

Formuliersversie
2020.01

Aanvraaggegevens

Algemeen

Aanvraagnummer	5783783
Aanvraagnaam	Gewijzigde aanvraag compressorstation Porthos bouw
Uw referentiecode	POGE-PER-PAP-POR-REP-0007
Ingediend op	01-10-2021
Soort procedure	Reguliere procedure
Projectomschrijving	Gewijzigde bouwaanvraag compressorstation Porthos. Van de uitgestelde indieningsvereisten omtrent het bouwen wordt gebruik gemaakt.
Opmerking	-
Gefaseerd	Nee
Blokkerende onderdelen weglaten	Nee
Persoonsgegevens openbaar maken	Nee
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	-
Bijlagen n.v.t. of al bekend	-
Bevoegd gezag	
Naam:	Ministerie van EZ (mijnbouw)
Bezoekadres:	Bezuidenhoutseweg 73 2594 AC Den Haag
Postadres:	Postbus 20401 2500 EK Den Haag
E-mailadres:	mijnbouwvergunningen@minezk.nl
Website:	www.rijksoverheid.nl
Contactpersoon:	mijnbouwvergunningen@minezk.nl

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Overig bouwwerk bouwen

- Bouwen

Bijlagen

Kosten



Aanvrager bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	02029700
Vestigingsnummer	000019368313
(Statutaire) naam	N.V. Nederlandse Gasunie
Handelsnaam	N.V. Nederlandse Gasunie

2 Contactpersoon

Geslacht	<input checked="" type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Vrouw
Voorletters	K.T.
Voorvoegsels	-
Achternaam	██████████
Functie	██

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	9727 KC
Huisnummer	17
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Concourslaan
Woonplaats	Groningen

4 Correspondentieadres

Postbus	19
Postcode	9700MA
Plaats	Groningen

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	██████████
Faxnummer	-
E-mailadres	██

6 Akkoordverklaring

Akkoordverklaring

- Hierbij verklaar ik dat ik de aanvraag/melding naar waarheid heb ingevuld, dat ik correspondentie over mijn aanvraag/melding wil ontvangen op het door mij opgegeven e-mailadres of op het door mij opgegeven adres van de berichtenbox en dat ik weet dat er kosten verbonden kunnen zijn aan het indienen van een aanvraag.



Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Rotterdam
Kadastrale gemeente	Rotterdam
Kadastrale sectie	AM
Kadastraal perceelnummer	547
Bouwplannaam	-
Bouwnummer	-
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee
Specificatie locatie	AM-547, AM-958, AM-652, AM-1010 Betreft delen van deze kadastrale percelen.

2 Eigendomssituatie

Eigendomssituatie van het perceel	<input type="checkbox"/> U bent eigenaar van het perceel <input checked="" type="checkbox"/> U bent erfpachter van het perceel <input type="checkbox"/> U bent huurder van het perceel <input type="checkbox"/> Anders
-----------------------------------	---

3 Toelichting

Eventuele toelichting op locatie	Aziëweg ongenummerd, Rotterdam Zie bijgevoegde plattegrond.
----------------------------------	--



Bouwen

Overig bouwwerk bouwen

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?

- Het wordt geheel vervangen
 Het wordt gedeeltelijk vervangen
 Het wordt nieuw geplaatst

Eventuele toelichting

Betreft gewijzigde bouwaanvraag op initiële aanvraag OLO 5058683

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- Ja
 Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?

Terrein

3 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

5354

4 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

51320

5 Oppervlakte bebouwd terrein

Verandert de bebouwde oppervlakte van het terrein na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 0

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden? 5354

6 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoengebonden bouwwerk? Ja Nee

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk? Ja Nee

7 Gebruik

Waar gebruikt u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor? Wonen Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor gebruikt. Terrein wordt nu niet gebruikt.

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken? Wonen Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken. Compressorstation t.b.v. CO2 transport

8 Gebruiksfuncties

In onderstaande tabel staan in de eerste kolom mogelijke gebruiksfuncties die in een bouwwerk kunnen voorkomen. Vul voor alle gebruiksfuncties die voor u van toepassing zijn het aantal personen, de totale gebruiksoppervlakte en de totale vloeroppervlakte van het verblijfsgebied in m2 in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m2)	Verblijfsoppervlakte (m2)
Bijeenkomst	-	-	-
Cel	-	-	-
Gezondheidszorg	-	-	-
Industrie	-	-	-
Kantoor	-	-	-
Logies	-	-	-
Onderwijs	-	-	-
Sport	-	-	-
Winkel	-	-	-
Overige gebruiksfuncties	-	-	-

9 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels	-	-
- Plint gebouw	-	-
- Gevelbekleding	-	-
- Borstweringen	-	-
- Voegwerk	-	-
Kozijnen	-	-
- Ramen	-	-
- Deuren	-	-
- Luiken	-	-
Dakgoten en boeidelen	-	-
Dakbedekking	-	-

Vul hier overige onderdelen en bijbehorende materialen en kleuren in.

Zie bijlage: Toelichting, aanvraag bouwvergunning CS Porthos, tekeningen en documenten

10 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/stadsbouwmeester.

- Ja
 Nee

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
Bijl_3_Tekening_Compressorgebouw_01C_pdf	B jlage 3 Tekeningen Compressorgebouw 01C.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	01-10-2021	In behandeling
Bijl_8_Warmtewisselaarsgebouw_01P_pdf	B jlage 8 Tekeningen Warmtewisselaarsgebouw 01P.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	01-10-2021	In behandeling
Bijl_9_Rapport_Bouwbesluit_excl_01N_pdf	B jlage 9 Rapport Bouwbesluit excl. 01N.pdf	Anders	01-10-2021	In behandeling
Bijlage_11_Rapport_bouwbesluit_01N_pdf	B jlage 11 Rapport bouwbesluit 01N.pdf	Anders	01-10-2021	In behandeling
Bijlage 12 Uitg_en_const_ontwerp_01N_pdf	B jlage 12 Uitgangspunten en constructief ontwerp 01N.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	01-10-2021	In behandeling
Bijl_14_Beoordeling_bodemonderzoek_pdf	B jlage 14 Beoordeling bodemonderzoek-.pdf	Anders	01-10-2021	In behandeling
Bijl_14_a_Toel_Advies_DCMR_Azieweg_pdf	B jlage 14 a Toel Advies DCMR Azieweg.pdf	Anders	01-10-2021	In behandeling
Bijlage_15_Archeologisch_advies_pdf	B jlage 15 Archeologisch advies.pdf	Anders	01-10-2021	In behandeling
Bijlage_9a_Brandbeveiligingsconcept_pdf	B jlage 9a Brandbeveiligingsconcept-.pdf	Anders Brandveiligheid Geljkwaardigheid	01-10-2021	In behandeling
Bijla_13_Rapport_Brandveiligheid_01N_pdf	B jlage 13 Rapport Brandveiligheid 01N.pdf	Brandveiligheid	01-10-2021	In behandeling
Bijlage_6_Tek_geb_01A_02N_03N_04N_pdf	B jlage 6 Tekening geb 01A 02N 03N 04N.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	01-10-2021	In behandeling
Bijlage_7_Tek_Koewatergebouw_01N_pdf	B jlage 7 Tekeningen Koewatergebouw 01N.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	01-10-2021	In behandeling
Bijlage_4_Tek_Klantstation_geb_01E_pdf	B jlage 4 Tekeningen Klantstation gebouw 01E.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	01-10-2021	In behandeling
Bijlage_2_Tekeninge_n_Hoofdgebouw_01H_pdf	B jlage 2 Tekeningen Hoofdgebouw 01H.pdf	Plattegronden, doorsneden en	01-10-2021	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
		detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken		
Bijlage_5_Electragedbouw_02E_pdf	B jlage 5 Electragedbouw 02E.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	01-10-2021	In behandeling
Bijlage_1_Plattegrond_CS_Porthos_pdf	B jlage 1 Plattegrond CS Porthos.pdf	Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken	01-10-2021	In behandeling
Bijl 10_constr uitgangspunt_excl__0-1N_pdf	B jlage 10 Constructieve uitgangspunten excl. 01N.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	01-10-2021	In behandeling
Bijl 12a geotechn rap kadeconstr en geb	B jlage 12a Kadeconstructies en koelwaterpompebouw geotechnisch ontwerp.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	01-10-2021	In behandeling
bijl 9b voorzieningen BMI hoofdgebouw	B jlage 9b Brandmeldvoorzieningen hoofdgebouw.pdf	Brandveiligheid	01-10-2021	In behandeling
Toel Gewijzigde Bouwaanvr_CS_P-ORTHOS_pdf	Toelichting gewijzigde Vergunningaanvraag Bouw CS PORTHOS.pdf	Anders Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Installaties complexere bouwwerken Gezondheid complexere bouwwerken Overige gegevens veiligheid Brandveiligheid Gegevens en bescheiden over veiligheid en het voorkomen van hinder t.b.v. bouwwerkzaamheden Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Gegevens tunnelveiligheid Bruikbaarheid bouwwerk Welstand Energiezuinigheid en milieu Kwaliteitsverklaringen	01-10-2021	In behandeling
Bijlagen lijst tek_doc_C_S_Porthos_pdf	B jlagenlijst documenten en tekeningen bouwaanvraag C.S. Porthos.pdf	Anders	01-10-2021	In behandeling



Kosten

Bouwen

Overig bouwwerk bouwen

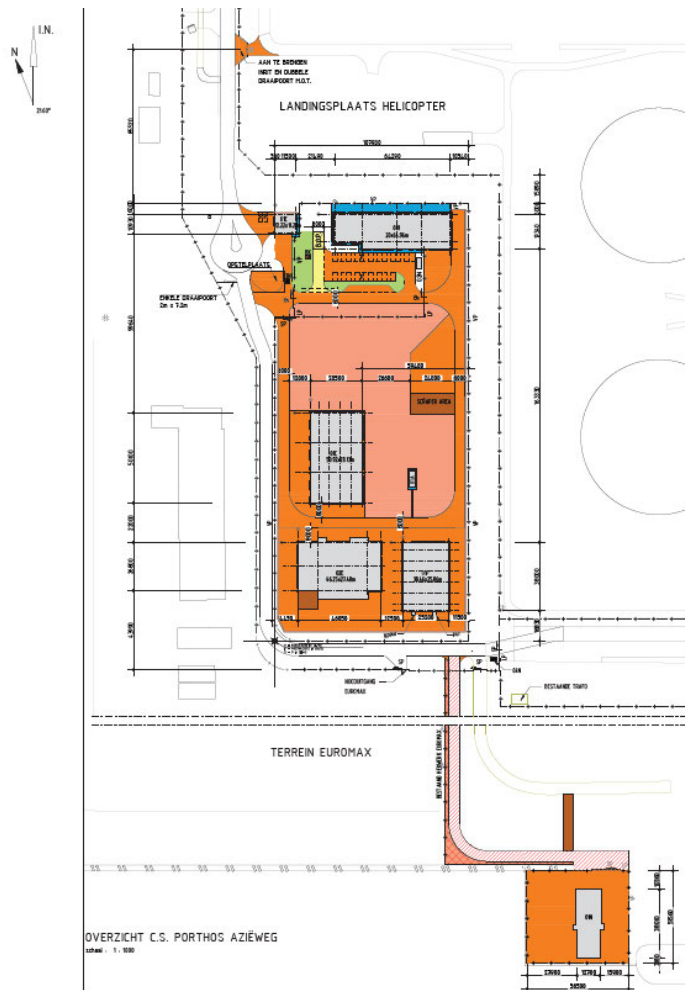
Wat zijn de geschatte kosten in euro's (exclusief BTW)? 20000000

Projectkosten

Wat zijn de geschatte kosten voor het totale project in euro's (exclusief BTW)? 20000000

Vergunningaanvraag bouw

Compressorstation PORTHOS



Gereed

Document

Vergunningaanvraag bouw Compressorstation PORTHOS

Datum, versie

30-09-2021, versie 2.0

Ons kenmerk

POGE-PER-PAP-POR-REP-0007

Status

Definitief

Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Compressorstation (CS) PORTHOS.....	3
1.2	Aspecten m.b.t. de aanvraag	3
1.3	Milieueffectenrapportage (m.e.r.)	3
1.4	Aanvraag bouwvergunning	3
1.5	Algemene gegevens aanvraag.....	3
2	Bouwaanvraag CS Porthos.....	5
2.1	Algemene beschrijving compressorstation Porthos.....	5
2.2	Overzicht terrein, gebouwen en functies.....	5
2.3	Brandveiligheid8	
2.4	Eisen bestemmingsplan en overige regelgevingen	9
2.5	Bodem 10	
2.6	Energiezuinigheid	10
	Bijlagen	11
Bijlage 1.	Terrein: 1.1 Plattegronden CS Porthos.....	11
Bijlage 2.	01H: Tekening Hoofdgebouw.....	11
Bijlage 3.	01C: Tekening compressorgebouw.....	11
Bijlage 4.	01E: Tekening Klantstation gebouw	11
Bijlage 5.	02E: Tekening Elektrogebouw	11
Bijlage 6.	01A, 02N, 03N, 04N: Tekening analysegebouw, fietsenstalling, Abri's	11
Bijlage 7.	01N: Tekening koelwaterpompgebouw	11
Bijlage 8.	01P: Tekening warmtewisselaarsgebouw	11
Bijlage 9.	Rapport bouwbesluit excl. 01N	11
Bijlage 9a	Brandveiligheidsconcept	11
Bijlage 9b	Brandmeldvoorzieningen hoofdgebouw.....	11
Bijlage 10.	Constructieve uitgangspunten excl. 01N	11
Bijlage 11.	Rapport bouwbesluit 01N.....	11
Bijlage 12.	Uitgangspunten en constructief ontwerp 01N	11
Bijlage 12a	Kadeconstructies en koelwaterpompgebouw geotechnisch ontwerp	11
Bijlage 13.	Brandveiligheid 01N.....	11
Bijlage 14.	Beoordeling bodemonderzoek.....	11
Bijlage 14a	Toelichting Adviesbrief DCMR Aziëweg Rotterdam	11
Bijlage 15.	Archeologisch advies	11

1 Inleiding

1.1 Compressorstation (CS) PORTHOS

Havenbedrijf Rotterdam (HbR), N.V. Nederlandse Gasunie (NGU) en Energie Beheer Nederland B.V. (EBN) hebben samen het initiatief genomen tot de ontwikkeling van een CCS Project in het Rotterdamse havengebied (Porthos), met als doel een flexibele CCS-infrastructuur te realiseren in het Rotterdamse havengebied, geschikt voor toekomstige aansluiting van meerdere leveranciers van CO₂. Onderdeel van deze infrastructuur is de bouw van het compressorstation dat de CO₂ onder druk brengt voor transport naar de opslagfaciliteit op de Noordzee.

1.2 Aspecten m.b.t. de aanvraag

Op 22 september 2021 is een omgevingsvergunning verleend voor het bouwen en het oprichten van een compressorstation in het kader van het project Porthos (nr. DGKE-WO / 20233495). Deze aanvraag heeft betrekking op wijziging van die vergunning voor de activiteit bouwen. Het gaat om wijzigingen die het gevolg zijn van nadere engineering.

De wijzigingen van het bouwplan zijn in overeenstemming met het inpassingsplan, en de vergunningaanvraag moet daaraan worden getoetst in plaats van aan het bestemmingsplan (artikel 3.30 derde lid jo. 3.35, zevende lid, Wro).

Overeenkomstig voorschrift B 1 bij de hiervoor genoemde vergunning worden bepaalde gegevens en bescheiden met betrekking tot het bouwwerk ingediend uiterlijk drie weken voor de start van de werkzaamheden. Die gegevens en bescheiden zijn niet bij deze aanvraag gevoegd.

1.3 Milieueffectenrapportage (m.e.r.)

Voor de oprichting van het gehele Porthos project is een m.e.r.-procedure doorlopen. De effecten voor het milieu en de natuur zijn hierin beschreven. De omgevingsvergunning voor het compressorstation is niet m.e.r.-plichtig.

1.4 Aanvraag bouwvergunning

Conform artikel 2.1, lid 1, onder a Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) is een omgevingsvergunning bouwen verplicht.

1.5 Algemene gegevens aanvraag

<u>Gegevens aanvrager</u>		
Naam	:	N.V. Nederlandse Gasunie
Adres	:	Concourslaan 17
Postcode	:	9727 KC
Plaats	:	Groningen
Telefoonnummer	:	+31 6 31 03 73 25
Gemachtigde aanvrager	:	[REDACTED]
E-mail	:	[REDACTED]
<u>Gegevens inrichting</u>		
Naam van de inrichting	:	Compressorstation PORTHOS
Vestigingsadres	:	Aziëweg ongenummerd
Plaats	:	Rotterdam
<u>Kadastrale gegevens</u>		
	:	Deels op kadastrale nummers AM-958, AM-547, AM-652 en AM-1010

1.5.1 Locatie van de installatie



De locatie aan de Aziëweg in Rotterdam is gelegen aan de noordwestzijde van Maasvlakte 1, zie globale aanduiding hierboven. In hoofdstuk 2 is de indeling nader uitgewerkt.

2 Bouwaanvraag CS Porthos

2.1 Algemene beschrijving compressorstation Porthos

Het compressorstation brengt de CO₂ op de juiste druk en temperatuur bij het platform P18-A waar het vervolgens via putten de reservoirs in gebracht wordt. Druk en temperatuur van het CO₂ zijn mede bepalend voor de injectiviteit en zijn daarmee van belang om de CO₂-injectie goed te laten verlopen.

Het CO₂ wordt met een druk van maximaal 36 bar aangevoerd en is dan volledig in de gasfase. De inkomende temperatuur is gemiddeld circa 15°C. De compressor verhoogt de druk van het CO₂ naar ongeveer 85 bar (tot maximaal 140 bar ontwerpdruk). Door deze druk is het CO₂ in een zogenaamde "dense phase" wat wil zeggen dat het zich als gas gedraagt met de dichtheid van een vloeistof. De uitgaande temperatuur van de compressie is afhankelijk van de drukverhoging en ligt tussen de 30°C en maximaal 80°C.

2.2 Overzicht terrein, gebouwen en functies

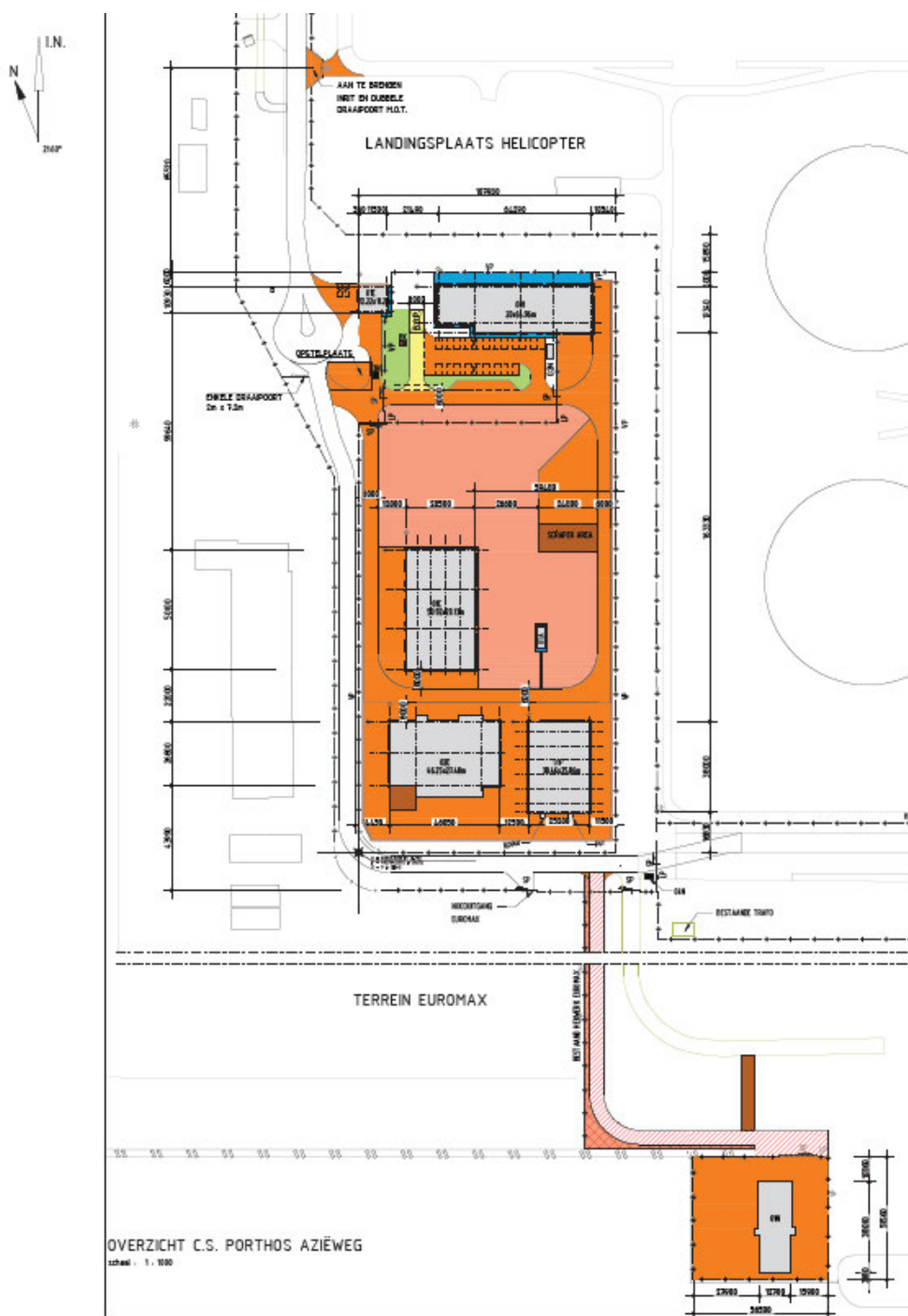
Hieronder is een plattegrond van het compressorstation opgenomen, zie voor details bijlage 1.1, het terrein is omgeven door een hekwerk van het merk Heras type Pallas Light o.g., kleur donker blauw en maximaal 3 meter hoog. Het hekwerk is voorzien van doorgangen die zijn opgenomen in de tekeningen.

De totale bouwsom is naar schatting: 20.000.000 euro, gebaseerd op de gemiddelde bouwprijs per m³.

Het terrein waarop onder andere het hoofdgebouw en het compressorgebouw worden gerealiseerd bedraagt 25.647 m², het terrein voor koelwaterinlaatgedeelte bedraagt 3.204 m², De leidingen strook tussen beide is 2.229 m². Totaal 31.080 m² ofwel ruim 3 hectare terreinoppervlak.

Hieronder is de aangepaste plattegrond van het compressorstation opgenomen, de gebouwen zijn op enkele plekken aangepast qua afmeting, de functie van de gebouwen is ongewijzigd. Het totale terrein oppervlakte is ook ongewijzigd.

PORTHOS



Plattegrond CS Porthos, zie bijlage 1.1

Op het terrein staan verschillende gebouwen, hieronder is een overzicht opgenomen van de gebouwen met de maatvoering. Vervolgens is per gebouw aangegeven wat de functies van de gebouwen zijn met verwijzing naar de tekening waar de detailinformatie in is verwerkt, een rapport bouwbesluit waarin is aangegeven hoe voldaan wordt aan de eisen en een rapport met de uitgangspunten voor de constructie.

Door de nadere uitwerking van de engineering zijn een aantal inhoudelijke punten naar voren gekomen waarbij de initiële aanvraag nog geen rekening mee was gehouden of die bij nader

inzien zijn gewijzigd zodat de totale ruimte op de plot efficiënter ingericht kan worden. Met name de afmetingen van de compressoren gaven aanleiding om een aantal indelingen te veranderen.

Gebouw	Nr.	Afmeting (L x b x h in meter)	Opmerking	Bezetting (aantal personen)
Hoofdgebouw	01H	65 x 20 x 12/9		<30
Compressorgebouw	01C	50,9 x 29,1 x 12,9		0
Klantstation (elektra)	01E	12,3 x 11,3 x 6,1	Bediening Stedin	0
Elektragebouw	02E	46,3 x 31 x 7,3	Lengte excl. traforuimte	0
Analysegebouw	01A	8,9 x 3,4 x 2,9		0
Koelwaterpompgebouw	01N	13,3 x 14,3 x 7,2	Excl. water inlaat	0
Warmtewisselaarsgebouw	01P	38,5 x 25,9 x 9,2		0
Fietsenstalling	02N	2,5 x 6,3 x 2,3		0
Abri	03N	3,0 x 1,5 x 2,5		0
Abri	04N	3,0 x 1,5 x 2,5		0

2.2.1 Hoofdgebouw 01 H

De functie van het gebouw: lokale bediening, portiersloge, expositieruime, instructieruimte, HVAC ruimte, magazijn, BHV-ruimte, werkplaatsen, sanitaire ruimte met kleedruimte, no-break ruimte, vergaderruimte, kantine, kantoren, archief, laagspanningssysteem en instrumentenluchtsysteem. Het dak wordt voorzien van zonnepanelen.

Aanwezige installaties: HVAC installatie, no-break installatie, blikseminstallatie, kleine keukenvoorziening, bovenloopkraan, 3 luchtcompressoren, ventilatiesysteem en airconditioningsysteem.

De afmetingen van het gebouw zijn niet gewijzigd, wel zijn er intern een aantal zaken verschoven. De deuren op de begane grond en de verdieping tussen kantoor en het industriedeel zijn toegevoegd zodat het industriedeel binnendoor te bereiken is. De transformatoren zijn verplaatst naar gebouw 02E omdat dit leidt tot een aanzienlijke besparing in het leggen van kabels. De werkplaatsen zijn verplaatst naar het industriedeel om de werkplaatsen te centraliseren.

- Tekeningen en documenten: Hoofdgebouw bijlagen 2, 9 en 10

2.2.2 Compressorgebouw 01C

De functie van het gebouw: technische ruimte voor de compressoren.

Aanwezige installaties: bovenloopkraan, 3 compressoren met koelsystemen, lokale regelsystemen en ventilatiesysteem.

Door de grotere omvang van de compressoren is de ruimte iets anders ingedeeld. De platformen op 1e verdieping zijn opnieuw ingedeeld i.v.m. met een optimaler gebruik van de ruimte. De UCP ruimte is verplaatst naar 01H gebouw i.v.m. ruimtegebrek. De interne trap naar platformen is toegevoegd i.v.m. een betere toegankelijkheid.

- Tekeningen en documenten:: Compressorgebouw bijlagen 3, 9 en 10

2.2.3 Klantstation gebouw 01E

De functie van het gebouw: aanlevering van 66 kV, gebouw wordt bediend door Stedin.

Aanwezige installaties: installatie van Stedin.

Dit gebouw is 90 graden geroteerd omdat dit voor de in- en uitvoer van de ondergrondse kabels gunstiger uit kwam i.v.m. de buigstralen van die kabels, om deze reden zijn de deuren ook verplaatst.

- Tekeningen: klantstation gebouw bijlagen 4, 9 en 10

2.2.4 Elektrogebouw 02E

De functie van het gebouw: het hoogspanningssysteem reduceert de spanning met behulp van trafo's van 66 kV naar 11 kV.

De indeling van dit gebouw is herzien omdat de trafo's van 01H aan dit gebouw zijn toegevoegd. Aanwezige installaties: 4 trafo's, 1 bovenloopkraan, ventilatiesysteem en airconditioningsysteem.

- Tekeningen en documenten: Hoogspanningsgebouw bijlagen 5, 9 en 10

2.2.5 Analysegebouw 01A

De functie van het gebouw: in het analysegebouw is de meet- en analyseapparatuur voor de CO₂ opgesteld.

Aanwezige installaties: 2 gaschromatografen, analysegas flessen en ventilatiesysteem.

De voorruimte is uit de lay-out gehaald omdat een voorruimte bij de verwerking van CO₂ niet noodzakelijk is.

- Tekeningen en documenten: Analysegebouw bijlagen 6, 9 en 10

2.2.6 Koelwaterpompgebouw 01N

De functie van het gebouw: het koelwatersysteem heeft als hoofdfunctie de temperatuurregeling van het getransporteerde CO₂. Het systeem wordt gevoed vanuit de haven met zeewater. Het gebruikte koelwater wordt via het buurbedrijf GATE afgevoerd die het weer gebruikt om hun eigen proces op te warmen. Gate voert het koelwater vervolgens af binnen hun eigen systeem naar de haven.

Aanwezige installaties: 5 koelwaterpompen, 2 trafo's, 1 bovenloopkraan, een chloorsysteem en een ventilatiesysteem.

Het gebouw is aangepast n.a.v. de aanvullende engineering van de benodigde systemen.

- Tekeningen en documenten: Koelwaterpompgebouw bijlagen 7, 12, 12a, 13.

2.2.7 Warmtewisselaarsgebouw 01P

De functie van het gebouw: in de warmtewisselaar wordt het interne koelcircuit gekoeld met het externe koelcircuit.

Aanwezige installaties: bovenloopkraan, warmtewisselaars, ventilatiesysteem en airconditioningsysteem.

De gevel van dit gebouw is van steenachtig naar een sandwichpaneel veranderd om het geheel meer in overeenstemming te brengen met de overige gebouwen.

- Tekeningen en documenten: Warmtewisselaarsgebouw bijlagen 8, 9 en 10

2.2.8 Fietsenhok 02N en Abri's 03N en 04N

De functie van de Abri's (2x): het aanmelden door bezoekers bij de bewaking. Met het plaatsen van fietsenstalling wordt ook invulling gegeven aan de beleidsregels op dit terrein.

Aanwezige installaties: intercom.

Deze bouwwerken zijn niet gewijzigd, alleen 04N is verplaatst.

- Tekeningen: Fietsenhok en Abri's bijlagen 6

2.3 Brandveiligheid

De locatie is voorzien van verschillende brandveiligheidsvoorzieningen. Medewerkers zijn opgeleid om alle situaties op het station te kunnen controleren en beheersen. Op het buitenterrein vinden geen brandgevaarlijke activiteiten plaats. Nadere onderbouwing van de brandveiligheid is

opgenomen in de bijlagen 9. Het brandveiligheidsconcept is opgenomen in bijlage 9a. In bijlage 9b is een overzicht gegeven van de brand- en rookmelders in het hoofdgebouw.

De onderbouwing van de brandveiligheid van 01N is opgenomen in de bijlage 13. De treden van de buitentrappen zullen worden uitgevoerd als roosters voorzien van kartels (anti slip).

2.4 Eisen bestemmingsplan en overige regelgevingen

In dit hoofdstuk is de invulling opgenomen van de regels uit verschillende plannen.

Het project wordt getoetst aan het in voorbereiding zijnde inpassingsplan en, voor zover het inpassingsplan het bestemmingsplan niet wijzigt, aan het bestemmingsplan.

2.4.1 Bestemmingsplan

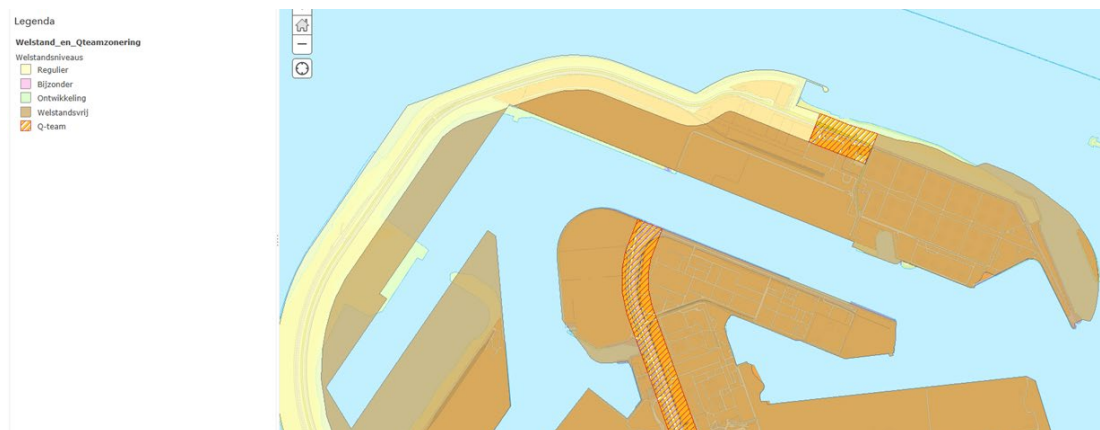
In het geldende bestemmingsplan staat in "Artikel 40 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten" dat de beglazing zodanig is uitgevoerd dat scherfwerking wordt voorkomen en een adequaat functionerend centraal afsluitbaar ventilatiesysteem en lekwerende voorzieningen bij raam- en deuropeningen aanwezig moeten zijn.

Als dat niet kan mag ook gekozen worden voor een tijdelijke vluchtruimte, waaronder wordt begrepen een in of direct naast het object gelegen afsluitbare ruimte van voldoende omvang om del personen die in het object aanwezig zijn gedurende een calamiteit voor een periode van minimaal 2 uur een adequate verblijfplaats te bieden, welke ruimte gas- en luchtdicht is of op korte termijn op overdruk kan worden gebracht en gehouden.

De oplossing die hier gekozen is dat het hoofdgebouw voorzien wordt van dubbele tocht werende voorzieningen bij raam- en deuropeningen . Met een eenvoudige bediening kan de ventilatie gestopt worden. Verder zal er op de beglazing een folie laag worden aangebracht.

2.4.2 Eisen welstand Havenbedrijf

Deze locatie is niet welstand plichtig vanuit de gemeente en er zijn geen eisen m.b.t. welstand vanuit het Havenbedrijf.



Overzicht Welstand zones Havenbedrijf

2.4.3 Beleidsregeling Parkeernormen auto en fiets gemeente Rotterdam

Deze regeling wil het gebruik van fietsen bevorderen. Alhoewel het compressorstation een onbemande locatie is die voornamelijk bezocht wordt voor controlewerkzaamheden en/of storingen zal er op het parkeerterrein een fietsenstalling worden opgenomen.

2.4.4 Afstemming werken nabij kabelstrook

Het hekwerk wordt deels geplaatst op de rand van de kabel- en leidingstrook. Deze situatie is afgestemd met de betreffende leidingeigenaren.

2.5 Bodem

De bodemrapportage is afgestemd met DCMR, in de bijlage is de terugkoppeling opgenomen, zie bijlage 14: Beoordeling bodemonderzoek.

De archeologische situatie is afgestemd met BOOR@Rotterdam, dit archeologisch advies is opgenomen in bijlage 15.

2.6 Energiezuinigheid

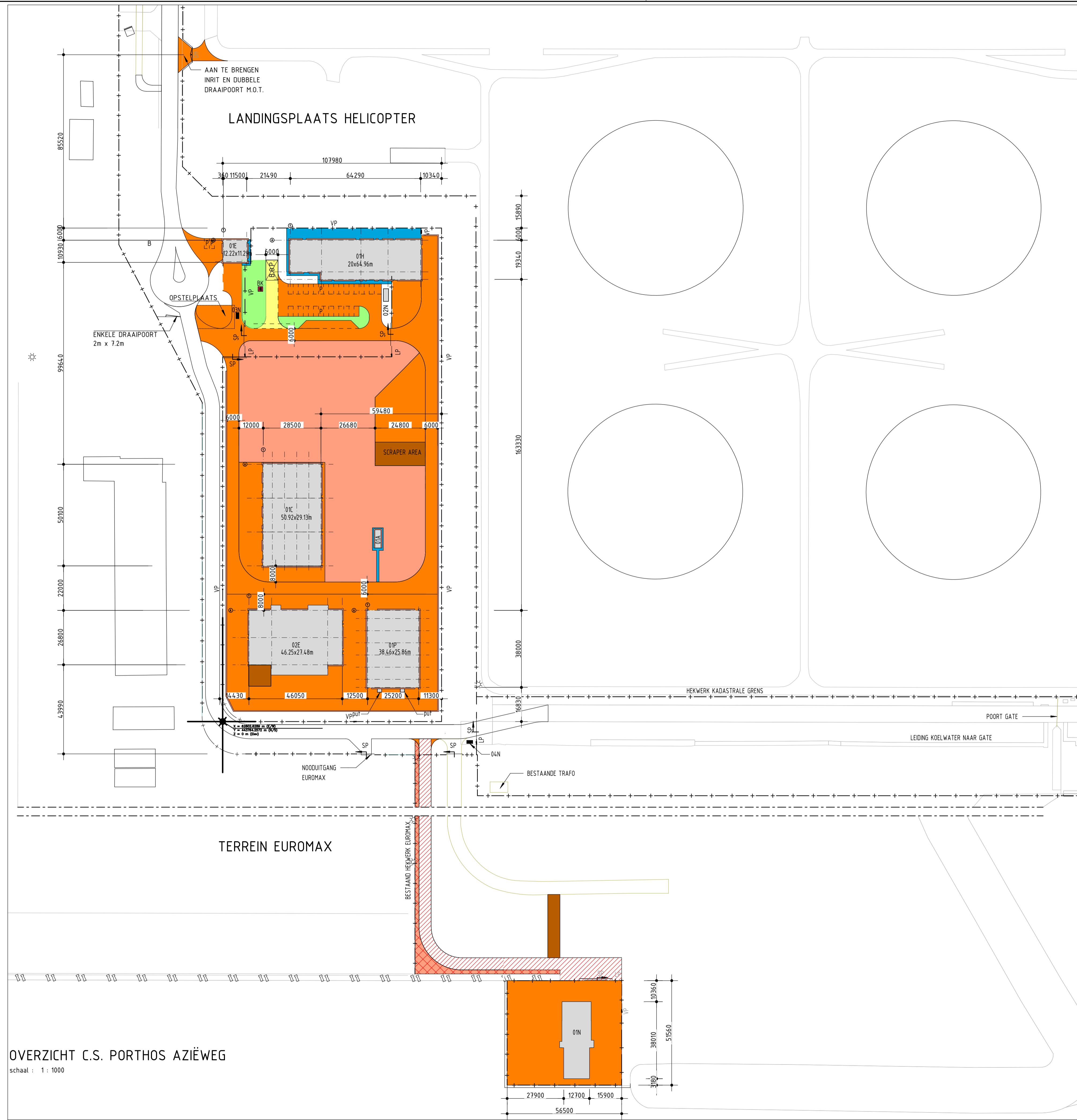
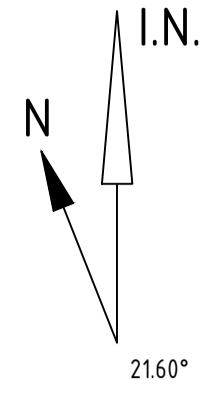
In afdeling 5.1 artikel 5.2 van het Bouwbesluit 2012 worden eisen gesteld rondom de energiezuinigheid van een gebouw. In afdeling 5.1 wordt een eis gesteld voor de energieprestatie van een gebouw. Uit de BPC berekening blijkt dat het gebouw voldoet aan de minimale EPC-eis. EPC berekening is opgenomen in bijlage 9.

Bijlagen

De volgende bijlagen maken deel uit van de aanvraag bouwvergunning CS Porthos. In de bijlagen is een volledige lijst: "Bijlagenlijst documenten en tekeningen bouwaanvraag C.S. Porthos" opgenomen met alle details en sub nummering.

- Bijlage 1. Terrein: 1.1 Plattegronden CS Porthos**
- Bijlage 2. 01H: Tekening Hoofdgebouw**
- Bijlage 3. 01C: Tekening compressorgebouw**
- Bijlage 4. 01E: Tekening Klantstation gebouw**
- Bijlage 5. 02E: Tekening Elektrogebouw**
- Bijlage 6. 01A, 02N, 03N, 04N: Tekening analysegebouw, fietsenstalling, Abri's**
- Bijlage 7. 01N: Tekening koelwaterpompgebouw**
- Bijlage 8. 01P: Tekening warmtewisselaarsgebouw**
- Bijlage 9. Rapport bouwbesluit excl. 01N**
- Bijlage 9a Brandveiligheidsconcept**
- Bijlage 9b Brandmeldvoorzieningen hoofdgebouw**
- Bijlage 10. Constructieve uitgangspunten excl. 01N**
- Bijlage 11. Rapport bouwbesluit 01N**
- Bijlage 12. Uitgangspunten en constructief ontwerp 01N**
- Bijlage 12a Kadeconstructies en koelwaterpompgebouw geotechnisch ontwerp**
- Bijlage 13. Brandveiligheid 01N**
- Bijlage 14. Beoordeling bodemonderzoek**
- Bijlage 14a Toelichting Adviesbrief DCMR Aziëweg Rotterdam**
- Bijlage 15. Archeologisch advies**

Bijlage	Gebouw	Document Number	rev	Title	Datum	Opmerking
Aanvraag	N.v.t.	POGE-PER-PAP-POR-REP-0007	2.0	VERGUNNINGAANVRAAG BOUW CS PORTHOS (SAMENHANG INFORMATIE BOUWAANVRAAG)	30-9-2021	
Bijlage 1	Terrein	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0049	6.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) OVERZICHT WEGEN EN GEBOUWEN TERREIN WERKEN C.S. PORTHOS	29-9-2021	
Bijlage 2	01H	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND	22-7-2021	
Bijlage 2	01H	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING	22-7-2021	
Bijlage 2	01H	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK	22-7-2021	
Bijlage 2	01H	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE A-A EN B-B	22-7-2021	
Bijlage 2	01H	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E	22-7-2021	
Bijlage 2	01H	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS	22-7-2021	
Bijlage 2	01H	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND BVO TOTAAL	22-7-2021	
Bijlage 2	01H	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING BVO TOTAAL	22-7-2021	
Bijlage 2	01H	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE	22-7-2021	
Bijlage 2	01H	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE	22-7-2021	
Bijlage 2	01H	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE	22-7-2021	
Bijlage 2	01H	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE	22-7-2021	
Bijlage 2	01H	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE	22-7-2021	
Bijlage 2	01H	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE	22-7-2021	
Bijlage 2	01H	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN	22-7-2021	
Bijlage 2	01H	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN	22-7-2021	
Bijlage 3	01C	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0003	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01C C.S. PORTHOS	18-12-2020	
Bijlage 3	01C	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0004	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01C C.S. PORTHOS	18-12-2020	
Bijlage 3	01C	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0005	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01C C.S. PORTHOS	18-12-2020	
Bijlage 3	01C	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0006	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01C C.S. PORTHOS	18-12-2020	
Bijlage 3	01C	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0007	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS NOORD EN OOST 01C C.S. PORTHOS	18-12-2020	
Bijlage 3	01C	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0008	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	18-12-2020	
Bijlage 3	01C	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0009	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BVO TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	18-12-2020	
Bijlage 3	01C	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0010	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	18-12-2020	
Bijlage 3	01C	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0011	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	18-12-2020	
Bijlage 3	01C	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0051	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS ZUID EN WEST 01C C.S. PORTHOS	18-12-2020	
Bijlage 4	01E	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3020	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) Kelder, BEGANE GROND EN DAK	22-7-2021	
Bijlage 4	01E	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3021	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS	22-7-2021	
Bijlage 4	01E	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3022	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) Kelder EN BEGANE GROND - BVO TOTAL	22-7-2021	
Bijlage 4	01E	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3023	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) Kelder EN BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE	22-7-2021	
Bijlage 4	01E	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3024	0	CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN	22-7-2021	
Bijlage 5	02E	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0039	2.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND TRANSFORMATOREGBOUW 02E C.S. PORTHOS	29-9-2021	
Bijlage 5	02E	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0040	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 02E C.S. PORTHOS	9-12-2020	
Bijlage 5	02E	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0041	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 02E C.S. PORTHOS	9-12-2020	
Bijlage 5	02E	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0042	3.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 02E C.S. PORTHOS	12-4-2021	
Bijlage 5	02E	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0043	2.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO TOTAAL 02E C.S. PORTHOS	29-9-2021	
Bijlage 5	02E	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0044	2.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 02E C.S. PORTHOS	29-9-2021	
Bijlage 5	02E	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0045	2.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 02E C.S. PORTHOS	29-9-2021	
Bijlage 6	01A, 02N, 03N, 04N	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0057	2.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) 01A, 02N, 03N en 04N	26-3-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-LAY-0001	1.0	ONTWERPTEKENING (B) PLATTEGRONDEN, DOORSNEDEN	13-7-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-LAY-0002	1.0	ONTWERPTEKENING (B) PRINCIPE DETAILS	13-7-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-LAY-0003	2.0	TRAPPEN, LEUNINGEN EN BORDESSEN	7-7-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-LAY-0004	0.1	ONTWERPTEKENING (B) PRINCIPE DETAILS	14-7-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-4001	1.0	TERRËINRICHTING EN ONDERGRONDS OVERZICHT	2-7-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2001	1.0	CONSTRUCTIETEKENING Paleisplan	28-5-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2002	1.0	CONSTRUCTIETEKENING KelderVLOER	28-5-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2003	1.0	CONSTRUCTIETEKENING BEGANE GROND VLOER	28-5-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2006	2.0	CONSTRUCTIETEKENING 1E VERDIEPINGSVLOER	7-7-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2007	1.0	CONSTRUCTIETEKENING DAK PLATTEGROND	28-5-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2008	1.0	CONSTRUCTIETEKENING DOORSNEDE A-A	28-5-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2009	1.0	CONSTRUCTIETEKENING DOORSNEDE B-B	28-5-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2010	1.0	CONSTRUCTIETEKENING DOORSNEDE C-C	28-5-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2011	1.0	CONSTRUCTIETEKENING DOORSNEDE D-D	28-5-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2012	1.0	CONSTRUCTIETEKENING PREFAB WANDEN	28-5-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-3002	1.0	CIVELTEKENING BESTAANDE SITUATIE KADE	28-6-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-3003	1.0	CIVELTEKENING NIEUWE SITUATIE KADE	28-6-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-3004	1.0	CIVEL TEKENING SLOOPWERK KADE	28-6-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-3005	1.0	CIVELTEKENING BOVEN- EN VOORAANZICHT WEST	28-6-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-3006	1.0	CIVELTEKENING BOVEN- EN VOORAANZICHT ZUID	28-6-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-3007	1.0	CIVELTEKENING PRINCIPE WAPENING KADE	28-6-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-3011	1.0	WATERBODEMAFWERKING	28-6-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-WDT-3001	1.0	CIVELTEKENING DETAILS KADE - AANSLUITING	28-6-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-WDT-3002	1.0	CIVELTEKENING DETAILS KADE - KESP	28-6-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-WDT-3003	1.0	CIVEL TEKENING DETAILS KADE - COMBIWAND	28-6-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-WDT-3004	1.0	CIVELTEKENING DETAILS KADE - DRAINAGE	28-6-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-WDT-3005	1.0	CIVEL TEKENING DETAILS KADE - LAODER	28-6-2021	
Bijlage 7	01N	TRCS-ENG-CIV-RHD-WDT-3006	2.0	CIVEL TEKENING HWA EN VRIJEGELUIK LUTLAAT	28-6-2021	
Bijlage 8	01P	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0033	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01P C.S. PORTHOS	10-12-2020	
Bijlage 8	01P	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0034	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01P C.S. PORTHOS	10-12-2020	
Bijlage 8	01P	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0035	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01P C.S. PORTHOS	10-12-2020	
Bijlage 8	01P	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0036	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01P C.S. PORTHOS	10-12-2020	
Bijlage 8	01P	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0037	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO TOTAAL 01P C.S. PORTHOS	10-12-2020	
Bijlage 8	01P	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0038	1.0	CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01P C.S. PORTHOS	10-12-2020	
Bijlage 9	N.v.t.	TRCS-ENG-CIV-FLR-REP-0002	1.0	RAPPORT BOUWBESLUIT excl. 01N	15-12-2020	
Bijlage 9a	N.v.t.	TRCS-ENG-HSE-FLR-SPC-0001	1.0	Brandbeveiligingsconcept	16-12-2020	
Bijlage 10	N.v.t.	TRCS-ENG-CIV-FLR-REP-0001	2.0	UITGANGSPUNTEN CONSTRUCTIES excl. 01N	29-9-2021	
Bijlage 11	N.v.t.	TRCS-ENG-CIV-RHD-REP-1001		Rapport bouwbesluit 01N	8-2-2021	
Bijlage 12	N.v.t.	TRCS-ENG-CIV-RHD-REP-2001		Uitgangspunten en constructief ontwerp 01N	9-2-2021	
Bijlage 13	N.v.t.	TRCS-ENG-CIV-RHD-REP-1002	1	Rapport brandveiligheid 01N	12-2-2021	
Bijlage 14	N.v.t.	9999176542_9999792072		BEORDELING BODEMONDERZOEK	26-5-2020	
Bijlage 14a	N.v.t.	9999176542_advies		Toelichting Adviesbrief DCMR Aziëweg Rotterdam	17-6-2020	
Bijlage 15	N.v.t.	AS20/06796-20/0009973		ARCHELOGISCH ADVIES	28-5-2020	



OVERZICHT C.S. PORTHOS AZIËWEG
schaal : 1 : 1000

OPMERKINGEN

- MATEN IN mm TENZIJ ANDERS VERMELD
- LOCATIEPEIL = 100.000 = NADER TE BEPALEN
- HOOGTE AFGEWERKT MAAVELD = ca. 100.000
- MAATVOERING GEBOUWEN TOT STRAMIEN
- GEBOUWHART STAALKOLOM EN HART BETONWANDEN)
- MAATAANDUIDING IN PLATTEGRONDEN GEBOUWEN VOOR BUITENWERKSE MAAT

RENVOOI

- B = BORD, DAAROP AANGEGEVEN: LINKSAF PORTHOS RECHTDOOR GATE EN EUROMAX
- P = PARKEERVORZIENING
- DH = DRAAIHEK
- VP = VLUCHTPOORT
- SP = SCHUIFPOORT
- DP = DRAAIPOORT
- + + + = HEKWERK, HOGE HEKWERKEN KLEUR ANTRACIET
- [Cross-hatch pattern] = STROOK VOOR HV EN INSTRUMENTATIE KABELS, GRONDEKING MINMAAL 1,0m.
- [Diagonal lines] = TOEGANGSWEG (TOEKOMSTIG) ONDER DE WEG LEIDINGEN AANBRENGEN MET GRONDEKING MINMAAL 1,0m.
- [Orange] = KLINKER VERHARDINGEN
- [Blue] = STOEPTEGELS 300x300
- [Brown] = BEDRIJFSPLAATVLOEREN 2000x2000
- [Light orange] = LAVALITH 5/30, VOOR TERREINAFWERKING EN INFILTRATIEKOFFERS ROND GEBOUWEN EN LANGS VERHARDINGEN
- [Green] = LAGE BEPLANTING
- [Grey] = GEBOUW
- [Yellow] = WEG VOOR HULPDIENSTEN BORD TOEVOEGEN MET TEKST "ALLEEN TOEGANKELIJK VOOR HULPDIENSTEN"
- [B.O.P. symbol] = Brandweer opstelplaats
- [BK symbol] = Brandkraan

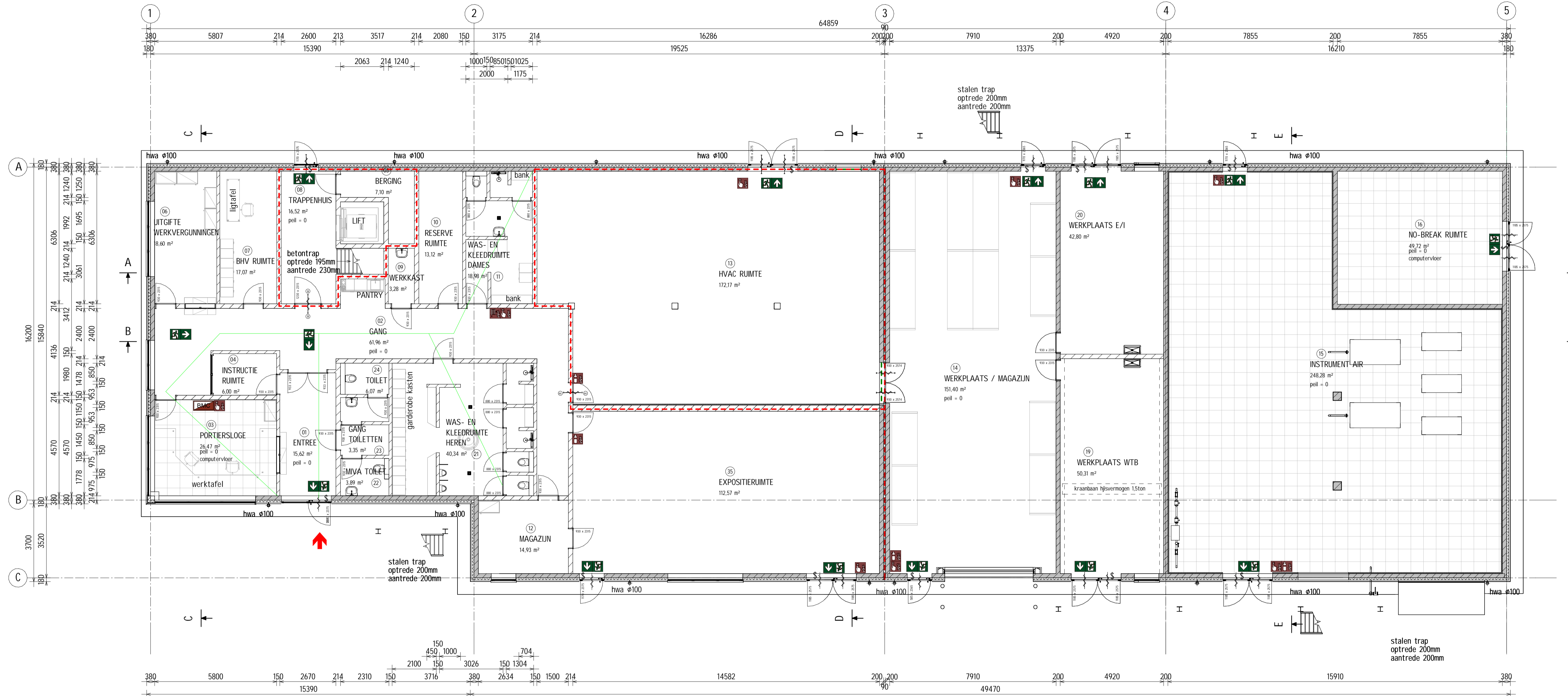
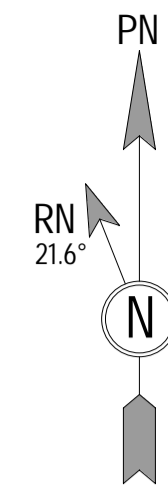
GEBOUWNUMMERS

- 01A = ANALYSEGEBOUW
- 01C = COMPRESSORGEBOUW
- 01E = KLANTSTATIONGEBOUW
- 02E = ELEKTROGEBOUW
- 01H = HOOFDGEBOUW
- 01N = KOELWATERPOMPGEBOUW
- 02N = RIJWIELSTALLING
- 03N = ABRI
- 04N = ABRI
- 01P = WARMTEWISSELAARGEBOUW

CONSTRUCTIETEKENING
OVERZICHT WEGEN EN GEBOUWEN

TERREIN WERKEN
C.S. PORTHOS

STATUS	GET. MZ	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASIJNE
IFD	REC. JB	OPERERING WED. NED.	GETIEND BI
	ACC. JB	SCHAAL 1:1000	DATEIN N. URSAVE 12 OKT 2020
		DATEIN WED. NED. 29-SEP-2021	
CATEGORIE	UNGERED	TEK. SOORT	PRESET NR.
C	3	13	ABVL
BEKER & ONDERHOUD	SUBCATEGORIE	FORMAAT	NUMMER
JA		A1	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0049
			6.0



01H BEGANE GROND

OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER

WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

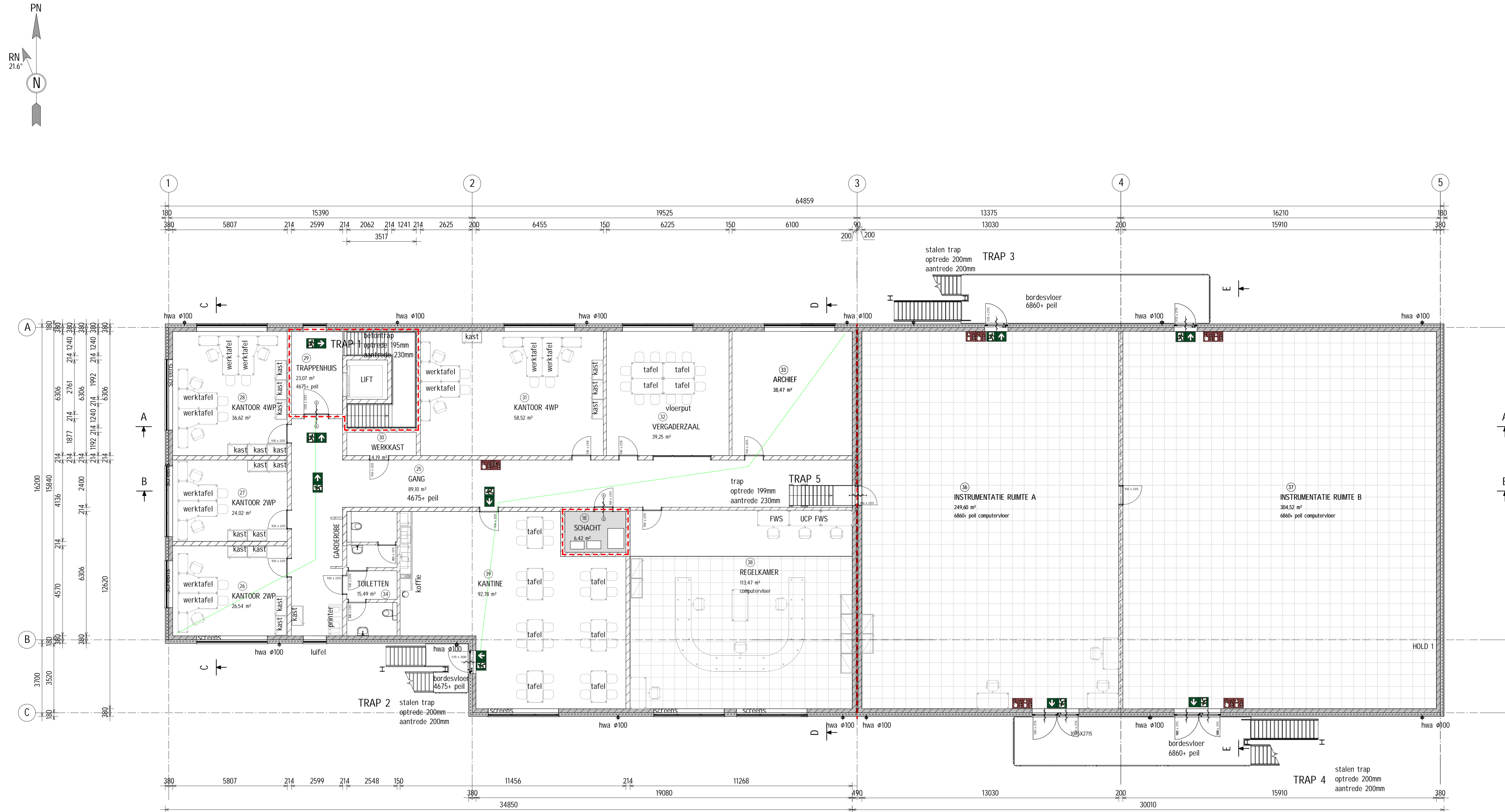
RENVOOI

- KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
- BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
- VLUCHTROUTEAANDUIDING
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- ZELFSLUITENDE DEUR, DEUR EN DEURKOZIJN 60 MINUTEN BRANDWEREND
- 60 MINUTEN BRANDWEREND
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- HANDBRANDMELDER
- BRANDSLANGHASPTEL
- BRANDMELDCENTRALE
- BRANDWEERINGANG
- NOODVERLICHTING IN RUIMTE
- VLUCHTCAPACITEIT MAATGEVENDE VLUCHTDEUREN, GEBASEED OP BREEDTE, DRAAIRICHTING EN AFWEZIGHEID VAN PANIEKBALK
- MAATGEVENDE LOOPAFSTAND VLUCHTDEUREN NAAR UITGANG GEBOUW OF UITGANG (SUB)BRANDCOMPARTIMENT

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE A-A EN B-B 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035

CONSTRUCTIETEKENING (B) HOOFDGEBOUW 01H **BEGANE GROND C.S. PORTHOS**

STATUS: For Permit		GE-T: MRSO	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
ACC: BTUR		GE-C: MMRK	INGENIEUR VAN TOEGANG: Blifflinger Tebodin B. V.
SCALE: 1:100		ACC: BTUR	STATUS BIJ TOEGANG: 22-JUL-2021
CATEGORIE: C	MAATSTAF: 3	TEK. SOORT: 03	PROJ. NR: S.003829/03
WERK: 1	MAATSTAF: JA	SUBCATEGORIE: 01H	FORMAAT: A4
NUMMER: TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020		WISSEL: 0	



01H VERDIEPING

OPMERKINGEN

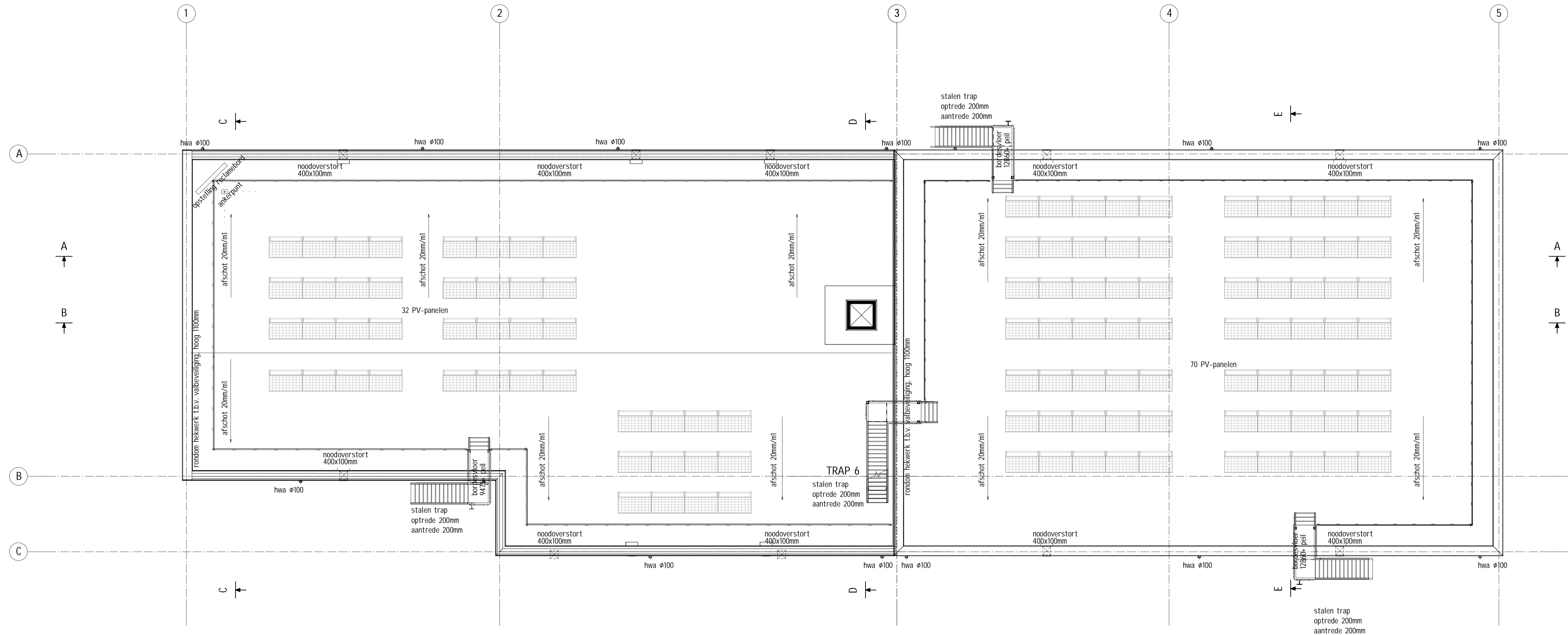
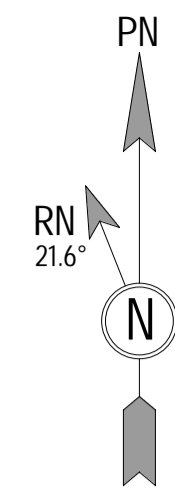
MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

- KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
- BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
- VLUCHTROUTEAANDUIDING
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- ZELFSLUITENDE DEUR, DEUR EN DEURKOZIJN 60 MINUTEN BRANDWEREND
- 60 MINUTEN BRANDWEREND
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- HANDBRANDMELDER
- BRANDSLANGHASPEL
- BRANDMELDCENTRALE
- BRANDWEERINGANG
- NOODVERLICHTING IN RUIMTE
- VLUCHTCAPACITEIT MAATGEVENDE VLUCHTDEUREN, GEBASEED OP BREEDTE, DRAAIRICHTING EN AFWEZIGHEID VAN PANIEKBALK
- MAATGEVENDE LOOPAFSTAND VLUCHTDEUREN NAAR UITGANG GEBOUW OF UITGANG (SUB)BRANDCOMPARTIMENT

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE A-A EN B-B 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035

CONSTRUCTIETEKENING (B) HOOFDGEBOUW 01H		VERDIEPING C.S. PORTHOS	
STATUS For Permit	GET: MRSB GEC: MMRK ACC: BTLR	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE INGENIEURSWIJZING SCHAAL 1:100 22-JUL-2021	TECHNISCH LEIDER Bilfinger Tebodin B.V. DATUM WIZOZING
CATEGORIE C	WISZERING 3	PROJ. NR. S.000302P.03	NUMMER TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021
WISZING JA	WISZING 03	WISZING 01H	WISZING 0



O1H DAK

OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZIU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER

WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

REKENING HOUDEN MET BELASTING VOOR STRAALVERBINDING EN 2 METER MAST. LOCATE OP HET DAK NADER TE BEPALEN

HVAC SYSTEMEN BENODIGD OP DAK. BELASTIGEN EN EVENTUELE BENODIGDE SUPPORTS NADER UIT TE WERKEN IN DETAIL FASE

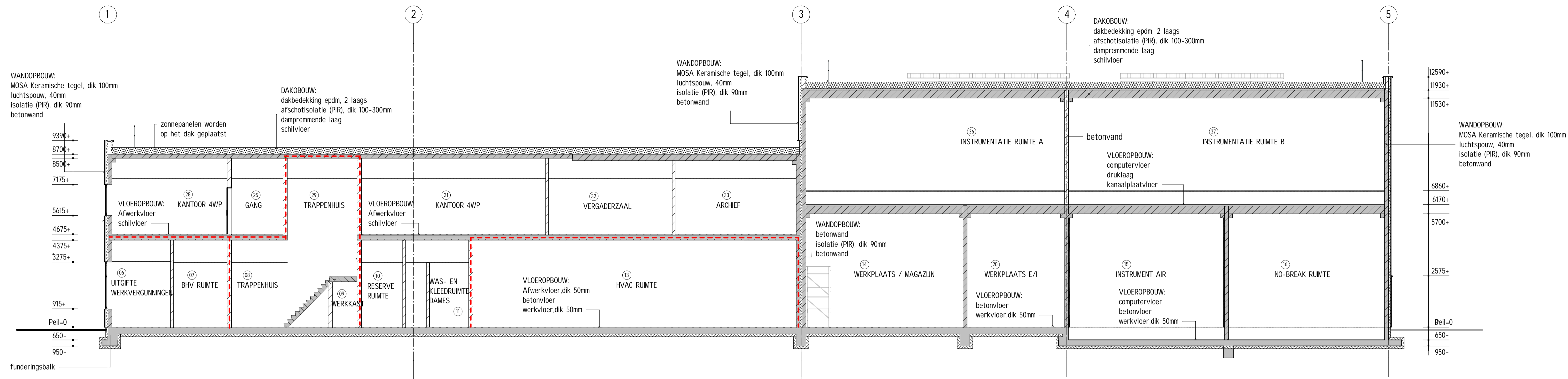
GEEN DAKDOORVOERING POSITIONEREN BOVEN DE INSTRUMENTATIERUIMTES EN REGELKAMER

RENVOOI

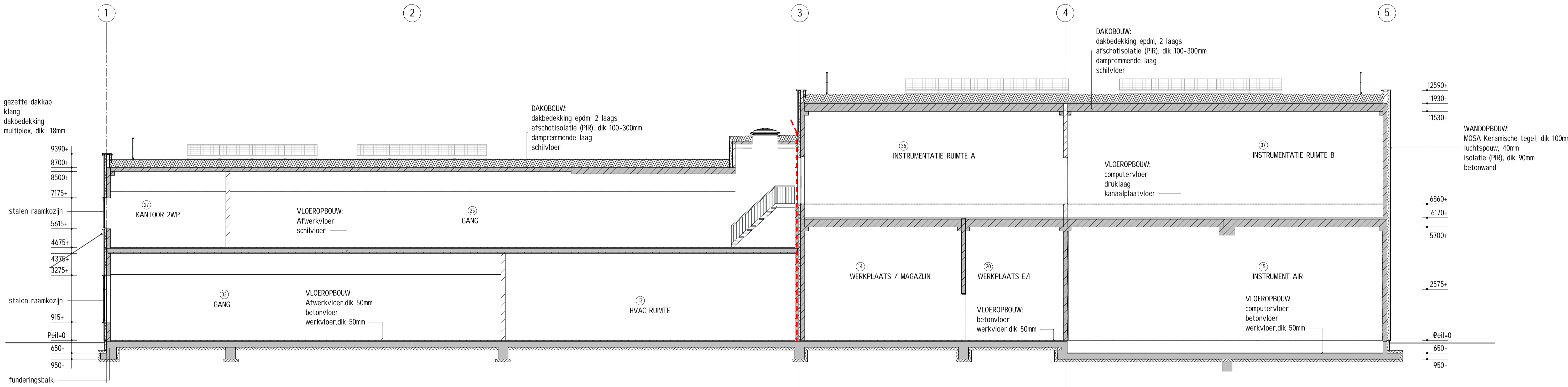
BIJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND O1H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING O1H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK O1H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE A-A EN B-B O1H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E O1H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS O1H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND BVO TOTAAL O1H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING BVO TOTAAL O1H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE O1H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE O1H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE O1H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE O1H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE O1H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE O1H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN O1H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN O1H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035

CONSTRUCTIETEKENING (B) HOOFDGEBOUW O1H **DAK C.S. PORTHOS**

STATUS For Permit	GET: MSBO REC: MMRK ACC: BTUR	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE INGENIEURSKAMER WILLEM Bilfinger Tebodin B.V.
CATEGORIE 3	MAKZIEDER 03	SCHEM 1:100
WERK JA	TEK. SOORT 01H	NUMMER TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022
WEEK 3A	PROJ. NR. 5.003029V03	WEEK NR. 0
	VERVOLGTEKENING CODE 01H	STATUS 22-JUL-2021



01H DOORSNEDE A-A



01H DOORSNEDE B-B

OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

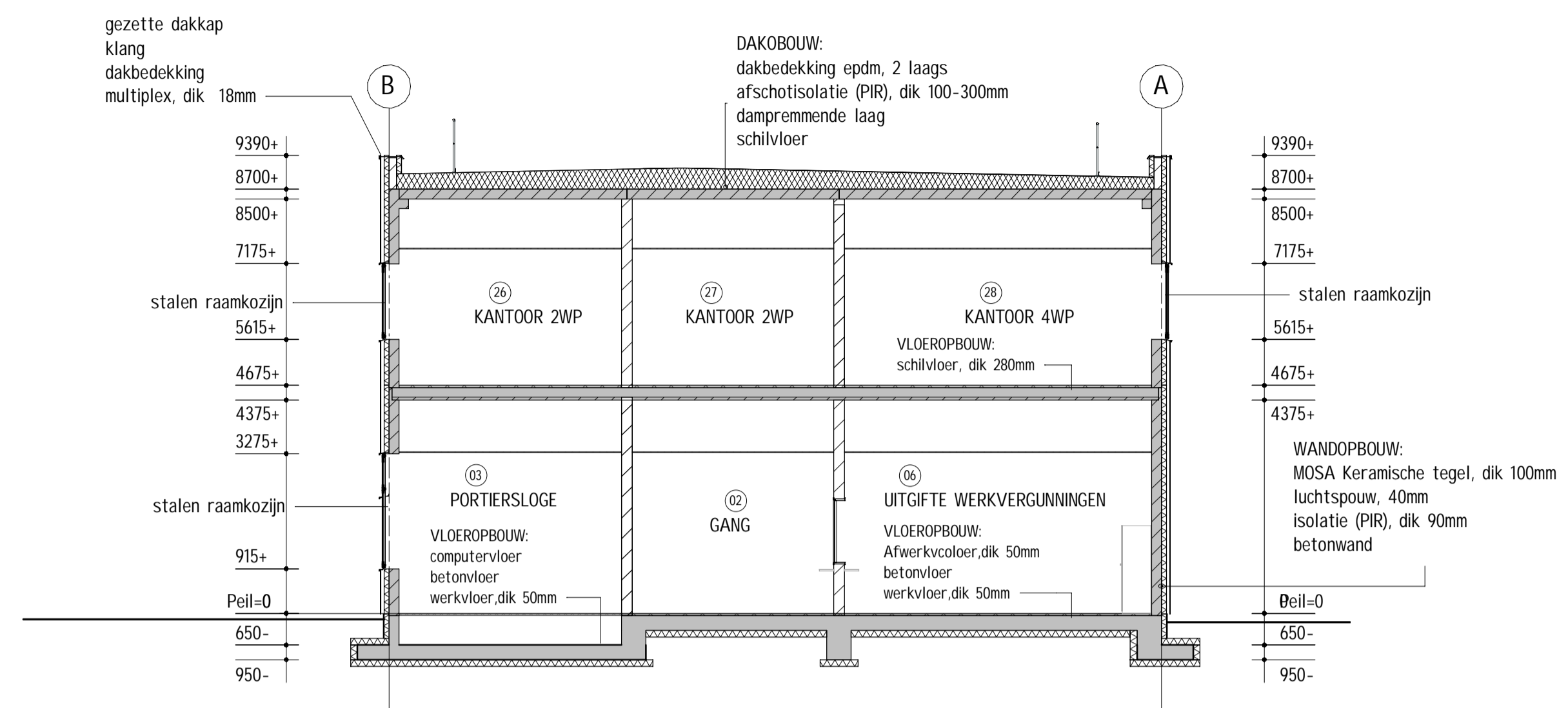
- KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
- BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
- 60 MINUTEN BRANDWEREND

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:

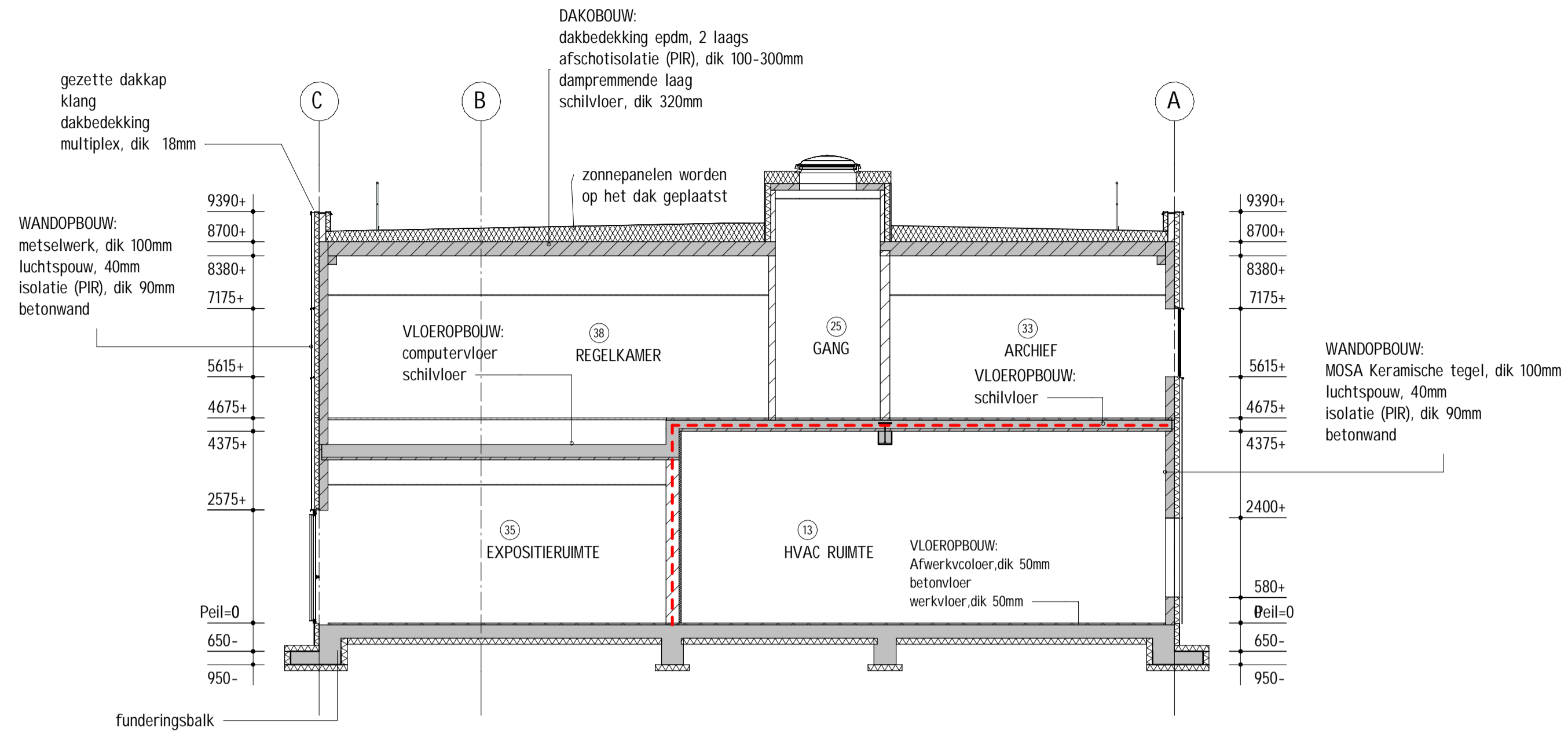
BIJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE A-A EN B-B 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLIJFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLIJFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLIJFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLIJFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035

CONSTRUCTIETEKENING (B) HOOFDGEBOUW 01H DOORSNEDE A-A EN B-B C.S. PORTHOS

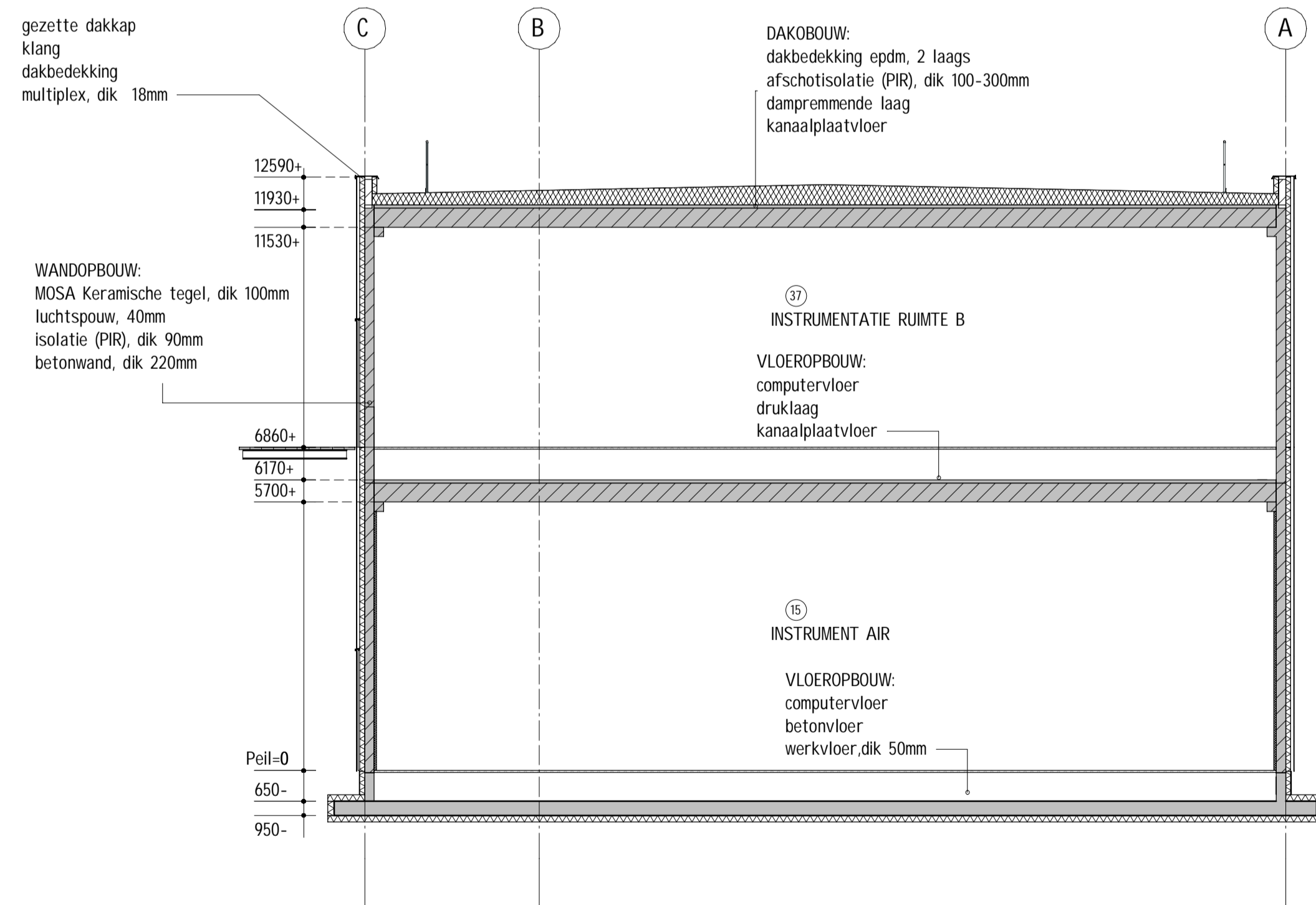
STATUS	GET: MSBO	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
For Permit	REC: MMRK	OMSCHRIJVING	TEKENING
ACC: BTUR	ACC: BTUR	SCHAAL 1:100	22-JUL-2021
CATEGORIE	WAKZIEDER	TEK. SOORT	PROJ. NR.
WEEK	WAKZIEDER	03	5.003029/03
WAKZIEDER	WAKZIEDER	01H	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023
WAKZIEDER	WAKZIEDER	01H	0



01H DOORSNEDE C-C



01H DOORSNEDE E-E



01H DOORSNEDE F-F

OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER
WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

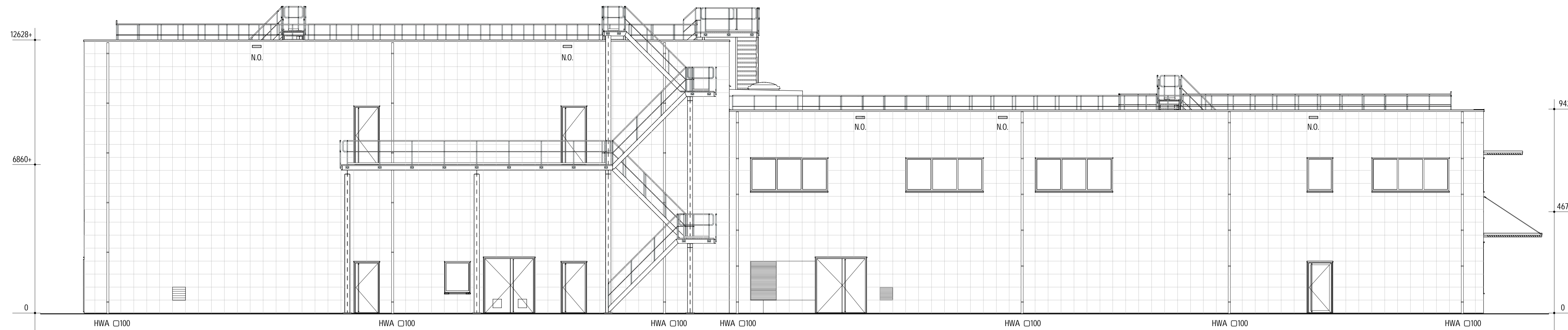
RENVOOI

- KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
- BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
- 60 MINUTEN BRANDWEREND

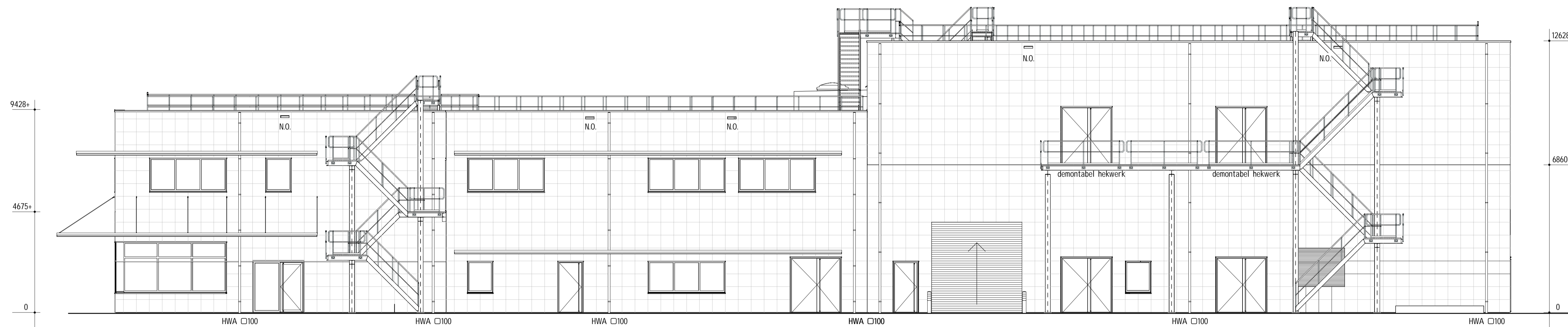
BIJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE A-A EN B-B 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLIJFSRUimte 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLIJFSRUimte 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLIJFSRUimte 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLIJFSRUimte 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035

CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E
HOOFDGEBOUW 01H C.S. PORTHOS

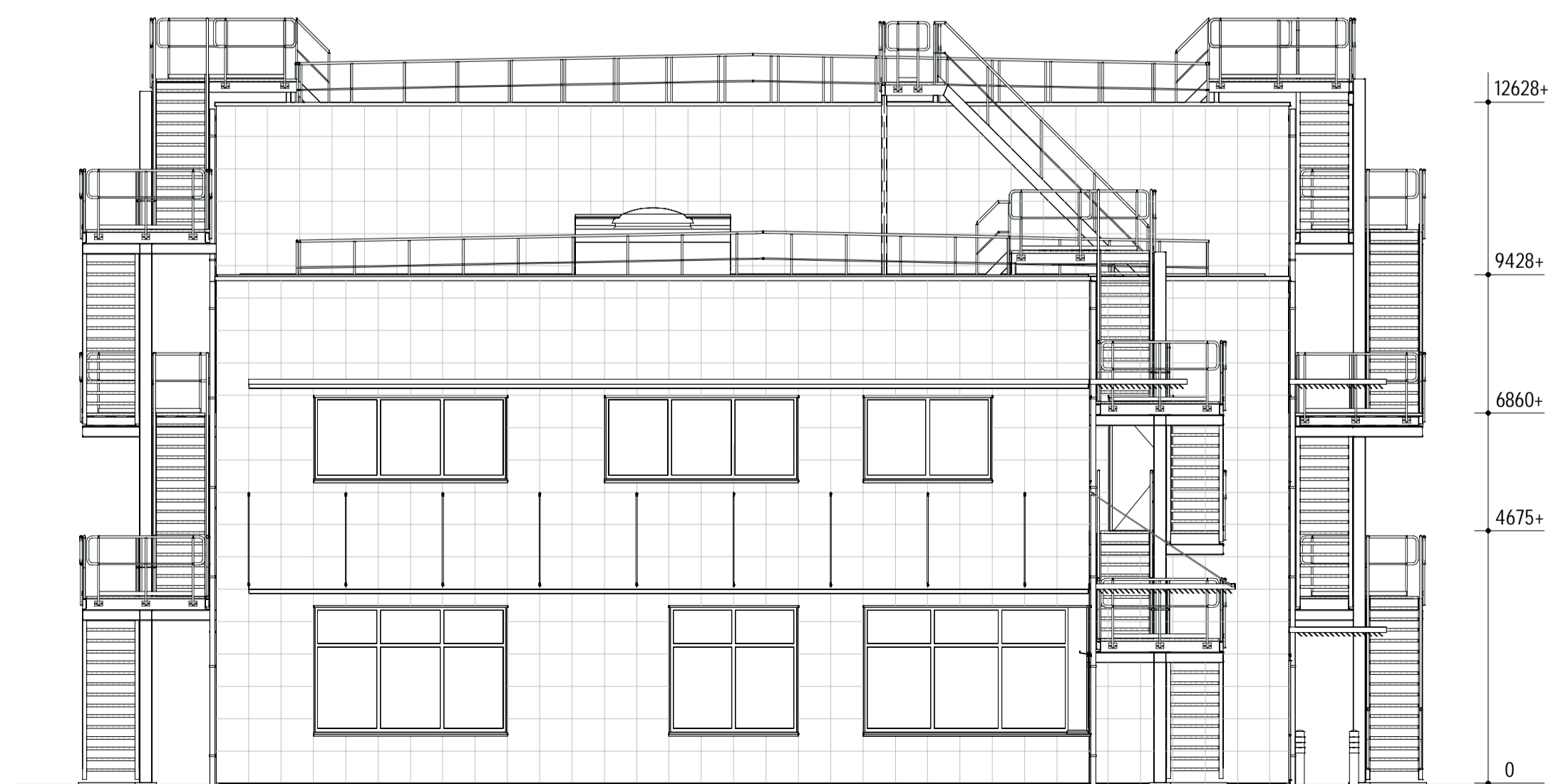
STATUS For Permit	GET: MSBO REC: MMRK ACC: BTLR	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE INGENIEURSGEBIED Bilfinger Tebodin B.V.	SCHEM 1:100 22-JUL-2021	NUMMER TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024	WISZAAR 0
CATEGORIE C	WISZEBED 3	TEK. SOORT 03	PROJ. NR. S.003029/03	WISZAR JA	WISZAR 01H



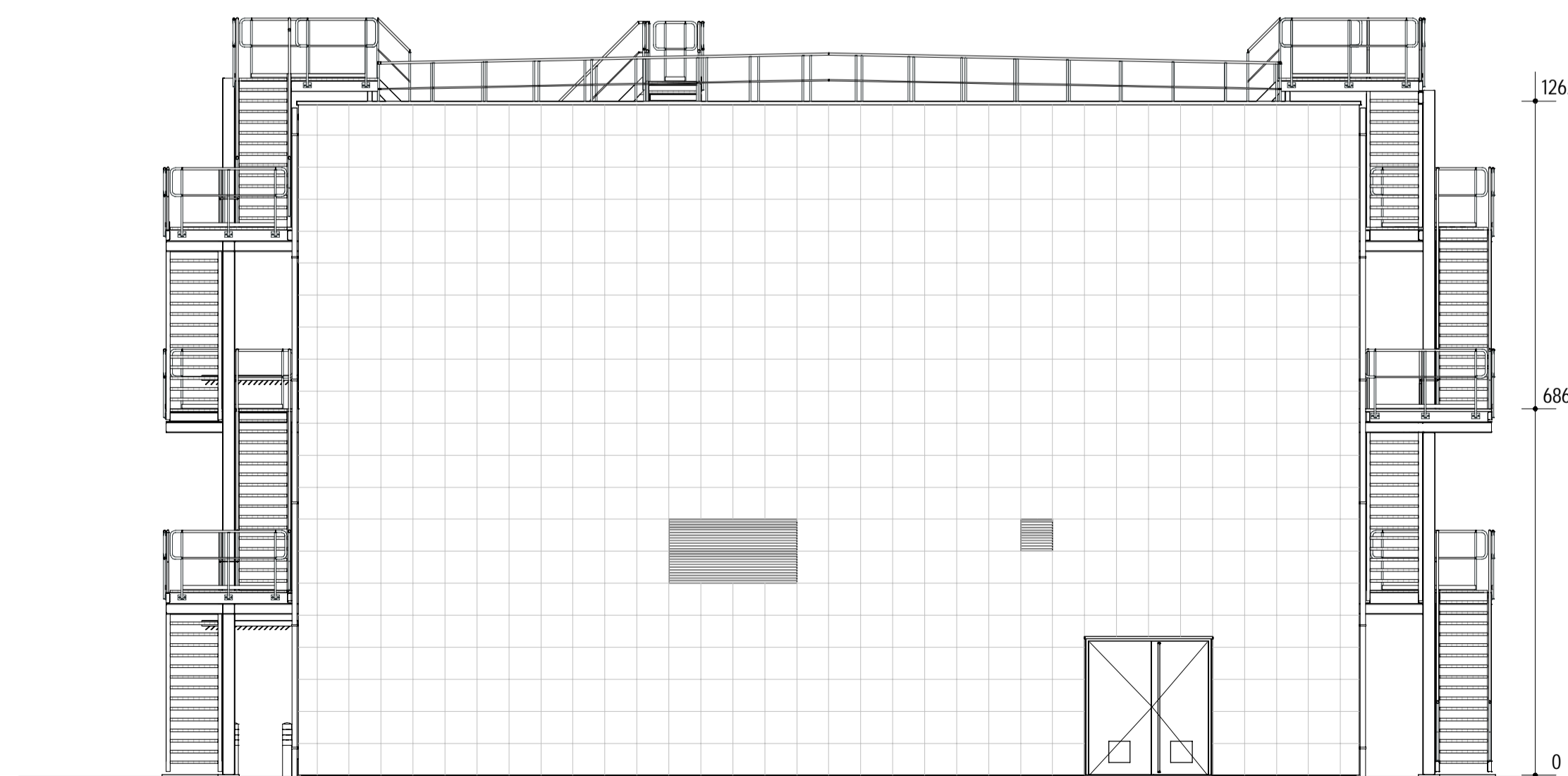
01H NOORDGEVEL



01H ZUIDGEVEL



01H WESTGEVEL



01H OOSTGEVEL

OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

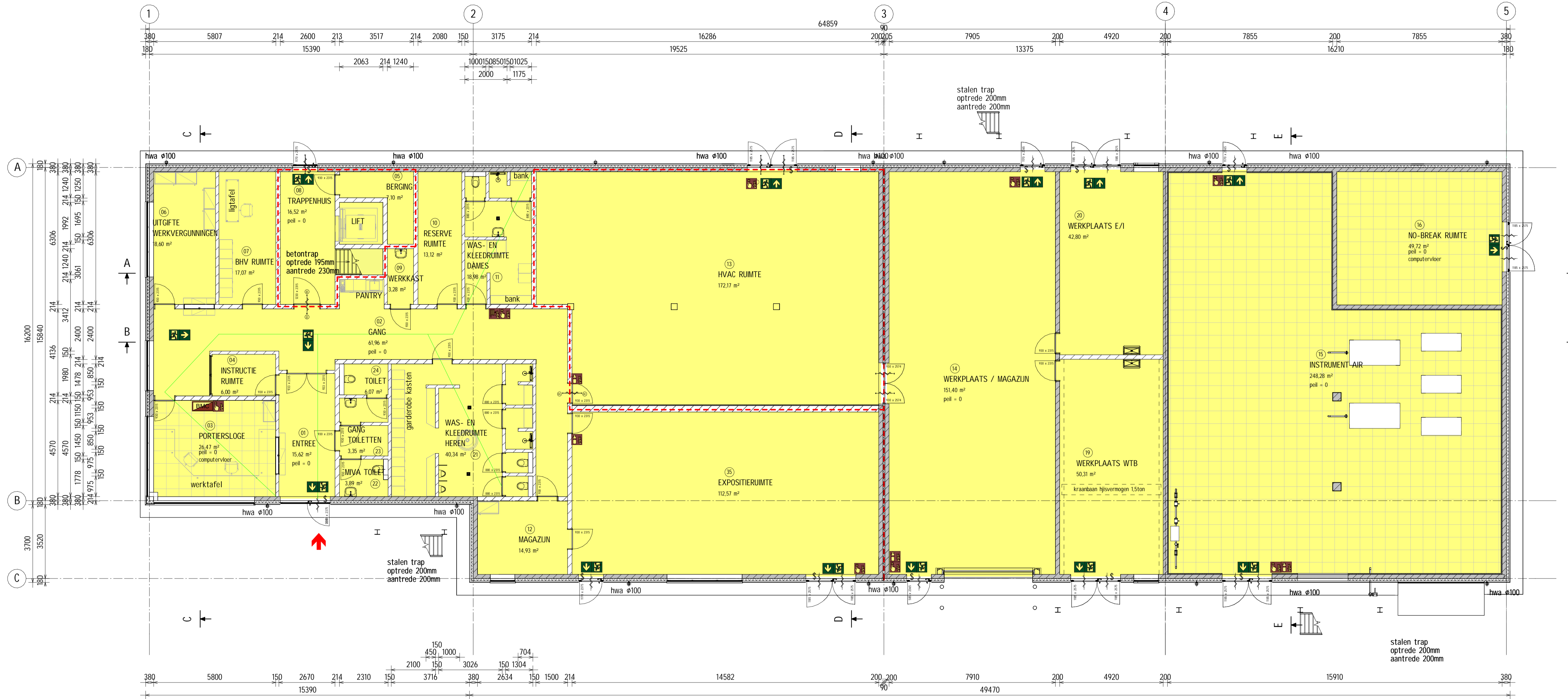
MATERIALEN EN KLEUREN

MOSA GEVEL	-	KERAMISCHE TEGELS 600x600mm, EXACTE KLEUR N.T.B. (MIT/GRUIS TINTEN)
DEUREN	-	STAAL, KLEUR RAL 5015 (HEMELSBLAUW)
KOZIJNEN	-	STAAL, KLEUR RAL 5004 (ZWARTBLAUW)
HEKWERKEN	-	ALUMINIUM, KLEUR RAL 7016 (ANTRACIETGRIS)
ZETWERK	-	STAAL, KLEUR RAL 5004 (ZWARTBLAUW)
DAKKAP	-	GEZET ALUMINIUM, KLEUR RAL 4007 (PURPERVIOLET)
NOODOVERSTORTEN	-	ALUMINIUM, KLEUR RAL 4007 (PURPERVIOLET)
HEMELWATERAFVOEREN	-	STAAL (LORO-X), THERMISCH VERZINKT
DAKBEDEKKING	-	EPDM, KLEUR ZWART
TRAPPEN, LEUNINGEN EN BALUSTERS	-	STAAL, THERMISCH VERZINKT
STAALCONSTRUCTIE	-	STAAL, THERMISCH VERZINKT
GEVELROOSTERS	-	ALUMINIUM, KLEUR RAL 5004 (ZWARTBLAUW)

BUJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE A-A EN B-B 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035

CONSTRUCTIETEKENING (B) HOOFDGEBOUW 01H **GEVELS C.S. PORTHOS**

STATUS For Permit	GET: MSBO GEC: MIBK ACC: BTUR	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE INGENIEURSBUREAU Bilfinger Tebodin B.V.	22-JUL-2021
CATEGORIE C	WAKZIEDER 3	TEK. SOORT 03	PROJ. NR. S.000329/03
WEEK JA	WAKZIEDER JA	WAKZIEDER 01H	WAKZIEDER 0
TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025		0	



01H BEGANE GROND

OPMERKINGEN
 MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

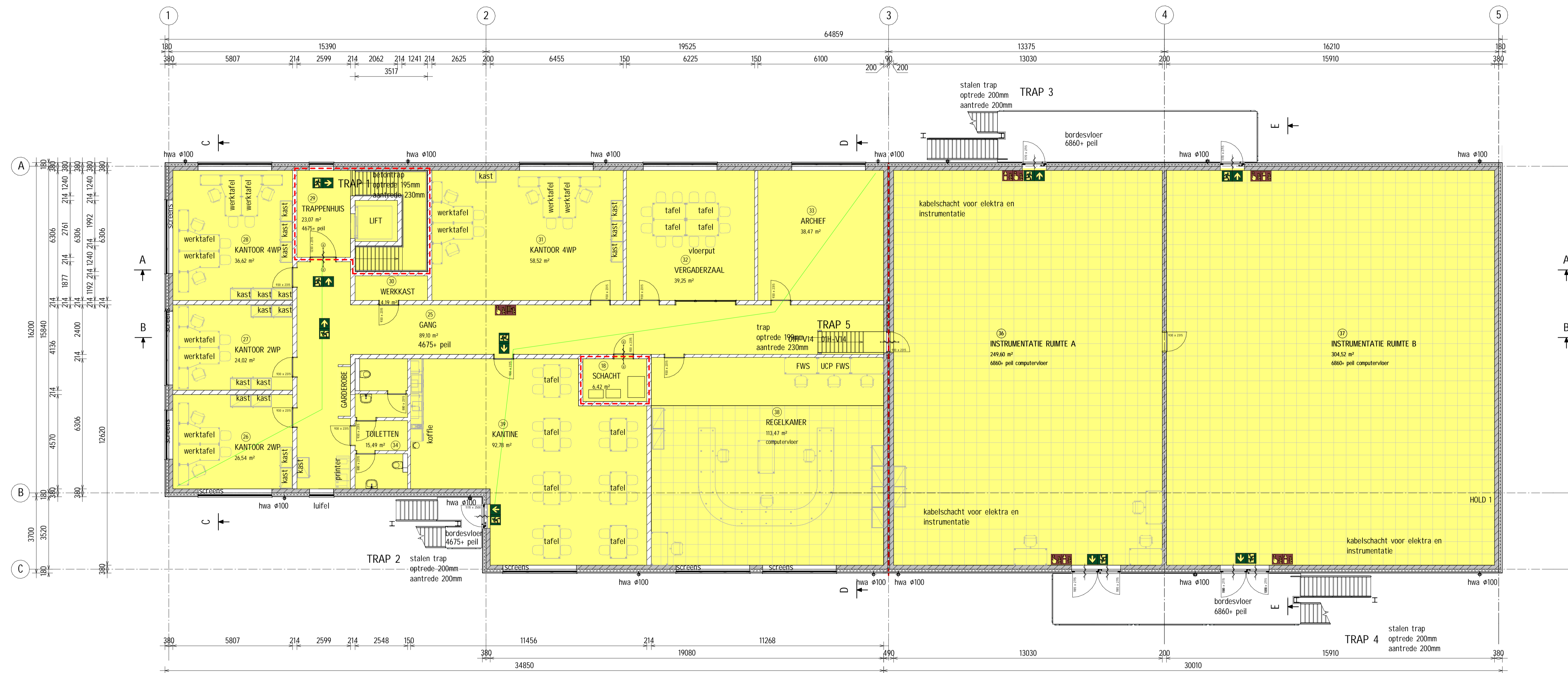
- RENVOOI**
- KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
 - ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
 - BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
 - VLUCHTRUTEAANDUIDING
 - DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
 - ZELFSLUITENDE DEUR, DEUR EN DEURKOZIJN 60 MINUTEN BRANDWEREND
 - 60 MINUTEN BRANDWEREND
 - DRAAGBARE BLUSTOESTEL
 - HANDBRANDMELDER
 - BRANDSLANGHASPEL
 - BRANDMELDCENTRALE
 - BRANDWEERINGANG
 - NOODVERLICHTING IN RUIMTE
 - VLUCHTCAPACITEIT MAATGEVENDE VLUCHTDEUREN, GEBASEED OP BREEDTE, DRAAIRICHTING EN AFWEZIGHEID VAN PANIEKBALK
 - MAATGEVENDE LOOPAFSTAND VLUCHTDEUREN NAAR UITGANG GEBOUW OF UITGANG (SUB)BRANDCOMPARTIMENT
 - BVO - TOTAL

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE A-A EN B-B 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035

BVO (NEN 2580) 1H			
BOUWLAAG	NAAM	OPPERVLAKTE	BRUTO INHOUD
BEGANE GROND	BVO - TOTAL	1103,32 m ²	5094,49 m ³
VERDIEPING	BVO - TOTAL	1127,73 m ²	4241,02 m ³
		2231,06 m ²	9335,51 m ³

CONSTRUCTIETEKENING (B) HOOFDGEBOUW 01H **BEGANE GROND BVO TOTAAL C.S. PORTHOS**

STATUS	GET: MSRD	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
For Permit	REC: MMRK	ONTWERP: WJZDZG	TEKENING: Blifflinger Tebodin B.V.
ACC: BTLR	SCALE: 1:100	DATE: 22-JUL-2021	DATE: WJZDZG
CATEGORIE: C	WAZERED: 3	PROJ. NR: S.0003029493	NUMMER: TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026
WEEK: 1	WAZERED: JA	SUBSIDIATIEVERLEN CODE: 01H	WAZER: 0



01H VERDIEPING

OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

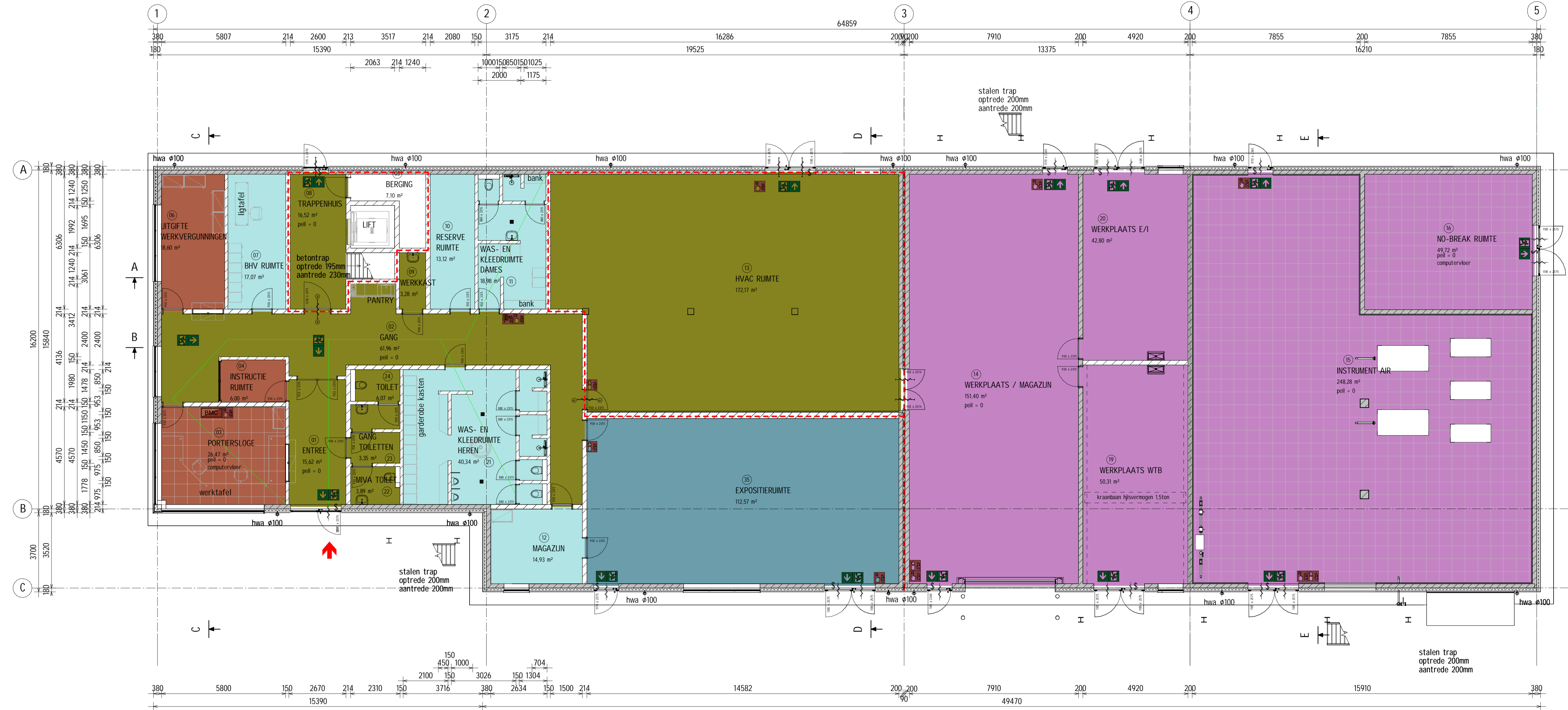
RENVOOI

- KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
- BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
- VLUICHTROUTEAANDUIDING
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- ZELFSLUITENDE DEUR, DEUR EN DEURKOZIJN 60 MINUTEN BRANDWEREND
- 60 MINUTEN BRANDWEREND
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- HANDBRANDMELDER
- BRANDSLANGHASPEL
- BRANDMELDCENTRALE
- BRANDWEERINGANG
- NOODVERLICHTING IN RUIMTE
- VLUICHTCAPACITEIT MAATGEVENDE VLUICHTDEUREN, GEBASEED OP BREEDTE, DRAAIRICHTING EN AFWEZIGHEID VAN PANIEKBALK
- MAATGEVENDE LOOPAFSTAND VLUICHTDEUREN NAAR UITGANG GEBOUW OF UITGANG (SUB)BRANDCOMPARTIMENT
- BVO - TOTAL

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE A-A EN B-B 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035

BVO (NEN 2580) 1H			
BOUWLAAG	NAAM	OPPERVLAKTE	BRUTO INHOUD
BEGANE GROND	BVO - TOTAL	1103,32 m ²	5094,49 m ³
VERDIEPING	BVO - TOTAL	1127,73 m ²	4241,02 m ³
		2231,06 m ²	9335,51 m ³

CONSTRUCTIETEKENING (B) HOOFDGEBOUW 01H		VERDIEPING BVO TOTAAL C.S. PORTHOS	
STATUS	GET: MSBO	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
For Permit	ACC: BTUR	TEK. NO. 22-JUL-2021	TEK. NO. 5.003029/03
CATEGORIE	WAZERED	FORMAAT	NUMMER
WAZERED	3	3	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027
WAZERED	JA	01H	0



01H BEGANE GROND

OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER

WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

- KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
- BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
- VLUCHTROUTEAANDUIDING
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- ZELFSLUITENDE DEUR, DEUR EN DEURKOZIJN 60 MINUTEN BRANDWEREND
- 60 MINUTEN BRANDWEREND
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- HANDBRANDMELDER
- BRANDSLANGHASPEL
- BRANDMELDCENTRALE
- BRANDWEERINGANG
- NOODVERLICHTING IN RUIMTE
- VLUCHTCAPACITEIT MAATGEVENDE VLUCHTDEUREN, GEBASEED OP BREEDTE, DRAAIRICHTING EN AFWEZIGHEID VAN PANIEKBALK
- MAATGEVENDE LOOPAFSTAND VLUCHTDEUREN NAAR UITGANG GEBOUW OF UITGANG (SUB)BRANDCOMPARTIMENT

LEGENDA

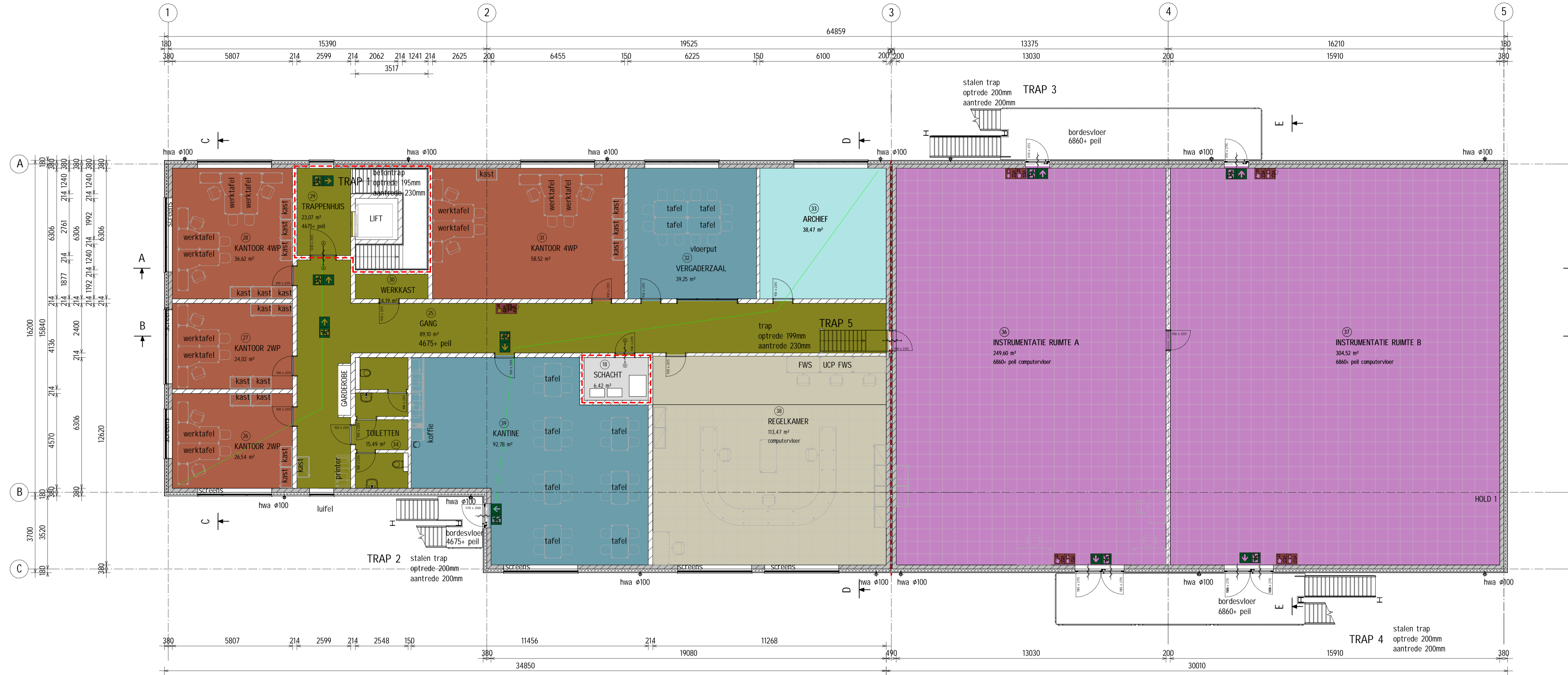
- BIJENKOMSTFUNCTIE
- KANTOORFUNCTIE
- GEMEENSCHAPPELIJKE RUIMTE
- LICHTE INDUSTRIEFUNCTIE
- INDUSTRIEFUNCTIE
- OVERIGE GEBRUIKSFUNCTIE

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE A-A EN B-B OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND BVO TOTAAL OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING BVO TOTAAL OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLIJFSRUIMTE OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLIJFSRUIMTE OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLIJFSRUIMTE OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLIJFSRUIMTE OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035

VERBLIJFSRUIMTE 1H		
VERBLIJFSRUIMTE	OPPERVLAKTE	VERBLIJFSOPPENRVLAKTE
BIJENKOMSTFUNCTIE	4,19 m ²	
KANTOORFUNCTIE	244,61 m ²	244,54 m ²
TOEGANKELIJKHEIDSECTOR GEMEENSCHAPPELIJK	190,76 m ²	190,80 m ²
	206,27 m ²	
	645,83 m ²	

CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE HOOFDGEBOUW OIH C.S. PORTHOS

STATUS	GET: MSBO	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
For Permit	REC: MMRK	INTEGRERENDE WIZOING	TEKENING: Bilfinger Tebodin B.V.
ACC: BTUR	SCALE: 1:100	STATUS IN WIZOING	22-JUL-2021
CATEGORIE: C	WAZERED: 3	TEK. SOORT: 03	PROJ. NR: 5.003029/03
WISSELAAR: JA	WISSELAARCODE: JA	SUBSIDIATIEVERLENINGCODE: OIH	FORMAAT: A3
TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028			WISSELAAR: 0



01H VERDIEPING

OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

- KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
- BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
- VLUICHTROUTEAANDUIDING
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- ZELFSLUITENDE DEUR, DEUR EN DEURKOZIJN 60 MINUTEN BRANDWEREND
- 60 MINUTEN BRANDWEREND
- DRAAAGBARE BLUSTOESTEL
- HANDBRANDMELDER
- BRANDSLANGHASPEL
- BRANDMELDCENTRALE
- BRANDWEERINGANG
- NOODVERLICHTING IN RUIMTE
- VLUICHTCAPACITEIT MAATGEVENDE VLUICHTDEUREN, GEBASEED OP BREEDTE, DRAAIRICHTING EN AFWEZIGHEID VAN PANIEKBALK
- MAATGEVENDE LOOPAFSTAND VLUICHTDEUREN NAAR UITGANG GEBOUW OF UITGANG (SUB)BRANDCOMPARTIMENT

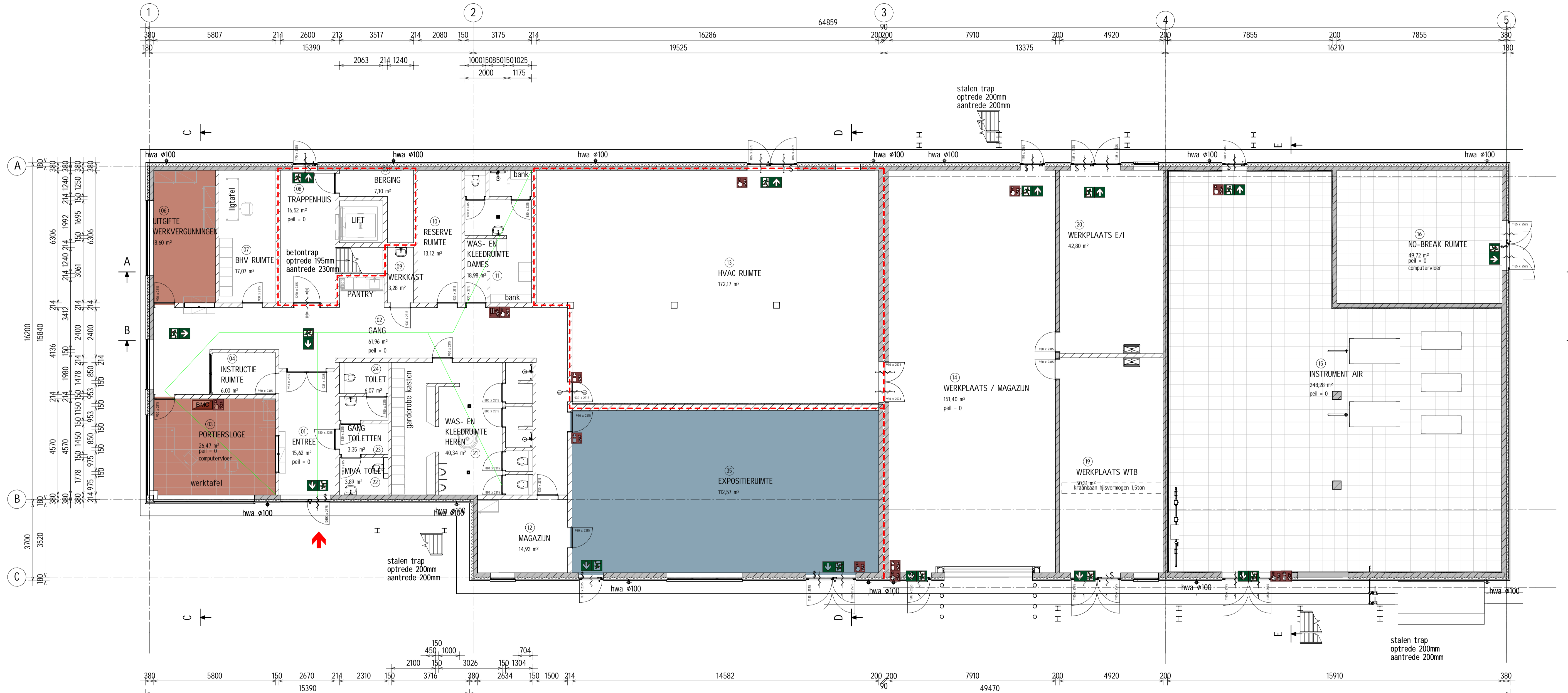
- BIJEENKOMSTFUNCTIE
- KANTOORFUNCTIE
- GEMEENSCHAPPELIJKE RUIMTE
- LICHTE INDUSTRIEFUNCTIE
- INDUSTRIEFUNCTIE
- OVERIGE GEBRUIKSFUNCTIE

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE A-A EN B-B 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035

VERBLUFSRUIMTE 1H		
VERBLUFSRUIMTE	OPPERVLAKTE	VERBLUFSOPPENRVLAKTE
BIJEENKOMSTFUNCTIE	4,19 m ²	244,54 m ²
KANTOORFUNCTIE	244,61 m ²	190,80 m ²
TOEGANKELIJKHEIDSECTOR GEMEENSCHAPPELIJK	190,76 m ²	206,27 m ²
	206,27 m ²	
	645,83 m ²	

CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE HOOFDGEBOUW 01H C.S. PORTHOS

STATUS: For Permit	GET: MSBO	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
ACC: BTUR	REG: MMRK	ONTWERP: WIZOING
CATEGORIE: C	WAKZIEDER: 3	TEK. SOORT: 03
WEEK: JA	PROJ. NR: S.003029/03	FORMAAT: A3
WEEK: JA	SUBSIDIATIEVERLENING CODE: 01H	NUMMER: TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029
		WEEK: 0



01H BEGANE GROND

OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER

WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENOVOOI

- KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
- BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
- VLUCHTRUTEAANDUIDING
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- ZELFSLUITENDE DEUR, DEUR EN DEURKOZIJN 60 MINUTEN BRANDWEREND
- 60 MINUTEN BRANDWEREND
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- HANDBRANDMELDER
- BRANDSLANGHASPEL
- BRANDMELDCENTRALE
- BRANDWEERINGANG
- NOODVERLICHTING IN RUIMTE
- VLUCHTCAPACITEIT MAATGEVENDE VLUCHTDEUREN, GEBASEED OP BREEDTE, DRAAIRICHTING EN AFWEZIGHEID VAN PANIEKBALK
- MAATGEVENDE LOOPAFSTAND VLUCHTDEUREN NAAR UITGANG GEBOUW OF UITGANG (SUB)BRANDCOMPARTIMENT

BUJEBEHORENDE TEKENINGEN:

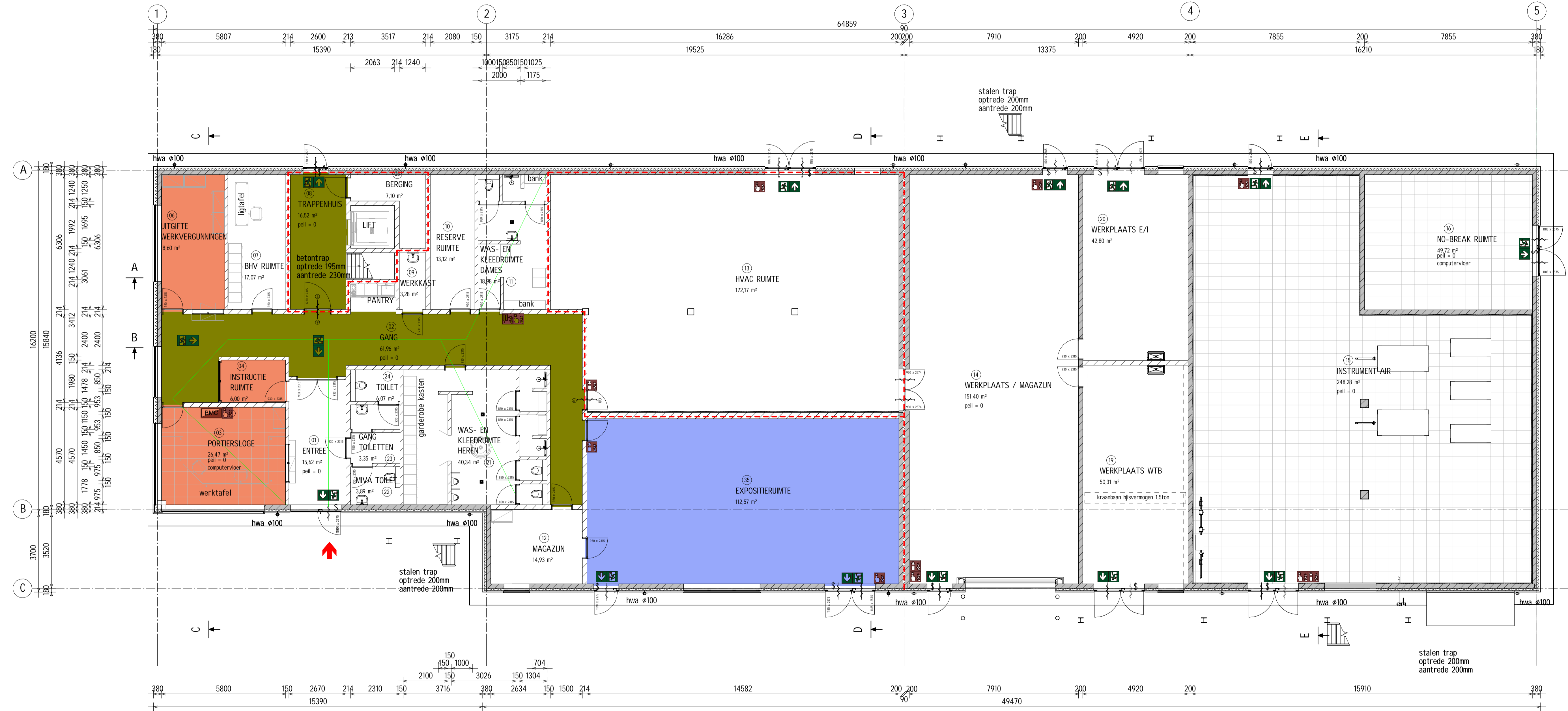
CONSTRUCTIETEKENING (B)	TEK.NR.
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE A-A EN B-B 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLIJFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLIJFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLIJFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLIJFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035

VERBLIJFSRUIMTE 1H

VERBLIJFSRUIMTE	OPPERVLAKTE	VERBLIJFSOPPERVLAKTE
BIJEEKOMSTFUNCTIE	4,19 m²	
KANTOORFUNCTIE	244,61 m²	244,54 m²
TOEGANKELIJKHEIDSECTOR GEMEENSCHAPPELIJK	190,76 m²	190,80 m²
	206,27 m²	
	645,83 m²	

CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLIJFSRUIMTE HOOFDGEBOUW 01H C.S. PORTHOS

STATUS	GET: MSBO	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
FOR PERMIT	REC: MMRK	INTEGREREN WIZOING	TECHNISCH BUREAU Bilfinger Tebodin B.V.
	ACC: BTUR	SCHEM: 1:100	NUMMER: 22-JUL-2021
	CATEGORIE: C	WAZERED: 3	PROJ. NR: S.000302/03
	WISER: JA	TEK. SOORT: 03	STATUS: SUBSIDIËRE VLOER CODE 01H
			FORMAAT: A3
			NUMMER: TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030
			WISER: 0



01H BEGANE GROND

OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

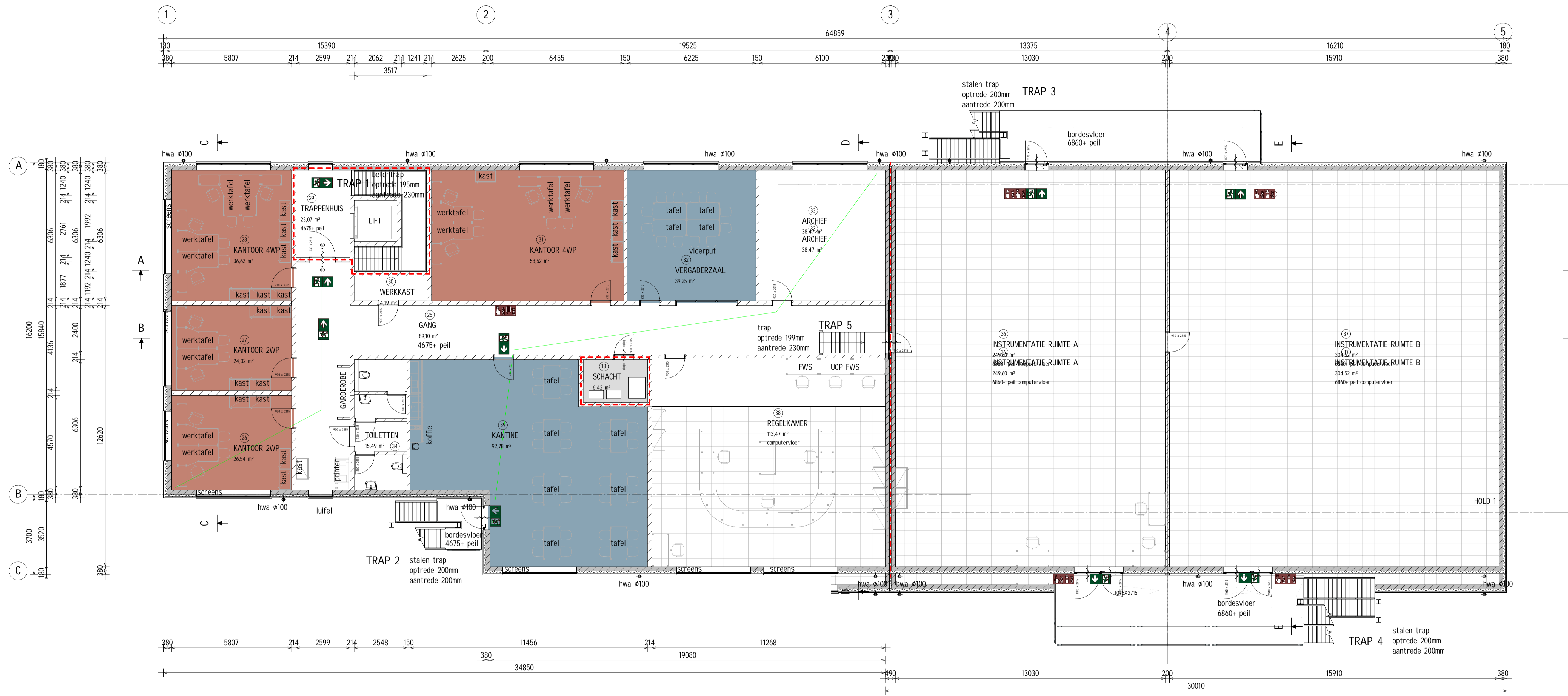
- KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
- BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
- VLUCHTROUTEAANDUIDING
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- ZELFSLUITENDE DEUR, DEUR EN DEURKOZIJN 60 MINUTEN BRANDWEREND
- 60 MINUTEN BRANDWEREND
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- HANDBRANDMELDER
- BRANDSLANGHASPEL
- BRANDMELDCENTRALE
- BRANDWEERINGANG
- NOODVERLICHTING IN RUIMTE
- VLUCHTCAPACITEIT MAATGEVENDE VLUCHTDEUREN, GEBASEED OP BREEDTE, DRAAIRICHTING EN AFWEZIGHEID VAN PANIEKBALK
- MAATGEVENDE LOOPAFSTAND VLUCHTDEUREN NAAR UITGANG GEBOUW OF UITGANG (SUB)BRANDCOMPARTIMENT

- BIJeenkomstfunctie
- TOEGANKELIJKHEIDSECTOR GEMEENSCHAPPELIJK
- TOEGANKELIJKHEIDSECTOR VG KANTOOR

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE A-A EN B-B 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035

CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE HOOFDGEBOUW 01H **BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE C.S. PORTHOS**

STATUS: For Permit	GET: MSBO	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
ACC: BTUR	REG: MMRK	ONTWERP: WILZING
ACC: BTUR	ACC: BTUR	TEKENING: Bilfinger Tebodin B.V.
SCALE: 1:100	SCALE: 1:100	SCALE: 1:100
DATE: 22-JUL-2021	DATE: 22-JUL-2021	DATE: 22-JUL-2021
CATEGORY: C	WAZERED: 3	PROJ. NO: S.000329/03
WEEK: 1	WAZERED: JA	SUBSIDIATIEVLOER CODE: 01H
TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031		WAZERED: 0



01H VERDIEPING

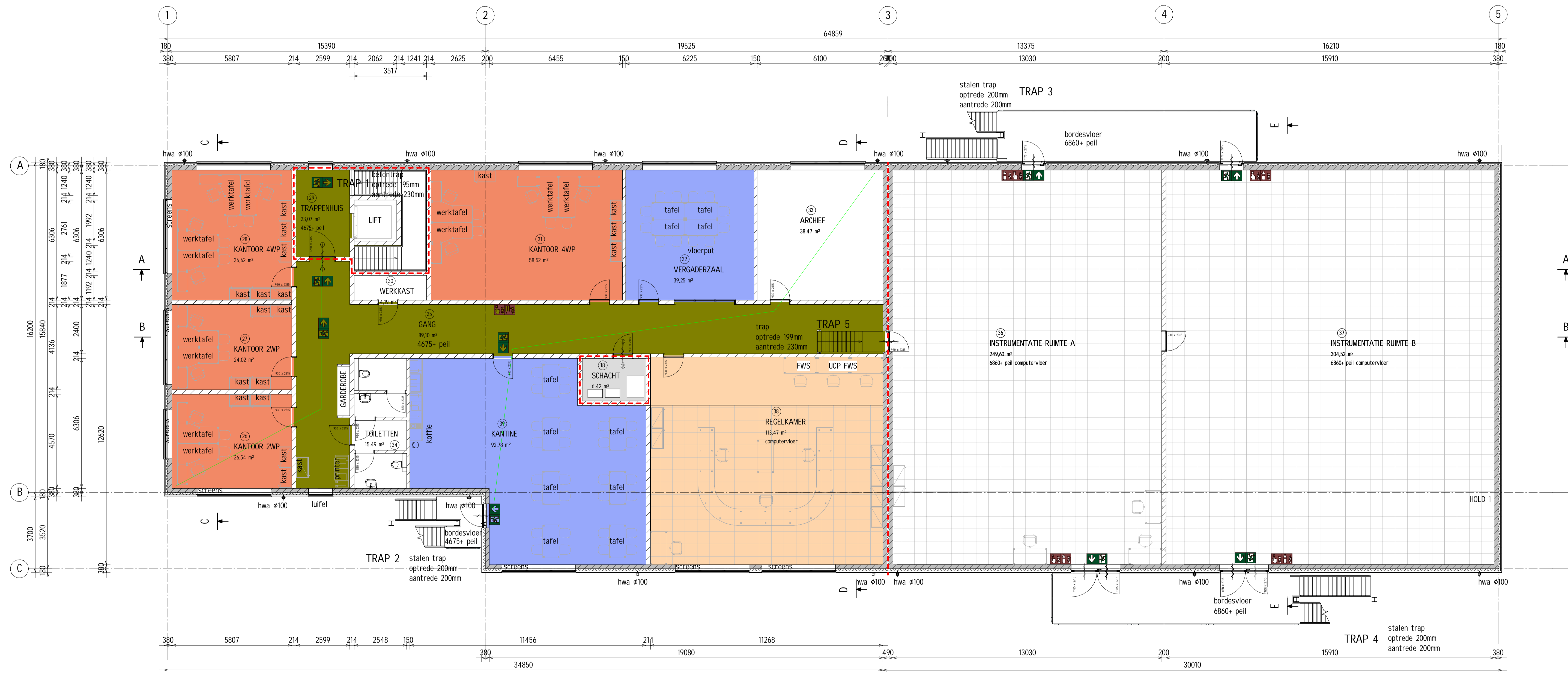
- OPMERKINGEN**
- MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN
- RENVOOI**
- KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
 - ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
 - BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
 - VLUCHTROUTEAANDUIDING
 - DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
 - ZELFSLUITENDE DEUR, DEUR EN DEURKOZIJN 60 MINUTEN BRANDWEREND
 - 60 MINUTEN BRANDWEREND
 - DRAAGBARE BLUSTOESTEL
 - HANDBRANDMELDER
 - BRANDSLANGHASPEL
 - BRANDMELDCENTRALE
 - BRANDWEERINGANG
 - NOODVERLICHTING IN RUIMTE
 - CAP. 99 P. VLUCHTCAPACITEIT MAATGEVENDE VLUCHTDEUREN, GEBASEED OP BREEDTE, DRAAIRICHTING EN AFWEZIGHEID VAN PANIEKBALK
 - MAATGEVENDE LOOPAFSTAND VLUCHTDEUREN NAAR UITGANG GEBOUW OF UITGANG (SUB)BRANDCOMPARTIMENT
- BIJBEHORENDE TEKENINGEN:**
- BIJBEHORENDE TEKENINGEN:
 - KANTOORFUNCTIE

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE A-A EN B-B OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND BVO TOTAAL OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING BVO TOTAAL OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN OIH C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035

VERBLUFSRUIMTE 1H		
VERBLUFSRUIMTE	OPPERVLAKTE	VERBLUFSOPPERVLAKTE
BIJBEHORENDE TEKENINGEN:	4,19 m ²	
KANTOORFUNCTIE	244,61 m ²	244,54 m ²
TOEGANKELIJKHEIDSECTOR GEMEENSCHAPPELIJK	190,76 m ²	190,80 m ²
	206,27 m ²	
	645,83 m ²	

CONSTRUCTIETEKENING (B) HOOFDGEBOUW OIH **VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE C.S. PORTHOS**

STATUS	GET: MSBO	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
For Permit	REC: MMRK	INTEGRERENDE WERKING	TECHNISCH LEIDER: Billinger Tebodin B.V.
ACC: BTUR	SCALE: 1:100	DATE: 22-JUL-2021	DATE: 22-JUL-2021
CATEGORIE: C	WAZERED: 3	TEK. SOORT: 03	PROJ. NR: 5.003029/03
WEEK: JA	WAZERED: JA	WAZERED: OIH	WAZERED: OIH
TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032		0	



01H VERDIEPING

OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

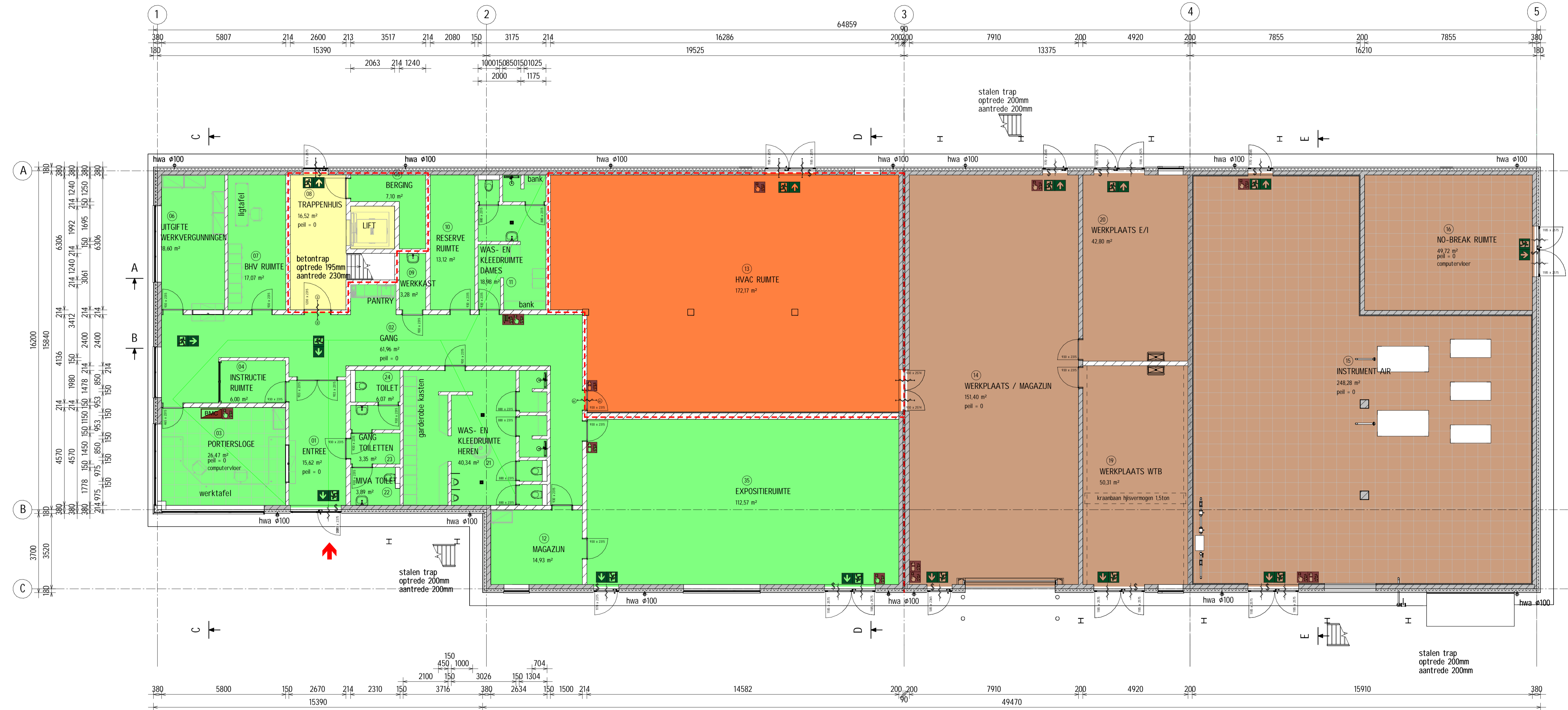
- KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
- BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
- VLUICHTROUTEAANDUIDING
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- ZELFSLUITENDE DEUR, DEUR EN DEURKOZIJN 60 MINUTEN BRANDWEREND
- 60 MINUTEN BRANDWEREND
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- HANDBRANDMELDER
- BRANDSLANGHASPEL
- BRANDMELDCENTRALE
- BRANDWEERINGANG
- NOODVERLICHTING IN RUIMTE
- VLUICHTCAPACITEIT MAATGEVENDE VLUICHTDEUREN, GEBASEED OP BREEDTE, DRAAIRICHTING EN AFWEZIGHEID VAN PANIEKBALK
- MAATGEVENDE LOOPAFSTAND VLUICHTDEUREN NAAR UITGANG GEBOUW OF UITGANG (SUB)BRANDCOMPARTIMENT

- BIJENKOMSTFUNCTIE
- INDUSTRIEFUNCTIE
- TOEGANKELIJKHEIDSECTOR VG KANTOOR
- TOEGANKELIJKHEIDSECTOR GEMEENSCHAPPELIJK

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE A-A EN B-B 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035

CONSTRUCTIETEKENING (B) HOOFDGEBOUW 01H **VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE C.S. PORTHOS**

STATUS: For Permit	GET: MRSO	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
REC: MMRK	INGENIEUR: WILZING	TECHNISCH: Biffinger Tebodin B.V.	TECHNISCH: Biffinger Tebodin B.V.
ACC: BTLR	SCALA: 1:100	STATUS IN UITVOER: 22-JUL-2021	DATUM WISSING
CATEGORIE: C	WAZERED: 3	TEK. SOORT: 03	PROJ. NR.: S.000302/03
WISSELAAR: JA	WAZERED: JA	WAZERED: 01H	WAZERED: 01H
TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033		0	



01H BEGANE GROND

OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

- KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
- BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
- VLUICHTROUTEAANDUIDING
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- ZELFSLUITENDE DEUR, DEUR EN DEURKOZIJN 60 MINUTEN BRANDWEREND
- 60 MINUTEN BRANDWEREND
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- HANDBRANDMELDER
- BRANDSLANGHASPEL
- BRANDMELDCENTRALE
- BRANDWEERINGANG
- NOODVERLICHTING IN RUIMTE
- VLUICHTCAPACITEIT MAATGEVENDE VLUICHTDEUREN, GEBASEED OP BREEDTE, DRAAIRICHTING EN AFWEZIGHEID VAN PANIEKBALK
- MAATGEVENDE LOOPAFSTAND VLUICHTDEUREN NAAR UITGANG GEBOUW OF UITGANG (SUB)BRANDCOMPARTIMENT

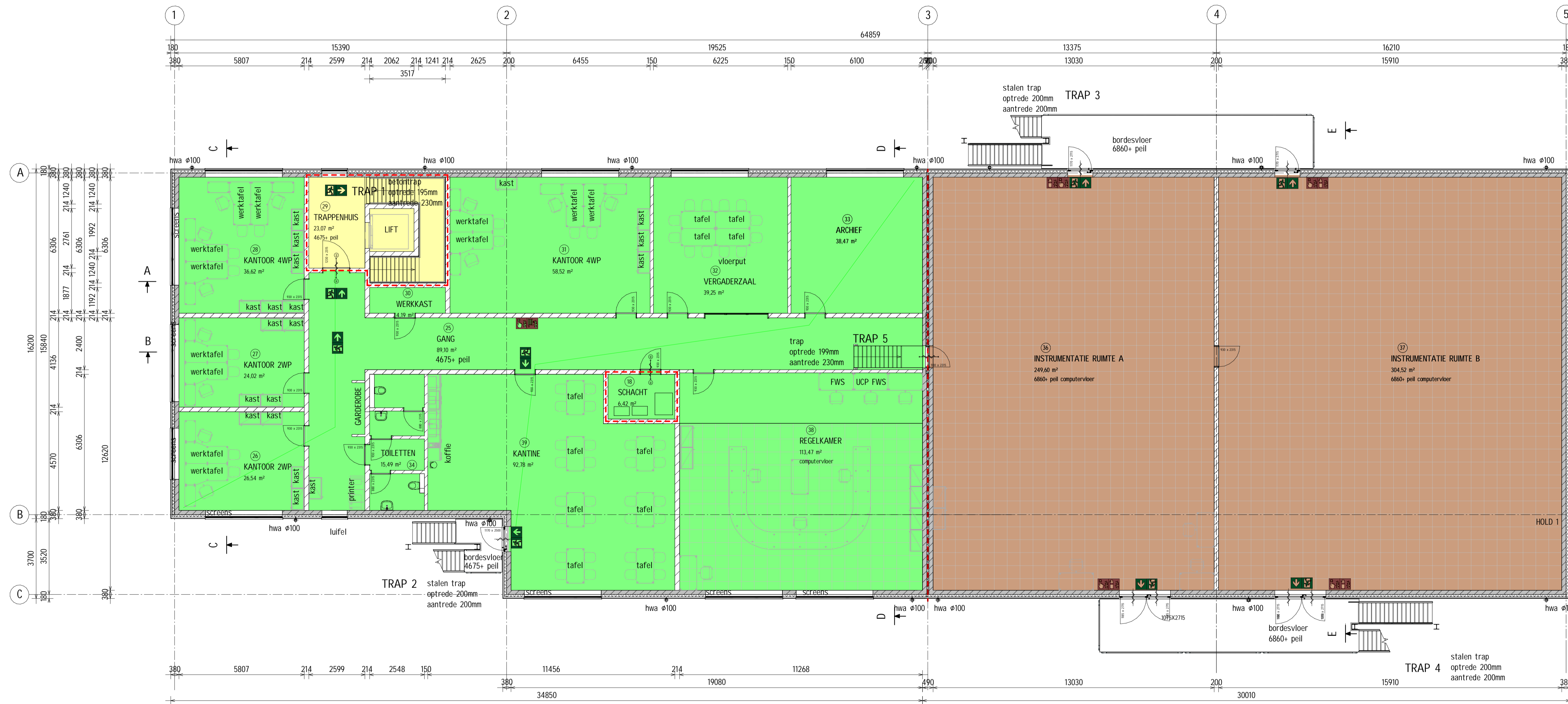
- BC 1
- BC 2
- BC 3
- EBV

BUJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE A-A EN B-B 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035

BRANDCOMPARTIMENTEN BEGANE GROND		
BOUWLAAG	NAAM	OPPERVLAKTE
BEGANE GROND	BC 1	372,12 m ²
BEGANE GROND	BC 2	172,17 m ²
BEGANE GROND	BC 3	542,52 m ²
BEGANE GROND	EBV	16,52 m ²
		1103,32 m ²

CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN HOOFDGEBOUW 01H C.S. PORTHOS

STATUS	GET: MSBO	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
For Permit	ACC: BTUR	SCHEM: 1:100	STREEK: 22-JUL-2021
CATEGORIE: C	WAZERED: 3	TEK. SOORT: 03	PROJ. NR.: S.003029/03
WEEK: 3	WAZERED: JA	WAZERED: 01H	WAZERED: 0
TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034		0	



01H VERDIEPING

OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

- KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
- BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
- VLUICHTROUTEAANDUIDING
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- ZELFSLUITENDE DEUR, DEUR EN DEURKOZIJN 60 MINUTEN BRANDWEREND
- 60 MINUTEN BRANDWEREND DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- HANDBRANDMELDER
- BRANDSLANGHASPEL
- BRANDMELDCENTRALE
- BRANDWEERINGANG
- NOODVERLICHTING IN RUIMTE
- VLUICHTCAPACITEIT MAATGEVENDE VLUICHTDEUREN, GEBASEED OP BREEDTE, DRAAIRICHTING EN AFWEZIGHEID VAN PANIEKBALK
- MAATGEVENDE LOOPAFSTAND VLUICHTDEUREN NAAR UITGANG GEBOUW OF UITGANG (SUB)BRANDCOMPARTIMENT

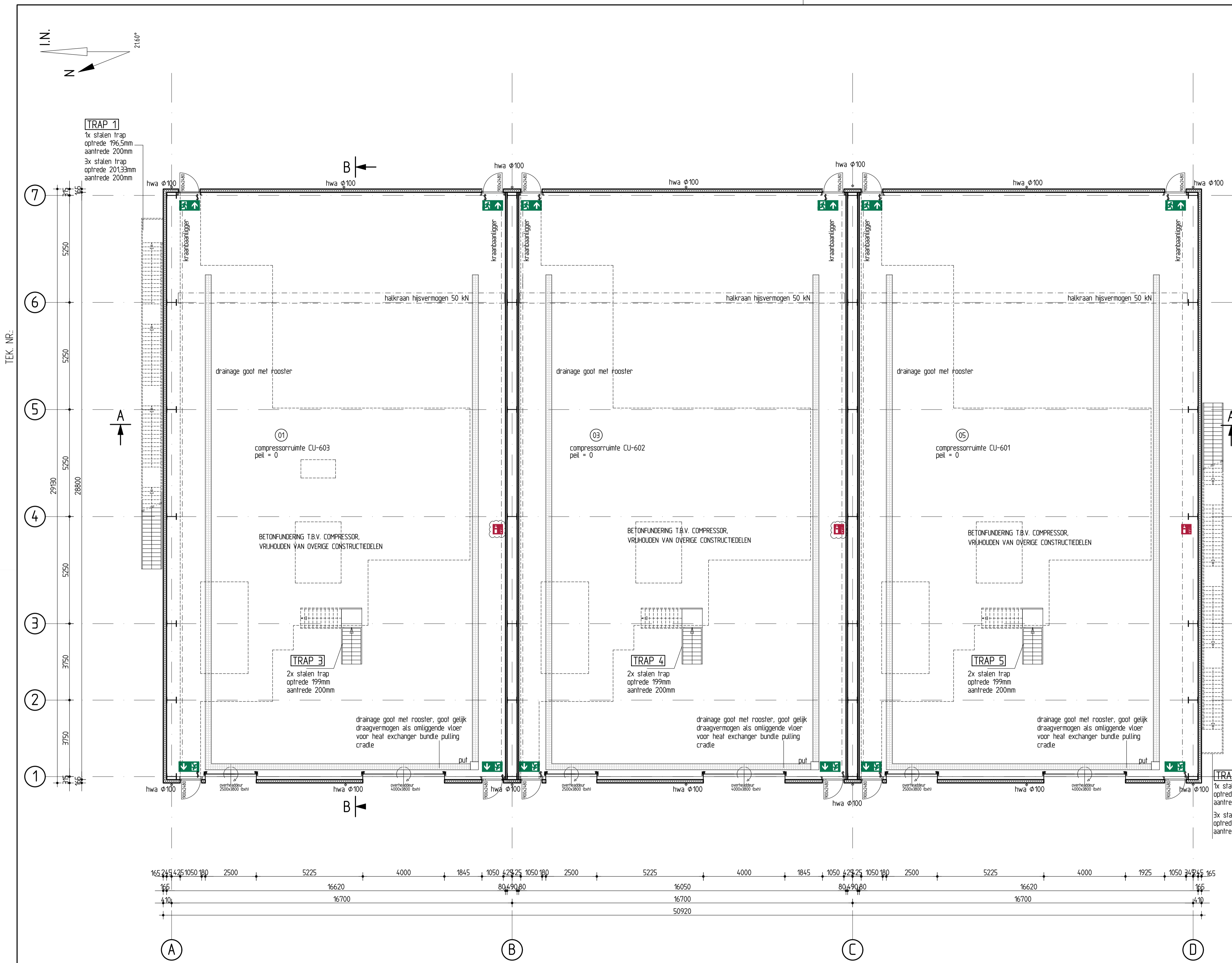
- BC 1
- BC 3
- EBV

BUJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5020
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5021
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5022
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE A-A EN B-B 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDE C-C, D-D EN E-E 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5024
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5025
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5026
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING BVO TOTAAL 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5027
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5028
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5029
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5030
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5031
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5032
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - VERBLUFSRUIMTE 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5033
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5034
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN 01H C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035

BRANDCOMPARTIMENTEN VERDIEPING		
BOUWLAAG	NAAM	OPPERVLAKTE
VERDIEPING	BC 1	546,31 m ²
VERDIEPING	BC 3	554,12 m ²
VERDIEPING	EBV	27,31 m ²
1127,73 m ²		

CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BRANDCOMPARTIMENTEN
 HOOFDGEBOUW 01H C.S. PORTHOS

STATUS	GET: MSBO	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
For Permit	REC: MMRK	INTEGRERENDE WIZOING	TECHNISCH BUREAU Bilfinger Tebodin B.V.
ACC: BTUR	SCALE: 1:100	STATUS BIJZONDERING: 22-JUL-2021	DATE: WIZOING
CATEGORIE: C	WISZONDERING: 3	TEK. SOORT: 03	PROJ. NR.: S.003029/03
WISZONDERING: JA	SUBSIDIARIE WIZOING CODE: 01H	FORMAAT: A4	NUMMER: TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-5035
			WISZONDERING: 0



01C BEGANE GROND

OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER
 WUZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOL

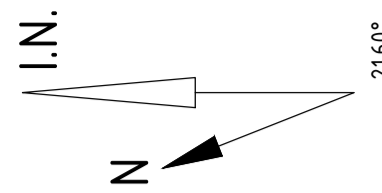
- SAB PANEEL (STEENWOL), DIK 165mm
- KALKZANDSTEEN, DIK 214mm
- VLUICHTROUTEAANDUIDING
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN

BEBEHORENDE TEKENINGEN	TEK.NR.
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0004
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0005
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0006
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS NOORD EN OOST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0007
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS ZUID EN WEST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0051
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0008
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0009
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0010
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0011

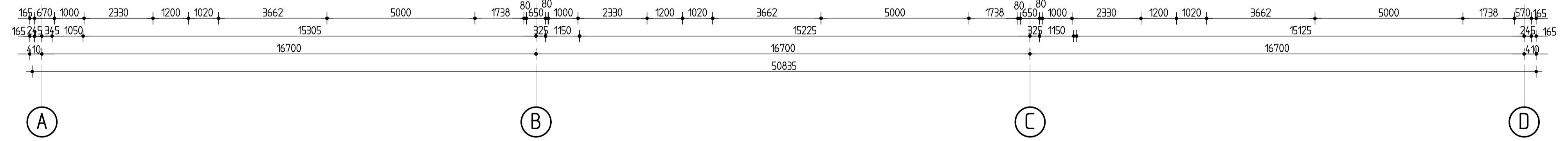
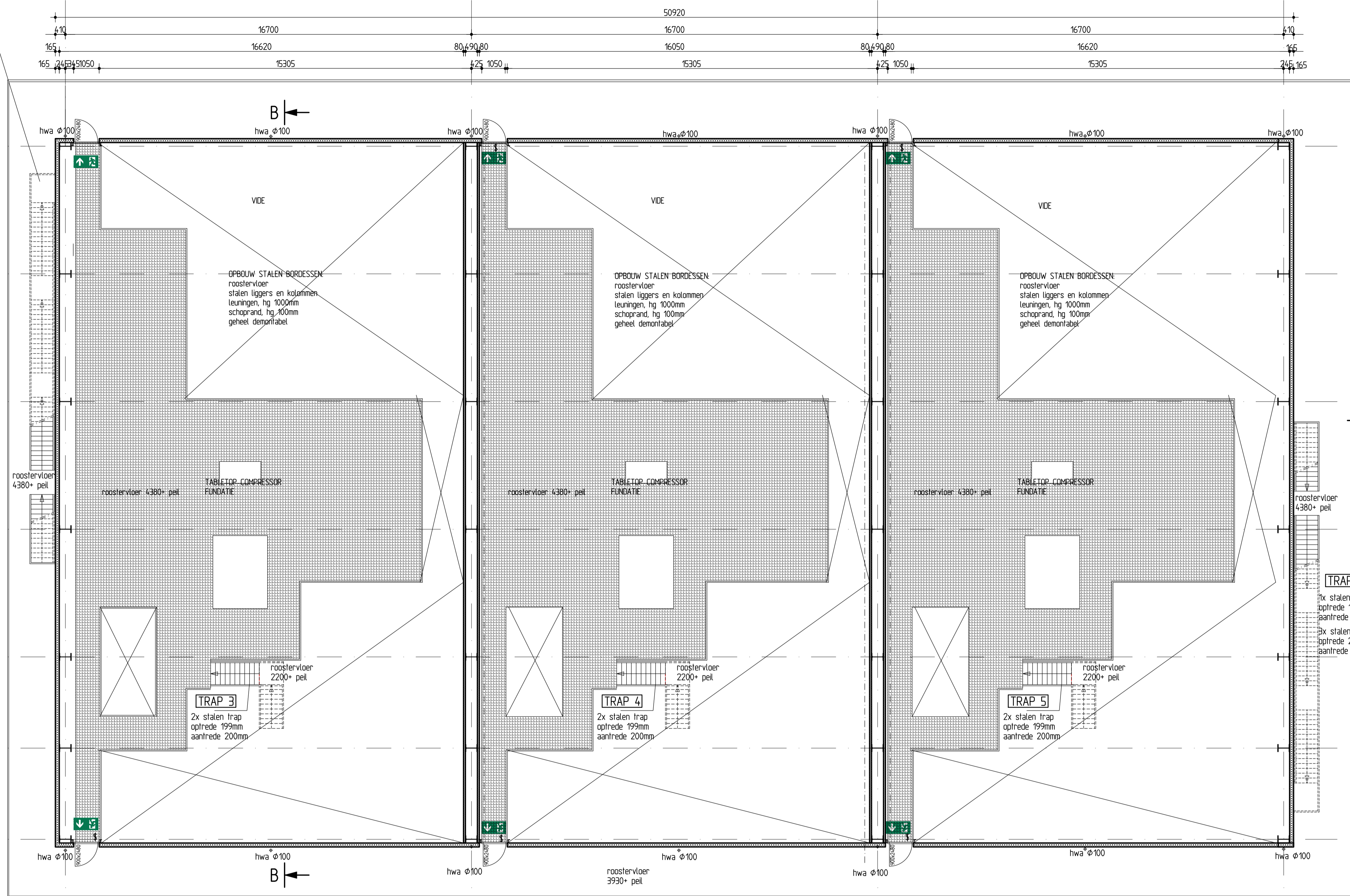
CONSTRUCTIETEKENING (B)
 COMPRESSORGEBOUW 01C

BEGANE GROND
 C.S. PORTHOS

STATUS	GET. MZ	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUINE
IFD	REC. JB	OPDRING NUMMER	TEKENING BIJ
ACC. JB	1:100	DATE VAN URGENTIE	FLUOR
CATEGORIE	NUMMER	TITEL	PROJECT NR.
C	3	03	ABVL
BEHEER & OVERZICHT	SUBJECT/AFDELING CODE	FORMAAT	NUMMER
JA	01C	A1	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0003
			1:0



TRAP 1
 1x stalen trap
 oprede 196,5mm
 aantrede 200mm
 3x stalen trap
 oprede 201,33mm
 aantrede 200mm



01C VERDIEPING

OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER
 WUZE VAN FUNDAREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

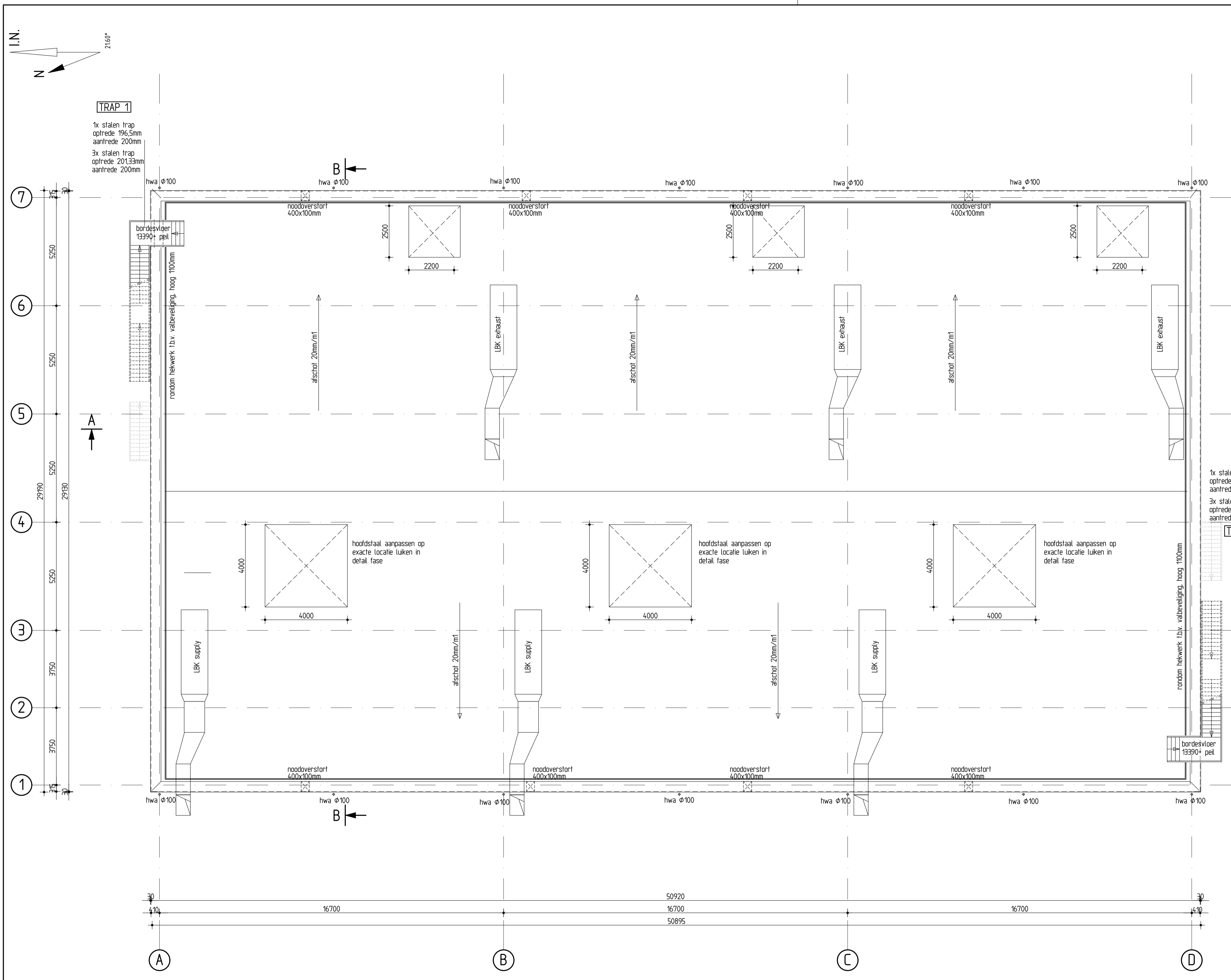
- SAB PANEEL (STEENWOL, DIK 165mm)
- KALKZANDSTEEN, DIK 214mm
- VLUCHTROUTEAANDUIDING
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN

BEBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0003
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0005
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0006
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS NOORD EN OOST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0007
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS ZUID EN WEST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0051
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0008
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0009
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0010
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0011

CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING
 COMPRESSORGEBOUW 01C C.S. PORTHOS

STATUS	GET: MZ	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	OPMERKING WUZE	GETREKKE BI
IFD	REC: JB	ACC: JB	SWA: 1100	DATA: 12-Okt-2020
CATEGORIE	NUMMER	TAK	PROJECT NR.	FORMAAT
C	3	03	ABVL	A1
BEHEER & OVERZICHT	JA	SUBJECT/GEBOUW CODE	TC	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0004
				10

TEK. NR.



01C DAK

OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER

WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

HVAC SYSTEMEN BENODIGD OP DAK. BELASTINGEN EN EVENTUELE BENODIGDE SUPPORTS NADER UIT TE WERKEN IN DETAIL FASE

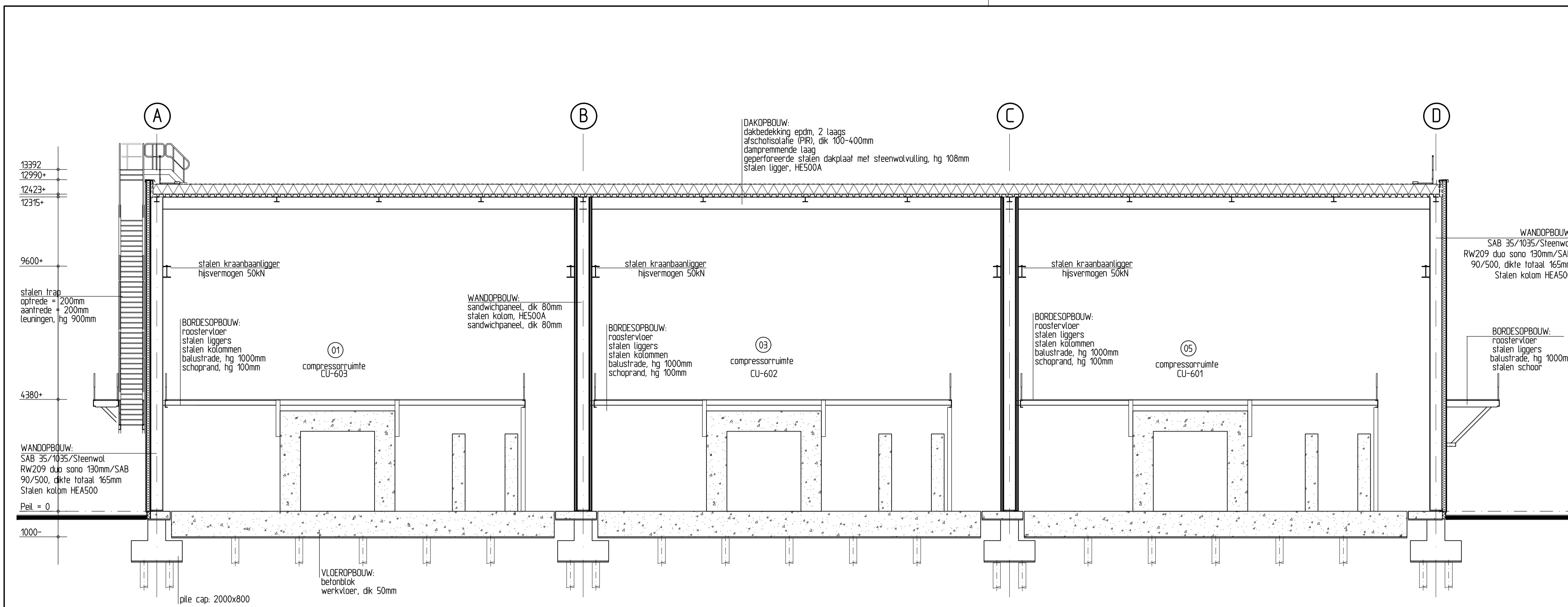
RENVOOI

BEBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0003
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0004
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0006
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS NOORD EN OOST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0007
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS ZUID EN WEST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0051
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0008
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0009
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0010
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0011

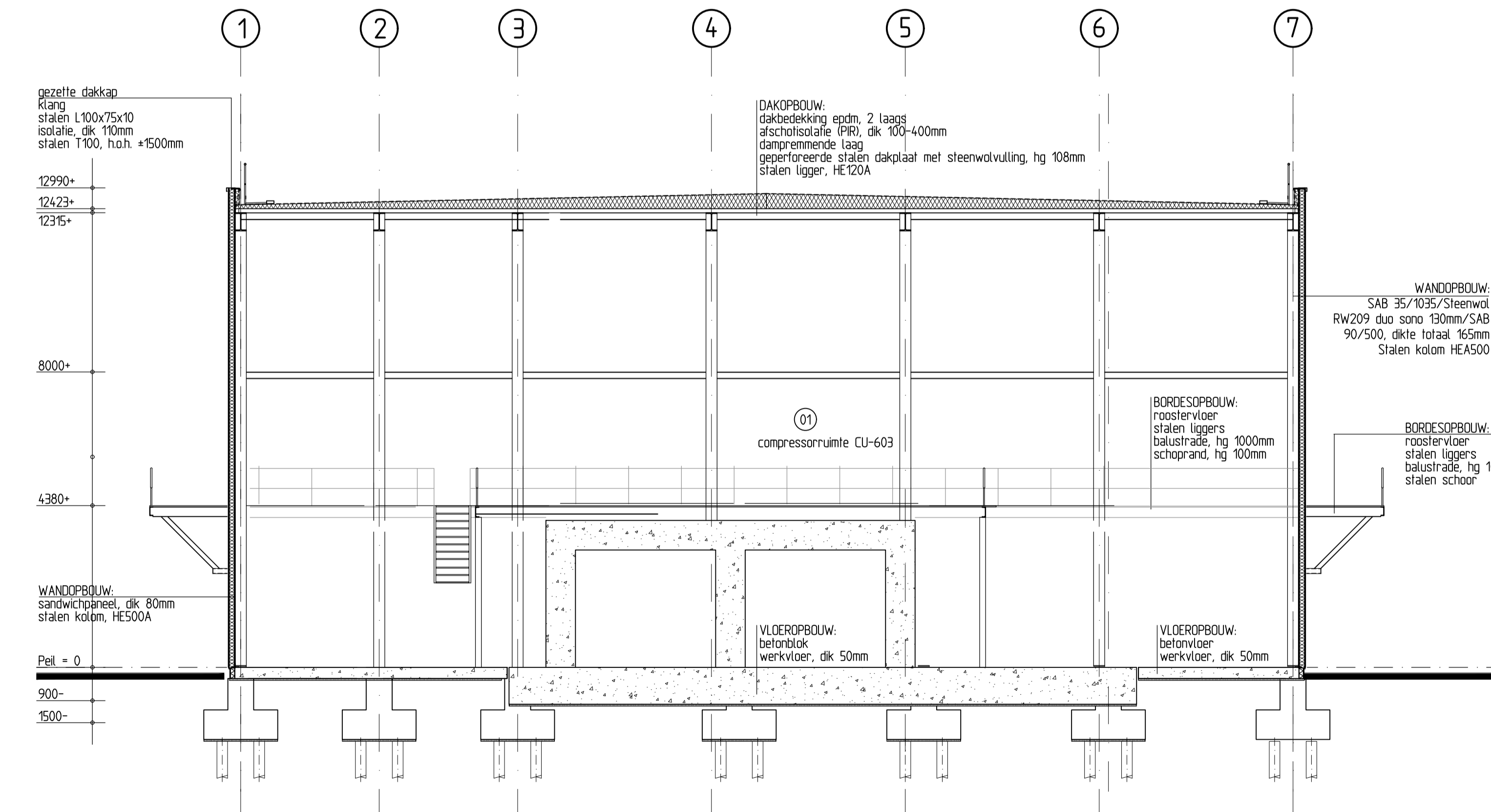
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK
 COMPRESSORGEBOUW 01C C.S. PORTHOS

STATUS	GET: MZ	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
IFD	OPDRACING MUBAG	GETOEGEN BIJ FLUOR
ACC. JB	1100	DATEP % URGENTIE 12-Okt-2020
DATEP % URGENTIE	18-DEC-2020	DATEP % URGENTIE
CATEGORIE C	3	TEK. SOORT 03
PROJECT NR. ABVL	FORMAT NPPER	12-Okt-2020
REWER & OVERNEEMD JA	SUBLOCATIE/GEBOUW CODE 01C	A1
TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0005		10

TEK. NR.



01C DOORSNEDE A-A



01C DOORSNEDE B-B

OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER

WUZE VAN FUNDIEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

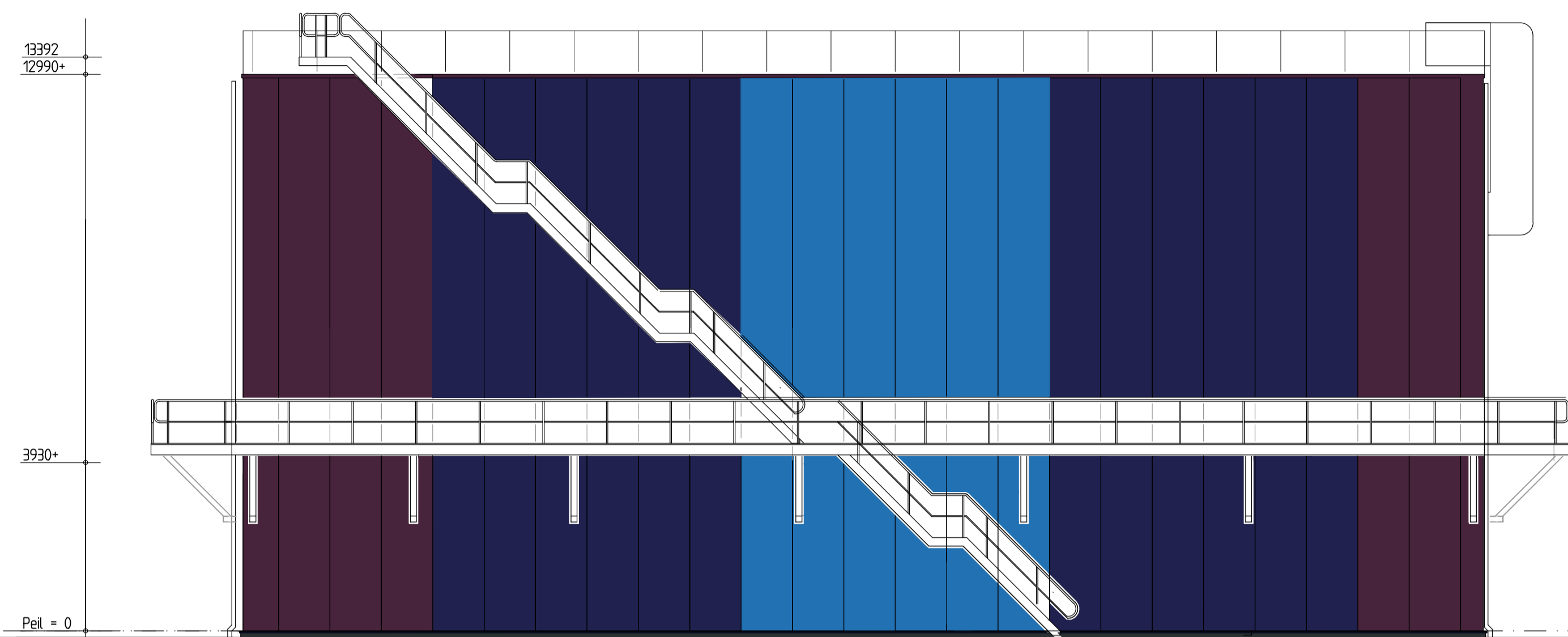
- SAB PANEEL (STEENWOL), DIK 165mm
- BETON
- VLUCHTROUTEAANDUIDING
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL

BEBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0003
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0004
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0005
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS NOORD EN OOST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0007
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS ZUID EN WEST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0051
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0008
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0009
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0010
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0011

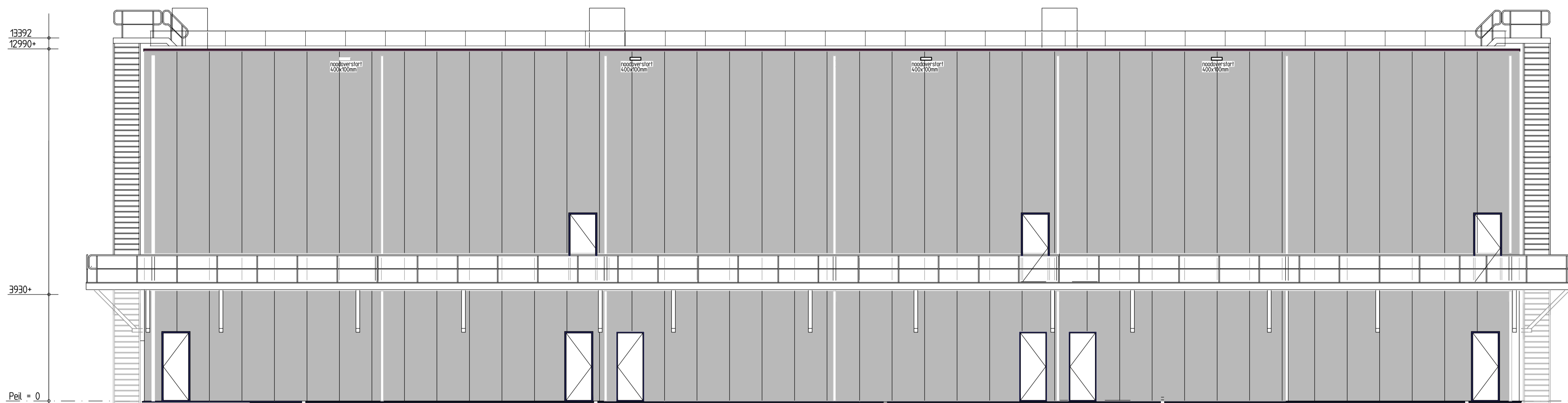
CONSTRUCTIETEKENING (B) COMPRESSORGEBOUW 01C

IFD		GET. MZ	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	OPDRINGING MUISAG	GETREKEND BI	FLUOR
ACC. JB	1100	DATEX % URGENT	12-Okt-2020	DATEX MIEKKE	18-DEC-2020	
CATEGORIE	3	TRK. SOORT	03	PROJECT NR.	ABVL	FORMAT
BEHEER & OVERNEEMD	JA	SUBJECT/AFDELING CODE	01C	NO. PAPIER	A1	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0006
						10

TEK. NR.



01C NOORDGEVEL



01C OOSTGEVEL

OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER

WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

MATERIALEN EN KLEUREN

- SAB TRAPEZUMPLAAT - STAAL, RAL 4007 (PERVIOLETO, RAL 5004 (ZWARTBLAUW) RAL 5015 (HEMELBLAUW) EN RAL 9007(ALUMINIUM GRIS)
- GEISOLEERDE KANTPLANK - BETONPLAAT, KLEUR RAL 7016 (ANTRACET GRIS)
- DEUREN - STAAL, KLEUR RAL 5015 (HEMELBLAUW)
- KOZIJNEN - STAAL, KLEUR RAL 5004 (ZWARTBLAUW)
- HEKWERKEN - ALUMINIUM, KLEUR RAL 7016 (ANTRACETGRIS)
- ZETWERK - STAAL, KLEUR RAL 5004 (ZWARTBLAUW)
- DAKRAP - GEZET ALUMINIUM, KLEUR RAL 4007 (PURPERVIOLET)
- NOODOVERSTORTEN - ALUMINIUM, KLEUR RAL 4007 (PURPERVIOLET)
- HEMELWATERAFVOEREN - STAAL (LORO-X), THERMISCH VERZINKT
- DAKBEDEKING - EPDM, KLEUR ZWART
- TRAPPEN, LEUNINGEN EN BALUSTERS - STAAL, THERMISCH VERZINKT
- STAALCONSTRUCTIE - STAAL, THERMISCH VERZINKT
- GEVELROOSTERS - ALUMINIUM, KLEUR RAL 5004 (ZWARTBLAUW)

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:

TEK.NR.:

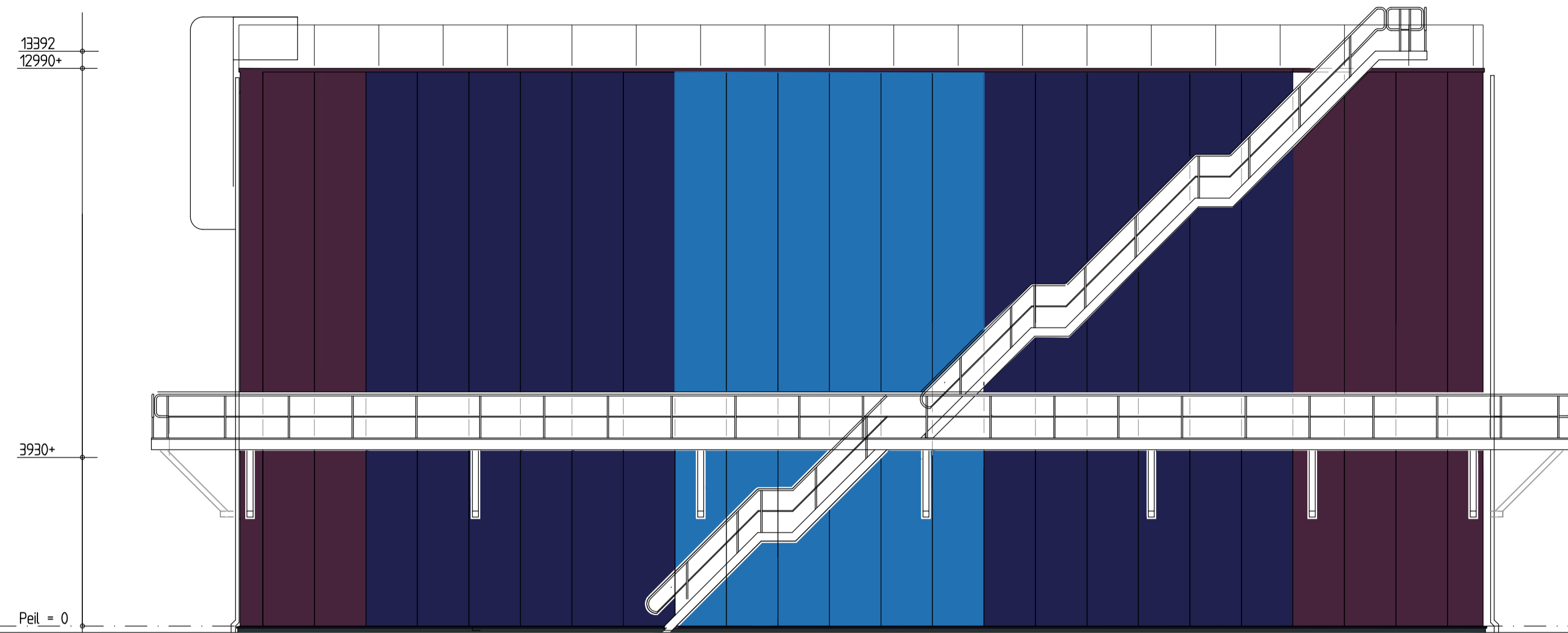
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0009
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0004
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0005
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS ZUID EN WEST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0051
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0006
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0008
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0009
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0010
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0011

CONSTRUCTIETEKENING (B)
COMPRESSORGEBOUW 01C

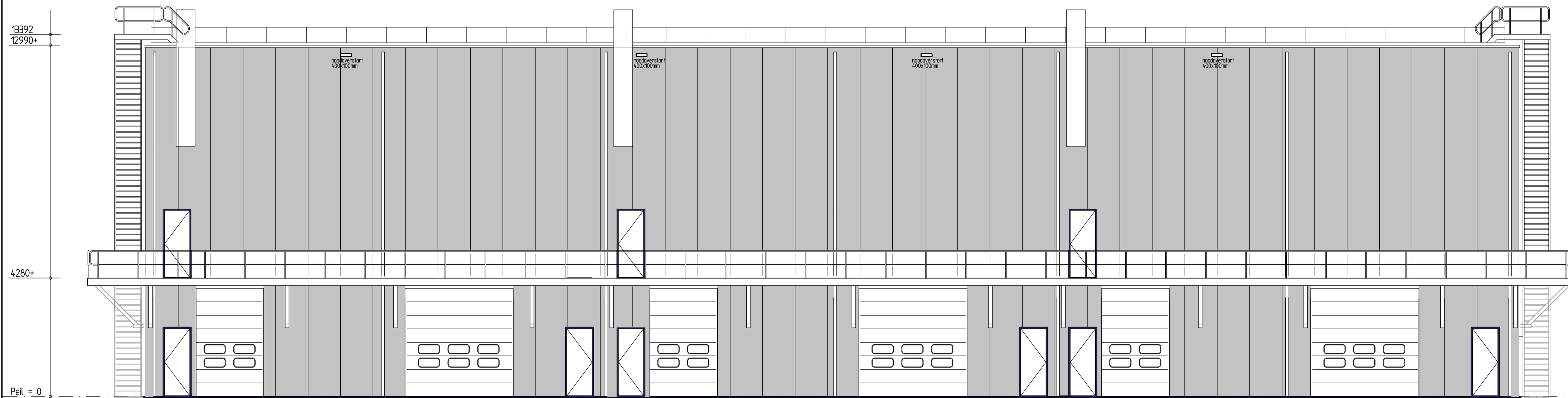
GEVELS NOORD EN OOST
C.S. PORTHOS

STATUS	GET: MZ	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
IFD	REC: JB	OPDRACING NUMMER	TEKENING BIJ
ACC: JB	1:100	DATEX % URGENTIE	FLUOR
CATEGORIE	NUMMER	TEK. SOORT	PROJECT NR.
C	3	03	ABVL
BEHEER & OVERZICHT	JA	SUBLOCATIE/GRONDW. CODE	01C
FORMAAT	NUMMER	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0007	10
A1			

TEK. NR.



01C ZUIDGEVEL



01C WESTGEVEL

OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER

WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

MATERIALEN EN KLEUREN

- SAB TRAPEZUMPLAAT - STAAL, RAL 4007 (PERVIOLETO, RAL 5004 (ZWARTBLAUW) RAL 5015 (HEMELBLAUW) EN RAL 9007(ALUMINIUM GRIS)
- GEISOLEERDE KANTPLANK - BETONPLAAT, KLEUR RAL 7016 (ANTRACET GRIS)
- DEUREN - STAAL, KLEUR RAL 5015 (HEMELBLAUW)
- KOZIJNEN - STAAL, KLEUR RAL 5004 (ZWARTBLAUW)
- HEKWERKEN - ALUMINIUM, KLEUR RAL 7016 (ANTRACETGRIS)
- ZETWERK - STAAL, KLEUR RAL 5004 (ZWARTBLAUW)
- DAKRAP - GEZET ALUMINIUM, KLEUR RAL 4007 (PURPERVIOLET)
- NOODOVERSTORTEN - ALUMINIUM, KLEUR RAL 4007 (PURPERVIOLET)
- HEMELWATERAFVOEREN - STAAL (LORO-X), THERMISCH VERZINKT
- DAKBEDEKING - EPDM, KLEUR ZWART
- TRAPPEN, LEUNINGEN EN BALUSTERS - STAAL, THERMISCH VERZINKT
- STAALCONSTRUCTIE - STAAL, THERMISCH VERZINKT
- GEVELROOSTERS - ALUMINIUM, KLEUR RAL 5004 (ZWARTBLAUW)

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:

CONSTRUCTIETEKENING (B)	TEK.NR.
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0009
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0004
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0005
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0006
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS NOORD EN OOST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0007
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0008
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0009
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0010
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0011

CONSTRUCTIETEKENING (B) COMPRESSORGEBOUW 01C **GEVELS ZUID EN WEST C.S. PORTHOS**

GET: MZ	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
ACC: JB	OPDRACING NUMMER	TEKENING BIJ
ACC: JB	1:100	FLUOR
CATEGORIE C	NUMMER 3	TEK. SOORT 03
PROJECT NR. ABVL	FORMAAT A1	NUMMER TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0051
REVISIE & OVERZICHT JA	SUBJECT/GEBOUW CODE 01C	WEL. NR. 10



OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZIJ ANDERS VERMELD
PEL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER

WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

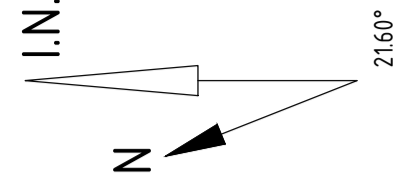
- SAB PANEL (STEENWOL), DIK 165mm
 - KALKZANDSTEEN, DIK 214mm
 - VLUCHTROUWAAANDUING
 - DRAAGBARE BLUSTOESTEL
 - DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- HOLD 1 - HOLD VOOR RELOCATE VAN UCP RUIMTE
- BVO - TOTAAL

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0003
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0004
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0005
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0006
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS NOORD EN OOST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0007
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS ZUID EN WEST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0051
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0009
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0010
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0011

BVO (NEN 2580)			
BOUWLAAG	NAAM	OPPERVLAKTE	BRUTO INHOUD
BEGANE GROND	BVO-TOTAAL	1483.3 M2	
VERDIEPING	BVO-TOTAAL	5217 m2	
		2005 m2	21085 m3

CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL
COMPRESSORGEBOUW 01C C.S. PORTHOS

STATUS	GET: MZ	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUINE
IFD	GEV: JB	OPMERKING WISBAG	GETIENDE BI
	ACC: JB	SCHAAL	FLUOR
		1:100	
		12-Okt-2020	18-DEC-2020
CATEGORIE	TIJDELIJK	TUR. SOORT	PROJECT NR.
C	3	03	ABVL
BEHEER & OVERZICHT	BEHEER	SAFECODE/PROJW CODE	01C
	JA		
		A1	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0008
			10



TRAP 1
 1x stalen trap
 oprede 196,5mm
 aantrede 200mm
 3x stalen trap
 oprede 201,3mm
 aantrede 200mm

7
 215
 80

6
 5250

5
 5250

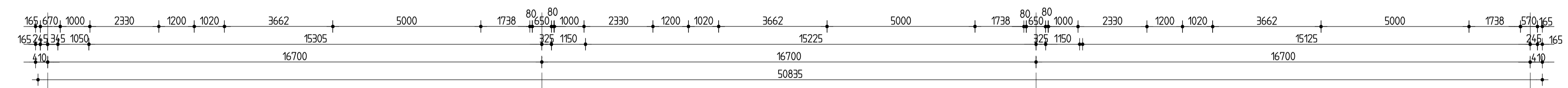
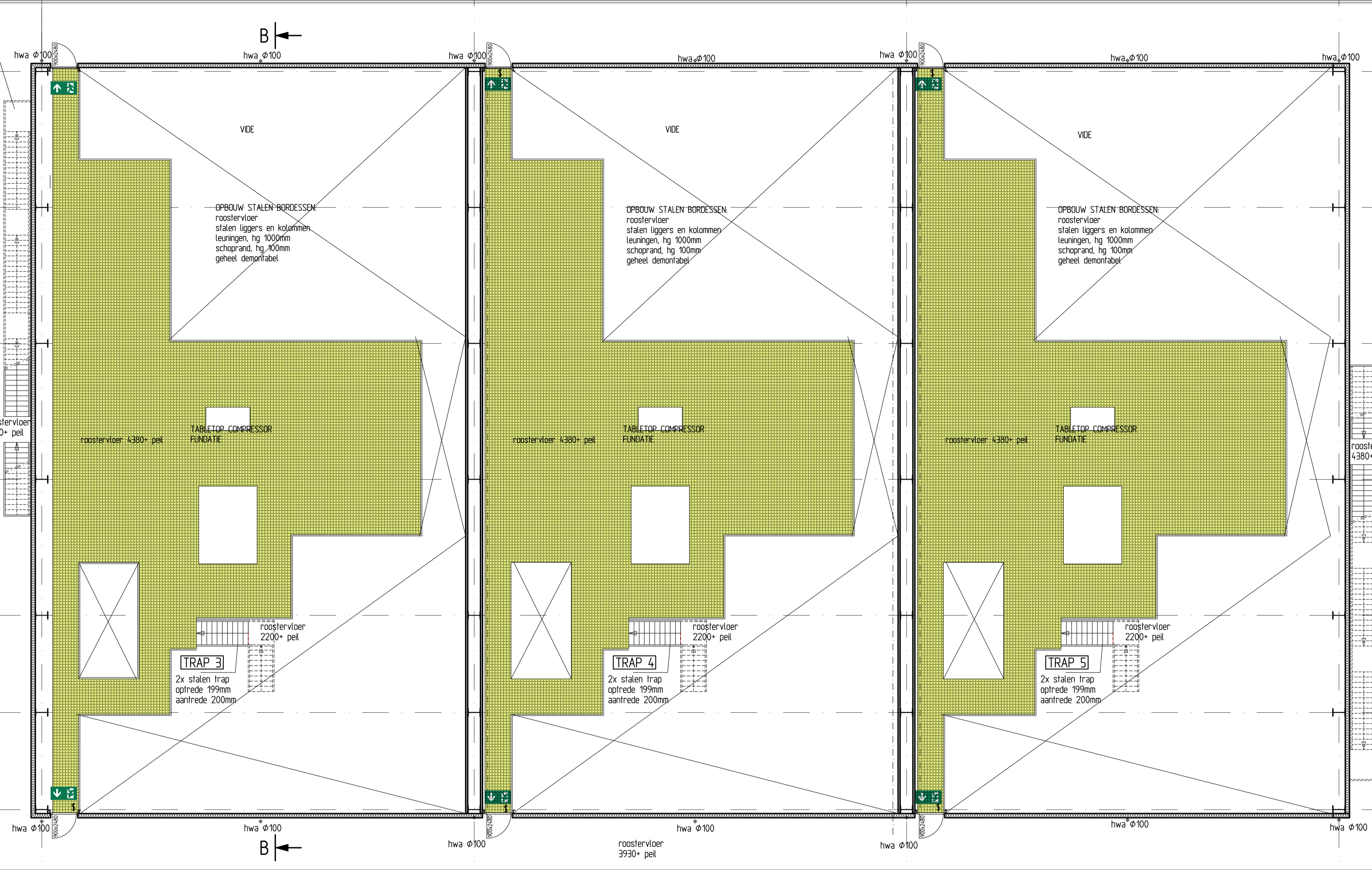
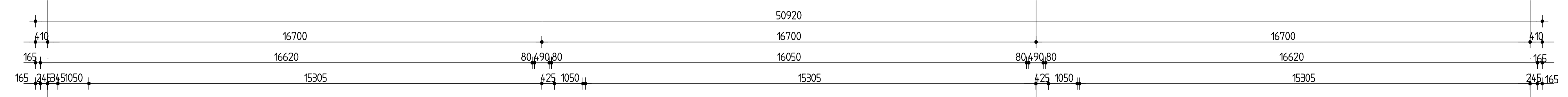
4
 2930
 2880

3
 5250

2
 3750

1
 3750

1
 215
 80



A B C D

01C VERDIEPING

OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PELL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

- ▨ SAB PANEEL (STEENWOL), DK 165mm
- ▨ KALKZANDSTEEN, DK 214mm
- ↑ VLUCHTROUTEAANDUIDING
- ⬇ DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- ⌘ DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- BVO - TOTAAL

TRAP 2

1x stalen trap
 oprede 196,5mm
 aantrede 200mm
 3x stalen trap
 oprede 201,3mm
 aantrede 200mm

BIJBEHOORENDE TEKENINGEN:

CONSTRUCTIETEKENING	TEK.NR.
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0003
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0004
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0005
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0006
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS NOORD EN OOST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0007
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS ZUID EN WEST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0051
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0008
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0010
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0011

TITEL: **CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BVO-TOTAAL**
 COMPRESSORGEBOUW 01C C.S. PORTHOS

STATUS: IFD	GET: MZ	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
ACC: JB	GEU: JB	OPDRAGING: MOZORG
CATEGORIE: C	VERDIEPING: 03	PROJECT NR: A8VL
FORMAAT: A1	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0009	10



01C BEGANE GROND

OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER
 WUZE VAN FUNDERING VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

- ▬ SAB PANEEL (STEENWOL), DK 165mm
- ▬ KALKZANDSTEEN, DK 214mm
- ↑ VLUCHTRUTEAANDUIDING
- ⊠ DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- ⚡ DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN

HOLD 1 - HOLD VOOR RELOCATIE VAN UCP RUIMTE

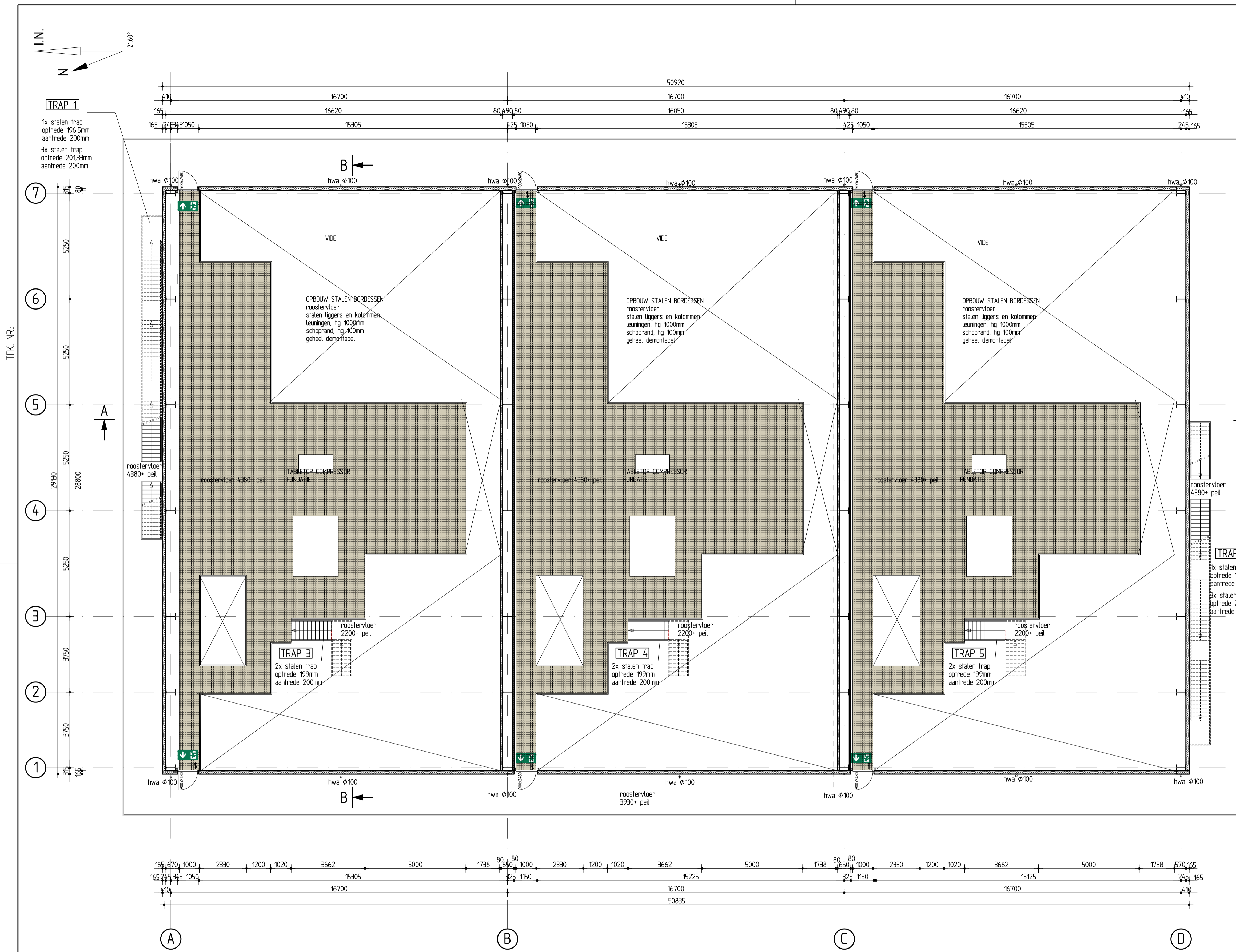
■ LICHTE INDUSTRIEFUNCTIE (0 personen)

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0009
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0004
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0005
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0006
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS NOORD EN OOST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0007
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS ZUID EN WEST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0051
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0008
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0009
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0011

GEBRUIKSOPPERVLAKTE		
BOUWLAAG	NAAM	OPPERVLAKTE
BEGANE GROND	LICHTE INDUSTRIEFUNCTIE	4786 m2
BEGANE GROND	LICHTE INDUSTRIEFUNCTIE	4622 m2
BEGANE GROND	LICHTE INDUSTRIEFUNCTIE	4786 m2
		14194 m2

CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE C.S. PORTHOS

STATUS	GET: MZ	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
IFD	REC: JB	OPDRING NUMM	GETREK BI
	ACC: JB	SOON	FLUOR
		1100	12-Okt-2020
			18-DEC-2020
CATUUR	3	TAK NUMM	03
INGENIEUR	C	PROJECT NR.	ABVL
BEHEER & OVERZICHT	JA	SUBLOCATIE/GRONDW CODE	01C
		FORMAAT	NIPPE
		A1	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0010
			10



01C VERDIEPING

OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER
 WUZE VAN FUNDIEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALLEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

- SAB PANEL (STEENWOL), DK 165mm
- KALKZANDSTEEN, DK 214mm
- VLUCHTROUTEAANDUIDING
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN

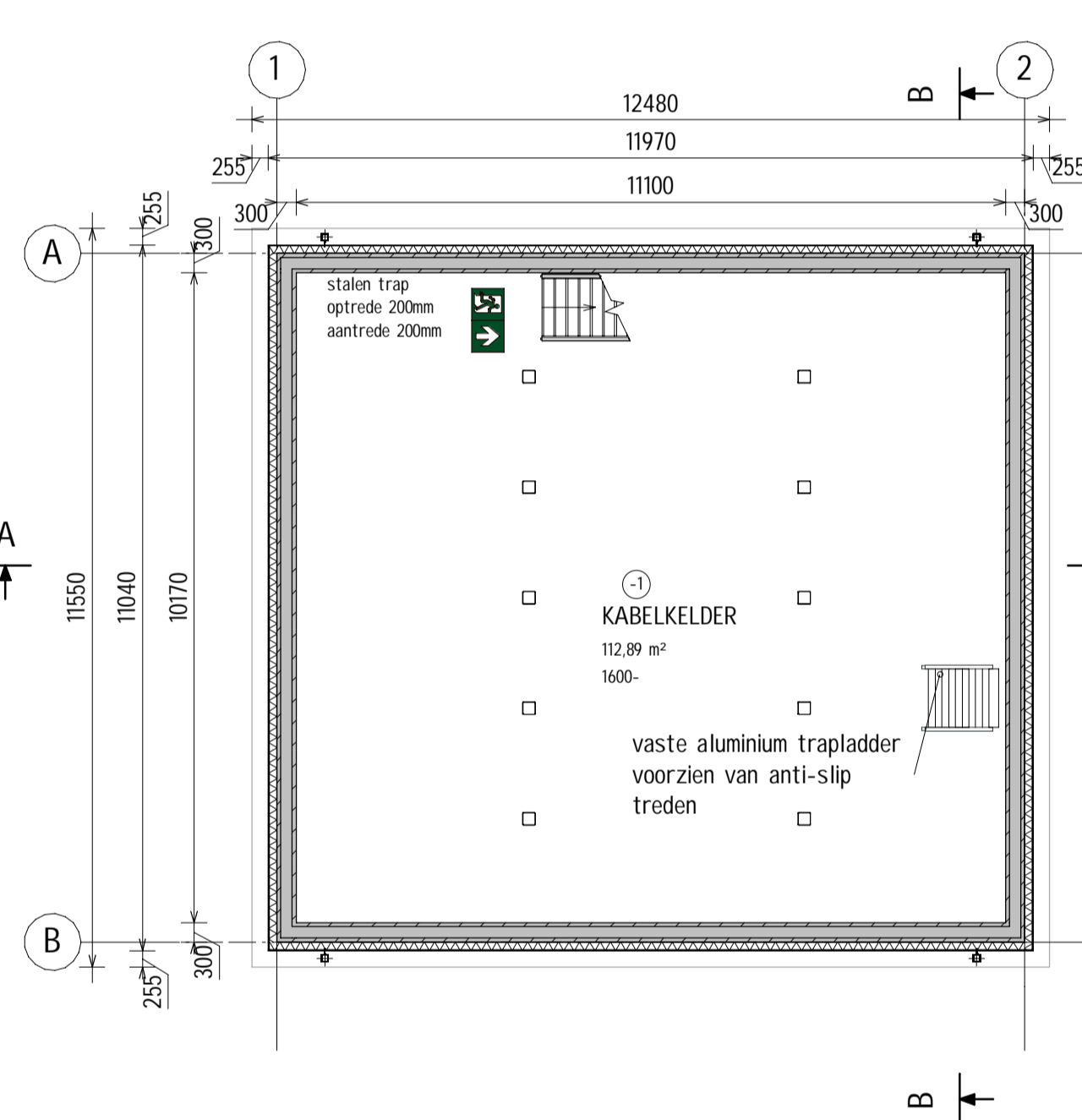
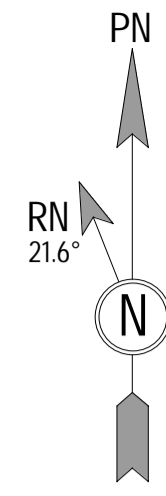
- LICHTE INDUSTRIEFUNCTIE (0 personen)

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0009
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0004
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0005
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0006
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS NOORD EN OOST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0007
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS ZUID EN WEST 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0051
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0008
CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - BVO-TOTAAL 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0009
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01C C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0010

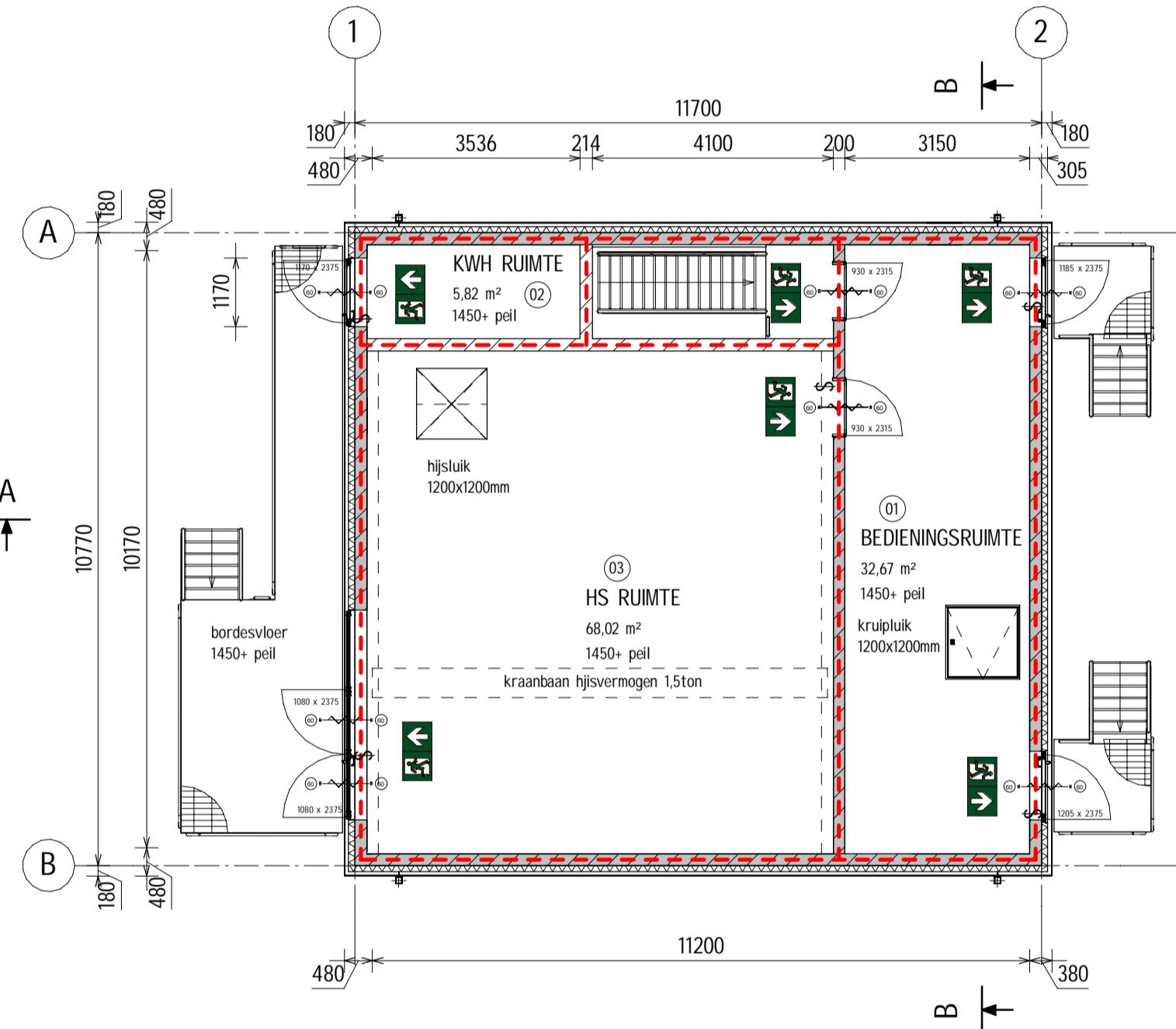
GEBRUIKSOPPERVLAKTE		
BOUWLAAG	NAAM	OPPERVLAKTE
VERDIEPING	LICHTE INDUSTRIEFUNCTIE	1739 m2
VERDIEPING	LICHTE INDUSTRIEFUNCTIE	1739 m2
VERDIEPING	LICHTE INDUSTRIEFUNCTIE	1739 m2
		5217 m2

CONSTRUCTIETEKENING (B) VERDIEPING - GEBRUIKSFUNCTIE C.S. PORTHOS
 COMPRESSORGEBOUW 01C

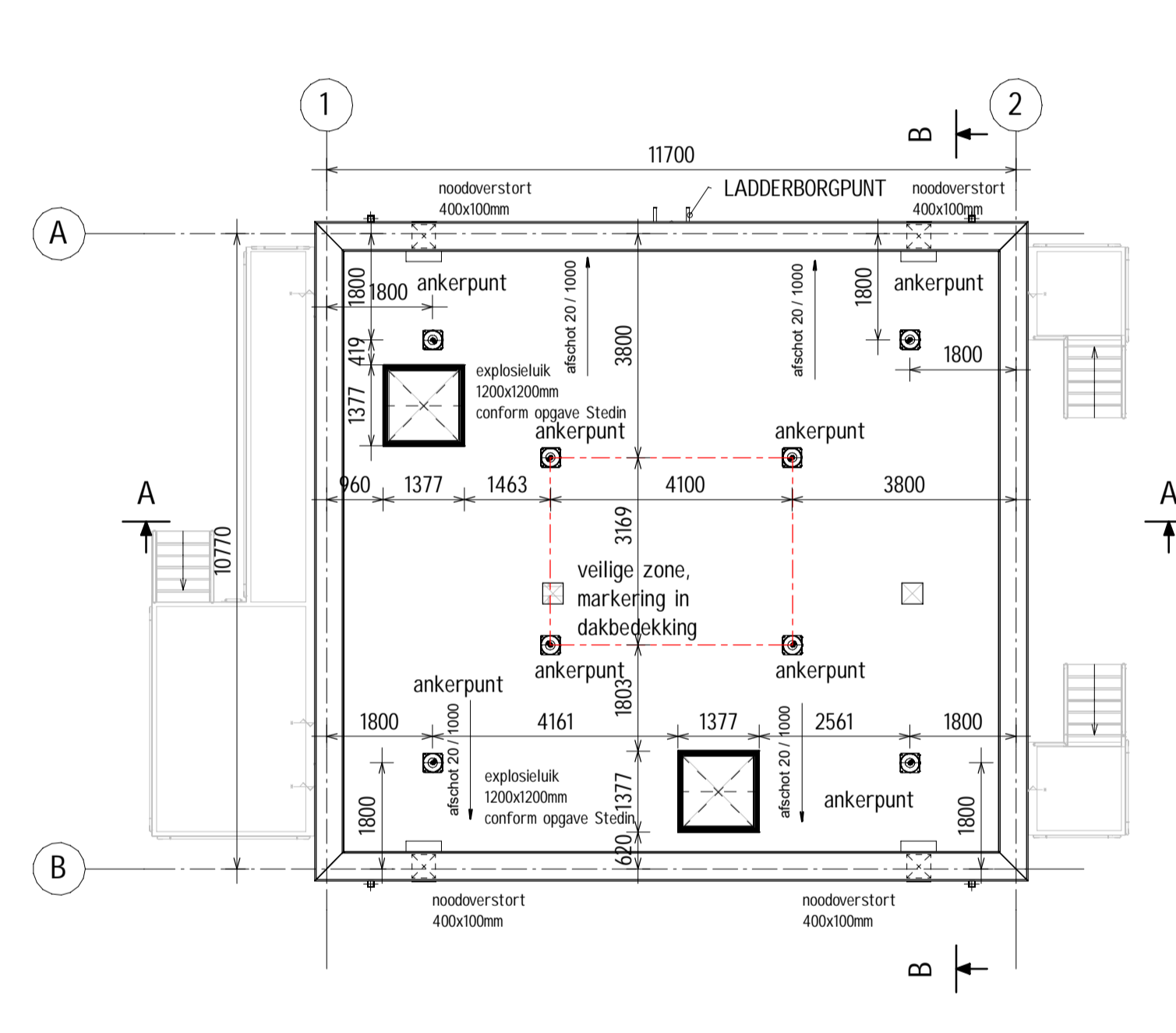
GET: MZ	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	
ACC: JB	OPMERKING MUZAG	GETREKKE BI FLUOR
VERMIDDELD	TW. SIKKUT	PROJECT NR. ABVL
VERMIDDELD	VERDIEPING 03	FORMAAT A1
VERMIDDELD	VERDIEPING 03	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0011
VERMIDDELD	VERDIEPING 03	10



01E - KELDER



01E - BEGANE GROND



01E - DAK

OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER

DILATATIES IN METSELWERK IN OVERLEG MET LEVERANCIER

WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

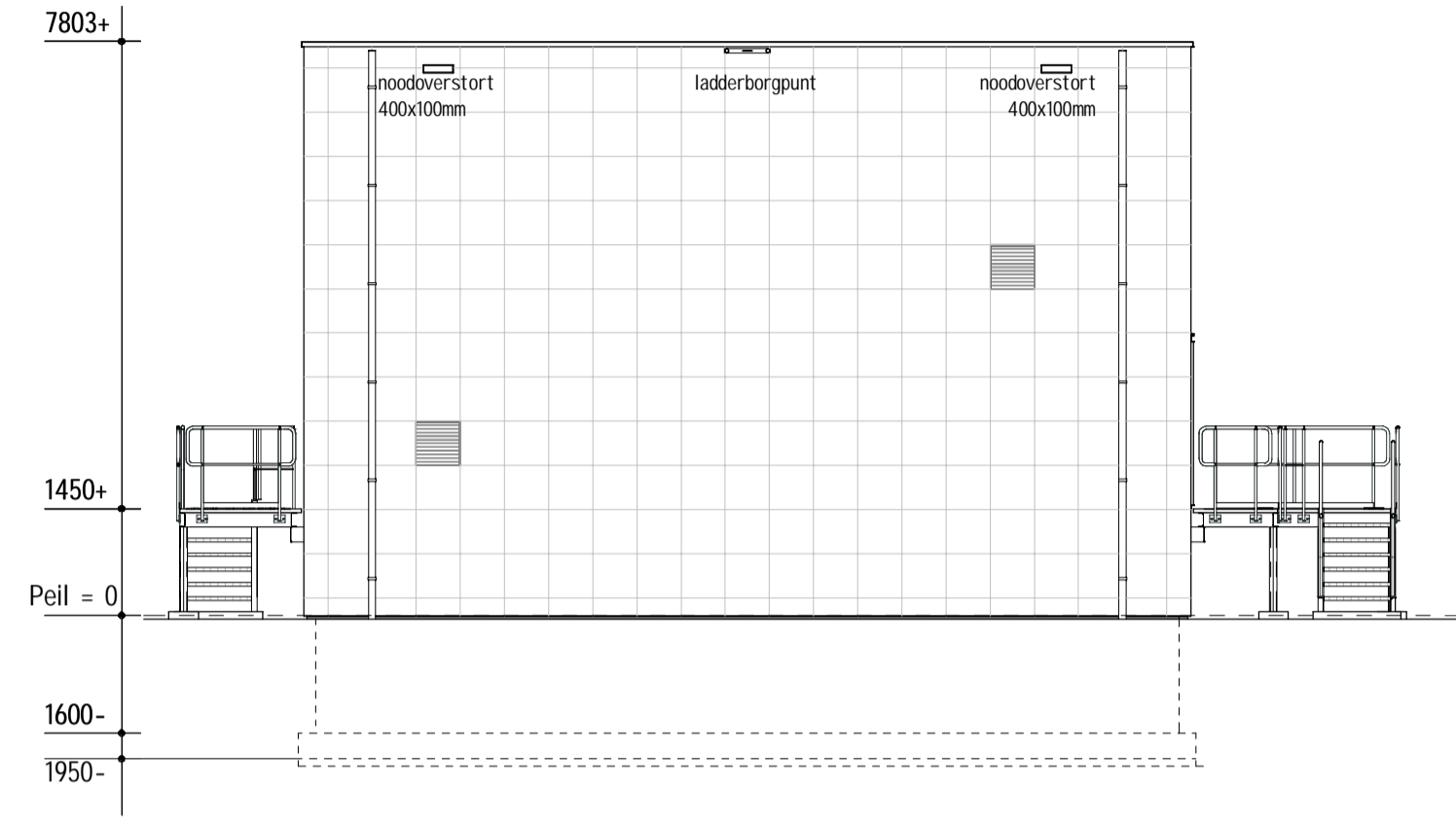
RENVOOI

- KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
- BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
- VLICHTROUTEAANDUIDING
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- ZELFSLUITENDE DEUR, DEUR EN DEURKOZIJN 60 MINUTEN BRANDWEREND
- 60 MINUTEN BRANDWEREND

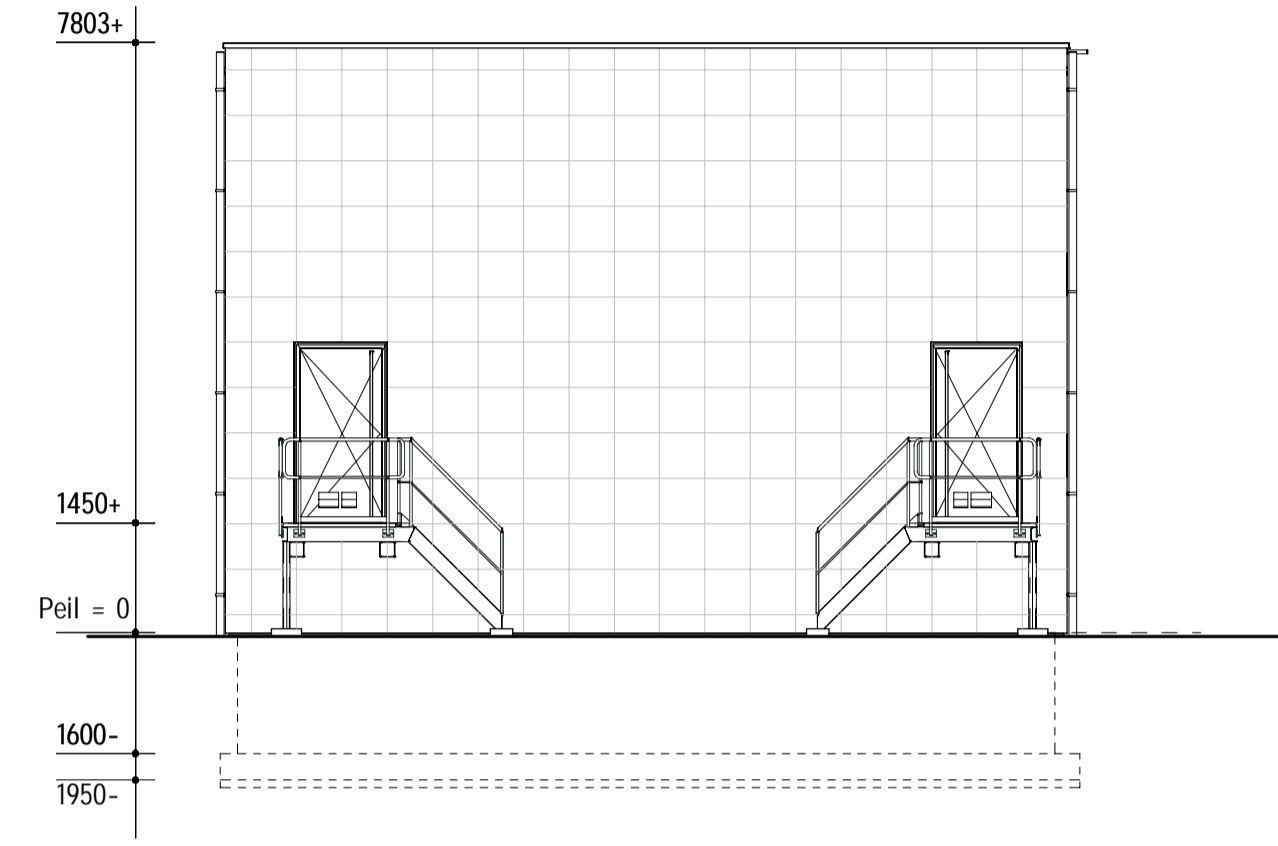
BIJBEHOORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER, BEGANE GROND EN DAK 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3020
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3021
CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER EN BEGANE GROND - BVO TOTAL 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3022
CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER EN BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3024

TITEL: CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER, BEGANE GROND EN DAK
KLANTSTATION 01E C.S. PORTHOS

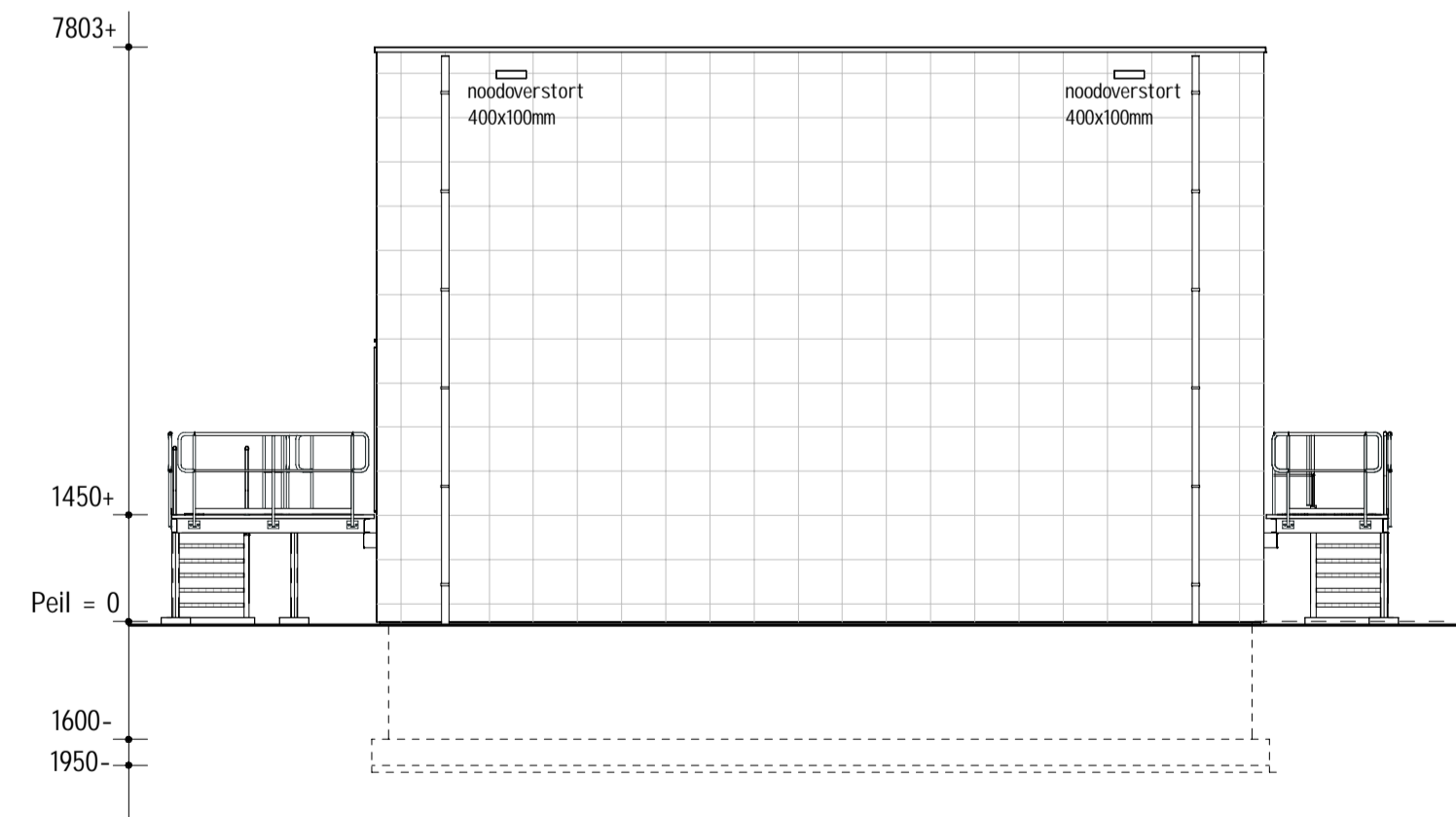
STATUS: For Permit	GET: YHUT	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
	GEC: IMMRK	ONTWERP: BLIFINGER
	AOC: BTLR	GETEKEND DOOR: Blifinger Tebodin B. V.
		SCALA: 1:100
		DATE: 22-JUL-2021
		DATE: 15-MAR-2021
CATEGORIE: C	VANZIERED: 3	TEK. SOORT: 03
BEHEER & INDEKHOUD: JA	SUBLOCATIE/PERMITS CODE: 01E	PROJ. NR: S.000829.03
		FORMAT: A1
		NUMMER: TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3020
		BLZ.NR.: 0



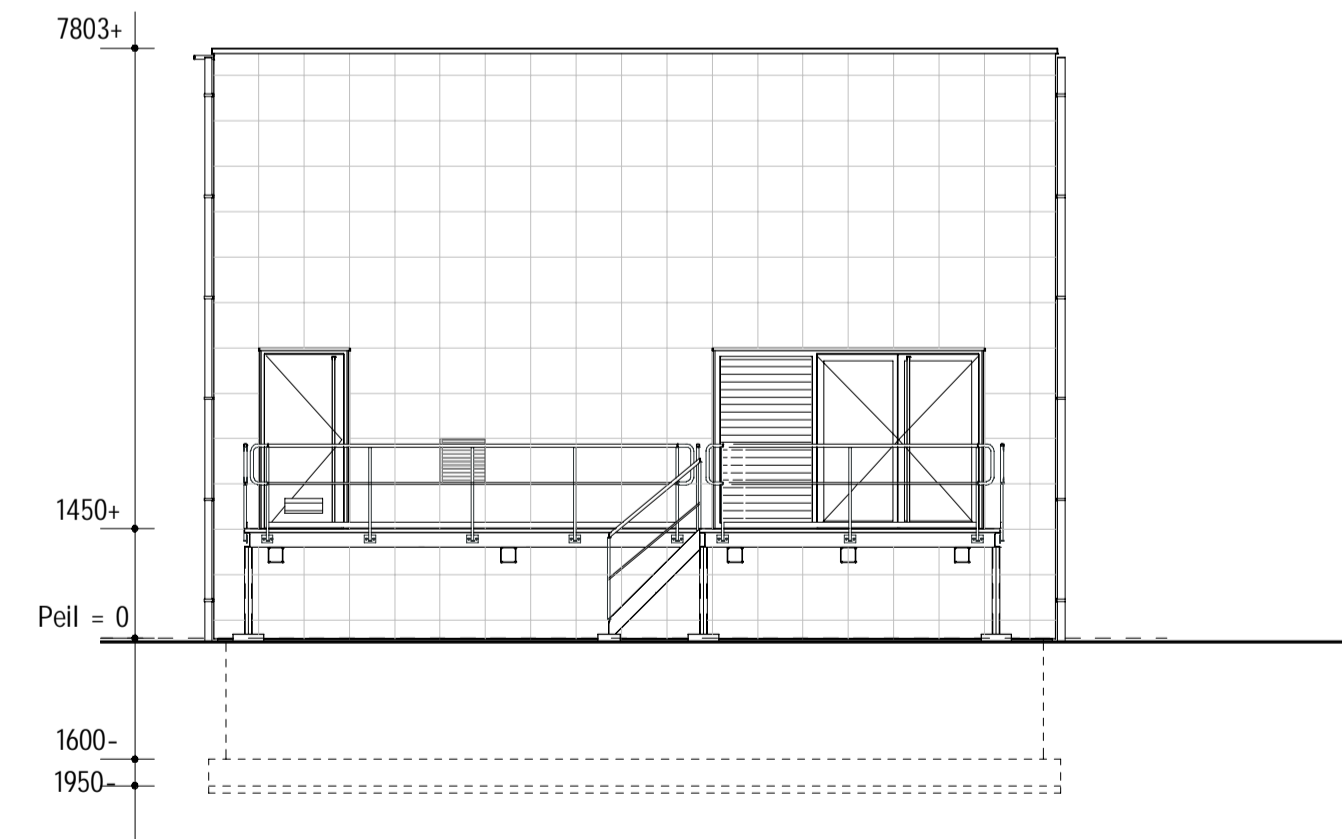
01E-NOORGEVEL



01E OOSTGEVEL



01E ZUIDGEVEL



01E WESTGEVEL

OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER

DILATATIES IN METSELWERK IN OVERLEG MET LEVERANCIER

WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

MATERIALEN EN KLEUREN

MOSA GEVEL	-	KERAMISCHE TEGELS 600x600mm, EXACTE KLEUR N.T.B. (WIT/GRUIS TINTEN)
DEUREN	-	STAAL, KLEUR RAL 5015 (HEMELSBLAUW)
KOZIJNEN	-	STAAL, KLEUR RAL 5004 (ZWARTBLAUW)
HEKWERKEN	-	ALUMINIUM, KLEUR RAL 7016 (ANTRACIETGRUIS)
ZETWERK	-	STAAL, KLEUR RAL 5015 (HEMELSBLAUW)
DAKKAP	-	GEZET ALUMINIUM, KLEUR RAL 4007 (PURPERVIOLET)
NOODOVERSTORTEN	-	ALUMINIUM, KLEUR RAL 4007 (PURPERVIOLET)
HEMELWATERAFVOEREN	-	STAAL (LORO-X), THERMISCH VERZINKT
DAKBEDEKKING	-	EPDM, KLEUR ZWART
TRAPPEN, LEUNINGEN EN BALUSTERS	-	STAAL, THERMISCH VERZINKT
GEVELROOSTERS	-	ALUMINIUM, KLEUR RAL 5004 (ZWARTBLAUW)

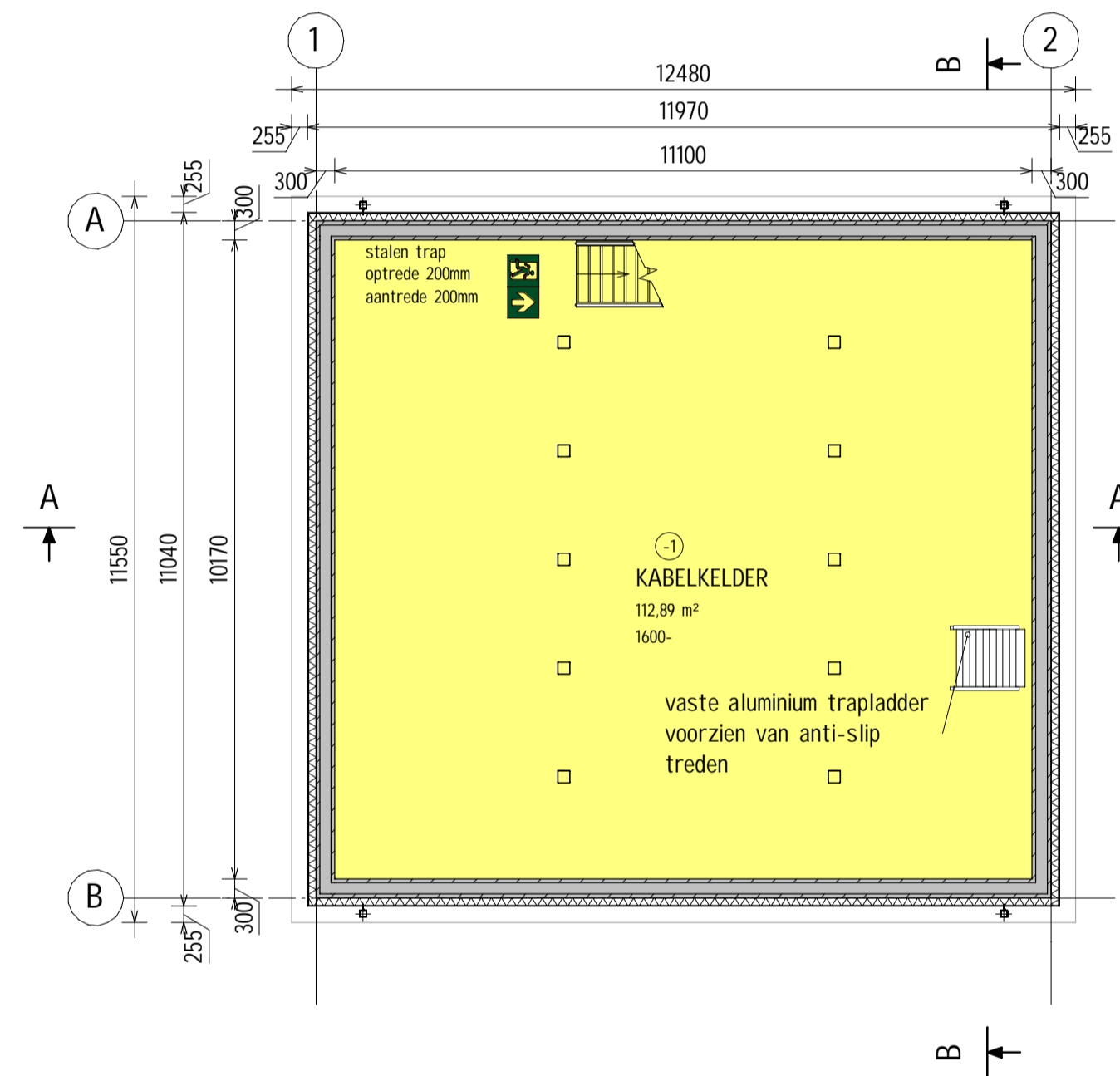
BIJBEHOORENDE TEKENINGEN:

TEK.NR.:

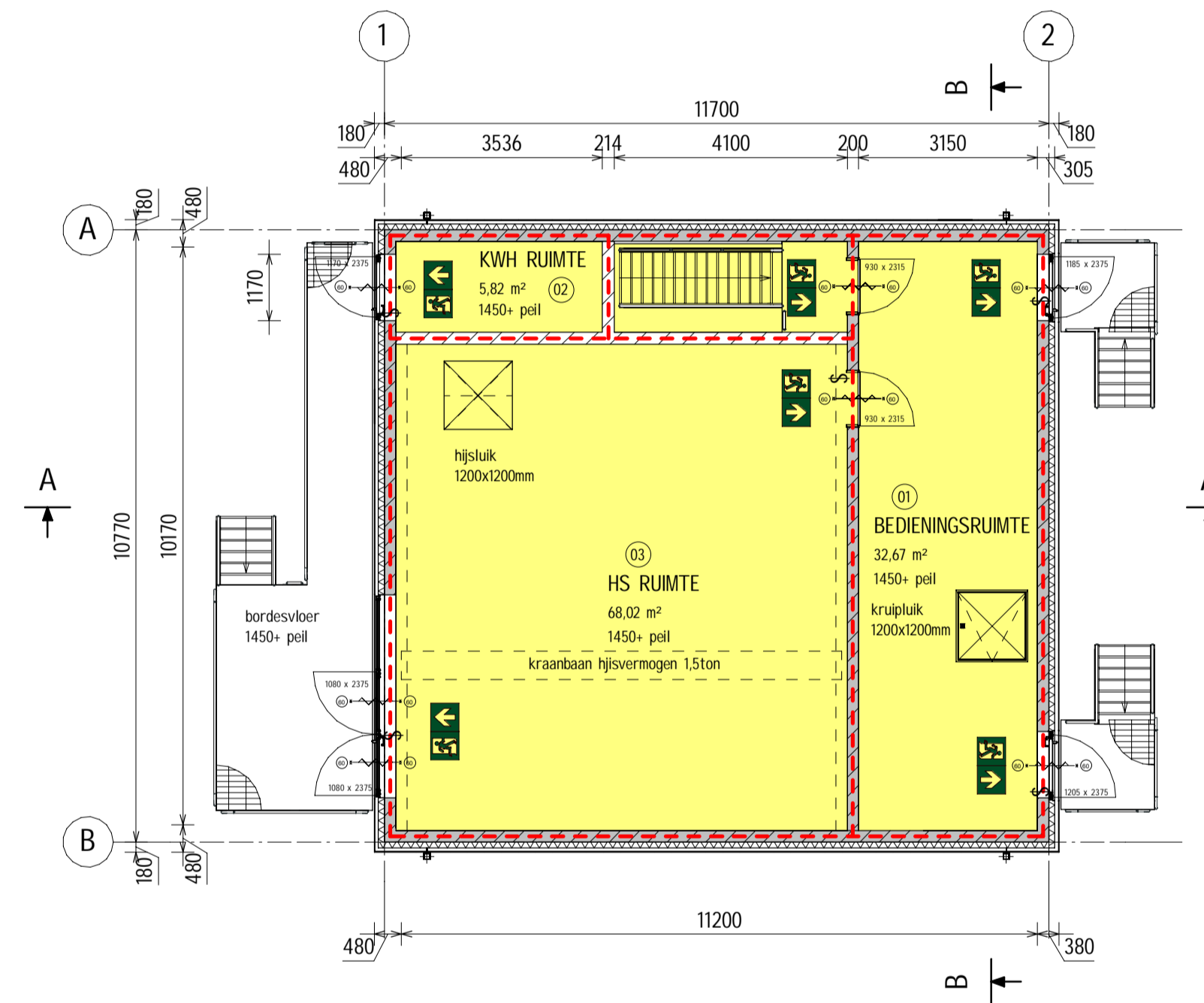
CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER, BEGANE GROND EN DAK 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3020
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3021
CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER EN BEGANE GROND - BVO TOTAL 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3022
CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER EN BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3024

TITEL
CONSTRUCTIETEKENING (B) **GEVELS**
KLANTSTATION 01E **C.S. PORTHOS**

STATUS For Permit		GET: YHUT	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	
GEC: MMRK		ONDSCHRIJVING WILDOED		GETEKEND BIJ Bliffinger Tebodin B. V.
AOC: BTLR		SCALA 1:100	STATUS IN UITGEVING 22-JUL-2021	DATUM WILDOED
CATEGORIE C	WISSELIJKE 3	TEK. SOORT 03	PROJ. NR. S.000829.03	FORMAAT A1
BEHEER & INDEKHOUD JA	SUBLOCATIE/PERMITS 01E	NUMMER TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3021		WILZNR. 0



01E - KELDER



01E - BEGANE GROND

OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER

DILATATIES IN METSELWERK IN OVERLEG MET LEVERANCIER

WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

- KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
- BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
- VLICHTROUTEAANDUIDING
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- ZELFSLUITENDE DEUR, DEUR EN DEURKOZIJN 60 MINUTEN BRANDWEREND
- 60 MINUTEN BRANDWEREND
- BVO - TOTAL

BIJBEHOORENDE TEKENINGEN:

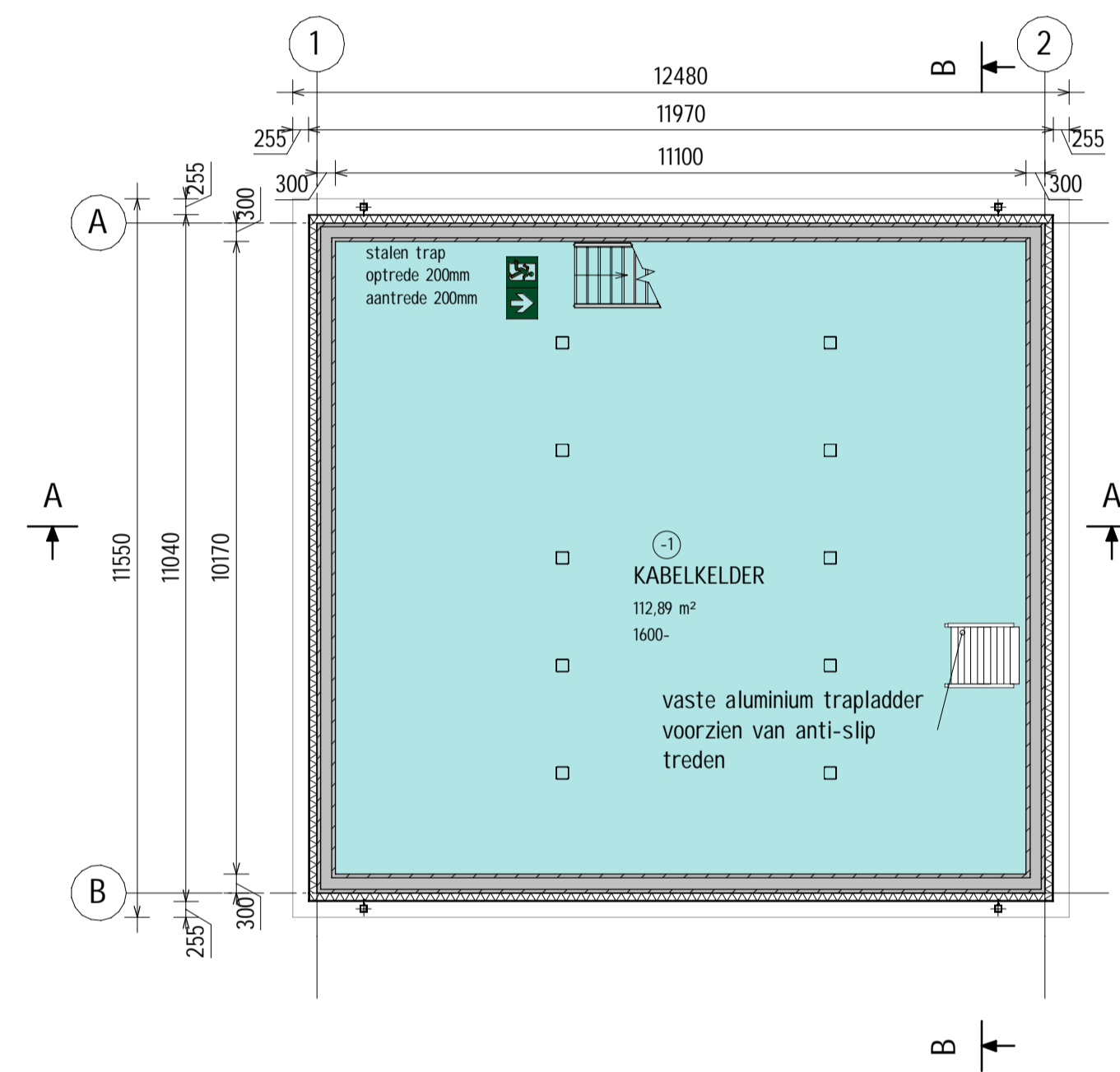
TEK.NR.:

CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER, BEGANE GROND EN DAK 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3020
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3021
CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER EN BEGANE GROND - BVO TOTAL 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3022
CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER EN BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3024

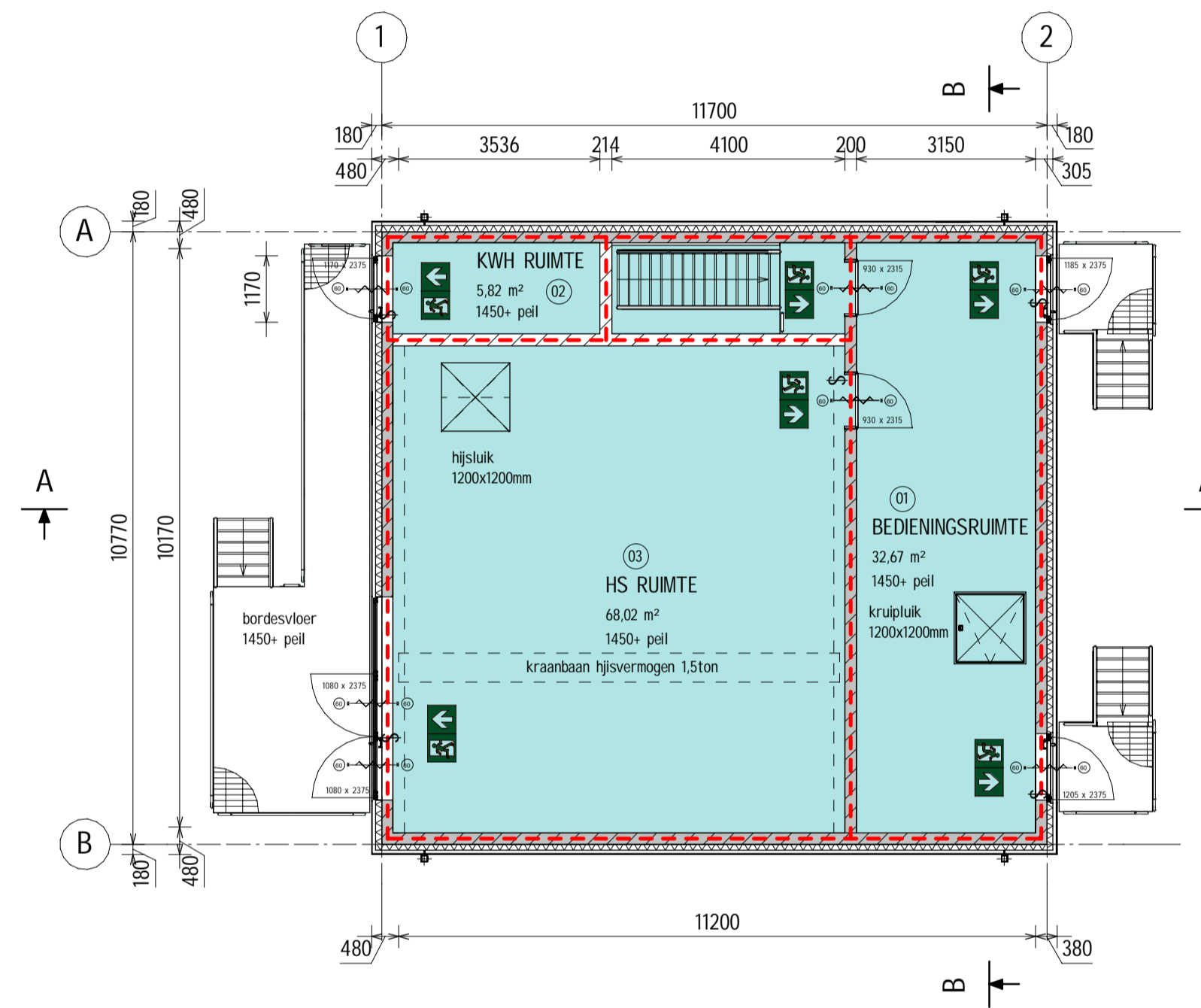
BVO (NEN 2580) 1E			
BOUWLAAG	NAAM	OPPERVLAKTE	BRUTO INHOUD
KELDER	BVO-TOTAL	112,89 m ²	321,73 m ³
BEGANE GROND	BVO-TOTAL	106,50 m ²	575,12 m ³
		219,39 m ²	896,85 m ³

CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER EN BEGANE GROND - BVO TOTAL
KLANTSTATION 01E C.S. PORTHOS

STATUS	GET: YHUT	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	
For Permit	GEC: IMRK	ONDSCHRIJVING AANVAARDING	GETEKEND BIJ Bliffinger Tebodin B. V.	
	AOC: BTLR	SCHAAL 1:100	STATUS IN UITGEVERE 22-JUL-2021	STATUS IN UITGEVERE 15-MAR-2020
CATEGORIE C	VAN GEBIED 3	TEK. SOORT 03	PROJ. NR. S.000829.03	FORMAT A1
BEHEER & INDEKHOUD JA	SUBLOCATIE/PERMITS CODE 01E		NUMMER TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3022	WELZNR 0



01E - KELDER



01E - BEGANE GROND

OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER

DILATATIES IN METSELWERK IN OVERLEG MET LEVERANCIER

WIJZE VAN VANDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

- KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
- BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
- VLICHTROUTEAANDUIDING
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- ZELFSLUITENDE DEUR, DEUR EN DEURKOZIJN 60 MINUTEN BRANDWEREND
- 60 MINUTEN BRANDWEREND
- OVERIGE GEBRUIKSFUNCTIE

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:

TEK.NR.:

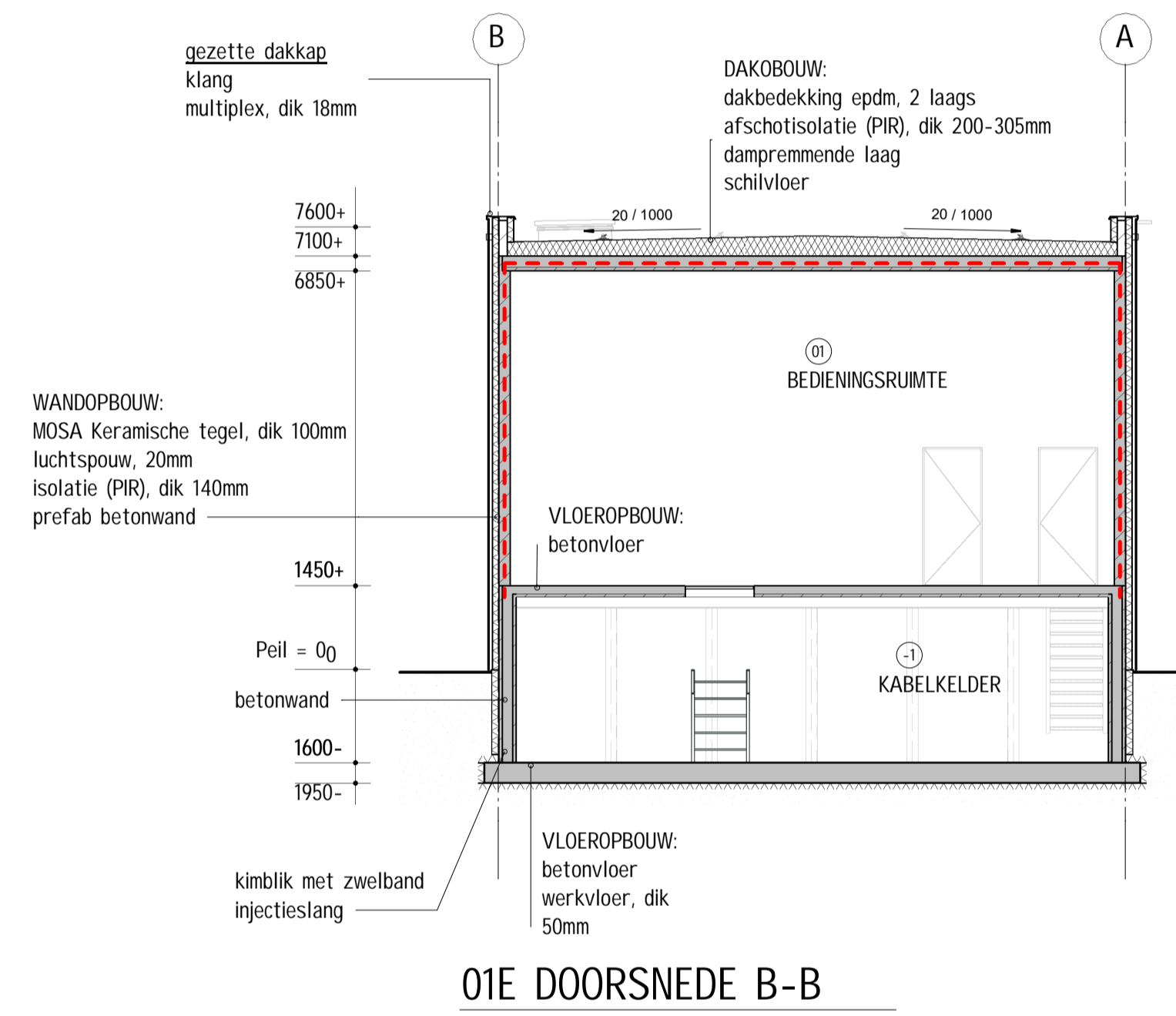
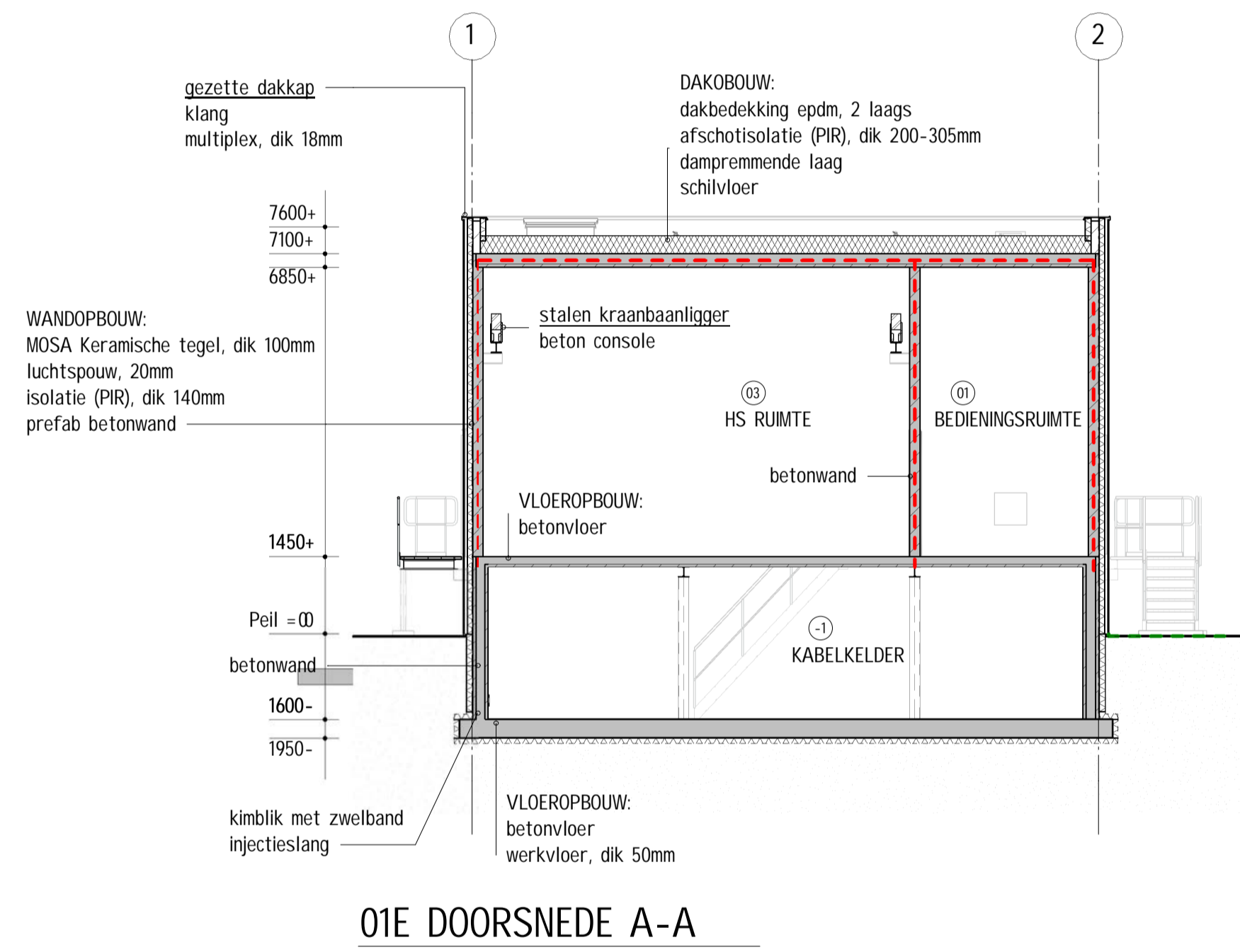
CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER, BEGANE GROND EN DAK 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3020
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3021
CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER EN BEGANE GROND - BVO TOTAL 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3022
CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER EN BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3024

GEBRUIKSOPPERVLAKTE 1E

BOUWLAAG	NAAM	OPPERVLAKTE
KELDER	BVO-TOTAL	112,89 m ²
BEGANE GROND	BVO-TOTAL	32,67 m ²
BEGANE GROND	BVO-TOTAL	5,82 m ²
BEGANE GROND	BVO-TOTAL	68,02 m ²
		219,39 m ²

TITEL
CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER EN BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE
KLANTSTATION 01E C.S. PORTHOS

STATUS For Permit		GET: YHUT	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	
GEC: IMMRK		ONDSCHRIJVING Afdeling		GETEKEND BIJ Bliffinger Tebodin B. V.	
AOC: BTLR		SCALA 1:100	STATUS IN OPDRACHT 22-JUL-2021	STATUS IN OPDRACHT 15-MAR-2020	
CATEGORIE C	VANAF 3	TEK. SOORT 03	PROJ. NR. S.000829.03	FORMAT A1	NUMMER TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3023
BEDIENING & ONDERHOUD JA		SUBLOCATIE/PERMITS CODE 01E		METS.NR. 0	



OPMERKINGEN

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = B.K. AFGEWERKTE BEGANE GROND VLOER

DILATATIES IN METSELWERK IN OVERLEG MET LEVERANCIER

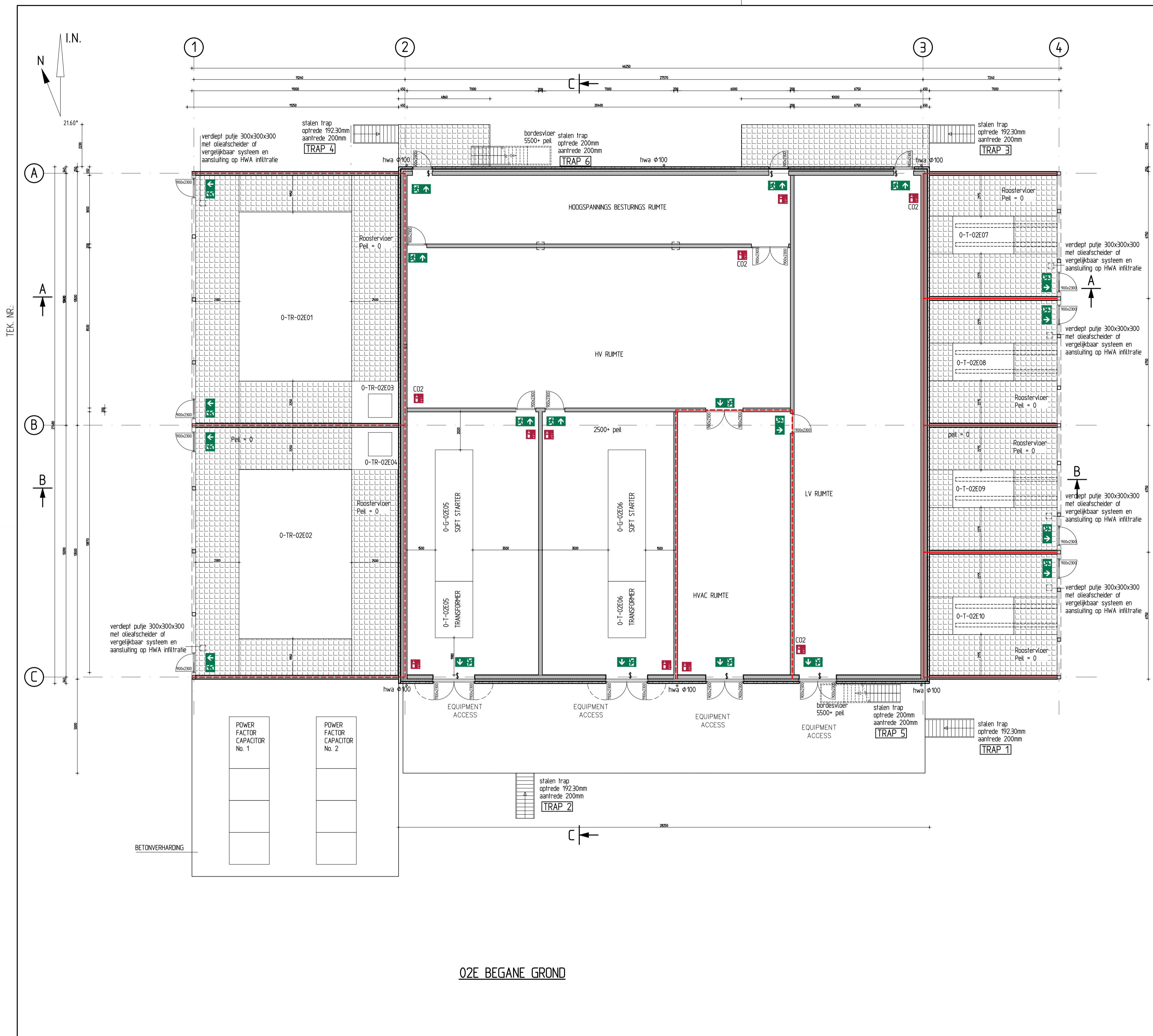
WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

KALKZANDSTEEN, DIK 150mm
 ISOLATIE (PIR), DIK 140mm
 BETONWAND, DIK 200mm, DIK 250mm EN DIK 300mm
 60 MINUTEN BRANDWEREND

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER, BEGANE GROND EN DAK 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3020
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3021
CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER EN BEGANE GROND - BVO TOTAL 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3022
CONSTRUCTIETEKENING (B) KELDER EN BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3023
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01E C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3024

TITEL CONSTRUCTIETEKENING (B) KLANTSTATION 01E		DOORSNEDEN C.S. PORTHOS	
STATUS For Permit	GET: YHUT GEC: IMRK AOC: BTLR	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE ONTSRIJFING WILDRING BEZORGER BIJ Blifinger Tebodin B. V. DATUM WILDRING	SCALA 1:100 DATUM INLEIDING 22-JUL-2021
CATEGORIE C	VANGEBIED 3	TEK. SOORT 03	PROJ. NR. S.000829.03
BEHEER & INDEKHOUD JA	SUBLOCATIE/PERMITS CODE 01E	FORMaat A1	NUMMER TRCS-ENG-CIV-TEB-DWG-3024
			WILDRING 0



02E BEGANE GROND

OPMERKINGEN:

- MATEN IN MM TENZIJ ANDERS VERMELD
- PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER
- DILATATIES IN METSELWERK IN OVERLEG MET LEVERANCIER
- WIJZE VAN FUNDIEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

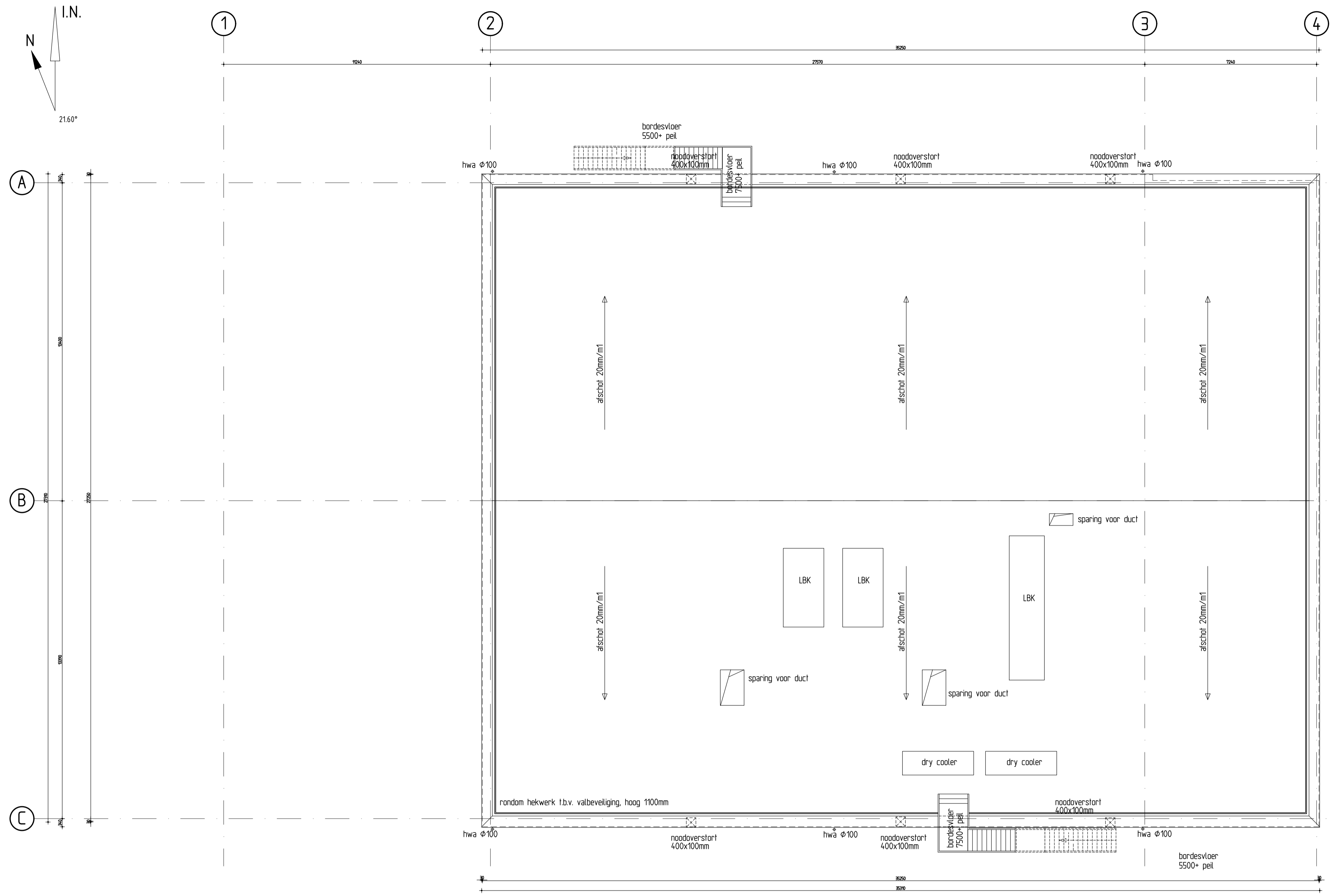
RENVOOI

- GEVELSTEEN, DK 100mm
- ISOLATIE (PIR), DK 90mm
- BETONWAND
- ROOSTERVLOER
- LOUVERED HEKWERK
- VLUCHTROUTEAANDUIDING
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- WBBO 60 MINUTEN BRANDWEREND
- WBBO 90 MINUTEN BRANDWEREND

BULBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0040
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0041
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0042
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0043
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0044
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0045

TITEL CONSTRUCTIETEKENING (B) TRANSFORMATORGEBOUW 02E		BEGANE GROND C.S. PORTHOS	
STATUS IFD	GET: HAZ GEC: JB	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE OPSCHRIJVING WERKING	GERECHT BIJ FLUOR
ACC: JB	SCALA 1:100	DATUM NUTSNAME 12-OKT-2020	DATUM WERKING 29-SEP-2021
gasunie BUREAU & ONDERAANDE JA	CATEGORIE C	AANGEGEVEN 3	TEK. GEBIED 03
PROJECT NR. ABVL	SUBCATEGORIE/ANDERE CODE 02E	SCHAAL A1	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0039
			W.S. NR. 2.0

TEK. NR.



OZE DAK

OPMERKINGEN:

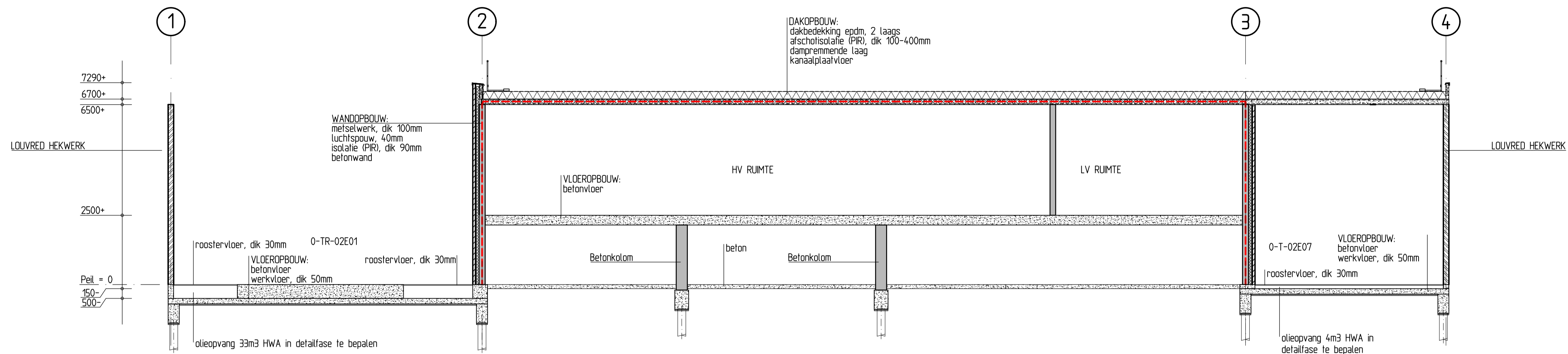
HVAC SYSTEMEN BENODIGD OP DAK. BELASTINGEN EN EVENTUELE BENODIGDE SUPPORTS NADER UIT TE WERKEN IN DETAIL FASE

RENVOOI

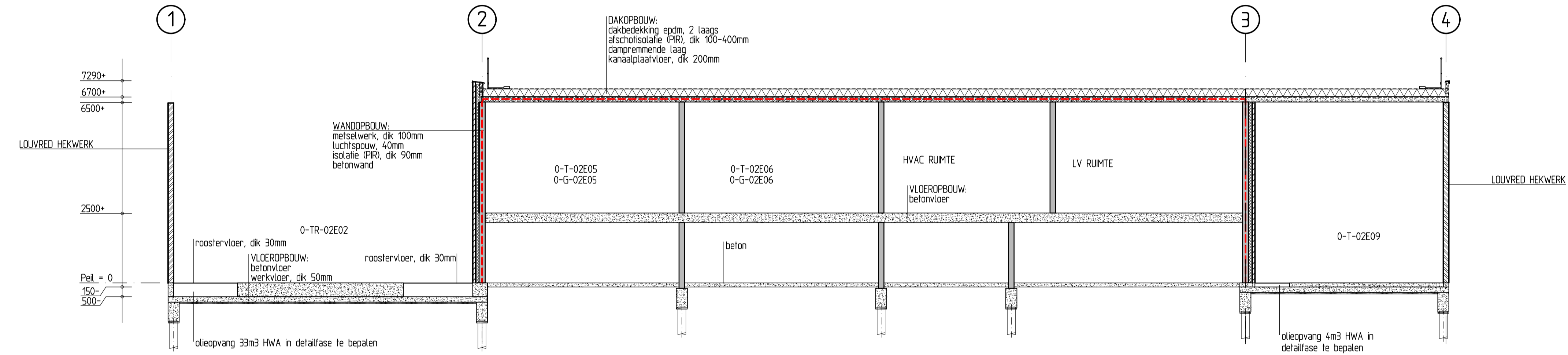
BELIJDENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND OZE CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0039
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN OZE CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0041
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS OZE CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0042
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL OZE CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0043
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE OZE CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0044
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN OZE CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0045

CONSTRUCTIETEKENING (B) TRANSFORMATORGEBOUW OZE DAK
C.S. PORTHOS

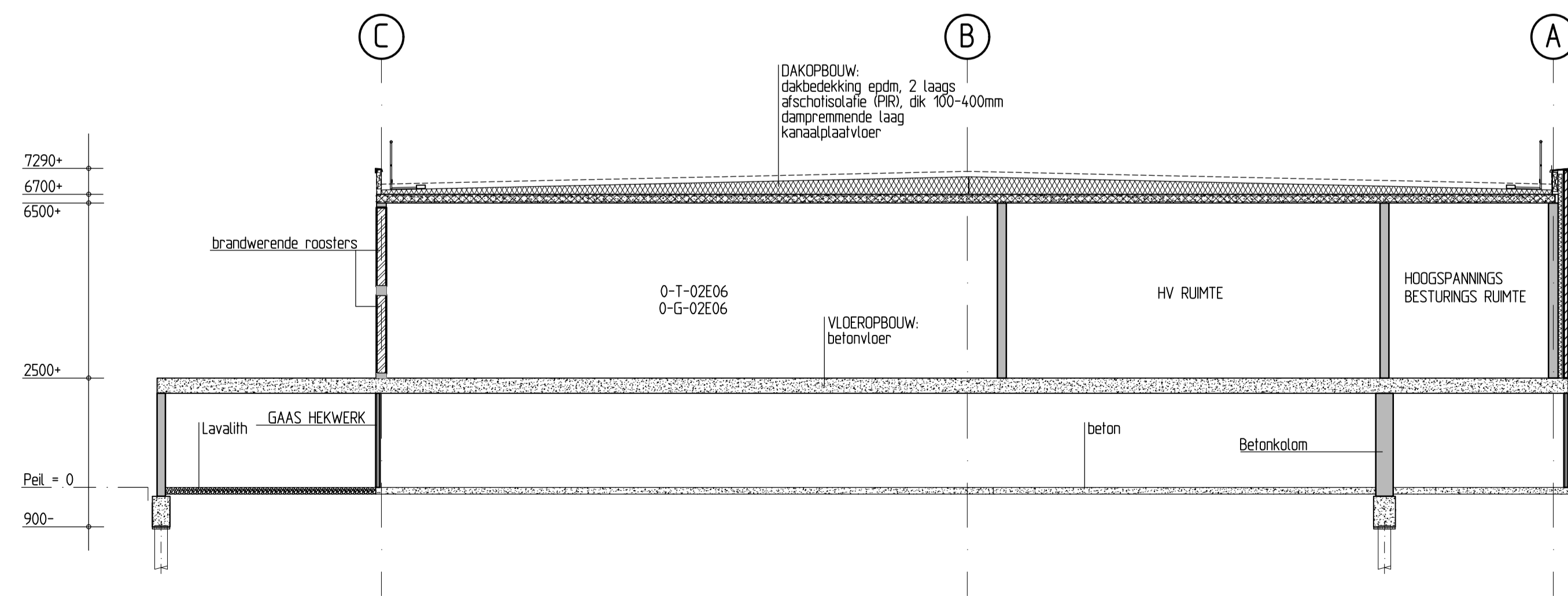
STATUS	GET. MZ	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
IFD	REC. JB	OPDRACING NUMMER	LEVERING BIJ
ACC. JB	1:100	SOJA	FLUOR
CATEGORIE	TOEGEWENDE	TEK. SOORT	PROJECT NR.
C	3	03	ABVL
BEHEER & ONDERHOUD	JA	SUBJECTGEGEVING CODE	OZE
FORMAAT	NUMMER	WEG. NR.	
A1	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0040	1.0	



02E DOORSNEDE A-A



02E DOORSNEDE B-B



02E DOORSNEDE C-C

OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZIJ ANDERS VERMELD
PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER

DILATATES IN METSELWERK IN OVERLEG MET LEVERANCIER

WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

- GEVELSTEEN, DIK 100mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 90mm
- BETONWAND
- BETONVLOER
- PREFAB BETONVLOER
- LAVALITH, DIK 150mm
- LOUVRED HEKWERK
- GAAS HEKWERK
- WBOBO 60 MINUTEN BRANDWEREND

BEBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0039
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0040
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0042
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0043
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0044
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0045

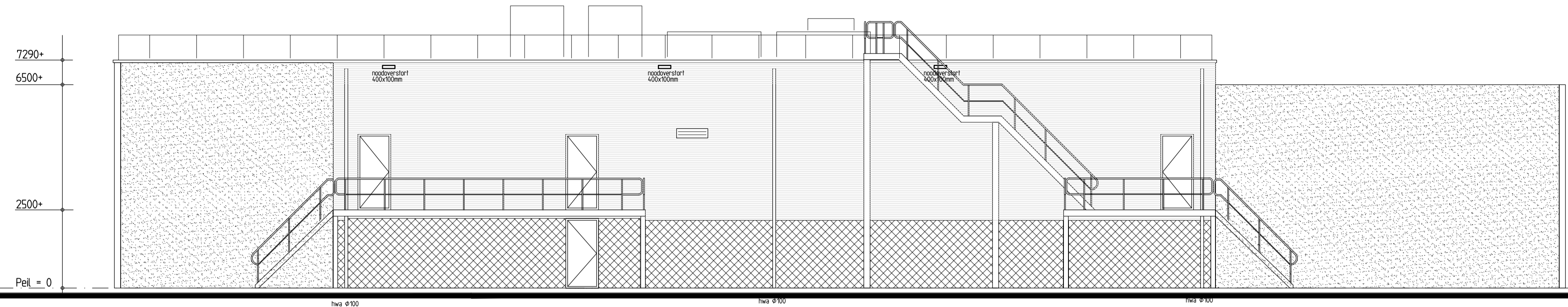
CONSTRUCTIETEKENING (B) TRANSFORMATORGEBOUW 02E

DOORSNEDEN C.S. PORTHOS

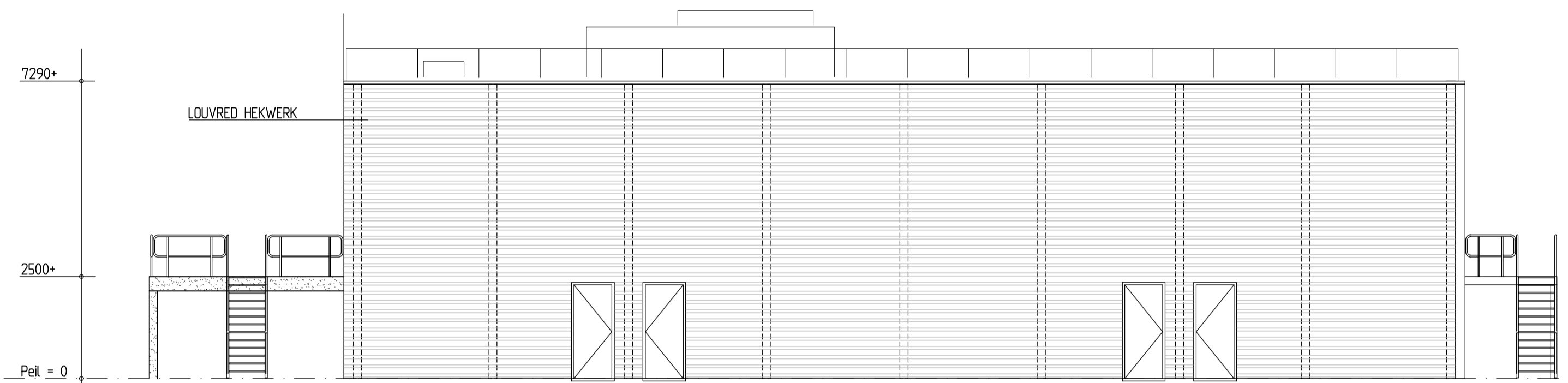
STATUS	GET: MZ	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
IFD	REC: JB	OPDRACING NUMMER
ACC: JB	1:100	DATEIN NUMMER 12-DKT-2020
CATEGORIE C	NUMMER 3	TEK. SOORT 03
PROJECT NR. ABVL	FORMAAT	NUMMER
BEHEER & OVERZICHT JA	SUBJECT/GEBOUW CODE 02E	A1
TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0041		10

TEK. NR.

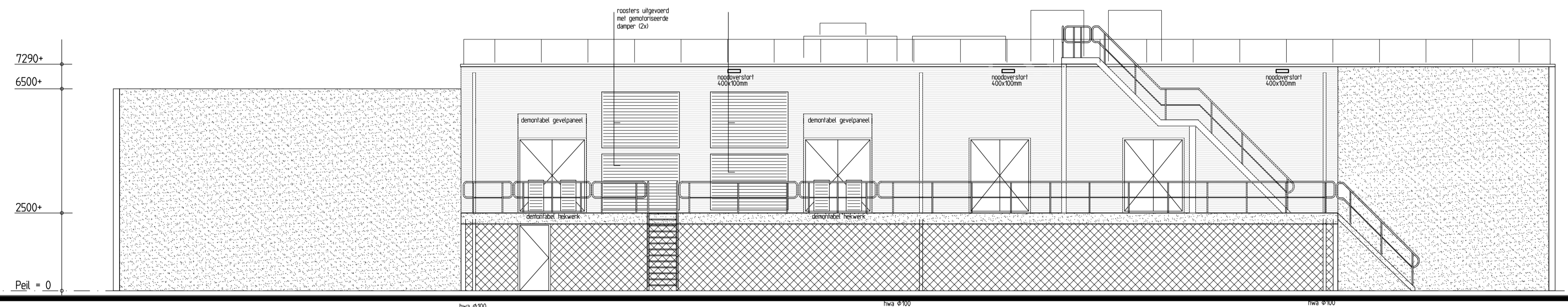
02E NOORDGEVEL



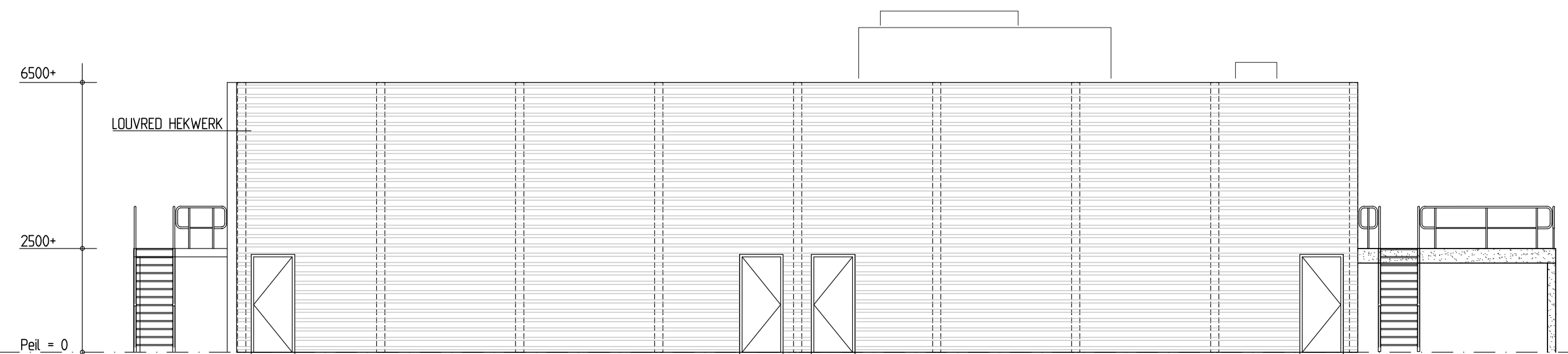
02E OOSTGEVEL



02E ZUIDGEVEL



02E WESTGEVEL



OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER
 DILATATIES IN METSELWERK IN OVERLEG MET LEVERANCIER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

MATERIALEN EN KLEUREN

- METSELWERK - MBI BETONSTEEN, TYPE ROX KLEUR GRUS
- BETONGEVELS - BETON, KLEUR GRUS
- AFREKBAND-PLAAT - PREFAB BETON, KLEUR GRUS
- DEUREN - STAAL, KLEUR RAL 5015 (HEMELBLAUW)
- KOZIJNEN - STAAL, KLEUR RAL 5004 (ZWARTBLAUW)
- ZETWERK - STAAL, KLEUR RAL 5004 (ZWARTBLAUW)
- DAKRAP - GEZET ALUMINIUM, KLEUR RAL 4007 (PURPERVIOLET)
- WOOVOERSTORTEN - ALUMINIUM, KLEUR RAL 7016 (ANTRACETGRIS)
- HEMELWATERAFVOEREN - STAAL (LORO-X), THERMISCH VERZINKT
- DAKBEDEKING - EPDM, KLEUR ZWART
- TRAPPEN, LEUNINGEN EN BALUSTERS - STAAL, THERMISCH VERZINKT
- STAALCONSTRUCTIE - STAAL, THERMISCH VERZINKT
- HEKWERKEN - ALUMINIUM, KLEUR RAL 7016 (ANTRACETGRIS)

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:

CONSTRUCTIETEKENING (B)	TEK.NR.
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0039
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0040
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0041
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0043
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0044
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0045

CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS
 TRANSFORMATORGEBOUW 02E C.S. PORTHOS

STATUS	GET. NR.	© 2020	NV. NEDERLANDSE GASUNIE
IFD	REC. JR.	OPMERKING NUMMER	BEHOORDE BIJ
ACC. JR.	SOORT	DATEP & URSAKE	FLUOR
1:1000	12-OKT-2020	12-APR-2021	
OUTDOOR	VERBODEN	TEK. SOORT	PROJECT NR.
JA	3	03	ABVL
			02E
			A1
			TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0042
			3.0



OPMERKINGEN:

MATEN IN MM TENZIJ ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER
 DILATATIES IN METSELWERK IN OVERLEG MET LEVERANCIER
 WIJZE VAN FUNDIEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALLEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

- GEVELSTEEN, DK 100mm
- ISOLATIE (PIR), DK 90mm
- BETONWAND
- ROOSTERVLOER
- LOUVERED HEKWERK
- VLUCHTROUTEAANDUIDING
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- WBBO 60 MINUTEN BRANDWEREND
- WBBO 90 MINUTEN BRANDWEREND

BVO - TOTAAL

BUREAUDE TEKENINGEN	TEK.NR.
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0039
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0040
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0041
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0042
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0044
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTEN 02E CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0045

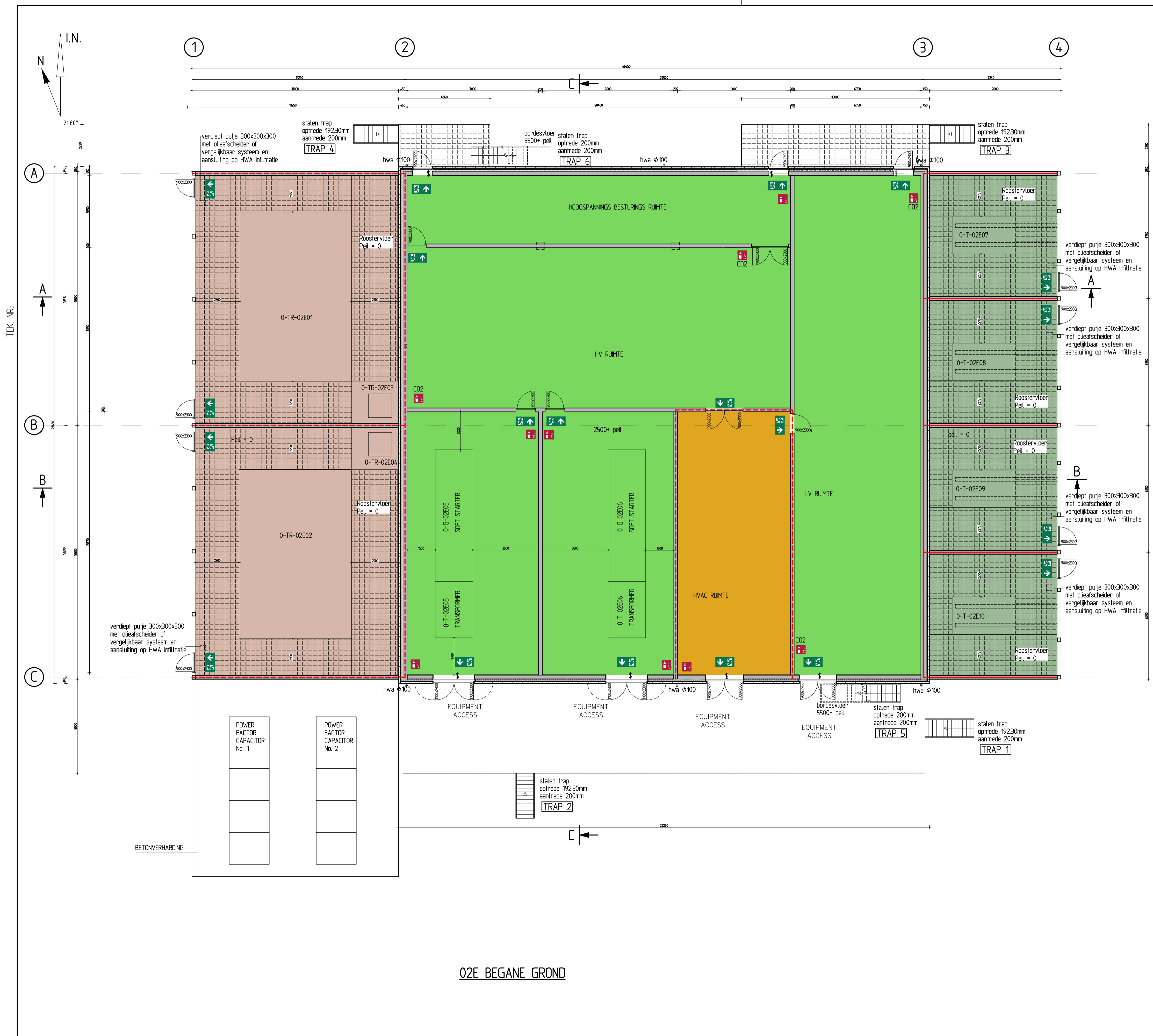
BVO (NEN 2580)			
BOLWLAAG	NAAM	OPPERVLAKTE	BRUTO INHOUD
BEGANE GROND PEIL +0.00	BVO-TOTAAL	486 m ²	
BEGANE GROND PEIL +2.500	BVO-TOTAAL	774,94 m ²	
		1260,94 m ²	6254,54 m ³

02E BEGANE GROND

CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL
 TRANSFORMATORGEBOUW 02E C.S. PORTHOS

STATUS: IFD	GET: MAC	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
ACC: JB	OPMERKING: WISBORG	BEVINDT SI: FLUOR
ACC: JB	SCALA: 1:100	DATE: 12-OKT-2020
ACC: JB	DATE: 29-SEP-2021	

gasunie
 A1 TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0043 2.0



OPMERKINGEN:

MATEN IN MM TENZIJ ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER
 DILATATIES IN METSELWERK IN OVERLEG MET LEVERANCIER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

- GEVELSTEEN, DIK 100mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 90mm
- BETONWAND, DIK 220mm
- ROOSTERVLOER
- LOUVERED HEKWERK
- VLUCHTROUTEAANDUIDING
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- WB060 60 MINUTEN BRANDWEREND
- WB090 90 MINUTEN BRANDWEREND

- BC 1
- BC 2
- BC 3
- BC 4

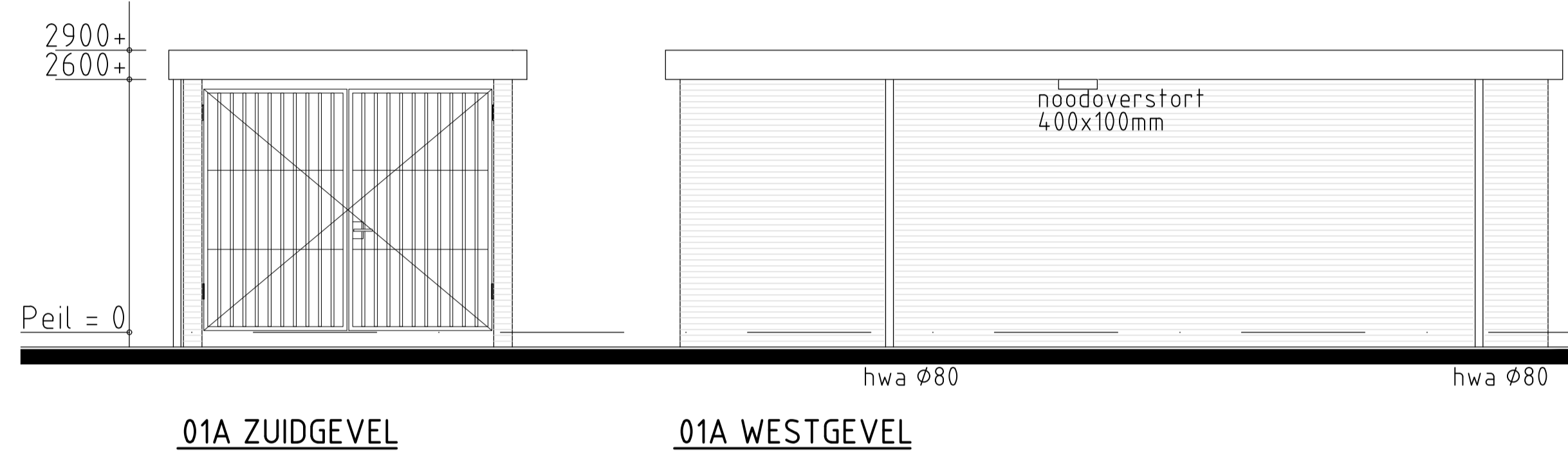
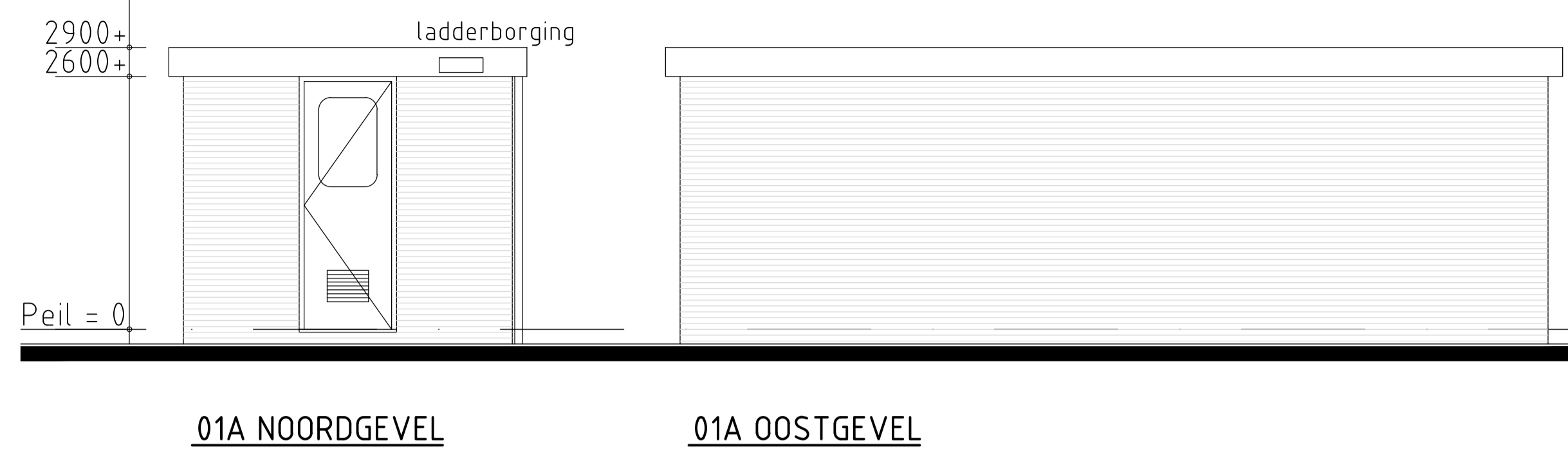
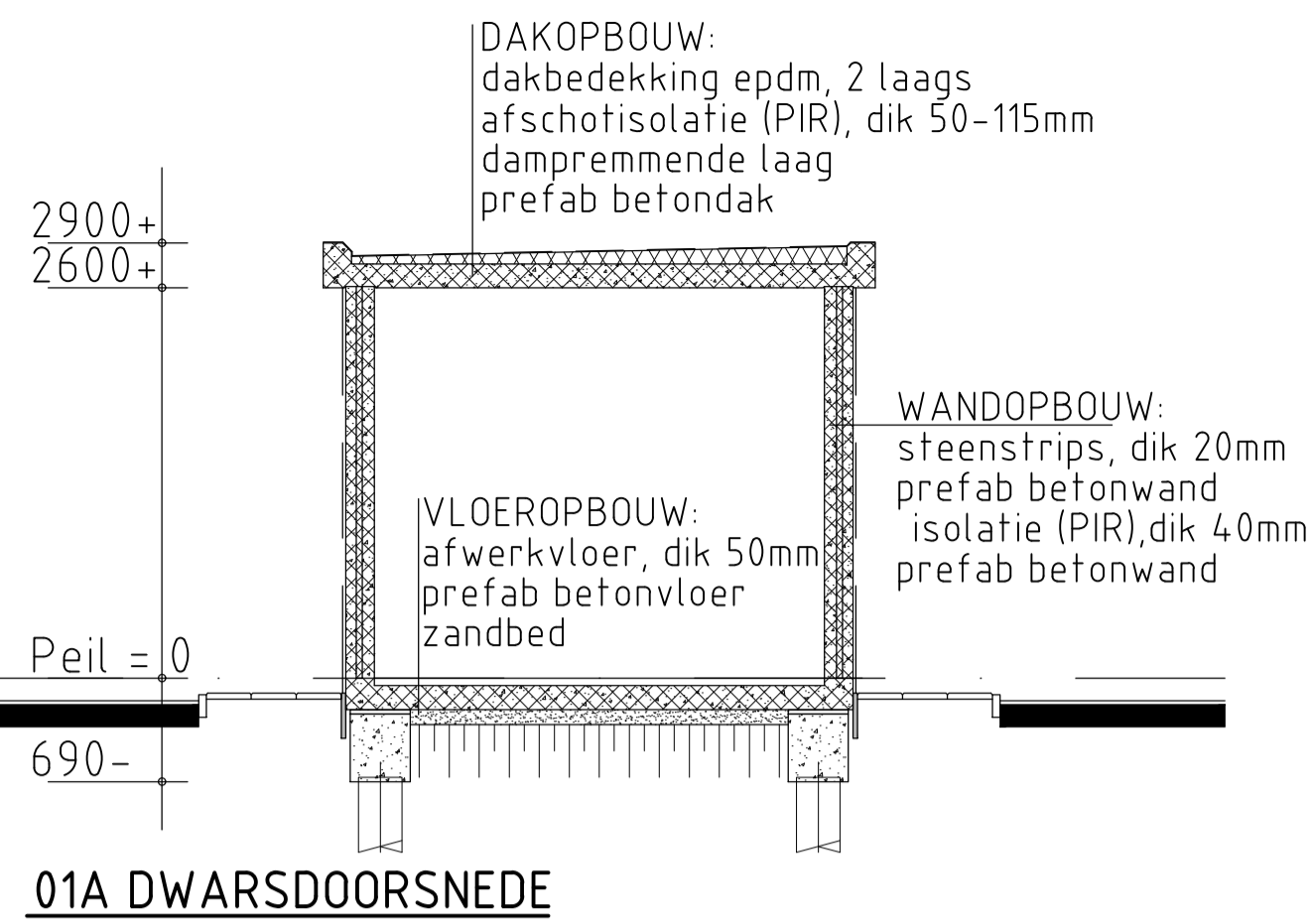
BUREAUDE TEKENINGEN	TEK.NR.
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND OZE CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0039
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK OZE CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0040
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN OZE CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0041
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS OZE CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0042
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL OZE CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0043
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE OZE CS PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0044

BRANDCOMPARTIMENTEN		
BOUWLAAG	NAAM	OPPERVLAKTE
BEGANE GROND	BC 1	636,27 m ²
BEGANE GROND	BC 2	83,88 m ²
BEGANE GROND	BC 3	287,28 m ²
BEGANE GROND	BC 4	108,88 m ²
		1116,31 m ²

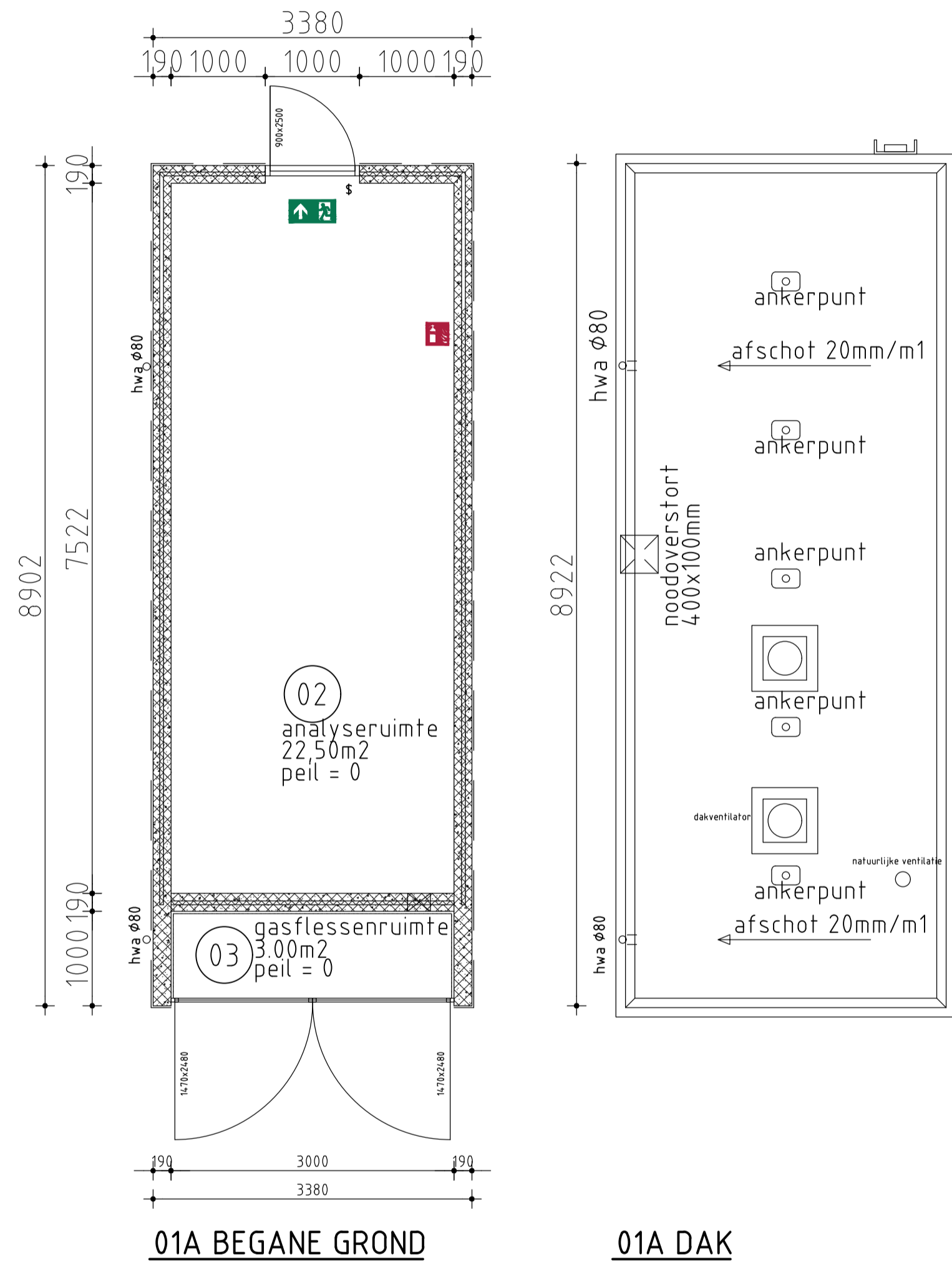
OZE BEGANE GROND

CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BRANDCOMPARTIMENTERING TRANSFORMATORGEBOUW OZE C.S. PORTHOS

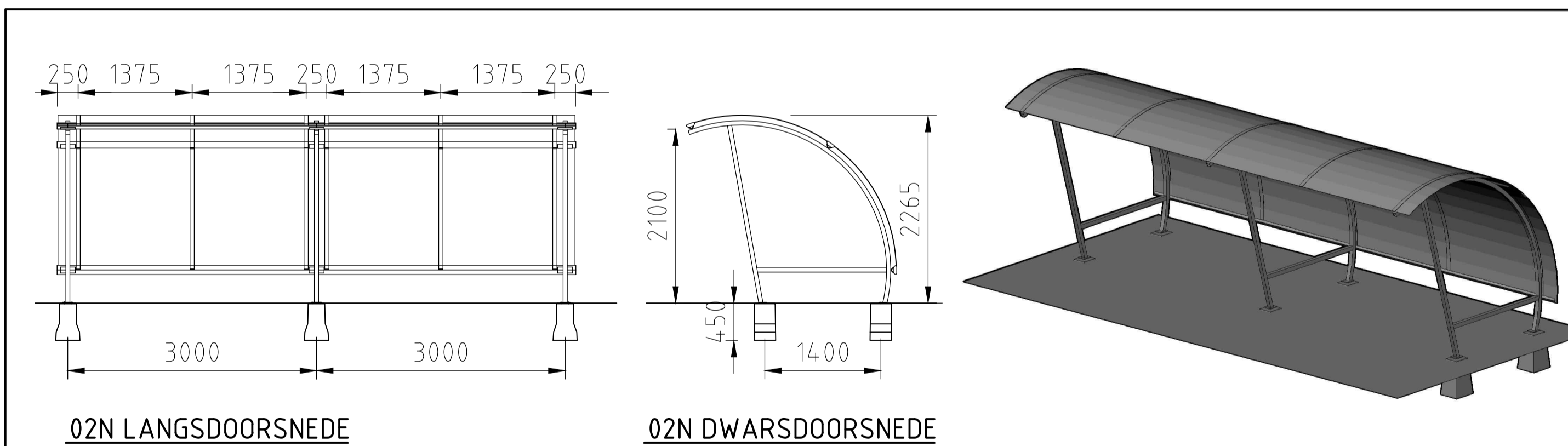
STATUS	GET. NAZ	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
IFD	GEW. JB	OPMERKING WISJING	BEVINDT BIJ
	ACC. JB	SCALA	FLUOR
	LAATSTER C	1:100	
	VERSIJND 3	DATE VAN UITGAVE	
	TEK. NOED 03	12-OKT-2020	
	PROJECT NR. A8VL	DATE VAN WISJING	
	SUBGEGAFTE/ANDERE CODE OZE	29-SEP-2021	
gasunie			
		A1	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0045
			2.0



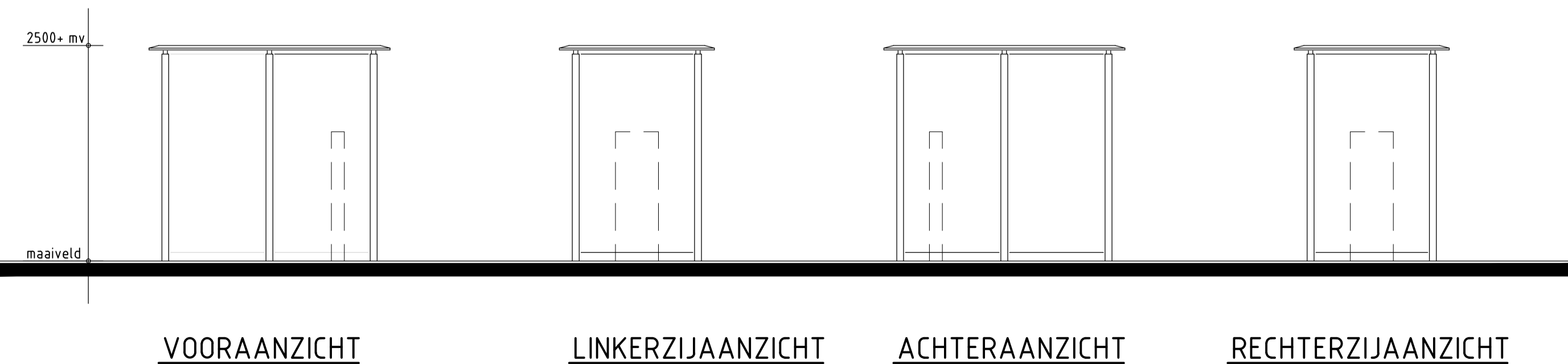
TEK. NR.:



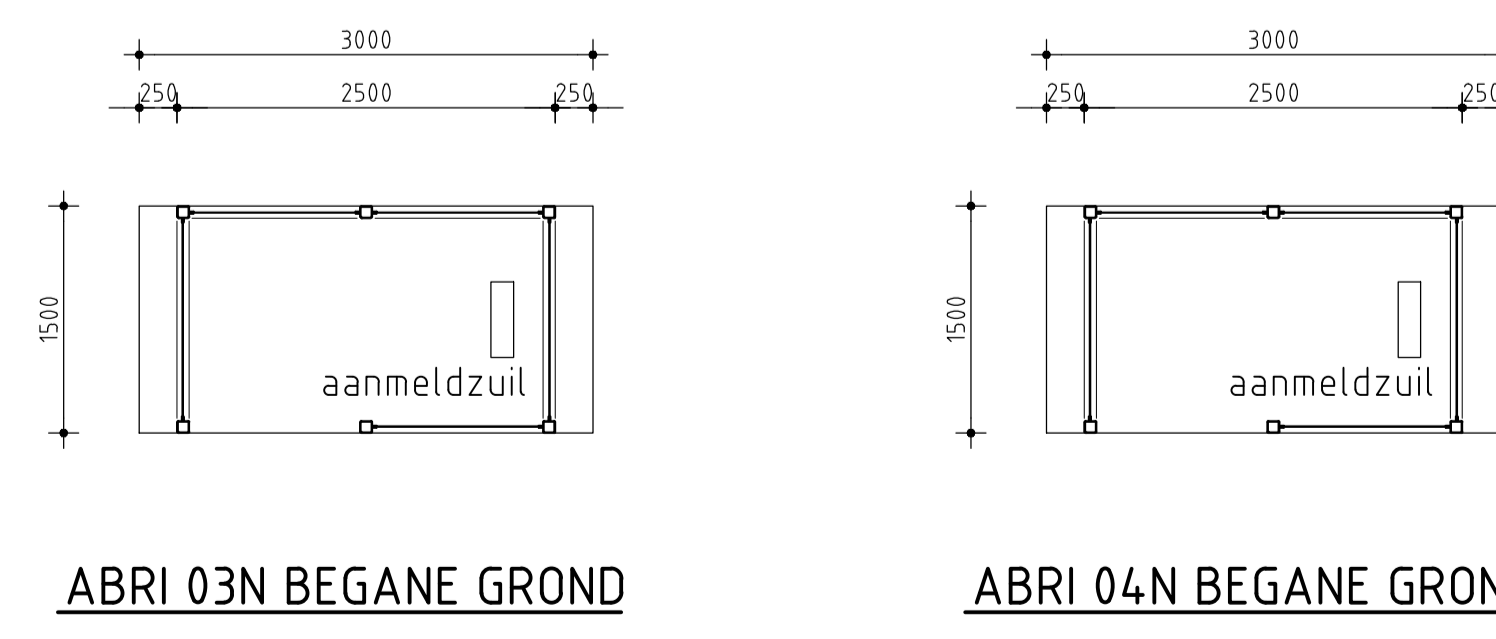
ANALYSE GEBOUW 01A



RIJWIELSTALLING 02N



GEVELAANZICHTEN ABRI 03N & 04N



PLATTEGRONDEN ABRI 03N & 04N

OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZIJ ANDERS VERMELD
PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER

WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

HVAC SYSTEMEN BENODIGD OP DAK. BELASTINGEN EN EVENTUELE BENODIGDE SUPPORTS NADER UIT TE WERKEN IN DETAIL FASE

Oriëntatie volgens TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-004.9

RENVOOI

- STEENSTRIPS, DIK 20mm
- ISOLATIE (PIR), DIK 40mm
- PREFAB BETONWAND, DIK 70mm en 80mm
- VLUCHTROUTEAANDUIDING
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- ANKERPUNT VALBEVEILIGING

MATERIALEN EN KLEUREN

- STEENSTRIPS - MBI BETONSTEEN, TYPE ROX KLEUR GRIJS
- BETONAKRAND - BETON, KLEUR GRIJS
- DEUREN - STAAL, KLEUR RAL 5015 (HEMELBLAUW)
- KOZIJNEN - STAAL, KLEUR RAL 5004 (ZWARTBLAUW)
- ZETWERK - STAAL, KLEUR RAL 5015 (HEMELBLAUW)
- HEMELWATERAFVOEREN - STAAL (LORO-X), THERMISCH VERZINKT
- DAKBEDEKKING - EPDM, KLEUR ZWART
- HEKWERKEN - ALUMINIUM, KLEUR RAL 7016 (ANTRACIETGRIJS)

MATERIALEN EN KLEUREN ABRI 03 & 04N

- VLOER - PREFAB BETONPLAAT (NATUUREL BETONGRIJS)
- FRAME - GEANODISEERD ALUMINIUM (ALUBLUE)
- BEGLAZING ZIJKANTEN - VEILIGHEIDSGLAS, SPLINTERVRIJ (NATUUREL GLASKLEUR)
- BEGLAZING DAK - VEILIGHEIDSGLAS, SPLINTERVRIJ (NATUUREL GLASKLEUR)

MATERIALEN EN KLEUREN RIJWIELSTALLING 02N

- FUNDERING: BETONPOEREN afm. 200x250x450x260x290
- FRAMECONSTRUCTIE: KOKERPROFIEL 50x50, GEANODISEERD ALUMINIUM KLEUR ALUBLUE
- DAK EN ACHTERWAND: HELDER POLYCARBONAAT (dik 3mm)
- KOPWANDEN: HELDER POLYCARBONAAT (dik 3mm)

BIJBEHORENDE TEKENINGEN:

CONSTRUCTIETEKENING (B)	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) ANALYSE GEBOUW 1A C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0002
CONSTRUCTIETEKENING (B) RIJWIELSTALLING 02N C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0046
CONSTRUCTIETEKENING (B) ABRI 03N C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0047
CONSTRUCTIETEKENING (B) ABRI 04N C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0048

CONSTRUCTIETEKENING (B) OVERZICHTSTEKENING BIJGEBOUWEN BIJGEBOUWEN 01A, 02N, 03N & 04N C.S. PORTHOS

PRM		© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	
GET. NH		OPSCRIJVING WISZING	GETEREND BIJ
ACC. JB		SCHAAL 1:100	FLUOR
ACC. JB		DATE VAN UITGAVE 21-JAN-2021	DATE VAN WISZING 26-MRT-2021
CATEGORIE C	VAN GEBIED 3	TEK. SOORT 03	PROJECT NR. ABVL
BEHEER & ONDERHOUD JA	SUBJECTIE/GEBOUW (OOR) 01A, 02N, 03N & 04N	FORMAAT A1	NUMMER TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0057
			WISZ. NR. 2.0

LEGENDA

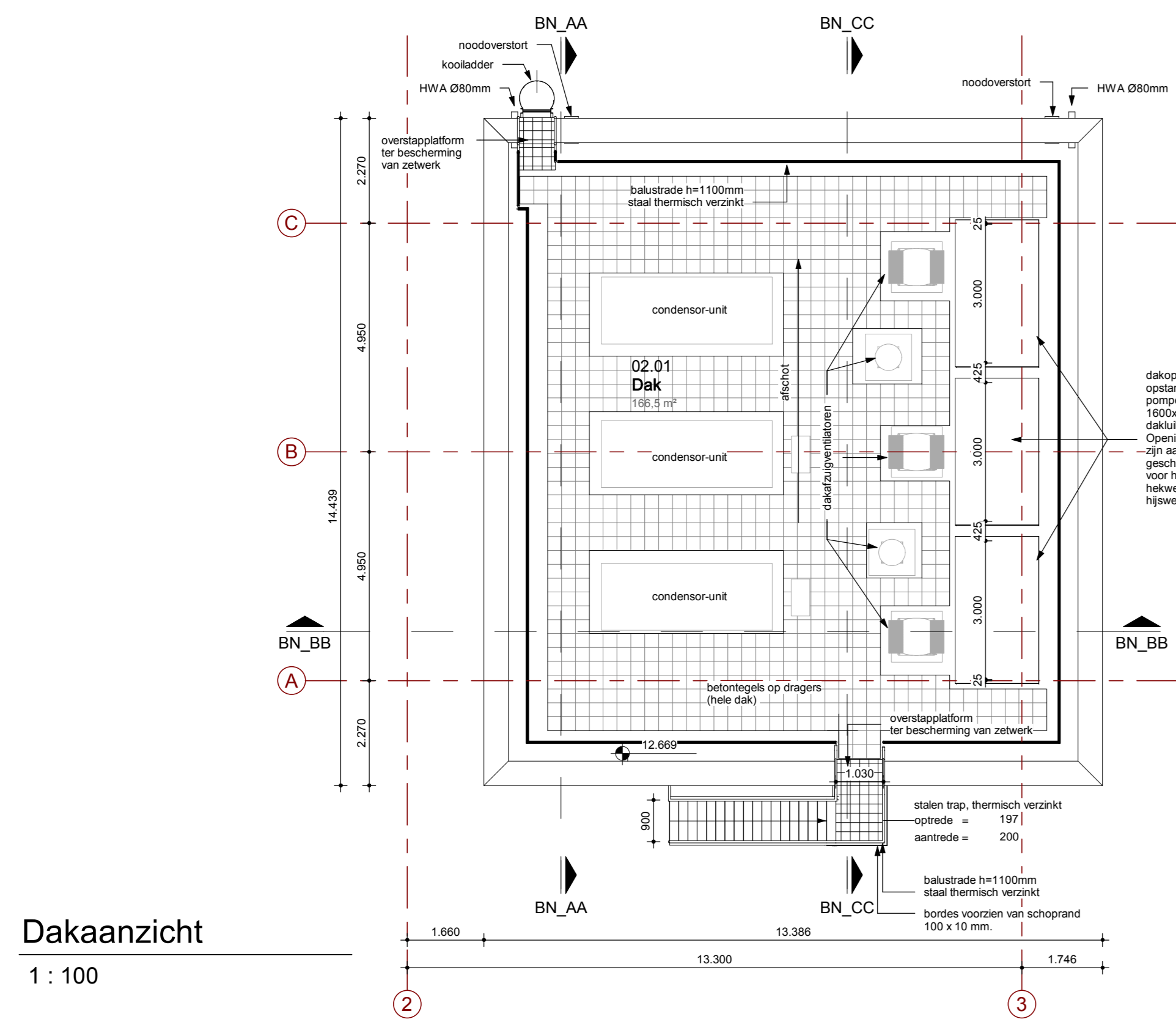
- = gevelsteen 100mm
- = isolatie (PIR) 90mm
- = prefab betonwand 150mm of 180mm
- = beton in het werk gestort
- = roostervloer, staal thermisch verzinkt
- = verhoogde vloer
- = zelfsluitende deur
- = 60 minuten WBDBO brandwerende deur
- = vluchtrouteaanduiding
- = draagbare blustoestel
- = noodduche
- = oogduche
- = brandwerendheid 60 min. WBDBO

RENVOOI

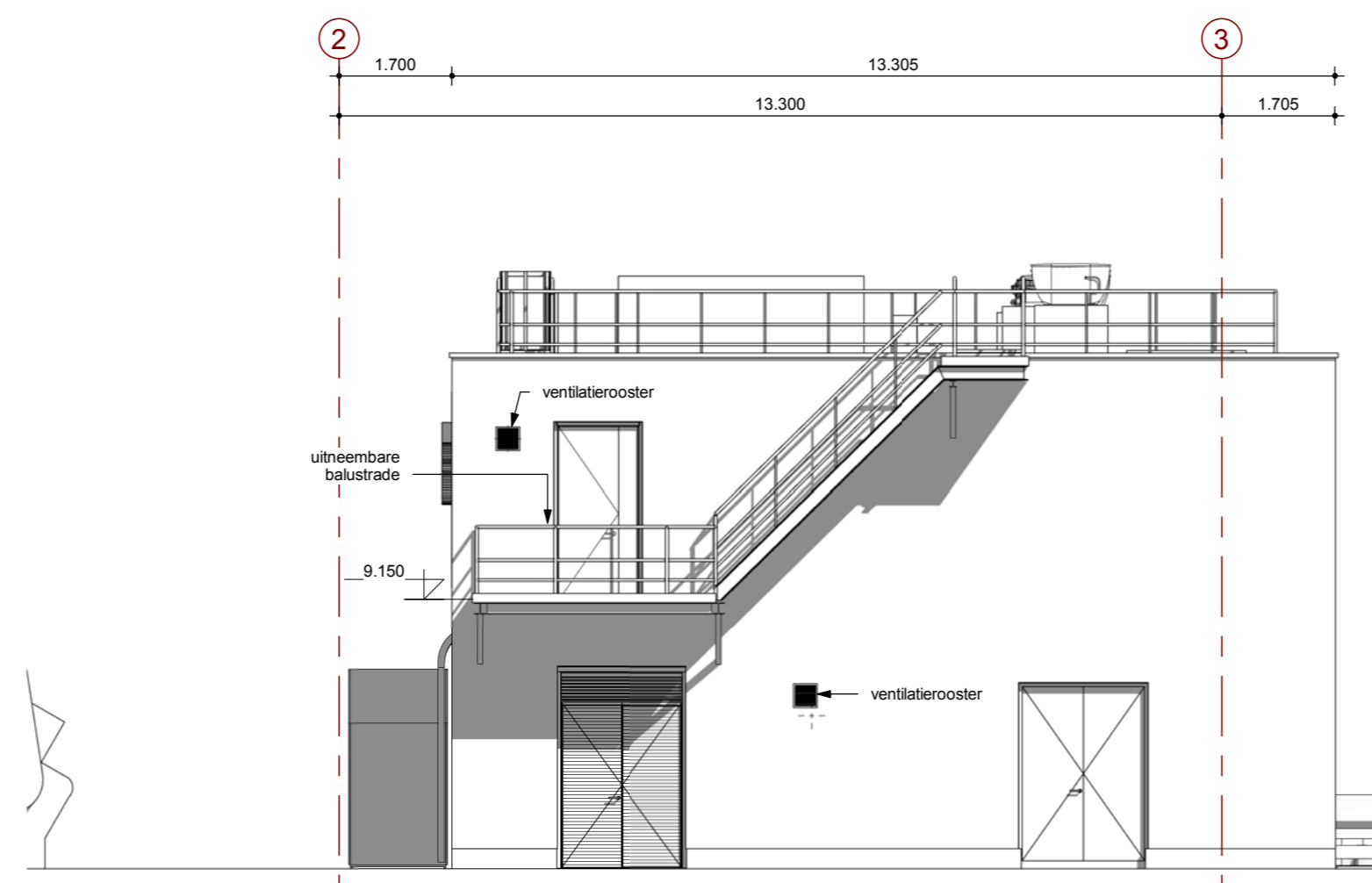
- reetswerk : MBI betonsteen type ROK, maatformaat 210 x 100 x 62 (staalbetonverband) kleur grijs
- deuren : staal kleur RAL 5015 (zwartblauw)
- kozijnen : staal kleur RAL 5004 (zwartblauw)
- betonnen : aluminium kleur RAL 7016 (grijszwart)
- vloeren : staal kleur RAL 5004 (zwartblauw)
- plafonds : gecoat aluminium kleur RAL 5007 (grijszwart)
- gevels : aluminium kleur RAL 5007 (grijszwart)
- roostervloeren : staal (type X), thermisch verzinkt
- gevelbekleding : ETERNIT kleur zwart
- trappen, leuning en balustrades : staal thermisch verzinkt
- glasbalkonde : staal thermisch verzinkt
- gevelroosters : Gaco G32, aluminium, kleur RAL 5004 (zwartblauw)

- Alle maten in millimeters (mm) tenzij anders aangegeven.
- Hoogte maatvoering t.o.v. NAD
- Gevel openingen, ruiten en raamkozijnen
- Bescherming tegen ongedierte: De bovenliggende scheidingconstructie heeft geen openingen die breder zijn dan 0.01 m.
- Alle knooppunten hebben een minimale opmaat van 600x600mm, tenzij anders aangegeven.

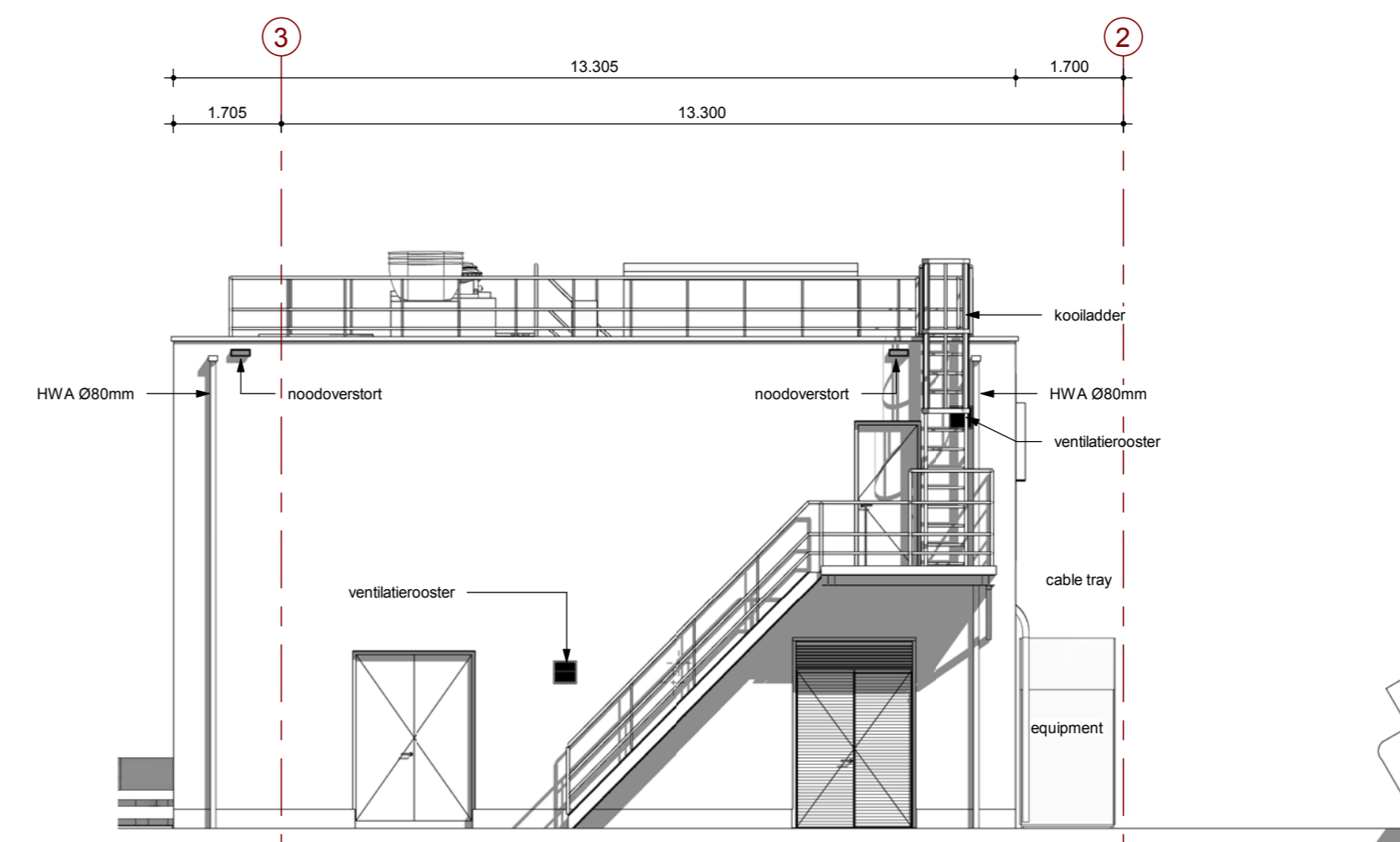
Uitvoering details conform Gasunie standaards



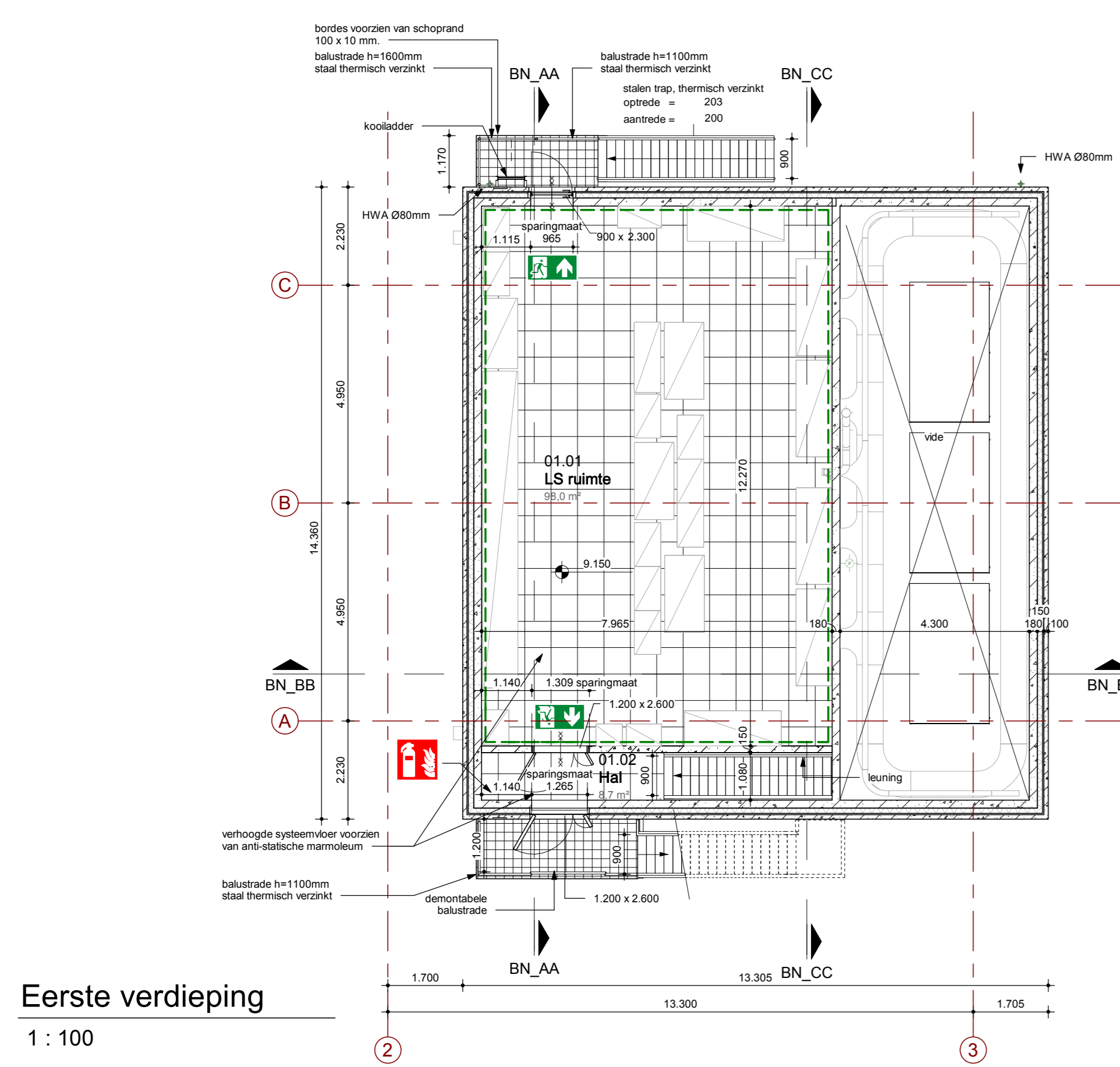
Dakaanzicht
1 : 100



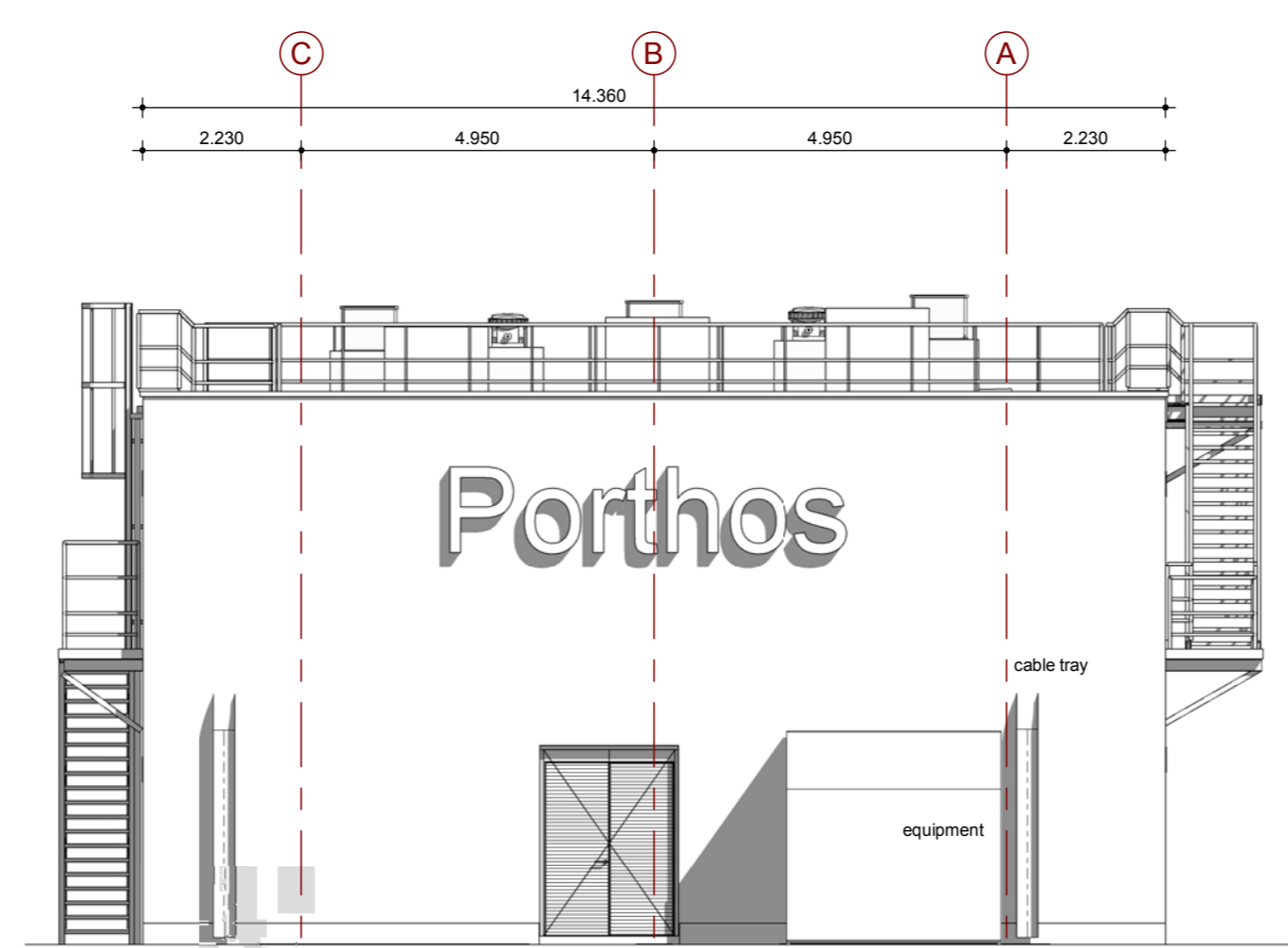
Oostgevel
1 : 100



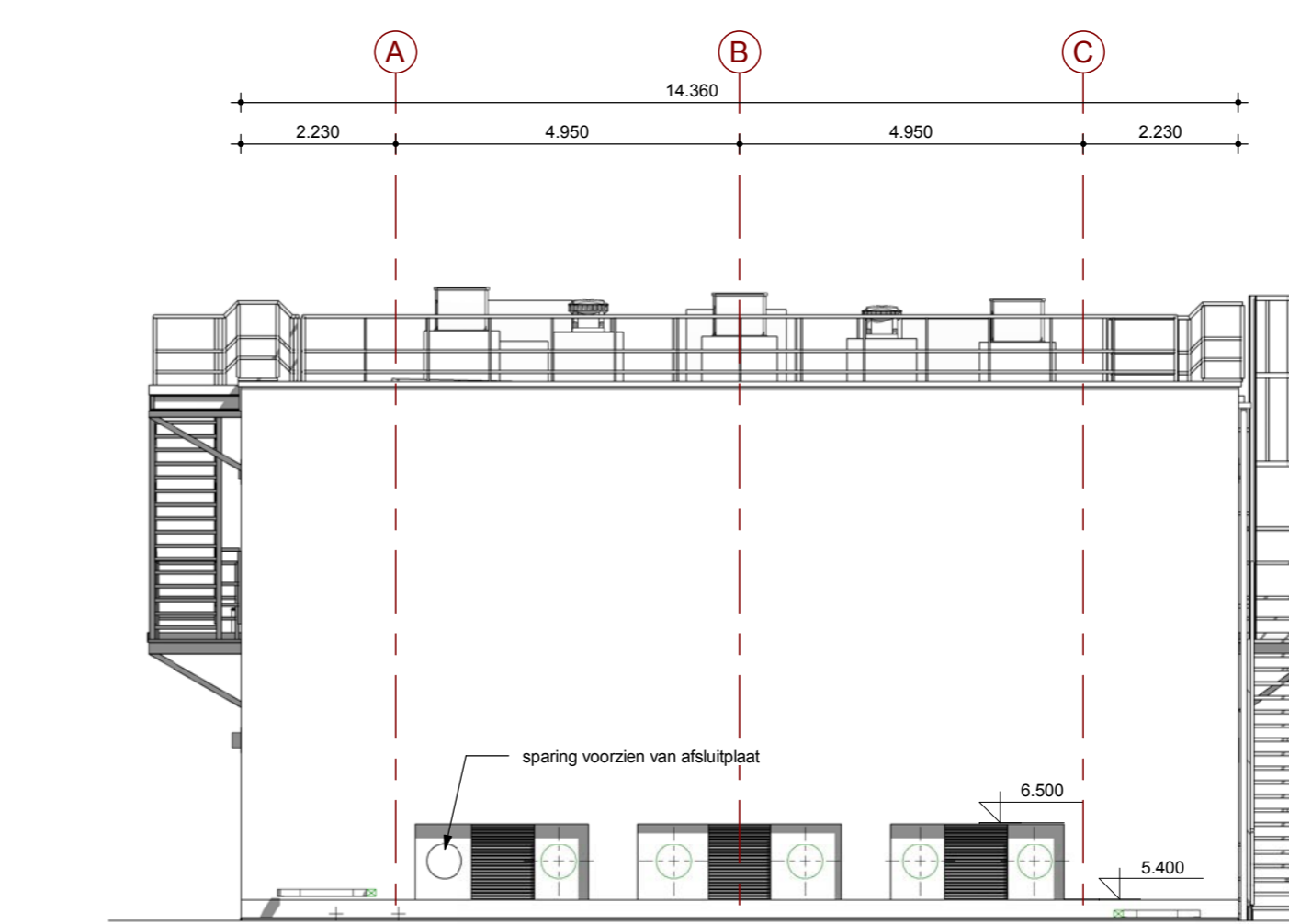
Westgevel
1 : 100



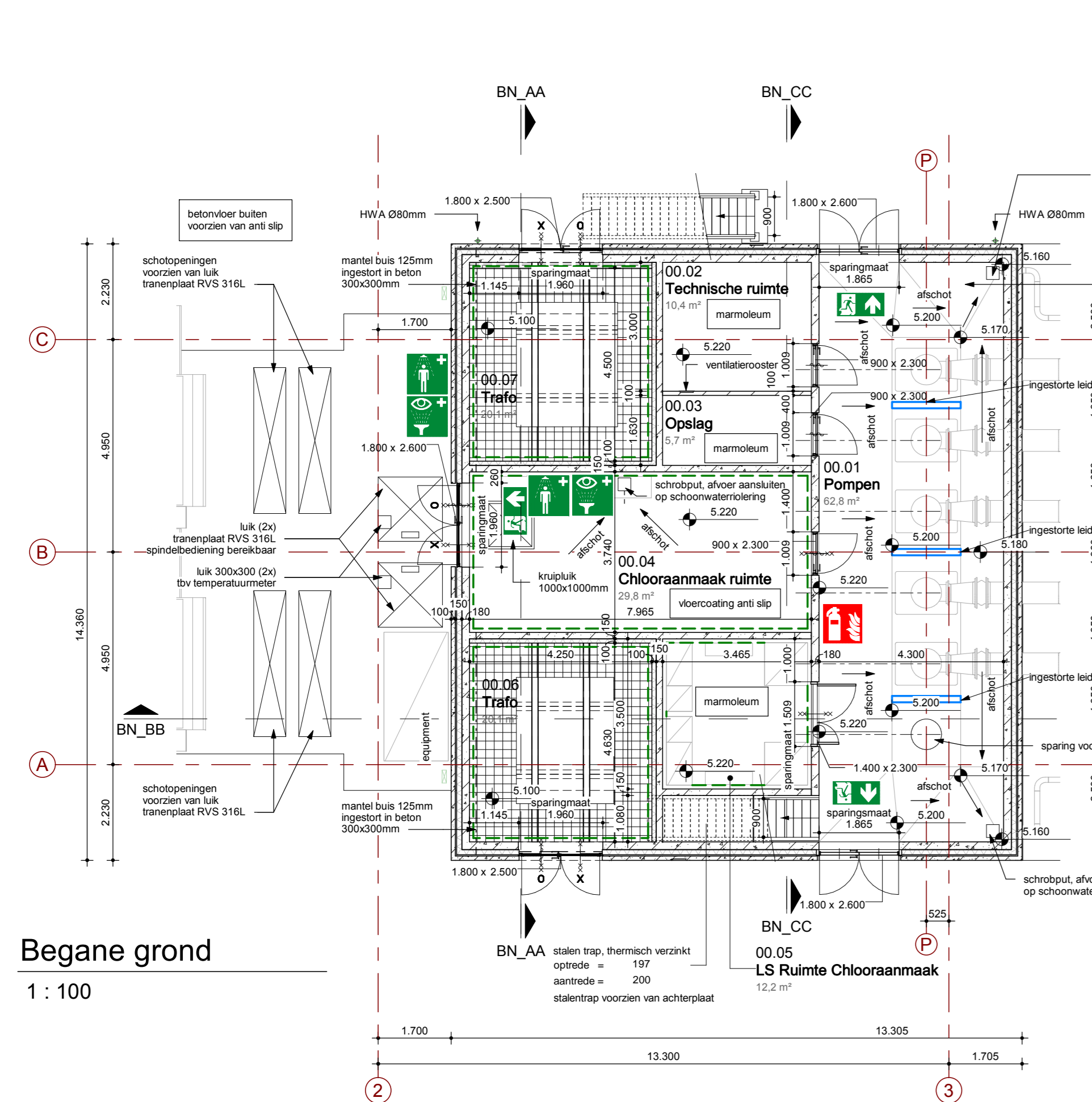
Eerste verdieping
1 : 100



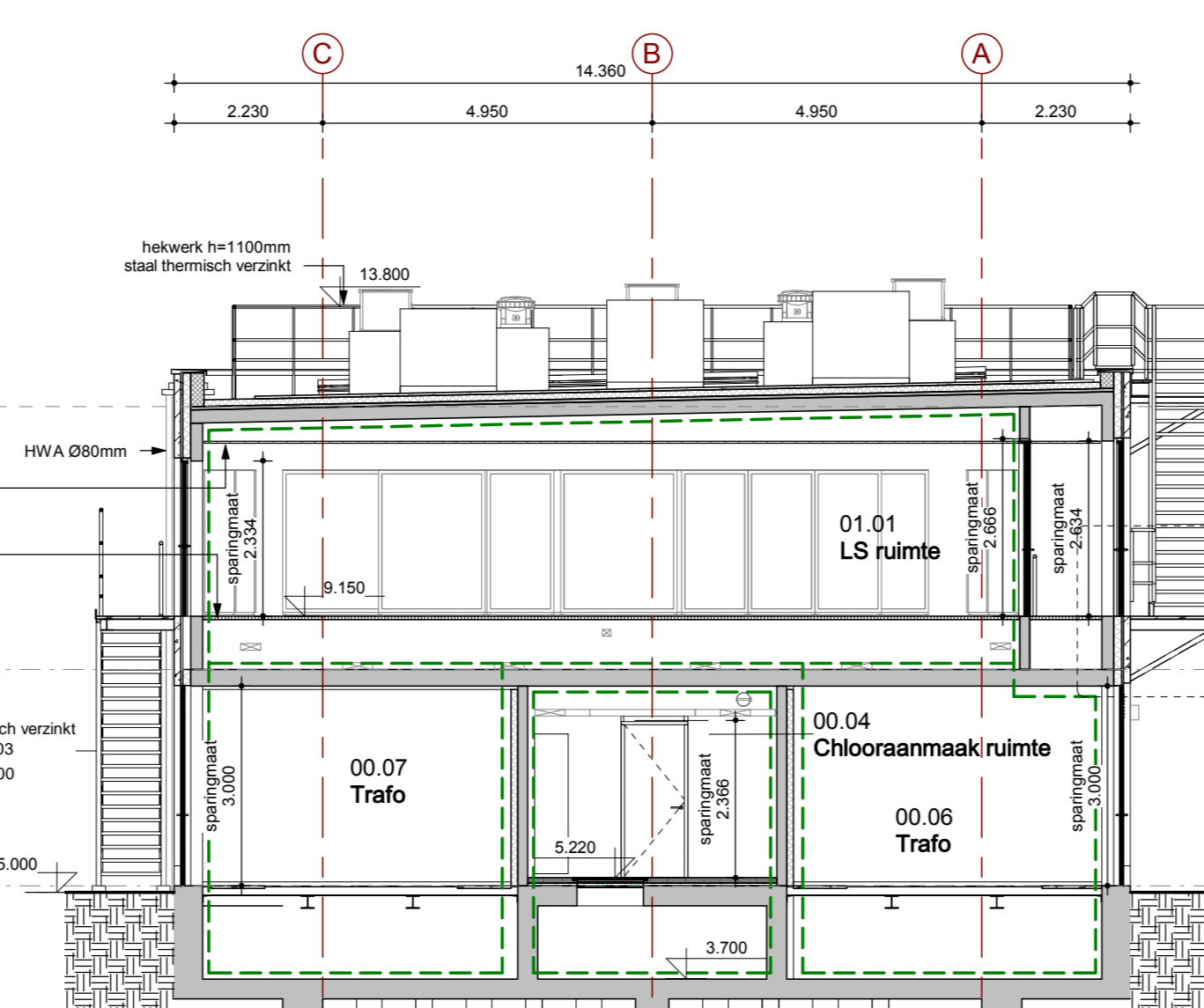
Zuidgevel
1 : 100



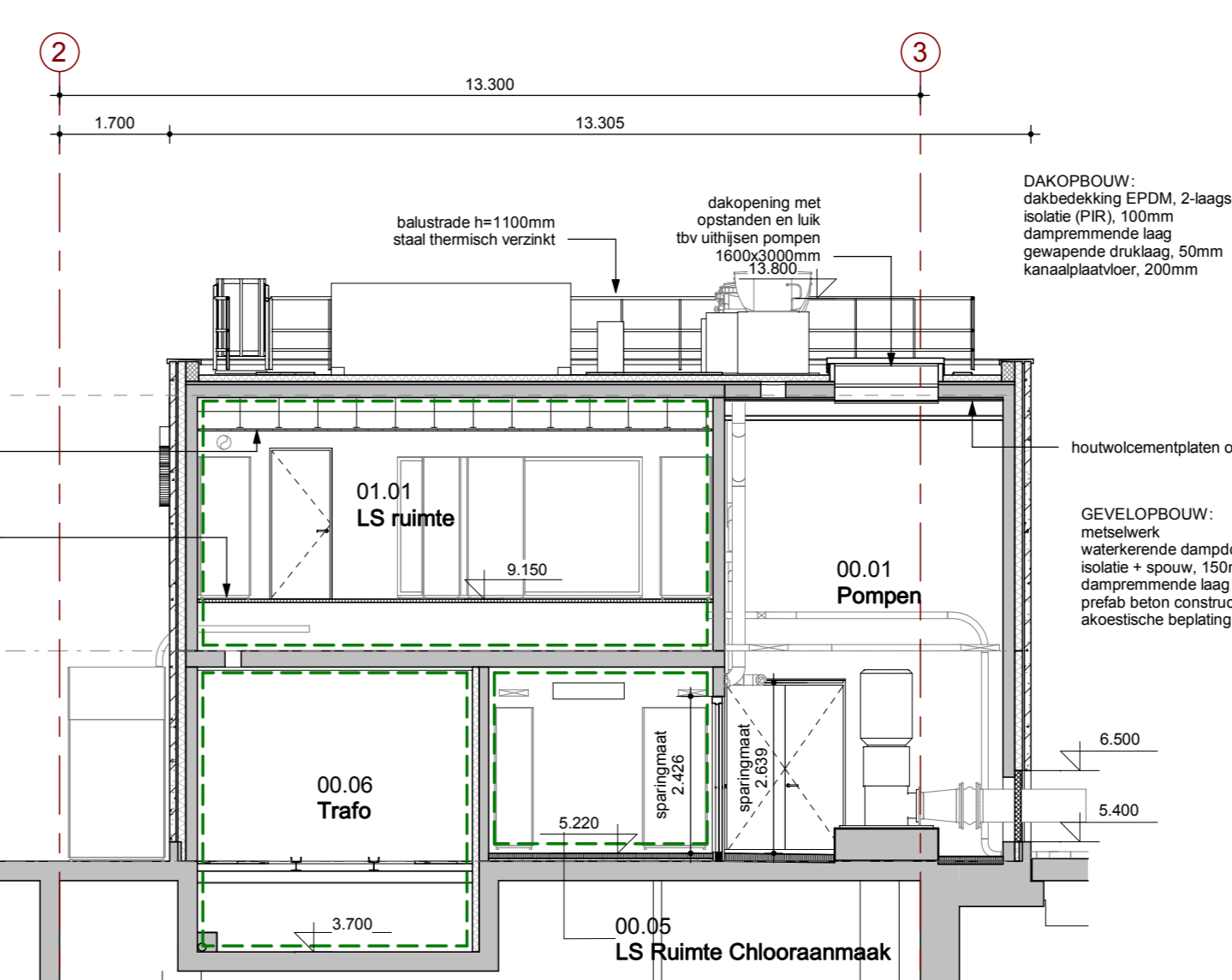
Noordgevel
1 : 100



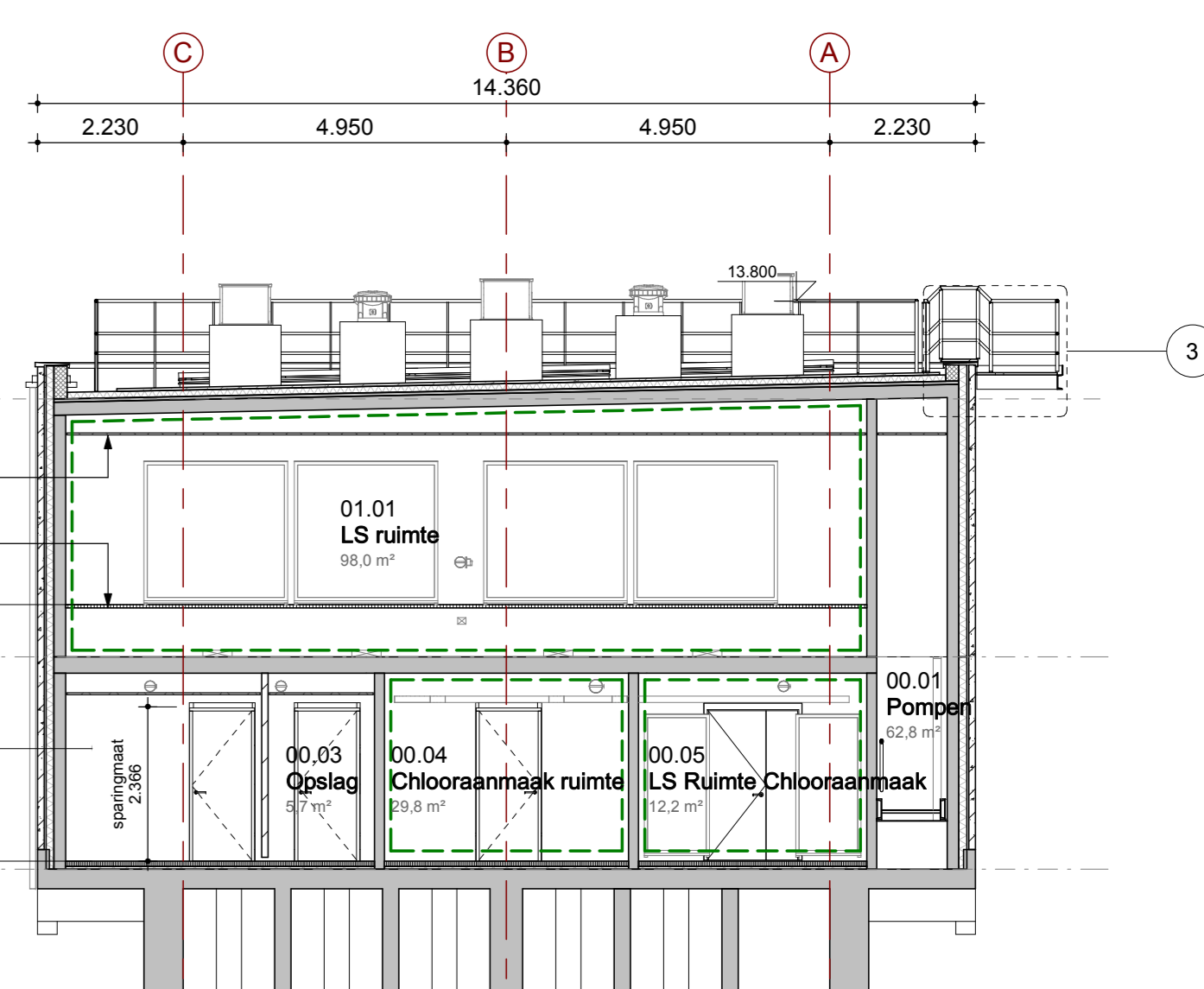
Begane grond
1 : 100



Doorsnede AA
1 : 100

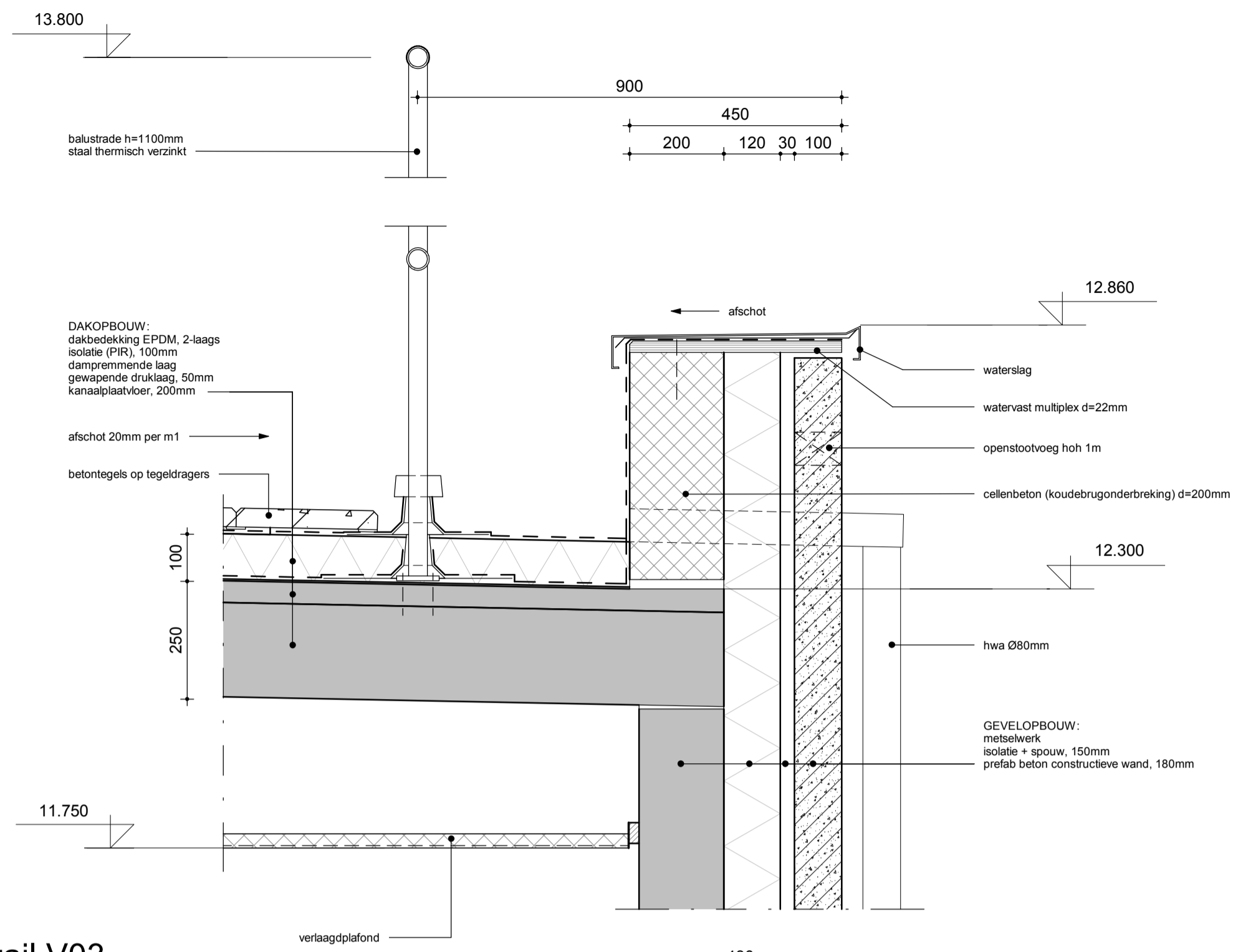


Doorsnede BB
1 : 100



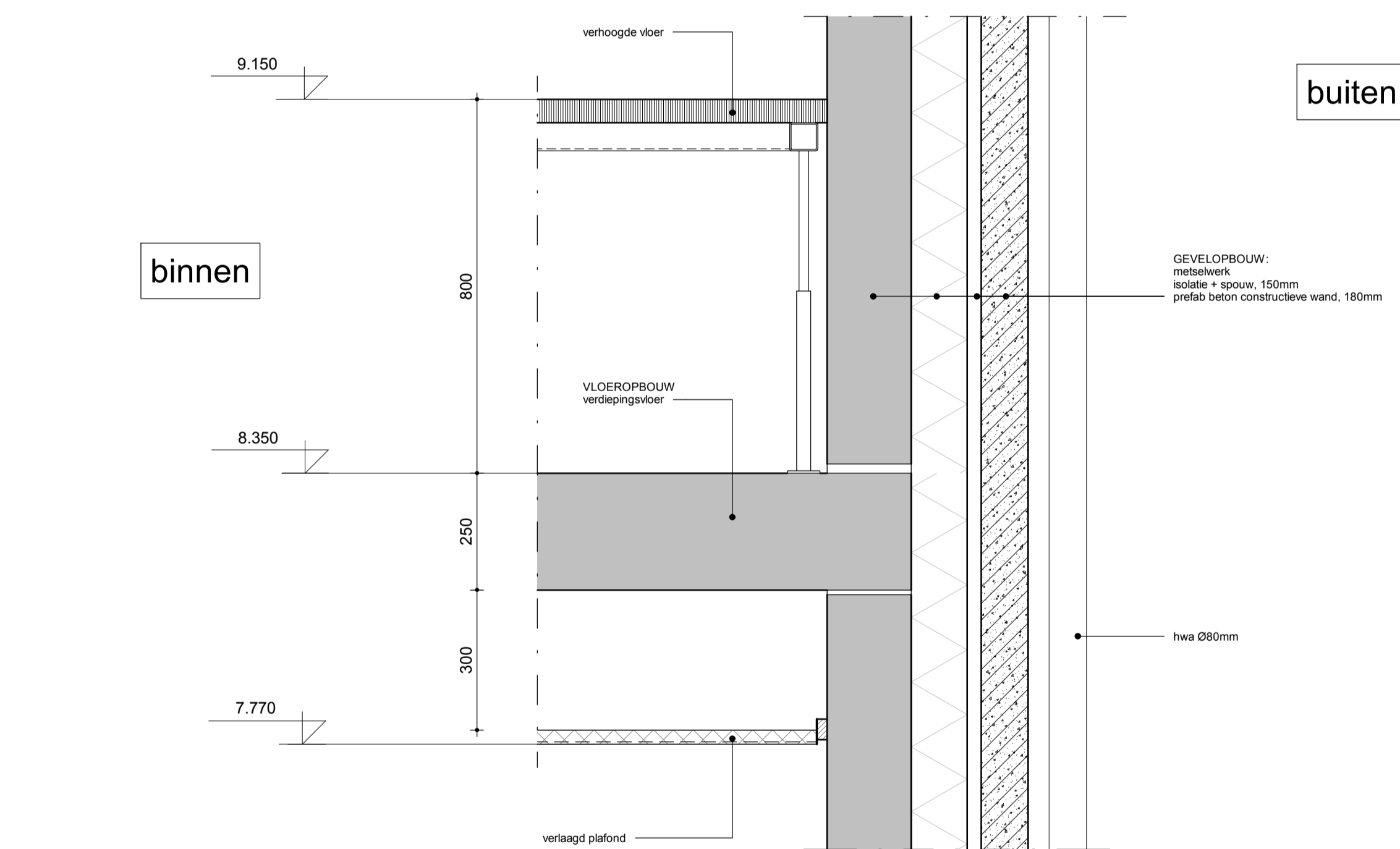
Doorsnede CC
1 : 100

ONTWERPTEKENING (B) PLATTEGRONDEN, DOORSNEDES		KOELWATERPOMPGEBOUW		C.S. PORTHOS	
STATUS	DEFINITIEF	BESTEK	PROJECTLEIDER	OPDRACER	OPDRACER
L. SHEETS	M. ZEY	K. VAN ETEN	R. DE VRIES	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	ROYAL HASKONINGHOV
13-07-2021	13-07-2021	13-07-2021	13-07-2021	13-07-2021	13-07-2021
3	123	NEE	TRCS-ENG-CIV-RHD-LAY-0001	1.0	



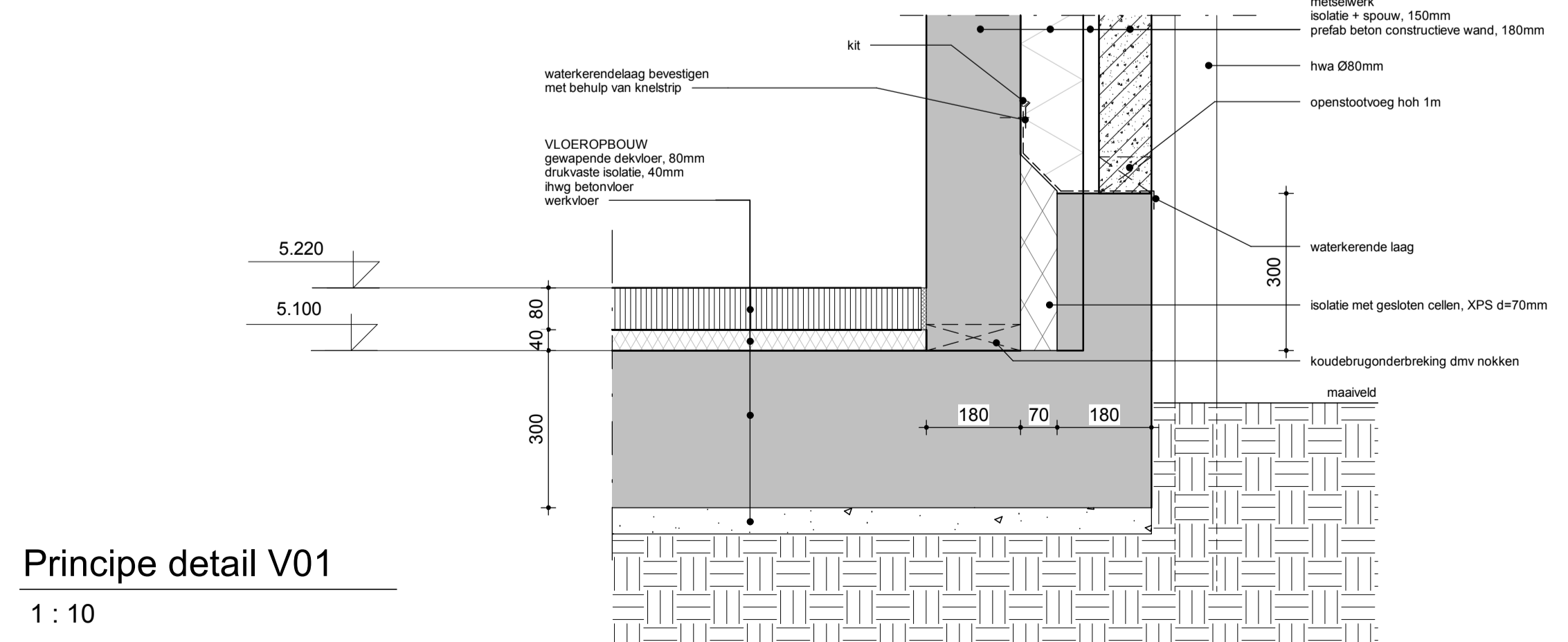
Principe detail V03

1 : 10



Principe detail V02

1 : 10



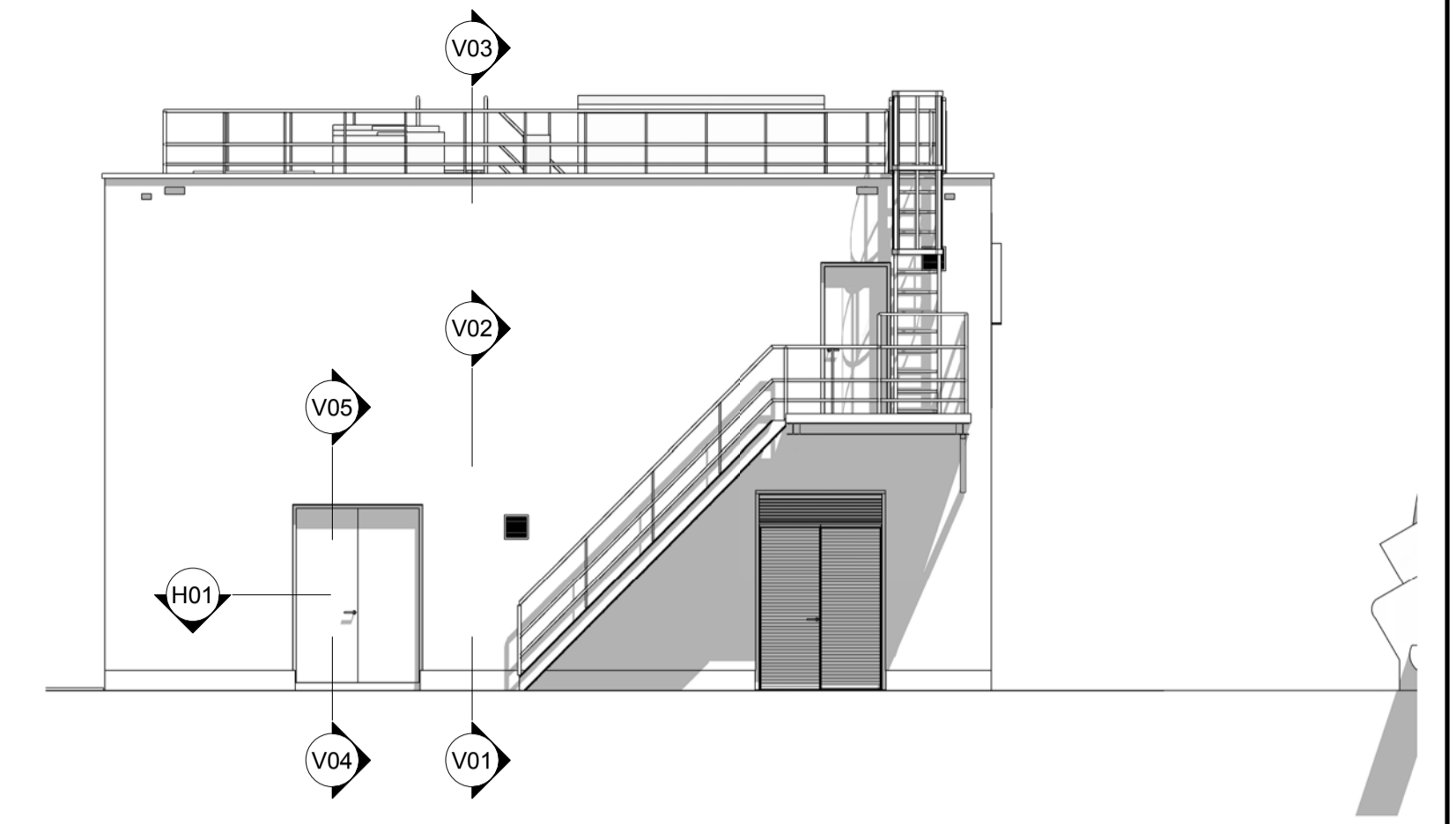
Principe detail V01

1 : 10

RENVOOI	
metselwerk	- MBI betonsteen type ROX, waalfmaat(210 x 100 x 52)(halfsteensverband), kleur grijs
deuren	- staal, kleur RAL 5015 (nereblauw)
kozijnen	- staal, kleur RAL 5004 (zwartblauw)
hekwerken	- aluminium, kleur RAL 7016 (antracietgrijs)
zetwerk	- staal, kleur RAL 5004 (zwartblauw)
dekkap	- gezet aluminium, kleur RAL 4007 (purperviolet)
roofoverstorten	- aluminium, kleur RAL 4007 (purperviolet)
hemelwaterafvoeren	- staal (pvc-x), thermisch verzinkt
dakbedekking	- EPDM, kleur zwart
trappen, leuningen en balustrades	- staal, thermisch verzinkt
staalconstructie	- staal, thermisch verzinkt
gevelroosters	- Gavo G32, aluminium, kleur RAL 5004 (zwartblauw)

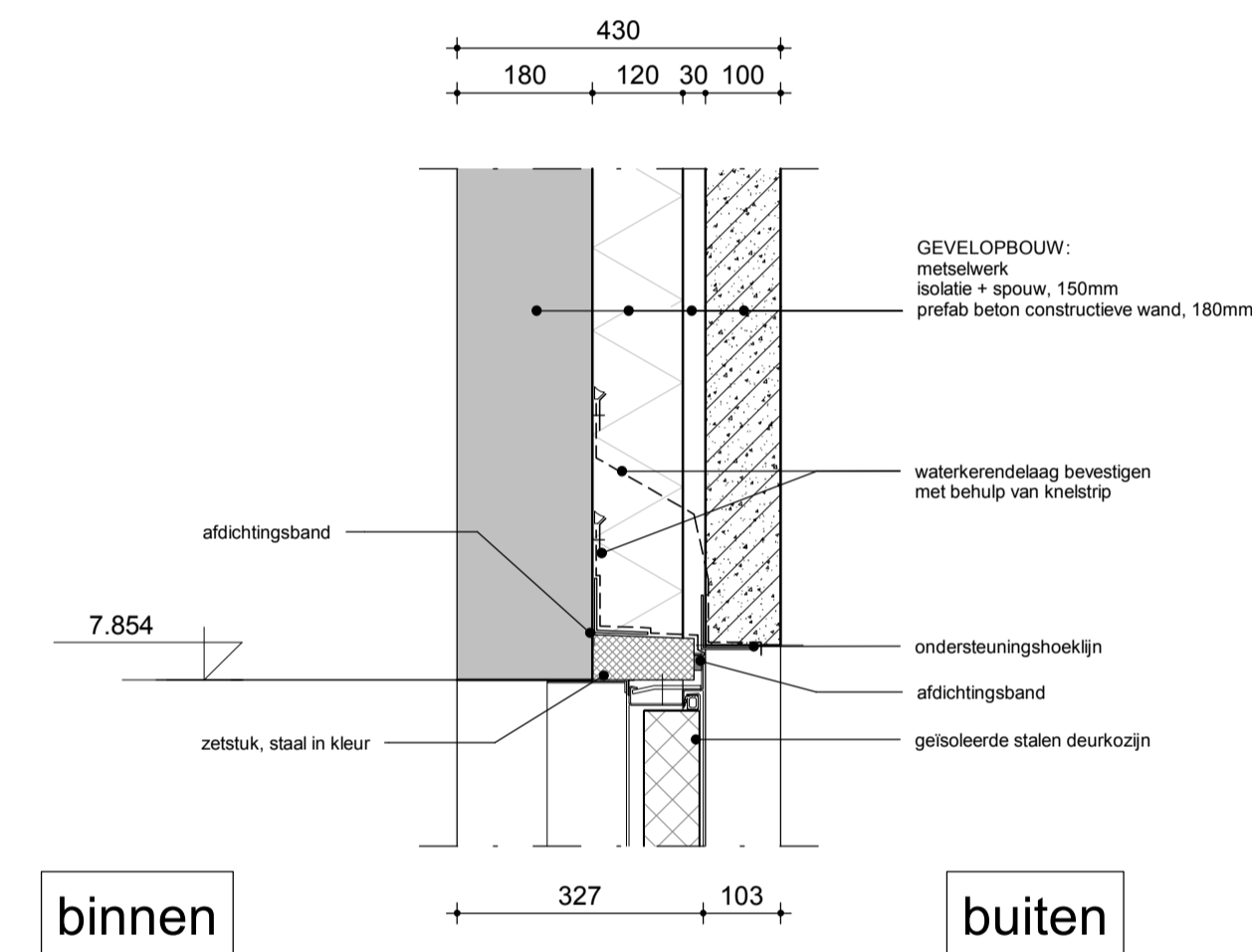
- Alle maten in millimeters (mm) weergegeven tenzij anders aangegeven.
 - Hoogte maaiveld t.o.v. NAP
 - Gevel openingen, roosters e.d. muisdicht.
 - Bescherming tegen ongedierte: De uitwendige scheidingsconstructie heeft geen openingen die breder zijn dan 0.01 m.

Uitvoering details conform Gasunie standaards



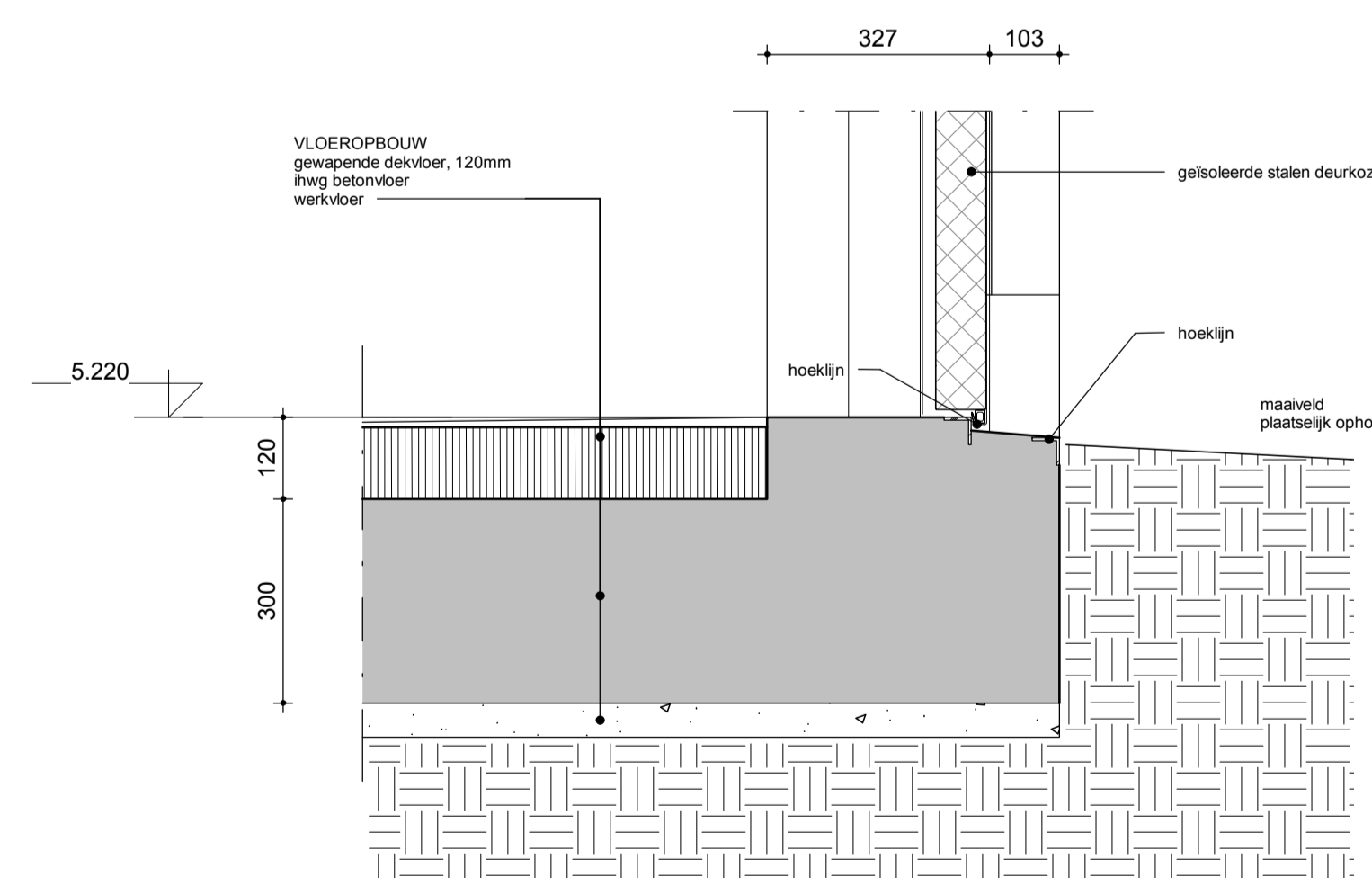
Overzicht Principe details

1 : 10



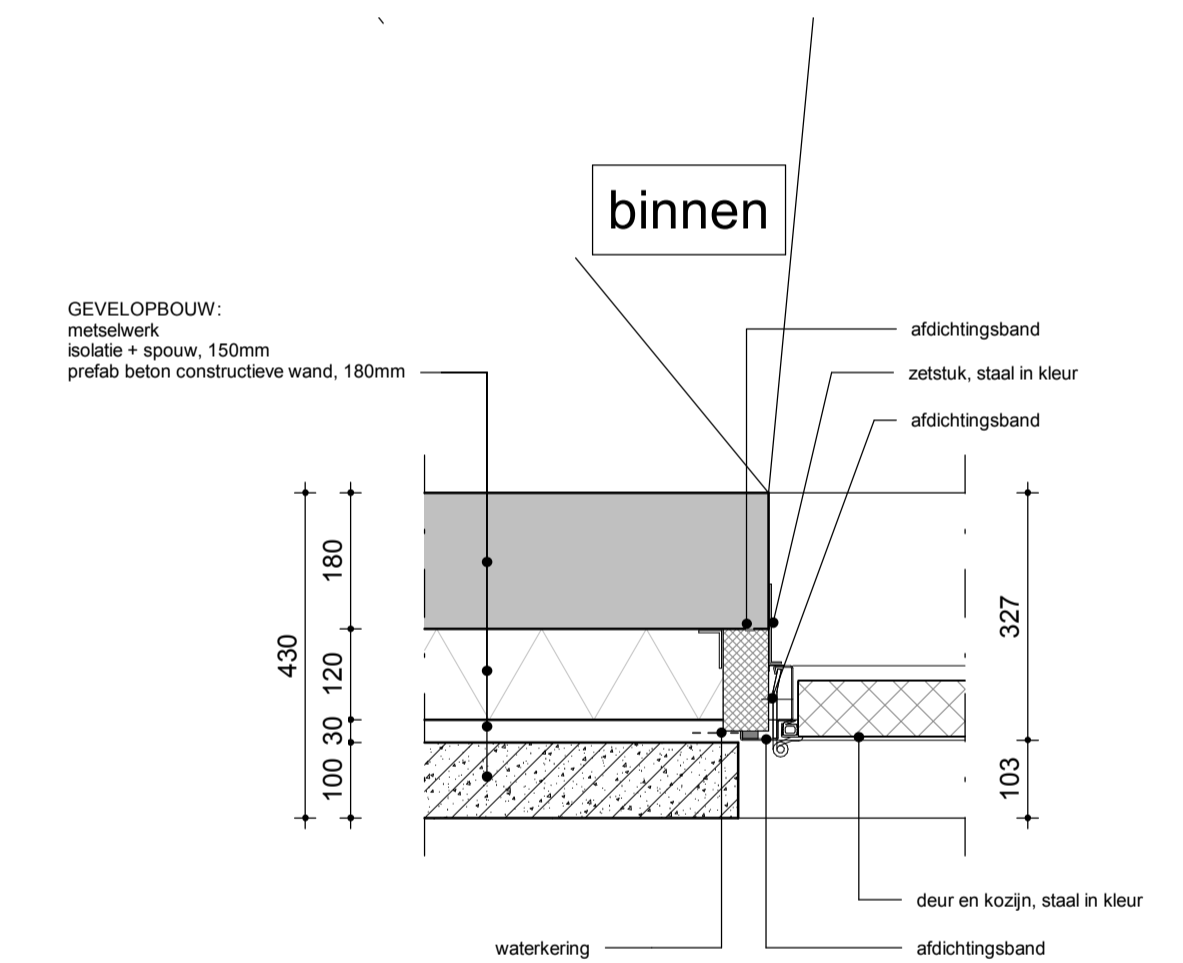
Principe detail V05

1 : 10



Principe detail V04

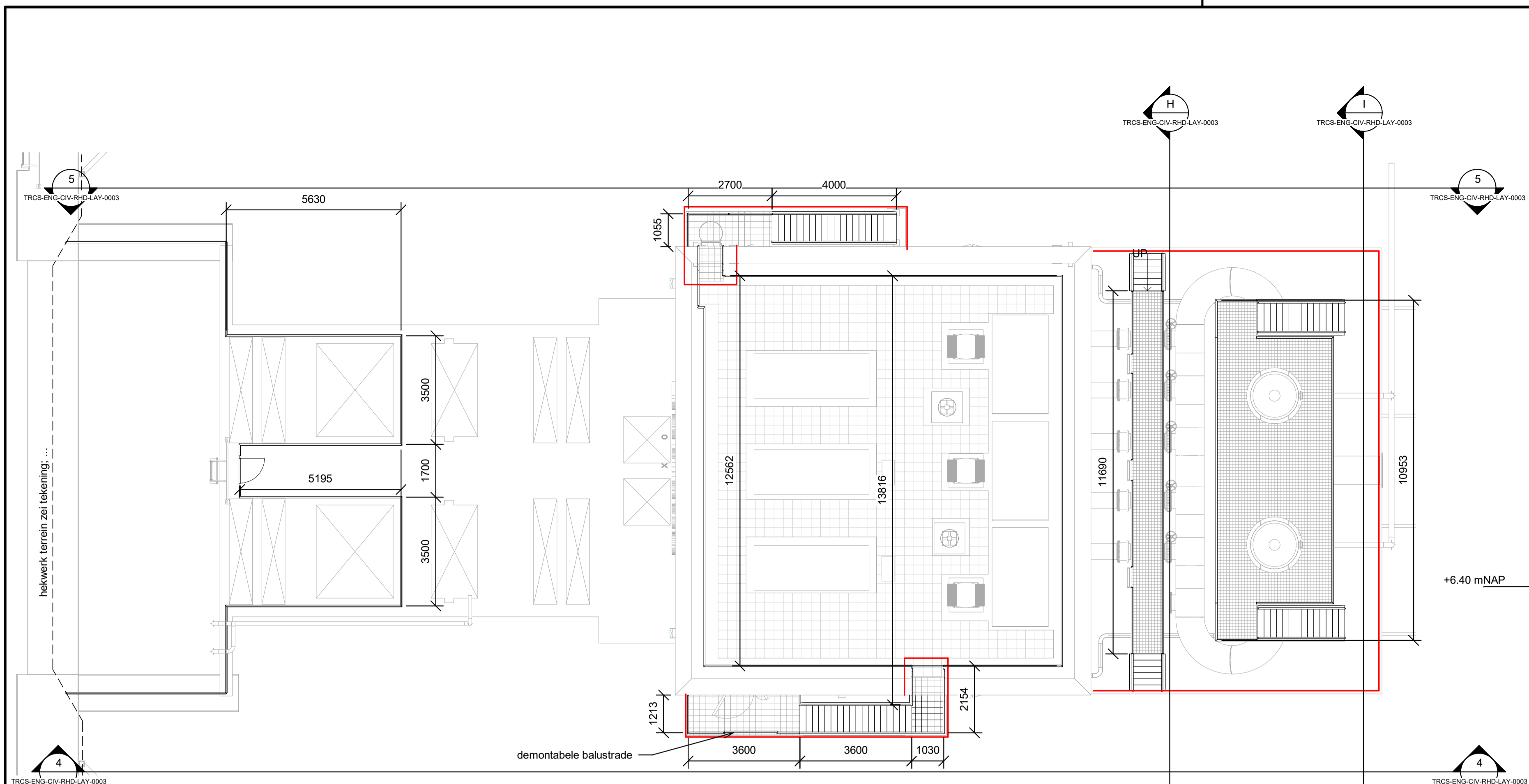
1 : 10



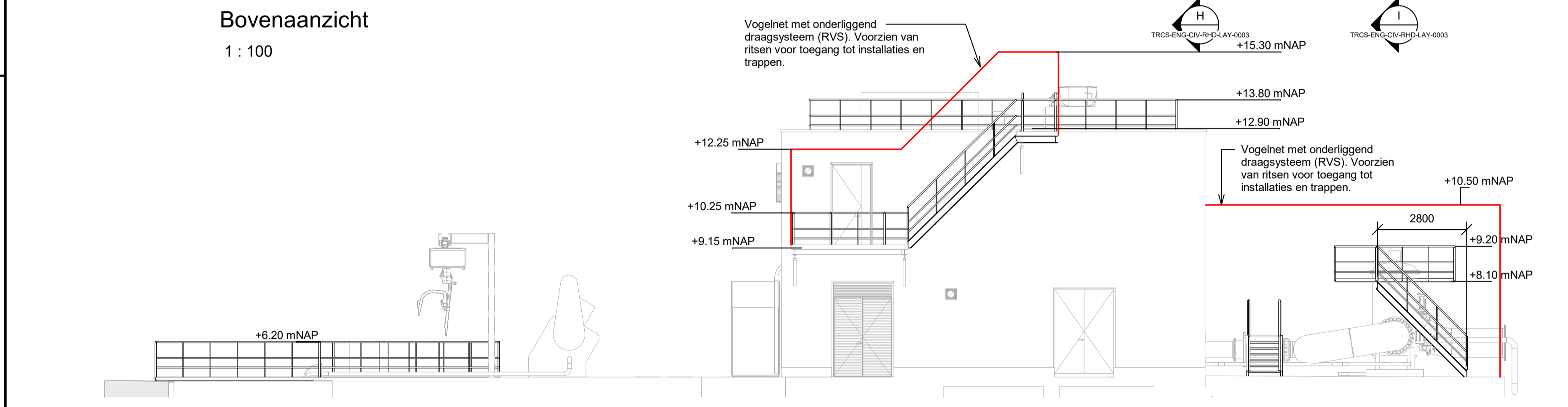
Principe detail H01

1 : 10

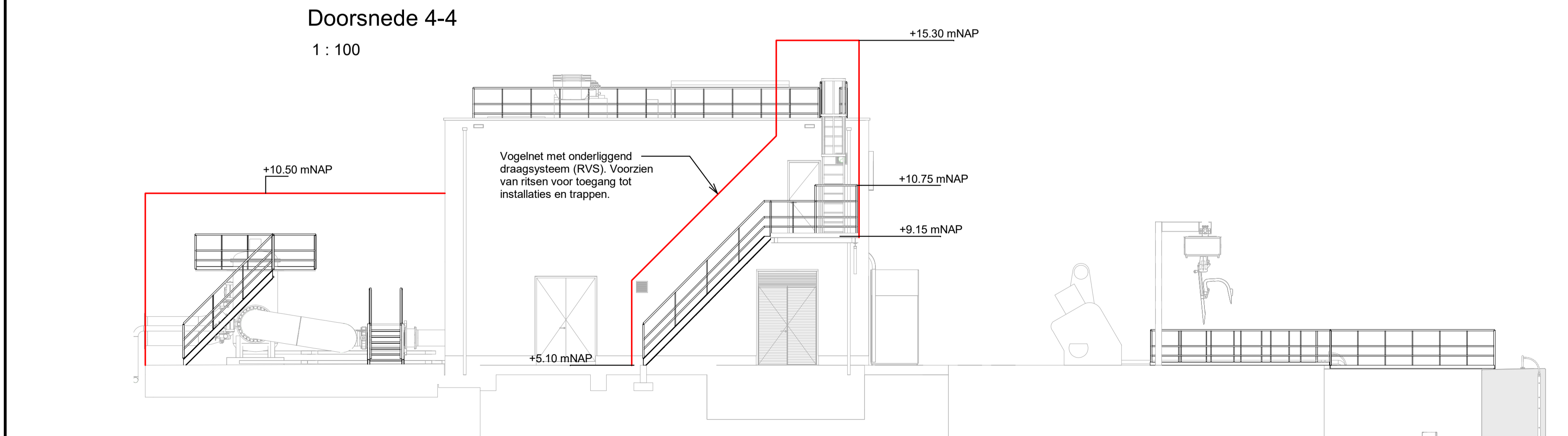
TITEL		PRINCIPE DETAILS	
ONTWERPTEKENING (B)		C.S. PORTHOS	
KOELWATERPOMPGEBOUW			
STATUS	GETEKEND DOOR	AFD.	PAR.
DEFINITIEF	E. FREUND	RHD	© 2019 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
BESTEK	GECONTROLEERD DOOR	AFD.	PAR.
	M. ZEY	RHD	GETEKEND BIJ ROYAL HASKONINGDHV
	VOOR ARKORDE	AFD.	PAR.
	K. VAN ETEN	RHD	SCHAAL 1:10
			DATEIN % UITGAVE 19-01-2021
			DATEIN WIZIGING 13-07-2021
CATEGORIE	VANZIERED	TEK. SOORT	B & D
CG	3	123	NEE
PROJECTNUMMER	SUBLOCATIE/GEBOUW CODE	FORMAAT	NUMMER
BH4733	01N	A1	TRCS-ENG-CIV-RHD-LAY-0002
			1.0



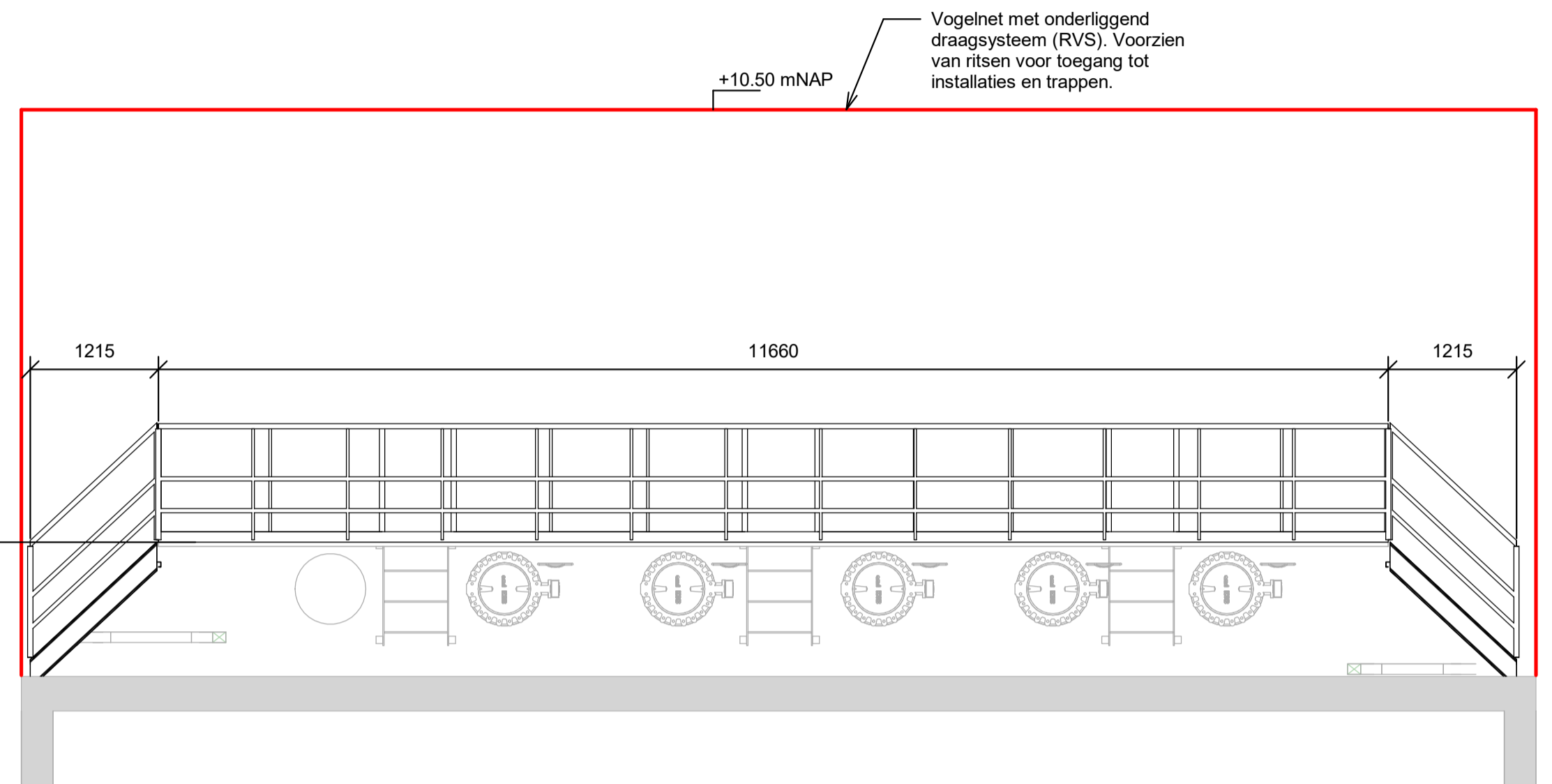
Bovenaanzicht
1 : 100



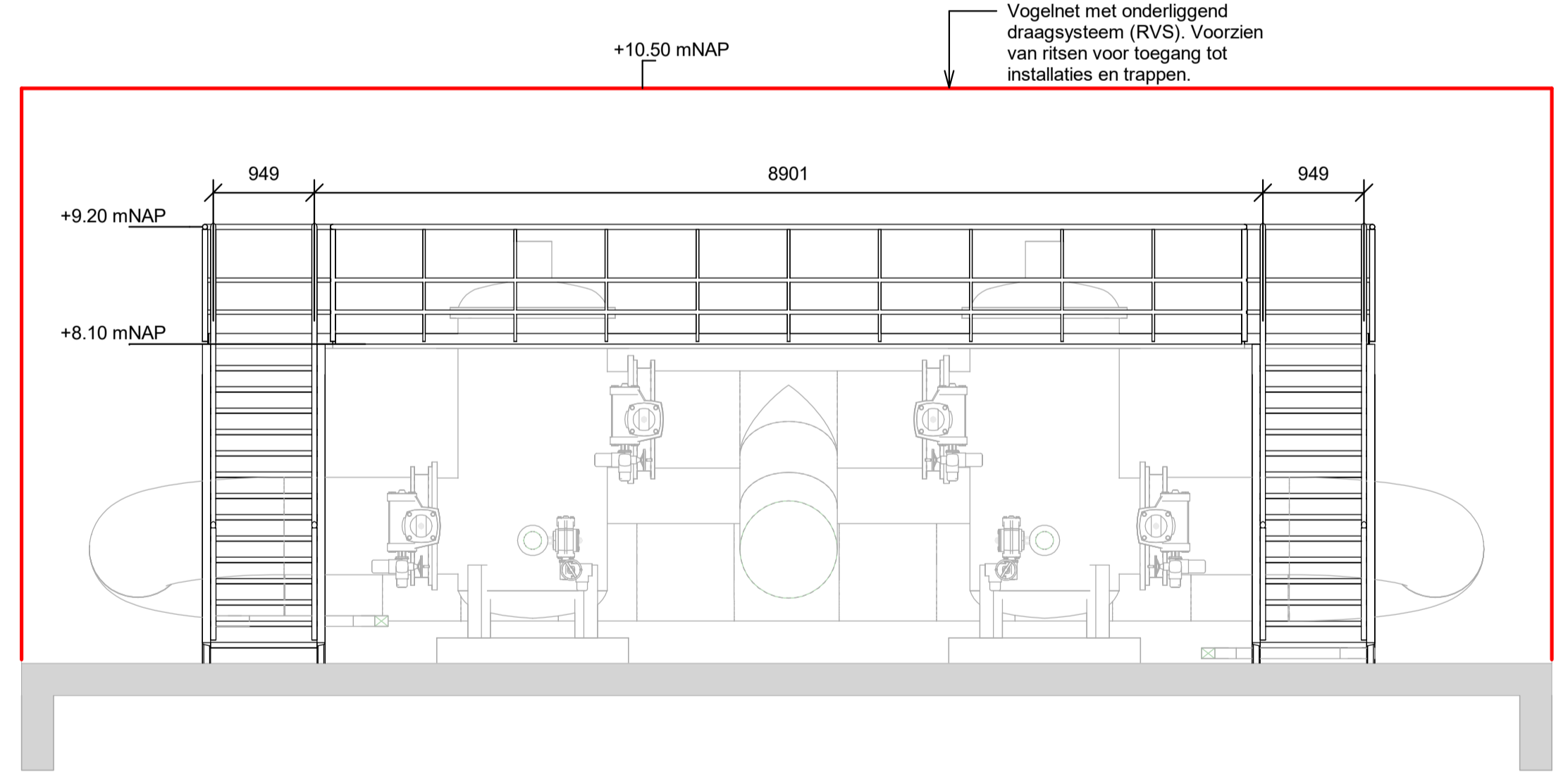
Doorsnede 4-4
1 : 100



Doorsnede 5-5
1 : 100

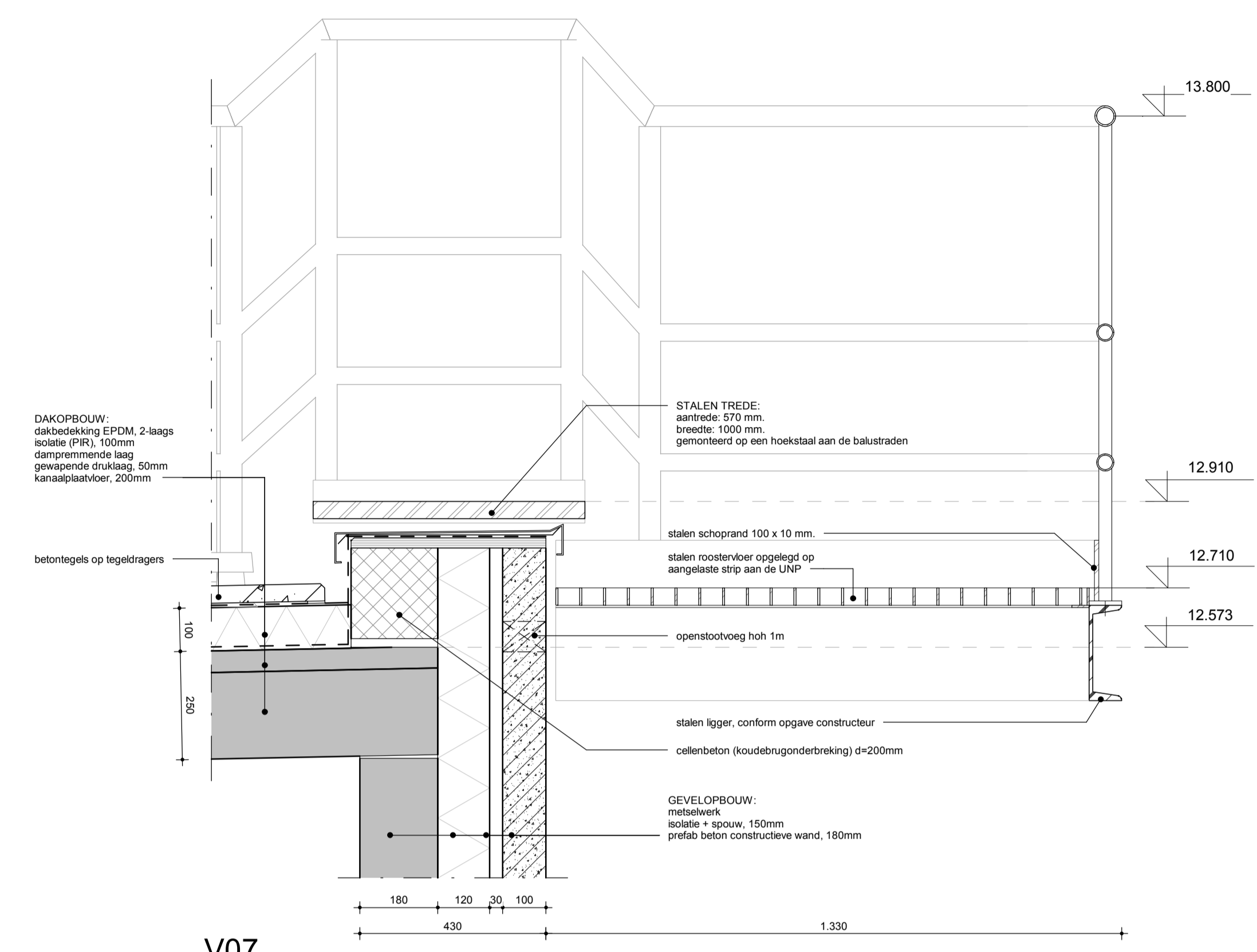


Doorsnede H-H
1 : 50

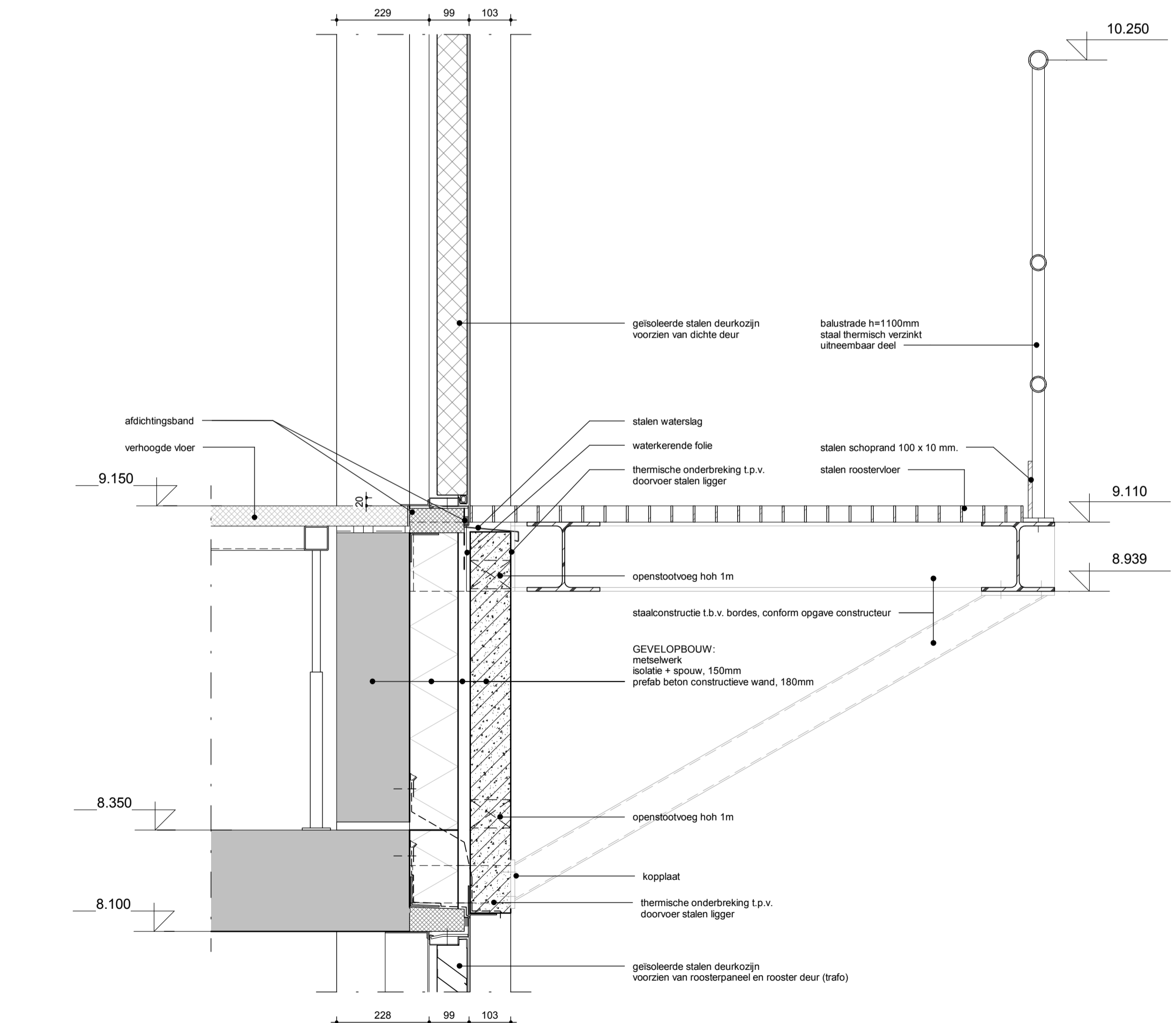


Doorsnede I-I
1 : 50

TITEL							
TRAPPEN, LEUNINGEN EN BORDESSEN KOELWATERPOMPGEBOUW C.S. PORTHOS							
STATUS	GEKIENDE DOOR	AFD.	PAR.	OPDRACHTGEVER	BEKIENDE BIJ	GEKIENDE DOOR	AFD.
DEFINITIEF	R. Bas	RHDHV	PAR.	© 2019 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	ROYAL HASKONINGDHV	DEFINITIEF	RHDHV
BESTEK	GECONTROLEERD DOOR	AFD.	PAR.	OPDRACHTGEVER	BEKIENDE BIJ	GECONTROLEERD DOOR	AFD.
	B. Valeriano	RHDHV	PAR.	ROYAL HASKONINGDHV	DEFINITIEF	B. Valeriano	RHDHV
	VOOR AFKOPING	AFD.	PAR.	SCHAAL	DATE VAN UITGAVE	VOOR AFKOPING	AFD.
	K. van Etten	RHDHV	PAR.	15-4-2021	7-7-2021	K. van Etten	RHDHV
CATEGORIE	VERKEER	TEK. SOORT	B.B.O.	FORMAAT	NUMMER	CATEGORIE	VERKEER
gasunie	01N	NEE	NEE	A1	TRCS-ENG-CIV-RHD-LAY-0003	gasunie	01N
PROJECTNUMMER	SUBJECT/GEBOUW COÖR.	FORMAAT	NUMMER			PROJECTNUMMER	SUBJECT/GEBOUW COÖR.
	01N	A1	TRCS-ENG-CIV-RHD-LAY-0003				01N
							2.0



V07
1 : 10



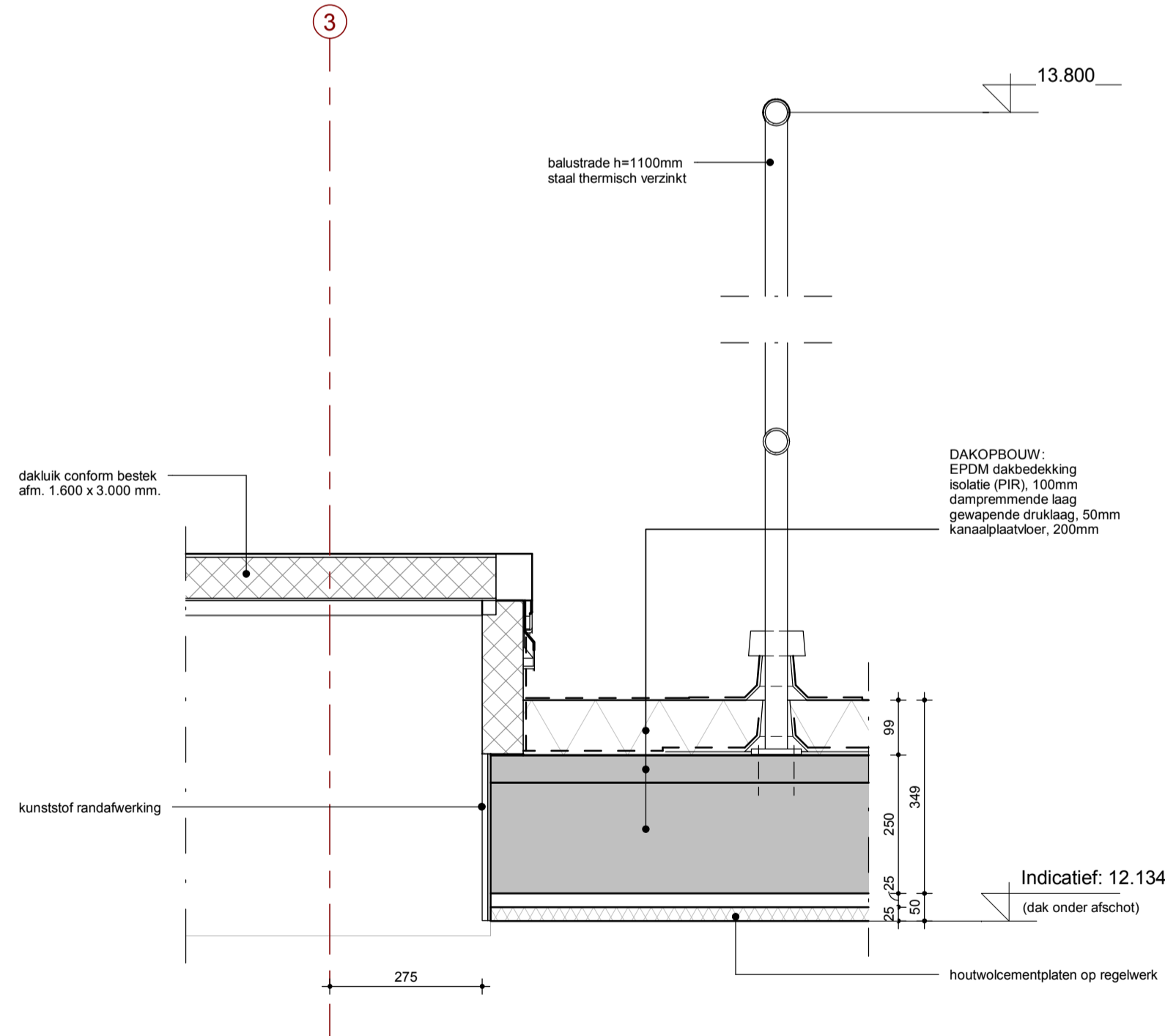
V06
1 : 10

RENVOOI

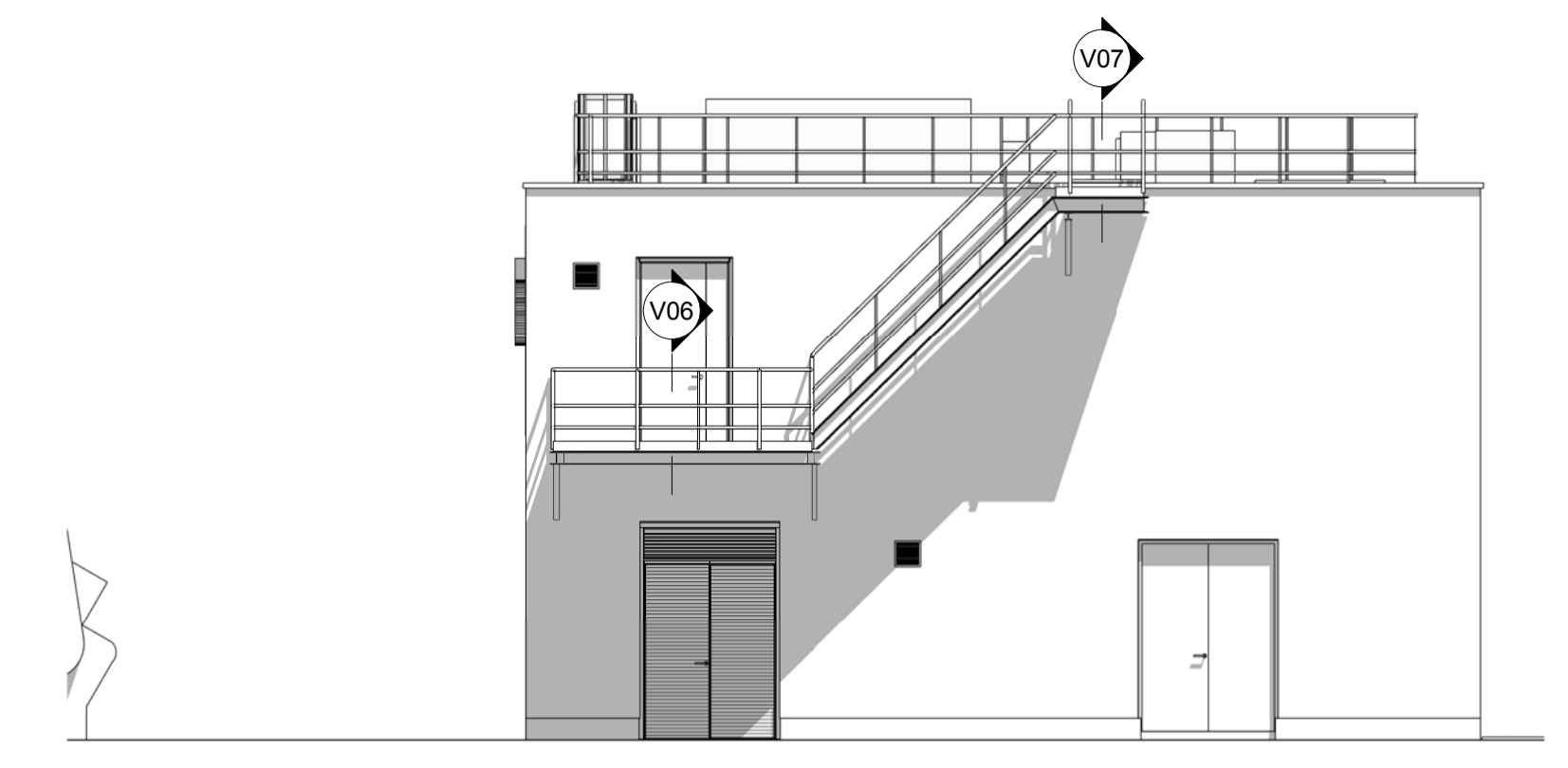
metselwerk	-	MBI betonsteen type ROX, waalfmaat(210 x 100 x 52)(halfsteensverband), kleur grijs
deuren	-	staal, kleur RAL 5015 (hemelsblauw)
kozijnen	-	staal, kleur RAL 5004 (zwartblauw)
hekwerken	-	aluminium, kleur RAL 7016 (antracietgrijs)
zetwerk	-	staal, kleur RAL 5004 (zwartblauw)
dakkap	-	gezet aluminium, kleur RAL 4007 (purperviolet)
roodoverstorten	-	aluminium, kleur RAL 4007 (purperviolet)
hemelwaterbussen	-	staal (lco-x), thermisch verzinkt
dakbedekking	-	EPDM, kleur zwart
trappen, leuningen en balustrades	-	staal, thermisch verzinkt
staalconstructie	-	staal, thermisch verzinkt
gevelroosters	-	Gavo G32, aluminium, kleur RAL 5004 (zwartblauw)

- Alle maten in millimeters (mm) weergegeven tenzij anders aangegeven.
 - Hoogte maatvoering t.o.v. NAP
 - Gevel openingen, roosters e.d. muisdicht.
 - Bescherming tegen ongedierte: De uitwendige scheidingsconstructie heeft geen openingen die breder zijn dan 0.01 m.

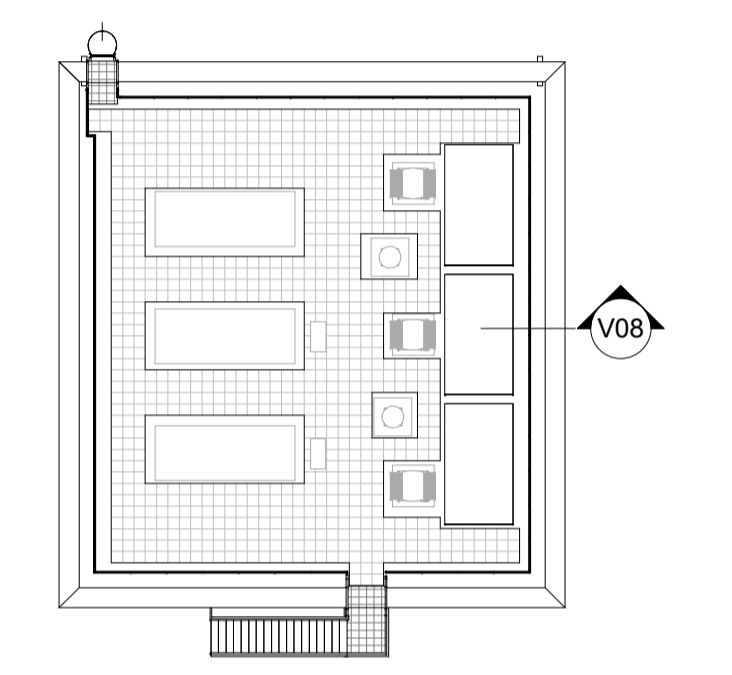
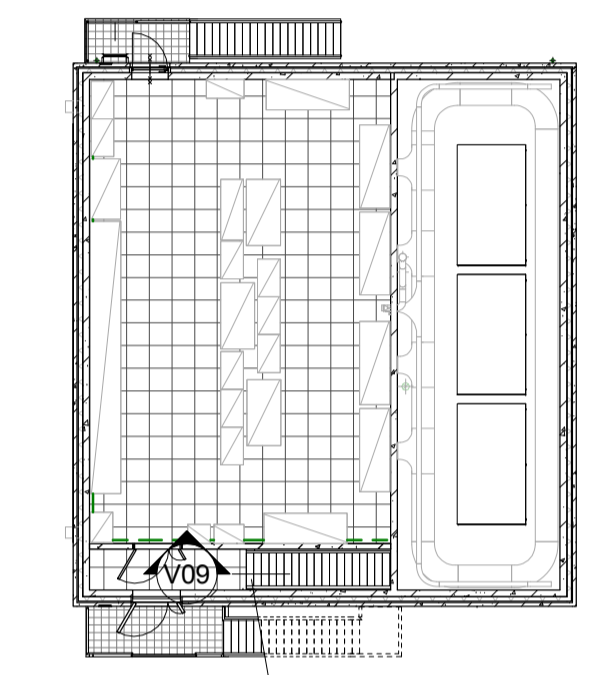
Uitvoering details conform Gasunie standaards



V08
1 : 10

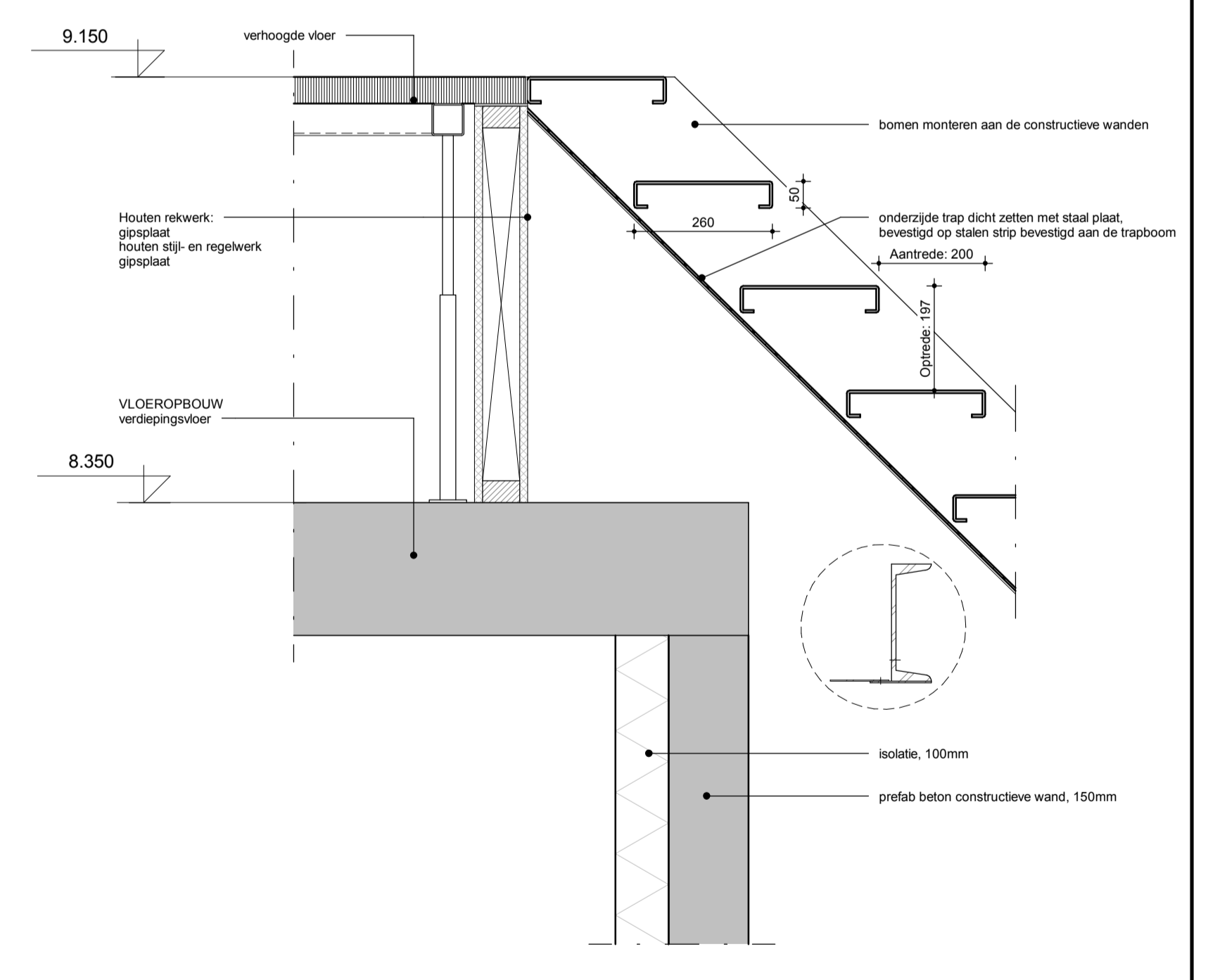


Overzicht Principe details
1 : 100



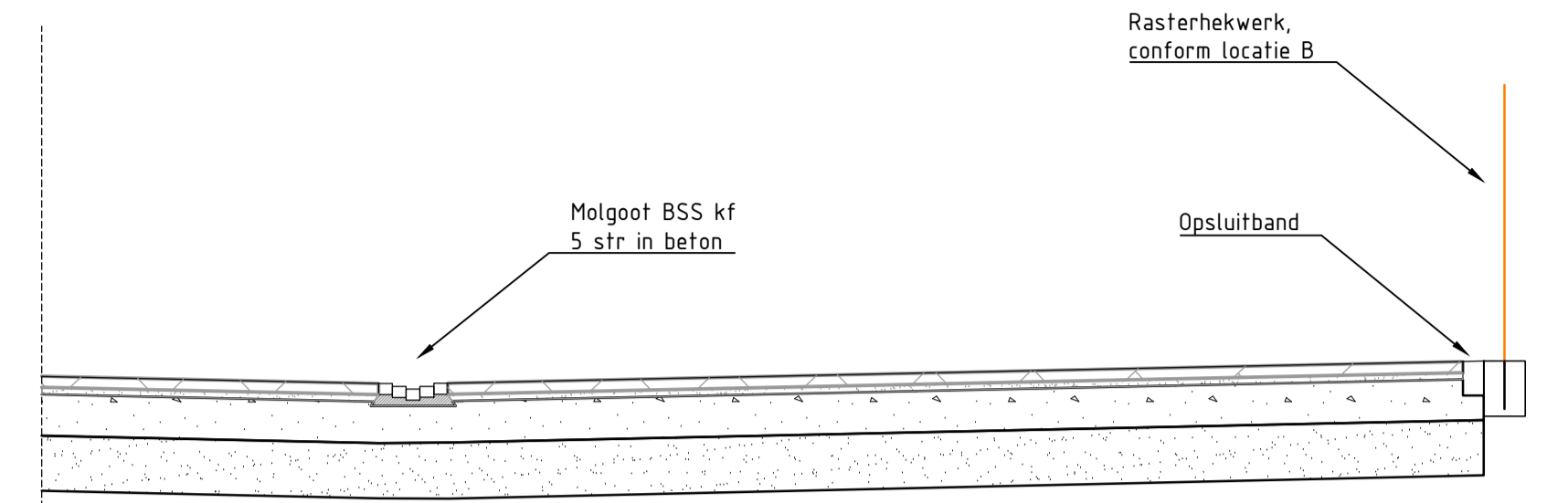
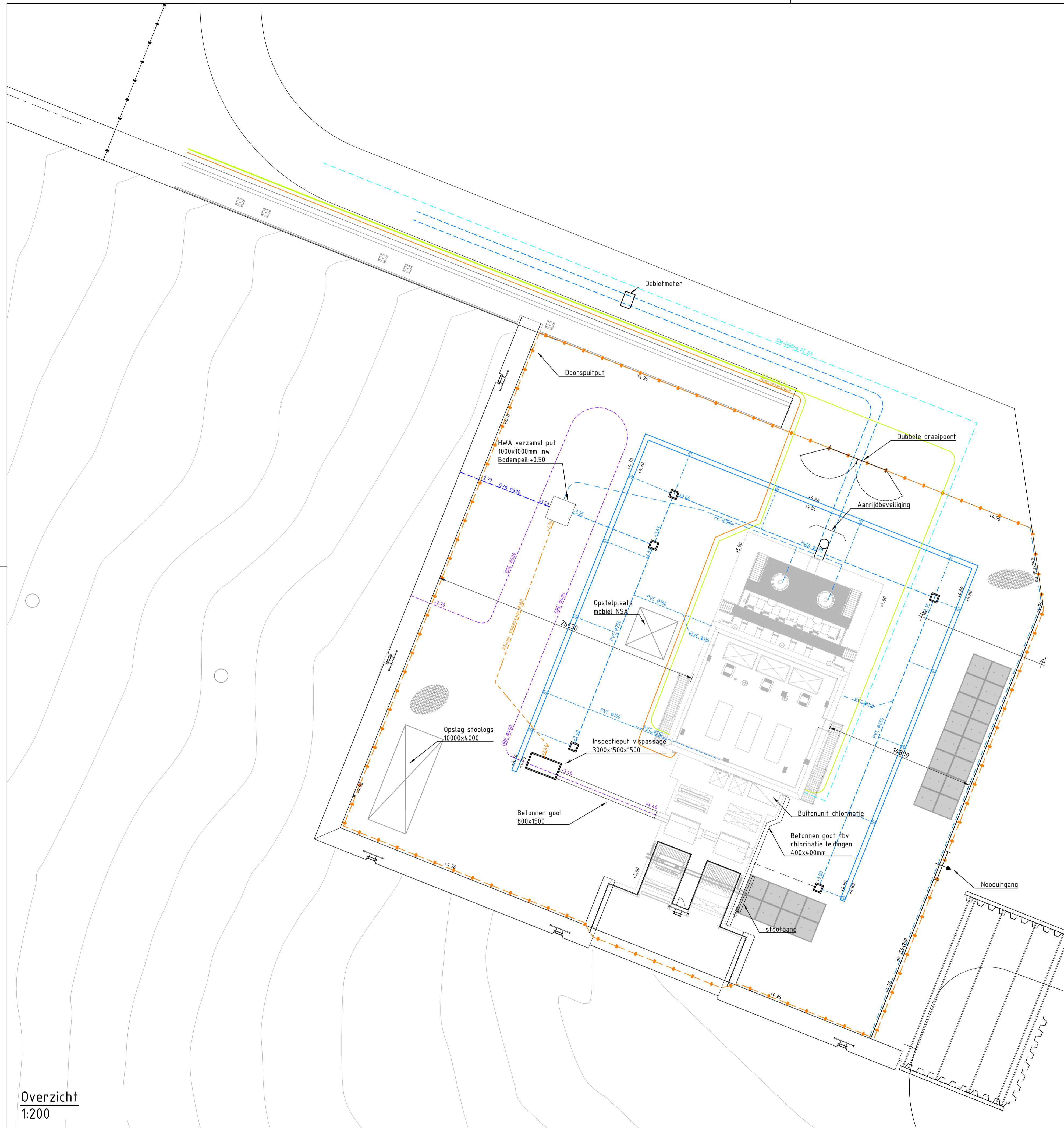
Principe details Eerste verdieping
1 : 200

Principe details Dakaanzicht
1 : 200



V09
1 : 10

TITEL		ONTWERPTEKENING (B)		PRINCIPE DETAILS	
KOELWATERPOMPGEBOUW		C.S. PORTHOS			
STATUS	GETEKEND DOOR	AFD.	PAR.	© 2019	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
DEFINITIEF	E.V.D.WEERDHOFF	RHD	PAR.	OPMERKING WIJZIGING	GETEKEND BIJ
BESTEK	M. ZEY	RHD	PAR.	ROYAL HASKONINGDHV	
	VOOR ARKORDE	AFD.	PAR.	SCHAAL	DATUM % UITGAVE
	K. VAN ETTEN	RHD	PAR.	1:10	14-07-2021
				FORMAAT	NUMMER
				B 3 D	01N
gasunie PROJECTNUMMER		SUBLOCATIE/GEBOUW CODE		A1 TRCS-ENG-CIV-RHD-LAY-0004	
BH4733		01N		0.1	



Legenda

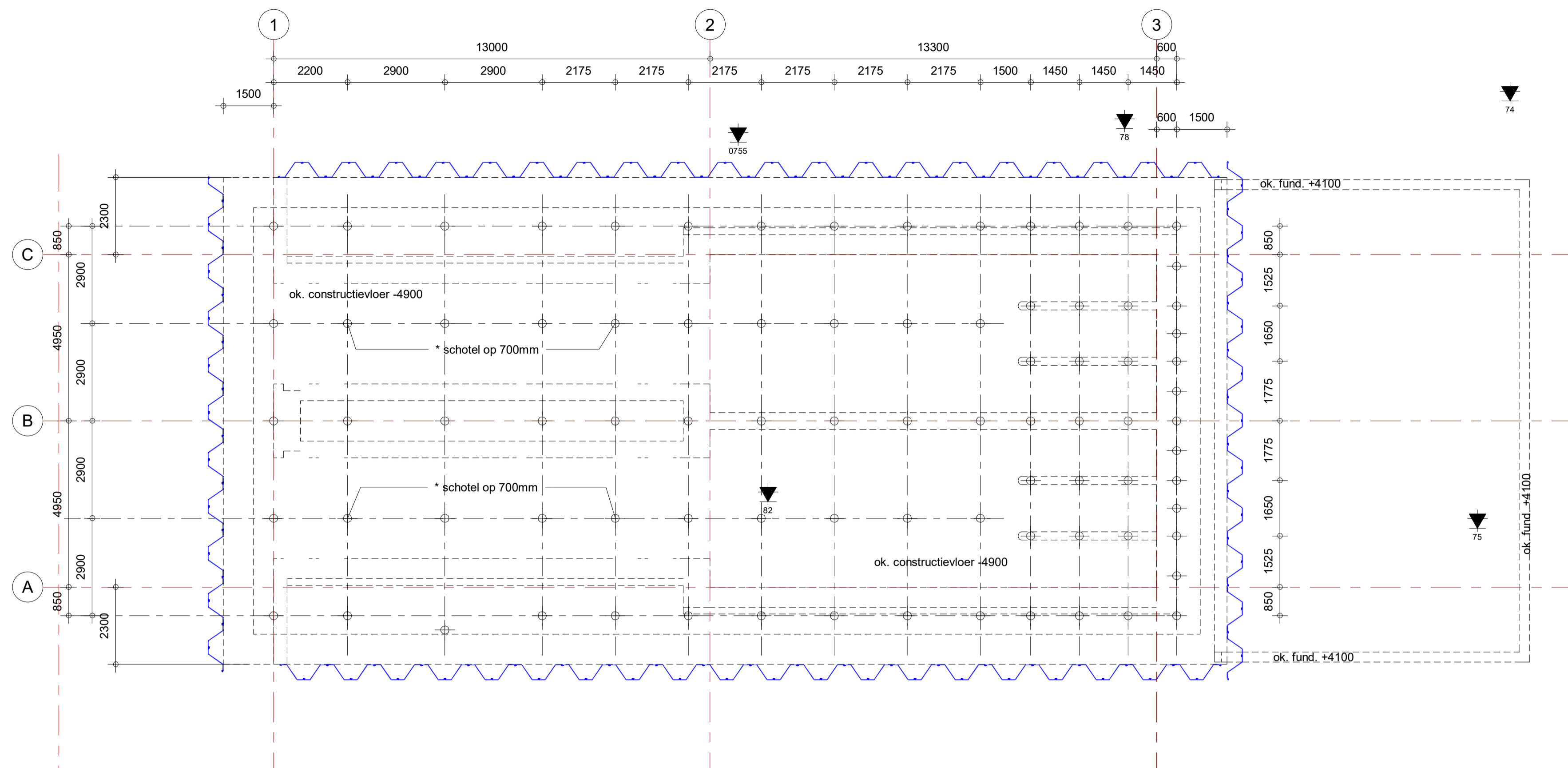
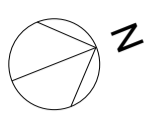
	Verharding BSS keperverband Straatwerk aanheulen tot hoogte beplooiplaat +5.10		HWA verzamelput 1000x1000 mm
	Molgoot BSS KF 5 str		ob 150x250
	Kolkaansluiting PVC #160		Waterafvoer vispassage PVC #160
	HWA afvoer 1000 PVC #250		HWA afvoer GVK #400
	Vis retourleiding GRE #400		Rasterhekwerk locatie B, conform MSB-01-N, versie 8
	HWA inspectieput 800x800mm D600		Drinkwaterleiding
	Inspectieput vispassage 1500x3000mm		10 kV kabel
	Dubbele draaipoot 5200m conform MSB-01-N, versie 8		Glasvezelkabel
	Stelkplaten tbv containers 2000x2000		

Opmerking: alle hoogtematen in m+NAP, alle maatvoering in mm, hoogtematen leidingen zijn tov bob
Bestrating, putten, goten, deksels, etc. dienen geschikt te zijn voor verkeersklassen E600kN

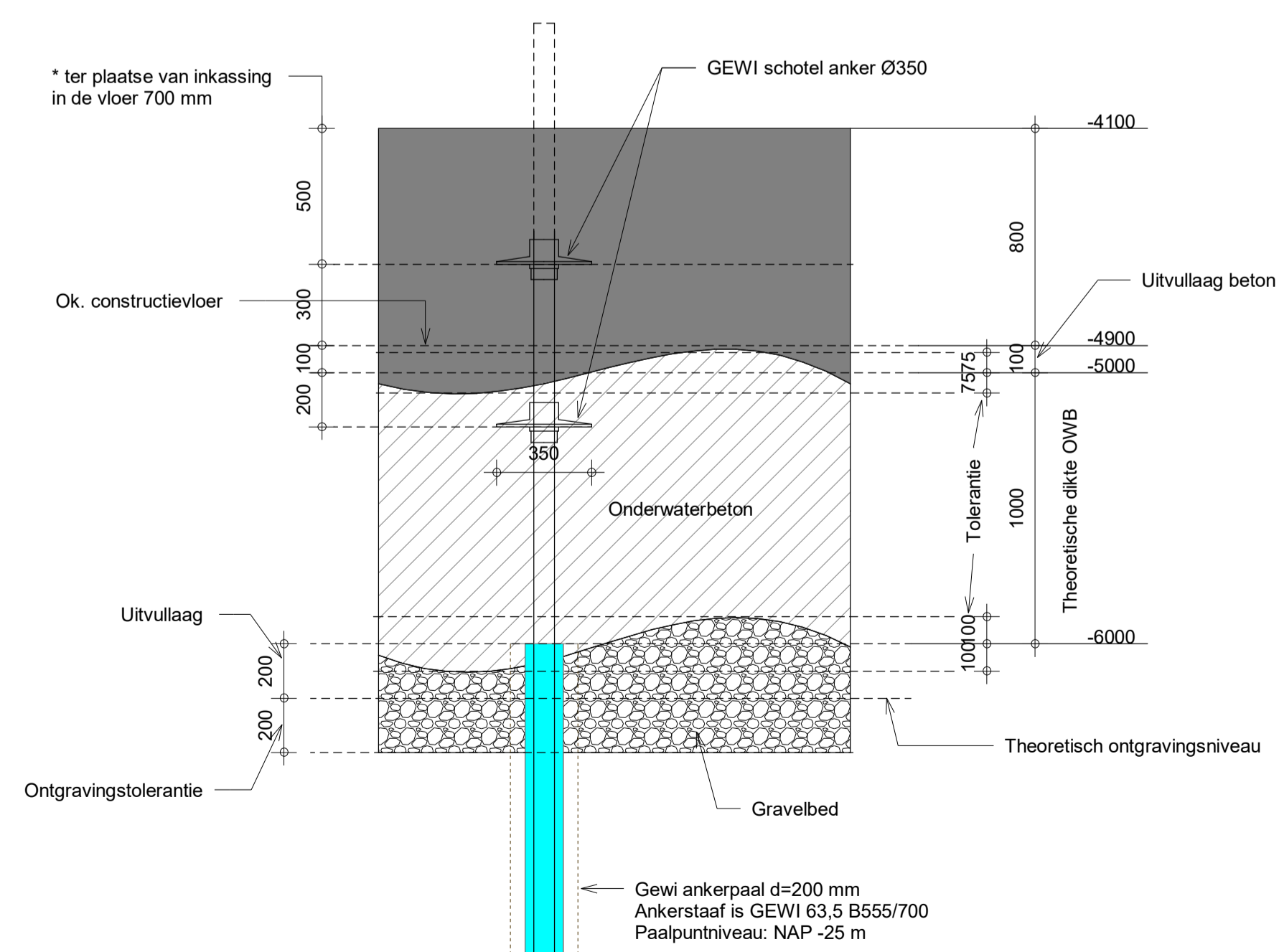
TITEL		TERREINRICHTING EN ONDERGRONDS LEIDINGWERK		OVERZICHT	
STATUS		ACD	PAR	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	
DEFINITIEF	SL	RHDHV	PAR	GETEREND BIJ	
BESTEK	BT	RHDHV	PAR	Royal HaskoningDHV	
	KVE	RHDHV	PAR	SCHAAL	1:200
				DATEIN 1e UITGAVE	16-03-2021
				DATEIN WIZIGING	02-07-2021
CATEGORIE	VAN GEBIED	TEK. SOORT	B I O	FORMAAT	NUMMER
				A1	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-4001
PROJECTNUMMER	SUBJECT/GEROEP	COÖR	DTN		1.0

Overzicht
1:200

Project: C:\GASUNIE\PROJECTEN\2020\TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-4001\DWG-4001-01.dwg



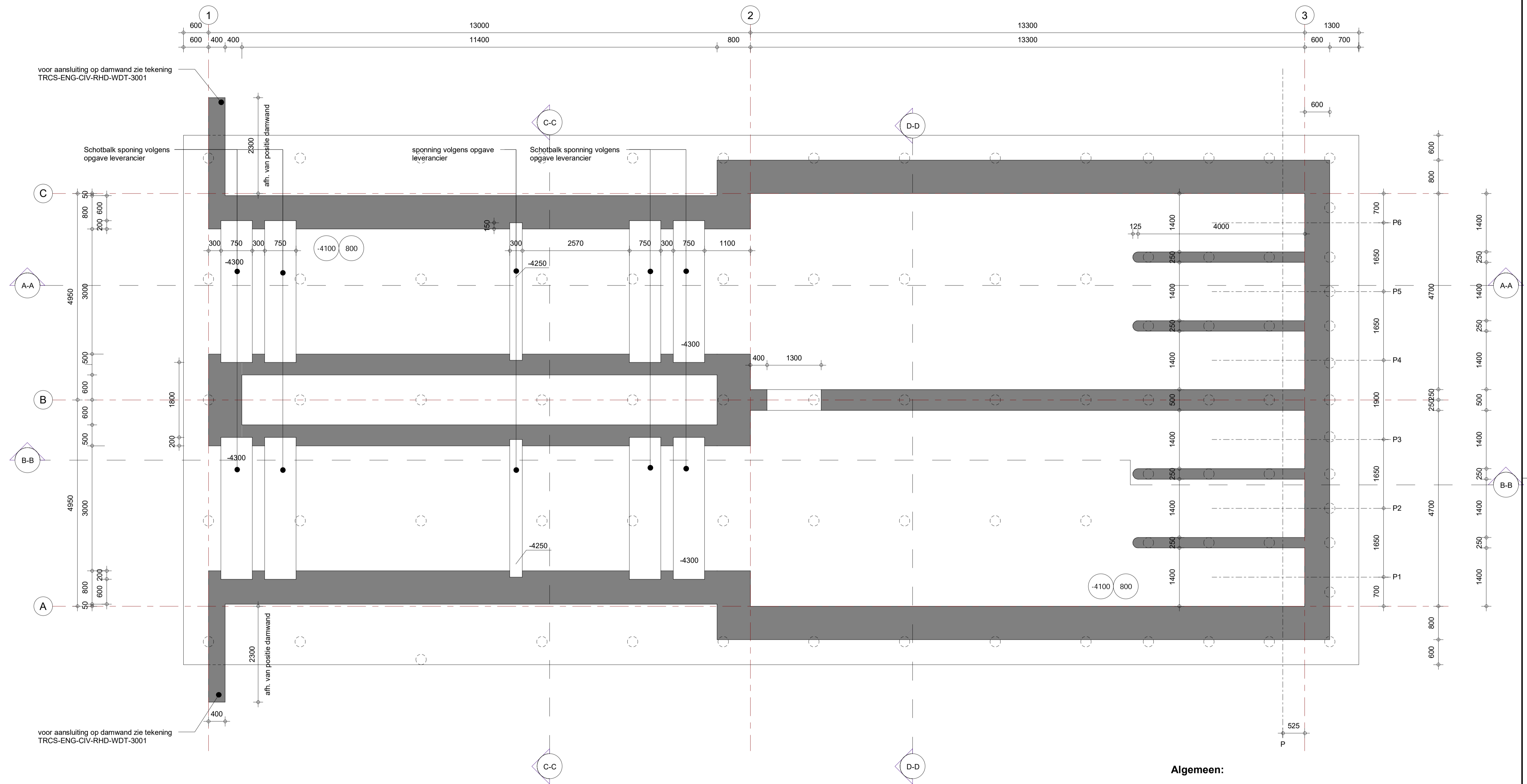
Palenplan
1 : 100



Detail onderwaterbeton
1 : 20

- Algemeen:**
- Maatvoering in millimeters tenzij anders aangegeven.
 - Hoogte maatvoering in mm t.o.v NAP

TITEL		CONSTRUCTIETEKENING		Palenplan	
BESTEK		KOELWATERPOMPGEBOUW		C.S. PORTHOS	
STATUS	GETEKEND DOOR	AFD.	PAR.	© 2019	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
DEFINITIEF	W. V. HAALLEN	RHD	PAR.	ONMSCHRIJVING WUZZING	GETEKEND BIJ ROYAL HASKONINGDHV
BESTEK	R. SCHMITT	RHD	PAR.	SCHAAL 1:100	DATEUM WUZZING 26-04-2021
	VOOR ANKOORD	AFD.	PAR.	FORMAT	NUMMER
	K. VAN ETEN	RHD	PAR.	B & D	NEE
CATEGORIE	CG	VAN GEERD	TEK. SOORT	10	NEE
PROJECTNUMMER	-	SUBLOCATIE/GEBOUW	CODE	01N	A1
TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2001					1.0



Keldervloer Pompgebouw

1 : 50

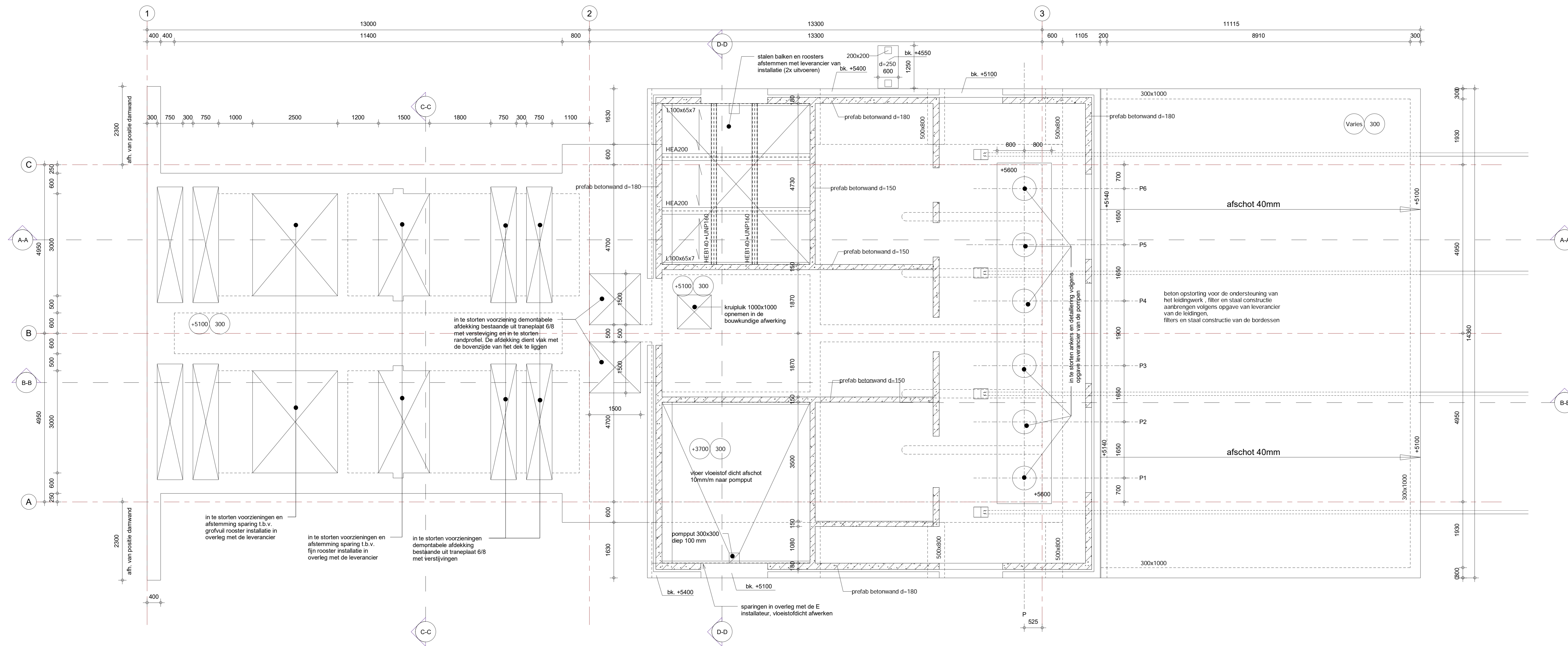
Algemeen:

- Maatvoering in millimeters tenzij anders aangegeven.
- Hoogte maatvoering in mm t.o.v NAP

Materialen/Arceringen

	Beton, in het werk gestort (doorsnede)		Metselwerk (doorsnede)
	Beton, prefab (doorsnede)		Hout (doorsnede)
	Staal (doorsnede)		Bestaande onderdelen
	Kalkzandsteen (doorsnede)		Te slopen onderdelen

TITEL		CONSTRUCTIETEKENING		KELDERVLOER	
		KOELWATERPOMPGEBOUW		C.S. PORTHOS	
STATUS	GEWISTENDE DOOR	AFD.	PAR.	© 2019	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
DEFINITIEF	W. V. HAALLEN	RHD	PAR.		
BESTEK	GECONTROLEERD DOOR	RHD	PAR.	OMSCHRIJVING WIJZIGING	GETEKEND BIJ ROYAL HASKONINGDHV
	VOOR AANROEPER	RHD	PAR.	SCHAAL	1 : 50
	K. VAN ETTEN	RHD	PAR.	DATEUM % UITGAVE	26-04-2021
				DATEUM WIJZIGING	28-05-2021
CATEGORIE	VAN GEERD	TEK. SOORT	B & D	FORMAAT	NUMMER
CG	3	9	NEE		
PROJECTNUMMER	SUBLOCATIE/GEBOUW CODE				
	01N		A1	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2002	1.0



Begane grond Pompgebouw

1 : 50

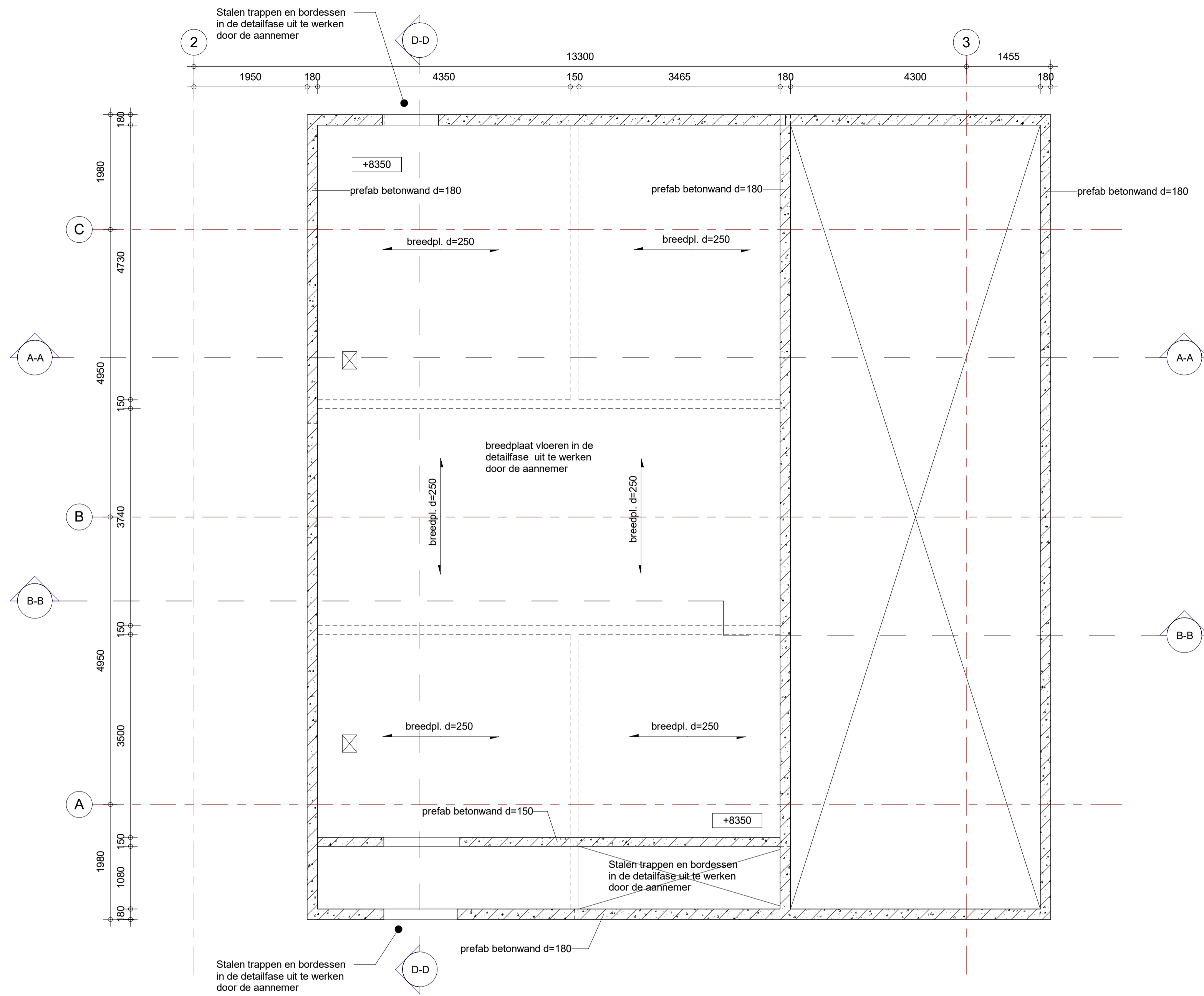
Algemeen:

- Maatvoering in millimeters tenzij anders aangegeven.
- Hoogte maatvoering in mm t.o.v. NAP

Materialen/Arceringen

	Beton, in het werk gestort (doorsnede)		Metselwerk (doorsnede)
	Beton, prefab (doorsnede)		Hout (doorsnede)
	Staal (doorsnede)		Bestaande onderdelen
	Kalkzandsteen (doorsnede)		Te slopen onderdelen

CONSTRUCTIETEKENING		BEGANE GROND VLOER	
KOELWATERPOMPGEBOUW		C.S. PORTHOS	
STATUS	DEFINITIEF	TEKENING	W. V. MAALEN
BEVESTIGING	R. SCHMITT	CONTROLE	K. VAN ETTEN
PROJECTNAAM	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2003	DATE	26-04-2021
SCALE	1:100	DATE	28-05-2021
PROJECTLEIDER	OIN	SCALE	1:100
TEKENING	W. V. MAALEN	DATE	26-04-2021
CONTROLE	K. VAN ETTEN	DATE	28-05-2021
PROJECTNAAM	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2003	SCALE	1:100
PROJECTLEIDER	OIN	SCALE	1:100



1e Verdiepingsvloer

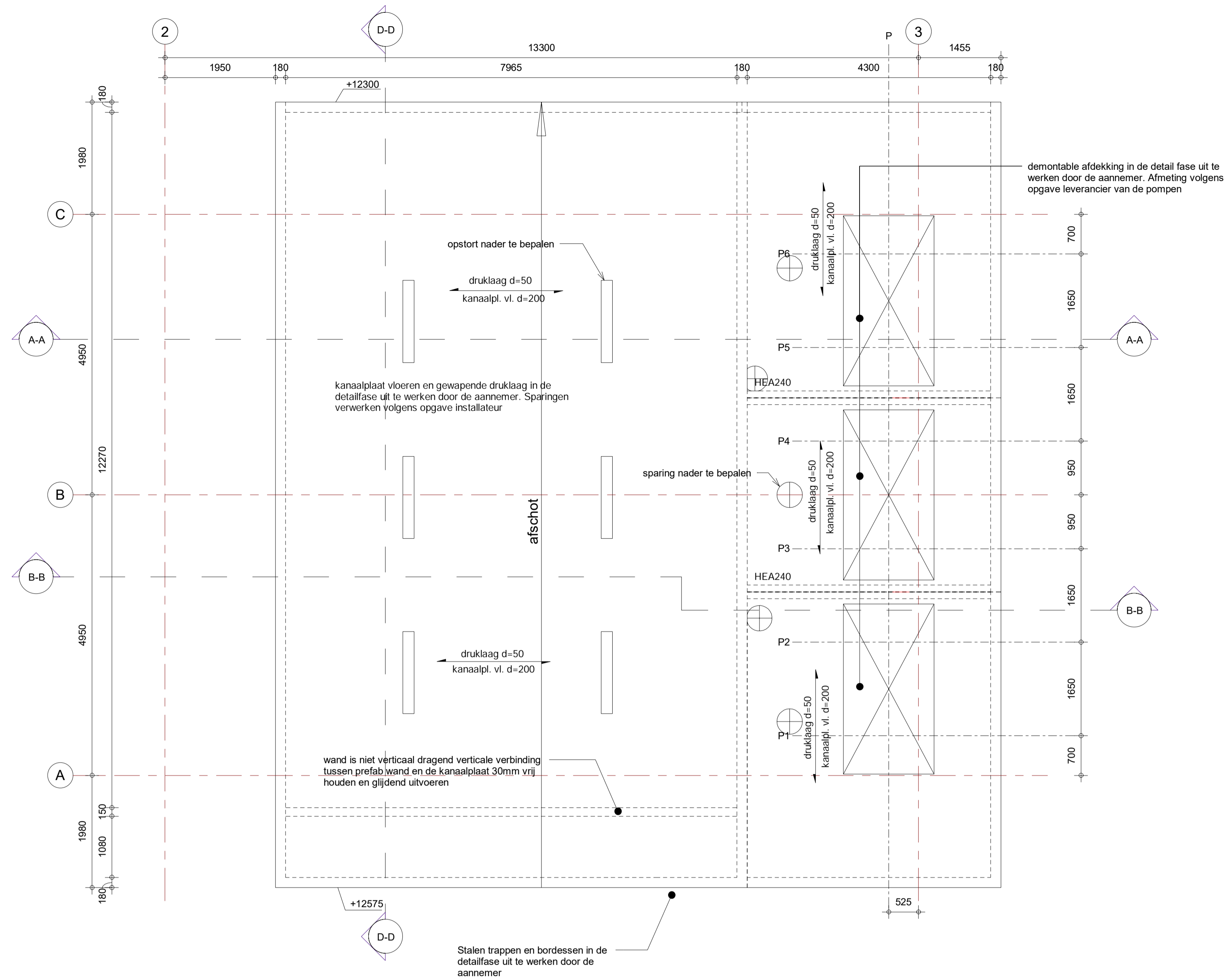
Algemeen:

- Maatvoering in millimeters tenzij anders aangegeven.
- Hoogte maatvoering in mm t.o.v NAP
- Voor berekening zie rapport TRCS-ENG-CIV-RHD-REP-2001
- Verdeling in prefab elementen volgens engineering aannemer
- Detailering en verbindingen volgens engineering aannemer

Materialen/Arceringen

	Beton, in het werk gestort (doorsnede)		Metselwerk (doorsnede)
	Beton, prefab (doorsnede)		Hout (doorsnede)
	Staal (doorsnede)		Bestaande onderdelen
	Kalkzandsteen (doorsnede)		Te slopen onderdelen

TITEL		CONSTRUCTIETEKENING		1E VERDIEPINGSVLOER	
		KOELWATERPOMPGEBOUW		C.S. PORTHOS	
STATUS	GETEKEND DOOR	AFD.	PAR.	© 2019	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
DEFINITIEF	W. V. HAALLEN	RHD	PAR.	OPMSCHRIJVING WIJZIGING	
BESTEK	R. SCHMITT	RHD	PAR.	GETEKEND BIJ ROYAL HASKONINGDHV	
	VOOR AANROEP	AFD.	PAR.	SCHAAL	1:50
	K. VAN ETTEN	RHD	PAR.	DATE VAN UITGAVE	26-04-2021
				DATE VAN WIJZIGING	07-07-2021
CATEGORIE	VARIEERED	TEK. SOORT	B & O	FORMAAT	NUMMER
CG	3	03	NEE	A1	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2006
PROJECTNUMMER	SUBLOCATIE/GEBOUW CODE				WIJZ. NR.
	01N				2.0



Dakplattegrond

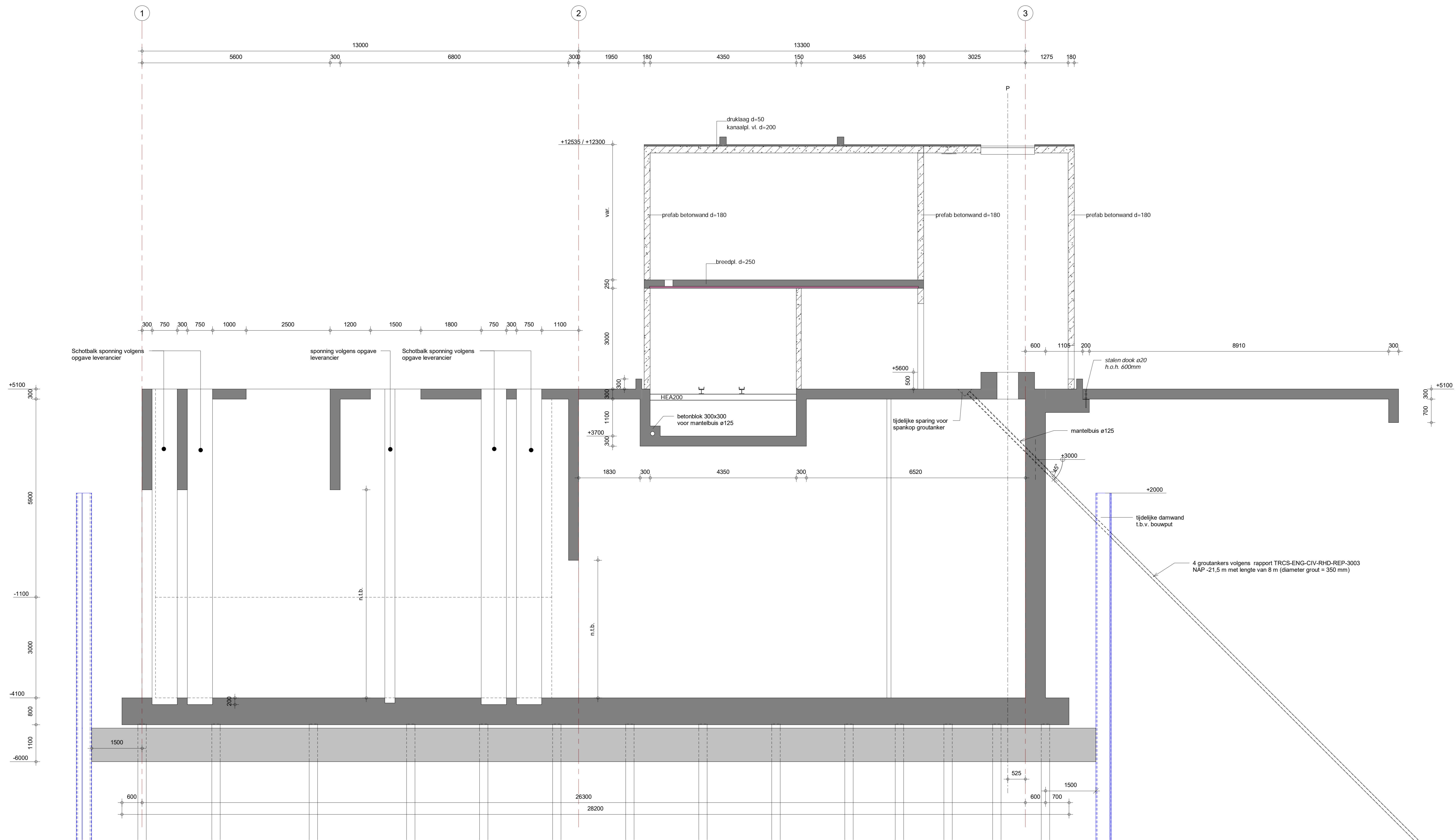
Algemeen:

- Maatvoering in millimeters tenzij anders aangegeven.
- Hoogte maatvoering in mm t.o.v NAP
- Voor berekening zie rapport TRCS-ENG-CIV-RHD-REP-2001
- Verdeling in prefab elementen volgens engineering aannemer
- Detailering en verbindingen volgens engineering aannemer

Materialen/Arceringen

	Beton, in het werk gestort (doorsnede)		Metselwerk (doorsnede)
	Beton, prefab (doorsnede)		Hout (doorsnede)
	Staal (doorsnede)		Bestaande onderdelen
	Kalkzandsteen (doorsnede)		Te slopen onderdelen

TITEL		CONSTRUCTIETEKENING		DAK PLATTEGROND	
BESTEK		COELWATERPOMPGEBOUW		C.S. PORTHOS	
STATUS	GEKIEMD DOOR	AFD.	PAR.	© 2019	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
DEFINITIEF	W.V.HAALEN	RHD	PAR.	ONBSCHRIJVING WUZZING	GETEKEND BIJ ROYAL HASKONINGDHV
BESTEK	R. SCHMITT	RHD	PAR.	SCHAAL 1:50	DATEUM WUZZING 26-04-2021
	VOOR AANKEUPEL	AFD.	PAR.	FORMAAT	NUMMER
	K. VAN ETEN	RHD	PAR.	B & D	NEE
CATEGORIE	VANGEREED	TEK. SOORT	B & D	FORMAAT	NUMMER
CG	3	03	NEE	A1	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2007
PROJECTNUMMER	SUBLOCATIE/GEBOUW CODE				WIJZ. NR.
-	01N				1.0



Doorsnede A-A

1 : 50

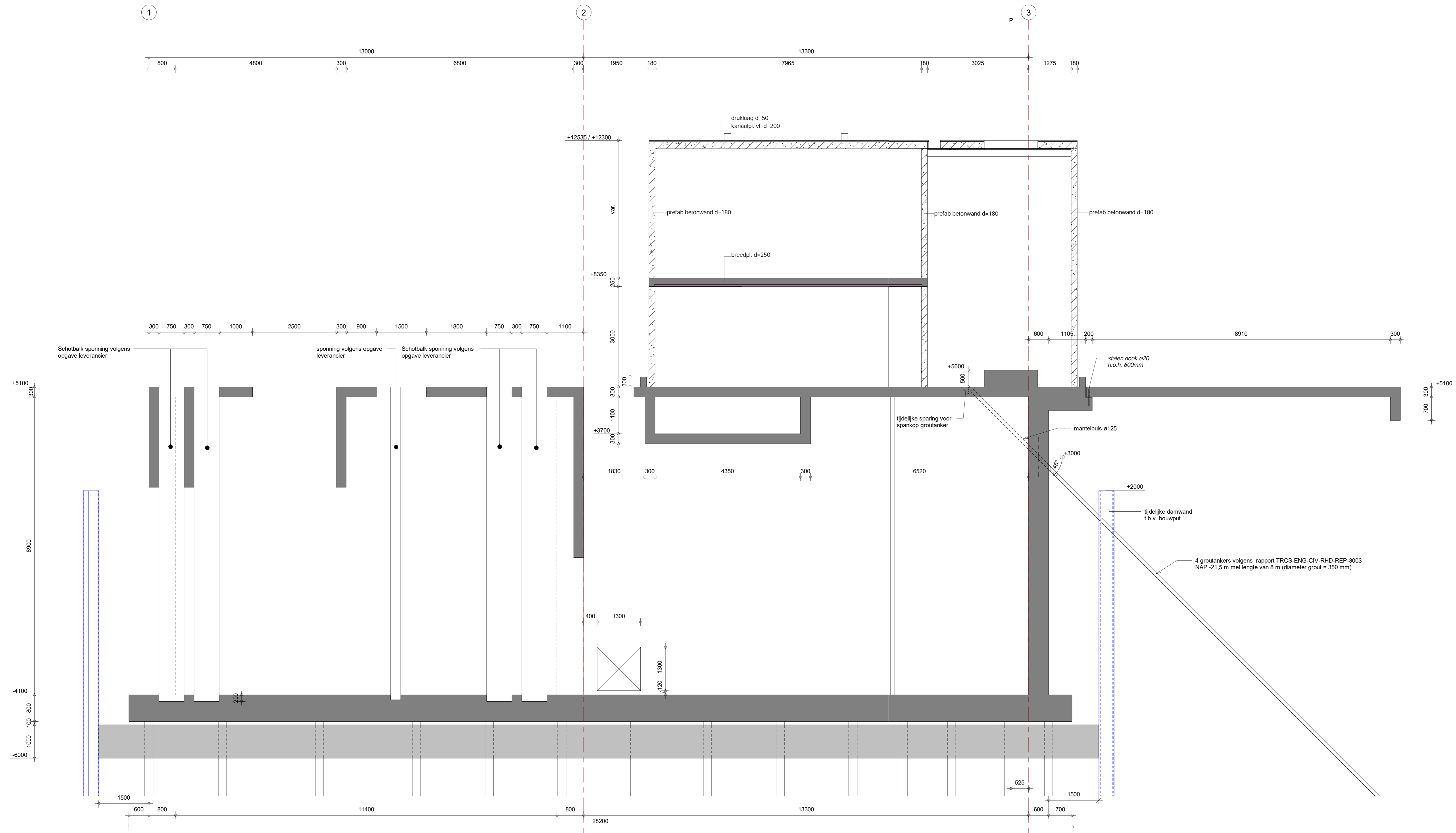
Algemeen:

- Maatvoering in millimeters tenzij anders aangegeven.
- Hoogte maatvoering in mm t.o.v NAP

Materialen/Arceringen

	Beton, in het werk gestort (doorsnede)		Metselwerk (doorsnede)
	Beton, prefab (doorsnede)		Hout (doorsnede)
	Staal (doorsnede)		Bestaande onderdelen
	Kalkzandsteen (doorsnede)		Te slopen onderdelen

CONSTRUCTIETEKENING		DOORSNEDE A-A	
KOELWATERPOMPGEBOUW		C.S. PORTHOS	
STATUS	DEFINITIEF	PROJECTLEIDER	W. V. MAALEN
TEKENING	R. SCHMITT	ARCHITECT	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
VERVOLG	K. VAN ETTEN	DATE	26-04-2021
SCALE	1:50	PROJECT	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2008
DATE	28-05-2021	SCALE	1:50
PROJECT	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2008	SCALE	1:50

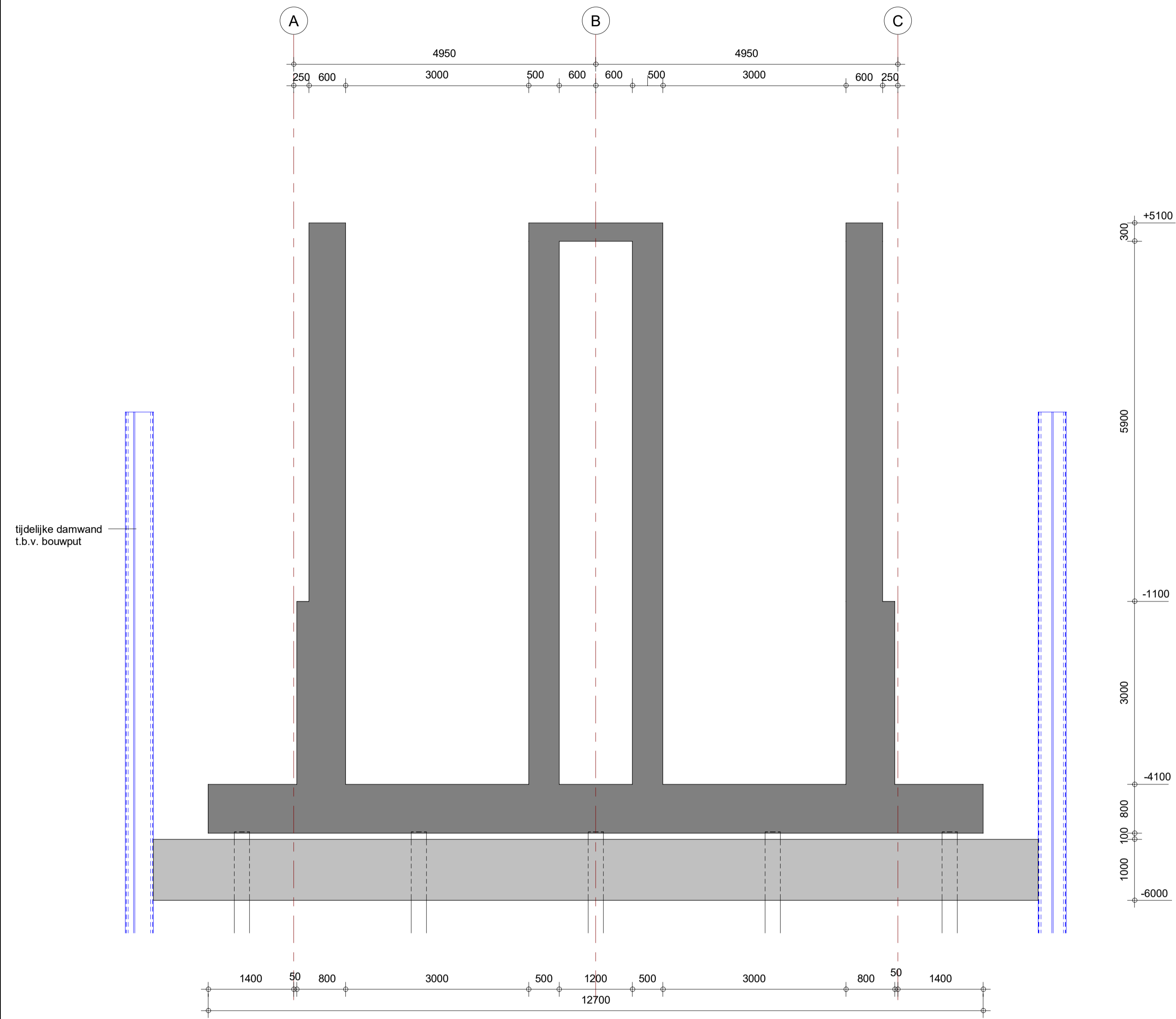


Doorsnede B-B
1 : 50

Algemeen:
 - Maatvoering in millimeters tenzij anders aangegeven.
 - Hoogte maatvoering in mm t.o.v. NAP

Materialen/Arceringen	
	Beton, in het werk gestort (doorsnede)
	Beton, prefab (doorsnede)
	Staal (doorsnede)
	Kalkzandsteen (doorsnede)
	Metselwerk (doorsnede)
	Hout (doorsnede)
	Bestaande onderdelen
	Te slopen onderdelen

CONSTRUCTIETEKENING		DOORSNEDE B-B	
KOELWATERPOMPGEBOUW		C.S. PORTHOS	
OPDRACER	W. V. MAALEN	ROUW	© 2019 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
DEFINITIEF	R. SCHMITT	ROUW	ROYAL HASKONINGHEV
TEKENING	K. VAN ETTEN	ROUW	26-04-2021
CG	3	03	NEE
PROJECTNAMME	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2009	1.0	



Doorsnede C-C

1 : 50

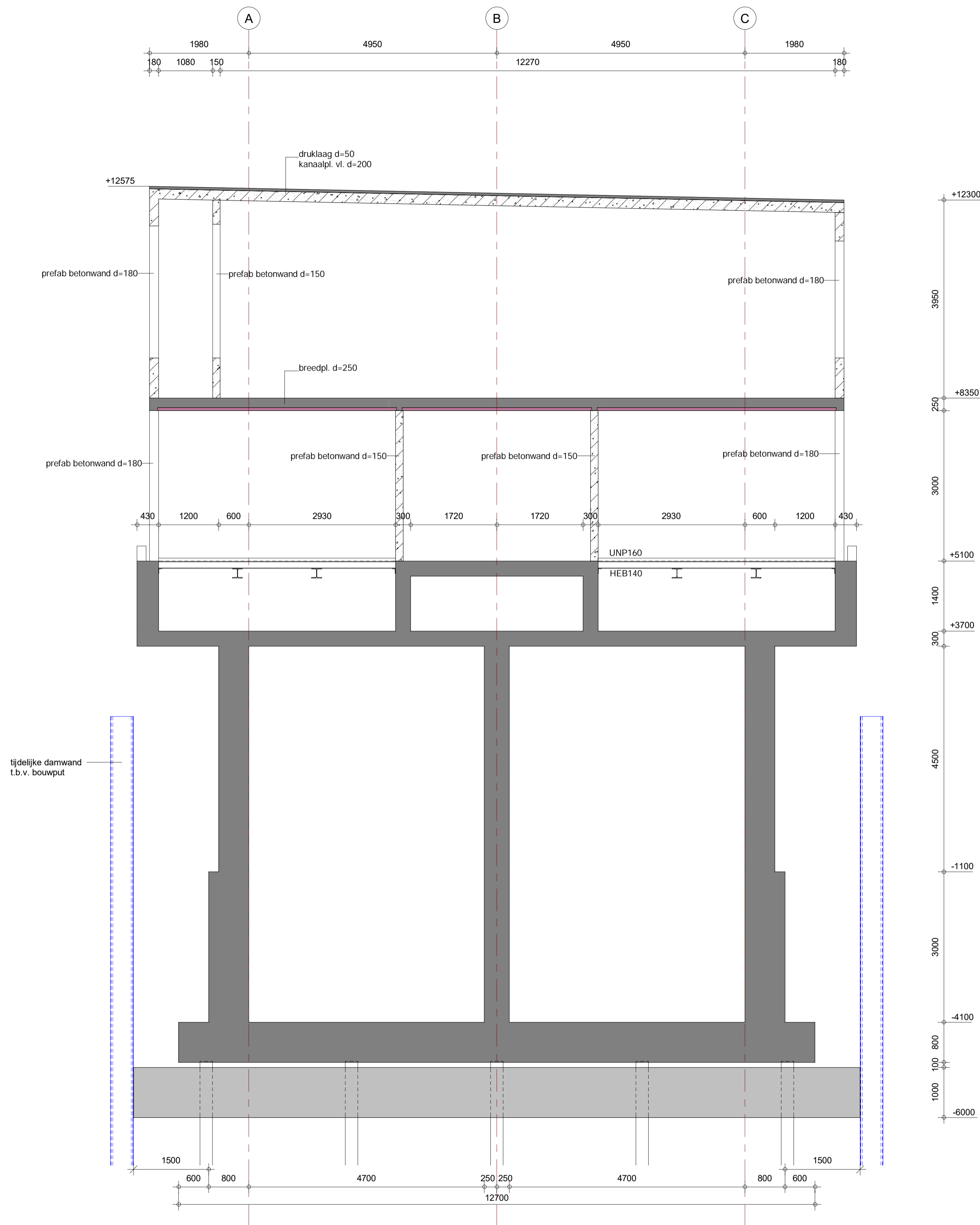
Algemeen:

- Maatvoering in millimeters tenzij anders aangegeven.
- Hoogte maatvoering in mm t.o.v NAP

Materialen/Arceringen

	Beton, in het werk gestort (doorsnede)		Metselwerk (doorsnede)
	Beton, prefab (doorsnede)		Hout (doorsnede)
	Staal (doorsnede)		Bestaande onderdelen
	Kalkzandsteen (doorsnede)		Te slopen onderdelen

TITEL		CONSTRUCTIETEKENING		DOORSNEDE C-C	
		KOELWATERPOMPGEBOUW		C.S. PORTHOS	
STATUS	GETEKEND DOOR	AFD.	PAR.	© 2019	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
DEFINITIEF	W. V. HAALEN	RHD	PAR.	GETEKEND BIJ ROYAL HASKONINGDHV	
BESTEK	R. SCHMITT	RHD	PAR.	OMSCHRIJVING	ROYAL HASKONINGDHV
	VOOR AANVAARDING	AFD.	PAR.	SCHAAL	1:50
	K. VAN ETTEN	RHD	PAR.	DATE VAN UITGAVE	26-04-2021
		AFD.	PAR.	DATE VAN WIJZIGING	28-05-2021
CATEGORIE	VAN GEREED	TEK. SOORT	R & D	FORMAAT	NUMMER
CG	3	03	NEE	A1	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2010
PROJECTNUMMER	SUBLOCATIE/GEBOUW CODE				WIJZ. NR.
-	01N				1.0



Doorsnede D-D

1 : 50

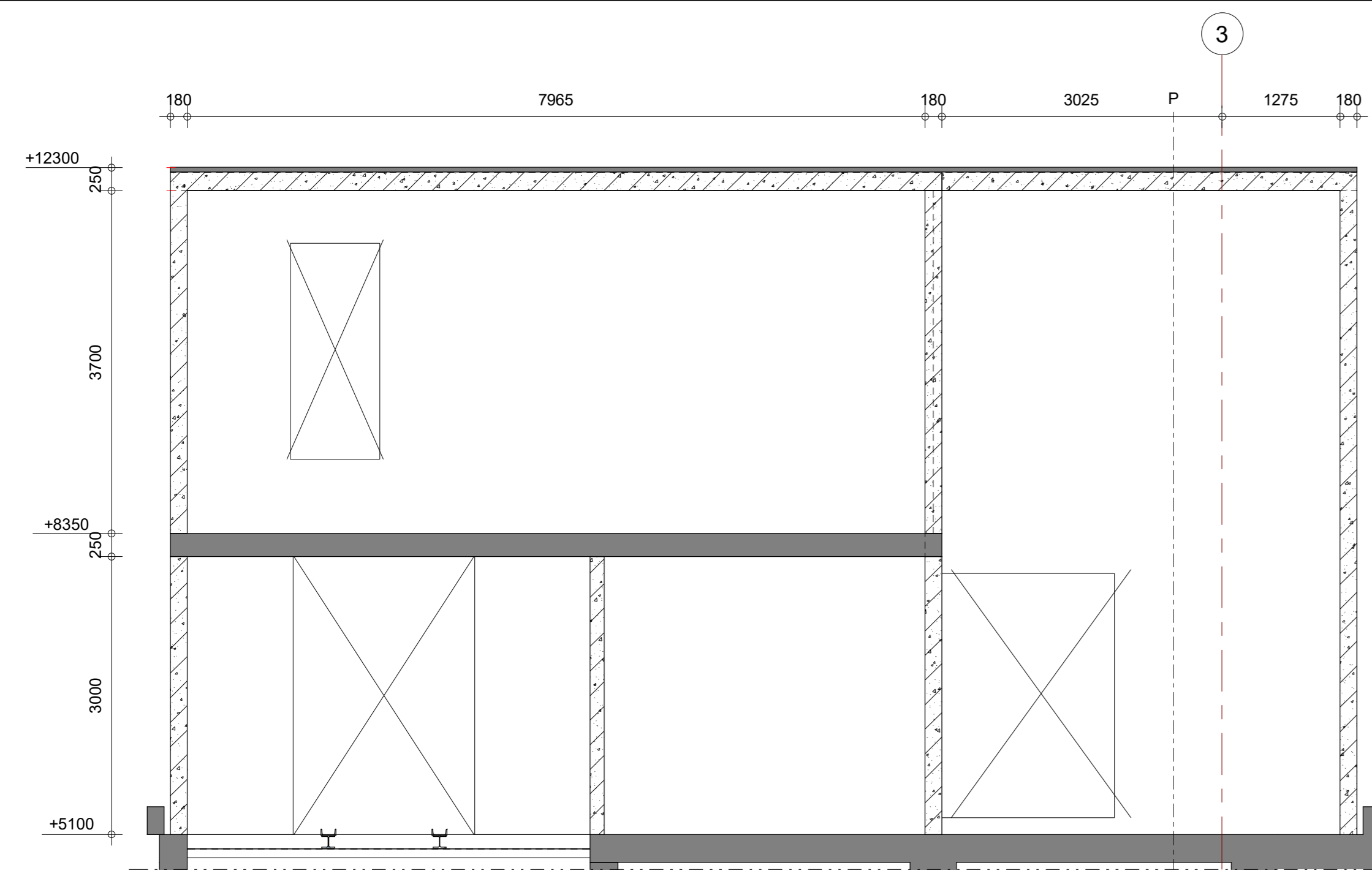
Algemeen:

- Maatvoering in millimeters tenzij anders aangegeven.
- Hoogte maatvoering in mm t.o.v NAP

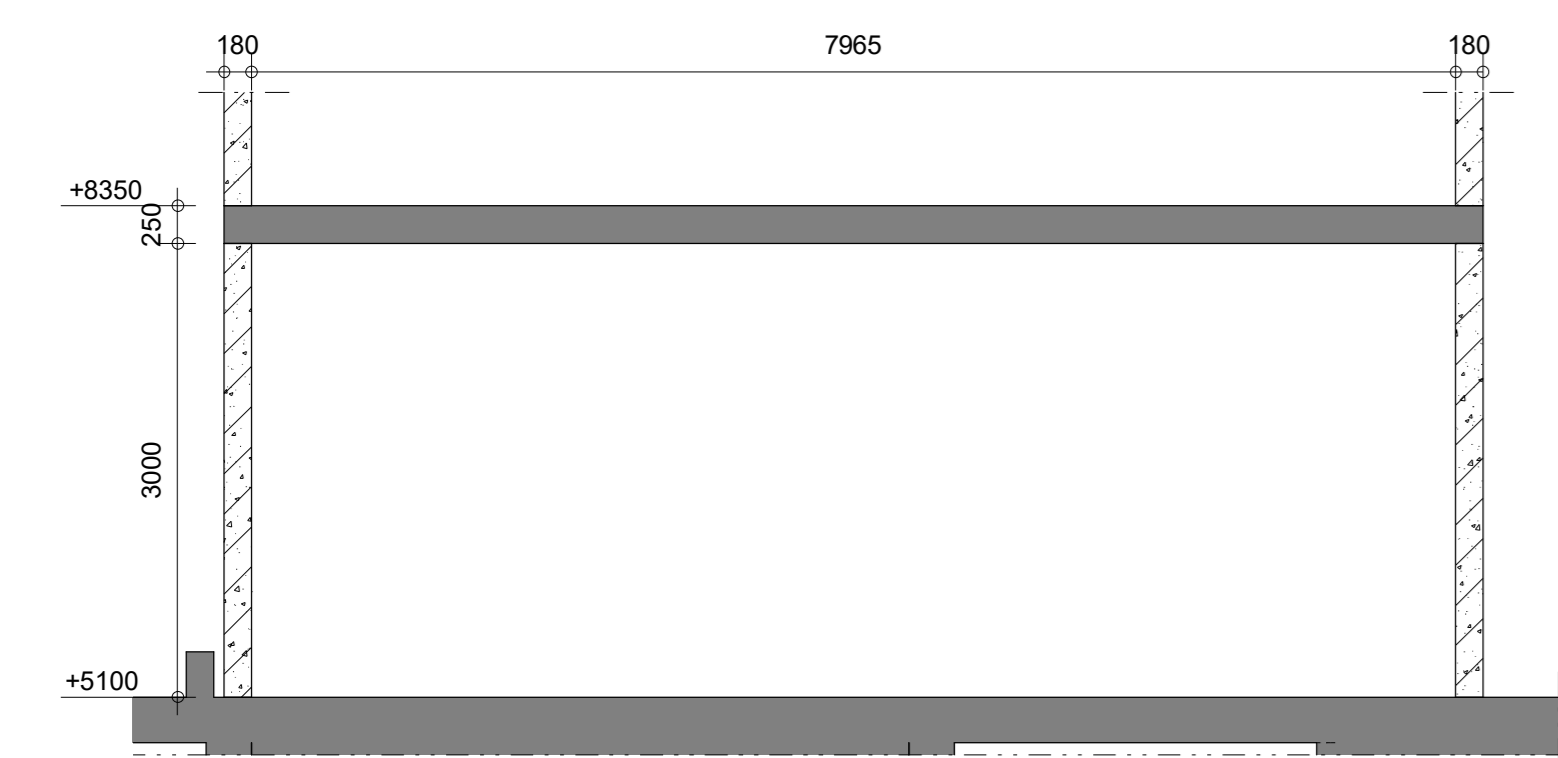
Materialen/Arceringen

	Beton, in het werk gestort (doorsnede)		Metselwerk (doorsnede)
	Beton, prefab (doorsnede)		Hout (doorsnede)
	Staal (doorsnede)		Bestaande onderdelen
	Kalkzandsteen (doorsnede)		Te slopen onderdelen

TITEL		CONSTRUCTIETEKENING		DOORSNEDE D-D	
PROJECTNUMMER		COELWATERPOMPGEBOUW		C.S. PORTHOS	
STATUS	GETEKEND DOOR	AFD.	PAR.	© 2019	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
DEFINITIEF	W. V. HAALEN	RHD	PAR.	ONMSCHRIFING WUZZING	GETEKEND BIJ ROYAL HASKONINGDHV
BESTEK	GECONTROLEERD DOOR R. SCHMITT	RHD	PAR.	SCHAAL 1:50	DATEUM % UITGAVE 26-04-2021
	VOOR AANHOUD K. VAN ETTEN	RHD	PAR.	B & D NEE	DATEUM WUZZING 28-05-2021
CATEGORIE	CG	VAN GEREED	TEK. SOORT	03	FORMAAT NUMMER
PROJECTNUMMER	-	SUBLOCATIE/GEBOUW CODE	OTW	A1	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2011
					WUZZ. NR. 1.0



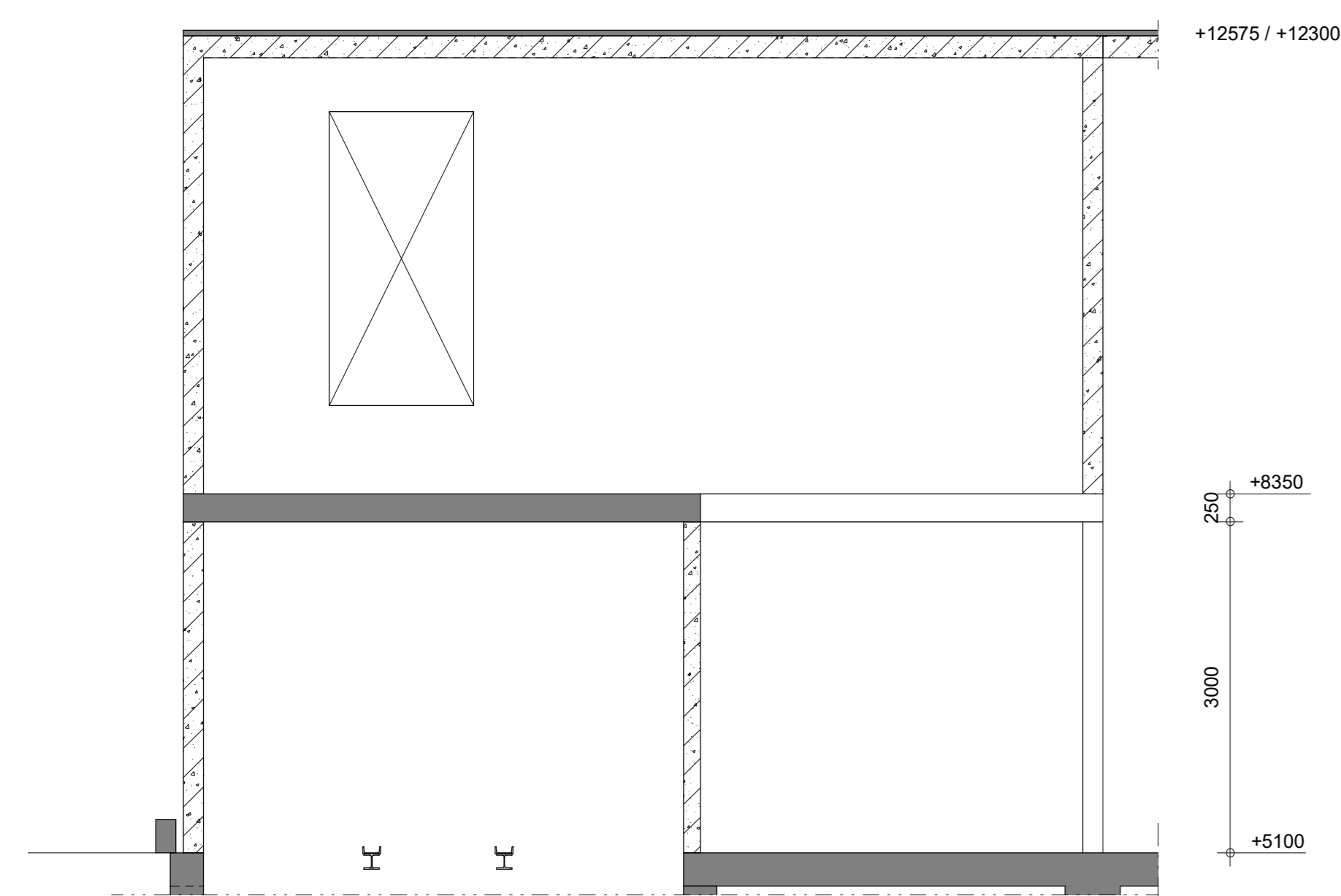
Wand A
1 : 50



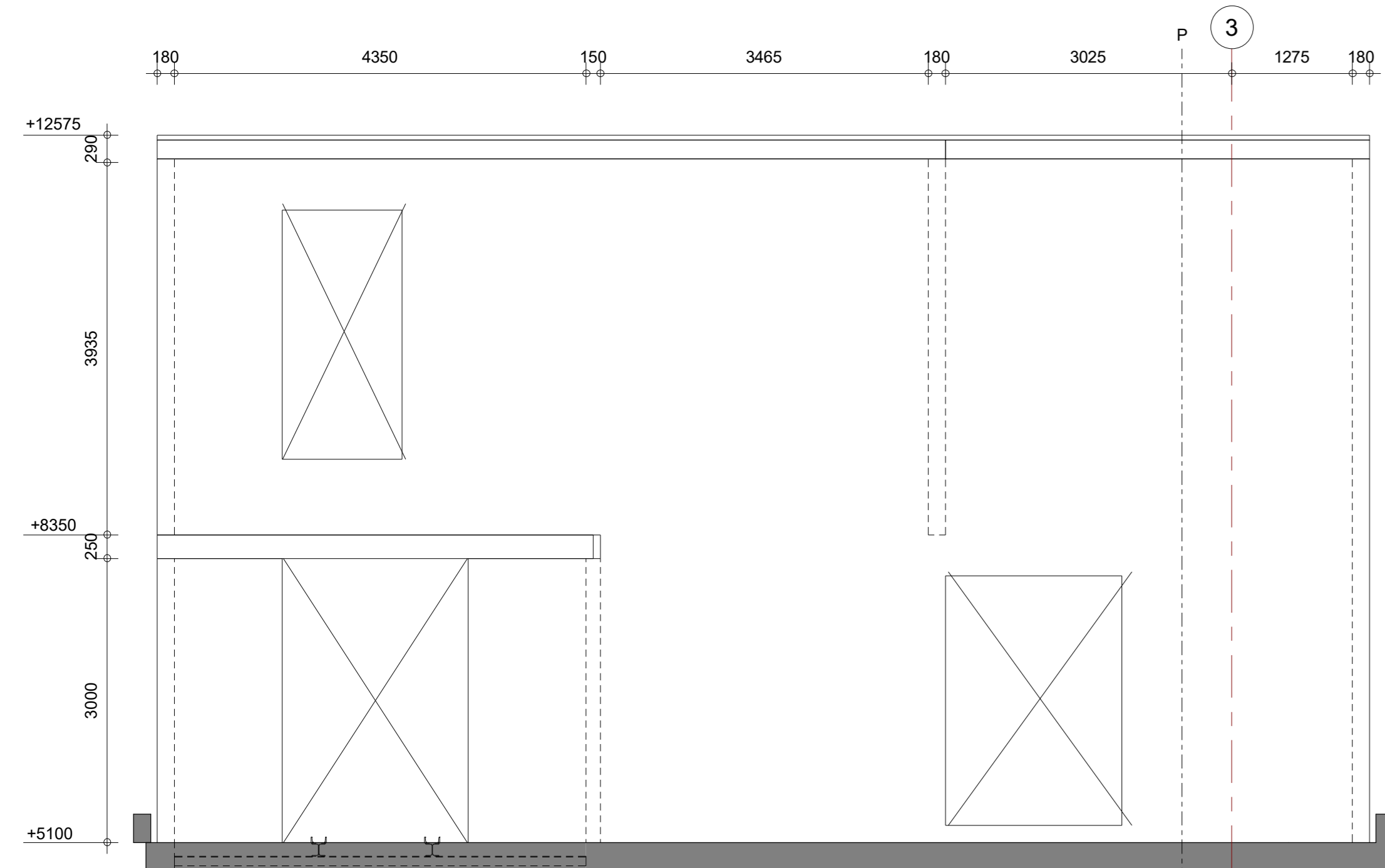
Wand B
1 : 50



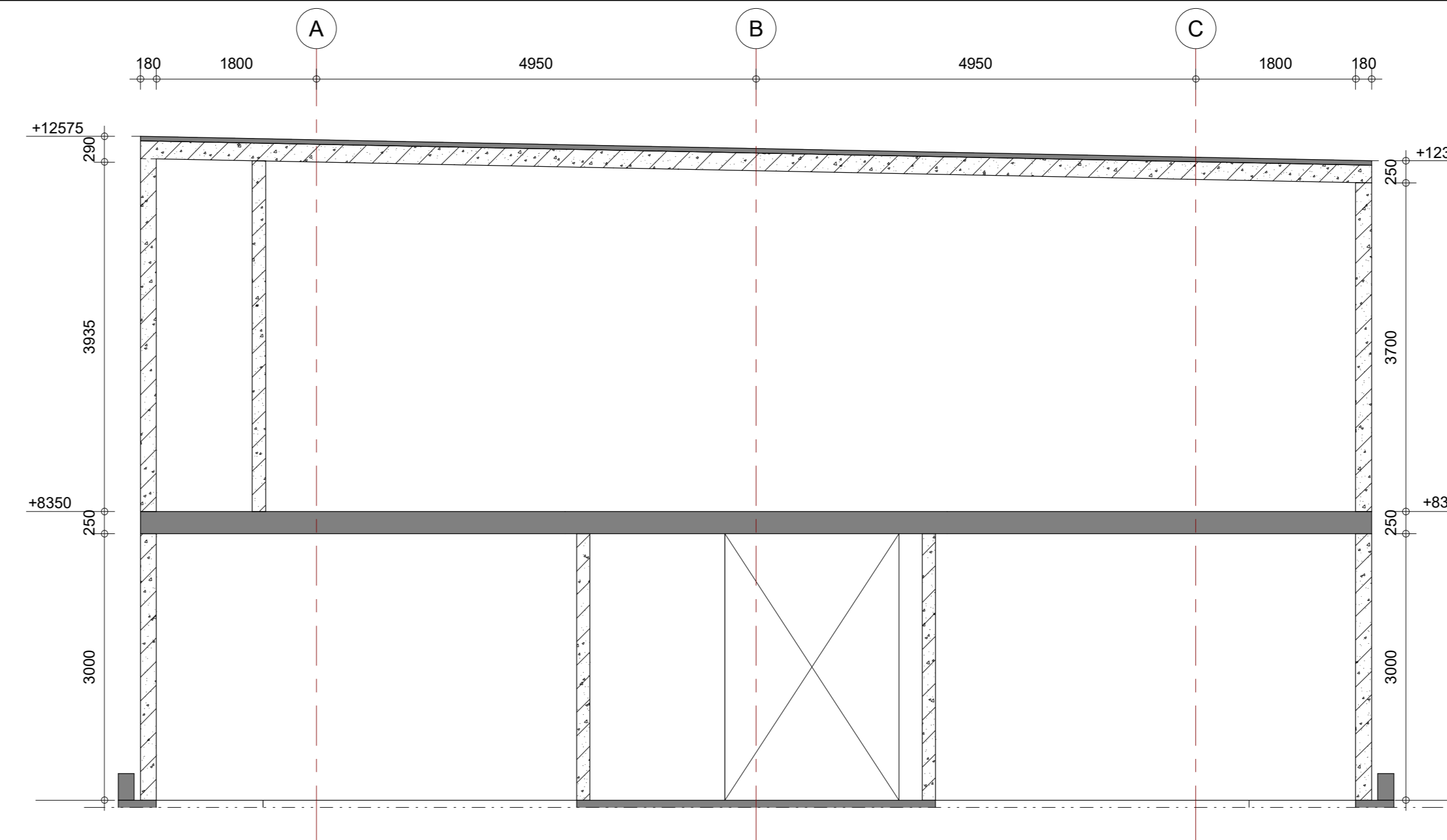
Wand C
1 : 50



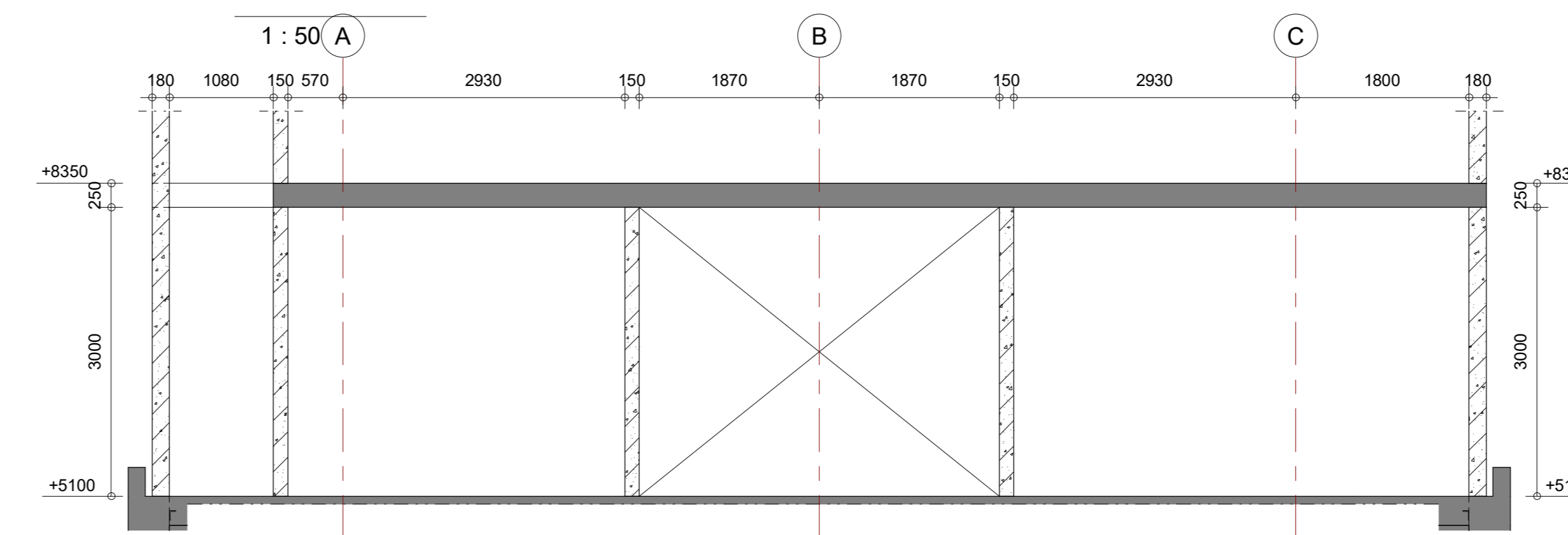
Wand D
1 : 50



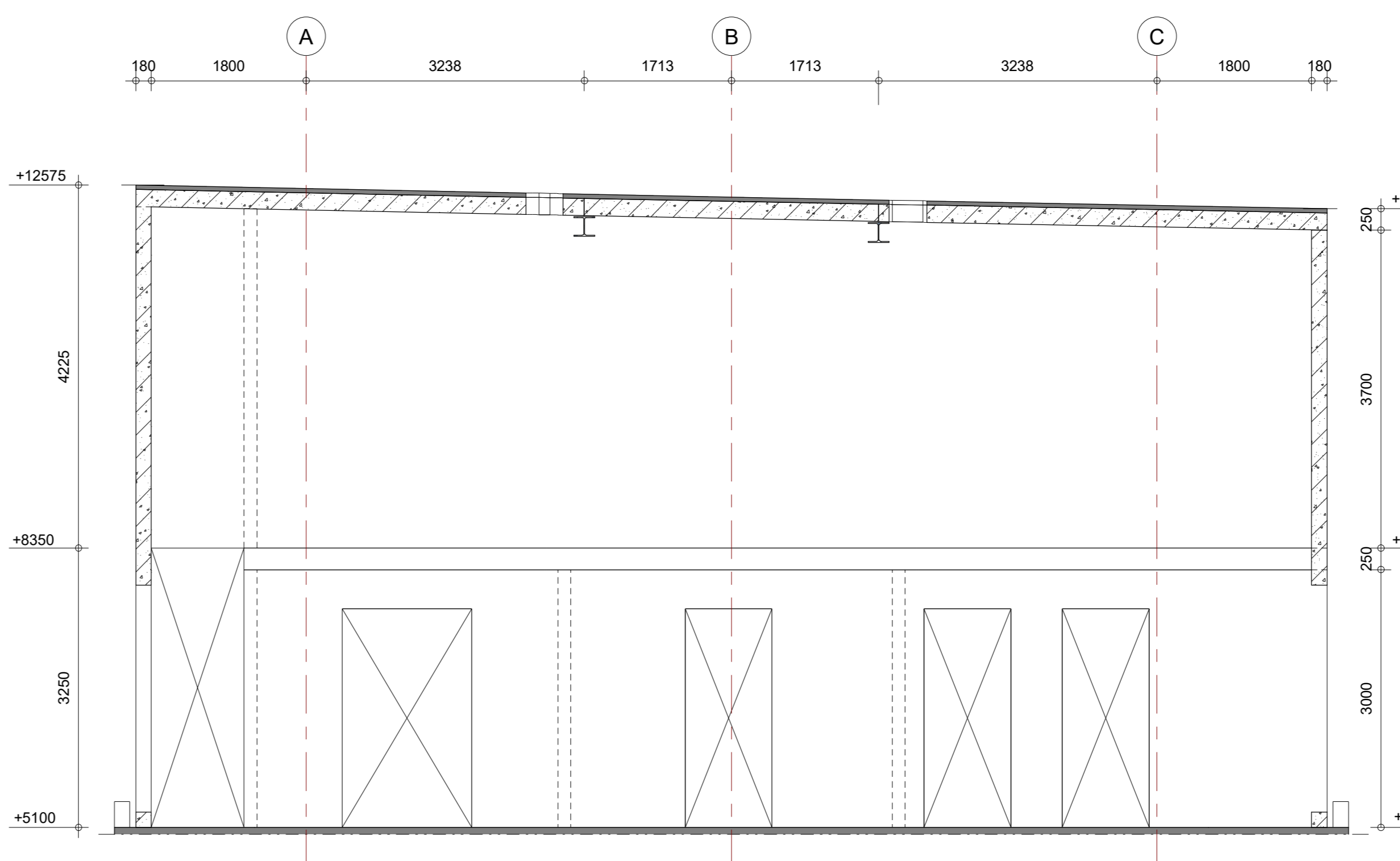
Wand E
1 : 50



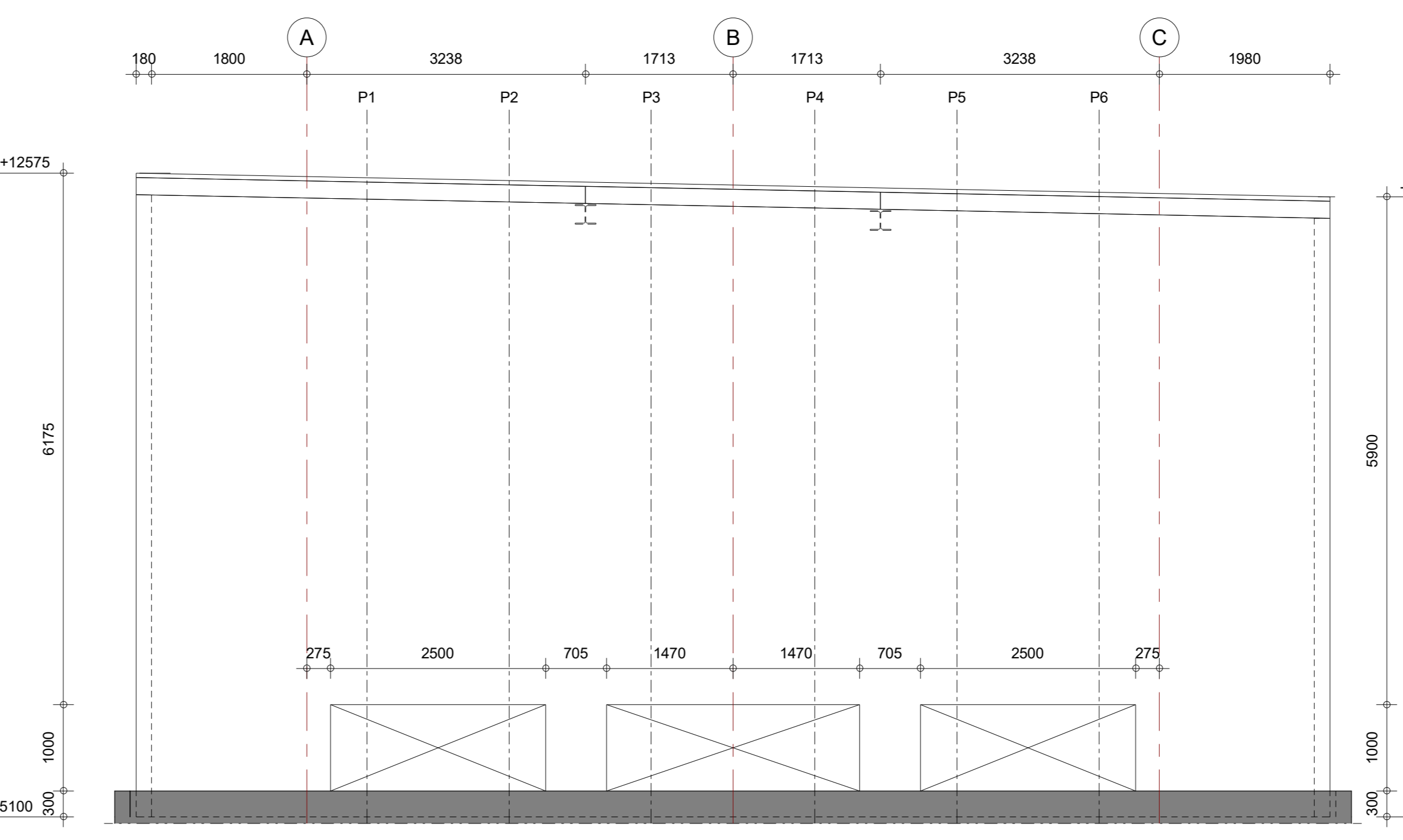
Wand F
1 : 50



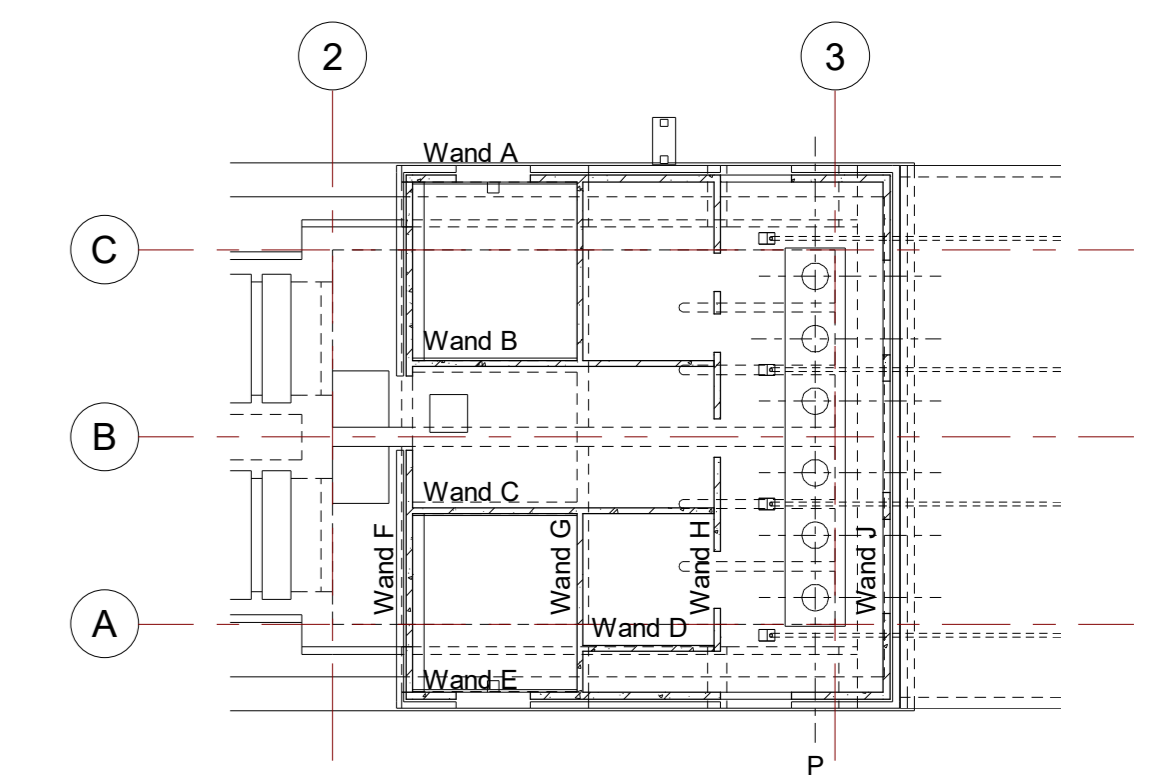
Wand G
1 : 50



Wand H
1 : 50



Wand J
1 : 50

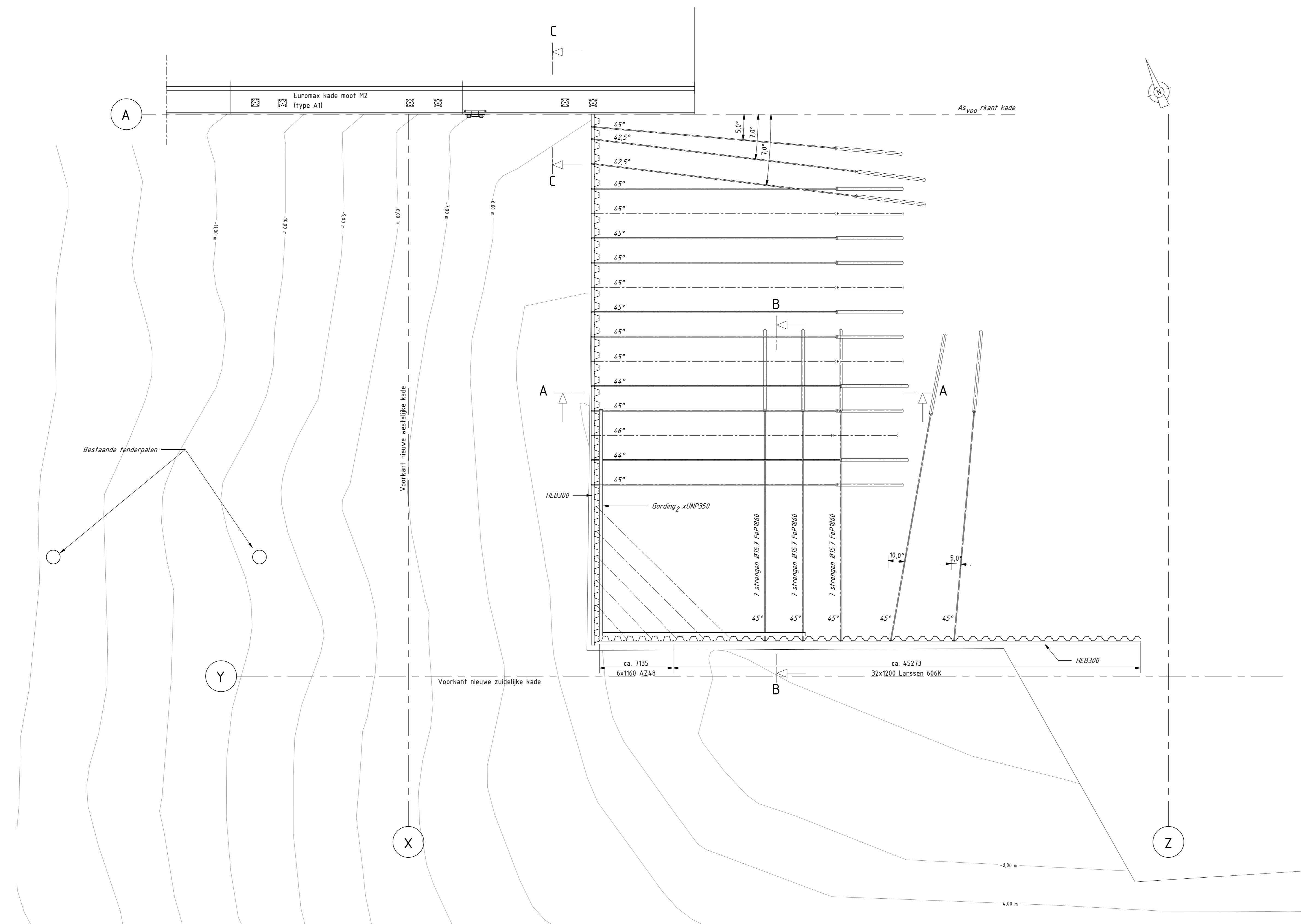


Overzicht prefab wanden
1 : 200

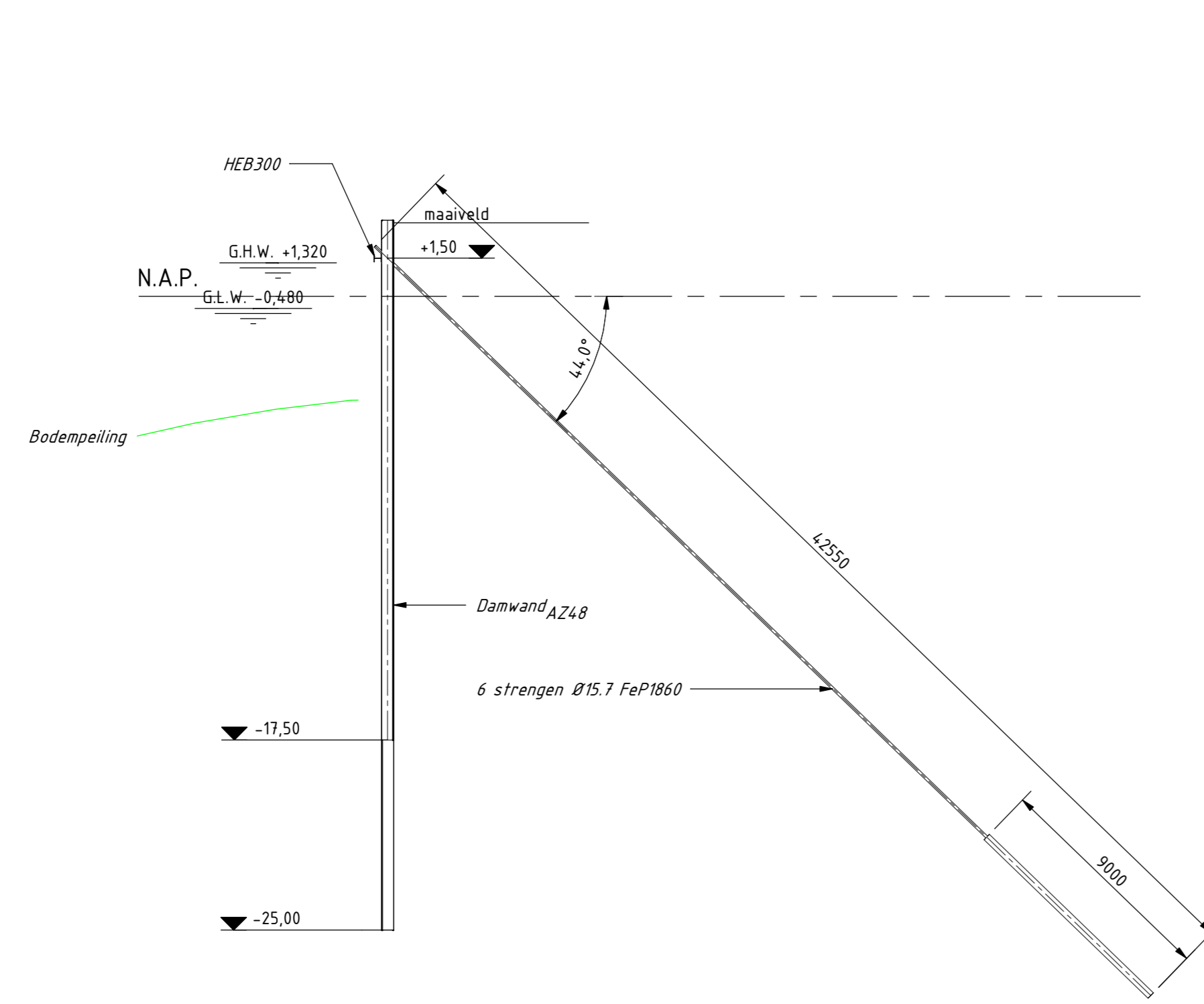
- Algemeen:**
- Maatvoering in millimeters tenzij anders aangegeven.
 - Hoogte maatvoering in mm L.o.v. NAP
 - Voor berekening zie rapport TRCS-ENG-CIV-RHD-REP-2001
 - Verdeling in prefab elementen volgens engineering aannemer
 - Detailering en verbindingen volgens engineering aannemer

Materialen/Arceringen		Materialen/Arceringen	
	Beton, in het werk gestort (doorsnede)		Metselwerk (doorsnede)
	Beton, prefab (doorsnede)		Hout (doorsnede)
	Staal (doorsnede)		Bestaande onderdelen
	Kalkzandsteen (doorsnede)		Te slopen onderdelen

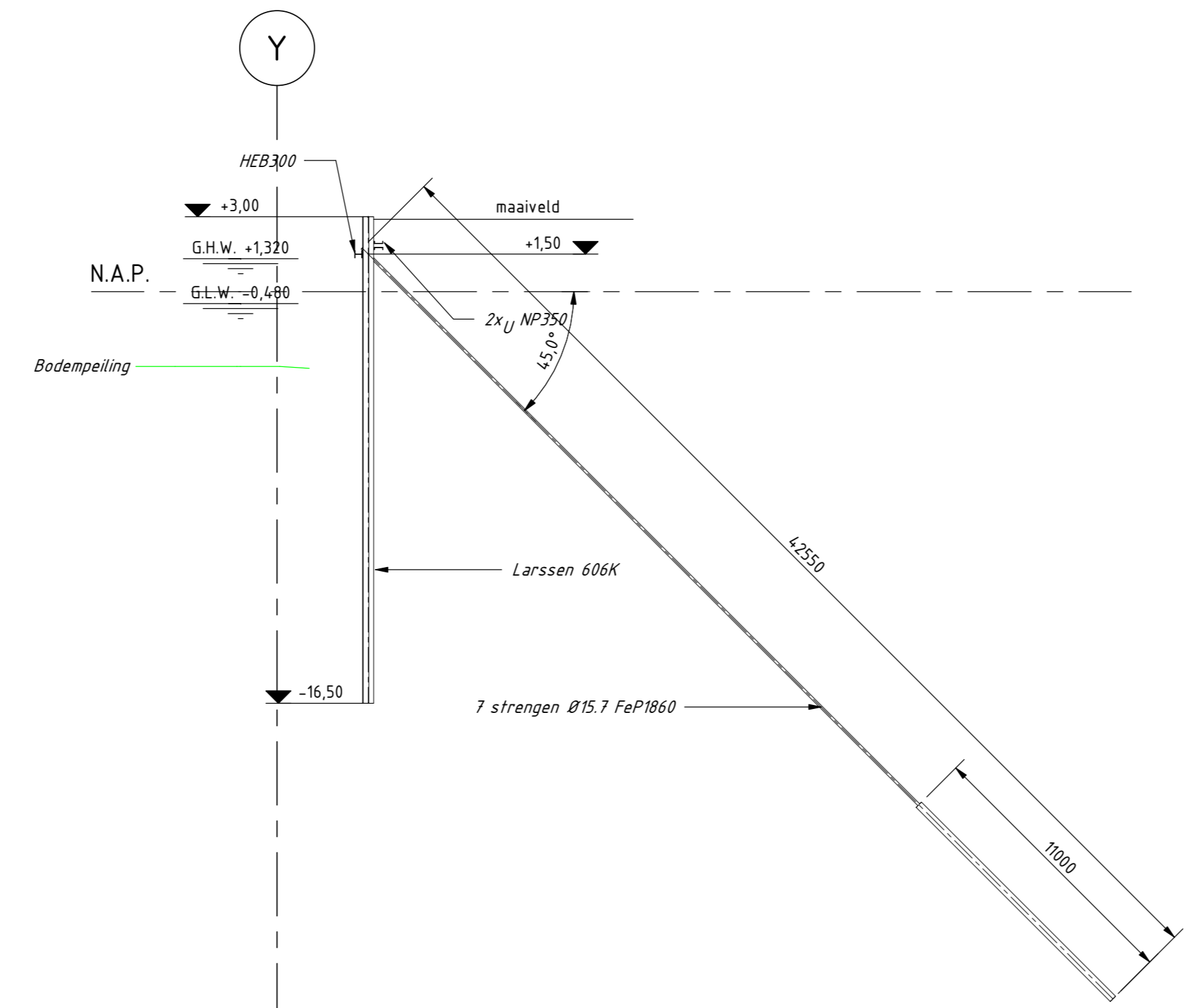
CONSTRUCTIETEKENING		PREFAB WANDEN	
KOELWATERPOMPGEBOUW		C.S. PORTHOS	
PROJECTLEIDER	W. V. HAALLEN	ROUW	© 2019 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
DEFINITIEF	R. SCHMITT	ROUW	ROYAL HASKONINGHEV
BESTEK	K. VAN ETTEN	ROUW	26-04-2021
CG	3	03	NEE
PROJECTNUMMER	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2012	1:50	28-05-2021
SCALE	1:50	DATE	28-05-2021
PROJECTNUMMER	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-2012	1:50	28-05-2021



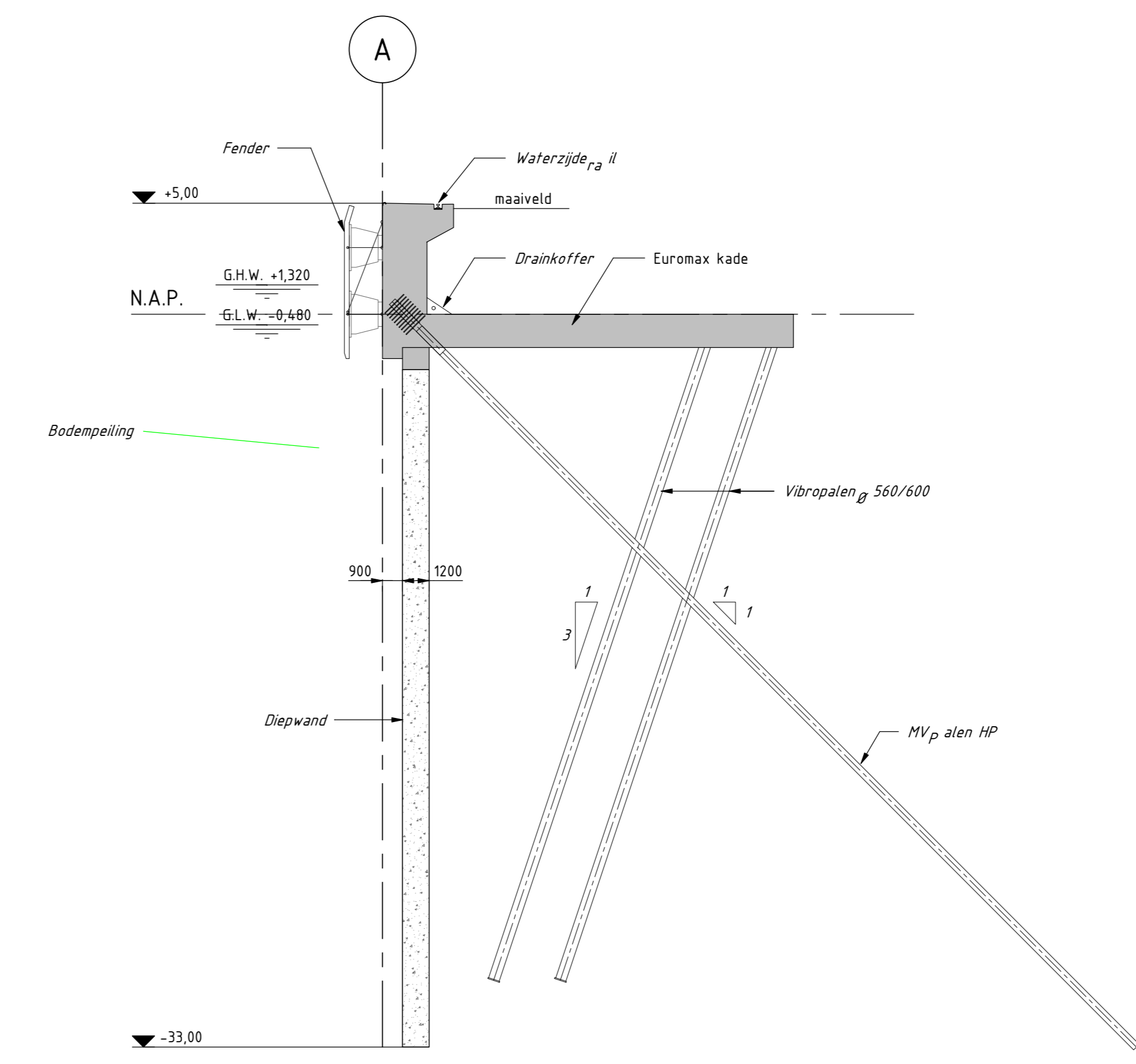
Bestaande situatie
Schaal: 1: 200



Doorsnede A-A
Schaal: 1: 200



Doorsnede B-B
Schaal: 1: 200

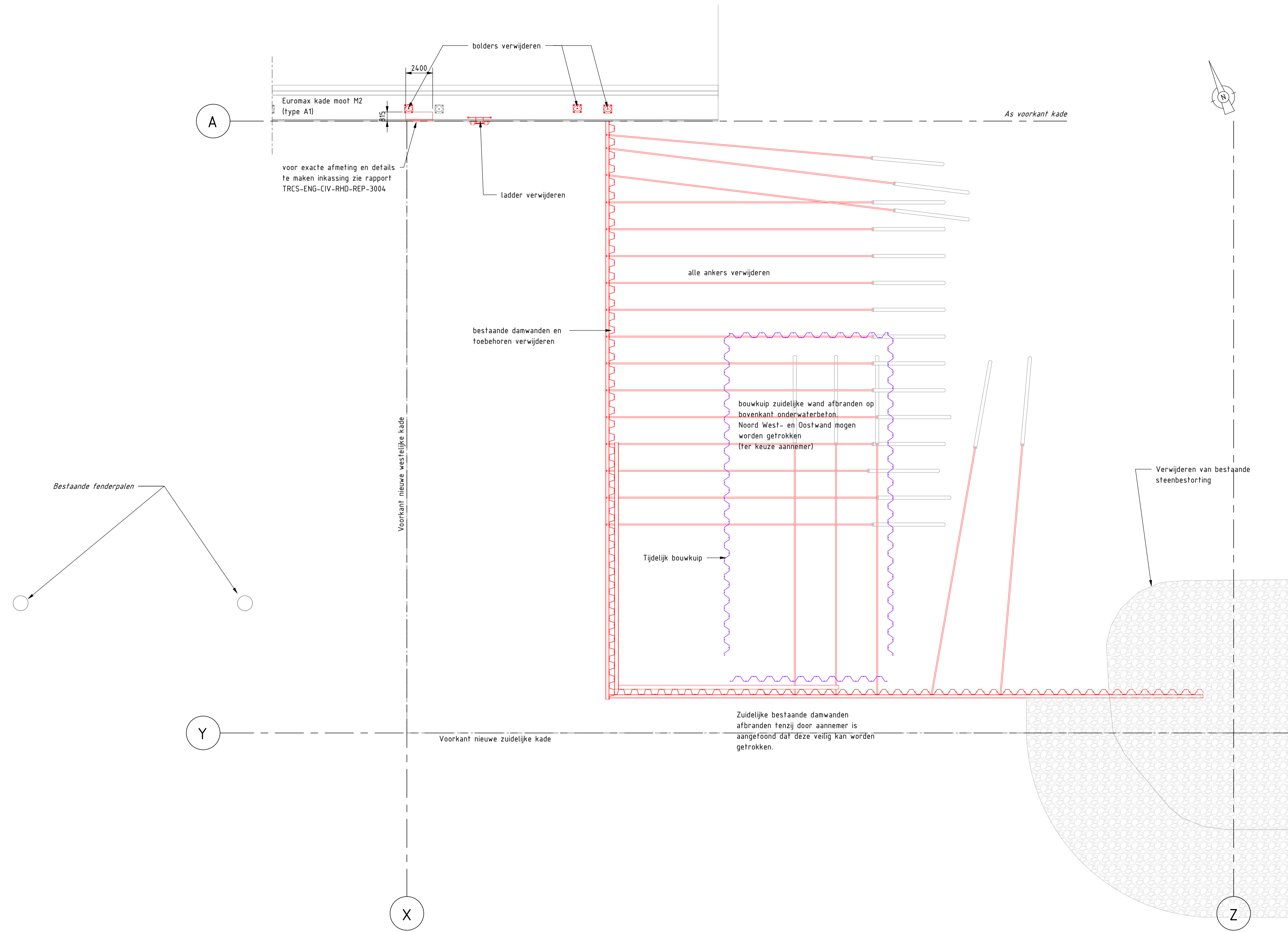


Doorsnede C-C
Schaal: 1: 200

Referentie bestanden bestaande situatie:
 doc-dmc-o-1-003 (as built kade)
 doc-dmc-o-1-111 (as built aansluiting)
 doc-dmc-o-1-604 (as built damwand)
 BAM-infra project number 005001
 tekeningnummer O-T-003 (as built overzicht)
 tekeningnummer O-T-200 (vorm mof type A1)
 tekeningnummer O-T-300 (wapening mof type A1)

Algemeen:
 - Meetvoering in millimeters tenzij anders aangegeven.
 - Hoogte meetvoering in meters t.a.w. N.A.P.
 - Meetvoering t.o.v. bestaande situaties in het werk te controleren.
 - Coördinaten t.o.v. Rijksdriehoekstelsel in m.
 - De bestaande situatie is zo goed mogelijk weergegeven. Afwijkingen geven ge en recht op verrekening.

CIVIELTEKENING				BESTAANDE SITUATIE KADE			
KADEMUUR				C.S. PORTHOS			
OPDRACHTGEVER	OPDRACHT	OPDRACHTNUMMER	OPDRACHTDAG	OPDRACHTGEVER	OPDRACHT	OPDRACHTNUMMER	OPDRACHTDAG
T.P. Nguyen	RHD	FAO	01-2021	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	RHD	FAO	28-06-2021
DEFINITIEF	J. Bogaards	RHD	FAO	OPDRACHTGEVER	OPDRACHT	OPDRACHTNUMMER	OPDRACHTDAG
BESTEK	K. Eitjen	RHD	FAO	ROYAL HASKONINGHOV	RHD	FAO	28-06-2021
STATUS	VERSIJDE	TEK. VOOR	23.8	OPDRACHTGEVER	OPDRACHT	OPDRACHTNUMMER	OPDRACHTDAG
G85LPHD	BHL733	NEE	00000	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-3002	1.0		



voor exacte afmeting en details te maken inkassing zie rapport TRCS-ENG-CIV-RHD-REP-3004

Zuidelijke bestaande damwanden afbranden tenzij door aannemer is aangevoond dat deze veilig kan worden getrokken.

Referentie bestanden bestaande situatie:

- doc-dmc-o-t-003 (as built kade)
- doc-dmc-o-t-171 (as built aansluiting)
- doc-dmc-o-t-604 (as built damwand)

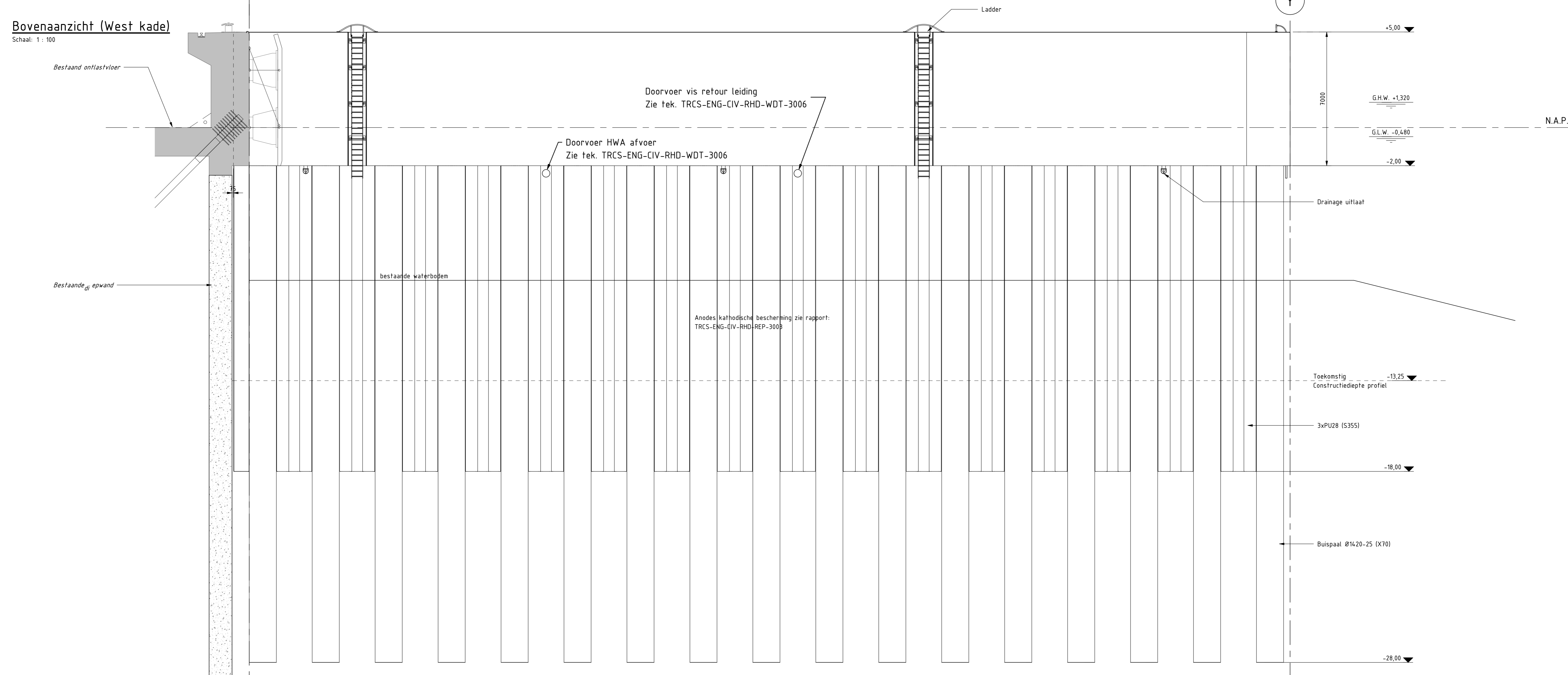
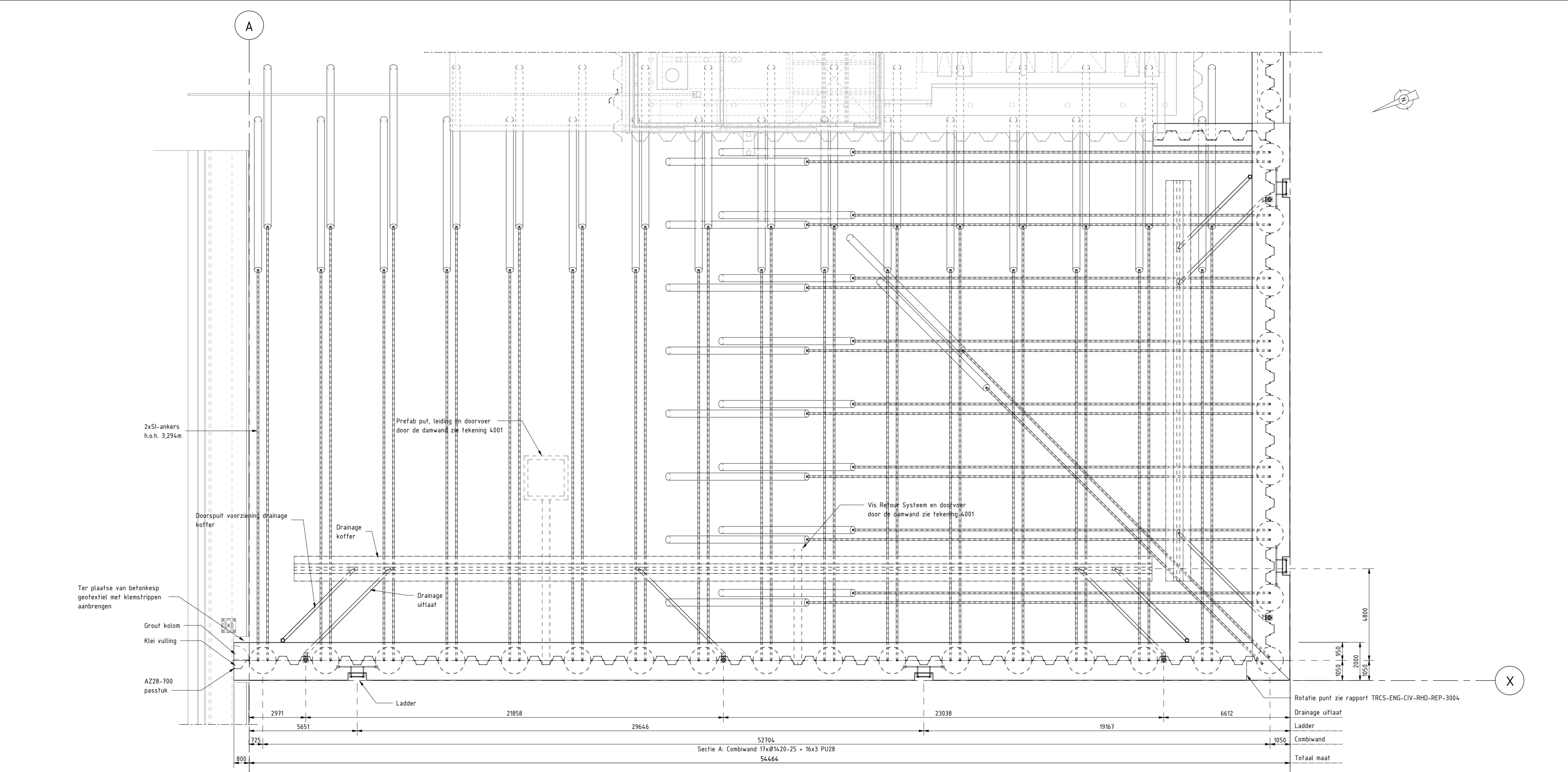
- BAM-infra project nummer 005001:
- tekeningnummer 0-T-003 (as built overzicht)
- tekeningnummer 0-T-200 (vorm mof type A1)
- tekeningnummer 0-T-300 (wapening mof type A1)

Algemeen:

- Maatvoering in millimeters tenzij anders aangegeven.
- Hoogte maatvoering in meters t.o.v. NAP.
- Maatvoering t.o.v. bestaande situaties in het werk te controleren.
- Coördinaten t.o.v. Rijksdriehoekstelsel in m.
- De bestaande situatie is zo goed mogelijk weergegeven. Afwijkingen geven geen recht op verrekening.

Sloopwerk en tijdelijke situatie
Schaal: 1 : 200

TITEL				SLOOPWERK KADE			
CIVIEL TEKENING				C.S. PORTHOS			
KADEMUUR							
STATUS	GETEKEND DOOR	AFD.	PAR.	© 2019	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE		
DEFINITIEF	T.P. Nguyen	RHD	PAR.	ROYAL HASKONINGDHV			
BESTEK	J. Bogaards	RHD	PAR.	ROYAL HASKONINGDHV			
	K. Etten	RHD	PAR.	SCHAAL	DATAIN % UITGAVE	DATAIN WIZIGING	
				1:200	26-04-2021	28-06-2021	
CATEGORIE	VANKEERDE	TEK. SOORT	B & O	FORMAAT	NUMMER		WIZ. NR.
			NEE				
PROJECTNUMMER		SUBLOCATIE/GEBOUW CODE		A1		TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-3004	
BH4733						1.0	



Voorraanzicht (West kade)
Schaal: 1:100

Algemeen:

- Maatvoering in millimeters tenzij anders aangegeven.
- Hoogte maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.
- Maatvoering t.o.v. bestaande situaties in het werk te controleren.
- Coördinaten t.o.v. Rijksdriehoekstelsel in m.
- De bestaande situatie is zo goed mogelijk weergegeven. Afwijkingen geven ge en recht op verrekening.

Staal kwaliteit

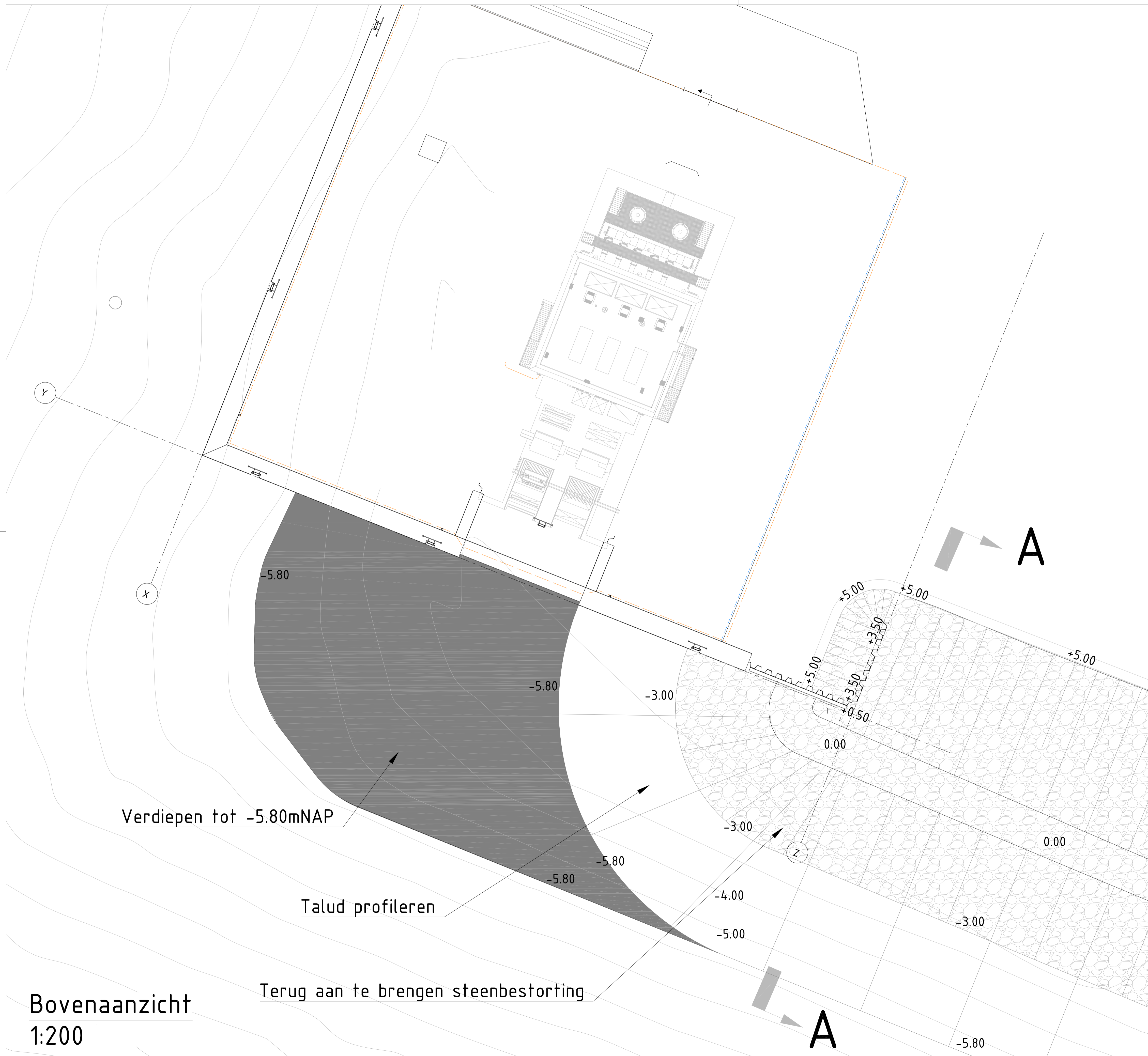
Combiwanden: Buispaal Ø14-20 (X70) en Ø118 (X70)
PU28 (S355)

Damwanden: AZ (S240, S270) zie specificatie damwand

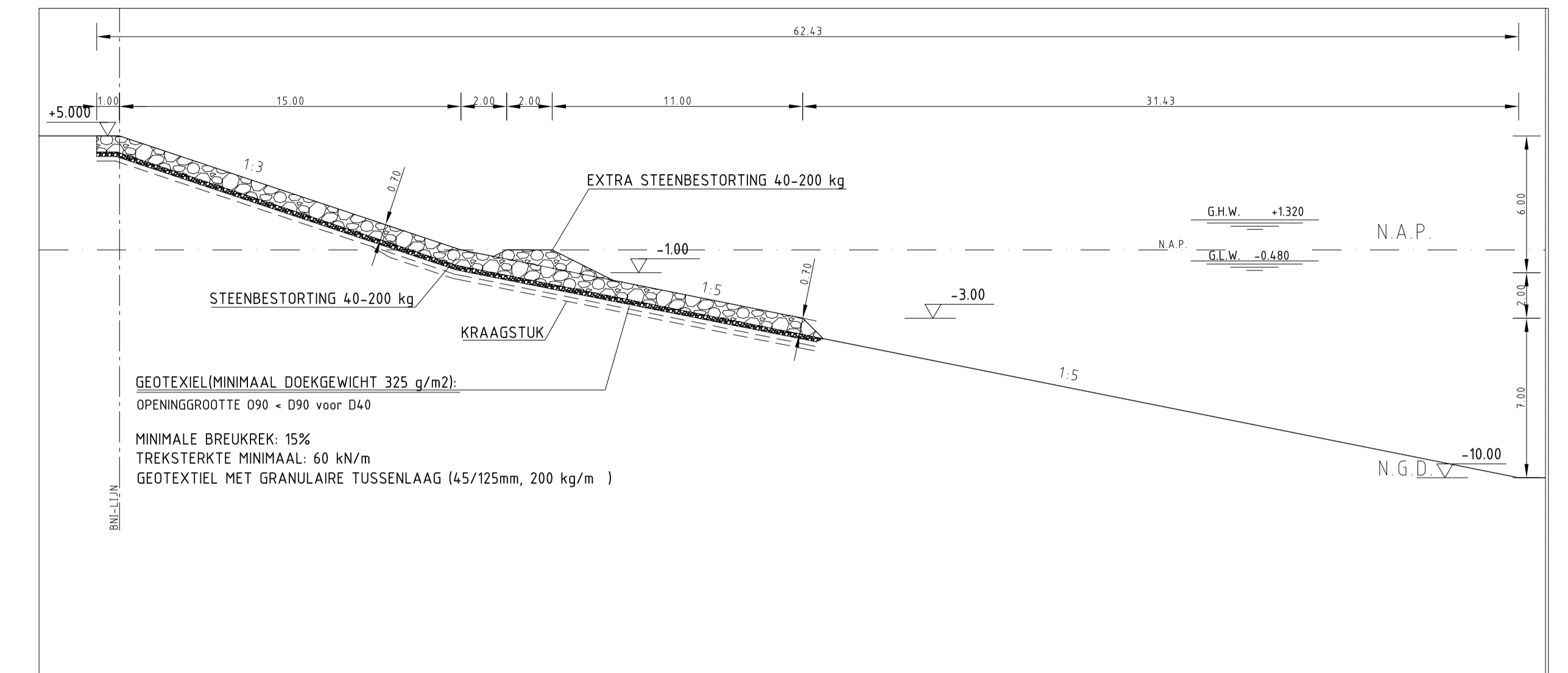
Referentie documenten

voor ontwerp kadeconstructie zie rapport TRCS-ENG-CIV-RHD-REP-3003
voor ontwerp wapening deksloof CS-ENG-CIV-RHD-REP-3004
voor kathodische bescherming zie rapport TRCS-ENG-CIV-RHD-REP-3005

CIVIELTEKENING		BOVEN- EN VOORAANZICHT WEST	
KADEMUUR		C.S. PORTHOS	
OPDRACHTGEVER	OPDRACHT	OPDRACHTGEVER	OPDRACHT
T.P. Nguyen	RHD	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	
DEFINITIEF	RHD	OPDRACHTGEVER	OPDRACHT
J. Bogaards	RHD	ROYAL HASCONINGCHV	
OPDRACHTGEVER	OPDRACHT	OPDRACHTGEVER	OPDRACHT
K. Eiten	RHD	1:100	26-04-2021
OPDRACHTGEVER	OPDRACHT	OPDRACHTGEVER	OPDRACHT
G.B.S.M.P.H.D.	NEE	OPDRACHTGEVER	OPDRACHT
BHL 733		A0	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-3005
			10



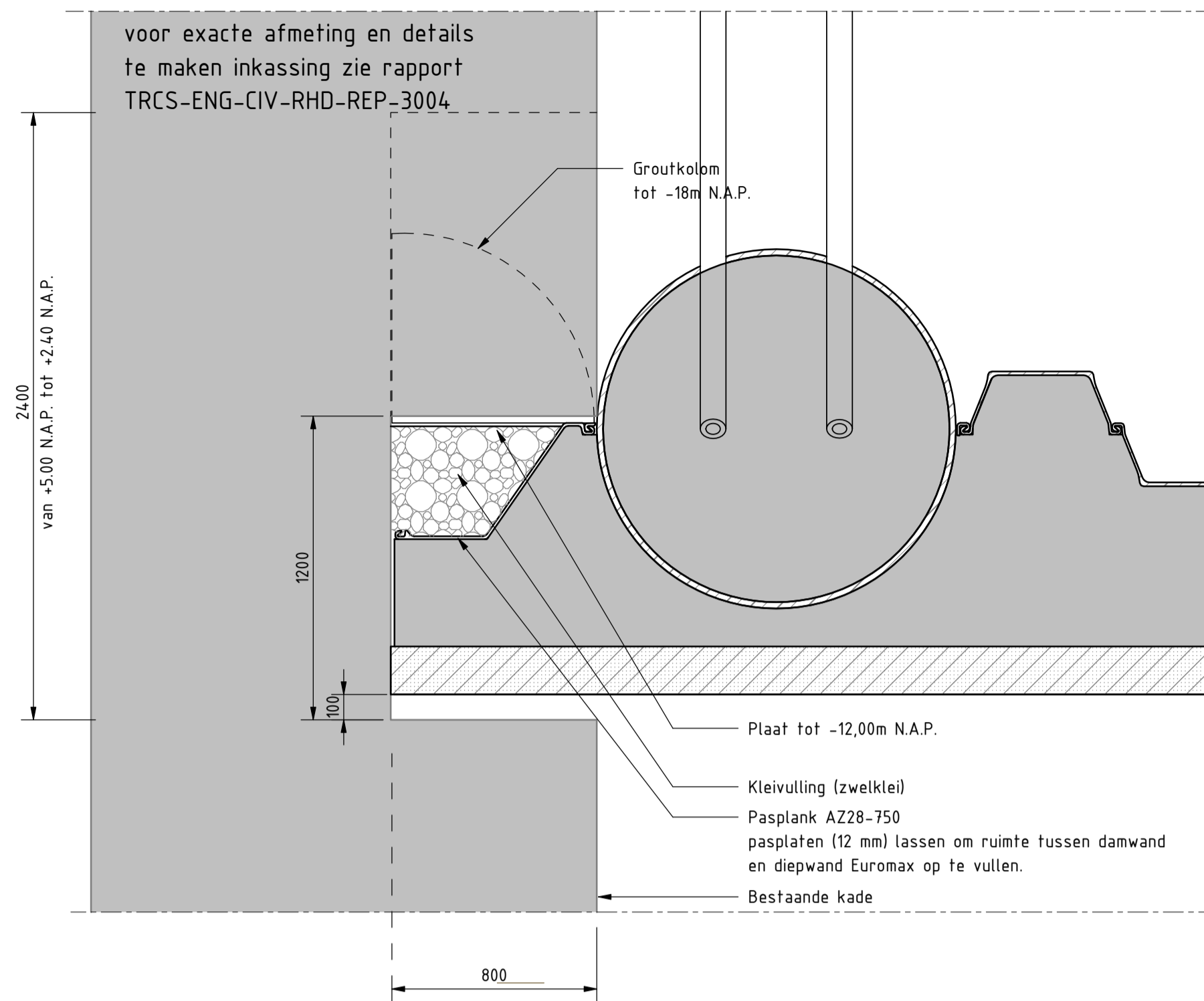
Bovenaanzicht
1:200



Dwarsprofiel A-A

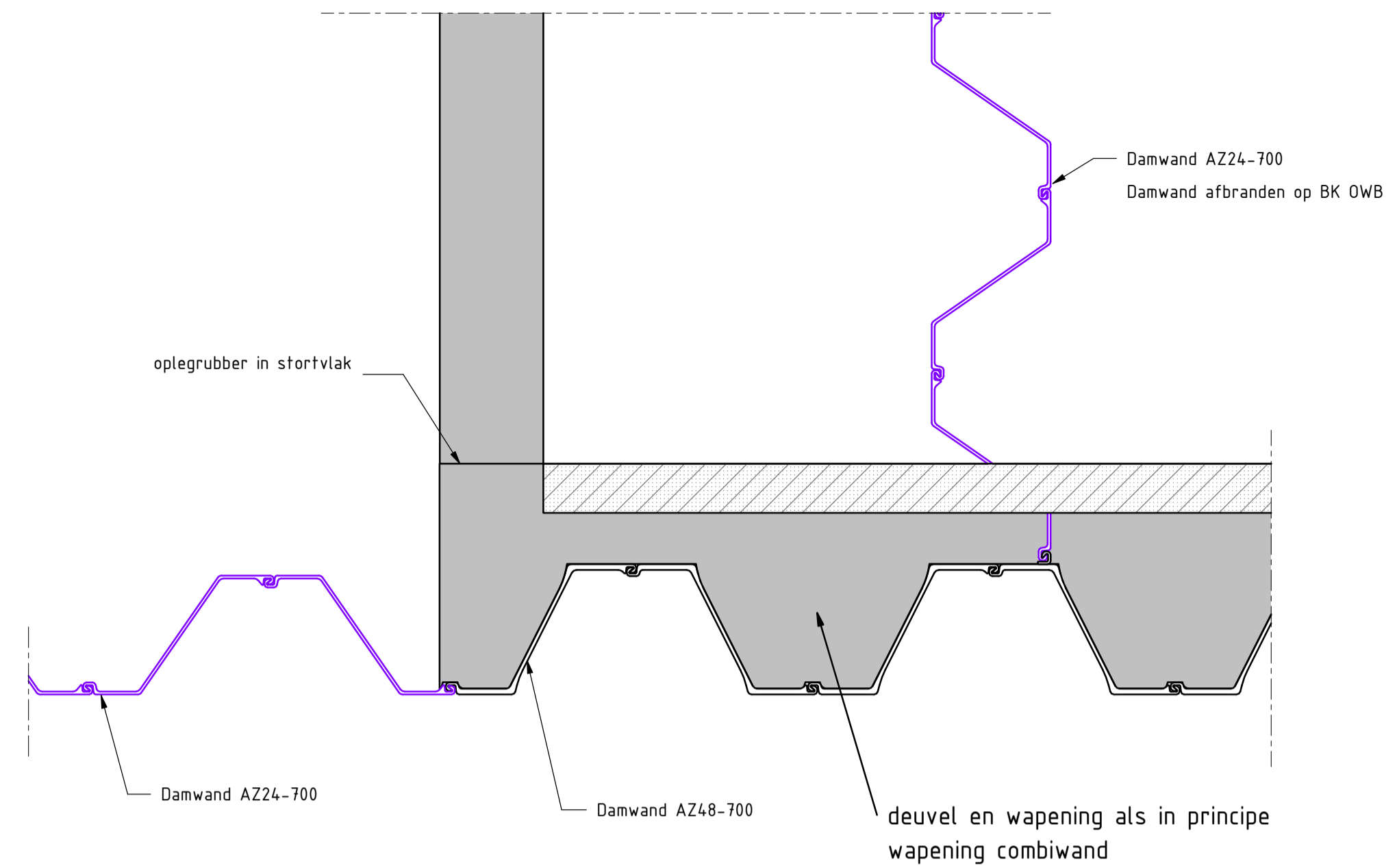
Opmerking: alle hoogtematen in m+NAP, alle maatvoering in m

TITEL				WATERBODEMAFWERKING				PLATTEGROND			
								C.S. PORTHOS			
STATUS	GEFASSEN DOOR	AFD.	PAR.	©	2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE					
DEFINITIEF	WK	RHDHV	PAR.	GECONTROLEERD DOOR	RHDHV	PAR.	OMSCHRIJVING WIJZIGING	GEFASST BIJ			
BESTEK	KVE	RHDHV	PAR.	KVE	RHDHV	PAR.	Royal HaskoningDHV				
	VOOR AKKOORD	AFD.	PAR.	SCHAAL	1:200	DATE VAN UITGAVE	15-04-2021	DATE VAN WIJZIGING	28-06-2021		
	KVE	RHDHV	PAR.	FORMAAT	A1	TRCS-ENG-CIV-RHD-DWG-3011		WISZ. NR.			
CATEGORIE	WISZIGING	TEK. SOORT	WISZ. NR.	FORMAAT							
PROJECTNUMMER	SUBLOCATIE/GEROEW	CODE	01N	A1+							



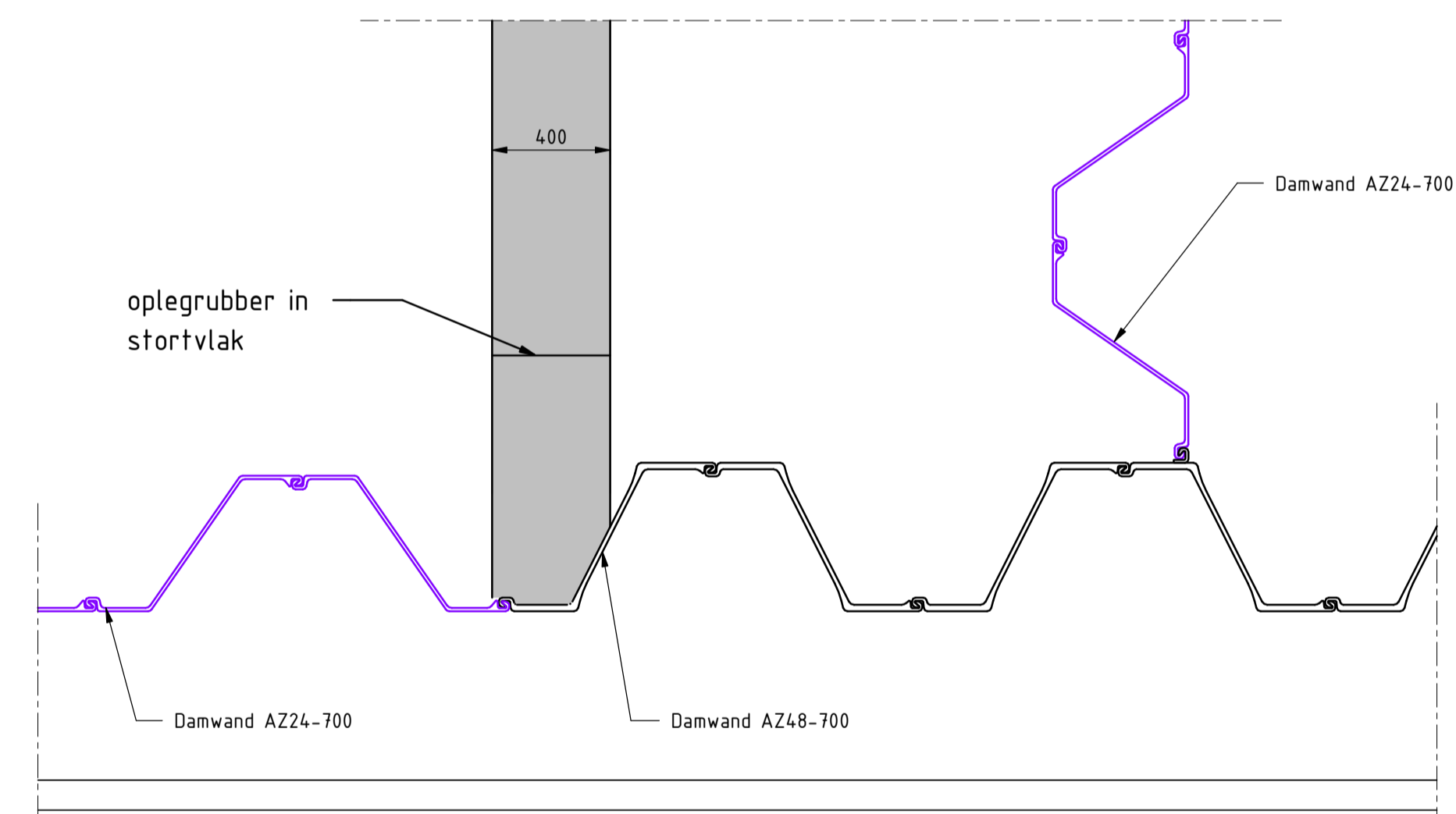
Detail A aansluiting

Schaal: 1 : 20



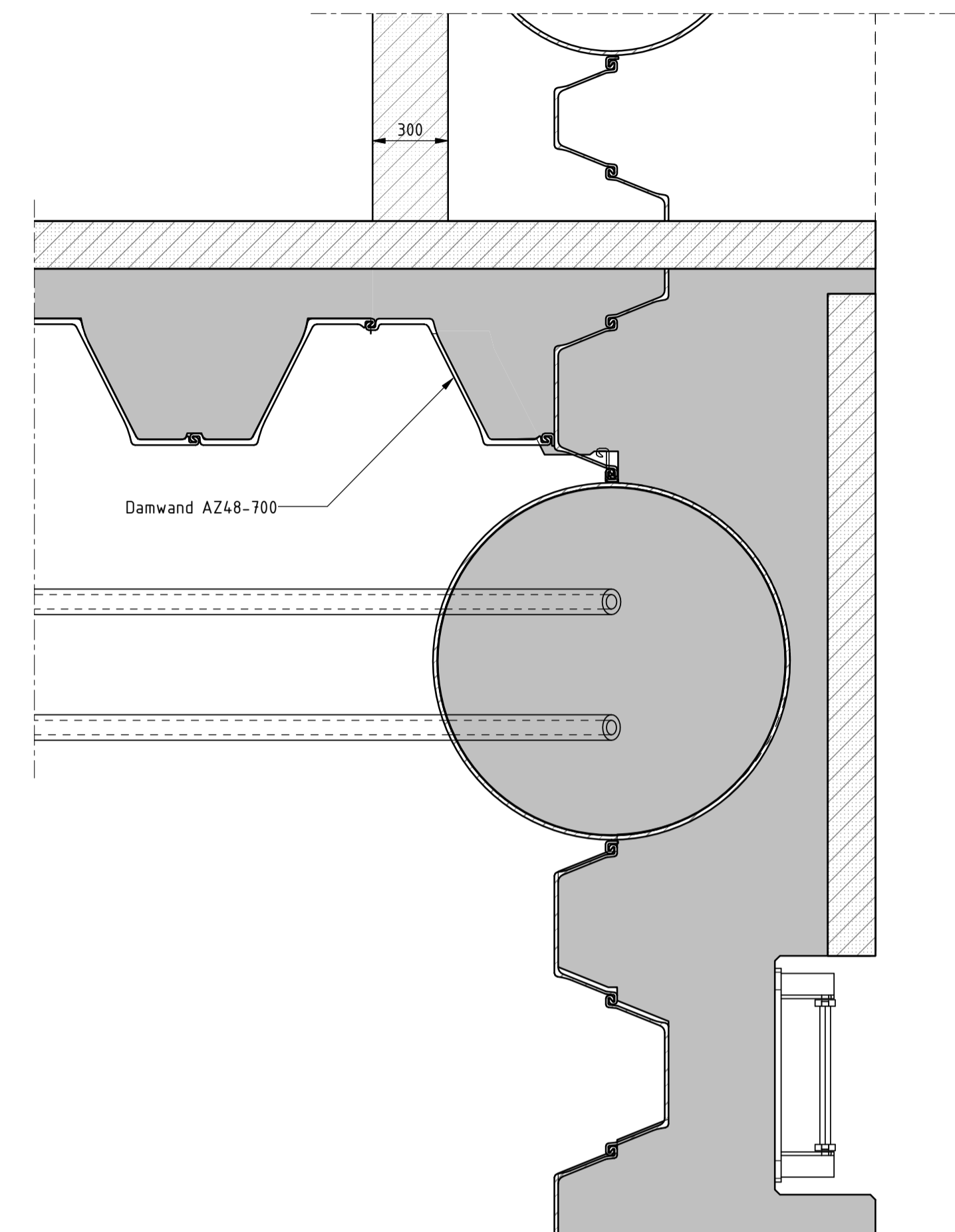
Detail B aansluiting pompwatergebouw +1,2m N.A.P.

Schaal: 1 : 20



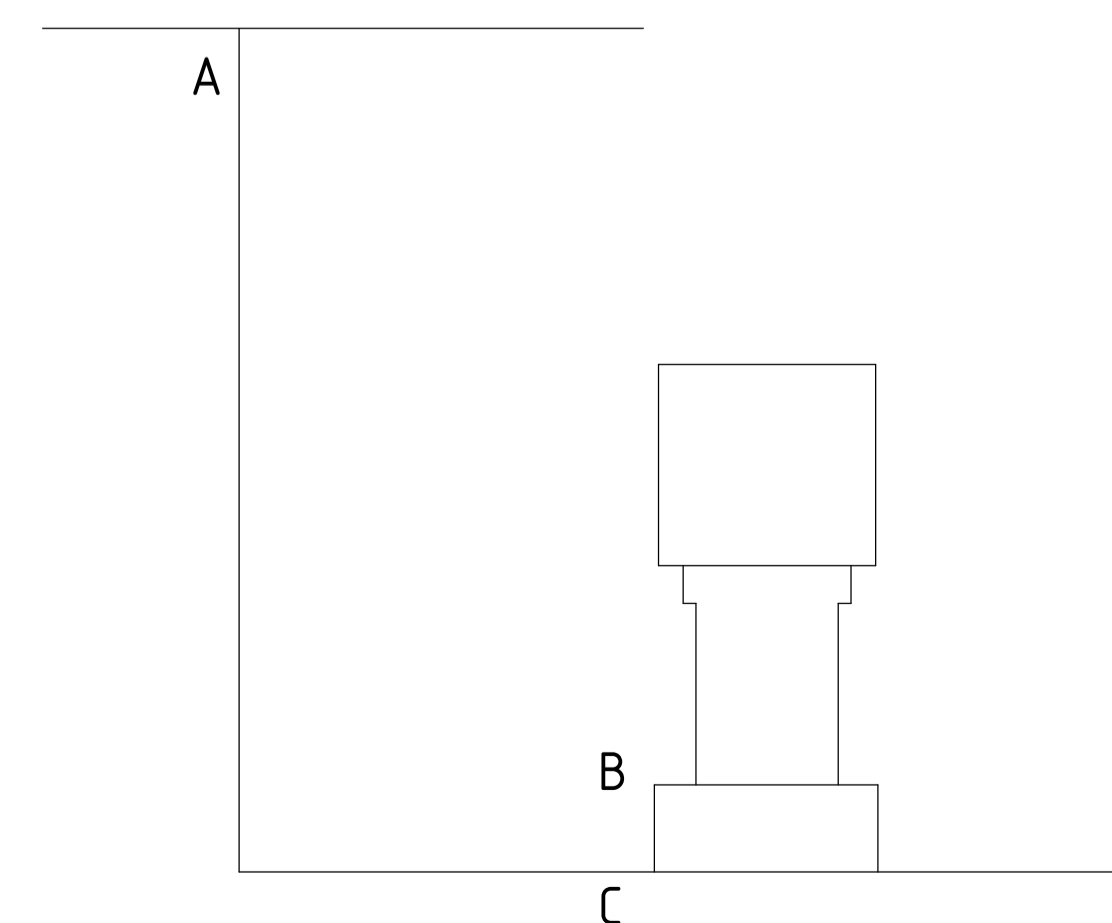
Detail B aansluiting pompwatergebouw -3,0m N.A.P.

Schaal: 1 : 20



Detail C aansluiting +1,2m N.A.P.

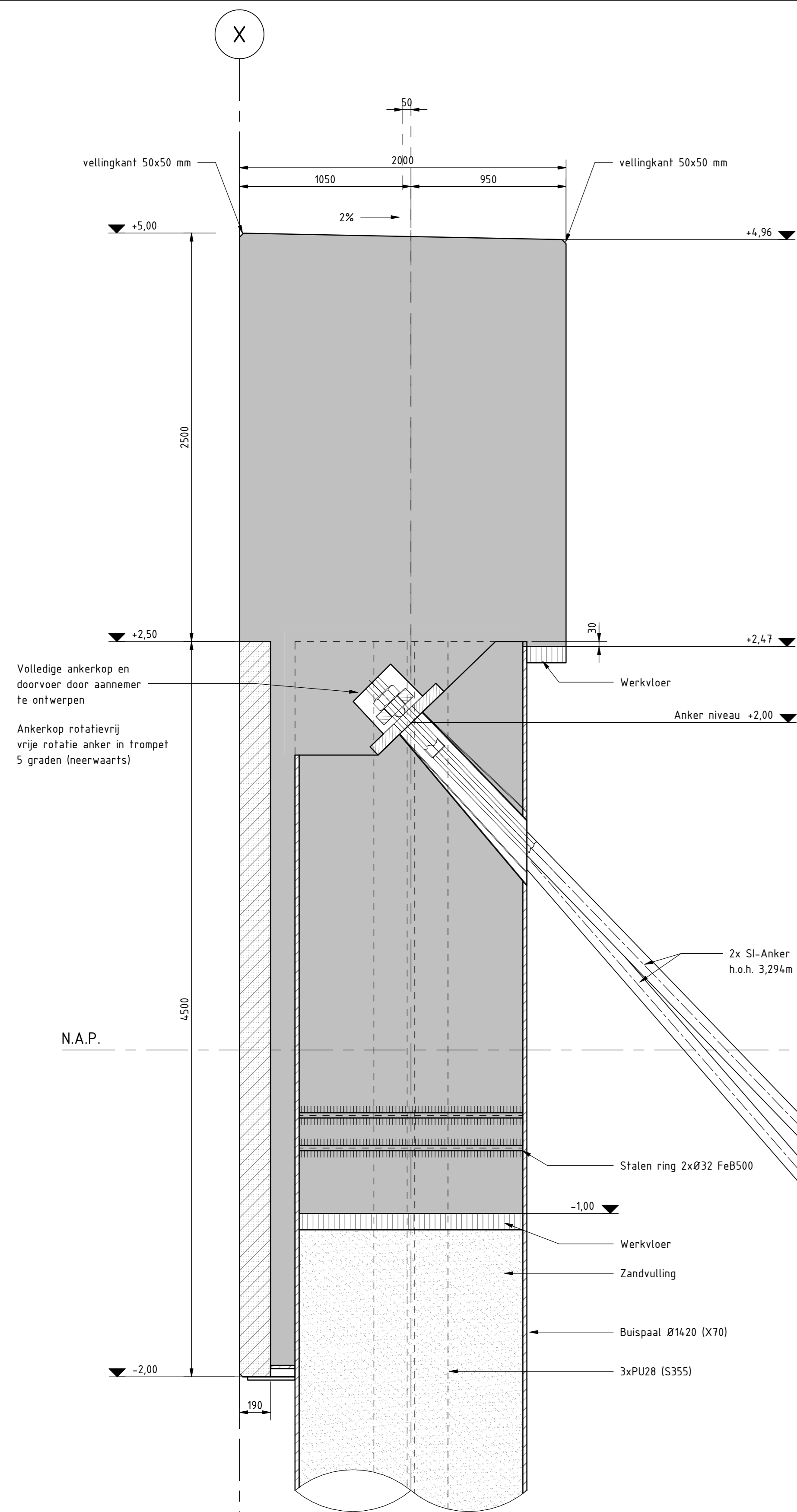
Schaal: 1 : 20



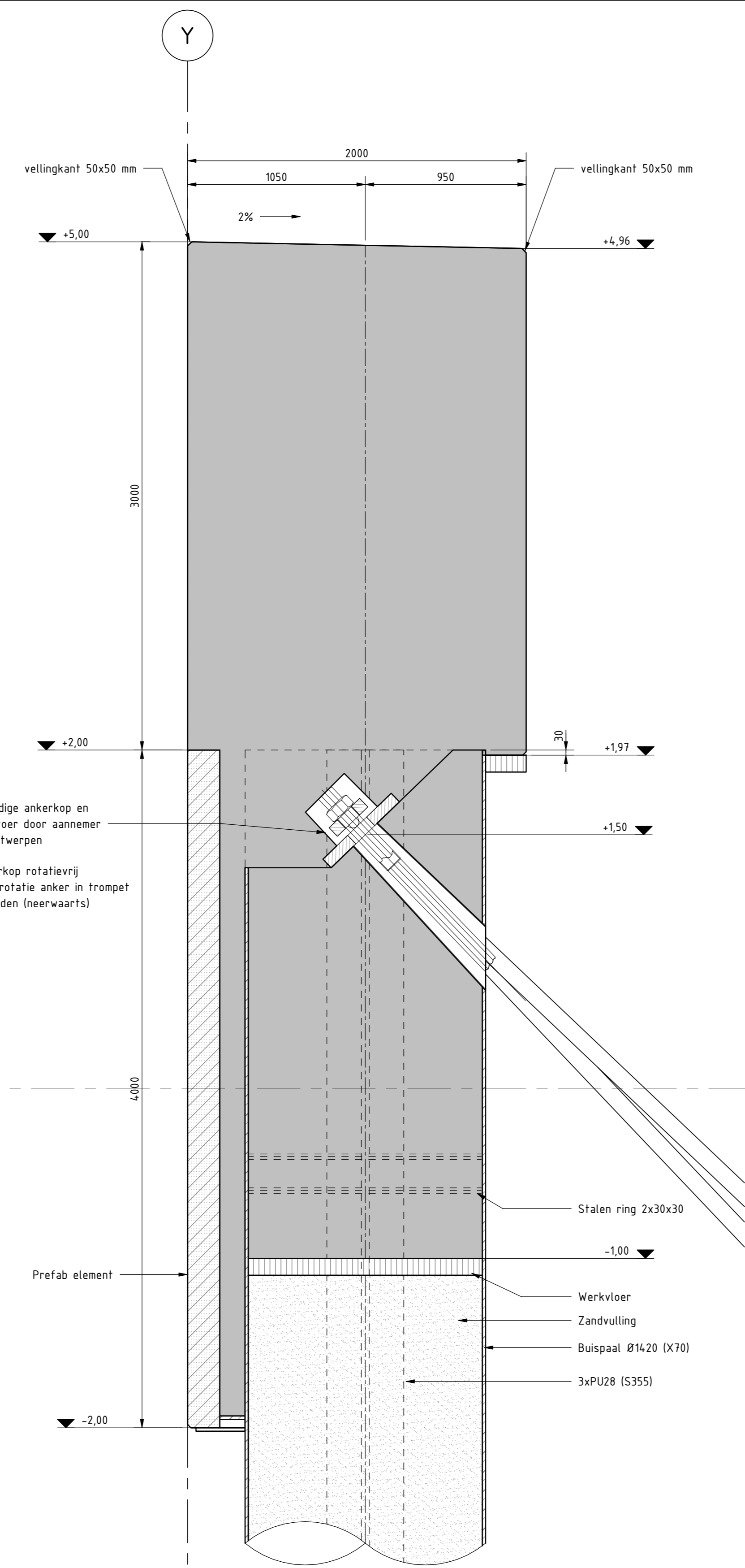
Algemeen:

- Maatvoering in millimeters tenzij anders aangegeven.
- Hoogte maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.
- Maatvoering t.o.v. bestaande situaties in het werk te controleren.
- Coördinaten t.o.v. Rijksdriehoekstelsel in m.
- De bestaande situatie is zo goed mogelijk weergegeven. Afwijkingen geven geen recht op verrekening.

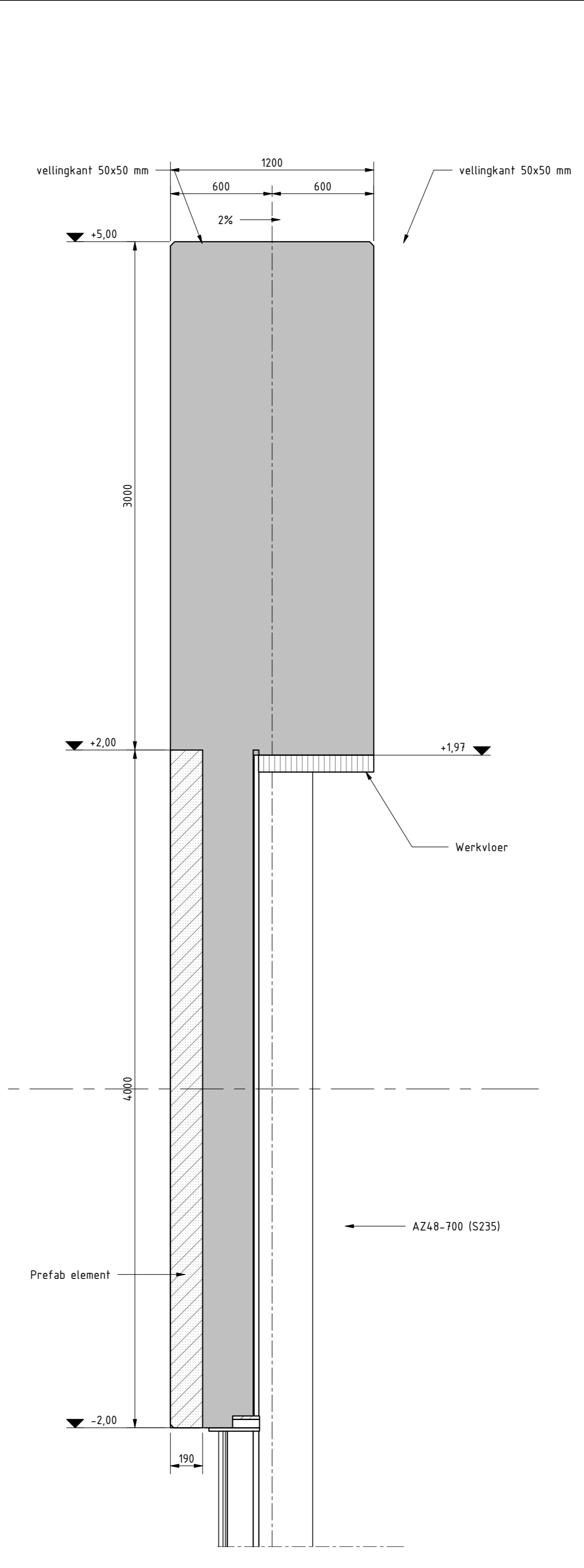
TITEL		CIVIELTEKENING		DETAILS KADE - AANSLUITING	
KADEMUUR		C.S. PORTHOS			
STATUS	GETEKEND DOOR	AFD.	RHD	PAR.	© 2019 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
DEFINITIEF	T.P. Nguyen	AFD.	RHD	PAR.	DISCHRIJVING WIJZIGING
BESTEK	J. Bogaards	AFD.	RHD	PAR.	GETEKEND BIJ ROYAL HASKONINGDHV
	K. Effen	AFD.	RHD	PAR.	SCHAAL
		AFD.	RHD	PAR.	1:20
		AFD.	RHD	PAR.	DATE VAN UITGAVE
		AFD.	RHD	PAR.	26-04-2021
		AFD.	RHD	PAR.	DATE VAN WIJZIGING
		AFD.	RHD	PAR.	28-06-2021
CATEGORIE	VAN GEBIED	TEK. SOORT	B & D	FORMAAT	NUMMER
			NEE		
PROJECTNUMMER	SUBLOCATIE/GEBOUW CODE	A1	TRCS-ENG-CIV-RHD-WDT-3001		1.0
BH4733					



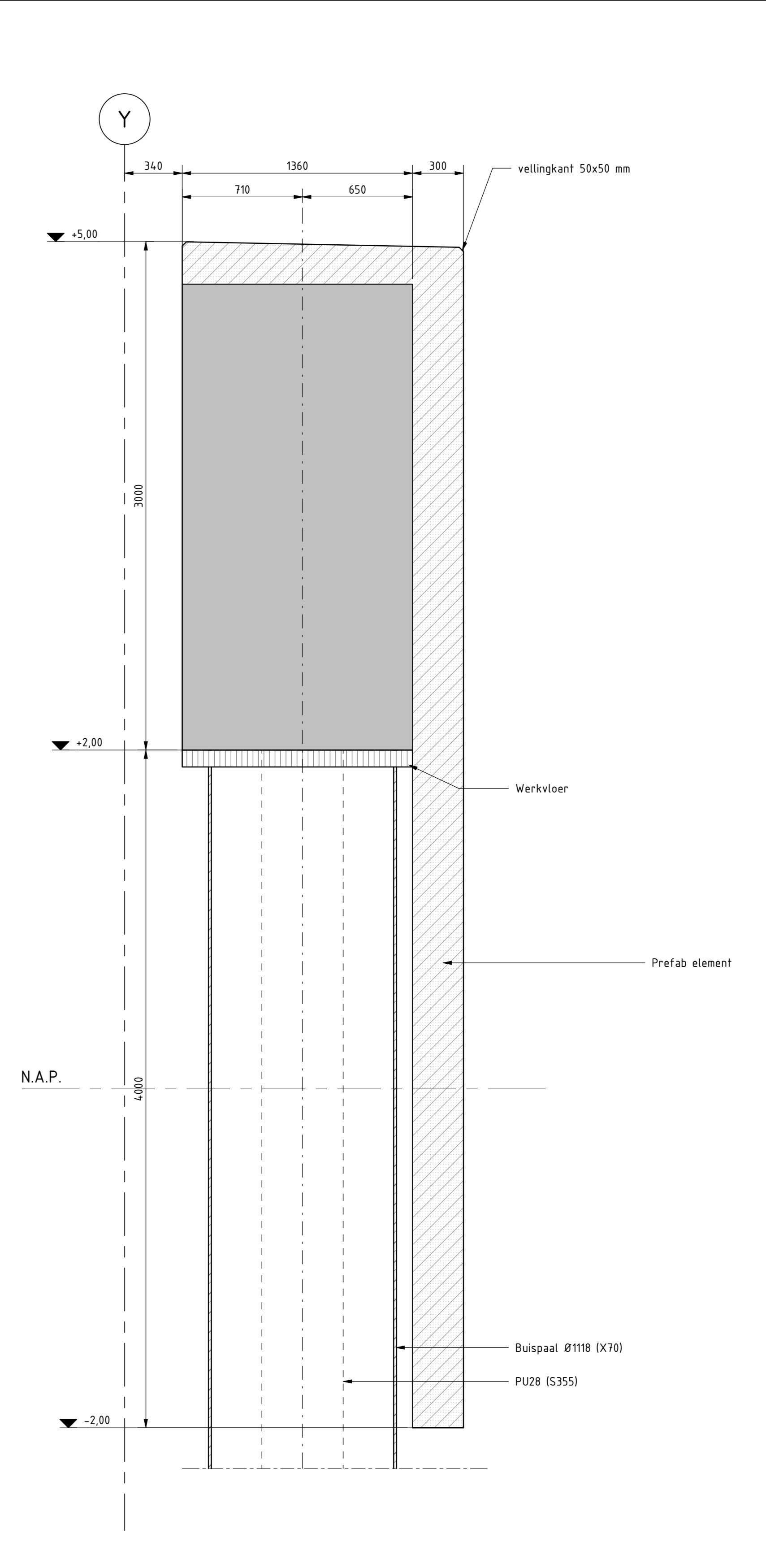
Details kesp sectie A: combiwand
Schaal: 1 : 20



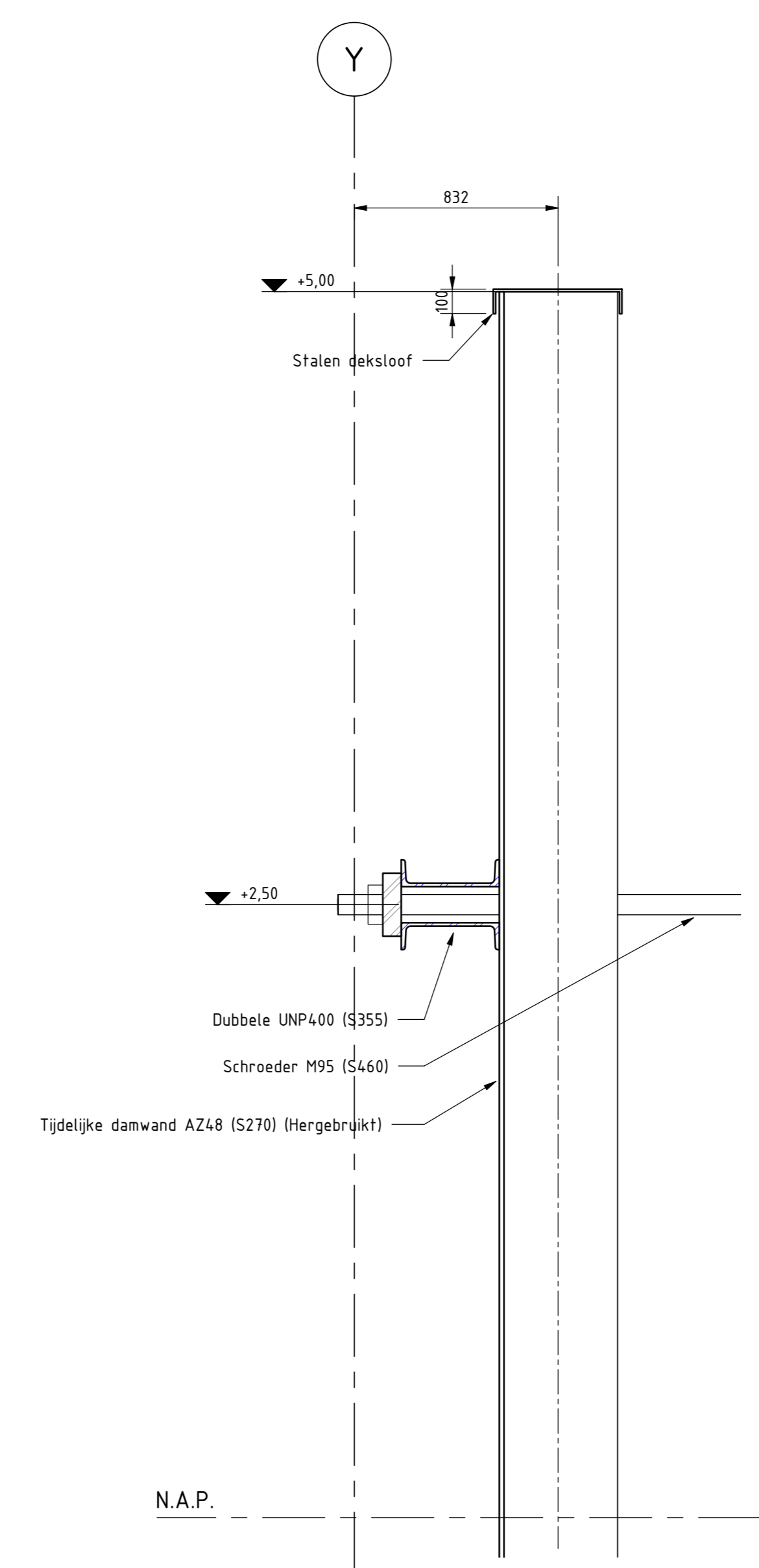
Details kesp sectie B: combiwand
Schaal: 1 : 20



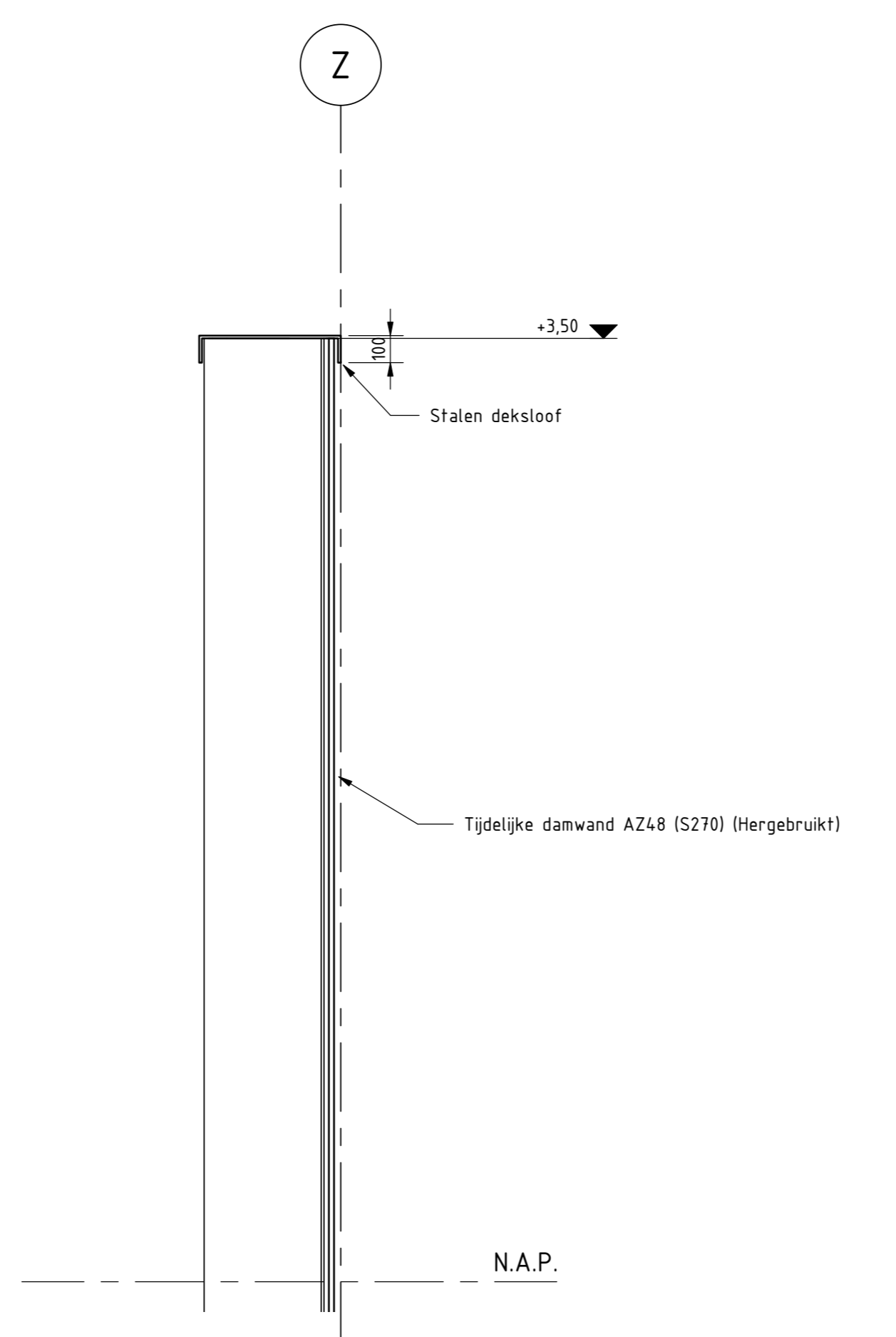
Detail kesp sectie C: damwand
Schaal: 1 : 20



Detail kesp sectie D: Combiwand
Schaal: 1 : 20



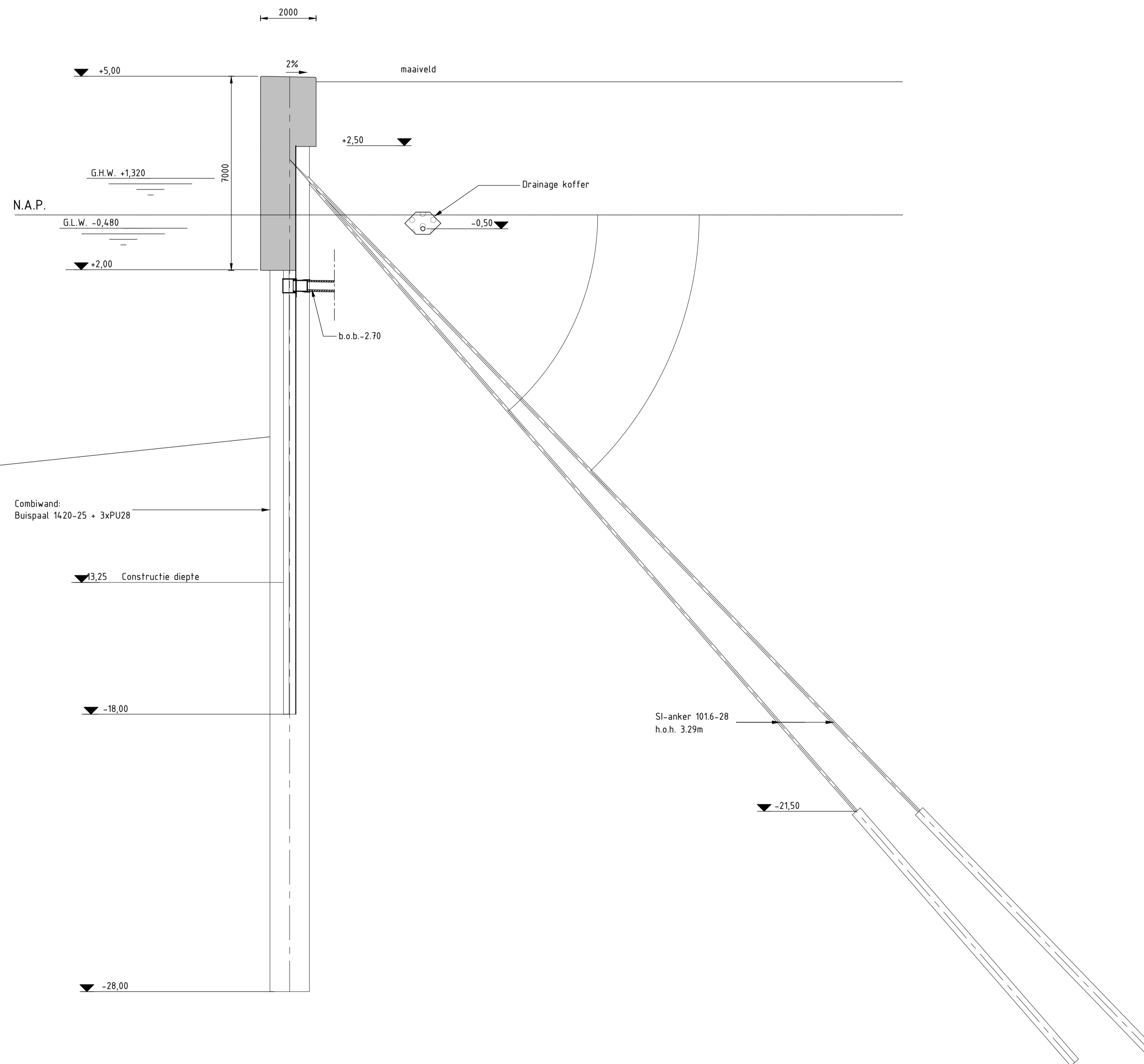
Details sectie E
Schaal: 1 : 20



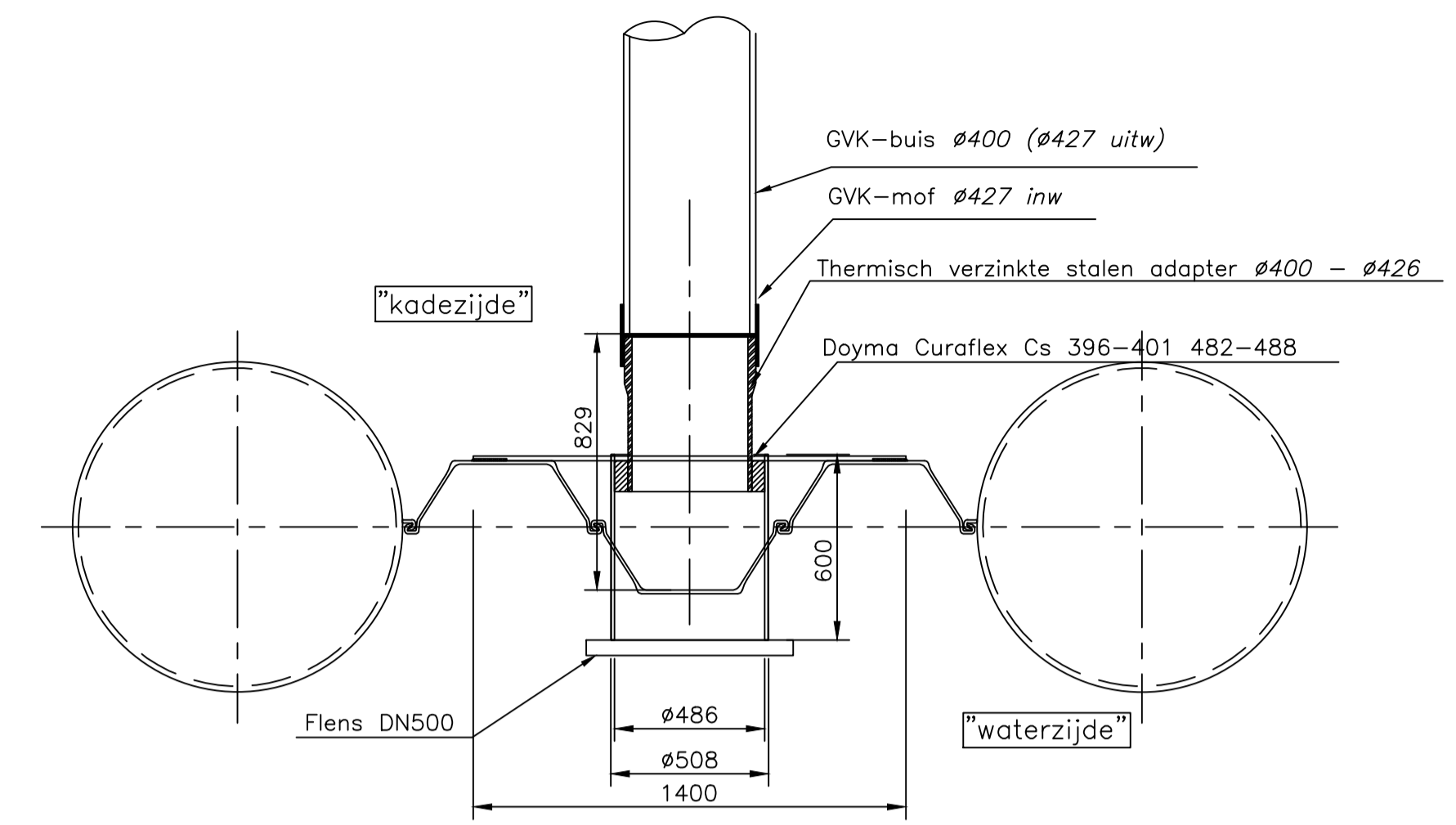
Details sectie F
Schaal: 1 : 20

Algemeen:
- Maatvoering in millimeters tenzij anders aangegeven.
- Hoogte maatvoering in meters t.a.v. N.A.P.
- Maatvoering t.o.v. bestaande situaties in het werk te controleren.
- Coördinaten t.o.v. Rijksdriehoekstelsel in m.
- De bestaande situatie is zo goed mogelijk weergegeven. Afwijkingen geven geen recht op verroekening.

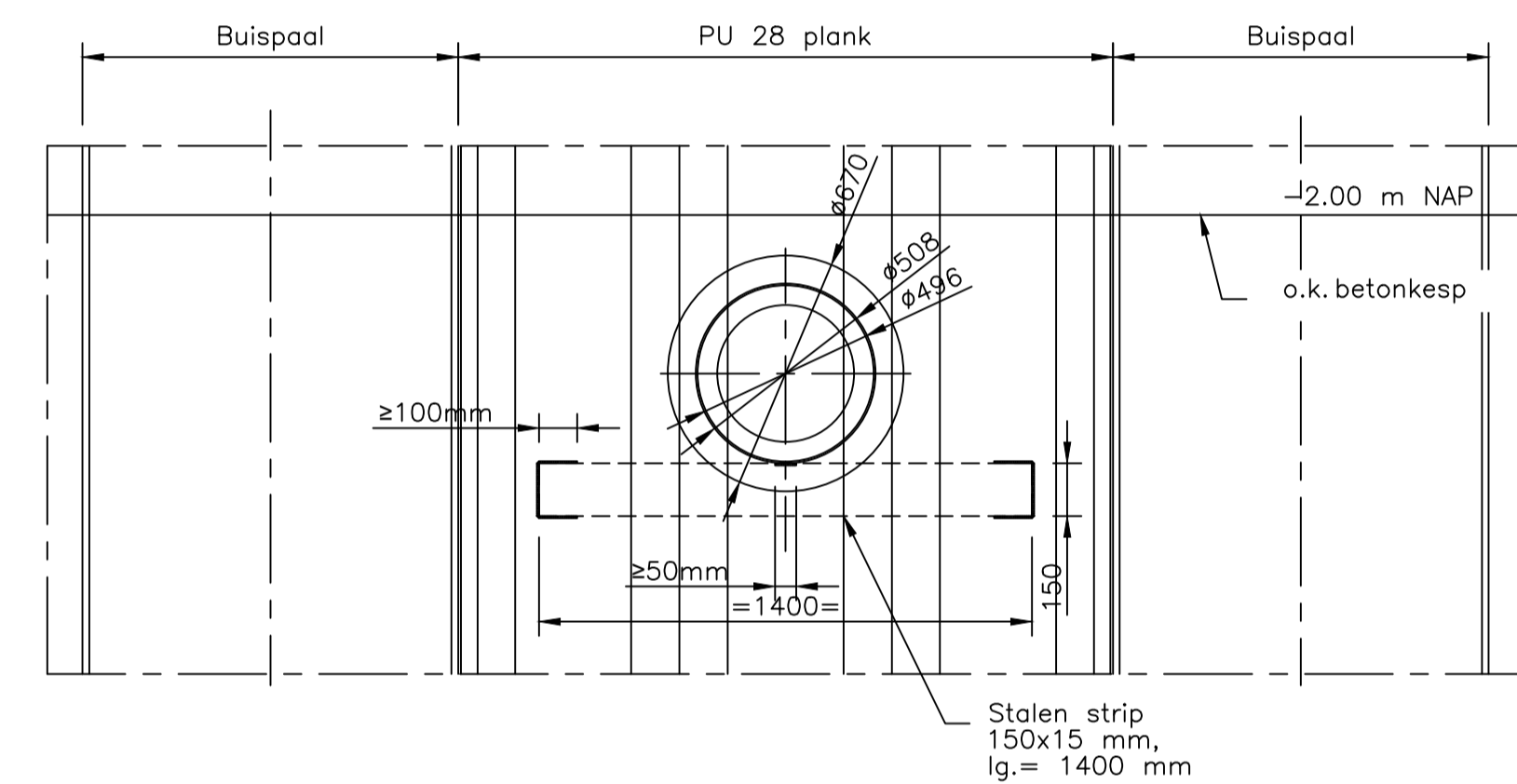
CIVIELTEKENING		DETAILS KADE - KESP	
KADEMUUR		C.S. PORTHOS	
OPDRACHTGEVER	OPDRACHT	OPDRACHTGEVER	OPDRACHT
T.P. Nguyen	RHD	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE	
DEFINITIEF	J. Bogaards	RHD	ROYAL HASCONINGHOV
BESTEK	K. Eitlen	RHD	28-06-2021
STATUS	1:20	28-04-2021	28-06-2021
PROJECTLEIDER	TECHNISCHE LEIDER	TECHNISCHE LEIDER	TECHNISCHE LEIDER
G.B.S. P.H.O.	B.H.L. T.S.J.	NEE	
A0		TRCS-ENG-CIV-RHD-WDT-3002	1.0



Detail kadeconstructie
schaal 1:100



Bovenaanzicht tpv doorvoerconstructie
(schaal 1:20)



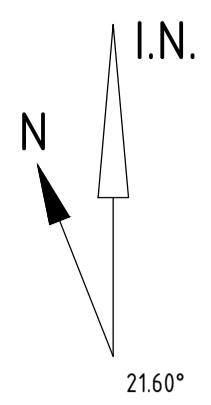
Vooraanzicht doorvoer dawmand
(schaal 1:20)

RENVOOI:

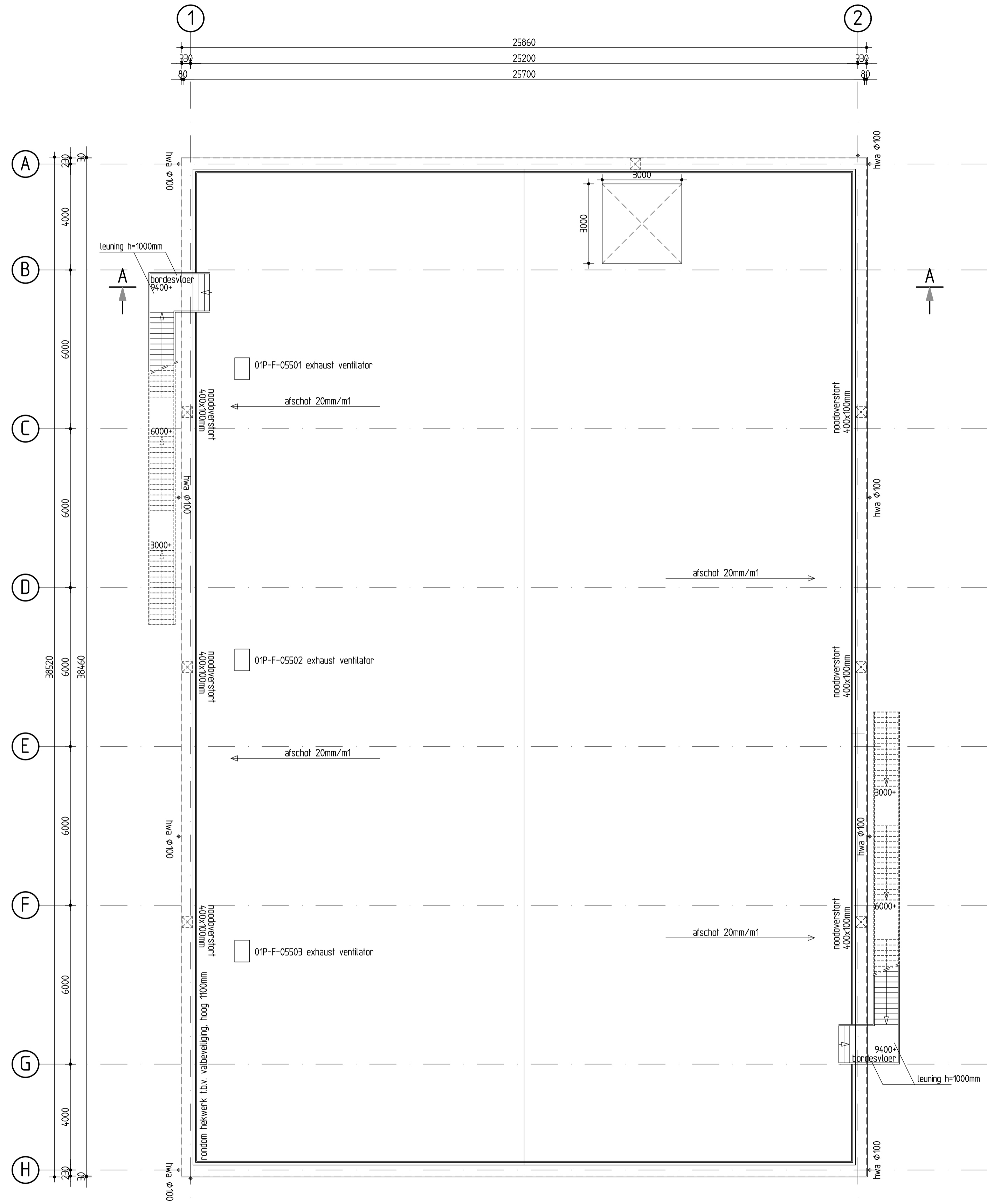
- ALLE MATEN IN mm, TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN
- NIVEAU'S IN m t.o.v. N.A.P., TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN
- STAALKWALITEIT S235, TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN
- BETONKWALITEIT B45, TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN
- LASSEN a=6 mm, TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN

Opmerking: alle hoogtematen in m+NAP, alle
maatvoering in mm

TITEL		CIVIEL TEKENING		HWA EN VISRETOUR UITLAAT	
DETAILS KADE				C.S. PORTHOS	
STATUS	GETEKEND DOOR	AFD.	PAR.	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
DEFINITIEF	T.P. NGUYEN	RHD			
BESTEK	J. BOGAARDS	RHD			Royal HaskoningDHV
	K. EITEN	RHD		SCHAAL	26-04-2021
				FORMAAT	28-06-2021
				NUMMER	
PROJECTNUMMER		SUBLOCATIE/GRONDW. CODE		A1	TRCS-ENG-CIV-RHD-WDT-3006
BH4733					2.0



TEK. NR.



01P DAKPLATTEGROND

OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN
 HVAC SYSTEMEN BENODIGD OP DAK. BELASTINGEN EN EVENTUELE BENODIGDE SUPPORTS NADER UIT TE WERKEN IN DETAIL FASE

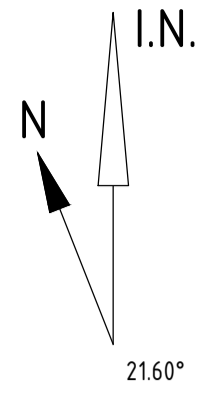
RENVOOI

BELIJDENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0033
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0035
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0036
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0037
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0038

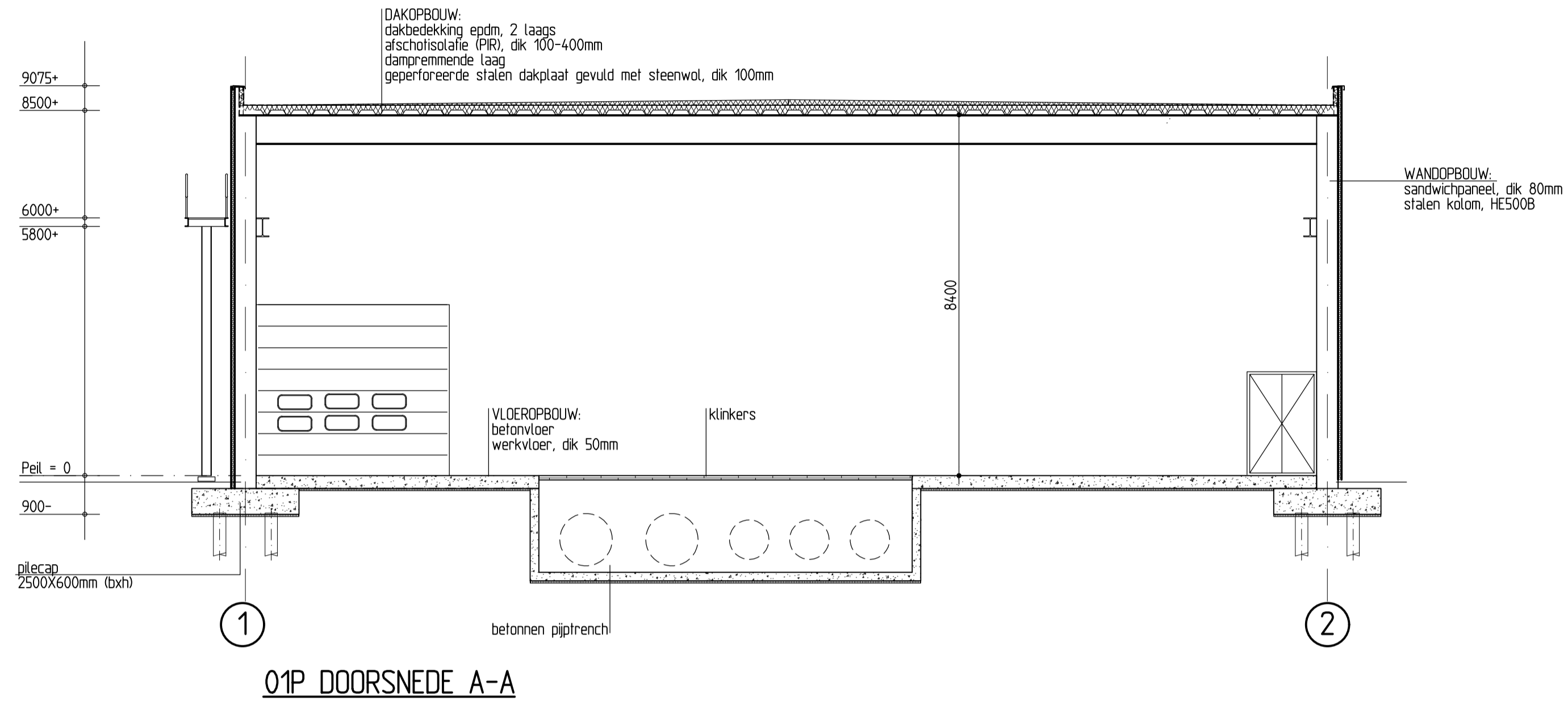
CONSTRUCTIETEKENING (B) HEAT EXCHANGER 01P

DAK C.S. PORTHOS

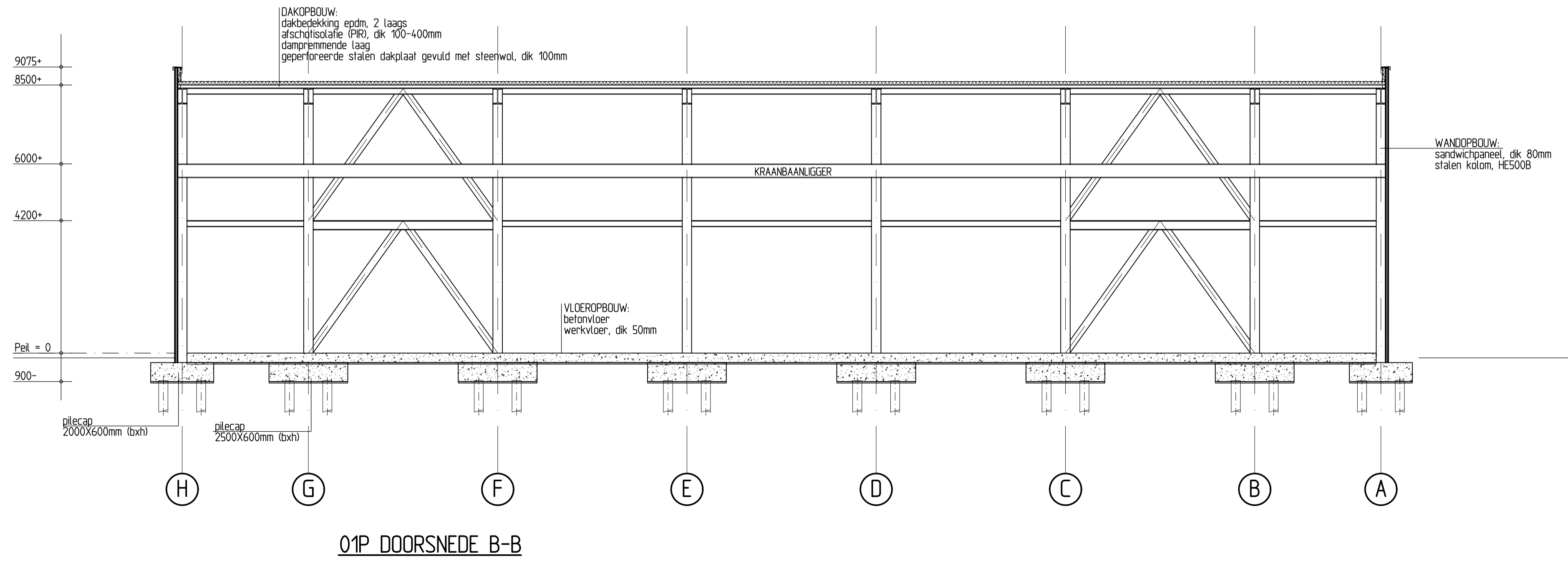
STATUS	GET. MZ	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
IFD	REC. JB	OPDRACING NUMMER	TEKENING BIJ
ACC. JB	1100	SOJA	12-Okt-2020
		DAATP % URGENTIE	10-DEC-2020
		DAATP WEDER	
CATEGORIE	NUMMER	TITEL	PROJECT NR.
C	3	03	ABVL
BEHEER & OVERZICHT	SUBJECT/AFDELING CODE	FORMAAT	NUMMER
JA	01P	A1	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0034
			1.0



TEK. NR.



01P DOORSNEDE A-A



01P DOORSNEDE B-B

OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

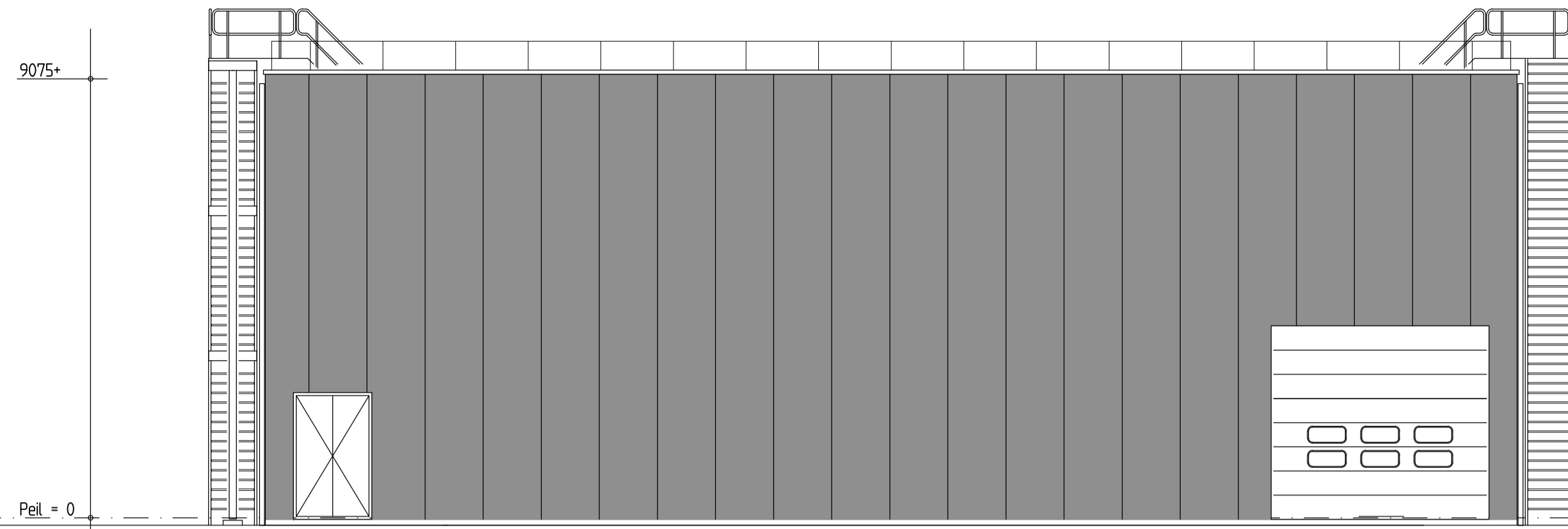
- SANDWICHPANEEL (STEENWOL), DIK 80mm
- BETON

BEBEHORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0033
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0034
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0036
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0037
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0038

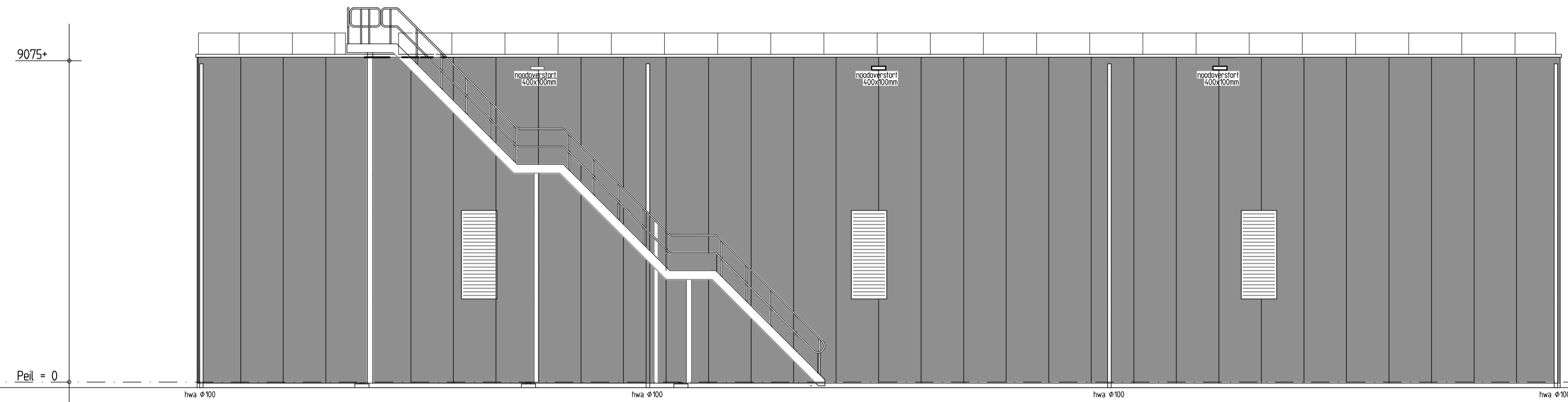
CONSTRUCTIETEKENING (B) HEAT EXCHANGER 01P DOORSNEDEN C.S. PORTHOS

STATUS	GET. MZ	© 2020	N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
IFD	REC. JB	OPDRING NUMM	LEVERING BI
ACC. JB	1100	DATEP % URGENT	FLUOR
DATEP % URGENT	12-OKT-2020	DATEP % URGENT	10-DEC-2020
CATEGORIE	NUMMER	TEK. SOORT	PROJECT NR.
C	3	03	ABVL
BEHEER & OVERNEEM	SUBJECT/AFDELING CODE	FORMAAT	NUMMER
JA	01P	A1	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0035
			WZL. NR.
			1.0

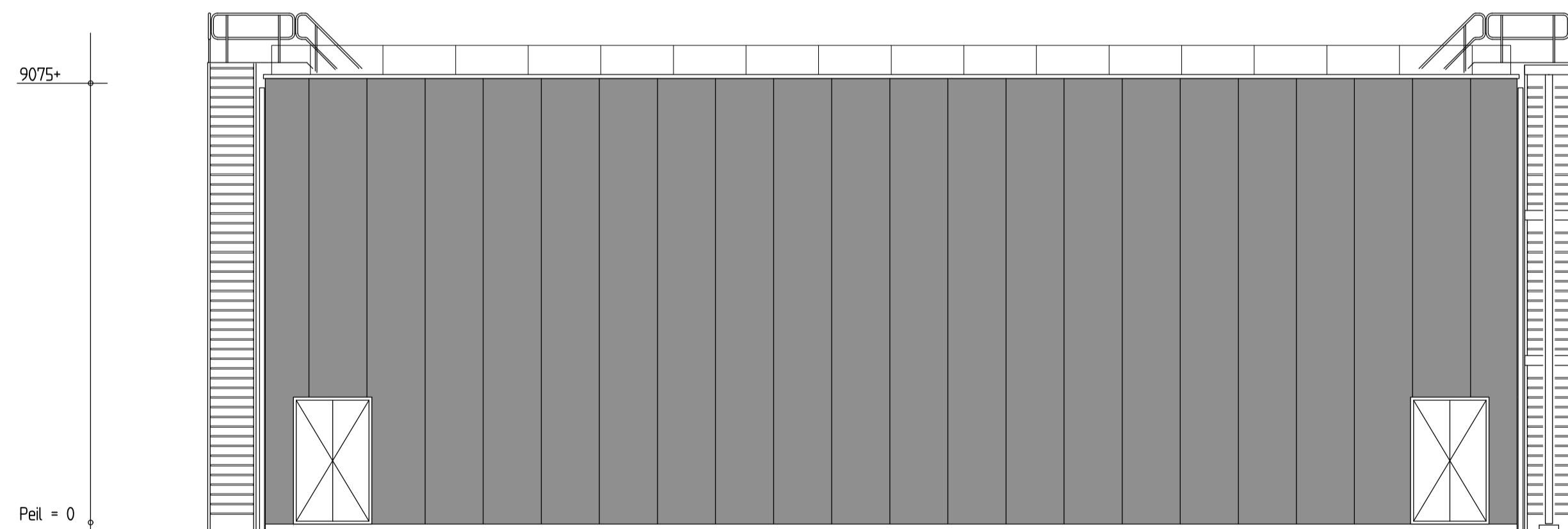
01P NOORDGEVEL



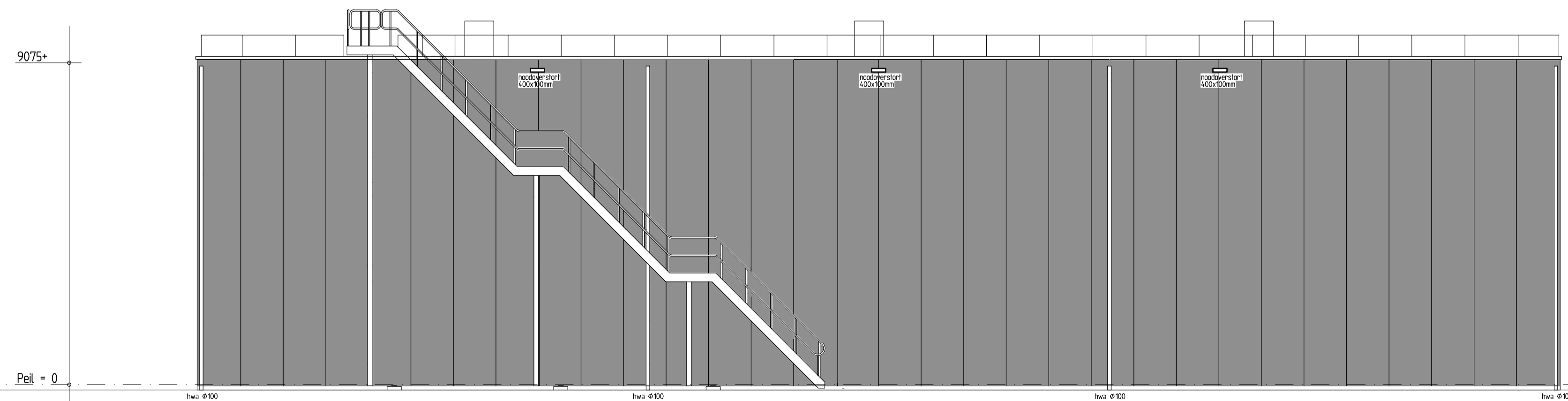
01P OOSTGEVEL



01P ZUIDGEVEL



01P WESTGEVEL



OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZIJ ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER
 DILATATIES IN METSELWERK IN OVERLEG MET LEVERANCIER
 WIJZE VAN FUNDENEN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

MATERIALEN EN KLEUREN

- | | |
|---------------------------------|--|
| SANDWICHPANEEL | - STAAL, KLEUR RAL 9007 (ALUMINIUM GRUIS) |
| DEUREN | - STAAL, KLEUR RAL 5015 (HEMELBLAUW) |
| KOZIJNEN | - STAAL, KLEUR RAL 5004 (ZWARTBLAUW) |
| ZETWERK | - STAAL, KLEUR RAL 5004 (ZWARTBLAUW) |
| DAKKAP | - GEZET ALUMINIUM, KLEUR RAL 4007 (PURPERVIOLET) |
| NOEDDOVERSTORTEN | - ALUMINIUM, KLEUR RAL 7016 (ANTRACIETGRUIS) |
| HEMELWATERAFVOEREN | - STAAL (LORO-X), THERMISCH VERZINKT |
| DAKBEDEKKING | - EPDM, KLEUR ZWART |
| TRAPPEN, LEUNINGEN EN BALUSTERS | - STAAL, THERMISCH VERZINKT |
| STAALCONSTRUCTIE | - STAAL, THERMISCH VERZINKT |

BIJBEHOORENDE TEKENINGEN:

TEK.NR.:

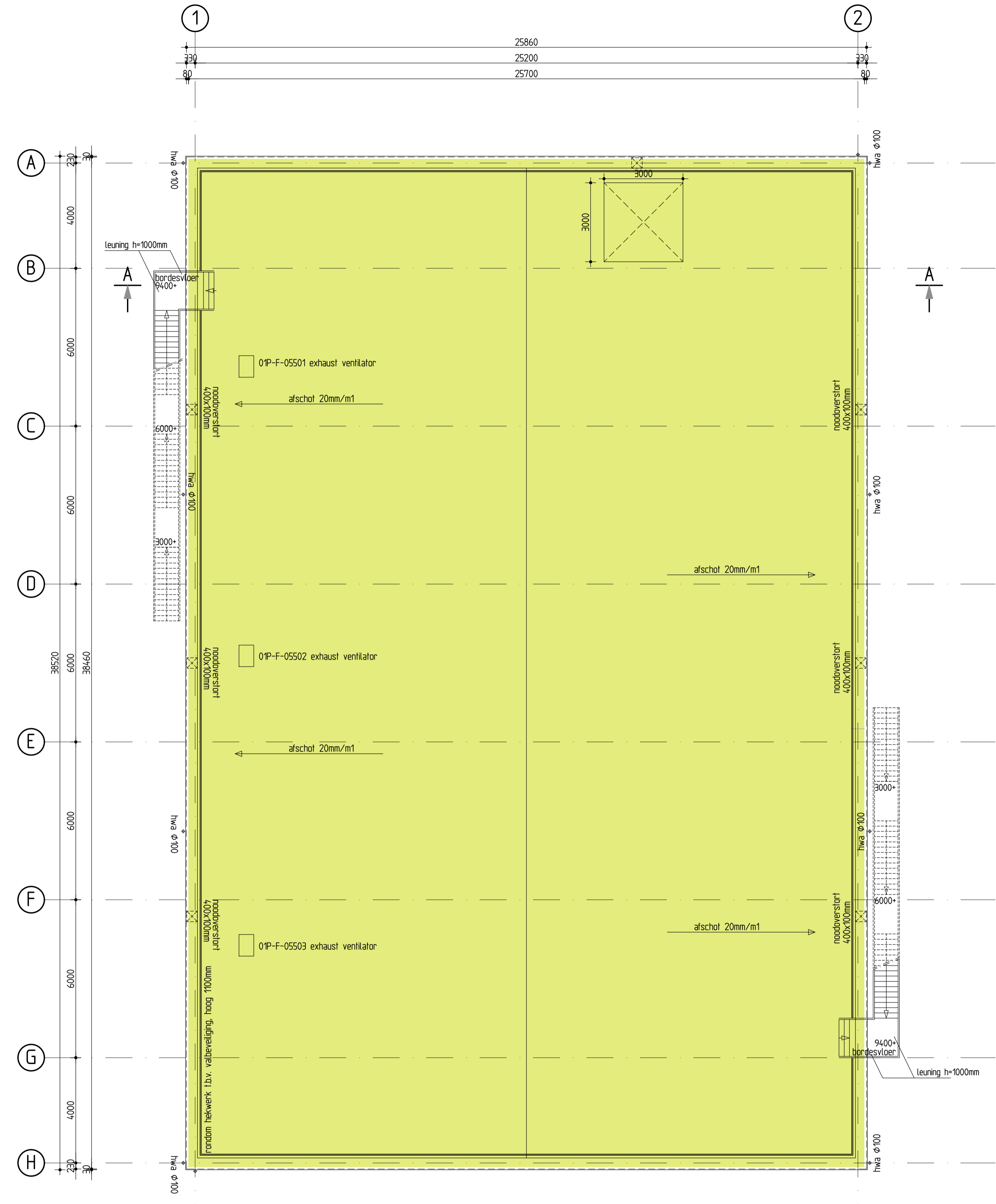
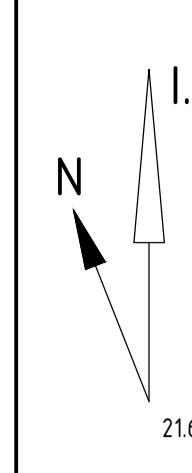
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0033
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0034
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0035
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0037
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0038

CONSTRUCTIETEKENING (B)
 HEAT EXCHANGER 01P

GEVELS
 C.S. PORTHOS

STATUS	GET. MZ	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
IFD	REG. JB	OPERLEVING WED. GEBOUD BIJ FLWOR
ACC. JB	SCHAAL	DATEIN N. URSAGE
	1:100	12-Okt-2020
		DATEIN WED. 10-DEC-2020
CATEGORIE	INGERED	TEK. SOORT
C	3	03
BEHEER & ONDERHOUD	PREJET NR.	FORMAAT
JA	ABVL	A1
	SUBCATEGORIE	NUMMER
	01P	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0036
		1.0

TEK. NR.



01P DAKPLATTEGROND

OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

- SANDWICHPANEEL (STEENWOL), DIK 80mm
- VLUCHTROUTEAANDUIDING
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN

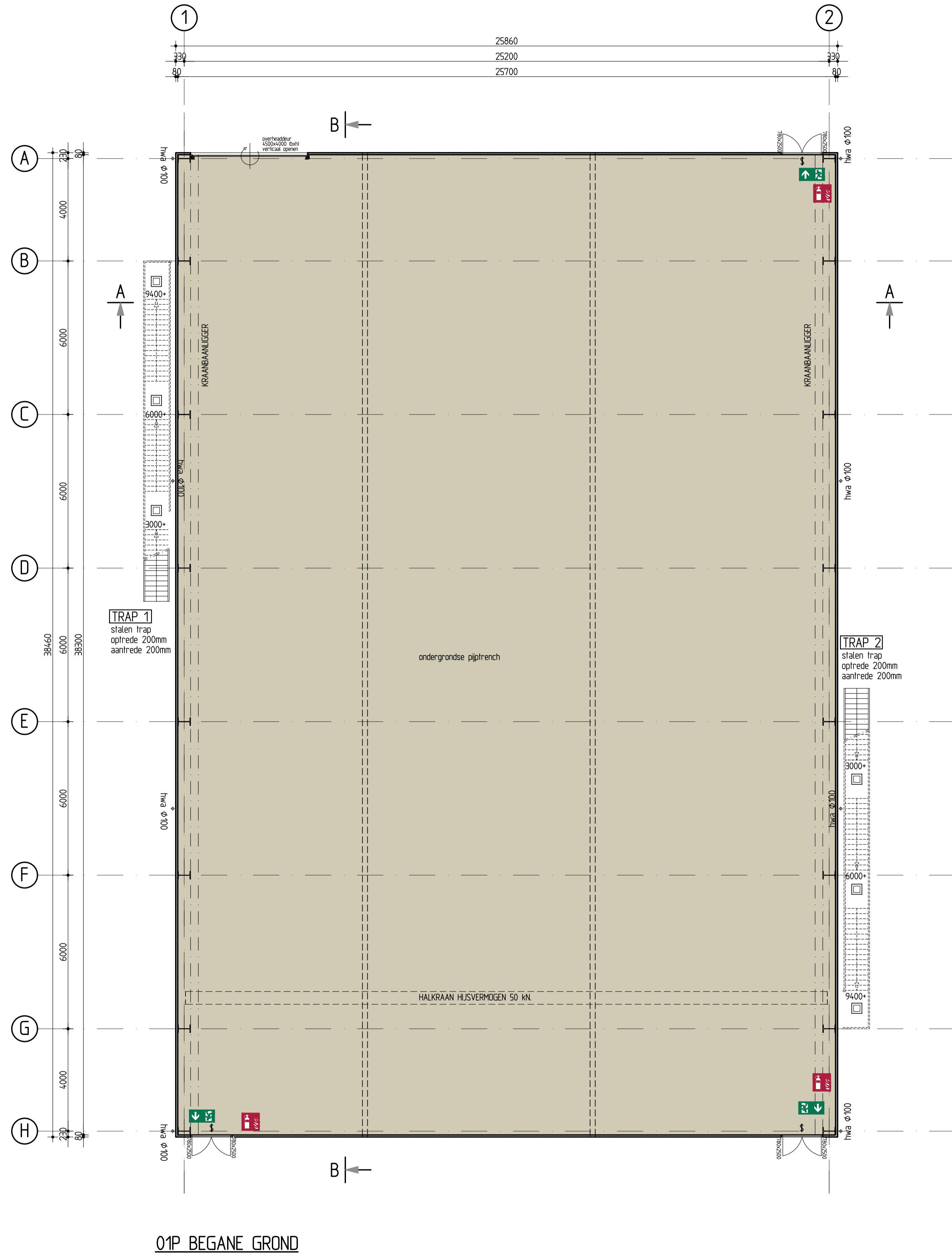
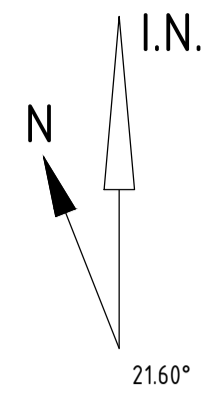
BVO - TOTAAL

BEBEHORENDE TEKENINGEN	TEK.NR.
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0033
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0034
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0035
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0036
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0038

BVO (NEN 2580)			
BOUWLAAG	NAAM	OPPERVLAKTE	BRUTO INHOUD
BEGANE GROND	BVO-TOTAAL	984,31	8268,20 m ³

CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL
 HEAT EXCHANGER 01P C.S. PORTHOS

STATUS IFD	GET: MZ	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE		
	DEC: JB	OPMERKING	TEKENING	FLUOR
ACC: JB	1:100	DATEM IN OPGAVE	DATEM WERKING	DATEM WERKING
		12-Okt-2020	10-DEC-2020	
CATEGORIE C	TAKEWEGEN 3	TIC SORT 03	PROJECT NR A8VL	FORMAAT A1
BEHEER & ONDERHOUD JA	SUBJECTGEGEVENS CODE 01P		TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0037	1.0



01P BEGANE GROND

OPMERKINGEN:

MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD
 PEIL = 0 = BOVENKANT AFGEWERKTE BEGANE GRONDVLOER
 WIJZE VAN FUNDEREN VOLGT UIT NADER TE BEPALEN CONSTRUCTIEBEREKENINGEN

RENVOOI

- SANDWICHPANEEL (STEENWOL), DIK 80mm
- VLUCHTROUTEAANDUIDING
- DRAAGBARE BLUSTOESTEL
- DEUR ZONDER SLEUTEL TE OPENEN

LICHTE INDUSTRIEFUNCTIE (0 personen)

BEHOORENDE TEKENINGEN:	TEK.NR.:
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0033
CONSTRUCTIETEKENING (B) DAK 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0034
CONSTRUCTIETEKENING (B) DOORSNEDEN 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0035
CONSTRUCTIETEKENING (B) GEVELS 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0036
CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - BVO-TOTAAL 01P C.S. PORTHOS	TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0037

GEBRUIKSOPPERVLAKTE		
BOUWLAAG	NAAM	OPPERVLAKTE
BEGANE GROND	LICHTE INDUSTRIEFUNCTIE	984,31 m2

TITEL: CONSTRUCTIETEKENING (B) BEGANE GROND - GEBRUIKSFUNCTIE
 HEAT EXCHANGER 01P C.S. PORTHOS

STATUS: IFD	GET: MZ	© 2020 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
ACC: JB	OPDRACING: MUBAG	GETEKENED BIJ: FLUOR
CATEGORIE: C	NUMMER: 3	TEK. SOORT: 03
PROJECT NR.: ABVL	FORMAAT: NPPR	SCALA: 1:100
REVISIE: JA	DATE: 12-Okt-2020	DATE: 10-DEC-2020
PROJECT: TRCS-ENG-CIV-FLR-DWG-0038	FORMAAT: A1	WZL. NR.: 1.0

Rapport Bouwbesluit

Gebouwen Porthos

Opgesteld door: K. Loijen
Ter goedkeuring: J.A.H. Blom
Document number: TRCS-ENG-CIV-FLR-REP-0002

Datum	Versie	Status
15-Dec-2020	1.0	IFD

The following report is based in part on information not within Fluor's control. It is believed that the estimates and conclusions contained therein will be reliable under the conditions and subject to the qualifications set forth, however, Fluor does not warrant or guarantee their accuracy. Use of such report shall, therefore, be at the user's sole risk. Such use shall constitute a release and agreement to defend and indemnify Fluor from and against any liability (including but not limited to liability for special, indirect or consequential damages) in connection with such use. Such release from and indemnification against liability shall apply in contract, tort (including negligence of Fluor whether active, passive, joint or concurrent), strict liability, or other theory of legal liability; provided, however, such release, limitation and indemnity provisions shall be effective to, and only to, the maximum extent, scope or amount allowable by law.

This report contains information proprietary to Fluor B.V. It is not to be disclosed, reproduced or in any other manner made available to any third party without our prior, written permission. For additional copies of this report, contact Fluor B.V., Taurusavenue 155, PO Box 1381, 2130 EL Hoofddorp, The Netherlands (telephone +31 23 543 2432).

© 2020 Fluor. All Rights Reserved.

FLUOR is a registered service mark of Fluor Corporation

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding.....	6
2	Voorzieningen Hoofdgebouw.....	7
2.1	Uitgangspunten t.b.v. toepassing Bouwbesluit.....	7
2.1.1	Gebruiksfuncties, ruimten en gebieden.....	7
2.1.2	Aantal personen.....	9
2.1.3	Bouwdelen.....	10
2.1.4	Overige uitgangspunten.....	10
2.2	Veiligheid.....	11
2.2.1	Afscheiding van vloer en trap.....	11
2.2.2	Overbrugging van hoogteverschil.....	12
2.2.3	Doorstroomcapaciteit.....	13
2.2.4	Deuren in de vluchtroute.....	13
2.2.5	Nooddeur.....	14
2.2.6	Vluchtruimte.....	14
2.3	Gezondheid.....	14
2.3.1	Bescherming tegen geluid van buiten.....	14
2.3.2	Bescherming tegen geluid van installaties.....	14
2.3.3	Geluidwering tussen ruimten.....	15
2.3.4	Luchtverversing.....	15
2.3.5	Bescherming tegen ratten en muizen.....	15
2.3.6	Daglicht.....	15
2.4	Bruikbaarheid.....	17
2.4.1	Verblijfsgebied en verblijfsruimte.....	17
2.4.2	Toiletten:.....	19
2.4.3	Integraal toegankelijke toiletruimte.....	20
2.4.4	Toegankelijkheid.....	20
2.4.5	Toegankelijkheidssector.....	20
2.4.6	Parkeerplaatsen.....	21
2.5	Energiezuinigheid en milieu.....	21
2.5.1	EPC.....	21
2.5.2	Thermische isolatie.....	21

2.5.3	Luchtvolumestroom	22
2.5.4	Milieuprestatie	22
2.6	Installaties	22
2.6.1	Meterruimte	22
2.6.2	Verlichtinginstallatie.....	22
2.6.3	Noodverlichtingsinstallatie.....	22
2.6.4	Voorziening voor electriciteit	23
2.6.5	Voorziening voor gas.....	23
2.6.6	Voorziening voor drinkwater.....	23
2.6.7	Voorziening voor warmwater.....	23
2.6.8	Afvoer van huishoudelijk afvalwater.....	23
2.6.9	Afvoer van hemelwater.....	23
2.7	Veilig onderhoud	23
2.8	Veiligheidsplan	23
3	Industriegebouwen Algemeen	24
3.1	Veiligheid.....	24
3.1.1	Afscheiding van vloer en trap.....	24
3.1.2	Overbrugging van hoogteverschil	24
3.1.3	Doorstroomcapaciteit	25
3.1.4	Deuren in de vluchtroute	25
3.1.5	Nooddeur.....	25
3.1.6	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	25
3.2	Gezondheid	25
3.2.1	Bescherming tegen geluid van buiten	25
3.2.2	Bescherming tegen geluid van installaties.....	26
3.2.3	Geluidwering tussen ruimten.....	26
3.2.4	Luchtverversing	26
3.2.5	Bescherming tegen ratten en muizen	26
3.2.6	Daglicht.....	26
3.3	Bruikbaarheid	26
3.3.1	Toiletten.....	26
3.3.2	Toegankelijkheid	26
3.3.3	Parkeerplaatsen	26

3.4	Energiezuinigheid en milieu	27
3.4.1	EPC	27
3.4.2	Thermische isolatie	27
3.4.3	Luchtvolumestroom	27
3.4.4	Milieuprestatie	27
3.5	Installaties	27
3.5.1	Verlichtinginstallatie.....	27
3.5.2	Noodverlichtingsinstallatie.....	27
3.5.3	Voorziening voor electriciteit	27
3.5.4	Voorziening voor gas.....	27
3.5.5	Voorziening voor drinkwater.....	28
3.5.6	Voorziening voor warmwater.....	28
3.5.7	Afvoer van huishoudelijk afvalwater.....	28
3.5.8	Afvoer van hemelwater.....	28
3.6	Veilig onderhoud	28
3.7	Veiligheidsplan	28
4	Industriegebouwen Aanvullend.....	29
4.1	Analysegebouw 01A.....	29
4.2	Compressorgebouw 01C	29
4.3	Klantgebouw 01E	29
4.3.1	Gebruiksfunctie	29
4.3.2	Afscheiding van vloer en trap.....	30
4.3.3	Overbrugging van hoogteverschil	30
4.4	Heat Exchanger gebouw 01P	30
4.5	Substation 02E	30
4.6	Fietsenstalling 02N.....	31
4.7	Abri 03N	31
4.8	Abri 04N	31
	Bijlage A EPC berekening.....	32
	Bijlage B Brandveiligheidsconcept.....	33

1 Inleiding

Het doel van dit rapport is om inzichtelijk te maken welke voorzieningen benodigd zijn om de gebouwen te laten voldoen en op welke wijze wordt voldaan aan de eisen van:

- Bouwbesluit 2012.
- Artikel 40, lid c, van bestemmingsplan Maasvlakte 1.
- Bijlage 1 Parkeerbeleid, van bestemmingsplan Parapluherziening parkeernormering Rotterdam.

Voor de voorzieningen met betrekking tot brandveiligheid en (brand)gevaarlijke stoffen wordt verwezen naar overige rapporten en tekeningen (zie bijlage B).

Dit rapport dient mede als onderdeel voor de omgevingsvergunning.

De gebouwen in het project zijn veelal industrieel. Er is een hoofdgebouw met kantoorfunctie die voor het toetsen aan bouwbesluit beduidend meer eisen heeft. Daarom is de volgende indeling in dit rapport gekozen:

- A. Voorzieningen Hoofdgebouw
- B. Algemene voorzieningen Industriegebouwen
- C. Specifieke voorzieningen industriegebouwen

2 Voorzieningen Hoofdgebouw

2.1 Uitgangspunten t.b.v. toepassing Bouwbesluit

2.1.1 Gebruiksfuncties, ruimten en gebieden

Tekeningen			Bouwbesluit		
Ruimte-nr.	Bouwlaag	Ruimtenaam tekeningen	Gebruiksfunctie	Ruimten	Gebieden
01	BG	Entree	Gemeenschappelijk	Verkeersruimte	-
02	BG	Gang	Gemeenschappelijk	Verkeersruimte	-
03	BG	Portiersloge	Kantoorfunctie	Verblijfsruimte	Verblijfsgebied 1
04	BG	Instructieruimte	Kantoorfunctie	Functieruimte	Functiegebied
05	BG	Voorruimte portier	Kantoorfunctie	Functieruimte	Functiegebied
06	BG	Uitgifte werkvergunningen	Kantoorfunctie	Verblijfsruimte	Verblijfsgebied 2
07	BG	BHV ruimte	Overige gebruiksfunctie	Functieruimte	Functiegebied
08	BG	Trappenhuis	Gemeenschappelijk	Verkeersruimte	-
09	BG	Werkkast	Overige gebruiksfunctie	Functieruimte	Functiegebied
10	BG	Beveiliging techniek	Overige gebruiksfunctie	Functieruimte	Functiegebied
11	BG	Was- en kleedruimte Dames	Overige gebruiksfunctie	Toiletruimte & Badruimte	-
12	BG	Magazijn	Overige gebruiksfunctie	Functieruimte	Functiegebied
13	BG	HVAC-ruimte	Gemeenschappelijk	Technische ruimte	-
14	BG	Werkplaats/magazijn	Lichte industriefunctie	Functieruimte	Functiegebied
15	BG	Instrument air	Lichte industriefunctie	Functieruimte	Functiegebied
16	BG	No-breakruimte	Lichte industriefunctie	Functieruimte	Functiegebied
17	BG	Gang	Gemeenschappelijk	Verkeersruimte	-
18	BG / 1 ^e verd.	Schacht	Gemeenschappelijk	Technische ruimte	-
19	BG	Werkplaats WTB	Lichte industriefunctie	Functieruimte	Functiegebied

20	BG	Werkplaats E/I	Lichte industriefunctie	Functieruimte	Functiegebied
21	BG	Was- en kleedruimte Heren	Overige gebruiksfunctie	Toiletruimte & Badruimte	-
22	BG	Miva	Gemeenschappelijk	Toiletruimte (Gemeenschappelijk integraal toegankelijk toilet)	-
23	BG	Gang	Gemeenschappelijk	Verkeersruimte	-
24	BG	Toilet	Gemeenschappelijk	Toiletruimte	-
35	BG	Expositieruimte	Bijeenkomstfunctie	Verblijfsruime	Verblijfsgebied 8
25	1 ^e verd.	Gang	Gemeenschappelijk	Verkeersruimte	-
26	1 ^e verd.	Kantoor	Kantoorfunctie	Verblijfsruimte	Verblijfsgebied 3
27	1 ^e verd.	Kantoor	Kantoorfunctie	Verblijfsruimte	Verblijfsgebied 4
28	1 ^e verd.	Kantoor	Kantoorfunctie	Verblijfsruimte	Verblijfsgebied 5
29	1 ^e verd.	Trappenhuis	Gemeenschappelijk	Verkeersruimte	-
30	1 ^e verd.	Werkkast	Overige gebruiksfunctie	Functieruimte	Functiegebied
31	1 ^e verd.	Kantoor	Kantoorfunctie	Verblijfsruimte	Verblijfsgebied 6
32	1 ^e verd.	Vergaderzaal	Bijeenkomstfunctie	Verblijfsruimte	Verblijfsgebied 7
33	1 ^e verd.	Magazijn/archief	Overige gebruiksfunctie	Functieruimte	Functiegebied
34	1 ^e verd.	Toilet	Gemeenschappelijk	Toiletruimte	-
36	1 ^e verd.	Instrumentatieruimte A	Lichte industriefunctie	Functieruimte	Functiegebied
37	1 ^e verd.	Instrumentatieruimte B	Lichte industriefunctie	Functieruimte	Functiegebied
38	1 ^e verd.	Regelkamer	Industriefunctie	Verblijfsruimte	Verblijfsgebied 9
39	1 ^e verd.	Kantine	Bijeenkomstfunctie	Verblijfsruimte	Verblijfsgebied 10

BG = Begane grond

1^e verd. = Eerste verdieping

Tabel 2.1 Gebruiksfuncties, ruimten en gebieden

2.1.2 Aantal personen

In onderstaande tabel is de ondergrens van aantal personen per m² verblijfsgebied volgens het Bouwbesluit aangegeven.

Gebruiksfunctie	Bouwbesluit Art. 1.2 Minimaal aantal personen per m ² VG
Kantoorfunctie	0,05
Bijeenkomstfunctie	0,125
Industriefunctie	n.v.t.
Overige gebruiksfunctie	n.v.t.

VG = Verblijfsgebied

Tabel 2.2 Aantal personen per functie

Op de tekeningen is de bezetting per verblijfsgebied aangegeven. In onderstaande tabel is deze waarde vergeleken met het minimaal aan te houden bezetting per m² verblijfsgebied volgens het Bouwbesluit.

Bezetting volgens tekeningen			Minimale bezetting Bouwbesluit					Maatgevend
Ruimte-nr.	Ruimtenaam tekeningen	Aantal personen	Gebruiksfunctie	Ruimten	Gebieden	Opp VG (m ²)	Minimaal aan te houden aantal personen	Aantal Personen
03	Portiersloge	2	Kantoorfunctie	VR	VG 1	26,5	1	2
06	Uitgifte werkvergunningen	2	Kantoorfunctie	VR	VG 2	21,1	1	2
26	Kantoor	2	Kantoorfunctie	VR	VG 3	25,2	1	2
27	Kantoor	2	Kantoorfunctie	VR	VG 4	25,2	1	2
28	Kantoor	4	Kantoorfunctie	VR	VG 5	36,7	1	4
31	Kantoor	4	Kantoorfunctie	VR	VG 6	58,1	1	4

32	Vergaderzaal	12	Bijeenkomst-functie	VR	VG 7	38,8	4	12
35	Expositieruimte	31	Bijeenkomst-functie	VR	VG 8	112,4	9	31
39	Kantine	28	Bijeenkomst-functie	VR	VG 10	100,4	14	28
38	Regelkamer	2	Industrie-functie	VR	VG 9	112,6	n.v.t.	2

BG = Begane grond

1^e verd. = Eerste verdieping

VR = Verblijfsruimte

VG = Verblijfsgebied

Tabel 2.3 Maatgevende bezetting

Maximaal aantal personen in het gebouw:

Begane grond	35 personen
Eerste verdieping	14 personen
Totaal	47 personen

Tabel 2.4 Maximaal aantal personen

2.1.3 Bouwdelen

Het gebouw is op te delen in twee delen met ieder een eigen hoofddraagconstructie.

- Bouwdeel 1 (oost) met de ruimten: 14, 15, 16, 17, 19, 20, 36 en 37.
- Bouwdeel 2 (west) met de overige ruimten.

Tussen deze twee bouwdelen is een verbinding aanwezig op de eerste verdieping. De ruimten in bouwdeel 1 worden buiten beschouwing gelaten bij de verdeling van de gebruiksoppervlakten van de gemeenschappelijke ruimten.

2.1.4 Overige uitgangspunten

- De locatie en de gebouwen zijn niet bestemd voor kinderen jonger dan 12 jaar.
- Het gebouw heeft twee bouwlagen.
- Hoogte van hoogst gelegen vloer van een gebruiksgebied in Bouwdeel 1: 6860+ peil (begane grond).
- Hoogte van hoogst gelegen vloer van een gebruiksgebied in Bouwdeel 2: 4675+ peil (begane grond).
- In het gebouw wordt geen verbrandingstoestel geplaatst.
- Gebruiksoppervlakte en verblijfsoppervlakte per gebruiksfunctie:

	Gebruiksoppervlakte (m ²)	Verblijsoppervlakte (m ²)
Bijeenkomstfunctie	251,5	251,5
Industriefunctie	112,6	112,6
Lichte industriefunctie bouwdeel 1	180,2	-
Lichte industriefunctie bouwdeel 2	-	-
Kantoorfunctie	207,2	192,9
Overige gebruiksfunctie	551,4	-
Totaal	1302,9	557,0

Tabel 2.5 Gebruiksoppervlakte en verblijfsoppervlakte per gebruiksfunctie

2.2 Veiligheid

2.2.1 Afscheiding van vloer en trap

- De afscheiding ter plaatse van vloerranden van vloeren die 1 m tot 13 m hogerliggen dan aansluitende vloeren, hebben een hoogte van ten minste 1 m, gemeten vanaf de vloer.
- In het gebouw zijn geen afscheidingen ter plaatse van vloerranden aanwezig. Buiten het gebouw worden een aantal bordessen gerealiseerd. De afscheidingen langs deze bordessen hebben een hoogte van minimaal 1 meter.
- De afscheiding ter plaatse van de al dan niet beweegbare ramen hebben een hoogte van ten minste 0,85 m, gemeten vanaf de vloer.
- De borstweringen onder de kozijnen hebben een hoogte van 0,9 meter.
- De afscheidingen langs de trappen hebben, voor zover de zijkant van een tredevlak meer dan 1 m hoger ligt dan een aansluitende vloer, een hoogte van ten minste 0,85 m, gemeten vanaf de voorkant van de tredevlakken.
- De trap in het gebouw wordt volledig omsloten door wanden en voldoet hierdoor aan deze eis.
- De buitentrappen worden voorzien van afscheidingen met een hoogte van 900 mm.
- De afscheidingen langs de trappen en bordessen hebben geen openingen waardoor een bol kan passeren met een doorsnede groter dan 500 mm. (Het gebouw is niet bestemd voor kinderen jonger dan 12 jaar.)
- De horizontaal gemeten afstand tussen een vloer of een trap en de afscheiding langs de vloer of een trap is niet groter dan 0,05 m.
- De bovenregel van een afscheiding heeft geen onderbreking van meer dan 0,1 m.
- De trappen worden ten minste aan één zijkant voorzien van leuning.

2.2.2 Overbrugging van hoogteverschil

	Reguliere trap	Trap uitsluitend voor ontvluchten
Afmetingen van een trap conform Bouwbesluit art. 2.33		
Minimum breedte van de trap	0,8 m	0,8 m
Minimum vrije hoogte boven de trap	2,1 m	2,1 m
Minimum aantrede ter plaatse van de klimlijn, gemeten loodrecht op de voorkant van de trede	0,185 m	0,185 m
Maximum hoogte van een optrede	0,21 m	0,21 m
Minimum breedte van het tredevlak, gemeten loodrecht op de voorkant van dat vlak	0,05 m	0,05 m
Minimum breedte van het tredevlak ter plaatse van de klimlijn, gemeten loodrecht op de voorkant van dat vlak	0,23 m	0,23 m
Minimum afstand van de klimlijn tot de zijkanten van de trap	0,3 m	0,3 m
<i>Een trap als bedoeld in artikel 2.27, sluit bij de bovenste trede, over de breedte van de trap, aan op een vloer met een oppervlakte van ten minste 0,8 m x 0,8 m.</i>		

Tabel 2.6. Eisen aan trappen

	Tekening	Bouwbesluit	Conclusie
Trap 1			
Breedte van de trap	1200 mm	800 mm	voldoet
Vrije hoogte boven de trap	> 2100 mm	2100 mm	voldoet
Aantrede	230 mm	≥ 185 mm	voldoet
Optrede	195 mm	≤ 210 mm	voldoet
Trapbordes	> 800 mm x 800 mm	≥ 800 mm x 800 mm	voldoet

Tabel 2.7 Verificatie trap 1

	Tekening	Bouwbesluit	Conclusie
Trappen 2 t/m 4			
Breedte van de trap	1000 mm	800 mm	voldoet
Vrije hoogte boven de trap	> 2100 mm	2100 mm	voldoet
Aantrede	200 mm	≥ 185 mm	voldoet
Optrede	200 mm	≤ 210 mm	voldoet
Trapbordes	> 800 mm x 800 mm	≥ 800 mm x 800 mm	voldoet

Tabel 2.8 Verificatie trappen 2 t/m 4

	Tekening	Bouwbesluit	Conclusie
Trap 5			
Breedte van de trap	1000 mm	800 mm	voldoet
Vrije hoogte boven de trap	> 2100 mm	2100 mm	voldoet
Aantrede	230 mm	≥ 185 mm	voldoet
Optrede	~200 mm	≤ 210 mm	voldoet
Trapbordes	> 800 mm x 800 mm	≥ 800 mm x 800 mm	voldoet

Tabel 2.9 Verificatie trap 5

2.2.3 Doorstroomcapaciteit

- De vrije doorgang van deuropeningen is minimaal 0,85 m. Indien als uitgangspunt wordt genomen dat de maximale openingshoek < 135 graden dan is de doorstroomcapaciteit $0,85 \times 90 = 76$ personen. Dit is ruim voldoende.
- De verkeersruimten zijn breder dan de vrije doorgang van deuropeningen en hebben daardoor voldoende doorstroomcapaciteit.
- De trapbreedte van de smalste trap is 1 meter. De doorstroomcapaciteit is conform het Bouwbesluit dan 45 personen. Dit is voldoende.

2.2.4 Deuren in de vluchtroute

Een deur op een vluchtroute is bij aanwezigheid van personen in het bouwwerk uitsluitend gesloten indien die deur tijdens het vluchten, zonder gebruik te moeten maken van een sleutel onmiddellijk over de ten minste vereiste breedte kan worden geopend.

2.2.5 Nooddeur

Een nooddeur is een deur die uitsluitend is bestemd om het bouwwerk te ontvluchten. Aan de aan de buitenlucht grenzende zijde van een nooddeur is het opschrift «nooddeur vrijhouden» aangebracht. Dit opschrift voldoet aan de eisen voor aanvullende tekens in NEN 3011.

2.2.6 Vluchtruimte

Op de locatie fungeert gebouw 01H als vluchtruimte. Conform artikel 40, lid c, van bestemmingsplan Maasvlakte 1, wordt dit gebouw uitgerust met:

- Beglazing dat zodanig is uitgevoerd dat scherfwerking wordt voorkomen. Hier wordt invulling aan gegeven door de buitenbeglazing aan de spouwzijde te voorzien van een anti-splinter folie.
- Een adequaat functionerend centraal afsluitbaar ventilatiesysteem. Hier wordt invulling aan gegeven door een centraal afsluitbare klep van het ventilatie systeem van het hoofdgebouw (01H). Deze kan worden bediend met een noodknop.
- Lekwerende voorzieningen bij raam- en deuropeningen. Hier wordt invulling aan gegeven door de deuren te voorzien van een dubbele kierdichting. Draaibare ramen worden niet toegepast.

2.3 Gezondheid

2.3.1 Bescherming tegen geluid van buiten

Bij industriefunctie, kantoorfunctie en overige gebruiksfunctie zijn er in het Bouwbesluit geen voorschriften aangewezen met betrekking tot bescherming tegen geluid van buiten, industriewaaai, weglawaai, spoorweglawaai en luchtvaartlawaai.

2.3.2 Bescherming tegen geluid van installaties

2.3.2.1 Aangrenzend perceel

Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanisch ventilatiesysteem, een warmwatertoestel en een installatie voor het verhogen van waterdruk veroorzaakt in een op een aangrenzend perceel gelegen verblijfsgebied een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB. Dit geldt niet voor een op een aangrenzend perceel gelegen lichte industriefunctie of een overige gebruiksfunctie.

2.3.2.2 Zelfde perceel

Bij bijeenkomstfunctie, industriefunctie, kantoorfunctie en overige gebruiksfunctie zijn er voor dit project in het Bouwbesluit geen voorschriften aangewezen met betrekking tot bescherming tegen geluid van installaties op het zelfde perceel.

2.3.3 Geluidwering tussen ruimten

- Het volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke lucht-geluidniveauverschil voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een aangrenzende gebruiksfunctie op een ander perceel is niet kleiner dan 52 dB.
- Het volgens NEN 5077 bepaalde gewogen contact-geluidniveau voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een aangrenzende gebruiksfunctie op een ander perceel is niet groter dan 59 dB.

2.3.4 Luchtverversing

Het gebouw zal worden voorzien van een installatie voor mechanische toe- en afvoer van lucht dat voorziet in de minimale luchtverversingscapaciteiten:

- Verblijfsgebied / verblijfsruimte bijeenkomstfunctie: $\geq 4 \text{ dm}^3/\text{s}$ per persoon.
- Verblijfsgebied / verblijfsruimte industriefunctie: $\geq 6,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ per persoon.
- Verblijfsgebied / verblijfsruimte kantoorfunctie: $\geq 6,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ per persoon.
- Toiletruimte: $\geq 7 \text{ dm}^3/\text{s}$.
- Badruimte: $\geq 14 \text{ dm}^3/\text{s}$.
- De schacht voor de lift heeft een niet afsluitbare voorziening voor luchtverversing met een volgens NEN 1087 bepaalde capaciteit van ten minste $3,2 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte van die liftschacht.

De voorziening voor mechanische toevoer van verse lucht in de bijeenkomstfunctie en de kantoorfunctie heeft een dichtstand, is regelbaar in het gebied van 10% tot 100% van de capaciteit en heeft naast een laagste stand van ten hoogste 10% van die capaciteit en een stand van 100% van die capaciteit ten minste een regelstand in het regelgebied.

2.3.5 Bescherming tegen ratten en muizen

De uitwendige scheidingsconstructie van de bijeenkomstfunctie en de kantoorfunctie heeft geen openingen die breder zijn dan 0,01 m, met uitzondering van openingen die afsluitbaar zijn.

2.3.6 Daglicht

Eisen Bouwbesluit:

- Een verblijfsgebied van de kantoorfunctie heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte in m^2 waarvan de getalswaarde niet kleiner is dan 2,5
- % van de vloeroppervlakte in m^2 van dat verblijfsgebied,
- Een verblijfsruimte van de kantoorfunctie heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte die niet kleiner is dan $0,5 \text{ m}^2$.
- Voor de bijeenkomstfunctie, de industriefunctie en de overige gebruiksfunctie zijn er geen voorschriften aangewezen met betrekking tot daglicht.

Verblijfsgebied	Verblijfsruimten in Verblijfsgebied		A _d (m ²)	α	β	C _b	LTA > 0,6	C _u	C _{LTA}	A _e (m ²)
	Ruimte-nr.	Ruimtenaam								
Verblijfsgebied 1	3	Portiersloge	9,24	20	0	0,80	1,00	1,00	1,00	7,40
			6,93	20	0	0,80	1,00	1,00	1,00	5,55
										12,94
Verblijfsgebied 2	6	Uitgifte werkvergunningen	6,93	20	0	0,80	1,00	1,00	1,00	5,55
										5,55
Verblijfsgebied 3	26	Kantoor	4,40	20	0	0,80	1,00	1,00	1,00	3,52
			2,93	20	0	0,80	1,00	1,00	1,00	2,34
										5,86
Verblijfsgebied 4	27	Kantoor	4,40	20	0	0,80	1,00	1,00	1,00	3,52
										3,52
Verblijfsgebied 5	28	Kantoor	4,40	20	0	0,80	1,00	1,00	1,00	3,52
			2,93	20	0	0,80	1,00	1,00	1,00	2,34
										5,86
Verblijfsgebied 6	31	Kantoor	4,40	20	0	0,80	1,00	1,00	1,00	3,52
										3,52

Tabel 2.10: Berekening equivalente daglichtoppervlakte

Verblijfsgebied	Verblijfsruimten in Verblijfsgebied		A _{VG} (m ²)	A _{VR} (m ²)	Eis VG A _e ≥ 2,5% A _{VG}	Eis VR A _e ≥ 0,5 m ²	Aanwezig A _e (m ²)	Conclusie
	Ruimte-nr.	Ruimtenaam						
Verblijfsgebied 1	3	Portiersloge	26,53	26,53	0,66	0,50	12,94	voldoet
Verblijfsgebied 2	6	Uitgifte werkvergunningen	21,07	21,07	0,53	0,50	5,55	voldoet
Verblijfsgebied 3	26	Kantoor	25,24	25,24	0,63	0,50	5,86	voldoet
Verblijfsgebied 4	27	Kantoor	25,24	25,24	0,63	0,50	3,52	voldoet
Verblijfsgebied 5	28	Kantoor	36,68	36,68	0,92	0,50	5,86	voldoet
Verblijfsgebied 6	31	Kantoor	58,14	58,14	1,45	0,50	3,52	voldoet

Tabel 2.11: Controle equivalente daglichtopening

2.4 Bruikbaarheid

2.4.1 Verblijfsgebied en verblijfsruimte

Ten minste 55% van de gebruiksoppervlakte dient verblijfsgebied te zijn, met een minimale afmeting van 5 m² per verblijfsgebied en verblijfsruimte. De verblijfsgebieden en verblijfsruimten hebben ten minste een breedte van 1,8m en een hoogte van 2,6 m. Deze eis geldt alleen voor kantoorfunctie en bijeenkomstfunctie.

Het gebouw is opgedeeld in twee bouwdelen.

- Bouwdeel 1 met de ruimten: 14, 15, 16, 17, 18, 37 en 38.
- Bouwdeel 2 met de overige ruimten.

De ruimten in bouwdeel 1 zijn buiten beschouwing gelaten bij de verdeling van de gebruiksoppervlakten van de gemeenschappelijke ruimten.

Afkortingen:

K	Kantoorfunctie
B	Bijeenkomstfunctie
O	Overige gebruiksfunctie
I	Industriefunctie
G	Gemeenschappelijke ruimte
VR	Verblijfsruimte
VG	Verblijfsgebied
GO	Gebruiksoppervlakte

Verblijfsgebieden				
Ruimte-nr.	Ruimtenaam tekeningen	Gebruiksfunctie	Gebieden	Opp. VG (m ²)
03	Portiersloge	Kantoorfunctie	Verblijfsgebied 1	26,53
06	Uitgifte werkvergunningen	Kantoorfunctie	Verblijfsgebied 2	21,07
26	Kantoor	Kantoorfunctie	Verblijfsgebied 3	25,24
27	Kantoor	Kantoorfunctie	Verblijfsgebied 4	25,24
28	Kantoor	Kantoorfunctie	Verblijfsgebied 5	36,68
31	Kantoor	Kantoorfunctie	Verblijfsgebied 6	58,14
32	Vergaderzaal	Bijeenkomstfunctie	Verblijfsgebied 7	38,78
35	Expositieruimte	Bijeenkomstfunctie	Verblijfsgebied 8	112,41
38	Regelkamer	Industriefunctie	Verblijfsgebied 9	112,57
39	Kantine	Bijeenkomstfunctie	Verblijfsgebied 10	100,35
TOTAAL				557,01

Tabel 2.12: Oppervlakte verblijfsgebieden

Berekening Gebruiksoppervlakten					
Gebruiksfunctie	GO (m ²)	% verdelen Gem. ruimte (K,B,I,O)	Deel GO (m ²) Gem. ruimte (K,B,I,O)	Totaal GO (m ²)	Totaal VG (m ²)
G-BG (K+B+I+O)	282,66				
G-1e (K+B+I+O)	124,50				
G-totaal (K+B+I+O)	407,16				
K-BG	47,60				
K-1e	145,30				
K-totaal	192,90	29,00%	118,06	310,96	192,90

B- BG	77,48				
B-1e	138,13				
B-totaal	215,61	32,41%	131,96	347,57	251,54
I-BG	0,00				
I-1e	112,57				
I-totaal	112,57	16,92%	68,89	181,46	112,57
O-BG	110,22				
O-1e	33,98				
O-totaal	144,20	21,68%	88,25	232,45	-
Totaal K+B+I+O	665,28				
Controle totalen		100,00%	407,16	1072,44	577,01

Tabel 2.13: Berekening gebruiksoppervlakten

Controle %VG van GO					
Gebruiksfunctie	GO (m ²)	Totaal VG (m ²)	Eis: VG > 55% GO	Aanwezig % VG van GO	Conclusie
Kantoorfunctie	310,96	192,90	55%	62,03%	voldoet
Bijeenkomstfunctie	347,57	251,54	55%	72,37%	voldoet

Tabel 2.14: Controle %VG van GO

2.4.2 Toiletten:

- In de kantoorfunctie, de bijeenkomstfunctie en de industriefunctie zijn minimaal twee toiletruimten aanwezig met een minimaal vloeroppervlakte van 0,9m x 1,2m, met boven dit vloeroppervlak een vrije hoogte van tenminste 2,3m.
- Voor de kantoorfunctie geldt dat op een toiletruimte niet meer dan 30 personen zijn aangewezen en dat met één toiletruimte kan worden volstaan indien niet meer dan 15 personen.
- In de kantoorfunctie, de bijeenkomstfunctie en de industriefunctie kan worden volstaan met één toiletruimte indien niet meer dan 15 personen zijn aangewezen op die toiletruimte.

In het gebouw zijn 9 toiletruimten aanwezig en het gebouw heeft een maximale bezetting van 47 personen.

2.4.3 Integraal toegankelijke toiletruimte

Het gebouw moet minimaal één integraal toegankelijk toilet hebben met een vloeroppervlakte van ten minste 1,65 m x 2m, met boven dit vloeroppervlak een vrije hoogte van tenminste 2,3m.

2.4.4 Toegankelijkheid

Bijeenkomstfunctie, Industriefunctie, Kantoorfunctie:

- Een doorgang heeft een vrije breedte van tenminste 0,85 m en een vrije hoogte van ten minste 2,3 m.
- Een verkeersroute heeft een vrije breedte van tenminste 0,85 m en een vrije hoogte van ten minste 2,3m.

Overige gebruiksfunctie:

Bij een overige gebruiksfunctie zijn geen voorschriften aangewezen met betrekking tot de vrije doorgang en vrije doorgang van een verkeersroute.

2.4.5 Toegankelijkheidssector

- Minimaal 40% van de vloeroppervlakte aan verblijfsgebied van de kantoorfunctie en de industriefunctie ligt in een toegankelijkheidssector.
- Minimaal 80% van de vloeroppervlakte aan verblijfsgebied van de industriefunctie ligt in een toegankelijkheidssector.
- De toegankelijkheidssector is rechtstreeks bereikbaar vanaf het aansluitende terrein.
- Op de route tussen een punt in de toegankelijkheidssector en het aansluitende terrein is geen hoogteverschil > 0,02 m.

Controle Toegankelijkheidssector					
	Totaal VG (m ²)	Eis Bouwbesluit (% VG)	Eis Bouwbesluit (m ²)	Aanwezig Toeg.sector. Totaal (m ²)	Conclusie
Kantoorfunctie	192,90	40%	77,16	192,90	voldoet
Bijeenkomstfunctie	251,54	80%	201,23	251,54	voldoet
Industriefunctie	112,57	40%	45,03	112,57	voldoet

Tabel 2.15: Controle toegankelijkheidssector

2.4.6 Parkeerplaatsen

De locatie wordt conform bijlage 1 Parkeerbeleid, van bestemmingsplan Parapluerziening parkeernormering Rotterdam voorzien van parkeerplaatsen.

De locatie is in principe onbemand. Het enige gebouw op de locatie waar mensen aanwezig kunnen zijn is in hoofdgebouw 01H. Dit kan zijn tijdens het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden en bij bezoek van mensen aan de expositieruimte.

2.4.6.1 Autoparkeerplaatsen

De functie van de locatie conform het parkeerbeleid is 'Arbeidsextensief / bezoekersextensief bedrijf' en ligt in zone C. Het aantal autoparkeerplaatsen per 100 m² bruto-vloeroppervlakte is minimaal 0,60.

Het totale bruto-vloeroppervlakte van het 01H gebouw is 2421,17 m². Dit betekent dat op de locatie minimaal 15 autoparkeerplaatsen zullen worden gerealiseerd.

Daarnaast kan op eigen terrein in de nabijheid van de overige bouwwerken langs de wegen worden geparkeerd.

2.4.6.2 Fietsparkeerplaatsen

De functie van de locatie conform het parkeerbeleid is 'Arbeidsextensief / bezoekersextensief bedrijf'. Het aantal fietsparkeerplaatsen per 100 m² bruto- vloeroppervlakte is minimaal 0,25.

Het totale bruto-vloeroppervlakte van het 01H gebouw is 2421,17 m². Dit betekent dat op de locatie minimaal 6 fietsparkeerplaatsen zullen worden gerealiseerd.

2.5 Energiezuinigheid en milieu

2.5.1 EPC

Energieprestatiecoëfficiënt per gebruiksfunctie:

- Kantoorfunctie: ten hoogste 0,8.
- Bijeenkomstfunctie: ten hoogste 1,1.

Bij een industriefunctie en een overige gebruiksfunctie zijn geen voorschriften aangewezen met betrekking tot een energieprestatiecoëfficiënt.

Voor de volledige EPC berekening zie bijlage A.

2.5.2 Thermische isolatie

De scheidingsconstructie van de bijeenkomstfunctie, de kantoorfunctie en de industriefunctie heeft de onderstaande bepaalde warmteweerstand volgens NEN 1068:

- Gevel: $R_c > 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Dak: $R_c > 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Vloer: $R_c > 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$

Ramen, deuren, kozijnen en andere gelijk te stellen constructiedelen in een uitwendige scheidingsconstructie hebben ten hoogste een warmtedoorganscoëfficiënt van 2,2 W/m².K. De gemiddelde warmtedoorganscoëfficiënt mag ten hoogste 1,65 W/m².K bedragen.

Bij overige gebruiksfunctie en lichte industriefunctie (ruimte wordt niet verwarmd voor het verblijven van personen) zijn geen voorschriften aangewezen met betrekking tot thermische isolatie.

2.5.3 Luchtvolumestroom

Bijeenkomstfunctie, Industriefunctie en Kantoorfunctie:

De volgens NEN 2686 bepaalde luchtvolumestroom van het totaal aan verblijfsgebieden, toiletruimten en badruimten van een gebruiksfunctie mag niet groter zijn dan 0,2 m³/s.

Bij overige gebruiksfunctie en lichte industriefunctie (ruimte wordt niet verwarmd voor het verblijven van personen) zijn geen voorschriften aangewezen met betrekking tot luchtvolumestroom.

2.5.4 Milieuprestatie

De kantoorfunctie maakt deel uit van een gebouw met een andere functie. In het bouwbesluit zijn voor deze situatie geen voorschriften aangewezen met betrekking tot milieuprestatie.

2.6 Installaties

2.6.1 Meterruimte

Een meterruimte is niet op de tekening aangegeven. In het Bouwbesluit wordt een meterruimte niet voorgeschreven.

2.6.2 Verlichtinginstallatie

De verblijfsruimte dient te worden voorzien van een verlichtingsinstallatie die een op de vloer gemeten verlichtingssterkte kan geven van ten minste 1 lux.

2.6.3 Noodverlichtingsinstallatie

- Het aantal personen in de verblijfsruimten is kleiner dan 75. Een noodverlichtingsinstallatie is volgens Bouwbesluit art. 6.3 daarom niet noodzakelijk.
- Een besloten ruimte waardoor de beschermde vluchtroute voert heeft noodverlichting. De noodverlichting geeft binnen 15 seconden na het uitvallen van de voorziening voor elektriciteit gedurende ten minste 60 minuten een op de vloer en de tredevlakken gemeten verlichtingssterkte van ten minste 1 lux.

2.6.4 Voorziening voor electriciteit

De voorziening voor electriciteit dient te voldoen aan:

- NEN 1010 bij lage spanning, en
- NEN-EN-IEC 61936-1 en NEN-EN 50522, bij hoge spanning.

2.6.5 Voorziening voor gas

Het gebouw heeft geen voorziening voor gas.

2.6.6 Voorziening voor drinkwater

De voorziening voor drinkwater dient te voldoen aan NEN 1006.

2.6.7 Voorziening voor warmwater

De voorziening voor warmwater dient te voldoen aan NEN 1006.

2.6.8 Afvoer van huishoudelijk afvalwater

De afvoervoorziening voor huishoudelijk afvalwater dient te voldoen aan NEN 3214.

2.6.9 Afvoer van hemelwater

De voorziening voor de opvang en afvoer van hemelwater dient te voldoen aan NEN 3215.

2.7 Veilig onderhoud

De gevels kunnen worden gereinigd vanaf het maaiveld. Men bereikt het dak via vaste trappen. Langs de dakranden worden veiligheidshekwerken geplaatst.

2.8 Veiligheidsplan

Een veiligheidsplan conform artikel 8.7 van het Bouwbesluit dient nog te worden opgesteld. De opdrachtgever zal bij het bevoegd gezag het verzoek indienen voor toestemming voor het later aanleveren van dit plan.

3 Industriegebouwen Algemeen

3.1 Veiligheid

3.1.1 Afscheiding van vloer en trap

- De afscheiding ter plaatse van vloerranden van vloeren die 1 m tot 13 m hoger liggen dan aansluitende vloeren, hebben een hoogte van ten minste 1 m, gemeten vanaf de vloer. De afscheidingen langs de bordessen hebben een hoogte van minimaal 1 meter.
- De afscheidingen langs de trappen hebben, voor zover de zijkant van een tredevlak meer dan 1 m hoger ligt dan een aansluitende vloer, een hoogte van ten minste 0,85 m, gemeten vanaf de voorkant van de tredevlakken.
- De buitentrappen worden voorzien van afscheidingen met een hoogte van 900 mm.
- De afscheiding ter plaatse van de al dan niet beweegbare ramen hebben een hoogte van ten minste 0,85 m, gemeten vanaf de vloer.
- De borstweringen onder de kozijnen hebben een hoogte > 0,85 m.
- De afscheidingen langs de trappen en de bordessen hebben geen openingen waardoor een bol kan passeren met een doorsnede groter dan 500 mm.
- De horizontaal gemeten afstand tussen een vloer of een trap en de afscheiding langs de vloer of een trap is niet groter dan 0,05 m.
- De bovenregel van een afscheiding heeft geen onderbreking van meer dan 0,1 m.
- De trappen worden ten minste aan één zijkant voorzien van leuning.

3.1.2 Overbrugging van hoogteverschil

Eisen aan trappen zijn als volgt. Toetsing per gebouw vindt in de respectievelijke paragrafen plaats.

	Reguliere trap	Trap uitsluitend voor ontvluchten
Afmetingen van een trap conform Bouwbesluit art. 2.33		
Minimum breedte van de trap	0,8 m	0,8 m
Minimum vrije hoogte boven de trap	2,1 m	2,1 m
Minimum aantrede ter plaatse van de klimlijn, gemeten loodrecht op de voorkant van de trede	0,185 m	0,185 m
Maximum hoogte van een optrede	0,21 m	0,21 m
Minimum breedte van het tredevlak, gemeten loodrecht op de voorkant van dat vlak	0,05 m	0,05 m
Minimum breedte van het tredevlak ter plaatse van de klimlijn, gemeten loodrecht op de voorkant van dat vlak	0,23 m	0,23 m
Minimum afstand van de klimlijn tot de zijkanten van de trap	0,3 m	0,3 m
<i>Een trap als bedoeld in artikel 2.27, sluit bij de bovenste trede, over de breedte van de trap, aan op een vloer met een oppervlakte van ten minste 0,8 m x 0,8 m.</i>		

Tabel 3.1 Eisen aan trappen

3.1.3 Doorstroomcapaciteit

- De vrije doorgang van deuropeningen is minimaal 0,85 m. Indien als uitgangspunt wordt genomen dat de maximale openingshoek < 135 graden dan is de doorstroomcapaciteit $0,85 \times 90 = 76$ personen. Dit is ruim voldoende.
- De verkeersruimten zijn breder dan de vrije doorgang van deuropeningen en hebben daardoor voldoende doorstroomcapaciteit.

3.1.4 Deuren in de vluchtroute

Een deur op een vluchtroute is bij aanwezigheid van personen in het bouwwerk uitsluitend gesloten indien die deur tijdens het vluchten, zonder gebruik te moeten maken van een sleutel onmiddellijk over de ten minste vereiste breedte kan worden geopend.

3.1.5 Nooddeur

Een nooddeur is een deur die uitsluitend is bestemd om het bouwwerk te ontvluchten. Aan de aan de buitenlucht grenzende zijde van een nooddeur is het opschrift «nooddeur vrijhouden» aangebracht. Dit opschrift voldoet aan de eisen voor aanvullende tekens in NEN 3011.

3.1.6 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Conform artikel 40, lid c, van bestemmingsplan Maasvlakte 1, wordt het gebouw uitgerust met:

- Beglazing dat zodanig is uitgevoerd dat scherfwerking wordt voorkomen. Hier wordt invulling aan gegeven door de buitenbeglazing aan de spouwzijde te voorzien van een anti-splinter folie.
- Lekwerende voorzieningen voor de raam- en deuropeningen. Hier wordt invulling aan gegeven door de deuren te voorzien van een dubbele kierdichting. Draaibare ramen worden niet toegepast.

Op de locatie fungeert gebouw 01H als vluchtruimte. Conform artikel 40, lid c, van bestemmingsplan Maasvlakte 1, wordt dit gebouw uitgerust met:

- Beglazing dat zodanig is uitgevoerd dat scherfwerking wordt voorkomen. Hier wordt invulling aan gegeven door de buitenbeglazing aan de spouwzijde te voorzien van een anti-splinter folie.
- Een adequaat functionerend centraal afsluitbaar ventilatiesysteem. Hier wordt invulling aan gegeven door een centraal afsluitbare klep van het ventilatie systeem van het hoofdgebouw (01H). Deze kan worden bediend met een noodknop.
- Lekwerende voorzieningen bij raam- en deuropeningen. Hier wordt invulling aan gegeven door de deuren te voorzien van een dubbele kierdichting. Draaibare ramen worden niet toegepast.

3.2 Gezondheid

3.2.1 Bescherming tegen geluid van buiten

Bij industriefunctie zijn er in het Bouwbesluit geen voorschriften aangewezen met betrekking tot bescherming tegen geluid van buiten, industrielawaai, weglawaai, spoorweglawaai en luchtvaartlawaai.

3.2.2 Bescherming tegen geluid van installaties

3.2.2.1 Aangrenzend perceel

Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanisch ventilatiesysteem, een warmwatertoestel en een installatie voor het verhogen van waterdruk veroorzaakt in een op een aangrenzend perceel gelegen verblijfsgebied een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB. Dit geldt niet voor een op een aangrenzend perceel gelegen lichte industriefunctie of een overige gebruiksfunctie.

3.2.2.2 Zelfde perceel

Bij lichte industriefunctie zijn er voor dit project in het Bouwbesluit geen voorschriften aangewezen met betrekking tot bescherming tegen geluid van installaties op het zelfde perceel. 9 (10)

3.2.3 Geluidwering tussen ruimten

Bij lichte industriefunctie zijn in het Bouwbesluit geen voorschriften aangewezen met betrekking tot geluidwering tussen ruimten.

3.2.4 Luchtverversing

Het gebouw heeft geen verblijfsgebied, verblijfsruimte, toiletruimte, badruimte, een ruimte voor een opstelplaats voor een gasmeter, een schacht voor een lift en geen opslagruimte voor huishoudelijk afval. Hierdoor zijn er geen voorschriften aangewezen met betrekking tot luchtverversing.

3.2.5 Bescherming tegen ratten en muizen

Bij een lichte industriefunctie zijn er geen voorschriften aangewezen met betrekking tot bescherming tegen ratten en muizen.

3.2.6 Daglicht

Bij een industriefunctie zijn er geen voorschriften aangewezen met betrekking tot daglicht.

3.3 Bruikbaarheid

3.3.1 Toiletten

Bij een lichte industriefunctie zijn er geen voorschriften aangewezen met betrekking tot de aanwezigheid van toiletten.

3.3.2 Toegankelijkheid

Bij een lichte industriefunctie zijn er geen voorschriften aangewezen met betrekking tot toegankelijkheid.

3.3.3 Parkeerplaatsen

De locatie wordt conform bijlage 1 Parkeerbeleid, van bestemmingsplan Parapluherziening parkeernormering Rotterdam voorzien van autoparkeerplaatsen. Daarnaast kan op eigen terrein in de nabijheid van de overige bouwwerken langs de wegen worden geparkeerd.

3.4 Energiezuinigheids en milieu

3.4.1 EPC

Bij een industriefunctie zijn er geen voorschriften aangewezen met betrekking tot een energieprestatiecoëfficiënt.

3.4.2 Thermische isolatie

Het gebouw wordt niet met het doel van het verblijven van personen verwarmd. Hierdoor zijn er geen voorschriften aangewezen met betrekking tot thermische isolatie en luchtvolumestroom.

Het (eventueel) thermisch isoleren van de gevel is een keuze van de opdrachtgever en geen onderdeel van de aanvraag van de omgevingsvergunning.

3.4.3 Luchtvolumestroom

Bijeenkomstfunctie, Industriefunctie en Kantoorfunctie:

De volgens NEN 2686 bepaalde luchtvolumestroom van het totaal aan verblijfsgebieden, toiletruimten en badruimten van een gebruiksfunctie mag niet groter zijn dan 0,2 m³/s.

Bij overige gebruiksfunctie en lichte industriefunctie (ruimte wordt niet verwarmd voor het verblijven van personen)zijn geen voorschriften aangewezen met betrekking tot luchtvolumestroom.

3.4.4 Milieuprestatie

De kantoorfunctie maakt deel uit van een gebouw met een andere functie. In het bouwbesluit zijn voor deze situatie geen voorschriften aangewezen met betrekking tot milieuprestatie.

3.5 Installaties

3.5.1 Verlichtinginstallatie

Bij een lichte industriefunctie zijn er geen voorschriften aangewezen met betrekking tot een verlichtingsinstallatie.

3.5.2 Noodverlichtingsinstallatie

Bij een lichte industriefunctie zijn er geen voorschriften aangewezen met betrekking tot een noodverlichtingsinstallatie

3.5.3 Voorziening voor electriciteit

De voorziening voor electriciteit dient te voldoen aan:

- NEN 1010 bij lage spanning, en
- NEN-EN-IEC 61936-1 en NEN-EN 50522, bij hoge spanning.

3.5.4 Voorziening voor gas

Het gebouw heeft geen voorziening voor gas.

3.5.5 Voorziening voor drinkwater

De voorziening voor drinkwater dient te voldoen aan NEN 1006.

3.5.6 Voorziening voor warmwater

De voorziening voor warmwater dient te voldoen aan NEN 1006.

3.5.7 Afvoer van huishoudelijk afvalwater

De afvoervoorziening voor huishoudelijk afvalwater dient te voldoen aan NEN 3214.

3.5.8 Afvoer van hemelwater

De voorziening voor de opvang en afvoer van hemelwater dient te voldoen aan NEN 3215.

3.6 Veilig onderhoud

De gevels kunnen worden onderhouden vanaf het maaiveld en vanaf de bordessen. Men bereikt het dak via vaste trappen. Langs de dakranden worden veiligheidshekwerken geplaatst.

3.7 Veiligheidsplan

Een veiligheidsplan conform artikel 8.7 van het Bouwbesluit dient nog te worden opgesteld. De opdrachtgever zal bij het bevoegd gezag het verzoek indienen voor toestemming voor het later aanleveren van dit plan.

4 Industriegebouwen Aanvullend

4.1 Analysegebouw 01A

Gebruiksfunctie: lichte industriefunctie.

- In het gebouw verblijven geen personen.
- Het gebouw heeft één bouwlaag.
- De locatie en de gebouwen zijn niet bestemd voor kinderen jonger dan 12 jaar.

4.2 Compressorgebouw 01C

Het compressorgebouw 01C huist 3 compressoren in 3 hallen. De hierop volgende voorwaarden en uitgangspunten zijn vastgesteld om te kunnen voldoen aan de bouwregels als omschreven in het Bouwbesluit 2012.

Gebruiksfunctie: lichte industriefunctie.

- In het gebouw verblijven geen personen.
- Het gebouw bestaat uit twee bouwlagen.
- De hoogst gelegen vloer van het gebouw is gelegen op 4380 mm boven het niveau van de begane grond (peil=0).
- De locatie en de gebouwen zijn niet bestemd voor kinderen jonger dan 12 jaar.

	Tekening	Bouwbesluit	Conclusie
Trap 1,2 en Trap 3,4 en 5			
Breedte van de trap	1000 mm	800 mm	voldoet
Vrije hoogte boven de trap	> 2100 mm	2100 mm	voldoet
Aantrede	200 mm	≥ 185 mm	voldoet
Optrede	~200 mm	≤ 210 mm	voldoet
Trapbordes	> 800 mm x 800 mm	≥ 800 mm x 800 mm	voldoet

Tabel 4.1 Verificatie trap 1,2 en 3,4 en 5 gebouw 01C

4.3 Klantgebouw 01E

4.3.1 Gebruiksfunctie

Gebruiksfunctie: overige gebruiksfunctie.

- Het kenmerkende gebruik van het gebouw is de aanwezigheid en het functioneren van een installatie. Bij regulier gebruik zijn de ruimten daardoor niet verbonden met de aanwezigheid van personen. Incidenteel zijn onderhoudsmonteurs aanwezig in het gebouw.
- Het gebouw bestaat uit één bouwlaag op peil = 0, en kelder. De kelder is een niet gemakkelijk toegankelijke besloten ruimte. Ten behoeve van het uitvoeren van inspecties of onderhoudswerkzaamheden kan deze ruimte via een vaste trap en vloerluiken worden betreden.

4.3.2 Afscheiding van vloer en trap

Het gebouw heeft geen voor personen bestemde vloer. De afscheiding langs de trap en langs de vloerrand ter plaatse van de trap hoeft hierdoor alleen te voldoen aan de functionele eis voor afscheidingen van een vloer. De trap en de vloerafscheiding worden voorzien van een afscheiding en voldoen hiermee aan de functionele eis.

4.3.3 Overbrugging van hoogteverschil

Het gebouw heeft geen voor personen bestemde vloer. De voorzieningen voor het overbruggen van hoogteverschillen hoeft hierdoor alleen te voldoen aan de functionele eis voor het overbruggen van hoogteverschillen. De kelder is toegankelijk via een vaste trap en vaste ladders en voldoet hiermee aan de functionele eis.

4.4 Heat Exchanger gebouw 01P

Gebruiksfunctie: lichte industriefunctie.

- In het gebouw verblijven geen personen.
- Het gebouw bestaat uit één bouwlaag.
- De locatie en de gebouwen zijn niet bestemd voor kinderen jonger dan 12 jaar.

	Tekening	Bouwbesluit	Conclusie
Trap 1 en Trap 2			
Breedte van de trap	1000 mm	800 mm	voldoet
Vrije hoogte boven de trap	> 2100 mm	2100 mm	voldoet
Aantrede	200 mm	≥ 185 mm	voldoet
Optrede	200 mm	≤ 210 mm	voldoet
Trapbordes	> 800 mm x 800 mm	≥ 800 mm x 800 mm	voldoet

Tabel 4.3 Verificatie trap 1 en 2 gebouw 01P

4.5 Substation 02E

Gebruiksfunctie: lichte industriefunctie.

- In het gebouw verblijven geen personen.
- Het gebouw bestaat uit twee bouwlagen.
- De hoogst gelegen vloer van het gebouw is gelegen op 2500 mm boven het niveau van de begane grond (peil=0).
- De locatie en de gebouwen zijn niet bestemd voor kinderen jonger dan 12 jaar.

	Tekening	Bouwbesluit	Conclusie
Trap 1 t/m 4			
Breedte van de trap	1000 mm	800 mm	voldoet
Vrije hoogte boven de trap	> 2100 mm	2100 mm	voldoet
Aantrede	~200 mm	≥ 185 mm	voldoet
Optrede	~190 mm	≤ 210 mm	voldoet
Trapbordes	> 800 mm x 800 mm	≥ 800 mm x 800 mm	voldoet

Tabel 4.4 Verificatie trap 1 t/m 4 gebouw 02E

	Tekening	Bouwbesluit	Conclusie
Trappen 5 en 6			
Breedte van de trap	100mm	800 mm	voldoet
Vrije hoogte boven de trap	> 2100 mm	2100 mm	voldoet
Aantrede	200 mm	≥ 185 mm	voldoet
Optrede	200 mm	≤ 210 mm	voldoet
Trapbordes	> 800 mm x 800 mm	≥ 800 mm x 800 mm	voldoet

Tabel 4.5 Verificatie trappen 5 en 6 gebouw 02E

4.6 Fietsenstalling 02N

Geen aanvullende eisen

4.7 Abri 03N

Geen aanvullende eisen

4.8 Abri 04N

Geen aanvullende eisen

Bijlage A EPC berekening

Als TRCS-ENG-CIV-SWE-MOI-0062

Notitie

Onderwerp: CS Porthos te Rotterdam – Gebouw 01H
 Projectnummer: 371715
 Referentienummer: SWNL0259522 /Porthos nr: TRCS-ENG-CIV-SWE-MOI-0062
 Datum: 10-04-2020

1 Inleiding

Deze notitie beschrijft de EPC-berekening van het pand 01H. Het gebouw bestaat uit twee delen, namelijk een industriedeel en een kantoordeel. Het industriedeel bevat geen gebruiksfunctie waarvoor volgens afdeling 5.1 een EPC-berekening noodzakelijk is.

Het kantoordeel omvat de volgende gebruiksfuncties:

- hoofdfunctie: Kantoorfunctie (EPC-plichtig);
- nevenfunctie: Bijeenkomstfunctie (EPC-plichtig);
- nevenfunctie: Overige gebruiksfunctie, zoals de kleedkamers (niet EPC-plichtig).

Revisiebeheer

Revisie	Datum	Status	Belangrijkste wijzigingen
0	03-04-2020	Ter bespreking CS Porthos	n.v.t.
1	10-04-2020	Definitief	Aanpassingen na opmerkingen CS Porthos

2 Thermische isolatie

Afdeling 5.1 artikel 5.3 van het Bouwbesluit 2012 geeft eisen betreffende de minimum thermische isolatie in gebouwen. Voor de nieuwbouw zijn in tabel 2.1 de van toepassing zijnde eisen gegeven.

Tabel 2.1 Prestatie-eisen met betrekking tot de thermische isolatie

Scheidingsconstructie	Thermische isolatie-eis	Opmerking
Gevels	4,5 m ² ·K/W	
Begane grondvloer	3,5 m ² ·K/W	
Daken	6,0 m ² ·K/W	
Ramen, deuren en kozijnen	1,65 W/m ² ·K	De eis betreft de gemiddelde waarde, de slechtste U-waarde mag 2,2 W/m ² ·K zijn

In het totaal van uitwendige scheidingsconstructies, inclusief inwendige scheidingsconstructies, mag ten hoogste 2% van de gebruikersoppervlakte van een gebouw aanwezig zijn, dat niet voldoet aan de hiervoor genoemde waarden.

In de EPC-berekening is gebruik gemaakt van de minimale isolatiewaarden.

3 Energieprestatie

3.1 Wettelijke eisen

In afdeling 5.1 artikel 5.2 van het Bouwbesluit 2012 worden eisen gesteld rondom de energiezuinigheid van een gebouw. In afdeling 5.1 wordt een eis gesteld voor de energieprestatie van een gebouw. De energieprestatiecoëfficiënt (EPC), bepaald overeenkomstig NEN 7120, mag niet meer bedragen dan:

- bijeenkomstfunctie: 1,1;
- kantoorfunctie: 0,8;
- overige gebruiksfunctie: geen eis.

Omdat het gebouw diverse gebruiksfuncties kent wordt de energiezuinigheid getoetst op basis van de verhouding tussen de totale energieprestatie en de toelaatbare energieprestatie:

$E_{\text{pres,totaal}} / E_{\text{pres,toelaatbaar}}$ maximaal 1,000 mag bedragen.

3.2 Berekeningen

De berekeningen zijn uitgevoerd conform NEN 7120, waarbij gebruik is gemaakt van het rekenprogramma Enorm V3.71 van DGMR.

3.3 Uitgangspunten

Het kantoordeel van het gebouw bestaat uit 2 bouwlagen.

Tabel 3.1 **Uitgangspunten**

Onderwerp	Keuze
Infiltratie	Forfaitair
Verwarming	Warmtepomp elektrisch
Warm tapwater	Elektroboiler
Koeling	Warmtepomp elektrisch
Ventilatie	Mechanisch toevoer en mechanisch afvoer met WTW
Bevochtiging	Elektrisch - Stoom
Energieopwekking	102 PV-panelen
Verlichting	Vertrekschakeling met aanwezigheidsdetectie

De volledige uitgangspunten van de berekeningen zijn opgenomen in bijlage 1.

3.4 Resultaten

Het gebouw voldoet aan de minimale EPC-eis met een $E_{\text{pres,totaal}} / E_{\text{pres,toelaatbaar}}$ van 0,70.

Verantwoording

Titel CS Porthos te Rotterdam – Gebouw 01H
Projectnummer 371715
Referentienummer SWNL0259522
Revisie 0
Datum 10-04-2020

Auteur Sander Goesten
E-mailadres sander.goesten@sweco.nl

Gecontroleerd door Maartje Daan
Paraaf gecontroleerd 

Goedgekeurd door Peter Matlung
Paraaf goedgekeurd 

Bijlage 1 EPC-uitdraai

Algemene gegevens

Bestandsnaam : Gasunie CS Porthos te Rotterdam - Hoofdgebouw 01H.epg
 Projectomschrijving : CS Porthos te Rotterdam - Hoofdgebouw 01H
 Opdrachtgever : Gasunie
 Projectinformatie : Projectnummer: 371715

Omschrijving bouwwerk : CS Porthos te Rotterdam - Hoofdgebouw 01H
 Soort bouwwerk : nieuwbouw
 Berekeningstype : utiliteitsbouw
 Gebruikte eisentabel : Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 januari 2018
 Status : Aanvraag omgevingsvergunning

Adres : Aziëweg
 Rotterdam
 Jaar van oplevering : 2021
 Eigendom : koop

Gebouwtype (uitvoeringsvariant) : vrijstaand gebouw (vrijstaand gebouw, plat)
 Hoogte gebouw [m] : 12,00
 Lengte gebouw [m] : 65,00
 Breedte gebouw [m] : 19,00

Overige gebouwgegevens : Het pand bestaat uit twee delen, namelijk een industriedeel en een kantoordeel.
 Het kantoordeel bezit kantoorfunctie, bijeenkomstfunctie en overige gebruiksfunctie.

De oostgevel behoort tot het deel waarvoor er geen EPC-berekening vereist is.

De PV-panelen zijn met forfaitaire waarden ingevuld zodat men meer vrijheid heeft om een type en merk uit te kiezen.

Schematisering

Klimatiseringszones

Omschrijving	Transport warmte	medium koeling	Verwarmings- systeem	Koelsysteem	Ventilatiesysteem
A - Kantoordeel		lucht	Verwarmingssysteem 1	Koelsysteem 1	Ventilatiesysteem 1

Rekenzones

Omschrijving	Gebruiksfunctie	Ag [m ²]
A.1 - Kantoordeel	kantoorfunctie	162,20
	bijeenkomstfunctie overig	231,80
	gemeenschappelijk ruimte	427,57
Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag;tot)		821,57 + m ²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - Kantoordeel

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
Noordgevel - buitenlucht							
-Geveldeel 1	n	263,90	4,50		90		minimaal
-Kozijn met drie ramen	n	4,55		1,65	90	0,60 geen	minimaal
-Kozijn met drie ramen	n	4,55		1,65	90	0,60 geen	minimaal
-Kozijn met drie ramen	n	4,55		1,65	90	0,60 geen	minimaal
-Kozijn met drie ramen	n	4,55		1,65	90	0,60 geen	minimaal
-Kozijn met 1 raam	n	1,50		1,65	90	0,60 geen	minimaal

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
-Enkel deur	n	2,50		1,65	90	0,00 geen	minimaal
-Dubbele deur	n	4,90		1,65	90	0,00 geen	minimaal
-2 x zijlichten	n	1,80		1,65	90	0,60 geen	minimaal

Zuidgevel - buitenlucht

-Geveldeel 1	z	223,20	4,50		90		minimaal
-Kozijn met drie ramen	z	4,55		1,65	90	0,60 handma...	minimaal
-Kozijn met drie ramen	z	4,55		1,65	90	0,60 handma...	minimaal
-Kozijn met drie ramen	z	4,55		1,65	90	0,60 handma...	minimaal
-Kozijn met drie ramen	z	4,55		1,65	90	0,60 handma...	minimaal
-Kozijn met drie ramen	z	4,55		1,65	90	0,60 handma...	minimaal
-Kozijn met drie ramen	z	4,55		1,65	90	0,60 handma...	minimaal
-Kozijn met drie ramen	z	4,55		1,65	90	0,60 handma...	minimaal
-Kozijn met drie ramen	z	4,55		1,65	90	0,60 handma...	minimaal
-Kozijn met 1 raam	z	1,50		1,65	90	0,60 handma...	minimaal
-Dubbele deur	n	4,90		1,65	90	0,00 geen	minimaal
-Dubbele deur	n	4,90		1,65	90	0,00 geen	minimaal
-Dubbele deur	n	4,90		1,65	90	0,00 geen	minimaal
-Kozijn met 8 galaspanelen	z	10,70		1,65	90	0,60 handma...	minimaal
-Voordeur en glaspanelen	z	6,30		1,65	90	0,60 geen	minimaal

Westgevel - buitenlucht

-Geveldeel 1	w	97,52	4,50		90		minimaal
-Kozijn met drie ramen	w	4,55		1,65	90	0,60 handma...	minimaal
-Kozijn met drie ramen	w	4,55		1,65	90	0,60 handma...	minimaal
-Kozijn met twee ramen	w	3,00		1,65	90	0,60 handma...	minimaal
-Kozijn met zes glaspanelen	w	8,20		1,65	90	0,60 handma...	minimaal
-Kozijn met zes glaspanelen	w	8,20		1,65	90	0,60 handma...	minimaal
-Kozijn met zes glaspanelen	w	5,30		1,65	90	0,60 handma...	minimaal

Dak 1 - buiten boven

-Dakdeel 1	n	485,60	6,00		0		minimaal
		+ -----					
		1 202,52					

Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - Kantoordeel

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	Rbw [m ² K/W]	Rbf [m ² K/W]	Rcav [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
Vloer 1	grond	ja	457,00	3,50	-	-	0,00	-	-	0,30	nee

Lineaire koudebruggen

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de koudebruggen.

Bij de forfaitaire methode wordt, indien nodig, een dynamische correctie op de U-waarde toegepast.

Koudebruggen in rekenzone: A.1 - Kantoordeel

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
Vloer 1	50,30	-

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	vloermassa	type plafond	Cm [kJ/K]
A.1 Kantoordeel	nee	meer dan 400 kg/m ²	gesloten plafond	147 883
				+ -----
				147 883

Infiltratie

$qv10:spec$ [dm ³ /s·m ²]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0,686	nee	12,00	65,00	19,00	vrijstaand gebouw, plat	-

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem 1

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	:	individueel systeem
	temperatuurniveau	:	lt-systeem (lage temperatuur)
	gebouwweggebonden warmtelevering op afstand	:	nee
hulpenergie	aantal toestellen met waakvlam	:	0
	hoofdcirculatiepomp	:	aanwezig
	met pompschakeling of toerenregeling	:	ja
	vermogen van hoofdcirculatiepomp bekend	:	nee
	aanvullende circulatiepomp	:	geen (of niet aanwezig)
Preferent toestel	hoofdtype toestel	:	elektrische warmtepomp
	bron	:	buitenlucht
	vermogen	:	25,96 kW
	aanvoertemperatuur	:	35°C < t <= 40°C
	opwekkingsrendement	:	3,250
	energiedrager	:	elektriciteit
hulpenergie toestel	bepaling	:	forfaitair

Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem 1

Rekenzone	afgiftesysteem	type warmteafgifte	tot 8m	>50°C	$\eta_{H;em}$
A.1 Kantoordeel	Afgiftesysteem 1	luchtverwarming	ja	nee	0,95

Warm tapwater

Warmtapwatersysteem 1 - Tapwatersysteem 1

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	:	individueel systeem
	zonneboiler	:	geen
Preferent toestel	type toestel	:	elektroboiler
	opwekkingsrendement	:	0,750
	energiedrager	:	elektriciteit
douchewarmteterugwinning	aanwezig	:	nee
afgifte	gem. lengte van tapleidingen is < 3 m	:	ja
aangewezen rekenzones	$Ag [m^2]$		$Ag_{tapw} [m^2]$
Kantoordeel	822		822

Koeling

Koelsysteem 1 - Koelsysteem 1

installatiekenmerken	temperatuurniveau	:	lt-systeem (lage temperatuur)
Preferent toestel	hoofdtype toestel	:	compressie
	subtype toestel	:	zonder verdere specificaties
	vermogen	:	19,45 kW
	opwekkingsrendement	:	3,000
	energiedrager	:	elektriciteit
aangewezen rekenzones	Kantoordeel		

Ventilatie

Ventilatiesysteem 1 - Ventilatiesysteem 1

ventilatiesysteem	:	D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	:	D.4a - tijdsturing, geen zonering
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	:	Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	:	1,00
rekenwaarde freg	:	1,00
rekenwaarde finf	:	1,10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	:	ja
1a) natuurlijke toevoer van buiten	:	0,00 dm ³ /s

1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	: 0,00 dm ³ /s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	: 0,00 dm ³ /s
1d) mechanische toevoer van voorverwarme of gekoelde buitenlucht met toe- en/of afvoerkanaal	: 1 225,99 dm ³ /s
luchtdichtheidsklasse	: luka b
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: nee
spuivoorziening	: te openen ramen
terugregeling/recirculatie	: geen terugregeling/recirculatie
installatiejaar	: 0
type warmteterugwinning	: roterende of intermitterende warmtewisselaar
rendement Nwtw	: 0,700
bepaalmethode frend	: isolatiegegevens toevoerkanaal bekend
lengte toevoerkanaal	: 1,00 m
toepassing constante volume-regeling	: nee
dikte isolatie om toevoerkanaal	: 0,020 m
lamdba isolatie om toevoerkanaal	: 0,080 W/mK
correctiefactor frend	: 0,93
bypass aandeel [%]	: 100
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	: 0,00 dm ³ /s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0,00 dm ³ /s

Ventilatoren

Effectief vermogen ventilatoren is forfaitair bepaald.

<i>Ventilatiesysteem</i>	<i>Gelijkstroom</i>
Ventilatiesysteem 1	nee

Bevochtiging

Bevochtigingssysteem 1 - Bevochtigingssysteem 1

type toestel	: stoombevochtiging elektrisch	
opwekkingsrendement	: 1,000	
energiedrager	: elektriciteit	
vochtterugwinning	: nee	
aangewezen rekenzones	Kantoordeel	821,57 m ²

PV-systemen

<i>PV-systeem</i>	<i>Apv</i> [m ²]	<i>helling</i> [°]	<i>oriëntatie</i>	<i>belemmering</i>	<i>bouwintegratie</i>	<i>type cel</i>	<i>Spv</i> [Wp]
PV-systeem 1	166,95	36	z	minimaal	sterk geventileerd	monokristallijn silicium	221,00 Wp/paneel

Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

Windenergiesystemen

Er zijn geen windenergiesystemen ingevoerd.

Verlichting

Er is gerekend volgens de uitgebreide methode m.b.t. de verlichting.

<i>Rekenzone</i>	<i>armatuur-afzuiging</i>	<i>aanw.detectie in >= 70% Ag</i>	<i>Verl. zone</i>	<i>Regeling</i>	<i>Azone</i> [m ²]	<i>Adayl</i> [m ²]	<i>Pn;spec</i> [W/m ²]	<i>FDart</i> [-]	<i>FDdayl</i> [-]
Kantoordeel	nee	ja	1	vertrekschakeling	821,6	0,0	10,00	0,90	0,90

Resultaten

<i>Primair energiegebruik</i>	<i>[MJ]</i>
Verwarming	90 884
Warm tapwater	22 356
Koeling	45 025
Bevochtiging	20 425
Ventilatoren	83 834
Verlichting	158 549
Totaal	421 073
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-146 157
Afgenomen energie	274 916
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-51 456
EPtot	223 460
EP;adm;tot	318 924
Specifieke energieprestatie per m ²	272
	<i>[-]</i>
Berekeningstrap	tweede
EPtot / EP;adm;tot	0,701
Voldoet de E/E	ja
<i>Voorlopige BENG-indicatoren</i>	
Energiebehoefte [kWh/m ² per jaar]	59,0
Primair energiegebruik [kWh/m ² per jaar]	75,6
Hernieuwbare energie [%]	40,0
	<i>[m²]</i>
Ag;tot	821,57
Averlies	1 522,42

Informatief

CO2-emissie totaal	13 695,63 kg
--------------------	--------------

Kwaliteitsverklaringen

Er zijn geen kwaliteitsverklaringen toegepast in dit project

Bijlage B Brandveiligheidsconcept

Als TRCS-ENG-CIV-SWE-REP-0083

Rapport

Projectnummer: 372834

Referentienummer: SWNL0259799 Porthos Doc.nr: TRCS-ENG-CIV-SWE-REP-0083

Datum: 29-05-2020

Ontwerpdocument Brandveiligheid

CS Porthos in Rotterdam – Gebouw 01H

Definitief – Revisie 3

Revisiebeheer

Revisie	Datum	Status	Belangrijkste wijzigingen
0	08-04-2020	Ter bespreking CS Porthos	n.v.t.
1	16-04-2020	Ter indiening	Terreintekening toegevoegd
2	14-05-2020	Tussentijdse aanpassing	Extra eisen HVAC-ruimte uit bestemmingsplan niet meer van toepassing. En verduidelijking brandoverslag.
3	29-05-2020	Indiening aanvullingen	Actualisatie tekeningen en documenten. Benoeming vrijwillige brandcompartimentering verwijderd.

Verantwoording

Titel	Ontwerpdocument Brandveiligheid
Subtitel	CS Porthos in Rotterdam – Gebouw 01H
Projectnummer	372834
Referentienummer	SWNL0259799
Revisie	D3
Datum	29-05-2020

Auteur	Sander Goesten
E-mailadres	sander.goesten@sweco.nl

Gecontroleerd door	Maartje Daan
Paraaf gecontroleerd	

Goedgekeurd door	Peter Matlung
Paraaf goedgekeurd	

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Sterkte bij brand	6
3	Brandcompartimenten	7
4	Subbrandcompartimenten	8
5	Brandoverslag – onderlinge afstanden tussen gebouwen	8
6	Vluchtroutes	9
6.1	Loopafstand.....	9
6.2	Inrichting vluchtroutes	9
7	Beperken van ontstaan en ontwikkeling van brand	10
8	Brandbeveiligingsinstallaties	12
8.1	Noodverlichting	12
8.2	Vluchtrouteaanduiding	12
8.3	Brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie	12
8.4	Bestrijden van brand.....	13
8.4.1	Brandslanghaspel/blustoestellen.....	13
8.4.2	Droge blusleiding.....	13
9	Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten	14
9.1	Toegangswegen	14
9.2	Loopafstand naar trappenhuis.....	14
9.3	Bluswatervoorziening.....	14

Bijlage 1 Verplichte criteria brandwerendheid

Bijlage 2 Vuurlastberekening

Bijlage 3 Brandoverslagberekening

Bijlage 4 Voorstel brandweervoorzieningen

1 Inleiding

Voor het project CS Porthos in Rotterdam is een brandveiligheidsplan opgesteld volgens Bouwbesluit 2012. Dit rapport betreft het gebouw 01H. De andere gebouwen zijn behandeld in een ander rapport. Per gebruiksfunctie worden de strengst geldende eisen genoemd en wordt kort besproken hoe hieraan kan worden voldaan en of dit aandachtspunten met zich meebrengt. In dit brandveiligheidsplan komen de brandveiligheidseisen uit hoofdstuk 2, 6 en 7 van het Bouwbesluit 2012 aan de orde.

In onderstaande tabel zijn de basisgegevens van het bouwwerk weergegeven.

Tabel 1-1 Basisgegevens

Naam	Porthos Gebouw 01H
Plaats	Rotterdam
Aantal bouwlagen	2
Maximumaantal aanwezige personen	47 personen
Totale gebruiksoppervlakte	2243,2 m ²
Gebruiksfuncties	Bijeenkomstfunctie, industriefunctie, kantoorfunctie en overige gebruiksfunctie
Hoogste vloer verblijfsgebied	4,675 meter boven meetniveau (kantoordeel)
Hoogste vloer gebruiksgebied	6,86 meter boven meetniveau (industrie)

Dit brandveiligheidsplan is gebaseerd op de volgende documenten:

Tabel 1-2 Gebruikte documenten

Naam	Nummer	Datum
Rapport Bouwbesluit – Gebouw 01H	Rev. 5	19-05-2020
Tekeningen Set Bouwaanvraag	A-420-0-CG-01H div.	29-05-2020
Memorandum Concept Afstemming opzet bouwvergunning en tekeningen CS Porthos		18-02-2020

Het aantal personen dat gebruik maakt van het gebouw is van belang voor de toetsing en het ontwerp van het gebouw op het gebied van brandveiligheid. De gebruiker moet het maximumaantal personen aangeven. Voor veel gebruiksfuncties moet het opgegeven aantal hoger zijn dan een bepaald minimum. In onderstaande tabel zijn de minimaal aan te houden bezettingen voor de verschillende gebruiksfuncties.

Tabel 1-3 Minimum aan te houden bezetting volgens Bouwbesluit

Gebruiksfunctie	Ten minste aan te houden aantal personen per m ² verblijfsgebied
Bijeenkomstfunctie	0,125
Industriefunctie	n.v.t.
Kantoorfunctie	0,05
Overige gebruiksfunctie	n.v.t.

De aangegeven bezetting op de tekening voldoet aan de gestelde minimum.

2 Sterkte bij brand

De brandwerendheid tegen bezwijken van de vluchtroute en bouwconstructie wordt in het Bouwbesluit behandeld in 'afdeling.2.2 Sterkte bij brand'. Een vloer, trap of hellingbaan waarover en waaronder een vluchtroute voert, bezwijkt niet binnen 30 minuten bij brand in een subbrandcompartiment waar die vluchtroute niet ligt.

Een bouwconstructie bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin die bouwconstructie niet ligt, niet binnen de in tabel 2.1 aangegeven tijdsduur door het bezwijken van een bouwconstructie binnen of grenzend aan dat brandcompartiment.

Tabel 2-1 Wettelijke eisen voor brandwerendheid met betrekking tot bezwijken van de bouwconstructie bij brand in een ander brandcompartiment

Gebriefsfunctie	Hoogstgelegene vloer van een gebiedsgebied ten opzichte van meetniveau.	Brandwerendheid met betrekking tot bezwijken	Gereduceerde eis bij permanente vuurlast < 500 MJ/m ²
Andere gebiedsfuncties	Gebiedsgebied lager dan -5 m	90 minuten	60 minuten
	-5 m ≤ Gebiedsgebied ≤ 5 m	0 minuten	n.v.t.
	Gebiedsgebied hoger dan 5 m	90 minuten	60 minuten

Indien de permanente vuurbelasting lager is dan 500 MJ/m² mag de brandwerendheid van de bouwconstructie tegen bezwijken bij brand in een ander brandcompartiment met 30 minuten worden gereduceerd. Dit mag alleen als de permanente vuurbelasting met een berekening wordt aangetoond.

Aangezien de hoogste vloer van een gebiedsgebied meer dan 5 meter boven het meetniveau ligt, moet de bouwconstructie een brandwerendheid tegen bezwijken van minimaal 90 minuten bezitten.

Om te beoordelen of een reductie van 30 minuten van brandwerendheid tegen bezwijken van de bouwconstructie bij brand in een ander brandcompartiment is toegestaan, is de permanente vuurbelasting van het bouwwerk berekend conform NEN 6090. Voor de bepaling van de vuurbelasting van materialen is gebruik gemaakt van bijlage C van NEN 6090 en van de publicatie "Verbrandingswaarden van producten en materialen", NIBRA, Arnhem, december 1996. De permanente vuurbelasting is de bijdrage aan de vuurbelasting van de brandbare constructieonderdelen die zich binnen het bouwwerk bevinden of het bouwwerk begrenzen. De vuurbelasting wordt uitgedrukt in MJ/m². De permanente vuurbelasting bestaat uit het gebouw exclusief: niet-dragende en niet-brandwerende scheidingswanden, afbouwmaterialen (zoals plinten, plafonds, wand- en vloerafwerking), stoffering en inventaris. De vuurlastberekening is in bijlage 2 weergegeven. De berekening resulteert in een permanente vuurbelasting van 161 en 415 MJ per m² vloeroppervlakte voor respectievelijk de begane grond en verdieping met kantoorfunctie. De materialisering van het bouwwerk heeft daarmee een permanente vuurbelasting lager dan de grenswaarde van 500 MJ/m². De eis inzake de tijdsduur van bezwijken van bouwconstructies bij brand in een ander brandcompartiment, mag gereduceerd worden met 30 minuten. De bouwconstructie dient hiermee te voldoen aan 60 minuten brandwerendheid tegen bezwijken bij brand in een ander brandcompartiment.

Daarnaast dienen de brandscheidingen niet eerder te bezwijken dan de geëiste minuten brandwerendheid met betrekking tot weerstand tegen brandoverslag en branddoorslag.

3 Brandcompartimenten

De grootte van het brandcompartiment en de brandwerendheid wordt in het Bouwbesluit behandeld in 'afdeling 2.10 Beperking van uitbreiding van brand'. Doel van de eisen is om een snelle uitbreiding van brand te beperken.

Ligging

Besloten ruimten liggen in een brandcompartiment.

Een niet besloten gebruiksgebied van industriefunctie ligt in een brandcompartiment.

Technische ruimten groter dan 50 m² die ten dienste staan van het functioneren van het gebouw worden als afzonderlijk brandcompartiment beschouwd. Dit geldt ook voor technische ruimten met verbrandingstoestellen die totaal een nominale belasting hebben groter dan 130 kW.

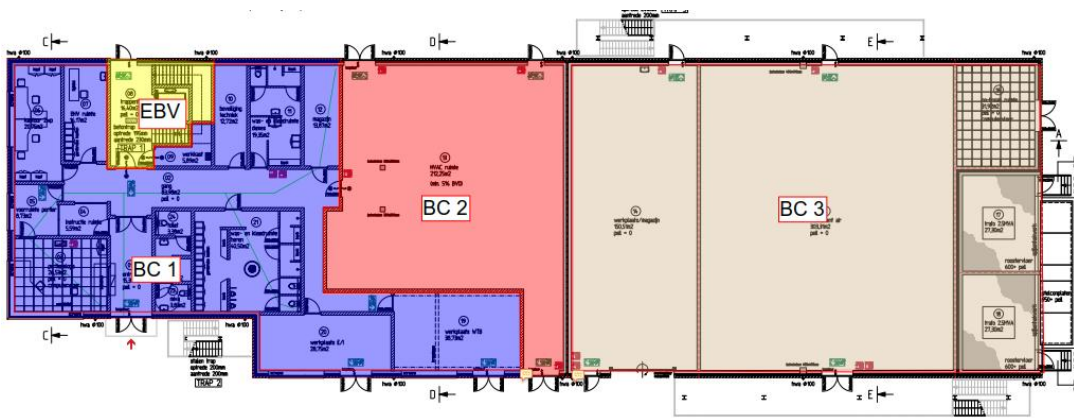
Extra beschermde vluchtroutes voeren niet door een brandcompartiment.

De weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (wbdb) tussen brandcompartimenten en een besloten ruimte waardoor een extra beschermde vluchtroute voert en een brandcompartiment, wordt uitgevoerd met een wbdb van minimaal 60 minuten.

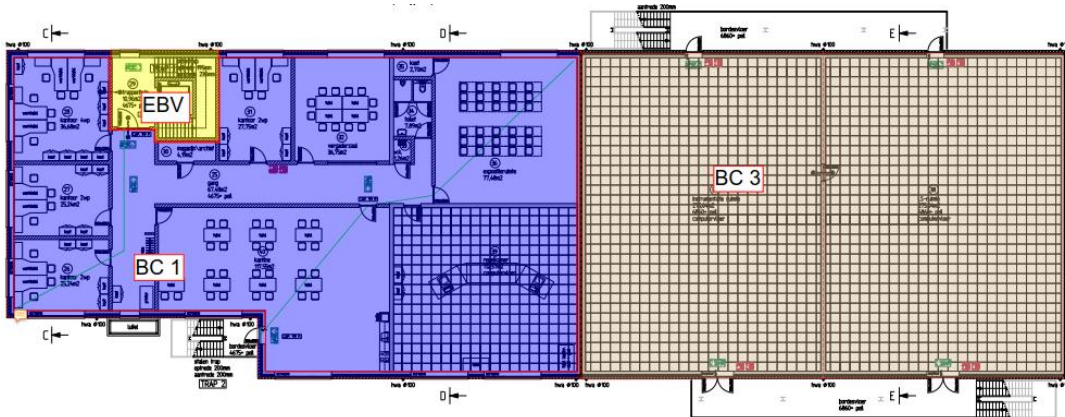
De omvang van een brandcompartiment mag maximaal 1000 m² bedragen. Voor brandcompartimenten met alleen industriefunctie geldt een uitzondering, waarbij de omvang van een brandcompartiment maximaal 2500 m² mag zijn. Het gebouw is ingedeeld in brandcompartimenten. Alle brandcompartimenten zijn kleiner dan 1000 m².

De installatieruimte 13 HVAC-ruimte wordt uitgevoerd als een afzonderlijk brandcompartiment wegens de grootte van de technische ruimte.

Deuren in interne brandscheidingen moeten zelfsluitend zijn. Indien gewenst is dat deze deuren bij regulier gebruik open staan, is het toegestaan om elektrische kleefmagneten toe te passen die aangesloten zijn op automatische brandmelders aan beide zijden (binnen 2,5 m) van de betreffende deur. Een andere optie is om bij deze deuren vrijloopdeurdrangers toe te passen met automatische brandmelders (dezelfde eisen als bij kleefmagneten). De deuren sluiten in het normale gebruik niet automatisch, bij een brandmelding wordt de dranger geactiveerd en sluit de deur wel.



Figuur 3.1 – Schematische weergave brandcompartimenten op de Begane Grond



Figuur 3.2 – Schematische weergave brandcompartimenten op de Eerste Verdieping

4 Subbrandcompartimenten

De eisen die gesteld worden voor subbrandcompartimenten worden in het Bouwbesluit behandeld in ‘afdeling 2.11: Verder beperking van uitbreiding van brand en beperking van verspreiding van rook’. De maximale loopafstand tussen elk punt in een gebruikersgebied en ten minste één uitgang van een subbrandcompartiment wordt behandeld in ‘afdeling 2.12: Vluchtroutes’.

De brandcompartimenten zijn tevens subbrandcompartimenten. De extra beschermde vluchtroute ligt niet in het subbrandcompartiment.

Er worden geen nadere eisen gesteld aan de omvang van de subbrandcompartimenten. Wel wordt een maximale loopafstand geëist in artikel 2.102 vanaf iedere punt in een gebruiksgebied naar een uitgang van het gebouw of (sub)brandcompartiment. Indien de loopafstand naar een uitgang van het gebouw of brandcompartiment groter is dan toegestaan, moet het brandcompartiment worden onderverdeeld in verschillende subbrandcompartimenten, zodat er voldaan wordt aan de eis met betrekking tot de loopafstand naar een uitgang van het (sub)brandcompartiment. De wdbdo -eis van een subbrandcompartiment naar een andere ruimte in het brandcompartiment is minimaal 20 minuten op beoordelingscriterium vlamdichtheid.

In het gebouw is de subbrandcompartimentering gelijk aan de brandcompartimentering. De brandcompartimenten hoeven niet in meerdere subbrandcompartimenten te worden ingedeeld.

5 Brandoverslag – onderlinge afstanden tussen gebouwen

In dit hoofdstuk wordt brandoverslag naar andere gebouwen behandeld en brandoverslag tussen brandcompartimenten van gebouw 01H.

Alle gebouwen op het terrein hebben een onderlinge afstand van meer dan 10 meter, zoals aangegeven in het Memorandum Concept bij concept bouwaanvraag van 18 februari 2020. Hierdoor hoeven er geen brandwerende voorzieningen toegepast te worden om de eis met betrekking tot weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van 60 minuten richting andere gebouwen te behalen. Voor de zekerheid is het gebouw met de grootste gevel doorgerekend bij een afstand van 10 meter volgens bijlage E3.4 van NEN 6068. Dit is

gebouw 01C met een langsgevel. Hieruit blijkt dat er aan de wdbbo-eis voldaan wordt zonder brandwerende voorzieningen. De berekening is bijgevoegd in het rapport over de procesgebouwen.

Het gebouw zelf is ingedeeld in meerdere brandcompartimenten. De enige brandoverslagtrajecten die problemen kunnen opleveren zonder brandwerend glas of brandwerende buitendeuren is het traject tussen de begane grond van het kantoordeel naar de verdieping van het kantoordeel. Hiervoor is een brandoverslagberekening gemaakt die is weergegeven in bijlage 3. Er wordt voldaan aan een weerstand tegen brandoverslag van 60 minuten zonder brandwerend glas.

6 Vluchtroutes

De eisen die worden gesteld aan de vluchtroutes worden in het Bouwbesluit behandeld in afdeling 2.12, 'Vluchtroutes' en afdeling 6.6, artikel 6.25, 'Deuren in vluchtroutes'. Doel hiervan is om bij brand een veilige plaats te kunnen bereiken.

6.1 Loopafstand

Indien het gebouw nog wordt ingedeeld en ingericht qua niet-dragende binnenwanden moet met een gecorrigeerde loopafstand van 30 meter worden gerekend. De gecorrigeerde loopafstand is de loopafstand waarbij constructieonderdelen die geen onderdeel uitmaken van de bouwconstructie buiten beschouwing worden gelaten. Bij de gecorrigeerde loopafstand wordt de loopafstand in een verblijfsruimte vermenigvuldigd met 1,5 en de loopafstand in een verkeersruimte is gelijk aan de werkelijke loopafstand. Het voordeel van het gebruik van gecorrigeerde loopafstand is dat er geen nieuwe vergunning hoeft te worden aangevraagd bij veranderingen van de niet-dragende wanden. Men kan anderzijds het aantal subbrandcompartimenten verminderen door gebruik te maken van de werkelijke loopafstand in plaats van de gecorrigeerde loopafstand. In dit geval is er gebruik gemaakt van de werkelijke loopafstand op de verdieping van het kantoordeel.

In het ontwerp is de werkelijke loopafstand tussen ieder punt in gebruiksgebied en de uitgang van een (sub)brandcompartiment kleiner dan 30 meter.

6.2 Inrichting vluchtroutes

Op elk punt van een voor personen bestemde vloer in een subbrandcompartiment begint ten minste een vluchtroute met een op die vluchtroute te overbruggen hoogteverschil naar een uitgang van het subbrandcompartiment van ten hoogste 4 meter.

Een vluchtroute heeft een vrije doorgang met een breedte van ten minste 0,85 meter en een hoogte van ten minste 2,3 meter. In artikel 6.25 zijn diverse eisen voor deuren in vluchtroutes opgenomen. De belangrijkste hiervan:

Een deur op een vluchtroute draait bij het openen niet tegen de vluchtrichting in indien bij een te bouwen bouwwerk meer dan 37 personen op die uitgang zijn aangewezen.

Een nooddeur mag geen schuifdeur zijn. Een nooddeur is in het Bouwbesluit gedefinieerd als een deur die alleen gebruikt wordt om te vluchten bij calamiteiten en wordt niet gebruikt bij regulier gebruik. In het ontwerp bevinden zich geen nooddeuren.

Een automatisch werkende deur en een voorziening voor toegangs- of uitgangscntrole in een vluchtroute mogen het vluchten niet belemmeren. Bij stroomuitval moet de automatische deur of met de hand te openen zijn, of voorzien zijn van een noodstroomvoorziening.

Voor utiliteitsbouw geldt lid 6 van artikel 6.25. Dit artikel stelt dat deuren waarop meer dan 100 personen op zijn aangewezen, moet kunnen worden geopend door een lichte druk tegen de deur of door een panieksluiting, zoals paniekbalk die voldoet aan NEN-EN 1125. Dit is niet van toepassing bij dit ontwerp.

Als er mensen in het gebouw zijn, dan mogen volgens artikel 7.12 de deuren alleen op slot zijn indien die deuren tijdens vluchten geopend kunnen worden zonder sleutel. Dit geldt alleen voor de deurzijden waar de vluchtende personen vandaan komen.

De capaciteit van de vluchtroutes dient zodanig te zijn dat het maximaantal personen wat in het gebouw aanwezig kan zijn veilig kan vluchten.

Voor nieuwbouw zijn er concrete eisen en waarden voor de capaciteit van een vluchtroute, namelijk:

45 personen per meter breedte van een trap voor het overbruggen van een hoogteverschil van meer dan 1 meter.

90 personen per meter vrije breedte van een trap bij een hoogteverschil van ten hoogste 1 meter.

90 personen per meter vrije breedte van een ruimte.

90 personen per meter vrije breedte van een doorgang, indien zich in de doorgang een dubbele deur of vergelijkbaar beweegbaar constructieonderdeel bevindt met een maximale openingshoek van minder dan 135 graden.

110 personen per meter vrije breedte van een doorgang, indien zich in de doorgang een enkele deur of vergelijkbaar beweegbaar constructieonderdeel bevindt met een maximale openingshoek van minder dan 135 graden.

135 personen per meter vrije breedte van een andere doorgang.

De capaciteit van de vluchtroutes is zodanig dat het maximaantal personen wat in het gebouw aanwezig kan zijn veilig kan vluchten.

7 Beperken van ontstaan en ontwikkeling van brand

Om het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie te beperken, zijn eisen gesteld aan de materialen in het gebouw. Deze eisen zijn gericht op het voorkomen dat een beginnende brand en rook zich snel uitbreiden langs het oppervlak van constructieonderdelen, dan wel dat zich snel een te grote rookdichtheid ontwikkelt. Beide aspecten spelen een belangrijke rol bij het veilig kunnen vluchten uit een bouwwerk en het beperken van de ontwikkeling van de omvang van de brand. De eisen hiervoor worden in het Bouwbesluit behandeld in afdeling 2.8, 'Beperking van het ontstaan van een brandgevaarlijke situatie' en 2.9, 'Beperking van het ontwikkelen van brand en rook'.

De eisen verschillen per ruimte en zijn hieronder aangeduid.

Tabel 7-1 Vereiste brand- en rookklassen volgens NEN-EN 13501 per ruimte

Ruimte	Vloerafwerking		Wandafwerking		Toelichting
	Brand	Rook	Brand	Rook	
Binnen					
Schachten / kokers / kanalen (binnenzijde) *	-	-	A2	-	Niet-brandbare materialen, bijvoorbeeld gipsplaten
Extra beschermde vluchtroute	C _{fi}	s1 _{fi}	B	s2	Betreft inwendige trappenhuis
Beschermde vluchtroute	D _{fi}	s1 _{fi}	D	s2	Niet van toepassing in dit gebouw
Overige ruimten	D _{fi}	s1 _{fi}	D	s2	Alle ruimten met uitzondering van trappenhuis

Buiten					
Extra beschermde vluchtroute	C _{fi}	-	C	-	Niet van toepassing in dit gebouw
Beschermde vluchtroute	D _{fi}	-	D	-	Niet van toepassing in dit gebouw
Overige ruimten	D _{fi}	-	D	-	
Ramen, deuren, kozijnen e.d.	-	-	D	-	In alle gevallen
Bij brandoverslag tussen brandcompartimenten			B		Hieraan wordt voldaan
Buitenoppervlak < 2,5m hoog	-	-	B	-	Indien hoogste vloer voor personen bestemd > 5 m. Niet van toepassing***

* Geldend alleen bij schachten, kokers en kanalen die grenzen aan meer dan een brandcompartiment of subbrandcompartiment met een inwendige doorsnede groter dan 0,015 m².

Volgens artikel 2.70 is 5% van de totale oppervlakte van de constructiedelen van elke afzonderlijke ruimte vrijgesteld van de bovengenoemde eisen met betrekking tot brandklasse en rookklasse.

Tabel 7-2 Vereiste brandklassen voor overige voorzieningen

Onderdeel	Eis	Norm	Toelichting
Dak	Onbrandbaar	NEN 6063	Zowel kunststof dakbedekking als bitumineuze dakbedekking met steenslag kan hieraan voldoen.
Rookgasafvoer	Brandveilig	NEN 6062	De afstand tussen de rookgasafvoer en een brandgevaarlijk dak dient minimaal 15 m te bedragen.

Volgens artikel 2.58 moet materiaal die is toegepast aan de binnenzijde van een schacht, koker of een kanaal grenzend aan meerdere brandcompartimenten of subbrandcompartimenten met een inwendige doorsnede groter dan 0,015 m² voldoen aan brandklasse A2. Dit geldt niet voor constructieonderdelen- of installatieonderdelen die worden omsloten door bovengenoemde schacht, koker of kanaal. De eis aan de brandklasse is ook niet verplicht voor schachten, kokers of kanalen die uitsluitend bestemd zijn voor een of meer boven elkaar gelegen toiletruimten of badruimten en die alleen door die ruimten loopt.

8 Brandbeveiligingsinstallaties

8.1 Noodverlichting

De eisen die worden gesteld aan de noodverlichtingsinstallatie worden in het Bouwbesluit behandeld in afdeling 6.1, 'Verlichting'.

In het gebouw dient een noodverlichtingsinstallatie te worden geïnstalleerd die binnen 15 seconden na het uitvallen van de voorziening voor elektriciteit gedurende ten minste 60 minuten een op de vloer en het tredevlak gemeten verlichtingssterkte van ten minste 1 lux geeft.

De volgende ruimten worden voorzien van noodverlichting:

Verblijfsruimte(n) voor meer dan 75 personen en een besloten ruimte waardoor een vluchtroute uit die verblijfsruimte voert (verkeersruimten).

Besloten ruimte(n) waardoor een beschermde vluchtroute of extra beschermde vluchtroute door heenvoert.

In het gebouw dienen de extra beschermde vluchtroute (binnen-trappenhuis) te worden voorzien van noodverlichting.

Vanuit het Arbobesluit geldt daarnaast het volgende: Arbeidsplaatsen waar werknemers bij het uitvallen van het kunstlicht aan bijzondere gevaren zijn blootgesteld, zijn voorzien van adequate noodverlichting. Indien noodverlichting niet mogelijk is, beschikken de werknemers over individuele verlichting.

8.2 Vluchtrouteaanduiding

De eisen die worden gesteld aan de vluchtrouteaanduidingen worden in het Bouwbesluit behandeld in 'afdeling 6.6 Vluchten bij brand, nieuwbouw en bestaande bouw'.

In het gebouw wordt vluchtrouteaanduiding geïnstalleerd die voldoet aan NEN 3011 en aan de zichtbaarheid eisen, bedoeld in de artikelen 5.2 tot en met 5.6 van NEN-EN 1838.

De volgende ruimten worden voorzien van vluchtrouteaanduiding:

een ruimte waardoor een verkeersroute voert;

een ruimte voor meer dan 50 personen.

Een verkeersroute is een looproute die begint bij een doorgang van een ruimte naar de doorgang van een andere ruimte of buitengevel. Op de bouwvergunningstekeningen zijn de vluchtrouteaanduidingen aangegeven.

8.3 Brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie

De eisen die worden gesteld aan een brandmeldinstallatie worden in het Bouwbesluit behandeld in 'afdeling 6.5 Tijdig vaststellen van brand, nieuwbouw en bestaande bouw'.

Conform artikel 6.20 van het Bouwbesluit dient het gebouw te worden voorzien van een brandmeldinstallatie met bewakingsomvang 'niet-automatisch'. Het is niet verplicht om een doormelding van het brandalarm naar de RegioAlarmCentrale (RAC) van de brandweer te verwezenlijken. Een CCV-inspectiecertificaat is niet vereist. De brandmeldinstallatie dient conform NEN 2535 te worden aangelegd.

Er hoeft geen ruimtebewaking worden toegepast in dit project. Ruimtebewaking is namelijk alleen verplicht voor zover vanuit de uitgang van een verblijfsruimte slechts in één richting kan worden gevlucht waarbij een van de volgende punten van toepassing is:

de loopafstand tussen de uitgang van een verblijfsruimte en het punt van waaruit in meer dan één richting kan worden gevlucht meer dan 10 meter is, of

de totale vloeroppervlakte van de ruimten waardoor die enkele vluchtroute voert alsmede van de daarop aangewezen verblijfsruimten meer dan 200 m² is, of het aantal aan de enkele vluchtroute gelegen verblijfsruimten meer dan twee is. Deze condities zijn niet van toepassing voor dit ontwerp en om die reden is het toepassen van ruimtebewaking niet verplicht.

De eisen die worden gesteld aan een ontruimingsalarminstallatie worden in het Bouwbesluit behandeld in 'afdeling 6.6 Vluchten bij brand, nieuwbouw en bestaande bouw'. In het gebouw wordt een ontruimingsalarminstallatie type B conform de NEN 2575 geïnstalleerd.

8.4 Bestrijden van brand

8.4.1 Brandslanghaspel/blustoestellen

De eisen die worden gesteld aan brandslanghaspels worden in het Bouwbesluit behandeld in 'afdeling 6.7 Bestrijding van brand, nieuwbouw en bestaande bouw'. De bijeenkomst-, kantoorfunctie in het gebouw worden voorzien van brandslanghaspels met een lengte van niet meer dan 30 meter en die aangesloten op een voorziening van drinkwater. De brandslanghaspels hebben een statische druk van niet minder dan 100 kPa en een capaciteit van 1,3 m³/h bij gelijktijdig gebruik van twee brandslanghaspels. De gecorrigeerde loopafstand tussen een brandslanghaspel en elk punt van de vloer van een gebruiksfunctie is niet groter dan de lengte van de brandslang, vermeerderd met 5 meter, waarbij de slanglengte maximaal 30 meter is. Dit geldt niet voor een niet in een functiegebied gelegen vloer die uitsluitend door niet besloten ruimten kan worden bereikt.

In het gebouw bevinden zich ook overige gebruiksfuncties en industriefuncties, waarvoor geen verplichting tot brandslanghaspels bestaan. In het gebouw Volgens artikel 6.31 dienen er bij afwezigheid van brandslanghaspels er verplicht voldoende draagbare blustoestellen aanwezig zijn. Het type blustoestel wordt afgestemd op de betreffende maatgevende brandscenario:

- Brandklasse A (Bij brandende vaste stoffen): schuimblusser of poederblusser.
- Brandklasse B (Bij vloeistofbranden): schuimblusser, poederblusser of CO₂-blusser.
- Brandklasse C (Bij brandende gassen): poederblusser of CO₂-blusser.
- Brandklasse D (Bij brandende metalen): metaalbrandblusser.
- Brandklasse E (Bij brandende olie en vetten): vetblusser

Wegens de functies van de ruimten, wordt geadviseerd om CO₂-blustoestellen toe te passen, want CO₂-blussers richten geen schade aan elektrische voorzieningen en apparaten.

8.4.2 Droge blusleiding

De eisen die worden gesteld aan droge blusleidingen worden in het Bouwbesluit behandeld in 'afdeling 6.7 Bestrijding van brand, nieuwbouw en bestaande bouw'. Een droge blusleiding wordt geëist indien er een vloer van een verblijfsgebied aanwezig is boven de 20 meter. In het gebouw ligt de hoogste vloer van een verblijfsgebied lager dan 20 meter. Een droge blusleiding is niet vereist.

9 Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten

9.1 Toegangswegen

De eisen die worden gesteld aan de bereikbaarheid van bouwwerken worden in het Bouwbesluit behandeld in 'afdeling 6.8 Bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten, nieuwbouw en bestaande bouw'. Een bouwwerk moet zodanig bereikbaar voor hulpverleningsdiensten zijn, dat tijdig bluswerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd en hulpverlening kan worden geboden. Voor de bereikbaarheid voor hulpverleningsdiensten worden de volgende eisen gesteld aan de verbindingsweg:

- een breedte van ten minste 4,5 meter;
- een verharding over een breedte van ten minste 3,25 meter, die geschikt is voor motorvoertuigen met een massa van ten minste 14.600 kilogram;
- een vrijgehouden hoogte boven de kruin van de weg van ten minste 4,2 meter, en een doeltreffende afwatering.

De gebouwen dienen bereikbaar te zijn voor de hulpverleningsdiensten. Volgens artikel 6.37 lid 5 moeten hekwerken die een verbindingsweg afsluiten door hulpdiensten snel en gemakkelijk kunnen worden geopend of worden ontsloten met een systeem dat in overleg met de brandweer is bepaald.

9.2 Loopafstand naar trappenhuis

Volgens artikel 2.121 lid 1 moet de afstand tussen elke punt in een gebruiksgebied en een toegang van een trappenhuis kleiner zijn dan 75 meter. Deze regel is ingevoerd om de brandbestrijding door de brandweer te vergemakkelijken. Hieraan wordt voldaan.

9.3 Bluswatervoorziening

De eisen die worden gesteld aan bluswatervoorzieningen worden in het Bouwbesluit behandeld in 'afdeling 6.7 Bestrijding van brand, nieuwbouw en bestaande bouw'. Een bouwwerk heeft een toereikende bluswatervoorziening. Dit geldt niet indien de aard, ligging of het gebruik van het bouwwerk dat naar het oordeel van het bevoegd gezag niet vereist. De afstand tussen een bluswatervoorziening als bedoeld in het eerste lid en een brandweeringang als bedoeld in artikel 6.36, eerste lid, is ten hoogste 40 m.

Volgens de Handreiking Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid kunnen voor een tankautospuiterij de volgende afmetingen worden aangehouden voor een opstelplaats en deze kan samenvallen met de openbare weg.

- een breedte van 4,5 meter;
- een lengte van 10 meter;
- een vrije doorgangshoogte van 4,2 meter;
- bestand tegen een aslast van 11,5 ton;
- bestand tegen het maatgevende gewicht van de basisvoertuigen die bij een veiligheidsregio in gebruik zijn. In de regel is dit minimaal 15 ton.

Volgens de Handreiking Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid gelden de volgende eisen aan een brandkraan die van toepassing kunnen zijn op eigen terrein:

- Rondom een brandkraan moet een obstakelvrije ruimte met een diameter van 1,8 meter zijn.

De brandkranen moeten tot op maximaal 15 meter goed door een blusvoertuig benaderd kunnen worden.

De brandkraan moet minimaal 0,4 meter van de trottoirband liggen bij langsparkeren. De brandkraan moet minimaal 0,75 meter van de trottoirband liggen bij gestoken parkeren.

In bijlage 4 is een situatietekening bijgevoegd met een voorstel voor de opstelplaats en bluswatervoorziening.

Bijlage 1 Verplichte criteria brandwerendheid

De brandwerendheid met betrekking tot brandoverslag en branddoorslag van (beweegbare) constructies en bouwdelen wordt op verschillende criteria getest. Het laagste criterium is vlamdichtheid (E). Het daaropvolgende criterium is gesteld op het gebied van warmtestraling (W). Het moeilijkst haalbaar is het criterium op temperatuur (I). Bij de eisen wordt meestal een combinatie van criteria gevraagd, zoals EW en EI. Als een constructieonderdeel aan EI wordt voldaan, dan voldoet het ook automatisch aan eis EW of E. In tabel 1 is weergegeven welke binnenconstructie aan welke eis moet voldoen volgens NEN 6069:2011 die wordt aangestuurd door NEN 6068:2016. Bij constructies die in meerdere categorieën passen, moet de strengste testcriteria genomen worden.

Tabel 1 Testcriteria waaraan de geëiste brandwerendheid van binnenconstructies met betrekking tot brandover- en branddoorslag moeten voldoen

Type constructie met brandwerendheidsis	Criteria
Wanden inclusief ramen	
Tussen brandcompartimenten onderling incl. vast glas*	EI
Tussen brandcompartiment en extra beschermde vluchtroute	EW
Tussen subbrandcompartiment en andere ruimte in hetzelfde brandcompartiment	E
Bouwdelen tussen (extra) beschermde vluchtroutes onderling	E
Bouwdeel boven (verlaagd) plafond ongeacht wand-eis	EI
Deuren inclusief daar bij behorende glas	
Deuren bij PGS-ruimten en opslagruimten van brandgevaarlijke stoffen	EI ₁
Deurconstructie breder dan 6 meter in wand met criteria EI	EI ₂
Alle andere deuren	EW
Schachtluiken en vloerluiken	EI ₂
Andere luiken	EW
Horizontale constructies	
Vloer tussen subbrandcompartiment en andere ruimte in hetzelfde brandcompartiment	E
Alle andere vloeren	EI
Daken binnen een straal van 1m van opgaande gevel (binnen naar buiten)	EI
Daken buiten een straal van 1m van opgaande gevel**	E
Doorvoeringen	
Alle doorvoeringen en naaddichtingen ongeacht wand-eis	EI

* Voor wanden met eis voor EI kunnen bij vast glas in zijlichten met een maximale breedte van 1,5 meter worden volstaan met EW + EI₂ 15 min.

** Indien uit overslagberekening blijkt dat het brandwerend uitgevoerd moet worden.

Bij buitengevels met een brandwerende eis moet men de testcriteria aanhouden in tabel 2 volgens NEN 6069:2011 die wordt aangestuurd door NEN 6068:2016.

Tabel 2 *Testcriteria waaraan brandwerend wanden inclusief glas in buitengevels moeten voldoen **

Type constructie met brandwerendheids	Criteria
Gevels binnen 11 m afstand van brandbare buitenopslag (opslaghoogte + 4 m)	EI
Gevels bij PGS-ruimte	EI
Gevel bij opvangplaats in het geval bij ontruiming	EW+EI15
Glas in alle andere buitengevels	EW

** Voor brandwerende deuren in buitengevels gelden dezelfde regels als bij binnendeuren in een brandscheiding.*

Bijlage 2 Vuurlastberekening

Vuurlastberekening



Projectnummer 372834
 Naam CS Porthos - Hoofdgebouw
 Plaats Rotterdam
 Datum 08-04-2020
 Functie **BC kantoordeel BG**

Berekening conform NEN 6090

Oppervlakte brandcompartiment **346,90** m²

Onderdeel	Materiaal	Hoeveelheid	Eenheid	Omrekenfactor	Eenheid	Omrekenfactor	Eenheid	Verbrandingswaarde per eenheid	Eenheid	Vuurbelasting [MJ]
-----------	-----------	-------------	---------	---------------	---------	---------------	---------	--------------------------------	---------	--------------------

Permanente vuurbelasting

Gevels										
Baksteen buitengevel	steenachtig							0	MJ/kg	0
Isolatie PIR	PIR 90 mm	256,00	m ²	0,09	m (dikte)	30	kg/m ³	30	MJ/kg	20.736
Binnenwand steenachtig	steenachtig								MJ/kg	0
Buitenkozijnen, deuren/ramen	aluminum							96	MJ/kg	0
Stelkozijn multiplex	multiplex	115,40	m ¹	1		1			MJ/m	11.078
Vloeren										
Vloer en bovenliggende vloer	beton							0	MJ/kg	0
Binnenwanden										
Binnenwanden	steenachtig							0	MJ/kg	0
Dragende wanden	steenachtig							0	MJ/kg	0
brandwerende deuren en kozijnen	hardhout	2,30	m ²	0,06	m (dikte)	700	kg/m ³	17	MJ/kg	1.642
Overige constructies										
Hoofddraagconstructie	staal en steen							0	MJ/kg	0
Trappen	staal en beton							0	MJ/kg	0
Diversen										
E-installatie (incl. inbouwvloeren)	bekabeling	346,90	m ²	1		1		50	MJ/m ²	17.345
Sub-totaal permanente vuurbelasting										50.802
Onvoorzien										5.080
Totale permanente vuurbelasting [MJ]										55.882
Totale permanente vuurbelasting [MJ/m ²]										161

Vuurlastberekening



Projectnummer 372834
 Naam CS Porthos - Hoofdgebouw
 Plaats Rotterdam
 Datum 08-04-2020
 Functie **BC kantoordeel 1V**

Berekening conform NEN 6090

Oppervlakte brandcompartiment **603,00** m²

Onderdeel	Materiaal	Hoeveelheid	Eenheid	Omrekenfactor	Eenheid	Omrekenfactor	Eenheid	Verbrandingswaarde per eenheid	Eenheid	Vuurbelasting [MJ]
-----------	-----------	-------------	---------	---------------	---------	---------------	---------	--------------------------------	---------	--------------------

Permanente vuurbelasting

Platdakconstructie										
Betonnen constructie	onbrandbaar							0	MJ/kg	0
Dakbedekking	EPDM	603,00	m ²	0,007	m (dikte)	1000	kg/m ³	18	MJ/kg	75.978
Dampremmende laag	PE folie	603,00	m ²	0,001	m (dikte)	950	kg/m ³	43	MJ/kg	24.633
Dakisolatie	PIR 120 mm	603,00	m ²	0,12	m (dikte)	30	kg/m ³	30	MJ/kg	65.124
Gevels										
Baksteen buitengevel	steenachtig							0	MJ/kg	0
Isolatie PIR	PIR 90 mm	224,00	m ²	0,09	m (dikte)	30	kg/m ³	30	MJ/kg	18.144
Binnenwand steenachtig	steenachtig	1,00	m ²	0	m (dikte)	50	kg/m ³	29	MJ/kg	145
Buitenkozijnen, deuren/ramen										
Stelkozijn multiplex	multiplex	119,70	m ¹	1	lengte	1		96	MJ/m	11.491
Vloeren										
Vloer	beton							0	MJ/kg	0
Binnenwanden										
Binnenwanden	steenachtig							0	MJ/kg	0
Dragende wanden	steenachtig							0	MJ/kg	0
brandwerende deuren en kozijnen	hardhout	2,30	m ²	0,06	m (dikte)	700	kg/m ³	17	MJ/kg	1.642
Overige constructies										
Hoofddraagconstructie	staal en steen							0	MJ/kg	0
Trappen	staal en beton							0	MJ/kg	0
Diversen										
E-installatie (incl. inbouwvloeren)	bekabeling	603,00	m ²	1		1		50	MJ/m ²	30.150
Sub-totaal permanente vuurbelasting										227.307
Onvoorzien										22.731
Totale permanente vuurbelasting [MJ]										250.038
Totale permanente vuurbelasting [MJ/m²]										415

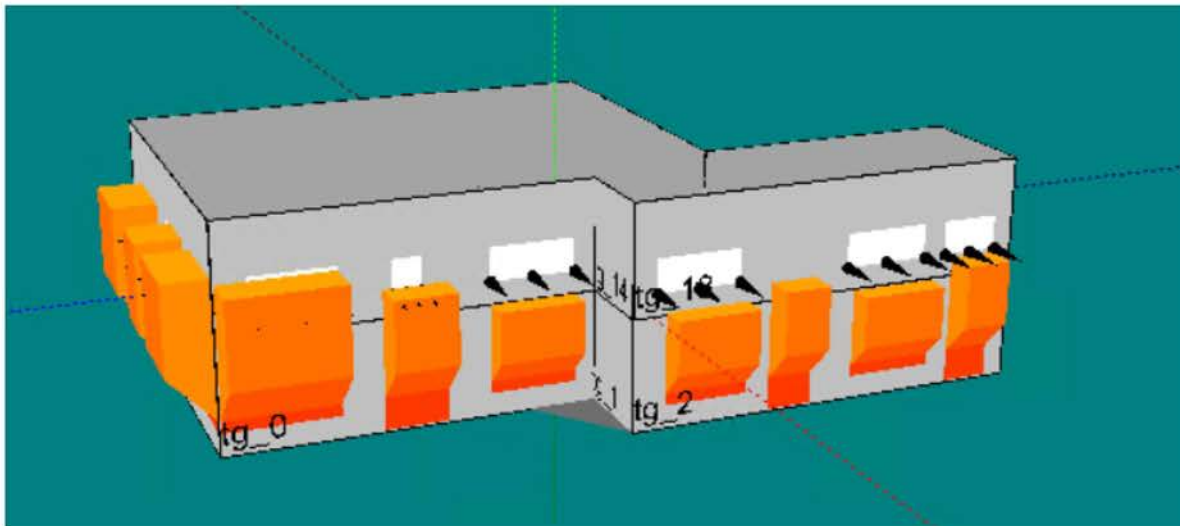
Bijlage 3 Brandoverslagberekening

BRANDSCENARIO'S

Naam	Brand	Opening	Positie	Rechts	Omhoog	Terug	Hoek	Versie	kW/m2	Commentaar
	bg	to_21	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	1,1	OK
	bg	to_21	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	1,4	OK
	bg	to_21	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	1,0	OK
	bg	to_20	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	0,9	OK
	bg	to_20	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	0,9	OK
	bg	to_20	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	1,0	OK
	bg	to_19	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	0,5	OK
	bg	to_19	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	0,9	OK
	bg	to_19	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	1,0	OK
	bg	to_18	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	1,1	OK
	bg	to_18	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	0,9	OK
	bg	to_18	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	0,5	OK
	bg	to_17	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	3,2	OK
	bg	to_17	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	3,4	OK
	bg	to_17	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	3,2	OK
	bg	to_16	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	11,4	OK
	bg	to_16	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	12,0	OK
	bg	to_16	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	6,6	OK
	bg	to_11	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	3,8	OK
	bg	to_11	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	12,1	OK
	bg	to_11	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	8,3	OK
	bg	to_15	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	12,2	OK
	bg	to_15	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	13,6	OK
	bg	to_15	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	12,6	OK
	bg	to_9	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	7,2	OK
	bg	to_9	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	13,2	OK
	bg	to_9	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	7,7	OK
	bg	to_12	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	0,0	OK
	bg	to_12	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	0,0	OK
	bg	to_12	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	0,0	OK
	bg	to_13	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	0,2	OK
	bg	to_13	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	0,2	OK
	bg	to_13	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	0,3	OK

BRANDSCENARIO'S

Naam	Brand	Opening	Positie	Rechts	Omhoog	Terug	Hoek	Versie	kW/m2	Commentaar
	bg	to_14	Linksonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	0,7	OK
	bg	to_14	Middenonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	0,5	OK
	bg	to_14	Rechtsonder	0,00	0,00	0,00	0,0	6068_2016	0,2	OK



BRANDRUIMTEN

Naam	Breed	Diep	Hoog	Gereduceerd	Nivo	Industriemodel	WBDBO	Plafond	Samen	Blok
bg	16,16	21,01	4,39	Nee	0,00		60	0,28		tg_7 tg_6 tg_
V1	16,16	21,01	4,39	Nee	4,67		60	0,28		tg_8 tg_15 tg_

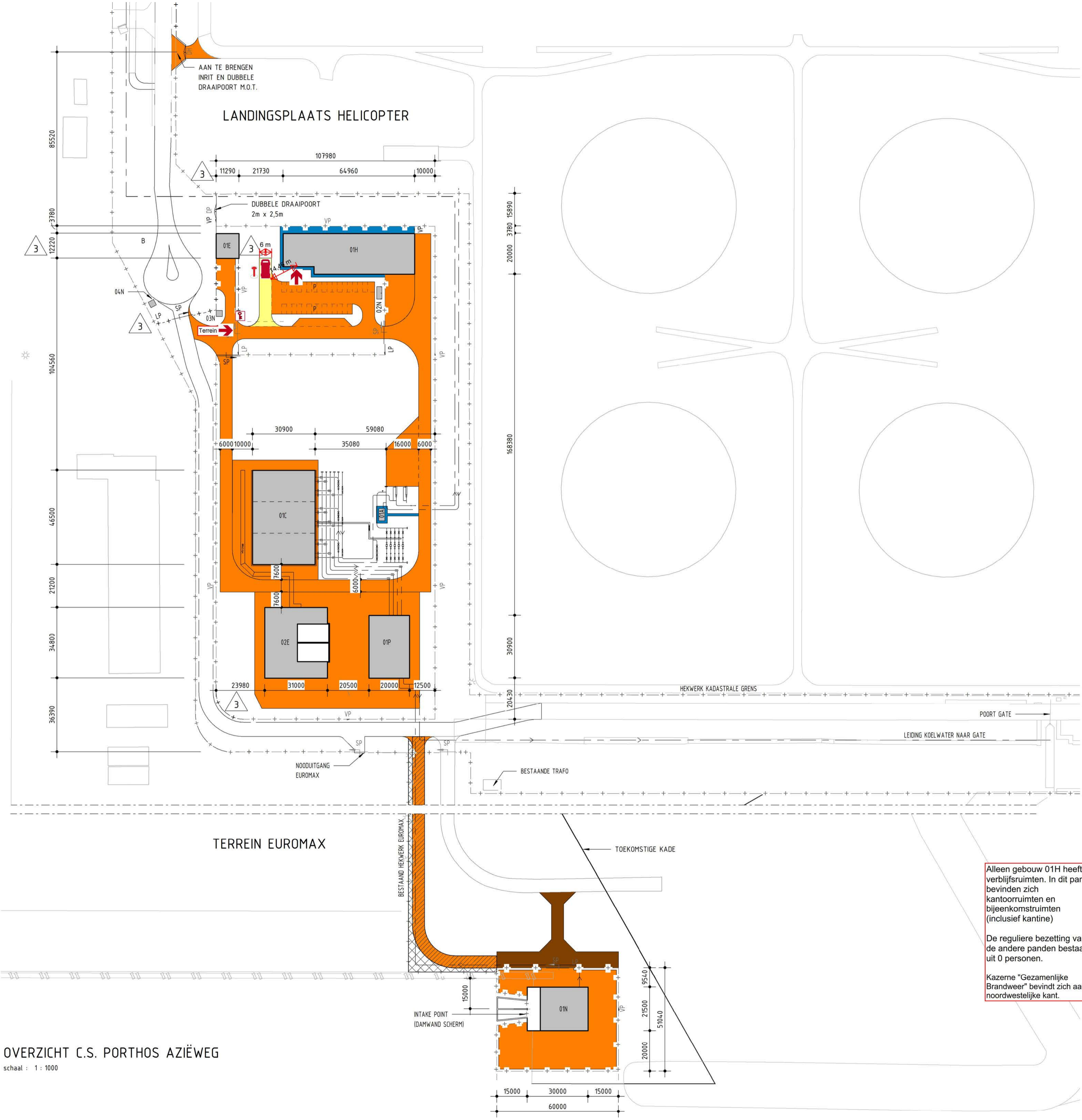
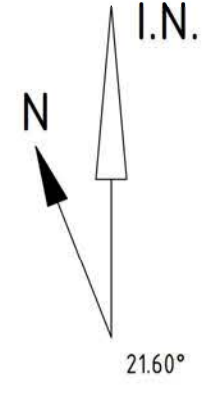
GEVELS

Naam	LO_x	LO_y	RO_x	RO_y	Hoogte	Hoek	Omhoog	Wanddikte
tg_0	-50,07	19,01	-50,07	34,36	4,67	90,00	,00	,000
tg_1	-50,07	34,36	-46,34	34,36	4,67	90,00	,00	,000
tg_2	-46,34	34,36	-46,34	51,36	4,67	90,00	,00	,000
tg_3	-46,34	51,36	-51,91	51,36	4,67	90,00	,00	,000
tg_4	-51,91	51,36	-51,91	40,07	4,67	90,00	,00	,000
tg_5	-51,91	40,07	-66,23	40,07	4,67	90,00	,00	,000
tg_6	-66,23	40,07	-66,23	19,06	4,67	90,00	,00	,000
tg_7	-66,23	19,06	-50,07	19,01	4,67	90,00	,00	,000
tg_8	-66,23	19,06	-50,07	19,01	4,67	90,00	4,67	,000
tg_9	-66,23	40,07	-66,23	19,06	4,67	90,00	4,67	,000
tg_10	-51,91	40,07	-66,23	40,07	4,67	90,00	4,67	,000
tg_11	-51,91	51,36	-51,91	40,07	4,67	90,00	4,67	,000
tg_12	-46,34	51,36	-51,91	51,36	4,67	90,00	4,67	,000
tg_13	-46,34	34,36	-46,34	51,36	4,67	90,00	4,67	,000
tg_14	-50,07	34,36	-46,34	34,36	4,67	90,00	4,67	,000
tg_15	-50,07	19,01	-50,07	34,36	4,67	90,00	4,67	,000

OPENINGEN

Naam	Rechts	Omhoog	Breedte	Hoogte	Brandwerend	Balkon/Overstek	Opgaand/type	Gevel(s)	Brandruimte
to_0	,06	,94	4,73	2,30	,00	,00	Opgaand	tg_0	bg
to_1	6,52	,08	2,62	2,83	,00	,00	Opgaand	tg_0	bg
to_2	10,93	,94	3,56	1,57	,00	,00	Opgaand	tg_0	bg
to_3	1,41	,94	3,53	1,61	,00	,00	Opgaand	tg_2	bg
to_4	5,93	,07	1,92	2,69	,00	,00	Opgaand	tg_2	bg
to_5	9,70	,94	3,58	1,55	,00	,00	Opgaand	tg_2	bg
O1	14,23	,07	1,92	2,69	,00	,00	Opgaand	tg_2	bg
to_6	12,20	,94	3,76	2,37	,00	,00	Opgaand	tg_7	bg
to_7	8,40	,94	2,34	2,37	,00	,00	Opgaand	tg_7	bg
to_8	2,06	,94	3,48	2,37	,00	,00	Opgaand	tg_7	bg
to_10	15,64	,10	1,67	2,58	,00	,00	Opgaand	tg_6	bg
to_12	4,00	5,62	3,48	1,40	,00	,00	Opgaand	tg_9	V1
to_13	12,75	5,62	1,20	1,40	,00	,00	Opgaand	tg_9	V1
to_14	16,10	5,62	3,48	1,40	,00	,00	Opgaand	tg_9	V1
to_9	2,06	5,62	3,48	1,40	,00	,00	Opgaand	tg_8	V1
to_11	7,31	5,62	3,48	1,40	,00	,00	Opgaand	tg_8	V1
to_15	12,69	5,62	2,34	1,40	,00	,00	Opgaand	tg_8	V1
to_16	1,27	5,62	3,55	1,40	,00	,00	Opgaand	tg_15	V1
to_17	6,90	5,62	1,20	1,40	,00	,00	Opgaand	tg_15	V1
to_18	10,90	5,62	3,55	1,40	,00	,00	Opgaand	tg_15	V1
to_19	1,00	5,62	3,55	1,40	,00	,00	Opgaand	tg_13	V1
to_20	9,34	5,62	3,55	1,40	,00	,00	Opgaand	tg_13	V1
to_21	13,86	5,62	2,34	1,40	,00	,00	Opgaand	tg_13	V1

Bijlage 4 Voorstel brandweervoorzieningen



OVERZICHT C.S. PORTHOS AZIËWEG
schaal : 1 : 1000

Alleen gebouw 01H heeft verblijfsruimten. In dit pand bevinden zich kantoorruimten en bijeenkomst ruimten (inclusief kantine)
De reguliere bezetting van de andere panden bestaat uit 0 personen.
Kazerne "Gezamenlijke Brandweer" bevindt zich aan noordwestelijke kant.

OPMERKINGEN

- MATEN IN mm TENZIJ ANDERS VERMELD
- LOCATIEPEIL = 100.000 = NADER TE BEPALEN
- HOOGTE AFGEWERKT MAAVELD = ca. 100.000

- Terrein
Brandweeringang terrein
- Brandweeringang gebouw
Alleen gebouwen met verblijfsruimten moeten verplicht een brandweeringang hebben
- Sleutelkluis/ -buis of andere openingsprincipe brandweer
- Ondergrondse Brandhydrant
- Opstelplaats tankautospuit

RENVOOI

- B = BORD, DAAROP AANGEGEVEN: LINKSAF PORTHOS RECHTDOOR GATE EN EUROMAX
- P = PARKEERVORZIENING
- DH = DRAAIHEK
- VP = VLUCHTPOORT
- SP = SCHUIFPOORT
- DP = DRAAIPOORT
- + - + - = HEKWERK, HOGE HEKWERKEN KLEUR ANTRACIET
- STROOK VOOR HV EN INSTRUMENTATIE KABELS, GRONDOEKING MINMAAL 1,0m.
- TOEGANGSWEG (TOEKOMSTIG)
ONDER DE WEG LEIDINGEN AANBRENGEN MET GRONDOEKING MINMAAL 1,0m.
- KLINKER VERHARDINGEN
- STOEPTEGELS 300x300
- BEDRIJFSPLAATVLOEREN 2000x2000
- GEBOUW
- WEG VOOR HULPDIENSTEN
BORD TOEVOEGEN MET TEKST
"ALLEEN TOEGANKELIJK VOOR HULPDIENSTEN"

GEBOUWNUMMERS

- 01A = ANALYSEGEBOUW
- 01C = COMPRESSORGEBOUW
- 01E = KLANTSTATIONGEBOUW
- 02E = ELEKTROGEBOUW
- 01H = HOOFDGEBOUW
- 01N = KOELWATERPOMPGEBOUW
- 02N = RIJWIELSTALLING
- 03N = ABRI
- 04N = ABRI
- 01P = WARMTEWISSELAARBEBOUW

VOOR LEIDINGWERK ZIE TEKENING A-420-0-LM-000-001-001

CONSTRUCTIETEKENING		TERREIN WERKEN	
OVERZICHT WEGEN EN GEBOUWEN		C.S. PORTHOS	
STATUS	GET: Jong, R. de	07 May 2020	SWECO
GECE: Steijn, E.	07 May 2020	SWECO	© 2019 N.V. NEDERLANDSE GASUNIE
ACC: Bosker, J.	07 May 2020	SWECO	OPDRACHTNAAM: TERREIN EN 01E GEBOUW AANGEPAST
CATEGORIE: C	VASSING: 03	TEK. SOORT: 13	PROJ. NR: P.003802.02
BEWERK. & INDEKSCHRIJF: JA	DUBLICATIE/GEBOUW. LOOZ:	FORMAAT: A1	NUMMER: A-420-0-CT-000-001
SCHAAL: 1:1000			GETREND BIJ: SWECO
SULTON & SUTSMA: 2020-02-05			SULTON & SUTSMA: 2020-05-07
WZLNR: 3			

---Einde document---

Brandbeveiligingsconcept

Compressorstation

Opgesteld door:
Ter goedkeuring:
Documentnummer:

Aad Zwaan 16-DEC-2020
Frits Lagers
TRCS-ENG-HSE-FLR-SPC-0001

Datum	Versie	Status
18-aug-2020	0.1	Issued for Client Review
6-Oct-2020	0.2	Issued for Approval
22-Oct-2020	0.3	Issued for Approval
16-Dec-2020	1.0	Issued for Approval

The following report is based in part on information not within Fluor's control. It is believed that the estimates and conclusions contained therein will be reliable under the conditions and subject to the qualifications set forth, however, Fluor does not warrant or guarantee their accuracy. Use of such report shall, therefore, be at the user's sole risk. Such use shall constitute a release and agreement to defend and indemnify Fluor from and against any liability (including but not limited to liability for special, indirect or consequential damages) in connection with such use. Such release from and indemnification against liability shall apply in contract, tort (including negligence of Fluor whether active, passive, joint or concurrent), strict liability, or other theory of legal liability; provided, however, such release, limitation and indemnity provisions shall be effective to, and only to, the maximum extent, scope or amount allowable by law.

This report contains information proprietary to Fluor B.V. It is not to be disclosed, reproduced or in any other manner made available to any third party without our prior, written permission. For additional copies of this report, contact Fluor B.V., Taurusavenue 155, PO Box 1381, 2130 EL Hoofddorp, The Netherlands (telephone +31 23 543 2432).

© 2020 Fluor. All Rights Reserved.

FLUOR is a registered service mark of Fluor Corporation

Datum: 16 december 2020
Documentnummer: TRCS-ENG-ELE-FLR-SPC-0001
Versie: 1.0

FLUOR[®]

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Compressorstation.....	4
1.2	Wettelijk Kader	4
1.3	Doelstelling	4
1.4	Standaarden	4
2	Branden	6
2.1	Transformatoren	6
2.2	Smeeroliesystemen	7
2.3	Electrische Branden.....	8
2.4	Gewone Branden.....	9
3	Maatregelen	10
3.1	Bouwtechnische Maatregelen.....	10
3.1.1	Kantoorgebouw 01H	11
3.1.2	Analysegebouw 01A	12
3.1.3	Compressorgebouw 01C	12
3.1.4	Klantstationgebouw 01E	12
3.1.5	Elektrogebouw 02E.....	12
3.1.6	Koelwaterpompgebouw 01N.....	13
3.1.7	Warmtewisselaargebouw 01P	13
3.2	Installatietechnische beheersmaatregelen.....	13
3.2.1	Branddetectie en Alarmering	14
3.2.2	Brandblusmiddelen	15
3.2.3	Noodverlichting	18
3.2.4	Vluchtroute Aanduidingen	18
3.2.5	Toegangsbeheer.....	18
3.3	Organisatorische Maatregelen.....	19
3.3.1	Certificering	19
3.3.2	Onderhoud.....	19
3.3.3	Rondgang	19
4	Referenties.....	19
Attachment A	Branddetectie- en alarmsysteem.....	20

1 Inleiding

1.1 Compressorstation

Op de Maasvlakte is Gasunie, EBN en Havenbedrijf Rotterdam voornemens het project "Porthos" (Port of Rotterdam CO₂ Transport Hub and Offshore Storage) te realiseren. Het project bestaat uit een lagedruk (LD) transportleiding, die begint in de omgeving van Pernis, en naar het einde van de Maasvlakte (nabij MOT, GATE) gaat. In deze LD-transportleiding kunnen de diverse industrieën ("emitters") hun CO₂ injecteren. Op het einde van de Maasvlakte, aan de Aziëweg tussen de Gate Terminal en Euromax is het compressorstation gepland (CS Porthos) waar de CO₂ vervolgens via een hogedruk (HD) transportleiding naar een leeg gasveld (P18 cluster van TAQA) in de Noordzee wordt getransporteerd en geïnjecteerd.

1.2 Wettelijk Kader

In het kader van het Bouwbesluit 2012 zijn de gebouwen beoordeeld op brandveiligheid [1], [2]. Daarbij is het ontwerp van de gebouwen getoetst aan het wettelijk kader. Gebaseerd op deze toets is aangegeven waar het brandbeveiligingsconcept aan moet voldoen. Hierbij is rekening gehouden met het gebruik van bouwmaterialen, weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO), sterkte van de draagconstructie bij brand, de vluchtwegen en de brandbestrijdingsvoorzieningen. Deze ontwerpdocumenten vormen de basis voor het brandbeveiligingsconcept, echter deze geven het vereiste minimum weer. Het Bouwbesluit 2012 is gericht op het beschermen van mensen en het mogelijk maken om veilig te kunnen vluchten. Dit brandbeveiligingsconcept geeft eveneens een aantal boven wettelijke maatregelen weer, die zijn bedoeld om eventuele schade als gevolg van een brand te beperken.

1.3 Doelstelling

Het doel van het brandbeveiligingsconcept is het vastleggen van de brandbestrijdingsmaatregelen, bedoeld om de schade als gevolg van een brand te beperken. Het doel van de brandbestrijding is:

- Het vroegtijdig signaleren van een brand
- Het waarschuwen van personeel
 - Voor het zoeken van een veilig heenkomen
 - Voor het ondernemen van maatregelen om een beginnende brand te blussen
- Het voorkomen van verdere escalatie van een brand

1.4 Standaarden

De standaarden in gebruik bij Gasunie zijn met name bedoeld voor het ontwerpen en bouwen van gascompressor stations voor het transport van aardgas. Het compressorstation van Porthos wordt gebruikt voor het transport van niet brandbaar gas afkomstig van verbrandingsprocessen uit de industrie en vereist daarom een andere aanpak dan die voor brandbare gassen. De hier opgenomen standaarden worden dan ook selectief gebruikt en waar nodig aangepast aan een veranderde situatie.

GTS OSM-18-N	Branddetectie- en automatische brandbestrijdingssystemen, versie 6, 13-01-2016
GTS OSB-02-N	Gebouwen, versie 8, 05-02-2018

GTS OSA-12-N	Veiligheidssignalering, EHBO- en brandbestrijdingsmiddelen, versie 8, 03-04-2020
GTS OSA-22-N	Bediening en presentatie, versie 6, 13-12-2017
GTS OA-06-N	Explosieveiligheid, versie 15, 08-11-2018
GTS OSE-01-N	Laagspanningsinstallaties, versie 10, 18-12-2019
GTS OSE-05-N	Verlichtingsinstallaties, versie 9, 28-11-2019
GTS OSE-06-N	Hoogspanningsinstallaties, versie 3, 16-10-2019
GTS OSM-10-N	Akoestische en optische signalering, versie 7, 18-12-2018
GTS OSA-02-N/8	Voorschriften voor tekeningen en kaarten Elektrotechniek en Instrumentatie, versie 8, 04-02-2019
GTS OSB-05-N	Gasontvangstations, Gebouw en terrein, versie 7, 10-03-2020
GTS OSB-06-N	Doorvoeringen, versie 4, 13-02-2019
GTS MSM-02-N	Prefab Analysegebouw, versie 9, 04-02-2019
NEN-EN 13501-2	Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen - Deel 2: Classificatie op grond van resultaten van brandwerendheidsproeven behalve voor producten voor gebruik in ventilatiesystemen
NEN 4001	Brandbeveiliging - Projectering van draagbare en verrijdbare blustoestellen
NEN 6063	Bepaling van het brandgevaarlijk zijn van daken
NEN 6068	Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten
NEN 2535	Brandveiligheid van Gebouwen – Brandmeldinstallaties – Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen
NEN 2575	Brandveiligheid van Gebouwen – Ontruimingsinstallaties – Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen
NEN-EN 54-5	Fire detection and fire alarm systems; Part 5: Heat detectors - Point detectors.
NEN-EN 54-7	Fire detection and fire alarm systems; Part 7: Smoke detectors - Point detectors using scattered light, transmitted light or ionisation.
NEN-EN 54-10	Fire detection and fire alarm systems; Part 10: Flame detectors – Point detectors.
NEN-EN 54-11	Fire detection and fire alarm systems; Part 11: Manual call point.
NEN-EN 671	Vaste brandblusinstallaties – Brandslangsystemen
NEN-EN 1838	Toegepaste verlichtingstechniek – Noodverlichting
NEN-EN-IEC 61936-1	Sterkstroominstallaties voor meer dan 1 kV wisselspanning - Deel 1: Algemene bepalingen
PGS 15	Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen. Richtlijn voor opslag en tijdelijke opslag met betrekking tot brandveiligheid, arbeidsveiligheid en milieuveiligheid

2 Branden

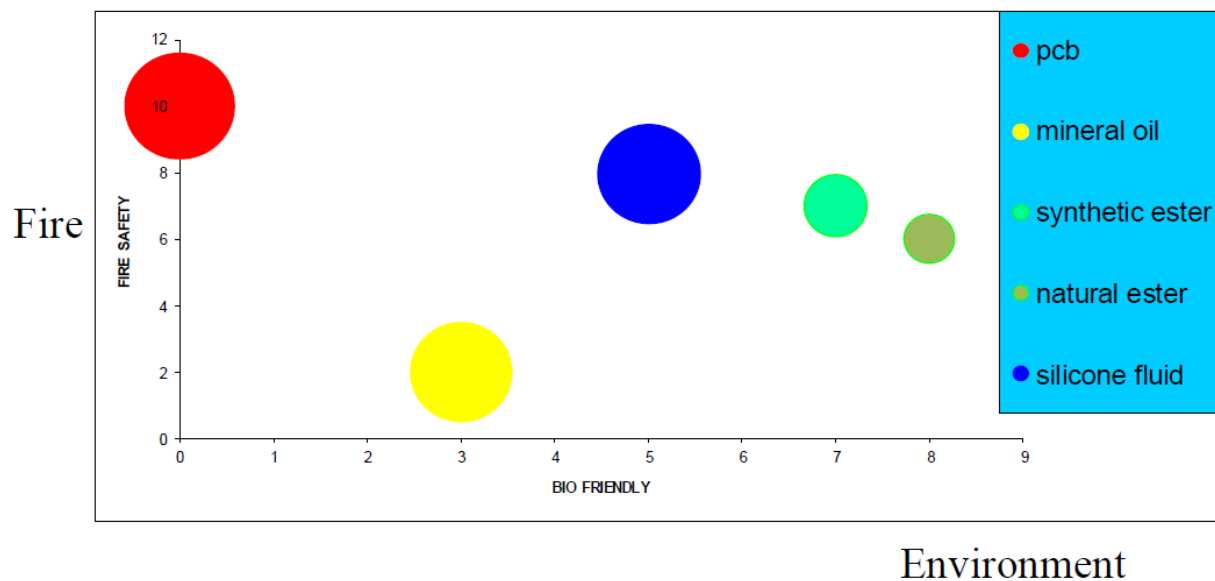
Het aangeleverde en gecompriëerde gas is niet brandbaar. Het brandgevaar komt van de gebruikte utilities en andere meer gewone oorzaken. Het brandgevaar voor het compressorstation komt van:

1. Transformatoren en hoogspanning schakelapparatuur
2. Smeeroliesystemen van compressoren en pompen
3. Electriche branden in MCC-ruimtes en kabelruimtes
4. Gewone branden in gebouwen

2.1 Transformatoren

Hoogspanningstransformatoren zijn gevuld met transformatorolie. De brandbaarheid van de transformatorolie hangt of van het geselecteerde type. In Figuur 2-1 is een overzicht opgenomen van het type beschikbare transformatorolie en hun eigenschappen ten aanzien van brandgevaarlijkheid en effect op het milieu ingeval van een lekkage.

Figuur 2-1: Effect van het Type Transformatorolie op Brandgevaarlijkheid en Milieu



PCB-olie mag vanwege het schadelijke effect op het milieu niet meer worden toegepast. Het falen van transformatoren met als gevolg een brand kan verschillende oorzaken hebben. De oorzaken kunnen zijn:

- Wikkelfouten
- Fout in de doorvoerisolator
- Schakelaar fouten
- Olietank falen
- Falen van het beveiligingssysteem
 - Buchholz beveiliging

- Falen overdrukventiel ingeval van oververhitting
- Surge beveiliging met als gevolg een hoog voltage in de wikkels
- Falen overdrukbeveiliging in het transformatoroliesysteem
- Falen van het koelsysteem

De oorzaken kunnen leiden tot een brand, waarbij de transformatorolie vrijkomt. De brand kan zeer intens zijn met uitstraling naar de omgeving. In Figuur 2-2 is een foto opgenomen van een dergelijke brand waarbij de transformatorolie bijdraagt aan een vuurbal.

Figuur 2-2: Transformatorbrand



Behalve schade aan de transformator zelf kan een dergelijke brand andere brandbare materialen in de omgeving ontsteken als er geen adequate maatregelen zijn genomen.

2.2 Smeeroliesystemen

Smeerolie heeft een hoog vlampunt en zal niet makkelijk vlamvatten. Het gevaar van smeerolie zit met name in het verspreiden van een olie mist of nevel en contact met een heet oppervlakte of een andere ontstekingsbron. NEN-EN-IEC 60079-10-1 Annex G geeft aanwijzingen voor smeerolie systemen en de daarbij behorende gevaren. De norm geeft aan dat er geen gevaar voor een explosieve atmosfeer is door de vorming van brandbare nevel door lekkages van flenzen of as doorvoeringen. Wel kunnen lekkages van smeerolie leiden tot een smeulende brand. Deze kunnen escaleren naar een volledige brand, die het gehele smeeroliesysteem omvat. Met name gasturbines zijn gevoelig voor dergelijke branden vanwege de hoge oppervlakte

temperaturen. Dit is niet het geval voor de compressoren in het compressorstation, waardoor de waarschijnlijkheid van een brand significant lager is. Wanneer een lekkage samenvalt met het falen van de lagers kan er wel een brand ontstaan. Geringe smeerolie lekkages kunnen over een langere periode plaatsvinden en accumuleren in afdichtingen en isolatiematerialen.

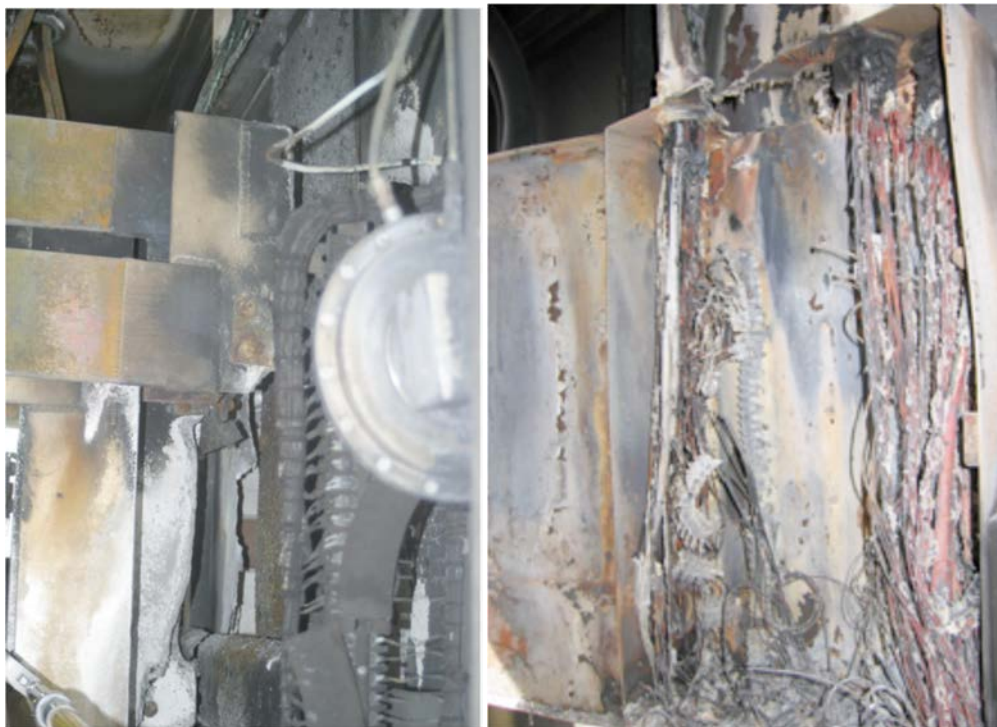
2.3 Elektrische Branden

Branden in schakelkasten die de elektrische apparaten voeden behoren eveneens tot de mogelijkheden. Het falen van elektrische componenten in een cabinet kunnen veroorzaakt worden door:

- Mechanisch falen elektrische componenten
- Vlambogen tussen delen die onder spanning staan
- Overbelasting

De temperatuur in een vlamboog als gevolg van een elektrische ontlading ligt vele malen hoger dan de benodigde ontbrandingstemperatuur van plastic en kabels. Het gevolg is schade aan de component en in sommige ernstige gevallen een brand in het elektrische cabinet of in de kabelgoot onder de valse vloer. Omdat dergelijke branden in een omsloten ruimte plaats vinden is de verbranding meestal onvolledig met als gevolg dat de verbrandingsproducten voornamelijk worden omgevormd tot roetdeeltjes. Deze roetdeeltjes bestaan volledig uit koolstofatomen en hebben de eigenschap elektrisch geleidend te zijn. Het gevolg kan zijn dat door deze roetvorming meerdere kortsluitingen plaats kunnen vinden waardoor een brand zich kan uitbreiden.

Figuur 2-3: Brandschade in Elektrische Omkasting



Normaal is de schade aanzienlijk, ook als gevolg van rookschade. Het repareren en opnieuw bedraden kan ervoor zorgen dat de installatie geruime tijd buiten bedrijf is.

2.4 Gewone Branden

Het Bouwbesluit geeft aan dat gebruikte bouwmaterialen aan de eisen van NEN EN 13501-2 moet voldoen, afhankelijk van het gebruik van het gebouw. Deze eisen hebben geen betrekking op de inrichting van de gebouwen met meubilair en andere gebruiksartikelen. Dergelijke materialen kunnen branden. Statisch gezien is een defect of het verkeerd gebruik van (electrische) apparaten de hoofdoorzaak van branden in kantoren.

Tabel 2-1: Oorzaak Binnenbranden bij Bedrijven in Percentage (Bron CBS 2013)

Type Bedrijf	Aantal Branden	Oorzaken						
		Brandstichting	Spelen van vuur door kinderen	Roken	Brandgevaarlijke werkzaamheden	Defect/ Verkeerd gebruik apparaat	Broei	Vuurwerk
Kantoor	200	10,3	-	8,0	19,5	39,1	19,5	1,4
Gezondheid	1000	20,6	0,5	19,1	18,7	35,9	4,7	0,5
Industrie	1100	8,7	0,3	2,1	22,6	35,4	31,0	-

Dergelijke branden kunnen dan ook in de gebouwen van het compressorstation plaatsvinden. Zeker voor bemande locaties is het belangrijk een brand vroeg te detecteren om het gebouw tijdig te kunnen evacueren.

3 Maatregelen

Vooruitlopend op het uitgangspuntendocument kunnen de maatregelen worden ingedeeld als:

1. Bouwtechnische maatregelen
2. Installatietechnische maatregelen
3. Organisatorische maatregelen

3.1 Bouwtechnische Maatregelen

De bouwtechnische maatregelen zijn uitgebreid beschreven in de Ontwerpdocumenten Brandveiligheid [1] [2] die zijn opgesteld door Sweco en toegevoegd aan de bouwvergunningaanvraag. In de ontwerpdocumenten wordt aangegeven dat brandwerendheid alleen van toepassing is op het kantoorgebouw 01H. Er worden conform het Bouwbesluit geen eisen gesteld aan de overige gebouwen wat betreft bezwijken bij brand en brandwerendheid. Dit betreft echter de minimumeisen die volgens het vigerende Bouwbesluit van toepassing zijn, eisen vanuit Gasunie zijn niet in de ontwerpdocumenten opgenomen. In de ontwerpdocumenten is een tabel opgenomen met daarin de eisen die aan de bouwmaterialen worden gesteld.

Tabel 3-1: Vereiste Brand- en Rookklassen volgens NEN-EN 13501 per Ruimte

Ruimte	Vloerafwerking		Wandafwerking		Toelichting
	Brand	Rook	Brand	Rook	
Binnen					
Schachten / kokers / kanalen (binnenzijde) ¹⁾	-	-	A2	-	Niet-brandbare materialen, bijvoorbeeld gipsplaten
Extra beschermde vluchtroute	Cfl	s1fl	B	s2	Betreft inwendig trappenhuis Gebouw 1H
Beschermde vluchtroute	Dfl	s1fl	D	s2	Niet van toepassing in deze gebouwen
Overige ruimten	Dfl	s1fl	D	s2	Alle ruimten Gebouw 1H met uitzondering van trappenhuis
Buiten					
Extra beschermde vluchtroute	Cfl	-	C	-	Niet van toepassing
Beschermde vluchtroute	Dfl	-	D	-	Niet van toepassing
Overige ruimten	Dfl	-	D	-	Toepassing bij de gevel
Ramen, deuren, kozijnen e.d.	-	-	D	-	In alle gevallen
Bij brandoverslag tussen brandcompartimenten	-	-	B	-	Niet verplicht bij vrijwillige brandcompartimenten
Buitenoppervlak < 2,5m hoog	-	-	B	-	Indien hoogste vloer voor personen bestemd > 5m. Niet van toepassing ²⁾

- 1) Geldend alleen bij schachten, kokers en kanalen die grenzen aan meer dan een brandcompartiment of subbrandcompartiment met een inwendige doorsnede groter dan 0,015 m².
- 2) De meeste gebouwen hebben geen vloer dat hoger dan 5 meter ligt dan meetniveau. Gebouw 01C heeft wel een vloer hoger dan 5 m, maar de ruimten zijn niet bestemd voor personen, want het betreft ruimten met procesinstallaties.

Naast de vereiste materialen conform NEN-EN 13501 worden volgens het bouwbesluit eisen gesteld aan de constructiematerialen voor het dak en rookgaskanalen.

Tabel 3-2: Vereiste brandklassen voor overige voorzieningen

Onderdeel	Eis	Norm	Toelichting
Dak	Onbrandbaar	NEN 6063	Zowel kunststof dakdekking als bitumineuze dakdekking met steenslag kan hieraan voldoen
Rookgasafvoer	Brandveilig	NEN 6062	De afstand tussen de rookgasafvoer en brandgevaarlijk dak dient minimaal 15 m te bedragen

De eisen ten aanzien van de weerstand bij branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) zoals opgenomen in het Bouwbesluit zijn opgenomen in de Ontwerpdocumenten Brandveiligheid [1] [2] van de firma Sweco. Daarnaast heeft Gasunie aanvullende eisen opgenomen in GTS OSM-02-N Gebouwen, GTS OSE-06-N Hoogspanningsinstallaties en andere GTS-en voor specifieke gebouwen.

3.1.1 Kantoorgebouw 01H

Het kantoorgebouw wordt omschreven in het Ontwerp Brandveiligheid [1] en is opgedeeld in verschillende brandcompartimenten. Het gebouw heeft 2 verdiepingen en het dak bevindt zich boven de 5 meter boven maaiveld. Het kantoorgebouw is als enige een gebouw waar personeel zich ophoudt. Bovendien is in het gebouw een expositieruimte ingericht voor bezoekers die geïnteresseerd zijn in het Porthos project. Conform het bouwbesluit heeft het kantoorgebouw een Bijeenkomstfunctie, Kantoorfunctie en Industriefunctie.

De brandwerendheid tegen bezwijken van de draagconstructie is 60 minuten. Dit is het gevolg van een lagere brandlast door de uitvoering met bouwmaterialen die niet tot weinig bijdragen aan het in stand houden van een brand. Daardoor is het mogelijk de in het Bouwbesluit vereiste 90 minuten te verlagen met 30 minuten tot 60 minuten.

Het kantoorgebouw is ingedeeld in verscheidene brandcompartimenten die van elkaar worden gescheiden met een brandwerende muur met een WBDBO van ten minste 60 minuten. De brandcompartimenten zijn:

Tabel 3-3: Brandcompartimenten Kantoorgebouw 01H [HOLD]

Brandcompartiment	Verdieping	Beschrijving	Oppervlakte [m ²]	Computervloer
BC1	BG	Kantoren	334	N J (Portiersloge)
BC2	BG	HVAC-ruimte	212	N
BC3	BG	Werkplaats/Magazijn	151	N
BC4	BG	Instrumentenluchtvoorziening	303	N
BC5	BG	No-Break ruimte (Accuruumte)	32	J
BC6	BG	Transformator (in pandig)	27	N
BC7	BG	Transformator (in pandig)	27	N
BC8	1	Kantoren en expositieruimte	430	N
BC9	1	Regelkamer	113	J

Brandcompartiment	Verdieping	Beschrijving	Oppervlakte [m ²]	Computervloer
BC10	1	Instrumentatieruimte	275	J
BC11	1	Laagspanningsruimte	275	J

Naast de brandcompartimenten is er een trappenhuis met lift, die de vloeren met elkaar verbindt. Dit trappenhuis is een Extra Beveiligde Vluchtroute (EBV) en wordt gescheiden door een brandwerende muur met een WBDBO van ten minste 60 minuten. De lift wordt ingeval van een brandalarm in BC1 of BC8 buiten werking gesteld en naar de begane grond gestuurd. Het is geen brandweerlift. Als alternatieve vluchtroute is op de eerste verdieping tegenover het trappenhuis een noodtrap gedacht. De loopafstand vanuit ieder willekeurig punt in het brandcompartiment naar buiten of naar een naastliggend brandcompartiment mag niet meer bedragen dan 30 meter. De dimensies voor een vluchtroute zijn minimaal 0,85 m breed en 2,30 m hoog. Alle vluchtdeuren openen naar buiten en zijn voorzien van een voorziening om deze te openen conform de eisen uit GTS OSB-02-N.

3.1.2 Analysegebouw 01A

Het analysegebouw moet voldoen aan de eisen van MSM-02-N Prefab Analysegebouw. Het vloeroppervlak van het analysegebouw is 20,8 m² en is één enkel brandcompartiment. Het gebouw is voorzien van een enkele ingang, die ook als vluchtroute wordt gebruikt ingeval van een incident. Er worden voor het analysegebouw geen eisen gesteld aan brandwerendheid of weerstand tegen bezwijken tijdens een brand.

3.1.3 Compressorgebouw 01C

Het compressorgebouw omhult 3 compressoren en bestaat uit één enkel brandcompartiment (Bouwbesluit industriefunctie = 2500 m²). Volgens het Bouwbesluit zijn er geen eisen gesteld aan het bezwijken bij brand of brandwerendheid (WBDBO) tussen de brandcompartimenten. Desondanks zijn de compressoren gescheiden door brandwerende muren met een WBDBO van 60 minuten [HOLD].

In het gebouw bevinden zich platforms om de bereikbaarheid van de compressoren te garanderen. De trappen en ladders moeten worden opgenomen in het bepalen van de lengte van een vluchtroute. De afstand tot een uitgang naar buiten mag niet meer bedragen dan 60 meter vanaf elk willekeurig punt in het gebouw.

3.1.4 Klantstationgebouw 01E

Stedin verzorgt de aansluiting van het compressorstation op het elektriciteitsnet. Het klantstationgebouw wordt ontworpen en ingericht in samenspraak met de netbeheerder. Eisen ten aanzien van brandwerendheid zijn niet vastgelegd. Aangezien het gebouw geheel apart staat en niet is geïntegreerd in een ander gebouw hoeft geen rekening te worden gehouden met overslag in geval van brand, tenzij de afstand minder is als 10 meter. Conform paragraaf 6.13 van OSB-02-N is het gebouw een prefab betonnen constructie die aan de Gasunie standaard moet voldoen.

3.1.5 Elektrogebouw 02E

In het Elektrogebouw bevinden zich de transformatoren en hoogspanningsschakelaars. De 2 grote transformatoren staan buiten opgesteld en afgescheiden van het gebouw door een brandwerende muur met een WBDBO van 90 minuten conform NEN-EN-IEC 61936-1. De wand tussen de 2 grote transformatoren moet een brandwerendheid hebben van 60 minuten volgens dezelfde standaard. Aan de andere zijde van het gebouw bevinden zich 4 kleinere inpanidige transformatoren. De bovenzijde van de opstelplaats van de 2 grote

transformatoren is open naar de buitenlucht. De bovenzijde van de kleinere transformatoren is afgesloten. De voorzieningen voor het opvangen van regenwater en eventuele lekkage van transformatorolie zijn opgenomen in paragraaf 6.13 van GTS OSB-02-N. Het volume van de opvangbak onder de grote transformator moet tenminste 33 m³ (1,1 maal de hoeveelheid) bedragen en voorzieningen hebben voor het afvoeren van hemelwater.

In het gebouw bevinden zich 2 Variable Speed Drive (VSD) transformatoren. De VSD-transformatoren zijn van het droge type en bevatten geen transformatorolie. Desondanks kunnen de transformatoren falen en uitbranden. De beide VSD's worden gescheiden van elkaar door een muur met een brandwerendheid (WBDBO) van 60 minuten [TBC].

De bouwmaterialen van het gebouw, inclusief dak, wanden, deuren en kozijnen, moeten brandwerend worden uitgevoerd met een brandwerendheid (WBDBO) vastgesteld conform NEN 6068 van 60 minuten. Van belang is dat het dak wordt uitgevoerd met onbrandbare materialen conform NEN 6063 om vlamoverslag van een transformatorbrand te voorkomen.

3.1.6 Koelwaterpompgebouw 01N

Het koelwaterpompgebouw ligt buiten het terrein van het compressorstation en wordt gescheiden door een weg. Het koelwaterpompgebouw heeft een kelder die is aangesloten op het oppervlaktewater van de Yangtzekanaal. Het gebouw biedt ruimte aan 2 in pandige transformatoren die elk een separaat brandcompartiment vormen. De transformatoren worden van elkaar en van de overige ruimtes gescheiden door een muur met een brandwerendheid WBDBO van 60 minuten. Onder elk van de transformatoren is een lekbak aangebracht met een inhoud van 32 m³. De bovenzijde is gesloten waardoor er rekening hoeft te worden gehouden met het opvangen van regenwater. De deuren moeten conform paragraaf 6.13 van GTS OSB-02-N zijn voorzien van afdoende ventilatie. Voor het overige worden geen eisen gesteld aan de brandwerendheid van het koelwaterpompgebouw.

Vanwege de geringe bezetting is de minimaal af te leggen afstand van een willekeurig locatie in het gebouw naar buiten niet meer dan 60 meter, hetgeen is alle gevallen wordt gerealiseerd.

3.1.7 Warmtewisselaargebouw 01P

Het warmtewisselaargebouw bevat behalve de gebruikte bouwmaterialen geen brandbare stoffen. Het oppervlak van het gebouw is minder dan 2500 m² en dus één enkel brandcompartiment zonder te zijn opgedeeld in separate subbrandcompartimenten. Er worden geen eisen gesteld aan de tijdsduur voor het bezwijken van het gebouw tijdens een brand.

3.2 Installatietechnische beheersmaatregelen

De installatietechnische beheersmaatregelen zijn voorgeschreven in het Bouwbesluit of, wanneer niet vereist, in de technische standaarden van de Gasunie. De installatietechnische maatregelen bestaan uit:

- 1) Branddetectie en alarmering
- 2) Brandblusmiddelen
- 3) Noodverlichting
- 4) Vluchtroutes en vluchtroute aanduidingen
- 5) Toegangsbeheer

Rookwarmteafvoerinstallaties zijn niet voorzien in het compressorstation.

3.2.1 Branddetectie en Alarmering

Het Ontwerpdokument Procesgebouwen geeft aan dat er conform het Bouwbesluit geen eisen worden gesteld aan het voorzien van branddetectie en alarm. De GTS OSB-02-N voorziet echter in een aantal gevallen voor het voorzien van branddetectie en alarmering volgens GTS OSM-18-N. Conform de GTS OSM-18-N de branddetectie in gebouwen moet voldoen aan de eisen van NEN 2535. GTS OSM-10-N wordt gebruikt voor het bepalen van de akoestische en visuele alarmen. GTS OSM-10-N is gebaseerd op de eisen van NEN-EN 50849 en NEN 2575. De NEN 2575 moet worden gebruikt wanneer een evacuatiesignaal wordt gegeven. De eisen ten aanzien van branddetectie en alarm in de gebouwen van het compressorstation zijn opgenomen in de onderstaande tabel.

Tabel 3-4: Eisen aan Branddetectie conform GTS OSB-02-N

Gebouw	Beschrijving	Verwijzing naar GTS OSM-18-N	Paragraaf	Opmerking
01A	Analysegebouw	Ja	6.1	Gebruik waterstofgas voor analyse apparatuur
01C	Compressorgebouw	Ja	6.4	Compressoren worden niet gebruikt voor het comprimeren van brandbare gassen. Smeeroliesystemen en elektrobranden behoren tot de mogelijkheden
01E	Klantstationgebouw	Ja	6.7	In samenwerking met Stedin
02E	Elektrogebouw	Ja	6.7	
01H	Kantoorgebouw	Ja	6.6	
01N	Koelwaterpompgebouw	Ja	6.7.2.9	De 2 in pandige oliegevlude transformatoren
01P	Warmtewisselaargebouw	Nee		Geen brandbare gassen of vloeistoffen
02N	Fietsenstalling	Nee	6.10	
03N	Abri	Nee	6.10	
04N	Abri	Nee	6.10	

Voor de uitvoering van de branddetectie wordt verwezen naar GTS OSM-18-N Branddetectie- en automatische brandbestrijdingssystemen, versie 6, 13-01-2016.

De brandmeldingen worden niet direct doorgestuurd naar de regionale brandweer, maar wel naar de regelkamer en de centrale controlekamer. Branddetectiesystemen moeten voldoen aan de NEN 2535, aangevuld met in de in GTS OSM-18-N vermelde specifieke Gasunie-eisen. Daarnaast zijn er geen restricties ten aanzien van het gebruik van elektrische apparatuur in explosieve atmosferen. Het compressorstation is niet gezoneerd [3].

GTS OSM-18-N geeft voor stikstof en luchtcompressoren de branddetectie systemen aan. Aangezien dergelijke compressoren vergelijkbaar zijn met de CO2 compressoren worden deze gebruikt voor het bepalen welke branddetectiesystemen zullen worden toegepast.

Rookmelders worden ook geplaatst onder computervloeren waar veel kabels lopen. Gebaseerd op de bouwtekeningen en het plotplan die deel uit maken van de vergunningaanvraag kan een volgende opgave worden gemaakt van de benodigde onderdelen van het branddetectie- en alarmsysteem. In Attachment A is een schematisch overzicht opgenomen van het branddetectie- en alarmsysteem.

Tabel 3-5: Overzicht Branddetectie en Brandalarm Onderdelen Conform OSM-18-N en OSM-10-N

Gebouw	Beschrijving	Onderdelen								Opmerkingen
		Handmelder	Rookmelder	Nevenindicator	Thermodifferentiaal	IR Vlamdetectie	Blauw zwaailicht	Akoestisch alarm	Sirene	
01A	Analysegebouw	1	2				1	1		
01C	Compressorgebouw	12	3		6		6	6		Ook onder computervloer
01E	Klantstationgebouw	3	7				2	2		
02E	Elektrogebouw	5	48	4		2	3	3		Ook onder computervloer
01H	Kantoorgebouw BG	11	50	8			11	10	1	Ook onder computervloer
	Kantoorgebouw 1	6	58	8			5	5		Ook onder computervloer
01N	Koelwaterpompgebouw	5	14				3	3		
	Totaal	43	182	16	6	2	31	30	1	

NB: Het aantal betreft een voorlopige schatting. Als de plattegronden definitief zijn kunnen de uiteindelijke aantallen worden bepaald.

Als de branddetectie aangesproken wordt zal het ventilatiesysteem van het desbetreffende compartiment worden afgeschakeld.

In geval van brand wordt een alarm gegenereerd door het activeren van een akoestisch algemeen brandalarm (Huiltoon, 400 Hz - 600 Hz, zesmaal per minuut), zoals vereist in OSM-10-N. Daarvoor is een sirene in Attachment A opgenomen.

3.2.2 Brandblusmiddelen

Er zijn geen automatische blusinstallaties voorzien op het compressorstation. De blusmiddelen beperken zich tot:

1. Draagbare blusmiddelen
2. Slangenhaspels
3. Hydranten

3.2.2.1 Draagbare Blusmiddelen

Het aantal draagbare blusmiddelen en de locatie waar deze moeten worden opgehangen staan beschreven in GTS OSA-12-N. In GTS OSA-12-N wordt verwezen naar NEN 4001 voor het bepalen van de dekkingsgraad voor draagbare blustoestellen. In GTS OSA-12-N Tabel 7 wordt een overzicht gegeven van de te beveiligen ruimtes en het type brandblusser dat gebruikt moet worden. Voor het compressorstation alleen voor de gasflessen opslag worden poederblussers gebruikt. Alle andere draagbare blustoestellen zijn schuimblussers. Voor de draagbare blustoestellen met een inhoud van 9 kg gelden de volgende eisen:

Tabel 3-6: Dekkingsgraad voor Draagbare Blustoestellen volgens Tabel 2 van NEN 4001

Gebouw	Beschrijving	Functie	Beschrijving	Dekking [m ²]	Aantal	
					Schuim	Poeder
01A	Analysegebouw	Industrie	Analyseruimte	150	1	
			Gasflessen opslag	150	0	1
01C	Compressorgebouw	Industrie	Compressorruimte	150	9	
			UPC-ruimte	150	3	
01H	Kantoorgebouw	Bijeenkomst	Tentoonstellingsruimte	450	1	
		Kantoor	Kantoorruimte en gangen	450	4	
			Industrie	HVAC-ruimte	150	2
		Werkplaats/Magazijn		150	1	
		Instrumentenlucht		150	2	
		Instrumentatieruimte		150	2	
		LS-ruimte		150	2	
		Accuruumte	150	1		
02E	Elektrogebouw	Industrie	HVAC-ruimte	150	1	
			PF Correctie	150	-	
			Meetruimte	150	1	
			Opstelruimte kasten	150	2	
01N	Koelwaterpompgebouw	Industrie	Werkplaats	150	1	
			Technische ruimte	150	1	
			Doseerruimte	150	1	
			Pompruimte	150	2	
01P	Warmtewisselaargebouw	Industrie	Opstelruimte	450	2	
				Totaal	40	1

NB: Het aantal draagbare blusmiddelen moet worden vastgesteld als de plattegronden van de gebouwen definitief zijn

Volgens NEN 4001 worden de draagbare blustoestellen binnen 5 m van een specifiek brandrisico worden geplaatst. De locatie waar de blustoestellen zijn opgehangen moet zijn voorzien van een pictogram conform F001 van NEN-EN-ISO 7010 en opgehangen conform NEN 3011.

3.2.2.2 Brandslanghaspels

Het aantal brandslanghaspels is voorgeschreven in het Bouwbesluit. Volgens het Bouwbesluit is alleen het plaatsen van brandslanghaspels verplicht in het Kantoorgebouw 01H. Voor de overige gebouwen is er geen verplichting om brandslanghaspels te plaatsen. Brandslanghaspels moeten voldoen aan de eisen van NEN-EN 671 en hebben een maximale lengte van 30 meter. Het aantal brandslanghaspels is zodanig dat de loopafstand tussen een brandslanghaspel en elk punt van de vloer van een gebruiksfunctie niet groter is dan de lengte van de brandslang, vermeerderd met 5 meter. Dit geldt niet voor de vloer van een niet in een verblijfsgebied gelegen ruimte, die vanaf de toegang van de gebruiksfunctie niet door besloten ruimten kan worden bereikt. Voor Kantoorgebouw 01H de volgende brandslanghaspels zijn verplicht.

Tabel 3-7: Slangenhaspels Conform Bouwbesluit

Gebouw	Beschrijving	Slangenhaspels	Aantal	Opmerking
01H	Kantoorgebouw BG	Ja	1	Conform NEN-EN 671
	Kantoorgebouw 1	Ja	1	Conform NEN-EN 671

De brandslanghaspels zijn aangesloten op het drinkwaternet van het gebouw.

3.2.2.3 Brandkraan (Hydrant)

Geen van de gebouwen is hoger als 20 meter. Daarom zijn droge blusleidingen niet verplicht. Wel is conform Afdeling 6.7 van het Bouwbesluit een toereikende bluswatervoorziening verplicht. Voor de uitvoering wordt verwezen naar de Handreiking Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid 2019 [4]. Voor het compressorstation is één brandkraan (hydrant) voorzien, die is aangesloten op het drinkwaterleidingnet. De capaciteit van de aansluiting moet tenminste 60 m³/uur [4] kunnen leveren. De brandkraan moet geschikt zijn voor het aansluiten van een brandweervagen. De brandkraan heeft 2 Storz koppelingen 2½" nok 81 voor het aansluiten van de brandweervagen. Omdat de brandkraan is gelegen naast een weg moet het volgende worden aangehouden.

- Rondom een brandkraan moet een obstakelvrije ruimte met een diameter van 1,8 meter zijn
- De brandkraan moet minimaal 0,4 meter van de trottoirband liggen bij langsparkeren
- Brandkranen moeten tot op maximaal 15 meter goed door een blusvoertuig benaderd kunnen worden
- Brandkranen dienen zoveel mogelijk gesitueerd te worden bij kruispunten of brandgangen
- Plaatsing van een aanwijsbordje.

De opstelplaats van de brandweervagen moet binnen 40 meter afstand van de brandweeringang van Kantoorgebouw 01H liggen. De opstelplaats moet aan de volgende eisen voldoen [4]:

- Breedte van ten minste 4,5 meter
- Verharding over een breedte van ten minste 3,25 meter, die geschikt is voor motorvoertuigen met een massa van ten minste 15 ton
- Vrijgehouden hoogte boven de kruin van de weg van ten minste 4,2 meter
- Doeltreffende afwatering.

Voor overige gebouwen is geen brandkraan voorzien. In noodgevallen kan gebruik worden gemaakt van oppervlaktewater uit de haven [TBC]. Voor een vulpunt aan de haven moet voldoen aan de volgende eisen:

- De benodigde verharding van de openbare weg naar de bluswaterwinplaats en de opstelplaats voor het brandweervoertuig dient geschikt te zijn voor een asbelasting van 11,5 ton en, afhankelijk van het soort voertuig dat gebruikt wordt, een totaalgewicht van 15 tot 30 ton (dit kan per regio verschillen).
- De vrije opstelplaats voor het brandweervoertuig dient een afmeting te hebben van minimaal 10 x 4 meter en een vrije hoogte van 4,20 meter.
- Indien de opstelplaats haaks staat ten opzichte van de waterkant, moet op de afstand van twee meter van het einde van de opstelplaats over de volle breedte van de rijloper een verhoging (stootrand) worden aangebracht van tussen 15 cm en 20 cm hoog.
- Indien water wordt ingenomen via de zijkant moet er een werkruimte beschikbaar zijn van 2 tot 4 meter.
- Als een specifieke vulplaats wordt gemarkeerd, dient dit te gebeuren door middel van een aanwijsbord met de tekst "NIET PARKEREN, Brandweer vulpunt", met eventueel het unieke nummer van dit vulpunt.
- De verticale afstand van de opstelplaats tot de laagste waterstand mag niet meer bedragen dan 5 meter.
- Bij de laagste waterstand dient er minimaal een waterdiepte beschikbaar te blijven van 100 cm, zodat er geen modder of waterplanten worden aangezogen en er ook geen kolkvorming plaatsvindt.
- Om aangroei van waterplanten te voorkomen, kan gebruik gemaakt worden van L- of U vormige betonelementen die in het water worden geplaatst en zo zorgen voor een vaste bodem en zijwand.

3.2.3 Noodverlichting

Noodverlichting conform de eisen van het Bouwbesluit is alleen verplicht voor de Extra Beschermd Vluchroute in Kantoorgebouw 01H. In dit gebouw is alleen het trappenhuis als zodanig aangewezen als EBV.

Desalniettemin wordt in elk gebouw noodverlichting aangebracht. De noodverlichting moet voldoen aan de eisen van Paragraaf 4.4 van GTS-05-E Verlichtingsinstallaties. Gekozen wordt voor een decentrale noodverlichting [TBC], waarbij de verlichtingsarmaturen van een batterij zijn voorzien voor tenminste nog 1 uur. De noodverlichtingsinstallatie moet voldoen aan de eisen van NEN-EN 1838 Toegepaste verlichtingstechniek – Noodverlichting.

3.2.4 Vluchroute Aanduidingen

Vluchroutes worden aangegeven om aanwezigen de weg te wijzen tijdens een evacuatie. De aanduiding van de vluchtroutes is omschreven in GTS OSA-12-N. De vluchtroutes zijn aangegeven op ontruimingsplattegronden, die op een centrale plaats nabij de ingang en uitgangen van het gebouw zijn aangebracht. De ontruimingsplattegronden voldoen aan de eisen van paragraaf 4.4.2 van GTS OSA-12-N. Gebruik wordt gemaakt van de pictogrammen conform NEN-EN-ISO 7010.

3.2.5 Toegangsbeheer

In principe is het compressorstation onbemand en wordt het bediend vanuit de centrale controlekamer van de Gasunie. Alarmeringen komen hier ook binnen. In geval van een brand zal de brandweer worden gewaarschuwd. De brandweer zal zich toegang moeten verschaffen tot het terrein van het compressorstation. De wijze waarop dat gebeurt wordt in overleg met de brandweer gedaan [TBC]. De brandweer kan zich toegang verschaffen via tenminste 2 verharde openingen in het hekwerk, die toegang verschaffen aan een brandweerwagen. De openingen liggen tegenover elkaar zodat onder alle omstandigheden de brandweer binnen het terrein kan komen.

3.3 Organisatorische Maatregelen

De organisatorische maatregelen in deze specificatie beperken zich tot wat van belang is voor het ontwerp. Het betreft:

1. Certificering
2. Onderhoud
3. Rondgang

3.3.1 Certificering

Het compressorstation is niet verplicht tot het certificeren van de installaties volgens het Certificeringsschema CCV. De verplichting is er wel wanneer wordt besloten om de brandmeldinstallatie rechtstreeks door te voeren naar de centrale meldpost van de regionale brandweer.

3.3.2 Onderhoud

Porthos is volgens het Bouwbesluit verplicht onderhoud te plegen aan de brandbestrijdingsinstallaties. Het betreft periodieke inspectie en onderhoud van:

- Brandmeldinstallatie (BMI) volgens NEN 2654-1
- Ontruimingsalarminstallatie (OAI) volgens NEN 2654-2
- Kleine blusmiddelen (REOB) volgens NEN 2559

Het bedrijf voor het inspectie en onderhoud moet gecertificeerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17065 door een instantie geaccrediteerd door de Raad van Accreditatie (RvA).

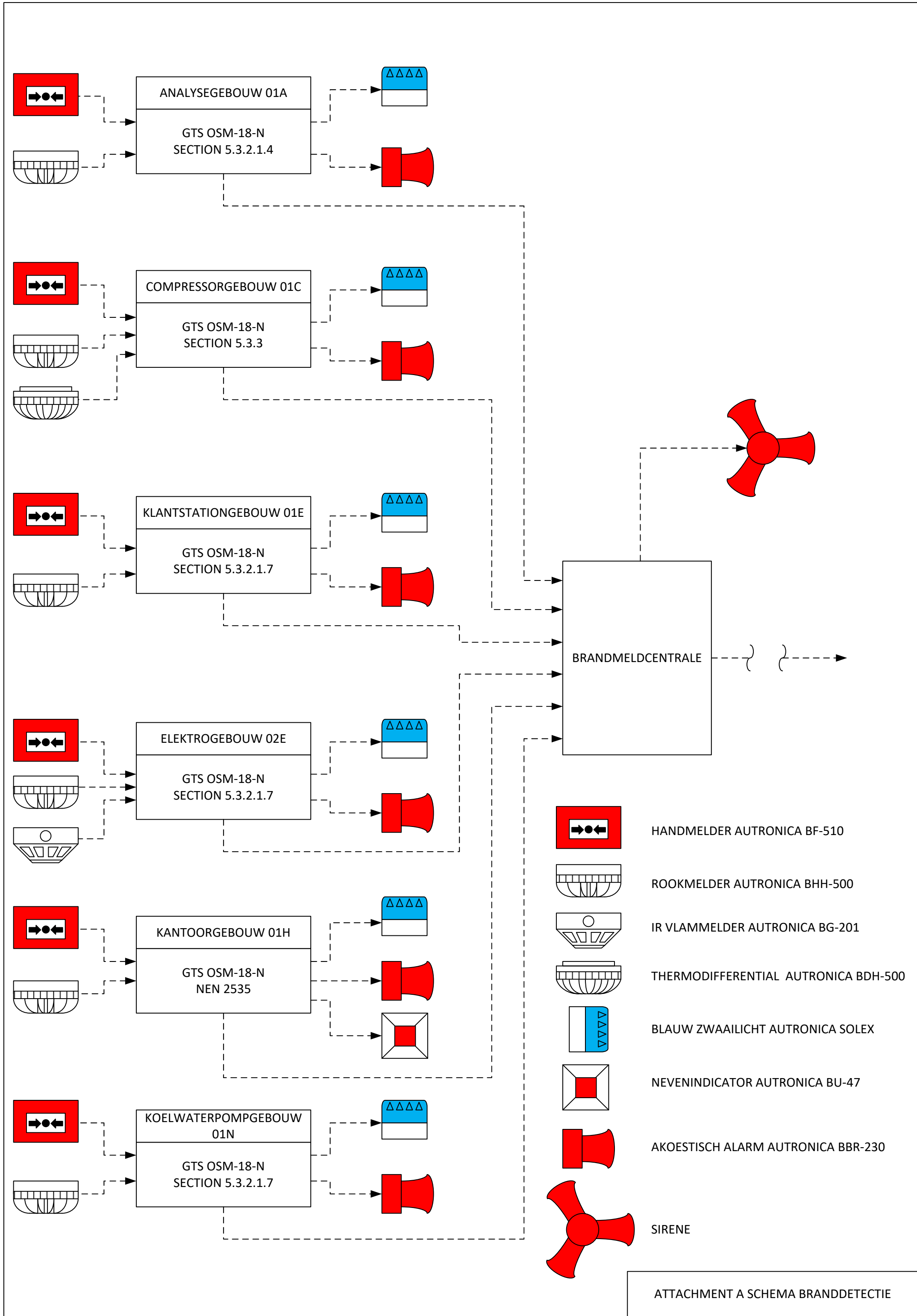
3.3.3 Rondgang

Om verrassingen te voorkomen kan de brandweer in een vroeg stadium worden uitgenodigd voor een rondgang op het compressorstation. Praktische opmerkingen kunnen eventueel worden verwerkt tijdens de constructie fase van het project.

4 Referenties

- [1] SWNL0259799 Ontwerpdocument Brandveiligheid - CS Porthos in Rotterdam – Gebouw 01H, Sweco, 16-04-2020
- [2] SWNL0259810 Ontwerpdocument Brandveiligheid – CS Porthos in Rotterdam – Procesgebouwen, Sweco, 16-04-2020
- [3] TRCS-ENG-ELE-FLR-REP-008 Explosieveiligheid
- [4] Handreiking Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid 2019, Brandweer Nederland, Arnhem, januari 2020. Versie 1.0 vastgesteld op 17 januari 2020 door de Programmaraad Incidentbestrijding.

Attachment A **Branddetectie- en
alarmsysteem**



ATTACHMENT A SCHEMA BRANDDETECTIE

Uitgangspunten constructies

Gebouwen Porthos

Opgesteld door: K. Loijen
Ter goedkeuring: J.A.H. Blom
Documentnummer: TRCS-ENG-CIV-FLR-REP-0001

Datum	Versie	Status
15-Dec-20	1.0	IFD
29-Sep-2021	2.0	IFD

The following report is based in part on information not within Fluor's control. It is believed that the estimates and conclusions contained therein will be reliable under the conditions and subject to the qualifications set forth, however, Fluor does not warrant or guarantee their accuracy. Use of such report shall, therefore, be at the user's sole risk. Such use shall constitute a release and agreement to defend and indemnify Fluor from and against any liability (including but not limited to liability for special, indirect or consequential damages) in connection with such use. Such release from and indemnification against liability shall apply in contract, tort (including negligence of Fluor whether active, passive, joint or concurrent), strict liability, or other theory of legal liability; provided, however, such release, limitation and indemnity provisions shall be effective to, and only to, the maximum extent, scope or amount allowable by law.

This report contains information proprietary to Fluor B.V. It is not to be disclosed, reproduced or in any other manner made available to any third party without our prior, written permission. For additional copies of this report, contact Fluor B.V., Taurusavenue 155, PO Box 1381, 2130 EL Hoofddorp, The Netherlands (telephone +31 23 543 2432).

© 2021 Fluor. All Rights Reserved.

FLUOR is a registered service mark of Fluor Corporation

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	5
1.1 Project	5
1.2 Locatie	5
2. Uitgangspunten.....	8
2.1 UitgangsdOCUMENTEN	8
2.2 Algemene gebouwgegevens	8
2.3 Materialen.....	9
3. Belastingen	10
3.1 Permanente belasting	10
3.1.1 Inleiding	10
3.1.2 Gebouw 01A.....	10
3.1.3 Gebouw 01C.....	10
3.1.4 Gebouw 01E.....	10
3.1.5 Gebouw 01H.....	11
3.1.7 Gebouw 01P	12
3.1.8 Gebouw 02E.....	13
3.2 Veranderlijke vloerbelasting	14
3.2.1 Gebouw 01A.....	14
3.2.2 Gebouw 01C.....	14
3.2.3 Gebouw 01E.....	14
3.2.4 Gebouw 01H.....	15
3.2.6 Gebouw 01P.....	15
3.2.7 Gebouw 02E.....	15
3.3 Sneeuwbelasting	16
3.4 Belasting door regenwater	16
3.5 Windbelasting	16
3.6 Bijzondere belastingen	16
3.7 Brand	16
4. Belastingcombinaties	17
4.1 Belastingcombinaties	17
4.1.1 Uiterste grenstoestand	17

4.1.2	Bruikbaarheidsgrenstoestand.....	18
4.1.3	Vervormingen en horizontale verplaatsingen.....	18
4.2	Combinatiefactoren	18
5.	Constructieve opbouw	19
5.1	Inleiding	19
5.2	Gebouw 01A.....	19
5.3	Gebouw 01C	19
5.4	Gebouw 01E.....	20
5.5	Gebouw 01H	20
5.7	Gebouw 01P.....	21
5.8	Gebouw 02E.....	22

1. Inleiding

1.1 Project

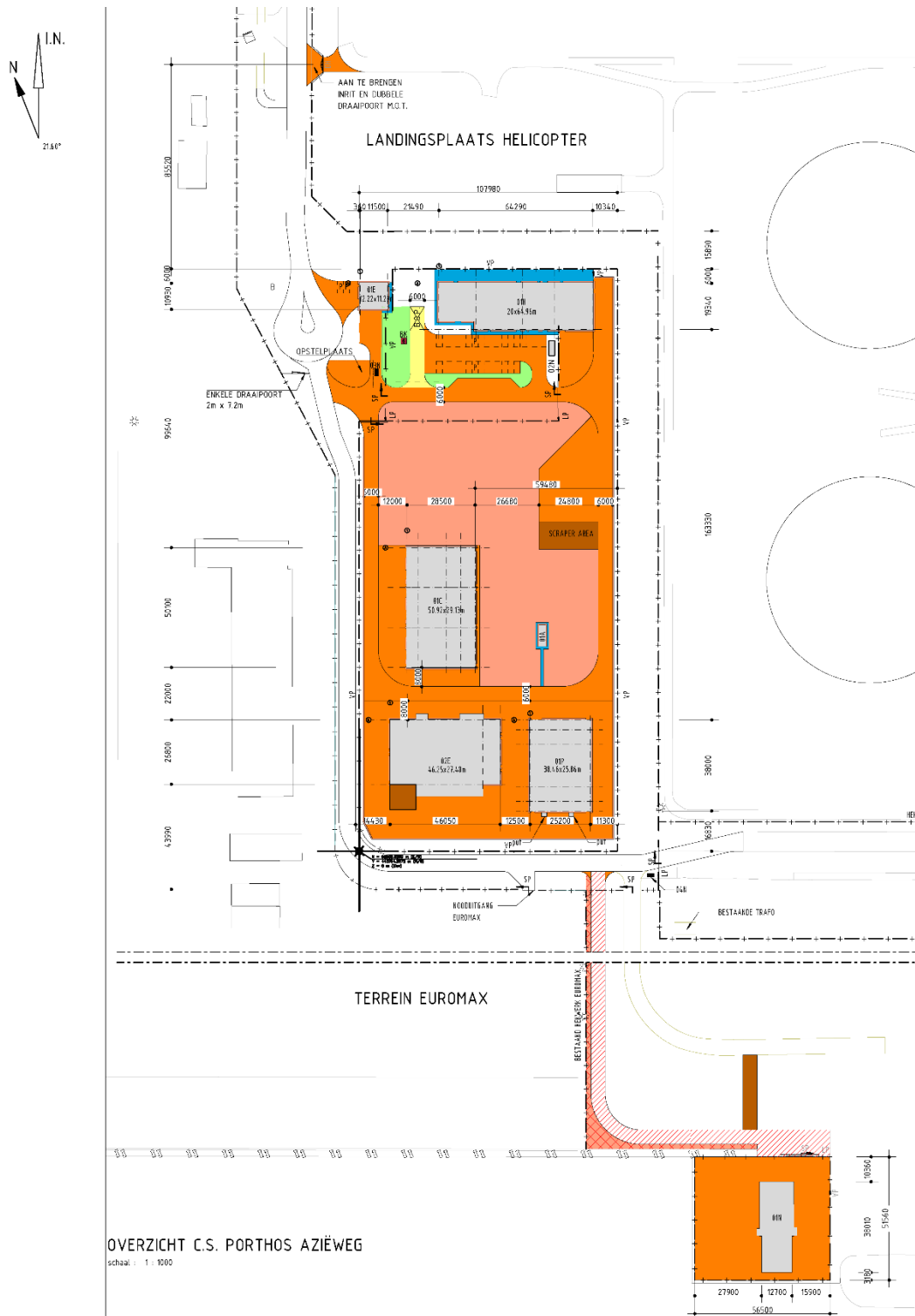
CS Porthos is voornemens een nieuwe gas compressie fabriek te bouwen aan de Aziëweg Maasvlakte te Rotterdam. Porthos is een Carbon Capture Utilization and Storage (CCUS) initiatief dat meerdere gebouwen op een terrein benodigd.

In dit rapport worden de uitgangspunten voor de constructie van de gebouwen weergegeven die onderdeel zijn van het compressorstation. Een koelwatergebouw (01N) voor de aanvoer van zeewater is onderdeel van het project maar niet van deze constructieve beschrijving, omdat deze specifieke waterbouwkundige eigenschappen heeft.

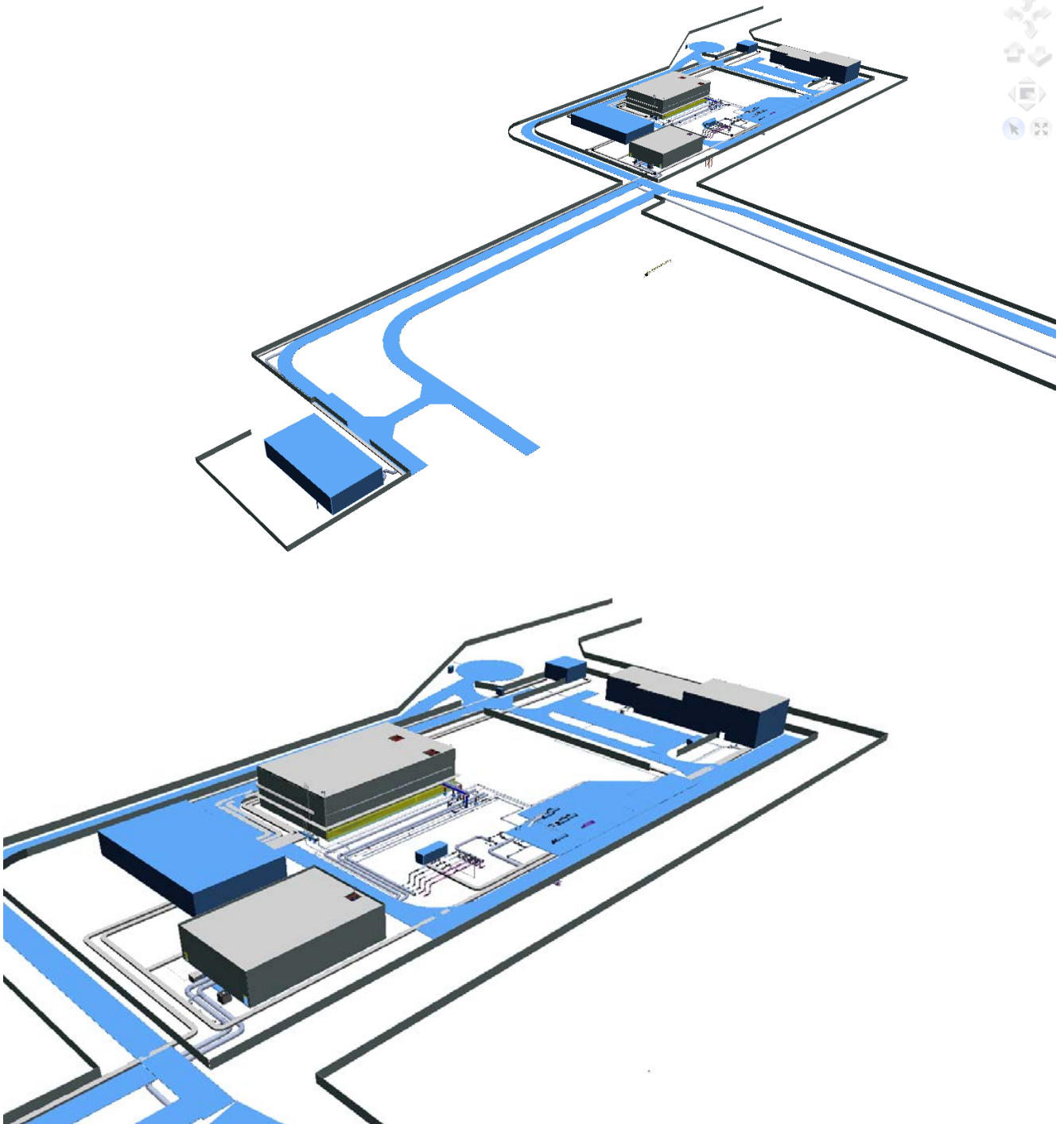
1.2 Locatie



Figuur 1.1 Projectlocatie (bron: Google Maps)



Figuur 1.2 Overzicht locatie C.S. Porthos



Figuur 1.3 Overzicht 3D

2. Uitgangspunten

2.1 Uitgangsdocumenten

Normen:

Document nummer	Titel
NEN-EN 1990	Eurocode 0 – Grondslagen van het constructief ontwerp NEN-EN 1991
NEN-EN 1991	Eurocode 1 – Belastingen op constructies
NEN-EN 1992	Eurocode 2 – Ontwerp en berekening van betoconstructies NEN-EN 1993
NEN-EN 1993	Eurocode 3 – Ontwerp en berekening van staalconstructies
NEN-EN 1994	Eurocode 4 – Ontwerp en berekening van staalbetonconstructies
NEN-EN 1995	Eurocode 5 – Ontwerp en berekening van houtconstructies
NEN-EN 1996	Eurocode 6 – Ontwerp en berekening van metselwerk
NEN-EN 1997	Eurocode 7 – Geotechnisch ontwerp van constructies

Elke eurocode moet worden gelezen in de rechtsgeldige versie in combinatie met de bijbehorende nationale bijlage

Tabel 2.1 Overzicht normen

2.2 Algemene gebouwgegevens

Bouwwerkaanduiding:

- 01A Analysegebouw
- 01C Compressorgebouw
- 01E Klantgebouw
- 01H Hoofdgebouw
- 01P Heat exchanger-gebouw
- 02E Transformatorgebouw

Levensduur en klasse-indeling:

- Ontwerplevensduur: Klasse 3, 50 jaar.
- Betrouwbaarheidsklasse: RC2.
- Gevolgklasse: CC2.

2.3 Materialen

Materiaal	Kwaliteit
• Beton	C30/37
• Wapeningsstaal	B500A/B
• Constructiestaal	S235 / S275 / S355

3. Belastingen

3.1 Permanente belasting

3.1.1 Inleiding

Als permanente belasting dient het eigen gewicht van de diverse constructies in rekening te worden gebracht. Daarnaast wordt een belasting gerekend voor de gekozen afwerkingen, voor de volgende gebouwen:

- 01A Analysegebouw
- 01C Compressorgebouw
- 01E Klantgebouw
- 01H Hoofdgebouw
- 01P Heat exchanger-gebouw
- 02E Transformatorgebouw

3.1.2 Gebouw 01A

Dit wordt verder uitgewerkt door de leverancier van het prefab gebouw.

3.1.3 Gebouw 01C

Dak

- Staaldak, geperforeerd SAB 0,15 kN/m²
- Afwerking, koppelliggers en windverband 0,35 kN/m²

Totaal 0,50 kN/m²

Bordessen

- Eg bordes 0,50 kN/m²

Beganegrondvloer

- Vloerdeel h=300 mm 0,30 * 25 = 7,50 kN/m²
- Vloerdeel h=1000 mm 1,0 * 25 = 25,0 kN/m²

3.1.4 Gebouw 01E

Dak

- Schilvloer h = 250 mm 0,25 * 25 = 6,25 kN/m²
- Afwerking 1,00 kN/m²

Totaal 7,25 kN/m²

Begane grondvloer

Vloerdeel h = 350 mm $0,35 * 25 = 8,75 \text{ kN/m}^2$

Keldervloer

Vloerdeel h = 300 mm $0,30 * 25 = 7,50 \text{ kN/m}^2$

Trappen en Bordessen

Eg trap/bordes $0,50 \text{ kN/m}^2$

3.1.5 Gebouw 01H

Dak bouwdeel west

- Schilvloer h = 320 mm $0,32 * 25 = 8,00 \text{ kN/m}^2$
- Afwerking + zonnepanelen* (1,0 + 0,3) = $1,30 \text{ kN/m}^2$

Totaal $9,30 \text{ kN/m}^2$

Dak bouwdeel west

- Schilvloer h = 200 mm $0,20 * 25 = 5,00 \text{ kN/m}^2$
- Afwerking + zonnepanelen (1,0 + 0,3) = $1,30 \text{ kN/m}^2$

Totaal $6,30 \text{ kN/m}^2$

Verdiepingsvloer bouwdeel west

- Schilvloer h = 280 mm $0,28 * 25 = 7,00 \text{ kN/m}^2$
- Afwerking/computervloer $1,00 \text{ kN/m}^2$

Totaal $8,00 \text{ kN/m}^2$

Verdiepingsvloer bouwdeel west

- Schilvloer h = 280 mm $0,20 * 25 = 5,00 \text{ kN/m}^2$
- Afwerking $1,00 \text{ kN/m}^2$

Totaal $6,00 \text{ kN/m}^2$

Begane grondvloer bouwdeel west

- Vloerdeel h = 300 mm $0,30 * 25 = 7,50 \text{ kN/m}^2$
- Afwerking $1,00 \text{ kN/m}^2$

Totaal 8,50 kN/m²

Dak bouwdeel oost

- Kanaalplaat VX400 4,90 kN/m²
- Afwerking 1,00 kN/m²

Totaal 5,90 kN/m²

Verdiepingsvloer bouwdeel oost

- Kanaalplaat VX400 4,90 kN/m²
- Gewapende druklaag 70 mm 1,75 kN/m²
- Computervloer 1,00 kN/m²

Totaal 7,65 kN/m²

Begane grondvloer bouwdeel oost

- Vloerdeel h = 300 mm 0,30 * 25 = 7,50 kN/m²
- Afwerking 1,00 kN/m²

Totaal 8,50 kN/m²

Trappen en Bordessen

- Eg trap/bordes 0,50 kN/m²

3.1.7 Gebouw 01P

Dak

- Staaldak, geperforeerd SAB 0,15 kN/m²
- Afwerking, koppelliggers en wvb 0,35 kN/m²

Totaal 0,50 kN/m²

Trappen & Bordessen

- Eg trap/bordes 0,50 kN/m²

Beganegrondvloer

- Vloerdeel h = 300 mm $0,30 * 25 =$ 7,50 kN/m²

3.1.8 Gebouw 02E

Dak

- Kanaalplaat A200 3,03 kN/m²
- Afwerking 1,00 kN/m²

Totaal 4,03 kN/m²

Verdiepingsvloer

- Kanaalplaat A200 3,03 kN/m²
- Gewapende druklaag 70 mm 1,75 kN/m²

Totaal 4,78 kN/m²

Verdiepingsvloer

- Kanaalplaat A200 3,03 kN/m²
- Gewapende druklaag 70 mm 1,75 kN/m²

Totaal 4,78 kN/m²

Trappen en Bordessen

- Eg trap/bordes 0,50 kN/m²

Beganegrondvloer

- Vloerdeel h = 300 mm $0,30 * 25 =$ 7,50 kN/m²

3.2 Veranderlijke vloerbelasting

Voor de vloeren zijn de volgende veranderlijke vloerbelastingen van toepassing:

3.2.1 Gebouw 01A

	Omschrijving	Functie	Gebruiksklasse	q_k (kN/m ²)	Q_k (kN)
Vloeren					
Begane grond	Vloerbelasting	Industrie	E2	10,0	10,0.
Dak	Dakvloer	Daken	H	1,0	2,0

Tabel 3.1 Veranderlijke vloerbelastingen gebouw 01A

3.2.2 Gebouw 01C

	Omschrijving	Functie	Gebruiksklasse	q_k (kN/m ²)	Q_k (kN)
Vloeren					
Begane grond	Vloerbelasting	Industrie	E2	10,0	n.t.b.
Verdiepingsvloer	Verdiepingsvloeren	Industrie	E2	10,0	n.t.b.
Dak	Dakvloer	Daken	H	1,0	n.t.b.
Functie					
Vluchtweg	Trappen en bordessen	Industrie	E2	3,0	7,0

Tabel 3.2 Veranderlijke vloerbelastingen gebouw 01C

3.2.3 Gebouw 01E

	Omschrijving	Functie	Gebruiksklasse	q_k (kN/m ²)	Q_k (kN)
Vloeren					
Keldervloer	Vloerbelasting	Industrie	E2	10,0	n.t.b.
Begane grond	Vloerbelasting	Industrie	E2	10,0	n.t.b.
Dak	Dakvloer	Daken	H	2,0	n.t.b.
Functie					
Vluchtweg	Trappen en bordessen	Industrie	E2	3,0	7,0

Tabel 3.3 Veranderlijke vloerbelastingen gebouw 01E

3.2.4 Gebouw 01H

	Omschrijving	Functie	Gebruiksklasse	q_k (kN/m ²)	Q_k (kN)
Vloeren					
Begane grond	Vloerbelasting	Industrie	E2	10,0	n.t.b.
Verdiepingsvloer	Verdiepingsvloeren	Industrie	E2	10,0	n.t.b.
Dak	Dakvloer	Daken	H	2,0	n.t.b.
Functie					
Vluchtweg	Trappen en bordessen	Industrie	E2	3,0	7,0

Tabel 3.4 Veranderlijke vloerbelastingen gebouw 01H

3.2.6 Gebouw 01P

	Omschrijving	Functie	Gebruiksklasse	q_k (kN/m ²)	Q_k (kN)
Vloeren					
Begane grond	Vloerbelasting	Industrie	E2	10,0	n.t.b.
Dak	Dakvloer	Daken	H	1,0	2,0
Functie					
Vluchtweg	Trappen en bordessen	Industrie	E2	3,0	7,0

Tabel 3.6 Veranderlijke vloerbelastingen gebouw 01P

3.2.7 Gebouw 02E

	Omschrijving	Functie	Gebruiksklasse	q_k (kN/m ²)	Q_k (kN)
Vloeren					
Begane grond	Vloerbelasting	Industrie	E2	3,0	n.t.b.
Begane grond	Vloerbelasting	Industrie	E2	5,0	n.t.b.
Begane grond	Vloerbelasting	Industrie	E2	10,0	n.t.b.
Verdiepingen	Verdiepingsvloeren	Industrie	E2	10,0	n.t.b.
Dak	Dakvloer	Daken	H	2,0	n.t.b.
Functie					
Vluchtweg	Trappen en bordessen	Industrie	E2	3,0	7,0

Tabel 3.7 Veranderlijke vloerbelastingen gebouw 02E

3.3 Sneeuwbelasting

Voor het bepalen van de sneeuwbelasting op het dak gelden de volgende uitgangspunten:

- $S_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$
- Sneeuwbelastingsvormcoëfficiënten conform NEN-EN 1991-1-3 art. 5.3.2.

3.4 Belasting door regenwater

Voor het bepalen van de belastingen door regenwater gelden de volgende uitgangspunten:

- NEN-EN 1991-1-3 Nationale Bijlage hoofdstuk 7.

3.5 Windbelasting

Voor het bepalen van de windbelasting op het gebouw gelden de volgende uitgangspunten:

- Windgebied: II; Kust
- Terreincategorie: Onbebouwd
- Hoogte: Zie table 3.8

	01A	01C	01E	01H	01P	02E
Gebouwen						
Hoogte (m)	2,9	13,0	6,2	12,5	9,1	7,3

Tabel 3.8 Gebouwhoogte

3.6 Bijzondere belastingen

Bijzondere belastingen ten gevolge van van aardbevingen, botsingen door voertuigen en dergelijke hoeven niet in rekening te worden gebracht omdat deze niet op kunnen treden of omdat er voorzieningen worden getroffen waardoor ze geen invloed hebben op de hoofdconstructie.

3.7 Brand

Brandwerendheid van de hoofdconstructie is geregeld door een betonnen constructie toe te passen waar dit nodig is. Voor details zie rapport Brandbeveiligingsconcept [TRCS-ENG-HSE-FLR-SPC-0001].

4. Belastingcombinaties

4.1 Belastingcombinaties

Van toepassing zijn de belastingcombinaties conform NEN-EN 1990 (Nationale Bijlage)

4.1.1 Uiterste grenstoestand

Tabel NB.5: Combinaties - Uiterste Grenstoestand (UGT) - Ontwerpen en berekenen constructieve elementen en Tabel NB.7: Combinaties - Uiterste Grenstoestand (UGT) - Ontwerpen en berekenen constructieve elementen.

	Blijvende belasting		Overheersende veranderlijke belasting	Tegelijk optredende veranderlijke belastingen	
	<i>Ongunstig</i>	<i>Gunstig</i>		<i>Belangrijkste</i>	<i>Andere</i>
Blijvend en tijdelijk ontwerpsituaties					
Verg. 6.10a	$1,5 G_{kj,sup}$	$0,9 G_{kj,inf}$		$1,65 \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$1,65 \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad i >$
Verg. 6.10b	$1,3 G_{kj,sup}$	$0,9 G_{kj,inf}$	$1,65 Q_{k,1}$		$1,65 \psi_{0,i} Q_{k,i}$
Buitengewoon					
Verg. 6.11a/b	$1,0 G_{kj,sup}$	$1,0 G_{kj,inf}$	$1,0 A_d$	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i} \quad i > 1$

Tabel 4.1 Combinaties - Uiterste Grenstoestand (UGT)

4.1.2 Bruikbaarheidsgrenstoestand

Combinaties - Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT):

		Blijvende belastingen G_d		Veranderlijke belastingen Q_d	
		<i>Ongunstig</i>	<i>Gunstig</i>	<i>Belangrijkste</i>	<i>Andere</i>
Verg. 6.14b	Karakteristiek	$G_{kj;sup}$	$G_{kj;inf}$	$Q_{k,1}$	$\Psi_{0,i} Q_{k,i}$
Verg. 6.15b	Frequent	$G_{kj;sup}$	$G_{kj;inf}$	$\Psi_{1,1} Q_{k,1}$	$\Psi_{2,i} Q_{k,i}$
Verg. 6.16b	Quasi-blijvend	$G_{kj;sup}$	$G_{kj;inf}$	$\Psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\Psi_{2,i} Q_{k,i}$

Tabel 4.2 Combinaties - Bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT)

4.1.3 Vervormingen en horizontale verplaatsingen

Conform A1.4.3 Nationale Bijlage bij NEN-EN 1990.

Daken

$$w \leq 1/250 \times l_{rep}$$

Horizontale vervormingen

$$\Delta_{hor} \leq h / 150$$

4.2 Combinatiefactoren

Volgende combinatiefactoren worden toegepast:

	Combinatiefactoren		
	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Opgelegde vloerbelasting			
Categorie E – Opslagruimte	1,0	0,9	0,8
Categorie H – Daken	0,0	0,0	0,0
Sneeuwbelasting	0,0	0,2	0,0
Belasting regenwater	0,0	0,0	0,0
Windbelasting	0,0	0,2	0,0
Temperatuurbelasting	0,0	0,5	0,0

Tabel 4.3 Combinatiefactoren

5. Constructieve opbouw

5.1 Inleiding

In de volgende paragrafen wordt de constructieve opbouw per gebouw beschreven.

De aangenomen fundering is veelal een paalfundering. Geotechnisch onderzoek moet aantonen welk paaltype het meest geschikt is en of funderen op staal mogelijk is.

5.2 Gebouw 01A

Gebouw 01A betreft een analysegebouw. De gebouwafmetingen zijn als volgt:

- Lengte: 7,5 m.
- Breedte: 3,5 m.
- Hoogte: 2,9 m.

De constructie van dit gebouw kan in hoofdlijnen als volgt worden omschreven:

- (Paal)fundering.
- In het werk gestorte funderingsbalken.
- Bovenbouw prefab; Dit wordt verder uitgewerkt door de leverancier van het prefab gebouw.

De stabiliteit van dit gebouw is als volgt gewaarborgd:

- In dwarsrichting; door schijfwerking van de wanden en vloeren.
- In langsrichting; door schijfwerking van de wanden en vloeren.

5.3 Gebouw 01C

Gebouw 01C betreft een compressorgebouw. Het gebouw bestaat uit 3 hallen. De gebouwafmetingen zijn als volgt:

- Lengte: 51 m.
- Breedte: 29 m.
- Hoogte: 13,0 m.

De constructie van dit gebouw kan in hoofdlijnen als volgt worden omschreven:

- (Paal)fundering.
- in het werk gestorte funderingsbalken;
- in het werk gestorte begane grondvloer;

- bovenbouw staalskelet met een staaldak;
- elke hal wordt voorzien van een kraan, hijsvermogen 5 Ton;
- fundatie compressor wordt los gehouden van de overige constructie d.m.v. een dilatatie;

De stabiliteit van dit gebouw is als volgt gewaarborgd:

- in dwarsrichting; geschoord door middel van windverbanden in de gevels en tussenwanden en een windverband in het dak;
- in langsrichting: lvm meerdere openingen in de gevels met momentvaste portalen.

5.4 Gebouw 01E

Gebouw 01E betreft een klantstation. De gebouwafmetingen zijn als volgt:

- Lengte: 12 m.
- Breedte: 12 m.
- Hoogte: 6,2 m.

De constructie van kan in hoofdlijnen als volgt worden omschreven:

- (Paal)fundering.
- In het werk gestorte keldervloer.
- In het werk gestorte begane grondvloer.
- Schilvloeren voor de dakvloer.
- In het werk gestorte kelderwanden.
- Dragende gevels in prefab beton.
- lhw gestorte wandliggers op de begane grondvloer, opgelegd op de kelderwanden.
- Ruimte 19 (werkplaats WTB) wordt voorzien van een kraan, hijsvermogen 1.5 Ton.
- De stabiliteit van dit bouwdeel wordt verzorgd door de betonwanden en schijfwerking van de vloeren.

5.5 Gebouw 01H

Gebouw 01H betreft een hoofdgebouw. Dit gebouw bestaat uit 2 bouwdelen.

De gebouwafmetingen zijn als volgt:

- Lengte: 65 m.
- Breedte: 20 m.
- Hoogte: 12,5 m.

De constructie van bouwdeel west kan in hoofdlijnen als volgt worden omschreven:

- (Paal)fundering.
- In het werk gestorte funderingsbalken.
- In het werk gestorte begane grondvloer.
- Schilvloeren voor de verdiepingsvloer.
- Schilvloeren voor de dakvloer.
- Dragende gevels in beton.
- Dragende binnenwanden in kalkzandsteen.
- lhw gestorte wandliggers op de verdieping, opgelegd op kolommen/wanden.
- Ruimte 19 wordt voorzien van een kraan, hijsvermogen 5 ton.
- De stabiliteit van dit bouwdeel wordt verzorgd door de wanden (beton/kzs) en schijfwerking van de vloeren.

De constructie van bouwdeel oost kan in hoofdlijnen als volgt worden omschreven:

- (Paal)fundering.
- In het werk gestorte funderingsbalken.
- In het werk gestorte begane grondvloer.
- Kanaalplaatvloeren met een gewapende druklaag voor de verdiepingsvloer.
- Schilvloeren voor de verdiepingsvloer boven de trafo ruimte.
- Kanaalplaatvloeren voor de dakvloer.
- Dragende gevels in beton.
- lhw gestorte wandligger op de verdieping, opgelegd op betonkolommen.
- De stabiliteit van dit bouwdeel wordt verzorgd door de betonwanden en schijfwerking van de vloeren

5.7 Gebouw 01P

Gebouw 01P betreft een heat exchanger gebouw. De gebouwafmetingen zijn als volgt:

- Lengte: 38,5 m.
- Breedte: 26 m.
- Hoogte: 9,1 m.

De constructie van dit gebouw kan in hoofdlijnen als volgt worden omschreven:

- (Paal)fundering.
- in het werk gestorte funderingsbalken;
- in het werk gestorte begane grondvloer;
- bovenbouw staalskelet met een staaldak;
- de hal wordt voorzien van een kraan, hijsvermogen 5 ton.

De stabiliteit van dit gebouw is als volgt gewaarborgd: geschoord door middel van windverbanden in de gevels en een windverband in het dak.

5.8 Gebouw 02E

Gebouw 02E betreft een transformatorgebouw. De gebouwafmetingen zijn als volgt:

- Lengte: 46,5 m
- Breedte: 27,5 m
- Hoogte: 7,3 m

De constructie van het transformatorgebouw kan in hoofdlijnen als volgt worden omschreven:

- (Paal)fundering.
- In het werk gestorte funderingsbalken
- In het werk gestorte begane grondvloer
- Kanaalplaten met een gewapende druklaag voor de verdiepingsvloer
- Kanaalplaten voor de dakvloer
- Dragende gevels in beton

De stabiliteit van het transformatorgebouw is als volgt gewaarborgd:

- In dwarsrichting: geschoord door middel van stabiliteitswanden (beton) en schijfwerking van de vloeren.
- In langsrichting: geschoord door middel van stabiliteitswanden (beton) en schijfwerking van de vloeren.

---Einde document---

RAPPORT

CS Porthos

Koelwaterpompgebouw 01N
Uitgangspunten en constructief ontwerp

Klant: N.V. Nederlandse Gasunie

Referentie: BH4733-RHD-ZZ-XX-RP-S-0001

Document nummer TRCS-ENG-CIV-RHD-REP-2001

Status: Definitief/0

Datum: 9-2-2021

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Postbus 151
6500 AD Nijmegen
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**
+31 24 323 93 46 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: CS Porthos

Ondertitel: Constructief VO
Referentie: BH4733-RHD-ZZ-XX-RP-S-0001
Document nummer Porthos TRCS-ENG-CIV-RHD-REP-2001
Status: 0/Definitief
Datum: 9-2-2021
Projectnaam: CS Porthos
Projectnummer: BH4733
Auteur(s): Rob Schmitt

Opgesteld door: R. Schmitt



Gecontroleerd door: Felix de Haas

Datum: 5-2-2021



Goedgekeurd door: Kees van Etten

Datum:

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelevoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.

Inhoud

1	Introductie	1
1.1	Project info Koelwaterpompgebouw 01N	1
1.1.1	Locatie van de installatie	1
2	Voorschriften en Literatuur	3
3	Referentie bestanden	4
4	Toegepaste materialen	5
5	Geotechnische uitgangspunten	6
5.1	Maaiveld	6
5.2	(Grond)waterstanden	6
5.3	Grondonderzoek	6
5.4	Grondparameters	6
6	Veiligheid en Betrouwbaarheid	8
6.1	Consequentieklasse en ontwerplevensduur	8
6.1.1	Gevolgklasse bouwkuip	8
6.2	Factoren	8
6.2.1	Belastingfactoren	8
6.2.2	ψ -factoren	9
7	Belastingen	9
7.1.1	Eigen gewicht constructie	9
7.1.2	Gronddruk op constructie	9
7.1.3	Waterdruk	10
7.1.4	Bovenbelasting	10
7.1.5	Belastingen pompinstallaties en leidingen	10
7.1.6	Windbelasting op gebouw	13
8	Onderbouw	14
8.1	Overzicht en schetsen	14
8.2	Koelwater pompgebouw	16
8.2.1	Belastingen	16
8.2.1.1	Permanent	16
9	Ontwerp berekening	19
9.1	Langswanden	19
9.1.1	Doorsnede 1	20
9.1.2	Doorsnede 2	27
9.2	Dwarswanden	30

9.3	Wand aan de achterzijde	31
9.4	Scheidingwanden tussen de pompen	32
9.5	Dek en betonplaat aan de achterzijde	33
10	Bovenbouw	35
10.1	Overzicht en schetsen	35
10.2	Belastingen	37
10.3	Eisen ten aanzien van brandwerendheid	38
10.4	Eisen ten aanzien van geluid	38
10.5	Constructief overzicht	39
10.5.1	Omschrijving	39
10.5.2	Schetsen	39
10.5.3	Stabiliteit	42
10.5.3.1	Stabiliteit dak	44
10.5.3.2	Stabiliteit verdiepingsvloer	45
10.5.3.3	Stabiliteit wanden	46
10.5.4	Breedplaatvloer 1 ^e verdieping	48
10.5.5	Kanaalplaten dak	50
10.5.6	Wanden	52

Bijlagen

Bijlage A : Uitvoer technosoft onderbouw

Bijlage B : Uitvoer Technosoft bovenbouw

Revisieblad

revisie	Beschrijving	datum
F01.01	Interne controle	4-11-2020
F01.02	Herzien na interne controle	24-11-2020
F01	Intern eind controle	05-02-2021
0	Eerste uitgave	09-02-2021

1 Introductie

Havenbedrijf Rotterdam (HbR), N.V. Nederlandse Gasunie (NGU) en Energie Beheer Nederland B.V. (EBN) hebben samen het initiatief genomen tot de ontwikkeling van een CCS Project in het Rotterdamse havengebied (Porthos), met als doel een flexibele CCS-infrastructuur te realiseren in het Rotterdamse havengebied, geschikt voor toekomstige aansluiting van meerdere leveranciers van CO₂.

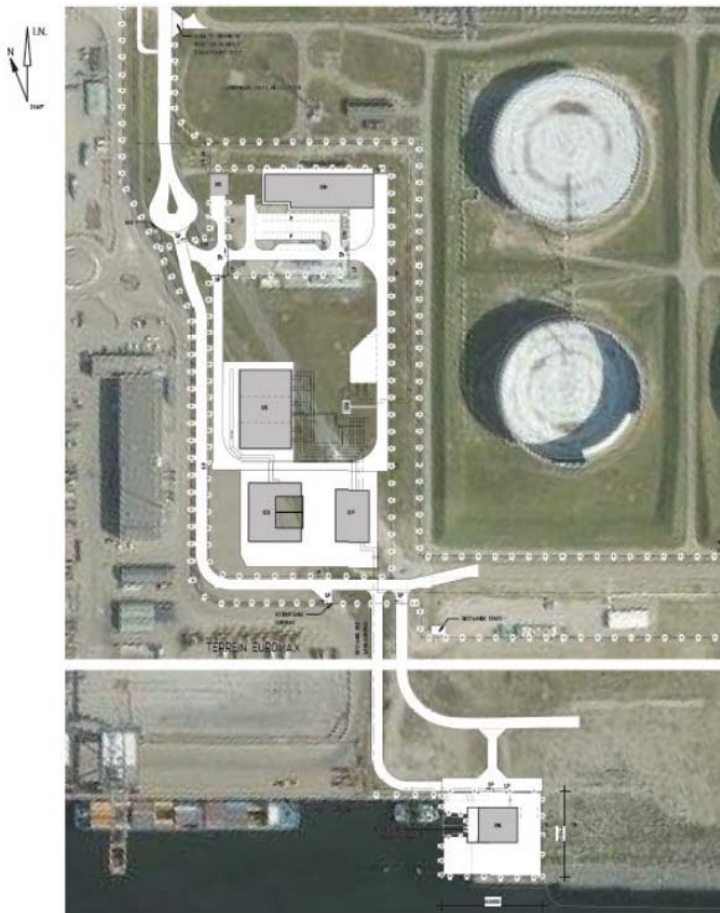
Onderdeel van deze infrastructuur is de bouw van het koelwaterpompgebouw (01N) dat het koelwater gaat leveren voor het compressor gebouw.

1.1 Project info Koelwaterpompgebouw 01N

De functie van het gebouw: het koelwatersysteem heeft als hoofdfunctie de temperatuurregeling van het getransporteerde CO₂. Het systeem wordt gevoed vanuit de haven met zeewater. Het gebruikte koelwater wordt via het buurbedrijf GATE afgevoerd die het weer gebruikt om hun eigen proces op te warmen. Gate voert het koelwater vervolgens af binnen hun eigen systeem naar de haven.

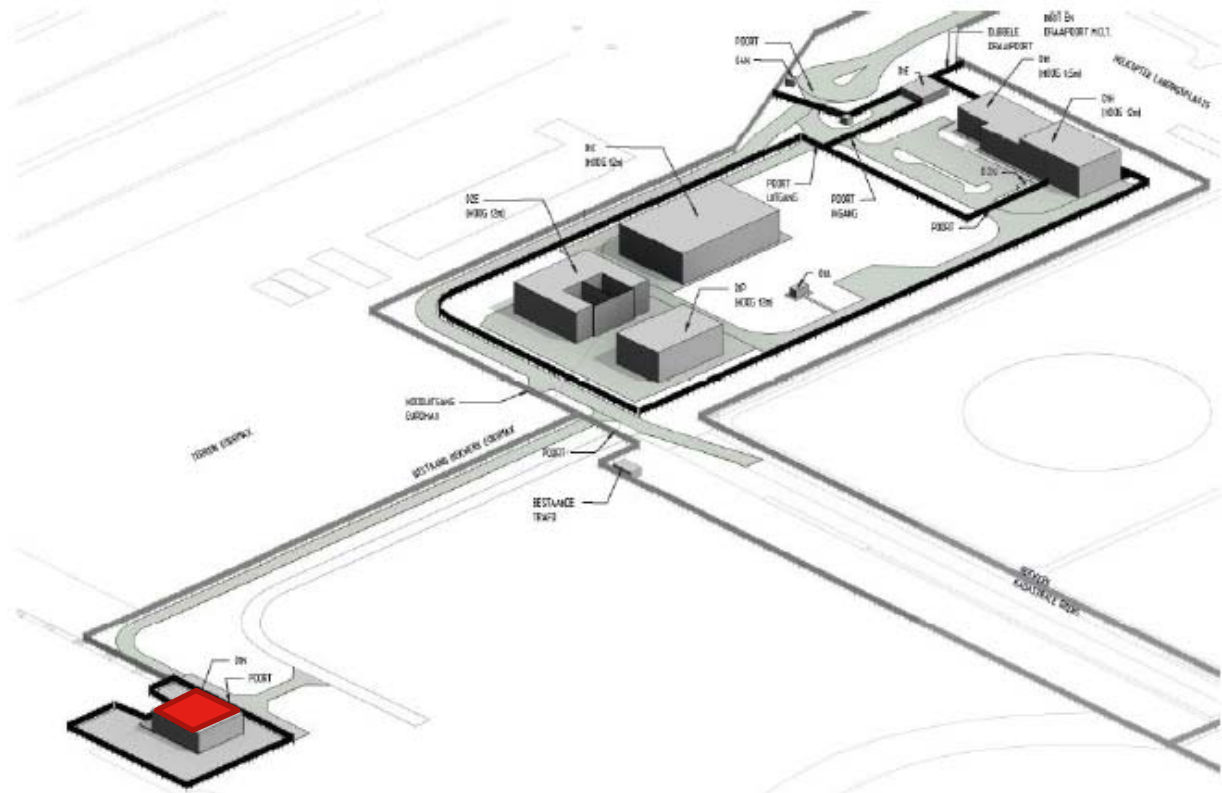
1.1.1 Locatie van de installatie

Op deze foto is de beoogde locatie aan de Aziëweg in Rotterdam weergegeven, deze locatie is gelegen aan de noordwestzijde van Maasvlakte 1. De exacte oriëntatie van het koelwaterpompgebouw wordt nader onderzocht. Op het moment van schrijven is de oriëntatie zuid- noord gericht en afwijkend van figuur 1-1



Figuur 1-1: Locatie van de totale installatie

Het project wordt opgedeeld in de verschillende onderdelen die door verschillende bedrijven verder worden uitgewerkt. Dit rapport beperkt zich tot het koelwaterpompgebouw 01N



Figuur 1-2: Locatie van het koelwater pompgebouw

2 Voorschriften en Literatuur

Voor de berekeningen van dit project zijn onderstaande voorschriften van toepassing.

NEN-EN 1990/+NB	Grondslagen van het constructief ontwerpen
NEN-EN 1991-1-1/+NB NEN-EN 1991-2	Dichtheden, eigen gewicht, opgelegde belastingen Belastingen op bruggen
NEN-EN 1992-1-1/+NB NEN-EN 206-1 NEN 6008 NEN 6722 NEN 8005	Betonconstructies: algemene regels Beton: specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit Betonstaal Voorschriften beton; Uitvoering Nederlandse invulling van NEN-EN 206-1
NEN-EN 1993-1-1/+NB NEN-EN 1993-1-8/+NB NEN-EN 1090-2	Staalconstructies: algemene regels Staalconstructies: ontwerp en berekening van verbindingen Het vervaardigen van staalconstructies deel 2 – technische eisen voor staalconstructies
NEN-EN 1997-1/+NB NEN-EN 1997-2 NEN 9997-1	geotechnisch ontwerp: algemene regels geotechnisch ontwerp: grondonderzoek en beproeving geotechnisch ontwerpen van constructies (samenstelling NEN-EN 1997-1/+NB en NEN 9097-1)

Tevens is gebruik gemaakt van onderstaande literatuur.

CUR-Aanbeveling 77:2014 CUR-Aanbeveling 166	Rekenregels voor ongewapende onderwaterbetonvloeren Damwandconstructies, 5 ^e druk, 2008;
--	--

3 Referentie bestanden

Het ontwerp is gebaseerd op onderstaande documenten:

Opgesteld door Sweco:

[1]. Vergunningaanvraag bouw Compressorstation PORTHOS met referentie:
POGE-PER-PAP-POR-REP-0003 17-06-2020, versie 1;

[2]. Uitgangspunten constructies CS Porthos – Gebouw 01N met referentie:
Projectnummer: 371715, Referentienummer: SWNL0259426 d.d.29-05-2020.

Opgesteld door RHDHV

[3]. Kademuur (nader te bepalen);

4 Toegepaste materialen

Beton

In het werk gestort	C30/37
Prefab	C45/55
Betonstaal	B500B
Milieuklasse	conform Tabel 4-1

Tabel 4-1: milieuklassen en betonspecificaties

Situatie	Samengestelde milieuklassen	Agressief milieu aanvullend	Max. WCF	Min.cement in kg/m ³
Betonwerk binnenmilieu	XC1		0,65	260
Paalfundering	XC2, XS2		0,45	300
Begane grondvloer	XC4, XS3, XF4		0,45	320
Wanden in aanraking met zeewater	XC4, XS3, XF4		0,45	320
Kelder vloer	XC2, XS2		0,45	300
			1,00	1

Constructiestaal

Constructiestaal S235

Indien anders wordt dit op tekening aangegeven

Onderwaterbeton

Onderwaterbetonvloer:	C20/25
• Elasticiteitsmodulus	$E_{cm} = 27.500 \text{ N/mm}^2$
• Treksterkte:	$f_{ctd,pl} = 0,83 \text{ N/mm}^2$
• Druksterkte:	$f_{cd,pl} = 10,7 \text{ N/mm}^2$

5 Geotechnische uitgangspunten

5.1 Maaiveld

Het maaiveldniveau ter plaatse van het inlaatwerk varieert tussen NAP + 3,25 m en NAP + 5.00 m. Ter plaatse van het koelwaterpomp station zal in de eindfase het maaiveld NAP + 5.00m worden aangehouden.

5.2 (Grond)waterstanden

Voor de aan te houden waterniveaus zie rapport [3].

- HWS: NAP + 1,69 m
- GHW: NAP + 1,32 m
- GLW: NAP - 0,48 m
- LWS: NAP - 0,65 m
- LAT: NAP - 0,99 m

Voor de locatie Tennesseehaven wordt in de Hydro Meteo Informatiebundel #4 de onderstaande laagst gemeten waterstand gepresenteerd:

- Laagste laag water NAP -2,00 m

5.3 Grondonderzoek

Het grondonderzoek wordt uitgevoerd door Lankelma Geotechniek Zuid BV. De resultaten van het grondonderzoek en het draagvermogen van de paalfundering en damwanden is nog niet bekend. Daartoe is het voorlopig ontwerp uitgevoerd met reeds aanwezige sonderingen en grondonderzoek.

5.4 Grondparameters

De in de berekeningen aangehouden grondparameters zijn alleen ter indicatie en zijn overgenomen uit rapport [2]

Diepte ok laag [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	q_c [MPa]	$\gamma_{dr} / \gamma_{nat}$ [kN/m ²]	Sterkte			Stijfheid		
				c' [kPa]	ϕ [°]	δ [°]	$k_{H;1}$ [kN/m ³]	$k_{H;2}$ [kN/m ³]	$k_{H;3}$ [kN/m ³]
+3,35	Maaiveld								
-0,55	Opgebrachte laag	5	17,0 / 19,0	0	30	20	12.000	6.000	3.000
-3,95	ZAND, zwak siltig	5	17,0 / 19,0	0	27,5	18,3	12.000	6.000	3.000
-5,45	VEEN, voorbelast	1	10,0 / 10,0	2,5	15	0	2000	800	500
-6,65	ZAND, zwak / matig siltig	15	18,0 / 20,0	0	32,5	21,6	20.000	10.000	5.000
-10,00	LEEM, zwak zandig	2	20,0 / 20,0	1	30	20	4.000	2.000	800

Toelichting bij de tabel

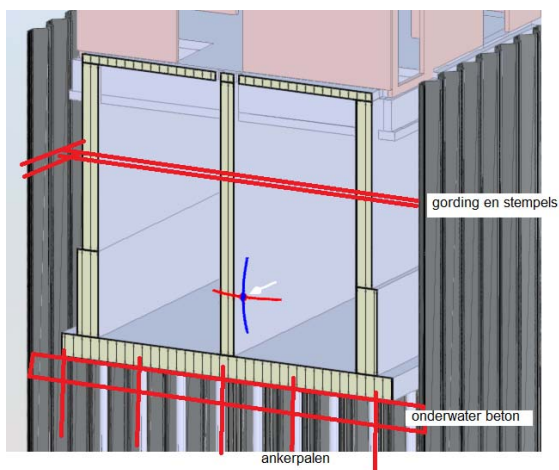
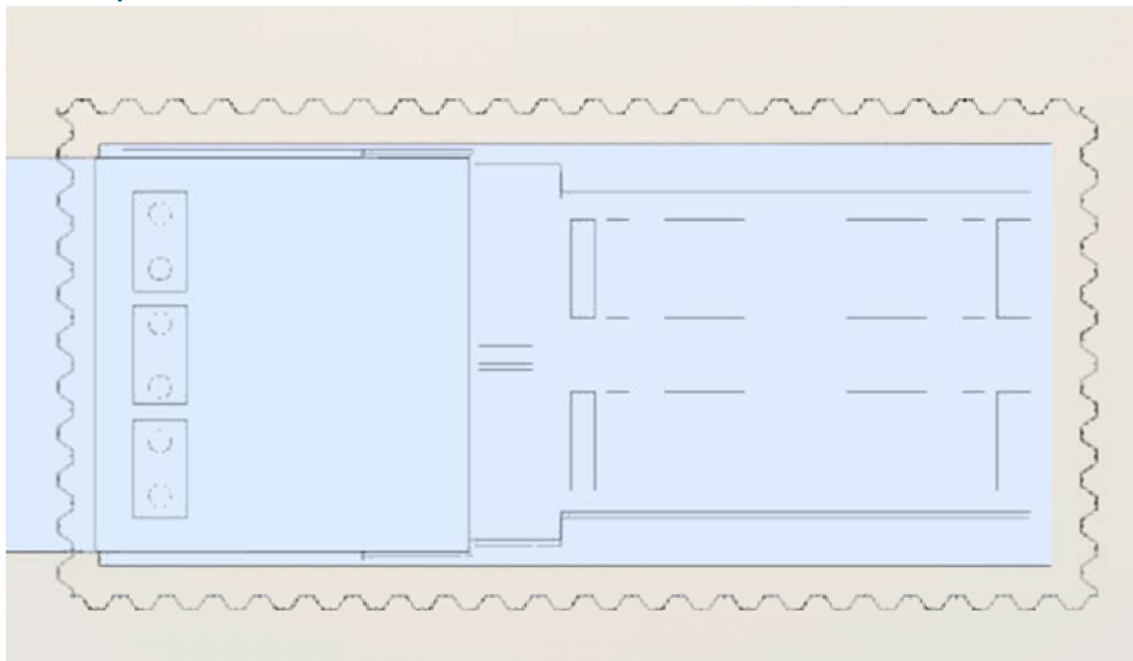
- γ_{dr} Droog volumegewicht
- γ_{nat} Verzadigd volumegewicht
- ϕ' Effectieve hoek van inwendige wrijving
- c' Effectieve cohesie
- $k_{H;1/2/3}$ Horizontale beddingsconstante (secans-waarde) [kN/m³]

Tabel 5-1 Grondparameters (karakteristieke waarden)

Voor de uitvoering wordt een bouwput gemaakt bestaande uit damwanden die inwendig gestempeld worden, met onderwater beton (OWB) en trekankers/ palen.

Gegevens ankers /palen nader te bepalen door de aannemer in het uitvoeringsontwerp. Op het plaen plan is een een mogelijk ankerpaal gegeven.

Bouwkuip Porthos:



Gegevens:

Bovenbelasting: bouwbelasting)	20 kPa (gebruikelijke
Betrouwbaarheidsklasse: bouwfase)	RC1 (kortdurende
Damwand	AZ24-700 (S355)
Bovenzijde:	NAP +2.5 m
Onderzijde:	NAP -12.5 m
Niveau stempelraam(inwendig):	NAP +1.5m
Niveau BK OWB:	NAP -4.9m
Niveau OK OWB:	NAP -5.9m
Niveau oplegging OWB:	NAP -5.95m

Waterstanden:

Maximale waterstand in grond: NAP +1.32m. (=GHW, kan in bouwfase eenvoudig worden beheerst)

Waterstand nat ontgraven: NAP +0.09 (=GWS, → veilige aanname.

6 Veiligheid en Betrouwbaarheid

6.1 Consequentieklasse en ontwerplevensduur

- Consequentieklasse: CC2 volgens NEN-EN 1990/+NB tabel NB.20-B1
- Betrouwbaarheidsklasse: RC2 volgens NEN-EN 1990/+NB tabel NB.20-B2
- Ontwerplevensduurklasse: 3 volgens NEN-EN 1990/+NB tabel NB.1-2.1
- Ontwerplevensduur: 50 jaar volgens NEN-EN 1990/+NB tabel NB.1-2.1

6.1.1 Gevolgklasse bouwkuip

Het ontwerp van de damwanden van de bouwput en het stempelraamwerk zijn ingedeeld in de veiligheidsklasse RC1 (veiligheidsniveau overeenkomstig CUR-klasse II, $\beta_{50}=3,4$). In het ontwerp van de bouwkuip dient rekening worden gehouden met de effecten van stempeluitval. De stempel uitval mag als belastingcombinatie buitengewoon beschouwd worden

6.2 Factoren

6.2.1 Belastingfactoren

Op basis van NEN-EN 1990/+NB worden de belastingfactoren in tabel 6.1 toegepast. Bij de uitvoer van de computerberekeningen worden de belastingcombinaties voor het specifieke geval gegeven.

Tabel 6-1 Belastingfactoren conform NEN-EN 1990/+NB

Belastingcombinaties	Permanente belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke gelijk met de overheersende
	normaal (ongunstig)	Gunstig		
Uiterste grenstoestanden (UGT)				
EQU	1,10	0,90	1,50	$1,50*\psi_{0,i}$ ($i>1$)
STR/GEO (vgl 6.10a)	1,35	0,90	$1,50*\psi_{0,1}$	$1,50*\psi_{0,i}$ ($i>1$)
STR/GEO (vgl 6.10b)	1,20	0,90	1,50	$1,50*\psi_{0,i}$ ($i>1$)
Buitengewoon	1,00	1,00	$1,00*\psi_{1,1}$	$1,00*\psi_{2,i}$ ($i>1$)
Bruikbaarheidsgrenstoestanden (BGT)				
Karakteristiek (o.a. doorbuiging daken, horizontale verplaatsingen)	1,00	1,00	1,00	$1,00*\psi_{0,i}$ ($i>1$)
Frequent (o.a. scheurwijdte gewapend en voorgespannen beton, trillingen, doorbuiging door tijdelijke belastingen)	1,00	1,00	$1,00*\psi_{1,1}$	$1,00*\psi_{2,i}$ ($i>1$)
Quasi-permanent (o.a. kruip, doorbuiging door permanente belastingen)	1,00	1,00	$1,00*\psi_{2,1}$	$1,00*\psi_{2,i}$ ($i>1$)

Volgens NEN-EN 1990

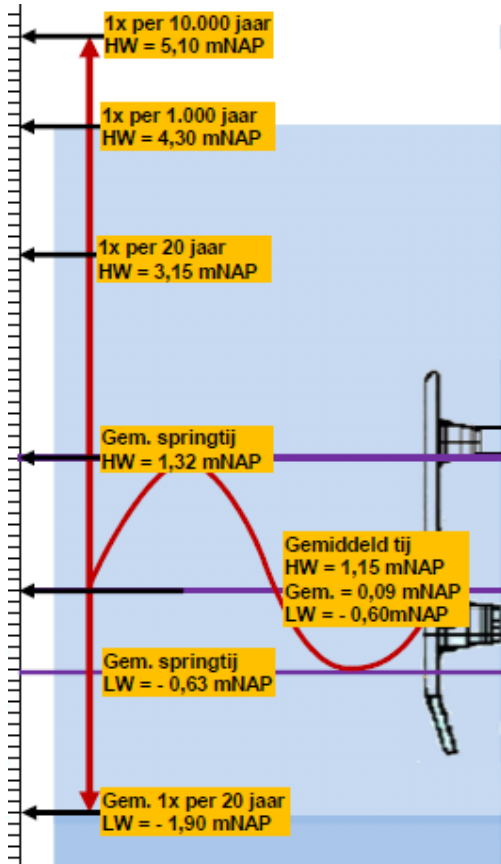
EQU: verlies van statisch evenwicht van de constructie waarbij de sterktes van bouwmaterialen of de grond in het algemeen niet bepalend zijn

STR: intern bezwijken of buitensporige vervorming van de constructie of van constructieve elementen waarbij de sterktes bepalend zijn (fundering op staal, palen, kelderwanden enz.)

GEO: bezwijken of buitensporige vervorming van de grond waarbij de sterktes van grond bepalend zijn voor de te leveren weerstand

7.1.3 Waterdruk

Als uitgangspunt wordt genomen dat het verschil tussen deze waterstanden en de maatgevende grondwaterstanden marginaal zijn en daarom wordt voor het ontwerp uitgegaan van de volgende waterstanden:



- HWS: NAP + 1,69 m
- GHW: NAP + 1,32 m
- GLW: NAP - 0,48 m
- LWS: NAP - 0,65 m
- Laagste laag water NAP -2,00 m

Voor de berekening van de constructie wordt uitgegaan van de volgende waterstanden. Door de invloed van de getijden wordt een waterstandsverschil tussen de binnen en buitenzijde van de constructie van $1.32 - 0.65 = +/- 0.67\text{m}$ in rekening gebracht. Hierbij kan de waterstand variëren tussen NAP+3.15m en NAP -2.0m.

In geval van onderhoud kan één of beide toestroom openingen afgesloten worden. Voor het ontwerp van de constructie wordt hierbij de waterstand van NAP+3.15m aangehouden.

7.1.4 Bovenbelasting

Voor de variabele belastingen op maaiveld niveau is een bovenbelasting in rekening gebracht. In tabel 3.6 van de CUR166 wordt voor het ontwerp van grondkeringen van een bouwkuip een bovenbelasting aangegeven tussen de 10 en 20 kN/m². Gerekend wordt met 20 kN/m².

Bovenbelasting op maaiveld 20 kN/m²
 Horizontale gronddruk $\lambda_n = 0,5$ (horizontaal tegen de buitenzijde van de wanden) 10 kN/m²

7.1.5 Belastingen pompinstallaties en leidingen

Alle belasting die in deze paragraaf zijn verwerkt, zijn aan een aanname. Deze belasting dienen in de uitvoeringsfase geïnfereerd te worden met de opgave van de belastingen door de leverancier van de installaties.

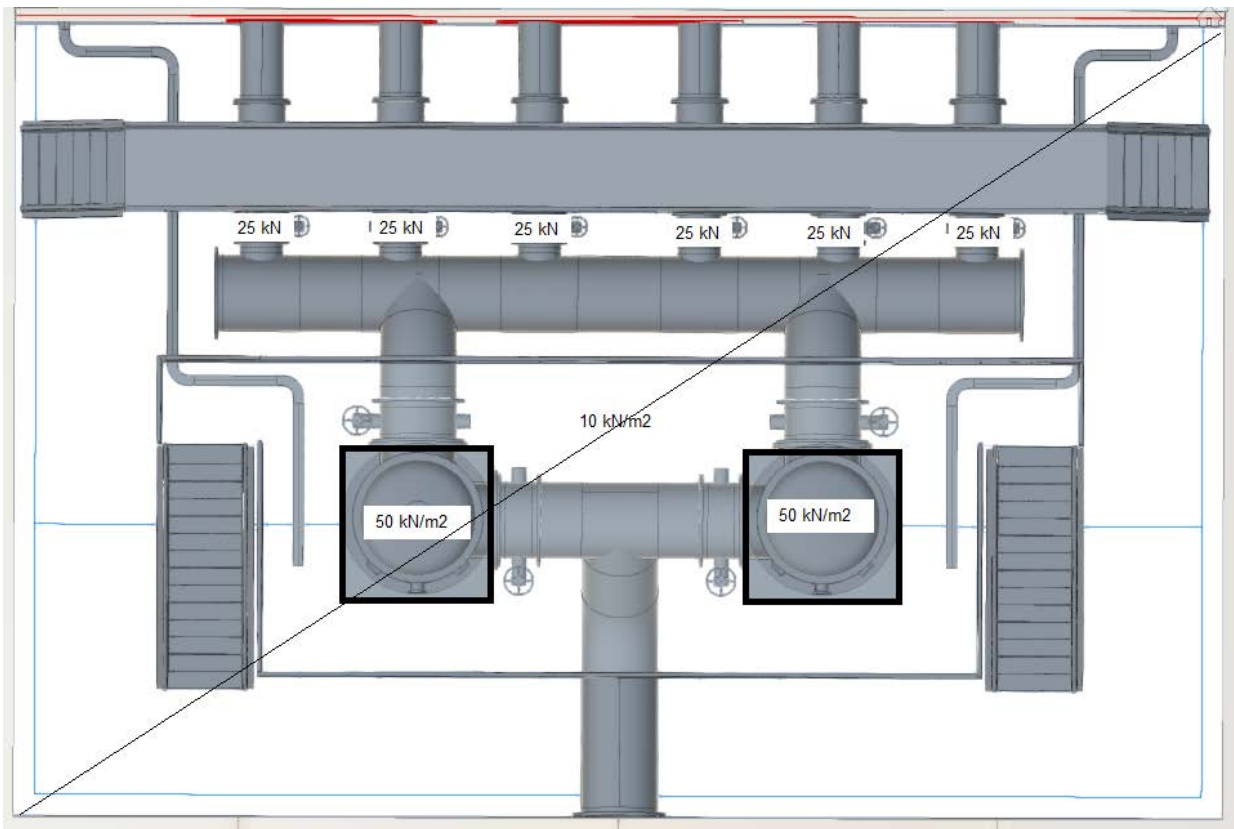
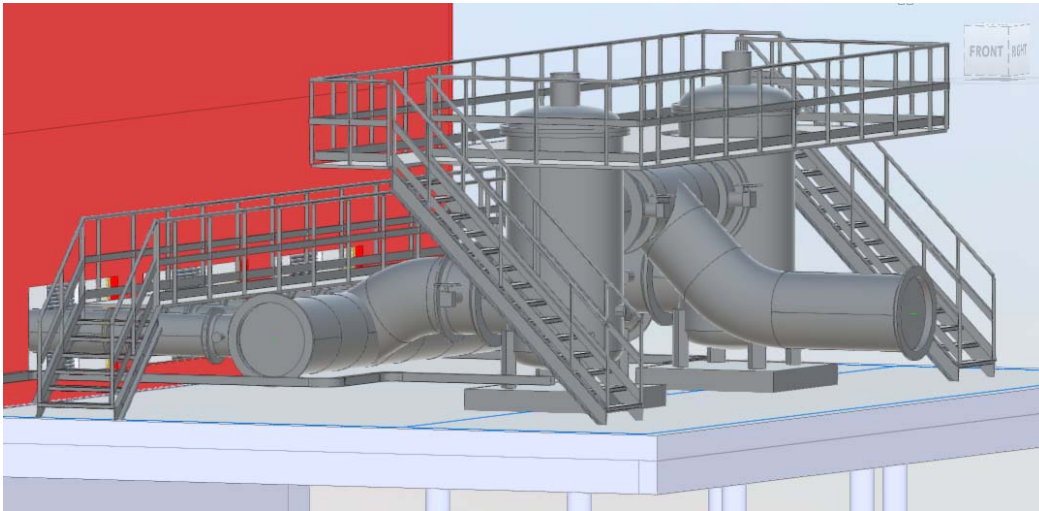
Aanname voor de belasting uit de Cooling water pump

Verticaal 300 kN inclusief water in de zuigbuis

De horizontale belastingen en de momenten vanuit de pompen zijn in de ontwerpberekening van de betonconstructie niet in rekening gebracht. Deze zullen aan de hand van de keuze van toe te passen pompen/ankers verwerkt worden in het detailontwerp van de wapening.

Belasting vanuit de koelwater persleidingen. Aanname voor de ontwerpfase:

- Ter plaatse van de afsluiter $F_v=25\text{kN}$;
- Ter plaatse van de leiding $\text{Ø } 900 \text{ mm } q_v=10\text{kN/m}$; als veranderlijke belasting op de vloer
- Ter plaatse van filter 50 kN/m^2 ;
- Geen horizontale belasting vanuit de trekvaste leidingen.

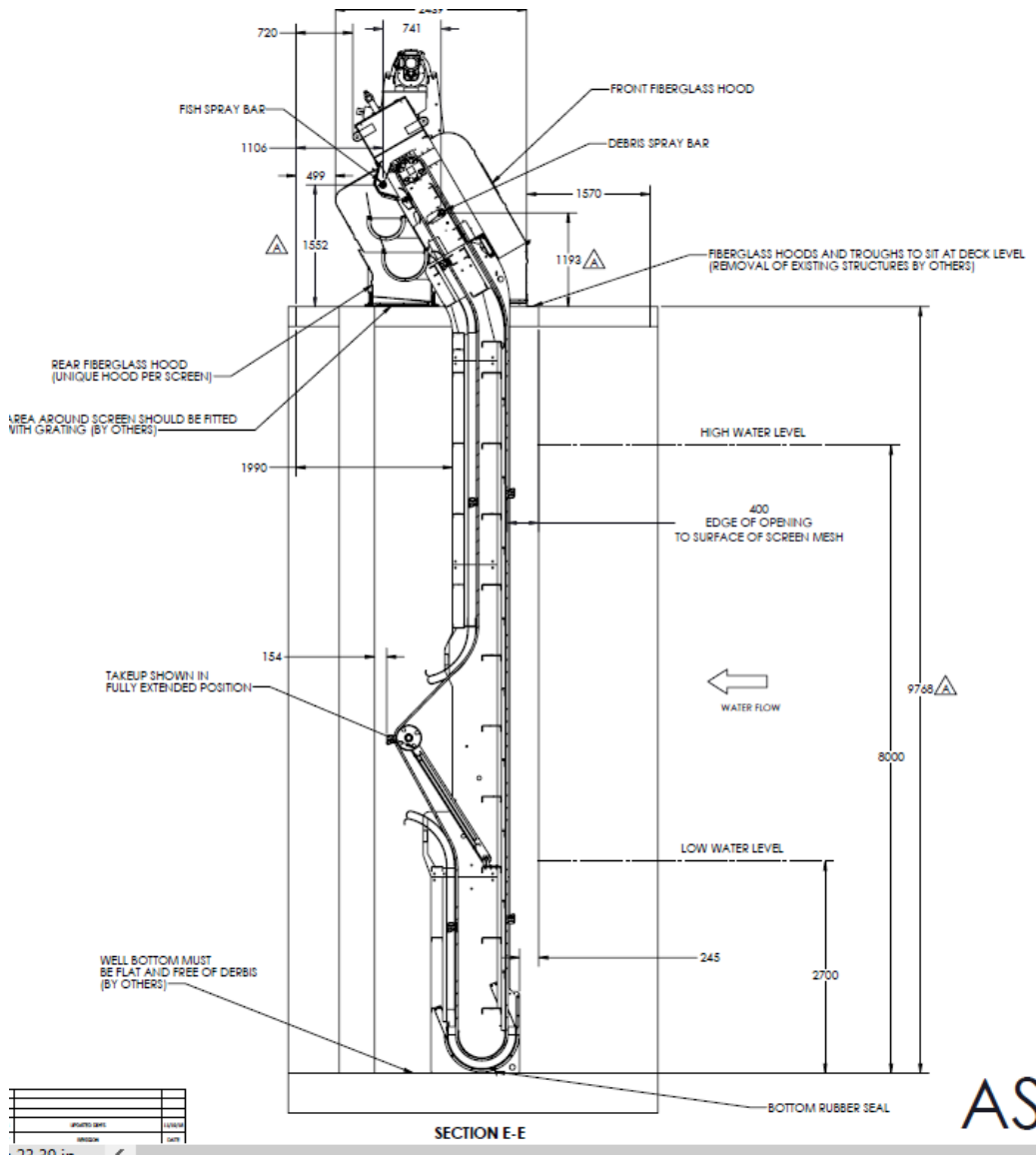


Belasting vanuit de fijn rooster.

Massa Fijn Scherm ± 25%: 12010 kg (referentie Hydrolox) 120 kN per filter. Deze belasting op op de keldervloer te staan. Lijnlast $3.65 \times 2 \times 20 = 146 \text{ kN}$

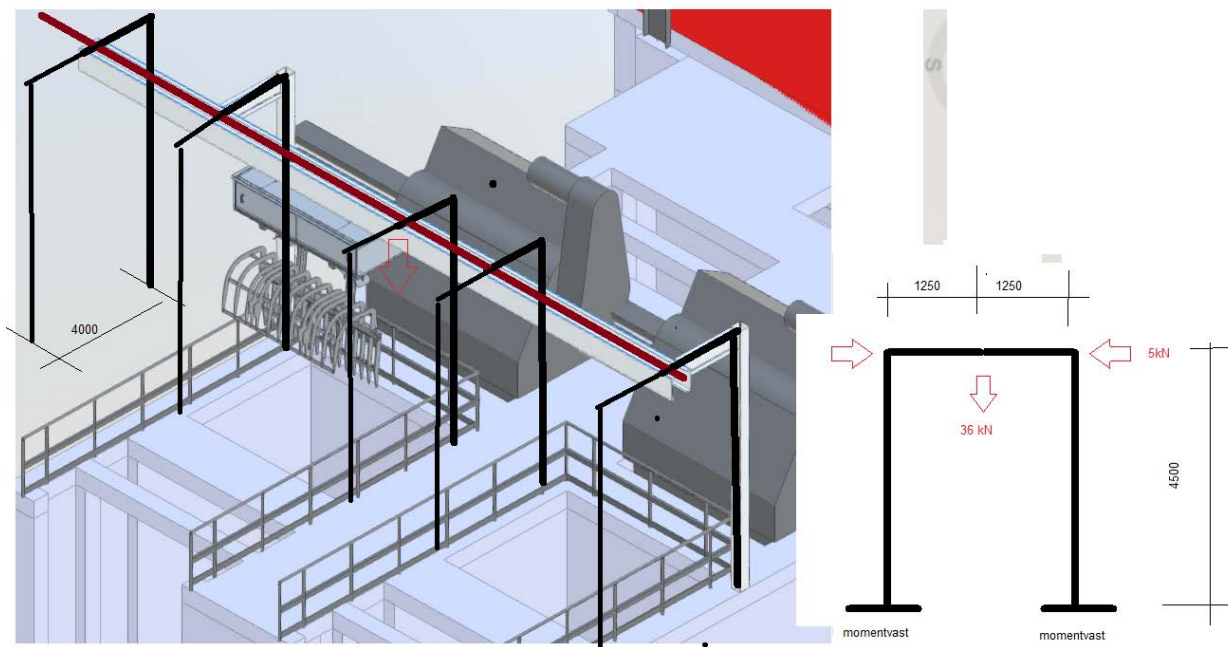
De kap wordt bevestigd op de begane grond vloer (dek) , het gewicht valt in de veranderlijke belasting van 10 kN/m^2

De definitieve keuze voor het filter wordt door de aannemer gemaakt en in de detailfase dient de belasting en aangrijppunt gecontroleerd te worden.



Massa Grof Rooster: referentie Hubert

De definitieve keuze voor het grof rooster installatie wordt door de aannemer gemaakt en in de detailfase dient de belasting en aangrijppunt gecontroleerd te worden.



970 kg per scherm (2 stuks) ververwerkt als een lijnlast van 5 kN op de keldervloer.

2500 kg voor de grijper die maximaal 1070kg kan tillen (excl. gewicht van de grijper), (ref. Hubert)

Fv Totaal 3600kg= 36 kN

Belasting horizontaal 15 % x FV aanhouden voor het ontwerp.

Ondersteuning staat op de wand en wordt niet in het rekenmodel verwerkt. Valt binnen de 10 kN/m² veranderlijke belasting die op het dek in rekening is gebracht.

Voor het portaal aan de buitenzijde bij de container een fundatie op staal toepassen

Belasting per kolom:

Permanent 10 kN staalconstructie

Veranderlijk $36/2 + 5 \cdot 4.5/4 \sim 20$ kN

Fved = $20 \cdot 1.5 + 10 \cdot 1.2 = 47$ kN

Toepassen plaat 1500x1500x150 mm op 900mm onder maaveld

Poer 500x500 hoog 1m, bovenzijde op 5.10+

Verhoogde grondspanning $47/1.5 \times 1.5 = 21$ kN/m², Dit komt overeen met de veranderlijke belasting op maaveld

Moment in de plaat $M_{ed} = \frac{1}{2} \cdot 21 \cdot 0.75^2 = 5.9$ kNm

Wapening praktisch 10-150 toepassen in de plaat en de poer

7.1.6 Windbelasting op gebouw

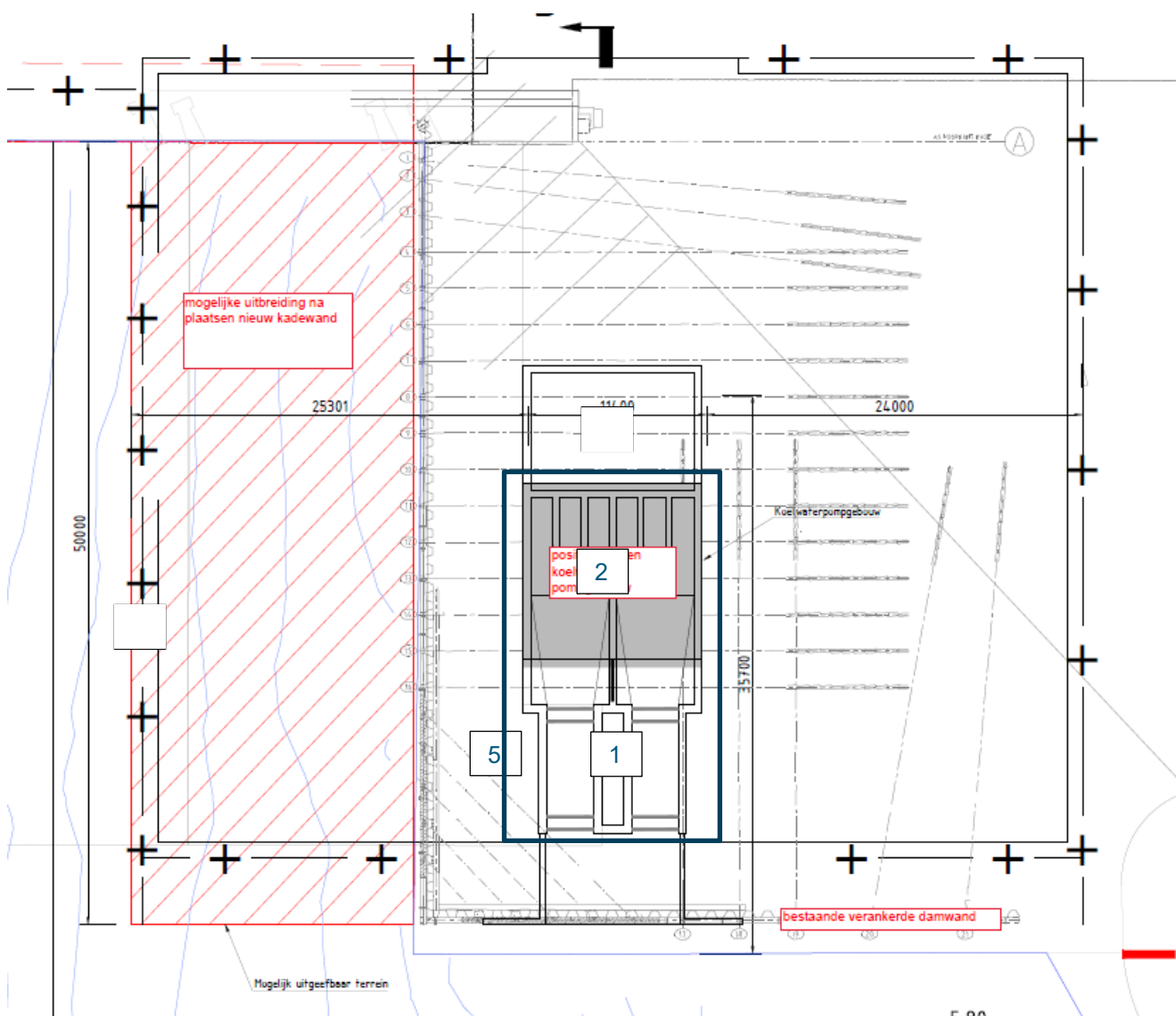
Gebied II kust, h = 8m, $q_p = 1,26$ kN/m²

8 Onderbouw

8.1 Overzicht en schetsen

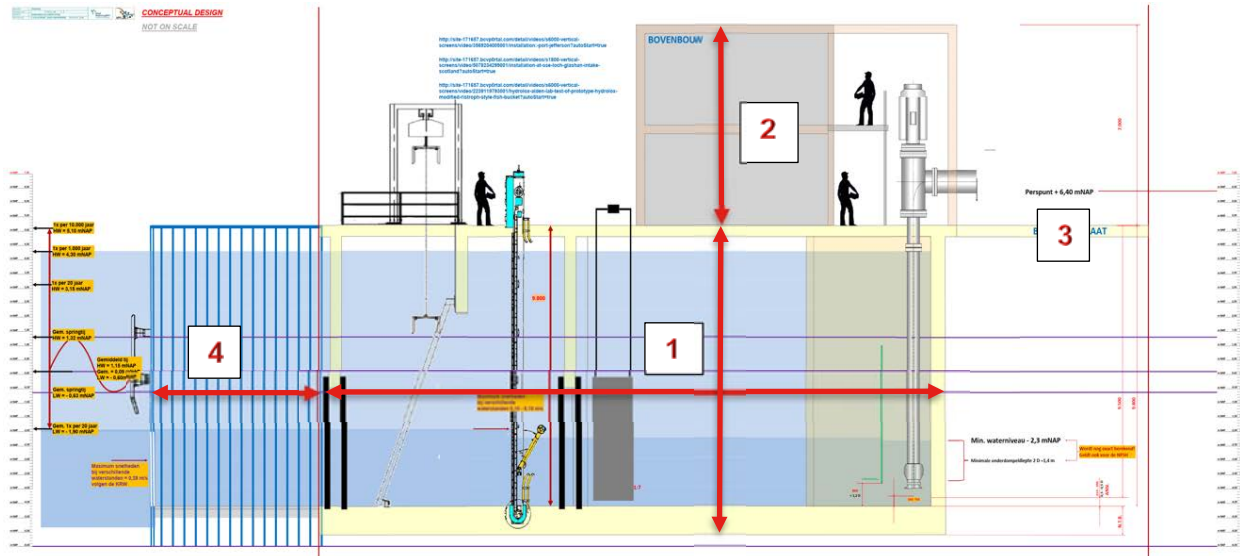
Het koelwaterpompgebouw bestaat uit een vijftal onderdelen namelijk:

- [1]. De betonconstructie van het koelwater pompgebouw van de onderbouw;
- [2]. De bouwkundige constructie voor de bovenbouw;
- [3]. Fundatieplaat voor de koelwaterleiding direct achter het koelwater pompgebouw;
- [4]. De nieuwe kademuur en de damwanden voor de instroom opening. Deze constructie maakt geen deel uit van de deze rapportage en wordt uitgewerkt in rapport [3];
- [5]. De bouwput ten behoeve van de uitvoering het koelwater pompgebouw. Deze constructie maakt geen deel uit van de deze rapportage en wordt uitgewerkt in de detail fase door de aannemer. De invloed uit de interactie tussen bouwput en de betonconstructie tijdens de bouw fase zal integraal verwerkt worden in het ontwerp.

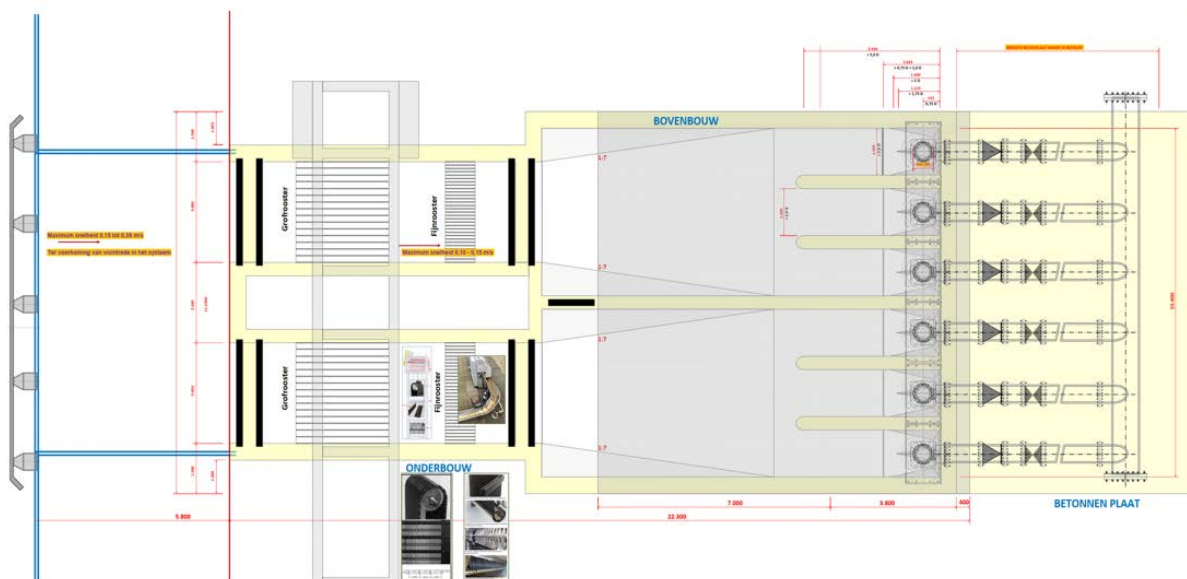


Figuur 8-1 bovenaanzicht bestaande en nieuwe situatie ter plaatse van het koelwater pompgebouw

Schetsen voor het ontwerp geven een ruimtesbeslag aan en zijn gegeven in Ruimtesbeslag technische ruimten v3a.xls (alleen voor intern gebruik).



Figuur 8-2 Doorsnede koelwater pompgebouw



Figuur 8-3 Bovenaanzicht koelwater pompgebouw

8.2 Koelwater pompgebouw

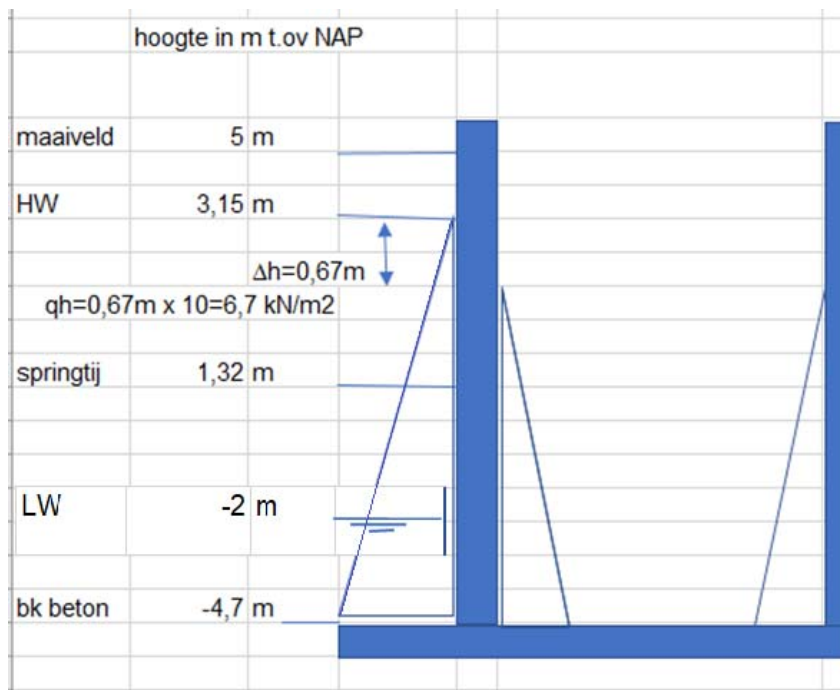
8.2.1 Belastingen

8.2.1.1 Permanent

Eigen gewicht betonconstructie door de computer.
Permanente belasting uit de bovenbouw zie hoofdstuk 10.

Belasting door water

Voor de berekening van de constructie wordt uitgegaan van de volgende waterstanden:
Waterstandsverschil tussen de binnen- en buitenzijde van de constructie van $1.32 - 0.65 = 0.67\text{m}$. Dit waterstand verschil is niet maatgevend voor het ontwerp van de betonconstructie en wordt verder niet beschouwd.



In geval van onderhoud kan één of beide toestroom openingen afgesloten worden. Voor het ontwerp van de constructie wordt hierbij de waterstand van NAP+3.15m aangehouden.

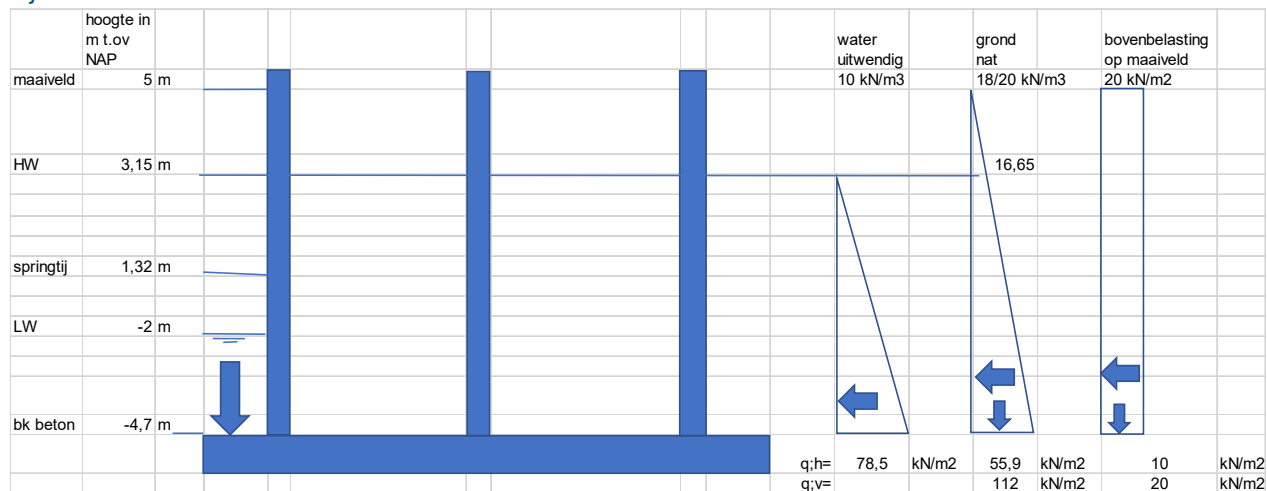
Voor de frequente belastingcombinatie zal de waterbelasting bij een uitwendige waterstand van HW gemiddeld bij NAP+1.15m worden gehanteerd.

Uitwendige horizontale belasting door water, grond en bovenbelasting op de wanden

Bovenbelasting op maaiveld 20 kN/m^2

Horizontale gronddruk $\lambda_n = 0,5$ (horizontaal tegen de buitenzijde van de wanden) 10 kN/m^2

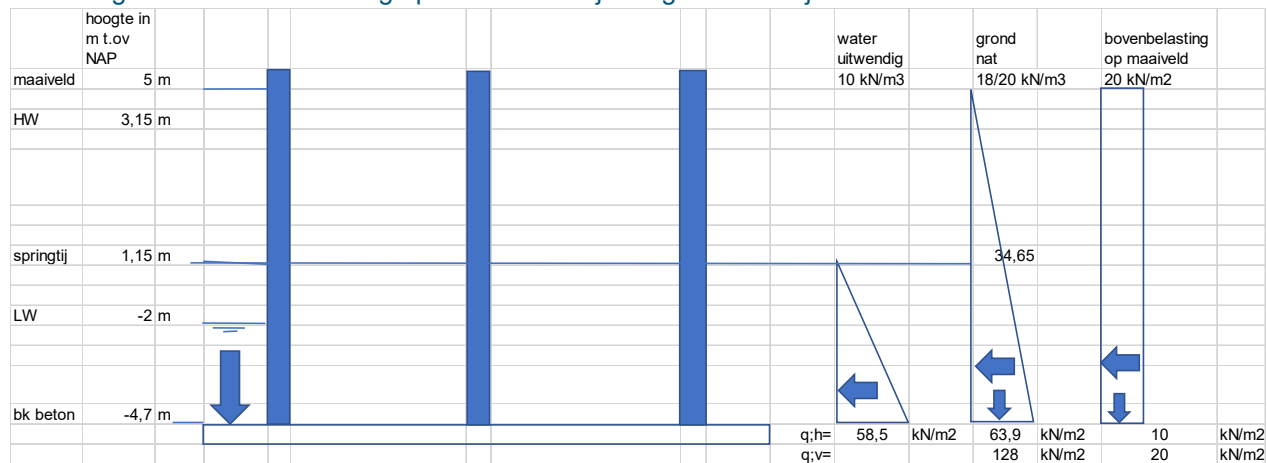
bij HW= NAP+3.15



Verticale waterdruk tegen de onderzijde van de vloer ($h=0,8\text{m}$)

$$Q_v = (3.15 + 4.7 + 0.8) \times 10 = 86.5 \text{ kN/m}^2$$

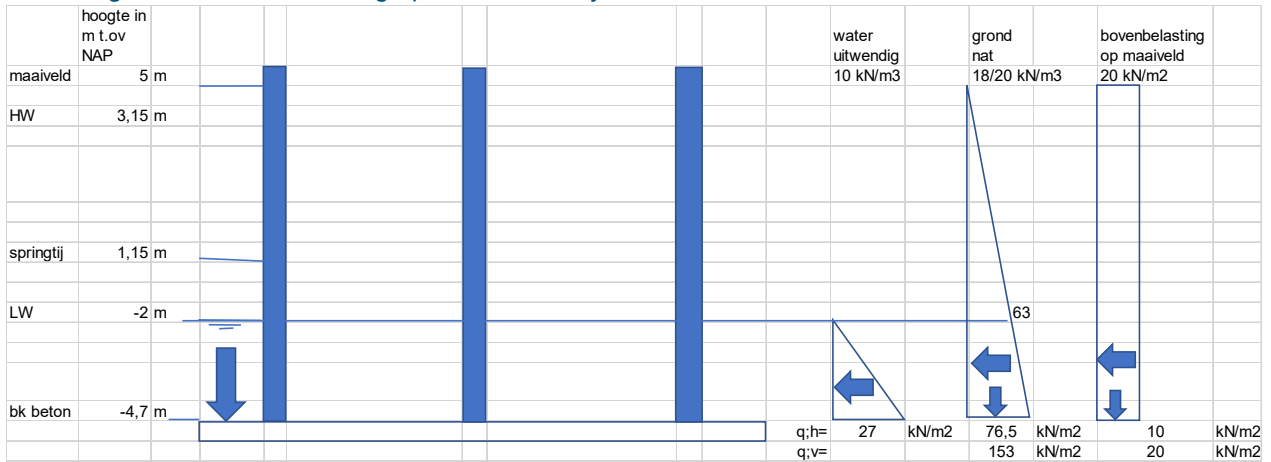
Uitwendige horizontale belasting op de wanden bij HW gemiddeld tij = NAP+1.15



Uitwendige verticale waterdruk tegen de onderzijde van de vloer ($h=0,8\text{m}$)

$$Q_v = (1.32 + 4.7 + 0.8) \times 10 = 68.2 \text{ kN/m}^2$$

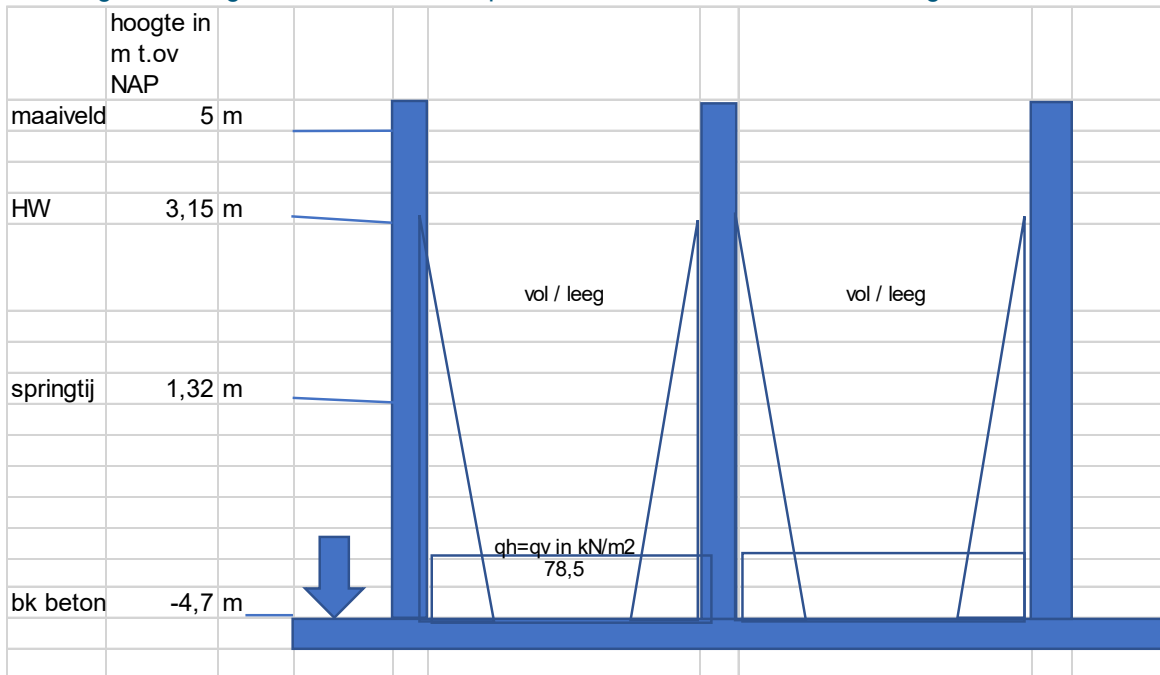
Uitwendige horizontale belasting op de wanden bij LW = NAP-2.0



Uitwendige verticale waterdruk tegen de onderzijde van de vloer (h=0,8m)

$$Q_v = (-2 + 4.7 + 0.8) \times 10 = 35 \text{ kN/m}^2$$

Inwendige belasting door water, alle compartimenten kunnen zowel vol als leeg beschouwd worden



Bij HW= NAP+3.15

$$q_h = q_v = 78.5 \text{ kN/m}^2$$

Bij HW= NAP+1.15 (t.b.v scheurwijdte berekening)

$$q_h = q_v = 58.2 \text{ kN/m}^2$$

Bij LW= NAP-2

$$q_h = q_v = 27 \text{ kN/m}^2$$

Veranderlijke belasting op het dek $q_{var} = 10 \text{ kN/m}^2$

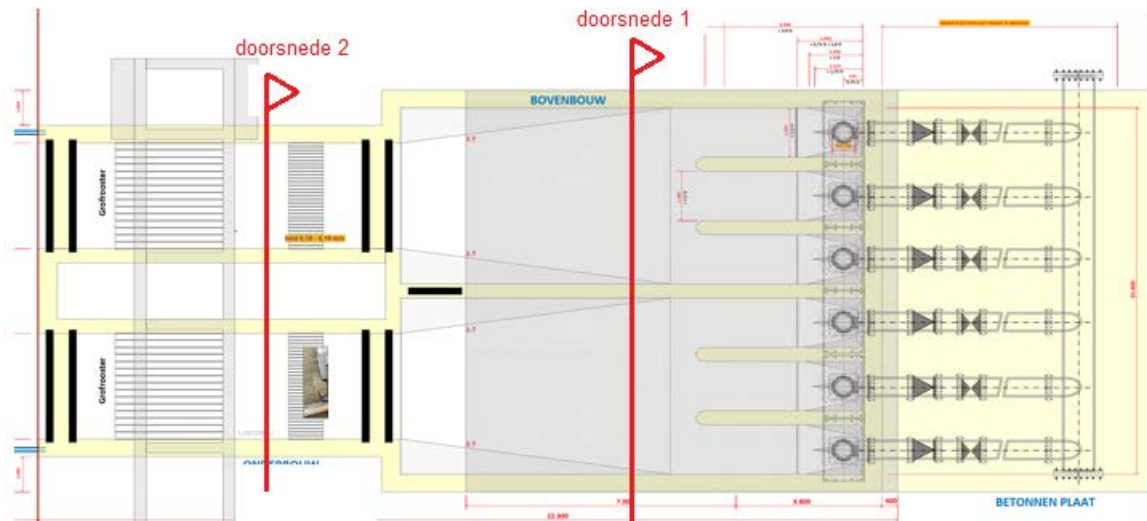
Ter plaatse van de trafo's 15 kN/m^2

Uit de bovenbouw wordt rechtstreeks op de wanden afdragen, zie hoofdstuk 11.

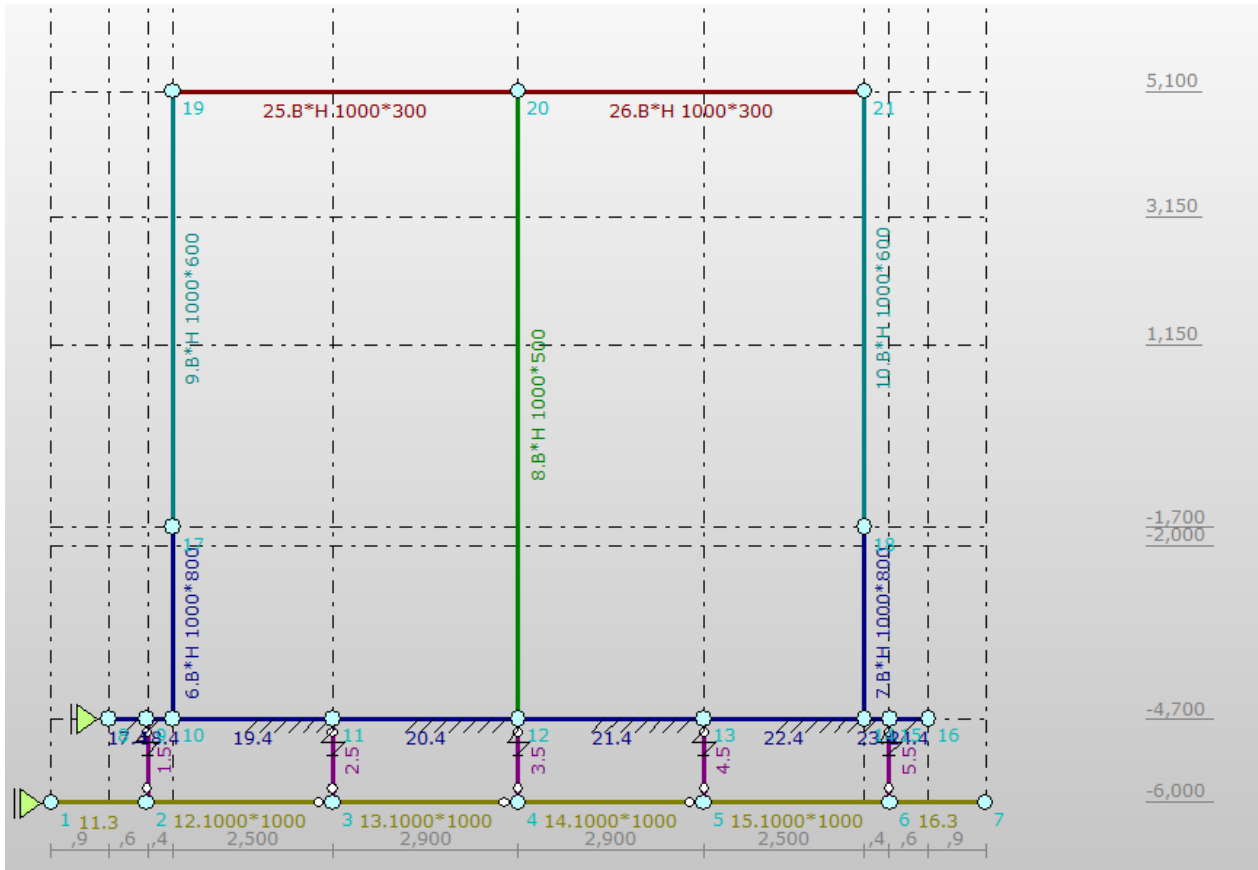
9 Ontwerp berekening

9.1 Langswanden

Voor het ontwerp van de langswanden worden twee berekening in technosoft opgesteld. Voor de definitieve berekening is een scia model opgesteld.



9.1.1 Doorsnede 1



Veerconstante voor de trekankers nader te bepalen, aangehouden 25000 kN/m^1
 Bedding onder de vloer nader te bepalen, aangehouden 10000 kN/m^3

Belastingen
 Als aangegeven in paragraaf 8.2.

De ontwerpberekening is uitgevoerd met een bodem niveau van NAP-4,70m
 Naderhand is de bodem niveau 0,6m verhoogd naar NAP-4,10m. Deze wijziging is niet verwerkt in de technosoft ontwerpberekening. Deze hoogte wordt verwerkt in de definitieve Scia berekening.

Belastingcombinaties in de ontwerpberekening op basis van de belastingfactoren behorende bij CC3. Er is nog geen goedkeuring om CC2 toe te passen.

■ Belastingcombinaties

Belastinggevallen	Combinaties	Fundamenteel	Karakteristiek	Frequent	Quasi-blijvend	Blijvend	Brand	Buitengewoon
	Belastinggeval			F.C.1	F.C.2	F.C.3	F.C.4	
1	Permanente belasting			0.90	1.20	0.90	0.90	
2	HW 3.15+ inwendig links					1.20		
3	HW 3.15+ uitwendig			1.20		0.90	1.20	
4	grond bij HW 3.15+			1.20		0.90	0.90	
5	bovenbelasting maaiveld			1.50	1.50			
6	bovenbelasting constructie			1.50	1.50			
7	HW 1.15+ inwendig links							
8	grond bij HW 1.15+							
9	HW 1.15+uitwendig							
10	LW -2.0 +uitwendig				0.90			
11	grond bij LW -2.0				1.20			
12	water inwendig LW -2.0				1.20			

Belasting combinatie FC1 t.b.v maximale momenten op de buitenwanden en vloeren

Belasting combinatie FC2 t.b.v maximale verticale belasting op de palen

Belasting combinatie FC3 t.b.v belasting op scheidingswand

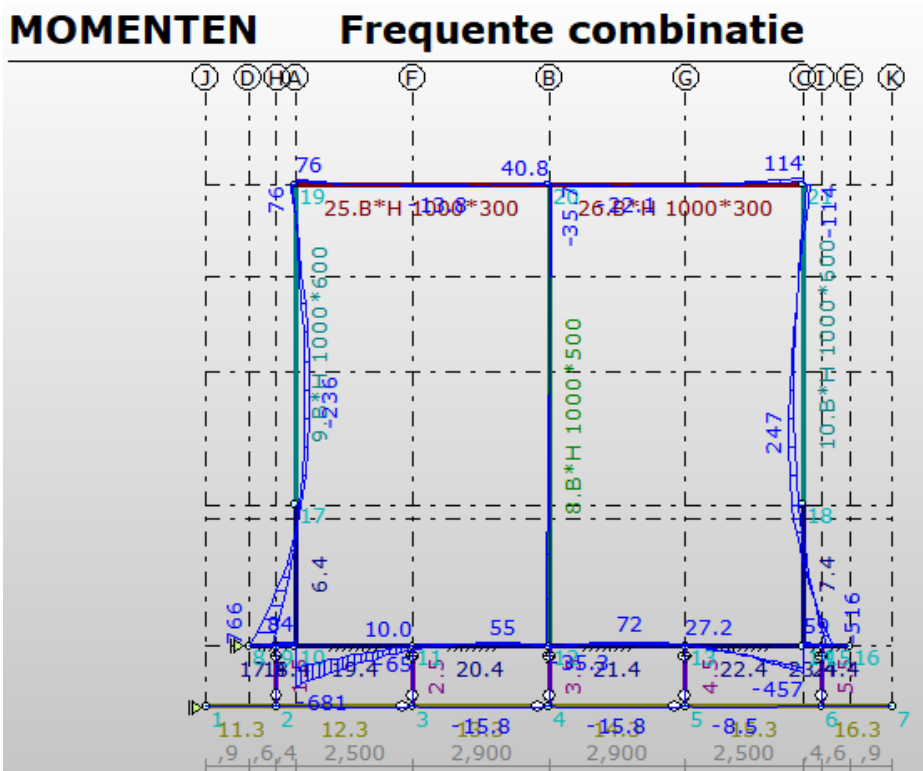
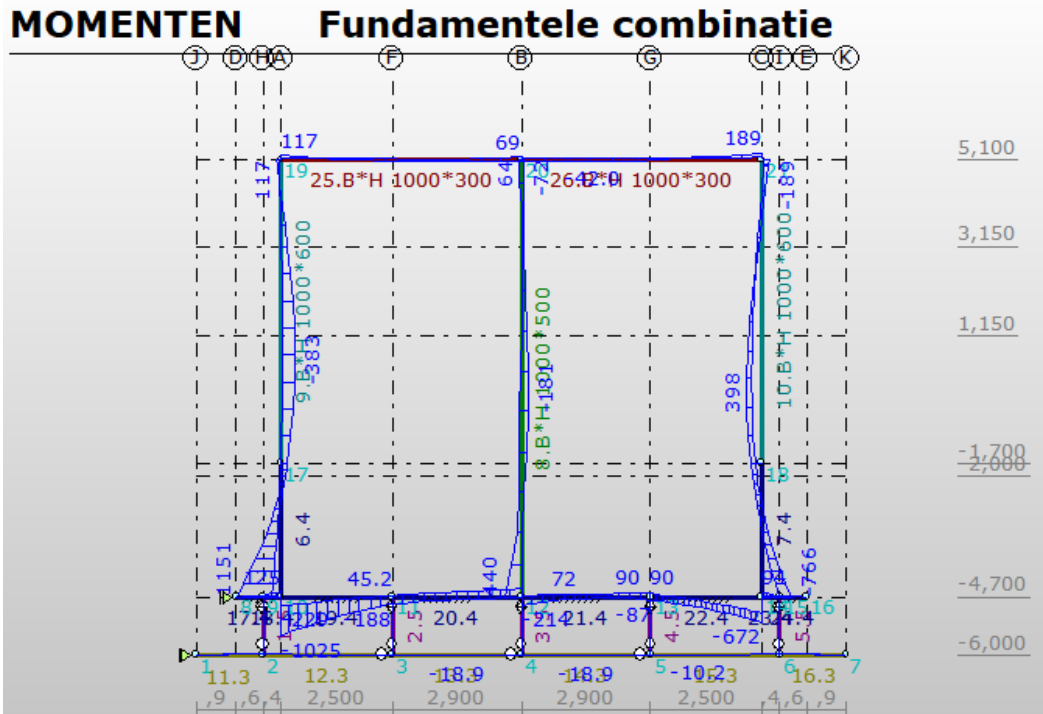
Belasting combinatie FC4 t.b.v belasting op minimale belasting op de palen

■ Belastingcombinaties

Belastinggevallen	Combinaties	Fundamenteel	Karakteristiek	Frequent	Quasi-blijvend	Blijvend	Brand	Buitengewoon
	Belastinggeval			Freq.1	Freq.2			
1	Permanente belasting			1.00	1.00			
2	HW 3.15+ inwendig links							
3	HW 3.15+ uitwendig							
4	grond bij HW 3.15+							
5	bovenbelasting maaiveld			0.80				
6	bovenbelasting constructie			0.80				
7	HW 1.15+ inwendig links				1.00			
8	grond bij HW 1.15+			1.00	1.00			
9	HW 1.15+uitwendig			1.00	1.00			
10	LW -2.0 +uitwendig							
11	grond bij LW -2.0							
12	water inwendig LW -2.0							

Berekening zie bijlage A1

Resultaat

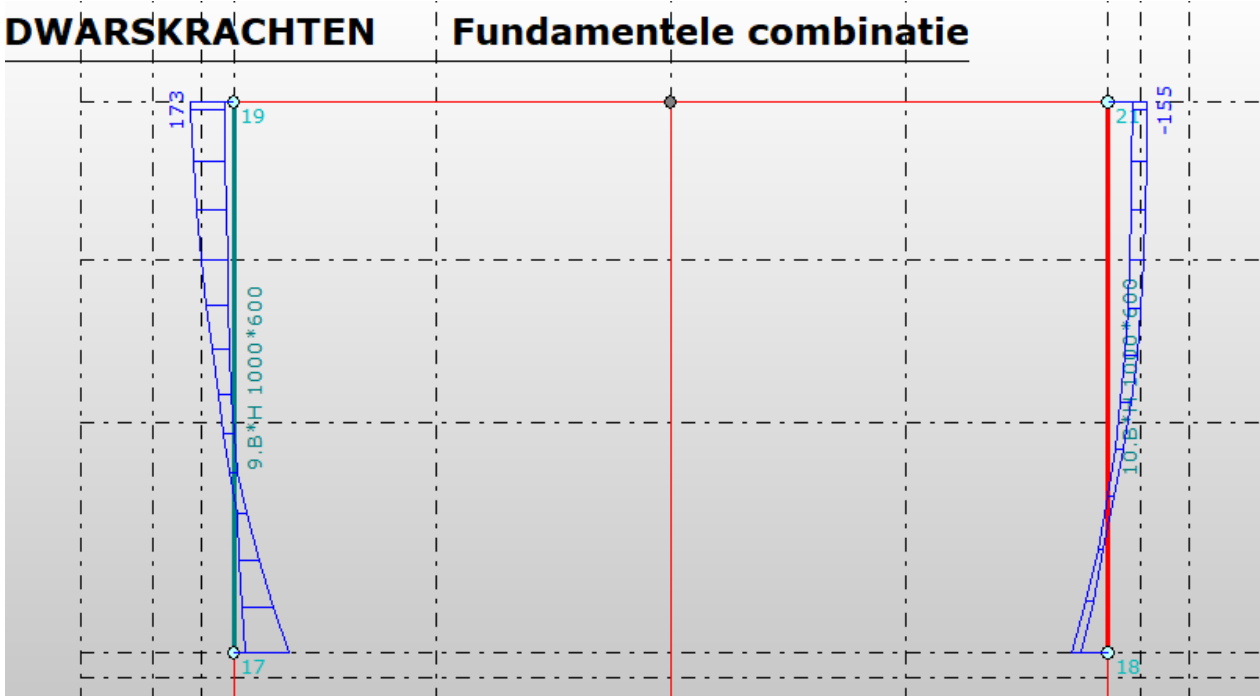


Wanden tot 3m boven de vloer

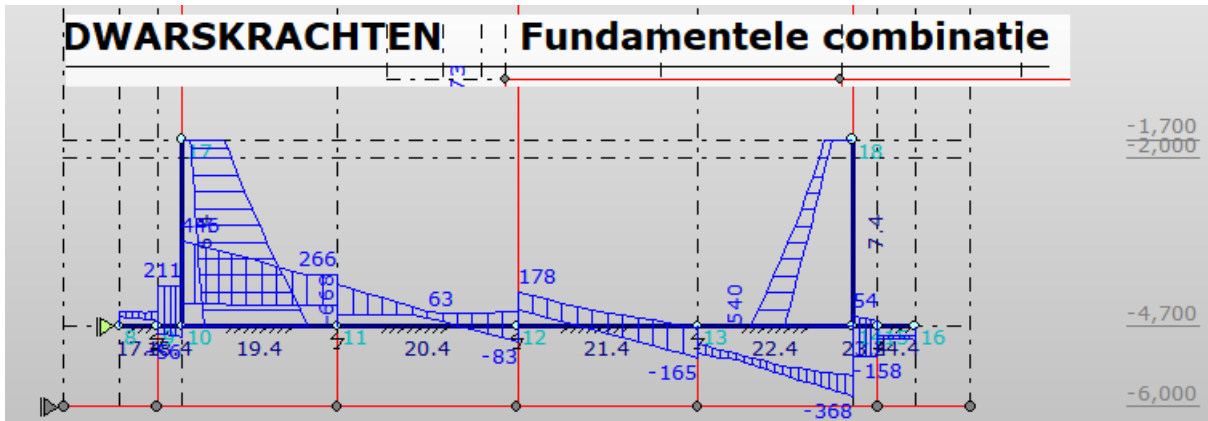
H=600 c= 45 ϕ 16 d=247mm Ved= 173kN < Vr_{dc}= 234 kN h=600 toepassen.

DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie



Wanden onderste deel tot 3m boven de vloer en de vloer
 H=800 V_{rdc}= 272 kN. Optredend 668 kN < V_{rdsmax} 2441 kN, dwarskracht wapening in de wanden en een deel van de vloer toepassen. Nader uit te werken in de Scia berekening

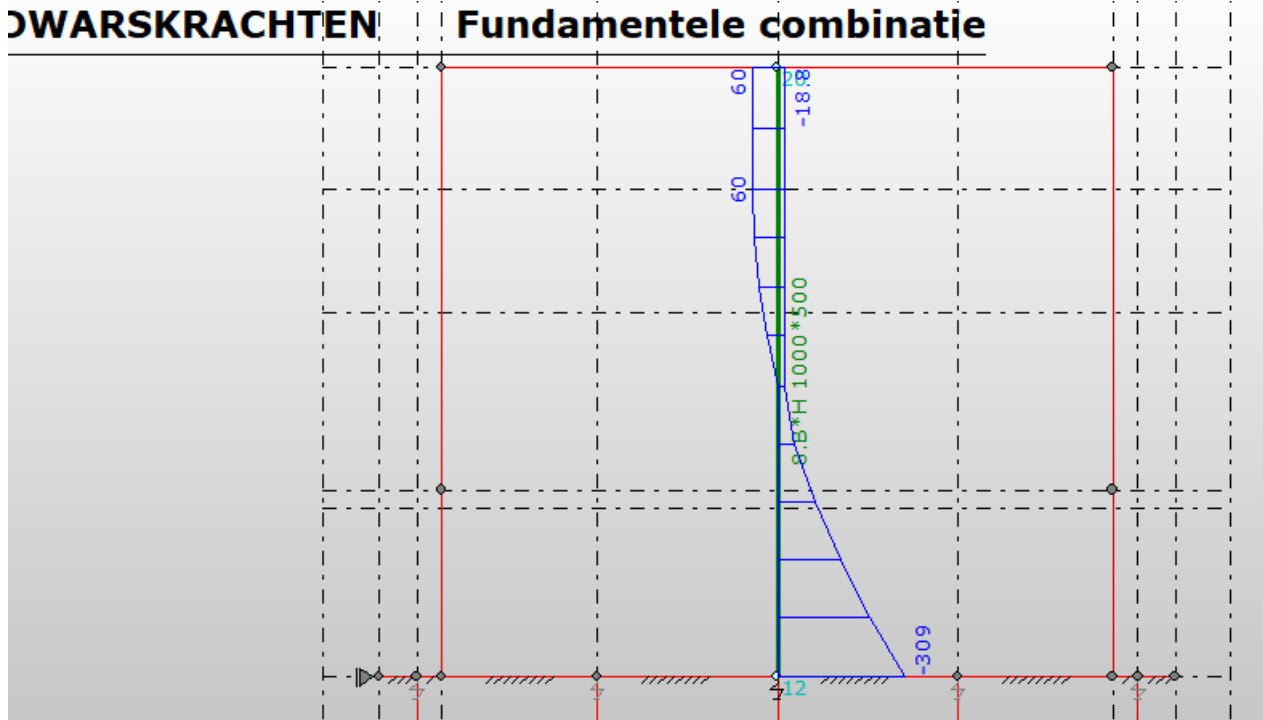


ϕ_{beugels}	12,0 mm	diameter toegepaste beugels	
n_{snedes}	3,0 --	aantal snedes in beschouwde doorsnede	
s	333 mm	hart-op-hartafstand beugels	
θ	21,8 °	hoek tussen drukdiagonaal en as van de ligger: $21,8^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$	
z	670,5 mm	toegestaan: $z = 0,9 \cdot d$	
f_{ywd}	435,0 N/mm ²	rekenwaarde van de vloeigrens van de dwarskrachtwapening	
A_{sw}/s	1018,9 mm ² /m	beugelwapening per strekkende meter balk	
ρ_w	1,02E-03 mm ² /mm ²	dwarskrachtwapeningsverhouding: $\rho_w = A_{sw} / (s \cdot b_w)$	
$\rho_{w,min}$	1,01E-03 mm ² /mm ²	minimale waarde voor ρ_w : $\rho_{w,min} = (0,08 \sqrt{f_{ck}}) / f_{yk}$	
V_{Rd,s}	743,00 kN	Maatgevend voor VRd,s	
α_{cw}	1,0 --	voor niet-voorgespannen doorsnede	
v_1	0,528 --	$v_1 = v = 0,6 \cdot (1 - f_{ck}/250)$ (NB)	
f_{cd}	20,00 N/mm ²	rekenwaarde van de betondruksterkte: $f_{cd} = 1,0 \cdot f_{ck} / 1,5$	
V _{Rd,max}	2441,42 kN	Niet maatgevend voor VRd,s	

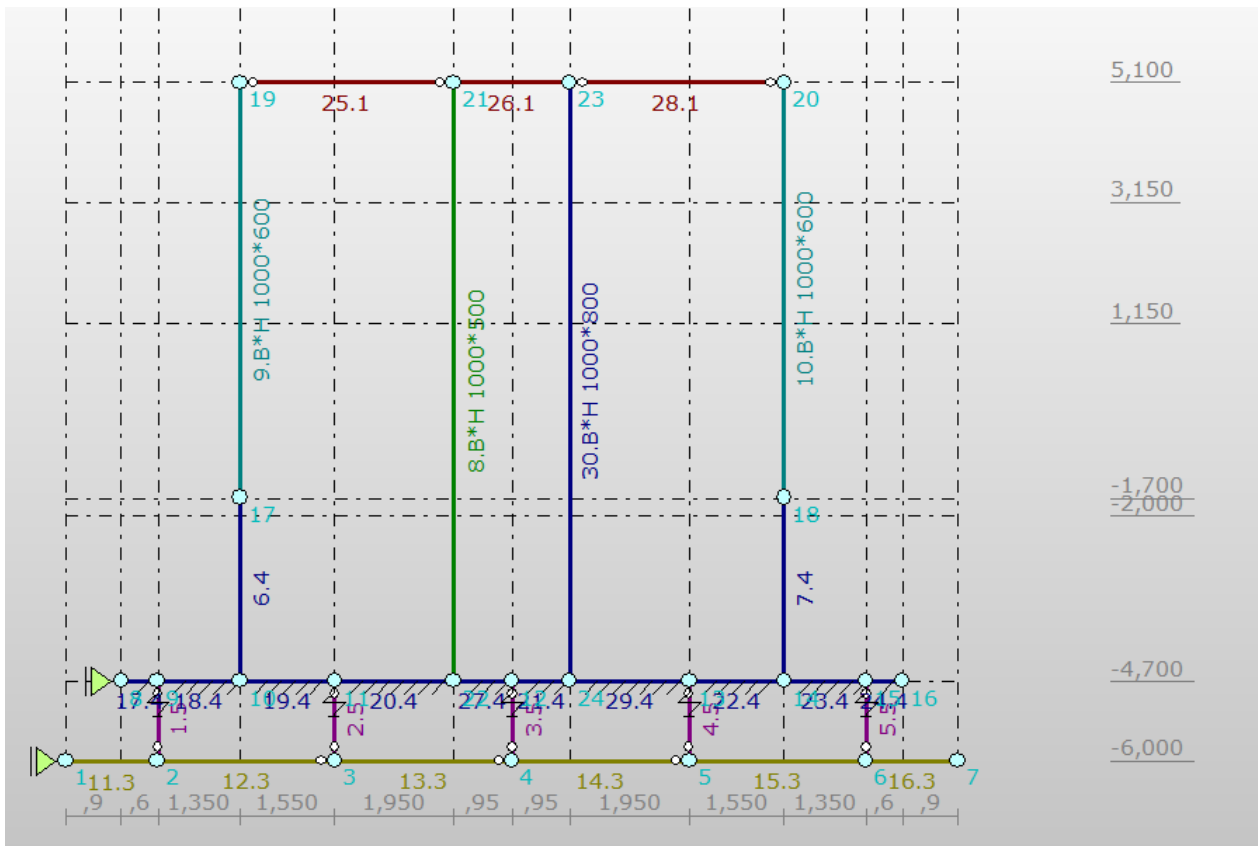
Scheidingswand

H=500 V_{rdc}= 184 kN

Optredend 309 kN, dwarskracht wapening in het onderste deel van wand toepassen. Nader uit te werken in de Scia berekening



9.1.2 Doorsnede 2



Veerconstante voor de ankerpalen nader te bepalen, aangehouden 25000 kN/m¹
Bedding onder de vloer nader te bepalen, aangehouden 10000 kN/m³

Belastingen

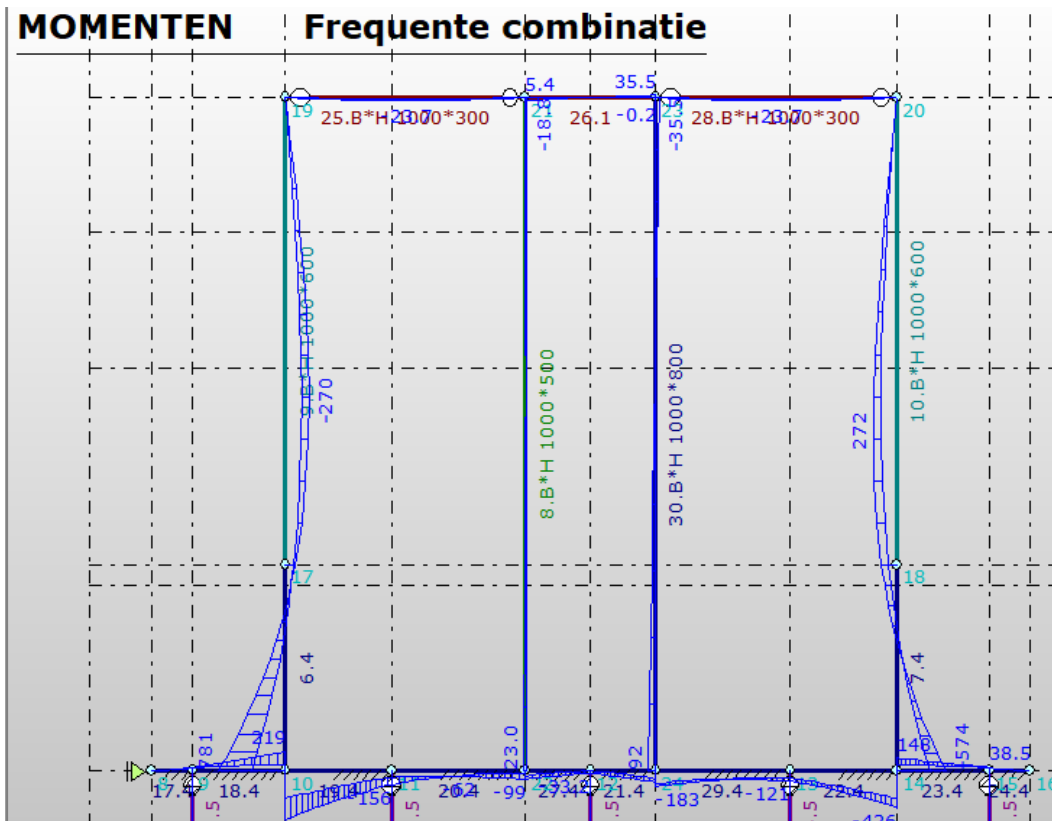
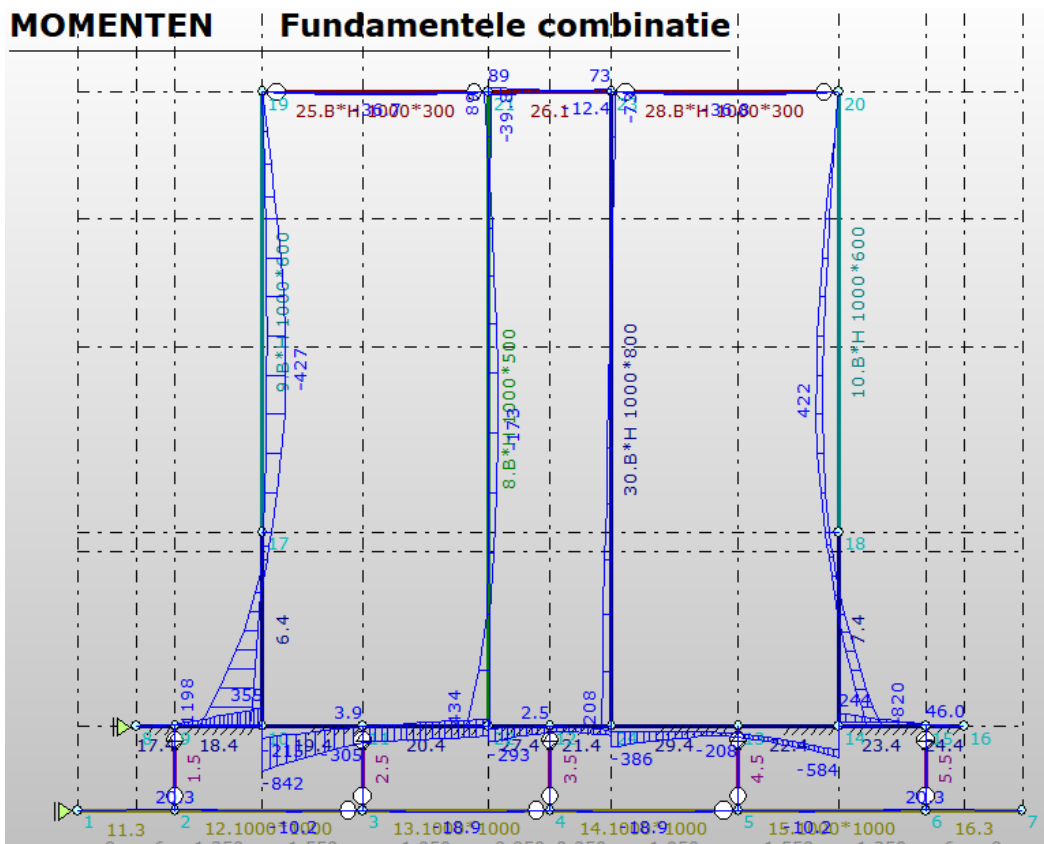
Als aangegeven in paragraaf 8.2.

De ontwerpberekening is uitgevoerd met een bodem niveau van NAP-4,70m

Naderhand is de bodem niveau 0,6m verhoogd naar NAP-4,10m. Deze wijziging is niet verwerkt in de technosoft ontwerpberekening. Deze hoogte wordt verwerkt in de definitieve Scia berekening.

Berekening zie bijlage A 22

Resultaten



Aan te houden wand en vloer afmeting:

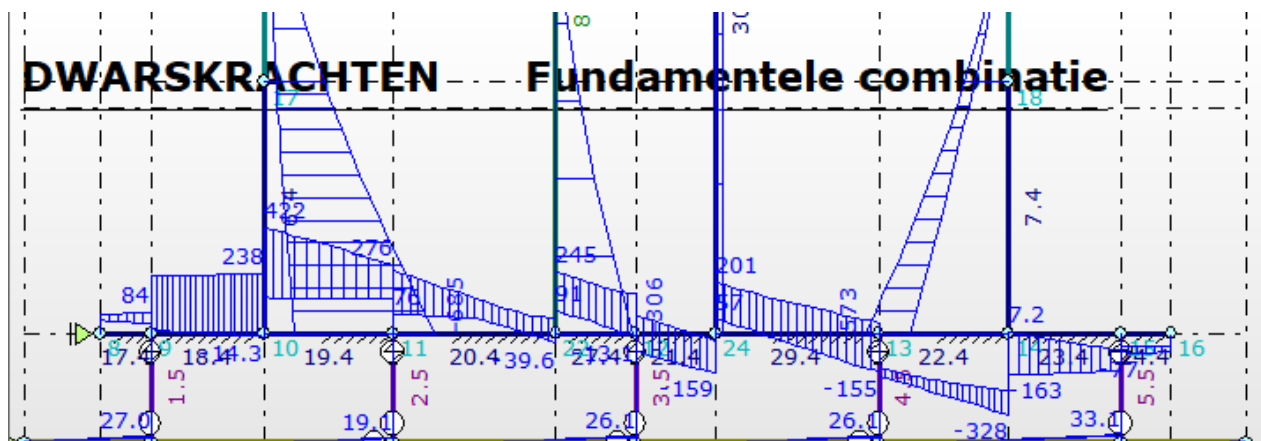
Dek $h=300\text{mm}$ als bij doorsnede 1

Scheidingwand $h=500$ als bij doorsnede 1

Buitenwanden tot 3m boven de vloer, $h=600$ beoordeling als bij doorsnede 1

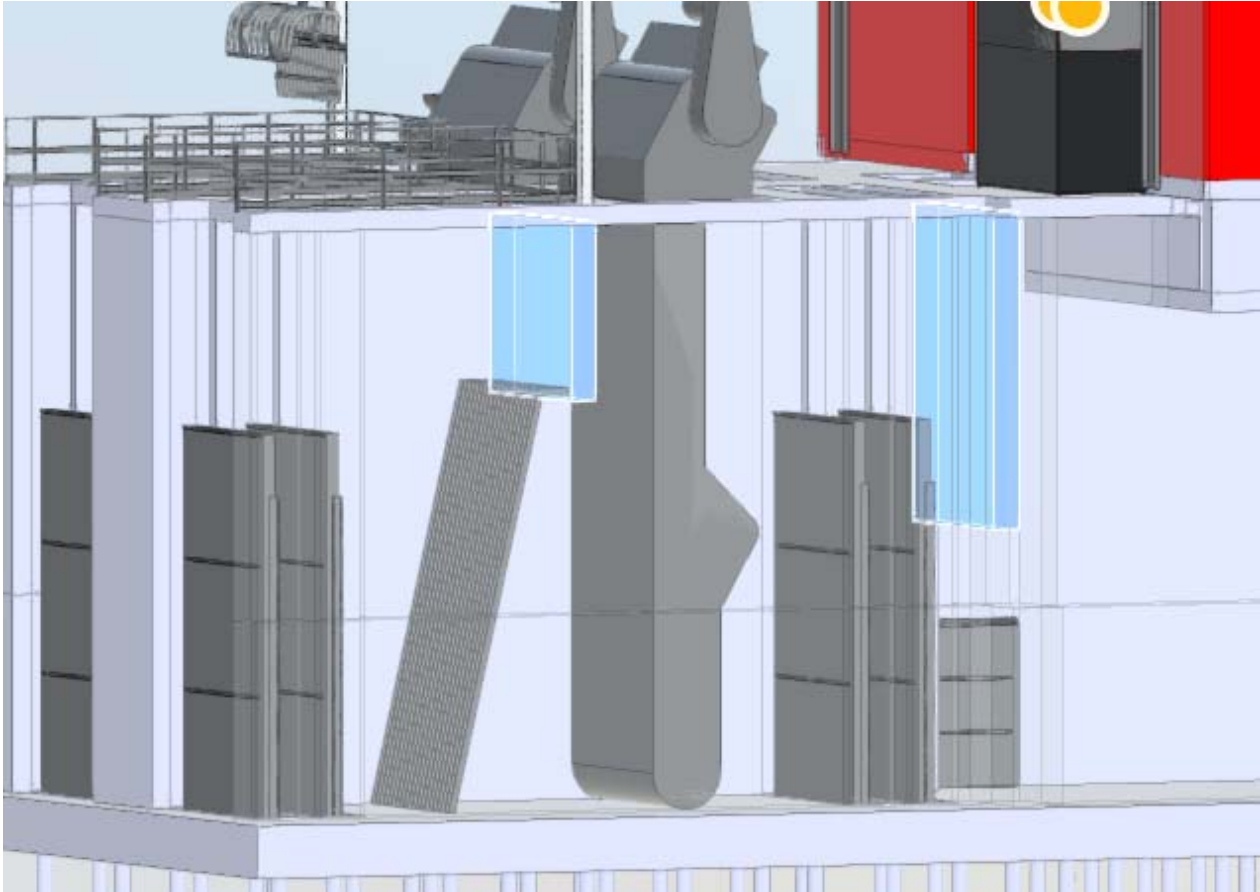
Buitenwanden onderste deel tot 3m boven de vloer en de vloer $H=800$

$V_{rdc} = 272\text{ kN}$. Optredend $685\text{ kN} < V_{rdsmax}\ 2441\text{ kN}$, dwarskracht wapening in de wanden en een deel van de vloer toepassen. Nader uit te werken in de volgende fase

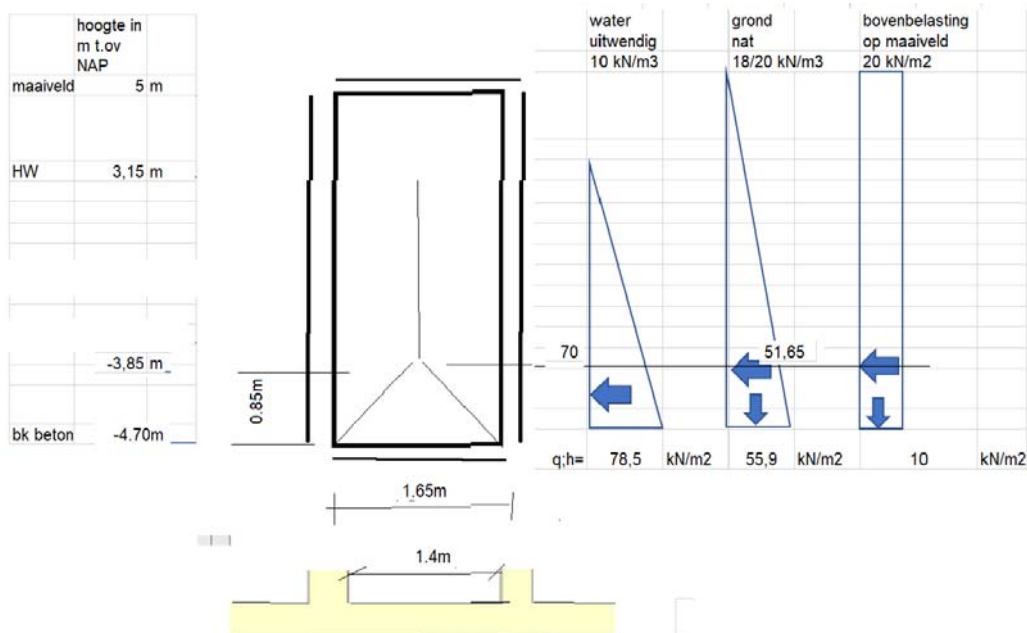
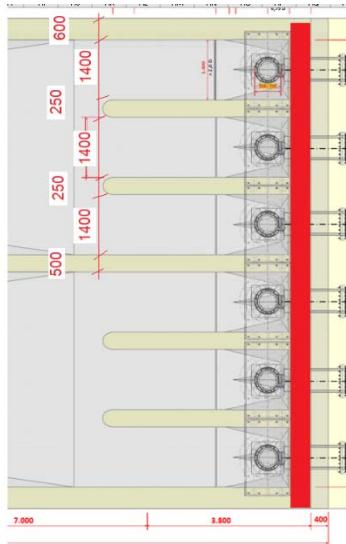


9.2 Dwarswanden

Niet waterkerend (blauw), Kies h=300mm, uitwerking in de Scia berekening.



9.3 Wand aan de achterzijde



Belasting op 0.85m vanaf de onderzijde bij een waterstand van NAP+3.15m en een Belasting door grond nat en droog

HW	h in m	gewicht in	λ_n	kN/m2
droog	1,85	18	0,5	16,65
nat	7	10	0,5	35
				52

$$Q_{ed} = 1.2 \times 70 + 1.5 \times 51.65 + 1.5 \times 10 \times 0.8 = 174 \text{ kN/m}^2$$

$$V_{ed} = 1.65/2 \times 174 = 144 \text{ kN}$$

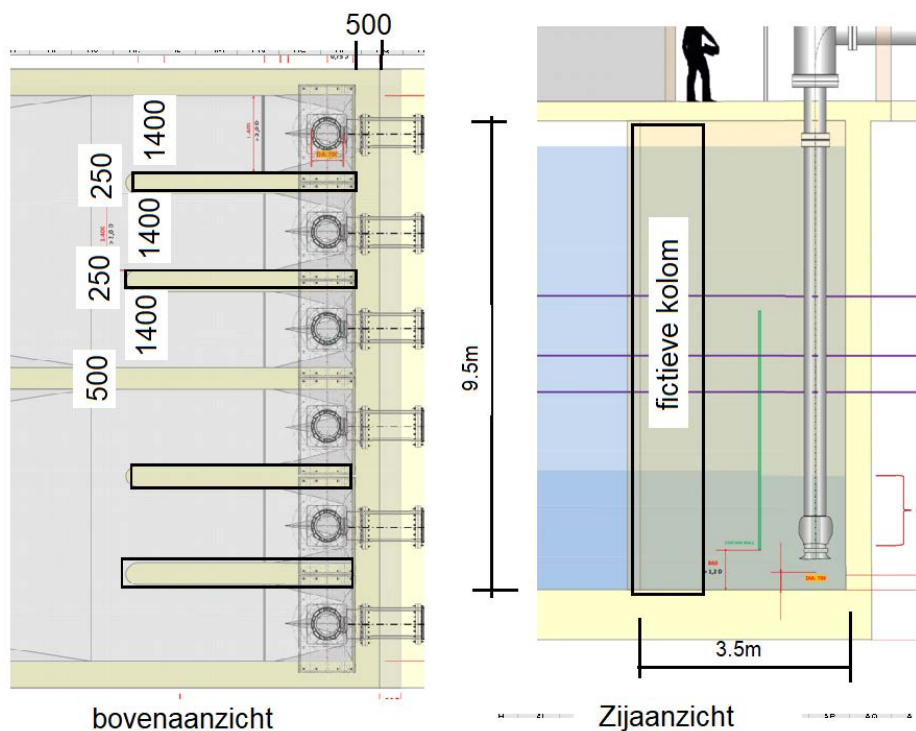
$$M_{ed} = 1/10 \times 174.2 \times 1.65^2 = 48 \text{ kNm}$$

Kies h=500.

9.4 Scheidingwanden tussen de pompen

Deze wanden hebben meerdere functies namelijk:

- Scheidingwand tussen de pompen;
- Steunwand voor de achterwand;
- Verticale ondersteuning van het dek en de bovenbouw en de pompen.



Knik controle van de wand over 1m

Boven belasting uit het dek en de bovenbouw circa 100 kN-m1

$$F_e = 1.65 \times 100 = 165 \text{ kN}$$

$$F_{ed} = 1.5 \times 165 = 248 \text{ kN}$$

Technosoft Kolomwapening

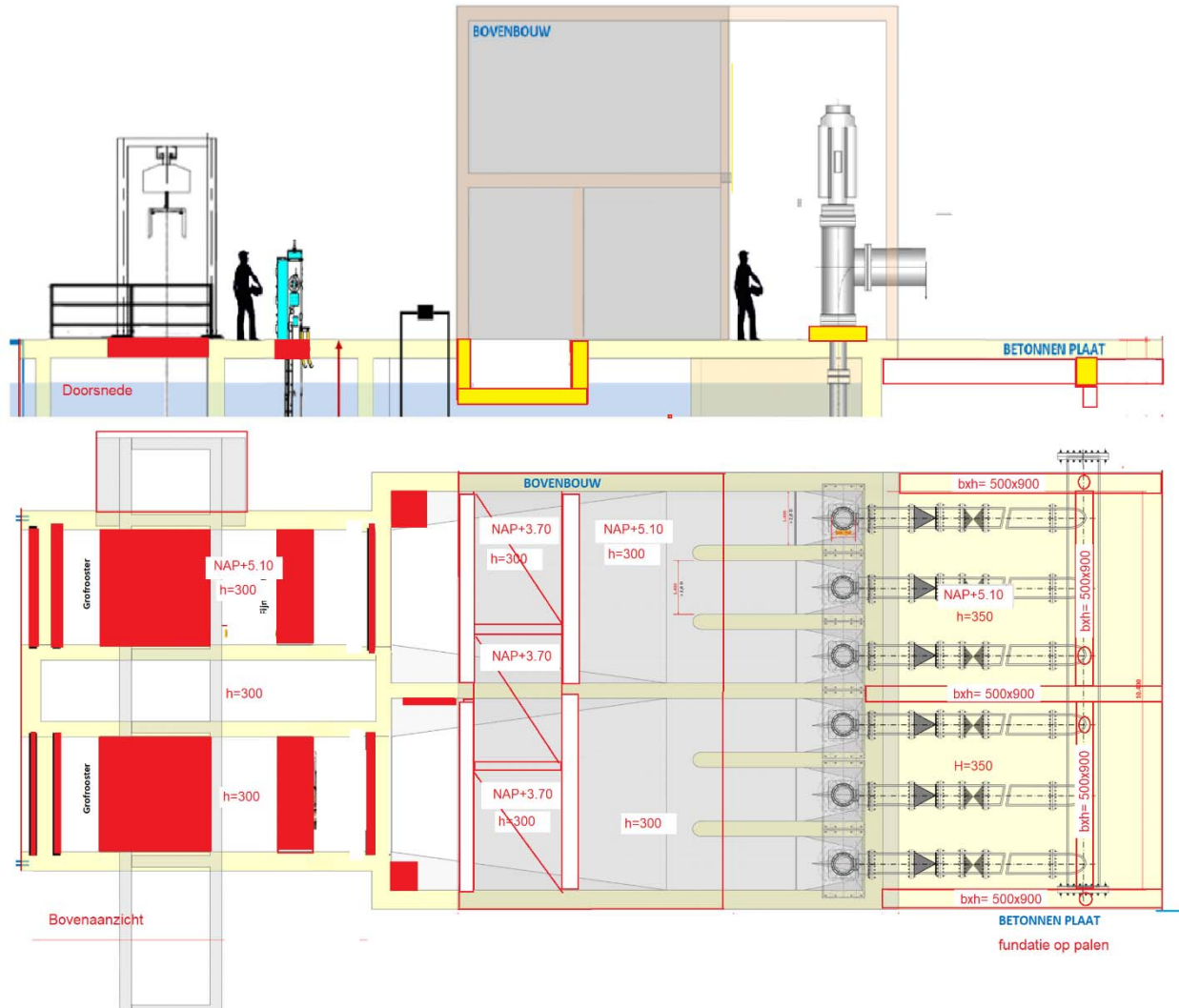
Geometrie

Type constructie	:	Wand
Wandbreedte	[mm]	1000
Wanddikte in buigingsricht.	[mm]	250
Wandhoogte (L)	[mm]	9500
Belastingenschema	:	Geschoord
Kniklengtefactor X	:	1.00
Krommingsverdeling factor c X	:	10.00



Belasting	BG1	BG2	BG3	Maatgevend BC	Berekende gegevens	X-as
Omschrijving belastinggeval	:	:	:	:	Berekend moment $M_{Ed,ber}$	[kNm] : 59.11
Normaalkracht N Ek	[kN] :	165.00	0.00	0.00	247.50	0.0
MEk, X boven	[kNm] :	0.00	0.00	0.00	0.00	Min. wap. art. 9.6.2(1) [mm ² /m] : 0.0
MEk, X onder	[kNm] :	0.00	0.00	0.00	0.00	Min. wap. art. 9.6.2(1) & (3) [mm ² /m] : 98.2 = 2x(ø5.0 hoh 400)
Belastingfactoren	:	:	:	:	Min. wap. trekzone 7.3.2 [mm ² /m] :	0.0
BC1	Fundamenteel	1.50	0.00	0.00	Tot. ber. wap. 1e/2e orde [mm ² /m] :	637.2
				Maatgevend X	Maatgevende wapening [mm ² /m] :	637.2

9.5 Dek en betonplaat aan de achterzijde



Afmeting betonplaat onder de leidingen nader te bepalen

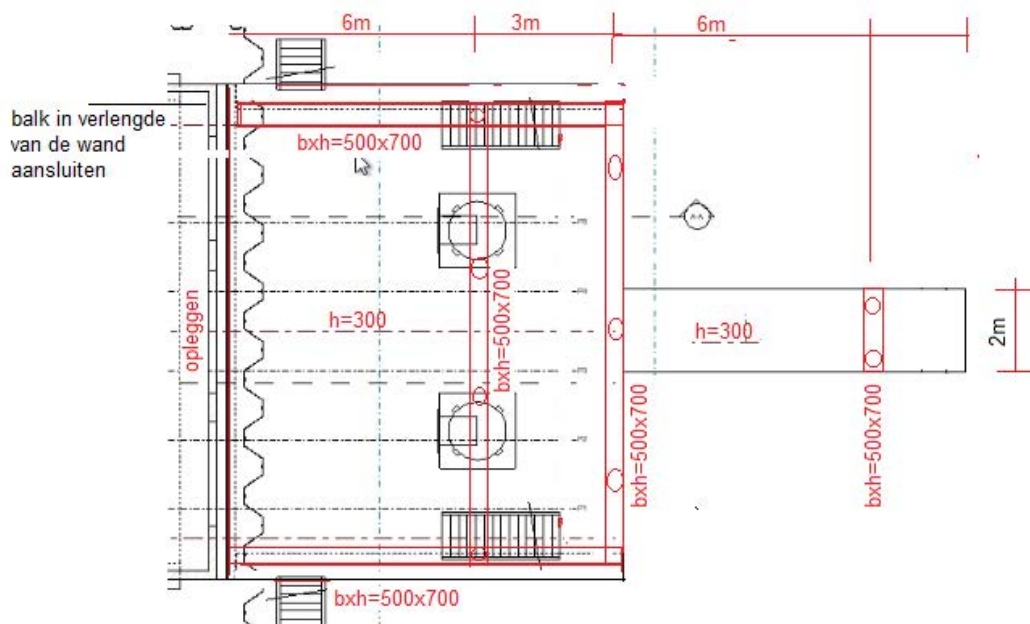
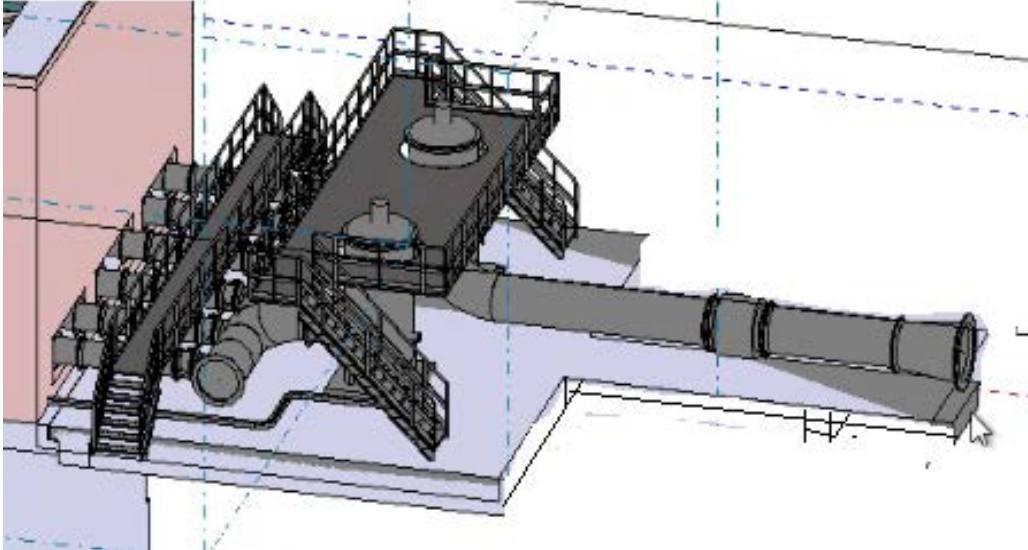
Aan de rechterzijde van het gebouw een fundatieplaat met balken gefundeerd op palen scharnierend verbonden aan de koelwater pompgebouw.

Belasting op het dek, algemeen 10 kN/m².

Trafo nader te bepalen, voor het ontwerp aan te houden 15 kN/m².

Belasting uit de bovenbouw zie paragraaf 10.

Betonplaat onder de koelwater persleidingen

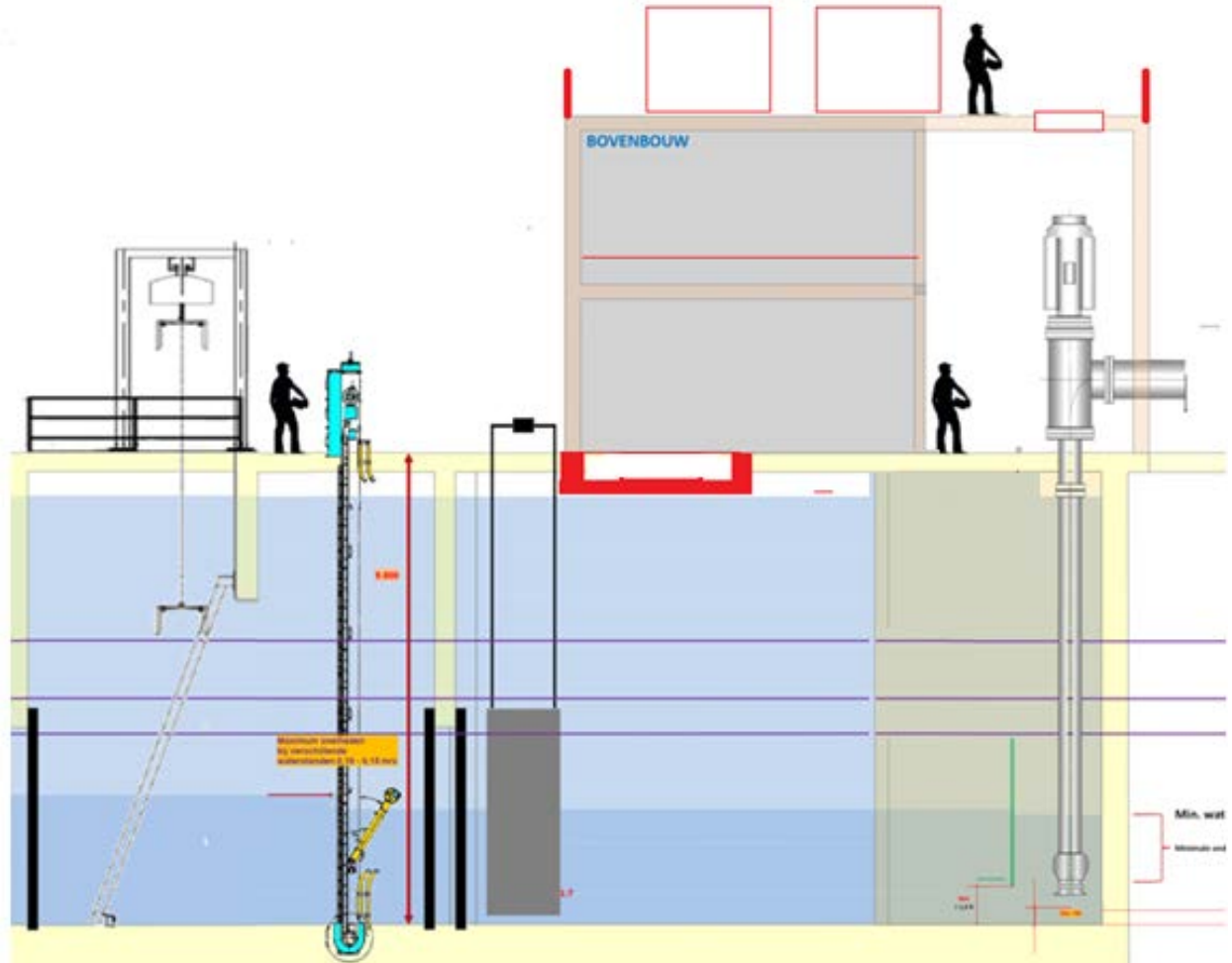


Belasting uit de leidingen nader te bepalen voor het ontwerp aan te houden 10 kN/m^2 .
Gedurende de bouwfase een verkeerslast van 1 aslast van 150 kN in rekening brengen

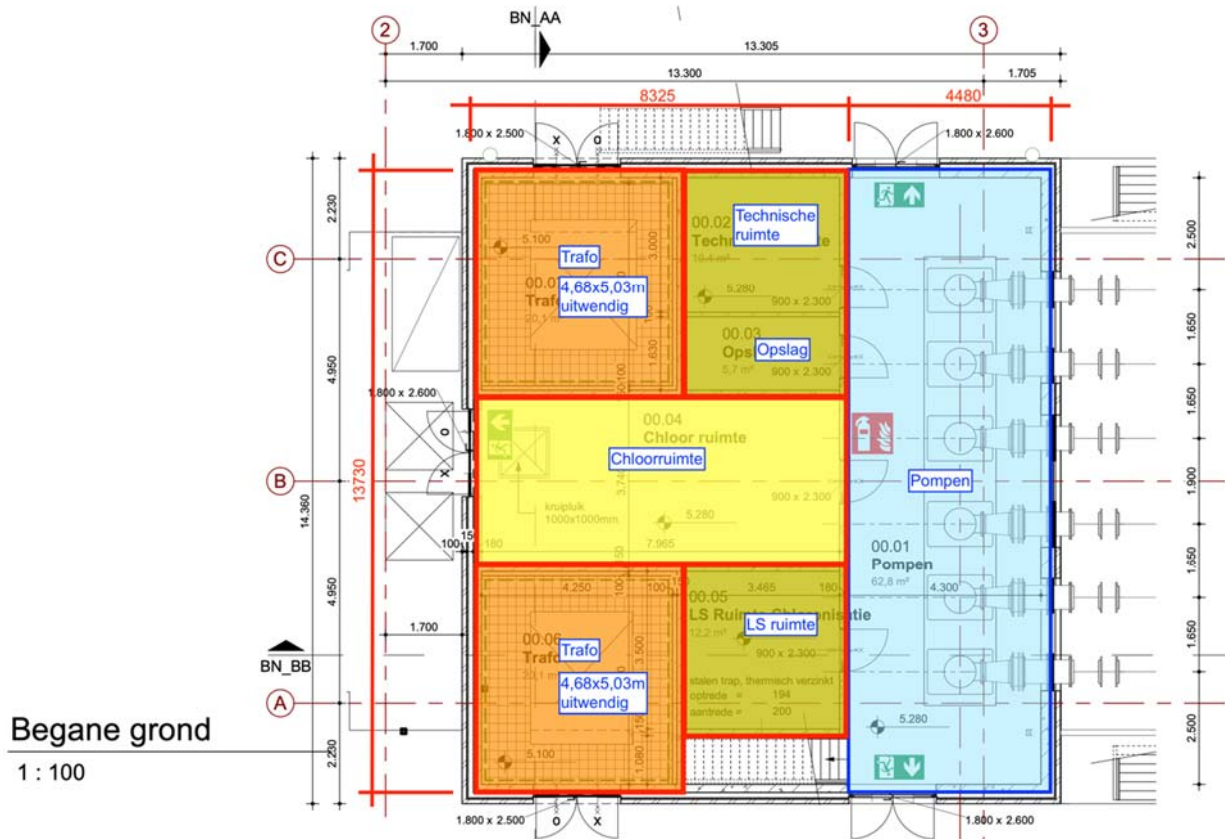
10 Bovenbouw

10.1 Overzicht en schetsen

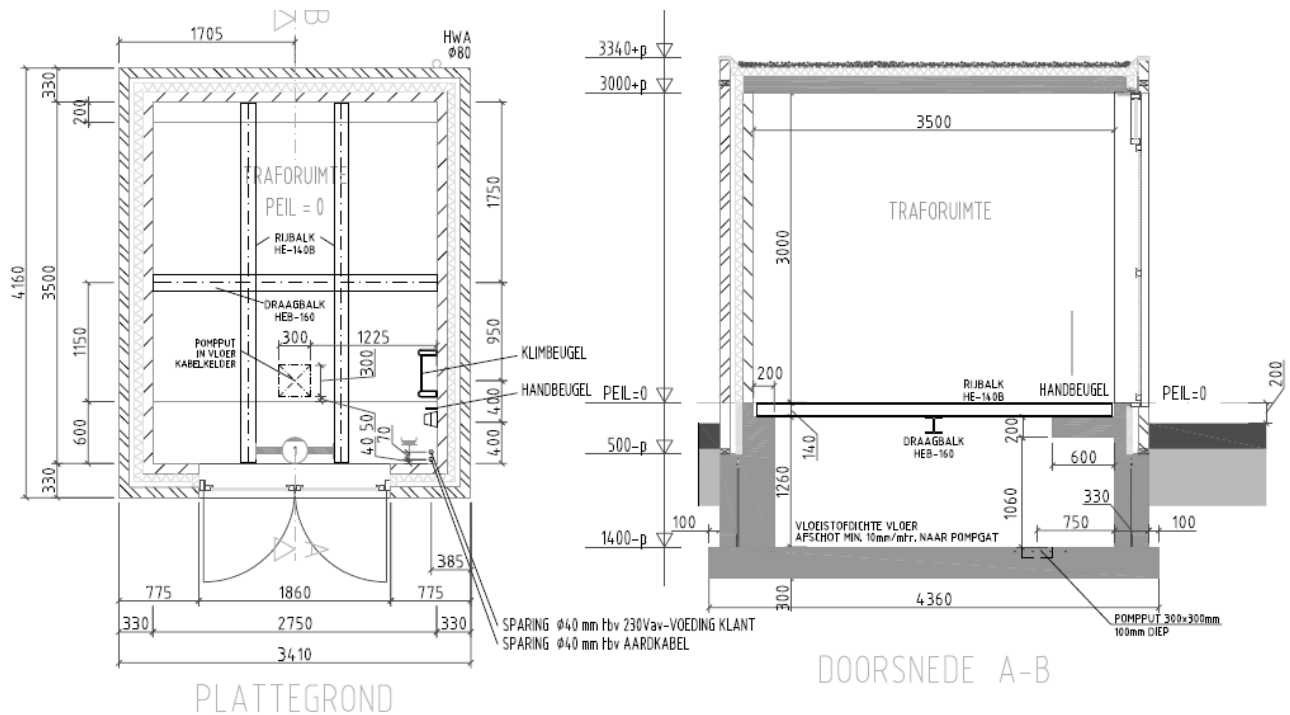
Schetsen voor het ontwerp geven een ruimtebeslag en kunnen afwijken van het definitieve ontwerp.



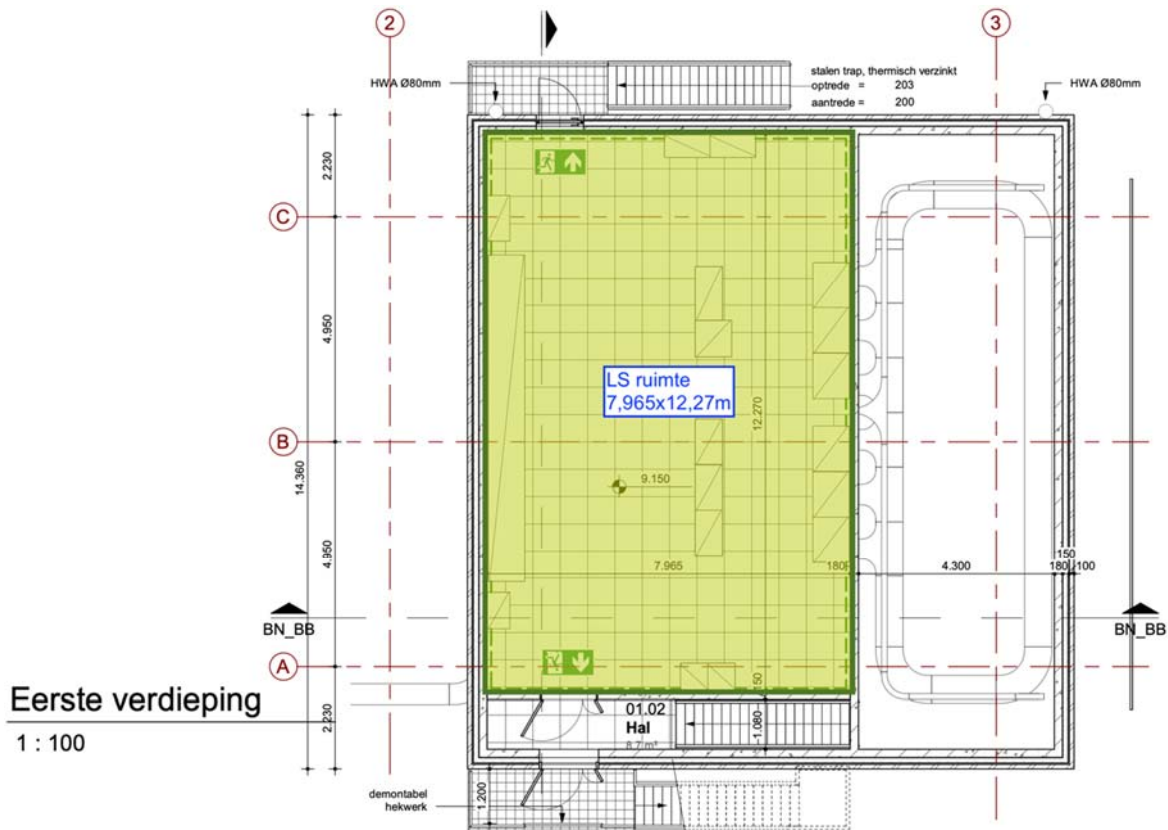
Figuur 10-1 doorsnede gebouw afmeting



Figuur 10-2 Indeling begane grond gebouw 5.10+NAP



Figuur 10-3 Indeling trafo ruimte begane grond gebouw 5.10+NAP



Figuur 10-4 plattegrond verdieping gebouw 9.15+NAP

10.2 Belastingen

Permanente belasting

Eigen gewicht van de constructie en metselwerk volgens bouwkundige tekeningen

Roostervloer trafo's	1 kN/m ²
Computervloer	1 kN/m ²
Isolatie en dakbedekking	0.3 kN/m ²
Plafond	0.3 kN/m ²

Kabelgoten zijn in begrepen bij de veranderlijke belasting

Veranderlijke belasting

Begane grond vloer

Ter plaatse van trafo's en chloor ruimte	15 kN/m ²
Overig	10 kN/m ²

Verdiepingsvloer

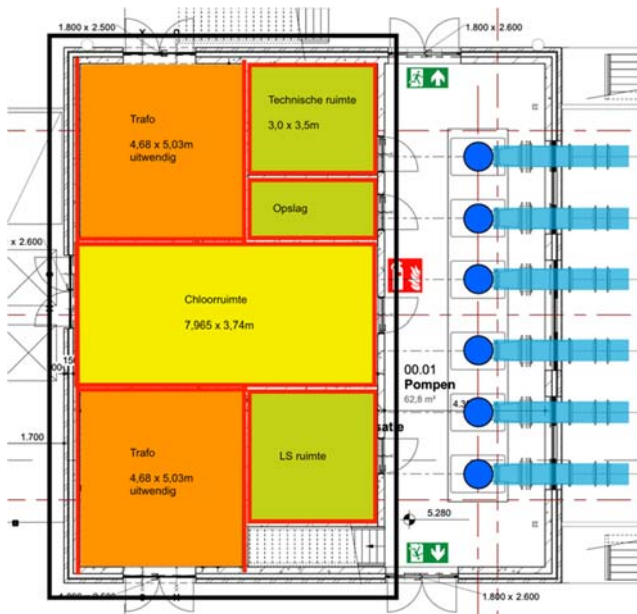
q _{var} voor de gewichtsberekening	5 kN/m ²
q _{var} voor de sterkteberekening	10 kN/m ²
q _{var} computervloer	15 kN/m ²

Dakvloer

Geschikt voor personen en luchtbehandeling	4 kN/m ²
--	---------------------

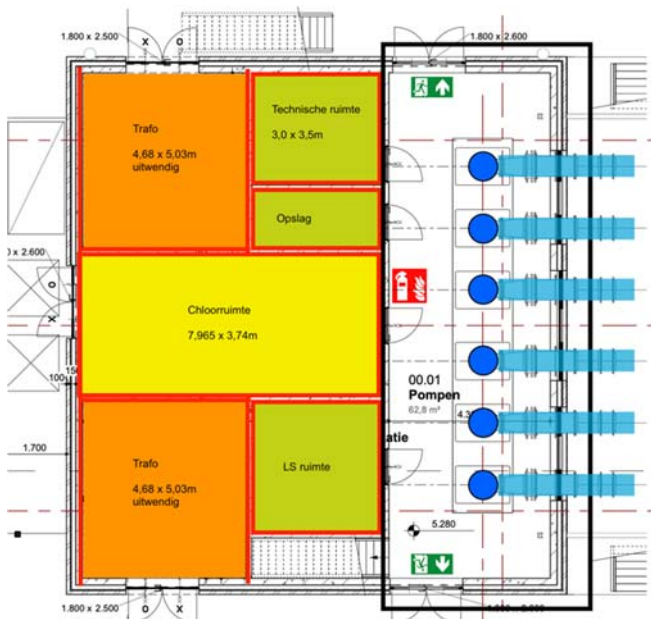
10.3 Eisen ten aanzien van brandwerendheid

Nader te bepalen 60 minuten aanhouden voor het blok in het kader. De draagconstructie van de verdiepingvloer.



10.4 Eisen ten aanzien van geluid

Nader te bepalen voor het blok in het kader.



10.5 Constructief overzicht

10.5.1 Omschrijving

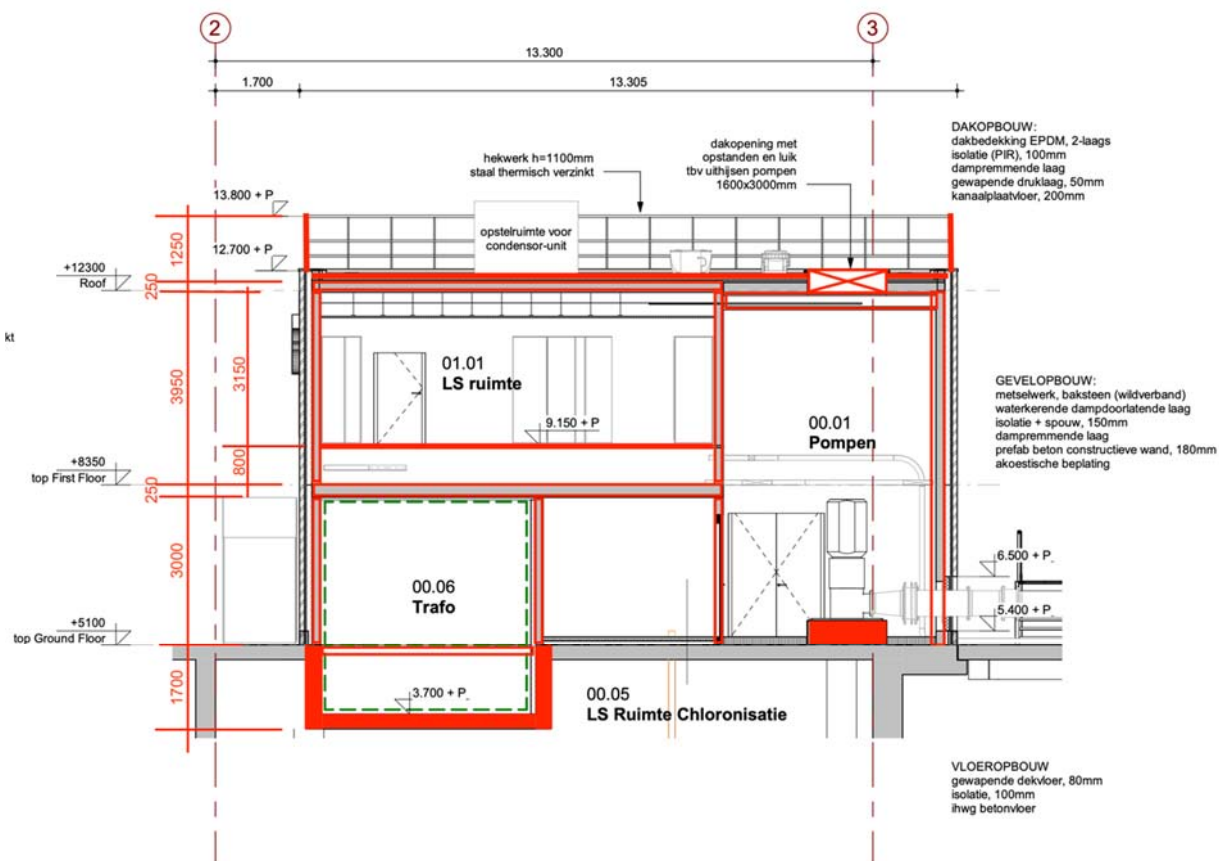
De begane grond vloer betreft een betonconstructie die deel uitmaakt van de onderbouw. Ter plaatse van de trafo's en chlooropslag wordt een verdiepte bak in beton uitgevoerd. De hoogte van de balken wordt bepaald door de diepte van de betonbak.

De bovenbouw wordt uitgevoerd in beton.

De verdiepingsvloer wordt uitgevoerd in een breedplaatvloer $h=250\text{mm}$ en de dakvloer in kanaalplaten $h=200\text{mm}$ met een gewapende druklaag van 50mm .

Alle dragende wanden worden uitgevoerd in prefab beton van 180mm dik. Overige wanden 150mm dik. In het dak dient een opening aanwezig te zijn om de pompen inclusief zuigbuis te kunnen demonteren.

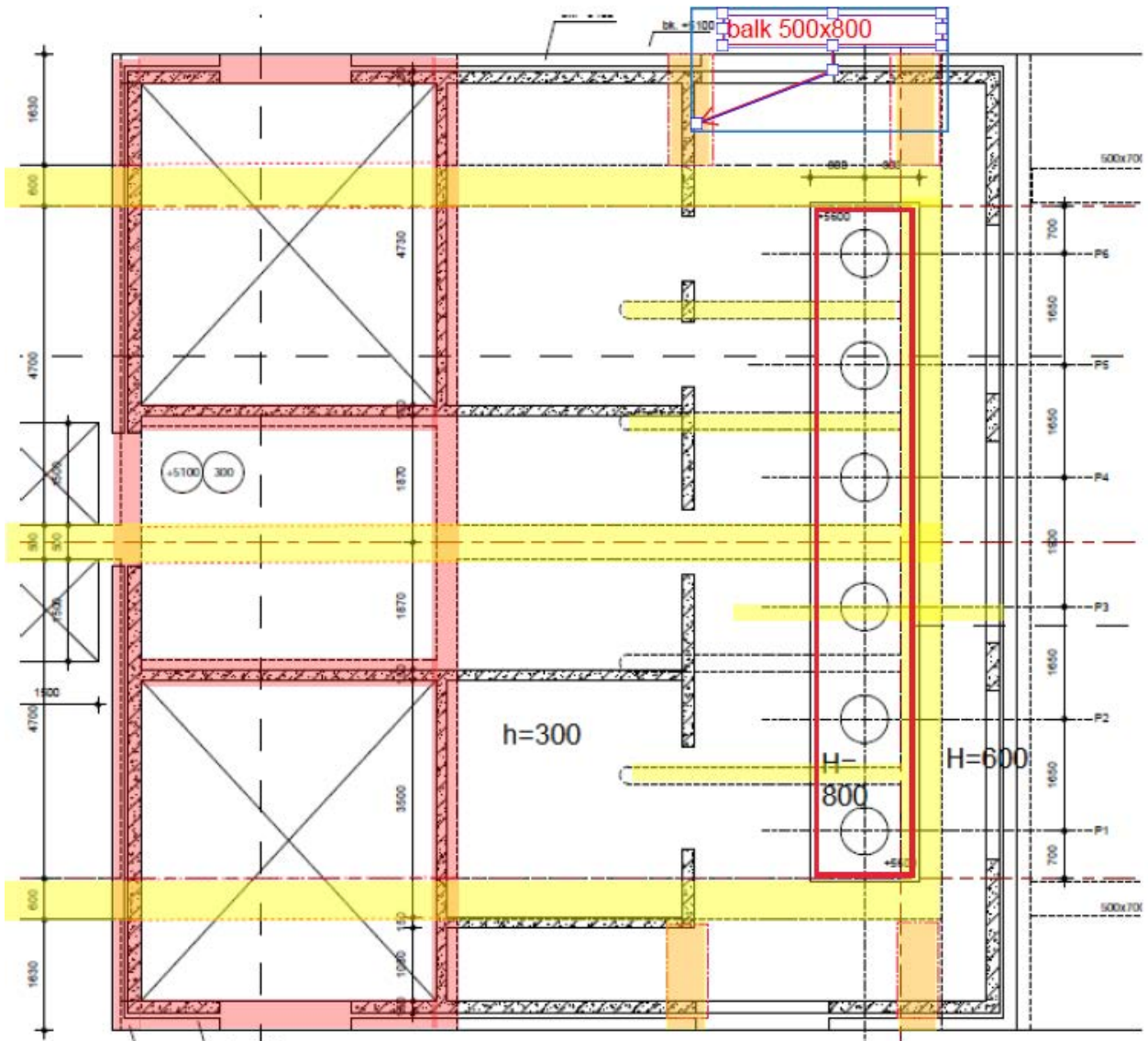
10.5.2 Schetsen



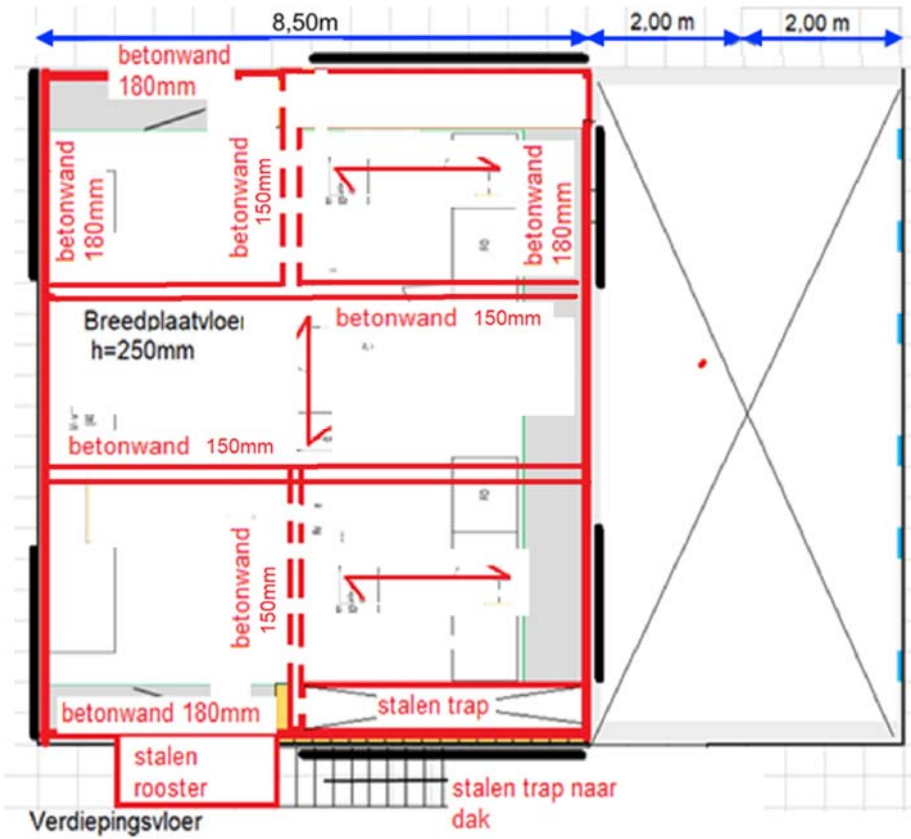
Doorsnede BB

1 : 100

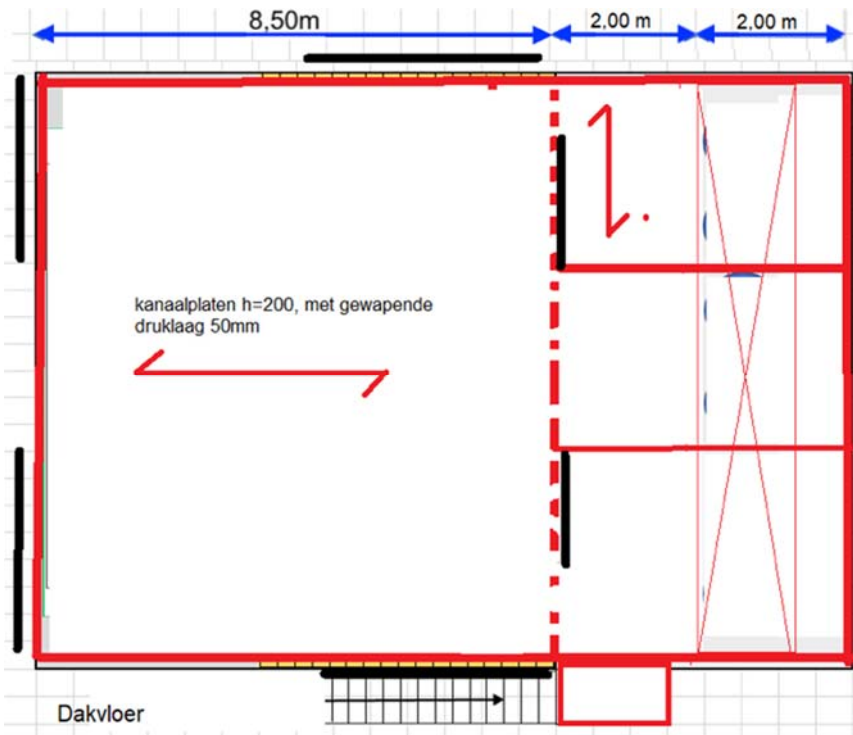
Figuur 10-5 doorsnede bovenbouw



Figuur 10-6 constructieve opbouw begane grondvloer van de bovenbouw



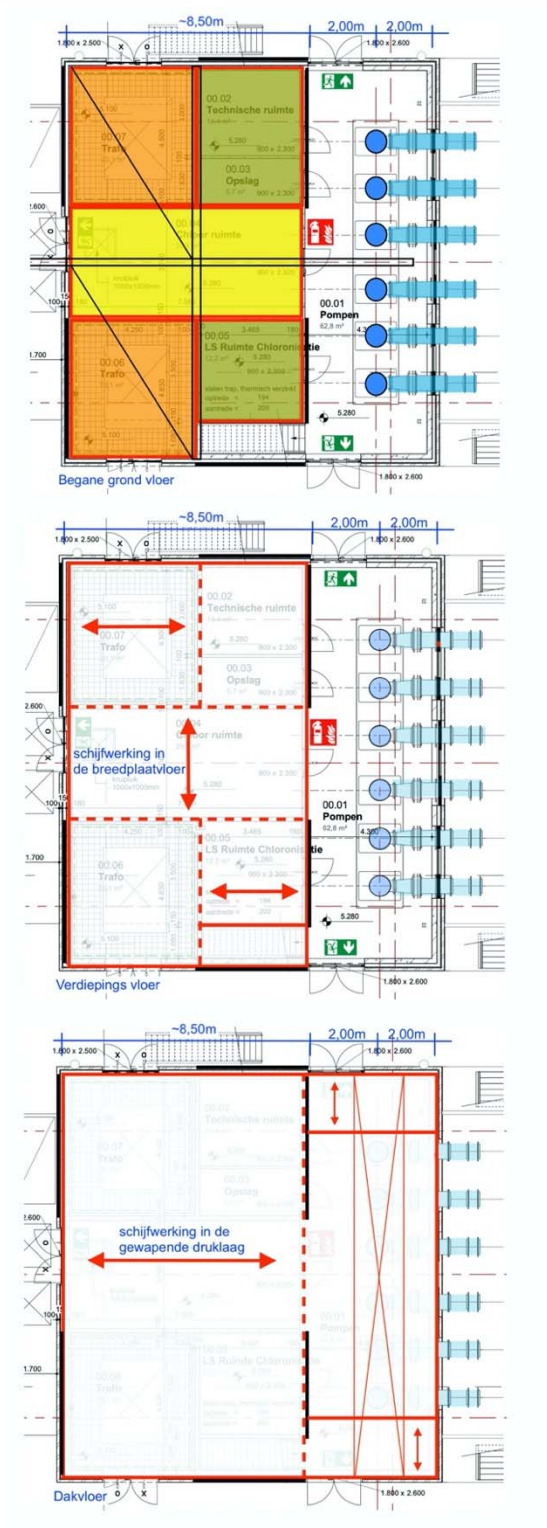
Figuur 10-7 constructieve opbouw verdiepingsvloer van de bovenbouw



Figuur 10-8 constructieve opbouw dakvloer van de bovenbouw

10.5.3 Stabiliteit

De stabiliteit van de bovenbouw wordt verzorgd door de horizontale schijfwerking in de verdieplings- en dakvloer. De verticale stabiliteit wordt verzorgd door de prefab gevel elementen.



Figuur 14 Stabiliteit overzicht

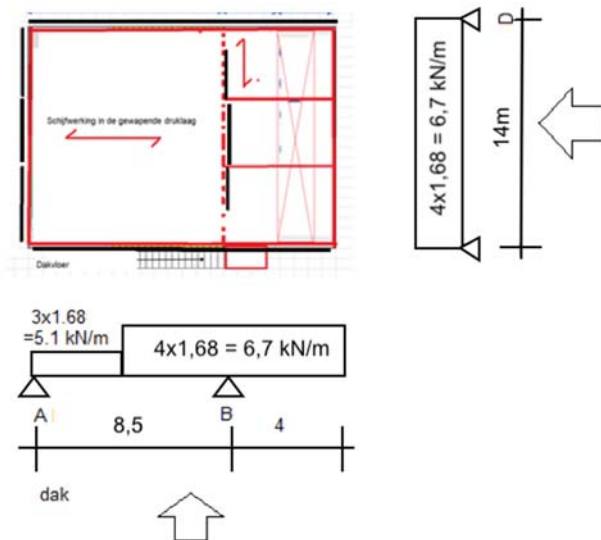
Stabiliteit door de prefab beton wanden en schijfwerking in de verdieping en dakvloer.
Windbelasting, $q_p = 1,26 \text{ kN/m}^2$

$$b = 14 \text{ m,}$$

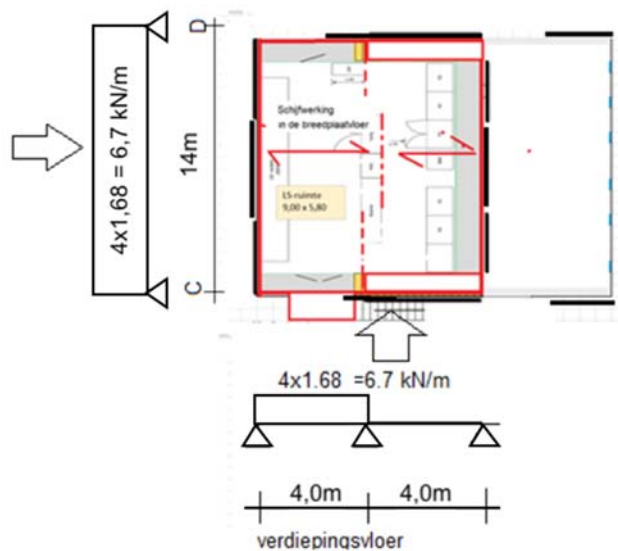
$$l = 12,5 \text{ m,}$$

$$h = 8 \text{ m}$$

$$q_w = (0,8+0,5) \times 1,26 = 1,68 \text{ kN/m}^2$$

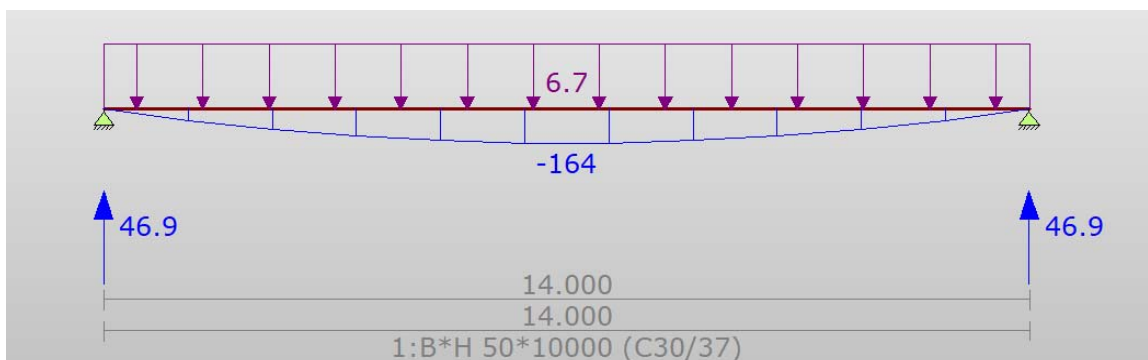
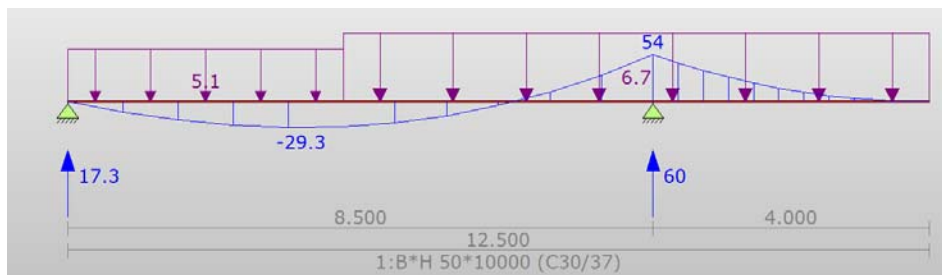
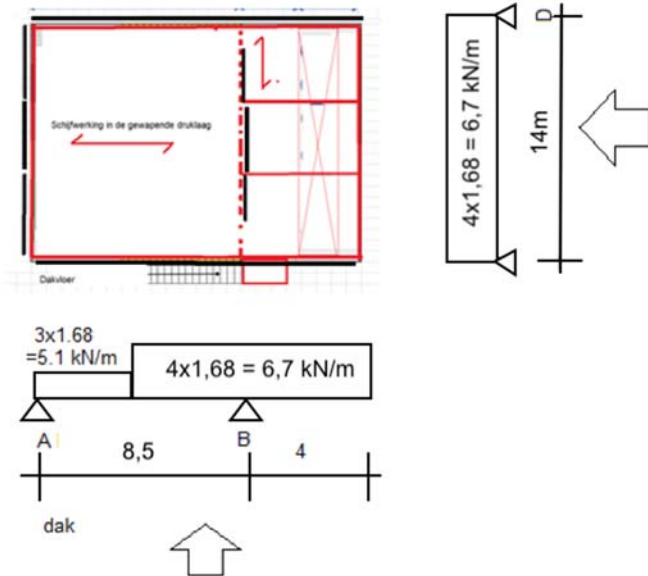


Figuur 15 Schema's stabiliteit dak

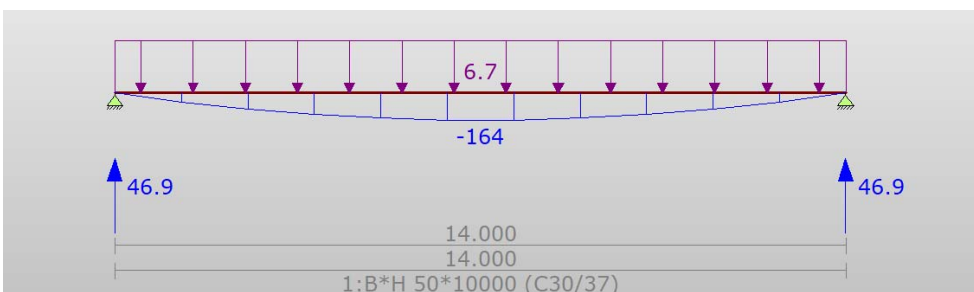
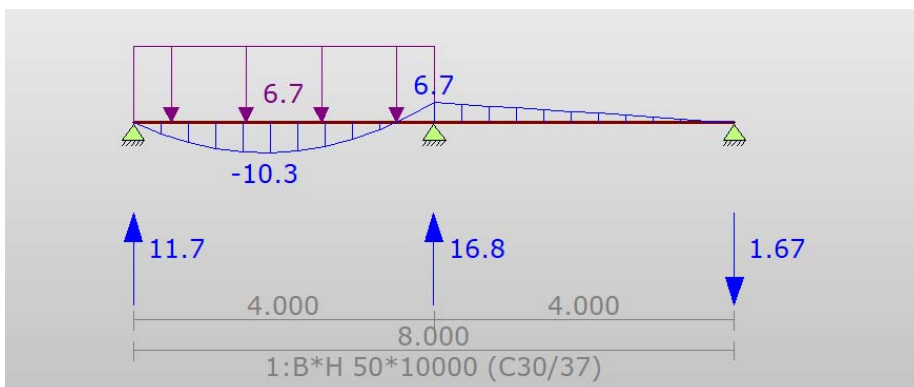
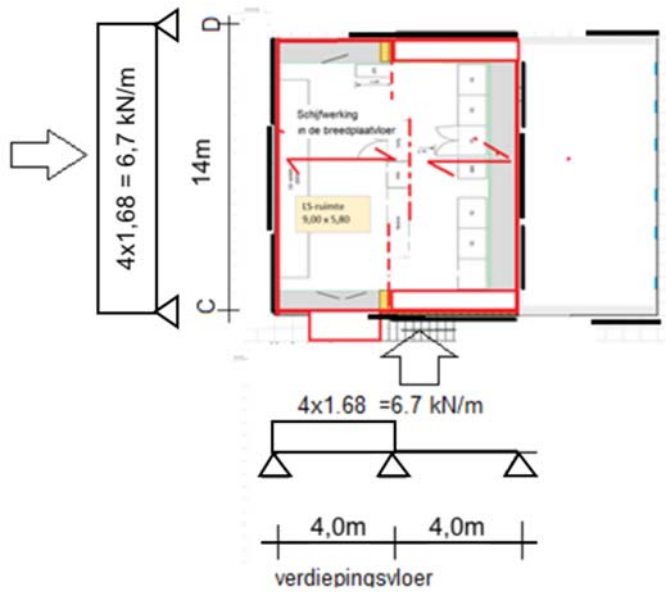


Figuur 16 Schema's stabiliteit verdiepingvloer

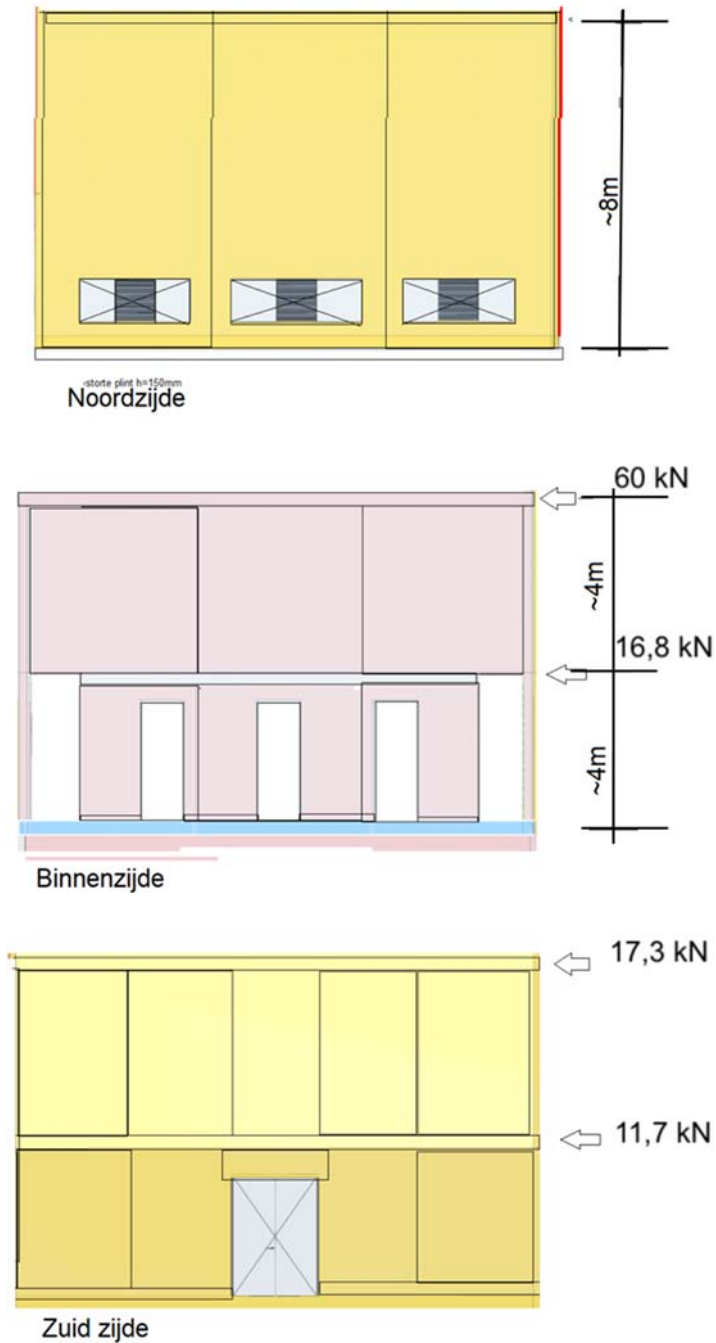
10.5.3.1 Stabiliteit dak



10.5.3.2 Stabiliteit verdiepingvloer



10.5.3.3 Stabiliteit wanden



Figuur 17 Stabiliteit wanden

Wand binnenzijde $M_h = 60 \times 8 + 16,8 \times 4 = 547,2 \text{ kNm}$

per element $547,2/3 = 182,4 \text{ kNm}$

$F_v = 182,4/2,5 = +73/-73 \text{ kN}$ per stek

Voor de overige wanden circa 15 kN per stek

De detailberekening dient te worden uitgevoerd door de leverancier van de prefab elementen.



Figuur 18 Stabiliteit wanden

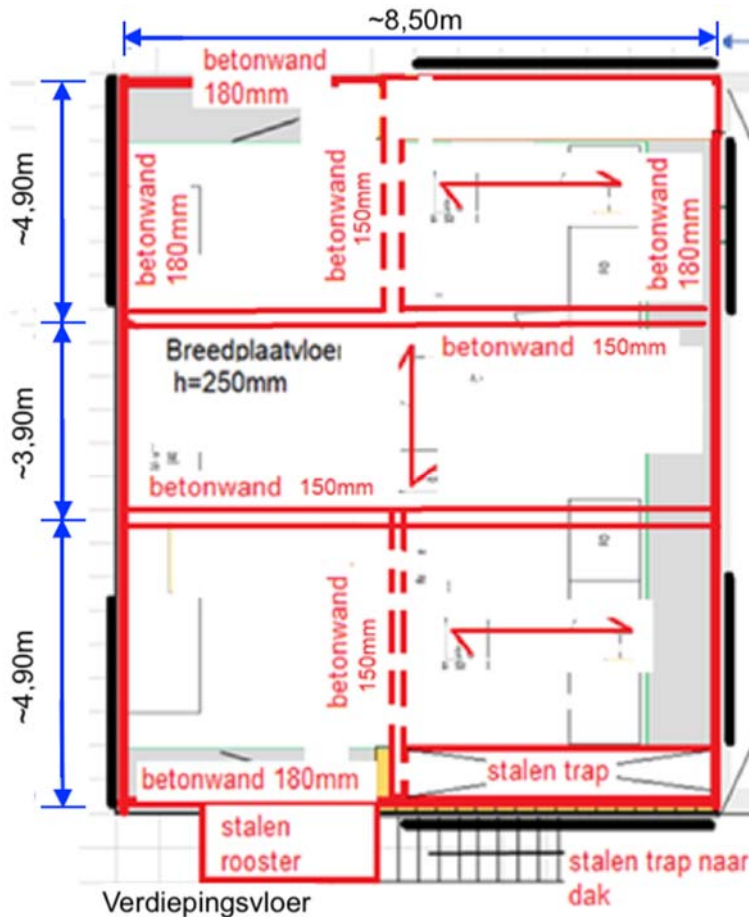
$$M_h = 46,9 \times 8 = 375,2 \text{ kNm}$$

$$\text{per element } 375,2/3 = 125,1 \text{ kNm}$$

$$F_v = 125,1/2 = +62,5/-62,5 \text{ kN per stek}$$

De detailberekening dient te worden uitgevoerd door de leverancier van de prefab elementen.

10.5.4 Breedplaatvloer 1^e verdieping



Figuur 19 Breedplaat eerste verdieping

Permanente belasting

Eigen gewicht $h = 250 \text{ mm} \rightarrow 0,25 \times 25,0 = 6,25 \text{ kN/m}^2$

Veranderlijke belasting

$q_{\text{var}} = 15 \text{ kN/m}^2$ voor de computer vloer

$q_{\text{var}} = 10 \text{ kN/m}^2$ voor de gehele verdiepingsvloer

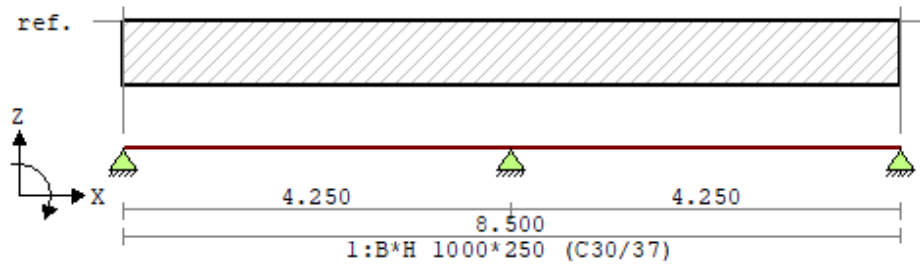
Berekening zie bijlage B1

$H = 250 \text{ mm}$ voldoet.

Verdere uitwerking door de leverancier van de breedplaatvloer.

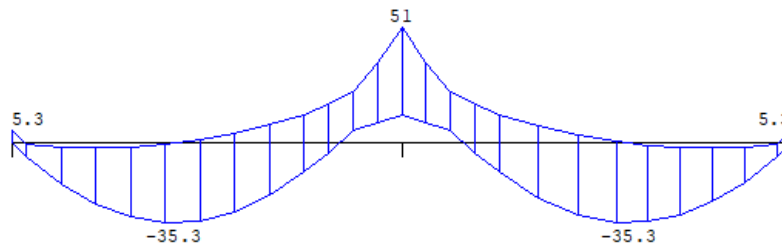
GEOMETRIE

Ligger:1



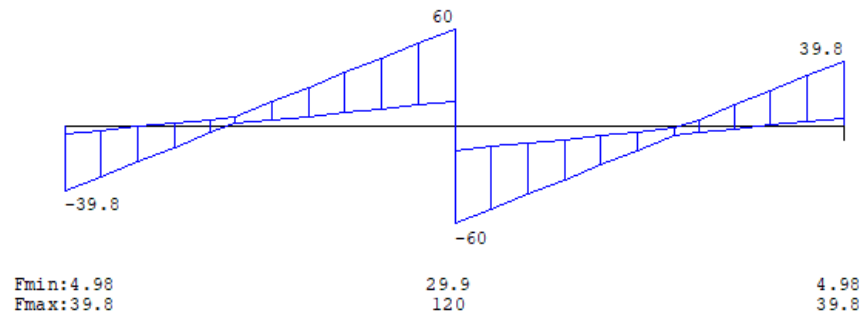
MOMENTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



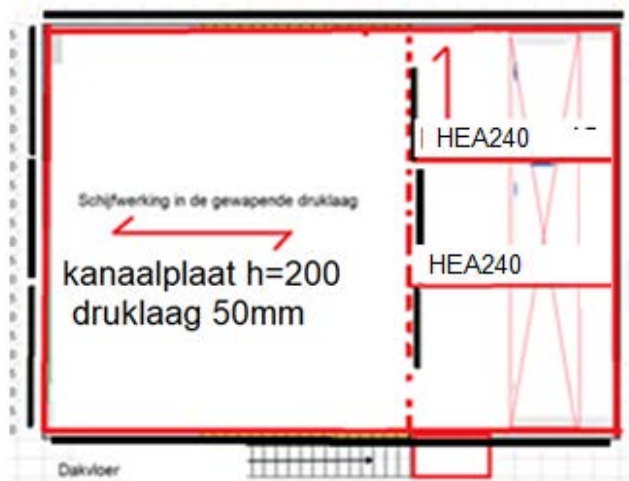
DWARSKRACHTEN Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Figuur 20 Schema breedplaatvloer

10.5.5 Kanaalplaten dak



Overspanning maximaal 8m **al aangepast RHS**

Belasting:

Permanent

Eigen gewicht kanaalplaat

Druklaag 50mm

Plafond en dakafwerking 0.5 kN/m²

Veranderlijke belasting 4 kN/m². tbv het plaatsen van de LBK's. Waar deze LBK's niet staan zullen betonnen daktegels gelegd worden. Deze belasting valt in de 4 kN/m²

ProjectNr.	Element	Elementtype	Lengte	Breedte	Belastingsfase	Datum Berekend	Wapening
-	kanaalplaat 2: A200	A200	8180 mm	1200 mm	Gebruik	12-01-2021	S8-D6



Algemeen

Belastingcategorie	H
ψ-factoren	ψ _f : 0.25 ψ _r : 0.25 ψ _s : 0.25
Gevoigklasse	CC2
Ontwerplevensduur	50 jaar
Milieuklasse onder	XC1
Construeklasse	S1
Brandwerendheid	60 minuten
Sterkteklasse	C45/55
Betondekking onderzijde	26 mm

Belastingen

Eigen Gewicht	3.08 kN/m ²
Druklaag	1.25 kN/m ²
Afwerking	0.50 kN/m ²
Opgelegd	4.00 kN/m ²
Verpl. Scheidingswanden	0.00 kN/m ²

Druklaag

Samengestelde doorsnede	constructief
Dikte (L-M-R)	50 - 50 - 50 mm
Kwaliteit	C20/25
Basis waperingsnet #	Ø5-150 mm
Montagejuk	Geen

Opleggingen

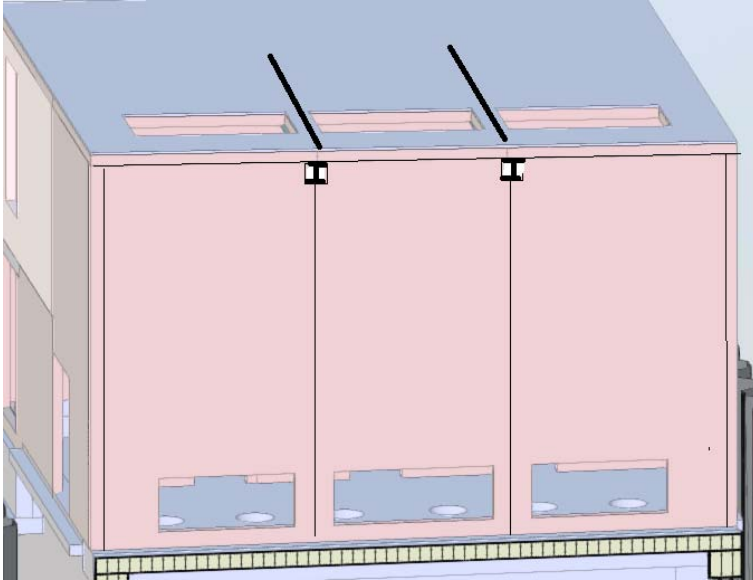
	A	B
F _{per} permanent	23.4	23.4 kN
F _{rep} variabel	19.4	19.4 kN
Niet bedoelde inkl.mom.	nee	nee
Druklaag loopt tot	Wand	Wand
Opleglengte (a)	90	90 mm

	Optr.	Toel.	Eenh.	Momenten Positief	Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Veld bijkomend	7	17	mm	Gebruik	4090	115.12	131.66	kNm
Veld totaal	17	33	mm	Scheurmoment (doorbuiging)	4090	86.17	110.91	kNm
				Brand	4090	56.90	81.56	kNm

Scheurbeheersing	Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Scheurwijdte onder	4090	0.000	0.339	mm

Dwarskrachten	Pos.	Optr.	Toel.	Eenh.
Gebruik	211 (90)	54.91	108.39	kN
Gebruik	7969 (8090)	-54.91	-108.39	kN
Brand	90	27.98	45.95	kN
Brand	8090	-27.98	-45.95	kN
Afschuiving Druklaag	90	0.133	0.464	N/mm ²
Afschuiving Druklaag	8090	0.133	0.464	N/mm ²

Dakbalk (staal)



Overspanning kanaalplaten 4,25m

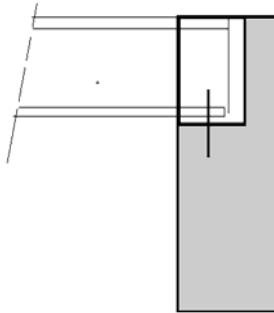
$$q_p = 4 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{var} = 4 \text{ kN/m}^2$$

$$L = 4,5\text{m}$$

Er wordt geen reductie voor de opening in het dak in de berekening verwerkt.
Berekening zie bijlage B

Toepassen: HEA240

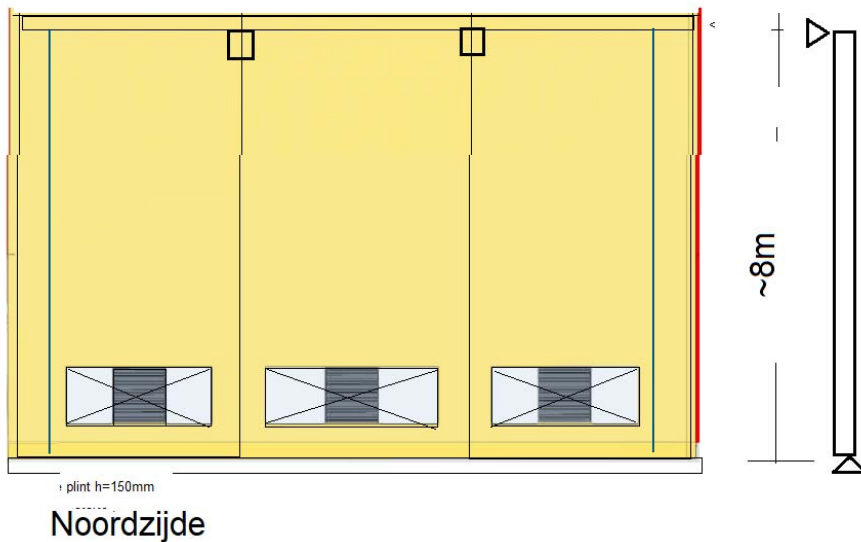


Opleggen in de prefab wanden,

10.5.6 Wanden

Deze paragraaf geeft de ontwerpberekening van de prefab betonwanden.
Detail berekening zal door de leverancier van de prefab elementen uitgevoerd worden.

Noordzijde:



Belasting uit dak (overspanning 4m):

$$\begin{aligned}
 q_q &= 4/2 \times 4 = 8 \text{ kN/m} && \text{eigen gewicht op 4m} = 4 \times 0,18 \times 25 = 18 \text{ kN/m} \\
 q_{var} &= 4/2 \times 4 = 8 \text{ kN/m} \\
 q_w &= (0,8 + 0,3) \times 1,26 = 1,4 \text{ kN/m}^2 && M_{hw} = 1/8 \times 1,4 \times 8^2 = 11,2 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

Berekening:

Geometrie

Type constructie	:	Wand
Wandbreedte	[mm] :	1000
Wanddikte in buigingsricht.	[mm] :	180
Wandhoogte (L)	[mm] :	8000
Belastingenschema	:	Geschoord met dwarsbelasting
Kniklengtefactor X	:	1.00
Krommingsverdeling factor c X	:	10.00

**Belasting**

	BG1	BG2	BG3	Maatgevend BC	
Omschrijving belastinggeval	:				
Normaalkracht N Ek	[kN] :	26.00	8.00	0.00	31.20
MEk,X boven	[kNm] :	0.00	0.00	0.00	0.00
MEk,X midden	[kNm] :	0.00	0.00	11.20	16.80
MEk,X onder	[kNm] :	0.00	0.00	0.00	0.00
Belastingfactoren					
BC1	Fundamenteel :	1.20	1.50	1.00	
BC2	Fundamenteel :	1.20	0.00	1.50	Maatgevend X
BC3	Fundamenteel :	0.90	0.00	1.50	

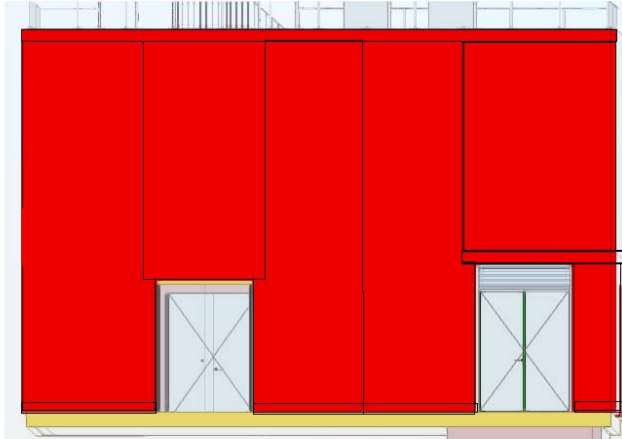
Berekende gegevens

	X-as	BC2
Berekend moment $M_{Ed,ber}$	[kNm] :	23.48
Min. wap. art. 9.6.2(1)	[mm ² /m] :	0.0
Min.wap. art. 9.6.2(1) & (3)	[mm ² /m] :	98.2 =2x(ø5.0 hoh 400)
Min. wap. trekzone 7.3.2	[mm ² /m] :	0.0
Tot. ber. wap. 1e/2e orde	[mm ² /m] :	552.0
Maatgevende wapening	[mm ² /m] :	552.0

Gevonden wapening

	basiswapening	extra staven
Bijlegcombinatie 1	670 [mm ² /m] :	2x(ø8.0 hoh 150)

Wanden zijgevel:

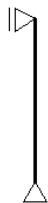


zij gevel

Belasting als bij gevel noordzijde echter met extra windbelasting uit element boven de deur. Wind wordt in de ontwerpberekening verdubbeld.

Stabiliteit 53 kN is niet maatgevend.

Type constructie : Wand
 Wandbreedte [mm] : 1000
 Wanddikte in buigingsricht. [mm] : 180
 Wandhoogte (L) [mm] : 8000
 Belastingenschema : Geschoord met dwarsbelasting
 Kniklengtefactor X : 1.00
 Krommingsverdeling factor c X : 10.00

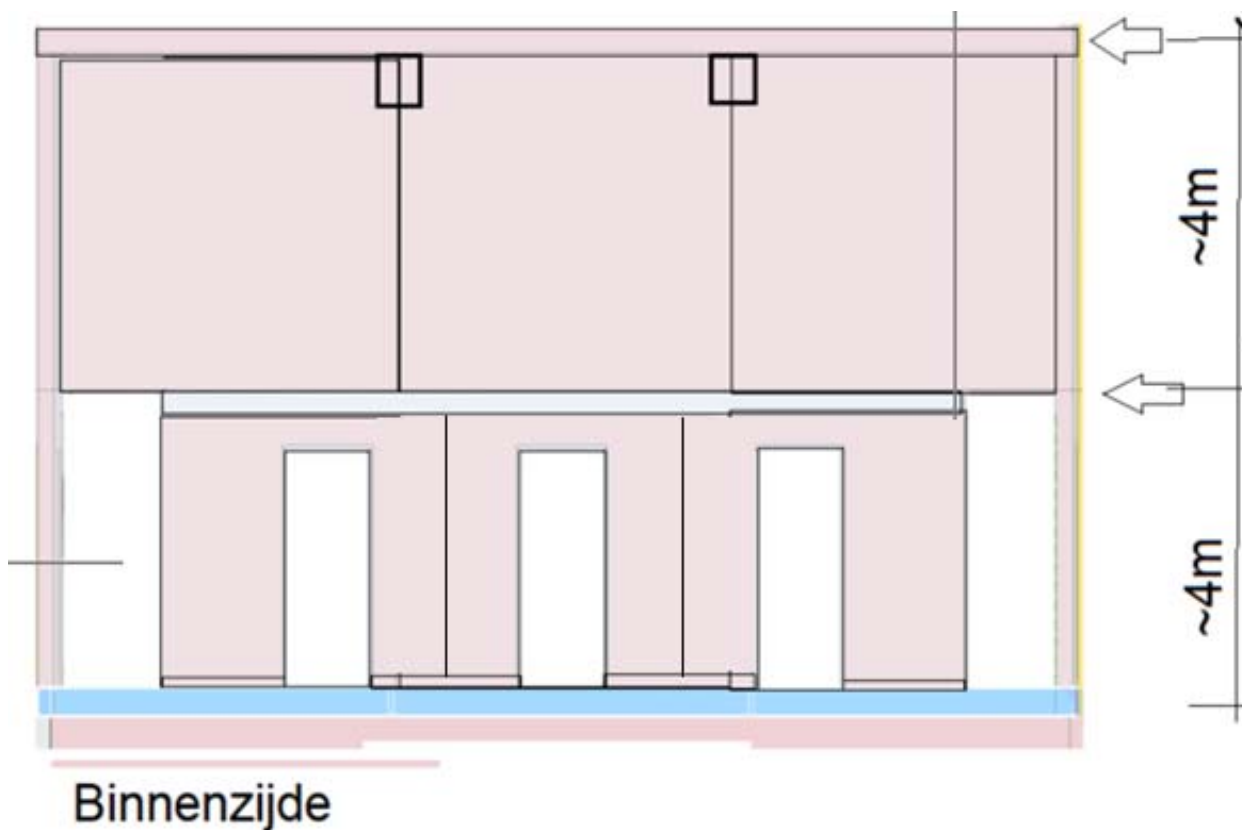


Belasting		BG1	BG2	BG3	Maatgevend BC
Omschrijving belastinggeval					
Normaalkracht N Ek	[kN]	26.00	8.00	0.00	31.20
MEk,X boven	[kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00
MEk,X midden	[kNm]	0.00	0.00	22.40	33.60
MEk,X onder	[kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00
Belastingfactoren					
BC1	Fundamenteel	1.20	1.50	1.00	
BC2	Fundamenteel	1.20	0.00	1.50	Maatgevend X
BC3	Fundamenteel	0.90	0.00	1.50	

Berekende gegevens		X-as	BC2
Berekend moment $M_{Ed,ber}$	[kNm]	40.33	
Min. wap. art. 9.6.2(1)	[mm ² /m]	0.0	
Min. wap. art. 9.6.2(1) & (3)	[mm ² /m]	98.2 = 2x(ø5.0 hoh 400)	
Min. wap. trekzone 7.3.2	[mm ² /m]	0.0	
Tot. ber. wap. 1e/2e orde	[mm ² /m]	1100.1	
Maatgevende wapening	[mm ² /m]	1100.1	

Gevonden wapening		basiswapening	extra staven
Bijlegcombinatie 1	1204 [mm ² /m]	2x(ø10.0 hoh 150)	1 ø10.0)
Bijlegcombinatie 2	1273 [mm ² /m]	2x(ø10.0 hoh 150)	1 ø12.0)

Wanden binnenzijde:



Kniklengte 4m

Belasting

Permanent

Dak	11/2x4	= 22 kN/m x 11,4	= 251 kN
Gevel	4x0,18x25	= 18 kN/m x 11,4	= 205 kN
Verdieping	3/8x4x6,25	= 9,4 kN/m x 9,4	<u>= 88 kN</u>
			= 544 kN

Veranderlijk

Dak	11/2x4	= 22 kN/m x 11,4	= 251 kN
Verdieping	1/2x4x10	= 20 kN/m x 9,4 = 188 kN x $\varphi_0=0,8$	= 150 kN
Stabiliteit		= 73 kN/stek $\varphi_0 = 0$	
Over- en onderdruk $q_w = (0,3) \times 1,26 = 0,4 \text{ kN/m}^2$		$M_{hw} = 1/8 \times 0,4 \times 4^2$	= 0,8 kNm

Belasting per m wand in de onderste 4m.

Bijlage A : Uitvoer technosoft onderbouw

Bladzijde A1: Doorsnede 1

Bladzijde A22: Doorsnede 2

Project.....: CS Porthos
 Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 1
 Constructeur.: RHS
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 22/10/2020
 Bestand.....: C:\Users\419040\Box\BH4733 GU PorthosKW\BH4733 GU
 PorthosKW WIP\350 Constructie\doorsnede 1f.rww

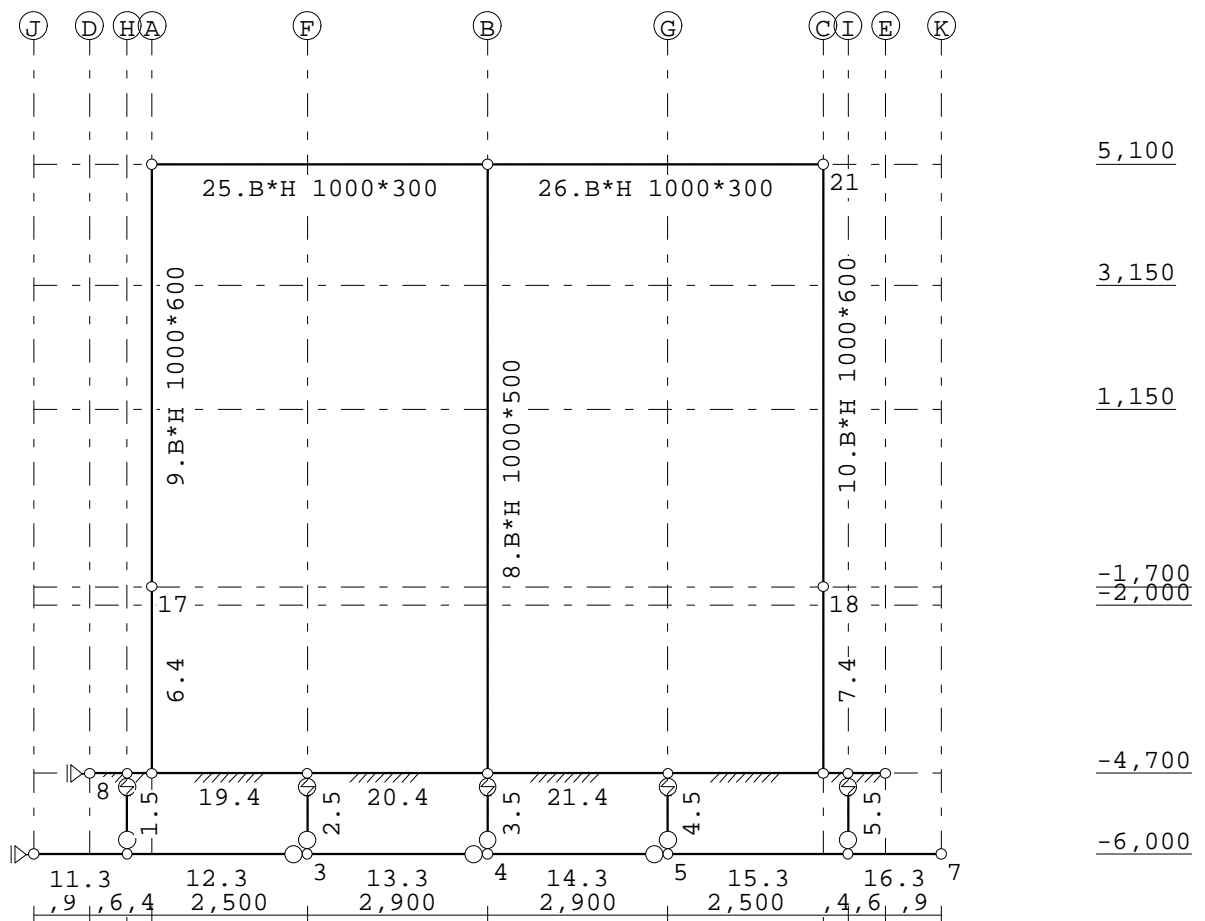
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.000	-6.000	5.100
2	B	5.400	-6.000	5.100
3	C	10.800	-6.000	5.100
4	D	-1.000	-6.000	5.100
5	E	11.800	-6.000	5.100
6	F	2.500	-6.000	5.100
7	G	8.300	-6.000	5.100
8	H	-0.400	-6.000	5.100

Project.....: CS Porthos
 Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 1

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
9	I	11.200	-6.000	5.100
10	J	-1.900	-6.000	5.100
11	K	12.700	-6.000	5.100

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-6.000	-1.900	12.700
2	-4.700	-1.900	12.700
3	-2.000	-1.900	12.700
4	-1.700	-1.900	12.700
5	1.150	-1.900	12.700
6	3.150	-1.900	12.700
7	5.100	-1.900	12.700

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05
2	Onbekend	8352	15.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
1	C30/37	N	2.47	Normaal	2400

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*300	1:C30/37	3.0000e+05	2.2500e+09	0.00
2	B*H 1000*500	1:C30/37	5.0000e+05	1.0417e+10	0.00
3	1000*1000	2:Onbekend	1.0000e+06	8.3333e+10	0.00
4	B*H 1000*800	1:C30/37	8.0000e+05	4.2667e+10	0.00
5	300*300	1:C30/37	9.0000e+04	6.7500e+08	0.00
6	B*H 1000*600	1:C30/37	6.0000e+05	1.8000e+10	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	300	150.0	0:RH				
2	0:Normaal	1000	500	250.0	0:RH				
3	0:Normaal	1000	1000	500.0					
4	0:Normaal	1000	800	400.0	0:RH				
5	0:Normaal	300	300	150.0					
6	0:Normaal	1000	600	300.0	0:RH				

Project.....: CS Porthos
 Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 1

KNOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	-1.900	-6.000	6	11.200	-6.000
2	-0.400	-6.000	7	12.700	-6.000
3	2.500	-6.000	8	-1.000	-4.700
4	5.400	-6.000	9	-0.400	-4.700
5	8.300	-6.000	10	0.000	-4.700
11	2.500	-4.700	16	11.800	-4.700
12	5.400	-4.700	17	0.000	-1.700
13	8.300	-4.700	18	10.800	-1.700
14	10.800	-4.700	19	0.000	5.100
15	11.200	-4.700	20	5.400	5.100
21	10.800	5.100			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte Opm.
1	2	9	5:300*300	ND	ND	1.300
2	3	11	5:300*300	ND	ND	1.300
3	4	12	5:300*300	ND	ND	1.300
4	5	13	5:300*300	ND	ND	1.300
5	6	15	5:300*300	ND	ND	1.300
6	10	17	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	3.000
7	14	18	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	3.000
8	12	20	2:B*H 1000*500	NDM	NDM	9.800
9	17	19	6:B*H 1000*600	NDM	NDM	6.800
10	18	21	6:B*H 1000*600	NDM	NDM	6.800
11	1	2	3:1000*1000	NDM	NDM	1.500
12	2	3	3:1000*1000	NDM	ND	2.900
13	3	4	3:1000*1000	NDM	ND-	2.900
14	4	5	3:1000*1000	NDM	ND-	2.900
15	5	6	3:1000*1000	NDM	NDM	2.900
16	6	7	3:1000*1000	NDM	NDM	1.500
17	8	9	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	0.600
18	9	10	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	0.400
19	10	11	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	2.500
20	11	12	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	2.900
21	12	13	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	2.900
22	13	14	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	2.500
23	14	15	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	0.400
24	15	16	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	0.600
25	19	20	1:B*H 1000*300	NDM	NDM	5.400
26	20	21	1:B*H 1000*300	NDM	NDM	5.400

VASTE STEUNPUNTEN

Nr. knoop	Kode	XZR	1=vast 0=vrij	Hoek
1	1	100		0.00
2	8	100		0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	9	2:Z-transl.	0.00	2.500e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 1

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
2	12	2:Z-transl.	0.00	2.500e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
3	15	2:Z-transl.	0.00	2.500e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
4	11	2:Z-transl.	0.00	2.500e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
5	13	2:Z-transl.	0.00	2.500e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BEDDINGEN

Nr.	Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1	17-24	10000	0	negatief

BELASTINGGEVALLEN

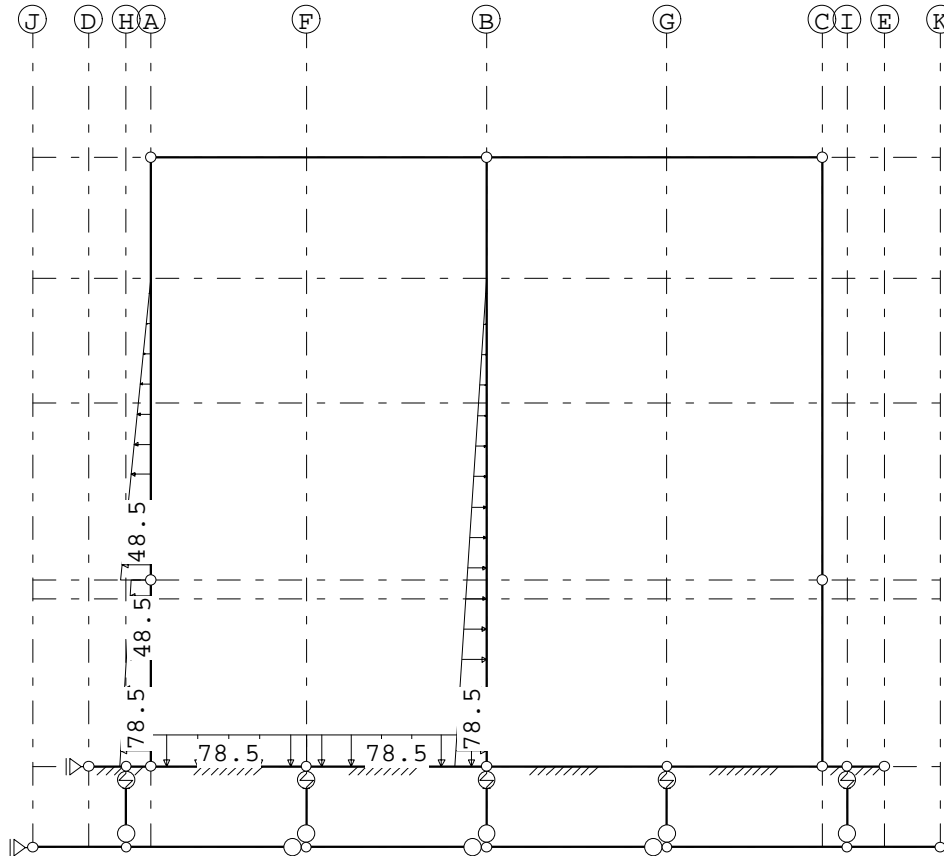
B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	HW 3.15+ inwendig links	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
3	HW 3.15+ uitwendig	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
4	grond bij HW 3.15+	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
5	bovenbelasting maaiveld		5 Ver. belasting door machines
6	bovenbelasting constructie		4 Ver. belasting door opslag
7	HW 1.15+ inwendig links	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
8	grond bij HW 1.15+	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
9	HW 1.15+uitwendig	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
10	LW -2.0 +uitwendig	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
11	grond bij LW -2.0	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
12	water inwendig LW -2.0	EGZ=0.00	1 Permanente belasting

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 1

BELASTINGEN

B.G:2 HW 3.15+ inwendig links

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 HW 3.15+ inwendig links

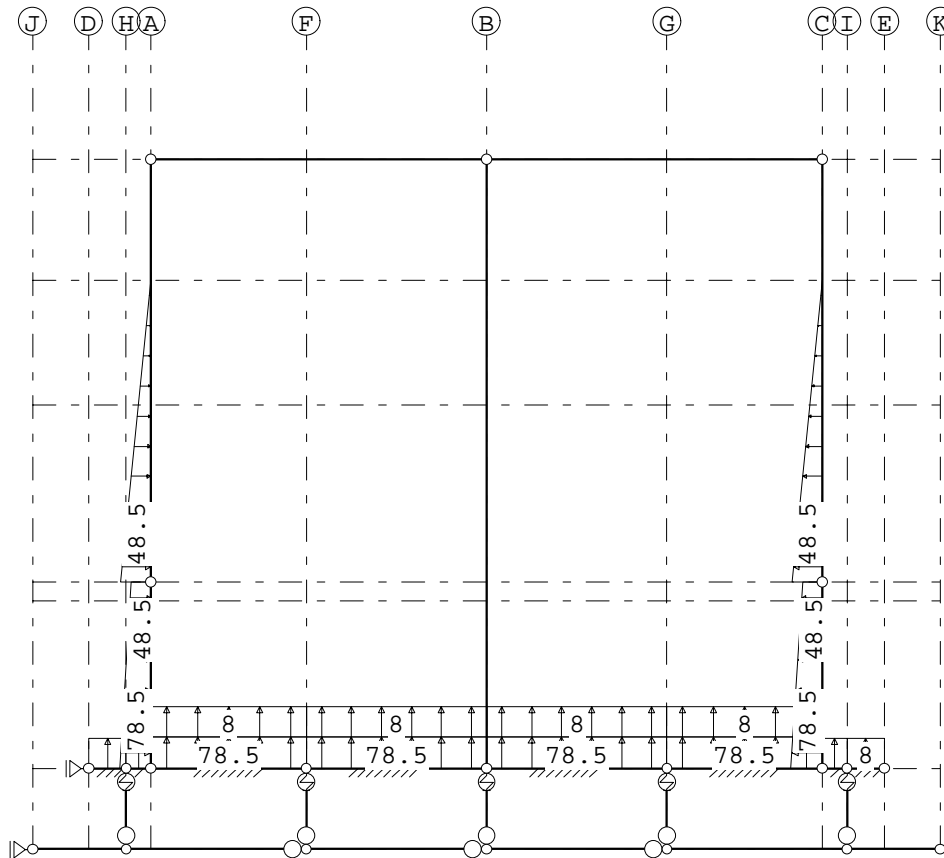
StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
19	1:QZLokaal	-78.50	-78.50	0.000	0.000			
20	1:QZLokaal	-78.50	-78.50	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	78.50	48.50	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	48.50	0.00	0.000	1.950			
8	1:QZLokaal	-78.50	0.00	0.000	1.950			

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 1

BELASTINGEN

B.G:3 HW 3.15+ uitwendig

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 HW 3.15+ uitwendig

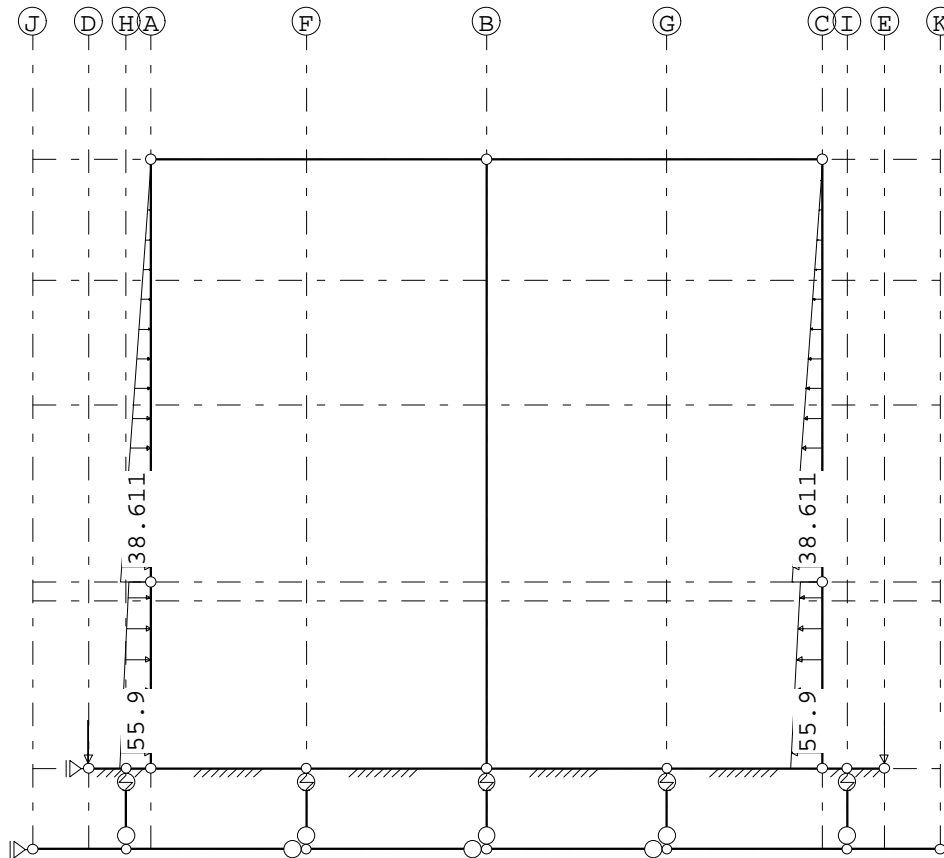
Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
17	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
19	1:QZLokaal	78.50	78.50	0.000	0.000			
21	1:QZLokaal	78.50	78.50	0.000	0.000			
19	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
21	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
23	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
20	1:QZLokaal	78.50	78.50	0.000	0.000			
20	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
22	1:QZLokaal	78.50	78.50	0.000	0.000			
22	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	-78.50	-48.50	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	78.50	48.50	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	-48.50	0.00	0.000	1.950			
10	1:QZLokaal	48.50	0.00	0.000	1.950			
18	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
24	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 1

BELASTINGEN

B.G:4 grond bij HW 3.15+

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:4 grond bij HW 3.15+

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	8	Z	-55.900			
2	16	Z	-55.900			

STAAFBELASTINGEN

B.G:4 grond bij HW 3.15+

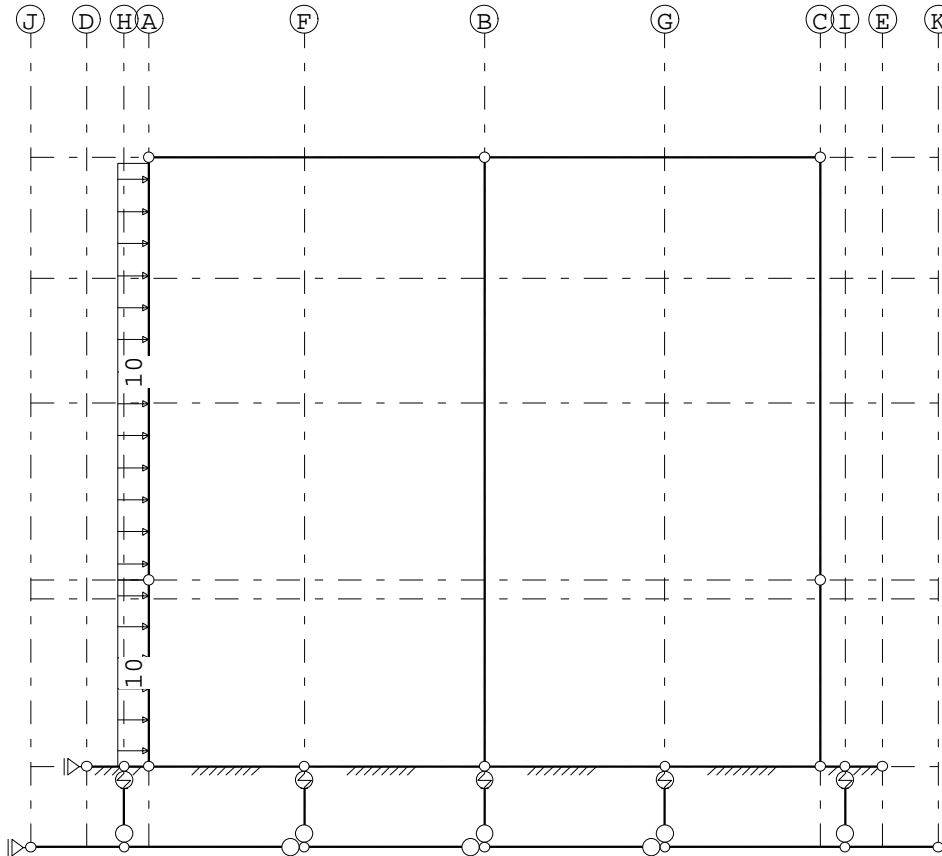
Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
6	1:QZLokaal	-55.90	-38.61	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	55.90	38.61	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	-38.61	0.00	0.000	0.100			
10	1:QZLokaal	38.61	0.00	0.000	0.100			

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 1

BELASTINGEN

B.G:5 bovenbelasting maaiveld

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:5 bovenbelasting maaiveld

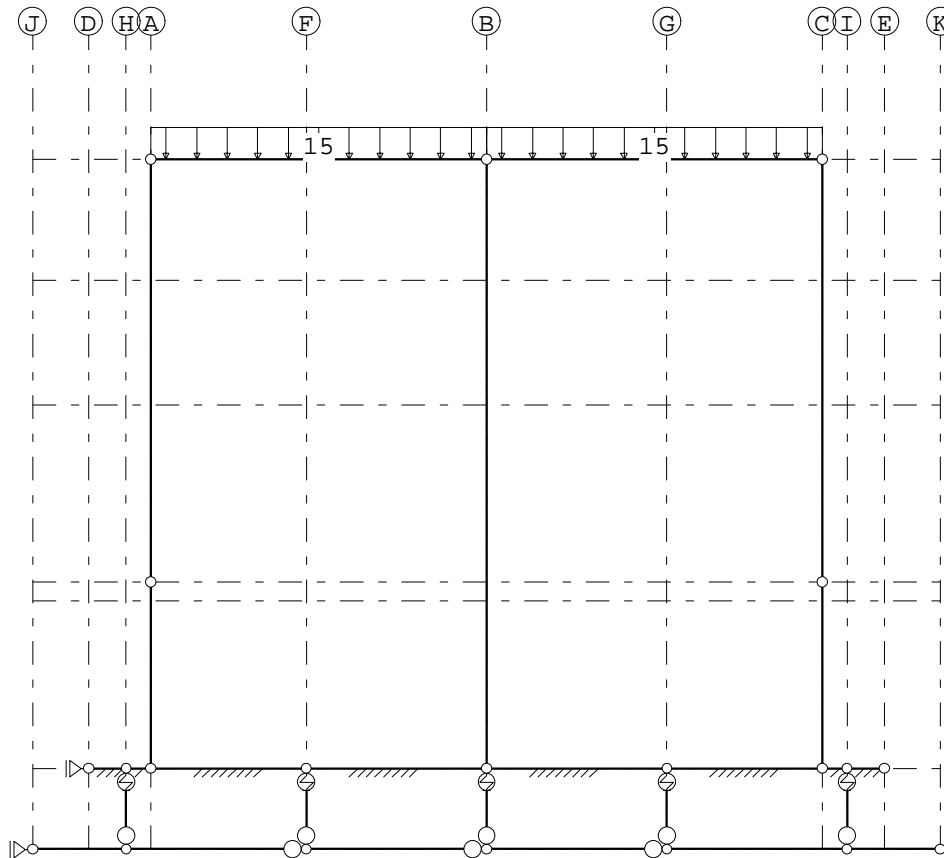
StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
6	1:QZLokaal	-10.00	-10.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
9	1:QZLokaal	-10.00	-10.00	0.000	0.100	0.0	0.0	0.0

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 1

BELASTINGEN

B.G:6 bovenbelasting constructie

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:6 bovenbelasting constructie

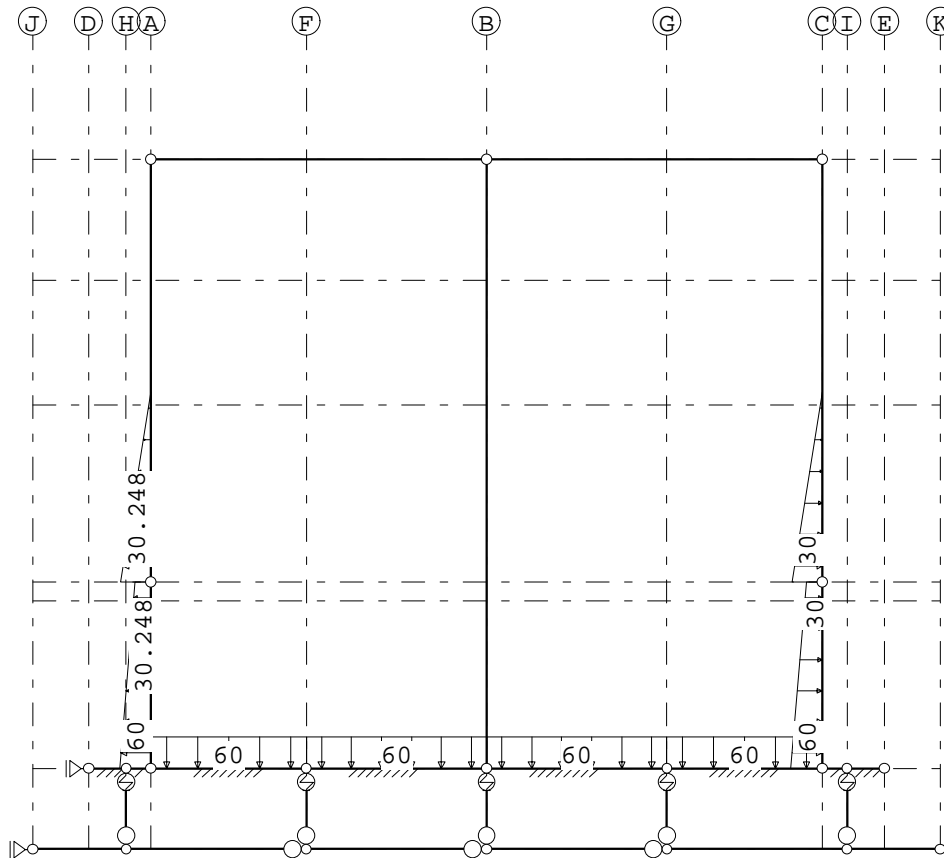
StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
25	1:QZLokaal	-15.00	-15.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
26	1:QZLokaal	-15.00	-15.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 1

BELASTINGEN

B.G:7 HW 1.15+ inwendig links

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:7 HW 1.15+ inwendig links

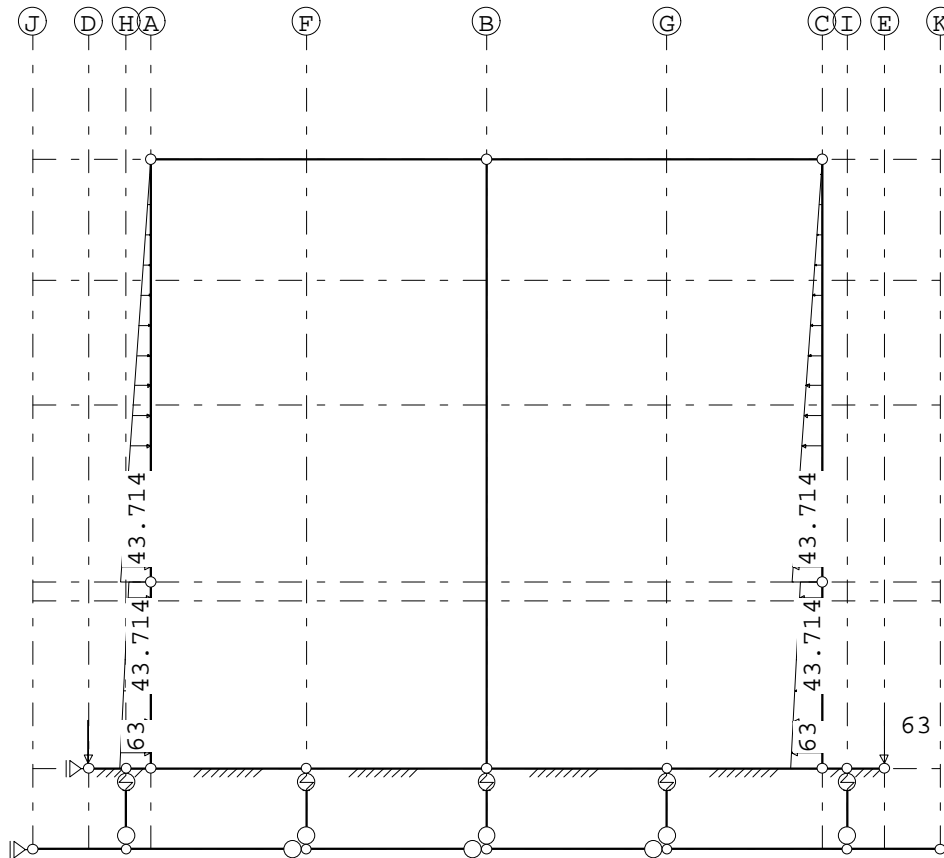
Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
19	1:QZLokaal	-60.00	-60.00	0.000	0.000			
20	1:QZLokaal	-60.00	-60.00	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	60.00	30.25	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	30.25	0.00	0.000	3.750			
21	1:QZLokaal	-60.00	-60.00	0.000	0.000			
22	1:QZLokaal	-60.00	-60.00	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	-60.00	-30.00	0.000	0.000			
10	1:QZLokaal	-30.00	-0.00	0.000	3.750			

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 1

BELASTINGEN

B.G:8 grond bij HW 1.15+

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:8 grond bij HW 1.15+

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	8	Z	-63.000			
2	16	Z	-63.000			

STAAFBELASTINGEN

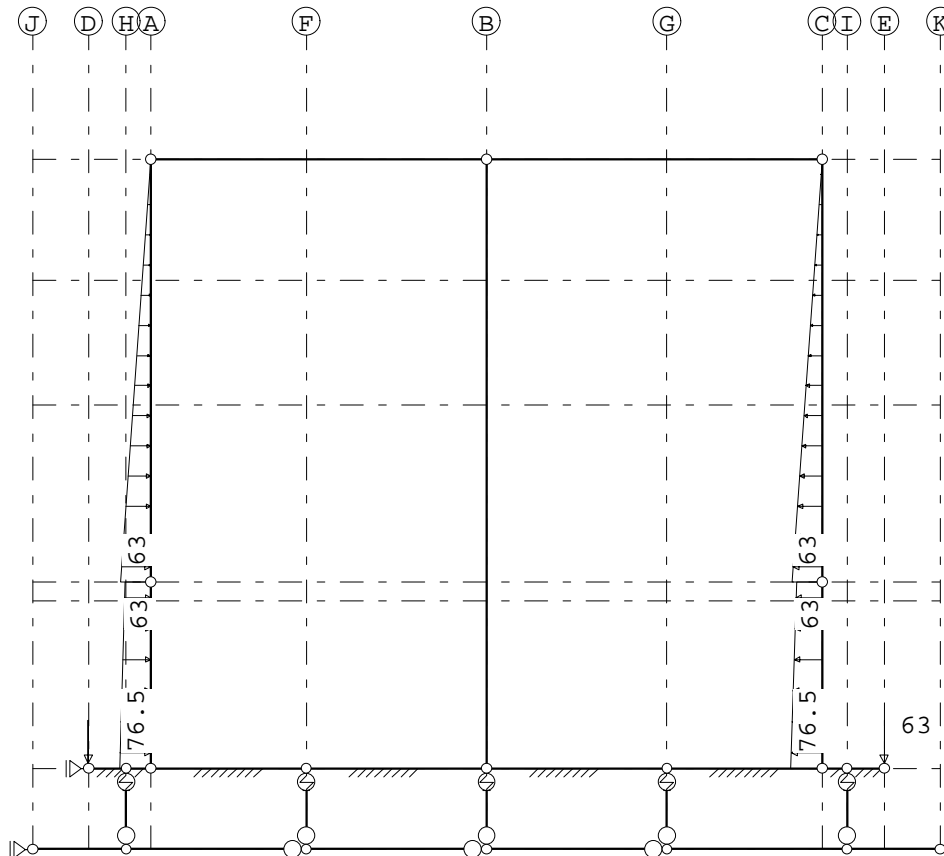
B.G:8 grond bij HW 1.15+

Staafl	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
6	1:QZLokaal	-63.00	-43.71	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	63.00	43.71	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	-43.71	0.00	0.000	0.000			
10	1:QZLokaal	43.71	0.00	0.000	0.000			

Project.....: CS Porthos
 Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 1

BELASTINGEN

B.G:11 grond bij LW -2.0



KNOOPBELASTINGEN

B.G:11 grond bij LW -2.0

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	8	Z	-63.000			
2	16	Z	-63.000			

STAAFBELASTINGEN

B.G:11 grond bij LW -2.0

Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
6	1:QZLokaal	-76.50	-63.00	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	76.50	63.00	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	-63.00	0.00	0.000	0.000			
10	1:QZLokaal	63.00	0.00	0.000	0.000			

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 1

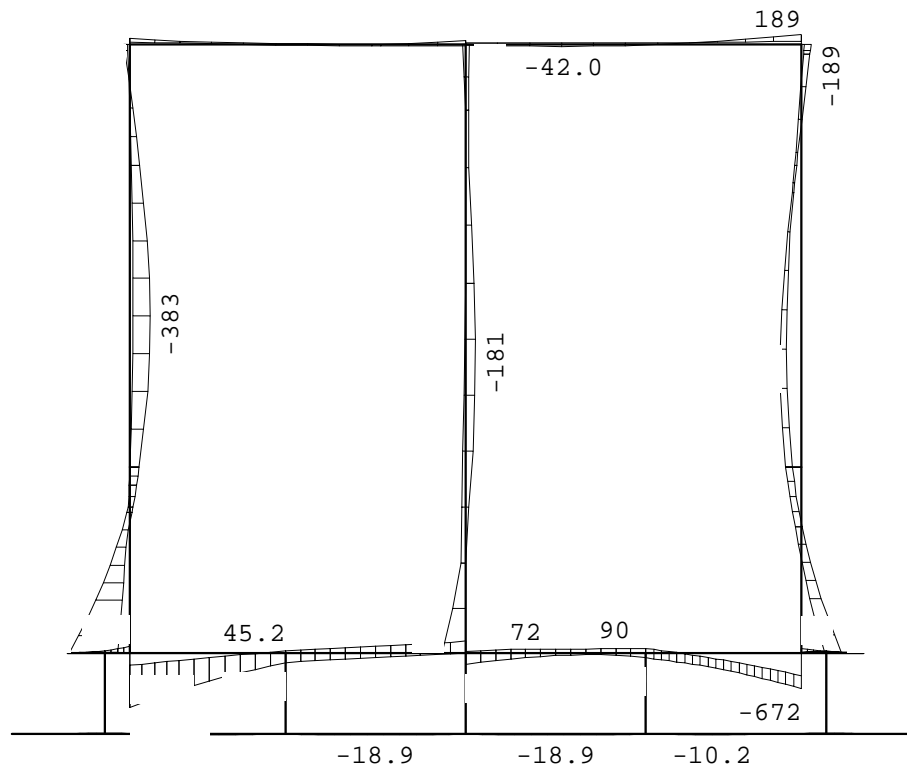
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

- 1 Alle staven de factor:0.90, 1.20
- 2 Alle staven de factor:1.20, 0.90, 1.20
- 3 Alle staven de factor:0.90, 1.20, 0.90
- 4 Alle staven de factor:0.90, 1.20, 0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

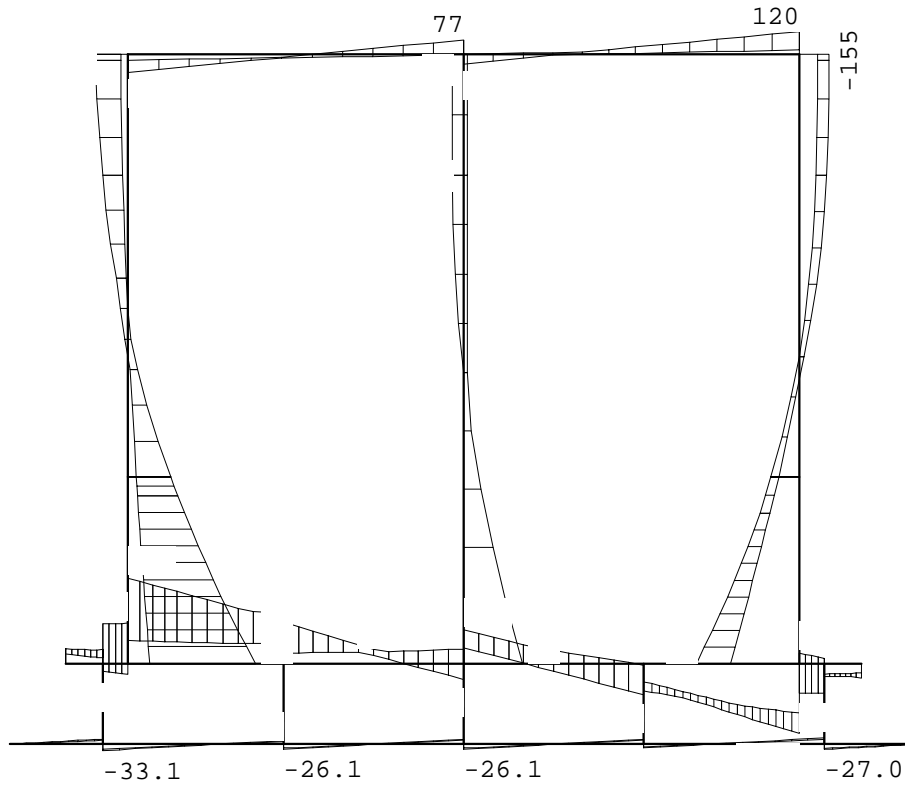
Fundamentele combinatie



Project.....: CS Porthos
Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 1

DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

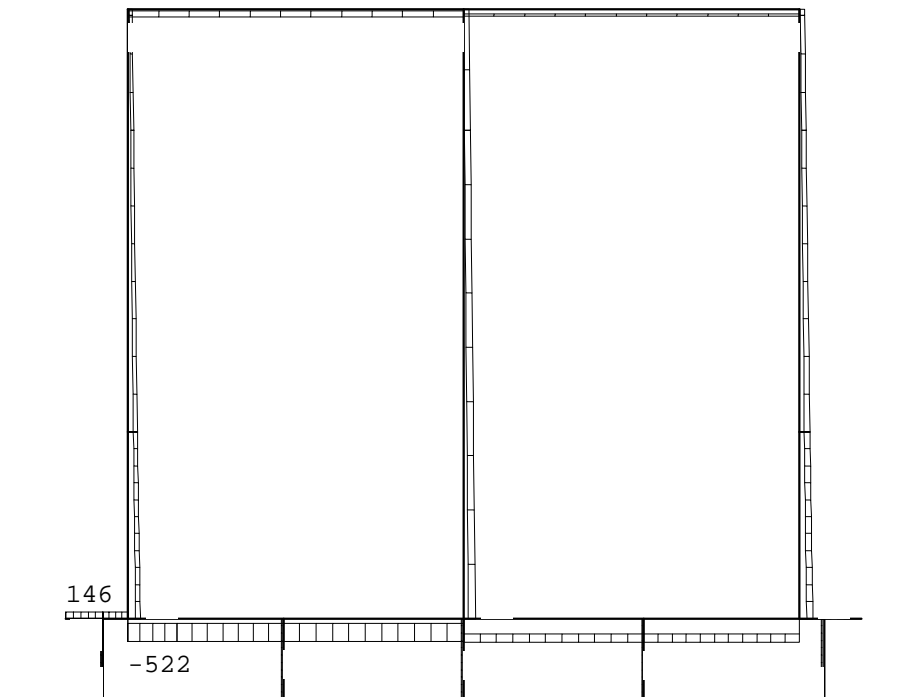


Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 1

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

Fundamentele combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00				
8	-145.50	0.00				
9			-87.76	125.00		
11			-2.28	242.85		
12			-15.76	222.84		
13			-2.28	186.89		
15			-51.94	146.88		

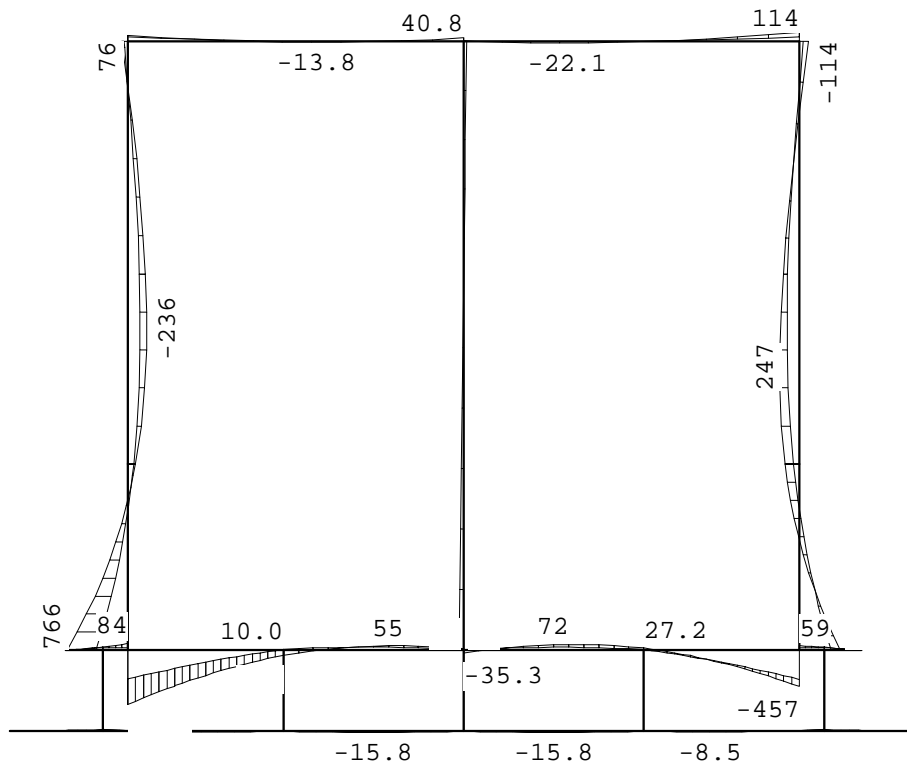
Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 1

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES

MOMENTEN

Frequente combinatie

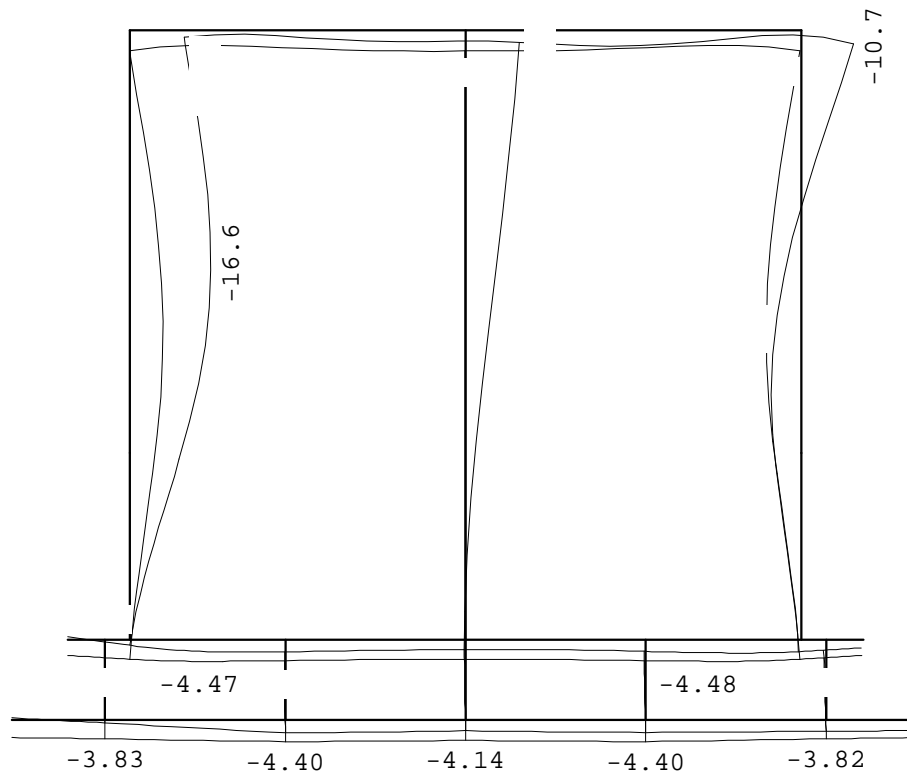


Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 1

VERPLAATSINGEN [mm]

Frequente combinatie

**REACTIES**

Frequente combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00				
8	-77.60	0.75				
9			12.18	93.82		
11			63.68	108.46		
12			52.73	101.89		
13			60.87	108.51		
15			54.33	93.55		

Project.....: CS Porthos
 Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2
 Constructeur.: RHS
 Dimensies....: kN;m;rad (tenzij anders aangegeven)
 Datum.....: 22/10/2020
 Bestand.....: c:\users\419040\box\bh4733 gu porthoskw\bh4733 gu
 porthoskw wip\350 constructie\doosnede 2d.rww

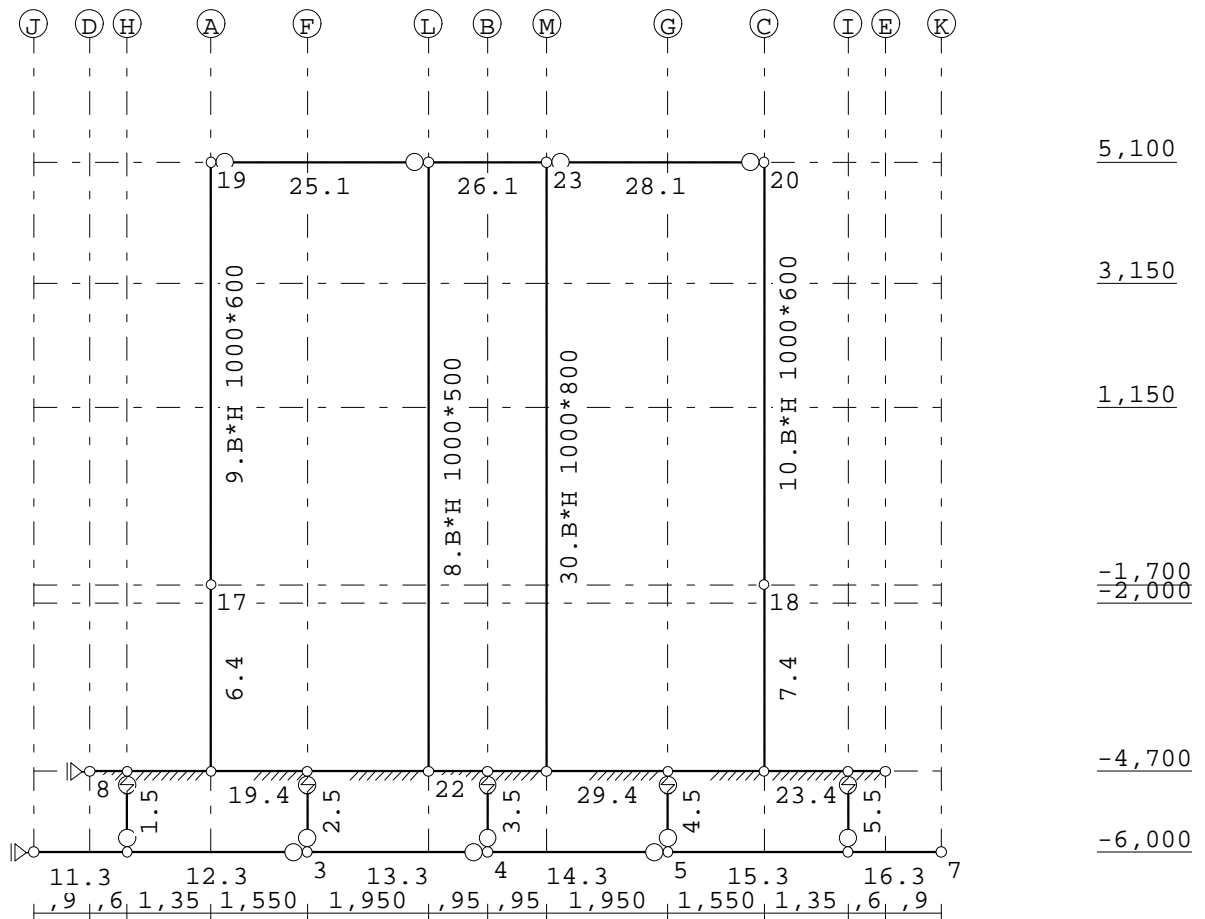
Theorie voor de bepaling van de krachtsverdeling: Geometrisch lineair.

Gunstige werking van de permanente belasting wordt automatisch verwerkt.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)

GEOMETRIE



STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
1	A	0.950	-6.000	5.100
2	B	5.400	-6.000	5.100
3	C	9.850	-6.000	5.100
4	D	-1.000	-6.000	5.100
5	E	11.800	-6.000	5.100
6	F	2.500	-6.000	5.100
7	G	8.300	-6.000	5.100
8	H	-0.400	-6.000	5.100

Project.....: CS Porthos
 Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

STRAMIENLIJNEN

Nr.	Naam	X	Z-min	Z-max
9	I	11.200	-6.000	5.100
10	J	-1.900	-6.000	5.100
11	K	12.700	-6.000	5.100
12	L	4.450	-6.000	5.100
13	M	6.350	-6.000	5.100

NIVEAUS

Nr.	Z	X-min	X-max
1	-6.000	-1.900	12.700
2	-4.700	-1.900	12.700
3	-2.000	-1.900	12.700
4	-1.700	-1.900	12.700
5	1.150	-1.900	12.700
6	3.150	-1.900	12.700
7	5.100	-1.900	12.700

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm2]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05
2	Onbekend	8352	15.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.	Toeslag	Rho[kg/m3]
1	C30/37	N	2.47	Normaal	2400

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*300	1:C30/37	3.0000e+05	2.2500e+09	0.00
2	B*H 1000*500	1:C30/37	5.0000e+05	1.0417e+10	0.00
3	1000*1000	2:Onbekend	1.0000e+06	8.3333e+10	0.00
4	B*H 1000*800	1:C30/37	8.0000e+05	4.2667e+10	0.00
5	300*300	1:C30/37	9.0000e+04	6.7500e+08	0.00
6	B*H 1000*600	1:C30/37	6.0000e+05	1.8000e+10	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	1000	300	150.0	0:RH				
2	0:Normaal	1000	500	250.0	0:RH				
3	0:Normaal	1000	1000	500.0					
4	0:Normaal	1000	800	400.0	0:RH				
5	0:Normaal	300	300	150.0					
6	0:Normaal	1000	600	300.0	0:RH				

Project.....: CS Porthos
 Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

KNOOPEN

Knoop	X	Z	Knoop	X	Z
1	-1.900	-6.000	6	11.200	-6.000
2	-0.400	-6.000	7	12.700	-6.000
3	2.500	-6.000	8	-1.000	-4.700
4	5.400	-6.000	9	-0.400	-4.700
5	8.300	-6.000	10	0.950	-4.700
11	2.500	-4.700	16	11.800	-4.700
12	5.400	-4.700	17	0.950	-1.700
13	8.300	-4.700	18	9.850	-1.700
14	9.850	-4.700	19	0.950	5.100
15	11.200	-4.700	20	9.850	5.100
21	4.450	5.100			
22	4.450	-4.700			
23	6.350	5.100			
24	6.350	-4.700			

STAVEN

St.	ki	kj	Profiel	Aansl.i	Aansl.j	Lengte	Opm.
1	2	9	5:300*300	ND	ND	1.300	
2	3	11	5:300*300	ND	ND	1.300	
3	4	12	5:300*300	ND	ND	1.300	
4	5	13	5:300*300	ND	ND	1.300	
5	6	15	5:300*300	ND	ND	1.300	
6	10	17	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	3.000	
7	14	18	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	3.000	
8	22	21	2:B*H 1000*500	NDM	NDM	9.800	
9	17	19	6:B*H 1000*600	NDM	NDM	6.800	
10	18	20	6:B*H 1000*600	NDM	NDM	6.800	
11	1	2	3:1000*1000	NDM	NDM	1.500	
12	2	3	3:1000*1000	NDM	ND	2.900	
13	3	4	3:1000*1000	NDM	ND-	2.900	
14	4	5	3:1000*1000	NDM	ND-	2.900	
15	5	6	3:1000*1000	NDM	NDM	2.900	
16	6	7	3:1000*1000	NDM	NDM	1.500	
17	8	9	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	0.600	
18	9	10	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	1.350	
19	10	11	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	1.550	
20	11	22	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	1.950	
21	12	24	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	0.950	
22	13	14	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	1.550	
23	14	15	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	1.350	
24	15	16	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	0.600	
25	19	21	1:B*H 1000*300	ND-	ND-	3.500	
26	21	23	1:B*H 1000*300	NDM	NDM	1.900	
27	22	12	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	0.950	
28	23	20	1:B*H 1000*300	ND-	ND-	3.500	
29	24	13	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	1.950	
30	24	23	4:B*H 1000*800	NDM	NDM	9.800	

Project.....: CS Porthos
 Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

VASTE STEUNPUNTEN

Nr. knoop	Kode	XZR	1=vast	0=vrij	Hoek
1	1	100			0.00
2	8	100			0.00

VEREN

Veer	Knoop	Richting	Hoek	Veerwaarde	Type	Ondergrens	Bovengrens
1	9	2:Z-transl.	0.00	2.500e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
2	12	2:Z-transl.	0.00	2.500e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
3	15	2:Z-transl.	0.00	2.500e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
4	11	2:Z-transl.	0.00	2.500e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10
5	13	2:Z-transl.	0.00	2.500e+04	Normaal	-1.000e+10	1.000e+10

BEDDINGEN

Nr. Staven	Bedding	Breedte[mm]	Zijde
1 17-24,27,29	10000	0	negatief

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	EGZ	Type
1	Permanente belasting	EGZ=-1.00	1
2	HW 3.15+ inwendig links	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
3	HW 3.15+ uitwendig	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
4	grond bij HW 3.15+	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
5	bovenbelasting maaiveld		5 Ver. belasting door machines
6	bovenbelasting constructie		4 Ver. belasting door opslag
7	HW 1.15+ inwendig links	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
8	grond bij HW 1.15+	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
9	HW 1.15+uitwendig	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
10	LW -2.0 +uitwendig	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
11	grond bij LW -2.0	EGZ=0.00	1 Permanente belasting
12	water inwendig LW -2.0	EGZ=0.00	1 Permanente belasting

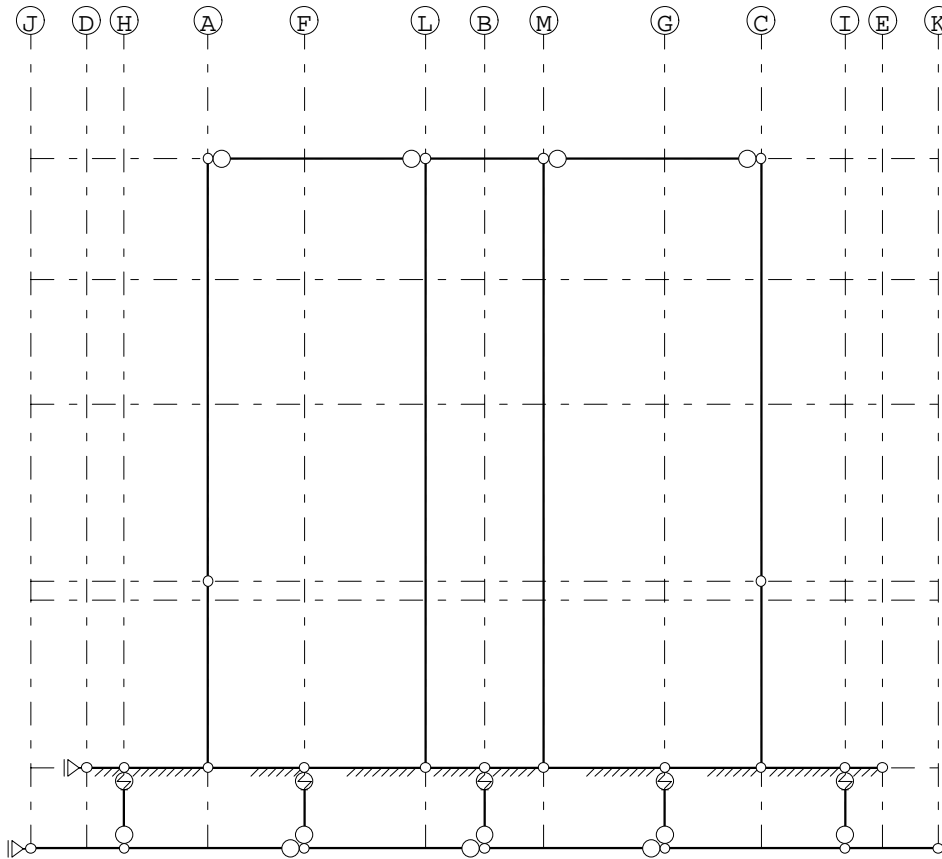
Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

BELASTINGEN

B.G:1 Permanente belasting

Eigen gewicht van alle staven is meegenomen in berekening. Richting:↓

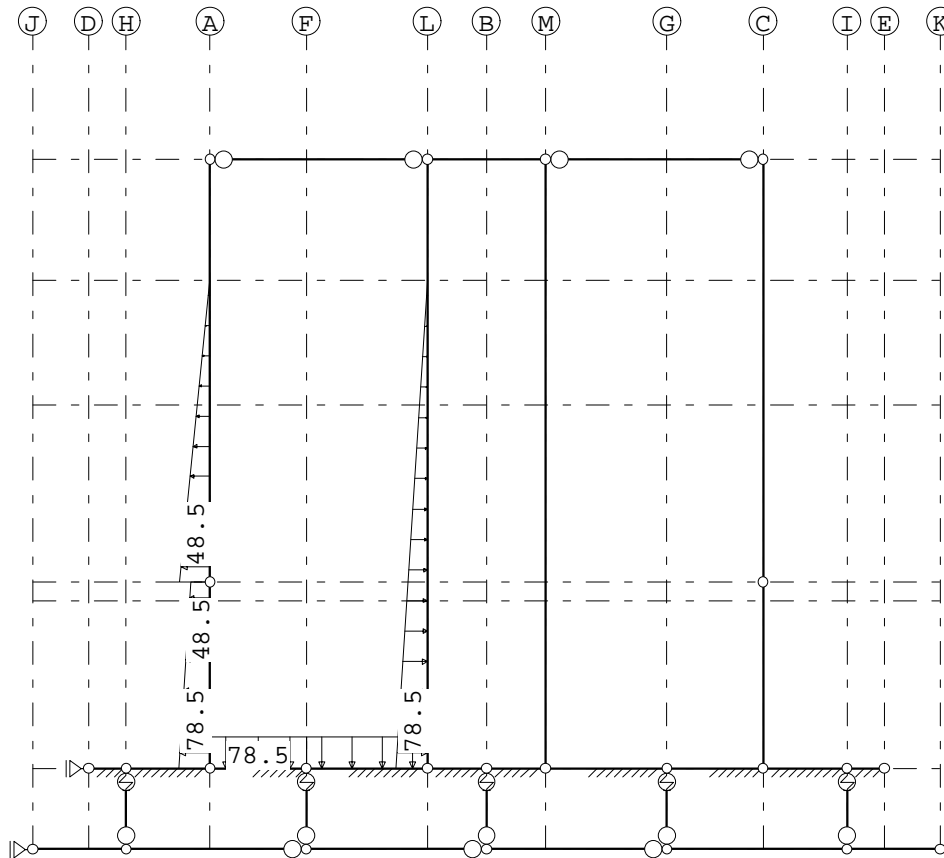


Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

BELASTINGEN

B.G:2 HW 3.15+ inwendig links

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:2 HW 3.15+ inwendig links

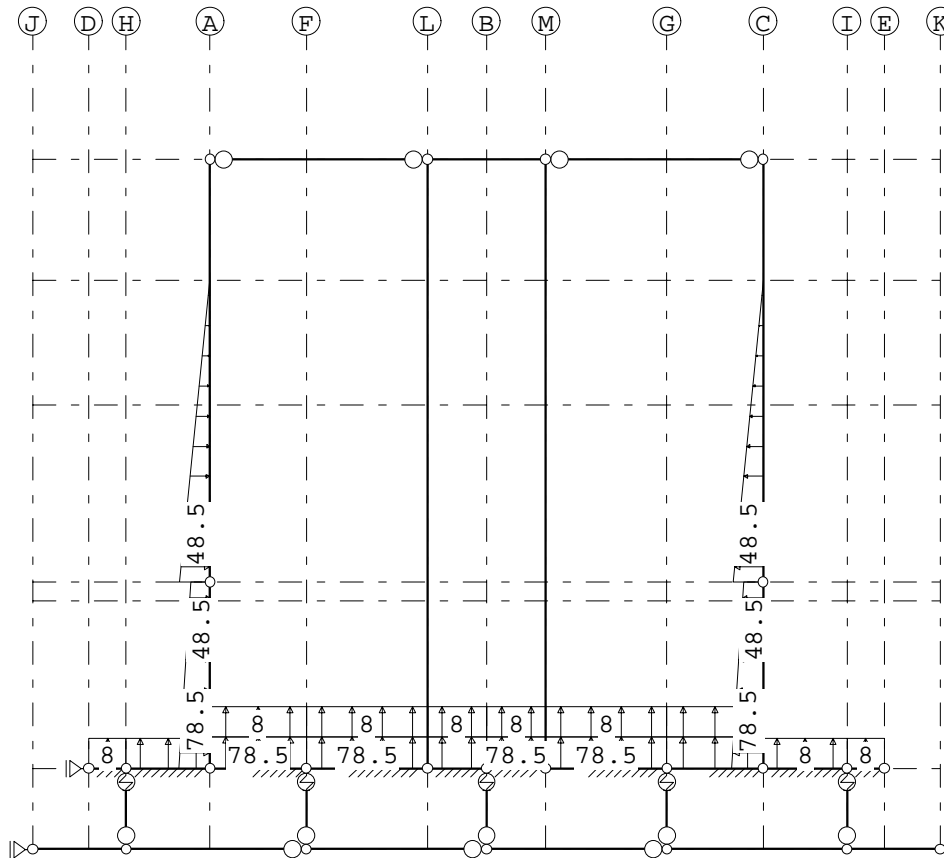
Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
19	1:QZLokaal	-78.50	-78.50	0.000	0.000			
20	1:QZLokaal	-78.50	-78.50	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	78.50	48.50	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	48.50	0.00	0.000	1.950			
8	1:QZLokaal	-78.50	0.00	0.000	1.950			

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

BELASTINGEN

B.G:3 HW 3.15+ uitwendig

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:3 HW 3.15+ uitwendig

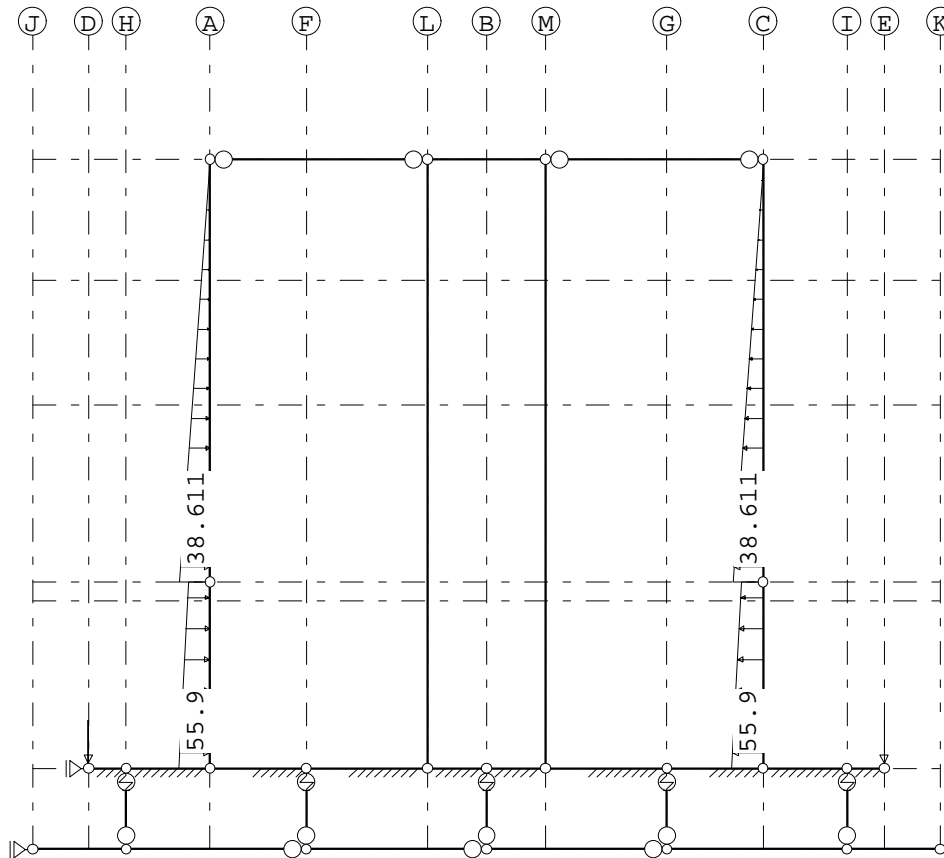
Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
17	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
19	1:QZLokaal	78.50	78.50	0.000	0.000			
21	1:QZLokaal	78.50	78.50	0.000	0.000			
19	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
21	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
23	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
20	1:QZLokaal	78.50	78.50	0.000	0.000			
20	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
22	1:QZLokaal	78.50	78.50	0.000	0.000			
22	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	-78.50	-48.50	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	78.50	48.50	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	-48.50	0.00	0.000	1.950			
10	1:QZLokaal	48.50	0.00	0.000	1.950			
18	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
24	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
27	1:QZLokaal	78.50	78.50	0.000	0.000			
27	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
29	1:QZLokaal	78.50	78.50	0.000	0.000			
29	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

BELASTINGEN

B.G:4 grond bij HW 3.15+

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:4 grond bij HW 3.15+

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	8	Z	-55.900			
2	16	Z	-55.900			

STAAFBELASTINGEN

B.G:4 grond bij HW 3.15+

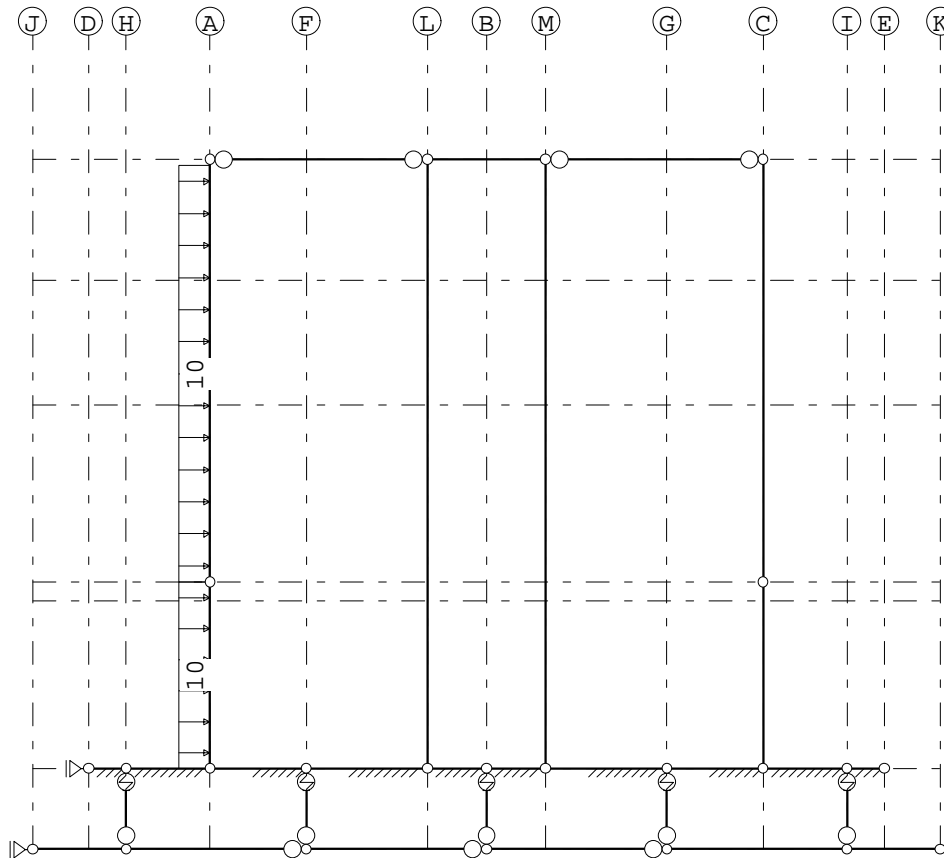
Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
6	1:QZLokaal	-55.90	-38.61	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	55.90	38.61	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	-38.61	0.00	0.000	0.100			
10	1:QZLokaal	38.61	0.00	0.000	0.100			

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

BELASTINGEN

B.G:5 bovenbelasting maaiveld

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:5 bovenbelasting maaiveld

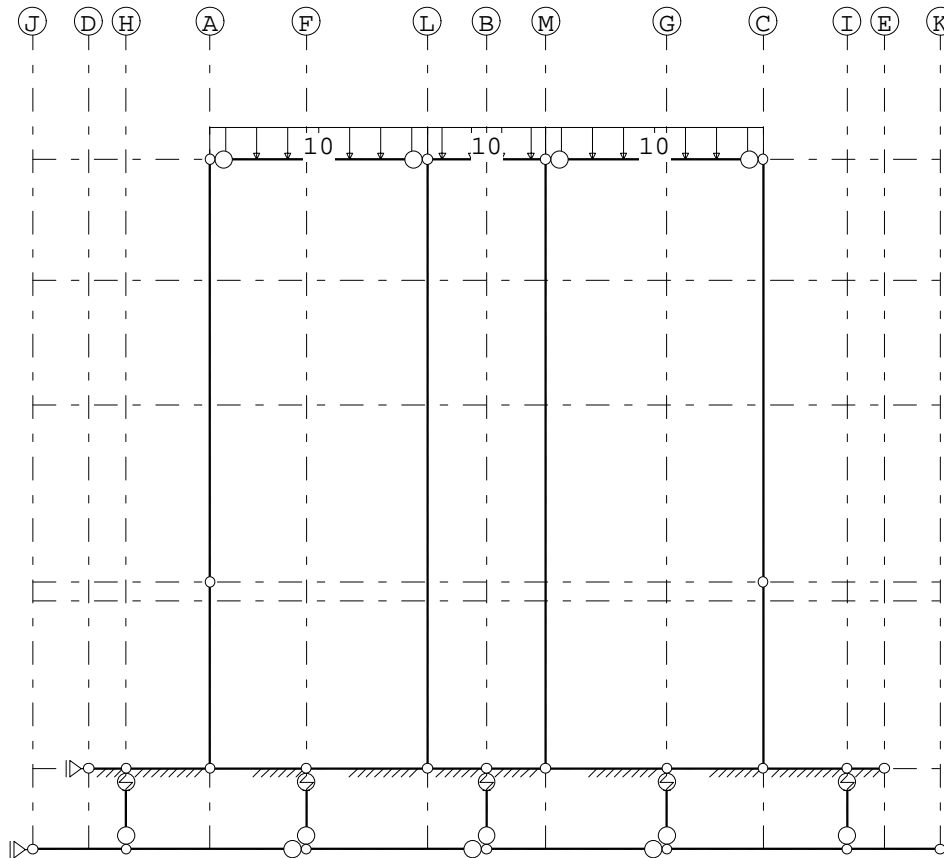
StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
6	1:QZLokaal	-10.00	-10.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
9	1:QZLokaal	-10.00	-10.00	0.000	0.100	0.0	0.0	0.0

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

BELASTINGEN

B.G:6 bovenbelasting constructie

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:6 bovenbelasting constructie

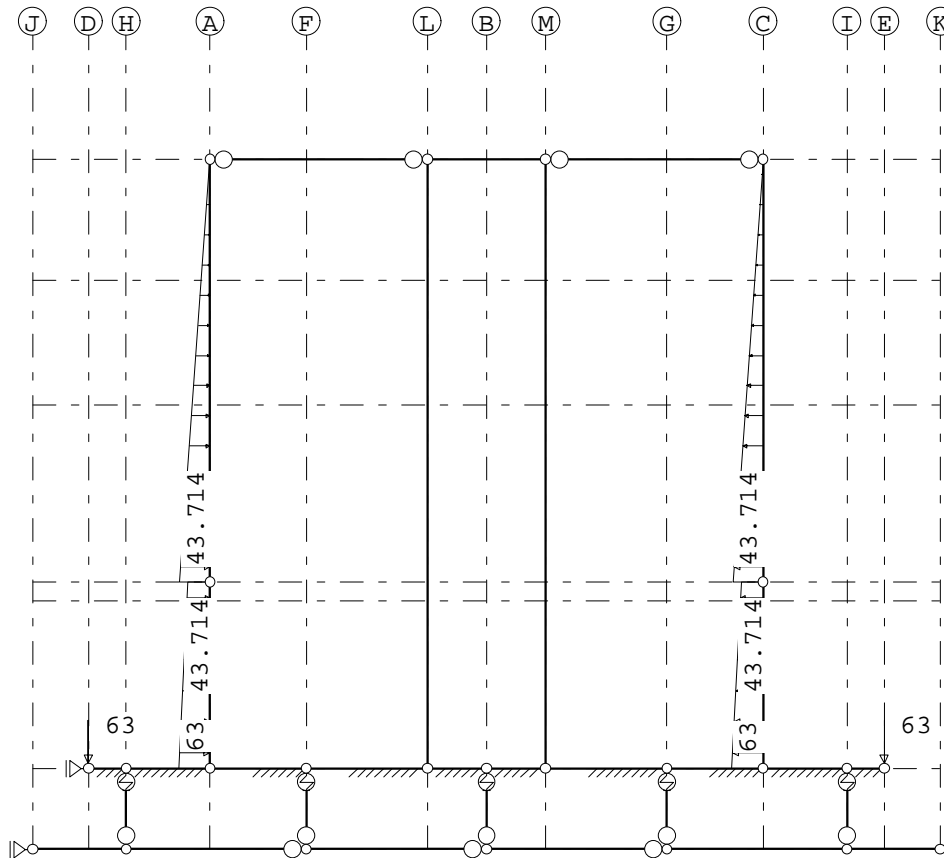
StAAF	Type	$q_1/p/m$	q_2	A	B	ψ_0	ψ_1	ψ_2
25	1:QZLokaal	-10.00	-10.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
26	1:QZLokaal	-10.00	-10.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0
28	1:QZLokaal	-10.00	-10.00	0.000	0.000	0.0	0.0	0.0

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

BELASTINGEN

B.G:8 grond bij HW 1.15+

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:8 grond bij HW 1.15+

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	8	Z	-63.000			
2	16	Z	-63.000			

STAAFBELASTINGEN

B.G:8 grond bij HW 1.15+

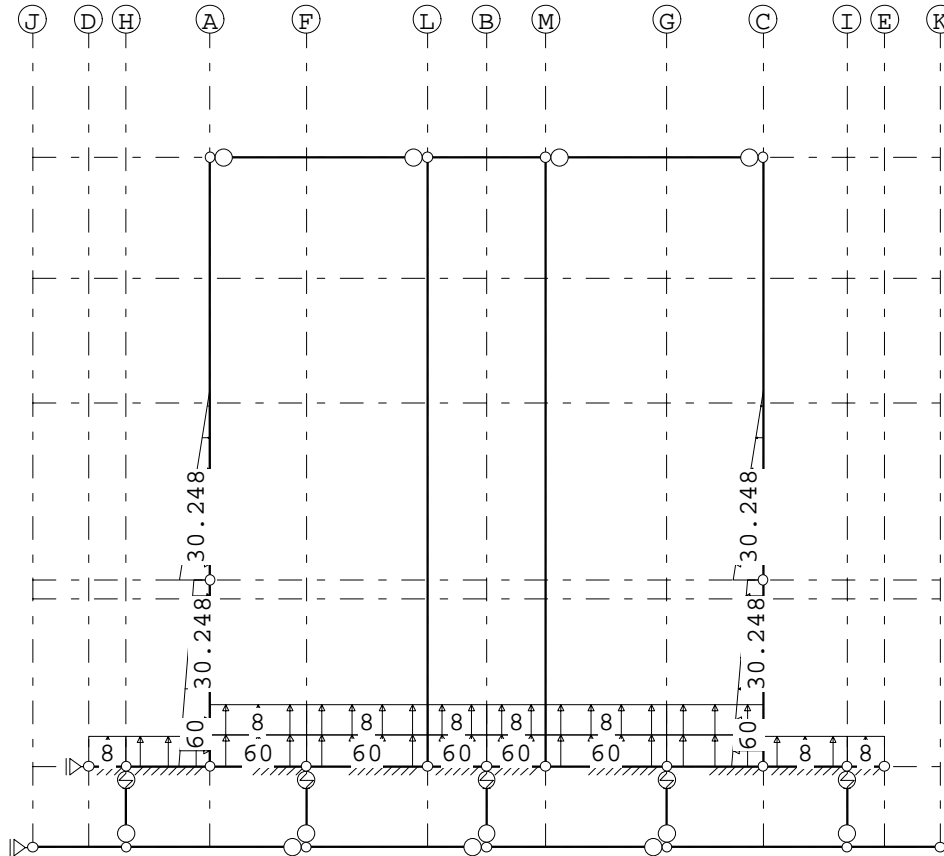
Staat	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
6	1:QZLokaal	-63.00	-43.71	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	63.00	43.71	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	-43.71	0.00	0.000	0.000			
10	1:QZLokaal	43.71	0.00	0.000	0.000			

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

BELASTINGEN

B.G:9 HW 1.15+uitwendig

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:9 HW 1.15+uitwendig

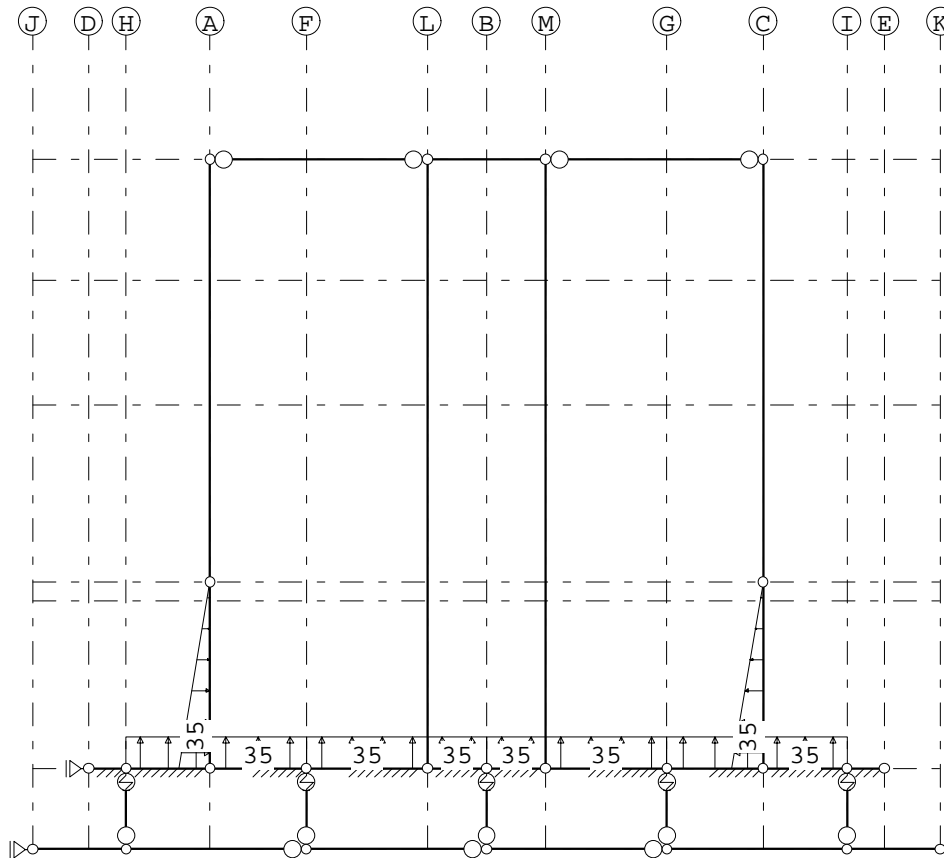
Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
17	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
19	1:QZLokaal	60.00	60.00	0.000	0.000			
21	1:QZLokaal	60.00	60.00	0.000	0.000			
19	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
21	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
23	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
20	1:QZLokaal	60.00	60.00	0.000	0.000			
20	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
22	1:QZLokaal	60.00	60.00	0.000	0.000			
22	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	-60.00	-30.25	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	60.00	30.25	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	-30.25	0.00	0.000	3.750			
10	1:QZLokaal	30.25	0.00	0.000	3.750			
18	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
24	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
27	1:QZLokaal	60.00	60.00	0.000	0.000			
27	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			
29	1:QZLokaal	60.00	60.00	0.000	0.000			
29	1:QZLokaal	8.00	8.00	0.000	0.000			

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

BELASTINGEN

B.G:10 LW -2.0 +uitwendig

**STAAFBELASTINGEN**

B.G:10 LW -2.0 +uitwendig

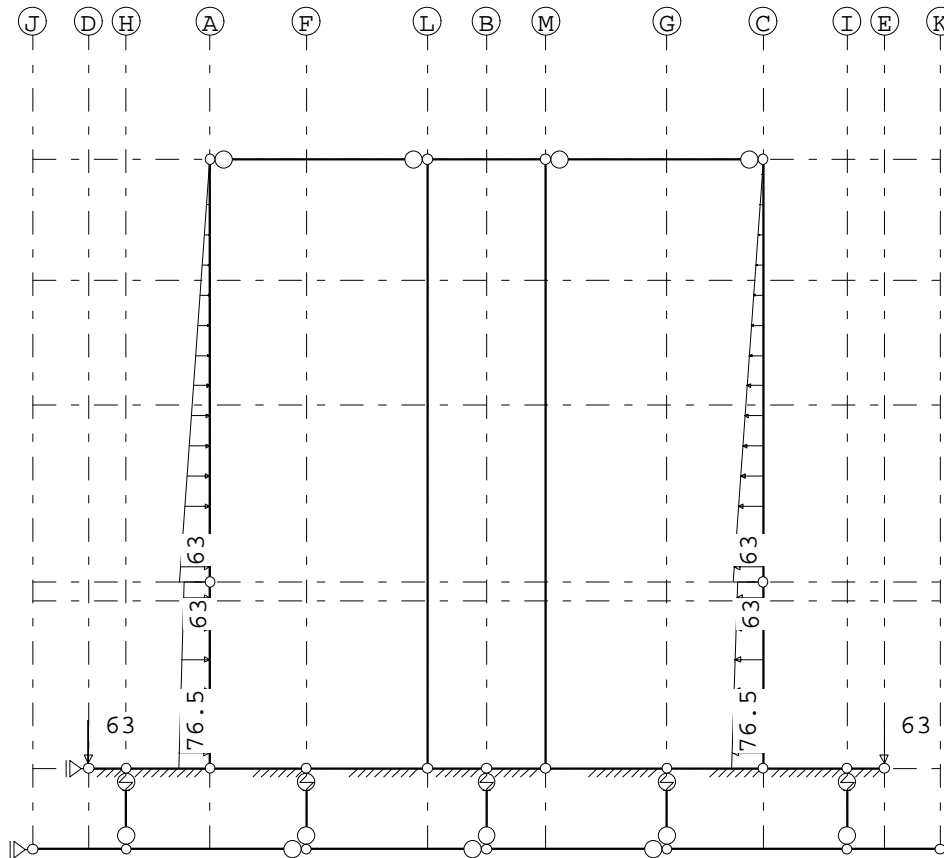
Staal	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
19	1:QZLokaal	35.00	35.00	0.000	0.000			
20	1:QZLokaal	35.00	35.00	0.000	0.000			
21	1:QZLokaal	35.00	35.00	0.000	0.000			
22	1:QZLokaal	35.00	35.00	0.000	0.000			
23	1:QZLokaal	35.00	35.00	0.000	0.000			
18	1:QZLokaal	35.00	35.00	0.000	0.000			
6	1:QZLokaal	-35.00	0.00	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	35.00	0.00	0.000	0.000			
27	1:QZLokaal	35.00	35.00	0.000	0.000			
29	1:QZLokaal	35.00	35.00	0.000	0.000			

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

BELASTINGEN

B.G:11 grond bij LW -2.0

**KNOOPBELASTINGEN**

B.G:11 grond bij LW -2.0

Last	Knoop	Richting	waarde	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
1	8	Z	-63.000			
2	16	Z	-63.000			

STAAFBELASTINGEN

B.G:11 grond bij LW -2.0

StAAF	Type	q1/p/m	q2	A	B	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
6	1:QZLokaal	-76.50	-63.00	0.000	0.000			
7	1:QZLokaal	76.50	63.00	0.000	0.000			
9	1:QZLokaal	-63.00	0.00	0.000	0.000			
10	1:QZLokaal	63.00	0.00	0.000	0.000			

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

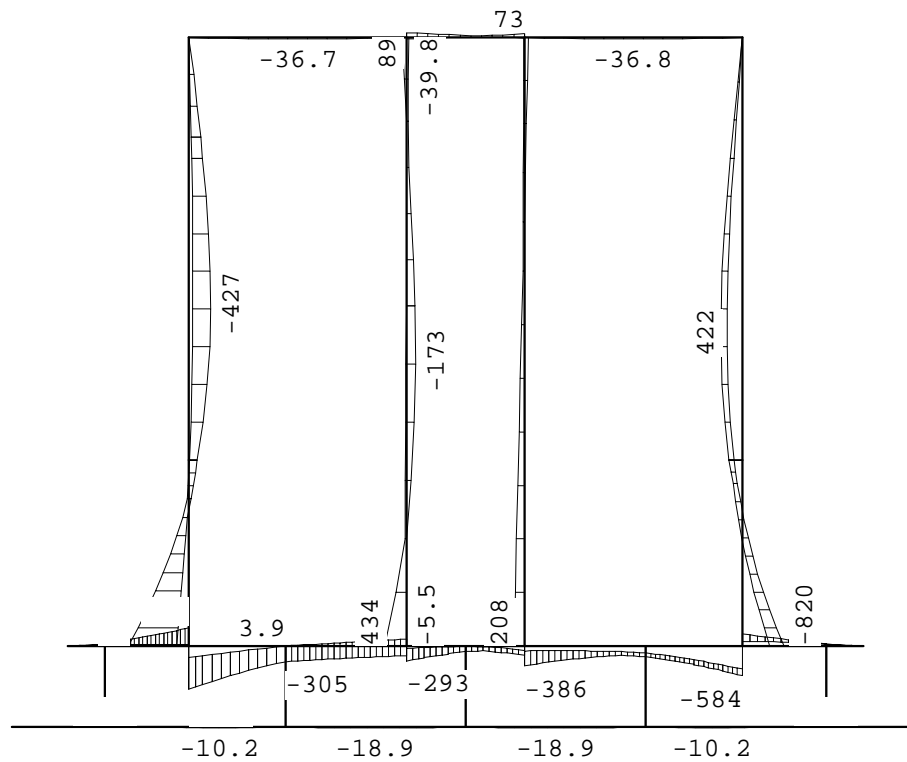
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Staven met gunstige werking

- 1 Alle staven de factor:0.90, 1.20
- 2 Alle staven de factor:1.20, 0.90, 1.20
- 3 Alle staven de factor:0.90, 1.20, 0.90
- 4 Alle staven de factor:0.90, 1.20, 0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES**MOMENTEN**

Fundamentele combinatie

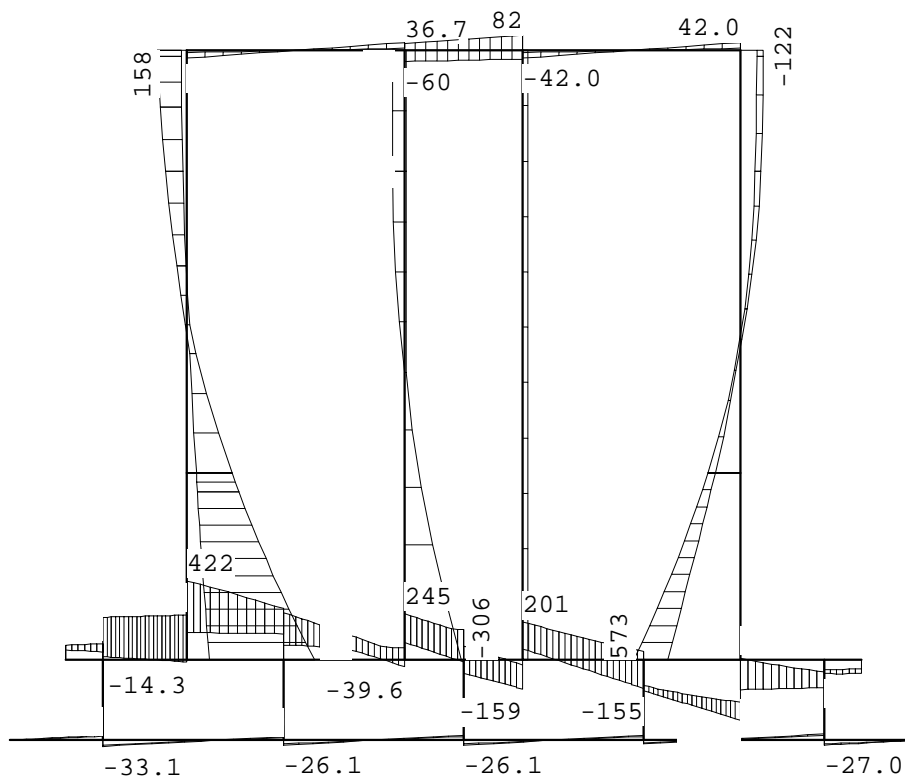


Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

DWARSKRACHTEN

Fundamentele combinatie

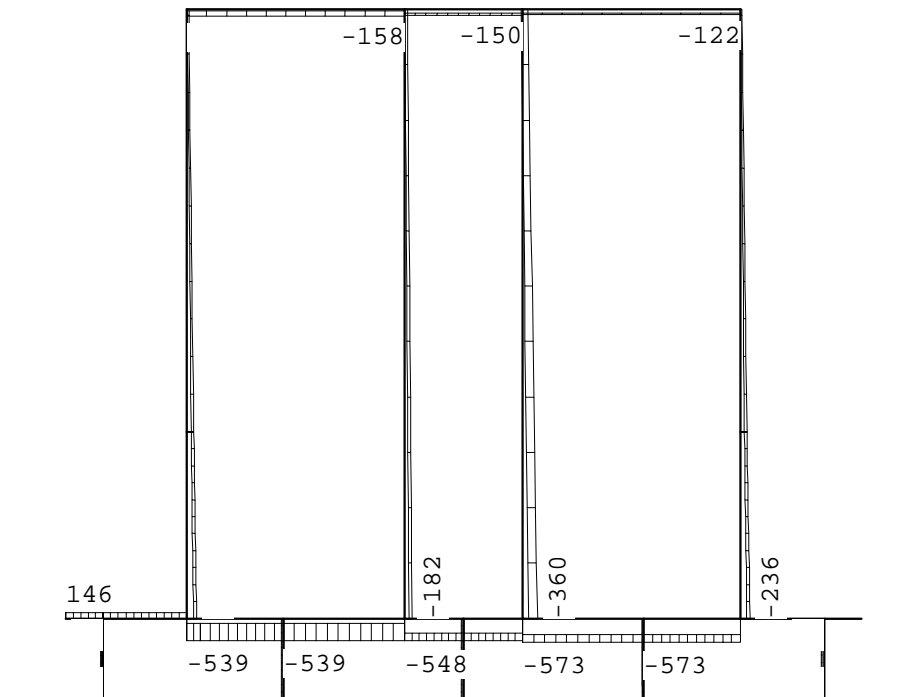


Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

NORMAALKRACHTEN

Fundamentele combinatie

**REACTIES**

Fundamentele combinatie

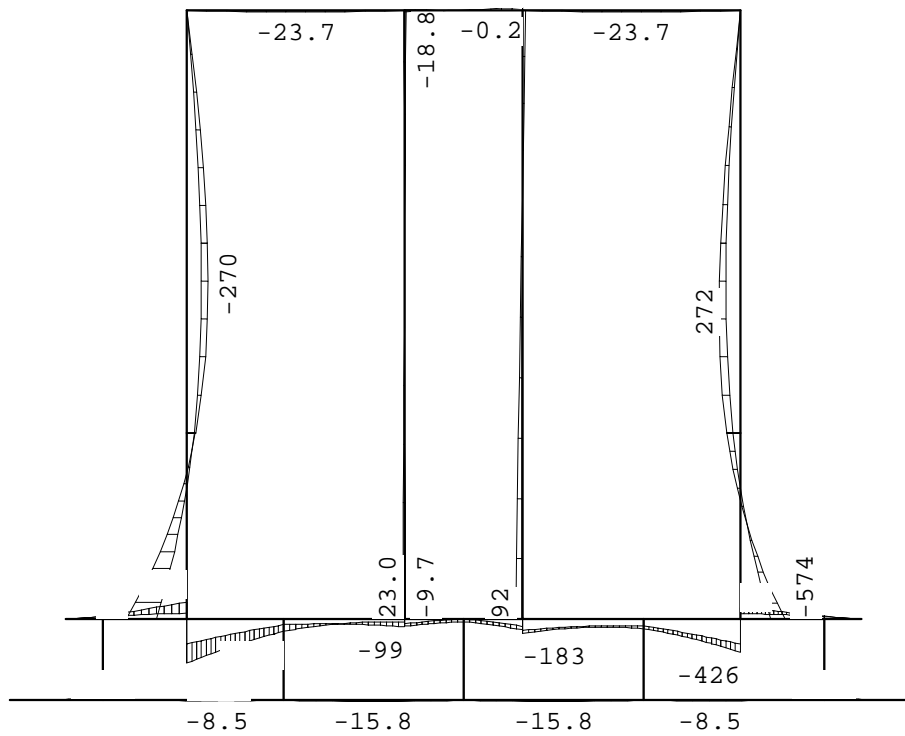
Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00				
8	-145.50	0.00				
9			-106.91	73.05		
11			43.60	246.93		
12			59.74	288.87		
13			49.39	235.17		
15			-48.74	74.53		

Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

OMHULLENDE VAN DE FREQUENTE COMBINATIES**MOMENTEN**

Frequente combinatie

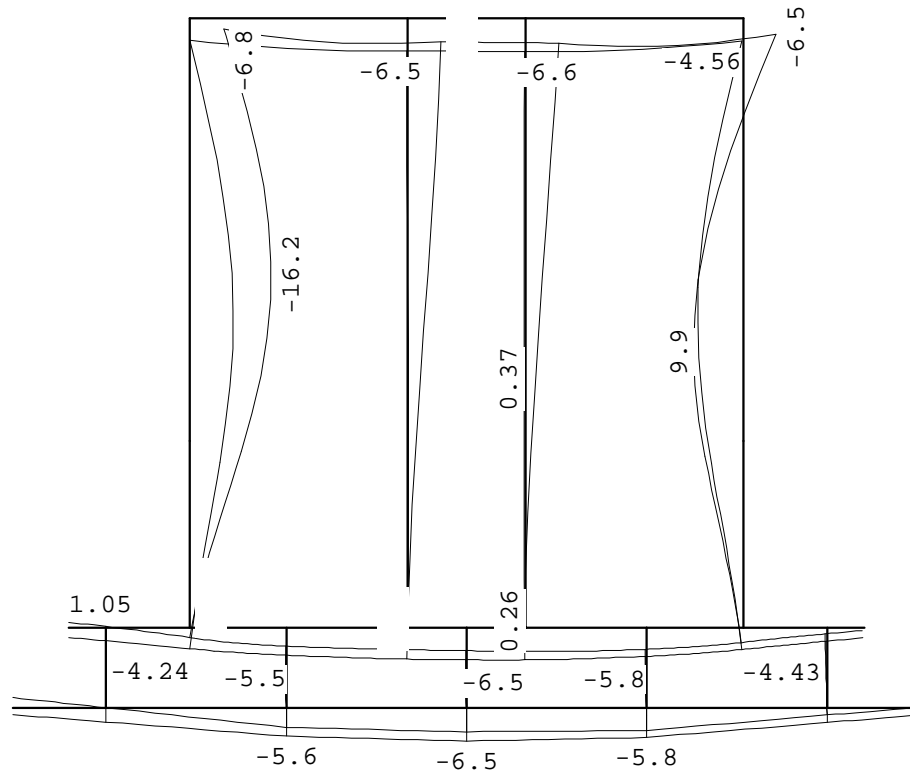


Project.....: CS Porthos

Onderdeel....: Koelwaterpompgebouw doorsnede 2

VERPLAATSINGEN [mm]

Frequente combinatie

**REACTIES**

Frequente combinatie

Kn.	X-min	X-max	Z-min	Z-max	M-min	M-max
1	0.00	0.00				
8	-77.60	0.75				
9			-4.51	66.71		
11			93.45	138.52		
12			116.20	161.73		
13			109.50	144.53		
15			32.11	69.40		

Bijlage B : Uitvoer Technosoft bovenbouw

Technosoft Liggers release 6.60b

5 feb 2021

Project.....: Porthos koelwater inlaat station

Onderdeel....: bovenbouw verdiepingsvloer

Constructeur.: R. Schmitt

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 30/10/2020

Bestand.....: c:\users\419040\box\bh4733 gu porthoskw\bh4733 gu porthoskw
wip\350 constructie\03-do\aanpassen rapportage
[jan2021]\technosoft\verdiepingsvloer.dlw

Toevallige inklemmingen begin : 15% Toevallige inklemming eind : 15%
 Herverdelen van momenten : nee Maximale deellengte : 0.000
 Ouderdom bij belasten : 28 Relatieve vochtigheid : 50%
 Doorbuigingen(beton) zijn dmv gecorrigeerde stijfheden berekend.

Fysisch lineair : Er is gerekend met de e-modulus uit de materiaaltabel.

Fys.NLE.kort : Er is gerekend met een gecorrigeerde e-modulus (korte duur).

Deze e-mod. is berekend mbv de krachten uit de fysisch lineair berekening.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

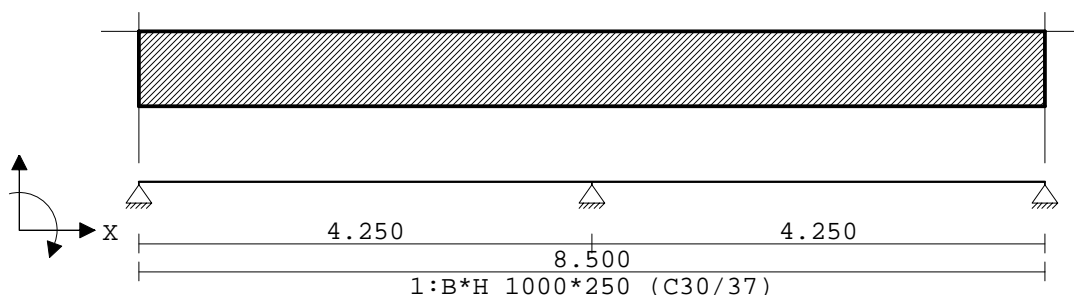
Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Beton	NEN-EN 1992-1-1:2011(nl)	C2/A1:2015(nl)	NB:2016(nl)



K82509

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLONGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.250	4.250
2	4.250	8.500	4.250

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	C30/37	9465	25.0	0.20	1.0000e-05

MATERIALEN vervolg

Mt	Omschrijving	Cement	Kruipfac.
1	C30/37	N	2.47

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 1000*250	1:C30/37	2.5000e+05	1.3021e+09	0.00

Project.....: Porthos koelwater inlaat station
Onderdeel....: bovenbouw verdiepingsvloer

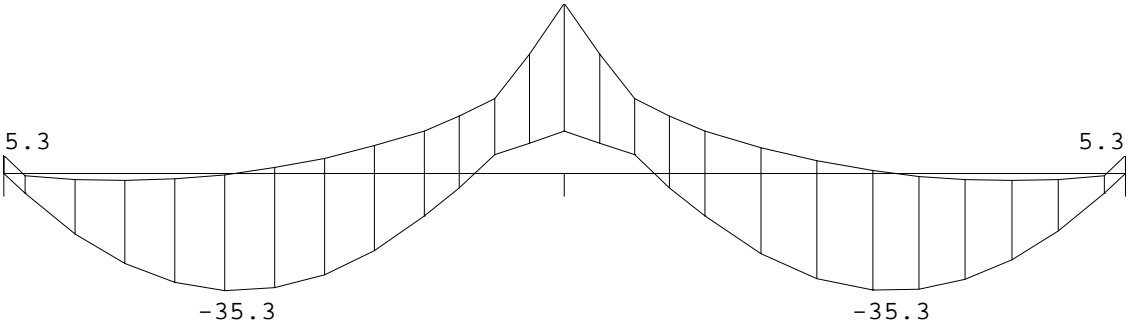
GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

BC Velden met gunstige werking

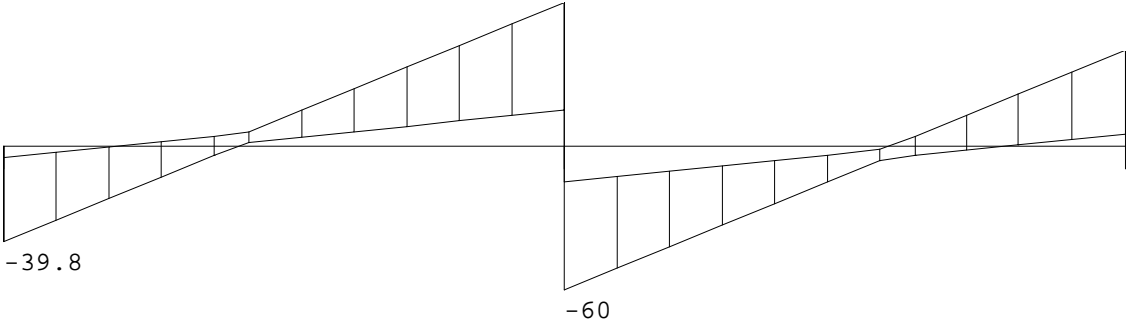
- 1 Geen
- 2 Geen
- 3 Geen
- 4 Alle velden de factor:0.90
- 5 Alle velden de factor:0.90
- 6 Alle velden de factor:0.90

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN Fysisch lineair Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:4.98	29.9	4.98
Fmax:39.8	120	39.8

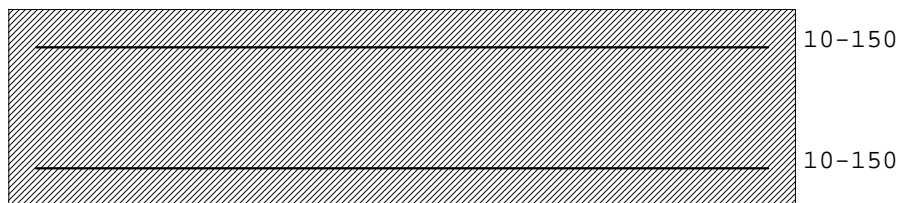
PROFIELGEGEVENS Vloer [N][mm] t.b.v. profiel:1 B*H 1000*250

Algemeen			
Materiaal	: C30/37	Traagheid	: 1.3021e+09
Oppervlak	: 2.500000e+05	Vormfactor	: 0.00
Staaftype	: 0:normaal		

Project.....: Porthos koelwater inlaat station
 Onderdeel....: bovenbouw verdiepingsvloer

Doorsnede

breedte : 1000 hoogte : 250 zwaartepunt tov onderkant : 125
 Referentie : Boven



Fictieve dikte : 200.0
 Gedrongen inwendige hefboomsarm : Automatisch berekend
 Breedte lastvlak a_b 6.1(10) : 0

Betonkwaliteit element : C30/37 Kruipcoëf. : 2.470
 Treksterkte $f_{ct,eff}$ art. 7.1(2) : $f_{ctm,f1}$ (3.91 N/mm²)
 Soort spanningsrekdiagram : Parabolisch - rechthoekig diagram
 Doorbuiging volgens art.7.3.4(3): Ja
 Langeduur scheurmoment begrensd : Ja
 Staalkwaliteit hoofdwapening : 500 ϵ_{uk} : 2.50
 Soort spanningsrekdiagram : Bi-lineair diagram met klimmende tak
 Staalkwaliteit beugels : 500
 Beugelwapening boven steunpunten: Ja
 Bundels toepassen : Nee
 Geprefabriceerd element : Nee

	Boven	Onder
Betondekking		
Milieu :	XC1	XC3
Gestort tegen bestaand beton :	Nee	Nee
Element met plaatgeometrie :	Ja	Ja
Specifieke kwaliteitsbeheersing :	Nee	Nee
Oneffen beton oppervlak :	Nee	Nee
Ondergrond :	Glad / N.v.t.	Glad / N.v.t.
Constructieklasse :	S2	S3
Grootste korrel :	31.5	

	1ste laag			1ste laag		
Hoofdwapening :						
Nominale dekking :	15			25		
Toegepaste dekking :	35			35		
Gelijkwaardige diameter :	10			10		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} :	10	10	0	10	20	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} :	10	5	15	20	5	25

	2de laag			2de laag		
Beugel / Verdeelwapening :						
Nominale dekking :	15			25		
Toegepaste dekking :	45			45		
Gelijkwaardige diameter :	6			6		
$C_{min,b}$ $C_{min,dur}$ ΔC_{dur} :	6	10	0	6	20	0
C_{min} ΔC_{dev} C_{nom} :	10	5	15	20	5	25

	Boven	Onder
Wapening		
Basiswapening :	10-150	10-150
Hoofdwapening laag :	1	1
Automatisch verhogen basiswap. :	Nee	Nee
Art. 7.3.2 minimum wapening :	Ja	Ja
Bijlegdiameters :	8;10;12	8;10;12
Diameter nuttige hoogte :	10.0	10.0
Diameter verdeelwapening :	6.0	6.0
Min.tussenruimte :	50	50
Aanhechting :	Automatisch	Automatisch

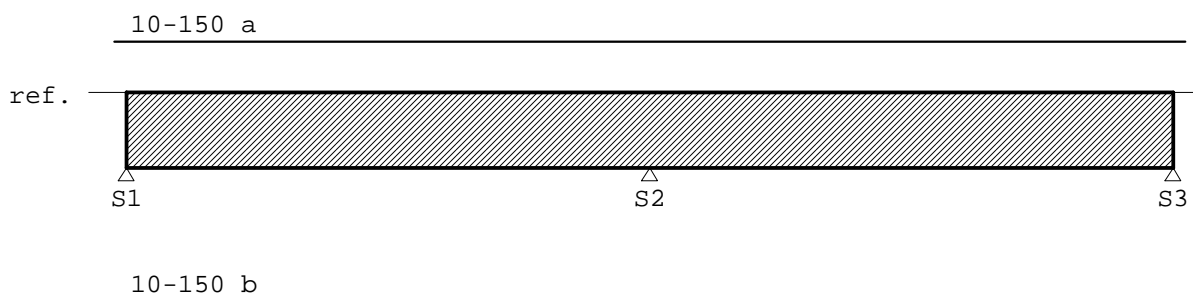
Project.....: Porthos koelwater inlaat station
 Onderdeel....: bovenbouw verdiepingsvloer

Beugels

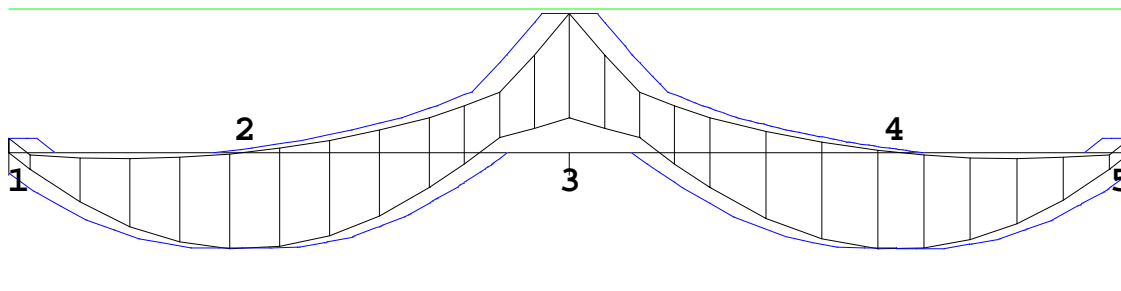
Voorkeur h.o.h. afstand : 300;150;100;75;60;50
 Beugeldiameter : 8
 Betonkwaliteit : C30/37
 Breedte t.b.v. dwarskracht : 1000 Hoogte t.b.v. dwarskr.: 250
 Aantal beugelsneden per beugel : 2 Ontwerpen
 Min. hoek betondrukdiagonaal θ : 21.8 z berekenen via: MRd

Hoofdwapening Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**MEd dekkingslijn** Fysisch lineair

Ligger:1 Fundamentele combinatie

**Hoofdwapening**

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	M_{Ed} [kNm]	M_{Rd} [kNm]	z B/O [mm]	A_b [mm ²]	A_a [mm ²]	Basiswapening +Bijlegwapening	Opm.
3	S2+0	50.80	52.57	126 Bov	551*	524	10-150	54,28
2	S1+1771	-35.28	-52.57	126 Ond	440*	524	10-150	1

Opmerkingen

[1] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening zijn toegepast, zie nationale bijlage art. 9.2.1.1(1).

[28] Berekening van A_b houdt geen rekening met wapening gedrukte zijde.

[54] * = Eisen met betrekking tot minimum wapening ten behoeve van gecontroleerde scheurvorming zijn toegepast volgens art. 7.3.2.

Scheurvorming volgens artikel 7.3.4

Ligger:1

Geb.	Pos. [mm]	Zijde	$M_E; freq$ [kNm]	$s_{r, max}$ [mm]	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ [%]	w_k [mm]	k_x	w_{max} [mm]	U.C.	Opm.
1	S2+0	Bov	29.92	260	0.859	0.223	2.00	0.800	0.28	
1	S1+1771	Ond	-19.91	260	0.572	0.149	1.40	0.420	0.35	
2	S2+0	Bov	29.92	260	0.859	0.223	2.00	0.800	0.28	
2	S3-1771	Ond	-19.91	260	0.572	0.149	1.40	0.420	0.35	

Project.....: Porthos koelwater inlaat station
 Onderdeel....: bovenbouw verdiepingsvloer

Verloop hoofdwapening

Ligger:1

Merk	B/O	Wapening	Vanaf [mm]	Tot [mm]	Lengte [mm]	$L_{bd;begin}$ [mm]	$L_{bd;eind}$ [mm]
a	Boven	10-150	S1-100	S3+100	8700	100	100
b	Onder	10-150	S1-100	S3+100	8700	100	100

Opmerkingen

Alle maten zijn inclusief verschuiving van de m-lijn en verankering

Schuifspanningen

Ligger:1

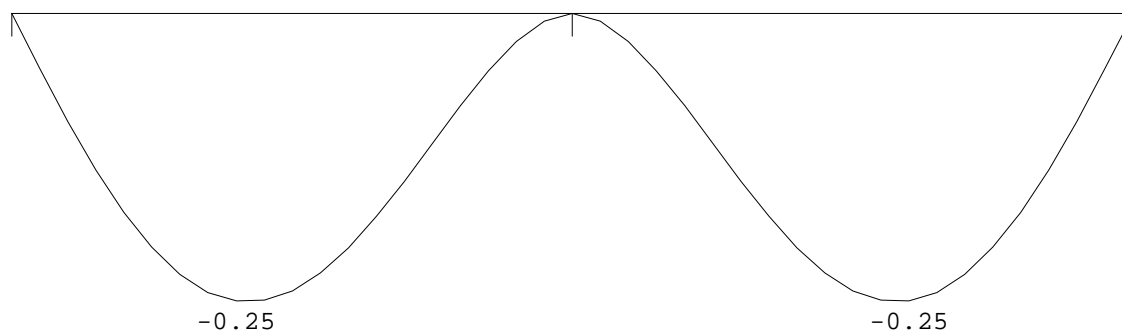
Geb.	Vanaf [mm]	Tot [mm]	θ [°]	V_{Ed} [kN]	$v_{Ed} < v_{Rd}$ [N/mm ²]	$v_{Rd} < v_{Rd,max}$ [N/mm ²]	v_{opg} [N/mm ²]	Opm.
1	S1+0	S2+0	21.8	60	0.28	0.53	2.20	71
2	S2+0	S3+0	21.8	60	0.28	0.53	2.20	71

Opmerkingen

[71] Er wordt voor platen geen minimale dwarskrachtwapening volgens art. 9.3.2 toegepast. Uitgangspunt hiervoor is dat er herverdeling van belastingen in dwarsrichting mogelijk is (zie art. 6.2.1(4)).

DOORBUIGINGEN w_1 [mm]

Ligger:1 Blijvende combinatie



Technosoft Liggers release 6.60b

Project.....: Porthos koelwater inlaat station

Onderdeel....: dak

Constructeur.: R. Schmitt

Dimensies....: kN/m/rad

Datum.....: 25/11/2020

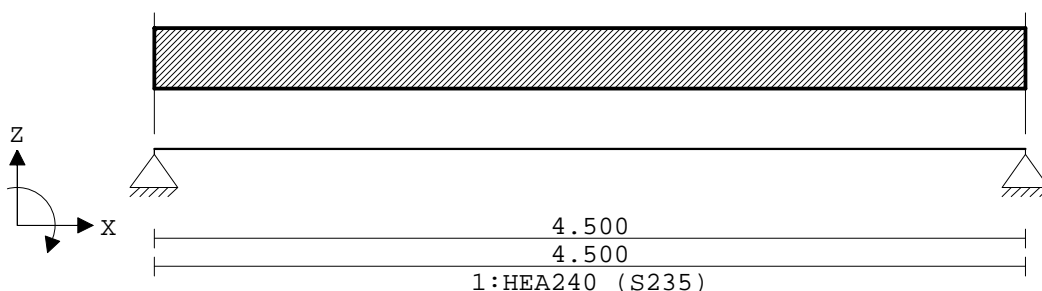
Bestand.....: c:\users\419040\box\bh4733 gu porthoskw\bh4733 gu porthoskw
wip\350 constructie\03-do\dakligger.dlw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010	NB:2011(nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1:2009	NB:2011(nl)
Staal	NEN-EN 1993-1-1:2006	C2:2011,A1:2016	NB:2016(nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGHTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	4.500	4.500

MATERIALEN

Mt	Omschrijving	E-modulus[N/mm ²]	S.G.	Pois.	Uitz. coëff
1	S235	210000	78.5	0.30	1.2000e-05

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	HEA240	1:S235	7.6800e+03	7.7630e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	240	230	115.0					

PROFIELVORMEN [mm]

1 HEA240



BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	ψ_0	ψ_1	ψ_2	e.g.
1	permanent	2:Permanent EN1991				-1.00
2	Ver. bel. pers. ed.	1:Schaakbord EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

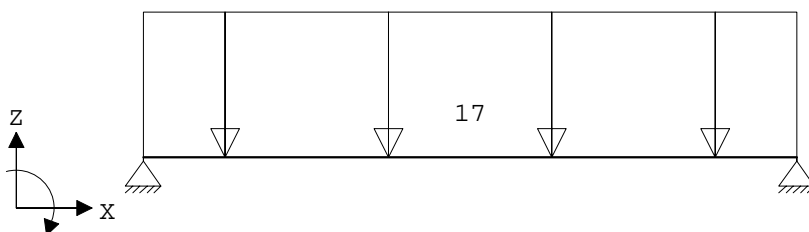
Project.....: Porthos koelwater inlaat station
 Onderdeel....: dak

BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	permanent	1 Permanente belasting
2	Ver. bel. pers. ed. (p_rep)	2

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 permanent



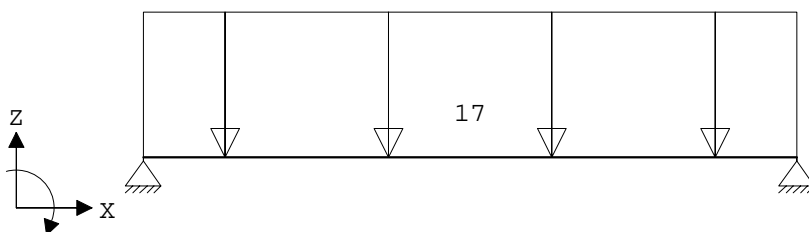
VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:1 permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-17.000	-17.000		0.000	4.500

VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)



VELDBELASTINGEN

Ligger:1 B.G:2 Ver. bel. pers. ed. (p_rep)

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	1:q-last		-17.000	-17.000		0.000	4.500

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor	BG Gen.	Factor
1 Fund.	1 Perm	1.35						
2 Fund.	1 Perm	1.20	2 Extr	1.50				
3 Fund.	1 Perm	0.90						
4 Fund.	1 Perm	0.90	2 Extr	1.50				
5 Kar.	1 Perm	1.00	2 Extr	1.00				
6 Freq.	1 Perm	1.00						
7 Quas.	1 Perm	1.00						
8 Blij.	1 Perm	1.00						

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

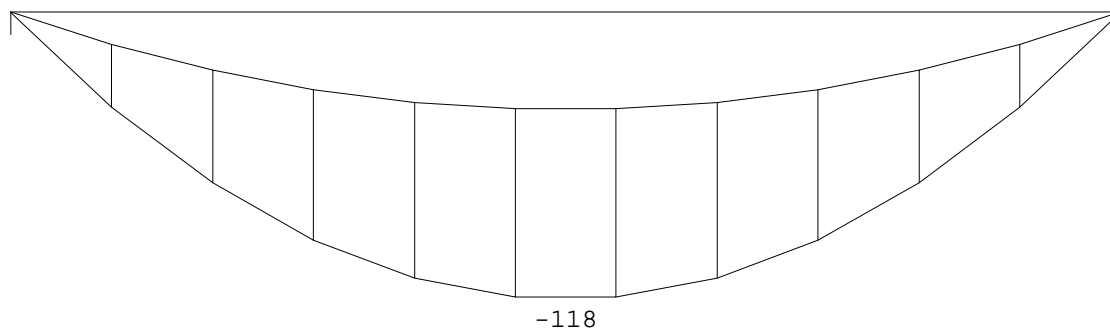
BC Velden met gunstige werking
1 Geen
2 Geen
3 Alle velden de factor:0.90
4 Alle velden de factor:0.90

Project.....: Porthos koelwater inlaat station
 Onderdeel....: dak

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

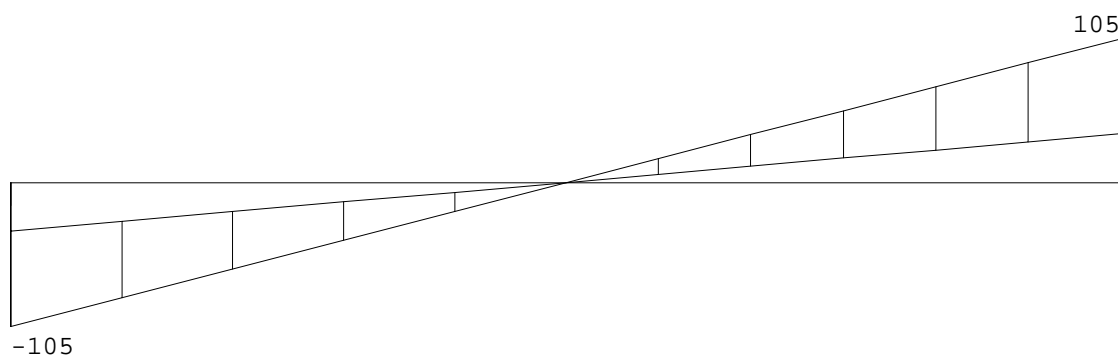
MOMENTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1 Fundamentele combinatie



Fmin:35.6

35.6

Fmax:105

105

REACTIES

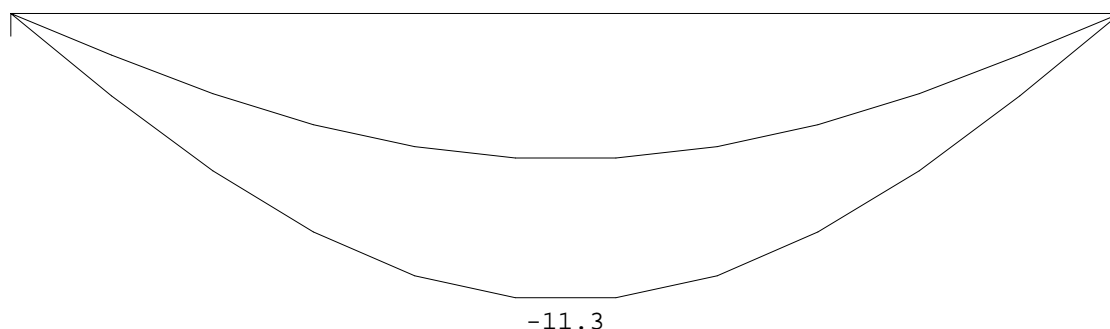
Ligger:1 Fundamentele combinatie

Stp	Fmin	Fmax	Mmin	Mmax
1	35.65	104.90	0.00	0.00
2	35.65	104.90	0.00	0.00

OMHULLENDE VAN DE KARAKTERISTIEKE COMBINATIES

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1 Karakteristieke combinatie



Project.....: Porthos koelwater inlaat station
 Onderdeel....: dak

STAALPROFIELEN - ALGEMENE GEGEVENS

Ligger:1

Stabiliteit: Classificatie gehele constructie: Geschoord

MATERIAAL

Mat nr.	Profielnaam	Vloeisp. [N/mm ²]	Productie methode	Min. drsn. klasse
1	HEA240	235	Gewalst	1

Partiële veiligheidsfactoren:
 Gamma M;0 : 1.00 Gamma M;1 : 1.00

KIPSTABILITEIT

Ligger:1

Staafl	Plts. aangr.	l gaffel [m]	Kipsteunafstanden [m]
1	1.0*h	boven:	4.50 4.500
		onder:	4.50 4.500

TOETSING SPANNINGEN

Ligger:1

Staafl nr.	Mat	BC	Sit	Kl	Plaats	Norm	Artikel	Formule	Hoogste toetsing U.C. [N/mm ²]	Opm.
1	1	2	1	1	Staafl	EN3-1-1	6.3.2	(6.54)	0.751	176

TOETSING DOORBUIGING

Ligger:1

Staafl	Soort	Mtg	Lengte [m]	Overst I	Zeeg J	Zeeg [mm]	u _{tot} [mm]	BC	Sit	u [mm]	Toelaatbaar [mm]	*1
1	Vloer	db	4.50	N	N	0.0	-11.3	5	1 Eind	-11.3	±18.0	0.004
		db						5	1 Bijk	-5.6	±13.5	0.003

RAPPORT

Kadeconstructies en koelwaterpompgebouw Porthos

Definitief geotechnisch ontwerp

Klant: Gasunie

Referentie: TRCS-ENG-CIV-RHD-REP-3003

Status: Definitief/2.0

Datum: 29 juni 2021

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

George Hintzenweg 85
3068 AX Rotterdam
Water

Trade register number: 56515154

+31 88 348 90 00 **T**

+31 10 209 44 26 **F**

info@rhdhv.com **E**

royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Kadeconstructies en koelwaterpompgebouw Porthos

Ondertitel: Definitief ontwerp kade en koelwaterpompgebouw Porthos

Referentie: TRCS-ENG-CIV-RHD-REP-3003

Status: 2.0/Definitief

Datum: 29 juni 2021

Projectnaam: Koelwaterpompgebouw Porthos

Projectnummer: BH4733

Auteur(s): J. Bogaards, D. Festa, H. Pals

Opgesteld door: J. Bogaards

Gecontroleerd door: E. Kester

Datum: 28-06-2020

Goedgekeurd door: K. van Etten

Datum: 29-06-2021

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Technisch Programma van Eisen	3
2.1	Eisen hoofdoorsnede kadeconstructie	3
2.2	Randvoorwaarden en uitgangspunten	6
2.2.1	Kadeconstructies en omgeving	6
2.2.2	Bestaande constructie	8
2.2.3	Karakteristiek grondprofiel	10
2.2.4	Waterstanden	11
2.2.5	Bodemniveaus	12
2.2.6	Belastingcombinaties	13
2.2.7	Toelaatbare vervorming	14
2.2.8	Corrosie	14
3	Definitief ontwerp kadeconstructies	16
3.1	Inleiding	16
3.2	Bouwfaserings	17
3.3	Bestaande (tijdelijke) grondkering	20
3.4	Westelijke kadeconstructie	21
3.5	Zuidelijke kadeconstructie	25
3.5.1	Snede CD NAP -13,25 m	26
3.5.2	Snede koelwaterpompgebouw	29
3.5.3	Snede Vleugelwand Oost CD NAP -2,5 m en NAP -0,5 m	35
3.6	Instroomconstructie	43
3.7	Aanvullende toetsingen kadeconstructies	46
3.7.1	Kraanbelasting	46
3.7.2	Belastingcombinatie falende drainage Westelijke kade	46
3.7.3	Verticaal draagvermogen buispalen	47
3.8	Risicobeschuwing verwijderen bestaande grondkering	48
3.9	Ontwerp kathodische bescherming	49
4	Koelwaterpompgebouw	51
4.1	Paalfundatie koelwaterpompgebouw	51
4.1.1	Beschikbare sonderingen	51
4.1.2	Trekdraagvermogen	52
4.1.3	Drukdraagvermogen	53
4.1.4	Constructieve sterkte	54
4.1.5	Veerstijfheid	55
4.2	Plaatfundatie Noordzijde	55
4.3	Horizontale verankering koelwaterpompgebouw	57

4.4	Tijdelijke bouwkuip	58
5	Nadere uitwerking aannemer in uitvoeringsontwerp	63
5.1	Verwijderen bestaande grondkering	63
5.2	Bemalingen	63
5.3	Tijdelijke bouwkuip	63
5.4	Combiwanden	64
5.5	Verankeringen	64
5.6	Aansluiting Euromax kade	64
5.7	Aansluiting oostelijke zijde	65
5.8	(Verdichte) zandaanvullingen	66
5.9	Ankerpalen koelwaterpompgebouw	66
6	Referenties	67

Bijlagen

A1	Sonderingen
A2	Bestaande grondkering
A3	Berekening bestaande grondkering
A4	Berekening Westelijke kade
A5	Toetsing Westelijke kade
A6	Berekening Zuidelijke kade - Snede Oost CD -13,25 m
A7	Toetsing Zuidelijke kade – Snede Oost CD -13,25 m
A8	Berekening Zuidelijke kade - Snede koelwaterpompgebouw
A9	Toetsing Zuidelijke kade - Snede koelwaterpompgebouw
A10	<i>Deze bijlage is vervallen</i>
A11	Berekeningen Zuidelijke kade - Snede Vleugelwand Oost CD -2,5 m en +0,5 m
A12	Toetsing Zuidelijke kade - Snede Vleugelwand Oost CD -2,5 m en +0,5 m
A13	Berekening Instroomconstructie
A14	Zakkende grond op verankering
A15	Ontwerp verankeringen kadeconstructies en koelwaterpompgebouw
A16	Draagvermogen buispalen kadeconstructie CD-13,25m
A17	Draagvermogen buispalen kadeconstructie CD-10m
A18	Ontwerp kathodische bescherming
A19	Draagvermogen paalfundatie koelwaterpompgebouw
A20	Knikstabiliteit paalfundatie koelwaterpompgebouw
A21	Veerstijfheid paalfundatie koelwaterpompgebouw
A22	Berekening tijdelijke bouwkuip

1 Inleiding

Aan de Noordzijde van het Yangtzekanaal op de Maasvlakte te Rotterdam wordt (aan de oostzijde van de Euromax kade, links op Figuur 1) een koelwaterpompgebouw gerealiseerd ten behoeve van het project Porthos. Om dit pompstation te realiseren is een tijdelijke bouwkuip benodigd en wordt de huidige (tijdelijke) grondkering vervangen door een nieuwe kade.

Op verzoek van Havenbedrijf Rotterdam is het nieuwe pompgebouw zoveel als mogelijk richting het Westen geplaatst zodat aan de Oostzijde zoveel mogelijk ruimte overblijft voor de uitbreiding van de Yukonhaven.

Om de aanleg van het pompgebouw mogelijk te maken zal de nieuwe kadeconstructie 18 m ten westen van de bestaande (tijdelijke) verankerde damwand worden gesitueerd en aan de noordzijde worden aangesloten op de bestaande (Euromax) kade. Aan de zuidzijde zal de kadeconstructie op circa 3,0 m. ten zuiden van de bestaande (tijdelijke) verankerde damwand worden gesitueerd. In onderstaande figuur is de huidige situatie zichtbaar met indicatief de locatie van het koelwaterpompgebouw en de nieuwe kadeconstructie.



Figuur 1: Indicatieve locatie koelwaterpompgebouw met nieuwe kadeconstructie

In voorliggende rapportage wordt het definitief ontwerp gepresenteerd van de kadeconstructies en de paalfundatie en verankering van het koelwaterpompgebouw alsook een indicatief ontwerp van de tijdelijke bouwkuip. In ref. [7] is het voorontwerp gepresenteerd. Ten opzichte van het voorontwerp zijn, op hoofdlijnen, onderstaande zaken aangepast/toegevoegd:

1. Kadeconstructies:

- a. Westelijke kadeconstructie uitwerken met schuine verankering in plaats van Kistdam;
- b. Toetsing belastinggeval falende drainage;
- c. Zakkende grond op ankers nader uitgewerkt;
- d. Controle verticaal draagvermogen buispalen;
- e. Constructieve uitwerking kesp als gording (inclusief toets ankeruitval);
- f. Ontwerp kathodische bescherming (opofferingsanodes) toegevoegd;
- g. Risicobeschouwing wens HbR om bestaande damwand te trekken i.p.v. afbranden.

2. Koelwaterpompgebouw:
 - a. Correctie paalontwerp koelwaterpompgebouw:
 - i. Lengte effect trekdraagvermogen ankerpalen toegevoegd;
 - ii. Correctie aftoppen conusweerstand op 20 MPa i.p.v. 15 MPa voor drukdraagvermogen toegevoegd.
 - b. Plaatfundatie ten noorden van koelwaterpompgebouw toegevoegd;
 - c. Verankering (Noordzijde) koelwaterpompgebouw toegevoegd;
3. Beschrijving door aannemer uit te werken onderdelen.

In versie 2 is de constructiediepte voor de Zuidelijke kade aangepast van NAP -10 m naar NAP -13,25 m. Dit heeft geleid tot onderstaande aanpassingen:

- 1. Aanpassing combiwand en ankertype voor een deel van de zuidelijke kade;***
- 2. Toepassing van combiwand in plaats van damwand voor onverankerde sectie ter plaatse van koelwaterpompgebouw inclusief aanpassing kathodische bescherming;***
- 3. Herbeschouwing draagvermogen buispalen zuidelijke kade in verband met extra ontgravingsreductie;***

Naast bovenstaande wijziging is voor de toetsingen van de grondkering waarbij kathodische bescherming wordt aangebracht aanvullend rekening gehouden met corrosie aan de grondzijde. Voor de vleugelwand is voor splashzone veiligheidshalve uitgegaan van zout water ipv (vervuild) zoet water).

2 Technisch Programma van Eisen

In dit hoofdstuk worden de hoofdeisen ten behoeve van het ontwerp van de nieuwe kade benoemd. Daarnaast worden in dit hoofdstuk relevante randvoorwaarden en uitgangspunten uiteengezet. De eisen voor het TPvE zijn samengesteld uit (aangepaste) standaarden HbR.

2.1 Eisen hoofddoorsnede kadeconstructie

Tabel 1: Ontwerpkadeconstructie

Omschrijving	Referentie
Ontwerplevensduur: 50 jr.	Overeenkomstig ontwerplevensduur koelwaterpompstation.
Normen en richtlijnen: NEN 9997-1 [1], CUR 211 [2] en CUR 166 [3]	Betreft eis HbR-standaard [4].
Veiligheidsklasse: CC2 / RC2	Aangezien kans bestaat dat achterliggende constructie (koelwaterpompgebouw) ook bezwijkt bij bezwijken kade wordt voorgesteld uit te gaan van betrouwbaarheidsklasse 2 (RC 2 conform NEN 9997-1 [1]).
Ontwerpmethodiek: Het ontwerp zal worden gebaseerd op DSheetpiling (reguliere verankerde constructies) of Plaxis (in geval van kistdam).	In lijn met CUR 211 par 6.6.2 ([2])

Tabel 2: Niveaus en hoofdafmetingen

Omschrijving	Referentie
Niveau bovenkant betonksp: <ul style="list-style-type: none"> NAP +5,0 m. 	Gelijk aan bovenzijde Euromax kade en toekomstig niveau kadeterrein.
Niveau onderkant betonksp: <ul style="list-style-type: none"> NAP -2,00 m. 	Betreft eis HbR-standaard [4] in verband met corrosie in splashzone.
Niveau terrein achter kade: <ul style="list-style-type: none"> NAP + 5,0 m. 	Toekomstig niveau kadeterrein.
Constructiediepte Westzijde: <ul style="list-style-type: none"> NAP – 13,25 m (met een bijbehorend NGD van -10,9 m.) met talud 1:5 naar NAP -22,0 m (met bijbehorend NGD van NAP - 19,65 m) 	Gebaseerd op toekomstige verdieping Euromax en nieuwe kadeconstructie circa 18 m verplaatst naar westen. Constructiediepte gebaseerd op situatie zonder toepassen van bodembescherming, dus met een marge op ontgroning. Zie paragraaf 2.2.5 voor onderbouwing.
Bodembescherming Westzijde: <ul style="list-style-type: none"> Er wordt in het ontwerp van de kadeconstructie van uitgegaan dat géén bodembescherming wordt toegepast. Indien de constructiediepte in de toekomst niet kan worden gegarandeerd dan dient boven het niveau NAP -13,25 m een bodembescherming te worden aangebracht. 	Veilig uitgangspunt voor ontwerp kadeconstructie omdat in ontwerp (bovenop het niveau NAP -13,25 m) geen rekening is gehouden met een permanent aanwezige belasting vanuit (geroerde) grond en/of toepassing van een bodembescherming.
Constructiediepte Zuidzijde: <ul style="list-style-type: none"> NAP -13,25 m met horizontaal banket van 28,75 m en aansluitend talud 1:5 tot NAP -22,0 m. 	Rekening houdend met verdieping Yangtzekanaal en uitbreiding Yukonhaven. Zie paragraaf 2.2.5 voor onderbouwing.

Omschrijving	Referentie
<p>Bodembescherming Zuidzijde:</p> <ul style="list-style-type: none"> Er wordt in het ontwerp van de kadeconstructie van uitgegaan dat géén bodembescherming wordt toegepast (In huidige situatie is ook géén bodembescherming). Indien de constructiediepte in de toekomst niet kan worden gegarandeerd dan dient boven het niveau NAP -13,25 m een bodembescherming te worden aangebracht. 	<p>Veilig uitgangspunt voor ontwerp kadeconstructie omdat in ontwerp (bovenop het niveau NAP -13,25 m) geen rekening is gehouden met een permanent aanwezige belasting vanuit (geroerde) grond en/of toepassing bodembescherming.</p>

Tabel 3: Ontwerpschepen

Omschrijving	Referentie
Niet van toepassing	Kadeconstructie wordt niet uitgelegd op aanleg van schepen.

Tabel 4: Belastingen

Omschrijving	Referentie
<p>Uniforme variabele maaiveldbelasting:</p> <ul style="list-style-type: none"> 20 kN/m². 	Kadeconstructie zeehaven (NEN 9997-1 [1]). Geen specifieke opslag van goederen.
<p>Mobiele kraanbelasting:</p> <ul style="list-style-type: none"> Er wordt rekening gehouden met een 70 tons mobiele kraan welke, onder toepassing van dragline schotten, achter de betonnen kesp kan worden opgesteld. De maximale stempelbelasting bedraagt 46 ton en 100 kPa (stempeloppervlakte van 2,15x2,15 m² op minimale afstand van 4,5 m uit het hart van de kadeconstructie). 	In verband met in- en uithijzen van de filters van de koelwaterinnamestation is een mobiele kraan benodigd. Belasting van toepassing op ontwerp westelijke-, zuidelijke kadeconstructie en instroomconstructie.
<p>Troskracht:</p> <ul style="list-style-type: none"> Niet van toepassing. 	Kadeconstructie niet uitgelegd op afmeren van schepen
<p>Afmeerkracht:</p> <ul style="list-style-type: none"> Niet van toepassing. 	Kadeconstructie niet uitgelegd op afmeren van schepen

Tabel 5: Kadeforzieningen

Omschrijving	Referentie
<p>Drainage:</p> <ul style="list-style-type: none"> De kadeconstructie zal worden voorzien van een drainageconstructie op een niveau van NAP -0.5 m. achter de kadeconstructie. De drainage zal worden voorzien van doorspuitvoorzieningen. 	Vanuit HbR-standaard [4].
<p>Bolders:</p> <ul style="list-style-type: none"> Niet van toepassing voor nieuwe kadeconstructie Van de bolder set (nr 46 op onderstaande figuur) op de Euromaxkade ter plaatse van aansluiting met nieuwe kadeconstructie zal 1 bolder vervallen. Voor de resterende bolder wordt er vanuit gegaan dat belasting maximaal 50 ton bedraagt. 	<p>Nieuwe kadeconstructies niet uitgelegd op afmeren schepen.</p> <p>Reductie van bolderbelasting op hoek kadeconstructie tot 50 ton vanwege het aangewezen afmeren van sleepboten van in plaats van containerschepen.</p>

	
Wrijfstijlen & gordingen: <ul style="list-style-type: none"> • Geen wrijfstijlen en gordingen. Er wordt uitgegaan van een gladde betonwand 	Kadeconstructie niet uitgelegd op afmeren schepen.
Drenkelingladders: <ul style="list-style-type: none"> • Standaard HbR trap vanaf NAP -2,4m (onderste trede) • Max. h.o.h. afstand 30m • Aangebracht in inkassing 	Vanuit HbR-standaard [4]. Onderste trede 40 cm beneden onderzijde betonksp (NAP -2,0 m. – 0,4 m = NAP -2,4 m)
Kantenschütz: <ul style="list-style-type: none"> • Geen kantenschütz in verband ontbreken afmeervoorzieningen. Beton wordt voorzien van vellingkant 50x50 mm. 	Eis HbR vervalt door ontbreken afmeervoorzieningen;

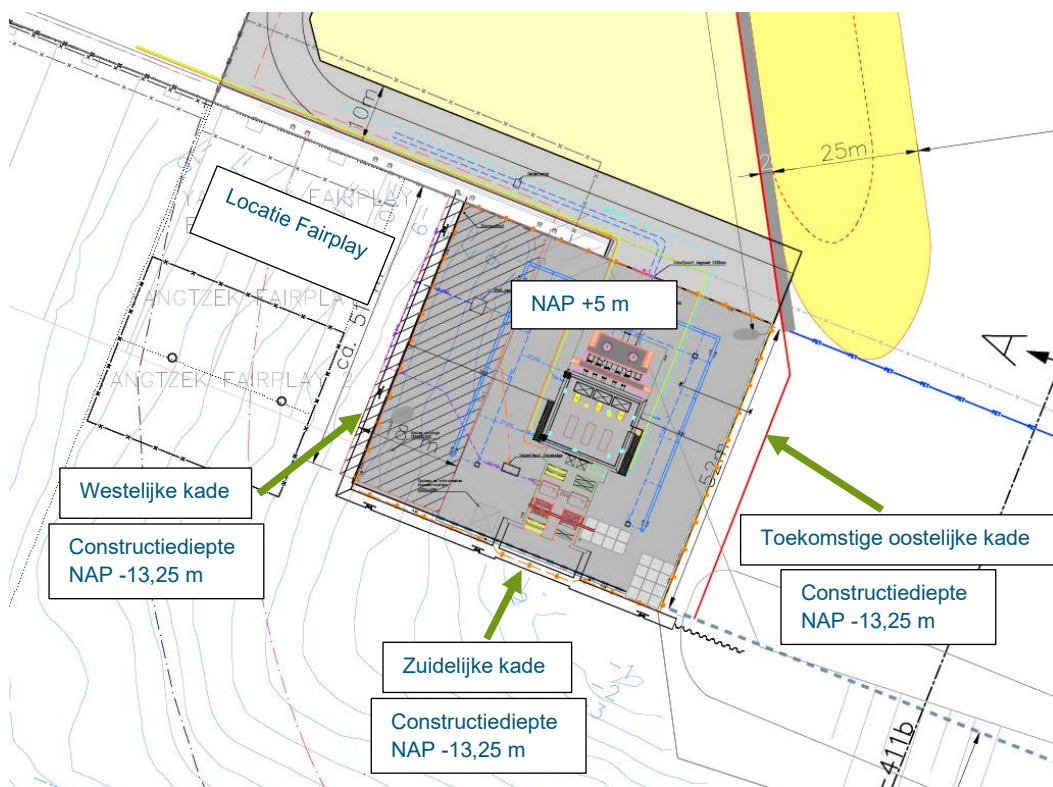
Tabel 6: Ruimtebeslag in relatie tot uitbreiding Yukonhaven

Omschrijving	Referentie
Beperking maaiveld inclusief ondergrond: <ul style="list-style-type: none"> • Tot 5 m buiten het koelwaterpompgebouw zijn aan de oostzijde in de toekomst geen werkzaamheden in de ondergrond mogelijk/toegestaan. 	
Beperking maaiveld exclusief ondergrond: <ul style="list-style-type: none"> • Tot 15 m buiten het koelwaterpompgebouw zal aan de oostzijde het maaiveld beschikbaar moeten blijven voor werkzaamheden ten behoeve van Porthos. 	

2.2 Randvoorwaarden en uitgangspunten

2.2.1 Kadeconstructies en omgeving

De omgevings situatie van de aan te brengen koelwaterpompgebouw is weergegeven in Figuur 2.

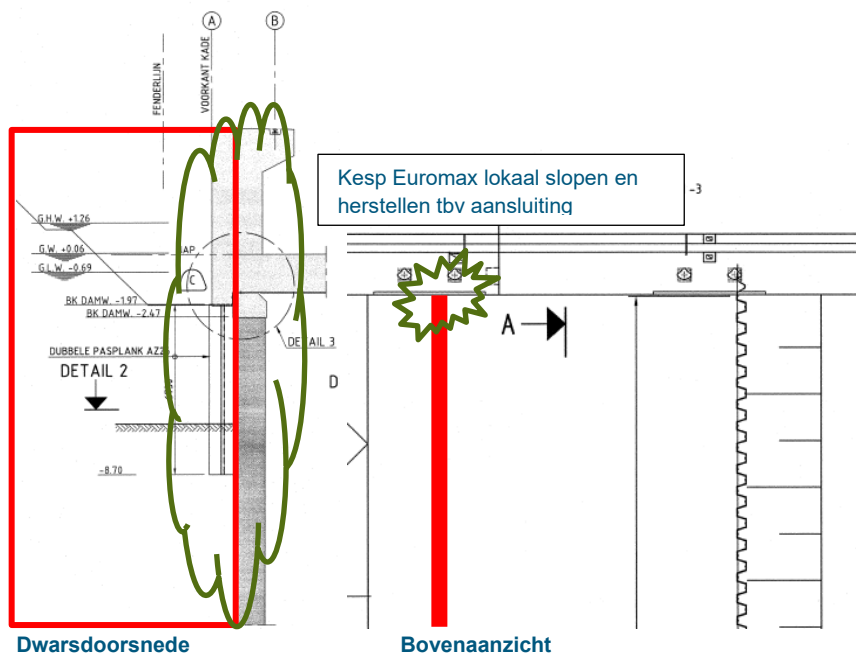


Figuur 2: Bestaande en nieuwe situaties in relatie tot omgeving

Westzijde:

Aan de Westzijde sluit de nieuwe kade constructie aan op de bestaande Euromax kade. De bestaande Euromax kade bestaat uit een grondkering bestaande uit diepwanden (1.2 m dikte) met daarop een op palen gefundeerde betonnen ontlastvloer met kade wand (Zie Figuur 3).

Haaks hierop zal een nieuwe kadeconstructie (combiwand met betonnen kesp) moeten worden aangesloten. Hiervoor zal een deel van de (bestaande) kesp van bestaande Euromax kade moeten worden gesloopt en hersteld om goede aansluiting te realiseren. Verder zal een goede gronddichte aansluiting tussen de beide kades specifieke aandacht vereisen als onderdeel van het uitvoeringsontwerp. Aan de Westzijde zal tevens rekening worden gehouden met de toekomstige verdieping ter plaatse van de Euromax kade, met een bijbehorende constructiediepte van NAP -22,0 m. Hierbij wordt rekening gehouden met een steilheid van het talud conform de huidige situatie (circa 1:5 olopend naar de nieuwe westelijke kadewand tot een constructiediepte van NAP -13,25 m ter plaatse van de nieuwe kadewand). Constructiediepte ter plaatse van Westelijke kadewand wordt verder toegelicht in par. 2.2.5.



Dwarsdoorsnede

Bovenaanzicht

Figuur 3: Nieuwe kadeconstructie aangesloten op bestaande Euromax kade

Fairplay (Westzijde):

Aan de Westzijde zijn meerpalen aanwezig ten behoeve van Fairplay. Deze meerpalen kunnen worden behouden. De sleepboten van Fairplay leggen op dit moment ook aan tegen de bestaande kadeconstructie (in verlengde van Euromax). Hier is nu circa 60 m beschikbaar. In verband met het 18 m ten westen van bestaande damwand aanbrengen van een nieuwe grondkering wordt dit verkort tot circa 40 m. Aandachtspunt is de mogelijke ontgroning voor de nieuwe kade door schroefstralen van de sleepboten; er is ruime marge in de huidige situatie, maar monitoring door middel van frequente peilingen wordt aanbevolen. Op dit moment is er een ontsluiting via de kade ten behoeve van Fairplay. Deze ontsluiting zal in stand worden gehouden.

Zuidzijde:

Aan de zuidzijde zal de nieuwe kadeconstructie enkele meters ten zuiden van de bestaande damwand worden geplaatst.

Er wordt rekening gehouden met de toekomstige verdieping/verbreding van het Yangtzekanaal en de uitbreiding van de Yukonhaven. In verband met de uitbreiding van de Yukonhaven aan de oostelijke zijde heeft het Havenbedrijf Rotterdam aangegeven voor het ontwerp van de zuidelijke kadewand uit te gaan van een (toekomstige) constructiediepte van NAP -13,25 m. (Zie Figuur 2). De constructiediepte ter plaatse van Zuidelijke kadewand wordt verder toegelicht in par. 2.2.5

Oostzijde:

Aan de Oostzijde van het Porthos terrein ligt de Yukonhaven. Deze zou mogelijk in de toekomst nog in westelijke richting willen uitbreiden. Het Havenbedrijf Rotterdam heeft aangegeven dat het zeer wenselijk is om de uitbreidingsmogelijkheden van de Yukonhaven zo ruim mogelijk te houden en het koelwaterpompgebouw zoveel mogelijk naar het Westen te positioneren.

Bij het ontwerp van de zuidelijke kadewand wordt rekening gehouden dat deze in de toekomst kan worden verlengd zodat bij de uitbreiding van de Yukonhaven hierop kan worden aangesloten.

Voor de locatie van de toekomstige (oostelijke) kadeconstructie wordt op verzoek van Havenbedrijf Rotterdam uitgegaan van de meest westelijke variant van de toekomstige oostelijke kade wand (zie Figuur 2).

Voor de verankering van de toekomstige Oostelijke kadeconstructie kan naar alle waarschijnlijkheid niet over de volledige lengte worden uitgegaan van de toepassing van schroefinjectie ankers. De groutlichamen van de verankering zullen dan hoogstwaarschijnlijk deels tussen de fundatiepalen van het koelwaterpompgebouw uitkomen, wat onwenselijk is.

Voor de verankering van de Oostelijke kadeconstructie zou eventueel kunnen worden uitgegaan van een kistdam. Voor de ruimtereservering kan globaal worden uitgegaan van een breedte van de kistdam van 18,5 m. Dit is gebaseerd op een kerende hoogte van 18,25 m (NAP -13,25 m tot NAP +5 m). Vuistregels (CUR 166) geven voor de benodigde breedte een waarde van 0.7 tot 1.5 maal de kerende hoogte (breedte kistdam van 13 tot 27,5 m).

Direct ten oosten van het koelwaterpompgebouw is in verband met toegankelijkheid en ruimte voor kabels en leidingen een minimale ruimte benodigd van 5 m waarbinnen in de toekomst het maaiveld en de daarbij horende ondergrond onaangeroerd zal blijven.

Tot een afstand van 15 m van het koelwaterpompgebouw zal het maaiveld te allen tijde beschikbaar moeten blijven voor Porthos in verband met de opstelling van een kraan voor onderhoudswerkzaamheden.

In de zone van 5 tot 15 m kan wel in de ondergrond de eventueel benodigde verankering of ankerscherm van de kistdam worden gerealiseerd.

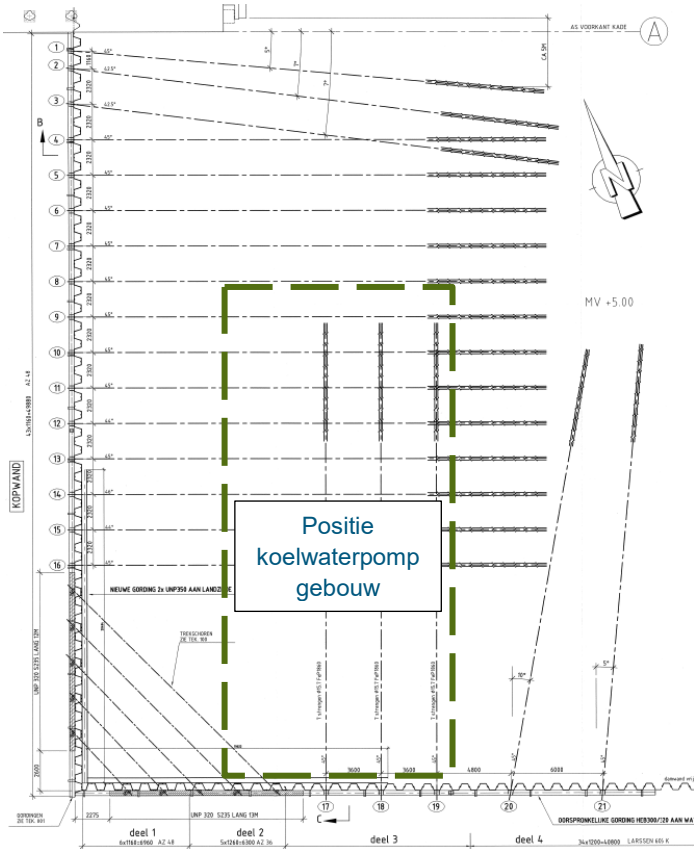
Ontwerp van Oostelijke grondkering (verankerde combiwand en/of kistdam) behoort niet tot de scope.

2.2.2 Bestaande constructie

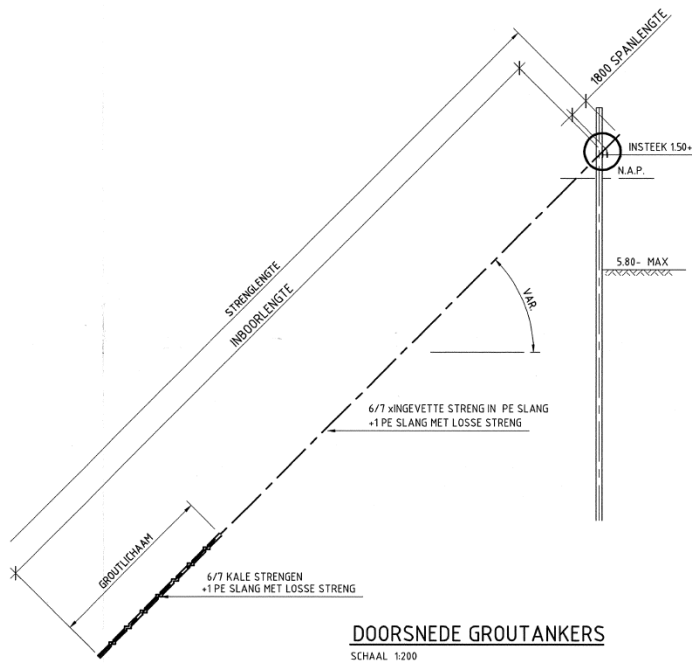
Ter plaatse van het toekomstige koelwaterpompgebouw is een (tijdelijke) verankerde damwand aanwezig. De constructie is weergegeven op onderstaande as-built tekeningen (zie ook bijlage A2), zoals opgesteld door BAM civiel B.V.:

- K1004-002 Bouwkuip Oost, Groutankers as built, 27-09-2007;
- K1004-004 Bouwkuip Oost, Montage staalwerk groutankers as built 20-09-2007;
- K1004-100 Bouwkuip Oost, Gordingen as built 27-09-2007.

De huidige constructie is in 2007 aangelegd met voor de aangebrachte groutankers een beoogde levensduur tot juli 2008.

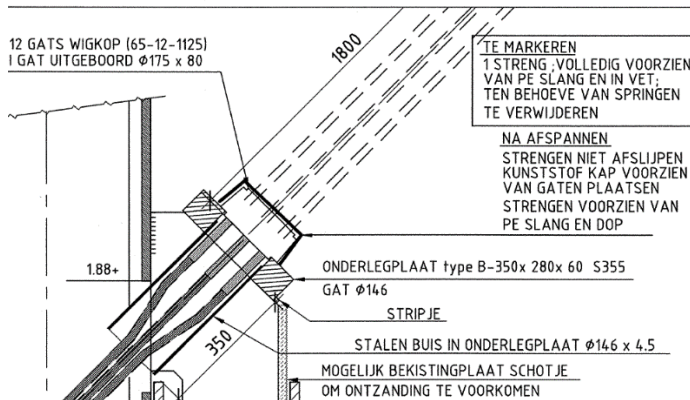


Figuur 4: Bovenaanzicht bestaande (tijdelijke) kadeconstructie met indicatieve positie koelwaterpompgebouw



Figuur 5: Doorsnede bestaande (tijdelijke) kadeconstructie met strengankers

Het koelwaterpompgebouw wordt ter plaatse van bestaande damwand en groutankers (strengankers) aangelegd. Conform de aangeleverde as-built informatie zijn de huidige strengankers voorzien van een verwijderbare streng waardoor (in theorie) de strengen ter plaatse van de kop van het groutlichaam kunnen worden geploft en verwijderd (zie Figuur 6). Het groutlichaam inclusief de daarin bevindende strengen zullen wel achterblijven. Bij het ontwerp van de paalfundatie wordt rekening gehouden met deze obstakels.



Figuur 6: Detail ankerkop ten behoeve van laten springen (verwijderen) ankers

2.2.3 Karakteristiek grondprofiel

Ten behoeve van het ontwerp van de kadeconstructies en het koelwaterpompgebouw is grondonderzoek uitgevoerd (zie Figuur 7). Op basis van de nu beschikbare sonderingen is een representatief grondprofiel opgesteld, waarbij de grondparameters zijn vastgesteld met behulp van Tabel 2b uit NEN 9997-1 [1].

Op basis van de beschikbare sonderingen is een representatieve sondering geselecteerd ten behoeve van het ontwerp van de kadeconstructies. Dit betreft sondering BM755. In Tabel 7 is dit representatieve grondprofiel inclusief bijbehorende sterkteparameters gepresenteerd. Zie bijlage A1 voor de sonderingen.



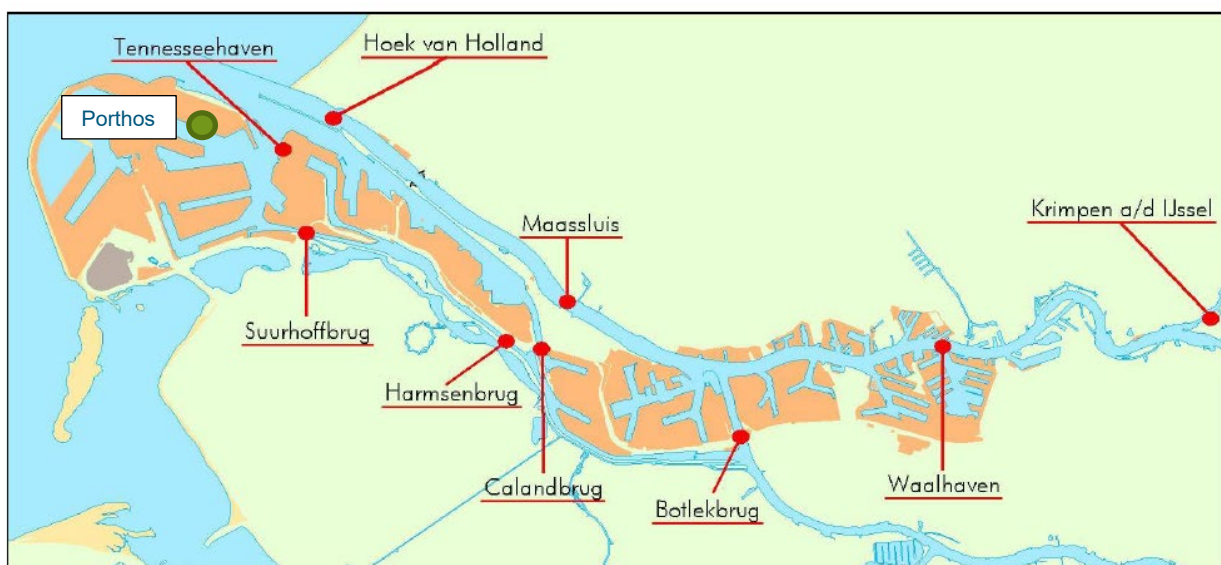
Figuur 7: Overzicht locaties sonderingen

Tabel 7: Maatgevend Grondprofiel

Bovenkant laag t.o.v. NAP	Grondtype	γ [kN/m ³]	c' [kN/m ²]	ϕ' [°]
Maaiveld/+5 m	Zand, zwak siltig. Los tot matig gepakt	17 / 19	0	30
-9 m	Zand, kleiig	18/20	0	27
-14 m	Zand, zwak siltig. matig gepakt	18/20	0	32,5
-18 m	Klei zw zandig	18 / 18	5	22,5
-20,5 m	Zand, matig tot vast gepakt	19 / 21	0	35

2.2.4 Waterstanden

Onderstaande waterstanden voor de locatie Porthos (Yangtzehaven) zijn overgenomen uit de Hydro Meteo Informatiebundel #4 van de Port of Rotterdam, december 2012. Hiervoor is de locatie Tennesseehaven aangehouden:



Figuur 8: Locatie meetpunten Port of Rotterdam

- HWS: NAP + 1,69 m
- GHW: NAP + 1,32 m
- GLW: NAP - 0,48 m
- LWS: NAP - 0,65 m
- ALAT (70x jr): NAP - 1,00 m

Voor de locatie Tennesseehaven wordt in de Hydro Meteo Informatiebundel #4 de onderstaande laagst gemeten waterstand gepresenteerd:

- Laagste laag water NAP -2,00 m

Uitgaande van het toepassen van een kade drainage, geeft het handboek kademuren CUR211 aan dat LLWS kan worden aangehouden voor de buitenwaterstand in getijgebieden en OLW voor rivieren gebieden.

Achter de kade zal een drainage worden aangebracht op een niveau van ca. NAP -0,5m om het waterstandsverschil met het buitenwater te beperken. De binnenwaterstand wordt hier conform het handboek kademuren 0,3 m boven aangenomen op NAP -0,2 m.

Voor de ontwerp waterstand aan de waterzijde wordt niet de LLWS gehanteerd volgens CUR166 & CUR211, maar de waarde LW 1% van NAP -1,32 m.

Er zal voor een maatgevende snede een controle worden uitgevoerd voor de situatie waarbij de kadedrainage faalt. Hierbij wordt uitgegaan van een gemiddelde waterstand (NAP +0,09 m) aan de grondzijde en LW 1% (NAP -1,32 m.) aan de waterzijde. Deze combinatie wordt beschouwd als bijzondere belastingcombinatie.

2.2.5 Bodemniveaus

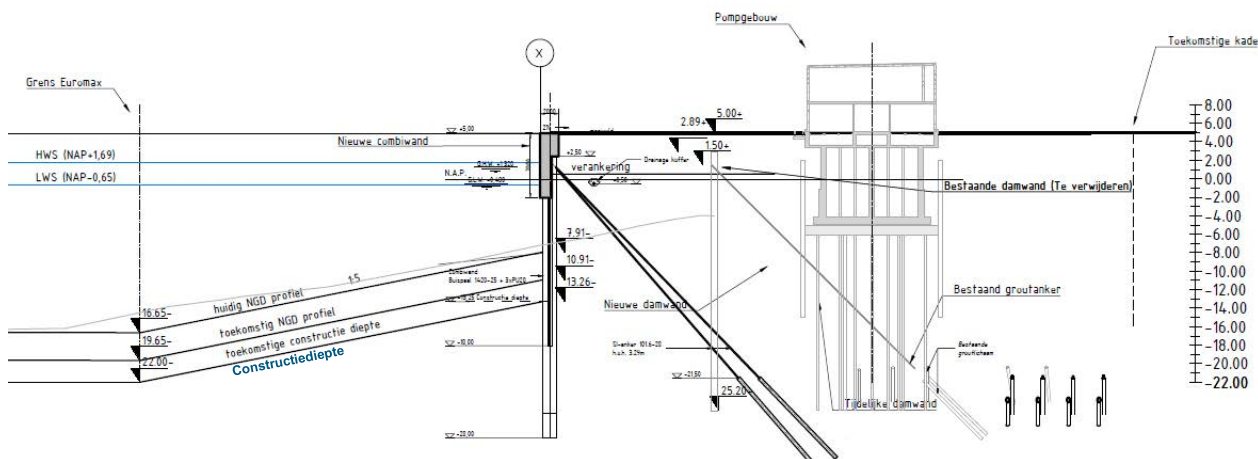
Westzijde:

Aan de westzijde wordt de constructiediepte bepaald door uit te gaan van de constructiediepte van de Euromax kade in combinatie met een (bestaand) talud van 1:5. Er wordt daarbij van uitgegaan dat de nieuwe kadeconstructie, ten opzichte van de bestaande damwand, 18 m wordt verplaatst naar het Westen.

Ter plaatse van de nieuwe kadeconstructie wordt de constructiediepte **NAP -13,25 m** waarbij het talud onder een helling van 1:5 verloopt naar NAP -22 m.

Het talud van 1:5 is gelijk gehouden aan het huidige talud en niet steiler gemaakt in verband met risico op zettingsvloeiing van de aanwezige grondlagen. Aangezien dit huidige talud stabiel is wordt ervan uitgegaan dat bij gelijkblijvende helling het toekomstige talud ook stabiel zal zijn zonder dat er zettingsvloeiing optreedt (lees: bewezen sterkte/stabiliteit van taludhellingen van 1:5; mogelijk afhankelijk van baggermethode).

In het ontwerp wordt ervan uitgegaan dat geen bodembescherming wordt toegepast op het talud. Dit is in lijn met de huidige situatie waarbij ook géén bodembescherming aanwezig is. Indien in de toekomst de constructiediepte (bij verdieping) niet kan worden gegarandeerd dan dient bovenop de constructiediepte een taludbescherming te worden aangebracht, met inachtneming van de gebruikelijke toleranties en onderhoudsmarges conform Ref. [4].



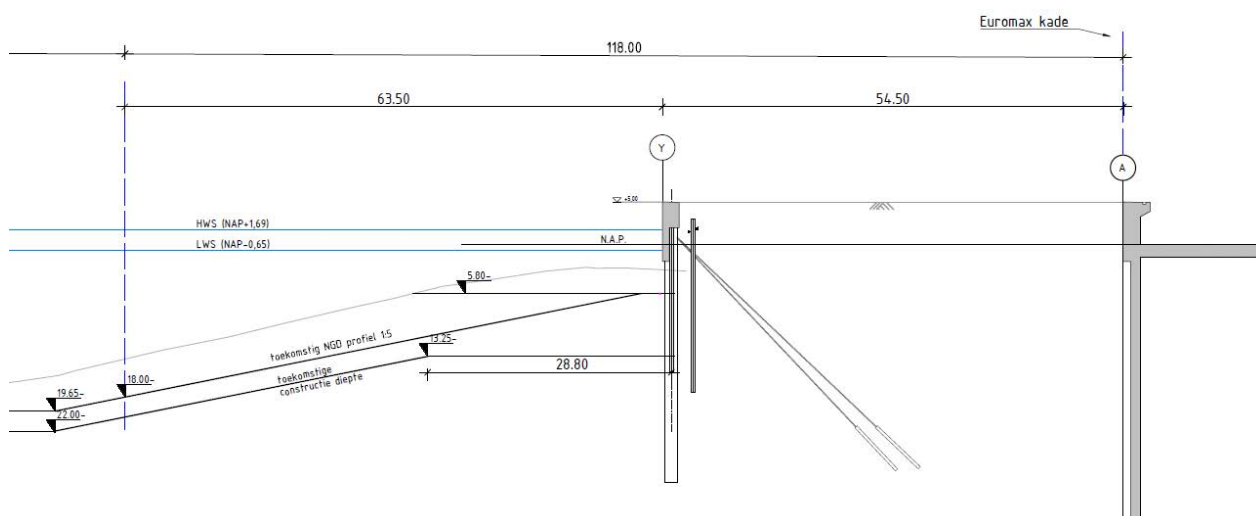
Figuur 9: Constructiediepte Westelijke kadeconstructie

Zuidzijde:

Voor de Zuidzijde is uitgegaan van een constructiediepte van NAP -22,0 m ter plaatse van het Yangtze-kanaal. Tezamen met een talud van 1:5 zou dit een constructiediepte geven van circa NAP -8,15 m ter plaatse van de kadeconstructie.

Op verzoek van Havenbedrijf Rotterdam wordt uitgegaan van een constructiediepte van **NAP -13,25 m** voor de Zuidelijke kadeconstructie.

Combinatie van de constructiediepte vanuit de verbreding van het Yangtze-kanaal (NAP -22,0 m), een talud van 1:5 en de minimaal benodigde constructiediepte van NAP -13,25 m geeft dat ter plaatse van de Zuidelijke grondkering de toekomstige constructiediepte van NAP -13,25 m over een breedte van 28,75 m aanwezig is (Zie Figuur 10).



Figuur 10: Constructiediepte Zuidelijke kadeconstructie

Oostelijke zijde:

Havenbedrijf Rotterdam heeft aangegeven dat voor de kadeconstructie aan de Zuidzijde en de (toekomstige) Oostzijde moet worden uitgegaan van een constructiediepte van NAP -13,25 m. De kadeconstructie aan de oostelijke zijde van Porthos is geen onderdeel van de scope. Bij de nadere uitwerking van de oostelijke kadeconstructie dient, in verband met de stabiliteit van de zuidelijke kadeconstructie er rekening mee te worden gehouden dat het bodemprofiel (constructiediepte) van NAP -13,25 m over een minimale breedte van 28,75 m aanwezig is voordat deze met een talud van maximaal 1:5 naar NAP -22 m. verloopt.

2.2.6 Belastingcombinaties

De maatgevende belastingcombinatie voor het ontwerp zal naar verwachting zijn:

- Bovenbelasting: 20 kN/m² vanaf voorkant kade
(bolderbelasting en trosbelasting is niet aanwezig)
- Waterstand buiten: NAP – 1,32 m
- Waterstand binnen: NAP – 0,2 m (uitgaande van drainage op NAP -0,5 m = circa gemiddelde laagwaterstand en 0,3 m marge conform CUR 166)

In de berekening wordt een axiale belasting op de kadewand aangehouden die overeenkomt met het eigen gewicht van de stalen wandelementen, de betonnen kesp en de resulterende verticale kracht vanuit de verankering (indien van toepassing bij schuine ankers). Er wordt vanuit gegaan dat de stempelbelasting van de mobiele kraan achter de kesp aangrijpt en niet direct op de kadeconstructie (aan landzijde van betonkesp wordt een hek aangebracht).

In paragraaf 3.7.1 is aangetoond dat de maximale stempelbelasting (46 Ton op een schot van 2,15x2,15m) van de mobiele kraan indien deze aangrijpt op een afstand 4,5 m vanuit het hart van de kadeconstructie niet maatgevend is boven de uniforme maaiveldbelasting van 20 kPa.

Ankeruitval zal worden gecontroleerd, door de naastgelegen ankers te toetsen op een extra ankerkracht ten gevolge van de herverdeling van de ankerkracht, gebruikmakend van NEN 9997-1 berekeningstap 6.5 zonder toepassing van belastingfactoren op de ankerkracht en materiaalfactoren op de houdkracht van het groutlichaam (bij toepassing van groutlichamen). Aangenomen is dat één anker van een buispaal kan uitvallen.

Er zal voor een maatgevende snede een controle worden uitgevoerd voor de situatie waarbij de kadedrainage faalt. Hierbij wordt uitgegaan van een gemiddelde waterstand (NAP +0,09 m) aan de grondzijde en LW 1% (NAP -1,32 m.) aan de waterzijde. Deze combinatie wordt beschouwd als bijzondere belastingcombinatie.

2.2.7 Toelaatbare vervorming

Als richtwaarde voor de toelaatbare vervorming (uitbuiging) van de damwand / combiwand is 1:100 van de kerende hoogte aangehouden. Voor beperkte kerende hoogte (< 5 m) wordt een als richtwaarde een 50 mm aangehouden.

2.2.8 Corrosie

Hoofdwandconstructies:

Stalen hoofdwandconstructies (zoals combi- en damwandconstructies) worden uitgerust met kathodische bescherming ter voorkoming van corrosie. Hierbij wordt uitgegaan van het gebruik van opoffering anodes (in overleg met HbR is de keuze van type kathodische bescherming vrijgelaten). In het ontwerp van deze (stalen) constructies wordt daarom geen sterktevermindering door corrosie in rekening gebracht voor de permanent onderwaterzone. In de splash zone (NAP-1,80 m en hoger) wordt de kade beschermd door een betonnen constructie, als onderdeel van de kesp. Aan de grondzijde wordt wel corrosietoeslag meegenomen. Hiervoor wordt 1,2 mm/zijde voor situaties boven de laagste grondwaterstand en 0,6 mm/zijde voor situaties onder de grondwaterspiegel. Voor de laagste grondwaterstand wordt een waarde aangehouden van NAP -0,5 m (in verband met de toepassing van drainagekoffer).

Aan de binnenzijde van een buispaal wordt geen corrosie in rekening gebracht in verband met het zuurstofarme milieu omdat de buispalen zijn afgedicht met een betonprop.

Resumé voor hoofdwandconstructies (50 jr):

- | | | | |
|---|--------------------------|--|--------|
| 1) Waterzijde: | | | |
| a. Maaiveld t/m splashzone (NAP -1,8 m) | Betonkesp: | | 0 mm |
| b. Permanent onderwaterzone | Kathodische bescherming: | | 0 mm |
| c. Permanent in oorspr. bodem | Onbeschermd | | 0,6 mm |

2) Grondzijde:			
a.	Maaiveld t/m OK kesp (NAP +2,0/+1,5 m)	Betonkesp	0 mm
b.	Ok Kesp t/m GWS niveau (NAP -0,5 m)	Onbeschermd:	1,2 mm
c.	Onder GWS niveau	Onbeschermd:	0,6 mm

Verankeringen:

Voor verankeringen (permanent in grond) en verankeringen wordt wel corrosietoeslag meegenomen. Hiervoor wordt 1,2 mm/zijde voor situaties boven de laagste grondwaterstand en 0,6 mm/zijde voor situaties onder de grondwaterspiegel en alleen bij ongestoorde niet verontreinigde grond. Voor de laagste grondwaterstand wordt een waarde aangehouden van NAP -0,5 m (in verband met de toepassing van drainagekoffer).

Resumé voor verankeringen (50 jr):

1) Permanent in grond:			
a.	Maaiveld t/m GWS niveau (NAP -0,5 m)	Onbeschermd:	1,2 mm
b.	Onder GWS niveau	Onbeschermd:	0,6 mm

“Tijdelijke” Vleugelwand:

Voor de “tijdelijke” vleugelwand en de ankerschermen (permanent in grond) wordt wel corrosietoeslag meegenomen. Hierbij wordt gebruik gemaakt de damwanden welke vrijkomen van de huidige kadeconstructie welke nu ongeveer een leeftijd hebben van 15 jaar.

Veiligheidshalve wordt gerekend met een corrosie voor een periode van 65 jaar.

Hiervoor wordt 1,6 mm/zijde voor situaties boven de laagste grondwaterstand en 0,8 mm/zijde voor situaties onder de grondwaterspiegel en alleen bij ongestoorde niet verontreinigde grond. Voor de laagste grondwaterstand wordt een waarde aangehouden van NAP -0,5 m (in verband met de toepassing van drainagekoffer).

Voor de waterzijde wordt, door ontbreken van betonnen kesp en/of kathodische bescherming een waarde aangehouden van 4,9 mm/zijde voor de spatwaterzone/laagwaterzone (tot ca NAP -1,8 m). Voor de permanent onderwaterzone wordt 2,3 mm/zijde aangehouden

Resumé voor vleugelwand excl. verankering (60 jr):

1) Waterzijde:			
a.	Maaiveld t/m splashzone (NAP -1,8 m)	Onbeschermd:	4,9 mm
b.	Permanent onderwaterzone	Onbeschermd:	2,3 mm
c.	Permanent in bodem	Onbeschermd	0,8 mm
2) Grondzijde:			
a.	Maaiveld t/m GWS niveau (NAP -0,5 m)	Onbeschermd:	1,6 mm
b.	Onder GWS niveau	Onbeschermd:	0,8 mm

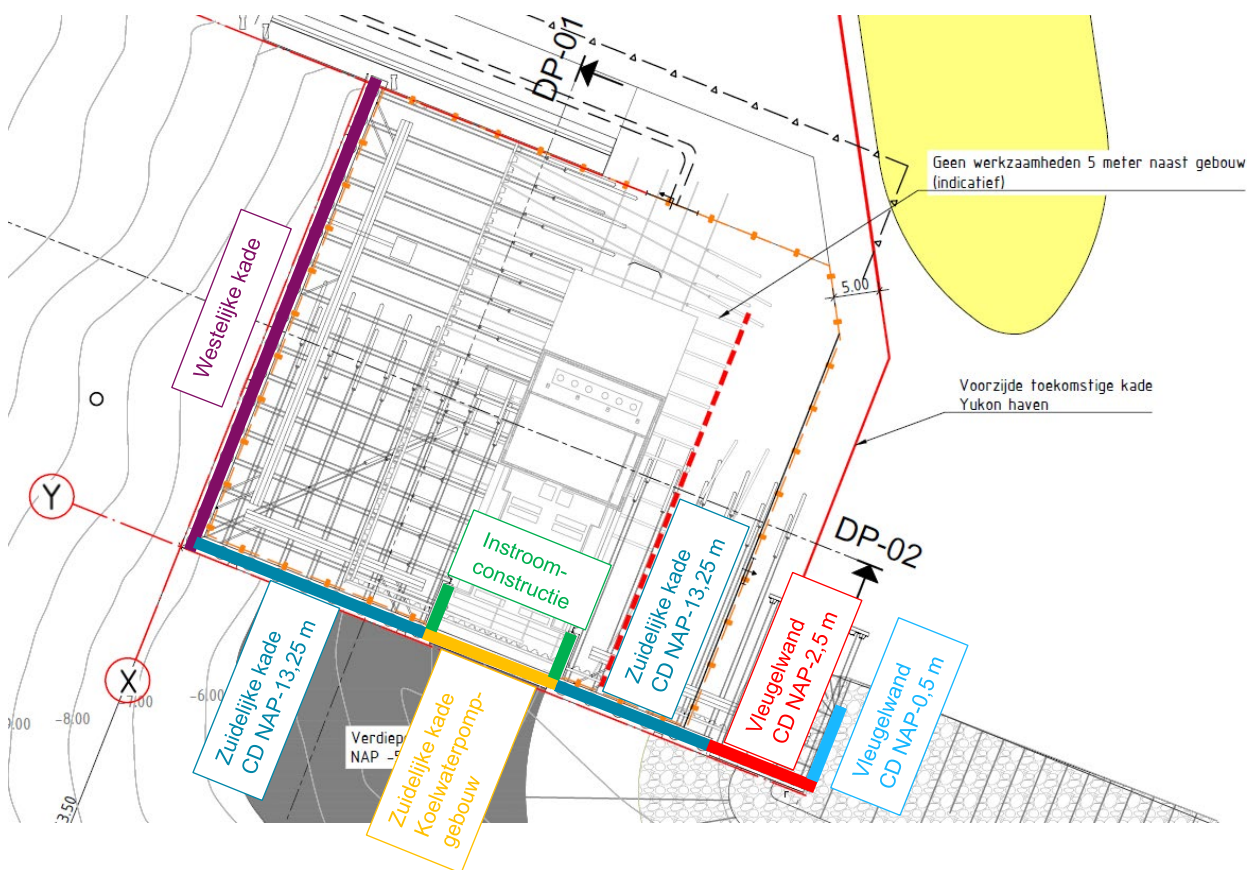
3 Definitief ontwerp kadeconstructies

3.1 Inleiding

In voorliggend hoofdstuk wordt het definitief ontwerp gepresenteerd van de benodigde kadeconstructies ten behoeve van de aanleg van het koelwaterpompgebouw.

Er wordt gestart met een toelichting op de aangehouden bouwfasering. Vervolgens wordt de krachtwerving en stabiliteit van de bestaande kade tijdens de bouwphase beschouwd. Als laatste wordt het ontwerp van de nieuw benodigde kadeconstructies beschouwd inclusief de aansluitingen op het koelwaterpompgebouw.

Ten behoeve van het ontwerp van de nieuwe kadeconstructies zijn diverse rekensneden gemaakt. In onderstaand overzicht is de geldigheid van de verschillende rekensneden weergegeven:



Figuur 11: Overzicht doorsneden ontwerp nieuwe kadeconstructies

3.2 Bouwfasering

In onderstaande paragraaf wordt nader ingegaan op de aangehouden bouwfasering ten behoeve van de realisatie van het koelwaterpompgebouw.

Een belangrijk uitgangspunt voor de fasering is geweest dat de bouw van het koelwaterpompgebouw (en bijbehorende bouwkuip) zo snel mogelijk dient te starten en (deels) parallel loopt met de realisatie van de kade. Dit om de uitvoeringstermijn zo kort mogelijk te houden.

1. Maken ontgraving achter bestaande (tijdelijke) wand en ter plaatse van bouwkuip tot NAP +0,5 m;
 - a. Dit ter reductie belasting op bestaande verankerde wand.
 - b. Eerste 3 m vanaf bestaande damwand (onverankerd) maximaal 5 kPa bovenbelasting. Daarbuiten maximaal 20 kPa. Totdat is aangevuld tot NAP +0,5 m. aan waterzijde bestaande damwand.
2. Installeren beheersbemaling en grondwaterstand beheersen op maximaal NAP -0,25 m;
 - a. Om te voorkomen dat bij hoogwater werkterrein verzadigd/vernat.
3. Lossen van bestaande strengankers en strengen verwijderen;
 - a. (Tijdelijke) strengankers hebben voorziening (PE leiding met vet) om ankers te laten springen.
4. Aanbrengen (tijdelijke) bouwkuip voor realisatie koelwaterpompgebouw;
 - a. Aanbrengen damwanden.
 - i. Vanaf werkplateau op NAP +0,5 m.
 - ii. Bovenzijde op minimaal NAP +2 m.
 - iii. De twee zuidelijke dubbele planken van West- en oostwand zijn permanente planken. Voor afmetingen zie par. 3.6.
 - b. Installeren ankerpalen.
 - i. Vanaf werkplateau op NAP +0,5 m.
 - ii. Eerste 3 m vanaf bestaande damwand (onverankerd) maximaal 5 kPa bovenbelasting. Daarbuiten maximaal 20 kPa.
 - c. Installeren stalen stempelframe.
 - i. Niveau: NAP +1,5 m.
 - d. Opzetten waterstand op NAP +1,5 m.
 - i. Gemiddelde hoogwater bedraagt ca. NAP +1,32 m. Om te voorkomen dat er een opwaartse waterstroming is op het moment van storten OWB wordt de waterstand op NAP +1,5 m aangehouden.
 - e. Nat ontgraven tot NAP -6,3 m. en storten 0,3 m grindlaag.
 - f. Storten OWB en droogzetten bouwkuip (na uitharden beton).
 - g. Bouw koelwaterpompgebouw.
 - h. Aanbrengen verankering koelwaterpompgebouw.
 - i. Niveau NAP +5,1 m onder 45 graden.
 - ii. Verankering kruist de noordelijke tijdelijke bouwkuipwand.
 - i. Aanvullen tijdelijke bouwkuip, verwijderen tijdelijke stempels en trekken tijdelijke damwand.
 - i. Aanvullen tot NAP +1,75 m (zie stap 12).
 - ii. Trekken van damwanden Oost- en Westzijde ter keuze van aannemer.
 - iii. Oostelijke en Westelijke wand mag volledig worden getrokken tot aan betonnen vleugelwand koelwaterpompgebouw.
 - iv. De Noordelijke wand kan niet worden getrokken in verband met aanwezigheid permanente verankering van koelwaterpompgebouw
 - v. De Zuidelijke wand wordt in latere fase afgebrand.
 - j. Zie stap 12 voor vervolg.**
5. Aanbrengen combiwand westelijke kade en zuidelijke kade;
 - a. Aanbrengen vanaf ponton (waterzijde).
 - b. Inclusief waterremmende aansluiting ter plaatse van Euromaxzijde.

6. Vullen ruimte tussen Westelijke - en Zuidelijke kade en bestaande damwand tot niveau NAP +0,5 m.;
 - a. Verwijderen aanwezige sliedlagen.
 - b. Waterstand verlagen tot NAP -1,0 m. en daarna vullen met zand tot niveau NAP +0,5 m.
 - c. Na vullen maaiveldbelasting beperken tot:
 - i. 5 kPa voor op eerste 10 m vanuit westelijke kadewand.
 - ii. 5 kPa voor eerste 5 m vanuit zuidelijke kadewand.
 - iii. Daarbuiten is 20 kPa toegestaan.
 - iv. Belastingbeperking van 5 kPa geldt totdat verankeringen en stempels van definitieve kadeconstructie zijn aangebracht.
7. Verwijderen westelijke - en (deels) verwijderen zuidelijke (bestaande) damwand;
 - a. Trekken westelijke wand bestaande kade.
 - i. Volledig trekken in verband met conflict verankering nieuwe westelijke kade.
 - b. (Deels) verwijderen zuidelijke wand bestaande kade;
 - i. Aan weerszijden van koelwaterpompgebouw damwand afbranden tot minimaal NAP -0,75 m (onder niveau permanente drainage) en lokaal dieper zodat in latere fase schroefinjectieankers van zuidelijke kade kunnen worden aangebracht.
 - ii. Alleen ter plaatse van kruising bestaande damwand met nieuwe damwand instroomconstructie dient lokaal een (dubbele) damwandplank van bestaande wand volledig te worden getrokken (beperkt lokaal risico).
 - iii. Bestaande damwand ter plaatse van koelwaterpompgebouw/tijdelijke bouwkuip niet trekken. Bij trekken volledige wand is er risico op verdichten en daardoor hogere korreldrukken op nieuwe (nog onverankerde) wand van zuidelijke kadeconstructie en tijdelijke bouwkuip¹.
8. Aanbrengen damwanden ter plaatse van instroomopening;
 - a. Tussen nieuwe zuidelijke kadeconstructie en koelwaterpompgebouw / tijdelijke bouwkuip.
 - b. Aanbrengen vanaf water om maaiveldbelasting te beperken.
9. Aanbrengen schroefinjectie ankers westelijke - en zuidelijke kadeconstructie;
 - a. Niveau: NAP +2,0 / +1,5 m onder gemiddeld 47,5 / 45 graden (Zie ontwerp).
10. Aanbrengen definitieve kadedrainage;
 - a. Niveau: NAP -0,5 m.
11. Uitschakelen bemaling (NAP -1,0 m) ter plaatse van westelijke landaanwinning.
 - a. Voorwaarde is werkende definitieve drainage.
12. Aanvullen achter westelijke - en zuidelijke kadeconstructie van NAP +0,5 m tot NAP +1,75 m;
 - a. Laagsgewijs en verdichting zodat relatieve dichtheid (R_n) > 0,67;
 - b. Ten behoeve van extra tegendruk bij controleproef SI ankers.
 - c. Lokaal tegen hoofdwand aanvullen tot NAP +2/+2,5 m i.v.m. storten betonkesp;
 - d. Ter plaatse van instroom opening niet aanvullen tot NAP +1,75 m.
13. Controleproef en afspannen SI ankers;
 - a. Afspankrachten conform ontwerp.
14. Afbranden combiwand en ontgraven ter plaatse van instroomopening tot NAP -2,5 m;
 - a. Afbranden zuidelijke combiwand instroomopening tot NAP +0,09 m
 - b. Nat ontgraven tot NAP -2,5 m met waterstand niet lager dan NAP +0,09 m (BK combiwand).
 - c. Ten behoeve van maken beton kesp met prefab element tot NAP -2 m aan waterzijde is deze diepte benodigd.
15. Aanbrengen betonnen kesp westelijke kade, zuidelijke kade en instroomopening;
 - a. Bovenkant: NAP +5,0 m.
 - b. Onderkant kesp waterzijde: NAP -2 m.

¹ Nadrukkelijke wens van het Havenbedrijf is om bestaande (tijdelijke) damwand volledig te verwijderen. Hier wordt nader op ingegaan in paragraaf 3.8.

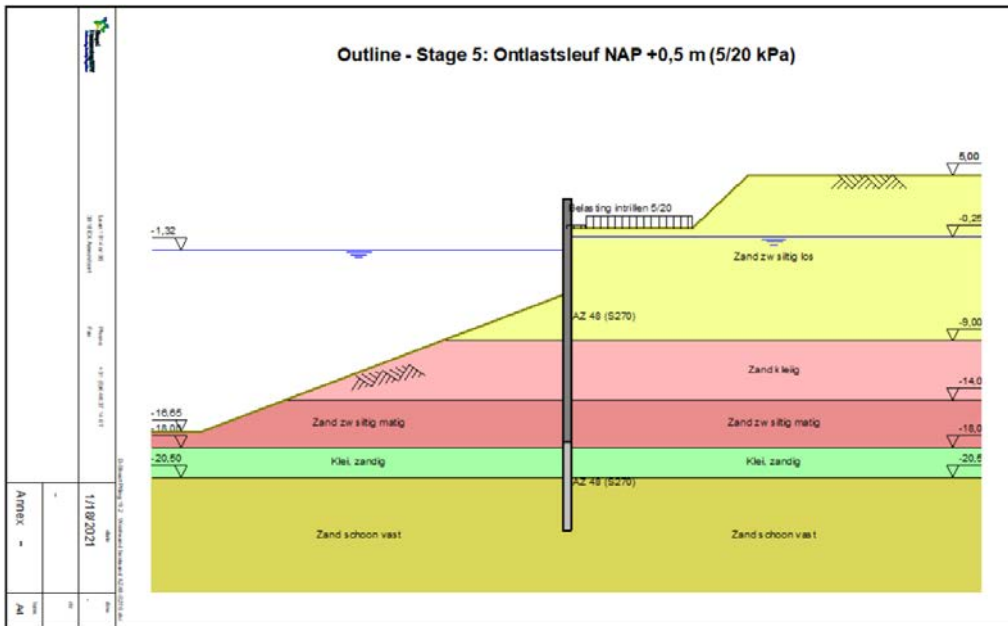
- c. Onderkant landzijde: NAP +2,5 / +2,0 m voor respectievelijk Westelijke kade en Zuidelijke kade (incl. instroomconstructie).
- 16. Aanbrengen permanente (betonnen) stempels ter plaatse van instroomconstructie
 - a. Om damwanden/betonksp instroomconstructie onderling af te steunen;
- 17. Aanvullen achter kadeconstructie en rondom koelwaterpompgebouw van NAP +1,75 m tot NAP +5 m;
 - a. Laagsgewijs en verdichten zodat relatieve dichtheid (R_n) > 0,67;
- 18. Lokaal baggeren Yangtzekanaal ter plaatse van instroomopening en tussen instroomconstructie;
 - a. Tot maximaal NAP -5,5 m tussen damwanden instroomconstructie.
 - i. Eventueel bodembescherming aanbrengen indien nodig/wenselijk.
 - b. Tot NAP -5,8 m ten zuiden van zuidelijke kadeconstructie.
- 19. Afbranden damwanden ter plaatse van instroomopening en inlaatconstructie;
 - a. Nieuwe zuidelijke combiwand instroomopening afbranden op NAP -4,10 m.
 - b. Maken betonprop 0,75 m in buispalen instroomopening
 - c. Bestaande damwand afbranden op NAP -5,5 m (=bodemniveau instroomconstructie)
 - d. Bouwkuipwand afbranden op NAP -5 m (bovenzijde onderwaterbeton).
 - e. Onderkant betonnen schort voor instroom opening is NAP -2,0 m om te voorkomen dat drijfvuil en/of warmer water in instroomopening gaat.
- 20. Inhangen (prefab) betonnen schort voor instroomopening;
 - a. Schot is om te voorkomen dat drijfvuil en/of warmer water richting koelwaterpompgebouw gaat
 - b. Onderkant schot is NAP -2,0 m. Bovenzijde is NAP +5,0 m.
- 21. Gebruiksfase 1 → Koelwaterinname gereed en in gebruik;**
- 22. *Eventueel toekomstige verdieping van Euromaxkade en/of Yangtzekanaal;*
 - a. *Euromaxkade :*
 - i. *Constructiediepte NAP -13,25 m tpv Westelijke kade met direct talud 1:5 tot NAP -22 m.*
 - b. *Yangtzekanaal:*
 - i. *Constructie diepte NAP -13,25 m met een horizontaal banket van minimaal 28,75 m en vervolgens met aansluitend talud 1:5 naar NAP -22 m.*
- 23. *Eventuele aansluiting Oostzijde op uitbreiding Yukonhaven;*
 - a. *Vermoedelijk kistdamoplossing benodigd aan Oostzijde.*
 - b. *Constructiediepte Oostzijde maximaal NAP -13,25 m.*

3.3 Bestaande (tijdelijke) grondkering

De bestaande constructie (westelijke damwand) is gecontroleerd op de situatie waarbij er is ontgraven tot NAP +0,5 m en de ankers zijn verwijderd.

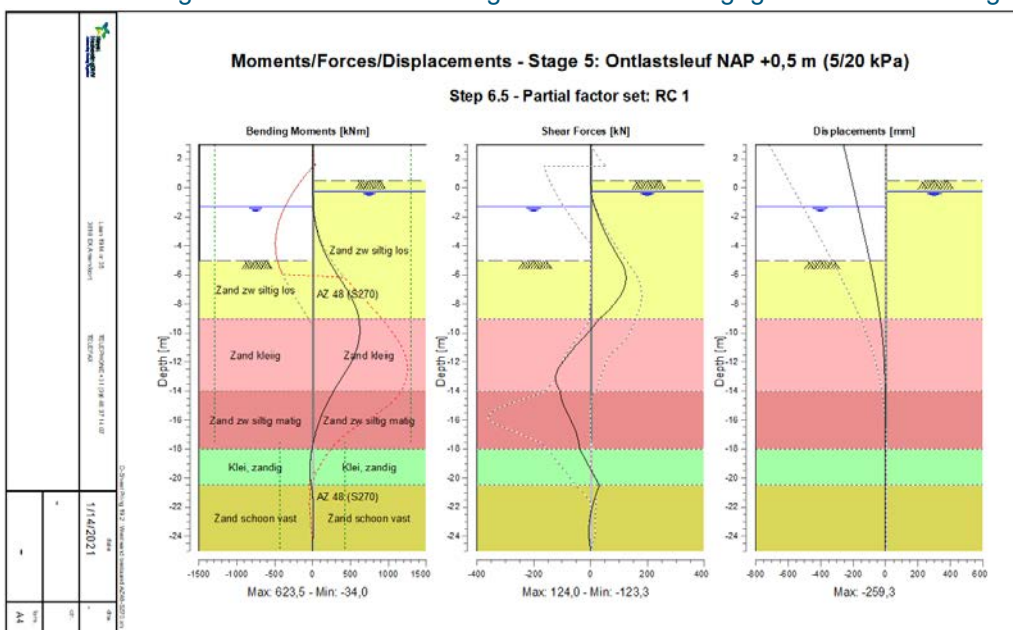
In deze fase wordt de tijdelijke bouwkuip van het koelwaterpompgebouw gerealiseerd. Daarom is ten behoeve van aanbrengen ankerpalen en/of inbrengen damwanden rekening gehouden met een bovenbelasting van 5 kPa in de eerste 3 m achter de damwand en aansluitend 20 kPa.

Voor de bouwfase wordt uitgegaan van betrouwbaarheidsklasse RC 1.

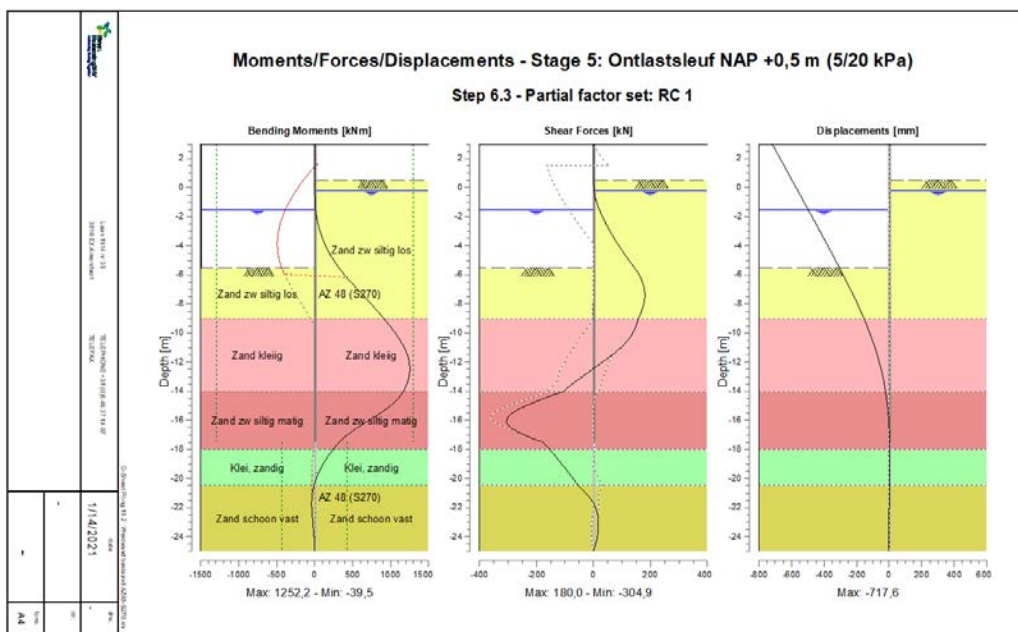


Figuur 12: Situatie bestaande kade: Ontlastsleuf op NAP +0.5 m

In de onderstaande figuren is de resulterende vervorming en krachtwerking in bruikbaarheidsgrenstoestand en uiterste grenstoestand weergegeven voor de maatgevende situatie.



Figuur 13: Maatgevende situatie krachtwerking bestaande kade (BGT)



Figuur 14: Maatgevende situatie bestaande kade (UGT)

In onderstaande tabel zijn de resultaten en krachtswerking weergegeven voor een aantal belangrijke situaties:

Tabel 8: Resultaten berekening bestaande kadewand

Situatie	Betrouwbaarheidsklasse []	Moment BGT / UGT [kNm/m]	Vervorming
Bouwfase: Onverankerd met ontlastsleuf	RC 1	625 / 1255	259

De resultaten van de uitgevoerde berekening is bijgevoegd in bijlage A3.

Toetsing vervorming:

De resulterende maximale vervorming bedraagt ca. 260 mm. Aangezien deze geen definitieve functie meer zal hebben en indien mogelijk zal worden verwijderd wordt deze vervorming acceptabel geacht.

Toetsing krachtswerking:

Het maximaal optredende moment bedraagt in de uiterste grenstoestand **1255 kNm/m**. Dit is nagenoeg gelijk aan de elastische momentcapaciteit (**1296 kNm/m**) van de AZ48 S270 en voldoet.

3.4 Westelijke kadeconstructie

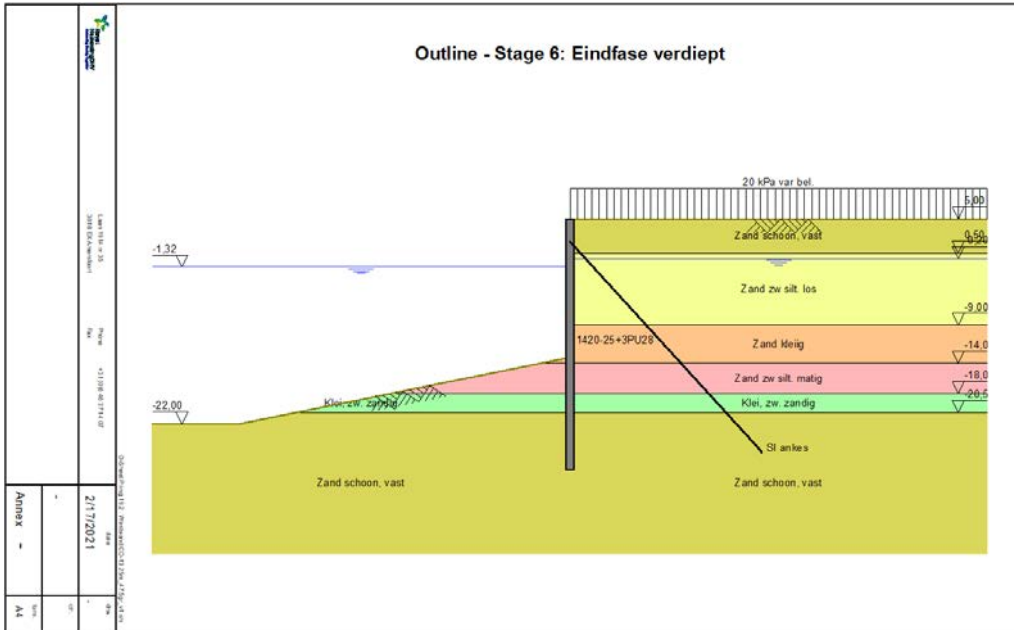
In het voorontwerp (Ref. [7]) was voor de Westelijke kadeconstructie uitgegaan van een kistdam oplossing. Bij de uitwerking van het voorontwerp bleek dat kistdam diende te worden verbreed met minimaal 5 m om de vervormingen van de kistdam enigszins te beperken. Ten gevolge van de verschuiving is het mogelijk geworden om voor de westelijke kadeconstructie ook uit te kunnen gaan van een met schroefinjectieankers verankerde combiwand. Voordeel van deze laatste optie is dat de vervormingen op het niveau van de verankering wat lager zullen zijn in vergelijking met een kistdam wat een gunstiger krachtswerking oplevert voor de betonnen kesp (met name ter plaatse van de stijve

hoeken). In het voorliggende definitieve ontwerprapport wordt daarom uitgegaan van een het schroefinjectieankers verankerde combiwand.

De situatie na het verdiepen van de Euromaxkade is hierbij maatgevend. De constructiediepte voor de Westelijke kade bedraagt (na verdiepen Euromaxkade) NAP -13,25 m waarna onder een talud van 1:5 naar NAP -22,0 m wordt gegaan (in verband met verdieping Euromaxkade).

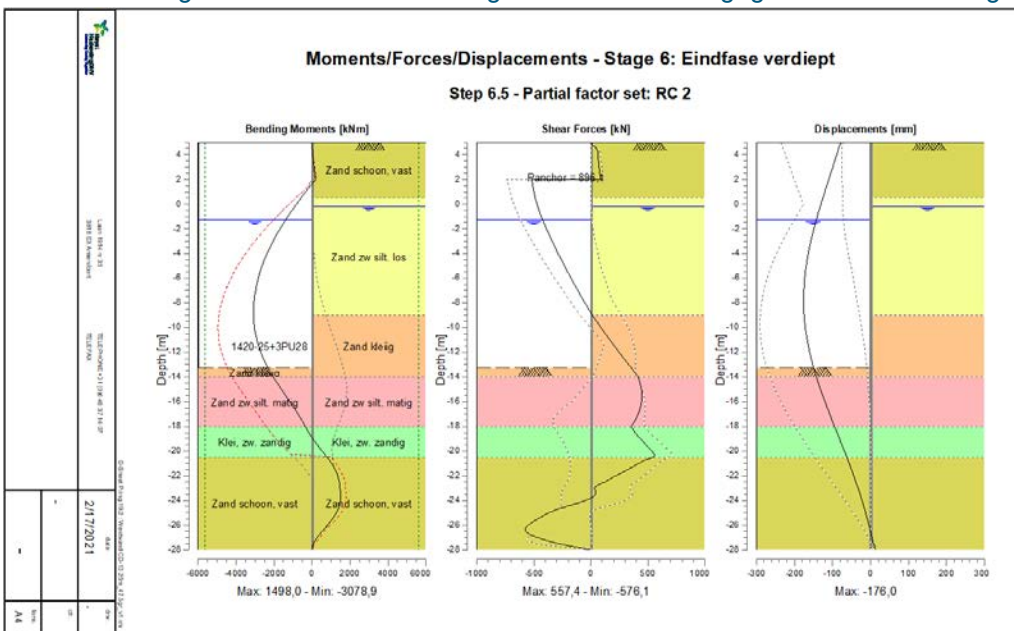
In fasen van onverankerde combiwand (aanvullen tot NAP +0,5 m tot het moment dat legankers zijn aangebracht) dient maaiveldbelasting tot 5 m achter de hoofdwand te worden beperkt tot 5 kPa.

In onderstaande figuur is de maatgevende situatie weergegeven:

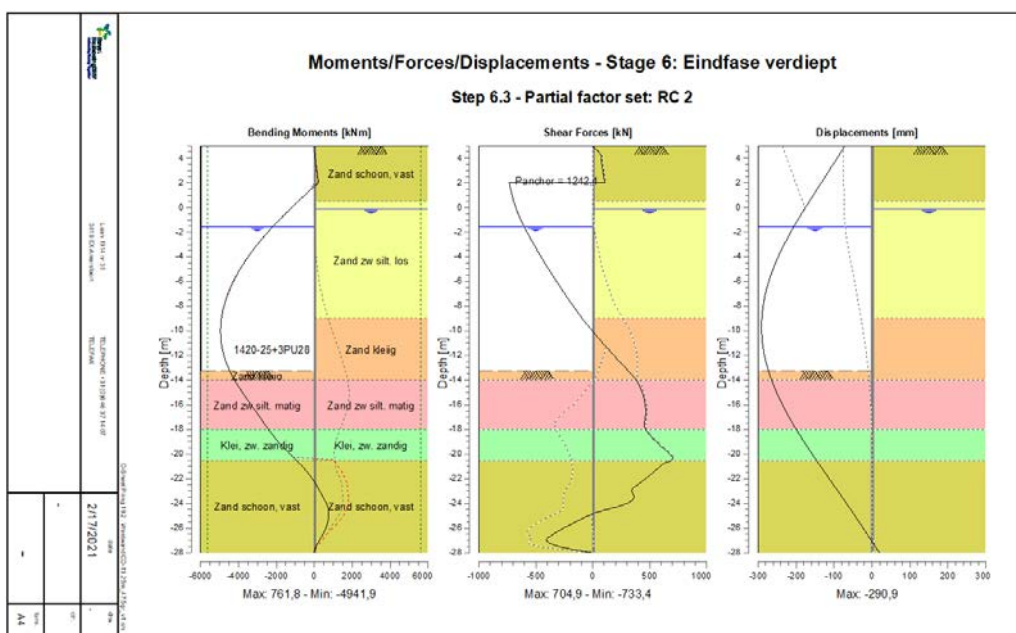


Figuur 15: Situatie Westelijke kade: Na verdiepen Euromaxkade.

In de onderstaande figuren is de resulterende vervorming en krachswerking in bruikbaarheidsgrenstoestand en uiterste grenstoestand weergegeven voor de maatgevende situatie.



Figuur 16: Maatgevende situatie krachswerking Westelijke kade (BGT)



Figuur 17: Maatgevende situatie krachswerking Westelijke kade (UGT)

In onderstaande tabel zijn de resultaten en krachswerking weergegeven voor een aantal belangrijke situaties:

Tabel 9: Resultaten berekening Westelijke kade

Situatie	Betrouwbaarheidsklasse []	Moment BGT / UGT [kNm/m]	Ankerkracht BGT / UGT [kN/m]	Vervorming BGT [mm]
Bouwfase: Aanvullen tot +0.5 m	RC 1	1110 / 1825	N.v.t.	115
Bouwfase: Voorspannen ankers	RC 1	1115 / 1340	460 / 555	88
Eindfase: Na realisatie koelwaterinlaat	RC 2	1130 / 1580	505 / 620	86
Eindfase: Na verdiepen Euromaxkade	RC 2	3080 / 4945	900 / 1245	176

De resultaten van de uitgevoerde berekening is bijgevoegd in bijlage A4.

Toetsing vervorming:

De grootste vervorming treedt op zodra de Euromax kade en Yantgzekanaal zijn verdiept

De vervormingen zijn 176 mm en zijn ongeveer 1/100 (=180 mm) van de kerende hoogte wat acceptabel wordt geacht.

Toetsing verankering:

Door de constructeur is op basis van de maatgevende krachswerking vanuit de DSheetpiling berekening het ontwerp van de betonnen kesp gerealiseerd (Zie ref. [9]). Hierbij is ook het effect van ankeruitval meegenomen. In onderstaande tabel de resultaten van de constructieve berekening [9] waarbij deze voor de toetsing van de verankeringen is omgerekend naar een kracht in de richting van het anker.

Hart op hart buispalen: 3,29 m
 Hoek verankering met horizontaal: 47,5 graden (gemiddeld)
 Aantal ankers per buispaal: 2 stuks (naast elkaar)

Tabel 10: Maatgevende ankerkrachten constructief ontwerp:

Situatie	Ankerkracht horizontaal *1 [kN/anker]	Ankerkracht in richting anker [kN/anker]	Ankerkracht in richting anker [kN/m grondkering]
Uiterste grenstoestand (UGT)	1465	2168	1318
Bruikbaarheids grenstoestand (BGT)	1064	1575	957
Ankeruitval (CAL)	1344	1989	1209

*1 Vanuit constructieve rapportage (Ref. [9])

In bijlage A14 is de toeslag bepaald voor de invloed van zakkende grond. Deze bedraagt 13,5% van de BGT ankerkracht. In dit geval 215 kN/anker.

Het niveau van de ankers betreft NAP +2,0 m. en de gemiddelde hoek bedraagt 47,5 graden (met horizontaal).

Voor de corrosie van de ankerstang wordt 1,2 mm rondom aangehouden.

Voor het ontwerp wordt uitgegaan van schroefinjectieankers 101,6-28 E470 (type Jetmix o.g.).

Op basis van de gemiddelde ankerhoek bedraagt de unity check **0,98**.

De toetsing van de verankering is bijgevoegd in bijlage A15.

Uit voorgaande tabel blijkt dat de ankerkracht in calamiteit (1989 kN/anker) lager is dan de ankerkracht in de uiterste grenstoestand (2168 kN/anker) waardoor dit niet maatgevend is.

Om onderlinge beïnvloeding te beperken zal de ankerhoek worden gevarieerd (45/50 graden). Dit zal door de aannemer in het uitvoeringsontwerp verder worden uitgewerkt.

Na het testen van de ankers zal een voorspanning van 460 kN/m (1500 kN/buispaal = **750 kN/anker**) worden aangebracht.

De verankering heeft de volgende eigenschappen:

Schroefinjectieankers: 101,6-28mm (E470)
 Aantal: 2 stuks per buispaal (naast elkaar)
 Niveau: NAP +2,0 m
 Ankerhoek: 45/50 graden
 Voorspanning: 750 kN/anker

Toetsing krachtswerking combiwand:

De maximale krachtswerking treedt pas op nadat de Euromaxkade en het Yangtzekanaal zijn verdiept. Dit geldt voor zowel de optredende momenten als de optredende ankerkrachten.

Het maximale moment is opneembaar met een 1420-25 (X70) buispaal met 3 tussenliggende PU28 (S355) planken. De unity check bedraagt **0,98**.

Hierbij is voor de toetsing van de sterkte (ovalisatie buispaal) uitgegaan van een lege buispaal in combinatie met een eenzijdige (actieve) korreldruk voor de uiterste grenstoestand van 95 kPa (= 70x1,35). Daarnaast is gerekend met een trekkracht vanuit de tussenplanken (36,5 kN/m)

Voor de axiale normaalkracht is uitgegaan van het gewicht van de betonnen deksloof (ca 2x7 m), te weten $1,35 \times 2 \times 7 \times 25 = 475$ kN/m en het verticaal ontbonden deel van de ankerkracht (inclusief toeslag i.v.m. zakkende grond en sluitfactor van 1,25) $1,25 \times (1318 + 0,135 \times 957) \times \sin(47,5) = 1335$ kN/m.

Voor de grondzijde is uitgegaan van een corrosie van 0,6 mm.

De sterkte-toets van de combiwand is bijgevoegd bijlage A5.

De combiwand heeft de volgende eigenschappen:

Buispalen:	1420-25 (X70)
Paalpuntniveau buis:	NAP -28 m
Bovenzijde paal:	NAP +3 m (i.v.m. waterkering bouwfase. Bovenzijde kade bedraagt NAP +5 m.)
Tussenplanken:	3xPU28 (S355) tot NAP -18 m (ca. 5 m beneden constructiediepte).
H.o.h. buispalen:	3,29 m
Niveau verankering:	NAP +2,0 m
Hoek verankering:	45/50 graden (met horizontaal)

Verticaal evenwicht combiwand:

De resulterende maatgevende verticale belasting wordt bepaald in onderstaande tabel:

Tabel 11: Resulterende verticale belasting Westelijke kade

Component	Kracht / m UGT [kN/m]	H.o.h. afstand [m]	Kracht/buispaal UGT [kN/buis]
Eigen gewicht buispaal			355
Eigen gewicht betonsloof	475	3.29	1560
Verticale deel ankerkracht *1	1335*1,1/1,25	3.29	3865
Totaal:			5780

*1: Inclusief toeslag zakkende grond en sluitfactor van 1,1 (op UGT-kracht)

In paragraaf 3.7.3 wordt de maatgevende belasting getoetst aan het verticaal draagvermogen.

3.5 Zuidelijke kadeconstructie

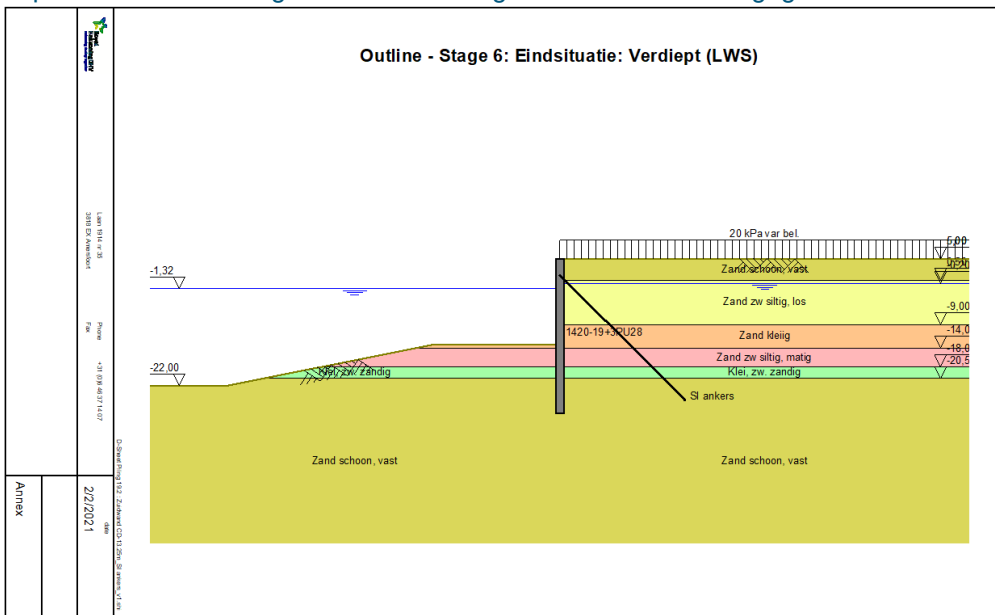
De Zuidelijke kadeconstructie wordt gekenmerkt door 2 karakteristieke doorsneden, te weten:

1. Snede CD NAP-13,25 m;
 - a. Constructiediepte is hier NAP -13,25 m met een horizontaal banket van minimaal 28,75 m. Aansluitend een talud 1:5 naar NAP -22,0 m.
 - b. Snede is geldig voor zowel west als oostzijde van koelwaterpompgebouw.
2. Snede bij het koelwaterpompgebouw;
 - a. Deze grondkering keert in bouwfase grond en water.
 - b. In gebruiksfase is deze alleen grondkerend. Direct na de bouw maximaal 1,7 m (Van NAP -4,1 m tot NAP -5,8 m). Na verdiepen Yangtzekanaal wordt deze maximaal 9,15 m grondkerend (Van NAP -4,1 m tot NAP -13,25 m).

Voor de bouwfase wordt uitgegaan van betrouwbaarheidsklasse RC 1. Voor de gebruiksfase wordt uitgegaan van RC2.

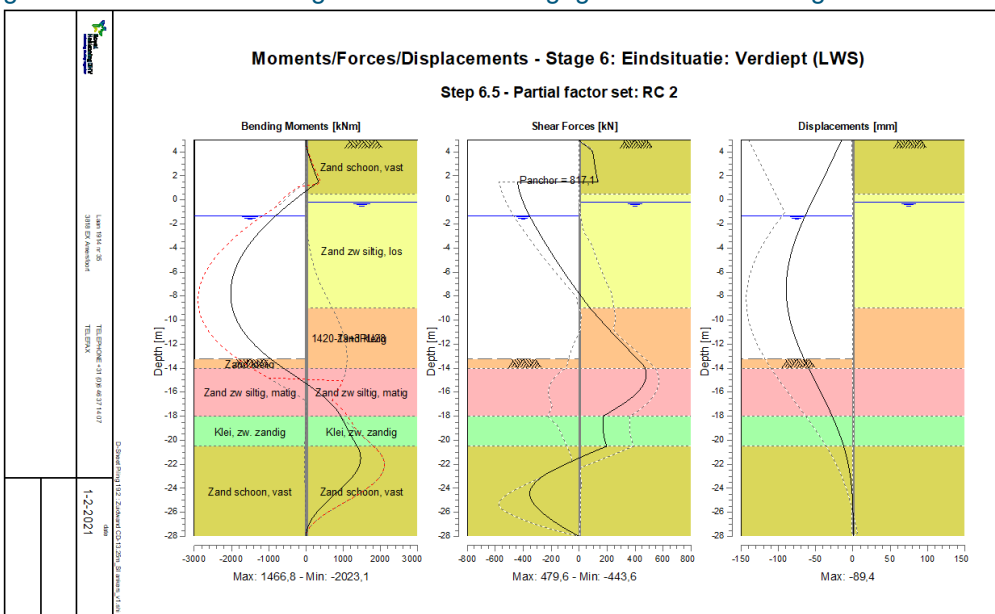
3.5.1 Snede CD NAP -13,25 m

De snede voor de zuidelijke kadeconstructie bestaat uit een combiwand welke is verankerd met schroefinjectieankers. Hierbij is de situatie na verdiepen van het Yangtzekanaal maatgevend. Op deze locatie is de constructiediepte NAP -13,25 m met een horizontaal banket van minimaal 28,75 m breed waarna onder talud 1:5 naar NAP -22 wordt gegaan (i.v.m. verdieping Yangtzekanaal en Euromax kade). In fasen met een onverankerde combiwand (aanvullen tot NAP +0,5 m tot het moment dat de schroefinjectieankers zijn aangebracht) dient maaiveldbelasting tot 5 m achter de hoofdwand te worden beperkt tot 5 kPa. In Figuur 18 is de maatgevende situatie weergegeven.

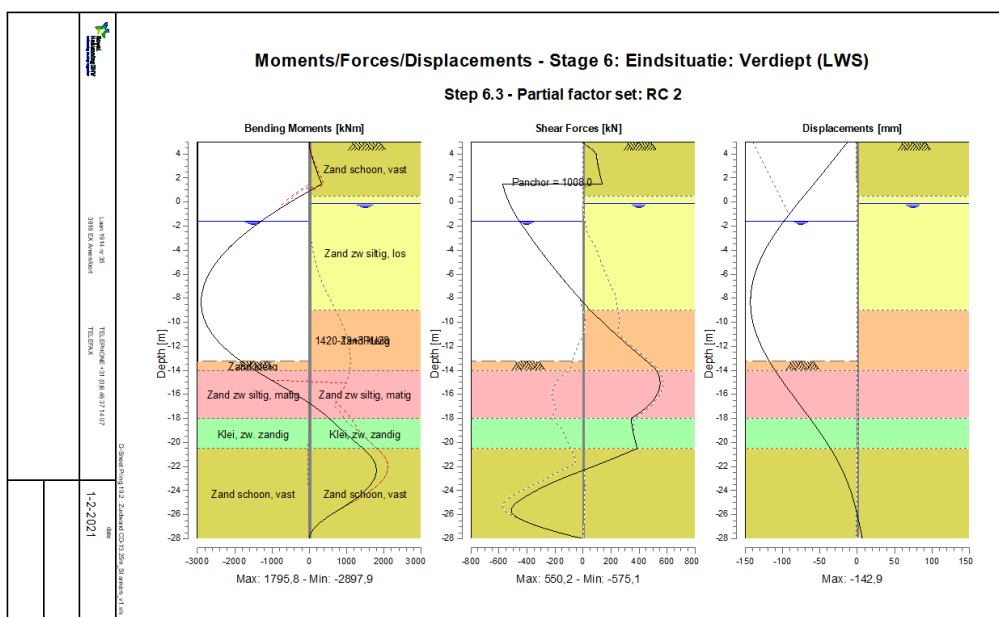


Figuur 18: Situatie Zuidelijke kade - Snede CD NAP-13.25 m: Na verdiepen Yangtzekanaal

In de onderstaande figuren is de resulterende vervorming en krachtwerking in bruikbaarheids-grenstoestand en uiterste grenstoestand weergegeven voor de maatgevende situatie.



Figuur 19: Maatgevende situatie krachtwerking Zuidelijke kade – Snede CD NAP-13.25 m (BGT)



Figuur 20: Maatgevende situatie krachswerking Zuidelijke kade – Snede CD NAP-13.25 m (UGT)

In onderstaande tabel zijn de resultaten en krachswerking weergegeven voor een aantal belangrijke situaties:

Tabel 12: Resultaten berekening zuidelijke kade – Snede CD NAP-13.25 m

Situatie	Betrouwbaarheidsklasse []	Moment BGT / UGT [kNm/m]	Ankerkracht BGT / UGT [kN/m]	Vervorming BGT [mm]
Bouwfase: Aanvullen tot +0.5 m	RC 1	615 / 1100		
Bouwfase: Voorspannen ankers	RC 1	845 / 1015		
Eindfase: Na realisatie koelwaterpompgebouw	RC 2	930 / 1120		
Eindfase: Na verdiepen Yangtzekanaal	RC 2	2025 / 2900		

De resultaten van de uitgevoerde berekening is bijgevoegd in bijlage A6.

Toetsing vervorming:

De grootste vervorming treedt op zodra het Yangtzekanaal is verdiept. De vervormingen zijn 90 mm en zijn minder dan 1/100 (=150 mm) van de kerende hoogte wat acceptabel wordt geacht.

Toetsing verankering:

Door de constructeur is op basis van de maatgevende krachtswerking vanuit de DSheetpiling berekening het ontwerp van de betonnen kesp gerealiseerd (Zie ref. [9]). Hierbij is ook het effect van ankeruitval meegenomen. In onderstaande tabel de resultaten van de constructieve berekening [9] waarbij deze voor de toetsing van de verankeringen is omgerekend naar een kracht in de richting van het anker.

Hart op hart buispalen: 3,29 m
 Hoek verankering met horizontaal: 45 graden (gemiddeld)
 Aantal ankers per buispaal: 2 stuks (naast elkaar)

Tabel 13: Maatgevende ankerkrachten constructief ontwerp:

Situatie	Ankerkracht horizontaal *1 [kN/anker]	Ankerkracht in richting anker [kN/anker]	Ankerkracht in richting anker [kN/m grondkering]
Uiterste grenstoestand (UGT)	1209	1710	1039
Bruikbaarheids grenstoestand (BGT)	960	1358	825
Ankeruitval (CAL)	1144	1618	984

*1 Vanuit constructieve rapportage (Ref. [9])

In bijlage A14 is de toeslag bepaald voor de invloed van zakkende grond. Deze bedraagt 13,5% van de BGT ankerkracht. In dit geval 185 kN/anker.

Het niveau van de ankers betreft NAP +1,5 m. en de gemiddelde hoek bedraagt 45 graden (met horizontaal).

Voor de corrosie van de ankerstang wordt 1,2 mm rondom aangehouden.

Voor het ontwerp wordt uitgegaan van Schroefinjectieankers 101,6-22,2 E470 (type Jetmix o.g.).

Op basis van de gemiddelde ankerhoek bedraagt de unity check **0,92**.

De toetsing van de verankering is bijgevoegd in bijlage A15.

Uit voorgaande tabel blijkt dat de ankerkracht in calamiteit (1618 kN/anker) lager is dan de ankerkracht in de uiterste grenstoestand (1710 kN/anker) waardoor dit niet maatgevend is.

Om onderlinge beïnvloeding te beperken zal de ankerhoek worden gevarieerd (42,5/47,5 graden). Dit zal door de aannemer in het uitvoeringsontwerp verder worden uitgewerkt.

Na het testen van de ankers zal een voorspanning van 610 kN/m (2000 kN/buispaal = **1000 kN/anker**) worden aangebracht.

De verankering heeft de volgende eigenschappen:

Schroefinjectieankers: 101,6-22,2mm (E470)
 Aantal: 2 stuks per buispaal (naast elkaar)
 Niveau: NAP +1,5 m
 Ankerhoek: 42,5/47,5 graden
 Voorspanning: 1000 kN/anker

Toetsing krachtswerking:

De maximale krachtswerking treedt pas op nadat het Yangtzekanaal is verdiept. Dit geldt voor zowel de optredende momenten als de optredende ankerkrachten.

Het maximale moment is opneembaar met een 1420-19 (X70) buispaal met 3 tussenliggende PU28 (S355) planken. De unity check bedraagt **0,99**.

Hierbij is voor de toetsing van de sterkte (ovalisatie buispaal) uitgegaan van een lege buispaal in combinatie met een eenzijdige (actieve) korreldruk voor de uiterste grenstoestand van 70 kPa (= 52x1,35). Daarnaast is gerekend met een trekkracht vanuit de tussenplanken (36,5 kN/m)

Voor de axiale normaalkracht is uitgegaan van het gewicht van de betonnen kesp (ca 2x7 m), te weten $1,35 \times 2 \times 7 \times 25 = 475$ kN/m en het verticaal ontbonden deel van de ankerkracht (inclusief toeslag zakkende grond en sluitfactor 1,25) $1,25 \times (1039 + 0,135 \times 825) \times \sin(45) = 1020$ kN/m.

Voor de grondzijde is uitgegaan van een corrosie van 0,6 mm.

De sterktoets is bijgevoegd bijlage A7.

De combiwand heeft de volgende eigenschappen:

Buispalen:	1420-19 (X70)
Paalpuntniveau buis:	NAP -28 m
Bovenzijde paal:	NAP +3 m (l.v.m. waterkering bouwfase. Bovenzijde kade bedraagt NAP +5 m)
Tussenplanken:	3xPU28 (S355) tot NAP -18 m (ca. 5 m beneden constructiediepte)
H.o.h. buispalen:	3,29 m
Niveau verankering:	NAP +1,5 m
Hoek verankering:	42,5/47,5 graden (met horizontaal)

Verticaal evenwicht:

De resulterende maatgevende verticale belasting wordt bepaald in onderstaande tabel:

Tabel 14: Resulterende verticale belasting Westelijke kade

Component	Kracht / m UGT [kN/m]	H.o.h. afstand [m]	Kracht/buispaal UGT [kN/buis]
Eigen gewicht buispaal			270
Eigen gewicht betonsloof	475	3,29	1560
Verticale deel ankerkracht *1	1020*1,1/1,25	3,29	2955
Totaal:			4785

*1: Inclusief toeslag zakkende grond en sluitfactor van 1,1 (op UGT-kracht)

In paragraaf 3.7.3 wordt de maatgevende belasting getoetst aan het verticaal draagvermogen.

3.5.2 Snede koelwaterpompgebouw

De snede bevindt zich ter plaatse van de instroomopening naar het koelwaterpompgebouw. Hier wordt uitgegaan van een onverankerde combiwandwand.

Voor het huidige bodenniveau ter plaatse van de instroomconstructie is uitgegaan van NAP -4 m (zie onderstaande figuur). Op het moment van ingebruikname van het koelwaterpompgebouw wordt de bodem verdiept tot NAP -5,8 m. Bij uitbreiding verdieping van het Yangtzekanaal wordt uitgegaan van een constructiediepte van NAP -13,25 m welke over een breedte van minimaal 28,75 m horizontaal en vervolgens met talud 1:5 naar maximaal NAP -22 m verloopt.

In fasen van onverankerde damwand (aanvullen tot NAP +0,5 m tot het moment deze grond weer wordt ontgraven dient maaiveldbelasting tot 5 m achter de hoofdwal te worden beperkt tot 5 kPa.



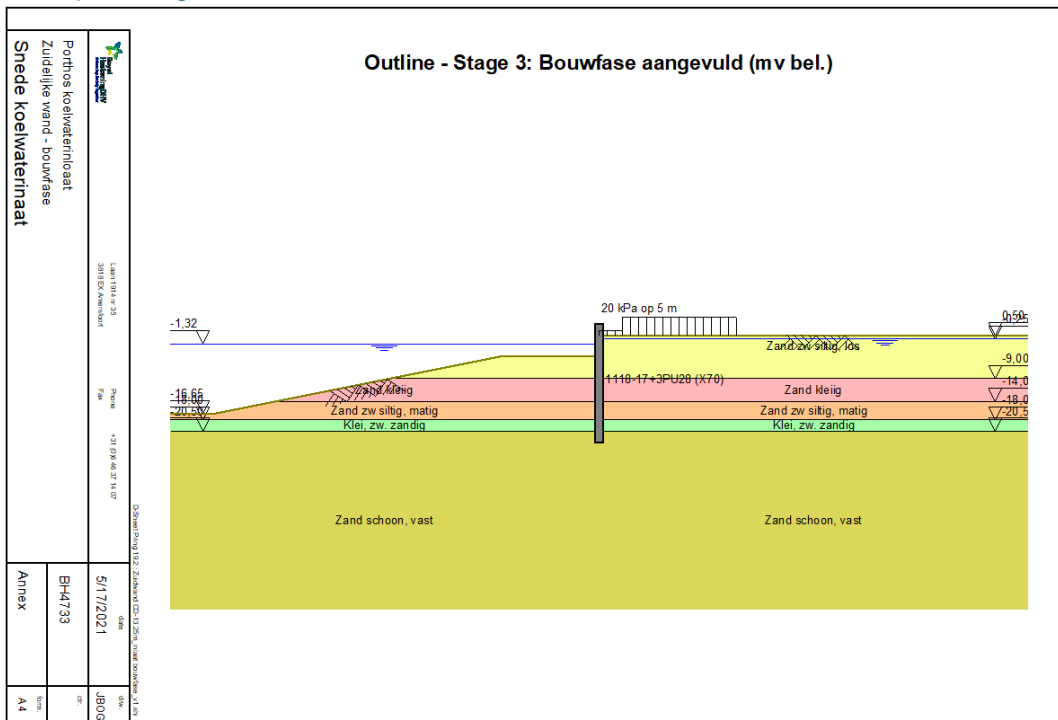
Figuur 21: Huidige bodemdpte en bodemdpte bij ingebruikname koelwaterpompgebouw

In de bouwfase is de maatgevende situatie bij aangevuld maaiveld (tot maximaal NAP +0,5 m) in combinatie met laagwater (NAP -1,32 m).

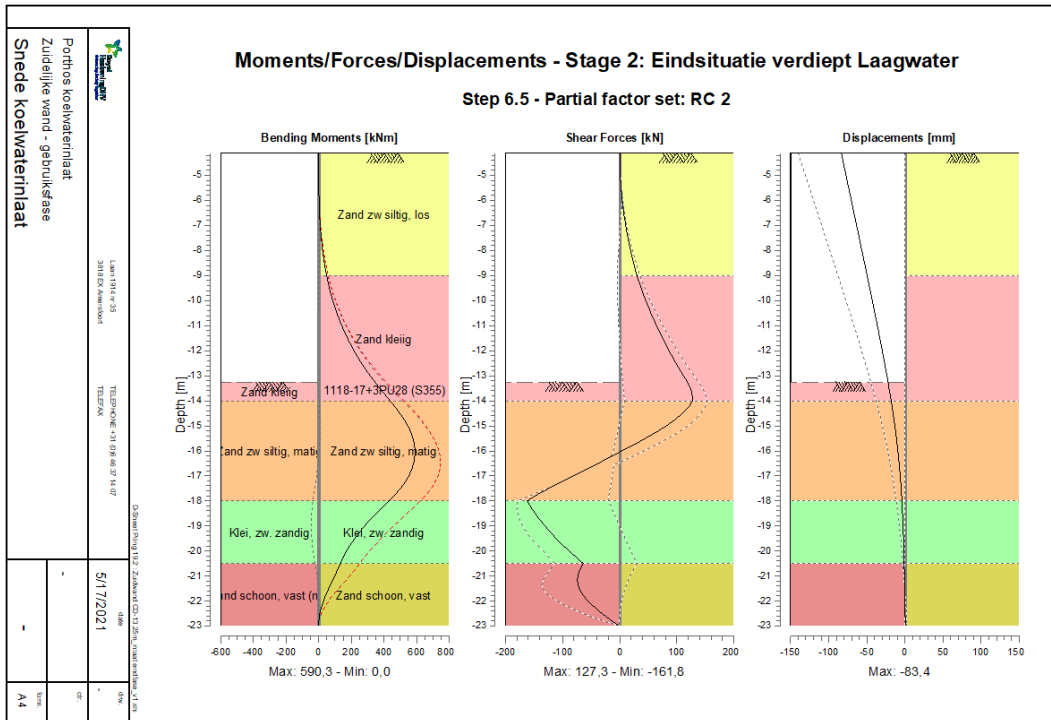
In de gebruiksfase is de maatgevende situatie op het moment dat het Yangtzekanaal is verdiept. In dat geval bedraagt de constructiediepte NAP -13,25 m waarbij in het instroomkanaal de bodemdpte maximaal NAP -4,1 m bedraagt.

Vanwege het afbranden van de combiwand ten behoeve van de gebruiksfase zijn 2 aparte berekeningen gemaakt. Één berekening voor bouwfase en een tweede berekening voor gebruiksfase.

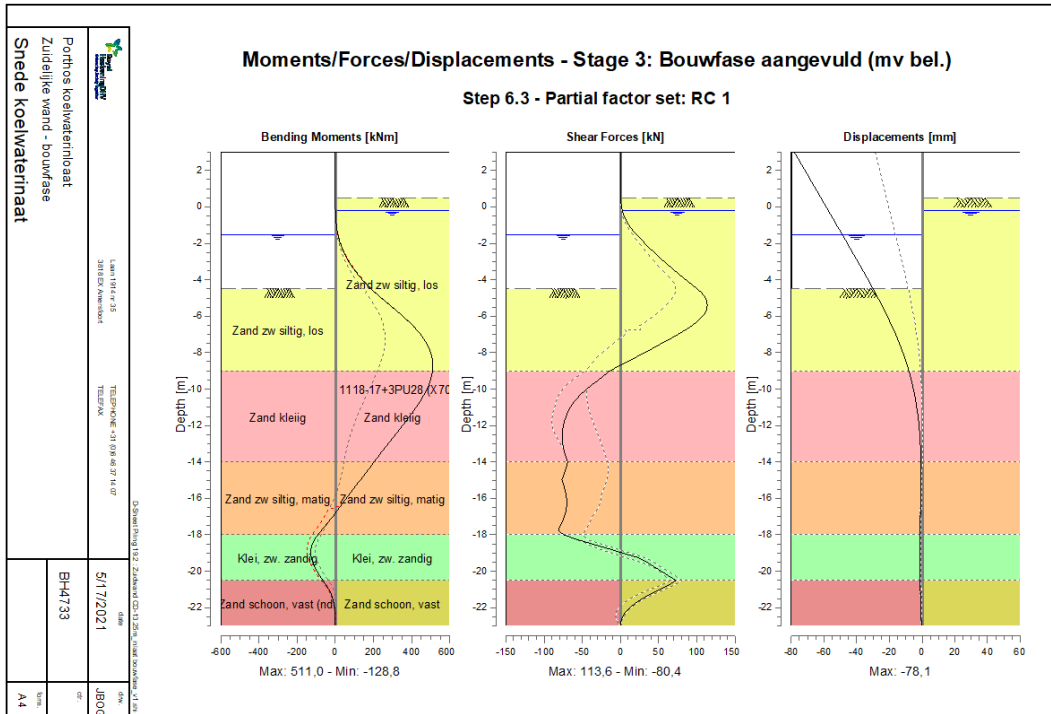
In de onderstaande figuren is de maatgevende situatie tijdens de bouwfase en tijdens de gebruiksfase (na verdiepen Yangtzekanaal).



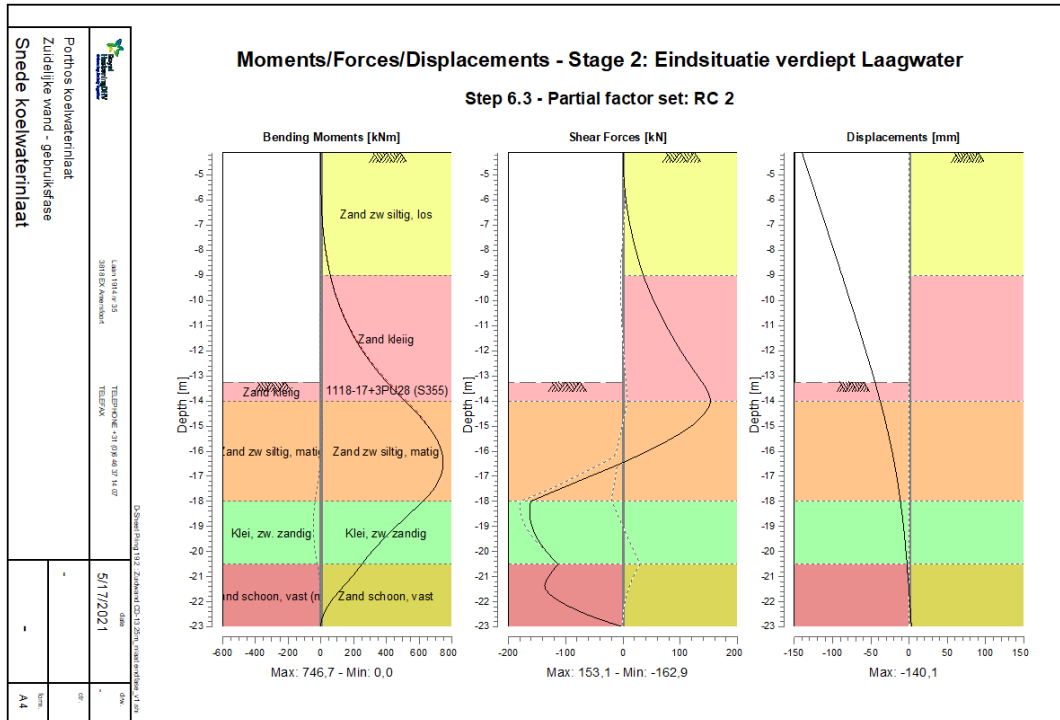
Figuur 22: Maatgevende situatie bouwfase (Snedes bij het koelwaterpompgebouw)



Figuur 25: Maatgevende situatie krachswerking gebruiksfase Zuidelijke kade-Snede bij het koelwaterpompgebouw (BGT)



Figuur 26: Maatgevende situatie krachswerking bouwfase Zuidelijke kade-Snede bij het koelwaterpompgebouw (UGT)



Figuur 27: Maatgevende situatie krachswerking gebruiksfase Zuidelijke kade-Sneede bij het koelwaterpompgebouw (UGT)

In onderstaande tabel zijn de resultaten en krachswerking weergegeven voor een aantal belangrijke situaties:

Tabel 15: Resultaten berekening zuidelijke kade-Sneede bij het koelwaterpompgebouw

Situatie	Betrouwbaarheidsklasse []	Moment BGT / UGT [kNm/m]	Ankerkracht BGT / UGT [kN/m]	Vervorming BGT [mm]
Bouwfase: Aanvullen tot +0.5 m		295 / 515		
Eindfase: Na verdiepen Yangtzekanaal		595 / 750		

¹ Op niveau NAP +3 m.

² Op niveau NAP -4,1 m.

De resultaten van de uitgevoerde berekening is bijgevoegd in bijlage A8.

Toetsing vervorming:

De grootste vervorming treedt op in de gebruiksfase na het verdiepen van het Yangtzekanaal.

De vervorming (op bodemniveau (NAP -4,1 m) bedraagt 84 mm. De kerende hoogte bedraagt dan 9,15 m (-4,1 - -13,25). De vervorming is daarmee in de lijn van 1/100 (=91,5 mm) van de kerende hoogte wat acceptabel wordt geacht.

Toetsing krachtswerking:

De maximale krachtswerking treedt op nadat het Yangtzekanaal is verdiept.

Het maximale moment is opneembaar met een 1118-17 (X70) buispaal met 3 tussenliggende PU28 (S355) planken. De unity check bedraagt **0,91**. Opgemerkt wordt dat de optredende lokale spanningen ten gevolge van de kracht vanuit de tussenplank en de tweezijdige korreldrukken hierbij maatgevend zijn.

Voor de toetsing van de sterkte (ovalisatie buispaal) is uitgegaan van een lege buispaal in combinatie met een tweezijdige korreldruk. Aan de passieve zijde is uitgegaan van een korreldruk van 155 kPa (= 115x1,35). Aan de actieve zijde is uitgegaan van een korreldruk van 41 kPa (=30*1,35).

Daarnaast is gerekend met een trekkracht vanuit de tussenplanken van 36,5 kN/m.

Voor de grondzijde is uitgegaan van een corrosie van 0,6 mm. Door aanwezigheid van een betonprop is voor de binnenzijde van de buispalen geen corrosie gerekend.

De sterktoets is bijgevoegd bijlage A9.

De combiwand heeft de volgende eigenschappen:

Buispalen: 1118-17 (X70)

Paalpuntniveau buis: NAP -23 m

Bovenzijde paal: NAP +3 m (l.v.m. waterkering bouwfase. In gebruiksfase is dit NAP -4,1 m.)

Tussenplanken: 3xPU28 (S355) tot NAP -18 m (ca. 5 m beneden constructiediepte)

H.o.h. buispalen: 2,99 m

Verticaal evenwicht:

Op de combiwanden werken geen verticale krachten vanuit verankeringen. Echter ter plaatse van de snede van het koelwatergebouw (de instroomopening) wordt wel een betonnen stempel met een aanhangend betonnen prefab schort aangebracht welke, aan weerszijde van de instroomopening verticaal afdraagt op de hoekpalen (buispalen) van de zuidelijke wand. In onderstaande tabel wordt voor deze hoekpalen de resulterende verticale belasting bepaald zodat het draagvermogen kan worden getoetst. De hoekpalen worden niet met een volledige stramienmaat (3,29m) belast, maar over een breedte van de buispaal (1,42 m) en de halve tussenafstand van de tussenplanken inclusief sloten (0,94 m). Dit geeft een totale breedte van 2,36 m.

De resulterende maatgevende verticale belasting wordt bepaald in onderstaande tabel:

Tabel 16: Resulterende verticale belasting hoekpalen instroomconstructie

Component	Kracht / m UGT [kN/m]	H.o.h. afstand [m]	Kracht/buispaal UGT [kN/buis]
Eigen gewicht buispaal			240
Eigen gewicht betonsloof	475	2,36	1120
Verticale deel ankerkracht *1	700*1,1/1,25	2,36	1455
Eigen gewicht stempel en prefab schort			1350 *2
Totaal:			4165

*1: Inclusief toeslag zakkende grond en sluitfactor van 1,1 (op UGT-kracht)

*2: Opgave constructeur (1,35*1000 kN). Zie Ref. [9].

In paragraaf 3.7.3 wordt de maatgevende belasting getoetst aan het verticaal draagvermogen.

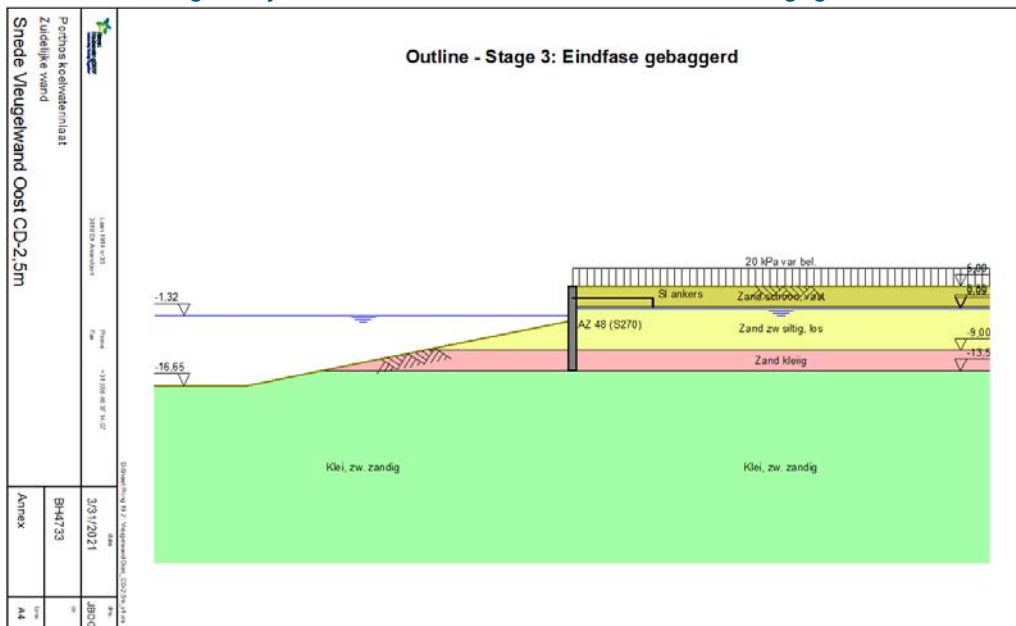
3.5.3 Snede Vleugelwand Oost CD NAP -2,5 m en NAP -0,5 m

Aan de Oostzijde wordt de zuidelijke kadeconstructie voor een “tijdelijke” periode aangesloten op het bestaande, met taludbekleding beschermde, talud. Er wordt voor deze constructie uitgegaan dat gebruik kan worden gemaakt van de verwijderde damwandplanken welke nu de (tijdelijke) westelijke kade vormen. Dit zijn damwandplanken van type AZ48 (S270).

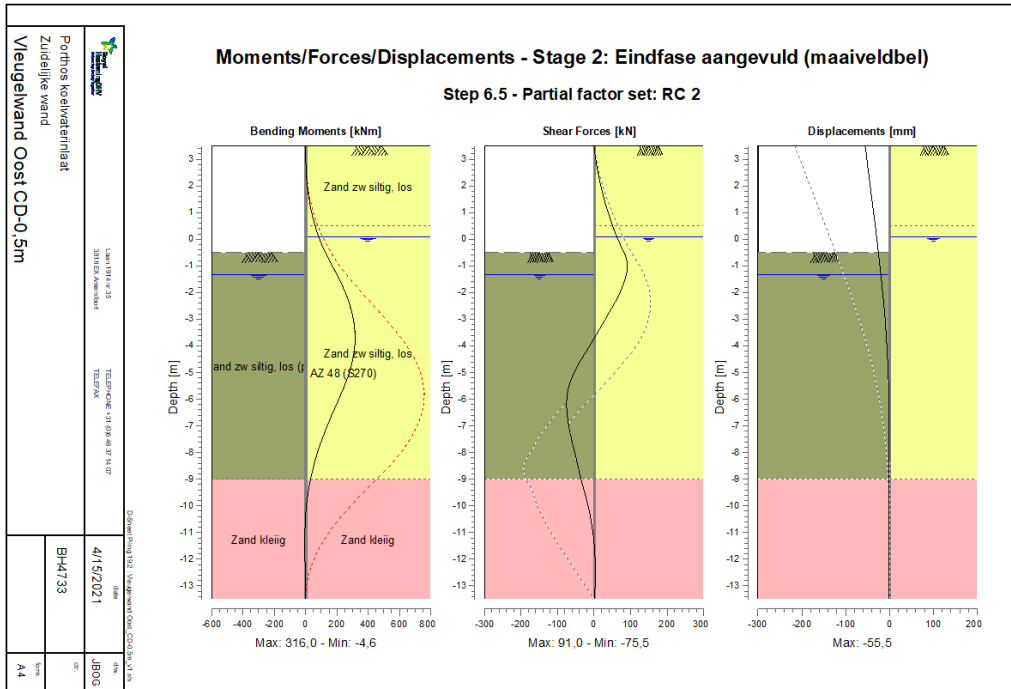
Op het moment van verbreden van de Yukonhaven en/of verdiepen van het Yangtzekanaal kan de tijdelijke damwand worden vervangen door een definitieve constructie.

Voor de aansluiting zijn 2 karakteristieke snedes beschouwt. De eerste snede bevindt zich op de overgang van de combiwand naar vleugelwand en bestaat uit een verankerde damwand. Bodemniveau bedraagt hier minimaal NAP -2,5 m. Daar bovenop ligt nog een bodembescherming ter voorkoming van ontgrondingen. De damwand wordt verankerd met een ankerwand.

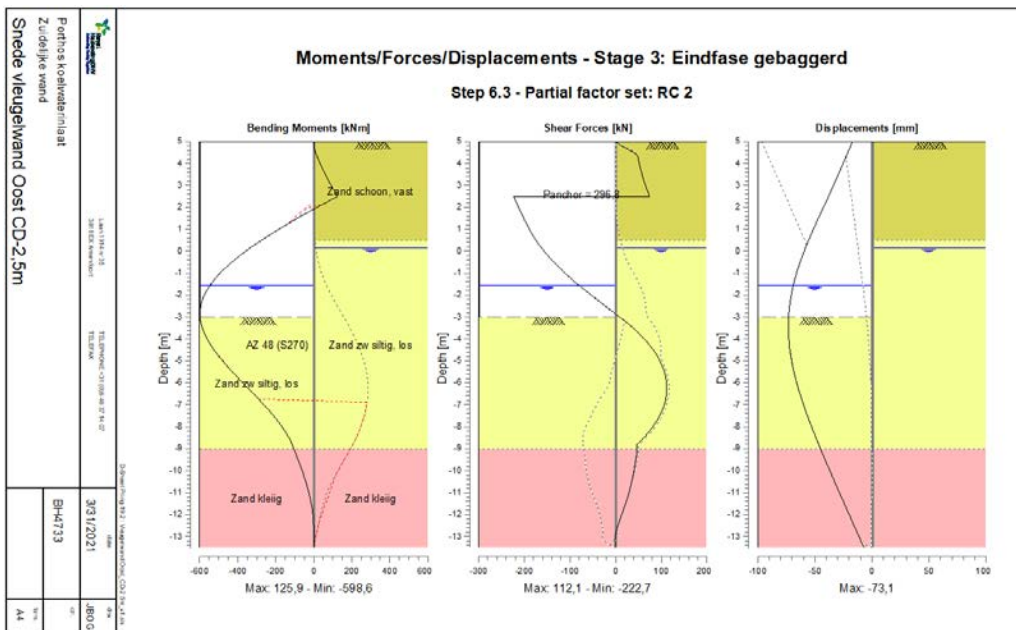
De tweede snede betreft een onverankerde damwand. Bodemniveau bedraagt minimaal NAP -0,5 m. In onderstaande figuur zijn de twee karakteristieke doorsneden weergegeven.



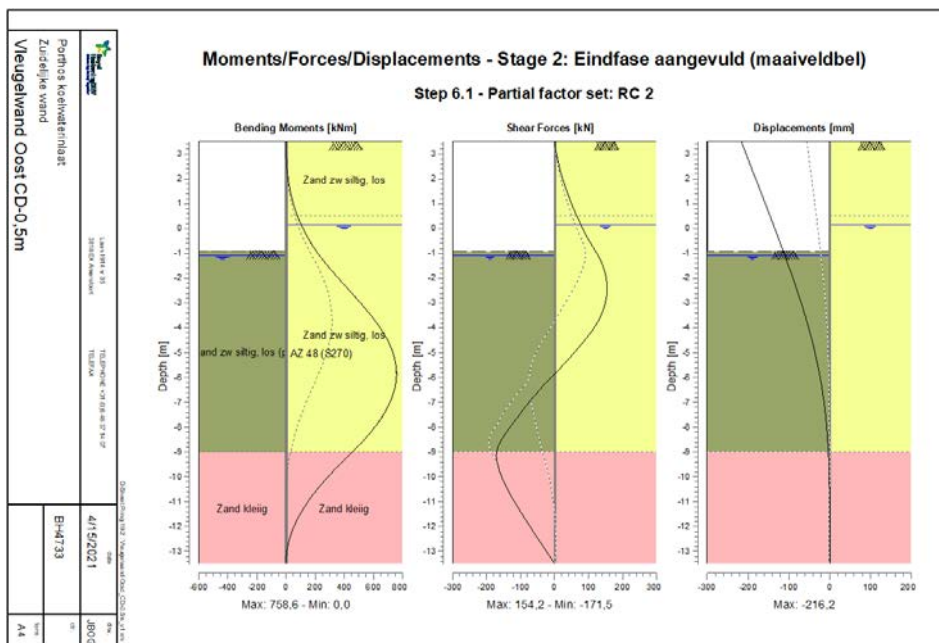
Figuur 28: Situatie Zuidelijke kade - Snede Vleugelwand CD NAP -2,5 m. (verankerd)



Figuur 31: Maatgevende situatie krachswerking Zuidelijke kade - Snede vleugelwand Oost CD NAP -0,5 m (BGT)



Figuur 32: Maatgevende situatie krachswerking Zuidelijke kade - Snede vleugelwand Oost CD NAP -2,5 m (UGT)



Figuur 33: Maatgevende situatie krachtswerking Zuidelijke kade - Snede vleugelwand Oost CD NAP -0,5 m (UGT)

In onderstaande tabel zijn de resultaten en krachtswerking weergegeven voor een aantal belangrijke situaties:

Tabel 17: Resultaten berekening zuidelijke kade - Snede vleugelwand Oost Oost CD NAP -2,5 m en -0,5 m

Situatie	Betrouwbaarheidsklasse []	Moment BGT / UGT [kNm/m]	Ankerkracht BGT / UGT [kN/m]	Vervorming BGT [mm]
Eindfase: Vleugelwand CD -2,5 m (verankerd)	RC 2	270 / 600		
Eindfase: Vleugelwand CD -0,5 m (onverankerd)	RC 2	320 / 760		

De resultaten van de uitgevoerde berekening is bijgevoegd in bijlage A11.

Toetsing vervorming:

De grootste vervorming treedt op zodra de het Yangtzekanaal en de Yukonhaven zijn verdiept. De vervormingen zijn 56 mm in de lijn van 1/100 (=55 mm) van de kerende hoogte wat acceptabel wordt geacht.

Toetsing gording en verankering:

Op basis van de maatgevende ankerkrachten (BGT/UGT) van 145 / 300 kN/m is een ontwerp gemaakt van de benodigde gording. In bijlage A12 is de toetsing van de gording bijgevoegd. Uitgaande van een hart op hart afstand van 3,48 m (3 dubbele planken) volgt dat een dubbele UNP400 (S355) voldoet. Hierbij is ankeruitval maatgevend. De maatgevende unity check bedraagt in dat geval **0,82**. Hierbij is rekening gehouden met 1,2 mm/zijde corrosie (50 jr corrosie ivm nieuw materiaal). In het uitvoeringsontwerp zal de gording verder worden uitgedetailleerd waarbij er rekening dient te worden gehouden met het effect van verticale grond om de gording.

Vanuit het ontwerp van de gording (zie bijlage A12) volgt dat de maatgevende ankerkracht in de uiterste grenstoestand 1491 kN bedraagt. Hierbij is al rekening gehouden met een sluitfactor 1,25 aan de belastingzijde (Welke tegenwoordig conform NEN 9997-1 par. 9.7.1. aan de sterktekant wordt toegepast). Hoewel geen sprake is van significante aanvullingen en/of doorbuiging van de kadewand waardoor zakkende grond op ankers zou kunnen ontstaan wordt veiligheidshalve een toeslag van 70 kN/anker gerekend. De resulterende ankerkracht bedraagt daarmee **1561 kN/anker**.

De ongecorrodeerde capaciteit van een type Schroeder M95 (S460) anker bedraagt 1684 kN/anker. Waarbij de staafdiameter 72 mm bedraagt. Rekening houdend met een corrosie van 1.2 mm (50 jr corrosie ivm nieuw materiaal). rondsom bedraagt de gecorrodeerde capaciteit $((72-2*1.2)^2/72^2)*1684 = 1574$ kN/anker. De maatgevende unity check bedraagt **0,99**.

Om de effecten van ankeruitval mee te nemen worden ter plaatse van het begin en einde van de gording dubbele verankeringen toegepast. Voor de overige ankers geldt dat dat bij uitval van het anker de vrijkomende ankerkracht wordt verdeeld naar de naastgelegen ankers. Uit bijlage A12 volgt dat ankeruitval niet maatgevend is voor de ankerstaaf.

De gordingen en verankering hebben de volgende eigenschappen:

Legankers:	Schroeder M95 (72mm (S460)
Hart op hart afstand:	3,48 m (bij begin en einde gording extra leganker)
Niveau:	NAP +2,5 m
Gording:	Dubbele UNP400 (S355)

Ankerwand:

De ankerwand is getoetst door met een separate berekening in Dsheetpiling.

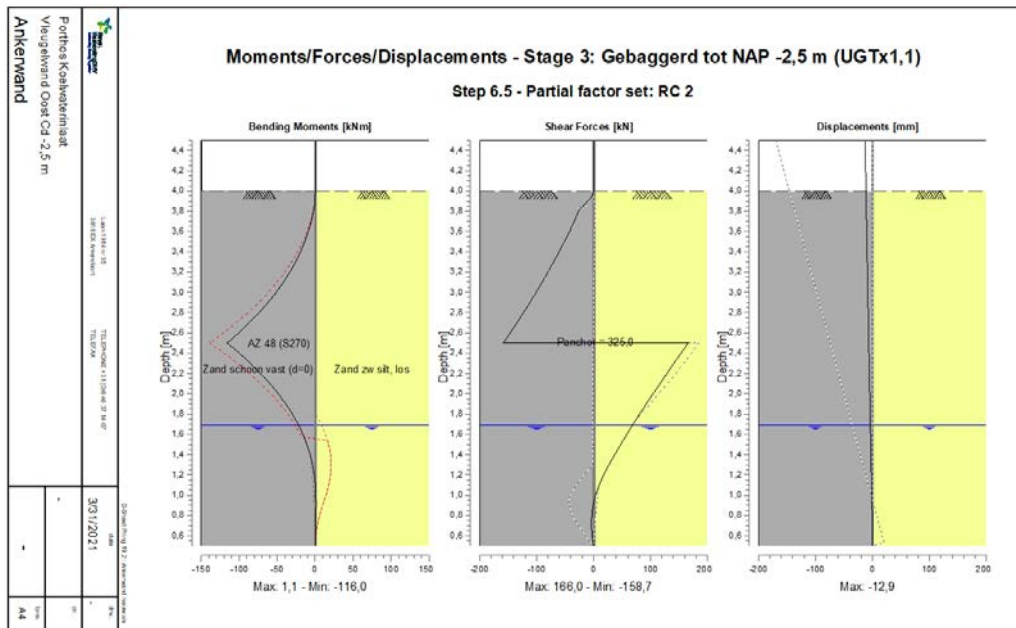
Voor wat betreft de grondparameters aan de passieve zijde (zijde van kistdam) van de ankerwand is voor de wandwrijving een waarde van 0 aangehouden. Dit is een veilige aanname voor de krachtwerking in de ankerwand.

Er is vanuit gegaan dat het zand tussen de hoofdwand en de ankerwand van NP +0,5 m tot NAP +5,0 m in lagen is aangebracht en verdicht.

Voor het niveau van de verankering ter plaatse van de ankerwand is NAP +2,5 m aangehouden. De boven- en onderzijde van de ankerwand zijn aangehouden op respectievelijk NAP +4,5 m en NAP +0,5 m.

Voor de waterstand is uitgegaan van een waterstand van NAP +1,69 m (HWS) wat een veilig uitgangspunt is aangezien de maatgevende ankerkrachten optreden bij laagwater (NAP -1,32) waarbij voor de grondwaterstand achter e kade NAP +0,09 m is aangehouden).

Voor de maaiveldbelasting achter de kistdam is uitgegaan van 20 kPa.



Figuur 36: Maatgevende situatie krachswerking ankerwand vleugelwand Oost CD -2,5m (UGT)

In onderstaande tabel zijn de resultaten en krachswerking weergegeven voor een aantal belangrijke situaties:

Tabel 18: Resultaten berekening ankerwand vleugelwand Oost

Situatie	Betrouwbaarheidsklasse []	Moment BGT / UGT [kNm/m]	Ankerkracht BGT / UGT [kN/m]	Vervorming BGT [mm]
Eindfase: Gebaggerd met BGT ankerkracht	RC 2			
Eindfase: Gebaggerd met UGT ankerkracht x1.1	N.v.t.			

De resultaten van de uitgevoerde berekening is bijgevoegd in bijlage A11.

De damwandplanken hebben ongecorrodeerde elastische buigsterkte van 1296 kNm/m. Rekening houdend met een maximale corrosie van 3,2 mm (1,6 mm/zijde) bedraagt de gereduceerde momentcapaciteit $(19-3,2)/19 \cdot 1296 = 1075$ kNm/m.

Uit bovenstaande blijkt dat de sterkte van de ankerwand ruim voldoende is indien gebruik wordt gemaakt van de vrijkomende damwandplanken AZ48 (S270).

De ankerwand heeft de volgende eigenschappen:

- Damwand: AZ48 (S270)
- Bovenzijde damwand: NAP +4,5 m
- Onderzijde damwand: NAP+0,5 m
- Afstand tot hoofdwand: 17,5 m
- Niveau verankering: NAP +2,5 m
- Legankers & gording: Zie verankering

Kranzstabiliteit:

Het bezwijken/verlies van stabiliteit van de hoofdwand inclusief ankerwand (Kranz stabiliteit) is onderzocht overeenkomstig de CUR 166. De Kranz-stabiliteit voldoet bij een ankerlengte van 17,5 m. In onderstaande figuur is het resultaat van de uitgevoerde toetsing weergegeven:

Verification anchor force

D-Sheet Piling version 19.2 Date : 3/31/2021 Time: 12:53:59 PM

Problem identification Porthos koelwaterinlaat
Zuidelijke wand
Snedes Vleugelwand Oost CD-2,5m

Stage 3: Eindfase gebaggerd

Height of anchor wall : 4,00 [m]
Anchor wall bottom : 0,50 [m]
Anchor wall top : 4,50 [m]
Length of anchor : 17,50 [m]
Cross section of anchor : 1250,00 [mm²]

Anchorage is: short anchorage

Results Kranz calculation:

Sheet piling active (Ea) : 418,176 [kN]
Horizontal force (Er) : -189,949 [kN]
Anchor wall active (Eo) : 76,501 [kN]
Cohesion x length (Ec) : 0,000 [kN]
Factor due to angle (Es) : 1,000 [-]

Characteristic Kranz anchor strength
 $Rkr:k = (Ea - (Er + Eo) + Ec) / Es$: 511,624 [kN]

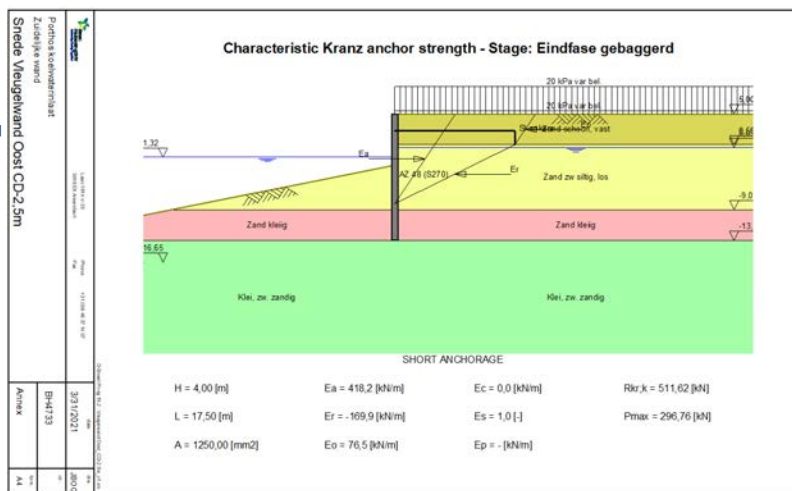
WARNING: The characteristic Kranz anchor strength is calculated WITH loads.

Control of anchor (art. 9.7.2(a) NEN 9997-1:2016):

Characteristic Kranz anchor strength (Rkr,k) : 511,624 [kN]
Actual anchor force CUR (1.5 * Pmax) : 445,142 [kN]

MET according to CUR/EC7-NL

End of anchor force verification



Figuur 37: Verificatie Kranz stabiliteit vleugelwand Oost CD -2,5m (UGT)

Toetsing krachtswerking:

Snedes CD -2,5 m (verankerd)

Het maximaal buigende moment bedraagt **600 kNm/m** en treedt in de uiterste grenstoestand op net onder de laagwaterlijn.

De elastische momentcapaciteit van de damwandplank bedraagt 1296 kNm/m in ongecorrodeerde toestand. Voor de waterzijde wordt daarom gerekend (rond laagwaterlijn) met een corrosie van 4,9 mm corrosie. Voor de grondzijde wordt uitgegaan van 0,8 mm.

Dit resulteert in een corrosie van 5,7 mm. In de gebruiksfase bedraagt de gereduceerde elastische momentcapaciteit $(19-5,7)/19 * 1296 = 905$ kNm/m. (Doorsnedeklasse 2). De unity check bedraagt dan **0,66**.

De damwand heeft de volgende eigenschappen:

Damwand: AZ48 (S270)

Onderzijde damwand: NAP -13,5 m

Bovenzijde damwand: NAP +5 m (Naar oosten verlopend tot NAP +3,5 m)

Snedes CD -0,5 m (onverankerd)

Het maximaal buigende moment bedraagt **760 kNm/m** en treedt op ruim onder het bodemniveau.

Voor de grondzijde wordt uitgegaan van 0,8 mm/zijde. Dit resulteert in een corrosie van 1,6 mm. In de gebruiksfase bedraagt de gereduceerde elastische momentcapaciteit $(19-1,6)/19 * 1296 = 1185$ kNm/m. (Doorsnedeklasse 2). De unity check bedraagt dan **0,64**.

De damwand heeft de volgende eigenschappen:

Damwand: AZ48 (S270)

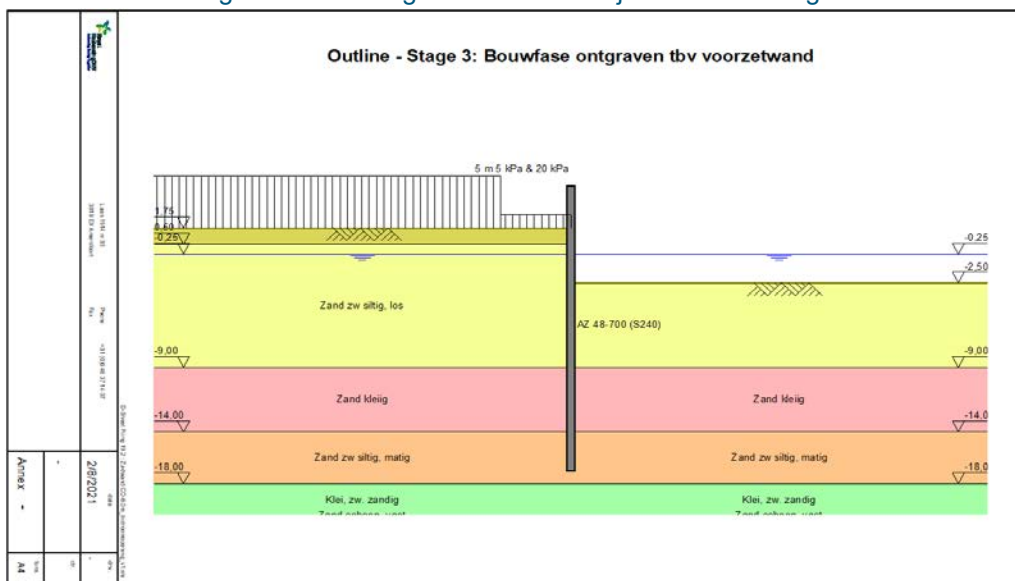
Onderzijde damwand: NAP -13,5 m

Bovenzijde damwand: NAP +3,5 m

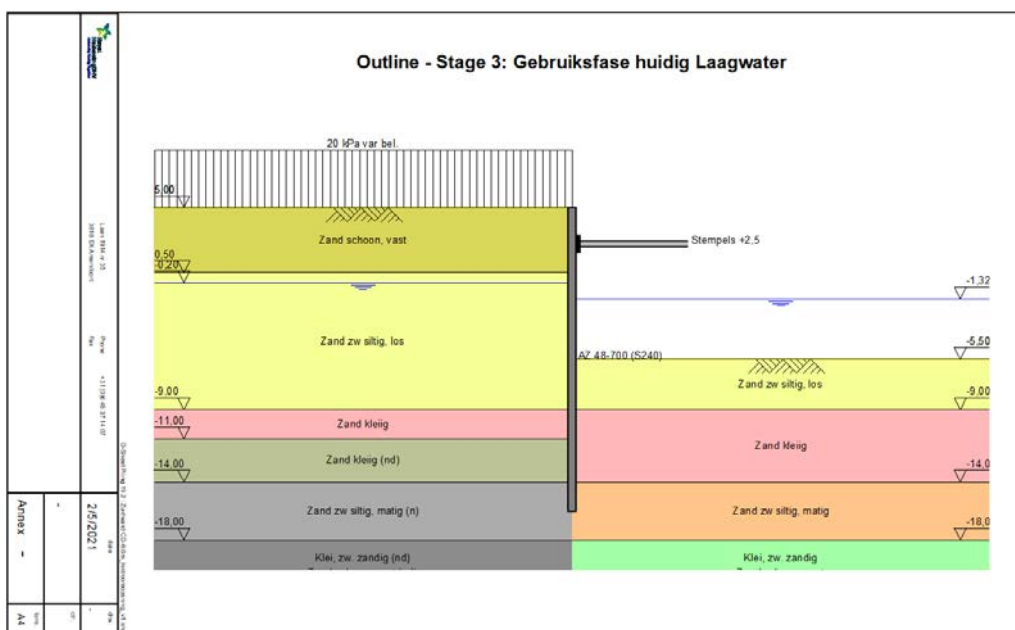
3.6 Instroomconstructie

Haaks op de zuidelijke kadewand worden aan weerszijde van het instroomkanaal naar het koelwaterpompgebouw eveneens grondkeringen aangebracht. Deze grondkeringen worden door middel van stempels tussen de kesp onderling op elkaar worden afgestempeld. Hiervoor wordt het niveau NAP +2,5 m aangehouden. Voor het bodemniveau wordt een veilige waarde van NAP -5,5 m aangehouden. Het drempelniveau van de inlaat bedraagt NAP -4,1 m. Er is rekening gehouden met 1,4 m ruimte voor toepassing van bodembescherming en/of slibvang. In fasen van onverankerde combiwand (tot het moment dat de damwand is gesteund dient de maaiveldbelasting tot 5 m achter de hoofdwand te worden beperkt tot 5 kPa. De betonnen kesp wordt ook toegepast ter plaatse van de instroomopening zodat een eenduidige oplossing ontstaat.

In onderstaande figuur is de maatgevende situatie tijdens bouw- en gebruiksfase weergegeven:



Figuur 38: Maatgevende situatie Instroomconstructie in bouwfase



Figuur 39: Maatgevende situatie Instroomconstructie in gebruiksfase

In onderstaande tabel zijn de resultaten en krachtswerking weergegeven voor een aantal belangrijke situaties:

Tabel 19: Resultaten berekening zuidelijke kade- Snede oost koelwaterpompgebouw

Situatie	Betrouwbaarheidsklasse []	Moment BGT / UGT [kNm/m]	Stempelkracht BGT / UGT [kN/m]	Vervorming BGT [mm]
Bouwfase: Ontgraven t.b.v. kesp	RC 1	145 / 290		
Eindfase: Na realisatie koelwaterpompgebouw	RC 2	450 / 915		

De resultaten van de uitgevoerde berekening is bijgevoegd in bijlage A13.

Toetsing vervorming:

De grootste vervorming treedt op in de gebruiksfase. De vervormingen zijn 39 mm en ruim lager dan 1/100 (=100 mm) van de kerende hoogte wat acceptabel wordt geacht.

Betonkesp en stempel:

In de gebruiksfase fungeert de betonnen kesp in combinatie met (betonnen) stempels als ondersteuning van de damwand. De kesp en (betonnen) stempels zullen worden ontworpen op de heersende krachtswerking (zowel verticaal als horizontaal), waarbij ook rekening wordt gehouden met stempeluitval.

De stempeling heeft de volgende eigenschappen:

Niveau: NAP +2,5 m

Voorspanning: N.v.t.

Toetsing krachtswerking:

De maximale krachtswerking treedt in de gebruiksfase en bedraagt 915 kNm/m.

De elastische momentcapaciteit van een ongecorrodeerde AZ48-700 (S240) bedraagt 1141 kNm/m.

Rekening houdend met een corrosie aan grondzijde van 0,6 mm dan bedraagt de gereduceerde elastische momentcapaciteit $(22-0,6)/22 * 1141 = \mathbf{1105}$ kNm/m. (Doorsnedeklasse 2). De unity check bedraagt dan **0,83**.

De damwand heeft de volgende eigenschappen:

Damwandtype: AZ48-700 (S240)

Puntniveau damwand: NAP -17 m

Bovenzijde damwand: NAP +3 m (l.v.m. waterkering bouwfase. Bovenzijde kade bedraagt NAP +5 m.)

Niveau stempels: NAP +2,5 m

Verticaal evenwicht:

Voor het verticaal evenwicht is uitgegaan van het gewicht van de betonnen kesp en de betonnen stempels. Voor de kesp (ca. 1,0x7 m) bedraagt het gewicht $1,35 \times 1,0 \times 7 \times 25 = 240$ kN/m. Voor het gewicht van de stempels wordt uitgegaan van een betonstempel met een breedte van 0,75 m en een hoogte van 1,25 m welke 15 m lang is. Veiligheidshalve wordt ervan uitgegaan dat er 2 stempels zijn voor de circa 5 m lange kesp. Dit resulteert in een extra belasting van $1,35 \times 0,75 \times 1,25 \times 25 \times 15 / 2 / 2,5 = 95$ kN/m. De resulterende verticale belasting bedraagt daarmee **335 kN/m** (UGT).

In de berekening is voor het verticale evenwicht in de gebruiksfase de wandwrijving aan de actieve zijde omgedraaid (negatieve delta). Hierdoor wordt een eventueel ongunstig effect op de krachtswerking vanwege de verticale belasting op de damwand direct meegenomen.

Vanuit bijlage A13 blijkt dat voor de gebruiksfase in de uiterste grenstoestand (stap 6.3) een resulterende verticale capaciteit heeft van **370 kN/m**. De unity check op het verticale draagvermogen bedraagt daarmee **0,91**.

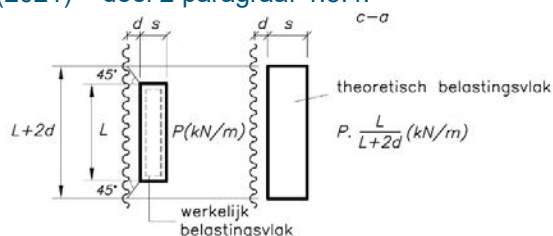
3.7 Aanvullende toetsingen kadeconstructies

3.7.1 Kraanbelasting

Conform het programma van eisen kan een mobile kraan met een maximale stempelbelasting van 46 ton op een minimale afstand van 4,5 m vanuit de kadeconstructie worden opgesteld. De stempelbelasting wordt via een schot van 2,15x2,15 m gespreid (100 kPa) op het maaiveld aangebracht.

In voorliggende paragraaf wordt aangetoond dat deze belasting niet maatgevend is ten opzichte van de uniforme maaiveldbelasting van 20 kPa welke in rekening is gebracht.

De spreiding van de lokaal hogere maaiveldbelasting (100 kPa) is in rekening gebracht conform CUR 166 (2021) – deel 2 paragraaf 4.5.4.



Figuur 42: Belasting spreiding (CUR 166-deel 2 par.4.5.4 figuur 4.42).

Direct onder het belastingspreidende schot (afmeting minimaal 2,15x2,15 m) bedraagt de maaiveldbelasting 100 kPa. Uitgaande van een randafstand van minimaal 4,5 m bedraagt de in de berekening mee te nemen maaiveldbelasting:

$$q = (2,15 / (2,15 + 2 \times 4,5)) \times 100 = \mathbf{19,3 \text{ kPa}}$$

Deze belasting is lager dan de uniforme maaiveldbelasting van 20 kPa en is daardoor niet maatgevend.

3.7.2 Belastingcombinatie falende drainage Westelijke kade

Conform CUR 211 dient rekening te worden gehouden met de bijzondere belastingcombinatie waarbij de drainage faalt. Voor de grondwaterstand aan de grondzijde wordt dan uitgegaan van de gemiddelde waterstrand (NAP +0,09).

De berekening is uitgevoerd voor de westelijke kade aangezien deze de grootste krachtswerking heeft. In onderstaande tabel is de maatgevende krachtswerking voor de uiterste grenstoestand vergeleken met de bijzondere belastingcombinatie:

Tabel 20: Vergelijk resultaten Westelijke kade bij falende drainage

Situatie	Betrouwbaarheidsklasse []	Moment BGT / UGT [kNm/m]	Ankerkracht BGT / UGT [kN/m]	Vervorming BGT [mm]
Eindfase: Na verdiepen Euromaxkade	RC 2	3080 / 4945	900 / 1245	176
Na verdiepen Euromaxkade en falende drainage	N.v.t.	3240	930	184

Uit de uitgevoerde analyse blijkt dat falende drainage niet maatgevend is.

3.7.3 Verticaal draagvermogen buispalen

De resulterende verticale kracht op de buispaal bedraagt in de uiterste grenstoestand.

Tabel 21: Resulterende verticale belasting buispalen

Snede	Kracht/buispaal BGT / UGT [kN/buis]
Westelijke kade CD -13,25 m (Zie par. 3.4)	5780
Zuidelijke kade – Snede CD -13,25 m (Zie par. 0)	4785
Zuidelijke kade – Hoekpalen instroom opening (Zie par. 3.5.2)	4165

Verticaal draagvermogen buispalen:

Het is gebruikelijk om het verticaal draagvermogen van de buispalen te bepalen conform de CUR 2001-8 (Ref. [8]). Dit omdat bij dit rekenmodel rekening wordt gehouden met het opspaneffect (pluggen) van de zandprop aan de binnenzijde van de buispaal. Bij toepassing van de in de NEN 9997-1 (Ref. [1]) voorgeschreven berekeningsmethodiek wordt dit effect (plugeffect) in zijn geheel niet meegenomen, wat tot onrealistisch lage paal draagvermogens leidt. Om in lijn te blijven met de NEN 9997-1 is naast de bepaling van het draagvermogen conform de CUR 2001-8 ook het paal draagvermogen bepaald conform de NEN 9997-1, maar dan met uitgangspunt dat de paal “plugt”. De laagste zal als maatgevend worden aangehouden.

In Figuur 43 zijn de lokaal beschikbare sonderingen weergegeven.

Voor de bepaling van het drukdraagvermogen is uitgegaan van onderstaande uitgangspunten:

Buispaalafmetingen:	1420-17 mm (meest dunwandige buis)
Paalpuntniveau:	NAP -28 m
Niveau positieve schachtwrijving:	NAP -24 m (dwarskrachten nulpunt westelijke kade)
Sonderingen Westelijke kade:	101, 102, 103, 104, 105
Sonderingen Zuidelijke kade:	101, 102, 103, 104, 105
Ontgravingsreductie :	NAP -13,25 m (West en Zuidwest)
Bovenzijde plug binnenzijden buis:	NAP -20,5 m (CUR 2001-8)
Niveau positieve schachtwrijving:	NAP -24 m (dwarskrachten nulpunt Westelijke kade)
Niveau positieve schachtwrijving:	NAP -21,5 m (dwarskrachten nulpunt Zuidelijke kade)
Negatieve kleef:	Niet in rekening gebracht
$\alpha_{s; \text{zand}}$:	0,01 (NEN 9997-1 berekening)
α_p	0,7 (NEN 9997-1 berekening)
f_1 :	1,0 ((NEN 9997-1 berekening))
ξ_3 / ξ_4 :	1,39/1,39 (1 sonderingen, niet-stijf)

Er is een berekening gemaakt voor twee situatie. Eerste berekening is maatgevend voor het Westelijke kadeconstructie. De tweede berekening is maatgevend voor het zuidoostelijke deel van de kadeconstructie.

In de onderstaande tabel is het maatgevende paal draagvermogen weergegeven per sondering:

Tabel 22: Draagvermogen buispalen Westelijke kade CD-13,25 m

Sondering	Draagvermogen CUR 2001 8 UGT [kN/buis]	Draagvermogen NEN 9997 1 UGT [kN/buis]	Maatgevend Draagvermogen UGT [kN/buis]
101	9665	15585	9665
102	8900	Sondering te kort	8900
103	8795	11160	8795

De berekening van het draagvermogen van de buispalen van de Westelijke kade CD-13,25 m is bijgevoegd in bijlage A16.

Tabel 23: Draagvermogen buispalen Zuidelijke kade CD -13,25 m

Sondering	Draagvermogen CUR 2001 8 UGT [kN/buis]	Draagvermogen NEN 9997 1 UGT [kN/buis]	Maatgevend Draagvermogen UGT [kN/buis]
103	9210	12100	9210
105	8315	13215	8315
104	7110	5735	5735
83	6070	12335	6070

De berekening van het draagvermogen van de buispalen van de Zuidelijke kade CD-13,25 m is bijgevoegd in bijlage A17.

Westelijke- en Zuidwestelijke kade CD -13,25m:

De maximale verticale drukbelasting voor de Westelijke kade bedraagt **5780 kN/buispaal**.

Het resulterende verticale (druk)draagvermogen bedraagt **8795 kN/buispaal**.

De unity check op het verticale draagvermogen bedraagt daarmee **0,66**.

Zuidelijke kade CD -13,25m:

De maximale verticale drukbelasting voor de Zuidelijke kade bedraagt **4785 kN/buispaal**.

Het resulterende verticale (druk)draagvermogen bedraagt **5735 kN/buispaal**

De unity check op het verticale draagvermogen bedraagt daarmee **0,84**.

3.8 Risicobeschouwing verwijderen bestaande grondkering

Door Havenbedrijf Rotterdam is de sterke wens uitgesproken om de bestaande (tijdelijke) grondkering volledig te verwijderen.

In het voorliggende ontwerp is uitgegaan van het volledig verwijderen van de westelijke wand. Deze wand staat op circa 10 m van de bouwkuip en circa 18 m van de nieuw aangebrachte westelijke damwand.

De zuidelijke wand is vanuit gegaan dat deze wordt afgebrand tot de benodigde niveaus. Dit omdat de afstand tussen de bestaande wand en de nieuwe grondkering circa 3 m is. Bovendien staat de tijdelijke damwand van bouwkuip ook op slechts enkele meters van de bestaande grondkering.

Ten gevolge van het trekken van de damwand zal de grond verdichten en de horizontale korreldruk op deze wanden toenemen. De nieuwe zuidelijke kadewand is in die fase onverankerd en gevoelig voor

toenemende horizontale korreldrukken. Dit zal snel leiden tot forse toename van de vervorming en krachtswerking. De tijdelijke bouwkuip is wel gestempeld waardoor de invloed van de toename van de korreldrukken in die fase wat beperkter zal zijn.

Om vervorming van de nieuwe kadewanden richting de waterzijde ten gevolge van het trekken van de damwanden te beperken kan eventueel aan de waterzijde een steunberm worden aangebracht. Het effect van de steunberm kan worden onderzocht door in de berekening in deze fase aan de landzijde de (actieve) korreldrukken te verhogen naar neutrale korreldrukken in de fase dat de bestaande damwand wordt getrokken

Dit geldt voor zowel de ontwerpberekeningen van de nieuwe kadeconstructie als de tijdelijke bouwkuip. Deze berekeningen dienen door de aannemer te worden uitgevoerd.

Op deze wijze kan een indicatie worden verkregen van de benodigde dimensies van de steunberm en de impact op het ontwerp.

Indien het effect op de kadeconstructies acceptabel is en de kostenconsequenties in beeld dan kan het HbR besluiten of de zuidelijke wand van de bestaande grondkering dient te worden getrokken.

3.9 Ontwerp kathodische bescherming

De grondkerende constructie dient conform de SMI van HbR voorzien te worden van een corrosiebescherming. Er is gekozen voor het volgende systeem van bescherming:

- Maaiveld tot laagwater niveau (tot NAP-2,0m): betonnen kesp (waar mogelijk)
- NAP-2,0m tot bodem niveau: geen corrosie; kathodische bescherming (KB)
- In de bodem en landzijde: corrosietoeslag (paragraaf 2.2.8)

Verder wordt opgemerkt als onderdeel van de uitgangspunten:

- De damwanden en combiwanden worden voor het onderwater deel niet voorzien van een coating
- Gekozen is voor een systeem van opofferingsanodes; gezien de geringe afmeting van de constructie is de totale hoeveelheid anodes beperkt en is het niet aantrekkelijk een heel systeem van opgedrukte stroom aan te leggen en te onderhouden.
- Gebruikt wordt gemaakt van de standaard anodes uit de SMI (02-11-2018).

De SMI (02-11-2018) geeft duidelijke richtlijnen voor het ontwerp van de KB. Het volgende is van toepassing voor de locatie en toegepaste constructies:

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 1. Watercondities: | cat. A (zout; Maasvlakte) |
| 2. Stalen combiwand: | sub. 1 |
| 3. Stalen damwand: | sub. 2 |

De bijbehorende anodes zijn:

- | | | |
|--|----------------|------------------------------------|
| 1. Combiwand met 3 tussenplanken
(1420mm diameter + 3xPU28) | cat. A sub. 1: | standaard anode F1-A met An=112kg |
| 2. Combiwand met 3 tussenplanken
(1118mm diameter + 3xPU28) | cat. A sub. 1: | standaard anode F1-A met An=112kg |
| 3. Damwand AZ-profielen
(AZ48-700 profiel) | cat. A sub. 2: | standaard anode F2-B/C met An=58kg |

Bij uitwerking van het ontwerp/inpassing van de anodes bleek dat de beschikbare hoogte in de AZ48 damwand-kassen te beperkt is voor installatie van de F2-B/C anodes. In overleg met HbR is besloten de anodes diagonaal op de damwand te plaatsen (waar nodig). Gezien het benodigd aantal kgs voor de anodes is daarmee ook afgeweken van de standaard anode en is de keuze gevallen op:

3. Damwand AZ-profielen cat. A sub. 2: anode B1-A met $A_n=70\text{kg}$
(AZ48-700 profiel)

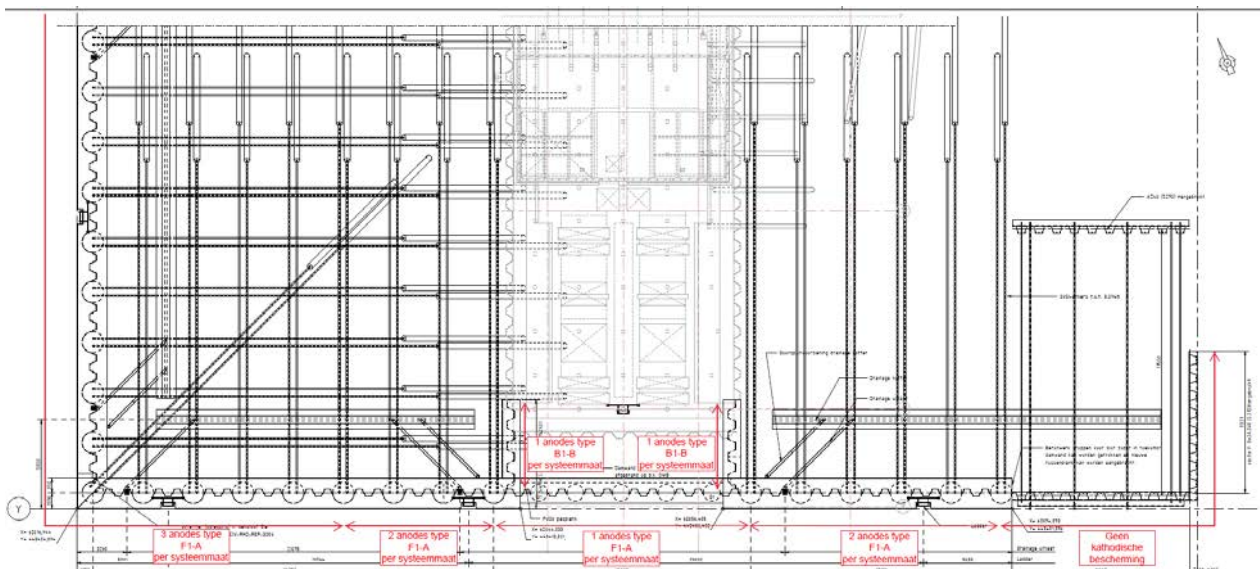
De berekening van het aantal anodes is opgenomen in de bijlage A18 met samengevat de onderstaande resultaten. Dimensies en niveaus aangehouden in de berekening, zijn te herleiden uit de tekeningen.

- Combiwand westzijde: 3 anodes F1-A per systeemmaat
- Combiwand zuidzijde 1^e deel: 3 anodes F1-A per systeemmaat
- Combiwand zuidzijde 2^e deel: 2 anodes F1-A per systeemmaat
- Combiwand instroomdeel: 1 anodes F1-A per systeemmaat
- Damwanden instroomconstructie: 1 anode B1-A per systeemmaat (dubbele AZ-plank)

Inpassing van de anodes, met name bij de instroomconstructie en ten oosten hiervan, dient door de aannemer in het uitvoeringsontwerp nader gedetailleerd te worden. Inpassing in overleg met Oprachtgever ter goedkeuring.

Ter plaatse van de instroomconstructie dient een betonplug van 75cm aangebracht te worden in de buispalen ter voorkoming van corrosie aan de binnenzijde van de buispalen.

Voor de tijdelijke vleugelwand aan de oostzijde is rekening gehouden met een corrosietoeslag en wordt geen kathodische bescherming toegepast.



Figuur 43: Overzicht kathodische bescherming.

4 Koelwaterpompgebouw

4.1 Paalfundatie koelwaterpompgebouw

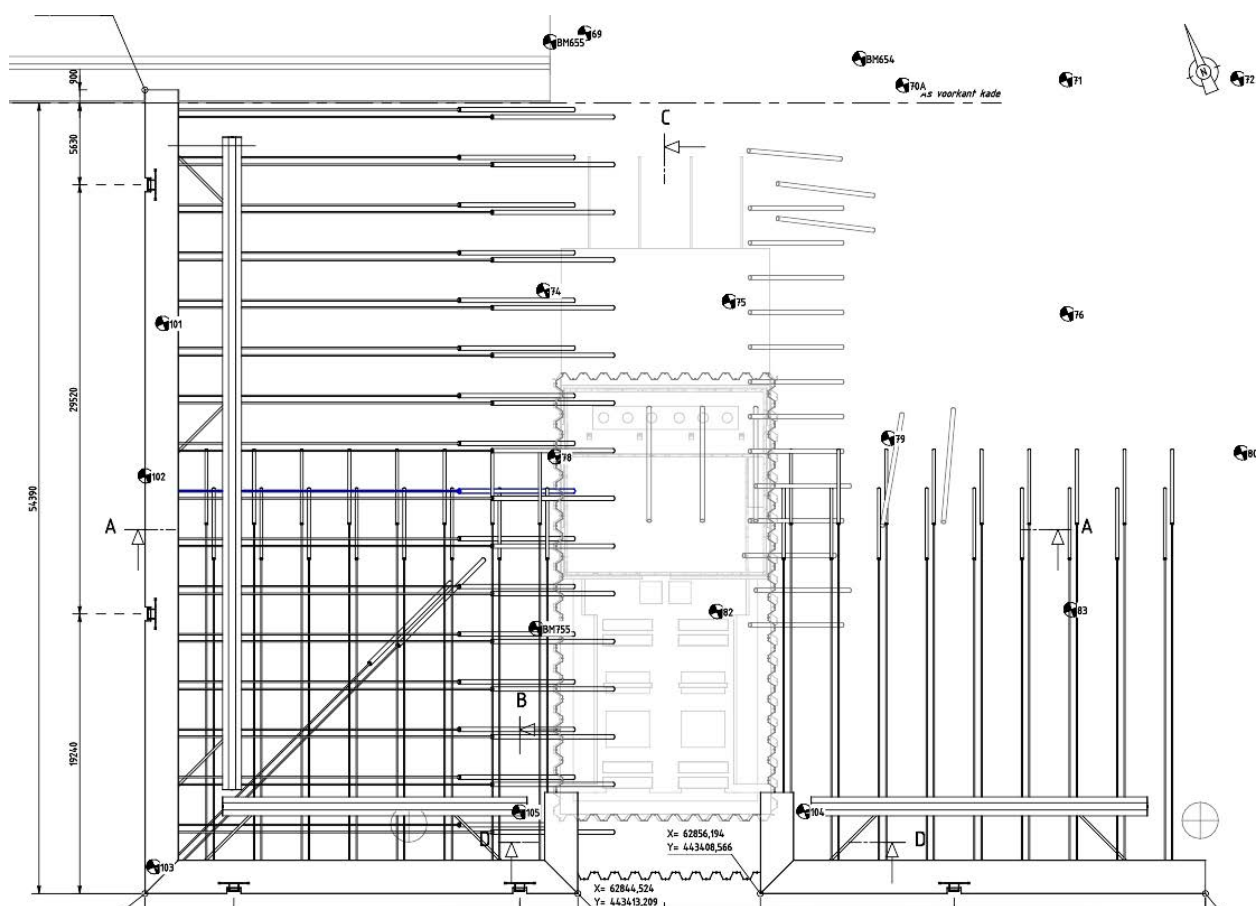
Ten behoeve van de fundatie van het koelwaterpompgebouw wordt gebruik gemaakt van trekpalen voor de bouwfase. In de gebruiksfase zullen deze palen zowel op trek als op druk worden belast. Een en ander afhankelijk van de positie van de betreffende paal.

Voor het type paal is gekozen voor een micropaal (ankerpaal) van het type enkel verbuisd (buitenom gespoelboord) en afgeperst. Voor de wapeningsstaaf wordt uitgegaan van een (praktisch gekozen) GEWI 63,5 mm (B555/700). Voor de diameter wordt uitgegaan van 200 mm.

De funderingspalen worden ontworpen conform NEN 9997-1 (2017) en CUR 236 (2017).

4.1.1 Beschikbare sonderingen

In onderstaande figuur zijn de beschikbare sonderingen op de projectlocatie weergegeven



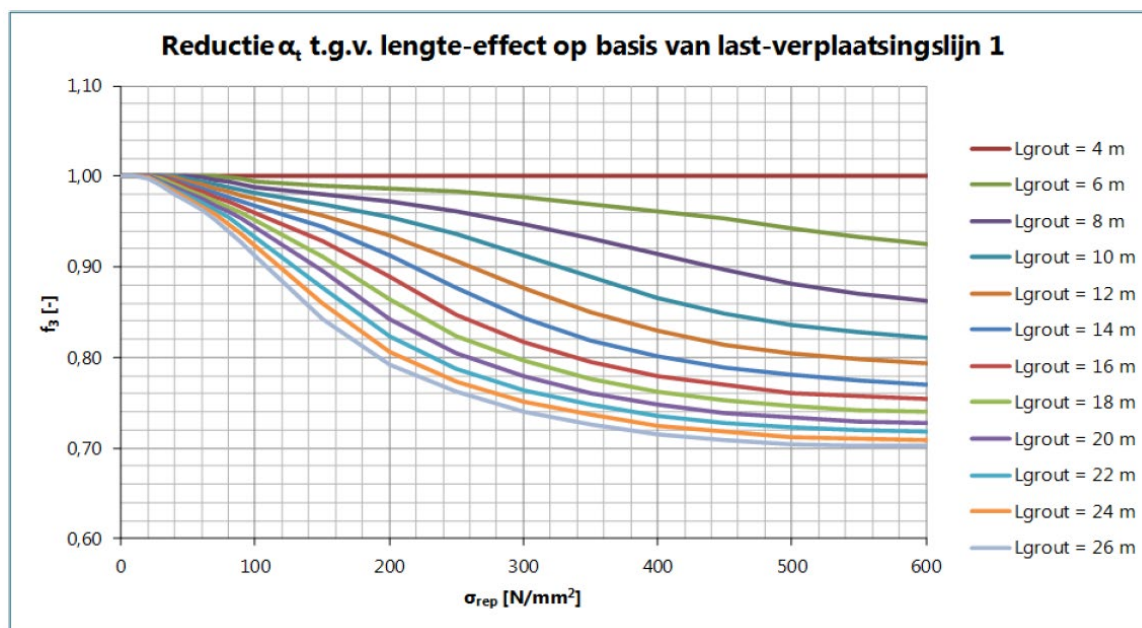
Figuur 44: Sonderingen projectlocatie.

4.1.2 Trekdraagvermogen

Voor de bepaling van het trekdraagvermogen is uitgegaan van onderstaande uitgangspunten:

Hart op hart afstand palen:	2,9x2,9 m
Paalkopniveau in OWB	NAP -5,5 m
Paalkopniveau in constructievloer	NAP -4,6 m.
Niveau positieve schachtwrijving:	NAP -7,0 m (1 m onder ontgravingsniveau)
Sonderingen:	74,75,78,79,82,105,104 (Sondering BM755 is te kort)
Ontgravingsreductie:	Begemann (midden in 15 m brede bouwkuip)
$\alpha_{t,zand}$:	0,011 (Schachtwrijvingsfactor in zand zonder bezwijkproeven)
$\alpha_{t,klei}$:	0,0 (Schachtwrijvingsfactor in klei zonder bezwijkproeven)
f_1 :	1,0 (Verdichtingseffect)
f_2 :	$\leq 1,0$ (Ontspanning door trekbelasting (afhankelijk van diepte))
f_3 :	0,91 (Lengte-effect *1)
Aftoppen conusweerstand:	20 MPa (CUR 236)
ξ_3 / ξ_4 :	1,27/1,01 (7 sonderingen, niet-stijf)
γ_{var} :	1,0 (Bouwfase op trek)

*1: De factor voor het lengte effect is bepaald overeenkomstig CUR 236 figuur 6.1.a.



Figuur 45: Factor lengte effect (CUR 236 figuur 6.1a)

Uitgaande van een representatieve kracht van 425 kN bedraagt de optredende staalspanning in de GEWI staaf 63,5 mm ($425000/3167=$) 134 N/mm². Bij een groutlengte van 20 m bedraagt de lengte factor $f_3=0,91$. De lengte factor wordt in de berekening meegenomen door de schachtwrijvingfactor (α_t) te vermenigvuldigen met de factor voor het lengte effect (f_3)

In de onderstaande tabel is het trekdraagvermogen van een middenpaal van de paalgroep weergegeven:

Tabel 24: Trekdraagvermogen middenpaal paalgroep (bouwfase en gebruiksfase)

Puntniveau [m NAP]	Trekdraagvermogen
	Bouwfase (UGT) [kN/paal]
-23,5	475
-24	510
-24,5	545
-25	580
-25,5	610
-26	645
-26,5	670

De berekeningen zijn bijgevoegd in bijlage A19.

Trekbelastingen (BGT / UGT) door constructeur bepaald:

Bouwfase: **425 / 565** kN/paal

Eindfase: Géén trek

Een paalpuntniveau van **NAP -25,0 m** heeft voldoende trekdraagvermogen.

4.1.3 Drukdraagvermogen

Voor de bepaling van het drukdraagvermogen is uitgegaan van onderstaande uitgangspunten:

Paalkopniveau:	NAP -5,5 m
Niveau positieve schachtwrijving:	NAP -20,5 m (Start diepe draagkrachtige zandlaag)
Sonderingen:	74,75,78,79,82,105,104 (Sondering BM755 is te kort)
Ontgravingsreductie:	NAP -6 m, Begemann (midden in 15 m brede bouwkuip)
Negatieve kleef:	Niet in rekening gebracht in verband met ontgravings situatie
$\alpha_{t,zand}$:	0,011 (Geen bezwijkproeven)
$\alpha_{t,klei}$:	0,0 (Conform CUR 236)
α_p	0,35
f_1 :	1,0 (Verdichtingseffect)
f_3 :	0,91 (Zie trekdraagvermogen)
Aftoppen conusweerstand:	20 MPa (CUR 236)
ξ_3 / ξ_4 :	1,27/1,01 (7 sonderingen, niet-stijf)

In de onderstaande tabel is het drukdraagvermogen weergegeven:

Tabel 25: Drukdraagvermogen (gebruiksfase)

Puntniveau [m NAP]	Drukdraagvermogen Gebruiksfase (UGT) [kN/paal]
-23,5	375
-24	425
-24,5	465
-25	505
-25,5	545
-26	590
-26,5	645

Doordat in DFoundations voor drukpalen het aftoppen van de schachtwrijving op 20 MPa (i.p.v. 15 MPa), welke conform CUR 236 is toegestaan, niet mee kan nemen zijn 2 berekeningen gemaakt. In de eerste berekening wordt het schachtdraagvermogen bepaald van een enkele op trek belaste paal (DFoundations neemt voor een op trek belaste paal dit wel juist mee). In een tweede berekening wordt het puntdraagvermogen bepaald. Vervolgens worden beide berekeningen gecombineerd om het totaaldraagvermogen te bepalen.

De berekeningen zijn bijgevoegd in bijlage A19.

Drukbelastingen (UGT) or constructeur bepaald:
Gebruiksfase: **500 kN/paal**

Een paalpuntniveau van **NAP -25 m** heeft voldoende drukdraagvermogen.

4.1.4 Constructieve sterkte

De centrale wapeningsstaaf van de micropalen is praktisch gekozen voor een GEWI B555/700 met een diameter van 63,5 mm.

De constructieve sterkte van de centrale staaf kan worden bepaald conform de CUR 236. De ongecorrodeerde sterkte van de staaf bedraagt: $3167 \cdot 555 / 1.15 = 1528$ kN/paal.

Conform de CUR 236 dient rekening te worden gehouden met een corrosie van 0,9 mm rondom voor een levensduur van 50 jaar (uitgaande van een schone, niet agressieve ondergrond). De gecorrodeerde sterkte van de staaf bedraagt:

$$((63.5 - 1.8)^2 / 63.5^2) \cdot 1528 = \mathbf{1440 \text{ kN/paal}}$$

De constructieve sterkte is daarmee ruim voldoende in vergelijking met de maximaal optredende kracht (**565 kN/paal**). De unity check bedraagt **0,40**.

Toets kniksterkte:

Voor op druk belastte ankerpalen is het gebruikelijk deze de toetsten op de toelaatbare knikbelasting. Er is een beschouwing gemaakt conform het artikel „Knik van slanke palen – een verbeterde berekeningsmethode“ (Ref. [6]). De beschouwing is bijgevoegd in bijlage A20. De toelaatbare knikbelasting bedraagt daarmee **1075 kN/paal** wat ruim hoger is in vergelijking met de maximaal optredende drukbelasting van **500 kN/paal**.

4.1.5 Veerstijfheid

Ten behoeve van de constructieve berekeningen is de veerstijfheid voor zowel de op trek en druk belastte micropalen benodigd.

Trekveerstijfheid:

De veerstijfheid op trek is bepaald overeenkomstig de methode zoals genoemd in het rapport “ankerpalen” (CUR 236).

Voor de uitgangspunten voor de op trek belaste palen wordt verwezen naar paragraaf 4.1.2. Voor het paalpuntniveau is een waarde van NAP -25 m aangehouden. De veerstijfheid is bepaald voor een belasting in de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT) van 425 kN/paal. De bepaling van de veerstijfheid voor op trek belastte paal is bijgevoegd in bijlage A21.

Vanuit de uitgevoerde berekeningen blijkt dat een veerstijfheid van **50 MN/m** kan worden gebruikt voor de constructieve berekeningen.

Voor de bepaling van de rekenwaarde van de veerstijfheid wordt geadviseerd om de veerstijfheid te vermenigvuldigen/delen met een factor 1,4.

Drukveerstijfheid:

Voor de uitgangspunten voor de op trek belaste palen wordt verwezen naar paragraaf 4.1.3. Voor het paalpuntniveau is een waarde van NAP -25 m aangehouden. De veerstijfheid is bepaald voor een belasting in de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT) van 425 kN/paal. De bepaling van de veerstijfheid voor op druk belastte paal is bijgevoegd in bijlage A21.

Vanuit de uitgevoerde berekeningen blijkt dat een veerstijfheid van **40 MN/m** kan worden gebruikt voor de constructieve berekeningen.

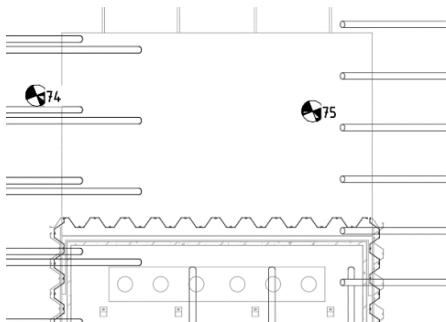
Voor de bepaling van de rekenwaarde van de veerstijfheid wordt geadviseerd om de veerstijfheid te vermenigvuldigen/delen met een factor 1,4.

Opgemerkt wordt dat de veerstijfheid op druk relatief laag is ten opzichte van de veerstijfheid op trek. Dit wordt veroorzaakt door de (veilige) aanname dat de positieve schachtwrijving voor de palen op druk pas wordt ontwikkeld vanaf NAP -20,5 m waardoor de normaalkracht over een grote lengte van de paal constant is en de elastische vervorming daardoor relatief hoog.

4.2 Plaatfundatie Noordzijde

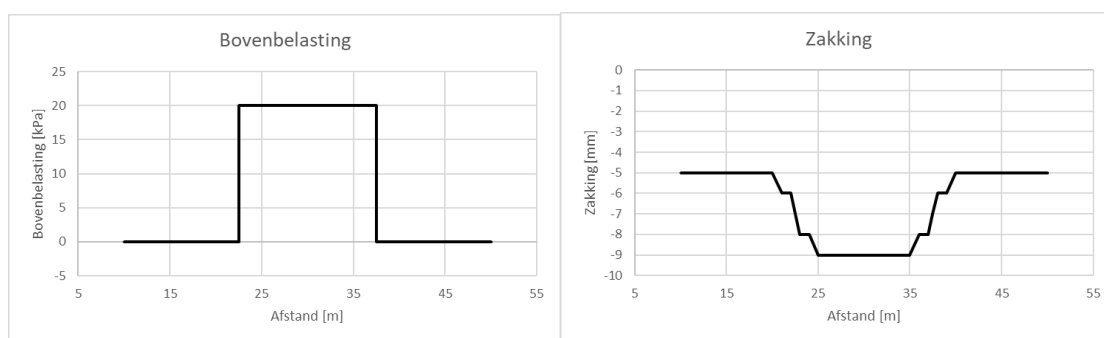
Aan de Noordzijde van het koelwaterpompgebouw bevindt zich een plaat (0,3 m) waarop enkele leidingen en vaten staan. Deze plaat, met afmetingen van circa 15x10m, wordt aan de ene zijde opgelegd op het koelwaterpompgebouw. Aan de andere zijde ligt de plaat op de draagkrachtige ondergrond. Voor het ontwerp van de gewapende betonplaat is een bedding afgeleid. Een lage bedding is maatgevend voor het ontwerp van de plaat.

De bedding is afgeleid vanuit een zettingberekening waarbij voor de betonplaat is uitgegaan van een afmeting van 10x15 m en een gelijkmatige belasting van 20 kPa. Voor de zettingberekening is uitgegaan van sonderingen 74 en 75 (zie bijlage A1) welke zich ter plaatse van de betonplaat bevinden:



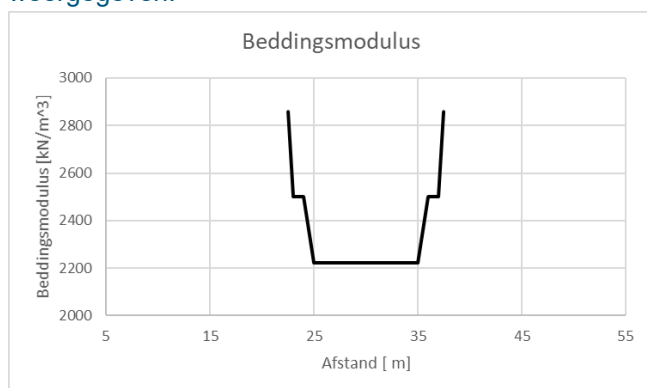
Figuur 46: Grondonderzoek ter plaatse van plaatfundatie

In Figuur 46 zijn de resultaten van de uitgevoerde zettingsberekening weergegeven.



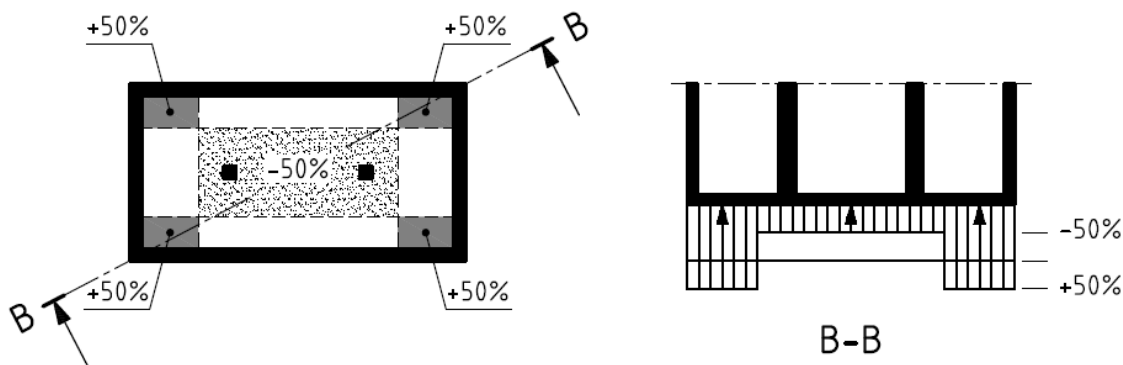
Figuur 47: Resultaten uitgevoerde zettingsberekening

Vanuit bovenstaande figuur kan de bedding worden afgeleid. Deze is in onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 48: Resulterende bedding

Uit bovenstaande volgt een gemiddelde bedding van 2500 kN/m³. Geadviseerde wordt om voor de verdeling van de bedding onder de plaat de verdeling aan te houden conform NEN 9997-1 par. 6.8.



Figuur 49: Verdeling bedding deformatieanalyse (NEN 9997-1 figuur 6.s)

Voor de bepaling van de rekenwaarde van de bedding wordt geadviseerd om de bedding te vermenigvuldigen/delen met een factor 1,4.

Opgemerkt wordt dat voornoemde bedding een veilige lage aarde betreft voor een "gelijkmatig" verdeelde belasting op de gehele funderingsplaat. Voor lokale puntlasten zal de bedding hoger zijn omdat dan het belastte oppervlakte en daarmee ook de invloedsdiepte kleiner is.

4.3 Horizontale verankering koelwaterpompgebouw

In de eindsituatie staat tegen de noordzijde van het koelwaterpompgebouw grond en beperkt fluctuerende grondwaterdruk. Aan de zuidzijde ontbreekt deze gronddruk. Ook de waterdruk is aan zuidzijde meer fluctuerend ten gevolge van de getijwerking. Hierdoor ontstaat in Noord-Zuid richting een krachtsverschil op het koelwaterpompgebouw. Aangezien de funderingspalen zeer slank zijn hebben deze maar een zeer beperkte capaciteit om de horizontale krachtswerking op te vangen. Daarom wordt de koelwaterpompgebouw horizontaal verankerd met vier schroefinjectie ankers met ene onderlinge afstand van circa 3,6 m. De ankers zijn op een niveau van NAP +5,1 m aan het koelwaterpompgebouw en hebben een hoek van 45 graden. De maatgevende ankerkracht zijn opgegeven door constructeur:

BGT: 1000 kN/anker

UGT: 1350 kN/anker (Conform NEN 9997-1 par 8.5.1)

Er is geen sprake van zakkende grond op ankers. Desondanks is een toeslag gerekend van 50 kN/anker. Voor het ontwerp wordt uitgegaan van Schroefinjectieankers 82.5-20 E470 (type Jetmix o.g.). Het niveau van de ankers betreft NAP +5,1 m. en de hoek bedraagt 45 graden. Voor de corrosie van de ankerstang wordt 1,1 mm rondom aangehouden. De unity check van de sterkte van het anker bedraagt **0,97**. De toetsing van de verankering is bijgevoegd in bijlage A15.

De schroefinjectieankers zullen bij de controleproef worden getest op een kracht van 1540 kN/anker. Na het testen bedraagt de afspankracht 250 kN/anker

De verankering heeft de volgende eigenschappen:

Schroefinjectieankers: 82,5-20mm (E470)

Aantal: 4 stuks

Niveau: NAP +5,1 m

Ankerhoek: 45 graden

Voorspanning: 500 kN/anker

4.4 Tijdelijke bouwkuip

Ter indicatie is een (tijdelijke) bouwkuip ontworpen. Voor het ontwerp is uitgegaan van 2 verschillende maaiveld niveau, te weten NAP +0,5 m in de situatie waarbij het maaiveld is verlaagd en NAP +1,75 m in de situatie waarbij achter de nieuwe kadeconstructies (deels) is aangevuld ten behoeve van het testen afspannen van de verankeringen (schroefinjectieankers) en het aanbrengen van de betonnen kesp.

Er is uitgegaan van een (stalen) stempelframe op een niveau van NAP +1,5 m. Dit niveau is gekozen zodat het stempel nog zichtbaar is bij opzetten water (tijdens nat ontgraven en storten onderwaterbeton). Voor de dikte van het onderwaterbeton is uitgegaan van 1,0 m met bovenzijde op NAP -5,0 m. Onder het onderwaterbeton is rekening gehouden met 0,3 cm grinduitvulling.

Bij het ontwerp van de bouwkuip wordt uitgegaan van een (nagenoeg) symmetrische belastingsituatie (qua maaiveld niveau). Dit om te voorkomen dat bijvoorbeeld de bouwkuip tegen de bestaande (of nieuwe) onverankerde kadeconstructie wordt geduwd waardoor ongecontroleerde krachtswerking en vervormingen kunnen ontstaan.

Bij het ontwerp van de damwanden is rekening gehouden met een opspaneffect als gevolg van het opbollen van de onderwaterbetonvloer. Hiervoor is door de constructeur een waarde berekend in de bruikbaarheidsgrenstoestand van 400 kN/m.

Daarnaast is rekening gehouden met het effect dat ten gevolge van de het droogzetten van de bouwkuip de damwanden enigszins op trek kunnen worden belast. Hierdoor kan de wandwrijving aan de passieve zijde van de damwand van richting veranderen wat een effect kan hebben op de resulterende krachtswerking. Dit is meegenomen door in de fase met OWB de wandwrijvingshoek "om te draaien".

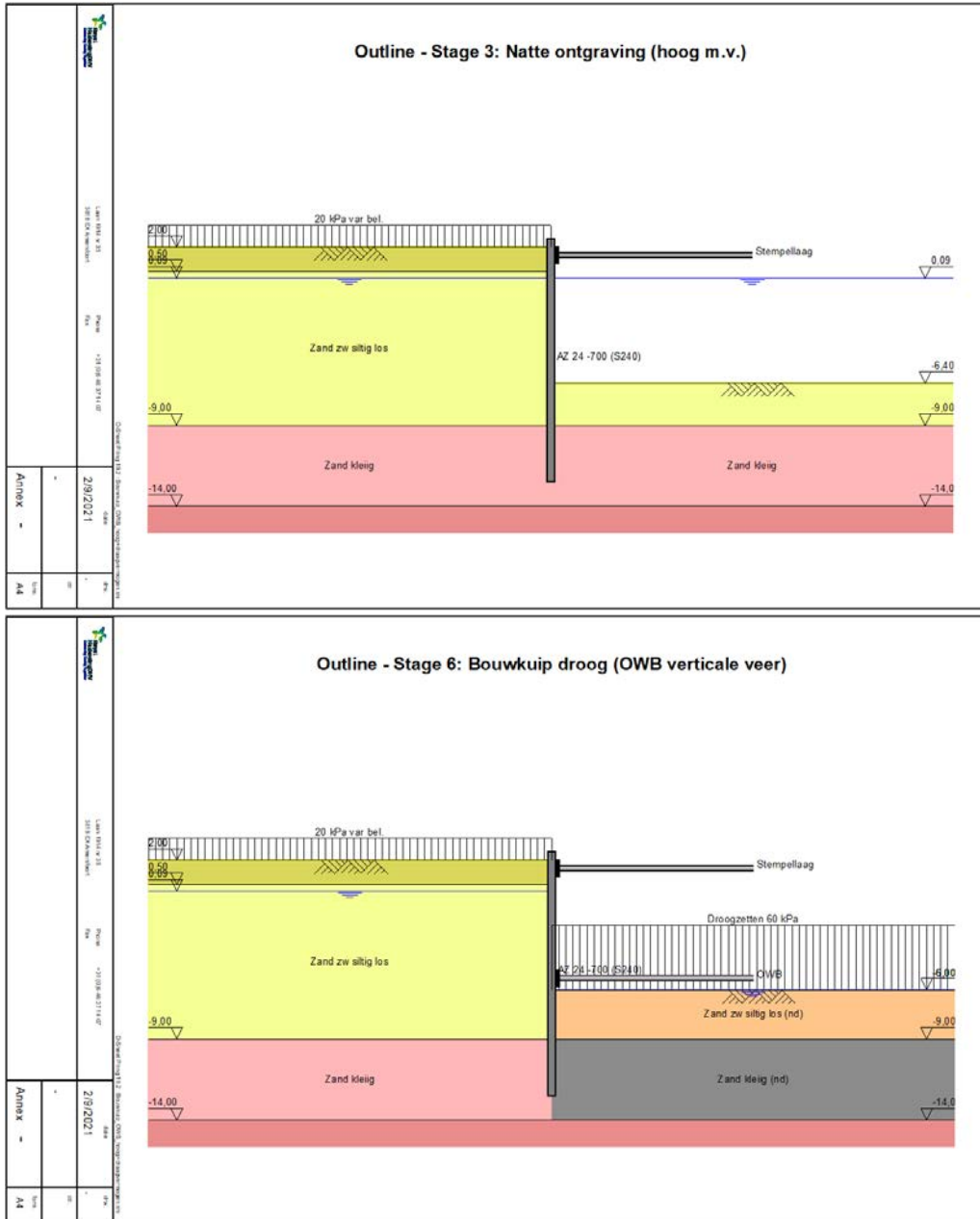
De berekening met maaiveld NAP +1,75 m is gemaakt ten behoeve van:

- Maximale krachtswerking damwand en stempelconstructie;
- Bepalen (hoge waarde) voor verticale veerstijfheid damwand ten behoeve van ontwerp onderwaterbeton.

De berekening met maaiveld NAP +0,5 m is gemaakt ten behoeve van:

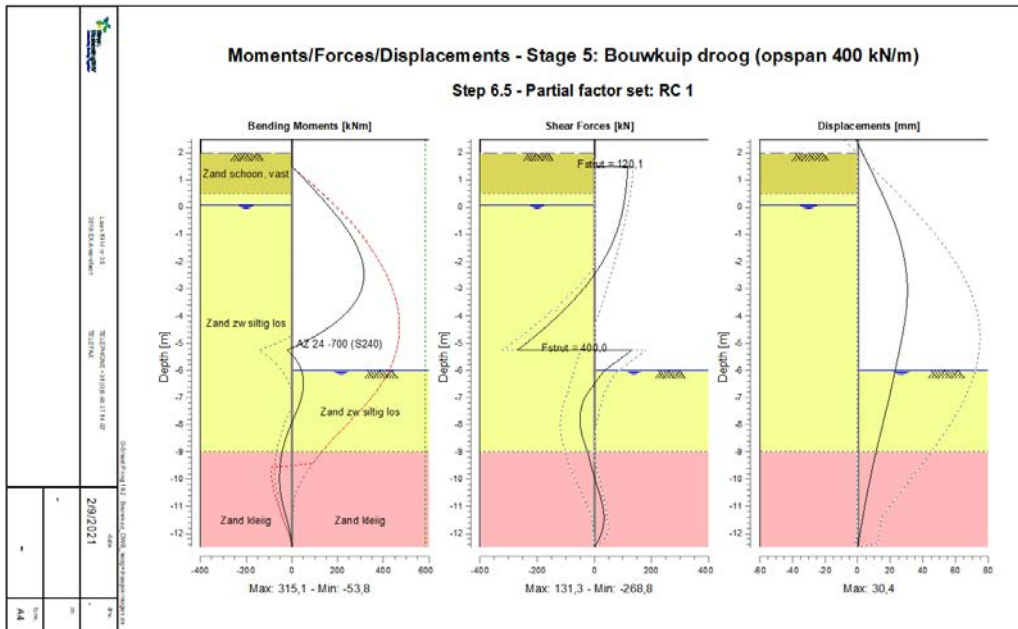
- Ondergrens stempelkracht onderwaterbeton (ten behoeve van ontwerp onderwaterbeton);
- Bepalen (lage waarde) voor horizontale veerstijfheid damwand ten behoeve van ontwerp onderwaterbeton.

In de onderstaande figuur zijn de fase nat ontgraven en droogzetten bouwkuip (inclusief omdraaien wandwrijving) weergegeven:

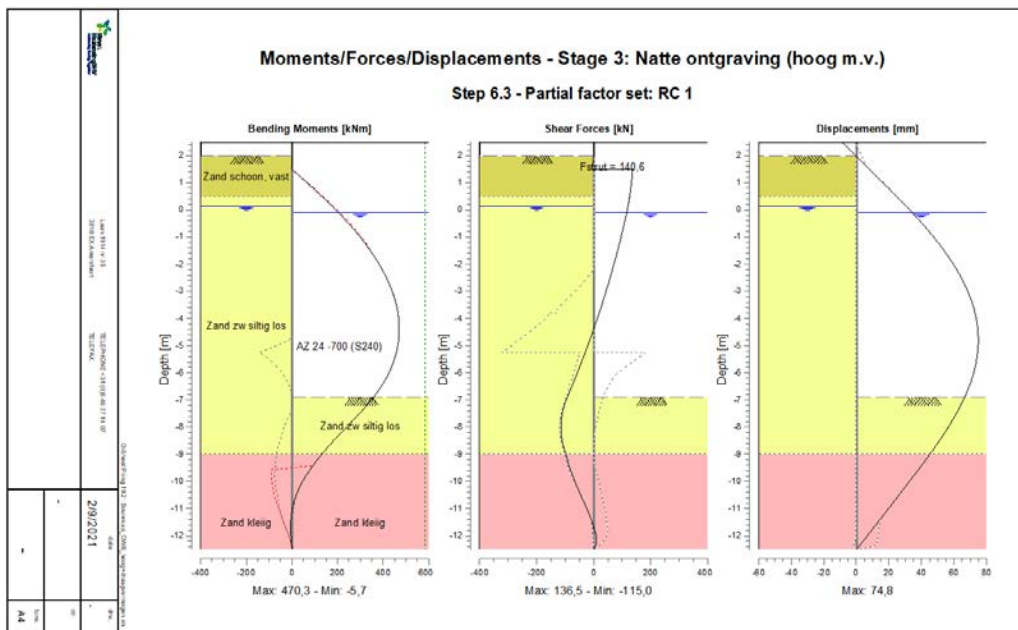


Figuur 50: Maatgevende situaties tijdelijke bouwkuip in bouwfase

In de onderstaande figuren is de resulterende vervorming en krachtwerking in bruikbaarheidsgrenstoestand en uiterste grenstoestand weergegeven voor de maatgevende situaties, te weten “Droogzetten+opspan effect” voor BGT en “Nat ontgraven” voor UGT.



Figuur 51: Maatgevende situatie tijdelijke bouwkuip (BGT)



Figuur 52: Maatgevende situatie tijdelijke bouwkuip (UGT)

In onderstaande tabel zijn de resultaten en krachtswerking weergegeven voor een aantal belangrijke situaties voor de berekening met hoog maaiveld (NAP+1,75 m.) en laag maaiveld (NAP +0,5 m.):

Tabel 26: Resultaten berekening bouwkuip- hoog maaiveld

Situatie	Betrouwbaarheidsklasse []	Moment BGT / UGT [kNm/m]	Stempel BGT / UGT [kN/m]	OWB BGT / UGT [kN/m]	Vervorming BGT [mm]
		245 / 475	90 / 145		
		305 / 370	115 / 140		
		320 / 385	125 / 150		
		310 / 375	125 / 150		

Tabel 27: Resultaten berekening bouwkuip- laag maaiveld

Situatie	Betrouwbaarheidsklasse []	Moment BGT / UGT [kNm/m]	Stempel BGT / UGT [kN/m]	OWB BGT / UGT [kN/m]	Vervorming BGT [mm]
Bouwfase: Nat ontgraven	RC 1	150 / 300	45 / 80	N.v.t.	17
Bouwfase: Droogzetten bouwkuip	RC1	195 / 235	60 / 75	150 / 180	19
Bouwfase: Droogzetten bouwkuip +opspaneffect (400 kN/m)	RC1	210 / 255	70 / 85	400 / 480	16
Bouwfase: Droogzetten bouwkuip ten behoeve van veerstijfheid verticaal	RC1	210 / 255	70 / 85	420 / 505	16

De resultaten van de uitgevoerde berekening is bijgevoegd in bijlage A22.

Toetsing vervorming:

De grootste vervorming treedt op in de fase droogzetten bouwkuip. De vervormingen zijn 33 mm en ruim lager dan 1/100 (=68 mm) van de kerende hoogte wat acceptabel wordt geacht.

Toetsing krachtswerking:

De maximale krachtswerking treedt in de fase nat ontgraven. Dit geldt voor zowel de optredende momenten als de optredende stempelkrachten.

Voor de tijdelijke bouwkuip is gekozen voor een praktische damwand, te weten een AZ24-700 (S240) zodat hiervoor eventueel gebruikte damwand kan worden gebruikt. Het maximaal optredende moment bedraagt **475 kNm/m**.

De elastische momentcapaciteit bedraagt **583 kNm/m**. De unity check bedraagt dan **0,82**.

De damwand heeft de volgende eigenschappen:

Damwandtype: AZ24-700 (S240)

Puntniveau damwand: NAP -12,5 m

Bovenzijde damwand: NAP +2,5 m (l.v.m. maaiveld op NAP+1,75 m en stempelniveau op NAP+1,5 m.)

Niveau stempels: NAP +1,5 m

Verticaal evenwicht:

In de fase droogzeten bouwkuip kan de damwand beperkt op trek worden belast. Voor het ontwerp van de onderwaterbetonvloer is een bovengrens van de veerstijfheid van de damwandconstructie ongunstig voor de krachtswerking. Daarom is de veerstijfheid bepaald voor de situatie met een hoog maaiveld (inclusief maaiveldbelasting). Uit bijlage A22 blijkt dat het karakteristiek draagvermogen in dat geval **310 kN/m** bedraagt. Op basis van dit karakteristieke draagvermogen is met de figuur voor de mobilisatiecurven van het schachtdraagvermogen van palen (NEN 9997-1 figuur 7.o) de verticale veerstijfheid van de damwand bepaald.

Onderstaand de tabel van de verticale veerstijfheid afhankelijk van de optredende trekkracht:

Tabel 28: Bovengrens verticale veerstijfheid damwand

Optredende trekkracht [kN/m]	Verticale veerstijfheid damwand [MN/m/m]
50	135
100	125
150	100
200	75
250	50
300	30

Geadviseerd wordt om ten behoeve van de bepaling van de rekenwaarde van de veerstijfheid hierop nog een onzekerheidsfactor van 1,4 toe te passen.

De veilige ondergrens van het verticaal draagvermogen volgt uit de berekening met een laag maaiveld. Het karakteristieke draagvermogen bedraagt dan 255 kN/m (zie bijlage A22). Inclusief een weerstandfactor van 1,35 bedraagt de rekenwaarde van het draagvermogen minimaal **185 kN/m**.

Horizontale veerstijfheid damwandconstructie:

Ten behoeve van het ontwerp van de onderwaterbetonvloer is een ondergrens van de horizontale veerstijfheid van de damwandconstructie op het niveau van de onderwaterbetonvloer van belang. Deze is bepaald voor de situatie met het lage maaiveld.

In de fase droogzetten bouwkuip bedraagt de vervorming op niveau onderwaterbeton 15,6 mm bij een oplegreactie van circa 150 kN/m. Indien de opspankracht tegen de damwand wordt verhoogd tot 400 kN/m dan bedraagt de vervorming 11,6 mm.

Hieruit kan worden afgeleid dat de ondergrens van de horizontale veerconstante $(400-150)/(15,6-11,6) = \mathbf{62,5}$ MN/m/m bedraagt. Geadviseerd wordt om ten behoeve van de bepaling van de rekenwaarde van de veerstijfheid hierop nog een onzekerheidsfactor van 1,4 toe te passen.

Stempels en gording:

Het ontwerp van de benodigde (stalen) stempels en gordingen is niet uitgewerkt. Dit zal door de geselecteerd aannemer worden uitgevoerd.

5 Nadere uitwerking aannemer in uitvoeringsontwerp

De geselecteerd aannemer zal het ontwerp verder uitwerken van voorliggend definitief ontwerp naar uitvoeringsontwerp. In onderstaande paragrafen staan een aantal belangrijke aspecten waarmee rekening moet worden gehouden bij het opstellen van het uitvoeringsontwerp.

5.1 Verwijderen bestaande grondkering

Door HbR is aangegeven dat het zeer wenselijk is om de bestaande grondkering volledig te verwijderen (trekken damwanden). In paragraaf 3.8 is een risico beschouwing gemaakt van het volledig verwijderen van de bestaande grondkeringen. Hieruit volgt dat dit naar verwachting kansrijk is indien een steunberm wordt toegepast tegen de zuidelijke kade aan.

De benodigde steunberm en de invloed hiervan op de kadeconstructies en de tijdelijke bouwkuip dient te worden onderzocht. Indien deze resultaten acceptabel zijn en de bijbehorende kosten inzichtelijk kan door HbR worden besloten of de bestaande grondkering volledig dient te worden verwijderd en/of deels mag worden afgebrand.

5.2 Bemalingen

- De aannemer dient een bemalingsplan op te stellen, waarbij minimaal rekening wordt gehouden met:
 - Langdurige grondwaterstandsverlaging tot NAP -0,25 m (of lager) voor maaiveldverlaging tot NAP +0,5 m;
 - Langdurige (grond)waterstandverlaging tot NAP -1,0 m ten behoeve van zandaanvulling achter westelijke zijde t/m realisatie verankering);
 - Drooghouden van de tijdelijke bouwkuip;
 - Beheersbemaling vrije waterstand ter plaatse van instroomopening t/m realisatie betonksp en stempels;
 - Lokale verlagingen ten behoeve van minimaal:
 - Aanbrengen permanente kadedrainage en/of hemelwaterafvoer;
 - Aanbrengen vispassage;
 - Afbranden damwanden bestaande zuidelijke kade i.v.m. verankering;
 - Afbranden damwand noordelijke wand bouwkuip i.v.m. verankering;
 - Aanbrengen verankeringen;

5.3 Tijdelijke bouwkuip

De tijdelijke bouwkuip zal door de aannemer worden uitgewerkt. Hierbij dient er rekening te worden gehouden met het opspaneffect ten gevolge van het opbollen van het onderwaterbeton tegen de damwand. In het ontwerp van de onderwaterbetonvloer is rekening gehouden met dit (positieve effect). De minimaal benodigde horizontale veerstijfheid (op niveau onderwaterbeton) bedraagt 62,5 MN/m/m bouwkuip. Het minimaal benodigde en optredende opspaneffect bedraagt 400 kN/m (in BGT). Bij het bepalen van de veerstijfheid van de damwand op het niveau van het OWB is uitgegaan van een minimaal maaiveldniveau van NAP +0.5 m of hoger en een damwandprofiel met een minimale stijfheid gelijk aan dat van een AZ24-700.

5.4 Combiwanden

Voor de aan te brengen combiwanden is uitgegaan van het pluggende (opspan) effect van de buispalen. Bij het aanbrengen van de buispalen dienen deze tenminste over een lengte van 5D, of zoveel langer als door de aannemer nodig wordt geacht om het pluggende effect te realiseren, te worden nageheid.

5.5 Verankeringen

- Bij het ontwerp van de verankeringen is uitgegaan van de gemiddelde ankerhoek, waarbij op tekening wel de variërende hoek is aangegeven. Bij het uitvoeringsontwerp dient de krachtswerking te worden gecorrigeerd voor de variërende ankerhoeken.
- Ten gevolge van aanvullingen, ontgravingen en/of vervormingen van de grondkering kan ter plaatse van de verankering een rotatie ontstaan. Bij het uitvoeringsontwerp dient (o.a. bij ankerkop en trompet) rekening te worden gehouden met een toelaatbare optredende (neerwaartse) rotatie van 5 graden.
- De aannemer bepaald in het uitvoeringsontwerp de definitieve afmetingen van zowel ankerstaaf als groutlichaam alsmede de benodigde testkracht voor de controleproef. Hierbij ook rekening houdend met de krachtswerking bij ankeruitval.
- Er zal een uitvoeringsontwerp van de gordingen (vleugelwand) dienen te worden opgesteld waarbij rekening wordt gehouden met verticale belasting vanuit grond en maaiveldbelasting op de gording.
- Op alle aangebrachte ankers dient een controleproef te worden uitgevoerd in overeenstemming met NEN 9997-1.
- De krachtswerking van de hoofdwand dient te worden gecontroleerd op de testbelasting tijdens de controleproef. Indien hieruit een ontoelaatbare wijziging van de krachtswerking blijkt dienen aanvullende maatregelen te worden genomen (Bijvoorbeeld extra steunberm/ballast achterzijde hoofdwand tijdens testen).
- De aannemer dient een werkplan voor uitvoering (inclusief registraties) en testen van de groutankers ter goedkeuring in te dienen.

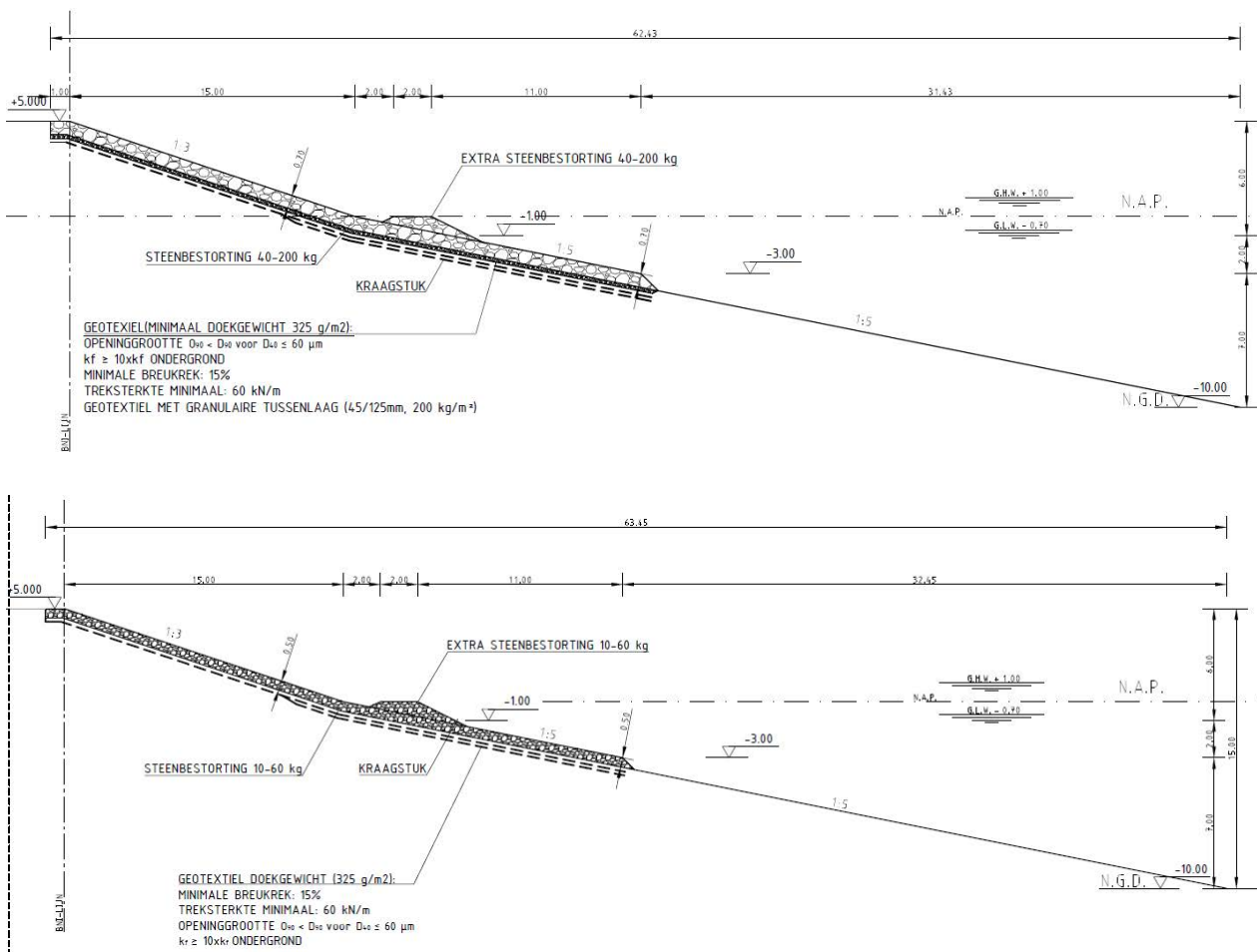
5.6 Aansluiting Euromax kade

- Ter plaatse van de Euromaxkade wordt de nieuwe kade aangesloten op de bestaande Euromaxkade. In het ontwerp is een principeoplossing weergegeven met damwand (pasplank met onder water aangebrachte sluitplaten), een kleiprop en een groutkolom.
 - De tijdelijke kleiprop (van zwelklei of dämmer) is om gedurende de bouwfase bij het aanvullen van landaanwinning tot NAP +1,0 de waterstand te kunnen verlagen tot NAP -1,0 m zonder dat daarbij niet beheersbare hoeveelheden water van het Yangtzekanaal naar achterzijde van de kade stromen. Daarnaast dient de combinatie van staalplaten en vulling (zweklei/dämmer) ervoor te zorgen dat de groutkolom in de (vloeibare) aanbrengfase niet via de ruimte tussen damwand en diepwand richting de waterzijde stroomt.
 - De groutkolom wordt aangebracht vanaf onderkant damwand (NAP -18 m.) tot onderkant kesp (NAP -2,0) om ervoor te zorgen dat ook bij verdieping van de Euromaxkade de aansluiting waterremmend en grond dicht blijft.
- De aannemer dient ten behoeve van het uitvoeringsontwerp een robuuste oplossing uit te werken welke aan voornoemde eisen voldoet.

5.7 Aansluiting oostelijke zijde

Aan de oostelijke zijde sluit de zuidelijke kadewand door middel van een hergebruikte "tijdelijke" damwand (deels verankerd en deels onverankerd) aan op het bestaande talud. Het bestaande talud is voorzien van een steenbestorting. In verband met aanbrengen zuidelijke kadewand, aansluitende vleugelwand en benodigde baggerwerkzaamheden dient de steenbestorting te worden verwijderd. Na aanbrengen damwanden en baggeren ten behoeve van instroomopening dient de steenbestorting terug te worden aangebracht en aan te sluiten op de kadewand/vleugelwand.

De opbouw van de huidige glooiing ter plaatse van de aansluiting op de bestaande damwand is onbekend. De dichtstbijzijnde glooiingen (hoek- en insteek van Yukonhaven) is onderstaand weergegeven. Het is het meest logisch dat een van beide profielen is doorgezet tot aan de bestaande damwand.



Figuur 53: Dichtstbijzijnde glooiingen oostelijke aansluiting

Voor het ontwerp is uitgegaan dat de situatie met taludbekleding van 40-200 kg steenbestorting aanwezig is. Dit dient voor het uitvoeringsontwerp door de aannemer te worden gecontroleerd.

5.8 (Verdichte) zandaanvullingen

Voordat de zandaanvullingen worden aangebracht dient de waterbodem te worden gezuiverd van sliblagen. Tot een niveau van NAP +0,5 m dient schoon zand te worden aangebracht welke niet hoeft te worden verdicht. Voor de aanvullingen achter de nieuwe kadeconstructies is vanaf NAP +0,5 m tot NAP +5,0 m uitgegaan van laagsgewijs verdicht zand zodat de minimale waarde van een effectieve hoek van inwendige wrijving van 35 graden zal worden behaald. Hierdoor wordt aan het verdichte zand een relatieve dichtheid (R_n) van minimaal 0,67 opgelegd welke door de aannemer dient te worden aangetoond. De aannemer dient hiervoor ter goedkeuring een voorstel voor de uitvoering (aanvulmateriaal, aanbreng- en verdichtingsmethode) en de aantoonbaarheid (relatieve dichtheid en sterkte) in te dienen.

5.9 Ankerpalen koelwaterpompgebouw

Voor het ontwerp van de paalfundatie van het koelwaterpompgebouw is uitgegaan van dubbel verbuisde (inwendig gespoelboorde) afgeperste ankerpalen (CUR 236 type A). Voor het geotechnisch draagvermogen is uitgegaan van de ondergrenswaarde voor de schachtwrijving ($\alpha_t = 0,011$). Hierdoor is het uitvoeren van bezwijkproeven en geschiktheidsproeven niet nodig. Voor de axiale veerstijfheid is uitgegaan van de geoptimaliseerde veerstijfheid. Hierdoor dient op 3% van de ankerpalen, met een minimum van drie stuks, een controleproef te worden uitgevoerd. De controleproef dient te worden uitgevoerd op het moment dat de bouwkuip is ontgraven. Door de aannemer dient een uitvoeringsplan (werkplan) te worden opgesteld voor het aanbrengen en testen van de ankerpalen. Hierbij dient et worden uitgegaan van de CUR 236 omtrent de uitvoeringseisen (inclusief registraties), kwaliteitscontrole en eisen met betrekking tot testen. Dit werkplan dient door de aannemer voorafgaand aan de realisatie van de ankerpalen te worden ingediend ten behoeve van goedkeuring.

6 Referenties

- [1] NEN 9997-1 +C2, Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1: Algemene regels, November 2017, NEN;
- [2] CUR 211 incl. errata, Quay wall - second edition, 2014, SBRCURNET;
- [3] CUR 166 incl. errata, Damwandconstructies – 6e herziene druk, juli 2012, Stichting CURNET;
- [4] Specificaties Maritieme Infrastructuur 2020, 2020 1.0 d.d. 04-11-2020, Havenbedrijf Rotterdam N.V.;
- [5] CUR 236 (2^e druk), Ankerpalen, 2017, SBRCURNET;
- [6] Artikel „Knik van slanke palen – een verbeterde berekeningsmethode“, Lankreijer, April 2015, Vakblad Geotechniek;
- [7] Kadeconstructie koelwaterinname Porthos, Voorontwerp, TRCS-ENG-CIV-RHD-REP-3002, 25-02-2021, Royal HaskoningDHV;
- [8] CUR 2001-8 incl errata, Bearing capacity of steel pipe piles, 2001, CUR;
- [9] Constructief rapport betonnen kesp, TRCS-ENG-CIV-RHD-REP-3004, 25-02-2021, Royal HaskoningDHV;

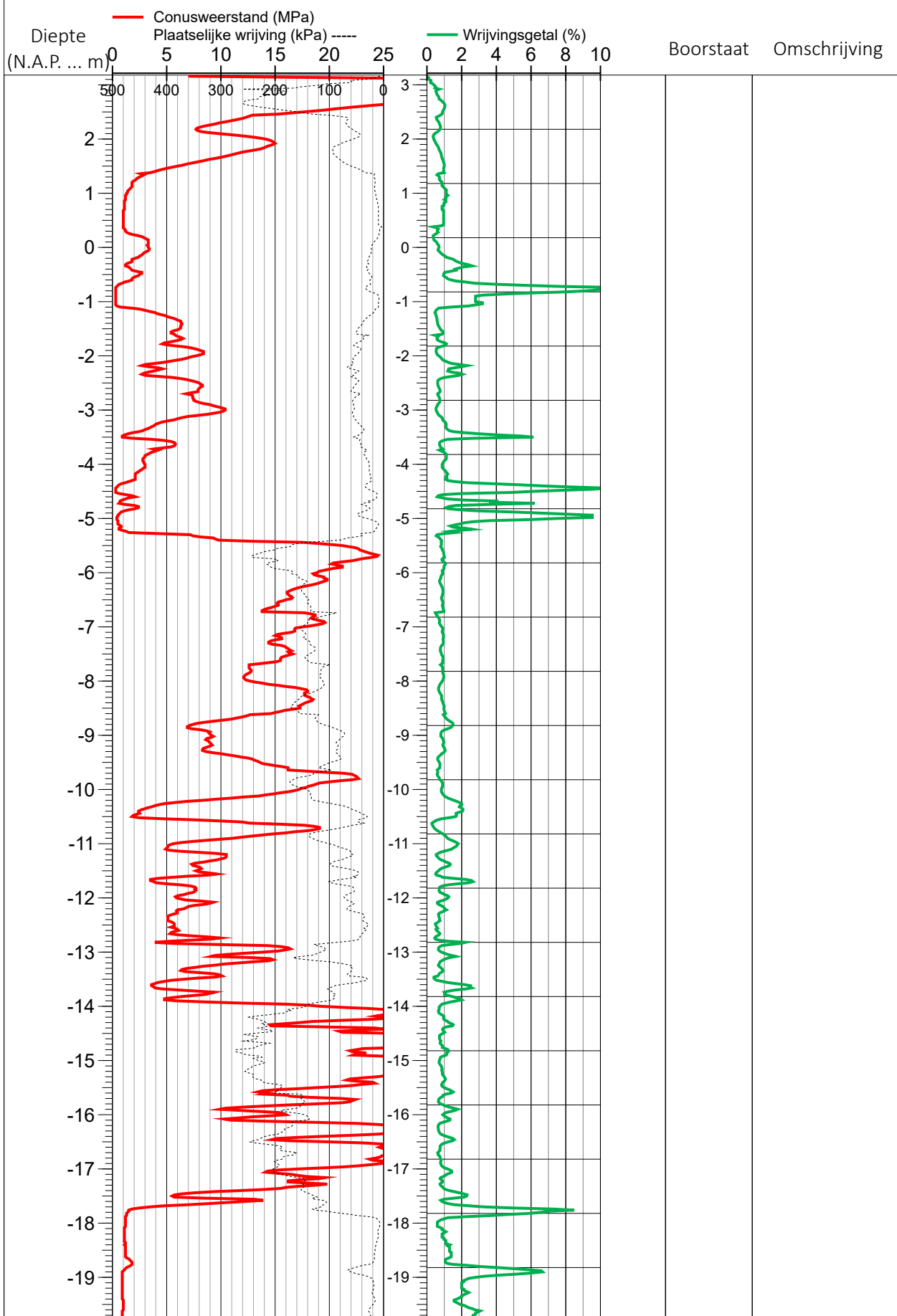
Bijlage

A1 Sonderingen



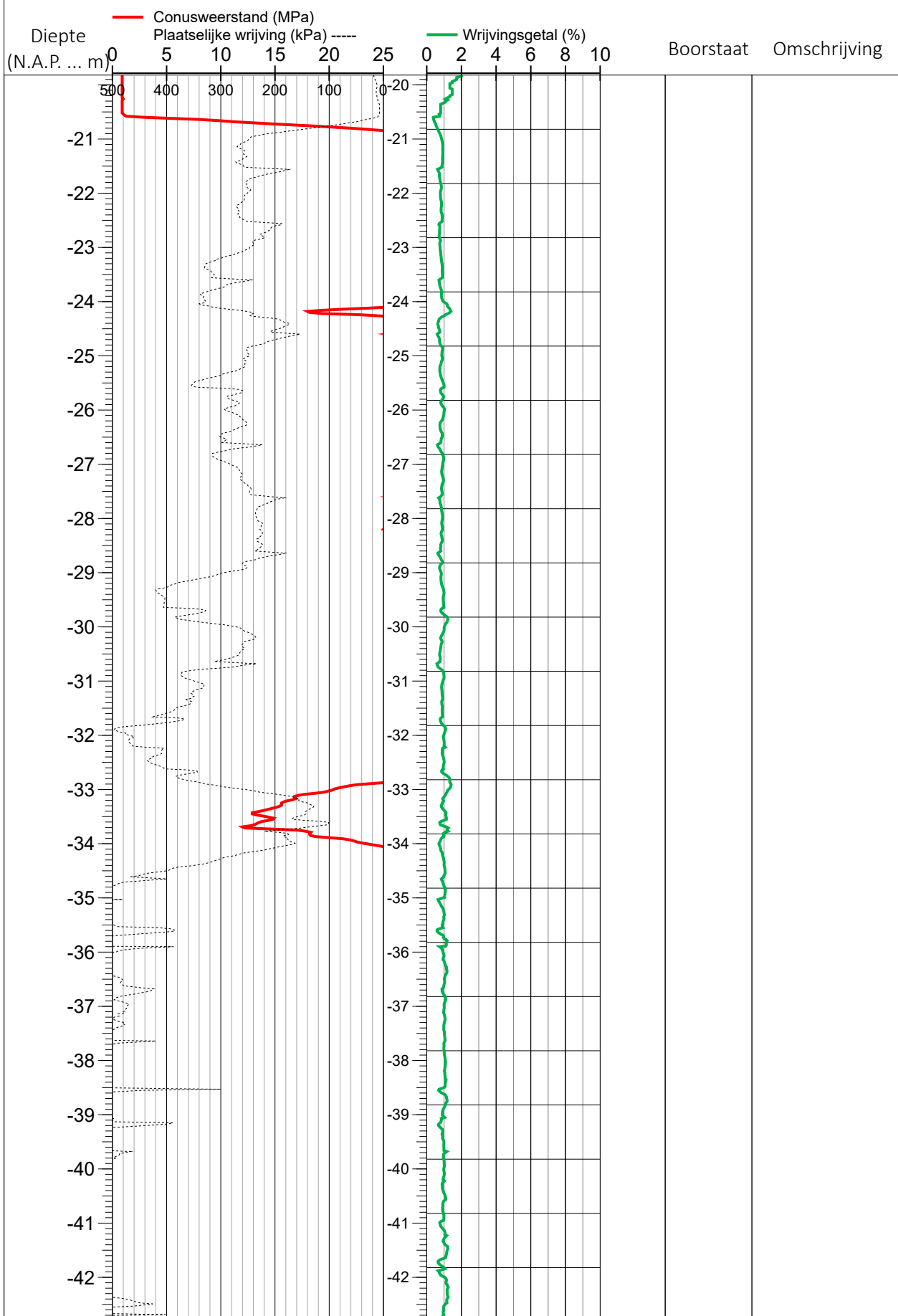
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
AM34		Sondeerbedrijf: P.Dorsman, IGWR Rotter	

AM34



Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
AM34		Sondeerbedrijf: P.Dorsman, IGWR Rotter	

AM34



Geïnterpreteerde Sondering DG2

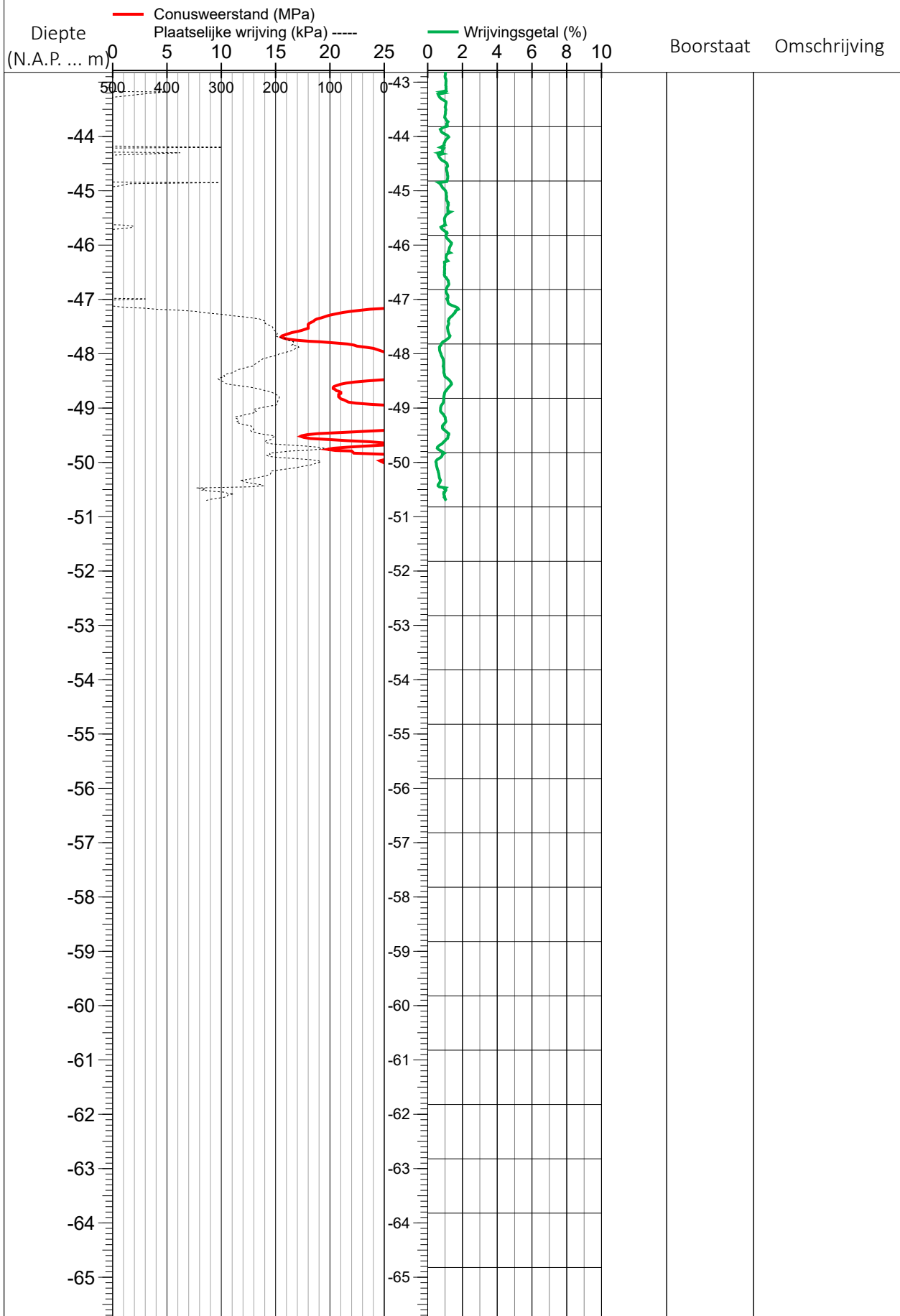
Sondering nr.

AM34

Sheet 3 of 3

Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
AM34		Sondeerbedrijf: P.Dorsman, IGWR Rotter	

AM34



Geïnterpreteerde Sondering DG2

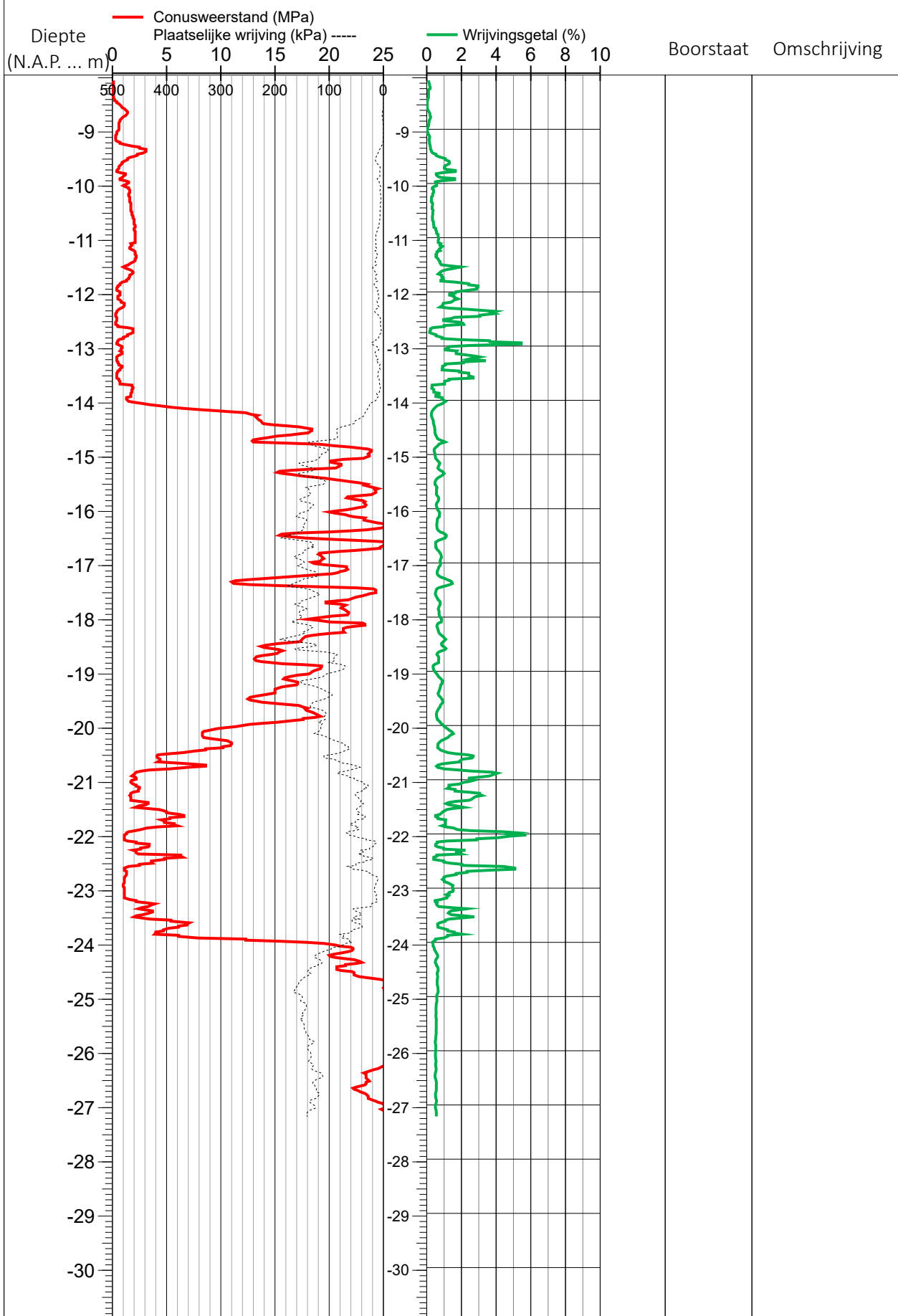
Sondering nr.

BM629

Sheet 1 of 1

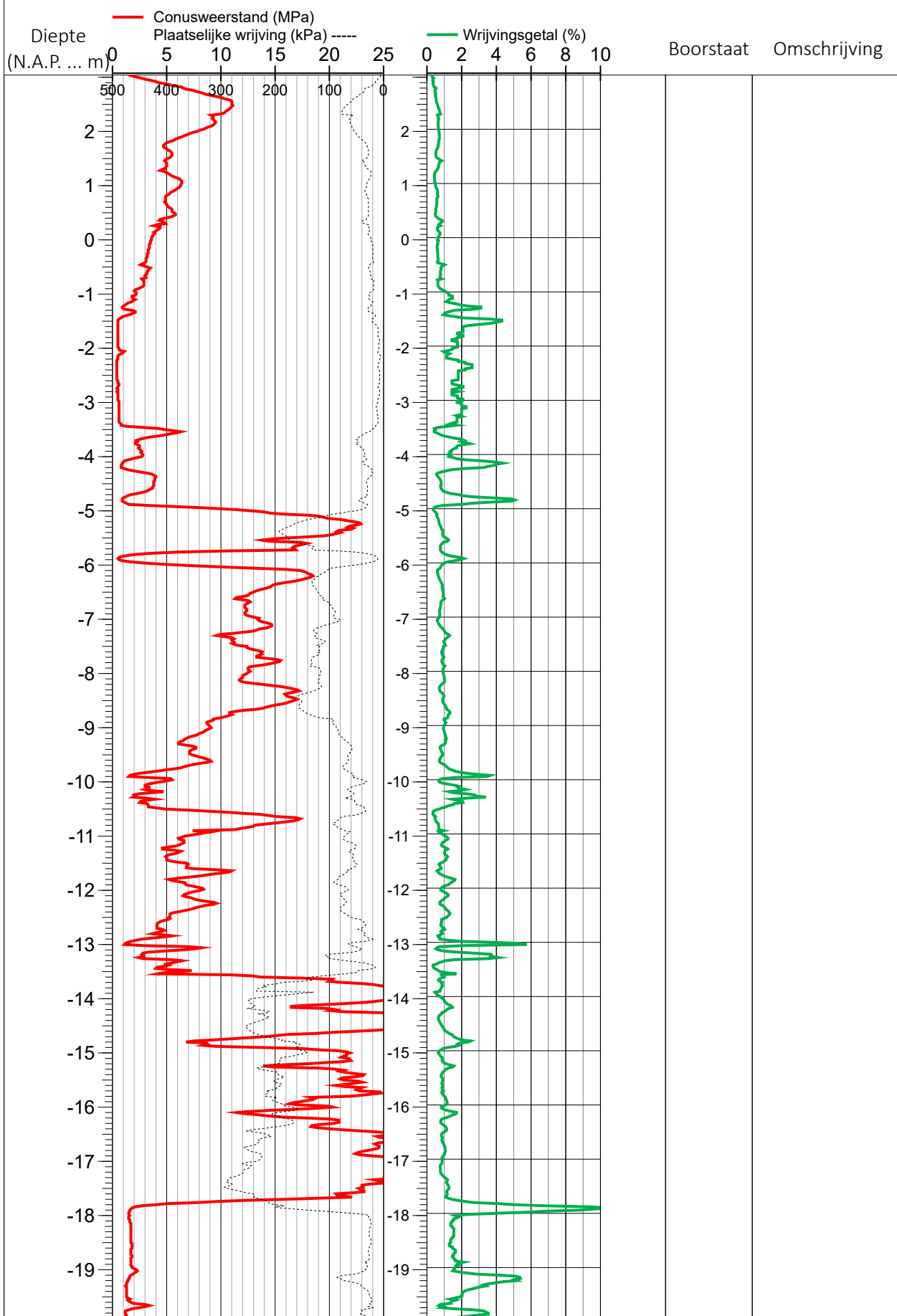
Project naam:	Project nr.:	Opgesteld:	Change in template studio by
Porthos	BH4733	admin	Geotechnisch adviseur
Locatie:		Gecontroleerd:	Change in template studio by
Rotterdam		admin	Geotechnisch adviseur
BM629		Sondeerbedrijf:	P.Dorsman, IGWR Rotter

M629



Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
AM33		Sondeerbedrijf: P.Dorsman, IGWR Rotter	

AM33



Geïnterpreteerde Sondering DG2

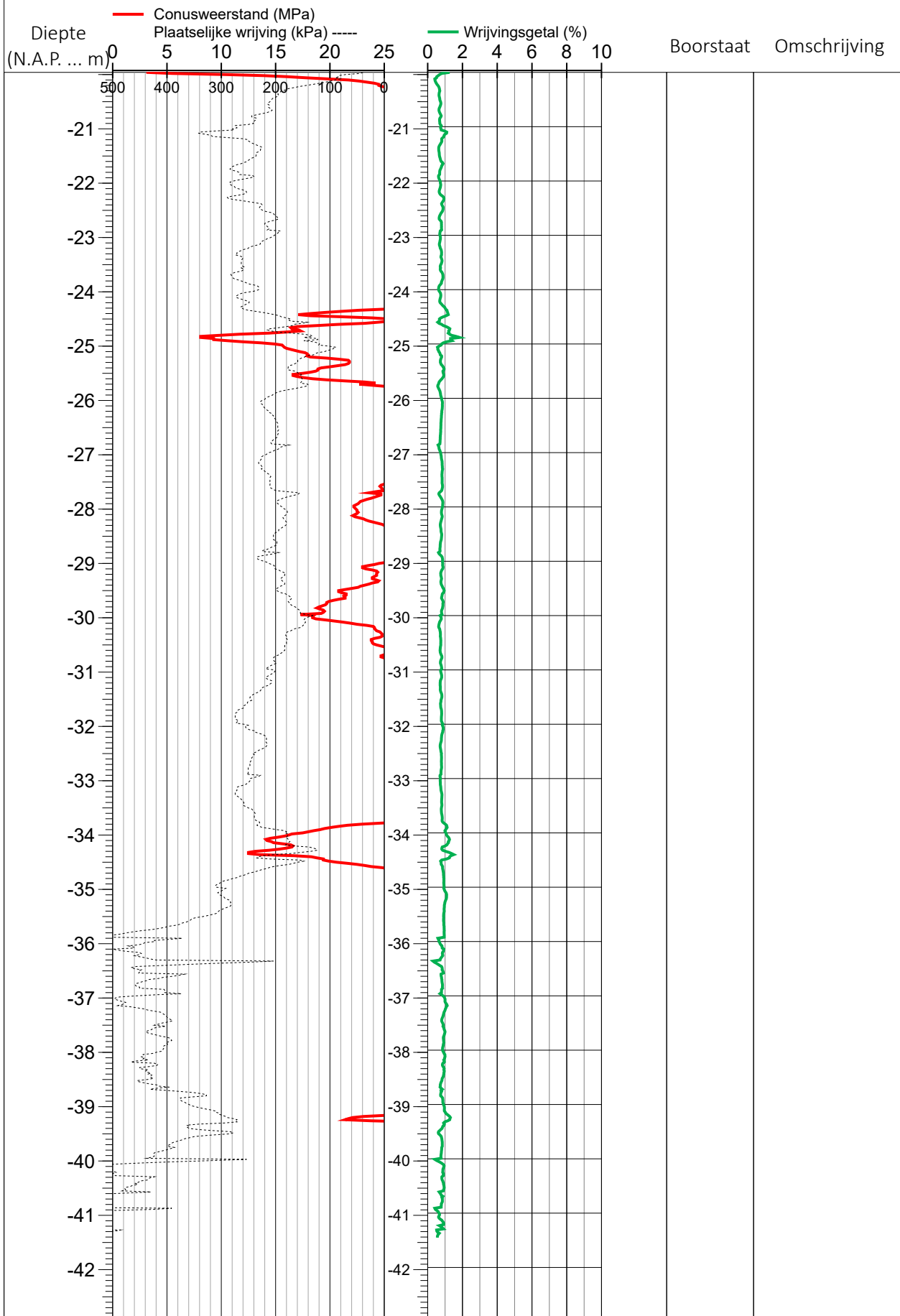
Sondering nr.

AM33

Sheet 2 of 2

Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
AM33		Sondeerbedrijf: P.Dorsman, IGWR Rotter	

AM33



Geïnterpreteerde Sondering DG2

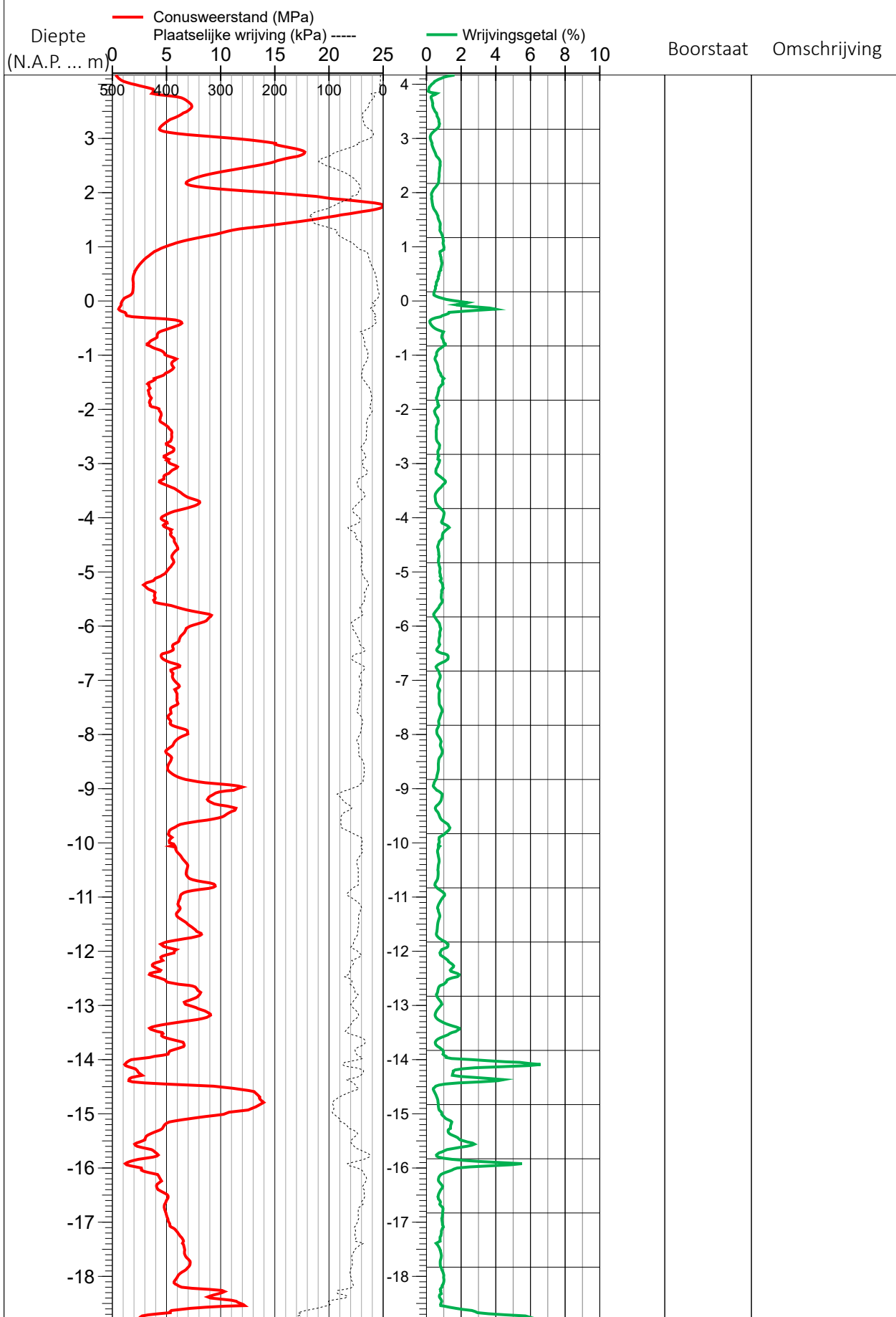
Sondering nr.

BM653

Sheet 1 of 2

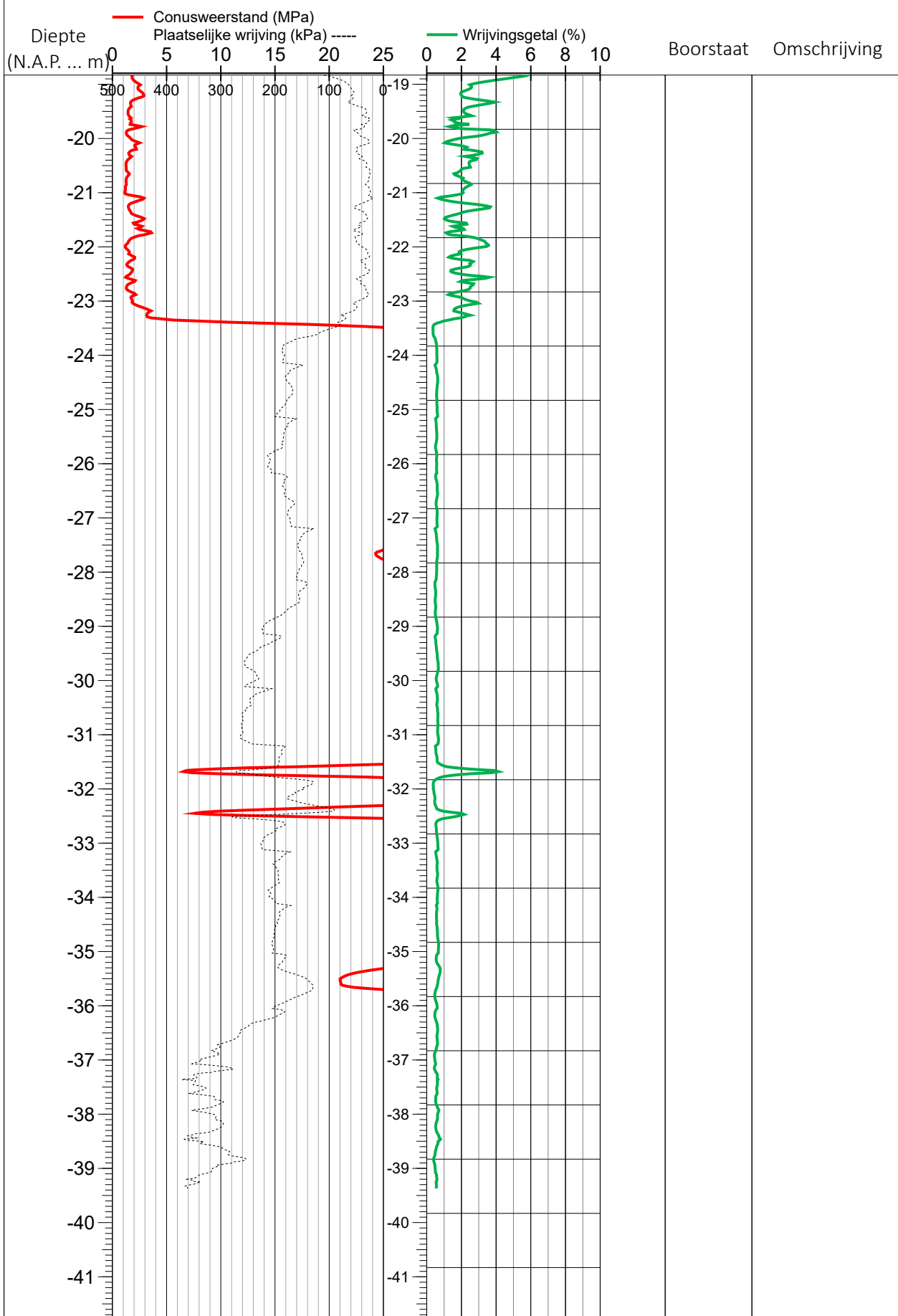
Project naam:	Project nr.:	Opgesteld:	<i>Change in template studio by</i>
Porthos	BH4733		<i>admin</i>
Locatie:		Gecontroleerd:	<i>change in template studio by</i>
Rotterdam			<i>admin</i>
BM653		Sondeerbedrijf:	P.Dorsman, Stadsontwik

M653



Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: Sf. Geotechnisch adviseur	Change in template studio by admin
BM653		Sondeerbedrijf: P.Dorsman, Stadsontwik	

M653



Geïnterpreteerde Sondering DG2

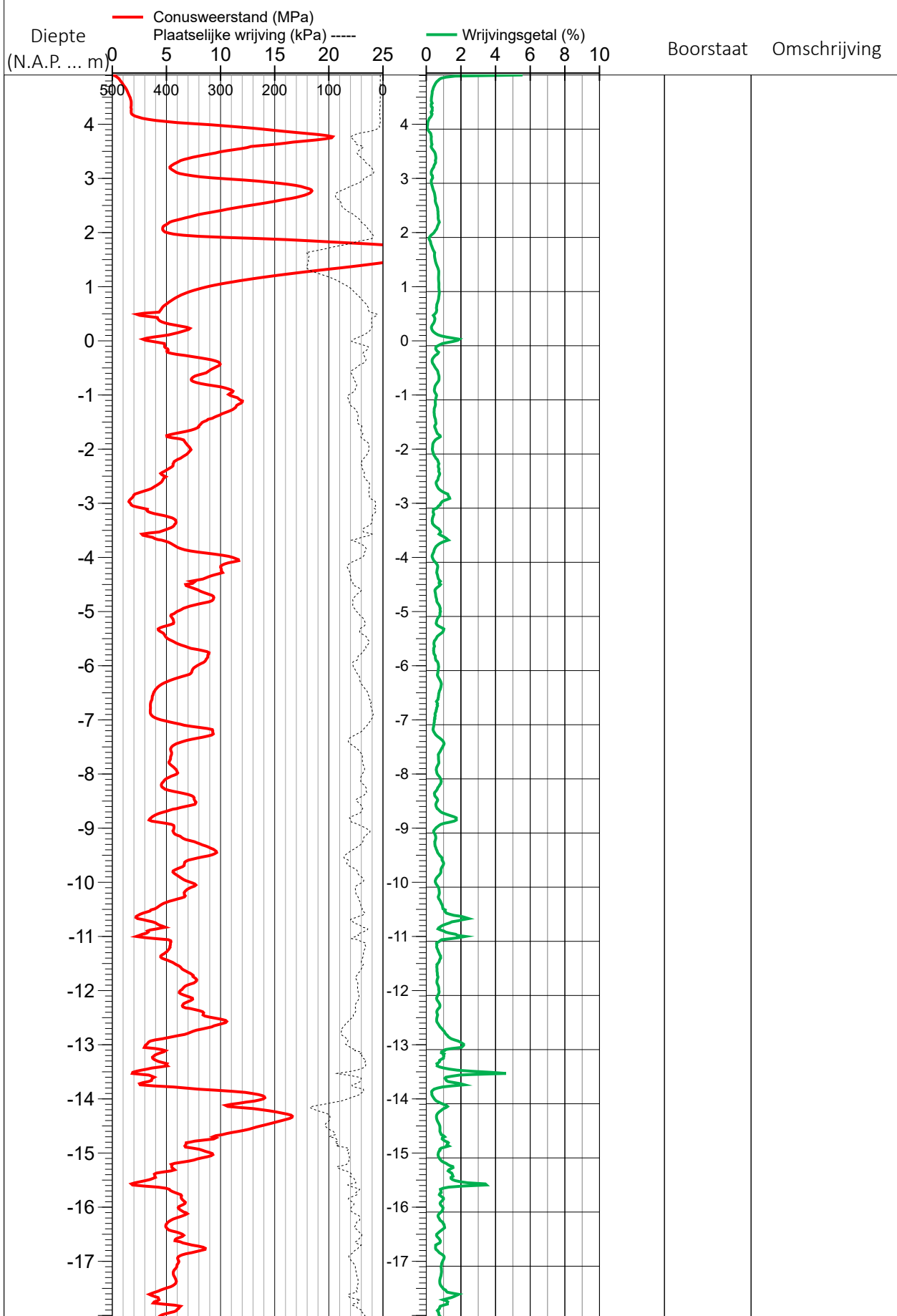
Sondering nr.

BM654

Sheet 1 of 2

Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: St. Geotechnisch adviseur	Change in template studio by admin
BM654		Sondeerbedrijf: P.Dorsman, Stadsontwik	

M654



Geïnterpreteerde Sondering DG2

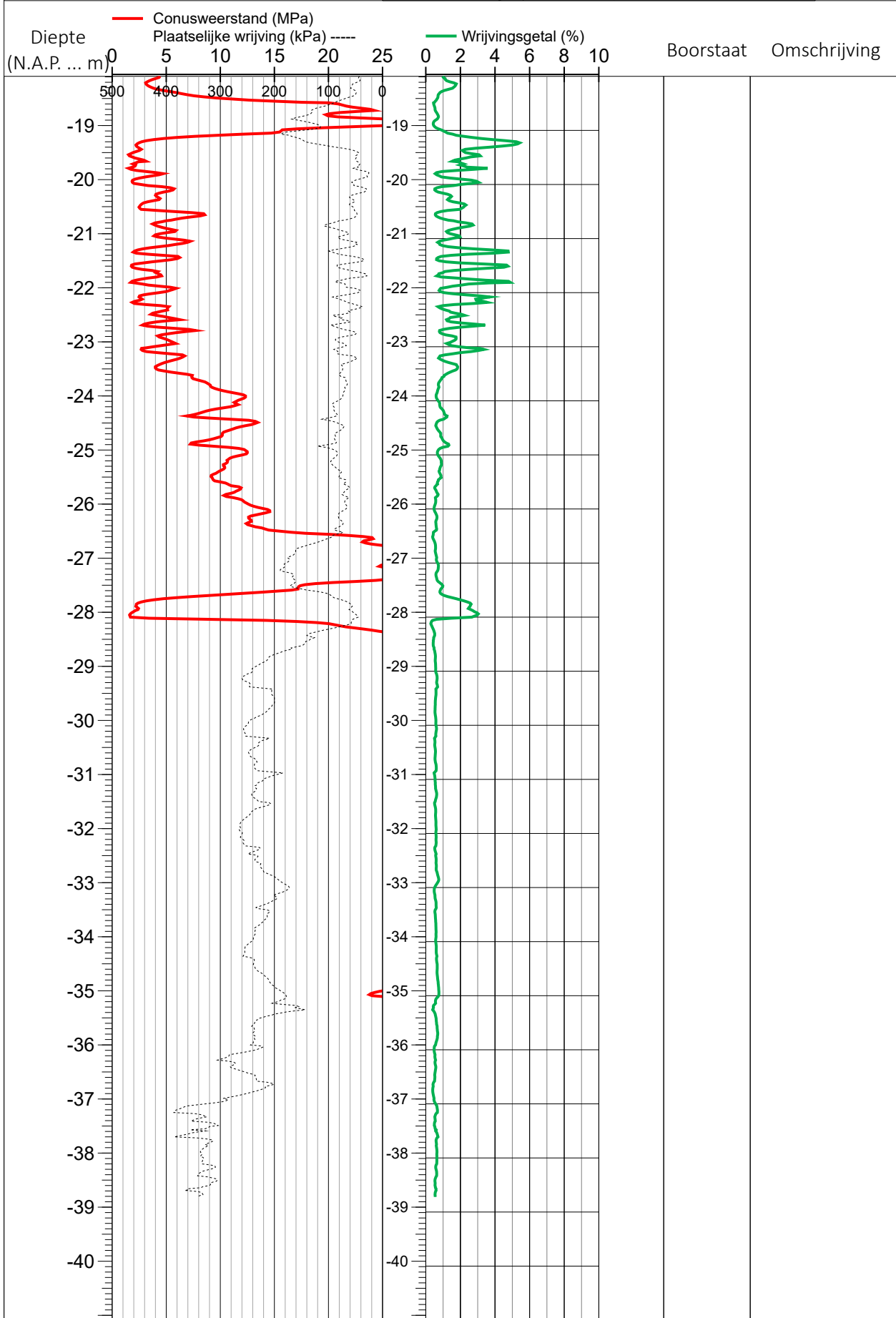
Sondering nr.

BM654

Sheet 2 of 2

Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
BM654		Sondeerbedrijf: P.Dorsman, Stadsontwik	

M654



Geïnterpreteerde Sondering DG2

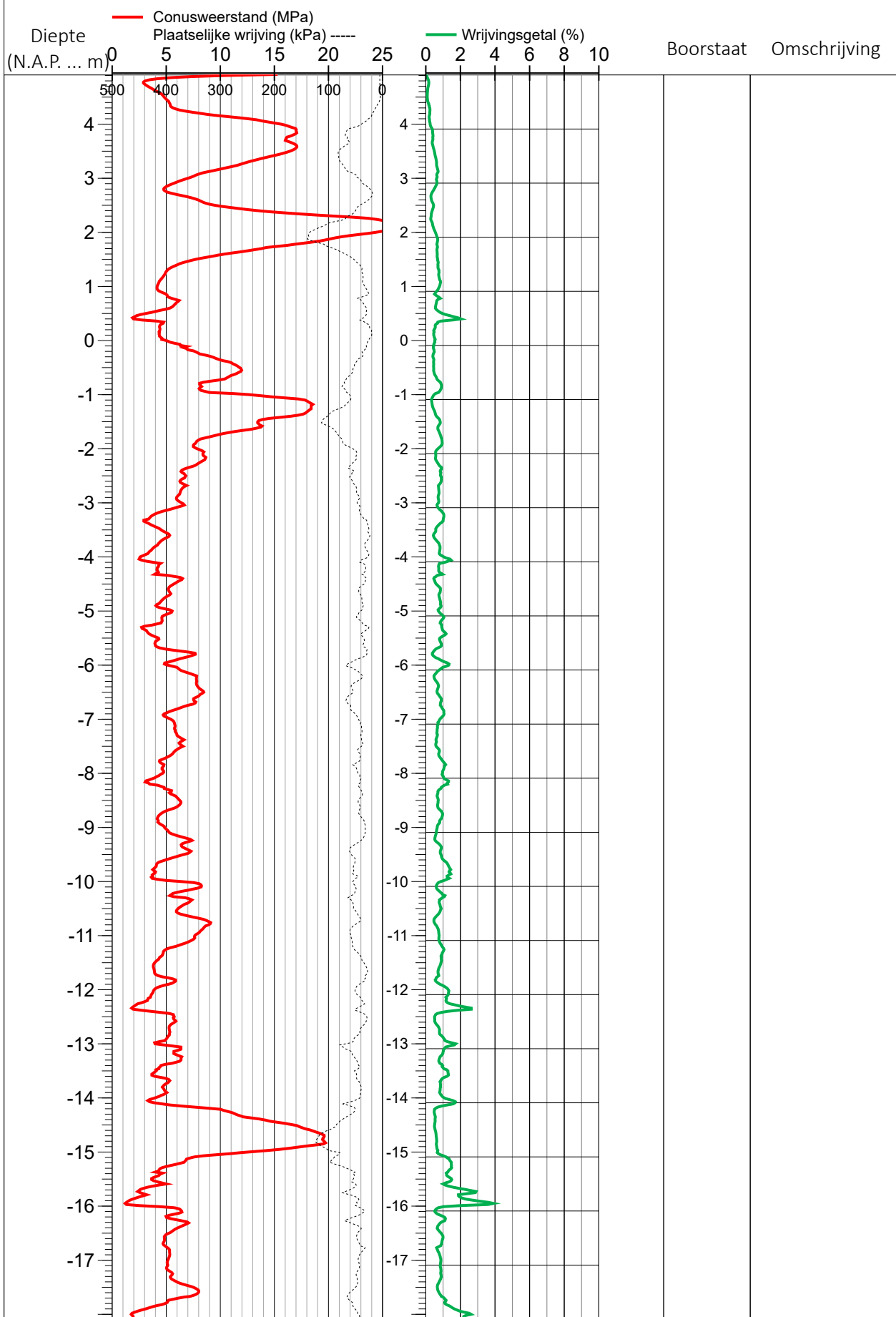
Sondering nr.

BM655

Sheet 1 of 2

Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by Geotechnisch adviseur
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by Geotechnisch adviseur
BM655		Sondeerbedrijf: P.Dorsman, Stadsontwik	

M655



Geïnterpreteerde Sondering DG2

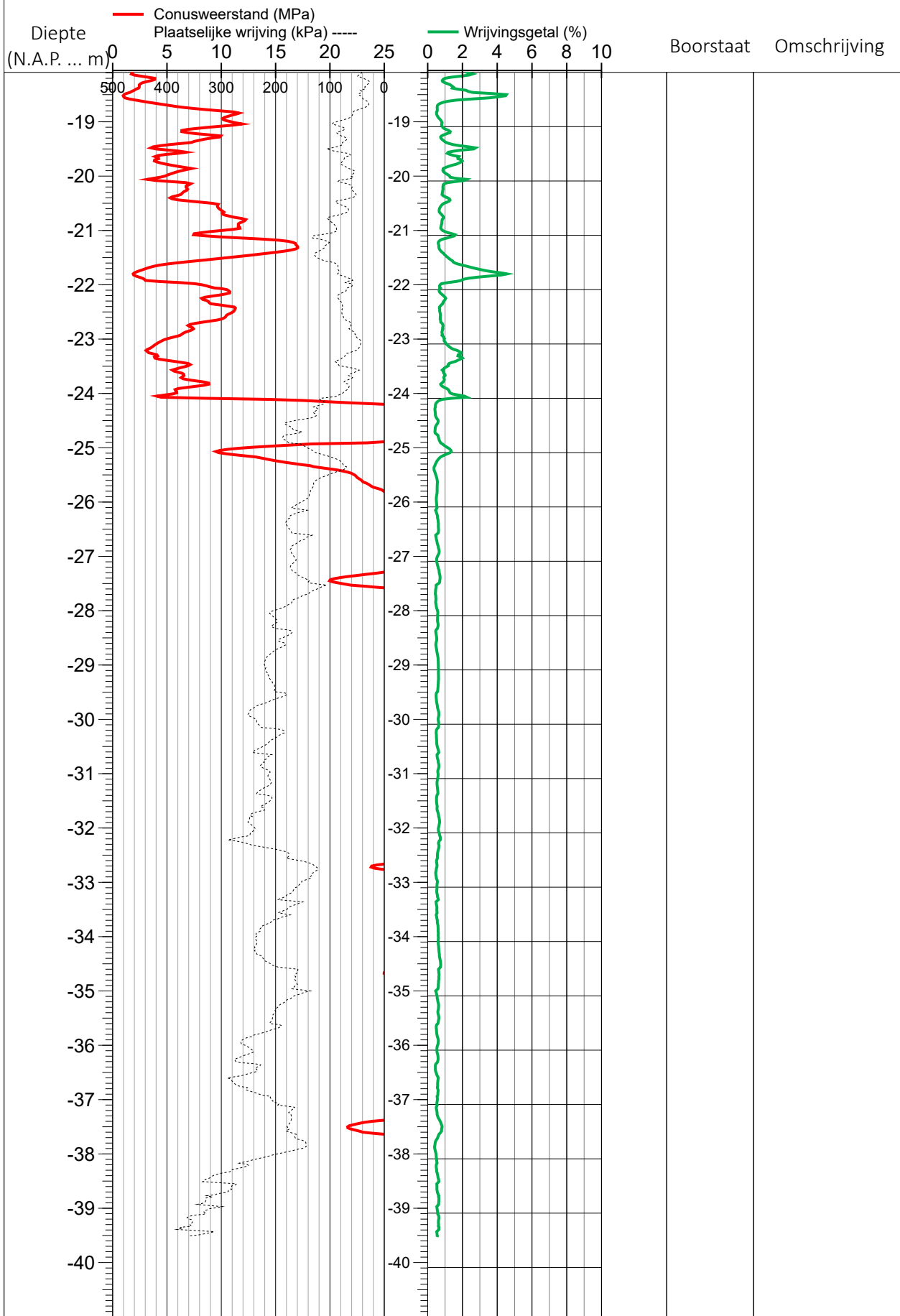
Sondering nr.

BM655

Sheet 2 of 2

Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
BM655		Sondeerbedrijf: P.Dorsman, Stadsontwik	

M655



Geïnterpreteerde Sondering DG2

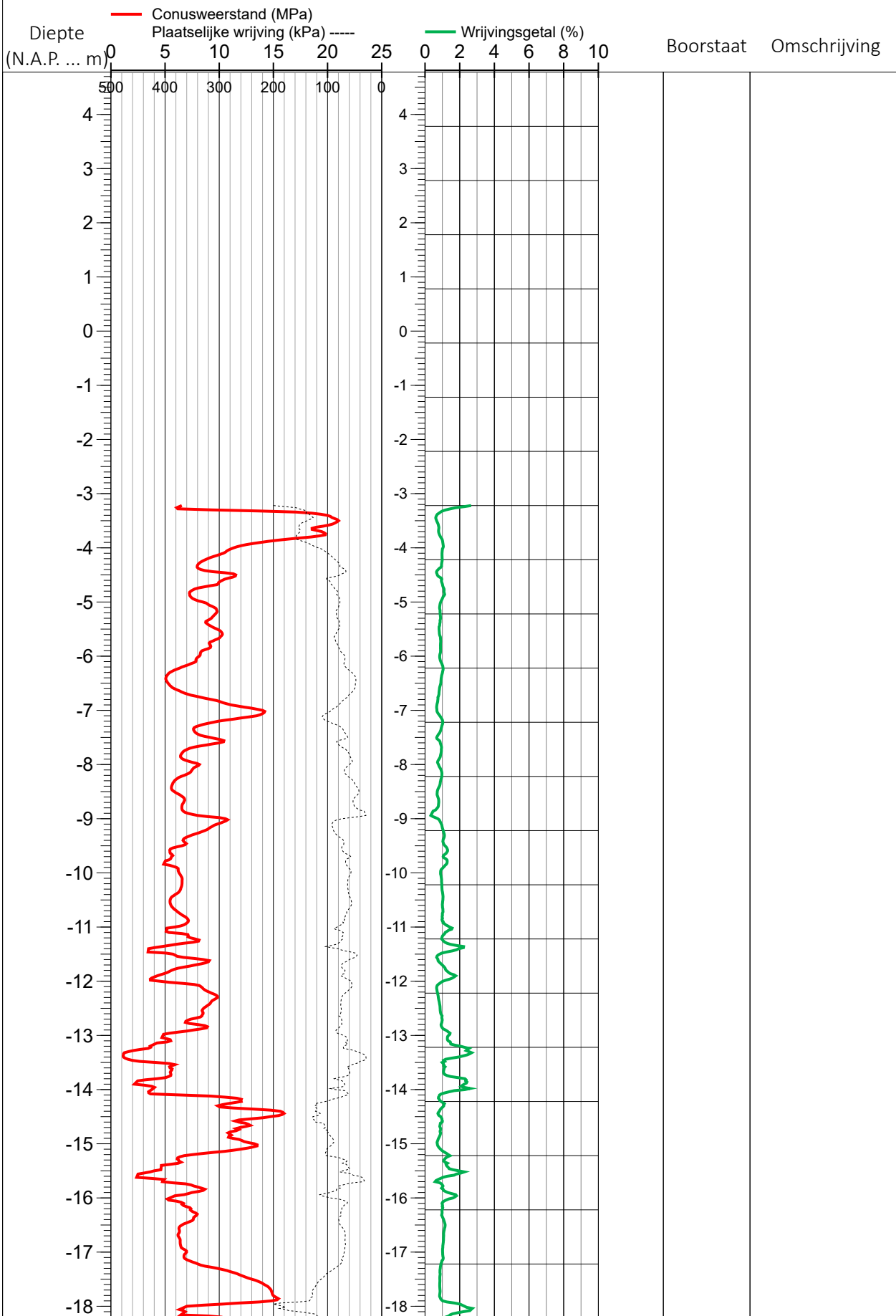
Sondering nr.

70A

Sheet 1 of 2

Project naam:	Project nr.:	Opgesteld:	<i>Change in template studio by</i>
Porthos	BH4733		<i>adm. Geotechnisch adviseur</i>
Locatie:		Gecontroleerd:	<i>Change in template studio by</i>
Rotterdam			<i>adm. Geotechnisch adviseur</i>
70A		Sondeerbedrijf:	Koops Grondmechanica,

70A



Geïnterpreteerde Sondering DG2

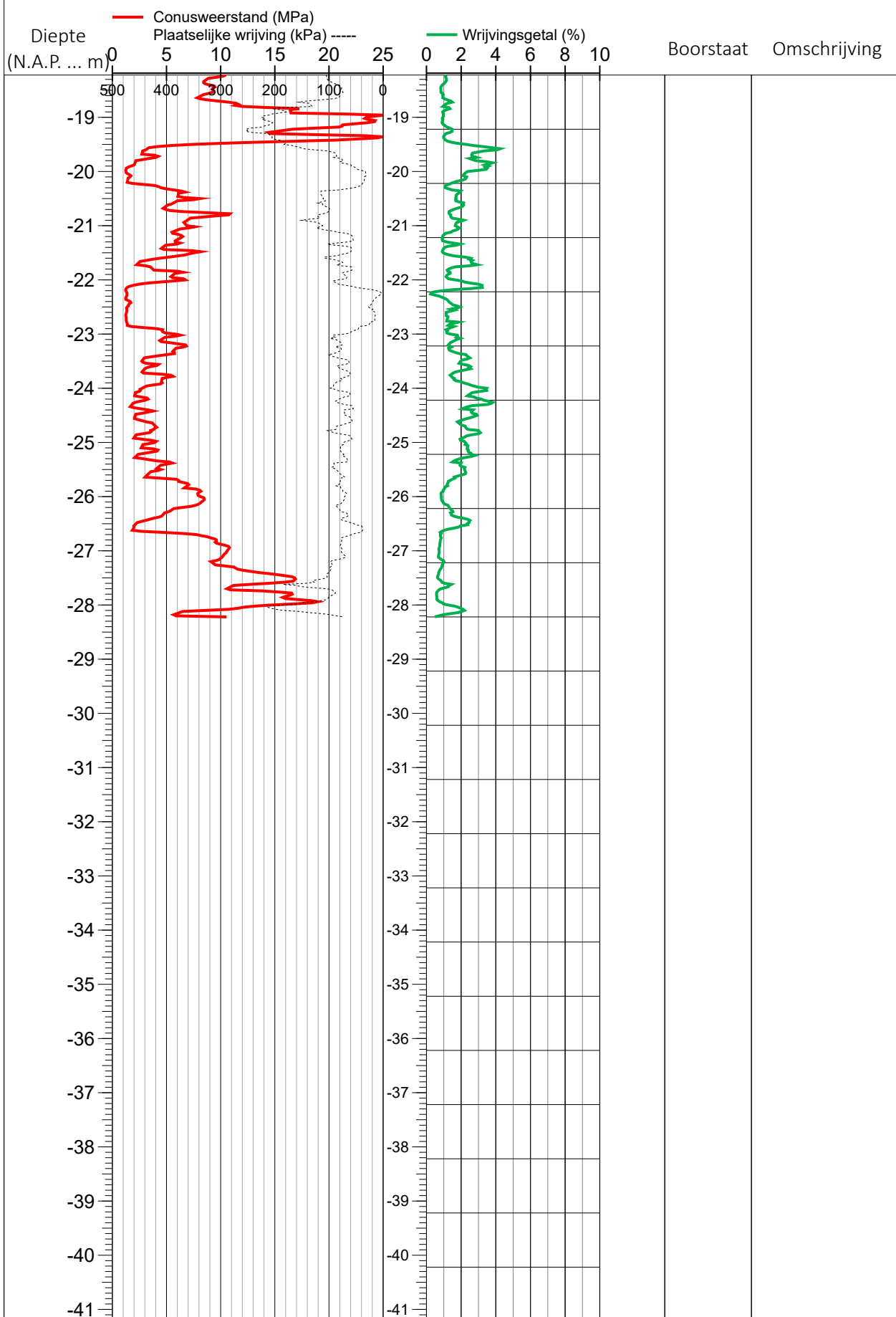
Sondering nr.

70A

Sheet 2 of 2

Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
70A		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

70A



Geïnterpreteerde Sondering DG2

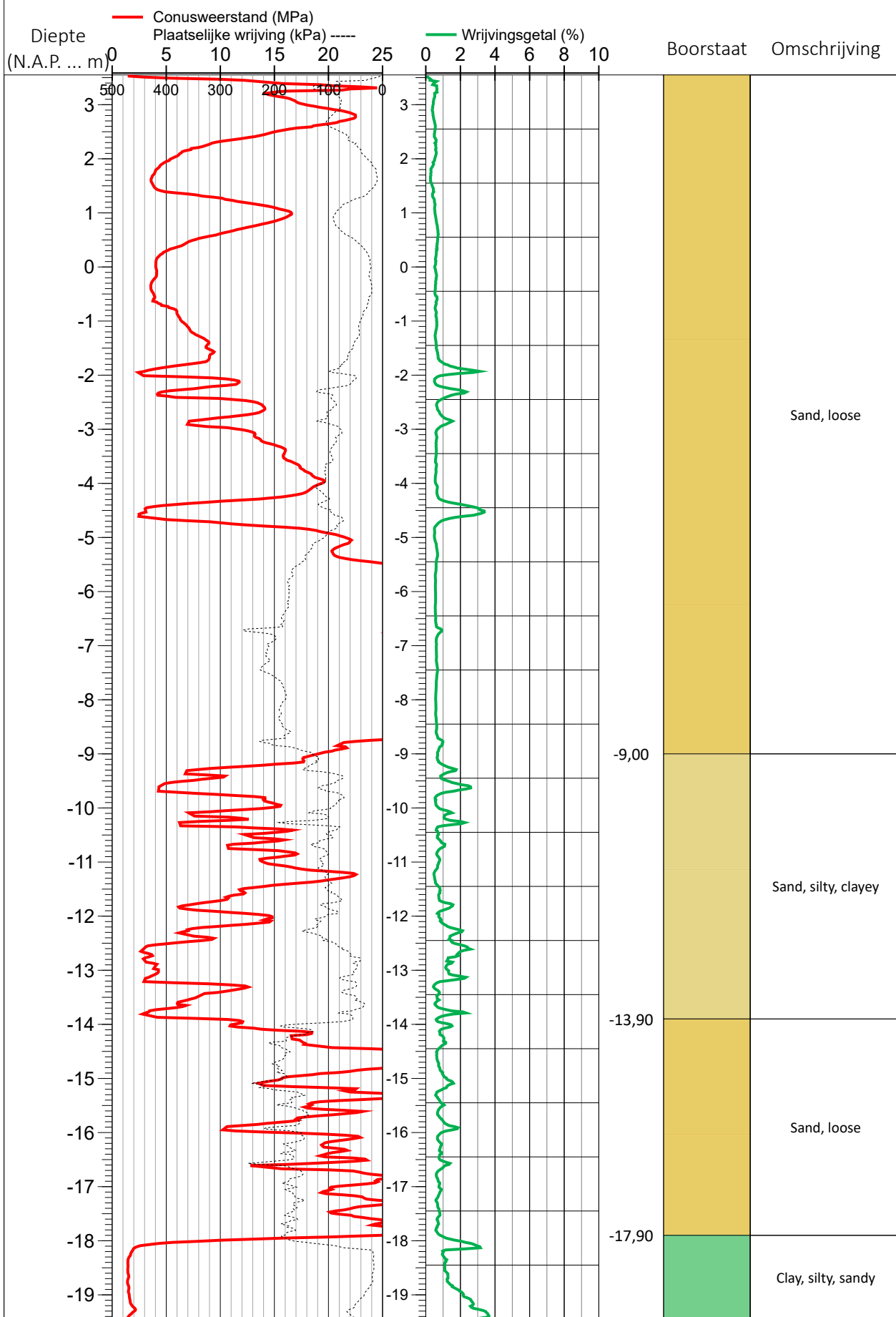
Sondering nr.

BM755

Sheet 1 of 2

Project naam:	Project nr.:	Opgesteld:	Change in template studio by
Porthos	BH4733		admin
Locatie:		Gecontroleerd:	Change in template studio by
Rotterdam			admin
BM755		Sondeerbedrijf:	Gemeentewerken Rotterdam

M755



Geïnterpreteerde Sondering DG2

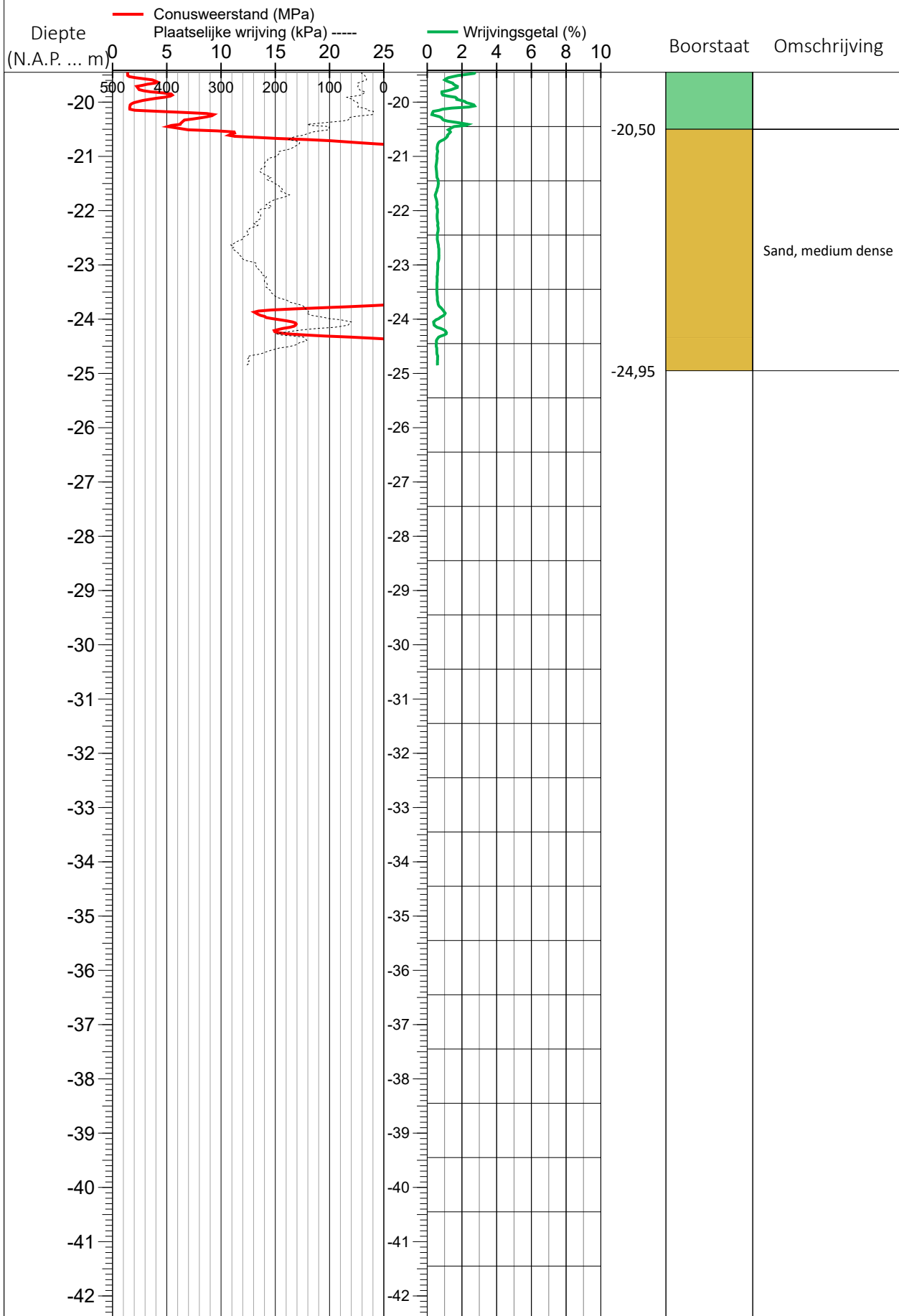
Sondering nr.

BM755

Sheet 2 of 2

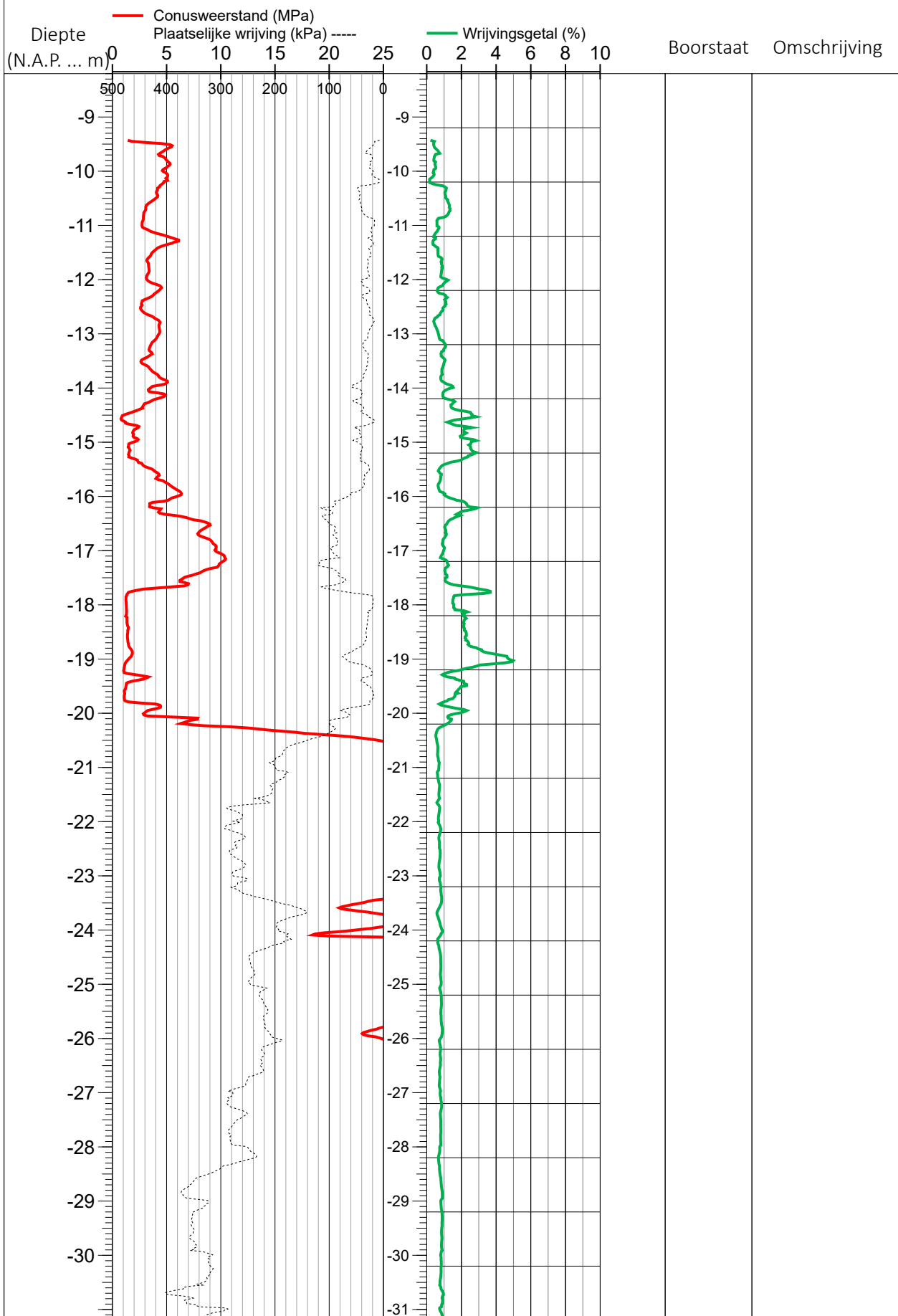
Project naam:	Project nr.:	Opgesteld:	Change in template studio by
Porthos	BH4733	admin	Geotechnisch adviseur
Locatie:		Gecontroleerd:	Change in template studio by
Rotterdam		admin	Geotechnisch adviseur
BM755		Sondeerbedrijf:	Gemeentewerken Rotterdam

M755



Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
101		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

101



Geïnterpreteerde Sondering DG2

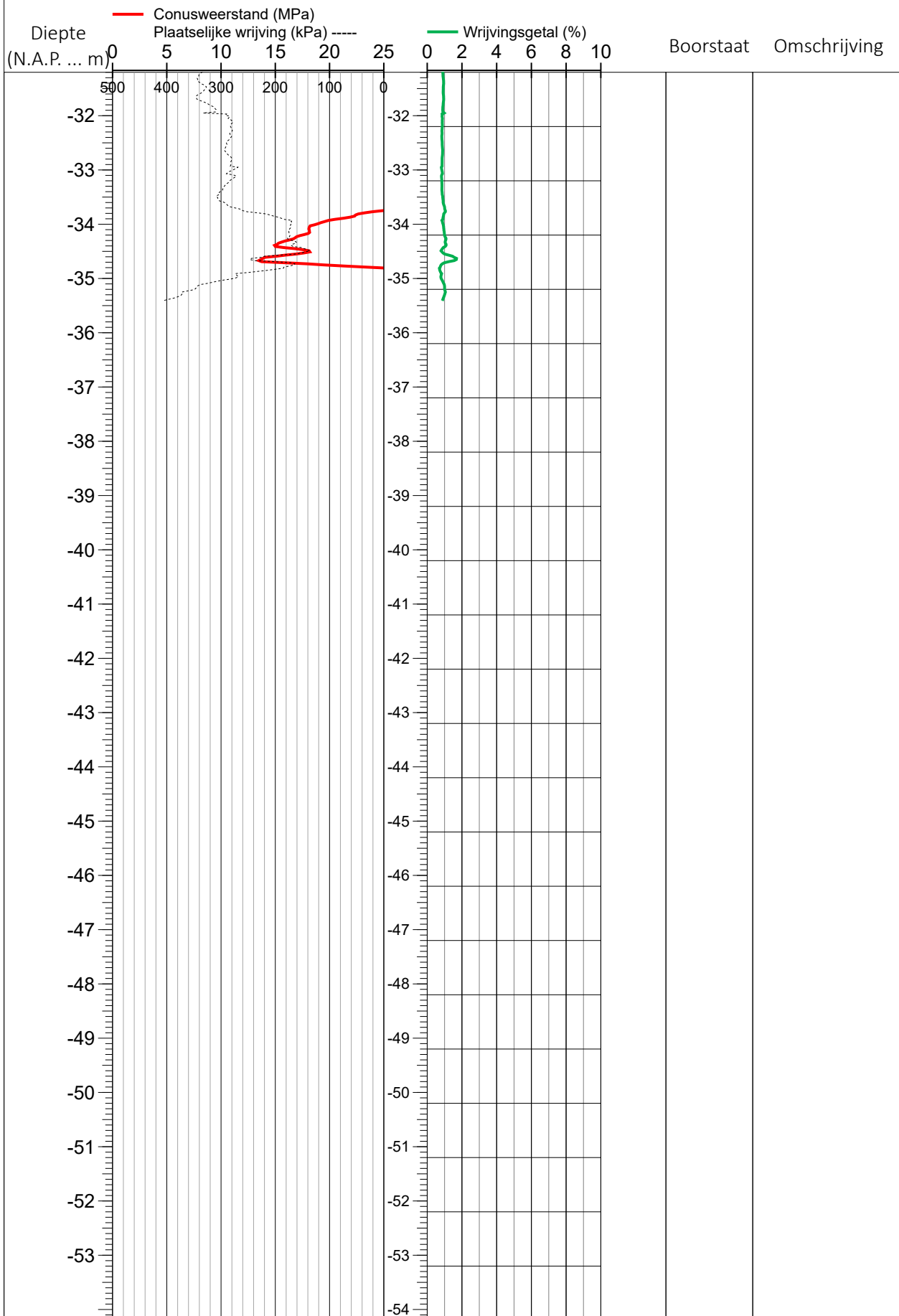
Sondering nr.

101

Sheet 2 of 2

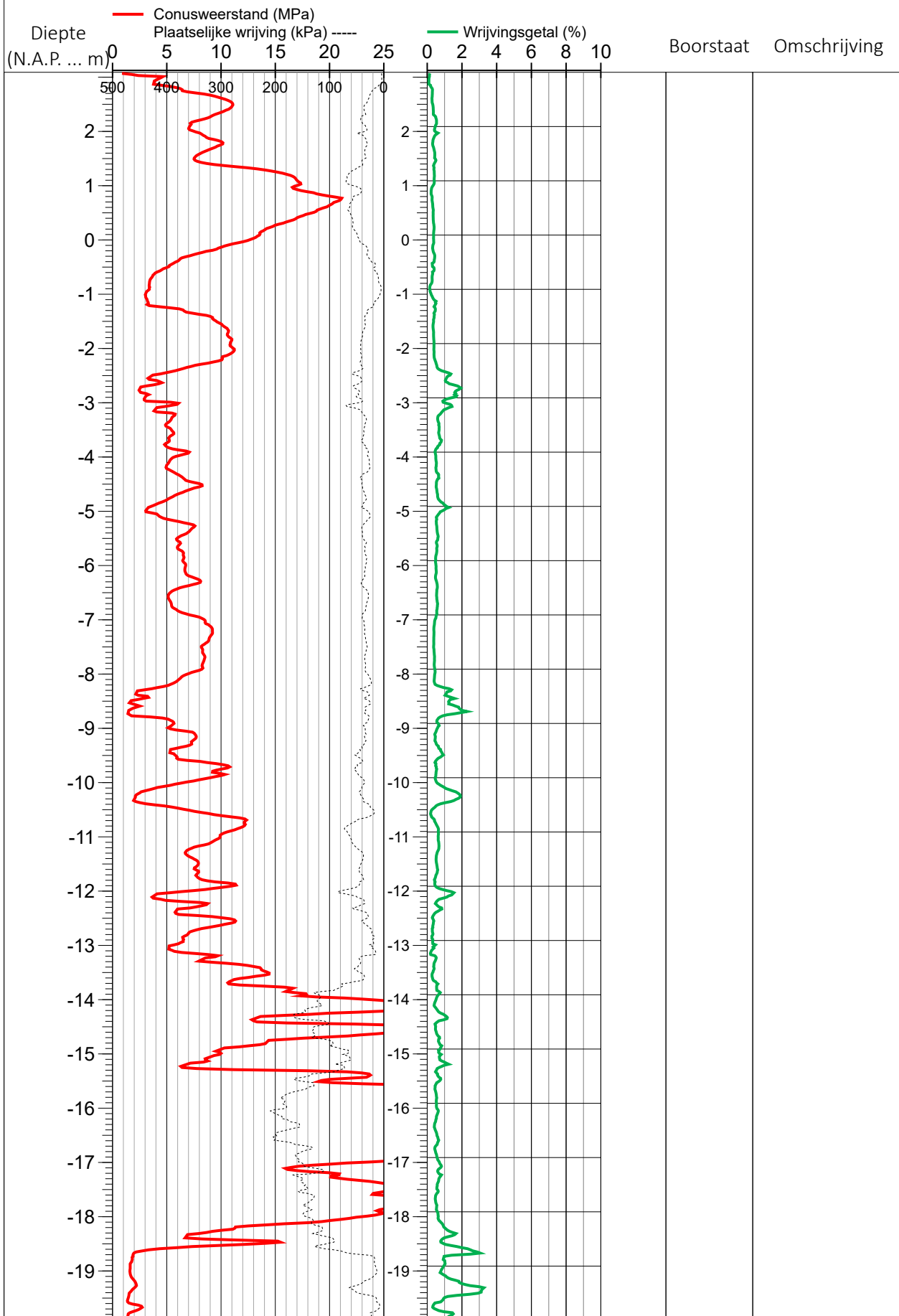
Project naam:	Project nr.:	Opgesteld:	Change in template studio by
Porthos	BH4733	admin	Geotechnisch adviseur
Locatie:		Gecontroleerd:	Change in template studio by
Rotterdam		admin	Geotechnisch adviseur
101		Sondeerbedrijf:	Koops Grondmechanica,

101



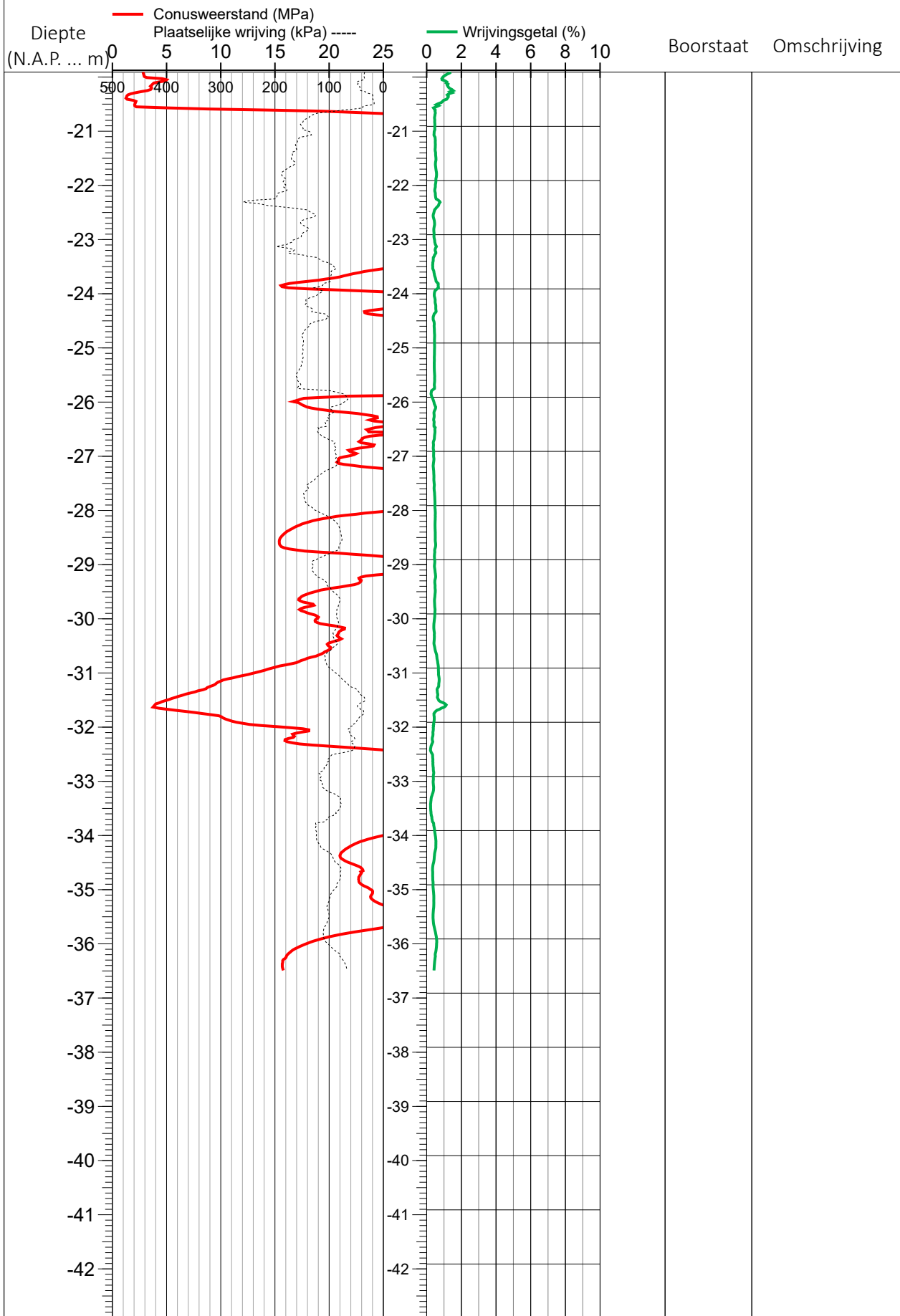
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
104		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

104



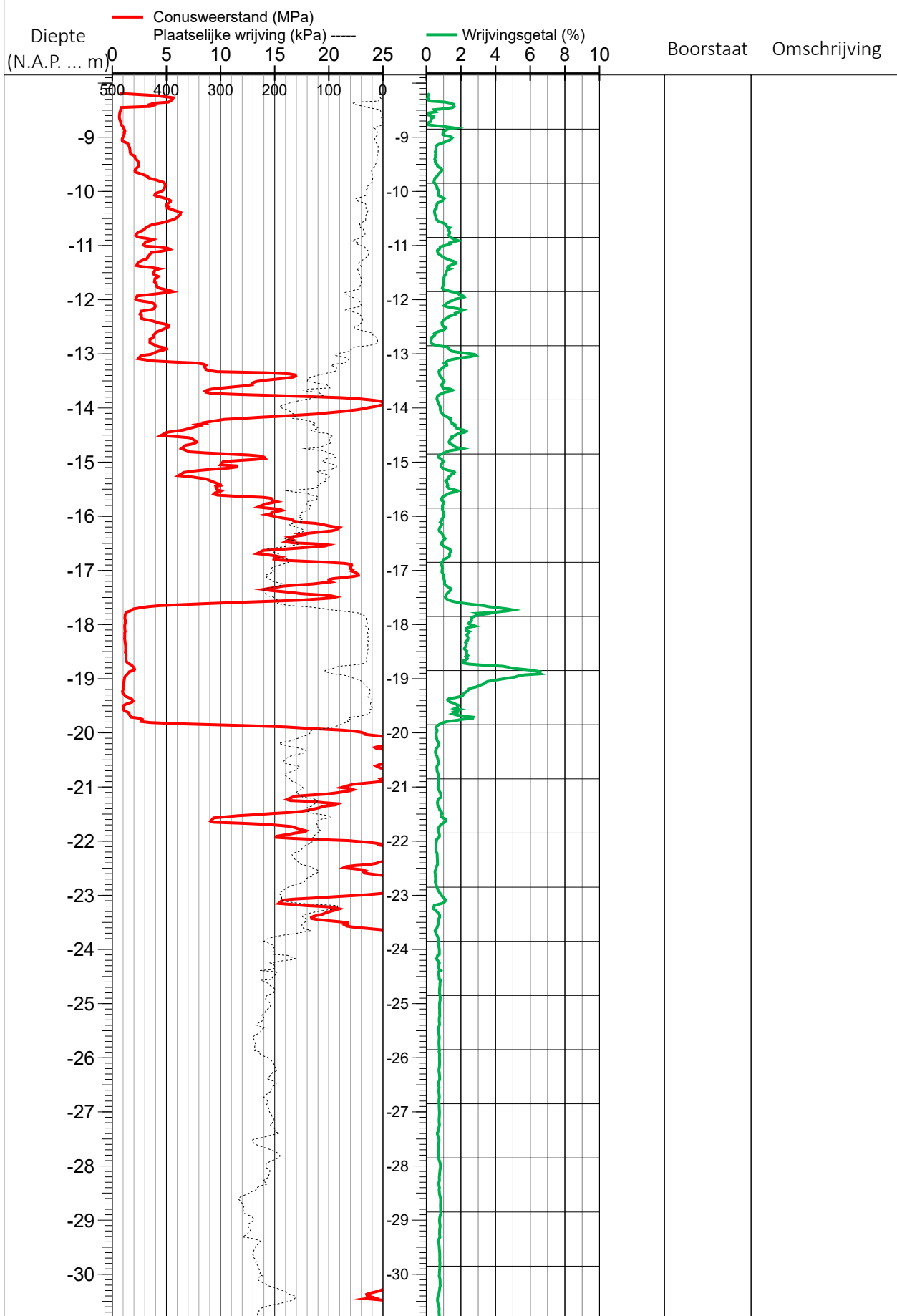
Project naam:	Project nr.:	Opgesteld:	<i>Change in template studio by</i>
Porthos	BH4733	<i>admin</i>	<i>Geotechnisch adviseur</i>
Locatie:		Gecontroleerd:	<i>Change in template studio by</i>
Rotterdam		<i>admin</i>	<i>Geotechnisch adviseur</i>
104		Sondeerbedrijf:	Koops Grondmechanica,

104



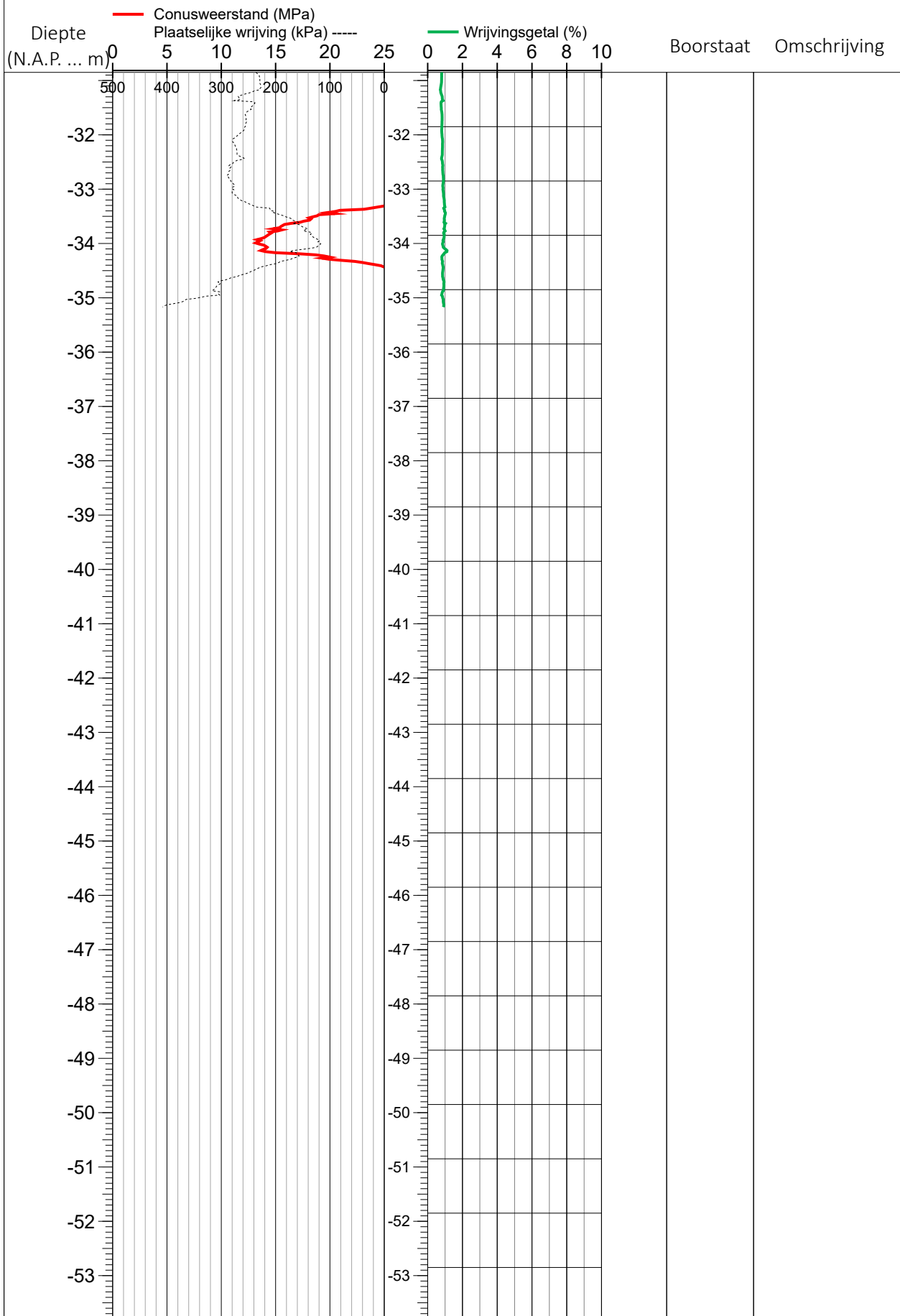
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
103		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

103



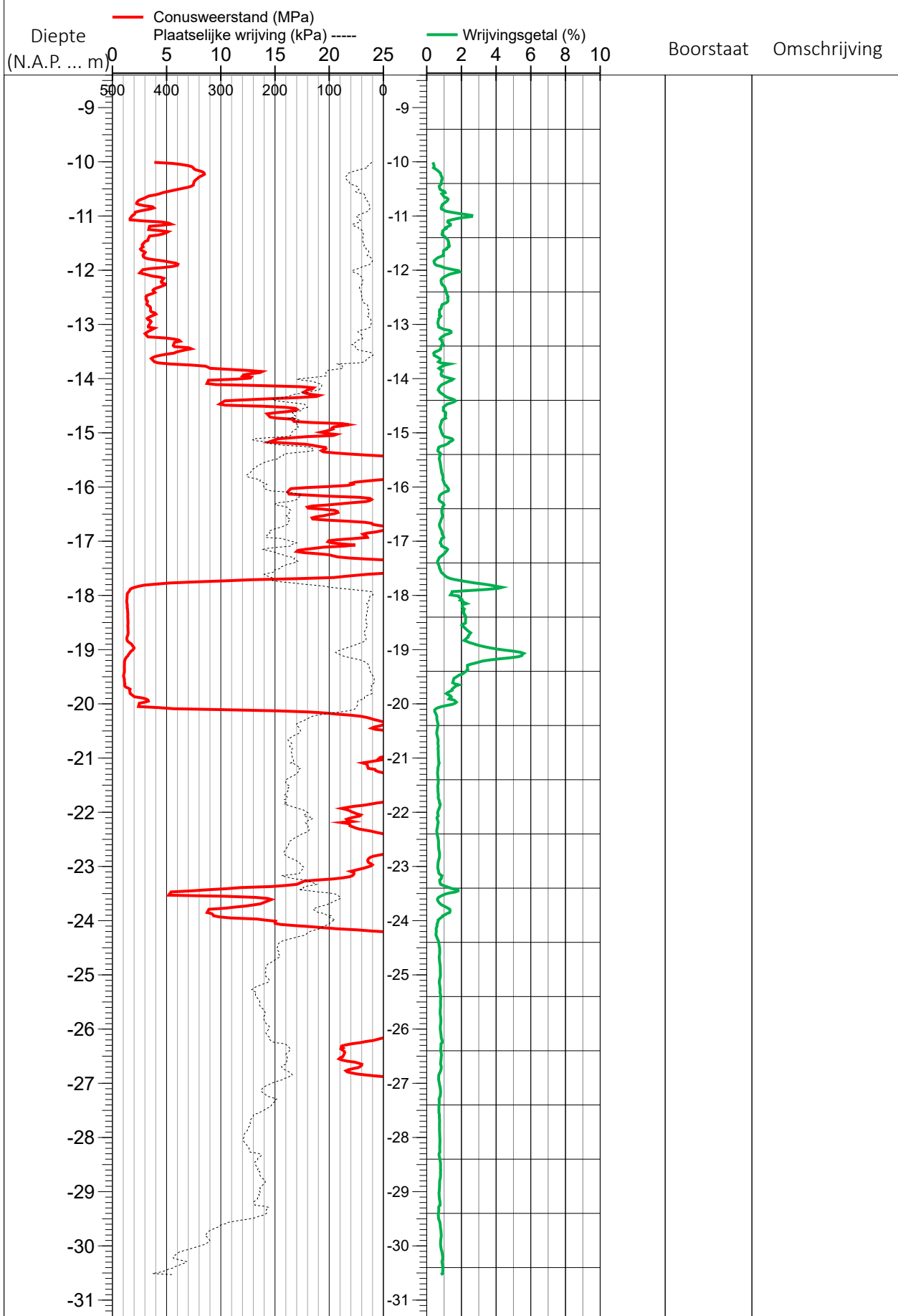
Project naam:	Project nr.:	Opgesteld:	Change in template studio by
Porthos	BH4733	admin	Geotechnisch adviseur
Locatie:		Gecontroleerd:	Change in template studio by
Rotterdam		admin	Geotechnisch adviseur
103		Sondeerbedrijf:	Koops Grondmechanica,

103



Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
102		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

102



Geïnterpreteerde Sondering DG2

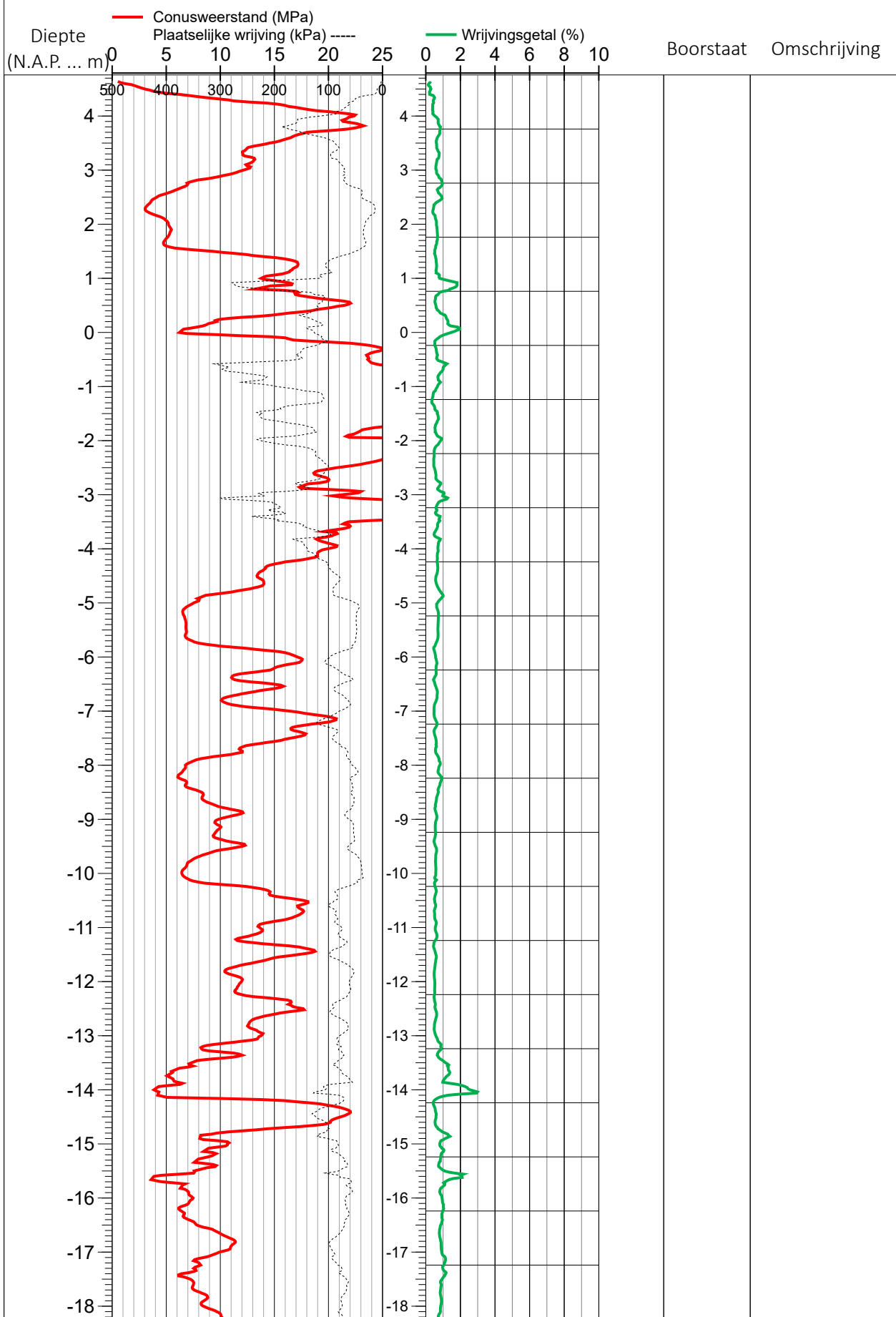
Sondering nr.

71

Sheet 1 of 2

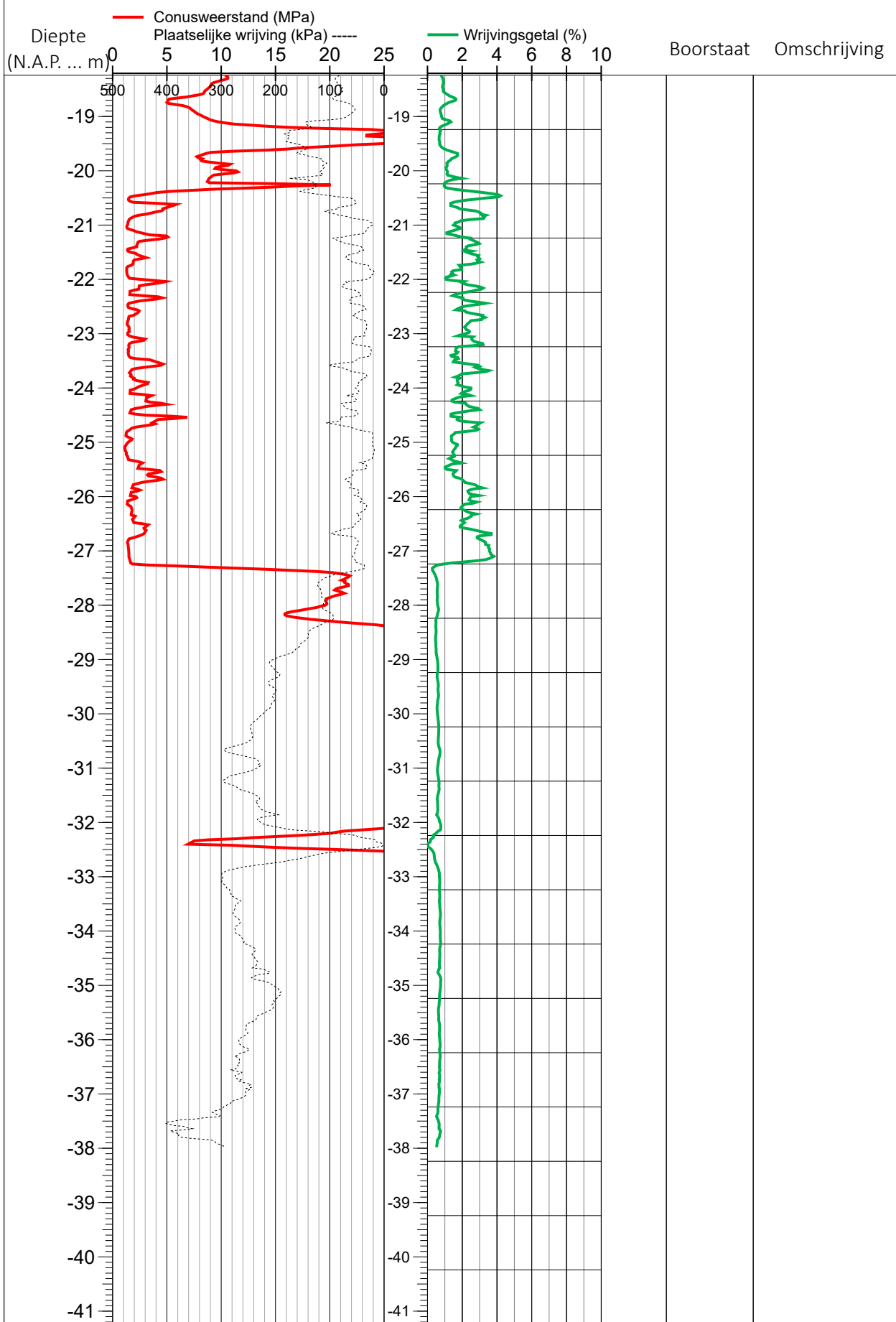
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: Sf. Geotechnisch adviseur	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: Sf. Geotechnisch adviseur	Change in template studio by admin
71		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

71



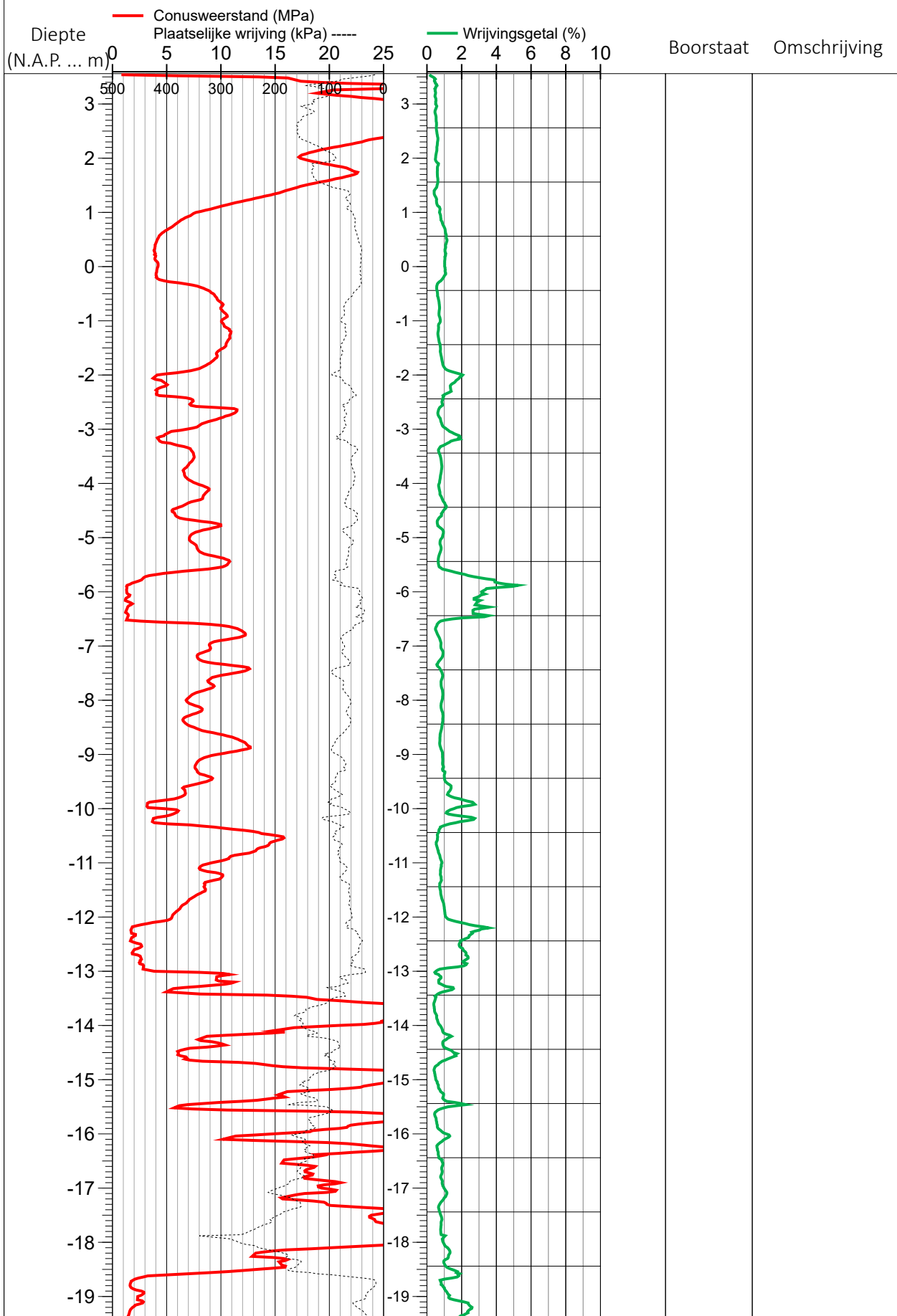
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: [Redacted]	Change in template studio by [Redacted]
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: [Redacted]	Change in template studio by [Redacted]
71		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

71



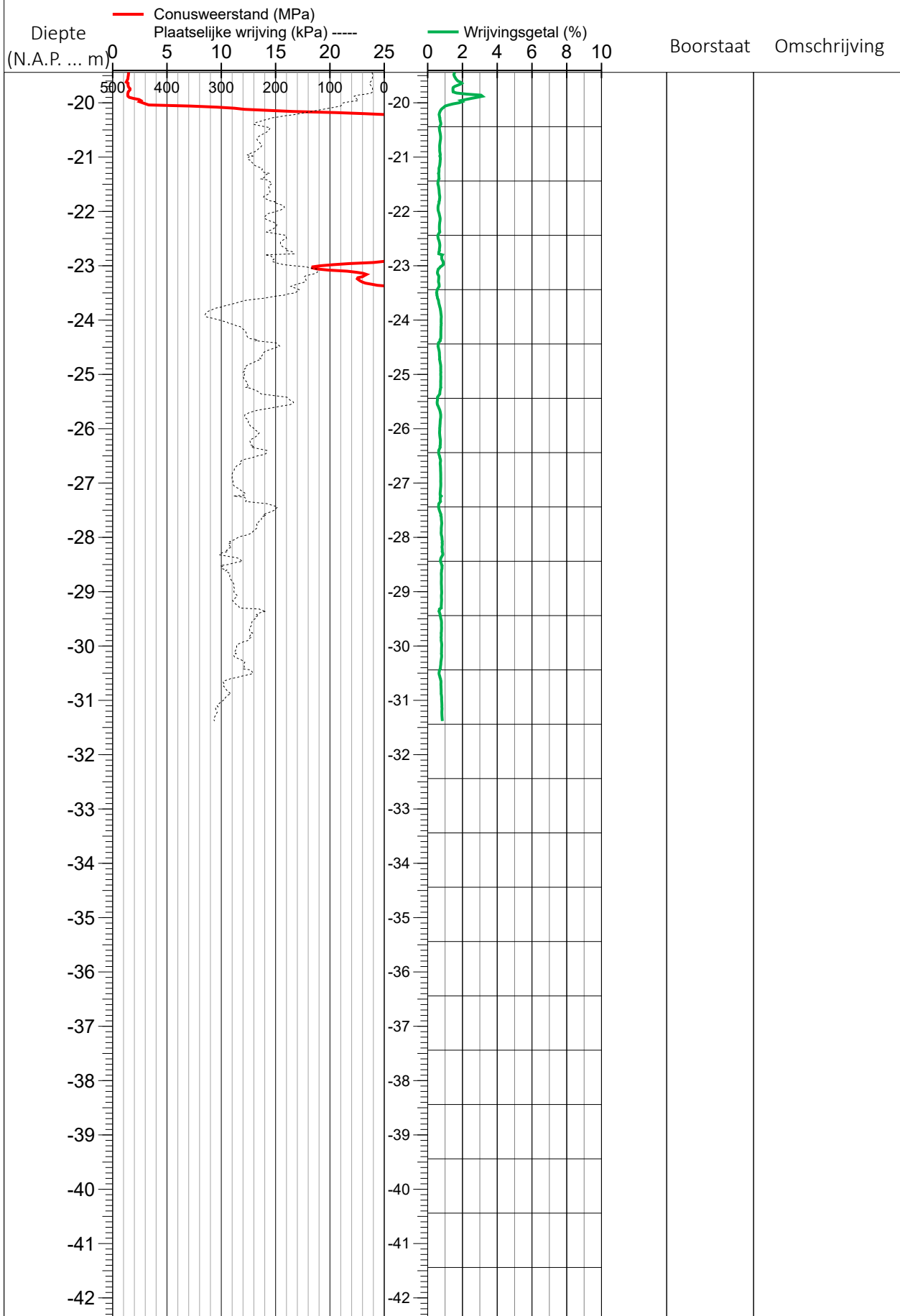
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
82		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

82



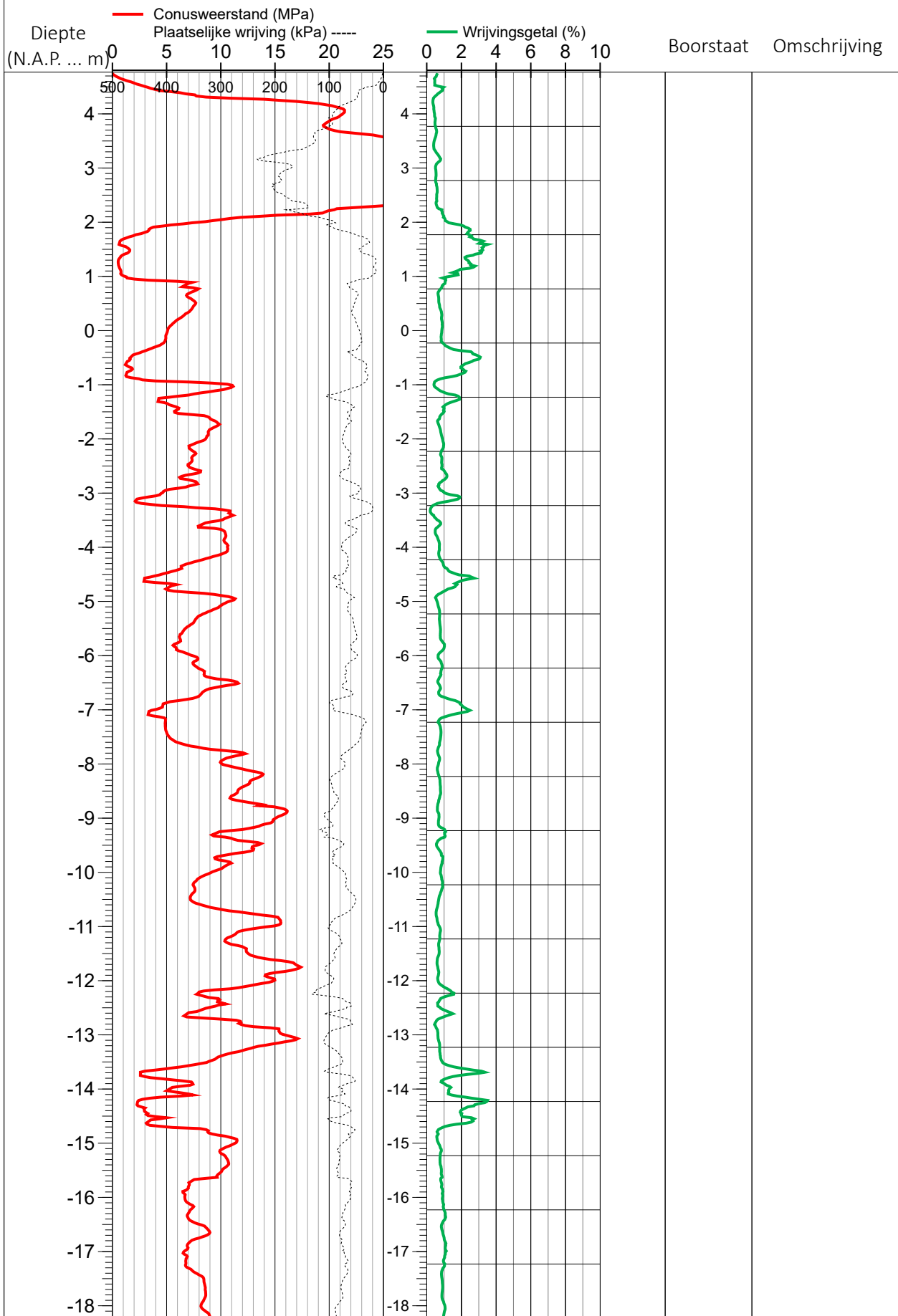
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
82		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

82



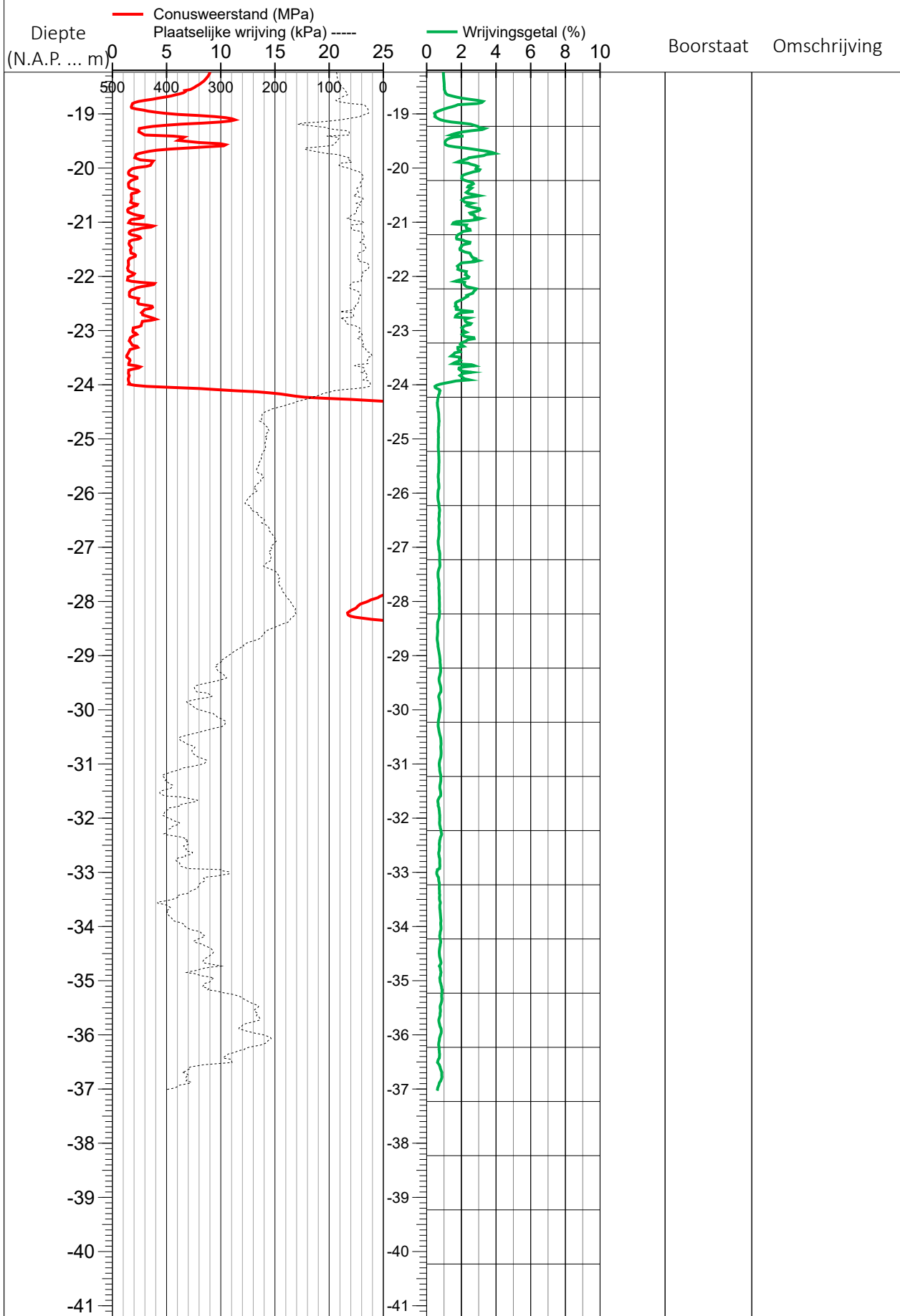
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: S. Geotechnisch adviseur	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: S. Geotechnisch adviseur	Change in template studio by admin
72		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

72



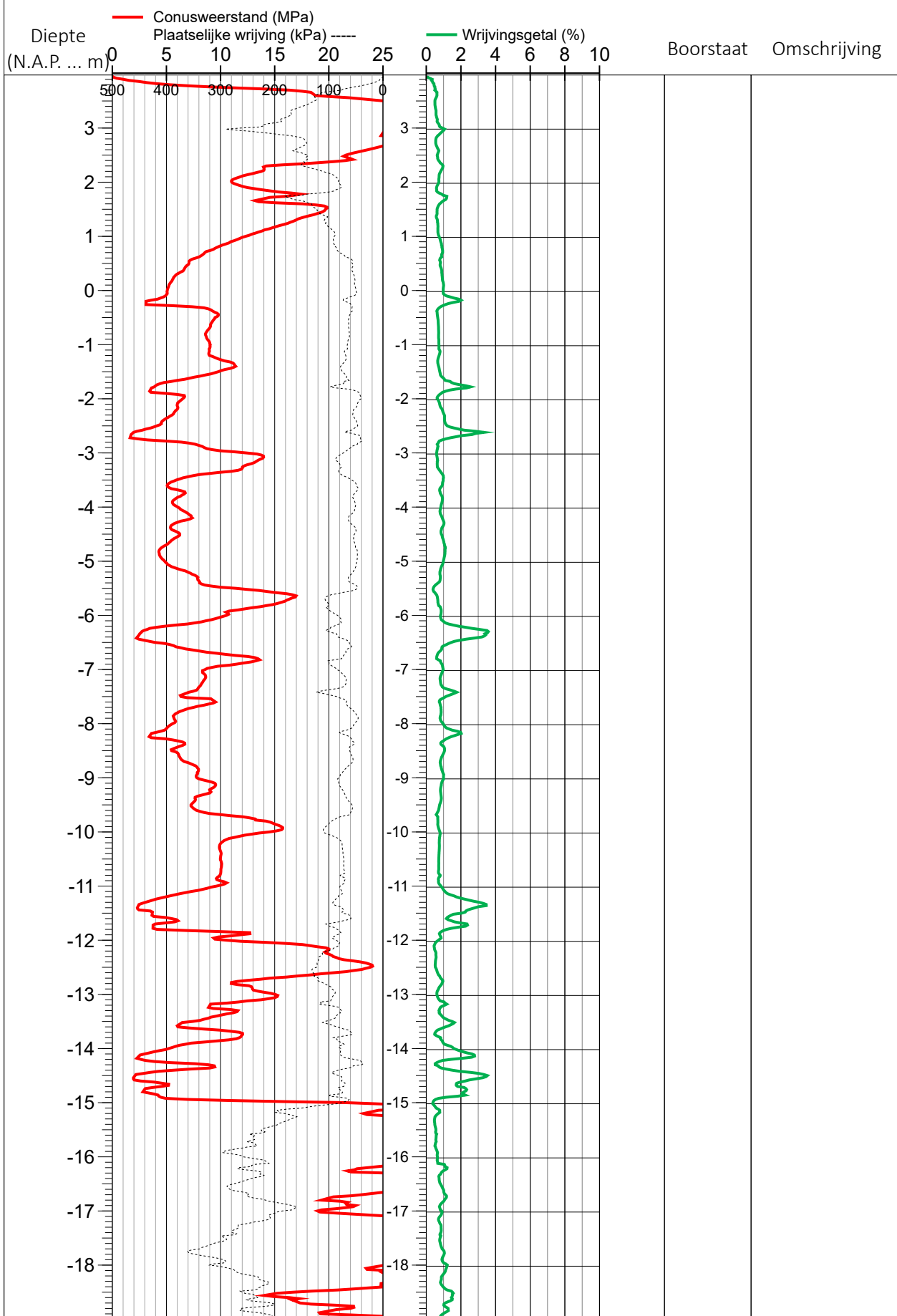
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: [Redacted]	Change in template studio by [Redacted]
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: [Redacted]	Change in template studio by [Redacted]
72		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

72



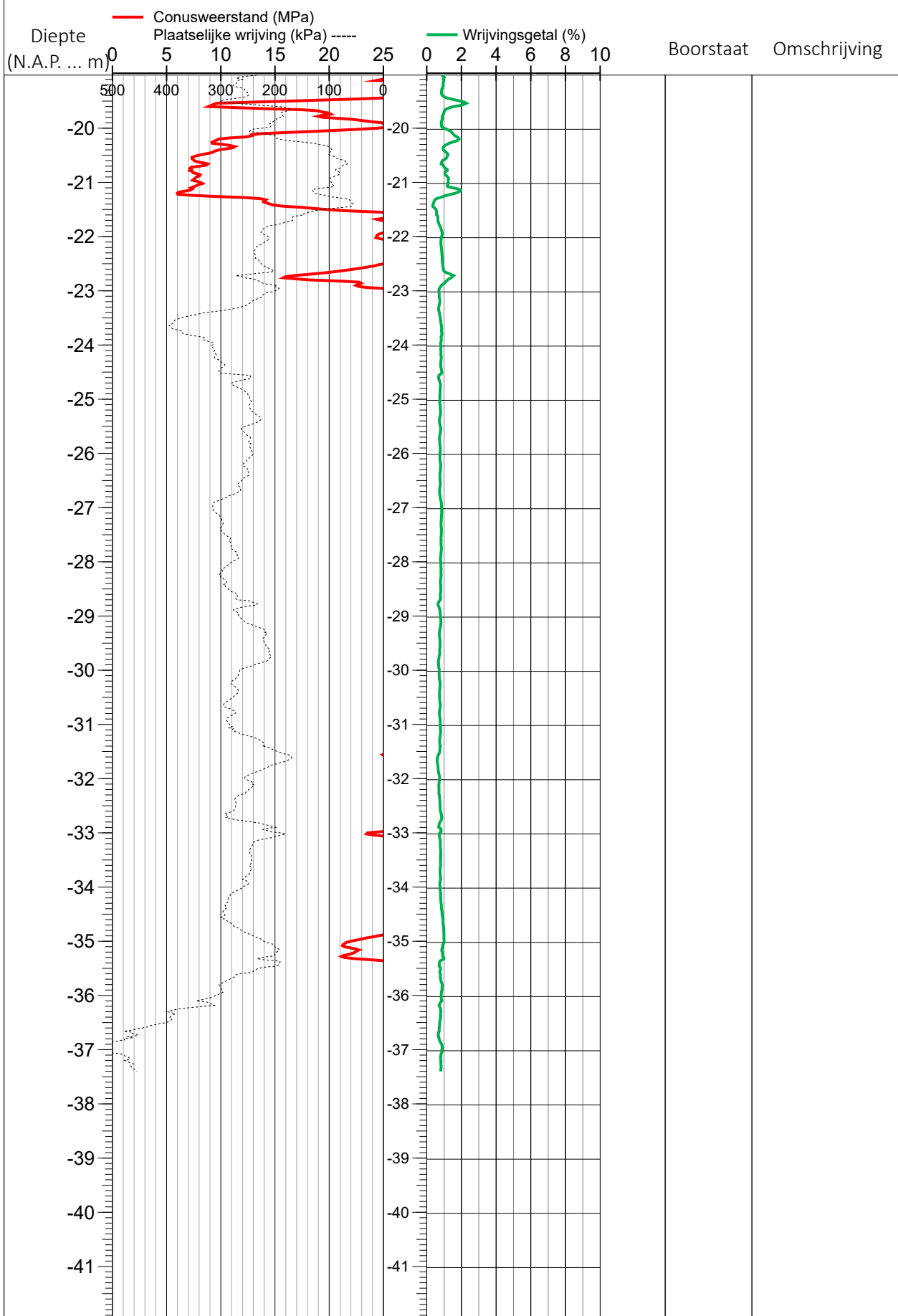
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
79		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

79



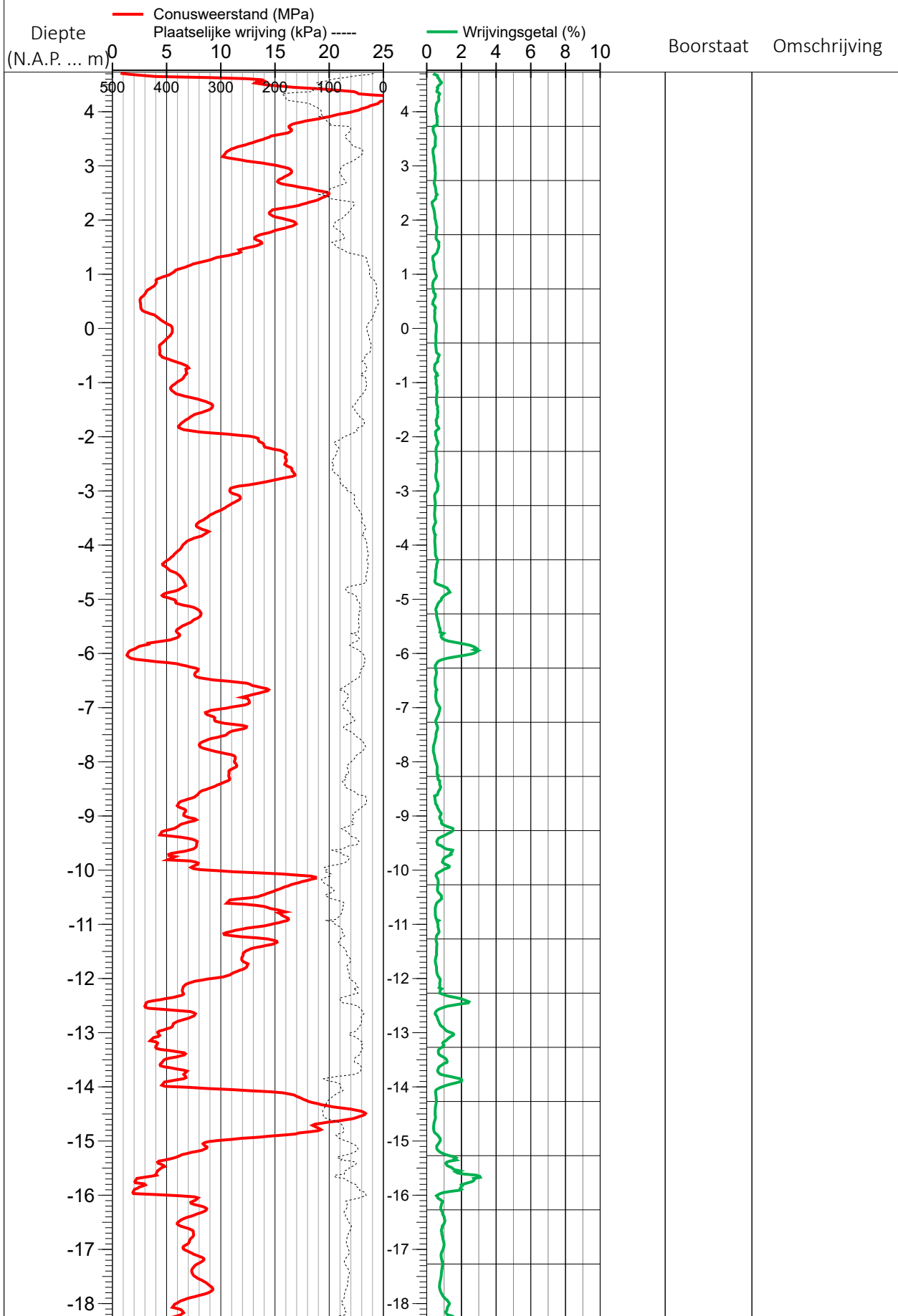
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
79		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

79



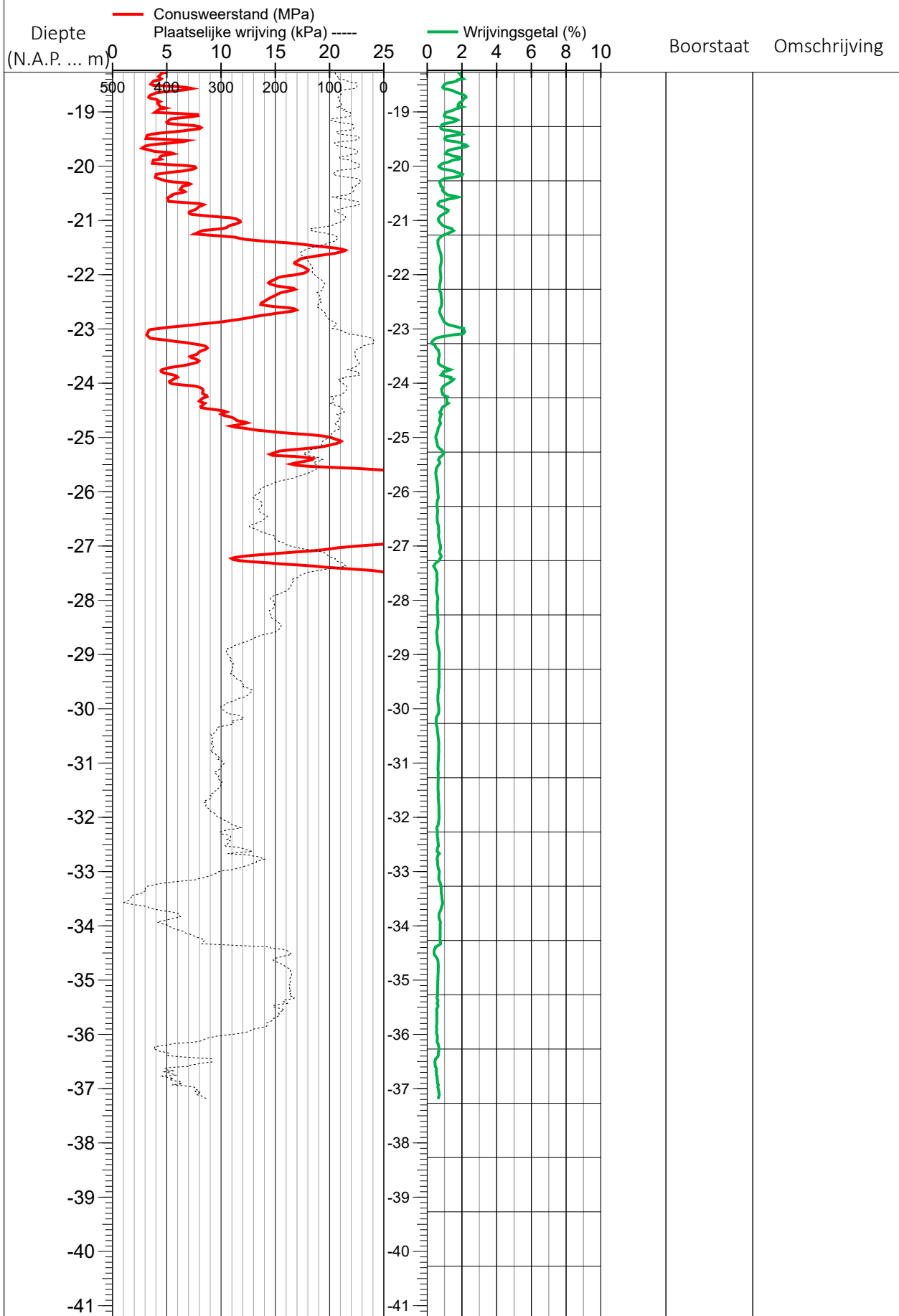
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: S. Geotechnisch adviseur	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: S. Geotechnisch adviseur	Change in template studio by admin
69		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

69



Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: [Redacted]	Change in template studio by [Redacted]
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: [Redacted]	Change in template studio by [Redacted]
69		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

69



Geïnterpreteerde Sondering DG2

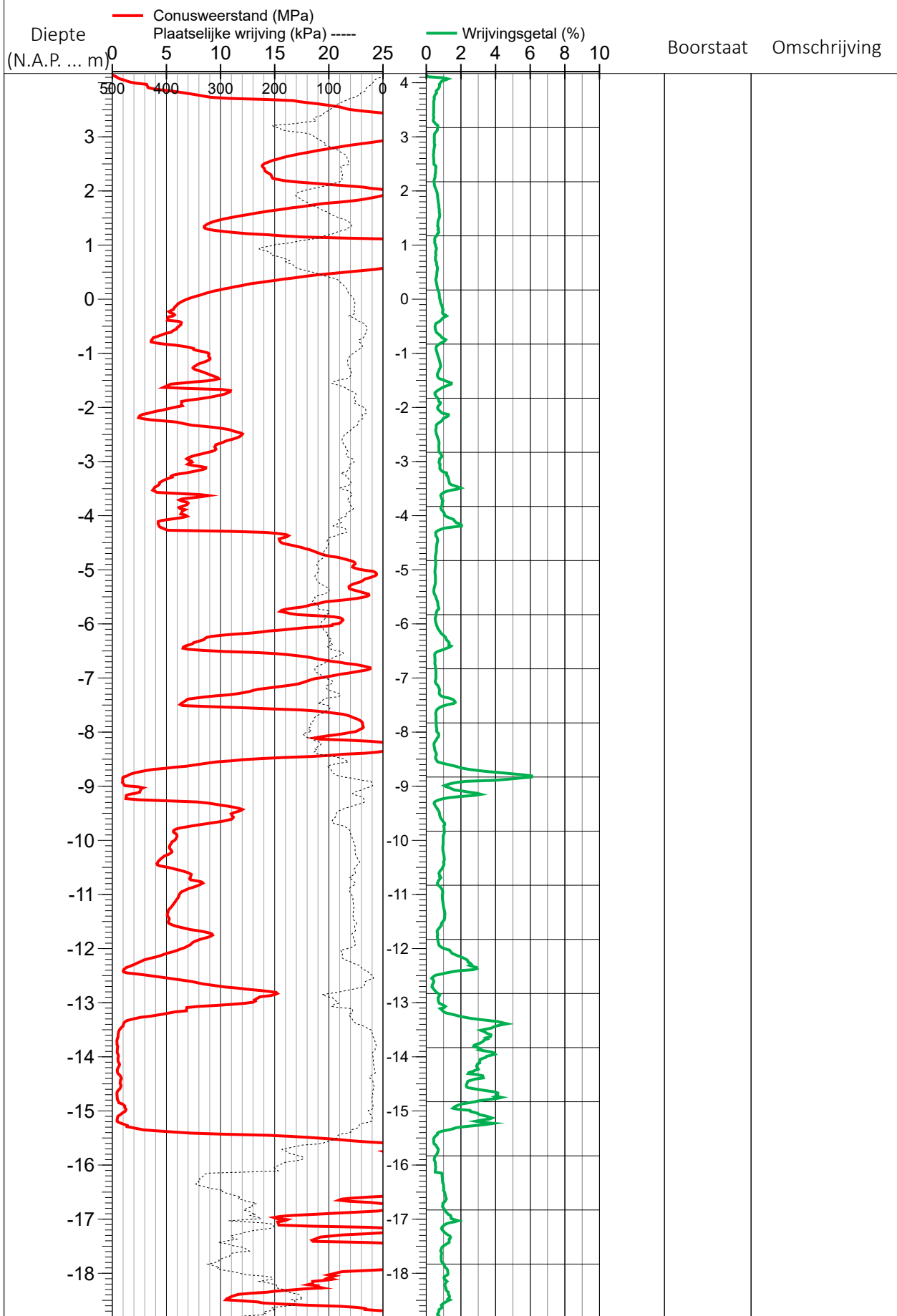
Sondering nr.

83

Sheet 1 of 2

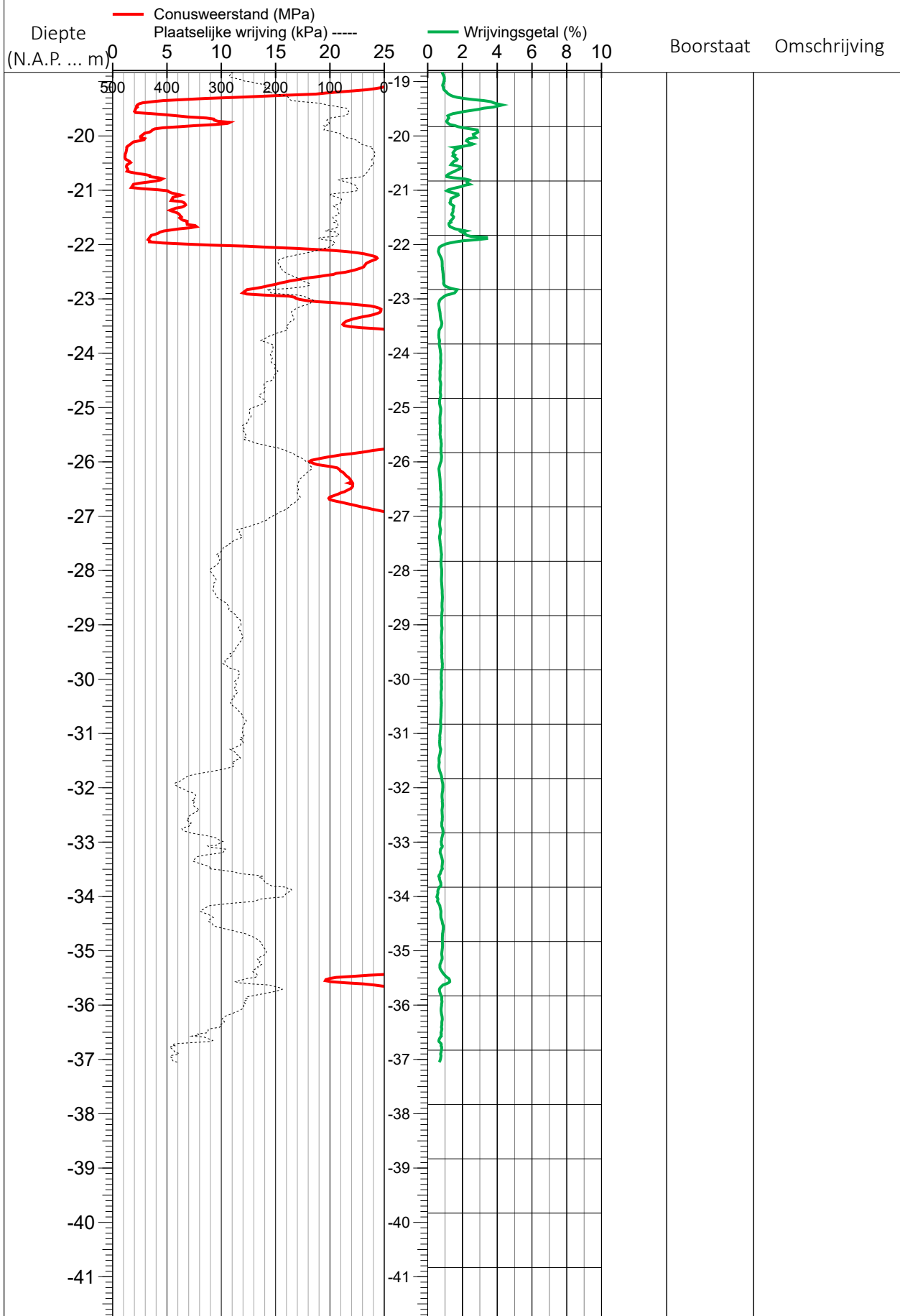
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
83		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

83



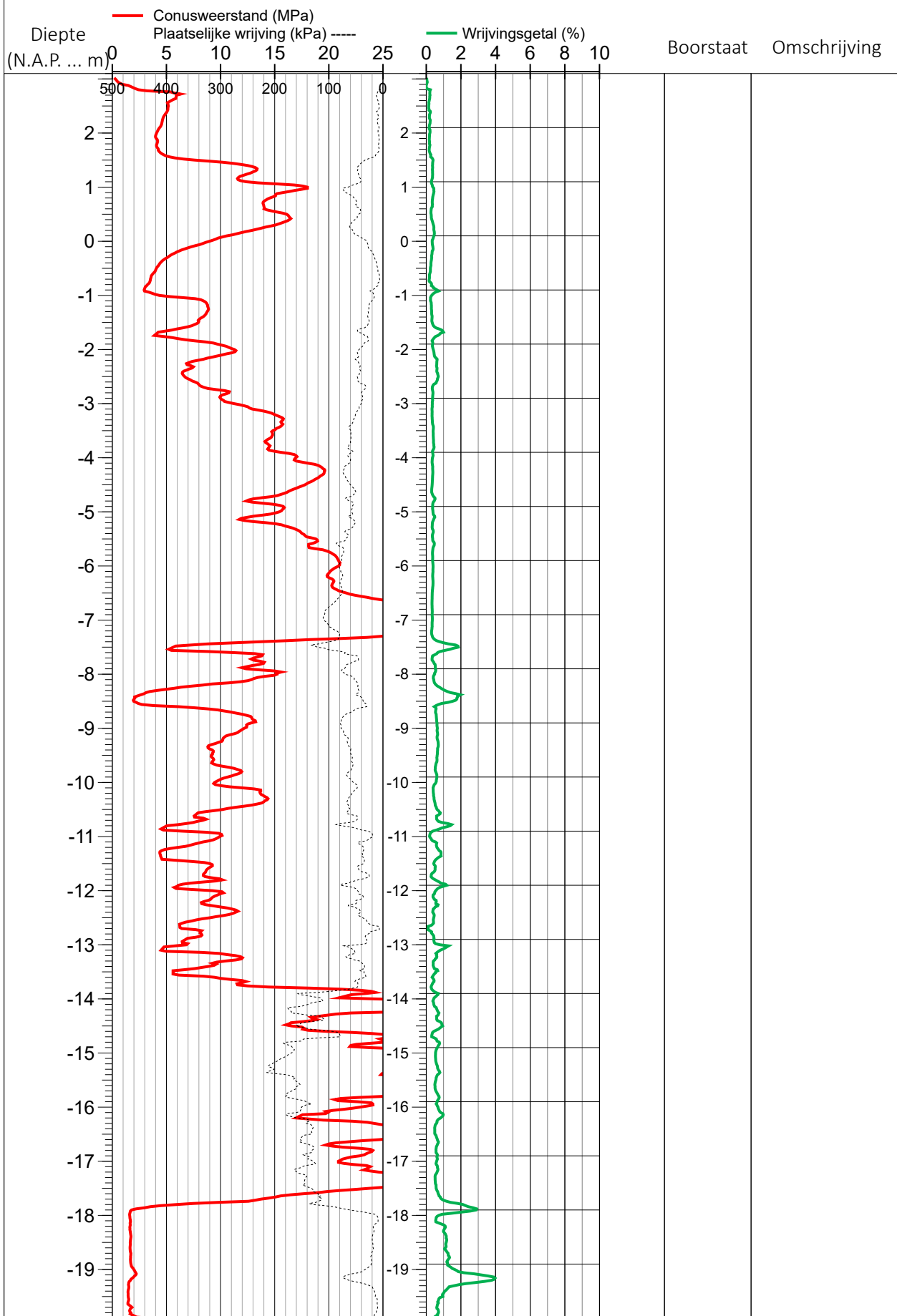
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
83		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

83



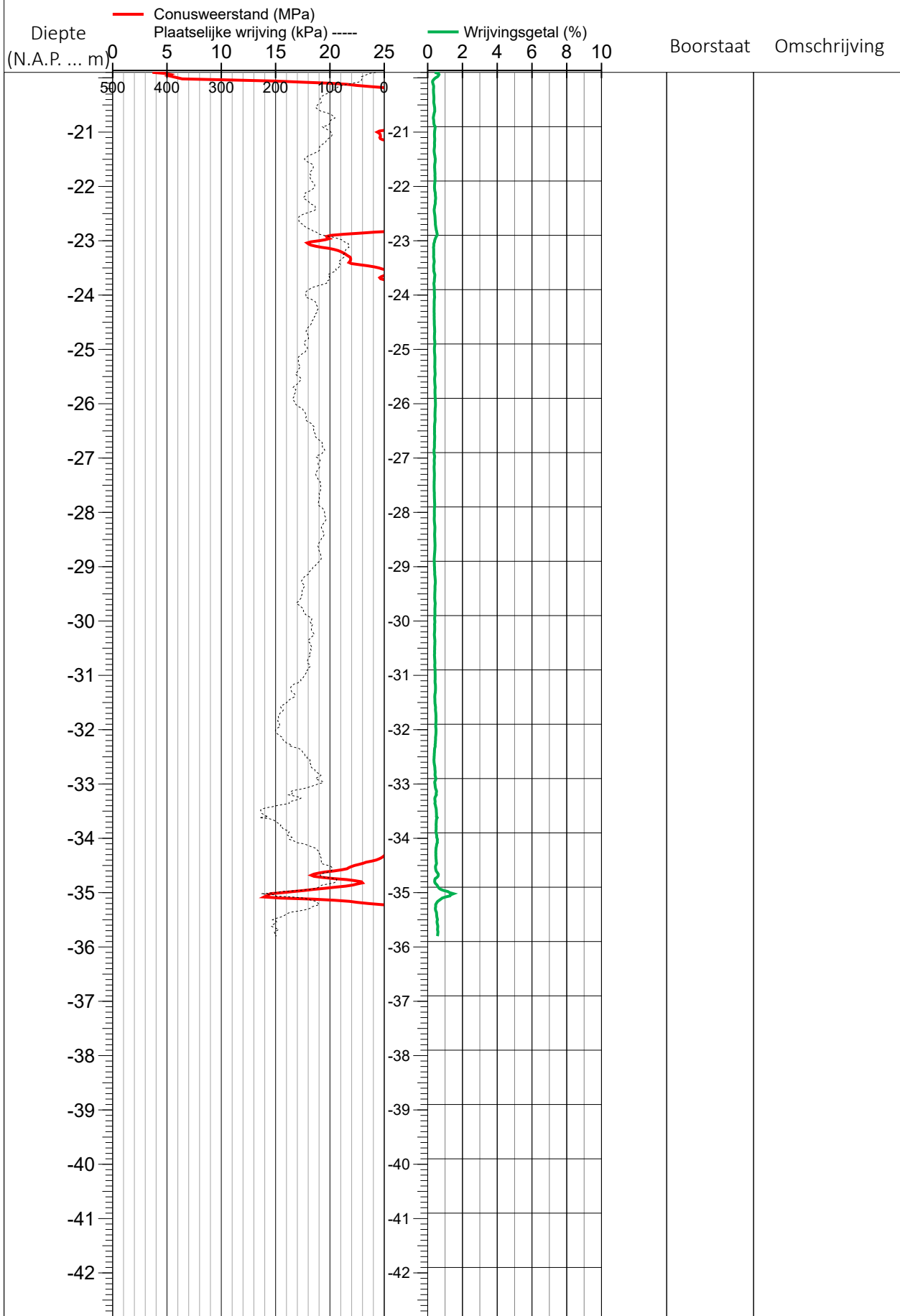
Project naam: <i>Porthos</i>	Project nr.: <i>BH4733</i>	Opgesteld: <i>admin</i>	<i>Change in template studio by</i>
Locatie: <i>Rotterdam</i>		Gecontroleerd: <i>admin</i>	<i>Geotechnisch adviseur</i>
105		Sondeerbedrijf: <i>Koops Grondmechanica,</i>	<i>Change in template studio by</i>

105



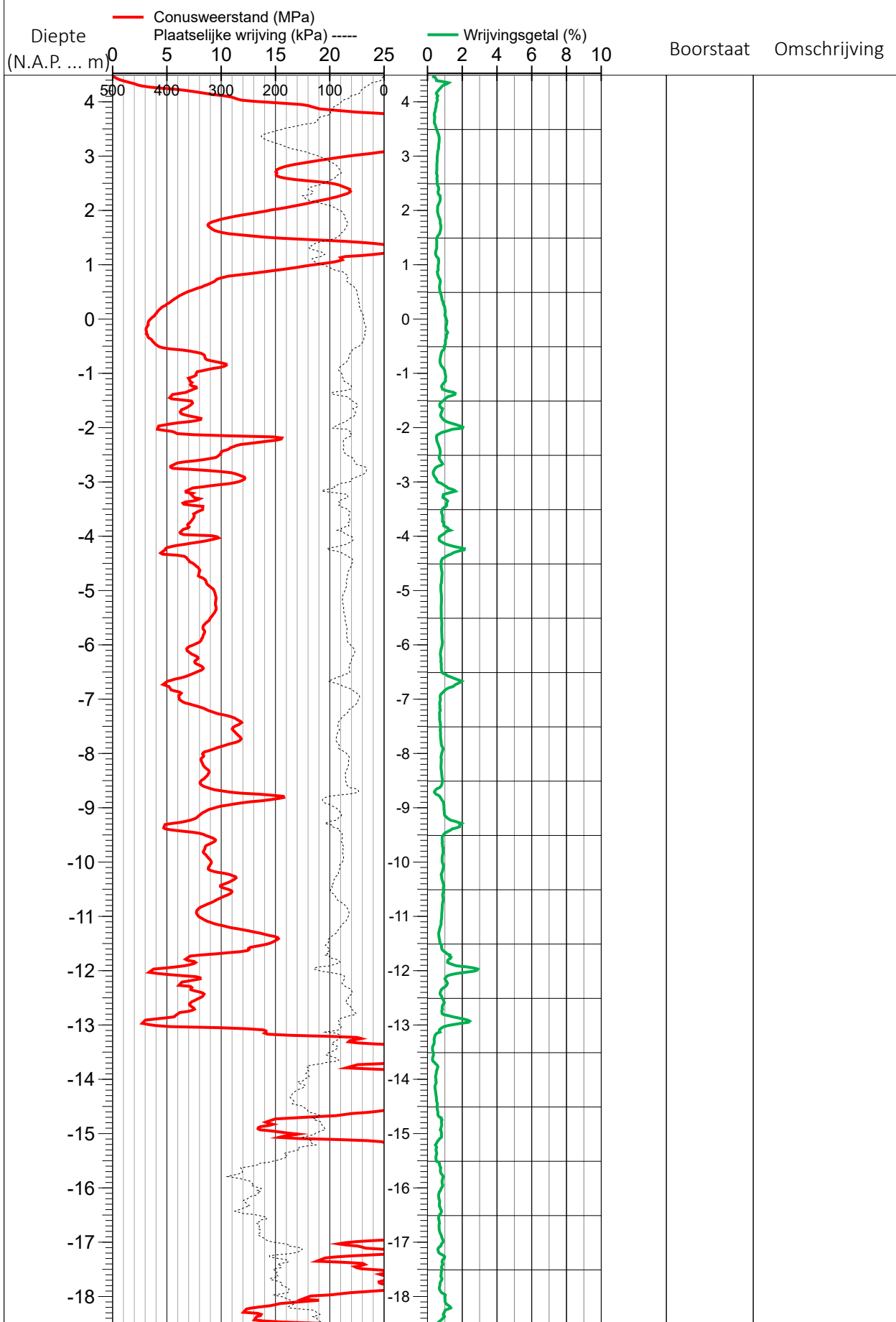
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
105		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

105



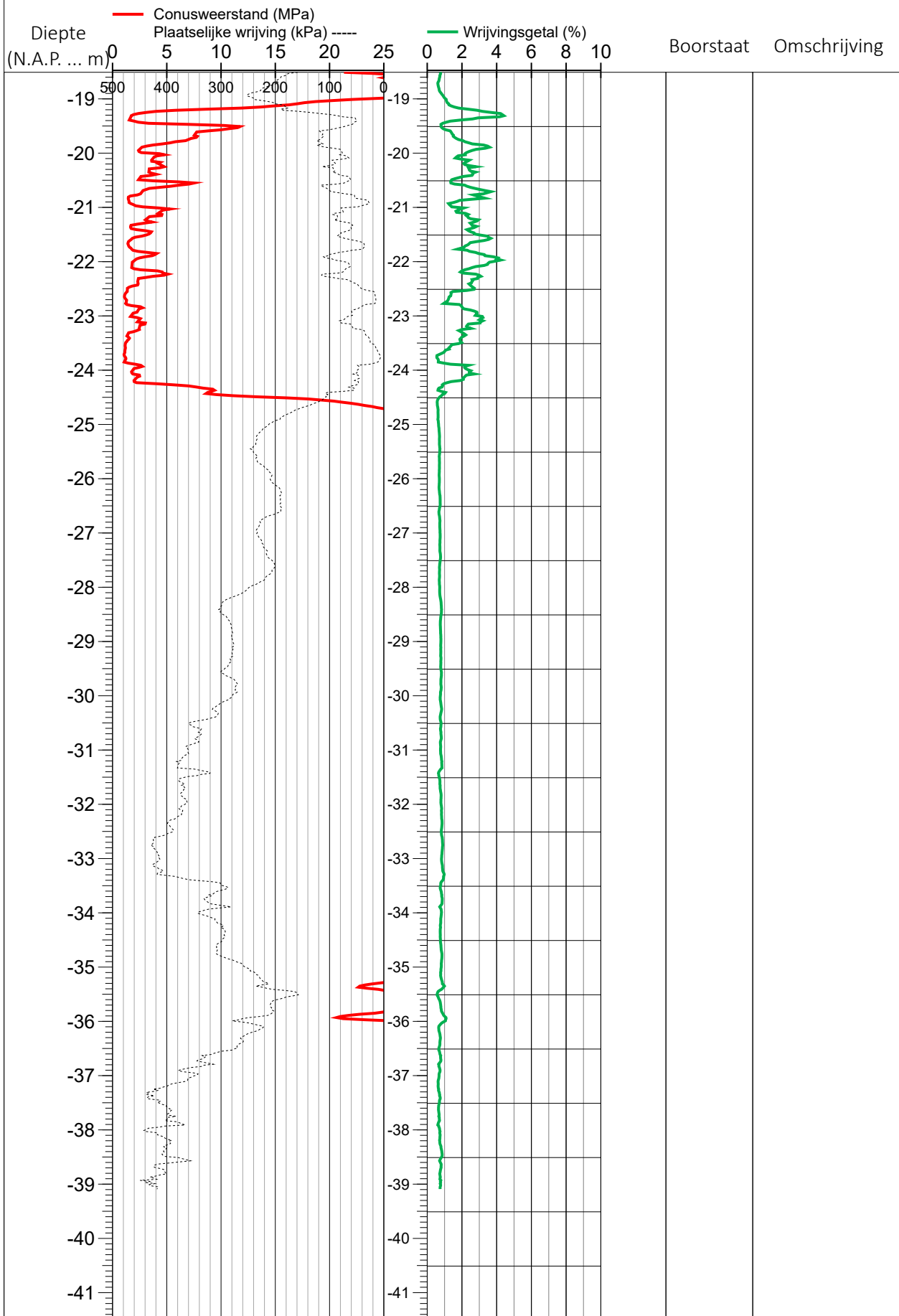
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
80		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

80



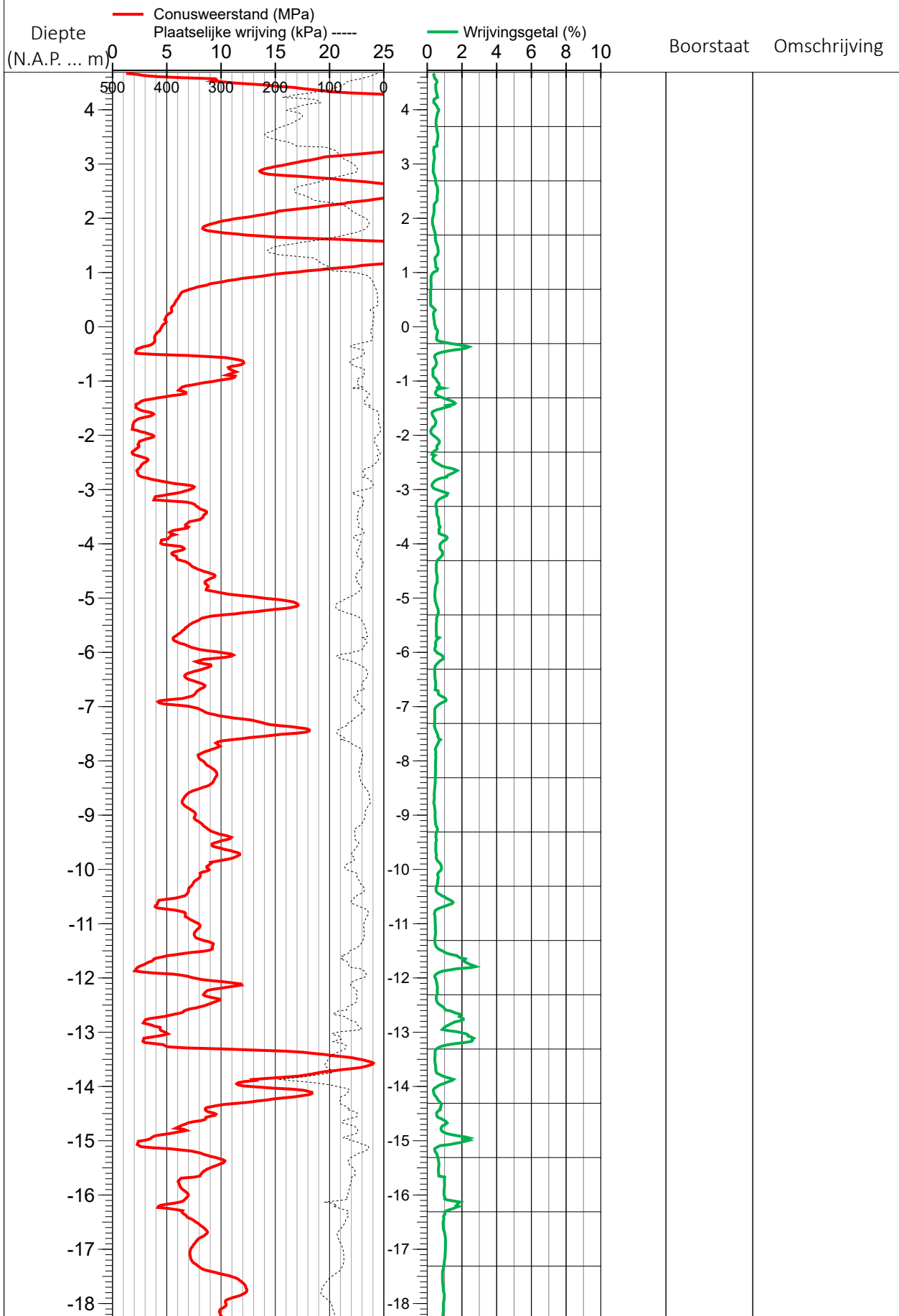
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
80		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

80



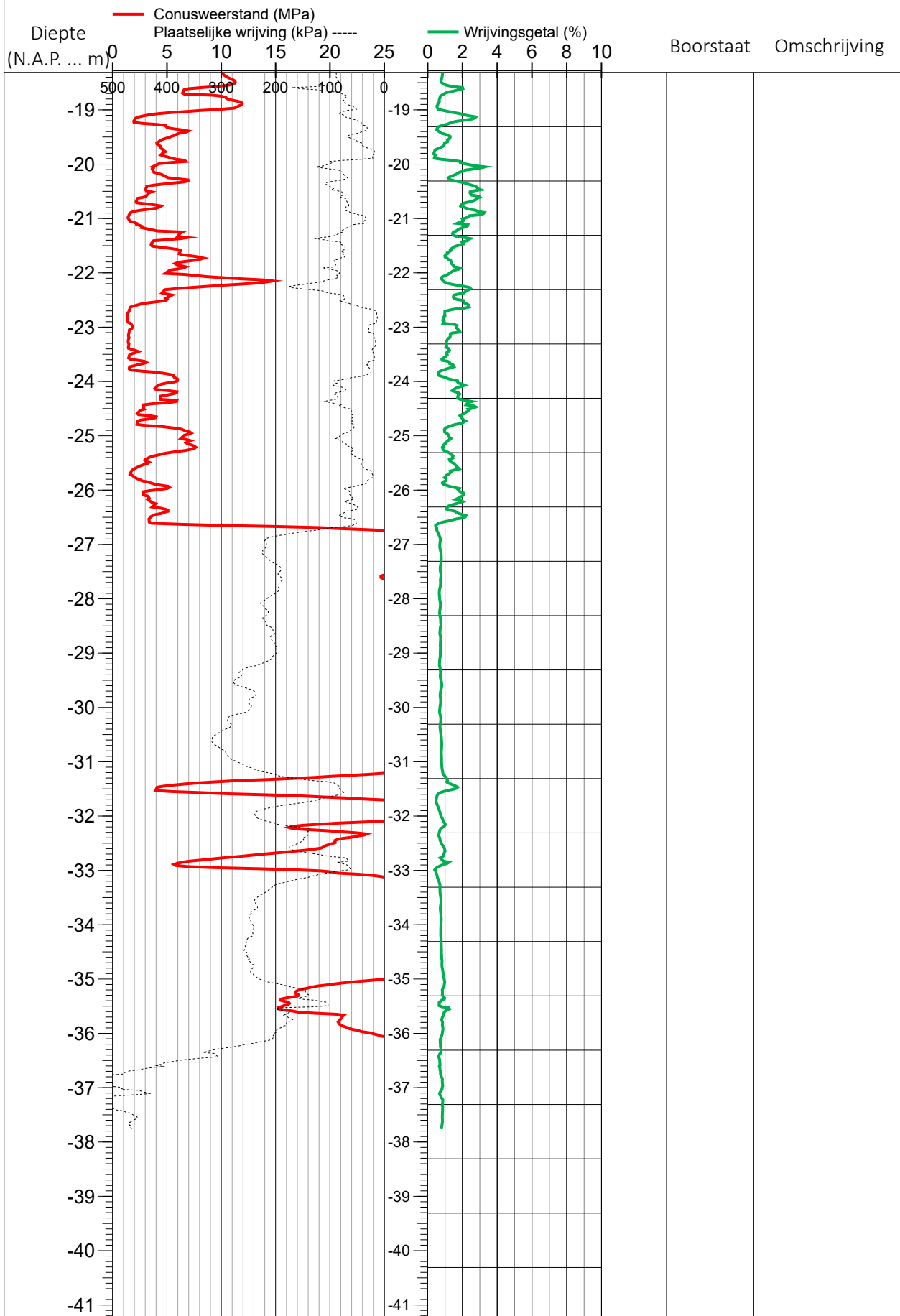
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
76		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

76



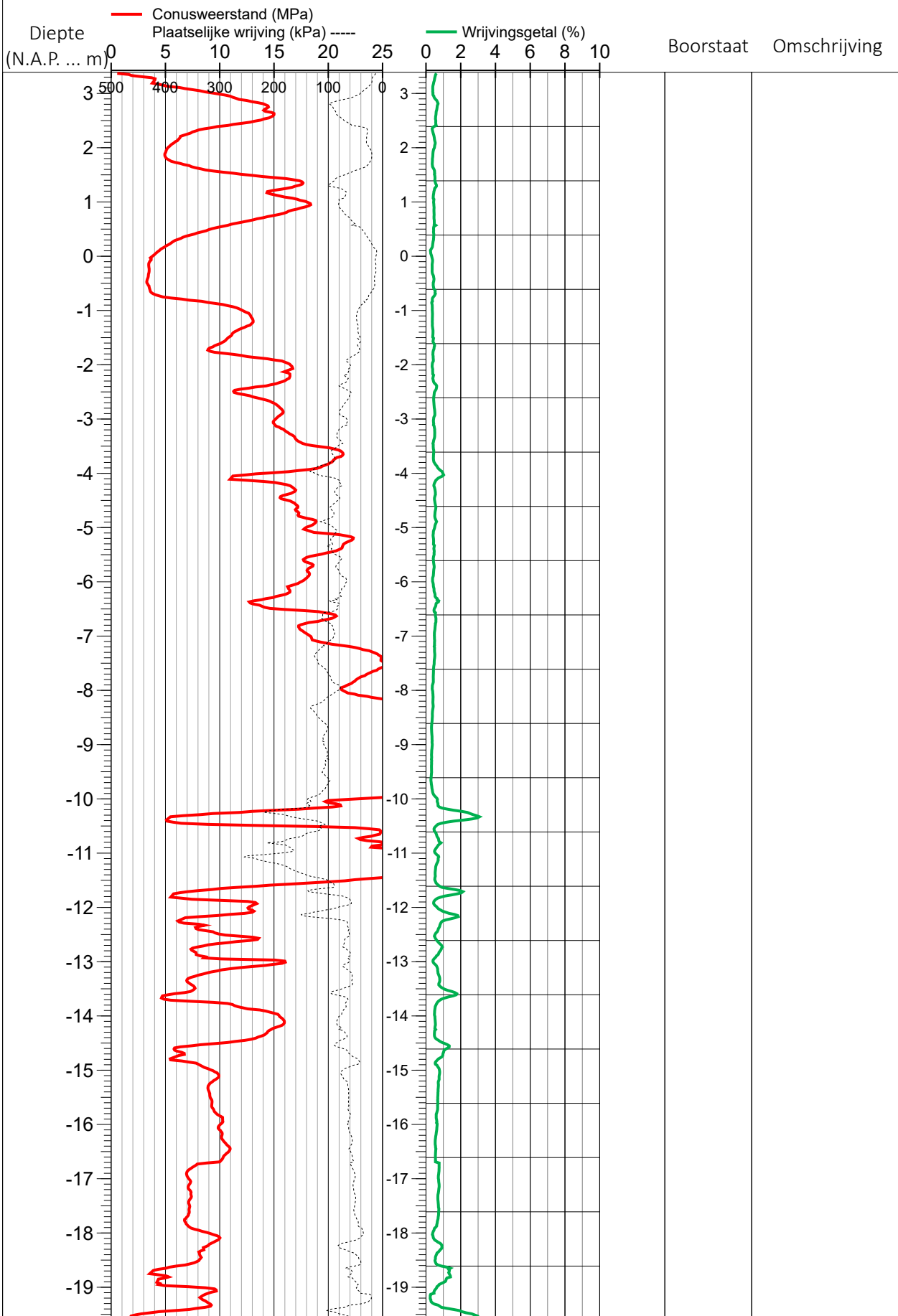
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
76		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

76



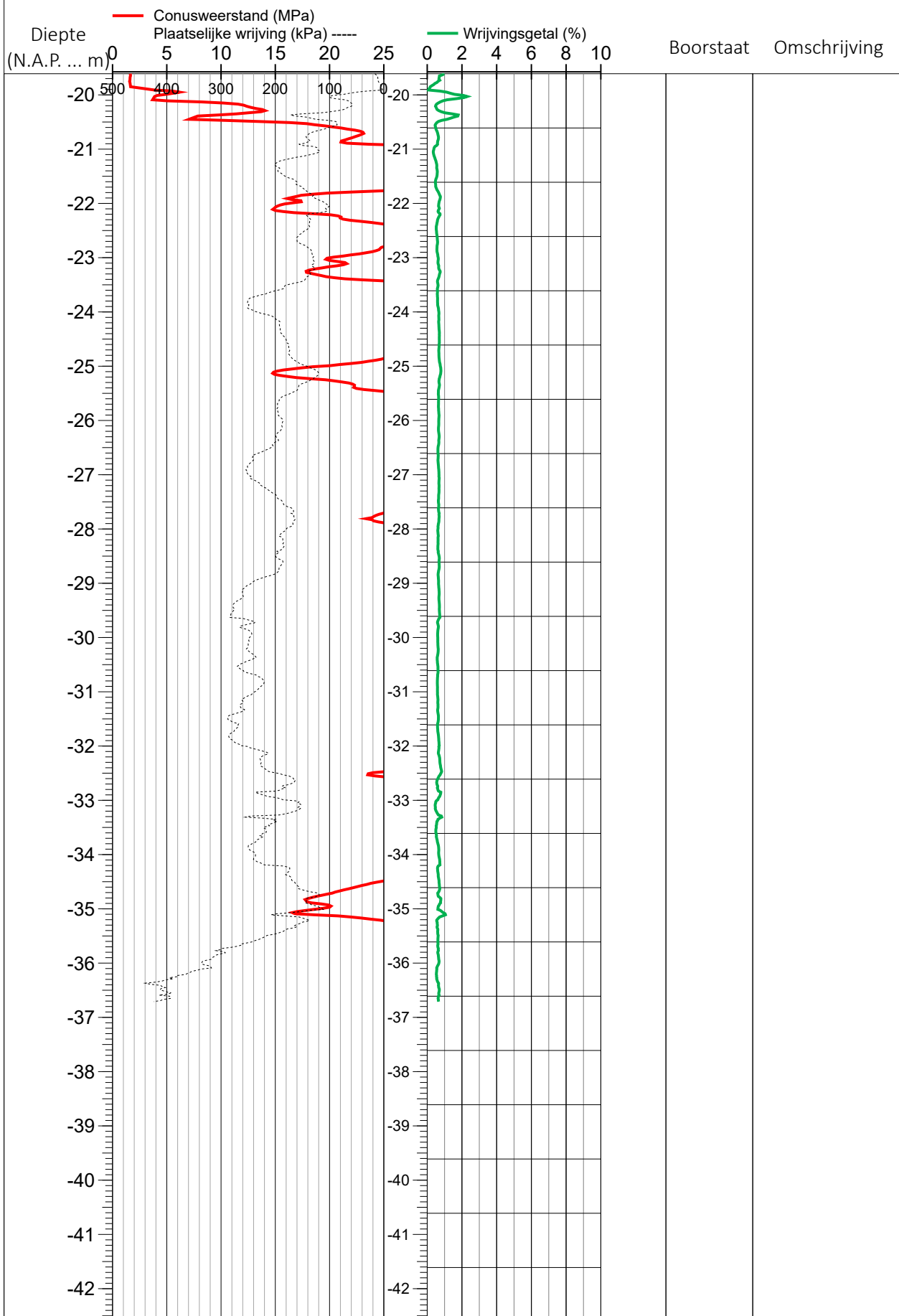
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
74		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

74



Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
74		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

74



Geïnterpreteerde Sondering DG2

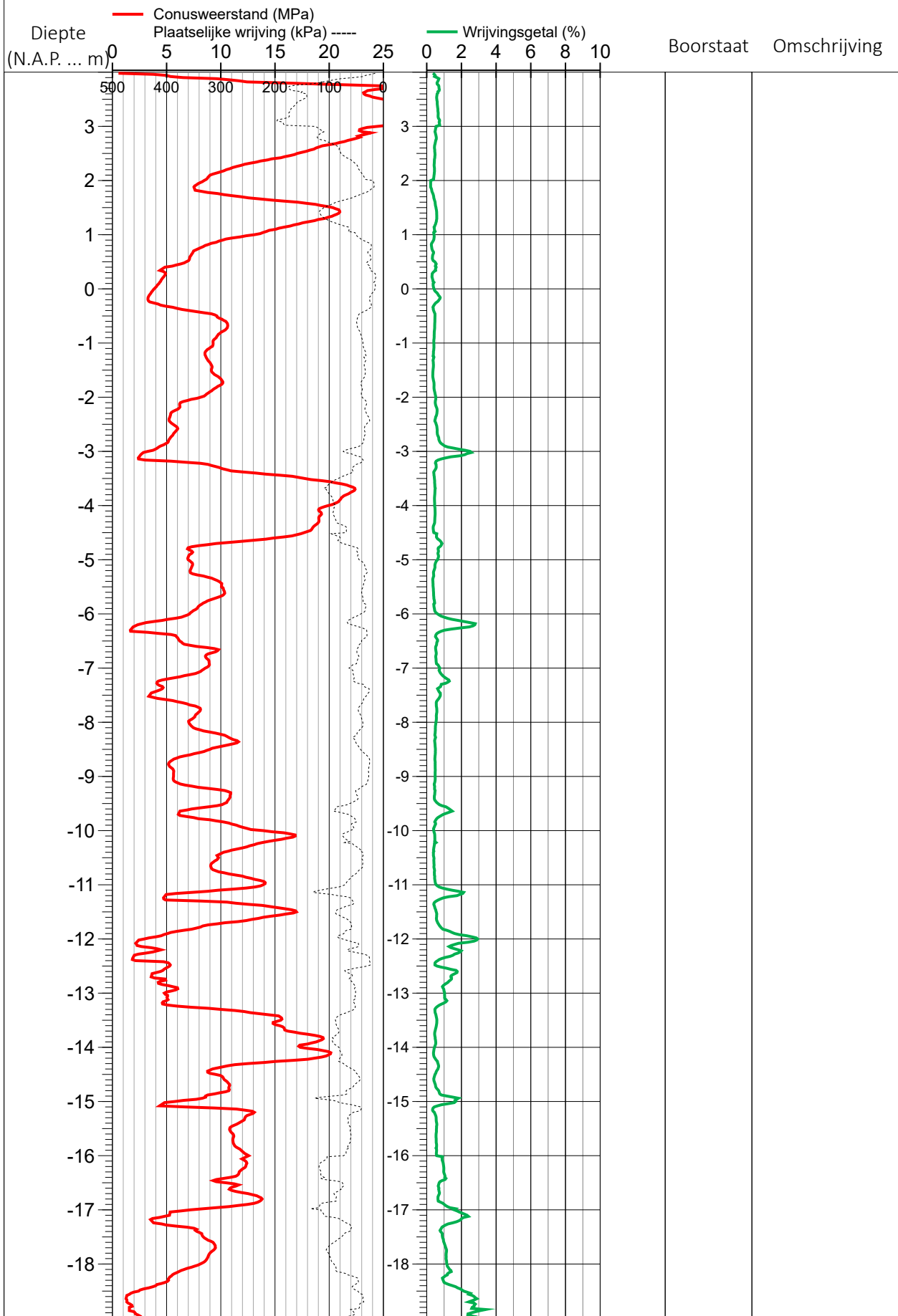
Sondering nr.

75

Sheet 1 of 2

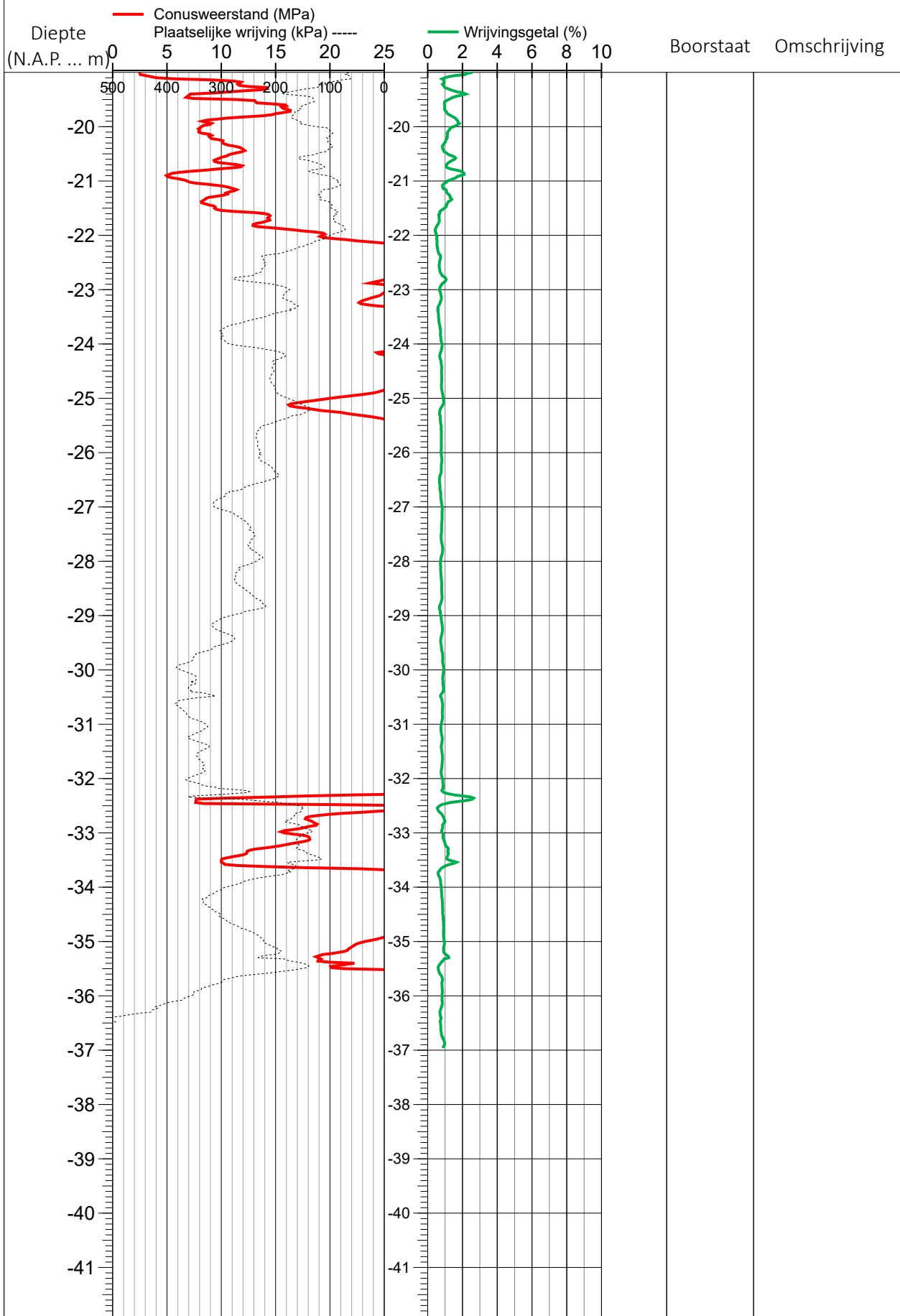
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
75		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

75



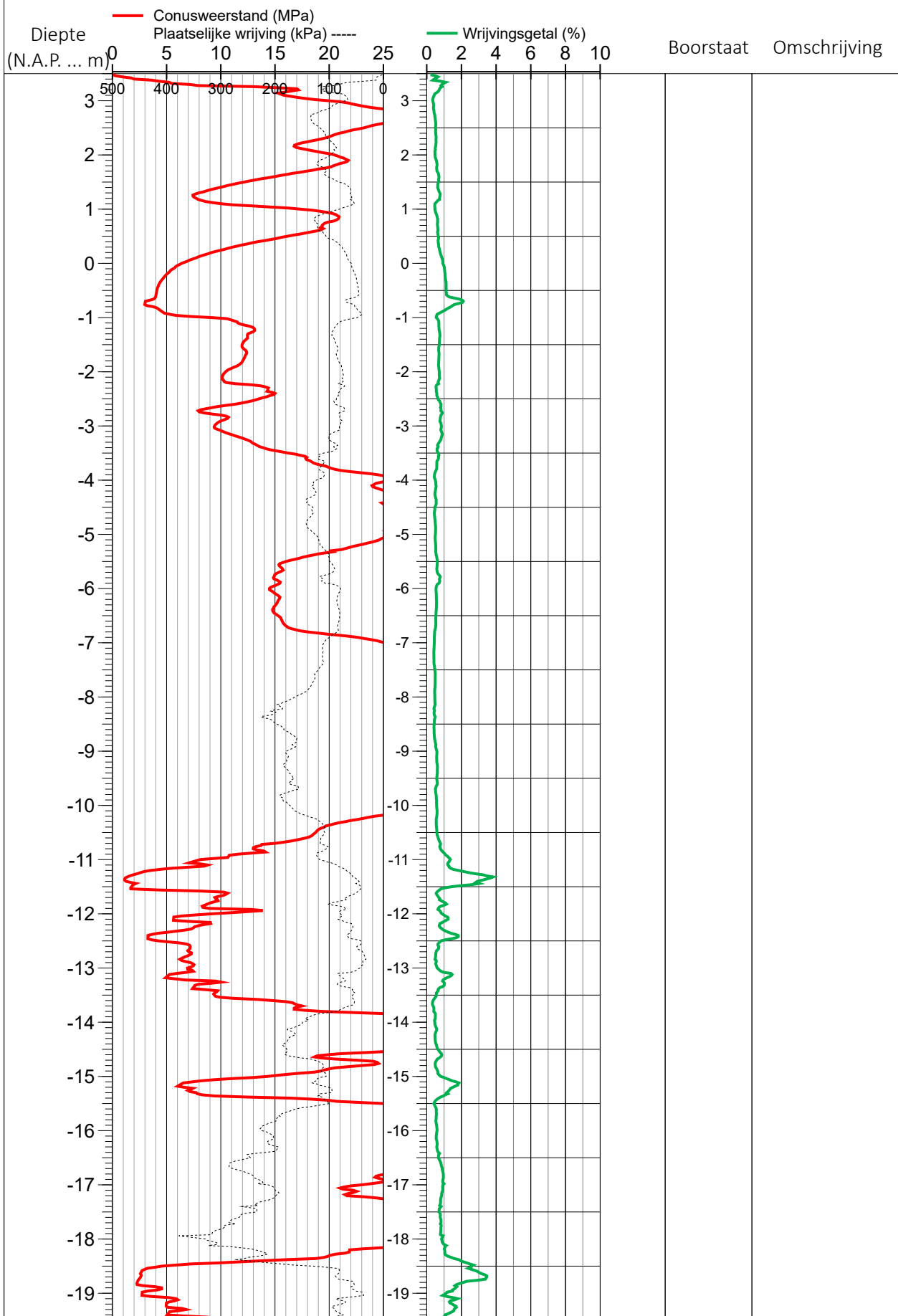
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
75		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

75



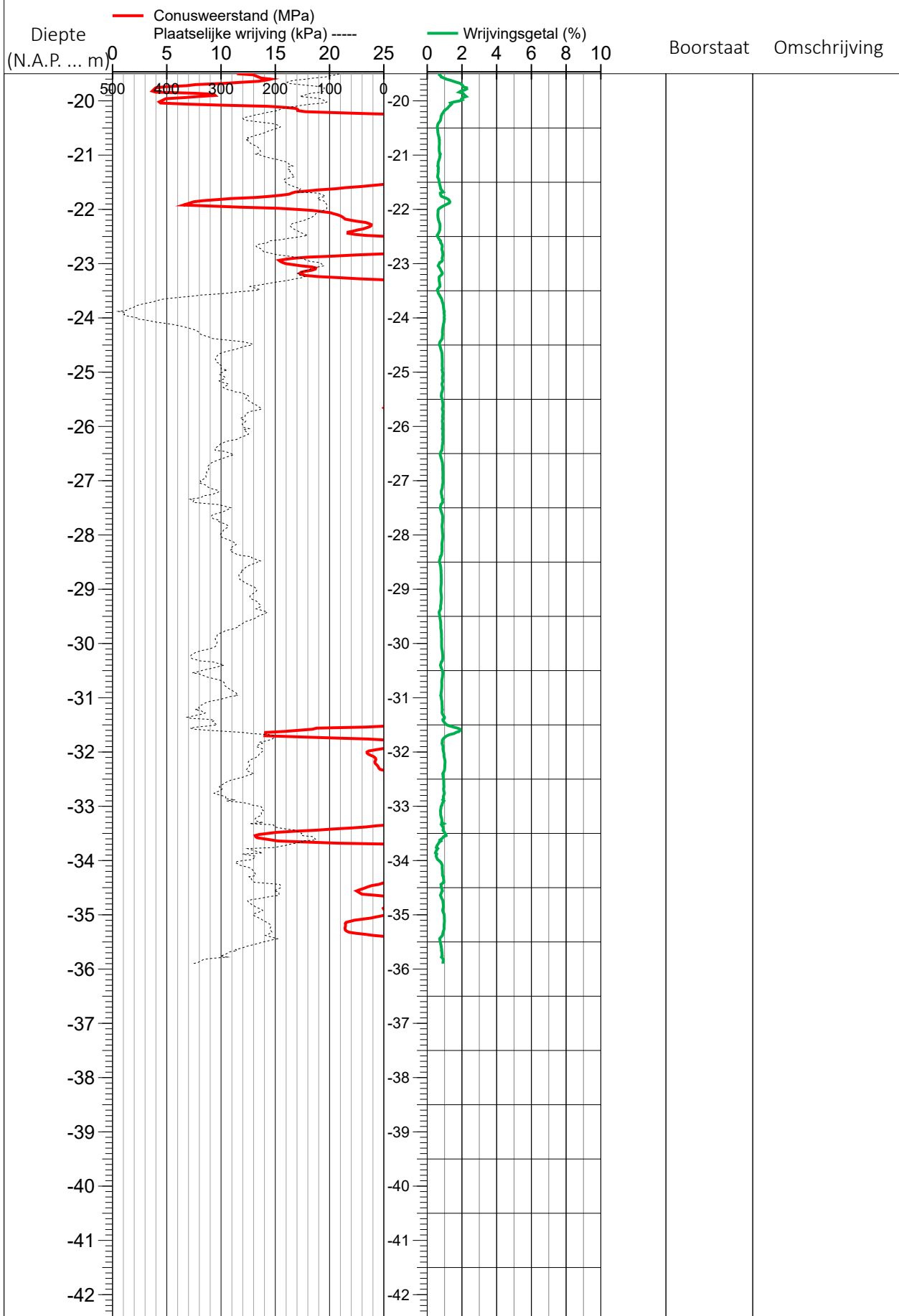
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: admin	Change in template studio by admin
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: admin	Change in template studio by admin
78		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

78



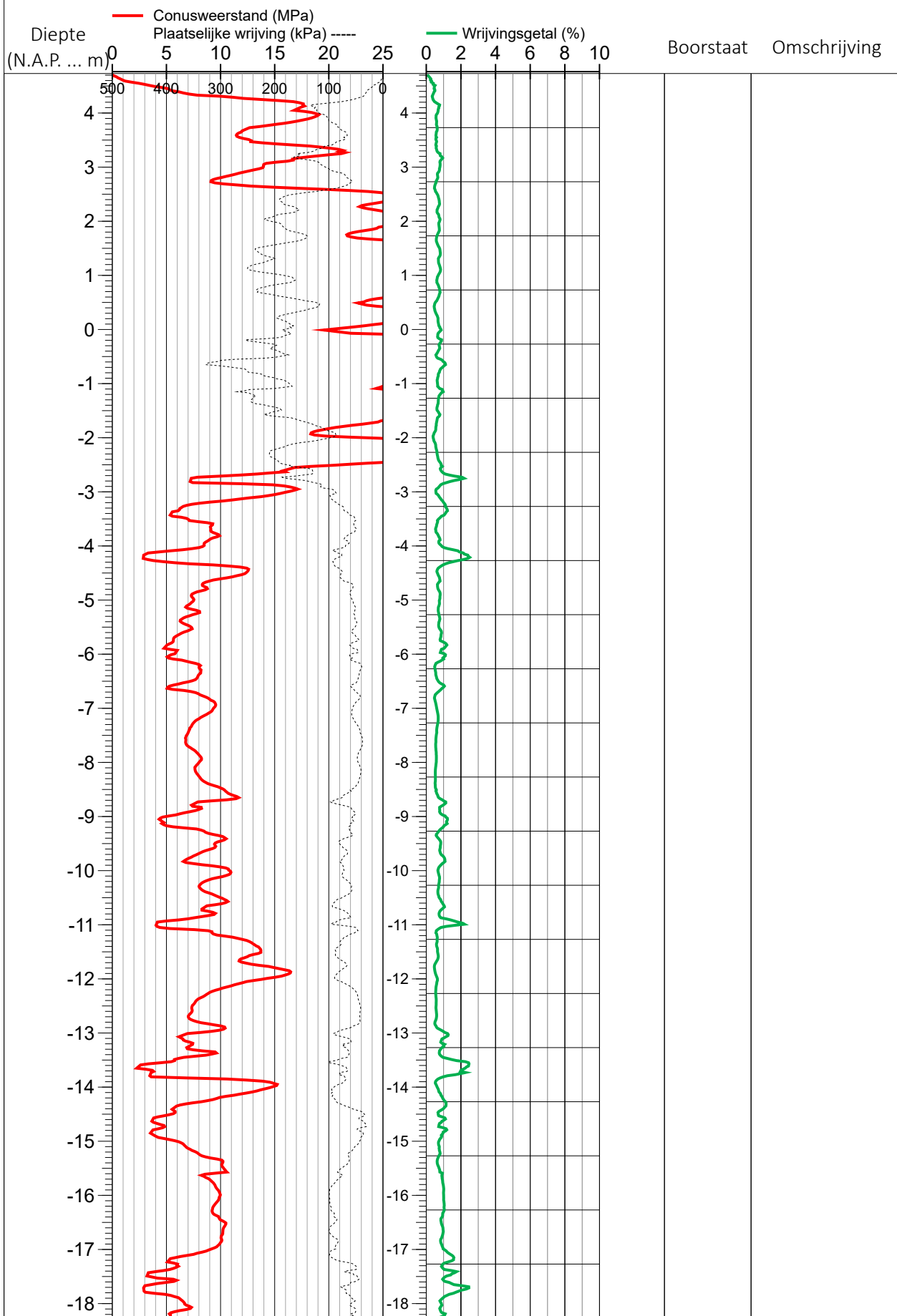
Project naam: <i>Porthos</i>	Project nr.: <i>BH4733</i>	Opgesteld: <i>admin</i>	<i>Change in template studio by</i> <i>admin</i>
Locatie: <i>Rotterdam</i>		Gecontroleerd: <i>admin</i>	<i>Change in template studio by</i> <i>admin</i>
78		Sondeerbedrijf: <i>Koops Grondmechanica,</i>	

78



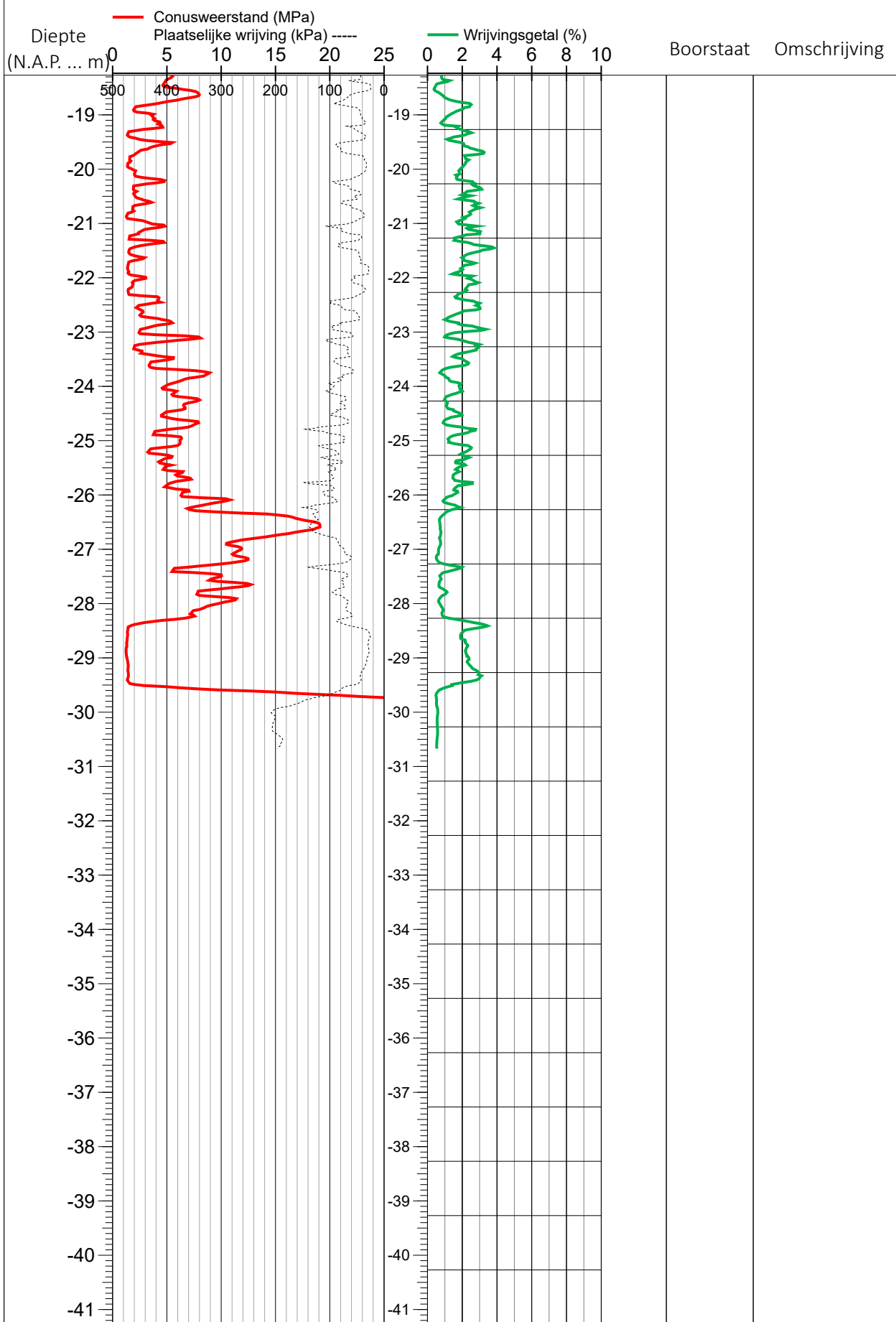
Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: [Redacted]	Change in template studio by [Redacted]
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: [Redacted]	Change in template studio by [Redacted]
67		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

67



Project naam: Porthos	Project nr.: BH4733	Opgesteld: [Redacted]	Change in template studio by [Redacted]
Locatie: Rotterdam		Gecontroleerd: [Redacted]	Change in template studio by [Redacted]
67		Sondeerbedrijf: Koops Grondmechanica,	

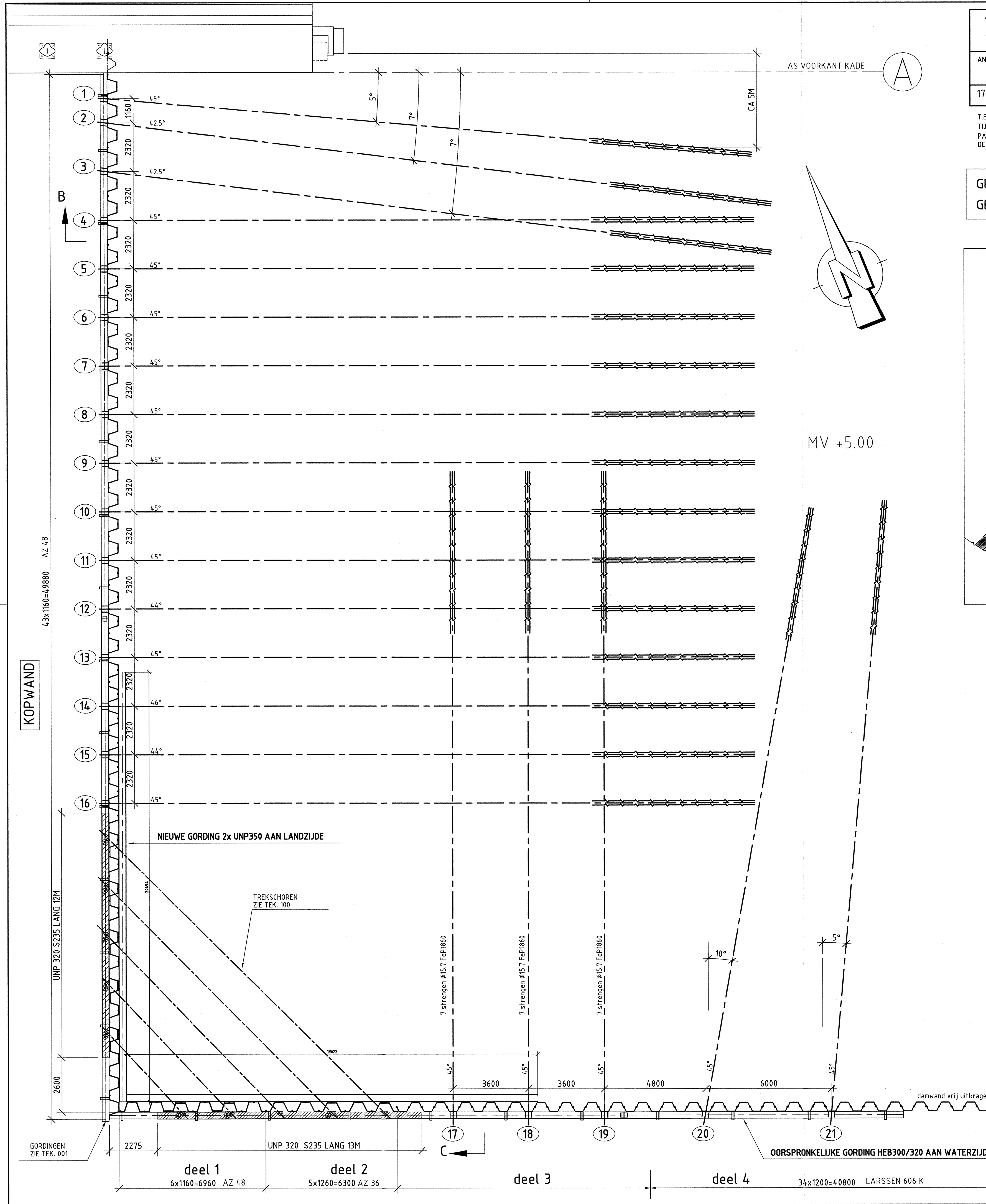
67



Bijlage

A2 Bestaande grondkering

As Built tekeningen



TIJDELIJKE VERWIJDERBARE GROUTANKERS
7 STRENGEN Ø15.7 FeP1860

ANKERS	AANTAL STRENGEN	SNIJPUNT ANKERS t.o.v. N.A.P.	HELLING t.o.v. HOR.	ANKER-KRACHT (kN)	GROUT-LICHAAM (m)	INBOOR-LENGTE (m)	STRENG-LENGTE (m)	AANTAL	AFSPAN KRACHT (kN)
17 t/m 19	7	1.5+	45	1058	11.0	44.2	46.0	3	620

Tot. 3

T.B.V. HET VERWIJDEREN VAN DE ANKERS ZAL IEDER ANKER 1 EXTRA GEMERKTE PE SLANG KRIJGEN TIJDELIJK OPGEVULD MET EEN INGEVETTE STRENG, WELKE DOOR DE WIGKOP WORDT GEVOERD. PAS KORT VOOR HET VERWIJDEREN VAN HET ANKER WORDT DE LOSSE STRENG ERUIT GETROKKEN. DE ONTSTANE LEGE PE SLANG WORDT GEBRUIKT OM HET ANKERLICHAAM TE VERBRIJZELEN

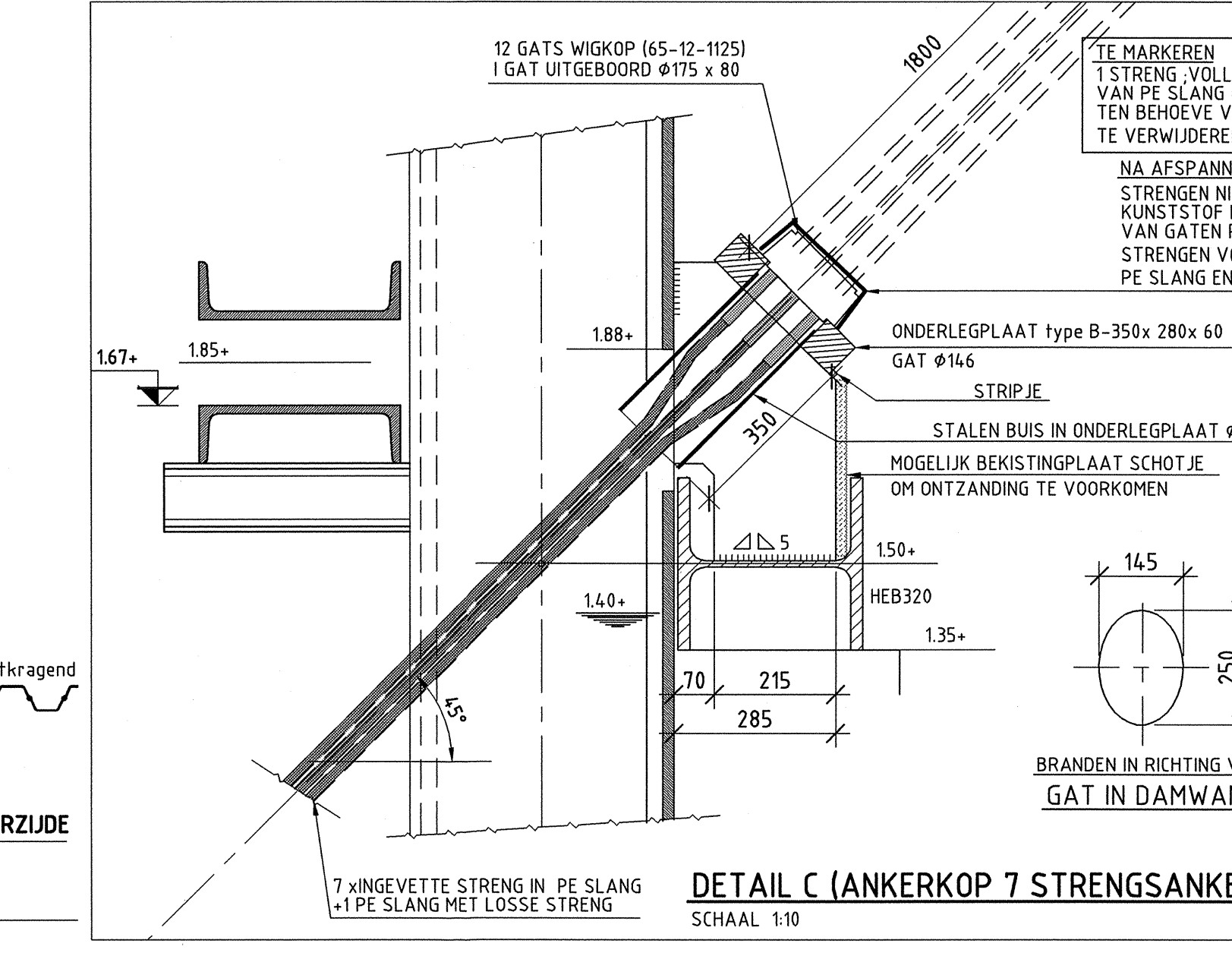
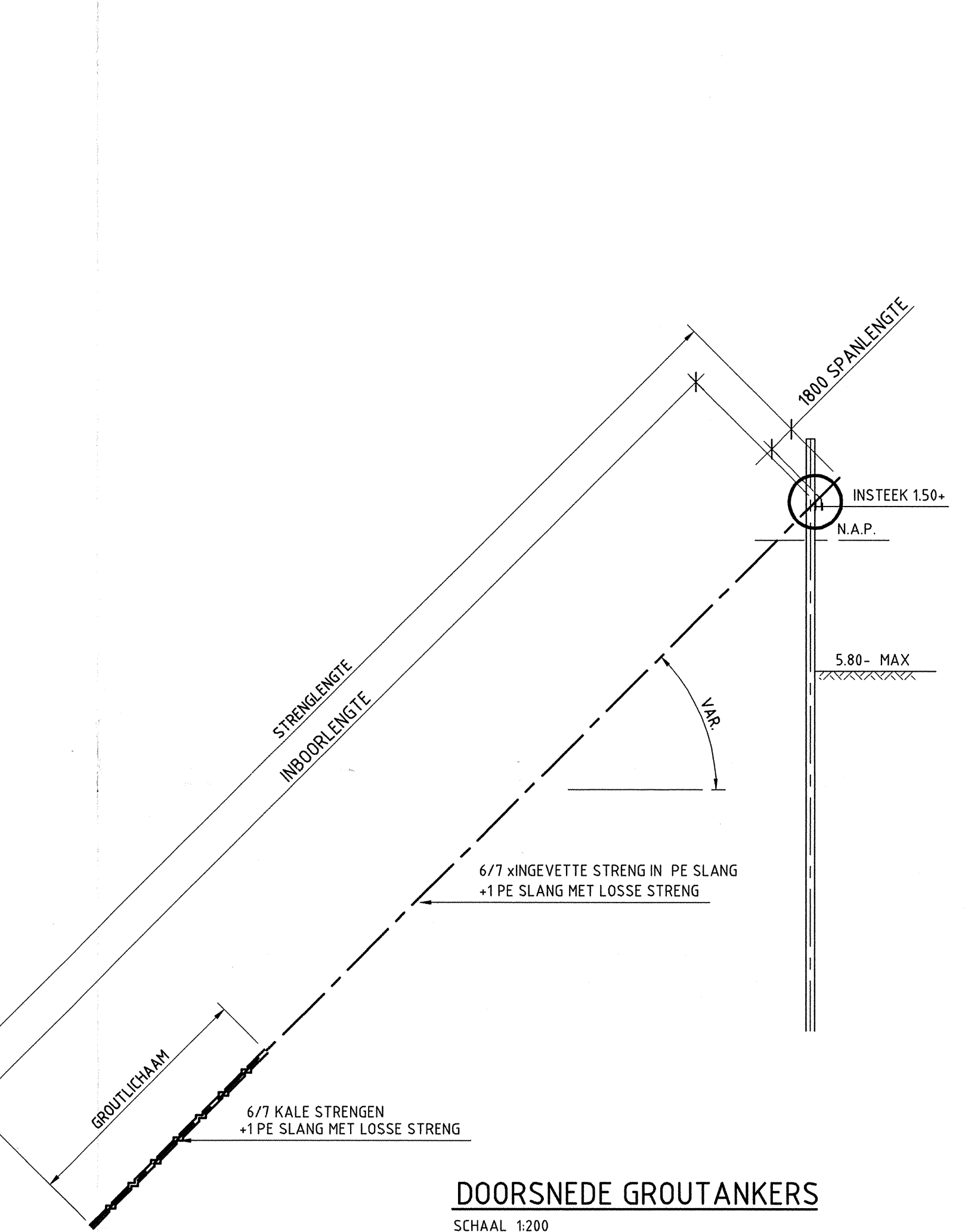
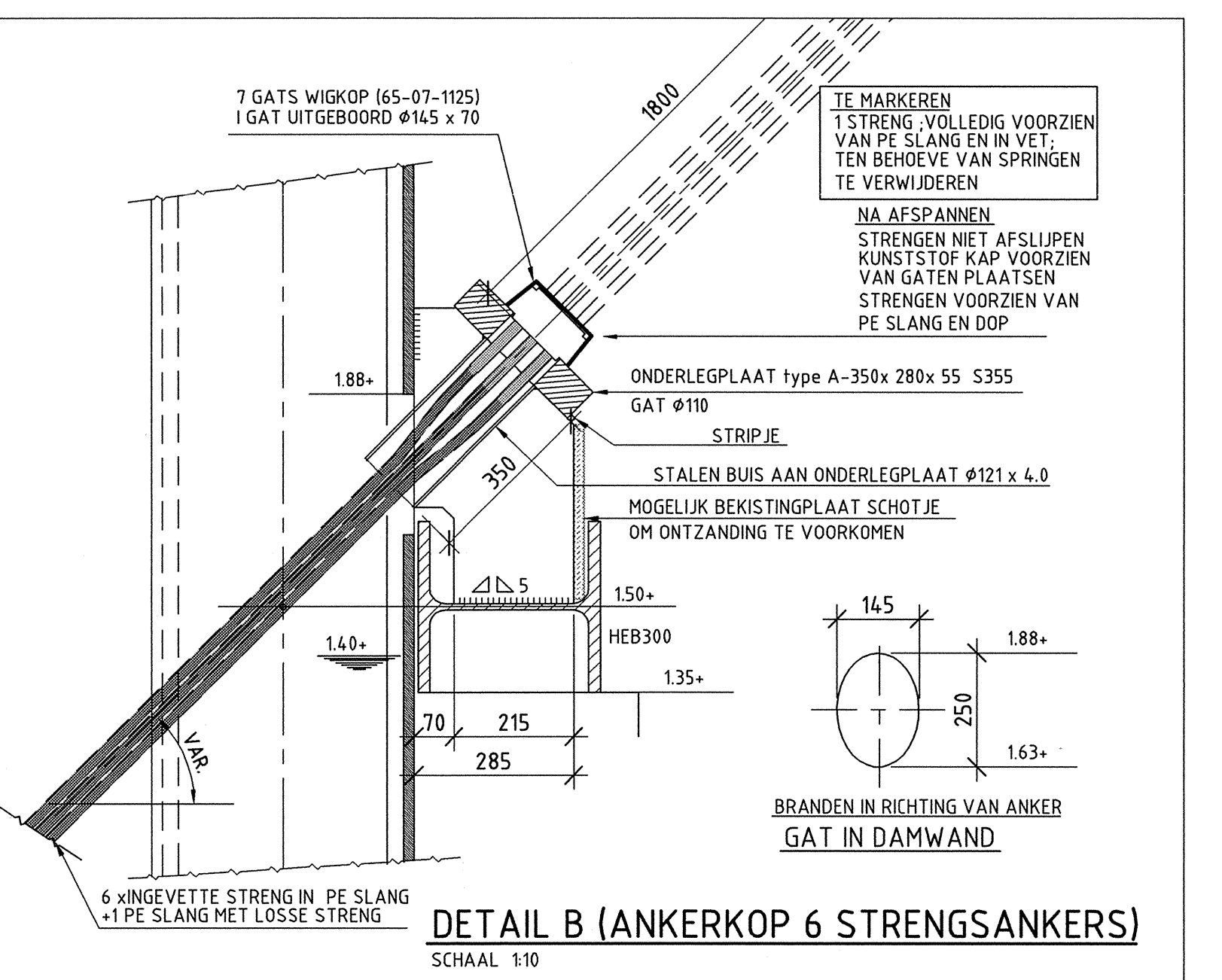
GROUTANKERS UITGEVOERD ALS TIJDELIJKE VERWIJDERBARE GROUTANKERS
GEBRUIKSDUUR TOT JULI 2008

TIJDELIJKE VERWIJDERBARE GROUTANKERS
6 STRENGEN Ø15.7 FeP1860

ANKERS	AANTAL STRENGEN	SNIJPUNT ANKERS t.o.v. N.A.P.	HELLING t.o.v. HOR.	ANKER-KRACHT (kN)	GROUT-LICHAAM (m)	INBOOR-LENGTE (m)	STRENG-LENGTE (m)	AANTAL	AFSPAN KRACHT (kN)
1+4 t/m 11+13+16	6	1.5+	45	791	9.0	42.2	44.0	11	470
2+3	6	1.5+	42.5	791	9.0	43.7	45.5	2	470
12+15	6	1.5+	44	791	9.0	42.2	44.0	2	470
14	6	1.5+	46	791	9.0	42.2	44.0	1	470
20+21	6	1.5+	45	848	9.0	42.2	44.0	2	550

Tot. 18

T.B.V. HET VERWIJDEREN VAN DE ANKERS ZAL IEDER ANKER 1 EXTRA GEMERKTE PE SLANG KRIJGEN TIJDELIJK OPGEVULD MET EEN INGEVETTE STRENG, WELKE DOOR DE WIGKOP WORDT GEVOERD. PAS KORT VOOR HET VERWIJDEREN VAN HET ANKER WORDT DE LOSSE STRENG ERUIT GETROKKEN. DE ONTSTANE LEGE PE SLANG WORDT GEBRUIKT OM HET ANKERLICHAAM TE VERBRIJZELEN



OPMERKINGEN
PEILMATEN IN m T.O.V. N.A.P.
MATEN IN mm TENZIJ ANDERS VERMELD

A	CBr	20-07-07	AS BUILT
rev:	getekend:	datum:	omschrijving:
kiant:			

Port of Rotterdam

project: **Kadeconstructie Euromax**
onderdeel: **BOUWKUIP OOST**
GROUTANKERS AS BUILT

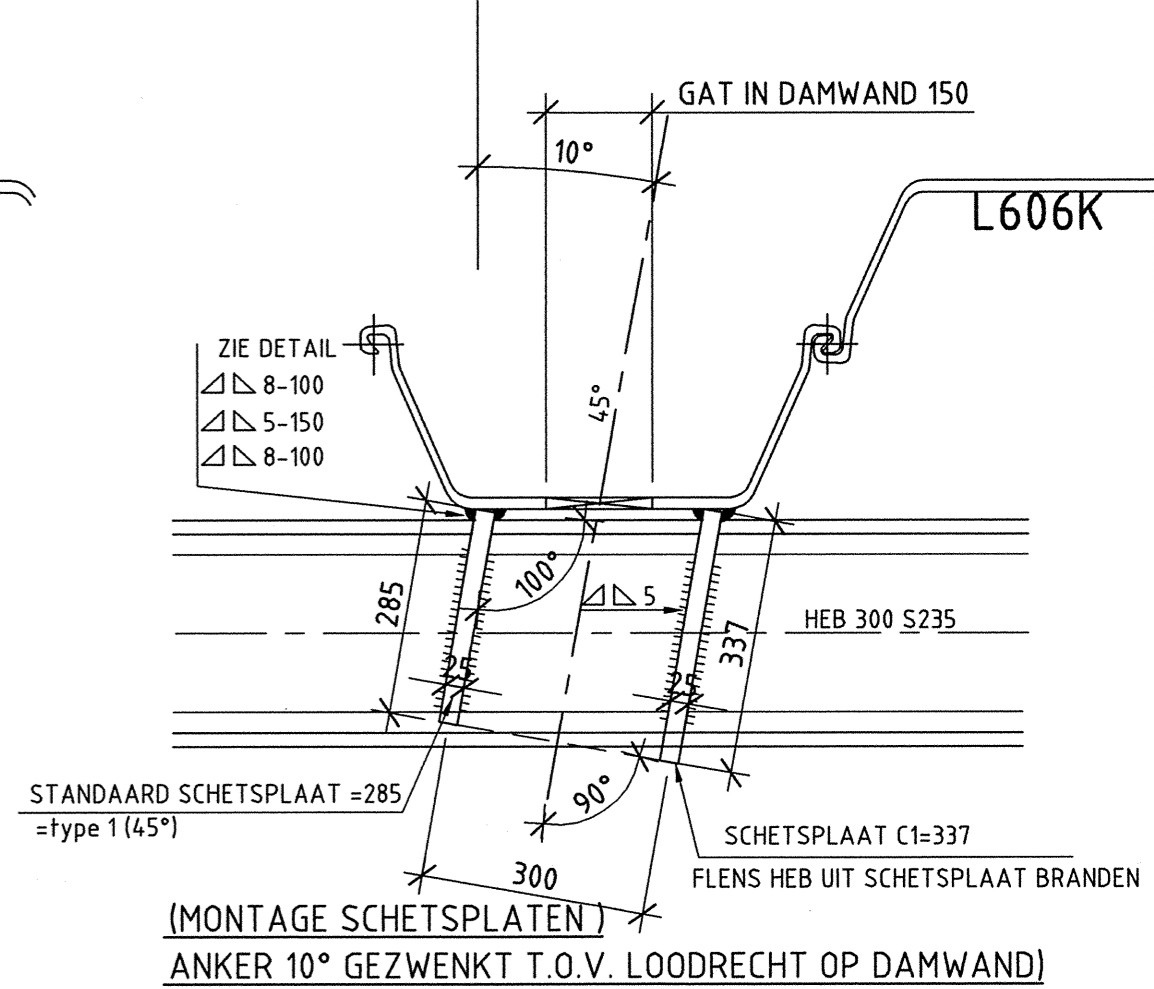
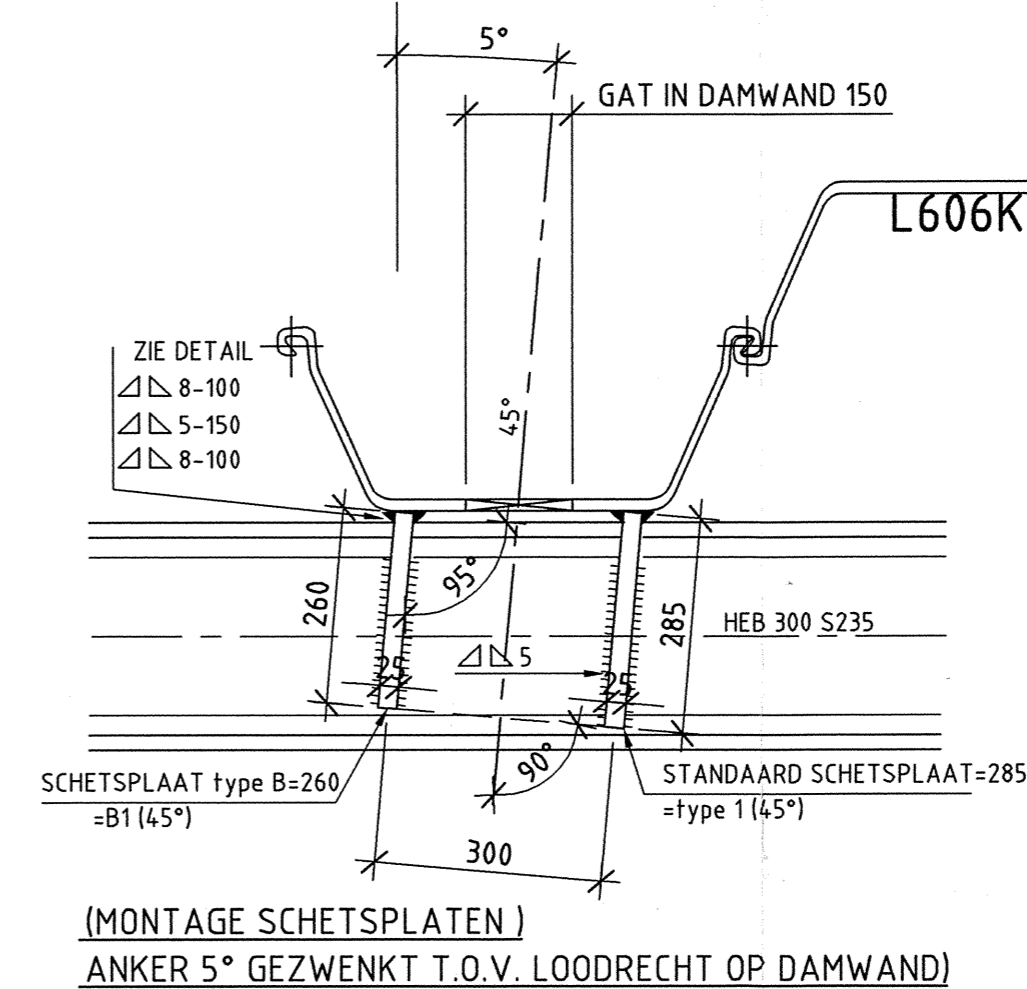
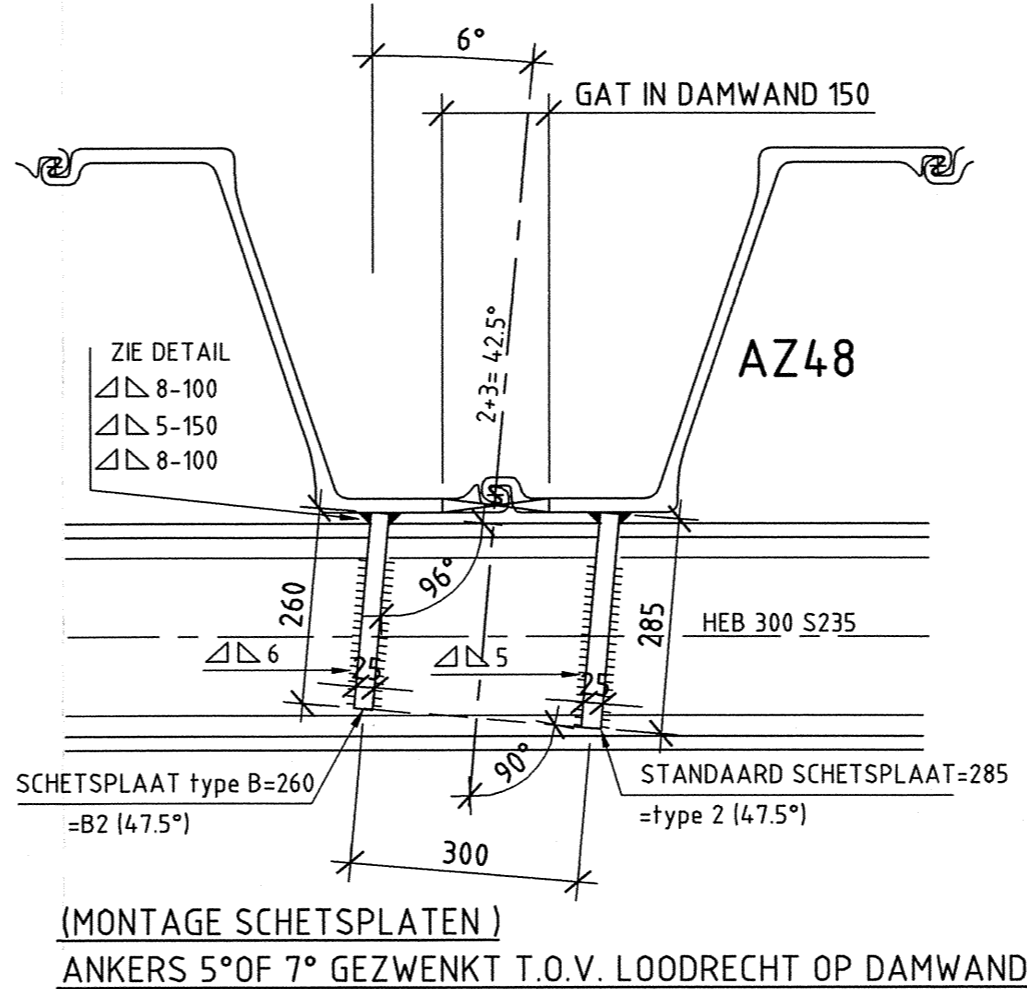
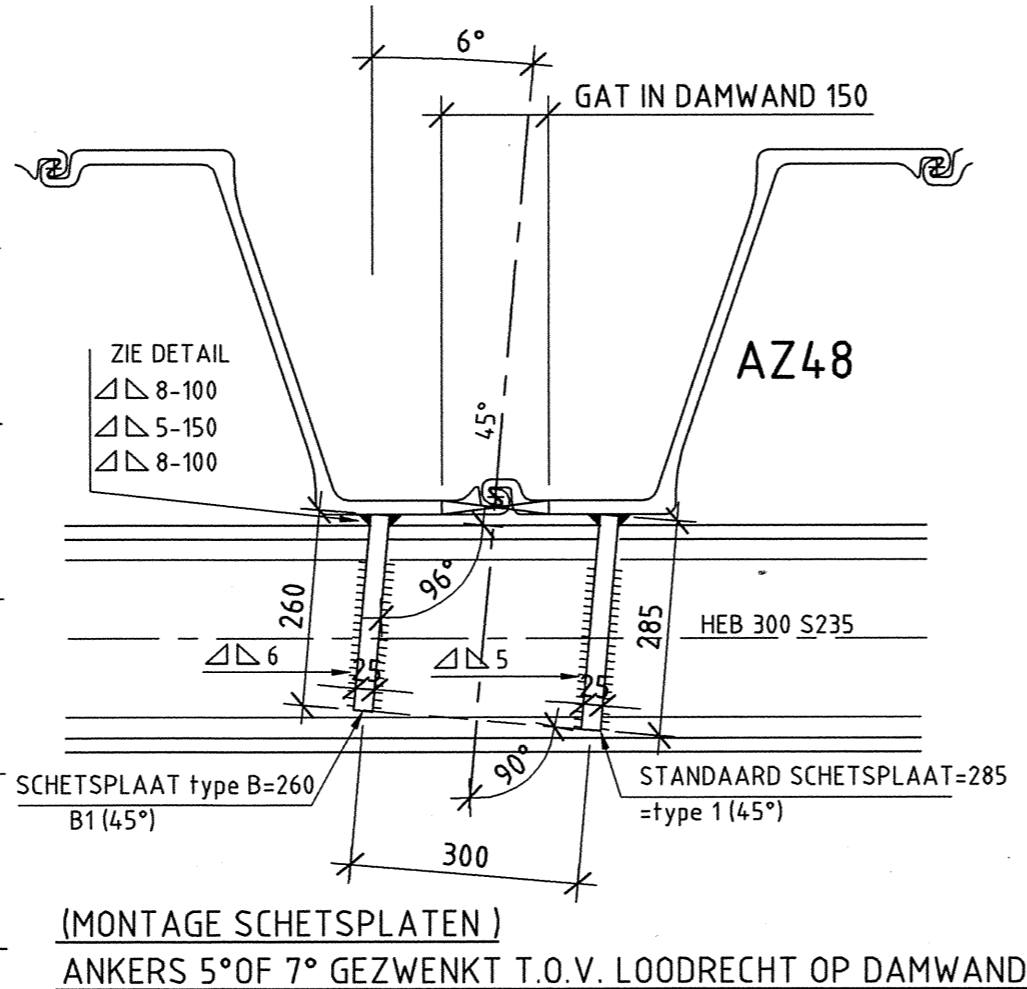
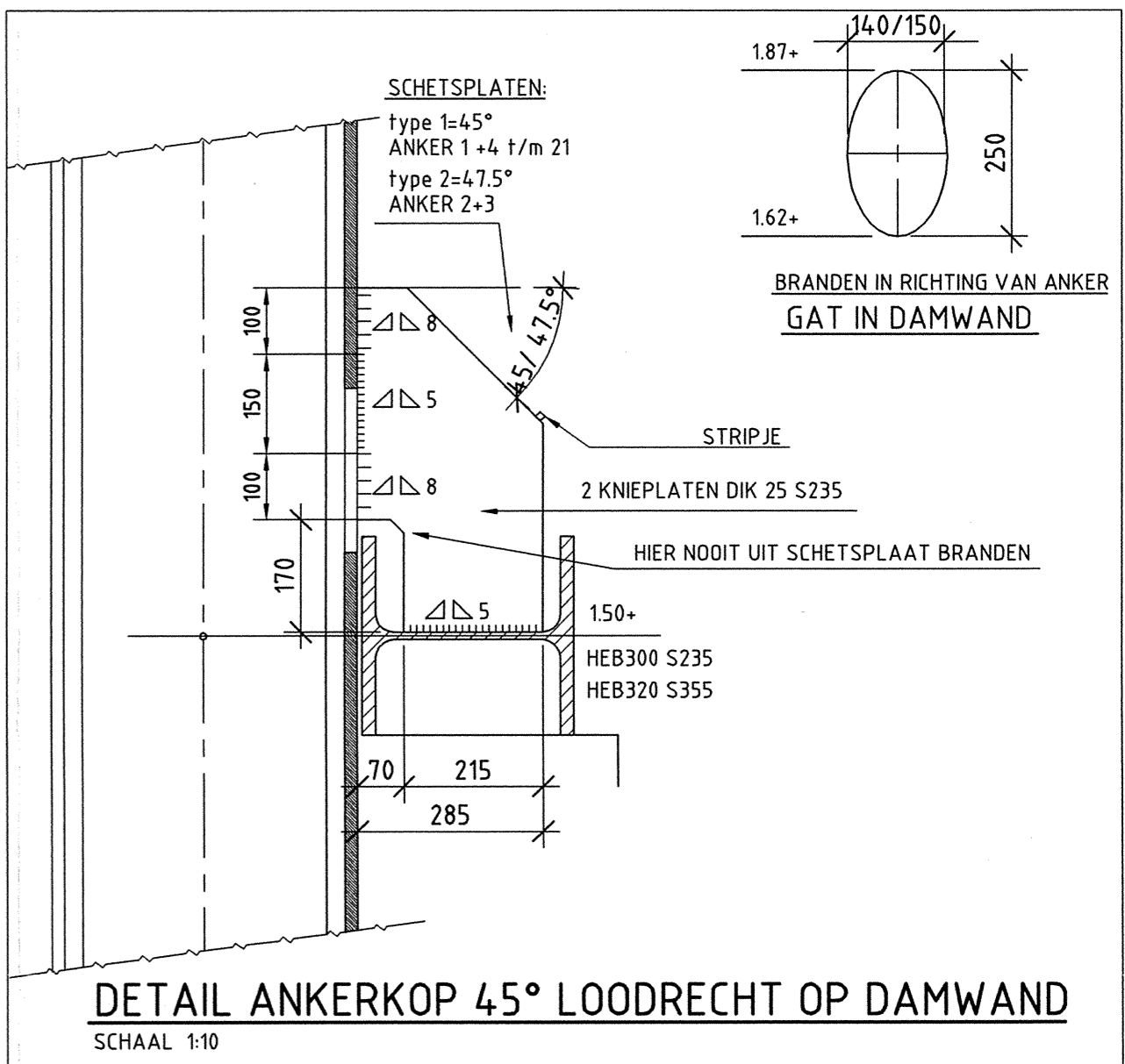
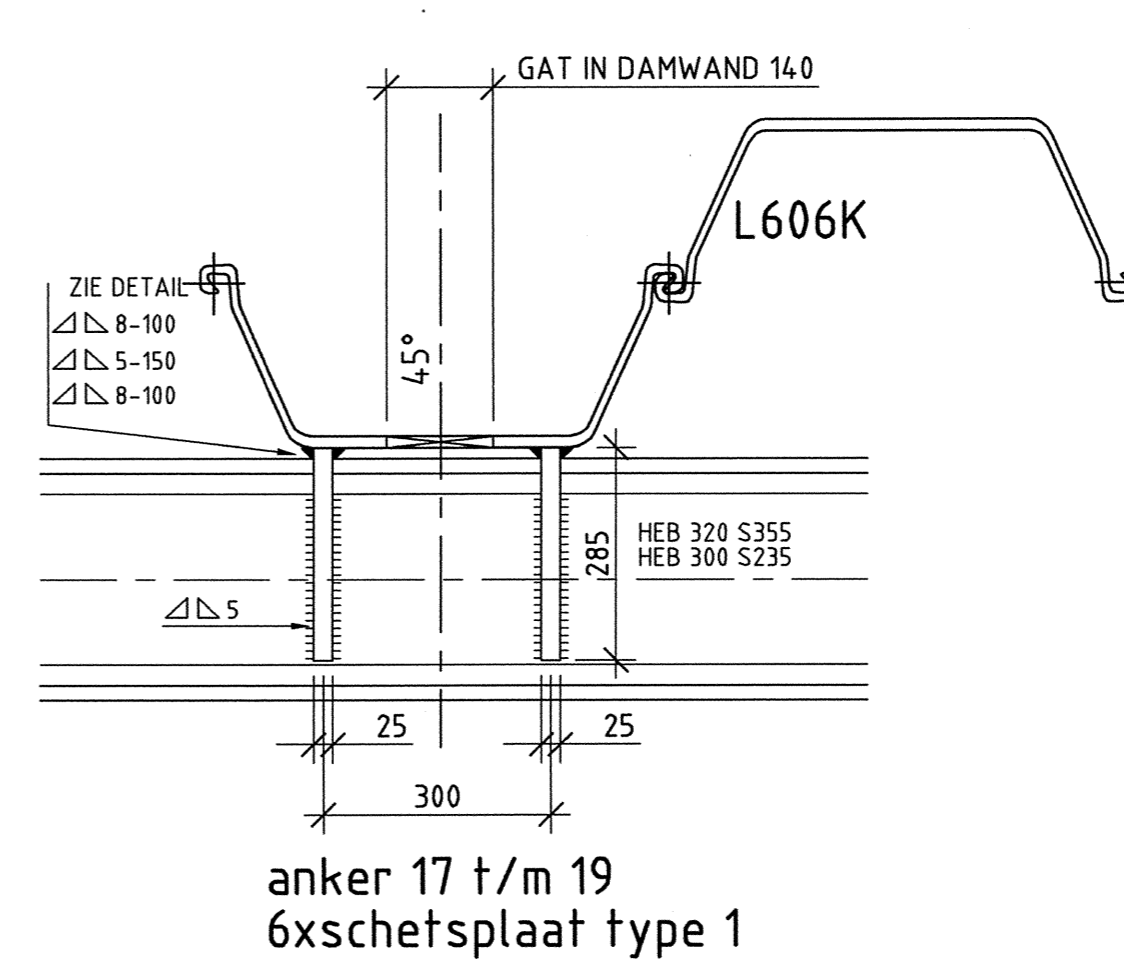
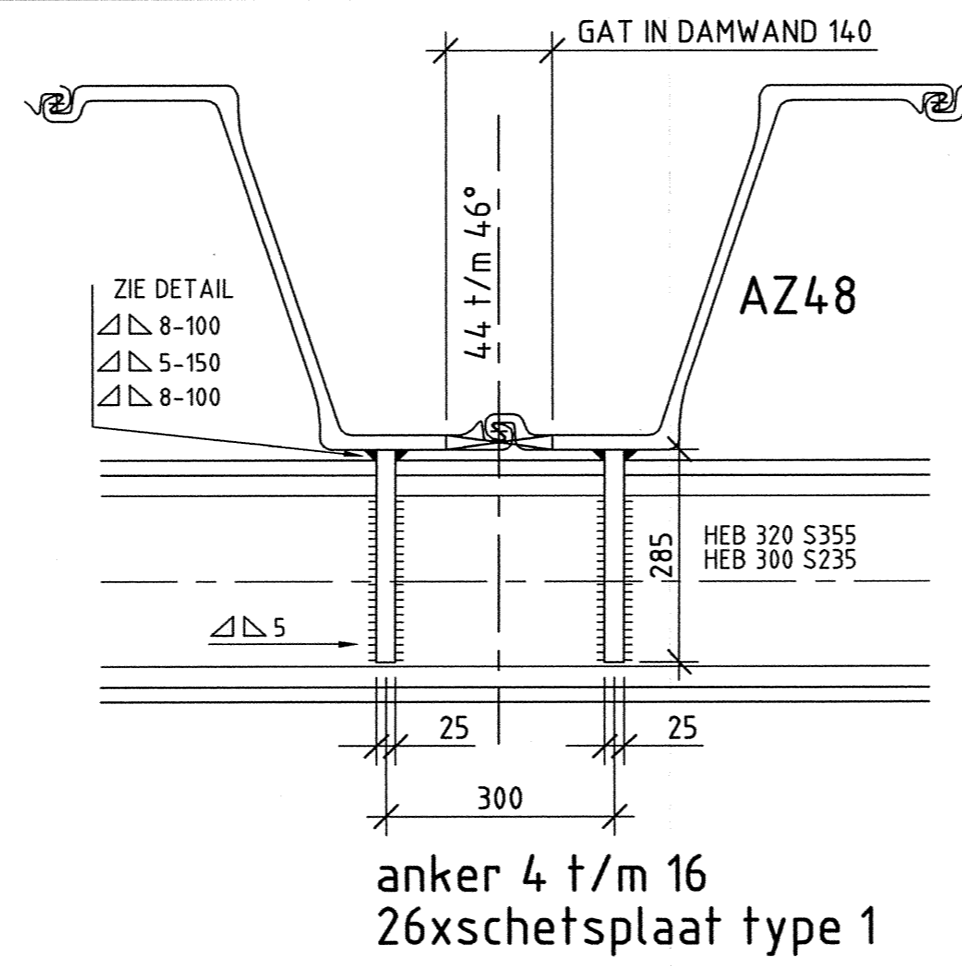
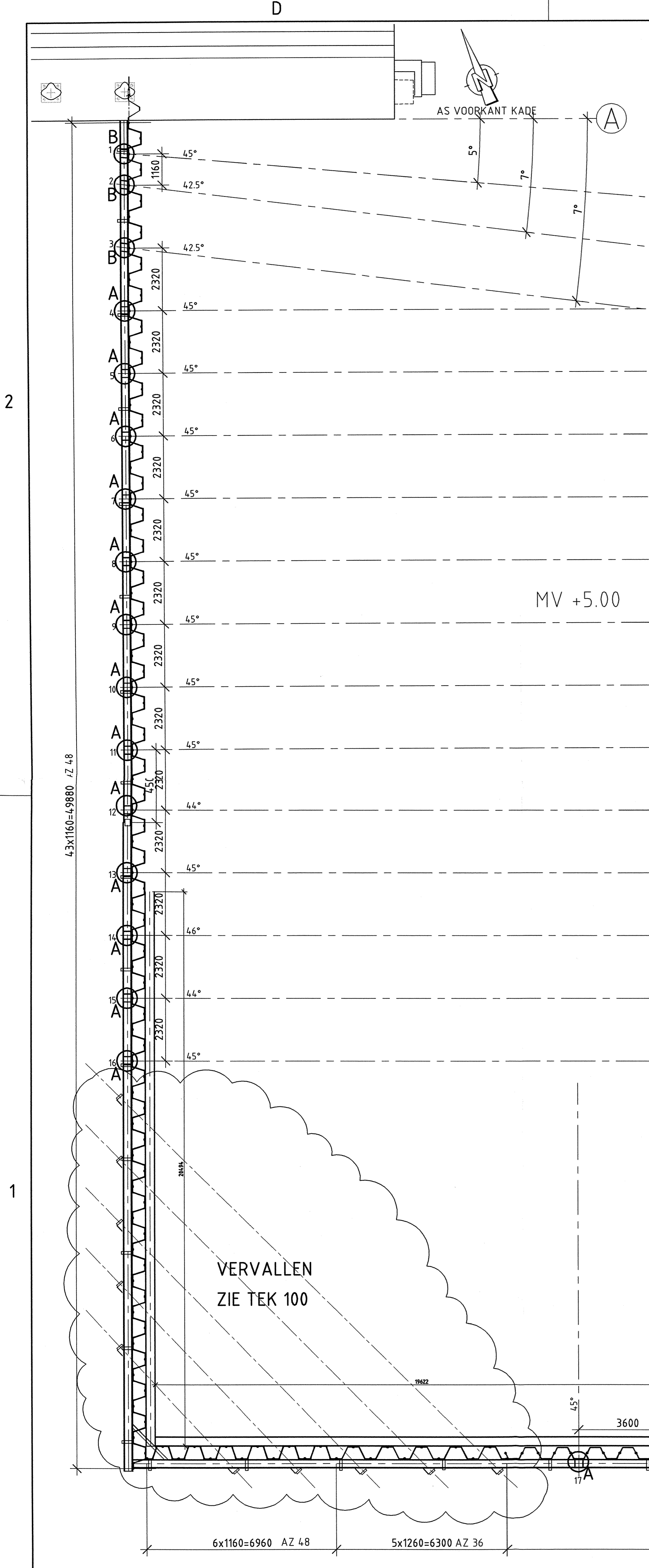
bam
infra
BAM Civiel bv

geveerd: K. Brouwers
geverifieerd: v/d BERG
datum: 27-9-07

vrijgegeven: --
geaccepteerd: --
datum: --

oorspronkelijk: A1-verl. 921594
tekeningnummer: **K1004.002**
rev: **A**
status: AS BUILT

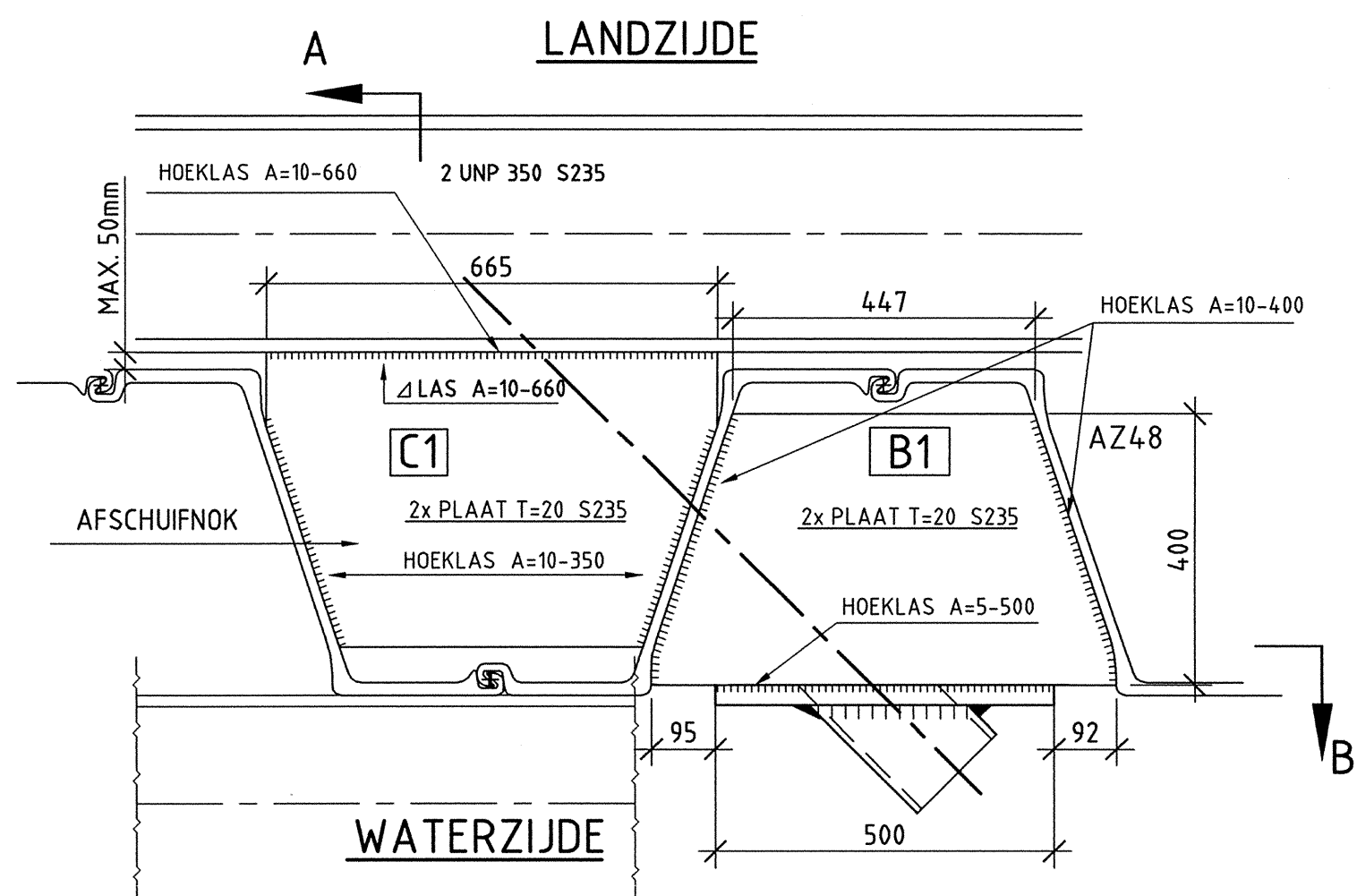
Copyright © bam infra BAM Civiel bv
Niets van deze tekening en/of dijk ontwerp mag worden vervaerdigd, openbaar gemaakt en/of overhandigd aan derden, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Bam infra BAM Civiel bv



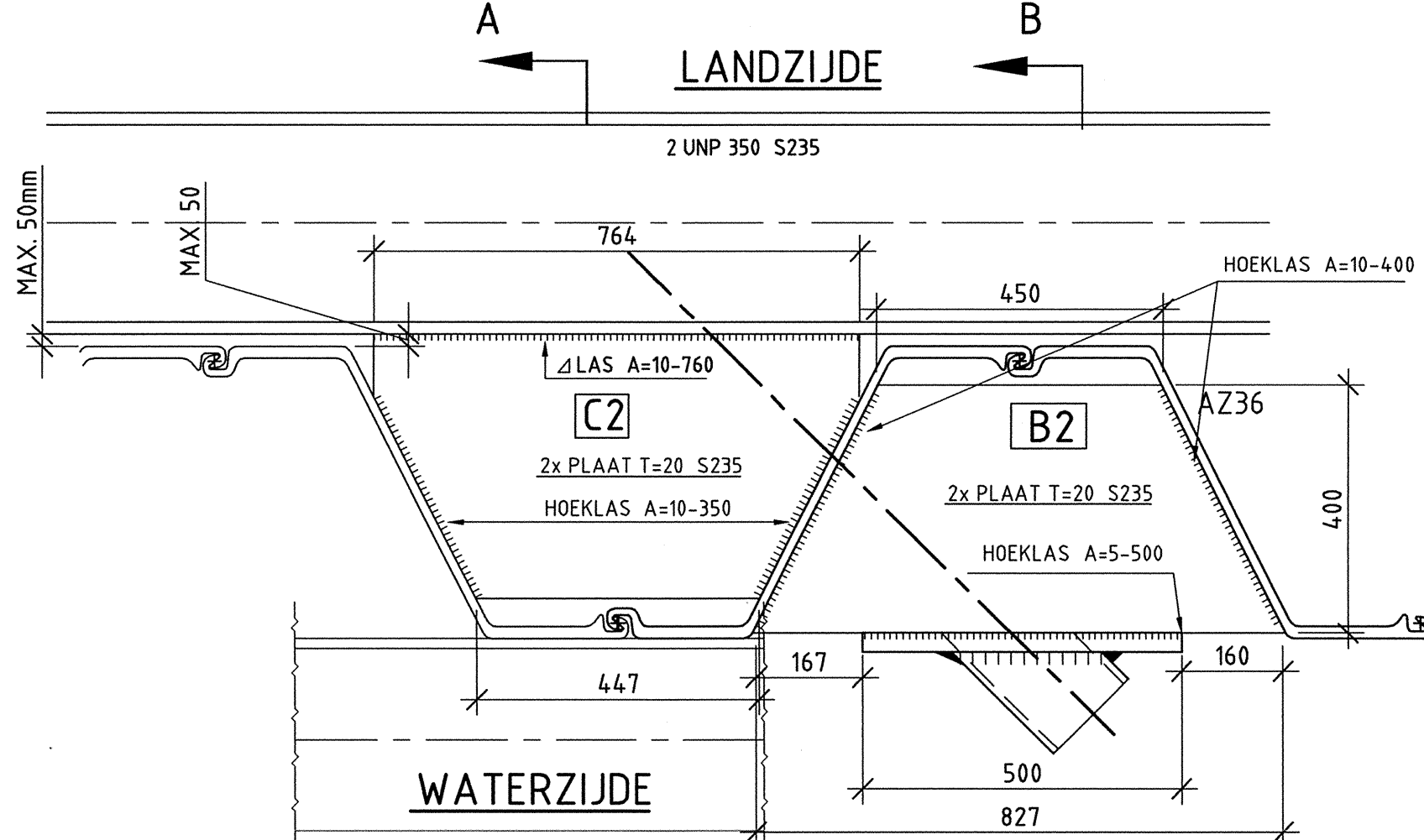
VOOR SCHETSPLATEN, STOELN TREKSCHOENEN
ONDERLEGPLATEN EN SPANPLATEN ZIE TEK. K1004 S1

OPMERKINGEN
PEILMATEN IN m T.O.V. N.A.P.
MATEN IN mm TENZU ANDERS VERMELD

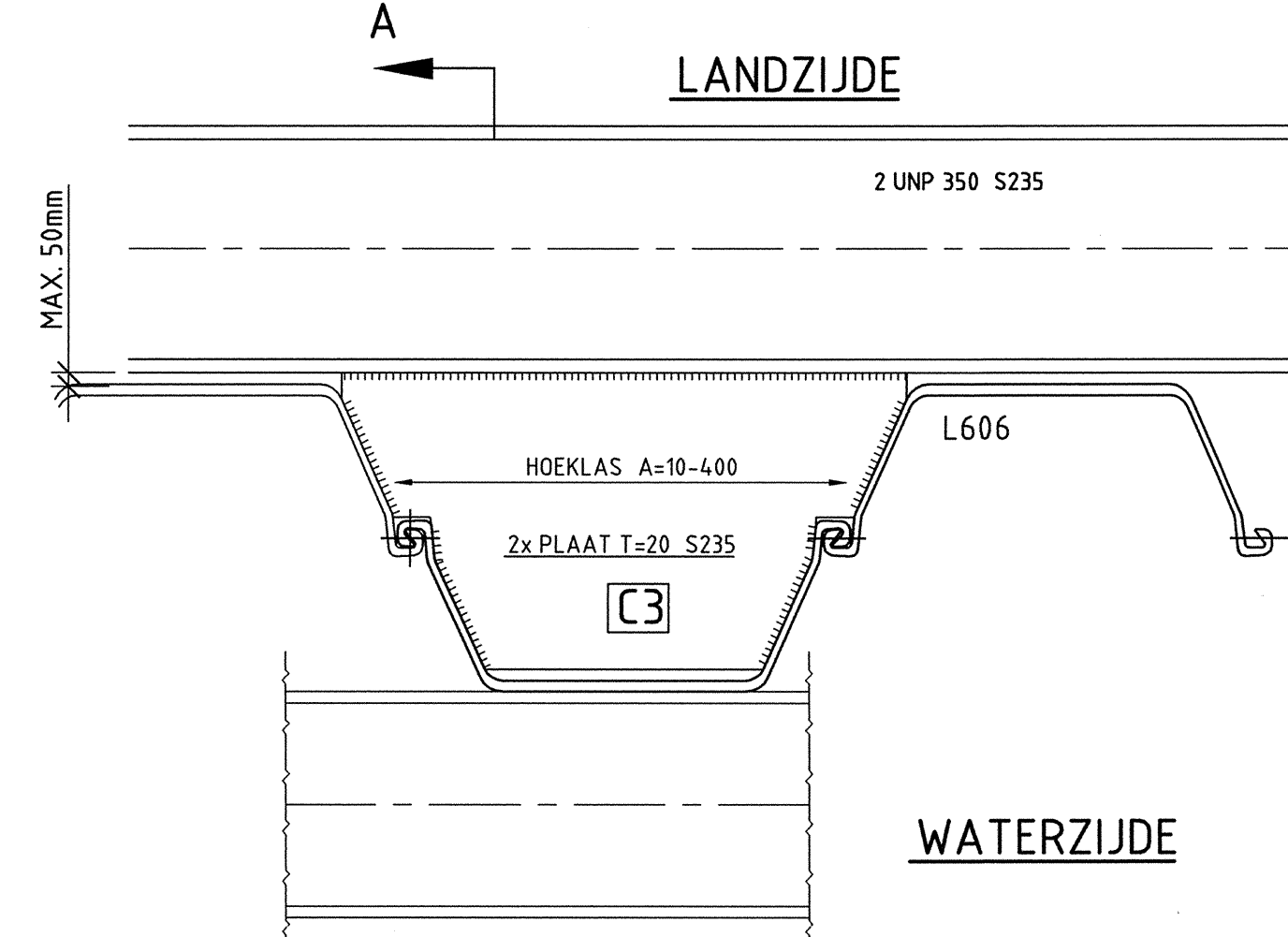
A	CBR	20-07-07	AS BUILT
rev.:	getekend:	datum:	omschrijving:
klant:			
project: Kadeconstructie Euromax			
onderdeel: BOUWKUIP OOST			
MONTAGE STAALWERK GROUTANKERS AS BUILT			
		schaal: 1:10/100 project nummer: W335001 tekening nummer: K1004 004 rev. A	
getekend: K. Brouwers	geverifieerd: v/d BERG	vrijgegeven: --	geaccepteerd: --
datum: -20-09-07	datum: -2019-07	datum: -	datum: -
Copyright © bam infra BAM Civiel bv		Niet van deze tekening en/of dit ontwerp mag worden vervaerdigd, openbaar gemaakt en/of overhandigd aan derden, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van bam infra BAM Civiel bv.	



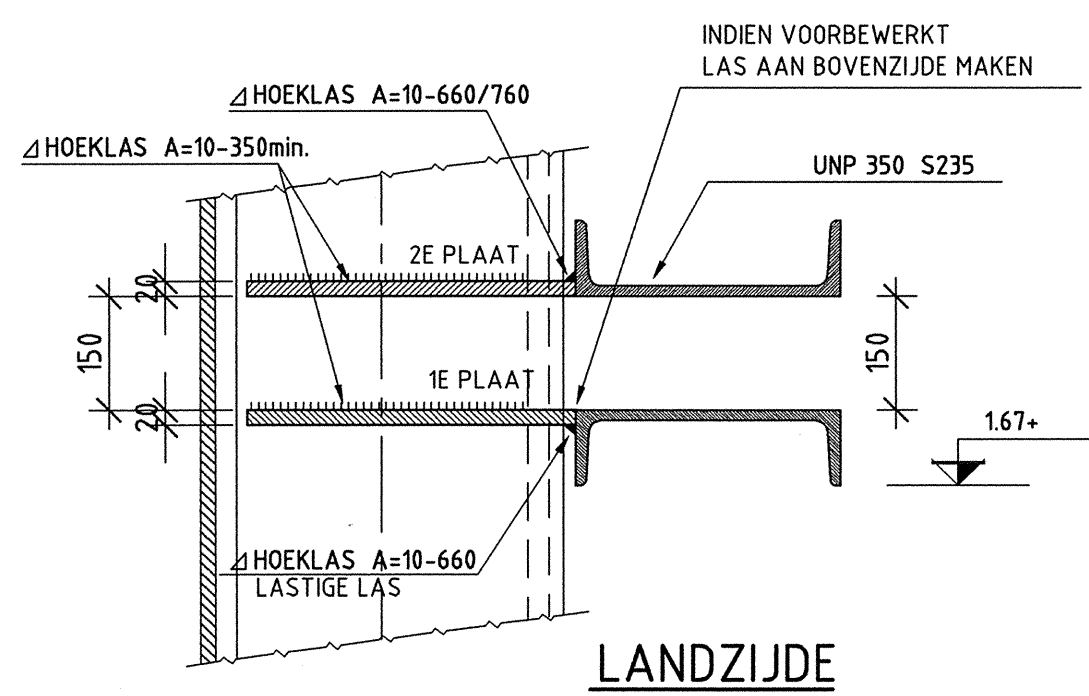
DETAIL I (TREKSTANG IN AZ48- 2x)
SCHAAL 1:10



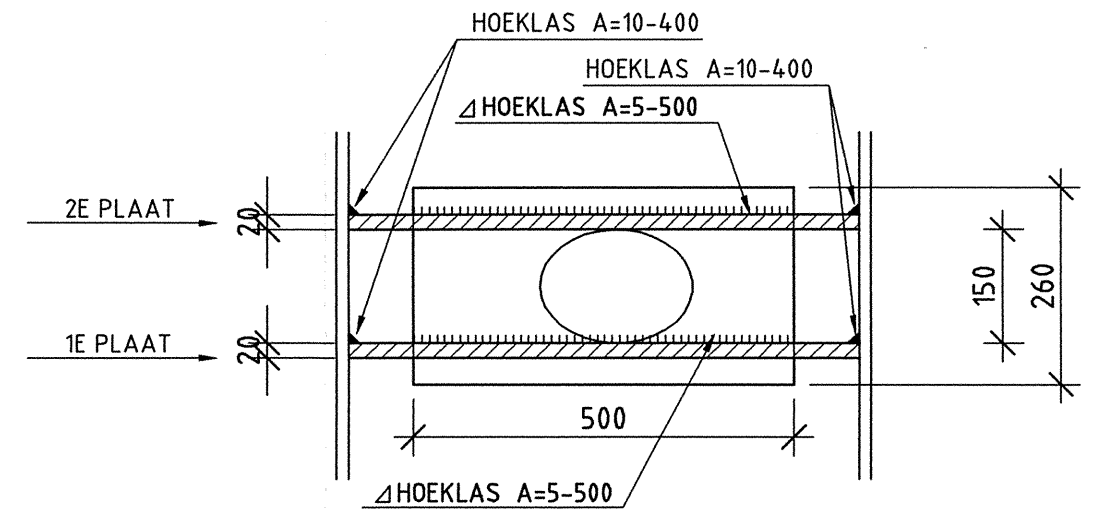
DETAIL II (TREKSTANG IN AZ36-3x)
SCHAAL 1:10



DETAIL III (AFSCHUIFNOK IN AZ36-2x)
SCHAAL 1:10

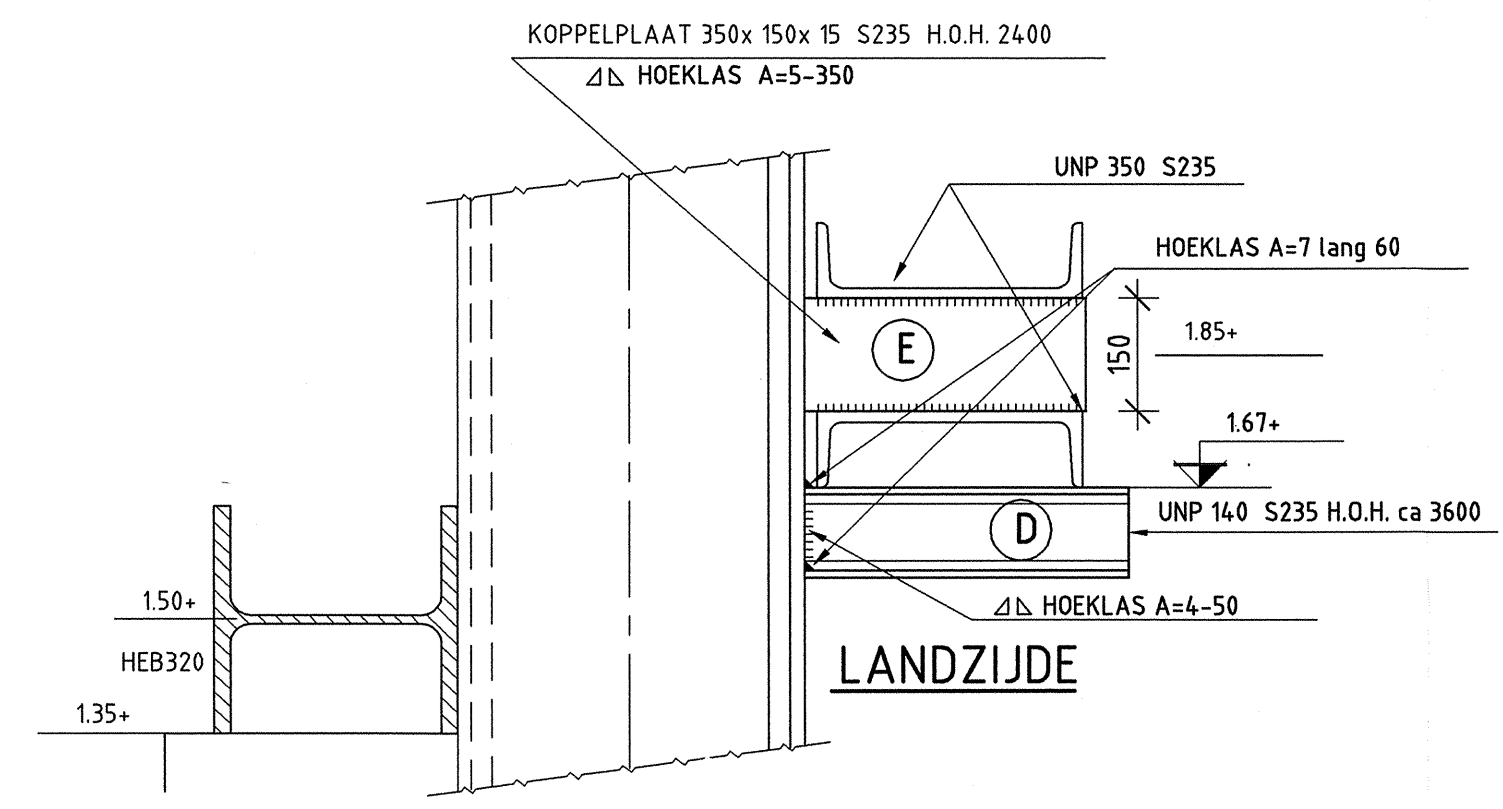


Doorsnede A
SCHAAL 1:10



Doorsnede B
SCHAAL 1:10

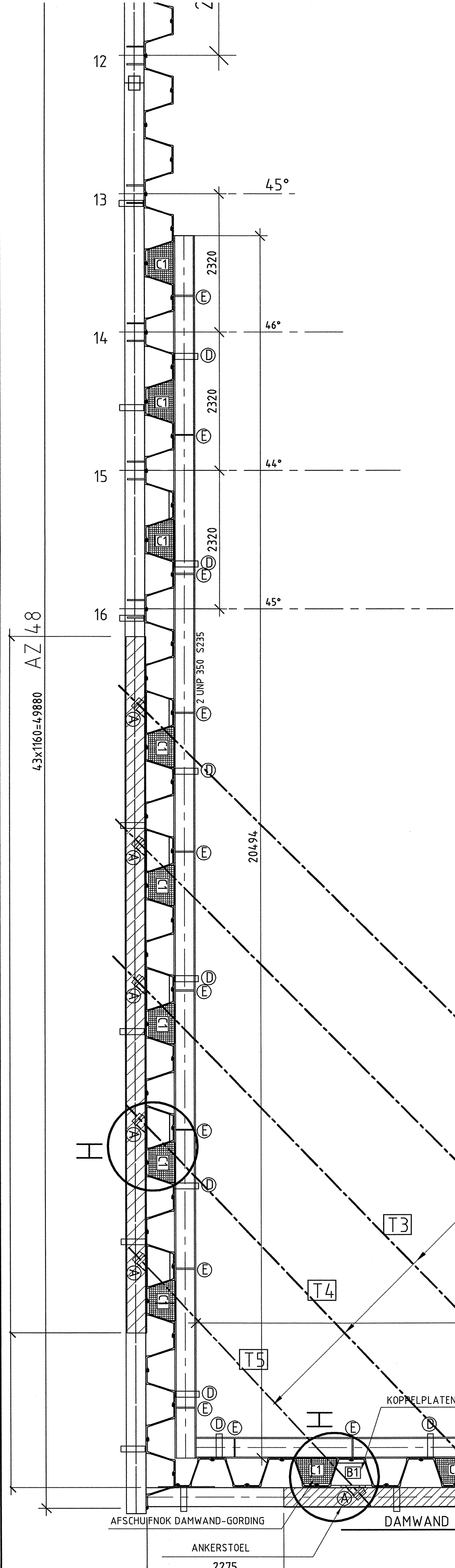
MAAK PLAAT 1+2 OP MAAT, LAS PLAAT 1 VAST
LAS ANKERSTOEL OP PLAAT 1, LAS PLAAT 2 VAST, LAS ANKERSTOEL AAN PLAAT 2.



DETAIL GORDING
SCHAAL 1:10

TREKSTANGEN UITGEVOERD ALS TIJDELIJKE TREKSTANGEN
GEBRUIKSDUUR TOT JULI 2008

TIJDELIJKE TREKSTANG GEWI ϕ 63.5 LOS IN HDPE ϕ 110
INDIEN KOPPELMOF DAN T.P.V. MOF HDPE ϕ 125



OPMERKINGEN
PEILMATEN IN m T.O.V. N.A.P.
MATEN IN mm TENZIJ ANDERS VERMELD

A	CBr	20-07-07	AS BUILT
rev.:	getekend:	datum:	omschrijving:

klant:

Port of Rotterdam

project: Kadeconstructie Euromax
onderdeel: BOUWKUIP OOST
GORDINGEN AS BUILT

bam
infra
BAM Civiel bv

getekend: K. Brouwers
geverifieerd: v/d BERG
vrijgegeven: --
geaccepteerd: --
datum: 27-09-07
datum: 27-09-07

Projectnummer: W335001
Tekeningnummer: K1004 100
Status: AS BUILT

Copyright © bam infra BAM Civiel bv
Niets van deze tekening en/of dit ontwerp mag worden vervoelvoerd, openbaar gemaakt en/of overhandigd aan derden, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van bam infra BAM Civiel bv

Bijlage

A3 Berekening bestaande grondkering

Dsheetpiling resultaten

Report for D-Sheet Piling 19.2

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares



Company: Royal HaskoningDHV

Date of report: 25-2-2021
Time of report: 12:20:47
Report with version: 19.2.2.25348

Date of calculation: 25-2-2021
Time of calculation: 12:15:57
Calculated with version: 19.2.2.25348

File name: C:\...\Bestaande wand westzijde\Westwand bestaand AZ48-S270

Project identification: Porthos koelwaterinlaat
Controle bestaande tijdelijke wand

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

1 Table of Contents

1	Table of Contents	2
2	Summary	8
2.2	Overview per Stage and Test	8
2.3	Anchors and Struts	8
2.4	Warnings	9
	CUR Verification Steps	9
3	Input Data for all Stages	10
3.2.1	General Input Data	10
3.2.2	Sheet Piling Properties	10
3.2.3	General Properties	10
3.2.4	Stiffness EI (elastic behaviour)	10
	Maximum Allowable Moments	10
3.3	Properties for Vertical Balance	10
	Calculation Options	10
4	Outline Stage 1: Oorsprokelijk	14
5	Step 6.1 Stage 1: Oorsprokelijk	15
5.2.1	General Input Data	15
5.2.2	Input Data Left	15
5.2.3	Calculation Method	15
5.2.4	Water Level	15
5.2.5	Surface	15
	Soil Material Properties in Profile: Standaard li	15
5.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	16
5.3.2	Input Data Right	16
5.3.3	Calculation Method	16
5.3.4	Water Level	16
5.3.5	Surface	16
	Soil Material Properties in Profile: Standaard re	16
5.4.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	17
5.4.2	Calculation Results	17
	Charts of Moments, Forces and Displacements	18
	Charts of Stresses	18
6	Step 6.2 Stage 1: Oorsprokelijk	19
6.2.1	General Input Data	19
6.2.2	Input Data Left	19
6.2.3	Calculation Method	19
6.2.4	Water Level	19
6.2.5	Surface	19
	Soil Material Properties in Profile: Standaard li	19
6.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	20
6.3.2	Input Data Right	20
6.3.3	Calculation Method	20
6.3.4	Water Level	20
6.3.5	Surface	20
	Soil Material Properties in Profile: Standaard re	20
6.4.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	21
6.4.2	Calculation Results	21
	Charts of Moments, Forces and Displacements	22
	Charts of Stresses	22
7	Step 6.3 Stage 1: Oorsprokelijk	23
7.2.1	General Input Data	23
7.2.2	Input Data Left	23
7.2.3	Calculation Method	23
7.2.4	Water Level	23
7.2.5	Surface	23
	Soil Material Properties in Profile: Standaard li	23
7.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	24
7.3.2	Input Data Right	24
7.3.3	Calculation Method	24
7.3.4	Water Level	24
7.3.5	Surface	24
	Soil Material Properties in Profile: Standaard re	24
7.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	25
	Calculation Results	25

8.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	26
8.1.2 In situ Data	26
8.2.1 In situ Data	27
8.2.2 Water Level	27
8.2.3 Surface	27
8.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li	27
8.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	27
8.3.1 In situ Data	28
8.3.2 Water Level	28
8.3.3 Surface	28
8.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	28
8.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	28
8.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	29
8.4.2 Charts of Stresses	29
9.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	30
9.1.2 In situ Data	30
9.2.1 In situ Data	31
9.2.2 Water Level	31
9.2.3 Surface	31
9.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li	31
9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	31
9.3.1 In situ Data	32
9.3.2 Water Level	32
9.3.3 Surface	32
9.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	32
9.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	32
9.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	33
9.4.2 Charts of Stresses	33
10 Outline Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers	34
11.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	35
11.1.2 In situ Data	36
11.2.1 In situ Data	36
11.2.2 Water Level	36
11.2.3 Surface	36
11.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li	36
11.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	36
11.3.1 In situ Data	37
11.3.2 Water Level	37
11.3.3 Surface	37
11.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	37
11.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	37
11.3.6 Anchors	37
11.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	38
11.4.2 Charts of Stresses	38
12.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	39
12.1.2 In situ Data	39
12.2.1 In situ Data	40
12.2.2 Water Level	40
12.2.3 Surface	40
12.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li	40
12.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	40
12.3.1 In situ Data	41
12.3.2 Water Level	41
12.3.3 Surface	41

12.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	42
12.4.2 Charts of Stresses	42
13.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	43
13.1.2 In situ Data	43
13.2.1 In situ Data	44
13.2.2 Water Level	44
13.2.3 Surface	44
13.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li	44
13.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	44
13.3.1 In situ Data	45
13.3.2 Water Level	45
13.3.3 Surface	45
13.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	45
13.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	45
13.3.6 Anchors	45
13.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	46
13.4.2 Charts of Stresses	46
14.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	47
14.1.2 In situ Data	47
14.2.1 In situ Data	48
14.2.2 Water Level	48
14.2.3 Surface	48
14.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li	48
14.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	48
14.3.1 In situ Data	49
14.3.2 Water Level	49
14.3.3 Surface	49
14.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	49
14.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	49
14.3.6 Anchors	49
14.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	50
14.4.2 Charts of Stresses	50
15.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	51
15.1.2 In situ Data	51
15.2.1 In situ Data	52
15.2.2 Water Level	52
15.2.3 Surface	52
15.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li	52
15.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	52
15.3.1 In situ Data	53
15.3.2 Water Level	53
15.3.3 Surface	53
15.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	53
15.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	53
15.3.6 Anchors	53
15.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	54
15.4.2 Charts of Stresses	54
16 Outline Stage 3: Huidige situatie	55
17.1.1 Charts of Moments, Forces and Displacements	56
17.1.2 In situ Data	57
17.2.1 In situ Data	57
17.2.2 Water Level	57
17.2.3 Surface	57



17.3.1 Input Data Method	57
17.3.2 Water Level	58
17.3.3 Surface	58
17.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	58
17.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	58
17.3.6 Anchors	58
17.4.1 Charts of Results, Forces and Displacements	59
17.4.2 Charts of Stresses	59
18.1.1 Input Data Method	60
18.1.2 Water Level	60
18.1.3 Surface	60
18.1.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	60
18.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	60
18.1.6 Anchors	60
18.1.7 Charts of Results, Forces and Displacements	60
18.1.8 Charts of Stresses	60
18.2.1 Input Data Method	61
18.2.2 Water Level	61
18.2.3 Surface	61
18.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard II	61
18.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	61
18.3.1 Input Data Method	61
18.3.2 Water Level	61
18.3.3 Surface	61
18.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	61
18.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	61
18.3.6 Anchors	61
18.3.7 Charts of Results, Forces and Displacements	61
18.3.8 Charts of Stresses	61
18.4.1 Input Data Method	62
18.4.2 Water Level	62
18.4.3 Surface	62
18.4.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	62
18.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	62
18.4.6 Anchors	62
18.4.7 Charts of Results, Forces and Displacements	62
18.4.8 Charts of Stresses	62
18.5.1 Input Data Method	63
18.5.2 Water Level	63
18.5.3 Surface	63
18.5.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	63
18.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	63
18.5.6 Anchors	63
18.5.7 Charts of Results, Forces and Displacements	63
18.5.8 Charts of Stresses	63
19.1.1 Input Data Method	64
19.1.2 Water Level	64
19.1.3 Surface	64
19.1.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	64
19.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	64
19.1.6 Anchors	64
19.1.7 Charts of Results, Forces and Displacements	64
19.1.8 Charts of Stresses	64
19.2.1 Input Data Method	65
19.2.2 Water Level	65
19.2.3 Surface	65
19.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard II	65
19.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	65
19.3.1 Input Data Method	65
19.3.2 Water Level	65
19.3.3 Surface	65
19.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	65
19.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	65
19.3.6 Anchors	65
19.3.7 Charts of Results, Forces and Displacements	65
19.3.8 Charts of Stresses	65
19.4.1 Input Data Method	66
19.4.2 Water Level	66
19.4.3 Surface	66
19.4.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	66
19.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	66
19.4.6 Anchors	66
19.4.7 Charts of Results, Forces and Displacements	66
19.4.8 Charts of Stresses	66
20 Outline Stage 4: Ontlastsleuf NAP +0,5 m	67
21.1.1 Input Data Method	67
21.1.2 Water Level	67
21.1.3 Surface	67
21.1.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	67
21.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	67
21.1.6 Anchors	67
21.1.7 Charts of Results, Forces and Displacements	67
21.1.8 Charts of Stresses	67
21.2.1 Input Data Method	68
21.2.2 Water Level	68
21.2.3 Surface	68
21.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	68
21.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	68
21.3.1 Input Data Method	68
21.3.2 Water Level	68
21.3.3 Surface	68
21.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	68
21.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	68
21.3.6 Anchors	68
21.3.7 Charts of Results, Forces and Displacements	68
21.3.8 Charts of Stresses	68
21.4.1 Input Data Method	69
21.4.2 Water Level	69
21.4.3 Surface	69
21.4.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	69
21.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	69
21.4.6 Anchors	69
21.4.7 Charts of Results, Forces and Displacements	69
21.4.8 Charts of Stresses	69
22 Step 6.4 Stage 4: Ontlastsleuf NAP +0,5 m	70



22.2.1 Input Data Method	74
22.2.2 Water Level	74
22.2.3 Surface	74
22.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard II	74
22.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	74
22.3.1 Input Data Method	74
22.3.2 Water Level	75
22.3.3 Surface	75
22.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	75
22.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	75
22.4.1 Charts of Results, Forces and Displacements	75
22.4.2 Charts of Stresses	75
23.1.1 Input Data Method	76
23.1.2 Water Level	76
23.1.3 Surface	76
23.1.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	76
23.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	76
23.1.6 Anchors	76
23.1.7 Charts of Results, Forces and Displacements	76
23.1.8 Charts of Stresses	76
23.2.1 Input Data Method	77
23.2.2 Water Level	77
23.2.3 Surface	77
23.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard II	77
23.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	77
23.3.1 Input Data Method	77
23.3.2 Water Level	78
23.3.3 Surface	78
23.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	78
23.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	78
23.3.6 Anchors	78
23.3.7 Charts of Results, Forces and Displacements	78
23.3.8 Charts of Stresses	78
23.4.1 Input Data Method	78
23.4.2 Water Level	79
23.4.3 Surface	79
23.4.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	79
23.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	79
23.4.6 Anchors	79
23.4.7 Charts of Results, Forces and Displacements	79
23.4.8 Charts of Stresses	79
24 Outline Stage 5: Ontlastsleuf NAP +0,5 m (5/20 kPa)	80
25.1.1 Input Data Method	80
25.1.2 Water Level	80
25.1.3 Surface	80
25.1.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	80
25.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	80
25.1.6 Anchors	80
25.1.7 Charts of Results, Forces and Displacements	80
25.1.8 Charts of Stresses	80
25.2.1 Input Data Method	81
25.2.2 Water Level	81
25.2.3 Surface	81
25.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	81
25.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	81
25.2.6 Anchors	81
25.2.7 Charts of Results, Forces and Displacements	81
25.2.8 Charts of Stresses	81
25.3.1 Input Data Method	82
25.3.2 Water Level	82
25.3.3 Surface	82
25.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	82
25.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	82
25.3.6 Surcharge Loads	82
25.3.7 Charts of Results, Forces and Displacements	82
25.3.8 Charts of Stresses	82
25.4.1 Input Data Method	83
25.4.2 Water Level	83
25.4.3 Surface	83
25.4.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	83
25.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	83
25.4.6 Anchors	83
25.4.7 Charts of Results, Forces and Displacements	83
25.4.8 Charts of Stresses	83
26.1.1 Input Data Method	84
26.1.2 Water Level	84
26.1.3 Surface	84
26.1.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	84
26.1.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	84
26.1.6 Anchors	84
26.1.7 Charts of Results, Forces and Displacements	84
26.1.8 Charts of Stresses	84
26.2.1 Input Data Method	85
26.2.2 Water Level	85
26.2.3 Surface	85
26.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	85
26.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	85
26.2.6 Anchors	85
26.2.7 Charts of Results, Forces and Displacements	85
26.2.8 Charts of Stresses	85
26.3.1 Input Data Method	86
26.3.2 Water Level	86
26.3.3 Surface	86
26.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	86
26.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	86
26.3.6 Surcharge Loads	86
26.3.7 Charts of Results, Forces and Displacements	86
26.3.8 Charts of Stresses	86
26.4.1 Input Data Method	87
26.4.2 Water Level	87
26.4.3 Surface	87
26.4.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	87
26.4.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	87
26.4.6 Anchors	87
26.4.7 Charts of Results, Forces and Displacements	87
26.4.8 Charts of Stresses	87
26.5.1 Input Data Method	88
26.5.2 Water Level	88
26.5.3 Surface	88
26.5.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	88
26.5.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	88
26.5.6 Surcharge Loads	88
26.5.7 Charts of Results, Forces and Displacements	88
26.5.8 Charts of Stresses	88
26.6.1 Input Data Method	89
26.6.2 Water Level	89
26.6.3 Surface	89
26.6.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re	89
26.6.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	89
26.6.6 Surcharge Loads	89
26.6.7 Charts of Results, Forces and Displacements	89
26.6.8 Charts of Stresses	89

26.4.2 Charts of Stresses
26.4.2 Charts of Stresses

27. Step 6.5, Stage 5: Onlastsleuf NAP +0,5 m (5/20 kPa)

27.2. In situ Data Method
27.2.2 Water Level
27.2.3 Surface

27.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li
27.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

27.3. In situ Data Method

27.3.2 Water Level
27.3.3 Surface
27.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re
27.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)
27.3.6 Surcharge Loads

27.4. Charts of Results, Forces and Displacements

27.4.2 Charts of Stresses

89
90
90
91
91
91
91
91
91
91
91
92
92
92
92
92
92
92
93
93
93
93
94
94

2 Summary

2.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.1		-1,05	0,75	0,0	12,4	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.2		-0,63	0,54	0,0	12,4	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.3		-1,65	1,22	0,0	12,5	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.4		-1,03	0,97	0,0	12,5	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.5	0,1	-1,19	0,90	0,0	9,4	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-1,43	1,08			
2	EC7(NL)-Step 6.1		-59,56	-91,14	11,8	12,5	Not sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.2		-40,03	-84,60	11,8	12,5	Not sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.3		-58,43	-90,98	11,9	12,6	Not sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.4		-39,50	-84,57	11,9	12,7	Not sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5	1,7	-46,21	-86,87	9,1	9,5	Not sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-55,45	-104,25			
3	EC7(NL)-Step 6.3		-490,23	-163,62	34,4	40,3	Not sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.4		-456,77	-157,33	34,7	40,9	Not sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.5	-18,4	-274,89	-113,80	22,4	26,6	Not sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-329,87	-136,56			
4	EC7(NL)-Step 6.3		947,14	-221,88	0,0	40,0	Upwards
4	EC7(NL)-Step 6.4		946,18	-252,43	0,0	40,7	Upwards
4	EC7(NL)-Step 6.5	-185,4	490,07	104,74	0,0	26,2	Upwards
4	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		588,09	125,69			
5	EC7(NL)-Step 6.3		1252,15	-304,92	0,0	44,9	Upwards
5	EC7(NL)-Step 6.4		1250,71	-359,83	0,0	47,0	Upwards
5	EC7(NL)-Step 6.5	-259,3	623,50	124,03	0,0	28,2	Upwards
5	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		748,20	148,83			
Max		-259,3	1252,15	-359,83	34,7	47,0	Not sufficient

2.2 Anchors and Struts

Stage nr.	Verification type	Anchor/strut	
		Force [kN]	State
2	EC7(NL)-Step 6.1	200,00	Elastic
2	EC7(NL)-Step 6.2	200,00	Elastic
2	EC7(NL)-Step 6.3	200,00	Elastic
2	EC7(NL)-Step 6.4	200,00	Elastic
2	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	240,00	Elastic
3	EC7(NL)-Step 6.1	-	
3	EC7(NL)-Step 6.2	-	
3	EC7(NL)-Step 6.3	248,95	Elastic
3	EC7(NL)-Step 6.4	240,06	Elastic
3	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	247,19	Elastic

Max	248,95
-----	--------

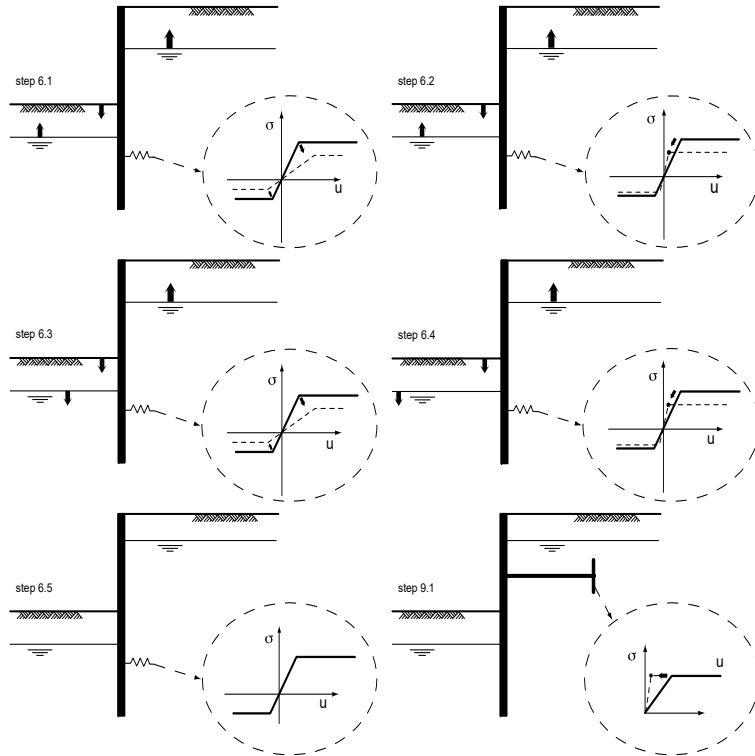
Due to multiplication of the representative value a force bigger than yield or buckling force may be present.

2.3 Warnings

* Vertical stability
The vertical balance cannot be calculated correctly under combined walls. It is not possible to indicate CPT resistances for both toe levels. The calculation only takes into account the lower toe resistance, the upper toe resistance is neglected.

* Vertical balance: The resultant vertical friction force is directed upward in stage 1, 4 & 5 because the friction force on the passive side exceeds that on the active side. This might be prevented by reducing the friction angle Delta on the passive side.

2.4 CUR Verification Steps



3 Input Data for all Stages

3.1 General Input Data

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

Model	Sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	5
Unit weight of water	10,00 kN/m ³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

3.2 Sheet Piling Properties

Length	28,00 m
Level top side	3,00 m
Number of sections	2
q _{b,max}	2,00 MPa
Xi factor	1,39

3.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
AZ 48 (S270)	-17,50	3,00	Steel	1,00
AZ 48 (S270)	-25,00	-17,50	Steel	0,33

3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ² /m]	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ²]	Note to reduction factor
AZ 48 (S270)	2,4291E+05	1,00	2,4291E+05	
AZ 48 (S270)	2,4291E+05	1,00	8,0159E+04	

3.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr;char;el [kNm/m]	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
AZ 48 (S270)	1296,00	1,00	1,00	1,00	1296,00
AZ 48 (S270)	1296,00	1,00	1,00	1,00	427,68

3.2.4 Properties for Vertical Balance

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m ² /m ² wall]	Section area [cm ² /m]
AZ 48 (S270)	-17,50	3,00	482,00	1,63	307,00
AZ 48 (S270)	-25,00	-17,50	482,00	1,63	101,31

3.3 Calculation Options

First stage represents initial situation	No
Calculation refinement	Coarse
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL - method B: Partial factors (design values) in verified stage only. Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.

Verification of stage	1: Oorsprokelijk
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	2: Aanbrengen en voorspannen ankers
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	

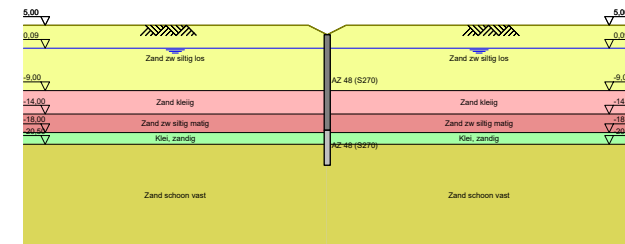
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	3: Huidige situatie
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	4: Ontlastsleuf NAP +0,5 m
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200

Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	5: Ontlastsleuf NAP +0,5 m (5/20 kPa)
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200

* For delta (wall friction angle), the input value of tangent phi is used
 ** This modification of the phreatic level does not apply when the sheet piling is completely submerged.

4 Outline Stage 1: Oorsprokelijk

Outline - Stage 1: Oorsprokelijk



5 Step 6.1 Stage 1: Oorsprokelijk

5.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

5.2 Input Data Left

5.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

5.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	3,00
4,00	5,00

5.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

5.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon vast	-20,50	7692,31	7692,31

5.3 Input Data Right

5.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.3.2 Water Level

Water level: 0,29 [m]

5.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	3,00
4,00	5,00

5.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

5.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon vast	-20,50	7692,31	7692,31

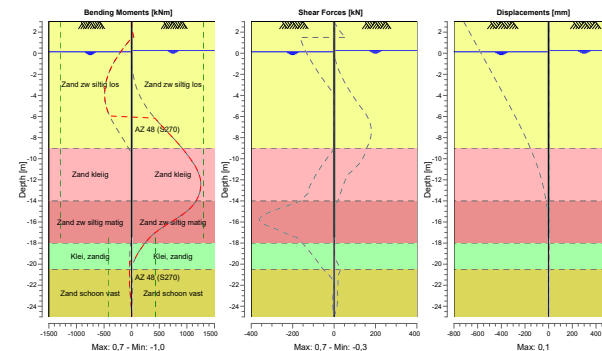
5.4 Calculation Results

Number of iterations: 2

5.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

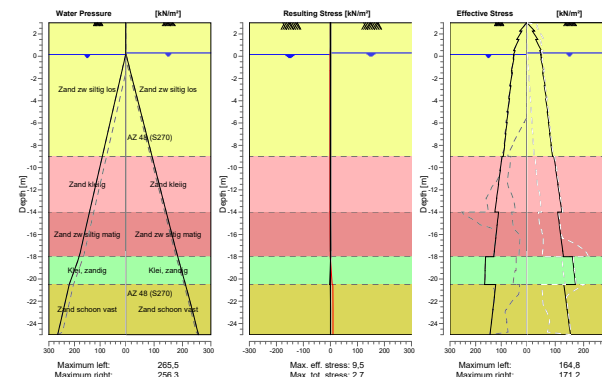
Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Oorsprokelijk

Step 6.1 - Partial factor set: RC 1



5.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Oorsprokelijk



6 Step 6.2 Stage 1: Oorsprokelijk

6.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

6.2 Input Data Left

6.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

6.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	3,00
4,00	5,00

6.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

6.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon vast	-20,50	22500,00	22500,00

6.3 Input Data Right

6.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.3.2 Water Level

Water level: 0,29 [m]

6.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	3,00
4,00	5,00

6.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

6.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon vast	-20,50	22500,00	22500,00

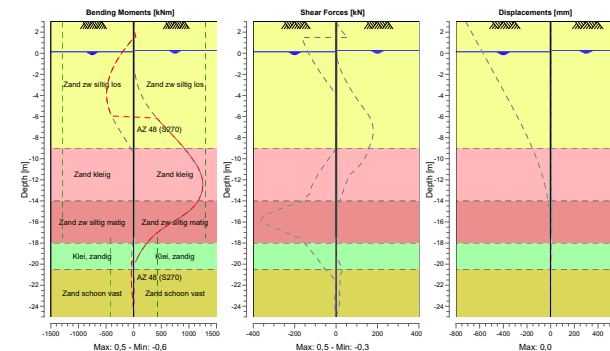
6.4 Calculation Results

Number of iterations: 2

6.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

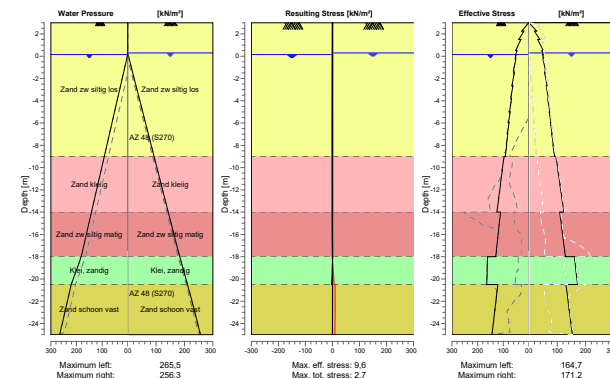
Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Oorsprokelijk

Step 6.2 - Partial factor set: RC 1



6.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Oorsprokelijk



7 Step 6.3 Stage 1: Oorsprokelijk

7.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

7.2 Input Data Left

7.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

7.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	3,00
4,00	5,00

7.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

7.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon vast	-20,50	7692,31	7692,31

7.3 Input Data Right

7.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.3.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

7.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	3,00
4,00	5,00

7.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

7.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon vast	-20,50	7692,31	7692,31

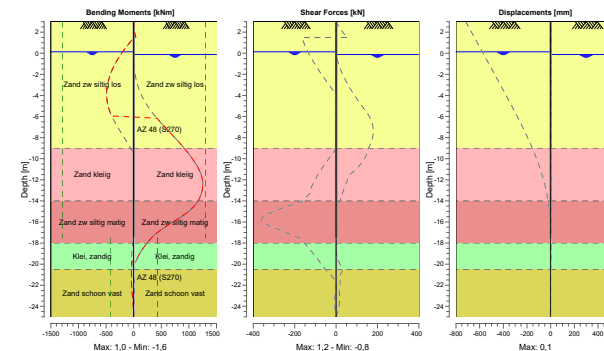
7.4 Calculation Results

Number of iterations: 2

7.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

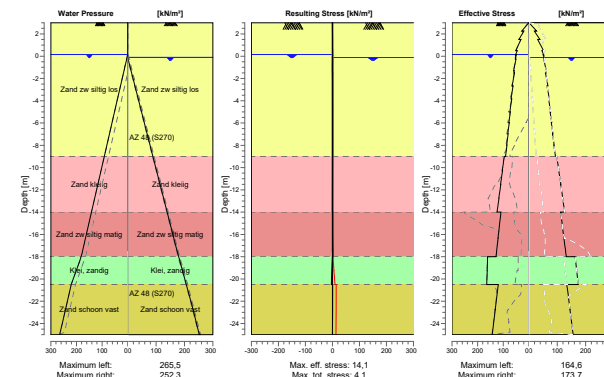
Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Oorsprokelijk

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



7.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Oorsprokelijk



8 Step 6.4 Stage 1: Oorsprokelijk

8.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

8.2 Input Data Left

8.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

8.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

8.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	3,00
4,00	5,00

8.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

8.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon vast	-20,50	22500,00	22500,00

8.3 Input Data Right

8.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

8.3.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

8.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	3,00
4,00	5,00

8.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

8.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon vast	-20,50	22500,00	22500,00

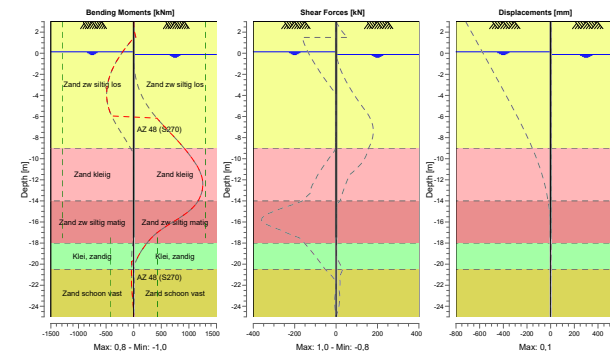
8.4 Calculation Results

Number of iterations: 2

8.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

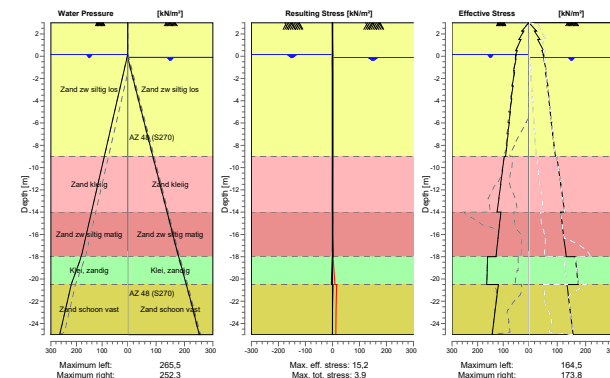
Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Oorsprokelijk

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



8.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Oorsprokelijk



9 Step 6.5 Stage 1: Oorsprokelijk

9.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

9.2 Input Data Left

9.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.2.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

9.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	3,00
4,00	5,00

9.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon vast	-20,50	10000,00	10000,00

9.3 Input Data Right

9.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.3.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

9.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	3,00
4,00	5,00

9.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

9.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon vast	-20,50	10000,00	10000,00

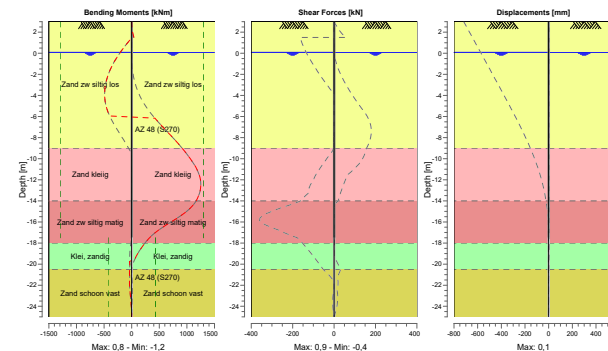
9.4 Calculation Results

Number of iterations: 2

9.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

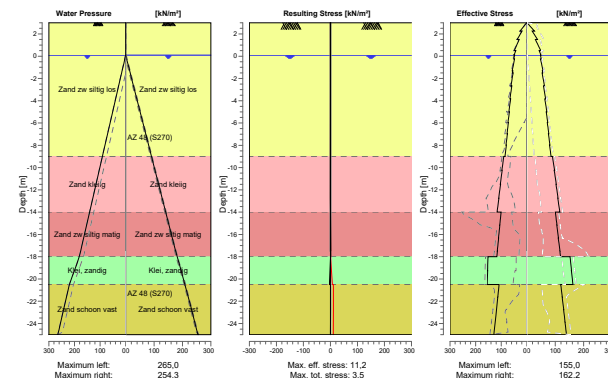
Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Oorsprokelijk

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



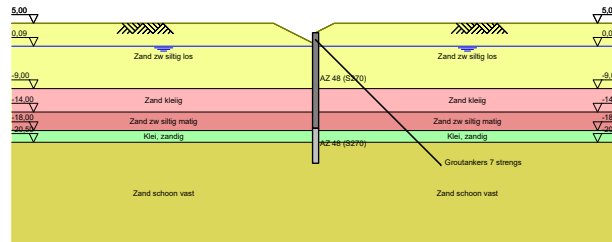
9.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Oorsprokelijk



10 Outline Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers

Outline - Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers



11 Step 6.1 Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers

11.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

11.2 Input Data Left

11.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

11.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

11.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50
9,00	5,00

11.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

11.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon vast	-20,50	7692,31	7692,31

11.3 Input Data Right
11.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

11.3.2 Water Level

Water level: 0,29 [m]

11.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	2,85
4,00	4,85

11.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

11.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon vast	-20,50	7692,31	7692,31

11.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
Groutankers 7 s...	1,50	2,000E+08	3,880E-04	38,00	-45,00	520,00	200,00

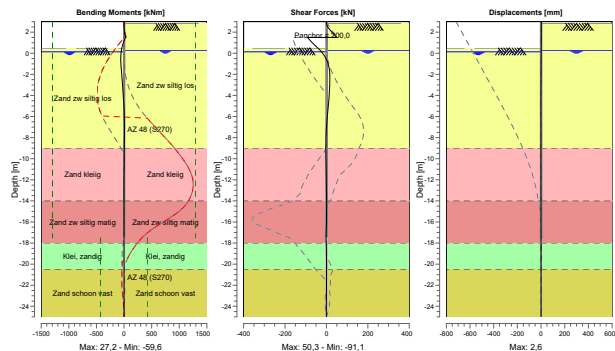
11.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

11.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

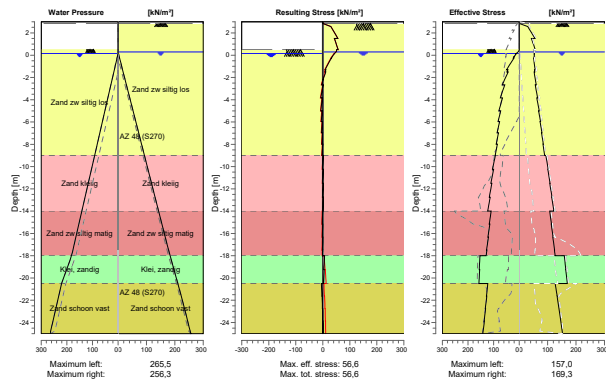
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers

Step 6.1 - Partial factor set: RC 1



11.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers



12 Step 6.2 Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers

12.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

12.2 Input Data Left

12.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

12.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

12.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50
9,00	5,00

12.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

12.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon vast	-20,50	22500,00	22500,00

12.3 Input Data Right
12.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

12.3.2 Water Level

Water level: 0,29 [m]

12.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	2,85
4,00	4,85

12.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

12.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon vast	-20,50	22500,00	22500,00

12.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
Groutankers 7 s...	1,50	2,000E+08	3,880E-04	38,00	-45,00	520,00	200,00

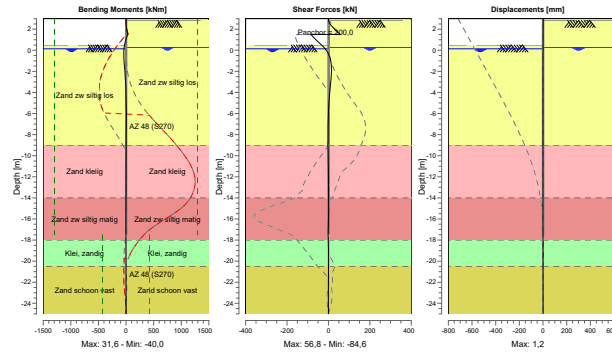
12.4 Calculation Results

Number of iterations: 2

12.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

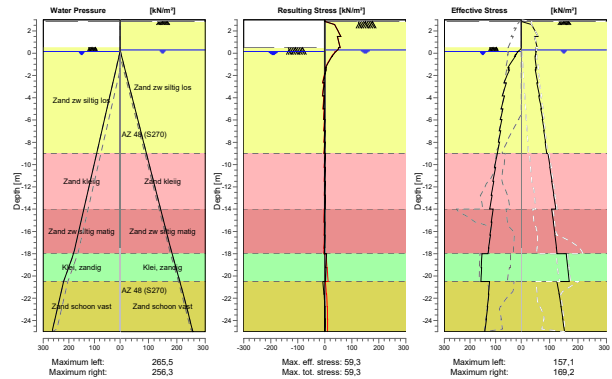
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers

Step 6.2 - Partial factor set: RC 1



12.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers



13 Step 6.3 Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers

13.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

13.2 Input Data Left

13.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

13.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

13.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50
9,00	5,00

13.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

13.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon vast	-20,50	7692,31	7692,31

13.3 Input Data Right

13.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

13.3.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

13.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	2,85
4,00	4,85

13.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

13.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon vast	-20,50	7692,31	7692,31

13.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
Groutankers 7 s...	1,50	2,000E+08	3,880E-04	38,00	-45,00	520,00	200,00

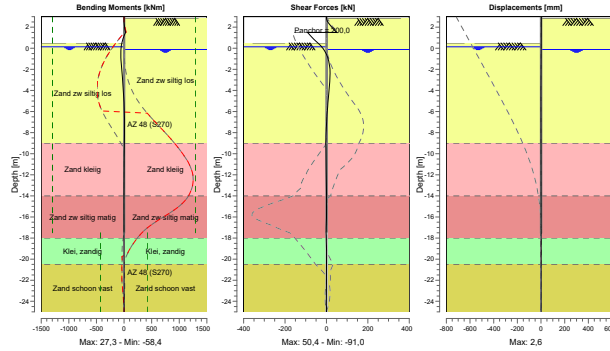
13.4 Calculation Results

Number of iterations: 2

13.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

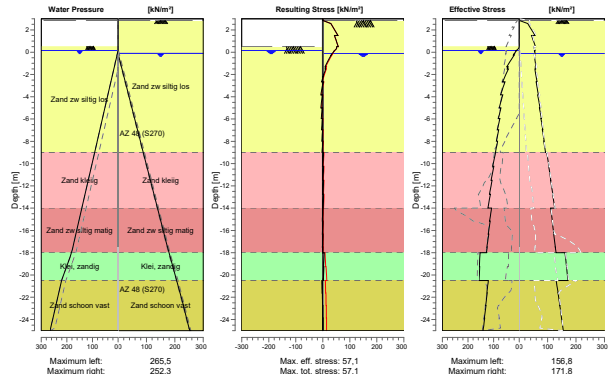
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



13.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers



14 Step 6.4 Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers

14.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

14.2 Input Data Left

14.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

14.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

14.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50
9,00	5,00

14.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

14.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon vast	-20,50	22500,00	22500,00

14.3 Input Data Right
14.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

14.3.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

14.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	2,85
4,00	4,85

14.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

14.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon vast	-20,50	22500,00	22500,00

14.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
Groutankers 7 s...	1,50	2,000E+08	3,880E-04	38,00	-45,00	520,00	200,00

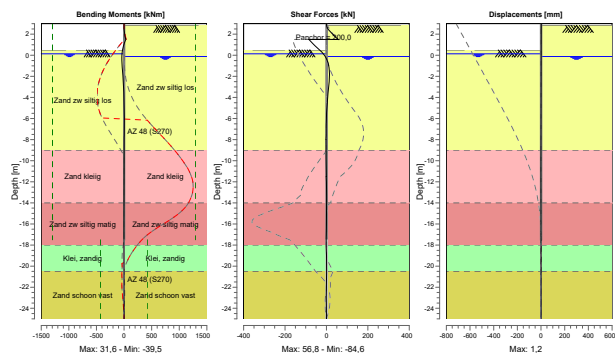
14.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

14.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

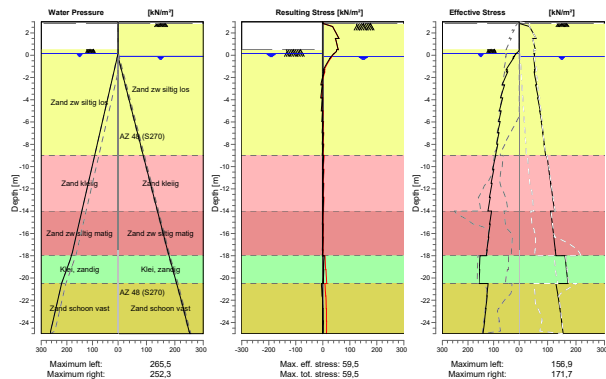
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



14.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers



15 Step 6.5 Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers

15.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

15.2 Input Data Left

15.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

15.2.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

15.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50
9,00	5,00

15.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

15.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon vast	-20,50	10000,00	10000,00

15.3 Input Data Right

15.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

15.3.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

15.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	3,00
4,00	5,00

15.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

15.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon vast	-20,50	10000,00	10000,00

15.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
Groutankers 7 s...	1,50	2,000E+08	3,880E-04	38,00	-45,00	520,00	200,00

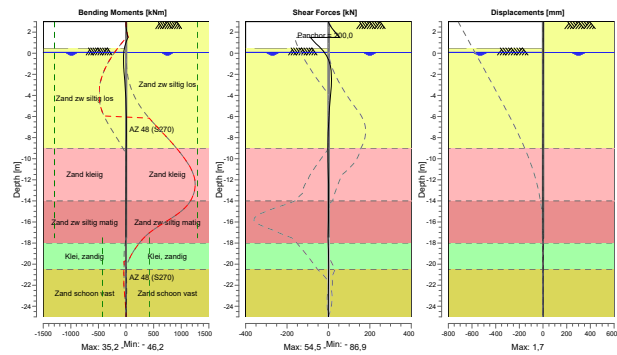
15.4 Calculation Results

Number of iterations: 2

15.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

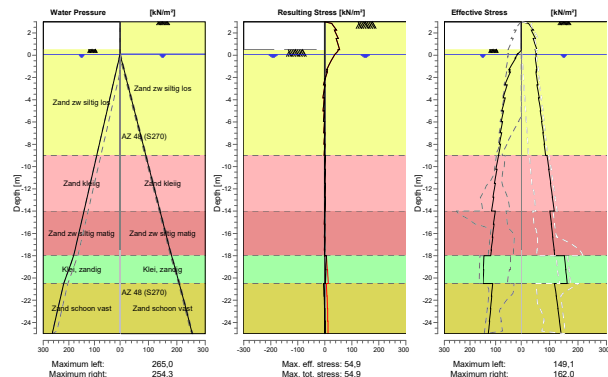
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



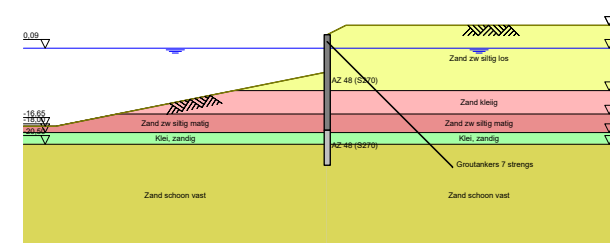
15.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Aanbrengen en voorspannen ankers



16 Outline Stage 3: Huidige situatie

Outline - Stage 3: Huidige situatie



17 Step 6.3 Stage 3: Huidige situatie

17.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

17.2 Input Data Left

17.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

17.2.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

17.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-5,50
58,25	-17,15

17.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard II

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

17.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon vast	-20,50	7692,31	7692,31

17.3 Input Data Right

17.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

17.3.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

17.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	3,00
4,00	5,00

17.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

17.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon vast	-20,50	7692,31	7692,31

17.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
Groutankers 7 s...	1,50	2,000E+08	3,880E-04	38,00	-45,00	520,00	n.a.

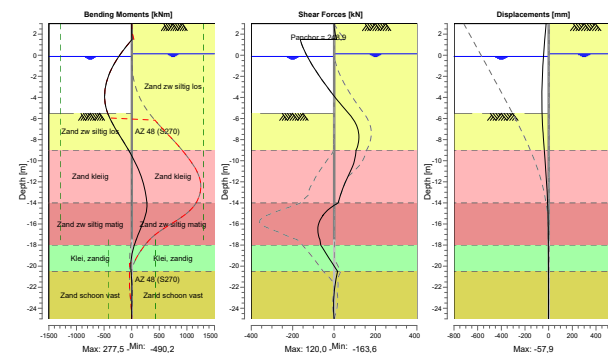
17.4 Calculation Results

Number of iterations: 7

17.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

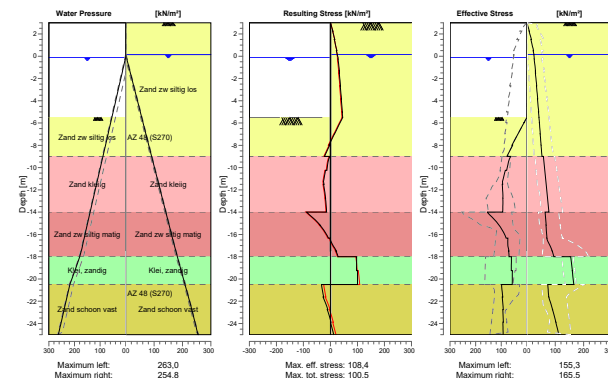
Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Huidige situatie

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



17.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Huidige situatie



18 Step 6.4 Stage 3: Huidige situatie

18.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

18.2 Input Data Left

18.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

18.2.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

18.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-5,50
58,25	-17,15

18.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard II

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

18.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon vast	-20,50	22500,00	22500,00

18.3 Input Data Right

18.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

18.3.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

18.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	3,00
4,00	5,00

18.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

18.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon vast	-20,50	22500,00	22500,00

18.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension force [kN/m']
Groutankers 7 s...	1,50	2,00E+08	3,880E-04	38,00	-45,00	520,00	n.a.

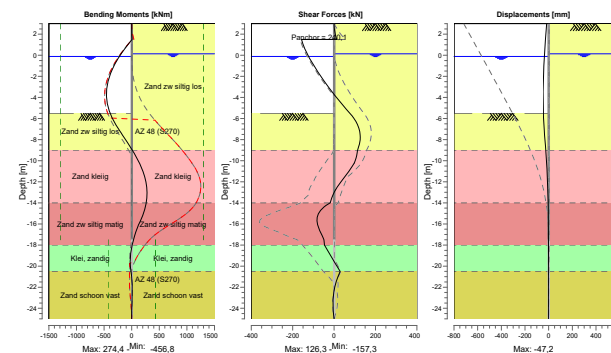
18.4 Calculation Results

Number of iterations: 7

18.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

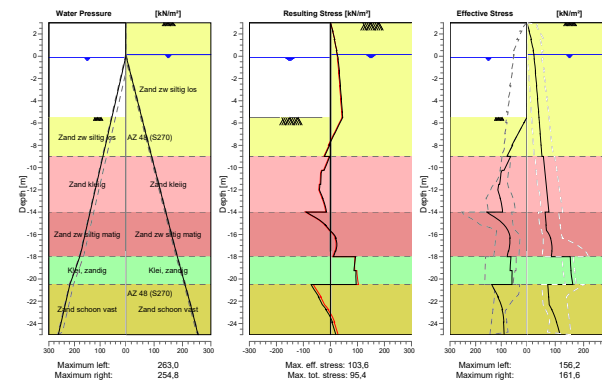
Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Huidige situatie

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



18.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Huidige situatie



19 Step 6.5 Stage 3: Huidige situatie

19.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

19.2 Input Data Left

19.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

19.2.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

19.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-5,00
58,25	-16,65

19.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard II

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

19.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon vast	-20,50	10000,00	10000,00

19.3 Input Data Right

19.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

19.3.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

19.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	3,00
4,00	5,00

19.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

19.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon vast	-20,50	10000,00	10000,00

19.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
Groutankers 7 s...	1,50	2,00E+08	3,880E-04	38,00	-45,00	520,00	n.a.

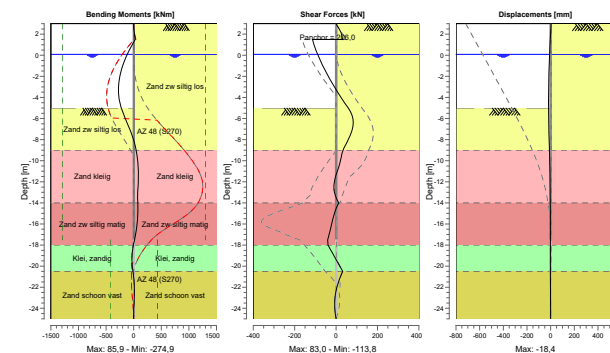
19.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

19.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

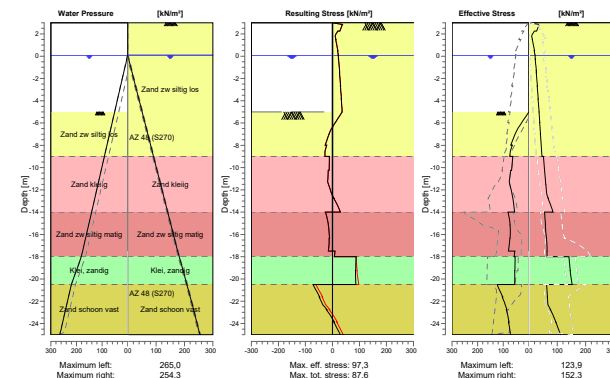
Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Huidige situatie

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



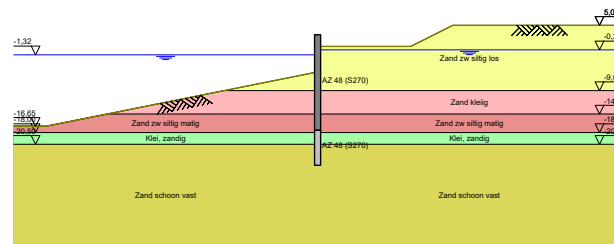
19.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Huidige situatie



20 Outline Stage 4: Ontlastsleuf NAP +0,5 m

Outline - Stage 4: Ontlastsleuf NAP +0,5 m



21 Step 6.3 Stage 4: Ontlastsleuf NAP +0,5 m

21.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

21.2 Input Data Left

21.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

21.2.2 Water Level

Water level: -1,52 [m]

21.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-5,50
58,25	-17,15

21.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

21.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon vast	-20,50	7692,31	7692,31

21.3 Input Data Right

21.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

21.3.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

21.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50
20,00	0,50
29,00	5,00

21.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

21.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon vast	-20,50	7692,31	7692,31

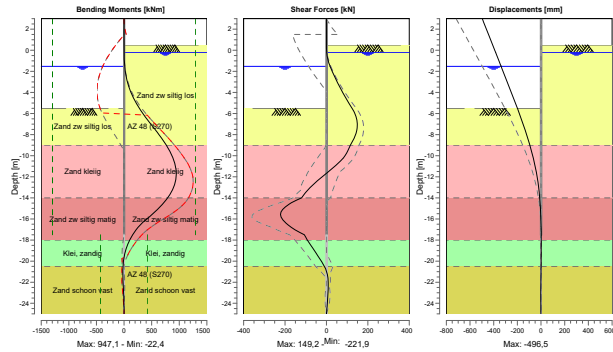
21.4 Calculation Results

Number of iterations: 8

21.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

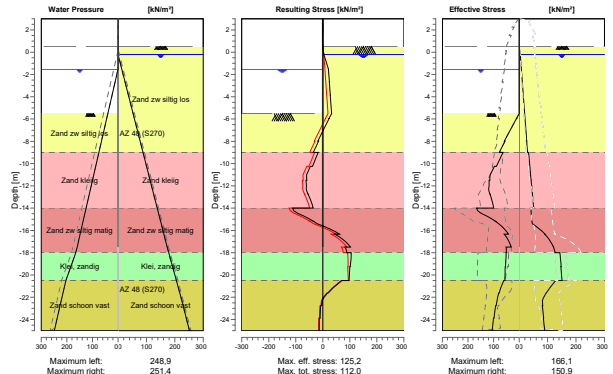
Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Ontlastsleuf NAP +0,5 m

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



21.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Ontlastsleuf NAP +0,5 m



22 Step 6.4 Stage 4: Ontlastsleuf NAP +0,5 m

22.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

22.2 Input Data Left

22.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

22.2.2 Water Level

Water level: -1,52 [m]

22.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-5,50
58,25	-17,15

22.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

22.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon vast	-20,50	22500,00	22500,00

22.3 Input Data Right

22.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

22.3.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

22.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50
20,00	0,50
29,00	5,00

22.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

22.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon vast	-20,50	22500,00	22500,00

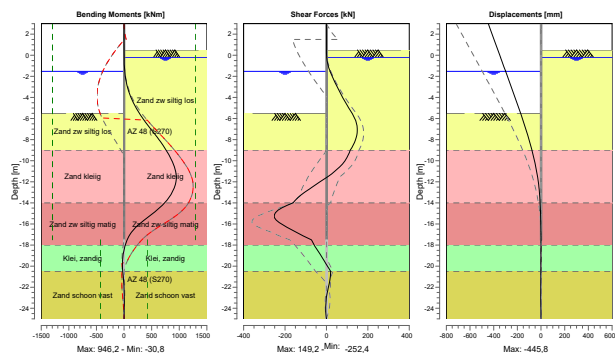
22.4 Calculation Results

Number of iterations: 12

22.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

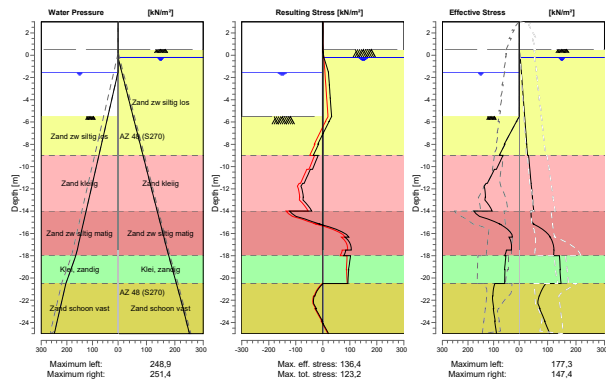
Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Ontlastsleuf NAP +0,5 m

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



22.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Ontlastsleuf NAP +0,5 m



23 Step 6.5 Stage 4: Ontlastsleuf NAP +0,5 m

23.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

23.2 Input Data Left

23.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

23.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

23.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-5,00
58,25	-16,65

23.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

23.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon vast	-20,50	10000,00	10000,00

23.3 Input Data Right

23.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

23.3.2 Water Level

Water level: -0,25 [m]

23.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50
20,00	0,50
29,00	5,00

23.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

23.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon vast	-20,50	10000,00	10000,00

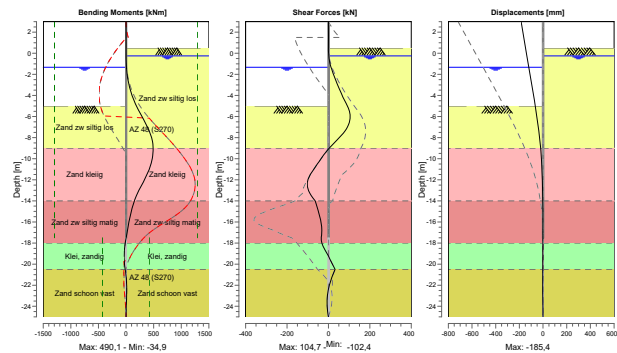
23.4 Calculation Results

Number of iterations: 8

23.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

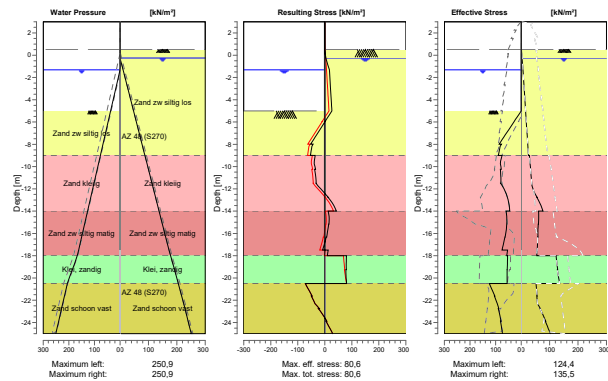
Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Ontlastsleuf NAP +0,5 m

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



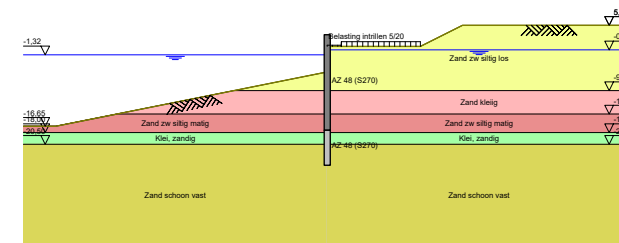
23.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Ontlastsleuf NAP +0,5 m



24 Outline Stage 5: Ontlastsleuf NAP +0,5 m (5/20 kPa)

Outline - Stage 5: Ontlastsleuf NAP +0,5 m (5/20 kPa)



25 Step 6.3 Stage 5: Ontlastsleuf NAP +0,5 m (5/20 kPa)

25.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

25.2 Input Data Left

25.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

25.2.2 Water Level

Water level: -1,52 [m]

25.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-5,50
58,25	-17,15

25.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

25.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon vast	-20,50	7692,31	7692,31

25.3 Input Data Right

25.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

25.3.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

25.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50
20,00	0,50
29,00	5,00

25.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

25.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon vast	-20,50	7692,31	7692,31

25.3.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Belasting intrillen 5/20	0,00	5,00	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Variable
	3,00	5,00		
	3,05	20,00		
	20,00	20,00		

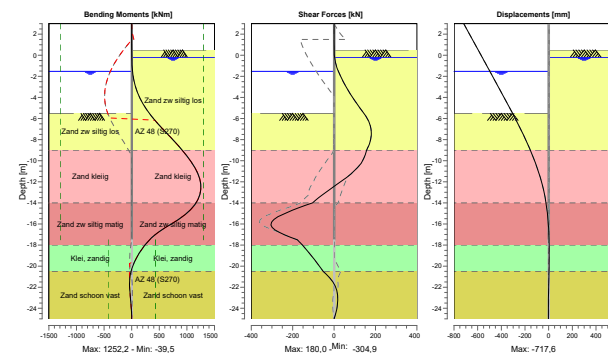
25.4 Calculation Results

Number of iterations: 6

25.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

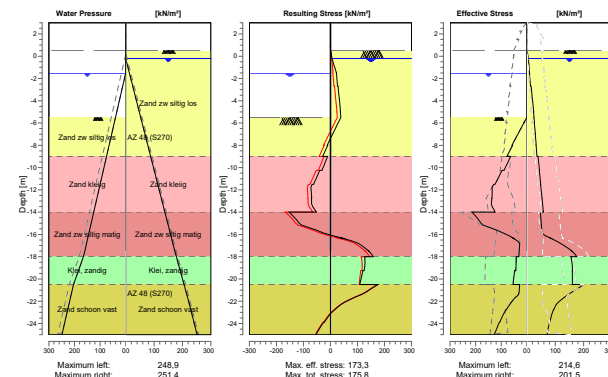
Moments/Forces/Displacements - Stage 5: Ontlastsleuf NAP +0,5 m (5/20 kPa)

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



25.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 5: Ontlastsleuf NAP +0,5 m (5/20 kPa)



26 Step 6.4 Stage 5: Ontlastsleuf NAP +0,5 m (5/20 kPa)

26.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

26.2 Input Data Left

26.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

26.2.2 Water Level

Water level: -1,52 [m]

26.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-5,50
58,25	-17,15

26.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

26.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon vast	-20,50	22500,00	22500,00

26.3 Input Data Right

26.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

26.3.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

26.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50
20,00	0,50
29,00	5,00

26.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

26.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon vast	-20,50	22500,00	22500,00

26.3.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Belasting intrillen 5/20	0,00	5,00	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Variable
	3,00	5,00		
	3,05	20,00		
	20,00	20,00		

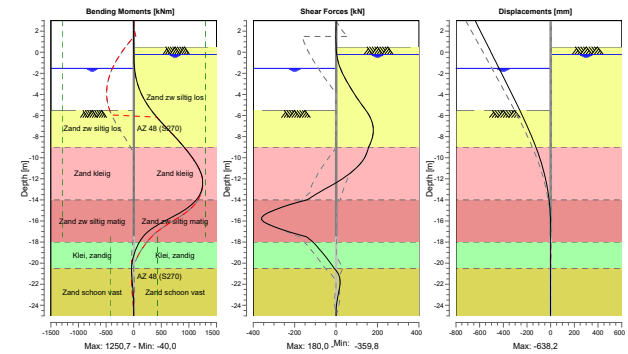
26.4 Calculation Results

Number of iterations: 6

26.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

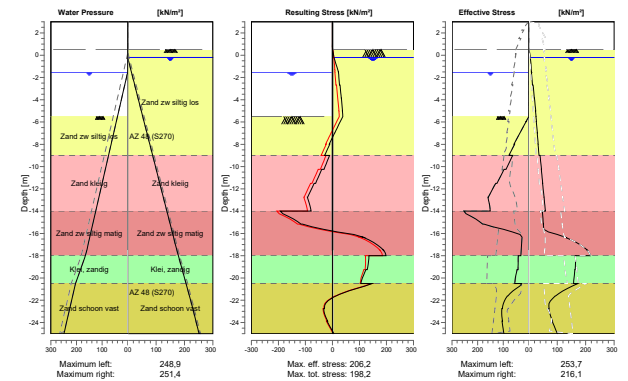
Moments/Forces/Displacements - Stage 5: Ontlastsleuf NAP +0,5 m (5/20 kPa)

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



26.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 5: Ontlastsleuf NAP +0,5 m (5/20 kPa)



27 Step 6.5 Stage 5: Ontlastsleuf NAP +0,5 m (5/20 kPa)

27.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

27.2 Input Data Left

27.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

27.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

27.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-5,00
58,25	-16,65

27.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

27.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon vast	-20,50	10000,00	10000,00

27.3 Input Data Right

27.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

27.3.2 Water Level

Water level: -0,25 [m]

27.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50
20,00	0,50
29,00	5,00

27.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

27.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon vast	-20,50	10000,00	10000,00

27.3.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Belasting intrillen 5/20	0,00	5,00	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Variable
	3,00	5,00		
	3,05	20,00		
	20,00	20,00		

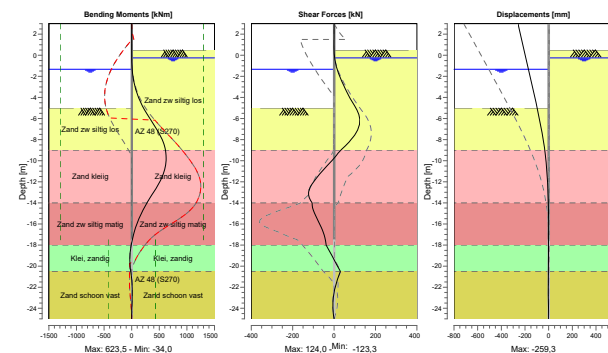
27.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

27.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

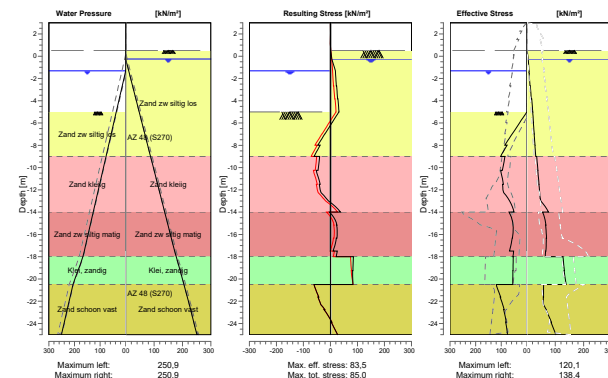
Moments/Forces/Displacements - Stage 5: Ontlastsleuf NAP +0,5 m (5/20 kPa)

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



27.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 5: Ontlastsleuf NAP +0,5 m (5/20 kPa)



End of Report

Bijlage

A4 Berekening Westelijke kade

Dsheetpiling resultaten

Report for D-Sheet Piling 19.2

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares



Company: Royal HaskoningDHV

Date of report: 3/4/2021
Time of report: 2:05:34 PM
Report with version: 19.2.2.25348

Date of calculation: 2/17/2021
Time of calculation: 1:40:43 PM
Calculated with version: 19.2.2.25348

File name: C:\..\DSheetpiling SI ankers\Westwand CD-13.25m_47.5gr_v1

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

1 Table of Contents

1	Table of Contents	2
2	Summary	6
2.2	Overview per Stage and Test	6
2.3	Anchors and Struts	6
2.4	Warnings	6
	CUR Verification Steps	7
3	Input Data for all Stages	8
3.2.1	General Input Data	8
3.2.2	Sheet Piling Properties	8
3.2.3	General Properties	8
3.2.4	Stiffness EI (elastic behaviour)	8
	Maximum Allowable Moments	8
3.3	Properties for Vertical Balance	8
	Calculation Options	8
4	Outline Stage 2: Bouwfase aangevuld (+0.5)	12
5	Step 6.3 Stage 2: Bouwfase aangevuld (+0.5)	13
5.2.1	General Input Data	13
5.2.2	Input Data Left	13
5.2.3	Calculation Method	13
5.2.4	Water Level	13
5.2.5	Surface	13
	Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS	13
5.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	14
5.3.2	Input Data Right	14
5.3.3	Calculation Method	14
5.3.4	Water Level	14
5.3.5	Surface	14
5.3.6	Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage	14
	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	15
5.4.1	Anchors	15
5.4.2	Calculation Results	15
	Charts of Moments, Forces and Displacements	16
	Charts of Stresses	16
6	Step 6.4 Stage 2: Bouwfase aangevuld (+0.5)	17
6.2.1	General Input Data	17
6.2.2	Input Data Left	17
6.2.3	Calculation Method	17
6.2.4	Water Level	17
6.2.5	Surface	17
	Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS	17
6.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	18
6.3.2	Input Data Right	18
6.3.3	Calculation Method	18
6.3.4	Water Level	18
6.3.5	Surface	18
6.3.6	Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage	18
	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	19
6.4.1	Anchors	19
6.4.2	Calculation Results	19
	Charts of Moments, Forces and Displacements	20
	Charts of Stresses	20
7	Step 6.5 Stage 2: Bouwfase aangevuld (+0.5)	21
7.2.1	General Input Data	21
7.2.2	Input Data Left	21
7.2.3	Calculation Method	21
7.2.4	Water Level	21
7.2.5	Surface	21
	Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS	21
7.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	22
7.3.2	Input Data Right	22
7.3.3	Calculation Method	22
7.3.4	Water Level	22
	Surface	22
	Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage	22



7.3.6 Anchors	23
7.4. Calculation Results, Forces and Displacements	23
7.4.2 Charts of Stresses	23
	24
8 Outline Stage 3: Bouwfase aangevuld (+1.75) + voorspanning	24
8.1.2 In-Data Method	25
9.1.2 In-Data Method	26
9.2.2 Water Level	26
9.2.3 Surface	26
9.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS	26
9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	26
	26
9.3. In-Data Method	27
9.3.2 Water Level	27
9.3.3 Surface	27
9.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage	27
9.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	27
9.3.6 Anchors	27
	28
9.4. Calculation Results, Forces and Displacements	28
9.4.2 Charts of Stresses	28
	29
10.1.2 In-Data Method	29
10.2.2 Water Level	30
10.2.3 Surface	30
10.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS	30
10.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	30
	30
10.3. In-Data Method	31
10.3.2 Water Level	31
10.3.3 Surface	31
10.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage	31
10.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	31
10.3.6 Anchors	31
	32
10.4. Calculation Results, Forces and Displacements	32
10.4.2 Charts of Stresses	32
	33
11.1.2 In-Data Method	33
11.2.2 Water Level	34
11.2.3 Surface	34
11.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS	34
11.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	34
	34
11.3. In-Data Method	35
11.3.2 Water Level	35
11.3.3 Surface	35
11.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage	35
11.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	35
11.3.6 Anchors	35
	36
11.4. Calculation Results, Forces and Displacements	36
11.4.2 Charts of Stresses	36
	37
12 Outline Stage 4: Eindfase aangevuld (+5)	37
13.1.2 In-Data Method	38
13.2.2 Water Level	39
13.2.3 Surface	39
	39
	39



13.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	39
13.3. In-Data Method	40
13.3.2 Water Level	40
13.3.3 Surface	40
13.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage	40
13.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	40
13.3.6 Anchors	40
13.3.7 Uniform Loads	41
	41
13.4. Calculation Results, Forces and Displacements	41
13.4.2 Charts of Stresses	41
	42
14.1.2 In-Data Method	42
14.2.2 Water Level	43
14.2.3 Surface	43
14.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS	43
14.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	43
	43
14.3. In-Data Method	44
14.3.2 Water Level	44
14.3.3 Surface	44
14.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage	44
14.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	44
14.3.6 Anchors	44
14.3.7 Uniform Loads	45
	45
14.4. Calculation Results, Forces and Displacements	45
14.4.2 Charts of Stresses	45
	46
15.1.2 In-Data Method	46
15.2.2 Water Level	47
15.2.3 Surface	47
15.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS	47
15.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	47
	47
15.3. In-Data Method	48
15.3.2 Water Level	48
15.3.3 Surface	48
15.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage	48
15.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	48
15.3.6 Anchors	48
15.3.7 Uniform Loads	49
	49
15.4. Calculation Results, Forces and Displacements	49
15.4.2 Charts of Stresses	49
	50
16 Outline Stage 5: Eindfase: Aangevuld +mv belasting	50
17.1.2 In-Data Method	51
17.2.2 Water Level	52
17.2.3 Surface	52
17.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS	52
17.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	52
	52
17.3. In-Data Method	53
17.3.2 Water Level	53
17.3.3 Surface	53
17.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage	53
17.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	53
17.3.6 Anchors	53
	54
	54

17.4.1 Charts of Results, Forces and Displacements	54
17.4.2 Charts of Stresses	54
18.1.1 Outline Stage 5: Eindfase: Aangevuld +mv belasting	55
18.1.2 General Input Data	55
18.2.1 In-situ Data Method	56
18.2.2 Water Level	56
18.2.3 Surface	56
18.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS	56
18.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	56
18.3.1 In-situ Data Method	57
18.3.2 Water Level	57
18.3.3 Surface	57
18.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage	57
18.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	57
18.3.6 Anchors	58
18.3.7 Uniform Loads	58
18.4.1 Charts of Results, Forces and Displacements	58
18.4.2 Charts of Stresses	58
19.1.1 Outline Stage 5: Eindfase: Aangevuld +mv belasting	59
19.1.2 General Input Data	59
19.2.1 In-situ Data Method	60
19.2.2 Water Level	60
19.2.3 Surface	60
19.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS	60
19.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	60
19.3.1 In-situ Data Method	61
19.3.2 Water Level	61
19.3.3 Surface	61
19.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage	61
19.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	61
19.3.6 Anchors	62
19.3.7 Uniform Loads	62
19.4.1 Charts of Results, Forces and Displacements	62
19.4.2 Charts of Stresses	62
20 Outline Stage 6: Eindfase verdiept	63
21.1.1 Outline Stage 6: Eindfase verdiept	64
21.1.2 General Input Data	65
21.2.1 Charts of Results, Forces and Displacements	65
21.2.2 Charts of Stresses	65
22.1.1 Outline Stage 6: Eindfase verdiept	66
22.1.2 General Input Data	67
22.2.1 Charts of Results, Forces and Displacements	67
22.2.2 Charts of Stresses	67
23.1.1 Outline Stage 6: Eindfase verdiept	68
23.1.2 General Input Data	69
23.2.1 Charts of Results, Forces and Displacements	69
23.2.2 Charts of Stresses	69
	70

2 Summary

2.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	Not verified						
2	EC7(NL)-Step 6.3		1825,11	-256,36	0,0	34,1	Upwards
2	EC7(NL)-Step 6.4		1791,75	-332,18	0,0	34,8	Upwards
2	EC7(NL)-Step 6.5	-115,3	1107,22	-234,58	0,0	23,7	Upwards
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		1328,67	-281,49			
3	EC7(NL)-Step 6.3		940,85	-310,77	32,2	36,9	Not sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.4		1175,30	-310,77	32,5	37,6	Not sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.5	-87,8	1111,74	-310,77	23,3	27,4	Not sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		1334,08	-372,93			
4	EC7(NL)-Step 6.3		-1369,10	343,48	39,0	44,6	Not sufficient
4	EC7(NL)-Step 6.4		-1263,36	357,01	38,9	44,8	Not sufficient
4	EC7(NL)-Step 6.5	-86,5	1113,54	-279,08	27,5	32,2	Not sufficient
4	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		1336,25	-334,89			
5	EC7(NL)-Step 6.3		-1575,79	378,60	41,6	47,5	Not sufficient
5	EC7(NL)-Step 6.4		-1502,61	389,66	41,5	47,6	Not sufficient
5	EC7(NL)-Step 6.5	-86,4	1127,30	299,23	29,0	34,0	Not sufficient
5	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		1352,75	359,08			
6	EC7(NL)-Step 6.3		-4941,94	-733,44	76,6	79,2	Not sufficient
6	EC7(NL)-Step 6.4		-4786,08	-722,02	83,6	85,7	Not sufficient
6	EC7(NL)-Step 6.5	-176,0	-3078,87	-576,06	58,5	62,4	Not sufficient
6	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-3694,65	-691,27			
Max		-176,0	-4941,94	-733,44	83,6	85,7	Not sufficient

2.2 Anchors and Struts

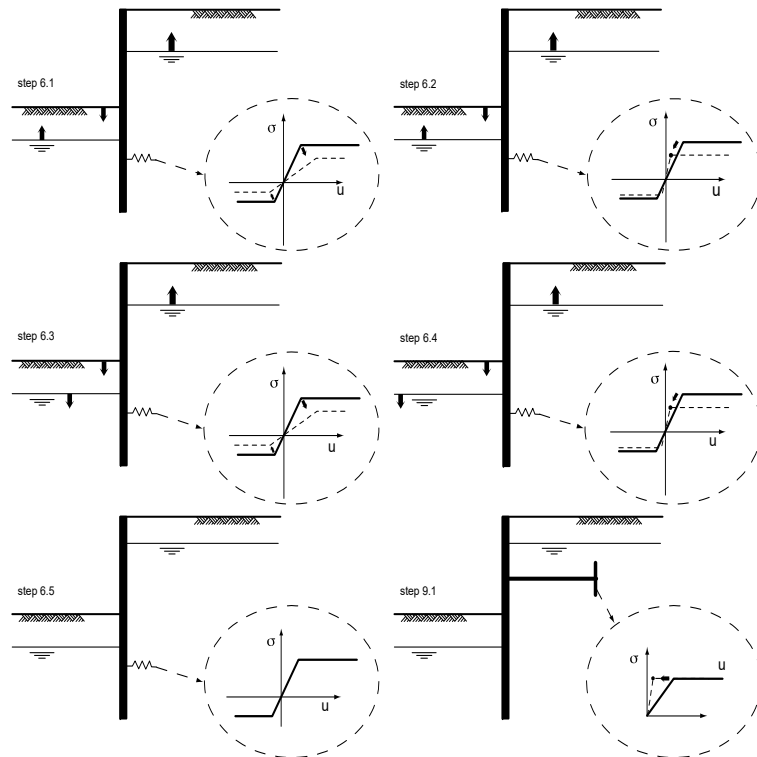
Stage nr.	Verification type	Anchor/strut	
		SI ankes	State
3	EC7(NL)-Step 6.3	460,00	Elastic
3	EC7(NL)-Step 6.4	460,00	Elastic
3	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	552,00	Elastic
4	EC7(NL)-Step 6.3	550,73	Elastic
4	EC7(NL)-Step 6.4	533,18	Elastic
4	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	576,83	Elastic
5	EC7(NL)-Step 6.3	619,54	Elastic
5	EC7(NL)-Step 6.4	598,73	Elastic
5	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	601,22	Elastic
6	EC7(NL)-Step 6.3	1242,...	Elastic
6	EC7(NL)-Step 6.4	1235,....	Elastic
6	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	1075,....	Elastic
Max		1242,...	

Due to multiplication of the representative value a force bigger than yield or buckling force may be present.

2.3 Warnings

* Vertical balance: The resultant vertical friction force is directed upward in stage 2 because the friction force on the passive side exceeds that on the active side. This might be prevented by reducing the friction angle Delta on the passive side.

2.4 CUR Verification Steps



3 Input Data for all Stages

3.1 General Input Data

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

Model	Sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	6
Unit weight of water	10,00 kN/m ³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

3.2 Sheet Piling Properties

Length	33,00 m
Level top side	5,00 m
Number of sections	1
q _{b,max}	5,00 MPa
Xi factor	1,39

3.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
1420-25+3PU28	-28,00	5,00	User defined	1,00

3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ² /m']	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ²]	Note to reduction factor
1420-25+3PU28	1,7069E+06	1,00	1,7069E+06	

3.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr _{char;el} [kNm/m']	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr _{d;el} [kNm]
1420-25+3PU28	5615,00	1,00	1,00	1,00	5615,00

3.2.4 Properties for Vertical Balance

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m ² /m ² wall]	Section area [cm ² /m']
1420-25+3PU28	-28,00	5,00	400,00	1,35	1,00

3.3 Calculation Options

First stage represents initial situation	Yes
Calculation refinement	Fine
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL - method B: Partial factors (design values) in verified stage only. Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.
Verification of stage	2: Bouwfase aangevuld (+0.5)
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000

Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	3: Bouwfase aangevuld (+1.75) + voorspanning
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	

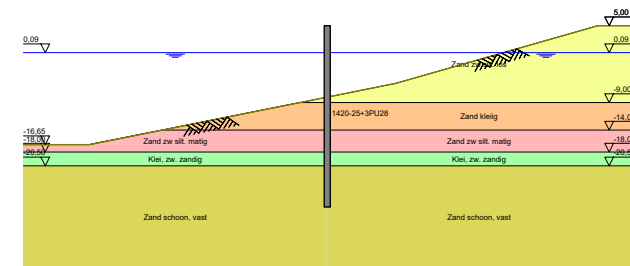
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	4: Eindfase aangevuld (+5)
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	5: Eindfase: Aangevuld +mv belasting
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	RC 2
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,100
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,350
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,500
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,250
- Tangent phi	1,175
- Delta (wall friction angle)*	1,175
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	0,00 % User defined
- Maximum increase retaining height	0,00 m User defined
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m

Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	6: Eindfase verdiept
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	RC 2
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,100
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,350
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,500
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,250
- Tangent phi	1,175
- Delta (wall friction angle)*	1,175
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	0,00 % User defined
- Maximum increase retaining height	0,00 m User defined
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200

* For delta (wall friction angle), the input value of tangent phi is used
 ** This modification of the phreatic level does not apply when the sheet piling is completely submerged.

4 Outline Stage 2: Bouwfase aangevuld (+0.5)

Outline - Stage 1: Bouwfase initieel



5 Step 6.3 Stage 2: Bouwfase aangevuld (+0.5)

5.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

5.2 Input Data Left

5.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.2.2 Water Level

Water level: -1,52 [m]

5.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-8,50
43,25	-17,15

5.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw silt. los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw silt. los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw silt. los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

5.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand zw silt. los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw silt. ma...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand zw silt. los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw silt. ma...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

5.3 Input Data Right

5.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.3.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

5.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,75

5.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw silt. los	0,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw silt. los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

5.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw silt. los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw silt. ma...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw silt. los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw silt. ma...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

5.3.6 Anchors

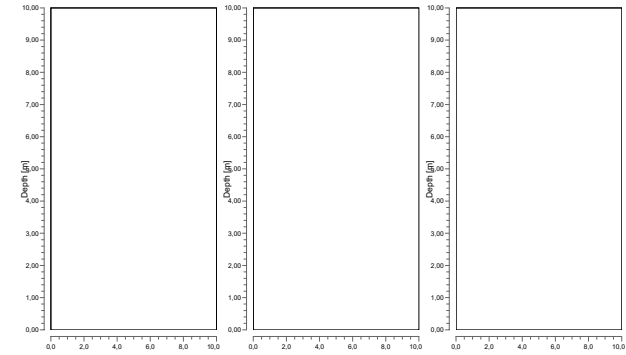
Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension force [kN/m']
SI ankes	2,00	2,100E+08	3,928E-03	37,50	-47,50	1500,00	460,00

5.4 Calculation Results

Number of iterations: 6

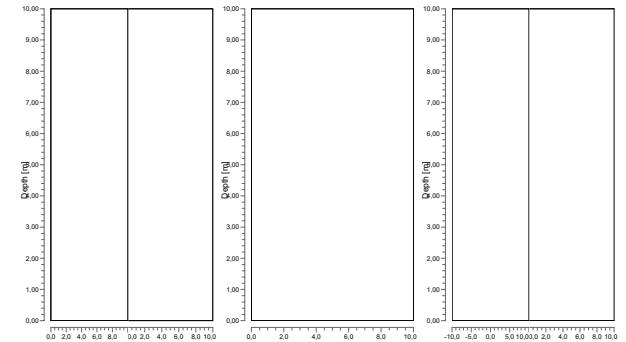
5.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Bouwfase initieel



5.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Bouwfase initieel



6 Step 6.4 Stage 2: Bouwfase aangevuld (+0.5)

6.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

6.2 Input Data Left

6.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.2.2 Water Level

Water level: -1,52 [m]

6.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-8,50
43,25	-17,15

6.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw silt. los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw silt. los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw silt. los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

6.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

6.3 Input Data Right

6.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.3.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

6.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,75

6.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw silt. los	0,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw silt. los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

6.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw silt. los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw silt. los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

6.3.6 Anchors

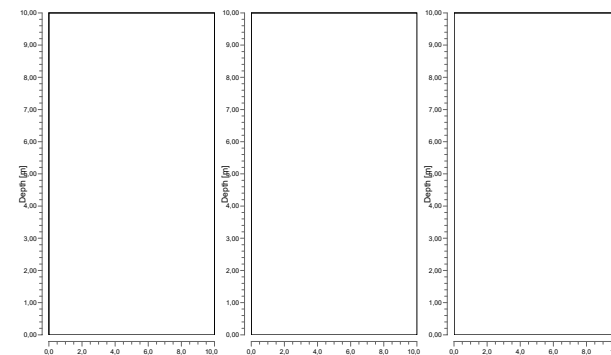
Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension force [kN/m']
SI ankes	2,00	2,100E+08	3,928E-03	37,50	-47,50	1500,00	460,00

6.4 Calculation Results

Number of iterations: 7

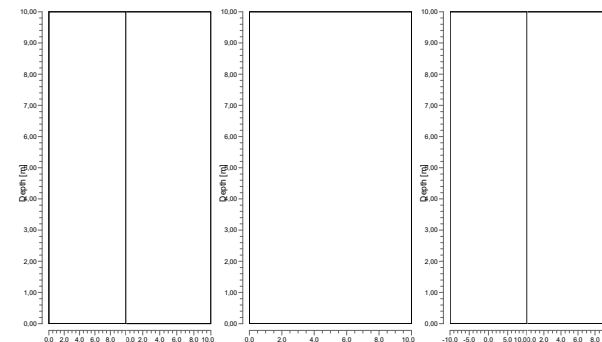
6.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Bouwfase initieel



6.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Bouwfase initieel



7 Step 6.5 Stage 2: Bouwfase aangevuld (+0.5)

7.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

7.2 Input Data Left

7.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

7.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-8,00
43,25	-16,65

7.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw silt. los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw silt. los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw silt. los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

7.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

7.3 Input Data Right

7.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.3.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

7.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,75

7.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw silt. los	0,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw silt. los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

7.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw silt. los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw silt. los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

7.3.6 Anchors

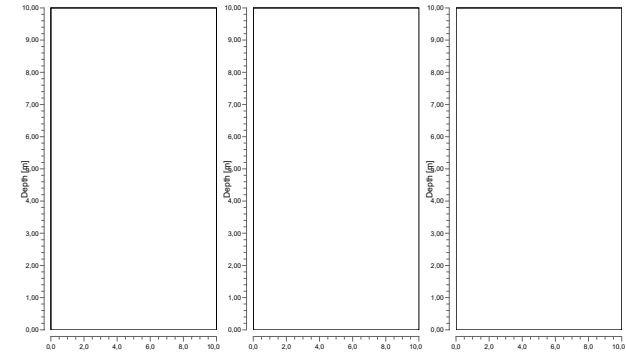
Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension force [kN/m']
SI ankes	2,00	2,100E+08	3,928E-03	37,50	-47,50	1500,00	460,00

7.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

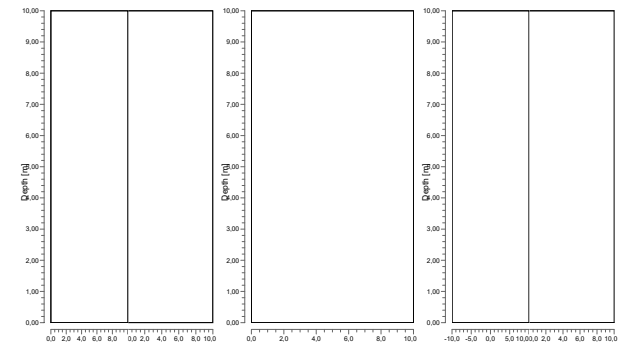
7.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Bouwfase initieel



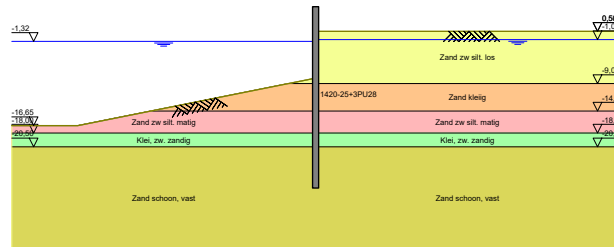
7.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Bouwfase initieel



8 Outline Stage 3: Bouwfase aangevuld (+1.75) + voorspanning

Outline - Stage 2: Bouwfase aangevuld (+0.5)



9 Step 6.3 Stage 3: Bouwfase aangevuld (+1.75) + voorspanning

9.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

9.2 Input Data Left

9.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.2.2 Water Level

Water level: -1,52 [m]

9.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-8,50
43,25	-17,15

9.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw silt. los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw silt. los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw silt. los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw silt. los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw silt. los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw silt. ma...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw silt. los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw silt. ma...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

9.3 Input Data Right

9.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.3.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

9.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

9.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw silt. los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw silt. los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

9.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw silt. los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw silt. ma...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw silt. los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw silt. ma...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

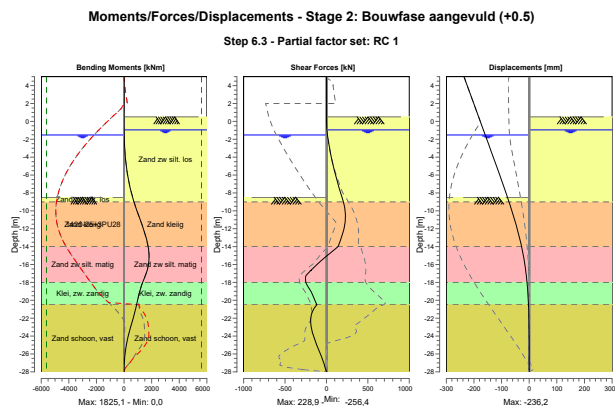
9.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m]	Pre-tension. force [kN/m]
SI ankes	2,00	2,100E+08	3,928E-03	37,50	-47,50	1500,00	n.a.

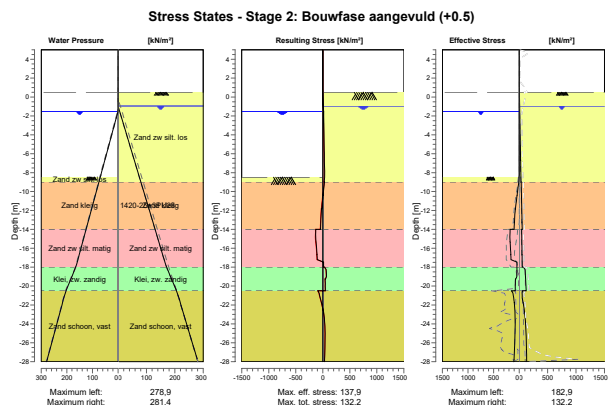
9.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

9.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



9.4.2 Charts of Stresses



10 Step 6.4 Stage 3: Bouwfase aangevuld (+1.75) + voorspanning

10.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

10.2 Input Data Left

10.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

10.2.2 Water Level

Water level: -1,52 [m]

10.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-8,50
43,25	-17,15

10.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw silt. los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw silt. los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw silt. los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

10.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw silt. los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw silt. los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

10.3 Input Data Right

10.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

10.3.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

10.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

10.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw silt. los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw silt. los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

10.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw silt. los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw silt. los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

10.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m]	Pre-tension. force [kN/m]
SI ankes	2,00	2,100E+08	3,928E-03	37,50	-47,50	1500,00	n.a.

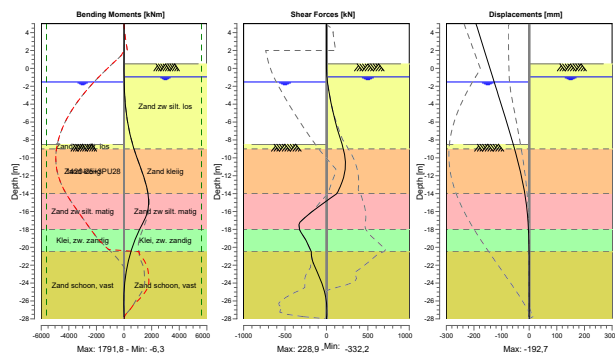
10.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

10.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

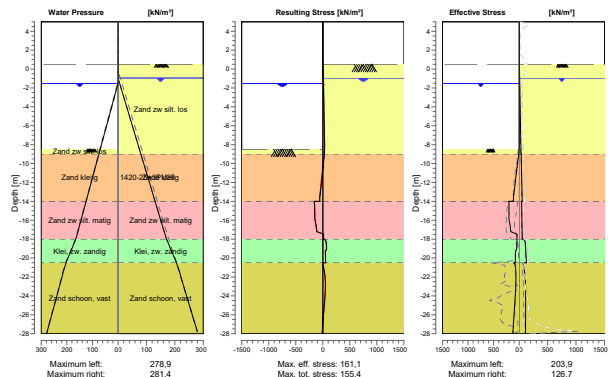
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Bouwfase aangevuld (+0.5)

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



10.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Bouwfase aangevuld (+0.5)



11 Step 6.5 Stage 3: Bouwfase aangevuld (+1.75) + voorspanning

11.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

11.2 Input Data Left

11.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

11.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

11.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-8,00
43,25	-16,65

11.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw silt. los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw silt. los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw silt. los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

11.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw silt. los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw silt. los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

11.3 Input Data Right

11.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

11.3.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

11.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

11.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw silt. los	0,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw silt. los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

11.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw silt. los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw silt. los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

11.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m]	Pre-tension. force [kN/m]
SI ankes	2,00	2,100E+08	3,928E-03	37,50	-47,50	1500,00	n.a.

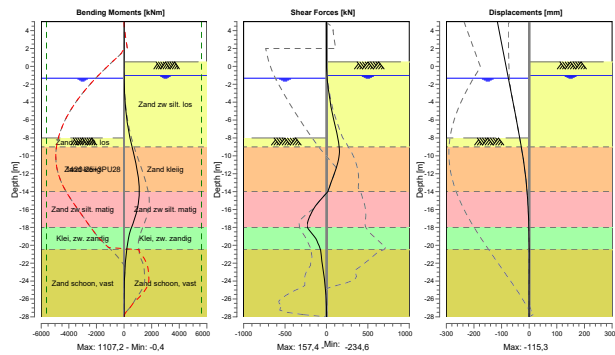
11.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

11.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

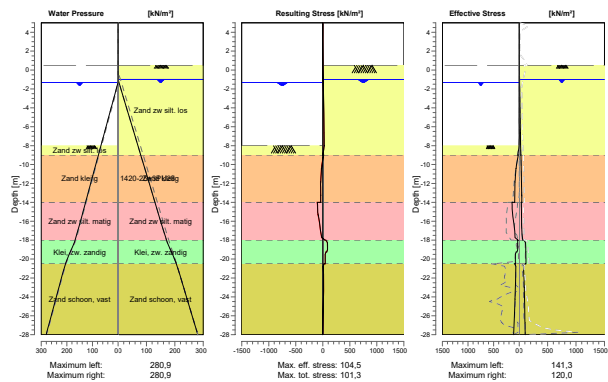
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Bouwfase aangevuld (+0.5)

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



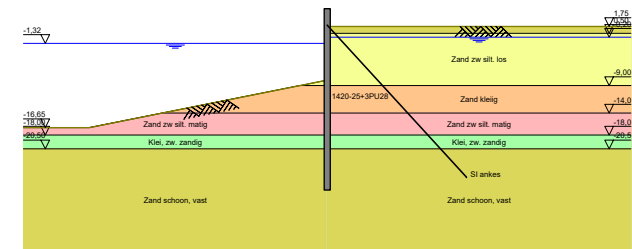
11.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Bouwfase aangevuld (+0.5)



12 Outline Stage 4: Eindfase aangevuld (+5)

Outline - Stage 3: Bouwfase aangevuld (+1.75) + voorspanning



13 Step 6.3 Stage 4: Eindfase aangevuld (+5)

13.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

13.2 Input Data Left

13.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

13.2.2 Water Level

Water level: -1,57 [m]

13.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-8,00
43,25	-16,65

13.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw silt. los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw silt. los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw silt. los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw silt. los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

13.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw silt. los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw silt. ma...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw silt. los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw silt. ma...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

13.3 Input Data Right

13.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

13.3.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

13.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

13.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw silt. los	0,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	30,79	20,50	16,60
Zand zw silt. los	0,50	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

13.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw silt. los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw silt. ma...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw silt. los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw silt. ma...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

13.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
SI ankes	2,00	2,100E+08	3,928E-03	37,50	-47,50	1500,00	n.a.

13.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	22,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

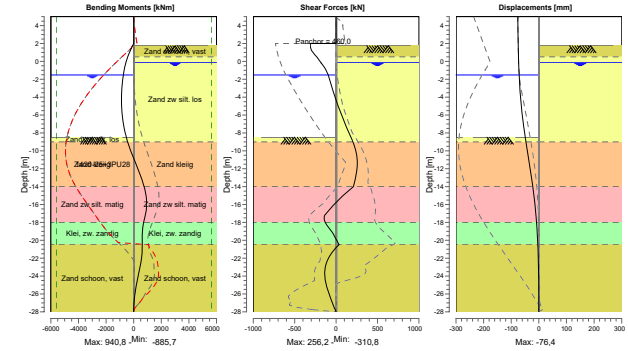
13.4 Calculation Results

Number of iterations: 6

13.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

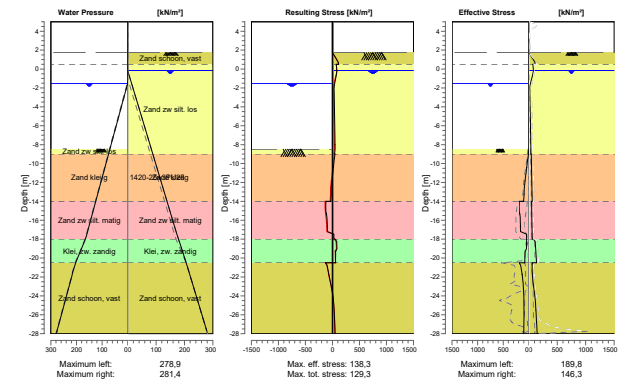
Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Bouwfase aangevuld (+1.75) + voorspanning

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



13.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Bouwfase aangevuld (+1.75) + voorspanning



14 Step 6.4 Stage 4: Eindfase aangevuld (+5)

14.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

14.2 Input Data Left

14.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

14.2.2 Water Level

Water level: -1,57 [m]

14.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-8,00
43,25	-16,65

14.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw silt. los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw silt. los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw silt. los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

14.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

14.3 Input Data Right

14.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

14.3.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

14.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

14.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw silt. los	0,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	30,79	20,50	16,60
Zand zw silt. los	0,50	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

14.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw silt. los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw silt. los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

14.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
SI ankes	2,00	2,100E+08	3,928E-03	37,50	-47,50	1500,00	n.a.

14.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	22,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

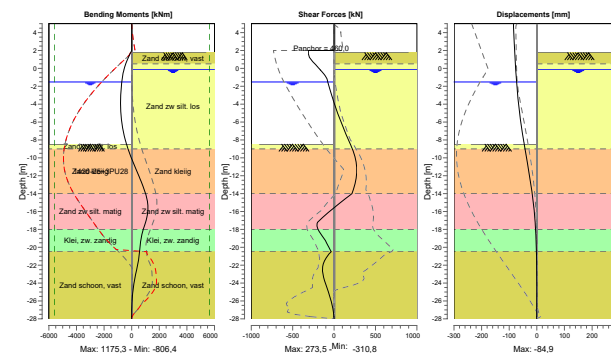
14.4 Calculation Results

Number of iterations: 12

14.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

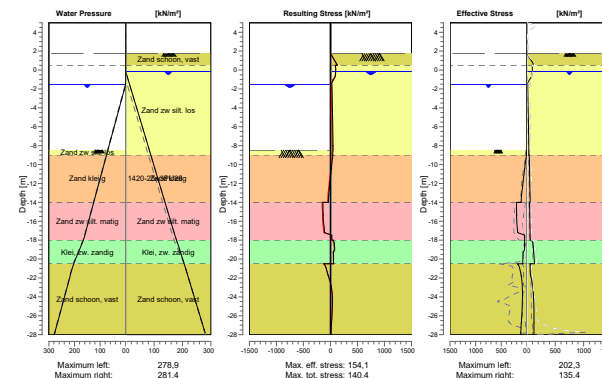
Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Bouwfase aangevuld (+1.75) + voorspanning

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



14.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Bouwfase aangevuld (+1.75) + voorspanning



15 Step 6.5 Stage 4: Eindfase aangevuld (+5)

15.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

15.2 Input Data Left

15.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

15.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

15.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-8,00
43,25	-16,65

15.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw silt. los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw silt. los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw silt. los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

15.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

15.3 Input Data Right

15.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

15.3.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

15.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

15.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw silt. los	0,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw silt. los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

15.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw silt. los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw silt. los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

15.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
SI ankes	2,00	2,100E+08	3,928E-03	37,50	-47,50	1500,00	n.a.

15.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

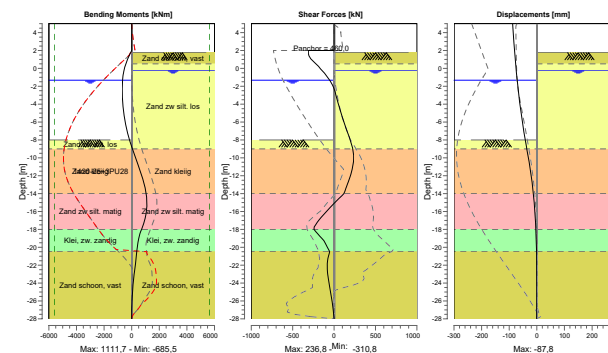
15.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

15.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

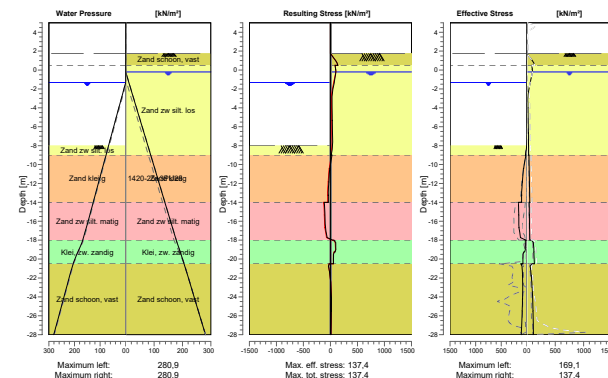
Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Bouwfase aangevuld (+1.75) + voorspanning

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



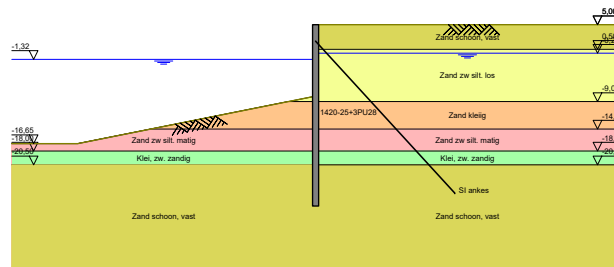
15.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Bouwfase aangevuld (+1.75) + voorspanning



16 Outline Stage 5: Eindfase: Aangevuld +mv belasting

Outline - Stage 4: Eindfase aangevuld (+5)



17 Step 6.3 Stage 5: Eindfase: Aangevuld +mv belasting

17.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

17.2 Input Data Left

17.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

17.2.2 Water Level

Water level: -1,57 [m]

17.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-13,25
43,75	-22,00

17.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw silt. los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw silt. los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw silt. los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

17.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw silt. los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw silt. ma...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw silt. los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw silt. ma...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

17.3 Input Data Right

17.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

17.3.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

17.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

17.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw silt. los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	30,79	20,50	16,60
Zand zw silt. los	0,50	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

17.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw silt. los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw silt. ma...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw silt. los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw silt. ma...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

17.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m]	Pre-tension. force [kN/m]
SI ankes	2,00	2,100E+08	3,928E-03	37,50	-47,50	1500,00	n.a.

17.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	22,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

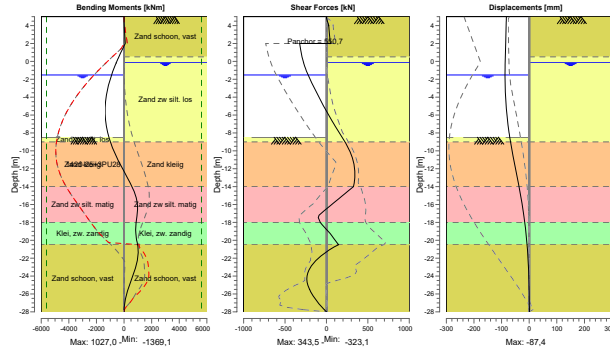
17.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

17.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

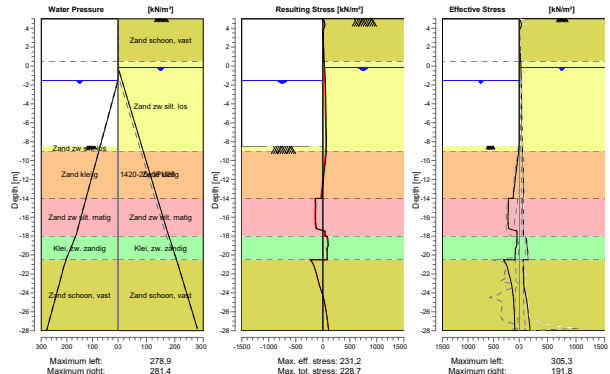
Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Eindfase aangevuld (+5)

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



17.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Eindfase aangevuld (+5)



18 Step 6.4 Stage 5: Eindfase: Aangevuld +mv belasting

18.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

18.2 Input Data Left

18.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

18.2.2 Water Level

Water level: -1,57 [m]

18.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-13,25
43,75	-22,00

18.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw silt. los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw silt. los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw silt. los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

18.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw silt. los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw silt. los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

18.3 Input Data Right

18.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

18.3.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

18.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

18.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw silt. los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	30,79	20,50	16,60
Zand zw silt. los	0,50	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

18.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw silt. los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw silt. los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

18.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m]	Pre-tension. force [kN/m]
SI ankes	2,00	2,100E+08	3,928E-03	37,50	-47,50	1500,00	n.a.

18.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	22,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

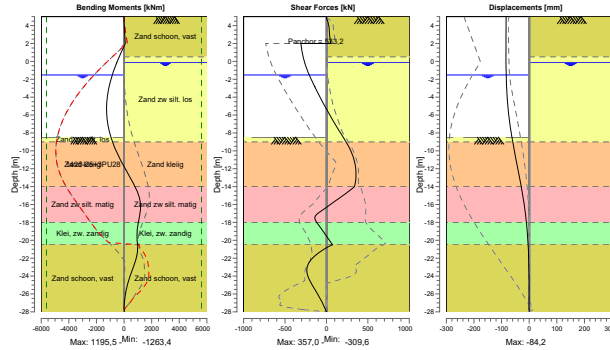
18.4 Calculation Results

Number of iterations: 7

18.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

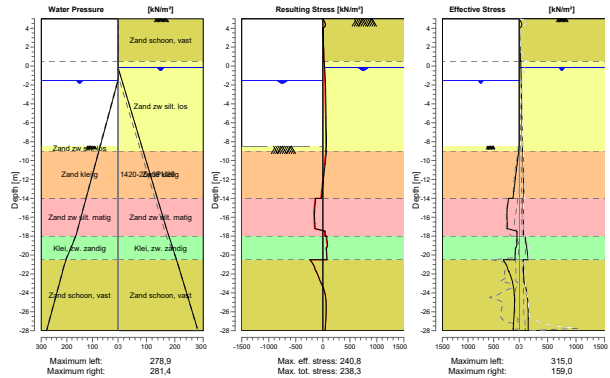
Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Eindfase aangevuld (+5)

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



18.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Eindfase aangevuld (+5)



19 Step 6.5 Stage 5: Eindfase: Aangevuld +mv belasting

19.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

19.2 Input Data Left

19.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

19.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

19.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-13,25
43,75	-22,00

19.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LWS

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw silt. los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw silt. los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw silt. los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw silt. los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

19.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw silt. los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw silt. los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

19.3 Input Data Right

19.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

19.3.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

19.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

19.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld re drainage

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw silt. los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw silt. los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw silt. ma...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

19.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw silt. los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw silt. los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw silt. ma...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

19.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m]	Pre-tension. force [kN/m]
SI ankes	2,00	2,100E+08	3,928E-03	37,50	-47,50	1500,00	n.a.

19.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

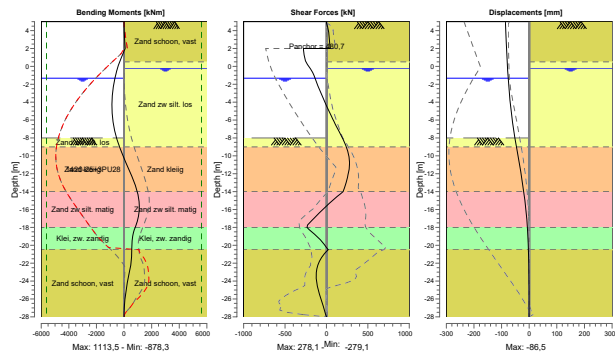
19.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

19.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

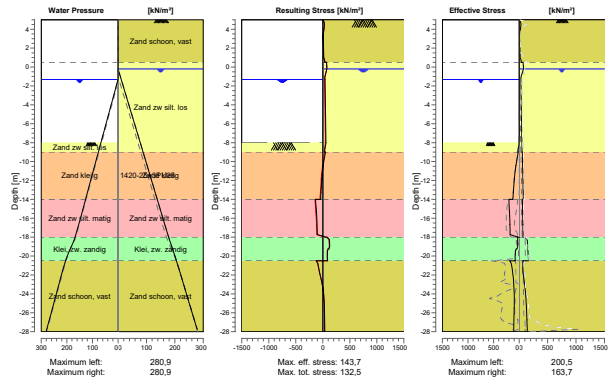
Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Eindfase aangevuld (+5)

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



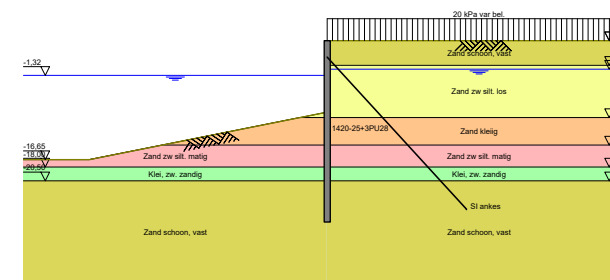
19.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Eindfase aangevuld (+5)



20 Outline Stage 6: Eindfase verdiept

Outline - Stage 5: Eindfase: Aangevuld +mv belasting



21 Step 6.3 Stage 6: Eindfase verdiept

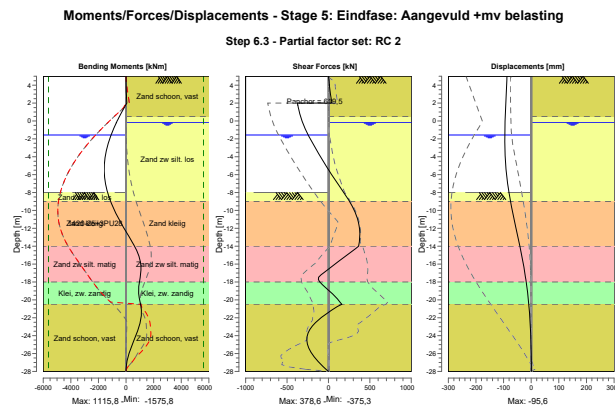
21.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

21.2 Calculation Results

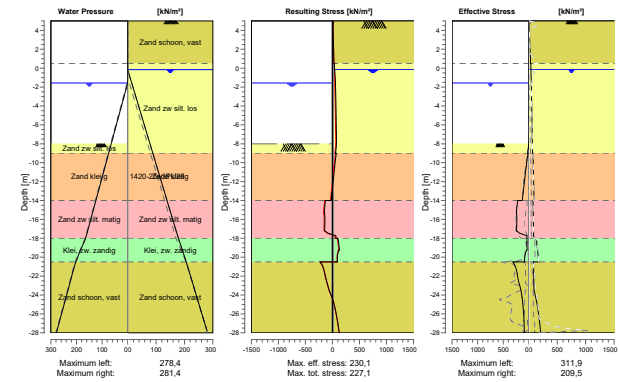
Number of iterations: 6

21.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



21.2.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 5: Eindfase: Aangevuld +mv belasting



22 Step 6.4 Stage 6: Eindfase verdiept

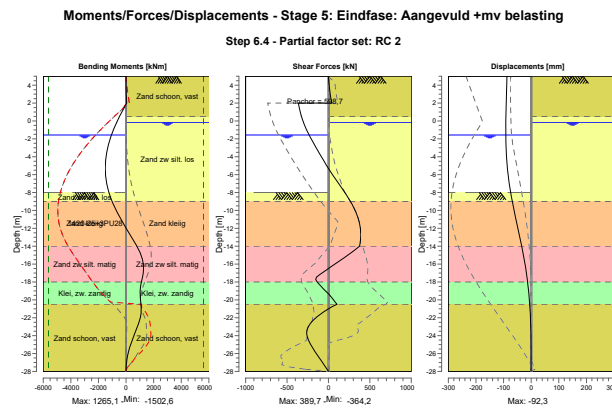
22.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

22.2 Calculation Results

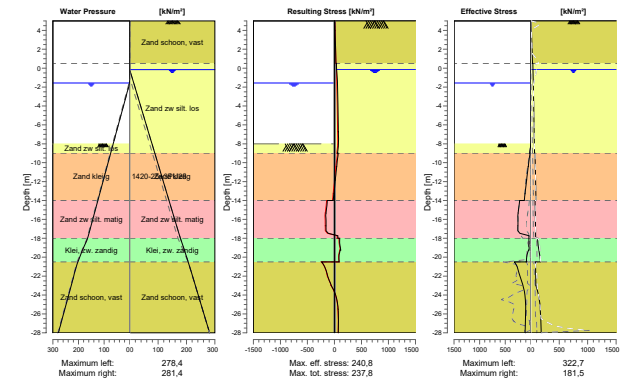
Number of iterations: 8

22.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



22.2.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 5: Eindfase: Aangevuld +mv belasting



23 Step 6.5 Stage 6: Eindfase verdiept

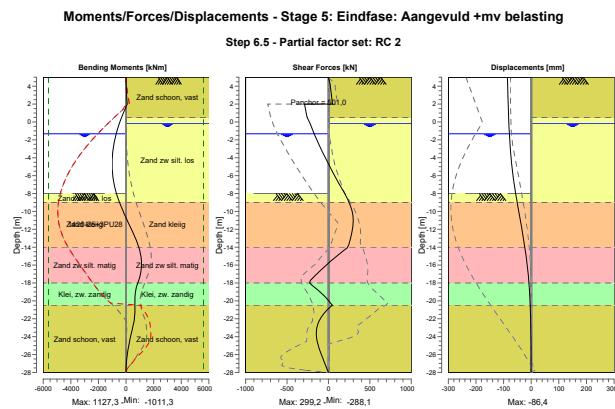
23.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

23.2 Calculation Results

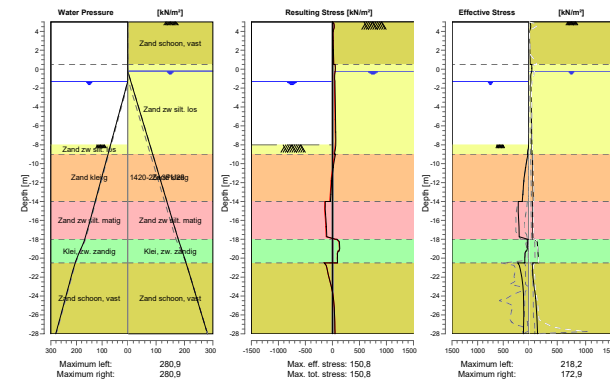
Number of iterations: 7

23.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



23.2.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 5: Eindfase: Aangevuld +mv belasting



End of Report

Bijlage

A5 Toetsing Westelijke kade

Sterktetoets combiwand



Calculation of capacity of the bending moments for combiwalls According to Handbook Quay walls CUR 211 second edition §6.6.6

Limitations	Program "Gresnigt" versie 1.0
For empty piles:	Opsteller: M van der Veen
	Autorisatierapport: BZ1150T&PNT1808241642

- The ENV 1993-5 respects a limitation of the steel grade of S430.
 - Testing of piles by the committee of the CUR211 has been performed up to a yield stress of 500 MPa. This may be considered as provisional evidence to use this method for X70 steel also $f_y = 483$ Mpa
 - The formulas are valid for water head differences less than 4 m.
- For sand filled piles:
- Sand shall be present in the area of the section subject to evaluation of the resistance. Sand may be loose or medium dense, if naturally available.
 - In actively filled piles the sand fill shall be compacted, obtaining 70% relative density or q_c values > 10 MPa.
 - Clay filled piles shall be considered as empty piles. Sand filled piles with thin (<0.5 D) intermediate clay layers may be considered as sand filled piles.
 - EN 1993-5 clause 5.5.4 (8) and (9) suggests that filling the pile with well-compacted non-cohesive material contributes to avoiding local buckling. Fill requirements and achieved tube resistance are not given.
 - Please note that the effect of the sand fill is not addressed in any of the models in the presently valid Eurocodes. This provides a basis for using the paragraph design by testing in the Eurocode.
 - The results of this work should not be used for dolphin piles or for other applications where plastic deformation capacity is required. The effect of use of the recommendations for these type of structures may result in choosing larger D/t_e^2 values, which is not recommendable.

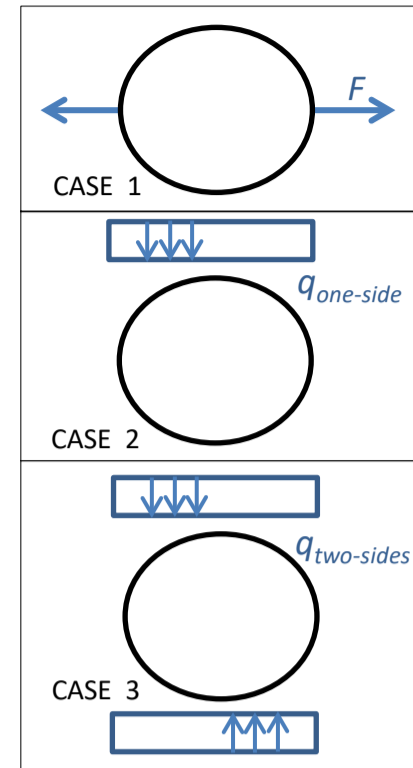
- Notes**
- Enable iterative calculations (File>Options>Formulas), otherwise manual iteration required in row 32 (green cell)
 - If both active and passive soil pressure are present, combine Case 2 and Case 3
 - This sheet will calculate the capacity of the Bending moment and Normal forces. For that reason the ovalization by second order effect of the tube's (formula (6.7) and (6.8)) is calculated with the maximum allowable kappa and not with the actual kappa. This gives a lower U.C. but the same M_{Rd} , when $M_{Rd} = M_{Ed}$
 - For calculated the initial out-of-roundness $U_{R,max}$ the internal diameter is used according to the NEN-EN-1993-1-6 §8.4.2
 - For $E_{sand} < 10$ MPa. formula 6.1 and 6.12 will be used. For $E_{sand} \geq 10$ MPa formula 6.17 and 6.18 are used. The recommended safe value $E_{sand} = 10$ MPa
 - When pile is out of the range of formula 6.17, formula 6.1 will be use
 - It is assumed that also the local bending moment will be reduced by the sand filling. The reduction of the local bending moment is taken the same as for the displacement.

Parameter	Symbol	Unit	Value	
Input variables				
outer diameter	D_{new}	[mm]	1420	
wall thickness	t_{new}	[mm]	25	
steel grade		[-]	X70	
Yield stress	f_{yd}	[N/mm ²]	483	
tube class according to EN 1993-1-6		[-]	C	
Calculation check			ULS	
Material factor	γ_{M0}	[-]	1.1	
Compression moduli of sand	E_{sand}	[MPa]	0	For $\mu \leq 1$: $\beta_s = 0.75$
Calculated as sand filled or empty		[-]	Empty	For $1 \leq \mu \leq 3$: $\beta_s = 0.625 + 0.125\mu$
				For $\mu \geq 3$: $\beta_s = 1.0$
Using formula right hand side for calculation capacity of bending moment				
Corrosion inner side	C_{in}	[mm]	0.00	
Corrosion outer side	C_{out}	[mm]	0.60	
Corrosion sheet pile	C_{sheet}	[mm]	0.60	
Total width of both clutch	b_{clutch}	[mm]	70	2x 30 mm + 10 mm trekkend
Total width intermediated sheets	b_{sheets}	[mm]	1800	
Height single intermediated sheet	$h_{sheet-n=1}$	[mm]	219	(454-15.2)/2
Total height intermediated sheets	h_{sheets}	[mm]	439	454-15.2
Total second inertia moment intermediates sheets (welded), new	I_{sheets}	[cm ⁴]	0	
Total second inertia moment intermediates sheets (welded), cor	$I_{sheets,cor}$	$I_{sheet} (t_f - C_{sheet})/t_f$	[cm ⁴]	0
Total area of the intermediated sheets	A_{sheets}	[cm ²]	389	(not used in the calculation)
Yield stress of the sheets	$f_{yd,sheets}$	[N/mm ²]	355	
Thickness of web	t_w	[mm]	14.6	15.2-0.6
Thickness of flange	t_f	[mm]	9.5	10.1-0.6
Considered neutral axis of sheets	Z_{sheets}	[mm]	49.5	
Results 2d calculation (Dsheet/Plaxis)				
Horizontal effective soil pressure active side	P_a	[kN/m ²]	95	
Horizontal effective soil pressure passive side	P_p	[kN/m ²]	0	
Bending moment	m_{Ed}	[kNm/m]	4945	
Normal force	n_{Ed}	[kN/m]	1810	

Output variables

plastic resistance of bending moment of sheets	$m_{pl, sheet, plate}$	$1/4 \min(t_w, t_f)^2 \cdot f_{yd, sheets}$	[kNm/m]	8.01
Curvature of tube = curvature of sheet	κ	$2 \cdot \varepsilon_{cr} / D$	[m ⁻¹]	7.67E-06
strain of sheet	ε	$\kappa \cdot (h_{sheets}/2 + z_{sheets})$		2.06E-03
allowable stress	σ_{sheets}	$\min(f_{yd, sheet}; \varepsilon \cdot E)$	[N/mm ²]	355.0
Elastic section modules	W_{sheets}	$I_{sheet, cor} / (h_{sheets}/2 + z_{sheets})$	[cm ³]	0
Additional bending moment by sheets	M_{sheets}	$W_{sheet} \cdot \sigma_{sheets}$	[kNm]	0
	ctc	$D_{new} + b_{sheets} + b_{clutch}$	[m]	3.29
	A_{pile}	A / ctc	[cm ² /m]	325
	W_{pile}	W_e / ctc	[cm ³ /m]	11326
	$EI_{combiwand}$	$(I + I_{sheet, cor}) / ctc$	[kNm ² /m]	1658701
	m_{Rd}	$M_{Rd, combi} / ctc$	[kNm/m]	5200
tensile force	F_1	$M_{pl, sheet, plate} / h_{sheet \ n=1}$	[kN/m]	36.5
effective soil pressure one side	q_2	$\text{Max}(P_a , P_b) \cdot ctc / D - q_3$	[kPa]	219
effective soil pressure two sides	q_3	$\text{Min}(P_a , P_b) \cdot ctc / D$	[kPa]	0.0
bending moment	M_{Ed}	$m_{Ed} \cdot ctc$	[kNm]	16269
normal force	N_{Ed}	$n_{Ed} \cdot ctc$	[kN]	5955
bending moment capacity	$M_{Rd, combi}$	$M_{Rd} + M_{sheet}$	[kNm]	17109
normal force capacity	N_{Rd}		[kN]	44497
Unity Check	$U.C.$	$\left(\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}}\right) + \left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}}\right)^{1.7} \leq 1.0$	[-]	0.98
Unity Check local stresses (not required according CUR211, but when > 1.0 the ovalization formula are not valid)	$U.C.$	$\frac{\max(M_{a, sand} , M_{b, sand})}{m_{pl; Rd}}$	[-]	0.34
Check if iteration is done				Ok

< 1



Bijlage

A6 Berekening Zuidelijke kade - Snedes Oost CD -13,25 m

DSheetpiling berekening

Report for D-Sheet Piling 19.2

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares



Company: Royal HaskoningDHV

Date of report: 2/25/2021
Time of report: 1:41:38 PM
Report with version: 19.2.2.25348

Date of calculation: 2/5/2021
Time of calculation: 4:22:36 PM
Calculated with version: 19.2.2.25348

File name: C:\.\Sneded West CD-13,25m\Zuidwand CD-13,25m_SI ankers_v1

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

1 Table of Contents

1	Table of Contents	2
2	Summary	8
2.2	Overview per Stage and Test	8
2.3	Anchors and Struts	8
2.4	Warnings	9
	CUR Verification Steps	9
3	Input Data for all Stages	10
3.2.1	General Input Data	10
3.2.2	Sheet Piling Properties	10
3.2.3	General Properties	10
3.2.4	Stiffness EI (elastic behaviour)	10
	Maximum Allowable Moments	10
3.3	Properties for Vertical Balance	10
	Calculation Options	10
4	Outline Stage 1: Bouwfase initieel	15
5	Step 6.3 Stage 1: Bouwfase initieel	16
5.2.1	General Input Data	16
5.2.2	Input Data Left	16
5.2.3	Calculation Method	16
5.2.4	Water Level	16
5.2.5	Surface	16
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	16
5.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	17
5.3.2	Input Data Right	17
5.3.3	Calculation Method	17
5.3.4	Water Level	17
5.3.5	Surface	17
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	17
5.4.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	18
5.4.2	Calculation Results	18
	Charts of Moments, Forces and Displacements	19
	Charts of Stresses	19
6	Step 6.4 Stage 1: Bouwfase initieel	20
6.2.1	General Input Data	20
6.2.2	Input Data Left	20
6.2.3	Calculation Method	20
6.2.4	Water Level	20
6.2.5	Surface	20
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	20
6.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	21
6.3.2	Input Data Right	21
6.3.3	Calculation Method	21
6.3.4	Water Level	21
6.3.5	Surface	21
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	21
6.4.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	22
6.4.2	Calculation Results	22
	Charts of Moments, Forces and Displacements	23
	Charts of Stresses	23
7	Step 6.5 Stage 1: Bouwfase initieel	24
7.2.1	General Input Data	24
7.2.2	Input Data Left	24
7.2.3	Calculation Method	24
7.2.4	Water Level	24
7.2.5	Surface	24
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	24
7.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	25
7.3.2	Input Data Right	25
7.3.3	Calculation Method	25
7.3.4	Water Level	25
7.3.5	Surface	25
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	25
7.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	26
	Calculation Results	26

8 Outline Stage 2: Bouwfase aangevuld	27
9.1.2 Inpl Data Method	27
9.2.2 Water Level	28
9.2.3 Surface	28
9.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard	29
9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	29
9.3 Inpl Data Method	29
9.3.2 Water Level	30
9.3.3 Surface	30
9.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard	30
9.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	30
9.4 Calculation of Results, Forces and Displacements	31
9.4.2 Charts of Stresses	31
10.1.2 Inpl Data Method	32
10.2.2 Water Level	33
10.2.3 Surface	33
10.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard	33
10.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	33
10.3 Inpl Data Method	33
10.3.2 Water Level	34
10.3.3 Surface	34
10.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard	34
10.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	34
10.4 Calculation of Results, Forces and Displacements	34
10.4.2 Charts of Stresses	35
11.1.2 Inpl Data Method	35
11.2.2 Water Level	35
11.2.3 Surface	36
11.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard	37
11.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	37
11.3 Inpl Data Method	37
11.3.2 Water Level	38
11.3.3 Surface	38
11.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard	38
11.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	38
11.4 Calculation of Results, Forces and Displacements	38
11.4.2 Charts of Stresses	39
12 Outline Stage 3: Bouwfase aangevuld (voorspannen)	39
13.1.2 Inpl Data Method	40
13.2.2 Water Level	41
13.2.3 Surface	42
13.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard	42
13.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	42
13.3 Inpl Data Method	42
13.3.2 Water Level	43
13.3.3 Surface	43
	43
	43
	43
	43
	43

13.4 Calculation of Results, Forces and Displacements	43
13.4.2 Charts of Stresses	44
14.1.2 Inpl Data Method	44
14.2.2 Water Level	45
14.2.3 Surface	45
14.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard	46
14.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	46
14.3 Inpl Data Method	46
14.3.2 Water Level	46
14.3.3 Surface	46
14.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdricht)	47
14.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	47
14.3.6 Anchors	47
14.4 Calculation of Results, Forces and Displacements	48
14.4.2 Charts of Stresses	48
15.1.2 Inpl Data Method	49
15.2.2 Water Level	49
15.2.3 Surface	50
15.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard	50
15.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	50
15.3 Inpl Data Method	50
15.3.2 Water Level	51
15.3.3 Surface	51
15.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdricht)	51
15.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	51
15.3.6 Anchors	51
15.4 Calculation of Results, Forces and Displacements	52
15.4.2 Charts of Stresses	52
16 Outline Stage 4: Eindfase aangevuld	53
17.1.2 Inpl Data Method	54
17.2.2 Water Level	55
17.2.3 Surface	55
17.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard	55
17.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	55
17.3 Inpl Data Method	55
17.3.2 Water Level	56
17.3.3 Surface	56
17.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdricht)	56
17.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	56
17.3.6 Anchors	56
17.4 Calculation of Results, Forces and Displacements	57
17.4.2 Charts of Stresses	57
18.1.2 Inpl Data Method	58
18.2.2 Water Level	59
18.2.3 Surface	59
	59
	59
	59
	59
	59



18.3. Inplaatmethode
 18.3.2 Water Level
 18.3.3 Surface
 18.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)
 18.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)
 18.3.6 Anchors

18.4. Calculations Results, Forces and Displacements
 18.4.2 Charts of Stresses

19. Stage 6: Eindsituatie aangevuld
19.2. Inplaatmethode
 19.2.2 Water Level
 19.2.3 Surface
 19.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard
 19.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

19.3. Inplaatmethode
 19.3.2 Water Level
 19.3.3 Surface
 19.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)
 19.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)
 19.3.6 Anchors

19.4. Calculations Results, Forces and Displacements
 19.4.2 Charts of Stresses

20 Outline Stage 5: Eindsituatie: Gebruiksfase 1 (LWS)
21. Stage 6: Eindsituatie: Gebruiksfase 1 (LWS)
21.2. Inplaatmethode
 21.2.2 Water Level
 21.2.3 Surface
 21.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard
 21.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

21.3. Inplaatmethode
 21.3.2 Water Level
 21.3.3 Surface
 21.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)
 21.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)
 21.3.6 Anchors
 21.3.7 Uniform Loads

21.4. Calculations Results, Forces and Displacements
 21.4.2 Charts of Stresses

22. Stage 6: Eindsituatie: Gebruiksfase 1 (LWS)
22.2. Inplaatmethode
 22.2.2 Water Level
 22.2.3 Surface
 22.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard
 22.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

22.3. Inplaatmethode
 22.3.2 Water Level
 22.3.3 Surface
 22.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)
 22.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)
 22.3.6 Anchors
 22.3.7 Uniform Loads

22.4 Calculation Results

59
60
60
60
60
60
60
60
61
61
61
62
62
63
63
63
63
63
63
64
64
64
64
64
64
64
65
65
66
66
67
68
68
68
68
68
68
68
69
69
69
69
69
70
70
70
70
71
71
72
72
72
72
72
72
72
72
73
73
73
73
73
73
74
74
74
74



23. Stage 6: Eindsituatie: Gebruiksfase 1 (LWS)
23.2. Inplaatmethode
 23.2.2 Water Level
 23.2.3 Surface
 23.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard
 23.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

23.3. Inplaatmethode
 23.3.2 Water Level
 23.3.3 Surface
 23.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)
 23.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)
 23.3.6 Anchors
 23.3.7 Uniform Loads

23.4. Calculations Results, Forces and Displacements
 23.4.2 Charts of Stresses

24 Outline Stage 6: Eindsituatie: Verdiept (LWS)
25. Stage 6: Eindsituatie: Verdiept (LWS)
25.2. Inplaatmethode
 25.2.2 Water Level
 25.2.3 Surface
 25.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard
 25.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

25.3. Inplaatmethode
 25.3.2 Water Level
 25.3.3 Surface
 25.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)
 25.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)
 25.3.6 Anchors
 25.3.7 Uniform Loads

25.4. Calculations Results, Forces and Displacements
 25.4.2 Charts of Stresses

26. Stage 6: Eindsituatie: Verdiept (LWS)
26.2. Inplaatmethode
 26.2.2 Water Level
 26.2.3 Surface
 26.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard
 26.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

26.3. Inplaatmethode
 26.3.2 Water Level
 26.3.3 Surface
 26.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)
 26.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)
 26.3.6 Anchors
 26.3.7 Uniform Loads

26.4. Calculations Results, Forces and Displacements
 26.4.2 Charts of Stresses

27. Stage 6: Eindsituatie: Verdiept (LWS)
27.2. Inplaatmethode
 27.2.2 Water Level
 27.2.3 Surface
 27.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

27.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

75
75
76
76
76
76
76
76
76
76
77
77
77
77
77
77
77
77
78
78
78
78
79
79
80
81
81
81
81
81
81
81
81
82
82
82
82
82
82
83
83
83
83
84
84
85
85
85
85
85
85
85
86
86
86
86
86
86
86
87
87
87
87
88
88
89
89
89
89
89
89
89

27.3 In-situ Data Right
 27.3.2 Water Level
 27.3.3 Surface
 27.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)
 27.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)
 27.3.6 Anchors
 27.3.7 Uniform Loads

27.4 Calculated Results, Forces and Displacements
 27.4.2 Charts of Stresses

90
90
90
90
90
90
91
91
91
91
91
92
92

2 Summary

2.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.3		183,22	45,48	0,0	17,2	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.4		162,91	40,40	0,0	17,3	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.5	-1,1	14,68	-13,45	0,0	13,5	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		17,61	-16,14			
2	EC7(NL)-Step 6.3		1098,22	-195,71	0,0	22,3	Upwards
2	EC7(NL)-Step 6.4		1037,05	-220,40	0,0	22,6	Upwards
2	EC7(NL)-Step 6.5	-62,2	610,66	118,44	0,0	15,7	Upwards
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		732,79	142,13			
3	EC7(NL)-Step 6.3		-977,69	-428,12	21,5	24,3	Not sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.4		-888,15	-428,12	21,8	24,8	Not sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.5	-28,5	-840,28	-427,36	15,9	18,3	Not sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-1008,34	-512,84			
4	EC7(NL)-Step 6.3		-1049,27	-391,71	25,3	28,8	Not sufficient
4	EC7(NL)-Step 6.4		-926,26	-356,33	25,4	29,0	Not sufficient
4	EC7(NL)-Step 6.5	-31,6	-886,50	-407,88	18,6	21,5	Not sufficient
4	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-1063,80	-489,46			
5	EC7(NL)-Step 6.3		-1059,64	-388,03	27,1	30,9	Not sufficient
5	EC7(NL)-Step 6.4		-975,09	-361,04	27,1	31,0	Not sufficient
5	EC7(NL)-Step 6.5	-33,0	-926,24	-401,02	19,4	22,5	Not sufficient
5	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-1111,48	-481,23			
6	EC7(NL)-Step 6.3		-2897,89	-575,08	49,3	53,8	Not sufficient
6	EC7(NL)-Step 6.4		-2708,88	-576,08	50,3	55,1	Not sufficient
6	EC7(NL)-Step 6.5	-89,4	-2023,14	479,57	32,2	36,3	Not sufficient
6	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-2427,77	575,49			
Max		-89,4	-2897,89	-576,08	50,3	55,1	Not sufficient

2.2 Anchors and Struts

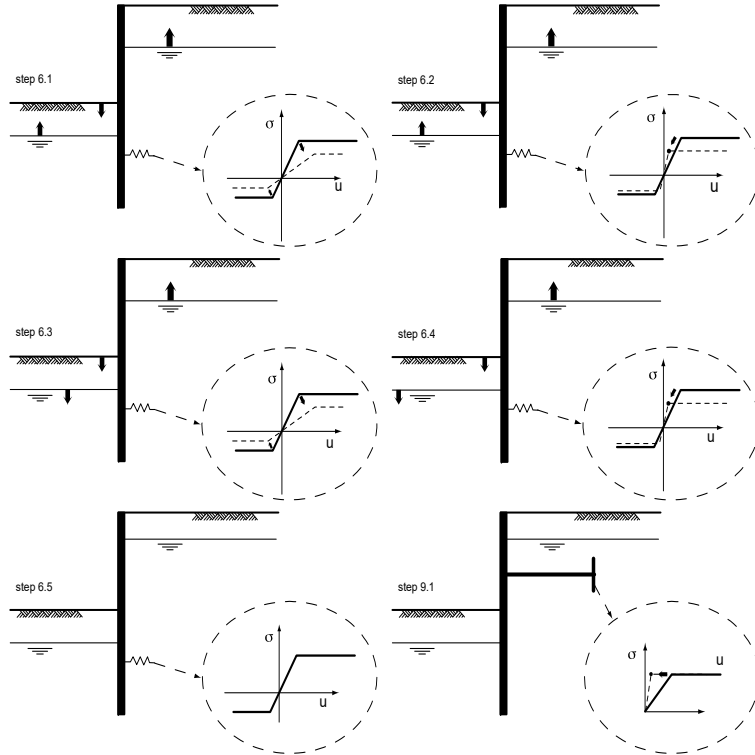
Stage nr.	Verification type	Anchor/strut	
		SI ankers	State
3	EC7(NL)-Step 6.3	610,00	Elastic
3	EC7(NL)-Step 6.4	610,00	Elastic
3	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	732,00	Elastic
4	EC7(NL)-Step 6.3	644,04	Elastic
4	EC7(NL)-Step 6.4	620,94	Elastic
4	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	749,88	Elastic
5	EC7(NL)-Step 6.3	656,50	Elastic
5	EC7(NL)-Step 6.4	636,58	Elastic
5	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	759,68	Elastic
6	EC7(NL)-Step 6.3	1007,...	Elastic
6	EC7(NL)-Step 6.4	976,98	Elastic
6	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	980,52	Elastic
Max		1007,...	

Due to multiplication of the representative value a force bigger than yield or buckling force may be present.

2.3 Warnings

* Vertical balance: The resultant vertical friction force is directed upward in stage 1 & 2 because the friction force on the passive side exceeds that on the active side. This might be prevented by reducing the friction angle Delta on the passive side.

2.4 CUR Verification Steps



3 Input Data for all Stages

3.1 General Input Data

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

Model	Sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	6
Unit weight of water	10,00 kN/m ³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

3.2 Sheet Piling Properties

Length	33,00 m
Level top side	5,00 m
Number of sections	1
q _{b,max}	5,00 MPa
Xi factor	1,39

3.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
1420-19+3PU28	-28,00	5,00	User defined	1,00

3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ² /m']	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ²]	Note to reduction factor
1420-19+3PU28	1,3139E+06	1,00	1,3139E+06	

3.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr _{char;el} [kNm/m']	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr _{d;el} [kNm]
1420-19+3PU28	4740,00	1,00	1,00	1,00	4740,00

3.2.4 Properties for Vertical Balance

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m ² /m ² wall]	Section area [cm ² /m']
1420-19+3PU28	-28,00	5,00	400,00	1,35	1,00

3.3 Calculation Options

First stage represents initial situation	Yes
Calculation refinement	Fine
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL - method B: Partial factors (design values) in verified stage only. Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.
Verification of stage	1: Bouwfase initieel
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000

Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	
	2: Bouwfase aangevuld
Multiplication factor for anchor stiffness	
	1,000
Used partial factor set	
	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	

- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	
	3: Bouwfase aangevuld (voorspannen)
Multiplication factor for anchor stiffness	
	1,000
Used partial factor set	
	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	
	4: Eindfase aangevuld
Multiplication factor for anchor stiffness	
	1,000
Used partial factor set	
	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m

Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	5: Eindsituatie: Gebruiksfase 1 (LWS)
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	RC 2
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,100
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,350
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,500
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,250
- Tangent phi	1,175
- Delta (wall friction angle)*	1,175
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	0,00 % User defined
- Maximum increase retaining height	0,00 m User defined
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	6: Eindsituatie: Verdiept (LWS)
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	RC 2
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,100
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,350
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,500
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,250
- Tangent phi	1,175
- Delta (wall friction angle)*	1,175
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	

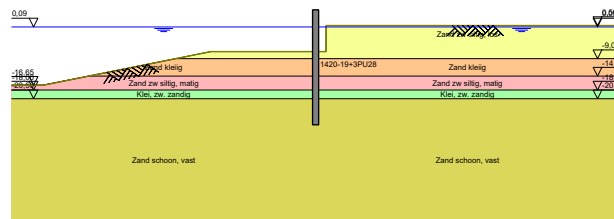
- Increase retaining height	0,00 % User defined
- Maximum increase retaining height	0,00 m User defined
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200

* For delta (wall friction angle), the input value of tangent phi is used

** This modification of the phreatic level does not apply when the sheet piling is completely submerged.

4 Outline Stage 1: Bouwfase initieel

Outline - Stage 1: Bouwfase initieel



5 Step 6.3 Stage 1: Bouwfase initieel

5.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

5.2 Input Data Left

5.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.2.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

5.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,50
30,00	-7,50
78,25	-17,15

5.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat. [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

5.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

5.3 Input Data Right

5.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.3.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

5.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,00
3,00	-7,00
3,05	0,50

5.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

5.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

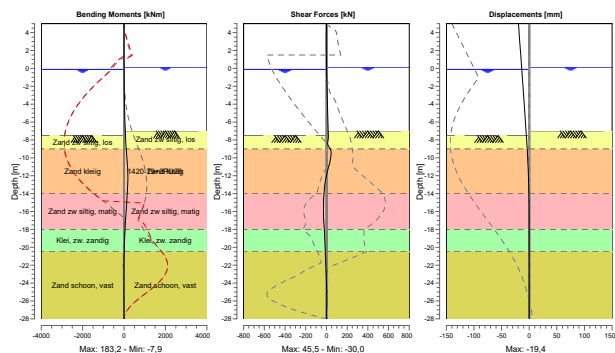
5.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

5.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

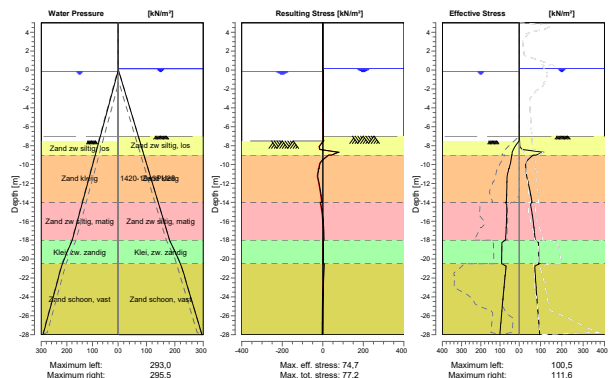
Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Bouwfase initieel

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



5.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Bouwfase initieel



6 Step 6.4 Stage 1: Bouwfase initieel

6.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

6.2 Input Data Left

6.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.2.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

6.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,50
30,00	-7,50
78,25	-17,15

6.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

6.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

6.3 Input Data Right

6.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.3.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

6.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,00
3,00	-7,00
3,05	0,50

6.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

6.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

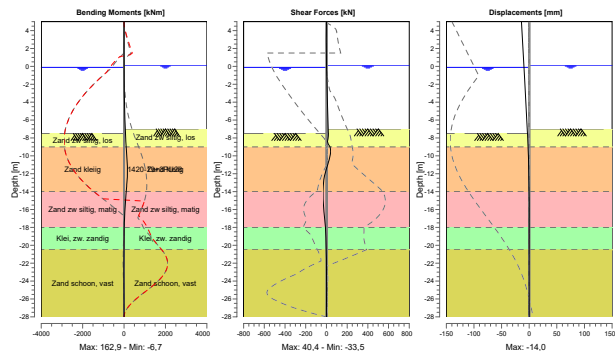
6.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

6.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

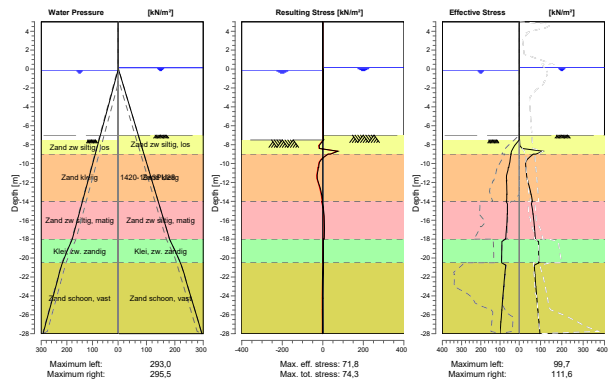
Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Bouwfase initieel

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



6.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Bouwfase initieel



7 Step 6.5 Stage 1: Bouwfase initieel

7.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

7.2 Input Data Left

7.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.2.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

7.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,00
30,00	-7,00
78,25	-16,65

7.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

7.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

7.3 Input Data Right

7.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.3.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

7.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,00
3,00	-7,00
3,05	0,50

7.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

7.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

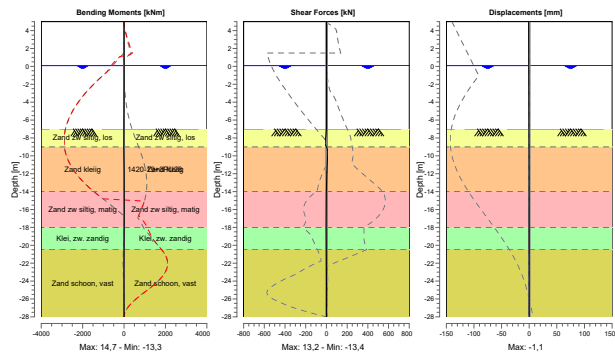
7.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

7.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

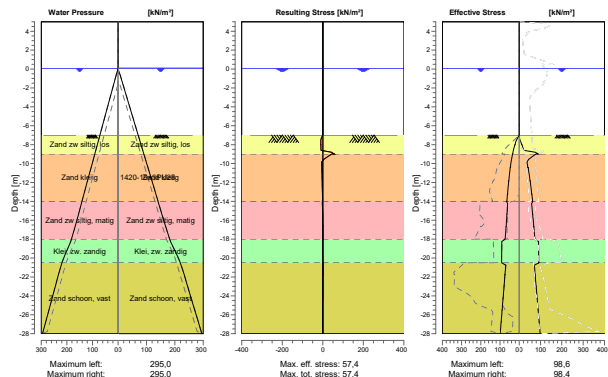
Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Bouwfase initieel

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



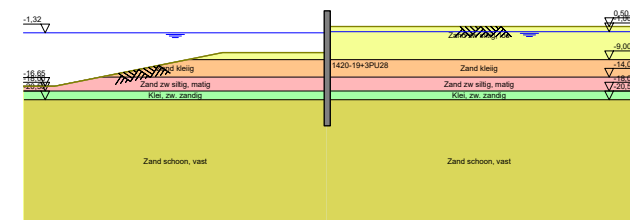
7.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Bouwfase initieel



8 Outline Stage 2: Bouwfase aangevuld

Outline - Stage 2: Bouwfase aangevuld



9 Step 6.3 Stage 2: Bouwfase aangevuld

9.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

9.2 Input Data Left

9.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.2.2 Water Level

Water level: -1,52 [m]

9.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,50
30,00	-7,50
78,25	-17,15

9.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

9.3 Input Data Right

9.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.3.2 Water Level

Water level: -0,95 [m]

9.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

9.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

9.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

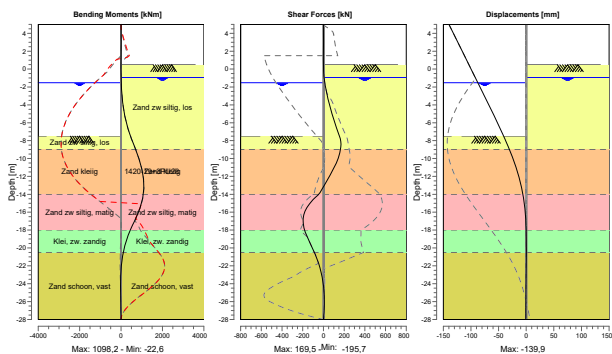
9.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

9.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

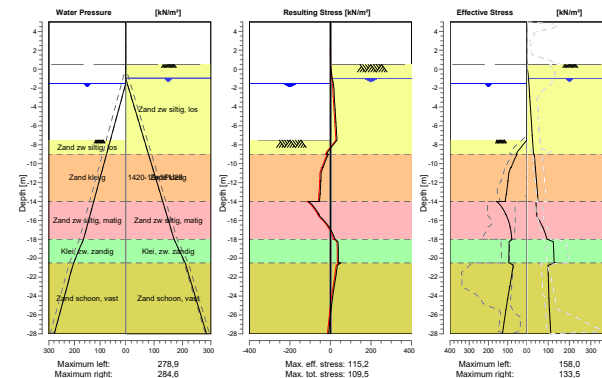
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Bouwfase aangevuld

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



9.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Bouwfase aangevuld



10 Step 6.4 Stage 2: Bouwfase aangevuld

10.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

10.2 Input Data Left

10.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

10.2.2 Water Level

Water level: -1,52 [m]

10.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,50
30,00	-7,50
78,25	-17,15

10.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

10.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

10.3 Input Data Right

10.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

10.3.2 Water Level

Water level: -0,95 [m]

10.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

10.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

10.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

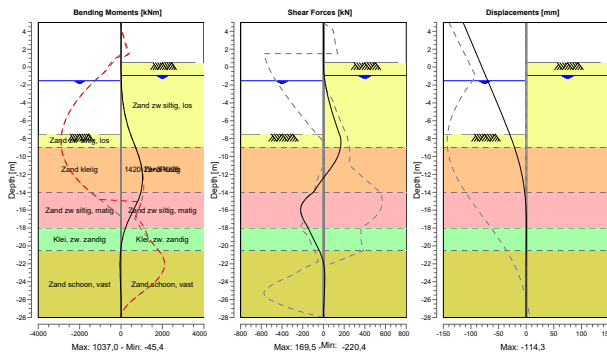
10.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

10.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

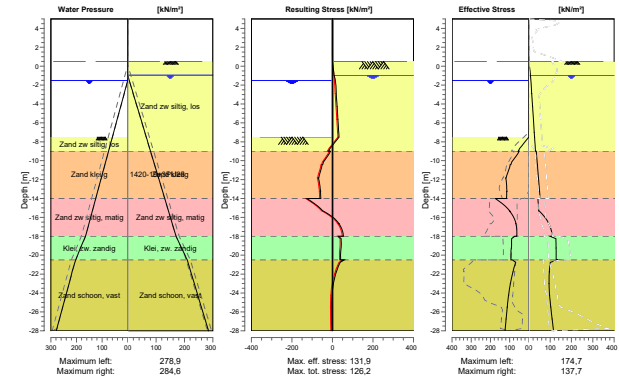
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Bouwfase aangevuld

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



10.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Bouwfase aangevuld



11 Step 6.5 Stage 2: Bouwfase aangevuld

11.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

11.2 Input Data Left

11.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

11.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

11.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,00
30,00	-7,00
78,25	-16,65

11.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

11.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

11.3 Input Data Right

11.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

11.3.2 Water Level

Water level: -1,00 [m]

11.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

11.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

11.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

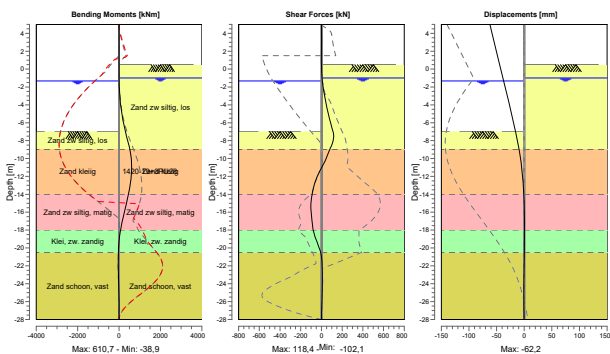
11.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

11.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

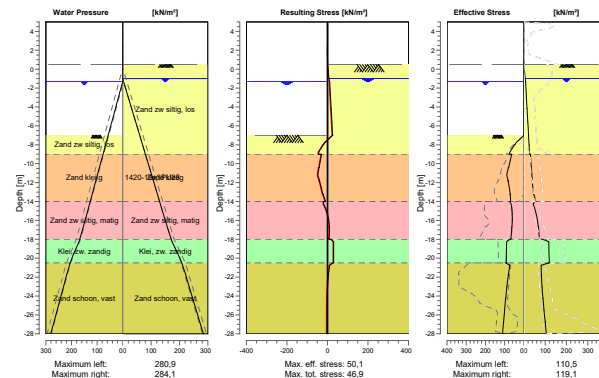
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Bouwfase aangevuld

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



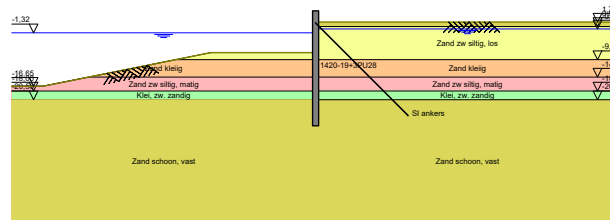
11.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Bouwfase aangevuld



12 Outline Stage 3: Bouwfase aangevuld (voorspannen)

Outline - Stage 3: Bouwfase aangevuld (voorspannen)



13 Step 6.3 Stage 3: Bouwfase aangevuld (voorspannen)

13.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

13.2 Input Data Left

13.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

13.2.2 Water Level

Water level: -1,52 [m]

13.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,50
30,00	-7,50
78,25	-17,15

13.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

13.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

13.3 Input Data Right

13.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

13.3.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

13.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,75

13.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

13.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw siltig, los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw siltig, los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

13.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m]	Pre-tension. force [kN/m]
SI ankers	1,50	2,100E+08	3,360E-03	37,50	-45,00	1500,00	610,00

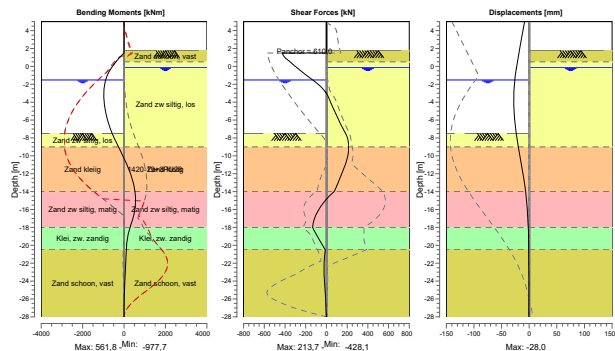
13.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

13.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

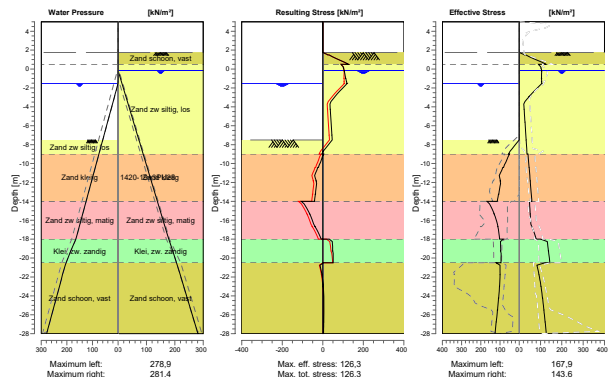
Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Bouwfase aangevuld (voorspannen)

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



13.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Bouwfase aangevuld (voorspannen)



14 Step 6.4 Stage 3: Bouwfase aangevuld (voorspannen)

14.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

14.2 Input Data Left

14.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

14.2.2 Water Level

Water level: -1,52 [m]

14.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,50
30,00	-7,50
78,25	-17,15

14.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

14.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

14.3 Input Data Right

14.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

14.3.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

14.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,75

14.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

14.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw siltig, los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw siltig, los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

14.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
SI ankers	1,50	2,100E+08	3,360E-03	37,50	-45,00	1500,00	610,00

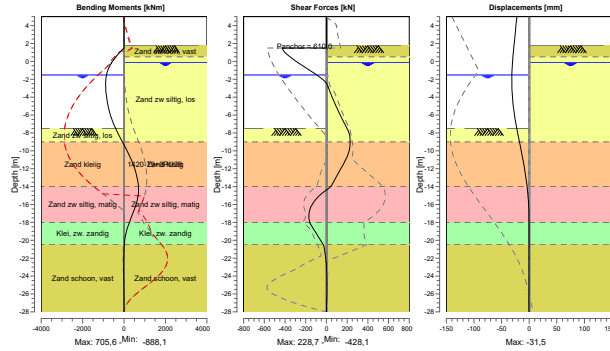
14.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

14.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

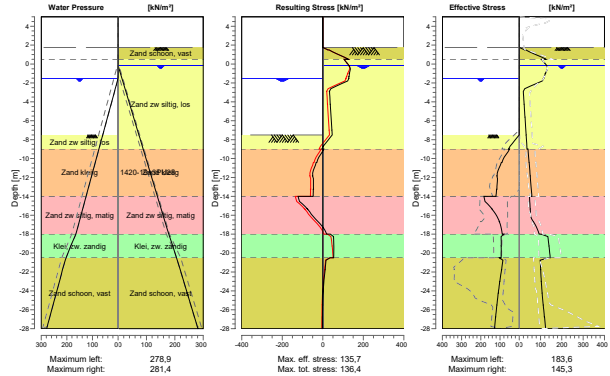
Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Bouwfase aangevuld (voorspannen)

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



14.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Bouwfase aangevuld (voorspannen)



15 Step 6.5 Stage 3: Bouwfase aangevuld (voorspannen)

15.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

15.2 Input Data Left

15.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

15.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

15.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,00
30,00	-7,00
78,25	-16,65

15.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

15.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

15.3 Input Data Right

15.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

15.3.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

15.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,75

15.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

15.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw siltig, los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw siltig, los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

15.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
SI ankers	1,50	2,100E+08	3,360E-03	37,50	-45,00	1500,00	610,00

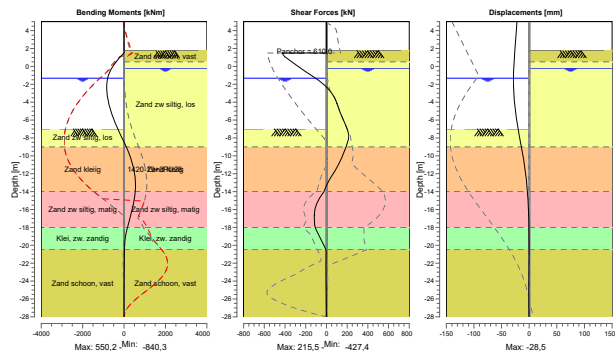
15.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

15.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

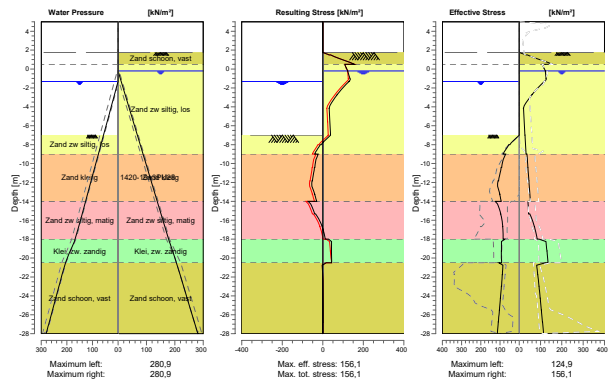
Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Bouwfase aangevuld (voorspannen)

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



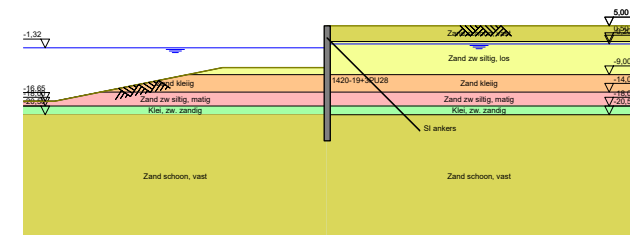
15.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Bouwfase aangevuld (voorspannen)



16 Outline Stage 4: Eindfase aangevuld

Outline - Stage 4: Eindfase aangevuld



17 Step 6.3 Stage 4: Eindfase aangevuld

17.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

17.2 Input Data Left

17.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

17.2.2 Water Level

Water level: -1,52 [m]

17.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,50
30,00	-7,50
78,25	-17,15

17.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

17.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

17.3 Input Data Right

17.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

17.3.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

17.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

17.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

17.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw siltig, los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw siltig, los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

17.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
SI anchors	1,50	2,100E+08	3,360E-03	37,50	-45,00	1500,00	n.a.

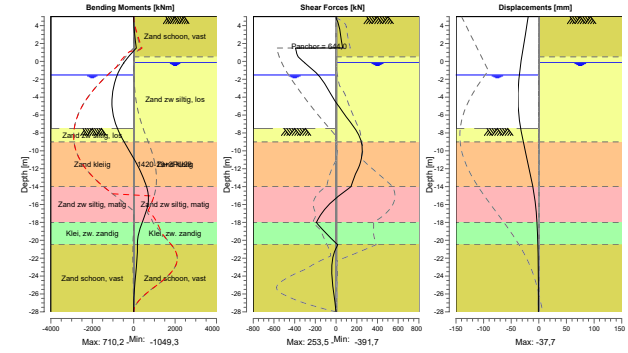
17.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

17.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

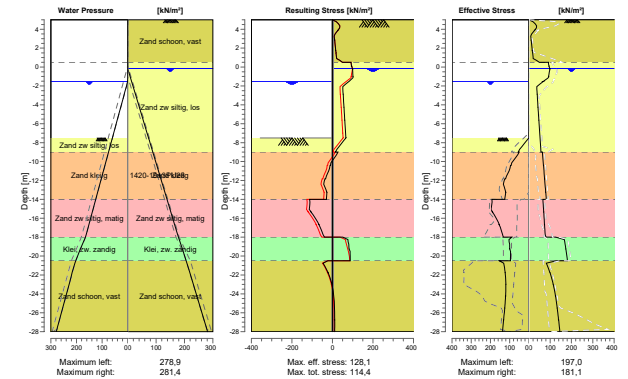
Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Eindfase aangevuld

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



17.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Eindfase aangevuld



18 Step 6.4 Stage 4: Eindfase aangevuld

18.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

18.2 Input Data Left

18.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

18.2.2 Water Level

Water level: -1,52 [m]

18.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,50
30,00	-7,50
78,25	-17,15

18.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

18.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

18.3 Input Data Right

18.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

18.3.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

18.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

18.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

18.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw siltig, los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw siltig, los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

18.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension force [kN/m']
SI anchors	1,50	2,100E+08	3,360E-03	37,50	-45,00	1500,00	n.a.

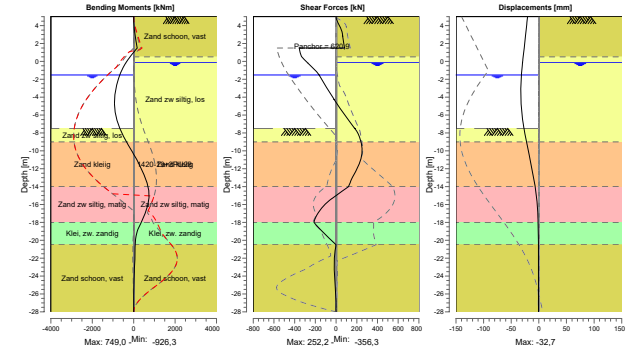
18.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

18.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

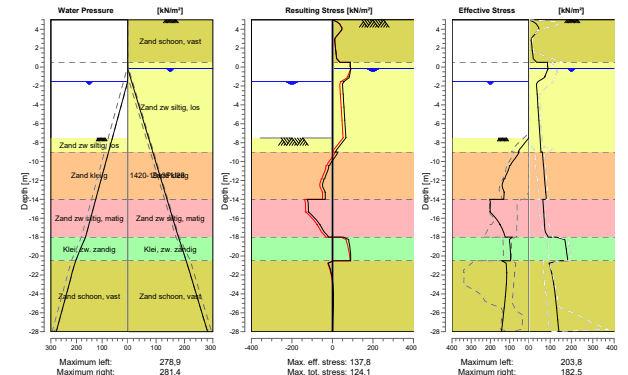
Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Eindfase aangevuld

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



18.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Eindfase aangevuld



19 Step 6.5 Stage 4: Eindfase aangevuld

19.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

19.2 Input Data Left

19.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

19.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

19.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,00
30,00	-7,00
78,25	-16,65

19.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

19.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

19.3 Input Data Right

19.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

19.3.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

19.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

19.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

19.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw siltig, los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw siltig, los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

19.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
SI ankers	1,50	2,100E+08	3,360E-03	37,50	-45,00	1500,00	n.a.

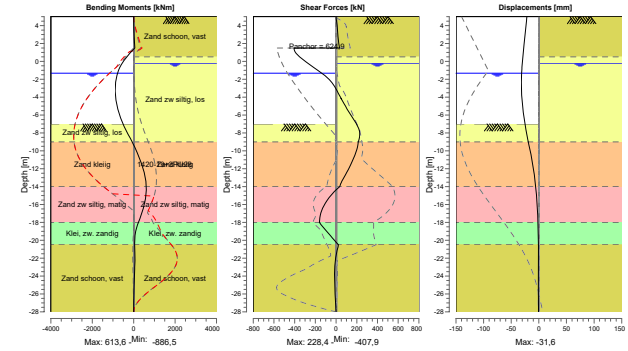
19.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

19.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

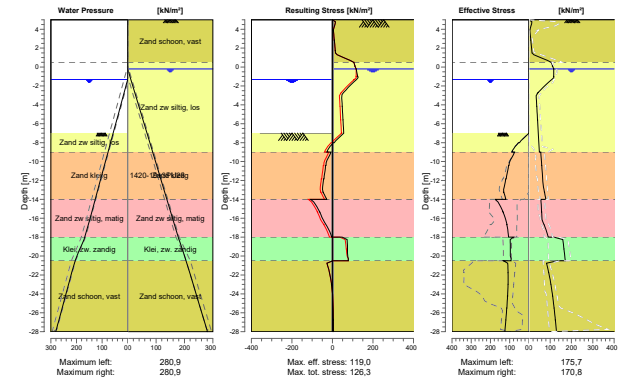
Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Eindfase aangevuld

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



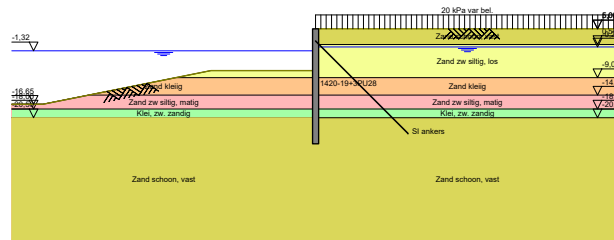
19.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Eindfase aangevuld



20 Outline Stage 5: Eindsituatie: Gebruiksfase 1 (LWS)

Outline - Stage 5: Eindsituatie: Gebruiksfase 1 (LWS)



21 Step 6.3 Stage 5: Eindsituatie: Gebruiksfase 1 (LWS)

21.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

21.2 Input Data Left

21.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

21.2.2 Water Level

Water level: -1,57 [m]

21.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,00
30,00	-7,00
78,25	-16,65

21.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat. [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

21.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

21.3 Input Data Right

21.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

21.3.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

21.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

21.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	30,79	20,50	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

21.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw siltig, los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw siltig, los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

21.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m]	Pre-tension. force [kN/m]
SI ankers	1,50	2,100E+08	3,360E-03	37,50	-45,00	1500,00	n.a.

21.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	22,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

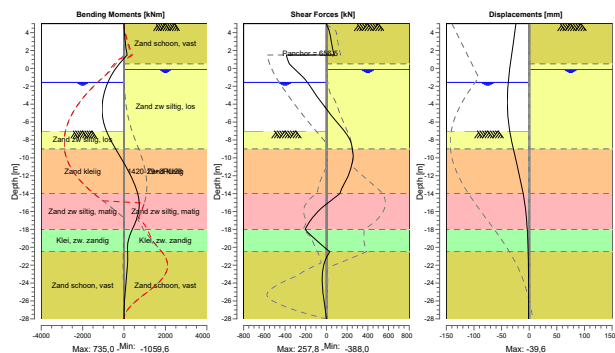
21.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

21.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

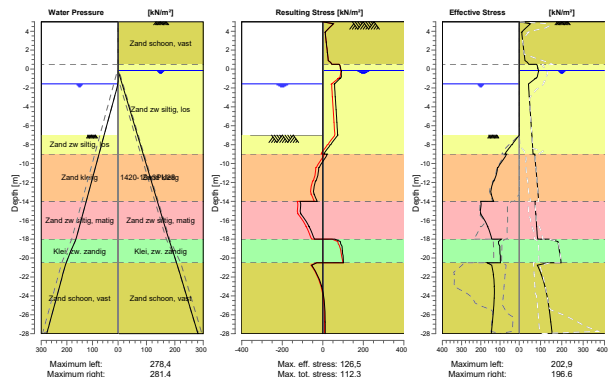
Moments/Forces/Displacements - Stage 5: Eindsituatie: Gebruiksfase 1 (LWS)

Step 6.3 - Partial factor set: RC 2



21.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 5: Eindsituatie: Gebruiksfase 1 (LWS)



22 Step 6.4 Stage 5: Eindsituatie: Gebruiksfase 1 (LWS)

22.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

22.2 Input Data Left

22.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

22.2.2 Water Level

Water level: -1,57 [m]

22.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,00
30,00	-7,00
78,25	-16,65

22.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

22.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

22.3 Input Data Right

22.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

22.3.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

22.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

22.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	30,79	20,50	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

22.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw siltig, los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw siltig, los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

22.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
SI ankers	1,50	2,100E+08	3,360E-03	37,50	-45,00	1500,00	n.a.

22.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	22,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

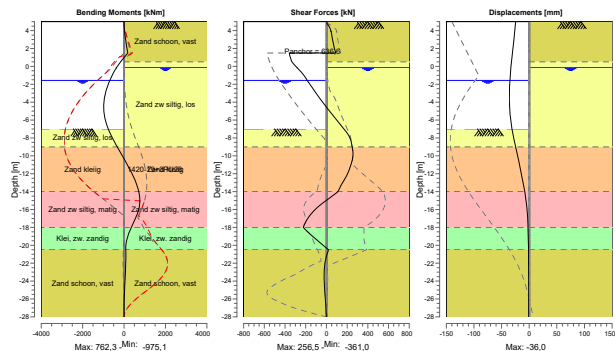
22.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

22.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

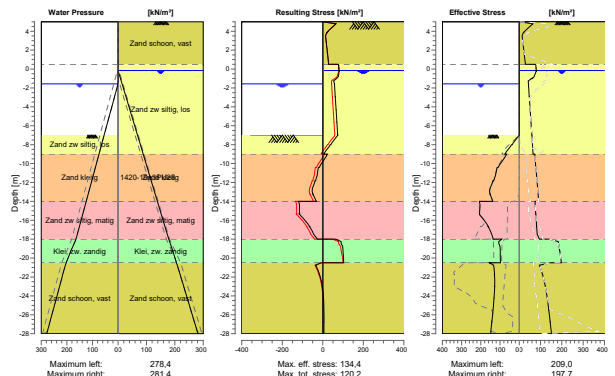
Moments/Forces/Displacements - Stage 5: Eindsituatie: Gebruiksfase 1 (LWS)

Step 6.4 - Partial factor set: RC 2



22.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 5: Eindsituatie: Gebruiksfase 1 (LWS)



23 Step 6.5 Stage 5: Eindsituatie: Gebruiksfase 1 (LWS)

23.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

23.2 Input Data Left

23.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

23.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

23.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-7,00
30,00	-7,00
78,25	-16,65

23.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

23.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

23.3 Input Data Right

23.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

23.3.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

23.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

23.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

23.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw siltig, los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw siltig, los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

23.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
SI ankers	1,50	2,100E+08	3,360E-03	37,50	-45,00	1500,00	n.a.

23.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

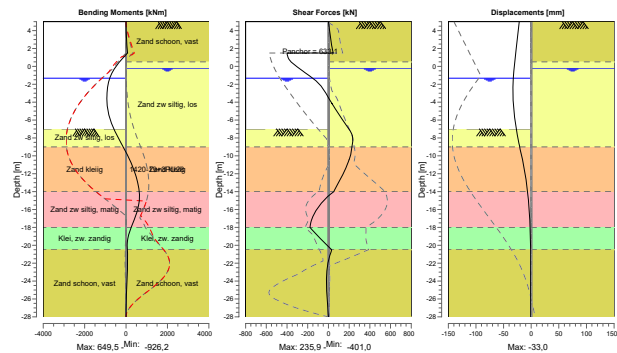
23.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

23.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

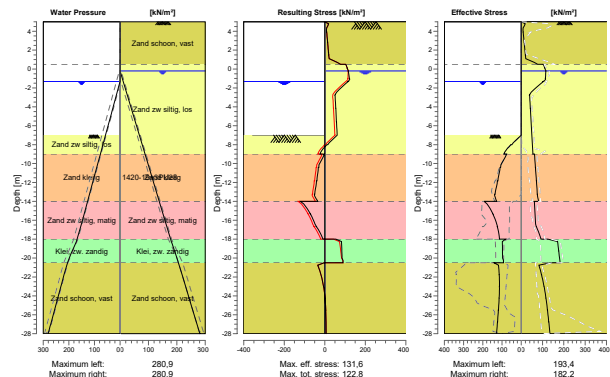
Moments/Forces/Displacements - Stage 5: Eindsituatie: Gebruiksfase 1 (LWS)

Step 6.5 - Partial factor set: RC 2



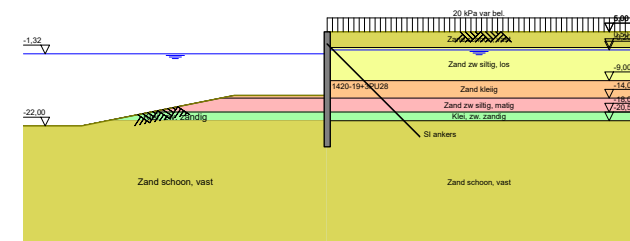
23.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 5: Eindsituatie: Gebruiksfase 1 (LWS)



24 Outline Stage 6: Eindsituatie: Verdiept (LWS)

Outline - Stage 6: Eindsituatie: Verdiept (LWS)



25 Step 6.3 Stage 6: Eindsituatie: Verdiept (LWS)

25.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

25.2 Input Data Left

25.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

25.2.2 Water Level

Water level: -1,57 [m]

25.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-13,25
26,75	-13,25
70,50	-22,00

25.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

25.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

25.3 Input Data Right

25.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

25.3.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

25.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

25.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	30,79	20,50	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

25.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw siltig, los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw siltig, los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

25.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension force [kN/m']
SI ankers	1,50	2,100E+08	3,360E-03	37,50	-45,00	1500,00	n.a.

25.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	22,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

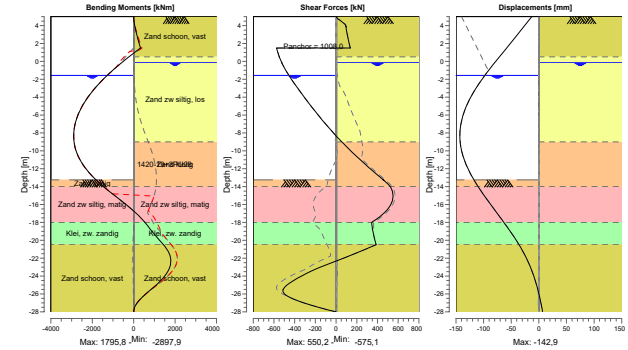
25.4 Calculation Results

Number of iterations: 6

25.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

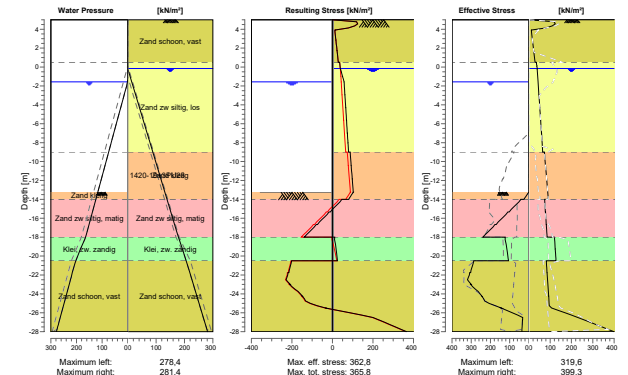
Moments/Forces/Displacements - Stage 6: Eindsituatie: Verdiept (LWS)

Step 6.3 - Partial factor set: RC 2



25.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 6: Eindsituatie: Verdiept (LWS)



26 Step 6.4 Stage 6: Eindsituatie: Verdiept (LWS)

26.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

26.2 Input Data Left

26.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

26.2.2 Water Level

Water level: -1,57 [m]

26.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-13,25
26,75	-13,25
70,50	-22,00

26.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

26.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

26.3 Input Data Right

26.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

26.3.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

26.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

26.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	30,79	20,50	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

26.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw siltig, los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw siltig, los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

26.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
SI anchors	1,50	2,100E+08	3,360E-03	37,50	-45,00	1500,00	n.a.

26.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	22,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

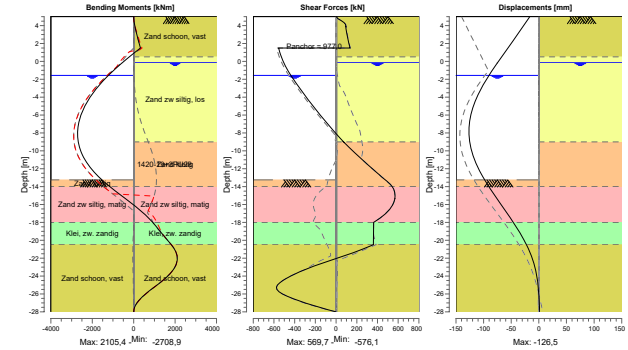
26.4 Calculation Results

Number of iterations: 8

26.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

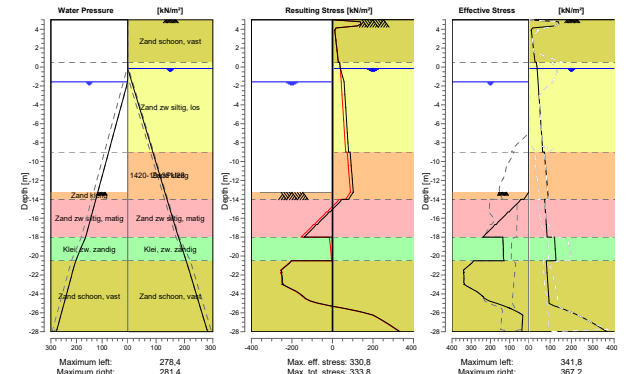
Moments/Forces/Displacements - Stage 6: Eindsituatie: Verdiept (LWS)

Step 6.4 - Partial factor set: RC 2



26.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 6: Eindsituatie: Verdiept (LWS)



27 Step 6.5 Stage 6: Eindsituatie: Verdiept (LWS)

27.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

27.2 Input Data Left

27.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

27.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

27.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-13,25
26,75	-13,25
70,50	-22,00

27.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

27.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

27.3 Input Data Right

27.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

27.3.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

27.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

27.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

27.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw siltig, los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw siltig, los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

27.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
SI anchors	1,50	2,100E+08	3,360E-03	37,50	-45,00	1500,00	n.a.

27.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

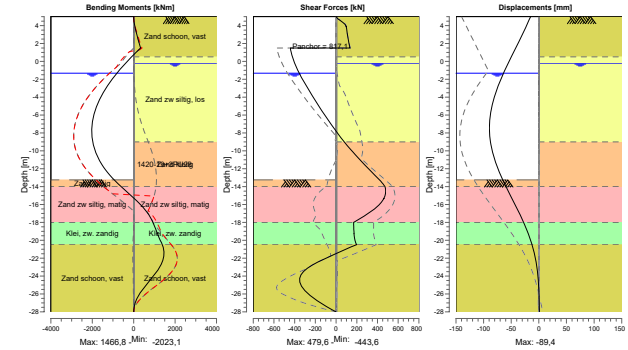
27.4 Calculation Results

Number of iterations: 6

27.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

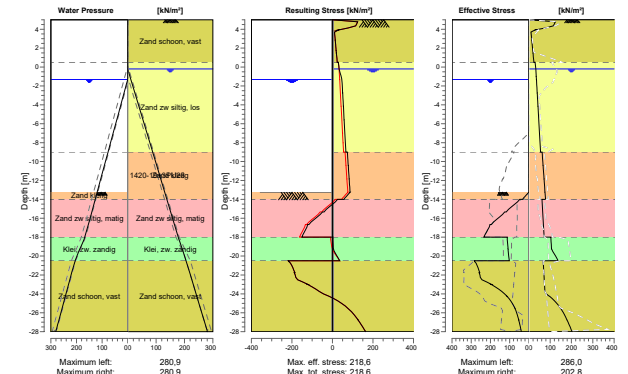
Moments/Forces/Displacements - Stage 6: Eindsituatie: Verdiept (LWS)

Step 6.5 - Partial factor set: RC 2



27.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 6: Eindsituatie: Verdiept (LWS)



End of Report

Bijlage

A7 Toetsing Zuidelijke kade – Snede Oost CD -13,25 m

Sterktetoets combiwand



Calculation of capacity of the bending moments for combiwalls According to Handbook Quay walls CUR 211 second edition §6.6.6

Limitations	Program "Gresnigt" versie 1.0
For empty piles:	Opsteller: M van der Veen
	Autorisatierapport: BZ1150T&PNT1808241642

- The ENV 1993-5 respects a limitation of the steel grade of S430.
 - Testing of piles by the committee of the CUR211 has been performed up to a yield stress of 500 MPa. This may be considered as provisional evidence to use this method for X70 steel also $f_y = 483$ Mpa
 - The formulas are valid for water head differences less than 4 m.
- For sand filled piles:
- Sand shall be present in the area of the section subject to evaluation of the resistance. Sand may be loose or medium dense, if naturally available.
 - In actively filled piles the sand fill shall be compacted, obtaining 70% relative density or q_c values > 10 MPa.
 - Clay filled piles shall be considered as empty piles. Sand filled piles with thin (<0.5 D) intermediate clay layers may be considered as sand filled piles.
 - EN 1993-5 clause 5.5.4 (8) and (9) suggests that filling the pile with well-compacted non-cohesive material contributes to avoiding local buckling. Fill requirements and achieved tube resistance are not given.
 - Please note that the effect of the sand fill is not addressed in any of the models in the presently valid Eurocodes. This provides a basis for using the paragraph design by testing in the Eurocode.
 - The results of this work should not be used for dolphin piles or for other applications where plastic deformation capacity is required. The effect of use of the recommendations for these type of structures may result in choosing larger D/t_e^2 values, which is not recommendable.

Notes

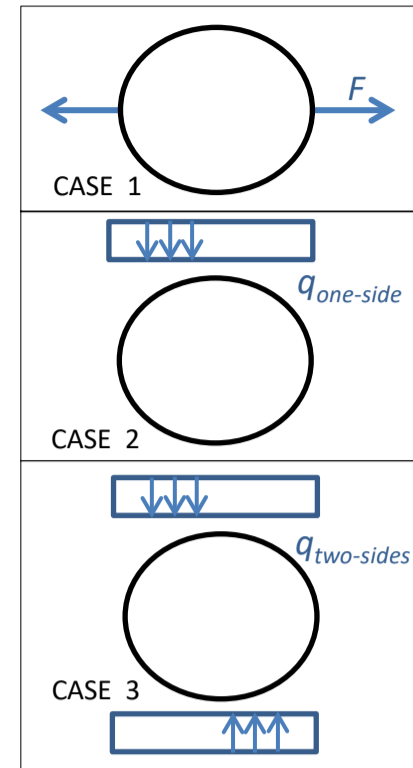
- Enable iterative calculations (File>Options>Formulas), otherwise manual iteration required in row 32 (green cell)
- If both active and passive soil pressure are present, combine Case 2 and Case 3
- This sheet will calculate the capacity of the Bending moment and Normal forces. For that reason the ovalization by second order effect of the tube's (formula (6.7) and (6.8)) is calculated with the maximum allowable kappa and not with the actual kappa. This gives a lower U.C. but the same M_{Rd} , when $M_{Rd} = M_{Ed}$
- For calculated the initial out-of-roundness $U_{R,max}$ the internal diameter is used according to the NEN-EN-1993-1-6 §8.4.2
- For $E_{sand} < 10$ MPa. formula 6.1 and 6.12 will be used. For $E_{sand} \geq 10$ MPa formula 6.17 and 6.18 are used. The recommended safe value $E_{sand} = 10$ MPa
- When pile is out of the range of formula 6.17, formula 6.1 will be use
- It is assumed that also the local bending moment will be reduced by the sand filling. The reduction of the local bending moment is taken the same as for the displacement.

Parameter	Symbol	Unit	Value	
Input variables				
outer diameter	D_{new}	[mm]	1420	
wall thickness	t_{new}	[mm]	19	
steel grade		[-]	X70	
Yield stress	f_{yd}	[N/mm ²]	483	
tube class according to EN 1993-1-6		[-]	C	
Calculation check			ULS	
Material factor	γ_{M0}	[-]	1.1	
Compression moduli of sand	E_{sand}	[MPa]	0	For $\mu \leq 1$: $\beta_s = 0.75$
Calculated as sand filled or empty		[-]	Empty	For $1 \leq \mu \leq 3$: $\beta_s = 0.625 + 0.125\mu$
				For $\mu \geq 3$: $\beta_s = 1.0$
Using formula right hand side for calculation capacity of bending moment				
Corrosion inner side	C_{in}	[mm]	0.00	
Corrosion outer side	C_{out}	[mm]	0.60	
Corrosion sheet pile	C_{sheet}	[mm]	0.60	
Total width of both clutch	b_{clutch}	[mm]	70	2x 30 mm + 10 mm trekkend
Total width intermediated sheets	b_{sheets}	[mm]	1800	
Height single intermediated sheet	$h_{sheet-n=1}$	[mm]	219	(454-15.2)/2
Total height intermediated sheets	h_{sheets}	[mm]	439	454-15.2
Total second inertia moment intermediates sheets (welded), new	I_{sheets}	[cm ⁴]	0	
Total second inertia moment intermediates sheets (welded), cor	$I_{sheets,cor}$	$I_{sheet} (t_f - C_{sheet})/t_f$	[cm ⁴]	0
Total area of the intermediated sheets	A_{sheets}	[cm ²]	389	(not used in the calculation)
Yield stress of the sheets	$f_{yd,sheets}$	[N/mm ²]	355	
Thickness of web	t_w	[mm]	14.6	15.2-0.6
Thickness of flange	t_f	[mm]	9.5	10.1-0.6
Considered neutral axis of sheets	Z_{sheets}	[mm]	49.5	
Results 2d calculation (Dsheet/Plaxis)				
Horizontal effective soil pressure active side	P_a	[kN/m ²]	70	
Horizontal effective soil pressure passive side	P_p	[kN/m ²]	0	
Bending moment	m_{Ed}	[kNm/m]	2900	
Normal force	n_{Ed}	[kN/m]	1495	

Output variables

plastic resistance of bending moment of sheets	$m_{pl, sheet, plate}$	$1/4 \min(t_w, t_f)^2 \cdot f_{yd, sheets}$	[kNm/m]	8.01
Curvature of tube = curvature of sheet	κ	$2 \cdot \varepsilon_{cr} / D$	[m ⁻¹]	4.40E-06
strain of sheet	ε	$\kappa \cdot (h_{sheets}/2 + z_{sheets})$		1.18E-03
allowable stress	σ_{sheets}	$\min(f_{yd, sheet}; \varepsilon \cdot E)$	[N/mm ²]	248.4
Elastic section modules	W_{sheets}	$I_{sheet, cor} / (h_{sheets}/2 + z_{sheets})$	[cm ³]	0
Additional bending moment by sheets	M_{sheets}	$W_{sheet} \cdot \sigma_{sheets}$	[kNm]	0
	ctc	$D_{new} + b_{sheets} + b_{clutch}$	[m]	3.29
	A_{pile}	A / ctc	[cm ² /m]	246
	W_{pile}	W_e / ctc	[cm ³ /m]	8614
	$EI_{combiwand}$	$(I + I_{sheet, cor}) / ctc$	[kNm ² /m]	1266871
	m_{Rd}	$M_{Rd, combi} / ctc$	[kNm/m]	3048
tensile force	F_1	$M_{pl, sheet, plate} / h_{sheet n=1}$	[kN/m]	36.5
effective soil pressure one side	q_2	$\text{Max}(P_a , P_b) ctc / D - q_3$	[kPa]	163
effective soil pressure two sides	q_3	$\text{Min}(P_a , P_b) ctc / D$	[kPa]	0.0
bending moment	M_{Ed}	$m_{Ed} \cdot ctc$	[kNm]	9541
normal force	N_{Ed}	$n_{Ed} \cdot ctc$	[kN]	4919
bending moment capacity	$M_{Rd, combi}$	$M_{Rd} + M_{sheet}$	[kNm]	10030
normal force capacity	N_{Rd}		[kN]	32748
Unity Check	$U.C.$	$\left(\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}}\right) + \left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}}\right)^{1.7} \leq 1.0$	[-]	0.99
Unity Check local stresses (not required according CUR211, but when > 1.0 the ovalization formula are not valid)	$U.C.$	$\frac{\max(M_{a, sand} , M_{b, sand})}{m_{pl; Rd}}$	[-]	0.49
Check if iteration is done				Ok

< 1



Bijlage

A8 Berekening Zuidelijke kade - Snedes koelwaterpompgebouw

DSheetpiling berekening

Report for D-Sheet Piling 19.2
 Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
 Developed by Deltares



Company: Royal HaskoningDHV

Date of report: 5/19/2021
 Time of report: 2:17:42 PM
 Report with version: 19.2.2.25348

Date of calculation: 17-5-2021
 Time of calculation: 17:07:33
 Calculated with version: 19.2.2.25348

File name: C:\...\Snedes koelwaterinlaat\Zuidwand CD-13.25m_inlaat bouwfase_v1

Project identification: Porthos koelwaterinlaat
 Zuidelijke wand - bouwfase
 Snedes koelwaterinlaat

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)



1 Table of Contents

1	Table of Contents	2
2	Summary	4
2.2	Overview per Stage and Test	4
	CUR Verification Steps	5
3	Input Data for all Stages	6
3.2.1	General Input Data	6
3.2.2	Sheet Piling Properties	6
3.2.3	General Properties	6
3.2.4	Stiffness EI (elastic behaviour)	6
	Maximum Allowable Moments	6
3.3	Properties for Vertical Balance	6
	Calculation Options	6
4	Outline Stage 2: Bouwfase aangevuld	9
5	Step 6.3 Stage 2: Bouwfase aangevuld	10
5.2.1	General Input Data	10
5.2.2	Input Data Left	10
5.2.3	Calculation Method	10
5.2.4	Water Level	10
5.2.5	Surface	10
	Soil Material Properties in Profile: LW -1,32 li	10
5.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	11
5.3.2	Input Data Right	11
5.3.3	Calculation Method	11
5.3.4	Water Level	11
5.3.5	Surface	11
	Soil Material Properties in Profile: Bemalen -0,25 re	11
5.4.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	12
5.4.2	Calculation Results	12
	Charts of Moments, Forces and Displacements	13
	Charts of Stresses	14
6	Step 6.4 Stage 2: Bouwfase aangevuld	15
6.2.1	General Input Data	15
6.2.2	Input Data Left	15
6.2.3	Calculation Method	15
6.2.4	Water Level	15
6.2.5	Surface	15
	Soil Material Properties in Profile: LW -1,32 li	15
6.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	16
6.3.2	Input Data Right	16
6.3.3	Calculation Method	16
6.3.4	Water Level	16
6.3.5	Surface	16
	Soil Material Properties in Profile: Bemalen -0,25 re	16
6.4.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	17
6.4.2	Calculation Results	17
	Charts of Moments, Forces and Displacements	18
	Charts of Stresses	19
7	Step 6.5 Stage 2: Bouwfase aangevuld	20
7.2.1	General Input Data	20
7.2.2	Input Data Left	20
7.2.3	Calculation Method	20
7.2.4	Water Level	20
7.2.5	Surface	20
	Soil Material Properties in Profile: LW -1,32 li	20
7.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	21
7.3.2	Input Data Right	21
7.3.3	Calculation Method	21
	Water Level	21
	Surface	21



7.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

21

7.4 Calculation Results, Forces and Displacements

22

7.4.2 Charts of Stresses

22

23

24

8 Outline Stage 3: Bouwfase aangevuld (mv bel.)

25

9 Step 6.3 Stage 3: Bouwfase aangevuld (mv bel.)

26

9.2 Calculation Results, Forces and Displacements

26

9.2.2 Charts of Stresses

26

26

10 Step 6.4 Stage 3: Bouwfase aangevuld (mv bel.)

27

10.1 General Input Data

28

10.2 Calculation Results, Forces and Displacements

28

10.2.2 Charts of Stresses

28

28

11 Step 6.5 Stage 3: Bouwfase aangevuld (mv bel.)

29

11.1 General Input Data

30

11.2 Calculation Results, Forces and Displacements

30

11.2.2 Charts of Stresses

30

30

31

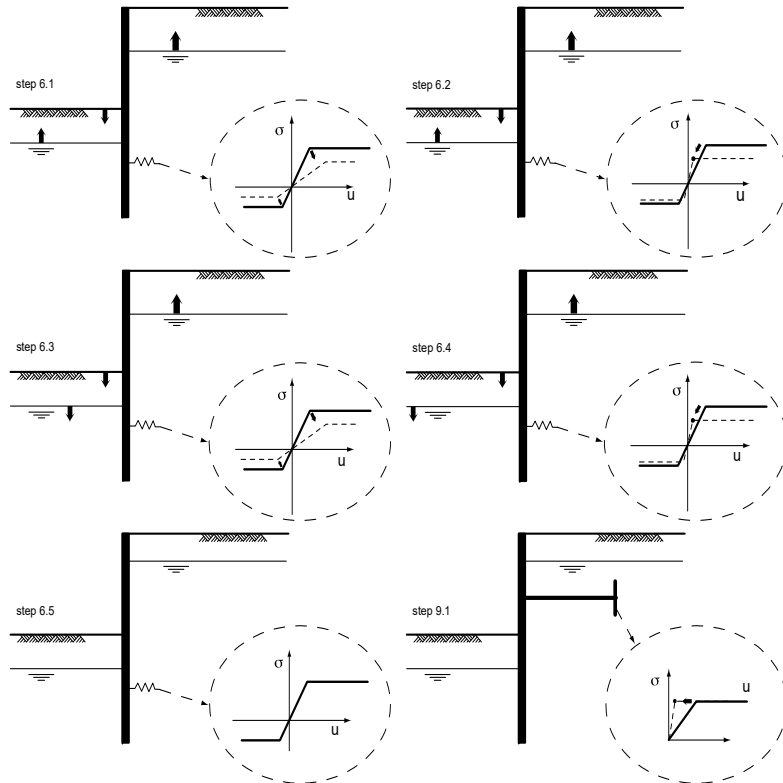


2 Summary

2.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	Not verified						
2	EC7(NL)-Step 6.3		457,91	104,18	0,0	30,0	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.4		428,73	104,18	0,0	30,2	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5	-28,7	261,85	72,48	0,0	22,9	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		314,22	86,98			
3	EC7(NL)-Step 6.3		511,01	113,63	0,0	31,5	Sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.4		494,45	113,63	0,0	31,7	Sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.5	-33,6	293,65	79,40	0,0	24,0	Sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		352,38	95,29			

Max		-33,6	511,01	113,63	0,0	31,7	Sufficient
-----	--	-------	--------	--------	-----	------	------------

2.2 CUR Verification Steps

3 Input Data for all Stages
3.1 General Input Data

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

Model	Sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	3
Unit weight of water	10,00 kN/m ³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

3.2 Sheet Piling Properties

Length	26,00 m
Level top side	3,00 m
Number of sections	1
q _{b,max}	10,00 MPa
Xi factor	1,39

3.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
1118-17+3PU28...	-23,00	3,00	Steel	1,00

3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ² /m ³]	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ²]	Note to reduction factor
1118-17+3PU28...	6,2634E+05	1,00	6,2634E+05	

3.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr _{char,el} [kNm/m ³]	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr _{d,el} [kNm]
1118-17+3PU28...	1835,00	1,00	1,00	1,00	1835,00

3.2.4 Properties for Vertical Balance

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m ² /m ² wall]	Section area [cm ² /m ³]
1118-17+3PU28...	-23,00	3,00	1118,00	1,46	327,00

3.3 Calculation Options

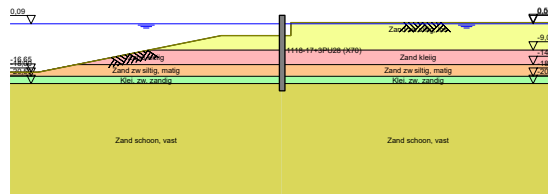
First stage represents initial situation	Yes
Calculation refinement	Fine
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL - method B: Partial factors (design values) in verified stage only. Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.

Verification of stage	2: Bouwfase aangevuld
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	3: Bouwfase aangevuld (mv bel.)
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m

Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
* For delta (wall friction angle), the input value of tangent phi is used	
** This modification of the phreatic level does not apply when the sheet piling is completely submerged.	

4 Outline Stage 2: Bouwfase aangevuld

Outline - Stage 1: Bouwfase initieel



5 Step 6.3 Stage 2: Bouwfase aangevuld

5.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

5.2 Input Data Left

5.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.2.2 Water Level

Water level: -1,52 [m]

5.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-4,50
21,00	-4,50
84,25	-17,15

5.2.4 Soil Material Properties in Profile: LW -1,32 li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, v...	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, v...	-20,50	0,00	31,34	-20,86	-20,86

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, v...	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, v...	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

5.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, v...	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, v...	-20,50	7692,31	7692,31

5.3 Input Data Right
5.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.3.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

5.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

5.3.4 Soil Material Properties in Profile: Bemalen -0.25 re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

5.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

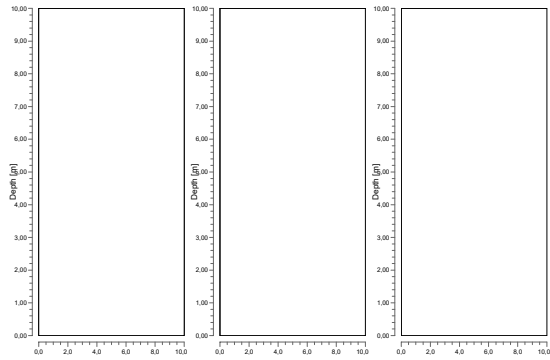
Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

5.4 Calculation Results

Number of iterations: 6

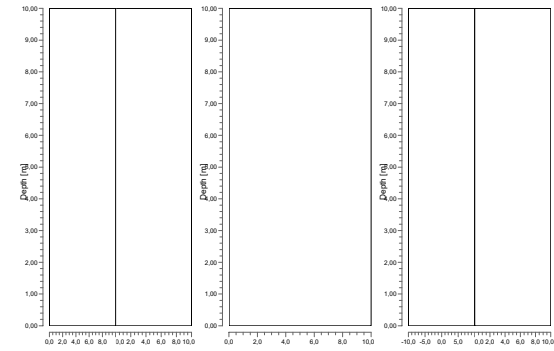
5.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Bouwfase initieel



5.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Bouwfase initieel



6 Step 6.4 Stage 2: Bouwfase aangevuld

6.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

6.2 Input Data Left

6.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.2.2 Water Level

Water level: -1,52 [m]

6.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-4,50
21,00	-4,50
84,25	-17,15

6.2.4 Soil Material Properties in Profile: LW -1,32 li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, v...	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, v...	-20,50	0,00	31,34	-20,86	-20,86

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, v...	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, v...	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

6.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, v...	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, v...	-20,50	22500,00	22500,00

6.3 Input Data Right

6.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.3.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

6.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

6.3.4 Soil Material Properties in Profile: Bemalen -0.25 re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

6.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

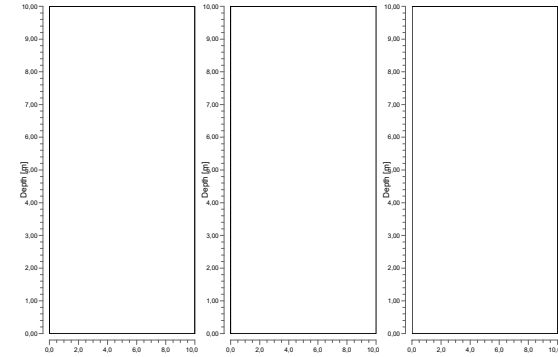
Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

6.4 Calculation Results

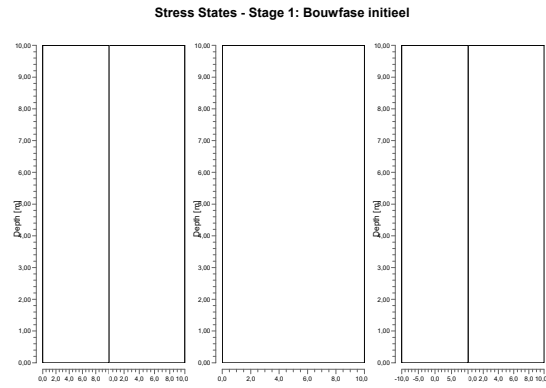
Number of iterations: 6

6.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Bouwfase initieel



6.4.2 Charts of Stresses



7 Step 6.5 Stage 2: Bouwfase aangevuld

7.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

7.2 Input Data Left

7.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

7.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-4,00
21,00	-4,00
84,25	-16,65

7.2.4 Soil Material Properties in Profile: LW -1,32 li

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, v...	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, v...	-20,50	0,00	35,00	-23,30	-23,30

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, v...	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, v...	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

7.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, v...	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, v...	-20,50	10000,00	10000,00

7.3 Input Data Right

7.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.3.2 Water Level

Water level: -0,25 [m]

7.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

7.3.4 Soil Material Properties in Profile: Bemalen -0.25 re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	3,40
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	3,40	3,40

7.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

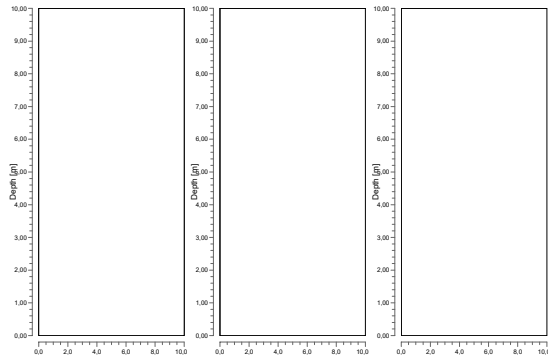
Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

7.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

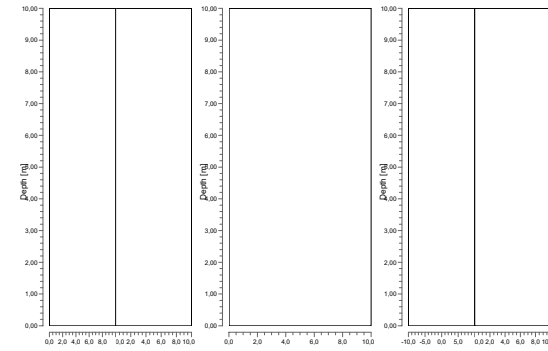
7.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Bouwfase initieel



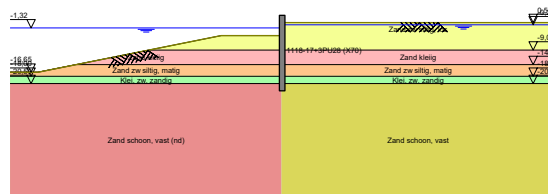
7.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: Bouwfase initieel



8 Outline Stage 3: Bouwfase aangevuld (mv bel.)

Outline - Stage 2: Bouwfase aangevuld



9 Step 6.3 Stage 3: Bouwfase aangevuld (mv bel.)

9.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

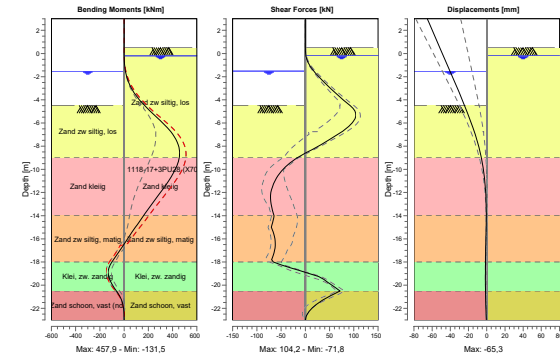
9.2 Calculation Results

Number of iterations: 4

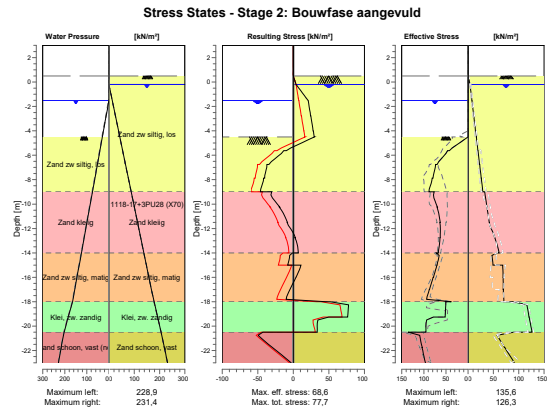
9.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Bouwfase aangevuld

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



9.2.2 Charts of Stresses



10 Step 6.4 Stage 3: Bouwfase aangevuld (mv bel.)

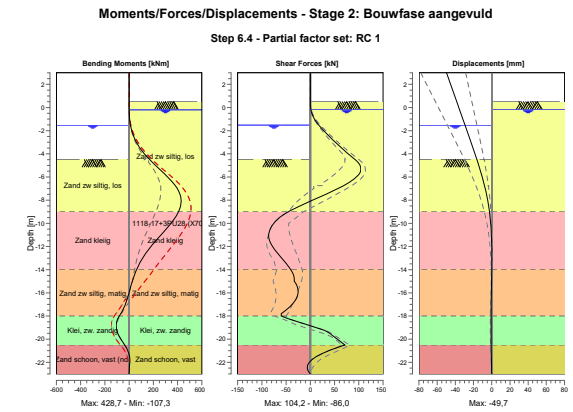
10.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

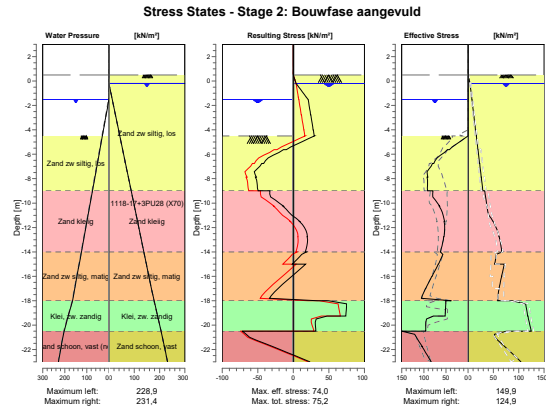
10.2 Calculation Results

Number of iterations: 5

10.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



10.2.2 Charts of Stresses



11 Step 6.5 Stage 3: Bouwfase aangevuld (mv bel.)

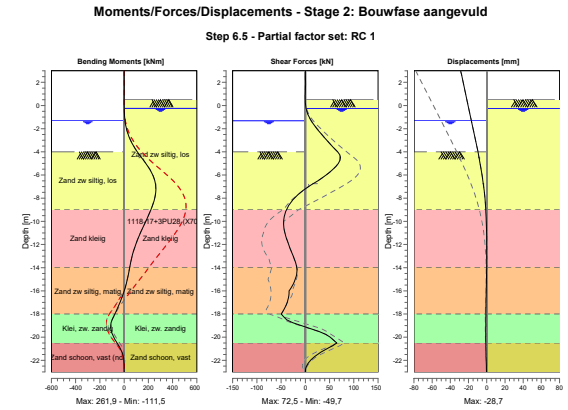
11.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

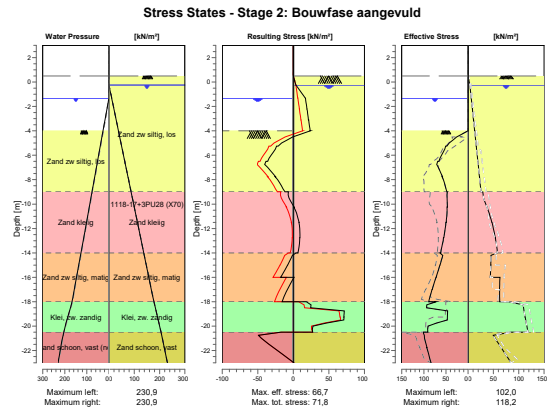
11.2 Calculation Results

Number of iterations: 4

11.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



11.2.2 Charts of Stresses



End of Report

Report for D-Sheet Piling 19.2
Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares



Company: Royal HaskoningDHV

Date of report: 19-5-2021
Time of report: 15:13:23
Report with version: 19.2.2.25348

Date of calculation: 5/17/2021
Time of calculation: 5:17:08 PM
Calculated with version: 19.2.2.25348

File name: C:\..\Snedes koelwaterinlaat\Zuidwand CD-13.25m_inlaat eindfase_v1

Project identification: Porthos koelwaterinlaat
Zuidelijke wand - gebruiksfase
Snedes koelwaterinlaat

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)



1 Table of Contents

1	Table of Contents	2
2	Summary	4
2.2	Overview per Stage and Test	4
	CUR Verification Steps	5
3	Input Data for all Stages	6
3.2.1	General Input Data	6
3.2.2	Sheet Piling Properties	6
3.2.3	General Properties	6
3.2.4	Stiffness EI (elastic behaviour)	6
	Maximum Allowable Moments	6
3.3	Properties for Vertical Balance	6
	Calculation Options	6
4	Outline Stage 1: Eindsituatie huidig Laagwater	9
5	Step 6.3 Stage 1: Eindsituatie huidig Laagwater	10
5.2.1	General Input Data	10
5.2.2	Input Data Left	10
5.2.3	Calculation Method	10
5.2.4	Water Level	10
5.2.5	Surface	10
	Soil Material Properties in Profile: Standaard (nd)	10
5.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	11
5.3.2	Input Data Right	11
5.3.3	Calculation Method	11
5.3.4	Water Level	11
5.3.5	Surface	11
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	11
5.4.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	12
5.4.2	Calculation Results	12
	Charts of Moments, Forces and Displacements	13
	Charts of Stresses	14
6	Step 6.4 Stage 1: Eindsituatie huidig Laagwater	15
6.2.1	General Input Data	15
6.2.2	Input Data Left	15
6.2.3	Calculation Method	15
6.2.4	Water Level	15
6.2.5	Surface	15
	Soil Material Properties in Profile: Standaard (nd)	15
6.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	16
6.3.2	Input Data Right	16
6.3.3	Calculation Method	16
6.3.4	Water Level	16
6.3.5	Surface	16
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	16
6.4.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	17
6.4.2	Calculation Results	17
	Charts of Moments, Forces and Displacements	18
	Charts of Stresses	19
7	Step 6.5 Stage 1: Eindsituatie huidig Laagwater	20
7.2.1	General Input Data	20
7.2.2	Input Data Left	20
7.2.3	Calculation Method	20
7.2.4	Water Level	20
7.2.5	Surface	20
	Soil Material Properties in Profile: Standaard (nd)	20
7.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	21
7.3.2	Input Data Right	21
7.3.3	Calculation Method	21
	Water Level	21
	Surface	21



7.4.1 Calculation Results, Forces and Displacements	21
7.4.2 Charts of Stresses	22
8 Outline Stage 2: Eindsituatie verdiept Laagwater	22
9.1 General Input Data	23
9.2.1 Input Data Method	24
9.2.2 Water Level	25
9.2.3 Surface	26
9.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard (nd)	26
9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	26
9.3.1 Input Data Method	26
9.3.2 Water Level	27
9.3.3 Surface	27
9.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard	27
9.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	27
9.4.1 Calculation Results, Forces and Displacements	27
9.4.2 Charts of Stresses	28
10.1 General Input Data	28
10.2.1 Input Data Method	29
10.2.2 Water Level	30
10.2.3 Surface	31
10.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard (nd)	31
10.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	31
10.3.1 Input Data Method	31
10.3.2 Water Level	32
10.3.3 Surface	32
10.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard	32
10.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	32
10.4.1 Calculation Results, Forces and Displacements	32
10.4.2 Charts of Stresses	33
11.1 General Input Data	33
11.2.1 Input Data Method	34
11.2.2 Water Level	35
11.2.3 Surface	36
11.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard (nd)	36
11.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	36
11.3.1 Input Data Method	36
11.3.2 Water Level	37
11.3.3 Surface	37
11.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard	37
11.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	37
11.4.1 Calculation Results, Forces and Displacements	37
11.4.2 Charts of Stresses	38
	38
	39
	40

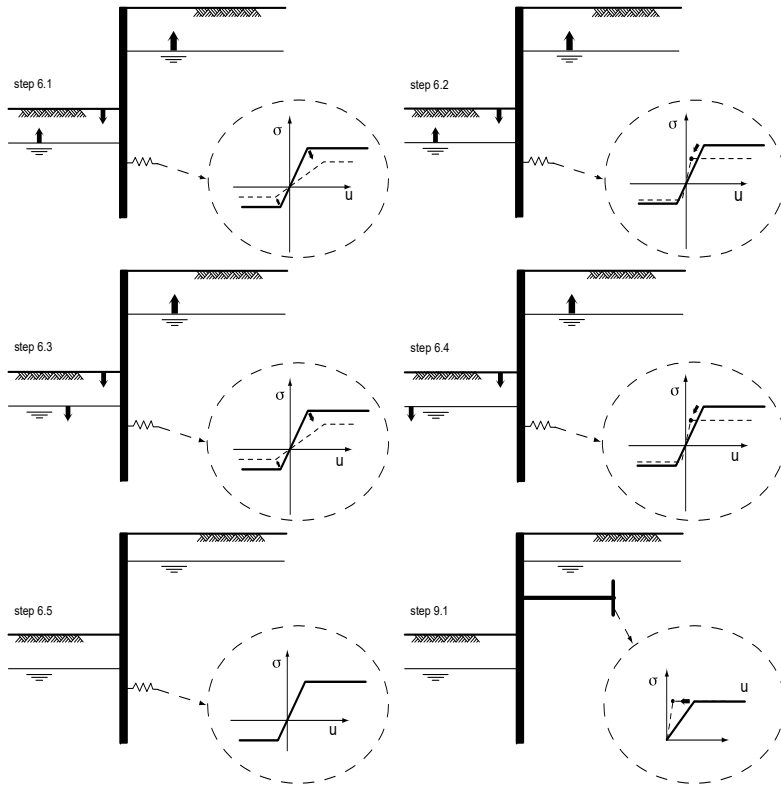


2 Summary

2.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.3		-44,66	30,03	0,0	21,8	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.4		-33,43	28,53	0,0	21,7	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5	-0,7	-33,01	24,67	0,0	17,3	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-39,61	29,60			
2	EC7(NL)-Step 6.3		746,71	-162,85	0,0	52,5	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.4		742,84	-179,43	0,0	51,7	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5	-83,4	590,29	-161,79	0,0	38,8	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		708,35	-194,15			
Max		-83,4	746,71	-194,15	0,0	52,5	Sufficient

2.2 CUR Verification Steps



3 Input Data for all Stages

3.1 General Input Data

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

Model	Sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	2
Unit weight of water	10,00 kN/m ³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

3.2 Sheet Piling Properties

Length	18,90 m
Level top side	-4,10 m
Number of sections	1
q _{b,max}	10,00 MPa
Xi factor	1,39

3.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
1118-17+3PU28...	-23,00	-4,10	Steel	1,00

3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ² /m ³]	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ²]	Note to reduction factor
1118-17+3PU28...	6,2634E+05	1,00	6,2634E+05	

3.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr _{char,el} [kNm/m ³]	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr _{d,el} [kNm]
1118-17+3PU28...	1835,00	1,00	1,00	1,00	1835,00

3.2.4 Properties for Vertical Balance

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m ² /m ² wall]	Section area [cm ² /m ³]
1118-17+3PU28...	-23,00	-4,10	1118,00	1,46	327,00

3.3 Calculation Options

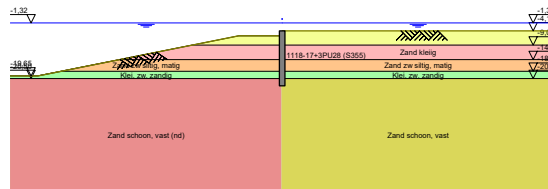
First stage represents initial situation	No
Calculation refinement	Coarse
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL - method B: Partial factors (design values) in verified stage only. Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.

Verification of stage	1: Eindsituatie huidig Laagwater
Used partial factor set	RC 2
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,100
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,350
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,500
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,250
- Tangent phi	1,175
- Delta (wall friction angle)*	1,175
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	0,00 % User defined
- Maximum increase retaining height	0,00 m User defined
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	2: Eindsituatie verdiept Laagwater
Used partial factor set	RC 2
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,100
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,350
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,500
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,250
- Tangent phi	1,175
- Delta (wall friction angle)*	1,175
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	0,00 % User defined
- Maximum increase retaining height	0,00 m User defined
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m

Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
* For delta (wall friction angle), the input value of tangent phi is used	
** This modification of the phreatic level does not apply when the sheet piling is completely submerged.	

4 Outline Stage 1: Eindsituatie huidig Laagwater

Outline - Stage 1: Eindsituatie huidig Laagwater



5 Step 6.3 Stage 1: Eindsituatie huidig Laagwater

5.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

5.2 Input Data Left

5.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

5.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-5,80
15,00	-5,80
84,25	-19,65

5.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard (nd)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, v...	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, v...	-20,50	0,00	30,79	-20,50	-20,50

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, v...	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, v...	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

5.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, v...	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, v...	-20,50	7692,31	7692,31

5.3 Input Data Right

5.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.3.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

5.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-4,10

5.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

5.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

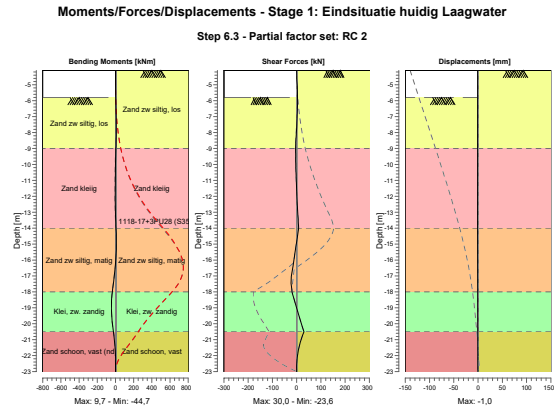
Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

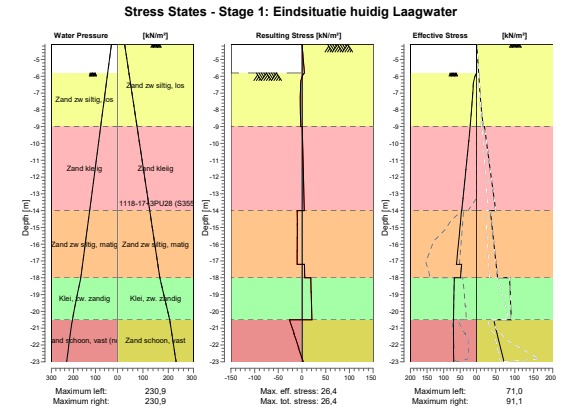
5.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

5.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



5.4.2 Charts of Stresses



6 Step 6.4 Stage 1: Eindsituatie huidig Laagwater
6.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

6.2 Input Data Left
6.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

6.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-5,80
15,00	-5,80
84,25	-19,65

6.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard (nd)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, v...	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, v...	-20,50	0,00	30,79	-20,50	-20,50

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, v...	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, v...	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

6.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, v...	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, v...	-20,50	22500,00	22500,00

6.3 Input Data Right
6.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.3.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

6.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-4,10

6.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw, zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

6.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw, zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw, zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

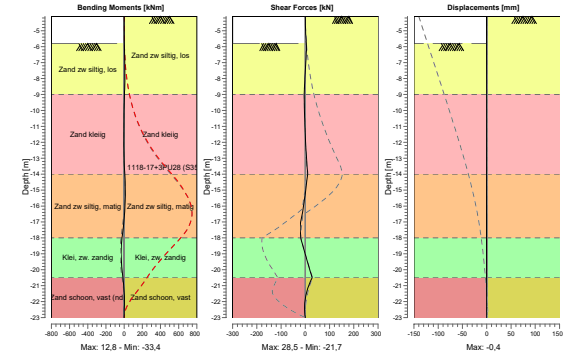
6.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

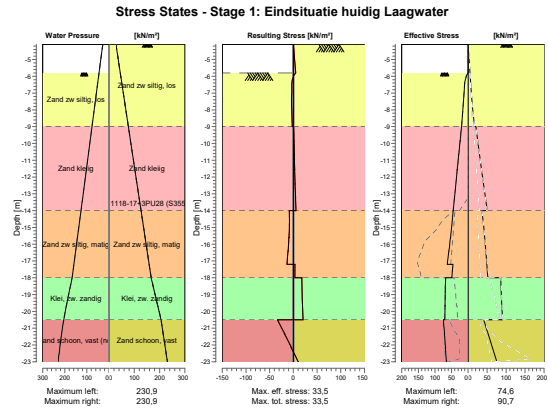
6.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Eindsituatie huidig Laagwater

Step 6.4 - Partial factor set: RC 2



6.4.2 Charts of Stresses



7 Step 6.5 Stage 1: Eindsituatie huidig Laagwater

7.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

7.2 Input Data Left

7.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

7.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-5,80
15,00	-5,80
84,25	-19,65

7.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard (nd)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, v...	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, v...	-20,50	0,00	35,00	-23,30	-23,30

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, v...	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, v...	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

7.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, v...	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, v...	-20,50	10000,00	10000,00

7.3 Input Data Right

7.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.3.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

7.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-4,10

7.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

7.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

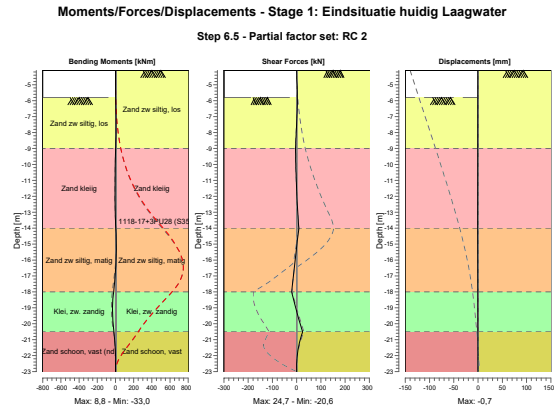
Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

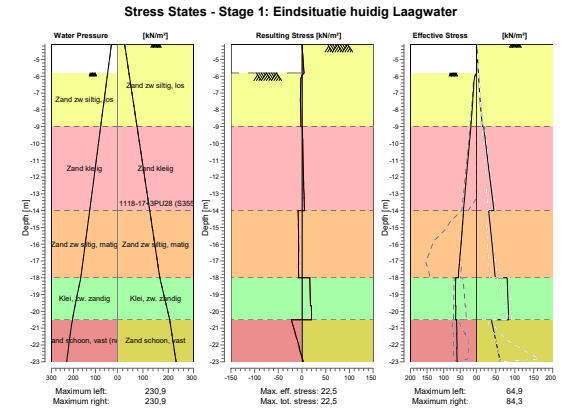
7.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

7.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

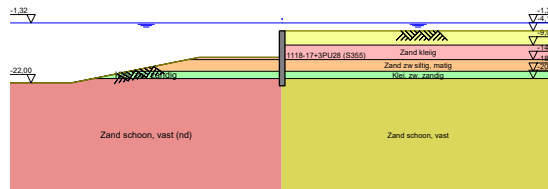


7.4.2 Charts of Stresses



8 Outline Stage 2: Eindsituatie verdiept Laagwater

Outline - Stage 2: Eindsituatie verdiept Laagwater



9 Step 6.3 Stage 2: Eindsituatie verdiept Laagwater

9.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

9.2 Input Data Left

9.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

9.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-13,25
28,75	-13,25
72,50	-22,00

9.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard (nd)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, v...	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, v...	-20,50	0,00	30,79	-20,50	-20,50

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, v...	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, v...	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, v...	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, v...	-20,50	7692,31	7692,31

9.3 Input Data Right

9.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.3.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

9.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-4,10

9.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

9.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

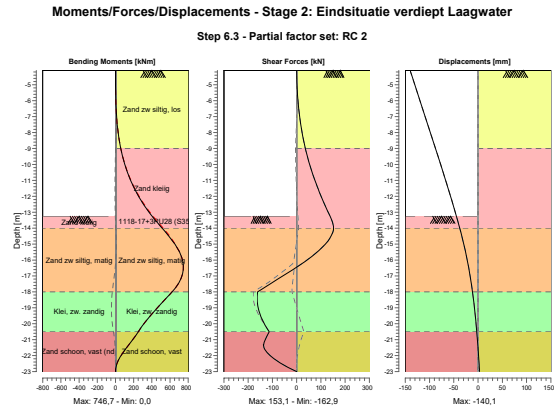
Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

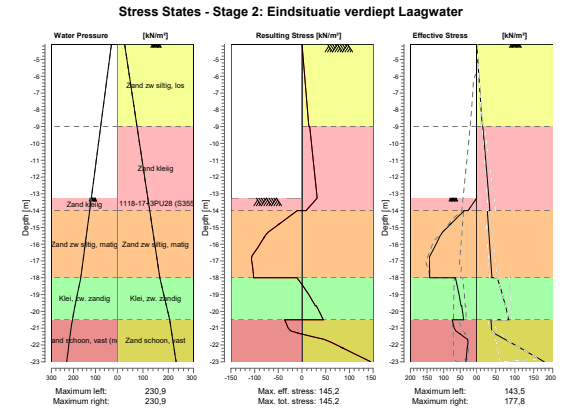
9.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

9.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



9.4.2 Charts of Stresses



10 Step 6.4 Stage 2: Eindsituatie verdiept Laagwater

10.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

10.2 Input Data Left

10.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

10.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

10.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-13,25
28,75	-13,25
72,50	-22,00

10.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard (nd)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, v...	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, v...	-20,50	0,00	30,79	-20,50	-20,50

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, v...	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, v...	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

10.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, v...	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, v...	-20,50	22500,00	22500,00

10.3 Input Data Right

10.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

10.3.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

10.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-4,10

10.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

10.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

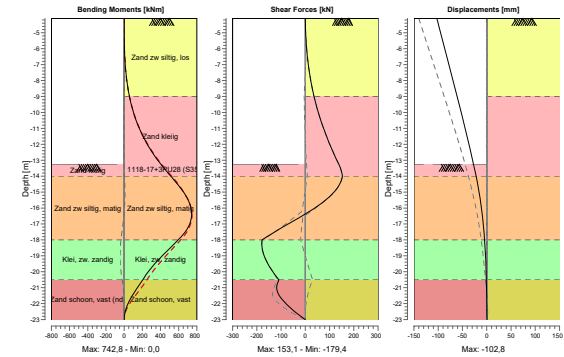
10.4 Calculation Results

Number of iterations: 6

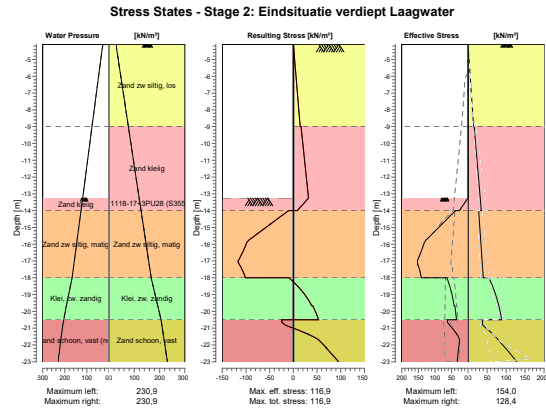
10.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Eindsituatie verdiept Laagwater

Step 6.4 - Partial factor set: RC 2



10.4.2 Charts of Stresses



11 Step 6.5 Stage 2: Eindsituatie verdiept Laagwater

11.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

11.2 Input Data Left

11.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

11.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

11.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-13,25
28,75	-13,25
72,50	-22,00

11.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard (nd)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, v...	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, v...	-20,50	0,00	35,00	-23,30	-23,30

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, v...	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, v...	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

11.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, v...	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, v...	-20,50	10000,00	10000,00

11.3 Input Data Right

11.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

11.3.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

11.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-4,10

11.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

11.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

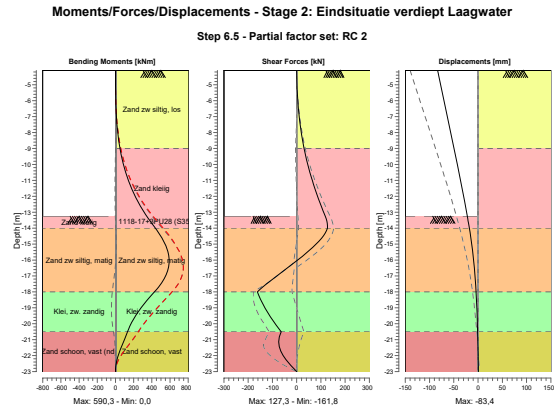
Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

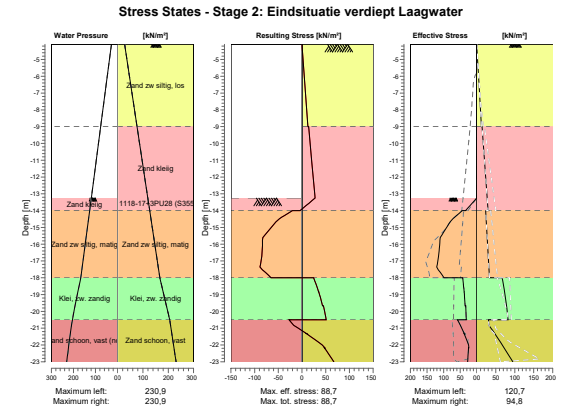
11.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

11.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



11.4.2 Charts of Stresses




End of Report

Bijlage

A9 Toetsing Zuidelijke kade - Snede koelwaterpompgebouw

Sterktetoets combiwand

Project:	Porthos	Data:	26-5-2021	
Projectnumber:	BH4733	Name:	Johan Bogaards	
Discription:	Zuidelijke kadewand - Snede koelwaterinlaat CD-13,25m	Version:	2.0	

Calculation of capacity of the bending moments for combiwalls According to Handbook Quay walls CUR 211 second edition §6.6.6

Limitations	Program "Gresnigt" versie 1.0
For empty piles:	Opsteller: M van der Veen
	Autorisatierapport: BZ1150T&PNT1808241642

- The ENV 1993-5 respects a limitation of the steel grade of S430.
 - Testing of piles by the committee of the CUR211 has been performed up to a yield stress of 500 MPa. This may be considered as provisional evidence to use this method for X70 steel also $f_y = 483 \text{ Mpa}$
 - The formulas are valid for water head differences less than 4 m.
- For sand filled piles:
- Sand shall be present in the area of the section subject to evaluation of the resistance. Sand may be loose or medium dense, if naturally available.
 - In actively filled piles the sand fill shall be compacted, obtaining 70% relative density or q_c values $> 10 \text{ MPa}$.
 - Clay filled piles shall be considered as empty piles. Sand filled piles with thin ($< 0.5 D$) intermediate clay layers may be considered as sand filled piles.
 - EN 1993-5 clause 5.5.4 (8) and (9) suggests that filling the pile with well-compacted non-cohesive material contributes to avoiding local buckling. Fill requirements and achieved tube resistance are not given.
 - Please note that the effect of the sand fill is not addressed in any of the models in the presently valid Eurocodes. This provides a basis for using the paragraph design by testing in the Eurocode.
 - The results of this work should not be used for dolphin piles or for other applications where plastic deformation capacity is required. The effect of use of the recommendations for these type of structures may result in choosing larger D/t_e^2 values, which is not recommendable.

Notes

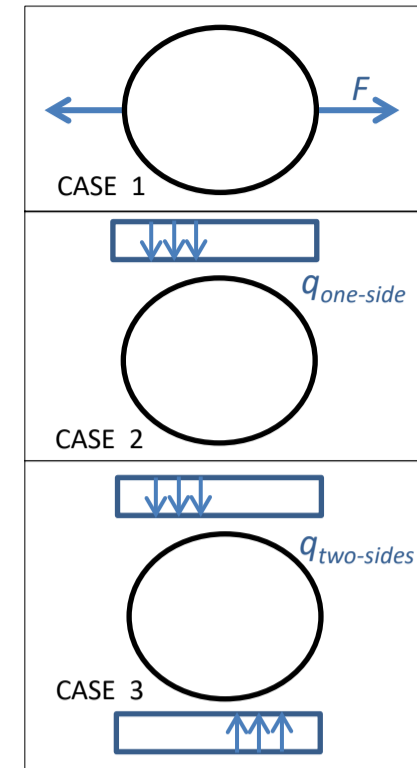
- Enable iterative calculations (File>Options>Formulas), otherwise manual iteration required in row 32 (green cell)
- If both active and passive soil pressure are present, combine Case 2 and Case 3
- This sheet will calculate the capacity of the Bending moment and Normal forces. For that reason the ovalization by second order effect of the tube's (formula (6.7) and (6.8)) is calculated with the maximum allowable κ and not with the actual κ . This gives a lower U.C. but the same M_{Rd} , when $M_{Rd} = M_{Ed}$
- For calculated the initial out-of-roundness $U_{R,max}$ the internal diameter is used according to the NEN-EN-1993-1-6 §8.4.2
- For $E_{sand} < 10 \text{ MPa}$, formula 6.1 and 6.12 will be used. For $E_{sand} \geq 10 \text{ MPa}$ formula 6.17 and 6.18 are used. The recommended safe value $E_{sand} = 10 \text{ MPa}$
- When pile is out of the range of formula 6.17, formula 6.1 will be use
- It is assumed that also the local bending moment will be reduced by the sand filling. The reduction of the local bending moment is taken the same as for the displacement.

Parameter	Symbol	Unit	Value	
Input variables				
outer diameter	D_{new}	[mm]	1118	
wall thickness	t_{new}	[mm]	17	
steel grade		[-]	X70	
Yield stress	f_{yd}	[N/mm ²]	483	
tube class according to EN 1993-1-6		[-]	C	
Calculation check			ULS	
Material factor	γ_{M0}	[-]	1.1	
Compression moduli of sand	E_{sand}	[MPa]	0	For $\mu \leq 1$: $\beta_s = 0.75$
Calculated as sand filled or empty		[-]	Empty	For $1 \leq \mu \leq 3$: $\beta_s = 0.625 + 0.125\mu$
				For $\mu \geq 3$: $\beta_s = 1.0$
Using formula right hand side for calculation capacity of bending moment				
Corrosion inner side	C_{in}	[mm]	0.00	
Corrosion outer side	C_{out}	[mm]	0.60	
Corrosion sheet pile	C_{sheet}	[mm]	0.60	
Total width of both clutch	b_{clutch}	[mm]	70	2x 30 mm + 10 mm trekkend
Total width intermediated sheets	b_{sheets}	[mm]	1800	
Height single intermediated sheet	$h_{sheet-n=1}$	[mm]	219	(454-15.2)/2
Total height intermediated sheets	h_{sheets}	[mm]	439	454-15.2
Total second inertia moment intermediates sheets (welded), new	I_{sheets}	[cm ⁴]	0	
Total second inertia moment intermediates sheets (welded), cor	$I_{sheets,cor}$	$I_{sheet} (t_f - C_{sheet})/t_f$	[cm ⁴]	0
Total area of the intermediated sheets	A_{sheets}	[cm ²]	389	(not used in the calculation)
Yield stress of the sheets	$f_{yd,sheets}$	[N/mm ²]	355	
Thickness of web	t_w	[mm]	14.6	15.2-0.6
Thickness of flange	t_f	[mm]	9.5	10.1-0.6
Considered neutral axis of sheets	Z_{sheets}	[mm]	49.5	
Results 2d calculation (Dsheet/Plaxis)				
Horizontal effective soil pressure active side	P_a	[kN/m ²]	41	
Horizontal effective soil pressure passive side	P_p	[kN/m ²]	155	
Bending moment	m_{Ed}	[kNm/m]	750	
Normal force	n_{Ed}	[kN/m]	0	

Output variables

plastic resistance of bending moment of sheets	$m_{pl, sheet, plate}$	$1/4 \min(t_w, t_f)^2 \cdot f_{yd, sheets}$	[kNm/m]	8.01
Curvature of tube = curvature of sheet	κ	$2 \cdot \varepsilon_{cr} / D$	[m ⁻¹]	5.98E-06
strain of sheet	ε	$\kappa \cdot (h_{sheets}/2 + z_{sheets})$		1.61E-03
allowable stress	σ_{sheets}	$\min(f_{yd, sheet}; \varepsilon \cdot E)$	[N/mm ²]	337.6
Elastic section modules	W_{sheets}	$I_{sheet, cor} / (h_{sheets}/2 + z_{sheets})$	[cm ³]	0
Additional bending moment by sheets	M_{sheets}	$W_{sheet} \cdot \sigma_{sheets}$	[kNm]	0
	ctc	$D_{new} + b_{sheets} + b_{clutch}$	[m]	2.988
	A_{pile}	A / ctc	[cm ² /m]	190
	W_{pile}	W_e / ctc	[cm ³ /m]	5220
	$EI_{combiwand}$	$(I + I_{sheet, cor}) / ctc$	[kNm ² /m]	603241
	m_{Rd}	$M_{Rd, combi} / ctc$	[kNm/m]	1672
tensile force	F_1	$M_{pl, sheet, plate} / h_{sheet \ n=1}$	[kN/m]	36.5
effective soil pressure one side	q_2	$\text{Max}(P_a , P_b) \cdot ctc / D - q_3$	[kPa]	307
effective soil pressure two sides	q_3	$\text{Min}(P_a , P_b) \cdot ctc / D$	[kPa]	108.2
bending moment	M_{Ed}	$m_{Ed} \cdot ctc$	[kNm]	2241
normal force	N_{Ed}	$n_{Ed} \cdot ctc$	[kN]	0
bending moment capacity	$M_{Rd, combi}$	$M_{Rd} + M_{sheet}$	[kNm]	4996
normal force capacity	N_{Rd}		[kN]	20493
Unity Check	$U.C.$	$\left(\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}}\right) + \left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}}\right)^{1.7} \leq 1.0$	[-]	0.45
Unity Check local stresses (not required according CUR211, but when > 1.0 the ovalization formula are not valid)	$U.C.$	$\frac{\max(M_{a, sand} , M_{b, sand})}{m_{pl; Rd}}$	[-]	0.91
Check if iteration is done				Ok

< 1



Bijlage

A10 Deze bijlage is vervallen

Bijlage

A11 Berekeningen Zuidelijke kade - Snedes Vleugelwand Oost CD -2,5 m en +0,5 m

DSheetpiling berekening

Report for D-Sheet Piling 19.2
Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares



Company: Royal HaskoningDHV

Date of report: 4/28/2021
Time of report: 4:22:43 PM
Report with version: 19.2.2.25348

Date of calculation: 4/15/2021
Time of calculation: 1:59:06 PM
Calculated with version: 19.2.2.25348

File name: C:\...\Snedes Vleugelwand Oostzijde\Vleugelwand Oost_CD-2.5m_v1

Project identification: Porthos koelwaterinlaat
Zuidelijke wand
Snedes Vleugelwand Oost CD-2,5m

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)



1 Table of Contents

1	Table of Contents	2
2	Summary	4
2.2	Overview per Stage and Test	4
2.3	Anchors and Struts	4
	CUR Verification Steps	5
3	Input Data for all Stages	6
3.2	General Input Data	6
3.2.1	Sheet Piling Properties	6
3.2.2	General Properties	6
3.2.3	Stiffness EI (elastic behaviour)	6
3.2.4	Maximum Allowable Moments	6
3.3	Properties for Vertical Balance	6
	Calculation Options	6
4	Outline Stage 2: Bouwfase aangevuld fase 1	9
5	Step 6.1 Stage 2: Bouwfase aangevuld fase 1	10
5.2	General Input Data	10
5.2.1	Calculation Results	10
5.2.2	Charts of Moments, Forces and Displacements	10
	Charts of Stresses	11
6	Step 6.2 Stage 2: Bouwfase aangevuld fase 1	12
6.2	General Input Data	12
6.2.1	Calculation Results	12
6.2.2	Charts of Moments, Forces and Displacements	12
	Charts of Stresses	13
7	Step 6.3 Stage 2: Bouwfase aangevuld fase 1	14
7.2	General Input Data	14
7.2.1	Input Data Left	14
7.2.2	Calculation Method	14
7.2.3	Water Level	14
7.2.4	Surface	14
7.2.5	Soil Material Properties in Profile: Standaard (1eind LW)	14
	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	15
7.3	Input Data Right	15
7.3.1	Calculation Method	15
7.3.2	Water Level	15
7.3.3	Surface	15
7.3.4	Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht) nd	15
7.3.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	16
7.3.6	Anchors	16
7.3.7	Uniform Loads	16
7.4	Calculation Results	16
7.4.1	Charts of Moments, Forces and Displacements	17
7.4.2	Charts of Stresses	18
8	Step 6.4 Stage 2: Bouwfase aangevuld fase 1	19
8.2	General Input Data	19
8.2.1	Input Data Left	19
8.2.2	Calculation Method	19
8.2.3	Water Level	19
8.2.4	Surface	19
8.2.5	Soil Material Properties in Profile: Standaard (1eind LW)	19
	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	20
8.3	Input Data Right	20
8.3.1	Calculation Method	20
8.3.2	Water Level	20
8.3.3	Surface	20
8.3.4	Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht) nd	20
8.3.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	21
8.3.6	Anchors	21
8.3.7	Uniform Loads	21

8.4. Calculation of Results, Forces and Displacements	21
8.4.2 Charts of Stresses	22
9 Step 6.5 Stage 2 Eindfase aangevuld fase 1	23
9.1 General Input Data	24
9.2 Input Data Method	24
9.2.2 Water Level	24
9.2.3 Surface	24
9.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard (1eind LW)	24
9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	24
9.3 Input Data Method	25
9.3.2 Water Level	25
9.3.3 Surface	25
9.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht) nd	25
9.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	25
9.3.6 Anchors	25
9.3.7 Uniform Loads	26
9.4 Calculation of Results, Forces and Displacements	26
9.4.2 Charts of Stresses	26
10 Outline Stage 3: Eindfase gebaggerd	28
11 Step 6.3 Stage 2 Eindfase gebaggerd	29
11.1 General Input Data	30
11.2 Calculation of Results, Forces and Displacements	30
11.2.2 Charts of Stresses	30
12 Step 6.4 Stage 2 Eindfase gebaggerd	31
12.1 General Input Data	32
12.2 Calculation of Results, Forces and Displacements	32
12.2.2 Charts of Stresses	32
13 Step 6.5 Stage 2 Eindfase gebaggerd	33
13.1 General Input Data	34
13.2 Calculation of Results, Forces and Displacements	34
13.2.2 Charts of Stresses	34
	34
	35

2 Summary

2.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	Not verified						
2	EC7(NL)-Step 6.1		279,64	66,71	0,0	54,5	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.2		267,98	-71,53	0,0	55,1	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.3		285,01	-66,79	0,0	56,4	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.4		273,00	-71,94	0,0	57,0	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5	-24,6	107,91	28,83	0,0	38,2	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		129,49	34,59			
3	EC7(NL)-Step 6.3		-598,58	-222,71	87,6	89,8	Sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.4		-574,80	-217,81	89,8	92,0	Sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.5	-31,4	-269,88	-119,68	60,1	64,0	Sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-323,86	-143,61			

Max		-31,4	-598,58	-222,71	89,8	92,0	Sufficient
-----	--	--------------	----------------	----------------	-------------	-------------	------------

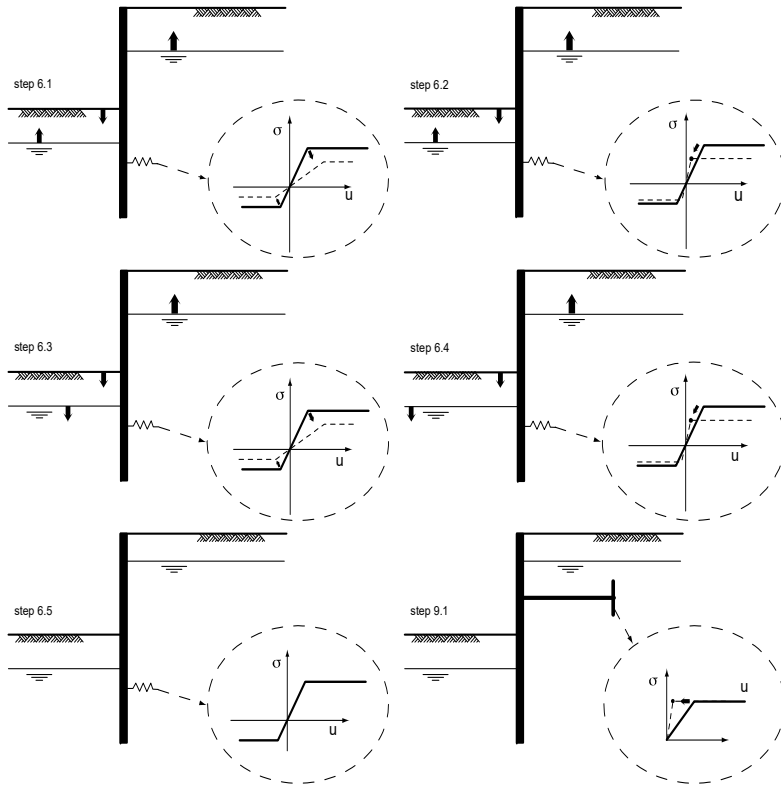
2.2 Anchors and Struts

Stage nr.	Verification type	Anchor/strut		
		SI anchors	Force [kN]	State
3	EC7(NL)-Step 6.3		296,76	Elastic
3	EC7(NL)-Step 6.4		289,75	Elastic
3	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200		172,94	Elastic

Max		296,76	
-----	--	---------------	--

Due to multiplication of the representative value a force bigger than yield or buckling force may be present.

2.3 CUR Verification Steps



3 Input Data for all Stages

3.1 General Input Data

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

Model	Sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	3
Unit weight of water	10,00 kN/m ³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

3.2 Sheet Piling Properties

Length	18,50 m
Level top side	5,00 m
Number of sections	1
q _{b,max}	2,50 MPa
Xi factor	1,39

3.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
AZ 48 (S270)	-13,50	5,00	Steel	1,00

3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ² /m ³]	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ²]	Note to reduction factor
AZ 48 (S270)	2,4291E+05	1,00	2,4291E+05	

3.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr _{char,el} [kNm/m ³]	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr _{d,el} [kNm]
AZ 48 (S270)	1296,00	1,00	1,00	1,00	1296,00

3.2.4 Properties for Vertical Balance

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m ² /m ² wall]	Section area [cm ² /m ³]
AZ 48 (S270)	-13,50	5,00	482,00	1,63	307,00

3.3 Calculation Options

First stage represents initial situation	Yes
Calculation refinement	Fine
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL - method B: Partial factors (design values) in verified stage only. Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.

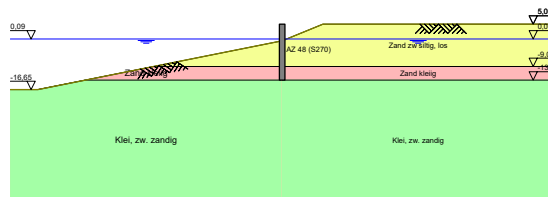
Verification of stage	2: Bouwfase aangevuld fase 1
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	3: Eindfase gebaggerd
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	RC 2
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,100
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,350
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,500
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,250
- Tangent phi	1,175
- Delta (wall friction angle)*	1,175
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %

- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200

* For delta (wall friction angle), the input value of tangent phi is used
 ** This modification of the phreatic level does not apply when the sheet piling is completely submerged.

4 Outline Stage 2: Bouwfase aangevuld fase 1

Outline - Stage 1: Bouwfase initieel



5 Step 6.1 Stage 2: Bouwfase aangevuld fase 1

5.1 General Input Data

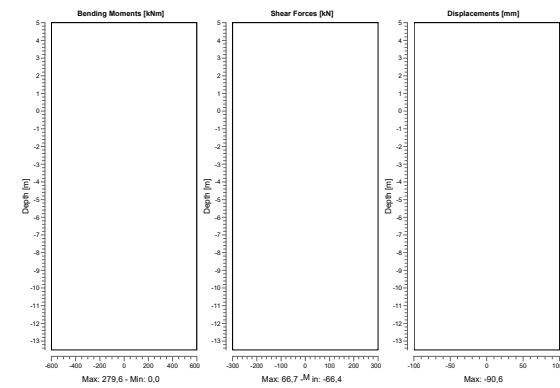
Passive side: D-Sheet Piling determined

5.2 Calculation Results

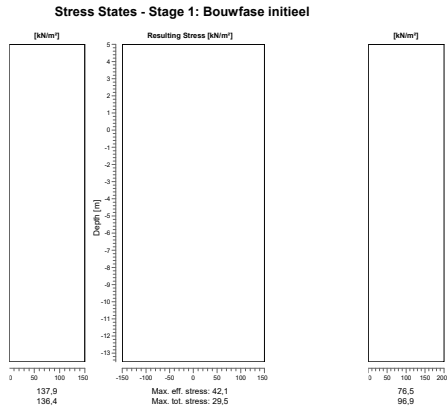
Number of iterations: 6

5.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Bouwfase initieel



5.2.2 Charts of Stresses



6 Step 6.2 Stage 2: Bouwfase aangevuld fase 1

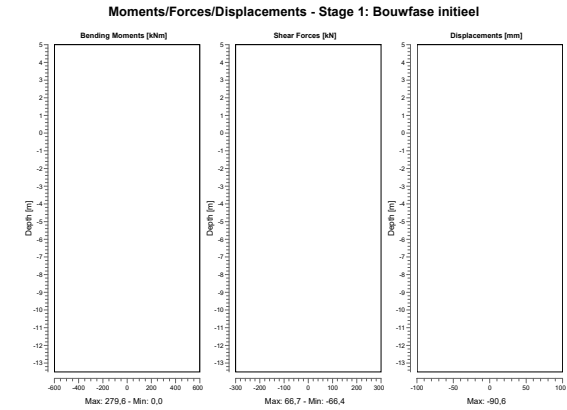
6.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

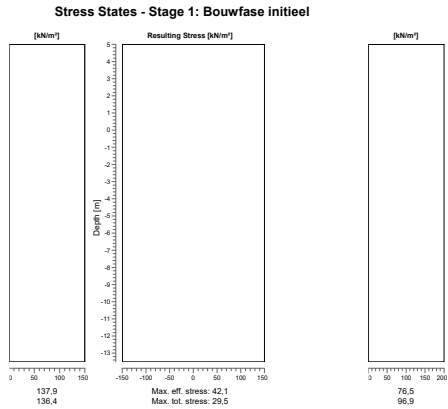
6.2 Calculation Results

Number of iterations: 6

6.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



6.2.2 Charts of Stresses



7 Step 6.3 Stage 2: Bouwfase aangevuld fase 1

7.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

7.2 Input Data Left

7.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.2.2 Water Level

Water level: -1,57 [m]

7.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,00
70,75	-17,15

7.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard (1eind LW)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-13,50	18,00	18,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Klei, zw. zandig	-13,50	4,00	19,42	12,95	12,95

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-13,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Klei, zw. zandig	-13,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

7.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-13,50	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Klei, zw. zandig	-13,50	615,38	615,38

7.3 Input Data Right
7.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.3.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

7.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

7.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht) nd

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-13,50	18,00	18,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
				Zand schoon, vast	5,00
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Klei, zw. zandig	-13,50	4,00	19,42	12,95	12,95

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-13,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-13,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

7.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw siltig, los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-13,50	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw siltig, los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Klei, zw. zandig	-13,50	615,38	615,38

7.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m]	Pre-tension. force [kN/m]
SI anchors	2,50	2,100E+08	1,250E-03	17,50	0,00	1500,00	n.a.

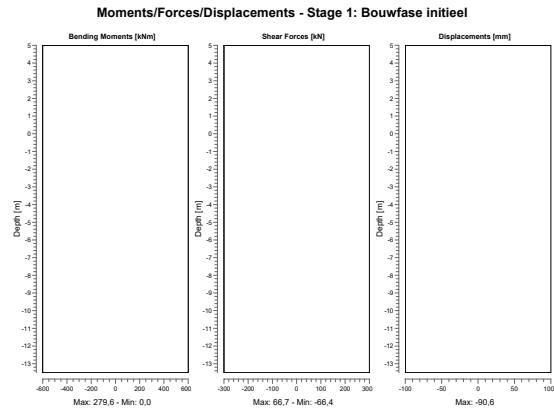
7.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	22,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

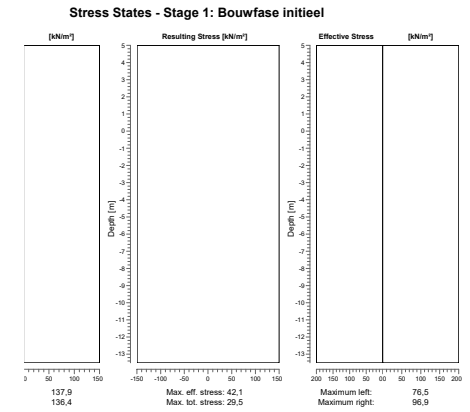
7.4 Calculation Results

Number of iterations: 6

7.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



7.4.2 Charts of Stresses



8 Step 6.4 Stage 2: Bouwfase aangevuld fase 1

8.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

8.2 Input Data Left

8.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

8.2.2 Water Level

Water level: -1,57 [m]

8.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,00
70,75	-17,15

8.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard (1eind LW)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-13,50	18,00	18,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Klei, zw. zandig	-13,50	4,00	19,42	12,95	12,95

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-13,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Klei, zw. zandig	-13,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

8.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-13,50	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Klei, zw. zandig	-13,50	1800,00	1800,00

8.3 Input Data Right

8.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

8.3.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

8.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

8.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht) nd

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-13,50	18,00	18,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	30,79	20,50	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Klei, zw. zandig	-13,50	4,00	19,42	12,95	12,95

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-13,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-13,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

8.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw siltig, los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-13,50	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw siltig, los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Klei, zw. zandig	-13,50	1800,00	1800,00

8.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m']	Pre-tension. force [kN/m']
SI ankers	2,50	2,100E+08	1,250E-03	17,50	0,00	1500,00	n.a.

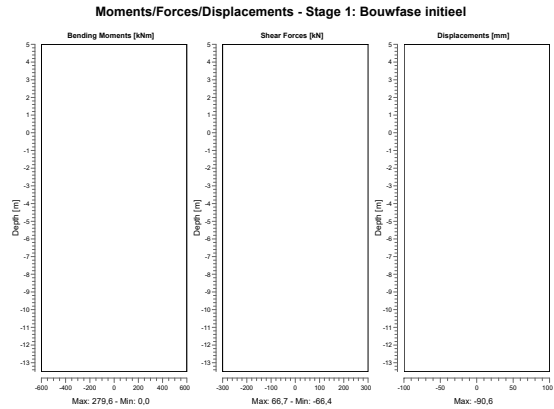
8.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	22,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

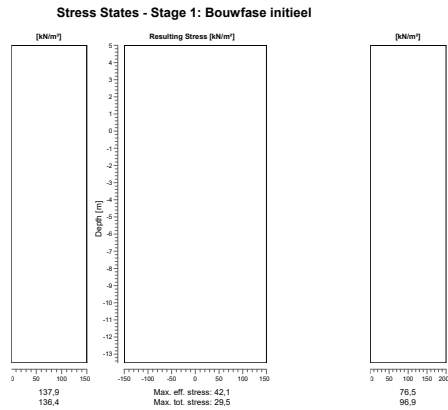
8.4 Calculation Results

Number of iterations: 7

8.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



8.4.2 Charts of Stresses



9 Step 6.5 Stage 2: Bouwfase aangevuld fase 1

9.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

9.2 Input Data Left

9.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.2.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

9.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-2,50
70,75	-16,65

9.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard (1eind LW)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-13,50	18,00	18,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Klei, zw. zandig	-13,50	5,00	22,50	15,00	15,00

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-13,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Klei, zw. zandig	-13,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-13,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Klei, zw. zandig	-13,50	800,00	800,00

9.3 Input Data Right
9.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.3.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

9.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

9.3.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht) nd

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-13,50	18,00	18,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
				Zand schoon, vast	5,00
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Klei, zw. zandig	-13,50	5,00	22,50	15,00	15,00

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-13,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw. zandig	-13,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

9.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw siltig, los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-13,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw siltig, los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Klei, zw. zandig	-13,50	800,00	800,00

9.3.6 Anchors

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Yield force [kN/m]	Pre-tension. force [kN/m]
SI ankers	2,50	2,100E+08	1,250E-03	17,50	0,00	1500,00	n.a.

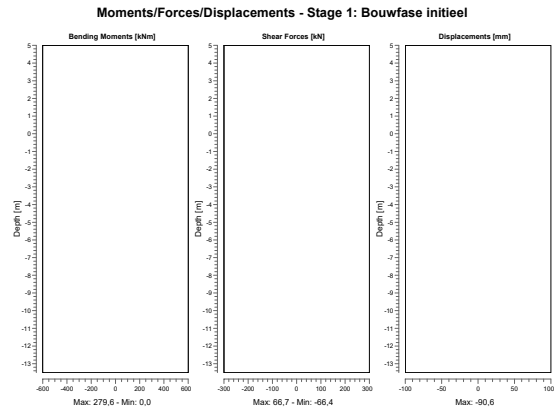
9.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

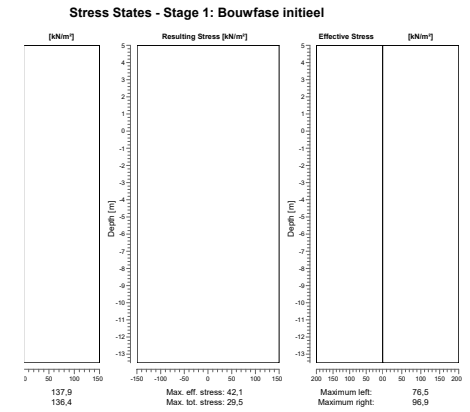
9.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

9.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

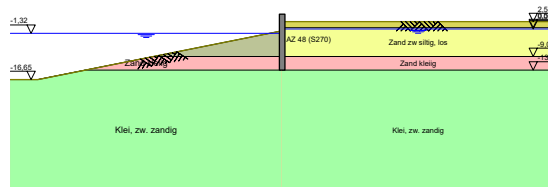


9.4.2 Charts of Stresses



10 Outline Stage 3: Eindfase gebaggerd

Outline - Stage 2: Bouwfase aangevuld fase 1



11 Step 6.3 Stage 3: Eindfase gebaggerd

11.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

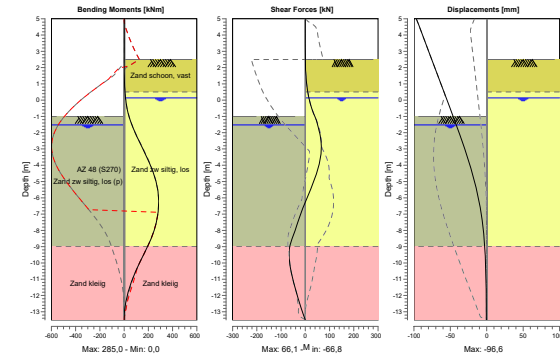
11.2 Calculation Results

Number of iterations: 7

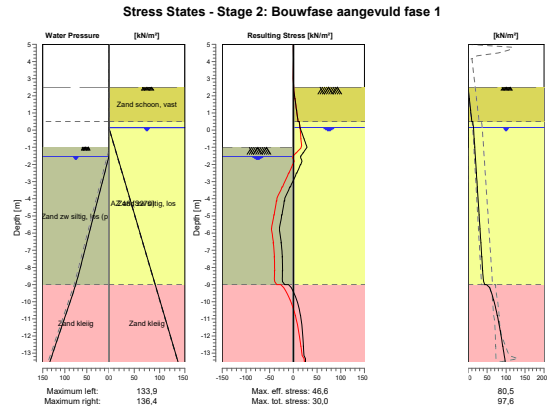
11.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Bouwfase aangevuld fase 1

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



11.2.2 Charts of Stresses



12 Step 6.4 Stage 3: Eindfase gebaggerd

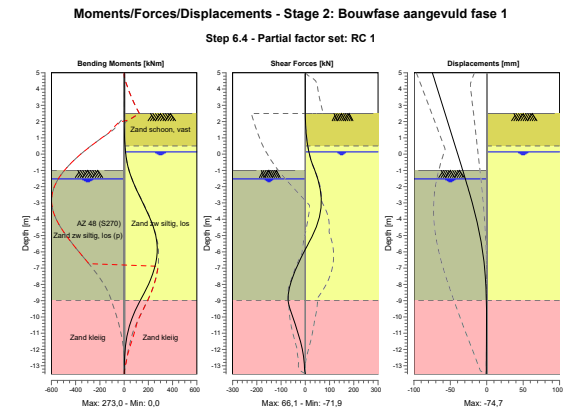
12.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

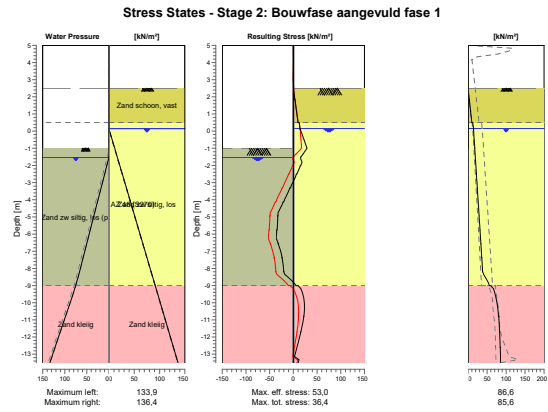
12.2 Calculation Results

Number of iterations: 7

12.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



12.2.2 Charts of Stresses



13 Step 6.5 Stage 3: Eindfase gebaggerd

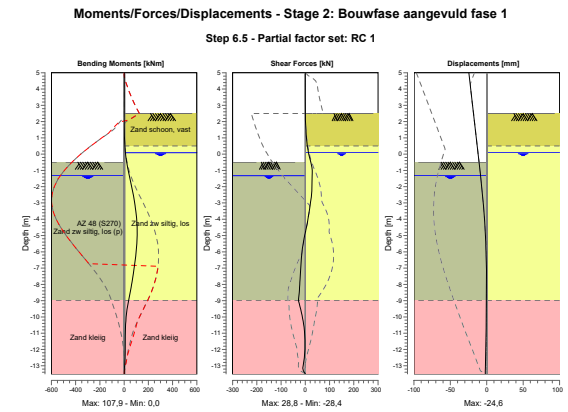
13.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

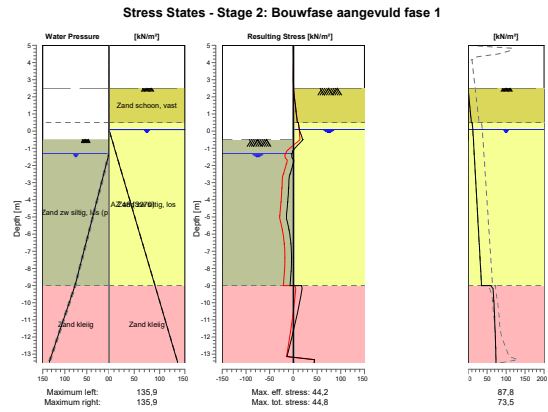
13.2 Calculation Results

Number of iterations: 5

13.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



13.2.2 Charts of Stresses



End of Report

Report for D-Sheet Piling 19.2
 Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
 Developed by Deltares



Company: Royal HaskoningDHV

Date of report: 4/28/2021
 Time of report: 4:25:31 PM
 Report with version: 19.2.2.25348

Date of calculation: 4/15/2021
 Time of calculation: 1:28:18 PM
 Calculated with version: 19.2.2.25348

File name: C:\..\Sne de Vleugelwand Oostzijde\Vleugelwand Oost_CD-0.5m_v1

Project identification: Porthos koelwaterinlaat
 Zuidelijke wand
 Vleugelwand Oost CD-0,5m

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)



1 Table of Contents

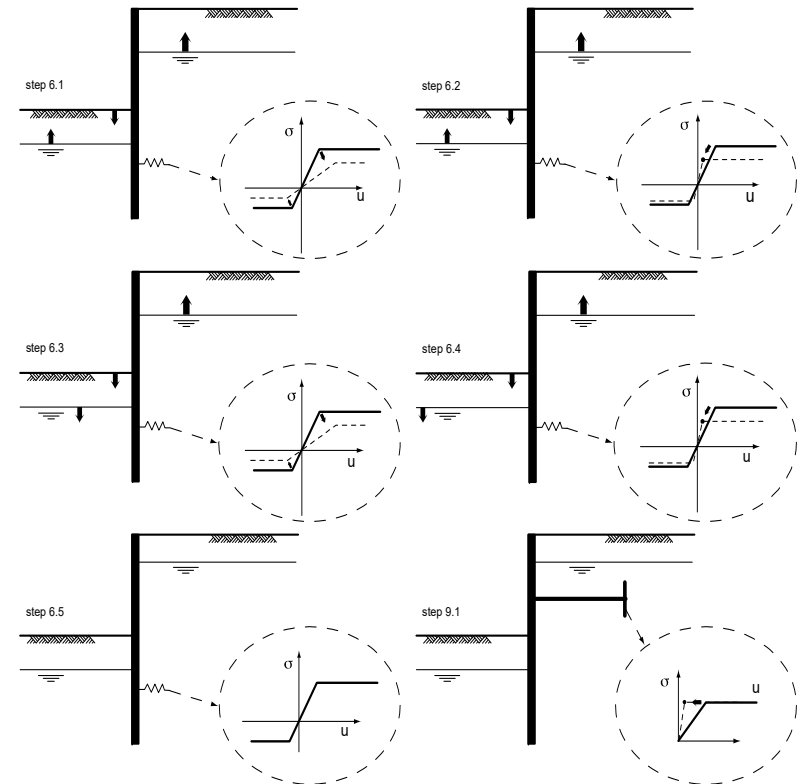
1	Table of Contents	2
2	Summary	3
2.2	Overview per Stage and Test	3
	CUR Verification Steps	4
3	Input Data for all Stages	5
3.2.1	General Input Data	5
3.2.2	Sheet Piling Properties	5
3.2.3	General Properties	5
3.2.4	Stiffness EI (elastic behaviour)	5
	Maximum Allowable Moments	5
3.3	Properties for Vertical Balance	5
	Calculation Options	5
4	Outline Stage 2: Eindfase aangevuld (maaiveldbel)	7
5	Step 6.1 Stage 2: Eindfase aangevuld (maaiveldbel)	8
5.2.1	General Input Data	8
5.2.2	Calculation Results	8
	Charts of Moments, Forces and Displacements	8
	Charts of Stresses	9
6	Step 6.2 Stage 2: Eindfase aangevuld (maaiveldbel)	10
6.2.1	General Input Data	10
6.2.2	Calculation Results	10
	Charts of Moments, Forces and Displacements	10
	Charts of Stresses	11
7	Step 6.3 Stage 2: Eindfase aangevuld (maaiveldbel)	12
7.2.1	General Input Data	12
7.2.2	Calculation Results	12
	Charts of Moments, Forces and Displacements	12
	Charts of Stresses	13
8	Step 6.4 Stage 2: Eindfase aangevuld (maaiveldbel)	14
8.2.1	General Input Data	14
8.2.2	Calculation Results	14
	Charts of Moments, Forces and Displacements	14
	Charts of Stresses	15
9	Step 6.5 Stage 2: Eindfase aangevuld (maaiveldbel)	16
9.2.1	General Input Data	16
9.2.2	Calculation Results	16
	Charts of Moments, Forces and Displacements	16
	Charts of Stresses	17

2 Summary

2.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	Not verified						
2	EC7(NL)-Step 6.1		758,61	-171,48	0,0	46,7	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.2		748,23	-193,01	0,0	47,5	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.3		669,34	-149,04	0,0	45,3	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.4		655,27	-170,26	0,0	46,0	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5	-55,5	316,05	91,00	0,0	29,0	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		379,26	109,20			
Max		-55,5	758,61	-193,01	0,0	47,5	Sufficient

2.2 CUR Verification Steps



3 Input Data for all Stages

3.1 General Input Data

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

Model	Sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	2
Unit weight of water	10,00 kN/m ³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

3.2 Sheet Piling Properties

Length	17,00 m
Level top side	3,50 m
Number of sections	1
q _{b,max}	1,25 MPa
Xi factor	1,39

3.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
AZ 48 (S270)	-13,50	3,50	Steel	1,00

3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ² /m]	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ²]	Note to reduction factor
AZ 48 (S270)	2,4291E+05	1,00	2,4291E+05	

3.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr;char;el [kNm/m]	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
AZ 48 (S270)	1296,00	1,00	1,00	1,00	1296,00

3.2.4 Properties for Vertical Balance

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m ² /m ² wall]	Section area [cm ² /m]
AZ 48 (S270)	-13,50	3,50	482,00	1,63	307,00

3.3 Calculation Options

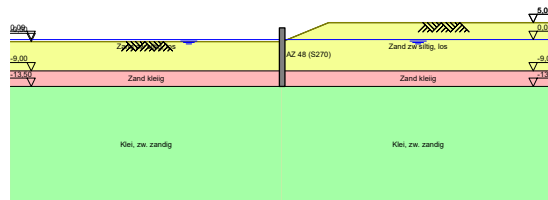
First stage represents initial situation	Yes
Calculation refinement	Fine
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL - method B: Partial factors (design values) in verified stage only. Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.

Verification of stage	2: Eindfase aangevuld (maaiveldbel)
Used partial factor set	RC 2
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,100
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,350
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,500
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,250
- Tangent phi	1,175
- Delta (wall friction angle)*	1,175
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma _b)	1,200

* For delta (wall friction angle), the input value of tangent phi is used
 ** This modification of the phreatic level does not apply when the sheet piling is completely submerged.

4 Outline Stage 2: Eindfase aangevuld (maaiveldbel)

Outline - Stage 1: Bouwfase initieel



5 Step 6.1 Stage 2: Eindfase aangevuld (maaiveldbel)

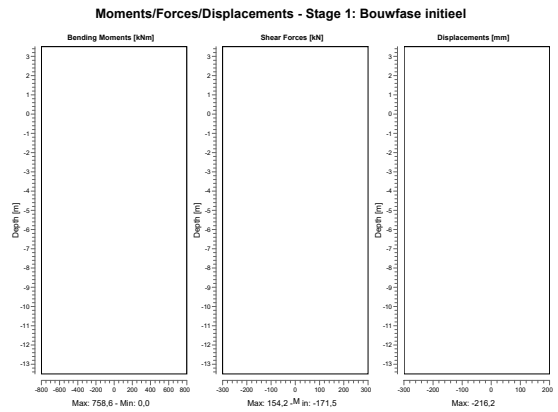
5.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

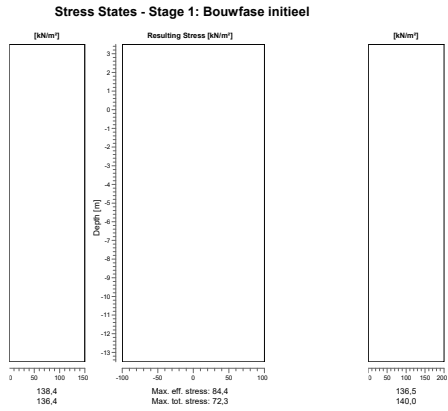
5.2 Calculation Results

Number of iterations: 6

5.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



5.2.2 Charts of Stresses



6 Step 6.2 Stage 2: Eindfase aangevuld (maaiveldbel)

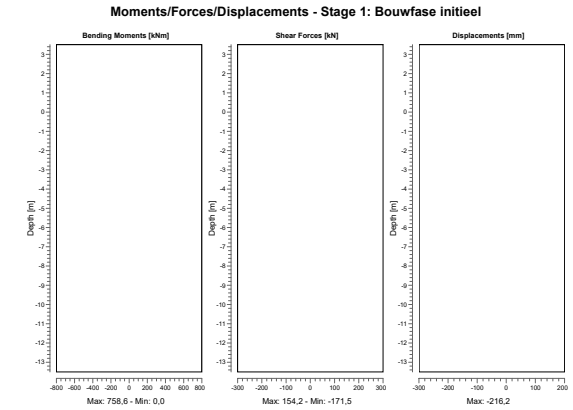
6.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

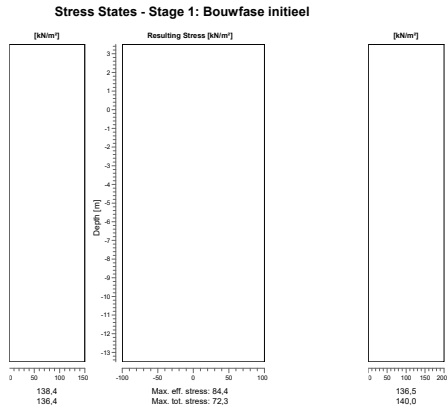
6.2 Calculation Results

Number of iterations: 7

6.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



6.2.2 Charts of Stresses



7 Step 6.3 Stage 2: Eindfase aangevuld (maaiveldbel)

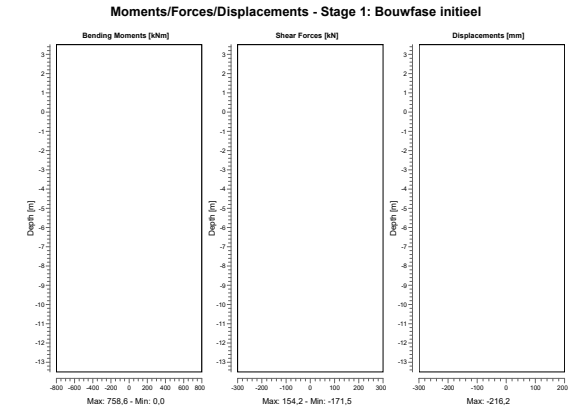
7.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

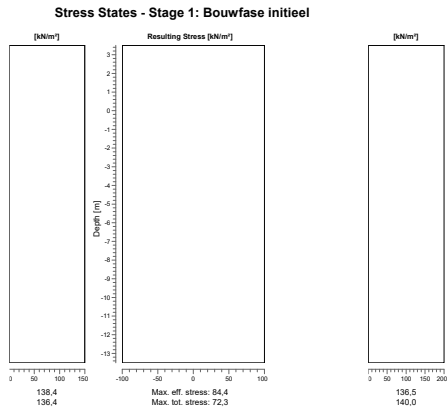
7.2 Calculation Results

Number of iterations: 6

7.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



7.2.2 Charts of Stresses



8 Step 6.4 Stage 2: Eindfase aangevuld (maaiveldbel)

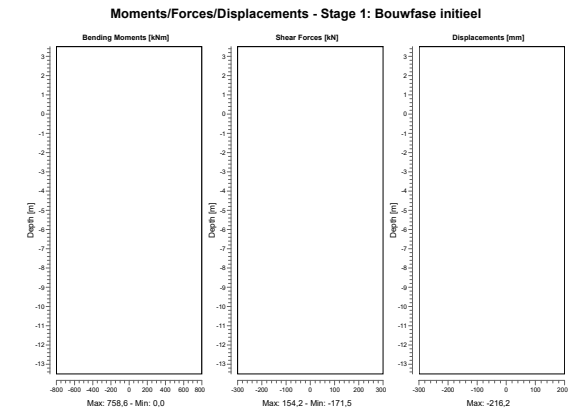
8.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

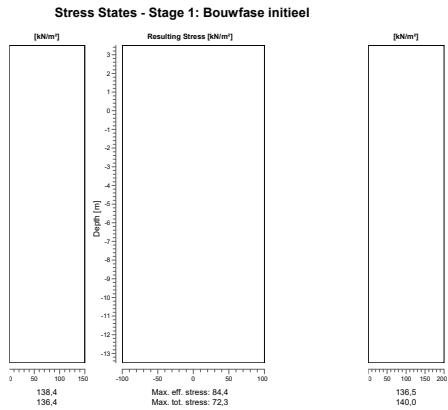
8.2 Calculation Results

Number of iterations: 7

8.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



8.2.2 Charts of Stresses



9 Step 6.5 Stage 2: Eindfase aangevuld (maaiveldbel)

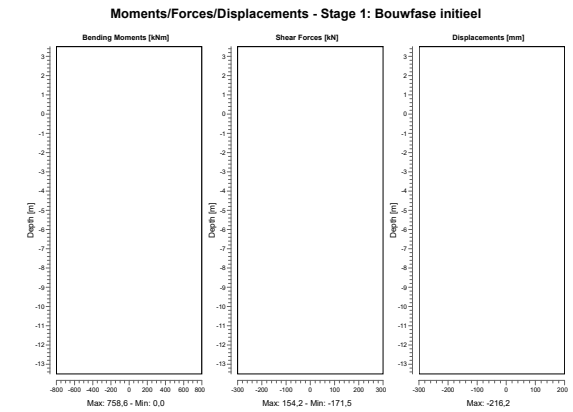
9.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

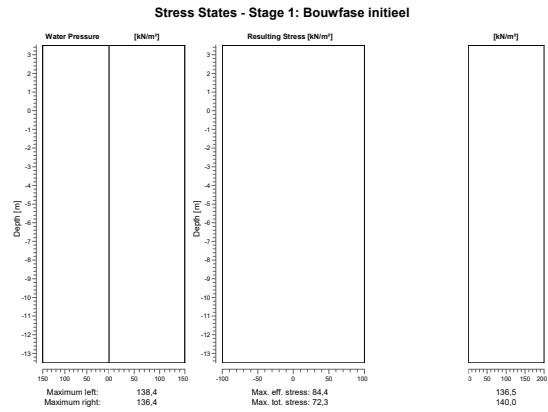
9.2 Calculation Results

Number of iterations: 5

9.2.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



9.2.2 Charts of Stresses


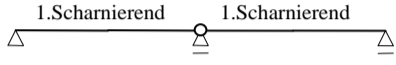
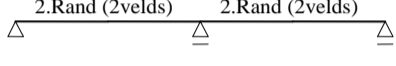
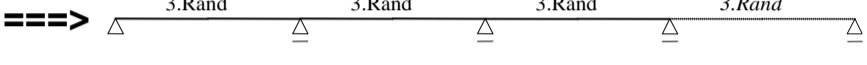
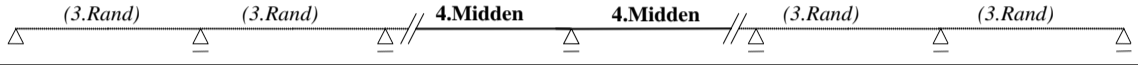



End of Report


Bijlage

A12 Toetsing Zuidelijke kade - Snede Vleugelwand Oost CD -2,5 m en +0,5 m

Toetsing gording

Stempel en Gordingberekening NEN-EN 1993-1-1+C2+NB		Ver.2.0 27-11-'15					
Projectnr	BH4733	S. van Gernerden	Versie 2.0				
Project	Porthos	P.J. Bogaards	A.G. Boeters				
Subject	Berekening gordingen Vleugelwand Oost	J. van 't Verlaat	A.J. Castellani				
Geometrie							
Stempel:			Gording:				
Diameter stempel	d = 72.0 mm	Gordingprofiel	unp400 x 2 Gekoppeld				
Wanddikte stempel	t = 36.0 mm	Aantal gordingen	n _g = 1 Dubbele UNP's				
Staalkwaliteit stempel	S460	Staalkwaliteit gording	S355				
Stempellengte (tussen de wanden)	l _s = 0.01 m	Veldlengte gording (h.o.h. stempels)	l _g = 3.48 m				
Corrosie wanddikte	x = 1.2 mm	Corrosie per zijde	x = 1.2 mm				
Rekenen met stempeluitval?	Ja	Staalmasa kuip per lengte meter	284 kg/m				
Keuze liggertype Gording	3	Er wordt gerekend met stempeluitval					
1. Scharnierend (enkelvelds)							
2. Randveld (tweevelds)							
3. Randveld (meervelds)							
4. Middenveld (> 5 velden)							
Belastingen							
Stempel: ϕ 72-36.0				UGT	CAL (stempeluitval)	M _{rep} [kNm]	
Stempelgewicht	q _{eg} = 0.32 kN/m	$\gamma_{\text{eig.gew}}$	1.20	1.00	0.0		
Lijnbelasting op stempel(grond/water)	q _{lijn} = 0.00 kN/m	γ_{lijnbel}	1.50	1.00	0.0		
Stootbelasting op stempel	P _{rep} = 0.0 kN	γ_{stoot}	1.50	1.00	0.0		
Gording: 1 x 2 x unp400				UGT	CAL (stempeluitval)		
Gordingbelasting t.b.v. sterkte	q _{UGT} = 300 kN/m	γ_{gording}	1.10	-			
Gordingbelasting t.b.v. stempeluitval	q _{CAL} = 145 kN/m	γ_{stempel}	1.25	-			
		γ_{gording}	-	1.00			
		γ_{stempel}	-	1.00			
Normaalkracht t.b.v. sterkte	N _{UGT} = 0 kN (+ is druk)	γ_{normaal}	1.25	-			
Normaalkracht t.b.v. stempeluitval	N _{CAL} = 0 kN (+ is druk)	γ_{normaal}	-	1.00			
Algemeen:				UGT	CAL (stempeluitval)	q _{ΔTrep} [kN/m]	
Beddingsconstante grond	β _g = 0 kN/m/m (per wand)	γ_{temp}	1.50	1.00	0.0		
Momentane temperatuur	T _m = 10 °C						
Extreme temperatuur	T _{out} = 75 °C						
Referentieperiode stempelraam	t = 2 jaren						
Correctiefactor referentieperiode	ψ _t = 0.642						
Samenvatting resultaten Stempel: voldoet! Gording: voldoet!							
Stempel zonder stempel uitval		Doorsnedeklasse: 1		Stempel bij stempel uitval		Doorsnedeklasse: 1	
M _{Rd} =	26 kNm	M _{Ed} =	0 kNm	M _{Rd} =	26 kNm	M _{Ed} =	0 kNm
N _{Rd} =	1750 kN	N _{Ed} =	1491 kN	N _{Rd} =	1750 kN	N _{Ed} =	1017 kN
L _{cr,y} =	0.01 m	UC =	0.85	L _{cr,y} =	0.01 m	UC =	0.58
X _y =	1.000			X _y =	1.000		
C _{my} =	0.950			C _{my} =	0.950		
k _{yy} =	0.795			k _{yy} =	0.844		
Gording zonder stempel uitval		Doorsnedeklasse: 1		Gording bij stempel uitval		Doorsnedeklasse: 1	
M _{y,Rd} =	738 kNm	M _{y,Ed} =	428 kNm	M _{y,Rd} =	738 kNm	M _{y,Ed} =	603 kNm
N _{Rd} =	5440 kN	N _{Ed} =	0 kN	N _{Rd} =	5440 kN	N _{Ed} =	0 kN
V _{z,Rd} =	2004 kN	V _{z,Ed} =	697 kN	V _{z,Rd} =	2004 kN	V _{z,Ed} =	591 kN
L _{cr,y} =	3.48 m	UC _{stab} =	0.41	L _{cr,y} =	5.74 m	UC _{stab} =	0.71
X _y =	0.947	UC _{Sterkte} =	0.58	X _y =	0.842	UC _{Sterkte} =	0.82
C _{my} =	0.700			C _{my} =	0.866		
k _{yy} =	0.700			k _{yy} =	0.866		
Opmerkingen							
- De verticale belasting op de gording (bijv. grond) is niet meegenomen							
- De gording dient voldoende vertikaal gesteund te worden tbv stabiliteit en sterkte							

Stempel en Gordingberekening NEN-EN 1993-1-1+C2+NB				Ver.2.0 27-11-'15		 Royal HaskoningDHV <i>Enhancing Society Together</i>	
Projectnr	BH4733	S. van Gernerden	Versie 2.0				
Project	Porthos	P.J. Bogaards	A.G. Boeters				
Subject	Berekening gordingen Vleugelwand Oost	J. van 't Verlaat	A.J. Castellani				
Doorsnede eigenschappen							
Stempel Φ 72.0-36.0 incl. éézijdige corrosie 1.2 mm				Gording UNP400 x2 Gekoppeld incl. vierzijdige corrosie 1.2 mm			
d =	70 mm	h =	397.6 mm	$A_{tot} =$	15325 mm²		
t =	35 mm	b =	208.6 mm	$A_v =$	9778 mm²		
A =	3805 mm²	$t_w =$	23.2 mm	$I_y =$	34279 x10⁴mm⁴		
I =	115 x10⁴mm⁴	$t_f =$	15.6 mm	$I_z =$	2407 x10⁴mm⁴		
$W_{pl} =$	56.2 x10³mm³	r =	19.2 mm	$W_{y,pl} =$	2078.3 x10³mm³		
$W_{el} =$	33.1 x10³mm³	d =	328 mm	$W_{y,el} =$	1724.3 x10³mm³		
UNP's beschouwd als H-lijger Koppelingen UNP's niet gecontroleerd!							
				$S_{y,max} =$	$2078.3 \times 1/2 \times 10^3 =$	1039.2 x10³mm³	
				$S_{y,fl} =$	$1039 \times 1000 \cdot 1/8 \times 23.2 \times 328^2 =$	727.2 x10³mm³	
Krachtswerking							
Hulpfactoren	elastisch plastisch	Steunpunt $k_{M,s}$ $k_{M,s} \cdot ql^2$	Veldmidden $k_{M,mid}$ $k_{M,mid} \cdot ql^2$	Equival. moment C_{my}	Reactiekr. k_R $k_R \cdot ql$	Dwarskr. k_V $k_V \cdot ql$	$E_s =$ 210 kN/mm ²
3. Randveld (meervelds)							$\rho_s =$ 7850 kg/m ³
Zonder stempeluitval	e	-0.1071	0.0750	0.7000	1.1429	0.6071	$\alpha_T =$ 12 x 10 ⁻⁶ /K
Bij stempeluitval	p	-0.0858	0.0821	0.8657	1.0074	0.5858	
Veerconstante damwand		$K_{dw} =$	$\beta_g \ell_g =$			$0 \times 3.48 =$	0 kN/m
Veerconstante stempel		$K_s =$	$2 A E_s / \ell_s =$			$2 \times 3805 \times 210000 / 10 =$	159792963 kN/m
Temperatuurrange		$\Delta T_{rep} =$	$\psi_t(T_{out}-T_m) =$			$0.642 \times (75 - 10) =$	41.8 °C
Stempelkracht		$N_{\Delta T,rep} =$	$\Delta T_{rep} A_s E_s \alpha_T K_{dw} / (K_{dw} + K_s)$			$41.8 \times 3805 \times 210 \times 12 / 1e6 \times 0 / (0 + 159792963) =$	0.0 kN
Gordingtemperatuurbelasting		$q_{\Delta T,rep} =$	$N_{\Delta T,rep} / \ell_g =$			$0.0 / 3.48 =$	0.0 kN/m
Stempel zonder stempel uitval				Stempel bij stempel uitval			
$M_{Ed} =$	$1.20 \times 0.0 + 1.50 \times 0.0 + 1.50 \times 0.0 =$	0 kNm		$M_{Ed} =$	$1.00 \times 0.0 + 1.00 \times 0.0 + 1.00 \times 0.0 =$	0 kNm	
$q_N =$	$1.25 \times 300.0 + 1.50 \times 0.0 =$	375 kN/m		$q_N =$	$1.00 \times 145.0 + 1.00 \times 0.0 =$	145 kN/m	
$N_{Ed} =$	$1.1429 \times 375.0 \times 3.48 =$	1491 kN		$N_{Ed} =$	$1.0074 \times 145.0 \times 6.96 =$	1017 kN	
Gording zonder stempel uitval				Gording bij stempel uitval			
$q_d =$	$1.10 \times 300.0 + 1.50 \times 0.0 =$	330 kN/m		$q_d =$	$1.00 \times 145.0 + 1.00 \times 0.0 =$	145 kN/m	
$M_{S,y,Ed} =$	$-0.1071 \times 330.0 \times 3.48^2 =$	-428 kNm		$M_{S,y,Ed} =$	$-0.0858 \times 145.0 \times 6.96^2 =$	-603 kNm	
$M_{mid,y,Ed} =$	$0.0750 \times 330.0 \times 3.48^2 =$	300 kNm		$M_{mid,y,Ed} =$	$0.0821 \times 145.0 \times 6.96^2 =$	577 kNm	
$V_{z,Ed} =$	$0.6071 \times 330.0 \times 3.48 =$	697 kN		$V_{z,Ed} =$	$0.5858 \times 145.0 \times 6.96 =$	591 kN	
$N_{Ed} =$	$1.25 \times 0.0 =$	0 kN		$N_{Ed} =$	$1.00 \times 0.0 =$	0 kN	
Stabiliteitscontrole stempel NEN-EN 1993-1-1+C2							
Stempel 72.0-36.0 → S460				$f_y =$	460 N/mm ²	$\sigma_{ploo} =$	460 N/mm ²
Knikkromme: c				$\epsilon =$	0.71		
Zonder stempeluitval		$M_{Ed} =$	0 kNm	Met stempeluitval		$M_{Ed} =$	0 kNm
		$N_{Ed} =$	1491 kN			$N_{Ed} =$	1017 kN
Doorsnedeklasse NEN-EN 1993-1-1+C2 5.6							
		Klasse: 1	25.54	voldoet			
		Klasse: 2	35.76				
		Klasse: 3	45.98				
		Klasse: 1	controle met W_{pl}		Stabiliteitstoets is maatgevende stempeloetsing		
$M_{y,Rd} =$	$56.2 \times 460 \times 10^{-3} =$	26 kNm					
$N_{Rd} =$	$3805 \times 460 \times 10^{-3} =$	1750 kN					
Stabiliteit zonder stempeluitval NEN-EN 1993-1-1+C2 6.3.3				Stabiliteit bij stempeluitval NEN-EN 1993-1-1+C2 6.3.3			
$L_{cr,y} = \ell_s$	$=$	0.01 m					
$N_{cr,y} = \pi^2 EI_y / L_{cr,y}^2$	$=$	23874039 kN					
$\lambda_{rel,y} = \sqrt{N_{Rd} / N_{cr,y}}$	$=$	0.009					
$\chi_y = (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_{rel,y}^2})^{-1}$	$=$	1.000					
$C_{my} = 0.95 + 0.05 \times \alpha_h$	$=$	0.950					
$k_{yy} = (1 + (-0.2 + \lambda_{rel,y}) N_{Ed} / (\chi_y \cdot N_{Rd})) C_{my}$	$=$	0.795					
$\frac{1491}{1.00 \times 1750} + 0.795 \times \frac{0}{26}$	$=$	0.852					
		0.852	+	0.000	$=$	0.85	voldoet!
$k_{yy} = (1 + (-0.2 + \lambda_{rel,y}) N_{Ed} / (\chi_y \cdot N_{Rd})) C_{my}$	$=$	0.844					
$\frac{1017}{1.00 \times 1750} + 0.844 \times \frac{0}{26}$	$=$	0.581					
		0.581	+	0.000	$=$	0.58	voldoet!

Stempel en Gordingberekening NEN-EN 1993-1-1+C2+NB				Ver.2.0 27-11-'15			
Projectnr	BH4733		S. van Gernerden		Versie 2.0		
Project	Porthos		P.J. Bogaards		A.G. Boeters		
Subject	Berekening gordingen Vleugelwand Oost		J. van 't Verlaat		A.J. Castellani		
Stabiliteitscontrole gording NEN-EN 1993-1-1+C2							
Gording: 1 x 2xUNP400 → S355				$f_y = 355 \text{ N/mm}^2$			
Knikkromme: c				$\epsilon = 0.81$			
Zonder stempeluitval		$M_{y,Ed} = 428 \text{ kNm}$ $N_{Ed} = 0 \text{ kN}$		Met stempeluitval		$M_{y,Ed} = 603 \text{ kNm}$ $N_{Ed} = 0 \text{ kN}$	
Doorsnedeklasse zonder stempeluitval NEN-EN 1993-1-1+C2 5.6				Doorsnedeklasse bij stempeluitval NEN-EN 1993-1-1+C2 5.6			
$h_{w,ben} = 0.0 \text{ mm}$		$f_N = 0.0 \text{ N/mm}^2$		$h_{w,ben} = 0.0 \text{ mm}$		$f_N = 0.0 \text{ N/mm}^2$	
$\alpha = 0.500$		$f_M = 355.0 \text{ N/mm}^2$		$\alpha = 0.500$		$f_M = 355.0 \text{ N/mm}^2$	
		$\psi = -1.000$				$\psi = -1.000$	
Lijf:		Klasse: 1 58.58 <i>voldoet</i>		Lijf:		Klasse: 1 58.58 <i>voldoet</i>	
d / t _w = 28.28		Klasse: 2 67.53		d / t _w = 28.28		Klasse: 2 67.53	
tw is enkel UNP-lijf		Klasse: 3 100.89		tw is enkel UNP-lijf		Klasse: 3 100.89	
Flens:		Klasse: 1 7.32 <i>voldoet</i>		Flens:		Klasse: 1 7.32 <i>voldoet</i>	
c / t _f = 4.96		Klasse: 2 8.14		c / t _f = 4.96		Klasse: 2 8.14	
		Klasse: 3 11.39				Klasse: 3 11.39	
Klasse: 1 controle met $W_{y,pl}$				Klasse: 1 controle met $W_{y,pl}$			
$M_{y,Rd} = 1 \times 2078.3 \times 355 \times 10^{-3} = 738 \text{ kNm}$				$M_{y,Rd} = 1 \times 2078.3 \times 355 \times 10^{-3} = 738 \text{ kNm}$			
$N_{Rd} = 1 \times 15325 \times 355 \times 10^{-3} = 5440 \text{ kN}$				$N_{Rd} = 1 \times 15325 \times 355 \times 10^{-3} = 5440 \text{ kN}$			
$V_{z,Rd} = 1 \times 9778 \times 355 / \sqrt{3} \times 10^{-3} = 2004 \text{ kN}$				$V_{z,Rd} = 1 \times 9778 \times 355 / \sqrt{3} \times 10^{-3} = 2004 \text{ kN}$			
Stabiliteit zonder stempeluitval NEN-EN 1993-1-1+C2 6.3.3				Stabiliteit bij stempeluitval NEN-EN 1993-1-1+C2 6.3.3			
$L_{cr,y} = l_g = 3.48 \text{ m}$				$L_{cr,y} = 1.650 \times 3.480 = 5.74 \text{ m}$			
$N_{cr,y} = \pi^2 EI_y / L_{cr,y}^2 = 58667 \text{ kN}$				$N_{cr,y} = \pi^2 EI_y / L_{cr,y}^2 = 21549 \text{ kN}$			
$\lambda_{rel,y} = \sqrt{N_{Rd} / N_{cr,y}} = 0.305$				$\lambda_{rel,y} = \sqrt{N_{Rd} / N_{cr,y}} = 0.502$			
$\chi_y = (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_{rel,y}^2})^{-1} = 0.947$				$\chi_y = (\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_{rel,y}^2})^{-1} = 0.842$			
$C_{my} = 0.1 - 0.8 \times \alpha_s = 0.700$				$C_{my} = 0.1 - 0.8 \times \alpha_s = 0.866$			
$k_{yy} = (1 + (-0.2 + \lambda_{re,y})N_{Ed} / (\chi_y \cdot N_{Rd}))C_{my} = 0.700$				$k_{yy} = (1 + (-0.2 + \lambda_{re,y})N_{Ed} / (\chi_y \cdot N_{Rd}))C_{my} = 0.866$			
$\frac{0}{0.947 \times 5440} + 0.700 \times \frac{428}{738}$				$\frac{0}{0.842 \times 5440} + 0.866 \times \frac{603}{738}$			
0.000 + 0.406 = 0.41 <i>voldoet!</i>				0.000 + 0.707 = 0.71 <i>voldoet!</i>			
Doorsnedecontrole gording NEN-EN 1993-1-1+C2+NB							
Zonder stempeluitval		$M_{y,Ed} = 428 \text{ kNm}$ $V_{z,Ed} = 697 \text{ kN}$ $N_{Ed} = 0 \text{ kN}$		Met stempeluitval		$M_{y,Ed} = 603 \text{ kNm}$ $V_{z,Ed} = 591 \text{ kN}$ $N_{Ed} = 0 \text{ kN}$	
Klasse: 1				Klasse: 1			
<i>plastische doorsnedecontrole</i>				<i>plastische doorsnedecontrole</i>			
Plastische doorsnedecontrole NEN-EN 1993-1-1+C2+NB 6.2.10				Plastische doorsnedecontrole NEN-EN 1993-1-1+C2+NB 6.2.10			
$V_{z,Ed} / V_{z,pl,Rd} = 0.348$				$V_{z,Ed} / V_{z,pl,Rd} = 0.295$			
$\rho = 0.00$		$M_{y,V,Rd} = 738 \text{ kNm}$		$\rho = 0.00$		$M_{y,V,Rd} = 738 \text{ kNm}$	
$a_1 = 0.50$		$N_{Vz,Rd} = 5440 \text{ kN}$		$a_1 = 0.50$		$N_{Vz,Rd} = 5440 \text{ kN}$	
$a_2 = 0.50$				$a_2 = 0.50$			
$N_{Ed} / N_{Vz,Rd} = 0.000$		$M_{VN,y,Rd} = 738 \text{ kNm}$		$N_{Ed} / N_{Vz,Rd} = 0.000$		$M_{VN,y,Rd} = 738 \text{ kNm}$	
$M_{y,Ed} / M_{VN,y,Rd} = 0.58$ <i>voldoet!</i>				$M_{y,Ed} / M_{VN,y,Rd} = 0.82$ <i>voldoet!</i>			

Bijlage

A13 Berekening Instroomconstructie

DSheetpiling berekeningen

Report for D-Sheet Piling 19.2

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares



Company: Royal HaskoningDHV

Date of report: 2/25/2021
Time of report: 4:39:33 PM
Report with version: 19.2.2.25348

Date of calculation: 2/25/2021
Time of calculation: 4:34:56 PM
Calculated with version: 19.2.2.25348

File name: C:\...\Instroomconstructie\Zuidwand_Instroomconstr_BD NAP -5,5m_v1

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

1 Table of Contents

1	Table of Contents	2
2	Summary	7
2.2	Overview per Stage and Test	7
2.3	Anchors and Struts	7
2.4	Warnings	7
	CUR Verification Steps	8
3	Input Data for all Stages	9
3.2.1	General Input Data	9
3.2.2	Sheet Piling Properties	9
3.2.3	General Properties	9
3.2.4	Stiffness EI (elastic behaviour)	9
	Maximum Allowable Moments	9
3.3	Properties for Vertical Balance	9
	Calculation Options	9
4	Outline Stage 1: Bouwfase aanvullen 1	13
5	Step 6.1 Stage 1: Bouwfase aanvullen 1	14
5.2.1	General Input Data	14
5.2.2	Input Data Left	14
5.2.3	Calculation Method	14
5.2.4	Water Level	14
5.2.5	Surface	14
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	14
5.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	15
5.3.2	Input Data Right	15
5.3.3	Calculation Method	15
5.3.4	Water Level	15
5.3.5	Surface	15
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	15
5.4.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	16
5.4.2	Calculation Results	16
	Charts of Moments, Forces and Displacements	16
	Charts of Stresses	17
6	Step 6.2 Stage 1: Bouwfase aanvullen 1	18
6.2.1	General Input Data	18
6.2.2	Input Data Left	18
6.2.3	Calculation Method	18
6.2.4	Water Level	18
6.2.5	Surface	18
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	18
6.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	19
6.3.2	Input Data Right	19
6.3.3	Calculation Method	19
6.3.4	Water Level	19
6.3.5	Surface	19
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	19
6.4.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	20
6.4.2	Calculation Results	20
	Charts of Moments, Forces and Displacements	20
	Charts of Stresses	21
7	Step 6.3 Stage 1: Bouwfase aanvullen 1	22
7.2.1	General Input Data	22
7.2.2	Input Data Left	22
7.2.3	Calculation Method	22
7.2.4	Water Level	22
7.2.5	Surface	22
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	22
7.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	23
7.3.2	Input Data Right	23
7.3.3	Calculation Method	23
7.3.4	Water Level	23
7.3.5	Surface	23
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	23
7.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	24
	Calculation Results	24



8.1	Outline Stage 1: Bouwfase aanvullen 1	24
8.2	Input Data Method	25
8.2.1	Water Level	26
8.2.2	Surface	26
8.2.3	Soil Material Properties in Profile: Standaard	26
8.2.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	26
8.2.5		26
8.3	Input Data Right	27
8.3.1	Water Level	27
8.3.2	Surface	27
8.3.3	Soil Material Properties in Profile: Standaard	27
8.3.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	27
8.3.5		27
8.4	Charts of Results, Forces and Displacements	28
8.4.1	Charts of Stresses	28
8.4.2		28
9	Outline Stage 2: Bouwfase aanvullen 1	29
9.1	Input Data Method	30
9.1.1	Water Level	30
9.1.2	Surface	30
9.1.3	Soil Material Properties in Profile: Standaard	30
9.1.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	30
9.1.5		30
9.2	Input Data Right	31
9.2.1	Water Level	31
9.2.2	Surface	31
9.2.3	Soil Material Properties in Profile: Standaard	31
9.2.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	31
9.2.5		31
9.3	Charts of Results, Forces and Displacements	32
9.3.1	Charts of Stresses	32
9.3.2		32
9.3.3		33
10	Outline Stage 2: Bouwfase aanvullen 2	34
11	Outline Stage 2: Bouwfase aanvullen 2	35
11.1	Input Data Method	35
11.1.1	Water Level	35
11.1.2	Surface	35
11.1.3	Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)	35
11.1.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	35
11.1.5		35
11.2	Input Data Right	36
11.2.1	Water Level	36
11.2.2	Surface	36
11.2.3	Soil Material Properties in Profile: Standaard	36
11.2.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	36
11.2.5		36
11.3	Charts of Results, Forces and Displacements	37
11.3.1	Charts of Stresses	37
11.3.2		38
11.3.3		38
12	Outline Stage 2: Bouwfase aanvullen 2	39
12.1	Input Data Method	39
12.1.1	Water Level	39
12.1.2	Surface	39
12.1.3	Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)	39
12.1.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	39
12.1.5		39
12.2	Input Data Right	40
12.2.1	Water Level	40
12.2.2	Surface	40
12.2.3	Soil Material Properties in Profile: Standaard	40
12.2.4		40
12.2.5		40



12.4	Charts of Results, Forces and Displacements	41
12.4.1	Charts of Stresses	41
12.4.2		42
13	Outline Stage 2: Bouwfase aanvullen 2	43
13.1	Input Data Method	43
13.1.1	Water Level	43
13.1.2	Surface	43
13.1.3	Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)	43
13.1.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	43
13.1.5		43
13.2	Input Data Right	44
13.2.1	Water Level	44
13.2.2	Surface	44
13.2.3	Soil Material Properties in Profile: Standaard	44
13.2.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	44
13.2.5		44
13.3	Charts of Results, Forces and Displacements	45
13.3.1	Charts of Stresses	45
13.3.2		46
13.3.3		46
14	Outline Stage 2: Bouwfase aanvullen 2	47
14.1	Input Data Method	47
14.1.1	Water Level	47
14.1.2	Surface	47
14.1.3	Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)	47
14.1.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	47
14.1.5		47
14.2	Input Data Right	48
14.2.1	Water Level	48
14.2.2	Surface	48
14.2.3	Soil Material Properties in Profile: Standaard	48
14.2.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	48
14.2.5		48
14.3	Charts of Results, Forces and Displacements	49
14.3.1	Charts of Stresses	49
14.3.2		49
14.3.3		50
15	Outline Stage 2: Bouwfase aanvullen 2	51
15.1	Input Data Method	51
15.1.1	Water Level	51
15.1.2	Surface	51
15.1.3	Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)	51
15.1.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	51
15.1.5		51
15.2	Input Data Right	52
15.2.1	Water Level	52
15.2.2	Surface	52
15.2.3	Soil Material Properties in Profile: Standaard	52
15.2.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	52
15.2.5		52
15.3	Charts of Results, Forces and Displacements	53
15.3.1	Charts of Stresses	53
15.3.2		54
15.3.3		54
16	Outline Stage 3: Bouwfase ontgraven tbv voorzetwand	55
17	Outline Stage 3: Bouwfase ontgraven tbv voorzetwand	56
17.1	Input Data Method	56
17.1.1	Water Level	56
17.1.2	Surface	56
17.1.3	Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)	56
17.1.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	56
17.1.5		56
17.2	Surcharge Loads	57
17.3	Input Data Right	57
17.3.1		57
17.3.2		57

	Royal HaskoningDHV	D-Sheet Piling 19.2
17.3.2 Water Level		57
17.3.3 Surface		57
17.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard		57
17.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)		58
17.4. Calculation Results, Forces and Displacements		58
17.4.2 Charts of Stresses		59
18. Stage 3: Slope 3: Bouwfase ontgraven tbv voorzetwand		59
18.2. Input Data Method		60
18.2.2 Water Level		60
18.2.3 Surface		60
18.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)		60
18.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)		60
18.2.6 Surcharge Loads		61
18.3. Input Data Method		61
18.3.2 Water Level		61
18.3.3 Surface		61
18.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard		61
18.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)		61
18.4. Calculation Results, Forces and Displacements		62
18.4.2 Charts of Stresses		62
19. Stage 4: Slope 4: Bouwfase ontgraven tbv voorzetwand		63
19.2. Input Data Method		63
19.2.2 Water Level		64
19.2.3 Surface		64
19.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)		64
19.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)		64
19.2.6 Surcharge Loads		64
19.3. Input Data Method		65
19.3.2 Water Level		65
19.3.3 Surface		65
19.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard		65
19.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)		65
19.4. Calculation Results, Forces and Displacements		66
19.4.2 Charts of Stresses		66
20 Outline Stage 4: Gebruiksfase huidig Laagwater		67
21. Stage 4: Slope 4: Gebruiksfase huidig Laagwater		67
21.2. Input Data Method		68
21.2.2 Water Level		69
21.2.3 Surface		69
21.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht) (nd)		69
21.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)		69
21.2.6 Uniform Loads		70
21.3. Input Data Method		70
21.3.2 Water Level		70
21.3.3 Surface		70
21.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LW		70
21.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)		70
21.3.6 Struts		70
21.4. Calculation Results, Forces and Displacements		71
21.4.2 Charts of Stresses		71
21.4.3 Vertical Force Balance		72
22. Stage 4: Slope 4: Gebruiksfase huidig Laagwater		72
22.2 Input Data Left		73
		74
		74

	Royal HaskoningDHV	D-Sheet Piling 19.2
22.2.1. Calculation Method		74
22.2.2 Water Level		74
22.2.3 Surface		74
22.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht) (nd)		74
22.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)		74
22.2.6 Uniform Loads		75
22.3. Input Data Method		75
22.3.2 Water Level		75
22.3.3 Surface		75
22.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LW		75
22.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)		75
22.3.6 Struts		76
22.4. Calculation Results, Forces and Displacements		76
22.4.2 Charts of Stresses		77
23. Stage 5: Slope 5: Gebruiksfase huidig Laagwater		77
23.2. Input Data Method		78
23.2.2 Water Level		78
23.2.3 Surface		78
23.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht) (nd)		78
23.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)		78
23.2.6 Uniform Loads		78
23.3. Input Data Method		79
23.3.2 Water Level		79
23.3.3 Surface		79
23.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LW		79
23.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)		79
23.3.6 Struts		79
23.4. Calculation Results, Forces and Displacements		80
23.4.2 Charts of Stresses		80
		81
		81

2 Summary

2.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.1		2,52	-1,90	0,0	13,2	Not sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.2		1,29	-1,52	0,0	13,2	Not sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.3		3,29	-2,54	0,0	13,5	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.4		1,69	-2,04	0,0	13,5	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.5	0,0	0,00	0,00	0,0	9,5	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		0,00	0,00			
2	EC7(NL)-Step 6.1		-16,76	-9,14	0,0	15,2	Not sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.2		-14,71	-9,00	0,0	15,2	Not sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.3		-16,07	-9,15	0,0	15,4	Upwards
2	EC7(NL)-Step 6.4		-13,53	-8,77	0,0	15,4	Upwards
2	EC7(NL)-Step 6.5	1,0	6,88	-5,75	0,0	10,9	Upwards
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		8,26	-6,90			
3	EC7(NL)-Step 6.3		-287,75	-75,64	0,0	22,6	Upwards
3	EC7(NL)-Step 6.4		-274,29	78,75	0,0	22,8	Upwards
3	EC7(NL)-Step 6.5	31,1	-144,89	-47,38	0,0	15,6	Upwards
3	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-173,87	-56,86			
4	EC7(NL)-Step 6.3		914,16	-439,38	57,4	62,1	Upwards
4	EC7(NL)-Step 6.4		787,17	-504,71	60,2	65,1	Upwards
4	EC7(NL)-Step 6.5	38,8	-448,40	-320,18	36,0	40,4	Upwards
4	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		-538,08	-384,22			
Max		38,8	914,16	-504,71	60,2	65,1	Not sufficient

2.2 Anchors and Struts

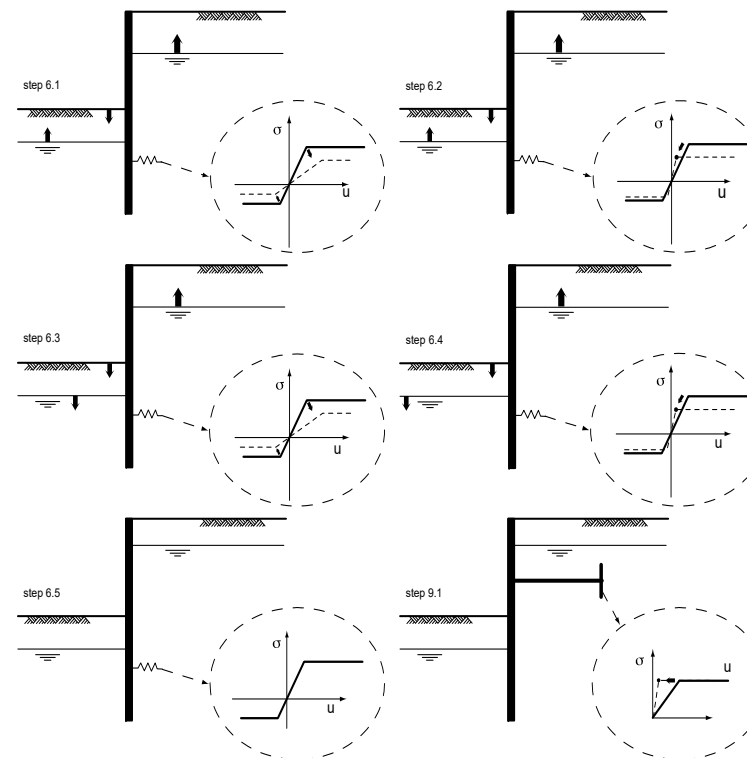
Stage nr.	Verification type	Anchor/strut Stempels +2,5	
		Force [kN]	State
4	EC7(NL)-Step 6.3	776,60	Elastic
4	EC7(NL)-Step 6.4	829,64	Elastic
4	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	650,46	Elastic
Max		829,64	

Due to multiplication of the representative value a force bigger than yield or buckling force may be present.

2.3 Warnings

* Vertical balance: The resultant vertical friction force is directed upward in stage 1, 2, 3 & 4 because the friction force on the passive side exceeds that on the active side. This might be prevented by reducing the friction angle Delta on the passive side.

2.4 CUR Verification Steps



3 Input Data for all Stages

3.1 General Input Data

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

Model	Sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	4
Unit weight of water	10,00 kN/m ³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

3.2 Sheet Piling Properties

Length	22,00 m
Level top side	5,00 m
Number of sections	1
q _{b,max}	0,40 MPa
Xi factor	1,39

3.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
AZ 48-700 (S240)	-17,00	5,00	Steel	1,00

3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ² /m']	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ²]	Note to reduction factor
AZ 48-700 (S240)	2,5127E+05	1,00	2,5127E+05	

3.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr;char;el [kNm/m']	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
AZ 48-700 (S240)	1141,00	1,00	1,00	1,00	1141,00

3.2.4 Properties for Vertical Balance

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m ² /m ² wall]	Section area [cm ² /m']
AZ 48-700 (S240)	-17,00	5,00	503,00	1,46	288,00

3.3 Calculation Options

First stage represents initial situation	No
Calculation refinement	Coarse
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL - method B: Partial factors (design values) in verified stage only. Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.
Verification of stage	1: Bouwfase aanvullen 1
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000

Used partial factor set RC 1

Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000

Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300

Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m

Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200

Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma _b)	1,200

Verification of stage 2: Bouwfase aanvullen 2

Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
--	-------

Used partial factor set RC 1

Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000

Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300

Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m

Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200

Vertical balance factors

- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	3: Bouwfase ontgraven tbv voorzetwand
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	4: Gebruiksfase huidig Laagwater
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	RC 2
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,100
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,350
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,500
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,250
- Tangent phi	1,175
- Delta (wall friction angle)*	1,175
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,25 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m

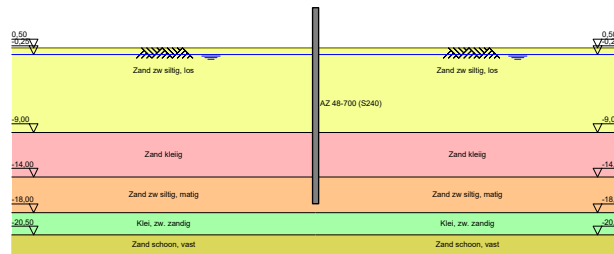
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200

* For delta (wall friction angle), the input value of tangent phi is used

** This modification of the phreatic level does not apply when the sheet piling is completely submerged.

4 Outline Stage 1: Bouwfase aanvullen 1

Outline - Stage 1: Bouwfase aanvullen 1



5 Step 6.1 Stage 1: Bouwfase aanvullen 1

5.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

5.2 Input Data Left

5.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.2.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

5.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

5.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

5.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

5.3 Input Data Right

5.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.3.2 Water Level

Water level: -0,05 [m]

5.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,05

5.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

5.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

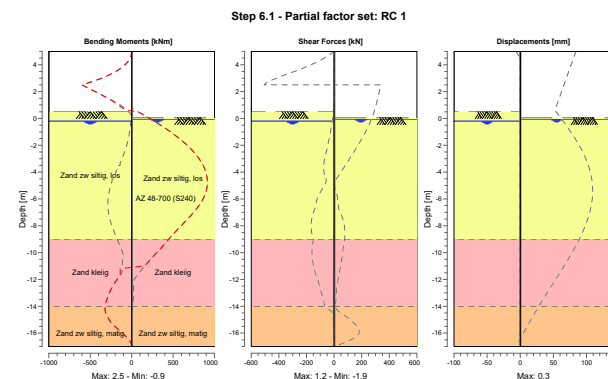
Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

5.4 Calculation Results

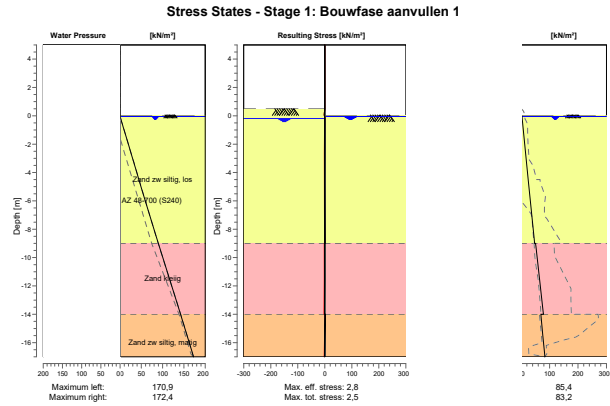
Number of iterations: 3

5.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Bouwfase aanvullen 1



5.4.2 Charts of Stresses



6 Step 6.2 Stage 1: Bouwfase aanvullen 1

6.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

6.2 Input Data Left

6.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.2.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

6.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

6.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

6.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

6.3 Input Data Right

6.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.3.2 Water Level

Water level: -0,05 [m]

6.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,05

6.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

6.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

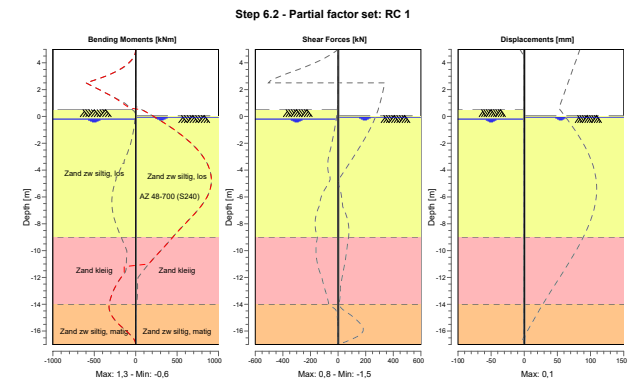
Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

6.4 Calculation Results

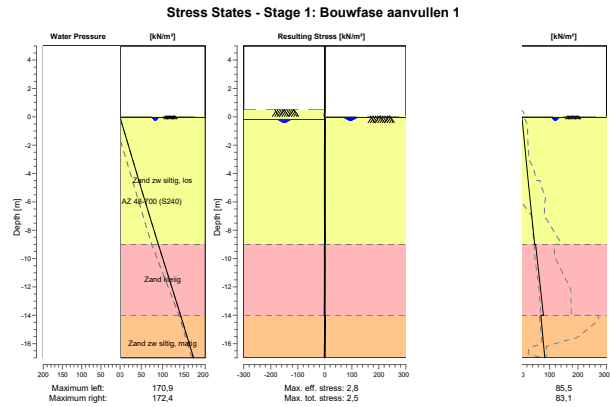
Number of iterations: 3

6.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Bouwfase aanvullen 1



6.4.2 Charts of Stresses



7 Step 6.3 Stage 1: Bouwfase aanvullen 1

7.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

7.2 Input Data Left

7.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.2.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

7.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

7.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

7.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

7.3 Input Data Right

7.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.3.2 Water Level

Water level: -0,45 [m]

7.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,05

7.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

7.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

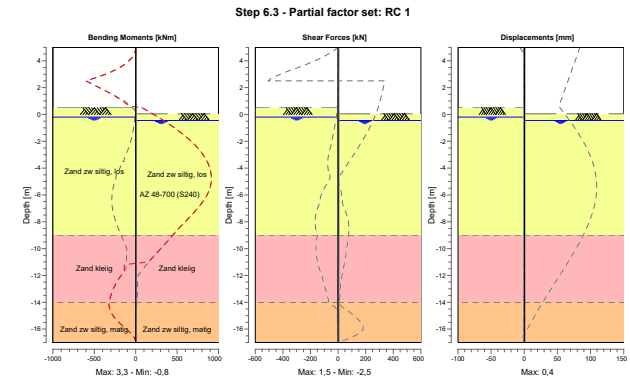
Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

7.4 Calculation Results

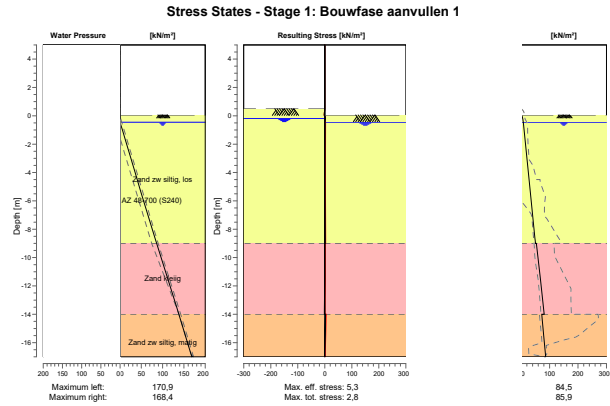
Number of iterations: 3

7.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Bouwfase aanvullen 1



7.4.2 Charts of Stresses



8 Step 6.4 Stage 1: Bouwfase aanvullen 1

8.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

8.2 Input Data Left

8.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

8.2.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

8.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

8.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw, zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw, zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw, zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw, zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

8.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

8.3 Input Data Right

8.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

8.3.2 Water Level

Water level: -0,45 [m]

8.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,05

8.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

8.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

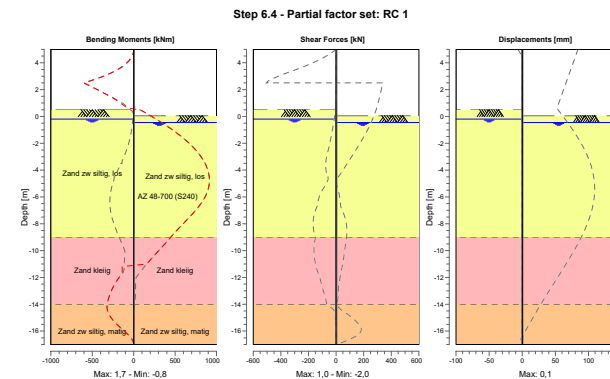
Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

8.4 Calculation Results

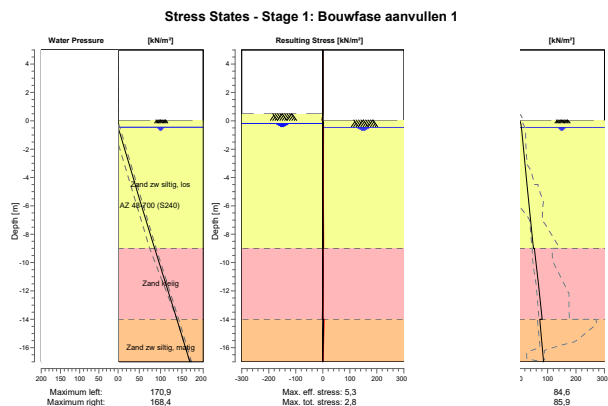
Number of iterations: 3

8.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Bouwfase aanvullen 1



8.4.2 Charts of Stresses



9 Step 6.5 Stage 1: Bouwfase aanvullen 1

9.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

9.2 Input Data Left

9.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.2.2 Water Level

Water level: -0,25 [m]

9.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

9.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

9.3 Input Data Right

9.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.3.2 Water Level

Water level: -0,25 [m]

9.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

9.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

9.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

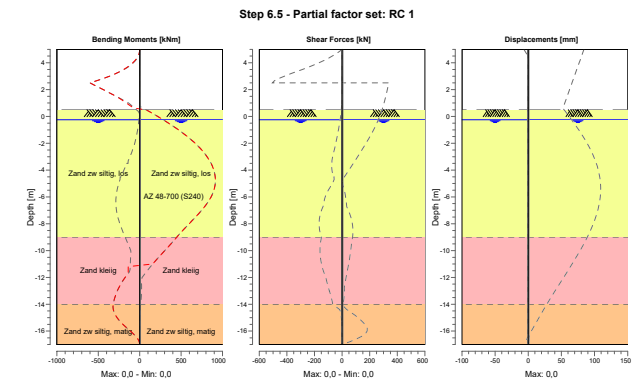
Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

9.4 Calculation Results

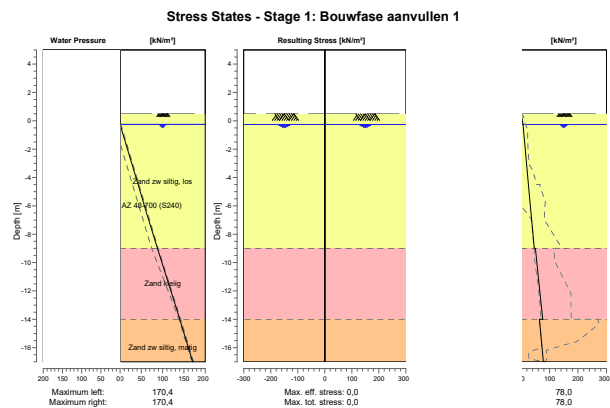
Number of iterations: 2

9.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

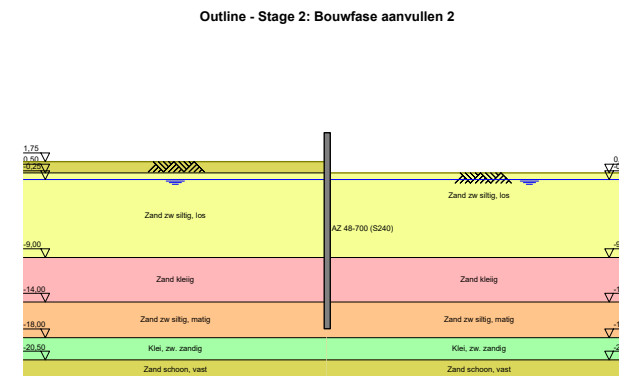
Moments/Forces/Displacements - Stage 1: Bouwfase aanvullen 1



9.4.2 Charts of Stresses



10 Outline Stage 2: Bouwfase aanvullen 2



11 Step 6.1 Stage 2: Bouwfase aanvullen 2

11.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

11.2 Input Data Left

11.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

11.2.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

11.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,75

11.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

11.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw siltig, los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw siltig, los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

11.3 Input Data Right

11.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

11.3.2 Water Level

Water level: -0,05 [m]

11.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,05

11.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

11.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

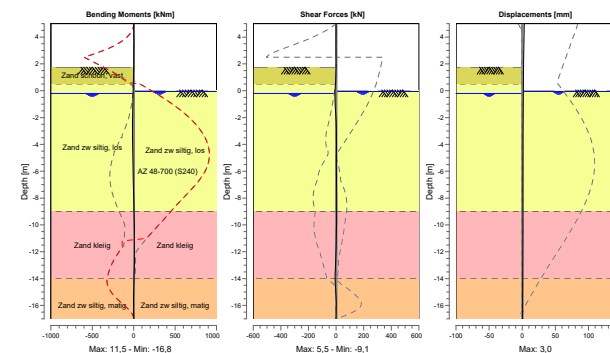
11.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

11.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

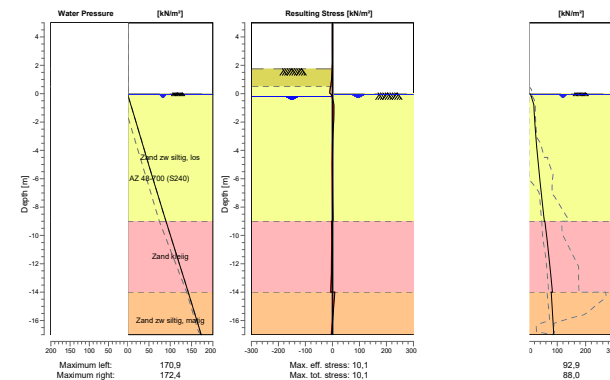
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Bouwfase aanvullen 2

Step 6.1 - Partial factor set: RC 1



11.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Bouwfase aanvullen 2



12 Step 6.2 Stage 2: Bouwfase aanvullen 2

12.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

12.2 Input Data Left

12.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

12.2.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

12.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,75

12.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

12.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw siltig, los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw siltig, los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

12.3 Input Data Right

12.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

12.3.2 Water Level

Water level: -0,05 [m]

12.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,05

12.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

12.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

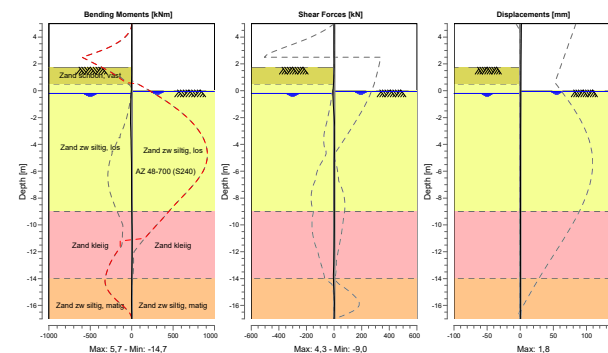
12.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

12.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

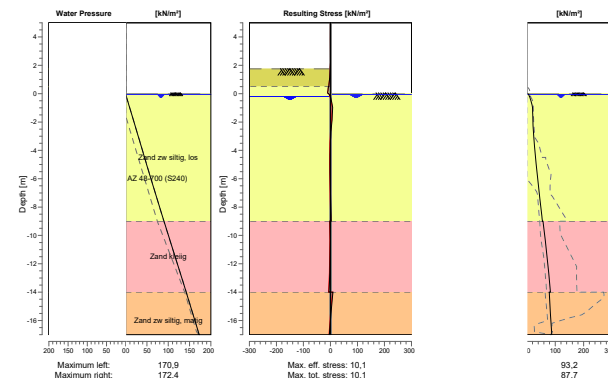
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Bouwfase aanvullen 2

Step 6.2 - Partial factor set: RC 1



12.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Bouwfase aanvullen 2



13 Step 6.3 Stage 2: Bouwfase aanvullen 2

13.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

13.2 Input Data Left

13.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

13.2.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

13.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,75

13.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

13.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw siltig, los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw siltig, los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

13.3 Input Data Right

13.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

13.3.2 Water Level

Water level: -0,45 [m]

13.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,05

13.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

13.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

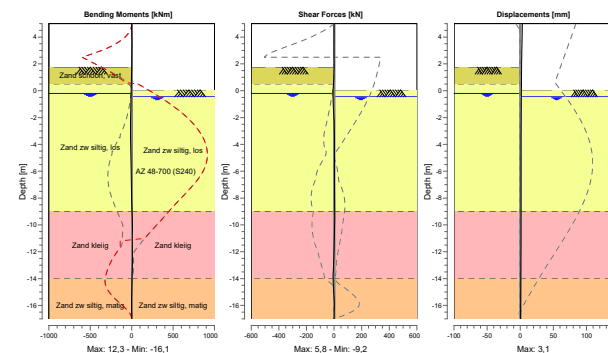
13.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

13.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

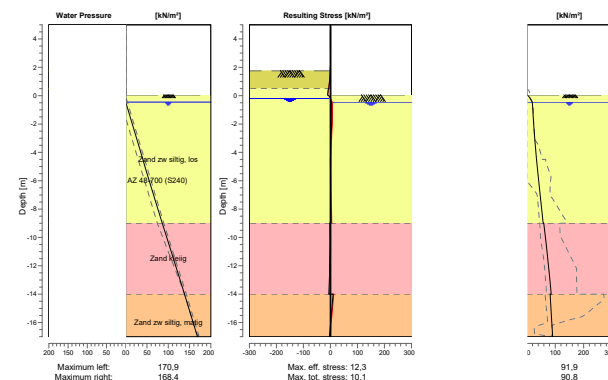
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Bouwfase aanvullen 2

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



13.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Bouwfase aanvullen 2



14 Step 6.4 Stage 2: Bouwfase aanvullen 2

14.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

14.2 Input Data Left

14.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

14.2.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

14.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,75

14.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

14.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw siltig, los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw siltig, los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

14.3 Input Data Right

14.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

14.3.2 Water Level

Water level: -0,45 [m]

14.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,05

14.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

14.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

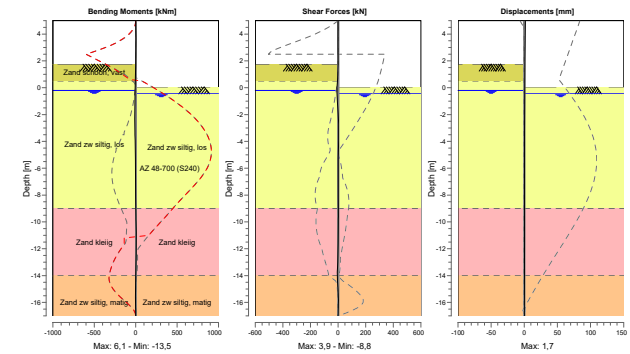
14.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

14.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

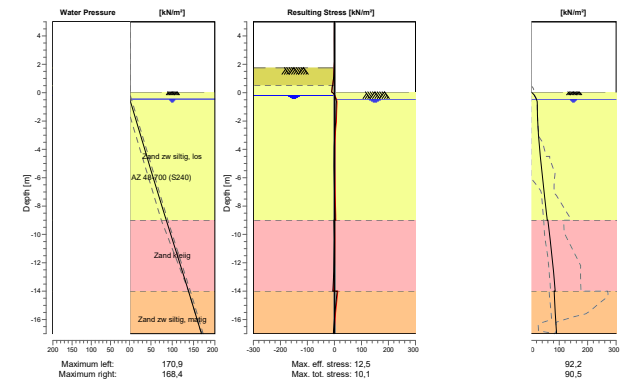
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Bouwfase aanvullen 2

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



14.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Bouwfase aanvullen 2



15 Step 6.5 Stage 2: Bouwfase aanvullen 2

15.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

15.2 Input Data Left

15.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

15.2.2 Water Level

Water level: -0,25 [m]

15.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,75

15.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

15.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw siltig, los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw siltig, los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

15.3 Input Data Right

15.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

15.3.2 Water Level

Water level: -0,25 [m]

15.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

15.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

15.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

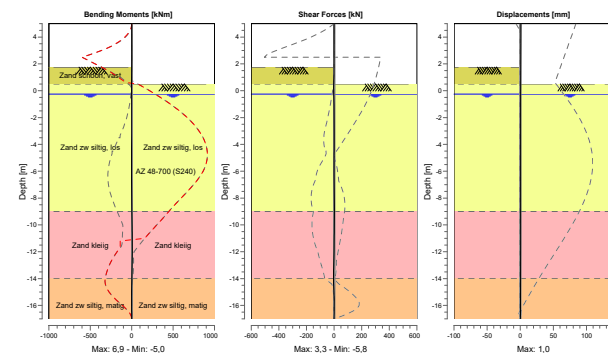
15.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

15.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

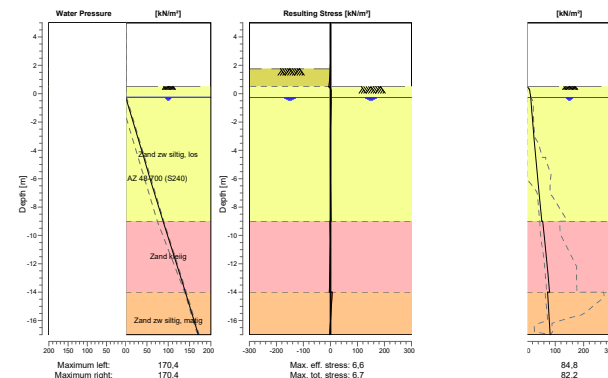
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Bouwfase aanvullen 2

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



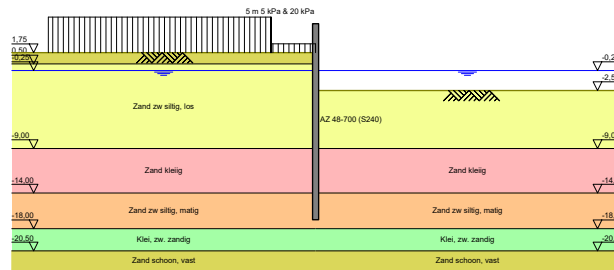
15.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Bouwfase aanvullen 2



16 Outline Stage 3: Bouwfase ontgraven tbv voorzetwand

Outline - Stage 3: Bouwfase ontgraven tbv voorzetwand



17 Step 6.3 Stage 3: Bouwfase ontgraven tbv voorzetwand

17.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

17.2 Input Data Left

17.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

17.2.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

17.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,75

17.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

17.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw siltig, los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw siltig, los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

17.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
5 m 5 kPa & 20 kPa	0,00	5,00	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Variable
	5,00	5,00		
	5,00	20,00		
	30,00	20,00		

17.3 Input Data Right

17.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

17.3.2 Water Level

Water level: -0,45 [m]

17.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,00

17.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

17.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

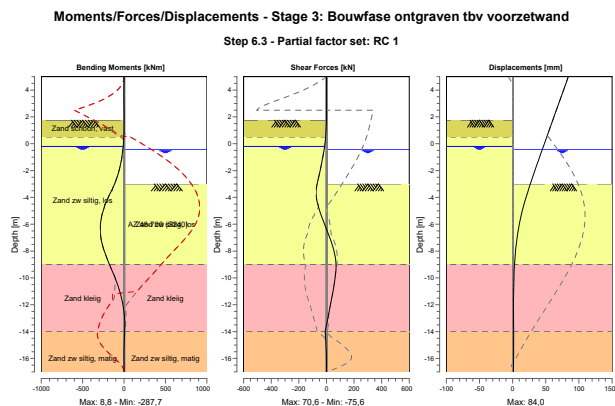
Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

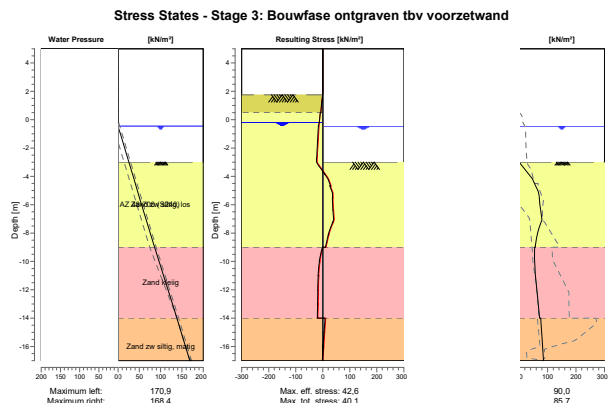
17.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

17.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



17.4.2 Charts of Stresses



18 Step 6.4 Stage 3: Bouwfase ontgraven tbv voorzetwand

18.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

18.2 Input Data Left

18.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

18.2.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

18.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,75

18.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

18.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw siltig, los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw siltig, los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

18.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
5 m 5 kPa & 20 kPa	0,00	5,00	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Variable
	5,00	5,00		
	5,00	20,00		
	30,00	20,00		

18.3 Input Data Right

18.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

18.3.2 Water Level

Water level: -0,45 [m]

18.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-3,00

18.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw. zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

18.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

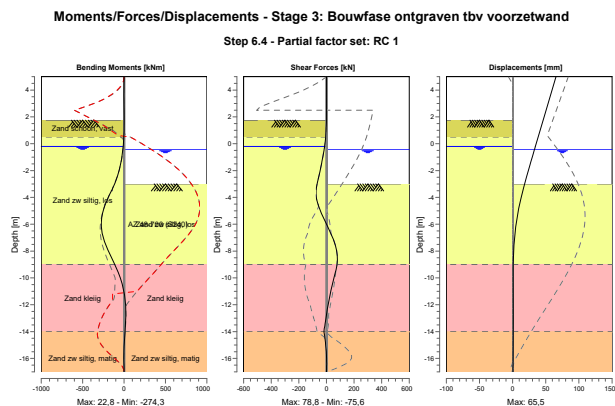
Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

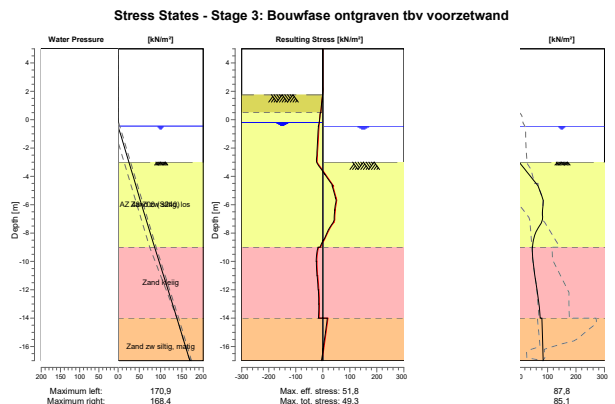
18.4 Calculation Results

Number of iterations: 6

18.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



18.4.2 Charts of Stresses



19 Step 6.5 Stage 3: Bouwfase ontgraven tbv voorzetwand

19.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

19.2 Input Data Left

19.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

19.2.2 Water Level

Water level: -0,25 [m]

19.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	1,75

19.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

19.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw siltig, los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw siltig, los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

19.2.6 Surcharge Loads

Name	Distance [m]	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
5 m 5 kPa & 20 kPa	0,00	5,00	Unfavourable (D-Sheet Piling)	Variable
	5,00	5,00		
	5,00	20,00		
	30,00	20,00		

19.3 Input Data Right

19.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

19.3.2 Water Level

Water level: -0,25 [m]

19.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-2,50

19.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,95
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,95	2,95

19.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

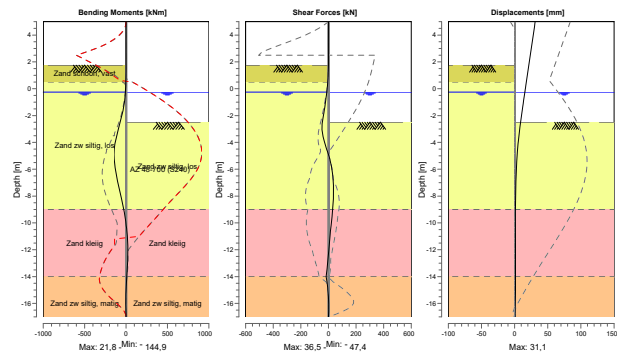
19.4 Calculation Results

Number of iterations: 6

19.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

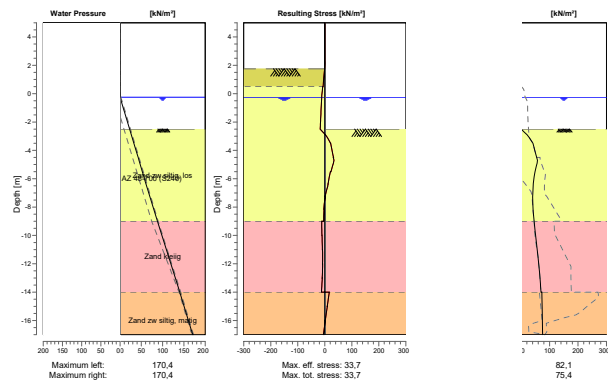
Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Bouwfase ontgraven tbv voorzetwand

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



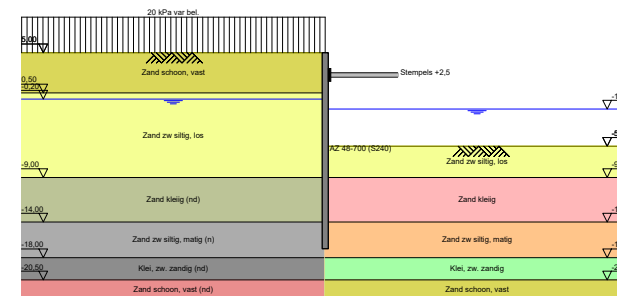
19.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Bouwfase ontgraven tbv voorzetwand



20 Outline Stage 4: Gebruiksfase huidig Laagwater

Outline - Stage 4: Gebruiksfase huidig Laagwater



21 Step 6.3 Stage 4: Gebruiksfase huidig Laagwater

21.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

21.2 Input Data Left

21.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

21.2.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

21.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

21.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht) (nd)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig ...	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, v...	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	30,79	20,50	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleilig (nd)	-9,00	0,00	23,44	-15,63	-15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	-19,01	-19,01
Klei, zw. zandig ...	-18,00	4,00	19,42	-12,95	-12,95
Zand schoon, v...	-20,50	0,00	30,79	-20,50	-20,50

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig (nd)	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig ...	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, v...	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90
Klei, zw. zandig ...	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, v...	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

21.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw siltig, los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig (nd)	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig ...	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, v...	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw siltig, los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleilig (nd)	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig ...	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, v...	-20,50	7692,31	7692,31

21.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	22,00	Unfavourable (D-Sheet ...)	Variable

21.3 Input Data Right

21.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

21.3.2 Water Level

Water level: -1,57 [m]

21.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,00

21.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LW

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand zw siltig, los	-5,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig ...	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand zw siltig, los	-5,50	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	-5,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	-5,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

21.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand zw siltig, los	-5,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig, ...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw. zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	2307,69	2307,69
Zand zw siltig, los	-5,50	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig, ...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw. zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

21.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m]	Pre-compression [kN/m]
Stempels +2,5	2,50	3,100E+07	3,750E-01	7,50	0,00	1000,00	n.a.

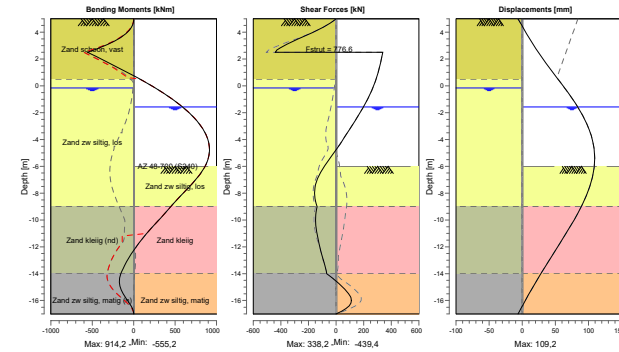
21.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

21.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

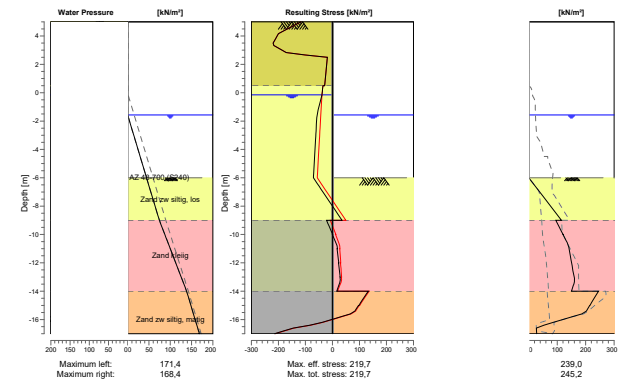
Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Gebruiksfase huidig Laagwater

Step 6.3 - Partial factor set: RC 2



21.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Gebruiksfase huidig Laagwater



21.4.3 Vertical Force Balance

Xi factor	1,39
Partial factor base resistance	1,20
Maximum point resistance	0,400 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-36,00
Vertical force passive	410,01
Resulting vertical force (no dead weight)	374,01
Vertical toe capacity Rb;d	6,91
Resultant goes up	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-36,00
Vertical force passive	410,01
Resulting vertical force (no dead weight)	374,01
Vertical toe capacity Rb;d	120,62
Resultant goes up	

22 Step 6.4 Stage 4: Gebruiksfase huidig Laagwater

22.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

22.2 Input Data Left

22.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

22.2.2 Water Level

Water level: -0,15 [m]

22.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

22.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht) (nd)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig ...	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, v...	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	30,79	20,50	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleilig (nd)	-9,00	0,00	23,44	-15,63	-15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	-19,01	-19,01
Klei, zw. zandig ...	-18,00	4,00	19,42	-12,95	-12,95
Zand schoon, v...	-20,50	0,00	30,79	-20,50	-20,50

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig (nd)	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig ...	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, v...	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90
Klei, zw. zandig ...	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, v...	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

22.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw siltig, los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig (nd)	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig ...	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, v...	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw siltig, los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleiig (nd)	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig ...	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, v...	-20,50	22500,00	22500,00

22.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	22,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

22.3 Input Data Right

22.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

22.3.2 Water Level

Water level: -1,57 [m]

22.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,00

22.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LW

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand zw siltig, los	-5,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand zw siltig, los	-5,50	0,00	26,17	17,45	17,45
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,44	15,63	15,63
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	28,47	19,01	19,01
Klei, zw. zandig	-18,00	4,00	19,42	12,95	12,95
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	30,79	20,50	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	-5,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	-5,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

22.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand zw siltig, los	-5,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw. zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	6750,00	6750,00
Zand zw siltig, los	-5,50	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw. zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

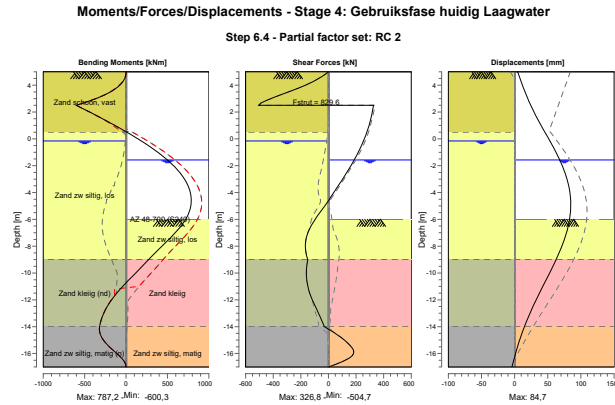
22.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m]	Pre-compression [kN/m]
Stempels +2,5	2,50	3,100E+07	3,750E-01	7,50	0,00	1000,00	n.a.

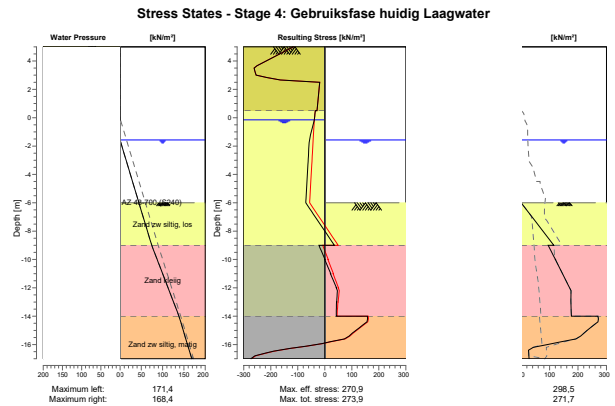
22.4 Calculation Results

Number of iterations: 7

22.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



22.4.2 Charts of Stresses



23 Step 6.5 Stage 4: Gebruiksfase huidig Laagwater

23.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

23.2 Input Data Left

23.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

23.2.2 Water Level

Water level: -0,20 [m]

23.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	5,00

23.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld (verdicht) (nd)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig, los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig ...	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, v...	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw siltig, los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	0,00	27,00	-18,00	-18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	-21,70	-21,70
Klei, zw. zandig ...	-18,00	5,00	22,50	-15,00	-15,00
Zand schoon, v...	-20,50	0,00	35,00	-23,30	-23,30

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig (nd)	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig ...	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, v...	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	2,90
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90
Klei, zw. zandig ...	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, v...	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	2,90	2,90

23.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw siltig, los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig (nd)	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig ...	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, v...	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw siltig, los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleiig (nd)	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig ...	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, v...	-20,50	10000,00	10000,00

23.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

23.3 Input Data Right

23.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

23.3.2 Water Level

Water level: -1,32 [m]

23.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-5,50

23.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard LW

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig, los	5,00	17,00	19,00
Zand zw siltig, los	-5,50	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw. zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig, los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand zw siltig, los	-5,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw. zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig, los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, los	-5,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig, ...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw. zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig, los	-5,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	14,10
Zand zw siltig, ...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10
Klei, zw. zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	14,10	14,10

23.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand zw siltig, los	-5,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig, los	5,00	3000,00	3000,00
Zand zw siltig, los	-5,50	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig, ...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw. zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

23.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m]	Pre-compression [kN/m]
Stempels +2,5	2,50	3,100E+07	3,750E-01	7,50	0,00	1000,00	n.a.

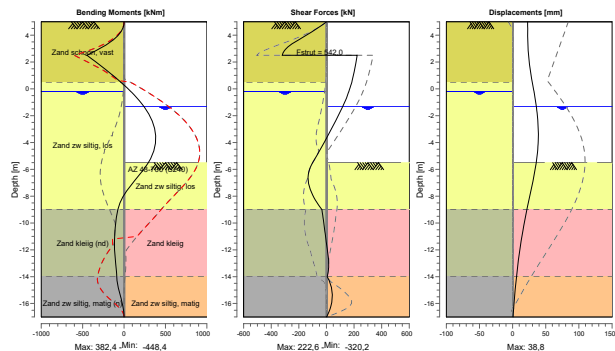
23.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

23.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

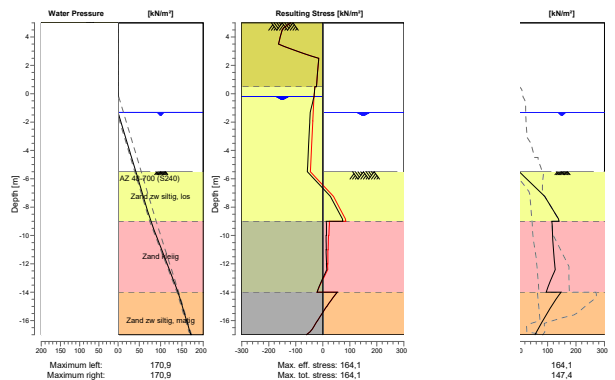
Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Gebruiksfase huidig Laagwater

Step 6.5 - Partial factor set: RC 2



23.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Gebruiksfase huidig Laagwater



End of Report

Bijlage

A14 Zakkende grond op verankering

Bepaling toeslag zakkende grond op ankerkracht

RAPPORT

Bijdrage zakkende grond op ankerkracht kadeconstructie Porthos

Definitief ontwerp

Klant: Gasunie

Referentie: Bijlage van rapport TRCS-ENG-CIV-RHD-REP-3003

Status: Definitief/1.0

Datum: 16 maart 2021

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

George Hintzenweg 85
3068 AX ROTTERDAM
Water

Trade register number: 56515154

+31 88 348 90 00 **T**

+31 10 209 44 26 **F**

info@rhdhv.com **E**

royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Bijdrage zakkende grond op ankerkracht kadeconstructie Porthos

Ondertitel: Zakkende grond op ankers kadeconstructie Porthos

Referentie: Bijlage van rapport TRCS-ENG-CIV-RHD-REP-3003

Status: 1.0/Definitief

Datum: 16 maart 2021

Projectnaam: Koelwaterpompgebouw Porthos

Projectnummer: BH4733

Auteur(s): D. Festa, R. Schmitt

Opgesteld door: D. Festa

Gecontroleerd door: J. Bogaards

Datum: 09-03-2020

Goedgekeurd door:

Datum:

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V. en dient voor publicatie of anderszins openbaar maken te worden geanonimiseerd.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Doel	1
2	Gerelateerde documenten	2
2.1	Normen en richtlijnen	2
2.2	Gebruikte programmatuur	2
3	Bepaling effect zakkende grond op ankers	3
3.1	Stappenplan	3
3.2	Veerwaarden	3
3.2.1	Veerstijfheid keerwand	3
3.2.2	Veerstijfheid groutlichaam	4
3.3	Zakkingslijn over het anker	6
3.3.1	Zakkingslijn door samendrukking van de grondlagen	6
3.3.2	Zakkingslijn door uitbuiging van de kerende wand	7
3.3.3	Totale zakkingslijn	10
3.4	Lijnlast zakkende grond	10
4	Berekening toeslag zakkende grond ankerkrachten	12
4.1	Inleiding	12
4.2	Modellering van het anker in SCIA	13
4.3	Initiële kracht in het anker	14
4.4	Belasting van de grond op het anker	15
4.5	Modellering belasting en weerstand vanuit grond	16
4.6	Bepaling niet lineaire veer grond	17
4.7	Resulterende zakking anker	20
4.8	Resulterende normaalkracht anker	21

Bijlagen

I Zettingsberekening

II Constructieve berekening

1 Inleiding

In het ontwerp van de kademuren bij de koelwaterinlaat project Porthos bij de Aziëweg te Rotterdam wordt gebruik gemaakt van wandankers. De wandankers liggen onder een hoek (circa 43-49 graden) met de horizontaal waardoor de algemene rekenmethodiek uit CUR166 niet toereikend is voor de bepaling van het effect van zakkende grond op ankers. Om deze reden wordt in deze notitie een aangepaste werkwijze voorgesteld welke gehanteerd zal worden bij de bepaling van de toename in ankerkracht ten gevolge van zakkende grond op ankers. De fundamente van deze aanpak liggen nog wel in lijn met de aanpak vanuit de CUR 166.

Voor de meest kritieke doorsnede (Westelijke kademuur) is een toeslag (percentage) ten opzichte van de maatgevende ankerkracht in bruikbaarheidsgrenstoestand..

1.1 Doel

Dit document heeft als doel om de werkwijze met betrekking tot zakkende grond op ankers eenduidig vast te leggen. Hierbij wordt de methode uit CUR166 gebruikt als basis, vervolgens wordt de methode aangepast zodat deze bruikbaar is voor niet-horizontale ankers. Daarnaast wordt voor de meest maatgevende doorsnede (Westelijke kadewand) een (toeslag) percentage voor zakkende grond bepaald. Voor de overige doorsneden wordt op basis van dit percentage eveneens een toeslag bepaald voor het effect van zakkende grond op ankers zodat dit kan worden meegenomen in het ontwerp van de verankeringen.

2 Gerelateerde documenten

2.1 Normen en richtlijnen

- Ref. [1] CUR 166 (2016), Damwandconstructies deel 1
- Ref. [2] CUR 166 (2016), Damwandconstructies deel 2
- Ref. [3] NEN9997-1+C2 (2017) Geotechnisch ontwerp van constructies

2.2 Gebruikte programmatuur

- Ref. [4] SCIA engineer, versie 18.1.3039;
- Ref. [5] Technosoft Raamwerken;
- Ref. [6] Deltares systems – D-Sheet piling 19.1
- Ref. [7] Deltares systems – D-Settlement 18.2

3 Bepaling effect zakkende grond op ankers

3.1 Stappenplan

In de onderstaande paragrafen wordt de methodiek voor de bepaling van de additionele kracht ten gevolge van de zakkende grond op ankers ΔP uiteengezet. De methode uit de CUR166 wordt gebruikt als basis. De methode is gemodificeerd om tevens schuine ankers te kunnen analyseren.

De ankerstang is onder een hoek gemodelleerd tussen twee rolopleggingen met aan weerszijden een veer. De veer aan het ene uiteinde van de ankerstang stelt het groutlichaam voor en ligt in de richting van de ankerstang. De veer aan het andere uiteinde van de ankerstang stelt de grondkering (damwand/combiwand) voor en betreft een horizontale veer.

Het stappenplan om de kracht ten gevolge van zakkende grond op ankers te bepalen is als volgt:

1. Bepaling veerwaarden k_{damwand} en k_{grout} ;
2. Bepaling zakkingslijn over het anker;
3. Bepaling maximale lijnlast t.g.v. zakkende grond op ankers (CUR166 deel 2 §4.9.13, Ref. [2]);
4. Constructieve berekening zakkende grond op ankerstang en bepaling toeslagpercentage door zakkende grond.

3.2 Veerwaarden

3.2.1 Veerstijfheid keerwand

In CUR166 wordt genoemd dat de toeslag op de ankerkracht door zakkende grond ΔP bepaald dient te worden uitgaande van beide bovengrens- en ondergrenswaarden k_{hoog} en k_{laag} van de veerwaarden. Beiden moeten worden doorgerekend waarna de maximale waarde voor ΔP wordt gebruikt in het ankerontwerp.

Voor Porthos is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd door de variatie van de veerstijfheden te verhogen en te verlagen. Hieruit volgde dat de invloed op het toeslagpercentage marginaal was. In voorliggende rapportage is daarom uitgegaan van de gemiddelde veerwaarden.

De horizontale veerwaarde van de damwand wordt als volgt bepaald:

1. Bepaal de BGT-ankerkracht P_{rep} met D-Sheet Piling (stap 6.5) van de maatgevende situatie;
2. Vervang het anker door de horizontale component van de ankerkracht P_{rep} ;
3. Noteer de verplaatsing ter plaatse van het anker;
4. Vergroot de horizontale kracht met ΔP_{rep} ;
5. Bepaal het verschil in verplaatsing Δw ter plaatse van het anker;
6. Bepaal de horizontale veerstijfheid:

$$k_{\text{damwand,gemiddeld}} = \frac{\Delta P_{\text{rep}}}{\Delta w} \cdot L_{\text{HOH}};$$

Voor de Westelijke kadewand is voor de gebruiksfase waarbij de Euromaxkade is verdiept een berekening uitgevoerd waarbij de ankerkracht stapsgewijs is verhoogd om de horizontale veerstijfheid van de combiwand, welke tegen de grond wordt ingedrukt, te bepalen. Onderstaand zijn de uitgangspunten en resultaten weergegeven:

Buispaaltype: 1420-25 X70
 Ankerniveau: NAP +2.0 m
 Ankertype: 2x 101.6-28
 Ankerhoek (met hor.) 47,5 graden

Tabel 1: Tabel resultaten berekening horizontale veerstijfheid combiwand

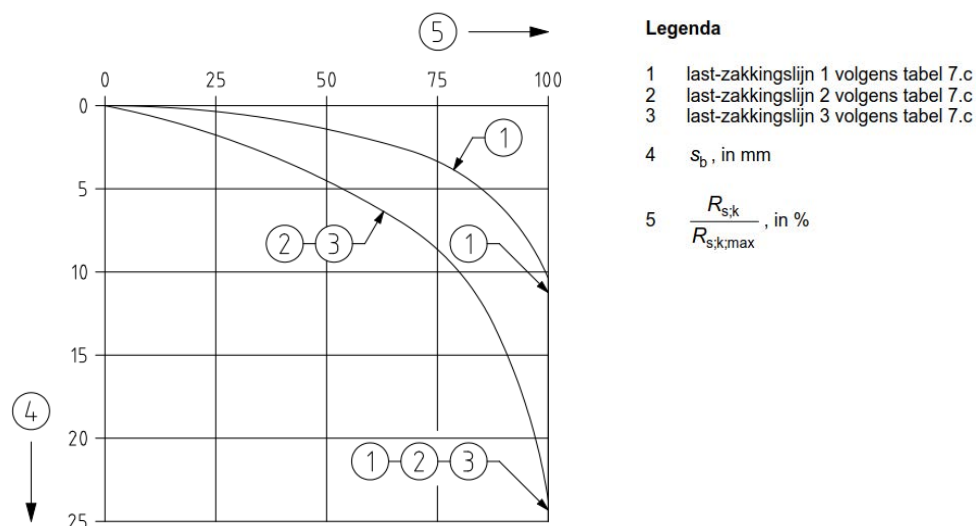
Ankerkracht in ri. anker [kN/m]	Ankerkracht horizontaal [kN/m]	Delta F [kN/m]	Hor. vervorming [mm]	Delta u [mm]	Hor. Veerstijfheid [MN/m]
875	591	nvt	-24.28	nvt	nvt
975	659	68	-23.94	0.34	198.7
1075	726	68	-23.60	0.34	198.7
1175	794	68	-23.25	0.35	193.0

Vanuit bovenstaande tabel kan een gemiddelde horizontale veerstijfheid worden afgeleid van:

$$k_{\text{damwand,gemiddeld}} = \frac{\Delta P_{\text{rep}}}{\Delta w} = \frac{68 \text{ kN/m}}{0,34 \text{ mm}} \approx 195 \text{ MN/m/m}$$

3.2.2 Veerstijfheid groutlichaam

De veerstijfheid van het groutlichaam wordt bepaald aan de hand van de maximaal optredende representatieve waarde van de belasting op het groutlichaam. Een hoge veerstijfheid is maatgevend. De maximaal optredende representatieve waarde van de belasting op het groutlichaam wordt bepaald met behulp van Figuur 1 (Ref. [3]).



Figuur 1: Relatie tussen de ontwikkeling van de schuifkracht (R_s) in % van de maximumschuifkracht ($R_{s,max}$) en de vervorming (s_b) in mm (Ref. [4]).

De optredende representatieve belasting in het groutlichaam P_{rep} is ongeveer gelijk aan:

$$P_{\text{rep}} \approx \frac{R_{\text{ULS;d}}}{\gamma_{\text{UGT}}}$$

$$R_{\text{ULS;d}} = \frac{R_{\text{ULS;k}}}{\gamma_{\text{a;ULS}}} = \frac{R_{\text{ULS;k}}}{1,35}$$

$$R_{\text{ULS;k}} = \frac{R_{\text{ULS;m}}}{\xi_{\text{ULS}}} = \frac{R_{\text{ULS;m}}}{1}$$

$$P_{\text{rep}} \approx \frac{R_{\text{ULS;m}}}{1,35 \cdot 1,35 \cdot 1,0}$$

$$P_{\text{rep}} \approx \frac{R_{\text{ULS;m}}}{1,35 \cdot 1,35 \cdot 1,0} \approx 0,55 \cdot R_{\text{ULS;m}}$$

Bij het bereiken van een dergelijke kracht hoort een vervorming u_k van circa 2 mm voor een afgeperst anker en een vervorming van circa 4 mm voor een niet-afgeperst anker.

De veerstijfheid van het groutlichaam wordt dan als volgt bepaald:

$$k_{\text{grout}} = \frac{P_{\text{rep}}}{u_k}$$

Met u_k van respectievelijk 2 en 4 mm resulteert dit in:

$$k_{\text{grout}} = 500 P_{\text{rep}} \text{ [kN/m]} \text{ Voor afgeperste ankers}$$

$$k_{\text{grout}} = 250 P_{\text{rep}} \text{ [kN/m]} \text{ Voor niet-afgeperste ankers}$$

k_{grout}	veerstijfheid van groutlichaam;
$R_{\text{ULS;m}}$	gemeten (berekend uit grondonderzoek) weerstand van een anker in de uiterste grenstoestand;
P_{rep}	maximale representatieve belasting op het groutlichaam;
u	zakking van het groutlichaam;
γ_{UGT}	factor tussen UGT en BGT, aangenomen op 1,35;
$\gamma_{\text{a;ULS}}$	partiële weerstandsfactor voor ankers voor blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties uit tabel A.19 van NEN 9997;
ξ_{ULS}	correlatiefactor uit tabel A.20 van NEN 9997 (afhankelijk van de beproevingsmethode).

Voor de Westelijke kade bedraagt de maximale ankerkracht in bruikbaarheidsgrenstoestand 900 kN/m. Bij een hart op hart afstand van 3,28 m en toepassing van 2 ankers per buispaal bedraagt de ankerkracht 1475 kN/anker. De bijbehorende veerstijfheid (voor een schroefinjectieanker (niet afgeperst) bedraagt dan $250 \cdot 3,29 \cdot 900 / 1000 \approx \mathbf{370 \text{ MN/m}}$.

3.3 Zakkingslijn over het anker

3.3.1 Zakkingslijn door samendrukking van de grondlagen

De zakkingslijn over het anker door de samendrukking van de grond is bepaald met behulp van D-Settlement (Bijlage I). Er is in D-Settlement een berekening opgesteld die rekening houdt met:

- ligging van het maaiveld in het verleden (hor. maaiveld heeft op NAP +3,0 m gelegen o.b.v. gegevens uit TopoTijdReis). Dit is als een initiële belasting gemodelleerd;
- ontgraving t.b.v. modellen bestaande situatie (huidige kade constructie en raamwerbodempfoel);
- aanbrengen nieuwe combiwand 18,0 m vóór de bestaande wand en aanvullen tussen de wanden tot NAP +1,75 m;
- één maand wachttijd daarna aanvullen tussen de wanden en bovenop het bestaande maaiveld tot NAP +5,0 m (gebruiksfase);
- levensduur 50 jaar.

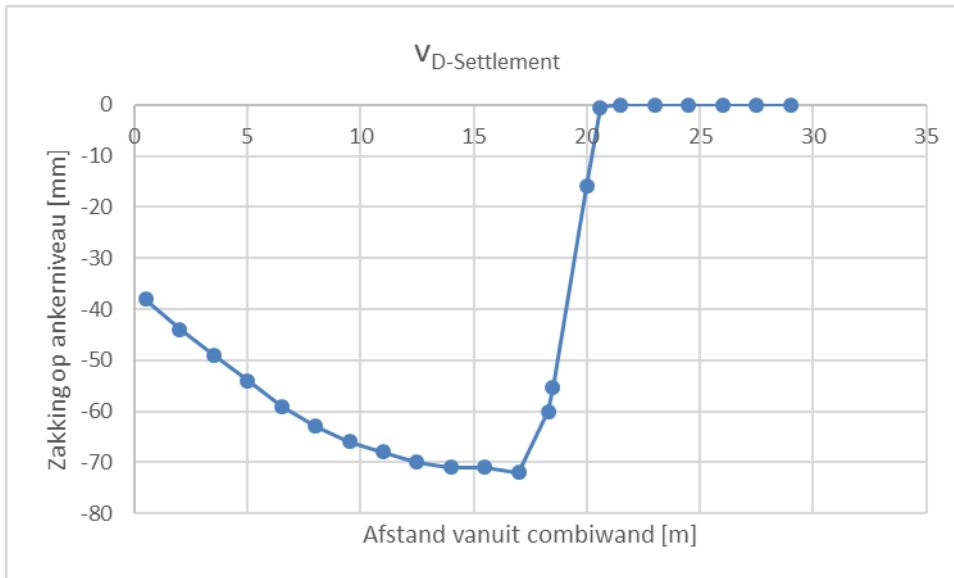
Het volgende wordt benadrukt:

- de grondzakking die optreedt als zakkende grond op ankers is slechts een deel van de totale berekende zetting. Het betreft namelijk de alleen de (rest)zetting die optreedt na ophogen van het maaiveld van NAP +1,75 m tot NAP +5,0 m. Dit omdat de ankers bij maaiveld op NAP +1,75 m zijn getest en met een vooraf bepaalde afspankracht zijn verbonden met de combiwand;
- vanwege belastingspreiding is de verwachte zakking niet constant over de anker lengte;
- omdat het grootste deel van de zettingen optreedt als gevolg van de samendrukking van de kleilaag die tussen NAP -18,0 en -20,5 m ligt, wordt binnen de kleilaag uitgegaan van lineaire interpolatie van de berekende maaiveldzakking over de kleilaag zelf. De gehanteerde grondzakking is dus constant van maaiveld tot aan b.k. kleilaag, en verloopt naar 0 tot aan de o.k. van de laag (b.k. vaste zandlaag);
- het ankerniveau bij de kadewand ligt op NAP +2,0 m.

De rekenresultaten zijn weergegeven in onderstaande Tabel 1 en Figuur 2.

Tabel 2: Rekenresultaten $v_{D-Settlement}$

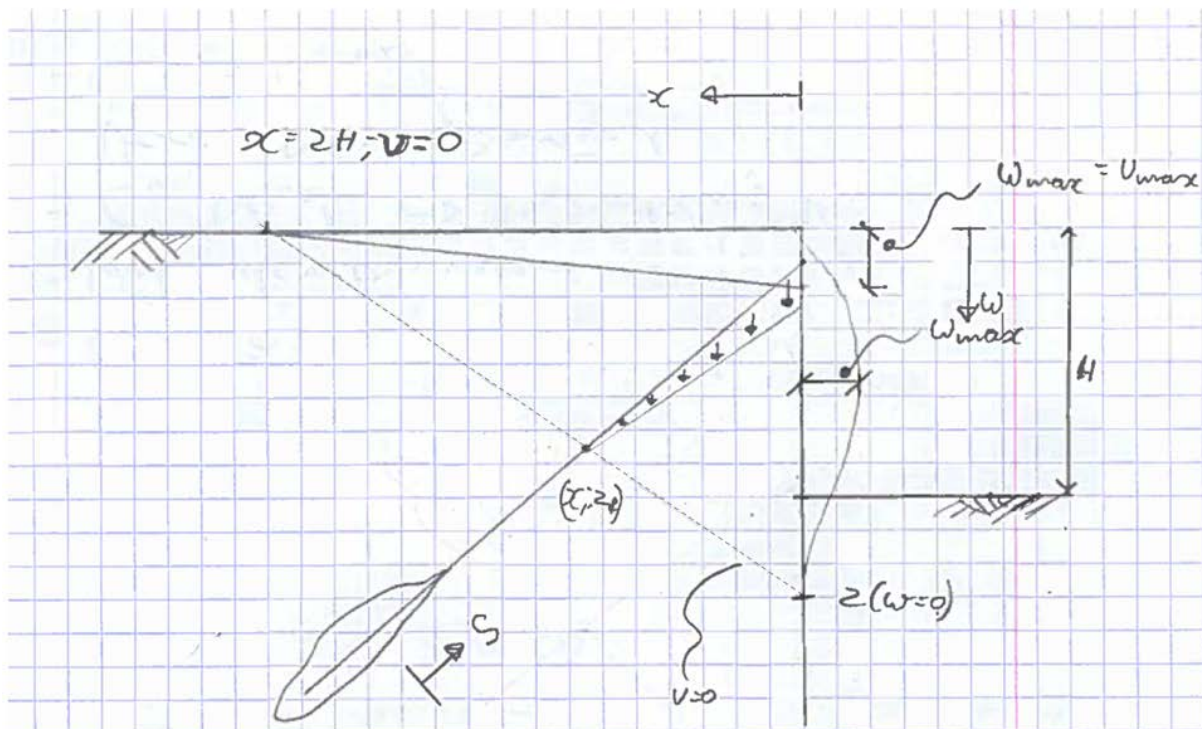
Afstand vanuit combiwand [m]	0,5	2	3,5	5	6,5	8	9,5	11	12,5	14	15,5	17	18,3	18,5	20	20,6	21,5	23	24,5	26	27,5	29
Ankerniveau [m NAP]	1,45	-0,18	-1,82	-3,46	-5,09	-6,73	-8,37	-10,00	-11,64	-13,28	-14,92	-16,55	-17,97	-18,19	-19,83	-20,48	-21,46	-23,10	-24,74	-26,37	-28,01	-29,65
Grondzakking op ankerniveau [mm]	-38	-44	-49	-54	-59	-63	-66	-68	-70	-71	-71	-72	-60	-55	-16	0	0	0	0	0	0	0



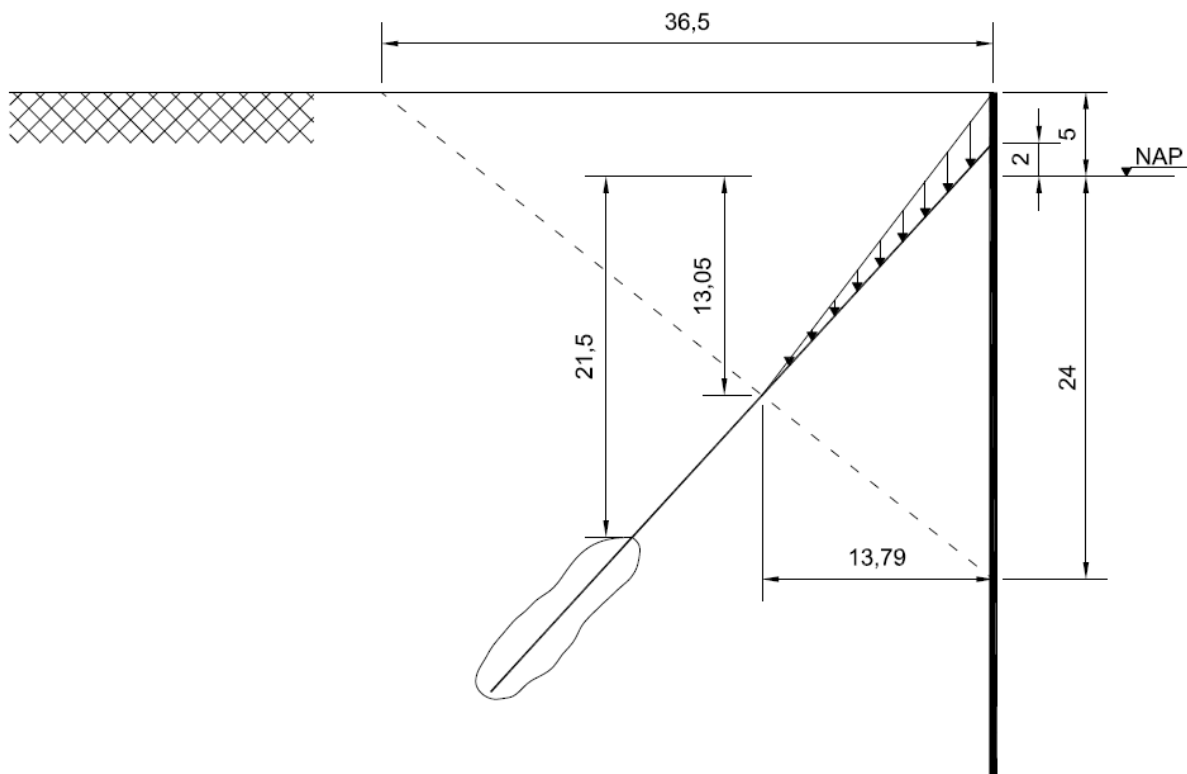
Figuur 2: Rekenresultaten v_D -Settlement

3.3.2 Zakkingslijn door uitbuiging van de kerende wand

De zakkingslijn over het anker is beïnvloed door de zakking ten gevolge van het uitbuigen van de damwand.



Figuur 3: Schematische weergave bepaling $v_{damwand}$ (1/2)



Figuur 4: Schematische weergave bepaling $v_{damwand}$ (2/2)

Het maximum van de maaiveldzakking bevindt zich direct achter de damwand. Het invloedsgebied op maaiveldniveau strekt zich uit over 1 tot 3 maal de ontgraven diepte H (zie ook CUR166 deel 2, pp. 504 – 507). Hieronder wordt uitgegaan van 2 maal de ontgraven diepte.

$$v_{\text{maaiveld}}(x) = v_{\text{maaiveld,max}} - \frac{v_{\text{maaiveld,max}}}{2 \cdot H} x$$

$v_{\text{maaiveld,max}}$ wordt gelijk gesteld aan de maximale uitbuiging van de damwand.

$v_{\text{maaiveld,max}} = w_{\text{max}} = v_{\text{damwand}}(x = 0, z = z_0)$, waarbij z_0 het ankerniveau op damwand is.

Er kan geïnterpoleerd worden tussen de twee punten waar de zetting t.g.v. de uitbuiging van de damwand gelijk is aan 0. Deze lijn loopt tussen het dwarskrachtnulpunt op de damwand en het punt waar de maaiveldzakking 0 is: $(x, z) = (2H, 0)$. Het anker snijdt deze lijn op het punt (x_1, z_1) . Er wordt aangenomen dat de zakking t.g.v. de uitbuiging van de damwand v_{damwand} hier 0 is.

$$v_{\text{damwand}}(x = x_1, z = z_1) = 0$$

Nu kan de zetting over het anker $v_{\text{damwand}}(x)$ ten gevolge van de uitbuiging van de damwand worden geïnterpoleerd tussen de twee punten $(x = 0, z = z_0)$ en $(x = x_1, z = z_1)$.

$v_{\text{maaiveld}}(x)$	verticale maaiveldzakking op afstand x van de damwand
$v_{\text{maaiveld,max}}$	maximale verticale maaiveldzakking
$v_{\text{damwand}}(x, z)$	verticale zakking op afstand x van de damwand op diepte z onder maaiveld
w_{max}	maximale uitbuiging van de damwand
x	afstand tot de damwand

x_1	x -coördinaat waar zakking t.g.v. uitbuiging van de damwand 0 is
z	Diepte t.o.v. maaiveld
z_1	z -coördinaat waar zakking t.g.v. uitbuiging van de damwand 0 is
z_0	ankerniveau op damwand
H	kerende hoogte damwand
β	ankerhoek met de horizontaal

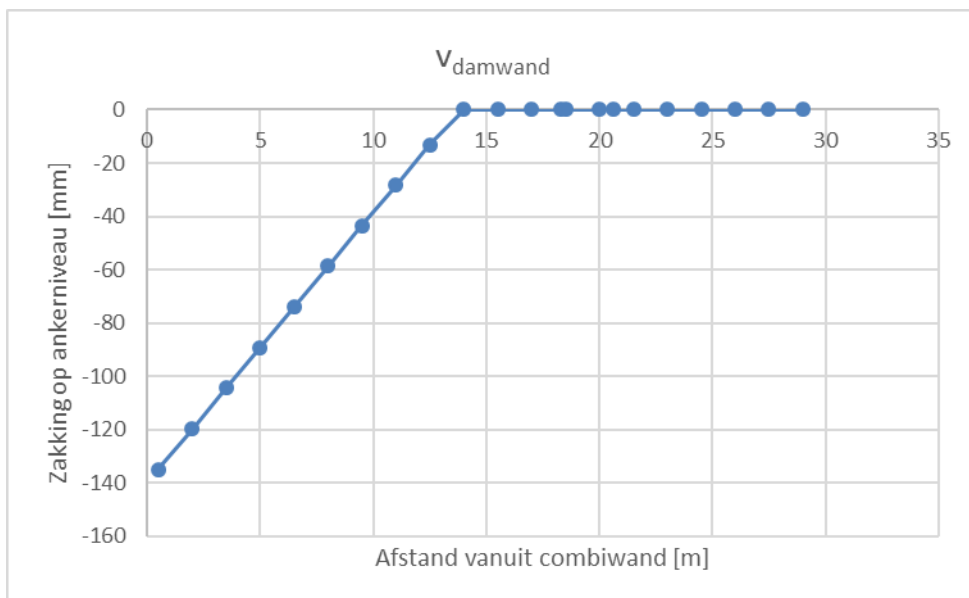
Uitgaande van:

$\beta = 47,5^\circ$;
 $w_{\max} = 140 \text{ mm}$;
 $H = 18,25 \text{ m}$;
 $z_0 = \text{NAP} + 2,00 \text{ m}$;
 Maaiveldniveau = NAP + 5,0 m;
 Dwarskrachtnulpunt = NAP - 24,0 m;

volgen de resultaten zoals in onderstaande Tabel 2.

Tabel 3: Rekenresultaten v_{damwand}

Afstand vanuit combiwand [m]	0,5	2	3,5	5	6,5	8	9,5	11	12,5	14	15,5	17	18,3	18,5	20	20,6	21,5	23	24,5	26	27,5	29
Ankerniveau [m NAP]	1,45	-0,18	-1,82	-3,46	-5,09	-6,73	-8,37	-10,00	-11,64	-13,28	-14,92	-16,55	-17,97	-18,19	-19,83	-20,48	-21,46	-23,10	-24,74	-26,37	-28,01	-29,65
Grondzakking op ankerniveau [mm]	-135	-120	-104	-89	-74	-59	-44	-28	-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Figuur 5: Rekenresultaten $v_{D\text{-damwand}}$

3.3.3 Totale zakkingslijn

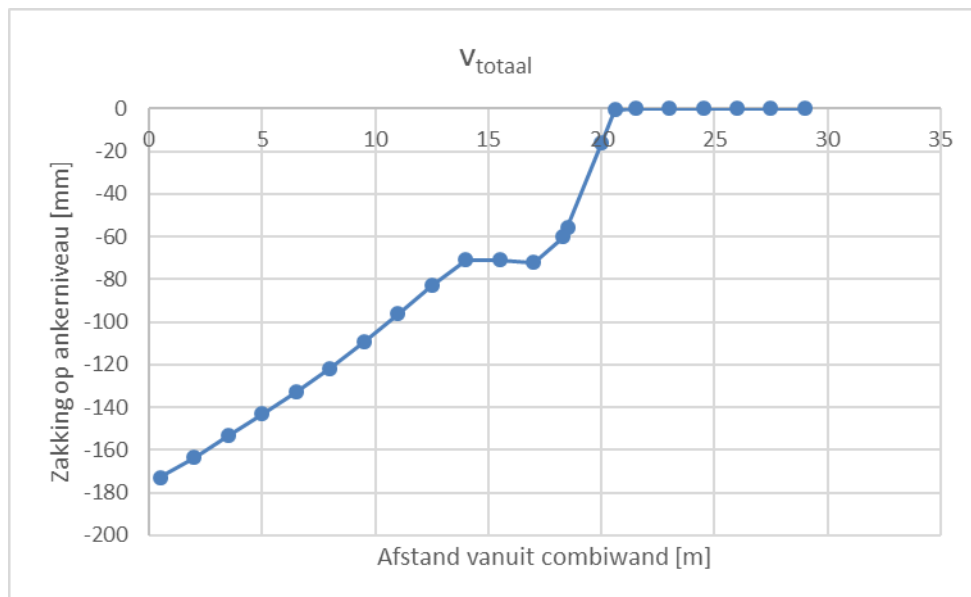
De berekende zakking kan gezien worden als een karakteristiek hoge waarde van de zakking en wordt als volgt bepaald:

$$v_{\text{totaal}}(x) = v_{\text{D-Settlement}}(x) + v_{\text{damwand}}(x)$$

De resultaten zijn samengevat in Tabel 3 en Figuur 6.

Tabel 4: Rekenresultaten v_{totaal}

Afstand vanuit combiwand [m]	0,5	2	3,5	5	6,5	8	9,5	11	12,5	14	15,5	17	18,3	18,5	20	20,6	21,5	23	24,5	26	27,5	29
Ankerniveau [m NAP]	1,45	-0,18	-1,82	-3,46	-5,09	-6,73	-8,37	-10,00	-11,64	-13,28	-14,92	-16,55	-17,97	-18,19	-19,83	-20,48	-21,46	-23,10	-24,74	-26,37	-28,01	-29,65
Grondzakking op ankerniveau [mm]	-173	-164	-153	-143	-133	-122	-110	-96	-83	-71	-71	-72	-60	-55	-16	0	0	0	0	0	0	0



Figuur 6: Rekenresultaten v_{totaal}

Bovenstaande vervormingslijn van de grond (op niveau hart anker) wordt gebruikt in paragraaf 3.5 bij de bepaling van de toeslag van de ankerkracht ten gevolge van zakkende grond.

3.4 Lijnlast zakkende grond

In deze paragraaf wordt de bepaling van de maximale lijnlast ten gevolge van zakkende grond bepaald.

De bepaling is gebaseerd op CUR166 deel 2 § 4.9.13.

De maximale lijnlast in het geval van granulair materiaal bedraagt volgens Ref. [2]:

$$q_z = \sigma'_{v,z} \cdot D_0 \left(1 + \frac{1}{3} (1 + 2K_0) \tan \delta' \right)$$

De maximale lijnlast in het geval van cohesief materiaal bedraagt volgens Ref. [2]:

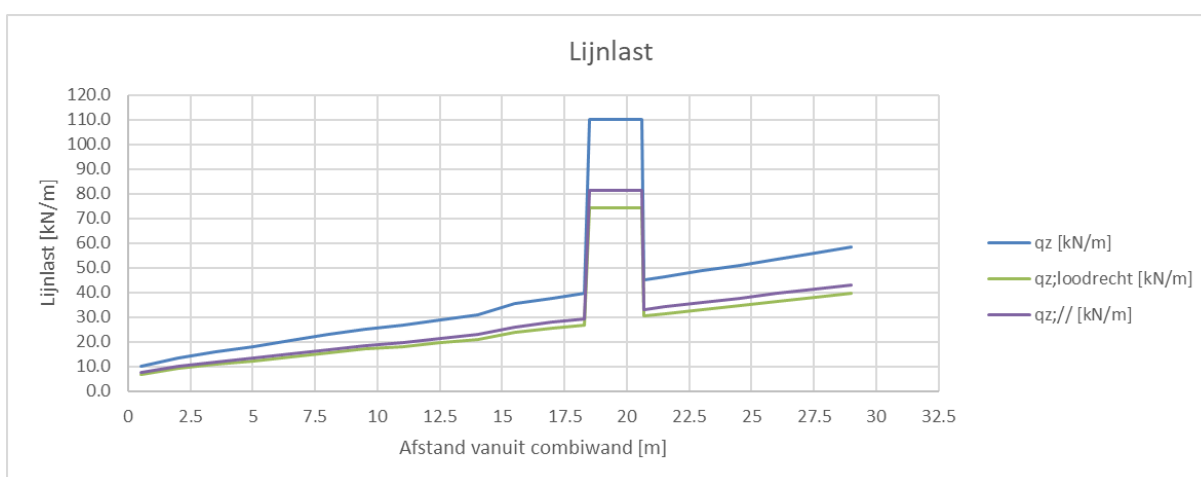
$$q_z = c_u \cdot D_0(1 + \alpha)$$

q_z	verticale lijnlast op ankerstang
$\sigma'_{v;z}$	verticale effectieve spanning
$\sigma_{v;z}$	verticale totale spanning
$D_0 = 102 \text{ mm}$	diameter ankerstaaf
$K_0 = 0,5$	neutrale gronddruk coëfficiënt
δ'	wandwrijvingshoek / hoek van inwendige wrijving (zie blz. 315-316 Ref. [2])
c_u	ongedraineerd schuifsterkte ($c_u \approx \frac{q_c}{15}$)
$\alpha = 8$	invloedsfactor
$\beta = 47,5$	ankerhoek met de horizontaal

Het niveau van de grondwaterstand is aangenomen op NAP +0,0 m.

Tabel 5: Maximale verticale lijnbelasting (q -last) op anker

	Grondtype	b.k. laag	$\sigma_{v;z;top}$	$\sigma'_{v;z;top}$	δ'	q_c	c_u	$q_{z;top}$	$q_{z;bottom}$
	[]	[m NAP]	[kPa]	[kPa]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kN/m]	kN/m
Sand, fill	Zand	5,00	0	0	35,0	n.v.t.	n.v.t.	0,0	12,8
Sand, sl. silty / clayey	Zand	0,50	86	86	30,0	n.v.t.	n.v.t.	12,1	13,3
Sand, sl. silty / clayey	Zand	0,00	94	94	30,0	n.v.t.	n.v.t.	13,3	26,0
Sand, silty, clayey	Zand	-9,00	274	184	27,0	n.v.t.	n.v.t.	25,1	32,0
Sand, sl. silty / clayey	Zand	-14,00	374	234	32,5	n.v.t.	n.v.t.	34,0	39,8
Clay, silty, sandy	Klei	-18,00	454	274	22,5	1800	120,0	110,2	110,2
Sand, dense	Zand	-20,50	499	294	35,0	n.v.t.	n.v.t.	44,0	-



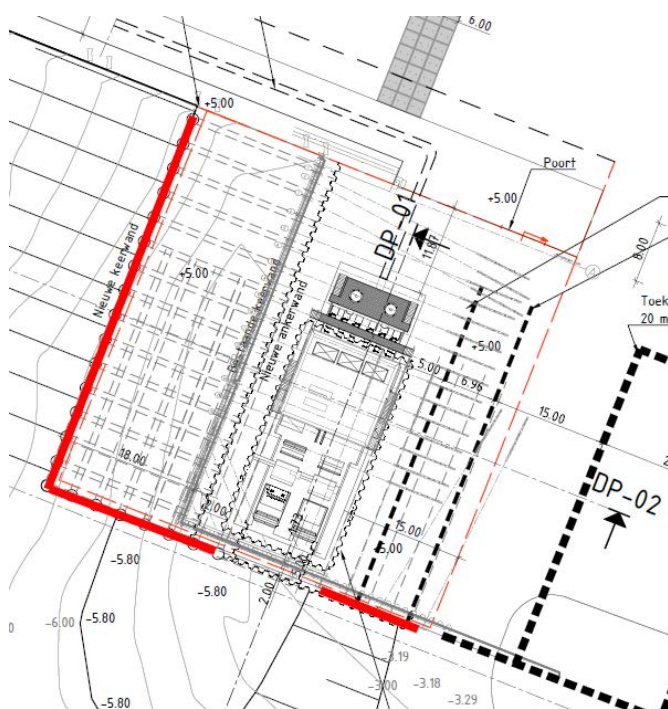
Figuur 7: Maximale lijnlast op anker (afhankelijk van grondslag en dieptelgging anker)

Bovenstaande vervormingslijn van de grond (op niveau hart anker) wordt gebruikt in paragraaf 3.5 bij de bepaling van de toeslag van de ankerkracht ten gevolge van zakkende grond.

4 Berekening toeslag zakkende grond ankerkrachten

4.1 Inleiding

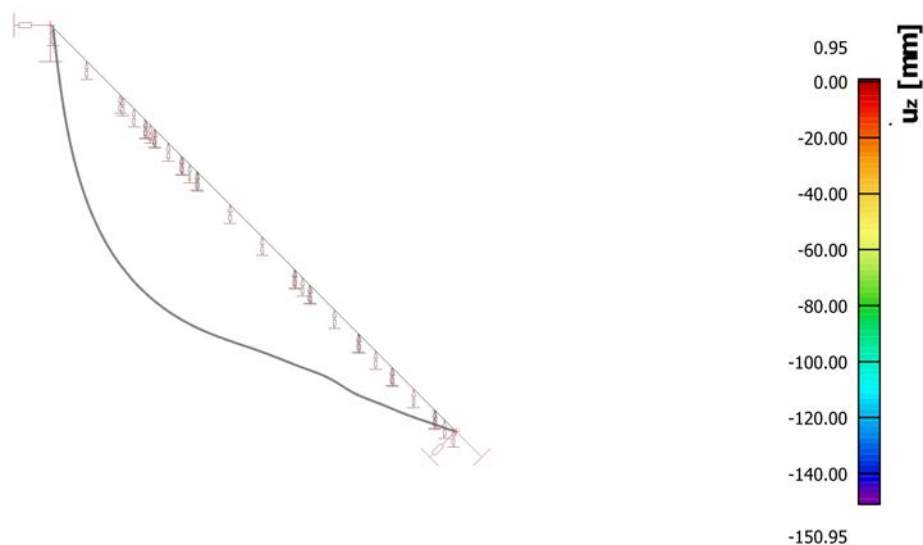
De berekening van de toeslag voor de zakkende grond is uitgevoerd voor de Westelijke kade. Dit omdat deze de hoogste ankerkracht heeft en bovendien de zakking vanuit de maaiveldaanvulling en de doorbuiging van de wand hier het grootste is.



Figuur 8: Bovenaanzicht Westelijke- en Zuidelijke kade

Het groutlichaam van de ankers wordt aangebracht in een draagkrachtige zandlaag. De boven deze zandlaag gelegen grondlagen zullen zakken, waardoor het anker belast zal worden door aanhangende grond. Door de belasting zal het anker doorhangen, waardoor kabelwerking (zie Figuur 11) wordt geactiveerd in het anker met een toename van de normaalkracht als gevolg. Daar waar het anker meer zakt dan de grond zal de grond juist steun bieden aan het anker, waardoor de verticale zakking beperkt wordt.

Conform CUR 166 is onderstaand een aanpak omschreven die toegepast wordt in het project. Deze aanpak sluit aan bij artikelen uit het vakblad Geotechniek (Grondbelasting op ankerstangen, Juni 2018; Krachtswerking en vervorming van een ankerstaaf als gevolg van grondbelasting, Maart 2019).



Figuur 9 Indicatie van zakking van de ankerstang, waardoor kabelwerking ontstaat

4.2 Modelling van het anker in SCIA

Het anker wordt in SCIA gemodelleerd als een kabel, zoals onderstaand weergegeven (zie ook Bijlage II). Het anker heeft een diameter overeenkomend met de werkelijke uitwendig diameter van de ankerstaaf zelf (101.6 mm).

Ankertype: 101.6 / 28 mm, $A_s = 6442 \text{ mm}^2/\text{anker}$

Ankerhoek: $47,5^\circ$ met horizontaal

Niveau b.k. anker: NAP +2,00 m

Niveau start groutlichaam: NAP -21,50 m

Lengte groutlichaam: 12,5 m (wordt voor 30% in de staaflengte verwerkt)

Aan de zijde van de combiwand wordt het anker verticaal star ondersteund en horizontaal is de stijfheid van de combiwand gemodelleerd zoals deze volgt uit de D-sheet berekening. De horizontale veerstijfheid voor de ankerberekening bedraagt:

- Horizontale veerstijfheid combiwand (per m): 195 MN/m/m
- Horizontale veerstijfheid combiwand (per anker): $3,29 * 195 / 2 = 320 \text{ MN/m}$

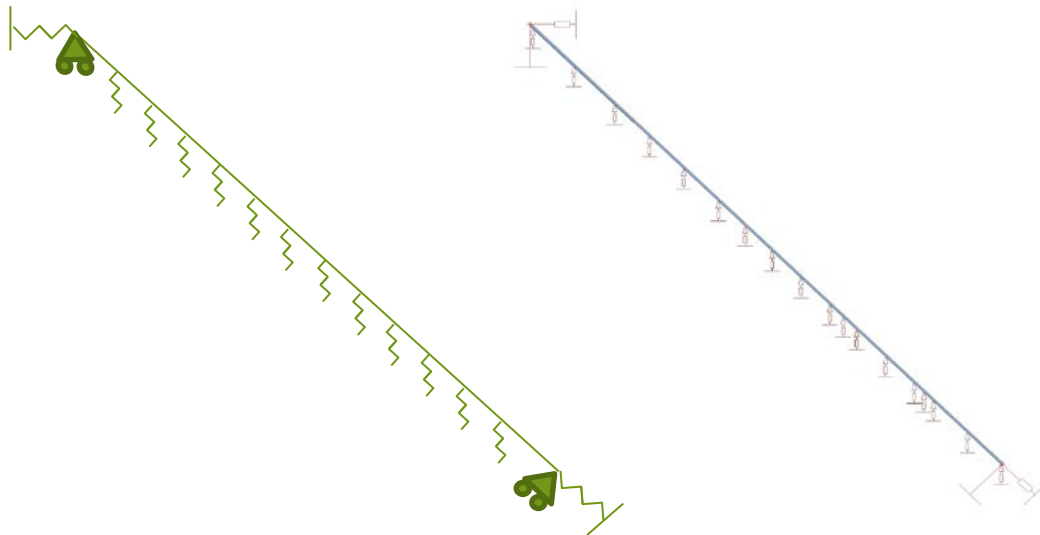
Aan de zijde van het groutlichaam is een veer gemodelleerd in de richting van het groutlichaam en haaks hierop is het anker star ondersteund. Voor de veerstijfheid van het groutlichaam wordt het volgende gehanteerd:

- $K_v = 250 * 900 * 3,29 / 2 / 1000 = 370 \text{ MN/m}$ (in de richting van het anker)

Het anker wordt over de volledige lengte voorzien van een lijnondersteuning die de grond representeert. Opgemerkt wordt dat deze lijnondersteuning een niet-lineaire eigenschap heeft en dat deze geen steun biedt zolang de grond veel meer zakt dan het anker. Omdat het anker als kabel gaat werken is de initiële kracht in de kabel van invloed op het doorhangen en daarmee op het uiteindelijke resultaat. De initiële kracht betreft de BGT kracht in het anker zonder de zakkende grond op het anker. De initiële kracht wordt gemodelleerd door een temperatuur verkorting op te leggen. Hierbij dient rekening te worden gehouden

met dat een deel van de opgelegde verkorting “verdwijnt” in de steunpunten aan de uiteinden van het anker.

De oplegcondities betreffen aannamen die resulteren in een veilige, doch realistische inschatting van de toename van de normaalkracht in het anker.



Figuur 10 Oplegcondities van de ankerstaaf

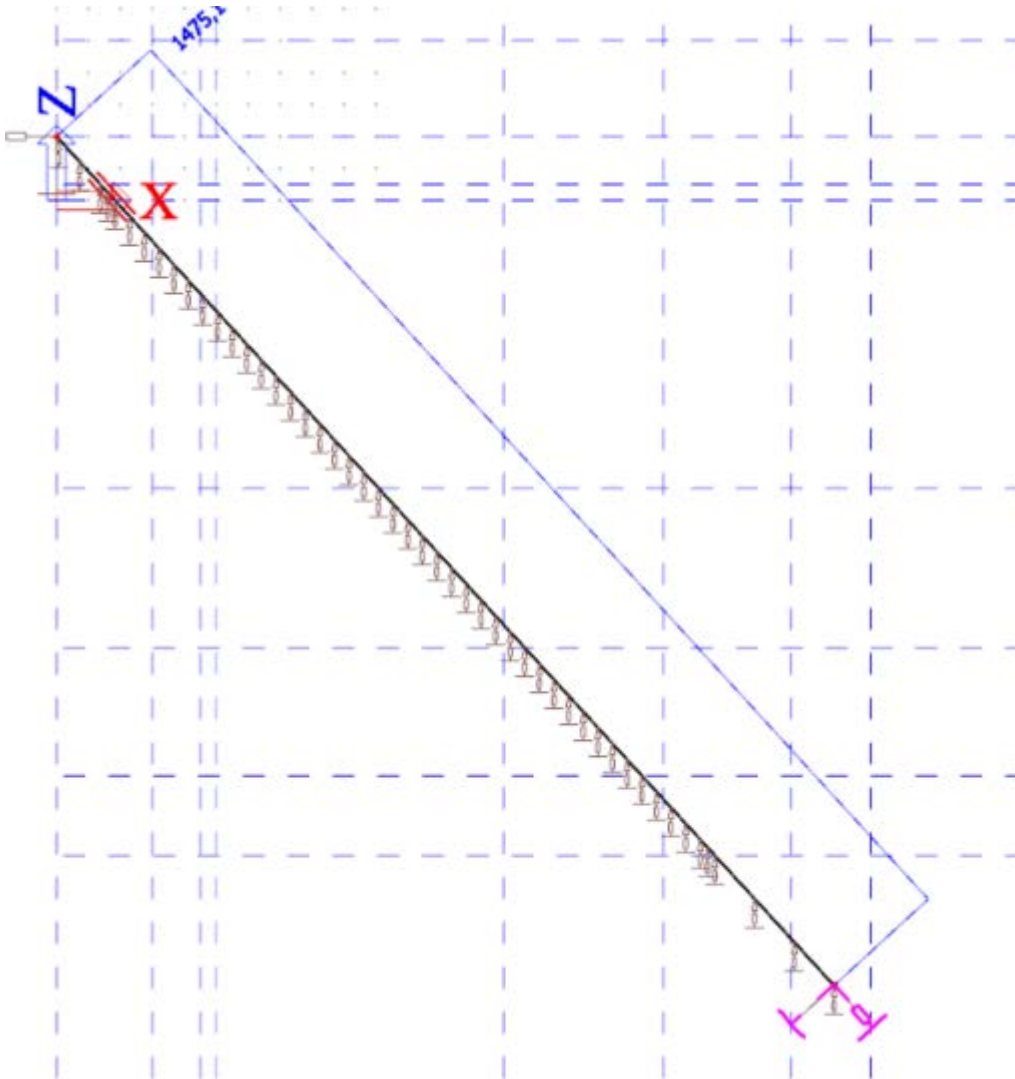
4.3 Initiële kracht in het anker

De initiële kracht in het anker betreft de kracht in het anker zonder de zakkende grond volgens de resultaten uit de berekening van de deksloof exclusief verdere factoren.

$$F_{tBGT} = 3,29 \cdot 900 / 2 = \mathbf{1480 \text{ kN/anker}}$$

De initiële kracht in het anker wordt gemodelleerd door een opgelegde verkorting toe te passen. Opgemerkt wordt dat gecompenseerd moet worden voor het verplaatsen van de uiteinde van de ankers als gevolg van het niet star zijn van de eindsteunpunten.

De intiele kracht wordt in de berekening verwerkt als een temperatuur belasting waarbij de temperatuur dient iteratief verhoogd/verlaagd te worden teneinde een normaalkracht te verkrijgen die gelijk is aan de initiële kracht in het anker.

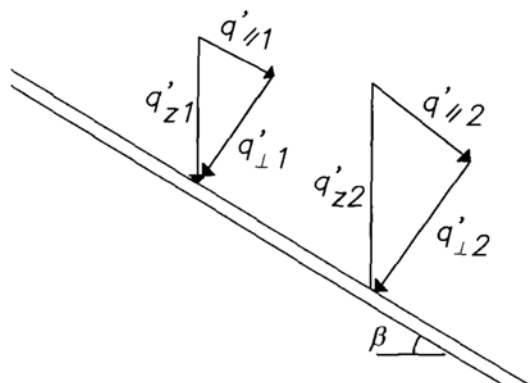


Figuur 11 Opgelegde verkorting resulteert in initiële normaalkracht in het anker

4.4 Belasting van de grond op het anker

Door zakking van de grond zal de grond een belasting uitoefenen op de ankerstang die volgens CUR 166 deel 2 bepaald wordt zoals in § 3 reeds uitgelegd.

Omdat de ankers worden toegepast met een hoek tov het horizontale vlak grijpt deze kracht niet loodrecht aan op de ankerrichting, zoals in onderstaande figuur weergegeven.

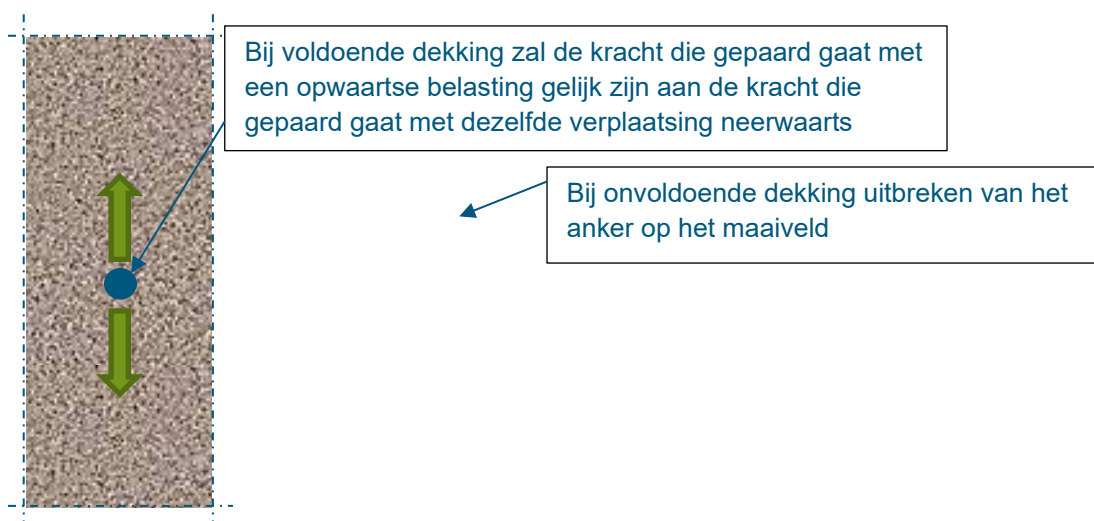


Figuur 12 Verticale belasting van zakkende grond op hellende ankers

4.5 Modelling belasting en weerstand vanuit grond

Indien de ankerstang meer zakt dan de grond dan wordt aangenomen dat de belasting van de grond op het anker wisselt van teken en zodoende opwaarts gaat werken. Dit wordt gemodelleerd door een niet-lineaire bedding zoals hieronder beschouwd. De werkelijke kracht die de grond op het anker uitoefent, ofwel de netto belasting, is de som van de reactiekracht in de bedding en de toegepaste belasting uit grond. Indien bijvoorbeeld een belasting uit aanhangende grond gemodelleerd is van 15 kN/m (neerwaarts) en de resulterende oplegreactie is 20 kN/m (opwaarts) dan is de werkelijke belasting van de grond op het anker 5 kN/m opwaarts. Deze netto opwaartse kracht zal optreden bij een resultaat waarbij de ankerstang meer zakt dan de grond.

De gronddekking op het anker kan als oneindig beschouwd worden in verhouding tot de diameter van het anker. Hierdoor zal de benodigde kracht om het anker opwaarts door de grond te verplaatsen net zo groot, maar tegengesteld, zijn als de kracht die benodigd is om het anker neerwaarts door de grond te verplaatsen.



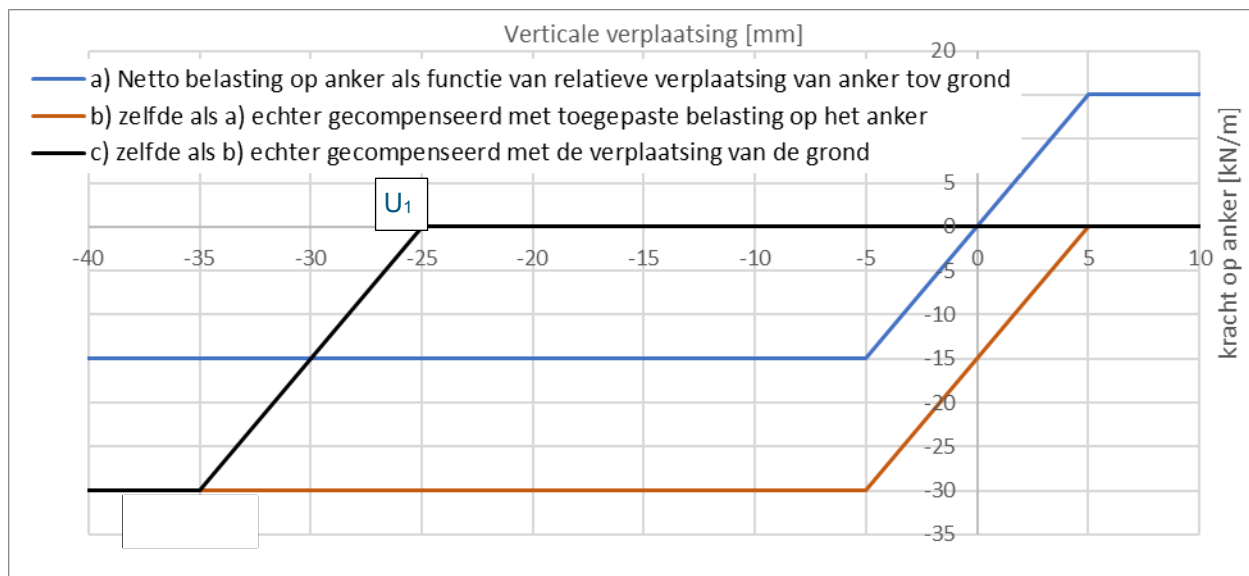
Figuur 13 Kabel die neerwaarts of opwaarts door de grond kan verplaatsen

Onderstaand zijn 3 grafieken weergegeven voor de bedding van de grond op het anker. Deze grafieken hebben betrekking op een indicatieve grondlaag met een maximale/minimale belasting van grond op het anker van +15/-15 kN/m. De grafieken zijn hieronder toegelicht.

- Dit betreft de netto belasting die de grond op het anker uitoefent. Een negatieve kracht is een neerwaartse kracht en een negatieve verplaatsing is een relatieve verplaatsing, waarbij de grond meer zakt dan het anker. De maximale belastingen op het anker zijn +15/-15 kN/m. Aangenomen wordt dat bij een relatieve verplaatsing van +/- 5 mm de maximale beddingreactie is gemobiliseerd. Dit sluit aan bij het artikel uit het vakblad Geotechniek (Juni 2018) waaruit volgt dat de maximale belasting bij verplaatsingen < 5 mm bereikt zijn.
- Dit betreft dezelfde lijn als a), echter hierbij is gecompenseerd voor de toegepaste belasting op het anker in SCIA. In SCIA zal daar waar het anker deze grondlaag doorsnijdt namelijk een neerwaartse belasting worden toegepast van 15 kN/m. De oplegreactie uit de veer verloopt daarom van 0 tot -30 kN/m. Samen met de toegepaste belasting resulteert dit in een netto belasting van +15/-15 kN/m.
- Dit betreft dezelfde lijn als b), echter hierbij is gecompenseerd met de verplaatsing van de grond. Aangenomen is dat deze indicatieve grondlaag 30 mm zakt. Dat wil zeggen dat de nettokracht op het anker 0 kN/m moet zijn bij een verplaatsing van 30 mm.

Onderstaand voorbeeld betreft een indicatieve grondlaag. De werkelijk toegepaste veer karakteristiek stijfheid volgt uit de zetting van de beschouwde grondlaag en de q_z volgens § 3.3.3 en § 3.4.

In de uiteindelijke grafiek c) zijn 2 punten aangeduid, te weten ($u_1, R_z = 0$ kN/m) en ($u_2, R_z = 2 \cdot q_z$). Met deze 2 punten wordt de bedding gemodelleerd in SCIA. Deze 2 punten zijn ook gegeven in Tabel 8 in het volgende paragraaf.



Figuur 14 Veer karakteristiek van lijnondersteuning op anker

4.6 Bepaling niet lineaire veer grond

De geotechnische parameters en de vertaling van deze parameters naar een niet-lineaire veer met u_1 , u_2 en q_{max} zijn weergegeven in tabellen op de volgende pagina's.

Tabel 6 Geotechnische parameters en berekende zetting

Afstand vanuit combiwan [m]	0,5	2	3,5	5	6,5	8	9,5
Ankerniveau [m NAP]	1,45	-0,18	-1,82	-3,46	-5,09	-6,73	-8,37
Afstand in lengterichting anker [m]	0,74	2,96	5,18	7,40	9,62	11,84	14,06
Zakking op ankerniveau [mm]	-173	-164	-153	-143	-133	-122	-110
q_z [kN/m]	10,1	13,5	15,8	18,2	20,5	22,8	25,1
$q_{z;\text{loodrecht}}$ [kN/m]	6,8	9,1	10,7	12,3	13,8	15,4	17,0
$q_{z; }$ [kN/m]	7,4	10,0	11,7	13,4	15,1	16,8	18,5

Grondlaag	bk laag	ok laag	$q_{z;\text{top}}$	$q_{z;\text{bottom}}$	Δz_{top}						
[]	[m NAP]	[m NAP]	[kN/m]	[kN/m]	[mm]						
Sand, fill	5,00	0,50	0,0	12,8	-173	-164	-153	-143	-133	-122	-110
Sand, slightly silty, slightly clayey	0,50	0,00	12,1	13,3	-173	-164	-153	-143	-133	-122	-110
Sand, slightly silty, slightly clayey	0,00	-9,00	13,3	26,0	-173	-164	-153	-143	-133	-122	-110
Sand, silty, clayey	-9,00	-14,00	25,1	32,0	-173	-164	-153	-143	-133	-122	-110
Sand, slightly silty, slightly clayey	-14,00	-18,00	34,0	39,8	-173	-164	-153	-143	-133	-122	-110
Clay, silty, sandy	-18,00	-20,50	110,2	110,2	-173	-164	-153	-143	-133	-122	-110
Sand, dense	-20,50	-30,00	44,7	58,9	0	0	0	0	0	0	0

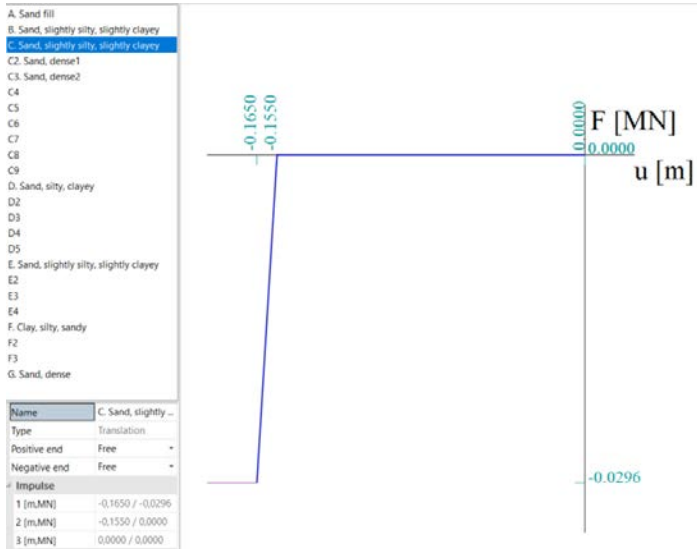
Afstand vanuit combiwan [m]	11	12,5	14	15,5	17	18,3	18,5	20	20,6	20,7	21,5
Ankerniveau [m NAP]	-10,00	-11,64	-13,28	-14,92	-16,55	-17,97	-18,19	-19,83	-20,48	-20,59	-21,46
Afstand in lengterichting anker [m]	16,28	18,50	20,72	22,94	25,16	27,09	27,38	29,60	30,49	30,64	31,82
Zakking op ankerniveau [mm]	-96	-83	-71	-71	-72	-60	-55	-16	0	0	0
q_z [kN/m]	26,5	28,8	31,0	35,4	37,7	39,8	110,2	110,2	110,2	44,8	46,1
$q_{z;\text{loodrecht}}$ [kN/m]	17,9	19,4	20,9	23,9	25,5	26,9	74,4	74,4	74,4	30,3	31,2
$q_{z; }$ [kN/m]	19,5	21,2	22,8	26,1	27,8	29,3	81,2	81,2	81,2	33,1	34,0

Grondlaag	bk laag	ok laag	$q_{z;\text{top}}$	$q_{z;\text{bottom}}$	Δz_{top}										
[]	[m NAP]	[m NAP]	[kN/m]	[kN/m]	[mm]										
Sand, fill	5,00	0,50	0,0	12,8	-96	-83	-71	-71	-72	-60	-60	-59	-58	-58	-58
Sand, slightly silty, slightly clayey	0,50	0,00	12,1	13,3	-96	-83	-71	-71	-72	-60	-60	-59	-58	-58	-58
Sand, slightly silty, slightly clayey	0,00	-9,00	13,3	26,0	-96	-83	-71	-71	-72	-60	-60	-59	-58	-58	-58
Sand, silty, clayey	-9,00	-14,00	25,1	32,0	-96	-83	-71	-71	-72	-60	-60	-59	-58	-58	-58
Sand, slightly silty, slightly clayey	-14,00	-18,00	34,0	39,8	-96	-83	-71	-71	-72	-60	-60	-59	-58	-58	-58
Clay, silty, sandy	-18,00	-20,50	110,2	110,2	-96	-83	-71	-71	-72	-60	-60	-59	-58	-58	-58
Sand, dense	-20,50	-30,00	44,7	58,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 7 Geotechnische parameters en omrekening naar eigenschappen van de niet-lineaire bedding

	Grondlaag []	B.k. laag [m NAP]	$q_{z,top}$ [kN/m]	$q_{z,bottom}$ [kN/m]	$\Delta_{z,top}$ [m]	Δh laag [m]	x_1 [m]	x_2 [m]	Δz_{min} [m]	Δz [m]	Δz_{max} [m]
A	Sand, fill	5,00	0,0	12,8	0,170	1,50	0	2,03	-0,165	-0,170	-0,175
B	Sand, slightly silty / clayey	0,50	12,1	13,3	0,164	0,50	2,03	2,71	-0,159	-0,164	-0,169
C	Sand, slightly silty / clayey	0,00	13,3	14,8	0,160	1,00	2,71	4,07	-0,155	-0,160	-0,165
C2		-1,00	14,8	16,2	0,153	1,00	4,07	5,43	-0,148	-0,153	-0,158
C3		-2,00	16,2	17,7	0,146	1,00	5,43	6,78	-0,141	-0,146	-0,151
C4		-3,00	17,7	19,2	0,139	1,00	6,78	8,14	-0,134	-0,139	-0,144
C5		-4,00	19,2	20,6	0,132	1,00	8,14	9,49	-0,127	-0,132	-0,137
C6		-5,00	20,6	22,1	0,124	1,00	9,49	10,85	-0,119	-0,124	-0,129
C7		-6,00	22,1	23,6	0,117	1,00	10,85	12,21	-0,112	-0,117	-0,122
C8		-7,00	23,6	25,1	0,110	1,00	12,21	13,56	-0,105	-0,110	-0,115
C9		-8,00	25,1	26,5	0,103	1,00	13,56	14,92	-0,098	-0,103	-0,108
D		Sand, silty, clayey	-9,00	25,1	26,5	0,096	1,00	14,92	16,28	-0,091	-0,096
D2	-10,00		26,5	27,9	0,091	1,00	16,28	17,63	-0,086	-0,091	-0,096
D3	-11,00		27,9	29,3	0,086	1,00	17,63	18,99	-0,081	-0,086	-0,091
D4	-12,00		29,3	30,7	0,081	1,00	18,99	20,35	-0,076	-0,081	-0,086
D5	-13,00		30,7	32,0	0,076	1,00	20,35	21,70	-0,071	-0,076	-0,081
E	Sand, slightly silty / clayey		-14,00	34,0	35,5	0,071	1,00	21,70	23,06	-0,066	-0,071
E2		-15,00	35,5	36,9	0,066	1,00	23,06	24,41	-0,061	-0,066	-0,071
E3		-16,00	36,9	38,4	0,061	1,00	24,41	25,77	-0,056	-0,061	-0,066
E4		-17,00	38,4	39,8	0,056	1,00	25,77	27,13	-0,051	-0,056	-0,061
F	Clay, silty, sandy	-18,00	110,2	110,2	0,055	1,00	27,13	28,48	-0,050	-0,055	-0,060
F2		-19,00	110,2	110,2	0,033	1,00	28,48	29,84	-0,028	-0,033	-0,038
F3		-20,00	110,2	110,2	0,011	0,50	29,84	30,52	-0,006	-0,011	-0,016
G	Sand, dense	-20,50	44,7	58,9	0,000	4,07	30,52	36,04	0,005	0,000	-0,005
G2		-24,57	58,9	0,0			36,04			0,000	-0,005

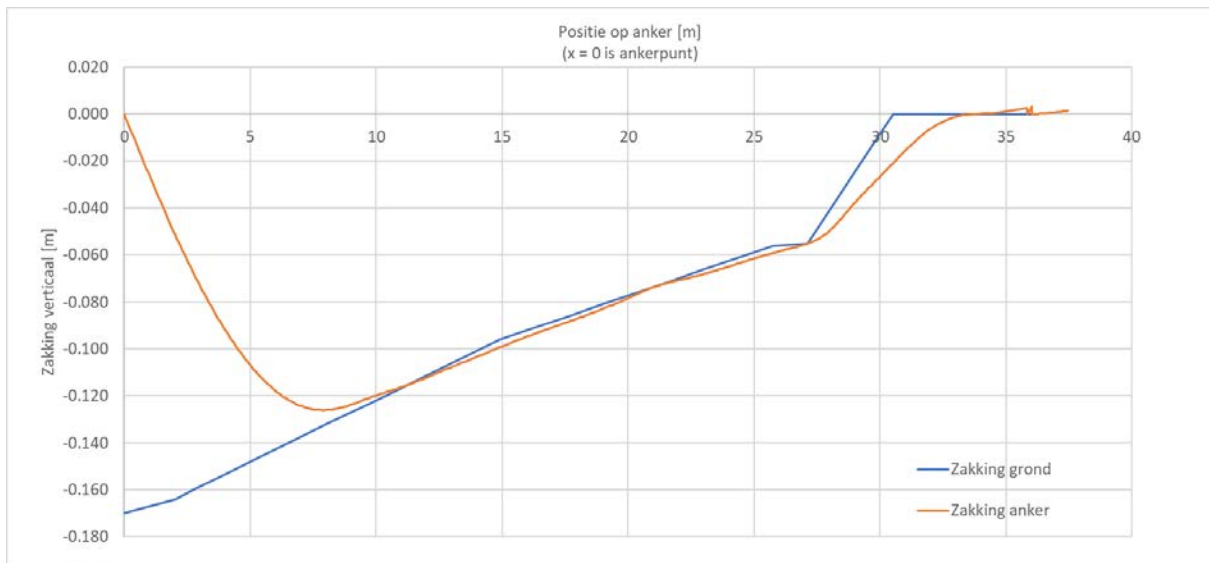
Per grondlaag wordt een niet-lineair veer in de SCIA berekening ingevoerd overeenkomstig de uitleg in § 3.5.6. De bovenbelasting op de staaf wordt ingevoerd zoals in Tabel 7 is aangegeven. Een voorbeeld invoer is weergegeven in onderstaande Figuur 17.



Figuur 15: Voorbeeld invoer SCIA mbt grondlaag C

4.7 Resulterende zakking anker

De zakkingen van het anker en van de grond zijn weergegeven in onderstaande Figuur 18. De blauwe lijn vertegenwoordigt het zettingsverloop van de grond op basis van Tabel 7. De oranje lijn vertegenwoordigt het zettingsverloop van het anker op basis van de SCIA berekening. Merk op dat het anker over de eerste ca. 10 meter minder zakt dan de grond. Het resterende deel van het anker zakt vrijwel evenveel als de grond.



Figuur 16: Zakkingsprofiel anker en grond

4.8 Resulterende normaalkracht anker

Uit de vervormingslijn van het anker kan de lengte van het vervormde anker en de rek van het anker bepaald worden. Zo kan de normaalkracht in het anker bepaald worden. Deze normaalkracht komt overeen met de normaalkracht die SCIA als eindresultaat geeft.

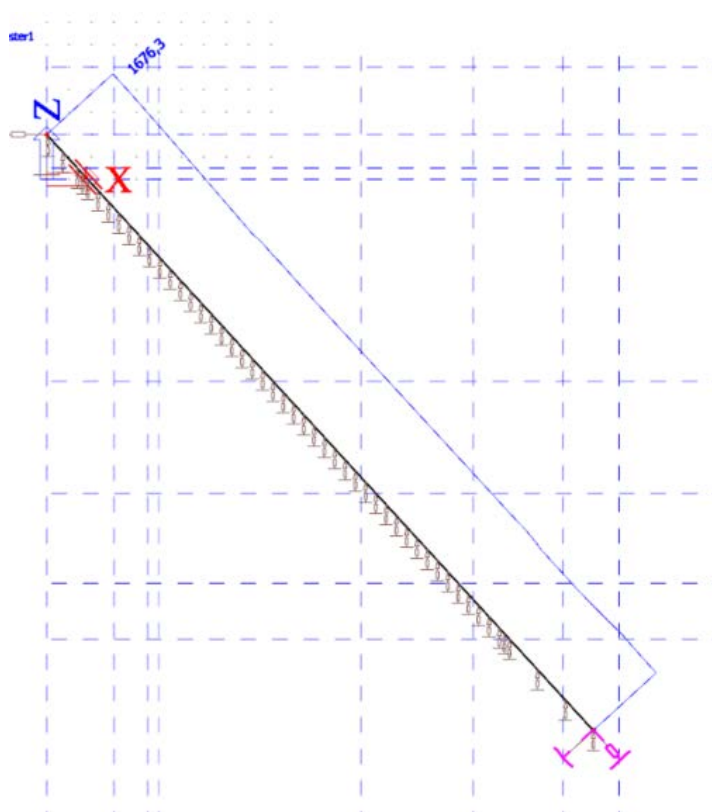
De resulterende BGT normaalkracht bedraagt:

1676 kN/anker.

De toename van de ankerkracht door de zakkende grond bedraagt derhalve in de BGT:

$1676 - 1476 = 200$ kN/anker.

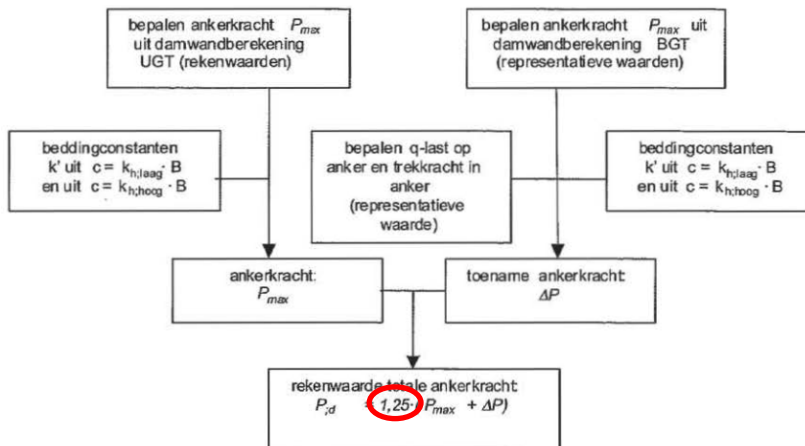
Dit vertegenwoordigt een toename van ca. 13,5% ($200 / 1476 = \text{ca. } 13,5\%$) van de BGT ankerkracht vóór grondzakking.



Figuur 17 Normaalkracht in het anker in de eindsituatie, includeif effect zakkende grond

Zoals weergegeven in CUR166 wordt de UGT kracht als volgt bepaald, zie onderstaande figuur. De toename in ankerkracht wordt bepaald op basis van de BGT ankerkracht uit de berekening grondkering (D-Sheet Piling). De toename wordt vervolgens opgeteld bij de UGT ankerkracht

Volgens de CUR diende het geheel ($P_{\max} + \Delta P$) daarna vermenigvuldigd te worden met de sluitfactor 1,25. Dat is volgens de huidige NEN9997 (Ref. [3]) niet meer het geval. De “sluitfactor” wordt in plaats van aan de belastingkant tegenwoordig aan de weerstandkant toegepast.



Figuur 3-18 Stroomschema bepaling rekenwaarde zakkende grond op ankers – Aanpassing o.b.v. NEN9997 (Ref. [3])

In het hoofdrapport wordt de resulterende ankerkracht bepaald waarbij rekening wordt gehouden met een toeslag van 13,5 % van de BGT kracht ten gevolge van zakkende grond.

Bijlage

I Zettingsberekening

D-Settlement

Report for D-Settlement 20.1

Settlement Calculations
Developed by Deltares



Company: Royal HaskoningDHV
 Date of report: 9-3-2021
 Time of report: 8:56:46
 Report with version: 20.1.1.29740
 Date of calculation: 24-2-2021
 Time of calculation: 15:32:35
 Calculated with version: 20.1.1.29740
 File name: Westelijke_kadewand
 Project identification: Porthos
 Zakkende grond op ankers westelijke kade

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 P1-lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	3
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Results per Vertical	5
3.1 Results for Vertical 1 (X = -17,50 m; Z = 0,00 m)	5
3.2 Results for Vertical 2 (X = -16,00 m; Z = 0,00 m)	5
3.3 Results for Vertical 3 (X = -14,50 m; Z = 0,00 m)	6
3.4 Results for Vertical 4 (X = -13,00 m; Z = 0,00 m)	7
3.5 Results for Vertical 5 (X = -11,50 m; Z = 0,00 m)	7
3.6 Results for Vertical 6 (X = -10,00 m; Z = 0,00 m)	8
3.7 Results for Vertical 7 (X = -8,50 m; Z = 0,00 m)	9
3.8 Results for Vertical 8 (X = -7,00 m; Z = 0,00 m)	10
3.9 Results for Vertical 9 (X = -5,50 m; Z = 0,00 m)	10
3.10 Results for Vertical 10 (X = -4,00 m; Z = 0,00 m)	11
3.11 Results for Vertical 11 (X = -2,50 m; Z = 0,00 m)	11
3.12 Results for Vertical 12 (X = -1,00 m; Z = 0,00 m)	12
3.13 Results for Vertical 13 (X = 0,30 m; Z = 0,00 m)	13
3.14 Results for Vertical 14 (X = 0,50 m; Z = 0,00 m)	14
3.15 Results for Vertical 15 (X = 2,00 m; Z = 0,00 m)	15
3.16 Results for Vertical 16 (X = 2,60 m; Z = 0,00 m)	15
3.17 Results for Vertical 17 (X = 3,50 m; Z = 0,00 m)	16
3.18 Results for Vertical 18 (X = 5,00 m; Z = 0,00 m)	17
3.19 Results for Vertical 19 (X = 6,50 m; Z = 0,00 m)	18
3.20 Results for Vertical 20 (X = 8,00 m; Z = 0,00 m)	18
3.21 Results for Vertical 21 (X = 9,50 m; Z = 0,00 m)	19
3.22 Results for Vertical 22 (X = 11,00 m; Z = 0,00 m)	20
3.23 Results for Vertical 23 (X = 20,00 m; Z = 0,00 m)	21
3.24 Results for Vertical 24 (X = 30,00 m; Z = 0,00 m)	22
4 Settlements	23
4.1 Settlements	23
4.2 Residual Times	23

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]	
5 - X -	-100.000	-61.700
5 - Y -	-16.650	-48.297
5 - X -	-16.650	-14.000
5 - Y -	-0.010	-9.000
5 - X -	0.000	100.000
5 - Y -	-5.000	3.000
4 - X -	-100.000	-61.700
4 - Y -	-16.650	-48.297
4 - X -	-16.650	-23.008
4 - Y -	-16.650	-14.000
3 - X -	-100.000	-61.700
3 - Y -	-16.650	-48.297
2 - X -	-100.000	100.000
2 - Y -	-18.000	-14.000
1 - X -	-100.000	100.000
1 - Y -	-20.500	-25.000
0 - X -	-100.000	100.000
0 - Y -	-25.000	-9.000

2.2 Pl-lines

Pl-line number	Co-ordinates [m]	
1 - X -	-100.000	100.000
1 - Y -	0.000	0.000

2.3 General Data

Soil model: NEN Bjerum
 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: Buisman
 - Soil: Simulate
 - Loads: 21900.00 [days]
 End of consolidation: 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]
 With imaginary surface: determined by layer boundary number 5
 Load column width: 1.00 [m]
 With submerging: (only for non uniform loads)
 - Iteration stop criterium : 0.10 [m]
 Load column width: 1.00 [m]
 - Non-Uniform Loads : 1.00 [m]
 - Trapeziform Loads :

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	Pl-line top	Pl-line bottom
5	Sand, sl. silty/clayey	1	1
4	Sand, silty, clayey	1	1
3	Sand, sl. silty/clayey	1	1
2	Clay, silty, sandy	1	1
1	Sand, dense	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
5	Yes	17.00	19.00
4	Yes	18.00	20.00
3	Yes	17.00	19.00
2	No	18.00	18.00
1	Yes	19.00	21.00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m ² /s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [-]	Initial vertical permeability [m/s]
5	Vert. cons.	-	-	-	-
4	Vert. cons.	-	-	-	-
3	Vert. cons.	-	-	-	-
2	Vert. cons.	1.00E-07	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m ²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
5	-	1.00	-
4	-	1.00	-
3	-	1.00	-
2	-	1.00	-
1	-	1.00	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coef. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
5	0.0017000	0.0051000	0.0000000	-	-	-
4	0.0038000	0.0115000	0.0000000	-	-	-
3	0.0017000	0.0051000	0.0000000	-	-	-
2	0.0383000	0.1150000	0.0046000	-	-	-
1	0.0008000	0.0023000	0.0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
1	-1	18.00	20.00
2	3650	18.00	20.00
3	3650	18.00	20.00

Load number	Co-ordinates [m]	
1 - X -	-100.00	0.01
1 - Y -	-16.65	3.00
2 - X -	-100.00	-61.70
2 - Y -	-16.65	-14.00
2 - X -	0.00	100.00
2 - Y -	1.75	3.00
3 - X -	-100.00	-61.70
3 - Y -	-16.65	-14.00
3 - X -	-17.98	100.00
3 - Y -	5.00	3.00

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]	
1 - 5	-17.500	-13.000
6 - 10	-10.000	-7.000
11 - 15	-2.500	0.300
16 - 20	2.600	3.500
21 - 24	9.500	11.000

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = -17.50 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-7.917	103.464	0.000	-30.461	0.015
-8.017	103.912	0.000	-30.950	0.015
-8.117	104.348	0.000	-31.496	0.015
-8.217	104.757	0.000	-31.892	0.015
-8.317	105.110	0.000	-32.435	0.015
-8.417	105.415	0.000	-32.899	0.015
-8.458	105.535	0.000	-33.164	0.015
-8.517	105.701	0.000	-33.511	0.015
-8.617	105.991	0.000	-34.099	0.016
-8.717	106.302	0.000	-34.746	0.016
-8.817	106.642	0.000	-35.313	0.016
-8.917	107.015	0.000	-35.905	0.016
-9.000	107.351	0.000	-36.342	0.016
-9.000	107.351	0.000	-36.342	0.016
-9.900	112.974	0.000	-39.677	0.016
-10.900	120.504	0.000	-41.934	0.017
-11.500	125.319	0.000	-42.954	0.017
-12.400	132.763	0.000	-44.224	0.017
-13.400	141.221	0.000	-45.595	0.018
-14.000	146.355	0.000	-46.016	0.018
-14.000	146.355	0.000	-46.016	0.018
-15.000	153.975	0.000	-46.953	0.018
-16.000	161.651	0.000	-47.798	0.018
-17.000	169.368	0.000	-48.573	0.019
-18.000	177.116	0.000	-49.293	0.019
-18.000	177.116	0.000	-49.293	0.019
-18.650	181.471	0.005	-49.738	0.014
-19.250	185.530	0.006	-50.135	0.009
-19.900	189.969	0.005	-50.551	0.004
-20.500	194.107	0.000	-50.924	0.000
-20.500	194.108	0.000	-50.924	0.000
-21.350	202.474	0.000	-51.436	0.000
-22.350	212.343	0.000	-52.017	0.000
-22.750	216.298	0.000	-52.243	0.000
-23.400	222.737	0.000	-52.605	0.000
-24.400	232.669	0.000	-53.147	0.000
-25.000	238.643	0.000	-53.465	0.000

3.2 Results for Vertical 2 (X = -16.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-7.666	127.197	0.000	-3.951	0.025
-7.766	127.689	0.000	-4.415	0.025
-7.866	128.216	0.000	-4.822	0.025
-7.966	128.636	0.000	-5.299	0.025
-8.066	129.005	0.000	-5.701	0.025
-8.166	129.370	0.000	-6.224	0.025
-8.266	129.759	0.000	-6.673	0.025
-8.333	130.034	0.000	-7.039	0.025
-8.366	130.173	0.000	-7.203	0.025
-8.466	130.001	0.000	-7.660	0.025
-8.566	131.032	0.000	-8.189	0.025

3 Results for Vertical 3 (X = -14.50 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-8.666	131.460	0.000	-8.679	0.025
-9.000	132.840	0.000	-10.345	0.025
-9.000	132.840	0.000	-10.345	0.025
-9.900	137.298	0.000	-14.704	0.025
-10.900	142.567	0.000	-19.111	0.025
-11.500	146.021	0.000	-21.426	0.026
-12.400	151.602	0.000	-24.454	0.026
-13.400	158.273	0.000	-27.293	0.026
-14.000	162.465	0.000	-28.783	0.026
-14.000	162.465	0.000	-28.783	0.026
-15.000	168.699	0.000	-30.986	0.026
-16.000	175.183	0.000	-32.909	0.026
-17.000	181.864	0.000	-34.610	0.027
-18.000	188.707	0.000	-36.137	0.027
-18.000	188.707	0.000	-36.137	0.027
-18.650	192.529	0.005	-37.051	0.020
-19.250	196.135	0.007	-37.848	0.013
-19.900	200.120	0.005	-38.666	0.006
-20.500	203.872	0.000	-39.384	0.000
-20.500	203.872	0.000	-39.384	0.000
-21.350	211.730	0.000	-40.348	0.000
-22.350	221.060	0.000	-41.410	0.000
-22.750	224.816	0.000	-41.816	0.000
-23.400	230.949	0.000	-42.454	0.000
-24.400	240.448	0.000	-43.390	0.000
-25.000	246.184	0.000	-43.927	0.000

3.3 Results for Vertical 3 (X = -14.50 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-7.416	139.179	0.000	10.256	0.033
-7.516	139.733	0.000	9.864	0.033
-7.616	140.303	0.000	9.442	0.033
-7.716	140.781	0.000	9.052	0.033
-7.816	141.201	0.000	8.672	0.033
-7.916	141.656	0.000	8.269	0.033
-8.016	142.130	0.000	7.947	0.033
-8.116	142.634	0.000	7.524	0.033
-8.208	143.112	0.000	7.231	0.033
-8.216	143.154	0.000	7.196	0.033
-8.316	143.678	0.000	6.777	0.033
-10.900	157.557	0.000	-3.363	0.033
-11.500	160.879	0.000	-5.699	0.033
-12.400	166.005	0.000	-9.028	0.033
-13.400	171.964	0.000	-12.417	0.033
-14.000	175.683	0.000	-14.288	0.033
-15.000	181.114	0.000	-17.148	0.033
-16.000	186.816	0.000	-19.717	0.033
-17.000	192.760	0.000	-22.033	0.034
-18.000	198.920	0.000	-24.130	0.034
-18.000	198.920	0.000	-24.130	0.034
-18.650	202.328	0.005	-25.392	0.025
-19.250	205.573	0.007	-26.494	0.017
-19.900	209.193	0.005	-27.626	0.008
-20.500	212.628	0.000	-28.618	0.000

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-20.500	212.628	0.000	-28.618	0.000
-21.350	220.066	0.000	-29.947	0.000
-22.350	228.944	0.000	-31.408	0.000
-22.750	232.533	0.000	-31.964	0.000
-23.400	238.405	0.000	-32.836	0.000
-24.400	247.537	0.000	-34.110	0.000
-25.000	253.069	0.000	-34.837	0.000

3.4 Results for Vertical 4 (X = -13.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-7.166	145.547	0.000	19.481	0.041
-7.266	146.166	0.000	19.166	0.041
-7.366	146.814	0.000	18.865	0.041
-7.466	147.364	0.000	18.586	0.041
-7.566	147.857	0.000	18.270	0.041
-7.666	148.384	0.000	17.976	0.041
-7.766	148.887	0.000	17.659	0.041
-7.866	149.501	0.000	17.359	0.041
-7.966	150.088	0.000	17.029	0.041
-8.066	150.678	0.000	16.744	0.041
-8.166	151.263	0.000	16.679	0.041
-8.266	151.840	0.000	16.397	0.041
-8.366	152.400	0.000	13.729	0.040
-8.466	152.940	0.000	13.729	0.040
-8.566	153.480	0.000	10.792	0.040
-8.666	154.000	0.000	7.432	0.040
-8.766	154.500	0.000	5.392	0.040
-8.866	155.000	0.000	2.351	0.039
-8.966	155.500	0.000	-0.929	0.039
-9.066	156.000	0.000	-2.821	0.039
-9.166	156.500	0.000	-2.821	0.039
-9.266	157.000	0.000	-5.821	0.039
-9.366	157.500	0.000	-8.616	0.039
-9.466	158.000	0.000	-11.209	0.040
-9.566	158.500	0.000	-13.609	0.040
-9.666	159.000	0.000	-13.609	0.040
-9.766	159.500	0.006	-15.073	0.029
-9.866	160.000	0.007	-16.363	0.019
-9.966	160.500	0.005	-17.696	0.009
-10.066	161.000	0.000	-18.873	0.000
-10.166	161.500	0.000	-20.456	0.000
-10.266	162.000	0.000	-22.206	0.000
-10.366	162.500	0.000	-22.874	0.000
-10.466	163.000	0.000	-23.924	0.000
-10.566	163.500	0.000	-25.459	0.000
-10.666	164.000	0.000	-26.338	0.000

3.5 Results for Vertical 5 (X = -11.50 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-6.916	148.419	0.000	25.323	0.047
-7.016	149.085	0.000	25.098	0.047
-7.116	149.795	0.000	24.841	0.047
-7.216	150.404	0.000	24.627	0.047

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-7.316	150.958	0.000	24.376	0.047
-7.416	151.548	0.000	24.148	0.047
-7.516	152.114	0.000	23.923	0.047
-7.616	152.793	0.000	23.682	0.047
-7.716	153.446	0.000	23.451	0.047
-7.816	154.093	0.000	23.219	0.047
-7.916	154.751	0.000	22.969	0.047
-8.016	155.021	0.000	22.866	0.047
-8.116	155.365	0.000	21.547	0.047
-8.216	155.685	0.000	20.272	0.047
-8.316	156.284	0.000	20.272	0.047
-8.416	156.220	0.000	17.870	0.046
-8.516	156.573	0.000	15.060	0.046
-8.616	157.291	0.000	13.326	0.045
-8.716	158.782	0.000	10.686	0.045
-8.816	158.832	0.000	7.748	0.045
-8.916	159.470	0.000	6.004	0.045
-9.016	162.470	0.000	6.004	0.045
-9.116	162.470	0.000	3.159	0.045
-9.216	162.470	0.000	0.420	0.045
-9.316	162.470	0.000	-2.192	0.045
-9.416	162.470	0.000	-4.669	0.045
-9.516	162.470	0.000	-6.206	0.045
-9.616	162.470	0.000	-7.574	0.022
-9.716	162.470	0.005	-9.002	0.010
-9.816	162.470	0.000	-10.273	0.000
-9.916	162.470	0.000	-10.273	0.000
-10.016	162.470	0.000	-11.999	0.000
-10.116	162.470	0.000	-13.923	0.000
-10.216	162.470	0.000	-14.662	0.000
-10.316	162.470	0.000	-15.828	0.000
-10.416	162.470	0.000	-17.543	0.000
-10.516	162.470	0.000	-18.527	0.000

3.6 Results for Vertical 6 (X = -10.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-6.666	149.619	0.000	29.628	0.053
-6.766	150.363	0.000	29.505	0.053
-6.866	151.150	0.000	29.345	0.053
-6.966	151.822	0.000	29.186	0.053
-7.066	152.427	0.000	29.032	0.053
-7.166	153.050	0.000	28.841	0.053
-7.266	153.639	0.000	28.645	0.053
-7.366	154.332	0.000	28.431	0.053
-7.466	154.995	0.000	28.226	0.053
-7.566	155.652	0.000	28.001	0.053
-7.666	156.318	0.000	27.783	0.053
-7.766	157.401	0.000	27.415	0.052
-7.866	160.923	0.000	26.165	0.052
-7.966	164.506	0.000	24.848	0.052
-8.066	164.506	0.000	24.848	0.052
-8.166	164.506	0.000	22.825	0.051
-8.266	170.607	0.000	20.482	0.051
-8.366	177.177	0.000	19.030	0.050
-8.466	181.031	0.000	16.796	0.050
-8.566	186.718	0.000	14.260	0.049
-8.666	192.960	0.000	12.724	0.049
-8.766	196.692	0.000	12.724	0.049
-8.866	196.692	0.000	12.724	0.049

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-15.000	201.936	0.000	10.166	0.049
-16.000	207.252	0.000	7.638	0.049
-17.000	212.681	0.000	5.165	0.049
-18.000	218.252	0.000	2.768	0.049
-18.000	218.252	0.000	2.768	0.049
-18.650	221.251	0.006	1.255	0.036
-19.250	224.115	0.008	-0.107	0.024
-19.900	227.326	0.006	-1.544	0.011
-20.500	230.390	0.000	-2.835	0.000
-20.500	230.390	0.000	-2.835	0.000
-21.350	237.308	0.000	-4.606	0.000
-22.350	245.600	0.000	-6.601	0.000
-22.750	248.962	0.000	-7.374	0.000
-23.400	254.479	0.000	-8.599	0.000
-24.400	263.093	0.000	-10.412	0.000
-25.000	268.331	0.000	-11.460	0.000

3.7 Results for Vertical 7 (X = -8.50 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-6.416	148.552	0.000	31.242	0.058
-6.516	149.298	0.000	31.095	0.058
-6.616	150.077	0.000	30.936	0.057
-6.716	150.754	0.000	30.797	0.057
-6.816	151.356	0.000	30.650	0.057
-6.916	152.012	0.000	30.528	0.057
-7.016	152.634	0.000	30.423	0.057
-7.116	153.369	0.000	30.292	0.057
-7.216	154.077	0.000	30.185	0.057
-7.316	154.778	0.000	30.059	0.057
-7.416	155.489	0.000	29.938	0.057
-7.708	157.482	0.000	29.576	0.057
-8.400	161.923	0.000	28.601	0.057
-9.000	165.598	0.000	27.663	0.056
-9.000	165.598	0.000	27.663	0.056
-9.900	171.817	0.000	26.130	0.056
-10.900	178.522	0.000	24.279	0.055
-11.500	182.466	0.000	23.106	0.054
-12.400	188.306	0.000	21.269	0.054
-13.400	194.733	0.000	19.139	0.053
-14.000	198.581	0.000	17.826	0.053
-14.000	198.581	0.000	17.826	0.053
-15.000	204.013	0.000	15.600	0.053
-16.000	209.508	0.000	13.349	0.053
-17.000	215.099	0.000	11.099	0.052
-18.000	220.811	0.000	8.872	0.052
-18.000	220.811	0.000	8.872	0.052
-18.650	223.890	0.006	7.445	0.038
-19.250	226.821	0.008	6.146	0.026
-19.900	230.096	0.006	4.760	0.012
-20.500	233.214	0.000	3.504	0.000
-20.500	233.214	0.000	3.504	0.000
-21.350	240.196	0.000	1.764	0.000
-22.350	248.550	0.000	-0.222	0.000
-22.750	251.933	0.000	-0.997	0.000
-23.400	257.481	0.000	-2.232	0.000
-24.400	266.132	0.000	-4.075	0.000
-25.000	271.389	0.000	-5.147	0.000

3.8 Results for Vertical 8 (X = -7.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-6.166	146.167	0.000	32.551	0.061
-6.266	146.894	0.000	32.431	0.061
-6.366	147.681	0.000	32.354	0.061
-6.466	148.353	0.000	32.253	0.061
-6.566	148.979	0.000	32.193	0.061
-6.666	149.628	0.000	32.095	0.061
-6.766	150.250	0.000	32.013	0.061
-6.866	150.963	0.000	31.903	0.061
-6.966	151.689	0.000	31.798	0.061
-7.066	152.369	0.000	31.702	0.061
-7.166	153.097	0.000	31.592	0.061
-7.583	155.913	0.000	31.152	0.061
-8.300	160.476	0.000	30.372	0.060
-9.000	164.757	0.000	29.559	0.060
-9.000	164.757	0.000	29.559	0.060
-9.900	170.989	0.000	28.409	0.059
-10.900	177.752	0.000	26.981	0.058
-11.500	181.757	0.000	26.054	0.058
-12.400	187.727	0.000	24.574	0.057
-13.400	194.350	0.000	22.818	0.057
-14.000	198.335	0.000	21.717	0.056
-14.000	198.335	0.000	21.717	0.056
-15.000	204.019	0.000	19.817	0.056
-16.000	209.780	0.000	17.858	0.056
-17.000	215.637	0.000	15.861	0.056
-18.000	221.606	0.000	13.848	0.055
-18.000	221.606	0.000	13.848	0.055
-18.650	224.843	0.006	12.539	0.041
-19.250	227.913	0.008	11.335	0.027
-19.900	231.331	0.006	10.039	0.013
-20.500	234.573	0.000	8.853	0.000
-20.500	234.573	0.000	8.853	0.000
-21.350	241.717	0.000	7.193	0.000
-22.350	250.243	0.000	5.277	0.000
-22.750	253.689	0.000	4.523	0.000
-23.400	259.332	0.000	3.315	0.000
-24.400	268.116	0.000	1.497	0.000
-25.000	273.444	0.000	0.431	0.000

3.9 Results for Vertical 9 (X = -5.50 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-5.916	142.485	0.000	33.293	0.065
-6.016	143.182	0.000	33.227	0.065
-6.116	143.940	0.000	33.145	0.065
-6.216	144.585	0.000	33.081	0.065
-6.316	145.171	0.000	33.019	0.065
-6.416	145.798	0.000	32.961	0.065
-6.516	146.397	0.000	32.905	0.065
-6.616	147.114	0.000	32.843	0.065
-6.716	147.802	0.000	32.781	0.064
-6.816	148.480	0.000	32.714	0.064
-6.916	149.174	0.000	32.651	0.064
-7.458	152.713	0.000	32.293	0.064
-8.200	157.255	0.000	31.728	0.064

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-9.000	161.977	0.000	31.024	0.063
-9.000	161.977	0.000	31.024	0.063
-9.000	168.086	0.000	30.127	0.062
-10.900	174.837	0.000	29.003	0.061
-11.500	178.896	0.000	28.266	0.061
-12.400	185.025	0.000	27.073	0.060
-13.400	191.908	0.000	25.634	0.059
-14.000	196.080	0.000	24.717	0.059
-14.000	196.080	0.000	24.717	0.059
-15.000	202.112	0.000	23.114	0.059
-16.000	208.242	0.000	21.430	0.058
-17.000	214.474	0.000	19.685	0.058
-18.000	220.810	0.000	17.895	0.058
-18.000	220.810	0.000	17.895	0.058
-18.650	224.276	0.006	16.717	0.043
-19.250	227.550	0.008	15.623	0.029
-19.900	231.180	0.006	14.434	0.014
-20.500	234.607	0.000	13.337	0.000
-20.500	234.607	0.000	13.337	0.000
-21.350	241.998	0.000	11.788	0.000
-22.350	250.789	0.000	9.980	0.000
-22.750	254.334	0.000	9.263	0.000
-23.400	260.129	0.000	8.107	0.000
-24.400	269.127	0.000	6.354	0.000
-25.000	274.572	0.000	5.319	0.000

3.10 Results for Vertical 10 (X = -4.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-5.665	137.772	0.000	34.405	0.068
-5.765	138.449	0.000	34.394	0.068
-5.865	139.184	0.000	34.391	0.068
-5.965	139.795	0.000	34.374	0.068
-6.065	140.327	0.000	34.343	0.068
-6.165	140.889	0.000	34.300	0.068
-6.265	141.403	0.000	34.232	0.068
-6.365	142.033	0.000	34.153	0.068
-6.465	142.622	0.000	34.066	0.068
-6.565	143.215	0.000	33.994	0.067
-6.665	143.813	0.000	33.903	0.067
-7.333	147.580	0.000	33.374	0.067
-8.200	152.308	0.000	32.751	0.067
-9.000	156.709	0.000	32.166	0.066
-9.000	156.709	0.000	32.166	0.066
-9.900	162.686	0.000	31.453	0.065
-10.900	169.526	0.000	30.563	0.064
-11.500	173.730	0.000	29.975	0.063
-12.400	180.167	0.000	29.011	0.063
-13.400	187.480	0.000	27.831	0.062
-14.000	191.937	0.000	27.069	0.061
-14.000	191.937	0.000	27.069	0.061
-15.000	198.465	0.000	25.719	0.061
-16.000	205.100	0.000	24.280	0.061
-17.000	211.828	0.000	22.765	0.060
-18.000	218.639	0.000	21.190	0.060
-18.000	218.639	0.000	21.190	0.060
-18.650	222.401	0.006	20.141	0.044
-19.250	225.936	0.008	19.160	0.030
-19.900	229.836	0.006	18.085	0.014
-20.500	233.500	0.000	17.085	0.000

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-20.500	233.500	0.000	17.085	0.000
-21.350	241.207	0.000	15.660	0.000
-22.350	250.340	0.000	13.981	0.000
-22.750	254.013	0.000	13.310	0.000
-23.400	260.006	0.000	12.223	0.000
-24.400	269.284	0.000	10.561	0.000
-25.000	274.884	0.000	9.573	0.000

3.11 Results for Vertical 11 (X = -2.50 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-5.415	129.172	0.000	33.840	0.071
-5.515	129.730	0.000	33.791	0.071
-5.615	130.334	0.000	33.741	0.071
-5.715	130.824	0.000	33.700	0.071
-5.815	131.241	0.000	33.669	0.071
-5.915	131.713	0.000	33.656	0.071
-6.015	132.153	0.000	33.664	0.071
-6.115	132.708	0.000	33.652	0.070
-6.215	133.237	0.000	33.656	0.070
-6.315	133.762	0.000	33.659	0.070
-6.415	134.298	0.000	33.660	0.070
-7.208	138.286	0.000	33.598	0.070
-8.100	142.840	0.000	33.357	0.069
-9.000	147.834	0.000	32.975	0.069
-9.900	154.143	0.000	32.478	0.068
-10.900	161.553	0.000	31.801	0.066
-11.500	166.156	0.000	31.335	0.066
-12.400	173.227	0.000	30.555	0.065
-13.400	181.257	0.000	29.581	0.064
-14.000	186.139	0.000	28.945	0.063
-14.000	186.139	0.000	28.945	0.063
-15.000	193.355	0.000	27.804	0.063
-16.000	200.643	0.000	26.572	0.063
-17.000	207.985	0.000	25.260	0.062
-18.000	215.370	0.000	23.880	0.062
-18.000	215.370	0.000	23.880	0.062
-18.650	219.482	0.006	22.953	0.046
-19.250	223.325	0.008	22.078	0.031
-19.900	227.540	0.006	21.114	0.015
-20.500	231.480	0.000	20.211	0.000
-20.500	231.480	0.000	20.211	0.000
-21.350	239.554	0.000	18.915	0.000
-22.350	249.085	0.000	17.373	0.000
-22.750	252.906	0.000	16.753	0.000
-23.400	259.130	0.000	15.743	0.000
-24.400	268.734	0.000	14.188	0.000
-25.000	274.516	0.000	13.257	0.000

3.12 Results for Vertical 12 (X = -1.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-5.165	113.608	0.000	34.065	0.074
-5.265	114.025	0.000	34.046	0.074
-5.365	114.527	0.000	34.077	0.074

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-5.465	114.881	0.000	34.077	0.074
-5.565	115.186	0.000	34.118	0.074
-5.665	115.516	0.000	34.128	0.074
-5.765	115.818	0.000	34.150	0.074
-5.865	116.237	0.000	34.158	0.074
-5.965	116.639	0.000	34.170	0.073
-6.065	117.048	0.000	34.180	0.073
-6.165	117.485	0.000	34.190	0.073
-7.083	122.009	0.000	34.200	0.073
-8.000	127.700	0.000	34.078	0.072
-9.000	134.755	0.000	33.790	0.071
-9.000	134.755	0.000	33.790	0.071
-9.000	142.427	0.000	33.407	0.070
-10.900	151.215	0.000	32.859	0.069
-11.500	156.568	0.000	32.475	0.068
-12.400	164.665	0.000	31.824	0.067
-13.400	173.713	0.000	31.003	0.066
-14.000	179.153	0.000	30.464	0.065
-14.000	179.153	0.000	30.464	0.065
-15.000	187.222	0.000	29.490	0.065
-16.000	195.281	0.000	28.430	0.065
-17.000	203.322	0.000	27.291	0.064
-18.000	211.342	0.000	26.082	0.064
-18.000	211.342	0.000	26.082	0.064
-18.650	215.838	0.006	25.264	0.047
-19.250	220.015	0.007	24.487	0.032
-19.900	224.571	0.006	23.627	0.015
-20.500	228.808	0.000	22.816	0.000
-20.500	228.809	0.000	22.816	0.000
-21.350	237.278	0.000	21.646	0.000
-22.350	247.235	0.000	20.241	0.000
-22.750	251.217	0.000	19.673	0.000
-23.400	257.688	0.000	18.743	0.000
-24.400	267.646	0.000	17.303	0.000
-25.000	273.625	0.000	16.435	0.000

3.13 Results for Vertical 13 (X = 0.30 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
3.000	36.020	3.000	36.019	0.077
2.900	37.862	2.900	36.162	0.077
2.800	39.259	2.800	35.859	0.076
2.700	40.419	2.700	35.319	0.076
2.600	41.857	2.600	35.057	0.075
2.500	43.612	2.500	35.112	0.075
2.400	45.529	2.400	35.329	0.074
2.300	47.490	2.300	35.589	0.074
2.200	49.455	2.200	35.838	0.074
2.100	51.403	2.100	36.059	0.074
2.000	53.308	2.000	36.241	0.073
1.000	75.616	1.000	37.897	0.071
0.000	97.740	0.000	37.963	0.070
-1.000	112.401	0.000	37.726	0.069
-2.000	127.099	0.000	37.375	0.068
-3.000	141.704	0.000	36.933	0.068
-4.000	156.328	0.000	36.415	0.067
-5.000	170.979	0.000	35.844	0.066
-6.000	185.598	0.000	35.230	0.066
-7.000	197.146	0.000	34.810	0.065
-8.000	207.496	0.000	34.446	0.065

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-9.000	217.373	0.000	34.057	0.065
-9.000	217.373	0.000	34.057	0.065
-9.000	226.918	0.000	33.657	0.064
-10.900	237.326	0.000	33.140	0.063
-11.500	243.490	0.000	32.791	0.063
-12.400	252.635	0.000	32.211	0.062
-13.400	262.671	0.000	31.486	0.061
-14.000	268.636	0.000	31.011	0.061
-14.000	268.636	0.000	31.011	0.061
-15.000	277.487	0.000	30.153	0.061
-16.000	286.238	0.000	29.217	0.060
-18.000	303.473	0.000	27.128	0.060
-18.000	303.473	0.000	27.128	0.060
-19.250	312.741	0.010	25.695	0.030
-20.500	322.119	0.000	24.181	0.000
-20.500	322.120	0.000	24.181	0.000
-21.650	334.035	0.000	22.730	0.000
-22.750	345.383	0.000	21.300	0.000
-23.900	357.209	0.000	19.772	0.000
-25.000	368.492	0.000	18.289	0.000

3.14 Results for Vertical 14 (X = 0.50 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
3.000	35.841	3.000	35.840	0.078
2.900	37.645	2.900	35.945	0.077
2.800	39.362	2.800	35.962	0.076
2.700	40.935	2.700	35.835	0.076
2.600	42.462	2.600	35.662	0.075
2.500	44.032	2.500	35.532	0.075
2.400	45.686	2.400	35.486	0.075
2.300	47.420	2.300	35.520	0.074
2.200	49.212	2.200	35.610	0.074
2.100	51.036	2.100	35.720	0.074
2.000	52.874	2.000	35.856	0.074
1.000	73.215	1.000	36.857	0.072
0.000	94.838	0.000	37.341	0.070
-1.000	109.108	0.000	37.430	0.069
-2.000	123.455	0.000	37.248	0.069
-3.000	137.856	0.000	36.956	0.068
-4.000	152.269	0.000	36.562	0.067
-5.000	166.634	0.000	36.003	0.067
-6.000	181.188	0.000	35.465	0.066
-7.000	193.769	0.000	34.976	0.066
-8.000	204.755	0.000	34.578	0.065
-9.000	215.053	0.000	34.173	0.065
-9.000	215.053	0.000	34.173	0.065
-9.000	224.877	0.000	33.768	0.064
-10.900	235.527	0.000	33.253	0.063
-11.500	241.811	0.000	32.908	0.063
-12.400	251.112	0.000	32.337	0.062
-13.400	261.296	0.000	31.625	0.061
-14.000	267.338	0.000	31.158	0.061
-14.000	267.338	0.000	31.158	0.061
-15.000	276.306	0.000	30.317	0.061
-16.000	285.160	0.000	29.397	0.061
-18.000	302.571	0.000	27.346	0.060
-18.000	302.571	0.000	27.346	0.060
-19.250	311.932	0.010	25.936	0.030
-20.500	321.393	0.000	24.446	0.000

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-20.500	321.393	0.000	24.446	0.000
-21.650	333.378	0.000	23.015	0.000
-22.750	344.786	0.000	21.604	0.000
-23.900	356.668	0.000	20.094	0.000
-25.000	368.001	0.000	18.627	0.000

3.15 Results for Vertical 15 (X = 2.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
3.000	35.971	3.000	35.970	0.080
2.900	37.665	2.900	35.965	0.079
2.800	39.361	2.800	35.961	0.079
2.700	41.058	2.700	35.958	0.078
2.600	42.755	2.600	35.955	0.078
2.500	44.451	2.500	35.951	0.077
2.400	46.146	2.400	35.946	0.077
2.300	47.840	2.300	35.940	0.077
2.200	49.534	2.200	35.934	0.076
2.100	51.227	2.100	35.927	0.076
2.000	52.920	2.000	35.920	0.076
1.000	70.018	1.000	35.921	0.074
0.000	87.468	0.000	35.639	0.072
-1.000	98.698	0.000	36.052	0.071
-2.000	110.613	0.000	36.349	0.070
-3.000	122.975	0.000	36.491	0.070
-4.000	135.653	0.000	36.484	0.069
-5.000	148.484	0.000	36.274	0.068
-6.000	161.644	0.000	36.024	0.068
-7.000	174.810	0.000	35.679	0.067
-8.000	187.577	0.000	35.282	0.067
-9.000	199.683	0.000	34.865	0.066
-9.000	199.683	0.000	34.865	0.066
-9.000	210.946	0.000	34.466	0.065
-10.900	222.974	0.000	33.984	0.064
-11.500	229.986	0.000	33.672	0.064
-12.400	240.265	0.000	33.163	0.063
-13.400	251.400	0.000	32.539	0.063
-14.000	257.956	0.000	32.132	0.062
-14.000	257.956	0.000	32.132	0.062
-15.000	267.705	0.000	31.400	0.062
-16.000	277.258	0.000	30.600	0.062
-18.000	295.877	0.000	28.805	0.061
-18.000	295.877	0.000	28.805	0.061
-19.250	305.893	0.010	27.561	0.030
-20.500	315.940	0.000	26.235	0.000
-20.500	315.940	0.000	26.235	0.000
-21.650	328.415	0.000	24.952	0.000
-22.750	340.253	0.000	23.676	0.000
-23.900	352.546	0.000	22.302	0.000
-25.000	364.238	0.000	20.955	0.000

3.16 Results for Vertical 16 (X = 2.60 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
3.000	35.988	3.000	35.987	0.081
2.900	37.684	2.900	35.984	0.080

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
2.800	39.382	2.800	35.982	0.079
2.700	41.079	2.700	35.979	0.079
2.600	42.777	2.600	35.977	0.078
2.500	44.474	2.500	35.974	0.078
2.400	46.171	2.400	35.971	0.078
2.300	47.867	2.300	35.967	0.077
2.200	49.563	2.200	35.963	0.077
2.100	51.259	2.100	35.959	0.077
2.000	52.954	2.000	35.954	0.076
1.000	69.972	1.000	35.934	0.074
0.000	86.913	0.000	35.497	0.073
-1.000	97.395	0.000	35.778	0.072
-2.000	108.564	0.000	36.052	0.071
-3.000	120.244	0.000	36.238	0.070
-4.000	132.306	0.000	36.303	0.069
-5.000	144.593	0.000	36.189	0.068
-6.000	157.233	0.000	36.019	0.068
-7.000	169.973	0.000	35.756	0.068
-8.000	182.594	0.000	35.421	0.067
-9.000	194.815	0.000	35.042	0.067
-9.000	194.815	0.000	35.042	0.067
-9.900	206.296	0.000	34.668	0.066
-10.900	218.612	0.000	34.212	0.065
-11.500	225.803	0.000	33.916	0.064
-12.400	236.344	0.000	33.435	0.064
-13.400	247.756	0.000	32.844	0.063
-14.000	254.471	0.000	32.460	0.062
-15.000	264.468	0.000	31.768	0.062
-16.000	274.252	0.000	31.012	0.062
-18.000	293.285	0.000	29.310	0.061
-18.000	293.286	0.000	29.310	0.061
-19.250	303.532	0.010	28.128	0.031
-20.500	313.790	0.000	26.863	0.000
-20.500	313.790	0.000	26.863	0.000
-21.650	326.444	0.000	25.635	0.000
-22.750	338.440	0.000	24.412	0.000
-23.900	350.885	0.000	23.090	0.000
-25.000	362.713	0.000	21.790	0.000

3.17 Results for Vertical 17 (X = 3.50 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
3.000	35.986	3.000	35.985	0.081
2.900	37.694	2.900	35.984	0.081
2.800	39.393	2.800	35.983	0.080
2.700	41.092	2.700	35.982	0.080
2.600	42.791	2.600	35.981	0.079
2.500	44.489	2.500	35.989	0.079
2.400	46.187	2.400	35.987	0.078
2.300	47.886	2.300	35.986	0.078
2.200	49.583	2.200	35.983	0.078
2.100	51.281	2.100	35.981	0.077
2.000	52.979	2.000	35.979	0.077
1.000	69.971	1.000	35.958	0.075
0.000	86.595	0.000	35.426	0.074
-1.000	96.435	0.000	35.567	0.073
-2.000	106.815	0.000	35.759	0.072
-3.000	117.688	0.000	35.936	0.071
-4.000	128.972	0.000	36.045	0.070

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-5.000	140.544	0.000	36.021	0.070
-6.000	152.484	0.000	35.937	0.069
-7.000	164.601	0.000	35.770	0.068
-8.000	176.795	0.000	35.524	0.068
-9.000	188.865	0.000	35.215	0.067
-9.000	188.865	0.000	35.215	0.067
-9.000	200.398	0.000	34.891	0.066
-10.000	212.899	0.000	34.485	0.066
-11.000	220.238	0.000	34.217	0.065
-12.400	231.029	0.000	33.760	0.064
-13.400	242.734	0.000	33.241	0.063
-14.000	249.626	0.000	32.890	0.063
-14.000	249.626	0.000	32.890	0.063
-15.000	259.915	0.000	32.257	0.063
-16.000	269.982	0.000	31.562	0.062
-18.000	289.546	0.000	29.994	0.062
-18.000	289.546	0.000	29.994	0.062
-19.250	300.099	0.010	28.898	0.031
-20.500	310.640	0.000	27.721	0.000
-20.500	310.640	0.000	27.721	0.000
-21.650	323.538	0.000	26.574	0.000
-22.750	335.753	0.000	25.426	0.000
-23.900	348.412	0.000	24.179	0.000
-25.000	360.430	0.000	22.950	0.000

3.18 Results for Vertical 18 (X = 5.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
3.000	36.000	3.000	35.999	0.083
2.900	37.698	2.900	35.998	0.082
2.800	39.398	2.800	35.998	0.081
2.700	41.098	2.700	35.998	0.081
2.600	42.797	2.600	35.997	0.080
2.500	44.497	2.500	35.997	0.080
2.400	46.196	2.400	35.996	0.080
2.300	47.895	2.300	35.995	0.079
2.200	49.595	2.200	35.995	0.079
2.100	51.294	2.100	35.994	0.079
2.000	52.993	2.000	35.993	0.078
1.000	69.985	1.000	35.982	0.076
0.000	86.455	0.000	35.405	0.075
-1.000	105.871	0.000	35.447	0.074
-2.000	125.615	0.000	35.532	0.073
-3.000	145.615	0.000	35.639	0.072
-4.000	165.999	0.000	35.736	0.071
-5.000	186.674	0.000	35.768	0.071
-6.000	207.687	0.000	35.754	0.070
-7.000	228.928	0.000	35.682	0.069
-8.000	250.356	0.000	35.543	0.069
-9.000	271.871	0.000	35.338	0.068
-9.000	271.871	0.000	35.338	0.068
-10.000	293.115	0.000	35.103	0.067
-10.000	293.115	0.000	35.103	0.067
-11.000	314.851	0.000	34.786	0.066
-12.400	337.745	0.000	34.210	0.065
-13.400	360.650	0.000	33.757	0.064
-14.000	383.690	0.000	33.459	0.064
-14.000	383.690	0.000	33.459	0.064
-15.000	406.258	0.000	32.918	0.064
-16.000	428.626	0.000	32.320	0.063

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-18.000	283.817	0.000	30.955	0.063
-18.000	283.817	0.000	30.955	0.063
-19.250	294.762	0.010	29.993	0.031
-20.500	305.680	0.000	28.952	0.000
-20.500	305.681	0.000	28.952	0.000
-21.650	318.915	0.000	27.929	0.000
-22.750	331.438	0.000	26.899	0.000
-23.900	344.405	0.000	25.773	0.000
-25.000	356.702	0.000	24.655	0.000

3.19 Results for Vertical 19 (X = 6.50 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
3.000	36.001	3.000	36.000	0.084
2.900	37.699	2.900	35.999	0.083
2.800	39.399	2.800	35.999	0.082
2.700	41.099	2.700	35.999	0.082
2.600	42.799	2.600	35.999	0.081
2.500	44.499	2.500	35.999	0.081
2.400	46.198	2.400	35.998	0.081
2.300	47.898	2.300	35.998	0.080
2.200	49.598	2.200	35.998	0.080
2.100	51.297	2.100	35.997	0.080
2.000	52.997	2.000	35.997	0.079
1.000	69.992	1.000	35.991	0.077
0.000	86.422	0.000	35.402	0.076
-1.000	105.701	0.000	35.414	0.075
-2.000	125.126	0.000	35.449	0.074
-3.000	144.755	0.000	35.504	0.073
-4.000	164.621	0.000	35.565	0.072
-5.000	184.721	0.000	35.598	0.072
-6.000	205.094	0.000	35.603	0.071
-7.000	225.688	0.000	35.573	0.070
-8.000	246.484	0.000	35.493	0.070
-9.000	267.433	0.000	35.360	0.069
-9.000	267.433	0.000	35.360	0.069
-9.900	288.260	0.000	35.193	0.068
-10.900	309.306	0.000	34.954	0.067
-11.500	320.517	0.000	34.786	0.067
-12.400	341.229	0.000	34.497	0.066
-13.400	362.132	0.000	34.125	0.065
-14.000	383.181	0.000	33.876	0.065
-14.000	383.181	0.000	33.876	0.065
-15.000	404.815	0.000	33.419	0.064
-16.000	426.299	0.000	32.908	0.064
-18.000	478.820	0.000	31.728	0.063
-18.000	478.820	0.000	31.728	0.063
-19.250	501.011	0.010	30.886	0.032
-20.500	523.188	0.000	29.968	0.000
-20.500	523.188	0.000	29.968	0.000
-21.650	545.667	0.000	29.059	0.000
-22.750	568.423	0.000	28.137	0.000
-23.900	591.631	0.000	27.124	0.000
-25.000	615.153	0.000	26.111	0.000

3.20 Results for Vertical 20 (X = 8.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
3.000	36.001	3.000	36.000	0.084
2.900	37.700	2.900	36.000	0.084
2.800	39.400	2.800	36.000	0.083
2.700	41.100	2.700	36.000	0.082
2.600	42.800	2.600	36.000	0.082
2.500	44.499	2.500	35.999	0.082
2.400	46.199	2.400	35.999	0.081
2.300	47.899	2.300	35.999	0.081
2.200	49.599	2.200	35.999	0.081
2.100	51.299	2.100	35.999	0.080
2.000	52.999	2.000	35.999	0.080
1.000	69.996	1.000	35.995	0.078
0.000	86.410	0.000	35.401	0.077
-1.000	95.640	0.000	35.403	0.076
-2.000	104.946	0.000	35.417	0.075
-3.000	114.372	0.000	35.443	0.074
-4.000	123.952	0.000	35.476	0.073
-5.000	133.703	0.000	35.498	0.072
-6.000	143.658	0.000	35.503	0.072
-7.000	153.801	0.000	35.487	0.071
-8.000	164.126	0.000	35.437	0.071
-9.000	174.611	0.000	35.346	0.070
-9.000	174.611	0.000	35.346	0.070
-9.000	185.053	0.000	35.226	0.069
-10.900	196.729	0.000	35.047	0.068
-11.500	203.753	0.000	34.916	0.067
-12.400	214.288	0.000	34.687	0.067
-13.400	225.963	0.000	34.384	0.066
-14.000	232.940	0.000	34.179	0.065
-14.000	232.940	0.000	34.179	0.065
-15.000	243.504	0.000	33.796	0.065
-16.000	253.973	0.000	33.363	0.065
-18.000	274.589	0.000	32.347	0.064
-18.000	274.589	0.000	32.347	0.064
-19.260	285.901	0.010	31.613	0.032
-20.500	297.226	0.000	30.805	0.000
-20.500	297.226	0.000	30.805	0.000
-21.650	310.862	0.000	29.999	0.000
-22.750	323.779	0.000	29.177	0.000
-23.900	337.161	0.000	28.267	0.000
-25.000	349.853	0.000	27.352	0.000

3.21 Results for Vertical 21 (X = 9.50 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
3.000	36.001	3.000	36.000	0.085
2.900	37.700	2.900	36.000	0.084
2.800	39.400	2.800	36.000	0.084
2.700	41.100	2.700	36.000	0.083
2.600	42.800	2.600	36.000	0.083
2.500	44.500	2.500	36.000	0.082
2.400	46.200	2.400	36.000	0.082
2.300	47.900	2.300	36.000	0.082
2.200	49.599	2.200	35.999	0.081
2.100	51.299	2.100	35.999	0.081
2.000	52.999	2.000	35.999	0.081
1.000	69.998	1.000	35.997	0.079
0.000	86.403	0.000	35.398	0.077
-1.000	95.613	0.000	35.398	0.076

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-2.000	104.864	0.000	35.403	0.075
-3.000	114.187	0.000	35.414	0.075
-4.000	123.610	0.000	35.430	0.074
-5.000	133.151	0.000	35.442	0.073
-6.000	142.841	0.000	35.442	0.072
-7.000	152.679	0.000	35.430	0.072
-8.000	162.668	0.000	35.394	0.071
-9.000	172.802	0.000	35.328	0.071
-9.000	172.802	0.000	35.328	0.071
-9.900	182.930	0.000	35.238	0.070
-10.900	194.278	0.000	35.101	0.069
-11.500	201.121	0.000	34.998	0.068
-12.400	211.415	0.000	34.815	0.067
-13.400	222.869	0.000	34.569	0.066
-14.000	229.738	0.000	34.400	0.066
-14.000	229.738	0.000	34.400	0.066
-15.000	240.162	0.000	34.081	0.065
-16.000	250.537	0.000	33.715	0.065
-18.000	271.086	0.000	32.843	0.065
-18.000	271.086	0.000	32.843	0.065
-19.250	282.423	0.009	32.203	0.032
-20.500	293.808	0.000	31.494	0.000
-20.500	293.808	0.000	31.494	0.000
-21.650	307.526	0.000	30.782	0.000
-22.750	320.540	0.000	30.049	0.000
-23.900	334.036	0.000	29.234	0.000
-25.000	346.847	0.000	28.408	0.000

3.22 Results for Vertical 22 (X = 11.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
3.000	36.001	3.000	36.000	0.086
2.900	37.700	2.900	36.000	0.085
2.800	39.400	2.800	36.000	0.084
2.700	41.100	2.700	36.000	0.084
2.600	42.800	2.600	36.000	0.083
2.500	44.500	2.500	36.000	0.083
2.400	46.200	2.400	36.000	0.082
2.300	47.900	2.300	36.000	0.082
2.200	49.600	2.200	36.000	0.082
2.100	51.300	2.100	36.000	0.082
2.000	53.000	2.000	36.000	0.081
1.000	69.998	1.000	35.998	0.079
0.000	86.399	0.000	35.396	0.078
-1.000	95.599	0.000	35.395	0.077
-2.000	104.823	0.000	35.395	0.076
-3.000	114.092	0.000	35.400	0.075
-4.000	123.425	0.000	35.407	0.074
-5.000	132.840	0.000	35.410	0.074
-6.000	142.362	0.000	35.407	0.073
-7.000	151.996	0.000	35.394	0.072
-8.000	161.751	0.000	35.365	0.072
-9.000	171.627	0.000	35.313	0.071
-9.000	171.628	0.000	35.313	0.071
-9.900	181.514	0.000	35.243	0.070
-10.900	192.594	0.000	35.135	0.069
-11.500	199.262	0.000	35.053	0.069
-12.400	209.357	0.000	34.906	0.068
-13.400	220.592	0.000	34.705	0.067
-14.000	227.345	0.000	34.564	0.066

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-14.000	227.345	0.000	34.564	0.066
-15.000	237.603	0.000	34.298	0.066
-16.000	247.848	0.000	33.988	0.066
-18.000	268.234	0.000	33.240	0.065
-18.000	268.234	0.000	33.240	0.065
-19.250	279.530	0.009	32.684	0.032
-20.500	290.910	0.000	32.062	0.000
-20.500	290.910	0.000	32.062	0.000
-21.650	304.652	0.000	31.433	0.000
-22.750	317.709	0.000	30.782	0.000
-23.900	331.269	0.000	30.052	0.000
-25.000	344.153	0.000	29.309	0.000

3.2.3 Results for Vertical 23 (X = 20.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
3.000	36.001	3.000	36.000	0.087
2.900	37.700	2.900	36.000	0.086
2.800	39.400	2.800	36.000	0.086
2.700	41.100	2.700	36.000	0.085
2.600	42.800	2.600	36.000	0.085
2.500	44.500	2.500	36.000	0.084
2.400	46.200	2.400	36.000	0.084
2.300	47.900	2.300	36.000	0.084
2.200	49.600	2.200	36.000	0.084
2.100	51.300	2.100	36.000	0.083
2.000	53.000	2.000	36.000	0.083
1.000	70.000	1.000	36.000	0.081
0.000	86.386	0.000	35.386	0.080
-1.000	95.576	0.000	35.385	0.079
-2.000	104.768	0.000	35.383	0.078
-3.000	113.965	0.000	35.381	0.077
-4.000	123.168	0.000	35.378	0.076
-5.000	132.382	0.000	35.373	0.075
-6.000	141.613	0.000	35.365	0.075
-7.000	150.863	0.000	35.354	0.074
-8.000	160.140	0.000	35.337	0.073
-9.000	169.447	0.000	35.314	0.073
-9.000	169.447	0.000	35.314	0.073
-9.000	178.752	0.000	35.286	0.072
-10.900	189.127	0.000	35.245	0.071
-11.500	195.370	0.000	35.214	0.070
-12.400	204.762	0.000	35.159	0.069
-13.400	215.235	0.000	35.082	0.068
-14.000	221.537	0.000	35.028	0.068
-15.000	231.069	0.000	34.922	0.067
-16.000	240.633	0.000	34.796	0.067
-18.000	259.843	0.000	34.475	0.066
-18.000	259.843	0.000	34.475	0.066
-19.250	270.551	0.009	34.225	0.033
-20.500	281.454	0.000	33.933	0.001
-20.500	281.454	0.000	33.933	0.001
-21.650	294.861	0.000	33.628	0.000
-22.750	307.686	0.000	33.303	0.000
-23.900	321.086	0.000	32.926	0.000
-25.000	333.892	0.000	32.532	0.000

3.2.4 Results for Vertical 24 (X = 30.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
3.000	36.001	3.000	36.000	0.088
2.900	37.700	2.900	36.000	0.087
2.800	39.400	2.800	36.000	0.086
2.700	41.100	2.700	36.000	0.086
2.600	42.800	2.600	36.000	0.085
2.500	44.500	2.500	36.000	0.085
2.400	46.200	2.400	36.000	0.085
2.300	47.900	2.300	36.000	0.084
2.200	49.600	2.200	36.000	0.084
2.100	51.300	2.100	36.000	0.084
2.000	53.000	2.000	36.000	0.084
1.000	70.000	1.000	36.000	0.082
0.000	86.382	0.000	35.382	0.080
-1.000	95.572	0.000	35.381	0.079
-2.000	104.761	0.000	35.380	0.078
-3.000	113.952	0.000	35.379	0.077
-4.000	123.143	0.000	35.377	0.077
-5.000	132.336	0.000	35.374	0.076
-6.000	141.532	0.000	35.369	0.075
-7.000	150.732	0.000	35.362	0.075
-8.000	159.938	0.000	35.353	0.074
-9.000	169.150	0.000	35.340	0.073
-9.000	169.150	0.000	35.340	0.073
-9.900	178.347	0.000	35.326	0.072
-10.900	188.577	0.000	35.305	0.071
-11.500	194.719	0.000	35.290	0.071
-12.400	203.942	0.000	35.262	0.070
-13.400	214.201	0.000	35.225	0.069
-14.000	220.363	0.000	35.199	0.068
-14.000	220.363	0.000	35.199	0.068
-15.000	229.645	0.000	35.148	0.068
-16.000	238.941	0.000	35.087	0.068
-18.000	257.578	0.000	34.931	0.067
-18.000	257.578	0.000	34.931	0.067
-19.250	267.917	0.009	34.807	0.034
-20.500	278.451	0.000	34.660	0.001
-20.500	278.451	0.000	34.660	0.001
-21.650	291.528	0.000	34.504	0.000
-22.750	304.049	0.000	34.335	0.000
-23.900	317.150	0.000	34.137	0.000
-25.000	329.690	0.000	33.925	0.000

4 Settlements

4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-17.50	0.00	-7.92	0.015
2	-16.00	0.00	-7.67	0.025
3	-14.50	0.00	-7.42	0.033
4	-13.00	0.00	-7.17	0.041
5	-11.50	0.00	-6.92	0.047
6	-10.00	0.00	-6.67	0.053
7	-8.50	0.00	-6.42	0.058
8	-7.00	0.00	-6.17	0.061
9	-5.50	0.00	-5.92	0.065
10	-4.00	0.00	-5.67	0.068
11	-2.50	0.00	-5.42	0.071
12	-1.00	0.00	-5.17	0.074
13	0.30	0.00	3.00	0.077
14	0.50	0.00	3.00	0.078
15	2.00	0.00	3.00	0.080
16	2.60	0.00	3.00	0.081
17	3.50	0.00	3.00	0.081
18	5.00	0.00	3.00	0.083
19	6.50	0.00	3.00	0.084
20	8.00	0.00	3.00	0.084
21	9.50	0.00	3.00	0.085
22	11.00	0.00	3.00	0.086
23	20.00	0.00	3.00	0.087
24	30.00	0.00	3.00	0.088

4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	3650	-0.049	-319.024	0.064
2	3650	-0.023	-147.734	0.038
3	3650	-0.047	-189.686	0.072
4	3650	-0.019	-74.796	0.044
5	3650	-0.046	-137.713	0.079
6	3650	-0.016	-47.127	0.049
7	3650	-0.044	-108.212	0.085
8	3650	-0.013	-32.530	0.054
9	3650	-0.042	-89.451	0.080
10	3650	-0.011	-23.810	0.059
11	3650	-0.041	-76.450	0.094
12	3650	-0.010	-18.093	0.063
13	3650	-0.038	-66.679	0.086
14	3650	-0.008	-14.004	0.066
15	3650	-0.036	-58.433	0.097
16	3650	-0.007	-10.681	0.068
17	3650	-0.033	-50.792	0.088
18	3650	-0.005	-7.596	0.070
19	3650	-0.029	-43.046	0.097
20	3650	-0.003	-4.375	0.071
21	3650	-0.025	-34.694	0.086
22	3650	-0.001	-0.754	0.071
23	3650	-0.019	-25.295	0.093
24	3650	0.003	3.439	0.072
25	3650	0.009	11.093	0.069
26	3650	0.018	22.790	0.060
27	3650	0.009	12.059	0.068
28	3650	0.018	23.221	0.060

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
15	3650	0.014	17.968	0.066
16	3650	0.021	26.350	0.059
17	3650	0.016	19.978	0.065
18	3650	0.022	27.527	0.058
19	3650	0.019	22.743	0.063
20	3650	0.024	29.226	0.058
21	3650	0.022	26.783	0.061
22	3650	0.026	31.821	0.056
23	3650	0.025	30.196	0.058
24	3650	0.029	34.150	0.055
25	3650	0.028	33.051	0.057
26	3650	0.031	36.162	0.054
27	3650	0.030	35.413	0.055
28	3650	0.032	37.863	0.053
29	3650	0.032	37.349	0.054
30	3650	0.034	39.298	0.052
31	3650	0.038	43.259	0.049
32	3650	0.038	43.808	0.049
33	3650	0.040	45.010	0.048
34	3650	0.040	45.199	0.048

End of Report

Bijlage

II Constructieve berekening

SCIA Engineer

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	1
2. Project	1
3. Model overzicht	2
3.1. 1D elementen	2
3.2. Knopen	2
3.3. Doorsneden	2
3.4. Materialen	2
4. Opleggingen	4
4.1. Knoopondersteuningen	4
4.2. Lijnondersteuningen	4
4.3. Nonlinear functions	7
5. Belastingen	20
5.1. Belastinggevallen	20
5.2. Belastinggevallen	20
5.2.1. Belastinggevallen - BG1	20
5.2.1.1. Thermal load	20
5.2.2. Belastinggevallen - BG2	20
5.2.2.1. Line force	21
5.3. Nonlinear combinations	21
5.4. Lastgroepen	21
6. resultaten	23
7. 1D internal forces	23
8. Interne krachten in staaf; N	23
9. 1D internal forces	23
10. Interne krachten in staaf; N	24

2. Project

Licence name	Royal HaskoningDHV
Project	Porthos
Part	Zakkende grond op ankers
Description	ankers west wand
Author	Rob ASchmitt
Date	22-02-2021
Structure	Frame XZ
No. of nodes :	3
No. of beams :	1
No. of slabs :	0
No. of solids :	0
No. of used profiles :	1
No. of load cases :	2
No. of used materials :	1
Acceleration of gravity [m/s ²]	9,810
National code	EC - EN

3. Model overzicht


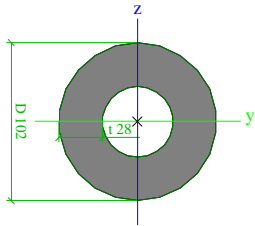
3.1. 1D elementen

Name	Cross-section	Material	Length [m]	Beg. node	End node
S4	101,6*28 - Buis (102; 28)	S 450	36,040	K1	K19

3.2. Knopen

Name	Coord X [m]	Coord Z [m]
K1	0,000	2,000
K19	24,350	-24,570
K29	1,731	0,112

3.3. Doorsneden


101,6*28		
Type	Buis	
Detailed	102; 28	
Shape type	Thick-walled	
Item material	S 450	
Fabrication	general	
Colour		
Flexural buckling y-y, Flexural buckling z-z	d	d
A [m ²]	6,4742e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	5,0342e-03	5,0342e-03
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	5,0183e-06	5,0183e-06
i _y [mm], i _z [mm]	28	28
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	9,8785e-05	9,8785e-05
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,0028e-05	3,0431e-19
Picture		

Explanations of symbols	
A	Area
A _y	Shear Area in principal y-direction - Calculated by 2D FEM analysis
A _z	Shear Area in principal z-direction - Calculated by 2D FEM analysis
I _{y,LCS}	Second moment of area about the YLCS axis
I _{z,LCS}	Second moment of area about the ZLCS axis
I _{yz,LCS}	Product moment of area in the LCS system
I _y	Second moment of area about the principal y-axis

Explanations of symbols	
I _z	Second moment of area about the principal z-axis
i _y	Radius of gyration about the principal y-axis
i _z	Radius of gyration about the principal z-axis
W _{el,y}	Elastic section modulus about the principal y-axis
W _{el,z}	Elastic section modulus about the principal z-axis
I _t	Torsional constant - Calculated by 2D FEM analysis
I _w	Warping constant - Calculated by 2D FEM analysis

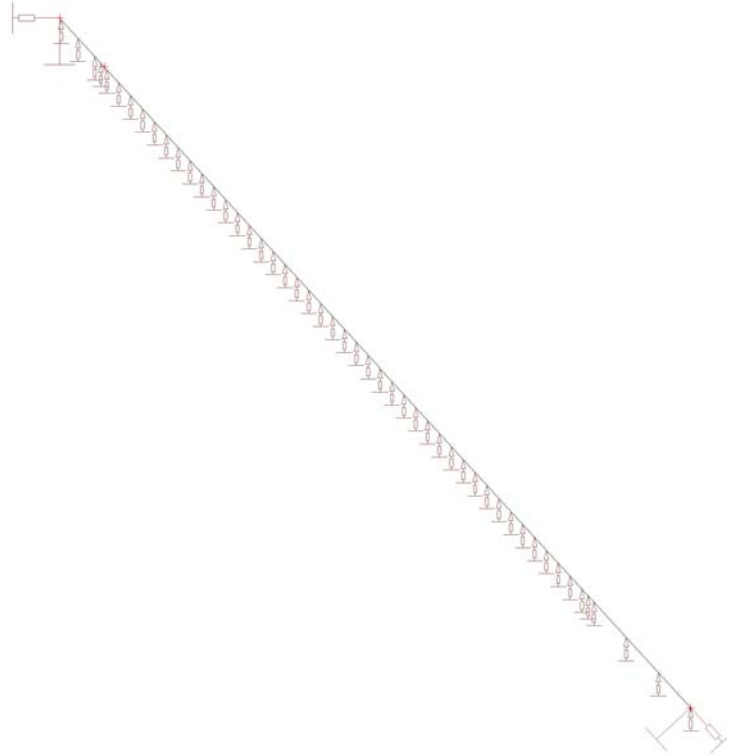
3.4. Materialen

Steel EC3

Name	ρ [kg/m ³]	E _{mod} [MPa]	μ	Lower limit [mm]	Upper limit [mm]	F _y [MPa]	F _u [MPa]	Colour
		G _{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 450	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	150	500,0	550,0	

Name	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Lower limit [mm]	Upper limit [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Colour
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
		8,0769e+04	0,00	150	200	410,0	550,0	

4. Opleggingen



4.1. Knoopondersteuningen

Sn8		
K1		
System	GCS	
Type	Standard	
X, Stiffness X [MN/m], Function X	Flexible	3,2000e+02
Z, Stiffness Z [MN/m], Function Z	Rigid	
Ry, Stiffness Ry [MNm/rad], Function Ry	Free	
Sn9		
K19		
System	GCS	
Type	Standard	
X, Stiffness X [MN/m], Function X	Rigid	
Z, Stiffness Z [MN/m], Function Z	Flexible	3,7000e+02
Ry, Stiffness Ry [MNm/rad], Function Ry	Free	
Angle [deg]	Ry-42.50	

4.2. Lijnondersteuningen

A			
Member, System, Type	S4	GCS	Line
Pos x1 [m], Pos x2 [m]	0,100	2,030	
Coor, Orig	Abso	From start	
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free		
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01	A. Sand fill
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free		
B			
Member, System, Type	S4	GCS	Line
Pos x1 [m], Pos x2 [m]	2,030	2,710	
Coor, Orig	Abso	From start	

X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free			
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01		B. Sand, slightly silty, slightly clayey
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free			
c				
Member, System, Type	S4	GCS		Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	2,710	4,070		
Coor, Orig	Abso	From start		
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free			
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01		C. Sand, slightly silty, slightly clayey
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free			
c3				
Member, System, Type	S4	GCS		Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	5,430	6,780		
Coor, Orig	Abso	From start		
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free			
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01		C3. Sand, dense2
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free			
C2				
Member, System, Type	S4	GCS		Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	4,070	5,430		
Coor, Orig	Abso	From start		
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free			
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01		C2. Sand, dense1
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free			
c5				
Member, System, Type	S4	GCS		Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	8,140	9,490		
Coor, Orig	Abso	From start		
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free			
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01		C5
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free			
C4				
Member, System, Type	S4	GCS		Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	6,780	8,140		
Coor, Orig	Abso	From start		
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free			
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01		C4
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free			
c6				
Member, System, Type	S4	GCS		Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	9,490	10,850		
Coor, Orig	Abso	From start		
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free			
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01		C6
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free			
C9				
Member, System, Type	S4	GCS		Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	13,560	14,920		
Coor, Orig	Abso	From start		
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free			
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01		C9
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free			
c8				
Member, System, Type	S4	GCS		Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	12,210	13,560		
Coor, Orig	Abso	From start		
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free			
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01		C8
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free			
C7				
Member, System, Type	S4	GCS		Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	10,850	12,210		
Coor, Orig	Abso	From start		
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free			
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01		C7
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free			
D5				

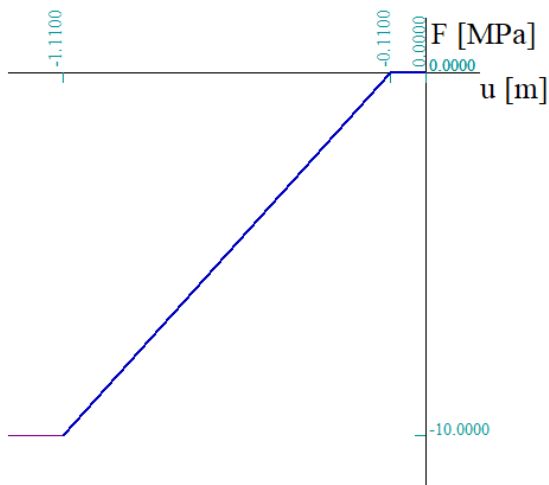
Member, System, Type	S4	GCS	Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	20,350	21,700	
Coor, Orig	Abso	From start	
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free		
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01	D5
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free		
D4			
Member, System, Type	S4	GCS	Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	18,990	20,350	
Coor, Orig	Abso	From start	
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free		
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01	D4
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free		
D3			
Member, System, Type	S4	GCS	Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	17,630	18,990	
Coor, Orig	Abso	From start	
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free		
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01	D3
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free		
D2			
Member, System, Type	S4	GCS	Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	16,280	17,630	
Coor, Orig	Abso	From start	
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free		
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01	D2
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free		
D			
Member, System, Type	S4	GCS	Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	14,920	16,280	
Coor, Orig	Abso	From start	
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free		
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01	D. Sand, silty, clayey
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free		
E4			
Member, System, Type	S4	GCS	Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	25,770	27,130	
Coor, Orig	Abso	From start	
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free		
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01	E4
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free		
E3			
Member, System, Type	S4	GCS	Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	24,410	25,770	
Coor, Orig	Abso	From start	
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free		
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01	E3
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free		
E2			
Member, System, Type	S4	GCS	Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	23,060	24,410	
Coor, Orig	Abso	From start	
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free		
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01	E2
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free		
E			
Member, System, Type	S4	GCS	Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	21,700	23,060	
Coor, Orig	Abso	From start	
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free		
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01	E. Sand, slightly silty, slightly clayey
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free		
F3			
Member, System, Type	S4	GCS	Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	29,840	30,520	
Coor, Orig	Abso	From start	
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free		

Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01	F3
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free		
F2			
Member, System, Type	S4	GCS	Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	28,480	29,840	
Coor, Orig	Abso	From start	
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free		
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01	F2
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free		
F			
Member, System, Type	S4	GCS	Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	27,130	28,480	
Coor, Orig	Abso	From start	
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free		
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01	F. Clay, silty, sandy
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free		
G			
Member, System, Type	S4	GCS	Line
Pos x ₁ [m], Pos x ₂ [m]	30,520	36,040	
Coor, Orig	Abso	From start	
X, Stiffness X [MN/m ²], Function X	Free		
Z, Stiffness Z [MN/m ²], Function Z	Nonlinear	5,0000e-01	G. Sand, dense
Ry, Stiffness Ry [MNm/m/rad], Function Ry	Free		

4.3. Nonlinear functions

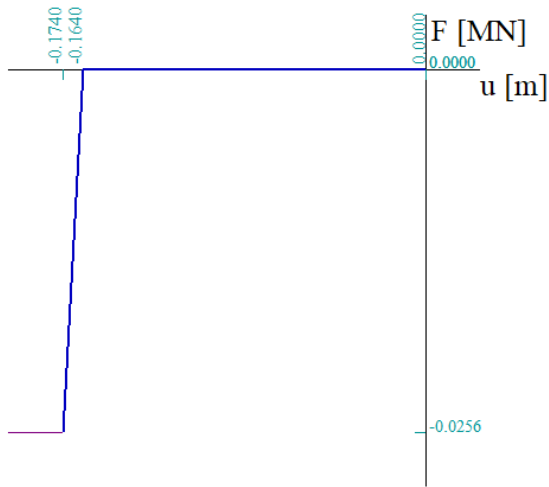
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
Bedding11	Nonlinear subsoil		Free	Free

Drawing



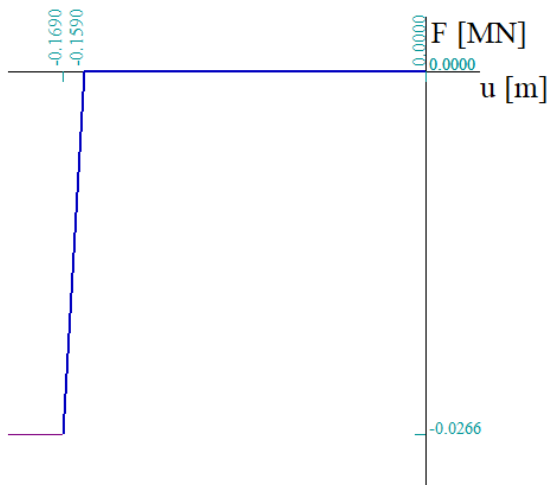
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
A. Sand fill	Translation	-1,7400e-01[m] / -2,5600e-02[MN]	Free	Free
		-1,6400e-01[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



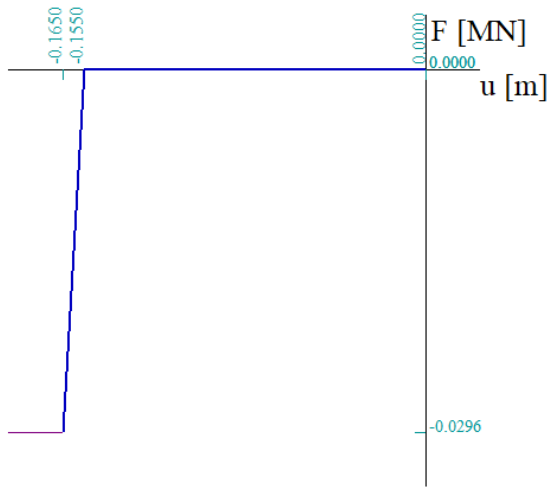
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
B. Sand, slightly silty, slightly clayey	Translation	-1,6900e-01[m] / -2,6600e-02[MN]	Free	Free
		-1,5900e-01[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



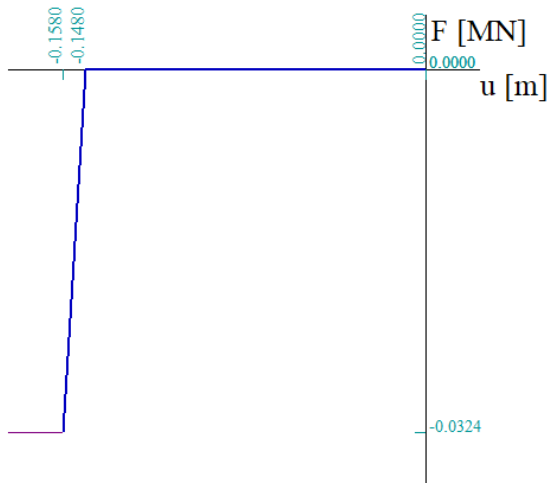
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
C. Sand, slightly silty, slightly clayey	Translation	-1,6500e-01[m] / -2,9600e-02[MN]	Free	Free
		-1,5500e-01[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



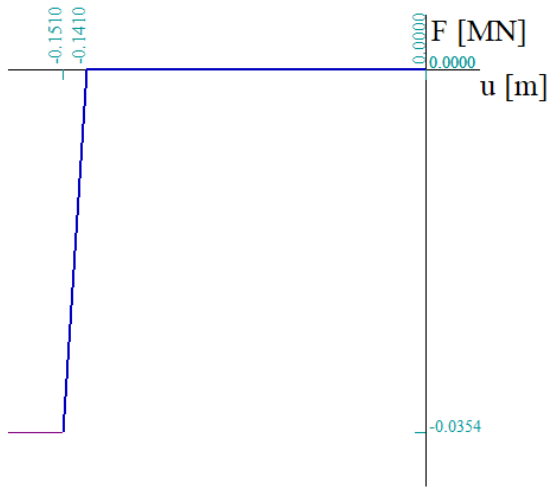
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
C2. Sand, dense1	Translation	-1,5800e-01[m] / -3,2400e-02[MN]	Free	Free
		-1,4800e-01[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



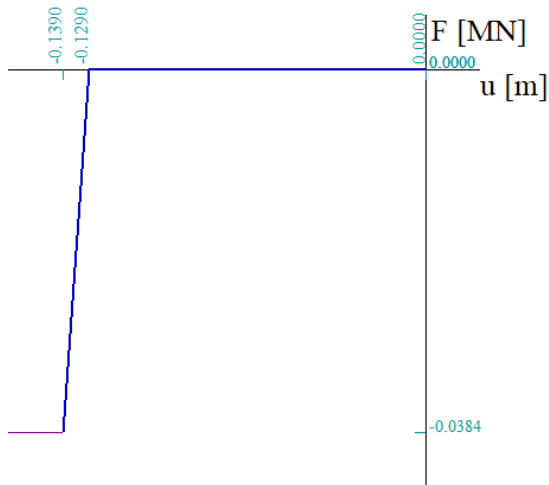
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
C3. Sand, dense2	Translation	-1,5100e-01[m] / -3,5400e-02[MN]	Free	Free
		-1,4100e-01[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



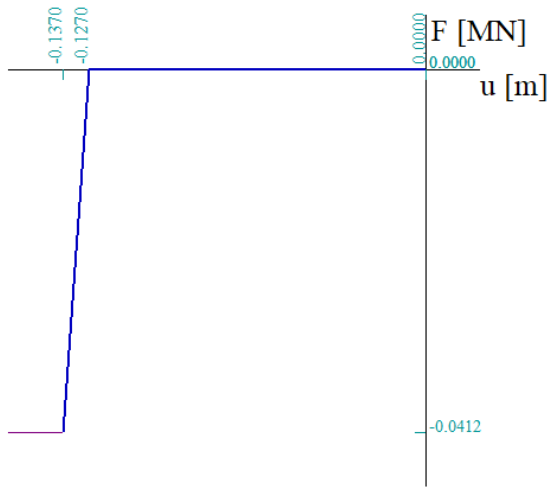
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
C4	Translation	-1,3900e-01[m] / -3,8400e-02[MN]	Free	Free
		-1,2900e-01[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



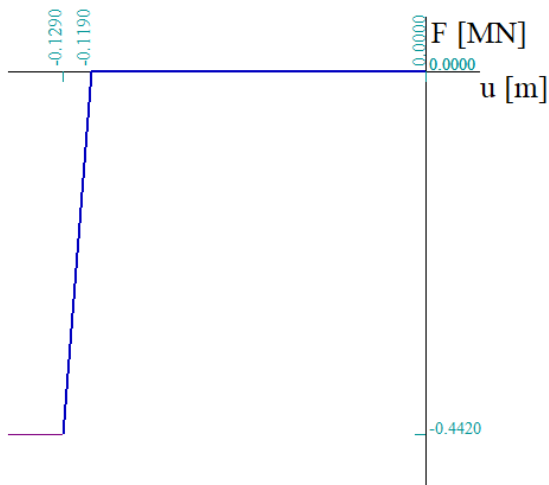
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
C5	Translation	-1,3700e-01[m] / -4,1200e-02[MN]	Free	Free
		-1,2700e-01[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



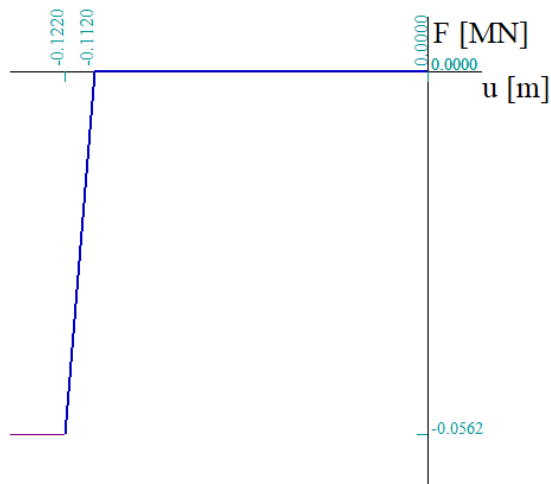
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
C6	Translation	-1,2900e-01[m] / -4,4200e-01[MN]	Free	Free
		-1,1900e-01[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



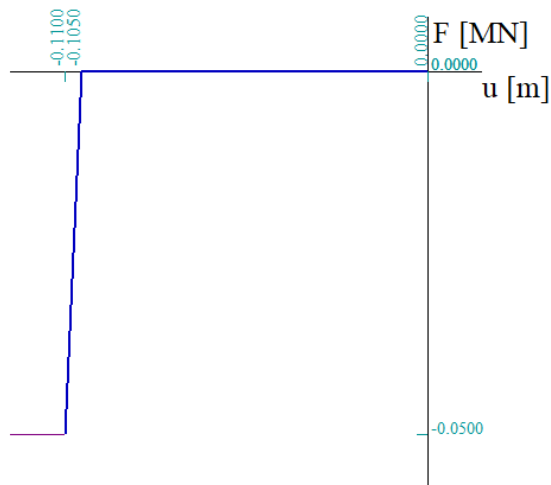
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
C7	Translation	-1,2200e-01[m] / -5,6200e-02[MN]	Free	Free
		-1,1200e-01[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



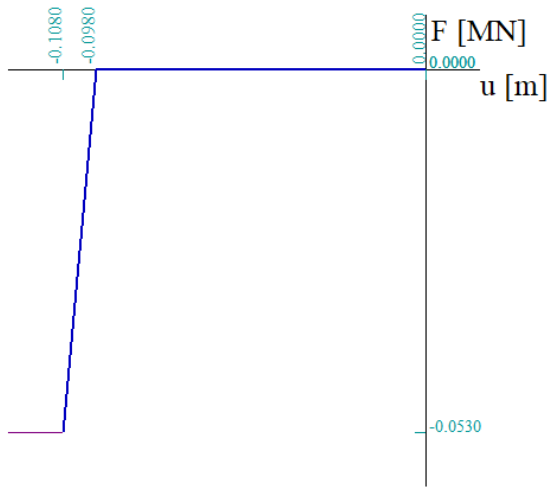
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
C8	Translation	-1,1000e-01[m] / -5,0000e-02[MN]	Free	Free
		-1,0500e-01[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



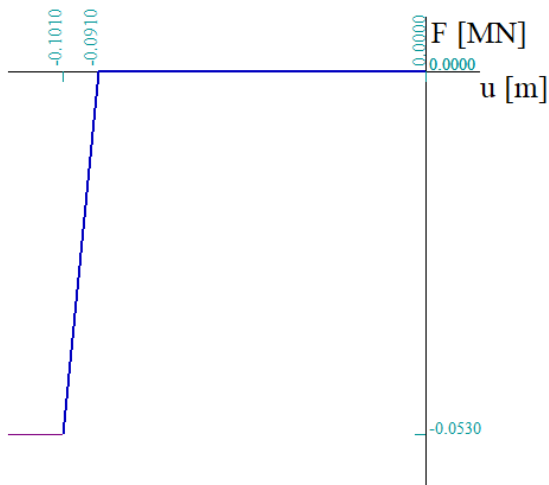
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
C9	Translation	-1,0800e-01[m] / -5,3000e-02[MN]	Free	Free
		-9,8000e-02[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



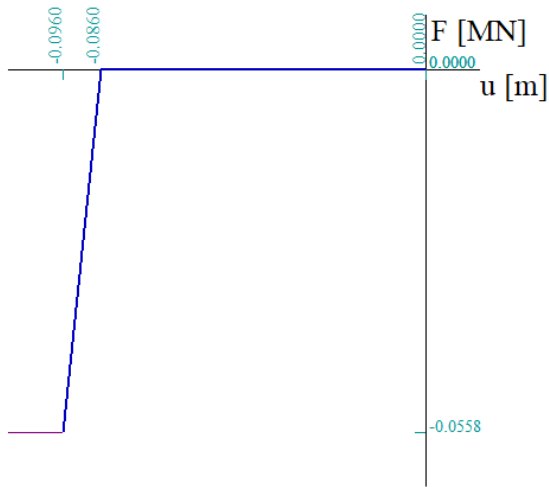
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
D. Sand, silty, clayey	Translation	-1,0100e-01[m] / -5,3000e-02[MN] -9,1000e-02[m] / 0,0000e+00[MN] 0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]	Free	Free

Drawing



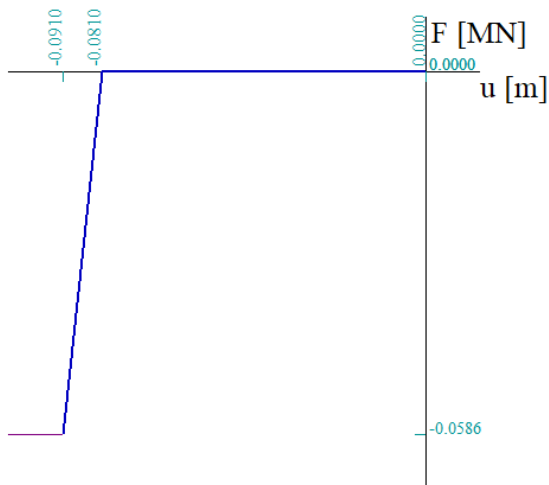
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
D2	Translation	-9,6000e-02[m] / -5,5800e-02[MN] -8,6000e-02[m] / 0,0000e+00[MN] 0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]	Free	Free

Drawing



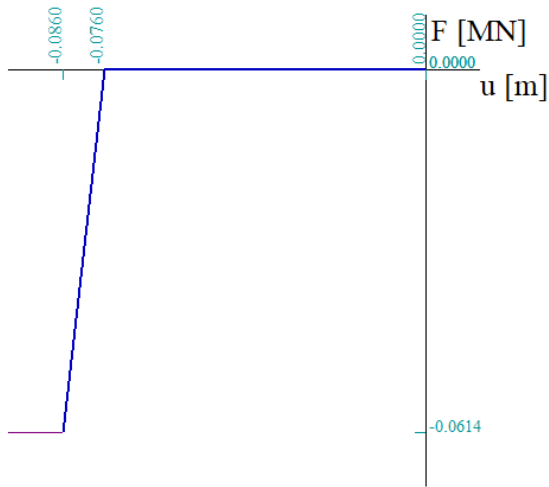
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
D3	Translation	-9,1000e-02[m] / -5,8600e-02[MN]	Free	Free
		-8,1000e-02[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



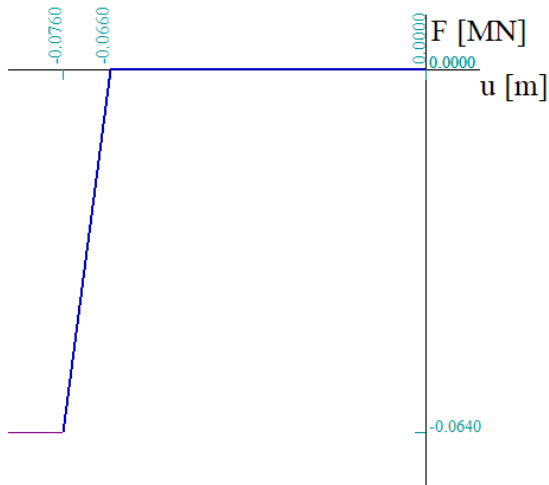
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
D4	Translation	-8,6000e-02[m] / -6,1400e-02[MN]	Free	Free
		-7,6000e-02[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



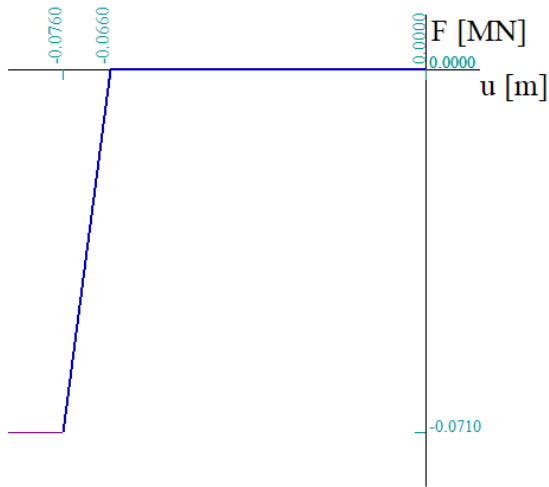
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
D5	Translation	-7,6000e-02[m] / -6,4000e-02[MN]	Free	Free
		-6,6000e-02[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



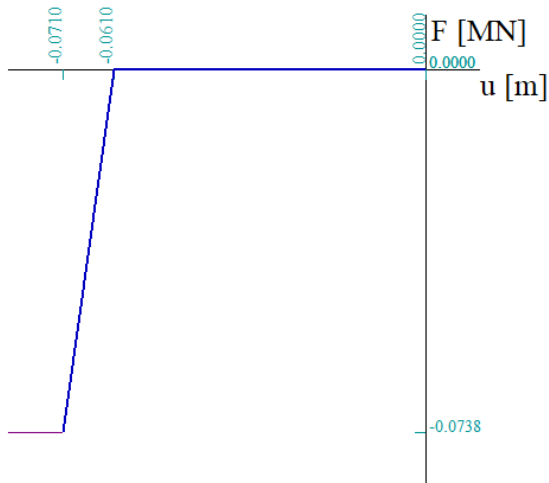
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
E. Sand, slightly silty, slightly clayey	Translation	-7,6000e-02[m] / -7,1000e-02[MN]	Free	Free
		-6,6000e-02[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



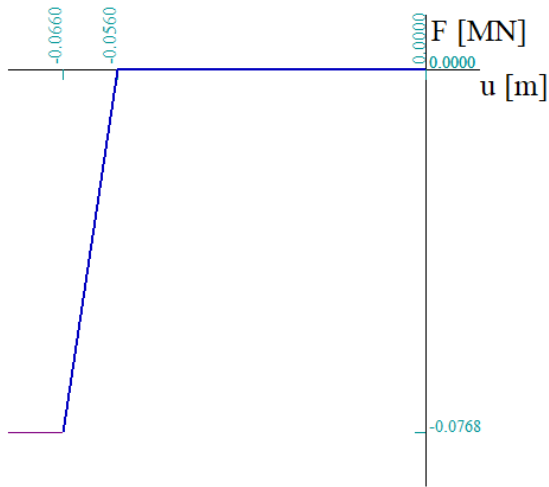
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
E2	Translation	-7,1000e-02[m] / -7,3800e-02[MN]	Free	Free
		-6,1000e-02[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



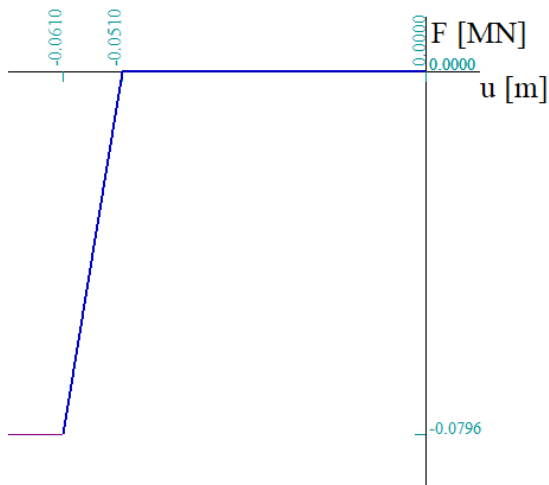
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
E3	Translation	-6,6000e-02[m] / -7,6800e-02[MN]	Free	Free
		-5,6000e-02[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



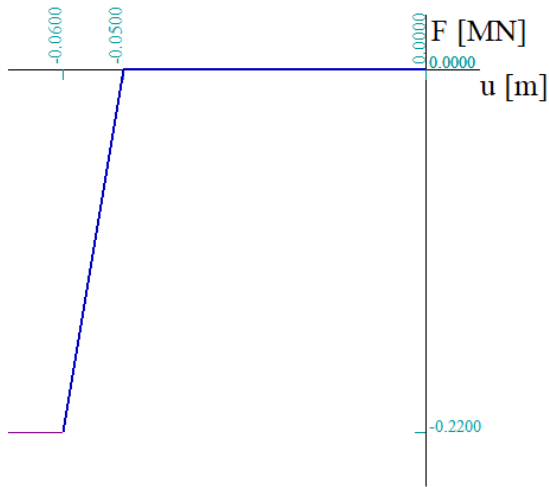
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
E4	Translation	$-6,1000e-02$ [m] / $-7,9600e-02$ [MN]	Free	Free
		$-5,1000e-02$ [m] / $0,0000e+00$ [MN]		
		$0,0000e+00$ [m] / $0,0000e+00$ [MN]		

Drawing



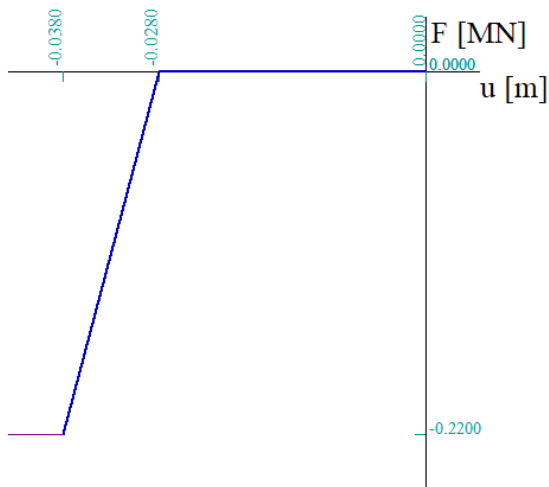
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
F. Clay, silty, sandy	Translation	$-6,0000e-02$ [m] / $-2,2000e-01$ [MN]	Free	Free
		$-5,0000e-02$ [m] / $0,0000e+00$ [MN]		
		$0,0000e+00$ [m] / $0,0000e+00$ [MN]		

Drawing



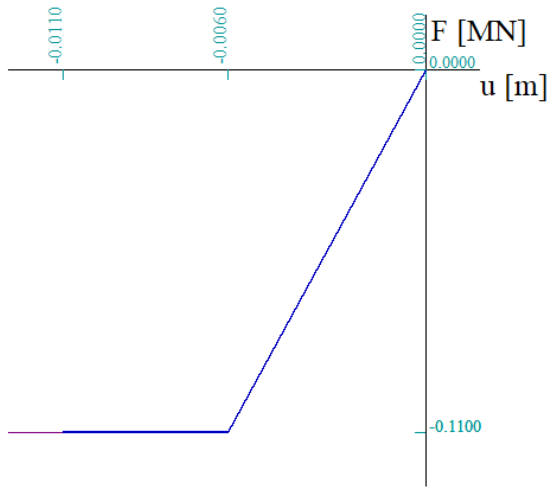
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
F2	Translation	-3,8000e-02[m] / -2,2000e-01[MN]	Free	Free
		-2,8000e-02[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



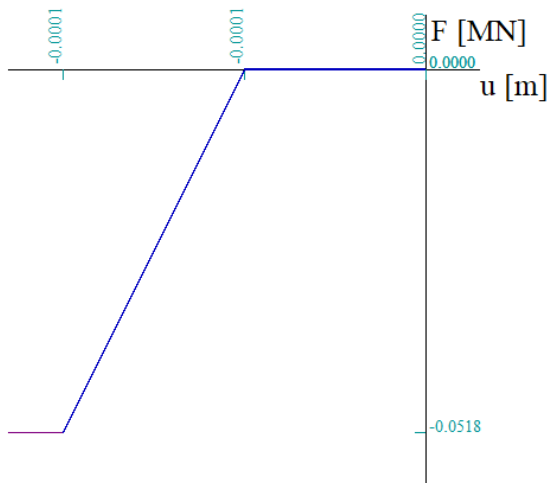
Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
F3	Translation	-1,1000e-02[m] / -1,1000e-01[MN]	Free	Free
		-6,0000e-03[m] / -1,1000e-01[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



Name	Type	u / F	Positive end	Negative end
G. Sand, dense	Translation	-1,0000e-04[m] / -5,1800e-02[MN]	Free	Free
		-5,0000e-05[m] / 0,0000e+00[MN]		
		0,0000e+00[m] / 0,0000e+00[MN]		

Drawing



5. Belastingen

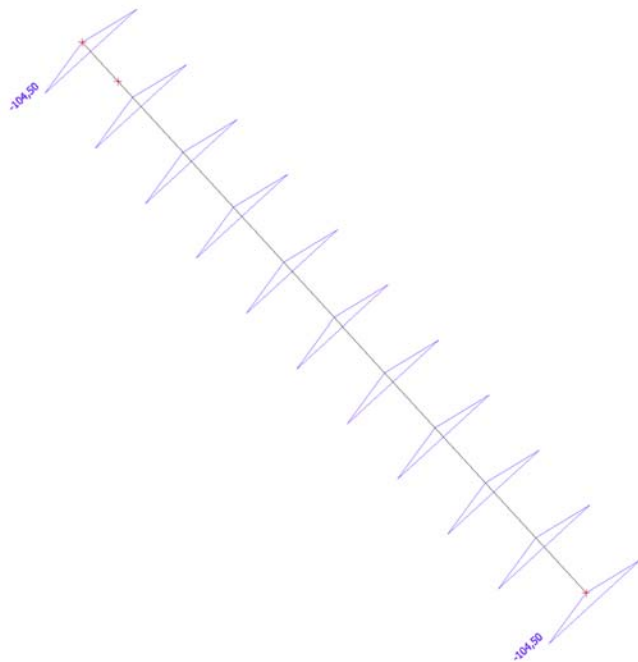
5.1. Belastinggevallen

Name	Description	Action type	Load type	Load group	Duration	Master load case
BG1	Ankerkracht als opgelegde verkorting	Variable	Static	LG2	Short	None
BG2	Grondbelasting	Variable	Static	LG2	Short	None

5.2. Belastinggevallen

5.2.1. Belastinggevallen - BG1

Name	Description	Action type	Load type	Load group	Duration	Master load case
BG1	Ankerkracht als opgelegde verkorting	Variable	Static	LG2	Short	None

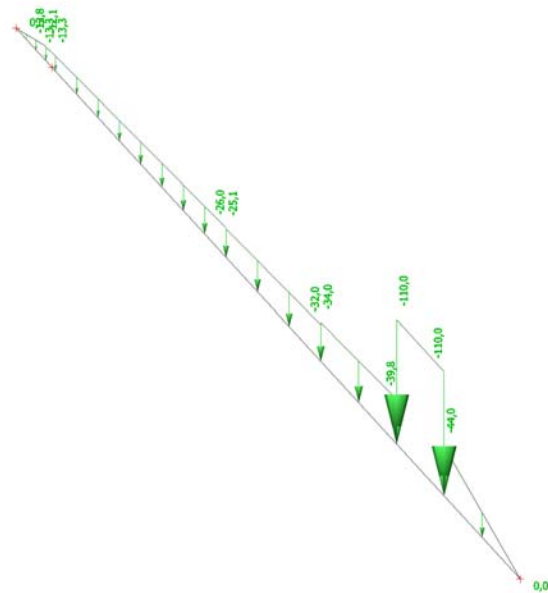


5.2.1.1. Thermal load

Name	Member	Load case	Pos x ₁	Coor	Orig	Distribution	Delta [K]
			Pos x ₂				
LT2	S4	BG1 - Ankerkracht als opgelegde verkorting	0.000	Rela	From start	Constant	-104,50
			1.000				

5.2.2. Belastinggevallen - BG2

Name	Description	Action type	Load type	Load group	Duration	Master load case
BG2	Grondbelasting	Variable	Static	LG2	Short	None



5.2.2.1. Line force

Name	Member	Type	Dir	Value - P1 [kN/m]	Pos x1 [m]	Coor	Orig	Ecc ey [m]
	Load case	System	Distribution	Value - P2 [kN/m]	Pos x2 [m]	Loc		Ecc ez [m]
D. Zand, vast gepakt1	S4	Force	Z	0,0	0,000	Abso	From start	
	BG2 - Grondbelasting	GCS	Trapez	-12,8	2,120	Length		0,000
E. Zand, los, siltig, kleiig1	S4	Force	Z	-12,1	2,120	Abso	From start	
	BG2 - Grondbelasting	GCS	Trapez	-13,3	2,800	Length		0,000
H. Klei, siltig1	S4	Force	Z	-13,3	2,800	Abso	From start	
	BG2 - Grondbelasting	GCS	Trapez	-26,0	15,000	Length		0,000
I. Klei, humeus1	S4	Force	Z	-25,1	15,000	Abso	From start	
	BG2 - Grondbelasting	GCS	Trapez	-32,0	21,788	Length		0,000
J. Klei, siltig1	S4	Force	Z	-34,0	21,788	Abso	From start	
	BG2 - Grondbelasting	GCS	Trapez	-39,8	27,214	Length		0,000
K. Zand, matig gepakt1	S4	Force	Z	-110,0	27,214	Abso	From start	
	BG2 - Grondbelasting	GCS	Trapez	-110,0	30,600	Length		0,000
L. Klei, zandig1	S4	Force	Z	-44,0	30,600	Abso	From start	
	BG2 - Grondbelasting	GCS	Trapez	0,0	37,539	Length		0,000

5.3. Nonlinear combinations

Name	Type	Load cases	Coeff. [-]
alleen ankerkracht als opgelegde verkorting	Ultimate	BG1 - Ankerkracht als opgelegde verkorting	1,00
initiele ankerkracht met zakkende grond	Ultimate	BG1 - Ankerkracht als opgelegde verkorting	1,00
		BG2 - Grondbelasting	1,00

5.4. Lastgroepen

Name	Load	Relation	Type
LG1	Permanent		

Onderdeel: Invoer SCIA Engineer
Author Rob ASchmitt
Current date 10.03.2021
Project filename zakkende grond op schuin anker porthos west 4.esa

Name	Load	Relation	Type
LG2	Variable	Standard	Cat A : Domestic

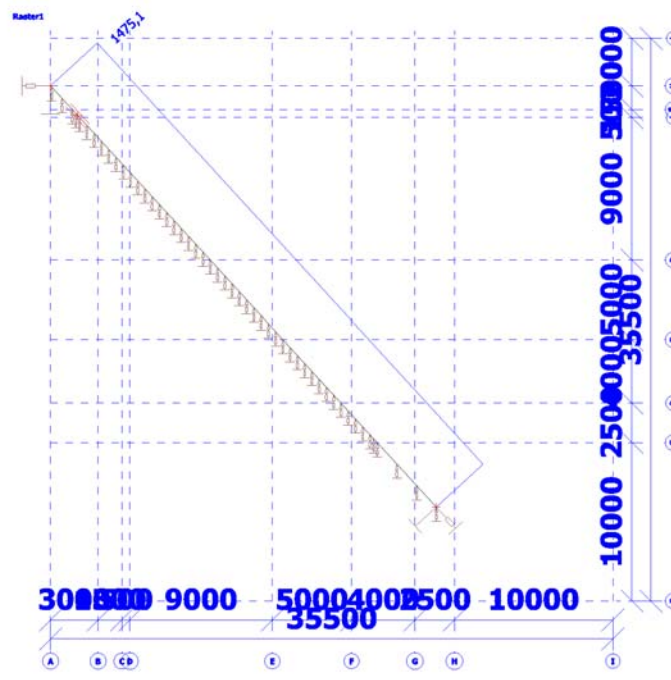
6. resultaten

7. 1D internal forces

Nonlinear calculation
 NonLinear Combi: alleen ankerkracht als opgelegde verkorting
 Coordinate system: Principal
 Extreme 1D: Global
 Selection: All

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
S4	35,843+	alleen ankerkracht als opgelegde verkorting	1475,1	0,0	0,0
S4	2,710-	alleen ankerkracht als opgelegde verkorting	1475,1	0,0	0,0
S4	0,100-	alleen ankerkracht als opgelegde verkorting	1475,1	0,0	0,0
S4	27,130-	alleen ankerkracht als opgelegde verkorting	1475,1	0,0	0,0

8. Interne krachten in staaf; N



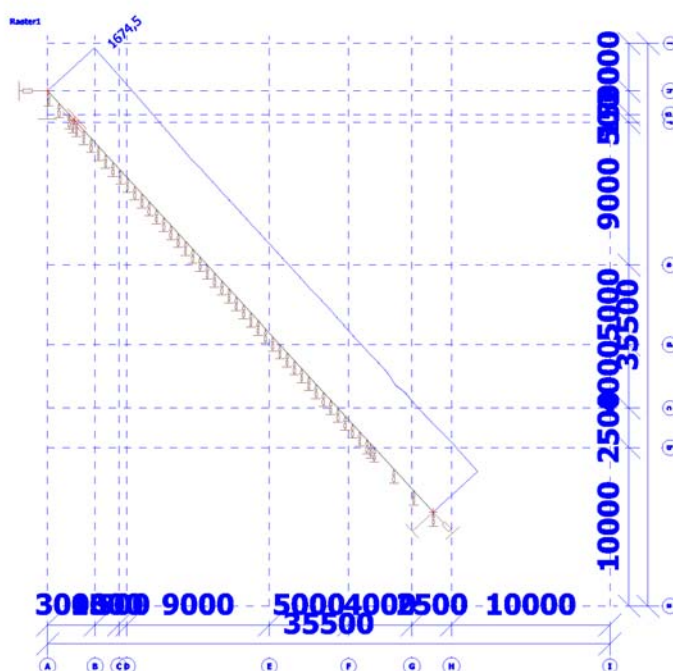
9. 1D internal forces

Nonlinear calculation
 NonLinear Combi: initiële ankerkracht met zakkende grond
 Coordinate system: Principal
 Extreme 1D: Global
 Selection: All

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
S4	0,000	initiële ankerkracht met zakkende grond	1674,5	2,3	0,0
S4	28,548-	initiële ankerkracht	1526,9	-37,7	2,0

Name	dx [m]	Case	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
		met zakkende grond			
S4	27,265+	initiele ankerkracht met zakkende grond	1603,6	15,5	6,5
S4	32,492-	initiele ankerkracht met zakkende grond	1580,9	-3,7	-7,3
S4	27,940-	initiele ankerkracht met zakkende grond	1575,1	-0,4	13,0

10. Interne krachten in staaf; N



Bijlage

A15 Ontwerp verankeringen kadeconstructies en koelwaterpompgebouw

Dimensioneren schroefinjectie ankers

Project:	Porthos	Engineer:	JBOG
Projectnummer:	BH4733	Datum:	20-5-2021
Onderdeel:	Verankeringen definitieve kadeconstructies		
Revisie:	1		

Invoer gegevens											Toets sterkte anker										Toets geotechnische houkracht										Testbelasting controleproef en geometrische eigenschappen verankering									
Verankerings-traject [-]	Sonde-ring [-]	Damwand / Combiwand profiel [-]	H.o.h. afstand [m]	Aantal ankers per hoh [st]	Gekozen type anker [st]	Ankerhoek met hor. α [°]	Toets UGT / CAL [-]	q _{max,tt,d} [kN/m ²]	Ankerkracht P _{max,d} per anker [kN]	Zakkende grond P _{zak,gr,d} per anker [kN]	E _{ULS,d} [kN]	R _{t,d} [kN]	F _{UGT,tt,d} / CAL: F _{CAL,tt,d} / 1,0	F _{UGT,tt,d} / F _{CAL,tt,d}	Ankerhoek optimaal [°]	U.C.= E _{ULS,d} / R _{t,d} [-]	Gem. conus-waarde [MPa]	Correlatie factor ξ [-]	Controle proef ja → ξ = 1,0 [-]	CUR 166 tabel 7.2		O.b.v α _c = 1,5%		α _t = 1,5%		E _{ULS,d} [kN]	U.C.= E _{ULS,d} / R _{ULS,d} [-]	Testbelasting controleproef P _p = 1,1 x E _{ULS,d} [kN]	Niveau b.k. anker [N.A.P.]	Niveau b.k. prop [N.A.P.]	L _{bevestiging minimum} [m]	L _{bevestiging werkelijk} [m]	L _{vrij} [m]	L _{prop} [m]	L _{totaal} [m]	Niveau o.k. prop [N.A.P.]				
											P _{max,d} + P _{zak,gr,d}	UGT: F _{UGT,tt,d} / 1,25	CAL: F _{CAL,tt,d} / 1,0							r _{ULS,k} = r _{ULS,m} / ξ ₃	r _{ULS,m}	r _{ULS,k}	Diam. Prop [mm]	r _{ULS,m}	r _{ULS,k}	r _{ULS,d}	R _{ULS,d}	R _{ULS,d}												
Westelijke kade CD-13,25m	Div	1420-25+3PU28	3.29	2.0	D101,6 - t28	47.5	UGT	1318.0	2168	215	2383	<	2426	3032	48	0.98	15.0	1.39	Ja	135	135	380	269	269	199	2388	>	2383	1.00	2621	+ 2.00	- 21.50	1.50	1.63	31.87	12.00	45.50	- 30.35		
Zuid-Snede West CD-13,25m	Div	1420-19+3PU28	3.29	2.0	D101,6 - t22,2	45.0	UGT	1039.0	1709	185	1894	<	2053	2566	49	0.92	15.0	1.39	Ja	135	135	380	269	269	199	1990	>	1894	0.95	2084	+ 1.50	- 21.50	1.50	1.97	32.53	10.00	44.50	- 28.57		
Koelwaterinlaatgebouw	Div	Betonwand	1.00	1.0	D82,5 - t20	45.0	UGT	1350.0	1350	50	1400	<	1433	1791	46	0.98	15.0	1.39	Ja	135	135	350	247	247	183	1466	>	1400	0.95	1540	+ 5.10	- 21.50	1.50	1.88	37.62	8.00	47.50	- 27.16		

Uitgangspunten

[Redacted content]

Incl. corrosie: 1.2 mm (rondom)

Ankertype	A [mm ²]	f _{yk} [N/mm ²]	f _{td} [N/mm ²]	UGT	UGT	CAL
				F _{UGT,tt,d}	F _{UGT,tt,d}	F _{CAL,tt,d}
D42,4 - t8	808	500	700	404	328	328
D42,4 - t11	1038	500	700	519	519	519
D51 - t10	1221	500	700	611	518	518
D51 - t12,5	1447	500	700	724	631	631
D60,3 - t12,5	1849	500	700	925	814	814
D60,3 - t16	2194	500	700	1097	986	986
D76,1 - t14,2	2707	500	700	1354	1213	1213
D76,1 - t17,5	3190	500	700	1595	1454	1454
D82,5 - t17,5	3503	500	700	1752	1599	1599
D82,5 - t20	3888	500	700	1944	1791	1791
D101,6 - t17,5	4578	500	700	2289	2100	2100
D101,6 - t22,2	5510	500	700	2755	2566	2566
D101,6 - t25	5986	500	700	2993	2804	2804
D101,6 - t28	6442	500	700	3221	3032	3032
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0

F_{UGT,tt,d}
Minimum van:
A x f_{yk} / 1,0 of
A x 0,9 x f_{td} / 1,25

Aandachtspunten

[Redacted content]

Bijlage

A16 Draagvermogen buispalen kadeconstructie CD-13,25m

Dfoundations (NEN) en CUR2001-8 berekeningen

CUR 2001-8: Bearing capacity of open ended steel pipe piles

Projectname: Porthos
Subject: Draagvermogen buispalen
CPT-name: 101
Projectcode: BH4733
Engineer: J. Bogaards
Date: 23-2-2021

Originally developed: P.J. Bogaards & T. Viehöfer
Latest version: P.J. Bogaards
Version: 1.9
Version date: 23-2-2021

1 Fields of application:

- Silica sands with relative density of 10% to 100%.
- $t/D_o > 1/60$ (wallthickness / pilediameter).
- Open piles with and without a driving shoe.
- Static en quasi-static loads.
- Loads applied within 10 to 50 days after installation
(before 10 days the capacity can be lower; after 50 days the capacity can be greater).
- Pile diameter: 0.25 m to 3.0 m.
- Penetration length: 5 - 80°D
- Pile has to be driven.
- Pile has to be driven to a depth where pluggings occurs.

Used formula:

Friction during compression:
 $f_l/q_c = 0.08 (\sigma_v'/p_a)^{0.05} (h/R^*)^{0.90}$ With $h/R^* > 4$ (eq. 109)
 $f_l/q_c = 0.08 (\sigma_v'/p_a)^{0.05} (h/R^*)^{0.90} (h/4R^*)$ With: $h/R^* < 4$ (eq. 110)
 $Q_{fr,c} = \pi D_o \int_0^L f_l(z) dz$ (eq. 113)

Friction during tension:
 $f_t/q_c = 0.045 (\sigma_v'/p_a)^{0.15} (h/R^*)^{0.85}$ With $h/R^* > 4$ (eq. 109)
 $Q_{fr,t} = \pi D_o \int_0^L f_t(z) dz$ (eq. 113)

Endbearing:
 $Q_{eb,pile}/p_a = 8.5 (q_c/p_a)^{0.5} (DR)^{0.25}$ (eq. 111)
 $Q_{eb} = 0.25 \pi D_o^2 \int_0^L q_c(z) dz + Q_{ebwall}$ (eq. 115)
 $Q_{ebwall}/p_a = 0.6 q_c/p_a$

2 Soil parameters

Surface level: -8.20 m NAP
Excavation level: -13.25 m NAP
Groundwater level: 0.09 m NAP
Density water: 10.0 kN/m³
Atmospheric pressure: 100 kPa

Top below surface m - mv	Top of soil layer m + NAP	Soil layer	Dry density kN/m ³	Saturated density kN/m ³
0.00	-8.20	Sand	18.0	20.0
6.30	-14.50	Clay	17.0	17.0
7.30	-15.50	Sand	18.0	20.0
9.55	-17.75	Clay	18.0	18.0
11.80	-20.00	Sand	19.0	21.0

3 Pile properties

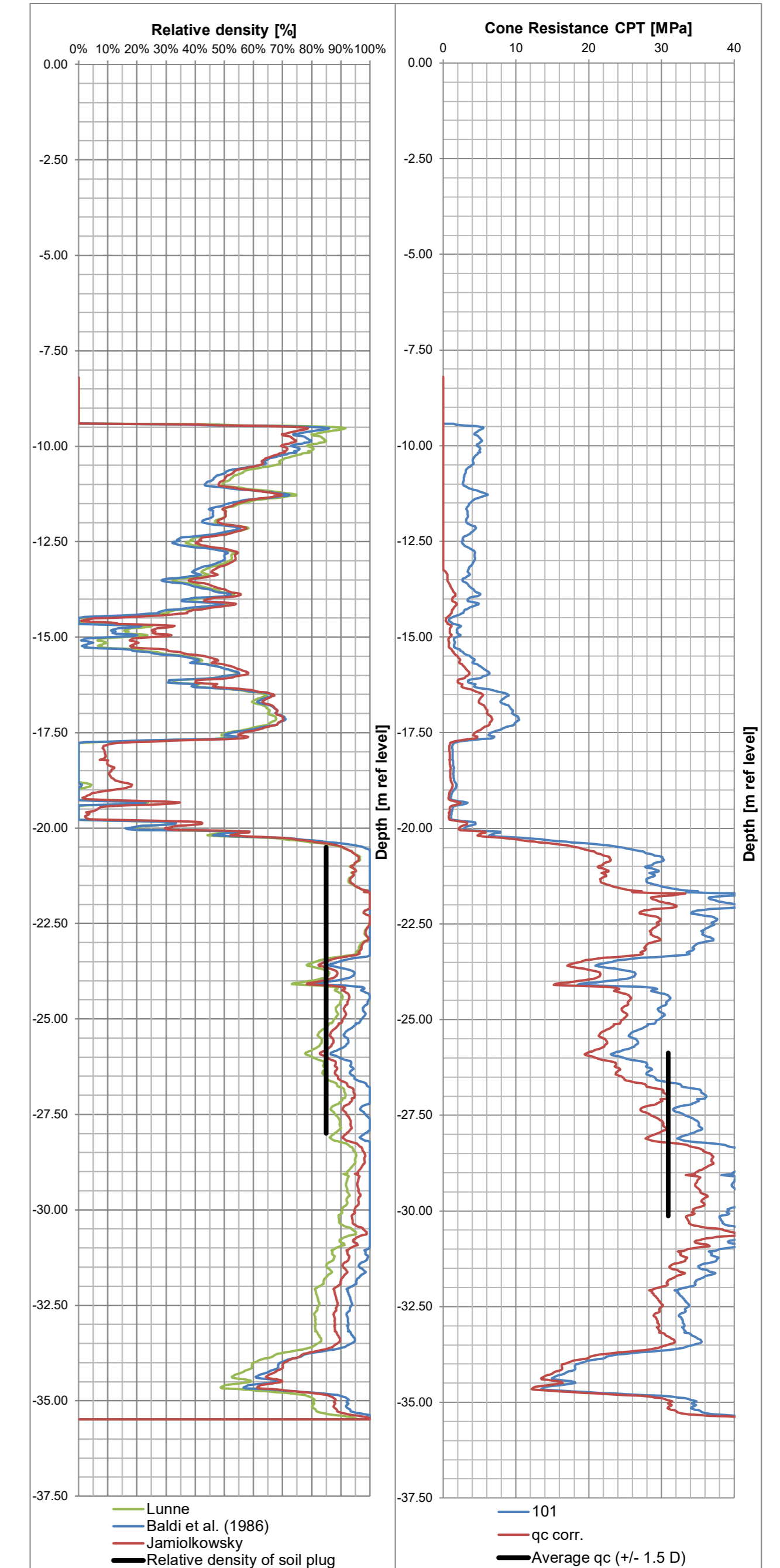
Pile top level: 5.00 m NAP
Pile tip level: -28.00 m NAP
D_{outer}: 1.420 m
Wall thickness: 17.0 mm
Top of friction zone outside pile: -24.00 m NAP
Pile installation before excavation?: Yes

Penetration length: L 14.75 m
D_{inner}: 1.386 m
R*: 0.15 m

Check wall thickness / diameter:
 t/D : 1/84
 $t/D > 1/60?$ **NOT O.K.!!!**

Check diameter:
 $0.25 \text{ m} < D < 3.0 \text{ m}$ **O.K.**

Check penetration length:
 L/D : 10.4
 $5 < L/D < 80$ **O.K.**



4 Plugging capacity:

If $L_p/D_i > 10$, it is assumed that pile is plugging. (see App. E)
 L_p/D_i : 5.4 **CHECK PLUGGING!!!**

Top of soil inside pile: -8.20 m NAP
Top of active soil plug inside pile: -20.50 m NAP
Bottom of soil plug (= pile tip): -28.00 m NAP
Length of passive soil plug (L_p): 12.30 m
Length of active soil plug (L_a): 7.50 m
Relative density of soil plug: 85%
Effective unit weight of soil plug: 9.0 kN/m³
Effective stress at top of plug: 12.5 kN/m²
(0 if $L_p/D_i < 2$, otherwise $\gamma \times D_i$)
Active friction ratio (β_a): 0.26 [-]
 ϵ_{sa} : 0.75 [-]
Maximum wall friction inside pile: $Q_{eb,plug}$ 6761 kN/m²
Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 10200 kN

Endbearing capacity:
 Average cone resistance ($1.5 \cdot D_o$): 30.9 Mpa
Capacity plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 6972 kN/m²
Capacity plugging pile (total load): $Q_{eb,pile}$ 11042 kN

Check plugging:
 If $L_p/D_i > 10$ no check for plugging is required.
 L_p/D_i : 5.4 **CHECK PLUGGING!!!**

Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 10200 kN
Endbearing capacity pile wall: $Q_{eb,wall}$ 1317 kN
Total: 11517 kN
Capacity plugging pile (total load): $Q_{eb,pile}$ 11042 kN

PILE IS: PLUGGING

5 Ultimate values:

Compression pile
 Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 5086 kN
 Non-plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 10200 kN
 Endbearing wall: $Q_{eb,wall}$ 1317 kN
 Endbearing plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 11042 kN

Tension pile
 Wall friction outside: $Q_{fr,tension}$ 2162 kN
 Effective pile weight: 169 kN
 (plug weight and inside wall friction neglected)

Warnings:
 1.
2.
3.
4.
5.
6. **Check Plugging! Understanding of Appendix E is required!**
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.

6 Design values:

Material factors
 Factor for representative pile load: ξ_s 1.39 [-]
 Material factor compression: γ_b 1.20 [-]
 Material factor tension: γ_t 1.35 [-]
 Material factor pile weight: γ_{pile} 1.10 [-]

Compression pile
Plugging:
 Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 5086 kN
 Endbearing plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 11042 kN
 Ultimate value bearing capacity: 16128 kN
Design value bearing capacity (Plugging): 9669 kN

Non plugging:
 Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 5086 kN
 Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 10200 kN
 Endbearing wall: $Q_{eb,wall}$ 1317 kN
 Ultimate value bearing capacity: 16603 kN
Design value bearing capacity (Non-plugging): 9954 kN

Tension pile
 Wall friction outside: $Q_{fr,tension}$ 2162 kN
 Ultimate value bearing capacity: 2162 kN
Design value bearing capacity *1: 1152 kN
Design value pile weight: 154 kN

Design value bearing capacity: 1306 kN

*1 Excluding effective pile weight.

CUR 2001-8: Bearing capacity of open ended steel pipe piles

Projectname: Porthos
Subject: Draagvermogen buispalen
CPT-name: 102
Projectcode: BH4733
Engineer: J. Bogaards
Date: 23-2-2021

Originally developed: P.J. Bogaards & T. Viehöfer
Latest version: P.J. Bogaards
Version: 1.9
Version date: 23-2-2021

1 Fields of application:

- Silica sands with relative density of 10% to 100%.
- $t/D_o > 1/60$ (wallthickness / pilediameter).
- Open piles with and without a driving shoe.
- Static en quasi-static loads.
- Loads applied within 10 to 50 days after installation
(before 10 days the capacity can be lower; after 50 days the capacity can be greater).
- Pile diameter: 0.25 m to 3.0 m.
- Penetration length: 5 - 80*D
- Pile has to be driven.
- Pile has to be driven to a depth where pluggings occurs.

Used formula:

Friction during compression:
 $f_s/q_c = 0.08 (\sigma_v'/p_a)^{0.05} (h/R^*)^{0.90}$ With $h/R^* > 4$ (eq. 109)
 $f_s/q_c = 0.08 (\sigma_v'/p_a)^{0.05} (h/R^*)^{0.90} (h/4R^*)$ With: $h/R^* < 4$ (eq. 110)
 $Q_{fr,c} = \pi D_o \int_0^L f_s(z) dz$ (eq. 113)

Friction during tension:
 $f_t/q_c = 0.045 (\sigma_v'/p_a)^{0.15} (h/R^*)^{0.85}$ With $h/R^* > 4$ (eq. 109)
 $Q_{fr,t} = \pi D_o \int_0^L f_t(z) dz$ (eq. 113)

Endbearing:
 $q_{eb,pile}/p_a = 8.5 (q_c/p_a)^{0.5} (DR)^{0.25}$ (eq. 111)
 $Q_{eb} = 0.25 \pi D_o^2 \int_0^L q_{eb,pile} dz + Q_{eb,wall}$ (eq. 115)
 $Q_{eb,wall}/p_a = 0.6 q_c/p_a$

2 Soil parameters

Surface level: -8.40 m NAP
 Excavation level: -13.25 m NAP
 Groundwater level: 0.09 m NAP
 Density water: 10.0 kN/m³
 Atmospheric pressure: 100 kPa

Top below surface m - mv	Top of soil layer m + NAP	Soil layer	Dry density kN/m ³	Saturated density kN/m ³
0.00	-8.40	Sand	19.0	21.0
2.10	-10.50	Sand	18.0	20.0
5.35	-13.75	Sand	19.0	21.0
9.35	-17.75	Clay	18.0	18.0
11.60	-20.00	Sand	19.0	21.0

3 Pile properties

Pile top level: 5.00 m NAP
 Pile tip level: -28.00 m NAP
 D_{outer}: 1.420 m
 Wall thickness: 17.0 mm
 Top of friction zone outside pile: -24.00 m NAP
 Pile installation before excavation?: Yes

Penetration length: L 14.75 m
 D_{inner}: 1.386 m
 R*: 0.15 m

Check wall thickness / diameter:
 t/D: 1/84
 t/D > 1/60? **NOT O.K.!!!**

Check diameter:
 0.25 m < D < 3.0 m **O.K.**

Check penetration length:
 L/D: 10.4
 5 < L/D < 80 **O.K.**

4 Plugging capacity:

If $L_p/D_i > 10$, it is assumed that pile is plugging. (see App. E)
 L_p/D_i : 5.8 **CHECK PLUGGING!!!**

Top of soil inside pile: -8.40 m NAP
 Top of active soil plug inside pile: -20.00 m NAP
 Bottom of soil plug (= pile tip): -28.00 m NAP
 Length of passive soil plug (L_p): 11.60 m
 Length of active soil plug (L_a): 8.00 m
 Relative density of soil plug: 80%
 Effective unit weight of soil plug: 9.0 kN/m³
 Effective stress at top of plug: 12.5 kN/m²
 (0 if $L_p/D_i < 2$, otherwise $\gamma \times D_i$)
 Active friction ratio (β_a): 0.24 [-]
 ϵ_{sa} : 0.70 [-]
 Maximum wall friction inside pile: $Q_{eb,plug}$ 6908 kN/m²
 Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 10423 kN

Endbearing capacity:

Average cone resistance ($1.5 \cdot D_o$): 26.6 Mpa
 Capacity plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 6464 kN/m²
 Capacity plugging pile (total load): $Q_{eb,pile}$ 10236 kN

Check plugging:

If $L_p/D_i > 10$ no check for plugging is required.
 L_p/D_i : 5.8 **CHECK PLUGGING!!!**

Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 10423 kN
 Endbearing capacity pile wall: $Q_{eb,wall}$ 1339 kN
 Total: 11762 kN
 Capacity plugging pile (total load): $Q_{eb,pile}$ 10236 kN

PILE IS: PLUGGING

5 Ultimate values:

Compression pile
 Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 4609 kN
 Non-plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 10423 kN
 Endbearing wall: $Q_{eb,wall}$ 1339 kN
 Endbearing plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 10236 kN

Tension pile
 Wall friction outside: $Q_{fr,tension}$ 1912 kN
 Effective pile weight: 169 kN
 (plug weight and inside wall friction neglected)

Warnings:

-
-
-
- CPT is too short (Piletip level + 5 m. / + 5*D).**
-
- Check Plugging! Understanding of Appendix E is required!**
-
-
-
-
-
-
-
-
-

6 Design values:

Material factors
 Factor for representative pile load: ξ_s 1.39 [-]
 Material factor compression: γ_b 1.20 [-]
 Material factor tension: γ_t 1.35 [-]
 Material factor pile weight: γ_{pile} 1.10 [-]

Compression pile

Plugging:
 Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 4609 kN
 Endbearing plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 10236 kN
 Ultimate value bearing capacity: 14845 kN

Design value bearing capacity (Plugging): 8900 kN

Non plugging:
 Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 4609 kN
 Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 10423 kN
 Endbearing wall: $Q_{eb,wall}$ 1339 kN
 Ultimate value bearing capacity: 16371 kN

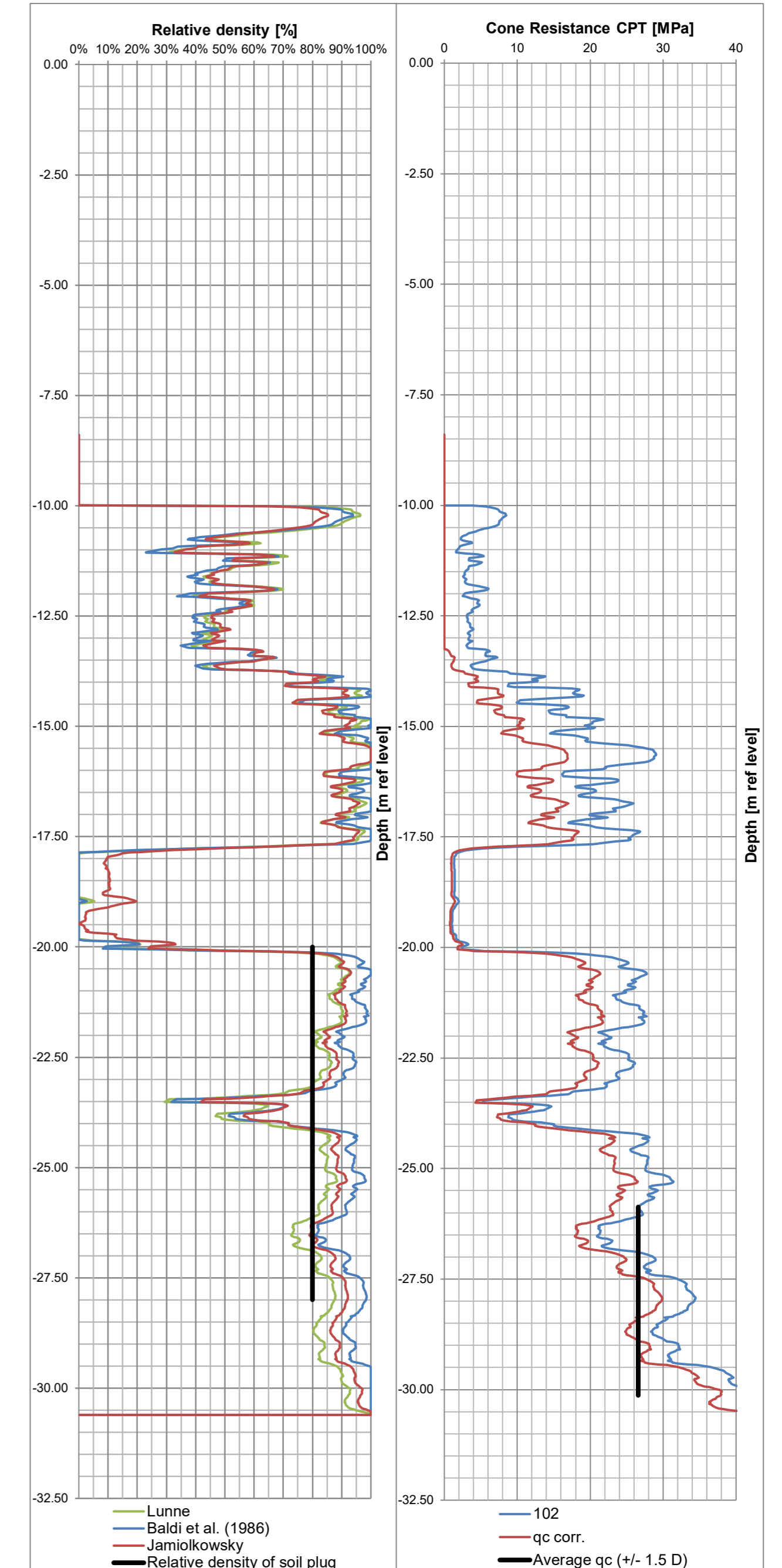
Design value bearing capacity (Non-plugging): 9815 kN

Tension pile
 Wall friction outside: $Q_{fr,tension}$ 1912 kN
 Ultimate value bearing capacity: 1912 kN

Design value bearing capacity *1: 1019 kN
Design value pile weight: 154 kN

Design value bearing capacity: 1173 kN

*1 Excluding effective pile weight.



CUR 2001-8: Bearing capacity of open ended steel pipe piles

Projectname: Porthos
Subject: Draagvermogen buispalen
CPT-name: 103
Projectcode: BH4733
Engineer: J. Bogaards
Date: 23-2-2021

Originally developed: P.J. Bogaards & T. Viehöfer
Latest version: P.J. Bogaards
Version: 1.9
Version date: 23-2-2021

1 Fields of application:

- Silica sands with relative density of 10% to 100%.
- $t/D_o > 1/60$ (wallthickness / pilediameter).
- Open piles with and without a driving shoe.
- Static en quasi-static loads.
- Loads applied within 10 to 50 days after installation (before 10 days the capacity can be lower; after 50 days the capacity can be greater).
- Pile diameter: 0.25 m to 3.0 m.
- Penetration length: 5 - 80°D
- Pile has to be driven.
- Pile has to be driven to a depth where pluggings occurs.

Used formula:

Friction during compression:
 $f_l/q_c = 0.08 (\sigma_v'/p_a)^{0.05} (h/R^*)^{0.90}$ With $h/R^* > 4$ (eq. 109)
 $f_l/q_c = 0.08 (\sigma_v'/p_a)^{0.05} (h/R^*)^{0.90} (h/4R^*)$ With: $h/R^* < 4$ (eq. 110)
 $Q_{fr,c} = \pi D_o \int_0^L f_l(z) dz$ (eq. 113)

Friction during tension:
 $f_t/q_c = 0.045 (\sigma_v'/p_a)^{0.15} (h/R^*)^{0.85}$ With $h/R^* > 4$ (eq. 109)
 $Q_{fr,t} = \pi D_o \int_0^L f_t(z) dz$ (eq. 113)

Endbearing:
 $q_{eb,pile}/p_a = 8.5 (q_c/p_a)^{0.5} (DR)^{0.25}$ (eq. 111)
 $Q_{eb} = 0.25 \pi D_o^2 \int_0^L q_{eb,pile} dz + Q_{eb,wall}$ (eq. 115)
 $Q_{eb,wall}/p_a = 0.6 q_c/p_a$

2 Soil parameters

Surface level: -7.85 m NAP
 Excavation level: -13.25 m NAP
 Groundwater level: 0.09 m NAP
 Density water: 10.0 kN/m³
 Atmospheric pressure: 100 kPa

Top below surface m - mv	Top of soil layer m + NAP	Soil layer	Dry density kN/m ³	Saturated density kN/m ³
0.00	-7.85	Sand	19.0	21.0
0.65	-8.50	Sand	18.0	20.0
5.40	-13.25	Sand	19.0	21.0
9.90	-17.75	Clay	18.0	18.0
12.15	-20.00	Sand	19.0	21.0

3 Pile properties

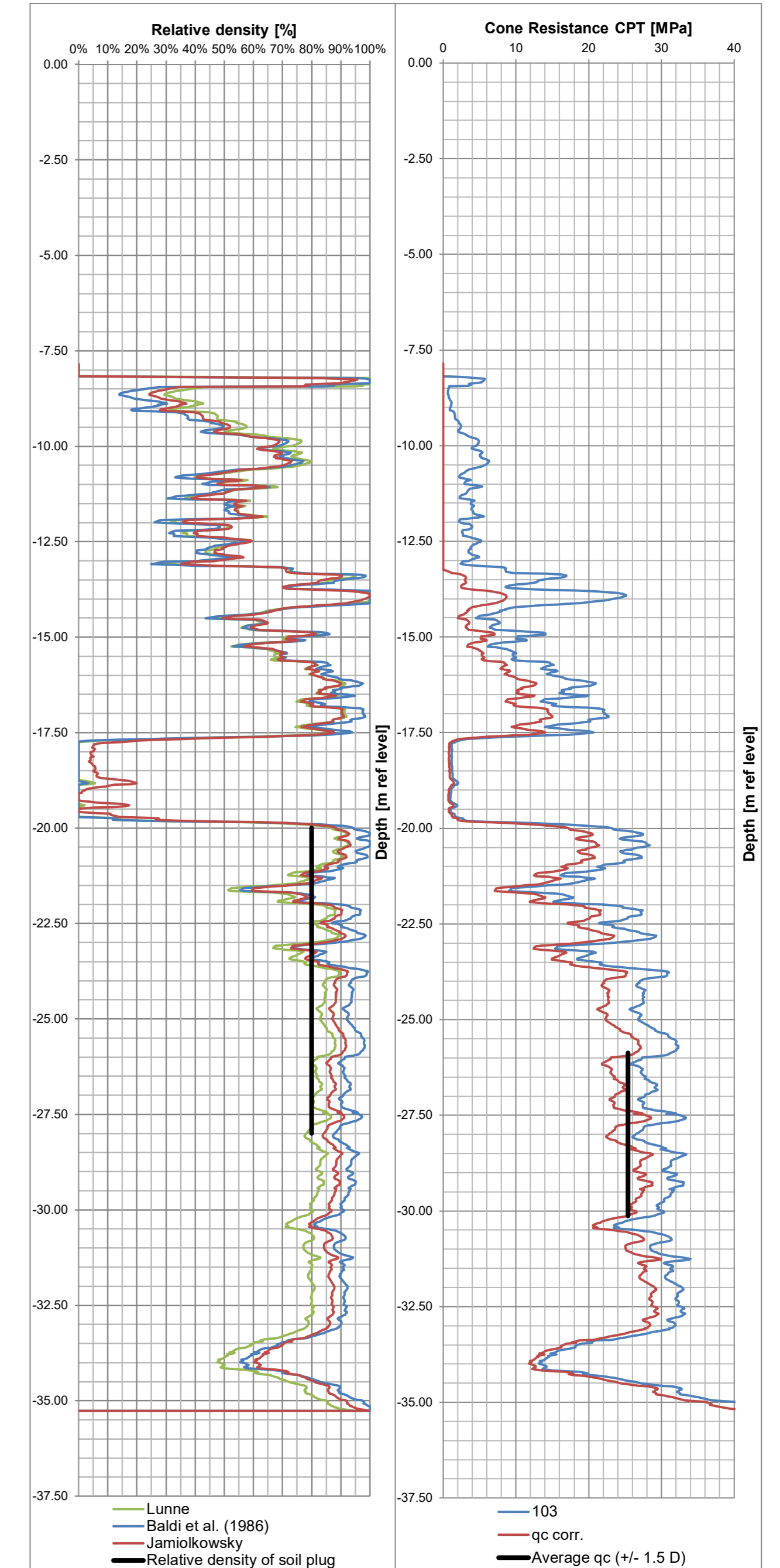
Pile top level: 5.00 m NAP
 Pile tip level: -28.00 m NAP
 D_{outer}: 1.420 m
 Wall thickness: 17.0 mm
 Top of friction zone outside pile: -24.00 m NAP
 Pile installation before excavation?: Yes

Penetration length: L 14.75 m
 D_{inner}: 1.386 m
 R*: 0.15 m

Check wall thickness / diameter:
 t/D: 1/84
 t/D > 1/60? **NOT O.K.!!!**

Check diameter:
 0.25 m < D < 3.0 m **O.K.**

Check penetration length:
 L/D: 10.4
 5 < L/D < 80 **O.K.**



4 Plugging capacity:

If $L_p/D_i > 10$, it is assumed that pile is plugging. (see App. E)
 L_p/D_i : 5.8 **CHECK PLUGGING!!!**

Top of soil inside pile: -8.40 m NAP
 Top of active soil plug inside pile: -20.00 m NAP
 Bottom of soil plug (= pile tip): -28.00 m NAP
 Length of passive soil plug (L_p): 11.60 m
 Length of active soil plug (L_a): 8.00 m
 Relative density of soil plug: 80%
 Effective unit weight of soil plug: 9.0 kN/m³
 Effective stress at top of plug: 12.5 kN/m²
 (0 if $L_p/D_i < 2$, otherwise $\gamma \times D_i$)
 Active friction ratio (β_a): 0.24 [-]
 ϵ_{sa} : 0.70 [-]
 Maximum wall friction inside pile: $Q_{eb,plug}$ 6908 kN/m²
 Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 10423 kN

Endbearing capacity:

Average cone resistance ($1.5 \cdot D_o$): 25.4 Mpa
 Capacity plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 6319 kN/m²
 Capacity plugging pile (total load): $Q_{eb,pile}$ 10007 kN

Check plugging:

If $L_p/D_i > 10$ no check for plugging is required.
 L_p/D_i : 5.8 **CHECK PLUGGING!!!**

Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 10423 kN
 Endbearing capacity pile wall: $Q_{eb,wall}$ 1026 kN
 Total: 11449 kN
 Capacity plugging pile (total load): $Q_{eb,pile}$ 10007 kN

PILE IS: PLUGGING

5 Ultimate values:

Compression pile

Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 4665 kN
 Non-plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 10423 kN
 Endbearing wall: $Q_{eb,wall}$ 1026 kN
 Endbearing plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 10007 kN

Tension pile

Wall friction outside: $Q_{fr,tension}$ 2045 kN
 Effective pile weight: 169 kN
 (plug weight and inside wall friction neglected)

Warnings:

-
-
-
-
-
- Check Plugging! Understanding of Appendix E is required!**
-
-
-
-
-
-
-
-

6 Design values:

Material factors

Factor for representative pile load: ξ_s 1.39 [-]
 Material factor compression: γ_b 1.20 [-]
 Material factor tension: γ_t 1.35 [-]
 Material factor pile weight: γ_{pile} 1.10 [-]

Compression pile

Plugging:

Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 4665 kN
 Endbearing plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 10007 kN
 Ultimate value bearing capacity: 14671 kN

Design value bearing capacity (Plugging): 8796 kN

Non plugging:

Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 4665 kN
 Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 10423 kN
 Endbearing wall: $Q_{eb,wall}$ 1026 kN
 Ultimate value bearing capacity: 16114 kN

Design value bearing capacity (Non-plugging): 9660 kN

Tension pile

Wall friction outside: $Q_{fr,tension}$ 2045 kN
 Ultimate value bearing capacity: 2045 kN

Design value bearing capacity *1: 1090 kN
Design value pile weight: 154 kN

Design value bearing capacity: 1244 kN

*1 Excluding effective pile weight.

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company: Royal HaskoningDHV

Date of report: 20-5-2021
Time of report: 13:51:34
Report with version: 19.1.1.23780

Date of calculation: 20-5-2021
Time of calculation: 13:51:14
Calculated with version: 19.1.1.23780

File name: C:\.Buispalen\West CD-13,25m\Buispalen Wes&Zuidwest CD-13,25m

Project identification: Porthos
Draagvermogen buispalen
D-Foundations Buispalen Wes&Zuidwest CD-13,25m



1 Table of Contents

1	Table of Contents	2
2	Input Data	3
2.2	General Input Data	3
2.3	General Report Data	3
2.4	Application Area Model Bearing Piles	3
2.5.1	Superstructure	3
	General CPT Data	3
2.6.1	View of CPT's in Foundation Plan	4
2.6.2	Soil Data	4
	Soil Profile 101	4
2.7.1	Soil Profile 103	5
2.7.2	Pile Types	6
	Pile type : Open 1420mm	6
2.8.1	Pile type : Gesloten 1420mm	7
	Foundation Plan	7
2.9	View of Foundation Plan	7
2.10	Excavation Data	8
2.11	Overruled Parameters	8
2.12	Model Options	8
	Model Options	9
3	Bearing Piles (EC7-NL): Results Preliminary Design, Indication Bearing Capacity	10
3.2	Errors and Warnings	10
3.3.1	Remarks	10
3.3.2	Calculation Parameters	10
	Pile Factors	10
	Pile type : Gesloten 1420mm	10
3.4	Results Bearing Forces for Pile type : Gesloten 1420mm	11
3.5	Summary Net Bearing Capacity in kN	11

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant : J. Bogaards
 Design engineer superstructure : R. Smitt
 Principal :
 Title 1 : Porthos
 Title 2 : Draagvermogen buispalen
 Title 3 : D-Foundations Buispalen Wes&Zuidwest CD-13,25m
 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.

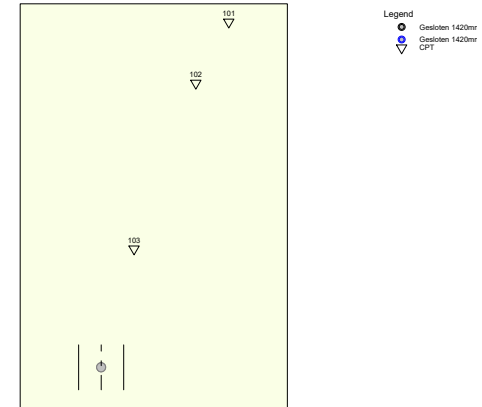
2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 2
 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-coordinate [m]	Y-coordinate [m]
101	-28,00	-24,00	-24,00	62832,50	443460,20
103	-28,00	-24,00	-24,00	62818,10	443425,70

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 2

2.6.1 Soil Profile 101

Belonging to CPT 101
 Surface level in [m. reference level] : -8,20
 Phreatic level in [m. reference level] : 0,09
 Pile tip level in [m. reference level] : -28,00
 Top of positive skin friction zone in [m. reference level] : -24,00
 Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] : -24,00
 OCR-value foundation layer : 1,00
 Expected groundlevel settlement in [m] : 0,00
 Number of layers in profile : 13

Pile shape : Round open-ended hollow pile
 beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
 s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
 Diameter at tip [m] : 1,420
 Wall thickness [mm] : 19,0

2.7.2 Pile type : Gesloten 1420mm

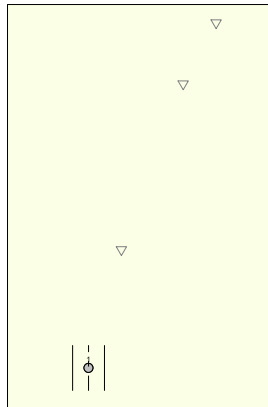
Pile type : Closed-ended steel pipe pile
 Materialtype for pile : Steel
 Slip layer : None
 Pile shape : Round hollow pile with closed base
 beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
 s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
 Diameter at tip [m] : 1,420
 Wall thickness [mm] : 19,0

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

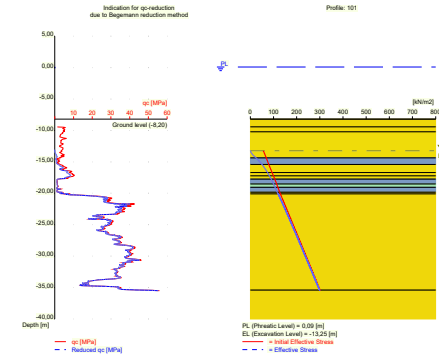


Legend
 ● Gesloten 1420mm
 ○ Gesloten 1420mm
 ▽ CPT

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	62813,10	443407,70	0,00	0,00	0,00	3,10

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -13,25
 Reduction model : Begemann
 Distance edge pile to excavation boundary [m] : 1,00



2.10 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1,39
 User defined Factor xi4 [-] : 1,39
 User defined gamma;b [-] : 1,20
 User defined gamma;s [-] : 1,20
 User defined gamma;f;nk [-] : 1,00

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 :
-Gesloten 1420mm

Selected profiles :
-101
-103

Trajectory
-begin [m] : -24,00
-end [m] : -28,00
-interval [m] : 1,00

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Preliminary Design, Indication Bearing Capacity

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor gamma;b (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor gamma;s (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor gamma;f,nk (NEN 9997-1:2016 art. 7.3.2.2) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 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 (Limit State EQU/STR/GEO, user defined) : 1,20
gamma;s (Limit State EQU/STR/GEO, user defined) : 1,20
xi3 (user defined) : 1,39
xi4 (user defined) : 1,39

3.3.2 Pile type : Gesloten 1420mm

Pile type : Closed-ended steel pipe pile
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round hollow pile with closed base
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 1,00
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crossection of the pile base) : 1,00
Pile dimensions :
Diameter at tip [m] : 1,420
Wall thickness [mm] : 19,0

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
0:101	0,0100	--	0,7000
2:103	0,0100	--	0,7000

3.4 Results Bearing Forces for Pile type : Gesloten 1420mm

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]
0:101	-24.00	14934	0	14934	8953	0	0	8953
0:101	-25.00	15507	669	16176	9698	0	0	9698
0:101	-26.00	19187	1338	20525	12305	0	0	12305
0:101	-27.00	21792	2007	23799	14268	0	0	14268
0:101	-28.00	23323	2677	26000	15588	0	0	15588
2:103	-24.00	14702	0	14702	8814	0	0	8814
2:103	-25.00	16101	669	16770	10054	0	0	10054
2:103	-26.00	17052	1338	18390	11025	0	0	11025
2:103	-27.00	18137	2007	20144	12077	0	0	12077
2:103	-28.00	15943	2677	18620	11163	0	0	11163

* Rc;net;d = Rc;d - Fnsf;d

3.5 Summary Net Bearing Capacity in kN

Number/Name CPT	Groundlevel [m R.L.]	Level [m R.L.]	Gesloten 1420mm Rc;net;d [kN]
0:101	-8,20	-24,00	8953,00
0:101	-8,20	-25,00	9698,00
0:101	-8,20	-26,00	12305,00
0:101	-8,20	-27,00	14268,00
0:101	-8,20	-28,00	15588,00
2:103	-7,85	-24,00	8814,00
2:103	-7,85	-25,00	10054,00
2:103	-7,85	-26,00	11025,00
2:103	-7,85	-27,00	12077,00
2:103	-7,85	-28,00	11163,00

* Rc;net;d = Rc;d - Fnsf;d

End of Report

Bijlage

A17 Draagvermogen buispalen kadeconstructie CD-10m

Dfoundations (NEN) en CUR2001-8 berekeningen

CUR 2001-8: Bearing capacity of open ended steel pipe piles

Projectname: Porthos
 Subject: Draagvermogen buispalen
 CPT-name: 103
 Projectcode: BH4733
 Engineer: J. Bogaards
 Date: 18-5-2021



Originally developed: P.J. Bogaards & T. Viehöfer
 Latest version: P.J. Bogaards
 Version: 1.9
 Version date: 23-2-2021

1 Fields of application:

- Silica sands with relative density of 10% to 100%.
- $t/D_o > 1/60$ (wallthickness / pilediameter).
- Open piles with and without a driving shoe.
- Static en quasi-static loads.
- Loads applied within 10 to 50 days after installation (before 10 days the capacity can be lower; after 50 days the capacity can be greater).
- Pile diameter: 0.25 m to 3.0 m.
- Penetration length: 5 - 80°D
- Pile has to be driven.
- Pile has to be driven to a depth where pluggings occurs.

Used formula:

Friction during compression:
 $f_s/q_c = 0.08 (\sigma_v'/p_a)^{0.05} (h/R^*)^{0.90}$ With $h/R^* > 4$ (eq. 109)
 $f_s/q_c = 0.08 (\sigma_v'/p_a)^{0.05} (h/R^*)^{0.90} (h/4R^*)$ With: $h/R^* < 4$ (eq. 110)
 $Q_{fr,c} = \pi D_o \int_0^L f_s(z) dz$ (eq. 113)

Friction during tension:
 $f_t/q_c = 0.045 (\sigma_v'/p_a)^{0.15} (h/R^*)^{0.85}$ With $h/R^* > 4$ (eq. 109)
 $Q_{fr,t} = \pi D_o \int_0^L f_t(z) dz$ (eq. 113)

Endbearing:
 $q_{eb,pile}/p_a = 8.5 (q_c/p_a)^{0.5} (DR)^{0.25}$ (eq. 111)
 $Q_{eb} = 0.25 \pi D_o^2 \int_0^L q_{eb,pile} dz + Q_{eb,wall}$ (eq. 115)
 $Q_{eb,wall}/p_a = 0.6 q_c/p_a$

2 Soil parameters

Surface level: -7.85 m NAP
 Excavation level: -13.25 m NAP
 Groundwater level: 0.09 m NAP
 Density water: 10.0 kN/m³
 Atmospheric pressure: 100 kPa

Top below surface m - mv	Top of soil layer m + NAP	Soil layer	Dry density kN/m ³	Saturated density kN/m ³
0.00	-7.85	Sand	19.0	21.0
0.65	-8.50	Sand	18.0	20.0
5.40	-13.25	Sand	19.0	21.0
9.90	-17.75	Clay	18.0	18.0
12.15	-20.00	Sand	19.0	21.0

3 Pile properties

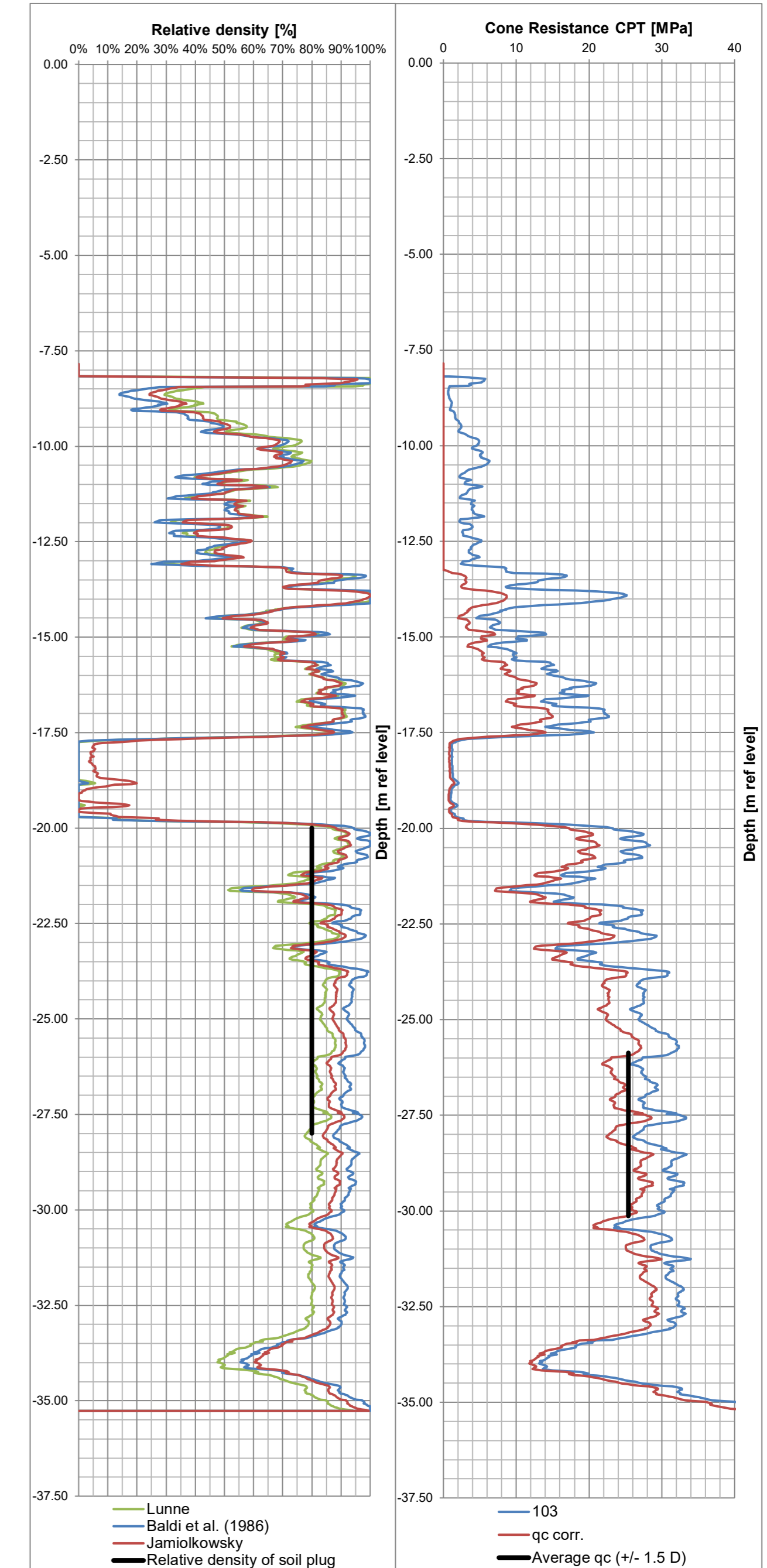
Pile top level: 5.00 m NAP
 Pile tip level: -28.00 m NAP
 D_{outer}: 1.420 m
 Wall thickness: 17.0 mm
 Top of friction zone outside pile: -21.50 m NAP
 Pile installation before excavation?: Yes

Penetration length: L 14.75 m
 D_{inner}: 1.386 m
 R*: 0.15 m

Check wall thickness / diameter:
 t/D: 1/84
 t/D > 1/60? **NOT O.K.!!!**

Check diameter:
 0.25 m < D < 3.0 m **O.K.**

Check penetration length:
 L/D: 10.4
 5 < L/D < 80 **O.K.**



4 Plugging capacity:

If $L_p/D_i > 10$, it is assumed that pile is plugging. (see App. E)
 L_p/D_i : 5.8 **CHECK PLUGGING!!!**

Top of soil inside pile: -8.40 m NAP
 Top of active soil plug inside pile: -20.00 m NAP
 Bottom of soil plug (= pile tip): -28.00 m NAP
 Length of passive soil plug (L_p): 11.60 m
 Length of active soil plug (L_a): 8.00 m
 Relative density of soil plug: 80%
 Effective unit weight of soil plug: 9.0 kN/m³
 Effective stress at top of plug: 12.5 kN/m²
 (0 if $L_p/D_i < 2$, otherwise $\gamma \times D_i$)
 Active friction ratio (β_a): 0.24 [-]
 ϵ_{sa} : 0.70 [-]
 Maximum wall friction inside pile: $Q_{eb,plug}$ 6908 kN/m²
 Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 10423 kN

Endbearing capacity:

Average cone resistance ($1.5 \cdot D_o$): 25.4 Mpa
 Capacity plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 6319 kN/m²
 Capacity plugging pile (total load): $Q_{eb,pile}$ 10007 kN

Check plugging:

If $L_p/D_i > 10$ no check for plugging is required.
 L_p/D_i : 5.8 **CHECK PLUGGING!!!**

Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 10423 kN
 Endbearing capacity pile wall: $Q_{eb,wall}$ 1026 kN
 Total: 11449 kN
 Capacity plugging pile (total load): $Q_{eb,pile}$ 10007 kN

PILE IS: PLUGGING

5 Ultimate values:

Compression pile

Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 5357 kN
 Non-plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 10423 kN
 Endbearing wall: $Q_{eb,wall}$ 1026 kN
 Endbearing plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 10007 kN

Tension pile

Wall friction outside: $Q_{fr,tension}$ 2509 kN
 Effective pile weight: 169 kN
 (plug weight and inside wall friction neglected)

Warnings:

1.
2.
3.
4.
5.
6. **Check Plugging! Understanding of Appendix E is required!**
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.

6 Design values:

Material factors

Factor for representative pile load: ξ_s 1.39 [-]
 Material factor compression: γ_b 1.20 [-]
 Material factor tension: γ_t 1.35 [-]
 Material factor pile weight: γ_{pile} 1.10 [-]

Compression pile

Plugging:
 Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 5357 kN
 Endbearing plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 10007 kN
 Ultimate value bearing capacity: 15364 kN

Design value bearing capacity (Plugging): 9211 kN

Non plugging:
 Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 5357 kN
 Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 10423 kN
 Endbearing wall: $Q_{eb,wall}$ 1026 kN
 Ultimate value bearing capacity: 16806 kN

Design value bearing capacity (Non-plugging): 10076 kN

Tension pile

Wall friction outside: $Q_{fr,tension}$ 2509 kN
 Ultimate value bearing capacity: 2509 kN

Design value bearing capacity *1: 1337 kN
Design value pile weight: 154 kN

Design value bearing capacity: 1491 kN

*1 Excluding effective pile weight.

CUR 2001-8: Bearing capacity of open ended steel pipe piles

Projectname: Porthos
Subject: Draagvermogen buispalen
CPT-name: 105
Projectcode: BH4733
Engineer: J. Bogaards
Date: 18-5-2021

Originally developed: P.J. Bogaards & T. Viehöfer
 Latest version: P.J. Bogaards
 Version: 1.9
 Version date: 23-2-2021

1 Fields of application:

- Silica sands with relative density of 10% to 100%.
- $t/D_o > 1/60$ (wallthickness / pilediameter).
- Open piles with and without a driving shoe.
- Static en quasi-static loads.
- Loads applied within 10 to 50 days after installation (before 10 days the capacity can be lower; after 50 days the capacity can be greater).
- Pile diameter: 0.25 m to 3.0 m.
- Penetration length: 5 - 80°D
- Pile has to be driven.
- Pile has to be driven to a depth where pluggings occurs.

Used formula:

Friction during compression:
 $f/q_c = 0.08 (\sigma_v'/p_a)^{0.05} (h/R^*)^{0.90}$ With $h/R^* > 4$ (eq. 109)
 $f/q_c = 0.08 (\sigma_v'/p_a)^{0.05} (h/R^*)^{0.90} (h/4R^*)$ With: $h/R^* < 4$ (eq. 110)
 $Q_{fr,c} = \pi D_o \int_0^L f(z) dz$ (eq. 113)

Friction during tension:
 $f/q_c = 0.045 (\sigma_v'/p_a)^{0.15} (h/R^*)^{0.85}$ With $h/R^* > 4$ (eq. 109)
 $Q_{fr,t} = \pi D_o \int_0^L f(z) dz$ (eq. 113)

Endbearing:
 $q_{eb,pile}/p_a = 8.5 (q_c/p_a)^{0.5} (DR)^{0.25}$ (eq. 111)
 $Q_{eb} = 0.25 \pi D_o^2 \int_0^L q_{eb,pile} dz + Q_{ebwall}$ (eq. 115)
 $Q_{ebwall}/p_a = 0.6 q_c/p_a$

2 Soil parameters

Surface level: 3.10 m NAP
 Excavation level: -13.25 m NAP
 Groundwater level: 0.09 m NAP
 Density water: 10.0 kN/m³
 Atmospheric pressure: 100 kPa

Top below surface m - mv	Top of soil layer m + NAP	Soil layer	Dry density kN/m ³	Saturated density kN/m ³
0.00	3.10	Sand	19.0	21.0
3.10	0.00	Sand	18.0	20.0
6.10	-3.00	Sand	19.0	21.0
10.60	-7.50	Sand	18.0	20.0
16.85	-13.75	Sand	19.0	21.0
20.85	-17.75	Clay	18.0	18.0
23.10	-20.00	Sand	19.0	21.0

3 Pile properties

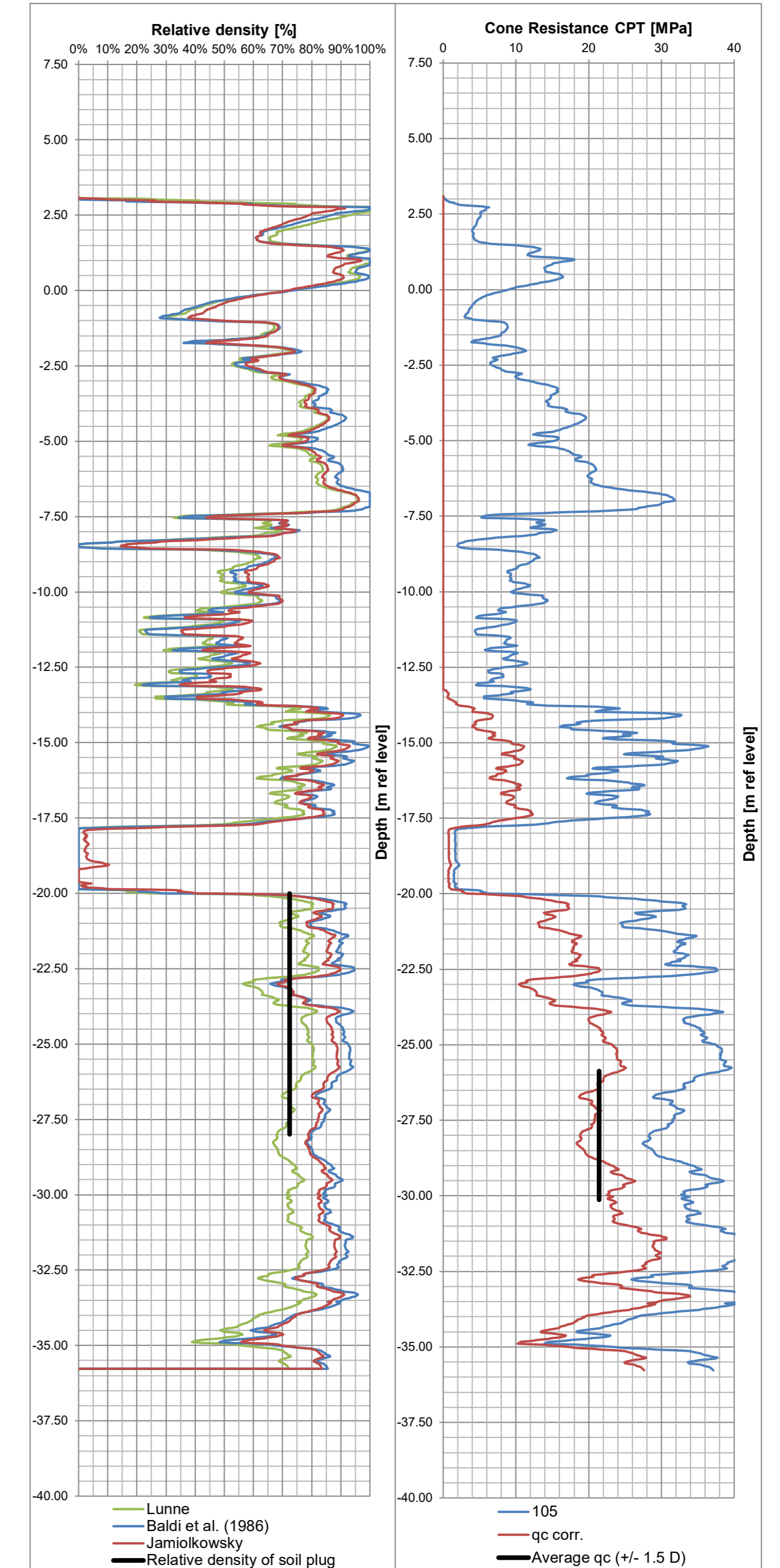
Pile top level: 5.00 m NAP
 Pile tip level: -28.00 m NAP
 D_{outer}: 1.420 m
 Wall thickness: 17.0 mm
 Top of friction zone outside pile: -21.50 m NAP
 Pile installation before excavation?: Yes

Penetration length: L 14.75 m
 D_{inner}: 1.386 m
 R*: 0.15 m

Check wall thickness / diameter:
 t/D: 1/84
 t/D > 1/60? **NOT O.K!!!**

Check diameter:
 0.25 m < D < 3.0 m **O.K.**

Check penetration length:
 L/D: 10.4
 5 < L/D < 80 **O.K.**



4 Plugging capacity:

If $L_p/D_i > 10$, it is assumed that pile is plugging. (see App. E)
 L_p/D_i : 5.8 **CHECK PLUGGING!!!**

Top of soil inside pile: -8.00 m NAP
 Top of active soil plug inside pile: -20.00 m NAP
 Bottom of soil plug (= pile tip): -28.00 m NAP
 Length of passive soil plug (L_p): 12.00 m
 Length of active soil plug (L_a): 8.00 m
 Relative density of soil plug: 73%
 Effective unit weight of soil plug: 9.0 kN/m³
 Effective stress at top of plug: 12.5 kN/m²
 (0 if $L_p/D_i < 2$, otherwise $\gamma \times D_i$)
 Active friction ratio (β_a): 0.24 [-]
 ϵ_{sa} : 0.68 [-]
 Maximum wall friction inside pile: $Q_{eb,plug}$ 5955 kN/m²
 Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 8984 kN

Endbearing capacity:

Average cone resistance ($1.5 \times D_o$): 21.4 Mpa
 Capacity plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 5803 kN/m²
 Capacity plugging pile (total load): $Q_{eb,pile}$ 9191 kN

Check plugging:

If $L_p/D_i > 10$ no check for plugging is required.
 L_p/D_i : 5.8 **CHECK PLUGGING!!!**

Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 8984 kN
 Endbearing capacity pile wall: $Q_{eb,wall}$ 846 kN
 Total: 9830 kN
 Capacity plugging pile (total load): $Q_{eb,pile}$ 9191 kN

PILE IS: PLUGGING

5 Ultimate values:

Compression pile

Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 4684 kN
 Non-plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 8984 kN
 Endbearing wall: $Q_{eb,wall}$ 846 kN
 Endbearing plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 9191 kN

Tension pile

Wall friction outside: $Q_{fr,tension}$ 2299 kN
 Effective pile weight: 169 kN
 (plug weight and inside wall friction neglected)

Warnings:

1.
2.
3.
4.
5.
6. **Check Plugging! Understanding of Appendix E is required!**
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.

6 Design values:

Material factors

Factor for representative pile load: ξ_s 1.39 [-]
 Material factor compression: γ_b 1.20 [-]
 Material factor tension: γ_t 1.35 [-]
 Material factor pile weight: γ_{pile} 1.10 [-]

Compression pile

Plugging:

Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 4684 kN
 Endbearing plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 9191 kN
 Ultimate value bearing capacity: 13875 kN
Design value bearing capacity (Plugging): 8318 kN

Non plugging:

Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 4684 kN
 Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 8984 kN
 Endbearing wall: $Q_{eb,wall}$ 846 kN
 Ultimate value bearing capacity: 14514 kN
Design value bearing capacity (Non-plugging): 8702 kN

Tension pile

Wall friction outside: $Q_{fr,tension}$ 2299 kN
 Ultimate value bearing capacity: 2299 kN
Design value bearing capacity *1: 1225 kN
Design value pile weight: 154 kN

Design value bearing capacity: 1379 kN

*1 Excluding effective pile weight.

CUR 2001-8: Bearing capacity of open ended steel pipe piles

Projectname: Porthos
Subject: Draagvermogen buispalen
CPT-name: 104
Projectcode: BH4733
Engineer: J. Bogaards
Date: 18-5-2021

Originally developed: P.J. Bogaards & T. Viehöfer
Latest version: P.J. Bogaards
Version: 1.9
Version date: 23-2-2021

1 Fields of application:

- Silica sands with relative density of 10% to 100%.
- $t/D_o > 1/60$ (wallthickness / pilediameter).
- Open piles with and without a driving shoe.
- Static en quasi-static loads.
- Loads applied within 10 to 50 days after installation (before 10 days the capacity can be lower; after 50 days the capacity can be greater).
- Pile diameter: 0.25 m to 3.0 m.
- Penetration length: 5 - 80°D
- Pile has to be driven.
- Pile has to be driven to a depth where pluggings occurs.

Used formula:

Friction during compression:
 $f_s/q_c = 0.08 (\sigma_v'/p_a)^{0.05} (h/R^*)^{0.90}$ With $h/R^* > 4$ (eq. 109)
 $f_s/q_c = 0.08 (\sigma_v'/p_a)^{0.05} (h/R^*)^{0.90} (h/4R^*)$ With: $h/R^* < 4$ (eq. 110)
 $Q_{fr,c} = \pi D_o \int_0^L f_s(z) dz$ (eq. 113)

Friction during tension:
 $f_t/q_c = 0.045 (\sigma_v'/p_a)^{0.15} (h/R^*)^{0.85}$ With $h/R^* > 4$ (eq. 109)
 $Q_{fr,t} = \pi D_o \int_0^L f_t(z) dz$ (eq. 113)

Endbearing:
 $q_{eb,pile}/p_a = 8.5 (q_c/p_a)^{0.5} (DR)^{0.25}$ (eq. 111)
 $Q_{eb} = 0.25 \pi D_o^2 q_{eb,pile} < \pi D_o \int_0^L f_s(z) dz + Q_{eb,wall}$ (eq. 115)
 $Q_{eb,wall}/p_a = 0.6 q_c/p_a$

2 Soil parameters

Surface level: 3.09 m NAP
 Excavation level: -13.25 m NAP
 Groundwater level: 0.09 m NAP
 Density water: 10.0 kN/m³
 Atmospheric pressure: 100 kPa

Top below surface m - mv	Top of soil layer m + NAP	Soil layer	Dry density kN/m ³	Saturated density kN/m ³
0.00	3.09	Sand	19.0	21.0
3.09	0.00	Sand	18.0	20.0
16.59	-13.50	Sand	19.0	21.0
21.59	-18.50	Clay	18.0	18.0
23.59	-20.50	Sand	19.0	21.0

3 Pile properties

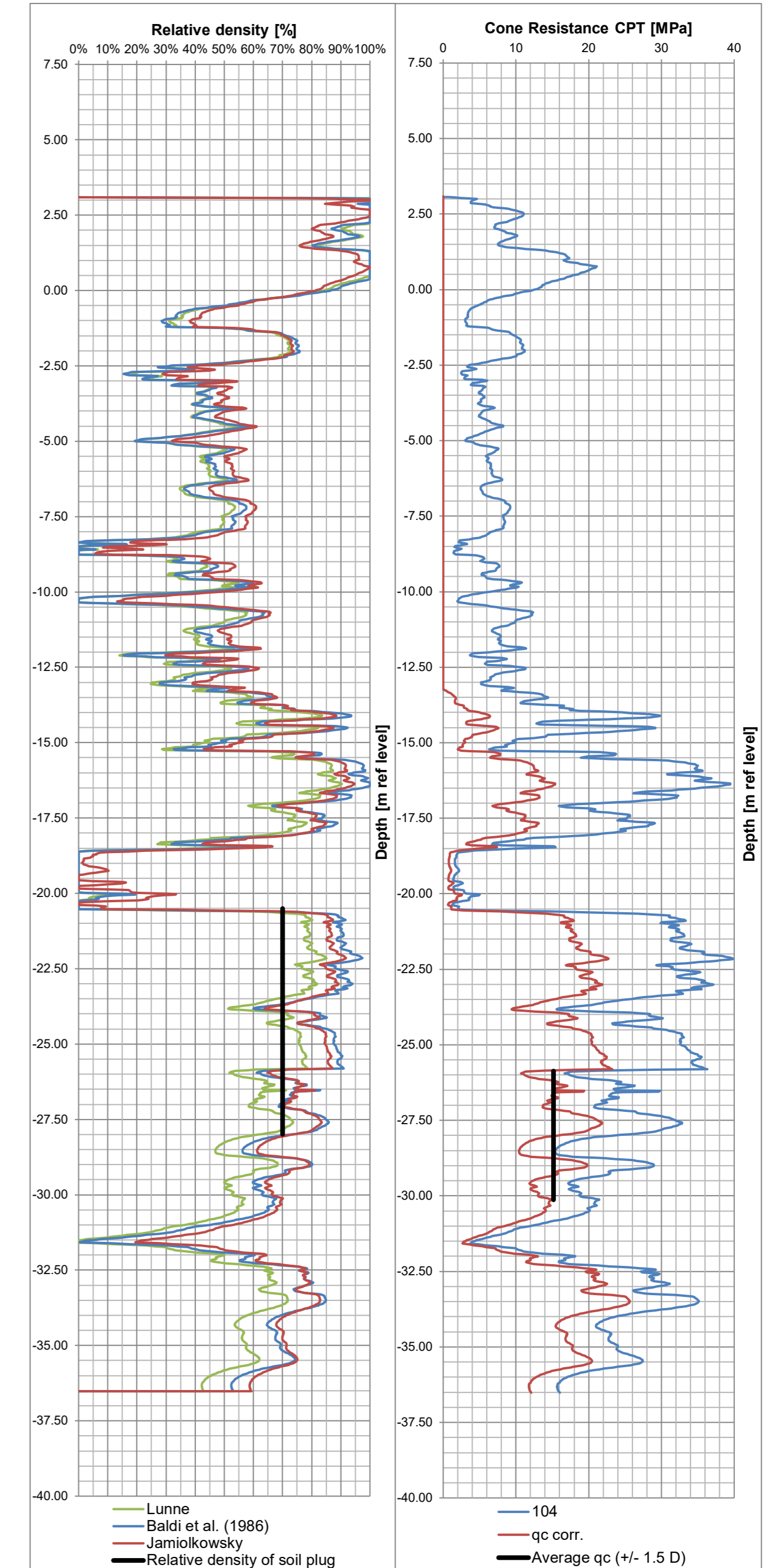
Pile top level: 5.00 m NAP
 Pile tip level: -28.00 m NAP
 D_{outer}: 1.420 m
 Wall thickness: 17.0 mm
 Top of friction zone outside pile: -21.50 m NAP
 Pile installation before excavation?: Yes

Penetration length: L 14.75 m
 D_{inner}: 1.386 m
 R*: 0.15 m

Check wall thickness / diameter:
 t/D: 1/84
 t/D > 1/60? **NOT O.K.!!!**

Check diameter:
 0.25 m < D < 3.0 m **O.K.**

Check penetration length:
 L/D: 10.4
 5 < L/D < 80 **O.K.**



4 Plugging capacity:

If $L_p/D_i > 10$, it is assumed that pile is plugging. (see App. E)
 L_p/D_i : 5.4 **CHECK PLUGGING!!!**

Top of soil inside pile: -8.00 m NAP
 Top of active soil plug inside pile: -20.50 m NAP
 Bottom of soil plug (= pile tip): -28.00 m NAP
 Length of passive soil plug (L_p): 12.50 m
 Length of active soil plug (L_a): 7.50 m
 Relative density of soil plug: 70%
 Effective unit weight of soil plug: 9.0 kN/m³
 Effective stress at top of plug: 12.5 kN/m²
 (0 if $L_p/D_i < 2$, otherwise $\gamma \times D_i$)
 Active friction ratio (β_a): 0.25 [-]
 ϵ_a : 0.71 [-]
 Maximum wall friction inside pile: $Q_{eb,plug}$ 5059 kN/m²
 Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 7633 kN

Endbearing capacity:

Average cone resistance ($1.5 \times D_o$): 15.2 Mpa
 Capacity plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 4882 kN/m²
 Capacity plugging pile (total load): $Q_{eb,pile}$ 7731 kN

Check plugging:

If $L_p/D_i > 10$ no check for plugging is required.
 L_p/D_i : 5.4 **CHECK PLUGGING!!!**

Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 7633 kN
 Endbearing capacity pile wall: $Q_{eb,wall}$ 735 kN
 Total: 8369 kN
 Capacity plugging pile (total load): $Q_{eb,pile}$ 7731 kN

PILE IS: PLUGGING

5 Ultimate values:

Compression pile

Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 4132 kN
 Non-plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 7633 kN
 Endbearing wall: $Q_{eb,wall}$ 735 kN
 Endbearing plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 7731 kN

Tension pile

Wall friction outside: $Q_{fr,tension}$ 1918 kN
 Effective pile weight: 169 kN
 (plug weight and inside wall friction neglected)

Warnings:

1.
2.
3.
4.
5.
6. **Check Plugging! Understanding of Appendix E is required!**
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.

6 Design values:

Material factors

Factor for representative pile load: ξ_s 1.39 [-]
 Material factor compression: γ_b 1.20 [-]
 Material factor tension: γ_t 1.35 [-]
 Material factor pile weight: γ_{pile} 1.10 [-]

Compression pile

Plugging:
 Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 4132 kN
 Endbearing plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 7731 kN
 Ultimate value bearing capacity: 11863 kN
Design value bearing capacity (Plugging): 7112 kN

Non plugging:
 Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 4132 kN
 Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 7633 kN
 Endbearing wall: $Q_{eb,wall}$ 735 kN
 Ultimate value bearing capacity: 12500 kN
Design value bearing capacity (Non-plugging): 7494 kN

Tension pile

Wall friction outside: $Q_{fr,tension}$ 1918 kN
 Ultimate value bearing capacity: 1918 kN
Design value bearing capacity *1: 1022 kN
Design value pile weight: 154 kN
Design value bearing capacity: 1176 kN

*1 Excluding effective pile weight.

CUR 2001-8: Bearing capacity of open ended steel pipe piles

Projectname: Porthos
 Subject: Draagvermogen buispalen
 CPT-name: 83
 Projectcode: BH4733
 Engineer: J. Bogaards
 Date: 18-5-2021



Originally developed: P.J. Bogaards & T. Viehöfer
 Latest version: P.J. Bogaards
 Version: 1.9
 Version date: 23-2-2021

1 Fields of application:

- Silica sands with relative density of 10% to 100%.
- $t/D_o > 1/60$ (wallthickness / pilediameter).
- Open piles with and without a driving shoe.
- Static en quasi-static loads.
- Loads applied within 10 to 50 days after installation (before 10 days the capacity can be lower; after 50 days the capacity can be greater).
- Pile diameter: 0.25 m to 3.0 m.
- Penetration length: 5 - 80°D
- Pile has to be driven.
- Pile has to be driven to a depth where pluggings occurs.

Used formula:

Friction during compression:
 $f/q_c = 0.08 (\sigma_v'/p_a)^{0.05} (h/R^*)^{0.90}$ With $h/R^* > 4$ (eq. 109)
 $f/q_c = 0.08 (\sigma_v'/p_a)^{0.05} (h/R^*)^{0.90} (h/4R^*)$ With: $h/R^* < 4$ (eq. 110)
 $Q_{fr,c} = \pi D_o \int_0^L f(z) dz$ (eq. 113)

Friction during tension:
 $f/q_c = 0.045 (\sigma_v'/p_a)^{0.15} (h/R^*)^{0.85}$ With $h/R^* > 4$ (eq. 109)
 $Q_{fr,t} = \pi D_o \int_0^L f(z) dz$ (eq. 113)

Endbearing:
 $q_{eb,pile}/p_a = 8.5 (q_c/p_a)^{0.5} (DR)^{0.25}$ (eq. 111)
 $Q_{eb} = 0.25 \pi D_o^2 \int_0^L q_{eb,pile} dz + Q_{ebwall}$ (eq. 115)
 $Q_{ebwall}/p_a = 0.6 q_c/p_a$

2 Soil parameters

Surface level: 4.17 m NAP
 Excavation level: -13.25 m NAP
 Groundwater level: 0.09 m NAP
 Density water: 10.0 kN/m³
 Atmospheric pressure: 100 kPa

Top below surface m - mv	Top of soil layer m + NAP	Soil layer	Dry density kN/m ³	Saturated density kN/m ³
0.00	4.17	Sand	19.0	21.0
4.17	0.00	Sand	18.0	20.0
8.42	-4.25	Sand	19.0	21.0
12.67	-8.50	Sand	18.0	20.0
17.42	-13.25	Clay	18.0	18.0
19.67	-15.50	Sand	19.0	21.0
23.67	-19.50	Clay	18.0	18.0
24.67	-20.50	Sand	18.0	20.0
26.17	-22.00	Sand	19.0	21.0

3 Pile properties

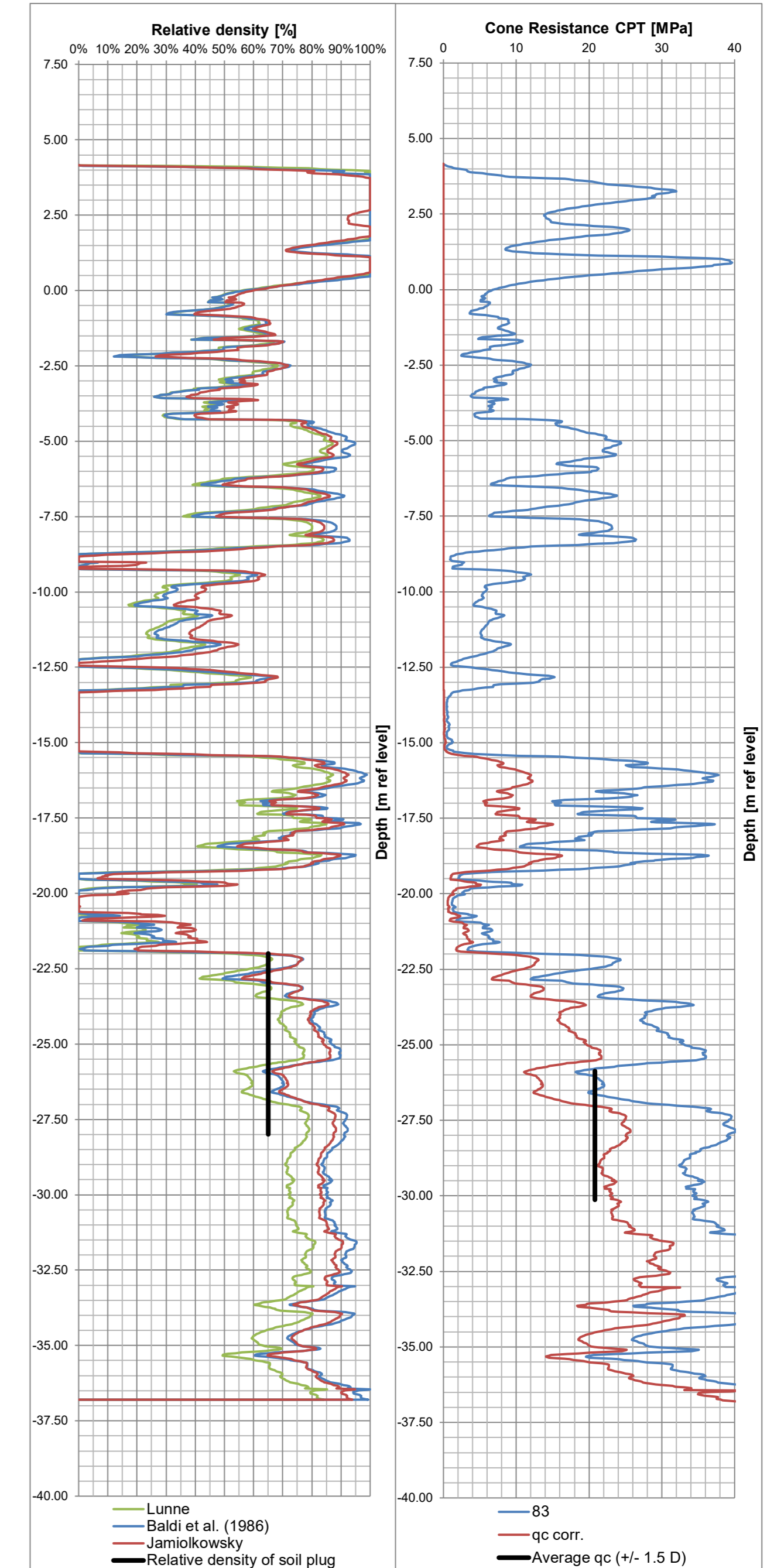
Pile top level: 5.00 m NAP
 Pile tip level: -28.00 m NAP
 D_{outer}: 1.420 m
 Wall thickness: 17.0 mm
 Top of friction zone outside pile: -21.50 m NAP
 Pile installation before excavation? Yes

Penetration length: L 14.75 m
 D_{inner}: 1.386 m
 R*: 0.15 m

Check wall thickness / diameter:
 t/D: 1/84
 t/D > 1/60? **NOT O.K.!!!**

Check diameter:
 0.25 m < D < 3.0 m **O.K.**

Check penetration length:
 L/D: 10.4
 5 < L/D < 80 **O.K.**



4 Plugging capacity:

If $L_p/D_i > 10$, it is assumed that pile is plugging. (see App. E)
 L_p/D_i : 4.3 **CHECK PLUGGING!!!**

Top of soil inside pile: -8.00 m NAP
 Top of active soil plug inside pile: -22.00 m NAP
 Bottom of soil plug (= pile tip): -28.00 m NAP
 Length of passive soil plug (L_p): 14.00 m
 Length of active soil plug (L_a): 6.00 m
 Relative density of soil plug: 65%
 Effective unit weight of soil plug: 9.0 kN/m³
 Effective stress at top of plug: 12.5 kN/m²
 (0 if $L_p/D_i < 2$, otherwise $\gamma \times D_i$)
 Active friction ratio (β_a): 0.28 [-]
 ϵ_{sa} : 0.82 [-]
 Maximum wall friction inside pile: $Q_{eb,plug}$ 3163 kN/m²
 Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 4772 kN

Endbearing capacity:

Average cone resistance ($1.5 \cdot D_o$): 20.8 Mpa
 Capacity plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 5718 kN/m²
 Capacity plugging pile (total load): $Q_{eb,pile}$ 9056 kN

Check plugging:

If $L_p/D_i > 10$ no check for plugging is required.
 L_p/D_i : 4.3 **CHECK PLUGGING!!!**

Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 4772 kN
 Endbearing capacity pile wall: $Q_{eb,wall}$ 1128 kN
 Total: 5900 kN
 Capacity plugging pile (total load): $Q_{eb,pile}$ 9056 kN

PILE IS: NON-PLUGGING

5 Ultimate values:

Compression pile

Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 4225 kN
 Non-plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 4772 kN
 Endbearing wall: $Q_{eb,wall}$ 1128 kN
 Endbearing plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 9056 kN

Tension pile

Wall friction outside: $Q_{fr,tension}$ 1794 kN
 Effective pile weight: 169 kN
 (plug weight and inside wall friction neglected)

Warnings:

1.
2.
3.
4.
5.
6. **Check Plugging! Understanding of Appendix E is required!**
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.

6 Design values:

Material factors

Factor for representative pile load: ξ_s 1.39 [-]
 Material factor compression: γ_b 1.20 [-]
 Material factor tension: γ_t 1.35 [-]
 Material factor pile weight: γ_{pile} 1.10 [-]

Compression pile

Plugging:
 Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 4225 kN
 Endbearing plugging pile: $Q_{eb,pile}$ 9056 kN
 Ultimate value bearing capacity: 13280 kN
Design value bearing capacity (Plugging): 7962 kN

Non plugging:
 Wall friction outside: $Q_{fr,compr}$ 4225 kN
 Plugging capacity (inside pile): $Q_{eb,plug}$ 4772 kN
 Endbearing wall: $Q_{eb,wall}$ 1128 kN
 Ultimate value bearing capacity: 10125 kN
Design value bearing capacity (Non-plugging): 6070 kN

Tension pile

Wall friction outside: $Q_{fr,tension}$ 1794 kN
 Ultimate value bearing capacity: 1794 kN
Design value bearing capacity *1: 956 kN
Design value pile weight: 154 kN

Design value bearing capacity: 1110 kN

*1 Excluding effective pile weight.

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company: Royal HaskoningDHV
Date of report: 20-5-2021
Time of report: 14:02:26
Report with version: 19.1.1.23780
Date of calculation: 20-5-2021
Time of calculation: 14:01:11
Calculated with version: 19.1.1.23780
File name: C:\..\Buispalen\Zuid CD-13,25m\Buispalen Zuid CD-13,25m_v2
Project identification: Porthos
Draagvermogen buispalen
D-Foundations Buispalen Zuid CD-13,25m_v2



1 Table of Contents

1	Table of Contents	2
2	Input Data	3
2.2	General Input Data	3
2.3	General Report Data	3
2.4	Application Area Model Bearing Piles	3
2.5.1	Superstructure	3
	General CPT Data	3
2.6.1	View of CPT's in Foundation Plan	4
2.6.2	Soil Data	4
2.6.3	Soil Profile 103	4
2.6.4	Soil Profile 105	5
	Soil Profile 104	6
2.7.1	Soil Profile 83	7
2.7.2	Pile Types	8
	Pile type : Open 1420mm	8
2.8.1	Pile type : Gesloten 1420mm	9
	Foundation Plan	9
2.9	View of Foundation Plan	9
2.10	Excavation Data	10
2.11	Overruled Parameters	10
2.12	Model Options	10
	Model Options	11
3	Bearing Piles (EC7-NL): Results Preliminary Design, Indication Bearing Capacity	12
3.2	Errors and Warnings	12
3.3.1	Remarks	12
3.3.2	Calculation Parameters	12
	Pile Factors	12
	Pile type : Gesloten 1420mm	12
3.4	Results Bearing Forces for Pile type : Gesloten 1420mm	13
3.5	Summary Net Bearing Capacity in kN	13

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant : J. Bogaards
 Design engineer superstructure : R. Smitt
 Principal :
 Title 1 : Porthos
 Title 2 : Draagvermogen buispalen
 Title 3 : D-Foundations Buispalen Zuid CD-13,25m_v2
 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.

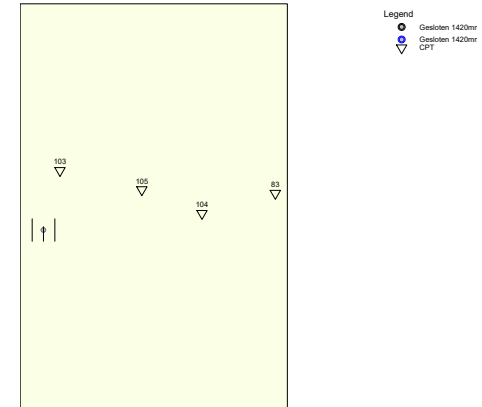
2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 4
 Timing of CPT's : CPT - Excavation - Install

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



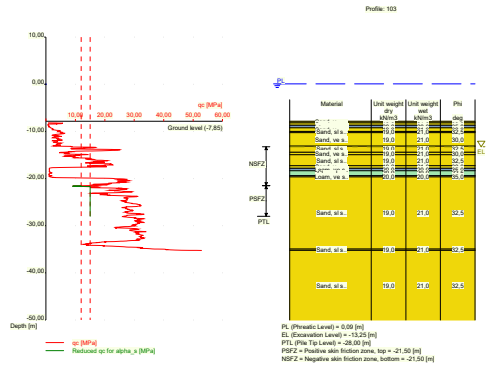
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]
103	-28,00	-21,50	-21,50	62818,10	443425,70
105	-28,00	-21,50	-21,50	62842,90	443419,90
104	-28,00	-21,50	-21,50	62861,10	443412,70
83	-28,00	-21,50	-21,50	62883,30	443418,80

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 4

2.6.1 Soil Profile 103

Belonging to CPT 103
 Surface level in [m. reference level] : -7,85
 Phreatic level in [m. reference level] : 0,09
 Pile tip level in [m. reference level] : -28,00
 Top of positive skin friction zone in [m. reference level] : -21,50
 Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] : -21,50
 OCR-value foundation layer : 1,00
 Expected groundlevel settlement in [m] : 0,00
 Number of layers in profile : 16



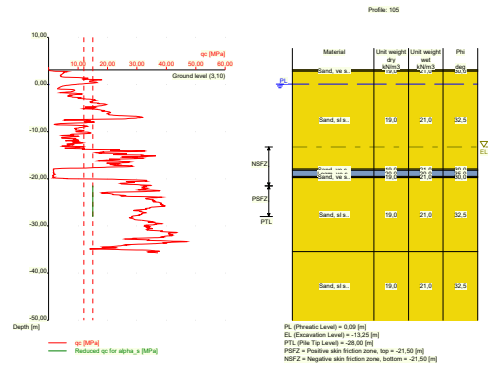
Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma,sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	-7,850	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
2	-8,190	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
3	-8,710	20,00	20,00	35,00	Loam	--
4	-9,230	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
5	-10,010	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-10,270	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
7	-13,130	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-14,430	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
9	-14,950	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
10	-17,289	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
11	-17,809	20,00	20,00	35,00	Loam	--
12	-18,329	20,00	20,00	22,50	Clay	--
13	-19,369	20,00	20,00	35,00	Loam	--
14	-19,629	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
15	-34,967	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
16	-35,226	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.2 Soil Profile 105

Belonging to CPT: 105
 Surface level in [m. reference level]: 3,10
 Phreatic level in [m. reference level]: 0,09
 Pile tip level in [m. reference level]: -28,00
 Top of positive skin friction zone in [m. reference level]: -21,50
 Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level]: -21,50
 OCR-value foundation layer: 1,00
 Expected groundlevel settlement in [m]: 0,00

Number of layers in profile :

8



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma,sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	3,100	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
2	3,080	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
3	2,820	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
4	-17,939	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
5	-18,198	20,00	20,00	35,00	Loam	--
6	-19,494	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
7	-19,753	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-35,440	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.3 Soil Profile 104

Belonging to CPT: 104
 Surface level in [m. reference level]: 3,09
 Phreatic level in [m. reference level]: 0,09
 Pile tip level in [m. reference level]: -28,00
 Top of positive skin friction zone in [m. reference level]: -21,50
 Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level]: -21,50
 OCR-value foundation layer: 1,00
 Expected groundlevel settlement in [m]: 0,00
 Number of layers in profile: 13

Materialtype for pile : Steel
 Slip layer : None
 Pile shape : Round open-ended hollow pile
 beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
 s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
 Diameter at tip [m] : 1,420
 Wall thickness [mm] : 19,0

2.7.2 Pile type : Gesloten 1420mm

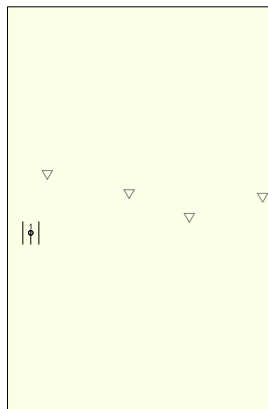
Pile type : Closed-ended steel pipe pile
 Materialtype for pile : Steel
 Slip layer : None
 Pile shape : Round hollow pile with closed base
 beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.
 s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :
 Diameter at tip [m] : 1,420
 Wall thickness [mm] : 19,0

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

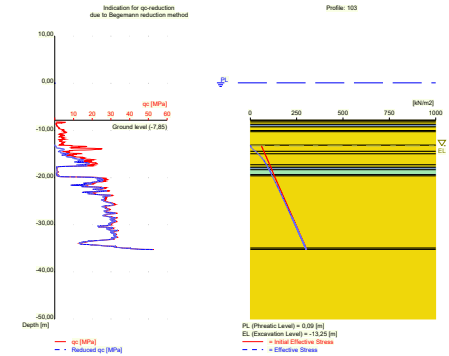


Legend
 ● Gesloten 1420mm
 ○ Gesloten 1420mm
 ▽ GPT

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	62813,10	443407,70	0,00	0,00	0,00	3,10

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -13,25
 Reduction model : Begemann
 Distance edge pile to excavation boundary [m] : 1,00



2.10 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-] : 1,39
 User defined Factor xi4 [-] : 1,39
 User defined gamma;b [-] : 1,20
 User defined gamma;s [-] : 1,20
 User defined gamma;f;nk [-] : 1,00

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 :
-Gesloten 1420mm

Selected profiles :
-103
-105
-104
-83

Trajectory
-begin [m] : -24,00
-end [m] : -28,00
-interval [m] : 1,00

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Preliminary Design, Indication Bearing Capacity

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor gamma;b (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor gamma;s (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor gamma;f,nk (NEN 9997-1:2016 art. 7.3.2.2) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 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 (Limit State EQU/STR/GEO, user defined) : 1,20
gamma;s (Limit State EQU/STR/GEO, user defined) : 1,20
xi3 (user defined) : 1,39
xi4 (user defined) : 1,39

3.3.2 Pile type : Gesloten 1420mm

Pile type : Closed-ended steel pipe pile
Materialtype for pile : Steel
Slip layer : None
Pile shape : Round hollow pile with closed base
beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) : 1,00
s (NEN 9997-1:2016 art. 7.6.2.3(h) : factor for the influence of the shape of the crossection of the pile base) : 1,00
Pile dimensions :
Diameter at tip [m] : 1,420
Wall thickness [mm] : 19,0

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/ Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
0:103	0,0100	--	0,7000
1:105	0,0100	--	0,7000
2:104	0,0100	--	0,7000
3:83	0,0100	--	0,7000

3.4 Results Bearing Forces for Pile type : Gesloten 1420mm

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]
0:103	-24.00	14702	1566	16268	9753	0	0	9753
0:103	-25.00	16101	2236	18337	10993	0	0	10993
0:103	-26.00	17052	2905	19957	11965	0	0	11965
0:103	-27.00	18137	3574	21711	13016	0	0	13016
0:103	-28.00	15943	4243	20186	12102	0	0	12102
1:105	-24.00	14382	1615	15997	9591	0	0	9591
1:105	-25.00	15142	2285	17427	10448	0	0	10448
1:105	-26.00	15724	2954	18678	11198	0	0	11198
1:105	-27.00	16524	3623	20147	12079	0	0	12079
1:105	-28.00	17754	4292	22046	13217	0	0	13217
2:104	-24.00	9997	1617	11614	6963	0	0	6963
2:104	-25.00	10246	2286	12532	7513	0	0	7513
2:104	-26.00	5643	2930	8573	5140	0	0	5140
2:104	-27.00	5636	3531	9167	5496	0	0	5496
2:104	-28.00	5318	4249	9567	5736	0	0	5736
3:83	-24.00	9798	1206	11004	6597	0	0	6597
3:83	-25.00	10175	1875	12050	7224	0	0	7224
3:83	-26.00	10781	2491	13272	7957	0	0	7957
3:83	-27.00	16356	3132	19488	11683	0	0	11683
3:83	-28.00	16776	3801	20577	12336	0	0	12336

* Rc;net;d = Rc;d - Fnsf;d

3.5 Summary Net Bearing Capacity in kN

Number/Name CPT	Groundlevel [m R.L.]	Level [m R.L.]	Gesloten 1420mm Rc;net;d [kN]
0:103	-7,85	-24,00	9753,00
0:103	-7,85	-25,00	10993,00
0:103	-7,85	-26,00	11965,00
0:103	-7,85	-27,00	13016,00
0:103	-7,85	-28,00	12102,00
1:105	3,10	-24,00	9591,00
1:105	3,10	-25,00	10448,00
1:105	3,10	-26,00	11198,00
1:105	3,10	-27,00	12079,00
1:105	3,10	-28,00	13217,00
2:104	3,09	-24,00	6963,00
2:104	3,09	-25,00	7513,00
2:104	3,09	-26,00	5140,00
2:104	3,09	-27,00	5496,00
2:104	3,09	-28,00	5736,00
3:83	4,17	-24,00	6597,00
3:83	4,17	-25,00	7224,00
3:83	4,17	-26,00	7957,00
3:83	4,17	-27,00	11683,00
3:83	4,17	-28,00	12336,00

* Rc;net;d = Rc;d - Fnsf;d

End of Report

Bijlage

A18 Ontwerp kathodische bescherming

Berekeningen kathodische bescherming

Project: BH4733 - Porthos koelwaterinlaat
Zonder coating

Gebiedsindeling: A: zout
Combiwanden: Sub. 1
Tussenplanken: 3-voudig
Standaardanode: F1-A met An = 112kg

Combiwand westzijde en om de hoek zuidzijde	1420 + 3xPU28	
Systeemmaat	3.280	m
Buispalen	1420	mm
Tussenplanken	1800	mm
Sloten	60	mm
Bovenzijde combiwand	-2.00	m NAP
Bodemniveau	-8.50	m NAP
Natte hoogte	6.50	m
Inheinvolume tussenplanken	-18.00	m NAP
Grond hoogte	9.50	m
Inheinvolume buispalen	-28.00	m NAP
Grond hoogte	19.50	m
Oppervlakte halve buispaal	2.23	m ² /m ¹
Oppervlakte 3 st tussenplanken	2.77	m ² /m ¹
A _{nat,onb}	32.50	m ² / systeemmaat
A _{nat,cons}	0.00	m ² / systeemmaat
A _{grond}	69.80	m ² / systeemmaat
F1	5.76	
F2	0.28	
F3	1.00	
F4	1.00	
Al gewicht	299.77	kg
F1-A: Netto Al-gewicht	112.00	kg
A _n (G _{massa} /A _n)	2.68	stuks/systeemmaat
A_n gekozen	3.00	stuks/systeemmaat

vóór verdieping haven

Gebiedsindeling: A: zout
Combiwanden: Sub. 1
Tussenplanken: 3-voudig
Standaardanode: F1-A met An = 112kg

Combiwand westzijde en om de hoek zuidzijde	1118 + 3xPU28	
Systeemmaat	2.978	m
Buispalen	1118	mm
Tussenplanken	1800	mm
Sloten	60	mm
Bovenzijde combiwand	-4.30	m NAP
Bodemniveau	-5.80	m NAP
Natte hoogte	1.50	m
Inheinvolume tussenplanken	-18.00	m NAP
Grond hoogte	12.20	m
Inheinvolume buispalen	-23.00	m NAP
Grond hoogte	17.20	m
Oppervlakte halve buispaal	1.76	m ² /m ¹
Oppervlakte 3 st tussenplanken	2.77	m ² /m ¹
A _{nat,onb}	6.80	m ² / systeemmaat
A _{nat,cons}	0.00	m ² / systeemmaat
A _{grond}	64.07	m ² / systeemmaat
F1	5.76	
F2	0.28	
F3	1.00	
F4	1.00	
Al gewicht	142.46	kg
F1-A: Netto Al-gewicht	112.00	kg
A _n (G _{massa} /A _n)	1.27	stuks/systeemmaat
A_n gekozen	1.00	stuks/systeemmaat

vóór verdieping haven

Praktisch afgerond naar beneden

Gebiedsindeling: A: zout
Combiwanden: Sub. 1
Tussenplanken: 3-voudig
Standaardanode: F1-A met An = 112kg

Combiwand zuidzijde minder diep	1420 + 3xPU28	
Systeemmaat	3.280	m
Buispalen	1420	mm
Tussenplanken	1800	mm
Sloten	60	mm
Bovenzijde combiwand	-2.00	m NAP
Bodemniveau	-5.80	m NAP
Natte hoogte	3.80	m
Inheinvolume tussenplanken	-18.00	m NAP
Grond hoogte	12.20	m
Inheinvolume buispalen	-28.00	m NAP
Grond hoogte	22.20	m
Oppervlakte halve buispaal	2.23	m ² /m ¹
Oppervlakte 3 st tussenplanken	2.77	m ² /m ¹
A _{nat,onb}	19.00	m ² / systeemmaat
A _{nat,cons}	0.00	m ² / systeemmaat
A _{grond}	83.30	m ² / systeemmaat
F1	5.76	
F2	0.28	
F3	1.00	
F4	1.00	
Al gewicht	243.79	kg
F1-A: Netto Al-gewicht	112.00	kg
A _n (G _{massa} /A _n)	2.18	stuks/systeemmaat
A_n gekozen	2.00	stuks/systeemmaat

vóór verdieping haven

Praktisch afgerond naar beneden

Gebiedsindeling: A: zout
Combiwanden: Sub. 2
Standaardanode: F2-B/C met An = 58kg
--> keuze B1-A met An=70kg

Damwand binnenzijde per waterzijdige kant	AZ48-700	
Systeemmaat dubbele plank	1400	m
Bovenzijde damwand	-2.00	m NAP
Bodemniveau	-4.30	m NAP
Natte hoogte	2.30	m
Inheinvolume damwand	-17.00	m NAP
Grond hoogte	12.70	m
Oppervlakte 2 st AZ planken	2.04	m ² /m ¹
A _{nat,onb}	4.69	m ² / systeemmaat
A _{nat,cons}	0.00	m ² / systeemmaat
A _{grond}	25.91	m ² / systeemmaat
F1	5.76	
F2	0.31	
F3	1.00	
F4	1.00	
Al gewicht	73.29	kg
B1-A: Netto Al-gewicht	70.00	kg
A _n (G _{massa} /A _n)	1.05	stuks/systeemmaat
A_n gekozen	1.00	stuks/systeemmaat

indien niet past in kas, schuin in op de buiken plaatsen

Bijlage

A19 Draagvermogen paalfundatie koelwaterpompgebouw

DFoundations berekeningen

Paaldraagvermogen op trek (Koelwaterpompgebouw)

Results for pile type : Gewi 200 mm

Pile group 4

Number of piles belonging to this pile group :1

Names of piles belonging to this pile group

5

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]	f1 [-]	f1 aver. [-]
-23,50	475,17	511,23	475,17	Ksi4	1,000	1,000
-24,00	511,15	538,75	511,15	Ksi4	1,000	1,000
-24,50	546,63	566,50	546,63	Ksi4	1,000	1,000
-25,00	581,20	593,90	581,20	Ksi4	1,000	1,000
-25,50	611,94	620,18	611,94	Ksi4	1,000	1,000
-26,00	646,16	647,05	646,16	Ksi4	1,000	1,000
-26,50	679,99	673,82	673,82	Ksi3	1,000	1,000

Rt;d min: [(Rs;cal)min / Ksi4] / Gamma_s;t

Rt;d avg: [(Rs;cal)avg / Ksi3] / Gamma_s;t

Paal draagvermogen op druk (Koelwaterpompgebouw)

Level [m R.L.]	Name	Rs;cal;max [kN]	Rb;cal;max [kN]	Rc;cal;max [kN]					
-23.5	74	352	229	581	Minimum:	515	kN	Rc;d	377 kN
-23.5	75	276	239	515	Gemiddelde:	575	kN		
-23.5	78	341	276	617	Standaarddeviatie:	41	kN		
-23.5	79	299	280	579	Variatie:	7%	[--]		
-23.5	82	375	258	633	ξ_3	1.27	[--]		
-23.5	104	369	154	523	ξ_4	1.01	[--]		
-23.5	105	371	203	574					
-24	74	415	219	634	Minimum:	564	kN	Rc;d	425 kN
-24	75	339	225	564	Gemiddelde:	648	kN		
-24	78	404	278	682	Standaarddeviatie:	45	kN		
-24	79	362	286	648	Variatie:	7%	[--]		
-24	82	437	263	700	ξ_3	1.27	[--]		
-24	104	425	192	617	ξ_4	1.01	[--]		
-24	105	434	259	693					
-24.5	74	478	155	633	Minimum:	567	kN	Rc;d	465 kN
-24.5	75	402	165	567	Gemiddelde:	708	kN		
-24.5	78	467	288	755	Standaarddeviatie:	76	kN		
-24.5	79	425	280	705	Variatie:	11%	[--]		
-24.5	82	500	284	784	ξ_3	1.27	[--]		
-24.5	104	488	237	725	ξ_4	1.01	[--]		
-24.5	105	496	293	789					
-25	74	540	140	680	Minimum:	617	kN	Rc;d	506 kN
-25	75	464	153	617	Gemiddelde:	771	kN		
-25	78	530	247	777	Standaarddeviatie:	88	kN		
-25	79	488	276	764	Variatie:	11%	[--]		
-25	82	563	286	849	ξ_3	1.27	[--]		
-25	104	551	269	820	ξ_4	1.01	[--]		
-25	105	559	328	887					
-25.5	74	595	210	805	Minimum:	732	kN	Rc;d	549 kN
-25.5	75	521	211	732	Gemiddelde:	836	kN		
-25.5	78	593	237	830	Standaarddeviatie:	66	kN		
-25.5	79	550	285	835	Variatie:	8%	[--]		
-25.5	82	626	287	913	ξ_3	1.27	[--]		
-25.5	104	614	183	797	ξ_4	1.01	[--]		
-25.5	105	622	321	943					
-26	74	658	229	887	Minimum:	801	kN	Rc;d	590 kN
-26	75	584	217	801	Gemiddelde:	899	kN		
-26	78	655	251	906	Standaarddeviatie:	61	kN		
-26	79	613	288	901	Variatie:	7%	[--]		
-26	82	689	302	991	ξ_3	1.27	[--]		
-26	104	673	168	841	ξ_4	1.01	[--]		
-26	105	685	283	968					
-26.5	74	721	276	997	Minimum:	911	kN	Rc;d	649 kN
-26.5	75	646	265	911	Gemiddelde:	989	kN		
-26.5	78	718	301	1019	Standaarddeviatie:	52	kN		
-26.5	79	676	305	981	Variatie:	5%	[--]		
-26.5	82	752	316	1068	ξ_3	1.27	[--]		
-26.5	104	733	188	921	ξ_4	1.01	[--]		
-26.5	105	748	277	1025					

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company: Royal HaskoningDHV

Date of report: 3-3-2021
Time of report: 15:48:30
Report with version: 19.1.1.23780

Date of calculation: 3-3-2021
Time of calculation: 15:46:05
Calculated with version: 19.1.1.23780

File name: C:\..\Koelwaterinlaat\Koelwaterinlaat_bouwfase_trek 20 MPa

Project identification: Porthos
Fundatie koelwaterinlaat - Trek bouwfase
D-Foundations Koelwaterinlaat_bouwfase_trek 20 MPa

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 Tension Piles (EC7-NL)	3
2.4 General CPT Data	3
2.4.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.5 Soil Data	4
2.5.1 Soil Profile 74	4
2.5.2 Soil Profile 75	5
2.5.3 Soil Profile 78	7
2.5.4 Soil Profile 79	9
2.5.5 Soil Profile 82	11
2.5.6 Soil Profile 104	12
2.5.7 Soil Profile 105	14
2.6 Pile Types	15
2.6.1 Pile type : Gewi 200 mm	15
2.7 Foundation Plan	15
2.7.1 View of Foundation Plan	16
2.8 Excavation Data	16
2.9 Optional Parameters	17
2.10 Overruled Parameters	17
2.11 Model Options	17
2.12 Model Options	17
3 Tension Piles (EC7-NL): Indication Bearing Capacity	19
3.1 Errors and Warnings	19
3.2 Remarks	19
3.3 Calculation Parameters	19
3.3.1 Pile Factors	19
3.3.2 Pile type : Gewi 200 mm	19
3.4 Results for all CPT's	19
3.4.1 Results for pile type : Gewi 200 mm	19
3.4.1.1 Pile group 1	19
3.4.1.2 Pile group 2	20
3.4.1.3 Pile group 3	20
3.4.1.4 Pile group 4	20
3.5 INDICATIVE: Results using Ksi3	21
3.5.1 Results for pile type : Gewi 200 mm	21
3.5.1.1 Pile group 1	21
3.5.1.2 Pile group 2	22
3.5.1.3 Pile group 3	23
3.5.1.4 Pile group 4	24

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Tension Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant : J. Bogaards
 Design engineer superstructure :
 Principal :
 Title 1 : Porthos
 Title 2 : Fundatie koelwaterinlaat - Trek bouwfase
 Title 3 : D-Foundations Koelwaterinlaat_bouwfase_trek 20 MPa
 Number of project :
 Location of project :

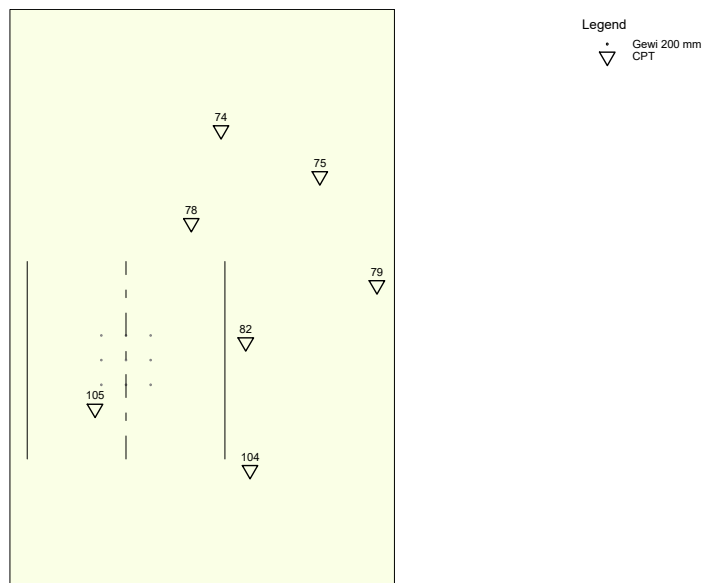
2.3 Application Area Model Tension Piles (EC7-NL)

The design and verifications performed by the TENSION PILES (EC7-NL) model of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause tensile forces in the piles. Pilegroup effects are taken into account. Calculation of pile forces is based on Cone Penetration Tests. Pile capacities are based on the NEN 9997-1:2016, chapter 7 and where pile/safety factors are concerned, on Dutch Standards NEN 9997-1:2016. Horizontal displacements of piles are not taken into account. Vertical displacements of piles are not calculated. Design of Tension piles based on NEN 9997-1:2016 is limited to piles with lengths between 7 and 50 m and a minimum Length over (equivalent) diameter ratio of 13.5.

2.4 General CPT Data

Number of CPT's : 7
 Timing of CPT's : CPT - Install - Excavation

2.4.1 View of CPT's in Foundation Plan



Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
11	-14,730	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
12	-18,630	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
13	-18,930	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
14	-19,330	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
15	-19,530	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
16	-19,730	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
17	-20,130	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
18	-36,630	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	3,390	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
2	3,370	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
3	3,170	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
4	-0,030	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
5	-0,630	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
6	-10,230	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
7	-10,430	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
8	-13,430	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
9	-13,630	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
10	-14,630	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
11	-14,730	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
12	-18,630	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
13	-18,930	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
14	-19,330	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
15	-19,530	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
16	-19,730	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
17	-20,130	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
18	-36,630	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

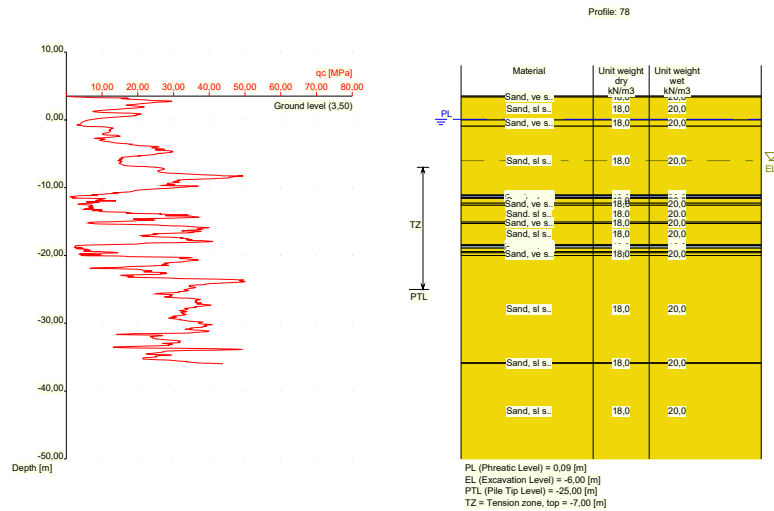
2.5.2 Soil Profile 75

Belonging to CPT	75
Surface level in [m. reference level] :	4,00
Phreatic level in [m. reference level] :	0,09
Top of tension zone [m. reference level]:	-7,00
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Number of layers in profile :	29

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
2	3,980	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
3	0,080	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
4	-0,220	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
5	-2,720	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
6	-3,220	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
7	-6,020	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
8	-6,420	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
9	-7,120	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
10	-7,520	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
11	-11,120	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
12	-11,220	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
13	-11,820	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
14	-11,920	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
15	-12,220	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
16	-13,120	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
17	-14,920	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
18	-15,020	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
19	-16,920	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
20	-17,320	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
21	-18,020	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
22	-18,420	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
23	-19,020	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
24	-19,120	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
25	-19,820	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
26	-20,120	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
27	-20,720	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
28	-21,020	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
29	-36,920	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.5.3 Soil Profile 78

Belonging to CPT	78
Surface level in [m. reference level] :	3,50
Phreatic level in [m. reference level] :	0,09
Top of tension zone [m. reference level]:	-7,00
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Number of layers in profile :	21



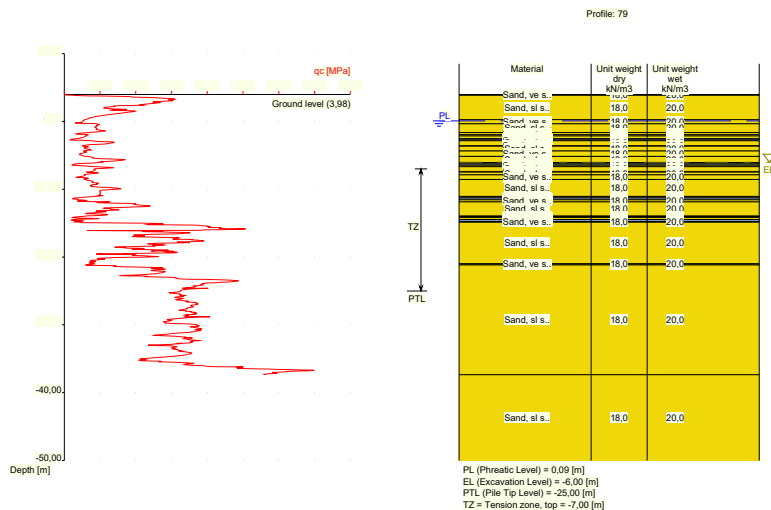
Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m ³]	Gamma sat [kN/m ³]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	3,500	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
2	3,480	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
3	3,380	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
4	-0,020	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
5	-0,920	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
6	-11,079	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
7	-11,179	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
8	-11,479	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
9	-11,579	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
10	-12,280	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
11	-12,580	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
12	-15,080	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
13	-15,280	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
14	-18,399	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
15	-18,499	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
16	-18,899	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
17	-19,400	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
18	-19,600	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
19	-20,000	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
20	-35,820	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
21	-35,920	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m ²]	Addit. PP at bottom [kN/m ²]	OCR value [-]	Use Tension
1	3,500	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
2	3,480	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
3	3,380	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
4	-0,020	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
5	-0,920	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
6	-11,079	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
7	-11,179	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
8	-11,479	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
9	-11,579	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

10	-12,280	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
11	-12,580	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
12	-15,080	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
13	-15,280	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
14	-18,399	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
15	-18,499	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
16	-18,899	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
17	-19,400	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
18	-19,600	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
19	-20,000	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
20	-35,820	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
21	-35,920	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.5.4 Soil Profile 79

Belonging to CPT	79
Surface level in [m. reference level] :	3,98
Phreatic level in [m. reference level] :	0,09
Top of tension zone [m. reference level]:	-7,00
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Number of layers in profile :	36



Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	3,980	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
2	3,960	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
3	3,860	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
4	0,260	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
5	-0,340	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
6	-1,640	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
7	-1,940	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
8	-2,140	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
9	-2,540	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
10	-2,740	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual

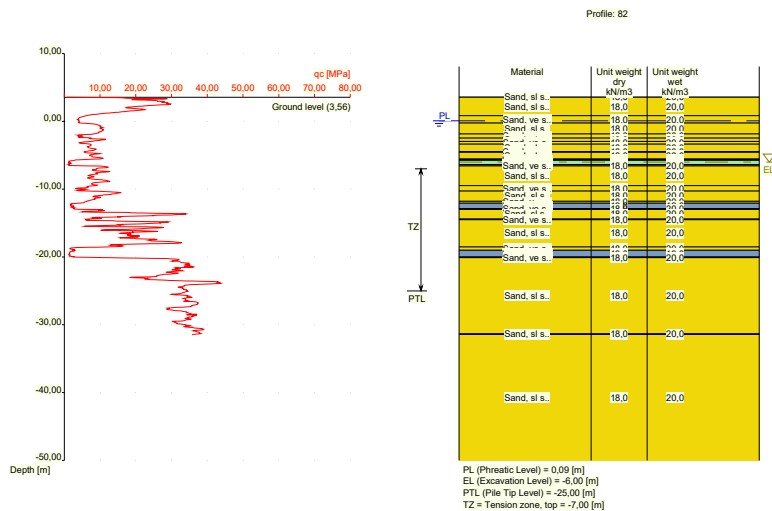
Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
11	-2,840	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
12	-3,540	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
13	-3,640	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
14	-4,359	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
15	-5,159	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
16	-6,059	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
17	-6,259	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
18	-6,459	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
19	-6,659	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
20	-7,359	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
21	-7,459	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
22	-7,859	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
23	-8,559	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
24	-11,059	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
25	-11,259	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
26	-11,559	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
27	-11,859	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
28	-13,960	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
29	-14,060	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
30	-14,160	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
31	-14,460	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
32	-14,760	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
33	-14,860	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
34	-20,960	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
35	-21,160	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
36	-37,360	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	3,980	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
2	3,960	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
3	3,860	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
4	0,260	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
5	-0,340	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
6	-1,640	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
7	-1,940	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
8	-2,140	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
9	-2,540	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
10	-2,740	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
11	-2,840	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
12	-3,540	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
13	-3,640	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
14	-4,359	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
15	-5,159	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
16	-6,059	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
17	-6,259	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
18	-6,459	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
19	-6,659	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
20	-7,359	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
21	-7,459	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
22	-7,859	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
23	-8,559	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
24	-11,059	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
25	-11,259	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
26	-11,559	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
27	-11,859	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
28	-13,960	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
29	-14,060	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
30	-14,160	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
31	-14,460	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
32	-14,760	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
33	-14,860	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
34	-20,960	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True

35	-21,160	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True	
36	-37,360	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True	

2.5.5 Soil Profile 82

Belonging to CPT 82
 Surface level in [m. reference level] : 3,56
 Phreatic level in [m. reference level] : 0,09
 Top of tension zone [m. reference level]: -7,00
 Pile tip level in [m. reference level] : -25,00
 Number of layers in profile : 30



Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	3,560	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
2	3,540	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
3	0,840	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
4	-0,260	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
5	-1,860	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
6	-2,460	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
7	-2,960	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
8	-3,360	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
9	-4,460	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
10	-4,560	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
11	-5,560	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
12	-5,660	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
13	-5,760	Clay	18,00	18,00	0,40	0,80		20,00	Manual
14	-6,360	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
15	-6,460	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
16	-6,560	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
17	-9,480	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
18	-10,280	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
19	-11,780	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
20	-12,080	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
21	-12,880	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
22	-12,980	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
23	-14,399	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
24	-14,499	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
25	-18,500	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
26	-19,000	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
27	-20,000	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
28	-20,100	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
29	-31,320	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
30	-31,420	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	3,560	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
2	3,540	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
3	0,840	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
4	-0,260	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
5	-1,860	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
6	-2,460	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
7	-2,960	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
8	-3,360	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
9	-4,460	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
10	-4,560	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
11	-5,560	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
12	-5,660	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
13	-5,760	Clay	22,50	0,00	0,00	1,000	True
14	-6,360	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
15	-6,460	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
16	-6,560	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
17	-9,480	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
18	-10,280	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
19	-11,780	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
20	-12,080	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
21	-12,880	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
22	-12,980	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
23	-14,399	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
24	-14,499	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
25	-18,500	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
26	-19,000	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
27	-20,000	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
28	-20,100	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
29	-31,320	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
30	-31,420	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

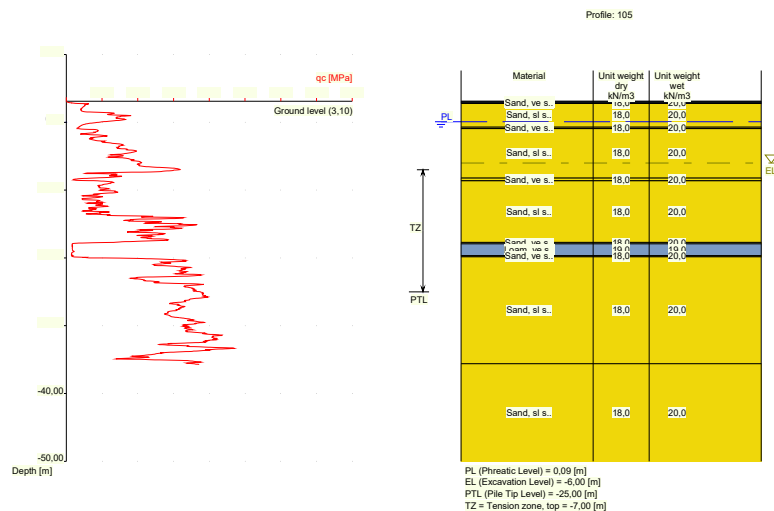
2.5.6 Soil Profile 104

Belonging to CPT	104
Surface level in [m. reference level] :	3,09
Phreatic level in [m. reference level] :	0,09
Top of tension zone [m. reference level]:	-7,00
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Number of layers in profile :	24

7	-4,730	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
8	-5,130	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
9	-8,130	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
10	-8,430	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
11	-8,730	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
12	-8,930	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
13	-10,030	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
14	-10,430	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
15	-12,030	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
16	-12,130	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
17	-18,430	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
18	-18,630	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
19	-19,549	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
20	-20,450	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
21	-31,470	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
22	-31,570	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
23	-36,390	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
24	-36,490	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.5.7 Soil Profile 105

Belonging to CPT 105
 Surface level in [m. reference level] : 3,10
 Phreatic level in [m. reference level] : 0,09
 Top of tension zone [m. reference level]: -7,00
 Pile tip level in [m. reference level] : -25,00
 Number of layers in profile : 13



Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m ³]	Gamma sat [kN/m ³]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	3,100	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
2	3,080	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
3	2,880	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
4	2,780	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m ³]	Gamma sat [kN/m ³]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
5	-0,720	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
6	-0,920	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
7	-8,220	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
8	-8,620	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
9	-17,720	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
10	-17,939	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
11	-19,640	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
12	-19,840	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
13	-35,598	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m ²]	Addit. PP at bottom [kN/m ²]	OCR value [-]	Use Tension
1	3,100	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
2	3,080	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
3	2,880	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
4	2,780	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
5	-0,720	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
6	-0,920	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
7	-8,220	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
8	-8,620	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
9	-17,720	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
10	-17,939	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
11	-19,640	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
12	-19,840	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
13	-35,598	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.6 Pile Types

- Note : if alpha;t is not user defined, the next rules apply :
- alpha;t according to table 7.g and table 7.h of NEN 9997-1:2016
 - for clay: alpha;t depends on the CPT-value and relative depth
 - for peat: alpha;t = 0
 - for sand/gravel: alpha;t also depends on the median

Number of pile types : 1

2.6.1 Pile type : Gewi 200 mm

Pile type for shaft friction factor (alpha;t) sand/gravel : User defined (low vibrating)

Shaft friction factor sand/gravel [-] : 0,0100

Pile type for shaft friction factor (alpha;t) clay : User defined

Shaft friction factor clay [-] : 0,0000

Materialtype for pile : User defined material type

Youngs modulus pile in [kN/m²] : Evidence for chosen Youngs modulus should be 2,00000000000E+07

Unit weigth pile material [kN/m³] : 20,00

Pile shape : Round pile

Pile dimensions :

Diameter [m] : 0,200

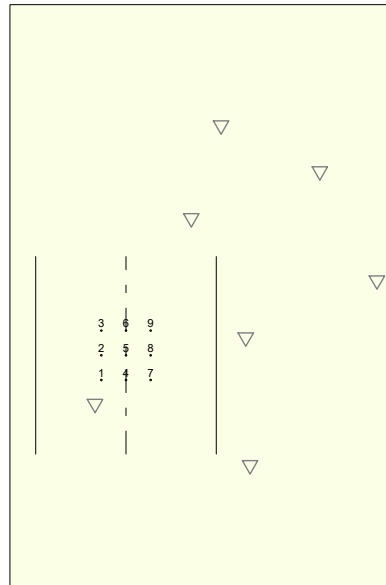
2.7 Foundation Plan


Number of piles : 9

Number of collaborating piles* : 1

* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

2.7.1 View of Foundation Plan



Legend
 Gewi 200 mm
 CPT

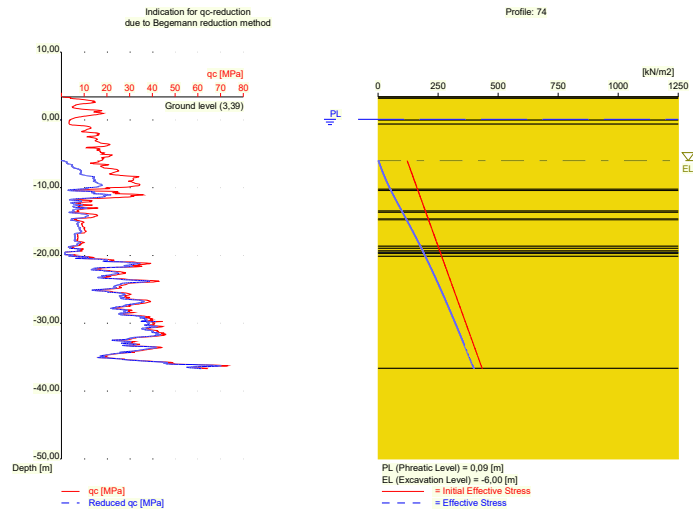
Pile nr./code	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	Maximum load [kN]	Minimum load [kN]	Pile head level [m R.L.]	Use alternat. loads	Factor Gamma;var
1: 1	62843,64	443422,70	0,00	0,00	-5,50	False	n.a.
2: 2	62843,64	443425,60	0,00	0,00	-5,50	False	n.a.
3: 3	62843,64	443428,50	0,00	0,00	-5,50	False	n.a.
4: 4	62846,54	443422,70	0,00	0,00	-5,50	False	n.a.
5: 5	62846,54	443425,60	0,00	0,00	-5,50	False	n.a.
6: 6	62846,54	443428,50	0,00	0,00	-5,50	False	n.a.
7: 7	62849,44	443422,70	0,00	0,00	-5,50	False	n.a.
8: 8	62849,44	443425,60	0,00	0,00	-5,50	False	n.a.
9: 9	62849,44	443428,50	0,00	0,00	-5,50	False	n.a.

Note regarding the loads: tension forces are positive, compressive forces are negative

Note 2: See OVERRULED PARAMETERS for gamma;var

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -6,00
 Reduction model : Begemann
 Distance edge pile to excavation boundary [m] : 7,50



2.9 Optional Parameters

Unit weight water [kN/m³] : 9,81
Surcharge [kN/m²] : 0,00

2.10 Overruled Parameters

User defined gamma;var [-] 1,00
User defined Factor xi3 [-] : 1,27
User defined Factor xi4 [-] : 1,01
User defined gamma;st [-] 1,35
User defined gamma;gamma [-] 1,10

2.11 Model Options

Suppress compaction

If compaction is used, according to NEN 9997-1:2016 CPT's should be made after installation to verify this assumption

Use the influence of excavations (standard).

Suppress excess pore pressure

2.12 Model Options

Selected pile types :
-Gewi 200 mm

Selected profiles :
-74
-75
-78
-79
-82
-104
-105

Trajectory
-begin [m] : -23,50

-end [m] : -26,50
-interval [m] : 0,50

3 Tension Piles (EC7-NL): Indication Bearing Capacity

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor xi3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor xi4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor gamma;st (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor gamma;var (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor gamma;gamma (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

At pile type Gewi 200 mm :

Due to the use of a low vibrating pile type, the reduction of CPT-value due to the excavation is done using NEN 9997-1:2016.

When reviewing the following results, warnings listed above should be considered.

3.2 Remarks

When calculating the max. mobilized soil weight, the topangle is used according to NEN 9997-1:2016.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

xi3 (user defined) :	1,27
xi4 (user defined) :	1,01
User defined gamma;var [-]	1,000
User defined gamma;st [-]	1,350
User defined gamma;gamma [-]	1,100

3.3.2 Pile type : Gewi 200 mm

Pile type for shaft friction factor (alpha;t) sand/gravel :	User defined (low vibrating)
Shaft friction factor sand/gravel [-] :	0,0100
Pile type for shaft friction factor (alpha;t) clay :	User defined
Shaft friction factor clay [-] :	0,0000
Materialtype for pile :	User defined material type
Youngs modulus pile in [kN/m2] :	Evidence for chosen Youngs modulus should be
Unit weigth pile material [kN/m3] :	2,000000000000E+07
Pile shape :	20,00
	Round pile
Pile dimensions :	
Diameter [m] :	0,200

3.4 Results for all CPT's

3.4.1 Results for pile type : Gewi 200 mm

3.4.1.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 4

Names of piles belonging to this pile group

1
3

7
9

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
-23,50	513,72	560,48	513,72	Ksi4
-24,00	553,92	591,59	553,92	Ksi4
-24,50	593,83	623,09	593,83	Ksi4
-25,00	633,00	654,31	633,00	Ksi4
-25,50	668,07	684,41	668,07	Ksi4
-26,00	707,25	715,24	707,25	Ksi4
-26,50	746,20	746,07	746,07	Ksi3

Rt;d min: $[(Rs;cal)_{min} / Ksi4] / \Gamma_{s;t}$
 Rt;d avg: $[(Rs;cal)_{avg} / Ksi3] / \Gamma_{s;t}$

3.4.1.2 Pile group 2

Number of piles belonging to this pile group : 2
 Names of piles belonging to this pile group
 2
 8

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
-23,50	491,40	530,86	491,40	Ksi4
-24,00	528,88	559,68	528,88	Ksi4
-24,50	565,93	588,78	565,93	Ksi4
-25,00	602,16	617,57	602,16	Ksi4
-25,50	634,49	645,24	634,49	Ksi4
-26,00	670,49	673,55	670,49	Ksi4
-26,50	706,15	701,79	701,79	Ksi3

Rt;d min: $[(Rs;cal)_{min} / Ksi4] / \Gamma_{s;t}$
 Rt;d avg: $[(Rs;cal)_{avg} / Ksi3] / \Gamma_{s;t}$

3.4.1.3 Pile group 3

Number of piles belonging to this pile group : 2
 Names of piles belonging to this pile group
 4
 6

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
-23,50	487,80	528,21	487,80	Ksi4
-24,00	525,35	557,06	525,35	Ksi4
-24,50	562,46	586,20	562,46	Ksi4
-25,00	598,73	615,01	598,73	Ksi4
-25,50	631,04	642,70	631,04	Ksi4
-26,00	667,10	671,04	667,10	Ksi4
-26,50	702,82	699,31	699,31	Ksi3

Rt;d min: $[(Rs;cal)_{min} / Ksi4] / \Gamma_{s;t}$
 Rt;d avg: $[(Rs;cal)_{avg} / Ksi3] / \Gamma_{s;t}$

3.4.1.4 Pile group 4

Number of piles belonging to this pile group : 1
 Names of piles belonging to this pile group
 5

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
-23,50	475,17	511,23	475,17	Ksi4
-24,00	511,15	538,75	511,15	Ksi4
-24,50	546,63	566,50	546,63	Ksi4
-25,00	581,20	593,90	581,20	Ksi4
-25,50	611,94	620,18	611,94	Ksi4
-26,00	646,16	647,05	646,16	Ksi4

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
-26,50	679,99	673,82	673,82	Ksi3

Rt;d min: $[(Rs;cal)min / Ksi4] / \text{Gamma}_s;t$
 Rt;d avg: $[(Rs;cal)avg / Ksi3] / \text{Gamma}_s;t$

3.5 INDICATIVE: Results using Ksi3

3.5.1 Results for pile type : Gewi 200 mm

3.5.1.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 4

Names of piles belonging to this pile group

- 1
- 3
- 7
- 9

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
0:74	-23,50	549,88	6505,93	4,73	0,00
0:74	-24,00	581,71	7010,27	4,87	0,00
0:74	-24,50	613,40	7541,13	5,00	0,00
0:74	-25,00	644,38	8099,25	5,13	0,00
0:74	-25,50	671,38	8685,35	5,26	0,00
0:74	-26,00	702,72	9300,16	5,39	0,00
0:74	-26,50	733,94	9944,41	5,52	0,00
1:75	-23,50	417,24	6484,12	4,73	0,00
1:75	-24,00	450,18	6986,62	4,87	0,00
1:75	-24,50	482,92	7515,52	5,00	0,00
1:75	-25,00	515,11	8071,57	5,13	0,00
1:75	-25,50	543,97	8655,49	5,26	0,00
1:75	-26,00	576,24	9268,01	5,39	0,00
1:75	-26,50	608,37	9909,86	5,52	0,00
2:78	-23,50	681,35	6485,50	4,73	0,00
2:78	-24,00	711,97	6988,25	4,87	0,00
2:78	-24,50	742,49	7517,44	5,00	0,00
2:78	-25,00	772,91	8073,81	5,13	0,00
2:78	-25,50	803,25	8658,08	5,26	0,00
2:78	-26,00	833,50	9270,98	5,39	0,00
2:78	-26,50	863,67	9913,25	5,52	0,00
3:79	-23,50	600,59	6457,55	4,73	0,00
3:79	-24,00	631,81	6958,66	4,87	0,00
3:79	-24,50	662,91	7486,18	5,00	0,00
3:79	-25,00	693,89	8040,84	5,13	0,00
3:79	-25,50	724,76	8623,37	5,26	0,00
3:79	-26,00	755,52	9234,51	5,39	0,00
3:79	-26,50	786,19	9874,98	5,52	0,00
4:82	-23,50	550,40	6371,72	4,73	0,00
4:82	-24,00	582,03	6867,41	4,87	0,00
4:82	-24,50	613,52	7389,25	5,00	0,00
4:82	-25,00	644,87	7937,95	5,13	0,00
4:82	-25,50	676,10	8514,25	5,26	0,00
4:82	-26,00	707,21	9118,88	5,39	0,00
4:82	-26,50	738,20	9752,57	5,52	0,00
5:104	-23,50	547,77	6471,35	4,73	0,00
5:104	-24,00	575,85	6973,09	4,87	0,00
5:104	-24,50	607,45	7501,19	5,00	0,00
5:104	-25,00	638,91	8056,38	5,13	0,00
5:104	-25,50	670,24	8639,40	5,26	0,00
5:104	-26,00	699,39	9250,97	5,39	0,00
5:104	-26,50	729,18	9891,82	5,52	0,00
6:105	-23,50	576,16	6482,49	4,73	0,00

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
6:105	-24,00	607,61	6984,33	4,87	0,00
6:105	-24,50	638,91	7512,46	5,00	0,00
6:105	-25,00	670,10	8067,60	5,13	0,00
6:105	-25,50	701,16	8650,48	5,26	0,00
6:105	-26,00	732,11	9261,84	5,39	0,00
6:105	-26,50	762,96	9902,41	5,52	0,00

Number/Name CPT	Alpha t aver. overall	Alpha t aver. sand/gravel	Alpha t aver. clay/peat/loam
0:74	0,0099	0,0100	0,0000
1:75	0,0095	0,0100	0,0000
2:78	0,0098	0,0100	0,0000
3:79	0,0097	0,0100	0,0000
4:82	0,0090	0,0100	0,0000
5:104	0,0095	0,0100	0,0000
6:105	0,0091	0,0100	0,0000

Please note that User defined values for Alpha t for sand and gravel are adjusted for the coarsness of the actual soil (sand when D50 > 0.6mm; gravel when D50 > 2 mm).

Please note that User defined values for Alpha t for clay are adjusted when the profile does not entirely consists of peat/clay. Also note that Alpha t for peat is 0.

3.5.1.2 Pile group 2

Number of piles belonging to this pile group : 2

Names of piles belonging to this pile group

- 2
- 8

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
0:74	-23,50	517,92	2752,69	4,73	0,00
0:74	-24,00	547,53	2913,62	4,87	0,00
0:74	-24,50	576,92	3081,18	5,00	0,00
0:74	-25,00	605,58	3255,56	5,13	0,00
0:74	-25,50	630,52	3436,93	5,26	0,00
0:74	-26,00	659,40	3625,48	5,39	0,00
0:74	-26,50	688,11	3821,39	5,52	0,00
1:75	-23,50	402,99	2741,94	4,73	0,00
1:75	-24,00	434,18	2902,41	4,87	0,00
1:75	-24,50	465,09	3069,48	5,00	0,00
1:75	-25,00	495,40	3243,34	5,13	0,00
1:75	-25,50	522,50	3424,17	5,26	0,00
1:75	-26,00	552,74	3612,14	5,39	0,00
1:75	-26,50	582,75	3807,45	5,52	0,00
2:78	-23,50	632,44	2743,80	4,73	0,00
2:78	-24,00	660,28	2904,33	4,87	0,00
2:78	-24,50	687,98	3071,48	5,00	0,00
2:78	-25,00	715,54	3245,42	5,13	0,00
2:78	-25,50	742,97	3426,33	5,26	0,00
2:78	-26,00	770,28	3614,40	5,39	0,00
2:78	-26,50	797,48	3809,82	5,52	0,00
3:79	-23,50	569,31	2735,30	4,73	0,00
3:79	-24,00	598,02	2895,42	4,87	0,00
3:79	-24,50	626,55	3062,15	5,00	0,00
3:79	-25,00	654,91	3235,66	5,13	0,00
3:79	-25,50	683,11	3416,14	5,26	0,00
3:79	-26,00	711,15	3603,77	5,39	0,00
3:79	-26,50	739,06	3798,73	5,52	0,00
4:82	-23,50	524,64	2700,82	4,73	0,00
4:82	-24,00	553,94	2859,59	4,87	0,00
4:82	-24,50	583,03	3024,90	5,00	0,00
4:82	-25,00	611,93	3196,92	5,13	0,00

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
4:82	-25,50	640,64	3375,84	5,26	0,00
4:82	-26,00	669,18	3561,85	5,39	0,00
4:82	-26,50	697,57	3755,11	5,52	0,00
5:104	-23,50	522,24	2736,33	4,73	0,00
5:104	-24,00	548,29	2896,61	4,87	0,00
5:104	-24,50	577,54	3063,49	5,00	0,00
5:104	-25,00	606,60	3237,13	5,13	0,00
5:104	-25,50	635,46	3417,73	5,26	0,00
5:104	-26,00	662,27	3605,47	5,39	0,00
5:104	-26,50	689,60	3800,53	5,52	0,00
6:105	-23,50	546,50	2735,47	4,73	0,00
6:105	-24,00	575,53	2895,78	4,87	0,00
6:105	-24,50	604,37	3062,66	5,00	0,00
6:105	-25,00	633,02	3236,29	5,13	0,00
6:105	-25,50	661,50	3416,86	5,26	0,00
6:105	-26,00	689,81	3604,54	5,39	0,00
6:105	-26,50	717,98	3799,53	5,52	0,00

Number/Name CPT	Alpha t aver. overall	Alpha t aver. sand/gravel	Alpha t aver. clay/peat/loam
0:74	0,0099	0,0100	0,0000
1:75	0,0095	0,0100	0,0000
2:78	0,0098	0,0100	0,0000
3:79	0,0097	0,0100	0,0000
4:82	0,0090	0,0100	0,0000
5:104	0,0095	0,0100	0,0000
6:105	0,0091	0,0100	0,0000

Please note that User defined values for Alpha t for sand and gravel are adjusted for the coarsness of the actual soil (sand when D50 > 0.6mm; gravel when D50 > 2 mm).

Please note that User defined values for Alpha t for clay are adjusted when the profile does not entirely consists of peat/clay. Also note that Alpha t for peat is 0.

3.5.1.3 Pile group 3

Number of piles belonging to this pile group : 2

Names of piles belonging to this pile group

- 4
- 6

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
0:74	-23,50	514,70	2752,69	4,73	0,00
0:74	-24,00	544,35	2913,62	4,87	0,00
0:74	-24,50	573,79	3081,18	5,00	0,00
0:74	-25,00	602,47	3255,56	5,13	0,00
0:74	-25,50	627,39	3436,93	5,26	0,00
0:74	-26,00	656,31	3625,48	5,39	0,00
0:74	-26,50	685,06	3821,39	5,52	0,00
1:75	-23,50	399,91	2741,94	4,73	0,00
1:75	-24,00	431,15	2902,41	4,87	0,00
1:75	-24,50	462,11	3069,48	5,00	0,00
1:75	-25,00	492,43	3243,34	5,13	0,00
1:75	-25,50	519,51	3424,17	5,26	0,00
1:75	-26,00	549,79	3612,14	5,39	0,00
1:75	-26,50	579,85	3807,45	5,52	0,00
2:78	-23,50	629,92	2743,80	4,73	0,00
2:78	-24,00	657,80	2904,33	4,87	0,00
2:78	-24,50	685,53	3071,48	5,00	0,00
2:78	-25,00	713,13	3245,42	5,13	0,00
2:78	-25,50	740,59	3426,33	5,26	0,00
2:78	-26,00	767,93	3614,40	5,39	0,00
2:78	-26,50	795,16	3809,82	5,52	0,00

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
3:79	-23,50	566,67	2735,30	4,73	0,00
3:79	-24,00	595,43	2895,42	4,87	0,00
3:79	-24,50	623,99	3062,15	5,00	0,00
3:79	-25,00	652,39	3235,66	5,13	0,00
3:79	-25,50	680,62	3416,14	5,26	0,00
3:79	-26,00	708,70	3603,77	5,39	0,00
3:79	-26,50	736,64	3798,73	5,52	0,00
4:82	-23,50	521,92	2700,82	4,73	0,00
4:82	-24,00	551,26	2859,59	4,87	0,00
4:82	-24,50	580,39	3024,90	5,00	0,00
4:82	-25,00	609,33	3196,92	5,13	0,00
4:82	-25,50	638,08	3375,84	5,26	0,00
4:82	-26,00	666,66	3561,85	5,39	0,00
4:82	-26,50	695,08	3755,11	5,52	0,00
5:104	-23,50	520,18	2736,33	4,73	0,00
5:104	-24,00	546,19	2896,61	4,87	0,00
5:104	-24,50	575,47	3063,49	5,00	0,00
5:104	-25,00	604,55	3237,13	5,13	0,00
5:104	-25,50	633,44	3417,73	5,26	0,00
5:104	-26,00	660,25	3605,47	5,39	0,00
5:104	-26,50	687,59	3800,53	5,52	0,00
6:105	-23,50	544,15	2735,47	4,73	0,00
6:105	-24,00	573,22	2895,78	4,87	0,00
6:105	-24,50	602,09	3062,66	5,00	0,00
6:105	-25,00	630,77	3236,29	5,13	0,00
6:105	-25,50	659,28	3416,86	5,26	0,00
6:105	-26,00	687,62	3604,54	5,39	0,00
6:105	-26,50	715,82	3799,53	5,52	0,00

Number/Name CPT	Alpha t aver. overall	Alpha t aver. sand/gravel	Alpha t aver. clay/peat/loam
0:74	0,0099	0,0100	0,0000
1:75	0,0095	0,0100	0,0000
2:78	0,0098	0,0100	0,0000
3:79	0,0097	0,0100	0,0000
4:82	0,0090	0,0100	0,0000
5:104	0,0095	0,0100	0,0000
6:105	0,0091	0,0100	0,0000

Please note that User defined values for Alpha t for sand and gravel are adjusted for the coarsness of the actual soil (sand when D50 > 0.6mm; gravel when D50 > 2 mm).
Please note that User defined values for Alpha t for clay are adjusted when the profile does not entirely consists of peat/clay. Also note that Alpha t for peat is 0.

3.5.1.4 Pile group 4

Number of piles belonging to this pile group : 1
Names of piles belonging to this pile group
5

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
0:74	-23,50	496,30	1156,35	4,73	0,00
0:74	-24,00	524,65	1191,42	4,87	0,00
0:74	-24,50	552,75	1226,50	5,00	0,00
0:74	-25,00	580,09	1261,57	5,13	0,00
0:74	-25,50	603,80	1296,65	5,26	0,00
0:74	-26,00	631,29	1331,72	5,39	0,00
0:74	-26,50	658,58	1366,80	5,52	0,00
1:75	-23,50	391,87	1151,01	4,73	0,00
1:75	-24,00	422,11	1186,09	4,87	0,00
1:75	-24,50	452,02	1221,16	5,00	0,00
1:75	-25,00	481,27	1256,24	5,13	0,00

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
1:75	-25,50	507,35	1291,32	5,26	0,00
1:75	-26,00	536,45	1326,39	5,39	0,00
1:75	-26,50	565,30	1361,47	5,52	0,00
2:78	-23,50	601,49	1152,54	4,73	0,00
2:78	-24,00	627,74	1187,61	4,87	0,00
2:78	-24,50	653,81	1222,69	5,00	0,00
2:78	-25,00	679,72	1257,76	5,13	0,00
2:78	-25,50	705,47	1292,84	5,26	0,00
2:78	-26,00	731,08	1327,91	5,39	0,00
2:78	-26,50	756,55	1362,99	5,52	0,00
3:79	-23,50	548,85	1151,01	4,73	0,00
3:79	-24,00	576,14	1186,09	4,87	0,00
3:79	-24,50	603,22	1221,16	5,00	0,00
3:79	-25,00	630,09	1256,24	5,13	0,00
3:79	-25,50	656,77	1291,32	5,26	0,00
3:79	-26,00	683,26	1326,39	5,39	0,00
3:79	-26,50	709,60	1361,47	5,52	0,00
4:82	-23,50	507,27	1137,91	4,73	0,00
4:82	-24,00	535,27	1172,98	4,87	0,00
4:82	-24,50	563,02	1208,06	5,00	0,00
4:82	-25,00	590,54	1243,14	5,13	0,00
4:82	-25,50	617,84	1278,21	5,26	0,00
4:82	-26,00	644,93	1313,29	5,39	0,00
4:82	-26,50	671,83	1348,36	5,52	0,00
5:104	-23,50	505,62	1148,58	4,73	0,00
5:104	-24,00	530,46	1183,66	4,87	0,00
5:104	-24,50	558,39	1218,73	5,00	0,00
5:104	-25,00	586,08	1253,81	5,13	0,00
5:104	-25,50	613,54	1288,88	5,26	0,00
5:104	-26,00	638,99	1323,96	5,39	0,00
5:104	-26,50	664,91	1359,04	5,52	0,00
6:105	-23,50	527,20	1144,91	4,73	0,00
6:105	-24,00	554,86	1179,99	4,87	0,00
6:105	-24,50	582,30	1215,06	5,00	0,00
6:105	-25,00	609,51	1250,14	5,13	0,00
6:105	-25,50	636,51	1285,21	5,26	0,00
6:105	-26,00	663,33	1320,29	5,39	0,00
6:105	-26,50	689,96	1355,36	5,52	0,00

Number/Name CPT	Alpha t aver. overall	Alpha t aver. sand/gravel	Alpha t aver. clay/peat/loam
0:74	0,0099	0,0100	0,0000
1:75	0,0095	0,0100	0,0000
2:78	0,0098	0,0100	0,0000
3:79	0,0097	0,0100	0,0000
4:82	0,0090	0,0100	0,0000
5:104	0,0095	0,0100	0,0000
6:105	0,0091	0,0100	0,0000

Please note that User defined values for Alpha t for sand and gravel are adjusted for the coarsness of the actual soil (sand when D50 > 0.6mm; gravel when D50 > 2 mm).

Please note that User defined values for Alpha t for clay are adjusted when the profile does not entirely consists of peat/clay. Also note that Alpha t for peat is 0.

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company: Royal HaskoningDHV

Date of report: 3-3-2021
Time of report: 15:50:25
Report with version: 19.1.1.23780

Date of calculation: 3-3-2021
Time of calculation: 15:49:53
Calculated with version: 19.1.1.23780

File name: C:\..\Koelwaterinlaat\Koelwaterinlaat_eindfase_druk_schacht_20 MPa

Project identification: Porthos
Fundatie koelwaterinlaat - Druk eindfase - Schacht
D-Foundations Koelwaterinlaat_eindfase_druk_schacht_20 MPa

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 Tension Piles (EC7-NL)	3
2.4 General CPT Data	3
2.4.1 View of CPT's in Foundation Plan	3
2.5 Soil Data	4
2.5.1 Soil Profile 74	4
2.5.2 Soil Profile 75	5
2.5.3 Soil Profile 78	7
2.5.4 Soil Profile 79	9
2.5.5 Soil Profile 82	11
2.5.6 Soil Profile 104	12
2.5.7 Soil Profile 105	14
2.6 Pile Types	15
2.6.1 Pile type : Gewi 200 mm	15
2.7 Foundation Plan	15
2.7.1 View of Foundation Plan	16
2.8 Excavation Data	16
2.9 Optional Parameters	17
2.10 Overruled Parameters	17
2.11 Model Options	17
2.12 Model Options	17
3 Tension Piles (EC7-NL): Indication Bearing Capacity	19
3.1 Errors and Warnings	19
3.2 Remarks	19
3.3 Calculation Parameters	19
3.3.1 Pile Factors	19
3.3.2 Pile type : Gewi 200 mm	19
3.4 Results for all CPT's	19
3.4.1 Results for pile type : Gewi 200 mm	19
3.4.1.1 Pile group 1	20
3.5 INDICATIVE: Results using Ksi3	20
3.5.1 Results for pile type : Gewi 200 mm	20
3.5.1.1 Pile group 1	20

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Tension Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant : J. Bogaards
 Design engineer superstructure :
 Principal :
 Title 1 : Porthos
 Title 2 : Fundatie koelwaterinlaat - Druk eindfase - Schacht
 Title 3 : D-Foundations Koelwaterinlaat_eindfase_druk_schacht_20 MPa
 Number of project :
 Location of project :

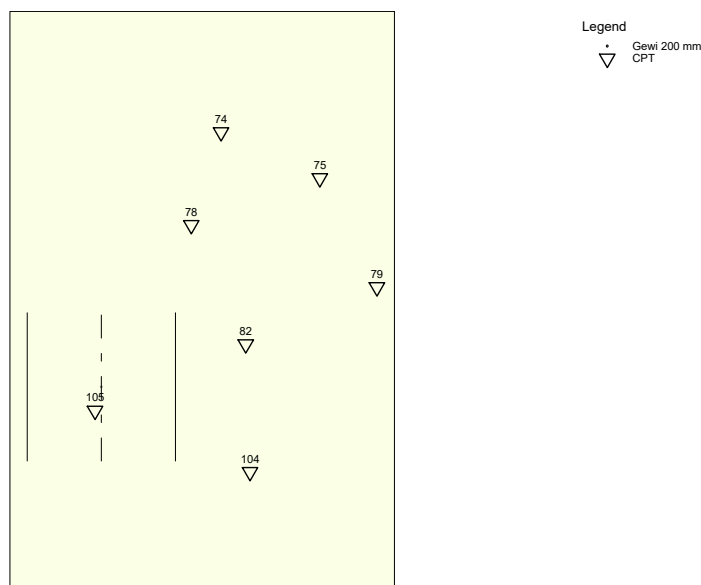
2.3 Application Area Model Tension Piles (EC7-NL)

The design and verifications performed by the TENSION PILES (EC7-NL) model of D-FOUNDATIONS concern pile foundations on which axial static or quasi-static loads cause tensile forces in the piles. Pilegroup effects are taken into account. Calculation of pile forces is based on Cone Penetration Tests. Pile capacities are based on the NEN 9997-1:2016, chapter 7 and where pile/safety factors are concerned, on Dutch Standards NEN 9997-1:2016. Horizontal displacements of piles are not taken into account. Vertical displacements of piles are not calculated. Design of Tension piles based on NEN 9997-1:2016 is limited to piles with lengths between 7 and 50 m and a minimum Length over (equivalent) diameter ratio of 13.5.

2.4 General CPT Data

Number of CPT's : 7
 Timing of CPT's : CPT - Install - Excavation

2.4.1 View of CPT's in Foundation Plan



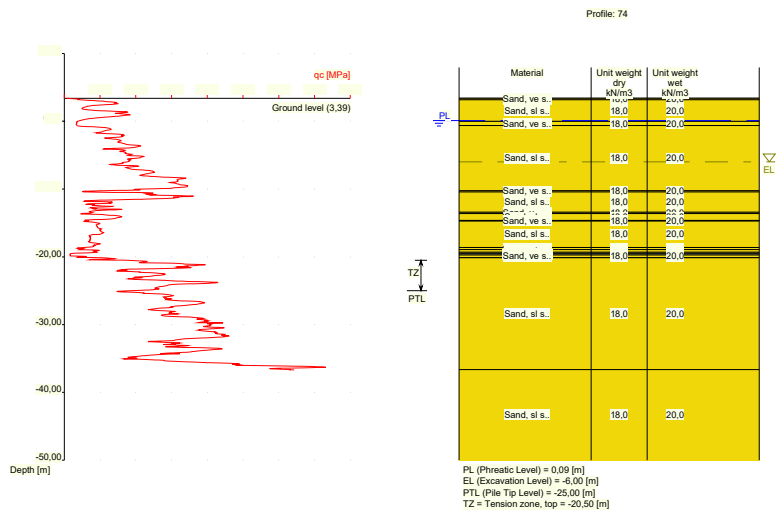
74	62857,70	443452,60
75	62869,30	443447,20
78	62854,20	443441,70
79	62876,00	443434,40
82	62860,60	443427,70
104	62861,10	443412,70
105	62842,90	443419,90

2.5 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 7

2.5.1 Soil Profile 74

Belonging to CPT 74
 Surface level in [m. reference level] : 3,39
 Phreatic level in [m. reference level] : 0,09
 Top of tension zone [m. reference level]: -20,50
 Pile tip level in [m. reference level] : -25,00
 Number of layers in profile : 18



Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	3,390	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
2	3,370	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
3	3,170	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
4	-0,030	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
5	-0,630	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
6	-10,230	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
7	-10,430	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
8	-13,430	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
9	-13,630	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
10	-14,630	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
11	-14,730	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
12	-18,630	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
13	-18,930	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
14	-19,330	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
15	-19,530	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
16	-19,730	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
17	-20,130	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
18	-36,630	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	3,390	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
2	3,370	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
3	3,170	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
4	-0,030	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
5	-0,630	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
6	-10,230	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
7	-10,430	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
8	-13,430	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
9	-13,630	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
10	-14,630	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
11	-14,730	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
12	-18,630	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
13	-18,930	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
14	-19,330	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
15	-19,530	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
16	-19,730	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
17	-20,130	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
18	-36,630	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.5.2 Soil Profile 75

Belonging to CPT	75
Surface level in [m. reference level] :	4,00
Phreatic level in [m. reference level] :	0,09
Top of tension zone [m. reference level]:	-20,50
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Number of layers in profile :	29

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
2	3,980	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
3	0,080	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
4	-0,220	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
5	-2,720	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
6	-3,220	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
7	-6,020	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
8	-6,420	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
9	-7,120	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
10	-7,520	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
11	-11,120	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
12	-11,220	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
13	-11,820	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
14	-11,920	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
15	-12,220	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
16	-13,120	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
17	-14,920	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
18	-15,020	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
19	-16,920	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
20	-17,320	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
21	-18,020	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
22	-18,420	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
23	-19,020	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
24	-19,120	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
25	-19,820	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
26	-20,120	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
27	-20,720	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
28	-21,020	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
29	-36,920	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

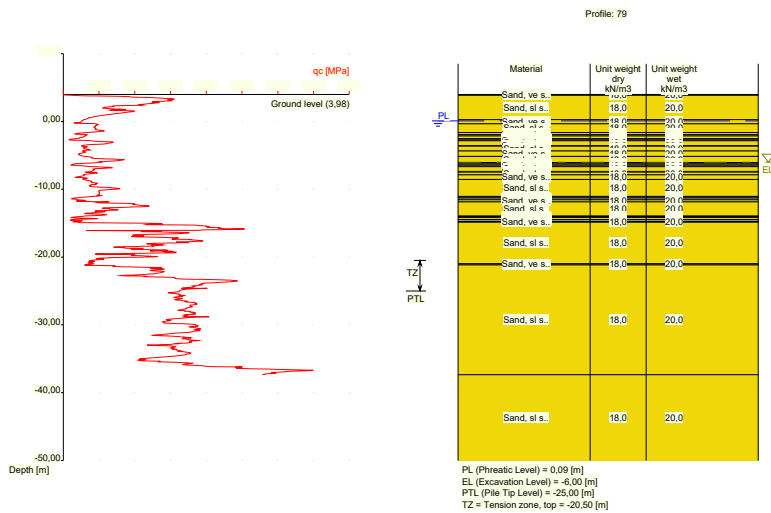
2.5.3 Soil Profile 78

Belonging to CPT	78
Surface level in [m. reference level] :	3,50
Phreatic level in [m. reference level] :	0,09
Top of tension zone [m. reference level]:	-20,50
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Number of layers in profile :	21

10	-12,280	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
11	-12,580	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
12	-15,080	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
13	-15,280	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
14	-18,399	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
15	-18,499	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
16	-18,899	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
17	-19,400	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
18	-19,600	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
19	-20,000	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
20	-35,820	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
21	-35,920	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.5.4 Soil Profile 79

Belonging to CPT	79
Surface level in [m. reference level] :	3,98
Phreatic level in [m. reference level] :	0,09
Top of tension zone [m. reference level]:	-20,50
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Number of layers in profile :	36



Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	3,980	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
2	3,960	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
3	3,860	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
4	0,260	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
5	-0,340	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
6	-1,640	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
7	-1,940	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
8	-2,140	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
9	-2,540	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
10	-2,740	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual

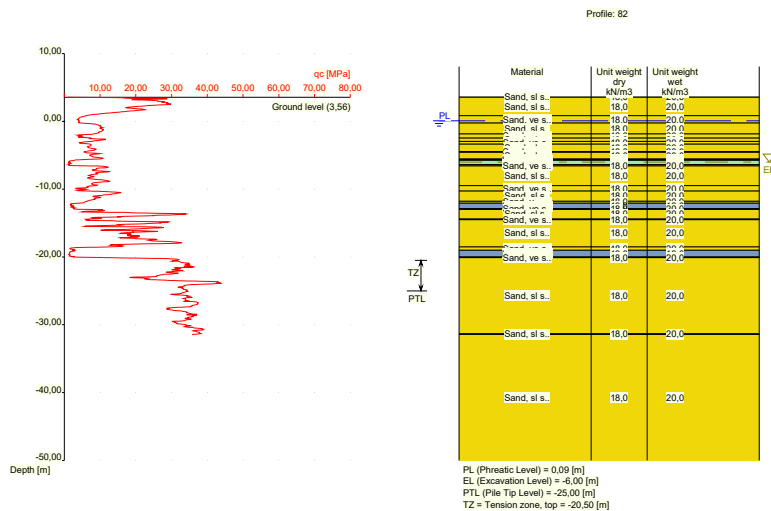
Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
11	-2,840	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
12	-3,540	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
13	-3,640	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
14	-4,359	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
15	-5,159	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
16	-6,059	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
17	-6,259	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
18	-6,459	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
19	-6,659	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
20	-7,359	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
21	-7,459	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
22	-7,859	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
23	-8,559	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
24	-11,059	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
25	-11,259	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
26	-11,559	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
27	-11,859	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
28	-13,960	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
29	-14,060	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
30	-14,160	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
31	-14,460	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
32	-14,760	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
33	-14,860	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
34	-20,960	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
35	-21,160	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
36	-37,360	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	3,980	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
2	3,960	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
3	3,860	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
4	0,260	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
5	-0,340	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
6	-1,640	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
7	-1,940	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
8	-2,140	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
9	-2,540	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
10	-2,740	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
11	-2,840	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
12	-3,540	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
13	-3,640	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
14	-4,359	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
15	-5,159	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
16	-6,059	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
17	-6,259	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
18	-6,459	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
19	-6,659	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
20	-7,359	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
21	-7,459	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
22	-7,859	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
23	-8,559	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
24	-11,059	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
25	-11,259	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
26	-11,559	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
27	-11,859	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
28	-13,960	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
29	-14,060	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
30	-14,160	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
31	-14,460	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
32	-14,760	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
33	-14,860	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
34	-20,960	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True

35	-21,160	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True	
36	-37,360	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True	

2.5.5 Soil Profile 82

Belonging to CPT 82
 Surface level in [m. reference level] : 3,56
 Phreatic level in [m. reference level] : 0,09
 Top of tension zone [m. reference level]: -20,50
 Pile tip level in [m. reference level] : -25,00
 Number of layers in profile : 30



Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	3,560	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
2	3,540	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
3	0,840	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
4	-0,260	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
5	-1,860	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
6	-2,460	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
7	-2,960	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
8	-3,360	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
9	-4,460	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
10	-4,560	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
11	-5,560	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
12	-5,660	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
13	-5,760	Clay	18,00	18,00	0,40	0,80		20,00	Manual
14	-6,360	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
15	-6,460	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
16	-6,560	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
17	-9,480	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
18	-10,280	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
19	-11,780	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
20	-12,080	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
21	-12,880	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
22	-12,980	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
23	-14,399	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
24	-14,499	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
25	-18,500	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
26	-19,000	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
27	-20,000	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
28	-20,100	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
29	-31,320	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
30	-31,420	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m2]	Addit. PP at bottom [kN/m2]	OCR value [-]	Use Tension
1	3,560	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
2	3,540	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
3	0,840	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
4	-0,260	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
5	-1,860	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
6	-2,460	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
7	-2,960	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
8	-3,360	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
9	-4,460	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
10	-4,560	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
11	-5,560	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
12	-5,660	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
13	-5,760	Clay	22,50	0,00	0,00	1,000	True
14	-6,360	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
15	-6,460	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
16	-6,560	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
17	-9,480	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
18	-10,280	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
19	-11,780	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
20	-12,080	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
21	-12,880	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
22	-12,980	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
23	-14,399	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
24	-14,499	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
25	-18,500	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
26	-19,000	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
27	-20,000	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
28	-20,100	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
29	-31,320	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
30	-31,420	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

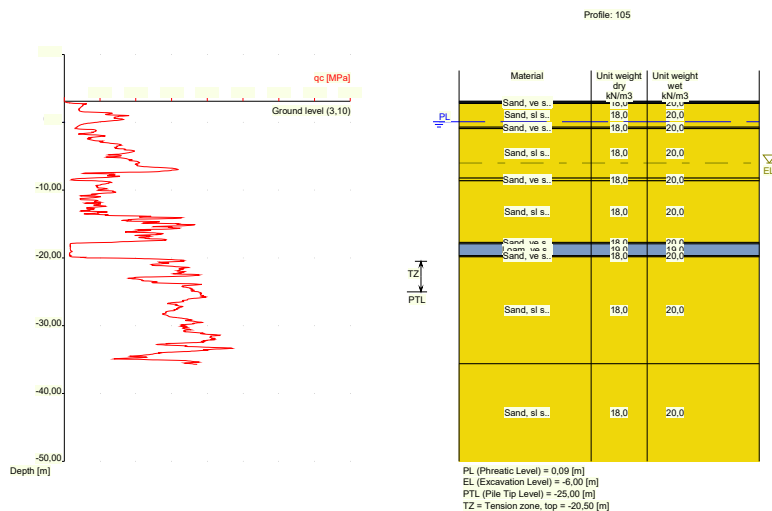
2.5.6 Soil Profile 104

Belonging to CPT	104
Surface level in [m. reference level] :	3,09
Phreatic level in [m. reference level] :	0,09
Top of tension zone [m. reference level]:	-20,50
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Number of layers in profile :	24

7	-4,730	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
8	-5,130	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
9	-8,130	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
10	-8,430	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
11	-8,730	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
12	-8,930	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
13	-10,030	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
14	-10,430	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
15	-12,030	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
16	-12,130	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
17	-18,430	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
18	-18,630	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
19	-19,549	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
20	-20,450	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
21	-31,470	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
22	-31,570	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
23	-36,390	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
24	-36,490	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.5.7 Soil Profile 105

Belonging to CPT	105
Surface level in [m. reference level] :	3,10
Phreatic level in [m. reference level] :	0,09
Top of tension zone [m. reference level]:	-20,50
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Number of layers in profile :	13



Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m ³]	Gamma sat [kN/m ³]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
1	3,100	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
2	3,080	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
3	2,880	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
4	2,780	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Gamma [kN/m ³]	Gamma sat [kN/m ³]	Min. Void Ratio [%]	Max. Void Ratio [%]	Median [mm]	Max. Cone resistance [kPa]	Use Max. Cone resistance
5	-0,720	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
6	-0,920	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
7	-8,220	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
8	-8,620	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
9	-17,720	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
10	-17,939	Loam	19,00	19,00	0,40	0,80		20,00	Manual
11	-19,640	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
12	-19,840	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual
13	-35,598	Sand	18,00	20,00	0,40	0,80	0,200	20,00	Manual

Number layer	Top layer [m R.L.]	Soil Type	Phi [deg]	Addit. PP at top [kN/m ²]	Addit. PP at bottom [kN/m ²]	OCR value [-]	Use Tension
1	3,100	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
2	3,080	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
3	2,880	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
4	2,780	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
5	-0,720	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
6	-0,920	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
7	-8,220	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
8	-8,620	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
9	-17,720	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
10	-17,939	Loam	27,50	0,00	0,00	1,000	True
11	-19,640	Sand	25,00	0,00	0,00	1,000	True
12	-19,840	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True
13	-35,598	Sand	27,00	0,00	0,00	1,000	True

2.6 Pile Types

- Note : if alpha;t is not user defined, the next rules apply :
- alpha;t according to table 7.g and table 7.h of NEN 9997-1:2016
 - for clay: alpha;t depends on the CPT-value and relative depth
 - for peat: alpha;t = 0
 - for sand/gravel: alpha;t also depends on the median

Number of pile types : 1

2.6.1 Pile type : Gewi 200 mm

Pile type for shaft friction factor (alpha;t) sand/gravel : User defined (low vibrating)

Shaft friction factor sand/gravel [-] : 0,0100

Pile type for shaft friction factor (alpha;t) clay : User defined

Shaft friction factor clay [-] : 0,0000

Materialtype for pile : User defined material type

Youngs modulus pile in [kN/m²] : Evidence for chosen Youngs modulus should be 2,00000000000E+07

Unit weigth pile material [kN/m³] : 0,00

Pile shape : Round pile

Pile dimensions :

Diameter [m] : 0,200

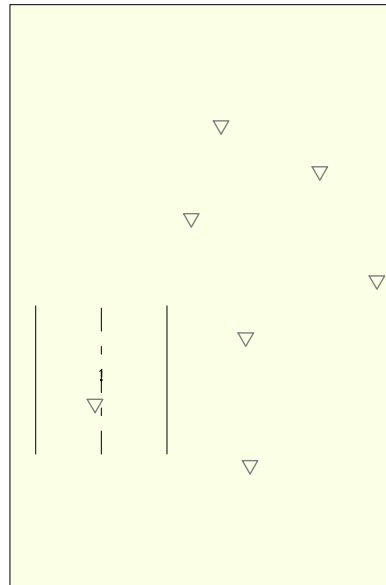
2.7 Foundation Plan

Number of piles : 1

Number of collaborating piles* : 1

* : 0 = not defined, 1 = non rigid superstructure, >1 = rigid superstructure

2.7.1 View of Foundation Plan



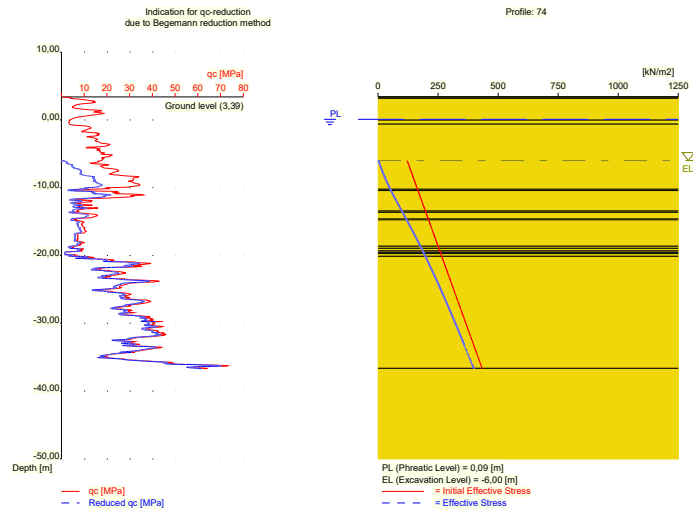
Legend
▽ Gewi 200 mm
CPT

Pile nr./code	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]	Maximum load [kN]	Minimum load [kN]	Pile head level [m R.L.]	Use alternat. loads	Factor Gamma;var
1: 1	62843,64	443422,70	0,00	0,00	-5,50	False	n.a.

Note regarding the loads: tension forces are positive, compressive forces are negative
Note 2: See OVERRULED PARAMETERS for gamma;var

2.8 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -6,00
Reduction model : Begemann
Distance edge pile to excavation boundary [m] : 7,50



2.9 Optional Parameters

Unit weight water [kN/m³] : 9,81
Surcharge [kN/m²] : 0,00

2.10 Overruled Parameters

User defined gamma;var [-] 1,00
User defined Factor xi3 [-] : 1,00
User defined Factor xi4 [-] : 1,00
User defined gamma;st [-] 1,00
User defined gamma;gamma [-] 1,00

2.11 Model Options

Suppress compaction

If compaction is used, according to NEN 9997-1:2016 CPT's should be made after installation to verify this assumption

Use the influence of excavations (standard).

Suppress excess pore pressure

2.12 Model Options

Selected pile types :
-Gewi 200 mm

Selected profiles :
-74
-75
-78
-79
-82
-104
-105

Trajectory
-begin [m] : -23,50

-end [m] : -26,50
-interval [m] : 0,50

3 Tension Piles (EC7-NL): Indication Bearing Capacity

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor ξ_3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor ξ_4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor γ_{st} (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor γ_{var} (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor γ_{γ} (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

At pile type Gewi 200 mm :

The unit weight for the pile material is defined as 0. This means that the weight of pile is not included into the calculations at all.

At pile type Gewi 200 mm :

Due to the use of a low vibrating pile type, the reduction of CPT-value due to the excavation is done using NEN 9997-1:2016.

When reviewing the following results, warnings listed above should be considered.

3.2 Remarks

When calculating the max. mobilized soil weight, the top angle is used according to NEN 9997-1:2016.

3.3 Calculation Parameters

3.3.1 Pile Factors

ξ_3 (user defined) :	1,00
ξ_4 (user defined) :	1,00
User defined γ_{var} [-]	1,000
User defined γ_{st} [-]	1,000
User defined γ_{γ} [-]	1,000

3.3.2 Pile type : Gewi 200 mm

Pile type for shaft friction factor (α_t) sand/gravel :	User defined (low vibrating)
Shaft friction factor sand/gravel [-] :	0,0100
Pile type for shaft friction factor (α_t) clay :	User defined
Shaft friction factor clay [-] :	0,0000
Material type for pile :	User defined material type
Youngs modulus pile in [kN/m ²] :	Evidence for chosen Youngs modulus should be
Unit weight pile material [kN/m ³] :	2,000000000000E+07
Pile shape :	0,00
	Round pile
Pile dimensions :	
Diameter [m] :	0,200

3.4 Results for all CPT's

3.4.1 Results for pile type : Gewi 200 mm

3.4.1.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 1

Names of piles belonging to this pile group

1

Level [m R.L.]	Rt;d min [kN]	Rt;d avg [kN]	Rt;d [kN]	Ksi used [-]
-23,50	276,00	340,39	276,00	Ksi4
-24,00	338,83	402,32	338,83	Ksi4
-24,50	401,67	465,15	401,67	Ksi4
-25,00	464,01	527,79	464,01	Ksi4
-25,50	520,80	588,62	520,80	Ksi4
-26,00	583,63	650,92	583,63	Ksi4
-26,50	646,46	713,43	646,46	Ksi4

Rt;d min: [(Rs;cal)min / Ksi4] / Gamma_s;t

Rt;d avg: [(Rs;cal)avg / Ksi3] / Gamma_s;t

3.5 INDICATIVE: Results using Ksi3

3.5.1 Results for pile type : Gewi 200 mm

3.5.1.1 Pile group 1

Number of piles belonging to this pile group : 1

Names of piles belonging to this pile group

1

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
0:74	-23,50	352,37	19625,80	0,00	0,00
0:74	-24,00	415,20	21338,80	0,00	0,00
0:74	-24,50	478,03	23148,70	0,00	0,00
0:74	-25,00	539,99	25058,10	0,00	0,00
0:74	-25,50	594,86	27069,70	0,00	0,00
0:74	-26,00	657,69	29186,20	0,00	0,00
0:74	-26,50	720,52	31410,20	0,00	0,00
1:75	-23,50	276,00	19571,50	0,00	0,00
1:75	-24,00	338,83	21278,50	0,00	0,00
1:75	-24,50	401,67	23081,90	0,00	0,00
1:75	-25,00	464,01	24984,50	0,00	0,00
1:75	-25,50	520,80	26988,90	0,00	0,00
1:75	-26,00	583,63	29097,80	0,00	0,00
1:75	-26,50	646,46	31313,80	0,00	0,00
2:78	-23,50	341,20	19571,00	0,00	0,00
2:78	-24,00	404,03	21278,80	0,00	0,00
2:78	-24,50	466,86	23083,20	0,00	0,00
2:78	-25,00	529,69	24986,80	0,00	0,00
2:78	-25,50	592,52	26992,40	0,00	0,00
2:78	-26,00	655,36	29102,50	0,00	0,00
2:78	-26,50	718,19	31320,00	0,00	0,00
3:79	-23,50	299,09	19483,80	0,00	0,00
3:79	-24,00	361,93	21186,20	0,00	0,00
3:79	-24,50	424,76	22985,00	0,00	0,00
3:79	-25,00	487,59	24883,10	0,00	0,00
3:79	-25,50	550,42	26882,90	0,00	0,00
3:79	-26,00	613,25	28987,20	0,00	0,00
3:79	-26,50	676,09	31198,70	0,00	0,00
4:82	-23,50	374,61	19244,00	0,00	0,00
4:82	-24,00	437,44	20928,50	0,00	0,00
4:82	-24,50	500,27	22708,60	0,00	0,00
4:82	-25,00	563,10	24587,00	0,00	0,00
4:82	-25,50	625,93	26566,20	0,00	0,00

Number/Name CPT	Level [m R.L.]	Rt;d Indicative [kN]	Max. mobilized soil weight [kN]	Pile weight [kN]	Tension from cohesive layers [%]
4:82	-26,00	688,76	28649,10	0,00	0,00
4:82	-26,50	751,60	30838,20	0,00	0,00
5:104	-23,50	368,69	19537,40	0,00	0,00
5:104	-24,00	425,23	21241,90	0,00	0,00
5:104	-24,50	488,07	23042,60	0,00	0,00
5:104	-25,00	550,90	24942,40	0,00	0,00
5:104	-25,50	613,73	26943,80	0,00	0,00
5:104	-26,00	672,85	29049,60	0,00	0,00
5:104	-26,50	733,38	31262,30	0,00	0,00
6:105	-23,50	370,77	19586,40	0,00	0,00
6:105	-24,00	433,60	21291,10	0,00	0,00
6:105	-24,50	496,43	23092,00	0,00	0,00
6:105	-25,00	559,26	24991,60	0,00	0,00
6:105	-25,50	622,09	26992,60	0,00	0,00
6:105	-26,00	684,92	29097,70	0,00	0,00
6:105	-26,50	747,76	31309,50	0,00	0,00

Number/Name CPT	Alpha t aver. overall	Alpha t aver. sand/gravel	Alpha t aver. clay/peat/loam
0:74	0,0100	0,0100	0,0000
1:75	0,0100	0,0100	0,0000
2:78	0,0100	0,0100	0,0000
3:79	0,0100	0,0100	0,0000
4:82	0,0100	0,0100	0,0000
5:104	0,0100	0,0100	0,0000
6:105	0,0100	0,0100	0,0000

Please note that User defined values for Alpha t for sand and gravel are adjusted for the coarsness of the actual soil (sand when D50 > 0.6mm; gravel when D50 > 2 mm).

Please note that User defined values for Alpha t for clay are adjusted when the profile does not entirely consists of peat/clay. Also note that Alpha t for peat is 0.

End of Report

Report for D-Foundations 19.1

Design and Verification according to Eurocode 7 of Bearing/Tension Piles and Shallow Foundations
Developed by Deltares



Company: Royal HaskoningDHV

Date of report: 3-3-2021
Time of report: 15:53:16
Report with version: 19.1.1.23780

Date of calculation: 3-3-2021
Time of calculation: 15:25:31
Calculated with version: 19.1.1.23780

File name: C:\..\Koelwaterinlaat\Koelwaterinlaat_eindfase_druk_punt

Project identification: Porthos
Fundatie koelwaterinlaat - Druk eindfase
D-Foundations Koelwaterinlaat_eindfase_druk_punt

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 74	4
2.6.2 Soil Profile 75	5
2.6.3 Soil Profile 78	6
2.6.4 Soil Profile 79	7
2.6.5 Soil Profile 82	8
2.6.6 Soil Profile 104	10
2.6.7 Soil Profile 105	11
2.7 Pile Types	12
2.7.1 Pile type : Gewi 200 mm	12
2.8 Foundation Plan	12
2.8.1 View of Foundation Plan	13
2.9 Excavation Data	13
2.10 Overruled Parameters	14
2.11 Model Options	14
2.12 Model Options	14
3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Preliminary Design, Indication Bearing Capacity	15
3.1 Errors and Warnings	15
3.2 Remarks	15
3.3 Calculation Parameters	15
3.3.1 Pile Factors	15
3.3.2 Pile type : Gewi 200 mm	15
3.4 Results Bearing Forces for Pile type : Gewi 200 mm	16
3.5 Summary Net Bearing Capacity in kN	17

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Bearing Piles (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant : J. Bogaards
 Design engineer superstructure :
 Principal :
 Title 1 : Porthos
 Title 2 : Fundatie koelwaterinlaat - Druk eindfase
 Title 3 : D-Foundations Koelwaterinlaat_eindfase_druk_punt
 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.

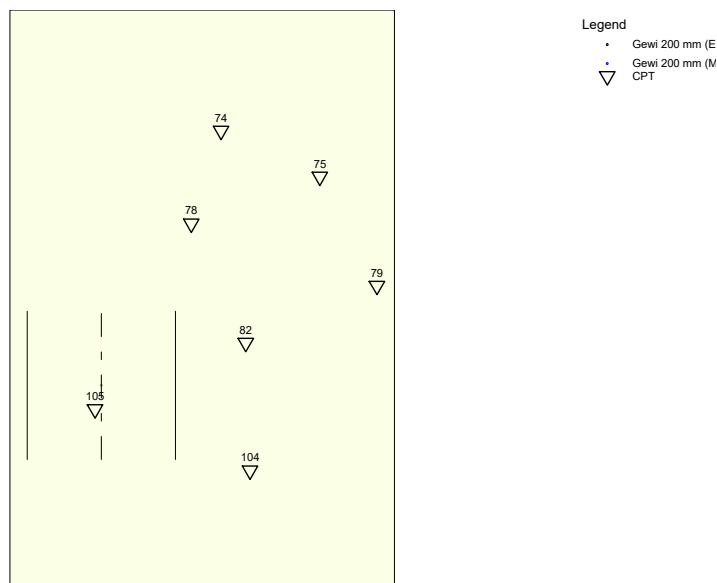
2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Non-Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 7
 Timing of CPT's : CPT - Install - Excavation

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



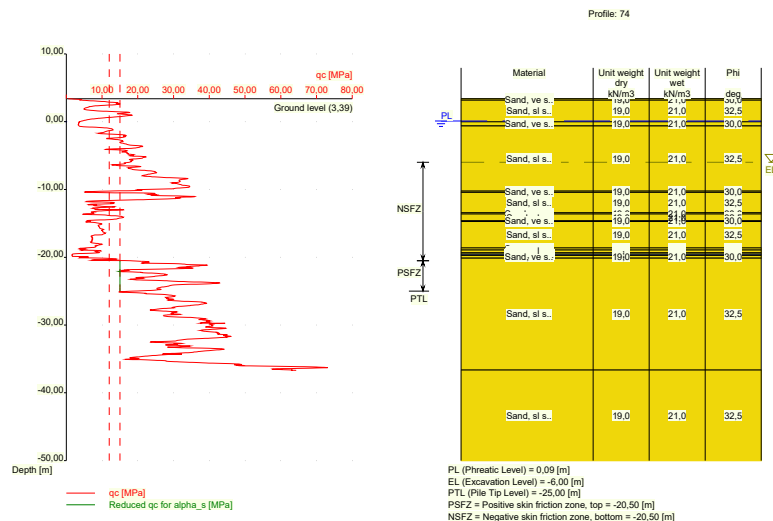
Name CPT	Pile tip level [m R.L.]	Top of pos. friction zone [m R.L.]	Bottom of neg. friction zone [m R.L.]	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]
74	-25,00	-20,50	-20,50	62857,70	443452,60
75	-25,00	-20,50	-20,50	62869,30	443447,20
78	-25,00	-20,50	-20,50	62854,20	443441,70
79	-25,00	-20,50	-20,50	62876,00	443434,40
82	-25,00	-20,50	-20,50	62860,60	443427,70
104	-25,00	-20,50	-20,50	62861,10	443412,70
105	-25,00	-20,50	-20,50	62842,90	443419,90

2.6 Soil Data

Number of soil profiles (= number of CPT's) : 7

2.6.1 Soil Profile 74

Belonging to CPT	74
Surface level in [m. reference level] :	3,39
Phreatic level in [m. reference level] :	0,09
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-20,50
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-20,50
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,00
Number of layers in profile :	18



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma;sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	3,390	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
2	3,370	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
3	3,170	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
4	-0,030	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
5	-0,630	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-10,230	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
7	-10,430	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma;sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	3,980	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
2	3,960	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
3	3,860	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
4	0,260	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
5	-0,340	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
6	-1,640	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
7	-1,940	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
8	-2,140	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
9	-2,540	20,00	20,00	35,00	Loam	--
10	-2,740	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
11	-2,840	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
12	-3,540	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
13	-3,640	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
14	-4,359	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
15	-5,159	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
16	-6,059	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
17	-6,259	20,00	20,00	35,00	Loam	--
18	-6,459	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
19	-6,659	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
20	-7,359	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
21	-7,459	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
22	-7,859	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
23	-8,559	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
24	-11,059	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
25	-11,259	20,00	20,00	35,00	Loam	--
26	-11,559	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
27	-11,859	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
28	-13,960	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
29	-14,060	20,00	20,00	35,00	Loam	--
30	-14,160	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
31	-14,460	20,00	20,00	35,00	Loam	--
32	-14,760	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
33	-14,860	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
34	-20,960	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
35	-21,160	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
36	-37,360	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

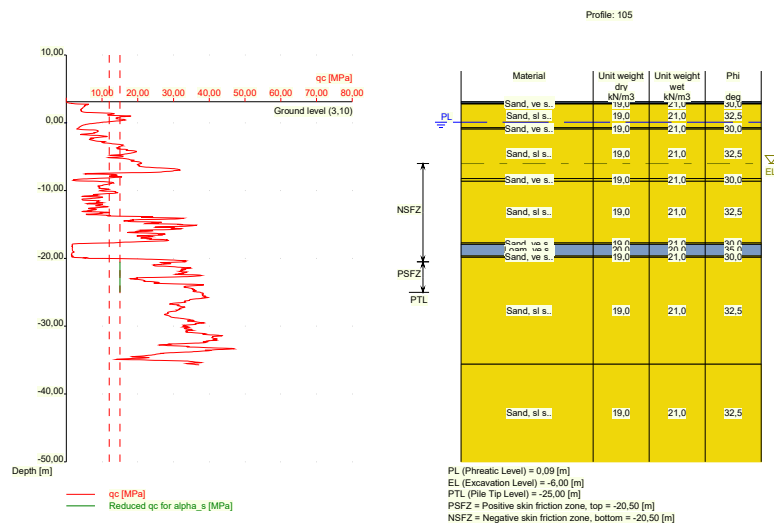
2.6.5 Soil Profile 82

Belonging to CPT	82
Surface level in [m. reference level] :	3,56
Phreatic level in [m. reference level] :	0,09
Pile tip level in [m. reference level] :	-25,00
Top of positive skin friction zone in [m. reference level] :	-20,50
Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] :	-20,50
OCR-value foundation layer :	1,00
Expected groundlevel settlement in [m] :	0,00
Number of layers in profile :	30

Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
23	-36,390	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
24	-36,490	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.6.7 Soil Profile 105

Belonging to CPT 105
 Surface level in [m. reference level] : 3,10
 Phreatic level in [m. reference level] : 0,09
 Pile tip level in [m. reference level] : -25,00
 Top of positive skin friction zone in [m. reference level] : -20,50
 Bottom of negative skin friction zone in [m. reference level] : -20,50
 OCR-value foundation layer : 1,00
 Expected groundlevel settlement in [m] : 0,00
 Number of layers in profile : 13



Number layer	Top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma;sat [kN/m3]	Phi [deg]	Soil Type	Median (Sand/Gravel) [mm]
1	3,100	20,00	20,00	35,00	Loam	--
2	3,080	20,00	20,00	35,00	Loam	--
3	2,880	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
4	2,780	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
5	-0,720	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
6	-0,920	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
7	-8,220	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
8	-8,620	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
9	-17,720	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
10	-17,939	20,00	20,00	35,00	Loam	--
11	-19,640	19,00	21,00	30,00	Sand	0,200
12	-19,840	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200
13	-35,598	19,00	21,00	32,50	Sand	0,200

2.7 Pile Types

2.7.1 Pile type : Gewi 200 mm

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 (δ) will be taken as $0.75 \cdot \phi$.

Pile type for determination of execution factor α_s in sand/gravel:

User defined

α_s Sand : 0,0100

Evidence to support chosen α_s should be provided.

Pile type for determination of execution factor α_s in clay/loam/peat:

User defined

α_s clay/loam/peat : 0,0000

Evidence to support chosen α_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor α_p :

Micro pile, double pipe, extorted

Pile type for use in load/settlement curve :

1

Materialtype for pile :

Concrete

Slip layer :

None

Pile shape :

Round pile

beta (Shape factor) according to figure 7.i, NEN 9997-1:2016.

s (factor for the influence of the shape of the crosssection of the pile base) according to NEN 9997-1:2016.

Pile dimensions :

Diameter [m] : 0,200

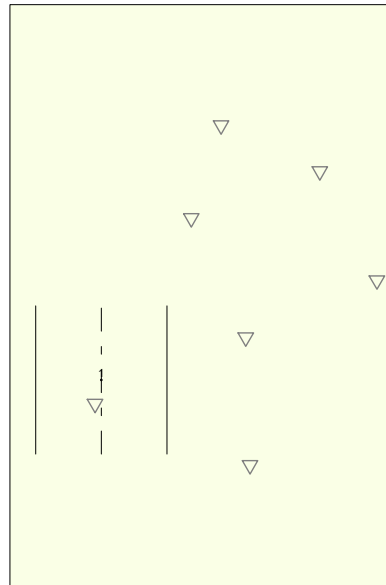
2.8 Foundation Plan

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

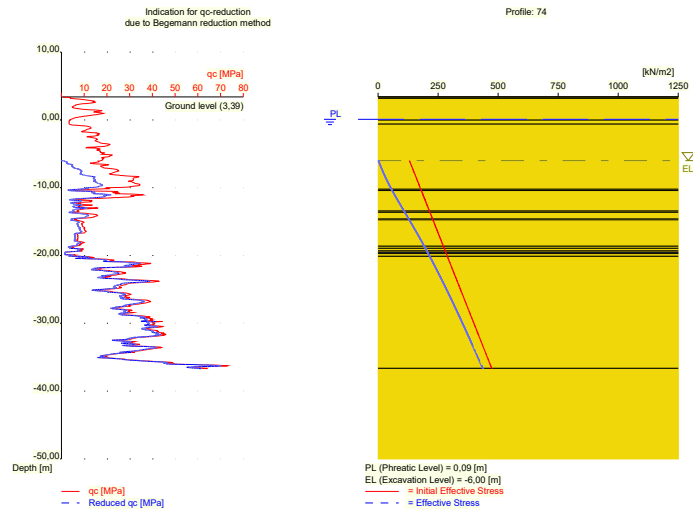


Legend
 • Gewi 200 mm (E)
 • Gewi 200 mm (M)
 ▽ CPT

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	62843,64	443422,70	0,00	0,00	0,00	-5,50

2.9 Excavation Data

Excavation level in [m. reference level] : -6,00
 Reduction model : Begemann
 Distance edge pile to excavation boundary [m] : 7,50



2.10 Overruled Parameters

User defined Factor xi3 [-]	1,00
User defined Factor xi4 [-]	1,00
User defined gamma;b [-]	1,00
User defined gamma;s [-]	1,00
User defined gamma;f;nk [-]	1,00
User defined Area (pilegroup negative skin friction)	1,00

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 :
-Gewi 200 mm

Selected profiles :
-74
-75
-78
-79
-82
-104
-105

Trajectory
-begin [m] : -23,50
-end [m] : -26,50
-interval [m] : 0,50

3 Bearing Piles (EC7-NL): Results Preliminary Design, Indication Bearing Capacity

3.1 Errors and Warnings

Warning : The factor ξ_3 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor ξ_4 (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor $\gamma_{b,s}$ (NEN 9997-1:2016) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor $\gamma_{f,nk}$ (NEN 9997-1:2016 art. 7.3.2.2) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : The factor $\gamma_{f,nk}$ (NEN 9997-1:2016 art. 7.3.2.2) is user defined. Evidence to support this from the NEN deviating value has to be provided.

Warning : the pile group area for the calculation of negative skin friction is user defined. Evidence to support this area (see NEN 9997-1:2016 art. 7.3.2.2(e) : parameter A) has to be provided.

3.2 Remarks

When checking the survey and testing of soil according to NEN 9997-1:2016 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

$\gamma_{b,s}$ (Limit State EQU/STR/GEO, user defined) :	1,00
$\gamma_{f,nk}$ (Limit State EQU/STR/GEO, user defined) :	1,00
ξ_3 (user defined) :	1,00
ξ_4 (user defined) :	1,00

3.3.2 Pile type : Gewi 200 mm

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 (δ) will be taken as $0.75 \cdot \phi$.

Pile type for determination of execution factor α_s in sand/gravel:

User defined

α_s Sand : 0,0100

Evidence to support chosen α_s should be provided.

Pile type for determination of execution factor α_s in clay/loam/peat:

User defined

α_s clay/loam/peat : 0,0000

Evidence to support chosen α_s should be provided.

Pile type for determination of pile class factor α_p :

Micro pile, double pipe, extorted

Pile type for use in load/settlement curve :

1

Materialtype for pile :

Concrete

Slip layer :

None

Pile shape :

Round pile

beta (Shape factor: figure 7.i, NEN 9997-1:2016

art. 7.6.2.3(g) : Pile tip) :

1,00

s (NEN 9997-1:2016 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 [m] : 0,200

Number/Name CPT	Alpha_s Sand/Gravel	Alpha_s Clay/Loam Peat	Alpha_p
0:74	0,0100	--	0,3500
1:75	0,0100	--	0,3500
2:78	0,0100	--	0,3500
3:79	0,0100	--	0,3500
4:82	0,0100	--	0,3500
5:104	0,0100	--	0,3500
6:105	0,0100	--	0,3500

3.4 Results Bearing Forces for Pile type : Gewi 200 mm

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]
0:74	-23.50	229	279	508	508	0	0	508
0:74	-24.00	219	326	545	545	0	0	545
0:74	-24.50	155	373	528	528	0	0	528
0:74	-25.00	140	420	560	560	0	0	560
0:74	-25.50	210	465	675	675	0	0	675
0:74	-26.00	229	513	742	742	0	0	742
0:74	-26.50	276	560	836	836	0	0	836
1:75	-23.50	239	223	462	462	0	0	462
1:75	-24.00	225	270	495	495	0	0	495
1:75	-24.50	165	317	482	482	0	0	482
1:75	-25.00	153	365	518	518	0	0	518
1:75	-25.50	211	411	622	622	0	0	622
1:75	-26.00	217	458	675	675	0	0	675
1:75	-26.50	265	505	770	770	0	0	770
2:78	-23.50	276	269	545	545	0	0	545
2:78	-24.00	278	316	594	594	0	0	594
2:78	-24.50	288	363	651	651	0	0	651
2:78	-25.00	247	410	657	657	0	0	657
2:78	-25.50	237	457	694	694	0	0	694
2:78	-26.00	251	504	755	755	0	0	755
2:78	-26.50	301	552	853	853	0	0	853
3:79	-23.50	280	236	516	516	0	0	516
3:79	-24.00	286	283	569	569	0	0	569
3:79	-24.50	280	330	610	610	0	0	610
3:79	-25.00	276	377	653	653	0	0	653
3:79	-25.50	285	425	710	710	0	0	710
3:79	-26.00	288	472	760	760	0	0	760
3:79	-26.50	305	519	824	824	0	0	824
4:82	-23.50	258	283	541	541	0	0	541
4:82	-24.00	263	330	593	593	0	0	593
4:82	-24.50	284	377	661	661	0	0	661
4:82	-25.00	286	424	710	710	0	0	710
4:82	-25.50	287	471	758	758	0	0	758
4:82	-26.00	302	518	820	820	0	0	820
4:82	-26.50	316	565	881	881	0	0	881
5:104	-23.50	154	277	431	431	0	0	431
5:104	-24.00	192	323	515	515	0	0	515
5:104	-24.50	237	370	607	607	0	0	607
5:104	-25.00	269	417	686	686	0	0	686
5:104	-25.50	183	464	647	647	0	0	647
5:104	-26.00	168	511	679	679	0	0	679
5:104	-26.50	188	559	747	747	0	0	747
6:105	-23.50	203	283	486	486	0	0	486
6:105	-24.00	259	330	589	589	0	0	589
6:105	-24.50	293	377	670	670	0	0	670

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]
6:105	-25.00	328	424	752	752	0	0	752
6:105	-25.50	321	471	792	792	0	0	792
6:105	-26.00	283	518	801	801	0	0	801
6:105	-26.50	277	565	842	842	0	0	842

* Rc;net;d = Rc;d - Fnsf;d

3.5 Summary Net Bearing Capacity in kN

Number/Name CPT	Groundlevel [m R.L.]	Level [m R.L.]	Gewi 200 mm Rc;net;d [kN]
0:74	3,39	-23,50	508,00
0:74	3,39	-24,00	545,00
0:74	3,39	-24,50	528,00
0:74	3,39	-25,00	560,00
0:74	3,39	-25,50	675,00
0:74	3,39	-26,00	742,00
0:74	3,39	-26,50	836,00
1:75	4,00	-23,50	462,00
1:75	4,00	-24,00	495,00
1:75	4,00	-24,50	482,00
1:75	4,00	-25,00	518,00
1:75	4,00	-25,50	622,00
1:75	4,00	-26,00	675,00
1:75	4,00	-26,50	770,00
2:78	3,50	-23,50	545,00
2:78	3,50	-24,00	594,00
2:78	3,50	-24,50	651,00
2:78	3,50	-25,00	657,00
2:78	3,50	-25,50	694,00
2:78	3,50	-26,00	755,00
2:78	3,50	-26,50	853,00
3:79	3,98	-23,50	516,00
3:79	3,98	-24,00	569,00
3:79	3,98	-24,50	610,00
3:79	3,98	-25,00	653,00
3:79	3,98	-25,50	710,00
3:79	3,98	-26,00	760,00
3:79	3,98	-26,50	824,00
4:82	3,56	-23,50	541,00
4:82	3,56	-24,00	593,00
4:82	3,56	-24,50	661,00
4:82	3,56	-25,00	710,00
4:82	3,56	-25,50	758,00
4:82	3,56	-26,00	820,00
4:82	3,56	-26,50	881,00
5:104	3,09	-23,50	431,00
5:104	3,09	-24,00	515,00
5:104	3,09	-24,50	607,00
5:104	3,09	-25,00	686,00
5:104	3,09	-25,50	647,00
5:104	3,09	-26,00	679,00
5:104	3,09	-26,50	747,00
6:105	3,10	-23,50	486,00
6:105	3,10	-24,00	589,00
6:105	3,10	-24,50	670,00
6:105	3,10	-25,00	752,00
6:105	3,10	-25,50	792,00
6:105	3,10	-26,00	801,00
6:105	3,10	-26,50	842,00

* $R_{c;net;d} = R_{c;d} - F_{nsf;d}$

End of Report

Bijlage

A20 Knikstabiliteit paalfundatie koelwaterpompgebouw

Knikstabiliteit ankerpalen

Knik van slanke ankerpalen (Verbeterde berekeningsmethode: 2015)

Ankerstaaf eigenschappen:

Type ankerstaaf:	GEWI 63,5 -B555/700
D _{ankerstaaf}	63.5 mm
D _{inwendig}	0 mm
t _{ankerstaaf}	31.75 mm
E _{ankerstaaf}	195000 N/mm ²
f _y	555 N/mm ²
f _{u,a}	700 N/mm ²
γ _{m;2}	1.25 --
γ _{m;0} / γ _s	1.15 --
Knikcurve	c --
Imperfectiefactor (α)	0.49 --
A _{ankerstaaf}	3167 mm ²
A _{schroefdraad}	3167 mm ²
D _{ankerstaaf}	63.5 mm
D _{schroefdraad}	63.5 mm

Grouteigenschappen:

D _{grout}	200 mm
Betonkwaliteit	C12/15
E _{grout}	27000 N/mm ²
f _{c,d}	8.0 N/mm ²
A _{grout}	28249 mm ²
E _{grout,ongescheurd}	2099 kNm ²
Bijdrage stijfheid grout	50.0%
E _{lgrout}	1050 kNm ²
Reductiefactor groutschil (ξ)	1.00 --
γ _{el}	0.010 m
Imperfectie	600 --
Netto staaldoorsnede ankerstaaf.	
Netto staaldoorsnede schroefdraad.	
Equivalente diameter (netto) ankerstaaf.	
Equivalente diameter (netto) schroefdraad.	

Grondeigenschappen:

C _{u,rep}	50 kN/m ²	
γ _{cu}	1.60 --	
C _{u;d}	31.3 kN/m ²	
k _{eq;knik}	2031 kN/m ²	65.0 *c _u
		65.0 *c _u Slappe klei (C _u =10-50 kPa)
		130.0 *c _u Medium klei (C _u =50-100 kPa)
		260.0 *c _u Stijve klei (C _u >100 kPa)

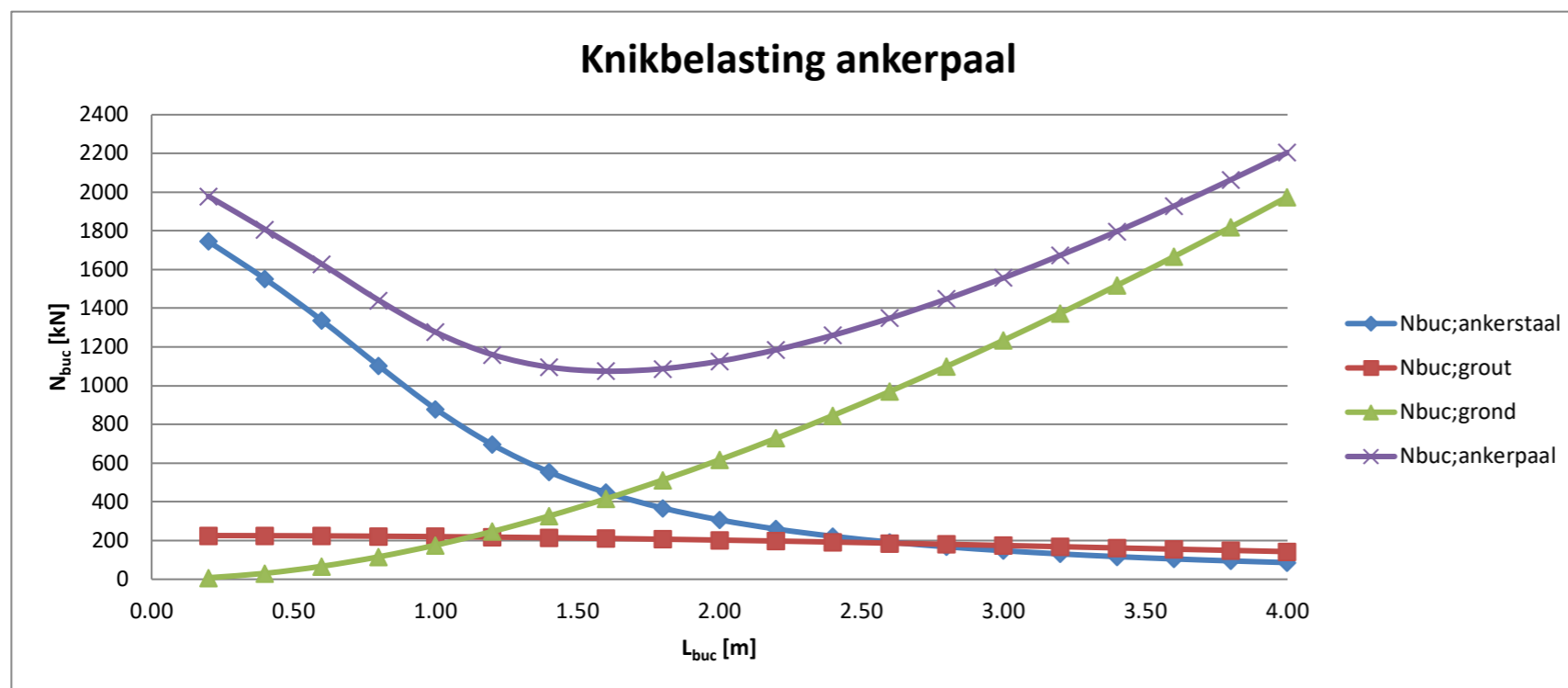
Gecorrodeerde eigenschappen

Corrosie	0 mm	
D _{ankerstaaf}	63.5 mm	Equivalente diameter (netto) ankerstaaf (incl. corrosie).
D _{schroefdraad}	63.5 mm	Equivalente diameter (netto) schroefdraad (incl. corrosie).
D _{inwendig}	0 mm	
A _{ankerstaaf}	3167 mm ²	Netto staaldoorsnede ankerstaaf (incl. corrosie).
A _{schroefdraad}	3167 mm ²	Netto staaldoorsnede schroefdraad (incl. corrosie).
E _{lankerstaaf}	155.6 kNm ²	
R _{d;1}	1596 kN	Rekenwaarde sterkte (netto schroefdraadverbinding) op basis van treksterkte.
R _{d;2}	1528 kN	Rekenwaarde sterkte (netto staaldoorsnede) op basis van vloeispanning.

Rekenwaarde sterkte ankerstaaf (R_{d;1}): 1528 kN

Rekenwaarde maximale knikbelasting: 1075 kN

Bijdrage grout aan knikbelasting: 20% = < 20% O.K.



$$N_{buc;ankerstaaf} = U_c \cdot \chi \cdot f_y \cdot A_{ankerstaaf}$$

$$\frac{1}{N_{buc;grout}} = \xi \cdot \frac{1}{E l_g \cdot \frac{\gamma_{el}}{\gamma_{el} + \frac{L_{buc}}{imp}} \cdot \left(\frac{\pi}{L_{buc}}\right)^2} + \xi \cdot \frac{1}{f_{cd} \cdot A_{grout}}$$

$$N_{buc;grond} = \frac{k_{eq;knik} \cdot \gamma_{el} \cdot \left(\frac{L_{buc}}{\pi}\right)^2}{\left(\gamma_{el} + \frac{L_{buc}}{imp}\right)}$$

Bijlage

A21 Veerstijfheid paalfundatie koelwaterpompgebouw

Veerstijfheid funderingspalen

RHDHV Sheet Ankerpalen 3.1

Deze spreadsheet berekent de stijfheid van ankerpalen voor een gegeven stratificatie status: gevalideerd



Project Title	Porthos		
Subject	Veerstijfheid ankerpaal koelwaterinlaat		
Project No.			
Calc. By:	J. Bogaards	Date:	3-mrt checked:
Revision:	0	Date:	
File name			

Berekeningsmethode

Berekening van de veerstijfheid van op trek belaste ankerpalen gebaseerd op de tweede herziene druk van CUR 236 Ankerpalen

De veerstijfheid wordt berekend met het interactief rekenmodel.

Het kluitgewicht wordt gecontroleerd op elk interval van de paal, de sommatie van $M_i \cdot f_2$ wordt gecorrigeerd voor het kluitgewicht.

Het eigen gewicht van de paal wordt niet meegenomen in de berekening, voor dit volume wordt het effectief gewicht van de grondlaag gerekend.

De paalklassefactor voor cohesieve lagen wordt verlaagd tot $0,5 \cdot \alpha$.

Interactief rekenmodel:

$$dF_i = \tau_{mob,i} \cdot OdL_i f_{2,i} \quad du_i = \frac{F_{gem,i} \cdot dL}{(EA)_i}$$

Literatuur:

CUR236 Ankerpalen, 2e herziene druk

NEN9997-1+C2 Geotechnisch ontwerp van constructies Deel 1

Indicatieve waarden (tweede, herziene druk van CUR236 Ankerpalen)

Ankerpaaltype	Wijze van installatie	Afsnuitwaarde [MPa]	Dreken [mm]	Dmin-Dmax [mm]	α ; min (1)(2)(3) [-]	α ; verw (1)(2)(4) [-]	Last-zakkingslijn 1		Last-zakkingslijn 2	
							Egrout [N/mm ²]	fbm [N/mm ²]	Egrout [N/mm ²]	fbm [N/mm ²]
B	gespoelboorde ankerpalen, met enkele buis ingeboord	20	Dboorkroon+20	180 - 250	0,011 (0,008)	0,017 (0,012)	20000	2	15000	1.5

(1) De paalklassefactoren zijn van toepassing in Holocene en Pleistocene zandgronden

(2) Evt. tussen haakjes vermelde waarden zijn van toepassing indien de verankeringslichamen niet over de volledige lengte onder verhoogde druk worden afgeperst

(3) De ondergrenswaarden zijn van toepassing als er geen bezwijkproeven vooraf in het werk zijn uitgevoerd op verloren testpalen en/of geen geschiktheidsproeven op productiepalen

(4) De verwachtingswaarden mogen worden toegepast, mits beproeving en uitvoeringscontrole op alle palen wordt uitgevoerd (zie CUR236)

Input

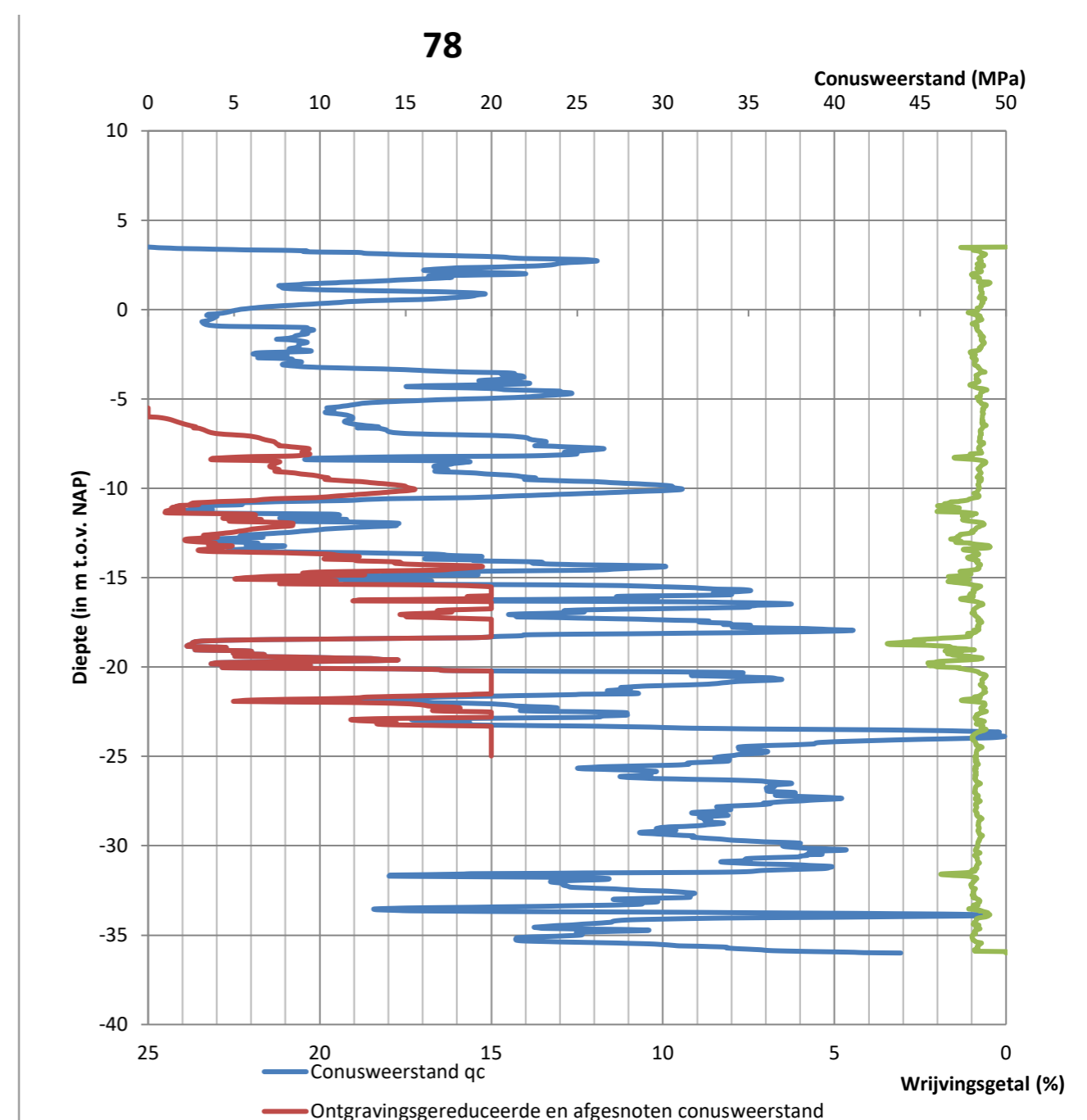
Algemene parameters

Ankerpaaltype	-	B
Ankerstaaf	-	GEWI 63,5 - B555/700
Elasticiteitsmodulus staal E _{staal}	N/mm ²	195000
Oppervlakte staal A _{staal}	mm ²	3166.92
Rekendiameter paalschacht Dreken	mm	200.0
Elasticiteitsmodulus grout E _{grout}	N/mm ²	20000
Oppervlakte grout A _{grout}	mm ²	28249.0
Treksterkte grout f _{bm}	N/mm ²	2.00
hart-op-hartafstand X	m	2.90
hart-op-hartafstand Y	m	2.90
Equivalente diameter kluit	m	3.28
Huidig Maaiveld	m+ NAP	3.5
Bovenkant Paal	m+ NAP	-5.5
Onderkant Paal	m+ NAP	-25.0
Startniveau schachtwrijving	m+ NAP	-7.0
Grondwaterstand	m+ NAP	0.1
Ontgravingsdiepte	m+ NAP	-6.0
Conusweerstand reductie	-	Wortelmethode
Afsnuitwaarde conusweerstand	MPa	20
Volumiek gewicht water γ_w	kN/m ³	10.00
Verdichtingsfactor f ₁	-	1.00
Correlatiefactor ξ	-	1.32
Wisselbelasting factor γ_m ; var; qc	-	1.00
Grenstoestand	-	BGT
partiële factor volumiek gewicht γ_γ	-	1.00
partiële factor schachtwrijving γ_s ; t	-	1.00
Restwaarde schuifspanning	%	50%
Maximale paalkoprijzing	mm	25

Representatieve trekkracht F _t ; rep	kN	425
---	----	-----

Grond parameters

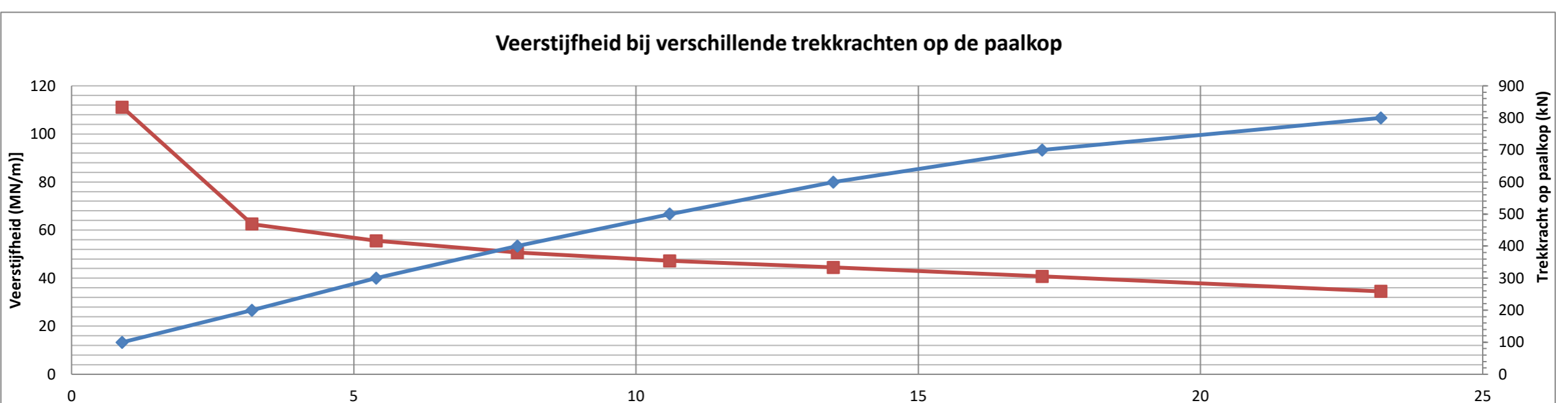
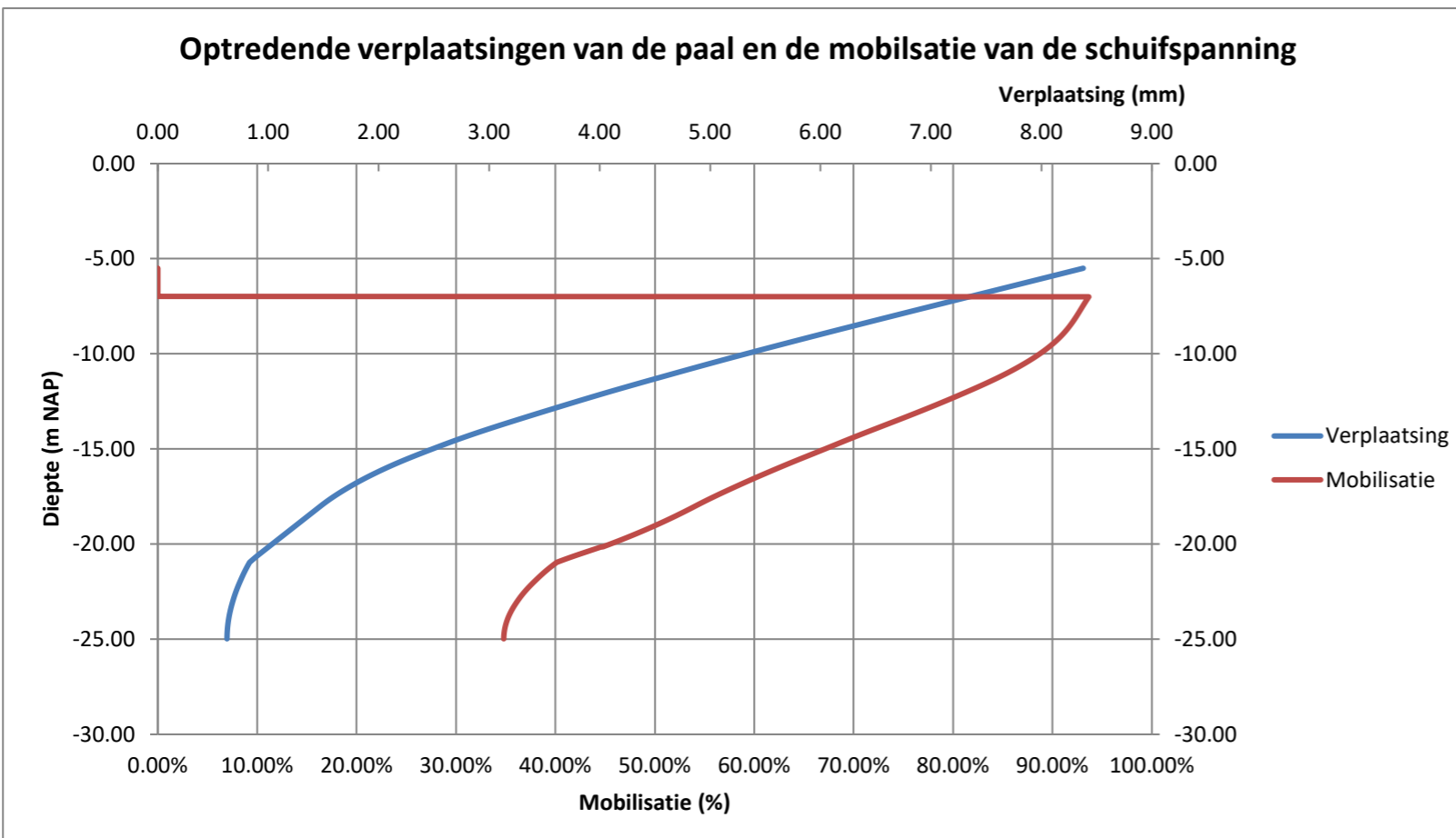
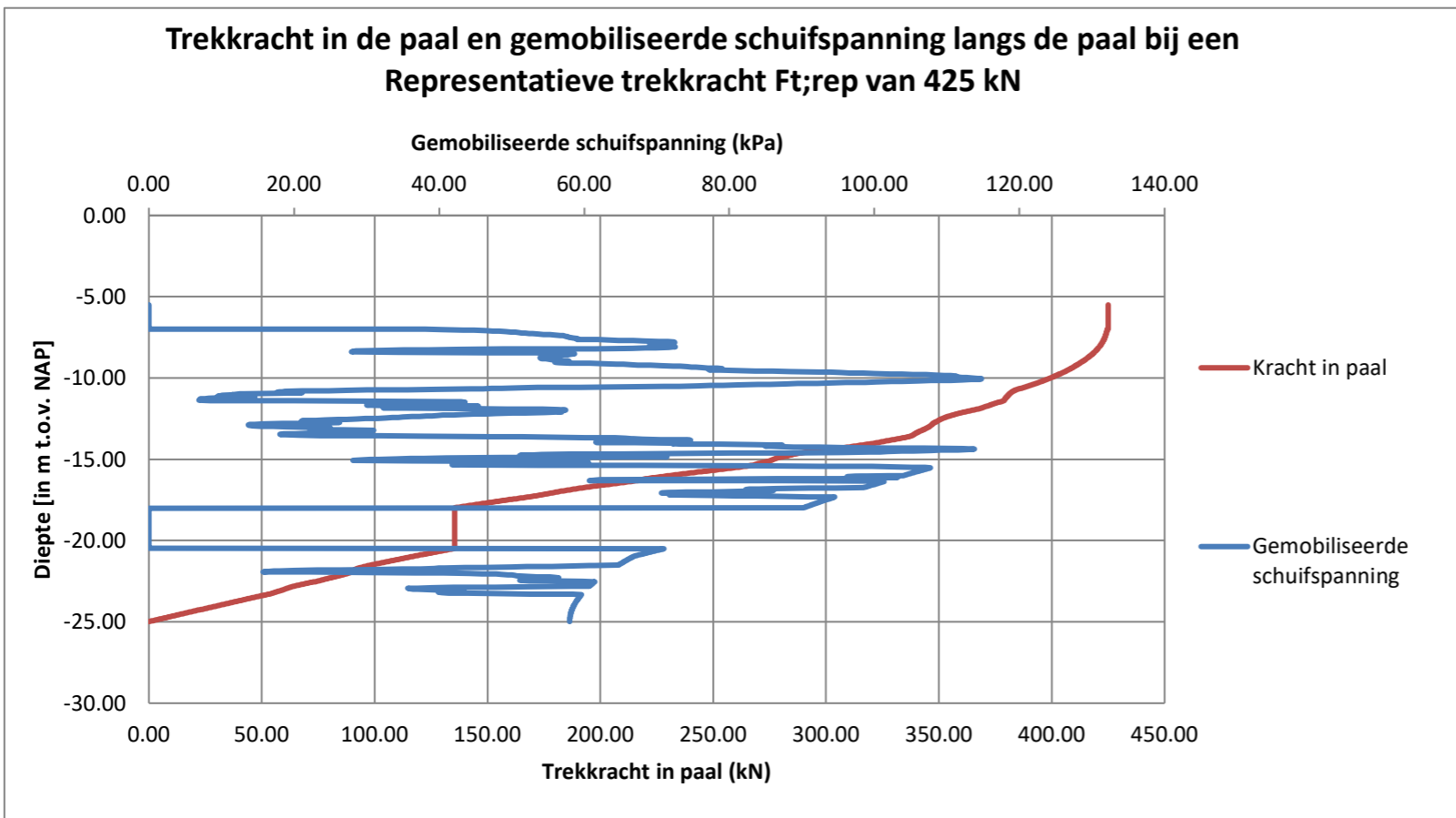
Laag	Grondsoort	top laag [m+NAP]	last-zakkingslijn [-]	α [-]	OCR [-]	ϕ [°]	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]
1	Zand, schoon, los	3.5	Lijn 1	0.011	1	30	17	19
2	Zand, zwak siltig, kleiig	-9	Lijn 1	0.011	1	27	18	20
3	Zand, schoon, matig	-14	Lijn 1	0.011	1	32.5	18	20
4	Klei, zwak zandig, matig	-18	Lijn 1	0.000	1	22.5	18	18
5	Zand, schoon, vast	-20.5	Lijn 1	0.011	1	35	19	21
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								





Output

Representatieve trekkracht Ft;rep	kN	425
Paalkoprijzing	mm	8.38
Veerstijfheid k_axiaal;rep	MN/m	50.73



Paalkoprijzing [in mm]

—■— Veerstijfheid

—◆— Trekkraft op de paalkop

RHDHV Sheet Ankerpalen 3.1

Deze spreadsheet berekent de stijfheid van ankerpalen voor een gegeven stratificatie status: gevalideerd



Project Title	Porthos		
Subject	Veerstijfheid ankerpaal koelwaterinlaat		
Project No.	BH4733	Date:	3-mrt
Calc. By:	J. Bogaards	checked:	
Revision:	0	Date:	
File name			

Berekeningsmethode

Berekening van de veerstijfheid van op trek belaste ankerpalen gebaseerd op de tweede herziene druk van CUR 236 Ankerpalen

De veerstijfheid wordt berekend met het interactief rekenmodel.

Het kluitgewicht wordt gecontroleerd op elk interval van de paal, de sommatie van $M_i \cdot f_2$ wordt gecorrigeerd voor het kluitgewicht.

Het eigen gewicht van de paal wordt niet meegenomen in de berekening, voor dit volume wordt het effectief gewicht van de grondlaag gerekend.

De paalklassefactor voor cohesieve lagen wordt verlaagd tot $0,5 \cdot \alpha$.

Interactief rekenmodel:

$$dF_i = \tau_{mob,i} \cdot 0 \cdot dL_i \cdot f_{2,i} \quad du_i = \frac{F_{gem,i} \cdot dL}{(EA)_i}$$

Literatuur:

CUR236 Ankerpalen, 2e herziene druk

NEN9997-1+C2 Geotechnisch ontwerp van constructies Deel 1

Indicatieve waarden (tweede, herziene druk van CUR236 Ankerpalen)

Ankerpaaltype	Wijze van installatie	Afsnuitwaarde [MPa]	Dreken [mm]	Dmin-Dmax [mm]	α ; min (1)(2)(3) [-]	α ; verw (1)(2)(4) [-]	Last-zakkingslijn 1		Last-zakkingslijn 2	
							Egrout [N/mm ²]	fbm [N/mm ²]	Egrout [N/mm ²]	fbm [N/mm ²]
B	gespoelboorde ankerpalen, met enkele buis ingeboord	20	Dboorkroon+20	180 - 250	0,011 (0,008)	0,017 (0,012)	20000	2	15000	1.5

(1) De paalklassefactoren zijn van toepassing in Holocene en Pleistocene zandgronden

(2) Evt. tussen haakjes vermelde waarden zijn van toepassing indien de verankeringslichamen niet over de volledige lengte onder verhoogde druk worden afgeperst

(3) De ondergrenswaarden zijn van toepassing als er geen bezwijkproeven vooraf in het werk zijn uitgevoerd op verloren testpalen en/of geen geschiktheidsproeven op productiepalen

(4) De verwachtingswaarden mogen worden toegepast, mits beproeving en uitvoeringscontrole op alle palen wordt uitgevoerd (zie CUR236)

Input

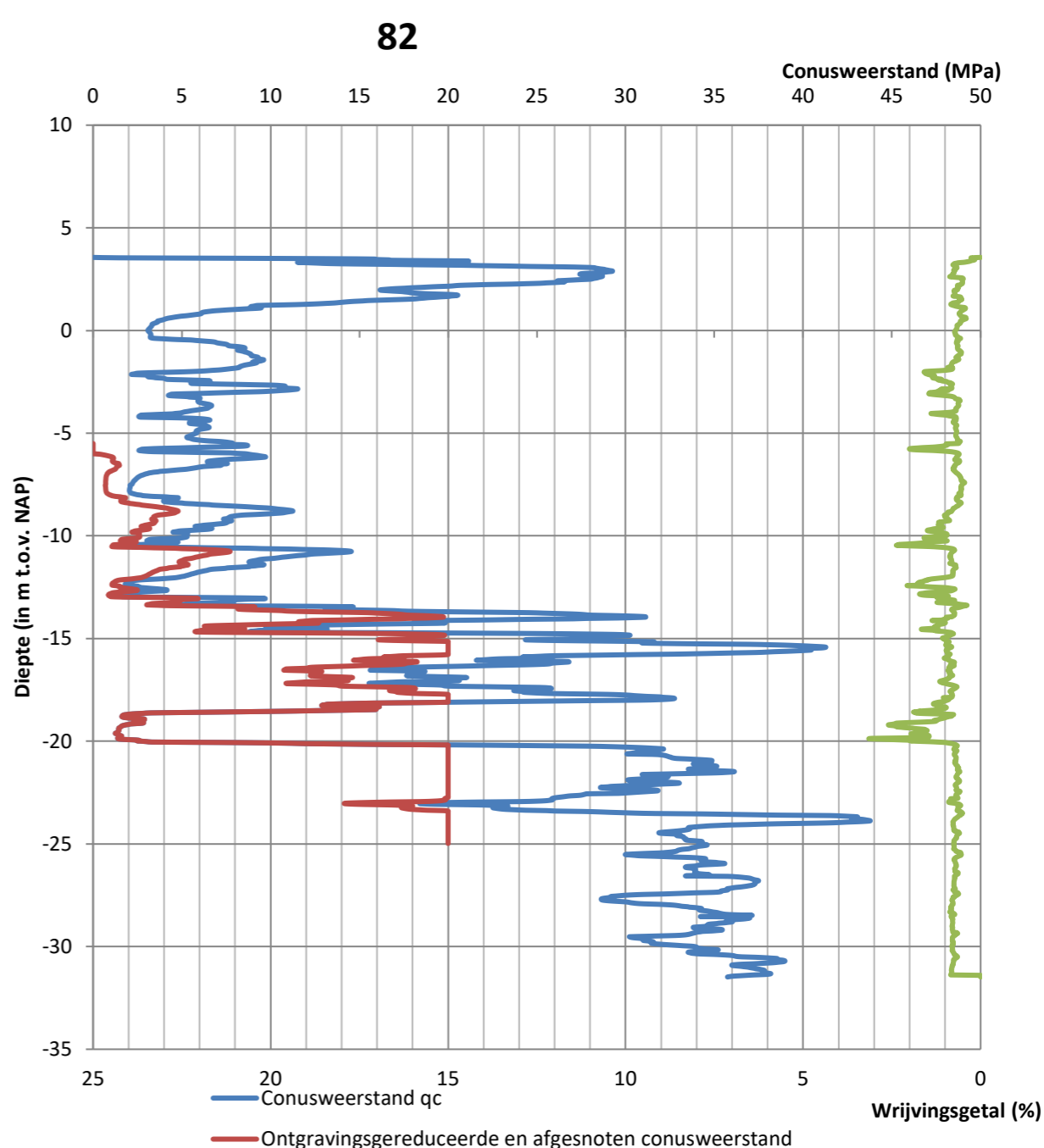
Algemene parameters

Ankerpaaltype	-	B
Ankerstaaf	-	GEWI 63,5 - B555/700
Elasticiteitsmodulus staal E _{staal}	N/mm ²	195000
Oppervlakte staal A _{staal}	mm ²	3166.92
Rekendiameter paalschacht Dreken	mm	200.0
Elasticiteitsmodulus grout E _{grout}	N/mm ²	20000
Oppervlakte grout A _{grout}	mm ²	28249.0
Treksterkte grout f _{bm}	N/mm ²	2.00
hart-op-hartafstand X	m	2.90
hart-op-hartafstand Y	m	2.90
Equivalente diameter kluit	m	3.28
Huidig Maaiveld	m+ NAP	3.6
Bovenkant Paal	m+ NAP	-5.5
Onderkant Paal	m+ NAP	-25.0
Startniveau schachtwrijving	m+ NAP	-7.0
Grondwaterstand	m+ NAP	0.1
Ontgravingsdiepte	m+ NAP	-6.0
Conusweerstand reductie	-	Wortelmethode
Afsnuitwaarde conusweerstand	MPa	20
Volumiek gewicht water γ_w	kN/m ³	10.00
Verdichtingsfactor f ₁	-	1.00
Correlatiefactor ξ	-	1.32
Wisselbelasting factor γ_m ; var; qc	-	1.00
Grenstoestand	-	BGT
partiële factor volumiek gewicht γ_γ	-	1.00
partiële factor schachtwrijving γ_s ; t	-	1.00
Restwaarde schuifspanning	%	50%
Maximale paalkoprijzing	mm	25

Representatieve trekkracht F _t ; rep	kN	425
---	----	-----

Grond parameters

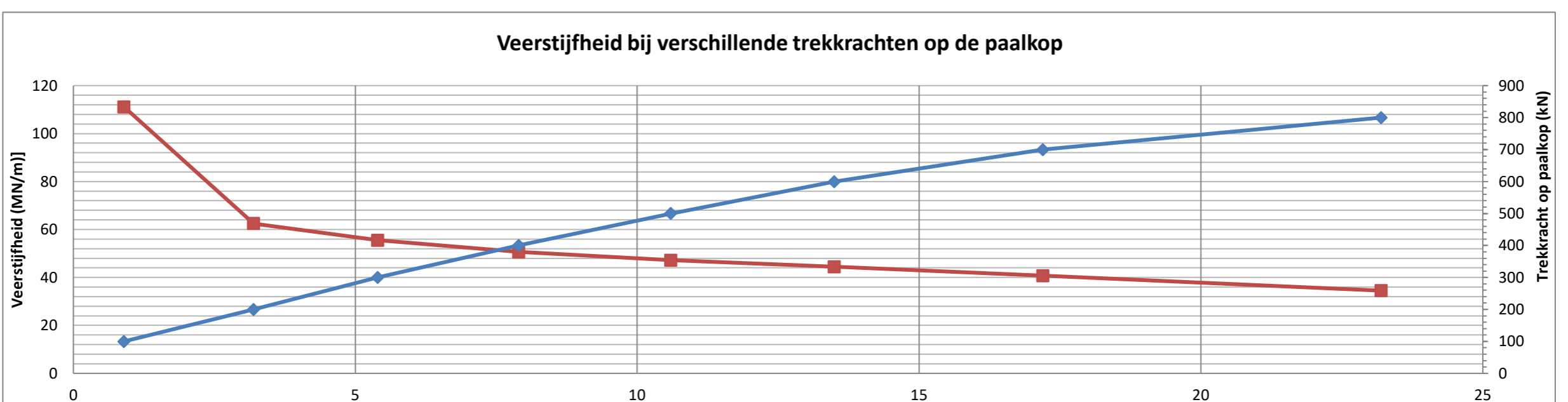
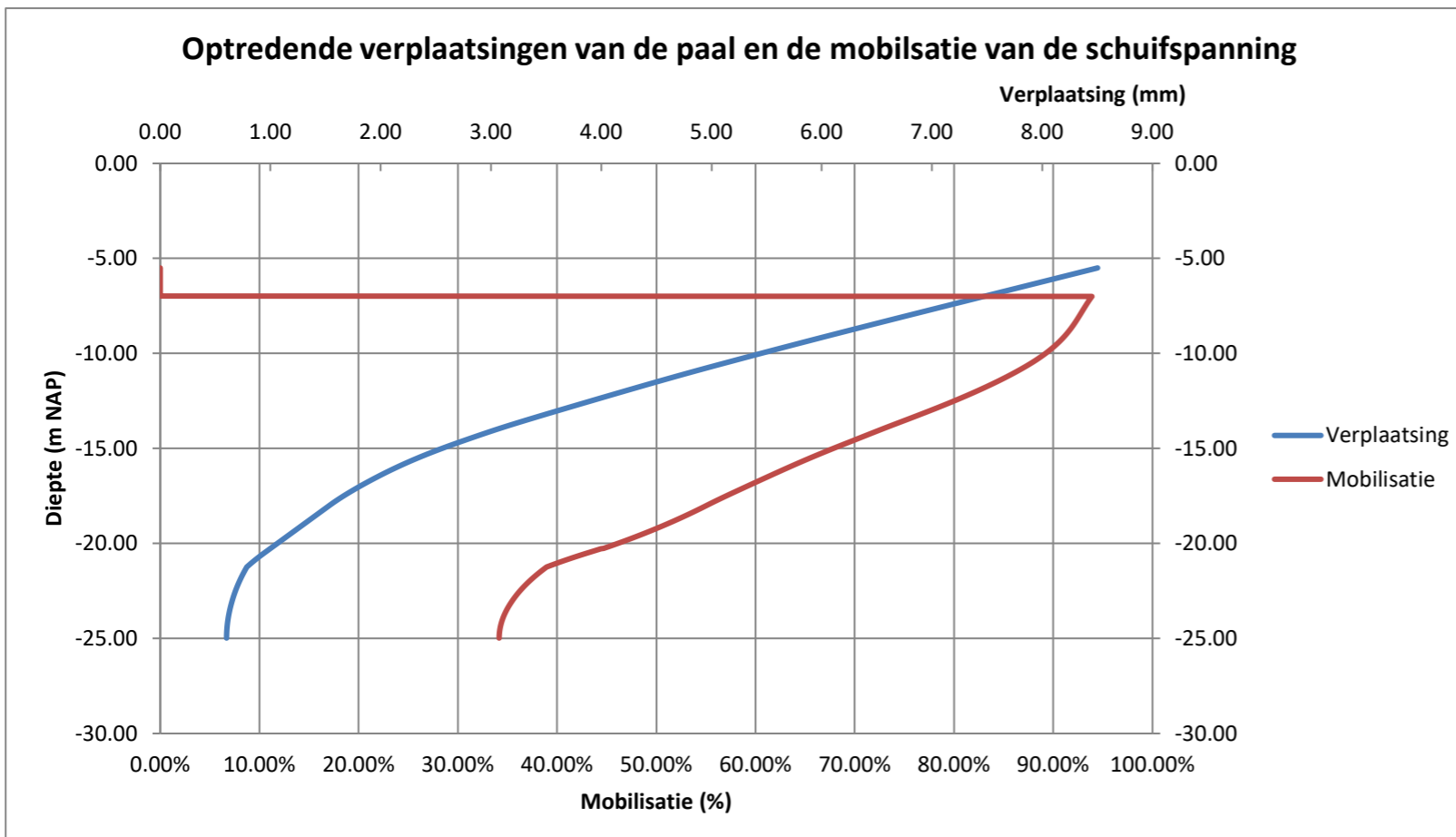
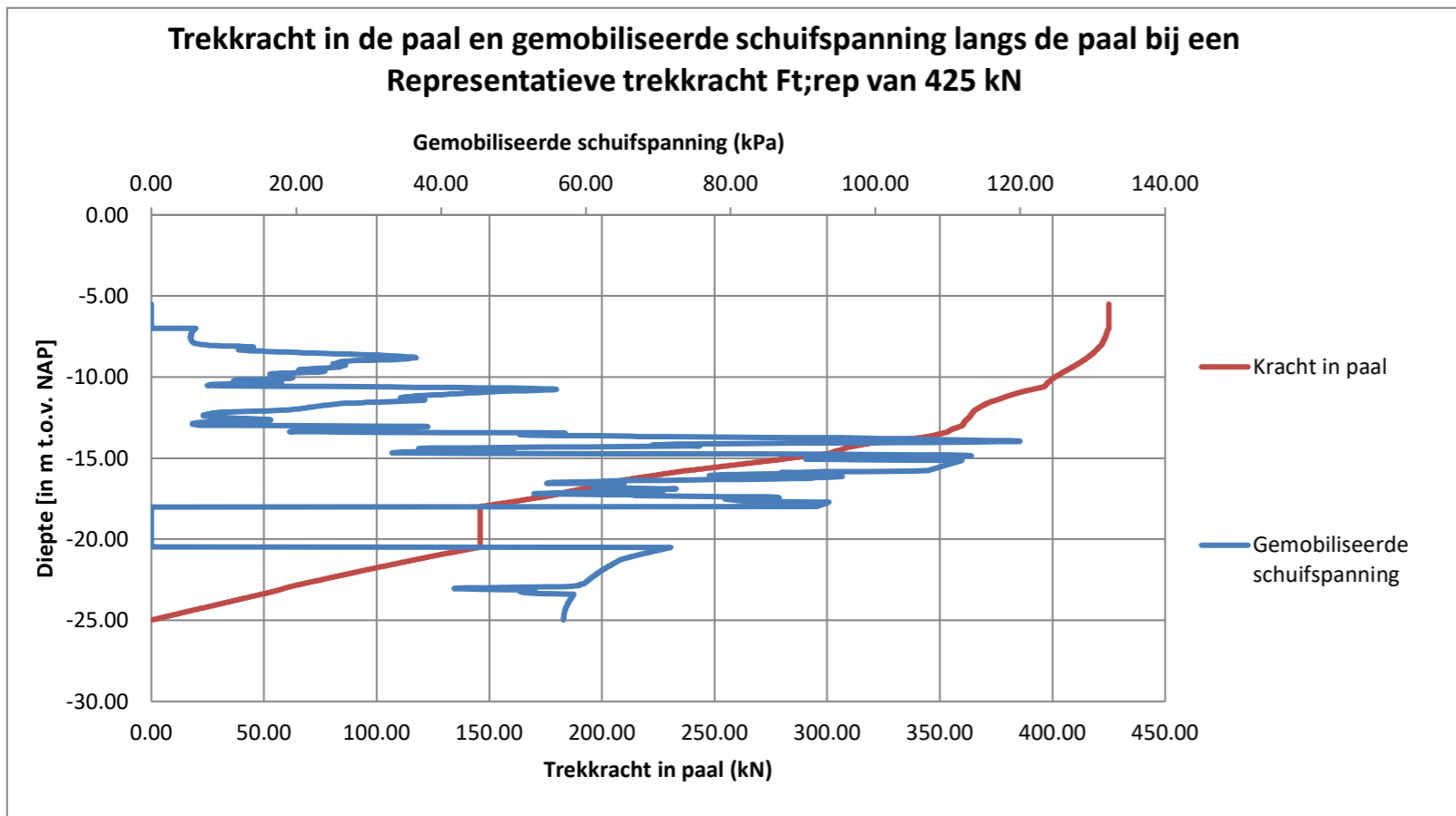
Laag	Grondsoort	top laag [m+NAP]	last-zakkingslijn [-]	α [-]	OCR [-]	ϕ [°]	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]
1	Zand, schoon, los	3.56	Lijn 1	0.011	1	30	17	19
2	Zand, zwak siltig, kleiig	-9	Lijn 1	0.011	1	27	18	20
3	Zand, schoon, matig	-14	Lijn 1	0.011	1	32.5	18	20
4	Klei, zwak zandig, matig	-18	Lijn 1	0.000	1	22.5	18	18
5	Zand, schoon, vast	-20.5	Lijn 1	0.011	1	35	19	21
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								





Output

Representatieve trekkracht Ft;rep	kN	425
Paalkoprijzing	mm	8.50
Veerstijfheid k_axiaal;rep	MN/m	49.99



Paalkoprijzing [in mm]

—■— Veerstijfheid

—◆— Trekkraft op de paalkop

Last-zakkingsgedrag drukpaal en trekpaal conform NEN 9997

Projectomschrijving **Porthos**
 Onderdeel **Veerstijfheid ankerpalen koelwaterinlaat druk**
 Projectnummer **BH4733**
 Sondering nr. **74, 75, 78, 79, 82, 104, 105, . . .**

Versie 3.2
 Versiedatum 01-apr-15
 Datum **3-3-2021**



Paal- en grondgegevens

Paaltype	Schr. paal met verl. Punt								
Lastzakkingsgedrag	1		1= Grondverdringende paal						
			2= Weinig grondverdringend en avegapaal						
			3= Grondverwijderend (Boorpaal)						
Vorm (rond/rechthoekig)	Rond								
Hol of massief?	Massief								
	Paalpunt	Paalschacht							
Diameter	200	200	mm						
			mm						
			mm						
Deq paalpunt	0.200 m								
A _{schacht}	31416 mm ²								
E _{p,mat;druk;d}	37640 MPa								
E _{p,mat;trek;d}	19655 MPa								
E _{A;druk;d}	1182495 kN								
E _{A;trek;d}	617480 kN								
H.o.h.-afstand x-richting	2.90 m								
H.o.h.-afstand y-richting	2.90 m								
Aantal palen in x-ri.	1 stuks								
Aantal palen in y-ri.	1 stuks								
Q _{c,z,gem} onder paalvoet	20 MPa								
Elasticiteit grond, E _{ea,gem;rep.}	100000 kPa								
E _{ea,gem;rep.} t.b.v berekening	100000 kPa								
γ _{E;ea,gem}	1.00 [-]								
Elasticiteit grond, E _{ea,gem;d.}	100000 kPa								

Bepalen gecombineerde axiale stijfheid massieve ronde paal:

Diameter paal:	200 mm	Diameter vulling:	63.5 mm
"Wanddikte"paal:	68.25 mm	E _{vulling} :	195000 MPa
E _{paalwand} :	20000 MPa	A _{vulling} :	3167 mm ²
A _{paalwand} :	28249 mm ²	E _{A;vulling} :	617550 kN
E _{A;paalwand} :	564980 kN		
E _{A;gecombineert} :	1182530 kN		
A _{schacht} :	31416 mm ²		
E _{gecombineert} :	37641 MPa		

Basiswaarden:

E _{staal} :	200000 MPa
E _{beton} :	20000 MPa

m*	cirkel	vierkant	rechthoek b ₁ /b ₂					
			1,5	2	3	5	10	100
	0,96	0,95	0,94	0,92	0,88	0,82	0,71	0,37

b₁ en b₂ zijn de afmetingen van het op een diepte van 4D onder de paalpunten belaste vlak, in m, waarbij b₂ ≤ b₁.

Belastingen

Druk:

γ_{fg;perm} **1.00** [-] F_{c;perm;d} = F_{c;perm;rep} * γ_{fg;perm}
 γ_{fg;veranderlijk} **1.00** [-] F_{c;veranderlijk;d} = F_{c;veranderlijk;rep} * γ_{fg;veranderlijk}
 γ_{fnk} **1.00** [-] F_{c;nk;d} = F_{c;nk;rep} * γ_{fnk}
 F_{c;tot;d} = F_{c;perm;d} + F_{c;veranderlijk;d} + F_{c;nk;d}

F _{c;perm;rep}	425	425	425	425	425	425	425	0	0	0	kN
F _{c;veranderlijk;rep}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kN
F _{c;nk;rep}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kN
F _{c;tot;rep}	425	425	425	425	425	425	425	0	0	0	kN
F _{c;tot;d}	425	425	425	425	425	425	425	0	0	0	kN

Trek:

γ_{fg;perm} **1.00** [-] F_{t;perm;d} = F_{t;perm;rep} * γ_{fg;perm}
 γ_{fg;veranderlijk} **1.00** [-] F_{t;veranderlijk;d} = F_{t;veranderlijk;rep} * γ_{fg;veranderlijk}
 F_{t;tot;d} = F_{t;perm;d} + F_{t;veranderlijk;d}

F _{t;perm;rep}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kN
F _{t;veranderlijk;rep}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kN
F _{t;tot;rep}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kN
F _{t;tot;d}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kN

Paaldragvermogen

DRUK ξ **1.27** [-] γ_t **1.00** [-]

Sondering	74	75	78	79	82	104	105				
Paalkopniveau	-5.50	-5.50	-5.50	-5.50	-5.50	-5.50	-5.50				m + NAP
Pos. wrijving vanaf	-20.50	-20.50	-20.50	-20.50	-20.50	-20.50	-20.50				m + NAP
Paalpuntniveau	-25.00	-25.00	-25.00	-25.00	-25.00	-25.00	-25.00				m + NAP
R _{b;cal} (bezwijken)	140	153	247	276	286	269	328				kN
R _{s;cal} (bezwijken)	540	464	530	488	563	551	559				kN
R _{b;d}	110	120	194	217	225	212	258	0	0	0	kN R _{b;d} = R _{b;cal} / γ _t * ξ
R _{s;d}	425	365	417	384	443	434	440	0	0	0	kN R _{s;d} = R _{s;cal} / γ _t * ξ
R _{c;d}	535	486	612	601	669	646	699	0	0	0	kN R _{c;d} = R _{b;d} + R _{s;d}

TREK ξ **1.00** [-] γ_{s,t} **1.00** [-]

Sondering	74	75	78	79	82	104	105				
Pos. wrijving vanaf	-21	-21	-21	-21	-21	-21	-21				m + NAP
F _{r,max;schacht} (bezwijken)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kN
R _{s;d}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kN R _{s;d} = R _{s;cal} / γ _{s,t} * ξ
R _{t;d}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kN R _{t;d} = R _{s;d}

Zakking / Rijzing en veerwaarden

DRUK

Paalbelasting	425	425	425	425	425	425	425	0	0	0	kN
Sondering	74	75	78	79	82	104	105				
R _{b;cal}	73	90	113	130	118	115	129	0	0	0	kN
R _{s;cal}	352	335	312	295	307	310	296	0	0	0	kN
S _b	5.1	7.3	3.7	4.0	2.9	3.2	2.7				mm
S _{el}	6.3	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4				mm
S ₁	11.5	13.7	10.1	10.4	9.4	9.6	9.2				mm
S ₂ op basis van NEN 9997	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	mm
S ₂ Tbv berekening	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	mm
S _{tot}	11.5	13.7	12.2	12.5	11.4	11.7	11.2				mm

Enkele paal (w2 = 0)

K _{v,tot;enkele;gem}	37	31	42	41	45	44	46				MN/m' (incl. elastisch)
-------------------------------	----	----	----	----	----	----	----	--	--	--	-------------------------

Gemiddelde:	41	MN/m'		
Ondergrens:	29	MN/m'	Variatie: 1.41	
Bovengrens:	58	MN/m'		
5%-ondergrens:	30	MN/m'	Standaarddeviatie: 5	
5%-bovengrens:	52	MN/m'	Aantal: 7	
			t _{0,05;n-1} 1.94	

Bijlage

A22 Berekening tijdelijke bouwkuip

DSheetpiling

Report for D-Sheet Piling 19.2

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares



Company: Royal HaskoningDHV

Date of report: 2/25/2021
Time of report: 5:00:17 PM
Report with version: 19.2.2.25348

Date of calculation: 2/25/2021
Time of calculation: 4:54:51 PM
Calculated with version: 19.2.2.25348

File name: C:\...\Bouwkuip\Bouwkuip_OWB_hoog tbv krachtswerk. en veerstijfheid

Project identification: Porthos koelwaterinlaat
Indicatie tijdelijke bouwkuip
Hoog maaiveld (krachtswerking en veerstijfheid)

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

1 Table of Contents

1	Table of Contents	2
2	Summary	8
2.2	Overview per Stage and Test	8
2.3	Anchors and Struts	8
2.4	Warnings	9
	CUR Verification Steps	9
3	Input Data for all Stages	10
3.2.1	General Input Data	10
3.2.2	Sheet Piling Properties	10
3.2.3	General Properties	10
3.2.4	Stiffness EI (elastic behaviour)	10
	Maximum Allowable Moments	10
3.3	Properties for Vertical Balance	10
	Calculation Options	10
4	Outline Stage 1: 1e ontgraving	15
5	Step 6.1 Stage 1: 1e ontgraving	16
5.2.1	General Input Data	16
5.2.2	Input Data Left	16
5.2.3	Calculation Method	16
5.2.4	Water Level	16
5.2.5	Surface	16
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	16
5.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	17
5.3.2	Input Data Right	17
5.3.3	Calculation Method	17
5.3.4	Water Level	17
5.3.5	Surface	17
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	17
5.4.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	18
5.4.2	Calculation Results	18
	Charts of Moments, Forces and Displacements	18
	Charts of Stresses	19
6	Step 6.2 Stage 1: 1e ontgraving	20
6.2.1	General Input Data	20
6.2.2	Input Data Left	20
6.2.3	Calculation Method	20
6.2.4	Water Level	20
6.2.5	Surface	20
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	20
6.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	21
6.3.2	Input Data Right	21
6.3.3	Calculation Method	21
6.3.4	Water Level	21
6.3.5	Surface	21
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	21
6.4.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	22
6.4.2	Calculation Results	22
	Charts of Moments, Forces and Displacements	22
	Charts of Stresses	23
7	Step 6.3 Stage 1: 1e ontgraving	24
7.2.1	General Input Data	24
7.2.2	Input Data Left	24
7.2.3	Calculation Method	24
7.2.4	Water Level	24
7.2.5	Surface	24
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	24
7.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	25
7.3.2	Input Data Right	25
7.3.3	Calculation Method	25
7.3.4	Water Level	25
7.3.5	Surface	25
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	25
7.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	26
	Calculation Results	26



8.1	Outline Stage 2: Natte ontgraving	26
8.2	Input Data	27
8.2.1	Method	28
8.2.2	Water Level	28
8.2.3	Surface	28
8.2.4	Soil Material Properties in Profile: Standaard	28
8.2.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	28
8.3	Input Data	28
8.3.1	Method	29
8.3.2	Water Level	29
8.3.3	Surface	29
8.3.4	Soil Material Properties in Profile: Standaard	29
8.3.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	29
8.4	Calculation Results, Forces and Displacements	30
8.4.2	Charts of Stresses	30
9	Outline Stage 3: Natte ontgraving	30
9.1	Input Data	31
9.2	Input Data	32
9.2.1	Method	32
9.2.2	Water Level	32
9.2.3	Surface	32
9.2.4	Soil Material Properties in Profile: Standaard	32
9.2.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	32
9.3	Input Data	33
9.3.1	Method	33
9.3.2	Water Level	33
9.3.3	Surface	33
9.3.4	Soil Material Properties in Profile: Standaard	33
9.3.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	33
9.4	Calculation Results, Forces and Displacements	34
9.4.2	Charts of Stresses	34
10	Outline Stage 2: Natte ontgraving	35
11	Outline Stage 3: Natte ontgraving	36
11.1	Input Data	37
11.2	Input Data	37
11.2.1	Method	37
11.2.2	Water Level	37
11.2.3	Surface	37
11.2.4	Soil Material Properties in Profile: Standaard	37
11.2.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	37
11.2.6	Uniform Loads	37
11.3	Input Data	38
11.3.1	Method	38
11.3.2	Water Level	38
11.3.3	Surface	38
11.3.4	Soil Material Properties in Profile: Standaard	38
11.3.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	38
11.3.6	Struts	39
11.4	Calculation Results, Forces and Displacements	39
11.4.2	Charts of Stresses	39
12	Outline Stage 3: Natte ontgraving	40
12.1	Input Data	41
12.2	Input Data	41
12.2.1	Method	41
12.2.2	Water Level	41
12.2.3	Surface	41
12.2.4	Soil Material Properties in Profile: Standaard	41
12.2.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	41
12.2.6	Uniform Loads	41
12.3	Input Data	42
12.3.1	Method	42
12.3.2	Water Level	42
12.3.3	Surface	42
12.3.4	Soil Material Properties in Profile: Standaard	42
12.3.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	42
12.3.6	Struts	43
12.4	Calculation Results, Forces and Displacements	43
12.4.2	Charts of Stresses	43
13	Outline Stage 3: Natte ontgraving	44
13.1	Input Data	45
13.2	Input Data	45
13.2.1	Method	45
13.2.2	Water Level	45
13.2.3	Surface	45
13.2.4	Soil Material Properties in Profile: Standaard	45
13.2.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	45
13.2.6	Uniform Loads	46
13.3	Input Data	46
13.3.1	Method	46
13.3.2	Water Level	46
13.3.3	Surface	46
13.3.4	Soil Material Properties in Profile: Standaard	46
13.3.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	46
13.3.6	Struts	47
13.4	Calculation Results, Forces and Displacements	47
13.4.2	Charts of Stresses	47
14	Outline Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)	48
15	Outline Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)	49
15.1	Input Data	50
15.2	Input Data	50
15.2.1	Method	50
15.2.2	Water Level	50
15.2.3	Surface	50
15.2.4	Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	50
15.2.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	50
15.2.6	Uniform Loads	50
15.3	Input Data	51
15.3.1	Method	51
15.3.2	Water Level	51
15.3.3	Surface	51
15.3.4	Soil Material Properties in Profile: Standaard	51
15.3.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	51
15.3.6	Struts	51
15.4	Calculation Results, Forces and Displacements	52
15.4.2	Charts of Stresses	52
16	Outline Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)	53
16.1	Input Data	54
16.2	Input Data	54
16.2.1	Method	54
16.2.2	Water Level	54
16.2.3	Surface	54
16.2.4	Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	54
16.2.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	54
16.2.6	Uniform Loads	54
16.3	Input Data	55
16.3.1	Method	55
16.3.2	Water Level	55
16.3.3	Surface	55
16.3.4	Soil Material Properties in Profile: Standaard	55
16.3.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	55
16.3.6	Struts	55
16.4	Calculation Results, Forces and Displacements	56
16.4.2	Charts of Stresses	56
17	Step 6.5 Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)	57
		57
		58



12.3.4	Soil Material Properties in Profile: Standaard	42
12.3.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	42
12.3.6	Struts	42
12.4	Calculation Results, Forces and Displacements	43
12.4.2	Charts of Stresses	43
13	Outline Stage 3: Natte ontgraving	44
13.1	Input Data	45
13.2	Input Data	45
13.2.1	Method	45
13.2.2	Water Level	45
13.2.3	Surface	45
13.2.4	Soil Material Properties in Profile: Standaard	45
13.2.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	45
13.2.6	Uniform Loads	46
13.3	Input Data	46
13.3.1	Method	46
13.3.2	Water Level	46
13.3.3	Surface	46
13.3.4	Soil Material Properties in Profile: Standaard	46
13.3.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	46
13.3.6	Struts	46
13.4	Calculation Results, Forces and Displacements	47
13.4.2	Charts of Stresses	47
14	Outline Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)	48
15	Outline Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)	49
15.1	Input Data	50
15.2	Input Data	50
15.2.1	Method	50
15.2.2	Water Level	50
15.2.3	Surface	50
15.2.4	Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	50
15.2.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	50
15.2.6	Uniform Loads	50
15.3	Input Data	51
15.3.1	Method	51
15.3.2	Water Level	51
15.3.3	Surface	51
15.3.4	Soil Material Properties in Profile: Standaard	51
15.3.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	51
15.3.6	Struts	51
15.4	Calculation Results, Forces and Displacements	52
15.4.2	Charts of Stresses	52
16	Outline Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)	53
16.1	Input Data	54
16.2	Input Data	54
16.2.1	Method	54
16.2.2	Water Level	54
16.2.3	Surface	54
16.2.4	Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	54
16.2.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	54
16.2.6	Uniform Loads	54
16.3	Input Data	55
16.3.1	Method	55
16.3.2	Water Level	55
16.3.3	Surface	55
16.3.4	Soil Material Properties in Profile: Standaard	55
16.3.5	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	55
16.3.6	Struts	55
16.4	Calculation Results, Forces and Displacements	56
16.4.2	Charts of Stresses	56
17	Step 6.5 Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)	57
		57
		58

17.1 General Input Data	
17.2 Input Data Method	58
17.2.2 Water Level	58
17.2.3 Surface	58
17.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	58
17.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	58
17.2.6 Uniform Loads	58
17.3 Input Data Method	59
17.3.2 Water Level	59
17.3.3 Surface	59
17.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard	59
17.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	59
17.3.6 Struts	59
17.4 Calculation Results, Forces and Displacements	60
17.4.2 Charts of Stresses	60
18 Outline Stage 4: Bouwkuip droog	61
19 Stage 5: Bouwkuip droog	62
19.1 Input Data Method	63
19.2.2 Water Level	63
19.2.3 Surface	63
19.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	63
19.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	63
19.2.6 Uniform Loads	63
19.3 Input Data Method	64
19.3.2 Water Level	64
19.3.3 Surface	64
19.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re	64
19.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	64
19.3.6 Struts	64
19.3.7 Uniform Loads	64
19.4 Calculation Results, Forces and Displacements	65
19.4.2 Charts of Stresses	66
20 Stage 6: Bouwkuip droog	66
20.1 Input Data Method	67
20.2.2 Water Level	67
20.2.3 Surface	67
20.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	67
20.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	67
20.2.6 Uniform Loads	67
20.3 Input Data Method	68
20.3.2 Water Level	68
20.3.3 Surface	68
20.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re	68
20.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	68
20.3.6 Struts	68
20.3.7 Uniform Loads	69
20.4 Calculation Results, Forces and Displacements	69
20.4.2 Charts of Stresses	70
21 Stage 6: Bouwkuip droog	70
21.1 Input Data Method	71
21.2.2 Water Level	71
21.2.3 Surface	71
21.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	71
21.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	71
	71
	72

21.2.6 Uniform Loads	
21.3 Input Data Method	72
21.3.2 Water Level	72
21.3.3 Surface	72
21.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re	72
21.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	72
21.3.6 Struts	72
21.3.7 Uniform Loads	73
21.4 Calculation Results, Forces and Displacements	73
21.4.2 Charts of Stresses	74
22 Outline Stage 5: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)	74
23 Stage 5: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)	75
23.1 Input Data Method	76
23.2.2 Water Level	76
23.2.3 Surface	76
23.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	76
23.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	76
23.2.6 Uniform Loads	76
23.3 Input Data Method	77
23.3.2 Water Level	77
23.3.3 Surface	77
23.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re	77
23.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	77
23.3.6 Struts	77
23.3.7 Uniform Loads	78
23.4 Calculation Results, Forces and Displacements	78
23.4.2 Charts of Stresses	79
24 Stage 6: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)	79
24.1 Input Data Method	80
24.2.2 Water Level	80
24.2.3 Surface	80
24.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	80
24.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	80
24.2.6 Uniform Loads	80
24.3 Input Data Method	81
24.3.2 Water Level	81
24.3.3 Surface	81
24.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re	81
24.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	81
24.3.6 Struts	81
24.3.7 Uniform Loads	82
24.4 Calculation Results, Forces and Displacements	82
24.4.2 Charts of Stresses	83
25 Stage 6: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)	83
25.1 Input Data Method	84
25.2.2 Water Level	84
25.2.3 Surface	84
25.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	84
25.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	84
25.2.6 Uniform Loads	84
25.3 Input Data Method	85
25.3.2 Water Level	85
25.3.3 Surface	85
25.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re	85
	85
	85

25.3.6 Struts 86

25.3.7 Uniform Loads 86

25.4. Charts of Results, Forces and Displacements 86

25.4.2 Charts of Stresses 87

26 Outline Stage 6: Bouwkuip droog (OWB verticale veer) 87

27 Step 6.3 Stage 6: Bouwkuip droog (OWB verticale veer) 88

27.1 General Input Data 89

27.2. In-situ Data Method 89

27.2.2 Water Level 89

27.2.3 Surface 89

27.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht 89

27.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant) 89

27.2.6 Uniform Loads 90

27.3. In-situ Data Method 90

27.3.2 Water Level 90

27.3.3 Surface 90

27.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re (nd) 90

27.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant) 90

27.3.6 Struts 90

27.3.7 Uniform Loads 91

27.4. Charts of Results, Forces and Displacements 91

27.4.2 Charts of Stresses 92

28 Step 6.4 Stage 6: Bouwkuip droog (OWB verticale veer) 92

28.1 General Input Data 93

28.2. In-situ Data Method 93

28.2.2 Water Level 93

28.2.3 Surface 93

28.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht 93

28.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant) 93

28.2.6 Uniform Loads 93

28.3. In-situ Data Method 94

28.3.2 Water Level 94

28.3.3 Surface 94

28.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re (nd) 94

28.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant) 94

28.3.6 Struts 94

28.3.7 Uniform Loads 95

28.4. Charts of Results, Forces and Displacements 95

28.4.2 Charts of Stresses 96

29 Step 6.5 Stage 6: Bouwkuip droog (OWB verticale veer) 96

29.1 General Input Data 97

29.2. In-situ Data Method 97

29.2.2 Water Level 97

29.2.3 Surface 97

29.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht 97

29.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant) 97

29.2.6 Uniform Loads 98

29.3. In-situ Data Method 98

29.3.2 Water Level 98

29.3.3 Surface 98

29.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re (nd) 98

29.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant) 98

29.3.6 Struts 98

29.3.7 Uniform Loads 99

29.4. Charts of Results, Forces and Displacements 99

29.4.2 Charts of Stresses 100

2 Summary

2.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.1		-0,21	0,22	0,0	14,4	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.2		-0,11	0,18	0,0	14,4	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.3		-0,31	0,33	0,0	14,8	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.4		-0,17	0,27	0,0	14,8	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.5	0,0	0,00	0,00	0,0	10,0	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		0,00	0,00			
2	EC7(NL)-Step 6.3		295,59	-85,73	56,5	59,4	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.4		266,86	-90,81	60,4	63,7	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5	16,8	145,31	-65,63	33,6	36,2	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		174,37	-78,75			
3	EC7(NL)-Step 6.3		470,29	136,52	69,3	71,9	Not sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.4		449,16	132,88	73,2	75,9	Not sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.5	30,6	243,66	-93,46	42,4	45,7	Not sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		292,39	-112,15			
4	EC7(NL)-Step 6.3		307,33	-183,23	0,0	54,0	Not sufficient
4	EC7(NL)-Step 6.4		305,25	-183,74	0,0	54,0	Not sufficient
4	EC7(NL)-Step 6.5	32,6	301,87	-166,80	0,0	40,3	Not sufficient
4	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		362,25	-200,16			
5	EC7(NL)-Step 6.3		313,62	-267,44	0,0	52,9	Not sufficient
5	EC7(NL)-Step 6.4		317,13	-267,66	0,0	53,1	Not sufficient
5	EC7(NL)-Step 6.5	30,4	315,14	-268,76	0,0	39,0	Not sufficient
5	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		378,17	-322,51			
6	EC7(NL)-Step 6.3		300,27	-321,09	0,0	94,3	Not sufficient
6	EC7(NL)-Step 6.4		312,52	-315,42	0,0	95,4	Not sufficient
6	EC7(NL)-Step 6.5	29,9	307,20	-288,35	0,0	87,2	Not sufficient
6	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		368,64	-346,01			
Max		32,6	470,29	-346,01	73,2	95,4	Not sufficient

2.2 Anchors and Struts

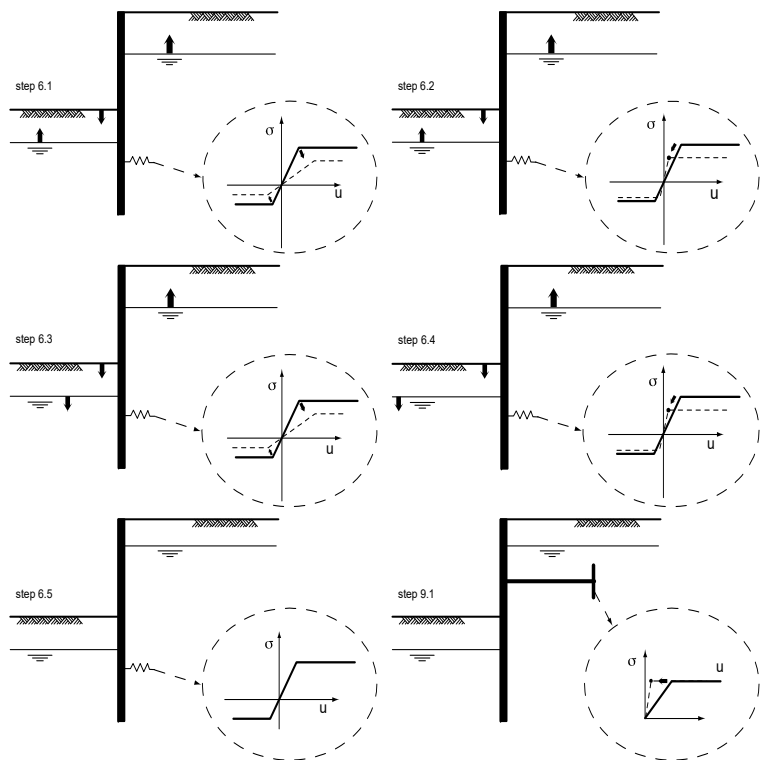
Stage nr.	Verification type	Anchor/strut Stempellaag		Anchor/strut OWB	
		Force [kN]	State	Force [kN]	State
2	EC7(NL)-Step 6.3	78,71	Elastic	-	-
2	EC7(NL)-Step 6.4	73,63	Elastic	-	-
2	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	53,62	Elastic	-	-
3	EC7(NL)-Step 6.3	140,61	Elastic	-	-
3	EC7(NL)-Step 6.4	136,65	Elastic	-	-
3	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	105,31	Elastic	-	-
4	EC7(NL)-Step 6.3	118,47	Elastic	225,33	Elastic
4	EC7(NL)-Step 6.4	117,96	Elastic	234,44	Elastic
4	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	134,12	Elastic	229,42	Elastic
5	EC7(NL)-Step 6.3	123,44	Elastic	400,00	Elastic
5	EC7(NL)-Step 6.4	121,29	Elastic	400,00	Elastic
5	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	144,16	Elastic	480,00	Elastic
6	EC7(NL)-Step 6.3	124,21	Elastic	501,96	Elastic
6	EC7(NL)-Step 6.4	124,45	Elastic	478,12	Elastic
6	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	145,24	Elastic	530,09	Elastic
Max		145,24		530,09	

Due to multiplication of the representative value a force bigger than yield or buckling force may be present.

2.3 Warnings

* Vertical balance: The resultant vertical friction force is directed upward in stage 1 because the friction force on the passive side exceeds that on the active side. This might be prevented by reducing the friction angle Delta on the passive side.

2.4 CUR Verification Steps



3 Input Data for all Stages

3.1 General Input Data

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

Model	Sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	6
Unit weight of water	10,00 kN/m ³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

3.2 Sheet Piling Properties

Length	15,00 m
Level top side	2,50 m
Number of sections	1
q _{b,max}	2,00 MPa
Xi factor	1,39

3.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
AZ 24 -700 (S24...	-12,50	2,50	Steel	1,00

3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ² /m]	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ²]	Note to reduction factor
AZ 24 -700 (S24...	1,1722E+05	1,00	1,1722E+05	

3.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr;char;el [kNm/m]	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
AZ 24 -700 (S24...	583,00	1,00	1,00	1,00	583,00

3.2.4 Properties for Vertical Balance

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m ² /m ² wall]	Section area [cm ² /m]
AZ 24 -700 (S24...	-12,50	2,50	459,00	1,38	174,00

3.3 Calculation Options

First stage represents initial situation	No
Calculation refinement	Coarse
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL - method B: Partial factors (design values) in verified stage only. Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.
Verification of stage	1: 1e ontraving
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000

Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	
	2: Natte ontgraving
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	
	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	

- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	
	3: Natte ontgraving (hoog m.v.)
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	
	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	
	4: Bouwkuip droog
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	
	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m

Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	5: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	6: Bouwkuip droog (OWB verticale veer)
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	

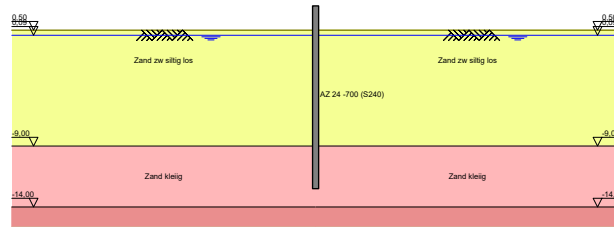
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200

* For delta (wall friction angle), the input value of tangent phi is used

** This modification of the phreatic level does not apply when the sheet piling is completely submerged.

4 Outline Stage 1: 1e ontgraving

Outline - Stage 1: 1e ontgraving



5 Step 6.1 Stage 1: 1e ontgraving

5.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

5.2 Input Data Left

5.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

5.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

5.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

5.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

5.3 Input Data Right

5.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.3.2 Water Level

Water level: 0,29 [m]

5.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,30

5.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

5.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

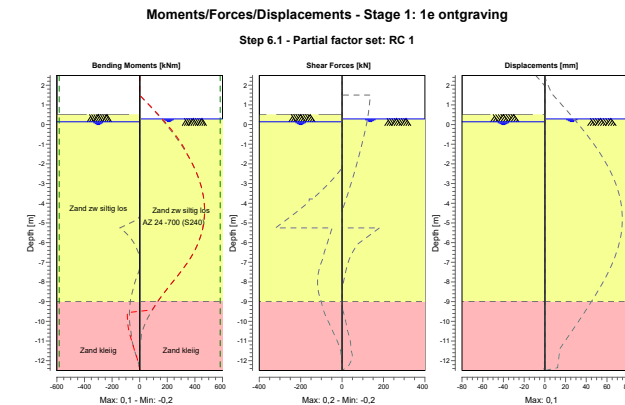
Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

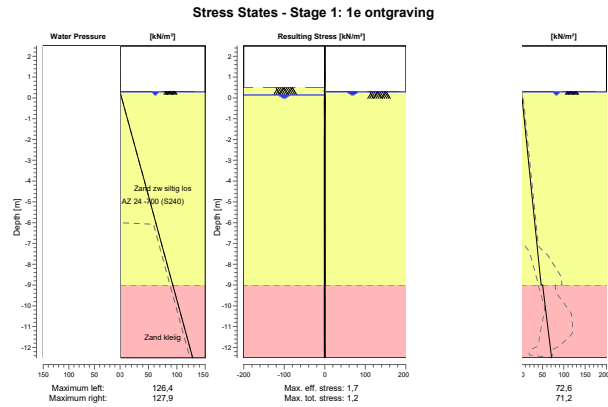
5.4 Calculation Results

Number of iterations: 2

5.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



5.4.2 Charts of Stresses



6 Step 6.2 Stage 1: 1e ontgraving

6.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

6.2 Input Data Left

6.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

6.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

6.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

6.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

6.3 Input Data Right

6.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.3.2 Water Level

Water level: 0,29 [m]

6.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,30

6.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

6.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

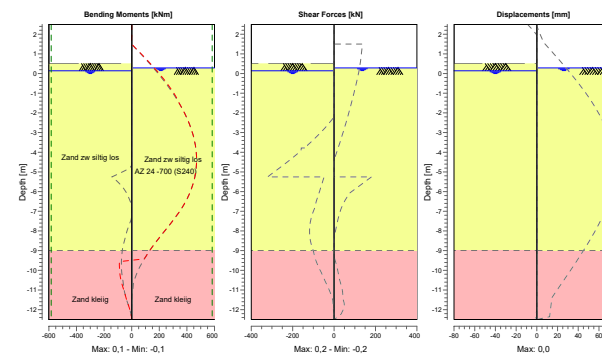
6.4 Calculation Results

Number of iterations: 2

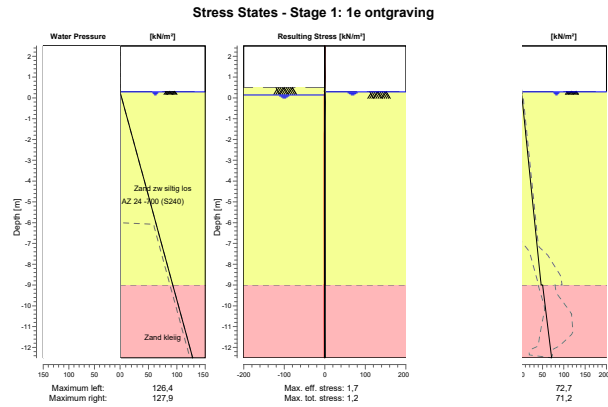
6.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: 1e ontgraving

Step 6.2 - Partial factor set: RC 1



6.4.2 Charts of Stresses



7 Step 6.3 Stage 1: 1e ontgraving

7.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

7.2 Input Data Left

7.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

7.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

7.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

7.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

7.3 Input Data Right

7.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.3.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

7.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,30

7.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

7.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

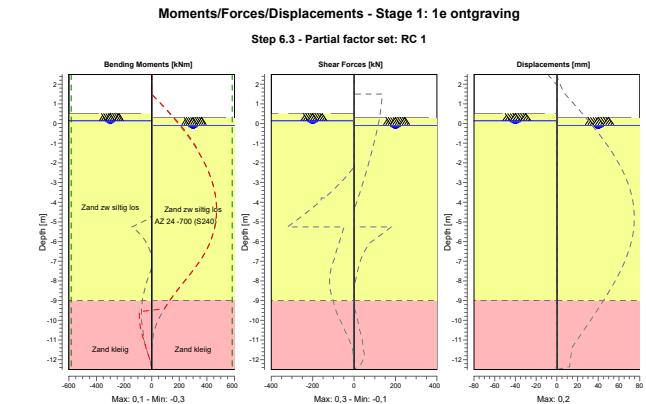
Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

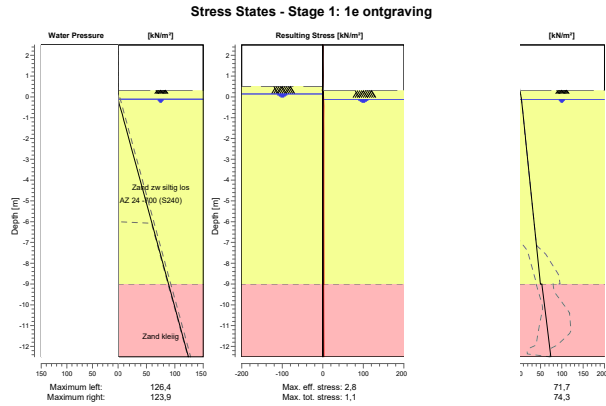
7.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

7.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



7.4.2 Charts of Stresses



8 Step 6.4 Stage 1: 1e ontgraving

8.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

8.2 Input Data Left

8.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

8.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

8.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

8.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

8.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

8.3 Input Data Right

8.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

8.3.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

8.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,30

8.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

8.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

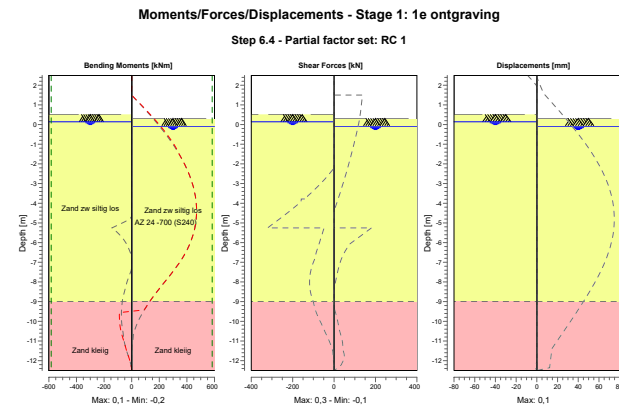
Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

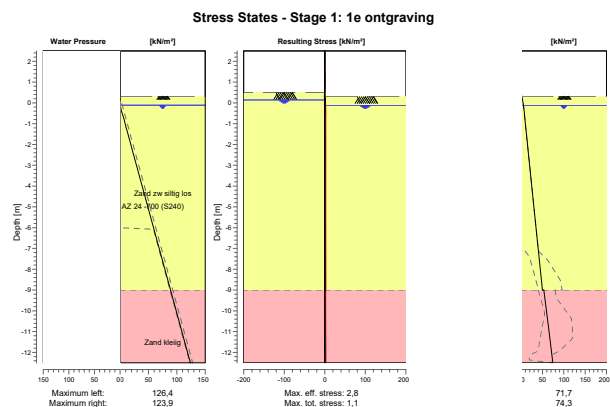
8.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

8.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



8.4.2 Charts of Stresses



9 Step 6.5 Stage 1: 1e ontgraving

9.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

9.2 Input Data Left

9.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.2.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

9.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

9.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

9.3 Input Data Right

9.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.3.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

9.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

9.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

9.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

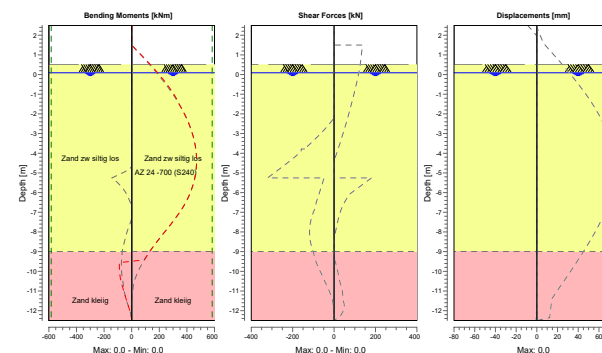
9.4 Calculation Results

Number of iterations: 2

9.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

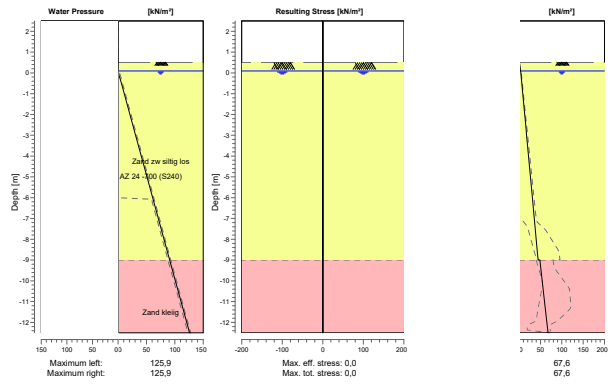
Moments/Forces/Displacements - Stage 1: 1e ontgraving

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



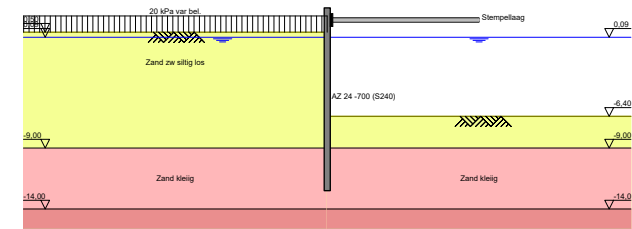
9.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: 1e ontgraving



10 Outline Stage 2: Natte ontgraving

Outline - Stage 2: Natte ontgraving



11 Step 6.3 Stage 2: Natte ontgraving

11.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

11.2 Input Data Left

11.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

11.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

11.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

11.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

11.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

11.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

11.3 Input Data Right

11.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

11.3.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

11.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,90

11.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

11.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

11.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.

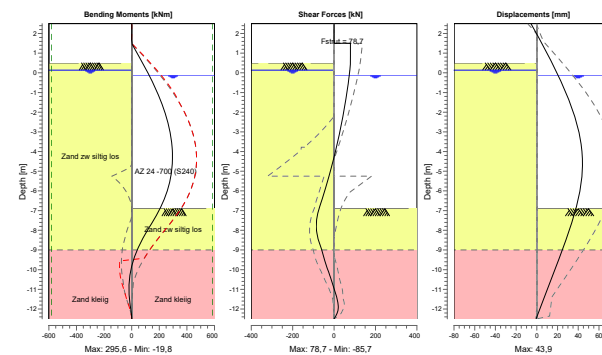
11.4 Calculation Results

Number of iterations: 6

11.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

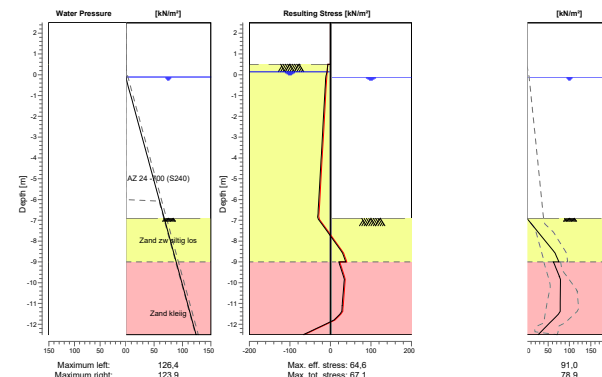
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Natte ontgraving

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



11.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Natte ontgraving



12 Step 6.4 Stage 2: Natte ontgraving

12.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

12.2 Input Data Left

12.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

12.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

12.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

12.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

12.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

12.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...)	Variable

12.3 Input Data Right

12.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

12.3.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

12.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,90

12.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

12.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

12.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.

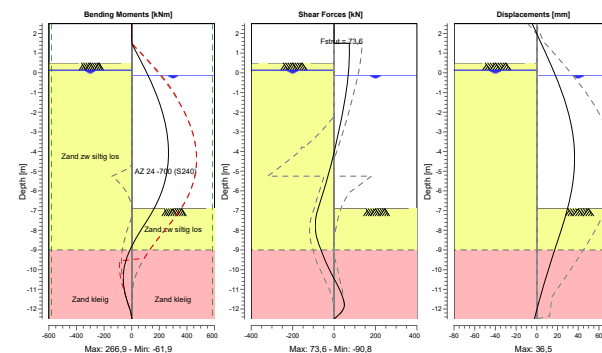
12.4 Calculation Results

Number of iterations: 6

12.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

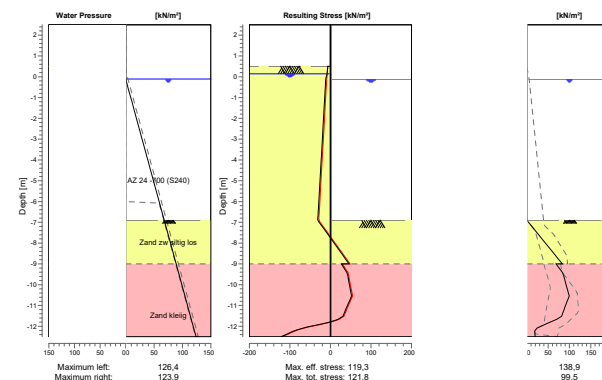
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Natte ontgraving

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



12.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Natte ontgraving



13 Step 6.5 Stage 2: Natte ontgraving

13.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

13.2 Input Data Left

13.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

13.2.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

13.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

13.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

13.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

13.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

13.3 Input Data Right

13.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

13.3.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

13.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,40

13.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

13.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

13.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.

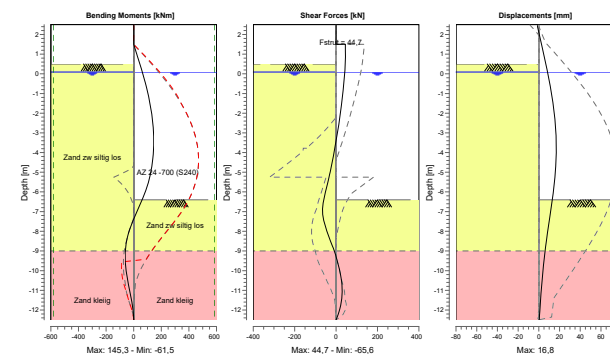
13.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

13.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

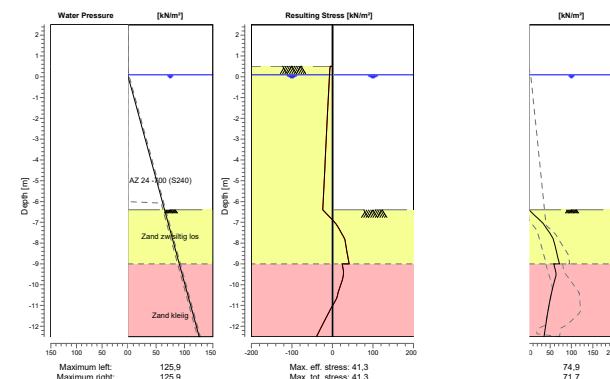
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Natte ontgraving

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



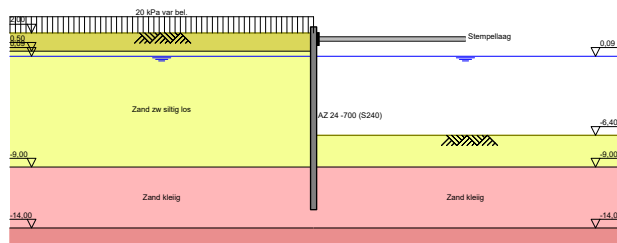
13.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Natte ontgraving



14 Outline Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)

Outline - Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)



15 Step 6.3 Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)

15.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

15.2 Input Data Left

15.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

15.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

15.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	2,00

15.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

15.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw siltig los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw siltig los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

15.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...)	Variable

15.3 Input Data Right

15.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

15.3.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

15.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,90

15.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

15.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

15.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m ²]	Pre-compression [kN/m ²]
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.

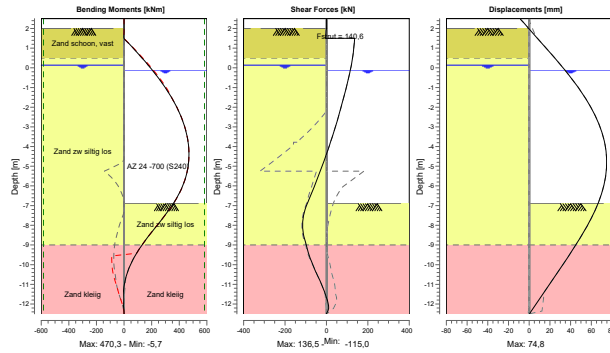
15.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

15.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

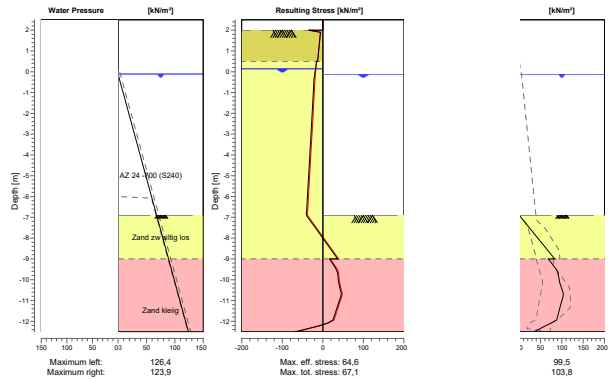
Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



15.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)



16 Step 6.4 Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)

16.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

16.2 Input Data Left

16.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

16.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

16.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	2,00

16.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

16.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw siltig los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw siltig los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

16.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

16.3 Input Data Right

16.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

16.3.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

16.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,90

16.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

16.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

16.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m ²]	Pre-compression [kN/m ²]
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.

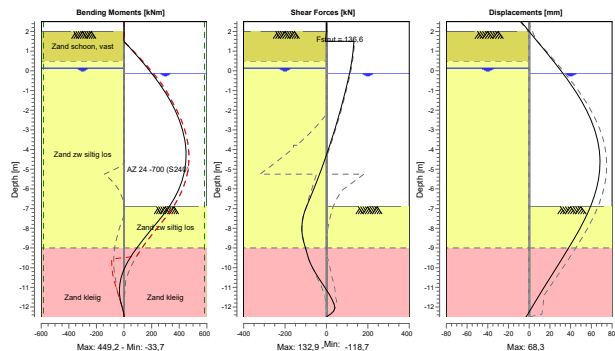
16.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

16.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

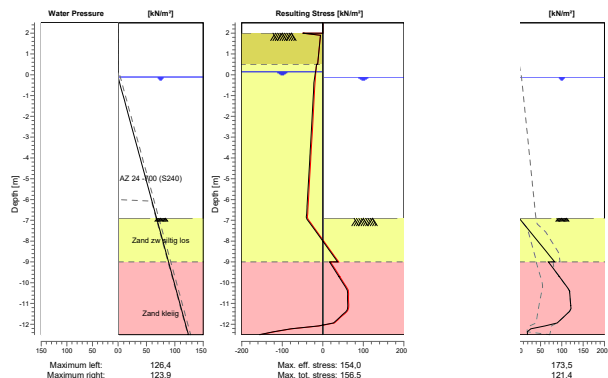
Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



16.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)



17 Step 6.5 Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)

17.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

17.2 Input Data Left

17.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

17.2.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

17.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	2,00

17.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

17.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw siltig los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw siltig los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

17.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

17.3 Input Data Right

17.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

17.3.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

17.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,40

17.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

17.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

17.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m]	Pre-compression [kN/m]
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.

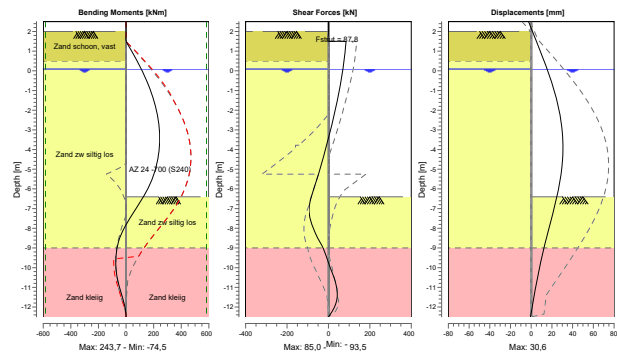
17.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

17.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

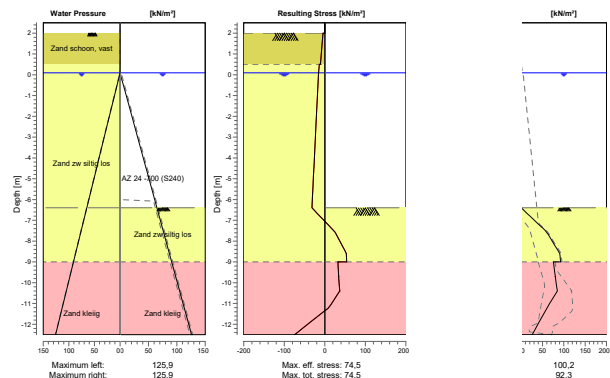
Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



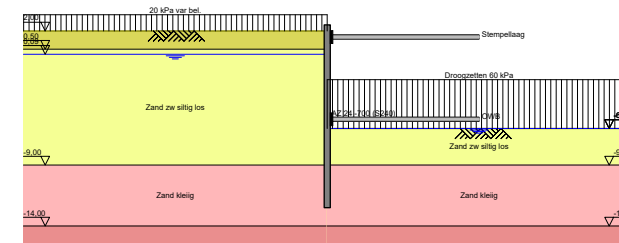
17.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Natte ontgraving (hoog m.v.)



18 Outline Stage 4: Bouwkuip droog

Outline - Stage 4: Bouwkuip droog



19 Step 6.3 Stage 4: Bouwkuip droog

19.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

19.2 Input Data Left

19.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

19.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

19.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	2,00

19.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

19.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw siltig los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw siltig los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

19.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...)	Variable
Droogzetten 60 kPa	0,00	Favourable	Permanent

19.3 Input Data Right

19.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

19.3.2 Water Level

Water level: -6,20 [m]

19.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,08

19.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	-6,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	-6,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

19.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

19.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	n.a.

19.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	0,00	Favourable (D-Sheet Pi...)	Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

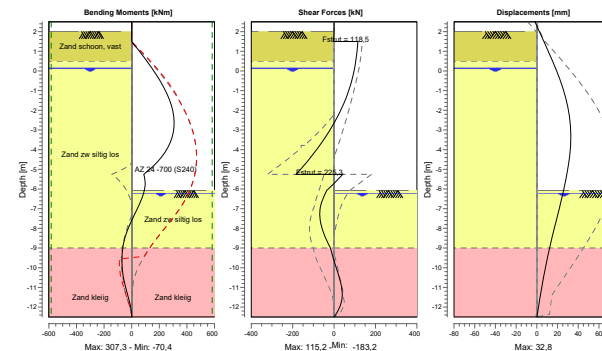
19.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

19.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

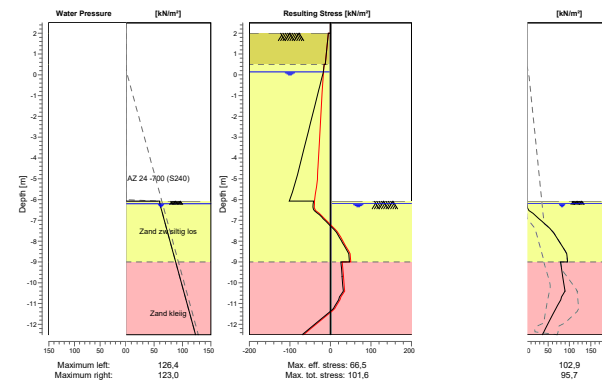
Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Bouwkuip droog

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



19.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Bouwkuip droog



20 Step 6.4 Stage 4: Bouwkuip droog

20.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

20.2 Input Data Left

20.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

20.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

20.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	2,00

20.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

20.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw siltig los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw siltig los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

20.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable
Droogzetten 60 kPa	0,00	Favourable	Permanent

20.3 Input Data Right

20.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

20.3.2 Water Level

Water level: -6,20 [m]

20.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,08

20.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	-6,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	-6,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

20.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

20.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	n.a.

20.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	0,00	Favourable (D-Sheet Pi...	Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

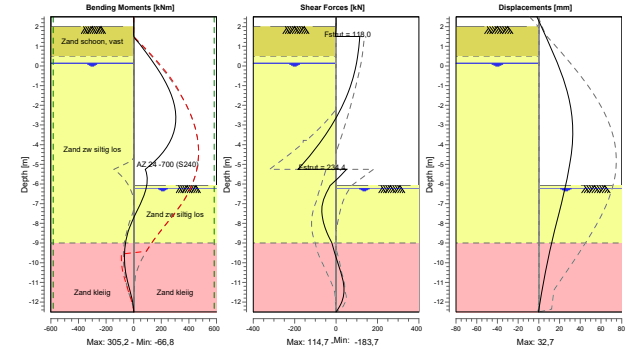
20.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

20.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

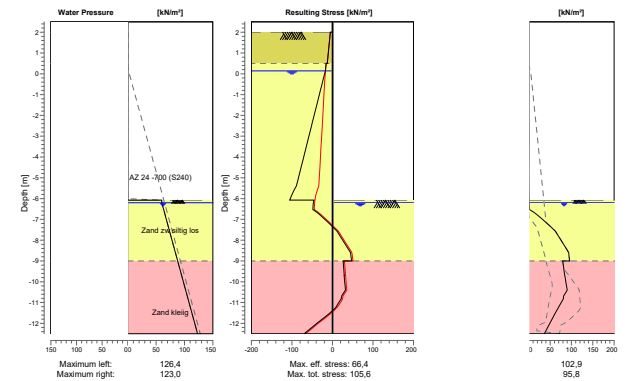
Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Bouwkuip droog

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



20.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Bouwkuip droog



21 Step 6.5 Stage 4: Bouwkuip droog

21.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

21.2 Input Data Left

21.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

21.2.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

21.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	2,00

21.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

21.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw siltig los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw siltig los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

21.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable
Droogzetten 60 kPa	0,00	Favourable	Permanent

21.3 Input Data Right

21.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

21.3.2 Water Level

Water level: -6,00 [m]

21.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,00

21.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	-6,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	-6,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

21.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

21.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	n.a.

21.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	0,00	Favourable (D-Sheet Pi...)	Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

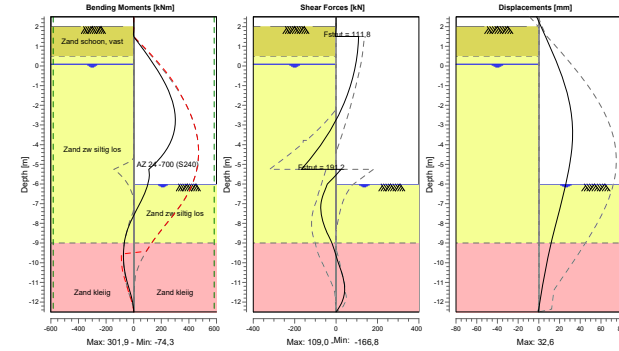
21.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

21.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

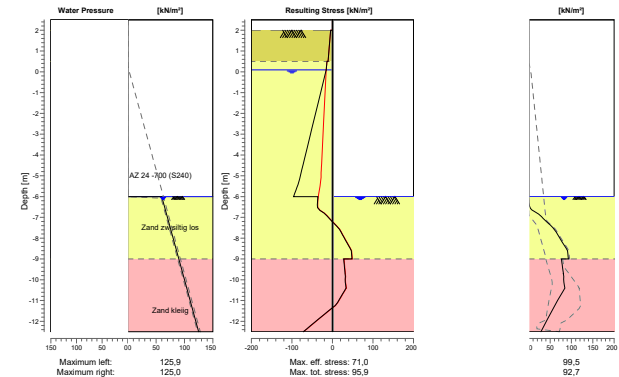
Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Bouwkuip droog

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



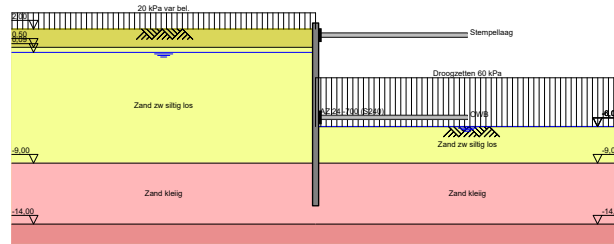
21.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Bouwkuip droog



22 Outline Stage 5: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)

Outline - Stage 5: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)



23 Step 6.3 Stage 5: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)

23.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

23.2 Input Data Left

23.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

23.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

23.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	2,00

23.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

23.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw siltig los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw siltig los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

23.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...)	Variable
Droogzetten 60 kPa	0,00	Favourable	Permanent

23.3 Input Data Right
23.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

23.3.2 Water Level

Water level: -6,20 [m]

23.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,08

23.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	-6,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	-6,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

23.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

23.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m]	Pre-compression [kN/m ²]
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	400,00

23.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	0,00	Favourable (D-Sheet Pi...)	Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

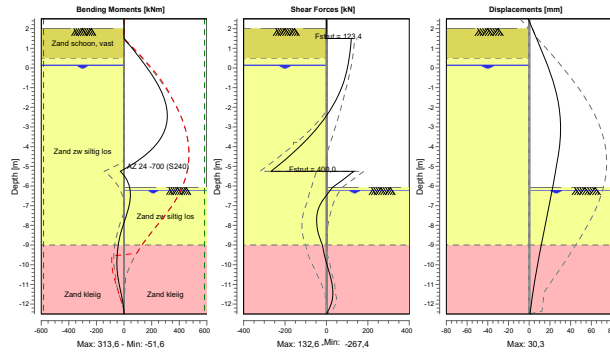
23.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

23.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

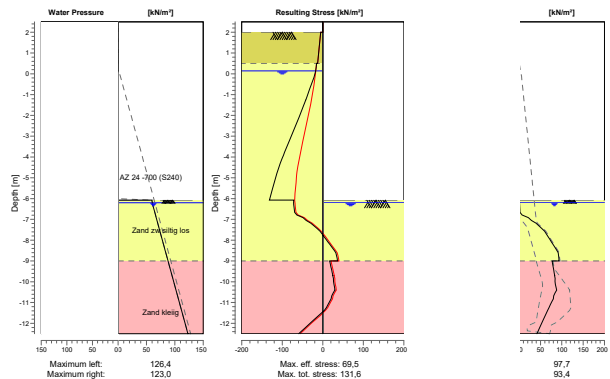
Moments/Forces/Displacements - Stage 5: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



23.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 5: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)



24 Step 6.4 Stage 5: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)

24.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

24.2 Input Data Left

24.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

24.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

24.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	2,00

24.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

24.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw siltig los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw siltig los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

24.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable
Droogzetten 60 kPa	0,00	Favourable	Permanent

24.3 Input Data Right
24.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

24.3.2 Water Level

Water level: -6,20 [m]

24.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,08

24.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	-6,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	-6,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

24.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

24.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m]	Pre-compression [kN/m]
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	400,00

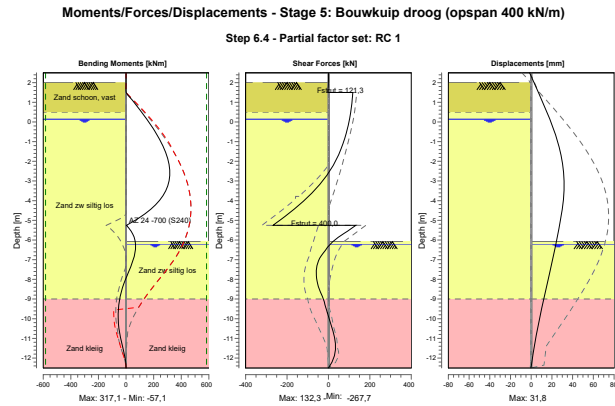
24.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	0,00	Favourable (D-Sheet Pi...	Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

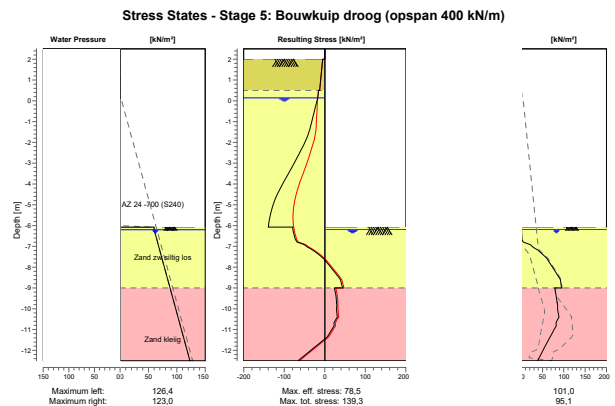
24.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

24.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



24.4.2 Charts of Stresses



25 Step 6.5 Stage 5: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)

25.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

25.2 Input Data Left

25.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

25.2.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

25.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	2,00

25.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

25.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw siltig los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw siltig los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

25.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...)	Variable
Droogzetten 60 kPa	0,00	Favourable	Permanent

25.3 Input Data Right

25.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

25.3.2 Water Level

Water level: -6,00 [m]

25.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,00

25.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	-6,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	-6,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

25.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

25.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m]	Pre-compression [kN/m ²]
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	400,00

25.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	0,00	Favourable (D-Sheet Pi...)	Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

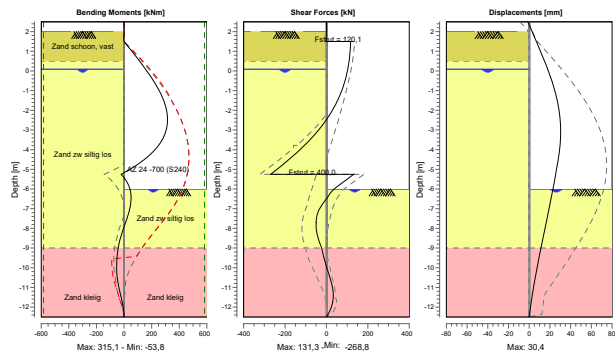
25.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

25.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

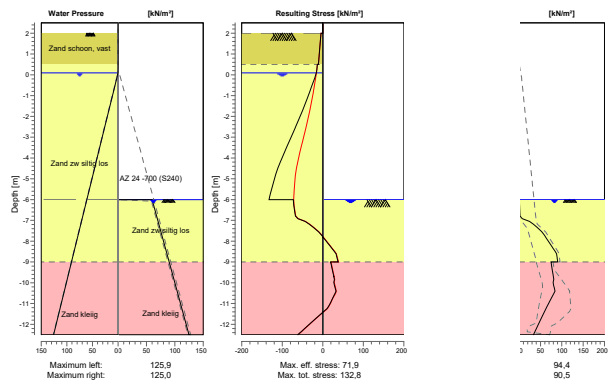
Moments/Forces/Displacements - Stage 5: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



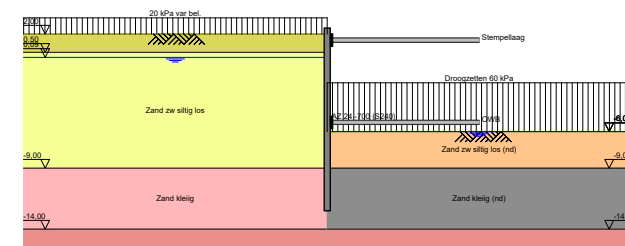
25.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 5: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)



26 Outline Stage 6: Bouwkuip droog (OWB verticale veer)

Outline - Stage 6: Bouwkuip droog (OWB verticale veer)



27 Step 6.3 Stage 6: Bouwkuip droog (OWB verticale veer)

27.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

27.2 Input Data Left

27.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

27.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

27.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	2,00

27.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

27.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw siltig los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw siltig los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

27.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable
Droogzetten 60 kPa	0,00	Favourable	Permanent

27.3 Input Data Right

27.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

27.3.2 Water Level

Water level: -6,20 [m]

27.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,08

27.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re (nd)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig lo...	-6,00	17,00	19,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig lo...	-6,00	0,00	26,66	-17,77	-17,77
Zand kleilig (nd)	-9,00	0,00	23,90	-15,93	-15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig lo...	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig (nd)	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

27.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig (nd)	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig (nd)	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

27.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	n.a.

27.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	0,00	Favourable (D-Sheet Pi...	Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

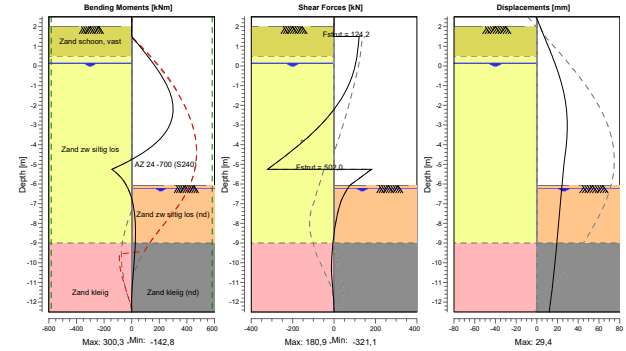
27.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

27.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

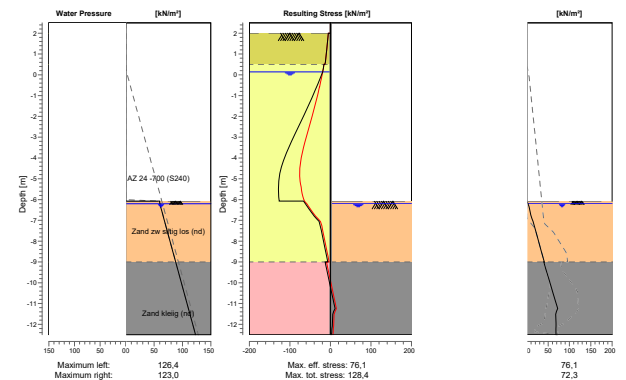
Moments/Forces/Displacements - Stage 6: Bouwkuip droog (OWB verticale veer)

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



27.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 6: Bouwkuip droog (OWB verticale veer)



28 Step 6.4 Stage 6: Bouwkuip droog (OWB verticale veer)
28.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

28.2 Input Data Left
28.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

28.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

28.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	2,00

28.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

28.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw siltig los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw siltig los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

28.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable
Droogzetten 60 kPa	0,00	Favourable	Permanent

28.3 Input Data Right
28.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

28.3.2 Water Level

Water level: -6,20 [m]

28.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,08

28.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re (nd)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig lo...	-6,00	17,00	19,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig lo...	-6,00	0,00	26,66	-17,77	-17,77
Zand kleilig (nd)	-9,00	0,00	23,90	-15,93	-15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig lo...	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig (nd)	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

28.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

28.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	n.a.

28.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	0,00	Favourable (D-Sheet Pi...	Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

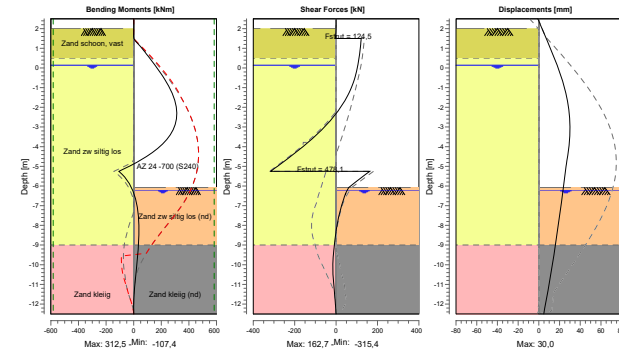
28.4 Calculation Results

Number of iterations: 6

28.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

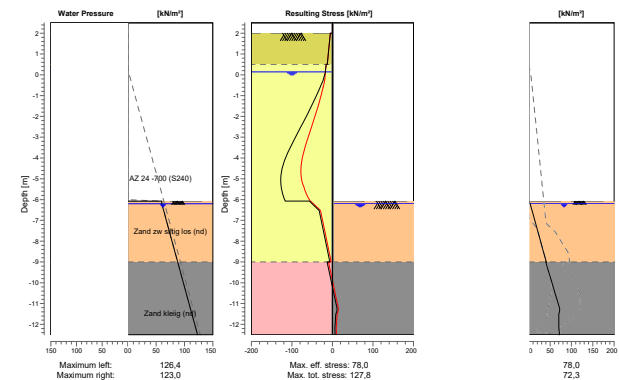
Moments/Forces/Displacements - Stage 6: Bouwkuip droog (OWB verticale veer)

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



28.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 6: Bouwkuip droog (OWB verticale veer)



29 Step 6.5 Stage 6: Bouwkuip droog (OWB verticale veer)
29.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

29.2 Input Data Left
29.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

29.2.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

29.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	2,00

29.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

29.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]	Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw siltig los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ³]	Bottom [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw siltig los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

29.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...)	Variable
Droogzetten 60 kPa	0,00	Favourable	Permanent

29.3 Input Data Right
29.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

29.3.2 Water Level

Water level: -6,00 [m]

29.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,00

29.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re (nd)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig lo...	-6,00	17,00	19,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig lo...	-6,00	0,00	30,00	-20,00	-20,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	0,00	27,00	-18,00	-18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig lo...	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig (nd)	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

29.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

29.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	n.a.

29.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	0,00	Favourable (D-Sheet Pi...	Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

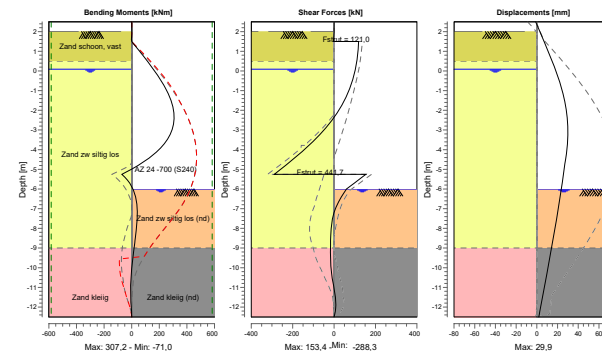
29.4 Calculation Results

Number of iterations: 4

29.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

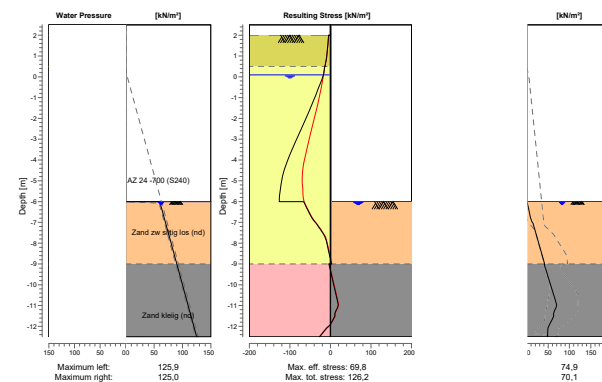
Moments/Forces/Displacements - Stage 6: Bouwkuip droog (OWB verticale veer)

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



29.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 6: Bouwkuip droog (OWB verticale veer)



29.4.3 Vertical Force Balance

Xi factor 1,39
 Partial factor base resistance 1,20
 Maximum point resistance 2,000 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-223,41
Vertical force passive	-86,50
Resulting vertical force (no dead weight)	-309,91
Vertical toe capacity R _{b;d}	20,86
Vertical toe capacity is not sufficient (310 > 21)	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-223,41
Vertical force passive	-86,50
Resulting vertical force (no dead weight)	-309,91
Vertical toe capacity R _{b;d}	550,36
Vertical toe capacity is sufficient (310 <= 550)	

End of Report

Report for D-Sheet Piling 19.2

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares



Company: Royal HaskoningDHV

Date of report: 2/25/2021
Time of report: 5:04:34 PM
Report with version: 19.2.2.25348

Date of calculation: 2/25/2021
Time of calculation: 5:03:58 PM
Calculated with version: 19.2.2.25348

File name: C:\...\Grondkeringen\Bouwkuip\Bouwkuip_OWB_laag tbv OWB

Project identification: Porthos koelwaterinlaat
Indicatie tijdelijke bouwkuip
Laag maaiveld (tbv OWB)

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

1 Table of Contents

1	Table of Contents	2
2	Summary	7
2.2	Overview per Stage and Test	7
2.3	Anchors and Struts	7
2.4	Warnings	8
	CUR Verification Steps	8
3	Input Data for all Stages	9
3.2.1	General Input Data	9
3.2.2	Sheet Piling Properties	9
3.2.3	General Properties	9
3.2.4	Stiffness EI (elastic behaviour)	9
	Maximum Allowable Moments	9
3.3	Properties for Vertical Balance	9
	Calculation Options	9
4	Outline Stage 1: 1e ontgraving	13
5	Step 6.1 Stage 1: 1e ontgraving	14
5.2.1	General Input Data	14
5.2.2	Input Data Left	14
5.2.3	Calculation Method	14
5.2.4	Water Level	14
5.2.5	Surface	14
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	14
5.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	15
5.3.2	Input Data Right	15
5.3.3	Calculation Method	15
5.3.4	Water Level	15
5.3.5	Surface	15
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	15
5.4.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	16
5.4.2	Calculation Results	16
	Charts of Moments, Forces and Displacements	16
	Charts of Stresses	17
6	Step 6.2 Stage 1: 1e ontgraving	18
6.2.1	General Input Data	18
6.2.2	Input Data Left	18
6.2.3	Calculation Method	18
6.2.4	Water Level	18
6.2.5	Surface	18
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	18
6.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	19
6.3.2	Input Data Right	19
6.3.3	Calculation Method	19
6.3.4	Water Level	19
6.3.5	Surface	19
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	19
6.4.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	20
6.4.2	Calculation Results	20
	Charts of Moments, Forces and Displacements	20
	Charts of Stresses	21
7	Step 6.3 Stage 1: 1e ontgraving	22
7.2.1	General Input Data	22
7.2.2	Input Data Left	22
7.2.3	Calculation Method	22
7.2.4	Water Level	22
7.2.5	Surface	22
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	22
7.3.1	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	23
7.3.2	Input Data Right	23
7.3.3	Calculation Method	23
7.3.4	Water Level	23
7.3.5	Surface	23
	Soil Material Properties in Profile: Standaard	23
7.4	Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	24
	Calculation Results	24



8.1.1	24
8.1.2	25
8.1.3	26
8.2.1	26
8.2.2	26
8.2.3	26
8.2.4	26
8.2.5	26
8.3.1	26
8.3.2	27
8.3.3	27
8.3.4	27
8.3.5	27
8.4.1	28
8.4.2	28
9.1.1	29
9.1.2	30
9.2.1	30
9.2.2	30
9.2.3	30
9.2.4	30
9.2.5	30
9.3.1	30
9.3.2	31
9.3.3	31
9.3.4	31
9.3.5	31
9.4.1	31
9.4.2	32
10	32
11	33
11.1	34
11.2	35
11.2.1	35
11.2.2	35
11.2.3	35
11.2.4	35
11.2.5	35
11.2.6	35
11.3	36
11.3.1	36
11.3.2	36
11.3.3	36
11.3.4	36
11.3.5	36
11.3.6	36
11.4	37
11.4.1	37
11.4.2	37
12	38
12.1	38
12.2	39
12.2.1	39
12.2.2	39
12.2.3	39
12.2.4	39
12.2.5	39
12.2.6	39
12.3	40
12.3.1	40
12.3.2	40
12.3.3	40
12.3.4	40
12.3.5	40
12.3.6	40
12.4	41
12.4.1	41
12.4.2	41
13	42
13.1	42
13.2	43
13.2.1	43
13.2.2	43
13.2.3	43
13.2.4	43
13.2.5	43
13.2.6	43
13.3	44
13.3.1	44
13.3.2	44
13.3.3	44
13.3.4	44
13.3.5	44
13.3.6	44
13.4	45
13.4.1	45
13.4.2	45
14	46
15	46
15.1	47
15.2	48
15.2.1	48
15.2.2	48
15.2.3	48
15.2.4	48
15.2.5	48
15.3	48
15.3.1	49
15.3.2	49
15.3.3	49
15.3.4	49
15.3.5	49
15.3.6	49
15.3.7	50
15.4	50
15.4.1	50
15.4.2	50
16	51
16.1	51
16.2	52
16.2.1	52
16.2.2	52
16.2.3	52
16.2.4	52
16.2.5	52
16.3	52
16.3.1	53
16.3.2	53
16.3.3	53
16.3.4	53
16.3.5	53
16.3.6	53
16.3.7	54
16.4	54
16.4.1	54
16.4.2	54
17	55
17.1	55
17.2	55
17.3	55
17.4	55
17.5	55
17.6	55
17.7	55
17.8	55
17.9	55
17.10	55
17.11	55
17.12	55
17.13	55
17.14	55
17.15	55
17.16	55
17.17	55
17.18	55
17.19	55
17.20	55
17.21	55
17.22	55
17.23	55
17.24	55
17.25	55
17.26	55
17.27	55
17.28	55
17.29	55
17.30	55
17.31	55
17.32	55
17.33	55
17.34	55
17.35	55
17.36	55
17.37	55
17.38	55
17.39	55
17.40	55
17.41	55
17.42	55
17.43	55
17.44	55
17.45	55
17.46	55
17.47	55
17.48	55
17.49	55
17.50	55
17.51	55
17.52	55
17.53	55
17.54	55
17.55	55
17.56	55
17.57	55
17.58	55
17.59	55
17.60	55
17.61	55
17.62	55
17.63	55
17.64	55
17.65	55
17.66	55
17.67	55
17.68	55
17.69	55
17.70	55
17.71	55
17.72	55
17.73	55
17.74	55
17.75	55
17.76	55
17.77	55
17.78	55
17.79	55
17.80	55
17.81	55
17.82	55
17.83	55
17.84	55
17.85	55
17.86	55
17.87	55
17.88	55
17.89	55
17.90	55
17.91	55
17.92	55
17.93	55
17.94	55
17.95	55
17.96	55
17.97	55
17.98	55
17.99	55
18	56



12.3.4	40
12.3.5	40
12.3.6	40
12.4	41
12.4.1	41
12.4.2	41
13	42
13.1	42
13.2	43
13.2.1	43
13.2.2	43
13.2.3	43
13.2.4	43
13.2.5	43
13.2.6	43
13.3	44
13.3.1	44
13.3.2	44
13.3.3	44
13.3.4	44
13.3.5	44
13.3.6	44
13.4	45
13.4.1	45
13.4.2	45
14	46
15	46
15.1	47
15.2	48
15.2.1	48
15.2.2	48
15.2.3	48
15.2.4	48
15.2.5	48
15.3	48
15.3.1	49
15.3.2	49
15.3.3	49
15.3.4	49
15.3.5	49
15.3.6	49
15.3.7	50
15.4	50
15.4.1	50
15.4.2	50
16	51
16.1	51
16.2	52
16.2.1	52
16.2.2	52
16.2.3	52
16.2.4	52
16.2.5	52
16.3	52
16.3.1	53
16.3.2	53
16.3.3	53
16.3.4	53
16.3.5	53
16.3.6	53
16.3.7	54
16.4	54
16.4.1	54
16.4.2	54
17	55
17.1	55
17.2	55
17.3	55
17.4	55
17.5	55
17.6	55
17.7	55
17.8	55
17.9	55
17.10	55
17.11	55
17.12	55
17.13	55
17.14	55
17.15	55
17.16	55
17.17	55
17.18	55
17.19	55
17.20	55
17.21	55
17.22	55
17.23	55
17.24	55
17.25	55
17.26	55
17.27	55
17.28	55
17.29	55
17.30	55
17.31	55
17.32	55
17.33	55
17.34	55
17.35	55
17.36	55
17.37	55
17.38	55
17.39	55
17.40	55
17.41	55
17.42	55
17.43	55
17.44	55
17.45	55
17.46	55
17.47	55
17.48	55
17.49	55
17.50	55
17.51	55
17.52	55
17.53	55
17.54	55
17.55	55
17.56	55
17.57	55
17.58	55
17.59	55
17.60	55
17.61	55
17.62	55
17.63	55
17.64	55
17.65	55
17.66	55
17.67	55
17.68	55
17.69	55
17.70	55
17.71	55
17.72	55
17.73	55
17.74	55
17.75	55
17.76	55
17.77	55
17.78	55
17.79	55
17.80	55
17.81	55
17.82	55
17.83	55
17.84	55
17.85	55
17.86	55
17.87	55
17.88	55
17.89	55
17.90	55
17.91	55
17.92	55
17.93	55
17.94	55
17.95	55
17.96	55
17.97	55
17.98	55
17.99	55
18	56

17.1 General Input Data	
17.2 Input Data Method	56
17.2.2 Water Level	56
17.2.3 Surface	56
17.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	56
17.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	56
17.3 Input Data Right	57
17.3.2 Water Level	57
17.3.3 Surface	57
17.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re	57
17.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	57
17.3.6 Struts	57
17.3.7 Uniform Loads	58
17.4 Calculation Results, Forces and Displacements	58
17.4.2 Charts of Stresses	58
	59
18 Outline Stage 4: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)	60
19 Stage 5: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)	61
19.2 Input Data Method	61
19.2.2 Water Level	61
19.2.3 Surface	61
19.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	61
19.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	61
19.3 Input Data Right	62
19.3.2 Water Level	62
19.3.3 Surface	62
19.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re	62
19.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	62
19.3.6 Struts	62
19.3.7 Uniform Loads	63
19.4 Calculation Results, Forces and Displacements	63
19.4.2 Charts of Stresses	63
	64
20 Stage 6: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)	64
20.2 Input Data Method	65
20.2.2 Water Level	65
20.2.3 Surface	65
20.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	65
20.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	65
20.3 Input Data Right	66
20.3.2 Water Level	66
20.3.3 Surface	66
20.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re	66
20.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	66
20.3.6 Struts	66
20.3.7 Uniform Loads	67
20.4 Calculation Results, Forces and Displacements	67
20.4.2 Charts of Stresses	67
	68
21 Stage 6: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)	68
21.2 Input Data Method	69
21.2.2 Water Level	69
21.2.3 Surface	69
21.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	69
21.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	69
21.3 Input Data Right	70
	70
	70

21.3.2 Water Level	
21.3.3 Surface	
21.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re	70
21.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	70
21.3.6 Struts	70
21.3.7 Uniform Loads	71
	71
21.4 Calculation Results, Forces and Displacements	71
21.4.2 Charts of Stresses	71
	72
	72
22 Outline Stage 5: Bouwkuip droog (OWB draagvermogen)	73
23 Stage 6: Bouwkuip droog (OWB draagvermogen)	74
23.2 Input Data Method	74
23.2.2 Water Level	74
23.2.3 Surface	74
23.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	74
23.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	74
23.3 Input Data Right	75
23.3.2 Water Level	75
23.3.3 Surface	75
23.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re (nd)	75
23.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	75
23.3.6 Struts	75
23.3.7 Uniform Loads	76
23.4 Calculation Results, Forces and Displacements	76
23.4.2 Charts of Stresses	76
	77
	77
24 Stage 6: Bouwkuip droog (OWB draagvermogen)	78
24.2 Input Data Method	78
24.2.2 Water Level	78
24.2.3 Surface	78
24.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	78
24.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	78
24.3 Input Data Right	79
24.3.2 Water Level	79
24.3.3 Surface	79
24.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re (nd)	79
24.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	79
24.3.6 Struts	79
24.3.7 Uniform Loads	80
24.4 Calculation Results, Forces and Displacements	80
24.4.2 Charts of Stresses	80
	81
	81
25 Stage 6: Bouwkuip droog (OWB draagvermogen)	82
25.2 Input Data Method	82
25.2.2 Water Level	82
25.2.3 Surface	82
25.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht	82
25.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	82
25.3 Input Data Right	83
25.3.2 Water Level	83
25.3.3 Surface	83
25.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re (nd)	83
25.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)	83
25.3.6 Struts	83
25.3.7 Uniform Loads	84
25.4 Calculation Results, Forces and Displacements	84
25.4.2 Charts of Stresses	84
	85
	85

2 Summary

2.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Vertical balance
1	EC7(NL)-Step 6.1		-0,21	0,22	0,0	14,4	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.2		-0,11	0,18	0,0	14,4	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.3		-0,31	0,33	0,0	14,8	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.4		-0,17	0,27	0,0	14,8	Upwards
1	EC7(NL)-Step 6.5	0,0	0,00	0,00	0,0	10,0	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		0,00	0,00			
2	EC7(NL)-Step 6.3		295,59	-85,73	56,5	59,4	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.4		266,86	-90,81	60,4	63,7	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5	16,8	145,31	-65,63	33,6	36,2	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		174,37	-78,75			
3	EC7(NL)-Step 6.3		196,66	-137,69	0,0	41,0	Sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.4		193,08	-138,54	0,0	40,9	Sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.5	18,4	193,81	-130,27	0,0	30,0	Sufficient
3	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		232,57	-156,33			
4	EC7(NL)-Step 6.3		206,59	-249,53	0,0	38,7	Not sufficient
4	EC7(NL)-Step 6.4		212,81	-250,51	0,0	39,2	Not sufficient
4	EC7(NL)-Step 6.5	16,1	209,30	-251,41	0,0	27,9	Not sufficient
4	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		251,16	-301,69			
5	EC7(NL)-Step 6.3		206,48	-267,41	0,0	79,4	Not sufficient
5	EC7(NL)-Step 6.4		209,57	-263,76	0,0	79,4	Not sufficient
5	EC7(NL)-Step 6.5	16,0	207,03	-257,23	0,0	74,5	Not sufficient
5	EC7(NL)-Step 6.5 * 1,200		248,44	-308,67			
Max		18,4	295,59	-308,67	60,4	79,4	Not sufficient

2.2 Anchors and Struts

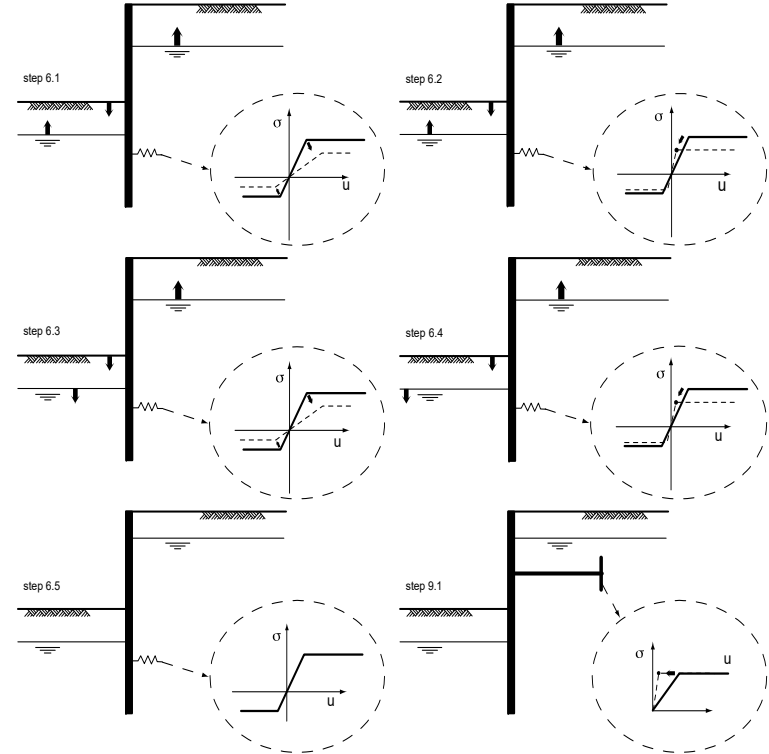
Stage nr.	Verification type	Anchor/strut Stempellaag		Anchor/strut OWB	
		Force [kN]	State	Force [kN]	State
2	EC7(NL)-Step 6.3	78,71	Elastic	-	
2	EC7(NL)-Step 6.4	73,63	Elastic	-	
2	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	53,62	Elastic	-	
3	EC7(NL)-Step 6.3	60,69	Elastic	168,32	Elastic
3	EC7(NL)-Step 6.4	59,84	Elastic	177,14	Elastic
3	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	70,75	Elastic	182,08	Elastic
4	EC7(NL)-Step 6.3	69,48	Elastic	400,00	Elastic
4	EC7(NL)-Step 6.4	66,24	Elastic	400,00	Elastic
4	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	82,63	Elastic	480,00	Elastic
5	EC7(NL)-Step 6.3	69,54	Elastic	442,99	Elastic
5	EC7(NL)-Step 6.4	69,46	Elastic	428,53	Elastic
5	EC7(NL)-Step 6.5 x 1,200	82,81	Elastic	500,02	Elastic
Max		82,81		500,02	

Due to multiplication of the representative value a force bigger than yield or buckling force may be present.

2.3 Warnings

* Vertical balance: The resultant vertical friction force is directed upward in stage 1 because the friction force on the passive side exceeds that on the active side. This might be prevented by reducing the friction angle Delta on the passive side.

2.4 CUR Verification Steps



3 Input Data for all Stages

3.1 General Input Data

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1:2016)

Model	Sheet piling
Check vertical balance	Yes
Number of construction stages	5
Unit weight of water	10,00 kN/m ³
Number of curves for spring characteristics	3
Unloading curve on spring characteristic	No
Elastic calculation	Yes

3.2 Sheet Piling Properties

Length	15,00 m
Level top side	2,50 m
Number of sections	1
q _{b,max}	2,00 MPa
Xi factor	1,39

3.2.1 General Properties

Section name	From [m]	To [m]	Material type	Acting width [m]
AZ 24 -700 (S24...	-12,50	2,50	Steel	1,00

3.2.2 Stiffness EI (elastic behaviour)

Section name	Elastic stiffness EI [kNm ² /m']	Red. factor on EI [-]	Corrected elas. stiffness EI [kNm ²]	Note to reduction factor
AZ 24 -700 (S24...	1,1722E+05	1,00	1,1722E+05	

3.2.3 Maximum Allowable Moments

Section name	Mr;char;el [kNm/m']	Modification factor [-]	Material factor [-]	Red. factor allow. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
AZ 24 -700 (S24...	583,00	1,00	1,00	1,00	583,00

3.2.4 Properties for Vertical Balance

Section name	From [m]	To [m]	Height [mm]	Coating area [m ² /m ² wall]	Section area [cm ² /m']
AZ 24 -700 (S24...	-12,50	2,50	459,00	1,38	174,00

3.3 Calculation Options

First stage represents initial situation	No
Calculation refinement	Coarse
Reduce delta(s) according to CUR	Yes
Verification	EC7 NA NL - method B: Partial factors (design values) in verified stage only. Eurocode 7 using the factors as described in the National Annex of the Netherlands. It is basically design approach III.
Verification of stage	1: 1e ontraving
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000

Used partial factor set RC 1

Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000

Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300

Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m

Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200

Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma _b)	1,200

Verification of stage 2: Natte ontraving

Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
--	-------

Used partial factor set RC 1

Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000

Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300

Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m

Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200

Vertical balance factors

- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	3: Bouwkuip droog
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	4: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m

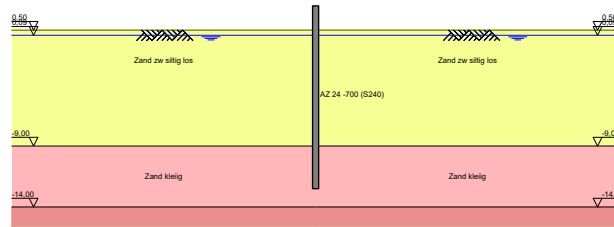
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200
Verification of stage	5: Bouwkuip droog (OWB draagvermogen)
Multiplication factor for anchor stiffness	1,000
Used partial factor set	RC 1
Factors on loads - Geotechnical loads	
- Permanent load, unfavourable	1,000
- Permanent load, favourable	1,000
- Variable load, unfavourable	1,000
- Variable load, favourable	0,000
Factors on loads - Constructive loads	
- Permanent load, unfavourable	1,215
- Permanent load, favourable	0,900
- Variable load, unfavourable	1,350
- Variable load, favourable	0,000
Material factors	
- Cohesion	1,150
- Tangent phi	1,150
- Delta (wall friction angle)*	1,150
- Modulus of low representative subgrade reaction	1,300
Geometry modification	
- Increase retaining height	10,00 %
- Maximum increase retaining height	0,50 m
- Reduction in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on passive side **	0,20 m
- Raise in phreatic line on active side	0,05 m
Factors on representative values	
- Partial factor on M, D and Pmax	1,200
Vertical balance factors	
- Partial factor base resistance (gamma_b)	1,200

* For delta (wall friction angle), the input value of tangent phi is used

** This modification of the phreatic level does not apply when the sheet piling is completely submerged.

4 Outline Stage 1: 1e ontgraving

Outline - Stage 1: 1e ontgraving



5 Step 6.1 Stage 1: 1e ontgraving

5.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

5.2 Input Data Left

5.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

5.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

5.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

5.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

5.3 Input Data Right

5.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

5.3.2 Water Level

Water level: 0,29 [m]

5.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,30

5.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

5.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

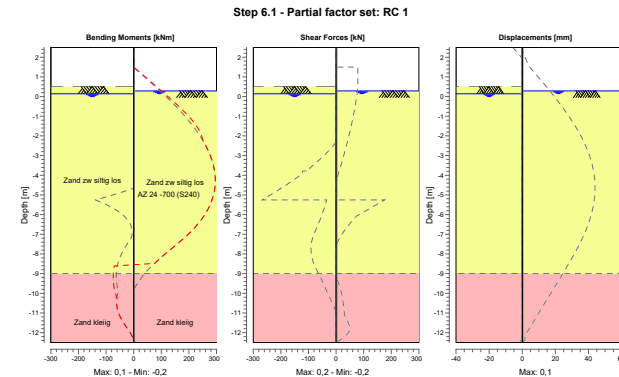
Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

5.4 Calculation Results

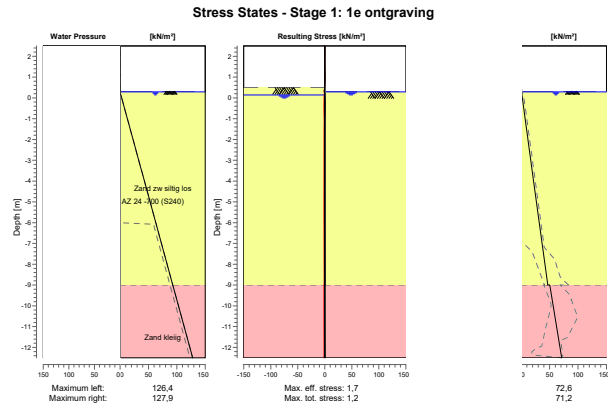
Number of iterations: 2

5.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: 1e ontgraving



5.4.2 Charts of Stresses



6 Step 6.2 Stage 1: 1e ontgraving

6.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

6.2 Input Data Left

6.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

6.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

6.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

6.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

6.3 Input Data Right

6.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

6.3.2 Water Level

Water level: 0,29 [m]

6.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,30

6.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

6.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

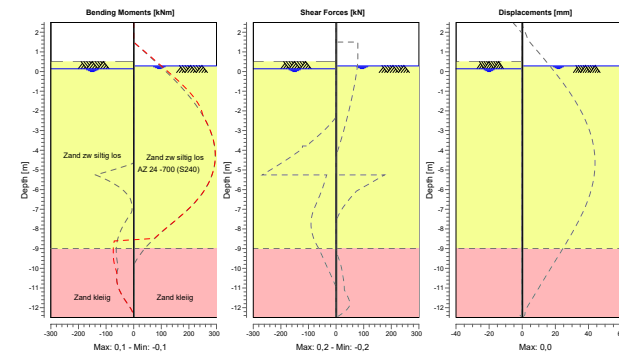
6.4 Calculation Results

Number of iterations: 2

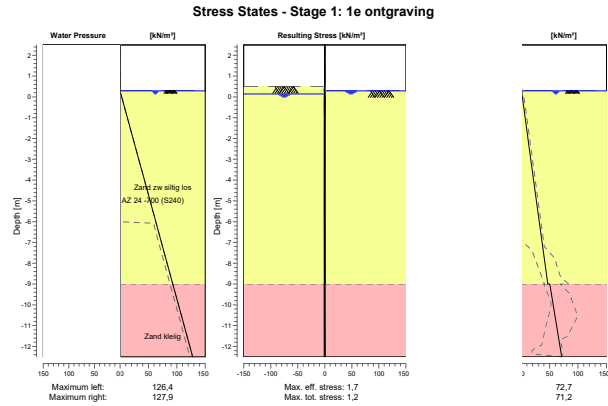
6.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: 1e ontgraving

Step 6.2 - Partial factor set: RC 1



6.4.2 Charts of Stresses



7 Step 6.3 Stage 1: 1e ontgraving

7.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

7.2 Input Data Left

7.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

7.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

7.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

7.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

7.3 Input Data Right

7.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

7.3.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

7.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,30

7.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

7.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

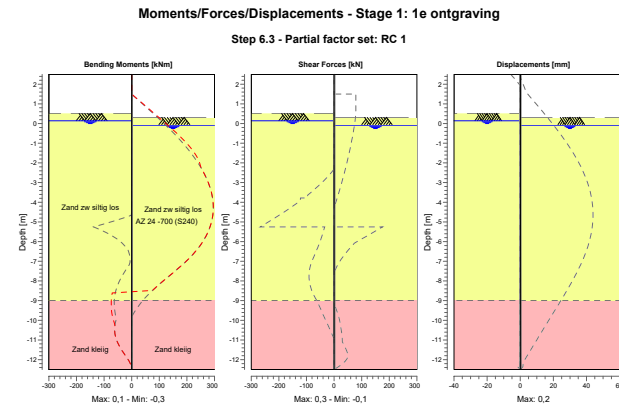
Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

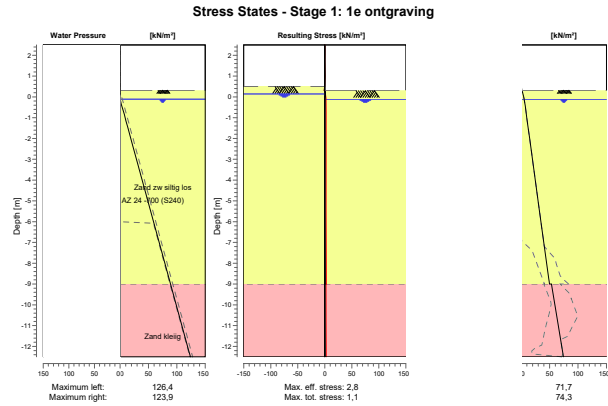
7.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

7.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



7.4.2 Charts of Stresses



8 Step 6.4 Stage 1: 1e ontgraving

8.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

8.2 Input Data Left

8.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

8.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

8.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

8.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

8.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

8.3 Input Data Right

8.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

8.3.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

8.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,30

8.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

8.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

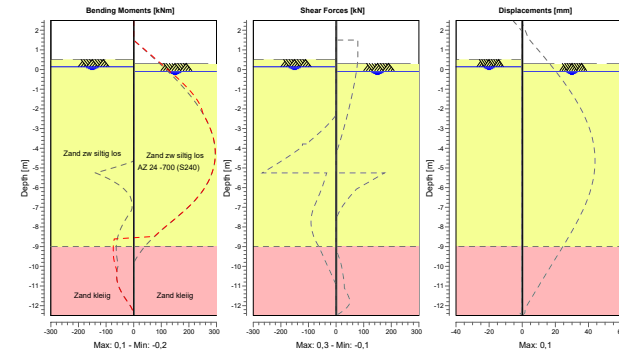
8.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

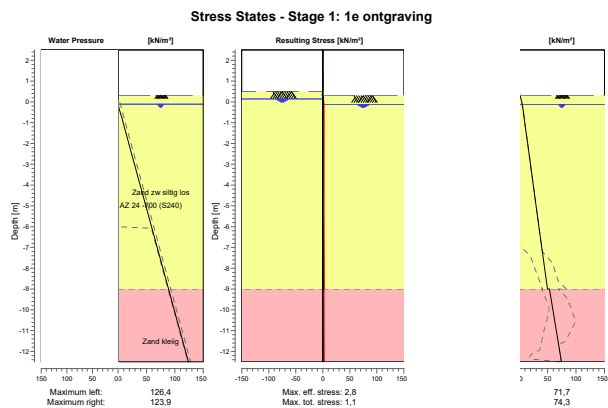
8.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

Moments/Forces/Displacements - Stage 1: 1e ontgraving

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



8.4.2 Charts of Stresses



9 Step 6.5 Stage 1: 1e ontgraving

9.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

9.2 Input Data Left

9.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.2.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

9.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

9.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

9.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

9.3 Input Data Right

9.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

9.3.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

9.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

9.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

9.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

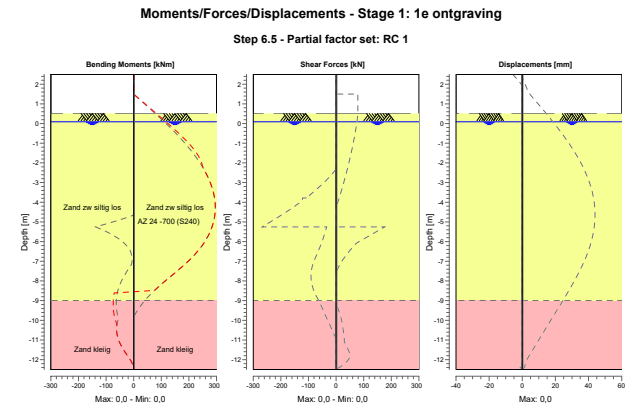
Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

9.4 Calculation Results

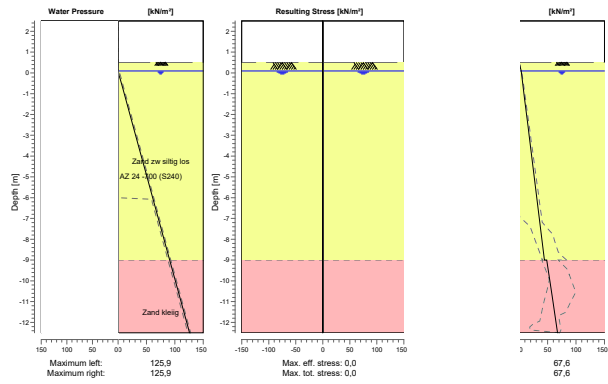
Number of iterations: 2

9.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



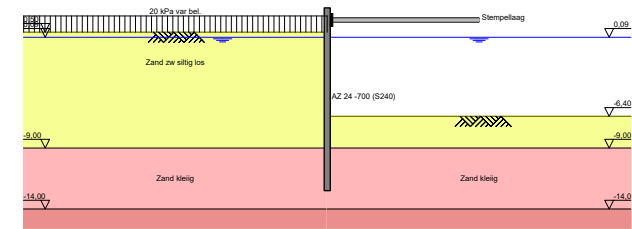
9.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 1: 1e ontgraving



10 Outline Stage 2: Natte ontgraving

Outline - Stage 2: Natte ontgraving



11 Step 6.3 Stage 2: Natte ontgraving

11.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

11.2 Input Data Left

11.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

11.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

11.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

11.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

11.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

11.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...)	Variable

11.3 Input Data Right

11.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

11.3.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

11.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,90

11.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

11.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

11.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.

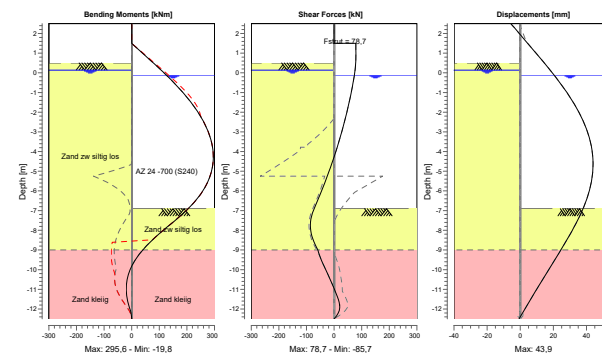
11.4 Calculation Results

Number of iterations: 6

11.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

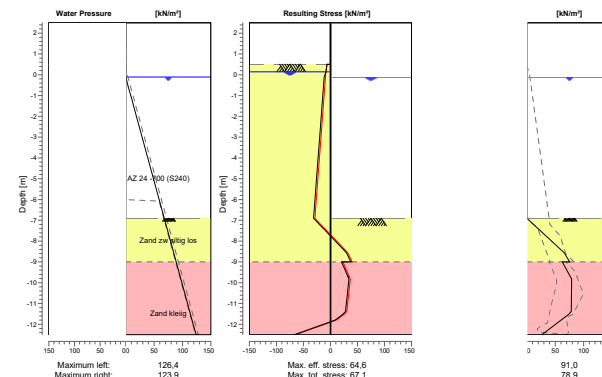
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Natte ontgraving

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



11.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Natte ontgraving



12 Step 6.4 Stage 2: Natte ontgraving

12.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

12.2 Input Data Left

12.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

12.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

12.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

12.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

12.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

12.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...)	Variable

12.3 Input Data Right

12.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

12.3.2 Water Level

Water level: -0,11 [m]

12.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,90

12.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

12.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleiig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	6750,00	6750,00
Zand kleiig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

12.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.

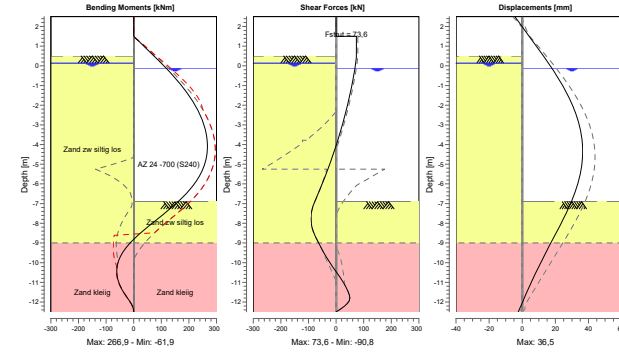
12.4 Calculation Results

Number of iterations: 6

12.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

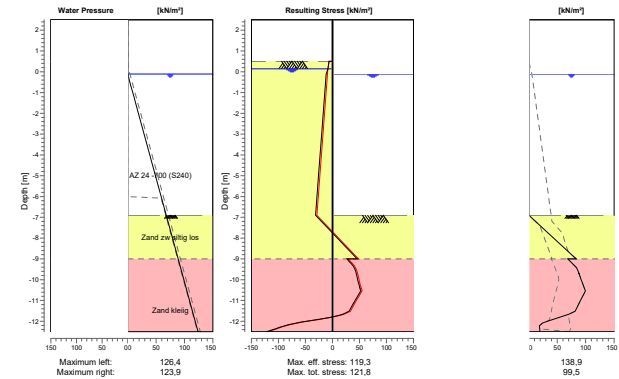
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Natte ontgraving

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



12.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Natte ontgraving



13 Step 6.5 Stage 2: Natte ontgraving

13.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

13.2 Input Data Left

13.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

13.2.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

13.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

13.2.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

13.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

13.2.6 Uniform Loads

Name	Load [kN/m²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
20 kPa var bel.	20,00	Unfavourable (D-Sheet ...	Variable

13.3 Input Data Right

13.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

13.3.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

13.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,40

13.3.4 Soil Material Properties in Profile: Standaard

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	5,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	5,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

13.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	5,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

13.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.

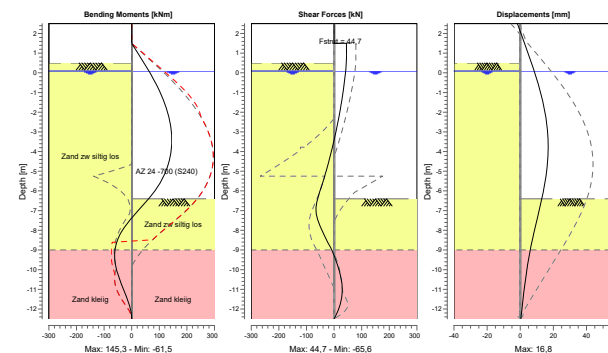
13.4 Calculation Results

Number of iterations: 5

13.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

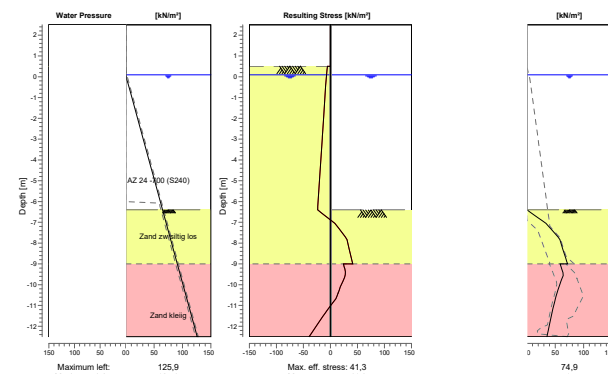
Moments/Forces/Displacements - Stage 2: Natte ontgraving

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



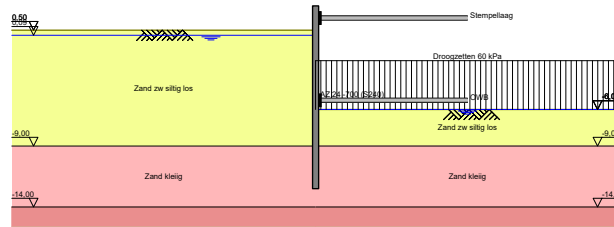
13.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 2: Natte ontgraving



14 Outline Stage 3: Bouwkuip droog

Outline - Stage 3: Bouwkuip droog



15 Step 6.3 Stage 3: Bouwkuip droog

15.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

15.2 Input Data Left

15.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

15.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

15.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

15.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

15.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw siltig los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw siltig los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

15.3 Input Data Right

15.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

15.3.2 Water Level

Water level: -6,20 [m]

15.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,08

15.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	-6,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	-6,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleiig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

15.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleiig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	2307,69	2307,69
Zand kleiig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

15.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	n.a.

15.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

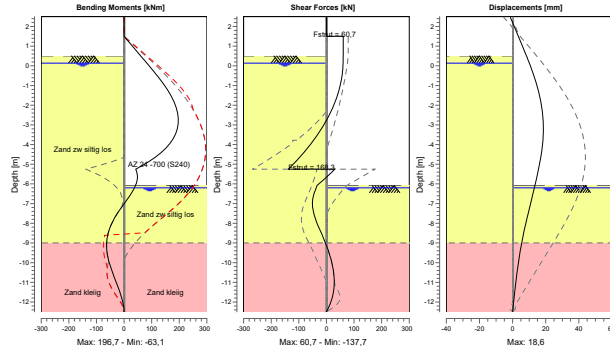
15.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

15.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

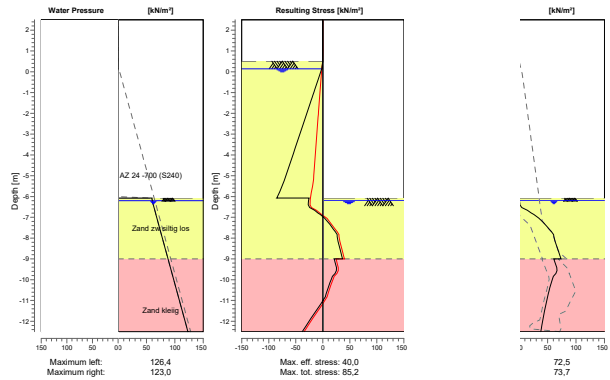
Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Bouwkuip droog

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



15.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Bouwkuip droog



16 Step 6.4 Stage 3: Bouwkuip droog

16.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

16.2 Input Data Left

16.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

16.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

16.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

16.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

16.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw siltig los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw siltig los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

16.3 Input Data Right

16.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

16.3.2 Water Level

Water level: -6,20 [m]

16.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,08

16.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	-6,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	-6,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

16.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

16.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m]	Pre-compression [kN/m]
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	n.a.

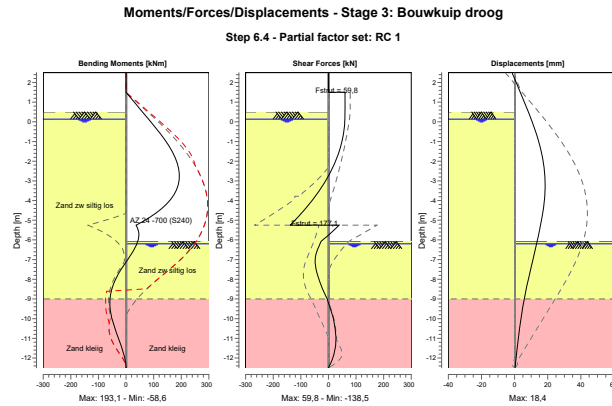
16.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

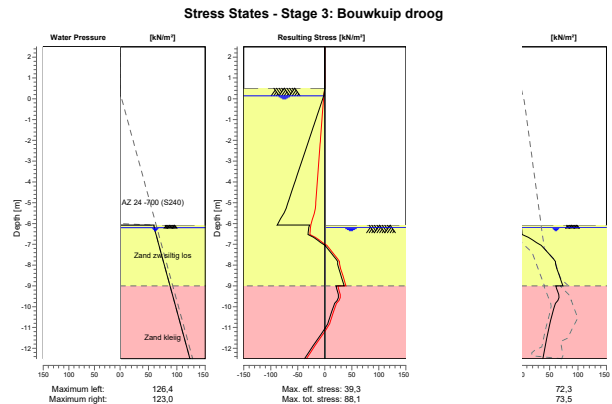
16.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

16.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements



16.4.2 Charts of Stresses



17 Step 6.5 Stage 3: Bouwkuip droog

17.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

17.2 Input Data Left

17.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

17.2.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

17.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

17.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

17.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw siltig los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw siltig los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

17.3 Input Data Right

17.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

17.3.2 Water Level

Water level: -6,00 [m]

17.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,00

17.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	-6,00	17,00	19,00
Zand kleiig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	-6,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleiig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleiig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

17.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

17.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	n.a.

17.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

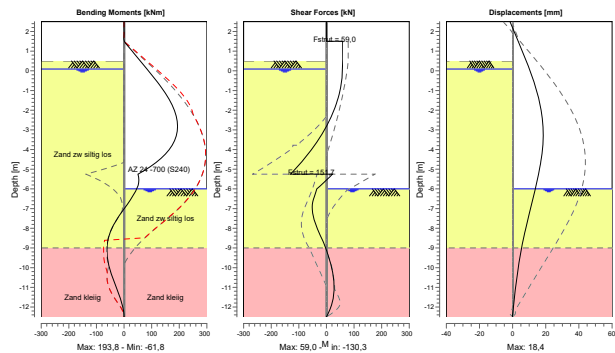
17.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

17.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

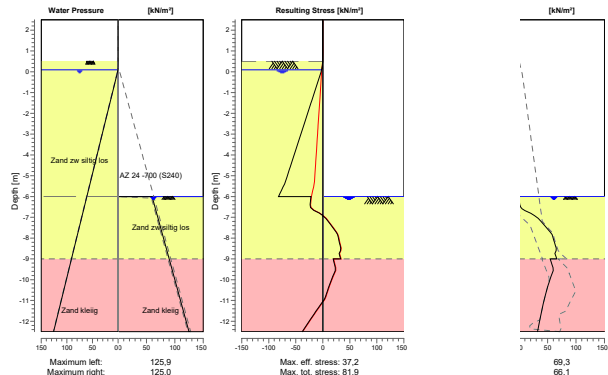
Moments/Forces/Displacements - Stage 3: Bouwkuip droog

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



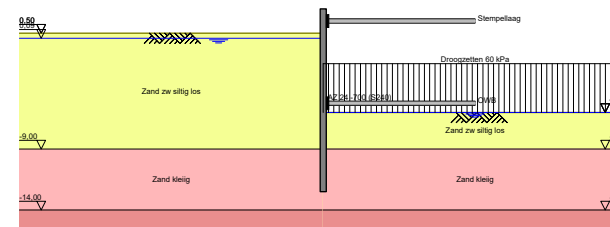
17.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 3: Bouwkuip droog



18 Outline Stage 4: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)

Outline - Stage 4: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)



19 Step 6.3 Stage 4: Bouwkuip droog (opsan 400 kN/m)

19.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

19.2 Input Data Left

19.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

19.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

19.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

19.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

19.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw siltig los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw siltig los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

19.3 Input Data Right

19.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

19.3.2 Water Level

Water level: -6,20 [m]

19.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,08

19.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	-6,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	-6,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

19.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

19.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	400,00

19.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

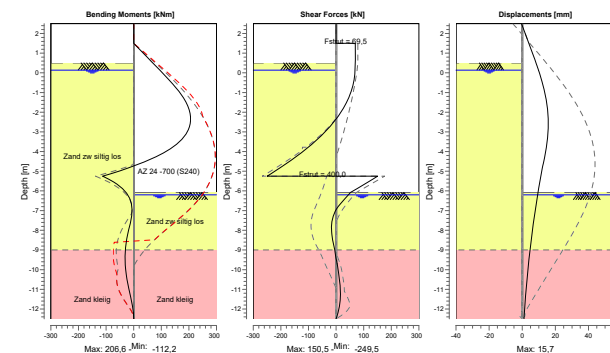
19.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

19.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

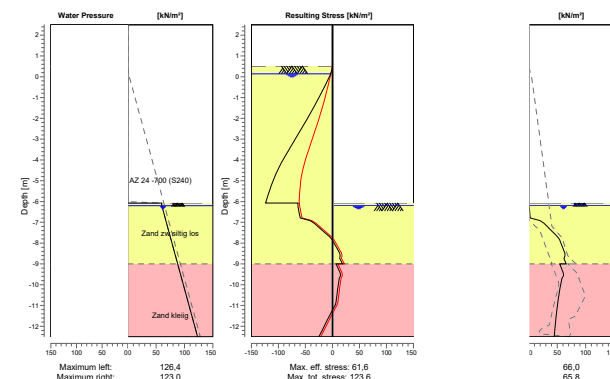
Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



19.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)



20 Step 6.4 Stage 4: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)

20.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

20.2 Input Data Left

20.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

20.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

20.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

20.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

20.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw siltig los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw siltig los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

20.3 Input Data Right

20.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

20.3.2 Water Level

Water level: -6,20 [m]

20.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,08

20.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig los	-6,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	-6,00	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

20.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

20.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	400,00

20.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

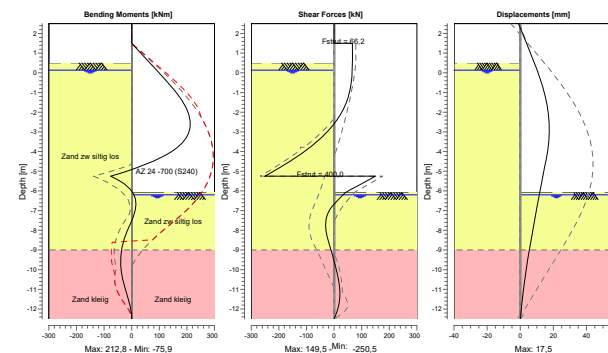
20.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

20.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

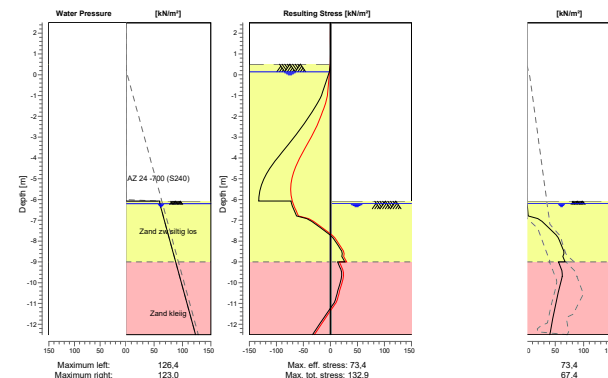
Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



20.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)



21 Step 6.5 Stage 4: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)

21.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

21.2 Input Data Left

21.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

21.2.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

21.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

21.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

21.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]	Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw siltig los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m³]	Bottom [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw siltig los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

21.3 Input Data Right

21.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

21.3.2 Water Level

Water level: -6,00 [m]

21.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,00

21.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat. [kN/m³]
Zand zw siltig los	-6,00	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig los	-6,00	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig los	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

21.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleilig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig los	-6,00	3000,00	3000,00
Zand kleilig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

21.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	400,00

21.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

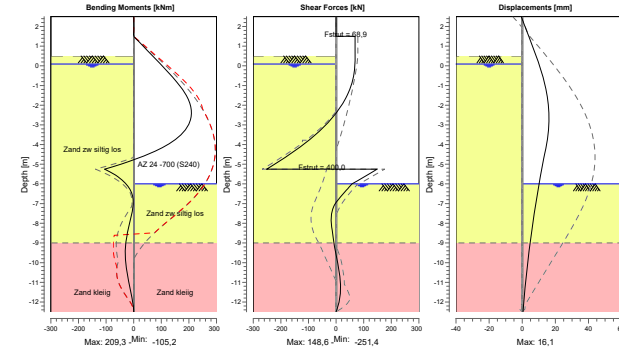
21.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

21.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

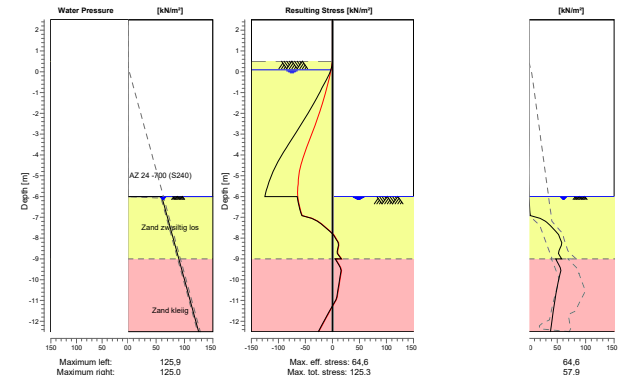
Moments/Forces/Displacements - Stage 4: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



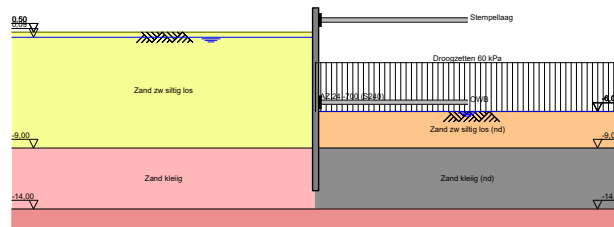
21.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 4: Bouwkuip droog (opspan 400 kN/m)



22 Outline Stage 5: Bouwkuip droog (OWB draagvermogen)

Outline - Stage 5: Bouwkuip droog (OWB draagvermogen)



23 Step 6.3 Stage 5: Bouwkuip droog (OWB draagvermogen)

23.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

23.2 Input Data Left

23.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

23.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

23.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

23.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat [kN/m ³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

23.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62
Zand zw siltig los	0,50	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	7692,31	7692,31
Zand zw siltig los	0,50	2307,69	2307,69
Zand kleilig	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

23.3 Input Data Right

23.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

23.3.2 Water Level

Water level: -6,20 [m]

23.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,08

23.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re (nd)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig lo...	-6,00	17,00	19,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig lo...	-6,00	0,00	26,66	-17,77	-17,77
Zand kleilig (nd)	-9,00	0,00	23,90	-15,93	-15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig lo...	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig (nd)	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

23.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
Zand kleilig (nd)	-9,00	7692,31	7692,31	3846,15	3846,15
Zand zw siltig m...	-14,00	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31
Klei, zw zandig	-18,00	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
Zand schoon, vast	-20,50	30769,23	30769,23	15384,62	15384,62

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	2307,69	2307,69
Zand kleilig (nd)	-9,00	1923,08	1923,08
Zand zw siltig m...	-14,00	3846,15	3846,15
Klei, zw zandig	-18,00	615,38	615,38
Zand schoon, vast	-20,50	7692,31	7692,31

23.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	n.a.

23.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

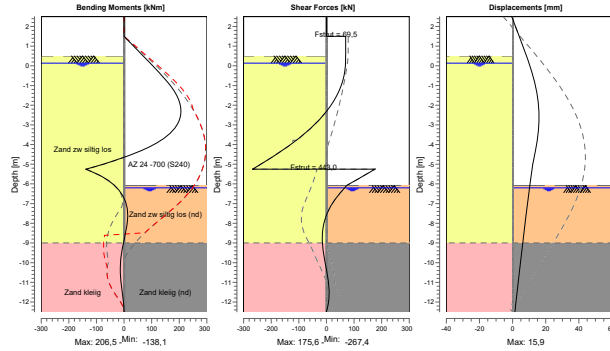
23.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

23.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

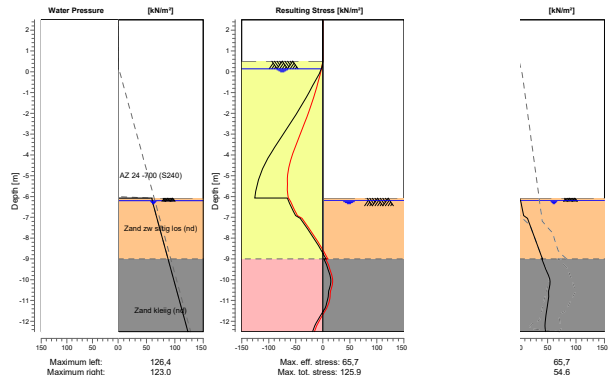
Moments/Forces/Displacements - Stage 5: Bouwkuip droog (OWB draagvermogen)

Step 6.3 - Partial factor set: RC 1



23.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 5: Bouwkuip droog (OWB draagvermogen)



24 Step 6.4 Stage 5: Bouwkuip droog (OWB draagvermogen)

24.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

24.2 Input Data Left

24.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

24.2.2 Water Level

Water level: 0,14 [m]

24.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

24.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	31,34	20,86	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	26,66	17,77	17,77
Zand kleilig	-9,00	0,00	23,90	15,93	15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

24.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00
Zand zw siltig los	0,50	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	22500,00	22500,00
Zand zw siltig los	0,50	6750,00	6750,00
Zand kleilig	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

24.3 Input Data Right

24.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

24.3.2 Water Level

Water level: -6,20 [m]

24.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,08

24.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re (nd)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig lo...	-6,00	17,00	19,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig lo...	-6,00	0,00	26,66	-17,77	-17,77
Zand kleilig (nd)	-9,00	0,00	23,90	-15,93	-15,93
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	28,99	19,35	19,35
Klei, zw zandig	-18,00	4,35	19,81	13,21	13,21
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	31,34	20,86	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig lo...	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig (nd)	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

24.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	27000,00	27000,00	13500,00	13500,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	22500,00	22500,00	11250,00	11250,00
Zand zw siltig m...	-14,00	45000,00	45000,00	22500,00	22500,00
Klei, zw zandig	-18,00	9000,00	9000,00	4500,00	4500,00
Zand schoon, vast	-20,50	90000,00	90000,00	45000,00	45000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	6750,00	6750,00
Zand kleilig (nd)	-9,00	5625,00	5625,00
Zand zw siltig m...	-14,00	11250,00	11250,00
Klei, zw zandig	-18,00	1800,00	1800,00
Zand schoon, vast	-20,50	22500,00	22500,00

24.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m']	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m']	Pre-compression [kN/m']
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	n.a.

24.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

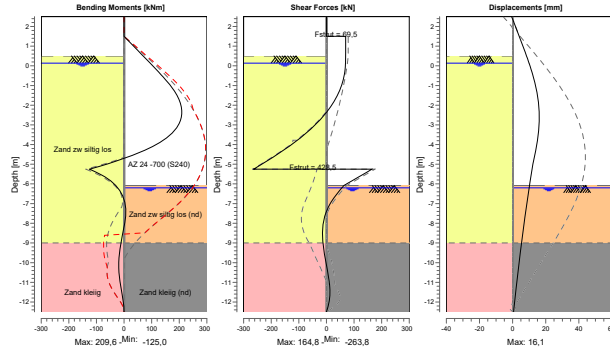
24.4 Calculation Results

Number of iterations: 3

24.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

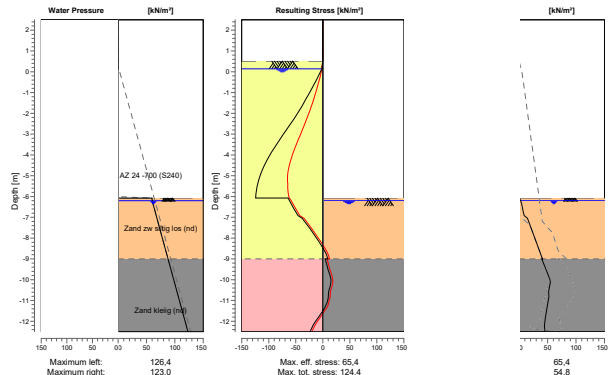
Moments/Forces/Displacements - Stage 5: Bouwkuip droog (OWB draagvermogen)

Step 6.4 - Partial factor set: RC 1



24.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 5: Bouwkuip droog (OWB draagvermogen)



25 Step 6.5 Stage 5: Bouwkuip droog (OWB draagvermogen)

25.1 General Input Data

Passive side: D-Sheet Piling determined

25.2 Input Data Left

25.2.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

25.2.2 Water Level

Water level: 0,09 [m]

25.2.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	0,50

25.2.4 Soil Material Properties in Profile: Aangevuld verdicht

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m³]	Sat [kN/m³]
Zand schoon, vast	5,00	19,00	21,00
Zand zw siltig los	0,50	17,00	19,00
Zand kleilig	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand schoon, vast	5,00	0,00	35,00	23,30	16,60
Zand zw siltig los	0,50	0,00	30,00	20,00	20,00
Zand kleilig	-9,00	0,00	27,00	18,00	18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand schoon, vast	5,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig los	0,50	1,00	1,00	Fine
Zand kleilig	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m²]	Bottom [kN/m²]
Zand schoon, vast	5,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig los	0,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand kleilig	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	0,00	0,00

25.2.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00
Zand zw siltig los	0,50	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand schoon, vast	5,00	10000,00	10000,00
Zand zw siltig los	0,50	3000,00	3000,00
Zand kleiig	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

25.3 Input Data Right

25.3.1 Calculation Method

Calculation method: C, phi, delta

25.3.2 Water Level

Water level: -6,00 [m]

25.3.3 Surface

X [m]	Y [m]
0,00	-6,00

25.3.4 Soil Material Properties in Profile: Droogzetten re (nd)

Layer name	Level [m]	Unit weight	
		Unsat [kN/m ³]	Sat. [kN/m ³]
Zand zw siltig lo...	-6,00	17,00	19,00
Zand kleiig (nd)	-9,00	18,00	20,00
Zand zw siltig m...	-14,00	18,00	20,00
Klei, zw zandig	-18,00	18,00	18,00
Zand schoon, vast	-20,50	19,00	21,00

Layer name	Level [m]	Cohesion [kN/m ²]	Friction angle phi [°]	Delta friction angle*	
				Not reduced [°]	Reduced [°]
Zand zw siltig lo...	-6,00	0,00	30,00	-20,00	-20,00
Zand kleiig (nd)	-9,00	0,00	27,00	-18,00	-18,00
Zand zw siltig m...	-14,00	0,00	32,50	21,70	16,60
Klei, zw zandig	-18,00	5,00	22,50	15,00	15,00
Zand schoon, vast	-20,50	0,00	35,00	23,30	16,60

* The 'not reduced' Delta angle is used for the calculation of the active earth pressure coefficient of Culmann whereas the 'reduced' Delta angle is used for the passive earth pressure coefficient.

Layer name	Level [m]	Shell factor [-]	OCR [-]	Grain type
Zand zw siltig lo...	-6,00	1,00	1,00	Fine
Zand kleiig (nd)	-9,00	1,00	1,00	Fine
Zand zw siltig m...	-14,00	1,00	1,00	Fine
Klei, zw zandig	-18,00	1,00	1,00	Fine
Zand schoon, vast	-20,50	1,00	1,00	Fine

Layer name	Level [m]	Earth pressure coefficients			Additional pore pressure	
		Active [-]	Neutral [-]	Passive [-]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand kleiig (nd)	-9,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand zw siltig m...	-14,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Klei, zw zandig	-18,00	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00
Zand schoon, vast	-20,50	n.a.	n.a.	n.a.	60,00	60,00

25.3.5 Modulus of Subgrade Reaction (Secant)

Layer name	Level [m]	Branch 1		Branch 2	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]	Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
Zand kleiig (nd)	-9,00	10000,00	10000,00	5000,00	5000,00
Zand zw siltig m...	-14,00	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00
Klei, zw zandig	-18,00	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
Zand schoon, vast	-20,50	40000,00	40000,00	20000,00	20000,00

Layer name	Level [m]	Branch 3	
		Top [kN/m ²]	Bottom [kN/m ²]
Zand zw siltig lo...	-6,00	3000,00	3000,00
Zand kleiig (nd)	-9,00	2500,00	2500,00
Zand zw siltig m...	-14,00	5000,00	5000,00
Klei, zw zandig	-18,00	800,00	800,00
Zand schoon, vast	-20,50	10000,00	10000,00

25.3.6 Struts

Name	Level [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Cross section [m ² /m]	Length [m]	Angle [°]	Buckling force [kN/m]	Pre-compression [kN/m]
Stempellaag	1,50	2,100E+08	1,000E-03	12,00	0,00	10000,00	n.a.
OWB	-5,25	2,000E+07	1,000E+00	12,00	0,00	10000,00	n.a.

25.3.7 Uniform Loads

Name	Load [kN/m ²]	Favourable / Unfavourable	Permanent / Variable
Droogzetten 60 kPa	60,00	Favourable	Permanent

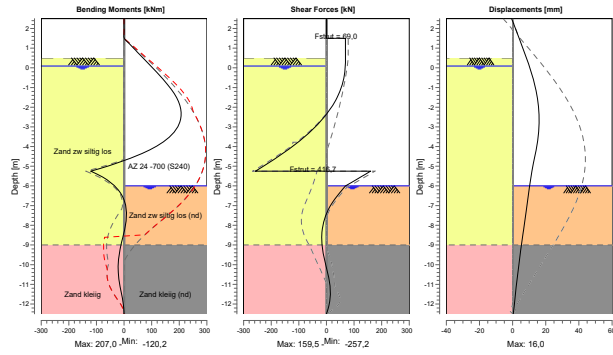
25.4 Calculation Results

Number of iterations: 2

25.4.1 Charts of Moments, Forces and Displacements

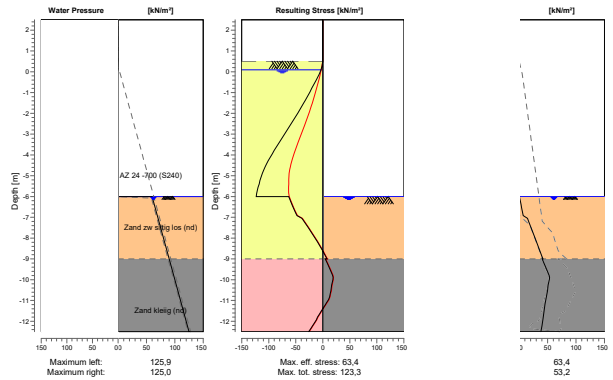
Moments/Forces/Displacements - Stage 5: Bouwkuip droog (OWB draagvermogen)

Step 6.5 - Partial factor set: RC 1



25.4.2 Charts of Stresses

Stress States - Stage 5: Bouwkuip droog (OWB draagvermogen)



25.4.3 Vertical Force Balance

Xi factor 1,39
 Partial factor base resistance 1,20
 Maximum point resistance 2,000 [MPa]

Vertical force balance unplugged	Force [kN]
Vertical force active	-182,13
Vertical force passive	-74,21
Resulting vertical force (no dead weight)	-256,34
Vertical toe capacity Rb;d	20,86
Vertical toe capacity is not sufficient (256 > 21)	

Vertical force balance plugged	Force [kN]
Vertical force active	-182,13
Vertical force passive	-74,21
Resulting vertical force (no dead weight)	-256,34
Vertical toe capacity Rb;d	550,36
Vertical toe capacity is sufficient (256 <= 550)	

End of Report

Havenbedrijf Rotterdam N.V.
T.a.v. mevrouw A.E. Korpershoek
ae.korpershoek@portofrotterdam.com

Parallelweg 1
Postbus 843
3100 AV Schiedam
T 010 - 246 80 00
F 010 - 246 82 83
E info@dcmr.nl
W www.dcmr.nl

Ons kenmerk
9999176542_9999792072

Uw kenmerk
SOL010992 - Porthos

Datum
26 mei 2020

Contact
info@dcmr.nl

Afdeling
Reguleren en Advies

Bijlagen
2 tekeningen

Onderwerp
Adviesbrief Aziëweg nabij 20 te Rotterdam

Geachte mevrouw Korpershoek,

Op 8 mei 2020 is uw melding met betrekking tot de locatie Aziëweg nabij 20 te Rotterdam ontvangen. Uw melding is behandeld onder Zaak ID 9999176542. De locatie is geregistreerd onder Wbb-code AA059935981. In uw melding verzoekt u om de beoordeling van een bodemonderzoek op de locatie.

Bij de melding is het volgende stuk ingediend:

- het rapport "Verkenkend en nader bodemonderzoek Aziëweg op de Maasvlakte te Rotterdam" van 14 april 2020 met nummer SOL010992MK-A, opgesteld door Lievense.

Toetsingskader

De beoordeling vindt plaats op grond van:

- de Wet bodembescherming (Wbb);
- de Circulaire bodemsanering 2013;
- het Besluit bodemkwaliteit;
- de Verordening bodemsanering Rotterdam 2009;
- de nota "Gezamenlijk Bodemsaneringsbeleid" van de provincie Zuid-Holland en de gemeenten Den Haag, Dordrecht, Leiden, Rotterdam en Schiedam van 2003;
- de brief van 18 november 2019 betreffende "Uitvoeringsregeling PFAS";
- NEN 5740(*): Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond;

(*)Voor de NEN documenten worden de actuele versies gehanteerd.

Beoordeling

De locatie is onderzocht volgens de NEN 5740 in verband met de voorgenomen herinrichting (industrie).

In de noordelijkste strook van de onderzochte locatie is in de grond plaatselijk nikkel in een concentratie boven de interventiewaarde aangetroffen vanaf maaiveld tot circa 0,5 meter minus maaiveld (m-mv).

Voor het overige zijn in de grond en het grondwater geen verontreinigingen in concentraties boven de tussenwaarden aangetroffen.

In de grond is asbest (chrysotiel, amosiet en crocidoliet) in een gewogen concentratie beneden de interventiewaarde aangetoond

Conclusie

De conclusies en aanbevelingen in het beoordeelde rapport van 14 april 2020 voldoen aan het Gezamenlijk Bodemsaneringsbeleid.

Bij de huidige inrichting van de locatie en op basis van de geleverde onderzoeksgegevens bestaat geen aanleiding om vervolgonderzoek dan wel saneringsmaatregelen uit te voeren.

Bij herinrichting van de locatie wordt aanbevolen om de grond met de sterk verhoogde zinkgehalten te verwijderen.

De brief betreft een beoordeling in het kader van de Wbb. Vanuit andere wettelijke kaders, waaronder de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) en de Wet Milieubeheer, kunnen nadere eisen aan de bodeminformatie worden gesteld.

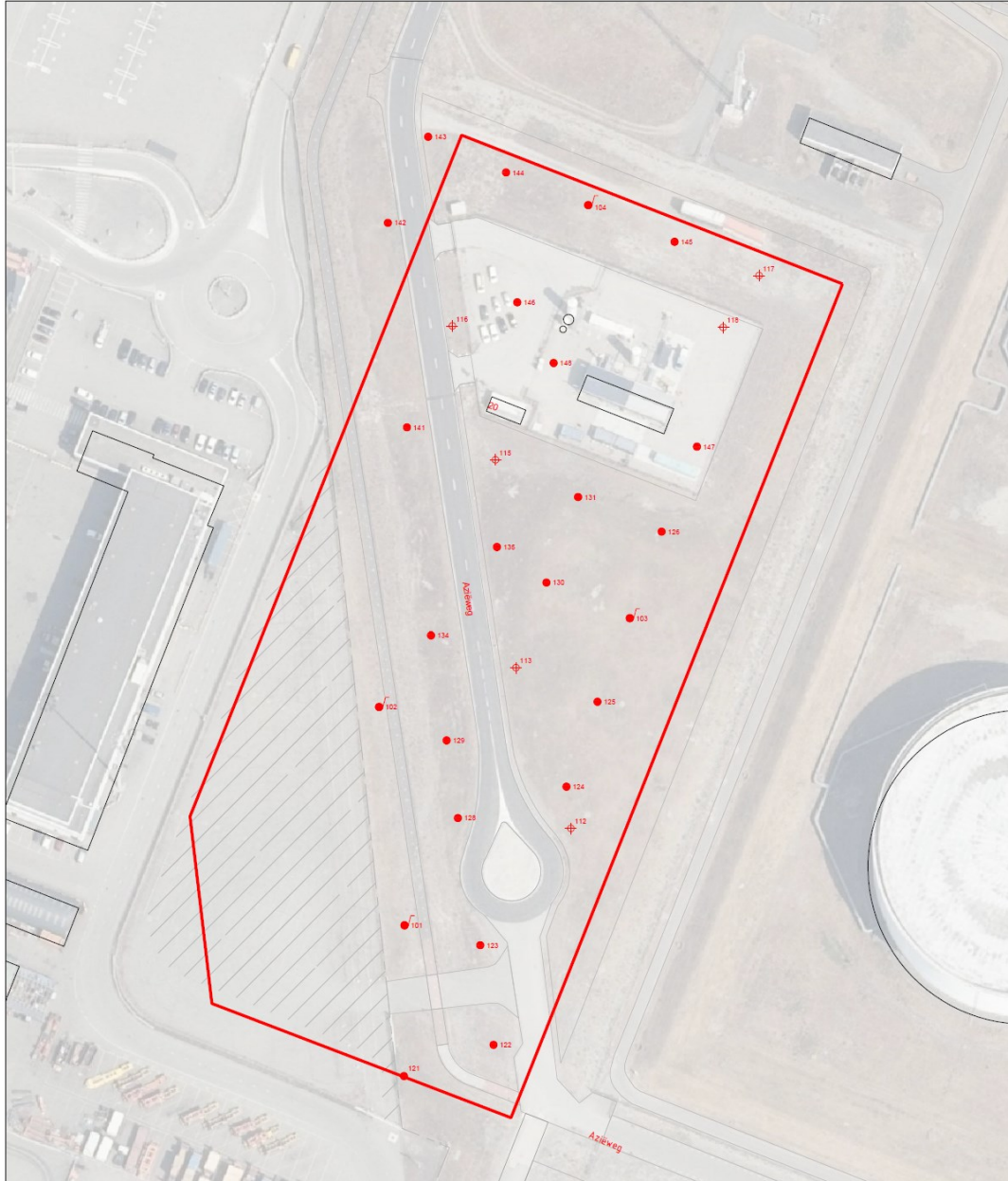
Contact


Voor nadere informatie kunt u contact opnemen met de DCMR Milieudienst Rijnmond, telefoon (010) 246 8000, e-mail: info@dcmr.nl, onder vermelding van ons kenmerk (9999176542_9999792072).

Hoogachtend,
namens het college van burgemeester en wethouders van Rotterdam,

mr. R.A. Taams
coördinator afdeling Reguleren en Advies DCMR Milieudienst Rijnmond
Omdat we dit document digitaal vaststellen, staat er geen handtekening in.

Bijlage: 2 tekeningen.



LEGENDA <ul style="list-style-type: none"> ● Boring tot 1 m -mv ⊕ Boring tot 2 m -mv ● Boring met peilbuis /// Niet mogelijk om handmatig te boren ● Niet uitgevoerde boring tot 1 m -mv ⊕ Niet uitgevoerde boring tot 2 m -mv --- Hekwerk 	Opdrachtgever: Porthos Titel: Situatieschets met boorpunten Locatie: Noordelijk onderzoeksgebied Adres: Azieweg, Maasvlakte, Rotterdam					
	<table border="1"> <tr> <td>Projectnummer: SOL010962</td> <td>Tekenaar: E.P. van Hunnik</td> </tr> <tr> <td>Documentnaam: SOL010962A.dwg</td> <td>Gezien door: R.M. Dijkstra</td> </tr> <tr> <td>Bijlage: 2.1</td> <td>Datum: 14 april 2020</td> </tr> </table>	Projectnummer: SOL010962	Tekenaar: E.P. van Hunnik	Documentnaam: SOL010962A.dwg	Gezien door: R.M. Dijkstra	Bijlage: 2.1
Projectnummer: SOL010962	Tekenaar: E.P. van Hunnik					
Documentnaam: SOL010962A.dwg	Gezien door: R.M. Dijkstra					
Bijlage: 2.1	Datum: 14 april 2020					
LIEVENSE 	Formaat: A3 Schaal: 1:1.000 0 10 20 30 40 50m <small>Oromweg 28, 8328 AH, Leeuwarden +31(0) 915 2000 www.lieveense.com</small>					



LEGENDA

- Boring tot 1 m -mv
- ⊕ Boring tot 2 m -mv
- ⚙ Boring met peilbuis
- Asbestinspectiegat

Opdrachtgever:

Porthos

Titel:
Situatieschets met boorpunten

Locatie:
Noordelijk onderzoeksgebied

Adres:
Azieweg, Maasvlakte, Rotterdam

Projectnummer: S0L010992

Tekenaar: E.P. van Hunnik

Documentnaam: S0L010992A.dwg

Gezien door: R.M. Dijkstra

Bijlage: 2.2

Datum: 14 april 2020

Formaat: A3

Schaal: 1:1.000

LIEVENSE | **wsp**
Oronweg 28, 8536 AH, Leeuwarden
+31(0) 912 2009
www.Lieven.nl.com

0 10 20 30 40 50m

From: [Brueren, Gert-Jan](#)
To: [Hiemstra D. \(Dirk\)](#)
Subject: FW: 9999176542 Adviesbrief Aziëweg nabij 20 te Rotterdam
Date: woensdag 17 juni 2020 17:22:09
Attachments: [927946.pdf](#)

Hoi Dirk,

Net even met Henriette gesproken. Zij heeft even met de DCMR gebeld.

Het wordt lastig om op korte termijn de brief aan te passen. Het dossier blijkt gesloten te zijn. Het advies van de DCMR is de brief met deze mailwisseling bij te voegen. In de mailwisseling is aangegeven dat het een vergissing betreft en dat er geen saneringsverplichting is.

Tijdens het vergunningverleningsproces kan dit zo nodig met Diederik van Kinderen en de DCMR worden afgestemd.

Met vriendelijke groet

Gert-Jan Brueren

Permits & Advice
Programma Manager
Havenbedrijf Rotterdam N.V.

T +31 (0)10 252 2137
M +31 (0)6 20 60 57 25
E GJMJ.Brueren@portofrotterdam.com

World Port Center
Postbus 6622
3002 AP Rotterdam
www.portofrotterdam.com

Belangrijk bericht / Important notice / Wichtige Nachricht

Het Havenbedrijf Rotterdam volgt de maatregelen die het Kabinet heeft aangekondigd om verdere verspreiding van het coronavirus te voorkomen. Dit betekent dat onze medewerkers voorlopig waar mogelijk thuis werken. Uiteraard zijn zij telefonisch en per e-mail bereikbaar. De operationele dienstverlening loopt zoals altijd door. Het Haven Coördinatiecentrum is en blijft 24/7 bereikbaar. Ook ons centrale telefoonnummer blijft op werkdagen van 9-17 uur bereikbaar: 010-2521010.

Samen met al onze partners, klanten en stakeholders werken we 24/7 aan het veilig en operationeel houden van de Rotterdamse haven.

The Port of Rotterdam Authority is following up on measures communicated by the Dutch government to prevent the further spread of the corona virus. This implies that for the time being, our employees will work from home as much as possible. Of course they can be contacted via e-mail and phone. Operational services continue as always. The Harbour Coordination Center is and remains accessible 24/7. We may be contacted via our central telephone number on business days from 9 AM (09.00 hours) until 5 PM (17.00 hours): +31 (0)10-2521010.

Together with all our partners, customers and stakeholders, we work 24/7 to keep the port of Rotterdam safe and operational.

Der Hafbetrieb Rotterdam hält sich an die Maßnahmen, die das Niederländische Kabinett angekündigt hat, um die weitere Verbreitung des Coronavirus zu verhindern. Das bedeutet das unsere Mitarbeiter vorerst nach Möglichkeit zuhause arbeiten werden. Selbstverständlich sind sie

per Telefon und E-Mail erreichbar. Das operative Geschäft läuft wie gewöhnlich weiter. Das Hafen-Koordinationszentrum ist und bleibt 24/7 erreichbar. Auch die zentrale Telefonnummer +31-10 252 1010 ist an Werktagen von 09:00 – 17:00 Uhr erreichbar.”
Zusammen mit unseren Partnern, Kunden und Stakeholder arbeiten wir 24/7 an einem sicheren Rotterdamer Hafen im Dauerbetrieb.

Van: Korpershoek, Henriette <AE.Korpershoek@portofrotterdam.com>

Verzonden: dinsdag 9 juni 2020 11:38

Aan: Brueren, Gert-Jan <GJMJ.Brueren@portofrotterdam.com>

Onderwerp: FW: 9999176542 Adviesbrief Aziëweg nabij 20 te Rotterdam

Hoi Gert Jan,

Het bleek ingewikkeld te zijn om de brief met een om te zetten in een bouwbrief omdat er nog geen bouwvergunning aanvraag ligt. Hieronder een korte aanvulling op de eerder door DCMR gestuurde brief. Ik hoop dat jullie zo verder uit de voeten kunnen. Komt erop neer dat je kunt bouwen.

Groet,
Henriette

Van: Ronald Taams <ronald.taams@dcmr.nl>

Verzonden: dinsdag 9 juni 2020 11:32

Aan: Korpershoek, Henriette <AE.Korpershoek@portofrotterdam.com>

Onderwerp: RE: 9999176542 Adviesbrief Aziëweg nabij 20 te Rotterdam

Henriette,

Waar in de brief zink staat moet je idd nikkel lezen. Het is in 1 boring aangetoond en bij heranalyse niet. De brief legt geen verplichting op hier iets aan te doen, er is alleen een aanbeveling opgenomen om de vervuilde grond te verwijderen. Het mag ook worden teruggeplaatst. Vanwege de beperkte omvang is hiervoor geen aanvullende melding nodig.

Mvg,

Ronald Taams
010-2468187

Van: Korpershoek, Henriette

Verzonden: donderdag 4 juni 2020 16:58

Aan: Welmoed Broekema <welmoed.broekema@dcmr.nl>

Onderwerp: RE: 9999176542 Adviesbrief Aziëweg nabij 20 te Rotterdam

Hoi Welmoed,

Weet jij of de brief al is uitgegaan? Ik heb hem nog niet ontvangen.

Hartelijke groet,
henriette

Van: Welmoed Broekema <welmoed.broekema@dcmr.nl>
Verzonden: woensdag 27 mei 2020 14:49
Aan: Korpershoek, Henriette <AE.Korpershoek@portofrotterdam.com>
CC: Ronald Taams <ronald.taams@dcmr.nl>
Onderwerp: FW: 9999176542 Adviesbrief Aziëweg nabij 20 te Rotterdam

Hoi Henriette,

In de conclusie had natuurlijk nikkelgehalten moeten staan – zoals onder het kopje beoordeling – en geen zinkgehalten. Excuses hiervoor.

Maar is dit een volledig antwoord op je vraag?

In het rapport wordt aanbevolen bij herinrichting de spot te verwijderen.
Dat is een prima advies, maar er is geen directe noodzaak om gelijk te saneren.

Kan je me even terugbellen? Ik verneem graag wat je nodig hebt.
Wellicht is dit afhankelijk van het kader waarin het onderzoek is uitgevoerd.

Met vriendelijke groet,
Welmoed
010 2468336

Van: Ronald Taams
Verzonden: woensdag 27 mei 2020 13:56
Aan: Welmoed Broekema
Onderwerp: FW: 9999176542 Adviesbrief Aziëweg nabij 20 te Rotterdam

Hoi Welmoed,

Wil jij dit checken,

Hoor graag,

Ronald

Van: Korpershoek, Henriette [<mailto:AE.Korpershoek@portofrotterdam.com>]
Verzonden: woensdag 27 mei 2020 13:19
Aan: Ronald Taams
CC: Brueren, Gert-Jan
Onderwerp: FW: 9999176542 Adviesbrief Aziëweg nabij 20 te Rotterdam

Hoi Ronald,

Weet jij wie deze adviesbrief heeft opgesteld? De conclusies kloppen mi niet helemaal. Tijdens

het verkennend onderzoek is nikkel > I aangetoond in 1 boring (in de adviesbrief wordt in de conclusie over 'zink' gesproken). Verder is na nader onderzoek de verhoogde concentratie nikkel niet meer aangetoond. Het rapport concludeert: [Bij het afperkend onderzoek is het sterk verhoogde gehalte aan nikkel niet bevestigd. Wel zijn licht tot matig verhoogde gehalten aangetoond. De gemeten verhogingen houden zeer waarschijnlijk verband met de aanwezigheid van puin in de bodem. Omdat er geen sprake is van sterk verhoogde gehalten is er geen reden tot sanerende maatregelen.](#)

Hoe kan ik hier het beste op reageren richting DCMR?

Met vriendelijke groet,

Henriette Korpershoek

Programma Manager Bodem en Ondergrond
Permits & Advice
Havenbedrijf Rotterdam N.V.

T +31 (0)6 12919169

E AE.Korpershoek@portofrotterdam.com

World Port Center
Postbus 6622
3002 AP Rotterdam
www.portofrotterdam.com

Belangrijk bericht / Important notice / Wichtige Nachricht

Het Havenbedrijf Rotterdam volgt de maatregelen die het Kabinet heeft aangekondigd om verdere verspreiding van het coronavirus te voorkomen. Dit betekent dat onze medewerkers tot en met 6 april waar mogelijk thuis werken. Uiteraard zijn zij telefonisch en per e-mail bereikbaar. De operationele dienstverlening loopt zoals altijd door. Het Haven Coördinatiecentrum is en blijft 24/7 bereikbaar. Ook ons centrale telefoonnummer blijft op werkdagen van 9-17 uur bereikbaar: 010-2521010.

Samen met al onze partners, klanten en stakeholders werken we 24/7 aan het veilig en operationeel houden van de Rotterdamse haven.

The Port of Rotterdam Authority is following up on measures communicated by the Dutch government to prevent the further spread of the corona virus. This implies that until April 6th, our employees will work from home as much as possible. Of course they can be contacted via e-mail and phone. Operational services continue as always. The Port Coordination Centre is and remains accessible 24/7. We may be contacted via our central phone number on business days from 9 AM (09.00 hours) till 5 PM (17.00 hours): +31 (0)10-2521010.

Together with all our partners, customers and stakeholders, we work 24/7 to keep the port of Rotterdam safe and operational.

Der Hafbetrieb Rotterdam hält sich an die Maßnahmen, die das Niederländische Kabinett angekündigt hat, um die weitere Verbreitung des Coronavirus zu verhindern.

Das bedeutet, dass unsere Mitarbeiter bis zum 6. April nach Möglichkeit zuhause arbeiten werden. Selbstverständlich sind sie per Telefon und E-Mail erreichbar.

Der operative Geschäft läuft wie gewöhnlich weiter. Das Hafen-Koordinationszentrum ist und bleibt 24/7 erreichbar. Auch die zentrale Telefonnummer +31-10 252 1010 bleibt erreichbar an Werktagen von 09:00 – 17:00 Uhr.

Zusammen mit unseren Partnern, Kunden und Stakeholder arbeiten wir 24/7 an einem sicheren Rotterdammer Hafen im Dauerbetrieb.

Van: DCMR <info@dcmr.nl>

Verzonden: dinsdag 26 mei 2020 12:13

Aan: Korpershoek, Henriette <AE.Korpershoek@portofrotterdam.com>

Onderwerp: 9999176542 Adviesbrief Aziëweg nabij 20 te Rotterdam

Geachte heer/mevrouw,

U ontvangt dit document alleen in digitale vorm, er zal u geen papieren exemplaar worden toegezonden.

Voor vragen of het ontbreken van de juiste documenten bij deze mail kunt u contact opnemen via info@dcmr.nl onder vermelding van het zaaknummer.

Met vriendelijke groet,

Team Recordsmanagement
DCMR Milieudienst Rijnmond

 www.dcmr.nl

P.S. Wilt u ons in kennis stellen als deze mail niet voor u bestemd is?

Voor elektronische communicatie hanteert Havenbedrijf Rotterdam N.V.(HbR) een disclaimer. U kunt deze nalezen op de internetsite van het HbR of opvragen via info@portofrotterdam.com. Havenbedrijf Rotterdam N.V., Rotterdam, is geregistreerd bij het handelsregister in Nederland onder nummer 24354561.

Havenbedrijf Rotterdam N.V.(HbR) has a disclaimer with regard to electronic communication. You can read the disclaimer on the internet site of the HbR or ask for a copy by mail to info@portofrotterdam.com. Havenbedrijf Rotterdam N.V., Rotterdam, is registered with the trade register in the Netherlands under no. 24354561.

www.portofrotterdam.com

Voor elektronische communicatie hanteert Havenbedrijf Rotterdam N.V.(HbR) een disclaimer. U kunt deze nalezen op de internetsite van het HbR of opvragen via info@portofrotterdam.com. Havenbedrijf Rotterdam N.V., Rotterdam, is geregistreerd bij het handelsregister in Nederland onder nummer 24354561.

Havenbedrijf Rotterdam N.V.(HbR) has a disclaimer with regard to electronic communication. You can read the disclaimer on the internet site of the HbR or ask for a copy by mail to info@portofrotterdam.com. Havenbedrijf Rotterdam N.V., Rotterdam, is registered with the trade register in the Netherlands under no. 24354561.

www.portofrotterdam.com

Voor elektronische communicatie hanteert Havenbedrijf Rotterdam N.V.(HbR) een disclaimer. U kunt deze nalezen op de internetsite van het HbR of opvragen via info@portofrotterdam.com. Havenbedrijf Rotterdam N.V., Rotterdam, is geregistreerd bij het handelsregister in Nederland onder nummer 24354561.

Havenbedrijf Rotterdam N.V.(HbR) has a disclaimer with regard to electronic communication. You can read the disclaimer on the internet site of the HbR or ask for a copy by mail to info@portofrotterdam.com. Havenbedrijf Rotterdam N.V., Rotterdam, is registered with the trade register in the Netherlands under no. 24354561.

www.portofrotterdam.com

**Onderwerp:**

A2020102 Gemeente Rotterdam, Compressorstation
C.S. Porthos

Bezoek-/postadres:

Archeologie Rotterdam (BOOR)
Ceintuurbaan 213b
3051 KC Rotterdam
Internet: www.rotterdam.nl/archeologie

Van: dhr. drs. B.A. Corver

Telefoon: 010 - 489 44 71

E-mail: ba.corver@rotterdam.nl

Ons kenmerk: AS20/06796-20/0009973

Datum: 28 mei 2020

Retouradres: Ceintuurbaan 213b, 3051 KC Rotterdam

Havenbedrijf Rotterdam
t.a.v. mevrouw S. Verdaas
Postbus 6622
3002 AP ROTTERDAM

Geachte mevrouw Verdaas,

De afdeling Archeologie van de gemeente Rotterdam (BOOR) heeft op uw verzoek de noodzaak van het uitvoeren van een archeologisch (voor)onderzoek in het kader van de voorgenomen grondwerkzaamheden ter plaatse van het toekomstige compressorstation C.S. Porthos te Rotterdam beoordeeld.

Beleidsbesluit

De gemeente Rotterdam ziet naar aanleiding van de plannen geen reden tot archeologisch vooronderzoek (bureauonderzoek en/of inventariserend veldonderzoek) op de planlocatie. De locatie kan voor de voorgenomen ontwikkeling worden vrijgegeven zonder archeologische bemoeienis. Wel wordt benadrukt dat er altijd rekening gehouden dient te worden met zogenaamde toevalsvondsten. Hiervan dient men op basis van de Erfgoedwet 2016, art. 5.10 het bevoegd gezag (de gemeente Rotterdam, voor deze Archeologie Rotterdam) te informeren.

Onderbouwing

Op de Archeologische Waarden- en Beleidskaart Rotterdam (AWK 2005) wordt aan de locatie een redelijk tot hoge archeologische verwachting dieper dan 3 m - NAP toegekend. Conform het bestemmingsplan 'Maasvlakte' geldt voor het plangebied een bouwregeling en een omgevingsvergunning voor bouw- en graafwerkzaamheden die dieper reiken dan 3 m - NAP en die tevens een oppervlakte beslaan van meer dan 200 vierkante meter.

De grondroerende werkzaamheden betreffen de aanleg van een compressorstation, bestaande uit een analysegebouw (20 m²), een compressorgebouw (1463 m²), een klantstationgebouw (132 m²), een elektrogebouw (1091 m²), een hoofdgebouw (1230 m²), een koelwaterpompgebouw (648 m²), een rijwielstalling (17 m²), twee abri's (22 m²) en een warmtewisselaargebouw (622 m²). Voor leidingen zullen de ontgravingen tot ongeveer 250 cm diep worden uitgevoerd. De reguliere ontgravingen voor de gebouwen gaan tot ongeveer 150 cm beneden maaiveld. Het ontvangstation voor elektra heeft een kelder met een aanlegdiepte van 350 cm beneden maaiveld.

Het is nog onduidelijk of heipalen geplaatst gaan worden. Deze plantoets gaat uit van heipalen met een lengte van 15 m.



De werkzaamheden overschrijden de toegestane marges van het bestemmingsplan, echter de ontgravingen betreffen grotendeels opgehoogd gebied en bestudering van sonderingen en boringen in de omgeving laat zien dat de lagen met archeologische verwachting dieper liggen. In verband hiermee acht de gemeente Rotterdam een archeologisch vooronderzoek op de planlocatie niet noodzakelijk.

Let op

In het plangebied kunnen scheepswrakken voorkomen. Wrakken uit de 12^e eeuw en later kunnen aanwezig zijn vanaf 3 m - NAP. Hier dient rekening mee gehouden te worden en indien aanwezig gemeld te worden bij het bevoegd gezag.

Bij eventuele wijzigingen in het bouwplan (zoals heipalen langer dan 15 m) kan een archeologisch vooronderzoek alsnog nodig zijn en dient het opnieuw aan de afdeling Archeologie te worden voorgelegd.

Met een vriendelijke groet,
hoogachtend,

DIRECTEUR STADSBEHEER OPENBARE WERKEN
(voor deze)

dr. A. Carmiggelt
Hoofd Archeologie Rotterdam (BOOR)