWA's geloosd op infiltratiekratten, zodat regenwater zoveel mogelijk in de bodem wordt opgenomen..

3.4.2.4 Specifieke eisen bouwkunde / civiel / security

De project specifieke eisen voor bouwkunde, civiel en security zijn opgenomen in bijlage B3 BO Eisenlijst - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen onder het tabblad Bouwkunde.

3.4.3 WEW220

3.4.3.1 Bestaande situatie bouwkunde / civiel / security

De bestaande situatie bouwkunde/civiel is als volgt:

- Station WEW220 is een AIS dubbelrail station welke in twee hallen is gebouwd. Het station bestaat uit de volgende velden:
  - Vier RNB velden;
  - Eén condensatorbank;

- Vier lijnvelden;
- Eén klantveld;
- Vier kabelvelden;
- Vier koppelvelden;
- Twee transformatorvelden (TR201 en TR212);
- Twee reserve velden.

- Het station heeft een aantal transformatorcellen. Binnen dit project zijn de transformator cellen TR201 en TR212 van belang, deze zullen worden beschreven;
- TR212 is voorzien van scherfwanden aan de zijden richting het gebouw en veld 15;
- TR201 is niet voorzien van scherfwanden;

Figuur 3.4.3.1-1 Transformator met terreinafwerking van grind

- De CDG's bevinden zich in de hallen;
- Het terrein wordt gedeeld met RNB Enexis;
- Het terrein is voorzien van een hekwerk;
- Er bevindt zich een rond- en transformatorweg van klinkers op het terrein;
- De terreinafwerking bestaat uit voornamelijk gras. Grind is vooral aanwezig ter plaatse van de transformatorcellen.

3.4.3.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied bouwkunde/civiel/security

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd m.b.t. werkgebied secundair en de resultaten zijn hieronder

a) Algemeen:
   - Op station WEW220 wordt de secundaire zijde van de transformatoren TR201 en TR212 aangepast ten behoeve van de aansluiting op station FSO110 via een kabelverbinding. De

bestaande lijnverbinding wordt verwijderd en vervangen door een kabelverbinding. Hiervoor worden primaire componenten geplaatst nabij de transformator cel;

- De aanwezige masten, bij iedere transformator één mast, worden geamoveerd om plaats te maken voor de primaire installatie.

b) EMC / aarding:
   - De nieuwe (prefab) betonnen funderingen voor primaire componenten worden gekoppeld aan het aardnet.

c) Grondoppervlak:
   - De primaire componenten ten behoeve van de kabelverbinding worden ter plaatse van de bestaande transformatorcellen TR201 en TR212 geplaatst. Dit is op het bestaande terrein, binnen het hekwerk.

d) Grondgesteldheid en (eventuele) –verbetering:
   - Sonderingen worden ten laatste in de DO fase uitgevoerd op basis van de risico inventarisatie.

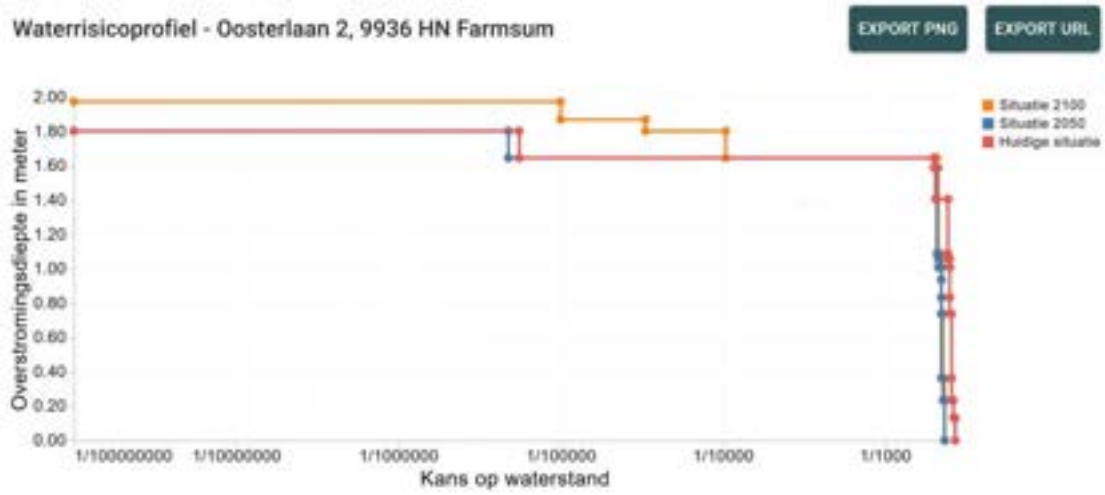
e) Fundaties:
   - Uitgangspunt is te funderen op palen. Het huidige station is gefundeerd op palen van ongeveer 15 meter;
   - De toe te passen palen zijn stalen (mortel) schroefpalen. Door de aanwezigheid van transformatoren is het noodzakelijk de palen trillingsarm aan te brengen.
   - De kans is groot dat er een hoogtebeperking is in de nabijheid van de transformatorcellen. De toe te passen palen zullen dan in segmenten aangebracht worden. Optimalisatie van de toe te passen palen vindt plaats in de DO/UO fase.

f) Peil:
   - Peil huidige maaiveld WEW220 = - 0,3 m NAP (bron Actueel Hoogtebestand Nederland).
   - Peil = 0 = stationspeil (onderkant voetplaat staal) is 300mm onder maaiveld: 0 NAP.

g) Hoogwaterstation:
   - Het bestaande station WEW220 is geen hoogwaterstation.
   - Volgens www.mijnwaterrisicoprofiel.nl geldt voor het gebied van het station WEW220: **Overstroombaar gebied.**

Figuur 3.4.3.2-1 - Risicoprofiel station WEW220

   - Het waterrisicoprofiel is in de afbeelding hieronder aangegeven.



Figuur 3.4.3.2-2 - Waterrisicoprofiel WEW220

h) EMC / aarding / bliksembeveiliging:
   - Bliksembeveiliging (gebouwen): niet van toepassing. Er worden alleen primaire componenten geplaatst.

i) Verlichtingsplan:

   Is er een verlichtingsplan opgesteld?

   ☒ Nee, in het BO is geen verlichtingsplan opgesteld van de nieuwe installatie en de interfacepunten met de bestaande installatie. Een verlichtingsplan wordt in de realisatiefase opgesteld.

j) Security (beveiligen tegen ongewenst binnendringen en inbraak):
   - Niet van toepassing voor dit BO, de uitbreiding bevindt zich op het bestaande terrein.

k) Tekeningen:
   - Poerenrooster, palenplan (bijlage B3.4.2-e1);
   - Plattegrond van het terrein (bijlage B3.4.2-m1).

l) Documenten benodigd voor de omgevingsvergunning:
   - Niet van toepassing voor deze uitbreiding.

3.4.3.3 Gewenste situatie bouwkunde / civiel / security

De gewenste situatie bouwkunde/civiel/security is als volgt:

- Ter plaatse van de transformatoren TR201 en TR212 zijn primaire componenten geplaatst ten behoeve van de kabelverbinding naar station FSO110;
- De ondersteuningen (masten) van de bestaande lijnverbindingen zijn geamoveerd. De funderingen zijn verwijderd en de palen zijn tot één meter onder maaiveld verwijderd;
- De primaire componenten zijn gefundeerd op stalen (mortel) schroefpalen. Op de palen zijn (prefab) balken aangebracht met opstorten voor de primaire componenten;
- Het terrein ter plaatse van de primaire componenten is afgewerkt B3 bermgras gecombineerd met grastegels/-blokken. Het grind inclusief worteldoek is verwijderd en afgevoerd;
- De kabels ter plaatse van de kabeleindsluitingen wordt beschermd tegen het maaien door middel van een kunststof beschermbuis;

Figuur 3.4.3.3-1 - Voorbeeld bescherming kabel tegen maaien

3.4.3.4 Specifieke eisen bouwkunde / civiel / security

De project specifieke eisen voor bouwkunde, civiel en security zijn opgenomen in bijlage B3 BO Eisenlijst - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen onder het tabblad Bouwkunde.

3.5 Hoogspanningslijnen

3.5.1 Bestaande situatie hoogspanningslijnen

De scope van dit basisontwerp betreft voor de hoogspanningslijnen de volgende bestaande lijn(delen).

- WEW-RBB/MEE220, lijndeel mast 173 – station WEW220;
- GNHU[5]-DZW110, lijndeel mast 026 – station DZW110;
- DZW110-WEW220, lijn station DZW110 – station WEW220.

In de volgende paragrafen worden met “lijnen rondom FSO” bovenstaande lijndelen bedoeld.

De bestaande situatie hoogspanningslijnen is als volgt:

a) Hoogspanningslijn componenten:
   - Masten:
     - De vier circuits lijn WEW-RBB/MEE220 bestaat uit vakwerkmasten van het type hamerkop met aan beiden zijden van de mast twee 220kV circuits, zie figuur 3.5.1a;
     - De twee circuits lijn GNHU-DZW110 bestaat uit vakwerkmasten van het type hamerkop met aan beide zijden van de mast één 110kV circuit, zie figuur 3.5.1b;
     - De twee circuits lijn DZW110-WEW220 bestaat uit vakwerkmasten van het type denneboom met aan beide zijden van de mast één 110kV circuit, zie figuur 3.5.1c;

Figuur 3.5.1a: Mastbeeld WEW-RBB/MEE220

Figuur 3.5.1b: Mastbeeld GNHU-DZW110

Figuur 3.5.1c: Mastbeeld DZW110-WEW220

   - In bijlage B3.5.2-h2 Spanveldschema zijn de masttypes opgenomen van de lijnen rondom FSO;
   - Geleiders: Bijlage B3.5.2-h2 Spanveldschema geeft de geleiders weer die in de bestaande situatie zijn toegepast bij de lijnen rondom FSO;
   - Isolatoren: Bijlage B3.5.2-h2 Spanveldschema geeft het type (glazen schaaltjes kap – klepel of kunststof isolator) en de configuratie weer van de isolatoren van de lijnen rondom FSO;
   - Klimvoorziening: De mastlichamen van de lijnen rondom FSO zijn voorzien van klimpennen in combinatie met een valbeveiliging (Latchway);
   - Aarding: De masten van de lijnen rondom FSO zijn geaard middels de fundering (fundatie op staal en/of paalfundatie). Onbekend is of er een aardleiding is aangebracht tussen en rondom

[5] Tijdens de reconstructie van de lijn GNHU-DZW110 zal het nieuwe 110kV station Groningen Meerstad (GNMS) zijn ingelust in betreffende lijn; in de bijlagen is de toekomstige naam GNMS-DZW110 gehanteerd.

de mastbenen.

b) Interne en externe spanningsafstanden:
   - Het bouwjaar en de destijds gehanteerde norm voor de lijnen rondom FSO is als volgt.
     - WEW-RBB/MEE220 is rond 1973 gebouwd en berekend conform de NEN1060:1964;
     - GNHU-DZW110 is rond 1966 gebouwd en berekend conform de NEN1060:1964. Rond 2020 is de lijn gereconstrueerd/opgewaardeerd en berekend conform de NEN-EN50341-2-15:2019;
     - DZW110-WEW220 is rond 1997 gebouwd en berekend conform de NEN1060:1995 Rond 2017 is er een tweede circuit (inclusief mast 003A) aangebracht en berekend conform de NEN-EN50341-3-2001.

c) Antennesites
   - WEW-RBB/MEE220: In mast 177A is een antenne aanwezig van Novec.

3.5.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied hoogspanningslijnen

De volgende ‘aspecten’ zijn tijdens de ‘technical design’ fase nader onderzocht en/of ge-engineerd m.b.t. werkgebied lijnen en de resultaten zijn hieronder beschreven:

a) Algemeen:

Ten behoeve van de gewenste situatie van de lijnen rondom FSO is voor de discipline lijnen een globaal ontwerp opgesteld met daarop weergegeven de locaties van de bestaande en nieuw te bouwen masten, zie bijlage B3.5.2-h1 Tracé.

Op basis van dit globale ontwerp is een haalbaarheidsstudie voor de 220kV lijnen WEW-RBB/MEE220 en FSO-WEW220 en voor de 110kV lijn GNHU-DZW110 uitgevoerd, zie bijlage B3.5.2-g1 Haalbaarheidsstudie.

Onderstaand volgt een samenvatting van de belangrijkste uitgangspunten van de haalbaarheidsstudie van de 220kV lijnen, inclusief de afwijkingen op deze studie die verder dienen te worden uitgewerkt tijdens de DO-fase.

- <u>Geleider keuze</u>

  Voor de geleider keuze wordt in verband met de uniformiteit/standaardisatie uitgegaan van de ontwerpkeuzes conform bijlage B3.5.2-h2 Spanveldschema, waarbij zoveel mogelijk de huidige situatie als basis is genomen en rekening is gehouden met de standaard geleiders binnen TenneT voor de nieuwe fasedraden en bliksemdraden.

  Hierbij moet opgemerkt worden dat de bestaande fasegeleiders als horizontale 2-bundel in de masten zijn gehangen in plaats van een verticale 2-bundel (afwijking eis AM-Req-1005). Voor de om te zwaaien bestaande geleiders naar de nieuwe lijndelen zal deze horizontale 2-bundel gehanteerd blijven.

  De fasegeleiders van de nieuwe lijndelen dienen geschikt te zijn voor 4000A. Bij de haalbaarheidsstudie is voor de nieuwe fasegeleiders uitgegaan van 4-bundel AAAC

AMS620. Doordat 3-bundel AAAC AMS882 de (nieuwe) standaard is van TenneT dient dit in de DO-fase te worden aangepast en getoetst. Door het hanteren van dezelfde kettinglijnparameter zal dit een gunstiger impact hebben op de geleiderbelastingen. De impact voor de interne en externe spanningsafstanden zal minimaal zijn.

De nieuw aan te brengen bliksemdraden dienen voorzien te worden van vogelkrullen.

- OPGW

  Uitgangspunt is dat de bestaande OPGW boven de om te zwaaien circuits in mast 173 wordt ingelust in een nieuw aan te brengen OPGW koppelkast. De lijndelen mast 173 – portalen P-FSO en portalen P-FSO – mast 177 worden voorzien van een nieuwe OPGW. In mast 177 is in de bestaande situatie een OPGW koppelkast aanwezig, zie bijlage B3.5.2-h2 Spanveldschema.

  De nieuw aan te brengen OPGW dient voorzien te worden van vogelkrullen.

- Isolatorkettingen

  Voor de configuratie van de (isolator)kettingen wordt in verband met de uniformiteit/standaardisatie zoveel mogelijk uitgegaan van de ontwerpkeuzes conform bijlage B3.5.2-h2 Spanveldschema, waarbij zoveel mogelijk de huidige situatie/isolatiecoördinatie als basis wordt genomen.

  De isolatorkettingen van de nieuwe lijndelen worden in kunststof uitgevoerd.

  Bij de haalbaarheidsstudie is voor de isolatoren uitgegaan van glazen isolatoren, omdat in de bestaande situatie de isolatoren in glas (kap – klepel) zijn uitgevoerd. Omdat de nieuwe lijndelen ontworpen worden voor 4000A met 3-bundel AAAC AMS882 worden de geleiderkrachten in het van toepassing zijnde ijsgebied A dusdanig hoog dat in de DO-fase uitgegaan dient te worden van kunststof isolatoren om 3-benige afspanisolatoren te voorkomen.

  Daarnaast is het aannemelijk dat betreffende lijnen in de toekomst opgewaardeerd gaan worden naar 4000A (BBB220) waarbij de keuze voor kunststof isolatoren de standaard is.

- Masttypen

  De nieuwe masten dienen te worden uitgevoerd als één standaard masttype (eindmast). De nieuwe masten worden ontworpen voor 4000A met 3-bundel AAAC AMS882. Het bestaande mastbeeld dient te worden voortgezet.

  Bij de haalbaarheidsstudie is voor het nieuwe masttype uitgegaan van een twee circuits hamerkopmast. Om onderstaande redenen dient tijdens de DO-fase

uitgegaan te worden van een vier circuits hamerkopmast, waarbij de 2 circuits worden verdeeld over de traversen (configuratie Donau).

Omdat de geleiderkrachten van 3-bundel AAAC AMS882 in het van toepassing zijnde ijsgebied A dusdanig hoog zijn, zijn de traversen van een twee circuits hamerkopmast enkel te realiseren door gebruik te maken van extreem zware profielen in de traversen (UNP400) wat niet in lijn is met safety by design.

Daarnaast dient er in de lijn FSO-WEW220 een fasewisseling aangebracht te worden wat bij een twee circuits hamerkopmast door de horizontale configuratie van de fasebundels zonder buitenproportionele hulpconstructie niet mogelijk is.

Naar aanleiding van gesprekken met de stakeholders (provincie Groningen) is besproken dat de nieuwe masten hetzelfde mastbeeld dienen te krijgen als bij de huidige lijn WEW-RBB/MEE220. Een twee circuits hamerkopmast heeft een afwijkend mastbeeld ten opzichte van een vier circuits hamerkopmast.

Uitgangspunt is dat de nieuwe lijnportalen P-FSO worden uitgevoerd middels de binnen de S380 ontworpen 380kV standaard lijnportalen (20m, 22m en 26m). Hierbij dient uitgegaan te worden van het smalste lijnportaal met een onderlinge afstand tussen de kolommen van 20m om voldoende ruimte te houden voor de bereikbaarheid van de naastliggende velden op FSO220.

In de haalbaarheidstudie zijn globale toetsingen uitgevoerd van de bestaande masten 173, 174, 175, 176 en 177. Op basis van deze globale toetsingen dienen alle masten aangepast / verzwaard te worden. Tijdens de DO-fase dienen betreffende masten verder in detail getoetst te worden.

- Mastlocaties
  De mastlocaties conform bijlage B3.5.2-h1 Tracé zijn de voorlopige locaties en zijn in de haalbaarheidsstudie getoetst en realistisch bevonden.

- Configuatie circuits
  Uitgangspunt is dat in de gewenste situatie beide (bestaande) circuits van het lijndeel mast 173 – 177 bij de masten 174, 175 en 176 aan één zijde boven elkaar blijven hangen conform de huidige situatie.

  Uitgangspunt is dat in de gewenste situatie beide (nieuwe) circuits van het lijndeel mast 173 – 176A en mast 001 - 002 worden verdeeld over de traversen (configuratie Donau).

Onderstaand volgt een samenvatting van de belangrijkste uitgangspunten van de haalbaarheidsstudie van de 110kV lijn, inclusief de afwijkingen op deze studie die verder dienen te worden uitgewerkt tijdens de DO-fase.

- Masttypen

  Bij de haalbaarheidsstudie is bij de reconstructie uitgegaan van een opstijgpunt bij hoekmast 026, waarbij mast 026 zal worden aangepast in een eindmast. Op basis van de haalbaarheidsstudie lijkt een dergelijke aanpassing van mast 026 te resulteren in buitenproportionele verzwaringen.

  Als afwijking op de haalbaarheidstudie is het uitgangspunt voor de verdere uitwerking in de DO-fase het plaatsen van een nieuw afspanportaal met opstijgpunt 027A tussen mast 026 en 027, zie bijlage B3.5.2-h1 Tracé, waarbij de bestaande geleiders worden omgezwaaid naar het geschakelde portaal van opstijgpunt 027A. Voor het portaal en opstijgpunt dient zoveel mogelijk uitgegaan te worden van standaardisatie.

  Mast 026 dient te worden aangepast / verzwaard. Tijdens de DO-fase dient betreffende mast verder in detail getoetst te worden.

- Het bestaande lijndeel tussen mast 026 en station DZW110 wordt verkabeld en ingelust in FSO110, waarbij het lijndeel vanaf mast 026 tot station DZW110 wordt verwijderd.

Bij het globale ontwerp zijn voor de te verwijderen lijn DZW110-WEW220 de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De lijn dient geheel verwijderd te worden en de bestaande transformatoren T201 en T212 dienen middels een nieuw aan te leggen kabelverbinding aangesloten te worden op FSO110.

b) EMC / aarding:
   - EMC en aarding wordt onderzocht tijdens de DO-fase.

c) Geleiderkeuze:
   - Voor de geleiderkeuze van de lijnen rondom FSO wordt verwezen naar bijlage B3.5.2-h2 Spanveldschema.

d) Controle berekeningen mastconstructie en fundament:
   - Voor de controle berekeningen van de bestaande masten worden de volgende uitgangspunten gehanteerd.
     - WEW-RBB/MEE220: Controle berekeningen van de bestaande mast 173, 174, 175, 176 en 177 conform de NEN8700, afkeurniveau 30 jaar en verbouwniveau 50 jaar en gevolgklasse CC2;

- FSO-WEW220: Controle berekeningen van de bestaande mast 177 conform de NEN8700, afkeurniveau 30 jaar en verbouwniveau 50 jaar en gevolgklasse CC2;
- GNHU-DZW110: Controle berekeningen van de bestaande mast 026 (eindmast) conform de NEN8700, afkeurniveau 30 jaar en verbouwniveau 50 jaar en gevolgklasse CC2.

e) Tracé:
   - De tracétekeningen van de lijnen rondom FSO zijn opgenomen in bijlage B3.5.2-h1 Tracé. In betreffende bijlage is zowel de bestaande en gewenste situatie weergegeven.
   - Het spanveldschema is opgenomen in bijlage B3.5.2-h2 Spanveldschema. In de betreffende bijlage is het spanveldschema in de bestaande en toekomstige situatie weergegeven.
   - De zeegprofielen van de toekomstige situatie dienen tijdens de DO-fase te worden opgesteld.
   - Eventuele 'technische' maatregelen vermelden n.a.v. toetsing aan de NEN 3654: Wederzijdse beïnvloeding van buisleidingen en hoogspanningssystemen (zie ook hoofdstuk 4 Omgeving) worden bepaald tijdens de DO-fase.

f) Antennesites:
   - Op de bestaande mast 177A van WEW-RBB/MEE220 is een antenne aanwezig (Novec).

g) Fasewisseling:
   De klokgetallen van de lijnen rondom FSO zijn opgenomen in bijlage B3.5.2-h3 Klokgetallen. Uitgangspunt is dat de fasewisselingen van FSO-WEW220 in mast 001 worden gerealiseerd door het kruisen van de bretellen van de (buitenste) fasen aan de ondertraverse.

3.5.3 Gewenste situatie hoogspanningslijnen

In de gewenste situatie is de lijn WEW-RBB/MEE220 gereconstrueerd, waarbij de circuits WEW-MEE220 B en RBB-WEW220 P zijn omgezwaaid en ingelust in FSO220 op de velden 03 en 05.

Tussen FSO220 en WEW220 is de nieuwe twee circuits lijnverbinding FSO-WEW220 aangebracht en aangesloten op de veld 11 en 13 van FSO220 en veld 09 en 10 van WEW220.

De lijn GNHU-DZW110 is vanaf nieuw afspanportaal met opstijgpunt 027A verkabeld en ingelust in FSO110. Het bestaande lijndeel tussen mast 026 en DZW110 is verwijderd.

De transformatoren T201 en T212 op WEW220 zijn middels kabelcircuits aangesloten op FSO110 en de lijn DZW110-WEW220 is verwijderd.

3.5.4 Specifieke eisen hoogspanningslijnen

De project specifieke eisen voor hoogspanningslijnen zijn opgenomen in bijlage B3 BO Eisenlijst - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen onder het tabblad Lijnen.

3.6 Hoogspanningskabels

3.6.1 Kabels FSO220 - FSO110

3.6.1.1 Bestaande situatie hoogspanningskabels

De bestaande situatie hoogspanningskabels is als volgt (hierbij waar mogelijk refereren aan oude (RNB-ontwerpfilosofieën):

- Er is momenteel nog geen verbinding FSO110 – FSO220 en het terrein is in gebruik als zonnepark. Dit zonnepark wordt voorafgaand aan de werkzaamheden geamoveerd. Daarnaast staat er een windturbine tussen de locaties FSO110 en FSO220, deze windturbine kent risicocontouren waarbinnen geen kabels aangelegd mogen worden.

3.6.1.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied hoogspanningskabels

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd m.b.t. werkgebied hoogspanningskabels en de resultaten zijn hieronder beschreven:

a) Algemeen:
   - Middels een KLIC-melding is de huidige infrastructuur in kaart gebracht, hieruit blijkt dat er een HD gasleiding van Enexis en een MS-kabel met data verbinding (van ESD) aanwezig zijn op de projectlocatie. De MS-kabel met dataverbinding wordt voorafgaand aan de werkzaamheden verlegd. De nieuwe kabelverbinding moet onder de bestaande HD gasleiding worden aangelegd. Dit is verwerkt in het boorprofiel op de tracétekening in bijlage 3.6.2-h1.

b) EMC / aarding:
   - Ten behoeve van het basisontwerp is er een EMC studie (NEN3654 stap 1 en 2) uitgevoerd, kabelverbindingen zijn ook onderdeel van deze studie. De resultaten van de studie zijn terug te vinden in hoofdstuk 3.7 en bijlage B3.7.[6]
   - Gezien de korte lengte van deze verbinding (<1km) wordt deze éénzijdig geaard om verliezen in het aardscherm te minimaliseren. Het aardscherm van de kabel dient aan de zijde van FSO220 geaard te worden (voedende zijde).

c) Kabelkeuze en systeemontwerp (zie bijlage B3.6.2-f1 voor details):
   - Geleiderkeuze op basis van belasting is 3500 mm^2 aluminium;
   - Geleiderdoorsnede o.b.v. de 3-f-, Schermdoorsnede o.b.v. de 1-f-kortsluitstroom zijn 530 mm2 aluminium voor de geleider en 394 mm^2 aluminium bij een adiabatische berekening of 351 mm^2 aluminium bij een non adiabatische berekening voor het aardscherm;
   - Bij éénzijdige aarding dient gebruik te worden gemaakt van OSA's over de mantelaarde op FSO110 (open zijde).

d) G- waarde en (eventuele) grondverbetering:
   - Bepalen "G-waarde(n)" d.m.v. deskstudie van Sweco 26-11-2024 G-waarde bureauonderzoek TenneT Farmsum Definitief NL24-648800269-112787:
     - Voor de open ontgraving tussen 0,67 m K/W en 1,54 m K/W
     - Voor de diepe aanleg tussen 0,60 m K/W en 1,25 m K/W

[6] Uit de gedetailleerde EMC studie in de DO-fase (NEN3654 stap 3 en 4) dient te worden bepaald of er aanvullende maatregelen genomen moeten worden t.a.v. beïnvloeding van kabels/leidingen derden.

- In B3.6.2-f1 Kabelkeuze en systeemontwerp zijn maximaal toelaatbare G-waarde bepaald:
  - Voor de open ontgraving ligt tussen de 1,02 en 1,253 Km/W;
  - Voor de diepe aanleg ligt tussen de 0,6 en 1,46 Km/W;
- In de realisatiefase van het project zal de werkelijke "g-waarde" van de grond bepaald worden door middel van metingen. Dan kan ook worden vastgesteld of en welke maatregelen zoals grondverbetering of andere maatregelen noodzakelijk zijn.

e) Tracé:

- In bijlage B3.6.2-h1 zijn de tracé tekeningen opgenomen die duidelijkheid verschaffen over het tracé en de in het tracé opgenomen gestuurde boringen. Daarnaast wordt hierin aangegeven welke bestaande infrastructuur en evt. waterwegen gekruist worden.

3.6.2 Kabels Opstijgpunt Mast 27A - FSO110

3.6.2.1 Bestaande situatie hoogspanningskabels

De bestaande situatie hoogspanningskabels is als volgt (hierbij waar mogelijk refereren aan oude (RNB-) ontwerpfilosofieën):
Er is momenteel een lijnverbinding van GNMS110 naar DZW110, deze verbinding wordt samen met het station verwijderd en overgenomen door een kabelverbinding vanaf opstijgpunt 27A (tussen mast 26 en 27) naar FSO110.

3.6.2.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied hoogspanningskabels

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd m.b.t. werkgebied hoogspanningskabels en de resultaten zijn hieronder beschreven

a) Algemeen:

- Middels een KLIC-melding is de huidige infrastructuur in kaart gebracht, hieruit blijkt dat er o.a. een HD gasleiding van Enexis, een MS-kabel met data verbinding (van ESD) aanwezig zijn op de projectlocatie. De MS-kabel met dataverbinding wordt voorafgaand aan de werkzaamheden verlegd. De nieuwe kabelverbinding moet onder de bestaande HD gasleiding en andere infrastructuur worden aangelegd. Dit is verwerkt in het boorprofiel op de tracétekening in bijlage B3.6.2-h1.

b) EMC / aarding:

- Ten behoeve van het basisontwerp is er een EMC studie (NEN3654 stap 1 en 2) uitgevoerd, kabelverbindingen zijn ook onderdeel van deze studie. De resultaten van de studie zijn terug te vinden in hoofdstuk 3.7 en bijlage B3.7.[7]
- Gezien de korte lengte van deze verbinding (<1km) wordt deze éénzijdig geaard om verliezen in het aardscherm te minimaliseren. Het aardscherm van de kabel dient aan de zijde van het opstijgpunt geaard te worden zodat de OSA voor de mantel zich aan de zijde van het station FSO110 bevindt om het onderhoud ervan te bevorderen.

c) Kabelkeuze en systeemontwerp (opnemen als bijlage B3.6.2-f1):

- Geleiderkeuze op basis van belasting is 2500 mm^2 aluminium;

[7] Uit de gedetailleerde EMC studie in de DO-fase (NEN3654 stap 3 en 4) dient te worden bepaald of er aanvullende maatregelen genomen moeten worden t.a.v. beïnvloeding van kabels/leidingen derden.

- Geleiderdoorsnede o.b.v. de 3-f-, Schermdoorsnede o.b.v. de 1-f-kortsluitstroom zijn 530 mm2 aluminium voor de geleider en 394 mm^2 aluminium bij een adiabatische berekening of 351 mm^2 aluminium bij een non adiabatische berekening voor het aardscherm;
- Bij éénzijdige aarding dient gebruik te worden gemaakt van OSA's over de mantelaarde op FSO110 (open zijde).

d) G- waarde en (eventuele) grondverbetering:
- Bepalen "G-waarde(n)" d.m.v. deskstudie van Sweco 26-11-2024 G-waarde bureauonderzoek TenneT Farmsum Definitief NL24-648800269-112787:
  - voor de open ontgraving tussen 0,67 m K/W en 1,54 m K/W
  - voor de diepe aanleg tussen 0,60 m K/W en 1,25 m K/W
- In B3.6.2-f1 Kabelkeuze en systeemontwerp zijn maximaal toelaatbare G-waarde bepaald:
  - voor de open ontgraving ligt tussen de 1,07 en 1,442 Km/W
  - voor de diepe aanleg ligt tussen de 0,753 en 1,30 Km/W
- In de realisatiefase van het project zal de werkelijke "g-waarde" van de grond bepaald worden door middel van metingen. Dan kan ook worden vastgesteld of en welke maatregelen zoals grondverbetering of andere maatregelen noodzakelijk zijn.

e) Tracé:
- In bijlage B3.6.2-h1 zijn de tracé tekeningen opgenomen die duidelijkheid verschaffen over het tracé en de in het tracé opgenomen gestuurde boringen. Daarnaast wordt hierin aangegeven welke bestaande infrastructuur en evt. waterwegen gekruist worden.

3.6.3 Kabels WEW220 - FSO110

3.6.3.1 Bestaande situatie hoogspanningskabels

De bestaande situatie hoogspanningskabels is als volgt (hierbij waar mogelijk refereren aan oude (RNB-) ontwerpfilosofieën):
De huidige verbinding die wordt vervangen door WEW220 – FSO110 is momenteel uitgevoerd als lijnverbinding WEW220 – DZW110.

3.6.3.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied hoogspanningskabels

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd m.b.t. werkgebied hoogspanningskabels en de resultaten zijn hieronder beschreven

a) Algemeen:
- Middels een KLIC-melding is de huidige infrastructuur in kaart gebracht, hieruit blijkt dat er verschillende huidige infrastructuur ligt waar de nieuwe kabelverbinding onderdoor moet. Gezien de korte afstand en de benodigde diepte is een boring niet mogelijk en zal deze doorgang met een persing worden uitgevoerd. Dit is verwerkt in het profiel op de tracétekening in bijlage B3.6.2-h1.

b) EMC / aarding:

- Ten behoeve van het basisontwerp is er een EMC studie (NEN3654 stap 1 en 2) uitgevoerd, kabelverbindingen zijn ook onderdeel van deze studie. De resultaten van de studie zijn terug te vinden in hoofdstuk 3.7 en bijlage B3.7.[8]
- Gezien de korte lengte van deze verbinding (<1km) wordt deze éénzijdig geaard om verliezen in het aardscherm te minimaliseren. Het aardscherm van de kabel dient aan de zijde van WEW220 geaard te worden (voedende zijde).

c) Kabelkeuze en systeemontwerp (zie bijlage B3.6.2-f1 voor details):
- Geleiderkeuze op basis van belasting is 3500 mm^2 aluminium
- Geleiderdoorsnede o.b.v. de 3-f-, Schermdoorsnede o.b.v. de 1-f-kortsluitstroom zijn 530 mm2 aluminium voor de geleider en 394 mm^2 aluminium bij een adiabatische berekening of 351 mm^2 aluminium bij een non adiabatische berekening voor het aardscherm.
- Bij éénzijdige aarding dient gebruik te worden gemaakt van OSA's over de mantelaarde op FSO110 (open zijde).

d) G- waarde en (eventuele) grondverbetering:
- Bepalen "G-waarde(n)" d.m.v. deskstudie van Sweco 26-11-2024 G-waarde bureauonderzoek TenneT Farmsum Definitief NL24-648800269-112787:
  - voor de open ontgraving tussen 0,67 m K/W en 1,54 m K/W
  - voor de diepe aanleg tussen 0,7 m K/W en 2,4 m K/W
- In B3.6.2-f1 Kabelkeuze en systeemontwerp zijn maximaal toelaatbare G-waarde bepaald:
  - voor de open ontgraving ligt tussen de 1,02 en 1,405 Km/W
  - voor de diepe aanleg ligt tussen de 0,908 en 1,62 Km/W
- In de realisatiefase van het project zal de werkelijke "g-waarde" van de grond bepaald worden door middel van metingen. Dan kan ook worden vastgesteld of en welke maatregelen zoals grondverbetering of andere maatregelen noodzakelijk zijn.

e) Tracé:
- In bijlage B3.6.2-h1 zijn de tracé tekeningen opgenomen die duidelijkheid verschaffen over het tracé en de in het tracé opgenomen gestuurde boringen. Daarnaast wordt hierin aangegeven welke bestaande infrastructuur en evt. waterwegen gekruist worden.

3.6.4 Klantkabels FSO110

3.6.4.1 Bestaande situatie hoogspanningskabels

De bestaande situatie hoogspanningskabels is als volgt (hierbij waar mogelijk refereren aan oude (RNB-) ontwerpfilosofieën):

- De klantkabels (Lhyfe (nieuw), DES110 (bestaand) en DZF110 (bestaand)) zijn aangesloten op Delfzijl Geefsweer (DZW110).

[8] Uit de gedetailleerde EMC studie in de DO-fase (NEN3654 stap 3 en 4) dient te worden bepaald of er aanvullende maatregelen genomen moeten worden t.a.v. beïnvloeding van kabels/leidingen derden.

3.6.4.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied hoogspanningskabels

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd m.b.t. werkgebied hoogspanningskabels en de resultaten zijn hieronder beschreven

a) Algemeen:
   - Middels een KLIC-melding is de huidige infrastructuur in kaart gebracht, hieruit blijkt dat er bij elke klantkabel ondergrondse infrastructuur ligt waar de HDD's voor deze kabels onderdoor moet. Dit is verwerkt in het boorprofiel op de tracétekening in bijlage B3.6.2-h1.

b) EMC / aarding:
   - Ten behoeve van het basisontwerp is er een EMC studie (NEN3654 stap 1 en 2) uitgevoerd, kabelverbindingen zijn ook onderdeel van deze studie. De resultaten van de studie zijn terug te vinden in hoofdstuk 3.7 en bijlage B3.7.[9]
   - Gezien de korte lengte van deze verbinding (<1km) wordt deze éénzijdig geaard om verliezen in het aardscherm te minimaliseren. Het aardscherm van de kabel dient aan de zijde van de moffen geaard te worden zodat de OSA voor de mantel zich aan de zijde van het station FSO110 bevindt om het onderhoud ervan te bevorderen.

c) Kabelkeuze en systeemontwerp (zie bijlage B3.6.2-f1):
   - Geleiderkeuze op basis van belasting is 2500 mm^2 (Lhyfe), 2x1600 mm^2 (DES110) en 400 mm^2 (DZF110).
   - Geleiderdoorsnede o.b.v. de 3-f-, Schermdoorsnede o.b.v. de 1-f-kortsluitstroom zijn 530 mm2 aluminium voor de geleider en 394 mm^2 aluminium bij een adiabatische berekening of 351 mm^2 aluminium bij een non adiabatische berekening voor het aardscherm;
   - Bij éénzijdige aarding dient gebruik te worden gemaakt van OSA's over de mantelaarde op FSO110 (open zijde).
   - Dit leidt voor DZF110 tot een kabelkeuze van 630mm2 als eerstvolgende mogelijke grootte.

d) G- waarde en (eventuele) grondverbetering:
   - Bepalen "G-waarde(n)" d.m.v. deskstudie van Sweco 26-11-2024 G-waarde bureauonderzoek TenneT Farmsum Definitief NL24-648800269-112787:
     - voor de open ontgraving tussen 0,67 m K/W en 1,54 m K/W
     - voor de diepe aanleg tussen 0,60 m K/W en 1,25 m K/W
   - In B3.6.2-f1 Kabelkeuze en systeemontwerp zijn maximaal toelaatbare G-waarde bepaald:
     - voor de open ontgraving ligt tussen de 0,771 en 1,365 Km/W
     - voor de diepe aanleg ligt tussen de 0,333 en 1,59 Km/W
   - In de realisatiefase van het project zal de werkelijke "g-waarde" van de grond bepaald worden door middel van metingen. Dan kan ook worden vastgesteld of en welke maatregelen zoals grondverbetering of andere maatregelen noodzakelijk zijn.

e) Tracé:

In bijlage B3.6.2-h1 zijn de tracé tekeningen opgenomen die duidelijkheid verschaffen over het tracé en de in het tracé opgenomen gestuurde boringen. Daarnaast wordt hierin aangegeven welke bestaande infrastructuur en evt. waterwegen gekruist worden. Movares adviseert om tijdens de realisatie van het klantveld Lhyfe, de herkansingslus verder naar het zuiden te leggen zodat de mof locatie (FSO110 – Lhyfe) zich niet meer onder de lijn bevindt.

[9] Uit de gedetailleerde EMC studie in de DO-fase (NEN3654 stap 3 en 4) dient te worden bepaald of er aanvullende maatregelen genomen moeten worden t.a.v. beïnvloeding van kabels/leidingen derden.

Duurzame ontwerpkeuze

Voor de hoogspanningskabels mag gebruik gemaakt worden van gerecycled PE materiaal van de mantelbuizen.

3.7 EMC / aarding

3.7.1 Bestaande situatie EMC / aarding

Ten aanzien van EMC-, aardings- en bliksembeveiligingsaspecten, deze zijn al beschreven in de volgende paragrafen:

- Het aardnet en de bliksembeveiliging op het stationsterrein in paragraaf H3.1.x.2 Primair;
- De bliksembeveiliging (gebouwen) is beschreven in paragraaf H3.4.x.2 Bouwkunde/civiel;
- De EMC bestendigheid van de secundaire- en telecominstallaties in paragraaf H3.2.x.2 Secundair respectievelijk H3.3.x.2 Telecom.

In dit hoofdstuk gaat het vooral om de integrale EMC-, aardingsaspecten.

3.7.2 Uitgevoerd onderzoek/engineering werkgebied EMC / aarding

De volgende 'aspecten' zijn tijdens de 'technical design' fase nader onderzocht en/of ge-engineerd m.b.t. werkgebied EMC/aarding en de resultaten zijn hieronder beschreven.

a) EMC/aarding:
   Voor de stations FSO110, FSO220 en WEW220 zijn in het kader van dit basisontwerp notities opgesteld waarin de eisen en uitgangspunten zijn vastgelegd ten behoeve van stap- en aanraakspanningen, zie bijlage B3.1.2-f3.

   N.B.:
   Als onderdeel van de DO&R fase dient er een (wettelijk voorgeschreven) aardingsplan voor het station opgesteld te worden waarin veiligheidsaarding, bliksembeveiliging en EMC van het gehele station integraal zijn beschouwd (dit dient in de UAV-GC contractfase als eis te worden meegenomen).

b) EMC studie (NEN3654 stap 1 en 2):
   Op de projectlocatie Farmsum worden diverse aanpassingen gedaan en is een EMC-studie (bureaustudie) uitgevoerd. Deze bureaustudie betreft een inventarisatie van mogelijke weerstands-, Inductieve- en capacitieve-beïnvloeding op assets (van derden) in de omgeving. Het resultaat van deze studie bestaat uit een overzicht van assets (van de diverse stakeholders) die nader beschouwd moeten worden in de hierop volgende fase doormiddel van een NEN3654 stap 3 en 4 studie.

   Voor de EMC-studie zie bijlage B3.7 Quickscan EMC beïnvloeding stap 1 en 2 conform NEN3654.

   N.B.:
   De EMC-studie is uitgevoerd voor stations, kabels en lijnen. Voor elke discipline bestaat in bijlage B3.7 een rapportage. Omdat de rapportages gezamenlijk, maar ook afzonderlijk van elkaar kunnen worden beschouwd, bestaat er een overlap tussen deze afzonderlijke rapporten.

3.7.3 Gewenste situatie EMC / aarding

Op de stationslocaties FSO11, FSO220 en WEW220 is de gewenste situatie EMC/aarding als volgt:

- Stations FSO110, FSO220 en WEW220 voldoen aan de eisen en normeringen (o.a. NEN-EN 50522) ten aanzien van de stap- en aanraakspanningen;

- Er heeft in de hier opvolgende DO/UO fase een nader beschouwing plaatsgevonden van de assets met mogelijk ontoelaatbare weerstands- en inductieve beïnvloeding doormiddel van een NEN3654 stap 3 en 4 studie. Op basis daarvan zijn, indien nodig, mitigerende maatregelen getroffen om deze beïnvloeding onder de gestelde grenswaarden terug te dringen.

3.7.4 Specifieke eisen EMC / aarding

De project specifieke eisen voor primair zijn opgenomen in bijlage B3 BO Eisenlijst - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen onder het tabblad EMC/Aarding.

4 Omgeving

In dit hoofdstuk zijn de aspecten m.b.t. planologie, private rechten / eigendomsmatrix, publiekrechtelijke vergunningen / toestemmingen en strategisch omgevingsmanagement beknopt weergegeven als onderdeel van de 'spatial design' fase. Detailuitwerking is in bijlage B4 Omgeving opgenomen.

4.1 Planologie

In dit hoofdstuk wordt beknopt ingegaan op het onderdeel planologie (of planologische activiteiten). De bevindingen zijn per thema in onderstaande tabel samengevat. In bijlage B4 Omgeving zijn de thema's in detail uitgewerkt.

Tabel 4.1-1 - Planologie/Planologische activiteiten

Thema	Huidige situatie	Gewenste situatie	Vervolgacties	Termijn uitvoering
Planologische situatie (incl. landschappelijke inpassing)	Voldoet (nog) niet	Voldoet	Projectbesluit wordt voorbereid	2025
Bodem	Voldoet (nog) niet	Voldoet	Onderzoek conform Onderzoeksprotocol TenneT H 6.2 t/m H 6.5 & H 7.2 t/m H 7.5 zijn in gang gezet	Q2 2025
Water	Voldoet	Voldoet	Watertoets in gang gezet. Wordt situatie bekrachtigd door Waterschap	Q2 2025
Natuur	Voldoet (nog) niet	Voldoet	Onderzoek conform Onderzoeksprotocol TenneT H6.8, H 6.9, H 7.8, H 7.9 uitgevoerd. Mogelijk aanvullend onderzoek Fauna vs te kappen bomen	2025
Archeologie en cultuurhistorie	Voldoet (nog) niet	Voldoet	Onderzoek conform Onderzoeksprotocol TenneT H H 6.6, H 7.6	Q2 2025
(Ruimtelijke) beïnvloeding en veiligheid	Voldoet (nog) niet	Voldoet	Mogelijk wederzijdse beïnvloeding verbindingen met ondergrondse infra. Onderzoek conform NEN 3654 nodig	Q2 2025
Geluid en trillingen	Voldoet	Voldoet	geen	N.v.t.
E- en M-velden	Voldoet	Voldoet	geen	N.v.t.
Explosieven	Voldoet (nog) niet	Voldoet	Onderzoek conform Onderzoeksprotocol TenneT H6.7, H 7.7	Q2 2025
Overige relevante info	-	-	-	-

4.2 Private rechten

In dit hoofdstuk wordt beknopt ingegaan op de stappen die nodig zijn om de benodigde private rechten te verkrijgen. In bijlage B4 Omgeving is een kaart opgenomen van de eigenaren van de betrokken gronden. In de onderstaande tabel zijn de TenneT-richtlijnen waarin de gewenste privaatrechtelijke situatie beschreven is.

Tabel 4.2-1 - Overzicht TenneT richtlijnen

Richtlijn 9 (Stations en Opstijgpunten)
-Ingeval van stations en opstijgpunten streeft TenneT ernaar eigenaar te zijn van de grond; -en streeft ernaar het eigendom van die grond minnelijk te verkrijgen voorafgaande aan realisatie; -Mocht hiertoe minnelijk geen overeenstemming kunnen worden bereikt dan zal middels de Belemmeringenwet Privaatrecht danwel de Onteigeningswet of Omgevingswet beschikking over (het gebruik van) de grond dienen te worden verkregen.
Richtlijn 10 (Verbindingen-Opstalrecht -Standaard afspraken)
-Voor verbindingen eist TenneT een opstalrecht (ook wel ZRO of recht van opstal); -indien de eis niet ingewilligd kan worden, dan zal een gedoogplicht middels Belemmeringenwet Privaatrecht danwel de Onteigeningswet of Omgevingswet beschikking over (het gebruik van) verkregen worden. N.B.: Voor TenneT is de gedoogplicht(procedure) een ultimum remedium

4.3 Publiekrechtelijke vergunningen / toestemmingen etc.

Er is een vergunning-inventarisatie opgesteld. Het aantal bevoegde gezagen is beperkt. Het betreft de gemeente Eemsdelta, de provincie Groningen en het Waterschap Hunze en Aa's. Mogelijk komt het ministerie van LVVN erbij als bevoegd gezag in het geval van een vergunning voor de Flora en Fauna activiteit. Dit zal blijken uit het ecologisch onderzoek.
De vergunning-inventarisatie is opgenomen in bijlage 4-1-1.

Ten aanzien van de vergunbaarheid moet rekening gehouden worden met het volgende: het detailniveau van het basisontwerp (BO) van TenneT is LOD (Level Of Detail) 200. LOD 200 komt grofweg overeen met een voorontwerp. In de regel heeft een voorontwerp onvoldoende detail voor met name de technische delen van de omgevingsvergunning.

Een ander punt van aandacht is het detailniveau van de conditionerende onderzoeken. Het onderhavige BO is voor een groot deel gebaseerd op bureauonderzoeken (en eerste veldverkenningen). De Bureau-onderzoeken en eerste verkenningen leveren hypotheses op die door veld- en laboratoriumonderzoek getoetst moeten worden. De toetsing valt grotendeels buiten het onderhavige BO.

Daarmee is de conclusie dat het basisontwerp nog niet voldoende detail heeft voor een deel van de vergunningen (zie als voorbeeld hierboven, vergunning Flora & Fauna-activiteit). De planning en fasering van de vergunningen wordt afgestemd in een regulier vergunningen overleg tussen TenneT, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en de bevoegde gezagen.

In dit overleg is besloten om een deel van de vergunningen in te dienen bij de terinzagelegging van het projectbesluit. Dit deel betreft de omgevingsvergunningen activiteit bouwen – technische deel (3 stuks in totaal) voor het 220 kV-station, het 110 kV-station en de masten. En daarnaast de omgevingsvergunning omgevingsplanactiviteit ‘uitvoeren van graafwerkzaamheden in strijd met regels vigerende nevenfuncties (Archeologie).

Duurzame kans

Bomen zijn essentieel voor een gezonde en duurzame omgeving. Het planten van gevarieerde inheemse bomen draagt bij aan een groene leefomgeving. Vooral op de tijdelijke werkterreinen zijn er kansen voor landschappelijke inpassing en bomen kunnen hier een rol in spelen. Het is belangrijk om de boomsoorten af te stemmen op de lokale flora, fauna en landschappelijke structuren. Daarnaast is het compenseren van bomen verplicht binnen dit project i.v.m. de kruising lijn - bomenrij. In een vervolgfase moet worden uitgewerkt waar deze compensatie het beste kan plaatsvinden. Ook kan worden uitgezocht of de kap gereduceerd kan worden door de bomen af te toppen.

Duurzame kans

Zero-emissie bouwen houdt in dat er tijdens de bouw geen CO_2- of stikstofuitstoot plaatsvindt, bijvoorbeeld door elektrische bouwmachines te gebruiken. Dit draagt bij aan natuurbehoud en vermindert overlast, wat de leefbaarheid verhoogt. Hoewel stikstof in dit project geen issue is en ZE-bouwen niet noodzakelijk is, sluit het wel aan bij de ambities van TenneT. Indien gewenst kan Movares een vervolgonderzoek uitvoeren naar de mogelijkheden voor elektrisch laden op deze locatie.

4.4 Strategisch omgevingsmanagement

In de onderstaande tabel wordt beknopt ingegaan op het strategisch omgevingsmanagement. In bijlage B4 Omgeving is de detailuitwerking opgenomen. Opgemerkt wordt dat in het kader van het omgevings-management de interne diensten van TenneT niet als stakeholder aangemerkt worden. Opgemerkt wordt dat particulieren geanonimiseerd zijn in het kader van de privacywetgeving.

Tabel 4.4-1 - Strategisch omgevingsmanagement

Duurzame kans

Een goede landschappelijke inpassing is essentieel voor de vergunbaarheid, omdat het de visuele impact minimaliseert, geluids- en visuele overlast vermindert, de biodiversiteit bevordert en het draagvlak binnen de gemeenschap vergroot. Het zonnepark wordt geamoveerd, en er worden tijdelijke werkterreinen aangelegd. Er is nog onduidelijk wat de functie van deze ruimtes gaat zijn in de eindsituatie. Op deze ruimtes die vrij komen liggen veel kansen om bij te dragen aan de duurzaamheidsambities van TenneT. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het creëren van een wadi, het plaatsen van bomen en struiken en het creëren van nestplaatsen. Indien gewenst kan dit in een volgende fase worden uitgewerkt. NB: dit kan alleen worden gerealiseerd in de situatie dat TenneT alle gronden verwerft.

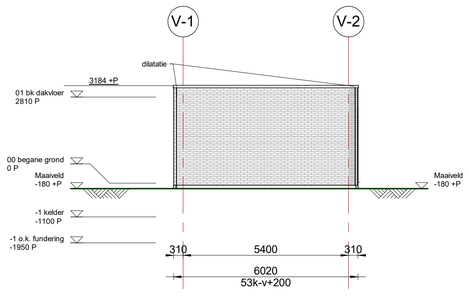
5 Lijst met begrippen en afkortingen

Afkorting	Betekenis	Afkorting	Betekenis
AIS	Air Insulated Switchgear	OPGW	Optical Ground Wire
AMN	Asset Management Nederland	OSA	Overspanningsafleider
APA	Automatisch Parallelschakel Apparaat	OTL	Object Type Library
B&I	Beheer- en Instandhouding	PDH	Plesiochronus Digital Hierarchy
Bevi	Besluit externe veiligheid inrichtingen	PID	Project Initiatie Document
BIN	Bliksem Isolatie Niveau	PMU	Phasor Measurement Unit
BKK	Buiten Klemmen Kast	PQM	Power Quality Meting
BO	Basisontwerp	PVE	Programma van Eisen
CDG	Centraal Diensten Gebouw	RNB	Regionaal Netbeheerder
Cu	Koper (Cuprum)	RVS	Raad van Staten
DAIO	Draaiboek Asset Informatie Overdracht	SAT	Site Acceptance Test
DO	Detailontwerp	SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
EKZ	Economische Zaken en Klimaat	SDH	Synchronous Digital Hierarchy
EMC	Electro Magnetic Compatibility	Sf-a	Slagwijdte fase-aarde
EMS	Energie Management Systeem	Sf-f	Slagwijdte fase-fase
EMV	Elektromagnetische velden	SIT	Site Integration Test
FAT	Factory Acceptance Test	SM	Single Mode (fiber)
FE	Fast Ethernet	SON	System Operations NL
GDS	Gesloten Distributie Systeem	SP	Service Provider
GGB	Gebouw Gebonden Installaties	SPvE	Specifiek Programma van Eisen
GS	Grid Service (Business Unit TenneT)	SRBV	Schakelaar Reserve Beveiliging
IBN	Inbedrijfname	TOR	Technische OnderhoudsRichtlijn
Ik	Kortsluitstroom	TSO	Transmission System Operator
In	Nominale Stroom	TV-er	Taakverantwoordelijke
KA	Kantoor Automatisering	UAV-GC	Uniforme Administratieve Voorwaarden voor Geïntegreerde Contractvormen
kA	Kilo Ampère	Um	Maximale Spanning
KLIC	Kabels en Leidingen Informatie Centrum	Un	Nominale Spanning
kV	Kilo Volt	UO	Uitvoeringsontwerp
KWALIBO	Kwaliteitsborging bodembeheer	VAC	Volt Alternating Current
LBC	Landelijk Bedrijfsvoering Centrum	VBS	Veld Besturing Systeem
LPN	Large Projects Nederland	VDC	Volt Direct Current
m.v.	Maaiveld	VEO	Vereniging voor Explosieven Opsporing
MM	Multi Mode (fiber)	VGM	Veiligheid, Gezondheid en Milieu
MVA	Mega Volt Ampère	VGM	Veiligheid, Gezondheid en Milieu
MVAr	Mega Volt Ampère reactief	VNB	Voorziene Niet Beschikbaarheid
MW	Mega Watt	VS1	Vraagspecificatie deel 1 (UAV-GC)
NAP	Normaal Amsterdams Peil	Wabo	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
Navos	Nazorg Voormalige Stortplaatsen	Wnb	Wet natuur bescherming
OGG	Opdrachtgever Geleverde Goederen	Wro	Wet Ruimtelijke Ordening
OIR	Object Interface Requirements	WV-er	Werkverantwoordelijke
OIV-er	Operationeel Installatie Verantwoordelijke	Ww	Waterwet
ONB	Onvoorziene Niet Beschikbaarheid	ZRO	Zakelijk Recht Overeenkomst

6 Bijlagen

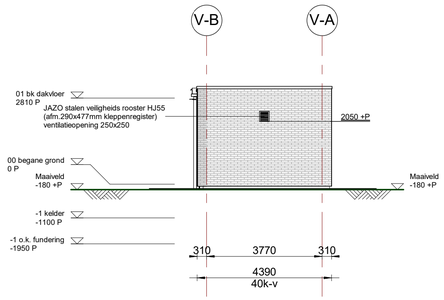
Bijlagenummer/ Documenttitel	Meridian nummer	Opmerkingen
Algemeen		
B1.7 Objectenboom - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen	A-1000182.20 1415960	
B1.12 Voorlopig Ombouwplan - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen	A-1000182.20 1415990	
B1.13 Voorlopig VNB-plan - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen	A-1000182.20 1415991	
B2.1 Risicodossier - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen	*A-1000182.00 1573794*	*Verwijzing R-dossier TenneT*
B2.2 VGM plan en dossier - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen	A-1000182.20 1416001	
B2.3 Kwaliteitsplan - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen	A-1000182.20 1416002	
B2.4 Duurzaamheidsdoelstelling TenneT	A-1000182.20 1416003	
B3 BO Eisenlijst - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen	A-1000182.20 1416005	
Primair		
B3.1.2-e2 Berekening bliksembeveiliging - FSO110	A-1000182.20 1416006	
B3.1.2-e2 Berekening bliksembeveiliging - FSO220	A-1000182.20 1416008	
B3.1.2-e2 Notitie bliksembeveiliging - WEW220	A-1000182.20 1575191	
B3.1.2-f1 Toetsing isolatiecoördinatie - FSO110	A-1000182.20 1416093	
B3.1.2-f1 Toetsing isolatiecoördinatie - FSO220	A-1000182.20 1416094	
B3.1.2-f1 Toetsing isolatiecoördinatie - WEW220	A-1000182.20 1416096	
B3.1.2-f3 Stap- en aanraakspanningsnotitie - FSO110	A-1000182.20 1517655	
B3.1.2-f3 Stap- en aanraakspanningsnotitie - FSO220	A-1000182.20 1517710	
B3.1.2-f3 Stap- en aanraakspanningsnotitie - WEW220	A-1000182.20 1517713	
B3.1.2-g1 Eénlijnschema van de primaire installatie van het station - FSO110	A-1000182.20 1416129	
B3.1.2-g1 Eénlijnschema van de primaire installatie van het station - FSO220	A-1000182.20 1416172	
B3.1.2-g1 Eénlijnschema van de primaire installatie van het station - WEW220	A-1000182.20 1416173	
B3.1.2-g3 Bovenaanzicht (overzichtstekening) van station - FSO110	A-1000182.20 1416177	
B3.1.2-g3 Bovenaanzicht (overzichtstekening) van station - FSO220	A-1000182.20 1416178	
B3.1.2-g3 Bovenaanzicht (overzichtstekening) van station - WEW220	A-1000182.20 1416179	
B3.1.2-g4 Zij- en bovenaanzicht (per veld) - FSO110	A-1000182.20 1416183	
B3.1.2-g4 Zij- en bovenaanzicht (per veld) - FSO220	A-1000182.20 1416192	
B3.1.2-g4 Zij- en bovenaanzicht (per veld) - WEW220	A-1000182.20 1416206	
B3.1.2-j1 Quickscan kortsluitkrachten - FSO110	A-1000182.20 1416210	
B3.1.2-j1 Quickscan kortsluitkrachten - FSO220	A-1000182.20 1416211	
B3.1.2-j1 Quickscan kortsluitkrachten - WEW220	A-1000182.20 1416212	
B3.1.2-k1 Bereikbaarheid zwaar (transformator)transport - FSO220	A-1000182.20 1416215	
B3.1.2-k2 Notitie geleiders Buis+Flex - FSO110	A-1000182.20 1575205	
B3.1.2-k2 Notitie geleiders Buis+Flex - FSO220	A-1000182.20 1575206	
B3.1.2-g5 Aardingstekening - FSO220	A-1000182.20 1575207	
B3.1.2-g5 Aardingstekening - WEW220	A-1000182.20 1575209	
Secundair		
B3.2.2-h1 LS voeding aanvraag gegevens - FSO110	A-1000182.20 1416217	

B3.2.2-h1 LS voeding aanvraag gegevens - FSO220	A-1000182.20 1416218	
B3.2.2-k1 Matrix klantaansluiting (bedien-, eigendom- en beheergrens) - FSO110	A-1000182.20 1416360	
B3.2.2-k2 Specifieke (aanvullende) afspraken met RNB of klant	A-1000182.20 1416449	
B3.2.2-l1 Grondschema - FSO110	A-1000182.20 1416499	
B3.2.2-l1 Grondschema - FSO220	A-1000182.20 1416506	
B3.2.2-l1 Grondschema - WEW220	A-1000182.20 1416512	
B3.2.2-l2 Eénlijnschema met op hoofdlijnen de hulpstroomvoorzieningen - FSO110	A-1000182.20 1416776	
B3.2.2-l2 Eénlijnschema met op hoofdlijnen de hulpstroomvoorzieningen - FSO220	A-1000182.20 1416777	
B3.2.2-l3 Plattegrond secundaire kasten - FSO110 - CDG	A-1000182.20 1416784	
B3.2.2-l3 Plattegrond secundaire kasten - FSO220 - CDG	A-1000182.20 1416785	
B3.2.2-l3 Plattegrond secundaire kasten - FSO220 - Veldhuis	A-1000182.20 1416786	
Telecom		
B3.3.2-h1 'Ring' tekening van het telecommunicatienetwerk - FSO220 Backbone Ring Noord A-systeem	A-1000182.20 1417139	
B3.3.2-h2 'Ring' tekening van het telecommunicatienetwerk - Segment B Kop Groningen - Ring A	A-1000182.20 1517830	
B3.3.2-h3 Blokschema Telecom - Scope werk Telecom	A-1000182.20 1517832	
Civiel/Bouwkunde		
B3.4.2-e1 Poerrooster, palenplan - FSO110	A-1000182.20 1417154	
B3.4.2-e1 Poerrooster, palenplan - FSO220	A-1000182.20 1417155	
B3.4.2-e1 Poerrooster, palenplan - WEW220	A-1000182.20 1417156	
B3.4.2-n1 Layout CDG - FSO110	A-1000182.20 1417161	
B3.4.2-n1 Layout CDG - FSO220	A-1000182.20 1417178	
B3.4.2-n2 Layout veldhuis - FSO220	A-1000182.20 1417183	
B3.4.2-n5 Layout NSA gebouw - FSO110	A-1000182.20 1575222	
B3.4.2-n6 Kleur- en Materiaalstaat - FSO110 en FSO220	A-1000182.20 1575224	
B3.4.2-m1 Plattegrond van het terrein - FSO110	A-1000182.20 1417435	
B3.4.2-m1 Plattegrond van het terrein - FSO220	A-1000182.20 1417454	
B3.4.2-m1 Plattegrond van het terrein - WEW220	A-1000182.20 1417462	
Hoogspanningslijnen		
B3.5.2-g1 Haalbaarheidsstudie - 220kV	A-1000182.20 1417779	
B3.5.2-g1 Haalbaarheidsstudie - 110kV	A-1000182.20 1575228	
B3.5.2-h1 Tracé verbindingen	A-1000182.20 1417780	
B3.5.2-h2 Spanveldschema verbindingen	A-1000182.20 1417782	
B3.5.2-h3 Klokgetallen verbindingen	A-1000182.20 1575239	
Hoogspanningskabels		
B3.6.2-f1 Kabelkeuze en systeemontwerp	A-1000182.20 1417784	
B3.6.2-h1 Tracétekeningen	A-1000182.20 1417787	
EMC/Aarding		
B3.7 Quickscan EMC beinvloeding stap 1 en 2 conform NEN3654 - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen	A-1000182.20 1417788	
Omgeving		
B4 Omgeving - FSO110, FSO220 en WEW220 + Verbindingen	A-1000182.20 1417789	



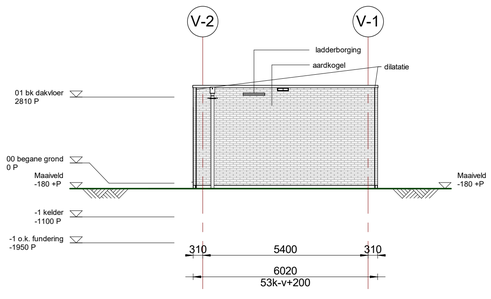
Voorgevel

schaal: 1 : 100



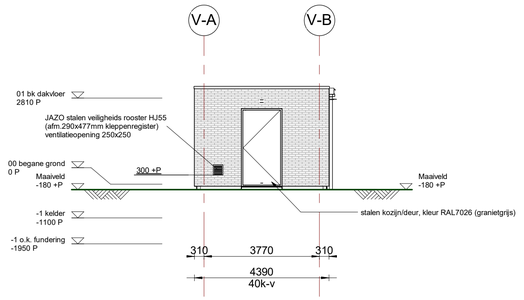
Linkerzijgevel

schaal: 1 : 100



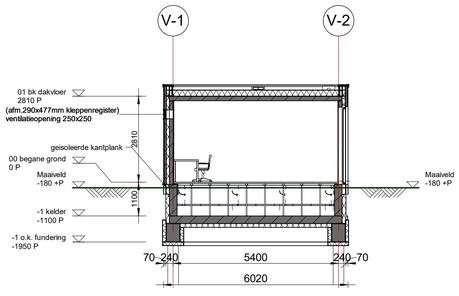
Achtergevel

schaal: 1 : 100



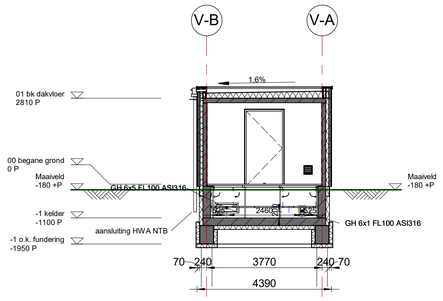
Rechterzijgevel

schaal: 1 : 100



Doorsnede V1

schaal: 1 : 100

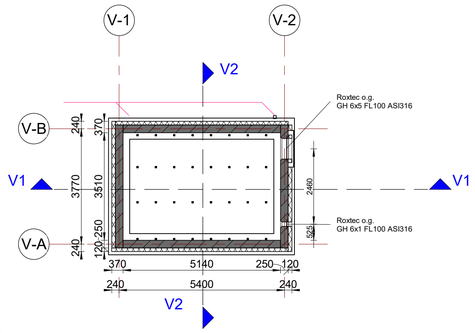


Doorsnede V2

schaal: 1 : 100

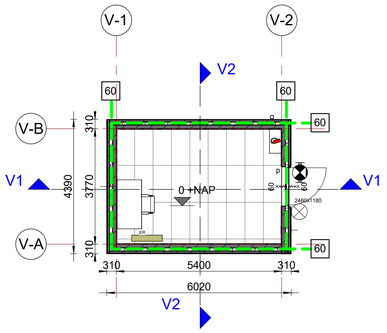
Renvooi

- beton, l.h.w. gestort
- prefab beton
- isolatie
- 2300x900 dagmaat
- x 30 brandwerend zelfsluitend deurkozijn (met tijd in minuten)
- p panieksluiting
- brandscheiding (30 WBDBO)
- brandscheiding (60 WBDBO)
- brandscheiding (120 WBDBO)
- transparant verlichting, vluchtrouteaanduiding voldoet aan NEN 3011 en aan de zichtbaarheidseisen, bedoeld in de artikelen 5.2 tot en met 5.6 van NEN-EN 1838
- draagbaar blustoestel (CO2), 5kg
- handbrandmelder
- nevenindicator
- opbouw lichtarmatuur
- waterdicht gevelarmatuur
- inbouw lichtarmatuur
- electrische radiator
- HWA
- ladderbaan
- indeling stempels computervloer indicatief (plattegrond / doorsnede)



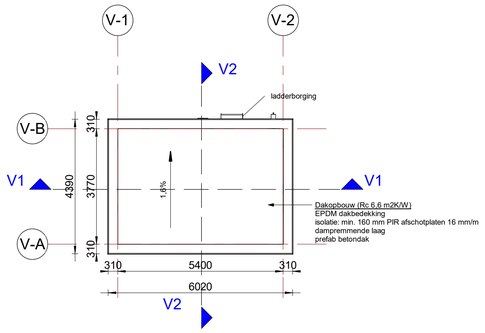
Kabelkelder

schaal: 1 : 100



Begane grond

schaal: 1 : 100



Dakaanzicht

schaal: 1 : 100

- Alle buitenkozijnen op twee punten aarden
- Deur aan scharnierzijde op 2 plaatsen(boven en onder) zichtbaar aarden met platte litze mechanisch bevestigd aan het kozijn
- EMC afschermnet dient overlappend te zijn aangebracht bij aansluitingen tussen verschillende constructie-onderdelen

- Bliksembeveiliging n.t.b. e.e.a. is afhankelijk van het aantal en locatie van de bliksempieken in de velden.
- Deur aan scharnierzijde op 2 plaatsen(boven en onder) zichtbaar aarden met platte litze mechanisch bevestigd aan het kozijn
- Indeling installatievloer indicatief; nader af te stemmen op kastposities en frames t.b.v. installatie kasten

Rev.	Rev. datum	Modelleur	Omschrijving	Gecontroleerd
1	26-02-2025	NG	1e opzet	MS
2	02-04-2025	NG	Aanpassingen na review	MS

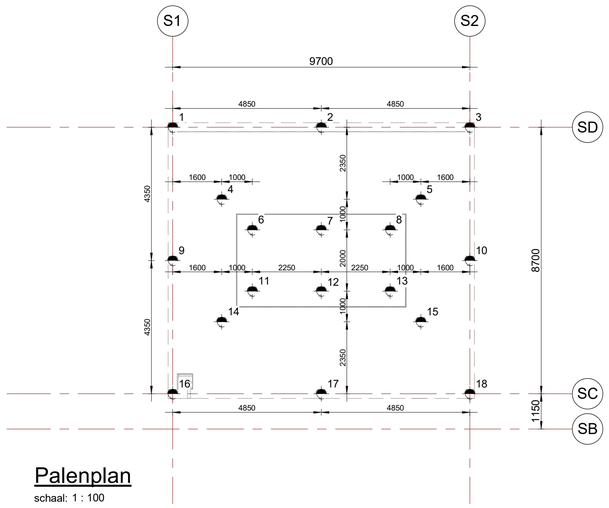
Projectnummer	M0005949	Farmsum-Oosterlaan Veldhuis
Tekeningversie	2.0	
Versiedatum	02-04-2025	BO Veldhuis - Kelder, beganegrond, dak - Doorsneden en Gevelaanzichten
Documentstatus		
Formaat	841 x 594 A1	
Schaal	1:100	
Modelleur(s)	N. Greefhorst	
Architect	-	
Controleur	M. Spoon	BK.BA.00.01
Projectmanager	G.R. van Manen	

Divisie / Afdeling: Gebouw & Infra (G&I) Integraal Ontwerp Gebouwen (IO)
Postbus 2855
3500 GW Utrecht

movares smart urban engineering

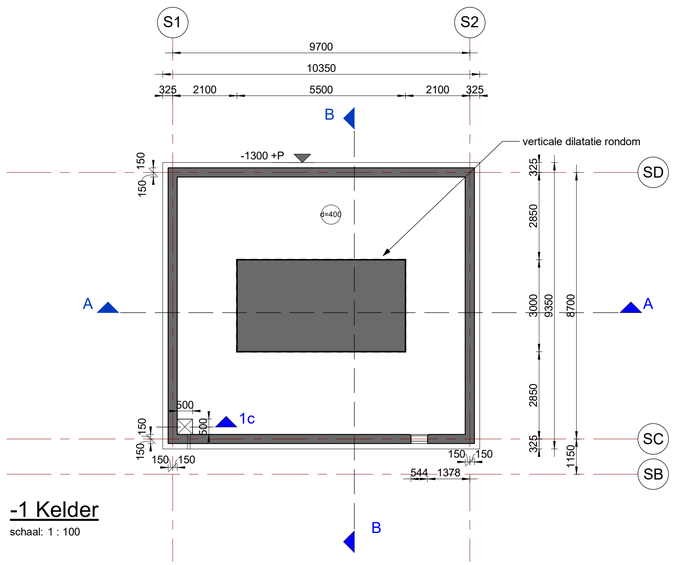
Bijlage 4.

Toelichting op ontwerp constructie



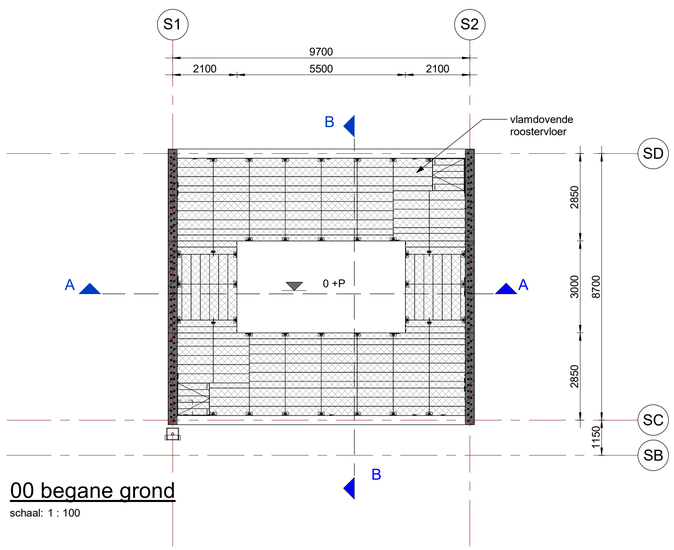
Palenplan

schaal: 1 : 100



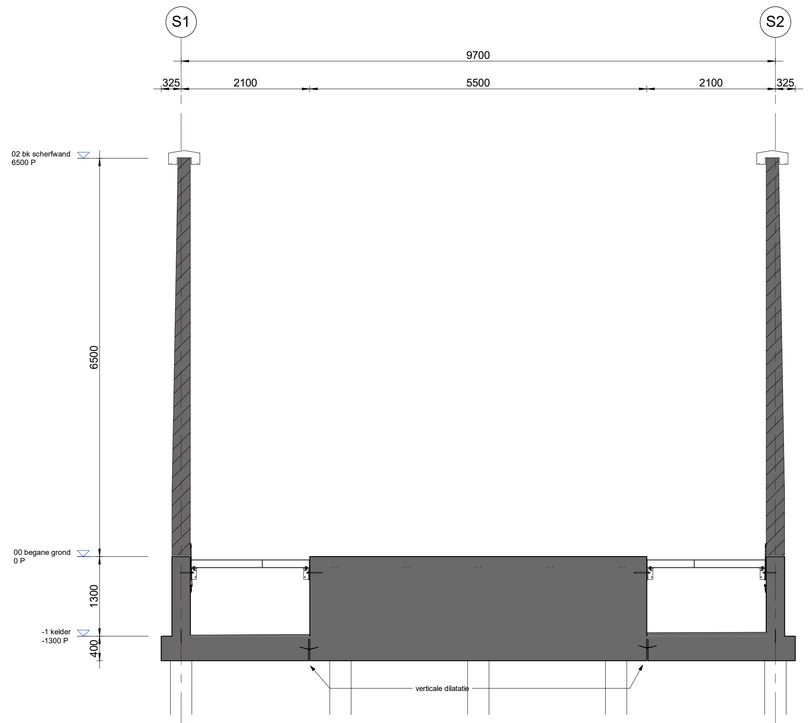
-1 Kelder

schaal: 1 : 100



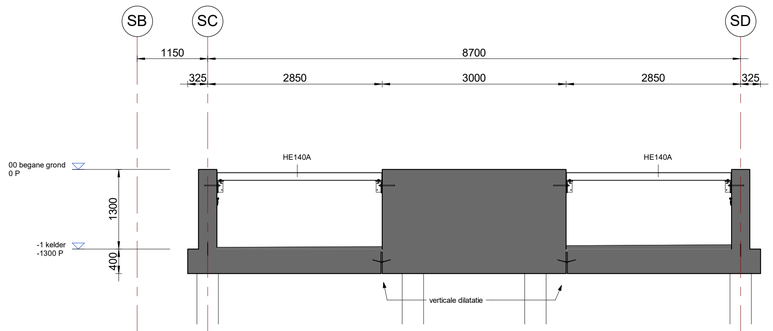
00 begane grond

schaal: 1 : 100



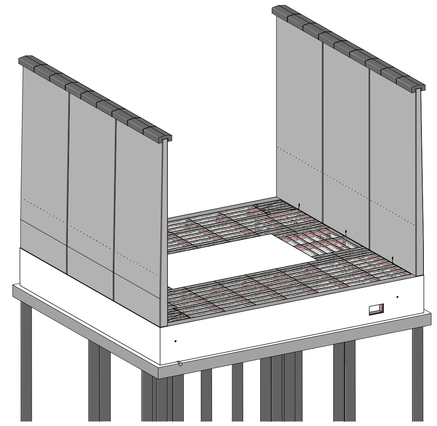
Doorsnede A

schaal: 1 : 50



Doorsnede B

schaal: 1 : 50



3D view

TOELICHTING FUNDERING

Deze tekening bevat de standaardopzet en is situatie onafhankelijk. Ten behoeve van de, locatie afhankelijke, funderingswijze is een procedure opgesteld. Deze procedure is terug te vinden in rapport 00000-03-38440. Samengevat:

Indien fundering op staal wordt toegepast, zijn de palen NIET van toepassing. In dit geval geldt:

Beddingsconstantes:
C1x = 0,50 MN/m3
C1y = 0,50 MN/m3
C1z = 12,0 MN/m3

Indien fundering op palen wordt toegepast, geldt:

Verticale stijfheidsbereik:
Min = 67,5 MN/m1
Max = 150 MN/m1

Horizontale stijfheid = 37,5 MN/m1

aantal palen: 18
capaciteit: 750kN (netto draagkracht rekening houdend met negatieve kleef)

De vervormingsverschillen tussen gedilateerde delen dienen aangetoond opneembaar te zijn door het toegepaste dilatatieprofiel bij stijfheidsverschillen in de bedding

EISEN:
- Constructieberekeningen dienen te worden uitgevoerd conform SPE.04.004 'Specificatie Constructieberekeningen';
- Constructies moeten bestand zijn tegen schakel- kortsluitkrachten zoals die zijn berekend door de primaire- en lijnen discipline conform IEC 60685;
- Betonkwaliteit afstemmen op een ontwerplevensduur van 50 jaar conform CUR richtlijn 1;
- In het werk gestort beton moet voldoen aan uitvoeringsklasse 3 conform NEN-EN 13670;
- Nabehandelen van in het werk gestort beton conform NEN-EN 13670;
- Bovenkant van de keldervloer en het fundatieblok monolitisch afwerken d.m.v. vlinderen;
- Bovenkant van het funderingsblok moet waterpas uitgevoerd worden en minimaal voldoen aan vlakheidsklasse 2 conform NEN 2747;
- Voor (zicht)betonwanden geldt:
  Uitgevoerd als schoonbeton, met een glad ulterlijk conform NEN-EN 13670, bijlage A-5.4; Specificatie eisen voor betonoppervlakken: CUR 100 klasse B1 (in het werk gestort beton) en klasse B2 (prefab beton);
- Alle in het zicht komende uitkvendige hoeken in beton voorzien van een vellingkant 20x20 mm;
- Wapening van betonconstructies moet met het aardsysteem worden verbonden d.m.v. een zachtstalen aardstaaf (glad) ∅ 16 mm, kwaliteit FeB220.
  De aardstaaf moet worden voorzien van een aansluitmogelijkheid op het aardnet in de vorm van een aardplaat;
- Alle aardstaven en aardplaten bij doorvoeren van het aardnet koppelen d.m.v. elektrisch lassen met een lasafmeting van (minimaal): dikte a = 5 mm, lengte 100 mm dubbelzijdig of 200 mm enkelzijdig;
- Een kelderwand dient ter plaatse van de aansluiting tussen de betonvloer en de betonwand te zijn voorzien van een stalen kimplaat met een hoogte van ten minste 20 cm, met een onderlinge overlapping van ten minste 40 cm; ook ter plaatse van de OBAS doorvoer een overlap realiseren;
- In de keldervloer t.p.v. de dilatatie voegenband Mavotrans D 240 o.g. toepassen;
- Voor positie in te storten ankers staalconstructie zie tekening 00000-03-38442.

i.h.w. gestort beton

prefab beton

aanzicht i.h.w. gestort beton

d=400 i.h.w.g. betonvloer d=400mm

Betonkwaliteit:
C30/37 (i.h.w.g.)
C35/45 (prefab)

Betonstaalkwaliteit: B500B

Voor de overige constructieve uitgangspunten zie rapport 00000-03-38440

Exclusief voorzieningen EMC
Peil t.o.v. N.A.P. locatieafhankelijk

De aardplaten en aardstaven onderling of de aardplaten aan de aardstaven dienen verbonden te zijn middels een enkelzijdige las met een lasdoorsnede ten minste aan de aardstaaf doorsneden

Naam: Standaardisatie 380kV				Tekeningstatus: Definitief	
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
4.0	07-04-2023		SR (Movares)		As indicated	A1

Relatie

IFC nummer

Oud tekeningnummer

Thema: Algemeen / Bouw

Categorie: Algemeen

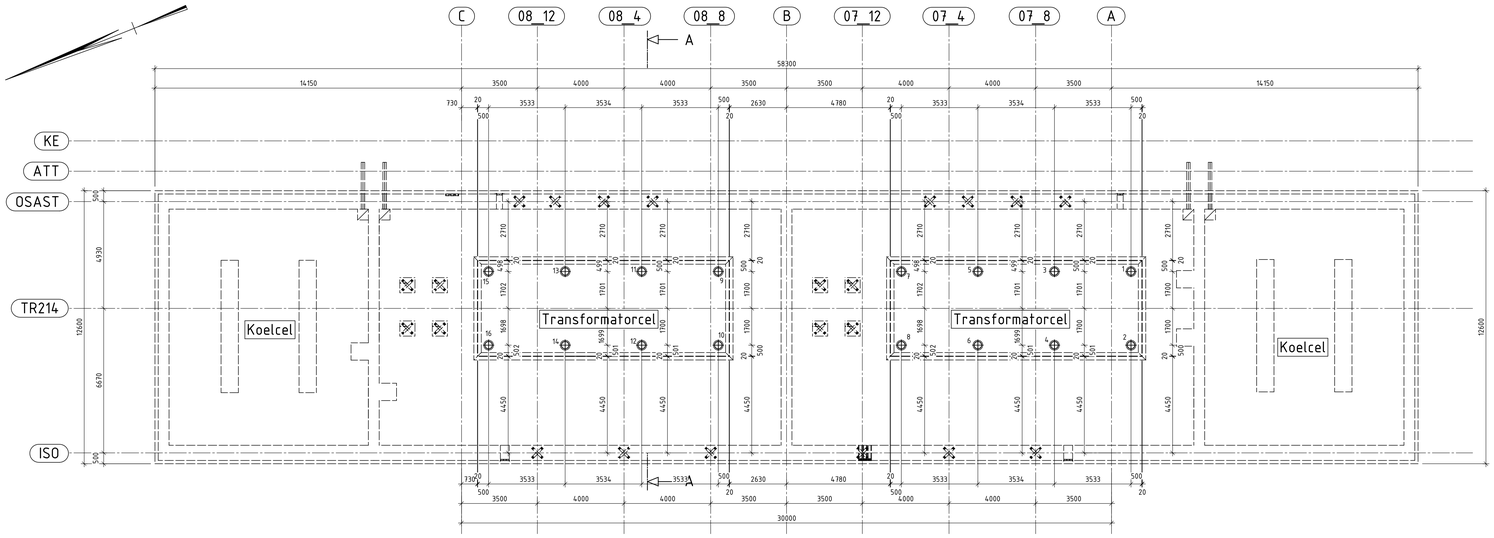
Document Code

Object ID

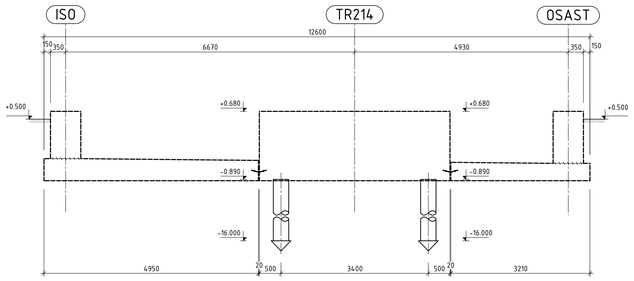
Omschrijving: Spoelcel - Palenplan, constructieve plattegronden en doorsneden

Documentnummer: 00000-03-38441

TenneT Taking power further



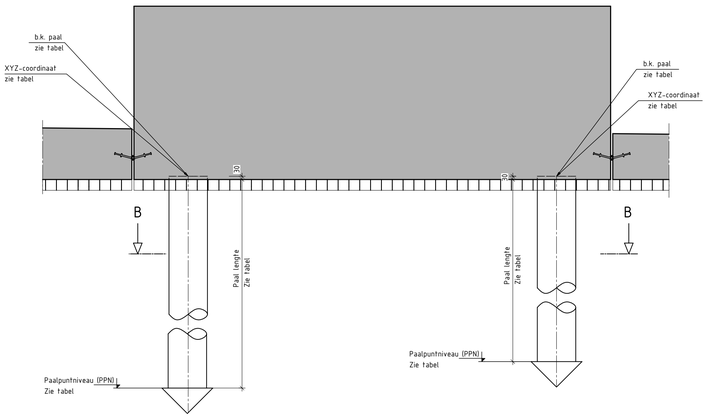
BOVENAANZICHT - PALENPLAN
SCHAAL 1 : 100



DOORSNEDE A-A
SCHAAL 1 : 50

PAAL NUMMERS	COORDINATEN		
	X	Y	Z
1	209369.584	505044.235	-0.890
2	209366.428	505045.501	-0.890
3	209370.900	505047.514	-0.890
4	209367.744	505048.780	-0.890
5	209372.216	505050.794	-0.890
6	209369.061	505052.060	-0.890
7	209373.533	505054.072	-0.890
8	209370.377	505055.338	-0.890
9	209376.638	505061.915	-0.890
10	209373.522	505063.181	-0.890
11	209377.994	505065.194	-0.890
12	209374.838	505066.460	-0.890
13	209379.310	505068.474	-0.890
14	209376.155	505069.740	-0.890
15	209380.627	505071.752	-0.890
16	209377.471	505073.018	-0.890

TYPE	PALENSTAAT	PAAL NUMMERS	PAAL LENGTE IN M	AANTAL	HELLING	B.K PAAL	Paalpuntniveau (PPN)
	SOORT						
⊕	Tubex paal 355/450	1 t/m 16	15110	16	VERTICAAL	-0.890m	-16.000m NAP



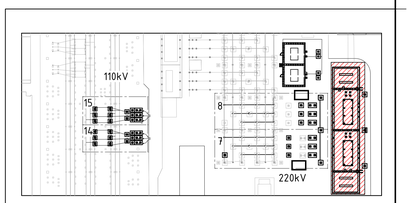
DETAIL PALEN
SCHAAL 1 : 20

DOORSNEDE B-B
SCHAAL 1 : 20

SCHAAL 1:20

SCHAAL 1:50

SCHAAL 1:100



LEGENDA

IHWG Beton

Maaiveld

Werkvloer

ALGEMENE OPMERKINGEN

- Alle maten zijn in mm, tenzij anders aangegeven;
- Hoogtematen zijn in meters t.o.v. N.A.P.;
- Hoekmaatvoering in graden (360°), tenzij anders aangegeven;
- Coördinaten in mm in het RD-stelsel;

HSW220:
- Maaiveld = 0.50m + N.A.P.;
- Peil = 0.50m + N.A.P.;
- Grondwaterstand 0.00m NAP
- De wapening van een heipaal dient geaard te zijn middels een verbinding met de aardstaven in de betonconstructie.
- In een stalen buispaal dient ter voorkoming van uitspoeling colloïdaal beton te worden toegepast, indien er sprake is van (grond)water in de paal.

Referentie bestanden/onderleggers

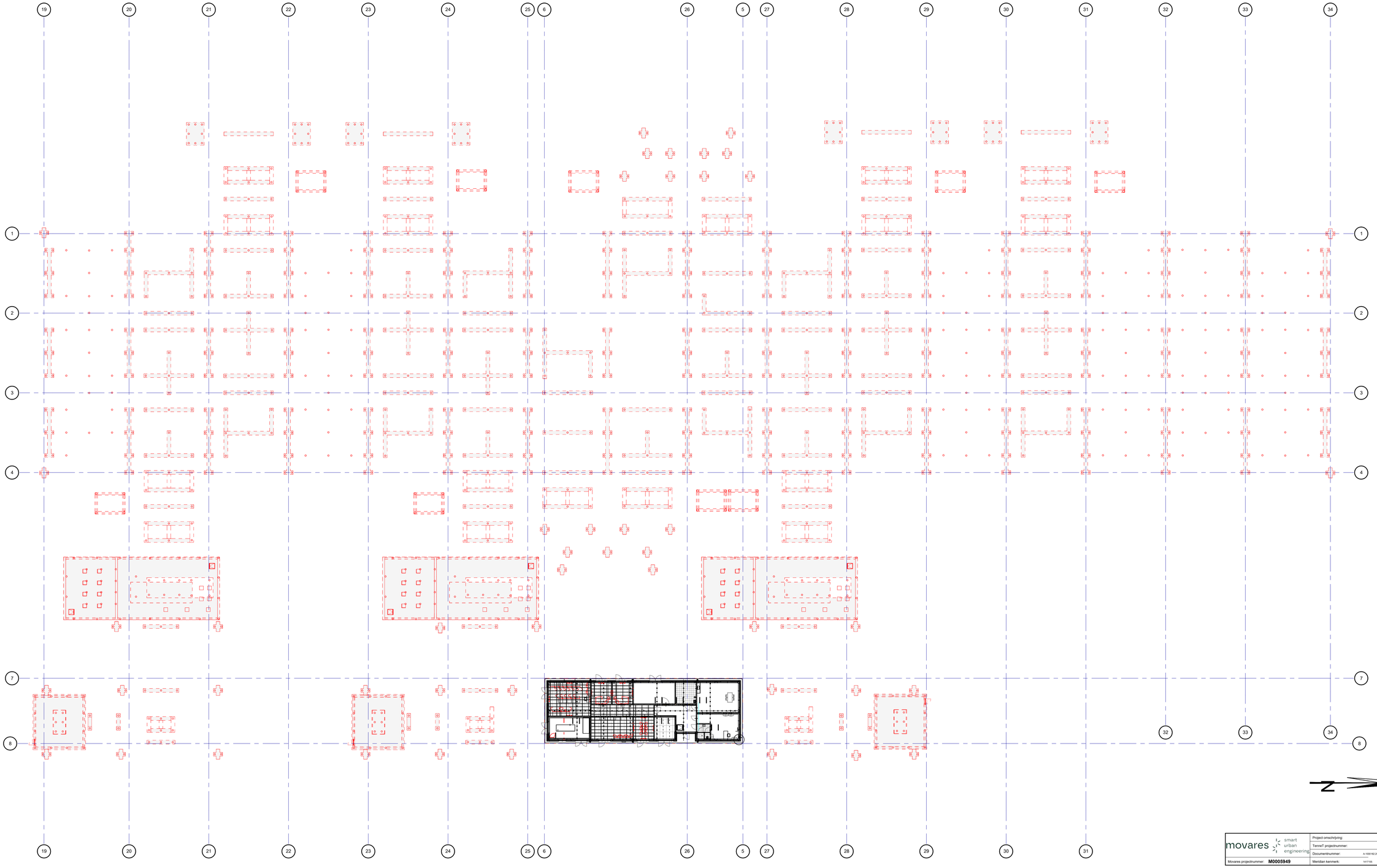
- kaart_209410_505054_250.dwg

Bijhorende Tekeningen

- P.Z565281-CV-AL-TEK-0004 - Overzichtstekening D0 - Transformator- en koelcel veld 7 en 8
- P.Z565281-CV-AL-TEK-0019 - Overzichtstekening Prefab scherfwanden Transformator- en koelcel veld 7 en 8

Rijph	TenneT Hessenweg 220kV	Tekeningstatus	Definitief
Rev.	Datum revisie / Beschrijving revisie	Getekend / Datum As-Built	Schaal / Formaat
1.0	29-11-2023 Definitief	A. Suharto	1:20/50/100 A0
Retatie		Thema	Algemeen / Bouw / Civiel
		Categorie	Algemeen
		Documentcode	Funderingstekening
Tekeningnummer (oud of nieuw)		Object ID	HSW220 / ZLH110
		Omschrijving	Palenplan Transformator- en koelcel veld 7 en 8
		Tennet nummer	97569-01-30017

P.Z565281-CV-AL-TEK-0017



movares smart urban engineering

Movares projectnummer: **M0005949**

Project omschrijving:	**Farmsum Oosterlaan 220 kV**
TenneT projectnummer:	**003.763.00**
Documentnummer: A-1000182.20	A-1000182.20 / 1417155
Meridian kenmerk: 1417155	

Tot NL	V.	Aanvaak datum	Getekend door: Author	Stat	Status
Rev.		Datum	Omschrijving	Stat documentnummer	Project ID / Gewijzigd door / Goedgekeurd door
0.1		24-03-2025	Ter review		Mpofu / v. Eersel

Schaal 1: A1: 250 / Schaal 2: 1	Formaat: A0	Titel: B3.4.2-e1 Poerrooster, palenplan - FSO220	
	Richtingen: 3 1	Vakdiep: Station	
Juridische eigenaar: TenneT Taking power further	Object ID: FSO220	Omschrijving Object ID: Station Farmsum Oosterlaan 220kV	
	Documentsoort:	DCI:	Document ID: Blad: 002

Bijlage 5.

Beschermen van de gezondheid

NOTITIE

AAN

DATUM 23 juni 2025
REFERENTIE
VAN [redacted]

ONDERWERP Oplegnotitie mer-beoordeling Hoogspanningsstation Farmsum

TER INFORMATIE ■
TER BESLUITVORMING ☐

Deze oplegnotitie hoort bij de mer-beoordeling die is gedaan voor het project Hoogspanningsstation Farmsum (kenmerk: 3855) en het daarbij behorende addendum. De notitie is opgesteld ter actualisatie van een aantal zaken uit de mer-beoordeling. Per thema wordt hieronder aanvullende informatie uiteengezet.

Stikstof
Ten behoeve van het project en de bijbehorende mer-beoordeling, is in augustus 2024 een stikstofberekening uitgevoerd. De berekening is uitgevoerd met de destijds voorgeschreven AERIUS versie 2023.2.1. Het resultaat hiervan was dat er in geen enkel rekenjaar (2025 t/m 2030) een toename is van stikstofdepositie op Natura2000-gebieden met stikstofgevoelige habitattypen en/of habitatsoorten, van meer dan 0.00 mol/ha/jaar. Echter, in oktober 2024 is er een update van de AERIUS software geweest (versie 2024.0.1). Naar aanleiding hiervan is een nieuwe stikstofberekening uitgevoerd, met ongewijzigde uitgangspunten. Uit deze berekening komt naar voren dat in elk rekenjaar (2025 t/m 2030) een stikstof depositie van meer dan 0.01 mol/ha/jaar op het Natura2000-gebied Waddenzee zal plaatsvinden.

Het verschil in resultaten, ondanks de ongewijzigde uitgangspunten, is te verklaren door het opnemen van nieuwe ontstane stikstofgevoelige natuur op de Marconi-kwelder voor Delfzijl. Het betreft ongeveer 0,5 hectare aan habitattypen (H1310A en H1330A) in 7 stikstofoverbelaste hexagonen (rekenvlakken van 1 hectare in AERIUS). De overbelaste hexagonen bevinden zich in een gebied dat in 2022 vergunningsvrij is geworden, omdat AERIUS sindsdien rekening houdt met een maximale afstand van 25 kilometer tot stikstofoverbelaste Natura 2000-gebieden. Naar aanleiding hiervan is door de Provincie Groningen een juridische notitie[1] en een ecologisch onderzoek[2] laten opstellen. Het ecologisch onderzoek bevat een ecologische beoordeling. Hierin is onderzocht of een extra stikstof-depositie van 1 mol/ha/jaar significante negatieve gevolgen kan hebben voor de instandhoudingsdoelstelling van de nieuw gevormde habitats. Geconcludeerd wordt dat een dergelijk extra bijdrage op geen enkele wijze kan leiden tot een verandering in de kwaliteit van beide habitats en evenmin kan leiden tot verlies van oppervlakte. Significante gevolgen zijn met zekerheid uit te sluiten.

De hoogste stikstofdepositie van het project Hoogspanningsstation Farmsum vindt plaats in 2027 (0,34 mol/ha/jaar). Deze depositie blijft ruim onder de waarde waarmee is gerekend in het ecologisch onderzoek (1 mol/ha/jaar). Op basis van de conclusies van de ecologische beoordeling, kan worden gesteld dat er geen natuurvergunningsplicht geldt voor dit project.

---

[1] Visser, C., 2024. Analyse kwestie rode hexagonen. Ref. D241384/CVI/cvi. *Ten Holter/Noordam advocaten, Rotterdam.*
[2] Koolstra, B.J.H., 2024. Ecologische beoordeling, Marconi-kwelder Delfzijl. Rapportnummer 2024-259-06. *Koolstra Advies, Assen.*

Geluid
De projectlocatie ligt op het geluidgezoneerde industrieterrein Oosterhorn. Dit betekent dat het, door de installatie geproduceerde geluid, binnen het geluidverdeelplan moet blijven. Indien de stations als één milieubelastende activiteit beschouwd wordt, zouden de voorziene stations binnen het geluidverdeelplan passen. Het standpunt van TenneT is dat de stations, op grond van artikel 22.56 van de Bruidsschat, inderdaad als één milieubelastende activiteit gezien moet worden. Dit omdat de stations rechtstreeks met elkaar samenhangen, met elkaar in technisch verband staan en elkaar functioneel ondersteunen. De zonebeheerder (Noordelijk Akoestisch Adviesburo), de Omgevingsdienst Groningen en de Gemeente Eemsdelta sluiten zich aan bij dit standpunt en zien geen reden om stations niet als één milieubelastende activiteit te beschouwen. Dit betekent dat de stations binnen het geluidverdeelplan blijven en dus inpasbaar zijn op het thema geluid.

Gezondheid
Het thema gezondheid is in de mer-beoordeling beschouwd vanuit diverse milieuaspecten en daardoor niet expliciet als één thema behandeld. Ten tijde van het opstellen van de mer-beoordeling is er gekozen om thema's die samenhangen met gezondheid afzonderlijk te behandelen. Hieronder volgt een beknopte opsomming van deze thema's met hun belangrijkste conclusies.

- *Water.* Tansformatoren en spoelen maken gebruik van oliën en vetten. Deze oliën en vetten kunnen in het geval van een lekkage ontsnappen. Daarom worden deze componenten geplaatst op een bodembeschermende voorziening. In het geval van een lekkage worden de oliën en vetten opgevangen en kunnen zij niet via de bodem het grondwater bereiken. Ook neerslag die op deze componenten valt, en daar van afvloeit, kan enige olie- en vetresten bevatten. Deze neerslag wordt in dezelfde bodembeschermende voorziening opgevangen. De oliën en vetten worden door een olie en benzine afscheider installatie (OBAS) uit het water gehaald en het verwerkt. Het water wordt op een omliggende sloot geloosd.
- *Geluid.* De voorziene stations vallen binnen het geluidverdeelplan van het geluidgezoneerde industriegebied Oosterhorn.. Ter plekke van de woningen binnen de zonering geldt de maximaal toelaatbare geluidsbelasting van 55 dB(A) als worst-case. Uit de berekeningen komt dat er op deze gevoelige plekken een maximaal geluidsniveau ontstaat van 37dB(A). De geluidniveaus bij de woningen in de geluidzone vallen dus ruimschoots onder de gehanteerde grenswaarden.
- *Magneetvelden.* Voor magneetvelden bestaat geen wettelijke bloodstellingslimiet. Wel is er Europees beleid waarin een blootstelling van de bevolking aan meer dan 100 microtesla afgeraden wordt. Op locaties nabij TenneT assets die toegankelijk zijn voor publiek wordt nergens deze 100 microtesla grens overschreden. Naast het Europees beleid is er in Nederland een aanvullend voorzorgbeleid. Hierin staat dat netbeheerders proportionele bronmaatregelen nemen om magneetveldzones zo klein mogelijk te houden. In het ontwerp van de assets zijn deze bronmaatregelen toegepast. In dit voorzorgbeleid wordt ook afgeraden een jaargemiddelde blootstelling van 0,4 microtesla op gevoelige bestemmingen te overschrijden. De dichtstbijzijnde gevoelige bestemming ligt op meer dan 700 meter van het projectgebied, en dus op ruim voldoende afstand om onder 0,4 microtesla te blijven.
- *Luchtkwaliteit.* De uitstoot van een hoogspanningsstation is erg beperkt. Er zijn geen fijnstof en stikstofdioxide uitstoters, en ook de verkeersbewegingen van en naar hoogspanningsstations zijn beperkt.
- *Bodem.* Voor de projectlocatie is ten tijde van de realisatie van het Solar park Delfzijl bodemonderzoek uitgevoerd (Verkennend bodemonderzoek; EcoReest, 2016). Hieruit is gebleken

dat geen verontreinigingen bekend zijn op deze locatie.

Geconcludeerd kan worden dat de voorziene hoogspanningsstations, lijnen en kabels geen significante negatieve impact hebben op het thema gezondheid.

Ecologie
Ten behoeve van het thema ecologie is een verkennend natuuronderzoek uitgevoerd. Op basis van het, hier bijhorende, bronnenonderzoek en de habitatgeschiktheidsbeoordeling is een inschatting gemaakt in hoeverre de te verwachten soort(-groep)en en/of het geschikte biotoop beïnvloed wordt of kunnen worden door de voorgenomen werkzaamheden. Uit het verkennend natuuronderzoek blijkt dat er geen negatieve effecten zullen optreden op planten, grondgebonden zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen en ongewervelden die beschermd zijn onder de Omgevingswet.

Tijdens het onderzoek naar de houtopstanden is een holte aangetroffen die mogelijk leefgebied vormt voor de vleermuis. Om uit te kunnen sluiten dat deze holte daadwerkelijk gebruikt wordt door de vleermuis zal een nader veldonderzoek uitgevoerd worden. Hierin wordt ook onderzocht of er sprake is van een vliegroute. Het onderzoek bestaat uit meerdere onderzoek ronden, verdeeld in de periode mei/juni en augustus/september. Pas na de laatste onderzoek ronde kan met zekerheid worden geconcludeerd worden of de holte als vleermuizen leefgebied fungeert, en of er een Flora en Fauna- vergunningen voor het verstoren van een beschermde soort aangevraagd dient te worden.

Movares samen werkt het

MER-beoordeling Project Farmsum Oosterlaan 220/110/20 kV Project Farmsum

Aanmeldnotitie MER

Versie: 6.0

Status: Vrijgegeven

Datum: 04-11-2024

Kenmerk: X07--HS-RAP-24005329

Autorisatieblad

MER-beoordeling
Project Farmsum Oosterlaan 220/110/20 kV

	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door	[redacted]	v	04-07-2024
Gecontroleerd door	[redacted]	v	04-11-2024
Vrijgegeven door	[redacted]	v	04-11-2024

Versiehistorie

Versie	Naam	Datum	Korte toelichting
0.1	[redacted]	05-07-2024	70% versie
0.2		11-07-2024	concept
1.0		11-07-2024	Vrijgegeven
1.1		25-07-2024	Commentaar TenneT verwerkt.
2.0		26-07-2024	Vrijgegeven
2.1		30-08-2024	Samenvatting rapport Peutz
2.2		09-09-2024	Commentaar TenneT 90% verwerkt
3.0		16-09-2024	Commentaar verwerkt
4.0		01-10-2024	Aanvullend commentaar verwerkt
4.1		09-10-2024	KGG opmerking bewerkingen
5.0		23-10-2024	Vrijgegeven
5.1		1-11-2024	Verwerken opmerkingen RWS
6.0		04-11-2024	Vrijgegeven

Inhoudsopgave

1. Inleiding 1
   1.1. Aanleiding 1
   1.2. Wettelijk kader 1
   1.3. Doelstelling 2
   1.4. Studiegebied en locatiekeuze 2
2. Huidige situatie en projectsituatie 4
   2.1. Beoordelingskader 4
   2.2. Huidige situatie 4
   2.3. Projectsituatie 5
   2.4. Ontwikkelingen in het gebied en cumulatie 6
      2.4.1. Initiatieven in de omgeving 6
      2.4.2. Milieueffectrapporten Eemshaven, Oostpolder en Oosterhorn 6
3. Beoordeling van de effecten 7
   3.1. Natuur 7
      3.1.1. Effecten 7
      3.1.2. Maatregelen 11
      3.1.3. Cumulatie 12
      3.1.4. Conclusie 12
   3.2. Landschap 12
      3.2.1. Effecten 12
      3.2.2. Maatregelen 14
      3.2.3. Cumulatie 15
      3.2.4. Conclusie 15
   3.3. Water 15
      3.3.1. Effecten 15
      3.3.2. Maatregelen 17
      3.3.3. Conclusie 17
   3.4. Bodem 17
      3.4.1. Effecten 17
      3.4.2. Maatregelen 18
      3.4.3. Conclusie 18
   3.5. Geluid 18
      3.5.1. Effecten 18
      3.5.2. Maatregelen 21
      3.5.3. Conclusie 22
   3.6. Luchtkwaliteit 22
      3.6.1. Effecten 23
      3.6.2. Conclusie 23
   3.7. Cultuurhistorie, archeologie en aardkunde 23

3.7.1. Effecten 23
3.7.2. Maatregelen 24
3.7.3. Conclusie 24
3.8. Magneetvelden 24
3.8.1. Effecten 25
3.8.2. Conclusie 25
3.9. Ontplofbare Oorlogsresten 26
3.9.1. Effecten 26
3.9.2. Conclusie 26
3.10. Omgevingsveiligheid 27
3.10.1. Toetsingskader 27
3.10.2. Onderzoek 28
3.10.3. Conclusie 29
3.11. Productie van afvalstoffen 29
3.12. gebruik van natuurlijke hulpbronnen 30
4. Conclusie 31
5. Colofon
Bijlagen

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

TenneT, Enexis Netbeheer, provincie Groningen en Groningen Seaports werken gezamenlijk aan de uitwerking van de Cluster Energiestrategieën van Noord Nederland. Er wordt gestreefd naar het versnellen van de uitbreiding van de energie-infrastructuur, om de plannen van industrie en netbeheerders mogelijk te maken. Dit betekent dat TenneT de komende jaren flink investeert in het hoogspanningsnet.
TenneT is momenteel bezig de huidige elektriciteit-infrastructuur uit te breiden met een gecombineerd 20/110/220kV-hoogspanningsstation in de regio Delfzijl, waarbij het 110 kV station en het 220 kV station door TenneT beheerd zullen gaan worden en het 20 kV station door regionaal netbeheerder Enexis. Voor de leesbaarheid worden de gecombineerde stations benoemd als 'het hoogspanningsstation'. Daar waar specifieke onderdelen van het station worden benoemd, wordt dit expliciet aangegeven. Het voornemen is beschreven in het document Kennisgeving Voornemen en Participatie Hoog- en midden-spanningsstations Farmsum (dd. 11-6-2024).

Het realiseren van een nieuw hoogspanningsstation heeft effect op de omgeving. Om te beoordelen of deze effecten in het gebied aanzienlijke milieugevolgen met zich meebrengen, is deze mer-beoordeling opgesteld.

De effecten van de realisatie van het hoogspanningsstation op de omgeving zijn voor een groot deel onderzocht in het kader van een haalbaarheidsstudie, uitgevoerd door Witteveen + Bos. Voor de overige milieuaspecten is in deze mer-beoordeling een specifieke effectenanalyse uitgevoerd.

1.2. Wettelijk kader

Het hoogspanningsstation inclusief de benodigde kabel- en lijnverbindingen wordt juridisch-planologisch mogelijk gemaakt door middel van een projectbesluit. De keuze om hiervoor een projectbesluit te hanteren wordt gemotiveerd in de Kennisgeving Voornemen en Participatie Hoog- en midden-spanningsstations Farmsum (dd. 11-6-2024).

Bijlage V bij het Omgevingsbesluit(Ob) in samenhang met de artikelen 11.6 en 11.8 van het Ob bepalen of een besluit project mer-plichtig of mer-beoordelingsplichtig is. Bijlage V bij het Ob heeft als ingang (eerste kolom) de omschrijving van projecten waarvoor een mer-(beoordelings)plicht geldt. In kolom 4 zijn de besluiten opgenomen die betrekking hebben op projecten waarvoor de mer-(beoordelings)plicht geldt. Of er voor het besluit een mer-plicht of een mer-beoordelingsplicht geldt, volgt uit de tweede en derde kolom. Als het project voldoet aan de voorwaarden van kolom 2, geldt een mer-plicht. Anders geldt een mer-beoordelingsplicht, tenzij ook in kolom 3 nog voorwaarden staan.

Het planvoornemen voorziet in de aanleg, wijziging of uitbreiding van hoogspanningsleidingen als bedoeld onder J8 in de Bijlage V van het Ob (zie Figuur 1-1). Hiervoor geldt als bedoeld in kolom 3 een mer-beoordelingsplicht (artikel 16.43, eerste lid, aanhef en onder b, van de wet). Een hoogspanningsstation kan daaraan als ondergeschikt worden beschouwd.
Aangezien een deel van het hoogspanningsstation wordt ingericht voor een spanning van 220 kV is het project mer-beoordelings plichtig.

Voor de aanleg van het hoogspanningsstation is het noodzakelijk dat het huidige zonnepark geheel of gedeeltelijk verplaatst wordt naar een nieuwe locatie ten zuiden van de N992 (zie Figuur 1-2, locatie 9). Een zonnepark is niet opgenomen in de tabel in Bijlage V bij het Ob en daarmee op zichzelf niet mer-plichtig of mer-beoordelingsplichtig.

De noodzaak om de zonnepanelen te verplaatsen is echter onlosmakelijk verbonden met de aanleg van het hoogspanningsstation. Door deze onderlinge afhankelijkheid, is sprake van fysieke samenhang, waardoor de nieuwe locatie van het zonnepark als onderdeel van het project in de mer-beoordeling moet worden opgenomen.

	Kolom 1	Kolom 2	Kolom 3	Kolom 4
Nr.	Projecten	Gevallen waarin de mer-plicht geldt (artikel 16.43, eerste lid, aanhef en onder a, van de wet)	Gevallen waarin de mer-beoordelingsplicht geldt (artikel 16.43, eerste lid, aanhef en onder b, van de wet)	Besluiten als bedoeld in artikel 11.6, derde lid, onder c, van dit besluit
J8	Hoogspanningsleidingen	Aanleg, wijziging of uitbreiding van een bovengrondse hoogspanningsleiding van: 1°. een spanning van 220 kV of meer; en 2°. een lengte van meer dan 15 km	Aanleg, wijziging of uitbreiding	Het omgevingsplan of, bij afwezigheid daarvan, de omgevingsvergunning voor een wateractiviteit

Figuur 1-1. Uittreksel Bijlage V van het Omgevingsbesluit

Of een project, dat voorkomt in Bijlage V bij het Ob, aanzienlijke milieueffecten heeft, wordt beoordeeld door het bevoegd gezag (hier ministerie van Klimaat en Groene Groei). Bij de beoordeling houdt het bevoegd gezag rekening met:

a. de relevante criteria van bijlage III bij de mer-richtlijn;
b. voor zover relevant: de resultaten van eerder uitgevoerde controles of andere beoordelingen van milieueffecten die op grond van verordeningen, richtlijnen en besluiten als bedoeld in artikel 288 van het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie zijn verkregen.

1.3. Doelstelling

Het doel van deze mer-beoordeling is het beoordelen of de realisatie van het hoogspanningsstation aanzienlijke milieugevolgen heeft. Op basis van deze beoordeling moet het bevoegd gezag een besluit nemen om wel of geen MER voor de activiteit/werkzaamheden in procedure te brengen.

1.4. Studiegebied en locatiekeuze

Het studiegebied van de mer-beoordeling betreft het studiegebied zoals dit is gehanteerd in de haalbaarheidsstudie ‘Ontwikkeling 220/110kV-station Delfzijl Weiwerd’. Dit rapport is bijgevoegd als bijlage 1. In Figuur 1-2 is dit studiegebied op de kaart weergegeven. De groen aangeduide locatie betreft de meest geschikt geachte locatie Solar park Delfzijl.

De haalbaarheidsstudie is aangevuld met de ‘Kennisgeving voornemen en voorstel voor participatie Hoog- en middenspanningsstations Farmsum’ welke als bijlage 2 is bijgevoegd.

Figuur 1-2 Ligging van het studiegebied en onderzochte locaties (bron Projectenatlas TenneT)

Locatiekeuze

Binnen het studiegebied voor de locatie van het hoogspanningsstation zijn in de haalbaarheidsstudie negen (combinaties van) locaties onderzocht. Drie van deze locaties (DZW110 (2), Heveskes (3-8) en Solar park Delfzijl (7)) liggen in industrieel gebied, terwijl de overige locaties (Amsweer (4), Geefsweer (5) en Weiwerdermaar (6) in agrarisch gebied liggen.

In het stakeholderoverleg is door de Provincie Groningen en gemeente Eemsdelta aangegeven in beginsel geen nieuwe industriële functies in het buitengebied te willen realiseren. Daarom is in de haalbaarheidsstudie gezocht naar ruimtelijke en technische mogelijkheden om het hoogspanningsstation binnen een gebied met functie Industriegebied te kunnen realiseren.

Uit het locatieonderzoek kwam naar voren dat de locatie Solar park Delfzijl het meest geschikt is. De locatie ligt dicht bij de bestaande stations en lijnen, waardoor de ruimtelijke impact en het gebruik van materialen beperkt kan worden. Ook bevinden zich weinig belemmeringen in de directe omgeving door de ligging op het industrieterrein Oosterhorn. Door het 220 kV station en het 110kV/20 kV station niet direct tegen elkaar te plaatsen kan buiten de risicozonering van de naastgelegen windturbine gebleven worden.
Op de (door TenneT en Enexis) gekozen locatie kan het project worden gerealiseerd met een beperkte impact op de omgeving.

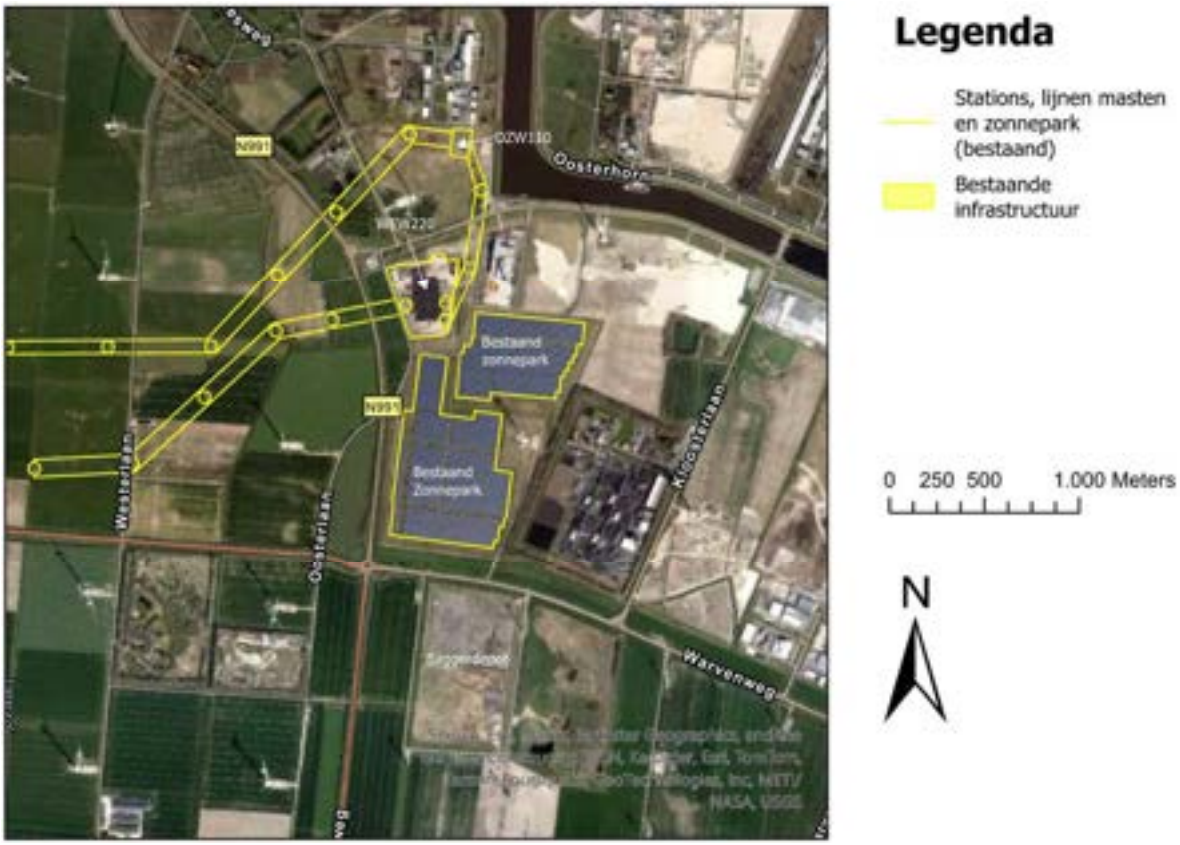
2. Huidige situatie en projectsituatie

2.1. Beoordelingskader

Om te kunnen beoordelen of sprake is van aanzienlijke milieugevolgen zijn in deze mer-beoordeling de (milieu)effecten van de projectsituatie vergeleken met de toestand van het milieu zoals deze in huidige situatie aanwezig is. Er is sprake van aanzienlijke milieugevolgen als het project grote nadelige of positieve (milieu-)effecten veroorzaakt ten opzichte van de huidige situatie.

2.2. Huidige situatie

Op de projectlocatie is in de huidige situatie het Solar park Delfzijl aanwezig. Dit bestaat uit 25 hectare aan zonnepanelen. Ten noorden hiervan liggen de twee bestaande hoogspanningsstations WEW220 en DZW110 (zie Figuur 2-1). De stations zijn onderling verbonden via een bovengrondse 110kV-lijnverbinding. Ten noorden en westen van het Solar Park ligt de huidige hoogspanningsinfrastructuur waarop de nieuwe stations bij Farmsum moeten worden aangesloten. Rond de locatie is een aantal bestaande hoogspanningslijnen en de daarbij behorende masten aanwezig.
Aan de oostzijde grenst het gebied aan het bestaande industrieterrein Oosterhorn. Aan de zuid- en westzijde grenst de projectlocatie aan het omliggende agrarische gebied. In de directe omgeving en op de locatie zelf staan windturbines opgesteld.

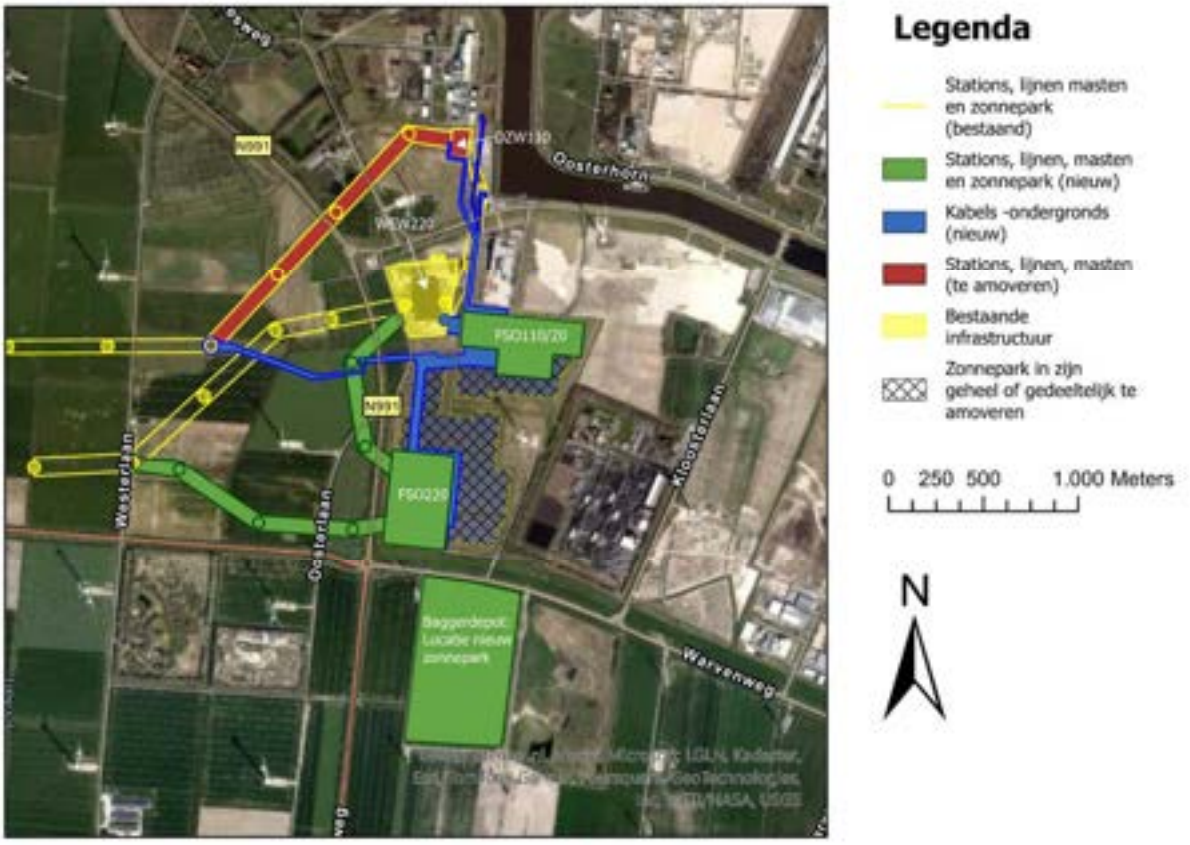


Figuur 2-1: Projectlocatie Solar park Delfzijl, met in de gele kaders de huidige hoogspanningsstations, het zonnepark en de lijnen.

2.3. Projectsituatie

De locatie ‘Solar park Delfzijl’ ligt in een gebied met de functie industrie. Volgens het ontwerp bestemmingsplan Oosterhorn is op deze locatie zware industrie mogelijk.

In de toekomstige situatie wil Tennet hier een nieuw 220kV-station realiseren ter uitbreiding van het huidige station WEW220. Ook wordt een nieuw 110kV-station aangelegd ter vervanging van huidig station DZW110, met direct daaraan grenzend een 20kV-station voor de regionale netbeheerder Enexis. Door de aanwezigheid van de bestaande windmolen is er te weinig ruimte om een compact gecombineerd 220/110/20kV-station te realiseren. Dit betekent dat de stations op enige afstand van elkaar gebouwd moeten worden. Het 220kV-gedeelte wordt gerealiseerd in de zuidwesthoek van de locatie (FSO220), en het 110/20kV-station in het noorden van de locatie (FSO110). Het nieuwe station FSO220 wordt met een 220kV-hoogspanningslijn verbonden met de bestaande hoogspanningsverbinding en met het bestaande station WEW220. Hiervoor worden 5 nieuwe masten geplaatst. Op twee plaatsen komen lijnverbindingen tussen nieuwe masten en portalen van het 220kV-station. Er worden 3 masten van het 110kV net verwijderd, hiervoor komen ondergrondse kabels in de plaats (zie Figuur 2-2).



Figuur 2-2: Locatie Solar park Delfzijl en geplande infrastructuur

Tot slot zal het huidige zonnepark gedeeltelijk of in zijn geheel verplaatst worden om ruimte te maken voor de toekomstige stations. De nieuwe locatie voor het zonnepark is locatie 9 uit het haalbaarheidsonderzoek, ten zuiden van de N992 (zie Figuur 1-2). Dit is een voormalig baggerdepot dat inmiddels is afgewerkt met schone grond.

2.4. Ontwikkelingen in het gebied en cumulatie

2.4.1. Initiatieven in de omgeving

Naast het plan voor het hoogspanningsstation en de verplaatsing van het zonneveld naar het perceel aan de zuidzijde van de N992, spelen in de omgeving veel initiatieven die invloed hebben op de omgeving rond het plangebied. De effecten van deze plannen zouden kunnen 'optellen' bij de effecten van de voorgenomen activiteit. Dit wordt cumulatie genoemd.
De volgende initiatieven spelen in de directe nabijheid (binnen 500meter) en hebben een redelijke waarschijnlijkheid dat deze gerealiseerd gaan worden:

- Aanleg van het Waterstofnetwerk Noord-Nederland Noord (concreet);
- Aanleg van een Industriewaterleiding (concreet);
- Aanleg van een hogedruk gasleiding (in voorbereiding);
- Aanleg en uitbreiding van het lokale distributieleidingnet voor water, gas en elektriciteit (aangekondigd);
- Ontwikkeling van industriële initiatieven (te verwachten aan de hand van de planologische mogelijkheden);

Het realiseren van één of meerdere van bovengenoemde initiatieven zou kunnen leiden tot een cumulatief effect op de omgeving. Of dit het geval is, is alleen in kaart te brengen als die andere plannen al duidelijk zijn zodat er ook een zinvolle inschatting van de effecten van die andere plannen kan worden gemaakt. Bij een milieueffectrapportage wordt hiervoor het begrip 'autonome ontwikkelingen' gebruikt: dit zijn vastgestelde plannen die in het gebied worden uitgevoerd, ook als de voorgenomen activiteit niet door gaat. Die vastgestelde plannen vormen dan het referentiekader voor de effecten van de voorgenomen activiteit.

Bij de in hoofdstuk 3 benoemde omgevingsaspecten is per thema nagegaan of er sprake kan zijn van cumulatie van effecten. In die gevallen waar cumulatie daadwerkelijk van invloed kan zijn op de omgeving rond het plangebied is hier apart op ingegaan.

2.4.2. Milieueffectrapporten Eemshaven, Oostpolder en Oosterhorn

Het project Farmsum Oosterlaan speelt een belangrijke rol in de ontwikkeling van de industrieterreinen in de omgeving. Voor de ontwikkeling van drie industrieterreinen zijn milieueffectrapporten opgesteld en is recent door de commissie mer (voorlopig) advies uitgebracht:

- Haven en Industriegebied Eemshaven (toetsingsadvies d.d. 25 juli 2019; nummer 2781)
- Industieterrein Oosterhorn (voorlopig toetsingsadvies d.d. 24 april 2024; nummer 3747)
- Toetsingsadvies Ontwikkeling bedrijventerrein in de Oostpolder (voorlopig toetsingsadvies d.d. 24 april 2024; nummer 3756)

Om te toetsen of voor de ontwikkeling van het hoogspanningsstation in deze mer-beoordeling de juiste afwegingen zijn gemaakt is gekeken naar de aandachtspunten uit de adviezen van de commissie mer. In alle rapportages vraagt de commissie om nader onderzoek naar de mogelijke aantasting van Natura 2000 gebieden. Daarnaast wordt aandacht gevraagd voor de waterkwaliteit, de luchtkwaliteit en de onderlinge samenhang tussen milieueffecten. De adviezen van de commissie mer zijn in de mer-beoordeling meegewogen.

3. Beoordeling van de effecten

In de beoordeling van de effecten worden de volgende aspecten getoetst of in de projectsituatie sprake kan zijn van belangrijke milieugevolgen ten opzichte van de huidige situatie:

- Natuur;
- Landschap;
- Water;
- Bodem;
- Geluid;
- Luchtkwaliteit;
- Cultuurhistorie, archeologie en aardkunde;
- Magneetvelden;
- Ontplofbare oorlogsresten;
- Omgevingsveiligheid.

Voor de toetsing of sprake is van belangrijke milieueffecten op voornoemde aspecten is gebruik gemaakt van de onderzoeken die voor de haalbaarheidsstudie ‘Ontwikkeling 220/110kV-station Delfzijl Weiwerd’ zijn uitgevoerd.

3.1. Natuur

De uit te voeren werkzaamheden hebben mogelijke effecten op de aanwezige natuurwaarden in de omgeving. Deze effecten zijn in het eerder uitgevoerde haalbaarheidsonderzoek beoordeeld aan de hand van de volgende criteria:

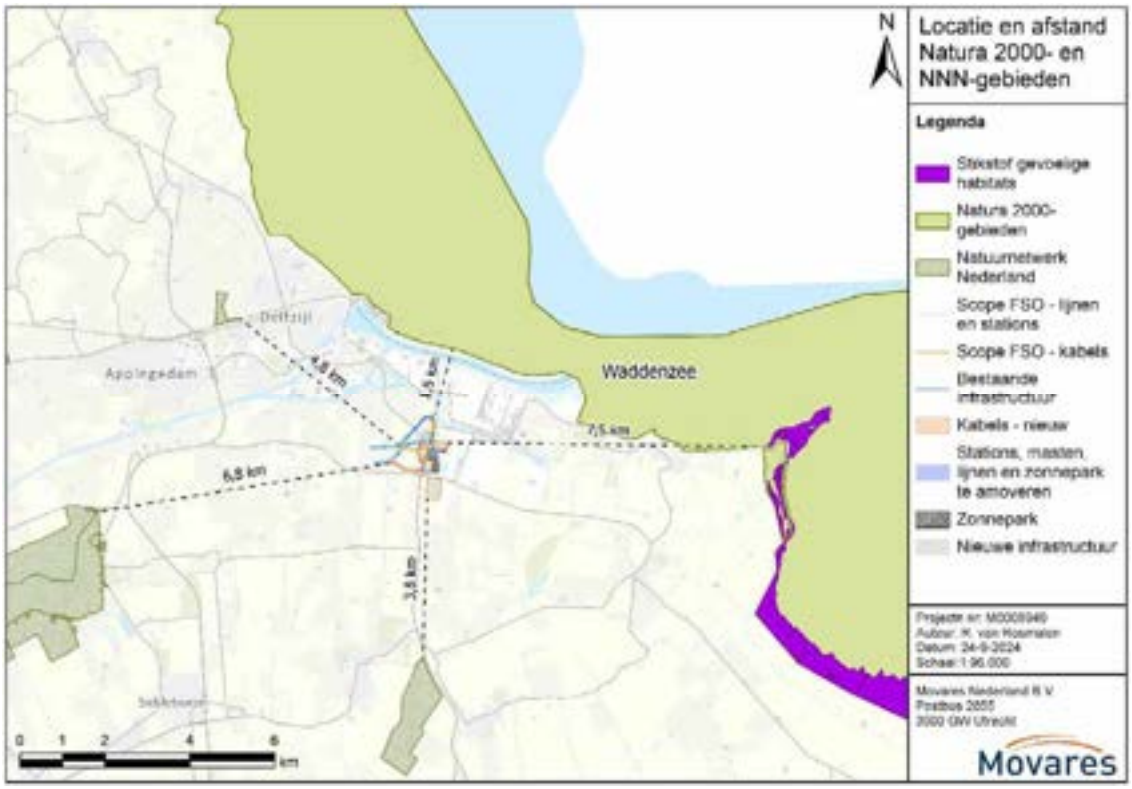
- Ligging in of nabij Natura 2000-gebieden;
- Ligging in of nabij overige beschermde gebieden (NNN-gebied, ecologische verbindingszones, ganzen- en weidevogelgebieden);
- Aanwezige beschermde soorten flora en fauna;
- Aanwezige beschermde houtopstanden.

3.1.1. Effecten

Natura2000 en NNN-gebied - verstoring

In de omgeving van de projectlocatie zijn beschermde natuurgebieden in het kader van Natura 2000 en Natuurnetwerk Nederland aanwezig. Ten noorden van de projectlocatie is de Waddenzee aangewezen als Natura 2000 gebied. Dit gebied ligt op een afstand van 1,6 kilometer (zie Figuur 3-1) en is aangewezen als Habitat- en Vogelrichtlijngebied. Hierdoor is het belangrijk de effecten van verstoring voor de aangewezen habitat- en vogelsoorten te toetsen. Het dichtstbijzijnde NNN-gebied is het Hondshalstermeer op ongeveer 3,8 kilometer ten zuiden van de nieuwe locatie van het zonnepark. Er zijn geen ecologische verbindingszones, ganzen- en weidevogelgebieden in de omgeving aanwezig.

Tijdens de bouwfase kunnen de werkzaamheden voor de aanleg van het hoogspanningsstation leiden tot verstoringen op het Natura 2000-gebied in de vorm van geluid, licht en trillingen. Op basis van ervaring bij de aanleg van andere hoogspanningsstations hanteert TenneT als vuistregel dat in worst-case situaties de effecten maximaal 1,5 kilometer ver reiken en in de meeste situaties aanzienlijk minder ver. De projectlocatie bevindt zich buiten de 1,5 kilometer van het dichtstbijzijnde NNN-gebied en Natura 2000 gebied en door de al aanwezige verstoring van het tussenliggende industriegebied worden effecten door verstoring niet verwacht.



Figuur 3-1 Projectlocatie Farmsum Oosterlaan en nieuwe locatie zonneveld in relatie tot NNN- en Natura2000-gebied (bron Projectenatlas TenneT)

Natura2000 - stikstof

Afhankelijk van het in te zetten materieel zal er tijdens de aanlegfase sprake zijn van stikstofemissie. De werkzaamheden stoten met name stikstofoxiden uit, en deze emissies kunnen mogelijk resulteren in stikstofdeposities in het nabijgelegen Natura-2000 gebied de Waddenzee. De omvang en aard van de werkzaamheden, gecombineerd met de afstand (>1,6 kilometer) tot het Natura 2000 gebied, sluiten de effecten van stikstofdepositie niet op voorhand uit.

De stikstofeffecten van de aanlegfase en gebruiksfase zijn berekend met het AERIUS-model versie 2023.2.1. In deze berekening is rekening gehouden met de realisatie van het hoogspanningsstation en met het ontmantelen en herplaatsen van het zonnepark. Er is uitgegaan van de inzet van minimaal emissieklasse stage IV. In de berekening is eveneens rekening gehouden met worst-case aannames voor de aanvoer van grond ten behoeve van een eventuele ophoging van de ondergrond ter plaatse van de stations. De berekening en de resultaten zijn opgenomen in ‘Stikstofberekening Realisatiefase FSO’ (bijlage 2). Uit de berekening blijkt dat zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase van het project Farmsum Oosterlaan (FSO) geen toename is van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden met stikstofgevoelige habitattypen, habitatsoorten en broedvogels. Dit betekent dat het project in het kader van stikstofdepositie geen vergunning plichtige ‘Natura 2000-activiteit’ is.

Aanwezige beschermde soorten flora en fauna

Voor de projectlocatie is een risicocheck natuur uitgevoerd, waarmee in kaart is gebracht welke beschermde soorten in de omgeving worden verwacht (zie Figuur 3-2). Dit is gebaseerd op de gegevens van de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). De NDFF bevat soortwaarnemingen en geeft daarmee een indicatie van de te verwachten beschermde soorten. Hierbij is gekeken naar beschermde soorten die in de afgelopen 5 jaar zijn waargenomen in en 2 km rondom de projectlocatie. Deze waarnemingen geven geen uitsluitsel over het wel of niet voorkomen van soorten, waardoor voor alle locaties nader soortenonderzoek in de vorm van een quickscan ecologie met veldbezoek en mogelijk nader soortgericht onderzoek nodig is.

Naast de te verwachten aanwezigheid van algemene broedvogels, amfibieën, vaatplanten, grondgebonden zoogdieren en ongewervelden is er potentie voor meerdere beschermde soorten. Beschermde soorten waarvoor aanzienlijke effecten op voorhand niet uit te sluiten zijn staan in onderstaande opsomming:

- Essentieel leefgebied en/of verblijfplaatsen van bunzing, hermelijn en wezel;
- Waardplanten van beschermde vlindersoorten zoals teunisbloempijlstaart en grote weerschijnvlinder;
- Essentieel leefgebied van de steenuil;
- Essentieel leefgebied van de das;
- Watergangen (met rietkraag), bomenrijen en bosschages als foerageergebied, vliegroute en/of verblijfplaats van meerdere vleermuissoorten;
- Bomen met holtes of nesten van vogels met jaarrond beschermde nesten.

Hierbij dient ook rekening gehouden te worden met de in Figuur 3-2 benoemde soorten, die mogelijk in de omgeving van het projectgebied kunnen voorkomen.

Locatie	Eigenschappen locatie	Te verwachten soorten	Consequenties
Algemeen	In alle projectgebieden worden onderstaande soorten verwacht: - algemeen voorkomende zoogdiersoorten en amfibieën. Voor deze vrijgestelde soorten is de Zorgplicht van kracht; - algemeen voorkomende broedvogelsoorten. Werkzaamheden dienen buiten het broedseizoen worden uitgevoerd; - kleine marterachtigen en steenmarter. Niet-essentiele onderdelen van het leefgebied zijn op de projectlocties te verwachten. Deze soorten zijn zeer mobiel en vinden voldoende uitwijkmogelijkheden in de gebieden grenzend aan de projectlocaties. Hierdoor worden negatieve effecten op de lokale instandhouding uitgesloten.		
DZW110	Nabij gelegen vaart met rietkraag	Vleermuizen	Bij doorbreken lijnvormig element (verwijderen rietkraag), onderzoek naar aanwezigheid foerageergebied of vliegroute
	Bomenrij	Vogels met jaarrond beschermd nest	Bij kappen van bomen, onderzoek naar aanwezigheid jaarrond beschermde nesten.
		Vleermuizen	Bij kappen van bomen, onderzoek naar aanwezigheid van foerageergebied of vliegroute en/of verblijfplaatsen in bomen. Overige werkzaamheden uitvoeren buiten actieve periode vleermuizen (nov-maart).
Solar Park Delfzijl	Bomenrijen	Broedende Vogels	Bij kappen van bomen, onderzoek naar aanwezigheid jaarrond beschermde nesten. Verstorende werkzaamheden uitvoeren buiten broedseizoen.
		Vleermuizen	Bij kappen van bomen, onderzoek naar aanwezigheid van foerageergebied of vliegroute en/of verblijfplaatsen in bomen. Overige werkzaamheden uitvoeren buiten actieve periode vleermuizen (nov-maart).

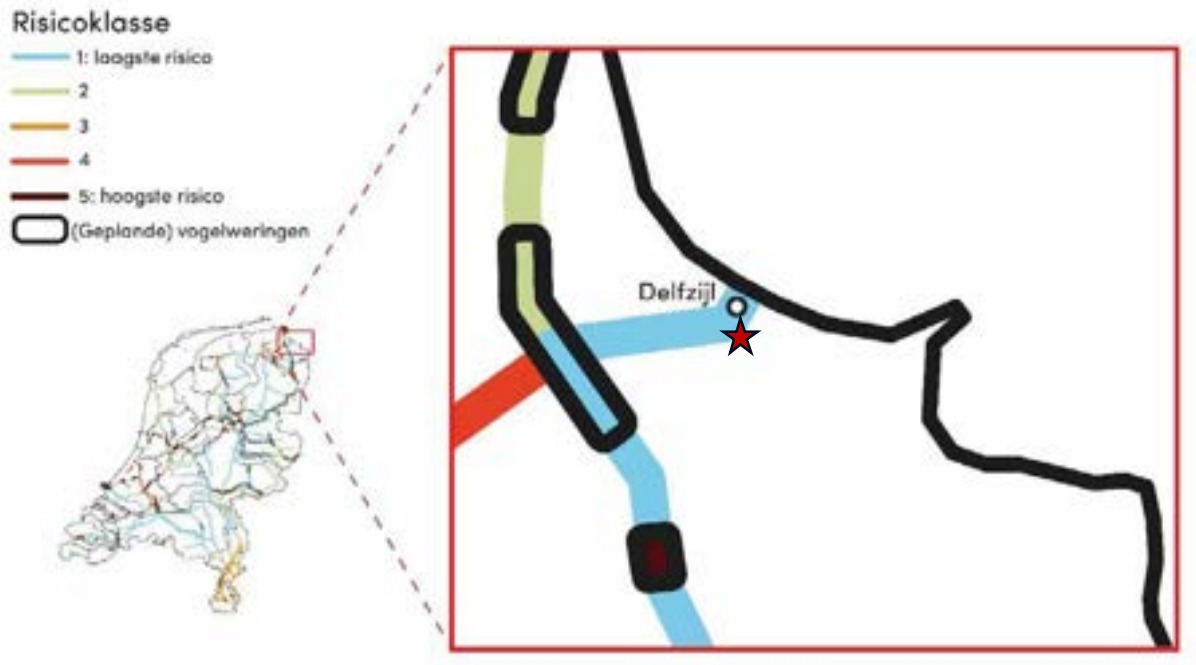
Figuur 3-2 In de omgeving aanwezige soorten (Bron: NDFF)

Uit de risicocheck natuur, blijkt dat in het plangebied geen waarnemingen zijn gedaan van beschermde flora. Om de aanwezigheid van beschermde vaatplanten volledig te kunnen uitsluiten is het belangrijk een quickscan ecologie met veldbezoek uit te voeren. Voor de beschermde fauna geldt dat er meerdere beschermde soorten uit de bureaustudie naar voren zijn gekomen. Doordat er voor meerdere soortgroepen potentie voor essentieel leefgebied of verblijfplaatsen in het plangebied

aanwezig is, is het belangrijk om ook voor de beschermde fauna een quickscan ecologie met veldbezoek uit te voeren. Op deze manier kan de potentie voor beschermde soorten in kaart worden gebracht. Mochten er soorten niet uitgesloten kunnen worden zal er een nader soortgericht onderzoek naar die soorten plaatsvinden. Wanneer onderzochte soorten aangetroffen worden dient een effectbeoordeling te worden gemaakt. In sommige gevallen zal het nemen van mitigerende maatregelen (zoals werken buiten kwetsbare periodes) afdoende zijn het effect op de soort weg te nemen. In het geval dat negatieve effecten niet uit te sluiten zijn zal een vergunning flora en fauna activiteit aangevraagd moeten worden. Om de effecten op natuur tot een minimum te beperken en in een vroeg stadium van het project maatregelen te kunnen nemen zijn de eerste vervolgstappen in de vorm van een quickscan ecologie met veldbezoek al in gang gezet. Door deze processen op tijd in gang te zetten en waar nodig maatregelen te treffen is de verwachting dat geen negatieve effecten op natuur zullen plaatsvinden.

Aanvaringsrisico's van vogels

In 2020 heeft Sovon in opdracht van TenneT een onderzoek uitgevoerd naar de aanvaringsrisico's van hoogspanningslijnen voor vogels. Met aanvaring wordt bedoelt dat een vogel in botsing komt de lijnen of masten, waardoor deze gewond kan raken. Dit onderzoek heeft geleid tot het rapport 'Prioritering van locaties voor draadmarkeringen in hoogspanningsverbindingen op basis van aanvaringsrisico's van vogels'. In dit rapport heeft Sovon risicowaarderingskaarten opgesteld van broedseizoen, winter en trekperiode. Deze zijn gecombineerd tot één vereenvoudigde kaart met prioriteiten.



Figuur 3-3 Risicoklasse per lijnsegment van het hoogspanningsnet (Bron: Sovon-rapport 2020/82) De rode ster is de projectlocatie.

Het bestaande hoogspanningsnet heeft rond de projectlocatie de laagste risicoklasse voor aanvaringsrisico's van vogels (zie Figuur 3-3). Voor de aansluiting van het nieuwe hoogspanningsstation wordt ongeveer 1750 m aan bovengrondse hoogspanningslijnen toegevoegd, terwijl ongeveer 1000 m wordt verwijderd. De zeer geringe toename van de lengte aan hoogspanningslijnen zal naar verwachting niet leiden tot een toename van het aantal slachtoffers onder vogels.

Houtopstanden buiten de bebouwde kom

De bescherming van houtopstanden is vastgelegd in paragraaf 11.3.1 en 11.3.2 Bal (artikel 11.111 t/m 11.133). De algemene regels over het vellen van houtopstanden uit het Bal zijn echter alleen van

toepassing buiten de ‘bebouwingscontour houtkap’ zoals die is opgenomen in het omgevingsplan. In het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) is in bepaalde gevallen voor het vellen van een houtopstand een meldplicht en een herplantplicht toepasselijk (zie paragraaf 11.3.2 Bal):

- melding voor het vellen van een houtopstand (artikel 11.126 Bal).
- herplantplicht (artikel 11.129 Bal)

Bevoegd gezag is normaal gesproken GS (zie artikel 11.113 Bal) en in sommige situaties de minister van LVVN (artikel 11.114 Bal en artikel 4.12 van het Omgevingsbesluit (Ob).
De bomen die mogelijk gekapt dienen te worden liggen deels binnen en deels buiten de bebouwingscontour houtkap van de gemeente Eemsdelta. In de Algemene plaatselijke verordening Eemsdelta 2022 staat beschreven dat het verboden is zonder omgevingsvergunning houtopstanden te vellen als het gaat om houtopstanden in de openbare ruimte. Wanneer voor het gehele projectgebied is vastgesteld welke bomen er precies gekapt dienen te worden dient aan de regels van de APV Eemsdelta getoetst te worden om te zien of een omgevingsvergunning benodigd is.

3.1.2.Maatregelen

Uit de beoordeling volgt dat van de in de omgeving van de in de omgeving van de projectlocatie te verwachten soorten vier categorieën nader onderzocht dienen te worden:

- Vogels met een jaarrond beschermd nest (leefgebied en verblijfplaatsen);
- Vleermuizen (leefgebied en verblijfplaatsen);
- Ongewervelden (verblijfplaatsen)
- Grondgebonden zoogdieren (leefgebied en verblijfplaatsen)

De mogelijkheid dat deze soorten aanwezig zijn in het gebied en de kans dat deze dieren door de werkzaamheden tijdens de realisatiefase van het project verstoord zullen worden, is aanleiding om nader te onderzoeken of er beschermde soorten in het plangebied aanwezig zijn. Wanneer er soorten niet uitgesloten kunnen worden dient er nader soortgericht onderzoek te worden uitgevoerd. Bij het aantreffen van een soort is het belangrijk eerst te kijken of mitigerende maatregelen voldoende kunnen zijn om negatieve effecten op de soort weg te kunnen nemen. Voorbeelden van te nemen maatregelen om verstoring te beperken of weg te nemen zijn:

- Vogels met jaarrond beschermde nesten
    - Buiten het broedseizoen werken om verstoring op vogels met een jaarrond beschermd nest te beperken
    - Kappen van bomen tot het minimum beperken
- Vleermuizen
    - Uitvoeren van werkzaamheden tussen zonsopgang en zonsondergang
    - Wanneer dit niet mogelijk is werken met gerichte verlichting waarin omliggend groen onverlicht blijft
    - Kappen van bomen tot het minimum beperken
- Grondgebonden zoogdieren
    - Behouden van bosschages en struwelen
    - Uitvoeren van werkzaamheden tussen zonsopgang en zonsondergang
    - Wanneer dit niet mogelijk is werken met gerichte verlichting waarin omliggend groen onverlicht blijft
    - Het aanleggen van faunapassages of lijnvormige elementen om versnippering tegen te gaan
- Ongewervelden
    - Verwijderen van vegetatie met kruidachtige planten minimaliseren om zo de kans op raakvlak met waardplanten van beschermde vlindersoorten te beperken

Wanneer vernietiging van verblijfplaatsen of verstoring niet voldoende voorkomen kan worden dient een vergunning voor flora en fauna activiteit aangevraagd te worden. De ecologische onderzoeken

dienen te zijn afgerond voordat een omgevingsvergunning kan worden aangevraagd. Op dit moment zijn de ecologische onderzoeken al in gang gezet.

3.1.3.Cumulatie

De voorgenomen activiteit heeft geen tot minimale effecten op Natura 2000 of NNN gebieden. De bijdrage aan cumulatie met effecten van andere plannen in die gebieden zal daarom eveneens afwezig of minimaal zijn.
De mogelijke effecten op beschermde flora en fauna zijn locatie gebonden, plannen op andere locaties hebben mogelijk hun eigen effecten op beschermde soorten. In zijn algemeenheid geldt: meer ingrepen betekent meer kans op effecten op soorten die nu in het gebied aanwezig zijn.

3.1.4.Conclusie

De projectlocatie ligt op minimaal 1,6 kilometer tot het dichtstbijzijnde Natura-2000 gebied en op een afstand van 3,8 kilometer tot het dichtstbijzijnde NNN gebied. De voorgenomen werkzaamheden liggen buiten de verstoringsafstand op het gebied van geluid, licht en trillingen ten opzichte van deze gebieden. Uit de Aeriusberekening is naar voren gekomen dat het project niet voor een toename van stikstofdepositie op Natura 2000 gebieden zorgt, waardoor het geen vergunning plichtige ‘Natura 2000-activiteit’ is.
Het is mogelijk dat er beschermde soorten flora en fauna aanwezig zijn. Daardoor dient er een quickscan ecologie met veldbezoek uitgevoerd te worden om zo de potentie voor beschermde soorten in kaart te brengen. Mogelijk volgt hier uit dat er nader soortgericht onderzoek of een vergunning flora en fauna activiteit benodigd is. Het betreffende onderzoek is op dit moment al in gang gezet. Dit onderzoek dient afgerond te zijn voor de aanvang van de werkzaamheden waardoor op tijd mitigerende maatregelen of een vergunningsaanvraag uitgevoerd kunnen worden. Met deze mitigerende maatregelen (zie paragraaf maatregelen) worden de negatieve effecten verkleind waardoor het projecteffect neutraal wordt.

Daarnaast is het bekend dat er bomen gekapt dienen te worden. De bomen die gekapt worden zullen op korte termijn in kaart gebracht worden waarna de vervolgstappen voor het aanvragen van de vergunning in gang gezet kunnen worden. Bij het eventueel kappen van houtopstanden zal voor het herplanten rekening worden gehouden met het aanplanten en aansterken van grotere oppervlaktes bomen in plaats van losse bomen terug te plaatsen. Op deze manier worden geen negatieve effecten op houtopstanden verwacht.

3.2. Landschap

Het hoogspanningsstation en de verplaatsing van het zonnepark hebben invloed op het landschap.

Gekeken is of de ontwikkeling invloed heeft op de kwaliteiten van het huidige landschap en de landschappelijke en ruimtelijke gevolgen, inclusief beeldkwaliteit, van de ontwikkeling van het hoogspanningsstation op de voorgenomen locatie en op haar omgeving. Hierbij is ook gekeken naar de inpassing van het verplaatste zonnepark.

3.2.1.Effecten

Delfzijl en Farmsum zijn onderdeel zijn van een industriële ontwikkeling. Door uitbreiding van de havenfuncties en de industriefuncties is het agrarisch landschap veranderd naar een industrieelproductie- en energielandschap. Het kleinschalige karakter van de oorspronkelijke kavels is getransformeerd tot grote kavels met veel minder kavelsloten. Het open agrarisch in cultuur gebracht landschap, hier en daar door wierden onderbroken, is rondom de locatie volledig veranderd in een landschap waar de openheid en het doorzicht nu gemarkeerd wordt door een bovengrondse infrastructuur van windturbines en hoogspanningsmasten. De ruimtelijke kwaliteit, gekoppeld aan de kenmerken van de herkenbaarheid van het aanwezige landschapstype is hier op dit moment

grotendeels verdwenen en verwordt tot een meer anoniem grootschalig landschap met een sterk industrieel karakter.

In de huidige situatie is de projectlocatie vooral zichtbaar vanuit het noordoosten. Dit komt doordat het gebied is omgeven door een industriegebied in het oosten, een aarden wal in het zuiden en westen, en bedrijfspercelen in het noorden.
Het hoogspanningsstation komt op de plaats waar nu een zonnepark ligt. Het bestaande zonnepark wordt gedeeltelijk of geheel ontmanteld. Er wordt een nieuw zonnepark gerealiseerd ten zuiden van het huidige zonnepark, aan de overkant van de N992.
Figuur 3-4 en Figuur 3-5 geven in een vogelvluchtweergave een indruk van de bestaande en nieuwe situatie. Op de voorgrond van Figuur 3-5 is één van de nieuwe masten zichtbaar.

Figuur 3-4: Visualisatie huidige situatie, gezien vanuit het westen (bron Projectenatlas TenneT)

Figuur 3-5 Visualisatie toekomstige situatie, gezien vanuit het westen (bron Projectenatlas TenneT)

In de figuren Figuur 3-6 en Figuur 3-7 is een weergave opgenomen van het beeld vanaf straatniveau. Door de aanwezigheid van een grondwal rond een groot deel van het projectgebied zijn de huidige zonnepanelen vanaf straatniveau slecht zichtbaar. Het hoogspanningsstation zal vanaf straatniveau gezien boven de grondwal uitsteken en is dus deels zichtbaar. Ook de verbindingslijnen vanaf de masten naar het 220kV-station beïnvloeden het beeld. Het ondergronds brengen van de 110kV lijn is positief voor het landschap.

Figuur 3-6 Huidige situatie gezien vanaf straatniveau (bron: Projectatlas TenneT)

Figuur 3-7 Toekomstige situatie gezien vanaf straatniveau (bron: Projectatlas TenneT)

Het landschap wordt in de huidige situatie gedomineerd door de aanwezigheid van bedrijven, bestaande masten en lijnen en een groot aantal windmolens. Het hoogspanningsstation zal de openheid van het landschap, landschapselementen of de beleving ervan niet verder aantasten vanwege de huidige aard van het gebied. Om deze reden gelden voor deze ingreep geen negatieve effecten op gebiedsniveau en objectniveau. Dit geldt ook voor de nieuwe locatie van het zonnepark. Het beeld op deze locatie wordt sterk beïnvloed door de aanwezige windmolens. Het zonnepark is hieraan visueel ondergeschikt. Door de hoge ligging en de begrenzing door een klein dijklichaam is het visuele effect voor de weggebruiker van de Warvenweg, de N992, minimaal.

De uitbreiding van de hoogspanningsmasten betekent dat de bestaande laanstructuur langs de N991 doorbroken gaat worden, ofwel dat er bomen weggehaald gaan worden. Er geldt vanuit de Omgevingswet een herbeplantingsplicht. Desondanks heeft de aantasting van de laanstructuur een licht negatief effect op het thema landschap.

3.2.2.Maatregelen

Nader onderzocht kan worden op welke wijze de structuur van bomen en opgaande beplanting langs de N991 versterkt kan worden ter compensatie. Hierbij kan gedacht worden aan het aanleggen van een bomenweide of nieuwe bossages. Ook zou op de bestaande grondwal een struweelaanplant aangelegd kunnen worden, waardoor het zicht op het station door groen onderbroken wordt. TenneT onderzoekt welke van de maatregelen in dit project binnen haar set van standaard vigerende maatregelen kan worden toegepast.

3.2.3. Cumulatie

Het ondergronds brengen van een deel van de 110 kV lijn is een positief effect dat een tegenwicht biedt aan de effecten van de nieuwe lijnen als gevolg van de voorgenomen activiteit. Dat geldt ook voor de ontmanteling van het bestaand 110 kV station. Deze cumulatie is dus positief voor het geheel aan landschappelijke effecten in het samenspel van plannen. Veel van de plannen in de omgeving betreffen ondergrondse infrastructuur, waarbij geen sprake kan zijn van cumulatie. Van de overige ontwikkelingen is het effect op het landschap niet bekend; hierover kan dus geen uitspraak worden gedaan.

3.2.4. Conclusie

De landschappelijke effecten van het hoogspanningsstation en de nieuwe hoogspanningsmasten zijn beoordeeld als licht negatief. De effecten vallen weg vanwege de grootschalige industriële omgeving met de bestaande hoogspanningslijnen en windmolens. Het nieuwe zonneveld heeft een minimaal visueel effect. Er zijn maatregelen mogelijk, zoals benoemd onder 3.2.2, om het station goed in te passen en een tegenwicht te bieden aan de ontwikkeling van het hoogspanningsstation. In dit stadium van het project is hier nog geen concrete uitwerking van gemaakt, omdat op dit moment niet inzichtelijk is hoe veel ruimte eventueel beschikbaar is voor landschappelijke aanpassingen.

3.3. Water

De aanleg van het hoogspanningsstation kan mogelijke effecten hebben op het water in de directe omgeving. In de haalbaarheidsstudie zijn effecten voor het thema water beoordeeld aan de hand van de volgende criteria:

- De ligging in beschermingszone water (waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied, boringsvrije zone of intrekgebied);
- De ligging in een waterbergingsgebied;
- De ligging in of nabij een waterkering of vrijwaringszone;
- De aanwezigheid van (hoofd)watergangen.

Daarnaast wordt hieronder ingegaan op grondwateronttrekking en het risico van opbarsting.

3.3.1. Effecten

Beschermingszones, waterberging, waterkeringen, hoofdwatergangen

In het projectgebied zijn geen beschermingszones voor water of waterbergingsgebieden aanwezig en zijn geen (hoofd)watergangen aanwezig. De dichtstbijzijnde waterkering ligt ten noorden in de Oosterhornhaven. Het projectgebied ligt buiten de vrijwaringszone van deze waterkering.

Grondwater

Aanlegfase

Tijdens een bodemonderzoek (bron: Verkennend bodemonderzoek; EcoReest, 2016) is de grondwaterstand vastgesteld op dieptes tussen 1,0 en 2,7 m -mv. Indien werkzaamheden plaats dienen te vinden onder het niveau van de grondwaterstand, dan dient de grondwaterstand tijdelijk te worden verlaagd met een bemaling. Activiteiten in de bouwfase waarvoor tijdelijk grondwater onttrokken moet worden zijn het aanleggen van ondergrondse kabels in sleuven of door horizontaal gestuurde boringen (zie tekstkader). Daarnaast is het mogelijk dat tijdelijke grondwateronttrekkingen nodig zijn ten behoeve van de aanleg van poeren voor de masten van de technische installaties, en bij de aanleg van de kelders van de transformatoren en twee Centraal Dienstengebouwen.

De bovenste 4 meter van de bestaande ondergrond bestaat uit klei, zwak tot matig zandig en een veenlaag (bron: Verkennend bodemonderzoek; EcoReest, 2016), met een zeer lage doorlatendheid. Vanwege deze lage doorlatendheid, zal het gebied tot waar de verlagingen van de grondwaterstand reiken (het invloedsgebied) zeer beperkt zijn, ordegrootte 10 – 20 m, De verlagingen als gevolg van de bemalingen op het huidige terrein van Solar Park beperken zich dan ook tot het terrein zelf en kunnen daarmee geen nadelige effecten voor derden tot gevolg hebben.

Buiten het terrein zijn beperkte bemalingen noodzakelijk voor de aanleg van de poeren van de masten en de begin- en eindpunten van de HDD-boringen. Deze bemalingen vinden plaats op landbouwgrond. Gezien de geringe verlagingen, het geringe invloedsgebied en het kortdurende karakter (enkele weken) worden van deze bemalingen geen nadelige effecten (verdroging) voor deze landbouwgronden verwacht.

Naar verwachting zal tijdens de aanlegfase van de hoogspanningsstations, de nieuwe masten en de (ondergrondse-) kabels grondwater onttrokken moeten worden. Op grond van bijlage V Ob, is een onttrekkingsactiviteit mer-plichtig vanaf 10.000.000 m^3.

Gezien de ondergrond, de relatieve grondwaterstand, de voorgenomen activiteiten wordt ingeschat dat de totale benodigde onttrekking in de orde van 100.000 - 300.000m^3 ligt. Dit is 1 tot 3% van de mer-plichtige hoeveelheid.

Bij de vergunningaanvraag (i.e. de omgevingsvergunning grondwater onttrekken) zal afstemming met het waterschap Hunze en Aa plaatsvinden over de onttrekking en lozing van water.

Horizontaal gestuurde boringen (HDD's)
Een horizontaal gestuurde boring of horizontal directional drilling (HDD) is een sleufloze techniek voor de aanleg van ondergrondse infrastructuur. Een boring kent drie fasen, te weten:

- pilotboring: hierbij wordt een boorkop of spuitjet voorop de pilotbuis geplaatst. De boorkop wordt aangedreven door een mengsel van water en bentoniet. De boorspoeling wordt via de pilotbuis naar de boorkop getransporteerd en wordt samen met de losgewoelde grond langs de buitenzijde van de pilotbuis door het boorgat afgevoerd. De boring gaat onder een nader te bepalen hoek de grond in, maakt een boog onder het obstakel door en komt aan de andere kant weer boven;
- verruiming: hierbij wordt het boorgat op de gewenste diameter gemaakt. Om de diameter van het boorgat groter te maken wordt op het einde van de boorstang een ruimer gemonteerd. De ruimer wordt teruggetrokken naar het intredepunt;
- kabel trekken: de kabel wordt hierbij vanaf het uittredepunt door het boorgat getrokken.

De overlast van een gestuurde boring voor de omgeving is beperkt. Voor de gestuurde boring moet bij het intredepunt een werkterrein worden ingericht voor het benodigde materieel (onder andere de boorinstallatie). Daarnaast wordt er bij het intredepunt een gat gegraven voor de boorkop. Het terrein bij het intredepunt wordt tijdens de aanlegfase afgezet met hekwerk. Bij het uittredepunt wordt eveneens een gat gegraven en is een werkterrein aanwezig voor het benodigde materieel.
De gestuurde boringen hebben zeer weinig effect op de grondwaterstand, aangezien met de huidige boortechnieken nagenoeg geen grondwaterstandsverlaging nodig is.
Voor de boring wordt een boorplan opgesteld conform NEN3650/3651. Dit boorplan wordt ruim voor de aanvang van de werkzaamheden aan het waterschap overlegd.

Noodzaak spanningsbemaling
Indien in een gebied de slecht doorlatende laag (klei en veen) relatief dun is, kan er bij de werkzaamheden sprake zijn van opbarstgevaar. Opbarstgevaar treedt op als de grondwaterdruk in de watervoerende laag groter is dan de neerwaartse druk van de deklaag. Dit kan gebeuren als er een sleuf wordt gegraven voor het aanleggen van bijvoorbeeld ondergrondse kabels. Doordat een deel van de deklaag daarbij wordt afgegraven, neemt het gewicht van de deklaag af. In dat geval kan de grondwaterdruk onder de deklaag groter worden dan de neerwaartse druk van de deklaag. Dan kunnen scheuren in de bodem ontstaan met een (ongecontroleerde) waterstroom tot gevolg (welstroom). Om dit te voorkomen dient de grondwaterdruk in de watervoerende laag te worden verlaagd: dit kan met behulp van een (spannings)bemaling. Uit het grondonderzoek volgt dat er lokaal een watervoerende laag aanwezig is, globaal vanaf -3,5 m -mv. De stijghoogte in deze laag is gemeten op -2,5 m -mv. Indien wordt ontgraven tot 1,5 m onder maaiveld dan resteert voldoende neerwaarts gewicht: er is

derhalve geen risico op opbarsten van de bodem tijdens de aanleg. Een spanningsbemaling is dan ook niet noodzakelijk.

Gebruiksfase
In de gebruiksfase van het hoogspanningsstation is geen grondwateronttrekking noodzakelijk. Het grootste deel van de neerslag kan direct infiltreren in de bodem zodat er geen versnelde afstroming naar het oppervlaktewater optreedt. Er vinden geen (thermische) lozingen plaats. Bij de transformatoren worden lekbakken aangebracht voorzien van olieafscheiders, zodat er geen gevaar is voor grondwaterverontreiniging.
Op de nieuw locatie van het zonneveld kan de neerslag infiltreren in de bodem, zodat ook hier geen effecten op het grondwater zullen optreden.

3.3.2.Maatregelen
Naast de al genoemde maatregelen zijn geen verdere maatregelen nodig op het gebied van water voor het realiseren van het hoogspanningsstation op de beoogde locatie.

3.3.3.Conclusie
De geplande werkzaamheden in het projectgebied hebben slechts een zeer beperkte tijdelijke invloed op de waterhuishouding van het gebied. In de gebruiksfase zijn er geen effecten. Aangezien er geen permanente effecten zijn, is er ook geen sprake van cumulatie met mogelijke effecten van andere plannen.

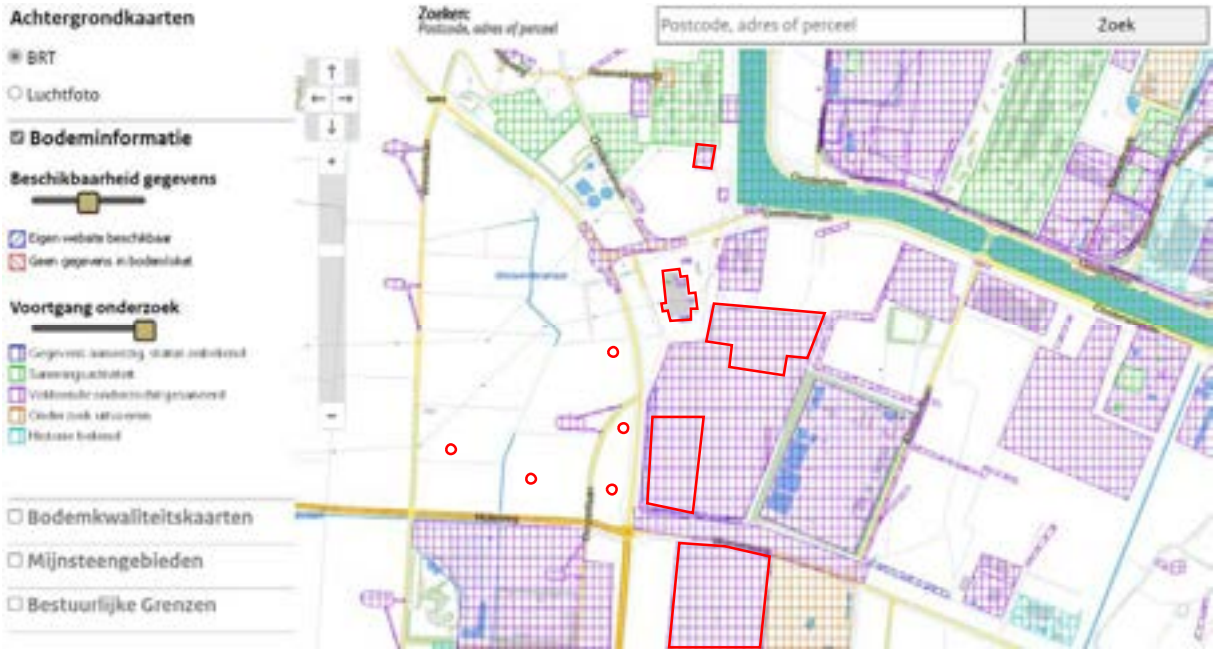
3.4. Bodem
De milieueffecten op de bodem zijn beoordeeld aan de hand van de volgende criteria:
- De ligging op zettingsgevoelige grond;
- De aanwezigheid van (potentieel) verontreinigde grond.

3.4.1. Effecten

Zettingsgevoeligheid
Uit bodemonderzoek blijkt dat de projectlocatie en de kabeltracés zich vooral bevinden op ‘knipvaaggronden’. Dit bodemtype bestaat voornamelijk uit klei met een humuslaagje. Daarnaast bevinden zich er in het gebied ook nog ‘drechtvaaggronden’, bodems waar een zeer zware laag klei bovenop veen ligt. Beide bodemtypen zijn gevoelig voor zetting, waarbij drechtvaaggronden sterk zettingsgevoelig zijn door de aanwezigheid van veen.

Voor de uitwerking van het ontwerp van de verschillende onderdelen van het project, de stations, de masten en het baggerdepot, is geotechnisch onderzoek nodig om de draagkracht van de bodem te bepalen. De verwachting is dat tenminste een deel van de installatie en gebouwen op palen gefundeerd wordt.
Waar voor de realisatie van het hoogspanningsstation ophoging van het terrein noodzakelijk is, moet rekening gehouden worden met zetting. Buiten het projectgebied wordt geen significante bodemzetting verwacht.

Verontreinigde grond
Voor de projectlocatie is ten tijde van de realisatie van het Solar park Delfzijl bodemonderzoek uitgevoerd (Verkennend bodemonderzoek; EcoReest, 2016). Hieruit is gebleken dat geen verontreinigingen bekend zijn op deze locatie. Uit de gegevens van het Bodemloket (Figuur 3-8) blijkt dat de locatie voldoende is onderzocht of gesaneerd.



Figuur 3-8 Analyse bodemverontreiniging (Bron: Bodemloket.nl

3.4.2. Maatregelen

Er zijn geen mitigerende maatregelen nodig.

3.4.3. Conclusie

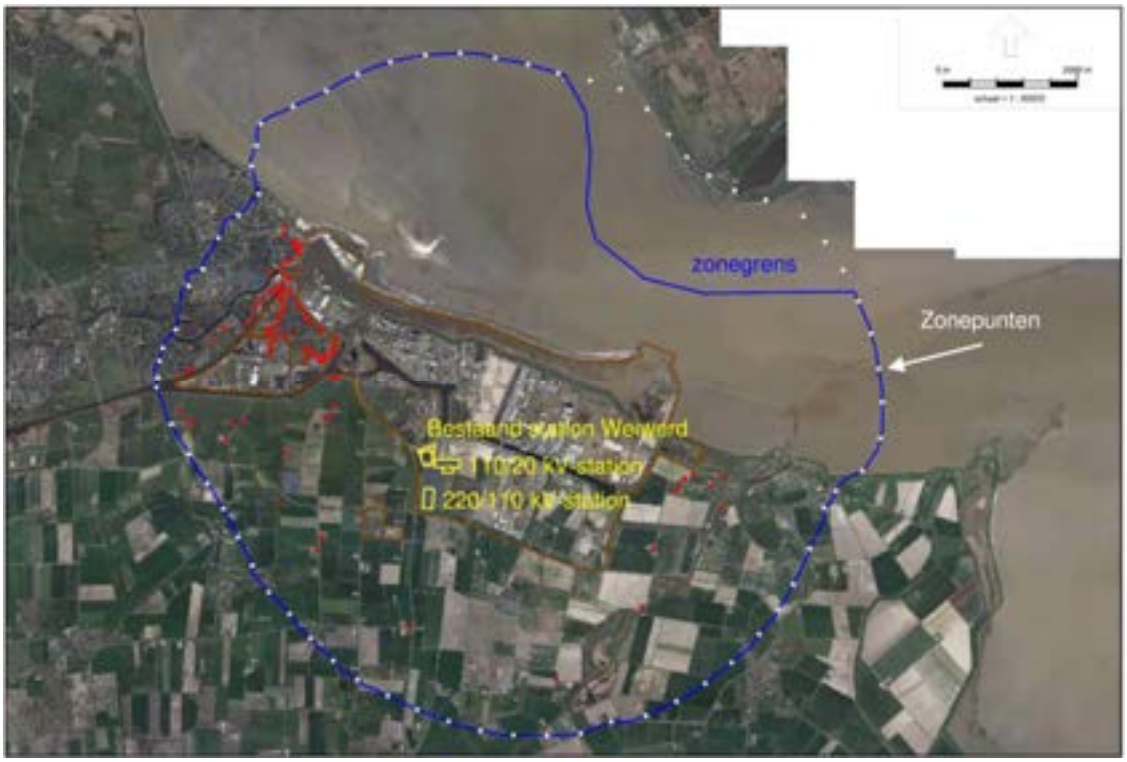
De bodem ter plaatse van de projectlocatie is matig tot sterk zettingsgevoelig. In een later stadium wordt geotechnische onderzoek uitgevoerd. Mogelijk moeten maatregelen worden genomen om de draagkracht van de ondergrond te verbeteren.
De gronden van de projectlocatie zijn voldoende onderzocht op verontreinigingen of reeds gesaneerd. Nu er geen sprake is van effecten op bodem is cumulatie met de effecten van andere plannen niet aan de orde.

3.5. Geluid

De hoogspanningsstations produceren geluid. Dit is door Adviesbureau Peutz onderzocht in een geluidsonderzoek. Het geluidsonderzoek van Adviesbureau Peutz is uitgevoerd voor de gebruiksfase van de 110/20 kV- en 220 kV-stations op de projectlocatie en gerapporteerd in ‘Onderzoek naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van het geprojecteerde transformatorstation van TenneT en Enexis op het bedrijventerrein Oosterhorn te Farmsum’. Dit onderzoek is bijgevoegd als bijlage 3.

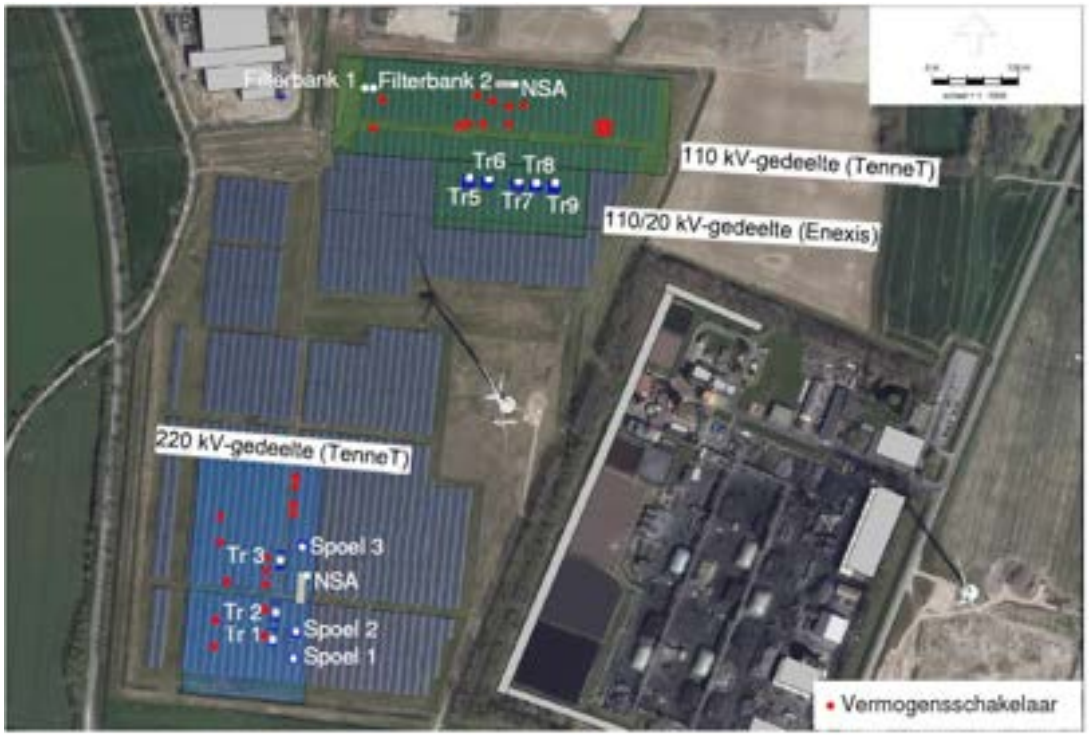
3.5.1. Effecten

De stations zijn gepland op het gezoneerde industrieterrein Oosterhorn. In onderstaande Figuur 3-9 is de ligging van de stations ten opzichte van de omgeving en de zonegrens aangeduid. In blauw is de vigerende zonegrens weergegeven. De zonepunten zijn aangegeven in wit. Binnen de zonegrens zijn woningen gelegen, deze posities zijn aangeduid in rood.



Figuur 3-9 Overzicht van de zonegrens (blauw) inclusief geluidsgevoelige gebouwen (rood) (Bron: Geluidrapport bureau Peutz, bijlage 1)

In onderstaande afbeelding (zie Figuur 3-10) wordt er ingezoomd op de projectlocatie en worden de nieuwe geluidsrelevante installaties weergegeven. Voor deze geprojecteerde situatie wordt uitgegaan van een worstcasescenario. De kengetallen van de geluidsrelevante objecten zijn weergegeven in Tabel 1.



Figuur 3-10 Globale locatie installaties hoogspanningsstation (Bron: Geluidrapport bureau Peutz, zie bijlage 1)

Omschrijving	Geluidbronsterkte L_w in dB(A) en bedrijfsvoering					
	Dagperiode (7-19 uur)		Avondperiode (19-23 uur)		Nachtperiode (23-7 uur)	
	L_w in dB(A)	Bedrijf	L_w in dB(A)	Bedrijf	L_w in dB(A)	Bedrijf
TenneT 220 kV-gedeelte						
Transformatoren TR1 t/m TR3 (ONAN) –	96	12 u	96	4 u	96	8 u
Noodstroomaggregaat (testbedrijf)	98	1 u	–	–	–	–
Spoelen 1 t/m 3	96	12 u	96	4 u	96	8 u
TenneT 110 kV-gedeelte						
Noodstroomaggregaat (testbedrijf)	98	1 u	–	–	–	–
Filterbanken 1 en 2	85	12 u	85	4 u	85	8 u
Enexis						
Transformatoren TR5 t/m TR9:	–	–	–	–	80	8 u
– ONAN (exclusief koelventilatoren)	86	12 u	86	4 u	–	–
– ONAF (inclusief koelventilatoren)						
Alle inrichtingsdelen						
Vermogensschakelaars	126	incidenteel*	126	incidenteel*	126	incidenteel*

* alleen tijdens het schakelen (werk- en testschakelingen en calamiteiten). Niet relevant voor de bepaling van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus. Relevant voor de bepaling van de maximale geluidniveaus (piekgeluiden)

Tabel 1: Overzicht geluidsbronsterkte en bedrijfsvoering van geluidsrelevante objecten (Bron: Geluidrapport bureau Peutz)

De toetsingscriteria van belang zijnde op deze projectlocatie voor geluid zijn afgeleid uit de bestaande planologische regels en de bruidsschat. Aangezien de locatie van het nieuwe hoogspanningsstation (220/110/20kV) is voorzien op het geluidsgezoneerde industrieterrein Oosterhoorn, is getoetst of de nieuwe installaties het zogenoemde geluidsbudget zouden overschrijden.
De geluidsbudgetten voor de verschillende delen van het station zijn hieronder opgenomen (zie Tabel 2):

Station	Oppervlakte [ha]	Geluidsbudget dag [dB(A)/m^2]	Geluidsbudget avond [dB(A)/m^2]	Geluidsbudget nacht [dB(A)/m^2]
Enexis (compleet)	1.4	66	65	64
FSO110 (overgroot deel)	4.17	66	65	64
FSO110 (zuidwesthoek)	0.11	64	61	59
FSO220 (overgrote deel)	3.7	64	61	59
FSO220 (oosten deel)	0.002	66	65	64

Tabel 2: Overzicht van de geluidsemissiebudgetten

In het onderzoek zijn vervolgens meerdere scenario's uitgewerkt om te bepalen of de geluidsrelevante objecten het geluidsbudget overschrijden. Er is beargumenteerd dat het akoestisch gezien logisch zou zijn om het hoogspanningsstation als één milieubelastende activiteit (MBA) te beschouwen. In dat geval zou er geen overschrijding plaatsvinden. Als de stations worden beschouwd als losstaande terreinen/projecten, dan krijgen zij hun eigen geluidsbudget. In dat geval ontstaat ten gevolge van het 220kV-gedeelte overschrijdingen tijdens de avond en nacht (zie Tabel 3).

TenneT is momenteel in gesprek met de zonebeheerder en gemeente. Uitgangspunt is dat er uitgegaan wordt van één MBA. Alle partijen werken aan de inhoudelijke onderbouwing hiervan. Daarnaast is in de geluidsstudie gerekend met het inzetten van de trafo's voor 100%. In praktijk zullen de 5 trafo's gemiddeld op 60 a 70 % functioneren. Dit wordt op verzoek van de zonebeheerder en

gemeente in de geluidsstudie aangepast. Dit zal naar verwachting een positieve impact hebben op de uitkomsten van de geluidsstudie, namelijk lagere emissie.

Ter plekke van de woningen binnen de zonering (zie rode punten in Figuur 3-9) geldt de maximaal toelaatbare geluidsbelasting (MTG) van 55 dB(A) als worst-case. Uit de berekeningen komt dat er op deze gevoelige plekken een maximaal geluidsniveau ontstaat van 37dB(A). Dat is ruimschoots onder de normaliter gehanteerde geluidgrenswaarden.

3.5.2.Maatregelen

Uit bovenstaande blijkt dat nog niet vast staat of er een overschrijding van de geluidsnorm is. Indien er geen overschrijding is, zijn geen mitigerende maatregelen nodig.

Indien er wel sprake is van een overschrijding, worden mitigerende maatregelen getroffen bij de geluid producerende objecten. De transformatoren en spoelen, de voornaamste bronnen van geluid, zullen met fysieke barrières worden afgeschermd, zodat er minder geluid wordt overgedragen op de omgeving. Met de toepassing van deze maatregel wordt uitgesloten dat er een overschrijding is van het geluidsbudget.

Immissiepunt		Overschrijding standaardbudget in dB								
		Enexis 110/20 kV / TenneT 110 kV			TenneT 220 kV			Totaal		
		dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
HGW113	Geefsweersterweg 3 (60)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HGW114	Geefsweersterweg 9 (55)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HGW115	Geefsweersterweg 11 (55)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HGW116	Geefsweersterweg 13.15 (55)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HGW203	Eemskanaal ZZ W hoek (55/60)	-	-	-	-	2,3	4,5	-	-	-
HGW324	Geefsweersterweg 8a Meedhuizen (55)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MTG003	Eemskanaal NZ 17 – 23c	-	-	-	-	1,7	3,9	-	-	-
MTG057	Farmsum - Waarman 2-4 (60)	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-
MTG058	Farmsum - Waarman 10-12 (60)	-	-	-	-	-	2,2	-	-	-
MTG059	Farmsum - Waarman 15 (60)	-	-	-	-	-	2,1	-	-	-
MTG060	Farmsum - Waarman 23 (60)	-	-	-	-	0,6	2,8	-	-	-
MTG061	Farmsum - Waarman 25 (60)	-	-	-	-	0,6	2,8	-	-	-
MTG062	Farmsum - Zijlvest 26 (60)	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-
MTG063	Farmsum - Zijlvest 20 (60)	-	-	-	-	-	1,9	-	-	-
MTG064	Farmsum - Zijlvest 8 (60)	-	-	-	-	0,4	2,6	-	-	-
MTG065	Farmsum - Olderman 21 (60)	-	-	-	-	0,1	2,3	-	-	-
MTG066	Farmsum - Proosdij 47 (60)	-	-	-	-	0,6	2,8	-	-	-
MTG067	Farmsum - Proosdij 45 (60)	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-
MTG068	Farmsum - Proosdij 37 (60)	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-
MTG069	Farmsum - Seendweg 5 (60)	-	-	-	-	-	1,2	-	-	-
MTG070	Farmsum - Proosdij 35 (60)	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-
MTG071	Farmsum - Proosdij 33 (60)	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-
MTG072	Farmsum - Proosdij 31 (60)	-	-	-	-	-	1,9	-	-	-
MTG107	Geefsweersterweg 2 (60)	-	-	-	-	-	1,2	-	-	-
MTG327	Farmsum - Houtweg 36 zuidzijde (60)	-	-	-	-	0,6	2,8	-	-	-
	Overige HGW of MTG punten	-	-	-	-	≤ 2,3	≤ 4,5	-	-	-
Z139	Zonepunt	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Z140	Zonepunt	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-
Z141	Zonepunt	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Z142	Zonepunt	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Z143	Zonepunt	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Overige Zonepunten	-	-	-	≤ 1	≤ 3,8	≤ 6,0	-	-	-

Tabel 3: Overschrijding standaardbudget in dB per variant

3.5.3. Conclusie

Uit bovenstaande blijkt dat nog niet met zekerheid kan worden vastgesteld of het hoogspanningsstation voldoet aan de geluidsnormen van de geluidszonering. Het is aannemelijk dat wel het geval is. Indien de geluidsnormen toch worden overschreden worden de mitigerende maatregelen (zie 3.5.2) uitgevoerd om onder het individuele geluidsbudget te blijven.

Met betrekking tot de maximale geluidniveaus bij de woningen wordt ruimschoots voldaan aan de normaliter gehanteerde grenswaarden.

3.6. Luchtkwaliteit

De hoofdlijnen voor regelgeving rondom luchtkwaliteitseisen ter bescherming van de gezondheid staan beschreven in de instructieregels in het Bkl (paragraaf 5.1.4.1). Volgens deze regels gelden

omgevingswaarden voor, onder andere, in de buitenlucht voorkomende stikstofdioxide (NO_2) en fijnstof (PM10).

3.6.1. Effecten

Aandachtsgebieden

De toetsing en monitoring van de luchtkwaliteit vindt plaats in de aandachtsgebieden, zoals deze zijn benoemd in de Bkl. Aandachtsgebieden voor zowel NO_2 als PM_{10} staan vermeld in artikel 5.51 van het Bkl. In een aandachtsgebied moet de overheid de omgevingswaarden in acht nemen. Het hoogspanningsstation ligt niet in de benoemde aandachtsgebieden.

Voor een activiteit buiten de wettelijke aandachtsgebieden hoeft geen toetsing aan de rijksomgevingswaarden voor NO_2 en PM_{10} plaats te vinden. Slechts voor enkele activiteiten moet de overheid de luchtkwaliteit ook buiten de aandachtsgebieden altijd beoordelen (artikel 5.50 Bkl). De toevoeging van een 220/110/20 kV station is niet benoemd als één van die milieubelastende activiteiten.

Zeer lage uitstoot

De uitstoot van het station is aannemelijk zeer laag (i.e. onder de 3%-grens uit artikel 5.53 en 5.43 van het Bkl). Er zijn geen fijnstof en stikstofdioxide uitstoters op een hoogspanningsstation en de hoogspanningsverbindingen, afgezien van de noodstroomaggregaat die jaarlijks wordt getest op functioneren, en die wordt ingezet tijdens calamiteit. De (werk- en transport-) bewegingen van en naar het hoogspanningsstation zijn beperkt en gaan op in het verkeer (zie stikstofberekening realisatiefase FSO).

3.6.2. Conclusie

De realisatie van het hoogspanningsstation kan, op grond van het Bkl, buiten beschouwing worden gelaten. Er wordt in dit hoofdstuk aanvullend kwalitatief beoordeeld dat het hoogspanningsstation niet in betekenende mate (NIBM) bijdraagt aan de verslechtering van de luchtkwaliteit.

3.7. Cultuurhistorie, archeologie en aardkunde

De werkzaamheden kunnen een mogelijk effect hebben op waardevolle cultuurhistorie, archeologie en aardkunde in de directe omgeving. De mogelijke effecten zijn beoordeeld aan de hand van de volgende beoordelingscriteria:

- Ligging in gebieden met bekende archeologische waarden. Dit betreft overlap met archeologische monumenten zoals aangeduid op de Archeologische monumentenkaart (AMK).
- Ligging in gebieden met verwachte archeologische waarden. Hiervoor wordt de Indicatieve kaart archeologische waarden gebruikt (IKAW).
- Ligging in gebieden met aardkundige waarden. Dit wordt geduid aan de hand van de Aardkundig waardevolle gebiedskaart van de provincie Groningen en Kwaliteitsgids Groningen.
- Ligging in gebieden met cultuurhistorische waarden. Hiervoor is de Kwaliteitsgids Groningen benut.

3.7.1. Effecten

In het gebied rond de projectlocatie komen geen archeologische monumenten en/of cultuurhistorische objecten voor. Wel is het meest noordelijke deel en de zuidoost hoek van de projectlocatie op de gemeentelijke Archeologische verwachtingskaart (Figuur 3-11) aangemerkt als een gebied met ‘een verwachting steentijd binnen 3 meter beneden maaiveld’.
Bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden of aanbrengen van ophogingen ten behoeve van de aanleg van het hoogspanningsstation, het plaatsen van de masten of het aanbrengen van de kabels dient rekening gehouden te worden met deze archeologische verwachtingswaarde.

Figuur 3-11 Uitsnede Archeologische verwachtingskaart gemeente Delfzijl

3.7.2. Maatregelen

Voor werkzaamheden die plaats vinden in het gebied waar hoge archeologische verwachtingswaarden gelden dient voorafgaand aan de werkzaamheden archeologisch onderzoek uitgevoerd te worden. Dit is afhankelijk van het type ingrepen in de bodem en de precieze terreinindeling.

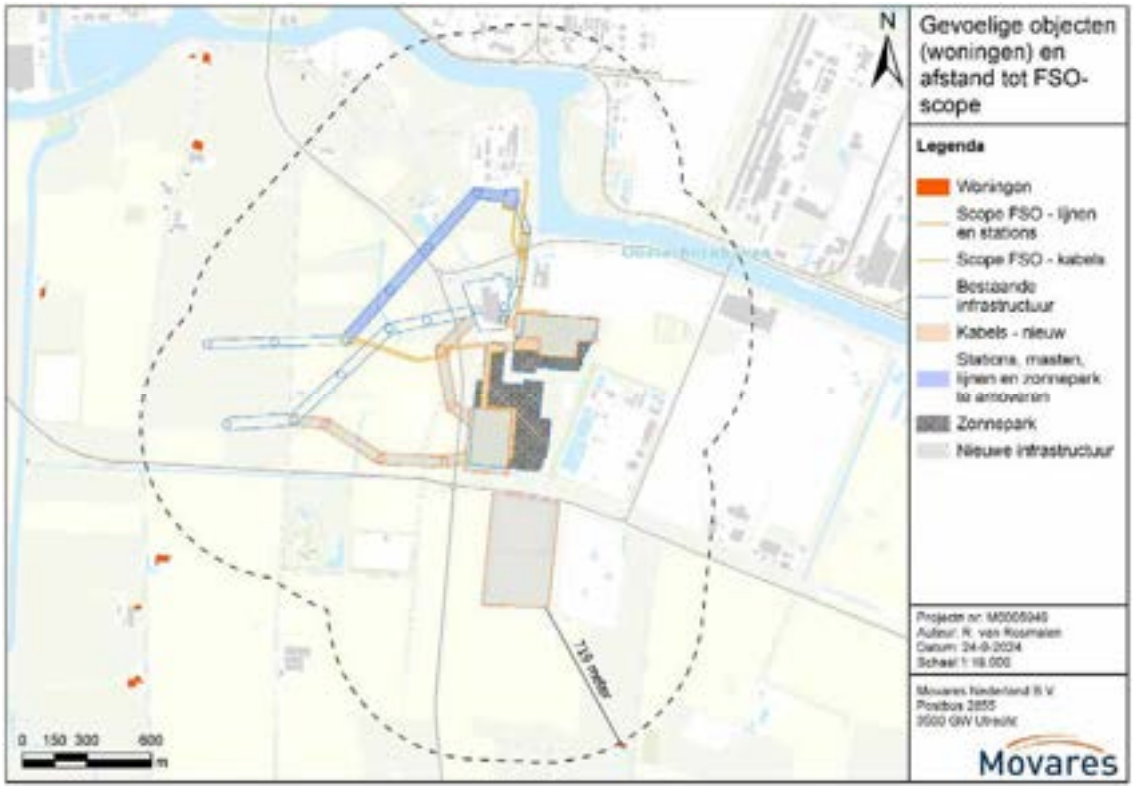
3.7.3. Conclusie

Er is geen sprake van bekende archeologische, cultuurhistorische of aardkundige waarde. Wel is er in een deel van het projectgebied een hoge archeologische verwachting. Afhankelijk van de uiteindelijke terreinindeling is archeologisch onderzoek noodzakelijk ter voorbereiding van de werkzaamheden.

3.8. Magneetvelden

Overal waar stroom doorheen loopt, ontstaat een magnetisch veld. Bij het gebruik van een elektrische oven, een lamp of bijvoorbeeld een mobiele telefoon. Ook rond hoogspanningsverbindingen ontstaat een magnetisch veld. Voor magneetvelden zijn geen wettelijke limieten. Wel is er op Europees en nationaal niveau beleid waarin de mate van blootstelling aan magnetische velden worden aanbevolen. In de Europese Richtlijn 1999/519/EC wordt blootstelling van de bevolking aan een magneetveldsterkte van meer dan 100 microtesla afgeraden. Die limiet geldt voor alle hoogspanningsverbindingen. Bij de hoogspanningsverbindingen en hoogspanningsstations van TenneT wordt nergens op voor publiek toegankelijke plaatsen deze blootstellingslimiet overschreden. In Nederland geldt vanaf 2005 een voorzorgbeleid voor magnetische velden bij bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Dat beleidsadvies is per april 2023 aangepast en TenneT volgt (net als voorheen) dit advies. Het herijkte voorzorgbeleid is erop gericht om, waar mogelijk, blootstelling aan magneetvelden van alle netcomponenten (hoogspanningslijnen, -kabels en -stations) naar verhouding beperkt te houden. Voor hoogspanningsstations geldt vanuit dit beleid dat bronmaatregelen genomen

moeten worden. Bijvoorbeeld door het zo ver als mogelijk van de aanwezige woningen plaatsen van componenten die magneetvelden veroorzaken.



Figuur 3-12 Afstand projectscope tot dichtstbijzijnde gevoelig object

3.8.1.Effecten

In een brief aan het bevoegd gezag ruimtelijke ordening (gemeenten, provincies, Rijk) en de netbeheerders voor de elektriciteit, 21 april 2023 (kenmerk DGKE-DRE / 26746813), is geadviseerd hoe verantwoordelijk om te gaan met de blootstelling van woningen aan magneetvelden. Om blootstelling in te perken worden proportionele bronmaatregelen genomen. Het treffen van bronmaatregelen is structureel onderdeel van de taken en werkzaamheden van netbeheerders.

In het ontwerp voor het hoogspanningsstation moet een beschouwing uitgevoerd worden, waarin wordt geanalyseerd of het mogelijk is om ‘significante bronnen van magneetvelden’ op afstand van gevoelige bestemmingen te plaatsen. De afstandmaatregel (magneetveldcontouren) uit het voorzorgbeleid heeft alleen betrekking op bovengrondse verbindingen.

In het project is sprake van een nieuwe bovengrondse verbinding over een beperkte afstand. In een eerste inventarisatie van gevoelige objecten rondom de projectlocatie is het dichtstbijzijnde gevoelige object op circa 719 meter afstand gevonden in Figuur 3-12. De afstand tot de bovengrondse lijnverbindingen, die nog groter is, is dusdanig groot dat de gevoelige objecten buiten de mogelijke magneetveldzones vallen.

3.8.2.Conclusie

Geconcludeerd wordt dat de magneetvelden vanuit de hoogspanningsstations en de verbindingslijnen niet in de buurt komen van gevoelige objecten. De ontwikkeling heeft een neutraal effect.

3.9. Ontplofbare Oorlogsresten

Indien binnen een project bodemroerende werkzaamheden worden voorzien, dient er volgens de Arbeidsomstandighedenwet onderzoek te worden uitgevoerd conform het vrijwillig Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten (CS-VROO). Onder ontplofbare oorlogsresten wordt verstaan alle achtergelaten ontplofbare munitie en niet-gesprongen munitie zoals bedoeld in artikel 4.10, eerste lid, onderdeel d, van het Arbeidsomstandighedenbesluit (1997).
Het CS-VROO heeft gebruik gemaakt van de richtlijnen uit het tot 1 januari 2021 van kracht zijnde Werkveldspecifiek Certificatieschema Opsporing Conventionele Explosieven (WSCS-OCE, versie juli 2016).

3.9.1. Effecten

Conform het vrijwillig CS-VROO is in 2018 een onderzoek uitgevoerd door bureau Expload naar het gebied rond het Industrieterrein Oosthorn (zie Figuur 3-13). Uit de beschikbare gegevens van het onderzoek is gebleken dat er binnen het projectgebied mogelijk ontplofbare oorlogsresten in de vorm van afwerpmunitie (zwart gearceerd) en andere munitie zijn achtergebleven. De locatie van het toekomstig verplaatste zonnepark is niet meegenomen in dit onderzoek, maar uit de figuur hieronder kan worden afgeleid dat hier waarschijnlijk een vergelijkbare verdenking geldt.

Figuur 3-13 Kaart onderzoek conventionele explosieven

Geadviseerd wordt om voorafgaande aan het uitvoeren van de geplande werkzaamheden in verdacht gebied een opsporingsproces uit te voeren. Middels het opsporingsproces wordt de bodem ingemeten en wordt gedetecteerd op de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten. In het geval dat verdachte verstoringen worden waargenomen, dan zullen deze moeten worden benaderd en indien nodig verwijderd.

3.9.2. Conclusie

In de voor het onderzoek geraadpleegde bronnen zijn indicaties voor de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten binnen het projectgebied aangetroffen. Mits er wordt voldaan aan de uitvoering van een opsporingsproces zijn er geen belemmeringen.

3.10. Omgevingsveiligheid

3.10.1. Toetsingskader

Omgevingsveiligheid (voorheen: externe veiligheid) heeft betrekking op de mogelijkheden een brand, ramp of crisis te voorkomen, te beperken en te bestrijden. Het beschermen van personen in gebouwen en op locaties in de omgeving van risicovolle activiteiten is cruciaal. Daarnaast is het beperken van schade aan de fysieke leefomgeving bij een ongeval van een risicovolle activiteit van groot belang. De instructieregels van het Rijk hiervoor zijn vastgelegd in het Bkl en het Bal.

Kwetsbare gebouwen en locaties
In het Bkl is onderscheid gemaakt in 3 categorieën ‘gebouwen en locaties’ waarvoor de regels bescherming bieden:

1. Zeer kwetsbaar (alleen gebouwen);
2. Kwetsbaar (gebouwen en locaties);
3. Beperkt kwetsbaar (gebouwen en locaties).

Bij het bepalen van de kwetsbaarheid wordt gekeken naar het aantal personen dat gelijktijdig aanwezig is, de duur van hun aanwezigheid, en in hoeverre zij zichzelf in veiligheid kunnen brengen bij een incident. De aanwijzing van bovenstaande categorieën ‘gebouwen en locaties’ staat in bijlage VI van het Bkl.
Een hoogspanningsstation wordt aangeduid als een beperkt kwetsbaar gebouw, omdat het elektriciteitsnetwerk wordt aangeduid als vitale infrastructuur. Een ramp of ongeval dat impact heeft op deze vitale infrastructuur kan er toe leiden dat een groot gebied zonder stroom komt te zitten of dat de drinkwatervoorziening uitvalt. Andere effecten kunnen zijn dat een belangrijke verkeersader uitgeschakeld raakt of een gebied niet langer bereikbaar is voor mobiel telefoonverkeer. Die effecten op de infrastructuur leiden dan tot (verdere) maatschappelijke ontwrichting.

Risicobronnen
Risicobronnen zijn activiteiten met externe veiligheidsrisico’s. In bijlage VII van het Bkl zijn activiteiten aangewezen die risicobronnen vormen. Het gaat om de volgende soorten activiteiten:

- activiteiten met gevaarlijke stoffen bij bedrijven. Dit zijn verschillende milieubelastende activiteiten uit het Bal;
- het Basisnet vervoer gevaarlijke stoffen over weg, water en spoor;
- buisleidingen met gevaarlijke stoffen die zijn aangewezen als milieubelastende activiteit in het Bal;
- windturbines die zijn aangewezen als milieubelastende activiteit in het Bal.

Naast de eerdergenoemde activiteiten die als risicobronnen worden beschouwd, bevat het Bkl ook instructieregels voor de volgende risicobronnen:

- opslaan, bewerken en herverpakken van vuurwerk (afdeling 5.1.2.4);
- opslaan en bewerken van ontplofbare stoffen voor civiel gebruik (afdeling 5.1.2.5);
- exploiteren van een IPPC-installatie voor het maken van explosieven (afdeling 5.1.2.5);
- opslaan en bewerken van ontplofbare stoffen voor militair gebruik (afdeling 5.1.2.5 Bkl).

Plaatsgebonden risico
Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat één persoon overlijdt door een ongeluk met een gevaarlijke stof. Voor beperkt kwetsbare gebouwen moet rekening gehouden worden met de standaardwaarde voor het plaatsgebonden risico van 1 op 1.000.000 (10^{-6}) per jaar dat één persoon komt te overlijden. Deze standaardwaarde wordt ruimtelijk vertaald naar afstanden tot gebouwen en locaties. Gebouwen en locaties mogen niet binnen de plaatsgebonden risicocontour 10^{-6}-contour van een activiteit vallen.
Het Bkl biedt voor Windturbines een uitzonderingsregeling, waarbij uitgegaan moet worden van de

10^{-5} contour, mits daar een goede motivering aan ten grondslag ligt.

Groepsrisico, aandachtsgebieden en voorschriftengebieden
Het groepsrisico is een concretisering van de wettelijke verplichting dat het omgevingsplan een evenwichtige toedeling van functies aan locaties moet inhouden ook met het oog op het waarborgen van de veiligheid. Het groepsrisico gaat over de kans per jaar dat tien of meer personen overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen een aandachtsgebied (artikel 5.15, lid 1 Bkl). Er zijn drie typen aandachtsgebieden (artikel 5.12 Bkl):

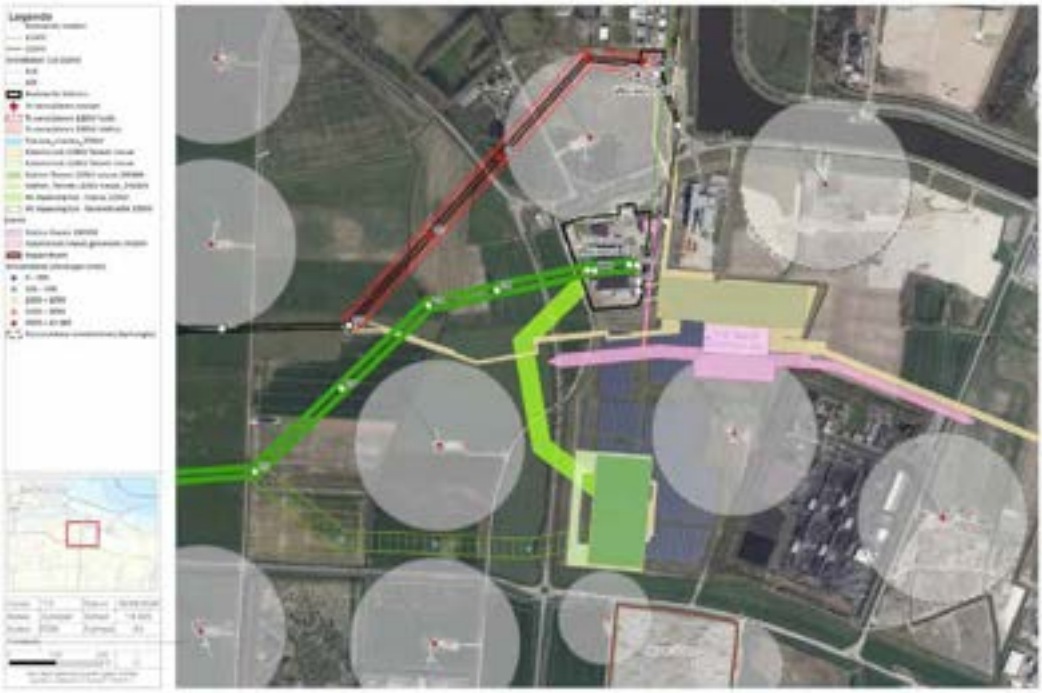
1. brandaandachtsgebied;
2. explosieaandachtsgebied;
3. gifwolkaandachtsgebied.

Voor beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties binnen een aandachtsgebied moet het bevoegd gezag het groepsrisico verantwoorden en moet advies bij de Veiligheidsregio worden ingewonnen (artikel 5.2 Bkl).

3.10.2. Onderzoek

Risicozonering plaatsgebonden risico windturbines
Uit bijlage VII van het Bkl blijkt dat er geen vaste afstanden worden aangehouden tussen windturbines en kwetsbare gebouwen. Volgens het Informatiepunt Leefomgeving geldt als grenswaarde voor beperkt kwetsbare gebouwen en locaties een risicocontour van 10^{-5}. Volgens Richtlijn 31 (ESP-Req-1571) hanteert TenneT zelf een strenger beleid. Hierbij geldt, voor windturbines hoger dan 15m, dat er een nadere overweging wordt genomen als een asset binnen de werpafstand bij nominaal toerental, en / of de ashoogte plus ½ rotordiameter (tiphoogte) van een windturbine zou komen te staan. Voor dit project is als vuistregel de tiphoogte gehanteerd als risicozonering om de bestaande windturbines heen (zie Figuur 3-14). Dit komt overeen met de gehanteerde risicozonering uit het adviesrapport voor het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (bron: Windturbines bij risicobedrijven; Antea Group, 2020). Evenals de haalbaarheidsstudie ‘Ontwikkeling 220/110kV-station Delfzijl Weiwerd’.

Omdat een hoogspanningsstation onderdeel uitmaakt van de vitale infrastructuur wordt met de inrichting van de verschillende hoogspanningsstations gezorgd dat deze buiten de risicocontouren komen te liggen. Alleen een deel van de kabelstrook komt binnen de risicocontour van de dichtstbijzijnde windturbine te liggen. Aangezien de kabels ondergronds worden gebracht is het risico op beschadiging en uitval van het netwerk dusdanig gering, dat deze onderdelen binnen de risicocontour kunnen worden aangelegd. Het beoordelen van het ‘plaatsgebonden risico’ en het ‘groepsrisico’ kan achterwegen blijven. Tevens brengt onderhavig planvoornemen geen externe veiligheidsrisico’s met zich mee voor gevoelige functies die zich in de nabijheid van het plangebied bevinden.



Figuur 3-14 Risicozonering Windturbines, Schetsontwerp Projectplanoverzicht Farmsum 220/110.20kV

Overstromingsrisico
De kans op overstromingen in het projectgebied wordt ingeschat op eens in de 1.000 jaar, waarbij de overstromingsdiepte tussen de 2 en 5 meter ligt. Deze informatie is onttrokken uit de publieke databron mijnwaterrisicoprofiel.nl. In het technisch ontwerp van het hoogspanningsstation wordt rekening gehouden met de risico's op overstroming. Om die reden zal het station verhoogd worden aangelegd.

Voor het overige zijn er in de directe omgeving van het plangebied geen risicobronnen gesitueerd welke voor belemmeringen zorgen.

3.10.3. Conclusie

Aangezien in het plan rekening wordt gehouden met de bestaande plaatsgebonden risicocontouren is er geen sprake van belemmeringen voor het project.
Ook de ligging van de locatie in een gebied met een kleine kans (1/1000 jaar) op overstroming met een overstromingsdiepte van >2m hoeft geen belemmering te zijn voor het project, aangezien in het ontwerp rekening gehouden wordt met de mogelijke overstromingsrisico's, door het station verhoogd aan te leggen.

Er wordt voldaan aan een evenwichtige toedeling van functies aan locaties voor wat betreft het aspect omgevingsveiligheid.

3.11. Productie van afvalstoffen

Bij de aanleg van het project komen afvalstoffen vrij, waaronder mogelijk licht vervuilde grond, niet verontreinigde boorvloeistof en bouwafval. Daarnaast worden bestaande verbindingen gedeeltelijk verwijderd, waarbij de gebruikte bouwmaterialen vrijkomen. Met de aannemer worden afspraken gemaakt over hoe hiermee omgegaan dient te worden.

In de gebruiksfase betreft het vrijkomende afval onder andere een beperkte hoeveelheid huishoudelijk afval. Eventueel gevaarlijk afval, zoals afgewerkte olie of SF6, wordt direct met het onderhoud van de

inrichting verwijderd door de aannemer, conform vigerende wet- en regelgeving, en afgevoerd naar erkende inzamelaars. Derhalve is er geen sprake van nadelige milieugevolgen als gevolg van de productie van (gevaarlijke) afvalstoffen.
(Bouw-)afval wordt conform geldende wet- en regelgeving afgevoerd. Boorvloeistof wordt zoveel mogelijk hergebruikt.

3.12. gebruik van natuurlijke hulpbronnen

Voor het project worden geen relevante natuurlijke hulpbronnen uit de omgeving gebruikt. Er worden bouwmaterialen gebruikt, zoals staal, hout, steenachtige materialen en koperen of aluminium kabels. Dit betreft een eenmalige gebruikelijke verrichting en deze materialen worden niet onttrokken uit de directe omgeving van het project

4. Conclusie

Uit deze beoordeling wordt geconcludeerd dat de projectsituatie, zoals beschreven in paragraaf 2.3, niet tot aanzienlijke milieueffecten leidt ten opzichte van de huidige situatie. Voor deze ontwikkeling is dan ook het uitvoeren van een milieueffectrapportage niet noodzakelijk.
De voorziene milieueffecten zijn samengevat in Tabel 4.

Effect	Beoordeling zonder mitigerende maatregelen	Beoordeling uitgaande van mitigerende maatregelen	Toelichting
Natuur	-	0	Er is geen negatief effect op de Natura-2000 en NNN gebieden. Mogelijk is er wel licht negatief effect op lokale flora en fauna, dit heeft nader onderzoek nodig. Voor deze mogelijk-negatieve effecten zijn mitigerende maatregelen mogelijk waardoor het projecteffect neutraal wordt.
Landschap	-	0	Het gebied is sterk beïnvloed door industrie, bestaande hoogspanningslijnen en windmolens. De ruimtelijke impact is gezien de ligging op het industrieterrein en de afscherming door een reeds bestaande aarden wal licht negatief. Mitigerende maatregelen kunnen de impact verzachten.
Water	0	0	De tijdelijk effecten op het watersysteem zijn zeer beperkt. Er zijn geen permanente effecten. Het hoogspanningsstation heeft voor dit thema een neutraal effect ten opzichte van de huidige situatie.
Bodem	0	0	Er is geen sprake van bodemverontreiniging. Er worden geen zettingen buiten het projectgebied verwacht. Het hoogspanningsstation heeft voor dit thema een neutraal effect ten opzichte van de huidige situatie.
Geluid	0	0	De maximale geluidsniveaus op geluidgevoelige objecten overschrijden (waarschijnlijk) niet de wettelijke waarden. Indien er toch overschrijding is, is de mitigerende maatregel 100% effectief en zijn er geen negatieve effecten. Het hoogspanningsstation heeft voor dit thema een neutraal effect ten opzichte van de huidige situatie.
Luchtkwaliteit	0	0	Er is geen sprake van in betekenende mate verslechtering van de luchtkwaliteit. Het hoogspanningsstation heeft voor dit thema een neutraal effect ten opzichte van de huidige situatie
Cultuurhistorie	-	0	Ter plaatse van de projectlocatie zijn gebieden aanwezig met hoge archeologische verwachtingswaarden. Nader onderzoek is nodig. Indien nodig worden mitigerende maatregelen uitgevoerd.
Magneetvelden	0	0	Er liggen geen gevoelige objecten binnen de te verwachten magneetveldzones. Om die reden wordt dit onderdeel als neutraal beoordeeld.

Ontplofbare Oorlogsresten	-	0	Gezien de indicatie voor de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten (OO), moet dit thema nader onderzocht worden. Indien OO aanwezig worden mitigerende uitgevoerd.
Omgevings-veiligheid	-	0	Er moet rekening gehouden worden met het overstromingsrisico en met de risicoafstanden rond de windturbines. Bij de inrichting van het hoogspanningsstation worden geen objecten binnen de veiligheidszones voor de windturbines geplaatst en maatregelen ter beperking van de gevolgen van een overstroming worden genomen (het station wordt verhoogd). Met deze maatregelen wordt het thema veiligheid als neutraal beoordeeld.

Tabel 4 Conclusie effecten mer-beoordeling

Score	Uitleg
++	De projectsituatie heeft een groot positief effect ten opzichte van de huidige situatie
+	De projectsituatie heeft een licht positief effect ten opzichte van de huidige situatie
0	De projectsituatie heeft geen negatief of positief effect ten opzichte van de huidige situatie
-	De projectsituatie heeft een licht negatief effect ten opzichte van de huidige situatie
- -	De projectsituatie heeft aanzienlijke milieugevolgen ten opzichte van de huidige situatie

Tabel 5 Scoretabel effecten

5. Colofon

OPDRACHTGEVER	TenneT TSO B.V.
UITGAVE	Movares Nederland B.V.
	Daalseplein 100 Postbus 2855 3500 GW Utrecht
TELEFOON	+31 (0)30 - 265 5555
ONDERTEKENAAR	[redacted]
PROJECTNUMMER	M0005949
KENMERK	X07--HS-RAP-24005329

© 2024, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.

Bijlagen

1. HAALBAARHEIDSSTUDIE NETUITBREIDING 220/110KV-STATION DELFZIJL WEIWERD.
2. STIKSTOFBEREKENING REALISATIEFASE FSO.
3. GELUIDSRAPPORT PEUTZ FARMSUM.
4. KENNISGEVING VOORNEMEN EN VOORSTEL VOOR PARTICIPATIE HOOG- EN MIDDENSPANNINGSSTATIONS FARMSUM.

Movares samen werkt het

Addendum MER-beoordeling Project Farmsum Oosterlaan 220/110/20 kV Project Farmsum, Aanmeldnotitie MER, versie 6.0, 4 november 2024

Aan	TenneT
Van	[redacted]
Kenmerk	X03-EGD-HS-MEMO-25001984
Projectnummer	M0005949
Status	Vrijgegeven
Versie	2.0
Onderwerp	Addendum Advies Commissie MER - Farmsum Oosterlaan 220/110/20 kV
Datum	13 maart 2025

Inleiding en aanleiding

In haar advies van 20 januari 2025 en met projectnummer 3855, concludeert de Commissie MER dat er voor één onderwerp nog belangrijke informatie ontbreekt in de bovengenoemde Mer-beoordeling (aanmeldnotitie). Dit is door de Commissie MER als volgt omschreven:

> Risico's voor vogels: de globale ligging van slaapplaatsen en hoogwatervluchtplaatsen en het al dan niet voorkomen van geconcentreerde vliegroutes over het gebied rond het geplande hoogspanningsstation zijn niet beschreven. Hierdoor zijn de aanvaringsrisico's niet goed onderbouwd. Door deze informatie toe te voegen kan een betere onderbouwing gegeven worden van de laag ingeschatte aanvaringsrisico's om daarmee een besluit te kunnen nemen over de mer-beoordeling.

Het doel van dit addendum is om het als laag ingeschatte aanvaringsrisico beter te onderbouwen. Hierbij is gebruik gemaakt van openbaar toegankelijke digitale data en literatuur.

Analyse

Bovengrondse hoogspanningsverbindingen vormen een gevaar voor vogels doordat de vogels in aanvaring kunnen komen met hoogspanningsverbindingen en daarbij gewond raken of het leven kunnen laten[1].

De beoogde ontwikkeling voorziet in een wijziging van de hoogspanningsverbindingen. In figuur 1 is de wijziging in de bovengrondse hoogspanningsverbindingen gevisualiseerd.

Addendum MER-beoordeling Project Farmsum Oosterlaan 220/110/20 kV Project Farmsum, Aanmeldnotitie MER, versie 6.0, 4 november 2024

Figuur 1: wijziging bovengrondse hoogspanningsverbindingen

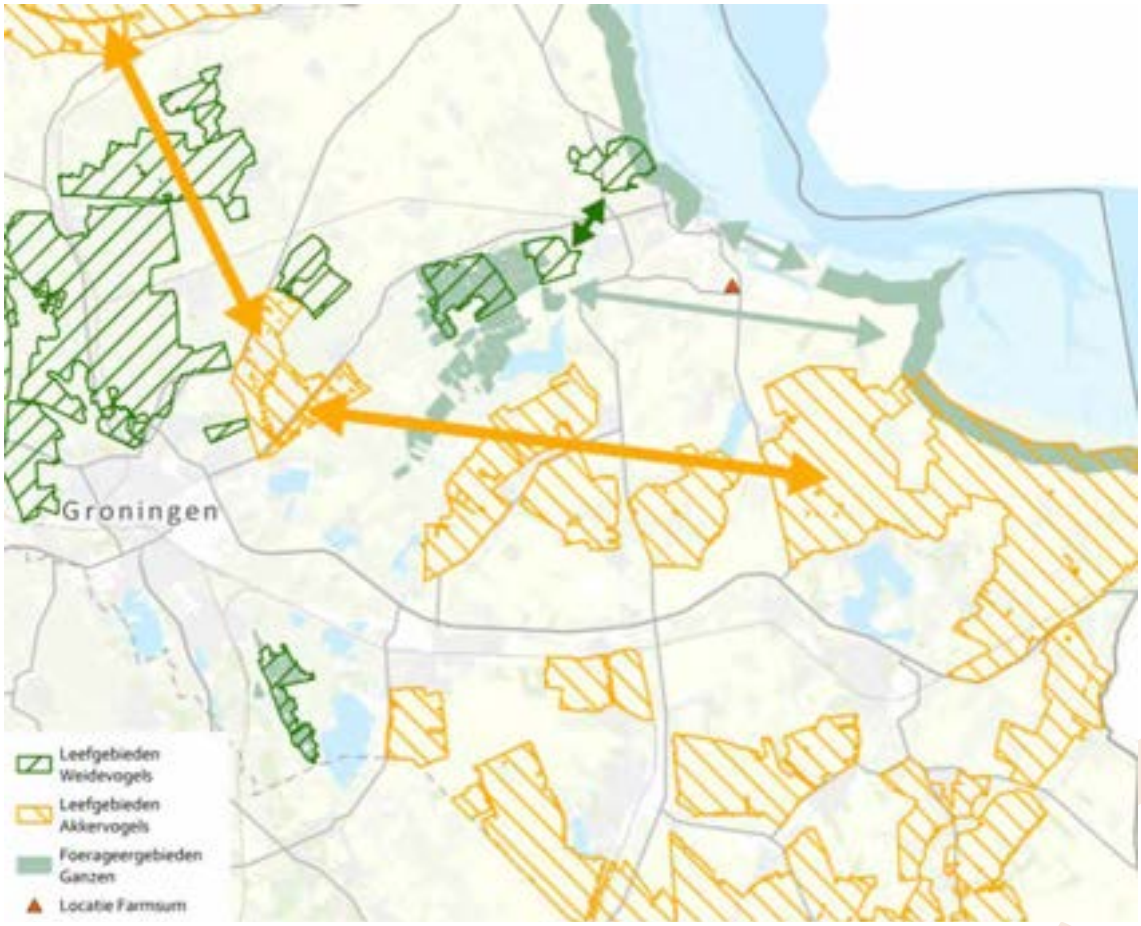
In tabel 1 is de wijziging gespecificeerd.

Tabel 1: wijziging bovengrondse hoogspanningsverbindingen

	Wijziging
I	Verwijderen bestaande lijnen en masten vanaf mast 26 tot het te amoveren station DZW110
II	Aanleg nieuwe lijnen en masten tussen de stations WEW220 en FSO220; (lijn met masten 001, 002, 177)
III	Aanleg nieuwe lijnen en masten vanaf het nieuwe station FSO220 tot mast 173 (lijn met masten 176A, 175A, 174A, 173
IV	De bestaande lijnen met masten 173 t/m 177 worden aangepast

Akkervogels & weidevogels
In de omgeving van de beoogde ontwikkeling zijn meerdere vogelgebieden aanwezig. In figuur 2 zijn de provinciaal beschermde gebieden aangegeven[2]. Dit betreft gebieden voor weidevogels en akkervogels. Om geconcentreerde vliegroutes inzichtelijk te maken zijn de vogelgebieden van gelijke aard met elkaar verbonden. Deze geconcentreerde vliegroutes zijn ook aangegeven in figuur 2.

Addendum MER-beoordeling Project Farmsum Oosterlaan 220/110/20 kV Project Farmsum, Aanmeldnotitie MER, versie 6.0, 4 november 2024



Figuur 2: provinciaal beschermde gebieden (bron: omgevingsverordening provincie Groningen 2023) met daarop ingetekend geconcentreerde vliegroutes van akker- en weidevogels, waaronder ganzen.

Uit figuur 2 blijkt dat de planlocatie zich niet bevindt in een provinciaal beschermd foerageergebied voor ganzen of leefgebied voor akkervogels en weidevogels.
Uit figuur 2 blijkt eveneens dat geconcentreerde vliegroutes niet via de planlocatie lopen.

Kustvogels
In de omgeving van de beoogde ontwikkeling zijn meerdere vogelgebieden aanwezig. Figuur 3 geeft inzicht in de meest voorkomende kustvogels in Groningen. De vogels zijn waargenomen in het monitoringsonderzoek dat is uitgevoerd door de Universiteit van Wageningen in opdracht van het ministerie van LNV[3].

Addendum MER-beoordeling Project Farmsum Oosterlaan 220/110/20 kV Project Farmsum, Aanmeldnotitie MER, versie 6.0, 4 november 2024

Figuur 3: monitoringsgebieden per soort kustvogels

Uit figuur 3 blijkt dat de onderzoekslocaties zijn gelegen langs de kust tussen Delfzijl en Termunten, ter hoogte van Eemshaven en halverwege Eemshaven en Lauwersoog. De vogels komen hier om te broeden, foerageren en/of om te rusten.

Deze locaties komen globaal overeen met de HoogwaterVluchtPlaatsen (HVP's)[4] 28 t/m 33. Deze locaties zijn aangegeven in figuur 4.

Figuur 4: HVP-locaties

Addendum MER-beoordeling Project Farmsum Oosterlaan 220/110/20 kV Project Farmsum, Aanmeldnotitie MER, versie 6.0, 4 november 2024

Uit figuur 3 en figuur 4 blijkt dat de planlocatie zich niet bevindt in een concentratiegebied / HVP voor kustvogels. Geconcentreerde vliegroutes van kustvogels tussen deze gebieden volgen de kustlijn. Deze lopen niet via de planlocatie.

Natura2000 Waddenzee – vogelrichtlijnsoorten

Uit de voorgaande paragrafen blijkt dat de planlocatie zich niet bevindt in een concentratiegebied/HVP voor vogels en dat er geen geconcentreerde vliegroutes van vogels via de planlocatie lopen. Een incidentele aanvaring is echter niet uit te sluiten. Om vast te stellen of zo'n aanvaring een significant negatief effect heeft op de instandhoudingsdoelstelling van een in de vogelrichtlijn aangewezen vogelsoort in de nabijgelegen Waddenzee, is de onderstaande analyse uitgevoerd.

Wil er sprake zijn van een significant negatief effect, dan is voorwaardelijk dat een populatie in een dusdanig slechte staat verkeert dat een incidentele aanvaring al voldoende is om de instandhouding in gevaar te brengen.

Om de staat van een populatie inzichtelijk te maken is als toetsingskader de meest ongunstige status genomen die een vogelpopulatie conform het Natura2000-beheerplan Waddenzee [5] (überhaupt) kan krijgen. Vervolgens zijn de status- en doelstellingsmogelijkheden van de specifieke vogelpopulaties aan dit kader getoetst en geclassificeerd.

In tabel 2 zijn per aspect de status- en doelstellingmogelijkheden aangegeven; in de derde kolom is het toetsingskader opgenomen. Tabel 3 en tabel 4 zijn de toetsing en de classificatie opgenomen.

Addendum MER-beoordeling Project Farmsum Oosterlaan 220/110/20 kV Project Farmsum, Aanmeldnotitie MER, versie 6.0, 4 november 2024

Tabel 2: status- en doelstellingmogelijkheden per aspect (tabel 3.4 beheerplan Waddenzee)

Doelstellingenaspect	Status	Toetsing significant negatief
Landelijke staat van instandhouding (SvI)	- = zeer ongunstig, - = matig ongunstig, + = gunstig, ? = onbekend	Zeer ongunstig
Relatieve bijdrage Waddenzee aan SvI landelijk	+++ = >50%, ++ = 15-50%, + = 2-15%, gering = <2%	>50%. Immers hoe groter de bijdrage, des te kritischer voor de populatie landelijk
Trend populatie Waddenzee	Sterke afname, matige afname, stabiel, matige toename, sterke toename, onduidelijk	Sterke afname
Doelstelling omvang Waddenzee	b = behoud oppervlak leefgebied, v = uitbreiding oppervlak leefgebied	V = uitbreiding. Immers uitbreiding betekent dat de populatie onvoldoende leefgebied heeft en dus minder levensvatbaar is dan een populatie waar het behoud van het leefgebied volstaat
Doelstelling kwaliteit Waddenzee	b = behoud kwaliteit leefgebied, v = verbetering kwaliteit leefgebied	Zie redenatie hierboven bij 'omvang'
Doelstelling Waddenzee leefgebied geschikt voor draagkracht populatie met aantallen (broedparen/ seizoensgem.)	*Red.*: het laagste getal is 3, het hoogste getal is 206.000. Er is geen classificatie gegeven. Op basis van de aantallen per soort, is voor de volgende classificatie gekozen: beoogd/geschikt voor weinig (< 100), beoogd/geschikt voor matig (100 -10.000), beoogd/geschikt voor veel (>10.000)	<100. Immers bij een beoogde/geschikte kleine populatie, telt een draadslachtoffer naar verhouding zwaarder mee in het letaliteitspercentage
Kernopgave Waddenzee	*Red.*: er zijn kernopgaven of geen kernopgaven gedefinieerd. De redenatie is dat een kernopgave is opgesteld voor soorten die extra bescherming nodig hebben, en dus kwetsbaarder zijn dan soorten waarvoor geen kernopgave is opgesteld. Oftewel soort met kernopgave is kwetsbaarder dan een soort zonder	Wel een kernopgave aanwezig. Zie de redenatie in kolom 2

Resumé tabel 2: een incidentele aanvaring wordt dus als 'significant negatief' bestempeld voor de instandhoudingsdoelstellingen als de populatie op basis van de toets is geclassificeerd 'SvI Landelijk = zeer ongunstig' **én** 'Relatieve bijdrage Waddenzee aan SvI landelijk = >50% ' **én** 'Trend populatie Waddenzee = sterke afname' **én** 'Doelstelling omvang Waddenzee = uitbreiding oppervlak leefgebied' **én** Doelstelling kwaliteit Waddenzee = 'verbetering kwaliteit leefgebied' **én** 'Doelstelling Waddenzee leefgebied geschikt voor draagkracht populatie met aantallen (broedparen/ seizoensgem.) = <100' **én** 'Kernopgave Waddenzee = aanwezig'.

In de directe omgeving van de planlocatie (zie ook figuur 3) komen de visdief, de kokmeeuw, de scholekster en de noordse stern voor. In tabel 4 zijn de specifieke status- en doelstellingmogelijkheden van deze soorten opgenomen (tabel 3.4 beheersplan Waddenzee). Deze zijn getoetst aan het kader uit kolom 3, tabel 2. In tabel 4 is met behulp van kleuren de classificatie op basis van de toetsing aangegeven. De kleuring is verklaard in tabel 3.

Addendum MER-beoordeling Project Farmsum Oosterlaan 220/110/20 kV Project Farmsum, Aanmeldnotitie MER, versie 6.0, 4 november 2024

Tabel 3: omschrijving classificatie kleuren

Classificatie
Per aspect, niet kritisch
Per aspect, kritisch
Totaal (én, én, etc.), niet kritisch
Totaal (én, én, etc.), kritisch = populatie verkeert in dusdanig slechte staat dat er sprake is van een significant negatief effect =

Tabel 4: toetsing status- en doelstellingmogelijkheden en classificatie

Vogelrichtlijn-Soort	Svl [2] landelijk	Relatieve bijdrage Wadden-zee aan Svl landelijk	Trend populatie Waddenzee	Doelstelling omvang Waddenzee	Doelstelling kwaliteit Waddenzee	Doelstelling Waddenzee leefgebied geschikt voor draagkracht populatie met aantallen (broedparen/ seizoensgem.)	Kernopgave Waddenzee
Visdief (b[1])	Matig ongunstig	*15-50%*	Matige afname	behoud	behoud	5300	1.13
Noordse stern (b[1])	Gunstig	>50%	Matige afname	behoud	behoud	1500	-
Scholekster	Zeer ongunstig	>50%	Matige afname	behoud	verbetering	140000-160000	1.11
Kokmeeuw	nvt [3]	nvt [3]	nvt [3]	nvt [3]	nvt [3]	nvt [3]	nvt [3]

[1]: b: broedvogel

[2]: Staat van instandhouding

[3]: geen aangewezen soort

Uit tabel 4 blijkt dat een incidentele aanvaring geen significant negatief effect heeft op de instandhoudingsdoelstellingen voor de populaties van de visdief, de noordse stern en de scholekster. Voor de kokmeeuw zijn geen instandhoudingsdoelstellingen aangewezen.

Conclusie

Uit de analyse blijkt dat de planlocatie zich buiten gebieden bevindt waar weide-, akker- en kustvogels foerageren, broeden en/of rusten en/of naar toe vluchten. Eveneens blijkt dat de planlocatie zich buiten de geconcentreerde vliegroutes van deze vogels bevindt. Daarmee zijn de aanvaringsrisico's ten gevolge van de beoogde ontwikkeling ingeschat als laag voor zowel kustvogels, akkervogels en weidevogels (waaronder ganzen). Voor de dichtstbijzijnde populaties met een aanwijzing op basis van vogelrichtlijn voor het Natura2000-gebied Waddenzee geldt dat een incidentele aanvaring niet leidt tot een significant negatief effect op de instandhouding van de betreffende soorten.

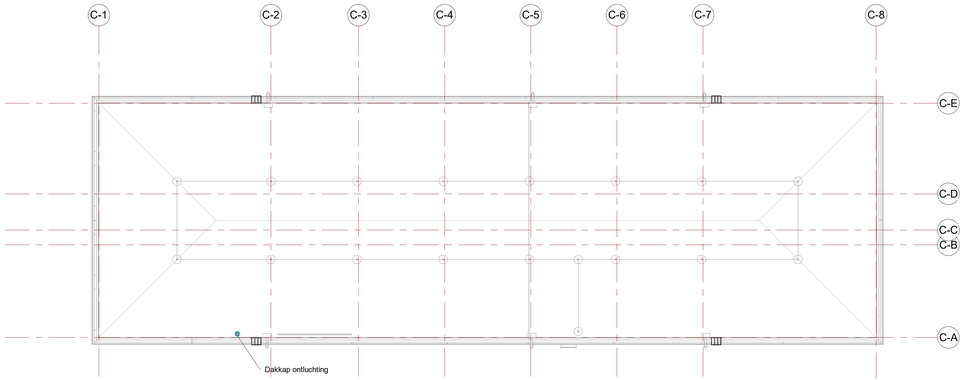
Addendum MER-beoordeling Project Farmsum Oosterlaan 220/110/20 kV Project Farmsum, Aanmeldnotitie MER, versie 6.0, 4 november 2024

Bronnen

1: Prioritering van locaties voor draadmarkeringen in hoogspanningsverbindingen op basis van aanvaringsrisico's vogels; Sovon-rapport 2020/82;
2: Omgevingsverordening provincie Groningen - geldend van 23-11-2024 t/m heden;
3: Rapport Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2019 - WOt-technical report 209BAPS-projectnummer WOT-04-009-035.04 Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu; Wageningen, november 2021;
4: Quickscan handelingsperspectief voor hoogwatervluchtplaatsen in de Nederlandse Waddenzee - Mogelijke maatregelen ten aanzien van menselijke verstoring; A&W-rapport 21-416; Sovon-rapport 2022/28; Status: Eindrapport; Datum 20 april 2022;
5: Natura 2000-beheerplan Waddenzee Periode 2016-2022; Uitgegeven door Ministerie van Infrastructuur en Milieu Rijkswaterstaat Noord-Nederland; datum Juli 2016; status definitief.

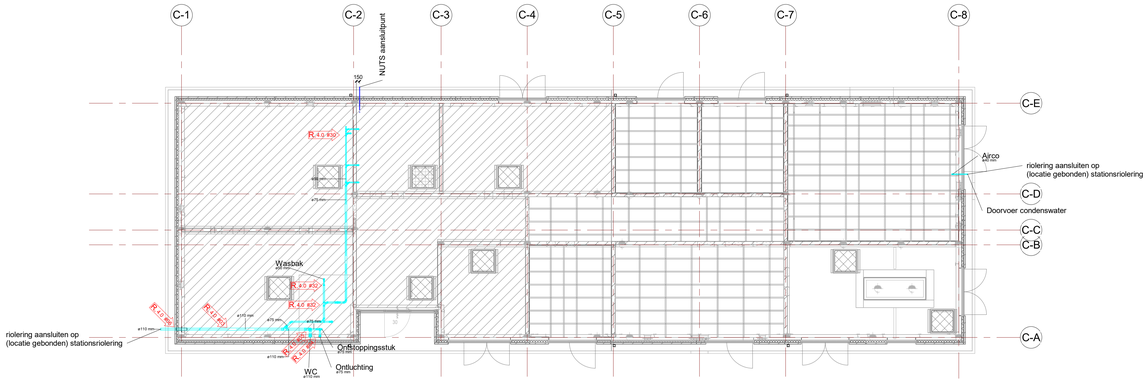
Bijlage 6.

Duurzaamheid



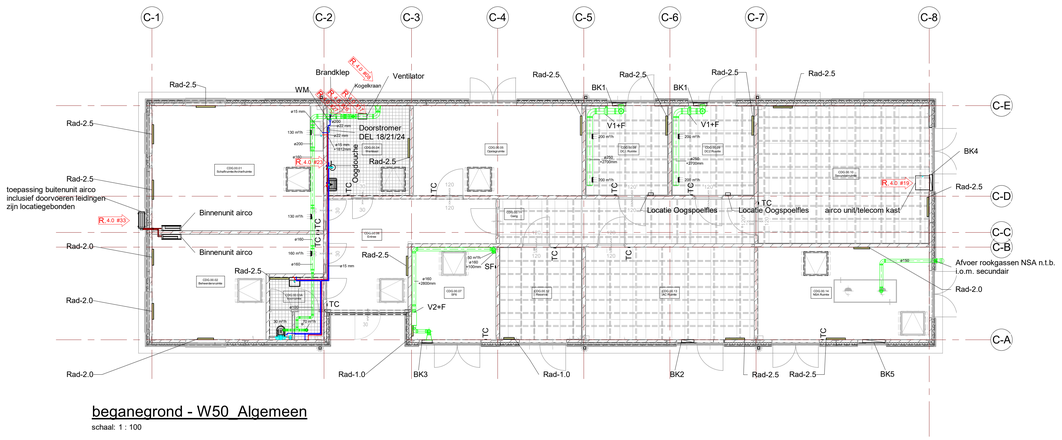
Dak - W50_Algemeen

schaal: 1 : 100



Kelder - W50_Algemeen

schaal: 1 : 100



beganegrond - W50_Algemeen

schaal: 1 : 100

Algemeen:

- Leidingwerkt dient tegen de muur aan gemonteerd te worden.
- Leidingwerk dient te zijn weggewerkt in de muur ter plaatse van tegelwerk.
- Een leidingdoorvoer dient te zijn afgedekt met een rozet indien deze zich in het zicht bevindt.
- Riolering dient te zijn uitgevoerd met een dubbele mofverbinding met rubberen ringen, ter plaatse van een geveldoorvoer in de funderingsbalk.
- De hemelwaterafvoerleiding dient bij de aansluiting met de betonconstructie water- en oliekerend uitgevoerd te zijn conform gerefereerde norm.
- Een beugel van riolering dient te zijn uitgevoerd in thermisch verzinkt staal.
- Een waterleiding dient als zichtwerk met zadels op schoonwerk wanden te zijn bevestigd, wanneer deze niet betegeld zijn.
- Een waterleiding dient te zijn voorzien van stopkranen ter plaatse van elke aansluiting.
- Een waterleiding dient te zijn voorzien van stopkranen ter plaatse van de watermeter.
- Spuiventiel opgenomen in de kraan van in de werkkast ten behoeven van legionellapreventie.
- De hemelwaterafvoer dient bovengronds te zijn uitgevoerd in thermisch verzinkt staal.
- Binnenunits airco voeden de buitenunis van de airco.
- plaatsen driewegklep t.b.v. reguleren temperatuur oogdouche o.g.

Code	Omschrijving
WM	Watermeter
TC	Thermostaat
SF	Gasdetectie
F	Filterkast
V1	K 250 L sileo 50Hz
V2	prio silent XP 160E2
BK1	F-B90-400x500-02-B
BK2	F-B90-350x250-02-B
BK3	F-B90-250x250-02-B
BK4	F-B90-500x375-02-B
BK5	F-B90-800x1000-02-B
Rad-1.0	Robuust - 1.0 kW - 530x450x80
Rad-1.5	Robuust - 1.5 kW - 600x450x80
Rad-2.0	Robuust - 2.0 kW - 740x450x80
Rad-2.5	Robuust - 2.5 kW - 890x450x80

Symbool	Omschrijving
	Afzuiging
	Riolering
	Drinkwater
	CV

Naam	Standaardisatie 380kV			Tekeningstatus	Definitief	
Rev.	Datum revisie	Omschrijving revisie	Getekend	Datum As-Built	Schaal	Formaat
4.0	28-03-2024	Diverse	T+D (Movares)		As indicated	A0

Reuha	
PC nummer	
Ext tekeningnummer	
Thema	Algemeen / Bouw
Categorie	Algemeen
Document Code	
Object ID	
Omschrijving	CDG + W Gebouwgebonden installaties
Documentnummer	00000-03-38160

Tennet
Taking power further

Rev.	Datum	Reden voor uitgave	Auteur	Beoordeeld	Vrijgegeven
0.1	29-08-2022	Gebouwsimulatie	M. Mathijssen	B. van Ham	
0.2	22-11-2022	Gebouwsimulatie met zonwering	M. Mathijssen	B. van Ham	
0.3	20-01-2023	Ongewijzigd	M. Mathijssen	B. van Ham	
1.0	10-02-2023	Voor vrijgave	M. Mathijssen	B. van Ham	Rolf de Graaf

Marcel Mathijssen Auteur	Bart van Ham Beoordeeld	Rolf de Graaf Vrijgegeven

Project Naam	Standaardisatie 380kV Stations (S380kV)
Document Titel	CDG - Gebouwsimulatie
Opdrachtgever document ID	00000-03-38161
Opdrachtnemer document ID	
Referentienummer	600.010.00 1116404
Classificatie	C2 - Interne Informatie
	TenneT Taking power further

Nummer ruimte	Naam ruimte	Ruimte-eisen	Mechanische afvoer dag Gebouwsimulatie [m³/h]	Natuurlijke afvoer dag Gebouwsimulatie [m³/h]	Ontwerptemperatuur verwarmen dag [°C]	Ontwerptemperatuur koelen dag [°C]	Maximum buitentemperatuur [°C]	Minimum buitentemperatuur [°C]	Maximum luchttemperatuur telperiode [°C]	Temperatuur-limiet T1 [°C]	Luchttemperatuur aantal uren > T1 telperiode [h]	Temperatuur-limiet T2 [°C]	Luchttemperatuur aantal uren > T2 telperiode [h]
2	Toilet/Doucheruimte	Douche	100	0	22,0	28,0	35,5	-18,8	29,3	24,0	535	26,0	213
3	Beheerdersruimte	Kantoor	160	0	20,0	26,0	35,5	-18,8	32,5	24,0	1518	26,0	975
4	Kantine	Kantine	240	0	20,0	26,0	35,5	-18,8	31,6	24,0	1276	26,0	748
5	Werkkast	Werkkast	0	0	20,0	28,0							
6	Gang	Entree/gang	0	0	18,0	28,0							
7	SF6	SF6	*50	0	5,0	40,0	35,5	-18,8	38,9	24,0	4325	26,0	3664
135	Opslagruimte	Opslag ruimte	0	0	18,0	28,0							
136	Reserve	Ruimte vorstvrij	0	0	5,0	28,0							
137	AC Ruimte	AC ruimte	0	100	18,0	28,0	35,5	-18,8	56,0	24,0	8760	26,0	8713
138	NSA Ruimte	NSA ruimte	400	0	18,0	28,0	35,5	-18,8	34,1	24,0	1866	26,0	1215
139	Secundaire Ruimte	Secundaire ruimte	250	0	20,0	30,0	35,5	-18,8	30,0	24,0	5682	26,0	5012
140	DC 2 Ruimte	Dataruimte	400	0	20,0	30,0	35,5	-18,8	31,6	24,0	771	26,0	366
141	DC 1 Ruimte	Dataruimte	400	0	20,0	30,0	35,5	-18,8	32,1	24,0	861	26,0	423
150	Kruipruimte	Onverwarmde ruimte	0	0	10,0	28,0							

* bij detectie van SF6 gas

Vabi Elements

Gebouwsimulatie

CDG_380KV Standaardisatie.vp

Tennet CDG380 kV standaardisatie

Projectnummer: MN003398

Variant: Variant met zonwering tbv de verblijfsruimten

Berekend op: 10/02/2023 16:32

Gemaakt met:

Vabi Elements 3.8.1.14
Vabi rekenkern Gebouwsimulatie versie 3.5.16

Projectgegevens

Algemeen

Naam project	Tennet CDG380 kV standaardisatie
Projectnummer	MN003398
Omschrijving	
Variantnaam	Variant met zonwering tbv de verblijfsruimten
Adres	
Opdrachtgever	Tennet
Adviseur	Movares

Klimaatbestand

Klimaatbestand	NEN5060 ref:2018 TO1 zeer streng
Startdatum	1-1-1906
Einddatum	31-12-1906
Aantal rekendagen [-]	365
Vakantie- en feestdagen	Geen vakantie- en feestdagen opgegeven

Uitgangspunten

Grondreflectie zonnestraling (uit klimaatbestand) [-]	0,2
Gerekend met beschaduwing door eigen gebouw	Ja
Gerekend met beschaduwing door gebouwdelen	Ja
Gerekend met beschaduwing door verzonken ramen	Nee
Gerekend met beschaduwing door omliggende gebouwen	Nee
Gerekend met beschaduwing door luifels	Nee
Te openen ramen	Aanwezig
Ramen open bij binnenluchttemperatuur (binnen bedrijfsperiode) [°C]	24,0
Ramen open bij binnenluchttemperatuur (buiten bedrijfsperiode) [°C]	Ramen blijven dicht

Installatiegegevens

Centrale installatie

Luchtbehandeling A.1 Natuurlijke toe- en afvoer standaard

Centrale luchtbehandelingsinstallatie	Afwezig
Regeling variabel volumesysteem	Afwezig
Mechanische ventilatie	In balans

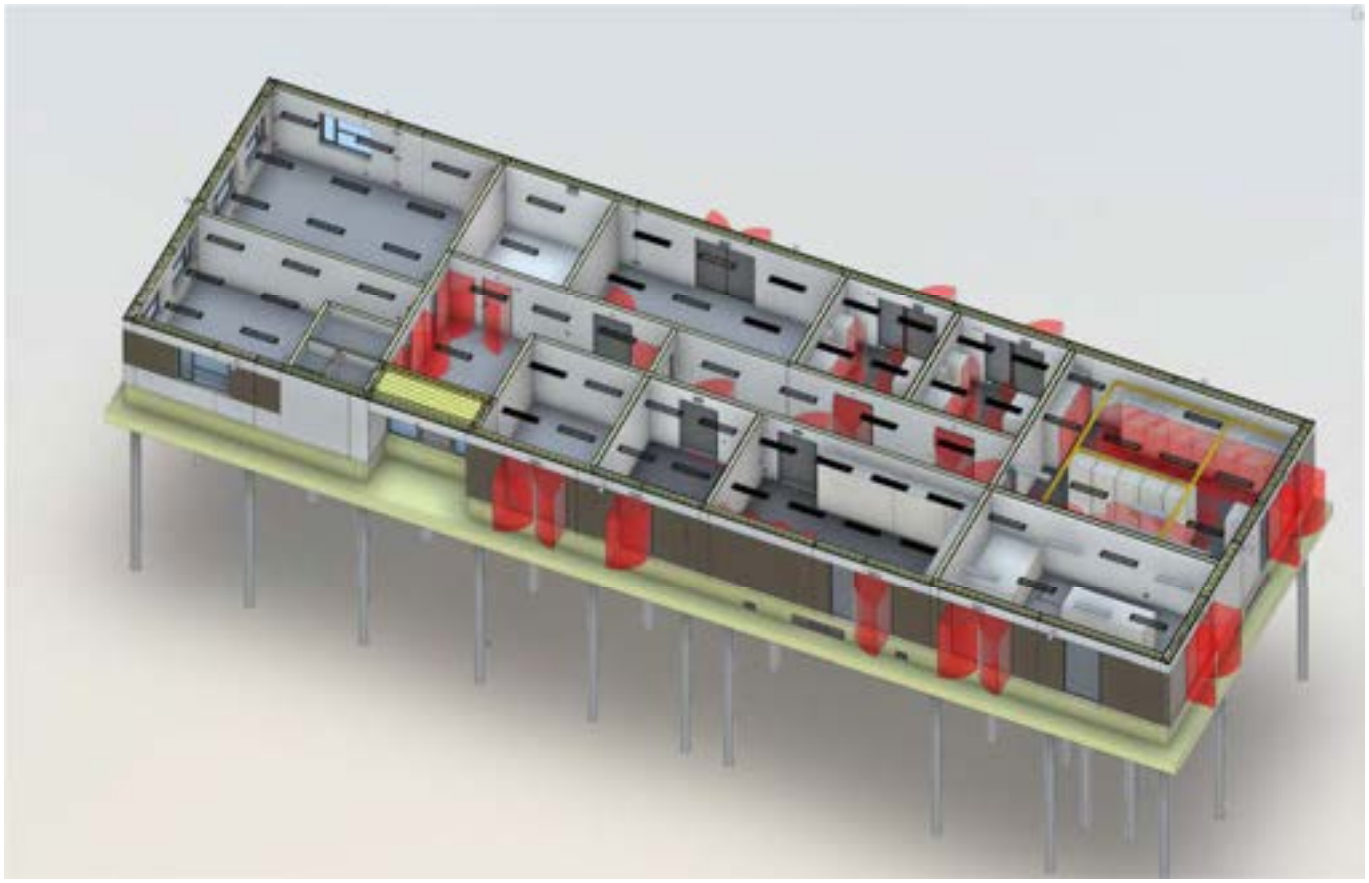
Luchtbehandeling C.1 Natuurlijke toevoer mechanische afvoer

Centrale luchtbehandelingsinstallatie	Aanwezig
Regeling variabel volumesysteem	Afwezig
Mechanische ventilatie	In onbalans

Lokale installatie

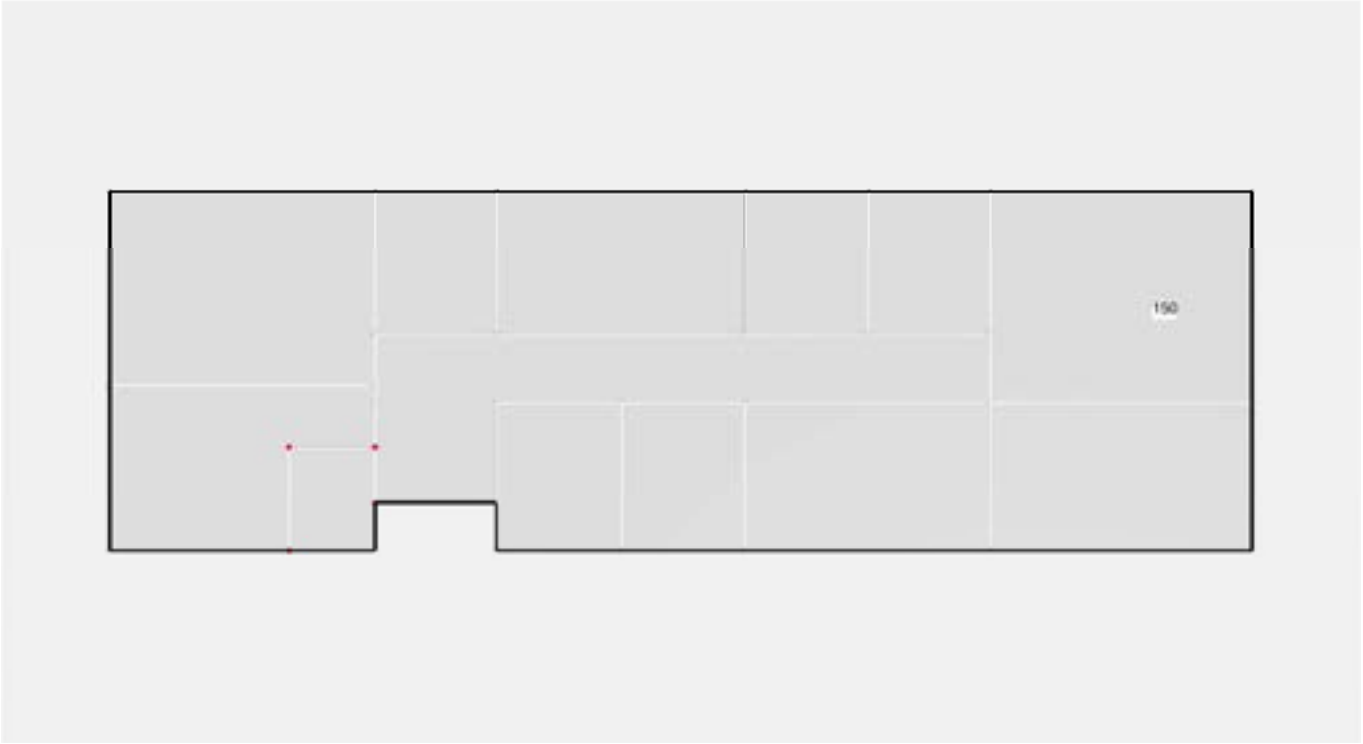
Lokale klimaatinstallatie	Afwezig

Foto's en tekeningen

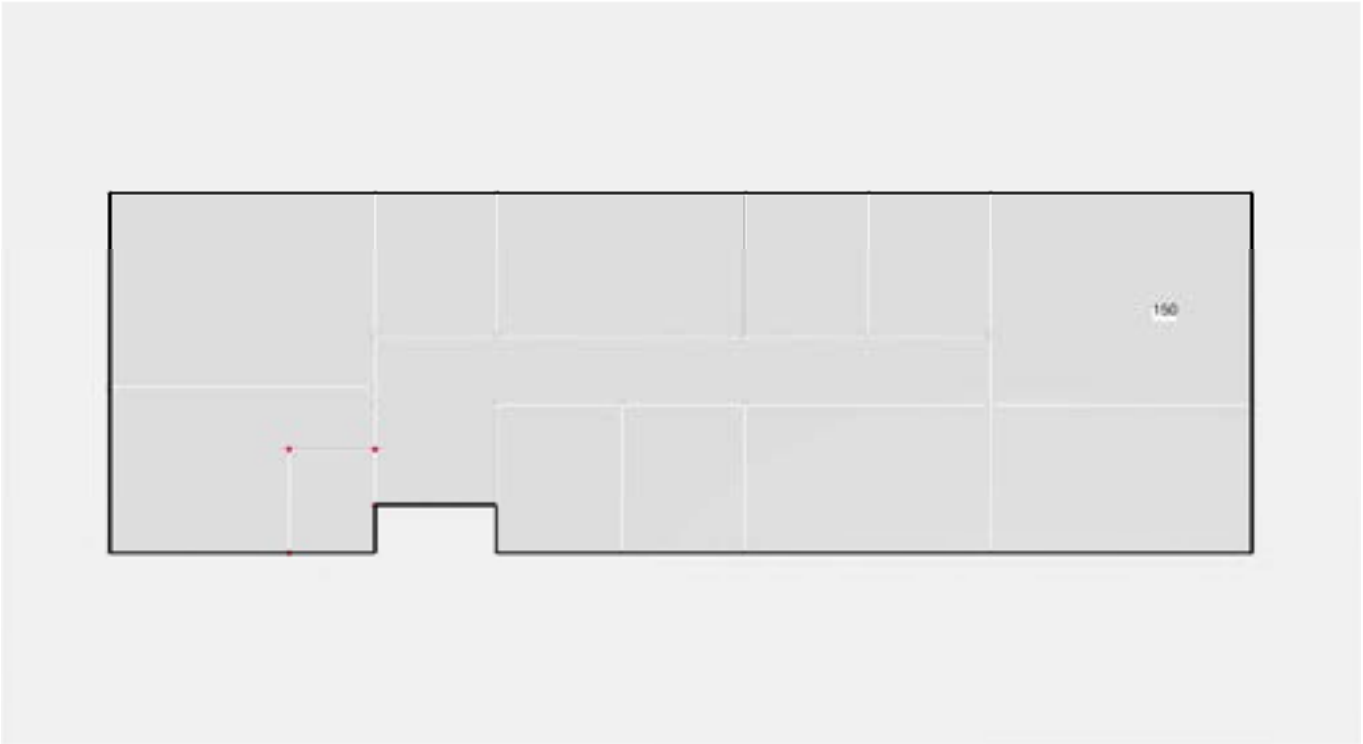


Plattegronden

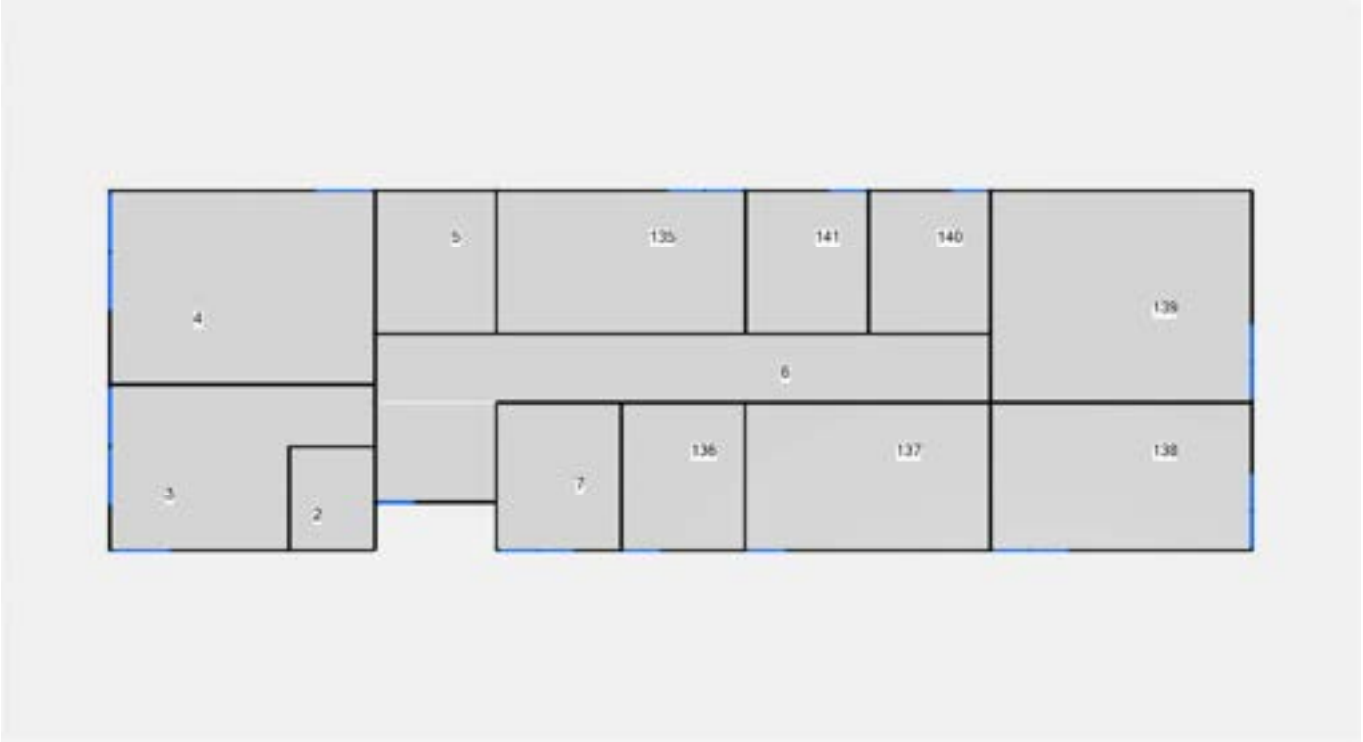
Plattegrond hoogte -1553 mm



Plattegrond hoogte -1545 mm



Plattegrond hoogte 0 mm



Totalen

Temperatuurstatistieken

#	Naam ruimte	T1 [°C]	TO >T1 telper. [h]	T2 [°C]	TO >T2 telper. [h]	GTO over [h]	GTO onder [h]	Max. lucht-tmp. telper. [°C]	Max. comf-tmp. telper. [°C]	Min. lucht-tmp. telper. [°C]	Min. comf-tmp. telper. [°C]
2	Toilet/Doucheruimte	24,0	535	26,0	213	373	306	29,3	28,9	22,0	22,1
3	Beheerdersruimte	24,0	1518	26,0	975	3558	2867	32,5	32,2	20,0	20,2
4	Kantine	24,0	1276	26,0	748	2505	3452	31,6	31,3	20,0	20,2
7	SF6	24,0	4325	26,0	3664	18714	25924	38,9	38,9	5,0	5,0
137	AC Ruimte	24,0	8760	26,0	8713	61334	0	56,0	56,0	25,4	25,9
138	NSA Ruimte	24,0	1866	26,0	1215	5016	13584	34,1	33,8	18,0	18,4
139	Secundaire Ruimte	24,0	5682	26,0	5012	23785	3314	30,0	30,8	20,0	20,3
140	DC 2 Ruimte	24,0	771	26,0	366	861	4288	31,6	30,8	12,0	17,0
141	DC 1 Ruimte	24,0	861	26,0	423	1074	4194	32,1	31,3	12,8	17,8

Energiestatistieken

#	Naam ruimte	Verw. energie [kWh]	Verw. vermogen [W]	Verw. datum vermogen	Koel. energie [kWh]	Koel. vermogen [W]	Koel. datum vermogen
2	Toilet/Doucheruimte	4043	1684	4-2-1906 08:00	0	0	17-4-1906 09:00
3	Beheerdersruimte	3444	3029	4-2-1906 07:00	0	0	21-10-1906 03:00
4	Kantine	5967	4458	4-2-1906 07:00	0	0	1-1-1906 01:00
7	SF6	58	217	8-1-1906 07:00	0	0	1-1-1906 06:00
137	AC Ruimte	0	0	1-1-1906 03:00	0	0	2-1-1906 09:00
138	NSA Ruimte	7992	6019	4-2-1906 07:00	0	0	1-1-1906 01:00
139	Secundaire Ruimte	1223	2671	4-2-1906 07:00	2113	2531	19-7-1906 17:00

#	Naam ruimte	Verw. energie [kWh]	Verw. vermogen [W]	Verw. vermogen datum	Koel. energie [kWh]	Koel. vermogen [W]	Koel. vermogen datum
140	DC 2 Ruimte	11292	3524	4-2-1906 08:00	0	0	11-3-1906 01:00
141	DC 1 Ruimte	10695	3562	2-1-1906 09:00	0	0	24-1-1906 17:00

Naam luchtbehandeling	**[kWh]**	**[W]**		**[kWh]**	**[W]**	
A.1 Natuurlijke toe- en afvoer standaard	0	0	2-1-1906 09:00	0	0	8-1-1906 01:00
C.1 Natuurlijke toevoer mechanische afvoer	0	0	27-3-1906 01:00	0	0	2-1-1906 08:00

Naam project	**[kWh]**	**[W]**		**[kWh]**	**[W]**	
Tennet CDG380 kV standaardisatie	44715	24928	4-2-1906 07:00	2113	2531	19-7-1906 17:00

Overzicht van alle ruimten

Resultaten voor ruimte 2 - Toilet/Doucheruimte

Gebruiksfunctie	Industriefunctie
Ruimtetype	Badruimte
Vloeroppervlakte [m²]	8,95
Volume [m³]	25,91
Tijdschema teluren	Kantoorfunctie
Kledingisolatie zomer [CLO]	0,70
Kledingisolatie winter [CLO]	0,90
Metabolisme [MET]	1,20

Temperatuurstatistieken

	Type	Min. [°C]	Datum min.	Max. [°C]	Datum max.
Totale periode	*Luchttemperatuur*	22,0	1-1-1906 09:00	29,3	19-7-1906 19:00
	Comforttemperatuur	22,1	23-8-1906 09:00	28,9	19-7-1906 19:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00
Telperiode	*Luchttemperatuur*	22,0	1-1-1906 09:00	29,3	19-7-1906 19:00
	Comforttemperatuur	22,1	23-8-1906 09:00	28,9	19-7-1906 19:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00

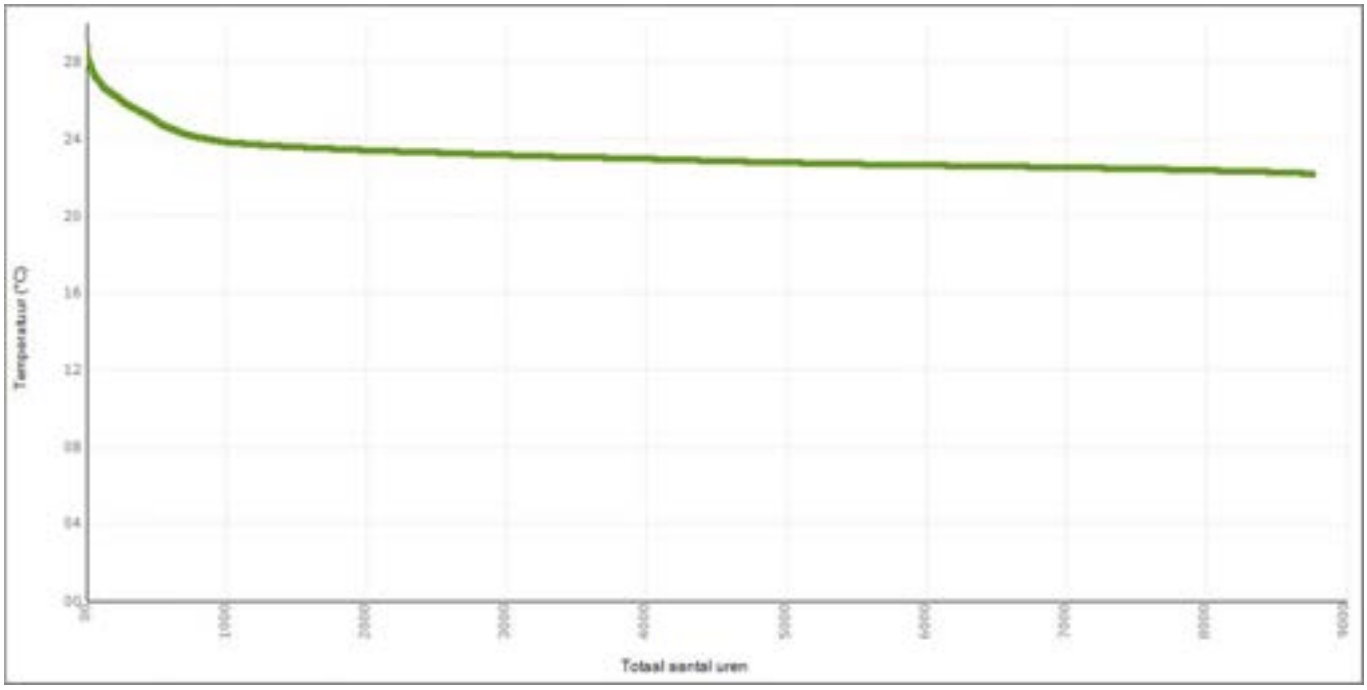
Temperatuuroverschrijding in telperiode

	Onder-schrijding [h]	Over-schrijding [h]	Totaal [h]
TO > 24,0		535	535
TO > 26,0		213	213
GTO (weeguren)	306	373	679
-0.2 > PMV > 0.2	1383	396	1779
-0.5 > PMV > 0.5	283	209	492
-0.7 > PMV > 0.7	0	126	126

Energiestatistieken

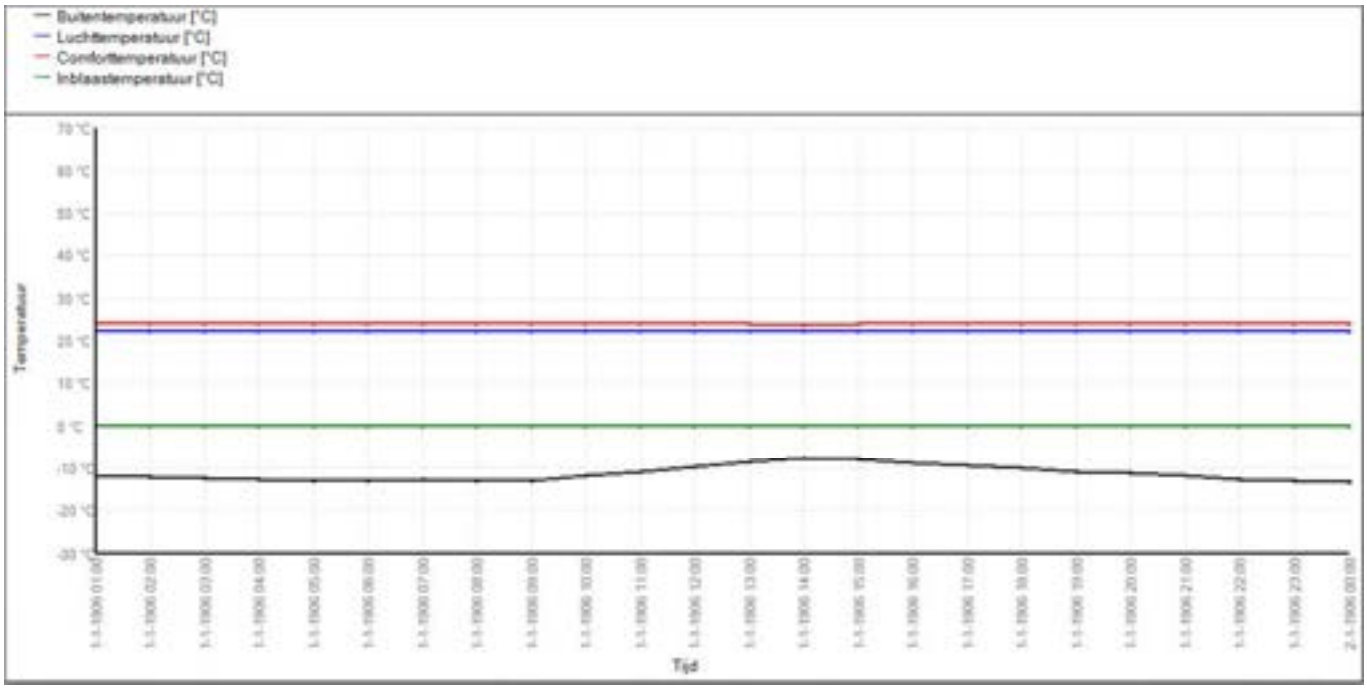
Afgifte	Energie verwarming [kWh]	Vermogen verwarming [W]	Datum vermogen verwarming	Energie koeling [kWh]	Vermogen koeling [W]	Datum vermogen koeling
Centraal	0	---	---	0	---	---
Afgifte 1	4043	1684	4-2-1906 08:00	0	---	---
Afgifte 2	0	---	---	0	---	---
Totaal	4043	1684	4-2-1906 08:00	0	---	---

Frequentieverdeling temperatuur



Periode	Gebruiksperiode
Temperatuur	Comforttemperatuur
Temperatuurgrens [°C]	0

Daguitvoer



Datum	1-1-1906
Period	Dag

Bouwdelen

Omschrijving	Soort	Keer-zijde	Temp. keerz. [°C]	Oriën. [°]	Hell. [°]	Opp. [m²]	Koz. opp. [m²]
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	180	90	9,67	---
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	Buitenlucht	---	---	0	8,95	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	270	90	11,62	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	0	90	9,64	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	90	90	5,40	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	90	90	6,24	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	90	90	0,02	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	0	90	0,02	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	270	90	0,03	---
Vloer - Tussen, beton	Vloer	Ruimte	---	---	180	8,95	---

Resultaten voor ruimte 3 - Beheerdersruimte

Gebruiksfunctie	Kantoorfunctie
Ruimtetype	Verblijfsgebied
Vloeroppervlakte [m²]	35,44
Volume [m³]	105,00
Tijdschema teluren	Kantoorfunctie
Kledingisolatie zomer [CLO]	0,70
Kledingisolatie winter [CLO]	0,90
Metabolisme [MET]	1,20

Temperatuurstatistieken

	Type	Min. [°C]	Datum min.	Max. [°C]	Datum max.
Totale periode	*Luchttemperatuur*	20,0	4-2-1906 17:00	32,5	19-7-1906 19:00
	Comforttemperatuur	20,2	11-12-1906 16:00	32,2	26-7-1906 19:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00
Telperiode	*Luchttemperatuur*	20,0	4-2-1906 17:00	32,5	19-7-1906 19:00
	Comforttemperatuur	20,2	11-12-1906 16:00	32,2	26-7-1906 19:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00

Temperatuuroverschrijding in telperiode

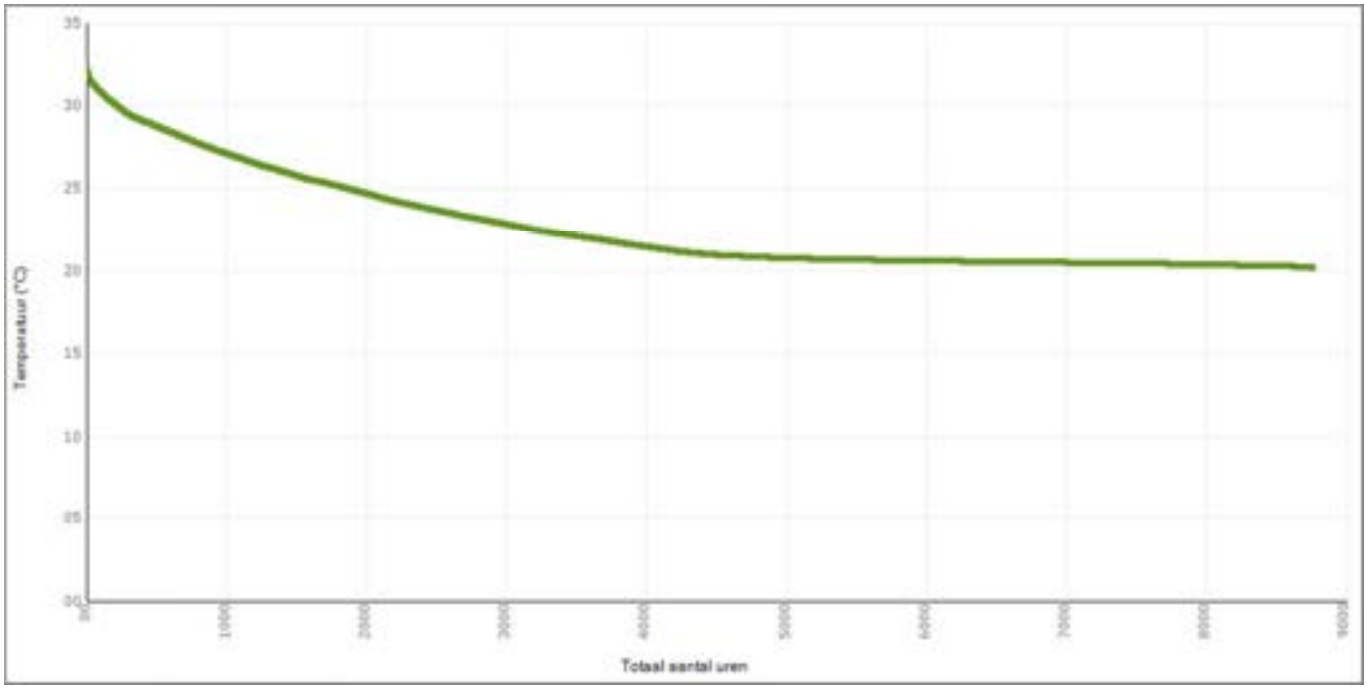
	Onder-schrijding [h]	Over-schrijding [h]	Totaal [h]
TO > 24,0		1518	1518
TO > 26,0		975	975
GTO (weeguren)	2867	3558	6425
-0.2 > PMV > 0.2	2813	1346	4159
-0.5 > PMV > 0.5	2029	998	3027
-0.7 > PMV > 0.7	408	787	1195

Energiestatistieken

Afgifte	Energie verwarming [kWh]	Vermogen verwarming [W]	Datum vermogen verwarming	Energie koeling [kWh]	Vermogen koeling [W]	Datum vermogen koeling
Centraal	0	---	---	0	---	---
Afgifte 1	3444	3029	4-2-1906 07:00	0	---	---
Afgifte 2	0	---	---	0	---	---
Totaal	3444	3029	4-2-1906 07:00	0	---	---

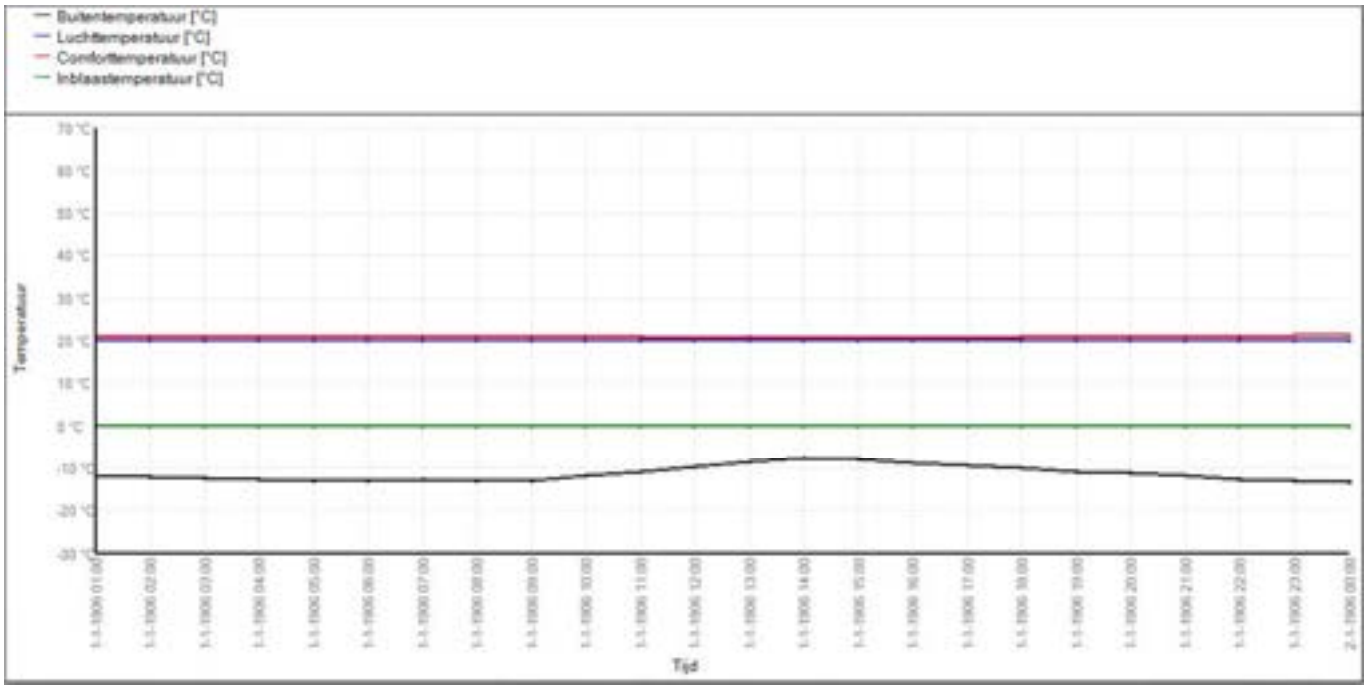
Periode	Teluren
Temperatuur	Comforttemperatuur
Rekenmethode	ATG ISSO 74
Klassetype	Alfa

Frequentieverdeling temperatuur



Periode	Gebruiksperiode
Temperatuur	Comforttemperatuur
Temperatuurgrens [°C]	0

Daguitvoer



Datum	1-1-1906
Period	Dag

Bouwdelen

Omschrijving	Soort	Keer-zijde	Temp. keerz. [°C]	Oriën. [°]	Hell. [°]	Opp. [m²]	Koz. opp. [m²]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	90	90	11,62	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	180	90	9,64	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	180	90	17,30	---
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	Buitenlucht	---	---	0	35,44	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	270	90	12,87	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	0	90	29,83	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	90	90	2,02	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	90	90	4,99	---
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	Raam	Buitenlucht	---	270	90	2,88	0,29
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	Raam	Buitenlucht	---	270	90	2,88	0,29
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	Raam	Buitenlucht	---	180	90	2,88	0,29
Vloer - Tussen, beton	Vloer	Ruimte	---	---	180	35,44	---

Zonwering

Omschrijving	Type zonwering	Schakeling	Schakelniveau dag [W/m²]	Schakelniveau nacht [W/m²]
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	Buiten	Handmatig bediend	300	1200
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	Buiten	Handmatig bediend	300	1200
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	Buiten	Handmatig bediend	300	1200

Resultaten voor ruimte 4 - Kantine

Gebruiksfunctie	Bijeenkomstfunctie overige typen
Ruimtetype	Verblijfsgebied
Vloeroppervlakte [m²]	51,96
Volume [m³]	155,49
Tijdschema teluren	Kantine
Kledingisolatie zomer [CLO]	0,70
Kledingisolatie winter [CLO]	0,90
Metabolisme [MET]	1,20

Temperatuurstatistieken

	Type	Min. [°C]	Datum min.	Max. [°C]	Datum max.
Totale periode	*Luchttemperatuur*	20,0	17-11-1906 00:00	31,6	26-7-1906 18:00
	Comforttemperatuur	20,2	26-10-1906 09:00	31,3	26-7-1906 19:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00
Telperiode	*Luchttemperatuur*	20,0	1-1-1906 08:00	31,6	26-7-1906 18:00
	Comforttemperatuur	20,2	26-10-1906 09:00	31,3	26-7-1906 19:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00

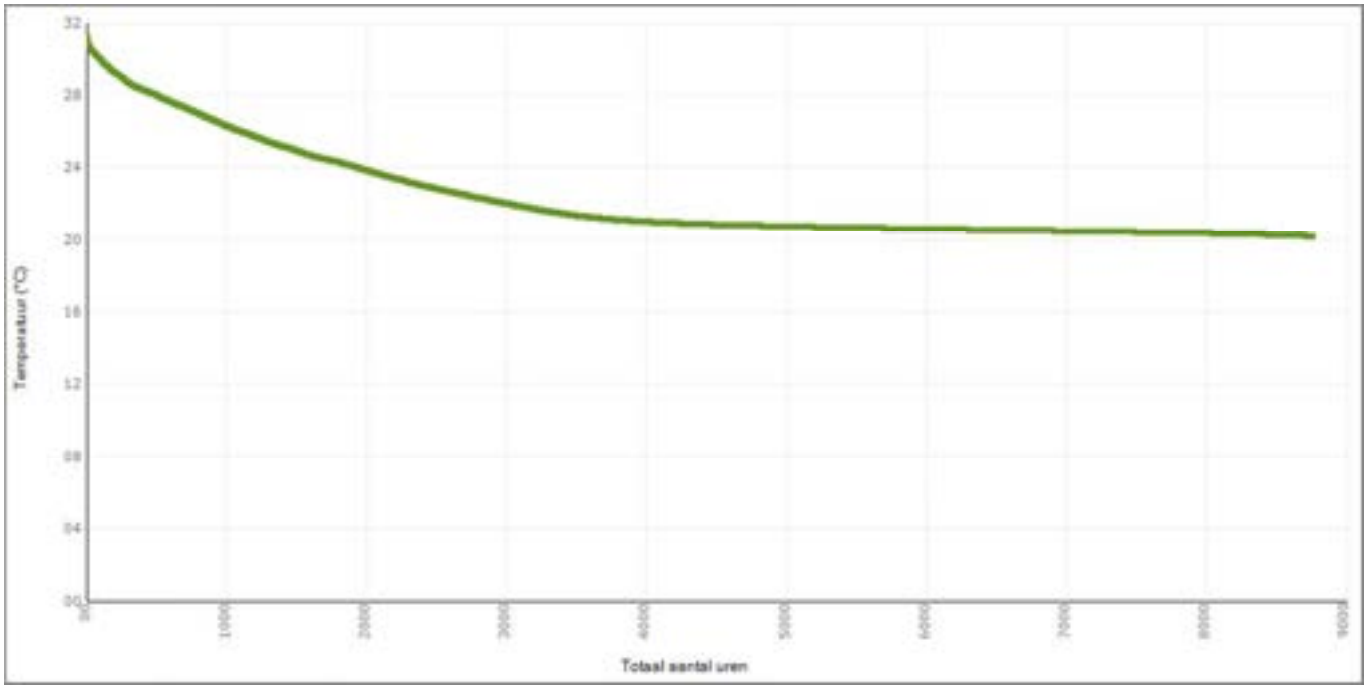
Temperatuuroverschrijding in telperiode

	Onder-schrijding [h]	Over-schrijding [h]	Totaal [h]
TO > 24,0		1276	1276
TO > 26,0		748	748
GTO (weeguren)	3452	2505	5958
-0.2 > PMV > 0.2	3190	1061	4251
-0.5 > PMV > 0.5	2488	743	3231
-0.7 > PMV > 0.7	239	607	846

Energiestatistieken

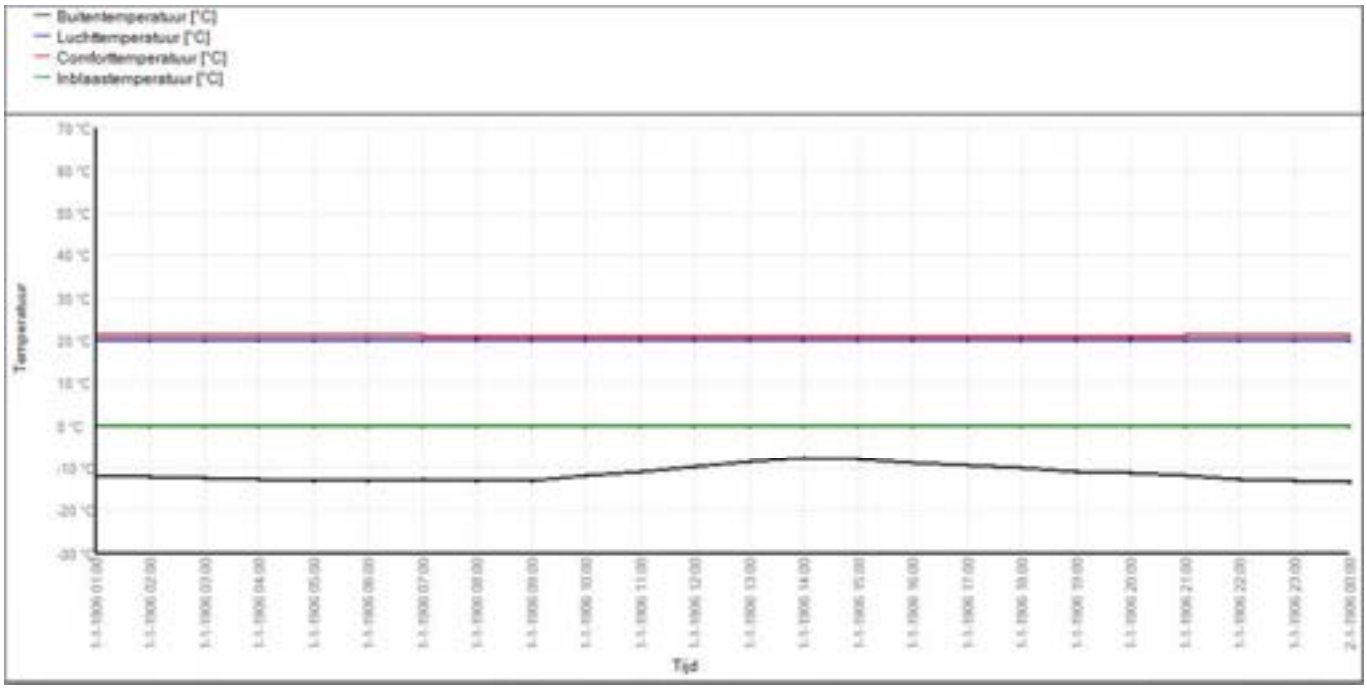
Afgifte	Energie verwarming [kWh]	Vermogen verwarming [W]	Datum vermogen verwarming	Energie koeling [kWh]	Vermogen koeling [W]	Datum vermogen koeling
Centraal	0	---	---	0	---	---
Afgifte 1	5967	4458	4-2-1906 07:00	0	---	---
Afgifte 2	0	---	---	0	---	---
Totaal	5967	4458	4-2-1906 07:00	0	---	---

Frequentieverdeling temperatuur



Periode	Gebruiksperiode
Temperatuur	Comforttemperatuur
Temperatuurgrens [°C]	0

Daguitvoer



Datum	1-1-1906
Period	Dag

Bouwdelen

Omschrijving	Soort	Keer-zijde	Temp. keerz. [°C]	Oriën. [°]	Hell. [°]	Opp. [m²]	Koz. opp. [m²]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	180	90	29,83	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	270	90	16,05	---
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	Buitenlucht	---	---	0	51,96	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	0	90	26,95	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	90	90	16,11	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	90	90	5,69	---
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	Raam	Buitenlucht	---	270	90	2,88	0,29
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	Raam	Buitenlucht	---	270	90	2,88	0,29
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	Raam	Buitenlucht	---	0	90	2,88	0,29
Vloer - Tussen, beton	Vloer	Ruimte	---	---	180	51,96	---

Zonwering

Omschrijving	Type zonwering	Schakeling	Schakelniveau dag [W/m²]	Schakelniveau nacht [W/m²]
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	Buiten	Handmatig bediend	300	1200
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	Buiten	Handmatig bediend	300	1200
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	Buiten	Handmatig bediend	300	1200

Resultaten voor ruimte 7 - SF6

Gebruiksfunctie	Industriefunctie
Ruimtetype	Overig
Vloeroppervlakte [m²]	18,65
Volume [m³]	55,02
Tijdschema teluren	24-7
Kledingisolatie zomer [CLO]	0,70
Kledingisolatie winter [CLO]	0,90
Metabolisme [MET]	1,20

Temperatuurstatistieken

	Type	Min. [°C]	Datum min.	Max. [°C]	Datum max.
Totale periode	*Luchttemperatuur*	5,0	2-1-1906 04:00	38,9	12-8-1906 16:00
	Comforttemperatuur	5,0	11-1-1906 08:00	38,9	12-8-1906 16:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00
Telperiode	*Luchttemperatuur*	5,0	2-1-1906 04:00	38,9	12-8-1906 16:00
	Comforttemperatuur	5,0	11-1-1906 08:00	38,9	12-8-1906 16:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00

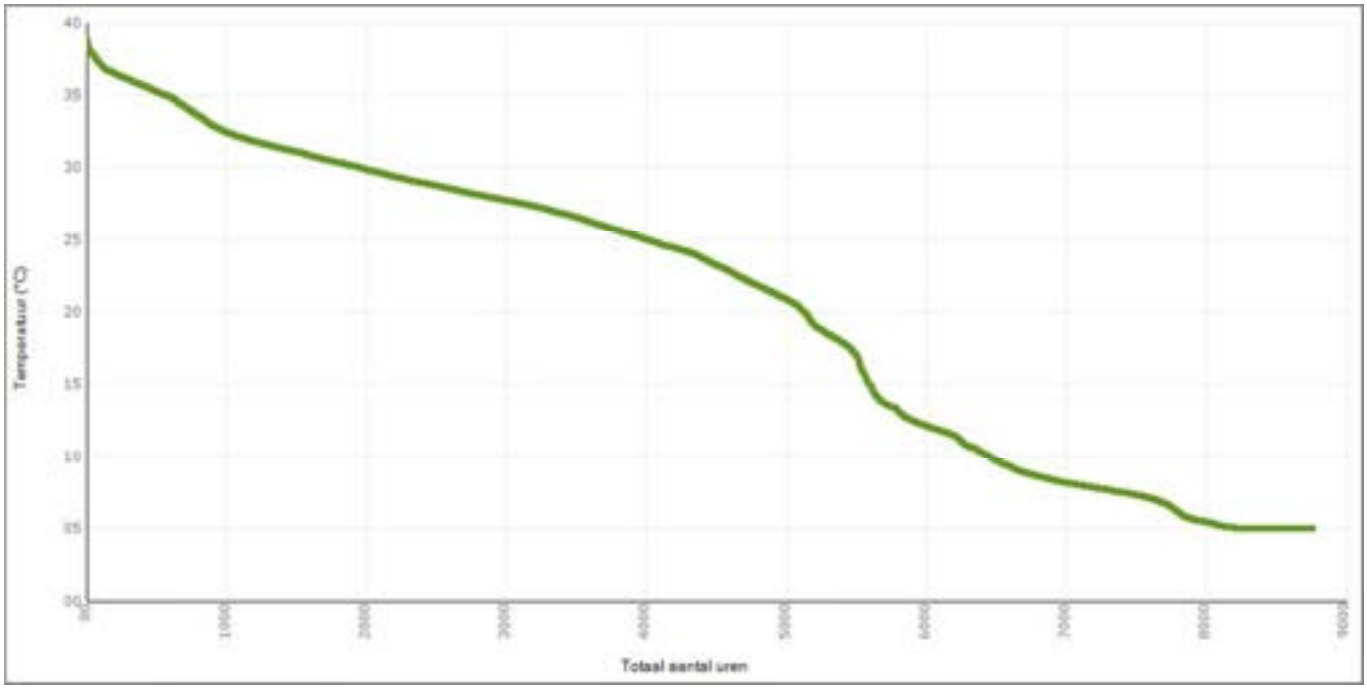
Temperatuuroverschrijding in telperiode

	Onder-schrijding [h]	Over-schrijding [h]	Totaal [h]
TO > 24,0		4325	4325
TO > 26,0		3664	3664
GTO (weeguren)	25924	18714	44638
-0.2 > PMV > 0.2	4106	4106	8212
-0.5 > PMV > 0.5	3794	3705	7499
-0.7 > PMV > 0.7	3640	3444	7084

Energiestatistieken

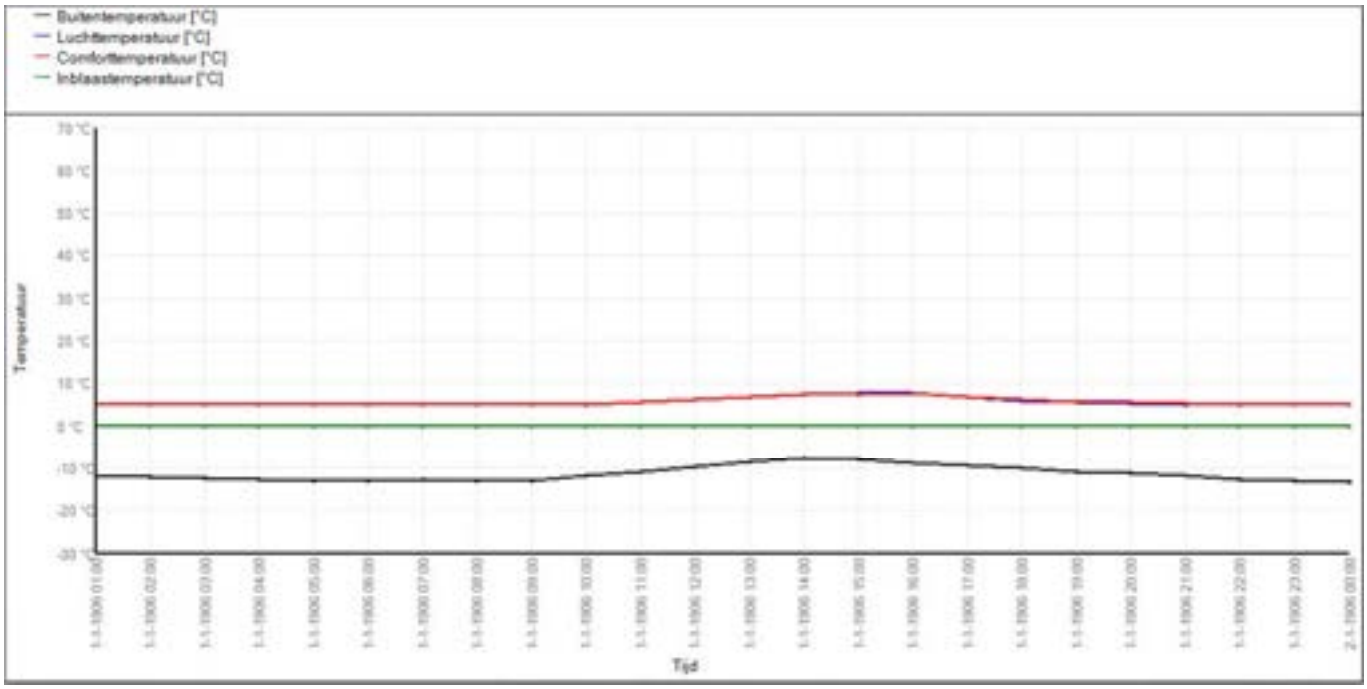
Afgifte	Energie verwarming [kWh]	Vermogen verwarming [W]	Datum vermogen verwarming	Energie koeling [kWh]	Vermogen koeling [W]	Datum vermogen koeling
Centraal	0	---	---	0	---	---
Afgifte 1	58	217	8-1-1906 07:00	0	---	---
Afgifte 2	0	---	---	0	---	---
Totaal	58	217	8-1-1906 07:00	0	---	---

Frequentieverdeling temperatuur



Periode	Gebruiksperiode
Temperatuur	Comforttemperatuur
Temperatuurgrens [°C]	0

Daguitvoer



Datum	1-1-1906
Period	Dag

Bouwdelen

Omschrijving	Soort	Keer-zijde	Temp. keerz. [°C]	Oriën. [°]	Hell. [°]	Opp. [m²]	Koz. opp. [m²]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	0	90	14,05	---
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	Buitenlucht	---	---	0	18,65	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	180	90	8,76	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	90	90	16,61	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	270	90	5,39	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	270	90	11,22	---
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	Buitenlucht	---	180	90	2,65	0,26
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	Buitenlucht	---	180	90	2,65	0,26
Vloer - Tussen, beton	Vloer	Ruimte	---	---	180	18,65	---

Resultaten voor ruimte 137 - AC Ruimte

Gebruiksfunctie	Industriefunctie
Ruimtetype	Technische ruimte
Vloeroppervlakte [m²]	36,61
Volume [m³]	109,71
Tijdschema teluren	24-7
Kledingisolatie zomer [CLO]	0,70
Kledingisolatie winter [CLO]	0,90
Metabolisme [MET]	1,20

Temperatuurstatistieken

	Type	Min. [°C]	Datum min.	Max. [°C]	Datum max.
Totale periode	*Luchttemperatuur*	25,4	9-1-1906 09:00	56,0	26-7-1906 17:00
	Comforttemperatuur	25,9	9-1-1906 09:00	56,0	26-7-1906 17:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00
Telperiode	*Luchttemperatuur*	25,4	9-1-1906 09:00	56,0	26-7-1906 17:00
	Comforttemperatuur	25,9	9-1-1906 09:00	56,0	26-7-1906 17:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00

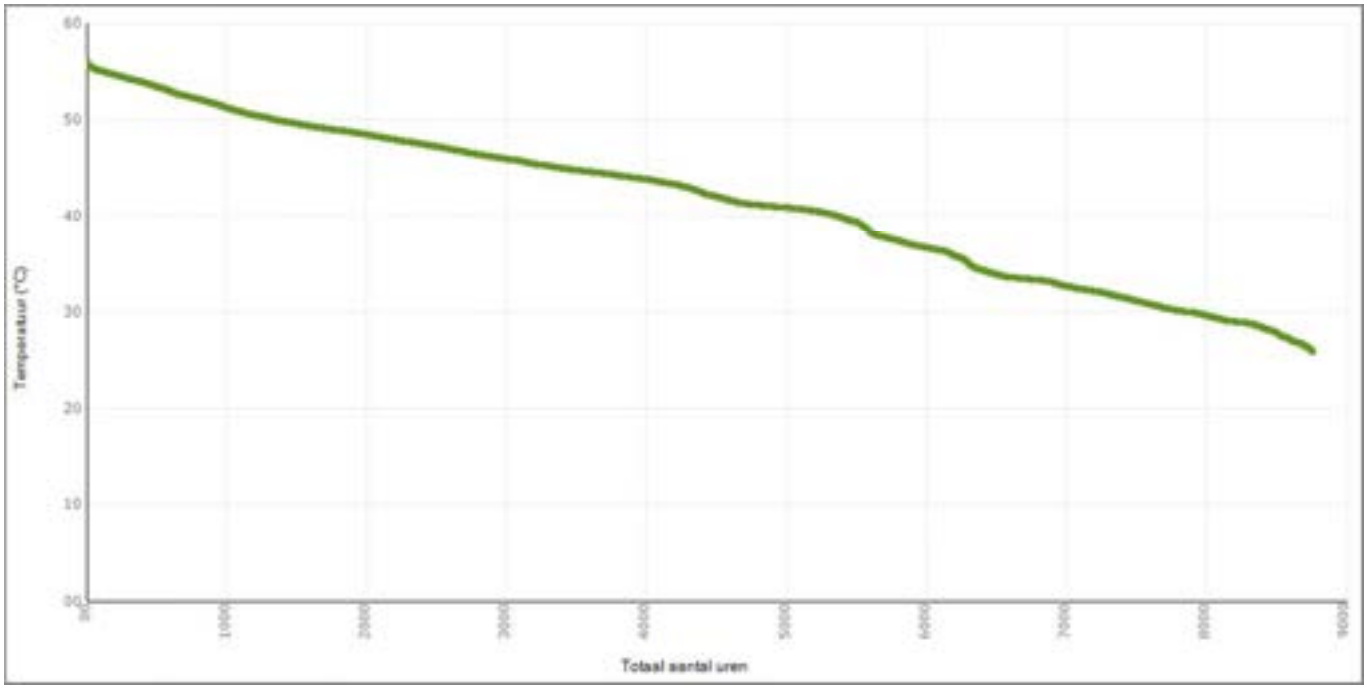
Temperatuuroverschrijding in telperiode

	Onder-schrijding [h]	Over-schrijding [h]	Totaal [h]
TO > 24,0		8760	8760
TO > 26,0		8713	8713
GTO (weeguren)	0	61334	61334
-0.2 > PMV > 0.2	0	8760	8760
-0.5 > PMV > 0.5	0	8744	8744
-0.7 > PMV > 0.7	0	8609	8609

Energiestatistieken

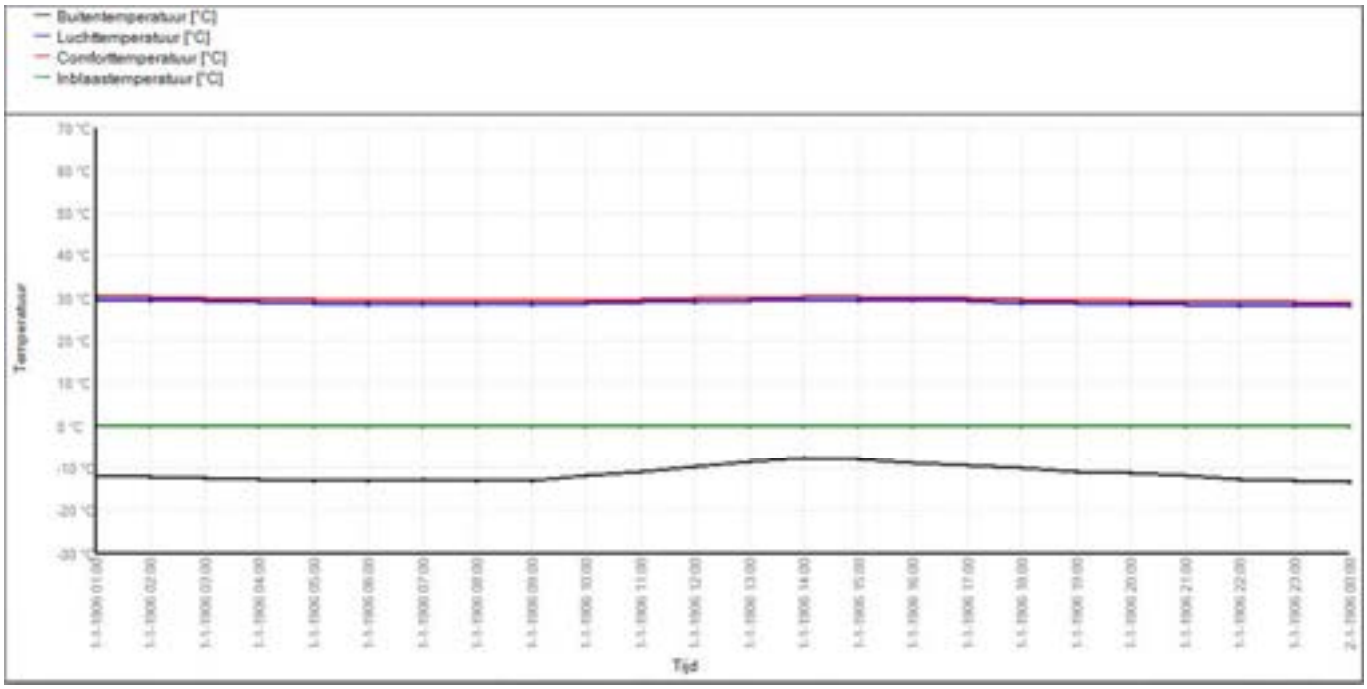
Afgifte	Energie verwarming [kWh]	Vermogen verwarming [W]	Datum vermogen verwarming	Energie koeling [kWh]	Vermogen koeling [W]	Datum vermogen koeling
Centraal	0	---	---	0	---	---
Afgifte 1	0	---	---	0	---	---
Afgifte 2	0	---	---	0	---	---
Totaal	0	---	---	0	---	---

Frequentieverdeling temperatuur



Periode	Gebruiksperiode
Temperatuur	Comforttemperatuur
Temperatuurgrens [°C]	0

Daguitvoer



Datum	1-1-1906
Period	Dag

Bouwdelen

Omschrijving	Soort	Keer-zijde	Temp. keerz. [°C]	Oriën. [°]	Hell. [°]	Opp. [m²]	Koz. opp. [m²]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	0	90	27,59	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	270	90	16,61	---
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	Buitenlucht	---	---	0	36,61	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	180	90	24,95	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	90	90	16,61	---
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	Buitenlucht	---	180	90	2,65	0,26
Vloer - Tussen, beton	Vloer	Ruimte	---	---	180	36,61	---

Resultaten voor ruimte 138 - NSA Ruimte

Gebruiksfunctie	Industriefunctie
Ruimtetype	Technische ruimte
Vloeroppervlakte [m²]	39,01
Volume [m³]	115,78
Tijdschema teluren	24-7
Kledingisolatie zomer [CLO]	0,70
Kledingisolatie winter [CLO]	0,90
Metabolisme [MET]	1,20

Temperatuurstatistieken

	Type	Min. [°C]	Datum min.	Max. [°C]	Datum max.
Totale periode	*Luchttemperatuur*	18,0	1-1-1906 20:00	34,1	19-7-1906 17:00
	Comforttemperatuur	18,4	31-10-1906 11:00	33,8	19-7-1906 17:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00
Telperiode	*Luchttemperatuur*	18,0	1-1-1906 20:00	34,1	19-7-1906 17:00
	Comforttemperatuur	18,4	31-10-1906 11:00	33,8	19-7-1906 17:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00

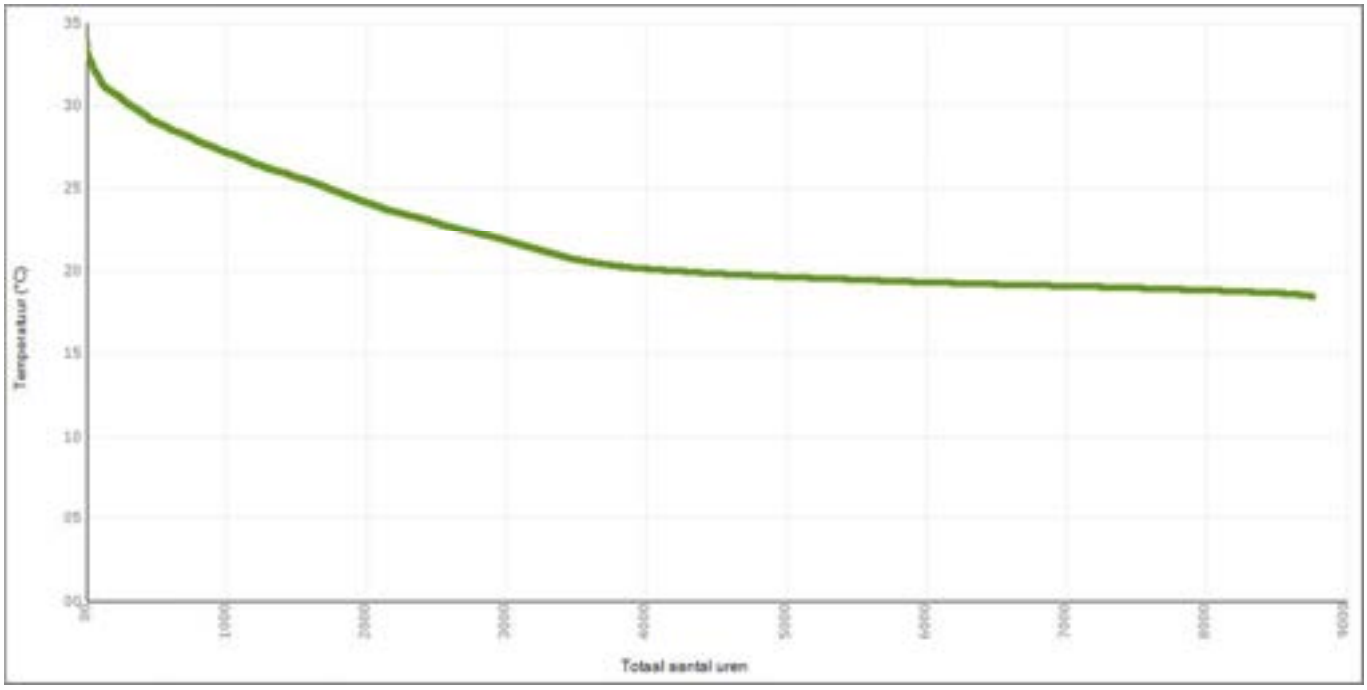
Temperatuuroverschrijding in telperiode

	Onder-schrijding [h]	Over-schrijding [h]	Totaal [h]
TO > 24,0		1866	1866
TO > 26,0		1215	1215
GTO (weeguren)	13584	5016	18600
-0.2 > PMV > 0.2	6323	1807	8130
-0.5 > PMV > 0.5	5793	1397	7190
-0.7 > PMV > 0.7	5317	1142	6459

Energiestatistieken

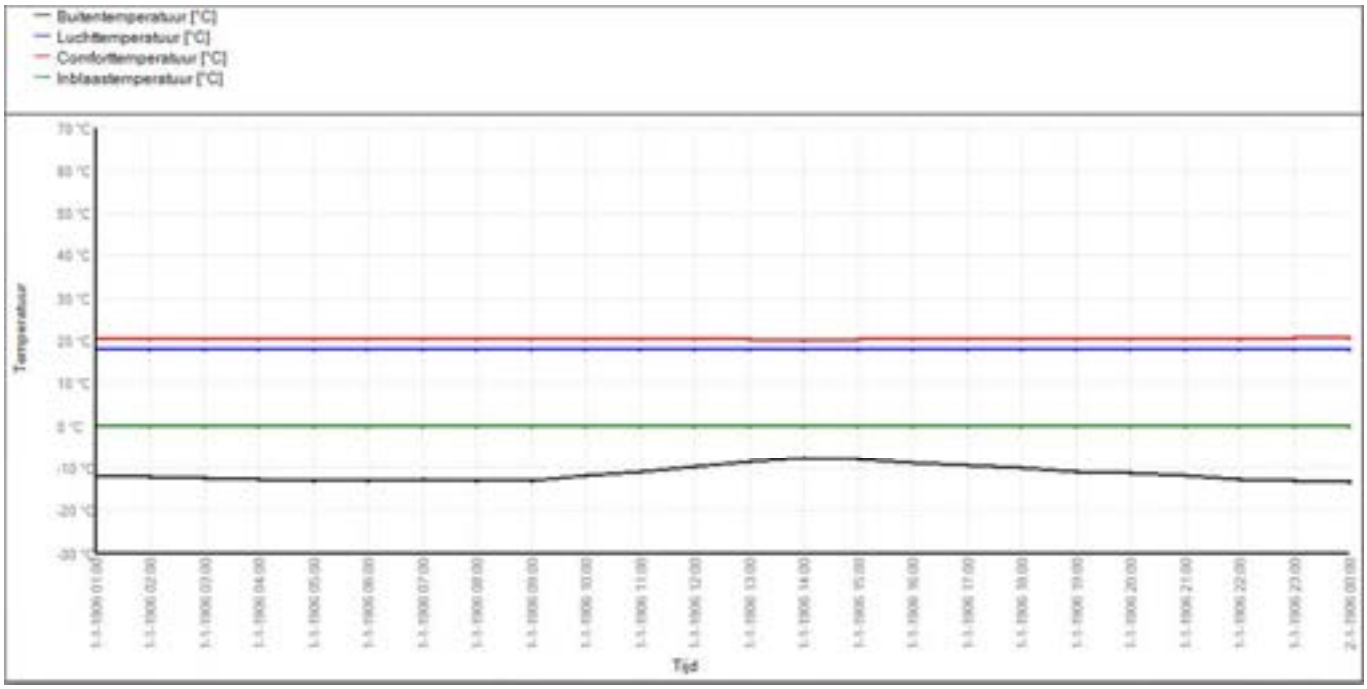
Afgifte	Energie verwarming [kWh]	Vermogen verwarming [W]	Datum vermogen verwarming	Energie koeling [kWh]	Vermogen koeling [W]	Datum vermogen koeling
Centraal	0	---	---	0	---	---
Afgifte 1	7992	6019	4-2-1906 07:00	0	---	---
Afgifte 2	0	---	---	0	---	---
Totaal	7992	6019	4-2-1906 07:00	0	---	---

Frequentieverdeling temperatuur



Periode	Gebruiksperiode
Temperatuur	Comforttemperatuur
Temperatuurgrens [°C]	0

Daguitvoer



Datum	1-1-1906
Period	Dag

Bouwdelen

Omschrijving	Soort	Keer-zijde	Temp. keerz. [°C]	Oriën. [°]	Hell. [°]	Opp. [m²]	Koz. opp. [m²]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	270	90	16,61	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	180	90	24,11	---
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	Buitenlucht	---	---	0	39,01	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	90	90	11,32	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	0	90	29,40	---
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	Buitenlucht	---	180	90	2,65	0,26
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	Buitenlucht	---	180	90	2,65	0,26
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	Buitenlucht	---	90	90	2,64	0,26
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	Buitenlucht	---	90	90	2,64	0,26
Vloer - Tussen, beton	Vloer	Ruimte	---	---	180	39,01	---

Resultaten voor ruimte 139 - Secundaire Ruimte

Gebruiksfunctie	Industriefunctie
Ruimtetype	Technische ruimte
Vloeroppervlakte [m²]	55,97
Volume [m³]	167,80
Tijdschema teluren	24-7
Kledingisolatie zomer [CLO]	0,70
Kledingisolatie winter [CLO]	0,90
Metabolisme [MET]	1,20

Temperatuurstatistieken

	Type	Min. [°C]	Datum min.	Max. [°C]	Datum max.
Totale periode	*Luchttemperatuur*	20,0	1-1-1906 10:00	30,0	12-5-1906 20:00
	Comforttemperatuur	20,3	30-1-1906 21:00	30,8	19-7-1906 12:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00
Telperiode	*Luchttemperatuur*	20,0	1-1-1906 10:00	30,0	12-5-1906 20:00
	Comforttemperatuur	20,3	30-1-1906 21:00	30,8	19-7-1906 12:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00

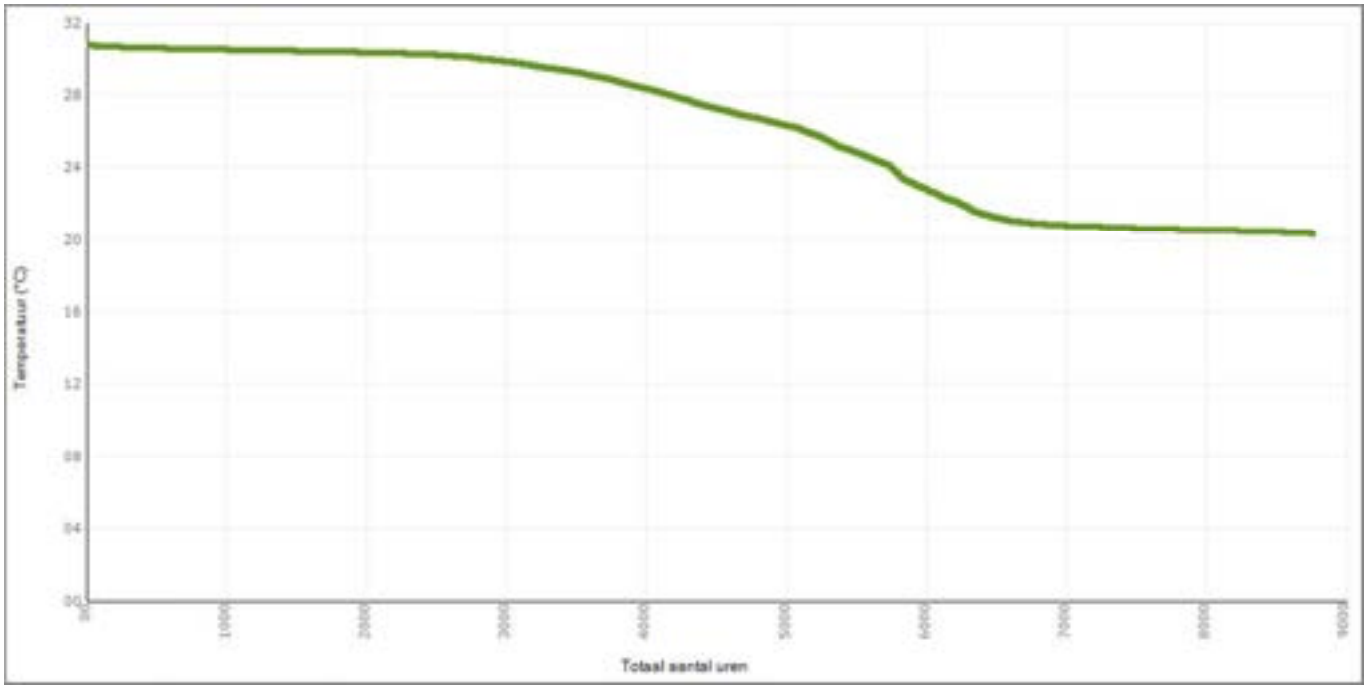
Temperatuuroverschrijding in telperiode

	Onder-schrijding [h]	Over-schrijding [h]	Totaal [h]
TO > 24,0		5682	5682
TO > 26,0		5012	5012
GTO (weeguren)	3314	23785	27100
-0.2 > PMV > 0.2	2683	5700	8383
-0.5 > PMV > 0.5	2271	5270	7541
-0.7 > PMV > 0.7	1295	4947	6242

Energiestatistieken

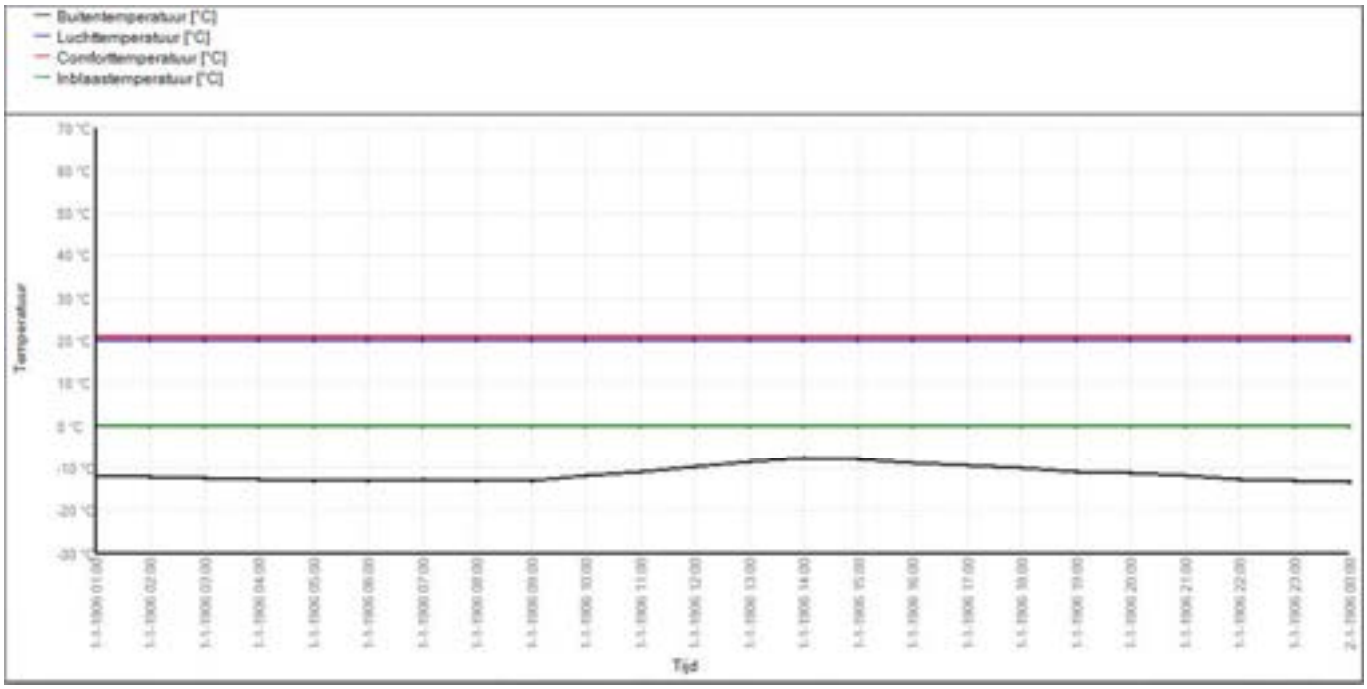
Afgifte	Energie verwarming [kWh]	Vermogen verwarming [W]	Datum vermogen verwarming	Energie koeling [kWh]	Vermogen koeling [W]	Datum vermogen koeling
Centraal	0	---	---	0	---	---
Afgifte 1	1223	2671	4-2-1906 07:00	0	---	---
Afgifte 2	0	---	---	2113	2531	19-7-1906 17:00
Totaal	1223	2671	4-2-1906 07:00	2113	2531	19-7-1906 17:00

Frequentieverdeling temperatuur



Periode	Gebruiksperiode
Temperatuur	Comforttemperatuur
Temperatuurgrens [°C]	0

Daguitvoer



Datum	1-1-1906
Period	Dag

Bouwdelen

Omschrijving	Soort	Keer-zijde	Temp. keerz. [°C]	Oriën. [°]	Hell. [°]	Opp. [m²]	Koz. opp. [m²]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	180	90	29,40	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	270	90	7,71	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	90	90	18,54	---
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	Buitenlucht	---	---	0	55,97	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	0	90	29,40	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	270	90	16,11	---
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	Buitenlucht	---	90	90	2,64	0,26
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	Buitenlucht	---	90	90	2,64	0,26
Vloer - Tussen, beton	Vloer	Ruimte	---	---	180	55,97	---

Resultaten voor ruimte 140 - DC 2 Ruimte

Gebruiksfunctie	Industriefunctie
Ruimtetype	Technische ruimte
Vloeroppervlakte [m²]	17,62
Volume [m³]	52,24
Tijdschema teluren	24-7
Kledingisolatie zomer [CLO]	0,70
Kledingisolatie winter [CLO]	0,90
Metabolisme [MET]	1,20

Temperatuurstatistieken

	Type	Min. [°C]	Datum min.	Max. [°C]	Datum max.
Totale periode	*Luchttemperatuur*	12,0	4-2-1906 08:00	31,6	19-7-1906 17:00
	Comforttemperatuur	17,0	4-2-1906 08:00	30,8	19-7-1906 19:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00
Telperiode	*Luchttemperatuur*	12,0	4-2-1906 08:00	31,6	19-7-1906 17:00
	Comforttemperatuur	17,0	4-2-1906 08:00	30,8	19-7-1906 19:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00

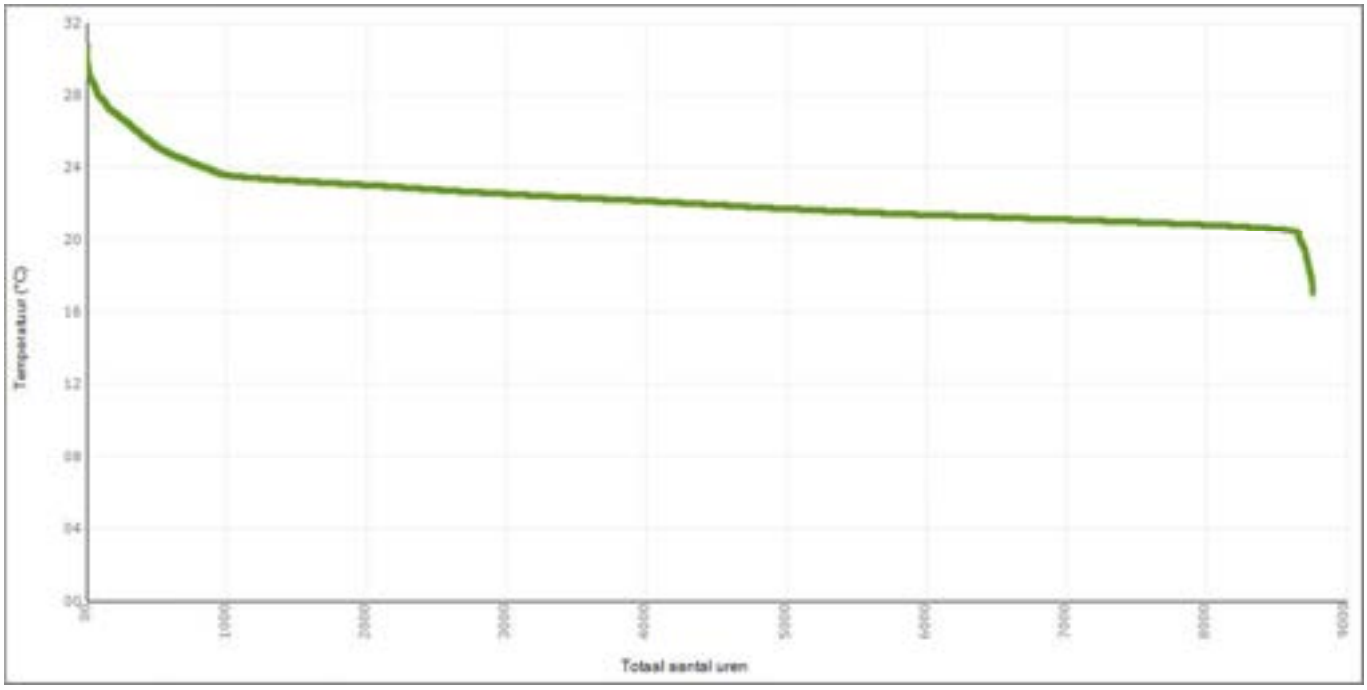
Temperatuuroverschrijding in telperiode

	Onder-schrijding [h]	Over-schrijding [h]	Totaal [h]
TO > 24,0		771	771
TO > 26,0		366	366
GTO (weeguren)	4288	861	5149
-0.2 > PMV > 0.2	6001	665	6666
-0.5 > PMV > 0.5	2506	397	2903
-0.7 > PMV > 0.7	1799	266	2065

Energiestatistieken

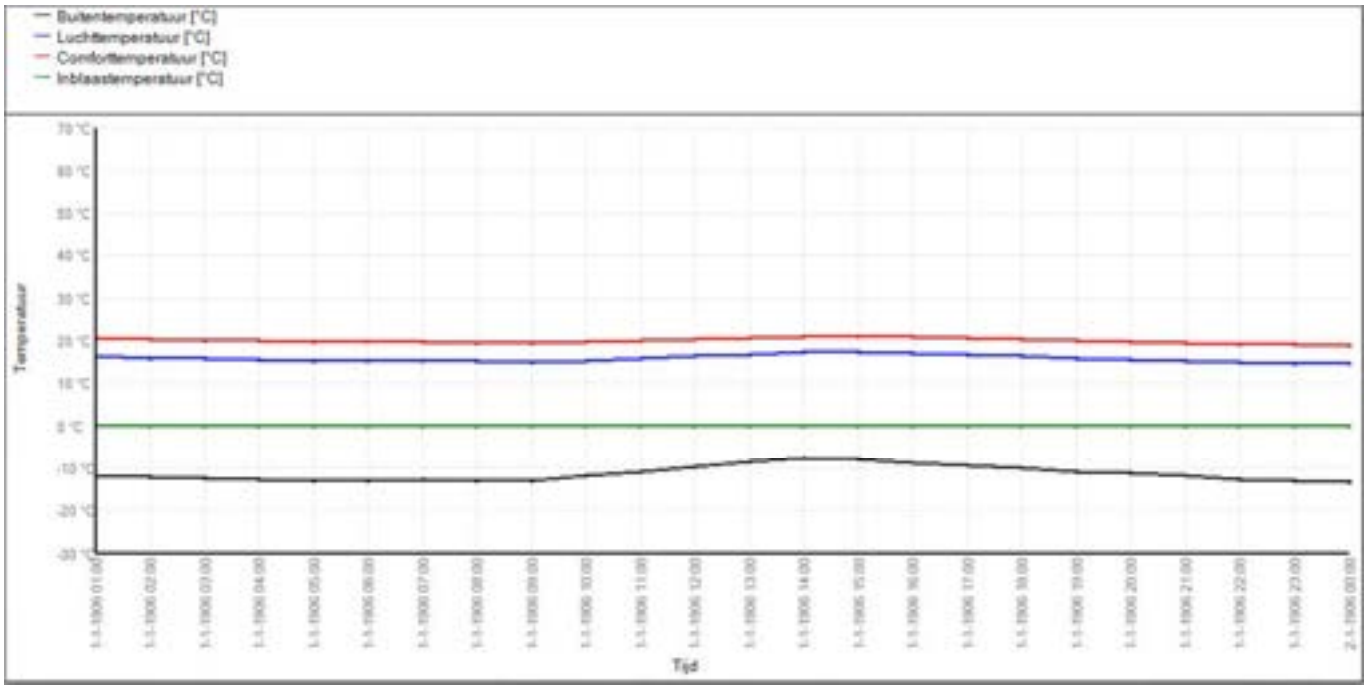
Afgifte	Energie verwarming [kWh]	Vermogen verwarming [W]	Datum vermogen verwarming	Energie koeling [kWh]	Vermogen koeling [W]	Datum vermogen koeling
Centraal	0	---	---	0	---	---
Afgifte 1	11292	3524	4-2-1906 08:00	0	---	---
Afgifte 2	0	---	---	0	---	---
Totaal	11292	3524	4-2-1906 08:00	0	---	---

Frequentieverdeling temperatuur



Periode	Gebruiksperiode
Temperatuur	Comforttemperatuur
Temperatuurgrens [°C]	0

Daguitvoer



Datum	1-1-1906
Period	Dag

Bouwdelen

Omschrijving	Soort	Keer-zijde	Temp. keerz. [°C]	Oriën. [°]	Hell. [°]	Opp. [m²]	Koz. opp. [m²]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	90	90	16,11	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	180	90	13,68	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	0	90	11,04	---
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	Buitenlucht	---	---	0	17,62	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	270	90	16,11	---
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	Buitenlucht	---	0	90	2,65	0,26
Vloer - Tussen, beton	Vloer	Ruimte	---	---	180	17,62	---

Resultaten voor ruimte 141 - DC 1 Ruimte

Gebruiksfunctie	Industriefunctie
Ruimtetype	Technische ruimte
Vloeroppervlakte [m²]	17,80
Volume [m³]	52,81
Tijdschema teluren	24-7
Kledingisolatie zomer [CLO]	0,70
Kledingisolatie winter [CLO]	0,90
Metabolisme [MET]	1,20

Temperatuurstatistieken

	Type	Min. [°C]	Datum min.	Max. [°C]	Datum max.
Totale periode	*Luchttemperatuur*	12,8	4-2-1906 08:00	32,1	19-7-1906 17:00
	Comforttemperatuur	17,8	4-2-1906 08:00	31,3	19-7-1906 19:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00
Telperiode	*Luchttemperatuur*	12,8	4-2-1906 08:00	32,1	19-7-1906 17:00
	Comforttemperatuur	17,8	4-2-1906 08:00	31,3	19-7-1906 19:00
	Buitenluchttemperatuur	-18,8	4-2-1906 08:00	35,5	19-7-1906 17:00

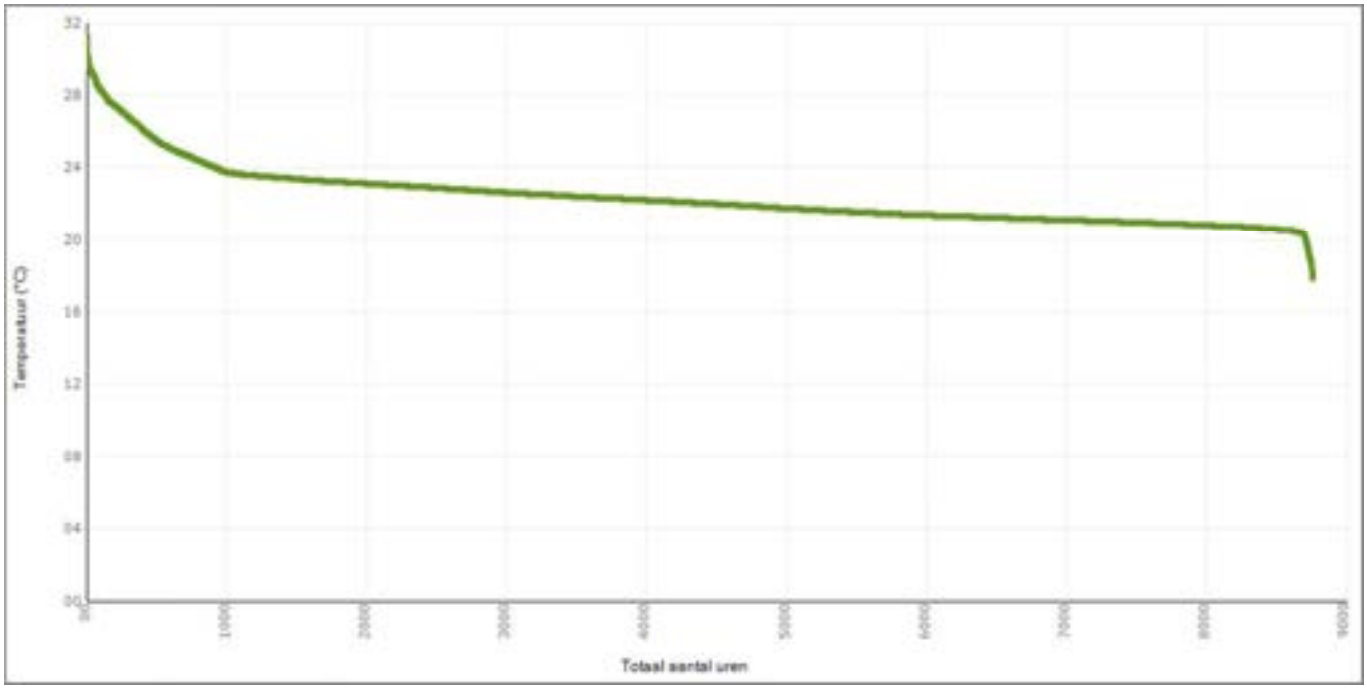
Temperatuuroverschrijding in telperiode

	Onder-schrijding [h]	Over-schrijding [h]	Totaal [h]
TO > 24,0		861	861
TO > 26,0		423	423
GTO (weeguren)	4194	1074	5268
-0.2 > PMV > 0.2	5848	745	6593
-0.5 > PMV > 0.5	2443	449	2892
-0.7 > PMV > 0.7	1784	323	2107

Energiestatistieken

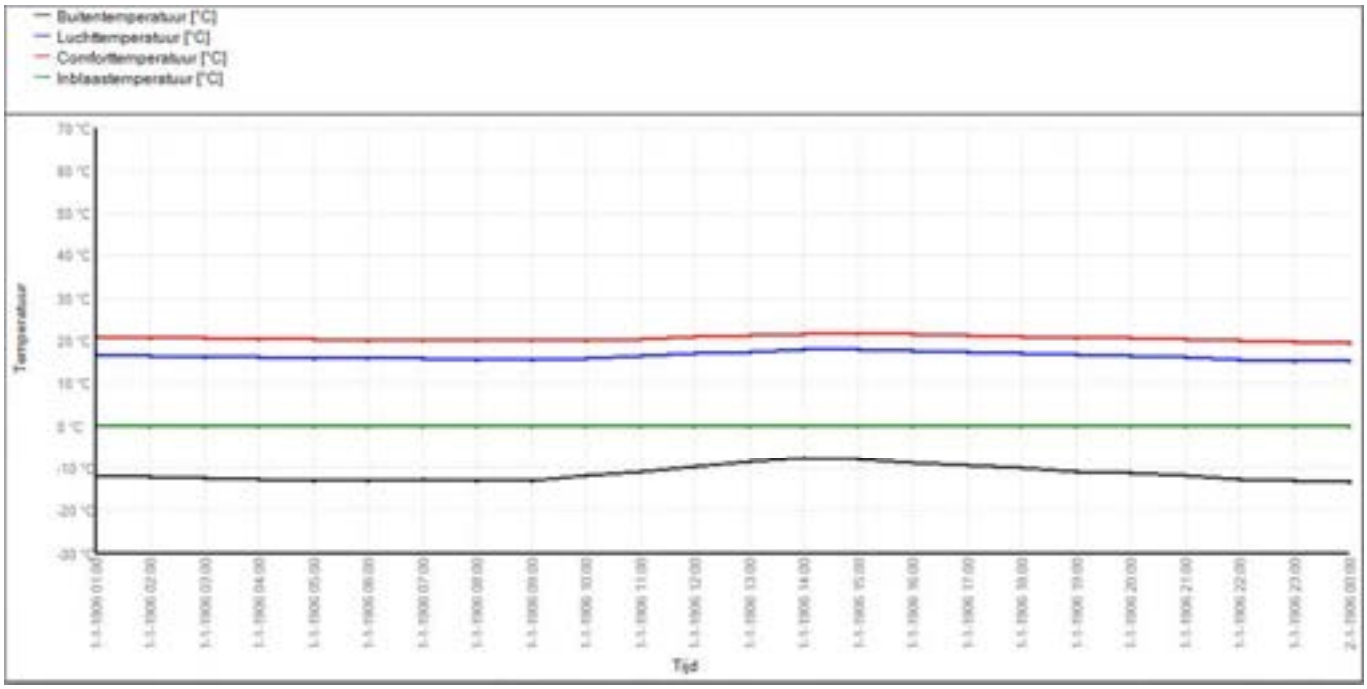
Afgifte	Energie verwarming [kWh]	Vermogen verwarming [W]	Datum vermogen verwarming	Energie koeling [kWh]	Vermogen koeling [W]	Datum vermogen koeling
Centraal	0	---	---	0	---	---
Afgifte 1	10695	3562	2-1-1906 09:00	0	---	---
Afgifte 2	0	---	---	0	---	---
Totaal	10695	3562	2-1-1906 09:00	0	---	---

Frequentieverdeling temperatuur



Periode	Gebruiksperiode
Temperatuur	Comforttemperatuur
Temperatuurgrens [°C]	0

Daguitvoer



Datum	1-1-1906
Period	Dag

Bouwdelen

Omschrijving	Soort	Keer-zijde	Temp. keerz. [°C]	Oriën. [°]	Hell. [°]	Opp. [m²]	Koz. opp. [m²]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	90	90	16,11	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	270	90	16,11	---
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	Ruimte	---	180	90	13,83	---
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	Buitenlucht	---	---	0	17,80	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	Buitenlucht	---	0	90	11,18	---
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	Buitenlucht	---	0	90	2,65	0,26
Vloer - Tussen, beton	Vloer	Ruimte	---	---	180	17,80	---

Overzicht van alle LBK's

Jaaroverzichten

Jaar 1

Jaaroverzichten per ruimte

Ruimte 2 - Toilet/Doucheruimte

Naam maand	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht min. [°C]	Temp. lucht max. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21	-1,2	22,0	22,0	0	696	0	0	0	0	0	0
2	40	0,5	22,0	22,0	0	579	0	0	0	0	0	0
3	66	6,6	22,0	22,0	0	459	0	0	0	0	0	0
4	153	13,0	22,0	25,0	0	247	0	0	0	0	0	0
5	141	14,9	22,0	26,5	0	198	0	0	0	0	0	0
6	168	16,7	22,0	26,8	0	136	0	0	0	0	0	0
7	187	22,3	22,0	29,3	0	12	0	0	0	0	0	0
8	144	19,3	22,0	28,6	0	68	0	0	0	0	0	0
9	96	15,7	22,0	24,7	0	166	0	0	0	0	0	0
10	59	11,4	22,0	23,7	0	314	0	0	0	0	0	0
11	21	5,8	22,0	22,0	0	474	0	0	0	0	0	0
12	14	-1,2	22,0	22,0	0	695	0	0	0	0	0	0

Ruimte 3 - Beheerdersruimte

Naam maand	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht min. [°C]	Temp. lucht max. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21	-1,2	20,0	20,9	0	835	0	0	0	0	39	322
2	40	0,5	20,0	21,4	0	640	0	0	0	0	54	290
3	66	6,6	20,0	23,2	0	383	0	0	0	0	69	316
4	153	13,0	20,0	26,8	0	95	0	0	0	0	100	290
5	141	14,9	20,4	29,4	0	33	0	0	0	0	104	299
6	168	16,7	21,1	30,0	0	8	0	0	0	0	107	281
7	187	22,3	24,7	32,5	0	0	0	0	0	0	118	250
8	144	19,3	21,9	31,9	0	0	0	0	0	0	102	269
9	96	15,7	20,3	28,1	0	26	0	0	0	0	80	287
10	59	11,4	20,0	24,8	0	157	0	0	0	0	65	309
11	21	5,8	20,0	21,9	0	427	0	0	0	0	35	309
12	14	-1,2	20,0	20,1	0	839	0	0	0	0	30	322

Ruimte 4 - Kantine

Naam maand	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht min. [°C]	Temp. lucht max. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21	-1,2	20,0	20,3	0	1358	0	0	0	0	29	365
2	40	0,5	20,0	20,7	0	1070	0	0	0	0	42	330
3	66	6,6	20,0	22,4	0	682	0	0	0	0	64	361
4	153	13,0	20,0	25,6	0	211	0	0	0	0	98	331
5	141	14,9	20,0	28,3	0	94	0	0	0	0	107	342
6	168	16,7	20,5	29,0	0	33	0	0	0	0	116	319
7	187	22,3	23,9	31,6	0	0	0	0	0	0	126	269
8	144	19,3	21,1	31,0	0	1	0	0	0	0	104	297
9	96	15,7	20,0	26,9	0	78	0	0	0	0	75	329
10	59	11,4	20,0	23,9	0	328	0	0	0	0	55	354
11	21	5,8	20,0	21,2	0	753	0	0	0	0	26	352
12	14	-1,2	20,0	20,0	0	1358	0	0	0	0	21	365

Ruimte 7 - SF6

Naam maand	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht min. [°C]	Temp. lucht max. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21	-1,2	5,0	11,5	0	32	0	0	0	0	69	0
2	40	0,5	5,0	14,7	0	0	0	0	0	0	100	0
3	66	6,6	6,3	21,0	0	0	0	0	0	0	89	0
4	153	13,0	18,3	32,6	0	0	0	0	0	0	167	0
5	141	14,9	22,8	32,9	0	0	0	0	0	0	108	0
6	168	16,7	23,2	32,0	0	0	0	0	0	0	107	0
7	187	22,3	27,0	37,9	0	0	0	0	0	0	126	0
8	144	19,3	27,7	38,9	0	0	0	0	0	0	128	0
9	96	15,7	24,9	34,3	0	0	0	0	0	0	128	0
10	59	11,4	19,8	29,6	0	0	0	0	0	0	119	0
11	21	5,8	8,2	20,5	0	0	0	0	0	0	50	0
12	14	-1,2	5,0	9,0	0	26	0	0	0	0	41	0

Ruimte 137 - AC Ruimte

Naam maand	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht min. [°C]	Temp. lucht max. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21	-1,2	25,4	34,5	0	0	0	0	0	0	35	1338
2	40	0,5	26,5	36,8	0	0	0	0	0	0	51	1209
3	66	6,6	30,3	42,0	0	0	0	0	0	0	45	1338
4	153	13,0	39,2	48,7	0	0	0	0	0	0	85	1295
5	141	14,9	41,2	50,3	0	0	0	0	0	0	55	1338
6	168	16,7	42,8	51,7	0	0	0	0	0	0	54	1295
7	187	22,3	47,2	56,0	0	0	0	0	0	0	64	1338
8	144	19,3	45,8	55,6	0	0	0	0	0	0	65	1338
9	96	15,7	43,1	51,4	0	0	0	0	0	0	65	1295
10	59	11,4	38,3	46,6	0	0	0	0	0	0	61	1338
11	21	5,8	30,8	41,0	0	0	0	0	0	0	25	1295
12	14	-1,2	28,2	32,6	0	0	0	0	0	0	21	1338

Ruimte 138 - NSA Ruimte

Naam maand	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht min. [°C]	Temp. lucht max. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21	-1,2	18,0	18,0	0	2000	0	0	0	0	87	186
2	40	0,5	18,0	18,5	0	1511	0	0	0	0	143	168
3	66	6,6	18,0	21,5	0	894	0	0	0	0	152	186
4	153	13,0	18,0	27,4	0	160	0	0	0	0	300	180
5	141	14,9	18,0	30,4	0	61	0	0	0	0	217	186
6	168	16,7	18,0	31,3	0	10	0	0	0	0	240	180
7	187	22,3	21,7	34,1	0	0	0	0	0	0	278	186
8	144	19,3	18,7	33,5	0	0	0	0	0	0	243	186
9	96	15,7	18,0	28,4	0	32	0	0	0	0	218	180
10	59	11,4	18,0	24,7	0	291	0	0	0	0	173	186
11	21	5,8	18,0	19,0	0	1014	0	0	0	0	71	180
12	14	-1,2	18,0	18,0	0	2018	0	0	0	0	56	186

Ruimte 139 - Secundaire Ruimte

Naam maand	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht min. [°C]	Temp. lucht max. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21	-1,2	20,0	21,3	0	407	0	0	0	0	19	1338
2	40	0,5	20,0	23,3	0	307	0	0	0	0	44	1209
3	66	6,6	20,0	28,0	0	58	0	0	0	0	64	1338
4	153	13,0	23,9	30,0	0	0	0	0	0	-99	135	1295
5	141	14,9	26,3	30,0	0	0	0	0	0	-192	111	1338
6	168	16,7	27,4	30,0	0	0	0	0	0	-287	135	1295
7	187	22,3	29,3	30,0	0	0	0	0	0	-831	154	1338
8	144	19,3	28,6	30,0	0	0	0	0	0	-506	117	1338
9	96	15,7	26,6	30,0	0	0	0	0	0	-179	91	1295
10	59	11,4	23,0	30,0	0	0	0	0	0	-19	55	1338
11	21	5,8	20,0	27,5	0	58	0	0	0	0	21	1295
12	14	-1,2	20,0	21,3	0	393	0	0	0	0	15	1338

Ruimte 140 - DC 2 Ruimte

Naam maand	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht min. [°C]	Temp. lucht max. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21	-1,2	12,7	20,0	0	2124	0	0	0	0	6	106
2	40	0,5	12,0	20,0	0	1721	0	0	0	0	10	96
3	66	6,6	15,3	21,1	0	1307	0	0	0	0	17	106
4	153	13,0	20,0	26,2	0	608	0	0	0	0	27	103
5	141	14,9	20,0	28,6	0	445	0	0	0	0	31	106
6	168	16,7	20,0	28,7	0	269	0	0	0	0	36	103
7	187	22,3	20,0	31,6	0	19	0	0	0	0	37	106
8	144	19,3	20,0	30,8	0	124	0	0	0	0	29	106
9	96	15,7	20,0	25,5	0	343	0	0	0	0	20	103
10	59	11,4	20,0	24,4	0	781	0	0	0	0	14	106
11	21	5,8	19,6	20,0	0	1376	0	0	0	0	6	103
12	14	-1,2	17,3	20,0	0	2176	0	0	0	0	5	106

Ruimte 141 - DC 1 Ruimte

Naam maand	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht min. [°C]	Temp. lucht max. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21	-1,2	13,4	20,0	0	2039	0	0	0	0	6	199
2	40	0,5	12,8	20,0	0	1658	0	0	0	0	10	180
3	66	6,6	15,8	21,3	0	1224	0	0	0	0	17	199
4	153	13,0	20,0	26,5	0	570	0	0	0	0	27	193
5	141	14,9	20,0	28,9	0	415	0	0	0	0	31	199
6	168	16,7	20,0	29,0	0	249	0	0	0	0	36	193
7	187	22,3	20,0	32,1	0	15	0	0	0	0	37	199
8	144	19,3	20,0	31,2	0	112	0	0	0	0	29	199
9	96	15,7	20,0	25,7	0	320	0	0	0	0	20	193
10	59	11,4	20,0	24,5	0	728	0	0	0	0	14	199
11	21	5,8	20,0	20,0	0	1293	0	0	0	0	6	193
12	14	-1,2	18,0	20,0	0	2073	0	0	0	0	5	199

Jaaroverzichten per LBK

Luchtbehandeling A.1 Natuurlijke toe- en afvoer standaard

Naam maand	Buiten-temp. [°C]	Ret. temp. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering totaal [kWh]	Koude-levering totaal [kWh]	Koude-levering latent [kWh]	Dissi-patie vent. [kWh]	Vocht voor beh. [g/kg]	Vocht na beh. [g/kg]	Warmte-bev. totaal [kWh]	Warmte-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. latent [kWh]
1	-1,2	0,0	0,0	0	0	0	0	3,2	0,0	0	0	0	0
2	0,5	0,0	0,0	0	0	0	0	3,6	0,0	0	0	0	0
3	6,6	0,0	0,0	0	0	0	0	5,2	0,0	0	0	0	0
4	13,0	0,0	0,0	0	0	0	0	6,0	0,0	0	0	0	0
5	14,9	0,0	0,0	0	0	0	0	7,8	0,0	0	0	0	0
6	16,7	0,0	0,0	0	0	0	0	8,1	0,0	0	0	0	0
7	22,3	0,0	0,0	0	0	0	0	10,7	0,0	0	0	0	0
8	19,3	0,0	0,0	0	0	0	0	10,1	0,0	0	0	0	0
9	15,7	0,0	0,0	0	0	0	0	9,2	0,0	0	0	0	0
10	11,4	0,0	0,0	0	0	0	0	7,1	0,0	0	0	0	0
11	5,8	0,0	0,0	0	0	0	0	5,3	0,0	0	0	0	0
12	-1,2	0,0	0,0	0	0	0	0	3,2	0,0	0	0	0	0

Luchtbehandeling C.1 Natuurlijke toevoer mechanische afvoer

Naam maand	Buiten-temp. [°C]	Ret. temp. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering totaal [kWh]	Koude-levering totaal [kWh]	Koude-levering latent [kWh]	Dissi-patie vent. [kWh]	Vocht voor beh. [g/kg]	Vocht na beh. [g/kg]	Warmte-bev. totaal [kWh]	Warmte-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. latent [kWh]
1	-1,2	20,5	0,0	0	0	0	491	3,2	0,0	0	0	0	0
2	0,5	20,5	0,0	0	0	0	444	3,6	0,0	0	0	0	0
3	6,6	21,2	0,0	0	0	0	493	5,2	0,0	0	0	0	0
4	13,0	22,9	0,0	0	0	0	478	6,0	0,0	0	0	0	0
5	14,9	23,5	0,0	0	0	0	495	7,8	0,0	0	0	0	0
6	16,7	24,2	0,0	0	0	0	480	8,1	0,0	0	0	0	0
7	22,3	27,7	0,0	0	0	0	498	10,7	0,0	0	0	0	0
8	19,3	25,8	0,0	0	0	0	497	10,1	0,0	0	0	0	0
9	15,7	23,6	0,0	0	0	0	480	9,2	0,0	0	0	0	0
10	11,4	22,0	0,0	0	0	0	495	7,1	0,0	0	0	0	0
11	5,8	21,1	0,0	0	0	0	477	5,3	0,0	0	0	0	0

Naam maand	Buiten-temp. [°C]	Ret. temp. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering totaal [kWh]	Koude-levering totaal [kWh]	Koude-levering latent [kWh]	Dissi-patie vent. [kWh]	Vocht voor beh. [g/kg]	Vocht na beh. [g/kg]	Warmte-bev. totaal [kWh]	Warmte-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. latent [kWh]
12	-1,2	20,6	0,0	0	0	0	491	3,2	0,0	0	0	0	0

Maandoverzichten

Maand 2

Maandoverzichten per ruimte

Ruimte 2 - Toilet/Doucheruimte

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	1793	-3,9	22,0	23,5	0	25342	0	0	0	0	0	0
2	1852	-6,4	22,0	23,7	0	27487	0	0	0	0	0	0
3	566	-7,9	22,0	23,7	0	29007	0	0	0	0	0	0
4	2498	-12,3	22,0	24,0	0	32813	0	0	0	0	0	0
5	1684	-7,2	22,0	23,7	0	27509	0	0	0	0	0	0
6	1984	-8,2	22,0	23,8	0	28960	0	0	0	0	0	0
7	2003	-8,8	22,0	23,8	0	29164	0	0	0	0	0	0
8	1549	-3,1	22,0	23,5	0	23759	0	0	0	0	0	0
9	588	-4,4	22,0	23,5	0	25476	0	0	0	0	0	0
10	2411	-6,0	22,0	23,6	0	26827	0	0	0	0	0	0
11	2207	-7,2	22,0	23,7	0	27974	0	0	0	0	0	0
12	815	-4,1	22,0	23,5	0	24749	0	0	0	0	0	0
13	928	2,5	22,0	23,2	0	18381	0	0	0	0	0	0
14	978	4,5	22,0	23,0	0	16788	0	0	0	0	0	0
15	775	5,6	22,0	23,0	0	15858	0	0	0	0	0	0
16	864	5,5	22,0	23,0	0	16116	0	0	0	0	0	0
17	1173	6,8	22,0	22,9	0	14720	0	0	0	0	0	0
18	506	7,2	22,0	22,9	0	14550	0	0	0	0	0	0
19	1773	3,0	22,0	23,1	0	18692	0	0	0	0	0	0
20	2532	2,1	22,0	23,2	0	19175	0	0	0	0	0	0
21	1256	5,6	22,0	23,0	0	15638	0	0	0	0	0	0
22	1698	6,7	22,0	22,9	0	14712	0	0	0	0	0	0
23	1297	10,0	22,0	22,7	0	11332	0	0	0	0	0	0
24	552	8,4	22,0	22,8	0	13561	0	0	0	0	0	0
25	2794	5,2	22,0	23,0	0	16237	0	0	0	0	0	0
26	1106	6,8	22,0	22,9	0	14755	0	0	0	0	0	0
27	972	6,2	22,0	22,9	0	15453	0	0	0	0	0	0
28	501	8,1	22,0	22,8	0	13608	0	0	0	0	0	0

Ruimte 3 - Beheerdersruimte

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	1793	-3,9	20,0	20,7	0	31566	0	0	0	0	2221	10389
2	1852	-6,4	20,0	20,7	0	35549	0	0	0	0	2464	10389
3	566	-7,9	20,0	20,8	0	39247	0	0	0	0	1502	10389
4	2498	-12,3	20,0	20,9	0	45544	0	0	0	0	2983	10389
5	1684	-7,2	20,0	20,8	0	35263	0	0	0	0	2820	10389
6	1984	-8,2	20,0	20,8	0	37798	0	0	0	0	2921	10389
7	2003	-8,8	20,0	20,8	0	38614	0	0	0	0	2739	10389

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
8	1549	-3,1	20,0	20,6	0	28389	0	0	0	0	2220	10389
9	588	-4,4	20,0	20,7	0	32484	0	0	0	0	1502	10389
10	2411	-6,0	20,0	20,7	0	34411	0	0	0	0	2415	10389
11	2207	-7,2	20,0	20,8	0	36329	0	0	0	0	2532	10389
12	815	-4,1	20,0	20,7	0	31289	0	0	0	0	1160	10389
13	928	2,5	20,0	20,5	0	18827	0	0	0	0	1430	10389
14	978	4,5	20,0	20,4	0	15655	0	0	0	0	1371	10388
15	775	5,6	20,0	20,4	0	13933	0	0	0	0	1146	10389
16	864	5,5	20,0	20,4	0	14377	0	0	0	0	1325	10384
17	1173	6,8	20,1	20,4	0	11798	0	0	0	0	2339	10330
18	506	7,2	20,1	20,4	0	11550	0	0	0	0	751	10359
19	1773	3,0	20,0	20,4	0	18165	0	0	0	0	2245	10387
20	2532	2,1	20,0	20,5	0	19446	0	0	0	0	2481	10367
21	1256	5,6	20,1	20,5	0	13711	0	0	0	0	2101	10317
22	1698	6,7	20,2	20,5	0	11349	0	0	0	0	2165	10316
23	1297	10,0	20,5	20,7	0	7674	0	0	0	0	2149	10167
24	552	8,4	20,2	20,5	0	8925	0	0	0	0	720	10304
25	2794	5,2	20,2	20,6	0	14153	0	0	0	0	2694	10274
26	1106	6,8	20,1	20,4	0	10973	0	0	0	0	1144	10348
27	972	6,2	20,0	20,4	0	12611	0	0	0	0	1324	10372
28	501	8,1	20,1	20,4	0	10667	0	0	0	0	643	10334

Ruimte 4 - Kantine

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	1793	-3,9	20,0	20,8	0	52120	0	0	0	0	1459	11783
2	1852	-6,4	20,0	20,9	0	58030	0	0	0	0	1593	11783
3	566	-7,9	20,0	21,0	0	62001	0	0	0	0	1150	11783
4	2498	-12,3	20,0	21,1	0	73149	0	0	0	0	1880	11783
5	1684	-7,2	20,0	21,0	0	56968	0	0	0	0	2121	11783
6	1984	-8,2	20,0	21,0	0	61299	0	0	0	0	2065	11783
7	2003	-8,8	20,0	21,0	0	62171	0	0	0	0	1989	11783
8	1549	-3,1	20,0	20,8	0	46439	0	0	0	0	1736	11783
9	588	-4,4	20,0	20,8	0	51757	0	0	0	0	1284	11783
10	2411	-6,0	20,0	20,9	0	56313	0	0	0	0	1545	11783
11	2207	-7,2	20,0	20,9	0	59129	0	0	0	0	1637	11783
12	815	-4,1	20,0	20,8	0	49739	0	0	0	0	1050	11783
13	928	2,5	20,0	20,6	0	31643	0	0	0	0	1129	11783
14	978	4,5	20,0	20,5	0	27177	0	0	0	0	1166	11783
15	775	5,6	20,0	20,4	0	24661	0	0	0	0	1035	11783
16	864	5,5	20,0	20,4	0	25383	0	0	0	0	1161	11783
17	1173	6,8	20,0	20,4	0	20977	0	0	0	0	1792	11782
18	506	7,2	20,0	20,4	0	21181	0	0	0	0	713	11783
19	1773	3,0	20,0	20,5	0	32451	0	0	0	0	1940	11783
20	2532	2,1	20,0	20,6	0	33880	0	0	0	0	1966	11783
21	1256	5,6	20,0	20,5	0	23539	0	0	0	0	1786	11770
22	1698	6,7	20,0	20,4	0	20891	0	0	0	0	1749	11783
23	1297	10,0	20,2	20,5	0	13412	0	0	0	0	1959	11651
24	552	8,4	20,0	20,3	0	17190	0	0	0	0	699	11783
25	2794	5,2	20,0	20,5	0	25634	0	0	0	0	2233	11756
26	1106	6,8	20,0	20,4	0	21129	0	0	0	0	1130	11783
27	972	6,2	20,0	20,4	0	23527	0	0	0	0	1043	11783
28	501	8,1	20,0	20,3	0	18671	0	0	0	0	634	11783

Ruimte 7 - SF6

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	1793	-3,9	7,6	7,6	0	0	0	0	0	0	6566	0
2	1852	-6,4	7,9	8,0	0	0	0	0	0	0	6878	0
3	566	-7,9	6,8	6,9	0	0	0	0	0	0	1044	0
4	2498	-12,3	7,7	7,7	0	0	0	0	0	0	10577	0
5	1684	-7,2	7,7	7,8	0	0	0	0	0	0	5333	0
6	1984	-8,2	8,1	8,2	0	0	0	0	0	0	6891	0
7	2003	-8,8	8,2	8,2	0	0	0	0	0	0	6958	0
8	1549	-3,1	8,2	8,2	0	0	0	0	0	0	4110	0
9	588	-4,4	7,2	7,3	0	0	0	0	0	0	809	0
10	2411	-6,0	8,1	8,2	0	0	0	0	0	0	8768	0
11	2207	-7,2	8,5	8,6	0	0	0	0	0	0	7158	0
12	815	-4,1	7,7	7,8	0	0	0	0	0	0	839	0
13	928	2,5	7,5	7,6	0	0	0	0	0	0	1244	0
14	978	4,5	7,5	7,5	0	0	0	0	0	0	1126	0
15	775	5,6	7,6	7,6	0	0	0	0	0	0	802	0
16	864	5,5	7,6	7,6	0	0	0	0	0	0	962	0
17	1173	6,8	8,0	7,9	0	0	0	0	0	0	1780	0
18	506	7,2	8,1	8,1	0	0	0	0	0	0	463	0
19	1773	3,0	8,5	8,5	0	0	0	0	0	0	3689	0
20	2532	2,1	9,6	9,6	0	0	0	0	0	0	6859	0
21	1256	5,6	9,7	9,7	0	0	0	0	0	0	1500	0
22	1698	6,7	10,2	10,3	0	0	0	0	0	0	3177	0
23	1297	10,0	10,6	10,6	0	0	0	0	0	0	1612	0
24	552	8,4	10,7	10,7	0	0	0	0	0	0	480	0
25	2794	5,2	11,8	11,8	0	0	0	0	0	0	6993	0
26	1106	6,8	12,0	12,1	0	0	0	0	0	0	1687	0
27	972	6,2	11,7	11,8	0	0	0	0	0	0	1204	0
28	501	8,1	11,5	11,5	0	0	0	0	0	0	421	0

Ruimte 137 - AC Ruimte

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	1793	-3,9	31,9	32,5	0	0	0	0	0	0	3331	43176
2	1852	-6,4	30,7	31,3	0	0	0	0	0	0	3490	43176
3	566	-7,9	29,8	30,3	0	0	0	0	0	0	531	43176
4	2498	-12,3	28,7	29,3	0	0	0	0	0	0	5369	43176
5	1684	-7,2	28,4	29,0	0	0	0	0	0	0	2705	43176
6	1984	-8,2	28,3	28,8	0	0	0	0	0	0	3498	43176
7	2003	-8,8	27,5	28,0	0	0	0	0	0	0	3534	43176
8	1549	-3,1	28,0	28,4	0	0	0	0	0	0	2086	43176
9	588	-4,4	27,9	28,3	0	0	0	0	0	0	410	43176
10	2411	-6,0	27,9	28,4	0	0	0	0	0	0	4454	43176
11	2207	-7,2	27,8	28,2	0	0	0	0	0	0	3634	43176
12	815	-4,1	28,0	28,3	0	0	0	0	0	0	426	43176
13	928	2,5	29,3	29,4	0	0	0	0	0	0	632	43176
14	978	4,5	30,2	30,4	0	0	0	0	0	0	572	43176
15	775	5,6	31,0	31,2	0	0	0	0	0	0	407	43176
16	864	5,5	31,9	32,1	0	0	0	0	0	0	488	43176
17	1173	6,8	32,7	32,9	0	0	0	0	0	0	903	43176
18	506	7,2	33,2	33,4	0	0	0	0	0	0	235	43176
19	1773	3,0	33,3	33,6	0	0	0	0	0	0	1874	43176
20	2532	2,1	33,4	33,7	0	0	0	0	0	0	3483	43176

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
21	1256	5,6	33,7	34,0	0	0	0	0	0	0	761	43176
22	1698	6,7	34,1	34,5	0	0	0	0	0	0	1614	43176
23	1297	10,0	35,1	35,3	0	0	0	0	0	0	818	43176
24	552	8,4	35,6	35,8	0	0	0	0	0	0	243	43176
25	2794	5,2	35,7	36,1	0	0	0	0	0	0	3552	43176
26	1106	6,8	36,2	36,4	0	0	0	0	0	0	856	43176
27	972	6,2	36,0	36,3	0	0	0	0	0	0	612	43176
28	501	8,1	36,3	36,6	0	0	0	0	0	0	214	43176

Ruimte 138 - NSA Ruimte

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	1793	-3,9	18,0	19,8	0	73094	0	0	0	0	8475	6000
2	1852	-6,4	18,0	20,0	0	80955	0	0	0	0	9023	6000
3	566	-7,9	18,0	20,1	0	92755	0	0	0	0	1923	6000
4	2498	-12,3	18,0	20,5	0	100556	0	0	0	0	14307	6000
5	1684	-7,2	18,0	20,1	0	81161	0	0	0	0	6950	6000
6	1984	-8,2	18,0	20,2	0	87050	0	0	0	0	9230	6000
7	2003	-8,8	18,0	20,2	0	86748	0	0	0	0	10155	6000
8	1549	-3,1	18,0	19,8	0	67072	0	0	0	0	5157	6000
9	588	-4,4	18,0	19,8	0	78456	0	0	0	0	1301	6000
10	2411	-6,0	18,0	20,0	0	75813	0	0	0	0	13012	6000
11	2207	-7,2	18,0	20,1	0	82169	0	0	0	0	9886	6000
12	815	-4,1	18,0	19,8	0	74132	0	0	0	0	1542	6000
13	928	2,5	18,0	19,3	0	46467	0	0	0	0	2209	6000
14	978	4,5	18,0	19,1	0	40094	0	0	0	0	2078	6000
15	775	5,6	18,0	19,0	0	36526	0	0	0	0	1520	6000
16	864	5,5	18,0	19,0	0	37433	0	0	0	0	1844	6000
17	1173	6,8	18,0	18,9	0	30471	0	0	0	0	2639	6000
18	506	7,2	18,0	18,9	0	30737	0	0	0	0	855	6000
19	1773	3,0	18,0	19,2	0	45629	0	0	0	0	5881	6000
20	2532	2,1	18,0	19,3	0	44500	0	0	0	0	9104	6000
21	1256	5,6	18,0	19,0	0	32986	0	0	0	0	2526	6000
22	1698	6,7	18,0	18,9	0	27703	0	0	0	0	5032	6000
23	1297	10,0	18,0	18,7	0	14753	0	0	0	0	2545	6000
24	552	8,4	18,0	18,8	0	25707	0	0	0	0	942	6000
25	2794	5,2	18,1	19,1	0	31908	0	0	0	0	9472	6000
26	1106	6,8	18,0	18,9	0	28141	0	0	0	0	2472	6000
27	972	6,2	18,0	19,0	0	32317	0	0	0	0	2231	6000
28	501	8,1	18,0	18,8	0	25396	0	0	0	0	816	6000

Ruimte 139 - Secundaire Ruimte

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	1793	-3,9	20,0	20,6	0	19645	0	0	0	0	1949	43176
2	1852	-6,4	20,0	20,7	0	25721	0	0	0	0	2188	43176
3	566	-7,9	20,0	20,8	0	30716	0	0	0	0	891	43176
4	2498	-12,3	20,0	21,0	0	40432	0	0	0	0	3802	43176
5	1684	-7,2	20,0	20,8	0	25944	0	0	0	0	1652	43176
6	1984	-8,2	20,0	20,8	0	29691	0	0	0	0	2383	43176
7	2003	-8,8	20,0	20,8	0	29760	0	0	0	0	3253	43176

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
8	1549	-3,1	20,0	20,6	0	15263	0	0	0	0	1071	43176
9	588	-4,4	20,0	20,7	0	20940	0	0	0	0	500	43176
10	2411	-6,0	20,0	20,7	0	22199	0	0	0	0	4315	43176
11	2207	-7,2	20,0	20,8	0	26344	0	0	0	0	2781	43176
12	815	-4,1	20,0	20,7	0	18252	0	0	0	0	715	43176
13	928	2,5	20,1	20,5	0	1758	0	0	0	0	981	43176
14	978	4,5	20,4	20,7	0	0	0	0	0	0	968	43176
15	775	5,6	20,8	21,1	0	0	0	0	0	0	731	43176
16	864	5,5	21,0	21,3	0	0	0	0	0	0	896	43176
17	1173	6,8	21,4	21,7	0	0	0	0	0	0	876	43176
18	506	7,2	21,8	22,1	0	0	0	0	0	0	399	43176
19	1773	3,0	21,2	21,6	0	0	0	0	0	0	2229	43176
20	2532	2,1	20,7	21,1	0	554	0	0	0	0	2291	43176
21	1256	5,6	21,2	21,4	0	0	0	0	0	0	1045	43176
22	1698	6,7	21,7	22,0	0	0	0	0	0	0	1885	43176
23	1297	10,0	22,7	22,8	0	0	0	0	0	0	952	43176
24	552	8,4	23,0	23,2	0	0	0	0	0	0	470	43176
25	2794	5,2	22,4	22,8	0	0	0	0	0	0	2527	43176
26	1106	6,8	22,7	23,0	0	0	0	0	0	0	801	43176
27	972	6,2	22,5	22,8	0	0	0	0	0	0	1044	43176
28	501	8,1	22,9	23,1	0	0	0	0	0	0	401	43176

Ruimte 140 - DC 2 Ruimte

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	1793	-3,9	19,7	23,2	0	81681	0	0	0	0	365	3432
2	1852	-6,4	18,9	22,7	0	84402	0	0	0	0	370	3432
3	566	-7,9	18,0	22,0	0	84572	0	0	0	0	204	3432
4	2498	-12,3	15,0	19,3	0	84574	0	0	0	0	359	3432
5	1684	-7,2	17,2	20,9	0	84573	0	0	0	0	375	3432
6	1984	-8,2	17,3	21,1	0	84573	0	0	0	0	395	3432
7	2003	-8,8	16,5	20,3	0	84573	0	0	0	0	400	3432
8	1549	-3,1	19,7	23,1	0	81550	0	0	0	0	381	3432
9	588	-4,4	19,2	22,7	0	80216	0	0	0	0	218	3432
10	2411	-6,0	18,9	22,7	0	83323	0	0	0	0	406	3432
11	2207	-7,2	18,2	22,1	0	84338	0	0	0	0	431	3432
12	815	-4,1	19,2	22,7	0	78814	0	0	0	0	303	3432
13	928	2,5	20,0	22,7	0	56397	0	0	0	0	322	3432
14	978	4,5	20,0	22,3	0	49524	0	0	0	0	348	3432
15	775	5,6	20,0	22,2	0	45960	0	0	0	0	287	3432
16	864	5,5	20,0	22,2	0	47085	0	0	0	0	318	3432
17	1173	6,8	20,0	22,0	0	41650	0	0	0	0	373	3432
18	506	7,2	20,0	21,9	0	41112	0	0	0	0	193	3432
19	1773	3,0	20,0	22,5	0	57799	0	0	0	0	480	3432
20	2532	2,1	20,0	22,7	0	59451	0	0	0	0	485	3432
21	1256	5,6	20,0	22,2	0	44849	0	0	0	0	444	3432
22	1698	6,7	20,0	22,0	0	41848	0	0	0	0	463	3432
23	1297	10,0	20,0	21,5	0	28506	0	0	0	0	442	3432
24	552	8,4	20,0	21,7	0	37711	0	0	0	0	212	3432
25	2794	5,2	20,0	22,2	0	48628	0	0	0	0	511	3432
26	1106	6,8	20,0	22,0	0	41834	0	0	0	0	331	3432
27	972	6,2	20,0	22,1	0	44419	0	0	0	0	319	3432
28	501	8,1	20,0	21,8	0	37155	0	0	0	0	194	3432

Ruimte 141 - DC 1 Ruimte

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	1793	-3,9	19,9	23,4	0	79361	0	0	0	0	365	6432
2	1852	-6,4	19,4	23,2	0	84020	0	0	0	0	370	6432
3	566	-7,9	18,9	22,8	0	85472	0	0	0	0	204	6432
4	2498	-12,3	15,9	20,2	0	85475	0	0	0	0	359	6432
5	1684	-7,2	18,2	21,8	0	85473	0	0	0	0	375	6432
6	1984	-8,2	18,2	22,1	0	84911	0	0	0	0	395	6432
7	2003	-8,8	17,5	21,3	0	85474	0	0	0	0	400	6432
8	1549	-3,1	20,0	23,3	0	76809	0	0	0	0	381	6432
9	588	-4,4	19,6	23,1	0	77793	0	0	0	0	218	6432
10	2411	-6,0	19,4	23,1	0	81968	0	0	0	0	406	6432
11	2207	-7,2	18,8	22,7	0	83204	0	0	0	0	431	6432
12	815	-4,1	19,5	23,0	0	75385	0	0	0	0	303	6432
13	928	2,5	20,0	22,6	0	52020	0	0	0	0	322	6432
14	978	4,5	20,0	22,3	0	45807	0	0	0	0	348	6432
15	775	5,6	20,0	22,1	0	42518	0	0	0	0	287	6432
16	864	5,5	20,0	22,1	0	43720	0	0	0	0	318	6432
17	1173	6,8	20,0	21,9	0	38429	0	0	0	0	373	6432
18	506	7,2	20,0	21,9	0	38025	0	0	0	0	193	6432
19	1773	3,0	20,0	22,4	0	54479	0	0	0	0	480	6432
20	2532	2,1	20,0	22,6	0	55926	0	0	0	0	485	6432
21	1256	5,6	20,0	22,1	0	41519	0	0	0	0	444	6432
22	1698	6,7	20,0	21,9	0	38707	0	0	0	0	463	6432
23	1297	10,0	20,0	21,5	0	25671	0	0	0	0	442	6432
24	552	8,4	20,0	21,6	0	34973	0	0	0	0	212	6432
25	2794	5,2	20,0	22,1	0	45654	0	0	0	0	511	6432
26	1106	6,8	20,0	21,9	0	38941	0	0	0	0	331	6432
27	972	6,2	20,0	22,0	0	41475	0	0	0	0	319	6432
28	501	8,1	20,0	21,7	0	34363	0	0	0	0	194	6432

Maandoverzichten per LBK

Luchtbehandeling A.1 Natuurlijke toe- en afvoer standaard

Naam dag	Buiten-temp. [°C]	Ret. temp. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering totaal [kWh]	Koude-levering totaal [kWh]	Koude-levering latent [kWh]	Dissi-patie vent. [kWh]	Vocht voor beh. [g/kg]	Vocht na beh. [g/kg]	Warmte-bev. totaal [kWh]	Warmte-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. latent [kWh]
1	-3,9	0,0	0,0	0	0	0	0	1,4	0,0	0	0	0	0
2	-6,4	0,0	0,0	0	0	0	0	1,1	0,0	0	0	0	0
3	-7,9	0,0	0,0	0	0	0	0	1,8	0,0	0	0	0	0
4	-12,3	0,0	0,0	0	0	0	0	1,2	0,0	0	0	0	0
5	-7,2	0,0	0,0	0	0	0	0	1,4	0,0	0	0	0	0
6	-8,2	0,0	0,0	0	0	0	0	1,3	0,0	0	0	0	0
7	-8,8	0,0	0,0	0	0	0	0	1,4	0,0	0	0	0	0
8	-3,1	0,0	0,0	0	0	0	0	2,2	0,0	0	0	0	0
9	-4,4	0,0	0,0	0	0	0	0	2,3	0,0	0	0	0	0
10	-6,0	0,0	0,0	0	0	0	0	1,6	0,0	0	0	0	0
11	-7,2	0,0	0,0	0	0	0	0	1,6	0,0	0	0	0	0
12	-4,1	0,0	0,0	0	0	0	0	2,4	0,0	0	0	0	0
13	2,5	0,0	0,0	0	0	0	0	4,3	0,0	0	0	0	0
14	4,5	0,0	0,0	0	0	0	0	4,7	0,0	0	0	0	0
15	5,6	0,0	0,0	0	0	0	0	4,7	0,0	0	0	0	0
16	5,5	0,0	0,0	0	0	0	0	5,1	0,0	0	0	0	0
17	6,8	0,0	0,0	0	0	0	0	5,5	0,0	0	0	0	0
18	7,2	0,0	0,0	0	0	0	0	5,6	0,0	0	0	0	0
19	3,0	0,0	0,0	0	0	0	0	3,8	0,0	0	0	0	0

Naam dag	Buiten-temp. [°C]	Ret. temp. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering totaal [kWh]	Koude-levering totaal [kWh]	Koude-levering latent [kWh]	Dissi-patie vent. [kWh]	Vocht voor beh. [g/kg]	Vocht na beh. [g/kg]	Warmte-bev. totaal [kWh]	Warmte-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. latent [kWh]
20	2,1	0,0	0,0	0	0	0	0	3,1	0,0	0	0	0	0
21	5,6	0,0	0,0	0	0	0	0	4,5	0,0	0	0	0	0
22	6,7	0,0	0,0	0	0	0	0	4,7	0,0	0	0	0	0
23	10,0	0,0	0,0	0	0	0	0	7,1	0,0	0	0	0	0
24	8,4	0,0	0,0	0	0	0	0	6,5	0,0	0	0	0	0
25	5,2	0,0	0,0	0	0	0	0	4,6	0,0	0	0	0	0
26	6,8	0,0	0,0	0	0	0	0	5,0	0,0	0	0	0	0
27	6,2	0,0	0,0	0	0	0	0	5,4	0,0	0	0	0	0
28	8,1	0,0	0,0	0	0	0	0	6,5	0,0	0	0	0	0

Luchtbehandeling C.1 Natuurlijke toevoer mechanische afvoer

Naam dag	Buiten-temp. [°C]	Ret. temp. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering totaal [kWh]	Koude-levering totaal [kWh]	Koude-levering latent [kWh]	Dissi-patie vent. [kWh]	Vocht voor beh. [g/kg]	Vocht na beh. [g/kg]	Warmte-bev. totaal [kWh]	Warmte-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. latent [kWh]
1	-3,9	20,6	0,0	0	0	0	15794	1,4	0,0	0	0	0	0
2	-6,4	20,3	0,0	0	0	0	15785	1,1	0,0	0	0	0	0
3	-7,9	20,1	0,0	0	0	0	15804	1,8	0,0	0	0	0	0
4	-12,3	18,8	0,0	0	0	0	15788	1,2	0,0	0	0	0	0
5	-7,2	19,7	0,0	0	0	0	15794	1,4	0,0	0	0	0	0
6	-8,2	19,8	0,0	0	0	0	15790	1,3	0,0	0	0	0	0
7	-8,8	19,5	0,0	0	0	0	15792	1,4	0,0	0	0	0	0
8	-3,1	20,6	0,0	0	0	0	15815	2,2	0,0	0	0	0	0
9	-4,4	20,4	0,0	0	0	0	15818	2,3	0,0	0	0	0	0
10	-6,0	20,3	0,0	0	0	0	15800	1,6	0,0	0	0	0	0
11	-7,2	20,1	0,0	0	0	0	15797	1,6	0,0	0	0	0	0
12	-4,1	20,4	0,0	0	0	0	15822	2,4	0,0	0	0	0	0
13	2,5	20,7	0,0	0	0	0	15874	4,3	0,0	0	0	0	0
14	4,5	20,7	0,0	0	0	0	15887	4,7	0,0	0	0	0	0
15	5,6	20,8	0,0	0	0	0	15887	4,7	0,0	0	0	0	0
16	5,5	20,8	0,0	0	0	0	15899	5,1	0,0	0	0	0	0
17	6,8	20,9	0,0	0	0	0	15908	5,5	0,0	0	0	0	0
18	7,2	20,9	0,0	0	0	0	15913	5,6	0,0	0	0	0	0
19	3,0	20,8	0,0	0	0	0	15860	3,8	0,0	0	0	0	0
20	2,1	20,8	0,0	0	0	0	15842	3,1	0,0	0	0	0	0
21	5,6	20,9	0,0	0	0	0	15881	4,5	0,0	0	0	0	0
22	6,7	20,9	0,0	0	0	0	15885	4,7	0,0	0	0	0	0
23	10,0	21,1	0,0	0	0	0	15952	7,1	0,0	0	0	0	0
24	8,4	21,1	0,0	0	0	0	15937	6,5	0,0	0	0	0	0
25	5,2	21,0	0,0	0	0	0	15884	4,6	0,0	0	0	0	0
26	6,8	21,0	0,0	0	0	0	15894	5,0	0,0	0	0	0	0
27	6,2	21,0	0,0	0	0	0	15906	5,4	0,0	0	0	0	0
28	8,1	21,1	0,0	0	0	0	15938	6,5	0,0	0	0	0	0

Dagoverzichten

Dag 4

Dagoverzichten per ruimte

Ruimte 2 - Toilet/Doucheruimte

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	-14,8	22,0	24,1	0,0	0	1521	0	0	0	0	0	0
2	-13,7	22,0	24,1	0,0	0	1459	0	0	0	0	0	0
3	-16,1	22,0	24,2	0,0	0	1582	0	0	0	0	0	0

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
4	-17,0	22,0	24,2	0,0	0	1617	0	0	0	0	0	0
5	-17,2	22,0	24,3	0,0	0	1619	0	0	0	0	0	0
6	-17,3	22,0	24,3	0,0	0	1619	0	0	0	0	0	0
7	-18,3	22,0	24,3	0,0	0	1666	0	0	0	0	0	0
8	-18,8	22,0	24,4	0,0	0	1684	0	0	0	0	0	0
9	-17,1	22,0	24,3	0,0	0	1589	0	0	0	0	0	0
10	-13,5	22,0	24,1	0,0	0	1404	0	0	0	0	0	0
11	-9,0	22,0	23,9	0,0	0	1182	0	0	0	0	0	0
12	-5,3	22,0	23,7	0,0	0	1007	0	0	0	0	0	0
13	-4,9	22,0	23,6	0,0	0	1000	0	0	0	0	0	0
14	-4,8	22,0	23,6	0,0	0	996	0	0	0	0	0	0
15	-5,4	22,0	23,7	0,0	0	1026	0	0	0	0	0	0
16	-5,9	22,0	23,7	0,0	0	1050	0	0	0	0	0	0
17	-6,8	22,0	23,7	0,0	0	1097	0	0	0	0	0	0
18	-10,2	22,0	23,9	0,0	0	1270	0	0	0	0	0	0
19	-12,1	22,0	24,0	0,0	0	1360	0	0	0	0	0	0
20	-13,6	22,0	24,1	0,0	0	1433	0	0	0	0	0	0
21	-14,1	22,0	24,1	0,0	0	1455	0	0	0	0	0	0
22	-14,4	22,0	24,1	0,0	0	1469	0	0	0	0	0	0
23	-13,2	22,0	24,1	0,0	0	1409	0	0	0	0	0	0
24	-10,9	22,0	23,9	0,0	0	1299	0	0	0	0	0	0

Ruimte 3 - Beheerdersruimte

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	-14,8	20,0	21,1	0,0	0	2746	0	0	0	0	0	0
2	-13,7	20,0	21,1	0,0	0	2638	0	0	0	0	0	0
3	-16,1	20,0	21,1	0,0	0	2861	0	0	0	0	0	0
4	-17,0	20,0	21,2	0,0	0	2931	0	0	0	0	0	0
5	-17,2	20,0	21,2	0,0	0	2939	0	0	0	0	0	0
6	-17,3	20,0	21,2	0,0	0	2942	0	0	0	0	0	0
7	-18,3	20,0	21,2	0,0	0	3029	0	0	0	0	0	0
8	-18,8	20,0	21,0	0,0	0	2136	0	0	0	0	31	831
9	-17,1	20,0	21,0	0,0	0	1889	0	0	0	0	174	831
10	-13,5	20,0	20,9	0,0	0	1547	0	0	0	0	161	831
11	-9,0	20,0	20,7	0,0	0	1101	0	0	0	0	222	831
12	-5,3	20,0	20,6	0,0	0	744	0	0	0	0	273	831
13	-4,9	20,0	20,7	0,0	0	1144	0	0	0	0	324	416
14	-4,8	20,0	20,6	0,0	0	573	0	0	0	0	441	831
15	-5,4	20,0	20,7	0,0	0	665	0	0	0	0	316	831
16	-5,9	20,0	20,7	0,0	0	689	0	0	0	0	325	831
17	-6,8	20,0	20,7	0,0	0	783	0	0	0	0	273	831
18	-10,2	20,0	20,8	0,0	0	1001	0	0	0	0	442	831
19	-12,1	20,0	20,8	0,0	0	1454	0	0	0	0	0	831
20	-13,6	20,0	20,9	0,0	0	1636	0	0	0	0	0	831
21	-14,1	20,0	21,1	0,0	0	2609	0	0	0	0	0	0
22	-14,4	20,0	21,1	0,0	0	2634	0	0	0	0	0	0
23	-13,2	20,0	21,1	0,0	0	2528	0	0	0	0	0	0
24	-10,9	20,0	21,0	0,0	0	2325	0	0	0	0	0	0

Ruimte 4 - Kantine

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	-14,8	20,0	21,3	0,0	0	4053	0	0	0	0	0	0
2	-13,7	20,0	21,3	0,0	0	3888	0	0	0	0	0	0
3	-16,1	20,0	21,4	0,0	0	4217	0	0	0	0	0	0
4	-17,0	20,0	21,4	0,0	0	4320	0	0	0	0	0	0
5	-17,2	20,0	21,4	0,0	0	4329	0	0	0	0	0	0
6	-17,3	20,0	21,4	0,0	0	4331	0	0	0	0	0	0
7	-18,3	20,0	21,4	0,0	0	4458	0	0	0	0	0	0
8	-18,8	20,0	21,2	0,0	0	3446	0	0	0	0	0	943
9	-17,1	20,0	21,2	0,0	0	3201	0	0	0	0	34	943
10	-13,5	20,0	21,1	0,0	0	2691	0	0	0	0	75	943
11	-9,0	20,0	20,9	0,0	0	2059	0	0	0	0	131	943
12	-5,3	20,0	20,8	0,0	0	1557	0	0	0	0	164	943
13	-4,9	20,0	20,9	0,0	0	2044	0	0	0	0	190	471
14	-4,8	20,0	20,8	0,0	0	1414	0	0	0	0	290	943
15	-5,4	20,0	20,8	0,0	0	1535	0	0	0	0	189	943
16	-5,9	20,0	20,8	0,0	0	1566	0	0	0	0	238	943
17	-6,8	20,0	20,8	0,0	0	1680	0	0	0	0	223	943
18	-10,2	20,0	21,0	0,0	0	2066	0	0	0	0	347	943
19	-12,1	20,0	21,0	0,0	0	2531	0	0	0	0	0	943
20	-13,6	20,0	21,1	0,0	0	2760	0	0	0	0	0	943
21	-14,1	20,0	21,3	0,0	0	3898	0	0	0	0	0	0
22	-14,4	20,0	21,3	0,0	0	3922	0	0	0	0	0	0
23	-13,2	20,0	21,3	0,0	0	3750	0	0	0	0	0	0
24	-10,9	20,0	21,2	0,0	0	3436	0	0	0	0	0	0

Ruimte 7 - SF6

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	-14,8	5,7	5,8	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-13,7	5,6	5,7	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	-16,1	5,5	5,6	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	-17,0	5,4	5,5	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	-17,2	5,3	5,4	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	-17,3	5,1	5,3	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	-18,3	5,0	5,1	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	-18,8	5,0	5,1	0,0	0	0	0	0	0	0	56	0
9	-17,1	5,5	5,5	0,0	0	0	0	0	0	0	273	0
10	-13,5	7,1	7,0	0,0	0	0	0	0	0	0	914	0
11	-9,0	8,5	8,4	0,0	0	0	0	0	0	0	1243	0
12	-5,3	9,6	9,4	0,0	0	0	0	0	0	0	1437	0
13	-4,9	10,4	10,3	0,0	0	0	0	0	0	0	1630	0
14	-4,8	11,2	11,1	0,0	0	0	0	0	0	0	1780	0
15	-5,4	11,4	11,3	0,0	0	0	0	0	0	0	1473	0
16	-5,9	11,2	11,1	0,0	0	0	0	0	0	0	1040	0
17	-6,8	10,6	10,6	0,0	0	0	0	0	0	0	600	0
18	-10,2	9,4	9,5	0,0	0	0	0	0	0	0	131	0
19	-12,1	8,6	8,7	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	-13,6	8,0	8,1	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	-14,1	7,7	7,8	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	-14,4	7,4	7,6	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	-13,2	7,2	7,4	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	-10,9	7,2	7,3	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ruimte 137 - AC Ruimte

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	-14,8	28,4	29,2	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
2	-13,7	28,4	29,2	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
3	-16,1	28,2	29,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
4	-17,0	28,0	28,8	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
5	-17,2	27,9	28,7	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
6	-17,3	27,8	28,6	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
7	-18,3	27,6	28,4	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
8	-18,8	27,5	28,3	0,0	0	0	0	0	0	0	29	1799
9	-17,1	27,6	28,4	0,0	0	0	0	0	0	0	140	1799
10	-13,5	28,4	29,0	0,0	0	0	0	0	0	0	466	1799
11	-9,0	29,1	29,6	0,0	0	0	0	0	0	0	631	1799
12	-5,3	29,8	30,1	0,0	0	0	0	0	0	0	728	1799
13	-4,9	30,1	30,4	0,0	0	0	0	0	0	0	827	1799
14	-4,8	30,2	30,6	0,0	0	0	0	0	0	0	904	1799
15	-5,4	30,2	30,6	0,0	0	0	0	0	0	0	748	1799
16	-5,9	30,1	30,5	0,0	0	0	0	0	0	0	527	1799
17	-6,8	29,9	30,3	0,0	0	0	0	0	0	0	303	1799
18	-10,2	29,3	29,9	0,0	0	0	0	0	0	0	67	1799
19	-12,1	28,9	29,5	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
20	-13,6	28,5	29,2	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
21	-14,1	28,3	29,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
22	-14,4	28,1	28,8	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
23	-13,2	28,1	28,8	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
24	-10,9	28,2	28,9	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799

Ruimte 138 - NSA Ruimte

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	-14,8	18,0	20,6	0,0	0	5376	0	0	0	0	0	250
2	-13,7	18,0	20,5	0,0	0	5107	0	0	0	0	0	250
3	-16,1	18,0	20,7	0,0	0	5639	0	0	0	0	0	250
4	-17,0	18,0	20,8	0,0	0	5802	0	0	0	0	0	250
5	-17,2	18,0	20,8	0,0	0	5815	0	0	0	0	0	250
6	-17,3	18,0	20,8	0,0	0	5814	0	0	0	0	0	250
7	-18,3	18,0	20,9	0,0	0	6019	0	0	0	0	0	250
8	-18,8	18,0	20,9	0,0	0	5835	0	0	0	0	391	250
9	-17,1	18,0	20,8	0,0	0	5072	0	0	0	0	869	250
10	-13,5	18,0	20,6	0,0	0	3503	0	0	0	0	1998	250
11	-9,0	18,0	20,3	0,0	0	2377	0	0	0	0	2061	250
12	-5,3	18,0	20,1	0,0	0	1702	0	0	0	0	1859	250
13	-4,9	18,0	20,1	0,0	0	1771	0	0	0	0	1769	250
14	-4,8	18,0	20,1	0,0	0	1708	0	0	0	0	1900	250
15	-5,4	18,0	20,1	0,0	0	1977	0	0	0	0	1569	250
16	-5,9	18,0	20,1	0,0	0	2306	0	0	0	0	1110	250
17	-6,8	18,0	20,2	0,0	0	2765	0	0	0	0	642	250
18	-10,2	18,0	20,4	0,0	0	3866	0	0	0	0	138	250
19	-12,1	18,0	20,5	0,0	0	4427	0	0	0	0	0	250
20	-13,6	18,0	20,6	0,0	0	4791	0	0	0	0	0	250
21	-14,1	18,0	20,6	0,0	0	4914	0	0	0	0	0	250
22	-14,4	18,0	20,6	0,0	0	4991	0	0	0	0	0	250
23	-13,2	18,0	20,6	0,0	0	4734	0	0	0	0	0	250
24	-10,9	18,0	20,4	0,0	0	4244	0	0	0	0	0	250

Ruimte 139 - Secundaire Ruimte

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	-14,8	20,0	21,0	0,0	0	2231	0	0	0	0	0	1799
2	-13,7	20,0	21,0	0,0	0	2067	0	0	0	0	0	1799
3	-16,1	20,0	21,1	0,0	0	2408	0	0	0	0	0	1799
4	-17,0	20,0	21,1	0,0	0	2518	0	0	0	0	0	1799
5	-17,2	20,0	21,1	0,0	0	2532	0	0	0	0	0	1799
6	-17,3	20,0	21,1	0,0	0	2537	0	0	0	0	0	1799
7	-18,3	20,0	21,1	0,0	0	2671	0	0	0	0	0	1799
8	-18,8	20,0	21,2	0,0	0	2503	0	0	0	0	342	1799
9	-17,1	20,0	21,1	0,0	0	2042	0	0	0	0	602	1799
10	-13,5	20,0	21,0	0,0	0	1242	0	0	0	0	1096	1799
11	-9,0	20,0	20,9	0,0	0	730	0	0	0	0	831	1799
12	-5,3	20,0	20,8	0,0	0	434	0	0	0	0	431	1799
13	-4,9	20,0	20,7	0,0	0	571	0	0	0	0	146	1799
14	-4,8	20,0	20,7	0,0	0	612	0	0	0	0	126	1799
15	-5,4	20,0	20,7	0,0	0	727	0	0	0	0	101	1799
16	-5,9	20,0	20,7	0,0	0	821	0	0	0	0	75	1799
17	-6,8	20,0	20,8	0,0	0	973	0	0	0	0	45	1799
18	-10,2	20,0	20,9	0,0	0	1490	0	0	0	0	6	1799
19	-12,1	20,0	20,9	0,0	0	1757	0	0	0	0	0	1799
20	-13,6	20,0	21,0	0,0	0	1964	0	0	0	0	0	1799
21	-14,1	20,0	21,0	0,0	0	2030	0	0	0	0	0	1799
22	-14,4	20,0	21,0	0,0	0	2073	0	0	0	0	0	1799
23	-13,2	20,0	21,0	0,0	0	1906	0	0	0	0	0	1799
24	-10,9	20,0	20,9	0,0	0	1591	0	0	0	0	0	1799

Ruimte 140 - DC 2 Ruimte

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	-14,8	14,7	19,4	0,0	0	3524	0	0	0	0	0	143
2	-13,7	14,9	19,5	0,0	0	3524	0	0	0	0	0	143
3	-16,1	13,9	18,7	0,0	0	3524	0	0	0	0	0	143
4	-17,0	13,3	18,2	0,0	0	3524	0	0	0	0	0	143
5	-17,2	13,1	18,0	0,0	0	3524	0	0	0	0	0	143
6	-17,3	12,9	17,7	0,0	0	3524	0	0	0	0	0	143
7	-18,3	12,3	17,3	0,0	0	3524	0	0	0	0	0	143
8	-18,8	12,0	17,0	0,0	0	3524	0	0	0	0	0	143
9	-17,1	12,5	17,3	0,0	0	3524	0	0	0	0	11	143
10	-13,5	13,9	18,2	0,0	0	3524	0	0	0	0	23	143
11	-9,0	15,8	19,6	0,0	0	3524	0	0	0	0	40	143
12	-5,3	17,6	20,9	0,0	0	3524	0	0	0	0	51	143
13	-4,9	18,1	21,4	0,0	0	3524	0	0	0	0	58	143
14	-4,8	18,3	21,6	0,0	0	3524	0	0	0	0	63	143
15	-5,4	18,2	21,6	0,0	0	3524	0	0	0	0	50	143
16	-5,9	18,0	21,5	0,0	0	3524	0	0	0	0	38	143
17	-6,8	17,7	21,3	0,0	0	3524	0	0	0	0	23	143
18	-10,2	16,3	20,3	0,0	0	3524	0	0	0	0	3	143
19	-12,1	15,3	19,6	0,0	0	3524	0	0	0	0	0	143
20	-13,6	14,6	19,0	0,0	0	3524	0	0	0	0	0	143
21	-14,1	14,2	18,6	0,0	0	3524	0	0	0	0	0	143
22	-14,4	13,9	18,4	0,0	0	3524	0	0	0	0	0	143
23	-13,2	14,3	18,6	0,0	0	3524	0	0	0	0	0	143
24	-10,9	15,2	19,2	0,0	0	3524	0	0	0	0	0	143

Ruimte 141 - DC 1 Ruimte

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	-14,8	15,6	20,3	0,0	0	3561	0	0	0	0	0	268
2	-13,7	15,8	20,4	0,0	0	3561	0	0	0	0	0	268
3	-16,1	14,8	19,6	0,0	0	3561	0	0	0	0	0	268
4	-17,0	14,2	19,2	0,0	0	3561	0	0	0	0	0	268
5	-17,2	13,9	18,9	0,0	0	3561	0	0	0	0	0	268
6	-17,3	13,7	18,6	0,0	0	3561	0	0	0	0	0	268
7	-18,3	13,2	18,2	0,0	0	3562	0	0	0	0	0	268
8	-18,8	12,8	17,8	0,0	0	3562	0	0	0	0	0	268
9	-17,1	13,3	18,1	0,0	0	3562	0	0	0	0	11	268
10	-13,5	14,7	19,1	0,0	0	3561	0	0	0	0	23	268
11	-9,0	16,7	20,5	0,0	0	3561	0	0	0	0	40	268
12	-5,3	18,4	21,8	0,0	0	3561	0	0	0	0	51	268
13	-4,9	18,9	22,3	0,0	0	3561	0	0	0	0	58	268
14	-4,8	19,2	22,6	0,0	0	3561	0	0	0	0	63	268
15	-5,4	19,1	22,5	0,0	0	3561	0	0	0	0	50	268
16	-5,9	18,9	22,5	0,0	0	3561	0	0	0	0	38	268
17	-6,8	18,6	22,3	0,0	0	3561	0	0	0	0	23	268
18	-10,2	17,2	21,3	0,0	0	3561	0	0	0	0	3	268
19	-12,1	16,3	20,6	0,0	0	3561	0	0	0	0	0	268
20	-13,6	15,5	19,9	0,0	0	3561	0	0	0	0	0	268
21	-14,1	15,1	19,6	0,0	0	3561	0	0	0	0	0	268
22	-14,4	14,8	19,3	0,0	0	3561	0	0	0	0	0	268
23	-13,2	15,2	19,5	0,0	0	3561	0	0	0	0	0	268
24	-10,9	16,1	20,1	0,0	0	3561	0	0	0	0	0	268

Dagoverzichten per LBK

Luchtbehandeling A.1 Natuurlijke toe- en afvoer standaard

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Ret. temp. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering totaal [kWh]	Koude-levering totaal [kWh]	Koude-levering latent [kWh]	Dissi-patie vent. [kWh]	Vocht voor beh. [g/kg]	Vocht na beh. [g/kg]	Warmte-bev. totaal [kWh]	Warmte-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. latent [kWh]
1	-14,8	0,0	0,0	0	0	0	0	1,0	0,0	0	0	0	0
2	-13,7	0,0	0,0	0	0	0	0	1,2	0,0	0	0	0	0
3	-16,1	0,0	0,0	0	0	0	0	0,9	0,0	0	0	0	0
4	-17,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,9	0,0	0	0	0	0
5	-17,2	0,0	0,0	0	0	0	0	0,9	0,0	0	0	0	0
6	-17,3	0,0	0,0	0	0	0	0	0,8	0,0	0	0	0	0
7	-18,3	0,0	0,0	0	0	0	0	0,7	0,0	0	0	0	0
8	-18,8	0,0	0,0	0	0	0	0	0,7	0,0	0	0	0	0
9	-17,1	0,0	0,0	0	0	0	0	0,8	0,0	0	0	0	0
10	-13,5	0,0	0,0	0	0	0	0	1,2	0,0	0	0	0	0
11	-9,0	0,0	0,0	0	0	0	0	1,5	0,0	0	0	0	0
12	-5,3	0,0	0,0	0	0	0	0	1,8	0,0	0	0	0	0
13	-4,9	0,0	0,0	0	0	0	0	1,8	0,0	0	0	0	0
14	-4,8	0,0	0,0	0	0	0	0	1,7	0,0	0	0	0	0
15	-5,4	0,0	0,0	0	0	0	0	1,5	0,0	0	0	0	0
16	-5,9	0,0	0,0	0	0	0	0	1,6	0,0	0	0	0	0
17	-6,8	0,0	0,0	0	0	0	0	1,5	0,0	0	0	0	0
18	-10,2	0,0	0,0	0	0	0	0	1,5	0,0	0	0	0	0
19	-12,1	0,0	0,0	0	0	0	0	1,4	0,0	0	0	0	0
20	-13,6	0,0	0,0	0	0	0	0	1,2	0,0	0	0	0	0
21	-14,1	0,0	0,0	0	0	0	0	1,1	0,0	0	0	0	0
22	-14,4	0,0	0,0	0	0	0	0	1,1	0,0	0	0	0	0
23	-13,2	0,0	0,0	0	0	0	0	1,2	0,0	0	0	0	0

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Ret. temp. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering totaal [kWh]	Koude-levering totaal [kWh]	Koude-levering latent [kWh]	Dissi-patie vent. [kWh]	Vocht voor beh. [g/kg]	Vocht na beh. [g/kg]	Warmte-bev. totaal [kWh]	Warmte-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. latent [kWh]
24	-10,9	0,0	0,0	0	0	0	0	1,4	0,0	0	0	0	0

Luchtbehandeling C.1 Natuurlijke toevoer mechanische afvoer

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Ret. temp. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering totaal [kWh]	Koude-levering totaal [kWh]	Koude-levering latent [kWh]	Dissi-patie vent. [kWh]	Vocht voor beh. [g/kg]	Vocht na beh. [g/kg]	Warmte-bev. totaal [kWh]	Warmte-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. latent [kWh]
1	-14,8	18,7	0,0	0	0	0	658	1,0	0,0	0	0	0	0
2	-13,7	18,8	0,0	0	0	0	658	1,2	0,0	0	0	0	0
3	-16,1	18,4	0,0	0	0	0	657	0,9	0,0	0	0	0	0
4	-17,0	18,1	0,0	0	0	0	657	0,9	0,0	0	0	0	0
5	-17,2	18,0	0,0	0	0	0	657	0,9	0,0	0	0	0	0
6	-17,3	17,9	0,0	0	0	0	657	0,8	0,0	0	0	0	0
7	-18,3	17,7	0,0	0	0	0	657	0,7	0,0	0	0	0	0
8	-18,8	17,6	0,0	0	0	0	657	0,7	0,0	0	0	0	0
9	-17,1	17,8	0,0	0	0	0	657	0,8	0,0	0	0	0	0
10	-13,5	18,4	0,0	0	0	0	658	1,2	0,0	0	0	0	0
11	-9,0	19,1	0,0	0	0	0	658	1,5	0,0	0	0	0	0
12	-5,3	19,9	0,0	0	0	0	659	1,8	0,0	0	0	0	0
13	-4,9	20,1	0,0	0	0	0	659	1,8	0,0	0	0	0	0
14	-4,8	20,2	0,0	0	0	0	659	1,7	0,0	0	0	0	0
15	-5,4	20,1	0,0	0	0	0	658	1,5	0,0	0	0	0	0
16	-5,9	20,1	0,0	0	0	0	658	1,6	0,0	0	0	0	0
17	-6,8	19,9	0,0	0	0	0	658	1,5	0,0	0	0	0	0
18	-10,2	19,4	0,0	0	0	0	658	1,5	0,0	0	0	0	0
19	-12,1	19,0	0,0	0	0	0	658	1,4	0,0	0	0	0	0
20	-13,6	18,6	0,0	0	0	0	658	1,2	0,0	0	0	0	0
21	-14,1	18,5	0,0	0	0	0	658	1,1	0,0	0	0	0	0
22	-14,4	18,4	0,0	0	0	0	658	1,1	0,0	0	0	0	0
23	-13,2	18,5	0,0	0	0	0	658	1,2	0,0	0	0	0	0
24	-10,9	18,9	0,0	0	0	0	658	1,4	0,0	0	0	0	0

Maand 7

Maandoverzichten per ruimte

Ruimte 2 - Toilet/Doucheruimte

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	7775	22,7	23,6	23,7	0	1198	0	0	0	0	0	0
2	7564	24,0	24,3	24,3	0	69	0	0	0	0	0	0
3	8092	23,7	24,6	24,7	0	0	0	0	0	0	0	0
4	7440	24,7	25,3	25,3	0	0	0	0	0	0	0	0
5	4909	24,0	25,4	25,5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	6379	22,6	25,1	25,3	0	0	0	0	0	0	0	0
7	3642	20,4	24,0	24,3	0	0	0	0	0	0	0	0
8	4767	20,0	23,2	23,5	0	0	0	0	0	0	0	0
9	4081	20,3	23,0	23,2	0	34	0	0	0	0	0	0
10	6134	20,7	23,0	23,2	0	489	0	0	0	0	0	0
11	3820	19,8	22,8	23,0	0	183	0	0	0	0	0	0
12	7800	18,5	22,7	23,0	0	2354	0	0	0	0	0	0
13	7561	19,6	23,0	23,3	0	1762	0	0	0	0	0	0
14	7826	17,8	22,4	22,7	0	1625	0	0	0	0	0	0

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
15	7902	19,2	23,0	23,2	0	2912	0	0	0	0	0	0
16	7765	23,0	23,8	23,9	0	389	0	0	0	0	0	0
17	7644	24,2	24,6	24,6	0	83	0	0	0	0	0	0
18	7424	24,8	25,2	25,3	0	0	0	0	0	0	0	0
19	7417	26,7	26,5	26,5	0	0	0	0	0	0	0	0
20	6134	25,9	27,0	27,1	0	0	0	0	0	0	0	0
21	7098	24,4	26,5	26,7	0	0	0	0	0	0	0	0
22	4206	22,9	25,9	26,1	0	0	0	0	0	0	0	0
23	4970	22,6	25,4	25,6	0	0	0	0	0	0	0	0
24	5713	22,6	25,0	25,2	0	0	0	0	0	0	0	0
25	6519	25,0	25,9	25,9	0	0	0	0	0	0	0	0
26	6441	26,0	26,6	26,7	0	0	0	0	0	0	0	0
27	3002	23,4	26,0	26,2	0	0	0	0	0	0	0	0
28	4283	22,6	25,5	25,8	0	0	0	0	0	0	0	0
29	5130	21,4	24,6	24,8	0	0	0	0	0	0	0	0
30	3036	20,1	23,8	24,1	0	0	0	0	0	0	0	0
31	4878	18,2	22,7	23,1	0	960	0	0	0	0	0	0

Ruimte 3 - Beheerdersruimte

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	7775	22,7	25,8	25,7	0	0	0	0	0	0	3882	8814
2	7564	24,0	27,0	26,9	0	0	0	0	0	0	3540	8472
3	8092	23,7	27,6	27,6	0	0	0	0	0	0	3623	8280
4	7440	24,7	28,4	28,4	0	0	0	0	0	0	3519	8029
5	4909	24,0	28,9	28,9	0	0	0	0	0	0	4199	7932
6	6379	22,6	28,9	29,0	0	0	0	0	0	0	3378	7966
7	3642	20,4	28,3	28,5	0	0	0	0	0	0	3475	8153
8	4767	20,0	27,8	28,0	0	0	0	0	0	0	4443	8281
9	4081	20,3	27,6	27,8	0	0	0	0	0	0	3885	8288
10	6134	20,7	27,4	27,6	0	0	0	0	0	0	3742	8379
11	3820	19,8	27,4	27,5	0	0	0	0	0	0	4634	8402
12	7800	18,5	26,6	26,8	0	0	0	0	0	0	3808	8578
13	7561	19,6	26,7	26,9	0	0	0	0	0	0	3923	8518
14	7826	17,8	26,3	26,5	0	0	0	0	0	0	3620	8718
15	7902	19,2	26,1	26,3	0	0	0	0	0	0	3817	8741
16	7765	23,0	27,2	27,2	0	0	0	0	0	0	3765	8420
17	7644	24,2	28,0	28,0	0	0	0	0	0	0	4037	8156
18	7424	24,8	28,7	28,7	0	0	0	0	0	0	4030	7938
19	7417	26,7	29,8	29,7	0	0	0	0	0	0	3841	7630
20	6134	25,9	30,4	30,4	0	0	0	0	0	0	3696	7513
21	7098	24,4	30,3	30,4	0	0	0	0	0	0	3868	7522
22	4206	22,9	30,0	30,1	0	0	0	0	0	0	4078	7599
23	4970	22,6	29,7	29,9	0	0	0	0	0	0	4185	7690
24	5713	22,6	29,4	29,5	0	0	0	0	0	0	4017	7791
25	6519	25,0	29,9	29,9	0	0	0	0	0	0	3539	7645
26	6441	26,0	30,4	30,4	0	0	0	0	0	0	3745	7496
27	3002	23,4	30,1	30,2	0	0	0	0	0	0	3027	7603
28	4283	22,6	29,7	29,9	0	0	0	0	0	0	3988	7688
29	5130	21,4	29,1	29,3	0	0	0	0	0	0	3676	7872
30	3036	20,1	28,4	28,7	0	0	0	0	0	0	2665	8024
31	4878	18,2	27,4	27,6	0	0	0	0	0	0	3946	8358

Ruimte 4 - Kantine

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	7775	22,7	24,9	24,8	0	0	0	0	0	0	4308	9825
2	7564	24,0	26,1	26,0	0	0	0	0	0	0	4073	9307
3	8092	23,7	26,8	26,8	0	0	0	0	0	0	4069	9015
4	7440	24,7	27,6	27,6	0	0	0	0	0	0	3900	8628
5	4909	24,0	28,0	28,1	0	0	0	0	0	0	4357	8494
6	6379	22,6	28,0	28,2	0	0	0	0	0	0	3737	8536
7	3642	20,4	27,5	27,7	0	0	0	0	0	0	3456	8814
8	4767	20,0	27,1	27,3	0	0	0	0	0	0	4450	8994
9	4081	20,3	26,9	27,1	0	0	0	0	0	0	4079	8984
10	6134	20,7	26,7	26,9	0	0	0	0	0	0	4080	9102
11	3820	19,8	26,7	26,9	0	0	0	0	0	0	4701	9150
12	7800	18,5	25,9	26,2	0	0	0	0	0	0	4198	9407
13	7561	19,6	26,0	26,2	0	0	0	0	0	0	4292	9313
14	7826	17,8	25,5	25,8	0	0	0	0	0	0	4016	9626
15	7902	19,2	25,4	25,6	0	0	0	0	0	0	4209	9656
16	7765	23,0	26,5	26,5	0	0	0	0	0	0	4112	9172
17	7644	24,2	27,3	27,3	0	0	0	0	0	0	4352	8784
18	7424	24,8	28,0	28,0	0	0	0	0	0	0	4377	8463
19	7417	26,7	29,0	28,9	0	0	0	0	0	0	4125	8009
20	6134	25,9	29,6	29,6	0	0	0	0	0	0	3989	7863
21	7098	24,4	29,5	29,6	0	0	0	0	0	0	4168	7866
22	4206	22,9	29,2	29,4	0	0	0	0	0	0	4281	7979
23	4970	22,6	29,0	29,1	0	0	0	0	0	0	4448	8106
24	5713	22,6	28,7	28,8	0	0	0	0	0	0	4358	8227
25	6519	25,0	29,2	29,3	0	0	0	0	0	0	3872	8003
26	6441	26,0	29,7	29,7	0	0	0	0	0	0	4073	7784
27	3002	23,4	29,3	29,5	0	0	0	0	0	0	3012	7952
28	4283	22,6	29,0	29,2	0	0	0	0	0	0	4175	8077
29	5130	21,4	28,4	28,6	0	0	0	0	0	0	3723	8354
30	3036	20,1	27,7	28,0	0	0	0	0	0	0	2723	8569
31	4878	18,2	26,7	27,0	0	0	0	0	0	0	4232	9052

Ruimte 7 - SF6

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	7775	22,7	28,4	28,4	0	0	0	0	0	0	4688	0
2	7564	24,0	29,5	29,5	0	0	0	0	0	0	4603	0
3	8092	23,7	30,4	30,4	0	0	0	0	0	0	4830	0
4	7440	24,7	31,3	31,4	0	0	0	0	0	0	4756	0
5	4909	24,0	31,8	31,8	0	0	0	0	0	0	3300	0
6	6379	22,6	32,3	32,3	0	0	0	0	0	0	4341	0
7	3642	20,4	32,0	32,1	0	0	0	0	0	0	2320	0
8	4767	20,0	31,7	31,7	0	0	0	0	0	0	2838	0
9	4081	20,3	31,5	31,6	0	0	0	0	0	0	3144	0
10	6134	20,7	31,6	31,6	0	0	0	0	0	0	4029	0
11	3820	19,8	31,5	31,6	0	0	0	0	0	0	2572	0
12	7800	18,5	31,5	31,6	0	0	0	0	0	0	4951	0
13	7561	19,6	31,9	32,0	0	0	0	0	0	0	4877	0
14	7826	17,8	32,0	32,1	0	0	0	0	0	0	5043	0
15	7902	19,2	32,2	32,3	0	0	0	0	0	0	5084	0
16	7765	23,0	32,9	32,9	0	0	0	0	0	0	5063	0
17	7644	24,2	33,6	33,6	0	0	0	0	0	0	5056	0

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
18	7424	24,8	34,3	34,3	0	0	0	0	0	0	4955	0
19	7417	26,7	35,1	35,1	0	0	0	0	0	0	5013	0
20	6134	25,9	35,7	35,8	0	0	0	0	0	0	4434	0
21	7098	24,4	36,1	36,1	0	0	0	0	0	0	4948	0
22	4206	22,9	35,9	35,9	0	0	0	0	0	0	2672	0
23	4970	22,6	35,7	35,7	0	0	0	0	0	0	3677	0
24	5713	22,6	35,6	35,6	0	0	0	0	0	0	3829	0
25	6519	25,0	35,9	36,0	0	0	0	0	0	0	4820	0
26	6441	26,0	36,4	36,5	0	0	0	0	0	0	4891	0
27	3002	23,4	36,1	36,2	0	0	0	0	0	0	2089	0
28	4283	22,6	35,8	35,9	0	0	0	0	0	0	3407	0
29	5130	21,4	35,6	35,6	0	0	0	0	0	0	3898	0
30	3036	20,1	35,0	35,1	0	0	0	0	0	0	2465	0
31	4878	18,2	34,3	34,4	0	0	0	0	0	0	3633	0

Ruimte 137 - AC Ruimte

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	7775	22,7	48,7	48,9	0	0	0	0	0	0	2382	43176
2	7564	24,0	49,8	50,0	0	0	0	0	0	0	2339	43176
3	8092	23,7	50,7	50,9	0	0	0	0	0	0	2454	43176
4	7440	24,7	51,7	51,9	0	0	0	0	0	0	2416	43176
5	4909	24,0	52,3	52,5	0	0	0	0	0	0	1675	43176
6	6379	22,6	52,6	52,8	0	0	0	0	0	0	2205	43176
7	3642	20,4	52,2	52,5	0	0	0	0	0	0	1178	43176
8	4767	20,0	51,8	52,1	0	0	0	0	0	0	1441	43176
9	4081	20,3	51,4	51,8	0	0	0	0	0	0	1597	43176
10	6134	20,7	51,3	51,7	0	0	0	0	0	0	2046	43176
11	3820	19,8	51,3	51,7	0	0	0	0	0	0	1305	43176
12	7800	18,5	50,9	51,2	0	0	0	0	0	0	2516	43176
13	7561	19,6	50,9	51,3	0	0	0	0	0	0	2478	43176
14	7826	17,8	50,3	50,8	0	0	0	0	0	0	2563	43176
15	7902	19,2	50,3	50,6	0	0	0	0	0	0	2584	43176
16	7765	23,0	51,1	51,3	0	0	0	0	0	0	2573	43176
17	7644	24,2	51,9	52,2	0	0	0	0	0	0	2569	43176
18	7424	24,8	52,7	52,9	0	0	0	0	0	0	2518	43176
19	7417	26,7	53,7	53,9	0	0	0	0	0	0	2548	43176
20	6134	25,9	54,3	54,6	0	0	0	0	0	0	2253	43176
21	7098	24,4	54,5	54,8	0	0	0	0	0	0	2514	43176
22	4206	22,9	54,3	54,7	0	0	0	0	0	0	1357	43176
23	4970	22,6	54,2	54,5	0	0	0	0	0	0	1867	43176
24	5713	22,6	54,1	54,4	0	0	0	0	0	0	1945	43176
25	6519	25,0	54,4	54,7	0	0	0	0	0	0	2449	43176
26	6441	26,0	54,9	55,1	0	0	0	0	0	0	2485	43176
27	3002	23,4	54,8	55,1	0	0	0	0	0	0	1060	43176
28	4283	22,6	54,5	54,9	0	0	0	0	0	0	1731	43176
29	5130	21,4	54,0	54,4	0	0	0	0	0	0	1980	43176
30	3036	20,1	53,4	53,8	0	0	0	0	0	0	1253	43176
31	4878	18,2	52,4	52,8	0	0	0	0	0	0	1845	43176

Ruimte 138 - NSA Ruimte

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	7775	22,7	26,0	26,3	0	0	0	0	0	0	10700	6000
2	7564	24,0	27,7	27,9	0	0	0	0	0	0	10938	6000
3	8092	23,7	28,4	28,8	0	0	0	0	0	0	11544	6000
4	7440	24,7	29,3	29,7	0	0	0	0	0	0	10796	6000
5	4909	24,0	29,3	29,8	0	0	0	0	0	0	6972	6000
6	6379	22,6	28,9	29,4	0	0	0	0	0	0	8224	6000
7	3642	20,4	27,6	28,3	0	0	0	0	0	0	6238	6000
8	4767	20,0	26,8	27,4	0	0	0	0	0	0	6365	6000
9	4081	20,3	26,4	27,0	0	0	0	0	0	0	5791	6000
10	6134	20,7	26,5	27,0	0	0	0	0	0	0	9080	6000
11	3820	19,8	26,1	26,7	0	0	0	0	0	0	5068	6000
12	7800	18,5	25,4	26,1	0	0	0	0	0	0	11121	6000
13	7561	19,6	25,9	26,5	0	0	0	0	0	0	11132	6000
14	7826	17,8	25,5	26,2	0	0	0	0	0	0	11614	6000
15	7902	19,2	25,6	26,2	0	0	0	0	0	0	12029	6000
16	7765	23,0	27,5	27,8	0	0	0	0	0	0	11551	6000
17	7644	24,2	28,6	29,0	0	0	0	0	0	0	11343	6000
18	7424	24,8	29,5	29,8	0	0	0	0	0	0	11069	6000
19	7417	26,7	30,8	31,1	0	0	0	0	0	0	10954	6000
20	6134	25,9	31,1	31,6	0	0	0	0	0	0	8854	6000
21	7098	24,4	30,6	31,2	0	0	0	0	0	0	10431	6000
22	4206	22,9	29,8	30,4	0	0	0	0	0	0	7556	6000
23	4970	22,6	29,2	29,8	0	0	0	0	0	0	7301	6000
24	5713	22,6	28,9	29,4	0	0	0	0	0	0	9630	6000
25	6519	25,0	29,9	30,3	0	0	0	0	0	0	10142	6000
26	6441	26,0	30,6	31,0	0	0	0	0	0	0	9712	6000
27	3002	23,4	29,7	30,3	0	0	0	0	0	0	5237	6000
28	4283	22,6	29,0	29,6	0	0	0	0	0	0	6193	6000
29	5130	21,4	28,1	28,7	0	0	0	0	0	0	7172	6000
30	3036	20,1	27,2	27,9	0	0	0	0	0	0	5178	6000
31	4878	18,2	25,8	26,6	0	0	0	0	0	0	7905	6000

Ruimte 139 - Secundaire Ruimte

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	7775	22,7	30,0	30,5	0	0	0	0	0	-25810	6110	43176
2	7564	24,0	30,0	30,6	0	0	0	0	0	-31319	6439	43176
3	8092	23,7	30,0	30,6	0	0	0	0	0	-32083	6824	43176
4	7440	24,7	30,0	30,7	0	0	0	0	0	-34773	6140	43176
5	4909	24,0	30,0	30,6	0	0	0	0	0	-31694	3737	43176
6	6379	22,6	30,0	30,6	0	0	0	0	0	-27884	3948	43176
7	3642	20,4	30,0	30,5	0	0	0	0	0	-21737	3984	43176
8	4767	20,0	30,0	30,5	0	0	0	0	0	-19016	3586	43176
9	4081	20,3	30,0	30,5	0	0	0	0	0	-18481	2692	43176
10	6134	20,7	30,0	30,5	0	0	0	0	0	-20691	5139	43176
11	3820	19,8	30,0	30,5	0	0	0	0	0	-17651	2538	43176
12	7800	18,5	29,9	30,4	0	0	0	0	0	-16152	6275	43176
13	7561	19,6	30,0	30,5	0	0	0	0	0	-19364	6362	43176
14	7826	17,8	30,0	30,5	0	0	0	0	0	-15819	6685	43176
15	7902	19,2	29,9	30,5	0	0	0	0	0	-19359	7067	43176
16	7765	23,0	30,0	30,6	0	0	0	0	0	-28528	6602	43176
17	7644	24,2	30,0	30,6	0	0	0	0	0	-32422	6398	43176

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
18	7424	24,8	30,0	30,7	0	0	0	0	0	-34771	6223	43176
19	7417	26,7	30,0	30,7	0	0	0	0	0	-40021	6047	43176
20	6134	25,9	30,0	30,7	0	0	0	0	0	-38173	4499	43176
21	7098	24,4	30,0	30,7	0	0	0	0	0	-34832	5582	43176
22	4206	22,9	30,0	30,6	0	0	0	0	0	-30285	4965	43176
23	4970	22,6	30,0	30,6	0	0	0	0	0	-27737	3685	43176
24	5713	22,6	30,0	30,6	0	0	0	0	0	-28322	5905	43176
25	6519	25,0	30,0	30,6	0	0	0	0	0	-34352	5420	43176
26	6441	26,0	30,0	30,6	0	0	0	0	0	-37168	4906	43176
27	3002	23,4	30,0	30,6	0	0	0	0	0	-30073	3212	43176
28	4283	22,6	30,0	30,6	0	0	0	0	0	-26547	2832	43176
29	5130	21,4	30,0	30,5	0	0	0	0	0	-22874	3329	43176
30	3036	20,1	30,0	30,5	0	0	0	0	0	-19138	2756	43176
31	4878	18,2	30,0	30,5	0	0	0	0	0	-14118	4357	43176

Ruimte 140 - DC 2 Ruimte

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	7775	22,7	23,7	23,8	0	1036	0	0	0	0	1270	3432
2	7564	24,0	24,9	25,0	0	0	0	0	0	0	1359	3432
3	8092	23,7	25,2	25,4	0	0	0	0	0	0	1315	3432
4	7440	24,7	26,0	26,1	0	0	0	0	0	0	1239	3432
5	4909	24,0	25,9	26,2	0	0	0	0	0	0	1299	3432
6	6379	22,6	25,1	25,5	0	0	0	0	0	0	1099	3432
7	3642	20,4	23,6	24,1	0	0	0	0	0	0	1101	3432
8	4767	20,0	22,8	23,3	0	0	0	0	0	0	1228	3432
9	4081	20,3	22,6	23,0	0	0	0	0	0	0	1163	3432
10	6134	20,7	22,7	23,0	0	173	0	0	0	0	1285	3432
11	3820	19,8	22,4	22,8	0	0	0	0	0	0	1295	3432
12	7800	18,5	21,9	22,4	0	4477	0	0	0	0	1270	3432
13	7561	19,6	22,4	22,8	0	3375	0	0	0	0	1235	3432
14	7826	17,8	21,3	21,8	0	1679	0	0	0	0	1296	3432
15	7902	19,2	22,3	22,8	0	6666	0	0	0	0	1307	3432
16	7765	23,0	23,9	24,0	0	0	0	0	0	0	1249	3432
17	7644	24,2	25,0	25,1	0	0	0	0	0	0	1218	3432
18	7424	24,8	25,8	25,9	0	0	0	0	0	0	1224	3432
19	7417	26,7	27,3	27,3	0	0	0	0	0	0	1166	3432
20	6134	25,9	27,5	27,8	0	0	0	0	0	0	1212	3432
21	7098	24,4	26,7	27,0	0	0	0	0	0	0	1167	3432
22	4206	22,9	25,6	26,1	0	0	0	0	0	0	1181	3432
23	4970	22,6	25,1	25,5	0	0	0	0	0	0	1266	3432
24	5713	22,6	24,7	25,0	0	0	0	0	0	0	1277	3432
25	6519	25,0	26,1	26,2	0	0	0	0	0	0	1187	3432
26	6441	26,0	27,0	27,1	0	0	0	0	0	0	1184	3432
27	3002	23,4	25,9	26,3	0	0	0	0	0	0	1001	3432
28	4283	22,6	25,2	25,6	0	0	0	0	0	0	1045	3432
29	5130	21,4	24,1	24,5	0	0	0	0	0	0	1127	3432
30	3036	20,1	23,1	23,6	0	0	0	0	0	0	811	3432
31	4878	18,2	21,7	22,3	0	1677	0	0	0	0	1277	3432

Ruimte 141 - DC 1 Ruimte

Naam dag	Zon hor. [kWh/m²]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	7775	22,7	23,9	23,9	0	791	0	0	0	0	1270	6432
2	7564	24,0	25,2	25,3	0	0	0	0	0	0	1359	6432
3	8092	23,7	25,5	25,7	0	0	0	0	0	0	1315	6432
4	7440	24,7	26,3	26,5	0	0	0	0	0	0	1239	6432
5	4909	24,0	26,3	26,6	0	0	0	0	0	0	1299	6432
6	6379	22,6	25,6	26,0	0	0	0	0	0	0	1099	6432
7	3642	20,4	24,0	24,5	0	0	0	0	0	0	1101	6432
8	4767	20,0	23,1	23,6	0	0	0	0	0	0	1228	6432
9	4081	20,3	22,9	23,3	0	0	0	0	0	0	1163	6432
10	6134	20,7	22,9	23,2	0	3	0	0	0	0	1286	6432
11	3820	19,8	22,7	23,1	0	0	0	0	0	0	1295	6432
12	7800	18,5	22,1	22,5	0	3714	0	0	0	0	1270	6432
13	7561	19,6	22,5	22,9	0	2786	0	0	0	0	1235	6432
14	7826	17,8	21,4	21,9	0	1174	0	0	0	0	1296	6432
15	7902	19,2	22,4	22,8	0	6081	0	0	0	0	1307	6432
16	7765	23,0	24,1	24,2	0	0	0	0	0	0	1249	6432
17	7644	24,2	25,3	25,4	0	0	0	0	0	0	1218	6432
18	7424	24,8	26,2	26,2	0	0	0	0	0	0	1224	6432
19	7417	26,7	27,7	27,7	0	0	0	0	0	0	1166	6432
20	6134	25,9	28,0	28,2	0	0	0	0	0	0	1212	6432
21	7098	24,4	27,1	27,5	0	0	0	0	0	0	1167	6432
22	4206	22,9	26,1	26,5	0	0	0	0	0	0	1181	6432
23	4970	22,6	25,6	25,9	0	0	0	0	0	0	1266	6432
24	5713	22,6	25,1	25,4	0	0	0	0	0	0	1277	6432
25	6519	25,0	26,5	26,6	0	0	0	0	0	0	1187	6432
26	6441	26,0	27,5	27,5	0	0	0	0	0	0	1184	6432
27	3002	23,4	26,3	26,7	0	0	0	0	0	0	1001	6432
28	4283	22,6	25,7	26,1	0	0	0	0	0	0	1045	6432
29	5130	21,4	24,5	24,9	0	0	0	0	0	0	1127	6432
30	3036	20,1	23,5	24,0	0	0	0	0	0	0	811	6432
31	4878	18,2	21,9	22,5	0	906	0	0	0	0	1277	6432

Maandoverzichten per LBK

Luchtbehandeling A.1 Natuurlijke toe- en afvoer standaard

Naam dag	Buiten-temp. [°C]	Ret. temp. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering totaal [kWh]	Koude-levering totaal [kWh]	Koude-levering latent [kWh]	Dissi-patie vent. [kWh]	Vocht voor beh. [g/kg]	Vocht na beh. [g/kg]	Warmte-bev. totaal [kWh]	Warmte-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. latent [kWh]
1	22,7	0,0	0,0	0	0	0	0	9,1	0,0	0	0	0	0
2	24,0	0,0	0,0	0	0	0	0	9,2	0,0	0	0	0	0
3	23,7	0,0	0,0	0	0	0	0	8,0	0,0	0	0	0	0
4	24,7	0,0	0,0	0	0	0	0	9,6	0,0	0	0	0	0
5	24,0	0,0	0,0	0	0	0	0	12,5	0,0	0	0	0	0
6	22,6	0,0	0,0	0	0	0	0	12,3	0,0	0	0	0	0
7	20,4	0,0	0,0	0	0	0	0	11,8	0,0	0	0	0	0
8	20,0	0,0	0,0	0	0	0	0	9,9	0,0	0	0	0	0
9	20,3	0,0	0,0	0	0	0	0	10,4	0,0	0	0	0	0
10	20,7	0,0	0,0	0	0	0	0	10,0	0,0	0	0	0	0
11	19,8	0,0	0,0	0	0	0	0	12,0	0,0	0	0	0	0
12	18,5	0,0	0,0	0	0	0	0	9,2	0,0	0	0	0	0
13	19,6	0,0	0,0	0	0	0	0	9,4	0,0	0	0	0	0
14	17,8	0,0	0,0	0	0	0	0	7,5	0,0	0	0	0	0
15	19,2	0,0	0,0	0	0	0	0	8,0	0,0	0	0	0	0
16	23,0	0,0	0,0	0	0	0	0	8,0	0,0	0	0	0	0

Naam dag	Buiten-temp. [°C]	Ret. temp. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering totaal [kWh]	Koude-levering totaal [kWh]	Koude-levering latent [kWh]	Dissi-patie vent. [kWh]	Vocht voor beh. [g/kg]	Vocht na beh. [g/kg]	Warmte-bev. totaal [kWh]	Warmte-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. latent [kWh]
17	24,2	0,0	0,0	0	0	0	0	8,8	0,0	0	0	0	0
18	24,8	0,0	0,0	0	0	0	0	10,4	0,0	0	0	0	0
19	26,7	0,0	0,0	0	0	0	0	9,7	0,0	0	0	0	0
20	25,9	0,0	0,0	0	0	0	0	11,8	0,0	0	0	0	0
21	24,4	0,0	0,0	0	0	0	0	11,7	0,0	0	0	0	0
22	22,9	0,0	0,0	0	0	0	0	13,4	0,0	0	0	0	0
23	22,6	0,0	0,0	0	0	0	0	13,7	0,0	0	0	0	0
24	22,6	0,0	0,0	0	0	0	0	12,2	0,0	0	0	0	0
25	25,0	0,0	0,0	0	0	0	0	11,7	0,0	0	0	0	0
26	26,0	0,0	0,0	0	0	0	0	11,5	0,0	0	0	0	0
27	23,4	0,0	0,0	0	0	0	0	13,7	0,0	0	0	0	0
28	22,6	0,0	0,0	0	0	0	0	13,0	0,0	0	0	0	0
29	21,4	0,0	0,0	0	0	0	0	11,8	0,0	0	0	0	0
30	20,1	0,0	0,0	0	0	0	0	11,6	0,0	0	0	0	0
31	18,2	0,0	0,0	0	0	0	0	10,1	0,0	0	0	0	0

Luchtbehandeling C.1 Natuurlijke toevoer mechanische afvoer

Naam dag	Buiten-temp. [°C]	Ret. temp. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering totaal [kWh]	Koude-levering totaal [kWh]	Koude-levering latent [kWh]	Dissi-patie vent. [kWh]	Vocht voor beh. [g/kg]	Vocht na beh. [g/kg]	Warmte-bev. totaal [kWh]	Warmte-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. latent [kWh]
1	22,7	26,3	0,0	0	0	0	16015	9,1	0,0	0	0	0	0
2	24,0	27,5	0,0	0	0	0	16018	9,2	0,0	0	0	0	0
3	23,7	27,9	0,0	0	0	0	15982	8,0	0,0	0	0	0	0
4	24,7	28,6	0,0	0	0	0	16027	9,6	0,0	0	0	0	0
5	24,0	28,7	0,0	0	0	0	16112	12,5	0,0	0	0	0	0
6	22,6	28,3	0,0	0	0	0	16106	12,3	0,0	0	0	0	0
7	20,4	27,2	0,0	0	0	0	16093	11,8	0,0	0	0	0	0
8	20,0	26,6	0,0	0	0	0	16037	9,9	0,0	0	0	0	0
9	20,3	26,4	0,0	0	0	0	16052	10,4	0,0	0	0	0	0
10	20,7	26,4	0,0	0	0	0	16038	10,0	0,0	0	0	0	0
11	19,8	26,2	0,0	0	0	0	16098	12,0	0,0	0	0	0	0
12	18,5	25,6	0,0	0	0	0	16016	9,2	0,0	0	0	0	0
13	19,6	26,0	0,0	0	0	0	16023	9,4	0,0	0	0	0	0
14	17,8	25,3	0,0	0	0	0	15969	7,5	0,0	0	0	0	0
15	19,2	25,7	0,0	0	0	0	15982	8,0	0,0	0	0	0	0
16	23,0	27,0	0,0	0	0	0	15982	8,0	0,0	0	0	0	0
17	24,2	28,0	0,0	0	0	0	16005	8,8	0,0	0	0	0	0
18	24,8	28,6	0,0	0	0	0	16051	10,4	0,0	0	0	0	0
19	26,7	29,8	0,0	0	0	0	16033	9,7	0,0	0	0	0	0
20	25,9	30,1	0,0	0	0	0	16092	11,8	0,0	0	0	0	0
21	24,4	29,6	0,0	0	0	0	16090	11,7	0,0	0	0	0	0
22	22,9	28,9	0,0	0	0	0	16138	13,4	0,0	0	0	0	0
23	22,6	28,5	0,0	0	0	0	16146	13,7	0,0	0	0	0	0
24	22,6	28,2	0,0	0	0	0	16102	12,2	0,0	0	0	0	0
25	25,0	29,1	0,0	0	0	0	16090	11,7	0,0	0	0	0	0
26	26,0	29,8	0,0	0	0	0	16084	11,5	0,0	0	0	0	0
27	23,4	29,1	0,0	0	0	0	16146	13,7	0,0	0	0	0	0
28	22,6	28,6	0,0	0	0	0	16127	13,0	0,0	0	0	0	0
29	21,4	27,7	0,0	0	0	0	16092	11,8	0,0	0	0	0	0
30	20,1	26,9	0,0	0	0	0	16087	11,6	0,0	0	0	0	0
31	18,2	25,8	0,0	0	0	0	16043	10,1	0,0	0	0	0	0

Dagoverzichten

Dag 19

Dagoverzichten per ruimte

Ruimte 2 - Toilet/Doucheruimte

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21,4	25,1	25,4	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	20,0	24,7	25,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	19,1	24,3	24,7	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	18,3	24,0	24,4	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	18,2	23,8	24,3	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	17,5	23,5	24,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	18,6	23,6	24,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	21,8	24,3	24,5	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	24,5	24,9	25,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	26,8	25,6	25,5	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	30,1	26,5	26,2	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	32,1	27,2	26,9	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	33,1	27,7	27,3	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	33,6	28,1	27,7	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	34,4	28,5	28,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	35,3	28,9	28,4	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	35,5	29,2	28,6	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	34,9	29,2	28,8	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	34,6	29,3	28,9	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	32,2	28,9	28,6	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	27,9	28,0	28,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	24,8	27,2	27,3	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	23,1	26,6	26,9	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	22,3	26,2	26,5	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ruimte 3 - Beheerdersruimte

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21,4	28,1	28,4	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	20,0	27,8	28,1	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	19,1	27,5	27,9	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	18,3	27,2	27,7	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	18,2	27,0	27,5	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	17,5	26,8	27,3	0,0	0	0	0	0	0	0	1	0
7	18,6	26,9	27,3	0,0	0	0	0	0	0	0	55	0
8	21,8	28,4	28,4	0,0	0	0	0	0	0	0	129	698
9	24,5	29,1	29,0	0,0	0	0	0	0	0	0	187	662
10	26,8	29,7	29,4	0,0	0	0	0	0	0	0	237	646
11	30,1	30,3	29,9	0,0	0	0	0	0	0	0	207	633
12	32,1	30,8	30,4	0,0	0	0	0	0	0	0	243	619
13	33,1	30,7	30,3	0,0	0	0	0	0	0	0	270	303
14	33,6	31,4	30,9	0,0	0	0	0	0	0	0	279	609
15	34,4	31,8	31,3	0,0	0	0	0	0	0	0	367	593
16	35,3	32,0	31,5	0,0	0	0	0	0	0	0	218	583
17	35,5	32,3	31,7	0,0	0	0	0	0	0	0	270	578
18	34,9	32,5	32,0	0,0	0	0	0	0	0	0	374	572
19	34,6	32,5	32,1	0,0	0	0	0	0	0	0	299	568
20	32,2	32,3	31,9	0,0	0	0	0	0	0	0	214	566

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
21	27,9	30,9	31,0	0,0	0	0	0	0	0	0	389	0
22	24,8	30,1	30,3	0,0	0	0	0	0	0	0	101	0
23	23,1	29,5	29,8	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	22,3	29,2	29,5	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ruimte 4 - Kantine

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21,4	27,4	27,8	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	20,0	27,1	27,5	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	19,1	26,8	27,3	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	18,3	26,6	27,1	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	18,2	26,4	26,9	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	17,5	26,2	26,7	0,0	0	0	0	0	0	0	1	0
7	18,6	26,3	26,8	0,0	0	0	0	0	0	0	102	0
8	21,8	27,7	27,8	0,0	0	0	0	0	0	0	173	763
9	24,5	28,3	28,2	0,0	0	0	0	0	0	0	195	714
10	26,8	28,9	28,6	0,0	0	0	0	0	0	0	230	692
11	30,1	29,5	29,2	0,0	0	0	0	0	0	0	257	674
12	32,1	30,0	29,5	0,0	0	0	0	0	0	0	273	651
13	33,1	29,9	29,6	0,0	0	0	0	0	0	0	281	317
14	33,6	30,5	30,0	0,0	0	0	0	0	0	0	279	636
15	34,4	30,9	30,3	0,0	0	0	0	0	0	0	367	616
16	35,3	31,1	30,5	0,0	0	0	0	0	0	0	232	603
17	35,5	31,3	30,8	0,0	0	0	0	0	0	0	306	594
18	34,9	31,4	30,9	0,0	0	0	0	0	0	0	336	586
19	34,6	31,5	31,0	0,0	0	0	0	0	0	0	302	583
20	32,2	31,3	30,9	0,0	0	0	0	0	0	0	233	580
21	27,9	30,0	30,1	0,0	0	0	0	0	0	0	431	0
22	24,8	29,2	29,5	0,0	0	0	0	0	0	0	127	0
23	23,1	28,7	29,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	22,3	28,4	28,8	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ruimte 7 - SF6

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21,4	34,2	34,3	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	20,0	34,1	34,2	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	19,1	34,0	34,1	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	18,3	33,9	34,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	18,2	33,8	33,9	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	17,5	33,7	33,8	0,0	0	0	0	0	0	0	1	0
7	18,6	33,7	33,8	0,0	0	0	0	0	0	0	34	0
8	21,8	33,8	33,9	0,0	0	0	0	0	0	0	80	0
9	24,5	34,0	34,0	0,0	0	0	0	0	0	0	116	0
10	26,8	34,2	34,2	0,0	0	0	0	0	0	0	162	0
11	30,1	34,7	34,7	0,0	0	0	0	0	0	0	310	0
12	32,1	35,3	35,2	0,0	0	0	0	0	0	0	512	0
13	33,1	35,8	35,8	0,0	0	0	0	0	0	0	686	0
14	33,6	36,3	36,2	0,0	0	0	0	0	0	0	773	0
15	34,4	36,7	36,6	0,0	0	0	0	0	0	0	762	0

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
16	35,3	36,8	36,7	0,0	0	0	0	0	0	0	621	0
17	35,5	36,7	36,7	0,0	0	0	0	0	0	0	426	0
18	34,9	36,5	36,5	0,0	0	0	0	0	0	0	228	0
19	34,6	36,3	36,3	0,0	0	0	0	0	0	0	134	0
20	32,2	36,1	36,1	0,0	0	0	0	0	0	0	102	0
21	27,9	35,9	35,9	0,0	0	0	0	0	0	0	56	0
22	24,8	35,6	35,6	0,0	0	0	0	0	0	0	9	0
23	23,1	35,4	35,4	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	22,3	35,2	35,3	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ruimte 137 - AC Ruimte

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21,4	52,7	53,1	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
2	20,0	52,6	53,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
3	19,1	52,4	52,9	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
4	18,3	52,3	52,7	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
5	18,2	52,2	52,7	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
6	17,5	52,1	52,6	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
7	18,6	52,2	52,6	0,0	0	0	0	0	0	0	17	1799
8	21,8	52,5	52,8	0,0	0	0	0	0	0	0	41	1799
9	24,5	52,8	53,0	0,0	0	0	0	0	0	0	59	1799
10	26,8	53,1	53,3	0,0	0	0	0	0	0	0	82	1799
11	30,1	53,7	53,7	0,0	0	0	0	0	0	0	158	1799
12	32,1	54,1	54,1	0,0	0	0	0	0	0	0	261	1799
13	33,1	54,4	54,4	0,0	0	0	0	0	0	0	349	1799
14	33,6	54,6	54,6	0,0	0	0	0	0	0	0	393	1799
15	34,4	54,8	54,8	0,0	0	0	0	0	0	0	387	1799
16	35,3	55,0	55,0	0,0	0	0	0	0	0	0	316	1799
17	35,5	55,2	55,1	0,0	0	0	0	0	0	0	216	1799
18	34,9	55,2	55,1	0,0	0	0	0	0	0	0	116	1799
19	34,6	55,2	55,2	0,0	0	0	0	0	0	0	68	1799
20	32,2	55,1	55,1	0,0	0	0	0	0	0	0	52	1799
21	27,9	54,6	54,8	0,0	0	0	0	0	0	0	28	1799
22	24,8	54,3	54,5	0,0	0	0	0	0	0	0	4	1799
23	23,1	54,0	54,3	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799
24	22,3	53,9	54,2	0,0	0	0	0	0	0	0	0	1799

Ruimte 138 - NSA Ruimte

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21,4	28,7	29,5	0,0	0	0	0	0	0	0	0	250
2	20,0	28,2	29,1	0,0	0	0	0	0	0	0	0	250
3	19,1	27,8	28,7	0,0	0	0	0	0	0	0	0	250
4	18,3	27,5	28,4	0,0	0	0	0	0	0	0	0	250
5	18,2	27,3	28,2	0,0	0	0	0	0	0	0	0	250
6	17,5	27,0	28,0	0,0	0	0	0	0	0	0	2	250
7	18,6	27,4	28,3	0,0	0	0	0	0	0	0	303	250
8	21,8	28,4	29,1	0,0	0	0	0	0	0	0	673	250
9	24,5	29,5	29,9	0,0	0	0	0	0	0	0	977	250
10	26,8	30,4	30,6	0,0	0	0	0	0	0	0	1179	250

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
11	30,1	31,6	31,6	0,0	0	0	0	0	0	0	1270	250
12	32,1	32,5	32,3	0,0	0	0	0	0	0	0	1241	250
13	33,1	33,0	32,8	0,0	0	0	0	0	0	0	1083	250
14	33,6	33,3	33,0	0,0	0	0	0	0	0	0	952	250
15	34,4	33,7	33,4	0,0	0	0	0	0	0	0	927	250
16	35,3	34,0	33,7	0,0	0	0	0	0	0	0	785	250
17	35,5	34,1	33,8	0,0	0	0	0	0	0	0	586	250
18	34,9	34,0	33,7	0,0	0	0	0	0	0	0	378	250
19	34,6	33,9	33,6	0,0	0	0	0	0	0	0	267	250
20	32,2	33,3	33,2	0,0	0	0	0	0	0	0	204	250
21	27,9	32,0	32,3	0,0	0	0	0	0	0	0	112	250
22	24,8	31,0	31,5	0,0	0	0	0	0	0	0	17	250
23	23,1	30,3	31,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	250
24	22,3	29,9	30,7	0,0	0	0	0	0	0	0	0	250

Ruimte 139 - Secundaire Ruimte

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21,4	30,0	30,6	0,0	0	0	0	0	0	-1074	0	1799
2	20,0	30,0	30,6	0,0	0	0	0	0	0	-925	0	1799
3	19,1	30,0	30,6	0,0	0	0	0	0	0	-820	0	1799
4	18,3	30,0	30,6	0,0	0	0	0	0	0	-725	0	1799
5	18,2	30,0	30,5	0,0	0	0	0	0	0	-692	0	1799
6	17,5	30,0	30,5	0,0	0	0	0	0	0	-610	1	1799
7	18,6	30,0	30,6	0,0	0	0	0	0	0	-796	271	1799
8	21,8	30,0	30,6	0,0	0	0	0	0	0	-1208	613	1799
9	24,5	30,0	30,7	0,0	0	0	0	0	0	-1544	874	1799
10	26,8	30,0	30,8	0,0	0	0	0	0	0	-1842	1033	1799
11	30,1	30,0	30,8	0,0	0	0	0	0	0	-2178	974	1799
12	32,1	30,0	30,8	0,0	0	0	0	0	0	-2343	739	1799
13	33,1	30,0	30,8	0,0	0	0	0	0	0	-2371	403	1799
14	33,6	30,0	30,8	0,0	0	0	0	0	0	-2357	183	1799
15	34,4	30,0	30,8	0,0	0	0	0	0	0	-2420	169	1799
16	35,3	30,0	30,8	0,0	0	0	0	0	0	-2506	168	1799
17	35,5	30,0	30,8	0,0	0	0	0	0	0	-2531	163	1799
18	34,9	30,0	30,8	0,0	0	0	0	0	0	-2483	153	1799
19	34,6	30,0	30,8	0,0	0	0	0	0	0	-2456	135	1799
20	32,2	30,0	30,8	0,0	0	0	0	0	0	-2234	104	1799
21	27,9	30,0	30,7	0,0	0	0	0	0	0	-1830	57	1799
22	24,8	30,0	30,7	0,0	0	0	0	0	0	-1516	9	1799
23	23,1	30,0	30,7	0,0	0	0	0	0	0	-1331	0	1799
24	22,3	30,0	30,7	0,0	0	0	0	0	0	-1230	0	1799

Ruimte 140 - DC 2 Ruimte

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21,4	24,9	25,6	0,0	0	0	0	0	0	0	0	143
2	20,0	24,2	25,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	143
3	19,1	23,7	24,6	0,0	0	0	0	0	0	0	0	143
4	18,3	23,2	24,2	0,0	0	0	0	0	0	0	0	143
5	18,2	23,0	24,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	143

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
6	17,5	22,7	23,6	0,0	0	0	0	0	0	0	0	143
7	18,6	23,0	23,9	0,0	0	0	0	0	0	0	65	143
8	21,8	24,3	24,7	0,0	0	0	0	0	0	0	79	143
9	24,5	25,5	25,6	0,0	0	0	0	0	0	0	63	143
10	26,8	26,6	26,4	0,0	0	0	0	0	0	0	71	143
11	30,1	28,1	27,6	0,0	0	0	0	0	0	0	79	143
12	32,1	29,2	28,5	0,0	0	0	0	0	0	0	84	143
13	33,1	29,9	29,0	0,0	0	0	0	0	0	0	87	143
14	33,6	30,3	29,4	0,0	0	0	0	0	0	0	86	143
15	34,4	30,8	29,9	0,0	0	0	0	0	0	0	84	143
16	35,3	31,3	30,4	0,0	0	0	0	0	0	0	84	143
17	35,5	31,6	30,7	0,0	0	0	0	0	0	0	81	143
18	34,9	31,6	30,7	0,0	0	0	0	0	0	0	76	143
19	34,6	31,6	30,8	0,0	0	0	0	0	0	0	68	143
20	32,2	30,7	30,3	0,0	0	0	0	0	0	0	67	143
21	27,9	29,0	29,1	0,0	0	0	0	0	0	0	64	143
22	24,8	27,6	28,0	0,0	0	0	0	0	0	0	27	143
23	23,1	26,6	27,2	0,0	0	0	0	0	0	0	0	143
24	22,3	26,1	26,8	0,0	0	0	0	0	0	0	0	143

Ruimte 141 - DC 1 Ruimte

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Temp. lucht [°C]	Temp. comf. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering inblaas [1] [kWh]	Warmte-levering afgifte 1 [kWh]	Warmte-levering afgifte 2 [kWh]	Koude-levering inblaas [1] [kWh]	Koude-levering afgifte 1 [kWh]	Koude-levering afgifte 2 [kWh]	Warmte-last zon [kWh]	Warmte-last IWP [kWh]
1	21,4	25,4	26,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	268
2	20,0	24,6	25,4	0,0	0	0	0	0	0	0	0	268
3	19,1	24,1	25,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	268
4	18,3	23,6	24,5	0,0	0	0	0	0	0	0	0	268
5	18,2	23,4	24,3	0,0	0	0	0	0	0	0	0	268
6	17,5	23,0	24,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	268
7	18,6	23,4	24,2	0,0	0	0	0	0	0	0	65	268
8	21,8	24,7	25,1	0,0	0	0	0	0	0	0	79	268
9	24,5	25,9	26,0	0,0	0	0	0	0	0	0	63	268
10	26,8	27,0	26,8	0,0	0	0	0	0	0	0	71	268
11	30,1	28,5	28,0	0,0	0	0	0	0	0	0	79	268
12	32,1	29,6	28,8	0,0	0	0	0	0	0	0	84	268
13	33,1	30,3	29,4	0,0	0	0	0	0	0	0	87	268
14	33,6	30,7	29,9	0,0	0	0	0	0	0	0	86	268
15	34,4	31,2	30,3	0,0	0	0	0	0	0	0	84	268
16	35,3	31,8	30,8	0,0	0	0	0	0	0	0	84	268
17	35,5	32,1	31,1	0,0	0	0	0	0	0	0	81	268
18	34,9	32,0	31,2	0,0	0	0	0	0	0	0	76	268
19	34,6	32,0	31,3	0,0	0	0	0	0	0	0	68	268
20	32,2	31,2	30,7	0,0	0	0	0	0	0	0	67	268
21	27,9	29,5	29,6	0,0	0	0	0	0	0	0	64	268
22	24,8	28,1	28,5	0,0	0	0	0	0	0	0	27	268
23	23,1	27,1	27,7	0,0	0	0	0	0	0	0	0	268
24	22,3	26,6	27,2	0,0	0	0	0	0	0	0	0	268

Dagoverzichten per LBK

Luchtbehandeling A.1 Natuurlijke toe- en afvoer standaard

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Ret. temp. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering totaal [kWh]	Koude-levering totaal [kWh]	Koude-levering latent [kWh]	Dissi-patie vent. [kWh]	Vocht voor beh. [g/kg]	Vocht na beh. [g/kg]	Warmte-bev. totaal [kWh]	Warmte-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. latent [kWh]
1	21,4	0,0	0,0	0	0	0	0	10,5	0,0	0	0	0	0
2	20,0	0,0	0,0	0	0	0	0	10,2	0,0	0	0	0	0
3	19,1	0,0	0,0	0	0	0	0	10,2	0,0	0	0	0	0
4	18,3	0,0	0,0	0	0	0	0	10,0	0,0	0	0	0	0
5	18,2	0,0	0,0	0	0	0	0	10,0	0,0	0	0	0	0
6	17,5	0,0	0,0	0	0	0	0	9,9	0,0	0	0	0	0
7	18,6	0,0	0,0	0	0	0	0	9,9	0,0	0	0	0	0
8	21,8	0,0	0,0	0	0	0	0	9,7	0,0	0	0	0	0
9	24,5	0,0	0,0	0	0	0	0	9,9	0,0	0	0	0	0
10	26,8	0,0	0,0	0	0	0	0	10,1	0,0	0	0	0	0
11	30,1	0,0	0,0	0	0	0	0	10,6	0,0	0	0	0	0
12	32,1	0,0	0,0	0	0	0	0	9,2	0,0	0	0	0	0
13	33,1	0,0	0,0	0	0	0	0	7,8	0,0	0	0	0	0
14	33,6	0,0	0,0	0	0	0	0	7,7	0,0	0	0	0	0
15	34,4	0,0	0,0	0	0	0	0	7,4	0,0	0	0	0	0
16	35,3	0,0	0,0	0	0	0	0	8,2	0,0	0	0	0	0
17	35,5	0,0	0,0	0	0	0	0	7,5	0,0	0	0	0	0
18	34,9	0,0	0,0	0	0	0	0	6,6	0,0	0	0	0	0
19	34,6	0,0	0,0	0	0	0	0	7,1	0,0	0	0	0	0
20	32,2	0,0	0,0	0	0	0	0	8,7	0,0	0	0	0	0
21	27,9	0,0	0,0	0	0	0	0	13,2	0,0	0	0	0	0
22	24,8	0,0	0,0	0	0	0	0	13,6	0,0	0	0	0	0
23	23,1	0,0	0,0	0	0	0	0	12,9	0,0	0	0	0	0
24	22,3	0,0	0,0	0	0	0	0	13,0	0,0	0	0	0	0

Luchtbehandeling C.1 Natuurlijke toevoer mechanische afvoer

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Ret. temp. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering totaal [kWh]	Koude-levering totaal [kWh]	Koude-levering latent [kWh]	Dissi-patie vent. [kWh]	Vocht voor beh. [g/kg]	Vocht na beh. [g/kg]	Warmte-bev. totaal [kWh]	Warmte-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. latent [kWh]
1	21,4	28,0	0,0	0	0	0	669	10,5	0,0	0	0	0	0
2	20,0	27,5	0,0	0	0	0	668	10,2	0,0	0	0	0	0
3	19,1	27,2	0,0	0	0	0	668	10,2	0,0	0	0	0	0
4	18,3	26,8	0,0	0	0	0	668	10,0	0,0	0	0	0	0
5	18,2	26,7	0,0	0	0	0	668	10,0	0,0	0	0	0	0
6	17,5	26,4	0,0	0	0	0	668	9,9	0,0	0	0	0	0
7	18,6	26,6	0,0	0	0	0	668	9,9	0,0	0	0	0	0
8	21,8	27,7	0,0	0	0	0	668	9,7	0,0	0	0	0	0
9	24,5	28,6	0,0	0	0	0	668	9,9	0,0	0	0	0	0
10	26,8	29,4	0,0	0	0	0	669	10,1	0,0	0	0	0	0
11	30,1	30,4	0,0	0	0	0	669	10,6	0,0	0	0	0	0
12	32,1	31,2	0,0	0	0	0	668	9,2	0,0	0	0	0	0
13	33,1	31,6	0,0	0	0	0	666	7,8	0,0	0	0	0	0
14	33,6	32,0	0,0	0	0	0	666	7,7	0,0	0	0	0	0
15	34,4	32,3	0,0	0	0	0	666	7,4	0,0	0	0	0	0
16	35,3	32,7	0,0	0	0	0	666	8,2	0,0	0	0	0	0
17	35,5	32,9	0,0	0	0	0	666	7,5	0,0	0	0	0	0
18	34,9	32,9	0,0	0	0	0	665	6,6	0,0	0	0	0	0
19	34,6	32,9	0,0	0	0	0	665	7,1	0,0	0	0	0	0
20	32,2	32,3	0,0	0	0	0	667	8,7	0,0	0	0	0	0
21	27,9	31,1	0,0	0	0	0	671	13,2	0,0	0	0	0	0
22	24,8	30,1	0,0	0	0	0	672	13,6	0,0	0	0	0	0
23	23,1	29,4	0,0	0	0	0	672	12,9	0,0	0	0	0	0

Naam uur [2]	Buiten-temp. [°C]	Ret. temp. [°C]	Inbl. temp. [°C]	Warmte-levering totaal [kWh]	Koude-levering totaal [kWh]	Koude-levering latent [kWh]	Dissi-patie vent. [kWh]	Vocht voor beh. [g/kg]	Vocht na beh. [g/kg]	Warmte-bev. totaal [kWh]	Warmte-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. totaal [kWh]	Koude-levering ontv. latent [kWh]
24	22,3	29,0	0,0	0	0	0	672	13,0	0,0	0	0	0	0

Invoer algemeen

Luchtbehandeling

Luchtbehandeling A.1 Natuurlijke toe- en afvoer standaard

Centrale luchtbehandelingsinstallatie	Afwezig

Stooklijn luchtdistributie

Niet van toepassing.

Luchtbehandeling C.1 Natuurlijke toevoer mechanische afvoer

Centrale luchtbehandelingsinstallatie	Aanwezig
Atmosferische druk op zeeniveau voor bepaling specificaties [Pa]	101264
Mechanische luchttoevoer	Afwezig
Mechanische luchtafvoer	Aanwezig
Opwarming door afvoerventilator [K]	1,0
Luchtdebiet afvoer [m³/h]	1950,0
Verwarmingsbatterij	Afwezig
Koelbatterij	Afwezig
Warmteterugwinning	Afwezig
Mengsectie	Afwezig
Luchtbevochtiger	Afwezig
Luchtontvochtiger	Afwezig
Voorwaardelijke nachtventilatie	Afwezig
Voorwaardelijke nachtkoeling	Afwezig
Voorwaardelijke nachtverwarming	Afwezig

Stooklijn luchtdistributie

Niet van toepassing.

Afgifte

Ruimte 2 - Toilet/Doucheruimte

Regeling op	Luchttemperatuur

Centrale afgifte

Centrale afgifte via luchtbehandeling	C_1 Natuurlijke toevoer mechanische afvoer

Lokale afgifte

Afgifte via Lokale elektrische verwarming

Energiedrager	Elektriciteit
Opgave rendement verwarming	Forfaitair rendement
Rendement verwarming [-]	1,000
Vermogen verwarming [W]	1791
Temperatuursetpoint dagbedrijf verwarming [°C]	22,0
Temperatuursetpoint standby verwarming [°C]	22,0

Ruimte 3 - Beheerdersruimte

Regeling op	Luchttemperatuur

Centrale afgifte

Centrale afgifte via luchtbehandeling	C_1 Natuurlijke toevoer mechanische afvoer

Lokale afgifte

Afgifte via Lokale elektrische verwarming

Energiedrager	Elektriciteit
Opgave rendement verwarming	Forfaitair rendement
Rendement verwarming [-]	1,000
Vermogen verwarming [W]	7089
Temperatuursetpoint dagbedrijf verwarming [°C]	20,0
Temperatuursetpoint standby verwarming [°C]	20,0

Ruimte 4 - Kantine

Regeling op	Luchttemperatuur

Centrale afgifte

Centrale afgifte via luchtbehandeling	C_1 Natuurlijke toevoer mechanische afvoer

Lokale afgifte

Afgifte via Lokale elektrische verwarming

Energiedrager	Elektriciteit
Opgave rendement verwarming	Forfaitair rendement
Rendement verwarming [-]	1,000
Vermogen verwarming [W]	10392
Temperatuursetpoint dagbedrijf verwarming [°C]	20,0
Temperatuursetpoint standby verwarming [°C]	20,0

Ruimte 7 - SF6

Regeling op	Luchttemperatuur

Centrale afgifte

Centrale afgifte via luchtbehandeling	C_1 Natuurlijke toevoer mechanische afvoer

Lokale afgifte

Afgifte via Lokale elektrische verwarming

Energiedrager	Elektriciteit
Opgave rendement verwarming	Forfaitair rendement
Rendement verwarming [-]	1,000
Vermogen verwarming [W]	3730
Temperatuursetpoint dagbedrijf verwarming [°C]	5,0
Temperatuursetpoint standby verwarming [°C]	5,0

Ruimte 137 - AC Ruimte

Regeling op	Luchttemperatuur

Centrale afgifte

Centrale afgifte via luchtbehandeling	A_1 Natuurlijke toe- en afvoer standaard

Lokale afgifte

Afgifte via Lokale elektrische verwarming

Energiedrager	Elektriciteit
Opgave rendement verwarming	Forfaitair rendement
Rendement verwarming [-]	1,000
Vermogen verwarming [W]	7323
Temperatuursetpoint dagbedrijf verwarming [°C]	18,0
Temperatuursetpoint standby verwarming [°C]	18,0

Ruimte 138 - NSA Ruimte

Regeling op	Luchttemperatuur

Centrale afgifte

Centrale afgifte via luchtbehandeling	C_1 Natuurlijke toevoer mechanische afvoer

Lokale afgifte

Afgifte via Lokale elektrische verwarming

Energiedrager	Elektriciteit
Opgave rendement verwarming	Forfaitair rendement
Rendement verwarming [-]	1,000
Vermogen verwarming [W]	7802
Temperatuursetpoint dagbedrijf verwarming [°C]	18,0
Temperatuursetpoint standby verwarming [°C]	18,0

Ruimte 139 - Secundaire Ruimte

Regeling op	Luchttemperatuur

Centrale afgifte

Centrale afgifte via luchtbehandeling	C_1 Natuurlijke toevoer mechanische afvoer

Lokale afgifte

Afgifte via Lokale elektrische verwarming

Energiedrager	Elektriciteit
Opgave rendement verwarming	Forfaitair rendement
Rendement verwarming [-]	1,000
Vermogen verwarming [W]	11194
Temperatuursetpoint dagbedrijf verwarming [°C]	20,0
Temperatuursetpoint standby verwarming [°C]	20,0

Afgifte via DX-koeling

Energiedrager	Elektriciteit
Opgave rendement koeling	---
Rendement koeling [-]	3,000
Vermogen koeling [W]	11194
Aanvoertemperatuur water koeling [°C]	-99975,0
Retourtemperatuur water koeling [°C]	-99965,0
Omgevingstemperatuur koeling [°C]	25,0
Stooklijn afgifte koeling	---
Temperatuursetpoint dagbedrijf koeling [°C]	30,0
Temperatuursetpoint standby koeling [°C]	30,0

Ruimte 140 - DC 2 Ruimte

Regeling op	Luchttemperatuur

Centrale afgifte

Centrale afgifte via luchtbehandeling	C_1 Natuurlijke toevoer mechanische afvoer

Lokale afgifte

Afgifte via Lokale elektrische verwarming

Energiedrager	Elektriciteit
Opgave rendement verwarming	Forfaitair rendement
Rendement verwarming [-]	1,000
Vermogen verwarming [W]	3523
Temperatuursetpoint dagbedrijf verwarming [°C]	20,0
Temperatuursetpoint standby verwarming [°C]	20,0

Ruimte 141 - DC 1 Ruimte

Regeling op	Luchttemperatuur

Centrale afgifte

Centrale afgifte via luchtbehandeling	C_1 Natuurlijke toevoer mechanische afvoer

Lokale afgifte

Afgifte via Lokale elektrische verwarming

Energiedrager	Elektriciteit
Opgave rendement verwarming	Forfaitair rendement
Rendement verwarming [-]	1,000
Vermogen verwarming [W]	3561
Temperatuursetpoint dagbedrijf verwarming [°C]	20,0
Temperatuursetpoint standby verwarming [°C]	20,0

Ventilatie/infiltratie

Infiltratie en natuurlijke ventilatie

#	Naam ruimte	Infiltratie bij windsnelheid 0 m/s [1/h]	Infiltratie bij windsnelheid 3 m/s [1/h]	Infiltratie bij windsnelheid 6 m/s [1/h]
2	Toilet/Doucheruimte	0,10	0,20	0,30
3	Beheerdersruimte	0,10	0,20	0,30
4	Kantine	0,10	0,20	0,30
7	SF6	0,10	0,20	0,30
137	AC Ruimte	1,01	1,11	1,21
138	NSA Ruimte	0,10	0,20	0,30
139	Secundaire Ruimte	0,10	0,20	0,30
140	DC 2 Ruimte	0,10	0,20	0,30
141	DC 1 Ruimte	0,10	0,20	0,30

Ventilatie door te openen ramen

Tijdens bedrijfsperiode

#	Naam ruimte	Ventilatie bij windsnelheid 0 m/s [1/h]	Ventilatie bij windsnelheid 3 m/s [1/h]	Ventilatie bij windsnelheid 6 m/s [1/h]
2	Toilet/Doucheruimte	0,00	0,00	0,00
3	Beheerdersruimte	0,00	0,00	0,00
4	Kantine	0,00	0,00	0,00
7	SF6	0,00	0,00	0,00
137	AC Ruimte	0,00	0,00	0,00
138	NSA Ruimte	0,00	0,00	0,00
139	Secundaire Ruimte	0,00	0,00	0,00
140	DC 2 Ruimte	0,00	0,00	0,00
141	DC 1 Ruimte	0,00	0,00	0,00

Buiten bedrijfsperiode

De ramen mogen niet geopend worden.

Mechanische ventilatie

#	Naam ruimte	Toevoer dagbedrijf (aan) [m³/h]	Afvoer dagbedrijf (aan) [m³/h]	Toevoer nachtbedrijf (standby) [m³/h]	Afvoer nachtbedrijf (standby) [m³/h]	Toevoer voorw. nachtvent. (nachtkoel. en -verw.) [m³/h]	Afvoer voorw. nachtvent. (nachtkoel. en -verw.) [m³/h]
2	Toilet/Doucheruimte	0	100	0	100	0	100
3	Beheerdersruimte	0	160	0	160	0	160
4	Kantine	0	240	0	240	0	240
7	SF6	0	0	0	0	0	0
137	AC Ruimte	0	0	0	0	0	0
138	NSA Ruimte	0	400	0	400	0	400
139	Secundaire Ruimte	0	250	0	250	0	250
140	DC 2 Ruimte	0	400	0	400	0	400
141	DC 1 Ruimte	0	400	0	400	0	400

Interne warmtelast

Ruimte 2 - Toilet/Doucheruimte

Personen

Geen interne warmtelast personen opgegeven.

Apparatuur

Geen interne warmtelast apparatuur opgegeven.

Verlichting

Geen interne warmtelast verlichting opgegeven.

Ruimte 3 - Beheerdersruimte

Personen

Interne warmtelast aantal personen [personen]	4
Kledingisolatie zomer [CLO]	0,7
Kledingisolatie winter [CLO]	0,9
Metabolisme [MET]	1,20

Uur [2]	**01**	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Ma	0	0	0	0	0	0	0	502	502	502	502	502	251	502	502	502	502	502	502	502	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	0	502	502	502	502	502	251	502	502	502	502	502	502	502	0	0	0	0
Wo	0	0	0	0	0	0	0	502	502	502	502	502	251	502	502	502	502	502	502	502	0	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	0	502	502	502	502	502	251	502	502	502	502	502	502	502	0	0	0	0
Vr	0	0	0	0	0	0	0	502	502	502	502	502	251	502	502	502	502	502	502	502	0	0	0	0
Za	0	0	0	0	0	0	0	502	502	502	502	502	251	502	502	502	502	502	502	502	0	0	0	0
Zo	0	0	0	0	0	0	0	502	502	502	502	502	251	502	502	502	502	502	502	502	0	0	0	0
Fe	0	0	0	0	0	0	0	502	502	502	502	502	251	502	502	502	502	502	502	502	0	0	0	0
Va	0	0	0	0	0	0	0	502	502	502	502	502	251	502	502	502	502	502	502	502	0	0	0	0

Apparatuur

Interne warmtelast apparatuur [W]	200,0
Interne warmtelast latent deel apparatuur [-]	0,00
Interne warmtelast voelbaar deel apparatuur [-]	1,00
Interne warmtelast convectief deel van voelbaar deel apparatuur [-]	0,50

Uur [2]	**01**	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Ma	0	0	0	0	0	0	0	200	200	200	200	200	100	200	200	200	200	200	200	200	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	0	200	200	200	200	200	100	200	200	200	200	200	200	200	0	0	0	0
Wo	0	0	0	0	0	0	0	200	200	200	200	200	100	200	200	200	200	200	200	200	0	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	0	200	200	200	200	200	100	200	200	200	200	200	200	200	0	0	0	0
Vr	0	0	0	0	0	0	0	200	200	200	200	200	100	200	200	200	200	200	200	200	0	0	0	0
Za	0	0	0	0	0	0	0	200	200	200	200	200	100	200	200	200	200	200	200	200	0	0	0	0
Zo	0	0	0	0	0	0	0	200	200	200	200	200	100	200	200	200	200	200	200	200	0	0	0	0
Fe	0	0	0	0	0	0	0	200	200	200	200	200	100	200	200	200	200	200	200	200	0	0	0	0
Va	0	0	0	0	0	0	0	200	200	200	200	200	100	200	200	200	200	200	200	200	0	0	0	0

Verlichting

Interne warmtelast verlichting [W/m²]	8,0
Regeling verlichting	Veegpuls
Interne warmtelast latent deel verlichting [-]	0,00
Interne warmtelast voelbaar deel verlichting [-]	1,00
Interne warmtelast convectief deel van voelbaar deel verlichting [-]	0,76

Uur [2]	**01**	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Ma	0	0	0	0	0	0	0	268	268	268	268	268	134	268	268	268	268	268	268	268	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	0	268	268	268	268	268	134	268	268	268	268	268	268	268	0	0	0	0
Wo	0	0	0	0	0	0	0	268	268	268	268	268	134	268	268	268	268	268	268	268	0	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	0	268	268	268	268	268	134	268	268	268	268	268	268	268	0	0	0	0
Vr	0	0	0	0	0	0	0	268	268	268	268	268	134	268	268	268	268	268	268	268	0	0	0	0
Za	0	0	0	0	0	0	0	268	268	268	268	268	134	268	268	268	268	268	268	268	0	0	0	0
Zo	0	0	0	0	0	0	0	268	268	268	268	268	134	268	268	268	268	268	268	268	0	0	0	0
Fe	0	0	0	0	0	0	0	268	268	268	268	268	134	268	268	268	268	268	268	268	0	0	0	0
Va	0	0	0	0	0	0	0	268	268	268	268	268	134	268	268	268	268	268	268	268	0	0	0	0

Ruimte 4 - Kantine

Personen

Interne warmtelast aantal personen [personen]	6
Kledingisolatie zomer [CLO]	0,7
Kledingisolatie winter [CLO]	0,9
Metabolisme [MET]	1,20

Uur [2]	**01**	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Ma	0	0	0	0	0	0	0	754	754	754	754	754	377	754	754	754	754	754	754	754	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	0	754	754	754	754	754	377	754	754	754	754	754	754	754	0	0	0	0
Wo	0	0	0	0	0	0	0	754	754	754	754	754	377	754	754	754	754	754	754	754	0	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	0	754	754	754	754	754	377	754	754	754	754	754	754	754	0	0	0	0
Vr	0	0	0	0	0	0	0	754	754	754	754	754	377	754	754	754	754	754	754	754	0	0	0	0
Za	0	0	0	0	0	0	0	754	754	754	754	754	377	754	754	754	754	754	754	754	0	0	0	0
Zo	0	0	0	0	0	0	0	754	754	754	754	754	377	754	754	754	754	754	754	754	0	0	0	0
Fe	0	0	0	0	0	0	0	754	754	754	754	754	377	754	754	754	754	754	754	754	0	0	0	0
Va	0	0	0	0	0	0	0	754	754	754	754	754	377	754	754	754	754	754	754	754	0	0	0	0

Apparatuur

Geen interne warmtelast apparatuur opgegeven.

Verlichting

Interne warmtelast verlichting [W/m²]	8,0
Regeling verlichting	Veegpuls
Interne warmtelast latent deel verlichting [-]	0,00
Interne warmtelast voelbaar deel verlichting [-]	1,00
Interne warmtelast convectief deel van voelbaar deel verlichting [-]	0,76

Uur [2]	**01**	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Ma	0	0	0	0	0	0	0	398	398	398	398	398	199	398	398	398	398	398	398	398	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	0	398	398	398	398	398	199	398	398	398	398	398	398	398	0	0	0	0
Wo	0	0	0	0	0	0	0	398	398	398	398	398	199	398	398	398	398	398	398	398	0	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	0	398	398	398	398	398	199	398	398	398	398	398	398	398	0	0	0	0
Vr	0	0	0	0	0	0	0	398	398	398	398	398	199	398	398	398	398	398	398	398	0	0	0	0
Za	0	0	0	0	0	0	0	398	398	398	398	398	199	398	398	398	398	398	398	398	0	0	0	0

Zo	0	0	0	0	0	0	0	398	398	398	398	398	199	398	398	398	398	398	398	398	0	0	0	0
Fe	0	0	0	0	0	0	0	398	398	398	398	398	199	398	398	398	398	398	398	398	0	0	0	0
Va	0	0	0	0	0	0	0	398	398	398	398	398	199	398	398	398	398	398	398	398	0	0	0	0

Ruimte 7 - SF6

Personen

Geen interne warmtelast personen opgegeven.

Apparatuur

Geen interne warmtelast apparatuur opgegeven.

Verlichting

Geen interne warmtelast verlichting opgegeven.

Ruimte 137 - AC Ruimte

Personen

Geen interne warmtelast personen opgegeven.

Apparatuur

Interne warmtelast apparatuur [W]	1799,0
Interne warmtelast latent deel apparatuur [-]	0,00
Interne warmtelast voelbaar deel apparatuur [-]	1,00
Interne warmtelast convectief deel van voelbaar deel apparatuur [-]	0,50

Uur [2]	**01**	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Ma	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799
Di	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799
Wo	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799
Do	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799
Vr	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799
Za	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799
Zo	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799
Fe	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799
Va	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799

Verlichting

Geen interne warmtelast verlichting opgegeven.

Ruimte 138 - NSA Ruimte

Personen

Geen interne warmtelast personen opgegeven.

Apparatuur

Interne warmtelast apparatuur [W]	250,0
Interne warmtelast latent deel apparatuur [-]	0,00
Interne warmtelast voelbaar deel apparatuur [-]	1,00
Interne warmtelast convectief deel van voelbaar deel apparatuur [-]	0,50

Uur [2]	**01**	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Ma	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Di	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Wo	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Do	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Vr	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Za	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Zo	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Fe	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Va	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250

Verlichting

Geen interne warmtelast verlichting opgegeven.

Ruimte 139 - Secundaire Ruimte

Personen

Geen interne warmtelast personen opgegeven.

Apparatuur

Interne warmtelast apparatuur [W]	1799,0
Interne warmtelast latent deel apparatuur [-]	0,00
Interne warmtelast voelbaar deel apparatuur [-]	1,00
Interne warmtelast convectief deel van voelbaar deel apparatuur [-]	0,50

Uur [2]	**01**	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Ma	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799
Di	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799
Wo	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799
Do	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799
Vr	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799
Za	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799
Zo	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799	1799
Fe	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179

	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Va	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Verlichting

Geen interne warmtelast verlichting opgegeven.

Ruimte 140 - DC 2 Ruimte

Personen

Geen interne warmtelast personen opgegeven.

Apparatuur

Interne warmtelast apparatuur [W]	143,0
Interne warmtelast latent deel apparatuur [-]	0,00
Interne warmtelast voelbaar deel apparatuur [-]	1,00
Interne warmtelast convectief deel van voelbaar deel apparatuur [-]	0,50

Uur [2]	**01**	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Ma	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
Di	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
Wo	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
Do	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
Vr	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
Za	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
Zo	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
Fe	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
Va	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143

Verlichting

Geen interne warmtelast verlichting opgegeven.

Ruimte 141 - DC 1 Ruimte

Personen

Geen interne warmtelast personen opgegeven.

Apparatuur

Interne warmtelast apparatuur [W]	268,0
Interne warmtelast latent deel apparatuur [-]	0,00
Interne warmtelast voelbaar deel apparatuur [-]	1,00
Interne warmtelast convectief deel van voelbaar deel apparatuur [-]	0,50

Uur [2]	**01**	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Ma	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268
Di	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268
Wo	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268
Do	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268
Vr	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268
Za	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268

Zo	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268
Fe	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268
Va	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268	268

Verlichting

Geen interne warmtelast verlichting opgegeven.

Tijdschema's

Bedrijfswijze per ruimte

Ruimte 2 - Toilet/Doucheruimte

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 = Uit (buiten bedrijf), 1 = Aan (dagbedrijf), 2 = Standby (nacht/weekendbedrijf).

Ruimte 3 - Beheerdersruimte

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 = Uit (buiten bedrijf), 1 = Aan (dagbedrijf), 2 = Standby (nacht/weekendbedrijf).

Ruimte 4 - Kantine

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 = Uit (buiten bedrijf), 1 = Aan (dagbedrijf), 2 = Standby (nacht/weekendbedrijf).

Ruimte 7 - SF6

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 = Uit (buiten bedrijf), 1 = Aan (dagbedrijf), 2 = Standby (nacht/weekendbedrijf).

Ruimte 137 - AC Ruimte

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 = Uit (buiten bedrijf), 1 = Aan (dagbedrijf), 2 = Standby (nacht/weekendbedrijf).

Ruimte 138 - NSA Ruimte

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 = Uit (buiten bedrijf), 1 = Aan (dagbedrijf), 2 = Standby (nacht/weekendbedrijf).

Ruimte 139 - Secundaire Ruimte

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 = Uit (buiten bedrijf), 1 = Aan (dagbedrijf), 2 = Standby (nacht/weekendbedrijf).

Ruimte 140 - DC 2 Ruimte

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 = Uit (buiten bedrijf), 1 = Aan (dagbedrijf), 2 = Standby (nacht/weekendbedrijf).

Ruimte 141 - DC 1 Ruimte

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 = Uit (buiten bedrijf), 1 = Aan (dagbedrijf), 2 = Standby (nacht/weekendbedrijf).

Bedrijfswijze per installatie

Luchtbehandeling A.1 Natuurlijke toe- en afvoer standaard

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 = Uit (buiten bedrijf), 1 = Aan (dagbedrijf), 2 = Standby (nacht/weekendbedrijf).

Luchtbehandeling C.1 Natuurlijke toevoer mechanische afvoer

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 = Uit (buiten bedrijf), 1 = Aan (dagbedrijf), 2 = Standby (nacht/weekendbedrijf).

Gebruikswijze

De gebruikswijze is een opsomming van de tijdschema's gebruik in het gebouw. Dit tijdschema wordt gebruikt voor de schakeling zonwering en de te openen ramen.

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Teluren per ruimte

Ruimte 2 - Toilet/Doucheruimte

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Wo	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Vr	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Za	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Zo	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Fe	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Va	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

0 = Geen Teluren (niet meetellen), 1 = Teluren (meetellen). Teluren worden berekend op basis van start- en einddatum van het klimaatbestand.

Ruimte 3 - Beheerdersruimte

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Wo	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Vr	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Za	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Zo	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Fe	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Va	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

0 = Geen Teluren (niet meetellen), 1 = Teluren (meetellen). Teluren worden berekend op basis van start- en einddatum van het klimaatbestand.

Ruimte 4 - Kantine

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Di	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Wo	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Do	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Vr	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Za	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Zo	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Fe	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Va	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

0 = Geen Teluren (niet meetellen), 1 = Teluren (meetellen). Teluren worden berekend op basis van start- en einddatum van het klimaatbestand.

Ruimte 7 - SF6

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 = Geen Teluren (niet meetellen), 1 = Teluren (meetellen). Teluren worden berekend op basis van start- en einddatum van het klimaatbestand.

Ruimte 137 - AC Ruimte

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 = Geen Teluren (niet meetellen), 1 = Teluren (meetellen). Teluren worden berekend op basis van start- en einddatum van het klimaatbestand.

Ruimte 138 - NSA Ruimte

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 = Geen Teluren (niet meetellen), 1 = Teluren (meetellen). Teluren worden berekend op basis van start- en einddatum van het klimaatbestand.

Ruimte 139 - Secundaire Ruimte

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 = Geen Teluren (niet meetellen), 1 = Teluren (meetellen). Teluren worden berekend op basis van start- en einddatum van het klimaatbestand.

Ruimte 140 - DC 2 Ruimte

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 = Geen Teluren (niet meetellen), 1 = Teluren (meetellen). Teluren worden berekend op basis van start- en einddatum van het klimaatbestand.

Ruimte 141 - DC 1 Ruimte

Uur [2]	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Di	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Wo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Do	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Za	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fe	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Va	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0 = Geen Teluren (niet meetellen), 1 = Teluren (meetellen). Teluren worden berekend op basis van start- en einddatum van het klimaatbestand.

Overzicht van alle toegepaste constructies

Transparante constructies

Constructie Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165

Klimaatraam	Nee
Type zonwering	Geen
U-waarde glas [W/(m².K)]	1,10
U-waarde kozijn [W/(m².K)]	2,40
g-fractie [-]	0,33

Invoer	**Glassysteem buiten**	**Glassysteem binnen**	**Zonwering**
Type glas	Eigen waarde	---	
U-waarde [W/(m²K)]	1,10	---	
g-waarde [-]	0,33	---	
Energiedoorlating [-]	0,30	---	---
Energie-absorptie [-]	0,38	---	---
Energiereflectie [-]	0,32	---	---
Lichtdoorlating (LTA) [-]	0,60	---	---
Lichtabsorptie [-]	0,24	---	---
Lichtreflectie [-]	0,16	---	---
Berekend	**Zonwering op**	**Zonwering neer**	
U-waarde [W/(m²K)]	1,100	---	
g-waarde [-]	0,330	---	
CF-waarde [-]	0,034	---	
FC-waarde [-]		---	

Constructie Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering

Klimaatraam	Nee
Type zonwering	Buiten
Omschrijving zonwering	Screens
Schakeling	Handmatig bediend
Schakelniveau dag [W/m²]	300
Schakelniveau nacht [W/m²]	1200
U-waarde glas [W/(m².K)]	1,10
U-waarde kozijn [W/(m².K)]	2,40
g-fractie [-]	0,33

Invoer	**Glassysteem buiten**	**Glassysteem binnen**	**Zonwering**
Type glas	Eigen waarde	---	
U-waarde [W/(m²K)]	1,10	---	
g-waarde [-]	0,33	---	
Energiedoorlating [-]	0,30	---	0,17
Energie-absorptie [-]	0,38	---	0,23
Energiereflectie [-]	0,32	---	0,60
Lichtdoorlating (LTA) [-]	0,60	---	0,17
Lichtabsorptie [-]	0,24	---	0,23
Lichtreflectie [-]	0,16	---	0,60
Berekend	**Zonwering op**	**Zonwering neer**	
U-waarde [W/(m²K)]	1,100	1,059	
g-waarde [-]	0,330	0,076	
CF-waarde [-]	0,034	0,061	
FC-waarde [-]		0,229	

Niet-transparante constructies

Naam constructie	Soort	Lagen?	Dikte [mm]	Rc wrde [(m².K)/W]	U-wrde deur/paneel [W/(m².K)]	Massa [kg/m²]	Thermisch actief [3]
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Vlak	Ja	413	6,12	---	507	Nee
Vloer - Tussen, beton	Vlak	Ja	250	0,14	---	600	Ja
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Vlak	Ja	70	1,42	---	23	Nee
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Vlak	Ja	235	4,70	---	47	Nee

Opbouw van constructies

Materialen van constructie Dak - Plat, beton (Rc=6.3)

Naam constructielaag	Type	Dikte [mm]	Weerstand [(m².K)/W]	Lambda [W/(m.K)]	Dichtheid [kg/m³]	Soortelijke warmte [J/(kg.K)]
Dak - Dakleer	Materiaal	3	---	0,170	1200	1470
Isolatie - EPS (polystyreen geexpandeerd schuim)	Materiaal	210	---	0,035	15	1470
Beton - Verdicht gewapend	Materiaal	200	---	1,900	2500	840

	Absorptie [-]	Emissie [-]	Convectie [W/m²]
Boven / buiten	0,90	0,90	18,00
Onder / binnen	0,60	0,90	3,00

Materialen van constructie Vloer - Tussen, beton

Naam constructielaag	Type	Dikte [mm]	Weerstand [(m².K)/W]	Lambda [W/(m.K)]	Dichtheid [kg/m³]	Soortelijke warmte [J/(kg.K)]
Beton - Afwerklaag	Materiaal	50	---	1,300	2000	840
Beton - Verdicht gewapend	Materiaal	200	---	1,900	2500	840

	Absorptie [-]	Emissie [-]	Convectie [W/m²]
Boven / buiten	0,00	0,90	3,00
Onder / binnen	0,60	0,90	3,00

Materialen van constructie Wand - Binnen, systeemwand 70 mm

Naam constructielaag	Type	Dikte [mm]	Weerstand [(m².K)/W]	Lambda [W/(m.K)]	Dichtheid [kg/m³]	Soortelijke warmte [J/(kg.K)]
Plaat - Gipsplaat	Materiaal	12	---	0,230	900	840
Isolatie - Minerale wol/vezelplaat (glaswol/steenwol)	Materiaal	46	---	0,035	35	840
Plaat - Gipsplaat	Materiaal	12	---	0,230	900	840

	Absorptie [-]	Emissie [-]	Convectie [W/m²]
Boven / buiten	0,00	0,90	3,00
Onder / binnen	0,60	0,90	3,00

Materialen van constructie Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)

Naam constructielaag	Type	Dikte [mm]	Weerstand [(m².K)/W]	Lambda [W/(m.K)]	Dichtheid [kg/m³]	Soortelijke warmte [J/(kg.K)]
Pleister - Cementpleister	Materiaal	10	---	0,950	1900	840
Plaat - Spaanplaat	Materiaal	25	---	0,100	450	1880
Spouw - Vertikaal niet geventileerd	Spouw	40	0,180	---	---	---
Isolatie - Minerale wol/vezelplaat (glaswol/steenwol)	Materiaal	147	---	0,035	35	840
Plaat - Gipsplaat	Materiaal	13	---	0,230	900	840

	Absorptie [-]	Emissie [-]	Convectie [W/m²]
Boven / buiten	0,60	0,90	18,00
Onder / binnen	0,60	0,90	3,00

Materialen van constructie Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165

Naam constructielaag	Type	Dikte [mm]	Weerstand [(m².K)/W]	Lambda [W/(m.K)]	Dichtheid [kg/m³]	Soortelijke warmte [J/(kg.K)]
Kozijn	Materiaal	42	---	0,170	800	840
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---

	Absorptie [-]	Emissie [-]	Convectie [W/m²]
Boven / buiten	0,60	0,90	18,00
Onder / binnen	0,60	0,90	3,00

Materialen van constructie Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering

Naam constructielaag	Type	Dikte [mm]	Weerstand [(m².K)/W]	Lambda [W/(m.K)]	Dichtheid [kg/m³]	Soortelijke warmte [J/(kg.K)]
Kozijn	Materiaal	42	---	0,170	800	840
---	---	---	---	---	---	---
---	---	---	---	---	---	---

	Absorptie [-]	Emissie [-]	Convectie [W/m²]
Boven / buiten	0,60	0,90	18,00
Onder / binnen	0,60	0,90	3,00

Opdrachtgever

Bedrijf	Tennet
Telefoon	---
Fax	---
E-mail	---
Website	---

Bezoekadres

Straat	
Postcode / plaats	
Provincie	---
Land	---

Adviseur

Bedrijf	Movares
Telefoon	---
Fax	---
E-mail	---
Website	---

Bezoekadres

Straat	
Postcode / plaats	
Provincie	---
Land	---

Toelichting

Afkorting	Ref.#	Omschrijving
Inblaas [kWh] [Wh]	[1]	In jaar-, maand- en dagoverzichten. De warmte-/koudelevering aan de ruimte ten gevolge van de ingeblazen lucht (debiet x temperatuurverschil).
Uur/tijdvak	[2]	De periode tussen het gehele voorafgaande uur tot het gehele uur met het cijfer van het tijdvak, Voorbeeld: tijdvak 7 betreft 06:00 uur tot 07:00 uur.
Thermisch actief	[3]	Een thermisch actieve laag in de constructie, waarin de verwarming en/of koeling in de constructie geplaatst is. De leidingen worden in het midden van de thermische laag geplaatst.

Rev.	Datum	Reden voor uitgave	Auteur	Beoordeeld	Vrijgegeven
0.1	30-08-2022	Review 2	[redacted]		
0.2	22-11-2022	Review 3			
0.3	20-01-2023	Ongewijzigd			
1.0	10-02-2023	Voor vrijgave			

[redacted]	[redacted]	[redacted]
Auteur	Beoordeeld	Vrijgegeven

Project Naam	Standaardisatie 380kV Stations (S380kV)
Document Titel	CDG - Berekening Hemelwaterafvoer
Opdrachtgever document ID	00000-03-38162
Opdrachtnemer document ID	
Referentienummer	600.010.00 1116335
Classificatie	C2 - Interne Informatie
	TenneT Taking power further

Project CDG gebouw
Projectnr MN003398
Berekening hemelwaterafvoer

Norm NTR3216 - 2018

Regenintensiteit	0,05	l/s.m2
Reductiefactor α	0,75	
Reductiefactor β	1,00	
Reductiefactor Fr	1,00	
Reductiefactor Fg	0,30	

CDG gebouw:

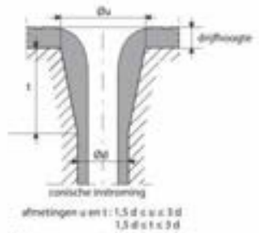
Adak	408,54	m2
Neerslaghoeveelheid	15,3	l/s
Diameter afvoer	70,64	mm
Aantal afvoeren	6	st
Diameter	80	mm

8.3.4 Reductiefactor voor vertraging (α)
Bij platte daken wordt de afvoer van regenwater naar de afvoeren vertraagd. Deze vertraging is onder andere afhankelijk van de soort dakbedekking. Bij het ontwerp van het hemelwaterafvoersysteem kan de regenintensiteit van 0,030 l/s·m² derhalve vermenigvuldigd worden met een reductiefactor α (zie tabel 8.3).

Tabel 8.3 Reductiefactoren ß en α

Regenintensiteit i = 0,030 l/s·m²		Reductiefactor	
		α	ß
Dakvlak (en/of derikbeeldig dakvlak van een samengesteld dak) met dakhelling φ	φ ≤ 3° / Plat dak	0,75	1
	φ ≤ 3° / Plat dak met grindballast	0,60	1
	3° < φ ≤ 45°	1	1
	45° < φ ≤ 60°	1	0,8
	60° < φ ≤ 85°	1	0,6
	φ > 85°	1	0,3
Groen dak met dakhelling φ en dikte substraatlaag d [cm]	φ ≤ 5° met een substraatlaag van 4 < d ≤ 6 cm	0,60	1
	φ ≤ 5° met een substraatlaag van 6 < d ≤ 10 cm	0,50	1
	φ ≤ 5° met een substraatlaag van 10 < d ≤ 15 cm	0,40	1
	φ ≤ 5° met een substraatlaag van d > 15	0,30	1
	5° < φ ≤ 45° schuin groendak	0,75	1

8.4.1 Factor voor instroming dakafvoer (F_r)
De afvoercapaciteit van de standleiding voor hemelwater wordt mede bepaald door de vorm van de instromingsopening. Dit wordt uitgedrukt in de factor voor instroming (F_r).
Voor dakafvoeren met een conische instroming volgens afbeelding 8.2 geldt: $F_r = 1,2$.
Voor de overige gevallen geldt: $F_r = 1$.



Afb. 8.2 Vormgeving conisch dakafvoerpunt

8.4.2 Reductiefactor voor situering van de dakafvoer (F_g)
In de praktijk is meestal sprake van een belemmerde afvoer. De situering van de dakafvoer ten opzichte van opstanden heeft een grote invloed op de volumestroom. Omdat nagenoeg alle dakafvoeren van een bladvanger en/of kiezelvanger zijn voorzien, wordt in ontwerprichtlijnen voor het dimensioneren van de hwa-standleiding de meest ongunstige situering als uitgangspunt gekozen.

Er gelden de volgende reductiefactoren voor de situering F_g:
- Voor de instroming van een verzamelleiding in een hwa-standleiding is $F_g = 1$;
- Voor vlakdakafvoeren $F_g = 0,6$;
- Voor gootuitlopen geldt dezelfde factor als voor een vlakdakafvoer, dus $F_g = 0,6$. Daarbij moet de breedte van de (bak)goot tenminste gelijk zijn aan 2 x de ontwerpmiddellijn van de gootuitloop (= standleiding) met een minimum van 150 mm. Daarnaast moet de vooropstand van de goot dan gelijk aan of hoger zijn dan de ontwerpmiddellijn van de gootuitloop/hwa-standleiding;
- Voor een gootuitloop met een lagere vooropstand (gelijk of groter dan 0,65 de ontwerpmiddellijn van de gootuitloop/hwa-standleiding) geldt $F_g = 0,3$ (afbeelding 8.9);
- Voor een dakrandafvoer met stadsuitloop geldt eveneens $F_g = 0,3$;

In tabel 8.5 is het bovenstaande samengevat.

Afmetingen van dakrandafvoer met stadsuitloop
De theoretische breedte en hoogte van de horizontale rechthoekige doorlaat van de dakrandafvoer bij een bepaalde afvoercapaciteit zijn te bepalen met de formule B.10 in bijlage B. Om te voorkomen dat eventueel drijvend vuil de afvoer verstoort wordt geadviseerd de doorlaatopening iets hoger te maken, dan met de formule wordt berekend. De uitkomsten, met inbegrip van een extra hoogte van 10 tot 20 mm, zijn weergegeven in de meest rechtse kolom van tabel 8.6.

Tabel 8.5 Reductiefactor (F_g) voor capaciteit hwa-standleiding bij overlaatstroming

Situatie	Factor (F_g) [-]
hwa-standleiding na een verzamelleiding van vlakdakafvoeren	1,0
vlakdakafvoer	0,6
gootuitloop bij goothoogte: h ≥ d	0,6
gootuitloop bij goothoogte: 0,65 d ≤ h < d	0,3
dakrandafvoer met stadsuitloop	0,3

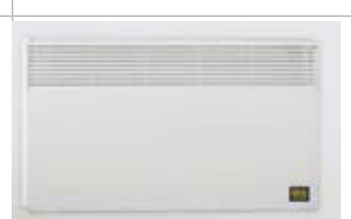
Tabel 8.6 Capaciteiten van standleidingen voor hemelwater

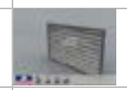
Ontwerp-middellijn d [mm]	Q_b [l/s] bij					Aanbevolen breedte x hoogte stads-uitloop [mm]
	Standleiding na verzamel-leiding	Conische vlakdak-afvoer/goot-uitloop h ≥ d	Conische gootuitloop 0,65 d ≤ h < d	Cilindrische vlakdak-afvoer/goot-uitloop h ≥ d	Dakrand-afvoer met stadsuitloop/ cilindrische gootuitloop	
	$F_r = 1,0$	$F_r = 1,2$	$F_r = 1,2$	$F_r = 1,0$	$F_r = 1,0$	
	$F_g = 1,0$	$F_g = 0,6$	$F_g = 0,3$	$F_g = 0,6$	$F_g = 0,3$	
57	3,2	2,3	1,1	1,9	1,0	
69	5,1	3,7	1,8	3,1	1,5	80 x 60
77	6,7	4,9	2,4	4,0	2,0	100 x 60
84	8,4	6,0	3,0	5,0	2,5	100 x 80
100	13,0	9,3	4,7	7,8	3,9	100 x 100
117	19,2	13,8	6,9	11,5	5,8	120 x 120
150	35,7	25,7	12,9	21,4	10,7	
190	64,5	46,5	23,2	38,7	19,4	

Rev.	Datum	Reden voor uitgave	Auteur	Beoordeeld	Vrijgegeven
0.1	30-08-2022	Review 2	[redacted]		
0.2	22-11-2022	Review 3			
0.3	20-01-2023	Ongewijzigd			
1.0	10-02-2023	Voor vrijgave			

[redacted]	[redacted]	[redacted]
Auteur	Beoordeeld	Vrijgegeven

Project Naam	Standaardisatie 380kV Stations (S380kV)
Document Titel	CDG - Materiaalstaat W Gebouwgebonden installaties
Opdrachtgever document ID	00000-03-38163
Opdrachtnemer document ID	
Referentienummer	600.010.00 1116414
Classificatie	C2 - Interne Informatie
	TenneT Taking power further

	bouwstof					ruimte																								
	specificatie	montage	bijzonderheden	kleur	Terrein	Kelder (alle ruimten)	Kantine	Beheerdersruimte	Toilet, vooruimte	Toilet	Douche	Werkkast	Opslagruimte	Entree	SF6 - ruimte	DC1 - ruimte	DC2 - ruimte	Secundaireruimte	Gang	Reserve	AC - ruimte	NSA ruimte	Voorgevel	Achtergevel	Rechter zijgevel	Linker zijgevel	Dak
							CDG00.01	CDG00.02	CDG00.03A	CDG00.03B	CDG00.03C	CDG00.04	CDG00.05	CDG00.06	CDG00.07	CDG00.08	CDG00.09	CDG00.10	CDG00.11	CDG00.12	CDG00.13	CDG00.14					
	Codering tekstlabel en QR-code. Materiaal: warmte- en vlekbestendig kunststoffolie.	Aanbrengen op rioleringsleidingen en waterleidingen onder de vloer	De opdrachtgever levert de inhoud van de coderingen met 30 karakters en de QR-code.	wit met zwarte tekst of zwarte QR-code		x																					
	Rioleringsleiding: PVC, kleur grijs, voorzien van KOMO keur	De leidingen gebeugeld (thermisch verzinkte beugels) aanbrengen onder de vloer. Hulpstukken met lijmverbindingen. Aanluiten van de toestellen	De rioleringsleiding eindigen tot buiten de gevel met een polderstuk.			x	x	x	x	x	x	x						x									
	Waterleiding: Koper, half hard, KIWA keur	De leidingen met zadels aanbrengen aan de wand. Hulpstukken met pressverbindingen. In de sanitaire ruimte (douche en toilet) dienen de leidingen in de wand te worden gelegd (achter het tegelwerk)	De waterleiding isoleren met dampdichte isolatie. Voorafgaand aan het isoleren de waterleiding volledig afpersen. Alle afgaande groepen afzonderlijk te voorzien van kogelkranen. Alle tappunten voorzien van afsluiters. Alle zichtbare doorvoeringen afwerken met leidingrozetten			x		x		x		x															
	Luchtkanaal: Thermisch verzinkt plaatstaal	De luchtkanalen gebeugeld aanbrengen tegen het dak.																									
	Watermeter: fabr. Elstrer of gelijkw., Qn2,5	De watermeter aanbregen boven de vloer in de werkkast.	Toebehoren: watermeterbeugel, kogelkraan, keerklep									x															
WAND	**Codering** tekstlabel en QR-code. Materiaal: warmte- en vlekbestendig kunststoffolie.	Aanbrengen op het doorstroomtoestel, de radiatoren en de thermostaten.	Opdrachtgever levert de inhoud van de coderingen en de QR-code.	wit met zwarte tekst of zwarte QR-code			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
WAND	**Convector**: Masterwatt of gelijkwaardig. Type: Robuust Materiaal: gemoffeld staal voorzien van corrosiebestendige coating. Beschermklasse IP20	Montage tegen de wand		RAL 9003			x	x	x			x	x	x	x	x	x		x	x	x	x					

bouwstof					ruimte																							
specificatie	montage	bijzonderheden	kleur	Terrein	Kelder (alle ruimten)	Kantine	Beheerdersruimte	Toilet, vooruimte	Toilet	Douche	Werkkast	Opslagruimte	Entree	SF6 - ruimte	DC1 - ruimte	DC2 - ruimte	Secundaireruimte	Gang	Reserve	AC - ruimte	NSA ruimte	Voorgevel	Achtergevel	Rechter zijgevel	Linker zijgevel	Dak
						CDG00.01	CDG00.02	CDG00.03A	CDG00.03B	CDG00.03C	CDG00.04	CDG00.05	CDG00.06	CDG00.07	CDG00.08	CDG00.09	CDG00.10	CDG00.11	CDG00.12	CDG00.13	CDG00.14					
Doorstroomtoestel: Stiebel Eltron of gelijkwaardig. Type: DEL 18/21/24 Plus Energieklasse: A	Montage tegen de wand	Aansluiting E: 400V-36,3A-25,8kW Afmeting: 466x225x116 mm (hxbxd) Toebehoren: inlaatcombinatie, sifon, kogelkranen	Wit								x															
Thermostaat: fabr. Siemens of gelijkw., type REV24	Montage tegen de wand h=1.600 mm + afgewerkte vloer		Wit			x	x	x			x	x	x	x	x	x		x	x	x	x					
Gasdetectie: voor de detectie van SF6 gas	Montage laag tegen de wand													x												
Handbrandblusser Fabricaat: Ajax of gelijkwaardig.	Aanbrengen op de wand nabij de deur	Blusmiddel: CO2, Inhoud: 6 liter	Rood			x	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Wandrooster: fabricaat Jazo of gelijkwaardig Type: HS-55 (inbraakwerend klasse 2 - 3) Materiaal: staal	Aanbrengen in de wand of de deur		Metaalkleur											x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Filter: Filterdoek M6 in een frame met omkasting	Aanbrengen achter de brandklep.	Bereikbaarhouden voor vervanging												x	x	x				x	x					
Kanaalrooster: fabr. Solid-Air, type WUCK	Aanbrengen in het luchtkanaal t.p.v. de kantine, de beheerdersruimte en de DC ruimten		Metaalkleur			x	x								x	x										
Legionella preventie: fabr. De Melker of gelijkwaardig Type M-Check spui Uitgevoerd met spoeltijd van 1 minuut bij 72 uur boven de 18°C	Aanbrengen boven uitstortgootsteen										x															
Airco-unit: fabr. Stulz of gelijkwaardig. Type: TelAir	Tegen de binnenwand	Roosters in de buitenmuur t.b.v. vrije koeling en luchttoevoer en afvoer condensor															x									
Oogdouche: fabr. Broen of gelijkwaardig.	Tegen de binnenwand Aansluiten op koudwater en warmwater middels mengventiel Voorzien van afvoer.		Rood															x								

	bouwstof					ruimte																									
	specificatie	montage	bijzonderheden	kleur	Terrein	Kelder (alle ruimten)	Kantine	Beheerdersruimte	Toilet, vooruimte	Toilet	Douche	Werkkast	Opslagruimte	Entree	SF6 - ruimte	DC1 - ruimte	DC2 - ruimte	Secundaireruimte	Gang	Reserve	AC - ruimte	NSA ruimte	Voorgevel	Achtergevel	Rechter zijgevel	Linker zijgevel	Dak
							CDG00.01	CDG00.02	CDG00.03A	CDG00.03B	CDG00.03C	CDG00.04	CDG00.05	CDG00.06	CDG00.07	CDG00.08	CDG00.09	CDG00.10	CDG00.11	CDG00.12	CDG00.13	CDG00.14					
	Kogelafsluiter: Broen of gelijkwaardig	Voor alle tappunten (om deze afzonderlijk te kunnen afsluiten)					x	x	x	x	x	x															
	Kogelafsluiter: VHS of gelijkwaardig. Voorzien van Kiwa keur	In alle afgaande groepen vanaf de hoofleiding en achter de watermeter	Voorzien van aftapper.									x															
	Brandklep: fabricaat System-Air of gelijkwaardig, type F-B90	Aanbrengen aan de binnenzijde van de wand	Voorzien van servomotor waardoor deze ook als jalouzieklep kan werken	Metaalkleur								x	x		x	x	x	x			x	x	x	x		x	
	Codering Tekstlabel en QR-code. Materiaal: warmte- en vlekbestendig kunststoffolie.	Aanbrengen op airco-unit en de dakventilatoren.	De opdrachtgever levert de inhoud van de coderingen met 30 karakters en de QR-code.	wit met zwarte tekst of zwarte QR-code		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Ventilator kantoor/ kantine: fabr. System-air, type Prio silent XP160EC **Ventilator DC ruimten:** fabr. System-Air, type K250 EC Sileo	In het luchtkanaal, tegen o.k. dak.	De douche en het toilet aansluiten met luchtkanalen op de ventilator. Aansluiting: 230V				x	x		x	x					x	x									x
	Afzuigventiel: fabr. Solid-Air, type RRSV	In het plafond van de doucheruimte en toilet	M.b.v. flexible luchtslang aansluiten op het afzuigkanaal	RAL 9010						x	x																
DAK	**Ontluchtingskap**	Aanbrengen op het dak	T.b.v. ontspanningsleiding riolering	zwart							x																x
TERREIN																											

aanbrengen	x
De keus is afhankelijk van de oriëntatie of plek op de locatie van het gebouw	x

Rev.	Datum	Reden voor uitgave	Auteur	Beoordeeld	Vrijgegeven
0.1	29-08-2022	Review 2	[redacted]		
0.2	22-11-2022	Review 3			
0.3	20-01-2023	Ongewijzigd			
1.0	10-02-2023	Voor vrijgave			

Auteur	Beoordeeld	Vrijgegeven
[redacted]	[redacted]	[redacted]

Project Naam	Standaardisatie 380kV Stations (S380kV)
Document Titel	CDG - Berekening Warmteverlies
Opdrachtgever document ID	00000-03-38164
Opdrachtnemer document ID	
Referentienummer	600.010.00 1116354
Classificatie	C2 - Interne Informatie
	TenneT Taking power further

Nummer ruimte	Naam ruimte	Oppervlakte [m²]	Volume [m³]	Ontwerpt-temperatuur [°C]	Transmissieverlies [W]	Totaal ventilatieverlies [W]	Opwarmtoeslag [W]	Totaal warmteverlies [W]	Warmteverlies per opp. [W/m²]	Warmteverlies per vol. [W/m³]	Vermogen radiator, factor 1,5	Type radiator
2	Toilet/Doucheruimte	8,2	25,91	22	298	1017	353	1667	203	64	2501	1x Robuust 2500B- 2,5 kW - 890x450x80
3	Beheerdersruimte	33,59	105	20	976	950	1445	3371	100	32	5057	2x Robuust 2500B- 2,5 kW - 890x450x80
4	Kantine	49,75	155,49	20	1315	1900	2139	5354	108	34	8031	3x Robuust 2500B- 2,5 kW - 890x450x80
7	SF6	17,61	55,02	5	-503	316	757	570	32	10	855	1x Robuust 1000B - 1,0 kW - 490x450x80
137	AC Ruimte	35,11	109,71	18	674	497	1510	2681	76	24	4022	2x Robuust 2000B- 2,0 kW - 740x450x80
138	NSA Ruimte	37,05	115,78	18	870	442	1593	2905	78	25	4358	1x Robuust 2000B- 2,0 kW - 740x450x80 1x Robuust 2500B- 2,5 kW - 890x450x80
139	Secundaire Ruimte	53,69	167,8	20	1318	1014	2309	4640	86	28	6960	Electrisch element in de TelAir unit - 3KW
140	DC 2 Ruimte	16,72	52,24	20	428	475	719	1622	97	31	2433	1x Robuust 2500B- 2,5 kW - 890x450x80
141	DC 1 Ruimte	16,9	52,81	20	448	475	727	1650	98	31	2475	1x Robuust 2500B- 2,5 kW - 890x450x80
6	Gang	52,75	164,8	18	836	453	528	1816	34	11	2724	1x Robuust 2500B- 2,5 kW - 890x450x80

Vabi Elements

Warmteverlies

CDG_380KV Standaardisatie.vp

Tennet CDG380 kV standaardisatie

Projectnummer: MN003398

Variant: Variant met zonwering tbv de verblijfsruimten

Berekend op: 16/11/2022 16:28

Gemaakt met:

Vabi Elements 3.8.1.14
Vabi rekenkern Warmteverlies versie 2.30

Projectgegevens

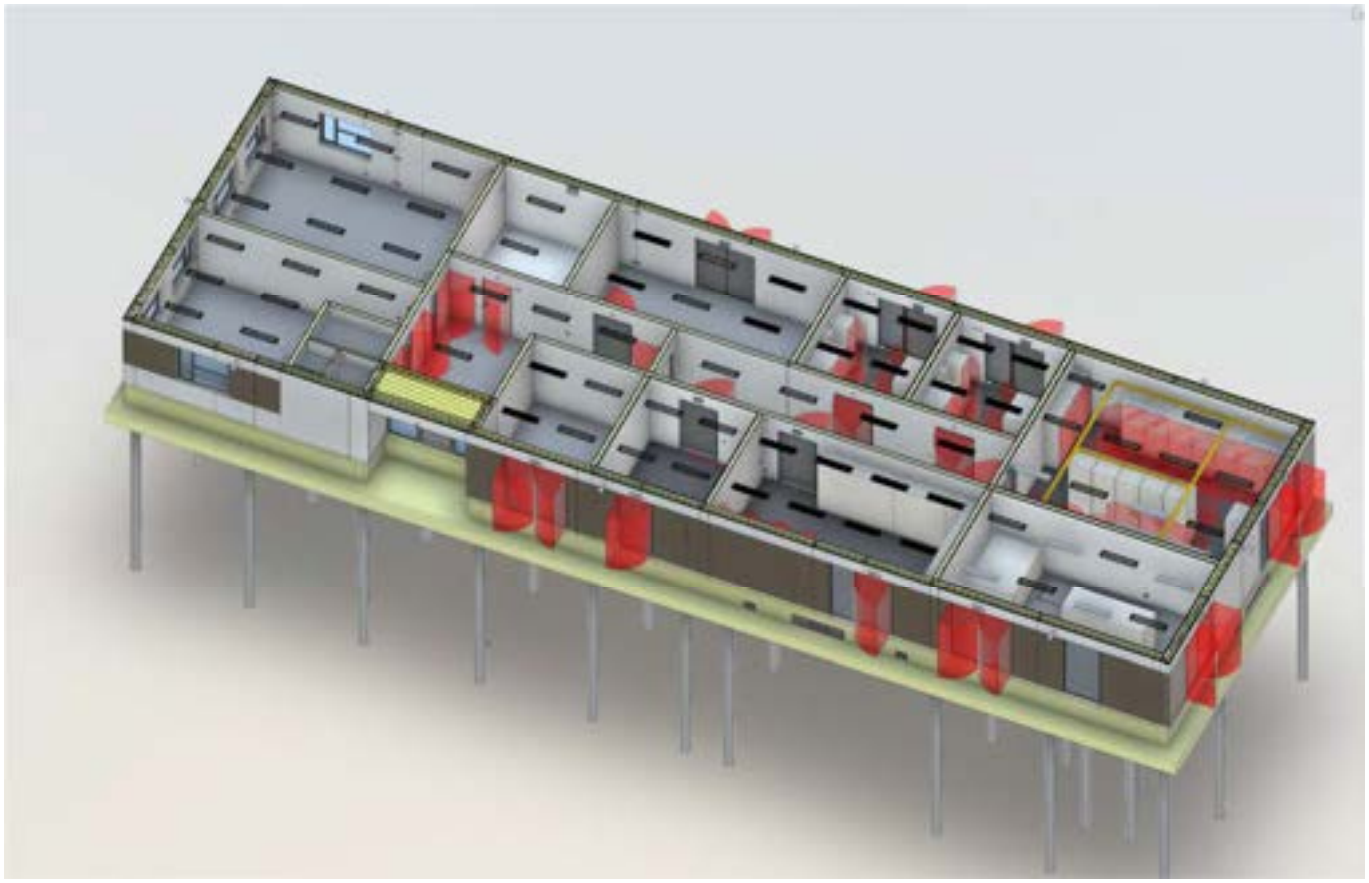
Algemeen

Naam project	Tennet CDG380 kV standaardisatie
Projectnummer	MN003398
Omschrijving	
Variantnaam	Variant met zonwering tbv de verblijfsruimten
Adres	
Opdrachtgever	Tennet
Adviseur	Movares

Uitgangspunten

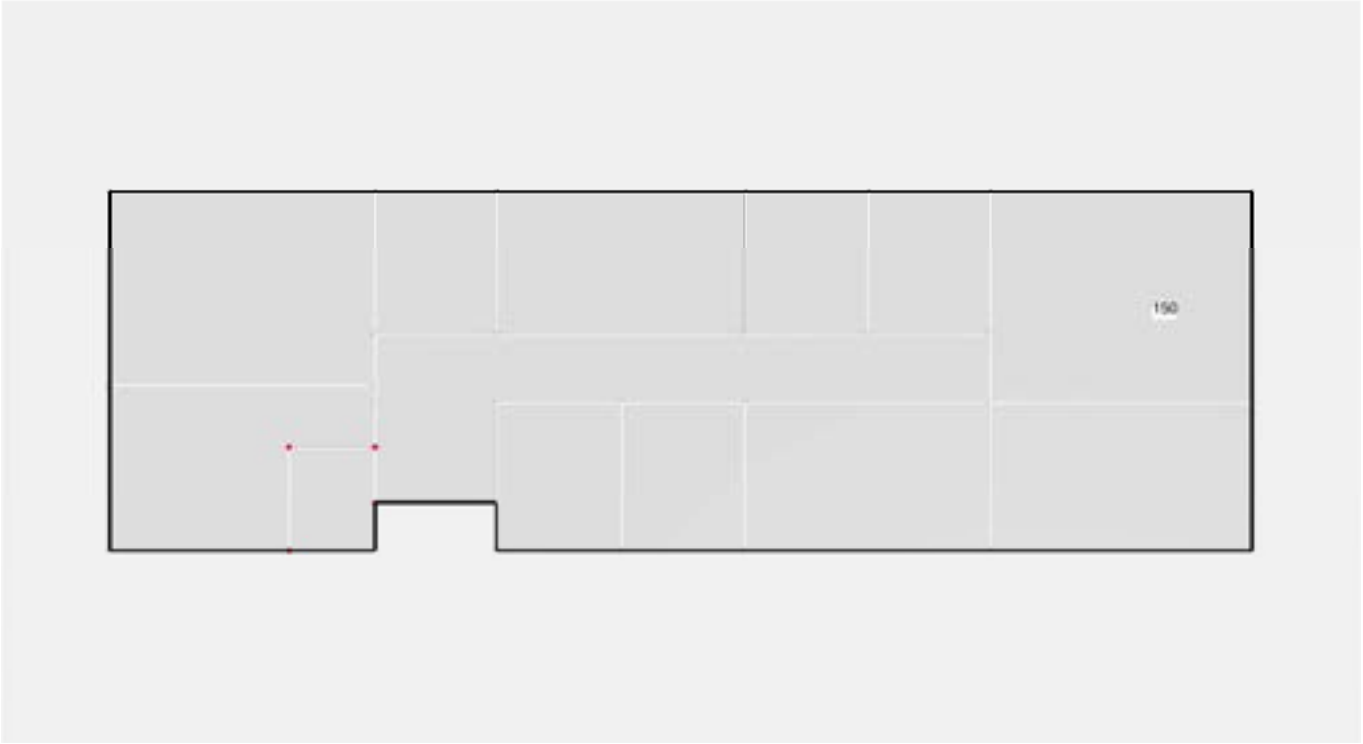
Soort gebouw	Utiliteitsgebouw
Warmteverliesberekening volgens	ISSO 51, 53 en 57 (2017)
Standaard buitentemperatuur	Ja
Bepaling warmte-inhoud gebouw	Gedetailleerd
Bruto inhoud gebouw [m³]	2137
Tijdconstante gebouw [h]	133,4
Basisontwerpbuitentemperatuur [°C]	-10,0
Temperatuurcorrectie tijdconstante [K]	1,5
Buitentemperatuur [°C]	-8,5
Voldoet aan Bouwbesluit	2012
Controle ventilatie-eisen	Nee
Thermische bruggen volgens	Nieuw gebouw
Toeslag thermische bruggen [W/(m².K)]	0,05
Infiltratie voldoet aan bouwbesluit	Ja
Zwaarte gebouw voor specifieke opwarmtoeslag	Licht/middelzwaar
Vloeren/wanden direct op/tegen grond	Ja
Grondwaterspiegel	1 meter of meer onder vloerniveau
Grondwaterfactor [-]	1,00
Bruto omtrek gebouw [m]	98,4
Bruto vloeroppervlakte gebouw [m]	420,9
Gemiddelde diepte z onder maaiveld [m]	1,5

Foto's en tekeningen

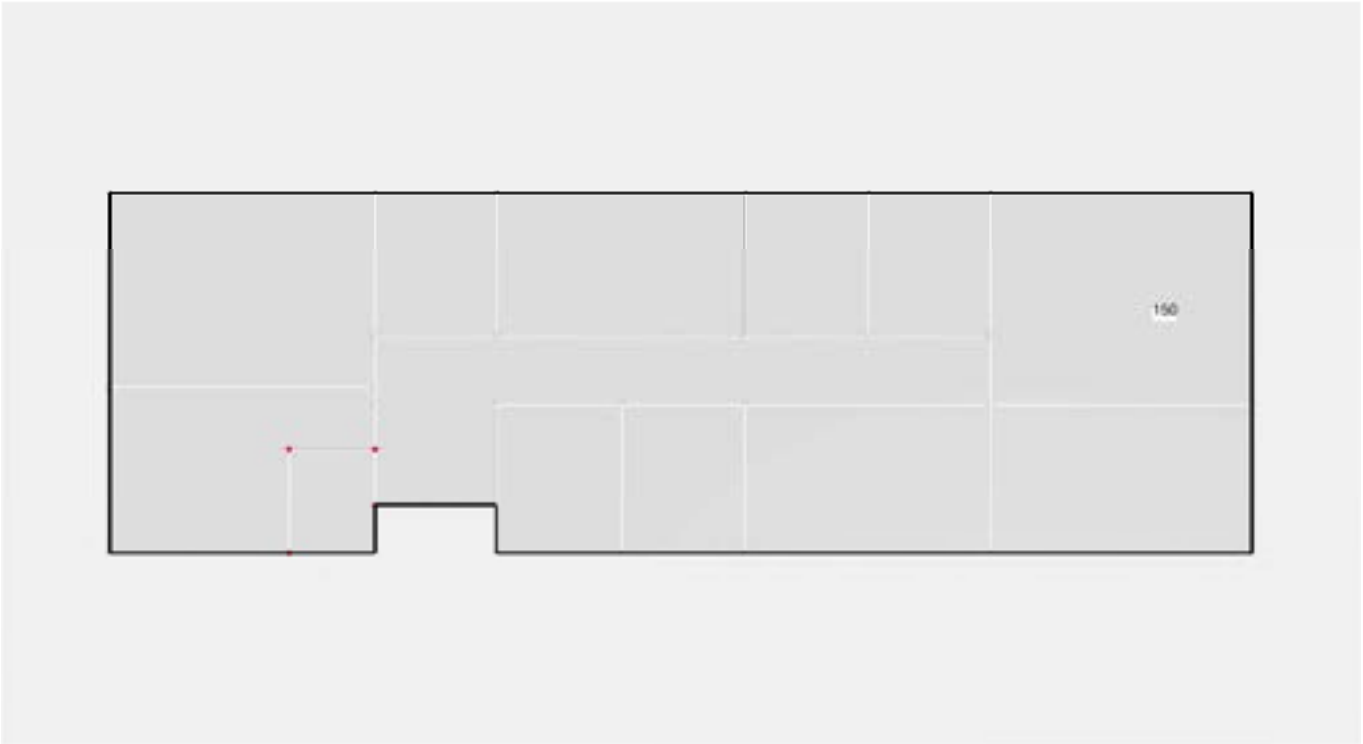


Plattegronden

Plattegrond hoogte -1553 mm



Plattegrond hoogte -1545 mm



Plattegrond hoogte 0 mm

Zonetotalen

#	Naam zone	Trans-missie [W]	Venti-latie [W]	Opwarm-toeslag [W]	Totaal [2] [W]	Totaal [W/m²]	Totaal [W/m³]	Verw. opp. [m²]	Verw. vol. [m³]
	Zone 00001	8126	9018	2325	19469	50	16	390,0	1218,8
Totalen		**8126**	**9018**	**2325**	**19469**	**50**	**16**	**390,0**	**1218,8**

Overzicht van alle zones

Resultaten voor zone Zone 00001

Bepaling van het aansluitvermogen

Soort gebouw	Utiliteitsgebouw
Gebouw met mechanische toevoer van ventilatielucht	Nee
Warmteverlies door transmissie naar buiten [W]	5769
Warmteverlies door transmissie naar onverwarmde ruimten [W]	2357
Warmteverlies door transmissie naar aangrenzend gebouw [W]	0
Warmteverlies door transmissie naar de bodem [W]	0
Warmteverlies door buitenluchttoetreding door infiltratie [W]	1690
Warmteverlies door buitenluchttoetreding door ventilatie [W]	5638
Toeslag voor bedrijfsbeperking [W]	2325
Gelijktijdig optredende additionele warmtevraag door warmteafgifte van vloerverwarming naar bodem/kruipruimte/buiten/aangrenzend pand, wandverwarming naar buiten/aangrenzend pand, plafondverwarming naar buiten/aangrenzend pand [W]	0
Gelijktijdig optredende additionele warmtevraag door vermogen van de voorverwarmer van ventilatielucht [W]	0
Aansluitvermogen [W]	17779

Overzicht ruimten in de zone

#	Naam ruimte	ISSO	Temp. [°C]	Trans-missie [W]	Venti-latie [W]	Opwarm-toeslag [W]	Totaal [2] [W]	Totaal [W/m²]	Totaal [W/m³]
2	Toilet/Doucheruimte	53	22,00	298	1017	82	1396	170	54
3	Beheerdersruimte	53	20,00	976	950	336	2262	67	22
4	Kantine	53	20,00	1315	2280	498	4092	82	26
5	Werkkast	53	20,00	365	486	166	1018	61	20
6	Gang	53	18,00	836	453	528	1816	34	11
7	SF6	53	5,00	-503	316	0	0	0	0
135	Opslagruimte	53	18,00	599	929	345	1873	54	17
136	Reserve	53	5,00	-584	234	174	0	0	0
137	AC Ruimte	53	18,00	674	497	0	1171	33	11
138	NSA Ruimte	53	18,00	870	442	371	1683	45	15
139	Secundaire Ruimte	53	20,00	1318	1014	0	2332	43	14
140	DC 2 Ruimte	53	20,00	428	475	0	903	54	17
141	DC 1 Ruimte	53	20,00	448	475	0	923	55	17
Totalen				**8126**	**9018**	**2325**	**19469**	**50**	**16**

Overzicht van alle ruimten

Resultaten voor ruimte 2 - Toilet/Doucheruimte

Berekend volgens ISSO	53
Ruimtetype	Badruimte
Gebruiksfunctie	Industriefunctie
Ventilatiesysteem	C
Soort verwarming	Lokale verwarming
Ontwerptemperatuur [°C]	22,00
qv,10 [dm³/(s.m² Ag)]	0,500
Hoogte van het gebouw [m]	0,0
Reductiefactor z [-]	1,0
Bedrijfswijze	Nachtverlaging
Wijze van regelen	Per ruimte
Type afkoeling	Beperkte afkoeling
Aantal luchtwisselingen [1/h(m³/(m³.h))]	0,1 1/h(m³/(m³/h))
Aantal graden nachtverlaging [K]	2,0 K
Opwarmtijd [h]	2 uur
Totaal warmteverlies [2] [W]	1396

Transmissieverlies

Niet-transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Bk. [3]	Cz [4]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	180	1		8,19	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	65
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	---	1		7,60	0,16	0,05	-8,5	4,0	1,131	55
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	270	3		10,57	0,60	---	20,0	---	0,066	13
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	0	3		8,98	0,60	---	20,0	---	0,066	11
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	90	1		4,48	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	36
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	90	3		5,67	0,60	---	18,0	---	0,131	14
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	90	1	---	---		---	---	---	---	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	0	1	---	---		---	---	---	---	---
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	270	1	---	---		---	---	---	---	---
Vloer - Tussen, beton	Vloer	---	1		8,36	2,48	---	15,9	-1,0	0,166	105

Transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]		Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]

Totalen

Opp. [m²]	Trans-missie [W]
53,83	**298**

Ventilatieverlies

Type	Debiet		Oorsprong	Temp. [°C]	Warmteverlies [W]	[5]
Infiltratie	0,000640 m³/s	x 12,67 m² gevel	Buiten	-8,5	297	*
Ventilatie	100,0 m³/h		Buiten	-8,5	1017	
Ventilatie-eis	---					
Aanvulling ventilatie-eis						
Totaal ventilatieverlies					**1017**	

Opwarmtoeslag

Omschrijving		Opwarmtoeslag [W]
Toeslag koude materialen		---
Vloeroppervlak 8,20 m^2 x 10,0 W/m^2		82
Regeling in ruimte ---	Percentage --- %	---
Reductie ventilatie in nachtstand tijdens opwarmen		---
Toe te rekenen opwarmtoeslag		**82**

Resultaten voor ruimte 3 - Beheerdersruimte

Berekend volgens ISSO	53
Ruimtetype	Verblijfsgebied
Gebruiksfunctie	Kantoorfunctie
Ventilatiesysteem	C
Soort verwarming	Lokale verwarming
Ontwerptemperatuur [°C]	20,00
qv,10 [dm³/(s.m² Ag)]	0,500
Hoogte van het gebouw [m]	0,0
Reductiefactor z [-]	1,0
Bedrijfswijze	Nachtverlaging
Wijze van regelen	Per ruimte
Type afkoeling	Beperkte afkoeling
Aantal luchtwisselingen [1/h(m³/(m³.h)]	0,1 1/h(m³/(m³/h))
Aantal graden nachtverlaging [K]	2,0 K
Opwarmtijd [h]	2 uur
Totaal warmteverlies [2] [W]	2262

Transmissieverlies

Niet-transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Bk. [3]	Cz [4]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	90	3		10,57	0,60	---	22,0	---	-0,070	-13
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	180	3		8,98	0,60	---	22,0	---	-0,070	-11
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	180	1		14,60	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	108
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	---	1		34,16	0,16	0,05	-8,5	4,0	1,140	233
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	270	1		10,35	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	77
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	0	3		25,89	0,60	---	20,0	---	0,000	0
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	90	3		1,85	0,60	---	18,0	---	0,070	2
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	90	3		4,47	0,60	---	18,0	---	0,070	5
Vloer - Tussen, beton	Vloer	---	1		33,90	2,48	---	15,9	-1,0	0,108	259

Transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	Raam	270	2,88	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	105
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	270	2,88	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	105

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
met zonwering									
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	Raam	180	2,88	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	105

Totalen

Opp. [m²]	Trans-missie [W]
153,41	**976**

Ventilatieverlies

Type	Debiet		Oorsprong	Temp. [°C]	Warmteverlies [W]	[5]
Infiltratie	0,000640 m³/s	x 33,59 m² gevel	Buiten	-8,5	735	*
Ventilatie	100,0 m³/h		Buiten	-8,5	950	
Ventilatie-eis	---					
Aanvulling ventilatie-eis						
Totaal ventilatieverlies					**950**	

Opwarmtoeslag

Omschrijving		Opwarmtoeslag [W]
Toeslag koude materialen		---
Vloeroppervlak 33,59 m^2 x 10,0 W/m^2		336
Regeling in ruimte ---	Percentage --- %	---
Reductie ventilatie in nachtstand tijdens opwarmen		---
Toe te rekenen opwarmtoeslag		**336**

Resultaten voor ruimte 4 - Kantine

Berekend volgens ISSO	53
Ruimtetype	Verblijfsgebied
Gebruiksfunctie	Bijeenkomstfunctie overige typen
Ventilatiesysteem	C
Soort verwarming	Lokale verwarming
Ontwerptemperatuur [°C]	20,00
qv,10 [dm³/(s.m² Ag)]	0,500
Hoogte van het gebouw [m]	0,0
Reductiefactor z [-]	1,0
Bedrijfswijze	Nachtverlaging
Wijze van regelen	Per ruimte
Type afkoeling	Beperkte afkoeling
Aantal luchtwisselingen [1/h(m³/(m³.h)]	0,1 1/h(m³/(m³/h))
Aantal graden nachtverlaging [K]	2,0 K
Opwarmtijd [h]	2 uur
Totaal warmteverlies [2] [W]	4092

Transmissieverlies

Niet-transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Bk. [3]	Cz [4]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	180	3		25,89	0,60	---	20,0	---	0,000	0
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	270	1		13,16	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	97
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	---	1		50,26	0,16	0,05	-8,5	4,0	1,140	343
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	0	1		23,12	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	171
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	90	3		13,86	0,60	---	20,0	---	0,000	0
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	90	3		4,99	0,60	---	18,0	---	0,070	6
Vloer - Tussen, beton	Vloer	---	1		50,03	2,48	---	15,9	-1,0	0,108	382

Transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	Raam	270	2,88	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	105
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	Raam	270	2,88	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	105
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	Raam	0	2,88	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	105

Totalen

	Opp. [m²]	Trans-missie [W]
	189,94	**1315**

Ventilatieverlies

Type	Debiet		Oorsprong	Temp. [°C]	Warmteverlies [W]	[5]
Infiltratie	0,000640 m³/s	x 44,92 m² gevel	Buiten	-8,5	983	*
Ventilatie	240,0 m³/h		Buiten	-8,5	2280	
Ventilatie-eis	---					
Aanvulling ventilatie-eis						
Totaal ventilatieverlies					**2280**	

Opwarmtoeslag

Omschrijving		Opwarmtoeslag [W]
Toeslag koude materialen		---
Vloeroppervlak 49,75 m^2 x 10,0 W/m^2		498
Regeling in ruimte ---	Percentage --- %	---
Reductie ventilatie in nachtstand tijdens opwarmen		---
Toe te rekenen opwarmtoeslag		**498**

Resultaten voor ruimte 5 - Werkkast

Berekend volgens ISSO	53
Ruimtetype	Overig
Gebruiksfunctie	Industriefunctie
Ventilatiesysteem	A
Soort verwarming	Lokale verwarming
Ontwerptemperatuur [°C]	20,00
qv,10 [dm³/(s.m² Ag)]	1,200
Hoogte van het gebouw [m]	0,0
Reductiefactor z [-]	1,0
Bedrijfswijze	Nachtverlaging
Wijze van regelen	Per ruimte
Type afkoeling	Beperkte afkoeling
Aantal luchtwisselingen [1/h(m³/(m³.h)]	0,1 1/h(m³/(m³/h))
Aantal graden nachtverlaging [K]	2,0 K
Opwarmtijd [h]	2 uur
Totaal warmteverlies [2] [W]	1018

Transmissieverlies

Niet-transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Bk. [3]	Cz [4]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	270	3		13,86	0,60	---	20,0	---	0,000	0
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	0	1		12,05	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	89
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	---	1		17,05	0,16	0,05	-8,5	4,0	1,140	116
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	180	3		11,90	0,60	---	18,0	---	0,070	14
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	90	3		13,77	0,60	---	18,0	---	0,070	17
Vloer - Tussen, beton	Vloer	---	1		16,86	2,48	---	15,9	-1,0	0,108	129

Transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]

Totalen

Opp. [m²]	Trans-missie [W]
85,49	**365**

Ventilatieverlies

Type	Debiet		Oorsprong	Temp. [°C]	Warmteverlies [W]	[5]
Infiltratie	0,001180 m³/s	x 12,05 m² gevel	Buiten	-8,5	486	
Ventilatie	0,0 m³/h		Buiten	-8,5	0	*
Ventilatie-eis	---					
Aanvulling ventilatie-eis						
Totaal ventilatieverlies					**486**	

Opwarmtoeslag

Omschrijving		Opwarmtoeslag [W]
Toeslag koude materialen		---
Vloeroppervlak 16,61 m^2 x 10,0 W/m^2		166
Regeling in ruimte ---	Percentage --- %	---
Reductie ventilatie in nachtstand tijdens opwarmen		---
Toe te rekenen opwarmtoeslag		**166**

Resultaten voor ruimte 6 - Gang

Berekend volgens ISSO	53
Ruimtetype	Verkeersruimte
Gebruiksfunctie	Industriefunctie
Ventilatiesysteem	A
Soort verwarming	Lokale verwarming
Ontwerptemperatuur [°C]	18,00
qv,10 [dm³/(s.m² Ag)]	1,200
Hoogte van het gebouw [m]	0,0
Reductiefactor z [-]	1,0
Bedrijfswijze	Nachtverlaging
Wijze van regelen	Per ruimte
Type afkoeling	Beperkte afkoeling
Aantal luchtwisselingen [1/h(m³/(m³.h))]	0,1 1/h(m³/(m³/h))
Aantal graden nachtverlaging [K]	2,0 K
Opwarmtijd [h]	2 uur
Totaal warmteverlies [2] [W]	1816

Transmissieverlies

Niet-transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Bk. [3]	Cz [4]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	0	3		11,90	0,60	---	20,0	---	-0,075	-14
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	270	3		4,99	0,60	---	20,0	---	-0,075	-6
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	270	3		1,85	0,60	---	20,0	---	-0,075	-2
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	180	3		12,41	0,60	---	5,0	---	0,491	97
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	0	3		24,71	0,60	---	18,0	---	0,000	0
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	180	3		12,21	0,60	---	5,0	---	0,491	95
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	180	3		24,26	0,60	---	18,0	---	0,000	0
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	90	3		6,70	0,60	---	20,0	---	-0,075	-8
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	0	3		11,97	0,60	---	20,0	---	-0,075	-14
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	0	3		12,21	0,60	---	20,0	---	-0,075	-15
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	90	3		9,78	0,60	---	5,0	---	0,491	76
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	180	1		9,43	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	65
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	270	3		4,47	0,60	---	20,0	---	-0,075	-5
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	270	3		5,67	0,60	---	22,0	---	-0,151	-14

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Bk. [3]	Cz [4]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	---	1		54,34	0,16	0,05	-8,5	4,0	1,151	348
Vloer - Tussen, beton	Vloer	---	1		41,89	2,48	---	15,9	-1,0	0,041	112
Vloer - Tussen, beton	Vloer	---	1		11,68	2,48	---	15,9	-1,0	0,041	31

Transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	180	2,64	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	90

Totalen

	Opp. [m²]	Trans-missie [W]
	263,12	**836**

Ventilatieverlies

Type	Debiet		Oorsprong	Temp. [°C]	Warmteverlies [W]	[5]
Infiltratie	0,001180 m³/s	x 12,07 m² gevel	Buiten	-8,5	453	
Ventilatie	0,0 m³/h		Buiten	-8,5	0	*
Ventilatie-eis	---					
Aanvulling ventilatie-eis						
Totaal ventilatieverlies					**453**	

Opwarmtoeslag

Omschrijving		Opwarmtoeslag [W]
Toeslag koude materialen		---
Vloeroppervlak 52,75 m^2 x 10,0 W/m^2		528
Regeling in ruimte ---	Percentage --- %	---
Reductie ventilatie in nachtstand tijdens opwarmen		---
Toe te rekenen opwarmtoeslag		**528**

Resultaten voor ruimte 7 - SF6

Berekend volgens ISSO	53
Ruimtetype	Overig
Gebruiksfunctie	Industriefunctie
Ventilatiesysteem	C
Soort verwarming	Lokale verwarming
Ontwerptemperatuur [°C]	5,00
qv,10 [dm³/(s.m² Ag)]	1,200
Hoogte van het gebouw [m]	0,0
Reductiefactor z [-]	1,0
Bedrijfswijze	Continu
Totaal warmteverlies [2] [W]	0

Transmissieverlies

Niet-transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Bk. [3]	Cz [4]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	0	3		12,41	0,60	---	18,0	---	-0,963	-97
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	---	1		18,01	0,16	0,05	-8,5	4,0	1,296	66
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	180	1		6,78	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	24
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	90	3		14,21	0,60	---	5,0	---	0,000	0
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	270	1		4,47	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	16
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	270	3		9,78	0,60	---	18,0	---	-0,963	-76
Vloer - Tussen, beton	Vloer	---	1		17,83	2,48	---	15,9	-1,0	-0,883	-527

Transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	180	2,64	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	46
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	180	2,64	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	46

Totalen

Opp. [m²]	Trans-missie [W]
88,78	**-503**

Ventilatieverlies

Type	Debiet		Oorsprong	Temp. [°C]	Warmteverlies [W]	[5]
Infiltratie	0,001180 m³/s	x 16,54 m² gevel	Buiten	-8,5	316	
Ventilatie	0,0 m³/h		Buiten	-8,5	0	*
Ventilatie-eis	---					
Aanvulling ventilatie-eis						
Totaal ventilatieverlies					**316**	

Opwarmtoeslag

Omschrijving		Opwarmtoeslag [W]
Toeslag koude materialen		---
Vloeroppervlak --- m^2 x --- W/m^2		---
Regeling in ruimte ---	Percentage --- %	---
Reductie ventilatie in nachtstand tijdens opwarmen		---
Toe te rekenen opwarmtoeslag		**0**

Resultaten voor ruimte 135 - Opslagruimte

Berekend volgens ISSO	53
Ruimtetype	Overig
Gebruiksfunctie	Industriefunctie
Ventilatiesysteem	A
Soort verwarming	Lokale verwarming
Ontwerptemperatuur [°C]	18,00
qv,10 [dm³/(s.m² Ag)]	1,200
Hoogte van het gebouw [m]	0,0
Reductiefactor z [-]	1,0
Bedrijfswijze	Nachtverlaging
Wijze van regelen	Per ruimte
Type afkoeling	Beperkte afkoeling
Aantal luchtwisselingen [1/h(m³/(m³.h))]	0,1 1/h(m³/(m³/h))
Aantal graden nachtverlaging [K]	2,0 K
Opwarmtijd [h]	2 uur
Totaal warmteverlies [2] [W]	1873

Transmissieverlies

Niet-transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Bk. [3]	Cz [4]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	180	3		24,71	0,60	---	18,0	---	0,000	0
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	270	3		13,77	0,60	---	20,0	---	-0,075	-17
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	---	1		35,11	0,16	0,05	-8,5	4,0	1,151	225
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	0	1		19,47	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	134
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	90	3		13,77	0,60	---	20,0	---	-0,075	-17
Vloer - Tussen, beton	Vloer	---	1		34,84	2,48	---	15,9	-1,0	0,041	93

Transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	0	2,64	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	90
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	0	2,64	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	90

Totalen

Opp. [m²]	Trans-missie [W]
146,97	**599**

Ventilatieverlies

Type	Debiet		Oorsprong	Temp. [°C]	Warmteverlies [W]	[5]
Infiltratie	0,001180 m³/s	x 24,76 m² gevel	Buiten	-8,5	929	
Ventilatie	0,0 m³/h		Buiten	-8,5	0	*
Ventilatie-eis	---					
Aanvulling ventilatie-eis						
Totaal ventilatieverlies					**929**	

Opwarmtoeslag

Omschrijving		Opwarmtoeslag [W]
Toeslag koude materialen		---
Vloeroppervlak 34,52 m^2 x 10,0 W/m^2		345
Regeling in ruimte ---	Percentage --- %	---
Reductie ventilatie in nachtstand tijdens opwarmen		---
Toe te rekenen opwarmtoeslag		**345**

Resultaten voor ruimte 136 - Reserve

Berekend volgens ISSO	53
Ruimtetype	Verblijfsgebied
Gebruiksfunctie	Bijeenkomstfunctie overige typen
Ventilatiesysteem	A
Soort verwarming	Lokale verwarming
Ontwerptemperatuur [°C]	5,00
qv,10 [dm³/(s.m² Ag)]	1,200
Hoogte van het gebouw [m]	0,0
Reductiefactor z [-]	1,0
Bedrijfswijze	Nachtverlaging
Wijze van regelen	Per ruimte
Type afkoeling	Beperkte afkoeling
Aantal luchtwisselingen [1/h(m³/(m³.h))]	0,1 1/h(m³/(m³/h))
Aantal graden nachtverlaging [K]	2,0 K
Opwarmtijd [h]	2 uur
Totaal warmteverlies [2] [W]	0

Transmissieverlies

Niet-transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Bk. [3]	Cz [4]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	270	3		14,21	0,60	---	5,0	---	0,000	0
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	0	3		12,21	0,60	---	18,0	---	-0,963	-95
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	180	1		9,61	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	34
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	---	1		17,89	0,16	0,05	-8,5	4,0	1,296	66
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	90	3		14,21	0,60	---	18,0	---	-0,963	-111
Vloer - Tussen, beton	Vloer	---	1		17,69	2,48	---	15,9	-1,0	-0,883	-523

Transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	180	2,64	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	46

Totalen

Opp. [m²]	Trans-missie [W]
88,47	**-584**

Ventilatieverlies

Type	Debiet		Oorsprong	Temp. [°C]	Warmteverlies [W]	[5]
Infiltratie	0,001180 m³/s	x 12,26 m² gevel	Buiten	-8,5	234	
Ventilatie	0,0 m³/h		Buiten	-8,5	0	*
Ventilatie-eis	---					
Aanvulling ventilatie-eis						
Totaal ventilatieverlies					**234**	

Opwarmtoeslag

Omschrijving		Opwarmtoeslag [W]
Toeslag koude materialen		---
Vloeroppervlak 17,44 m^2 x 10,0 W/m^2		174
Regeling in ruimte ---	Percentage --- %	---
Reductie ventilatie in nachtstand tijdens opwarmen		---
Toe te rekenen opwarmtoeslag		**174**

Resultaten voor ruimte 137 - AC Ruimte

Berekend volgens ISSO	53
Ruimtetype	Technische ruimte
Gebruiksfunctie	Industriefunctie
Ventilatiesysteem	A
Soort verwarming	Lokale verwarming
Ontwerptemperatuur [°C]	18,00
qv,10 [dm³/(s.m² Ag)]	0,500
Hoogte van het gebouw [m]	0,0
Reductiefactor z [-]	1,0
Bedrijfswijze	Continu
Totaal warmteverlies [2] [W]	1171

Transmissieverlies

Niet-transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Bk. [3]	Cz [4]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	0	3		24,26	0,60	---	18,0	---	0,000	0
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	270	3		14,21	0,60	---	5,0	---	0,491	111
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	---	1		35,70	0,16	0,05	-8,5	4,0	1,151	229
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	180	1		21,77	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	150
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	90	3		14,21	0,60	---	18,0	---	0,000	0
Vloer - Tussen, beton	Vloer	---	1		35,43	2,48	---	15,9	-1,0	0,041	95

Transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	180	2,64	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	90

Totalen

Opp. [m²]	Trans-missie [W]
148,23	**674**

Ventilatieverlies

Type	Debiet		Oorsprong	Temp. [°C]	Warmteverlies [W]	[5]
Infiltratie	0,000640 m³/s	x 24,41 m² gevel	Buiten	-8,5	497	

Type	Debiet	Oorsprong	Temp. [°C]	Warmteverlies [W]	[5]
Ventilatie	50,0 m³/h	Buiten	-8,5	442	*
Ventilatie-eis	---				
Aanvulling ventilatie-eis					
Totaal ventilatieverlies				**497**	

Opwarmtoeslag

Omschrijving		Opwarmtoeslag [W]
Toeslag koude materialen		---
Vloeroppervlak --- m^2 x --- W/m^2		---
Regeling in ruimte ---	Percentage --- %	---
Reductie ventilatie in nachtstand tijdens opwarmen		---
Toe te rekenen opwarmtoeslag		**0**

Resultaten voor ruimte 138 - NSA Ruimte

Berekend volgens ISSO	53
Ruimtetype	Technische ruimte
Gebruiksfunctie	Industriefunctie
Ventilatiesysteem	C
Soort verwarming	Lokale verwarming
Ontwerptemperatuur [°C]	18,00
qv,10 [dm³/(s.m² Ag)]	0,500
Hoogte van het gebouw [m]	0,0
Reductiefactor z [-]	0,5
Bedrijfswijze	Nachtverlaging
Wijze van regelen	Per ruimte
Type afkoeling	Beperkte afkoeling
Aantal luchtwisselingen [1/h(m³/(m³.h))]	0,1 1/h(m³/(m³/h))
Aantal graden nachtverlaging [K]	2,0 K
Opwarmtijd [h]	2 uur
Totaal warmteverlies [2] [W]	1683

Transmissieverlies

Niet-transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Bk. [3]	Cz [4]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	270	3		14,21	0,60	---	18,0	---	0,000	0
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	180	1		20,33	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	140
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	---	1		37,50	0,16	0,05	-8,5	4,0	1,151	240
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	90	1		9,04	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	62
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	0	3		25,51	0,60	---	20,0	---	-0,075	-31
Vloer - Tussen, beton	Vloer	---	1		37,30	2,48	---	15,9	-1,0	0,041	100

Transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	180	2,64	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	90
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	180	2,64	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	90
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	90	2,64	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	90
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	90	2,64	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	90

Totalen

	Opp. [m²]	Trans-missie [W]
	154,46	**870**

Ventilatieverlies

Type	Debiet		Oorsprong	Temp. [°C]	Warmteverlies [W]	[5]
Infiltratie	0,000640 m³/s	x 39,95 m² gevel	Buiten	-8,5	407	*
Ventilatie	50,0 m³/h		Buiten	-8,5	442	
Ventilatie-eis	---					
Aanvulling ventilatie-eis						
Totaal ventilatieverlies					**442**	

Opwarmtoeslag

Omschrijving		Opwarmtoeslag [W]
Toeslag koude materialen		---
Vloeroppervlak 37,05 m^2 x 10,0 W/m^2		371
Regeling in ruimte ---	Percentage --- %	---
Reductie ventilatie in nachtstand tijdens opwarmen		---
Toe te rekenen opwarmtoeslag		**371**

Resultaten voor ruimte 139 - Secundaire Ruimte

Berekend volgens ISSO	53
Ruimtetype	Technische ruimte
Gebruiksfunctie	Industriefunctie
Ventilatiesysteem	C
Soort verwarming	Lokale verwarming
Ontwerptemperatuur [°C]	20,00
qv,10 [dm³/(s.m² Ag)]	0,500
Hoogte van het gebouw [m]	0,0
Reductiefactor z [-]	1,0
Bedrijfswijze	Continu
Totaal warmteverlies [2] [W]	2332

Transmissieverlies

Niet-transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Bk. [3]	Cz [4]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	180	3		25,51	0,60	---	18,0	---	0,070	31
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	270	3		6,70	0,60	---	18,0	---	0,070	8
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	90	1		15,41	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	114
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	---	1		54,21	0,16	0,05	-8,5	4,0	1,140	370
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	0	1		25,62	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	190
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	270	3		13,86	0,60	---	20,0	---	0,000	0
Vloer - Tussen, beton	Vloer	---	1		53,97	2,48	---	15,9	-1,0	0,108	412

Transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	90	2,64	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	96
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	90	2,64	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	96

Totalen

Opp. [m²]	Trans-missie [W]
200,58	**1318**

Ventilatieverlies

Type	Debiet		Oorsprong	Temp. [°C]	Warmteverlies [W]	[5]
Infiltratie	0,000640 m³/s	x 46,33 m² gevel	Buiten	-8,5	1014	
Ventilatie	50,0 m³/h		Buiten	-8,5	475	*
Ventilatie-eis	---					
Aanvulling ventilatie-eis						
Totaal ventilatieverlies					**1014**	

Opwarmtoeslag

Omschrijving		Opwarmtoeslag [W]
Toeslag koude materialen		---
Vloeroppervlak --- m^2 x --- W/m^2		---
Regeling in ruimte ---	Percentage --- %	---
Reductie ventilatie in nachtstand tijdens opwarmen		---
Toe te rekenen opwarmtoeslag		**0**

Resultaten voor ruimte 140 - DC 2 Ruimte

Berekend volgens ISSO	53
Ruimtetype	Technische ruimte
Gebruiksfunctie	Industriefunctie
Ventilatiesysteem	C
Soort verwarming	Lokale verwarming
Ontwerptemperatuur [°C]	20,00
qv,10 [dm³/(s.m² Ag)]	0,500
Hoogte van het gebouw [m]	0,0
Reductiefactor z [-]	1,0
Bedrijfswijze	Continu
Totaal warmteverlies [2] [W]	903

Transmissieverlies

Niet-transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Bk. [3]	Cz [4]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	90	3		13,86	0,60	---	20,0	---	0,000	0
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	180	3		11,97	0,60	---	18,0	---	0,070	14
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	0	1		9,48	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	70
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	---	1		17,17	0,16	0,05	-8,5	4,0	1,140	117
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	270	3		13,77	0,60	---	20,0	---	0,000	0
Vloer - Tussen, beton	Vloer	---	1		16,97	2,48	---	15,9	-1,0	0,108	130

Transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	0	2,64	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	96

Totalen

Opp. [m²]	Trans-missie [W]
85,87	**428**

Ventilatieverlies

Type	Debiet		Oorsprong	Temp. [°C]	Warmteverlies [W]	[5]
Infiltratie	0,000640 m³/s	x 12,13 m² gevel	Buiten	-8,5	265	*

Type	Debiet	Oorsprong	Temp. [°C]	Warmteverlies [W]	[5]
Ventilatie	50,0 m³/h	Buiten	-8,5	475	
Ventilatie-eis	---				
Aanvulling ventilatie-eis					
Totaal ventilatieverlies				**475**	

Opwarmtoeslag

Omschrijving		Opwarmtoeslag [W]
Toeslag koude materialen		---
Vloeroppervlak --- m^2 x --- W/m^2		---
Regeling in ruimte ---	Percentage --- %	---
Reductie ventilatie in nachtstand tijdens opwarmen		---
Toe te rekenen opwarmtoeslag		**0**

Resultaten voor ruimte 141 - DC 1 Ruimte

Berekend volgens ISSO	53
Ruimtetype	Technische ruimte
Gebruiksfunctie	Industriefunctie
Ventilatiesysteem	C
Soort verwarming	Lokale verwarming
Ontwerptemperatuur [°C]	20,00
qv,10 [dm³/(s.m² Ag)]	0,500
Hoogte van het gebouw [m]	0,0
Reductiefactor z [-]	1,0
Bedrijfswijze	Continu
Totaal warmteverlies [2] [W]	923

Transmissieverlies

Niet-transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Bk. [3]	Cz [4]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	90	3		13,77	0,60	---	20,0	---	0,000	0
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	270	3		13,77	0,60	---	18,0	---	0,070	17
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Wand	180	3		12,21	0,60	---	18,0	---	0,070	15
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Dak	---	1		17,35	0,16	0,05	-8,5	4,0	1,140	118
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Wand	0	1		9,61	0,21	0,05	-8,5	---	1,000	71
Vloer - Tussen, beton	Vloer	---	1		17,15	2,48	---	15,9	-1,0	0,108	131

Transparante bouwdelen

Omschrijving	Soort	Oriën. [°]	Opp. [m²]	U/Ueq wrd. [W/(m².K)]	Lin. kb.	Agr. temp. [°C]	Temp. grad. [K]	Corr. factor [-]	Trans-missie [W]
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	Raam	0	2,64	1,23	0,05	-8,5	---	1,000	96

Totalen

Opp. [m²]	Trans-missie [W]
86,51	**448**

Ventilatieverlies

Type	Debiet		Oorsprong	Temp. [°C]	Warmteverlies [W]	[5]
Infiltratie	0,000640 m³/s	x 12,26 m² gevel	Buiten	-8,5	268	*

Type	Debiet	Oorsprong	Temp. [°C]	Warmteverlies [W]	[5]
Ventilatie	50,0 m³/h	Buiten	-8,5	475	
Ventilatie-eis	---				
Aanvulling ventilatie-eis					
Totaal ventilatieverlies				**475**	

Opwarmtoeslag

Omschrijving		Opwarmtoeslag [W]
Toeslag koude materialen		---
Vloeroppervlak --- m^2 x --- W/m^2		---
Regeling in ruimte ---	Percentage --- %	---
Reductie ventilatie in nachtstand tijdens opwarmen		---
Toe te rekenen opwarmtoeslag		**0**

Overzicht van alle toegepaste constructies

Niet-transparante constructies

Naam constructie	Soort	Rc wrde [(m².K)/W]	Bk. bu. [3]	Bk. bi. [3]	Vw. [6]	Opp. [7] [m²]	Trans-missie [W]
Dak - Plat, beton (Rc=6.3)	Vlak	6,12	1	1	Nee	396,34	2527,00
Vloer - Tussen, beton	Vlak	0,14	1	1	Ja	393,90	928,00
Wand - Binnen, systeemwand 70 mm	Vlak	1,42	3	3	Nee	651,49	0,00
Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)	Vlak	4,70	1	1	Nee	246,98	1714,00

Transparante constructies

Naam constructie	U-wrde kozijn [W/(m².K)]	U-wrde glas [W/(m².K)]	Opp. kozijn [7] [m²]	Opp. glas [7] [m²]	Transm. kozijn [W]	Transm. glas [W]
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165	2,40	1,10	3,97	35,71	238,00	1003,00
Raam - Hout, SGG COOL-LITE SKN165 met zonwering	2,40	1,10	1,73	15,55	121,00	510,00

Opbouw van constructies

Materialen van constructie Dak - Plat, beton (Rc=6.3)

Naam constructielaag	Type	Dikte [mm]	Weerstand [(m².K)/W]	Lambda [W/(m.K)]	Dichtheid [kg/m³]	Soortelijke warmte [J/(kg.K)]
Dak - Dakleer	Materiaal	3	---	0,170	1200	1470
Isolatie - EPS (polystyreen geexpandeerd schuim)	Materiaal	210	---	0,035	15	1470
Beton - Verdicht gewapend	Materiaal	200	---	1,900	2500	840

Materialen van constructie Vloer - Tussen, beton

Naam constructielaag	Type	Dikte [mm]	Weerstand [(m².K)/W]	Lambda [W/(m.K)]	Dichtheid [kg/m³]	Soortelijke warmte [J/(kg.K)]
Beton - Afwerklaag	Materiaal	50	---	1,300	2000	840
Beton - Verdicht gewapend	Materiaal	200	---	1,900	2500	840

Materialen van constructie Wand - Binnen, systeemwand 70 mm

Naam constructielaag	Type	Dikte [mm]	Weerstand [(m².K)/W]	Lambda [W/(m.K)]	Dichtheid [kg/m³]	Soortelijke warmte [J/(kg.K)]
Plaat - Gipsplaat	Materiaal	12	---	0,230	900	840
Isolatie - Minerale wol/vezelplaat (glaswol/steenwol)	Materiaal	46	---	0,035	35	840
Plaat - Gipsplaat	Materiaal	12	---	0,230	900	840

Materialen van constructie Wand - Buiten, HSB (Rc=4.7)

Naam constructielaag	Type	Dikte [mm]	Weerstand [(m².K)/W]	Lambda [W/(m.K)]	Dichtheid [kg/m³]	Soortelijke warmte [J/(kg.K)]
Pleister - Cementpleister	Materiaal	10	---	0,950	1900	840
Plaat - Spaanplaat	Materiaal	25	---	0,100	450	1880
Spouw - Vertikaal niet geventileerd	Spouw	40	0,180	---	---	---
Isolatie - Minerale wol/vezelplaat (glaswol/steenwol)	Materiaal	147	---	0,035	35	840
Plaat - Gipsplaat	Materiaal	13	---	0,230	900	840

Opdrachtgever

Bedrijf	Tennet
Telefoon	---
Fax	---
E-mail	---
Website	---

Bezoekadres

Straat	
Postcode / plaats	
Provincie	---
Land	---

Adviseur

Bedrijf	Movares
Telefoon	---
Fax	---
E-mail	---
Website	---

Bezoekadres

Straat	
Postcode / plaats	
Provincie	---
Land	---

Toelichting

Afkorting	Ref.#	Omschrijving
Fractie Z	[1]	Correctie op het gesommeerd infiltratie-warmteverlies doordat de wind niet tegelijk op alle buitengevels zal staan
	[2]	Ruimten welke niet worden verwarmd en ruimten welke geen warmteverlies hebben worden niet meegenomen in de resultaten (ook in de deelposten niet)
Bk	[3]	Bekleding
- Bu		Bekleding aan de buitenzijde
- Bi		Bekleding aan de binnenzijde
- 1		Steenachtige bekleding
- 2		Steenachtig met isolerende bekleding
- 3		Niet-steenachtige constructie
Cz	[4]	Correctiefactor voor zekerheidsklasse naar aangrenzende gebouwen is toegepast indien in de kolom een '+' staat
	[5]	Berekende vermogens met een '*' worden niet meegenomen in het ruimtetotaal
Vw	[6]	Verwarming in constructie
Opp.	[7]	Constructies tussen ruimten worden in de oppervlakte dubbel meegeteld

Rev.	Datum	Reden voor uitgave	Auteur	Beoordeeld	Vrijgegeven
0.1	20-09-2022	Eerste uitgave	[redacted]		
0.2	22-11-2022	Review 3			
0.3	20-01-2023	Reviewopmerkingen verwerkt			
1.0	10-02-2023	Voor vrijgave			

[redacted]	[redacted]	[redacted]
Auteur	Beoordeeld	Vrijgegeven

Project Naam	Standaardisatie 380kV Stations (S380kV)
Document Titel	CDG - Beschrijving Klimaatbeheersing
Opdrachtgever document ID	00000-03-38165
Opdrachtnemer document ID	
Referentienummer	600.010.00 1116388
Classificatie	C2 - Interne Informatie
	TenneT Taking power further

Movares samen werkt het

RAPPORT

CDG – Beschrijving Klimaat-beheersing

Versie:
Status: Concept
Datum: 10-01-2023
Kenmerk: B40-MMA-HS-RAP-23000125

Autorisatieblad

CDG – Beschrijving Klimaatbeheersing

	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door	[redacted]		
Gecontroleerd door			
Vrijgegeven door			

Versiehistorie

Versie	Naam	Datum	Korte toelichting

Inhoudsopgave

Inleiding 1

1 Uitgangspunten 2

1.1 Uitgangspunten 2

2 Ontwerp klimaatinstallatie verblijfsruimten 4

2.1 CDG.00.01 Kantine 4
2.2 CDG.00.02 Beheerdersruimte 4
2.3 Onderbouwing systeemkeuze koeling kantine en beheerdersruimte 5
2.4 CDG.00.03A Voorruimte 7
2.5 CDG.00.03B Toilet 7
2.6 CDG.00.03C Douche 8
2.7 CDG.00.04 Werkkast 8
2.8 CDG.00.05 Opslagruimte 8
2.9 CDG.00.06 Entree 9

3 Ontwerp klimaatinstallatie techniekruimten 10

3.1 CDG.00.07 SF6 10
3.2 CDG.00.08 DC1 Ruimte 10
3.3 CDG.00.09 DC2 Ruimte 11
3.4 Onderbouwing systeemkeuze koeling DC Ruimten 11
3.5 CDG.00.10 Secundaire ruimte 12
3.6 Onderbouwing systeemkeuze koeling Secundaire ruimte 13
3.7 CDG.00.11 Gang 16
3.8 CDG.00.12 Reserve ruimte 16
3.9 CDG.00.13 AC Ruimte 16
3.10 CDG.00.14 NSA Ruimte 17

Bijlage 1 Ruimtecondities 18

Bijlage 2 Warmteverliesberekening 19

Bijlage 3 Gebouwsimulatie 20

Colofon 21

Inleiding

Deze rapportage geeft een overzicht van de klimaatinstallaties van het CDG gebouw, gespecificeerd per ruimte. Tevens zal voor een aantal specifieke ruimten een toelichting worden gegeven op de gemaakte ontwerpkeuze.

1 Uitgangspunten

1.1 Uitgangspunten

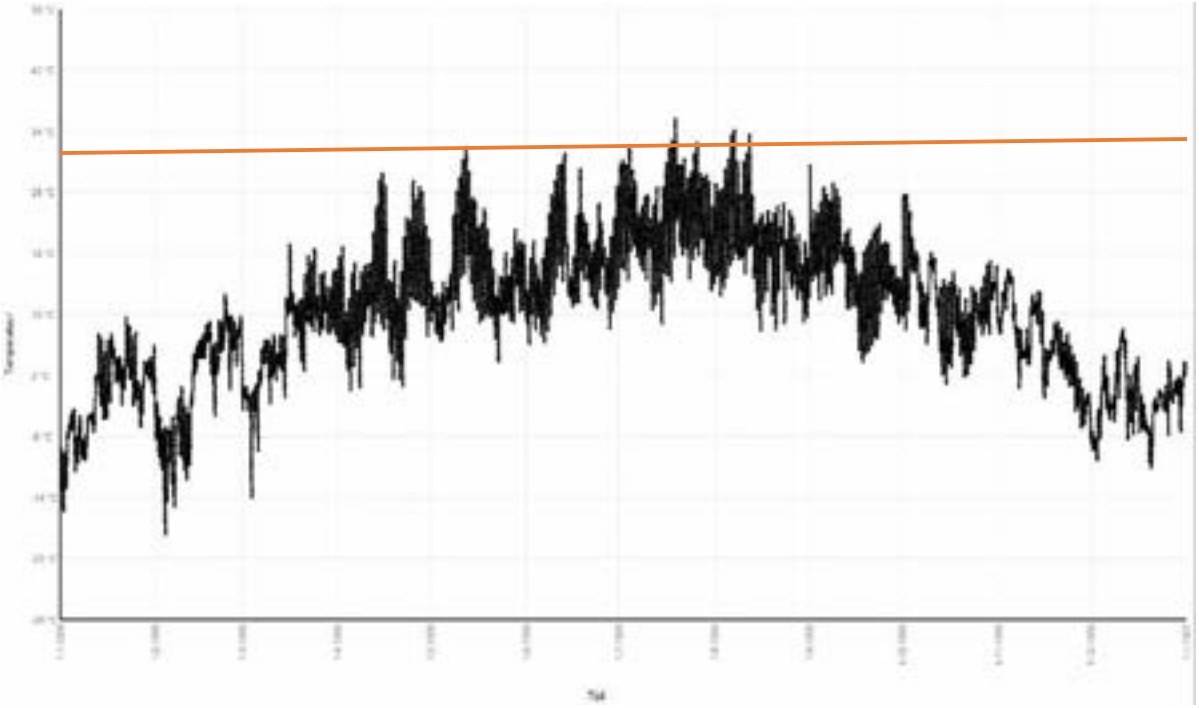
Voor het ontwerp van de klimaatinstallatie van het CDG gebouw zijn de onderstaande uitgangspunten aangehouden:

Uitgangspunten voor de gebouwsimulatie:

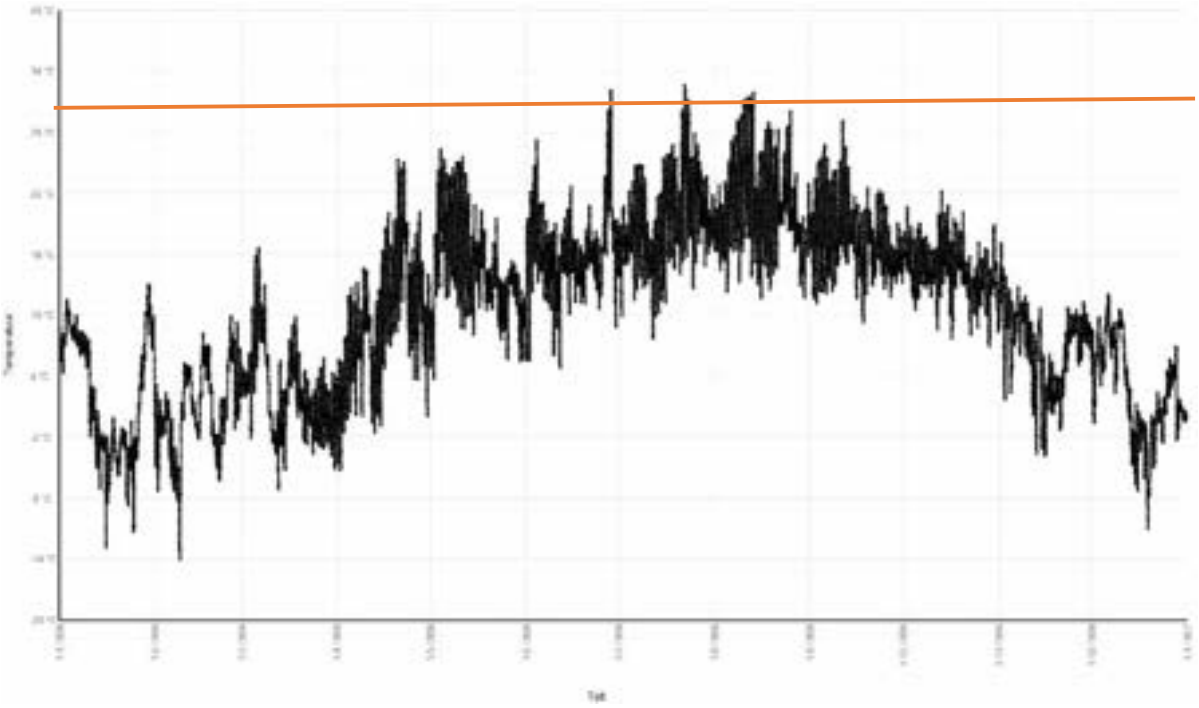
- Ruimtecondities (volgens eisen als aangegeven in Relatics) – zie bijlage 1;
- Gebruikstijd technische ruimten: 24/7;
- Gebruikstijd verblijfsruimten: 8.00 – 20.00;
- Interne warmtelast conform opgave Tennet d.d. 28-06-2022, mogelijk zijn deze locatiespecifiek en dienen dan ook per locatie te worden opgegeven;
- De interne warmtelast is als 100% continu meegenomen in de berekening hetgeen niet overeenkomt met de praktijksituatie;
- Referentieklimaatjaar NEN 5060 ref 2018-TO1 zeer streng (zie Afbeelding 1)[1];
- Screens ter plaatse van de ramen van de verblijfsruimten;
- Vanuit de gebruikers is de wens geuit om de verblijfsruimten te voorzien van koeling (uitgangspunt max. 26°C in de zomersituatie). Dit is een afwijking op de gestelde eisen. Om inzicht te krijgen in het aantal overschrijdingsuren ten opzichte van de gestelde max. ruimtetemperatuur zijn de verblijfsruimten in de gebouwsimulatie meegenomen.

Op basis van de uitgangspunten zoals hierboven vermeld en de uitgevoerde warmteverliesberekening (bijlage 2) en gebouwsimulatie (bijlage 3) is een ontwerp voor de klimaatinstallatie gemaakt hetgeen verder in deze rapportage per ruimte verder zal worden beschreven en onderbouwd.

[1] Dit referentiejaar is een samenstelling van diverse klimaatjaren en wordt vanuit de software weergegeven door het jaartal 1906 – dit is dus een fictief jaartal en niet het jaar 1906.
Dit referentiejaar heet in relatie tot bijv. NEN5060 ref 2018-T05 gematigd (zie Afbeelding 2) veel warme dagen rondom of boven de 30°C wat een representatief beeld geeft van de afgelopen jaren (zie afbeeldingen van het verloop van de buitentemperatuur van de beide klimaatjaren).



Afbeelding 1. verloop buitentemperatuur volgens referentiejaar NEN5060 2018-TO1 zeer streng (veel warme dagen)
De oranje lijn geeft de maximale ruimtetemperatuur van de DC ruimte en secundaire ruimte aan (30°C)



Afbeelding 2. verloop buitentemperatuur volgens referentiejaar NEN5060 2018-TO5 gematigd (minder warme dagen)De oranje lijn geeft de maximale ruimtetemperatuur van de DC ruimte en secundaire ruimte aan (30°C)

2 Ontwerp klimaatinstallatie verblijfsruimten

2.1 CDG.00.01 Kantine

Verwarming: de ruimte is voorzien van elektrische radiatoren waarmee het berekende warmteverlies wordt gecompenseerd.
Regeling verwarming: op basis van de gemeten ruimtetemperatuur en het ingestelde setpoint in de regeling worden de radiatoren ingeschakeld of uitgeschakeld.
Bij aanwezigheid van mensen wordt het setpoint van alle verblijfsruimten (kantine, beheerdersruimte, voorruimte toilet, werkkast en entree) verhoogd, waarna bij afwezigheid middels een veegpuls vanuit de regeling het setpoint weer wordt verlaagd naar de basisinstelling (minimale waarde).
De regeling komt vanuit de schakelkast in de secundaire ruimte.

Koeling: de toepassing van mechanische koeling (airco-unit) is optioneel en wordt locatiespecifiek bepaald.

Ventilatie: in de ruimte wordt de lucht mechanisch afgevoerd door de afzuigunit in ruimte CDG00.04 - werkkast, via dauerluft voorziening (roosters in de kozijnen) wordt lucht op een natuurlijke wijze toegevoerd.
Regeling ventilatie: op basis van gemeten CO2 in de ruimte en aanwezigheid.
Bij afwezigheid van mensen wordt de afzuigunit naar een minimale luchthoeveelheid gestuurd.

Storingsmelding: vanuit de afzuigunit in ruimte CDG.00.04 – werkkast – wordt bij storing een melding gegenereerd naar de schakelkast in de secundaire ruimte.

2.2 CDG.00.02 Beheerdersruimte

Verwarming: de ruimte is voorzien van elektrische radiatoren waarmee het berekende warmteverlies wordt gecompenseerd.
Regeling verwarming: op basis van de gemeten ruimtetemperatuur en het ingestelde setpoint in de regeling worden de radiatoren ingeschakeld of uitgeschakeld.
Bij aanwezigheid van mensen wordt het setpoint van alle verblijfsruimten (kantine, beheerdersruimte, voorruimte toilet, werkkast en entree) verhoogd, waarna bij afwezigheid middels een veegpuls vanuit de regeling het setpoint weer wordt verlaagd naar de basisinstelling (minimale waarde).
De regeling komt vanuit de schakelkast in de secundaire ruimte.

Koeling: de toepassing van mechanische koeling is optioneel en wordt locatiespecifiek bepaald.

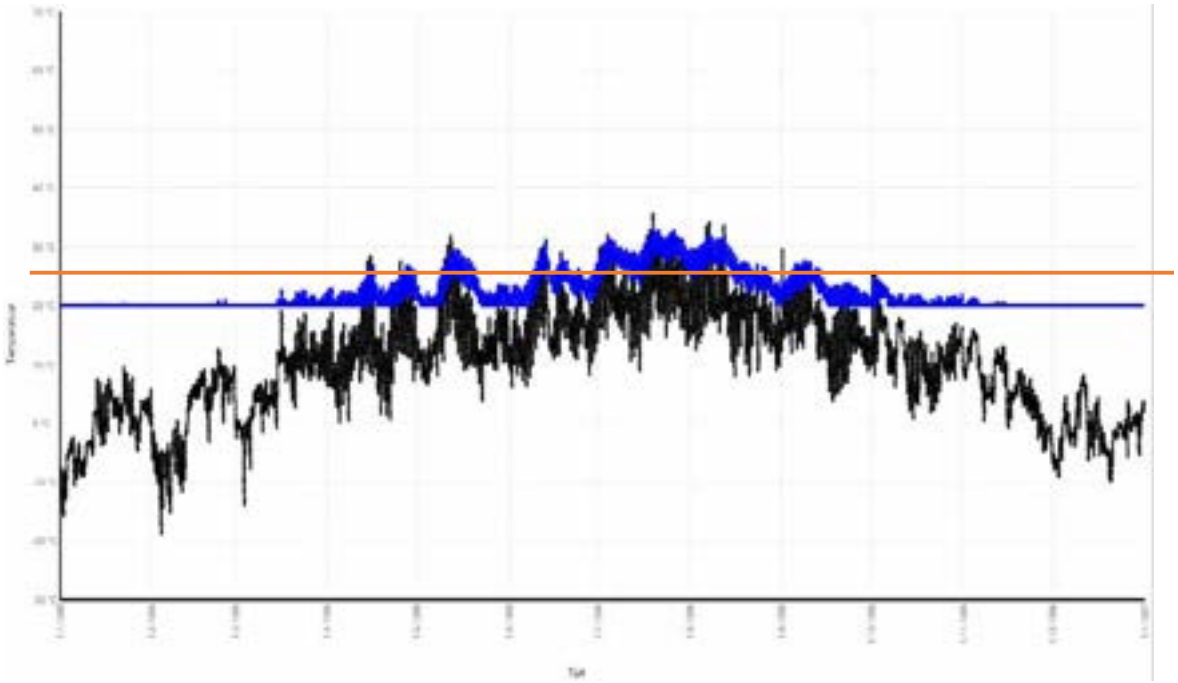
Ventilatie: in de ruimte wordt de lucht mechanisch afgevoerd door de afzuigunit in ruimte CDG00.04 - werkkast, via dauerluft voorziening (roosters in de kozijnen) wordt lucht op een natuurlijke wijze toegevoerd.
Regeling ventilatie: op basis van gemeten CO2 in de ruimte en aanwezigheid.
Bij afwezigheid van mensen wordt de afzuigunit naar een minimale luchthoeveelheid gestuurd.

Storingsmelding: vanuit de afzuigunit in ruimte CDG.00.04 – werkkast – wordt bij storing een melding gegenereerd naar de schakelkast in de secundaire ruimte.

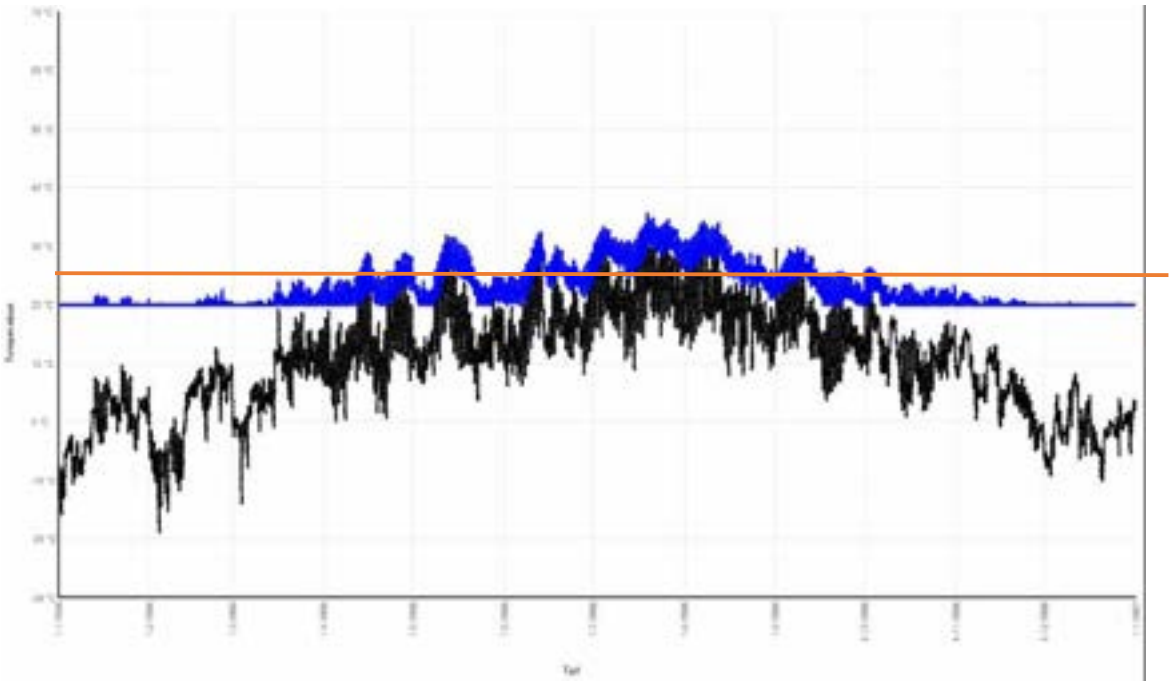
2.3 Onderbouwing systeemkeuze koeling kantine en beheerdersruimte

Om inzicht te krijgen in het aantal overschrijdingsuren ten opzichte van de gestelde max. ruimtetemperatuur zijn de beide ruimten in de gebouwsimulatie meegenomen.

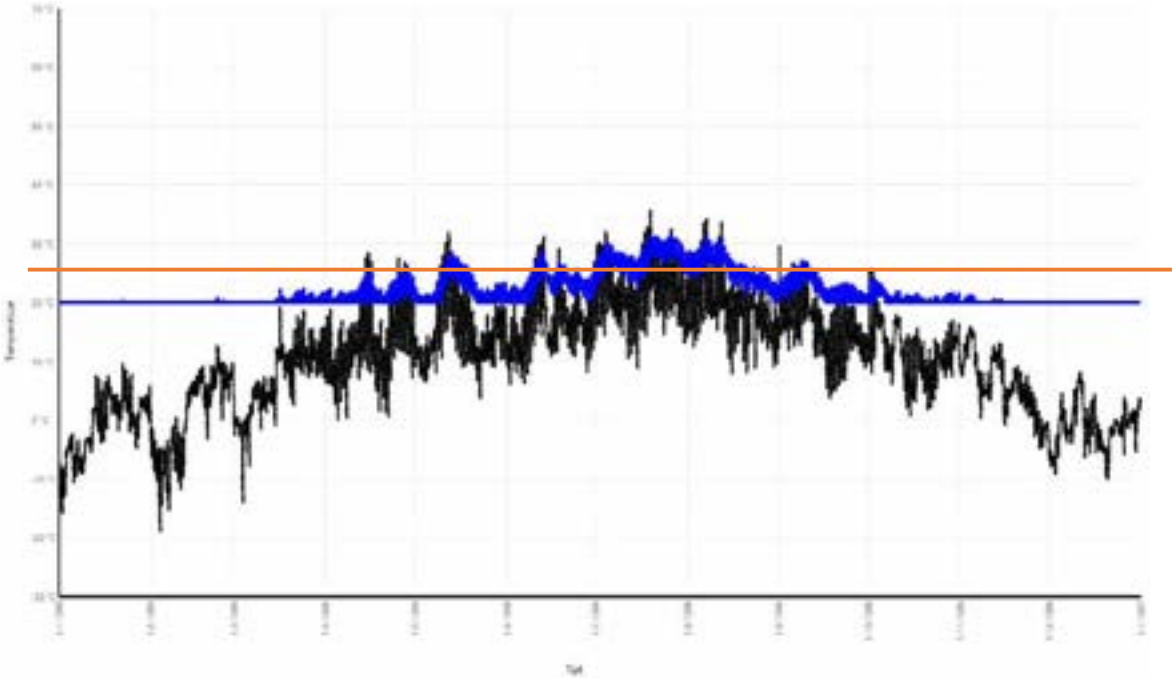
De kantine en de beheerdersruimte hebben een hoge overschrijding t.o.v. het aantal gebruiksuren (zie Afbeelding 3 en Afbeelding 4). Koeling door middel van enkel vrije koeling is hier niet mogelijk. Er dient aanvullende mechanische koeling (airco) te worden voorzien om aan de gestelde temperatuureisen te kunnen voldoen.
De toepassing van screens verlaagt het aantal overschrijdingsuren met 16 tot 21% (berekend in de situatie waarbij geen mechanische koeling wordt toegepast), zie Afbeelding 5 en Afbeelding 6.
Het aantal overschrijdingsuren is ondanks de toepassing van screens nog steeds erg hoog. Dit neemt echter niet weg dat screens een positief effect hebben op het comfort in de ruimte en lichthinder op het beeldscherm verminderen.



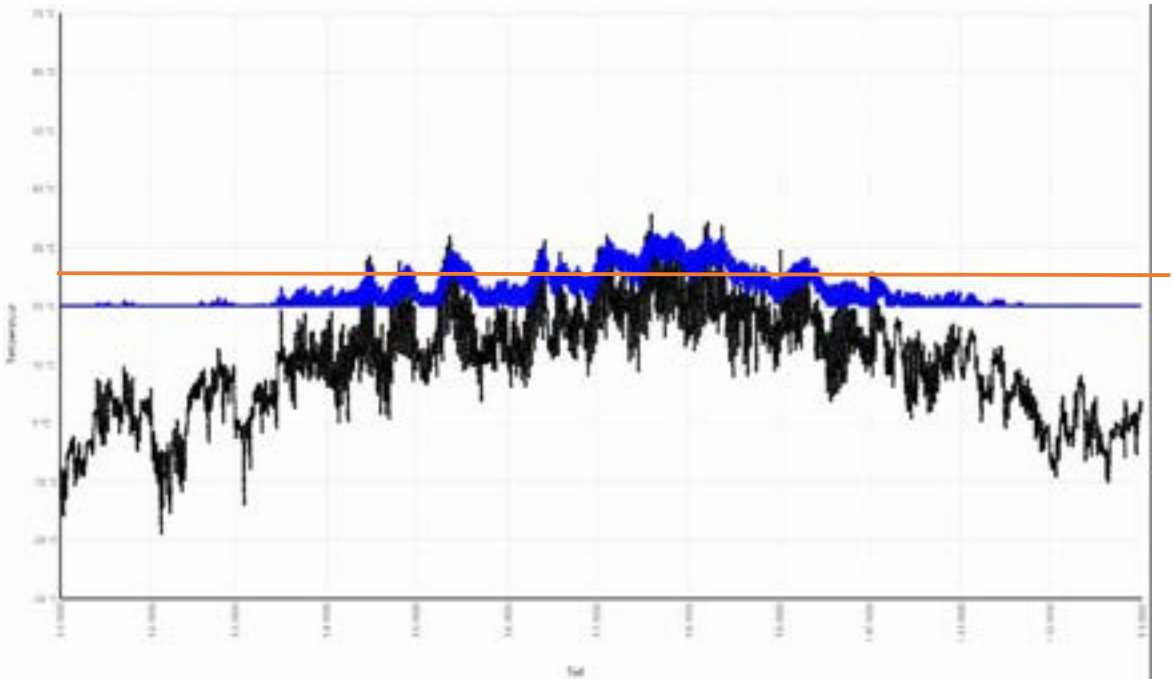
Afbeelding 3. ruimtetemperatuur (blauw), buitentemperatuur (zwart) en max. ruimtetemperatuur (oranje) kantine



Afbeelding 4. ruimtetemperatuur (blauw), buitentemperatuur (zwart) en max. ruimtetemperatuur (oranje) beheerdersruimte



Afbeelding 5. ruimtetemperatuur (blauw), buitentemperatuur (zwart) en max. ruimtetemperatuur (oranje) kantine met screens



Afbeelding 6 ruimtetemperatuur (blauw), buitentemperatuur (zwart) en max. ruimtetemperatuur (oranje) beheerdersruimte met screens.

2.4 CDG.00.03A Voorruimte

Verwarming: de ruimte is voorzien van een elektrische radiator waarmee het berekende warmteverlies wordt gecompenseerd.
Regeling verwarming: op basis van gemeten ruimtetemperatuur en het ingestelde setpoint in de regeling wordt de radiator ingeschakeld of uitgeschakeld.
Bij aanwezigheid van mensen wordt het setpoint van alle verblijfsruimten (kantine, beheerdersruimte, voorruimte toilet, werkkast en entree) verhoogd, waarna bij afwezigheid middels een veegpuls vanuit de regeling het setpoint weer wordt verlaagd naar de basisinstelling (minimale waarde).
De regeling komt vanuit de schakelkast in de secundaire ruimte.

Koeling: de ruimte wordt niet gekoeld.

Ventilatie: via de voorruimte wordt lucht middels overstroom naar het toilet en de douche gevoerd.
Regeling ventilatie: n.v.t.

2.5 CDG.00.03B Toilet

Verwarming: de ruimte heeft geen eigen radiator, deze staat in de voorruimte.

Koeling: de ruimte wordt niet gekoeld.

Ventilatie: in de ruimte wordt de lucht mechanisch afgevoerd door de afzuigunit in ruimte CDG00.04 - werkkast, vanuit de voorruimte wordt de lucht op een natuurlijke wijze toegevoerd.
Regeling ventilatie: de afzuigunit wordt geregeld op basis van gemeten CO2 in de kantine en de beheerdersruimte. Bij afwezigheid van mensen wordt de afzuigunit naar een minimale luchthoeveelheid gestuurd.

Storingsmelding: vanuit de afzuigunit in ruimte CDG.00.04 – werkkast – wordt bij storing een melding gegenereerd naar de schakelkast in de secundaire ruimte.

2.6 CDG.00.03C Douche

Verwarming: de ruimte heeft geen eigen radiator, deze staat in de voorruimte.

Koeling: de ruimte wordt niet gekoeld.

Ventilatie: in de ruimte wordt de lucht mechanisch afgevoerd door de afzuigunit in ruimte CDG00.04 - werkkast, vanuit de voorruimte wordt de lucht op een natuurlijke wijze toegevoerd.
Regeling ventilatie: de afzuigunit wordt geregeld op basis van gemeten CO2 in de kantine en de beheerdersruimte. Bij afwezigheid van mensen wordt de afzuigunit naar een minimale luchthoeveelheid gestuurd.

Storingsmelding: vanuit de afzuigunit in ruimte CDG.00.04 – werkkast – wordt bij storing een melding gegenereerd naar de schakelkast in de secundaire ruimte.

2.7 CDG.00.04 Werkkast

Verwarming: de ruimte is voorzien van een elektrische radiator waarmee het berekende warmteverlies wordt gecompenseerd.
Regeling verwarming: op basis van gemeten ruimtetemperatuur en het ingestelde setpoint in de regeling wordt de radiator ingeschakeld of uitgeschakeld.
Bij aanwezigheid van mensen wordt het setpoint van alle verblijfsruimten (kantine, beheerdersruimte, voorruimte toilet, werkkast en entree) verhoogd, waarna bij afwezigheid middels een veegpuls vanuit de regeling het setpoint weer wordt verlaagd naar de basisinstelling (minimale waarde).
De regeling komt vanuit de schakelkast in de secundaire ruimte.

Koeling: de ruimte wordt niet gekoeld.

Ventilatie: in de ruimte wordt de lucht mechanisch afgevoerd door de afzuigunit in de betreffende ruimte, vanuit de entree wordt de lucht op een natuurlijke wijze toegevoerd.
Het afvoerrooster is voorzien van een brandklep.
Regeling ventilatie: de afzuigunit wordt geregeld op basis van gemeten CO2 in de kantine en de beheerdersruimte. Bij afwezigheid van mensen wordt de afzuigunit naar een minimale luchthoeveelheid gestuurd.

Storingsmelding: vanuit de afzuigunit in de ruimte wordt bij storing een melding gegenereerd naar de schakelkast in de secundaire ruimte.

2.8 CDG.00.05 Opslagruimte

Verwarming: de ruimte is voorzien van een elektrische radiator waarmee het berekende warmteverlies wordt gecompenseerd.
Regeling verwarming: op basis van gemeten ruimtetemperatuur en het ingestelde setpoint in de regeling wordt de radiator ingeschakeld of uitgeschakeld.
Bij aanwezigheid van mensen wordt het setpoint verhoogd, waarna bij afwezigheid middels een veegpuls vanuit de regeling het setpoint weer wordt verlaagd naar de basisinstelling (minimale waarde).
De regeling komt vanuit de schakelkast in de secundaire ruimte.

Koeling: de ruimte wordt niet gekoeld.

Ventilatie: de ruimte wordt niet geventileerd.
Regeling ventilatie: n.v.t.

2.9 CDG.00.06 Entree

Verwarming: de ruimte is voorzien van een elektrische radiator waarmee het berekende warmteverlies wordt gecompenseerd.
Regeling verwarming: op basis van gemeten ruimtetemperatuur en het ingestelde setpoint in de regeling wordt de radiator ingeschakeld of uitgeschakeld.
Bij aanwezigheid van mensen wordt het setpoint van alle verblijfsruimten (kantine, beheerdersruimte, voorruimte toilet, werkkast en entree) verhoogd, waarna bij afwezigheid middels een veegpuls vanuit de regeling het setpoint weer wordt verlaagd naar de basisinstelling (minimale waarde).
De regeling komt vanuit de schakelkast in de secundaire ruimte.

Koeling: de ruimte wordt niet gekoeld.

Ventilatie: vanuit de entree wordt lucht middels overstroom naar de voorruimte en de opslagruimte gevoerd.
Regeling ventilatie: n.v.t.

3 Ontwerp klimaatinstallatie techniekruimten

3.1 CDG.00.07 SF6

Verwarming: de ruimte is voorzien van een elektrische radiator waarmee het berekende warmteverlies wordt gecompenseerd.
Regeling verwarming: op basis van gemeten ruimtetemperatuur en het ingestelde setpoint in de regeling wordt de radiator ingeschakeld of uitgeschakeld.
De regeling komt vanuit de schakelkast in de secundaire ruimte.

Koeling: de ruimte wordt niet gekoeld.

Ventilatie: de ruimte wordt in de basis niet geventileerd. Bij detectie van SF6 gas wordt de lucht door een afzuigunit in de ruimte naar buiten afgevoerd, luchttoevoer via een luchttoevoerrooster in het kozijn.
De beide roosters in het kozijn (luchttoevoer en luchtafvoer) dienen te worden voorzien van een motorbediende brand/jalouzieklep.
Regeling ventilatie: bij detectie van SF6 gas wordt de afzuigventilator in de ruimte ingeschakeld en de worden de motorbediende brand/ jalouziekleppen open gestuurd. Tevens zal er een alarmmelding worden gegenereerd naar de schakelkast in de secundaire ruimte.
De brand/jalouziekleppen zijn voorzien van een standsignalering.

Storingsmelding: vanuit de afzuigunit in de ruimte wordt bij storing een melding gegenereerd naar de schakelkast in de secundaire ruimte.

3.2 CDG.00.08 DC1 Ruimte

Verwarming: de ruimte is voorzien van een elektrische radiator waarmee het berekende warmteverlies wordt gecompenseerd.
Regeling verwarming: op basis van gemeten ruimtetemperatuur en het ingestelde setpoint in de regeling wordt de radiator ingeschakeld of uitgeschakeld.
Bij aanwezigheid van mensen wordt het setpoint verhoogd, waarna bij afwezigheid middels een veegpuls vanuit de regeling het setpoint weer wordt verlaagd naar de basisinstelling (minimale waarde).
De regeling komt vanuit de schakelkast in de secundaire ruimte.

Koeling: de ruimte wordt gekoeld middels het principe van vrije koeling. De lucht wordt afgevoerd via een afzuigunit in de ruimte, luchttoevoer via een luchttoevoerrooster in het kozijn.

Ventilatie: De lucht wordt afgevoerd naar buiten via een afzuigunit in de ruimte, luchttoevoer via een luchttoevoerrooster in het kozijn.
De beide roosters in de wand (luchttoevoer en luchtafvoer) dienen te worden voorzien van een motorbediende brand/jalouzieklep.
Regeling ventilatie: op basis van gemeten ruimtetemperatuur en aanwezigheid wordt het toerental van de ventilatormotor geregeld, hetgeen resulteert in een hogere of lagere luchthoeveelheid, en worden de brand/jalouziekleppen open gestuurd.
De brand/jalouziekleppen zijn voorzien van een standsignalering.

Storingsmelding: vanuit de afzuigunit in de ruimte wordt bij storing een melding gegenereerd naar de schakelkast in de secundaire ruimte.

3.3 CDG.00.09 DC2 Ruimte

Verwarming: de ruimte is voorzien van een elektrische radiator waarmee het berekende warmteverlies wordt gecompenseerd.
Regeling verwarming: op basis van gemeten ruimtetemperatuur en het ingestelde setpoint in de regeling wordt de radiator ingeschakeld of uitgeschakeld.
Bij aanwezigheid van mensen wordt het setpoint verhoogd, waarna bij afwezigheid middels een veegpuls vanuit de regeling het setpoint weer wordt verlaagd naar de basisinstelling (minimale waarde).
De regeling komt vanuit de schakelkast in de secundaire ruimte.

Koeling: de ruimte wordt gekoeld middels het principe van vrije koeling. De lucht wordt afgevoerd via een afzuigunit in de ruimte, luchttoevoer via een luchttoevoerrooster in het kozijn.

Ventilatie: De lucht wordt afgevoerd naar buiten via een afzuigunit in de ruimte, luchttoevoer via een luchttoevoerrooster in het kozijn.
De beide roosters in de wand (luchttoevoer en luchtafvoer) dienen te worden voorzien van een motorbediende brand/jalouzieklep.
Regeling ventilatie: op basis van gemeten ruimtetemperatuur en aanwezigheid wordt het toerental van de ventilatormotor geregeld, hetgeen resulteert in een hogere of lagere luchthoeveelheid, en worden de brand/jalouziekleppen open gestuurd.
De brand/jalouziekleppen zijn voorzien van een standsignalering.

Storingsmelding: vanuit de afzuigunit in de ruimte wordt bij storing een melding gegenereerd naar de schakelkast in de secundaire ruimte.

3.4 Onderbouwing systeemkeuze koeling DC Ruimten

De beide DC-ruimten hebben een aantal overschrijdingsuren (ca. 25/26 uur) wat aanzienlijk lager is, de interne warmtelast voor deze ruimten is ook lager, met een max. ruimtetemperatuur van ca. 32,2°C.

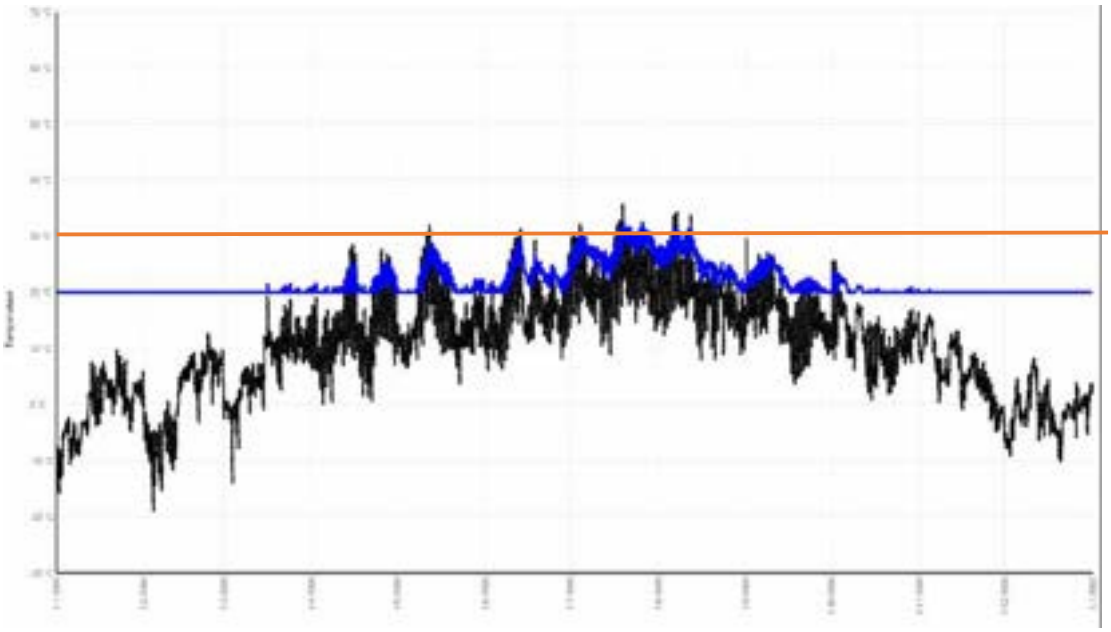
Het aantal overschrijdingsuren voor de DC-ruimten kan worden verlaagd door het afzuigdebiet van de betreffende ruimten te verhogen of door de toepassing van PCM's in de ruimte.
Aanvullende maatregelen zoals bijv. toepassing van PCM's zullen resulteren in een verdere verlaging van het aantal overschrijdingsuren. Aandachtpunt is het benodigde ruimtebeslag van de PCM-unit(s).
Gezien het lage aantal overschrijdingsuren en de relatief lage overschrijding van de max. ruimtetemperatuur zouden de DC-ruimten kunnen worden voorzien van vrije koeling (zie Afbeelding 7).

Toepassing van PCM's (Phase Changing Materials):
In de DC Ruimten worden kasten geplaatst voorzien van de benodigde hoeveelheid PCM's. Deze PCM-units nemen de warmte in de ruimte op en geven deze af zodra de ruimtetemperatuur daalt.
Risico is dat bij zeer warme perioden de PCM's niet goed regenereren waardoor de opname capaciteit afneemt.
Bij zeer warme perioden daalt de ruimtetemperatuur vrij gestaag, mede omdat het gebouw goed is geïsoleerd. Pas bij voldoende daling zal de PCM de warmte weer afstaan (stollen van het PCM materiaal). Door toepassing van zomernacht ventilatie kunnen de PCM's de warmte mogelijk eerder afstaan.
Bij de toepassing van PCM's is het belangrijk dat er voldoende ruimte is om de units te plaatsen en te onderhouden.

Onderbouwing keuze van het koelsysteem t.b.v. de DC Ruimten:
Voor de DC Ruimten hebben wij de onderstaande keuzematrix opgesteld:

Optie	Ruimtebeslag	Kosten	Energiegebruik	Onderhoud	Totaal
Vrije koeling	+/-	+	+	+	3+
PCM-units	--	+/-	++	+	1+

De DC-ruimten hebben een beperkte overschrijding, ca. 26 uur per jaar een ruimtetemperatuur boven de 30°C met een max. van 32,1°C. Dit is minimaal t.o.v. het aantal uren in een jaar (8.760 uur).
Op basis van de keuzematrix is voor de standaardisatie het systeem van vrije koeling middels natuurlijke toevoer en mechanische afvoer aangehouden.



Afbeelding 7. ruimtetemperatuur (blauw), buitentemperatuur (zwart) en max. ruimtetemperatuur (oranje) DC-ruimte 1

3.5 CDG.00.10 Secundaire ruimte

Verwarming: de ruimte is voorzien van een elektrische radiator waarmee het berekende warmteverlies wordt gecompenseerd.
Regeling verwarming: op basis van gemeten ruimtetemperatuur en het ingestelde setpoint in de regeling wordt de radiator ingeschakeld of uitgeschakeld.
Bij aanwezigheid van mensen wordt het setpoint verhoogd, waarna bij afwezigheid middels een veegpuls vanuit de regeling het setpoint weer wordt verlaagd naar de basisinstelling (minimale waarde).
De regeling komt vanuit de schakelkast in de secundaire ruimte.
De airco-unit is tevens voorzien van een elektrisch verwarmingselement waarmee de ventilatielucht kan worden voorverwarmd tot de gewenste inblaastemperatuur. De regeling van dit verwarmingselement komt vanuit de regeling van de airco-unit.

Koeling: de ruimte wordt gekoeld door een airco-unit die tevens de mogelijkheid heeft om vrij te kunnen koelen.
Regeling koeling: op basis van gemeten ruimtetemperatuur en aanwezigheid.

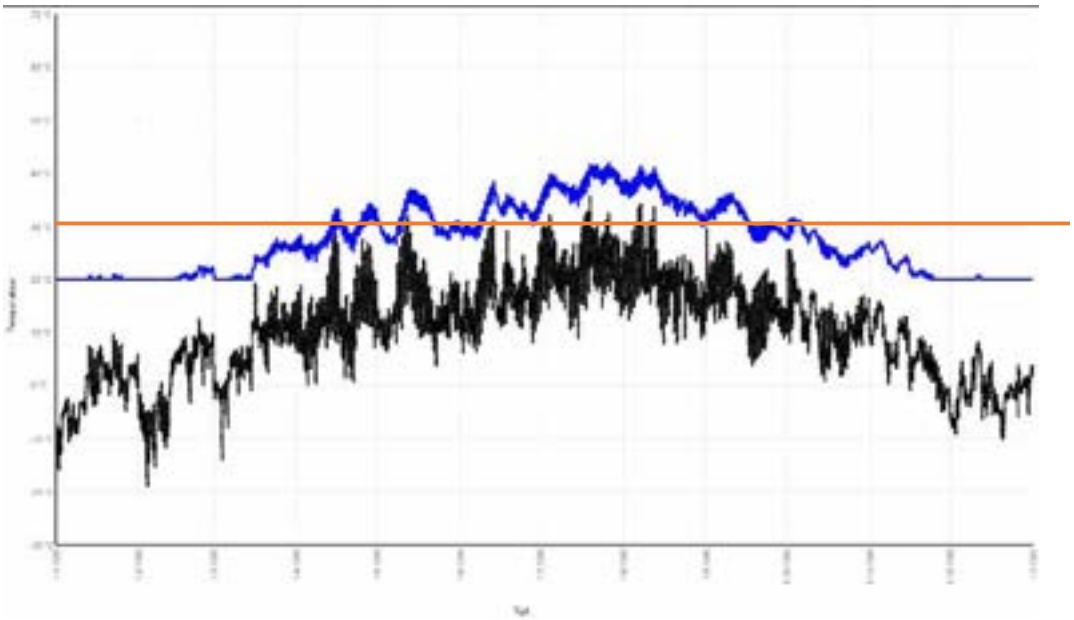
Ventilatie: De lucht wordt toegevoerd en afgevoerd naar buiten via een airco-unit in de ruimte.

De beide roosters in de wand (luchttoevoer en luchtafvoer) dienen te worden voorzien van een motorbediende brand/jalouzieklep.
Regeling ventilatie: bij vrijgave van de airco-unit dienen de beide brand/jalouziekleppen vanuit de schakelkast in de secundaire ruimte te worden open gestuurd.
De brand/jalouziekleppen zijn voorzien van een standsignalering.

Storingsmelding: vanuit de airco-unit wordt bij storing een melding gegenereerd naar de schakelkast in de secundaire ruimte.

3.6 Onderbouwing systeemkeuze koeling Secundaire ruimte

De secundaire ruimte, met een hoge interne warmtelast, heeft een groot aantal overschrijdingsuren (3213 uur boven 30°C, oranje lijn) en een hoge max. ruimtetemperatuur van ca. 41,9°C, zie onderstaande afbeelding 8.



Afbeelding 8. ruimtetemperatuur (blauw), buitentemperatuur (zwart) en max. ruimtetemperatuur (oranje) secundaire ruimte

Om de secundaire ruimte binnen de gestelde temperatuureisen te houden dienen aanvullende maatregelen te worden genomen. Hiervoor zijn de onderstaande opties onderzocht:

- mechanische koeling (airco) van de ruimte in combinatie met vrije koeling d.m.v. buitenlucht;
- mechanische koeling van de schakel-/ besturingskasten;
- de toepassing van PCM's waarmee de pieken tijdens warme perioden kunnen worden opgevangen;
- toepassing van een mobiele airco bij warme perioden (bij relatief kort verblijf).

Opties koeling Secundaire ruimte:

Mechanische koeling (airco) in combinatie met vrije koeling:

In de secundaire ruimte wordt een airco-unit geplaatst geschikt voor de koeling van serverruimten en telecomruimten. Deze unit kan zowel koelen met buitenlucht (vrije koeling) als mechanisch in geval van hoge buitentemperaturen.

In de basis wordt de ruimte met buitenlucht gekoeld (zg. vrije koeling), aanzuig via een rooster in de buitenmuur (evt. in kleur gespoten) en afblaas via dezelfde unit naar buiten eveneens via een rooster in de buitenmuur.

Zodra de temperatuur van de buitenlucht te hoog wordt om de ruimte te koelen zal de airco-unit overschakelen naar mechanisch koelbedrijf of combinatie van beiden.

Koeling van de schakel-/ besturingskasten:

Door de schakel-/ besturingskasten te voorzien van airco worden twee klimaatzones gecreëerd, de schakel-/ besturingskast en de Secundaire ruimte.

De secundaire ruimte kan hierdoor ten opzichte van de eisen uit Relatics op een hogere temperatuur worden gehouden waarbij de schakelkast als het ware een aparte klimaatzone is die voldoet aan de gestelde eisen aan de max. ruimtetemperatuur zoals aangegeven in het PvE bouwkunde en de eisen in Relatics.

De maximale temperatuur in de ruimte kan dan stijgen waardoor vrije koeling van de ruimte een optie is.

De temperatuur in de secundaire ruimte zal stijgen door de warmteafgifte van de condensors van de schakelkastkoeling.

Toepassing van PCM's (Phase Changing Materials):

In de secundaire ruimte worden kasten geplaatst voorzien van de benodigde hoeveelheid PCM's. Deze PCM-units nemen de warmte in de ruimte op en geven deze af zodra de ruimtetemperatuur daalt. Risico is dat bij zeer warme perioden de PCM's niet goed regenereren waardoor de opname capaciteit afneemt.

Bij zeer warme perioden daalt de ruimtetemperatuur vrij gestaag, mede omdat het gebouw goed is geïsoleerd. Pas bij voldoende daling zal de PCM de warmte weer afstaan (stollen van het PCM materiaal). Door toepassing van zomernacht ventilatie kunnen de PCM's de warmte mogelijk eerder afstaan.

Bij de toepassing van PCM's is het belangrijk dat er voldoende ruimte is om de units te plaatsen en te onderhouden.

Mobiele airco-unit:

Tijdens een periode van relatief kort gebruik (bijv. onderhoud) kan de toepassing van mobile airco een optie zijn. Mobile airco's hebben een verbinding met de buitenlucht nodig om de warmte te kunnen afvoeren.

Onderbouwing van de keuze van het koelsysteem t.b.v. de secundaire ruimte:
Voor de Secundaire-ruimte hebben wij de onderstaande keuzematrix opgesteld:

Optie	Ruimtebeslag	Kosten	Energiegebruik	Onderhoud	Totaal
Airco met vrije koeling	+/-	+	+	+	3+
Koeling schakelkasten	+/-	+/-	+/-	+/-	0
PCM-units	--	+/-	++	+	1+
Mobiele airco	+/-	+	+/-	+/-	1+

De secundaire ruimte heeft een behoorlijk groot aantal overschrijdingsuren. Voor deze ruimte zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk.
Op basis van deze keuzematrix adviseren wij voor de Secundaire ruimte de optie airco met vrije koeling of enkel airco in geval van gebouw binnen het kustgebied.

Keuze uitvoering airco-unit:
Een airco-unit bestaat uit een binnendeel (verdamper) en een buitendeel (condensor).
Om dit buitendeel te plaatsen zijn er een aantal mogelijkheden:

- tegen de buitenwand (in een gewenste kleur);
- inpandig met aansluiting op de buitengevel in een open ruimte;
- buiten op het terrein met bouwkundige afscherming en leidingen naar binnen;
- een gecombineerde unit met compressor en verdamper in een omkasting tegen de binnenwand;
- een gecombineerde unit met compressor en verdamper in een omkasting tegen de buitenwand.

Met Tennet is besproken dat de inpandige opstelling met twee sparingen in de buitenwand het uitgangspunt wordt voor de standaardisatie, zie onderstaand principe.

Afbeelding 9 airco-unit uitgevoerd in binnen-opstelling – in bedrijfsmodus vrije koeling

3.7 CDG.00.11 Gang

Verwarming: de ruimte is voorzien van een elektrische radiator waarmee het berekende warmteverlies wordt gecompenseerd.
Regeling verwarming: op basis van gemeten ruimtetemperatuur en het ingestelde setpoint in de regeling wordt de radiator ingeschakeld of uitgeschakeld.
Bij aanwezigheid van mensen wordt het setpoint verhoogd, waarna bij afwezigheid middels een veegpuls vanuit de regeling het setpoint weer wordt verlaagd naar de basisinstelling (minimale waarde).
De regeling komt vanuit de schakelkast in de secundaire ruimte.

Koeling: de ruimte wordt niet gekoeld.

Ventilatie: de ruimte is niet geventileerd.

3.8 CDG.00.12 Reserve ruimte

Verwarming: de ruimte is voorzien van een elektrische radiator waarmee het berekende warmteverlies wordt gecompenseerd.
Regeling verwarming: op basis van gemeten ruimtetemperatuur en het ingestelde setpoint in de regeling wordt de radiator ingeschakeld of uitgeschakeld.
Bij aanwezigheid van mensen wordt het setpoint verhoogd, waarna bij afwezigheid middels een veegpuls vanuit de regeling het setpoint weer wordt verlaagd naar de basisinstelling (minimale waarde).
De regeling komt vanuit de schakelkast in de secundaire ruimte.

Koeling: de ruimte wordt niet gekoeld.

Ventilatie: de ruimte is niet geventileerd.

3.9 CDG.00.13 AC Ruimte

Verwarming: de ruimte is voorzien van een elektrische radiator waarmee het berekende warmteverlies wordt gecompenseerd.
Regeling verwarming: op basis van gemeten ruimtetemperatuur en het ingestelde setpoint in de regeling wordt de radiator ingeschakeld of uitgeschakeld.
Bij aanwezigheid van mensen wordt het setpoint verhoogd, waarna bij afwezigheid middels een veegpuls vanuit de regeling het setpoint weer wordt verlaagd naar de basisinstelling (minimale waarde).
De regeling komt vanuit de schakelkast in de secundaire ruimte.

Koeling: de ruimte wordt niet gekoeld.

Ventilatie: de ruimte wordt natuurlijk geventileerd. Hiervoor zijn er in het kozijn een toevoerrooster en afvoerrooster opgenomen.
De beide roosters zijn voorzien van een motorbediende brand/jalouzieklep.
Regeling ventilatie: op basis van gemeten ruimtetemperatuur en aanwezigheid wordt het toerental van de ventilatormotor geregeld, hetgeen resulteert in een hogere of lagere luchthoeveelheid, en worden de brand/jalouziekleppen open gestuurd.
De brand/jalouziekleppen zijn voorzien van een standsignalering.

3.10 CDG.00.14 NSA Ruimte

Verwarming: de ruimte is voorzien van een elektrische radiator waarmee het berekende warmteverlies wordt gecompenseerd.
Regeling verwarming: op basis van gemeten ruimtetemperatuur en het ingestelde setpoint in de regeling wordt de radiator ingeschakeld of uitgeschakeld.
Bij aanwezigheid van mensen wordt het setpoint verhoogd, waarna bij afwezigheid middels een veegpuls vanuit de regeling het setpoint weer wordt verlaagd naar de basisinstelling (minimale waarde).
De regeling komt vanuit de schakelkast in de secundaire ruimte.

Koeling: de ruimte wordt niet gekoeld.

Ventilatie: De lucht wordt afgevoerd naar buiten via een afzuigunit in de ruimte, luchttoevoer via een luchttoevoerrooster in het kozijn.
De beide roosters in de wand (luchttoevoer en luchtafvoer) dienen te worden voorzien van een motorbediende brand/jalouzieklep.
Regeling ventilatie: op basis van aanwezigheid, het in bedrijf zijn van de NSA of het vullen van de tank wordt de ventilatie ingeschakeld en worden de brand/jalouziekleppen open gestuurd.
De brand/jalouziekleppen zijn voorzien van een standsignalering.

De afmetingen van het toevoerrooster zijn indicatief bepaald en dienen door de leverancier van de NSA definitief te worden opgegeven.

Storingsmelding: vanuit de afzuigunit in ruimte wordt bij storing een melding gegenereerd naar de schakelkast in de secundaire ruimte.

Bijlage 1 Ruimtecondities

De ruimtecondities volgens eisen als aangegeven in Relatics zijn hieronder gegeven:

Nummer ruimte	Naam ruimte	Oppervlak [m2]	Ontwerp-temperatuur Winter [°C] [min/max]	Ontwerp-temperatuur Zomer [°C]	Aantal uren overschrijding	Aantal personen	Interne warmtelast t.g.v. apparatuur [W] ******	Max. CO2 boven buitenconditie [ppm]	max. RV [%]	Ventilatiedebiet - toevoer [m3/h]	Ventilatiedebiet - afvoer [m3/h]	Ventilatiedebiet - overstroom [m3/h]	Principe ventilatie	Principe koeling	Warmteverlies per vol. [W/m³]
CDG.00.01	Kantine	46,05	5/21	*24	*50 uur max. 26 °C	6	-	450	-	240	240	-	nat. toevoer/ mech. afvoer	* mechanisch	54
CDG.00.02	Beheerdersruimte	30,97	5/21	*24	*50 uur max. 26 °C	4	-	450	-	160	160	-	nat. toevoer/ mech. afvoer	* mechanisch	54
CDG.00.03A	Voorruimte	3,65	5/20	-	-	-	-	-	-	-	-	-100	-	-	
CDG.00.03B	Toilet	1,22	5/20	-	-	-	-	-	-	-	-30	-	nat. toevoer/ mech. afvoer	-	
CDG.00.03C	Douche	1,82	5/20	-	-	-	-	-	-	-	-70	-	nat. toevoer/ mech. afvoer	-	22
CDG.00.04	Werkkast	15,97	5/20	-	-	-	-	-	-	-	-50	-	nat. toevoer/ mech. afvoer	-	26
CDG.00.05	Opslagruimte	32,00	5/18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	nat. toevoer/ nat. afvoer	-	20
CDG.00.06	Entree	28,37	5/18	-	-	-	-	-	-	-	-	150	-	-	11
CDG.00.07	SF6	16,78	5	40	-	-	-	-	-	-	***-50	-	nat. toevoer/ mech. afvoer	-	0
CDG.00.08	DC1 Ruimte	15,40	5/18	30	-	-	268	-	90	-	-400	-	nat. toevoer/ mech. afvoer	vrije koeling (natuurlijk)	17
CDG.00.09	DC2 Ruimte	15,38	5/18	30	-	-	143	-	90	-	-400	-	nat. toevoer/ mech. afvoer	vrije koeling (natuurlijk)	0
CDG.00.10	Secundaire ruimte	49,94	5/20	30	**50 uur max. 35 °C	-	1799	-	75	250	-250	-	mech. toevoer / mech. afvoer	*****vrij / mechanisch	11
CDG.00.11	Gang	24,25	5/18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	15
CDG.00.12	Reserve	16,15	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	nat. toevoer/ nat. afvoer	43	14
CDG.00.13	AC Ruimte	32,97	5/18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	nat. toevoer/ nat. afvoer	54	17
CDG.00.14	NSA Ruimte	34,42	5/18	-	-	-	-	-	-	-	****-375	-	nat. toevoer/ mech. afvoer	55	17

* De toepassing voor is optioneel en wordt lokatiespecifiek bepaald.
** Ruimtecondities secundaire ruimte volgens ETSI EN 300 v2.5.1 (2020-10)- klasse 3.6: +5°C / 30°C (winter/ zomer) met een max. van 35°C gedurende de dag bij een buitentemperatuur > 30°C, max. RV 75%.
*** Ventilatie op basis van 1 fles SF6 met een inhoud van 80 kg.
**** Ventilatievoud 4 bij aanwezigheid, in bedrijf en bij vullen voorraadtank.
***** Afhankelijk van de bedrijfsmodus van de koelunit (modus vrije koeling / deels vrij en deels mechanisch / volledig mechanisch
****** Interne warmtelast door Tennet opgegeven (opgave 28-06-2022). Deze dient per locatie te worden bekeken.

Bijlage 2 Warmteverliesberekening

Het document “CDG – Gebouwsimulatie” is te vinden onder documentnummer 00000-03-38161.

Bijlage 3 Gebouwsimulatie

Het document “CDG - Berekening Warmteverlies” is te vinden onder documentnummer 00000-03-38164.

Colofon

OPDRACHTGEVER	Tennet
UITGAVE	Movares Nederland B.V.
	Daalseplein 100 Postbus 2855 3500 GW Utrecht
TELEFOON	[redacted]
ONDERTEKENAAR	[redacted]
PROJECTNUMMER	MN003398
KENMERK	B40-MMA-HS-RAP-23000125

© 2023, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.

Movares samen werkt het

Rev.	Datum	Reden voor uitgave
0.1	22-11-2022	Review 3
0.2	20-01-2023	Ongewijzigd
1.0	10-02-2023	Voor vrijgave

Auteur	Beoordeeld	Vrijgegeven
[redacted]	[redacted]	[redacted]

Project Naam	Standaardisatie 380kV Stations (S380kV)
Document Titel	CDG - Roosterstaat
Opdrachtgever document ID	00000-03-38166
Opdrachtnemer document ID	
Referentienummer	600.010.00 1116417
Classificatie	C2 - Interne Informatie

Projectnr. MN003398
Tennet 380 kV
Roosterstaat CDG
Datum: 10-2-2023

Ruimte CDG	Kozijn nummer	Ventilatieopening brandklep (br. x H) [mm]	Motor breedte [mm]	Totaal afm. (br x h) [mm]	Filter (dik 75 mm)	Brandklep
AC	E3	355x250	230	578x290	ja	Brandklep laag
DC	E1 en E2	400x500	230	622x540	Ja	2 brandkleppen
secundair	D1	500x375	230	722x415	nee	2 brandkleppen met verloopstukken
NSA	G1	800x1000	230	1022x1040	nee	Ok 300+vl
Reserve	E4	Schijnrooster i.v.m. onbekende functie van de ruimte				
SF6	H1	250x250	230	472x290	ja	Brandklep laag
Werkkast	NVT	385x385		385x385	nee	brandklep in luchtkanaal

Bijlage 7.

Veiligheid en gezondheid in omgeving bouwwerkzaamheden

VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSPLAN TENNET

FARMSUM OOSTERLAAN

FSO220, FSO110, WEW220, Kabel- en Lijnverbindingen

Alle te realiseren en aan te passen installatie-onderdelen

A-1000182

BO

Datum: 14-05-2025
Documentversie: 2.0
Documentstatus: Definitief
Formatversie: Q2, 2025

Verificatie en validatie

Projectinformatie	
Projectnaam, deelprojectnaam:	Farmsum Oosterlaan FSO220, FSO110, WEW220, Kabel- en Lijnverbindingen
Projectnummer TenneT:	A-1000182
Projectnummer Opdrachtnemer:	M0005949
Projectfase:	Basisontwerp
Documentversie:	2.0
Documentstatus:	Definitief
Datum:	14-05-2025

Versiebeheer				
Versie	Status	Datum	Auteur	Toelichting op wijzigingen

Autorisatietabel					
Fase	Rol	Naam	Bedrijfsnaam	Datum	Handtekening
Studiefase	Auteur:				
	Coördinator Ontwerpfase:				
Basisontwerp	Auteur:	[redacted]	Movares		
	Verificatie opdrachtnemer:	[redacted]	Movares		
	Coördinator Ontwerpfase:				
	Verificatie opdrachtgever:				
Definitief-ontwerp	Auteur:				
	Verificatie opdrachtnemer:				
	Coördinator Ontwerpfase:				
	Verificatie opdrachtgever:				
Uitvoerings-ontwerp	Auteur:				
	Verificatie opdrachtnemer:				
	Coördinator Ontwerpfase:				
	Verificatie opdrachtgever:				
Uitvoering	Auteur:				
	Verificatie opdrachtnemer:				
	Coördinator Uitvoeringsfase:				

	Verificatie opdrachtgever:				

Inhoudsopgave

1 Algemene informatie 4
1.1 Geldigheid Veiligheids- en Gezondheidsplan 4
1.2 Contactgegevens betrokken partijen 4
2 Projectgegevens 7
2.1 Beschrijving project 7
2.1.1 Betrokken partijen 7
2.1.2 Raakvlakken 7
2.2 Beschrijving bouwwerk 7
2.2.1 Beschrijving werkzaamheden ten behoeve van het bouwwerk 7
2.3 Omschrijving bouwplaats 8
2.3.1 Omgevingsveiligheid 9
2.3.2 Bouwplaats inrichting 11
2.3.3 Toezicht bouwplaats 12
2.4 Fasering en projectplanning 12
3 Projectproces veiligheid en gezondheid 13
3.1 Afspraken voorlichting en instructie 13
3.1.1 Voorlichting, training en instructie 13
3.1.2 Overlegstructuur 13
3.1.3 Coördinatieverplichting 13
3.1.4 Melding bij de Nederlandse Arbeidsinspectie 14
3.2 Opvolging van maatregelen 14
3.3 Wijze van toezicht op veiligheid en gezondheid in het project 14
3.4 Overdracht 15
Bijlage 1: Risico inventarisatie en evaluatie 16
Bijlage 2: Checklist invulling wettelijke eisen ..... Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Bijlage 3: Bouwplaatsinrichting 17
Bijlage 4: Kennisgeving bouwwerk Nederlandse Arbeidsinspectie 18
Bijlage 5: Verslagen risicosessies 19
Bijlage 6: Rapporten/Onderzoeken 20
Bijlage 7: Van toepassing zijnde regels en voorschriften 21

1 Algemene informatie

1.1 Geldigheid Veiligheids- en Gezondheidsplan

Met dit Veiligheids- en Gezondheidsplan (V&G Plan) geeft TenneT T.S.O. invulling aan haar verantwoordelijkheid als opdrachtgever om schade aan de gezondheid van werkenden en derden te voorkomen tijdens het uit laten voeren van alle werkzaamheden voor de realisatie van dit project (zoals beschreven in de arbeidsomstandighedenwet). Dit format is een nadere invulling van de vigerende wet- en regelgeving.

In dit V&G Plan worden de veiligheids- en gezondheidsrisico's benoemd die zijn gesignaleerd. Om deze risico's beheersbaar te maken zijn beheersmaatregelen beschreven die door de uitvoerende partij minimaal in acht genomen moeten worden.

Met het V&G Plan moet gestart worden in de initiatief- en/of ontwerpfase. In deze fase worden onder andere BTO-keuzes gemaakt en vastgelegd. Tijdens de opvolgende ontwerp- en uitvoeringsfasen dient dit V&G Plan (in opdracht van de coördinator ontwerpfase of coördinator uitvoeringsfase) geactualiseerd te worden. Na het afronden van een projectfase wordt de definitieve versie van het V&G Plan opgeslagen in het project dossier van TenneT T.S.O.
Dit V&G Plan is geldig van voor de duur van het project.
Het V&G Plan is niet meer actueel en dient aangepast te worden wanneer:

- er in het ontwerpproces een (andere) keuze gemaakt wordt die invloed heeft op de veiligheids- en gezondheidsrisico's voor werkenden en derden;
- het ontwerp verder wordt uitgewerkt of gedetailleerd;
- bij overgang van projectfasen;
- de uitvoeringsvorm of contractvorm veranderd;
- bij wijzigingen in de bouwwijze;
- bij veranderingen in de samenstelling van het projectteam.

Bij wijzigingen van dit document dient er wederom een verificatie en validatie plaats te vinden.
Dit V&G Plan dient bij oplevering van een projectfase ter acceptatie te worden aangeboden aan TenneT T.S.O.

TenneT T.S.O. stelt Maxim Overdijk hierbij aan als coördinator ontwerpfase zoals bedoeld in artikel 2.30 van het Arbeidsomstandighedenbesluit. Bij ondertekening van dit document accepteert Maxim Overdijk de rol van coördinator ontwerpfase. Voor de uitvoeringsfase dient de door TenneT T.S.O. middels contractuele coördinatieovereenkomst aangewezen coördinerende en uitvoerende partij één of meerdere coördinatoren aan te stellen.

1.2 Contactgegevens betrokken partijen

Opdrachtgever TenneT T.S.O.	
Projectmanager	
Naam:	[redacted]
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	
Coördinator ontwerpf	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	
Veiligheidskundige	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	

Bouwleider	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	
Operationeel installatiev	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	
Werkverantwoordelijke (	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	

Basisontwerp Movares	
Projectmanager	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	
Veiligheidskundige	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	
Gevalideerd door veilig	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	
Lead Engineer	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	

Definitiefontwerp [naam opdrachtnemer] * tabel verwijderen wanneer BO en DO door dezelfde opdrachtnemer wordt ontworpen. Of wanneer DO en UO en Uitvoering door dezelfde opdrachtnemer gedaan wordt.	
Projectmanager	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	
Veiligheidskundige	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	
Gevalideerd door veiligheidskundige	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	
Neven- of onderopdrachtnemer	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	

Uitvoeringsontwerp [naam opdrachtnemer] * tabel verwijderen wanneer UO door dezelfde opdrachtnemer wordt ontworpen als het BO en DO of dezelfde opdrachtnemer voor de uitvoeringsfase.
Projectmanager

Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	
Veiligheidskundige	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	
Gevalideerd door veiligheidskundige	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	
Neven- of onderopdrachtnemer	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	

Uitvoeringsfase [naam opdrachtnemer]	
Projectmanager	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	
Coördinator uitvoeringsfase	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	
Gevalideerd door veiligheidskundige	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	
Uitvoeringsmanager	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	
Neven- of onderopdrachtnemer	
Naam:	
Telefoonnummer:	
E-mailadres:	

* Bij gedeeld terrein ook contactgegevens andere terreingebruiker toevoegen.

2 Projectgegevens

2.1 Beschrijving project

TenneT bereid samen met Movares een nieuw 220 kV/110 kV-station voor in de omgeving van Farmsum nabij industrieterrein 'Oosterhorn'. Enexis werkt aan een 20 kV-middenspanningsstation. De hoog- en middenspanningsstations zijn nodig omdat de vraag naar elektriciteit toeneemt in de regio. De verwachting is dat in de aankomende jaren nieuwe bedrijven zich gaan vestigen op het industrieterrein en dat bestaande bedrijven meer elektriciteit nodig hebben doordat ze willen verduurzamen door middel van elektrificatie. Ook de elektriciteitsbehoefte van huishoudens in de regio neemt toe. Bestaande hoogspanningsstations in de omgeving hebben onvoldoende capaciteit voor de toenemende vraag.

Contractvorm: UAV-gc

2.1.1 Betrokken partijen

Partijen	**Wijze van betrokkenheid** *(activiteiten, plaats, planning)*
TenneT TSO B.V.	Opdrachtgever van dit project
Movares	Opsteller BO
Gemeente Eemsdelta	Gemeente waarin de werkzaamheden plaatsvinden. Schrijft omgevingsvergunning en APV voor.
Provincie Groningen	Provincie waarin de werkzaamheden plaatsvinden. Schrijft provinciaal ontwerpinpassingsplan (PIP).

2.1.2 Raakvlakken

Projecten	**Raakvlakken**
Gedeeltelijk of volledig amoveren van zonnepanelen	TenneT is niet zelf verantwoordelijk voor het (gedeeltelijk) amoveren van de zonnepanelen; Groningen Seaport is hiervoor verantwoordelijk. De aanname is dat het (gedeeltelijk) amoveren gelijktijdig zal verlopen met de overige werkzaamheden. Zorg dat er een coördinator verantwoordelijk is die deze projecten leidt en een aanspreekpunt is voor beide partijen.
Leggen van waterleiding en waterstofleiding	TenneT is niet zelf verantwoordelijk voor het leggen van deze leidingen; voor de waterleiding is North Water verantwoordelijk en voor de waterstofleiding is Gasunie verantwoordelijk. De aanname is dat deze leidingen gelijktijdig met de overige activiteiten gelegd gaan worden. Zorg dat er een coördinator verantwoordelijk is die deze projecten leidt en een aanspreekpunt is voor beide partijen.
Realiseren van opstijgpunten en lijnen.	Tijdens het aanbouwen zal dit gezamenlijk vallen met de rest van het project. Zorg dat er een coördinator verantwoordelijk is die deze projecten leidt en een aanspreekpunt is voor beide partijen. Op dit moment is het nog niet duidelijk wie deze opdracht gaat uitvoeren.

In een latere fase dient nogmaals gekeken te worden naar mogelijke raakvlakken en dient bovenstaande tabel, indien nodig, te worden aangevuld.

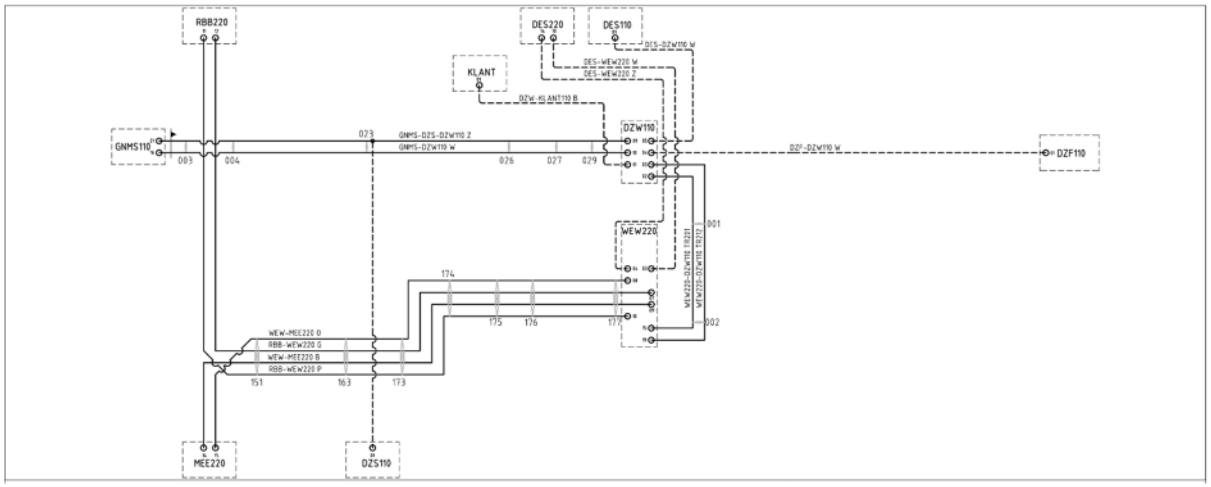
2.2 Beschrijving bouwwerk

Dit project zal de bouw omvatten van een nieuw 220kV station, bekend als FSO220, en een nieuw 110kV station, FSO110. Daarnaast zal een nieuw 20kV RNB-station, aangesloten op FSO110, worden gerealiseerd. Het 220kV station in Weiwerd, WEW220, zal belangrijke aanpassingen ondergaan om de nieuwe stations te ondersteunen. Een cruciaal onderdeel van het project zal het aansluiten van FSO220 op het 220kV net zijn. Dit zal worden bereikt door middel van bovengrondse verbindingen vanuit MEE220 en RBB220. Bovendien zal een nieuwe bovengrondse lijnverbinding worden aangelegd om FSO220 te koppelen aan het bestaande WEW220 station. Het 110kV station, FSO110, zal worden aangesloten op vijf koppeltransformatoren, waarvan drie op het nieuwe FSO220 station en

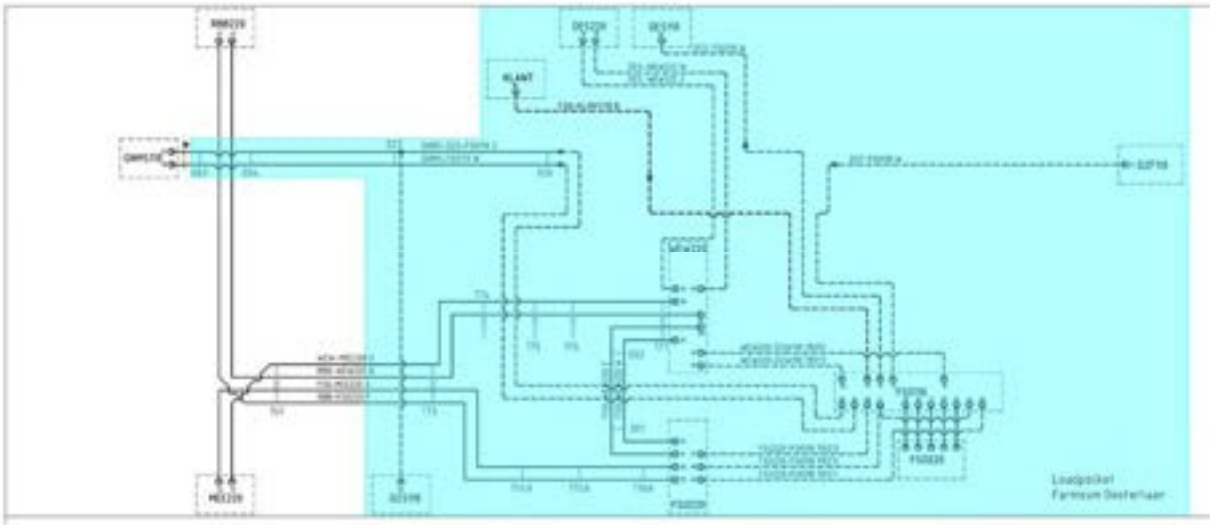
twee op het bestaande WEW220 station. Deze verbindingen zullen worden gerealiseerd met ondergrondse kabels, wat zal zorgen voor een veilige stroomoverdracht.

Een ander aspect van het project zal het overnemen van de klanten zijn die oorspronkelijk waren aangesloten op het bestaande DZW110 station. Deze klanten zullen nu worden bediend door het nieuwe FSO110 station. Daarnaast zal de lijn vanuit GNMS110 vanaf mast 26 worden verkabeld en aangesloten op het nieuwe FSO110 station. Dit is de scope van dit project, voor de volledigheid staat hieronder aangegeven wat het vervolg is van de locatie Farmsum.

Na de realisatie en inbedrijfname van deze nieuwe en aangepaste installaties, zullen de overtollige onderdelen worden verwijderd. Dit zal het amoveren van het DZW110 station omvatten, de masten 27 t/m 29 van de GNMS-DZW110 lijn, en de 110kV lijnverbinding tussen WEW220 en DZW110.



Figuur 1: Schematische tekening van de huidige situatie station Farmsum



Figuur 2: Schematische tekening van de gewenste situatie station Farmsum

2.2.1 Beschrijving werkzaamheden ten behoeve van het bouwwerk

- Aan- en afvoer materieel, materiaal en personeel;

- Creëren veilige werkplek (algemene werkzaamheden);
    - Waaronder het plaatsen van bouwvoorzieningen zoals bijvoorbeeld:
        - Sanitair;
        - Bewaking/toezicht;

        - Ketenpark inclusief water en elektra;
        - Opslagvoorzieningen;
        - Tijdelijke terreinverlichting

- Preparen terrein:
    - Creëren loop- en rijroutes;
    - Nader in te vullen door de aannemer.

- Realiseren van:
    - Een nieuw 220kV station: Farmsum Oosterlaan (FSO220);
    - Een nieuw 110kV station: Farmsum Oosterlaan (FSO110);
    - Een nieuw 20kV RNB-station van Enexis (aangesloten op FSO110);
    - Aanpassingen van bestaande 220kV station Weiwerd (WEW220).

- Het aansluiten van FSO220 op het 220kV net:
    - Station FSO220 wordt door middel van bovengrondse verbindingen aangesloten op het 220kV net (lijn vanuit MEE220 en RBB220). Daarnaast wordt er een koppeling gemaakt tussen bestaande station WEW220 en FSO220 door middel van een nieuwe bovengrondse lijnverbinding.

- Het aansluiten van FSO110 op de koppeltransformatoren (die op FSO220 en WEW220 staan):
    - Station FSO110 wordt aangesloten op in totaal vijf koppeltransformatoren waarvan er drie op nieuw station FSO220 staan en twee op bestaande station WEW220 aanwezig zijn. Deze aansluiting geschied door middel van ondergrondse kabels.

- Het verkabelen van de lijn vanuit GNMS110 vanaf mast 26:
    - De lijn vanuit GNMS110 wordt verkabeld vanaf mast 26, deze kabels worden aangesloten op nieuw station FSO110.

2.3 Omschrijving bouwplaats

In figuur 3 wordt de locatie van het station Weiwerd weergegeven. Dit hoogspanningsstation bevindt zich ten zuidoosten van Farmsum, grenzend aan Weiwerd in de provincie Groningen. Het station is gevestigd in Farmsum en fungeert als een hoogspanningsstation 220kV. Ten westen van het station bevindt zich de N991. Ten oosten ligt industriegebied van Delfzijl, ten noorden ligt het dorpje Heveskes.

Figuur 3: Ligging locatie Hoogspanningsstation Weiwerd (bron, Google Maps).

Figuur 4: Een ingang richting het werkterrein via privéweg van de windturbine (bron, cyclomedia)

Figuur 5: De locatie waar aanrijroute aangelegd wordt richting het werkterrein (bron, cyclomedia)

2.3.1 Omgevingsveiligheid

De bouwplaats is via verschillende locaties te bereiken, dit kan via de privéweg richting de windturbine die op de locatie aanwezig is. In de volgende fase zal contact opgenomen worden met de eigenaar van deze aanrijdroute om het gebruik hiervan af te stemmen. Ook zal er aan de Oosterlaan een gezamenlijke toegangsweg aangelegd worden voor alle onderdelen van het project. Deze toegangsweg is te vinden in de notitie en adviesnota werkterreinen en zal 6m breed worden voor al het werkverkeer dat hier doorheen zal rijden.

Bij de aanvoer van mensen, (zwaar) materieel en materiaal via omliggende wegen, zoals de N991 en de Oosterwierum, is het van belang rekening te houden met andere verkeersdeelnemers. Verkeersmaatregelen dienen genomen te worden volgens de richtlijnen van CROW96.

De resultaten van verschillende milieukundige- en bodemonderzoeken zijn nog niet bekend. Deze moeten in een latere fase nog worden toegevoegd. De V&G documenten dienen aangepast te worden naar aanleiding van deze resultaten in de volgende fase.

Figuur 6: Toegangswegen naar het bouwterrein.

2.3.2 Bouwplaats inrichting

Er is een voorzet gedaan met de werkterrein notitie voor de bouwplaats. Hierna zal het uitgewerkt worden door de aannemers van het project.

2.3.3 Toezicht bouwplaats

In deze paragraaf volgt de beschrijving van de van toepassing zijne maatregelen voor betreden bouwplaats en het toezicht daarop. Dit is in volgende fases nader in te vullen door de coördinator uitvoeringsfase.

2.4 Fasering en projectplanning

Voor dit project is de planning als volgt:

Planning	Werkzaamheden
08-08-25	Basisontwerp
18-05-26	UAV-GC
19-10-27	Detailontwerp
06-10-26	Start bouwrijpfase
18-10-27	Start bouw station
13-11-26	Voorbereiding lijnen
05-06-28	Start bouw lijnen
01-03-30	Testfase
12-09-30	Gereed voor IBN
14-03-31	Inbedrijfname
08-12-31	Asset Data
09-01-32	Afsluiting

Update de bovenstaande planning indien nodig.

3 Projectproces veiligheid en gezondheid

3.1 Afspraken voorlichting en instructie

In de uitvoeringsfase is de opdrachtnemer verantwoordelijk voor aantoonbare instructie aan het personeel over de veiligheid- en gezondheidsrisico's en de genomen/te nemen beheersmaatregelen op de werkplek en/of ten aanzien van het bouwplaats en de omgeving.

Dit hoofdstuk is met name bedoeld voor de coördinator uitvoeringsfase om nader in te vullen.

3.1.1 Voorlichting, training en instructie

Elke werkgever dient haar eigen werknemers instructie te geven zodat de werknemers over de juiste kennis beschikken om de werkzaamheden uit te voeren.

Voor de aanvang van de werkzaamheden dient elke werkende aanvullende voorlichting en instructie te ontvangen over project specifieke risico's.

Het is een verplichting dat alle personen op TenneT terrein met goed gevolg de TenneT poortinstructie hebben afgerond. Daarnaast stelt TenneT een VCA-certificaat verplicht voor werkenden en/of bij betreding van TenneT terrein. Bij projecten die vallen onder de BEI dient de werkverantwoordelijke (WV-er) of gedelegeerd toezichthouder dient voor aanvang van werkzaamheden een startwerkbespreking te houden.

[Ruimte om per project voorlichting, training, toolboxen en instructie vast te leggen. Het geven van voorlichting, training en instructie is onderdeel van de verantwoordelijkheid van de coördinator uitvoeringsfase. Er dient voor aanvang van werkzaamheden een specifieke werkinstructie gegeven te worden (dagstart, startwerk e.d.).]

Instructie	Inhoud instructie	Frequentie/Planning	Deelnemers	Gegeven door

3.1.2 Overlegstructuur

Voor dit project worden in het kader van veilig en gezond werken meerdere overleggen gehouden.

Naam overleg	Inhoud overleg	Frequentie/Planning	Deelnemers	Registratie

3.1.3 Coördinatieverplichting

Er worden wel/niet werkzaamheden uitgevoerd door neven- of onderaannemers op of in de nabijheid van dit project. Wanneer er wel werkzaamheden uitgevoerd worden door neven- of onderopdrachtnemers heeft de opdrachtnemer van dit contract een coördinatieverplichting over de neven en onderaannemers. De coördinatieovereenkomst is onderdeel van de contractdocumenten.

[Mogelijkheid om verdere verplichtingen tussen opdrachtnemer en neven- of onderopdrachtnemers op te nemen (bijvoorbeeld afspraken aangaande V&G Plannen, doorvoering van maatregelen, opname van extra veiligheidsrisico's in de RI&E). Graag ook verwijzing opnemen naar de van toepassing zijnde coördinatieregeling.]

Bij dit project zijn de volgende neven- of onderopdrachtnemers betrokken:

Opdrachtnemer	Werkzaamheden	Planning	Contactgegevens

3.1.4 Melding bij de Nederlandse Arbeidsinspectie

In Nederland is er een meldingsplicht van bouwwerken wanneer:

- de geraamde duur van de totstandbrenging van het bouwwerk meer dan 30 werkdagen beslaat en op die bouwplaats meer dan 20 werknemers tegelijkertijd arbeid zullen gaan verrichten, of
- met de totstandbrenging van het bouwwerk meer dan 500 mensdagen zullen zijn gemoeid.[1]

Dit bouwwerk heeft wel/geen meldingsplicht.

De opdrachtnemer van de uitvoeringsfase van dit contract heeft de verplichting om namens TenneT T.S.O. een melding te doen van dit bouwwerk bij de Nederlandse Arbeidsinspectie wanneer voldaan wordt aan de bovenstaande eisen. Graag onderbouwen waarom en wel of geen meldingsplicht is voor dit project. De melding kan in de bijlage worden toegevoegd.

3.2 Opvolging van maatregelen

Maatregelen zoals beschreven in de RI&E in bijlage 1 dienen opgevolgd te worden.

Hier kunnen de afspraken over de opvolging van de maatregelen worden vastgelegd.

3.3 Wijze van toezicht op veiligheid en gezondheid in het project

Zoals wettelijk verplicht en omschreven in artikel 2.28 lid e van het Arbeidsomstandighedenbesluit dient de wijze waarop toezicht op de maatregelen wordt uitgeoefend op genomen te worden in het V&G Plan. In de onderstaande tabel dient te worden aangegeven hoe het toezicht op de verschillende maatregelen en (veiligheids-)processen wordt geborgd.

Maatregel	Toetsingseisen	Toetser	Frequentie/Planning	Status

Naast de maatregelen waarop toezicht wordt gehouden zijn er de volgende bijzondere werkzaamheden die onder toezicht van de coördinator uitvoeringsfase of werkverantwoordelijke uitgevoerd worden:

- XXXX

Aan het toezicht door de coördinator uitvoeringsfase worden voor dit project de volgende eisen gesteld:

- Periodieke rapportage aan TenneT T.S.O.;
- De coördinator is x aantal uur per week aanwezig op het bouwplaats;
- De coördinator wordt bij de start van het bouwproces betrokken;
- De coördinator beschikt over kennis van en ervaring met arboregels en bouwprocessen;
- De uitvoerende partij geeft de coördinator instructies over zijn taken;
- De uitvoerende partij maakt afspraken met de coördinator over de uitvoering van de taken;
- De uitvoerende partij heeft ervoor gezorgd dat de coördinator uitvoeringsfase zijn taken kan vervullen en naar behoren kan uitoefenen.

[1] Van 500 mensdagen is sprake als 10 mensen 50 dagen werken, of 5 mensen 100 dagen, of andere combinaties waarbij de som van het aantal werknemers per dag van alle dagen waarop gewerkt wordt boven de 500 uitkomt.

3.4 Overdracht

Bij de overdracht die op xx-xx-xxxx te XXXX plaats vond waren de volgende personen aanwezig:

Functie	Bedrijf	Naam	Datum	Handtekening
Coördinator ontwerpfase				
Coördinator Uitvoeringsfase				
Veiligheidskundige	TenneT. T.S.O.			
Nader te bepalen				

[Verslag van de overdracht tussen coördinator ontwerpfase en coördinator uitvoeringsfase. In het verslag dient benoemd te worden welke bijzonderheden er besproken zijn. Dit verslag dient in PDF toegevoegd en digitaal ondertekend te worden.]

Bijlage 1: Risico inventarisatie en evaluatie

Bijlage 1 bevat de risico inventarisatie en evaluatie (RI&E). In de RI&E van dit V&G Plan zijn de te treffen maatregelen opgenomen waarmee de veiligheids- en gezondheidsrisico's (V&G risico's), welke ontstaan door het uitvoeren van de werkzaamheden, geëlimineerd of beheerst kunnen worden.

Conform de wettelijk voorgeschreven (Arbeidsomstandighedenwet artikel 3 lid 1b) arbeidshygiënische strategie (AH-strategie) moet in een zo vroeg mogelijk stadium geprobeerd worden om de gesignaleerde V&G risico's te elimineren. De niet te elimineren V&G risico's dienen op een zo hoog mogelijk veiligheidsniveau beheersbaar gemaakt te worden. Als het hoogste veiligheidsniveau (bronaanpak) niet kan worden toegepast moet hiervoor een motivatie worden opgenomen in de RI&E-tabel. Deze motivatie dient beschreven te zijn conform het redelijkerwijs principe (tenzij er gewerkt wordt met gevaarlijke stoffen). Dit geldt voor elke afdalingsstap naar een lager veiligheidsniveau. De in de RI&E genoemde maatregel is de minimaal te nemen beheersmaatregel bij verder afdalen conform de AH-strategie dient er overleg plaats te vinden met de coördinator ontwerpfase en opdrachtgever.

De AH- strategie kent de volgende niveaus:

1. Bestrijding bij de bron;
2. Maatregelen gericht op collectieve bescherming;
3. Maatregelen gericht op individuele bescherming;
4. Het ter beschikking stellen van persoonlijke beschermingsmiddelen.

De RI&E is opgesteld in een Excel-document. Dit document is onderverdeeld in zes tabbladen:

Voorblad
A. BTO-Keuzes
B. RI&E Ontwerp
C. RI&E Uitvoering
D. Input V&G Dossier
Legenda

In tabblad A zijn de bouwkundige, technische en organisatorische keuzes opgenomen die zijn gemaakt ten aanzien van V&G risico's.
Tabblad B bevat de RI&E ten behoeve van het ontwerp
Tabblad C bevat de RI&E ten behoeve van de uitvoering.
De informatie over V&G risico's voor de beheer- onderhoud- renovatie- en sloopfase die niet geëlimineerd konden worden in het ontwerp of de uitvoering wordt opgenomen in tabblad C.

In de RI&E worden alleen risico's uitgewerkt die als niet algemeen kunnen worden beschouwd en dus project specifiek zijn. Bedrijfsrisico's dienen dus niet opgenomen te worden in de RI&E.

Bij het invullen van de RI&E kan de Arbocatalogus Netwerkbedrijven gebruikt worden als inspiratiebron.

Bijlage 2: Bouwplaatsinrichting

Bijlage 3: Kennisgeving bouwwerk Nederlandse Arbeidsinspectie

Bijlage 4: Verslagen risicosessies

Bijlage 5: Rapporten/Onderzoeken

Onderstaande tabel geef een overzicht van de status van de onderzoeken die in het kader van dit project uitgevoerd worden.

Omschrijving onderzoek	Versie/datum	Uitgevoerd door	Status
Asbestinventarisatie			
Chroom VI- inventarisatie			
Soorteninventarisatie			
Akoestisch onderzoek	13-11-24 (D1)	Peutz	
Archeologisch bureauonderzoek	10-01-2025 (C1)	Sweco	
Ecologisch bureauonderzoek	11-12-24 (C1)	Sweco	
Historisch bureauonderzoek			
NGE-onderzoek (CS-OOO)	21-02-25 (D1)	Sweco	
Landmeetkundige opname			
Geohydrologisch onderzoek			
Geothermisch onderzoek	26-11-24 (D1)	Sweco	
Grond mechanisch onderzoek			
Milieu hygiënisch onderzoek	28-01-25 (C1)	Sweco	
Geo-elektrisch onderzoek			
Ecologisch veldbezoek			
AERIUS-berekening	29-08-24 (D2)	Movares	
Bomeninventarisatie	06-12-24 (C1)	Sweco	
Omgevingsanalyse			
Stakeholder- en krachtenveldanalyse			
Stakeholderdossier			
Benaderingsstrategie			
Communicatieplan			
EMV-onderzoek			

Bijlage 6: Van toepassing zijnde regels en voorschriften

Naast de in het contract opgenomen bepalingen, zijn de hieronder genoemde normen, veiligheidsregels en –voorschriften op dit specifieke project van toepassing (deze lijst is niet-uitputtend/limitatief):

- Arbeidsomstandighedenwet met onderliggende documenten;
- Besluit bouwwerken leefomgeving;
- Omgevingswet;
- Publicatie 96a/b van CROW;
- Publicatie 400 van CROW ‘Werken in en met verontreinigde bodem’;
- Publicatie 500 van CROW ‘Schade voorkomen aan kabels en leidingen’;
- NEN 3140 ‘Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Laagspanning’;
- NEN 3840 ‘Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Hoogspanning’;
- NEN 1010 ‘Elektrische installaties voor laagspanning’;
- NEN 50341 ‘Bovengrondse hoogspanningslijnen voor wisselspanning hoger dan 1kV’;
- NEN 50110 ‘Bedrijfsvoering van elektrische installaties’;
- NEN 5725 en 5740 ‘Milieu- en bodemonderzoek’;
- NEN 5707 ‘Bodem – Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond’;
- NEN 132 - 144 en 12642 ‘Maatregelen voor werken in de nabijheid van chroom VI’;
- NEN-EN-IEC 60480 ‘Leidraad voor de controle en behandeling van zwavelhexafluoride (SF6) in gebruik in elektrische materieel en specificaties voor hergebruik’;
- NPR-IEC/TR 62271 ‘Hoogspanningsschakelmaterieel - Deel 303: Gebruik en behandeling van zwavelhexafluoride (SF6)’;
- NEN-EN 689 Werkplekatmosfeer ‘Leidraad voor de beoordeling van de blootstelling bij inademing van chemische stoffen voor de vergelijking met de grenswaarden en de meetstrategie’;
- BEI-BHS ‘Bedrijfsvoering van elektrische hoogspanningsinstallaties – Branche HoogSpanning’;
- BEI-BLS ‘Bedrijfsvoering van elektrische laagspanningsinstallaties – Branch HoogSpanning’;
- CS-OOO (vervanging van WSCS-OCE);
- Veiligheidsvoorschriften en poortinstructie van TenneT T.S.O.[2];
- Algemene Plaatselijke Verordening (APV) van gemeente Eemsdelta.

[2] Bron vigerende versie veiligheidsvoorschriften TenneT T.S.O.: http://www.tennet.eu/nl/nl/over-tennet/nieuws-pers-publicaties/publicaties/veiligheid.html

		Risicomschrijving		Risicoberekening				Maatregelen	Motivatie afdaling	Restrisico				Vastlegging	Oorsprong risico
Nr.	Locatie	Werkzaamheden	Risico omschrijving	Waarschijnlijkheid	Blootstelling	Effect	Risico	(volgens AH-strategie)	(redelijkerwijsprincipe)	Waarschijnlijkheid	Blootstelling	Effect	Restrisico	Documentatie waar de maatregelen worden vastgelegd.	Korte beschrijving van de bron van het risico (bijv. restrisico uit tabblad A of voorgekomen uit risicosessie.)
HOOFDSTUK 1: VEILIGHEID EN GEZONDHEID WERKENDEN IN DE UITVOERINGSFASE VAN HET PROJECT															
1	Gehele werkgebied	Algemene werkzaamheden waarbij werkenden worden blootgesteld aan schadelijk geluid als gevolg van de	Gehoorbeschadiging werkende(n) door blootstelling aan schadelijk geluid.	6	6	7	252	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						0	
2	Hijsgebied	Werken met groot materieel.	(Dodelijk) letsel bij werknemers als gevolg van vallend materieel dat omvalt vanwege een instabiele ondergrond.	6	6	15	540	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						0	
3	Hijsgebied	Aanslaan van de hijslast	Letsel werkende(n) door bekneld raken.	3	3	7	63	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						0	
4	Hijsgebied	Hijswerkzaamheden	(Dodelijk) letsel werkende(n) door geraakt worden door hijslast	6	6	15	540	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						0	
7	Gehele werkgebied.	Werkzaamheden op hoogte.	(Dodelijk) letsel werkende(n) na val van hoogte.	6	3	15	270	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						0	
8	Gehele werkgebied.	Werkzaamheden op hoogte.	(Dodelijk) letsel werkende(n) doordat zij geraakt worden door vallend materiaal/ gereedschap.	6	3	7	126	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						0	
9	Gehele werkgebied.	Diverse werkzaamheden waaronder sloop, grondroerende en graafwerkzaamheden.	Gezondheidsschade werkende(n) door blootstelling aan chroom 6.	6	6	7	252	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						0	
10	Gehele werkgebied.	Diverse werkzaamheden waaronder sloop, grondroerende en graafwerkzaamheden.	Gezondheidsschade werkende(n) door blootstelling aan asbest.	6	6	7	252	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						0	
11	Gehele werkgebied.	Calamiteit bij werkzaamheden.	(Dodelijk) letsel werkende(n) bij calamiteit doordat de plaats van het ongeval slecht bereikbaar is voor	3	10	15	450	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						0	
12	Gehele werkgebied.	In en buiten gebruik stellen van (kabel-)verbinding.	(Dodelijk) letsel werkende(n) door elektrocutie als gevolg van het niet juist buiten of in gebruik stellen van (kabel-)	6	6	15	540	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						0	
13	Gehele werkgebied.	Testen en beproeven	Letsel werkende(n) door elektrocutie na onjuist uitvoeren van handelingen	6	3	7	126	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						0	
14	Gehele werkgebied.	Grondroerende- en graafwerkzaamheden.	Gezondheidsschade werkende(n) door blootstelling van verontreinigde grond	6	6	7	252	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						0	
15	Gehele	Grondroerende- en	(Dodelijk) letsel werkende(n)	3	6	15	270	1. Nader te bepalen						0	

		Risicomschrijving		Risicoberekening				Maatregelen	Motivatie afdaling	Restrisico				Vastlegging	Oorsprong risico
Nr.	Locatie	Werkzaamheden	Risico omschrijving	Waarschijnlijkheid	Blootstelling	Effect	Risico	(volgens AH-strategie)	(redelijkerwijsprincipe)	Waarschijnlijkheid	Blootstelling	Effect	Restrisico	Documentatie waar de maatregelen worden vastgelegd.	Korte beschrijving van de bron van het risico (bijv. restrisico uit tabblad A of voorgekomen uit risicosessie.)
	werkgebied.	graafwerkzaamheden.	door onverwachts aantreffen OO.					2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.							
16	Gehele werkgebied.	Schakelacties op het station.	(Dodelijk) letsel werkende(n) ten gevolge van elektrocutie door onjuiste informatie omdat er geen goed overzicht is van de actuele situatie op het station wat kan leiden tot verkeerde schakelacties.	6	6	15	**540**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						**0**	
17	Gehele werkgebied.	Koppelen van kabels	Letsel werkende(n) door inhaleren gevaarlijke stoffen door verbrande kunsstof	3	6	7	**126**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						**0**	
18	Gehele werkgebied.	Aan- en afvoer van materiaal en materieel over de openbare wegen	Aanrijdgevaar weg- en werkverkeer met letsel werkende(n) tot gevolg.	3	6	7	**126**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						**0**	
19	Diverse locaties	Grondroerende- en graafwerkzaamheden.	Letsel werkende(n) door raken van kabels/leidingen	6	6	15	**540**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						**0**	
20	Diverse locaties	Werkzaamheden nabij spanningsvoerende delen (hoogspanning).	(Dodelijk) letsel werknemers na onbedoeld naderen spanningsvoerende delen.	6	6	15	**540**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						**0**	
21	Diverse locaties	Werkzaamheden in een VNB (indien van toepassing)	Een krappe bouwtijd doordat de VNB beperkt is en verhoogde werkdruk kan aanleiding geven tot verhoogde V&G- risico's in de uitvoeringsfase met letsel	10	3	15	**450**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						**0**	
22	Diverse locaties	Werkzaamheden nabij windturbines	Letsel/ dode(n) doordat werkende(n) geraakt worden door afgebroken onderdelen van de windmolen.	3	10	15	**450**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						**0**	
23	Aan- en afvoerroute en rijroutes bouwterrein	Transportbewegingen	(Dodelijk) letsel werkenden door elektrocutie of explosie.	10	6	7	**420**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						**0**	
24	Diverse locaties.	Werkzaamheden nabij spanningvoerende delen (laagspanning).	(Dodelijk) letsel werkende(n) na onbedoeld naderen spanningvoerende delen.	6	6	7	**252**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						**0**	
25	Gehele werkgebied	Kappen van bomen.	Dode(n), ernstig letsel werkende(n) door omvallen bomen.	**3**	**6**	**15**	**270**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						**0**	
26	Gehele werkgebied	Kappen van bomen en rooien van struiken.	Gezondheidsschade werkende(n) door blootstelling aan schadelijk stof (o.a.	3	3	7	**63**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen.						**0**	

		Risicomschrijving		Risicoberekening				Maatregelen	Motivatie afdaling	Restrisico				Vastlegging	Oorsprong risico
Nr.	Locatie	Werkzaamheden	Risico omschrijving	Waarschijnlijkheid	Blootstelling	Effect	Risico	(volgens AH-strategie)	(redelijkerwijsprincipe)	Waarschijnlijkheid	Blootstelling	Effect	Restrisico	Documentatie waar de maatregelen worden vastgelegd.	Korte beschrijving van de bron van het risico (bijv. restrisico uit tabblad A of voorgekomen uit risicosessie.)
			zaagsel).					4. Nader te bepalen.							
27	Gehele werkgebied	Werkzaamheden in masten	(Dodelijk) letsel werkende(n) door elektroctie	3	6	15	**270**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						**0**	
28	Gehele werkgebied	Werkzaamheden aan masten nabij wegen.	Letsel werkende(n) en/of derden door verkeersongeval	3	6	7	**126**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						**0**	
29	Werkgebied nabij sloten	Diverse werkzaamheden.	Letsel werkende(n) door verdrinkingsgevaar in het water.	3	6	7	**126**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						**0**	
30	Diverse locaties	Wegzakken materiaal/materieel in verband met drassige ondergrond	Letsel werkenden ten gevolge van wegzakkend materiaal/materieel.	3	3	7	**63**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						**0**	
31	Diverse locaties	Grondroerende- en graafwerkzaamheden nabij een bestaande gasleiding.	Gaslek door de werkzaamheden	3	2	15	**90**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						**0**	
32	Diverse locaties	Grondroerende- en graafwerkzaamheden.	Letsel werkende(n) ten gevolge van elektrocutie en/of elektrisering bij (on)bedoeld in aanraking komen met kabels en leidingen	3	3	7	**63**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen.						**0**	
HOOFDSTUK 2: VEILIGHEID EN GEZONDHEID DERDEN IN DE UITVOERINGSFASE VAN HET PROJECT															
33	Toegang werkgebied/ gehele werkgebied.	Ongeautoriseerd betreden bouwterrein door derden.	(Dodelijk) letsel derden ten gevolge van incidenten op bouwplaats door ongeautoriseerde toegang.	3	6	15	**270**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen						**0**	
34	Nabijheidszones	Calamiteit bij werkzaamheden.	Letsel van hulpdienstmedewerkers ten gevolge van elektrocutie door betreden nabijheidszone	6	1	15	**90**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen						**0**	
35	Toegang werkgebied/ gehele werkgebied.	Ongeautoriseerd betreden bouwterrein door derden.	(Dodelijk) letsel derden ten gevolge van incidenten op bouwplaats door ongeautoriseerde toegang.	3	6	15	**270**	1. Nader te bepalen 2. Nader te bepalen 3. Nader te bepalen. 4. Nader te bepalen						**0**	

Basisontwerp

Bijlage B2.3: Kwaliteitsplan

Farmsum Oosterlaan

A-1000182.20

Revisielog Bijlage B2.3 Kwaliteitsplan	
Versie	0.1
Status	CONCEPT
Datum	10-04-2025
Documentnummer	A-1000182.20 1416002
Opdrachtgever	TenneT AMN
Auteur(s)	[redacted]

1 BO Bijlage 2.3 Kwaliteitsplan

AMN stelt in de studiefase een AQUA S1 protocol op waarin alle van toepassing zijnde standaarden worden benoemd. Door AMN worden de geïdentificeerde risico's c.q. zorgpunten benoemd als ook de wijze waarop de SP wordt gevraagd hier invulling aan te geven. De SP dient op haar beurt een kwaliteitsplan SP op te leveren, onder meer als onderdeel van het basisontwerp, waarin opvolging wordt gegeven aan de eisen in het AQUA S1 protocol.
SP dient aan te geven hoe geborgd is dat alle eisen, in het S1 protocol geverifieerd en gevalideerd worden.

Relatie tussen S1 protocol en het kwaliteitsplan SP.
Bij opstellen van het BO moet nadrukkelijk rekening worden gehouden met de eisen zoals opgenomen in het S1 protocol. Dit is van belang voor de kwaliteit in de DO&R-fase, in het bijzonder voor de overdracht van het project van SP naar AMN. De SP toont namelijk aan AMN aan dat aan de eisen is voldaan.
Indien de eisen vanuit het S1 protocol niet volledig of onjuist door vertaald zijn naar het BO, kan de uiteindelijke overdracht van het project naar AM worden bemoeilijkt.

De auteur dient te beschrijven hoe er invulling wordt gegeven aan de volgende onderwerpen:

1. Hoe invulling is gegeven aan de eisen van AMN zoals omschreven in het AQUA S1 protocol;
2. Hoe (externe) SP omgaat met de door AMN in het "Kwaliteitsplan AMN" geïdentificeerde risico's c.q. zorgpunten;
3. Hoe (externe) SP de kwaliteitsborging naar de ON en AMN tijdens de vervolgfase(n) van het project borgt;
4. Hoe (externe) SP de audits (risico gestuurd toetsen) gaat uitvoeren tijdens de vervolgfase(n) van het project;
5. De toets- en acceptatiecriteria m.b.t. de vervolgfase(n) van het project;
6. De stop- en bijwoonpunten gedurende de vervolgfase(n) van het project en de betrokkenheid van AMN hierin;
7. Bij welke FAT-testen de technologen worden betrokken (overeengekomen met technologie);
8. De RFA en RFC-procedures m.b.t. kwaliteit en hoe AMN hierin wordt betrokken;
9. Voorgenomen risico-verdeling (externe) SP en ON.

1.1 Kwaliteitsplan

Voor u ligt een beschrijving van het kwaliteitsmanagementproces in de vorm van een concept kwaliteitsplan ter voorbereiding op de verschillende projectfasen. In dit concept kwaliteitsplan is de wijze van interne review beschreven, zodat de kwaliteit van de te realiseren producten wordt geborgd.

De projectfasering is conform de AQUA-procedure opgesteld, inclusief omschrijving van het op te leveren product/proces in de desbetreffende fase. De wijze van interne review en goedkeuring van producten (Quality review proces) en de wijze van productkwaliteitsbewaking (Quality Surveillance) dient te garanderen dat producten conform de kwaliteitsbeleving van TenneT worden opgeleverd.

1.2 Quality Review Proces

Het kwaliteitssysteem is er op gericht eenduidige en transparante processen in te richten die aantoonbaar maken dat de daaruit resulterende producten voldoen aan de door TenneT gestelde eisen. Voor de review van de producten wordt gebruikgemaakt van tussentijdse controles door engineers/projectteam, de Request for Acceptance (RFA procedure) en afwijkingen op de overeenkomst dienen middels een Request for Change (RFC) te worden afgehandeld. Middels de AQUA-procedure (kwaliteitstoets) dienen de producten door TenneT AM geaccepteerd te worden.

1.3 Quality Surveillance

De technische producten die worden opgeleverd aan TenneT worden kwalitatief geborgd door het uitvoeren van een verificatie van de producten in die fase. Uitgangspunt voor de verificatie zijn de eisen uit het contract en de functionele specificatie ('TenneT Standaarden'). Aan elk product wordt een ingevulde verificatiematrix toegevoegd, waardoor het voor TenneT eenvoudig is na te gaan waar de eisen in het product zijn verwerkt. Als projectmethodiek wordt PRINCE2 gehanteerd. De kwaliteit van producten wordt beheerst volgens de methoden omschreven in onderstaande tabel.

Tabel 1.3: Beheersing kwaliteit (product/proces)

Projectfase	Omschrijving product/proces	Wijze van interne kwaliteitstoetsing
Vraagspecificatie (UAV-GC) opgesteld	• Opstellen UAV-GC vraagspecificatie • Aandachtspunt: Toets- en acceptatieplan (RASCI) *Bij toepassing van UAV-GC is een afwijkende AQUA-procedure van toepassing, waarbij P3, P5 en P6 op een andere wijze zijn geborgd.*	• Review door projectteam TenneT; • Kwaliteitstoets conform AQUA P2.
Inbedrijfstelling	• Vaststelling dat de realisatiefase en testen succesvol zijn uitgevoerd; • GPS-coördinaten inmeten; • Restpunten zijn benoemd en gekoppeld aan restpunthouder; • Opstellen sluitrapport.	• Review op basis van vraagspecificaties door projectteam TenneT; • Kwaliteitstoets conform AQUA P8.
Oplevering	• Oplevering/overdracht aan System Operations; • Oplevering/overdracht aan beheerorganisatie nadat alle • restpunten zijn opgelost.	• Review op basis van vraagspecificaties door projectteam TenneT; • Kwaliteitstoets conform AQUA P9-P10.

1.4 AMN Documentatie-eisen algemeen

1.4.1 Hoe is invulling gegeven aan de eisen van TenneT

De project specifieke eisen zoals ontvangen van AMN zijn gecontroleerd en verwerkt in het BO en als aparte bijlage toegevoegd (Bijlage B3). Tevens is een inventarisatie van de TenneT standaarden gedaan en deze inventarisatielijst is eveneens aan het BO toegevoegd. Beide documenten zullen tijdens de volgende fasering gecontroleerd worden op actualiteit en worden gebruikt als toets- en acceptatiecriteria.

1.4.2 Hoe SP omgaat met de door AMN geïdentificeerde risico's

De door AMN geïdentificeerde risico’s zijn opgenomen in het risicodossier (Meridian kenmerk: A-1000182.20 1573794). De tijdens het BO-(ontwerp)proces geïdentificeerde risico’s (met een doorkijk naar de volgende projectfasen) zijn opgenomen in een R-K dossier die als bijlage van het BO wordt meegeleverd. De risico’s uit het R-K dossier worden, in onderling overleg met de risicomanager van Opdrachtgever, overgenomen in het risicodossier.

1.4.3 Hoe SP de kwaliteitsborging naar de ON borgt.

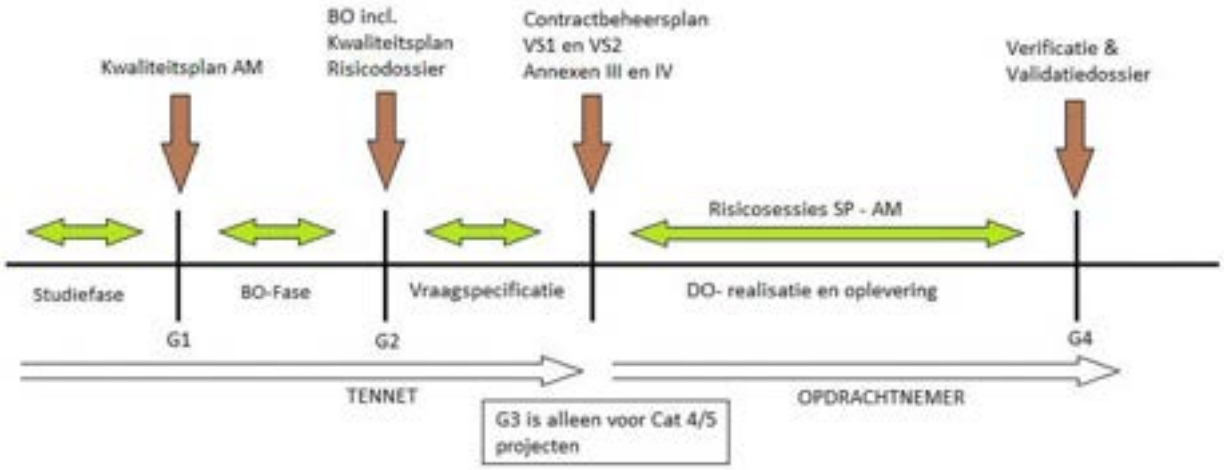
De ON maakt een project specifiek kwaliteitsplan gebaseerd op haar kwaliteitssysteem waarin beschreven moet worden hoe de kwaliteitsborging vorm gegeven wordt.
Voor het Verifiëren en Valideren door de Aannemer (in de volgende paragraaf aangeduid als Opdrachtnemer -ON-), worden de onderstaande verificatiemethoden van toepassing:

Tabel 1.4.3: Verificatiemethoden

Verificatiemethode	Nadere omschrijving
Document	Een specifiek document waaruit blijkt het geïdentificeerde kwaliteitsaandachtpunt (risico) geen kwaliteitsaandachtspunt meer is.
Tekening	De (externe) SP verwijst naar één of meer specifieke tekeningen of delen ervan waarin te zien is dat het geïdentificeerde kwaliteitsaandachtspunt (risico) geen kwaliteitsaandachtspunt meer is.
Berekening	De (externe) SP verwijst naar een specifieke berekening of delen ervan waarin te zien is dat het geïdentificeerde kwaliteitsaandachtspunt (risico) geen kwaliteitsaandachtspunt meer is.
Foto	De (externe) SP verstrekt een foto van het werk waarin te zien is dat het geïdentificeerde kwaliteitsaandachtspunt (risico) geen kwaliteitsaandachtspunt meer is.
Test	De (externe) SP en/of ON voeren een test uit waaruit blijkt dat het geïdentificeerde kwaliteitsaandachtspunt (risico) geen kwaliteitsaandachtspunt meer is.
Review	Bijeenkomst waarin materiedeskundigen van AMN zich door (externe) SP laten overtuigen dat het geïdentificeerde kwaliteitsaandachtspunt (risico) geen kwaliteitsaandachtspunt meer is. De resultaten worden vastgelegd in een verslag.
Afgetekend document	In de vorm van een checklist gebaseerd op bijvoorbeeld een TenneT standaard, of een handmatig afgetekende papieren versie van een TenneT standaard waaruit blijkt dat het geïdentificeerde kwaliteitsaandachtspunt (risico) geen kwaliteitsaandachtspunt meer is.
ON vrij in keuze	Keuze aan de (externe) SP

1.4.4 Hoe SP de audits (risico gestuurd toetsen) gaat uitvoeren tijdens de vervolgfase(n) van het project.

Deze paragraaf beschrijft het risico gestuurd toetsen in de vervolgfasen van het project. Zie afbeelding 1.4.4 voor de verschillende projectfaseringen.



Afbeelding 1.4.4: Projectfaseringen

Door middel van de onderstaande tabel (tabel 1.4.4) wordt inzicht gegeven hoe risico gestuurd getoetst gaat worden tijdens de verschillende faseringen. In de tabel is aangegeven wie de verantwoordelijke partij is voor het samenstellen van de producten, hoe getoetst gaat worden en welke partij de toets uitvoert.

Tabel 1.4.4: Risico gestuurd toetsen

Fase		Product/Systeem/Installatie	Verantwoordelijke	Toets	Uitgevoerd door
		Engineerings- en ontwerpdocumenten	SP/Leadengineer	Review	AMN & SP
P1	Basisontwerp	Basisontwerp (template)	“	“	“
	(AQUA-fase P1)		“	“	“
		Bijlagen BO	SP/Leadengineer	Review	AMN & SP
		Voorlopig Ombouw- en VNB-plan	“	“	“
		VGM-plan	“	“	“
		Tekeningen	“	“	“
		Berekeningen	“	“	“
		Etc.	“	“	“
		Projectinitiatiedocumenten	SP/Projectmanage	Review	AMN & SP
		Stakeholderlijst	“	“	“
		Projectbegroting	“	“	“
		Inkoopplan	“	“	“
		DIAO	“	“	“
P2	UAV-gc	Vraagspecificaties deel 1 en 2	SP	Review	OG-SP
	(AQUA-fase P2)	Vraagspecificatie (template)	“	“	“
		Bijlagen Vraagspecificaties	“	“	“
		Annexen	“	“	“
		Acceptatieplan	“	“	“
		Toetsingsplan	“	“	“
		IDO	“	“	“
		Etc.	“	“	“
		Inkoop OGG’s			
		Aanvraagspecificatie	OG-AMN & SP	Review	OG-AMN&SP
		Aanbieding leverancier	Leverancier	Review	OG-AMN&SP
		Factory Acceptance Testing	Leverancier	FAT	OG-AMN&SP
		Ontvangst OGG's op bouwplaats	ON	Inspectie	ON/OG-SP
		Documenten projectbeheersing	ON	Review	OG-SP
		Projectplan	“	“	“
		Kwaliteitsplan	“	“	“
		Verificatie en Validatie plannen	“	“	“
		Risicodossier	“	“	“
		Afwijkingenrapportage	“	“	“
		Etc.	“	“	“
P3	Detailontwerp	Engineerings- en ontwerpdocumenten	ON	Review	OG-SP&AMN
	(AQUA-fase P3)	Werkplannen	“	“	“
		Definitief Ombouwplan	“	“	“
		Definitief VNB-plan	“	“	“
		Test- en Inbedrijfnameplan	“	“	“
		Verificatielijsten	“	“	“

		Tekeningen	“	“	“
		Berekeningen	“	“	“
		Controle IDO-lijst	“	“	“
		Controle tekenstandaarden	“	“	“
		Etc.	“	“	“
P5	Start Bouw	Documenten projectbeheersing	ON	Review	OG-SP
	(AQUA-fase P5)	Staalwerkzaamheden, leveringen	ON	FAT	ON/OG-SP
		Ontvangst staal op bouwplaats	ÒN	Inspectie	ON/OG-SP
		Staal werkzaamheden/montage	ON	Inspectie	ON/OG-SP
		Primaire componenten OGG's	ON	Inspectie	ON/OG-SP
		Primaire installaties	ON	Inspectie	ON/OG-SP
		Secundaire, tertiaire en telecom installaties	ON	Inspectie/Meting	ON/OG-SP
		Gebouwen, bouwkundige voorzieningen	ON	Inspectie	ON/OG-SP
		Terreininrichting/afwerking	ON	Inspectie	ON/OG-SP
		Hekwerken	ON	Inspectie	ON/OG-SP
		Aardingsinstallaties	ON	Inspectie/Meting	ON/OG-SP
		EMC-voorzieningen	ON	Inspectie/Meting	ON/OG-SP
		Restpuntenlijsten	ON	Review	ON/OG-SP
P6	Testen	Civiele en bouwkundige werken (per systeem)	ON	Inspectie/Meting	ON/OG-SP
	(AQUA-fase P6)	Primaire installaties (per veld)	ON	Inspectie/Meting	ON/OG-SP
		Ondersteuningsconstructies (per veld)	ON	Inspectie/Meting	ON/OG-SP
		Secundaire en telecom installaties (per systeem)	ON	Inspectie/Meting	ON/OG-SP
		Tertiaire installaties (per systeem)	ON	Inspectie/Meting	ON/OG-SP
		Restpuntenlijsten	ON	Review	ON/OG-SP
	Functionele testen	Primaire installaties (per veld)	ON	SIT	ON/OG-SP
		Secundaire en telecom installaties, incl. IED’s, VBS, OGG’s	ON	SIT	ON/OG-SP
		Tertiaire installaties (per systeem)	ON	SIT	ON/OG-SP
		EMC en aarding (per systeem)	ON	SIT	ON/OG-SP
		Restpuntenlijsten	ON	Review	ON/OG-SP
	FAT en SAT testen	Primaire installaties (per veld)	OG	GBT	ON/OG-SP
		Secundaire en telecom installaties	OG	GBT	ON/OG-SP
		Tertiaire installaties (per systeem)	OG	GBT	ON/OG-SP
		Restpuntenlijsten	OG	Review	ON/OG-SP
	Gebruikerstesten	Primaire installaties (per veld)	OG	GBT	ON/OG-SP
		Secundaire en telecom installaties	OG	GBT	ON/OG-SP
		Tertiaire installaties (per systeem)	OG	GBT	ON/OG-SP
		EMC en aarding (per systeem)	OG	GBT	ON/OG-SP
		Restpuntenlijsten	OG	Review	ON/OG-SP
P8	Inbedrijfname	Alle systemen, installaties, componenten etc.	OG	IBN	OG-SP
	(AQUA-fase P8)	Rood/Blauw As Built pakket	OG	Review	ON/OG-SP

		Restpuntenlijsten	ON	Review	ON/OG-SP
		Etc.			
P9	Asset Data	Technische As Built Documentatie	ON	Review	ON/OG-SP&AMN
	(AQUA-fase P9)	As Built tekeningenpakket	“	“	“
		Restpunten As Built tekeningenpakket	“	“	“
		Technische Beheer Documentatie	“	“	“
		As Built Documentatie	“	“	“
		Etc.	“	“	“
P10	Afsluiting	In beheer nemen	ON/OG	Review	ON/OG-SP&AMN
	(AQUA-fase P10)	Afgewerkte restpuntenlijsten	ON	Review	ON/OG-SP
		IDO	ON	Review	ON/OG-SP

1.4.5 Stop- en bijwoonpunten

De volgende stop- en bijwoonpunten zijn voorzien. In de vervolgfasen van dit BO, zullen deze stop- en bijwoonpunten verder worden uitgewerkt.

Tabel 1.4.5: Stop- en bijwoonpunten

AQUA-fase		Stop- en Bijwoonpunt	Verantwoordelijke	Toets	Uitgevoerd door
P5	Start Bouw	Afronding bouwwerkzaamheden. Restpuntenlijsten. Rood/Blauw As Built. Leveranciersdocumentatie en tekeningen.	ON	Review	ON/OG-SP&AMN
P8	Inbedrijfname	Afronding FAT-testen. Alle FAT-testen gereed en gedocumenteerd.	ON	Review	ON/OG-SP&AMN
		Afronding SAT-testen. Alle SAT-testen gereed en gedocumenteerd.	ON	Review	ON/OG-SP&AMN
		Afronding functionele en interface testen. Alle functionele en interface testen gereed en gedocumenteerd.	ON	Review	ON/OG-SP&AMN
		Afronding gebruikerstesten. Alle gebruikertesten gereed en gedocumenteerd.	OG-SP	Review	OG-AMN
P9	Asset Data	Afronding As Built. Alle As Built compleet en verwerkt.	ON	Review	ON/OG-SP&AMN
P10	Afsluiting	Afronding project. Alle projectdocumentatie compleet.	ON	Review	ON/OG-SP&AMN

1.4.6 FAT- en SAT-testen

In tabel 1.4.6 zijn de FAT testen weergegeven waarbij de technologen betrokken.

Tabel 1.4.6: FAT-en SAT testen

Component/ Installatie	Betrokkenheid	Verantwoordelijke	Toets
FAT, SAT primaire OGG's	TenneT AMN en SP	TenneT AMN	Testrapporten en FAT protocol
SAT Primair bij 'mechinical complete' (denk aan: overgangsweerstanden klem verbindingen. magnetisatiecurven van de stroomtransformatoren)	TenneT AMN en SP	TenneT AMN	Testrapporten en SAT protocol
FAT hoogspanningskabels	TenneT AMN en SP	TenneT AMN	Testrapporten en FAT protocol
SAT hooggspannings-kabelverbindingen	TenneT AMN en SP	TenneT AMN	Testrapporten en SAT protocol
FAT hoogspanningslijnen	TenneT AMN en SP	TenneT AMN	Testrapporten en FAT protocol
SAT hoogspannings-lijnverbindingen	TenneT AMN en SP	TenneT AMN	Testrapporten en SAT protocol
FAT, SAT secundaire installaties (VBS, Beveiligingen)	TenneT AMN en SP	TenneT AMN	Testrapporten en FAT protocol
FAT/SAT tertiaire AC-, DC- en noodstroom-installaties	TenneT AMN en SP	TenneT AMN	Testrapporten en FAT protocol
FAT/SAT Telecommunicatie (overdracht)	TenneT AMN en SP	TenneT AMN	Testrapporten en FAT protocol

2 Lijst met tabellen en figuren

Tabel 1.3: Beheersing kwaliteit 4
Tabel 1.4.3: Verificatiemethoden 6
Tabel 1.4.4: Risico gestuurd toetsen 8
Tabel 1.4.5: Stop- en bijwoonpunten 10
Tabel 1.4.6: FAT- en SAT-testen 11

Berekening bliksembeveiliging station Farmsum Oosterlaan 220kV

Notitie bliksembeveiliging 220 kV station Farmsum Oosterlaan

Project	Farmsum Oosterlaan FSO220
Projectnummer	A-1000182.20
Kenmerk	C24--HS-VSL-24010445
Datum	9 mei 2025
Auteur verslag	[redacted]

Autorisatieblad

Notitie bliksembeveiliging (inclusief berekening)

Farmsum Oosterlaan, FSO220

TenneT project kenmerk: A-1000182.20
Movares project kenmerk: M0005949

	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door	[redacted]	√	12-03-2025
Gecontroleerd door	[redacted]	√	07-04-2025
Vrijgegeven door	[redacted]	√	07-04-2025

Versiehistorie

Versie	Naam	Datum	Korte toelichting
0.3	B. Mpofu	12 maart 2025	Initiële versie
0.5	B. Mpofu	9 mei 2025	Opmerkingen eerste RFA-ronde verwerkt

movares smart urban engineering

Inhoudsopgave

1. Inleiding 4

2. Uitgangspunten 5

2.1 Normen en richtlijnen 5
2.2 Programma's van eisen en specificaties 5
2.3 Rolling sphere method 5
2.4 Berekenmethode bliksembolstraal 6

3. Station FSO220 8

3.1 Stationsontwerp 8
3.2 Bliksembeveiligingsinstallatie 9
3.3 Berekening 10

4. Toetsing bliksembescherming 12

4.1 Bliksemberekening met golfimpedantie 400Ω 12
4.2 Bliksemveiligheid 220kV-gedeelte met project specifieke golfimpedantie (313,76 Ω) 14

5. Conclusie 16

5.1 220kV gedeelte 16

5.1.1 Hoofdrail 16
5.1.2 Trafoveld 16
5.1.3 Lijnveld 16
5.1.4 DKV1/DKV2 16

5.2 110kV & 20kV-gedeelte 16

Colofon 17

1. Inleiding

Voor het versterken van het elektriciteitsnet in noordoost Groningen (loadpocket Farmsum) worden er een tweetal nieuwe AIS-stations gebouwd, te weten Farmsum Oosterlaan 220 kV (FSO220) en Farmsum Oosterlaan 110 kV (FSO110). Deze rapportage betreft de bliksembeveiliging voor station FSO220.

Het doel van deze rapportage is het definiëren en verhelderen van de gemaakte keuzes bij het plaatsen van de bliksembeveiligingsinstallatie.

Deze rapportage geeft de resultaten weer voor de bliksembeveiliging van de schakeltuin.

Gebouwen zoals CDG en veldhuizen valllen niet onder deze bliksembeveiliging. Deze gebouwen zijn voorzien van een eigen daknet ter bescherming tegen blikseminslag

2. Uitgangspunten

Dit hoofdstuk beschrijft de uitgangspunten van de bliksembeveiligingsberekening.

2.1 Normen en richtlijnen

De volgende normen zijn van toepassing op de bliksembeveiligingsberekening:

- NEN-EN-IEC 61936;
- NEN-EN-IEC 62305
- IEEE std 998.

2.2 Programma's van eisen en specificaties

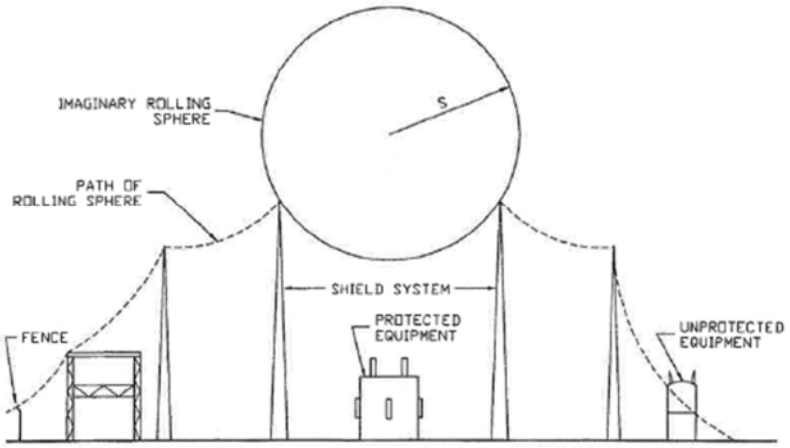
De volgende eisenset van TenneT is gebruikt:

- 49SPEs, 8 PVEs en 2 OIRs in één Excel format v10.01.

Hierbij geldt de volgende eis als basis voor de berekeningen:
AM-Req-1312.01
'*Voor de berekening van het vangbereik dient de bollenmethode (rolling sphere) te worden toegepast middels de formule van 'Love': r = 10x I^0.65, waarbij r = bliksembolstraal (m) en I = piekstroom (kA). Hierbij prevaleert de NEN-EN-IEC 61936 boven de NEN-EN-IEC 62305. Voor de berekening van de piekstroom dienen de volgende bliksemhoudspanningen als uitgangspunt genomen te worden:*
- 1.425 kV bij een systeemspanning van 380 kV
- 1.050 kV bij een systeemspanning van 220 kV
- 750 kV bij een systeemspanning van 150 kV
- 550 kV bij een systeemspanning van 110 kV
- 325 kV bij een systeemspanning van 50 kV'

2.3 Rolling sphere method

De analyse zal gebruik maken van de Rolling Sphere Method (RSM). Hierbij wordt een denkbeeldige bol gerold over de verschillende installaties. De bol rust op bliksemafleiders zoals de voor dit station toegepaste bliksempieken. De radius van de bol wordt bepaalt door de gewenste beveiligingsklasse. Als de bol niet in aanraking komt met de apparatuur wordt er geacht dat de bliksemafleiders de gewenste beschermingsgraad bieden. Ter illustratie zie Figuur 1.



Figuur 1 - Schematische weergave van de Rolling Sphere Method (IEEE Std 998)

In onderstaande opsomming zijn de verschillende stappen uiteengezet om tot een beschermde installatie te komen met de RSM-methode.

1. Bepaal de maximaal toelaatbare bliksemstroom bij het kwetsbare component.
2. Bepaal de slagwijdte van de bliksemschichten a.d.h.v. de maximaal toelaatbare bliksemstroom.
3. Bereken de radius van de bol, a.d.h.v. de slagwijdte.
4. Positioneer de bol zodat deze rust op bliksemafleidende elementen. Deze configuratie is bedoeld om een volume te creëren waaronder de bliksemstroom eerder trekt naar de beschermende installaties dan het kwetsbare component.
5. Het kwetsbare component wordt beschouwd als "beschermd" voor de bepaalde bliksemstroom als de bol de installaties niet aanraakt.

Het is belangrijk om aan te kaarten dat het gaat om de maximale bliksemstroom die door het te beschermen component mag lopen. Aangezien de bliksemstromen direct zijn verbonden aan de slagwijdte is het mogelijk dat bij lagere stromen de kwetsbare componenten alsnog worden geraakt. Immers horen bij lagere stromen ook kleinere bolstralen. Het risico dat er schade door deze lagere bliksemstromen wordt veroorzaakt is klein.

2.4 Berekenmethode bliksembolstraal

De bliksembolstraal wordt door middel van een aantal formules berekend.
Volgens AM requirement 1312.01 dient de formule van Love te worden gehanteerd om de bolstraal te bepalen:

$$S = 10 \cdot I_s^{0.65} \text{ (1)}$$

De strijkwijdte is bepaald door de formule van Love, met daarin:
S is de strijkwijdte in [m]
I_s is de bliksemstroom in [kA]

De bliksemstroom kan worden berekend aan de hand van formule 2. De bliksemstroom, en dus de bliksembolstraal, wordt beïnvloed door de golfimpedantie: hoe groter de impedantie, hoe kleiner de bliksembolstraal.

Voor bestaande stations kan ervoor worden gekozen om een standaardwaarde voor de golfimpedantie (Z_g) te hanteren. Deze standaardwaarde bedraagt 400 Ω (PVE.07.000) en is hoger (en dus conservatiever) dan de berekende golfimpedantie. In deze rapportage wordt deze waarde gebruikt om de 'worst case' scenario te bepalen.

Indien blijkt dat de installaties niet beschermd tegen blikseminslag zijn bij deze standaard gofimpedantie, kan door middel van formules 3 en 4 de golfimpedantie alsnog worden berekend.

Berekening van de maximaal toegestane bliksemstroom

$$I_s = \frac{BIN \times 2.2}{Z_g} \quad (2)$$

Waar

I_s	is de maximale toegestane bliksemstroom in [kA]
BIN	is het Bliksem Inslag Niveau in [kV]
Z_g	is de golfimpedantie in [Ω]

Opmerking: de factor 2,2 is overgenomen van de IEE Std 998 (2012 editie).

Waarbij de golfimpedantie berekend kan worden via de volgende formule:

$$Z_g = 60 \times \sqrt{\ln\left(\frac{2 \times h}{R_c}\right) \times \ln\left(\frac{2 \times h}{r}\right)} \quad (3)$$

Waar

Z_g	is de golfimpedantie in [Ω]
h	is de gemiddelde hoogte van het kwetsbare component [m]
R_c	is de corona radius [m]
r	is de metalen radius van de conductor [m]

De corona radius R_c kan bepaald worden uit de volgende formule

$$R_c \times \ln\left(\frac{2 \times h}{R_c}\right) - \frac{BIN}{E_0} = 0 \ (4)$$

Waar

R_c	is de corona radius in [m]
h	is de hoogte van het kwetsbare component [m]
BIN	is het Bliksem Inslag Niveau in [kV]
E_o	is het limiterende corona gradiënt, de waarde die doorgaans wordt gebruikt is 1500 kV/m

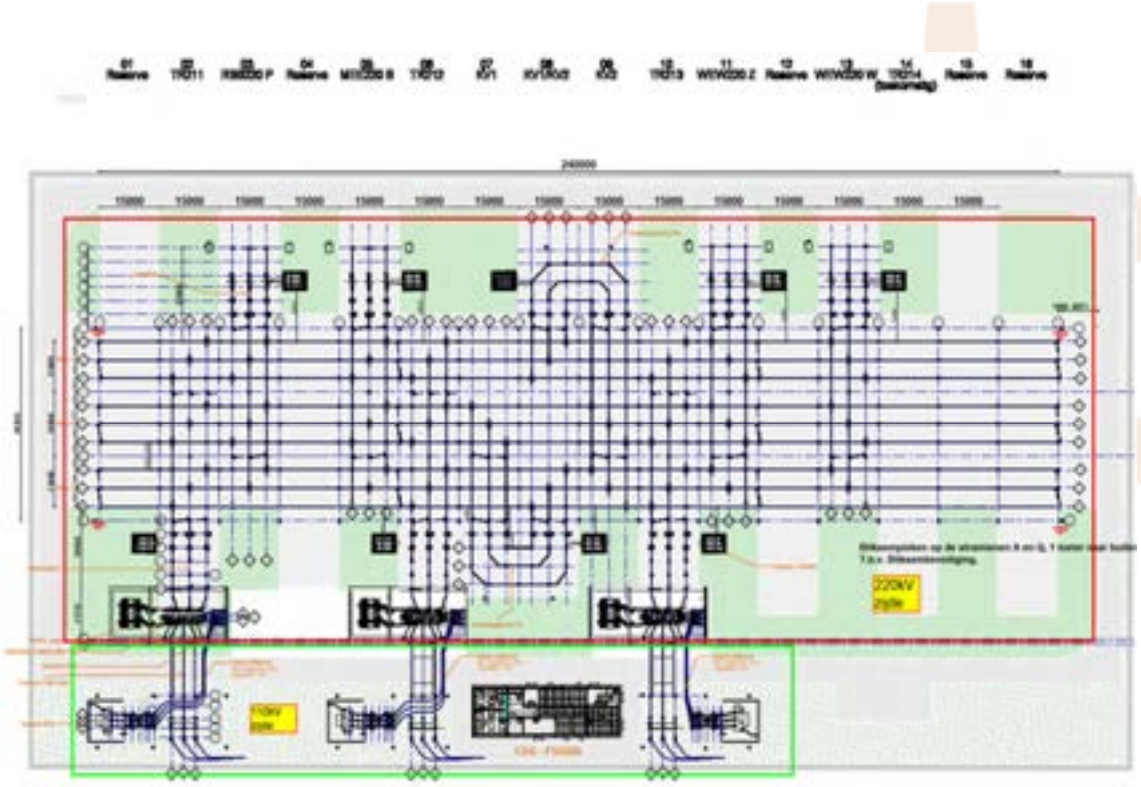
3. Station FSO220

3.1 Stationsontwerp

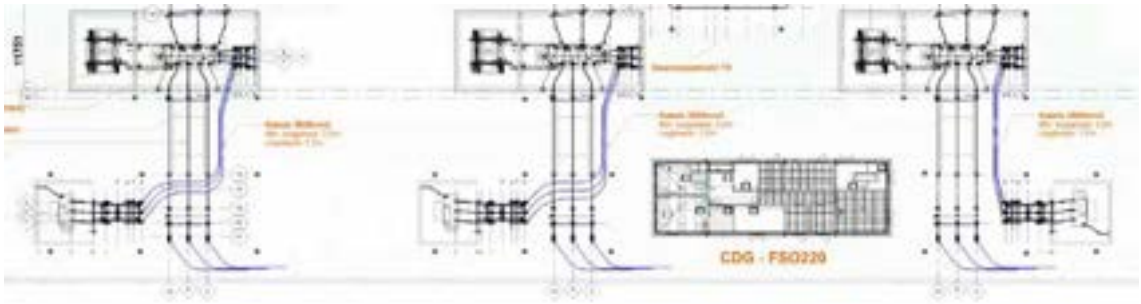
Nieuw te bouwen 220kV station Farmsum Oosterlaan (FSO220) omvat:

- Triple-rail configuratie;
- 4 lijnvelden;
- 3 koppeltransformatorvelden 220/110 kV (incl. spoelvelden 20 kV);
- Twéé dwarskoppelvelden (drie veldsteken);
- 5 (reserve) kabelvelden (enkel fundaties onder de hoofdrail);
- 1 (reserve) koppeltransformatorveld 220/110 kV (enkel fundaties onder de hoofdrail).

Het station is gedeeld naar twee gedeelten: de 220kV-zijde en de 110kV-zijde (inclusief 20kV-componenten).



Figuur 1 FSO220



Figuur 2 110-20kV zijde FSO220

De meest kritieke geleiders in het stationbevinden zich op de hoogste posities: de buisgeleiders van de hoofdrails (op 10,3 m) en de buisgeleiders bij de trafovelden bovenop de scherfwanden van de trafocel (11,8 m aan de 220kV-zijde en 11,5 m aan de 110kV-zijde). De buisgeleiders op de trafocellen zijn het meest kritisch vanwege de kleinere diameters ten opzichte van de twee posities.

Voor de hoofdrails zijn buisgeleiders met een afmeting van ø250x12mm gebruikt. De trafovelden zijn voorzien van ø120x10mm buis- en 2x SAL910 flex geleiders aan de 220kV-zijde; aan de 110kV zijde worden ø120x10mm buis- en 2x SAL1180 flex geleiders toegepast. Alle buisgeleiders zijn vervaardigd uit aluminium.

3.2 Bliksembeveiligingsinstallatie

In het algemeen geldt dat de hoogte van de bliksempiek maximaal 2,5 maal de hoogte van het te beschermen object (meestal het hoofdrailsysteem) mag zijn. Het hoofdrailsysteem van het 220 kV station is gepositioneerd op 10,3 m wat inhoudt dat de bliksempiek gelijk of lager moet zijn dan 25,75 m.
De trafo aansluiting ligt op 11,8 m wat een toelaatbare bliksempiek van 29,4 m toestaat.

Hoewel bij andere 220 kV stations een bliksempiek van 17 m toegepast wordt, is bij FSO220 gekozen voor een bliksempiek van 24 m om de volgende redenen:

- Uniforme hoogte, ook in relatie tot de bliksempieken op de portaalconstructies;
- Toepassing van een triple rail configuratie, wat vraagt om een grotere afstand tussen de bliksempieken;
- Betere bescherming van de hoger gepositioneerde aansluitingen bij de 220/110 kV transformatoren.

Om uniformiteit te behouden zijn bliksempieken met een hoogte van 24 m ook toegepast aan de 110kV-zijde van het station. De hoogte van de bliksempieken worden gemeten vanaf de onderzijde voetplaat.

De bliksempieken bevinden zich op de volgende locaties:

- De hoofdrail heeft over de lengte richting om de 15 m zowel Oost en West bliksempieken. Met uitzondering tussen de dwarskoppelvelden;
- De lijnvelden zijn uitgerust met lijnportalen die aan de toppen voorzien zijn van bliksempieken en bijdragen aan de bliksembeveiliging;

- De trafovelden zijn in combinatie met de bliksempieken van de hoofdrail en de bliksempieken bovenop de trafocellen beveiligd voor de 220kV-zijde; aan de 110kV-zijde zijn er naast de spoelcellen en rondom het veld bliksempieken geplaatst;
- De dwarskoppelvelden zijn bij de extensies vanaf de hoofdrail beveiligd met twee bliksempieken die in combinatie met de bliksempieken aan de hoofdrail, trafo- en lijnvelden een veilig net vormen.

3.3 Berekening

Voor de berekening is de Rolling Sphere Method gebruikt.

Voor deze methode zijn nodig:
- Bliksem Inslag Niveau(BIN);
- Golfimpedantie (Zg);
- Hoogte installatie;
- Ontladingsstroom(Is);
- Slagwijdte of Bliksembolstraal (Rs).
- Radius geleiders.

Het station bestaat uit drie spanningsniveaus; elk van deze spanningsniveaus heeft een BIN. Voor FSO220 zijn de BIN's:
- Spanningsniveau 220kV – 1050kV;
- Spanningsniveau 110kV – 550kV;Spanningsniveau 20kV – 145kV.

Er zijn twee berekeningen gemaakt – een berekening op basis van een standaard golfimpedantie van 400Ω en een berekening met een project specifiek bepaalde golfimpedantie aan de hand van de meest kritische buisgeleiders per zone. Voor de berekening wordt een script in de Python module opgesteld.

Hieronder is het overzicht van de berekeningen.

Zone	BIN (kV)	Hoogte installatie[m]	radius geleider[mm]	Is[kA]	Rs[m]	Zg(Ω
A	1050	11.8	120	5.78	31.26	400
B	550	11.5	120	3.02	20.53	400
C	145	6.38	120	0.8 (3.0*)	8.63 (20.42*)	400

Tabel 1 Rekenwaarde station FSO220 bij golfimpedantie 400 Ω

Zone	BIN (kV)	Hoogte installatie[m]	radius geleider[mm]	Is[kA]	Rs[m]	Zg(Ω)
A	1050	11.8	120	7.36	36.61	313.76
B	550	11.5	120	3.61	23.03	335.26
C	145	6.38	120	0.96 (3.0*)	8.97 (20.42*)	376.99

Tabel 2 Rekenwaarde station FSO220 met zelfberekende golfimpedantie

*Op basis van de literatuur blijkt dat bliksemstromen kleiner dan 3kA niet voorkomen. Een bliksemstroom van 3kA is gelijk aan LPL1 vanuit NEN-EN-IEC 62305-1 Tabel 4 en geldt voor gevoelige

apparatuur. Het 110kV (en 20kV) gedeelte wordt om die reden aan een bliksemstroom van 3kA blootgesteld wat neerkomt op een bliksembolstraal van 20.42m.

4. Toetsing bliksembescherming

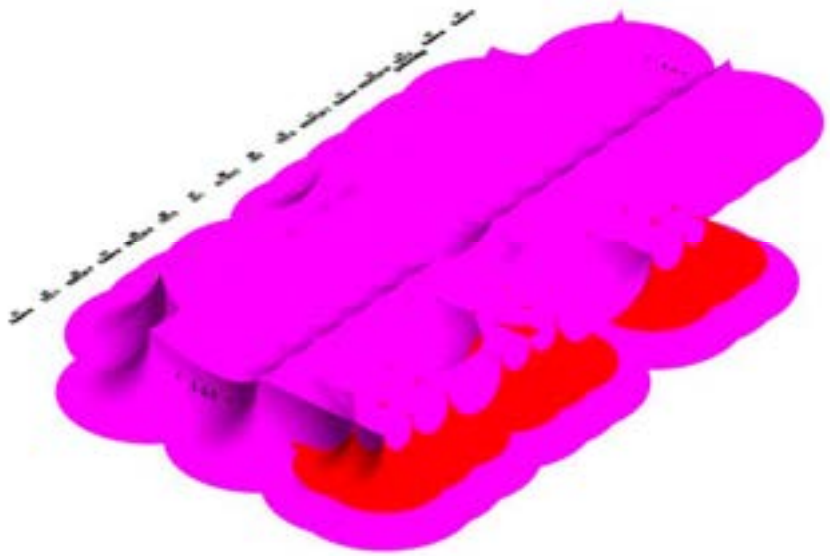
Voor het 3D-modelleren en -visualiseren van de beschermingsgebieden is de software Revit (Dynamo) ingezet.

De toetsing of de bliksempieken voldoende bescherming bieden voor de schakeltuin zijn in twee stappen geverifieerd:

- Stap 1: Toetsing met een berekende bliksembolstraal op basis van de standaard golfimpedantie van 400Ω
- Stap 2: Toetsing met een bliksembolstraal berekend op basis van de meest kritieke situatie(s) in elk gedeelte van de schakeltuin.

Stap 2 wordt alleen uitgevoerd wanneer uit stap 1 blijkt dat het beschermingsgebied onvoldoende is om de schakeltuin volledig te beschermen.

4.1 Bliksemberekening met golfimpedantie 400Ω



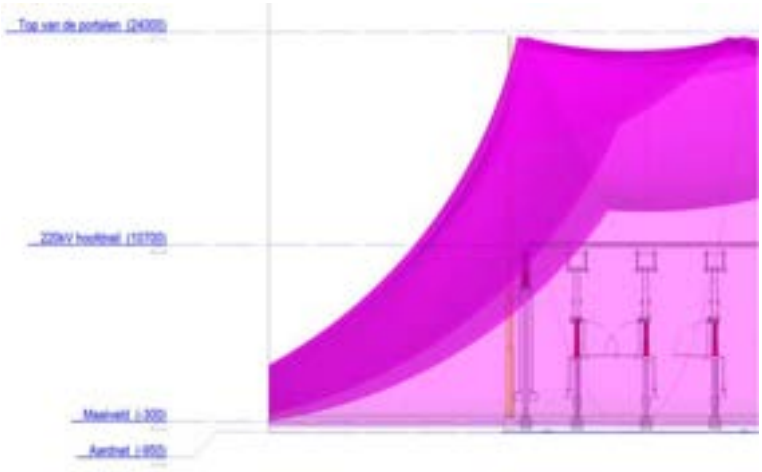
Figuur 3 Bliksemdeken station bij een golfimpedantie van 400 Ω

FSO220 wordt beschermd door twee bliksemdekens:

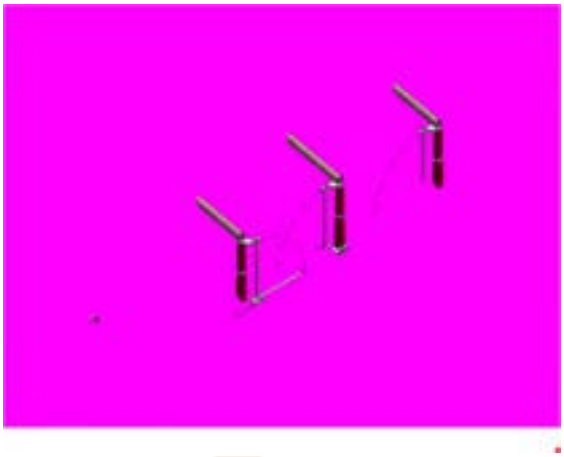
- Rood – beschermingsgebied van het 110-20kV gedeelte (met bliksembolstraal van 20,42 m);
- Magenta – beschermingsgebied van het 220kV gedeelte (met bliksembolstraal van 31,26 m).

Er zijn twee verschillende dekens gecreëerd, omdat er anders onvoldoende gezien kon worden of de componenten bij een bliksembolstraal van 20,42m geschaad zouden worden. Voor het 110-20 kV-gedeelte is een bliksembolstraal van 20,42 m gehanteerd, aangezien dit de meest kritieke waarde is tussen de 110 kV- en 20 kV-bolstraal.

Aan figuur 4, 5 en 6 is te zien dat het hoofdrail op delen (bij de KV1 en KV2 en de uiteinde van de middelste rail) zichtbaar is. Dit houdt in dat deze componenten niet beschermd zijn bij een golfimpedantie van 400Ω - de bliksembolstraal bedraagt 31.26m.

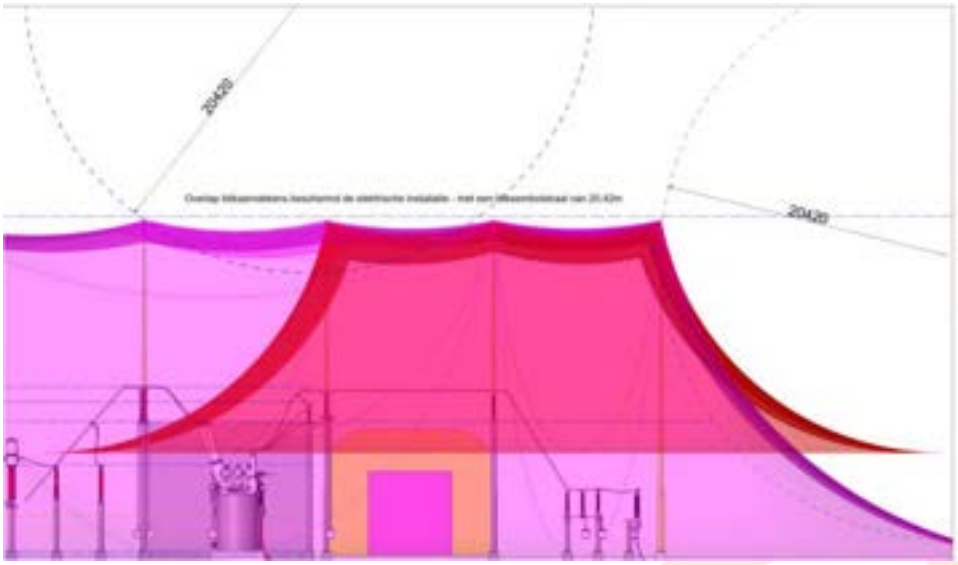


Figuur 4 Zijaanzicht - uiteinden bij hoofdrail



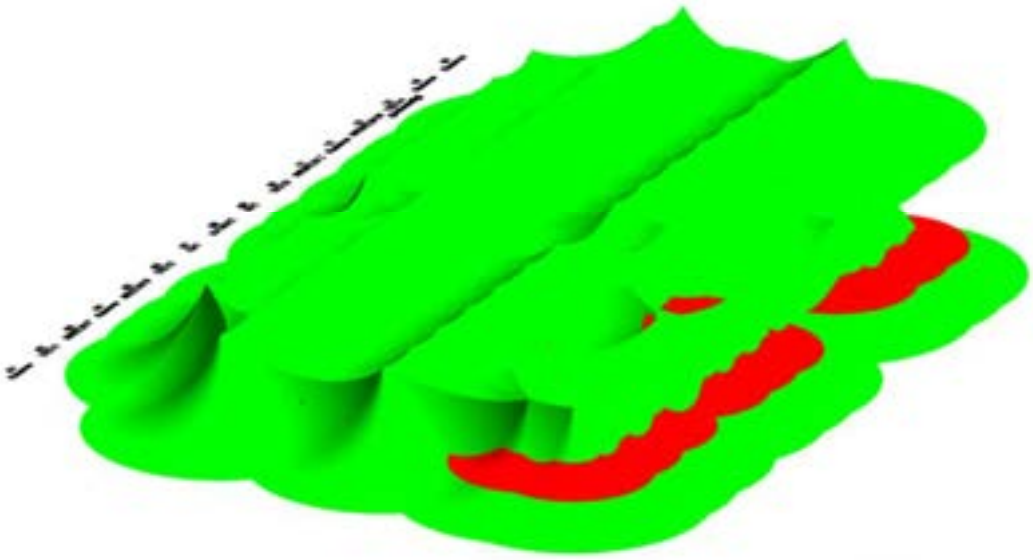
Figuur 5 Hoofdrail bij uiteinden.

Het trafoveld bestaat uit de spanningsniveaus: 220-,110- en 20kV en is bij een golfimpedantie van 400 Ω volledig beschermd. Zoals in Figuur 7 weergegeven is, zijn alle componenten onder de deken en de onderkant van de gestipte cirkel. De gestippelde cirkel boven de trafocel verbindt het 220kV beschermingsgebied(magenta) met het 110-20kV beschermingsgebied deken(rood). De gestippelde cirkel aan de rechterkant is gemaakt door tekortkomingen in het visualisatie proces binnen Revit. De rode bliksemdeken zweeft in werkelijk niet, maar maakt een verbinding naar de grond.



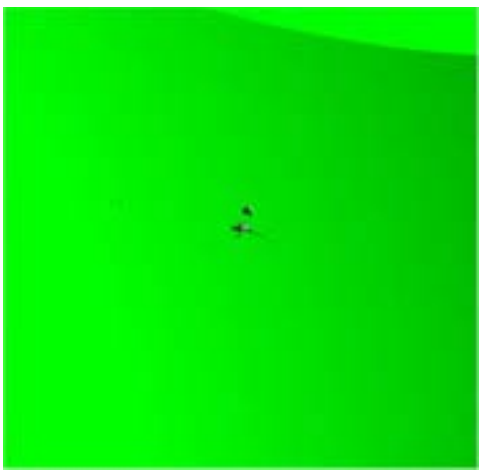
Figuur 6 Bliksemdeken- Trafoveld bij een golfimpedantie van 400 Ω

4.2 Bliksemveiligheid 220kV-gedeelte met project specifieke golfimpedantie (313,76 Ω)



Figuur 7 Bliksemdeken station bij een golfimpedantie van 313,76 Ω

Deze berekening is gemaakt toen bleek dat het station aan het 220kV gedeelte niet zou voldoen aan de gestelde eisen voor bliksembescherming bij een golfimpedantie van 400 Ω. Het 220kV deken (groen) met een bliksembolstraal van 36,61 m verzorgd de volledige dekking over de installaties van het 220kV gedeelte. Het 110-20kV deken (rood) voldeed in de vorige situatie (golfimpedantie 400 Ω) en zal verder niet gewijzigd worden.



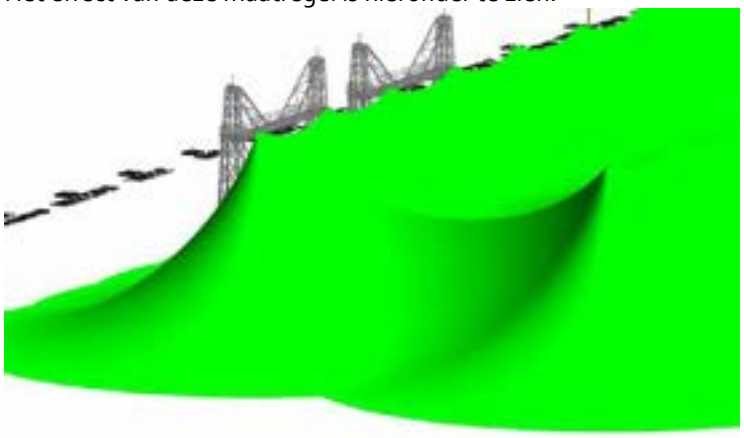
Figuur 8 Hoofdrail bij uiteinden bij een golfimpedantie van 313,76 Ω

Het 220kV deken (groen) met een golfimpedantie van 313,76 Ω biedt op een detail na geen bescherming voor de hoofdrail.

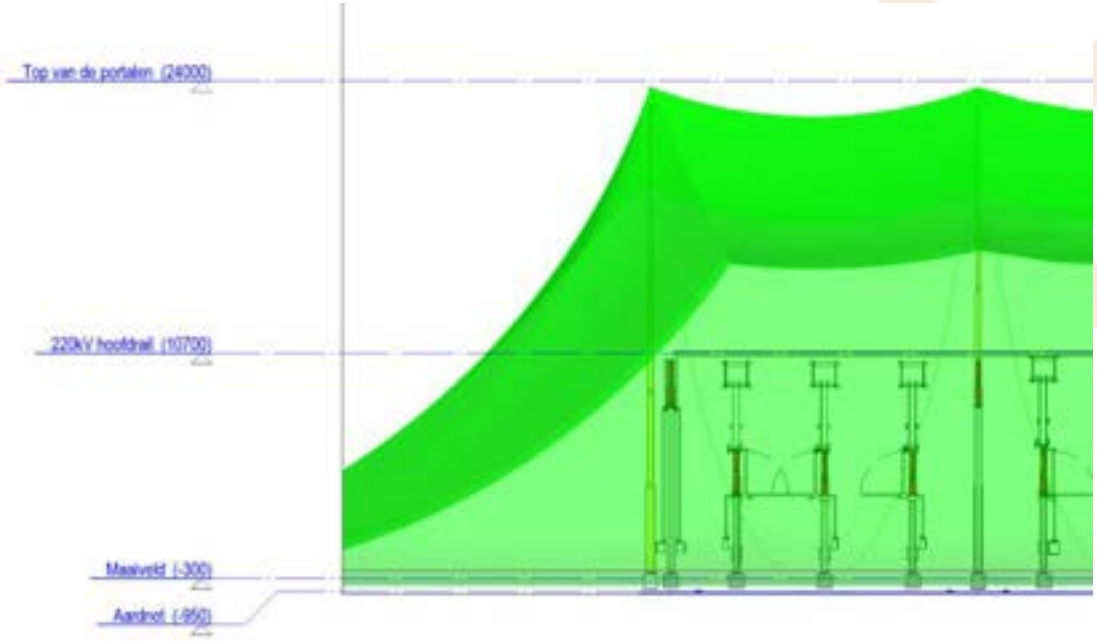
De maatregel die hiervoor getroffen is, is:

- De bliksempieken bij stramien A en Q, 1m meter naar buiten schuiven.

Het effect van deze maatregel is hieronder te zien.



Figuur 9 Bliksemdeken hoofdrail inclusief maatregel



Figuur 10 Zijaanzicht - bliksemdeken hoofdrail inclusief maatregel

5. Conclusie

5.1 220kV gedeelte

5.1.1 Hoofdrail

De hoofdrail is beschermd tegen blikseminslag bij een bliksembolstraal van 36,61m – bij een golfimpedantie van 313,76 Ω nadat de maatregel toegepast wordt (het verschuiven van de bliksempieken met 1 m naar buiten).

5.1.2 Trafoveld

Het trafoveld is in beide scenario's (bij een golfimpedantie van 400- en 313,76 Ω) van een bliksembolstraal van 31,26- en 36,61m.

5.1.3 Lijnveld

De Lijnvelden beschermd tegen blikseminslag bij een bliksembolstraal van 36,61m – dit bij een golfimpedantie van 313,76 Ω.

5.1.4 DKV1/DKV2

De dwarskoppelvelden zijn beschermd tegen blikseminslag bij een bliksembolstraal van 36,61m – dit bij een golfimpedantie van 313,76 Ω.

5.2 110kV & 20kV-gedeelte

Alle componenten in het 110kV en 20kV-gedeelte zijn beschermd tegen blikseminslag bij een bliksembolstraal van 20,52 m – dit bij een golfimpedantie van 400 Ω.

Colofon

OPDRACHTGEVER	TenneT TSO B.V. t.a.v. Postbus 428 6800 AK Arnhem
UITGAVE	Movares Nederland B.V. Daalseplein 100 Postbus 2855 3500 GW Utrecht
TELEFOON	[redacted]
ONDERTEKENAAR	[redacted]
PROJECTNUMMER	M005949
KENMERK	C24-JJP-HS-RAP-23007928

© 2023, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.

movares smart urban engineering

		Notitie aarding en stap- en aanraakspanningen 220 kV station Farmsum Oosterlaan
Project		Farmsum Oosterlaan
Kenmerk		A-1000182.20 1517713
Datum		24 februari 2025
Auteur verslag		[redacted]

Autorisatieblad

Notitie aarding en stap- en aanraakspanningen FSO220

Farmsum Oosterlaan, Station FSO220

TenneT project: A-1000182.20

	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door	[redacted]		
Gecontroleerd door	[redacted]		
Vrijgegeven door			

Versiehistorie

Versie	Naam	Datum	Korte toelichting
0.2	[redacted]	24 februari 2025	Initiële versie

1. Inleiding

In verband met de verwachte vermogensvraag in het gebied rond Delfzijl is een uitbreiding van de elektrische infrastructuur noodzakelijk. Voor de loadpocket Farmsum worden nabij het bestaande station Weiwerd 220 kV twee nieuwe stations gerealiseerd. Te weten een 110 kV station Farmsum Oosterlaan (FSO110) en een 220 kV station Farmsum Oosterlaan (FSO220). Beide nieuwe stations zijn AIS stations en worden elk voorzien van een aardingssysteem en bliksembeveiliging.
Deze notitie gaat in op het aardingssysteem voor FSO220.

Het nieuw te bouwen 220kV station Farmsum Oosterlaan (FSO220) omvat:

- Tripelrail configuratie;
- 4 lijnvelden;
- 3 koppeltransformatorvelden 220/110 kV (incl. spoelvelden 20 kV);
- Twéé dwarskoppelvelden (drie veldsteken);
- 5 (reserve) kabelvelden (enkel fundaties onder de hoofdrail).
- 1 (reserve) koppeltransformatorveld 220/110 kV (enkel fundaties onder de hoofdrail).

2. Uitgangspunten

Voor het station FSO220 is een voorlopig aardingsontwerp gemaakt, waarbij rekening is gehouden met de positie van de bliksempieken. Dit voorlopige aardingsontwerp is gebaseerd op verschillende normen en standaarden, waarbij de volgende specifiek van toepassing zijn:

- NEN-EN-50522 – aarding van hoogspanningsinstallaties van meer dan 1 kV wisselspanning;
- NEN-EN-IEC 61936-1 – sterkstroominstallaties voor meer dan 1 kV wisselspanning;
- AMT eisen in relatie tot aarding en EMC (voormalig PVE 07.000 EMC en aarding).

Bij het ontwerp wordt uitgegaan van een volgende uitgangspunten en parameters

- Cu geleiders (horizontaal): 150 mm² Cu (50 kA kortsluitstroom);
- Aardelektrode (verticaal): minimaal 25 mm² Cu;
- Lengte aardelektrode: minimaal 6 m.

In het aardingsontwerp is een vermazing van het aardnet voorzien om alle fundaties, staalwerk en de relevante componenten te kunnen aarden middels uitlopers. Deze vermazing zal ook bijdragen aan het bereiken van een veilig betreedbaar station in relatie tot de stap- en aanraakspanningen. Voor het aardingsontwerp en de stap- en aanraakspanningsberekeningen is de bodem weerstand van groot belang. Tijdens de volgende fase van het project wordt een onderzoek verricht naar de bodemweerstand (Wenner metingen of equivalent). Met de uitkomsten van dit onderzoek kan het aardingsontwerp gemodelleerd worden en kan bepaald worden of er aanvullende maatregelen (meer horizontale geleiders of meer aardelektroden) nodig zijn ten behoeve van de stap- en aanraakspanningen.

Het nieuwe station dient ontworpen te worden voor een kortsluitstroom van 50 kA, 1 s.
De kortsluitstroom voor berekening van de stap- en aanraakspanning is 50 kA met een afschakeltijd van 0,1 s.

3. Voorlopig aardingsontwerp

Op basis van deze gegevens is een voorlopig aardingsontwerp gemaakt zoals aangegeven in de voorlopige aardingstekening. Hierbij is de vermazing van het aardnet aangebracht om de diverse onderdelen te kunnen verbinden met aarde.

Vanuit het aangelegde aardnet worden de fundaties, de ondersteuningen en primaire componenten met uitlopers aangesloten.

Naast de schakeltuin worden in het nieuwe station FSO220 bovengrondse railverbindingen toegepast om de verbindingen naar de kabeleindsluitingen (t.b.v. het 110 kV station FSO110) te realiseren.
Het spoelveld en de spoelcel zijn via een kabelverbinding vanaf de tertiaire transformatorwikkelingen aangesloten. Het spoelveld en de spoelcel zijn op het terrein ten oosten van de transformatorcel gepositioneerd.

De stap- en aanraakspanningen worden in de BO fase niet berekend. De EU-303 aannemer dient deze berekening uit te voeren op basis van het DO/UO ontwerp van het aardnet. De meetgegevens voor de bodemweerstand zullen dan ook bekend moeten zijn.

Het voorlopig aardingsontwerp is aangegeven in tekening:
A-1000182.20 1575207 - B3.1.2-g5 Aardingstekening - FSO220

De voorlopige positie van de bliksempieken is aangegeven in tekening:
A-1000182.20 1575207 - B3.1.2-g5 Aardingstekening - FSO220

Adviesnota

Aan	Luuk Derksen
Van	Pieter Boot
Telefoon	0653128562
Kenmerk	-P-HS-MEMO-24009323
Projectnummer	M0005949
Status	Vrijgegeven
Versie	4.1
Onderwerp	Farmsum-Weiwerd, Bouwterreinen en werkwegen
Datum	2 april 2025

1. Vraagstelling.

Voor de in 'Ombouwplan FSO' (versie 0.7) genoemde gefaseerd uit te voeren werkzaamheden dient te worden bepaald wat het ruimtebeslag van de hiervoor benodigde werkterreinen en werkwegen / tijdelijke wegen en opslaglocaties is, en of er aan deze terreinen aanvullende eisen dienen te worden gesteld op gebied van hoogteligging, draagkracht afwatering en bereikbaarheid.

2. Uitgangspunten

Voor het uitvoeren van deze werkzaamheden hebben we de volgende uitgangspunten meegekregen:

- Plattegrondtekening van de locatie waar de werkzaamheden plaats gaan vinden; Kenmerk: 'Vlekkenplan FSO220-110 teknr. 003.763.00 1196509. (versie 2.8).
- Een faseringsplan waar de volgtijdigheid van de werkzaamheden op staat vermeld; Kenmerk 'Ombouwplan FSO' versie 0.7
- Samenvatting op Hoofdlijnen Farmsum Oosterlaan d.d. 12 augustus 2024; Olivier Dingeldein, Movares.
- Adviesnota d.d. 5 juli 2024 m.b.t. Stikstofberekening Realisatiefase FSO; Movares.
- Het kick off overleg van 2 oktober 2024.
- Tekening ENEXIS Overzichtstekening Bouwrijp maken CEP.35800-MSK-CV-UO-TEK-0004 d.d. 08-10-2024

3. Output

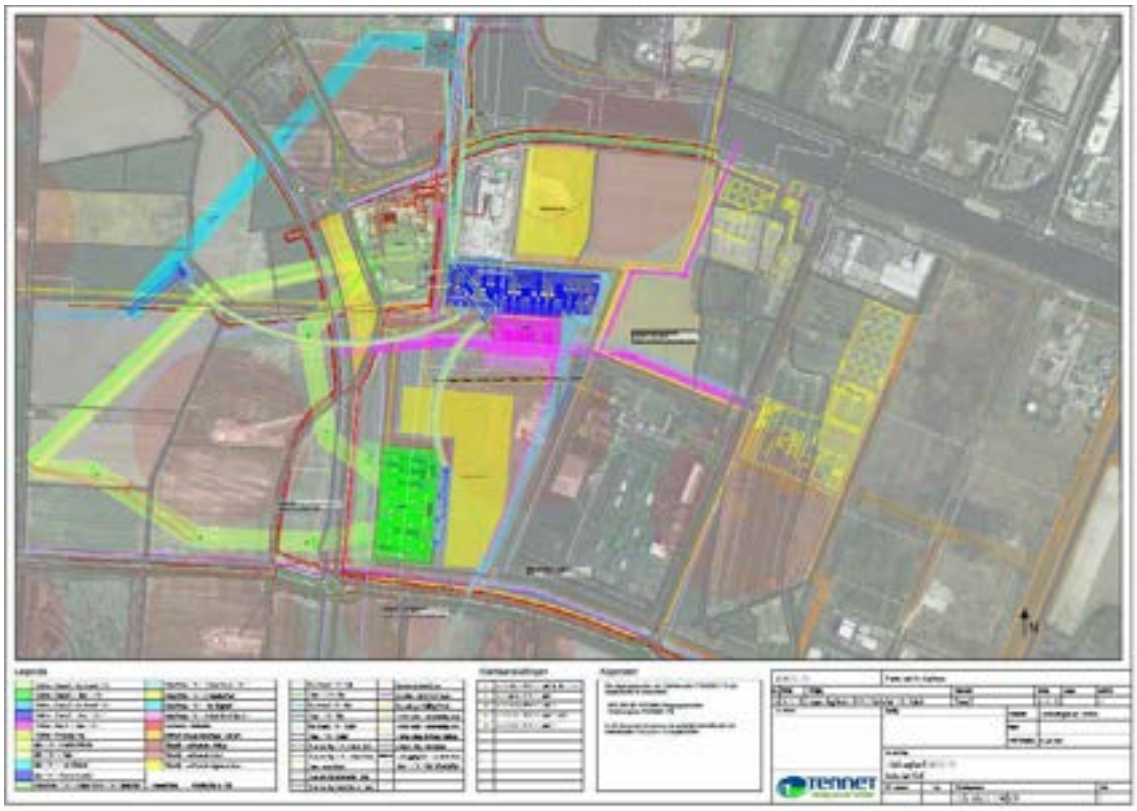
De gewenste output is als volgt:
Er komt een tekening die gebaseerd is op het vlekkenplan, waarin wij de werkterreinen opnemen; Deze tekening met werkterreinen wordt ondersteund door een notitie waarin de volgende hoofdzaken worden opgenomen:

a. Grootte van het benodigde werkterrein;
b. Bereikbaarheid van het werkterrein;
c. Ondergrond (evt. maatregelen bij ongeschikte ondergrond, bijv. te nat, te slap).

4. Uitwerking

Als basis dient de vlekkenplantekening zoals hierboven bij de uitgangspunten is genoemd.
Hieronder een afbeelding van een uitsnede van het betreffende vlekkenplan:

Memo



Voor de uitwerking hanteren we de volgende stappen:

- Stap 1: Beschrijving van de uit te voeren werkzaamheden.
- Stap 2: Locaties van benodigde werkterreinen en werkwegen en opslaglocaties.
- Stap 3: Beoordelen ondergrond voor de betreffende werkterreinen, werkwegen en opslaglocaties.

Stap 1: Beschrijving van de uit te voeren werkzaamheden volgens het ombouwplan.

De volgende werkzaamheden worden achtereenvolgens uitgevoerd: (zie ook 'Ombouwplan FSO' versie 0.7.)

Stap 1: Realisatie station FSO220, FSO110 en FSO020 en reconstructie / aanleg lijnen en kabels bij WEW220, FSO220 en FSO 110.
Stap 2: Realisatie tijdelijk circuit RBB-MEE220P door aanbrengen tijdelijke voorziening mast 163.
Stap 3: Omzwaaien RBB-WEW 220P op FSO220, realisatie FSO- WEW220W.
Stap 4: Omzwaaien WEW-MEE220B op FSO220 en realisatie FSO-WEW220Z.
Stap 5: Herstel tijdelijk circuit RBB-MEE220 P door verwijderen tijdelijke voorziening mast 163.
Stap 6: Aansluiten TR211, TR212 en TR213 van FSO220 op FSO110 en IBN FSO220.
Stap 7: Aanleg kabelcircuits FSO110 naar bestaande kabelcircuits DES-DZW-KLANT110 en DZW110.
Stap8: Aansluiten KLANT110 op FSO110.
Stap 9: Aansluiten kabelcircuit DES110 op FSO110.
Stap 10: Aansluiten kabelcircuit DZF110 op FSO110.

Memo

Stap 11: Aanleg kabelcircuits FS)110 naar bestaande lijn STRD-STRT/DZW110.
Stap 12: Aansluiten lijn GNMS-DZW110 op FSO110.
Stap 13: Aansluiten lijn GNMS-DZS-DZW110 op FSO110
Stap 14: Deels verwijderen en deels buiten bedrijf nemenlijn WEW220-DZW110
Stap 15: Aansluiten TR201 en TR 212 van WEW 220 op FSO110 en IBN FSO110
Stap 16: Verwijderen station DZW110 en lijn WEW220-DZW110
Stap 17: Gewenste situatie

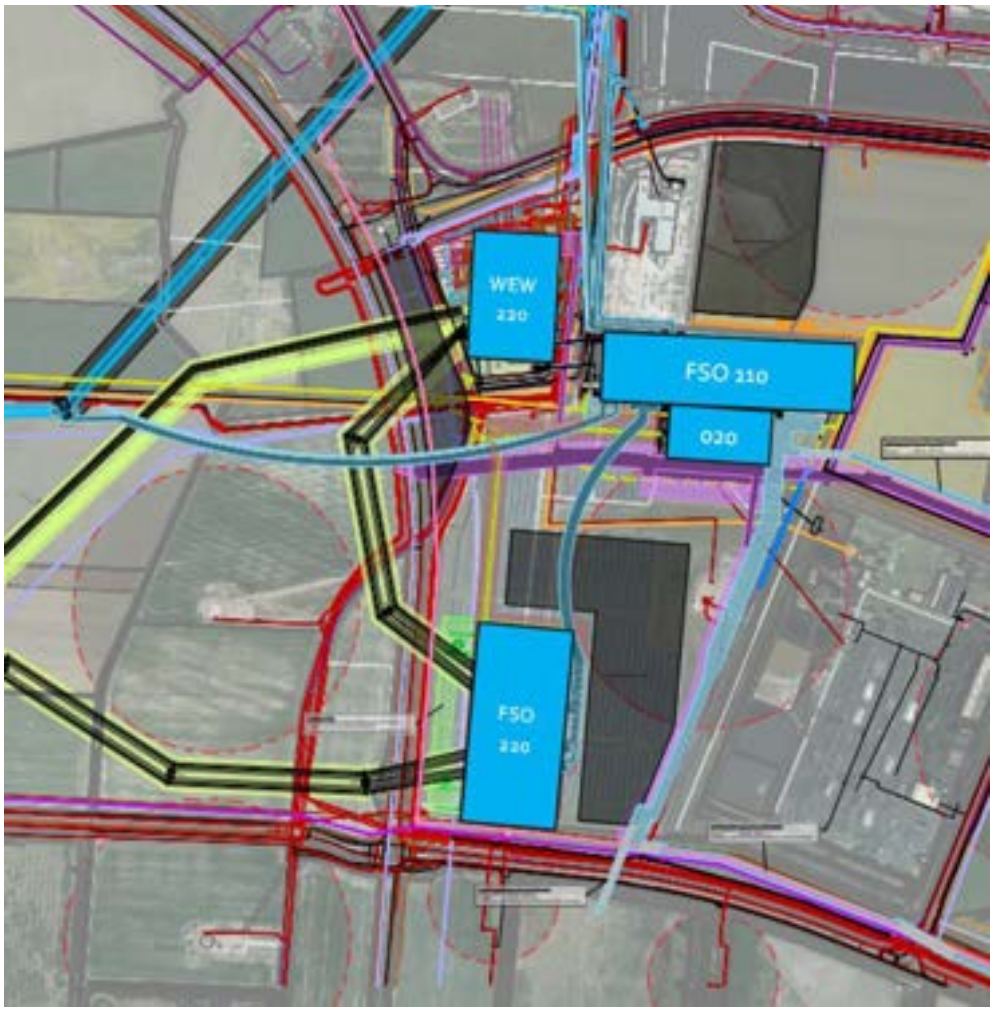
Uit bovenstaande blijkt dat stap 1 met name bouwwerkzaamheden betreft voor FSO220, FSO110 en FSO020. Hiervoor zullen relatief grote werkterreinen / opslagterreinen noodzakelijk zijn. Het overgrote deel van de overige stappen betreft het omleggen van lijnen, verwijderen en aansluiten van lijnverbindingen en kabels en het maken en weer verwijderen van tijdelijke afspanpunten. De werkterreinen rondom de masten zijn aangegeven evenals de werkwegen daar naartoe. Kabel en graafwerk kan voor het overgrote deel gerealiseerd worden vanuit de werkterreinen nabij de stations
In stap 16 wordt ook station DZW110 verwijderd en de lijn WEW220-DZW110.
Station WEW220 zal worden aangepast.

In onderstaande kaartjes worden in blauw de betreffende stations aangegeven waar werkzaamheden aan moeten worden verricht.
In geel zijn de lijnen die aangelegd / aangepast moeten worden aangegeven.
Voor te boren kabeltracé's (de gebogen lijnen in de onderstaande afbeelding) worden alleen de locaties van de boorposities aangegeven.
Op basis daarvan worden de werkterreinen aangegeven en verder uitgewerkt.

Aanvullende voorzieningen bij het monteren of demonteren van lijnverbindingen zijn:

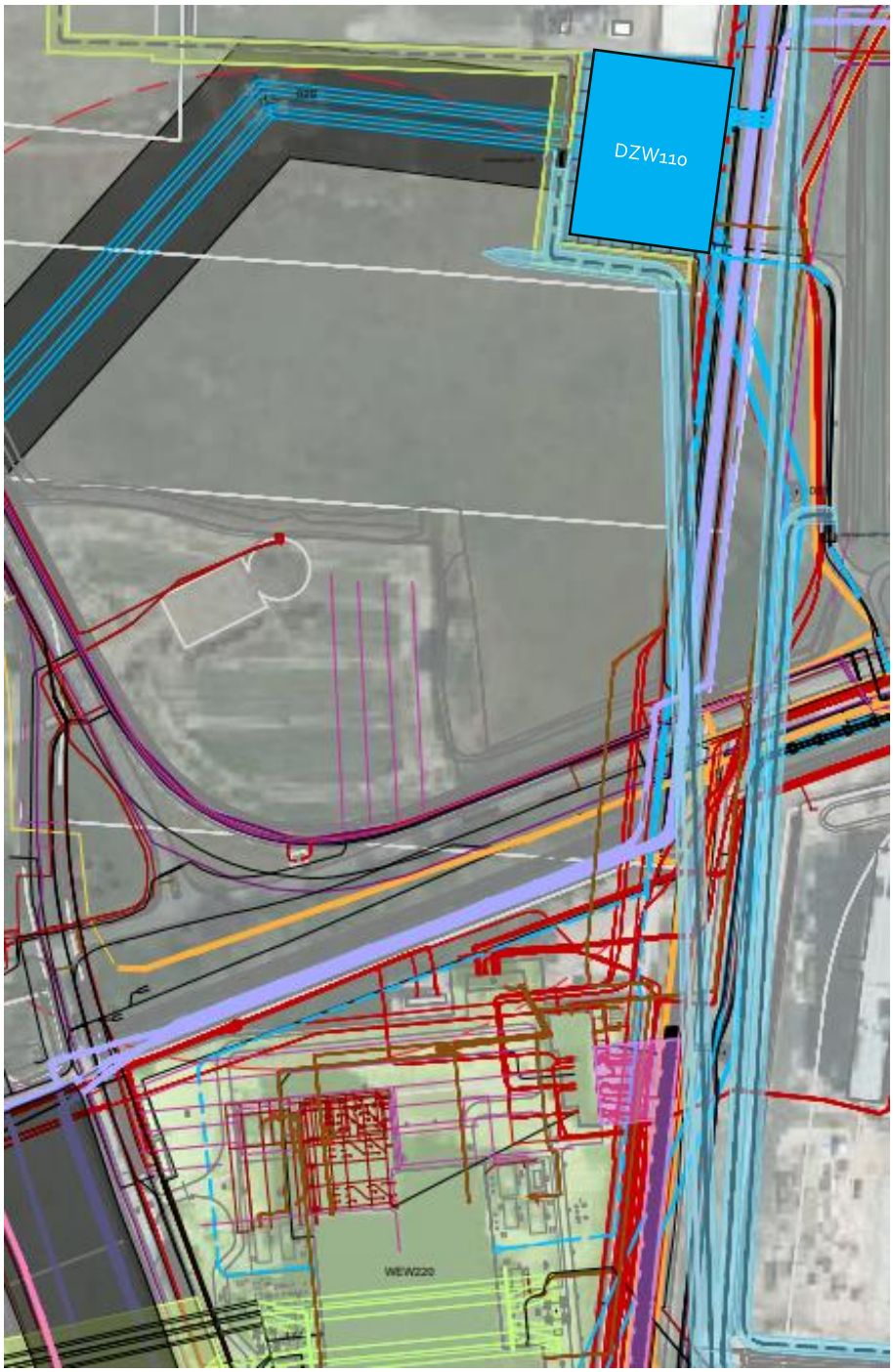
- Het opstellen van zogenaamde portalen aan weerszijden van een weg ter plaatse waar een lijnverbinding een weg kruist. Dit om te voorkomen dat kabels op de weg terecht komen.
- Opnemen van ruimte voor of achter een portaal voor een geleider om een lijn in- of uit te trekken (Lierplateaus). Voor de lengte van het werkterrein voor het trekken van een geleider dient gerekend te worden op 3x het inpikpunt; dat houdt 2 à 2,5 keer de masthoogte in.

Memo



Afb: De locaties waar werkzaamheden moeten worden verricht: Nieuwbouw FSO220 en FSO110 en FSO020. Links van FSO220 en WEW220: de lijn en kabelinfrastructuur die aangepast of aangelegd moet worden. De blauwe lijn komend vanuit de richting van DZW110 wordt geruimd.

Memo



Afb: te slopen locatie DZW110. Onderin het beeld: het aan te passen station WEW220

Memo

Stap 2: Locaties van benodigde werkterreinen en werkwegen en opslaglocaties.

Ontsluiting door middel van wegen / werkwegen.
FSO220 en FSO110 en FSO020: Hier vindt nieuwbouw plaats van behoorlijk omvangrijke objecten. Deze locaties bevatten een aantal velden en tevens twee Centrale dienstgebouwen (CDG's). Om de FSO-locaties te kunnen realiseren is minimaal een grondvlak nodig van ongeveer de afmetingen van het object zelf. Functies die een plaats moeten krijgen zijn:

- Opslag dagvoorraad;
- Huisvesting personeel aannemer en bouwdirectie;
- Parkeren personeel;
- Opstel locatie kraan / materieel;
- Manoeuvreerruimte om componenten te laden en te lossen en naar de bouwlocatie te brengen.

Om de benodigde ruimte te beperken is het van belang zoveel mogelijk *just in time* bouwmaterialen aan te voeren. Zie ook onderstaande afbeeldingen.

FSO220:

- Ontsluiting bouwterrein vanaf zijde N362 en N991. Locatie: t.p.v. van voormalig zonnepark. Ondergrond Zie stap 3. Ophoging werkterrein alleen met stabiliserende materialen. Zie ook stap 3.
- Maat werkterrein: ca 100 x 300,aan de oostzijde doorlopend richtring FSO110 zodat er gezamenlijk werkterreingebruik mogelijk is voor FSO220 en FSO110.

FS0110:

- Ontsluiting eveneens via N362 en N991: Doorzetten werkterrein van FSO220 naar noorden toe biedt voordelen: meer gezamenlijk gebruik levert minder ruimtebeslag op. Zie ook hierboven.
- Check locatie op KLIC / Kabels en leidingen.
- Maat werkterrein: 100 x 150 m

WEW220:

- Ontsluiting vanaf Oosterwierum. Let op aanwezige ondergrondse infrastructuur.
- Benodigd werkterrein minder groot vanwege verbouw in plaats van nieuwbouw. Maximaal de afmetingen van WEW 220. Combinatie directie en aannemer via Bouwterrein FSO220/110.
- Eventueel doorsteek mogelijk naar werkterrein FSO110.
- Maat werkterrein: 40 x 120 m

Kabel/lijnaanpassingen:

- Werkzaamheden aan de masten vergen een werkterrein bij elke mast. Aan de masten worden werkzaamheden verricht bij stap 1: Circuit aanleggen van WEW220 naar nieuw te bouwen FSO220.
- Mast 176: werkweg bereikbaar vanaf N991
- Mast 175, 174 173: Werkweg vanaf Westerlaan naar mast 175. Deze werkweg bedient deze drie masten.
- Mast 174A: Werkweg bereikbaar vanaf N362.
- Mast 175A en 176A: Bereikbaar via Oosterlaan
- Maat werkwegen: Breedte 6 m, en rondom de mastvoet een grondvlak van 100 x 100 m voor de steunmasten en 50 x 50 voor de hoekmasten. De werkweg moet uit veiligheidsoverwegingen net naast het tracé van de lijn liggen .
- Ruimte voor intreklier ter plaatse van de laatste mast (mast 173) Een strook van ca 10 x 110 m tot voorbij de mast aanbrengen als lierruimte.

DZW110:

- Klein werkterrein vanaf Oosterwierum. Ca 50 x 75 m.

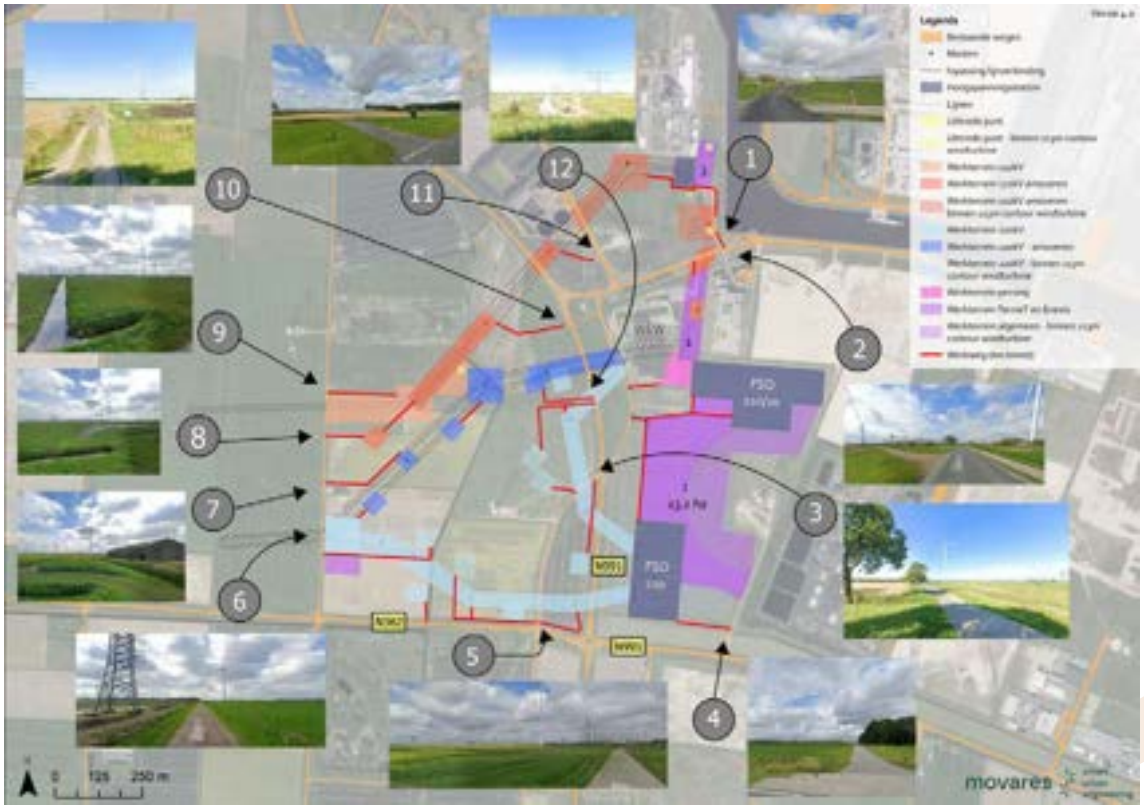
Memo

- Oude kabels ruimen door werkweg langs tracé.
- Lijn met masten 26, 27, 28 en 29 omzetten naar FSO110: werkweg vanaf DZW110 naar mast 29
- Werkweg vanaf N991 westelijk van de rotonde naar de masten 28, 27 en 26.

Boorlocaties:

- Boorlocaties en boorkuipen: in principe zoveel mogelijk gecombineerd met de werkwegen voor de masten en de bouwlocaties. Bij boorkuipen dient gelet te worden op de waterhuishouding. Mogelijk moet er plaatselijk gepompt worden zolang de boorkuip in functie is.
    - Boorlocatie DZW110 naar FSO110: Boorlocaties nabij DZW110 en FSO110: Vanaf de terreinen DZW110 en FSO110 realiseren boorkuip. Hinder voor gronden van derden nihil. (B1). (niet op tekening aangegeven)
    - Boorlocatie van FSO110 naar FSO220: Vanaf de terreinen FSO110 en FSO220 realiseren boorkuipen. Hinder voor gronden van derden nihil (B2); (Niet op tekening aangegeven)
    - Boorlocatie van Mast 26 aar FSO110: Nabij mast 26 Boorkuip in akkerland. Ruimtebeslag ca 100 x 50 m. Bij FSO110 geen hinder voor grond van derden. (B3) (Op tekening aangegeven).

Memo



Overzicht werkterreinen en inrijlocaties naar de werkterreinen (genummerd op bovenstaande overzicht).

1:

Oosterwierum: noord van de weg een werkterrein naar DZW 110.
Aandachtspunt: aanwezigheid windturbines. Waarschijnlijk veel ondergrondse leidingen.
Ondergrondse infra dient in kaart gebracht te worden via KLIC oriëntatie.

Memo

2:

Oosterwierum: zuid van de weg een werkterrein naar WEW220.
Aandachtspunt: aanwezigheid windturbines. Waarschijnlijk veel ondergrondse leidingen.

3:

Oosterlaan / N991
Bouwlocatie goed bereikbaar. Passeren sloot. Grasland, Bosschages
Werkterrein voormalig zonnepark en grasland.

4:

zicht vanaf de N992 Warvenweg.
Bouwlocatie goed bereikbaar. Plaatselijk dam aanwezig,
Werkterrein grasland en vm. zonnepark.

Memo

5:

Oosterlaan: Links en rechts aftakken naar werkterrein,
Passeren sloot en verwijderen enkele jonge boompjes
Werkterrein: aanpalend akkerland en grasland.

6:

Werkterrein te benaderen vanaf Westerlaan. Slootpassage aanbrengen.

7:

Werkterrein te benaderen vanaf Westerlaan, via dam langs schuur naar mastlocatie. Werkweg en werkterreinen rondom masten: over akkerland.

Memo

8:

Werkterrein te benaderen vanaf Westerlaan, via dam naar mastlocatie.
Werkweg en werkterreinen rondom masten: over akkerland / grasland.

9:

Werkterrein te benaderen vanaf Westerlaan, via dam naar mastlocaties.
Werkweg en werkterreinen rondom masten: over akkerland / grasland.

Memo

10:

N991 naar westzijde: Werkweg naar mastlocaties realiseren. Grasland. Goed bereikbaar.

11:

Oosterwierum, ter plaatse van de oversteek van de Hoogspanningslijn.

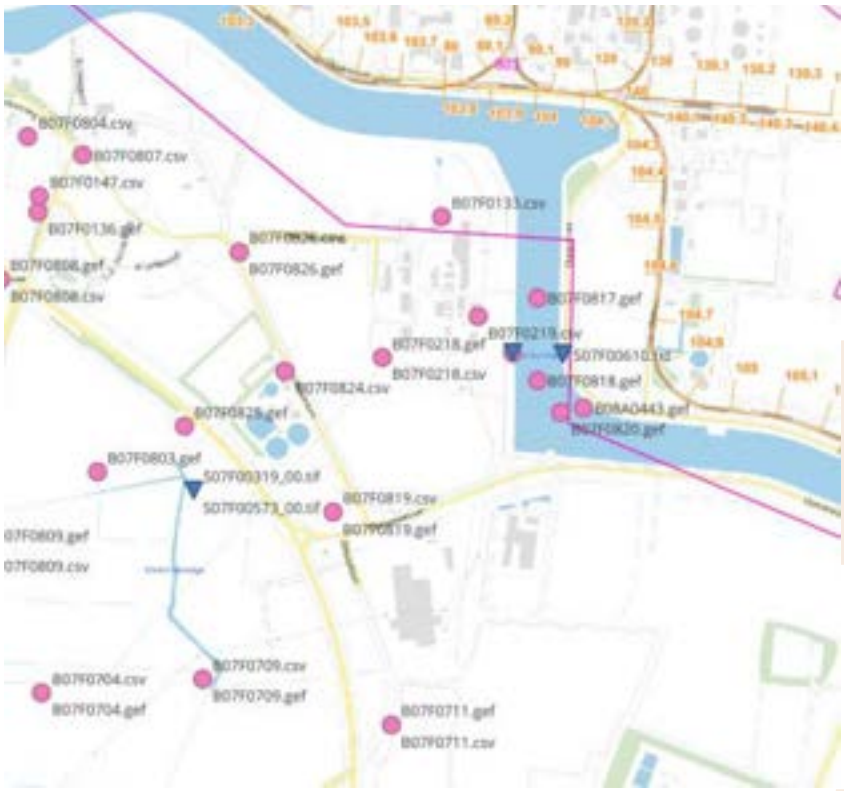
12:

N991: Aftakken van de N991 zuidzijde. Slootpassage nodig.

Memo

- *Stap 3: Beoordelen ondergrond voor de betreffende werkterreinen, werkwegen en opslaglocaties.*

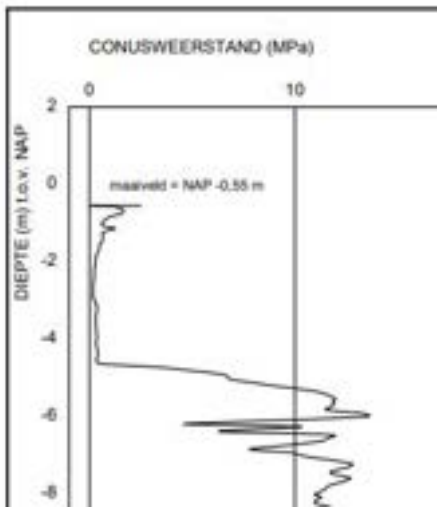
  Beoordelen of de ondergrond voor de werkterreinen, werkwegen en opslaglocaties bruikbaar is. Om dit te kunnen bepalen hebben we gegevens van de ondergrond nabij de projectlocatie in DINO loket achterhaald. Zie ook het onderstaande kaartje met de locaties waarvan gegevens bekend zijn.

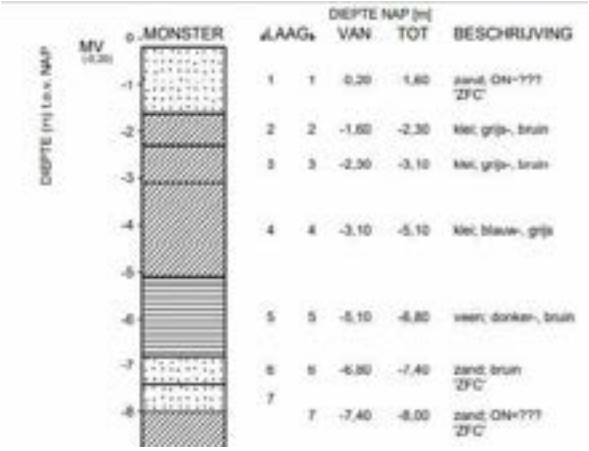


Hieruit bleek het volgende:

- Maaiveldhoogte ca -1.00 – 0,5 m NAP
- De bovenste laag bestaat grotendeels uit klei
- De eerste dragende zandlaag bevindt zich om een diepte van ca 5-7 m onder maaiveld. Zie onderstaande gegevens.
- Het zuidwestelijk deel is ongunstiger omdat zich daar tot ca 4 meter onder maaiveld nog veen bevindt.

Memo





Om de ondergrond geschikt te maken voor werkterrein:

Voor bouwwegen en opslagterreinen kan voor stabilisatie, versteviging van de ondergrond en scheiding tussen ondergrond en vulmateriaal, een woven geokunststof worden toegepast zoals bijvoorbeeld een "Ten Cate Geolon PP" type of vergelijkbaar. Datasheet van Geolon PP is bijgevoegd.
Een goede oplossing is om uit te gaan van een kwaliteit Geolon PP 60C met daarop een laag vulmateriaal van 0,4 m gebroken puin of menggranulaat, wat dan verdicht dient te worden.

Properties (Standard)		Unit	PP 15	PP 25	PP 40	PP 60 C
Mechanical Properties						
Tensile strength	MD	kN/m	16	25	40	60
(EN ISO 10319)	min	kN/m	14	22	36	57
	CD	kN/m	16	25	40	60
	min	kN/m	14	22	37	57
Elongation at minimum strength	MD	%	17	15	17	15
(EN ISO 10319)	CD	%	13	11	12	11
Static puncture resistance (CBR)		kN	2.3	3.0	5	8
(EN ISO 12236)						
Dynamic perforation (cone drop)		mm	19	12	11	10
(EN ISO 13433)						
Hydraulic Properties						
Water permeability normal to the plane		l/m²s (mm/s)	17	7	13	15
(EN ISO 11058 - Δh = 50 mm)						
Characteristic opening size O_{90}		micron	250	250	250	250
(EN ISO 12956)						
Forms of Supply						
Roll width		m	5.2	5.2	5.2	5.2
Roll length		m	100	100	100	100
Roll weight (indicative)		kg	80	80	125	105

Memo

Verkeersklassen:

- De werkterreinen dienen te voldoen aan verkeersklassen 4: D-400: Straten en wegen voor alle typen voertuigen, waaronder zwaar beladen vrachtwagens.

Belastingklassen

volgens DIN 19580 / EN 1433

KLASSE	TOEPASSING	BELASTING	WIELDRUK (belasting per wiel) (kN)	BELASTINGVLAK [B_{dr} x B_{wb}] [mm x mm]
A15	Voetgangers / fietsers	15	5	200 x 200
B125	Voetgangers / parkeerzones	125	50	200 x 200
C250	Vrachtwagens	250	65	400 x 200
D400	Vrachtverkeer	400	108	600 x 200

Berekening kN (Kilo Newton)

1kN x 101,97 = kG

5. Bevindingen.

De locaties voor de werkterreinen en de werkwegen om aan de lijnverbindingen te kunnen werken zijn door middel van het treffen van maatregelen **principieel goed geschikt** om als werkterrein te kunnen worden ingericht. Het zonnepark ter plaatse van FSO220 wordt verplaatst. Deze locatie is vanaf twee zijden goed te benaderen vanaf de N992 en de N991 / Oosterlaan.

Plaatselijk kan gebruik gemaakt worden van reeds aanwezige dammen naar het bouw/ grasland. In bijna alle gevallen dienen er **sloten te worden overbrugd**. Géén van deze sloten is erg breed. Het toepassen van een tijdelijke buis met voldoende doorlaat met daarop een zand/ gravelaanvulling maakt het passeren van de sloten goed mogelijk. (Noot: Informeren bij Waterschap).

Voor de werkterreinen is de grond in de meeste gevallen reeds goed vlak (landbouw- en grasland).
De grond dient in een enkel geval te worden **geëgaliseerd** (wal rondom zonnepark FSO220).
Onder de werkwegen en werkterreinen: Geotextiel aanbrengen en een laag van ca **400 - 500 mm verharding** / gravel aanbrengen en verdichten. Platen baan / rijplaten bij oprijden terrein aanbrengen i.v.m. wringen voertuigen in de bocht.
Op agrarisch gebied mogen geen bodemvreemde materialen worden verwerkt. Slakken mogen nergens worden toegepast.
Het werkterrein wordt dus ca 400 mm opgehoogd met stabilisatielaag / menggranulaat; eventueel aangevuld met een tijdelijke asfaltafwerking; die later weer verwijderd kan worden. Het hoogteverschil

tussen de werklocaties van de gebouwen (1 m ophoging) en de werkterreinen wordt hierdoor gehalveerd. Waar nodig kan een overbrugging worden gerealiseerd.
Het werkterrein in het zuidwesten van het projectgebied bevat meer veen. In dit deel van het projectgebied worden met name lijnverbindingen aangepast (amoveren en vernieuwen). We adviseren daar een dikkere laag verharding van menggranulaat op het geotextiel aan te brengen en wanneer er zwaar verkeer op deze locaties wordt ingezet een grondverbetering van zand aan te brengen van ca 1 m dikte.

Als het werkterrein met een tijdelijke **asfaltverharding of stelconplaten-afwerking** wordt gerealiseerd worden er hogere eisen aan de vlakheid en funderingslaag gesteld. De locaties waar asfaltverharding of stelcon verharding gewenst is nog niet vastgesteld. Deze afwerking geldt in principe voor de werkterreinen die langer in gebruik zullen zijn en dus ook intensiever gebruikt worden.

*De kans is groot dat er in de ondergrond **kabels en leidingen** aanwezig zijn. Deze dienen goed in kaart te worden gebracht; en tevens dient de bereikbaarheid tijdens de periode dat het terrein als werkterrein wordt gebruikt in kaart worden gebracht.*

Als de Kabels en leidingen niet tijdens de bouwperiode bereikt hoeven te worden liggen deze onder maaiveld, en worden tevens beschermd door het geotextiel en de afwerking waardoor er geen grote puntlasten op de kabel worden uitgeoefend.
Voor werkwegen langs de lijnverbindingen / masten zal de belasting van de ondergrond van kortere duur zijn dan een werkterrein voor het realiseren van een gebouw. Hier kan overwogen worden of het praktischer is om de werkweg in de vorm van rijplaten / draglineschotten aan te brengen. Een onderlaag van zand verdient hier wel de voorkeur vanwege het wegrijden van rijplaten in de kleiachtige bodem. De intensiviteit van het werkverkeer speelt hierbij een rol.

Nabijgelegen **infrastructuur en bebouwing**: Met name noord van de Oosterwierumweg dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van windmolens en de daarbij behorende kabels en leidingen.
Naast WEW220 en DZW110 (Sloop) moet gelet worden op naastgelegen bebouwing.
Keten dienen buiten de dropzone te worden gepositioneerd.

6. Advies.

- Grondvlak: Wij adviseren voorafgaand aan het aanleggen van de werkterreinen de kabel- en leidinggegevens goed in kaart te brengen. En de benodigde werkterreinen in het werk in te meten conform de opgave van benodigde ruimte in deze rapportage.
- Eigendom: We gaan er vanuit dat er over het gebruik van de werkterreinen is overlegd met de grondeigenaren / stakeholders en dat eventuele vergunningen aangevraagd zijn.
- Bodemgesteldheid: We adviseren de hoogteligging van het werkterrein in kaart te brengen en eventuele lage stukken bij de aanleg van het werkterrein extra aan te vullen met stabilisatiemateriaal / zand.
- Aanbrengen geotextiel PP60C en hierop een stabilisatie laag van 400-500 mm menggranulaat aanbrengen. Laagsgewijs verdicht. Toplaag voorzien van lage cementfactor (10%) tbv extra stabilisatie. Langs de randen overmaat aanbrengen. Let bij de stabilisatielaag op schone materialen (Zie citaat BRL hieronder).
- Kranen dienen altijd afgestempeld te worden op de ondergrond. De uitvoerende partij is verantwoordelijk voor de kraanberekening en de berekening van de draagkracht van de ondergrond ter plaatse van de opstelplaats.

Memo

- Na gebruik kan het werkterrein in zijn geheel verwijderd worden en kan de ondergrond weer in cultuur worden gebracht.

Versie 4.0

Legenda

- Bestaande wegen
- Masten
- Inpassing lijnverbinding
- Hoogspanningsstation
- Lijnen
- Uittrede punt
- Uittrede punt - binnen 213m contour windturbine
- Werkterrein 110kV
- Werkterrein 110kV amoveren
- Werkterrein 110kV amoveren - binnen 213m contour windturbine
- Werkterrein 220kV
- Werkterrein 220kV - amoveren
- Werkterrein 220kV - binnen 213m contour windturbine
- Werkterrein persing
- Werkterrein TenneT en Enexis
- Werkterrein algemeen - binnen 213m contour windturbine
- Werkweg (6m breed)

movares smart urban engineering

Bijlage 8.

Overige gegevens noodzakelijk voor toetsing

Memo

Van	[redacted]
Telefoon	0631330611
Kenmerk	-ANO-HS-MEMO-25004594
Projectnummer	M0005949
Status	Vrijgegeven
Versie	1.0
Onderwerp	Memo leeswijzer technische bouwactiviteit FSO220
Datum	19 juni 2025

Movares Nederland B.V. vraagt namens TenneT een omgevingsvergunning in het kader van de Omgevingswet aan, voor het realiseren van hoogspanningsstation FSO220, inclusief bijbehorende transformatoren en overige velden, in Farmsum. Deze aanvraag is onderdeel van – en aansluitend aan – het ontwerp-projectbesluit Hoogspanningsstation Farmsum, onder projectnummer 30252597, bij het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

Achtergrond
Ten behoeve van de energietransitie en een klimaatneutraal Nederland wordt elektrificatie ingezet als een van de belangrijkste stappen richting een duurzame industrie. De huidige staat van de elektriciteit-infrastructuur kan deze groei niet bijhouden. Hiervoor is uitbreiding van de elektriciteit-infrastructuur erg belangrijk. Eén van deze uitbreidingen betreft het voornemen van het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) om samen met initiatiefnemer TenneT hoogspannings-station (HSS) Farmsum te realiseren op het industrieterrein Oosterhorn nabij Delfzijl, in de gemeente Eemsdelta. Deze ontwikkeling bestaat uit het realiseren van een 220kV en een 110kV hoogspanningsstation door TenneT.

Opgave
Binnen het project Hoogspanningsstation Farmsum wordt er op de projectlocatie een nieuw 220kV-station gerealiseerd ter uitbreiding van het aanwezige station WEW220. Er wordt ook een nieuw 110kV-station aangelegd ter vervanging van het aanwezige station DZW110. Het nieuwe station wordt met een 220kV-hoogspanningslijn verbonden met de bestaande hoogspanningsverbinding en met het aanwezige station WEW220. Hiervoor worden vijf nieuwe masten geplaatst. Op twee plaatsen komen lijnverbindingen tussen nieuwe masten en portalen van het 220kV-station. Er worden vijf masten ten dienste van het 110kV net verwijderd. Ter vervanging van deze vijf masten worden ondergrondse kabels gerealiseerd.
In de huidige situatie bestaat het projectgebied voor het Hoogspanningsstation Farmsum voornamelijk uit het Solar Park Delfzijl, bestaande uit 25 hectare aan zonnepanelen. Het gebied ligt in de gemeente Eemsdelta – nabij Delfzijl – op het industrieterrein Oosterhorn en is strategisch gelegen voor de ontwikkeling van energie-infrastructuur. De zonnepanelen zullen moeten worden verwijderd alvorens de werkzaamheden van TenneT kunnen beginnen.

In tabel 1.1 wordt een overzicht weergegeven van de geplande werkzaamheden bij de verschillende objecten. In tabel 1.1 worden kleuren genoemd van objecten, deze kleuren zijn te zien in figuur 1.1. Figuur 1.1 is een versimpelde weergave van de bijlage "Vlekkenplan FSO (versie 3.0) - project-Scope - v2.0".

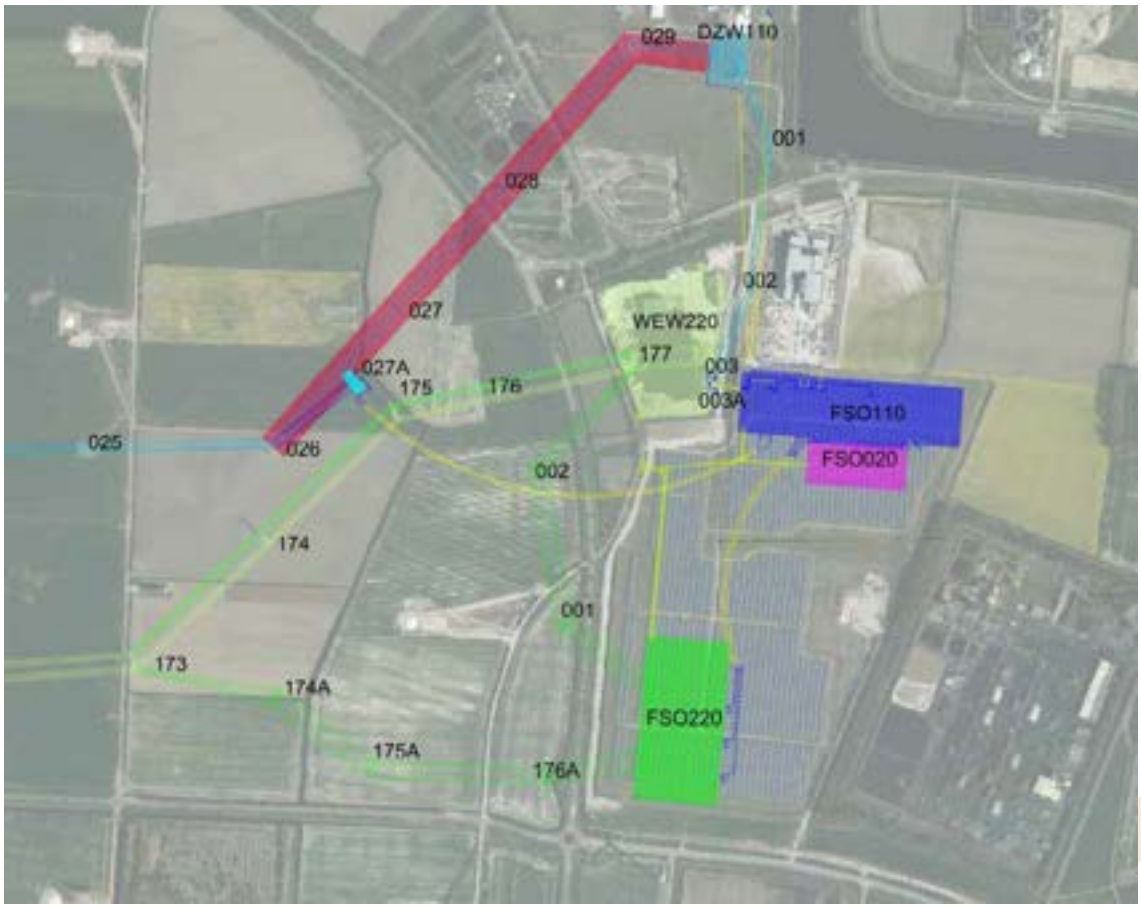
Onderhavige aanvraag is enkel van toepassing op de werkzaamheden voor Station FSO220, de overige werkzaamheden zijn alleen weergegeven om een volledig beeld te geven van het project.

Memo

Object ID	Beschrijving
Stations	
FSO220 kV	Nieuwbouw Hoogspanningsstation FSO 220 kV. Vanaf FSO 220 komen twee nieuwe afgaande lijnen (lijn sapgroen, mast 176A, 175A, 174A, 173 & lijn sapgroen, mast 001, 002, 177). Verder lopen er kabels (B2) vanaf de koppeltransformatoren naar het station FSO 110.
FSO110 kV	Nieuwbouw FSO 110 kV. Het station kenmerkt zich door vele klantvelden en bijbehorende ondergrondse kabelverbindingen. Ook is hier een aansluiting met FSO 020 kV voorzien.
WEW220 kV	Aanpassing aan bestaande station WEW 220 voor aansluitingen nieuwe lijnen en kabelverbinding naar FSO110. Het ruimtebeslag blijft identiek.
Lijnen/masten	
Generiek	Voet masten tot circa 4 m-mv; funderen tot 25 – 40 m-mv
WEW220 kV	Aanpassing aan bestaande station WEW 220 voor aansluitingen nieuwe lijnen en kabelverbinding naar FSO110. Het ruimtebeslag blijft identiek.
Geen code, rood in figuur 1.1	Verwijderen bestaande lijnen en masten vanaf mast 26 tot de te amoveren station DZW 110
Geen code, sapgroen in figuur 1.1	Aanleg nieuwe lijnen en masten tussen de stations WEW220 en FSO220; (lijn tussen masten 001, 002, 177). N.B.: mast 177 bestaande mast die blijft, 001 en 002 zijn nieuw
Geen code, sapgroen in figuur 1.1	Aanleg nieuwe lijnen en masten vanaf het nieuwe station FSO220 tot mast 173 (lijn met masten 176A, 175A, 174A, 173
Geen code, sap- en lichtgroen in figuur 1.1	De bestaande lijnen met masten 173 t/m 177 worden aangepast
Geen code, turquoise in figuur 1.1	Opstijgpunt 027a tbv 110 kV (van kabel FSO110 naar mast 026)

Tabel 1.1: Korte toelichting werkzaamheden per object

Memo



Figuur 1.1: Weergave project scope

Fasering aanvragen Omgevingsvergunning

Ten behoeve van de opgave wordt bij deze een omgevingsvergunning Bouwactiviteit (technische deel) aangevraagd, voor het realiseren van hoogspanningsstation FSO220.

Voor de realisatie van het project wordt een projectbesluit vastgesteld. Tegelijk met de ter inzagelegging van het projectbesluit worden, naast onderhavige omgevingsvergunning, de volgende omgevingsvergunningen ter inzage gelegd:

- Omgevingsvergunning Bouwactiviteit voor de realisatie van hoogspanningsmasten en bijhorend opstijgpunt;
- Omgevingsvergunning Bouwactiviteit voor de realisatie van hoogspanningsstation FSO110;
- Omgevingsvergunning Werk, niet zijnde bouwwerk, of werkzaamheid uitvoeren, voor het uitvoeren van (graaf)werkzaamheden in gebiedsaanduiding Archeologie.

Overige benodigde vergunningen worden op een later tijdstip bij het betreffende bevoegd gezag aangevraagd.

Bijlagen
Ten behoeve van onderhavige aanvraag zijn een aantal bijlagen opgesteld. We geven in tabel 1.2 een overzicht van de bijlagen.

Memo

Indieningsvereiste	Benaming bijlage	Toelichting bijlage
Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen	34 bijlagen: 1. 000000-03-38101 CDG - Kelder, BG, dak en E W-installaties 2. 000000-03-38102 CDG - Doorsneden en gevelaanzichten 3. 000000-03-38103 CDG - Overzicht begane grond 4. 000000-03-38111 CDG - Overzicht kabelkelder 5. 000000-03-38112 CDG - Overzicht dak inclusief valbeveiliging 6. 000000-03-38113 CDG - Doorsneden 1 tm 5 7. 000000-03-38114 CDG - Doorsneden 6 tm 8 8. 000000-03-38115 CDG - Gevels 9. 000000-03-38116 CDG - Principe details 4,6,7,12,14,18,20,29 10. 000000-03-38117 CDG - Principe details 23,29,30,31,32,35,36,37 11. 000000-03-38119 CDG - Kozijnstaat 12. 000000-03-38120 CDG - EMC Overzicht Voorzieningen 13. 000000-03-38121 CDG - EMC principe details 1,2,3,5,8,9,10,11,13,16,17 14. 000000-03-38122 CDG - EMC principe details 12,15,26,27	Er zijn 34 bijlagen voor plattegronden, doorsneden en detailtekeningen. De A-1000182.20 nummers refereren naar het basisontwerp, specifiek gemaakt voor het project. Alle documenten met CDG in de titel zijn bouwkundige tekeningen van het centrale diensten gebouw Vlekkenplan FSO is een situatietekening van de project scope

Memo

	15. 000000-03-38123 CDG - EMC principe details 28,40,43,44,45,46 16. 000000-03-38124 CDG - EMC principe details 47,48 17. 000000-03-38125 CDG - Aanzichten prefab betonelementen PG01 tm PG06 18. 000000-03-38126 CDG - Aanzichten prefab betonelementen PG07 tm PG12 19. 000000-03-38127 CDG - Aanzichten prefab betonelementen PG13 tm PG22 20. 000000-03-38128 CDG - Aanzichten prefab betonelementen PG18 tm PG23 21. 000000-03-38129 CDG - Aanzichten prefab betonelementen PB01 tm PB07 22. 000000-03-38130 CDG - Aanzichten prefab betonelementen PB08 tm PB16 23. 000000-03-38131 CDG - Aanzichten prefab betonelementen PB17 tm PB20 24. 000000-03-38132 CDG - Afwerkstaat, kleur- en materiaalstaat 25. 000000-03-38133 CDG - Hang- en sluitwerk overzicht	

	26. 000000-03-38134 CDG - Overzicht kabeldoorvoerframe 27. 000000-03-38135 CDG - Overzicht securityvoorzieningen 28. 000000-03-38136 CDG - Brandwerende bekleding koppeling adraails 29. 000000-03-38137 CDG - Veiligheidstekening 30. A-10000220 1417178_B3.4.2-n1_Layout CDG - FSO220 31. A-10000220 1417178_B3.4.2-m1_Plattegrond terrein - FSO220 32. Vlekkenplan FSO (versie 3.0) - project-Scope - v2.0 33. A-1000182.20 1416178 - B3.1.2-g3 Bovenaanzicht - FSO220 v0.3 34. A-1000182.20 1416192 - B3.1.2-g4 Aanzichten per veld - FSO220	
Constructieve berekening	[1] 00000-03-38140 CDG - Constructieve uitgangspunten en berekeningen [2] 00000-03-38141 CDG - Palenplan, constructieve plattegronden en doorsneden [3] 00000-03-38142 CDG - Constructieve betonvormtekeningen keldervloer en kelderwanden [4] 00000-03-38143 CDG - Constructieve betonvormtekeningen kelderwanden	[1] Voor constructieve berekeningen wordt gerefereerd in deze fase naar het referentieproject (S-380); een standaard ontwikkeld door TenneT. [7]Effect van kortsluitstroom op de fundering en constructies in de schakeltuin [8]Ontwerp berekeningen geassocieerd met de standaard modules voor transformatorcellen.

	[5] 00000-03-38144 CDG - Wapeningstekeningen keldervloer en kelderwanden 00000-03-38145 CDG - [6] Wapeningstekeningen kelderwanden [7] A-1000182.20 1416211 - B3.1.2-j1 Quickscan kortsluitkrachten - FSO220 v0.3 [8] 003.052.65 1261380 Ontwerpberekening DO Civi [9] 00000-03-38440 Spoelcel - Constructieve uitgangspunten en berekeningen [10] Adviesnota Funderingswijze	[9]Ontwerp berekeningen geassocieerd met de standaard modules voor koelcellen van de transformatorcellen. [10] Adviesnota voor de funderingswijze van FSO110 en FSO220
Constructieve veiligheid	[1] *Zie 00000-03-38140 CDG - Constructieve uitgangspunten en berekeningen in Constructieve berekening* [2] *Zie 00000-03-38135 CDG – Overzicht securityvoorzieningen in Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen* [3] *Zie 00000-03-38135 CDG – Brandwerende bekleding koppeling aardrails in Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen* [4] *Zie 00000-03-38135 CDG – Veiligheidstekening in Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen* [5] A-1000182.20 1417183_B3.4.2-n2_Layout veldhuis - FSO220	[1][2][3][4] Tekeningen voor de constructieve veiligheid van het S380 CDG [5] De standaard layout tekeningen aangepast voor FSO220 [6]Hoofdstuk 1,2 en 3.4.2, deze gaan in op -onder anderen - de raakvlakken, de ombouwplannen, buiten bedrijfstelling en constructie tot BO niveau.

	[6] A-1000182.20 1415897 Basisontwerp FSO220, FSO110, WEW220, Kabel- en Lijnverbindingen v2.0	
Toelichting op ontwerp constructie	*Zie 00000-03-38140 CDG - Constructieve uitgangspunten en berekeningen in Constructieve berekening* [1] A-1000182.20 1417155_B3.4.2-e1_Poerrooster, palenplan - FSO220 [3] 003.052.65 1261382 Palenplan Transformator- [4] 00000-03-38441 Spoelcel - Palenplan, constructieve plattegronden en doorsneden	[1] Totaaloverzicht van de poeren en palen voorzien voor FSO220 [3]Overzicht palen benodigd voor constructie transformatorcellen [4]Overzicht palen benodigd voor constructie koelcellen
Beschermen van de gezondheid	[1] BOFSO - mer-beoordeling - versie 6-0 [2] Addendum_Advies_Commissie_MER [3] Opleg notitie Hoogspanningsstation Farmsum	[1] De effecten en mitigerende maatregelen van het project zijn opgenomen in de mer-beoordeling en gepubliceerd. [2] [3] Addendum en oplegnotitie behorend bij de mer beoordeling.
Mechanische ventilatie	*[1] Zie 00000-03-38160 CDG – W Gebouwgebonden installaties in Duurzaamheid* *[2] Zie 00000-03-38163 CDG – Materiaalstaat W Gebouwgebonden installaties in Duurzaamheid* *[3] Zie 00000-03-38163 CDG – Beschrijving Klimaatbeheersing In Duurzaamheid*	[1]Tekeningen met mechanische afvoer [2]Type installaties toe te passen [3]Gegevens over luchtstromen
Duurzaamheid	[1] 00000-03-38160 CDG - W Gebouwgebonden installatie [2] 00000-03-38161 CDG – Gebouwsimulatie	De bijlage is de bouwsimulatie van station FSO220. EPC berekeningen worden gemaakt op basis van de bouwsimulatie.

Memo

	[3] 00000-03-38162 CDG - Berekening Hemelwaterafvoer [4] 00000-03-38163 CDG - Materiaalstaat W Gebouwgebonden installaties [5] 00000-03-38164 CDG - Berekening Warmteverlies [6] 00000-03-38165 CDG - Beschrijving Klimaatbeheersing [7] 00000-03-38166 CDG - Roosterstaat	
Thermische isolatie	[1] *Zie 00000-03-38164 CDG - Berekening Warmteverlies in* Duurzaamheid [2] *Zie 00000-03-38102 CDG – Doorsneden en gevelaanzichten in Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen*	[1] Geen EPC, maar voor de "S380" is wel een volledige gebouwsimulatie gemaakt met warmteverliezen en luchtstromen. [2] Uit aanzichten valt het raamoppervlakte te halen.
Bruikbaarheid en toegankelijkheid	[1] *Zie 00000-03-38101 CDG – Plattegronden – Kelder, BG, dak en E W-installaties in Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen*	[1] Plattegronden van het gebouw met aanduiding van ruimtes.
Bouwwerkinstallaties	[1] *Zie 00000-03-38101 CDG – Plattegronden – Kelder, BG, dak en E W-installaties in Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen*	[1] Plattegronden van het gebouw met aanduiding van ruimtes.
Veiligheid en gezondheid in omgeving bouwwerkzaamheden	[1] Adviesnota werkterreinen 03-04-25 [2] Werkterreinen_v4 [3] A-1000182.20 1416001 - B2.2 RI&E [4] A-1000182.20 1416001 - B2 VGM [5] A-1000182.20 1416002 – B2 Kwaliteitsplan [6] *Zie 00000-03-38135 CDG – Veiligheidstekening in*	[1] [2] Er wordt belicht wat de tijdelijke bouwwerkzaamheden (ruimtelijke oppervlakte) zijn, en hoe er wordt omgegaan met de ondergrond tijdens deze tijdelijke situatie. [3] [4] Risico inventarisatie, en VGM plan en dossier – deze is ingevuld tot BO niveau en alle risico's en mitigerende (veiligheid, gezondheid en milieu) maatregelen zijn geïnventariseerd [5] Kwaliteitsplan

	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen [7] A-1000182.20 1416008 - B3.1.2-e2 Bliksembeveiliging [8] A-1000182.20 1517710 - B3.1.2-f3 S&A-notitie FSO220	[6]Tekening van het centrale dienst gebouw met alle veiligheidsapparatuur [7]Notitie en berekening van het bliksembeveiligingsdeken over de schakeltuin (ter aanvulling op de bliksembeveiliging van het gebouw) [8]Veiligheid van de mens bij hoge spanning
Overige gegevens noodzakelijk voor toetsing aan omgevingsplan:	[1] Geschatte bouwkosten project Farmsum Oosterlaan (vertrouwelijk) [2] Memo leeswijzer technische bouwactiviteit FSO220 [3] Technische onderdelen in het elektriciteitsnet V1	[1] Geschatte bouwkosten voor de uit te voeren werkzaamheden. [2] Onderhavige memo. [3] Een extra uitleg over de technische onderdelen van de installaties en gebouwen van TenneT.
Bijlage over: het contact met anderen (participatie)	[1] Nota van Antwoord Voornemen en voorstel voor participatie HSS Farmsum [2] Voornemen-en-voorstel-voor-participatie-HSS-Farmsum	[1] Reactie van de omgeving op de participatie [2] In het participatieplan wordt de aanpak van participatie rond het project besproken

Tabel 1.2: Overzicht bijlagen en indieningsvereisten

Planning
De start van de werkzaamheden wordt na verkrijgen van de beschikking ontwerp-projectbesluit verder afgestemd met het bevoegd gezag en de aannemer.
De globale planning van de voorgenomen werkzaamheden is:

Fase	Indicatieve planning
Q2 2026	Onherroepelijk projectbesluit
Q3 2026	Start uitvoering werkzaamheden station
Q3 2027	Start uitvoering lijnen/masten en kabels
Q2 2031	Ingebruikname van de hoogspanningsstations Farmsum

Memo

Tabel 1.3: Globale planning werkzaamheden

Verzoek
Het uitvoeren van onderhavige technische bouwactiviteit is vergunning plichtig in het kader van artikel 5.1 lid 1, onder a, van de Omgevingswet. Derhalve vraagt Movares Nederland B.V. namens TenneT een omgevingsvergunning aan. TenneT heeft Movares Nederland B.V. gemachtigd voor het indienen van onderhavige aanvraag.

Met vriendelijke groet,

[redacted]

Technische onderdelen in het elektriciteitsnet

(in eenvoudige bewoordingen omschreven)

December 2023 Versie 1.8

INHOUD

VOORWOORD **3**

VERSIE BEHEER **3**

INLEIDING **4**

1. BOUWKUNDE EN CIVIELE ONDERDELEN **5**

2. PRIMAIRE ONDERDELEN **15**

3. LIJNEN EN ONDERDELEN **27**

4. KABEL EN ONDERDELEN **35**

5. SECUNDAIRE ONDERDELEN **42**

6. BEVEILIGINGSONDERDELEN **50**

7. TELECOMMUNICATIE ONDERDELEN **54**

INDEX **62**

Voorwoord

Altijd al gedacht dat je een *strait joint* alleen kunt opsteken of dat een *bretel* je broek hoog houdt? En sta je weleens met je oren te klapperen als collega's het hebben over *multiplexer* of *xlpe*? Of heb je toch een heel ander beeld van een (*transformator-*)*cel* en (*hoogspannings-*)*station*?
Dan is dit document iets voor u.

In dit document wordt in eenvoudige bewoording uitgelegd waaruit een technisch onderdeel bestaat, wat de belangrijkste kenmerken zijn en hoe het eruitziet. Ter illustratie zijn er op verschillende plekken foto's of ander beeldmateriaal aan de tekst toegevoegd, echter kunnen de getoonde objecten ook in andere vormen (vanuit fabricaat, toepassing en ouderdom) voorkomen.

Na de inleiding wordt per hoofdstuk een engineeringsdiscipline uitgelegd, inclusief de bijbehorende technische onderdelen. Met de index die achterin staat, kun je het document ook als naslagwerk gebruiken.
Gebruikte verkortingen zijn soms uitgelegd, maar voor de formele verkortingen van primaire componenten wil ik verwijzen naar de TenneT standaard 'naamgeving assets, PVE.00.001'.

Reacties op dit document zijn welkom via: [redacted]

Veel leesplezier!

Versie beheer

Versie	*datum*	*wijzigingen*
1.0	2010 februari	oorspronkelijke versie
1.1	2010 maart	tekstueel
1.2	2013 februari	afdeling benaming en update
1.3	2014 januari	tekstueel en update
1.4	2015 februari	kleine aanvullingen
1.5	2017 januari	aanvullingen en redactionele aanpassingen
1.6	2017 mei	redactionele aanpassingen
1.7	2020 december	aanvullingen en redactionele aanpassingen
1.8	2023 december	meervoudige aanvullingen, updates en redactionele aanpassingen

Inleiding

TenneT is de enige beheerder (TSO) van het Nederlandse hoogspanningsnet en realiseert en beheert transportnetten (380 en 220 kV), distributienetten (150 en 110kV), aansluitingen van windparken op zee en land en inter connectoren (AC- of DC-aansluitingen met het buitenland).
In Duitsland is TenneT de grootste elektriciteitstransporteur en beheert een hoogspanningsnet van de Noordzee tot in de Alpen.
TenneT is additioneel verantwoordelijk voor systeemdiensten (bijvoorbeeld evenwichtsbehoud tussen vraag en aanbod van elektriciteit) en het waarborgen van leveringszekerheid. TenneT faciliteert ook de elektrische energie markt door ervoor te zorgen dat alle spelers toegang hebben tot die markt.

Dit document beschrijft alleen de technische onderdelen die deel uit maken van het hoogspanningsnet op het land, of die bijdragen aan de veiligheid en het beheer daarvan.
Het is binnen TenneT TSO BV geschreven door verschillende engineers uit de eenheid 'Grid Field Operations Netherlands' (GFO) en ‘Large Projects Netherlands’ (LPN). De engineers van TenneT zijn ondergebracht in verschillende afdelingen en binnen de afzonderlijke projectorganisaties (voor nieuwbouw of vervangingen) verantwoordelijk voor de techniek en de coördinatie tussen de verschillende technische stakeholders.

TenneT-projecten passen verschillende technieken toe, die ingedeeld kunnen worden in de onderstaande zeven disciplines. De discipline ‘EMC en aarding’ is in dit rijtje niet opgenomen, omdat de toegepaste technische onderdelen uit deze techniek al binnen een aantal van de andere disciplines is opgenomen. Aan elke discipline is in dit document een apart hoofdstuk gewijd.

Hfd 1. Bouwkunde: bouwkunde en civiel
Bouwkunde zorgt voor fysieke bescherming en ondersteuning van de technische installaties.
Civiel omvat onder andere de wegen, hekken en verlichting op het terrein van het elektriciteitsnet.
De discipline Bouwkunde en civiel wordt kortweg *Bouwkunde* genoemd.

Hfd 2. Primair: primaire hoogspanningsinstallaties
Primaire installaties staan op knooppunten ofwel hoogspanningsstations in het elektriciteitsnet en omvatten het deel waar de hoogspanning op staat en waarmee de elektrische energie geschakeld en gemeten kan worden. Deze primaire installaties worden kortweg *Primair* genoemd.

Hfd 3. Lijnen: hoogspanningslijnen
De discipline Hoogspanningslijnen wordt kortweg *Lijnen* genoemd. Hoogspanningslijnen zijn bovengrondse verbindingen tussen de knooppunten in het elektriciteitsnet, waar hoogspanning op staat. TenneT-medewerkers van de discipline Lijnen realiseren de hoogspanningsverbindingen in het elektriciteitsnet waar de energie bovengronds doorheen gaat.

Hfd 4. Kabels: hoogspanningskabels
De discipline Hoogspanningskabels wordt kortweg *Kabels* genoemd. Hoogspanningskabels zijn ondergrondse verbindingen tussen de knooppunten in het elektriciteitsnet, waar hoogspanning op staat. Net als bij de discipline Lijnen realiseren TenneT-medewerkers van Kabels hoogspanningsverbindingen, maar dan wel ondergronds.

Hfd 5. Secundair: secundaire installaties
De discipline Secundaire installaties wordt kortweg *Secundair* genoemd. TenneT-medewerkers van Secundair hebben de verantwoording voor de bedieningsmechanismen (schakelen en meten) van de primaire installaties.

Hfd 6. Beveiliging: elektrotechnische beveiliging
De elektrotechnische beveiliging van hoogspanningsinstallaties wordt kortweg Beveiliging genoemd en is onderdeel van Secundair, maar wordt uitgevoerd door beveiligingsspecialisten.

Hfd 7. Telecommunicatie
TenneT-medewerkers van *'Telecommunicatie'* zorgen ervoor dat informatie van en naar een hoogspanningsstation direct beschikbaar is op andere gewenste locaties. Zo kan onder andere de bediening van hoogspanningsinstallaties op (grote) afstand plaatsvinden.

1. Bouwkunde en civiele onderdelen

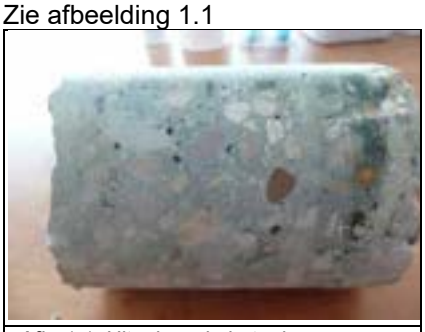
Bij het realiseren van een hoogspanningsstation worden allerlei materialen en bouwmethoden gebruikt. In dit hoofdstuk bespreken we alleen het meest gebruikte product beton. Wat is het, hoe werkt het en wat is de toepassing ervan in funderingen?

1.1 *Beton*

Wat is het?
Beton is een mengsel van grind, zand, cement en water dat door de chemische werking tussen cement en water uitgehard is.

Hoe werkt het?
Beton is in staat is om grote drukkrachten op te nemen en is daardoor zeer geschikt als bouwmateriaal. Gewoon beton kan geen trekkrachten opnemen, maar daar is gewapend beton voor uitgevonden. *Gewapend beton* is beton met daarin een stalen raamwerk verwerkt. Het staal kan dan de trekkrachten en het beton de drukkrachten opnemen.

Hoe ziet het eruit?
Zie afbeelding 1.1



Afb. 1.1: Uitgeboorde betonkern

Afb. 1.2: Bekisting

Afb. 1.3: Wapening

1.1.1 **Bekisting**

Wat is het?
Bekisting is een waterdichte afzetting waarmee de vorm van de betonconstructie kan worden bepaald.

Hoe werkt het?
Als beton gemaakt wordt, is het vloeibaar en heet het *betonmortel*. Bij het storten van betonmortel is het noodzakelijk om een waterdichte mal te maken in de vorm die men uiteindelijk wil hebben. Die mal wordt *bekisting* genoemd en kan gemaakt worden van bijvoorbeeld hout of staal, maar ook piepschuim is er zeer geschikt voor. Nadat het beton is uitgehard, kan de bekisting worden verwijderd en is het eindresultaat zichtbaar.

Zie afbeelding 1.2.

1.1.2 **Wapening**

Wat is het?
De *wapening* bestaat uit stalen staven die onderling verbonden worden tot een raamwerk. Deze wapening wordt dan met het beton overgoten.

Hoe werkt het?
Bijna al het beton wordt tegenwoordig gewapend uitgevoerd. Speciale afstandhouders zorgen ervoor dat het betonstaal altijd op een van tevoren vastgestelde afstand tot de bekisting blijft en daardoor volledig omsloten wordt door betonmortel.
Door de wapening kan het beton grotere krachten weerstaan, zonder daarbij te breken of samengedrukt te worden.

Zie afbeelding 1.3.

1.2 Funderingen

Ieder bouwwerk heeft een fundering nodig om te blijven staan. Daarbij maakt het niet uit of het bijvoorbeeld gaat om een heel gebouw of om een bankje in het park. Wel is het zo dat ieder bouwwerk een speciaal type fundering vereist. Dit is afhankelijk van de krachten die het bouwwerk op de fundering uitoefent en de mogelijkheden die de ondergrond heeft om deze krachten op te vangen.

Wat is het?
Een *fundering* is de verbinding die een bouwwerk en de aarde aan elkaar koppelt. De fundering voorkomt dat een bouwwerk in de grond wegzakt of door de wind wordt omgeblazen.
Binnen het hoogspanningsnet worden funderingen toegepast voor o.a. gebouwen, primaire componenten (zie paragraaf 2.2) en voor masten van hoogspanningslijnen (zie 3.1.4).
De drie meest voorkomende typen funderingen zijn: fundering op staal, paalfundering en plaatfundering.

1.2.1 Fundering op staal

Hoe werkt het?
Als de ondergrond op geringe diepte stabiel is, bijvoorbeeld zandgrond, wordt vaak gekozen voor funderen op staal. Men graaft een kuil tot aan de zandgrond en begint dan op die zandlaag met het storten van een brede betonbalk. Deze balk is dan de basis waarop muren van metselwerk of beton worden gezet. De betonbalk draagt, over zijn gehele breedte en lengte, krachten af naar de ondergelegen zandlaag.

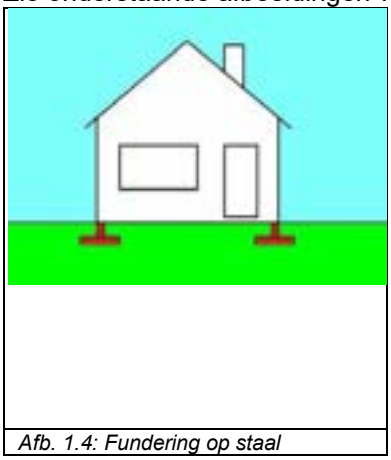
1.2.2 *Paalfundering*

Hoe werkt het?
Als de draagkrachtige ondergrond op grotere diepte ligt, worden er palen in de grond gebracht. Dit gebeurt net onder het maaiveld, ofwel de bovenkant van de omliggende grond, tot in de draagkrachtige grondlaag. Op de koppen van deze palen wordt vervolgens een betonbalk gelegd en boven op die balk komen de wanden van het bouwwerk.

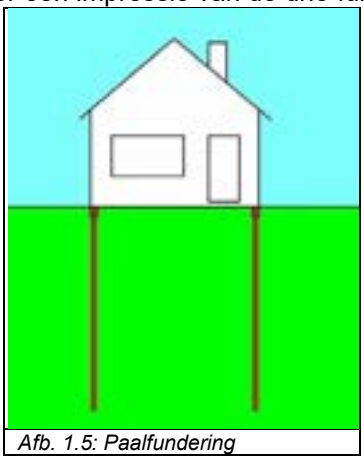
1.2.3 Plaatfundering

Hoe werkt het?
Als de draagkrachtige laag te diep zit, kan een plaatfundering de oplossing zijn. Het principe van een plaatfundering is een beetje te vergelijken met die van een bootje. De fundering ‘drijft’ als het ware op de ondergrond.
Een *plaatfundering* bestaat uit een grote betonplaat over de gehele breedte en lengte van het bouwwerk en niet, zoals bij funderen op staal of bij paalfunderingen, alleen onder de wanden. Door dit principe draagt een plaatfundering haar krachten af aan een veel groter grondoppervlak.

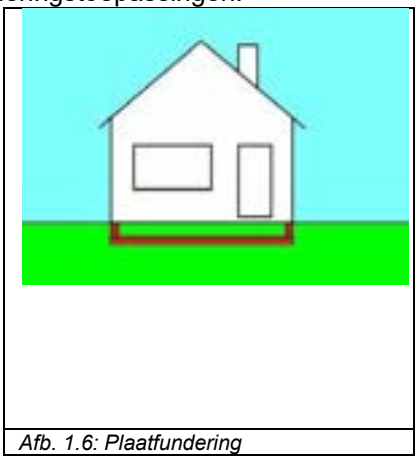
Hoe ziet het eruit?
Zie onderstaande afbeeldingen voor een impressie van de drie funderingstoepassingen.



Afb. 1.4: Fundering op staal



Afb. 1.5: Paalfundering



Afb. 1.6: Plaatfundering

1.3 Gebouwen

Voor het hoogspanningsnet zijn diverse gebouwen nodig. In dit hoofdstuk bekijken we alleen een indeling van een hoogspanningsstation. Naast de getoonde uitvoeringsvormen zijn er natuurlijk vele andere variaties mogelijk en blijft ook hierin de ontwikkeling en afstemming doorgaan.

1.3.1 Centraal Diensten Gebouw (CDG)

Wat is het?
Het *CDG* is het centrale gebouw op een hoogspanningsstation. In dit gebouw bevinden zich onder andere een kantoor, een bedieningsruimte voor het bedienen van de hoogspanningsinstallatie, de toiletten, de kantine, (nood)stroomvoorzieningen, telecommunicatie en is er ruimte voor opslag van materialen.

Hoe ziet het eruit?
Zie afbeelding 1.7

Afb. 1.7: Centraal Diensten Gebouw

1.3.2 Veldhuisje

Wat is het?
Afhankelijk van het type hoogspanningsstation is de primaire installatie op te delen in velden. (Zie hiervoor hoofdstuk 2, Primaire onderdelen)
Op een 220 of 380 kV hoogspanningsstation hebben alle velden een veldhuisje. Hierin zit de secundaire installatie van de aansluiting.
Let op: bij 110 en 150 kV stations is de secundaire installatie meestal ondergebracht in het CDG, waarbij veldhuisjes niet noodzakelijk zijn.

Hoe werkt het?
Binnen in het veldhuisje wordt een verhoogde vloer aangebracht, om de secundaire kabels die vanuit het veld en vanaf het CDG komen, netjes onder de vloer weg te kunnen werken. De kasten met secundaire installaties worden op deze vloer afgesteund. Ook wordt een veldhuisje voorzien van een klimaatbeheersingssysteem omdat de apparatuur in het veldhuisje niet bestand is tegen hele hoge of lage temperaturen.

Hoe ziet het eruit?
Veldhuisjes zijn in twee vormen verkrijgbaar: prefab en op de werklocatie gemaakt. Bij *prefabhuisjes* is het gehele huisje in de fabriek gemaakt en in één geheel, of in twee of meer stukken naar de bouw getransporteerd en geplaatst. Bij veldhuisjes die op de werklocatie gemaakt worden komen alle losse onderdelen apart op de bouw en worden daar samengesteld. Zie afbeeldingen 1.8 en 1.9.

Afb. 1.8: Veldhuisje

Afb. 1.9: Prefab veldhuisje in aanbouw

Afb. 1.10: Airco aan veldhuisje

1.3.3 Centrale diensten Unit

Wat is het?
Een *Centrale diensten Unit* (*CDU*) is een CDG zonder facilitaire ruimten. De units zijn afgeleid vanuit het 220/380 kV-veldhuisje en bestaat uit drie typen units: 1. Algemene secundaire en telecomruimte, 2. secundaire veldruimte en 3.secundaire gelijkspanningsruimte.
Net zoals in het CDG zitten in deze units de secundaire en telecommunicatie installaties, maar die zijn compact opgesteld. CDU's worden alleen gebruikt in 110 en 150 kV-installaties

Let op: bij 110 en 150 kV-stations kan het voorkomen dat op hetzelfde terrein ook gebouwen van regionale netbeheerders aanwezig zijn, omdat zij gebruik maken van dezelfde installaties en/of dezelfde toegang hebben.

Hoe ziet het eruit?
Een CDU ziet er hetzelfde als een veldhuisje. De units zijn prefab in twee vormen verkrijgbaar: 4 x 4 meter en 4 x 6 meter. De kleine unit is voor de secundaire gelijkspanningsruimte, de grote unit wordt gebruikt voor de algemene secundaire en telecomruimte en voor de secundaire veldruimte.
Zie afbeelding 1.9.

1.3.4 Materialenloods

Wat is het?
Een *materialenloods* heeft een opslag- en werkplaatsfunctie. In dit gebouw kunnen gevaarlijke stoffen zoals diesel, chemicaliën, SF_6 gas en olie worden opgeslagen. Ook is er een werkplaats waar gereedschappen en materialen aanwezig zijn die gebruikt kunnen worden om werkzaamheden op het station uit te kunnen voeren.

Hoe ziet het eruit?

Afb. 1.11: Materialenloods en werkplaats

Afb. 1.12: Grote hal waarin zich een hoogspanningsinstallatie bevindt

1.3.5 Hoogspanningshal

Wat is het?
In feite is een *hoogspanningshal* niets anders dan een grote loods waarin de hoogspanningsinstallatie geplaatst wordt.

Hoe werkt het?
In sommige gevallen vraagt de omgeving van een hoogspanningsstation erom dat de primaire installatie volledig of gedeeltelijk binnen wordt geplaatst. In die gevallen wordt er om de installatie een grote hal gebouwd.

Hoe ziet het eruit?
Zie afbeelding 1.12.

1.3.6 Andere varianten van Hoogspanningsgebouwen

Naast de ‘standaard’ gebouwen rond om hoogspanningstations, zijn er vele andere varianten mogelijk. Om daarin twee uitersten aan te geven, laten we hier een mobile gis unit zien en een offshore platform. Dit soort ‘gebouwen’ vallen echter niet onder bouwkundige techniek, maar onder installatietechniek en offshoretechniek.

Wat is het?

Zie paragrafen 2.1.2 en 2.1.3.

Hoe ziet het er uit?

Afb. 1.13: aanzicht van een geplaatste MGU

Afb. 1.14: aanzicht van offshore platform.

1.3.7 Transformatorcel

Wat is het?

Een *transformatorcel* is een opstelplaats voor een transformator.

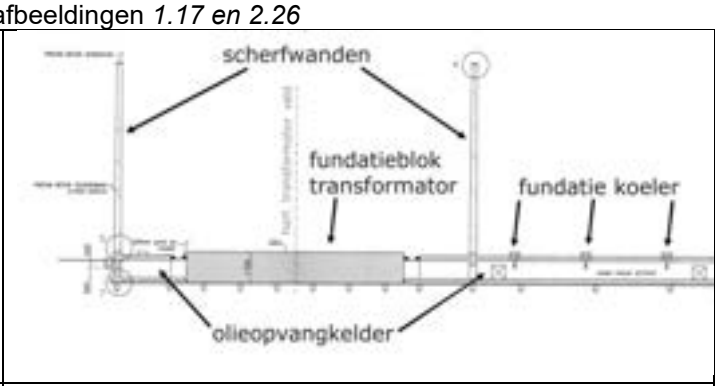
Hoe werkt het?

Transformatoren zijn zeer zware en grote primaire componenten, die grote hoeveelheden olie bevatten en altijd in combinatie met een koeler geplaatst worden. De opstelplaats (ook wel de cel genoemd) voor een transformator en koeler moet het gewicht kunnen dragen, eventueel gelekte olie kunnen opvangen en voorkomen dat - bij brand of kortsluiting in de transformator - andere primaire componenten in de omgeving stuk gaan. Een transformatorcel is daarom opgebouwd uit een fundering, een olieopvangkelder en eventueel een of meer scherfwanden.

Hoe ziet het eruit?

Zie afbeeldingen 1.15 en 1.16, maar ook afbeeldingen *1.17 en 2.26*

Afb. 1.15: Transformatorcel met scherfwanden en gescheiden transformatorkoeler



Afb. 1.16: Doorsnede transformatorcel

1.3.7.1 Olieopvangbak

Wat is het?
Een *olieopvangbak* (of ook wel *olieopvangkelder* genoemd) is niets anders dan een vloeistofdichte betonnen bak die om (of onder) de transformator en de bijbehorende koeler zit. Deze bak vangt de eventueel gelekte olie op.

Hoe werkt het?
Een olieopvangkelder wordt afgedekt door een betonvloer met roosters erin. Door deze roosters kan eventueel gelekte olie naar de kelder weglopen. Naderhand kan de olie worden afgevoerd door een speciaal bedrijf. Naast olie loopt ook regenwater door de roosters naar de kelder. Dit water wordt met een pomp uit de olieopvangkelder gepompt en afgevoerd via een rioleringssysteem.
De kelder zorgt er ook voor dat een eventuele brand (van de olie) door de geringe toevoer van zuurstof beperkt blijft.

Hoe ziet het eruit?
Zie afbeelding 1.16

1.3.7.2 Scherfwand

Wat is het?
Scherfwanden zijn betonnen wanden die tussen de transformator en de koeler en/of tussen de transformator en het naastgelegen veld worden geplaatst.

Hoe werkt het?
Op het moment dat er bijvoorbeeld kortsluiting in een transformator plaatsvindt, is het mogelijk dat delen van de transformator uit elkaar spatten. Om andere componenten in de buurt van de transformator in zo'n situatie te beschermen tegen rondvliegende stukken, worden er vaak scherfwanden opgenomen in de transformatorcel. Een scherfwand moet naast de rondvliegende stukken ook de druk van de ontploffing kunnen weerstaan en afleiden naar de fundering.

Hoe ziet het eruit?
Zie afbeeldingen 1.15 en 1.17.

1.3.8 Geluidshuis / Geluidswal

Wat is het?
Een *geluidswal* is te vergelijken met de geluidswallen die langs snelwegen worden geplaatst. Een geluidshuis is een geluidsisolerend omhulsel dat om het primaire component wordt aangebracht.

Hoe werkt het?
Primaire componenten als transformatoren maken geluid. Ze produceren een constante brom. In sommige gevallen worden er daarom maatregelen getroffen om het geluid voor de omgeving te beperken. Dit kan door een geluidswal of een geluidshuis te plaatsen.

Hoe ziet het eruit?

Afb. 1.17: Geluidshuis (blauw) tussen de scherfwanden van een transformator

1.4 Terreininrichting

1.4.1 Hekwerken

Wat is het?
Alle terreinen van TenneT, waar hoogspanning op aanwezig is, zijn rondom voorzien van een hekwerk. Het *hekwerk* is een zichtbare terreinafbakening en beveiliging tegen (onbedoelde) toegang van onbevoegden. Een hek is onderdeel van de veiligheidsmaatregelen (ook wel *security* genoemd) op een hoogspanningsstation.
Het hekwerk heeft bovengronds een hoogte van circa 2,5 meter en wordt ook tot een halve meter in de grond doorgezet. Op de onderste meter wordt het hekwerk voorzien van een extra gaaswerk met een fijne maas (een soort kippengaas).

Hoe werkt het?
Een hekwerk is een hindernis om ongenodigde gasten (mens en dier) buiten het station te houden. Het hekwerk moet voorkomen dat het (zonder gereedschappen) beklommen, doordrongen weggehaald of omgeduwd kan worden.
Afhankelijk van het belang van het hoogspanningsstation worden de veiligheidsmaatregelen zwaarder. Denk aan een trillingsdetectie op het hekwerk of een *power fence* (een onder spanning staand hekwerk). Ook wordt binnen het HS-station een lichtere type hekwerk gebruikt om bijvoorbeeld delen van de installatie af te schermen.

Hoe ziet het eruit?
Zie afbeelding 1.18.

Afb. 1.18: Hekwerk van HS-station

Afb. 1.19: Toegangspoort

Afb. 1.20: Hoogtebegrenzingportaal

1.4.2 Poorten

Wat is het?
Om het terrein op en af te kunnen gaan, zijn er poorten in de omheining opgenomen: een *toegangspoort* en een aparte looppoort.

Hoe werkt het?
De toegangspoort is minimaal 6 meter breed, minimaal 2,5 meter hoog (gelijk aan hekhoogte) en voorzien van een elektrische schuifpoort. De looppoort is minimaal 1 meter breed, minimaal 2,5 meter hoog en voorzien van elektronische vergrendeling/ontgrendeling. Beide poorten kunnen ook met de hand bediend worden.

Hoe ziet het eruit?
Zie afbeelding 1.19 voor de toegangspoort en 1.20 voor het hoogte begrenzingsportaal.

1.4.3 Hoogtebegrenzingportaal

Wat is het?
Een *hoogtebegrenzingsportaal* is een portaal met een rood/wit geblokte balk die de maximale hoogte aangeeft van voertuigen die op het terrein mogen komen.

Hoe werkt het?
Op het hoogspanningsterrein (na de toegangspoort) van het station wordt een hoogtebegrenzing-portaal aangebracht als er voor de veiligheid (i.v.m 'overslag' vanuit de hoogspanningsinstallatie) zekerheid moet zijn op niet te hoge vrachtauto of belading.

1.4.4 Wegen

Wat is het?
Hoogspanningsstations worden voorzien van een aantal wegen. Over het algemeen wordt er een ringweg om de hoogspanningsinstallatie aangelegd, een weg direct naar het CDG en een weg naar de transformatorcel(len).

Hoe werkt het?
Deze wegen zijn onder te verdelen in twee type wegen, de *transformatorweg* en de overige wegen. De transformatorweg loopt van de toegangspoort tot de transformatorcel(len) en is minimaal 6 meter breed en geschikt voor zeer zwaar verkeer. De overige wegen zijn minimaal 4 meter breed en geschikt voor zwaar verkeer.

Hoe ziet het eruit?

Afb. 1.21: Bestrating

Afb. 1.22: Ringweg om station in aanbouw

1.4.5 Terreinafwerking

Wat is het?
Op hoogspanningsstations is het oppervlak onder de installatie voorzien van een grindverharding of bestrating. Deze *terreinafwerking* wordt onder meer aangelegd voor het onderhoud, de veiligheid en om de toegankelijkheid van het terrein te waarborgen. Het doel daarbij is dat er materieel overheen kan rijden zonder dat dit in de grond wegzakt, dat afwatering van regenwater kan worden opgenomen door de grond en dat insecten toegang krijgen tot lage begroeiing.

Hoe werkt het?
Met deze verharding/bestrating is het terrein altijd goed toegankelijk om werkzaamheden uit te voeren. De niet-bestrate delen worden voorzien van gras (al dan niet met bloemmengsel) en *grasbetontegels* (ookwel grasblokken of grastegels genoemd). Grasbetontegels komen in verschillende materialen voor, zoals composiet en (hergebruikt) beton en worden slechts geplaatst waar mogelijk met materiaal moet worden gereden. Grasbetontegel heeft een openstructuur, waardoor begroeiing wel mogelijk is, maar gemakkelijk te maaien is.
Afwerking met gebroken grind op worteldoek komt ook nog voor. Het worteldoek voorkomt dan juist dat planten en kleine dieren vanuit de ondergrond omhoog kunnen komen. Het gebroken grind zorgt voor een stevige ondergrond die goed water doorlaat.

Hoe ziet het eruit?

Afb. 1.23: Terreinafwerking met grasbetontegels

Afb. 1.24: Terreinafwerking met grind

Afb. 1.25: Hoofdkabelgoot

1.4.6 Kabelgoten

Wat is het?
Over het gehele hoogspanningsterrein lopen allerlei kabels voor bijvoorbeeld bediening en beveiliging van primaire componenten. Om te voorkomen dat er een wirwar van kabels ontstaat die kunnen beschadigen, worden alle besturings-, voedings-, beveiligings- en communicatiekabels in *kabelgoten* gelegd.

Hoe werkt het?
Op de meeste stations ligt er een heel netwerk van kabelgoten bestaand uit een hoofdgoot en vertakkingen van die hoofdgoot. De hoofdgoot begint bij het Centraal Diensten Gebouw (CDG) en loopt door alle velden tot aan het laatste veld. Bij ieder veld zit er een vertakking van de *hoofdgoot*. Die vertakking loopt naar het veldhuisje en heeft op zijn beurt weer zijtakken naar alle primaire componenten van dat veld. Door deze structuur is het mogelijk om op een nette en toegankelijke manier alle primaire componenten, de veldhuisjes en het CDG met elkaar te verbinden.
Ook komt het voor dat kabels in een *HDPE-buis,* kunststof buis van High-Density PolyEthylene, in de grond gelegd worden. Kabels zijn dan minder goed bereikbaar, maar kunnen wel onder een bestaand object (zoals een weg) gelegd worden.

Hoe ziet het eruit?
De goten zijn gemaakt van beton en worden afgedekt met betonnen tegels. De afmetingen van de goten zijn, afhankelijk van het aantal kabels dat er door moet, bijvoorbeeld een halve meter breed en 25 cm diep. Om te voorkomen dat delen van de goot verzakken, worden alle goten gefundeerd.
Zie afbeelding 1.25.

1.4.7 Waterhuishouding

Wat is het?
Waterhuishouding is het totaal aan activiteiten die als doel hebben om het grond- en oppervlaktewater zo goed mogelijk te beheren. Bij de aanleg van hoogspanningsstations vindt TenneT het belangrijk dat het station zo min mogelijk effect heeft op de omgeving dus ook op de waterhuishouding. Daarom worden er allerlei middelen toegepast om de impact zo veel mogelijk te beperken.

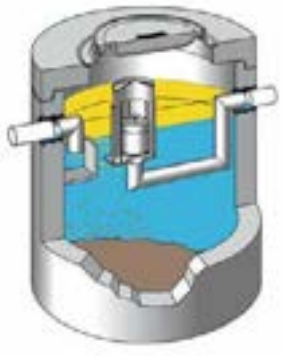
Hoe werkt het?
Een voorbeeld is het voorkomen dat regenwater het gebied verlaat. Gebouwen beïnvloeden de waterhuishouding van het gebied doordat regenwater niet meer direct op de grond valt, maar via de riolering wordt afgevoerd. Door het water nu niet naar het riool af te voeren, maar te lozen op een sloot of greppel, kan worden voorkomen dat het gebied droger wordt. Een ander voorbeeld is het toepassen van *watercompensatie*. Als er sloten of greppels gedempt moeten worden voor de aanleg van een station, stelt de gemeente of provincie in sommige gevallen dat er ergens anders ook weer oppervlaktewater gecreëerd moet worden. Vaak wordt er dan ergens op het terrein een meertje aangelegd, waardoor het terrein onderdeel gaat uitmaken van de omgeving.

1.4.8 Olieafscheider

Wat is het?
Een *olieafscheider* is een bak waar aan de ene zijde een combinatie van water, slib en olie in loopt en aan de andere zijde alleen het water eruit kan.

Hoe werkt het?
Het principe van een olieafscheider is gebaseerd op het verschil in dichtheid van de drie stoffen. In rustig water zakt slib naar de bodem en drijft olie op het water. Hierdoor kunnen die twee stoffen tegengehouden worden en kan het water door het midden doorgelaten worden.

Hoe ziet het eruit?
Een olieafscheider zit grotendeels in de grond. Zie de tekening in afbeelding 1.26 hoe dit eruit kan zien.



Afb. 1.26: Olieafscheider

Afb. 1.27: HS station met terrein inpassing

1.4.9 Terrein-inpassing

Wat is het?
Hoogspanningsstations zullen steeds vaker ingepast moeten worden in een bestaande omgeving waarbij naburige bewoners en anders stakeholders eisen mogen stellen aan het ontwerp van het station. Dit heet dan *terreininpassing*.
Ook eisen m.b.t. verduurzaming en vergroening maken een correcte inpassing van het station noodzakelijk. Met inpassing wil en we de impact van de nieuwbouw op de omgeving zo klein mogelijk maken.
Meestal heeft de inpassing effect op de kleur en materiaal van de gebouwen en op de terrein inrichting met aanvullende geplante flora. Soms komt het ook voor dat elders gecompenseerd wordt, door bijvoorbeeld gekapte bomen en struiken op een overeengekomen terrein nieuw aan te planten.
De inpassing heeft met het ontsluiten van (of opnemen in) de omgeving te maken, daar waar de inrichting, zie paragraaf1.4, meer vanuit technische en functionele eisen wordt bepaald.

Hoe ziet het er uit?
Zie afbeelding 1.27, waar een hoogspanningsstation door bomen deels van de omgeving afgeschermd is en voor bewoners minder zichtbaar.

2. Primaire onderdelen

Wat is het?
Een *hoogspanningsstation* (kortweg *station* genoemd) is de locatie waar meerdere lijnen en/of kabels bij elkaar komen. Het is daarmee een knooppunt in het elektriciteitsnetwerk.
Op een station wordt bepaald welke verbindingen (lijnen en kabels) en netcomponenten (transformatoren) met elkaar verbonden worden en welke niet. Ook worden er allerlei metingen verricht, staat er apparatuur die invloed heeft op de elektrische stabiliteit van het hoogspanningsnetwerk en kan de spanning naar een ander spanningsniveau worden getransformeerd voor aansluiting met een ander hoogspanningsnet.
Omdat het elektriciteitsnet uit drie fasen bestaat, komen de meeste primaire onderdelen op een station voor in sets van drie stuks.

Hoe werkt het?
In een hoogspanningsstation wordt het elektrische knooppunt gemaakt door rails of secties. De aansluitingen op deze rails of secties van kabels, lijnen en netcomponenten vormen de velden.
Met behulp van schakelaars (die in het veld zitten) kun je bepalen welke verbinding op welk knooppunt moet zitten.

Hoe ziet het er uit?
Stations zijn er in vele uitvoeringsvormen en voor verschillende spanningsniveaus.
Uitvoeringsvormen van stations zijn open (AIS) of gesloten (GIS) installaties en buiten of binnen een gebouw opgesteld. Daarnaast komen de stations ook voor in mobiele en offshore varianten.

2.1.1 AIS of GIS

Wat is het?
De meeste 110, 150, 220 of 380 kV stations van TenneT zijn AIS - *Air Insulated Switchgear* - hoogspanningsstations. Dat wil zeggen deze stations zijn opgebouwd met HS-schakelmateriaal en HS-geleiders waarvan de hoogspanning (HS) in openlucht staat. De atmosferische lucht is dan - door alles op grote afstand te houden - de isolatie die er voor moet zorgen dat de hoogspanning op de geleiders blijft en voorkomt dat de spanning overslaat of doorslaat (zoals bij kortsluiting) naar niet gewenste onderdelen. AIS staat meestal in de openlucht, maar komt bij uitzondering ook voor in (grote) gebouwen.
GIS - Engels: *Gas Insulated Switchgear* - zijn HS-schakelmateriaal en HS-geleiders waarvan de hoogspanning (HS) is omhuld door een metalen buizen. In die buizen zorgt een gas (met een overdruk) voor de isolatie van de hoogspanning en voorkomt dat er kortsluiting ontstaat naar de metalen omhulsel. GIS HS-installaties zijn daardoor veel compacter dan AIS en staan meestal in een gebouw.
Een HIS of HGIS is een *Hybrid Gas Insulated Switchgear* een combinatie van AIS en GIS. Het betekenend meestal dat een deel van een AIS ook een stukje GIS bevat. De GIS kan dan ook buiten zijn opgesteld.

Hoe ziet het eruit?

Afb. 2.1: bovenaanzicht van een AIS in de openlucht.

Afb. 2.2: aanzicht van een GIS in een gebouw.

2.1.2 Mobiele GIS unit

Wat is het?
Een *mobile GIS-unit* (MGU) is veelal een tijdelijk hoogspanningstation of een aantal HS-velden. Deze *MGU's* zijn mobiel en passen per unit op een vrachtwagentrailer. Door de modulaire bouw zijn ze te combineren met meerdere units om te samen een geheel HS-station te vormen.

Hoe werkt het?
In de unit zitten de hoogspanningsvelden, incl de bijbehorende secundaire en telecom apparatuur. Feitelijk hoeven dan – na plaatsing – alleen de hoogspanningskabels gemonteerd te worden.
Bij tijdelijk gebruik worden de MGU's naast een bestaand HS-station geplaatst, de HS-verbindingen worden omgelegd van de bestaande velden naar de MGU velden, waarna het bestaande HS-station geheel vervangen kan worden. Wanneer het bestaande station is vervangen, worden de verbindingen weer 'teruggezet' en kunnen de MGU's worden verwijderd om ergens anders weer te worden gebruikt.

Hoe ziet het er uit?

Afb. 2.3: aanzicht van een geplaatste MGU

Afb. 2.4: aanzicht van MGU op een oplegger.

2.1.3 Offshore platform

Wat is het?
Een *offshore-platform* heeft ook wel een mate van mobiliteit en modulaire bouw, maar dat is wel van een zeer grotere orde. Het platform is functioneel gelijk aan een HS-station op het land, maar is een knooppunt voor het elektriciteitsnet op zee (of in Engels Offshore).

Hoe werkt het?
Het offshore HS-station verbindt de windmolenparken op zee, 'verzamelt' deze energie en zet deze energie op een HS-transportkabel naar land.
In het platform zit alles zoals op een HS-station, maar is dan wel zeewaardig en heeft verblijfsruimten, landingsplatform, etc. Ver van land gelegen platforms hebben zelfs een converter (zie ook 2.3.3).

Hoe ziet het er uit?

Afb. 2.5: aanzicht van een offshore platform

Afb. 2.6: aanzicht van een GIS op een offshore platform

Om het eenvoudig te houden gaat dit document in de beschrijvingen hierna verder uit van buiten opgestelde HS-stations met een *open installatie*, (AIS) op het land.

2.1.4 Rail

Wat is het?
Een *rail* bestaat in de meeste gevallen uit drie aluminiumbuizen die parallel aan elkaar door het station lopen. Deze rail kan grote vermogens transporteren en verdelen over de aansluitingen.

Hoe werkt het?
Bij een *dubbelrailstation* zijn er twee (sets) rails meestal A en B genoemd. Door verschillende velden met de A en/of B-rail te verbinden of los te koppelen, bepaal je welke velden aan elkaar gekoppeld worden. Er wordt gekozen voor een verdeling die het meest gunstig is voor de energievoorziening en veiligheid.
De huidige standaard voor nieuwe 380kV stations is gebaseerd op trippelrail, d.w.z. dat er dus drie sets aan rails zijn bestaande uit A, B en C. Het principe is verder gelijk aan dubbelrail.

Hoe ziet het eruit?

Afb. 2.7: Rail A en B

Afb. 2.8: Een veld met alle primaire componenten

2.1.5 Veld

Wat is het?
Een *veld* wordt gevormd door aan elkaar gekoppelde primaire componenten op een station en is de schakel tussen de rail en de aansluiting. Een veld is de schakel tussen de rail (het knooppunt) en een verbinding of netcomponent. Afhankelijk van waar het veld voor is bedoeld, heeft het een andere naam zoals lijnveld, kabelveld, transformatorveld, generatorveld of koppelveld.

Hoe werkt het?
In het veld zitten veel primaire componenten die ieder hun eigen functie hebben. Deze componenten worden verder in dit hoofdstuk besproken.
Een verbinding komt het veld binnen op een eerste aansluiting, zoals een afspanportaal of kabeleindsluiting. Daarna is er een aarder en een scheider om de verbinding voor werkzaamheden veilig en spanningsloos te maken. Verder is er een vermogensschakelaar om de verbinding IN en UIT te schakelen en als laatste zijn er railscheiders om een keuze te maken op welk knooppunt de verbinding geschakeld moet worden.
Er zijn ook nog meettransformatoren aangesloten en het is mogelijk (afhankelijk van de installatie en aansluiting) dat er extra aarders, extra scheiders of overspanningsafleiders zijn.

Hoe ziet het eruit?
Zie afbeelding 2.8.

2.2 Onderdelen in het veld

2.2.1 Scheider

Wat is het?
Een *scheider* is een soort schakelaar waarmee een lijn of andere aansluiting zichtbaar onderbroken kan worden. Afhankelijk van de plaats in het elektrisch systeem, en dus de functie, krijgt de scheider zijn naam, zoals: *veldscheider*, langsscheider en *railscheider*.

Hoe werkt het?
De vermogensschakelaar schakelt eerst de stroom van de lijn af, waarna de scheider geopend kan worden. Staat de scheider open, dan is de aansluiting zichtbaar onderbroken. Voor het inschakelen moeten de scheiders eerst gesloten worden, waarna de vermogensschakelaar kan worden ingeschakeld.
Een railscheider koppelt een veld los óf koppelt deze aan een rail. Bij een dubbelrail-station zijn er railscheiders voor elke rail.
Een scheider beweegt betrekkelijk langzaam en kan (afhankelijk van het type) draaien, knippen of scharen.

Hoe ziet het eruit?
In afbeelding 2.9 en 2.10 is een draaiende veldscheider weergegeven en in afbeelding 2.11 en 2.12 een scharende (pantograaf-scheider) *railscheider*.

Afb. 2.9: Veldscheider dicht

Afb. 2.10: Veldscheider open

Afb. 2.11: Railscheider (Pantograaftype) dicht

Afb. 2.12: Railscheider (Pantograaftype) open

Afb. 2.13: Vermogensschakelaar met twee bluskamers achter elkaar

2.2.2 Vermogensschakelaar

Wat is het?
Een *vermogensschakelaar* bestaat uit contactpunten, aandrijving, springveer en bluskamer en is te vergelijken met een lichtschakelaar in een huis, waarmee de stroom op een deel van een lijn/veld kan worden IN en UIT geschakeld.
Als een verbinding van het ene naar het andere station loopt, zijn er ook twee velden en kan er pas stroom lopen als beide velden (en vermogensschakelaars) IN geschakeld zijn.

Hoe werkt het?
Een springveer is door een motor gespannen en daarna vergrendeld. Wanneer de vergrendeling wordt losgehaald, laat de veer via een aandrijving de contactpunten in de bluskamer zeer snel bewegen en dus schakelen.
De *bluskamers* lijken ook op isolatoren aan de buitenkant, maar binnenin zit een zeer snelle schakelaar. Bij hoge spanningen (220 en 380 kV) staan vaak twee bluskamers achter elkaar. Bij zeer grote stromen (bijvoorbeeld van een koppelveld) is het ook mogelijk dat bluskamers naast elkaar worden gezet en bij lagere spanningen is het mogelijk dat er één bluskamer is.

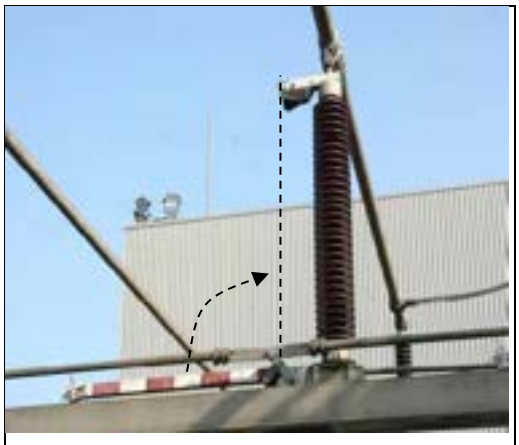
Hoe ziet het eruit?
Zie afbeelding 2.13.
In het uiterlijk van de vermogensschakelaar zijn de bluskamers en de aandrijving te herkennen. De vermogensschakelaar staat hoog op isolatoren waarin de aandrijving van de vermogensschakelaar zit.

2.2.3 Aarder

Wat is het?
Een *aarder* is een soort schakelaar, maar dan voor een verbinding naar de aarde. De *aarde* (en alles wat daarop elektrisch geleidend mee is verbonden) heeft in het algemeen een spanning van 0 Volt.

Hoe werkt het?
Als een *klapaarder* wordt gesloten (de rood/witte of geel/groene balk komt rechtop te staan) maakt deze kortsluiting tussen het deel boven de isolator en de aarde. Hiermee wordt aangetoond dat de installatie daar spanningsloos is en kan eventuele restspanning op de primaire installatie (zoiets als statische elektriciteit) wegvloeien naar de aarde.
Naast de klapaarder, komt ook de *stokaarder* voor, waarbij een lange pen via geleiders omhoog-geschoven wordt om zo verbinding te maken tussen de aarde en het spanningvoerende deel.

Hoe ziet het eruit?
Er zijn verschillende uitvoeringvormen van de aarder en soms ook gecombineerd met een scheider. Op afbeelding 2.14 en 2.15 staan respectievelijk de klap- en stokaarder. Op afbeelding 2.16 is de aarde aansluiting te zien voor verschillende componenten, zie ook paragraaf 2.3.6 Aardnet.



Afb. 2.14: klapaarder

Afb. 2.15: Stokaarder

Afb. 2.16: aarde aansluiting

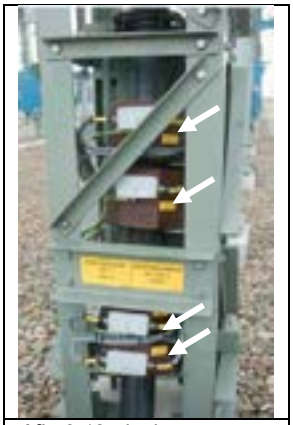
2.2.4 Stroomtransformator

Wat is het?
Een *stroomtransformator* is een elektrisch apparaat dat meet hoeveel stroom er op een bepaald punt door de primaire installatie loopt en omzet naar een lager ampèrage.
Let op: stroom loopt pas wanneer er energie gebruikt wordt en stroom gaat daarbij altijd door (in en weer uit) een verbinding of aansluiting.

Hoe werkt het?
De stroomtransformator meet de stroom in hoogspanningsinstallatie en zet deze om naar een lagere stroom (ampèrage) die eenvoudiger en veiliger te gebruiken is, door secundaire apparatuur. Het bestaat uit een spoel en een (hoogspannings)geleider. De spoel vangt het magnetisch veld af van de geleider. Door het magnetisch veld gaat er een lager stroompje lopen in de spoel.
Bijvoorbeeld: een stroom van 4000 ampère (primair) wordt omgezet naar 1 ampère (secundair).

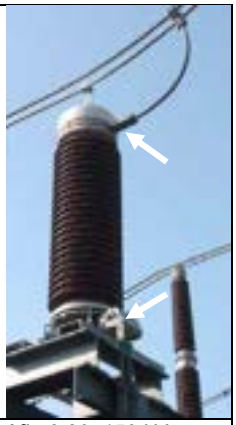
Hoe ziet het eruit?
Een stroomtransformator staat (vanaf de rail gezien) in lijn met de aansluiting en is herkenbaar aan de dikke kop, het feit dat deze met twee draden (IN en weer UIT) is aangesloten en onderaan een aansluitkastje heeft. Zie afbeelding 2.17 op de volgende bladzijde.
Voor kabels kan ook een *ringkern-stroomtransformator* worden toegepast, zie afbeelding 2.18. Deze heeft géén HS-aansluitingen, maar vangt het magnetisch veld van de hoogspanningskabel zelf direct af. Daarmee wordt de stroom omgezet naar een lager ampèrage.

Afb. 2.17: Stroomtransformator met twee HS-aansluitingen



Afb. 2.18: ringkern stroomtransformator (vier stuks) rond een HS-kabel

Afb. 2.19: 220 kV spannings-transformator (oud model) met één HS-aansluiting en één aarde-aansluiting.



Afb. 2.20: 150 kV spanningstransformator met één HS-aansluiting en één aarde-aansluiting.

2.2.5 Spanningstransformator

Wat is het?
Een *spanningstransformator* is een elektrisch apparaat dat meet hoeveel spanning er op een bepaald punt op de primaire installatie staat.
Let op: spanning is pas aanwezig wanneer er potentiële elektrische energie wordt opgewekt en spanning staat daarbij altijd op een verbinding of aansluiting.

Hoe werkt het?
De spanningstransformator meet de hoogspanning en zet deze plaatselijk om naar een lagere spanning (voltage) dat eenvoudiger en veiliger te gebruiken is, door secundaire apparatuur (Zie hoofdstuk 3 Secundaire onderdelen).
Bijvoorbeeld: een spanning van 127.000 volt (primair) wordt omgezet naar 57 volt (secundair).

Hoe ziet het eruit?
Een spanningstransformator staat naast de lijn en is herkenbaar aan de dikke vorm, het feit dat het met één (afgetakte) draad is aangesloten en onderaan een aansluitkastje heeft. Zie afbeeldingen 2.19 en 2.20 hierboven.

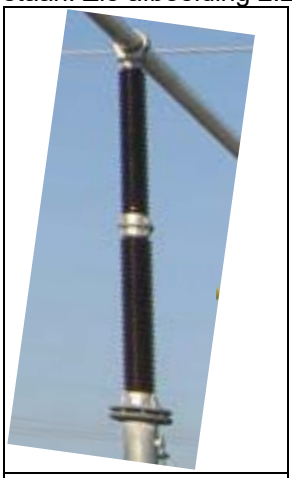
2.2.6 Isolator

Wat is het?

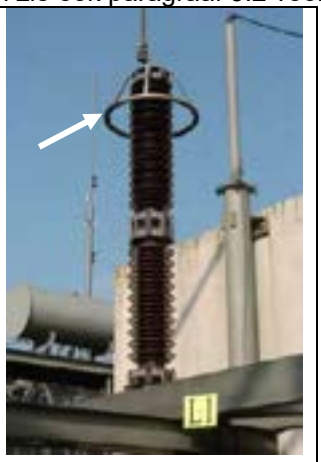
Een *isolator* is een ondersteuning voor onder spanning staande delen.

Hoe werkt het?
De isolator is mechanisch sterk en heeft als doel de onder spanning staande delen op hun plaats te houden.
De isolator zelf is vanuit zijn bevestiging (fundatie) met de aarde verbonden en moet dus uit isolerend materiaal bestaan om geen kortsluiting te veroorzaken. De lengte van de isolator beperkt de *overslag* (kortsluiting door de lucht naar bijvoorbeeld aarde) en hangt af van de hoogte van de spanning. Het golvende oppervlak zorgt voor een langere oppervlakteweg (zogeheten *kruipweg*) waarover – door vervuiling – het moeilijker wordt dat er stroom kan gaan lopen.

Hoe ziet het eruit?
De isolator is van porselein, glas, kunststof of rubber. Altijd zal de isolator een golvend oppervlak hebben en tussen een spanning voerend en een spanningsvrij (bijvoorbeeld aarde) installatiedeel staan. Zie afbeelding 2.21 en zie ook paragraaf 3.2 voor kettingisolatoren in hoogspanningslijnen.



Afb. 2.21: Porseleinen isolator



Afb. 2.22: Overspannings-afleider (witte pijl)

Afb. 2.23: Kabeleindsluiting (zwarte pijl) met kabel (witte pijl)

2.2.7 Overspanningsafleider

Wat is het?
Een component dat de primaire installatie beschermt tegen te hoge spanningen.

Hoe werkt het?
Een *overspanningsafleider* is een soort schakelbare weerstand die boven een bepaalde grenswaarde van de spanning automatisch een verbinding maakt met de aarde. Hierdoor wordt de spanning direct verlaagd en zijn primaire (net)componenten beschermd tegen bijvoorbeeld gevolgen van blikseminslag of schakelhandelingen.

Hoe ziet het eruit?
De overspanningsafleider is vaak te herkennen aan zijn 'kroontje'. Door de enkele aansluiting lijkt het een beetje op een spanningstransformator, maar zal de overspanningsafleider meestal aan de onderkant geen aansluitkastje hebben. Zie afbeelding 2.22.

2.2.8 Kabeleindsluiting

Wat is het?
Een *kabeleindsluiting* maakt de overgang van een kabel (ondergronds) naar een lijn of primaire installatie (bovengronds).

Hoe werkt het?
De kabeleindsluiting ondersteunt de kabel en zorgt dat de kabelader veilig aangesloten is aan de draad of lijn.

Hoe ziet het eruit?
De kabeleindsluiting is te herkennen aan een van onderuit ingevoerde kabel en de aansluiting op de bovengrondse primaire installatie met één draad. Zie afbeelding 2.23.

2.2.9 Afspanportaal

Wat is het?
Afspanportalen zijn stalen portalen die geplaatst worden tussen de laatste hoogspanningsmast van een lijn en de onderdelen op een station.

Hoe werkt het?
Afspanportalen hebben een aantal functies waaronder het fixeren van de lijnen (horizontale krachten en gewicht van de lijn) en het overbruggen van de hoogte (van mast naar installatie).

Hoe ziet het eruit?
Zie afbeelding 2.24.

Afb. 2.24: Afspanportaal

Afb. 2.25: Bliksempiek

2.2.10 *Bliksempiek*

Wat is het?
Een stalen mast die voorkomt dat de gevoelige onderdelen op het station geraakt worden door de bliksem.

Hoe werkt het?
Bij blikseminslag wordt de lading hoog boven het station opgevangen en naar de aarde afgevoerd.

Hoe ziet het eruit?
Zie afbeelding 2.25.

2.3 Netcomponenten

2.3.1 Transformator

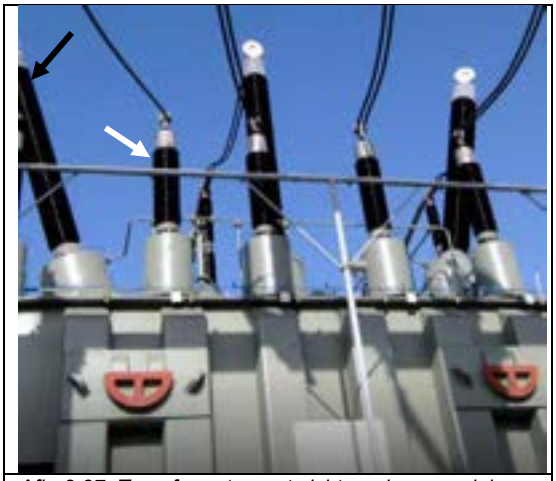
Wat is het?
Een *transformator* is een apparaat dat wordt gebruikt om een spanning van een bepaalde waarde naar een andere waarde te brengen.
Een transformator is een verbinding tussen twee (of soms ook drie) hoogspanningsnetten of aansluitingen van verschillende spanningen. Afhankelijk van de vermogensrichting of functie zijn er verschillende typen transformatoren;

- Als de energiebron of opwekking (gevende kant) aan de hoogspanningszijde zit en de belasting (ontvangende kant) aan de middenspannngszijde zit, is een *step-down transformator* (bijvoorbeeld van 150kV naar 25kV te brengen) nodig.
- Een step-down transformator wordt ook *distributietransformator* genoemd als die gebruikt wordt bij de overgang van het 150 of 110 kV-net naar een lokaal middenspanningsnet.
- Als de energie aan de zijde met de lagere spanning zit, zoals bij een elektriciteitscentrale, dan is er een *step-up transformator* nodig om de opgewekte energie op het elektriciteitsnet met een hogere spanning te zetten.
- Voor *koppeltransformatoren* maakt het niet uit waar de energie zit. Ze worden gebruikt tussen landelijke hoogspanningsnetten (380 en 220 kV) en provinciale hoogspanningsnetten (150 en 110kV).
- Ook zijn er dwarsregeltransformatormatoren waarmee de energieuitwisseling tussen twee netten met gelijke spanning enigszins is te beïnvloeden.

Hoe werkt het?
Een transformator in het hoogspanningsnet is geschikt voor drie fasen en heeft twee tot drie zijden. *Primaire zijde* (aansluiting met de hoogste spanning), *secundaire zijde* (aansluiting met lagere spanning) en eventueel een *tertiaire zijde* (aansluiting met laagste spanning). Aan de zijde van de hoogste spanning zitten in elke fase een spoel met veel windingen en aan de zijde van de lagere spanning een spoel met minder windingen. De stroom wordt aan de zijde met de lagere spanning evenredig groter, zodat het vermogen (stroom x spanning) nagenoeg gelijk blijft.
Transformatoren hebben vaak ook aan één zijde regelbare spoelen (*transformatorregelaar*), waarmee de spanning aan de ontvangende kant in stappen is te regelen.
De transformator heeft meestal olie als koelmiddel die dan weer gekoeld word door oliekoeler . Koelers op transformatoren zijn luchtgekoeld en werken meestal op natuurlijke stroming (doordat warmte om hoog gaat) van zowel de (hete) olie als de (verkoelende) lucht. Om sneller te kunnen koelen, kunnen luchtventilatoren worden toegepast. Deze zitten dan onderaan de koeler, zie afbeelding 2.26.

Hoe ziet het eruit?
Een transformator is een grote ijzeren bak met vele HS-aansluitingen. De aansluitingen met de langste isolatoren is de primaire zijde en hoe kleiner de isolator hoe lager de spanning van de aangesloten secundaire of tertiaire zijde.
De transformatorregelaar is een grote vierkante ijzeren bak die aan de transformator vast zit
De koeler ziet eruit als een aantal grote radiatoren bij elkaar welke (meestal) aan de transformator vast zitten. Nb. In paragraaf 1.3.7 is te zien dan de koeler ook los van de transformator kan staan.

Afb. 2.26: Transformator met zicht op de primaire (hoogspannings-) zijde en van links naar rechts respectievelijk de sterpunt (zie zwarte pijl) en drie fasen aansluitingen. Tevens is ook de ventilator onder koeler – bij witte pijl - goed te zien.



Afb. 2.27: Transformator met zicht op de secundaire (middenspannings-)zijde en vier MS- aansluitingen, zie witte pijl. Ook zijn de langere primaire HS-aansluitingen te zien, zie zwarte pijl.

2.3.2 Sterpunt

Wat is het?
Een sterpunt is een van de aansluitingen (ook wel *transformatorpitten* genoemd) van een transformator, dat wordt gebruikt om een zijde van de transformator en het daarop aangesloten hoogspanningsnet te aarden.

Hoe werkt het?
De spoelen in de transformator hebben elk twee aansluitingen. Eén aansluiting van elke spoel wordt naar buiten uitgevoerd om aangesloten te worden op de hoogspanning en de andere aansluiting van de spoel wordt intern (in de transformator) doorverbonden aan de spoelen van de andere fasen van dezelfde zijde. Deze doorverbinding wordt meestal ook naar buiten uitgewerkt op een aansluiting, zodat elke zijde van de transformator vier aansluitingen heeft. Als de drie spoelen van één zijde met drie aansluitingen aan elkaar verbonden zijn (wat meestal het geval is) wordt deze vierde aansluiting een *sterpunt* genoemd. Afhankelijk van het gekozen nettype (met betrekking tot aarding) wordt het sterpunt wel of niet aan aarde gelegd (aangesloten op een grote staaf in de grond).

Hoe ziet het eruit?
Het sterpunt zelf zit in de transformator, maar de aansluiting op dit sterpunt is wel zichtbaar naar buiten uitgevoerd. Zie afbeelding 2.26, zwarte pijl.

2.3.3 Converter

Wat is het?
Een *converter* of omvormer is functioneel een soort transformator, maar dan één die van wisselspanning gelijkspanning maakt of andersom. Bij hoogspanningsinstallaties heeft een convertor de omvang en uiterlijke schijn van een excentriek hoogspanningsstation.
Door gebruik te maken van gelijkspanning is de stroom (en de uit te wisselen energie) tussen de twee elektriciteitsnetten exact te regelen en de richting ervan te bepalen, in tegenstelling tot wisselspanning waarbij de stroom de weg van de minste weerstand kiest. Ook kunnen d.m.v. *HVDC* (High Voltage Direct Current) langere afstanden met kabel worden afgelegd, zoals bij zeekabels naar offshore platforms.

Hoe werkt het?
Door middel van grote *thyristors* en *filters* (samenstelling van o.a. spoelen en condensatoren) wordt wisselspanning omgezet naar gelijkspanning én dus andersom. Thyristors zijn een technisch onderdeel van vermogen elektronica en zij schakelen zeer snel (1000 x per seconde). Daardoor kunnen zij stukjes van de hoogspanning knippen en aan elkaar plakken, waarmee de spanning kan worden samengesteld tot gelijk- of wisselspanning én de stroom nauwkeurig geregeld kan worden.

Hoe ziet het eruit?
Een converter-installatie ziet er futuristisch uit en wordt meestal binnen opgesteld. Het is minimaal opgebouwd uit een kabeleindsluiting, transformatoren, thyristors, schakelaars en scheiders en filters (condensatoren en spoelen).

Afb. 2.28: Thyristors in de thyristorhal

Afb. 2.29: Condensatoren in de Filterhal

2.3.4 Spoel

Wat is het?
Een *spoel* is zeer lange draad die compact (buisvormig) wordt opgewonden. In het algemeen zijn er drie typen spoelen: Een seriespoel wordt in serie gezet met een verbinding, een compensatiespoel wordt aangesloten achter een transformator en een blusspoel voor aansluiting op het sterpunt.

Hoe werkt het?
Seriespoelen worden alleen gebruikt om een verbinding, die onderdeel uitmaakt van een elektriciteitsnet, te ontlasten, ofwel minder stroom te laten voeren. Hierbij moet het dan wel mogelijk zijn dat stroom via andere verbindingen kan lopen. Een seriespoel wordt in het hoogspanningsnetwerk opgenomen om de weerstand van een verbinding te vergroten. Aangezien stroom de weg van de minste weerstand kiest, zal er minder stroom door een verbinding met een seriespoel gaan. Een bijzondere seriespoel is de *smoorspoel* die ook zorgt voor een extra weerstand in het hoogspanningsnet maar specifiek om daarmee het kortsluitvermogen op een bepaald hoogspannings-station niet te hoog te laten worden. Een smoorspoel komt niet vaak voor in hoogspanningsnetten (110 t/m 380 kV) van TenneT, maar wel in middenspanningsnetten (1 t/m 50 kV).
Een *compensatiespoel* zorgt ervoor dat de spanning op de primaire installatie beheerst kan worden. Door het inschakelen van de spoel zal de spanning ter plaatse iets lager worden.
Een *blusspoel* (ook wel *Petersonspoel* of sterpuntspoel genoemd) zorgt voor een weerstand naar de aarde. Hoogspanningsnetten kunnen direct geaard, niet geaard of met een weerstand geaard worden. Dit heeft invloed op isolatieafstanden, -materialen van de componenten, de bedrijfszekerheid, de veiligheid en de kosten van de hoogspanningsinstallatie. De blusspoel valt op omdat dat deze altijd eenfasig voorkomt en één zijde van de spoel op het sterpunt van een transformator komt en de andere zijde aan aarde is verbonden.

Hoe ziet het eruit?
Je hebt spoelen die door lucht gekoeld worden (*luchtspoelen*), zie afbeelding 2.30, en spoelen die door olie gekoeld worden (*oliespoelen*), zie afbeelding 2.31.
Een spoel (zeker als deze olie gekoeld wordt en in een ijzeren bak zit) lijkt dan veel op een transformator, het verschil zit er in dat de spoel slecht één HS-aansluiting heeft.

Afb. 2.30: Lucht-gekoelde seriespoel (voor 1 fase) met twee HS-aansluitingen.

Afb. 2.31: Olie gekoelde seriespoel (driefasen) en zes HS-aansluitingen

Afb. 2.32: blusspoel altijd 1 fase en één HS-aansluiting en één aarde-aansluiting.

2.3.5 Condensatorbank

Wat is het?
Een *condensatorbank* wordt net als een compensatiespoel gebruikt om afwijkingen in de stroomeigenschappen te vereffenen, maar heeft een tegenovergestelde werking.

Hoe werkt het?
Door het inschakelen van de condensatorbank zal de spanning ter plaatse iets verhogen, waardoor de kwaliteit en stabiliteit van de spanning wordt gewaarborgd.

Hoe ziet het eruit?
Een condensatorbank bestaat veel al uit een aantal aaneengeschakelde kleinere units.
Zie afbeelding 2.34.

Afb. 2.33: Olie gekoelde compensatiespoel (driefasen) en vier HS-aansluitingen

Afb. 2.34: condersatorbank(driefasen)

2.3.6 Aardnet

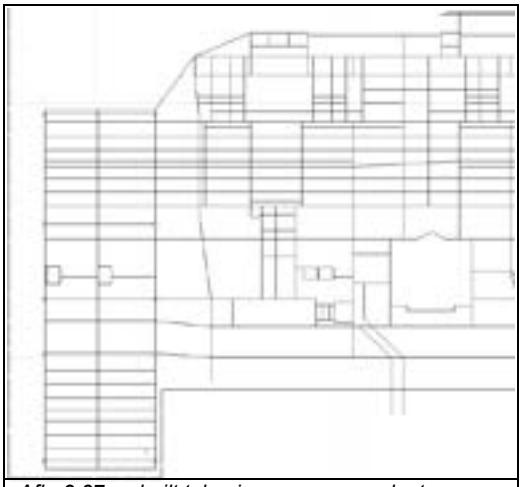
Wat is het?
Het *aardnet* is een onderdeel van het aardingsysteem. Een *aardingsysteem* heeft drie doelen m.b.t.: a) veiligheid van personen, b) beschermen van het hoogspanningsnet volgens afgesproken bedrijfsvoering en c) beperken van nadelige beïnvloeding door elektrische of magnetische velden. In dit document is alleen de lokale veiligheid van personen beschreven.
Het aardingssysteem zorgt ervoor dat voor mensen de mogelijke stap- en aanraak-spanningen die onder bepaalde voorwaarden kan voorkomen, wordt beperkt en de hoogspanningsinstallatie veilig kan worden betreden.
In de grond ligt een raster van koperen geleiders die allen met elkaar zijn verbonden. Dit raster is dan het lokale aardnet. De bliksempieken, de primaire componenten, het staalwerk, de funderingen en gebouwen zijn allemaal met het aardnet verbonden.

Hoe werkt het?
Aanraakspanningen worden beperkt door alle elektrische geleidende componenten (waarop geen spanning mag komen te staan) direct met elkaar te verbinden en te verbinden met de grond (aarding). Deze aardverbindingen zijn - elektrisch gezien- een kortsluiting en zorgen ervoor dat nagenoeg geen spanningsverschil tussen de verbonden componenten aanwezig is.
Stapspanningen kunnen voorkomen wanneer iemand niets aanraakt, maar een stap neemt op de grond. Om stapspanningen te beperken wordt (vanuit hetzelfde principe) in de grond een raster gelegd van geleiders die met elkaar zijn verbonden, wat dan samen het aardnet is.
Dit lokale aardnet is dan ook gelijk het centrale onderdeel van het lokale aardingssysteem, van waaruit: I) alle geaarde componenten boven de grond en II) de aard-electroden zijn aangesloten. Nb electrotroden zijn lange (diepe) geleiders in de grond waarmee een goede verbinding met de grond wordt gemaakt.

Hoe ziet het eruit?
Meestal zijn de aardverbindingen en het aardnet van koper, maar i.v.m. diefstal beperkende maatregelen komen zichtbare aardverbindingen tegenwoordig veel in aluminium voor.

Afb. 2.35: Deel van het aardnet met uitlopers t.b.v. aansluiting op primaire componenten, het staalwerk en de fundering.

Afb. 2.36: Aardnet op een hoogspanningsstation is als raster (hier schematisch zwart getekend) niet zichtbaar in de grond verwerkt.



Afb. 2.37: asbuilt tekening van een aardnet

Afb. 2.38: bovenaanzicht HS-station m.b.t. afbeelding 2.37

3. Lijnen en onderdelen

Een lijn - ook wel bovenlijn genoemd - is niets anders dan een verbinding met een begin en een eind. Een *hoogspanningsverbinding* is een elektrische verbinding tussen (meestal) twee hoogspanningsstations, waardoor de elektrische stroom getransporteerd kan worden.
Een verbinding maakt deel uit van het hoogspanningsnet en bestaat meestal uit twee sets (*circuits* genaamd), waarvan elke set weer uit drie fasegeleiders (cq. fasen) bestaat.

Verbindingen d.m.v. bovenlijnen bestaan voornamelijk uit masten, isolatoren en draden. En daarbij komen ook nog andere (kleinere) onderdelen die ook in dit hoofdstuk uitgelegd worden.

3.1 Masten

Wat is het?
Masten ofwel hoogspanningsmasten dragen het bovengrondse elektriciteitsnet. De ongeïsoleerde hoogspanningsdraden of fasegeleiders worden door de masten hoog en buiten bereik opgehangen. Deze fasegeleiders worden in groepen van drie (fasen) opgehangen. Ter bescherming tegen blikseminslag zijn er bovenin de mast ook één of twee bliksemdraden aangesloten.

Hoe werkt het?
Er zijn twee hoofdverschijningsvormen te onderscheiden: de vakwerkmasten en de buismasten. *Vakwerkmasten* kenmerken zich door het 'vakwerk' in de constructie ook wel de wybertjesvorm genaamd. *Buismasten*, zoals Wintracks, kenmerken zich doordat de hoofdconstructie uit buismateriaal bestaat.

Hoe ziet het eruit?

Afb. 3.1: Vakwerkmasten, waarvan de meest linkse een hoekmast is en de rechtse een steunmast is.

Afb. 3.2: Buismast cq Wintrackmast

3.1.1 Eind-, hoek- en steunmasten

Wat is het?
Masten zijn ook onder te verdelen in functies. Zo staat er aan het begin en eind van een bovengronds *tracé* [1] een *eindmast*. In het tracé worden ca elke 5 km of plek waar het tracé een hoek maakt, ook de trekkrachten opgevangen door een *hoekmast* (ook wel *trekmast* genoemd). Tussen deze hoekmasten staan weer *steunmasten*, welke over het algemeen slanker zijn dan de hoek- en eindmasten.

Hoe werkt het?
Hoek-, eind- of trekmasten zijn ontworpen om hoogspanningslijnen omhoog te trekken en deze trekkracht op te vangen.
Steunmasten ondersteunen de geleiders/draden en houden deze boven de grond wanneer er een lange afstand is de overbruggen. Steunmasten staan altijd tussen twee trekmasten in.

Hoe ziet het eruit?
Trekmasten zien er robuust uit en zijn te herkennen aan o.a. strak staande isolatorkettingen, die in lijn staan met de geleiders/draden.
Steunmasten zijn te herkennen aan de hangende isolatorkettingen (bijna verticaal op de geleider/draad) en aan het slanker ontwerp.
Zie afbeeldingen 3.3 en 3.4.

[1] Tracé = De route die een hoogspanningsverbinding tussen bijvoorbeeld twee hoogspanningsstations volgt.

Afb. 3.3: Hoekmast

Afb. 3.4: Steunmast

3.1.2 Afspanportaal

Wat is het?
Daar waar de hoogspanningslijn eindigt, gaat deze een hoogspanningsstation binnen via *afspanportalen* of gaat deze via *kabeleindsluitingen* (ook wel *opstijgpunt* genaamd) over op een ondergrondse hoogspanningskabel.

Hoe werkt het?
De geleiders (draden) uit de mast worden in een platvlak afgespannen op een metalen poortconstructie (ook wel *portaal* genoemd), zodat de fasegeleiders correct aangesloten kunnen worden op het veld van het hoogspanningsstation of op de kabels bij een kabeleindsluiting. Van belang is dat de fases niet worden verwisseld en onderling voldoende afstand houden.

Hoe ziet het eruit?
Op afbeelding 3.5 is te zien hoe twee hoogspanningslijnen vanaf de eindmasten (rechts) afgespannen worden op stationsportalen (links) en zo worden ingelust op het hoogspanningsstation.
Op afbeelding 3.6 is een eindmast weergegeven met op de voorgrond zes *kabeleindsluitingen*, van waaruit de hoogspanningslijn ondergronds verder gaat.

Afb. 3.5: Inlussing via een afspanportaal op een hoogspanningstation.

Afb. 3.6: Eindmast met afspanportaal en kabeleindsluitingen

3.1.3 Aftak- en wisselmast

Wat is het?
Een *aftakmast* is zoals het woord aangeeft een aftakking van een hoogspanningsverbinding. In tegenstelling tot hoogspanningskabels worden bovenlijnen bij hoogspanningsmasten soms afgetakt voordat deze op een hoogspanningsstation aankomen. Een aftakmast is daarmee een klein knooppunt in het hoogspanningsnet.
Een *wisselmast* is een trekmast waarin ook de positie van de geleiders wordt gewisseld (*fasenwisseling*) om de elektrische onbalans van de verbinding te beperken,

Hoe werkt het?
Bij een aftakmast wordt vanaf de geleider onderaan de isolator in de mast een T-aftakking gemaakt. Deze aftakkingsdraad wordt aangesloten op een primair component, afspanportaal of opstijgpunt. Bij een wisselmast blijven de geleiders rond de mast (en gaan dus niet weg van de mast) en blijven binnen hetzelfde circuit. Bijvoorbeeld; de geleider die bovenin links aankomt, wordt verbonden met de geleider die die daaronder rechts weggaat. Alle drie de fasen zullen zo worden gewisseld.

Hoe ziet het eruit?
Op afbeelding 3.5 is de wisselmast te zien en op afbeelding 3.6 is een aftakmast weergegeven waarop rechtstreeks wordt afgetakt.

Afb. 3.7: wisselmast

Afb. 3.8: Aftakmast met (links) de bovenlijn aftakking

3.1.4 Funderingen

Wat is het?
Bij de masten zijn ook funderingen nodig die de masten dragen op te zachte grond. Deze *fundering* komt in vele verschillende vormen (zie ook paragraaf 1.2) voor, maar zijn specifiek voor de mast en de omgeving ontworpen.

Hoe ziet het eruit?

Afb. 3.9: Fundering van masten

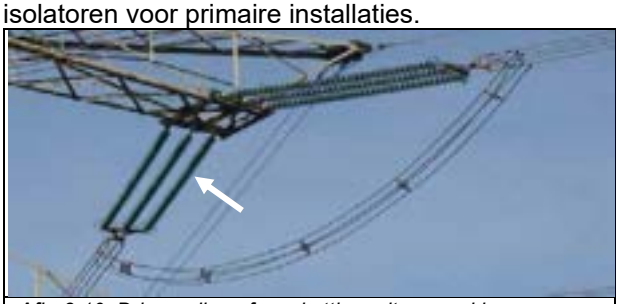
3.2 Isolatorkettingen

Wat is het?
Isolatorkettingen dienen als isolatie tussen de spanning-voerende delen (de draden) en de geaarde delen (masten) van een hoogspanningslijn. Isolatorkettingen zorgen ervoor dat de fasegeleider opgehangen kan worden (aan de geaarde hoogspanningsmast) en dat de minimaal benodigde afstand tussen de fasegeleiders ook gehandhaafd kan worden.

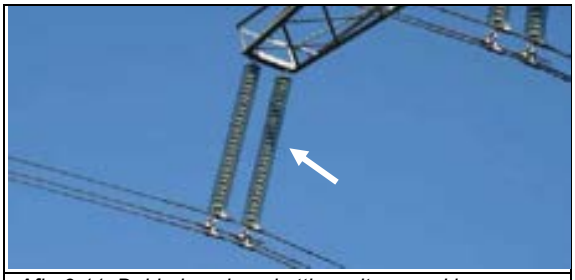
Hoe werkt het?
Hoe langer de isolator, hoe hoger de hoogspanning op de fasegeleider is.
Aangezien lucht een minder goede isolator is dan bijvoorbeeld kunststof, worden de fasegeleiders onderling ver van elkaar gehouden. Bij 380kV geleiders is dit ruim 4 meter.

Een isolatorketting kan de functie van afspanning of ophanging hebben.
Een *afspanketting* komt voor in hoek en eindmasten en is te herkennen aan de horizontale stand van de ketting. *Ophangkettingen* komen voor in steunmasten en zijn te herkennen aan de verticale stand van de ketting.

Hoe ziet het eruit?
Isolatorkettingen kunnen worden uitgevoerd in glas of in kunststof. Glasisolatoren komen in het Nederlandse hoogspanningsnet nog veel voor, maar door de huidige ontwikkeling van het kunststof wordt er tegenwoordig vaker gekozen voor een kunststof uitvoering.
Zie hieronder een paar uitvoeringvormen van kettingisolatoren. En zie ook paragraaf 2.2.6 voor isolatoren voor primaire installaties.



Afb. 3.10: Drievoudige afspanketting, uitgevoerd in glasisolatoren



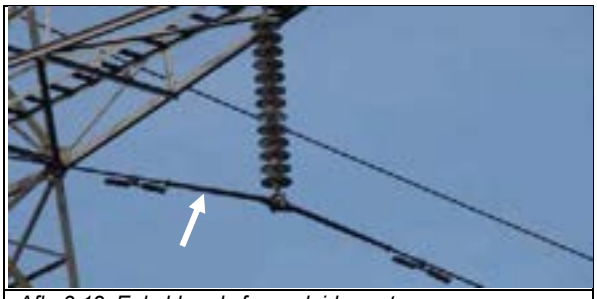
Afb. 3.11: Dubbele ophangketting, uitgevoerd in glasisolatoren

3.3 Fasegeleiders

Wat is het?
Fasegeleiders zijn de draden die in de masten bevestigd zijn, ze dienen als stroomdoorgevers. Zoals eerder benoemd maken de geleiders deel uit van een set (cq circuit) van drie fasegeleiders.

Hoe werkt het?
Fasegeleiders zijn zelf ongeïsoleerde elektriciteitsdraden waar de hoogspanning op staat. Als er meer fasegeleiders in een *bundel* zitten, kan er meer stroom door worden getransporteerd.

Hoe ziet het eruit?
Afhankelijk van de hoeveelheid stroom die er door de draden gaat, worden deze uitgevoerd in een enkeldraad-, tweebundel-, driebundel-, of vierbundeldraadsysteem. Zie afbeeldingen 3.12 en 3.13.



Afb. 3.12: Enkeldraads fasegeleidersysteem

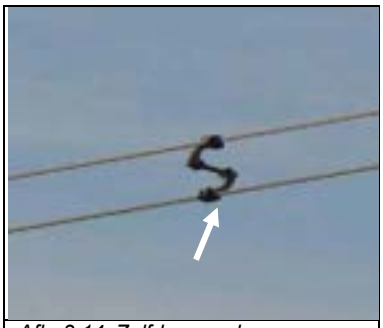
Afb. 3.13: Driebundel fasegeleidersysteem

3.3.1 Bundelafstandhouders

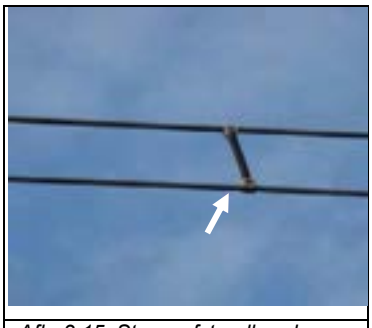
Wat is het?
Bundelafstandhouders zijn bevestigd tussen de draden in dezelfde fase en zorgen ervoor dat de draden niet tegen elkaar kunnen komen.

Hoe werkt het?
Er bestaan zogenaamde *starre afstandhouders*, die een starre verbinding vormen tussen de afzonderlijke draden. Ook bestaan er *zelfdempende afstandhouders*, die tevens zorgen voor demping van ongewenste trillingen in de draden.

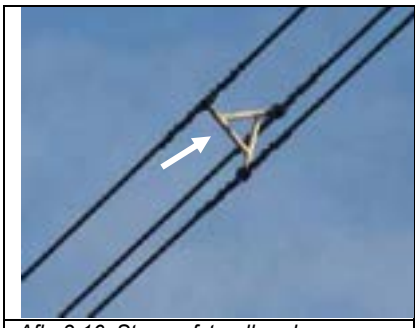
Hoe ziet het eruit?
Op afbeelding 3.14 en 3.15 is de zelfdempende én de starre bundelafstandhouder voor een tweebundel fasegeleider te zien en op afbeelding 3.16 een starre bundelafstandhouder voor een driebundel-geleider.



Afb. 3.14: Zelfdempende afstandhouder (tweebundel)



Afb. 3.15: Starre afstandhouder (tweebundel)



Afb. 3.16: Starre afstandhouder (driebundel)

3.3.2 Bretelle-doorverbinding

Wat is het?
Een *bretelle*-doorverbinding is een doorverbinding in een hoekmast tussen twee afspankettingen en heeft als functie om de stroom door te kunnen laten lopen.

Hoe werkt het?
Een lijnstuk eindigt bij een hoekmast, waar de trekspanning van de lijn wordt gerealiseerd en wordt opgevangen door de mast. Om stroom en spanning toch door te zetten wordt de bretelle-doorverbinding aangesloten. Voor vakwerk en wintrack-masten zijn er verschillende uitvoeringen.

Hoe ziet het eruit?

Afb. 3.17: Bretelle-doorverbinding op een vakwerkmast

Afb. 3.18: Bretelle op wintrack mast

3.4 Bliksemdraden

Wat is het?
Bliksemdraden zijn draden waar in principe geen spanning op staat en die geen stroom voeren. Ze dienen als bliksemafleider om te voorkomen dat er een blikseminslag plaatsvindt op de fasegeleiders.

Hoe werkt het?
Deze draad zit ongeïsoleerd aangesloten op elke mast en is direct verbonden met aarde. De bliksemdraad trekt de bliksem aan waarna de stroom via de masten naar de aarde geleid wordt. Onder deze bliksemdraad ontstaat daarmee een vrije zone waarin de fasedraden geen gevaar lopen door de bliksem getroffen te worden. Soms worden meerdere bliksemdraden opgehangen om de noodzakelijk vrije zone te verkrijgen.
Leuk detail is dat je vaak vogels ziet zitten op deze (spanningsloze) bliksemdraad en niet op de fasedraden eronder, waar wel spanning op staat.

Hoe ziet het eruit?
De bliksemdraden hangen altijd bovenin de mast om zo een beschermgebied te creëren voor de fasegeleiders.

Afb. 3.19: Mast met een bliksemdraad in de top van de mast

3.4.1 OPGW-draden

Wat is het?
OPtical Ground Wire-draden (*OPGW*) zijn qua uiterlijk identiek aan bliksemdraden. Het verschil zit in de kern van de OPGW-draden, die zijn voorzien van glasvezels. Ze worden gebruikt voor de communicatie met de hoogspanningsstations. De glasvezel van de OPGW wordt beheerd door de afdeling Telecommunicatie van TenneT.

Hoe werkt het?
Daar waar de bliksemdraad wordt aangesloten op de mast, mogen de glasvezels niet onderbroken worden en zullen de glasvezel doorlopen. Bij lange tracé-lengten, langer dan 5 km, zullen OPGW draden aan elkaar worden verbonden, waarbij de glasvezels in een *glasvezelkoppelkast* - halverwege de mast – worden doorverbonden.

Hoe ziet het eruit?
Zie afbeelding 3.20 en 3.21. Zie ook 7.2.2 bij telecom.

Afb. 3.20: Doorlussing OPGW (bij de pijltjes) en een bretelle-demper

Afb. 3.21: OPGW Koppelkast met extra OPGW-lengte op rol.

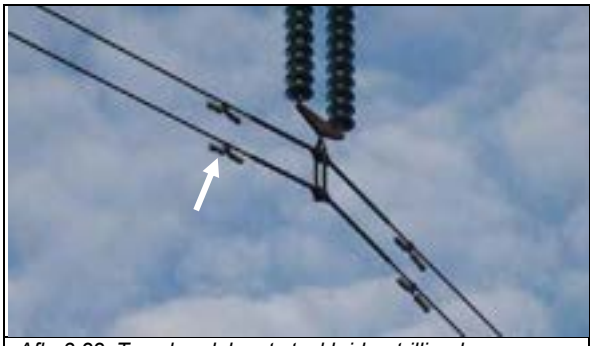
3.5 Componenten

3.5.1 Stockbridge- en bretelle-trillingsdempers

Wat is het?
Om ongewenste trillingen door weersinvloeden in draden tegen te gaan worden er *trillingsdempers* in opgehangen.

Hoe werkt het?
De dempers absorberen de ongewenste trillingen.

Hoe ziet het eruit?
Trillingsdempers komen meestal alleen op enkele of soms tweebundel draadsystemen voor, omdat bundelgeleiders al een meer dempend effect hebben. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen stockbridge dempers en bretelle-trillingsdempers.



Afb. 3.22: Tweebundel met stockbridge-trillingdempers

Afb. 3.23: Bretelle-trillingdemper

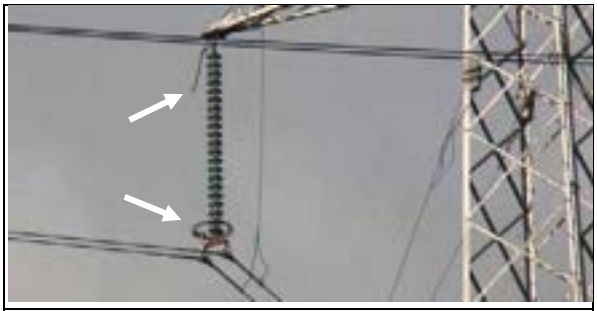
3.5.2 Coronaringen en overslaghoorn

Wat is het?
Bij hoogspanning ontstaan er elektrische velden. Deze elektrische velden geven bij ongeïsoleerde hoogspanningsgeleiders ontlading (doorslag) naar de lucht, wat soms gepaard gaat met blauw licht en een knetterend geluid. We noemen dit *corona*.
Overslag is wanneer een te hoge spanning over een isolatiemedium heen (dus door de lucht) verbinding maakt met aarde en er een kortsluitstroom gaat lopen.
Dit kan optreden wanneer het isolatieniveau van een isolatorketting aan de hoge kant is en er bijvoorbeeld een blikseminslag is op een fasegeleider.

Hoe werkt het?
Om het coronaeffect te beperken, worden coronaringen in de isolatorkettingen toegepast waardoor het omringende veld minder sterke wisselingen zal hebben.
De *overslaghoorns* zorgen ervoor dat bij te hoge spanning de isolatorketting door de lucht kan worden overbrugd en de te hoge spanning kan worden afgeleid zoals bij de overspanningsafleider, zie 2.2.7.
Ook is de overslaghoorn een bescherming voor de isolator zelf, zodat deze isolator niet defect gaat d.m.v. doorslag (kortsluitstroom naar aarde door de isolator heen).

Hoe ziet het er uit?

Afb. 3.24: Drievoudige afspanketting met drie coronaringen



Afb. 3.25: Ophanging met overslaghoorn (bovenste) en coronaring

3.5.3 Vogelafleiders

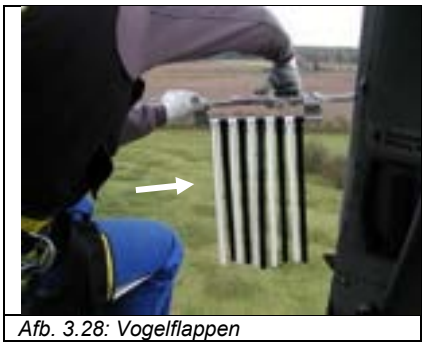
Wat is het?
Bliksemdraden/OPGW zijn dunner dan fasedraden, waardoor ze minder goed zichtbaar zijn voor vogels. Om de vogels toch te waarschuwen tegen de draden, worden er *vogelafleiders* in de bliksemdraden/OPGW gemonteerd.

Hoe werkt het?
De vogelafleider zit vast aan een geleider en zorgt dat de geleider beter zichtbaar wordt.

Hoe ziet het eruit?
Deze vogelafleiders komen in diverse uitvoeringen voor. Op afbeelding 3.26 is de meest gangbare (varkensstaart) weergegeven. Daarnaast zijn er ook fireflies (ook zichtbaar in schemering) en vogelflappen.

Afb. 3.26: Varkensstaart

Afb. 3.27: Firefly,



Afb. 3.28: Vogelflappen

3.5.4 Lijnbollen

Wat is het?
Lijnbollen of *markeeringsbol* zijn bollen met een minimale diameter van 60 cm.
Deze bollen worden aangebracht op de bliksemdraden tussen de masten van bovenlijnen. Ze worden veelal toegepast nabij vliegvelden en bij zeer hoge masten.

Hoe werkt het?
De bollen zijn van kunststof of aluminium en zijn alleen bedoeld voor visuele markering.
Door de grootte van de bol en soms ook kleuraanduiding zijn ze voor het oog sneller en op grotere afstand (ca 1200m) te detecteren dan de draden alleen.

Hoe ziet het eruit?
De diameter kan variëren van 60 tot 130 cm, evenals de onderlinge afstand van respectievelijk 30 tot 40 meter. Afwisselend worden rode en witte bollen toegepast.

Afb. 3.29: Lijnbollen in de bliksemdraden

Afb. 3.30: Kunststof lijnbol

Afb. 3.31: Aluminium lijnbol

3.6 Multifunctionele Hoogspanningsmast

Hoogspanningsmasten kunnen soms ook voor andere doeleinden gebruikt worden.

3.6.1 Zendmasten

Wat is het?
Hoogspanningsmasten worden ook gebruikt als *zendmast* voor bijvoorbeeld mobile telefonie. De top van de hoogspanningsmast wordt verwijderd en er worden zenders op geplaatst.
Ook komt het voor dat zendapparatuur op een lagere plaats aan de mast wordt gemonteerd.

Hoe ziet het eruit?

Afb. 3.32: Zenders in top van hoogspanningsmast

4. Kabel en onderdelen

4.1 Kabel

Wat is het?
Voor ondergrondse verbindingen worden kabels gebruikt. Een *kabel* is elektrisch geleidend materiaal (geleider) dat omvat wordt door elektrisch isolerend materiaal (isolatie). De isolatie en afscherming van die geleider is kenmerkend voor een kabel.
Voor extra hoge spanningen (hoger dan 220.000 Volt) is het gebruik van kabels, ten opzichte van bovenlijnen, nog erg duur. Bij lagere spanningen (150.000 Volt en lager) en vooral in stedelijke gebieden wordt wel veel kabel gebruikt.

Hoe werkt het?
De *geleider* zit in het hart van de kabel en zorgt ervoor dat over de lengte van de kabel de stroom getransporteerd wordt van het begin naar het eind van de verbinding.
In tegenstelling tot een lijn (die bovengronds hangt) moet een in de grond (aarde=geleidend) geplaatste geleider elektrisch geïsoleerd zijn van zijn omgeving. Zo voorkomen we energieverlies en is de elektrische energie ook te controleren en te beveiligen.
Bij huidige kabels is de isolatie meestal van kunststof, dit in tegenstelling tot bovenlijnen waarbij de isolatie lucht is. Door de kunststof isolatie kan een kabel compact worden gehouden en kan men de buitenzijde van de kabel aanraken, zonder de spanning te voelen.
De diameter van de kabel (dus ook de maximale stroom) is beperkt, daarom komt het voor dat er per fase soms meerdere 1 fasekabels gelegd moeten worden.

Hoe ziet het er uit?
Oudere (50 jaar geleden) kabels werden veelal geïsoleerd door in papier gedrenkte olie.
Andere typen kabels zijn onder andere: *offshore-kabel*, *oliekabels*, gasgevulde kabelsystemen en de citykabel.

Afb. 4.1: Oliedrukkabel

Afb. 4.2: Doorsnede offshore-kabel met twee geleiders

4.2 Toepassing

Wat is het?
Kabels kunnen net zoals lijnen gelijkspanning of wisselspanning voeren.
Een hoogspanningskabel voor gelijkspanning wordt in het Engels vaak aangeduid als *HVDC*-cable (High Voltage Direct Current).

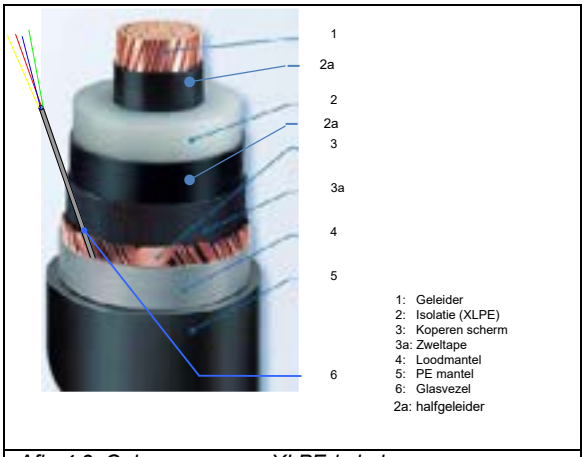
Hoe werkt het?
In theorie zit er in de opbouw van een kabel voor wisselspanning of gelijkspanning wel degelijk verschil, maar het gaat voor dit document te ver om daarover uitleg te geven.

Hoe ziet het er uit?
Voor wisselspanning of gelijkspanning zien kabels er van buiten hetzelfde uit. Hoogspanningskabels voor wisselspanning zijn veelal in groepen van drie kabels gelegd, m.b.t het driefasen-systeem van het elektriciteitsnet. Voor gelijkspanning zijn het veelal slechts twee kabels, m.b.t. de plus- en de min-aansluiting, of zoals in afbeelding 4.2 één kabel met twee geleiders.

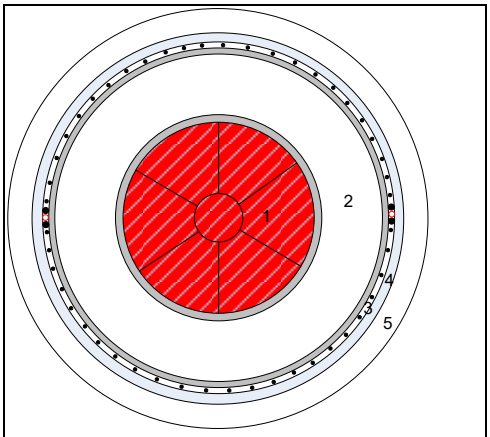
4.3 Opbouw XLPE-kabel

Wat is het?
XLPE is een door kunststof geïsoleerde kabel. XLPE is een scheikundige benaming voor kunststof en staat voor PolyEtheen met moleculaire verbindingen tussen PE-ketens (Crosslinked polyethene).

Hoe ziet het eruit?



Afb. 4.3: Opbouw van een XLPE-kabel



Afb. 4.4: Dwarsdoorsnede geleider

4.3.1 Geleider

Wat is het?
De geleider (op afbeelding 4.4 aangegeven in rood) is het stroomvoerende deel van de kabel.

Hoe werkt het?
De doorsnede van de geleider bepaalt de maximaal toelaatbare stroomsterkte.
Er zijn drie soorten geleiders:

- *Massieve geleider*, die vooral wordt toegepast voor aluminium geleiders.
- *Geslagen geleiders*, die opgebouwd zijn uit verschillende strengen.
- *Milliken constructie*, dit is een geslagen geleider die in segmenten is uitgevoerd.

4.3.2 Isolatie

Wat is het?
De *isolatie* van een kabel isoleert de stroomvoerende geleider om aanraking van geleidende delen te voorkomen.

Hoe werkt het?
In het verleden werd de isolerende laag van een kabel geconstrueerd met papierwikkelingen die geïmpregneerd werden met olie. Tegenwoordig wordt vooral kunststof gebruikt als isolatiemateriaal.

4.3.3 Geleiderscherm en isolatiescherm (halfgeleidend materiaal)

Wat is het?
Het *geleiderscherm* en het isolatiescherm zorgen voor de sturing (vervorming) van het elektrische veld in de isolatie. Daardoor ontstaat vanaf de geleider over de dikte van de isolatie overal dezelfde spanningsafbouw (van bijvoorbeeld 180 kV naar 0 volt). Dit voorkomt dat de spanning op een bepaalde plek in de isolatie te hoog wordt, doorbrandt en een kettingreactie op gang brengt, waardoor een kortsluiting kan ontstaan.

Hoe werkt het?
Deze schermen zijn van een *halfgeleidend materiaal*. Dit zijn materialen waarvan de geleidbaarheid kan worden bepaald door het toevoegen van verontreinigingen (samenstellen van stoffen met tegenovergestelde werking). De geleidbaarheid van dit materiaal zit tussen die van een geleider en een isolator in.

4.3.4 Koperscherm

Wat is het?
Het *koperscherm* in een kabel geleidt de stroom die voorkomt bij gebruik van de kabel. Daarnaast maakt het onderdeel uit van het aardingsysteem van het betreffende hoogspanningsnet en kan het kortsluitstromen transporteren.

Hoe werkt het?
Metalen lange dunne strippen zijn om de geleiderisolatie heen gewikkeld en vormen over de hele kabellengte een goed elektrisch geleidend scherm. Dit scherm wordt vaak gecombineerd met zweltape dat zorgt voor de *langswaterdichtheid* (waterdichtheid over de lengte van de kabel).

4.3.5 Loodmantel

Wat is het?
De *loodmantel* zorgt vooral voor de *dwarswaterdichtheid* (waterdichtheid loodrecht op de kabel) van een kabel en voorkomt het indringen van water en waterdamp.

Hoe werkt het?
Omdat lood een geleider is en direct in contact staat met het koperen scherm, deelt deze laag ook gedeeltelijk de functie van het koperen scherm. Er zijn ook constructies waarbij de loodmantel het koperen scherm in zijn geheel vervangt. In dat geval is de loodmantel een stuk dikker.

4.3.6 PE-Mantel

Wat is het?
PE staat voor Polyetheen (vroeger Polyethyleen), oftewel kunststof. Deze zogeheten mantelisolatie zorgt voor een elektrische afscherming van de mantel.

Hoe werkt het?
De PE-afscherming voorkomt mechanische beschadigingen en zorgt voor het elektrisch isoleren van de buitenmantel (koperen scherm + loodmantel).

4.3.7 Glasvezel

Wat is het?
Steeds meer kabels worden uitgevoerd met een *geïntegreerde glasvezel*. Deze haardunne vezel van glas wordt gebruikt om de temperatuur binnen de kabel te meten.

Hoe werkt het?
Door het thermische gedrag van de kabel te monitoren en te voorspellen wordt een efficiënt gebruik van de transmissiecapaciteit mogelijk gemaakt. De glasvezel is geïntegreerd in het koperen scherm binnen een RVS-buisje, dat gevuld is met gel.

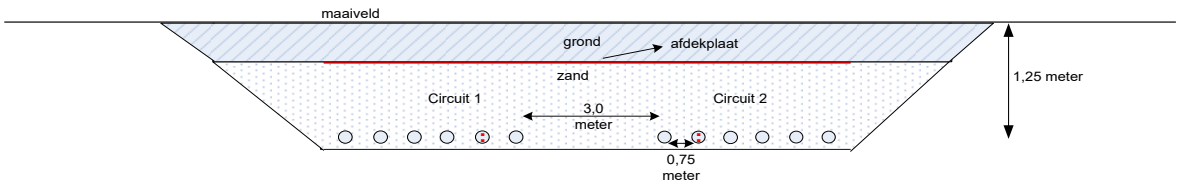
4.4 Kabelsysteem

Wat is het?
Een *kabelsysteem* bestaat uit drie basiscomponenten: een energiekabels, Joints (verbindingsmoffen en crossbondingmoffen) en overgangsgarnituren (eindsluitingen en toestelinvoeren).
De route waar de kabels worden gelegd, wordt net als bij hoogspanningslijnen tracé genoemd. Een groep kabels bij elkaar wordt *kabelbed* genoemd.
De kabels kunnen over dit tracé in een open-ontgraving of met een boring in de grond getrokken worden.

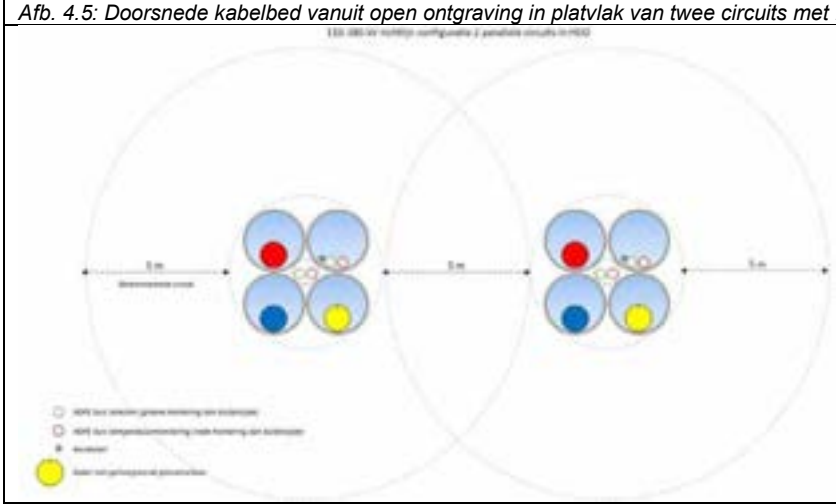
Hoe werkt het?
Doorgaans wordt een hoogspanningskabel in de grond aangebracht op een diepte van 1.20 meter d.m.v. *open-ontgraving*. Dit betekent dat over de route van de te leggen kabels de grond eerst geheel verwijderd wordt, om daarna weer terug te leggen. In onderstaande figuur is een doorsnede weergegeven van een kabelsysteem waarin twee 380 kV circuits te zien zijn die elk bestaan uit drie fasen met twee kabels per fase (in totaal dus 12 kabels). De kabels zijn hierbij in *platvlak* (naast elkaar) gelegd, zodat de kabels elkaar niet te veel opwarmen en de kabels meer stroom kunnen transporteren.

Als kabels aangelegd worden met een *boring*, hoeft de grond niet eerst verwijderd te worden en kan eventueel op diepte onder bestaande constructies worden gelegd. Vaak wordt de term *HDD* (Horizontal Directiontal Drilling) gebruikt om een boring of boorlocatie aan te geven.
Na het boren van een gat, worden eerst de *HDPE*-buizen getrokken en daarna worden daarin de kabels getrokken.

Hoe ziet het eruit?



Afb. 4.5: Doorsnede kabelbed vanuit open ontgraving in platvlak van twee circuits met 2x1-fasekabels (= 6 kabels per circuit)



Afb. 4.6: Doorsnede HDD van twee circuits met 1x1-fasekabels (= 3 kabels per circuit). Ook systeemondersteunende kabels zijn aangegeven.

Afb. 4.7: Kabelbed van drie 10kV circuits met elk drie fasen

Afb. 4.8: 150 kV kabels die door buizen onder een weg worden getrokken

4.5 Joints

Een hoogspanningsverbinding heeft al gauw een lengte van tientallen kilometers. Een hoogspanningskabel kan niet in één stuk worden vervoerd en wordt daarom in delen aangeleverd. Deze delen zullen ter plaatse weer aan elkaar gemaakt moeten worden.

Wat is het?
Een *joint* (ook wel *verbindingsgarnituur* of *mof* genoemd) is een bescherming van de plek waar kabeleinden met elkaar zijn verbonden. De joint bestaat uit twee op elkaar passende schalen.

Hoe werkt het?
De joint bestaat uit een binnenwerk, isolatie en een schaal. In het binnenwerk wordt de elektrische doorverbinding gemaakt. De schaal (of schaaldelen) zorgt voor mechanische bescherming en trekontlasting. Na montage wordt de joint gevuld met olie of hars waarmee de joint waterdicht wordt en het binnenwerk geheel geïsoleerd is.
Joints zijn te onderscheiden in spanningsniveau, type kabel (eenfasig of driefasig) en doel.

4.5.1 Strait joints

Wat is het?
Een *strait Joint* is een rechtstreekse doorverbinding van twee kabeleinden.

Hoe ziet het eruit?

Figuur 4.9: Voorgevormde 1-fase verbindingsmof met klick-fitt

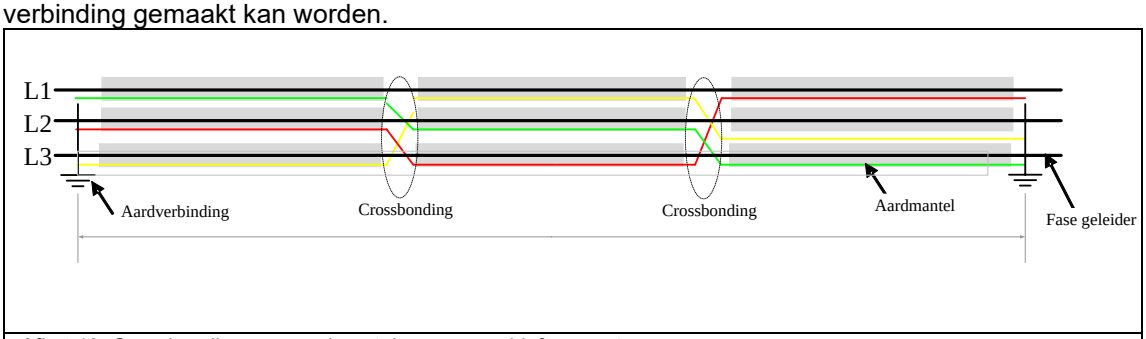
Afb. 4.10: Open 3-fasen kabeljoint met schaaldelen voor 11 kV kabel

Afb. 4.11: Gesloten 1-fase kabeljoint voor 150kV kabel

4.5.2 Crossbonding joint

Wat is het?
Een *crossbonding* joint is in feite een standaard joint maar met de mogelijkheid om met externe aansluitingen de mantels van de kabels kruislings met elkaar te verbinden.

Hoe werkt het?
Wetende dat bij driefasen systemen de spanning onderling (van elke fase) 1/3 anders is, kun je de mantelstromen daarmee ook beïnvloeden. Door de mantels van de drie fasen steeds op 1/3 van de kabellengte met elkaar te kruisen, beperk je ongewenste invloeden van de mantelstromen in het koperscherm en loodmantel, omdat elke mantel dan dezelfde beïnvloeding krijgt.
Vanuit de joint worden de zes aansluitingen op de mantels naar een plaats geleidt waar de feitelijke verbinding gemaakt kan worden.



Afb.4.12: Crossbonding van aardmantels voor een driefase systeem

Hoe ziet het eruit?

Afb. 4.13: Crossbondingput met de mantelaansluitpunten

4.6 Eindsluitingen

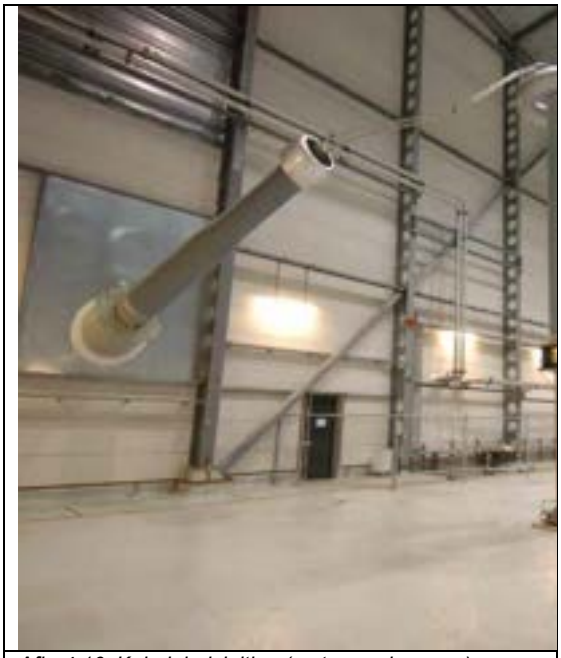
Wat is het?
Eindsluitingen (ookwel kabeleindsluitingen genoemd) brengen de verbinding tot stand tussen het bovengrondse systeem (station of bovengrondse lijn) en het kabelsysteem. Als dit in een verbinding buiten het hoogspanningsstation plaatsvindt, wordt deze eindsluiting ook wel *opstijgpunt* (OSP) genoemd. Daarnaast kan een kabel direct worden ingevoerd in een toestel (of apparaat), dan wordt de eindsluiting een *toestelinvoer* genoemd

Hoe werkt het?
Er zijn oliegevulde en droge eindsluitingen. Droge eindsluitingen zijn geheel van kunststof. Op het spanningsniveau 380 kV zijn nog geen droge buiten opgestelde eindsluitingen beschikbaar.
Oliegevuld houdt in dat het isolatiemedium uit olie bestaat. Aan de eindsluiting moet dan ook een *expansievat* gekoppeld worden om het volumeverschil van de olie bij temperatuurschommelingen op te vangen. De lengte van de eindsluiting (380 kV) bedraagt circa 5 meter en de doorsnede circa 0,55 meter.
Van een HVDC-kabel kan de eindsluiting wel 10 meter bedragen, zie afbeelding 4.16.

Hoe ziet het eruit?

Afb. 4.14: Drie fasen van een eindsluiting op een hoogspanningsstation

Afb. 4.15: Kabeleindsluiting



Afb. 4.16: Kabeleindsluiting (met muurdoorvoer) van een HVDC-kabel

5. Secundaire onderdelen

De secundaire installaties staan veelal bij hoogspanningsstations en realiseren de controle en besturing van de primaire installatie.
De secundaire installaties bevinden zich in ruimten van het centrale gebouw (centraal diensten gebouw) of aparte gebouwtjes bij de aansluiting (veldhuisjes).

Secundaire installaties hebben een centraal deel (algemeen) en een deel voor de primaire aansluitingen (veld).
Het centrale deel bestaat uit: hulpspanningen voor de velden, aansluiting op het externe telecommunicatienetwerk, storingsregistratie van alle velden, railbeveiliging en station apparatuur dat door alle velden gebruikt kan worden.
Het veldafhankelijke deel bestaat uit: besturing van de primaire installatie, meting van primaire installatie, verzamelen en doorzetten van alarmen en meldingen, aansluitingen van benodigde veldapparatuur, hulpspanningen en het interne communicatienetwerk.

5.1 Besturing

De *Besturing* bestaat uit bediening, vergrendeling, meting en meldingen. Het hart hiervan is tegenwoordig het veldbesturingssysteem, maar daarnaast zijn er ook nog andere technische componenten nodig. Per veld komt alles samen in een *veldbesturingskast* of *combikast*.

5.1.1 Bediening

Wat is het?
De bediening staat voor het aansturen (IN- of UIT-schakelen) van actieve primaire componenten (bijvoorbeeld vermogensschakelaars) in het veld, zie ook paragraaf 2.2 .

Hoe werkt het?
De bediening van de hoogspanningsinstallatie gebeurt vanuit het landelijke *bedrijfsvoeringcentrum* (*LBC*) en komt via het telecommunicatienetwerk binnen op de secundaire installatie. Een *veldbesturingssysteem* (*VBS*) controleert de vergrendeling en de status van de installaties en geeft daarna een commando naar een hoogspanningsschakelaar. Deze schakelaar geeft op zijn beurt een standmelding terug.
De verwerking en programmering van deze functies zijn opgenomen in de software van het VBS.

Hoe ziet het er uit?
Met de huidige technieken zit de besturing en vergrendeling van een hoogspanningsaansluiting in één apparaat; het VBS. Maar in de bestaande hoogspanningsinstallaties komen ook nog vele oude installaties voor waarbij de besturing ruimer is opgezet en verdeeld is over meerdere panelen.
Zie afbeelding 5.1 t/m 5.3. Let op: in afbeelding 5.1 zitten *signaalrelais* bovenin, daaronder de VBS (zie pijl) en een aantal bedieningsschakelaars, in het midden een beveiligingsrelais en helemaal onderaan een aantal *zekeringsautomaten*.

Afb. 5.1: besturing en beveiliging in een kast .

Afb. 5.2: VBS met bedieningspaneel en daarachter de aansluitingen (in- en uitgangen).

Afb. 5.3: Bedieningsmogelijkheid opgebouwd in een paneel

5.1.2 Meldingen

Wat is het?
Meldingen geven de status aan van primaire installaties. Er zijn twee typen meldingen te onderscheiden:
- De IN of UIT stand (aan of uit, dicht of open standen) van een schakelaar en *standmeldingen* geven aan in welke stand een schakelaar staat.
- De status (wel of geen storing) van de secundaire installaties.
  Let op: een alarm is een melding die een storing aangeeft waarop een actie uitgevoerd moet worden.

Hoe werkt het?
Meldingen worden lokaal, in het veld, gepresenteerd en ook via het telecommunicatienetwerk naar het LBC verstuurd. Afhankelijk van het type melding wordt automatisch (via vergrendelingen) of via menselijke interventie actie ondernomen.
Een *HS-schakelaar* in het veld geeft via een stang de stand door aan een schakelwals. Bij de IN of UIT stand van de vermogensschakelaar heeft de stang een andere positie waardoor de schakelwals weet, op welke stand de vermogensschakelaar staat. De *schakelwals,* zie afbeelding 7, geeft de stand door aan de secundaire installatie.
Via het telecommunicatienetwerk wordt deze informatie, die gezamenlijk signalering wordt genoemd, ook naar het landelijk bedrijfsvoeringcentrum verstuurd.

Hoe ziet er uit?
De melding komt vanuit bijvoorbeeld de primaire installatie, zie afbeeldingen 5.4 t/m 5.5, maar wordt zichtbaar op de secundaire bedieningsinstallatie, zie afbeelding 5.2.

5.1.3 Veldmetingen

Wat is het?
Metingen zijn net als standmeldingen terugkoppelingen van de primaire hoogspanningsinstallatie waarmee de secundaire besturing werkt.
De *metingen* maken van de grote stromen en hoge spanningen lagere en veiligere waarden. Als dit niet zou gebeuren, zou de secundaire installatie net zo groot moeten zijn als de primaire installatie en kan er niet veilig aan gewerkt worden.

Hoe werkt het?
Op een primaire installatie staat hoogspanning die geen constante waarde heeft en dus gemeten moet worden. Ook loopt er door de primaire installatie een stroom die varieert en gemeten moet worden. Zie voor de werking paragrafen 2.2.4. Stroomtransformator en 2.2.5 Spanningstransformator.

De lage spanningen en lage stromen worden verwerkt in de secundaire installatie voor zichtbare aanduidingen van de werkelijke meetwaarden en voor beveiligingsapparatuur.
De metingen, meldingen en alarmen worden ter plaatse in het VBS weergegeven.

Hoe ziet er uit?
Zie afbeeldingen 5.6 en 5.7

Afb. 5.4: HS-schakelaar met aandrijfkast

Afb. 5.5: Secundaire aandrijfkast van een schakelaar met zicht op de aandrijfmotor en schakelwals

Afb. 5.6: Primaire spanningstransformator met aansluitkast

Afb. 5.7: Secundaire aansluitkast

5.1.4 Vergrendelingen

Wat is het?
Een vergrendeling bevat een aantal voorwaarden die aangeven of een schakelaar in een hoogspanningsveld mag worden bestuurd. Op basis van een controle op de standen van andere schakelaars wordt bepaald of een schakelaar IN- of UIT-geschakeld mag worden. Hiermee wordt de volgorde van schakelhandelingen in een HS-veld vastgelegd en wordt de kans op menselijke fouten verkleind.

Hoe werkt het?
Vergrendeling wordt opgebouwd uit meldingen en is zodanig samengesteld dat één van een selectie meldingen op IN moet staan (de OF-schakeling) of dat alle meldingen van een selectie op IN moeten staan (de EN-schakeling). Dit wordt samengesteld door *signaalrelais* of in de VBS opgenomen Als de totale voorwaarde geldig is, kan pas een commando (IN of UIT schakeling) worden uitgevoerd.

5.2 Veldapparatuur

Naast aansluiting van het VBS zorgen de secundaire installaties ook voor de aansluiting van de benodigde apparatuur.

5.2.1 De beveiligingsapparatuur

Wat is het?
De beveiligingsapparatuur beschermt de primaire aansluiting door bij een hoogspanningsstoring een uitschakelbevel aan de vermogensschakelaar te geven.

Hoe werkt het?
Bij een storing aan de hoogspanningsinstallatie wordt dit gemeten (gedetecteerd) door de beveiligingsapparatuur. De beveiligingsapparatuur stuurt daarop onder andere een uitschakelcommando naar de aandrijfkast van de vermogensschakelaar. De discipline Beveiliging zorgt voor de instellingen van de beveiligingsapparatuur en geeft aan wat er door secundair aangesloten moet zijn. Zie voor meer informatie hoofdstuk 6.

5.2.2 De storingsschrijver

Wat is het?
De storingsschrijver registreert metingen als beveiligingen in werking treden.

Hoe werkt het?
De storingschrijver wordt beheerd door de onderhoudsafdeling. Bij een storing aan de hoogspanningsinstallatie worden de metingen bewaard, zodat de onderhoudsafdeling later de oorzaak van de storing kan onderzoeken. Storingschrijvers worden minder toegepast, omdat de huidige beveiligingen deze registratiefunctie kunnen overnemen.

5.2.3 Comptabele meting

Wat is het?
De comptabele meting registreert continu metingen in het hoogspanningsnet voor de verrekening met klanten of andere netbeheerders. Comptabele meting is zoals een kWh-meter thuis.

Hoe werkt het?
De comptabele meting wordt door een geautoriseerd bedrijf buiten TenneT beheerd. Dit bedrijf leest de gegevens uit en geeft TenneT en eventueel andere betrokken partijen het resultaat van de metingen, zodat er eerlijk betaald kan worden voor de getransporteerde energie. De metingen moeten worden vertaald, in digitale informatie, om ze te kunnen verzenden over het telecommunicatienetwerk.

Hoe ziet het er uit?
Zie afbeelding 5.8

5.2.4 Point on wave switch.

Wat is het?
Point on wave (POW) switch is Engels voor een punt op de golf schakelaar. Het is een apparaat dat een vergrendeling heeft op IN-schakelen van een vermogensschakelaar. De POW switch schakelt IN op een bepaald moment van de wisselspanning. De vermogensschakelaar wordt hiermee gecontroleerd ingeschakeld, zodat er o.a. minder grote inschakel-stromen in het hoogspanningsnet worden veroorzaakt.

Hoe werkt het?
Wisselspanning is niet constant en varieert telkens van positieve naar negatieve spanning (in de vorm van een sinusgolf). De POW 'zoekt' de nul doorgang van de gemeten spanning; bij 50 Hz wisselspanning gaat de spanning elke 10ms door nul volt. Het houdt rekening met de benodigde tijd dat de inschakeling duurt (inschakeltijd) en zorgt dat de vermogensschakelaar op het juiste moment zijn inschakelcommando krijgt en op het punt van de nul volt werkelijk inschakelt.
De POW ontvangt een inschakelcommando op afstand (vanuit het LBC), denkt even na en zoekt het juiste moment en geeft dan het inschakelcommando door aan de vermogensschakelaar.

Hoe ziet het er uit?

Afb. 5.8: comptabele meter (kWh-meter)

Afb. 5.9: POW switch

5.3 Communicatienetwerk

De meeste apparaten op een hoogspanningsstation hebben signaleringen die vaak met andere apparatuur en met het LBC gedeeld worden. Het LBC kan op afstand bedienen waardoor er ook besturingscommando's naar het VBS verstuurd moeten worden. Daarnaast is er telefoon en internet, waar een communicatienetwerk voor nodig is.

Wat is het?
Communicatie betekend informatie uitwisseling tussen een zender en een ontvanger.
Een netwerk bestaat uit een aantal verbindingen om communicatie mogelijk te maken.
Het telecommunicatienetwerk ligt buiten het hoogspanningsstation en verbindt op grote afstand locaties aan elkaar. Zie hiervoor hoofdstuk 7.
Het communicatienetwerk ligt binnen een locatie (het station) en verbindt de communicatieaansluitingen voor apparatuur in een veld.
Communicatieverbindingen tussen apparaten bestaan uit koperkabels, glasvezelkabels of draadloze verbindingen. Draadloze verbindingen worden bij hoogspanning nauwelijks toegepast omdat ze minder betrouwbaar zijn.

Hoe werkt het?
Voor een hoogspanningsveld komen onder meer het VBS, de beveiliging, de internetaansluiting en de storingschrijver samen op een verzamelkastje (*patchpaneel*) voor glasvezels.

De veldbesturingsystemen (VBS-en) van alle velden komen (via glasvezels) samen op sterkoppelaars, waarna het samengevoegde signaal naar de apparatuur voor het telecommunicatienetwerk wordt gebracht.

De beveiligingen van hoogspanningsverbindingen moeten (via glasvezels) aangesloten worden op *overdrachtapparatuur* (ookwel *optische elektrische omvormers*). Hierdoor kan de beveiliging communiceren met de beveiliging aan andere zijde (het veld en station waar de HS-verbinding aankomt). Zie ook 7.5.1.
Voor de *railbeveiliging* worden alle veldunits (via glasvezels) aan een centrale unit op het desbetreffende station gekoppeld.

Aan het begin en het eind van een glasvezelkabel staat meestal een patchpaneel. Vanuit dit patchpaneel maken glasvezelpatchsnoeren verbinding met de gewenste apparaten. Alle patchpanelen van de velden zijn verbonden met een centraal patchpaneel. Van hieruit worden signalen en informatie functioneel gegroepeerd.

Hoe ziet er uit?

Afb. 5.10: Veld patchpaneel

Afb. 5.11: Centraal patchpaneel

Afb 5.12.: Sterkoppelaars (boven) en optische elektrische omvormers

5.4 Hulpspanningsvoorziening

Wat is het?
De meeste apparatuur op het station heeft een *hulpspanning* nodig om te kunnen werken. Op een hoogspanningsstation komen wisselspanning (230 Volt) en gelijkspanning (220 of 110 Volt) voor. Hulpspanningen worden ook wel *voedingen* genoemd.

Hoe werkt het?
Ook onder bijzondere omstandigheden moeten bepaalde apparaten blijven werken.
Afhankelijk van de benodigde bedrijfszekerheid van een apparaat wordt deze aangesloten op een redundante, preferente, veilige of normale voedingspanning

Redundant is dubbel uitgevoerd, zodat bij uitval van een voeding een andere het direct overneemt.
Preferent heeft een *back-up* voeding via een *noodstroomaggregaat* (NSA), zodat bij uitval na een bepaalde starttijd automatisch de voeding wordt overgenomen.
Veilige spanning is preferent zonder onderbreking (No-break of UPS). Bij uitval nemen accu's voor een bepaalde tijd de voeding direct over. Meestal is de gelijkspanning op stations een veilige hulpspanning.

Vanuit een centraal gebouw op het hoogspanningsstation worden de verschillende spanningen via hoofdverdelers verdeeld naar de secundaire installaties voor de primaire aansluitingen(velden). In het veld wordt de hulpspanning vervolgens verdeeld aar de apparatuur en secundaire installaties.
Elke voedingspanning is beveiligd tegen kortsluiting, zodat een storing van een apparaat nooit een probleem kan veroorzaken voor het gehele hoogspanningsstation. Deze beveiliging gebeurt met een *zekeringsautomaat*

Hoe ziet het eruit?
Zie afbeeldingen 5.13 t/m 5.15.

Afb. 5.13: Centrale hoofdverdeler voor velden

Afb. 5.14: Centrale accu's voor een veilige voeding

Afb. 5.15: Hulpspanning verdeler in veldhuisje met diverse zekeringsautomaten

5.5 Veldoverschrijdende functies

Naast de eerdergenoemde installaties zijn er ook nog andere functies of installaties die centraal of juist verdeeld zijn opgesteld, zodat ze voor alle velden gebruikt kunnen worden.

Veld overschrijdende functies zijn geen aparte apparaten, maar installatiedelen. Dat wil zeggen dat deze functies meestal per functie zijn opgebouwd uit verschillende apparatuur, signaalrelais en verbindingen daartussen.

5.5.1 APA

Wat is het?
APA staat voor: Automatisch Parallelschakel Apparaat. Deze functie controleert vóór het inschakelen van een vermogensschakelaar in een veld of de hoogspanning aan beide zijde van de nog geopende vermogensschakelaar niet te veel verschilt. Als de hoogspanning wel te veel verschilt en de schakelaar wordt gesloten (IN-stand), dan zal tijdens het inschakelen de netspanning even te laag (onregelmatig) worden.

Hoe werkt het?
De APA ontvangt een meting van de railspanning (voor VS) én van de veldspanning (na VS). Als de vermogensschakelaar van een veld gesloten (IN geschakeld) moet worden, geeft de APA alleen toestemming als de gemeten spanningen nagenoeg gelijk zijn.

Hoe ziet het er uit?
De APA kan in een centraal opgesteld apparaat zijn opgenomen of in de VBS van elk veld afzonderlijk.

5.5.2 SRBV

Wat is het?
SRBV staat voor: Schakelaar ReserveBeVeiliging. Deze functie schakelt na een UIT commando door een beveiliging aan een weigerende vermogensschakelaar, alle andere vermogensschakelaars rond de weigerende vermogensschakelaar UIT. Dit is dus een back-up functie voor de weigerende vermogensschakelaar.

Hoe werkt het?
De SRBV-installatie ontvangt alarmen van beveiligingen of metingen uit de velden. Wanneer een vermogensschakelaar niet uitgaat, zal de SRBV alle omliggende vermogensschakelaars uitschakelen. De uitschakeling is bijna gelijk aan de uitschakeling vanuit een railbeveiliging en daarom wordt deze functie ook wel geïntegreerd in een railbeveiliging.

Hoe ziet er uit?
Conventioneel is de SRBV is verdeeld over (en daarmee onderdeel van) alle secundaire bedieningskasten in de velden. Indien de SRBV is toegevoegd aan de railbeveiliging is deze ook verdeelt over beveiligingskasten (of combikasten) van alle velden.

5.5.3 Stationsvergrendeling

Wat is het?
Stationsvergrendeling staat voor de vergrendelvoorwaarden die verder 'kijken' dan het eigen veld, zoals bijvoorbeeld bij railscheiders. Via de stationsvergrendeling wordt gecontroleerd of er geen railaarder in de IN stand staat, zodat een veld op een rail mag worden ingeschakeld. Of dat alle railscheiders in de UIT stand staan en er daarmee een railaarder kan worden ingeschakeld.

Hoe werkt het?
Alle hiervoor benodigde standmeldingen worden verzameld en doorgegeven naar de andere velden.

Hoe ziet er uit?
De stationvergrendeling is verdeeld over (en daarmee onderdeel van) alle secundaire bedieningskasten in de velden. De functie is van oudsher opgebouwd uit signaalrelais en bedrading, maar zit tegenwoordig grotendeels in de VBS.

5.5.4 Spanningscarrousel

Wat is het?
De *spanningscarrousel* bepaalt de railspanning vanuit een veldspanningsmeting

Hoe werkt het?
Een *spanningscarrousel* wordt gebruikt wanneer niet alle velden van een hoogspanningsstation een spanningstransformator bezitten en toch een spanningsmeting nodig hebben. Via de stand van railscheiders kan worden bepaald op welke rail op het veld (en de spanningstransformator) is ingeschakeld. Daarmee is dit veld een referentie voor die railspanning. Een ander veld dat geen spanningsmeting heeft en ook op dezelfde rail is aangesloten, kan deze referentie gebruiken als 'zijn' spanningsmeting.

Hoe ziet er uit?
De spanningscarrousel is verdeeld over (en daarmee onderdeel van) de secundaire bedieningskasten van alle hoogspanningsvelden op één hoogspanningsstation. De functie is van oudsher opgebouwd uit verschillende signaalrelais en bedrading, maar zit tegenwoordig grotendeels ook in de software van het veldbesturingssysteem VBS, zie afbeelding 5.2.

5.6 Componenten

5.6.1 Schakelaars

Wat is het?
Handbediende Schakelaars zijn mogelijkheden om een elektrische installatie informatie te geven en sturing aan de werking te geven. Net zoals als thuis het lichtknopje, waarmee je kunt bepalen of het licht aan of uit moet zijn.

Hoe werkt het?
In principe is een schakelaar een soort klem, die elektriciteitsdraden elektrisch doorverbindt of onderbreekt. Deze schakelaars zijn dus altijd handbediend, daar waar een hulprelais elektrisch kan worden aangestuurd.
Er zijn diverse schakelaars met elk een eigen naam en functie. Om een beeld te geven, zijn er hier twee genoemd:

- De *LOR-schakelaar* zit op vrijwel alle vermogensschakelaars en heeft het doel om tijdens onderhoud ongewenste schakelingen te voorkomen, als veiligheid voor uitvoerend personeel. Deze schakelaar kent drie standen, waarmee de bediening op lokaal (Local), uit (Off) of afstand (Remote) staat.
- De *aanwezigheidsschakelaar* (vroeger ook aangeduid als HSL; HoofdSchakelaar Lampen) is een schakelaar waarmee de aanwezig van personeel op het station wordt aangegeven. Door het omzetten van een schakelaar, d.m.v. een sleutel van een bevoegd persoon, worden verschillende functies op het hoogspanningsstation lokaal actief, zoals poortbel, intercom en alarmen.

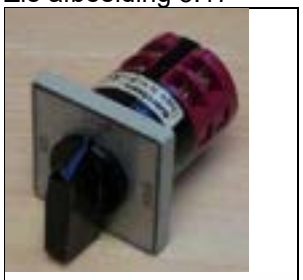
Hoe ziet er uit?
Zie afbeelding 5.16

5.6.2 (Hulp-)relais

Wat is het?
Een *hulprelais* (kortweg relais genoemd) is een door een elektromagneet bediende schakelaar die een willekeurig aantal schakelcontacten kan openen of sluiten. Hiermee kan één schakelcontact worden vermeervoudigd en kun je ook schakelen in gescheiden installaties (en op verschillende spanningsniveaus).

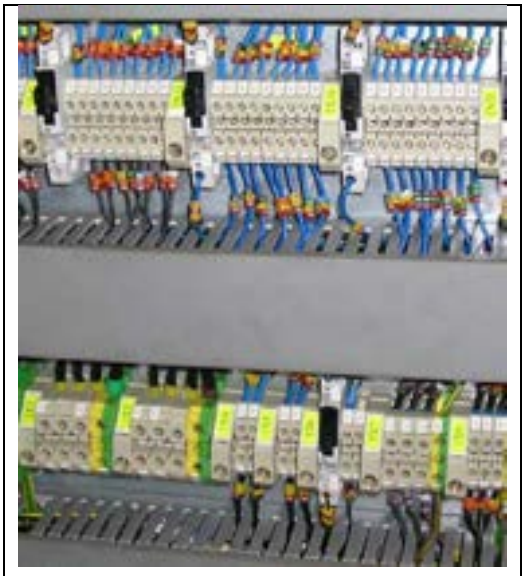
Hoe werkt het?
Door spanning op de schakelspoel in het relais te zetten, zorgt een magnetische veld er voor dat het relais aangetrokken wordt. Hiermee kunnen tegelijkertijd verschillende contacten worden bewogen. De relais zijn te verdelen in twee hoofdgroepen, *signaalrelais* voor lage stromen en spanningen en vermogensrelais voor hogere stromen en spanningen. Ook zijn er speciale signaalrelais die bijvoorbeeld zeer snel kunnen schakelen of juist tijd vertraagd.

Hoe ziet er uit?
Zie afbeelding 5.17



Afb. 5.16: schakelaars

Afb. 5.17: hulprelais



Afb. 5.18: klemmenstrook

5.6.3 Klemmenstrook

Wat is het?
Een *klemmenstrook* is een rij met klemmen. In de secundaire discipline zijn klemmen verbindingen tussen twee draden, net zoals een kroonsteentje.

Hoe werkt het?
Je haalt een stukje van de isolatie van de elektriciteitsdraad weg totdat de kern van de draad (waar de spanning op staat) zichtbaar is. Dit deel steek je in één zijde van de klem en je doet het zelfde aan de andere zijde van de klem met een andere draad. De klem geleidt de spanning en de stroom, waarmee de twee verschillende draden elektrisch met elkaar verbonden zijn.
Het gemak van een klem is, dat je verschillende kabels (met draden) met elkaar kunt verbinden en dat je op de klem zelf de spanning zou kunnen meten. Ook zijn er klemmen waarmee je kunt schakelen en doorverbinden. Het nadeel van een klem is, dat een draad los zou kunnen raken, bijvoorbeeld door slechte montage.

Hoe ziet er uit?
Zie afbeelding 5.18

6. Beveiligingsonderdelen

Het *beveiligingsrelais* (ook wel relais genoemd) is een apparaat dat een vooraf bepaald deel van de primaire installatie continue controleert op ongewenste onregelmatigheden (ook wel *fout* genoemd, zoals een kortsluiting).
Het beveiligingsrelais is secundair aangesloten in een veld en met name op de meettransformatoren en de vermogenschakelaar. Het relais verricht continu metingen en berekeningen en zet deze berekende waarden af tegen vooraf ingestelde waarden. Na het detecteren van een fout (zoals een kortsluiting op de hoogspanningsverbinding) in het gebied dat bewaakt wordt door de beveiliging, stuurt het apparaat een uitschakelcommando naar de vermogensschakelaar. Als de fout is afgeschakeld, zal er geen (kortsluit)stroom meer lopen en kan het elektriciteitsnet weer normaal functioneren.

6.1 Beveiligingsfilosofie

Beveiligingen worden ingesteld vanuit een groter plan en inzicht. Dit plan, ofwel de *beveiligingsfilosofie*, is een gedachte hoe beveiligingen gezamenlijk zouden moeten functioneren om het hoogspanningsnet betrouwbaar te houden en fouten snel en selectief te kunnen afschakelen.

6.1.1 Betrouwbaarheid

Betrouwbaarheid is gekoppeld aan de leveringszekerheid en de kans dat een fout op een bepaalde plaats de levering van elektrische energie onderbreekt.
Een beveiliging moet altijd reageren als het nodig is, maar mag niet reageren als het niet nodig is! Dit maakt het noodzakelijk dat een beveiligingsfilosofie en de daaruit voortvloeiende instellingen voor elke beveiliging goed doordacht worden.

6.1.2 Redundantie

Vanuit de eis dat een beveiliging altijd moet reageren als het nodig is, worden beveiligingen *redundant* uitgevoerd. Dit wil zeggen dat er twee beveiligingen worden aangesloten die hetzelfde moeten doen. Deze twee beveiligingen moeten zoveel mogelijk gescheiden worden aangesloten zodat één storing er nooit en te nimmer voor kan zorgen dat beide beveiligingen tegelijkertijd niet meer kunnen werken. In één veld hebben beide beveiligingen daarom een eigen voedingspanning en heeft de vermogensschakelaar ook twee gescheiden uitschakelingen. De uitvoering van redundantie heeft dus ook veel invloed op de secundaire installatie.

6.1.3 Selectiviteit

Selectiviteit betekend in de elektriciteit dat voorrang wordt gegeven aan bepaalde beveiligingen. Het doel daarbij is zo snel mogelijk en zo dicht mogelijk rond de locatie van de fout (foutplaats) de fout af te schakelen. Selectiviteit wordt meestal opgezet tussen verschillende velden vermogensschakelaars en met name tussen andere hoogspanningsstations. De meest voorkomende vorm van selectiviteit is tijdvertraging, waarbij een beveiliging een bepaalde tijd zal wachten met het geven van een uitschakelcommando, zodat andere beoogde beveiligingen de tijd krijgen een uitschakelcommando te geven. Door selectiviteit zijn beveiligingen elkaars back-up en grijpen zij in als een van de beveiligingen niet werkt.

6.1.4 Instelverklaring

Een beveiliging maakt onderdeel uit van een beveiligingsplan. De beveiliging zelf is een soort van computer die autonoom kan reageren op een ongewenste verstoring in het hoogspanningsnet. De beveiliging heeft vele instellingen waarop de beveiliging specifiek ingesteld wordt voor de functie en locatie. In moderne beveiligingen worden die instellingen in de software van de beveiliging aangegeven.
Vooraf worden de instellingen beschreven in een instelverklaring, wat een uitgebreid tekstbestand is, waarin leesbaar gevolgd kan worden hoe de beveiliging is ingesteld. De instellingen in de beveiligingen zelf zijn ook direct terug te lezen door met een computer direct verbinding te maken met de beveiliging.

6.2 Soorten beveiligingsrelais

Er zijn diverse soorten beveiligingsrelais, die elk ontworpen zijn voor een specifieke beveiligingsfunctie of een combinatie van verschillende functies.
In de volgende paragrafen worden de meest voorkomende beveiligingen beschreven.

6.2.1 Maximumstroom beveiliging

Hoe werkt het?
Een *maximumstroombeveiliging* zit in een veld en meet alleen de stroom van dit veld. Deze beveiliging reageert op een maximaal toelaatbare stroom. Bij overschrijding van de ingestelde limiet, wordt er een uitschakeling richting de vermogensschakelaar gegeven. Een dergelijke beveiliging is niet selectief. Het is ook mogelijk om hier een tijdvertraging in op te nemen, maar dan wordt de beveiliging meestal *maximumstroomtijd* relais genoemd.

6.2.2 Differentiaal beveiliging

Hoe werkt het?
Differentiaalbeveiligingen vergelijken de in- en uitgaande stroom in het gebied (het beveiligingsgebied in een stukje van het hoogspanningsnet). Een differentiaal beveiliging meet alleen de stroom. Maar deze stroom komt wel van verschillende velden, die vanuit de beveiligingsfilosofie een gebied vormen. In dit gebied geldt wat er in gaat moet er ook uitkomen. Als dat niet gebeurt, wordt er een uitschakeling gegeven aan alle vermogensschakelaars van die velden.
Afhankelijk van de toepassing worden onder andere gebruikt: *langsdifferentiaal* (beveiligingsgebied met twee in-/uitgangen) , *driepuntsdifferentiaal* (beveiligingsgebied met drie in-/uitgangen) of *transformatordifferentiaal* (beveiligingsgebied met alle in-/uitgangen rond een transformator).

6.2.3 Railbeveiliging

Hoe werkt het?
Net als bij een differentiaalbeveiliging wordt de totale ingaande stroom op een rail vergeleken met de uitgaande stroom. De railbeveiliging bepaalt door middel van de scheiderstanden en de vermogens-schakelaar (in het koppelveld en alle velden), welke velden bij de differentiaalvergelijking moet worden meegeteld. Het beveiligingsgebied omvat dan alle aansluitingen (in-/uitgangen) op een rail.
Als er een fout in het gebied wordt gedetecteerd (bijvoorbeeld A-rail of B-rail), wordt een uitschakeling gegeven aan alle vermogensschakelaars waarvan de velden zijn ingeschakeld op de betreffende rail.

6.2.4 Distantie en minimum impedantie beveiliging

Hoe werkt het?
Een distantiebeveiliging meet de stroom en de spanning in een veld en berekent daaruit de weerstand (impedantie) van het hoogspanningsnet. Deze beveiliging heeft vanuit ingestelde waarden ook de minimale weerstand van de verbinding en 'weet' dat wanneer de weerstand lager is dan de ingestelde waarde, er een fout in de verbinding zit. Het is zelfs zo, dat deze beveiliging daarmee de afstand (distantie) kan inschatten en zo ‘weet’ waar de fout in het hoogspanningsnet zich bevindt en kan opmaken of de betreffende vermogensschakelaar direct of met een tijdvertraging uitgeschakeld moet worden. Door in het beveiligingsrelais verschillende *zones* (afstanden) met verschillende uitschakeltijden in te stellen, wordt bepaald of de vermogensschakelaar bij een fout direct, met vertraging óf niet uitgeschakeld moet worden.

6.3 Ontwikkeling van beveiligingsrelais

6.3.1 Mechanisch beveiligingsrelais

Hoe werkt het?
Vroeger werden beveiligingsrelais elektromechanisch opgebouwd uit elektrisch bedienbare contacten (relais). Na verloop van tijd konden instellingen verlopen. Deze instellingen werden daarom regelmatig gecontroleerd en bij afwijkingen opnieuw bijgesteld.

Hoe ziet het eruit?
Zie afbeelding 6.1 op de volgende bladzijde.

6.3.2 Elektronisch

Hoe werkt het?
De opvolger van het mechanische relais is het elektronische relais. In dit relais zijn onder meer de spoeltjes vervangen door elektronica. Dit relais heeft als kenmerk dat bij afwijkingen de instellingen niet meer gecorrigeerd kunnen worden.

Hoe ziet het eruit?
Zie afbeelding 6.2.

6.3.3 Digitaal beveiligingsrelais

Hoe werkt het?
De opvolger van het elektronische beveiligingsrelais is het digitale beveiligingsrelais. In dit relais wordt onder meer de logica niet meer gemaakt door elektronica, maar via digitale (software) instellingen.

Hoe ziet het eruit?
Zie afbeelding 6.3.

Afb. 6.1: Mechanisch beveiligingsrelais

Afb. 6.2: Elektronisch beveiligingsrelais

Afb. 6.3: Digitaal beveiligingsrelais

6.4 Beveiligingskast

Wat is het?
Een beveiligingsrelais wordt altijd in een secundaire installatiekast geplaatst. In deze kast kunnen meerdere apparaten zijn gemonteerd. Via de achterzijde van het beveiligingsrelais wordt het beveiligingsrelais aangesloten op secundaire en primaire componenten in het station.
Voor 110 en 150 kV stations worden beveiligingskasten vaak gecombineerd met besturingskasten. Deze kasten worden dan *combikasten* genoemd.

Hoe werkt het?
Voedingsspanning, metingen, signaleringen, uitschakelcommando`s en communicatiemiddelen worden in deze beveiligingskast aan het beveiligingsrelais aangesloten. Sommige functies worden gecombineerd. Voor het combineren en aansluiten van kabels en draden worden klemmen gebruikt.

Hoe ziet het eruit?
Zie afbeelding 6.4 en 6.5.

Afb. 6.4: Beveiligingskast met minimum impedantie (boven) en railbeveiliging (midden).

Afb. 6.5: Combikast (beveiliging en besturing) met VBS (boven) en twee differentiaalbeveiligingen (onder).

7. Telecommunicatie onderdelen

Wat is het?
Telecommunicatie is het zenden en ontvangen van *informatie* over lange afstand. Er is een verbinding, een verzender en een ontvanger nodig.

Hoe werkt het?
Het telecommunicatienetwerk zorgt ervoor dat het Landelijke Besturing Centrum (LBC) het hoogspanningsnet centraal kan controleren en bedienen. Bij TenneT wordt telecommunicatie gebruikt om:

- De beveiligingsapparatuur tussen hoogspanningsstations met elkaar te laten communiceren;
- Lokale meetgegevens van onder meer spanning, stroom en vermogen te zenden naar het LBC;
- Vanuit het LBC Arnhem of Ede elk hoogspanningsstation te bedienen en te controleren;
- Hoogspanningsstations van kantoorautomatisering en telefonie te voorzien.

7.1 Informatie

Wat is het?
Informatie (ook wel *data* genoemd) is bij telecommunicatie alles wat over een bepaalde afstand gecommuniceerd moet worden, zoals een telefoongesprek of een internetsite, beveiligingssignalen en VBS-besturing.

Hoe werkt het?
Informatie wordt gecodeerd om zoveel mogelijk data over één verbinding te transporteren, maar ook om te controleren of verzonden informatie goed aangekomen is. Bijvoorbeeld: ‘hallo’ kan worden gezonden als 8,1,12,12,15,48. Elke letter wordt een cijfer en als controle aangevuld met de som van de cijfers.
Er zijn vele soorten coderingen (ook wel *protocollen* genoemd) aanwezig, om de verstuurde data te controleren of de data goed verstuurd zijn. Data kan analoog of digitaal verstuurd worden. Protocollen zijn daarmee de vastgelegde afspraken over de manier waarop informatie wordt overgestuurd.
Bij *analoog* kan bijvoorbeeld de spanning op een kabel telkens in een korte periode wisselen van 8 naar 1 naar 12 enz en ook tussenliggende waarden aannemen.
Bij *digitaal* wordt de 8 weer gecodeerd naar een code met 1 of 0, bijvoorbeeld 00001000. De code wordt nu wel langer, maar is veel eenvoudiger en bestaat alleen uit JA en NEE, waardoor tussenliggende waarden zoals MISSCHIEN of EEN BEETJE niet meer voorkomen. Een 1 of 0 wordt een *bit* (afgekort tot b) genoemd. Een byte (afgekort tot B) die bij opslag van data wordt gebruikt, bestaat uit 8 bits.

7.2 Verbinding (vaste telecommunicatieverbinding)

Wat is het?
Een vaste telecommunicatieverbinding is een draad of kabel die bestaat uit koper of glas en geschikt is voor het transport van telecommunicatie. Hierdoor kan informatie over een lange afstand worden verzonden. Er zijn koperkabels en glasvezelkabels.

7.2.1 Koperkabels

Wat is het?
Een koperkabel kan zowel analoge als digitale informatie verzenden, maar is gevoelig voor stoorsignalen zoals bliksem, spanningsvelden en magneetvelden. Daarnaast heeft een koperkabel een beperkte datacapaciteit en wordt koper als materiaal steeds duurder. Het in stand houden en beheren van het kopernetwerk is bovendien duur, omdat reparaties veel tijd kosten en de kennis van dit soort netwerken afneemt.

7.2.2 Glasvezelkabels

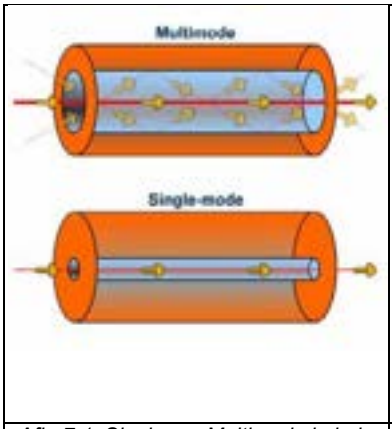
Wat is het?
Glasvezel kan digitale informatie op hoge snelheid verzenden, is ongevoelig voor stoorsignalen van buiten en het is moeilijker om er data van af te tappen (af te luisteren) dan bij een koperkabel. Omdat stoorsignalen op een hoogspanningsstation vaak voorkomen, door de magnetische velden en elektrische velden, en we niet willen dat het hoogspanningsnet ongeoorloofd door anderen bediend wordt, zijn de hoge betrouwbaarheid (zekerheid van goede werking) en veiligheid doorslaggevend voor het gebruik van glasvezel.

Soorten glasvezels
Er zijn twee soorten glasvezel, Multimode en Singlemode. De buitendiameter van beide glasvezels is nagenoeg gelijk. De huidige standaard diameter is zo'n 125 μm (=125 micrometer of 0,000125 meter).

Multimode
De *Multimode*-vezel is geschikt voor kortere afstanden met lagere snelheden. Het inkoppelen van het licht in de Multimode-vezel is gemakkelijker dan bij de Singlemode-vezel, door de grotere kerndiameter. Deze vezeltypen hebben een kerndoorsnede van 50 of 62,5 μm.
Een telecommunicatienet met multimode kabels (en bijbehorende apparatuur) is in vergelijking met de singlemode goedkoper.

Singlemode
De *Singlemode*-vezel is geschikt voor grotere afstanden en hoge bit-rates. De Singlemode-vezel maakt datatransmissie mogelijk met snelheden van meer dan één terrabit per seconde. Deze vezeltypen hebben een kerndoorsnede van 7 tot 9 μm. Deze glasvezels zijn onderdeel van het telecommunicatienet en kunnen op allerlei wijzen zijn uitgevoerd. Bijvoorbeeld in de 220 en 380kV netten is deze glasvezel opgenomen in de bliksemdraden van de hoogspanningslijn, zogeheten *OPGW*, zie ook 0.
Binnen een telecomnetwerk met singlemode wordt apparatuur gebruikt met relatief dure lasers.

Hoe ziet het er uit?



Afb. 7.1: Single- en Multimode kabels

Abf. 7.2 glasvezel met connector

Afb. 7.3: Verschillende OPGW-kabeleindes

7.3 Zender-ontvanger

Wat is het?
Bij glasvezel is de zender een laserapparaat dat licht uitzendt. De ontvanger is een lichtgevoelig apparaat dat het licht opvangt. Meestal is dit één apparaat dit kan zenden én ontvangen.
Bij multimode netwerken kan een goedkopere LED of een VCSEL (laserdiode) worden toegepast in plaats van een laser.

Hoe werkt het?
De *laser* zendt een knipperende (1 of 0) lichtstraal uit, die via een glasvezel naar de ontvanger gebracht wordt. De zender en ontvanger zitten vaak in één apparaat. In de zender-ontvanger wordt gecontroleerd wat er met de ontvangen informatie gedaan moet worden: of deze er op de locatie uit moet of dat deze nog verder verstuurd moet worden naar de volgende locatie.

7.4 Telecommunicatienet

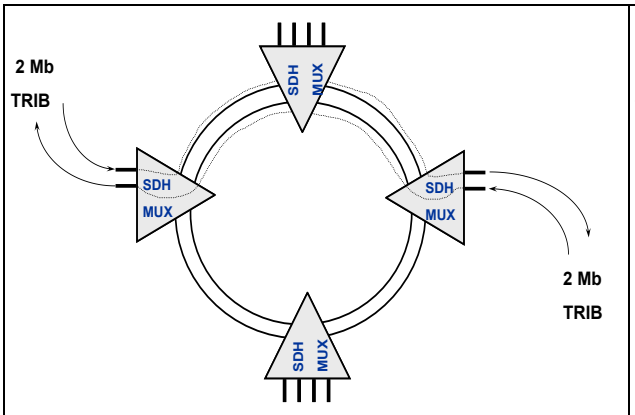
Wat is het?
Het telecommunicatienet zijn alle telecommunicatieverbindingen buiten het hoogspanningsstation. Op punten waar zender-ontvangers of versterkers staan, kunnen de verbindingen aan elkaar gekoppeld worden zodat het een netwerk vormt.
TenneT heeft een eigen telecommunicatienetwerk en aangezien dit de ruggengraat is van de telecommunicatie wordt dit *backbone* genoemd.

Hoe werkt het?
Het telecommunicatienetwerk werkt net zoals een elektriciteitsnetwerk of rijkswegennet. Als je een aansluiting hebt, kun je zenden (leveren) of ontvangen. Via een netwerk kun je er voor zorgen dat er alternatieve wegen zijn.
Een telecommunicatienet wordt voor een bepaalde functionaliteit ontworpen, denk aan bescherming, betrouwbaarheid en snelheid. Dit wordt in de volgende paragrafen toegelicht.

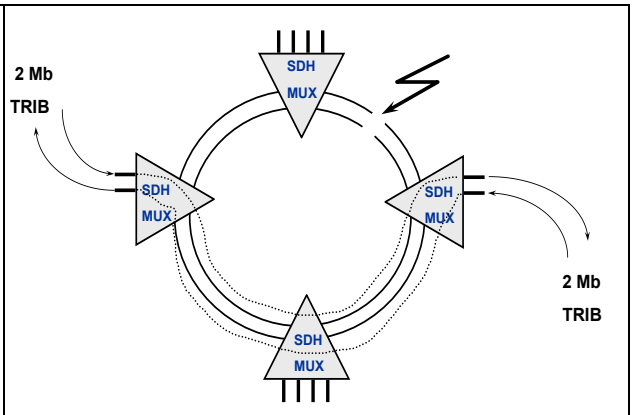
7.4.1 Protectie en Redundantie

Wat is het?
Onder *protectie* verstaan we de bescherming van onze telecommunicatieverbindingen.
Redundantie is het dubbel uitvoeren van een verbinding en apparatuur, zodat bij uitval van één verbinding of apparaat de totale verbinding niet wegvalt.

Hoe werkt het?
Om te voorkomen dat bij een glasvezelbreuk een station geïsoleerd komt te liggen, wordt er gebruik gemaakt van een ringstructuur. Door deze ringstructuur is het mogelijk om de verbindingen te voorzien van protectie. Dit houdt in dat er een primaire route is en een secundaire route. Deze routes worden gecontroleerd door een zogeheten *managementsysteem*.
In de afbeelding 7.4 en 7.5 is te zien hoe een 2 Mb/s signaal eerst via de bovenkant loopt. Wanneer er nu een onderbreking komt in het glasvezelnetwerk worden alle signalen omgezet van de primaire naar de secundaire route. Het 2 Mb/s signaal loopt nu via de onderkant van het netwerk. Ook komt er op het managementsysteem een melding dat er een onderbreking is in de verbinding. De ringstructuur bestaat uit add/drop-Multiplexers (*MUX*). Dit zijn de driehoekjes in de tekening, die met behulp van een dubbele glasvezel met elkaar zijn verbonden. Het netwerk van TenneT bestaat uit twee van deze ringen A en B, op afbeelding 7.4 is één ring getekend.



Afb.7.4: Redundantie Primaire route



Afb.7.5: Redundantie Secundaire route

Niet alle signalen mogen worden voorzien van protectie. De differentiaalbeveiliging mag geen protectie hebben, omdat door het omschakelen het voor kan komen dat alleen het *transmit-signaal* (zenden) of alleen het *receive-signaal* (ontvangen) omschakelt waardoor de looptijden erg kunnen variëren tussen transmit en receive. Dit kan bijvoorbeeld een differentiaal beveiliging voor een hoogspanningsinstallatie ongewenst laten functioneren. Op afbeelding 7.5 is een dubbele omschakeling te zien waardoor eventuele protectie mogelijk zou zijn. De apparatuur die TenneT nu gebruikt heeft deze mogelijkheid niet. Daarom wordt protectie van het differentiaalbeveiliging niet toegepast. Het wel of niet voorzien van protectie wordt geregeld via het managementsysteem in Arnhem of Ede.

7.4.2 Snelheid

Wat is het?
Snelheid (ook wel *bandbreedte* genoemd) is de hoeveelheid informatie (data) die in één seconde van punt A naar punt B getransporteerd kan worden. De aanduiding voor snelheid wordt aangegeven in bits per seconden (*b/s*) De snelheid van een netwerk wordt bepaald door de zender en ontvanger én de verbinding.

Hoe werkt het?
De informatie wordt digitaal verstuurd, dus als nullen en enen, waarvan elk signaal een bit wordt genoemd. Om één megabit per seconde (= 1Mb/s wat is afgerond vanuit een standaard 1.024.000 bits per seconde) te kunnen versturen moet de laser één miljoen vierentwintig duizend keer binnen één seconde de lichtstraal aan- en uitzetten.
Om over de hele wereld makkelijker data tussen verschillende apparatuur te kunnen versturen, zijn er standaard snelheden in het leven geroepen (*STM*: Synchrone Transfer Mode Frames).

Het STM-1-frame is het frame met de laagste snelheid in glasvezel: 155 Mb/s.
SDH-signalen met hogere bandbreedte worden aangeduid met STM-n waarbij n de bandbreedte factor ten opzichte van een STM-1 aangeeft.
De volgende snelheden zijn gestandaardiseerd, dit geldt alleen voor de versturing via SDH-systemen.

STM - 0	51,84 Mb/s	= radioverbinding
STM - 1	155,52 Mb/s	= overige verbindingen
STM - 4	622,08 Mb/s	= overige verbindingen
STM - 16	2488,32 Mb/s	= TenneT telecommunicatie netwerk (backbone)
STM - 64	9953,28 Mb/s	
STM - 256	39813,12 Mb/s	= 40 Gb/s

Let op: *looptijd* is de tijdsduur dat een signaal er uiteindelijk over doet van een zender naar een ontvanger te gaan. De looptijd is daarmee afhankelijk van de snelheid en van de afstand.

De verbinding (glasvezels) dienen correct te zijn afgestemd op de zender en ontvanger in het telecommunicatienet. Maar er zijn ook mogelijkheden om de snelheid op bestaande verbindingen toch te verhogen, zie daarvoor bijv. paragraaf 7.6.4 WDM.

7.4.3 *Synchronisatie*

Wat is het?
In deze context bedoelen we met synchronisatie het gelijk laten lopen van de tijd in alle add/drop-multiplexers in het netwerk.

Hoe werkt het?
In het netwerk heb je een zeer nauwkeurige klok nodig. Deze klok wordt doorgegeven via het glasvezelnetwerk en zorgt ervoor dat het hele netwerk voorzien is van dezelfde tijd. In Zwolle staat de primaire klok en in Arnhem staat de back-up klok. Als eerste wordt de klok van het GPS-systeem gebruikt en als tweede klok wordt gebruik gemaakt van de *Loran-C* (Long Range Navigation) klok. De Loran-C klok is een Amerikaans militair systeem dat gebruikt werd als positiebepaling voor de marine. Dit systeem maakt ook gebruik van een nauwkeurige klok en wordt nog steeds door de scheepvaart gebruikt.

7.5 Toepassing

Toepassing is het gebruik van het telecommunicatienetwerk. Binnen de hoogspanning onderscheiden we daarin de volgende doeleinden: beveiligingen, besturing en signalering, datacommunicatie via IP (kantoorautomatisering) en telefonie.

7.5.1 Beveiligingen van hoogspanningsverbindingen

Wat is het?
Bij een hoogspanningsverbinding zitten aan het begin en het eind beveiligingen die met elkaar moeten communiceren voor een goede werking. Zie ook o.a. paragraaf 6.2 Soorten beveiligingsrelais.

Hoe werkt het?
De beveiliging is via een *overdrachtapparaat* aangesloten op de telecomapparatuur en het telecomnetwerk
De *differentiaalbeveiliging* heeft met een continue verbinding 64kbit nodig tussen de twee hoogspanningsstations. Dit is voor beveiliging van de hoogspanningskabel of lijnen, er wordt gemeten welke stroom het station verlaat en bij het andere station aan komt.
De *distantiebeveiliging* heeft geen continu dataverkeer nodig. Er wordt alleen een signaal naar het veld van het aangrenzende hoogspanningsstation gestuurd wanneer er iets met de hoogspanningslijn of kabel aan de hand is, zodat de hoogspanningslijn of kabel sneller kan worden uitgeschakeld.

7.5.2 Signalering en Besturing

Wat is het?
Dit houdt in dat vanuit Arnhem en/of Ede (de LBC's) de hoogspanningsstations via het netwerk kunnen worden aangestuurd en dat ze signalen kunnen ontvangen vanuit die stations. Hierbij kan worden gedacht aan bedrijfsmetingen (vermogen, spanning), standen van schakelaars en alarmen.

7.5.3 Datacommunicatie via IP

Wat is het?
Het telecommunicatienetwerk wordt ook gebruikt om het kantoor automatiseringsnetwerk (*KA-netwerk*) te verzorgen in de stations. Dit geeft medewerkers op een station de mogelijkheid gebruik te maken van de standaard kantoor netwerkomgeving, zoals intranet- en internetmogelijkheden, waarmee onder meer ook ter plaatse de actuele informatie van het gehele hoogspanningsnet kan worden geraadpleegd.

7.5.4 Telefonie

Wat is het?
Via het telecommunicatienetwerk kunnen ook telefoonsignalen verzonden worden, waardoor alle stations voorzien zijn van een telefoonaansluiting. De telefoonsignalen worden ook gebruikt voor de omroepinstallatie, zodat deze LBC-waarschuwingssignalen kan laten horen op het station (voorafgaand aan het schakelen).
Ook is er een zogenaamde hotlijn op de stations aanwezig. Dit is een rechtstreekse verbinding met het LBC. Een oproep vanuit het LBC kan op elk willekeurig toestel beantwoord worden. Mogelijke telefonie: interne kieslijn, externe (KPN) kieslijn, mobiel, VOIP en directe lijn.

Hoe werkt het?
Het gesprek (informatie) wordt eerst naar Arnhem verstuurd en van daaruit wordt het gesprek verder verbonden. Het bellen via het eigen netwerk is vooral noodzakelijk als het publieke telefoonnetwerk niet meer werkt. Dit gebeurt wanneer er een grote storing is aan het hoogspanningsnet (black-out).
Bij Voice over IP (of *VoIP*) wordt het Internet of een ander IP-netwerk gebruikt om spraak te transporteren. Langzaam zal TenneT overgaan op VOIP (Voice Over IP).

7.6 Apparatuur
Zoals uit de voorgaande parafen bleek zijn er verschillende apparaten in het telecommunicatienet opgenomen. In deze paragraaf zijn er een aantal uitgelicht welke binnen Tennet worden toegepast.

7.6.1 Access *Multiplexer*

Wat is het?
Een elektronisch apparaat om verschillende gegevensstromen samen te voegen tot één signaal, waarna dit signaal over een gemeenschappelijke communicatielijn getransporteerd kan worden.

Wat doet het?
Een access-multiplexer is een apparaat dat de te transporteren telecommunicatiesignalen verzamelt tot één signaal en dan doorgeeft aan het SDH-systeem. De access-multiplexer is via een 2 Mb/s elektrische verbinding verbonden met het SDH-systeem. Het SDH-systeem stuurt de gegevens/informatie door middel van licht door de glasvezel en haalt de informatie er ook weer af (zogeheten *add/drop-multiplexers*).

7.6.2 PDH

Wat is het?
De Plesiochrone Digital Hiërarchy (*PDH*) is een techniek om digitale signalen te combineren tot één signaal en op deze manier te versturen via koper of glas.
Let op: in de nabije toekomst stapt TenneT over op een rechtstreekse aansluiting op de SDH-apparatuur.

Wat doet het?
PDH wordt binnen TenneT voornamelijk gebruikt om het 2 Megabit-signaal dat uit het SDH-systeem komt op te splitsen in 64 kilobit (kb) signalen. De splitsing is niet mogelijk in het SDH-systeem omdat hier het kleinste signaal 2 Mb is.
Het PDH-systeem wordt ook gebruikt om de stations te voorzien van beveiligingen, telefonie, datacommunicatie via IP, communicatie met het LBC, aansturing en signalering. Via het PDH-systeem worden alle schakelcommando's vanuit Arnhem of Ede doorgegeven aan het desbetreffende stations.

Hoe ziet het er uit?
Zie afbeeldingen 7.6 en 7.7.

7.6.3 SDH

Wat is het?
De Synchronous Digital Hiërarchy (*SDH*) is een techniek die is ontwikkeld voor het transport op hoge snelheden van digitale telecommunicatiesignalen over glasvezelkabels, koper of straalverbindingen.

Wat doet?
Dit systeem wordt gebruikt om signalen op hoge snelheid te transporteren. De tweede eigenschap van SDH-apparatuur is dat ze weinig vertraging veroorzaken, waardoor ze uitermate geschikt zijn voor beveiliging waarvan de doorlooptijd van belang is.
Bij TenneT wordt dit systeem in de Back-bone (hoofdring) gebruikt. Het netwerk, zie paragraaf 7.4, is een SDH-netwerk en zorgt er voor dat alle apparatuur synchroon (gelijktijdig) werkt.

Hoe ziet het er uit?
Zie afbeelding 7.8.

Afb. 7.6: PDH-apparatuur (Alcatel)

Afb. 7.7: PDH-apparatuur (ABB)

Afb. 7.8: SDH- apparatuur (Alcatel)

7.6.4 *WDM*

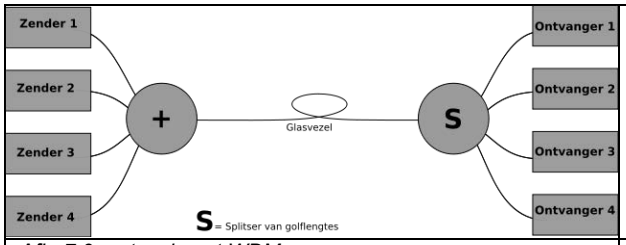
Wat is het?
Het Wavelength-Division Multiplexing (*WDM*) systeem wordt gebruikt om hogere snelheden per glasvezel te kunnen krijgen. Daarin zijn twee systemen te onderscheiden CWDM en DWDM, resp. Conventional WDM en Dense WDM.
DWDM werkt met verschillende frequenties en is geschikt voor datacommunicatie over zeer grote afstand, terwijl *CWDM* werkt met verschillende golflengtes en geschikte is voor kortere op afstand.

Hoe werkt het?
Meerdere lasers met verschillende kleuren (golflengtes) gaan over dezelfde glasvezel.

Er worden als het ware virtuele glasvezels gecreëerd voor iedere golflengte 1. De verschillende golflengtes worden aan de ontvangende kant weer opgesplitst. In de afbeelding 7.9 is te zien hoe vier lasers (zenders) samengevoegd worden om over één glasvezel getransporteerd te worden, en aan het uiteinde van de vezel weer tot vier afzonderlijke signalen gesplitst worden.

Dit systeem gebuikt TenneT tussen de locaties Arnhem en Ede.

Hoe ziet het er uit?



Afb. 7.9: netwerk met WDM

Afb. 7.10.: CWDM multiplexer

7.6.5 Switch en Router

Ten behoeven van de aansluiting van toepassingen, zie paragraaf 7.5, op een hoogspanning station, wordt lokaal een netwerk (fysieke infrastructuur) opgebouwd met o.a. switches en routers en wordt deze beveiligt door bijvoorbeeld een firewall.

Wat is het?
Switches en routers vormen de essentiële bouwstenen van elk IP netwerk (Ethernet) en zorgen voor het verbinden van meerdere apparaten op hetzelfde netwerk. Dit netwerk kan lokaal zijn en LAN netwerk of een Wide Erea Netwerk WAN.
Met een *switch* kunnen verbonden apparaten informatie delen en met elkaar communiceren. Switches maken het mogelijk bronnen te delen door alle apparaten, inclusief computers, printers en servers, met elkaar te verbinden in een netwerk. Dankzij de switch kunnen deze verbonden apparaten informatie delen en met elkaar communiceren, ongeacht waar deze zich in een gebouw of op een campus bevinden.
Een *router* verbindt net zoals een switch meerdere apparaten met elkaar om een netwerk te vormen, maar verbindt ook verschillende netwerken met elkaar. Deze netwerken kunnen zich op één of meerdere locaties bevinden. Bij het opzetten van een netwerk met externe toegang is minimaal één router nodig. De router zorgt daarbij dat netwerkapparaten en gebruikers internettoegang krijgen.

Hoe werkt het?
Een Switch verbindt apparaten met elkaar en zorgt dan de communicatie naar een router verzonden wordt.
Een router werkt als een verzender die het verkeer regelt en de efficiëntste route voor informatie in de vorm van datapakketten via een netwerk kiest. Routers verbinden uw bedrijf met de wereld, beschermen informatie tegen security bedreigingen en bepalen zelfs welke apparaten prioriteit krijgen over andere. Routers regelen het dataverkeer en kiezen de beste route voor informatie via het netwerk zodat deze zo efficiënt mogelijk wordt verzonden.

Hoe ziet het er uit?
Ze lijken van de buitenzijde allemaal op elkaar, maar bij een switch valt op dat dat deze veel aansluitmogelijkheden heeft en een firewall is vaak kleiner (dan standaard 19 inch).
Zie afbeelding 7.11

Afb. 7.11: Switch (boven) en een router (onder) van Cisco.

Afb. 7.12: firewall in een apart kastje (Checkpoint)

7.6.6 Firewall

Wat is het?
Een *firewall* is een netwerk security apparaat dat inkomend en uitgaand netwerkverkeer bewaakt en bepaalt welk verkeer wordt toegestaan of geblokkeerd op basis van een gedefinieerde set security regels. Firewalls vormen al meer dan 25 jaar de eerste verdedigingslinie binnen netwerk security.

Hoe werkt het?
Een firewall vormt een barrière tussen beveiligde en beheerde interne netwerken die kunnen worden vertrouwd en niet-vertrouwde externe netwerken, zoals het internet.
Een firewall kan hardware, software of beide zijn.

Hoe ziet het er uit?
Zie afbeelding 7.12

7.6.7 Console server

Wat is het?
Een *Console servers* geeft systeembeheerder toegang tot een defect apparaat via een out-of-band verbinding (*OOB*). Met OOB-beschikbaarheid krijgt je toegang tot netwerkapparaten, zelfs als het LAN netwerk is uitgevallen. Dit gebeurt via een separaat netwerk zoals het internet, 4G-mobiele diensten of *POTS*, (Plain Old Telephone Service) de oude vertrouwde telefoondienst.

Hoe werkt het?
Een console Server zorgt via een separate verbinding toegang tot de switch of router of andere IP apparatuur. Wanneer er geen netwerk communicatie is via het internet LAN netwerk is het toch mogelijk om via de console server software aanpassingen op de aangesloten IP apparatuur te doen zodat deze weer kan gaan communiceren.

Hoe ziet het er uit?

Afb. 7.13: Een console server met voorzijde (boven) en achterzijde (onder)

Index

A

Aanraakspanningen · 26
aanwezigheidsschakelaar · 48
aarde · 19
aarder · *19*
aardingsysteem · 26
aardnet · 26
add/drop-multiplexers · *58*
afspanketting · 29
afspanportalen · *28*
Afspanportalen · *22*
aftakmast · 28
Air Insulated Switchgear · 15
AIS · 15
analoog · *54*
APA · 47

B

backbone · 56
back-up · 46, 47
bandbreedte · 57
Bediening · 42
bedrijfsvoeringcentrum · 42
bekisting · *5*
Besturing · *42*
Beton · *5*
betonmortel · *5*
Betrouwbaarheid · 50
Beveiligingsapparatuur · 44
beveiligingsfilosofie · 50
Beveiligingskast · 52
beveiligingsrelais · *50*
bit · 54
bit/s · *57*
Bliksemdraden · *31*
Bliksempiek · 22
bluskamers · *19*
blusspoel · 24
boring · 38
Bouwkunde · 4
bretelle · *31*
Bretelle trillingdemper · 32
Buismasten · *27*
bundel · 30
Bundelafstandhouders · *30*
Byte · 54

C

CDG · *7*
CDU · 8
Centrale diensten Unit · 8
circuits · 27
combikast · 42, 52
communicatienetwerk · 45
compensatiespoel · *24*
Comptabele meting · 44
condensatorbank · *25*
Console servers · 61
converter · 24
corona · *33*
crossbonding · *40*
crossbondingput · 40
CWDM · 59

D

data · *54*
differentiaalbeveiliging · *51*, 58
digitaal · *54*
Distantie en minimum impedantie · 51
distantiebeveiliging · 58
distributietransformator · 22
driepuntsdifferentiaal · 51
dubbelrailstation · *17*
dwarswaterdichtheid · 37
DWDM · 59

E

eindmast · 27
Eindsluitingen · *41*
expansievat · *41*

F

fasegeleiders · 27
Fasegeleiders · *30*
fasenwisseling · 28
filters · 24
Firefly · 33
firewall · 61
fout · 50
fundering · *6*, 29

G

Gas Insulated Switchgear · 15
geïntegreerde glasvezel · 37
geleider · *35*
geleiderscherm · *36*
geluidswal · *10*
Geslagen geleiders · 36
Gewapend beton · *5*
GIS · 15
Glasvezel · *55*
glasvezelkoppelkast · 32
grasbetontegels · 12

H

halfgeleidend materiaal · *36*
HDD · 38
HDPE-buis · 13, 38
hekwerk · 11

HGIS · 15
HIS · 15
hoekmast · *27*
hoofdgoot · *13*
hoogspanningsdraden · *27*
hoogspanningshal · 8
hoogspanningsmasten · 27
hoogspanningsstation · 15
hoogspanningsverbinding · 27
hoogte begrenzingsportaal · *11*
HSL · 48
HS-schakelaar · *43*
hulprelais · 49
hulpspanning · 46
HVDC · 24, 35
Hybrid Gas Insulated Switchgear · 15

I

Informatie · *54*
instelverklaring · 50
isolatie · *36*
isolator · *21*
Isolatorkettingen · *29*

J

joint · *39*

K

kabel · *35*
kabelbed · 38
kabeleindsluiting · *21*
kabeleindsluitingen · *28*
kabelgoten · *13*
Kabels · 4
kabelsysteem · *38*
KA-netwerk · 58
klapaarder · 19
klemmenstrook · 49
koperscherm · *37*
koppeltransformatoren · 22
kruipweg · 21

L

langsdifferentiaal · 51
langswaterdichtheid · 37
laser · *55*
LBC · 42
Lijnbollen · 34
Lijnen · 4
loodmantel · *37*
Looptijd · 57
Loran-C · *57*
LOR-schakelaar · 48
luchtspoelen · *25*

M

managementsysteem · 56
markeeringsbol · 34
Massieve geleider · 36
Masten · *27*
materialenloods · *8*
maximumstroombeveiliging · *51*
maximumstroomtijd relais · 51
meldingen · 43
metingen · *43*
MGU's · 16
Milliken constructie · 36
mobile GIS-unit · 16
mof · 39
Multimode · *55*
Multiplexer · 58
MUX · 56

N

noodstroomaggregaat · 46

O

offshore- kabel · 35
offshore-platform · 16
olieafscheider · *13*
oliekabels · 35
oliekoeler · 23
olieopvangbak · *10*
olieopvangkelder · 10
oliespoelen · *25*
OOB · 61
open installatie · 16
open-ontgraving · 38
OPGW · 32, 55
Ophangkettingen · 29
opstijgpunt · 28, 41
optische elektrische omvormers · 46
overdrachtapparaat · 58
overdrachtapparatuur · 46
overgangsgarnituren · 38
overslag · 21
Overslag · 33
overslaghoorns · *33*
overspanningsafleider · *21*

P

Paalfundering · 6
patchpaneel · 45, 46
PDH · 59
PE · *37*
Petersonspoel · 24
plaatfundering · *6*
platvlak · 38
Point on wave · 45
portaal · 28
POTS · 61
power fence · *11*
prefabhuisjes · *7*
Preferente spanning · 46
Primair · 4
Primaire zijde · 23
protectie · *56*
protocollen · *54*

R

rail · *17*
railbeveiliging · 46, *51*
railscheider · 18
receive-signaal · 56
redundant · 46, 50, *56*
ringkern-stroomtransformator · 20
router · 60

S

schakelwals · 43
scheider · *18*
Scherfwanden · *10*
SDH · 59
Secundair · 4
secundaire zijde · 23
security · 11
Selectiviteit · 50
Seriespoelen · *24*
signaalrelais · 42, 44
Singlemode · *55*
smoorspoel · 24
Snelheid · 57
spanningscarrousel · 48
spanningstransformator · *20*
spoel · *24*
SRBV · 47
standmelding · *43*
Stapspanningen · 26
starre afstandhouders · *30*
station · *15*
Stationsvergrendeling · 48
step-down transformator · 22
step-up transformator · 22
sterpunt · 23
sterpuntspoel · 24
steunmasten · *27*
STM · *57*
stockbridge trillingdempers · 32
stokaarder · 19
Storingschrijver · 44
strait Joint · *39*
stroomtransformator · *20*
switch · 60
Synchronisatie · 57

T

Telecommunicatie · 4
telecommunicatienetwerk · 45
Terreinafwerking · 12
terreininpassing · 14
tertiaire zijde · 23
thyristoren · 24
toegangspoort · 11
toestelinvoer · 41
tracé · 27
transformator · *22*
transformatorcel · *9*
transformatordifferentiaal · 51
transformatorpitten · 23
transformatorregelaar · 23
transformatorweg · *12*
transmit-signaal · 56
trekmast · *27*
trillingsdempers · *32*
trippelrail · 17

V

Vakwerkmasten · *27*
Varkensstaart · 33
VBS · 42
Veilige spanning · 46
veld · *17*, 50
veldbesturingskast · 42
veldbesturingssysteem · *42*
Veldscheider · 18
verbindingsgarnituur · 39
vergrendeling · 44
vermogensschakelaar · *19*
voedingen · 46
voedingspanning verdeler · 47
vogelafleiders · *33*
VoIP · 58
Volgelflappen · 33

W

wapening · *5*
watercompensatie · *13*
Waterhuishouding · 13
WDM · 59
Wintrackmast · 27, 28
wisselmast · 28

X

XLPE · 36

Z

zekeringsautomaat · 42, 46
zelfdempende afstandhouders · *30*
zendmast · 34
zones · 51

Bijlage 9.

Voorstel en voornemen voor participatie HSS Farmsum

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Kennisgeving voornemen en voorstel voor participatie Hoog- en middenspanningsstations Farmsum

Datum	11 juni 2024
Status	definitief

TenneT ENEXIS

Inhoudsopgave

1 Inleiding 3
2 Voornemen 6
2.1 Waarom zijn de nieuwe stations nodig? 6
2.2 Opgave en doelstelling 7
2.3 Welke stappen zijn er inmiddels gezet? 8
2.4 Wie zijn er bij het project betrokken 13
2.5 Samenhang met andere projecten 13
3 Procedure en planning 15
3.1 Werken volgens de Omgevingswet 15
3.2 Hoe verloopt de projectprocedure 15
4 Participatie en communicatie 20
4.1 Inleiding 20
4.2 Belang van participatie 20
4.3 Reikwijdte participatie 20
4.4 Participatie in deze fase 20
4.5 Informeren van alle doelgroepen 22
4.6 Activiteiten tot einde verkenningsfase 23
5 Denkt u met ons mee? 25
5.1 Denk mee: we zien uw reactie graag tegemoet 25
5.2 Wat gebeurt er met uw inbreng? 25
5.3 Onze contactgegevens 26

1 Inleiding

Het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna: het ministerie van EZK) wil u via deze weg samen met de initiatiefnemers TenneT en Enexis informeren over het **Voornemen en het voorstel voor Participatie** voor de realisatie van het hoog- en middenspanningsstation Farmsum**.**

Hoogspanningsstation Farmsum
Het project heeft als doel de realisatie van een 220kV en 110kV hoogspanningsstation door TenneT en een 20kV middenspanningsstation door Enexis.
In het vervolg van dit document worden de drie stations gezamenlijk aangeduid als 'hoogspanningsstation Farmsum' of 'de stations'.

Nationale doelstellingen
Het project hoogspanningsstation Farmsum draagt bij aan volgende nationale doelstellingen:

- Elektrificatie van productieprocessen helpt bij het halen van de Nederlandse doelstelling om CO_2-uitstoot te verminderen en om in 2050 klimaatneutraal te zijn.
- Voor de productie van waterstof, gezien als één van de alternatieven voor aardgas, is veel elektriciteit nodig. Uitbreiding van het elektriciteitsnet is hierdoor noodzakelijk.
- Er wordt een omgeving gecreëerd waar biobased en/of circulaire bedrijven zich kunnen vestigen. De innovatiekracht van de Nederlandse industrie wordt zo vergroot.

Regionaal belang
De huidige 220kV en 110kV hoogspanningsstations van TenneT en het 20kV middenspanningsstation van Enexis zijn vol. Op basis van de huidige gegevens is er in de komende jaren een tekort aan capaciteit om stroom terug te leveren aan het net (invoeden) en om stroom af te nemen. Daarnaast zijn er voor capaciteitsuitbreiding nog zeer beperkte mogelijkheden om nieuwe transportverdeelstations aan te sluiten in de regio van Delfzijl. Het project hoogspanningsstation Farmsum lost de genoemde capaciteitsproblematiek op waardoor in de regio:

- de betrouwbaarheid en leveringszekerheid van het netwerk kunnen worden gecontinueerd;
- de groei van de energiebehoefte van particulieren en bedrijven wordt opgevangen;
- bestaande bedrijven zich kunnen verduurzamen en nieuwe bedrijven zich kunnen vestigen. Hiermee draagt het nieuwe hoogspanningsstation Farmsum bij aan de nationale doelstellingen.

Dit komt de werkgelegenheid en de economische bedrijvigheid ten goede.

De ingebruikname voor het hoogspanningsstation Farmsum staat gepland voor medio 2031.

Wat vragen wij aan u naar aanleiding van deze Kennisgeving?
- In het voornemen (deel 1 van dit document) staat de opgave beschreven. Heeft u ideeën voor andere oplossingen? Zo ja, welke zijn dit?
- Welke punten vindt u belangrijk bij het uitvoeren van de verkenning?
- Welke ideeën heeft u voor de manier waarop we u betrekken bij de verkenning[1]?
- In het voorstel voor participatie (deel 2 van dit document) zijn ideeën over de informatievoorziening beschreven. Welke suggesties wilt u hieraan toevoegen?

1 In deel II hoofdstuk 4 wordt dit verder toegelicht.

Het ministerie van EZK, TenneT en Enexis vinden het belangrijk dat iedereen kan bijdragen aan de plannen voor dit project. We zijn benieuwd wat u van ons Voornemen en voorstel voor Participatie vindt en nodigen u daarom van harte uit om op deze vragen te reageren. Heeft u ideeën, aandachtspunten, opmerkingen of zorgen die u aan ons wilt meegeven, dan kunt u van dinsdag 11 juni tot en met maandag 22 juli 2024 uw reactie indienen. Informatie over hoe u een reactie in kunt dienen, staat beschreven op de website www.rvo.nl/Farmsum.

Al uw vragen, oplossingen, ideeën en kennis worden bekeken en beoordeeld. We koppelen aan u terug wat we met uw inbreng doen. Daarnaast is er een moment dat u ons kunt ontmoeten en uw inbreng kunt geven. Belanghebbenden en inwoners van het gebied nodigen wij uit voor de (inloop)bijeenkomst.

Deel 1:
Het voornemen

2 Voornemen

Netbeheerders TenneT en Enexis hebben het ministerie van Economische Zaken en Klimaat gevraagd een ruimtelijke procedure te starten voor de bouw van een nieuw 220kV/110kV-hoogspannings- en 20kV-middenspanningsstation in of nabij Delfzijl. De drie stations zijn nodig om verduurzaming van de industrie in en dicht bij Farmsum mogelijk te maken. En om de CO2-uitstoot terug te dringen, met als doel om in 2050 klimaatneutraal te zijn. Op dit project is, volgens de Omgevingswet, de projectprocedure van toepassing. De eerste stap in deze procedure is een (ruimtelijke) verkenning.

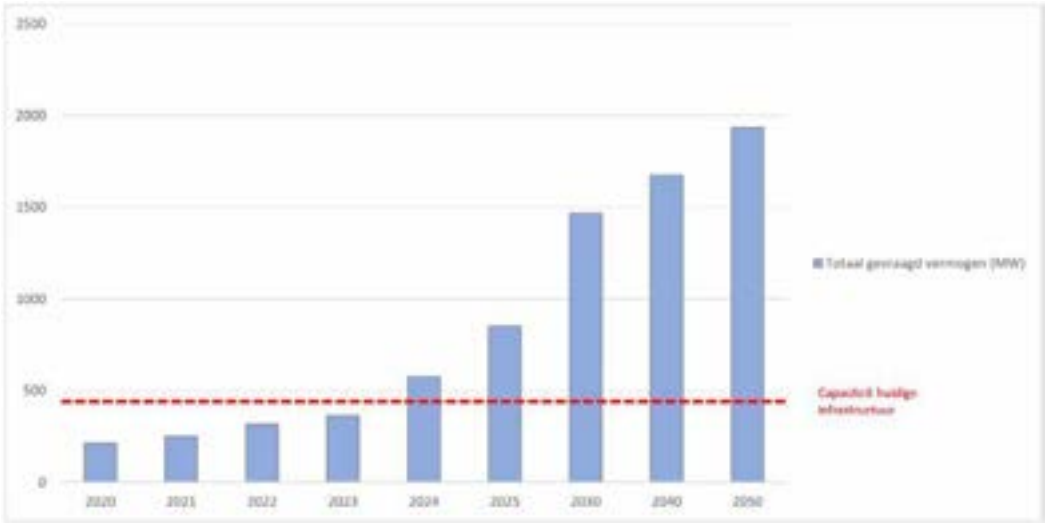
2.1 Waarom zijn de nieuwe stations nodig?

Klimaatdoelstelling
In 2030 moet Nederland 55 procent minder broeikasgassen uitstoten vergeleken met 1990. In 2050 wil Nederland klimaatneutraal zijn. Dat wil zeggen dat de uitstoot van broeikasgas in 2050 niet hoger is dan wat er vastgelegd wordt, netto is de uitstoot dus nul. Grote bedrijven zoals olieraffinaderijen, staal- en kunstmestfabrieken stoten veel CO_2 uit. Samen is dit meer dan 20 procent van de totale uitstoot van ons land. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat dit moet veranderen: de sector industrie moet vóór 2030 49 procent minder CO_2 uitstoten. Om klimaatverandering te stoppen, is zelfs een CO_2-reductie van minstens 55 procent nodig. Een van de belangrijkste stappen richting een duurzame industrie is elektrificatie.

Elektrificatie
Op dit moment gebruikt de industrie olie, kolen en aardgas voor veel productieprocessen. Bij de verbranding van deze fossiele brandstoffen komt CO2 vrij. Elektrificatie houdt in dat fabrieken overstappen op technieken die werken op elektriciteit. Voor de productieprocessen zijn dan geen fossiele brandstoffen meer nodig. De industrie werkt dan op groene stroom of groene waterstof.
Het verduurzamen van de industrie is hard nodig om klimaatdoelstellingen te halen. In 2022 heeft de Industrietafel Noord-Nederland een Cluster Energie Strategie (CES-Noord) opgesteld om de investeringsplannen van de industrie inzichtelijk te maken. In CES-Noord staat de ambitie om de CO2-uitstoot per ton geproduceerd product in 2030 met meer dan 70% te reduceren ten opzichte van 1990. Elektrificatie bij bestaande bedrijven en de vestiging van nieuwe bedrijven waarbij het productieproces in hoge mate is geëlektrificeerd, is hierin een belangrijke route. Het volgende wordt ook in de CES-Noord beschreven:

- Noord-Nederland heeft de ambitie om al voor 2030 tot de meest duurzame energiegebieden van Europa te behoren;
- als alternatief voor gas, zal waterstofproductie een cruciale rol gaan spelen in het verduurzamen van de industrie in Noord-Nederland;
- waterstofproductie vraagt een grote hoeveelheid elektriciteit.

Op het industrieterrein “Oosterhorn” ten oosten van Delfzijl is een aantal bedrijven met een grote energiebehoefte gevestigd. Er wordt verwacht dat dit aantal bedrijven groeit in de komende decennia. Dit gaat gepaard met een exponentiële groei in de energievraag (zie figuur 1). De huidige elektriciteit-infrastructuur kan deze groei niet bijhouden. Op dit moment kan TenneT, afhankelijk van het gevraagde vermogen, potentiële klanten niet meer aansluiten. In de CES-Noord wordt met klem duidelijk gemaakt dat er zo snel mogelijk gestart moet worden met het faciliteren van deze groeiende energievraag. Een van de oplossingen is een nieuw 220kV/110kV-hoogspannings- en 20kV-middenspanningsstation in de regio Delfzijl. Vanuit de conclusies van de CES-Noord is dit project opgenomen in het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK).



Figuur 1: Verwachte toename totaal gevraagde vermogen in de omgeving Farmsum, Tennet en Enexis gezamenlijk.

Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie & Klimaat (MIEK)

In het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie & Klimaat (MIEK) werkt de overheid samen met industrie, energieproducenten en netbeheerders om projecten voor de infrastructuur van energie en grondstoffen te versnellen. Dit zijn projecten die belangrijk zijn voor de verduurzaming van de industrie, gebouwde omgeving, landbouw en mobiliteit en de realisatie van windenergie op zee.

2.2 Opgave en doelstelling

De opgave en daarmee ook de doelstelling van dit project is:

'Het realiseren van een nieuw 220/110/20kV-station op één locatie nabij Farmsum (gemeente Eemsdelta).'

De opgave bestaat uit de volgende onderdelen:

- het realiseren van een nieuw 220kV-station;
- het bovengronds verbinden van het nieuwe 220kV-station met het huidige 220kV-net (lijn Weiwerd-Schildmeer);
- het bovengronds verbinden van het nieuwe 220kV-station met het huidige 220kV-station Weiwerd;
- het realiseren van een nieuw 110kV-station;
- het ondergronds verbinden van het nieuwe 110kV-station met het huidige 110kV-net (lijn Slochteren-Delfzijl Weiwerd);
- het realiseren van een 20kV-station voor regionaal netbeheerder Enexis direct aan het nieuwe 110kV-station;
- het verplaatsen van een deel van het zonnepark Solar Park Delfzijl;

2.3 Welke stappen zijn er inmiddels gezet?

Naar aanleiding van de opgave is er in juli 2022 een haalbaarheidsstudie uitgevoerd door Tauw, Witteveen en Bos (TWB). De haalbaarheidsstudie is uitgevoerd om beslisinformatie te leveren voor de locatiekeuze voor het realiseren van de opgave. De haalbaarheidsstudie is bijgevoegd als losse bijlage.

De haalbaarheidsstudie is op basis van de volgende technische en ruimtelijke uitgangspunten uitgevoerd:

- TenneT en Enexis bouwen een 220kV/110kV/20kV-stations bij voorkeur fysiek tegen elkaar (gecombineerd). Dit bespaart ruimte en is technisch het meest efficiënt;
- De nieuwe stations worden maximaal 1 km van bestaande bovengrondse hoogspanningsverbinding gerealiseerd;
- De nieuwe stations worden maximaal 4 km van het bestaande 220kV-station Weiwerd (WEW) gerealiseerd;
- Hoogspanningsverbindingen van 220kV en hoger worden in beginsel bovengronds aangelegd in overeenstemming met het rijksbeleid zoals opgenomen in de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) en het Programma Energiehoofdstructuur (PEH).

De korte afstanden tot de bestaande hoogspanningsverbinding en het bestaande 220kV-hoogspanningsstation zijn gekozen om nieuwe doorsnijdingen van hoogspanningsverbindingen door het landschap en de kosten van aanleg te beperken.
Het gebied ten noordoosten van de Oosterhornhaven is niet meegenomen. In dit gebied is industrie gevestigd die al veel ruimte inneemt. Ook heeft de eigenaar van de gronden (Groningen Seaports) in dit gebied al veel percelen uitgegeven voor andere toekomstige ontwikkelingen (zie bijlage 1). Samen met de bestaande onder- en bovengrondse infrastructuur die hier aanwezig is, vormt dit een te grote belemmering om de stations te realiseren in dit gebied.

Bovengronds, tenzij
In de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) zijn de inrichtingsprincipes voor de aanleg van hoogspanningsverbindingen van 220kV en 380kV opgenomen. In de NOVI is vastgelegd dat nieuwe hoogspanningsverbindingen in het landelijke transportnetwerk met een spanning van 220kV en hoger, in beginsel bovengronds aangelegd worden (het ‘Bovengronds, tenzij’ principe). In het Programma Energiehoofdstructuur (PEH) is dit principe herbevestigd. Alleen in het geval van een groot ruimtelijk of (net)technisch knelpunt kan, mits het vanuit leveringszekerheid en meerkosten verantwoord is, overwogen worden netdelen van nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220kV en hoger ondergronds aan te leggen. Dat heeft een aantal redenen:

Negatief effect op elektriciteitssysteem
- Een ondergrondse kabel heeft een dikke kunststof isolatielaag en ontwikkelt veel warmte. Dit zorgt in vergelijking met bovengrondse lijnen voor meer vermogensverlies (blindvermogen), netvervuiling (negatief effect op de kwaliteit van de spanning) en een grotere kans op spanningspieken door resonantie.

Storingsgevoeliger
- Een koppelstuk tussen twee kabels (mof) en een overgang van ondergronds naar bovengronds (opstijgpunt) is op dit hoge spanningsniveau kwetsbaar en gevoelig voor storingen.

Lagere leveringsbetrouwbaarheid
- De kans op uitval van een 220kV-circuit met een ondergronds kabeldeel is ongeveer 3 keer zo groot dan bij een circuit met alleen bovengrondse lijnen. Een storing in een ondergrondse kabel is daarbij lastig op te sporen, zeker in vergelijking met een bovengrondse verbinding. Het herstel van een storing kost meer tijd.

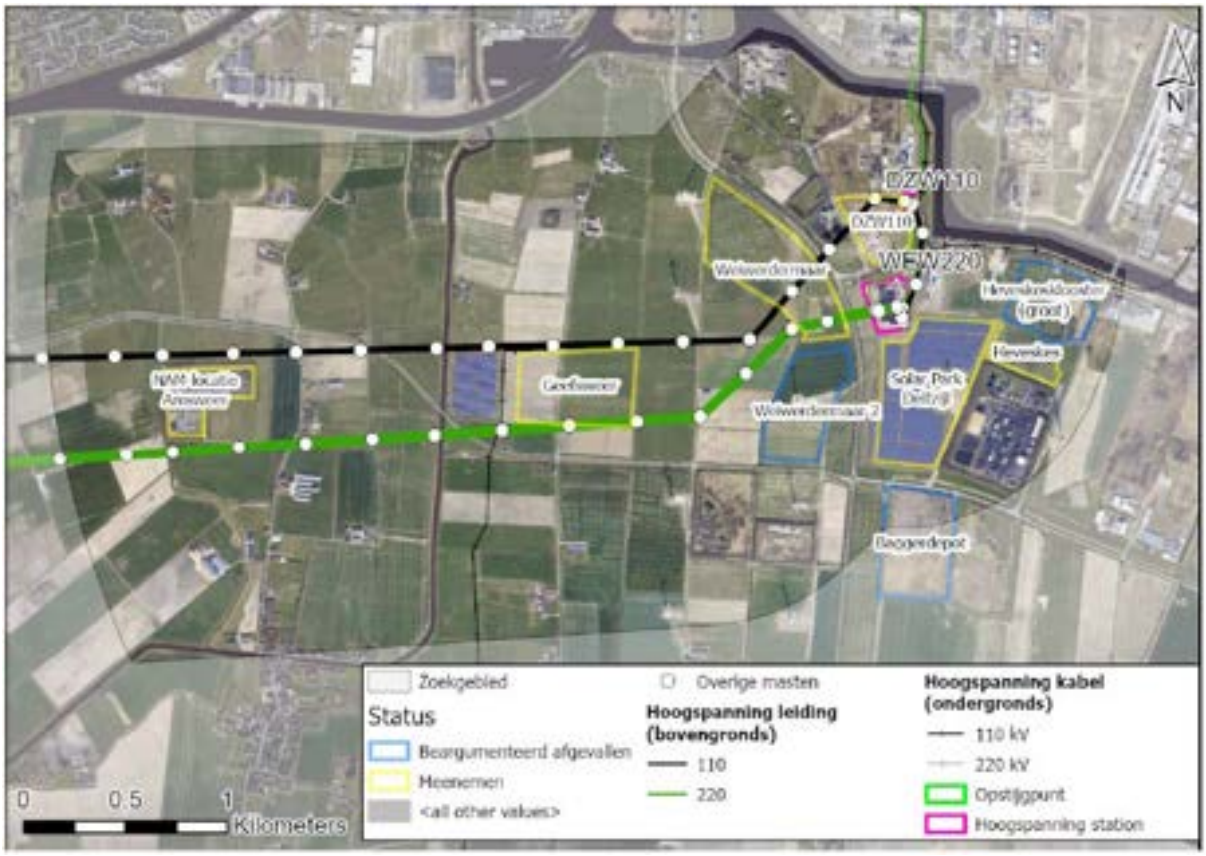
Kosteneffectiviteit
- Het bovengronds aanleggen van hoogspanningslijnen is kostenefficiënter dan het verkabelen onder de grond.

In het coalitieakkoord van provincie Groningen (juni 2023) is opgenomen dat er voor nieuwe bovengrondse hoogspanningsverbindingen geen ruimte is. Bij energie-infrastructuurprojecten hanteert het ministerie van EZK de uitgangspunten zoals opgenomen in de NOVI en PEH.

In de uitvoering van het project hoogspanningsstation Farmsum zijn nieuwe bovengrondse hoogspanningsverbindingen voorzien. Om ervoor te zorgen dat de impact van de benodigde nieuwe energie-infrastructuur op het Groningse landschap en de natuur in zijn geheel niet groter wordt, willen de provincie Groningen, het ministerie van EZK en TenneT afspraken maken over het ondergronds brengen van specifieke delen van het bestaande net. Het gaat daarbij om de zogenaamde 110kV-verbindingen. Op deze manier kan worden bereikt dat er naast het toevoegen van bovengrondse verbindingen (220/380kV), waaronder voor de aansluiting van het hoogspanningsstation Farmsum, ook verbindingen uit het landschap verdwijnen (110kV).

Negen locatie-alternatieven
Na de vaststelling van het zoekgebied zijn negen locatie-alternatieven binnen het zoekgebied geïdentificeerd, rekening houdend met onderstaande aspecten:
- Bestaande belemmeringen. Bijvoorbeeld geluidszones rondom woningen, risicozoneringen rondom windmolens, risicozoneringen van elektromagnetische velden en gasleidingen;
- Het provinciaal beleid om 'wind-inclusief' te ontwikkelen. Hierdoor zijn locaties waar windmolens verplaatst of afgebroken moeten worden om de stations te bouwen als ongeschikt beoordeeld;
- De gemeente Eemsdelta heeft als vertrekpunt meegegeven om bij voorkeur geen nieuwe energie-infrastructuur in buitengebied te realiseren, tenzij hier zwaarwegende argumenten voor zijn.

In onderstaande figuur 2 worden het zoekgebied en de negen locatie-alternatieven weergegeven.



Figuur 2: Locatiealternatieven Farmsum. Bron: Haalbaarheidsstudie

In figuur 2 geven de gele en blauwe kaders potentiële locaties aan. De blauw omkaderde alternatieven (Heveskesklooster (groot), Baggerdepot en Weiwerdermaar 2) zijn op voorhand

afgevallen. Het perceel Heveskesklooster (groot) is namelijk al door Groningen Seaports uitgegeven voor een andere ontwikkeling, waardoor het realiseren van de stations niet mogelijk is. De locatie Baggerdepot ligt deels buiten het zoekgebied en er staan meerdere windturbines rondom het perceel. Op basis hiervan is besloten dat het baggerdepot geen geschikte locatie is. Tot slot is de locatie Weiwerdermaar 2 niet geschikt bevonden door de aanwezigheid van een windturbine in het midden van de locatie in combinatie met zijn bestemming als buitengebied.

De overige zes alternatieven, geel omkaderd in figuur 2, zijn als potentiële locatie meegenomen en verder onderzocht in de haalbaarheidsstudie. Door middel van een scoretabel zijn de verschillende locaties op de thema's milieu, techniek en omgeving beoordeeld. De conclusie van de haalbaarheidsstudie laat zien dat er geen locatie is met alleen maar voordelen.

De gemeente Eemsdelta, provincie Groningen en Groningen Seaports zijn geïnformeerd over de resultaten van de haalbaarheidsstudie. Het in een eerdere fase meegegeven vertrekpunt vanuit de gemeente, namelijk bij voorkeur geen nieuwe energie-infrastructuur in buitengebied is nogmaals benadrukt door de gemeente. Door dit vertrekpunt als zwaarwegend mee te nemen in de afweging zijn uiteindelijk drie locaties naar voren gekomen die kansrijk zijn: DWZ110, Solar Park Delfzijl en DWZ110/Heveskes. Deze drie overgebleven kansrijke locaties zijn vervolgens nogmaals tegen elkaar afgewogen. Hieruit blijkt dat het provinciaal beleid van wind-inclusief bouwen alleen mogelijk is op de locatie Solar Park Delfzijl (door de stations gescheiden van elkaar te bouwen).

Voor de locaties DWZ110 en DWZ110/Heveskes biedt ook het gescheiden bouwen geen oplossing.

Solar Park Delfzijl: meest kansrijke locatie

Op basis van de criteria van TenneT, de uitgevoerde haalbaarheidsstudie en de zwaarwegende beleidsuitgangspunten van zowel de provincie Groningen als gemeente Eemsdelta is de locatie Solar Park Delfzijl als enige kansrijke locatie overgebleven voor verder onderzoek binnen de projectprocedure.

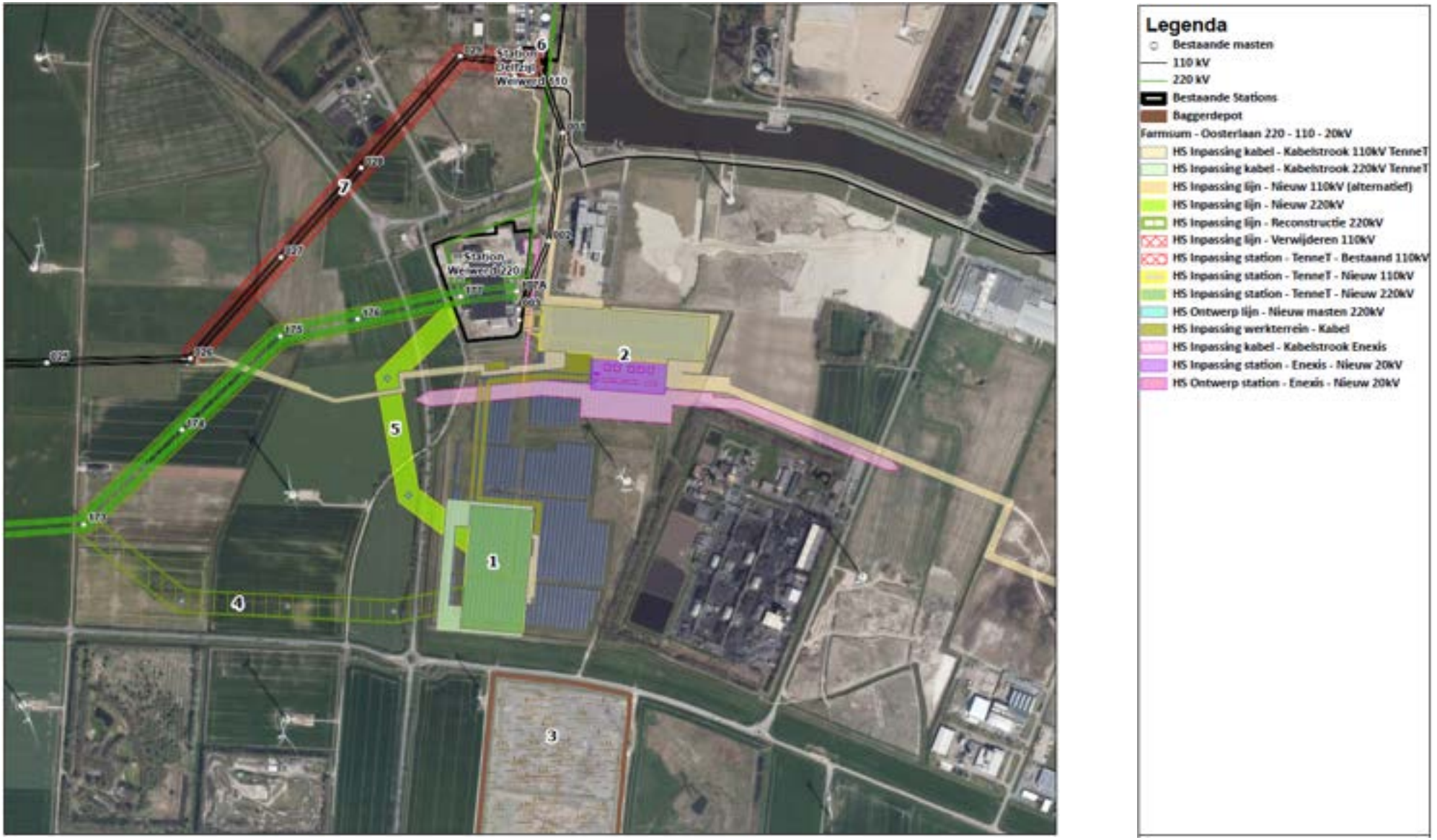
Voor de locatie Solar Park Delfzijl is na verdere studie geconcludeerd dat de locatie geschikt is, als de stations gescheiden van elkaar gebouwd worden. Op deze manier kan de riscocontour van de aanwezige windmolen vermeden worden. Dit houdt in dat de 220kV- en 110/20kV-stations los van elkaar komen te liggen. Hierdoor ontstaat er voldoende ruimte om de stations in te passen en kan het provinciaal beleid van wind-inclusief bouwen gerespecteerd worden.

Ten opzichte van andere onderzochte locaties in de haalbaarheidsstudie, heeft de locatie Solar Park Delfzijl een aantal voordelen. De locatie ligt in een gebied met de bestemming industrie. Hierdoor is de verwachting dat de effecten op de agrarische functies en openheid van het landschap in het buitengebied beperkt zijn. Bovendien zijn er minder milieutechnische belemmeringen voor het bouwen op een locatie met de bestemming industrie dan in het buitengebied.

Figuur 3 (zie volgende pagina) geeft een overzicht op welke manier de stations gescheiden kunnen worden gerealiseerd op de overbleven locatie Solar Park Delfzijl. Er zijn wel een aantal uitdagingen voor het bouwen van de stations op de beoogde locatie. Ten eerste is er te weinig ruimte om een gecombineerd 220/110/20kV-station te realiseren, omdat er een windmolen staat. Dit betekent dat de stations gescheiden van elkaar op de beoogde locatie gebouwd moeten worden. Het 220kV-gedeelte wordt voorzien in de zuidwesthoek van de locatie (**1**), en het 110/20kV-station in het noorden van de locatie (**2**). Ten tweede, om ruimte te maken voor de toekomstige stations moet een deel van het huidige zonnepark verplaatst worden. Groningen Seaports heeft de locatie van het baggerdepot ingebracht om een deel van het zonnepark naartoe te verplaatsen (**3**). Dit voorstel is overgenomen voor verder onderzoek en uitwerking en is onderdeel van de verdere projectprocedure.

Om de verbinding tussen het nieuwe 220kV-station en de bestaande 220kV-lijn mogelijk te maken, moet de 220kV-lijn worden aangesloten op het bestaande hoogspanningsnet (**4**). Ook moet het nieuwe 220kV-station verbonden worden met het bestaande 220kV-station Weiwerd (**5**). Beide verbindingen worden bovengronds aangelegd. Het bestaande 110kV-station Delfzijl wordt afgebroken (**6**). Ook een deel van de bovengrondse 110kV-hoogspanningslijn die het station verbindt, wordt dan verwijderd (**7**). Het afbreken van het 110kV-station en het verwijderen van het

deel van de bovengrondse 110kV-hoogspaningslijn maken geen deel uit van de projectprocedure en het projectbesluit.
TenneT zal hiervoor apart de benodigde vergunningen aanvragen bij het daartoe bevoegde gezag. Op basis van het huidige schetsontwerp komen er vijf nieuwe hoogspanningsmasten bij en worden er drie hoogspanningsmasten van de bestaande 110kV-lijn verwijderd. De weergave in figuur 3 is nadrukkelijk een schetsontwerp. In de planuitwerkingsfase van het project (zie hoofdstuk 3) zal de ruimtelijke inpassing samen met het technisch ontwerp worden uitgewerkt.



Figuur 3: Schetsontwerp Projectplanoverzicht Farmsum 220/110/20kV

2.4 Wie zijn er bij het project betrokken

In deze paragraaf zijn de betrokken organisaties en hun rollen en verantwoordelijkheden binnen het project beschreven.

TenneT
TenneT is beheerder van het landelijke hoogspanningsnet. TenneT verzorgt het elektriciteitstransport van grote stroomproducenten (en in een enkel geval naar grote afnemers), van en naar de netten van de regionale netbeheerders en is aangesloten op het internationale hoogspanningsnetwerk. TenneT is de initiatiefnemer voor zowel het 220kV- als 110kV-hoogspanningsstation. Dat betekent dat TenneT zorgt voor een goede voorbereiding van het project. Het zorgt voor het aanvragen van de benodigde vergunningen en ontheffingen.

Enexis
Enexis is de regionale netbeheerder voor Noord-Nederland en zorgt ervoor dat de elektriciteit bij de gebruikers terechtkomt. Enexis is de initiatiefnemer voor het 20kV-station.

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat en ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
De Minister voor Klimaat en Energie (K&E) is samen met de Minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) het bevoegd gezag. Dat wil zeggen dat zij het projectbesluit nemen. Het projectbesluit voor het project wordt gezamenlijk met de benodigde vergunningaanvragen en ontheffingen voorbereid. De Minister voor K&E coördineert de totstandkoming van de benodigde vergunningen en ontheffingen.

RVO
De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) is een uitvoerende dienst van het ministerie van EZK. Deze ondersteunt het ministerie met de vergunningverlening en de communicatie over de procedure.

Groningen Seaports en Starvert Energy GmbH
Groningen Seaports (GSP) is een publieke organisatie die het beheer voert over de twee zeehavens in de provincie Groningen (Eemshaven en de haven van Delfzijl) en de aangrenzende industriegebieden. GSP is de grondeigenaar van de beoogde locatie en samen met het Duitse bedrijf Startvert Energy GmbH eigenaar van het Solar Park Delfzijl, dat gevestigd is op de beoogde locatie. Doordat uit de uitgevoerde haalbaarheidsstudie is gebleken dat de locatie van het Solar Park Delfzijl de enige kansrijke locatie is voor verdere verkenning, zijn GSP en Starvert Energy belangrijke stakeholders voor de verdere projectprocedure. Onderzoek naar de verplaatsing van een deel van het zonnepark naar het slibdepot is hiermee onderdeel geworden van de projectprocedure.

Regionale overheden
Het ministerie van EZK, TenneT en Enexis voeren het project uit in overleg en afstemming met de gemeente Eemsdelta en provincie Groningen. De provincie Groningen en gemeente Eemsdelta zijn gesprekspartners over de mogelijke voorbereiding en het bevoegd gezag voor het verlenen van vergunningen en ontheffingen die nodig zijn om de nieuwe stations te realiseren.
Hoe andere omgevingspartijen, zoals burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en bestuursorganen bij het project worden betrokken, vindt u in het voorstel voor participatie (deel 2).

2.5 Samenhang met andere projecten

De ontwikkeling van hoogspanningsstation Farmsum kan niet los worden gezien van andere ontwikkelingen. Voor de keuze van een definitieve locatie moet rekening gehouden worden met andere ruimtelijke ontwikkelingen. We houden deze projecten daarom in de gaten en trekken waar dat zinvol en mogelijk is samen op. Hieronder staan de belangrijkste projecten die een relatie hebben

met dit project. Ook projecten die geen directe relatie hebben kunnen mogelijk van invloed zijn op de locatie, of er kan een optelsom (cumulatie) van effecten op de omgeving optreden.

Het project heeft (mogelijke) relaties met:
- Northwater heeft de ondergrondse aanleg van drie nieuwe waterleidingen gepland door de voorziene locatie;
- Waterstofnetwerk Groningen, een deel van het beoogde tracé loopt langs de voorziene locatie. De initiatiefnemer van het waterstofnetwerk Groningen is Gasunie. Parallel aan het waterstoftracé heeft Gasunie ook buisleiding voor gas gepland. Voor meer informatie over het waterstofnetwerk Groningen, zie: www.rvo.nl/waterstofnetwerk-groningen.

3 Procedure en planning

3.1 Werken volgens de Omgevingswet

Op dit project is, volgens de Omgevingswet, de projectprocedure van toepassing. De projectprocedure is bedoeld om de besluitvorming voor projecten te versnellen en te stroomlijnen, zonder dat dit ten koste gaat van de mogelijkheden voor burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en bestuursorganen om hun visie te kunnen delen. Het maakt het voor het Rijk, provincies en waterschappen mogelijk om projecten van nationaal belang in te passen in de ruimtelijke omgeving. Dat betekent dat er gezocht wordt naar een geschikte locatie voor een project. Een voorbeeld van zo'n project is een landelijk netwerk voor het vervoer van waterstof of projecten die meer ruimte creëren op het elektriciteitsnet. Voor deze projecten neemt het Rijk een ruimtelijk besluit (het projectbesluit). De regionale overheden verlenen nog wel de vergunningen en ontheffingen die nodig zijn voor het project. Zij besluiten bijvoorbeeld over de aangevraagde omgevingsvergunningen. Het Rijk coördineert deze vergunningen en zorgt ervoor dat de aanvragen zo veel mogelijk tegelijkertijd worden behandeld en over worden beslist.

De projectprocedure bestaat uit twee fasen: de verkenningsfase en de planuitwerkingsfase. In de verkenningsfase worden de verschillende mogelijkheden voor locaties onderzocht. Voor dit project is er één beoogde locatie uit de haalbaarheidsstudie naar voren gekomen. In de planuitwerkingsfase wordt de locatie in meer detail uitgewerkt.

In de projectprocedure neemt participatie een belangrijke rol in. Dat betekent dat partijen in de omgeving vroeg worden betrokken en kunnen meedenken. Om hieraan invulling te geven is in deel 2 (hoofdstukken 4 en 5) het voorstel voor participatie van dit project opgenomen.

3.2 Hoe verloopt de projectprocedure

In bovenstaand figuur staat de projectprocedure afgebeeld.

In onderstaande tabel 1 zijn de procedurestappen weergegeven voor de besluitvorming over het project. Hierin staat op welke momenten de officiële documenten worden gepubliceerd en ter inzage worden gelegd en wanneer u kunt meedenken, bijdragen en een reactie kunt geven of een zienswijze kunt indienen.

Het ministerie van EZK heeft er in deze procedure voor gekozen de kennisgeving Voornemen en het voorstel voor Participatie te combineren. Dit is het ''Voornemen en voorstel voor Participatie''. Dit betekent dat de openbare aankondiging en de terinzagelegging van het voornemen en het participatievoorstel gelijktijdig en gecombineerd plaatsvinden. Met deze (gecombineerde) kennisgeving start de verkenningsfase van het project (zie tabel 1).

Periode* *o.b.v. huidige planning*	**Procedurestap**	**Hoe u kunt meedenken, bijdragen en inspreken**	
Juni 2024	Publiceren kennisgeving voornemen en voorstel voor participatie	U kunt door een reactie in te dienen, meedenken over onder meer het project, locatie voor de stations, de verbinding met het bestaande hoogspanningsnetwerk, de verplaatsing van het zonnepark en hoe u betrokken wilt zijn bij het project. Er wordt ook een informatieavond georganiseerd.	VERKENNING
sept 2024	Publiceren Nota van Antwoord	U kunt kennisnemen van de nota van antwoord. Hierin wordt antwoord gegeven op gestelde vragen naar aanleiding van de kennisgeving voornemen en voorstel voor participatie. Ook kunt u hierin teruglezen op welke manier gedane suggesties worden meegenomen in de procedure.	
1e kwartaal 2025	Publiceren mer-beoordelingsbesluit. Het mer-beoordelingsbesluit wordt genomen door de minister voor K&E op basis de beschikbare informatie, zoals de mer-beoordeling, het advies van de commissie mer en het advies van de regionale overheden.	U kunt kennisnemen van het mer-beoordelingsbesluit.	
2e en 3e kwartaal 2025	Aanvragen vergunningen en opstellen ontwerp-projectbesluit	Het ontwerp-projectbesluit wordt opgesteld door het ministerie van EZK en afgestemd met alle betrokken partijen. In de periode voorafgaand aan het aanvragen van de vergunningen vindt overleg plaats met de vergunningverlenende partijen zodat de aanvragen voldoen aan alle wettelijke eisen.	PLANUITWERKING
3e kwartaal 2025	Ter inzagelegging van ontwerp-projectbesluit (en ontwerpvergunningen)	U kunt uw zienswijze (inspraakreactie) indienen op het ontwerp-projectbesluit (en de ontwerpvergunningen). Er wordt ook een informatieavond georganiseerd.	

3e kwartaal 2025	Vaststellen en ter inzagelegging definitief projectbesluit (en vergunningen)	U kunt beroep instellen tegen het projectbesluit (en vergunningen) bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.
2e kwartaal 2026	Onherroepelijk projectbesluit (en vergunningen)	Uitspraak na behandeling van beroepen.

Tabel 1 procedurestappen

In de periodes tussen bovenstaande momenten wordt telkens de volgende stap in het project inhoudelijk voorbereid. Daar betrekken we betrokken partijen op tijd bij. Hoe we dat in iedere fase doen, beschrijven we in het participatieplan (zie deel 2, hoofdstuk 4).

Planning realisatie Hoogspanningsstation Farmsum
De planning voor de verschillende stappen naar de realisatie van het hoogspanningsstation Farmsum ziet er globaal als volgt uit:

Fase	Indicatieve planning
Q3 2025	Publicatie ontwerp Projectbesluit – locatie is bepaald.
Q2 2026	Onherroepelijk Projectbesluit
Q3 2026	Start uitvoering werkzaamheden station
Q3 2027	Start uitvoering Lijnen & Kabels
Q2 2031	Ingebruikname van het hoogspanningsstation Farmsum

Verkenningsfase
Op basis van artikel 5.48 lid 1 Omgevingswet wil het ministerie van EKZ met de verkenning inzicht krijgen in wat de opgave precies is en welke relevante ontwikkelingen er zijn binnen de fysieke leefomgeving. Ook geeft de verkenning inzicht in de mogelijke oplossingen of alternatieven voor de opgave.
De verkenningsfase wordt afgesloten met de keuze voor de locatie van de stations, het zonnepark en de tracés die op basis van een zorgvuldige afweging wordt gemaakt. De volgende aspecten staan centraal in deze afweging:
1. Effecten op het milieu, natuur en leefomgeving
2. Belangen in de omgeving
3. Technische mogelijkheden
4. Kosten
5. Toekomstvastheid (robuust en rekening houdend met de toekomstige energiebehoefte)

In tabel 1 staat een overzicht met de vereiste procedurestappen van de verkenning en de bijbehorende planning. Hierin staat ook wanneer, volgens de huidige planning, officiële documenten worden gepubliceerd en ter inzage gelegd, wanneer u kunt meedenken, bijdragen en inspreken. In dit project wordt geen voorkeursbeslissing genomen[2].

Mer-beoordelingsplicht
Op basis van bijlage V van het Omgevingsbesluit geldt voor het project een mer-beoordelingsplicht[3].
In bijlage 2 is de tabel voor categorie 'J8' opgenomen uit bijlage V van het omgevingsbesluit waaruit de mer-beoordelingsplicht volgt.
In een mer-beoordeling toetst het ministerie van EZK of er bij het project aanzienlijke milieueffecten kunnen optreden. Hiervoor vraagt het ministerie van EZK een second opinion bij de commissie mer[4].

2 Een voorkeursbeslissing is een formele stap in de procedure en is de afsluiting van de verkenning naar de opgave voor een te realiseren locatie voor een hoogspanningsstation door het bevoegd gezag. Een (ontwerp-) voorkeursbeslissing wordt ter inzage gelegd.
3 'mer' is een afkorting van 'milieueffectrapportage'.
4 De Commissie mer is een onafhankelijke organisatie. De commissie adviseert over de inhoud van milieueffectrapporten. Een milieueffectrapport brengt de milieugevolgen van een project in beeld voordat de overheid een besluit over het project neemt.

De Commissie toetst of er voldoende (milieu)informatie aanwezig is om een goed onderbouwd besluit te nemen over de mer-beoordeling.

Er zijn twee uitkomsten van mer-beoordelingsbesluit mogelijk:

1. Aanzienlijke milieueffecten zijn uitgesloten: er hoeft geen milieueffectrapport (MER) gemaakt te worden en er is geen sprake van een mer-procedure.
2. Aanzienlijke milieueffecten zijn niet uitgesloten: er volgt een mer-procedure. Het opstellen van een MER is onderdeel van deze procedure.

In het geval van uitkomst 1 wordt de projectprocedure vervolgt zoals beschreven in dit voornemen en voorstel voor participatie. In het geval van uitkomst 2, zal er een nieuw voornemen en voorstel voor participatie ter inzage worden gelegd.

Planuitwerkingsfase
De ruimtelijke inpassing van de stations en het verplaatsen van het zonnepark wordt uitgewerkt in het projectbesluit. Dit wordt de planuitwerking genoemd. Het ontwerp-projectbesluit wordt ter inzage gelegd, samen met de vergunningen die zorgen voor de uitvoering van het projectbesluit. Daarop is het indienen van zienswijzen mogelijk. Vervolgens wordt het projectbesluit vastgesteld en de definitieve vergunningen ook. Het geheel wordt gepubliceerd en er is beroep mogelijk bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

Deel 2:

Voorstel voor participatie

4 Participatie en communicatie

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk leggen wij uit waarom wij participatie belangrijk vinden, hoe wij er in deze fase invulling aan geven, wie welke rol heeft en hoe wij omgaan met input uit de omgeving. Verder beschrijven we welke participatieactiviteiten we in de komende fase organiseren.

4.2 Belang van participatie

Het nieuwe hoogspanningsstation Farmsum is belangrijk voor de energievoorziening van het industriegebied Delfzijl en voor de regio. De nieuwe stations hebben impact op de omgeving, zowel tijdens de aanleg als wanneer de stations in gebruik zijn. Participatie en het betrekken van de omgeving zijn daarom een belangrijk onderdeel van de verkenning naar het nieuwe hoogspanningsstation Farmsum.

4.3 Reikwijdte participatie

De informatie uit het haalbaarheidsonderzoek willen we graag met u delen. Zoals beschreven in deel 1 (het voornemen) is deze informatie belangrijk voor de keuze van de beoogde locatie. Zo krijgt u inzicht in hoe en waarom we bepaalde keuzes maken en kunt u vervolgens aangeven of er aanvullende informatie is waar we rekening mee moeten houden. Dit kan bijvoorbeeld informatie zijn voor het definitief vaststellen van de locatie.

Daarnaast willen we informatie uit de omgeving ophalen om de stations zo goed mogelijk in te passen in de omgeving. Bijvoorbeeld door de inrichting van het terrein en zaken waar we rekening mee kunnen houden tijdens de bouwfase van het project.

4.4 Participatie in deze fase

In iedere fase van het project inventariseren we welke partijen een rol hebben bij het project, en wat hun belang is. Dit doen we samen met de provincie en gemeente. We onderscheiden grofweg de volgende doelgroepen:

- betrokken overheden;
- overheidsorganisaties en belangenorganisaties;
- lokale belangenorganisaties;
- omwonenden en grondeigenaren;
- bedrijven;
- geïnteresseerden.

Hierna volgt een overzicht van onze eerste inventarisatie.

Doelgroep	Eerste inventarisatie
Betrokken overheden	Gemeente Eemsdelta Provincie Groningen Waterschap Hunze en Aa's
Overheidsorganisaties en belangenorganisaties	Industrietafel Noord-Nederland Natuurvereniging en milieufederatie Groningen Groningen Seaports
Lokale belangenorganisaties	Samenwerkende bedrijven Eemsdelta (SBE) Vereniging Dorpsbelangen en Volksvermaken Farmsum Stichting AEOLUS Farmsum Stichting Zuidelijke Dorpen
Bedrijven	North Water Starvert Energy – mede eigenaar zonnepark Bedrijven die klantaansluiting willen Telecon/data bedrijven met infrastructuur in de grond Eneco windmolenpark Delfzijl Noord Batterijbedrijf naast windmolens PMC ESD-SIC RWZI
Omwonenden en grondeigenaren	Grondeigenaren bestaand tracé Grondeigenaren nieuw tracé Motorclub Black Sheep MC Delfcross Schietvereniging Grondeigenaar 2 percelen naast beoogde locatie

De wijze van participatie verschilt per doelgroep. Zie onderstaande kaders voor meer uitleg.

Meedenken en informeren

Wij zien deze fase in het proces vooral als een fase waarin wij iedereen in het zoekgebied informeren over de verschillende stappen en de resultaten van de verschillende onderzoeken. We zijn open en transparant over wat er onderzocht is en welke informatie leidt tot de beoogde locatie. We willen u goed informeren, zodat u kunt meedenken.

U kunt met ons meedenken en reageren in de periode van de terinzagelegging. Dan kunt u formeel reageren. Dit kan bijvoorbeeld tijdens de inloopavond of door het indienen van een reactie op het Voornemen en voorstel voor participatie of een zienswijze op het ontwerp-projectbesluit.
Daarnaast kunt u altijd informatie met ons delen, reageren op door ons gedeelde informatie of suggesties doen. U kunt ook rechtstreeks contact met ons zoeken, via de contactgegevens in hoofdstuk 5.

We halen input op bij overheden en belangenorganisaties
In deze fase kunnen regionale overheden en belangenorganisaties met ons meedenken, input leveren en worden zij betrokken bij de locatiekeuze. We vragen hun advies op basis van hun expertise en kennis van het gebied. Daarnaast kunnen zij ook formeel reageren op de voorgelegde stukken.

Met de overheden en belangenorganisaties voeren wij gesprekken en houden we bijeenkomsten. Voor de regionale overheden is een ambtelijke werkgroep en een bestuurlijk overleg ingericht.
In de ambtelijke werkgroep wordt meegedacht over de op te stellen formele documenten. Dit ter voorbereiding van het bestuurlijk overleg met de regionale overheden. Aan het bestuurlijk overleg nemen de bestuurders van gemeente, provincie, Groningen Seaports, Tennet, Enexis en het Ministerie van EZK deel. Zij worden geïnformeerd en betrokken en adviseren de ministers over de te nemen besluiten.

4.5 Informeren van alle doelgroepen

Wij houden de verschillende doelgroepen via diverse communicatiemiddelen en activiteiten op de hoogte van de ontwikkelingen van de nieuwe stations, de voortgang van het project en de procedure en welke mogelijke oplossingen we onderzoeken. In onderstaande tabel ziet u hoe wij de communicatie voor ons zien tot en met de publicatie van het ontwerp-projectbesluit. We zetten een mix aan instrumenten in om zoveel mogelijk mensen te bereiken.

Communicatiemiddel	Toelichting
Websites	www.rvo.nl/Farmsum: alle informatie over het formele besluitvormingsproces, waaronder de publicaties. www.tennet.eu/farmsum: op de website is informatie te vinden over het project, zoals animaties, factsheets, filmpjes, 3D visualisaties, veel gestelde vragen en een link naar de projectatlas http://www.tennet.eu/nl/projecten/provincies/groningen/Farmsum
Projectatlas	U kunt digitaal reageren op de beoogde locatie, maar ook uw zorgen, vragen, mogelijke oplossingen of andere suggesties delen. De projectatlas is bereikbaar via www.tennet.eu/nl/projecten/provincies/groningen/farmsum
Digitale nieuwsbrieven	In de nieuwsbrief delen wij informatie over de stappen naar het Projectbesluit of andere project relevante informatie. Aanmelden kan via www.tennet.eu/farmsum
(Sociale) media	Wij informeren lokale en regionale media en pers met nieuwsberichten over het project, zodat zij hier (desgewenst) aandacht aan kunnen besteden. Daarnaast delen wij informatie met de betrokken overheden en organisaties en benutten in afstemming met hun de (sociale) media en communicatiekanalen.
Publicatie kennisgeving in Staatscourant, huis-aan-huis-bladen, online kranten	Informeren over de terinzagelegging van het Voornemen en participatieplan en van het ontwerpprojectbesluit, met als bijlage het mer-beoordelingsbesluit en de mogelijkheid om een reactie of zienswijze in te dienen.

4.6 Activiteiten tot einde verkenningsfase

In onderstaande tabel staan verschillende activiteiten tot en met de terinzagelegging van het ontwerp projectbesluit op een rij. De planning van de diverse bijeenkomsten en activiteiten is onder voorbehoud.

Activiteit	Toelichting	Voor wie?	Wanneer*
Werk- en themasessies	Doel: werken naar keuze locatie. Verrijken van de onderzoeksvragen en bijbehorende stukken, zodat afwegingen en keuzes kunnen worden gemaakt. Onderzoeken met kennis van stakeholders verrijken. Thema's: Ruimtelijke inpassing Resultaten effectstudies	Ambtelijke vertegenwoordigers van provincie Groningen, gemeente Eemsdelta, waterschap Hunze en Aa's Samenwerkende Bedrijven Eemsdelta (SBE) Natuur- en milieufederatie Groningen Seaports	
Ambtelijke en bestuurlijke overleggen regio	Ambtelijke en bestuurlijke afstemming over Bestuurlijk advies t.a.v. mer-beoordelingsbesluit Concept ontwerp-projectbesluit	Provincie Groningen, gemeente Eemsdelta en, Groningen Seaports	Tijdens gehele fase
Communicatie Werkgroep	Bijpraten over het project en over communicatie met de omgeving. Afstemming communicatie/momenten/ locaties rond de terinzagelegging	Voor communicatieadviseurs gemeente Eemsdelta, provincie Groningen, Tennet, Enexis, RVO, GSP	Tijdens gehele fase
Informatiesessies gemeenteraden, waterschap en Provinciale Staten	Bijpraten over (stand van zaken) project en over betrokkenheid bestuurlijke vertegenwoordigers van de gemeente Eemsdelta, provincie Groningen en waterschap Hunze en Aas	Leden gemeenteraden, bestuursleden waterschap en leden Provinciale Staten	Tijdens gehele fase op verzoek mogelijk
Persoonlijke gesprekken en presentaties	Regelmatig contact met stakeholders, gesprekken over stand van zaken, aandachts- en verbeterpunten. Naast (individuele) gesprekken kan er ook behoefte zijn aan andere informatie. We stemmen	Betrokken overheden, belangenorganisaties, bedrijven en omwonenden.	Tijdens gehele fase in overleg mogelijk

	samen af waar behoefte aan is. Dit is maatwerk.		
Informatiebijeenkomst	Tijdens de terinzagelegging van het Voornemen en voorstel voor participatie: Toelichting procedure en beoogde locatie. Mogelijkheid om vragen te stellen Indienen van formele reactie op Voornemen en voorstel voor participatie	Iedereen Een locatie nabij beoogde locatie Aankondiging in huis-aan-huis-kranten	Juni 2024
Publicatie mer – beoordelingsbesluit	Op de RVO projectpagina wordt het besluit ter kennisgeving gepubliceerd.	Iedereen	Q1 2025
Informatie bijeenkomst	Tijdens de terinzagelegging van het ontwerp projectbesluit: Toelichting op de mer-beoordelingbesluit. Toelichting procedure en keuze locatie. Mogelijkheid om vragen te stellen. Indienen formele reactie op ontwerp projectbesluit.	Iedereen Een locatie nabij beoogde locatie Aankondiging in huis-aan-huis-bladen	Q3 2025

5 Denkt u met ons mee?

5.1 Denk mee: we zien uw reactie graag tegemoet

Naast de activiteiten die wij vanuit het project voorstellen, spelen wij graag in op uw behoefte aan informatie en contact. Heeft u of uw organisatie behoefte aan bepaalde informatie, wilt u informatie, zorgen en/of opmerkingen met ons delen of met ons kennismaken? Laat het ons weten! Wij bekijken dan samen met u wat het beste past. Dat kan een telefoongesprek zijn, maar ook het geven van een presentatie op locatie, een overleg of een werksessie.

Daarnaast heeft iedereen de mogelijkheid om te reageren op het Voornemen en voorstel voor participatie en op het ontwerp-projectbesluit. In onderstaande tabel zijn deze momenten weergegeven.

Planning	Stap Projectprocedure	Formeel inspraak mogelijkheden
juni 2024	Stap 1 en 2 – Kennisgeving van het Voornemen en voorstel voor participatie	Formeel reageren op Voornemen en voorstel voor participatie
Q2 2024 – Q1 2025	Stap 3 Verkenningsfase	
Q3 2025	Stap 4 Ontwerp projectbesluit publiceren	Formeel reageren op ontwerp projectbesluit
Q2 2026	Stap 5 Projectbesluit onherroepelijk	

5.2 Wat gebeurt er met uw inbreng?

Alle activiteiten die we hebben ondernomen, leggen we vast in een participatieverslag. Hierin kunt u teruglezen welke activiteiten er zijn geweest, welke partijen daar aanwezig waren en wat de belangrijkste onderwerpen waren. Ook doen we verslag wat de participatie heeft opgebracht en wat er met de inbreng is gebeurd. Het participatieverslag wordt gepubliceerd op: www.rvo.nl/Farmsum, tegelijkertijd met de terinzagelegging van het ontwerp-projectbesluit.

Van de ingediende zienswijzen op zowel het ‘Voornemen en voorstel participatie’ als het ‘ontwerp projectbesluit’ wordt een nota van antwoord opgesteld. In de nota van antwoord staan alle zienswijzen die zijn ingediend met de antwoorden erop.

5.3 Onze contactgegevens

Heeft u na het lezen van dit plan vragen of suggesties? Of wilt u informatie met ons delen? Neem dan contact op met het ministerie van EZK of TenneT via onderstaande gegevens:

Voor informatie over de inhoud en participatie van het project:
TenneT
0800 – 83 66 388
Hoogspanningsstation Farmsum (tennet.eu)
Omgevingsmanager: Carolien Fischer / carolien.fischer@tennet.eu

Voor informatie over de procedure, documenten en participatie van het project:
Bureau Energieprojecten
070 - 379 89 79
www.rvo.nl/bureau-energieprojecten
bureauenergieprojecten@minezk.nl
Projectleider ministerie van EZK: Henk-Jan Broeksma / h.j.broeksma@minezk.nl

Bijlage 1: Situatie grondposities havengebied Groningen Seaports

Bijlage 2, Bijlage V van het omgevingsbesluit

Aanwijzing projecten en de daarvoor benodigde besluiten waarvoor een mer-(beoordelings)plicht geldt).

Nr.	*Projecten*	*Gevallen waarin de mer-plicht geldt (artikel 16.43, eerste lid, aanhef en onder a, van de wet)*	*Gevallen waarin de mer-beoordelingsplicht geldt (artikel 16.43, eerste lid, aanhef en onder b, van de wet)*	*Besluiten als bedoeld in artikel 11.6, derde lid, onder c, van dit besluit*
J8	Hoogspanningsleidingen	Aanleg, wijziging of uitbreiding van een bovengrondse hoogspanningsleiding van: 1°. een spanning van 220 kV of meer; en 2°. een lengte van meer dan 15 km	Aanleg, wijziging of uitbreiding	Het omgevingsplan of, bij afwezigheid daarvan, de omgevingsvergunning voor een wateractiviteit

Voor het omgevingsbesluit en de volledige Bijlage V zie: wetten.nl - Regeling - Omgevingsbesluit - BWBR0041278 (overheid.nl)

Bijlage 10.

Nota van Antwoord Voorstel en voornemen voor participatie HSS Farmsum

Nota van Antwoord Voornemen en voorstel voor participatie

Hoogspanningsstation Farmsum

Datum 2 september 2024

Status Definitief

Inleiding

Van dinsdag 11 juni 2024 tot en met maandag 22 juli 2024 lag het Voornemen en voorstel voor participatie voor het project hoogspanningsstation Farmsum ter inzage. In deze periode was het mogelijk een reactie te geven op het Voornemen en voorstel voor participatie.

Het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) en initiatiefnemers TenneT en Enexis vinden participatie van de omgeving in het project belangrijk. Het doel van het ophalen van suggesties, meningen en reacties is om de omgeving vanaf het begin een plek in het project te geven en te betrekken bij de verkenningsfase van de projectprocedure. In totaal zijn er drie reacties binnengekomen. Het ministerie van KGG en de initiatiefnemers bedanken de indieners voor de geleverde input en het meedenken in dit project.

In deze Nota van Antwoord vindt u antwoorden op de ingediende reacties op het Voornemen en voorstel voor participatie.

Hoe vind ik mijn ingediende reactie terug?

Iedereen die voor het einde van de terinzagelegging een reactie heeft ingediend, heeft een brief ontvangen waarin het registratienummer staat. Aan de hand van de laatste drie cijfers van het registratienummer kan de reactie en het antwoord daarop in deze Nota van Antwoord worden gevonden. Deze Nota van Antwoord staat ook op onze website: www.rvo.nl/farmsum. Daarin kunt u met uw registratienummer sneller zoeken naar de antwoorden op uw reactie.

Processtappen

Het project hoogspanningsstation Farmsum staat nog aan het begin van een lang traject voordat het hoogspanningsstation daadwerkelijk wordt aangelegd. Als bijlage A bij deze Nota van Antwoord vindt u een schema (infographic) met de verschillende stappen die doorlopen worden in de procedure van het project. De projectprocedure is nu bij de tweede stap. Daarin wordt onderzoek gedaan naar mogelijke milieueffecten van de realisatie van het hoogspanningsstation Farmsum. Op basis van de resultaten van het onderzoek, beoordeelt het ministerie van KKG of de realisatie van het project op de beoogde locatie aanzienlijke milieueffecten heeft (mer-beoordelingsbesluit).

Wanneer er geen aanzienlijke milieueffecten worden verwacht, wordt in het tweede en derde kwartaal van 2025 het Ontwerp-projectbesluit door het ministerie van KGG opgesteld en afgestemd met belanghebbenden. Dit is een formele stap in de procedure. Iedereen kan tijdens de periode van de terinzagelegging een zienswijze indienen op dit Ontwerp-projectbesluit. Hierover verschijnt vooraf een kennisgeving in lokale media en op de website van Bureau Energieprojecten.

Wilt u meer weten?

Meer informatie over het project hoogspanningsstation Farmsum en alle bijbehorende documenten vindt u op www.rvo.nl/farmsum. Heeft u vragen over de procedure? Bel dan met telefoonnummer 070 379 89 79.

Reactienummer	Reactie	Antwoord
202404320 - a	Ik wil graag dat onderzocht of de bestaande masten van Eemshaven naar Vierverlaten, of tenminste de betonnen fundering daarvan, niet kunnen worden hergebruikt.	Bedankt voor uw reactie. De bestaande 220 kV-hoogspanningsmasten tussen Eemshaven en Vierverlaten zijn inmiddels bijna allemaal verwijderd. De hoogspanningsmasten en fundamenten zijn niet herbruikbaar voor andere projecten. Hoogspanningsmasten worden specifiek voor een project ontworpen en kunnen daardoor niet elders opnieuw worden gebruikt. De materialen die vrijkomen bij het verwijderen van de 220 kV-hoogspanningsverbinding tussen Eemshaven en Vierverlaten, zoals hoogspanningsmasten, geleiders (elektriciteitsdraden) en fundering worden zo goed als volledig gerecycled.
202404320 - b	Ik wil graag weten waarom voor allerlei projecten subsidie wordt verleend, en niet voor mijn kleinschalige en milieuvriendelijke windturbine (‘wokkel’) van 10kW	Bedankt voor uw reactie. Het project Farmsum wordt niet met subsidie gefinancierd. Een inhoudelijke reactie op een afwijzing van uw subsidieaanvraag voor uw windturbine, kunt u opvragen bij de instantie waar u de subsidieaanvraag heeft ingediend.
202404321 - a	Ik wil graag dat de nieuwe mast geplaatst wordt op een andere plek dan de plek waar die nu op mijn bedrijfsperceel wordt voorgesteld, want daar heb ik dan last van.	Bedankt voor uw reactie. De positie van deze hoogspanningsmast, mast 174A, staat nog niet vast. De positie van de hoogspanningsmasten zoals die nu op de impressies zijn weergegeven, geven een impressie van de plannen. In een later stadium worden de definitieve mastposities bepaald. Voordat de definitieve mastposities worden bepaald, gaat TenneT hierover in gesprek met u en andere grondeigenaren.

202404321 - b	Ik wil ook graag dat onderzocht wordt of de lijn van de mast nummer 173 zodanig gedraaid kan worden dat ik daar geen last van heb.	Bedankt voor uw reactie. Het is niet mogelijk om de bestaande hoogspanningsmast 173 van de 220 kV-hoogspanningsverbinding Eemshaven-Delfzijl/Weiwerd te herpositioneren. De 220 kV-hoogspanningsverbinding blijft in gebruik. Om deze reden kan de hoogspanningsmast niet worden aangepast.
202404321 - c	Er komen drie nieuwe masten en ik heb gezien dat deze dicht bij elkaar komen te staan. Ik wil dat onderzocht wordt of niet één van deze drie masten kan vervallen, waardoor de twee overblijvende masten verder uit elkaar komen te staan (grotere overspanning), in dat geval komt er geen mast op mijn perceel.	Bedankt voor uw reactie. De maximale technisch uitvoerbare overspanning tussen twee hoogspanningsmasten is 300 meter. Dit heeft te maken met het 'doorhangen' van de lijnen in relatie tot de krachten die hierop van toepassing zijn. Bij een situatie met 2 hoogspanningsmasten zou het te overspannen deel circa 600 meter worden. Dit is technisch niet mogelijk.
202404354	We verzoeken u om de voortgang ook te delen met onze adviseur veilige ligging, [redacted]	Bedankt voor uw reactie. Maandelijks vindt er een afstemmingsmoment plaats over kabels en leidingen waarbij vertegenwoordigers aanwezig zijn van Gasunie, Enexis en TenneT om elkaar te informeren over relevante ontwikkelingen. TenneT neemt contact op met uw adviseur om af te stemmen hoe hij bij de voortgang betrokken wil worden.

Bijlage A – Weergave projectprocedure