

Verzenddatum 19 september 2023
Ons kenmerk Z/23/174601
OLO-nummer 7936865
Contactpersoon Mevrouw M.M. Wesselo
Telefoonnummer 14071

Onderwerp Besluit omgevingsvergunning

Op 13 juli 2023 hebben wij uw aanvraag voor een omgevingsvergunning ontvangen voor het bouwen van de overige delen van de damwandconstructie langs een gedeelte van de Oude Rijn op het kadastrale percelen E 3170, E 3473 en E 3494 in Oegstgeest.

Besluit

Wij besluiten de omgevingsvergunning voor het project te verlenen. Het project bestaat uit de volgende activiteiten:

Bouwen (artikel 2.1 lid 1 onder a Wabo)

Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening (artikel 2.1 lid 1 onder c Wabo)

Uitvoeren van werkzaamheden (artikel 2.1 lid 1 onder b Wabo)

Bijlagen

De volgende documenten maken onderdeel uit van deze vergunning en zijn als gewaarmerkt stuk bijgevoegd:

Document	Omschrijving	Ingediend
Aanvraag-damwanden-Rhijnkade_Publiceerbare-aanvraag_melding-(PDF)_13-07-2023	Aanvraagformulier	13-07-2023
277-0002-ON-03 rev.3	Constructieve gegevens	13-09-2023
2023-09-13 Rhijnkade Oegstgeest - Damwand vergunningsaanvraag	Tekeningen	13-09-2023
FW: Toevoegen activiteit	Mail	19-09-2023

Voorwaarden voortvloeiende uit de Wet Natuurbescherming

- In verband met verstoring van aanwezige dieren moeten de werkzaamheden zoveel mogelijk overdag worden uitgevoerd. Bij werkzaamheden met harde geluiden en/of trillingen moeten voorafgaand aan de werkzaamheden afgezwakte waarschuwingsgeluiden worden afgegeven om fauna in de gelegenheid te stellen tijdig weg te komen.

- De werkzaamheden worden in de periode april tot en met half oktober alleen overdag uitgevoerd in verband met vliegroutes van vleermuizen. Als werkzaamheden in deze periode toch 's nachts worden uitgevoerd, worden de werkzaamheden alleen verricht met verlichting die niet het water verlicht.

Overwegingen

Activiteit "Bouwen" (artikel 2.1 lid 1 onder a Wabo)

Wij hebben het plan voorgelegd aan de gemeentelijke welstandscommissie. De commissie heeft in haar vergadering van 29 augustus 2023 het volgende aangegeven:

Advies: "Voldoet aan redelijke eisen van welstand".

Wij volgen het advies van de welstandscommissie en zijn van mening dat het plan niet in strijd is met redelijke eisen van welstand.

Het is voldoende aannemelijk gemaakt dat het bouwplan voldoet aan het Bouwbesluit 2012 en de gemeentelijke bouwverordening.

Op de locatie geldt het bestemmingplan 'Oegstgeest aan de Rijn' en 'Parapluplan Parkeren'. Op de plankaart is de grond aangeduid met enkelbestemmingen 'Water - 1' en 'Wonen - Uit te werken', de dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 1' en de gebiedsaanduiding 'Vrijwaringszone - vaarweg'.

Het plan is in strijd met het ter plaatse geldende bestemmingsplan (artikel 21.1.1), omdat er ter plaatse van de aanduiding 'Vrijwaringszone - vaarweg' geen nieuwe bouwwerken mogen worden gebouwd. Nu de aanvraag in strijd is met het bestemmingsplan, wordt de aanvraag eveneens aangemerkt als een aanvraag voor de activiteit 'handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening'.

Activiteit "Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening" (artikel 2.1 lid 1 onder c Wabo)

Het bestemmingsplan biedt de mogelijkheid om af te wijken van het eerdergenoemde bouwverbod. Deze binnenplanse afwijkingsregel is te vinden in artikel 21.1.2 van het bestemmingsplan. Wij kunnen bij omgevingsvergunning afwijken van het bepaalde in 21.1.1 en de bouw van bouwwerken toestaan, mits de damwandconstructie geen belemmeringen vormt voor:

- de doorvaart van de scheepvaart in de breedte, hoogte en diepte
- de zichtlijnen van de bemanning en de op het schip aangewezen navigatieapparatuur voor de scheepvaart
- het contact van de scheepvaart met bedienings- en begeleidingsobjecten
- de toegankelijkheid van de vaarweg voor hulpdiensten, en
- het uitvoeren van beheer en onderhoud van de vaarweg,

Wij hebben schriftelijk advies gevraagd aan de Provincie Zuid-Holland (de beheerder van de vaarweg). Deze heeft ingestemd met de damwandconstructie.

Om bovengenoemde redenen besluiten wij medewerking te verlenen aan afwijking van het bestemmingsplan.

Activiteit "Uitvoeren van werkzaamheden" (artikel 2.1 lid 1 onder b Wabo)

Op grond van het bestemmingsplan 'Oegstgeest aan de Rijn' is het verboden om op gronden met de dubbelbestemming 'Waarde Archeologie 1' grondwerkzaamheden uit te voeren, dieper dan 50 cm en over een oppervlakte groter dan 25 m².

Wij hebben advies ingewonnen bij Erfgoed Leiden. Uit dit advies volgt dat het slaan van damwanden op de voorgestelde locatie geen afbreuk doet aan het behoud en de bescherming van de archeologische waarden in de betreffende gronden.

Conclusie

De omgevingsvergunning kan verleend worden.

Voorschriften Bouwbesluit

Tijdens het bouwen moet deze omgevingsvergunning met de bijbehorende bijlagen aanwezig zijn op de bouwplaats.

Wij houden toezicht op de uitvoering van de bouw. Om dat te kunnen doen, moet u ons twee werkdagen voor de aanvang van de bouwwerkzaamheden informeren over het moment dat u begint met bouwen. Ook moet u ons melden wanneer de bouw gereed is. Dit moet u doen uiterlijk op de eerste werkdag na de beëindiging van de bouwwerkzaamheden. De startmelding en de gereedmelding kunt u doen door een e-mail te sturen naar bouwmelding@oegstgeest.nl, onder vermelding van ons kenmerk Z/23/174601.

Mededelingen

- Werkzaamheden met (mogelijk) verontreinigde grond moeten plaatsvinden volgens wettelijke regels. Deze zijn opgenomen in de Wet milieubeheer, de Regeling melden bedrijfsafvalstoffen en gevaarlijke afvalstoffen (Landelijk Meldpunt Afvalstoffen) en het Besluit bodemkwaliteit.
- Richtlijnen voor veiligheid zijn vastgelegd in CROW-publicatie 400: Werken in en met verontreinigde bodem.
- Het voornemen om meer dan 50 m³ grond af te graven moet de initiatiefnemer melden bij de Omgevingsdienst West-Holland via het meldingsformulier Bodemverontreiniging.
- Voor het toepassen van niet schone grond en/of voor een werk van meer dan 50 m³ schone grond, dient een melding te worden gedaan via www.meldpuntbodemkwaliteit.nl.

Aanwijzingen

Tijdelijk plaatsen voorwerp op openbare weg

Het kan zijn dat u een ontheffing nodig heeft als u een object wilt plaatsen langs de kant van de weg, berm of op het trottoir. Zo moet u bijvoorbeeld een ontheffing aanvragen als u een container, bouwkeet of steiger wilt plaatsen tijdens het verbouwen van uw woning. U kunt een ontheffing aanvragen via www.oegstgeest.nl/inwoners/voorwerpen-op-de-openbare-weg.

Takel- of kraanwerkzaamheden

Zonder een ontheffing is het niet toegestaan om de openbare weg af te sluiten. Hiervan is in ieder geval sprake als u takel- of kraanwerkzaamheden gaat uitvoeren waardoor de weg enige tijd gestremd wordt. Een aanvraag kunt u doen via het contactformulier op de gemeentelijke website, onder vermelding van "afdeling verkeer". De volgende gegevens moeten minimaal worden ingediend:

- Van wanneer tot wanneer u de weg gaat afsluiten;
- Waar u de weg gaat afsluiten (tekening schaal 1:1000);
- Een beschrijving van de manier waarop het bestaande verkeer toch gebruik kan maken van de weg (een omleidingsroute of - bij gedeeltelijke afsluiting - hoe het verkeer er veilig langs kan).

Intrekken vergunning

Het kan voorkomen dat u uiteindelijk geen gebruik maakt van de vergunning. Wij kunnen de vergunning dan geheel of gedeeltelijk intrekken.

Publicatie

Het besluit wordt door ons gepubliceerd in de Oegstgeester Courant.

Leges

Voor het in behandeling nemen van uw aanvraag voor een omgevingsvergunning bent u, op grond van de Legesverordening 2023, leges verschuldigd. Hiervoor ontvangt u op een later tijdstip een rekening. Indien u wilt weten welke kosten u kunt verwachten, kunt u de legesverordening raadplegen via <https://www.oegstgeest.nl/inwoners/actueel/official-bekendmakingen/bekendmaking/publicatie/verordening-op-de-heffing-en-de-invordering-van-leges-oegstgeest-2023-1408>.

Bezwaar

Tegen dit besluit kan binnen zes weken na verzenddatum van deze brief bezwaar worden aangetekend door belanghebbenden. Het bezwaarschrift moet worden ondertekend en bevat tenminste naam en adres van de indiener, de dagtekening, een omschrijving van het besluit waartegen het bezwaar zich richt en de gronden van het bezwaar. Het bezwaarschrift dient te worden gericht aan het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Oegstgeest, Postbus 1270, 2340 BG te Oegstgeest.

Dit besluit treedt in werking met ingang van de dag na verzenddatum van deze brief. Het indienen van een bezwaarschrift schorst de werking van het besluit niet. Hebben u of derde belanghebbenden er veel belang bij dat dit besluit niet in werking treedt, dan kan een voorlopige voorziening worden gevraagd. Een voorlopige voorziening kunt u aanvragen bij de Voorzieningenrechter van de rechtbank in Den Haag, Postbus 20302, 2500 EH te Den Haag. Ook kunt u dit verzoek digitaal indienen bij de rechtbank via <http://loket.rechtspraak.nl/bestuursrecht>. Daarvoor dient u wel te beschikken over een elektronische handtekening (DigiD). Kijk op de website voor de precieze voorwaarden. Voor het vragen van een voorlopige voorziening betaalt u griffierecht.

Meer informatie

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met de in het briefhoofd genoemde contactpersoon. Vriendelijk verzoeken wij u bij eventuele vragen of correspondentie ons kenmerk te vermelden.

Met vriendelijke groet,
namens burgemeester en wethouders van Oegstgeest,

 de heer C.W.J. Schrieks,
Manager Ruimte

Publiceerbare aanvraag/melding omgevingsvergunning

Formuliertersie
2020.01

Aanvraaggegevens

Algemeen

Aanvraagnummer	7936865
Aanvraagnaam	Aanvraag damwanden Rhijnkade
Uw referentiecode	20.020
Ingediend op	13-07-2023
Soort procedure	Reguliere procedure
Projectomschrijving	Het realiseren van stalen damwanden aan de Oude Rijn t.b.v. het project Rhijnkade aan de Rhijnhofweg te Oegstgeest.
Opmerking	Het aanbrengen van de damwanden is een vervolg op omgevingsvergunning met kenmerk Z/22/762048 (OLO-nummer 7278027), d.d. 22-11-2022. In een eerdere fase is water ontgraven volgens vergunning 2021-020563, d.d. 9 september 2021. Dit is ook bespreken met mevrouw Renate Jensen van Hoogheemraadschap van Rijnland.
Gefaseerd	Nee
Gerelateerde aanvraag/melding:	7937223
Blokkerende onderdelen weglaten	Nee
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	Indien noodzakelijk.
Bijlagen n.v.t. of al bekend	Indien noodzakelijk.
Bevoegd gezag	
Naam:	Gemeente Oegstgeest
Bezoekadres:	Rhijngheesterstraatweg 13 Oegstgeest
Postadres:	Gemeente Oegstgeest Team Ruimte Postbus 1270 2340 BG Oegstgeest
Telefoonnummer:	14071
E-mailadres:	info@oegstgeest.nl
Website:	www.oegstgeest.nl
Contactpersoon:	Klant Contact Center Oegstgeest
Bereikbaar op:	van 09.00 tot 12.00 uur

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Grondkering of damwand plaatsen

- Bouwen

Bijlagen

Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente Oegstgeest

Kadastrale gemeente Oegstgeest

Kadastrale sectie E

Kadastraal perceelnummer 3437

Bouwplannaam Rhijnkade

Bouwnummer -

Gelden de werkzaamheden in deze
aanvraag/melding voor meerdere
adressen of percelen? ☒ Ja
☐ Nee

Specificatie locatie Rhijnkade fase 1 en fase 2 aan de Rhijnhofweg te
Oegstgeest. Damwanden langs de Oude Rijn.

Bouwen

Grondkering of damwand plaatsen

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

Het aanbrengen van nieuwe stalen damwanden, deels ter plekke van de bestaande kadeconstructie.
Het aanbrengen van deze damwanden is een vervolg op eerder aangebrachte damwanden volgens vergunning Z/22/762048, OLO-nummer 7278027, d.d. 22-11-2022.

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- ☐ Ja
☒ Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?

Terrein

3 Uiterlijk bouwwerk/welstand

4 Mondeling toelichten

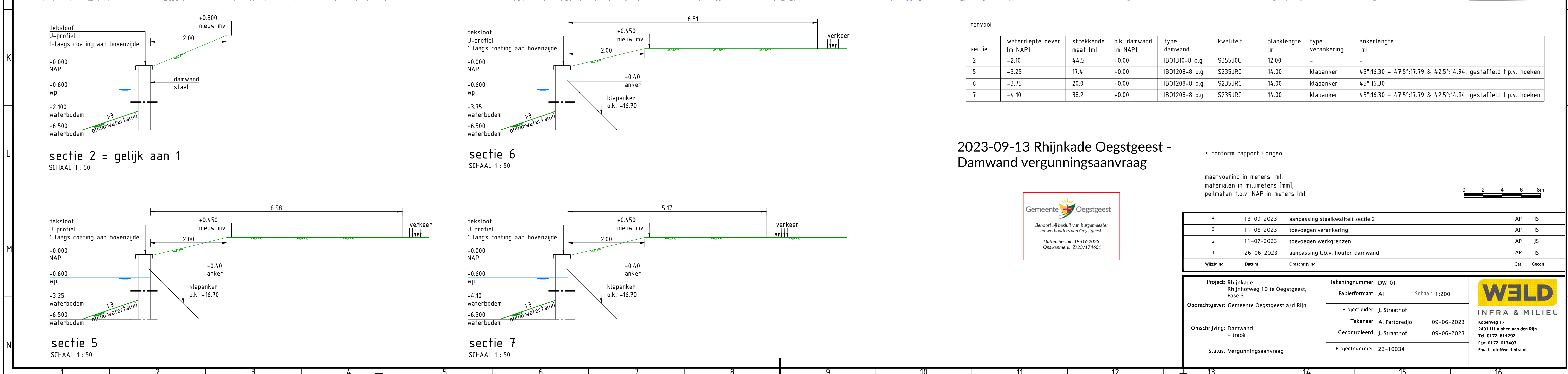
Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/stadsbouwmeester.

- ☐ Ja
☒ Nee

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
tgeest_-_Damwand_vergunningsaanvraag_pdf	2023-07-11 Rhijnkade Oegstgeest - Damwand vergunningsaanvraag-.pdf	Plattegronden en doorsneden bouwen eenvoudige bouwwerken	13-07-2023	In behandeling



BEREKENINGSNOTITIE

Aan **Oegstgeest aan den Rijn VOF**
Postbus 4308
5004 JH Tilburg

Onze ref. **277-0002-ON-03 rev. 3**
 Datum: **13 september 2023**
 Uw ref. **C22095**

Project: **Rhijnkade fase 3, Rhijnhofweg 10 te Oegstgeest**
 Betreft: **Toetsing definitieve damwandconstructie sectie 1, 2 & 4 t/m 7, DO-ontwerp**

Behandeld door: **Ing. M. Dekker**

Contact: Dhr. M. Dekker
 Op alle opdrachten is de
 DNR-2011 van toepassing

aantal pag. 8
 (excl. bijlagen)

Revisie beheer:

Revisie 1	9-8-2023	Eerste uitgave - ter verificatie / afstemming
Revisie 2	14-8-2023	Tweede uitgave - Damwandontwerp sectie 1 en sectie 2 uit "277-0002-ON-02 rev. 1" toegevoegd.
Revisie 3	13-9-2023	Tekstuele aanpassing weergegeven kleuren tabel hoofdstuk 6 n.a.v. opmerking Gemeente Oegstgeest.

Onderdeel van het project 'Rhijnkade fase 3' te Oegstgeest is het realiseren van nieuw bouw.
 Rondom het projectgebied is een definitieve damwandconstructie voorzien als beschoeiing.

In deze ontwerpnotitie is het ontwerp van deze damwandconstructie voor **sectie 1, 2 & 4 t/m 7** opgenomen.

Het ontwerp van **sectie 3** wordt later opgesteld en toegevoegd in een latere revisie van dit document.

1 Ter beschikking gestelde gegevens / uitgangspunten

De volgende documenten zijn als basisdocumenten toegepast voor de beschouwing:

Type document	Opsteller	Kenmerk / revisie	Datum
[1] E-mail met gegevens via WELD ontvangen	WELD I&M	Oegstgeest	d.d. 30-06-2023
[2] Tekening "Damwand - tracé"	WELD I&M	DW-01 wijz. 1	d.d. 26-06-2023
[3] Rapport geotechnisch onderzoek	GEOSONDA	AA21398	d.d. 15-11-2021
[4] Rapport geotechnisch onderzoek	INPIJN Blokpoel	22WP0153	d.d. 30-03-2022
[5] Rapport geotechnisch onderzoek	GEOSONDA	2201535-1	d.d. 20-06-2022
[6] E-mail met aanvullende informatie	WELD I&M	Oegstgeest	d.d. 19-07-2023

2 Toegepaste normen en richtlijnen

De berekeningen zijn gebaseerd op de volgende specifieke normen en richtlijnen:

- ⇒ NEN-EN 1990 incl. correctieblad A1/C2 en NB, Grondslagen van het constructief ontwerp
- ⇒ NEN-EN 1991-1-1 incl. correctieblad C1 en NB, Belastingen op constructies; Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigen gewicht
- ⇒ NEN-EN 1993-1-1 incl. correctieblad C2 en NB, Staal; Algemene regels
- ⇒ NEN-EN 1993-5 incl. correctieblad C1, Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 5: Palen en damwanden.
- ⇒ NEN 9997-1; Geotechniek algemeen (samenvoeging NEN-EN 1997-1; Correctieblad C1; NB 1997-1; NEN 9097-1)
- ⇒ CUR 166, 6e druk; Damwandconstructies; 2012.

3 Uitgangspunten en randvoorwaarden

Veiligheidsklasse

- ⇒ Definitieve damwand: **CC1/RC1** (CUR 166)

Bijbehorende beschrijving:

Geringe gevolgen t.a.v. verlies mensenlevens, economische schade of omgeving.

Vrijwel alle damwanden voor bouwputten, grondkeringen (kademuur tot 5 m kerend) en waterkeringen (excl. prim. wat.k.)

Levensduur en corrosie

Voor de damwandconstructie dient rekening te worden gehouden met een corrosiereductie.

Hierbij is rekening gehouden met onderstaande waardes:

- ⇒ Te rekenen levensduur: **50** [jaar]

Bij de bepaling van de corrosie wordt onderscheid gemaakt in:

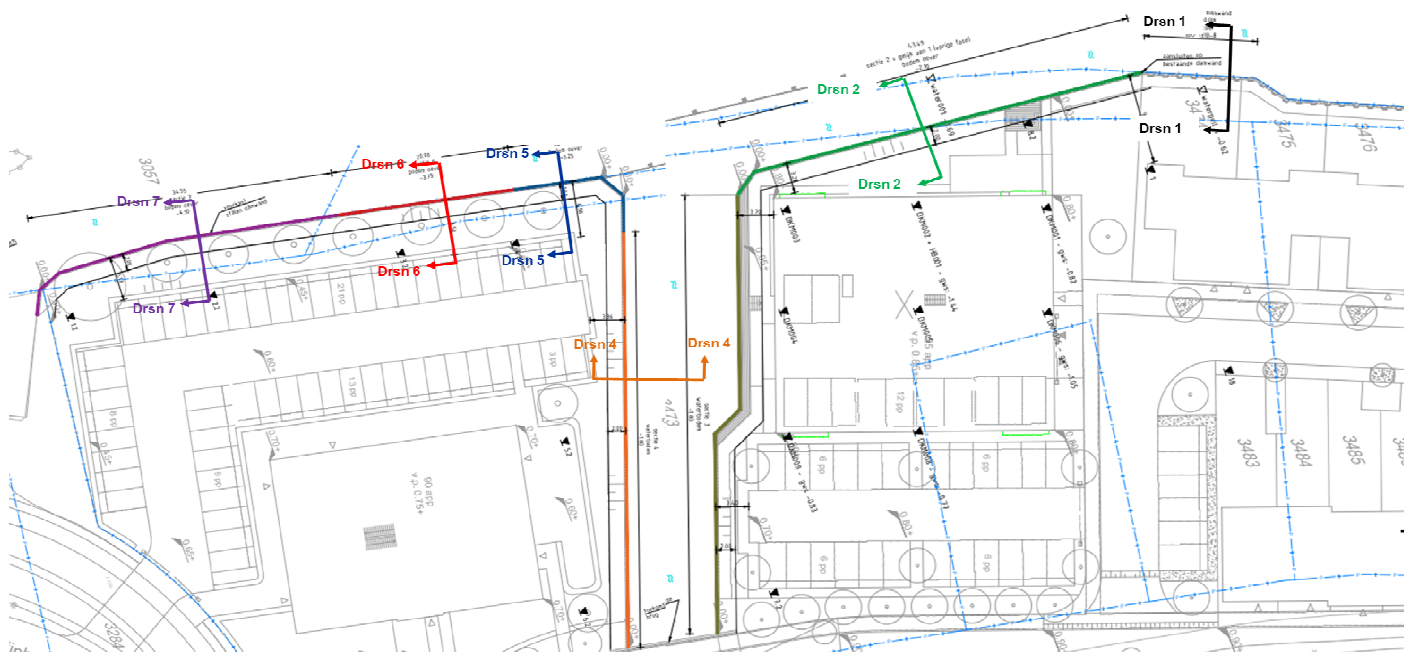
- MV tot 0,5 m onder niveau b.k. steunberm

Voorzijde:	0,90 [mm/zijde]	(CUR 166 tabel 9.2; schoon water rond waterlijn)
Achterzijde:	0,60 [mm/zijde]	(CUR 166 tabel 9.2; ongeroerde, schone bodem)
- Vanaf 0,5 m onder niveau b.k. steunberm tot puntniveau:

Voorzijde:	0,60 [mm/zijde]	(CUR 166 tabel 9.2; ongeroerde schone bodem)
Achterzijde:	0,60 [mm/zijde]	(CUR 166 tabel 9.2; ongeroerde, schone bodem)

Onderstaand is de projectlocatie weergegeven inclusief de locatie van de te beschouwen doorsneden.

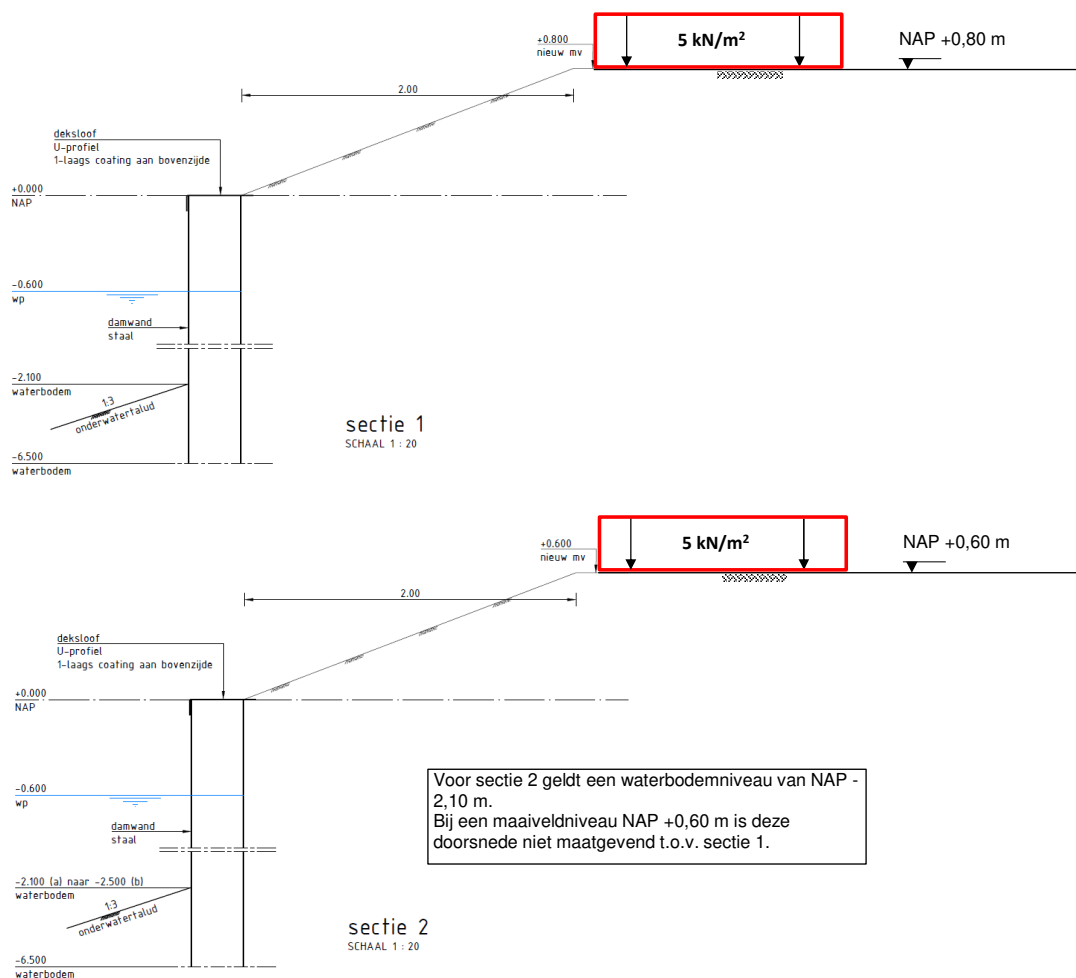
[Ref. 2]



Beschouwde doorsnede

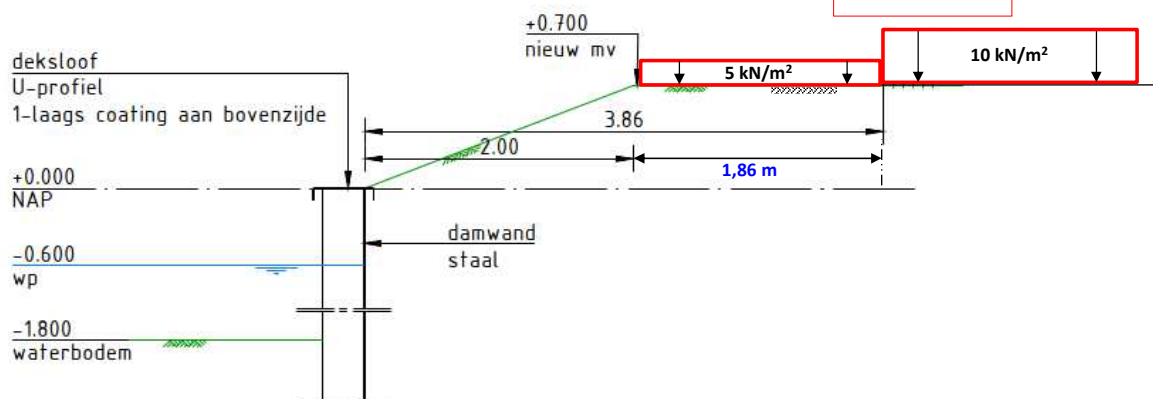
Doorsnede 1-2

[Ref. 2]

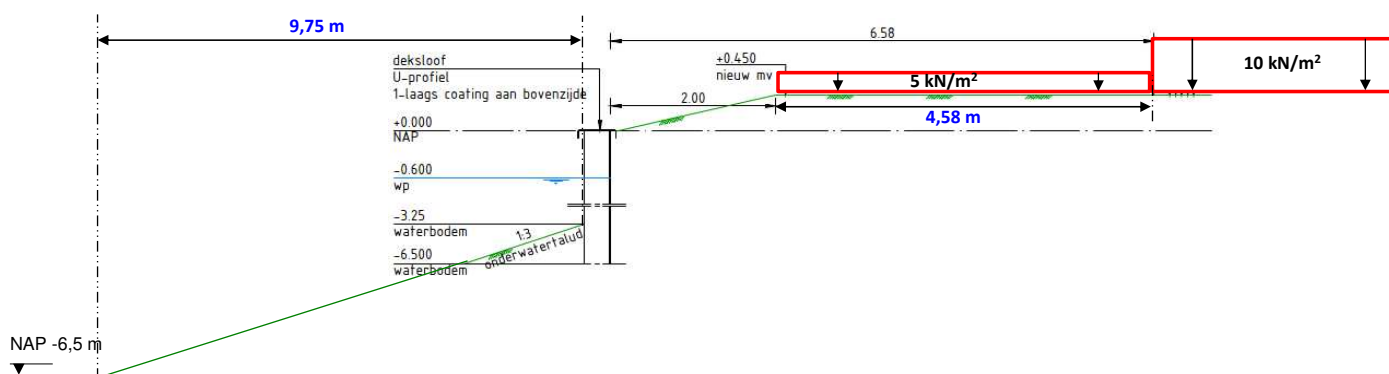


De resultaten van sectie 1 gelden ook voor sectie 2.
Toetsing wordt uitgevoerd op basis van de maatgevende sectie 1.

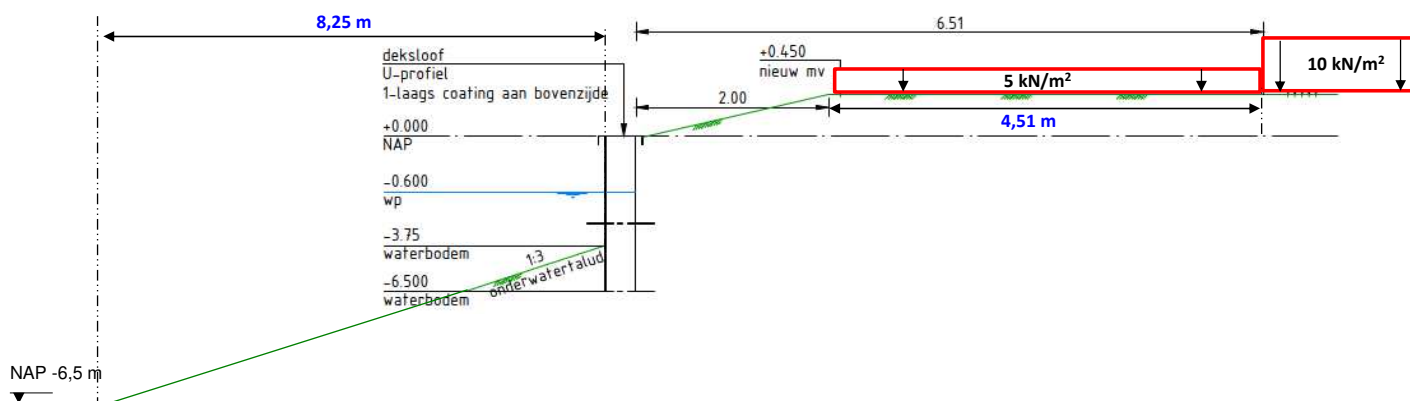
Doorsnede 4 (sectie 4)



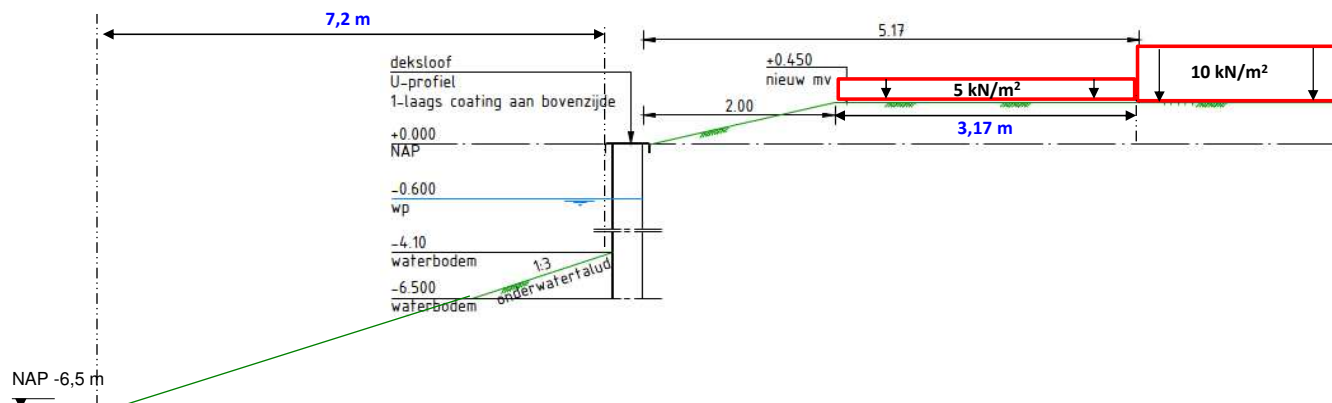
Doorsnede 5 (sectie 5)



Doorsnede 6 (sectie 6)



Doorsnede 7 (sectie 7)



Bovenbelasting

In de damwandanalyses wordt rekening gehouden met:

Doorsnede	Bovenbelasting 5 kN/m ²		Bovenbelasting 10 kN/m ²	
	Uit damwand:		Uit damwand:	
	van [m]	tot [m]	van [m]	tot [m]
Drasn 1	2,0	∞	-	-
Drasn 2	2,0	∞	-	-
Drasn 4	2,0	3,9	3,9	∞
Drasn 5	2,0	6,5	6,5	∞
Drasn 6	2,0	6,5	6,5	∞
Drasn 7	2,0	5,2	5,2	∞

Vervormingseisen damwand

Er zijn niet specifiek vervormingseisen opgegeven t.a.v. voorliggende grondkering.

Voor de damwandconstructie is uitgegaan van een maximale horizontale vervorming van 50 mm.

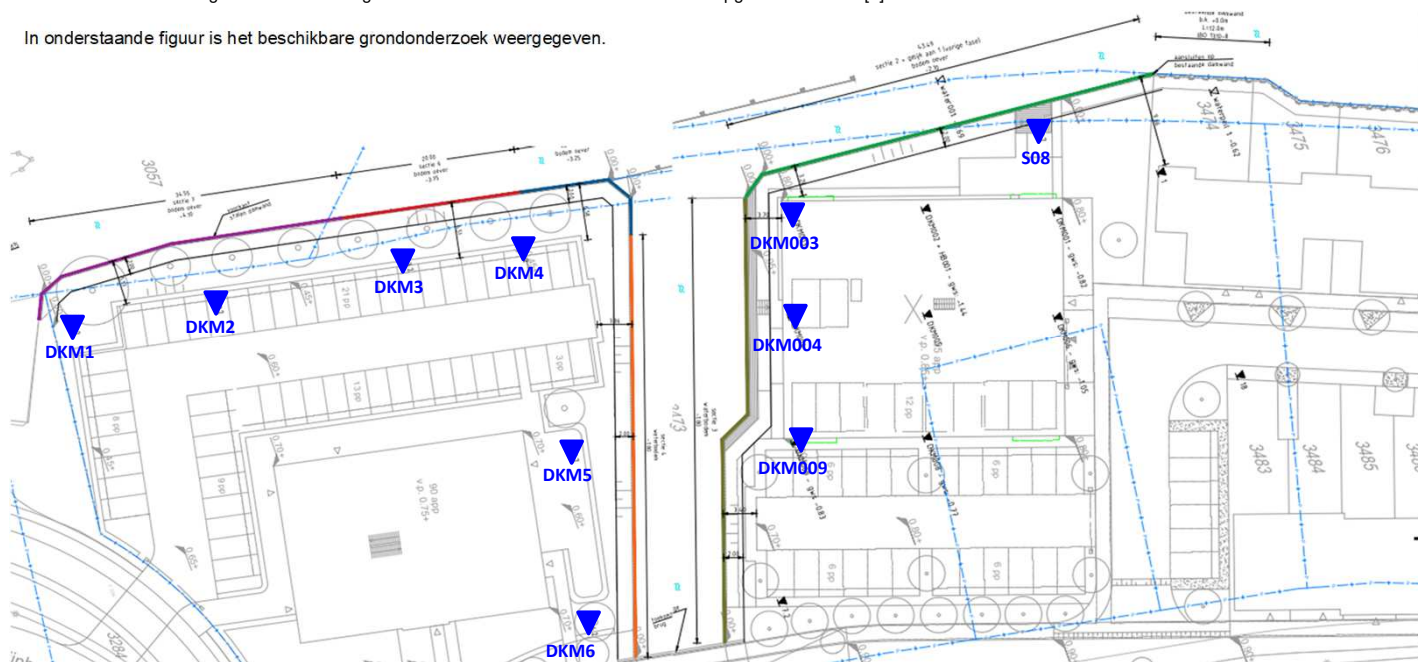
[Ter controle WELD Infra & Milieu]

[Ter controle WELD Infra & Milieu]

4 Grondonderzoek en grondwaterstanden

Voor de nieuwbouw heeft grondonderzoek plaatsgevonden en is gerapporteerd in ref. [3] en ref. [4].
Tevens is aanvullende grondonderzoek uitgevoerd t.b.v. de damwandconstructie en is opgenomen in ref. [5].

In onderstaande figuur is het beschikbare grondonderzoek weergegeven.



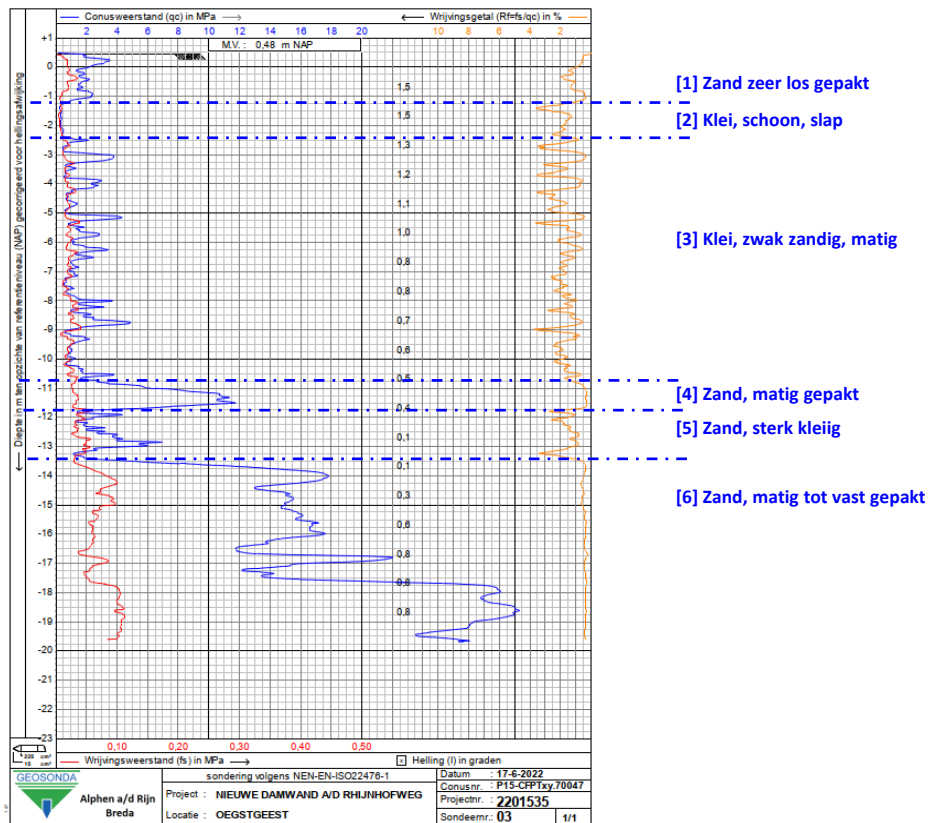
In bijlage 1 is een lengteprofiel weergegeven van de sonderingen ter plaatse van de damwandconstructie.
O.b.v. het lengteprofiel is een uniform beeld van de grondlagen te zien.

Voor de bodemschematisatie per doorsnede is uitgegaan van:

↗	Doorsnede 1a:	Sond 03	(Geldt voor de zone langs sonderingen 03 t/m 11)
↗	Doorsnede 1b / 2:	Sond 08	(Geldt voor de zone langs sonderingen 08 en 01)
↗	Doorsnede 3:	DKM 3	

Ter hoogte van doorsnede 1 is in de bodemschematisatie onderscheid gemaakt in Doorsnede 1a, bodemschematisatie o.b.v. Sond 03, waarbij de (tussen) zandlaag **dieper** (NAP -10,5 m) is gelegen en doorsnede 1b / 2a, bodemschematisatie o.b.v. Sond 08, waarbij de (tussen) zandlaag **hoger** (NAP -8,0m) is gelegen.

Onderstaande figuur presenteert de beschouwde sondering DKM3.



4.1 Grondprofiel en parameters

Voor bepaling van de aanwezige grondopbouw en grondparameters is gebruik gemaakt van het beschikbare grondonderzoek, zoals hierboven genoemd, en tabel 2.b uit NEN9997-1 en tabel 3.3 CUR166.

Grondlaagindeling o.b.v. Sond 03 en belangrijkste parameters t.b.v. damwandanalyse:

	Niveau bk laag [m NAP]	Grondsoort	γ' [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	ϕ' [°]	δ' [°]	c' [kPa]	k_1 [kN/m ³]	k_2 [kN/m ³]	k_3 [kN/m ³]
[1]	0,45 / 0,70	Toplaag, zand	17	19	30	20,0	0	12000	6000	3000
[2]	-1,10	Klei, schoon, slap	14	14	17,5	11,7	2	2000	800	500
[3]	-2,50	Klei, zwak zandig, slap	18	18	22,5	15,0	2	4000	2000	800
[4]	-10,80	Zand, los tot matig	18	20	32,5	21,7	0	12000	6000	3000
[5]	-11,80	Zand sterk kleiig	18	18	25	16,7	0	6000	4000	2000
[6]	-13,50	Zand, matig tot vast	18	20	32,5	21,7	0	20000	10000	5000

4.2 Waterstanden en stijghoogten

Freatische grondwaterstand:

Conform tekening ref. [2] is in de ontwerpberekening een grondwaterstand gehanteerd van:

-0,6 [m NAP]

[Ref. 2]

Stijghoogte diepliggende zandlaag:

De stijghoogte van het grondwater in het diepe zand wordt gelijk gehanteerd als de freatische grondwaterstand.

5 Resultaten en toetsingen damwanddoorsnede

De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van het stappenplan van CUR 166 6e druk.

Hiertoe is gebruik gemaakt van het door Deltares ontwikkelde damwandenprogramma DSHEET versie 22.1.

Fasering:

In het damwandontwerp is uitgegaan van de volgende fasering:

1. Aanbrengen nieuwe damwandconstructie;
2. Aanbrengen en vastzetten verankering (indien damwandconstructie verankerd is);
3. Aanvullen achter de damwandconstructie tot toekomstig maaiveldniveau/steunberm;
4. Eindsituatie inclusief bovenbelasting.

Ontwerp damwandconstructie

In bijlage 2 is een samenvatting van de toetsresultaten opgenomen.

In bijlage 3 t/m 8 is de uitvoer van de D-Sheet Pilling berekening per doorsnede opgenomen.

Op basis van de analyses volgt onderstaande damwandontwerp:

Doorsnede	Beschouwd grond- onderzoek:	Type damwand:	Staal- kwaliteit	Niveau b.k. [m NAP]	Niveau o.k. [m NAP]	Lengte [m]	Resultaten in bijlage [-]
Doorsnede 1a	Sond 03	IBO1310-8	S355J0C	0,00	-12,00	12,00	Bijlage 3
Doorsnede 1b / 2	Sond 08	IBO1310-8	S355J0C	0,00	-11,00	11,00	Bijlage 4
Doorsnede 04	DKM3	IBO1310-8	S235JRC	0,00	-7,50	7,50	Bijlage 5
Doorsnede 05		IBO1208-8	S235JRC	0,00	-14,00	14,00	Bijlage 6
Doorsnede 06		IBO1208-8	S235JRC	0,00	-14,00	14,00	Bijlage 7
Doorsnede 07		IBO1208-8	S235JRC	0,00	-14,00	14,00	Bijlage 8

Belangrijkste toetsingen:

Snede	Verankerd [Ja / Nee]	Type damwand:	Staal- kwaliteit	Vervorming		% passief [-]	Moment capaciteit u.c. [-]	Verticaal draagvermogen u.c. [-]
				u_{max} [mm]	u_{toel} [mm]			
Doorsnede 1a	Nee	IBO1310-8	S355J0C	50,0	50,0	61,7	0,84	n.v.t.
Doorsnede 1b / 2	Nee	IBO1310-8	S355J0C	50,7	50,0	67,5	0,84	n.v.t.
Doorsnede 04	Nee	IBO1310-8	S235JRC	20,0	50,0	52,5	0,33	n.v.t.
Doorsnede 05	Ja	IBO1208-8	S235JRC	12,1	50,0	40,7	0,41	0,72
Doorsnede 06	Ja	IBO1208-8	S235JRC	16,0	50,0	42,4	0,53	0,79
Doorsnede 07	Ja	IBO1208-8	S235JRC	19,7	50,0	43,9	0,65	0,87
				Voldoet		< 100 %	< 1,00	< 1,00
						Voldoet	Voldoet	Voldoet

In bovenstaande tabel is de minimaal benodigde staalkwaliteit bepaald.

Verankering:

Op basis van het damwandontwerp is het noodzakelijk bij de doorsnede 05 t/m doorsnede 07 verankering toe te passen.
Uit de damwandanalyses volgen onderstaande ankerkrachten.

Snede	Aangrijpniveau verankering [m NAP]	Ankerhoek [°]	P _{max;axiaal;SLS} [kN/m]	P _{max;axiaal;ULS} [kN/m]
Doorsnede 05	-0,40	45	28	56
Doorsnede 06	-0,40	45	33	65
Doorsnede 07	-0,40	45	38	73

Het verschil in ankerkracht is dermate beperkt dat er een type verankering voor alle drie de doorsnede is uitgewerkt, op basis van de hoogste ankerkrachten.
In bijlage 9 is de toetsing van het klapanker opgenomen.

Onderstaande presenteert een samenvatting van het ankerontwerp:

⇒	Type verankering:	Klapankers [-]
⇒	Ankerstaaf:	GEWI T-25 [-]
⇒	Ankerblad:	JLD 2.4 [-]
⇒	Aangrijpniveau damwand:	-0,40 [m NAP]
⇒	Ankerhoek:	45 [°]
⇒	Hart niveau ankerblad:	-16,7 [m NAP]
⇒	H.o.h verankering:	Iedere damwandplank [-]

Conform opgave wordt een gording toegepast, de uitwerking van de gording en detaillering ervan vindt plaats in het UO-ontwerp.

6 Conclusie & Aandachtspunten

Conclusie

In onderstaande tabel is het te hanteren ontwerp voor de damwandconstructie weergegeven.

Doorsnede	Verankering [Ja / Nee]	Type damwand	Staal- kwaliteit	Niveau b.k. [m NAP]	Niveau o.k. [m NAP]	Lengte [m]	Locatie arcering [-]
Doorsnede 1a	Nee	IBO1310-8	S355J0C	0,00	-12,00	12,00	Zwarte lijn
Doorsnede 1b / 2	Nee	IBO1310-8	S355J0C	0,00	-11,00	11,00	Groene lijn
Doorsnede 04	Nee	IBO1310-8	S235JRC	0,00	-7,50	7,50	Oranje lijn
Doorsnede 05 & 06	Ja	IBO1208-8	S235JRC	0,00	-14,00	14,00	Blauwe lijn
Doorsnede 07	Ja	IBO1208-8	S235JRC	0,00	-14,00	14,00	Paarse lijn

In bovenstaande tabel is de minimaal benodigde staalkwaliteit bepaald.

Verankering

Onderstaand is het te hanteren ontwerp voor de verankering, voor doorsnede 05 t/m 07, weergegeven

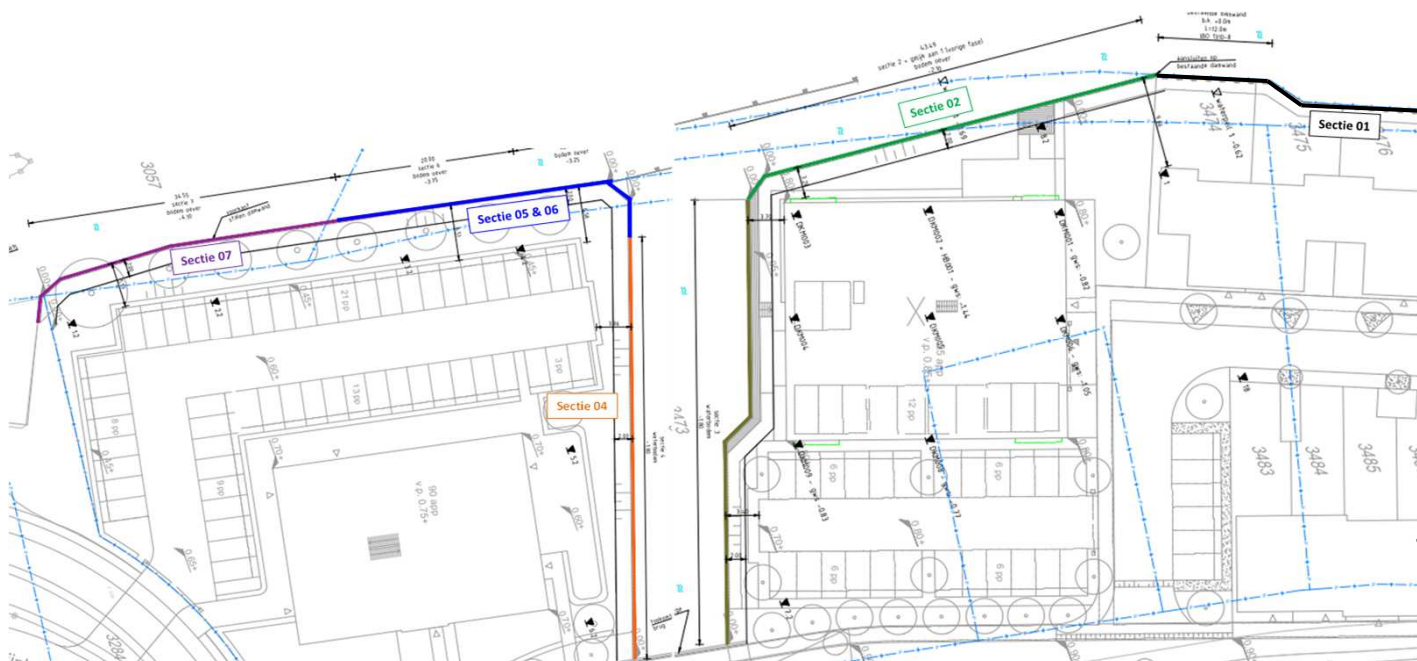
⇒	Type verankering:	Klapankers [-]
⇒	Ankerstaaf:	GEWI T-25 [-]
⇒	Ankerblad:	JLD 2.4 [-]
⇒	Aangrijpniveau damwand:	-0,4 [m NAP]
⇒	Ankerhoek:	45 [°]
⇒	Hart niveau ankerblad:	-16,7 [m NAP]
⇒	H.o.h verankering:	Iedere damwandplank [-]

In het damwandtraject sectie 5 & 7 gaan de damwanden een hoek om, waardoor de ankers mogelijk met elkaar kunnen clasher.

De verankering dient met de juiste positie van de damwandconstructie uitgetekend te worden en mogelijk dienen een aantal ankers gestaffeld (42,5° en 47,5°) aangebracht te worden. Het hart van het ankerblad dient altijd op NAP -16,7 m uit te komen.

In onderstaande figuur zijn de locatie / lengtes waarover de verschillende damwandconstructie toegepast dienen te worden.

In de tabel hierboven is per doorsnede een kleur arcering aangegeven en is in onderstaande figuur gebruikt.



Aandachtspunten:

- ⇒ Conform opgave bevindt de kraanbelasting t.g.v. het installeren van de damwandconstructie op een te grote afstand > 10 m dat deze niet maatgevende is in de damwandanalyse.
- ⇒ In de damwandanalyse is er vanuit gegaan dat de volgende fasering wordt aangehouden m.b.t. het plaatsen en afspannen van de ankers:
1. Aanbrengen nieuwe damwandconstructie;
 2. Aanbrengen en vastzetten verankering (indien damwandconstructie verankerd is);
 3. Aanvullen achter de damwandconstructie tot toekomstig maaiveldniveau/steunberm;
 4. Eindsituatie inclusief bovenbelasting.
- Bovenstaande uitvoeringsvolgorde is van belang om de vervormingen van de damwandplank te beperken.
- ⇒ Het testen van de klapankers kan pas plaats vinden nadat achter de damwandconstructie is aangevuld.
- ⇒ De inbrengbaarheid van de damwandplanken is niet getoetst en dient door de uitvoerende partij beoordeeld te worden.
- ⇒ Conform opgave wordt een gording toegepast, de uitwerking van de gording en detaillering ervan vindt plaats in het UO-ontwerp.
- ⇒ In het damwandtraject sectie 5 & 7 gaan de damwanden een hoek om, waardoor de ankers mogelijk met elkaar kunnen clashen. De verankering dient met de juiste positie van de damwandconstructie uitgetekend te worden en mogelijk dienen een aantal ankers **gestaffeld (42,5° en 47,5°)** aangebracht te worden. Het hart van het ankerblad dient altijd op **NAP -16,7 m** uit te komen.

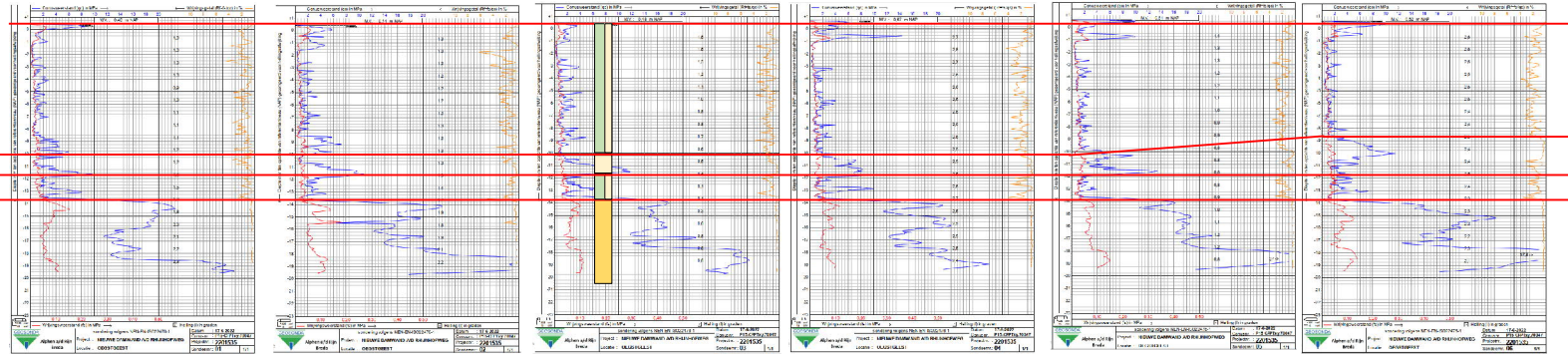
Bijlage 1	Lengteprofiel grondonderzoek
Bijlage 2	Samenvatting resultaten damwandanalyse
Bijlage 3	In- en uitvoer D-Sheet Piling doorsnede 01a
Bijlage 4	In- en uitvoer D-Sheet Piling doorsnede 01b/02
Bijlage 5	In- en uitvoer D-Sheet Piling doorsnede 04
Bijlage 6	In- en uitvoer D-Sheet Piling doorsnede 05
Bijlage 7	In- en uitvoer D-Sheet Piling doorsnede 06
Bijlage 8	In- en uitvoer D-Sheet Piling doorsnede 07
Bijlage 9	Resultaten klap ankerontwerp

Memo: 277-0002-ON-03 rev. 3
Datum: 13-sep-23
Project: Rhijnkade fase 3, Rhijnhofweg 10 te Oegstgeest
Betreft: Toetsing definitieve damwandconstructie sectie 1, 2 & 4 t/m 7, DO-ontwerp
BIJLAGE

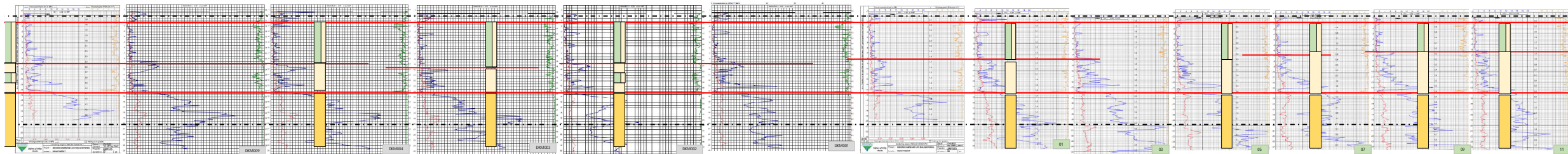
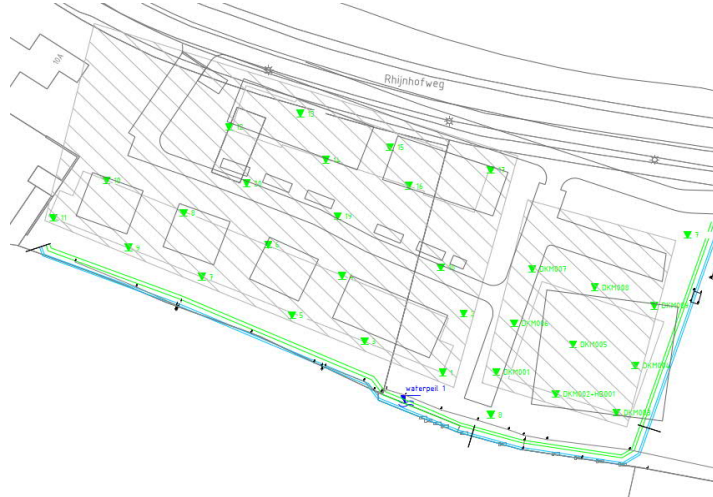


Bijlage 1: Lengteprofiel grondonderzoek

Deellocatie 1



Deellocatie 2



Memo: 277-0002-ON-03 rev. 3
Datum: 13-sep-23
Project: Rhijnkade fase 3, Rhijnhofweg 10 te Oegstgeest
Betreft: Toetsing definitieve damwandconstructie sectie 1, 2 & 4 t/m 7, DO-ontwerp
BIJLAGE



Bijlage 2: Samenvatting resultaten damwandanalyse

BEREKENING DAMWANDSNEDE

gebaseerd op CUR publicatie 166 (6^e druk), NEN-EN 1990, NEN-EN 1993-5 & NEN 9997-1
geldend voor stalen damwanden

Versie 42.0

Datum 12-8-2023

Revisie

Bijlage:

Van document:

Project: Rijksweg fase 3, Rijksweg Oegstgeest
Onderdeel: Ontwerp definitieve damwandconstructie sectie 1, 2 & 4 t/m 7
Opdrachtgever: WELD Infra & Milieu BV
Contactpersoon: Dhr. J. Straathof

ConGeo

Opsteller: M. Dekker
Kenmerk: Sectie 1, 2 & 4 t/m 7

Definitie overige normen / richtlijnen

NEN-EN 1993-1-1+C2 - NB - 2011

NEN-EN 1993-5 - NB - 2012

CUR166 - Damwandconstructies, 6e druk, 2012

OVS00030-6-V004 Ontwerpsvoorschrift Kunstwerken - deel 6

ROK 1.4 / 2.0

WEL van Toepassing

WEL van Toepassing

WEL van Toepassing

NIET van toepassing

NIET van toepassing

Overige normen en richtlijnen van toepassing:

Geen

0 Definiering sneedes

	Sneede 1	Sneede 2	Sneede 3	Sneede 4	Sneede 5	Sneede 6	Sneede 7	Sneede 8	Sneede 9	Sneede 10	Sneede 11	Sneede 12
Kenmerk 1	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand						
Kenmerk 2	Drasn 1a	Drasn 1b / 2a	Drasn 4	Drasn 5	Drasn 6	Drasn 7						
Kenmerk 3	Sond 03	Sond 08	Sond 03	Sond 03	Sond 03	Sond 03						
Kenmerk 4												

1 Definiering veiligheidsregime (veiligheidsklasse / referentieperiode / partiële factoren)

CUR166 -> Stap 1

	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand						
Kenmerk 1	Drasn 1a	Drasn 1b / 2a	Drasn 4	Drasn 5	Drasn 6	Drasn 7						
Kenmerk 2	Sond 03	Sond 08	Sond 03	Sond 03	Sond 03	Sond 03						
Kenmerk 3												
Kenmerk 4												
Veiligheidsklasse	RC1	RC1	RC1	RC1	RC1	RC1						
Is er sprake van grote strekking	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee						[-]
Betreft het een permanente constructie	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja						[-]
Levensduur	50	50	50	50	50	50						[-]
Basis betrouwbaarheidsindex	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3						[jaar]
Verhoogde betrouwbaarheidsindex	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3						[-]
Verhoging partiële factoren	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						[-]

Klasse	Gevolgen	Overzicht risicoklassen	Type constructies
I (CUR 166)	Relatief eenvoudige constructies, geen persoonlijke veiligheidsrisico's bij falen.		Beschouwingen
RC1	Geringe gevolgen t.a.v. verlies mensenlevens, economische schade of omgeving.		Vrijwel alle damwanden voor bouwputten, grondkeringen (kademuur tot 5 m kerend) en waterkeringen (excl. prim. wat.k.)
RC2	Middelmatige gevolgen t.a.v. verlies mensenlevens, economische schade of omgeving.		Bouwput naast hoge of kwetsbare bebouwing, damwand langs een binnenwater/wegconstructie, kademuur vanaf 5 m kerend.
RC3	Grote gevolgen t.a.v. verlies mensenlevens (enkele tientallen), economische schade of omgeving.		Damwanden of kademuuren, die deel uitmaken van een primaire waterkering, damwand naast spoor.

CUR160

Kenmerk 1	Kenmerk 2	Kenmerk 3	Kenmerk 4	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand
				Drsn 1a	Drsn 1b / 2a	Drsn 4	Drsn 5	Drsn 6	Drsn 7
				Sond 03	Sond 08	Sond 03	Sond 03	Sond 03	Sond 03
<u>Gegevens damwand</u>									
Planktype				IBO 1310-8	IBO 1310-8	IBO 1310-8	IBO 1208-8	IBO 1208-8	IBO 1208-8
Vorm				Omega-vorm	Omega-vorm	Omega-vorm	Omega-vorm	Omega-vorm	Omega-vorm
Kenmerk aanbrengen				Enkele plank	Enkele plank	Enkele plank	Enkele plank	Enkele plank	Enkele plank
			h	360	360	360	320	320	320
			b	655	655	655	635,5	635,5	635,5
			e	8	8	8	8	8	8
			a	8	8	8	8	8	8
			A	564	564	564	488	488	488
			I	19600	19600	19600	20160	20160	20160
			$W_{elastisch}$	2,45	2,45	2,45	2,52	2,52	2,52
			$W_{plastic}$	1310	1310	1310	1208	1208	1208
			I	0	0	0	0	0	0
			EI	23620	23620	23620	19696	19696	19696
			β_a	nee	nee	nee	nee	nee	nee
			β_D	49602	49602	49602	41361,6	41361,6	41361,6
				1	1	1	1	1	1
				1	1	1	1	1	1
				564	564	564	488	488	488
				443	443	443	390	390	390
				54,3	54,3	54,3	55	55	55
				355	355	235	235	235	235
				472	472	360	360	360	360
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				-12,00	-11,00	-7,50	-14,00	-14,00	-14,00
				12,00	11,00	7,50	14,00	14,00	14,00
<u>Corrosie (waarden voor totale dikte afname)</u>									
				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
				-2,1	-2,1	-2,3	-3,8	-4,3	-4,6
				1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
				-8,5	-8,5	-7,5	-14,0	-14,0	-14,0

CUR160

Kenmerk 1		Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	
Kenmerk 2		Drsn 1a	Drsn 1b / 2a	Drsn 4	Drsn 5	Drsn 6	Drsn 7	
Kenmerk 3		Sond 03	Sond 08	Sond 03	Sond 03	Sond 03	Sond 03	
Kenmerk 4								
Type ondersteuning		Geen	Geen	Geen	Anker	Anker	Anker	
Ankerrij 1								
Type anker					/ GEWI 25 T	/ GEWI 25 T	/ GEWI 25	
Anker niveau					GEWI	GEWI	T / GEWI	
Ankerhoek met horizontaal					-0,40	-0,40	-0,40	
Doorsnede ankerstaaf					45	45	45	
Niveau hart ankervoet					491	490,8738521	490,873852	
Lengte ankerstaaf					-16,66	-16,66	-16,66	
h.o.h. afstand verankering					23,0	24,4	24,4	
Rakenkundige ankerlengte					1,27	1,27	1,27	
Ankeroppervlak per strekkende meter					23,0	24,4	24,4	
Ankerrij 2					3,87E-04	3,87E-04	3,87E-04	
Ankerrij 3								

CUR166 ⇌ Step 2

Kenmerk 1	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand
Kenmerk 2	Drsn 1a	Drsn 1b / 2a	Drsn 4	Drsn 5	Drsn 6	Drsn 7
Kenmerk 3	Sond 03	Sond 08	Sond 03	Sond 03	Sond 03	Sond 03
Kenmerk 4						
Gewicht damwand	87	87	87	91	91	91
Gewicht damwand per strekende meter	1045	958	653	1268	1268	1268
Gewicht anker per strekende meter	0	0	0	70	74	74
Gewicht per strekende meter	1045	958	653	1338	1342	1342

CUR166 ⇄ Step 2

Hoog maaiveld	0,80	0,80	0,70	0,45	0,45	0,45	[m NAP]
Laag maaiveld	-2,10	-2,10	-1,80	-3,25	-3,75	-4,10	[m NAP]

Omwille de overzichtelijkheid wordt er geen grondopbouw in dit document gegeven.
Het bodemniveau wordt gehanteerd op **NAP -6.5 m**.

CUR166 ⇨ Step 2

[illegible]

3 Rekenwaarden parameters

CUR166

Tenzij anders aangegeven bepaald DSHEET de rekenwaarden van de parameters aan de hand van de karakteristieke waarden van de parameters.

4 Berekeningsschema

CUR166 ⇨ Stap 4

Kenmerk 1		Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand
Kenmerk 2		Drasn 1a	Drasn 1b / 2a	Drasn 4	Drasn 5	Drasn 6	Drasn 7
Kenmerk 3		Sond 03	Sond 08	Sond 03	Sond 03	Sond 03	Sond 03
Kenmerk 4							
Het gehanteerde berekeningsschema betreft:		Schema B	Schema B	Schema B	Schema B	Schema B	Schema B
Schema A		Er wordt gerekend met de rekenwaarden van de diverse parameters in alle opvolgende fasen					
Schema B		Er wordt gerekend met de rekenwaarden in 'fase i' en met de karakteristieke waarden voor de voorgaande fasen (i - n*1)					

[-]

5 Bepaling minimale inbeddingsdiepte

CUR166 ⇨ Stap 5

De gehanteerde inbeddingsdiepte voldoet indien DSHEET resultaat geeft.

6 Krachtsverdeling middels geotechnische berekening

CUR166 ⇨ Stap 6

De geotechnische berekeningen worden uitgevoerd met het programma DSHEET versie: 22.1
Automatisch worden de volgende berekeningen (belastingcombinaties) uitgevoerd:

Nr.	grenstoestand	Bedding	Rekenwaarde gws lage zijde
6.1	UGT	laag	hoge gws
6.2	UGT	hoog	hoge gws
6.3	UGT	laag	lage gws
6.4	UGT	hoog	lage gws
6.5	BGT	laag	

Kenmerk 1		Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand
Kenmerk 2		Drasn 1a	Drasn 1b / 2a	Drasn 4	Drasn 5	Drasn 6	Drasn 7
Kenmerk 3		Sond 03	Sond 08	Sond 03	Sond 03	Sond 03	Sond 03
Kenmerk 4							
Bestandsnaam		277-0002-BER-01a	277-0002-BER-01b	277-0002-DSH-04	277-0002-DSH-05	277-0002-DSH-06	277-0002-DSH-07

Aan de hand van de rekensultaten uit het programma DSHEET worden onderstaande combinaties van snedekrachten gedefinieerd, eventueel gedifferentieerd naar verschillende corrosie-omstandigheden.

CUR160

CUR160

Kermerk 1	Kermerk 2	Kermerk 3	Kermerk 4	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand
				Drsn 1a Sond 03	Drsn 1b / 2a Sond 08	Drsn 4 Sond 03	Drsn 5 Sond 03	Drsn 6 Sond 03	Drsn 7 Sond 03
	$\gamma_{M0} = 1,00$	$\gamma_{M0} + \gamma_{Corrosi}$		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	$\gamma_{M1} = 1,10$	$\gamma_{M1} + \gamma_{Corrosi}$		1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	$\gamma_{M2} = 1,25$	$\gamma_{M2} + \gamma_{Corrosi}$		1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25

CUR166 ⇨ Step 7 & 8

Kenmerk 1	Damwand Drsn 1a Sond 03	Damwand Drsn 1b / 2a Sond 08	Damwand Drsn 4 Sond 03	Damwand Drsn 5 Sond 03	Damwand Drsn 6 Sond 03	Damwand Drsn 7 Sond 03	
Kenmerk 2							
Kenmerk 3							
Kenmerk 4							
<u>Almetingen beïnvloedt door corrosie</u>							
Corrosiezone 1							
Flensdikte	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	[mm]
Lijfdikte	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	[mm]
Doorsnede	15925	15925	15925	16380	16380	16380	[mm ² /m]
$W_{\text{dam}} = W_{\text{dam}(i,j)} \cdot \sqrt{t_{\text{max},\text{corr}}(t_{\text{max},\text{ref}})} =$	1064	1064	1064	982	982	982	[cm ² /m]
$W_{\text{dam}} = W_{\text{dam}(i,j)} \cdot \sqrt{t_{\text{max},\text{corr}}(t_{\text{max},\text{ref}})} =$	0	0	0	0	0	0	[cm ² /m]
$I_p = I_{p,i,j} \cdot \sqrt{t_{\text{max},\text{corr}}(t_{\text{max},\text{ref}})} =$	19191	19191	19191	16003	16003	16003	[cm ³ /m]
$c = (235 f_y)^{0,5} =$	0,81	0,81	1,00	1,00	1,00	1,00	[-]
$(b / t) / c =$	106,6	106,6	86,8	75,1	75,1	75,1	[-]
Profielklasse:	4	4	4	4	4	4	[-]
Corrosiezone 2							
Flensdikte	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	[mm]
Lijfdikte	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	[mm]
Doorsnede	16660	16660	16660	17136	17136	17136	[mm ² /m]
$W_{\text{dam}} = W_{\text{dam}(i,j)} \cdot \sqrt{t_{\text{max},\text{corr}}(t_{\text{max},\text{ref}})} =$	1114	1114	1114	1027	1027	1027	[cm ² /m]
$W_{\text{dam}} = W_{\text{dam}(i,j)} \cdot \sqrt{t_{\text{max},\text{corr}}(t_{\text{max},\text{ref}})} =$	0	0	0	0	0	0	[cm ² /m]
$I_p = I_{p,i,j} \cdot \sqrt{t_{\text{max},\text{corr}}(t_{\text{max},\text{ref}})} =$	20077	20077	20077	16742	16742	16742	[cm ³ /m]
$c = (235 f_y)^{0,5} =$	0,81	0,81	1,00	1,00	1,00	1,00	[-]
$(b / t) / c =$	101,9	101,9	82,9	71,8	71,8	71,8	[-]
Profielklasse:	4	4	4	4	4	4	[-]

7.3 Definierij snedekrachten

CUR166

Kenmerk 1		Damwand Drasn 1a Sond 03	Damwand Drasn 1b / 2a Sond 08	Damwand Drasn 4 Sond 03	Damwand Drasn 5 Sond 03	Damwand Drasn 6 Sond 03	Damwand Drasn 7 Sond 03	
Kenmerk 2								
Kenmerk 3								
Kenmerk 4								
BGT								
Vervorming		50	50,7	19,7	12,1	16	19,7	[mm]
UGT								
Normaalkracht								
Ankerkracht ankerrij 1				0	56	65	73	[kN/m]
N _{Eds}		10,3	9,4	6,4	12,4	12,4	12,4	[kN/m]
Normaalkracht		10	9	6	52	59	64	[kN/m]
Corrosiezone 1								
M _{Ed}		15	15	18	71	92	112	[kNm/m]
V _{Ed}		43	38	21	39	46	51	[kN/m]
Corrosiezone 2								
M _{Ed}		210	211	59	71	92	112	[kNm/m]
V _{Ed}		122	121	34	39	46	51	[kN/m]

7.4 Toetsing doorsnede

CUR 166 ⇒ Stap 7 & 8

Kenmerk 1		Damwand Drasn 1a Sond 03	Damwand Drasn 1b / 2a Sond 08	Damwand Drasn 4 Sond 03	Damwand Drasn 5 Sond 03	Damwand Drasn 6 Sond 03	Damwand Drasn 7 Sond 03	
Kenmerk 2								
Kenmerk 3								
Kenmerk 4								
Reductie sterkte en stijfheid t.g.v. scheve buiging								
Factor m.b.t. sterkte β_A		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	[-]
Factor m.b.t. stijfheid β_D		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	[-]
Vloei sterktereductie t.g.v. waterstandsverschil								
Corrosiezone 1	Factor	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	[-]
	Waarde	355	355	235	235	235	235	[N/mm ²]
Corrosiezone 2	Factor	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	[-]
	Waarde	355	355	235	235	235	235	[N/mm ²]
Materiaalfactor $\gamma_{M0} \cdot \gamma_{M,corr}$		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	[-]
Materiaalfactor $\gamma_{M1} \cdot \gamma_{M,corr}$		1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	[-]
Beschouwing momentcapaciteit (STERKTE)								
Corrosiezone 1								
Klasse 1.2 of 3	M _{Ed}	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	[kNm/m]
Klasse 4	M _{Ed}	235	235	169	176	176	176	[kNm/m]
	M _{Ed}	15	15	18	71	92	112	[kNm/m]
	u.c.	0,06	0,06	0,11	0,40	0,52	0,64	[-]
Corrosiezone 2								
Klasse 1.2 of 3	M _{Ed}	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	[kNm/m]
Klasse 4	M _{Ed}	250	250	180	187	187	187	[kNm/m]
	M _{Ed}	210	211	59	71	92	112	[kNm/m]
	u.c.	0,84	0,84	0,33	0,38	0,49	0,60	[-]

Beschouwing dwarskrachtcapaciteit (STERKTE)

Corrosiezone 1

$V_{\mu,Rd} = A_s \cdot f_{yk} / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{as}) =$	469	469	310	275	275	275
$A_s = t_w \cdot (h - t) =$	2288	2288	2288	2028	2028	2028
V_{Ed}	28	25	14	25	29	32
u.c.	0,06	0,05	0,04	0,09	0,11	0,12

Corrosiezone 2

$V_{\mu,Rd} = A_s \cdot f_{yk} / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{as}) =$	491	491	325	288	288	288
$A_s = t_w \cdot (h - t) =$	2394	2394	2394	2122	2122	2122
V_{Ed}	79,91	79,4515	22,2569	24,9116	28,947025	32,14359
u.c.	0,16	0,16	0,07	0,09	0,10	0,11

[N]
[kN]lfj
[mm²]lfj
[kN]lfj
[-]

Beschouwing plooiinstabiliteit damwand lijven (STABILITEIT)

Corrosiezone 1

Hoek α	54,30	54,30	54,30	55,00	55,00	55,00
c	433,45	433,45	433,45	380,88	380,88	380,88
grenswaarde c / t_w	58,58	58,58	72,00	72,00	72,00	72,00
t_w	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50	6,50
c / t_w	66,69	66,69	66,69	58,60	58,60	58,60
unity check	1,14	1,14	0,93	0,81	0,81	0,81
$V_{b,Rd} = (h - t) \cdot t_w \cdot f_{yk} / \gamma_{as} =$	411	411	312	276	276	276
f_{yk}	180	180	136	136	136	136
$\lambda = 0,346 \cdot c h_w \cdot \sqrt{f_c} / E =$	0,95	0,95	0,77	0,68	0,68	0,68
V_{Ed}	28	25	14	25	29	32
u.c.	0,07	0,06	0,04	0,09	0,10	0,12

Corrosiezone 2

t_w	6,80	6,80	6,80	6,80	6,80	6,80
c / t_w	63,74	63,74	63,74	56,01	56,01	56,01
unity check	1,09	1,09	0,89	0,78	0,78	0,78
$V_{b,Rd} = (h - t) \cdot t_w \cdot f_{yk} / \gamma_{as} =$	450	450	326	289	289	289
f_{yk}	188	188	136	136	136	136
$\lambda = 0,346 \cdot c h_w \cdot \sqrt{f_c} / E =$	0,91	0,91	0,74	0,65	0,65	0,65
V_{Ed}	79,91	79,4515	22,2569	24,9116	28,947025	32,14359
u.c.	0,18	0,18	0,07	0,09	0,10	0,11

[°]
[mm]
[-]
[mm]
[-]
[-]
[kN]lfj
[N/mm²]
[-]
[kN]lfj
[-]
[mm]
[-]
[-]
[-]
[kN]lfj
[N/mm²]
[-]
[kN]lfj
[-]

Beschouwing momentencapaciteit i.c.m. dwarskracht (STERKTE)

Corrosiezone 1

$M_{c,Rd}$	235	235	169	176	176	176
ρ	0,77	0,80	0,83	0,67	0,62	0,59
$M_{V,Rd} = [W_{pl} W_{pl} \cdot \rho A_s^2 / (4 t_w \cdot \sin \alpha)] \cdot f_{yk} / \gamma_{as}$	-29	-30	-21	-12	-11	-11
Te hanteren toetswaarde	235	235	169	176	176	176
M_{Ed}	15	15	18	71	92	112
u.c.	0,06	0,06	0,11	0,40	0,52	0,64

Corrosiezone 2

$M_{c,Rd}$	250	250	180	187	187	187
ρ	0,45	0,46	0,74	0,68	0,64	0,60
$M_{V,Rd} = [W_{pl} W_{pl} \cdot \rho A_s^2 / (4 t_w \cdot \sin \alpha)] \cdot f_{yk} / \gamma_{as}$	-18	-18	-19	-13	-12	-12
Te hanteren toetswaarde	250	250	180	187	187	187
M_{Ed}	210	211	59	71	92	112
u.c.	0,84	0,84	0,33	0,38	0,49	0,60

[kNm/m]
[-]
[kNm/m]
[kNm/m]
[kNm/m]
[-]
[kNm/m]
[-]
[kNm/m]
[kNm/m]
[-]

[m]
[kN/m ² /m]
[kN/m]
[kN/m]
[-]
[-]
[-]
[-]
[-]
[-]
[kN/m ² /m]
[kN/m]
[kN/m]
[-]
[-]
[-]
[-]
[-]
[-]

Overzicht sterkte en stabiliteit toetsingen

Corrosiezone 1							
Toets momentcapaciteit	0,06	0,06	0,11	0,40	0,52	0,64	[-]
Toets dwarskrachtcapaciteit	0,06	0,05	0,04	0,09	0,11	0,12	[-]
Toets plooiestabiliteit	0,07	0,06	0,04	0,09	0,10	0,12	[-]
Toets momentcapaciteit i.c.m. dwarskracht	0,06	0,06	0,11	0,40	0,52	0,64	[-]
Toets momentcapaciteit i.c.m. dwarskracht en normaalkracht	0,06	0,06	0,11	0,41	0,53	0,65	[-]
Toets knikstabiliteit	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	[-]
Corrosiezone 2							
Toets momentcapaciteit	0,84	0,84	0,33	0,38	0,49	0,60	[-]
Toets dwarskrachtcapaciteit	0,16	0,16	0,07	0,09	0,10	0,11	[-]
Toets plooiestabiliteit	0,18	0,18	0,07	0,09	0,10	0,11	[-]
Toets momentcapaciteit i.c.m. dwarskracht	0,84	0,84	0,33	0,38	0,49	0,60	[-]
Toets momentcapaciteit i.c.m. dwarskracht en normaalkracht	0,84	0,84	0,33	0,38	0,50	0,61	[-]
Toets knikstabiliteit	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	N.V.T.	[-]
OVERALL TOETSING							
Corrosiezone 1	0,07	0,06	0,11	0,41	0,53	0,65	
Corrosiezone 2	0,84	0,84	0,33	0,38	0,50	0,61	
	O.K.	O.K.	O.K.	O.K.	O.K.	O.K.	

9.1 Controle staaldoorsnede verankering RU 1 0 CUR166 → Stap 9

9.2 Controle staaldoorsnede verankering RU 2 N.V.T. CUR166 → Stap 9

9.3 Controle staaldoorsnede verankering RU 3 N.V.T. CUR166 → Stap 9

10.0 Controle op vervormingen CUR166 → Stap 10

Kenmerk 1		Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	Damwand	
Kenmerk 2		Drasn 1a	Drasn 1b / 2a	Drasn 4	Drasn 5	Drasn 6	Drasn 7	
Kenmerk 3		Sond 03	Sond 08	Sond 03	Sond 03	Sond 03	Sond 03	
Kenmerk 4								
	U _{max}	50	50,7	19,7	12,1	16	19,7	[mm]
	U _{grens}	50	50	50	50	50	50	[mm]
	U _c	1,00	1,01	0,39	0,24	0,32	0,39	[-]
		Acceptabel geacht						

11.0 Controle overige mechanismen CUR166 → Stap 11

11.1 Afschuiving langs een recht glijdvlak bij verankerde damwand ("Kranz") CUR166 → Stap 11.1

Kenmerk 1		Damwand Drsn 1a Sond 03	Damwand Drsn 1b / 2a Sond 08	Damwand Drsn 4 Sond 03	Damwand Drsn 5 Sond 03	Damwand Drsn 6 Sond 03	Damwand Drsn 7 Sond 03							
Kenmerk 2														
Kenmerk 3														
Kenmerk 4														
Ankerrij 1	Kranz stabiliteit getoetst?	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
	Capaciteit ankerkracht				1514	1500	1500							[kN]
	Optredende (horizontale) ankerkracht				40	46	52							[kN]
	Factor				1,5	1,5	1,5							[-]
	Rekenwaarde optredende ankerkracht				60	69	77							[kN]
	u.c.				0,04	0,05	0,05							[-]

11.2 Grondbreuk (overschrijding draagkracht ondergrond)

CUR166 ⇨ Stap 11.2

Er bestaat geen gevaar op grondbreuk, aangezien de damwandplanken diep zijn doorgezet en grondbreuk metname bij zeer korte damwandplanken optreedt. Er wordt zodoende ook niet op getoetst.

11.3 Verlies van totale stabiliteit

CUR166 ⇨ Stap 11.3

Kenmerk 1		Damwand Drsn 1a Sond 03	Damwand Drsn 1b / 2a Sond 08	Damwand Drsn 4 Sond 03	Damwand Drsn 5 Sond 03	Damwand Drsn 6 Sond 03	Damwand Drsn 7 Sond 03							
Kenmerk 2														
Kenmerk 3														
Kenmerk 4														
	Veiligheid berekend aan de hand van DSHEET.													
	Veiligheid m.b.t. stabiliteit	γ _{stabilit}	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						[-]
	Verhoogde veiligheid m.b.t. stabiliteit	γ _{stabilit} * γ _{com}	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						[-]
	Berekende veiligheid m.b.t. stabiliteit		1,90	1,79	2,16	2,32	2,26	2,23						[-]
	u.c.		0,53	0,56	0,46	0,43	0,44	0,45						[-]

11.4 Piping

CUR166 ⇨ Stap 11.4

Kenmerk 1		Damwand Drsn 1a Sond 03	Damwand Drsn 1b / 2a Sond 08	Damwand Drsn 4 Sond 03	Damwand Drsn 5 Sond 03	Damwand Drsn 6 Sond 03	Damwand Drsn 7 Sond 03							
Kenmerk 2														
Kenmerk 3														
Kenmerk 4														
	Bestaat er een gevaar op piping?	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee							[-]

11.5 Verticaal draagvermogen

CUR166 ⇨ Stap 11.5

Kenmerk 1		Damwand Drsn 1a Sond 03	Damwand Drsn 1b / 2a Sond 08	Damwand Drsn 4 Sond 03	Damwand Drsn 5 Sond 03	Damwand Drsn 6 Sond 03	Damwand Drsn 7 Sond 03							
Kenmerk 2														
Kenmerk 3														
Kenmerk 4														
	Bepaling van verticale belasting													
	Maximale verticale belasting excl. ankerkracht			6	12	12	12							[kN/m]
	Maximale verticale belasting t.g.v. ankerkracht			0	40	46	52							[kN/m]
	Factor verticale belasting t.g.v. ankerkracht			1,10	1,10	1,10	1,10							[-]
	Rekenwaarde verticale belasting			6	56	63	69							[kN/m]

Bepaling wijze van toetsing

CUR166 deel 1 §5.3 geeft dat de horizontale stabiliteit niet wordt beïnvloedt door de verticale belasting indien de verticale belasting minder dan $12,5 \text{ kN/m}^2$ bedraagt, waarbij de belasting verdeelt is over het contactoppervlak tussen damwand en grond.

Niveau b.k. damwand	0,00	0,00	0,00	0,00
Niveau laag maaiveld	-1,80	-3,25	-3,75	-4,10
Niveau o.k. plank	-7,50	-14,00	-14,00	-14,00
Contactoppervlak damwand - ondergrond	13,20	24,75	24,25	23,90
Verdeling verticale belasting	0,5	2,3	2,6	2,9
Separate controle van verticale en horizontale stabiliteit?	Ja	Ja	Ja	Ja
Interactieberekening van verticale en horizontale stabiliteit vereist?	Nee	Nee	Nee	Nee

[m²/m]
[kN/m²]
[-]
[-]

Interactieberekening verticale en horizontale stabiliteit

Separate toetsing verticale stabiliteit

Toetsing op basis van q_v -methode

<u>Bepaling punt draag vermogen</u>					
A_{pauze}	19600	20160	20160	20160	
Paalklassefactor	0,70	0,70	0,70	0,70	
Paalvoetvormfactor:	1,00	1,00	1,00	1,00	
Factor vorm dwarsdm	0,62	0,62	0,62	0,62	
Equivalente punt diameter	D_{eq}	0,16	0,16	0,16	
Conusweerstand punt	$q_{c, \text{punt}}$	0,00	10,00	10,00	
Punt draagvermogen	$R_{d, \text{punt}}$	0,0	87,5	87,5	
<u>Bepaling schat draagvermogen</u>					
Verloppen vlak plank	2,45	2,52	2,52	2,52	
Lengte plank in zand	0,00	2,80	3,00	3,00	
Gemiddelde conusweerstand over de zandlaag	0,00	2,00	2,00	2,00	
Ontgravingreductie maaiveld zijde	0,00	1,00	1,00	1,00	
Ontgravingreductie lage zijde	0,00	0,50	0,50	0,50	
Schachtwrijvingsfactor	α_k	0,000	0,004	0,004	
Schacht draagvermogen	$R_{d, \text{schacht}}$	0,0	42,3	45,4	
<u>M x 10 samenwerkende planken + aantal sond.</u>					
ξ	1,39	1,39	1,39	1,39	
Materiaalfactor	γ_{M}	1,20	1,20	1,20	
<u>Rekenwaarde opneembare belasting</u>					
$R_{c, \text{damwand}}$	0,0	77,8	79,6	79,6	
u.c.	0,00	0,72	0,79	0,87	

[mm²/m]
[-]
[-]
[-]
[-]
[m]
[MPa]
[kN/m]
[kN/m]
[m²/m]
[m]
[MPa]
[-]
[-]
[-]
[kN/m]
[kN/m]
[-]
[-]
[kN/m]
[-]

Memo: 277-0002-ON-03 rev. 3
Datum: 13-sep-23
Project: Rhijnkade fase 3, Rhijnhofweg 10 te Oegstgeest
Betreft: Toetsing definitieve damwandconstructie sectie 1, 2 & 4 t/m 7, DO-ontwerp
BIJLAGE



Bijlage 3: In- en uitvoer D-Sheet Piling doorsnede 01a

Rapport voor D-Sheet Piling 22.1

Ontwerp van Diepwanden en Damwanden

Ontwikkeld door Deltares

ConGeo

Bedrijfsnaam: ConGeo bv

Datum van rapport: 8-7-2022
Tijd van rapport: 11:33:05
Rapport met versie: 22.1.2.36786

Datum van berekening: 8-7-2022
Tijd van berekening: 11:31:01
Berekend met versie: 22.1.2.36786

Bestandsnaam: 277-0002-BER-01a

Projectbeschrijving: Rijnkade fase 2
Doorsnede 1a
DKM 3

Verificatie volgens Nationale Bijlage van Eurocode 7 in Nederland (NEN 9997-1:2016)

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Overzicht	3
2.1 Overzicht per Fase en Toets	3
2.2 Totale Stabiliteit per Fase	3
3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen	4
3.1 Algemene Invoergegevens	4
3.2 Damwandeigenschappen	4
3.2.1 Algemene Eigenschappen	4
3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)	4
3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten	4
4 Overzicht Fase 1: Aanbrengen	5
5 Overzicht Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting	6
6 Totale Stabiliteit Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting	7
6.1 Totale Stabiliteit	7
7 Stap 6.3 Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting	8
7.1 Algemene Invoergegevens	8
7.2 Invoergegevens Links	8
7.2.1 Berekeningsmethode	8
7.2.2 Waterniveau	8
7.2.3 Maaiveld	8
7.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03	8
7.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	9
7.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	9
7.4 Berekende Kracht per Laag - Links	9
7.5 Invoergegevens Rechts	10
7.5.1 Berekeningsmethode	10
7.5.2 Waterniveau	10
7.5.3 Maaiveld	10
7.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03	10
7.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	11
7.5.6 Bovenbelastingen	11
7.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	11
7.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	12
7.8 Berekeningsresultaten	12
7.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	12
7.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	12
7.8.3 Grafieken van Spanningen	14
7.8.4 Spanningen	14
7.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	15
8 Stap 6.5 Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting	16
8.1 Algemene Invoergegevens	16
8.2 Invoergegevens Links	16
8.2.1 Berekeningsmethode	16
8.2.2 Waterniveau	16
8.2.3 Maaiveld	16
8.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03	16
8.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	17
8.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	17
8.4 Berekende Kracht per Laag - Links	17
8.5 Invoergegevens Rechts	18
8.5.1 Berekeningsmethode	18
8.5.2 Waterniveau	18
8.5.3 Maaiveld	18
8.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03	18
8.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	19
8.5.6 Bovenbelastingen	19
8.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	19
8.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	19
8.8 Berekeningsresultaten	20
8.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	20
8.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	20
8.8.3 Grafieken van Spanningen	21
8.8.4 Spanningen	21

2 Overzicht

2.1 Overzicht per Fase en Toets

Fase nr.	Verificatie type	Verplaat-sing [mm]	Moment [kNm]	Dwars-kracht [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. weerstand [%]	Status
1	EC7(NL)-Stap 6.3		168,00	-70,81	0,0	52,5	
1	EC7(NL)-Stap 6.4		167,96	-66,78	0,0	51,9	
1	EC7(NL)-Stap 6.5	-38,9	48,54	18,89	0,0	32,2	
1	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200		58,24	22,66			
2	EC7(NL)-Stap 6.3		210,32	-114,08	0,0	61,7	
2	EC7(NL)-Stap 6.4		210,32	-112,43	0,0	61,5	
2	EC7(NL)-Stap 6.5	-50,0	56,95	20,64	0,0	33,7	
2	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200		68,34	24,77			
Max		-50,0	210,32	-114,08	0,0	61,7	

2.2 Totale Stabiliteit per Fase

Fase naam	Stabiliteitsfactor [-]
Aanbrengen	2,00
Eindsituatie + bovenbelasting	1,90

3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen

3.1 Algemene Invoergegevens

Verificatie volgens Nationale Bijlage van Eurocode 7 in Nederland (NEN 9997-1:2016)

Model	Damwand
Check verticaal evenwicht	Nee
Aantal bouwfasen	2
Soortelijk gewicht van water	10,00 kN/m ³
Aantal takken van de veer karakteristiek	3
Ontlasttak van de veer karakteristiek	Nee
Elastische berekening	Ja

3.2 Damwandeigenschappen

Lengte	12,00 m
Bovenkant	0,00 m
Aantal secties	2

3.2.1 Algemene Eigenschappen

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Materiaal type	Werkende breedte [m]
IBO 1310-8	-2,10	0,00	Staal	1,00
IBO 1310-8	-12,00	-2,10	Staal	1,00

3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)

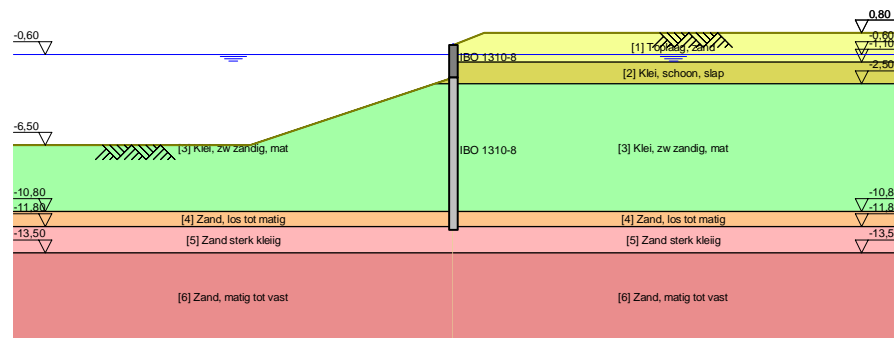
Snede naam	Elastische stijfheid EI [kNm ² /m']	Red. factor op EI [-]	Gecorrig. elas. stijfheid EI [kNm ²]	Toelichting op reductiefactor
IBO 1310-8	4,0302E+04	1,00	4,0302E+04	
IBO 1310-8	4,2162E+04	1,00	4,2162E+04	

3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten

Snede naam	Mr _{kar;el} [kNm/m']	Modificatie factor [-]	Materiaal factor [-]	Red. factor toelaat. moment [-]	Mr _{d;el} [kNm]
IBO 1310-8	235,00	1,00	1,00	1,00	235,00
IBO 1310-8	250,00	1,00	1,00	1,00	250,00

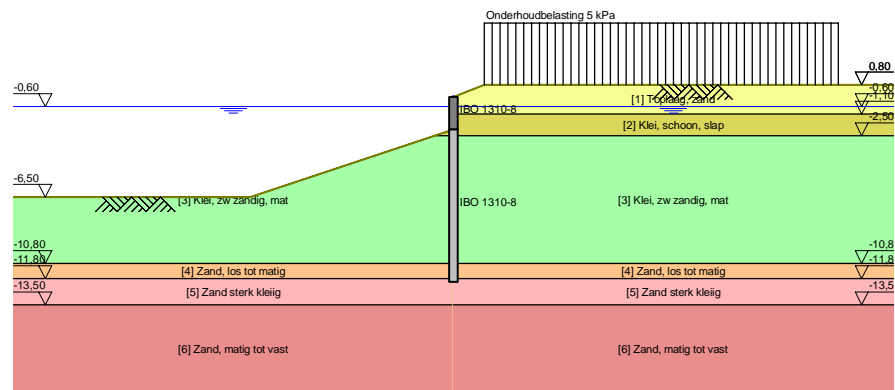
4 Overzicht Fase 1: Aanbrengen

Overzicht - Fase 1: Aanbrengen



5 Overzicht Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Overzicht - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

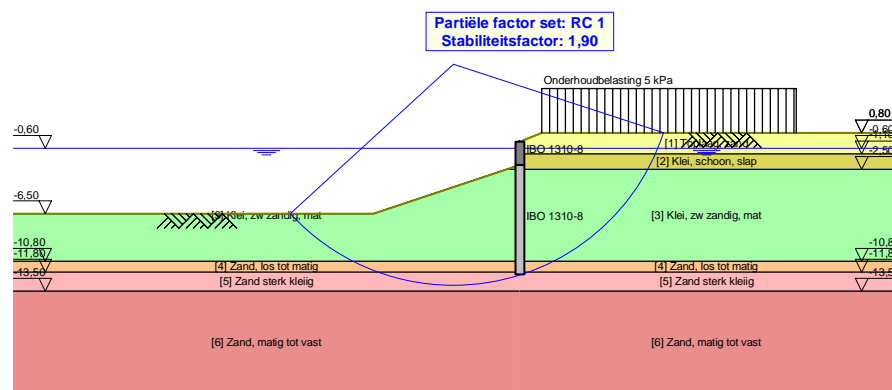


6 Totale Stabiliteit Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stabiliteitsfactor : 1,90

6.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting



7 Stap 6.3 Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

7.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

7.2 Invoergegevens Links

7.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

7.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,80 [m]

7.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-2,60
13,20	-7,00

7.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	17,00	19,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	14,00	14,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	18,00	18,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	18,00	20,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	18,00	18,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
[1] Toplaag, zand	0,80	0,00	26,66	17,77	17,77
[2] Klei, schoon,...	-1,10	0,87	15,33	10,25	10,25
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,74	19,81	13,21	13,21
[4] Zand, los tot...	-10,80	0,00	28,99	19,35	19,35
[5] Zand sterk kl...	-11,80	0,00	22,07	14,74	14,74
[6] Zand, matig ...	-13,50	0,00	28,99	19,35	19,35

* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
[1] Toplaag, zand	0,80	1,00	1,00	Fijn
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	1,00	Fijn
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,00	1,00	Fijn
[4] Zand, los tot...	-10,80	1,00	1,00	Fijn
[5] Zand sterk kl...	-11,80	1,00	1,00	Fijn
[6] Zand, matig ...	-13,50	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
[1] Toplaag, zand	0,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m ²]	Onder [kN/m ²]
[5] Zand sterk kl...	-11,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

7.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]	Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,80	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1538,46	1538,46	615,38	615,38
[3] Klei, zw zan...	-2,50	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
[4] Zand, los tot...	-10,80	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
[5] Zand sterk kl...	-11,80	4615,38	4615,38	3076,92	3076,92
[6] Zand, matig ...	-13,50	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,80	2307,69	2307,69
[2] Klei, schoon,...	-1,10	384,62	384,62
[3] Klei, zw zan...	-2,50	615,38	615,38
[4] Zand, los tot...	-10,80	2307,69	2307,69
[5] Zand sterk kl...	-11,80	1538,46	1538,46
[6] Zand, matig ...	-13,50	3846,15	3846,15

7.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-2,89	0,0	7,3	0,00	0,00	4,00
2	-3,48	0,0	13,5	0,00	0,00	2,44
3	-4,06	2,1	19,4	0,23	0,23	2,10
4	-4,65	3,9	25,2	0,30	0,30	1,94
5	-5,24	5,5	30,8	0,33	0,33	1,85
6	-5,82	7,2	36,4	0,35	0,35	1,78
7	-6,41	8,8	42,0	0,36	0,36	1,74
8	-6,99	10,4	47,5	0,37	0,39	1,70
9	-7,58	12,0	54,0	0,38	0,43	1,70
10	-8,16	13,6	63,0	0,38	0,47	1,77
11	-8,75	15,2	72,9	0,39	0,50	1,85
12	-9,34	16,8	83,3	0,39	0,52	1,92
13	-9,92	18,4	93,1	0,39	0,54	1,97
14	-10,51	20,0	103,3	0,39	0,56	2,02
15	-11,05	15,1	259,7	0,27	0,40	4,69
16	-11,55	16,5	272,0	0,28	0,41	4,55
17	-11,90	24,3	135,5	0,39	0,55	2,16

7.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
[1] Toplaag, zand	0,00
[2] Klei, schoon, slap	0,00
[3] Klei, zw zandig, mat	372,33
[4] Zand, los tot matig	53,81
[5] Zand sterk kleilig	4,87
[6] Zand, matig tot vast	0,00

7.5 Invoergegevens Rechts

7.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

7.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,55 [m]

7.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	0,00
2,00	0,80

7.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	17,00	19,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	14,00	14,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	18,00	18,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	18,00	20,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	18,00	18,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
[1] Toplaag, zand	0,80	0,00	26,66	17,77	17,77
[2] Klei, schoon,...	-1,10	0,87	15,33	10,25	10,25
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,74	19,81	13,21	13,21
[4] Zand, los tot...	-10,80	0,00	28,99	19,35	19,35
[5] Zand sterk kl...	-11,80	0,00	22,07	14,74	14,74
[6] Zand, matig ...	-13,50	0,00	28,99	19,35	19,35

* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
[1] Toplaag, zand	0,80	1,00	1,00	Fijn
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	1,00	Fijn
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,00	1,00	Fijn
[4] Zand, los tot...	-10,80	1,00	1,00	Fijn
[5] Zand sterk kl...	-11,80	1,00	1,00	Fijn
[6] Zand, matig ...	-13,50	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
[1] Toplaag, zand	0,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

7.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1538,46	1538,46	615,38	615,38
[3] Klei, zw zan...	-2,50	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
[4] Zand, los tot...	-10,80	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
[5] Zand sterk kl...	-11,80	4615,38	4615,38	3076,92	3076,92
[6] Zand, matig ...	-13,50	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	2307,69	2307,69
[2] Klei, schoon,...	-1,10	384,62	384,62
[3] Klei, zw zan...	-2,50	615,38	615,38
[4] Zand, los tot...	-10,80	2307,69	2307,69
[5] Zand sterk kl...	-11,80	1538,46	1538,46
[6] Zand, matig ...	-13,50	3846,15	3846,15

7.5.6 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Onderhoudbelasting 5 kPa	2,00	5,00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	25,00	5,00		

7.6 Berekende Grondrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,28	2,4	70,5	0,38	1,60	11,48
2	-0,57	4,9	154,6	0,39	1,21	12,42
3	-0,70	5,7	175,2	0,40	1,15	12,38
4	-0,95	7,8	152,5	0,45	1,05	8,71
5	-1,35	12,0	112,4	0,56	1,08	5,23
6	-1,85	14,2	94,9	0,56	0,98	3,77
7	-2,30	15,9	85,0	0,56	0,92	3,01
8	-2,55	13,9	104,6	0,46	0,84	3,48
9	-2,89	15,6	115,3	0,47	0,80	3,44
10	-3,48	18,3	134,5	0,47	0,75	3,43
11	-4,06	20,1	148,9	0,45	0,72	3,33
12	-4,65	21,7	161,9	0,43	0,69	3,24
13	-5,24	23,6	174,9	0,43	0,68	3,17
14	-5,82	25,6	187,9	0,42	0,66	3,11
15	-6,41	27,7	200,9	0,42	0,65	3,07
16	-6,99	29,7	213,9	0,42	0,65	3,04
17	-7,58	31,7	226,9	0,42	0,64	3,01
18	-8,16	33,8	239,9	0,42	0,64	2,99
19	-8,75	35,8	252,9	0,42	0,64	2,97
20	-9,34	37,8	266,0	0,42	0,63	2,96
21	-9,92	39,8	271,8	0,42	0,63	2,87
22	-10,51	41,9	272,4	0,42	0,63	2,73
23	-11,05	32,9	520,9	0,31	0,50	4,98
24	-11,55	34,0	584,2	0,31	0,50	5,33
25	-11,90	45,1	398,0	0,40	0,60	3,52

7.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
[1] Toplaag, zand	0,00
[2] Klei, schoon, slap	19,47
[3] Klei, zw zandig, mat	237,59
[4] Zand, los tot matig	103,11
[5] Zand sterk kleiig	38,03
[6] Zand, matig tot vast	0,00

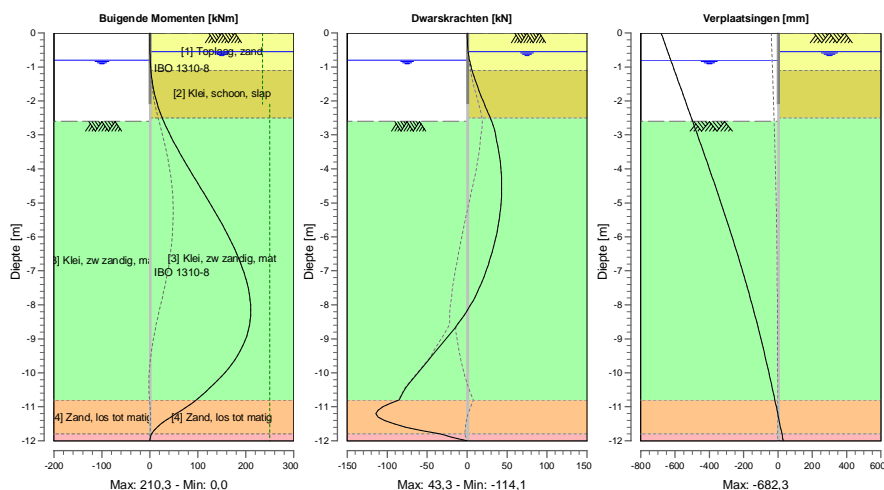
7.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 7

7.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



7.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

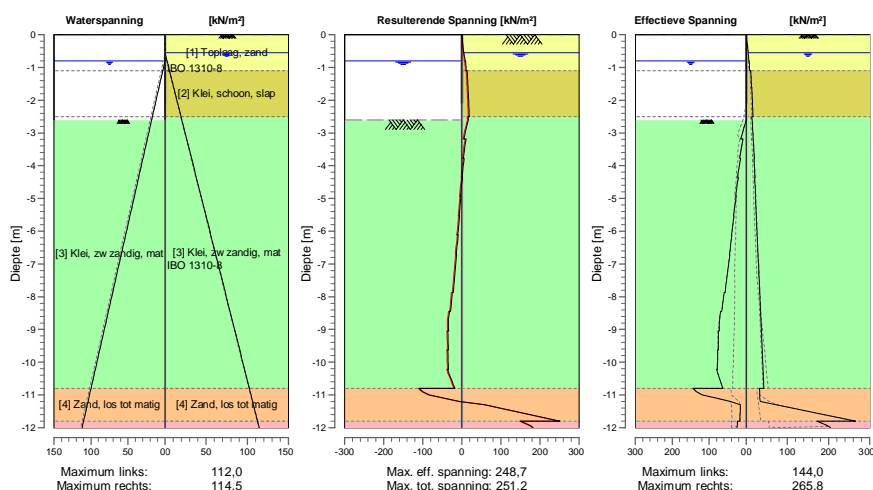
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	0,00	0,00	0,00	-682,3
1	-0,55	0,24	1,30	-643,2
2	-0,55	0,24	1,30	-643,2
2	-0,60	0,31	1,55	-639,6
3	-0,60	0,31	1,55	-639,6
3	-0,80	0,76	3,00	-625,4
4	-0,80	0,76	3,00	-625,4
4	-1,10	2,11	6,10	-604,1
5	-1,10	2,11	6,10	-604,1
5	-1,60	6,93	13,37	-568,6
6	-1,60	6,93	13,37	-568,6
6	-2,10	15,66	21,71	-533,2
7	-2,10	15,66	21,71	-533,2
7	-2,50	25,79	29,07	-504,9
8	-2,50	25,79	29,07	-504,9
8	-2,60	28,78	30,71	-497,8

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
9	-2,60	28,78	30,71	-497,8
9	-3,19	48,97	37,04	-456,7
10	-3,19	48,97	37,03	-456,7
10	-3,77	72,10	41,32	-415,9
11	-3,77	72,10	41,32	-415,9
11	-4,36	97,00	43,19	-375,7
12	-4,36	97,00	43,19	-375,7
12	-4,94	122,28	42,63	-336,3
13	-4,94	122,28	42,63	-336,3
13	-5,53	146,57	39,86	-297,8
14	-5,53	146,57	39,86	-297,8
14	-6,11	168,63	35,02	-260,6
15	-6,11	168,63	35,02	-260,6
15	-6,70	187,25	28,13	-224,8
16	-6,70	187,25	28,13	-224,8
16	-7,29	201,23	19,20	-190,4
17	-7,29	201,23	19,18	-190,4
17	-7,87	209,21	7,62	-157,7
18	-7,87	209,21	7,62	-157,7
18	-8,46	209,23	-8,03	-126,7
19	-8,46	209,23	-8,04	-126,7
19	-9,04	198,78	-27,79	-97,4
20	-9,04	198,78	-27,80	-97,4
20	-9,63	176,44	-48,33	-69,7
21	-9,63	176,44	-48,33	-69,7
21	-10,21	142,05	-68,96	-43,5
22	-10,21	142,06	-69,03	-43,5
22	-10,80	96,39	-85,02	-18,3
23	-10,80	96,44	-85,51	-18,3
23	-11,30	43,78	-111,38	2,5
24	-11,30	43,75	-111,37	2,5
24	-11,80	3,48	-33,69	23,0
25	-11,80	3,48	-33,68	23,0
25	-12,00	0,00	-0,02	31,2
Max		209,23	-111,38	-682,3
Max incl. tussenknopen		210,32	-114,08	-682,3

7.8.3 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



7.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,00	0,00	0,00	-		0,04	0,00	A	
1	-0,55	0,00	0,00	-		4,65	0,00	A	
2	-0,55	0,00	0,00	-		4,74	0,00	A	
2	-0,60	0,00	0,00	-		5,00	0,50	A	
3	-0,60	0,00	0,00	-		5,17	0,50	A	
3	-0,80	0,00	0,00	-		6,27	2,50	A	
4	-0,80	0,00	0,00	-		6,94	2,50	A	
4	-1,10	0,00	3,00	-		8,73	5,50	A	
5	-1,10	0,00	3,00	-		10,93	5,50	A	
5	-1,60	0,00	8,00	-		13,11	10,50	A	
6	-1,60	0,00	8,00	-		13,18	10,50	A	
6	-2,10	0,00	13,00	-		15,17	15,50	A	
7	-2,10	0,00	13,00	-		15,16	15,50	A	
7	-2,50	0,00	17,00	-		16,63	19,50	A	
8	-2,50	0,00	17,00	-		13,66	19,50	A	
8	-2,60	0,00	18,00	-		14,14	20,50	A	
9	-2,60	0,00	18,00	P		14,25	20,50	A	
9	-3,19	14,74	23,86	P		16,97	26,36	A	
10	-3,19	9,01	23,86	P		17,02	26,36	A	
10	-3,77	18,05	29,71	P		19,64	32,21	A	
11	-3,77	15,53	29,71	P		18,90	32,21	A	
11	-4,36	23,32	35,57	P		21,34	38,07	A	
12	-4,36	21,56	35,57	P		20,58	38,07	A	
12	-4,94	28,79	41,43	P		22,87	43,93	A	
13	-4,94	27,37	41,43	P		22,49	43,93	A	
13	-5,53	34,27	47,29	P		24,69	49,79	A	
14	-5,53	33,07	47,29	P		24,56	49,79	A	
14	-6,11	39,76	53,14	P		26,72	55,64	A	
15	-6,11	38,68	53,14	P		26,62	55,64	A	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]
15	-6,70	45,23	59,00	P		28,74	61,50	A	
16	-6,70	44,24	59,00	P		28,67	61,50	A	
16	-7,29	50,68	64,86	P		30,77	67,36	A	
17	-7,29	50,75	64,86	P		30,71	67,36	A	
17	-7,87	57,24	70,71	P		32,78	73,21	A	
18	-7,87	59,59	70,71	P		32,74	73,21	A	
18	-8,46	66,39	76,57	P		34,80	79,07	A	
19	-8,46	69,33	76,57	P		34,77	79,07	A	
19	-9,04	72,99	82,43	3	95	36,82	84,93	A	
20	-9,04	75,21	82,43	3	95	36,80	84,93	A	
20	-9,63	75,59	88,29	3	87	38,83	90,79	A	
21	-9,63	77,17	88,29	3	87	38,82	90,79	A	
21	-10,21	77,99	94,14	3	80	40,85	96,64	A	
22	-10,21	79,69	94,14	3	80	40,84	96,64	A	
22	-10,80	63,00	100,00	2	59	42,86	102,50	A	
23	-10,80	144,01	100,00	2	58	32,05	102,50	A	
23	-11,30	15,74	105,00	A		72,82	107,50	1	14
24	-11,30	15,87	105,00	A		72,67	107,50	1	13
24	-11,80	17,09	110,00	A		265,80	112,50	1	44
25	-11,80	24,06	110,00	A		171,54	112,50	1	43
25	-12,00	24,59	112,00	A		204,76	114,50	2	51

Stat* Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlastig)
 Mob** Percentage passief gemobiliseerd

7.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	431,0	403,2
Water	627,2	655,5
Totaal	1058,2	1058,8

Beschouwd als passieve zijde
 Maximale passieve effectieve weerstand 698,05 kN
 Gemobiliseerde passieve eff. weerstand 431,01 kN
 Percentage gemobiliseerde weerstand 61,7 %

8 Stap 6.5 Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

8.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

8.2 Invoergegevens Links

8.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

8.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,60 [m]

8.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-2,10
13,20	-6,50

8.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	17,00	19,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	14,00	14,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	18,00	18,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	18,00	20,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	18,00	18,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
[1] Toplaag, zand	0,80	0,00	30,00	20,00	20,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	17,50	11,70	11,70
[3] Klei, zw zan...	-2,50	2,00	22,50	15,00	15,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	0,00	32,50	21,70	16,60
[5] Zand sterk kl...	-11,80	0,00	25,00	16,70	16,70
[6] Zand, matig ...	-13,50	0,00	32,50	21,70	16,60

* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
[1] Toplaag, zand	0,80	1,00	1,00	Fijn
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	1,00	Fijn
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,00	1,00	Fijn
[4] Zand, los tot...	-10,80	1,00	1,00	Fijn
[5] Zand sterk kl...	-11,80	1,00	1,00	Fijn
[6] Zand, matig ...	-13,50	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
[1] Toplaag, zand	0,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m ²]	Onder [kN/m ²]
[5] Zand sterk kl...	-11,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

8.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]	Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,80	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	2000,00	2000,00	800,00	800,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,80	3000,00	3000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	500,00	500,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	800,00	800,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	3000,00	3000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	2000,00	2000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	5000,00	5000,00

8.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-2,30	0,0	3,2	0,00	0,00	5,19
2	-2,80	0,0	15,3	0,00	0,00	4,62
3	-3,39	0,0	20,9	0,00	0,00	2,83
4	-3,98	2,2	27,7	0,20	0,20	2,45
5	-4,58	4,3	34,4	0,28	0,28	2,27
6	-5,17	5,7	41,1	0,30	0,30	2,16
7	-5,76	7,2	47,8	0,31	0,31	2,09
8	-6,35	8,7	54,5	0,32	0,33	2,03
9	-6,95	10,2	61,1	0,33	0,37	1,99
10	-7,54	11,6	70,0	0,34	0,40	2,03
11	-8,13	13,1	81,6	0,34	0,43	2,12
12	-8,72	14,6	94,5	0,34	0,46	2,23
13	-9,32	16,0	106,5	0,35	0,48	2,30
14	-9,91	17,5	118,7	0,35	0,50	2,36
15	-10,50	19,0	131,5	0,35	0,52	2,42
16	-11,05	13,9	302,2	0,24	0,35	5,15
17	-11,55	15,0	318,9	0,24	0,36	5,05
18	-11,90	22,8	185,2	0,35	0,50	2,81

8.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
[1] Toplaag, zand	0,00
[2] Klei, schoon, slap	1,28
[3] Klei, zw zandig, mat	250,59
[4] Zand, los tot matig	39,12
[5] Zand sterk kleiig	7,92
[6] Zand, matig tot vast	0,00

8.5 Invoergegevens Rechts

8.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

8.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,60 [m]

8.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	0,00
2,00	0,80

8.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	17,00	19,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	14,00	14,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	18,00	18,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	18,00	20,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	18,00	18,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
[1] Toplaag, zand	0,80	0,00	30,00	20,00	20,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	17,50	11,70	11,70
[3] Klei, zw zan...	-2,50	2,00	22,50	15,00	15,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	0,00	32,50	21,70	16,60
[5] Zand sterk kl...	-11,80	0,00	25,00	16,70	16,70
[6] Zand, matig ...	-13,50	0,00	32,50	21,70	16,60

* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
[1] Toplaag, zand	0,80	1,00	1,00	Fijn
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	1,00	Fijn
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,00	1,00	Fijn
[4] Zand, los tot...	-10,80	1,00	1,00	Fijn
[5] Zand sterk kl...	-11,80	1,00	1,00	Fijn
[6] Zand, matig ...	-13,50	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
[1] Toplaag, zand	0,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

8.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	2000,00	2000,00	800,00	800,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	3000,00	3000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	500,00	500,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	800,00	800,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	3000,00	3000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	2000,00	2000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	5000,00	5000,00

8.5.6 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Onderhoudbelasting 5 kPa	2,00	5,00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	25,00	5,00		

8.6 Berekende Grondrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,15	1,0	66,7	0,30	1,96	19,33
2	-0,45	3,1	200,0	0,32	1,28	20,12
3	-0,85	5,4	191,7	0,33	1,04	11,56
4	-1,35	10,6	137,2	0,49	1,05	6,27
5	-1,85	12,7	106,5	0,49	0,95	4,17
6	-2,30	14,2	99,3	0,50	0,89	3,47
7	-2,80	13,0	135,5	0,39	0,77	4,11
8	-3,39	15,9	160,1	0,41	0,72	4,13
9	-3,98	17,7	177,2	0,40	0,69	4,00
10	-4,58	19,2	192,7	0,39	0,66	3,87
11	-5,17	20,6	208,2	0,37	0,64	3,78
12	-5,76	22,5	223,8	0,37	0,63	3,72
13	-6,35	24,3	239,4	0,37	0,62	3,66
14	-6,95	26,2	255,0	0,37	0,61	3,62
15	-7,54	28,0	270,6	0,37	0,61	3,59
16	-8,13	29,8	286,2	0,37	0,60	3,56
17	-8,72	31,7	296,6	0,37	0,60	3,48
18	-9,32	33,5	292,5	0,37	0,60	3,24
19	-9,91	35,3	307,5	0,37	0,59	3,23
20	-10,50	37,1	324,3	0,37	0,59	3,24
21	-11,05	28,3	586,7	0,27	0,46	5,59
22	-11,55	29,3	644,2	0,27	0,46	5,85
23	-11,90	40,0	475,5	0,35	0,56	4,19

8.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
[1] Toplaag, zand	0,00
[2] Klei, schoon, slap	17,33
[3] Klei, zw zandig, mat	234,18
[4] Zand, los tot matig	32,12

Naam	Kracht
[5] Zand sterk kleiig	11,36
[6] Zand, matig tot vast	0,00

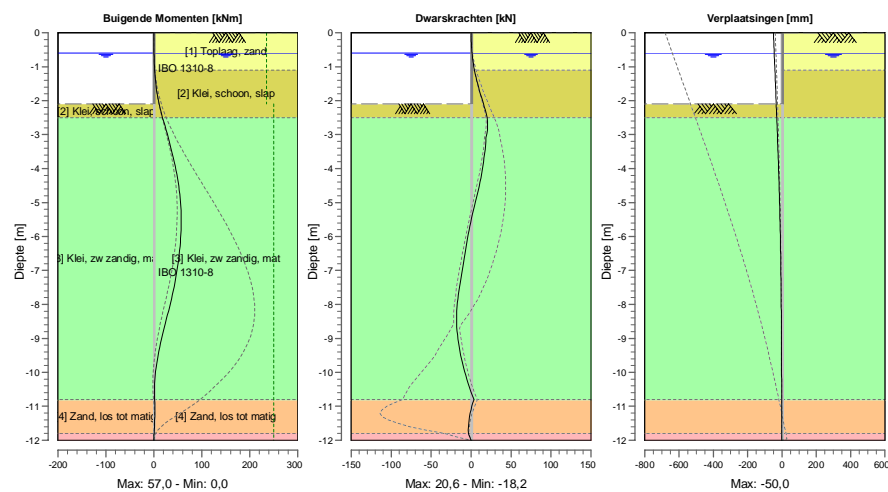
8.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

8.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



8.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

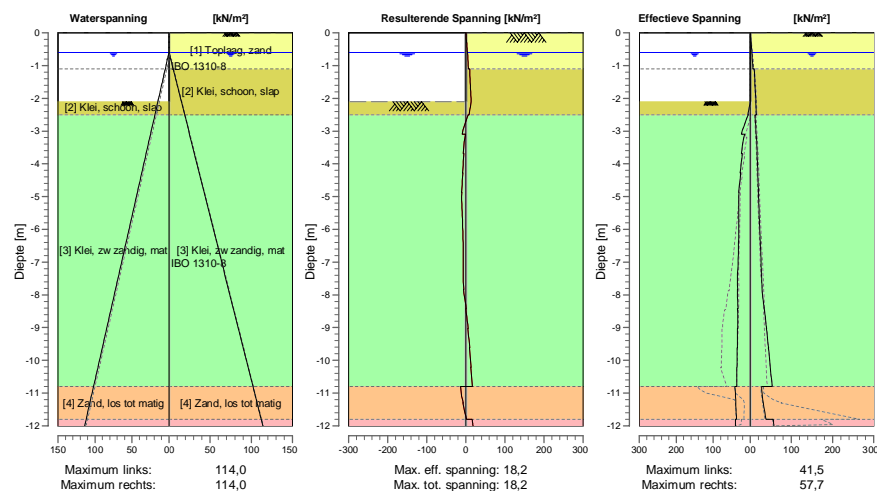
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	0,00	0,00	0,00	-50,0
1	-0,30	0,03	0,31	-47,6
2	-0,30	0,03	0,31	-47,6
2	-0,60	0,25	1,25	-45,3
3	-0,60	0,25	1,25	-45,3
3	-1,10	1,51	3,95	-41,4
4	-1,10	1,51	3,95	-41,4
4	-1,60	4,77	9,27	-37,5
5	-1,60	4,77	9,27	-37,5
5	-2,10	10,95	15,59	-33,6
6	-2,10	10,95	15,59	-33,6
6	-2,50	18,14	20,01	-30,6
7	-2,50	18,14	20,01	-30,6
7	-3,09	30,09	18,69	-26,2
8	-3,09	30,09	18,69	-26,2
8	-3,69	40,60	16,19	-22,1
9	-3,69	40,60	16,19	-22,1
9	-4,28	49,13	12,20	-18,3
10	-4,28	49,13	12,19	-18,3
10	-4,87	54,83	6,71	-14,9
11	-4,87	54,83	6,70	-14,9
11	-5,46	56,95	0,56	-12,0
12	-5,46	56,95	0,56	-12,0

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
12	-6,06	55,74	-4,52	-9,5
13	-6,06	55,74	-4,52	-9,5
13	-6,65	51,78	-8,74	-7,5
14	-6,65	51,78	-8,75	-7,5
14	-7,24	45,45	-12,59	-6,0
15	-7,24	45,45	-12,61	-6,0
15	-7,84	36,76	-16,50	-4,8
16	-7,84	36,76	-16,51	-4,8
16	-8,43	26,26	-18,15	-3,9
17	-8,43	26,26	-18,15	-3,9
17	-9,02	15,85	-16,34	-3,3
18	-9,02	15,85	-16,33	-3,3
18	-9,61	7,35	-11,84	-2,7
19	-9,61	7,35	-11,84	-2,7
19	-10,21	2,18	-5,14	-2,3
20	-10,21	2,18	-5,14	-2,3
20	-10,80	1,59	3,57	-1,8
21	-10,80	1,59	3,56	-1,8
21	-11,30	1,87	-1,86	-1,5
22	-11,30	1,87	-1,86	-1,5
22	-11,80	0,35	-3,44	-1,1
23	-11,80	0,35	-3,44	-1,1
23	-12,00	0,00	0,00	-1,0
Max		56,95	20,01	-50,0
Max incl. tussenknopen		56,95	20,64	-50,0

8.8.3 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



8.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan.	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan.	Stat*	Mob** [%]
1	0,00	0,00	0,00	-		0,03	0,00	A	
1	-0,30	0,00	0,00	-		2,02	0,00	A	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]
2	-0,30	0,00	0,00	-		2,10	0,00	A	
2	-0,60	0,00	0,00	-		4,15	0,00	A	
3	-0,60	0,00	0,00	-		4,30	0,00	A	
3	-1,10	0,00	5,00	-		6,48	5,00	A	
4	-1,10	0,00	5,00	-		9,68	5,00	A	
4	-1,60	0,00	10,00	-		11,56	10,00	A	
5	-1,60	0,00	10,00	-		11,76	10,00	A	
5	-2,10	0,00	15,00	-		13,51	15,00	A	
6	-2,10	0,00	15,00	P		13,57	15,00	A	
6	-2,50	6,46	19,00	P		14,87	19,00	A	
7	-2,50	5,74	19,00	P		11,80	19,00	A	
7	-3,09	23,65	24,93	3	95	14,15	24,93	A	
8	-3,09	15,19	24,93	P		14,69	24,93	A	
8	-3,69	23,89	30,86	3	90	17,02	30,86	A	
9	-3,69	21,44	30,86	3	94	16,55	30,86	A	
9	-4,28	27,34	36,79	3	84	18,74	36,79	A	
10	-4,28	25,71	36,79	3	86	18,15	36,79	A	
10	-4,87	31,16	42,71	3	80	20,21	42,71	A	
11	-4,87	29,89	42,71	3	81	19,64	42,71	A	
11	-5,46	31,26	48,64	2	69	21,60	48,64	A	
12	-5,46	30,79	48,64	2	70	21,51	48,64	A	
12	-6,06	31,37	54,57	2	61	23,44	54,57	A	
13	-6,06	30,98	54,57	2	61	23,38	54,57	A	
13	-6,65	32,01	60,50	2	55	25,27	60,50	A	
14	-6,65	31,93	60,50	2	56	25,23	60,50	A	
14	-7,24	33,44	66,43	2	51	27,10	66,43	A	
15	-7,24	34,12	66,43	2	52	27,07	66,43	A	
15	-7,84	33,94	72,36	1	46	28,93	72,36	A	
16	-7,84	35,04	72,36	1	45	28,91	72,36	A	
16	-8,43	33,24	78,29	1	39	34,32	78,29	1	
17	-8,43	34,28	78,29	1	38	34,03	78,29	1	
17	-9,02	33,47	84,21	1	34	39,62	84,21	1	
18	-9,02	34,45	84,21	1	34	39,37	84,21	1	
18	-9,61	34,27	90,14	1	31	44,39	90,14	1	
19	-9,61	35,20	90,14	1	31	44,19	90,14	1	
19	-10,21	35,37	96,07	1	29	48,94	96,07	1	
20	-10,21	36,24	96,07	1	29	48,76	96,07	1	
20	-10,80	36,58	102,00	1	27	53,41	102,00	1	
21	-10,80	41,49	102,00	1	14	27,70	102,00	1	
21	-11,30	38,69	107,00	1	12	31,91	107,00	1	
22	-11,30	39,48	107,00	1	13	31,73	107,00	1	
22	-11,80	36,87	112,00	1	11	38,27	112,00	1	
23	-11,80	39,64	112,00	1	22	55,93	112,00	1	
23	-12,00	39,51	114,00	1	21	57,67	114,00	1	

Stat* Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlasting)
Mob** Percentage passief gemobiliseerd

8.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	298,9	298,9
Water	649,8	649,8
Totaal	948,7	948,7

Beschouwd als passieve zijde
Maximale passieve effectieve weerstand 885,75 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand 298,90 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand 33,8 %

Einde Rapport

Memo: 277-0002-ON-03 rev. 3
Datum: 13-sep-23
Project: Rhijnkade fase 3, Rhijnhofweg 10 te Oegstgeest
Betreft: Toetsing definitieve damwandconstructie sectie 1, 2 & 4 t/m 7, DO-ontwerp
BIJLAGE



Bijlage 4: In- en uitvoer D-Sheet Piling doorsnede 01b/02

Rapport voor D-Sheet Piling 22.1

Ontwerp van Diepwanden en Damwanden
Ontwikkeld door Deltares

ConGeo

Bedrijfsnaam: ConGeo bv

Datum van rapport: 8-7-2022
Tijd van rapport: 11:43:01
Rapport met versie: 22.1.2.36786

Datum van berekening: 8-7-2022
Tijd van berekening: 09:39:58
Berekend met versie: 22.1.2.36786

Bestandsnaam: 277-0002-BER-01b

Projectbeschrijving: Rijnkade fase 2
Doorsnede 1b
DKM 8

Verificatie volgens Nationale Bijlage van Eurocode 7 in Nederland (NEN 9997-1:2016)

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Overzicht	3
2.1 Overzicht per Fase en Toets	3
2.2 Totale Stabiliteit per Fase	3
3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen	4
3.1 Algemene Invoergegevens	4
3.2 Damwandeigenschappen	4
3.2.1 Algemene Eigenschappen	4
3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)	4
3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten	4
4 Overzicht Fase 1: Aanbrengen	5
5 Overzicht Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting	6
6 Totale Stabiliteit Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting	7
6.1 Totale Stabiliteit	7
7 Stap 6.3 Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting	8
7.1 Algemene Invoergegevens	8
7.2 Invoergegevens Links	8
7.2.1 Berekeningsmethode	8
7.2.2 Waterniveau	8
7.2.3 Maaiveld	8
7.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03	8
7.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	9
7.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	9
7.4 Berekende Kracht per Laag - Links	9
7.5 Invoergegevens Rechts	10
7.5.1 Berekeningsmethode	10
7.5.2 Waterniveau	10
7.5.3 Maaiveld	10
7.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03	10
7.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	11
7.5.6 Bovenbelastingen	11
7.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	11
7.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	12
7.8 Berekeningsresultaten	12
7.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	12
7.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	12
7.8.3 Grafieken van Spanningen	13
7.8.4 Spanningen	14
7.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	14
8 Stap 6.5 Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting	16
8.1 Algemene Invoergegevens	16
8.2 Invoergegevens Links	16
8.2.1 Berekeningsmethode	16
8.2.2 Waterniveau	16
8.2.3 Maaiveld	16
8.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03	16
8.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	17
8.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	17
8.4 Berekende Kracht per Laag - Links	17
8.5 Invoergegevens Rechts	18
8.5.1 Berekeningsmethode	18
8.5.2 Waterniveau	18
8.5.3 Maaiveld	18
8.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03	18
8.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	19
8.5.6 Bovenbelastingen	19
8.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	19
8.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	19
8.8 Berekeningsresultaten	20
8.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	20
8.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	20
8.8.3 Grafieken van Spanningen	21
8.8.4 Spanningen	21

2 Overzicht

2.1 Overzicht per Fase en Toets

Fase nr.	Verificatie type	Verplaat-sing [mm]	Moment [kNm]	Dwars-kracht [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. weerstand [%]	Status
1	EC7(NL)-Stap 6.3		171,41	-95,04	0,0	59,4	
1	EC7(NL)-Stap 6.4		169,07	-92,00	0,0	58,7	
1	EC7(NL)-Stap 6.5	-40,1	48,31	18,79	0,0	29,4	
1	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200		57,97	22,55			
2	EC7(NL)-Stap 6.3		210,82	-121,32	0,0	67,5	
2	EC7(NL)-Stap 6.4		210,32	-120,39	0,0	67,1	
2	EC7(NL)-Stap 6.5	-50,7	57,25	20,49	0,0	31,2	
2	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200		68,70	24,59			
Max		-50,7	210,82	-121,32	0,0	67,5	

2.2 Totale Stabiliteit per Fase

Fase naam	Stabiliteitsfactor [-]
Aanbrengen	1,91
Eindsituatie + bovenbelasting	1,79

3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen

3.1 Algemene Invoergegevens

Verificatie volgens Nationale Bijlage van Eurocode 7 in Nederland (NEN 9997-1:2016)

Model	Damwand
Check verticaal evenwicht	Nee
Aantal bouwfasen	2
Soortelijk gewicht van water	10,00 kN/m ³
Aantal takken van de veer karakteristiek	3
Ontlasttak van de veer karakteristiek	Nee
Elastische berekening	Ja

3.2 Damwandeigenschappen

Lengte	11,00 m
Bovenkant	0,00 m
Aantal secties	2

3.2.1 Algemene Eigenschappen

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Materiaal type	Werkende breedte [m]
IBO 1310-8	-2,10	0,00	Staal	1,00
IBO 1310-8	-11,00	-2,10	Staal	1,00

3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)

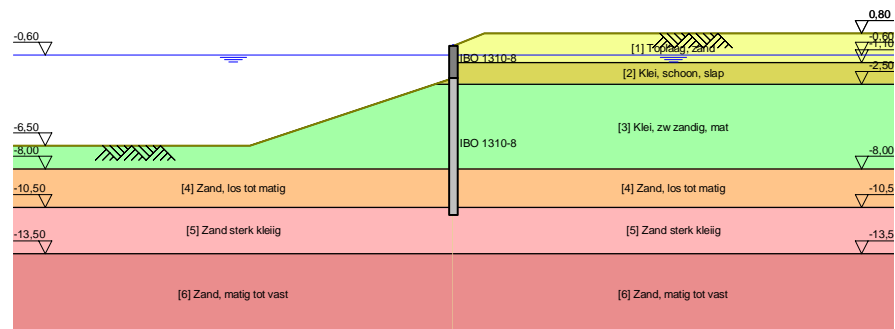
Snede naam	Elastische stijfheid EI [kNm ² /m']	Red. factor op EI [-]	Gecorrig. elas. stijfheid EI [kNm ²]	Toelichting op reductiefactor
IBO 1310-8	4,0302E+04	1,00	4,0302E+04	
IBO 1310-8	4,2162E+04	1,00	4,2162E+04	

3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten

Snede naam	Mr _{kar;el} [kNm/m']	Modificatie factor [-]	Materiaal factor [-]	Red. factor toelaat. moment [-]	Mr _{d;el} [kNm]
IBO 1310-8	235,00	1,00	1,00	1,00	235,00
IBO 1310-8	250,00	1,00	1,00	1,00	250,00

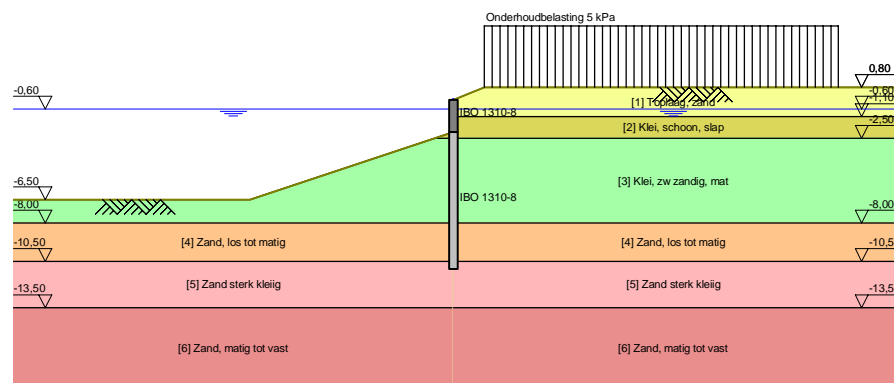
4 Overzicht Fase 1: Aanbrengen

Overzicht - Fase 1: Aanbrengen



5 Overzicht Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Overzicht - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

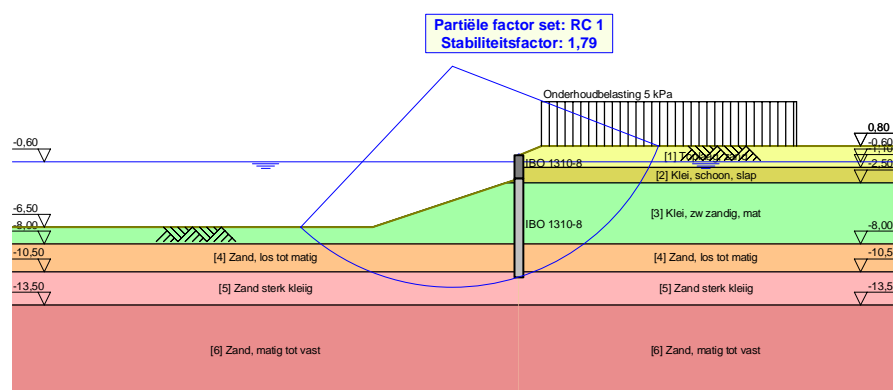


6 Totale Stabiliteit Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stabiliteitsfactor : 1,79

6.1 Totale Stabiliteit

Totale Stabiliteit - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting



7 Stap 6.3 Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

7.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

7.2 Invoergegevens Links

7.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

7.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,80 [m]

7.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-2,60
13,20	-7,00

7.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	17,00	19,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	14,00	14,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	18,00	18,00
[4] Zand, los tot...	-8,00	17,00	19,00
[5] Zand sterk kl...	-10,50	18,00	18,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
[1] Toplaag, zand	0,80	0,00	26,66	17,77	17,77
[2] Klei, schoon,...	-1,10	0,87	15,33	10,25	10,25
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,74	19,81	13,21	13,21
[4] Zand, los tot...	-8,00	0,00	26,66	17,77	17,77
[5] Zand sterk kl...	-10,50	0,00	22,07	14,74	14,74
[6] Zand, matig ...	-13,50	0,00	28,99	19,35	19,35

* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
[1] Toplaag, zand	0,80	1,00	1,00	Fijn
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	1,00	Fijn
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,00	1,00	Fijn
[4] Zand, los tot...	-8,00	1,00	1,00	Fijn
[5] Zand sterk kl...	-10,50	1,00	1,00	Fijn
[6] Zand, matig ...	-13,50	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
[1] Toplaag, zand	0,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[4] Zand, los tot...	-8,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m ²]	Onder [kN/m ²]
[5] Zand sterk kl...	-10,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

7.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]	Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,80	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1538,46	1538,46	615,38	615,38
[3] Klei, zw zan...	-2,50	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
[4] Zand, los tot...	-8,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
[5] Zand sterk kl...	-10,50	4615,38	4615,38	3076,92	3076,92
[6] Zand, matig ...	-13,50	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,80	2307,69	2307,69
[2] Klei, schoon,...	-1,10	384,62	384,62
[3] Klei, zw zan...	-2,50	615,38	615,38
[4] Zand, los tot...	-8,00	2307,69	2307,69
[5] Zand sterk kl...	-10,50	1538,46	1538,46
[6] Zand, matig ...	-13,50	3846,15	3846,15

7.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-2,87	0,0	7,1	0,00	0,00	4,19
2	-3,41	0,0	12,8	0,00	0,00	2,51
3	-3,95	1,6	18,3	0,19	0,19	2,15
4	-4,49	3,5	23,6	0,29	0,29	1,98
5	-5,03	5,0	28,8	0,32	0,32	1,88
6	-5,57	6,5	34,0	0,34	0,34	1,81
7	-6,11	8,0	39,1	0,36	0,36	1,76
8	-6,65	9,4	44,2	0,37	0,38	1,72
9	-7,19	10,9	49,3	0,37	0,42	1,69
10	-7,73	12,4	56,2	0,38	0,45	1,72
11	-8,25	11,6	136,5	0,32	0,35	3,75
12	-8,75	12,8	127,7	0,32	0,37	3,18
13	-9,25	14,1	132,0	0,32	0,40	3,00
14	-9,75	15,3	144,1	0,32	0,42	3,01
15	-10,25	16,5	155,1	0,32	0,43	3,00
16	-10,75	21,9	89,5	0,40	0,54	1,62

7.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
[1] Toplaag, zand	0,00
[2] Klei, schoon, slap	0,00
[3] Klei, zw zandig, mat	166,66
[4] Zand, los tot matig	201,66
[5] Zand sterk kleiig	10,94
[6] Zand, matig tot vast	0,00

7.5 Invoergegevens Rechts

7.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

7.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,55 [m]

7.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	0,00
2,00	0,80

7.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	17,00	19,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	14,00	14,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	18,00	18,00
[4] Zand, los tot...	-8,00	17,00	19,00
[5] Zand sterk kl...	-10,50	18,00	18,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
[1] Toplaag, zand	0,80	0,00	26,66	17,77	17,77
[2] Klei, schoon,...	-1,10	0,87	15,33	10,25	10,25
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,74	19,81	13,21	13,21
[4] Zand, los tot...	-8,00	0,00	26,66	17,77	17,77
[5] Zand sterk kl...	-10,50	0,00	22,07	14,74	14,74
[6] Zand, matig ...	-13,50	0,00	28,99	19,35	19,35

* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
[1] Toplaag, zand	0,80	1,00	1,00	Fijn
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	1,00	Fijn
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,00	1,00	Fijn
[4] Zand, los tot...	-8,00	1,00	1,00	Fijn
[5] Zand sterk kl...	-10,50	1,00	1,00	Fijn
[6] Zand, matig ...	-13,50	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Grondrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
[1] Toplaag, zand	0,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[4] Zand, los tot...	-8,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[5] Zand sterk kl...	-10,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

7.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1538,46	1538,46	615,38	615,38
[3] Klei, zw zan...	-2,50	3076,92	3076,92	1538,46	1538,46
[4] Zand, los tot...	-8,00	9230,77	9230,77	4615,38	4615,38
[5] Zand sterk kl...	-10,50	4615,38	4615,38	3076,92	3076,92
[6] Zand, matig ...	-13,50	15384,62	15384,62	7692,31	7692,31

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	2307,69	2307,69
[2] Klei, schoon,...	-1,10	384,62	384,62
[3] Klei, zw zan...	-2,50	615,38	615,38
[4] Zand, los tot...	-8,00	2307,69	2307,69
[5] Zand sterk kl...	-10,50	1538,46	1538,46
[6] Zand, matig ...	-13,50	3846,15	3846,15

7.5.6 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Onderhoudbelasting 5 kPa	2,00	5,00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	25,00	5,00		

7.6 Berekende Grondrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,28	2,4	70,5	0,38	1,58	11,49
2	-0,57	4,9	154,6	0,39	1,20	12,42
3	-0,70	5,7	175,2	0,40	1,14	12,38
4	-0,95	7,8	152,5	0,45	1,04	8,71
5	-1,35	12,0	112,4	0,56	1,07	5,23
6	-1,85	14,2	94,9	0,56	0,97	3,77
7	-2,30	15,9	85,0	0,56	0,91	3,01
8	-2,55	13,9	104,6	0,46	0,83	3,48
9	-2,87	15,5	114,6	0,47	0,79	3,45
10	-3,41	18,1	132,4	0,47	0,75	3,44
11	-3,95	19,8	146,4	0,45	0,71	3,36
12	-4,49	21,3	158,3	0,44	0,69	3,26
13	-5,03	22,9	170,3	0,43	0,68	3,19
14	-5,57	24,8	182,3	0,43	0,66	3,13
15	-6,11	26,7	194,3	0,42	0,65	3,09
16	-6,65	28,5	206,3	0,42	0,65	3,06
17	-7,19	30,4	218,3	0,42	0,64	3,03
18	-7,73	32,3	230,3	0,42	0,64	3,01
19	-8,25	28,7	357,7	0,35	0,55	4,40
20	-8,75	29,8	390,8	0,35	0,54	4,55
21	-9,25	31,0	411,2	0,34	0,54	4,54
22	-9,75	32,2	411,1	0,34	0,54	4,32
23	-10,25	33,5	430,9	0,34	0,54	4,32
24	-10,75	40,4	344,2	0,39	0,60	3,31

7.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
[1] Toplaag, zand	0,00
[2] Klei, schoon, slap	19,47
[3] Klei, zw zandig, mat	131,09
[4] Zand, los tot matig	123,68
[5] Zand sterk kleiig	74,43
[6] Zand, matig tot vast	0,00

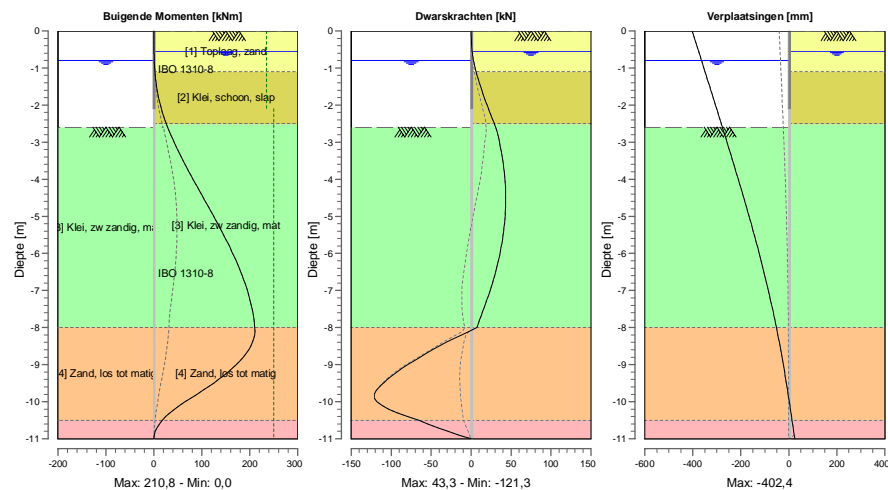
7.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 7

7.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



7.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

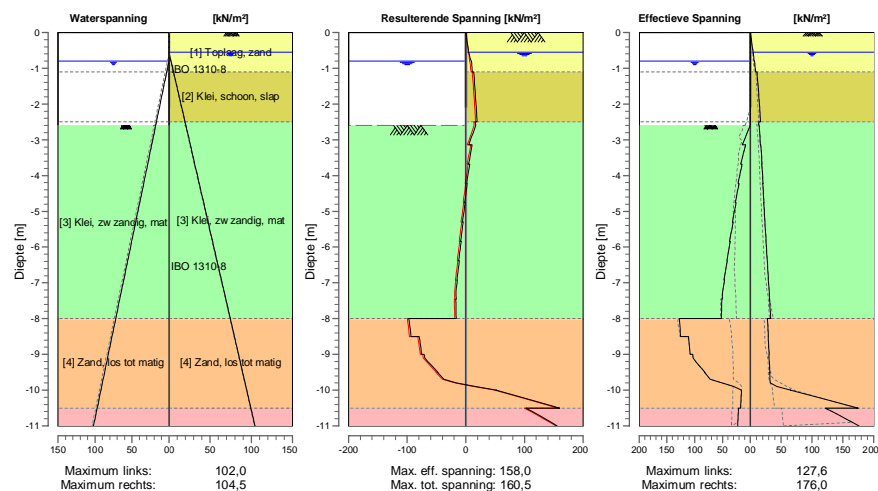
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	0,00	0,00	0,00	-402,4
1	-0,55	0,24	1,30	-375,8
2	-0,55	0,24	1,30	-375,8
2	-0,60	0,31	1,55	-373,3
3	-0,60	0,31	1,55	-373,3
3	-0,80	0,76	3,00	-363,7
4	-0,80	0,76	3,00	-363,7
4	-1,10	2,11	6,10	-349,1
5	-1,10	2,11	6,10	-349,1
5	-1,60	6,93	13,37	-325,0
6	-1,60	6,93	13,37	-325,0
6	-2,10	15,66	21,71	-300,8
7	-2,10	15,66	21,71	-300,8
7	-2,50	25,79	29,07	-281,6
8	-2,50	25,79	29,07	-281,6
8	-2,60	28,78	30,71	-276,8

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
9	-2,60	28,78	30,71	-276,8
9	-3,14	47,24	36,60	-251,0
10	-3,14	47,24	36,59	-251,0
10	-3,68	68,29	40,81	-225,5
11	-3,68	68,29	40,81	-225,5
11	-4,22	91,03	42,96	-200,6
12	-4,22	91,03	42,96	-200,6
12	-4,76	114,38	43,07	-176,2
13	-4,76	114,37	43,07	-176,2
13	-5,30	137,23	41,19	-152,7
14	-5,30	137,23	41,19	-152,7
14	-5,84	158,59	37,55	-130,1
15	-5,84	158,59	37,55	-130,1
15	-6,38	177,51	32,15	-108,6
16	-6,38	177,51	32,14	-108,6
16	-6,92	193,04	25,01	-88,3
17	-6,92	193,04	24,99	-88,3
17	-7,46	204,25	16,31	-69,3
18	-7,46	204,25	16,31	-69,3
18	-8,00	210,58	7,21	-51,8
19	-8,00	210,58	7,21	-51,8
19	-8,50	202,19	-40,47	-36,9
20	-8,50	202,19	-40,47	-36,9
20	-9,00	172,20	-79,14	-23,1
21	-9,00	172,20	-79,20	-23,1
21	-9,50	124,40	-109,86	-10,3
22	-9,50	124,43	-110,07	-10,3
22	-10,00	65,35	-117,92	1,7
23	-10,00	65,33	-117,98	1,7
23	-10,50	17,35	-64,84	13,3
24	-10,50	17,35	-64,84	13,3
24	-11,00	0,00	-0,10	24,8
Max		210,58	-117,98	-402,4
Max incl. tussenknopen		210,82	-121,32	-402,4

7.8.3 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stap 6.3 - Partiële factor set: RC 1



7.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]	Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,00	0,00	0,00	-		0,04	0,00	A	
1	-0,55	0,00	0,00	-		4,65	0,00	A	
2	-0,55	0,00	0,00	-		4,74	0,00	A	
2	-0,60	0,00	0,00	-		5,00	0,50	A	
3	-0,60	0,00	0,00	-		5,17	0,50	A	
3	-0,80	0,00	0,00	-		6,27	2,50	A	
4	-0,80	0,00	0,00	-		6,94	2,50	A	
4	-1,10	0,00	3,00	-		8,73	5,50	A	
5	-1,10	0,00	3,00	-		10,93	5,50	A	
5	-1,60	0,00	8,00	-		13,11	10,50	A	
6	-1,60	0,00	8,00	-		13,17	10,50	A	
6	-2,10	0,00	13,00	-		15,17	15,50	A	
7	-2,10	0,00	13,00	-		15,16	15,50	A	
7	-2,50	0,00	17,00	-		16,63	19,50	A	
8	-2,50	0,00	17,00	-		13,66	19,50	A	
8	-2,60	0,00	18,00	-		14,14	20,50	A	
9	-2,60	0,00	18,00	P		14,21	20,50	A	
9	-3,14	14,24	23,40	P		16,71	25,90	A	
10	-3,14	8,54	23,40	P		16,90	25,90	A	
10	-3,68	17,11	28,80	P		19,34	31,30	A	
11	-3,68	14,62	28,80	P		18,64	31,30	A	
11	-4,22	21,96	34,20	P		20,91	36,70	A	
12	-4,22	20,23	34,20	P		20,24	36,70	A	
12	-4,76	27,00	39,60	P		22,39	42,10	A	
13	-4,76	25,62	39,60	P		21,84	42,10	A	
13	-5,30	32,07	45,00	P		23,89	47,50	A	
14	-5,30	30,90	45,00	P		23,76	47,50	A	
14	-5,84	37,14	50,40	P		25,77	52,90	A	
15	-5,84	36,10	50,40	P		25,66	52,90	A	
15	-6,38	42,19	55,80	P		27,64	58,30	A	
16	-6,38	41,25	55,80	P		27,55	58,30	A	
16	-6,92	47,24	61,20	P		29,50	63,70	A	
17	-6,92	46,37	61,20	P		29,44	63,70	A	
17	-7,46	50,39	66,60	3	96	31,36	69,10	A	
18	-7,46	51,07	66,60	3	96	31,31	69,10	A	
18	-8,00	52,23	72,00	3	88	33,22	74,50	A	
19	-8,00	127,65	72,00	3	99	27,85	74,50	A	
19	-8,50	125,60	77,00	3	87	29,50	79,50	A	
20	-8,50	111,01	77,00	3	91	29,04	79,50	A	
20	-9,00	108,52	82,00	3	81	30,66	84,50	A	
21	-9,00	103,66	82,00	3	82	30,24	84,50	A	
21	-9,50	81,92	87,00	2	59	31,83	89,50	A	
22	-9,50	82,36	87,00	2	60	31,45	89,50	A	
22	-10,00	15,91	92,00	A		65,28	94,50	1	16
23	-10,00	15,91	92,00	A		65,10	94,50	1	15
23	-10,50	17,15	97,00	A		175,15	99,50	1	40
24	-10,50	21,21	97,00	A		121,08	99,50	1	36
24	-11,00	22,55	102,00	A		176,01	104,50	2	50

Stat*

Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlasting)

Mob**

Percentage passief gemobiliseerd

7.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	379,3	353,7
Water	520,2	546,0
Totaal	899,5	899,7

Beschouwd als passieve zijde	Links
Maximale passieve effectieve weerstand	561,80 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	379,25 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	67,5 %

8 Stap 6.5 Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

8.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

8.2 Invoergegevens Links

8.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

8.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,60 [m]

8.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-2,10
13,20	-6,50

8.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	17,00	19,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	14,00	14,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	18,00	18,00
[4] Zand, los tot...	-8,00	17,00	19,00
[5] Zand sterk kl...	-10,50	18,00	18,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
[1] Toplaag, zand	0,80	0,00	30,00	20,00	20,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	17,50	11,70	11,70
[3] Klei, zw zan...	-2,50	2,00	22,50	15,00	15,00
[4] Zand, los tot...	-8,00	0,00	30,00	20,00	20,00
[5] Zand sterk kl...	-10,50	0,00	25,00	16,70	16,70
[6] Zand, matig ...	-13,50	0,00	32,50	21,70	16,60

* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
[1] Toplaag, zand	0,80	1,00	1,00	Fijn
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	1,00	Fijn
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,00	1,00	Fijn
[4] Zand, los tot...	-8,00	1,00	1,00	Fijn
[5] Zand sterk kl...	-10,50	1,00	1,00	Fijn
[6] Zand, matig ...	-13,50	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
[1] Toplaag, zand	0,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[4] Zand, los tot...	-8,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m ²]	Onder [kN/m ²]
[5] Zand sterk kl...	-10,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

8.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]	Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,80	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	2000,00	2000,00	800,00	800,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
[4] Zand, los tot...	-8,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[5] Zand sterk kl...	-10,50	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,80	3000,00	3000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	500,00	500,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	800,00	800,00
[4] Zand, los tot...	-8,00	3000,00	3000,00
[5] Zand sterk kl...	-10,50	2000,00	2000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	5000,00	5000,00

8.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-2,30	0,0	3,2	0,00	0,00	5,18
2	-2,75	0,0	15,0	0,00	0,00	5,02
3	-3,25	0,0	19,3	0,00	0,00	3,00
4	-3,75	0,9	25,0	0,10	0,10	2,56
5	-4,25	3,4	30,7	0,26	0,26	2,35
6	-4,75	4,7	36,4	0,29	0,29	2,23
7	-5,25	5,9	42,0	0,30	0,30	2,15
8	-5,75	7,2	47,7	0,31	0,31	2,09
9	-6,25	8,4	53,3	0,32	0,33	2,04
10	-6,75	9,7	58,9	0,33	0,37	2,01
11	-7,25	10,9	65,0	0,33	0,40	1,99
12	-7,75	12,1	73,9	0,34	0,43	2,06
13	-8,25	11,1	187,9	0,28	0,31	4,76
14	-8,75	12,1	182,6	0,28	0,33	4,21
15	-9,25	13,2	194,3	0,28	0,35	4,12
16	-9,75	14,3	206,2	0,28	0,37	4,04
17	-10,25	15,3	219,3	0,28	0,38	3,99
18	-10,75	20,6	115,1	0,35	0,49	1,96

8.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
[1] Toplaag, zand	0,00
[2] Klei, schoon, slap	1,28
[3] Klei, zw zandig, mat	145,29
[4] Zand, los tot matig	83,45
[5] Zand sterk kleilig	16,02
[6] Zand, matig tot vast	0,00

8.5 Invoergegevens Rechts

8.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

8.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,60 [m]

8.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	0,00
2,00	0,80

8.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	17,00	19,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	14,00	14,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	18,00	18,00
[4] Zand, los tot...	-8,00	17,00	19,00
[5] Zand sterk kl...	-10,50	18,00	18,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
[1] Toplaag, zand	0,80	0,00	30,00	20,00	20,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	17,50	11,70	11,70
[3] Klei, zw zan...	-2,50	2,00	22,50	15,00	15,00
[4] Zand, los tot...	-8,00	0,00	30,00	20,00	20,00
[5] Zand sterk kl...	-10,50	0,00	25,00	16,70	16,70
[6] Zand, matig ...	-13,50	0,00	32,50	21,70	16,60

* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
[1] Toplaag, zand	0,80	1,00	1,00	Fijn
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	1,00	Fijn
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,00	1,00	Fijn
[4] Zand, los tot...	-8,00	1,00	1,00	Fijn
[5] Zand sterk kl...	-10,50	1,00	1,00	Fijn
[6] Zand, matig ...	-13,50	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
[1] Toplaag, zand	0,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[4] Zand, los tot...	-8,00	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[5] Zand sterk kl...	-10,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

8.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	2000,00	2000,00	800,00	800,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
[4] Zand, los tot...	-8,00	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[5] Zand sterk kl...	-10,50	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	3000,00	3000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	500,00	500,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	800,00	800,00
[4] Zand, los tot...	-8,00	3000,00	3000,00
[5] Zand sterk kl...	-10,50	2000,00	2000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	5000,00	5000,00

8.5.6 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Onderhoudbelasting 5 kPa	2,00	5,00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	25,00	5,00		

8.6 Berekende Grondrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,15	1,0	66,7	0,30	1,94	19,40
2	-0,45	3,1	200,0	0,32	1,27	20,13
3	-0,85	5,4	191,7	0,33	1,03	11,57
4	-1,35	10,6	137,2	0,49	1,04	6,27
5	-1,85	12,7	106,5	0,49	0,94	4,17
6	-2,30	14,2	99,3	0,50	0,88	3,47
7	-2,75	12,8	133,6	0,39	0,77	4,12
8	-3,25	15,2	154,8	0,41	0,73	4,14
9	-3,75	17,0	171,1	0,40	0,69	4,06
10	-4,25	18,4	184,2	0,39	0,67	3,94
11	-4,75	19,6	197,3	0,38	0,65	3,85
12	-5,25	20,9	210,4	0,37	0,64	3,77
13	-5,75	22,4	223,5	0,37	0,63	3,72
14	-6,25	24,0	236,7	0,37	0,62	3,67
15	-6,75	25,6	249,8	0,37	0,61	3,63
16	-7,25	27,1	262,9	0,37	0,61	3,60
17	-7,75	28,7	276,1	0,37	0,60	3,58
18	-8,25	25,1	468,5	0,31	0,50	5,74
19	-8,75	26,1	483,1	0,30	0,50	5,60
20	-9,25	27,1	512,6	0,30	0,50	5,64
21	-9,75	28,1	542,5	0,29	0,49	5,68
22	-10,25	29,2	582,1	0,29	0,49	5,81
23	-10,75	36,0	435,2	0,34	0,56	4,16

8.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
[1] Toplaag, zand	0,00
[2] Klei, schoon, slap	17,33
[3] Klei, zw zandig, mat	118,69
[4] Zand, los tot matig	78,74

Naam	Kracht
[5] Zand sterk kleiig	27,37
[6] Zand, matig tot vast	0,00

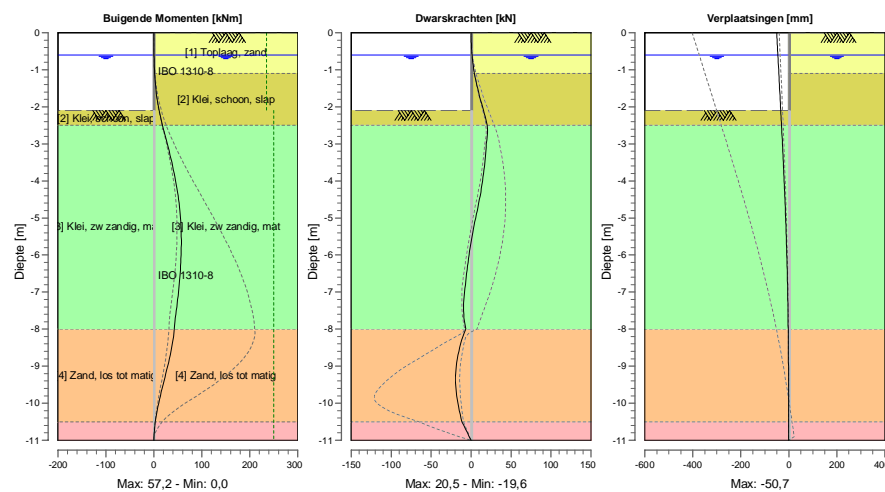
8.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

8.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



8.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

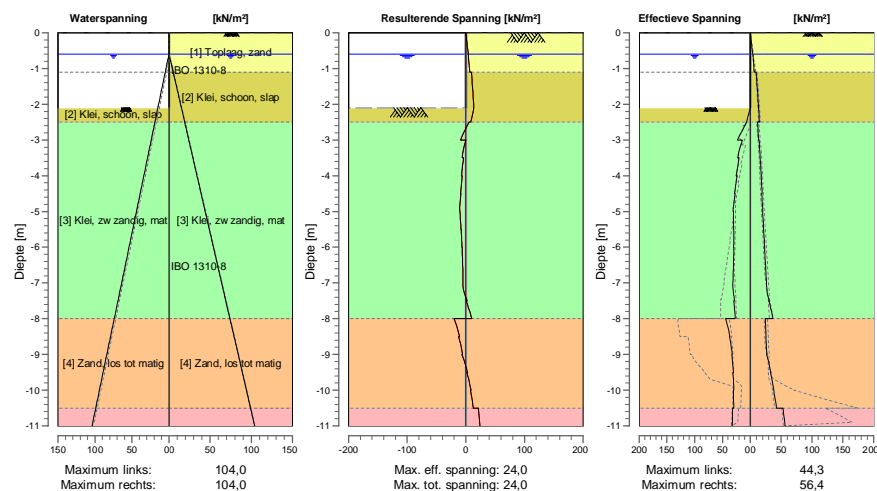
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	0,00	0,00	0,00	-50,7
1	-0,30	0,03	0,31	-48,2
2	-0,30	0,03	0,31	-48,2
2	-0,60	0,25	1,25	-45,8
3	-0,60	0,25	1,25	-45,8
3	-1,10	1,51	3,95	-41,7
4	-1,10	1,51	3,95	-41,7
4	-1,60	4,77	9,27	-37,7
5	-1,60	4,77	9,27	-37,7
5	-2,10	10,95	15,59	-33,6
6	-2,10	10,95	15,59	-33,6
6	-2,50	18,14	20,01	-30,5
7	-2,50	18,14	20,01	-30,5
7	-3,00	28,19	18,93	-26,6
8	-3,00	28,19	18,93	-26,6
8	-3,50	37,34	17,13	-22,9
9	-3,50	37,34	17,13	-22,9
9	-4,00	45,26	14,30	-19,4
10	-4,00	45,26	14,30	-19,4
10	-4,50	51,51	10,45	-16,2
11	-4,50	51,51	10,44	-16,2
11	-5,00	55,56	5,59	-13,3
12	-5,00	55,56	5,59	-13,3

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
12	-5,50	57,18	1,03	-10,7
13	-5,50	57,18	1,04	-10,7
13	-6,00	56,76	-2,62	-8,5
14	-6,00	56,76	-2,62	-8,5
14	-6,50	54,69	-5,58	-6,6
15	-6,50	54,69	-5,59	-6,6
15	-7,00	51,25	-8,15	-5,0
16	-7,00	51,24	-8,16	-5,0
16	-7,50	46,69	-9,41	-3,7
17	-7,50	46,69	-9,41	-3,7
17	-8,00	42,49	-6,64	-2,7
18	-8,00	42,49	-6,64	-2,7
18	-8,50	37,08	-14,22	-2,0
19	-8,50	37,09	-14,22	-2,0
19	-9,00	28,76	-18,55	-1,4
20	-9,00	28,76	-18,55	-1,4
20	-9,50	19,09	-19,32	-1,1
21	-9,50	19,09	-19,31	-1,1
21	-10,00	9,98	-16,57	-0,8
22	-10,00	9,98	-16,56	-0,8
22	-10,50	2,89	-11,35	-0,7
23	-10,50	2,89	-11,35	-0,7
23	-11,00	0,00	0,00	-0,5
Max		57,18	20,01	-50,7
Max incl. tussenknopen		57,25	20,49	-50,7

8.8.3 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



8.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat* [%]	Mob* [%]	Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat* [%]	Mob** [%]
1	0,00	0,00	0,00	-		0,03	0,00	A	
1	-0,30	0,00	0,00	-		2,03	0,00	A	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]
2	-0,30	0,00	0,00	-		2,10	0,00	A	
2	-0,60	0,00	0,00	-		4,16	0,00	A	
3	-0,60	0,00	0,00	-		4,30	0,00	A	
3	-1,10	0,00	5,00	-		6,48	5,00	A	
4	-1,10	0,00	5,00	-		9,68	5,00	A	
4	-1,60	0,00	10,00	-		11,56	10,00	A	
5	-1,60	0,00	10,00	-		11,76	10,00	A	
5	-2,10	0,00	15,00	-		13,51	15,00	A	
6	-2,10	0,00	15,00	P		13,57	15,00	A	
6	-2,50	6,45	19,00	P		14,87	19,00	A	
7	-2,50	6,24	19,00	P		11,81	19,00	A	
7	-3,00	23,00	24,00	3	97	13,80	24,00	A	
8	-3,00	14,18	24,00	P		14,24	24,00	A	
8	-3,50	22,55	29,00	3	93	16,22	29,00	A	
9	-3,50	20,08	29,00	3	97	16,07	29,00	A	
9	-4,00	25,27	34,00	3	86	17,97	34,00	A	
10	-4,00	23,70	34,00	3	88	17,47	34,00	A	
10	-4,50	28,43	39,00	3	82	19,27	39,00	A	
11	-4,50	27,19	39,00	3	83	18,70	39,00	A	
11	-5,00	30,48	44,00	2	76	20,41	44,00	A	
12	-5,00	30,02	44,00	2	78	20,05	44,00	A	
12	-5,50	30,02	49,00	2	66	21,70	49,00	A	
13	-5,50	29,63	49,00	2	67	21,63	49,00	A	
13	-6,00	29,93	54,00	2	59	23,25	54,00	A	
14	-6,00	29,64	54,00	2	59	23,20	54,00	A	
14	-6,50	30,28	59,00	2	53	24,80	59,00	A	
15	-6,50	30,20	59,00	2	54	24,76	59,00	A	
15	-7,00	31,19	64,00	2	50	26,35	64,00	A	
16	-7,00	31,29	64,00	2	51	26,32	64,00	A	
16	-7,50	28,61	69,00	1	42	30,66	69,00	1	
17	-7,50	29,54	69,00	1	42	30,34	69,00	1	
17	-8,00	26,95	74,00	1	35	36,87	74,00	1	
18	-8,00	44,35	74,00	1	25	24,35	74,00	A	
18	-8,50	36,55	79,00	1	19	25,79	79,00	A	
19	-8,50	37,48	79,00	1	21	25,38	79,00	A	
19	-9,00	32,40	84,00	1	17	26,94	84,00	1	
20	-9,00	33,28	84,00	1	18	26,68	84,00	1	
20	-9,50	30,31	89,00	1	15	33,31	89,00	1	
21	-9,50	31,14	89,00	1	16	33,07	89,00	1	
21	-10,00	29,61	94,00	1	14	38,32	94,00	1	
22	-10,00	30,39	94,00	1	14	38,12	94,00	1	
22	-10,50	29,65	99,00	1	13	42,63	99,00	1	
23	-10,50	31,71	99,00	1	28	53,10	99,00	1	
23	-11,00	32,38	104,00	1	27	56,38	104,00	1	

Stat* Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlasting)
Mob** Percentage passief gemobiliseerd

8.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	246,0	246,1
Water	540,8	540,8
Totaal	786,8	786,9

Beschouwd als passieve zijde
Maximale passieve effectieve weerstand 787,68 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand 246,04 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand 31,2 %

Einde Rapport

Memo: 277-0002-ON-03 rev. 3
Datum: 13-sep-23
Project: Rhijnkade fase 3, Rhijnhofweg 10 te Oegstgeest
Betreft: Toetsing definitieve damwandconstructie sectie 1, 2 & 4 t/m 7, DO-ontwerp
BIJLAGE



Bijlage 5: In- en uitvoer D-Sheet Piling doorsnede 04

Rapport voor D-Sheet Piling 22.1

Ontwerp van Diepwanden en Damwanden
Ontwikkeld door Deltares

ConGeo

Bedrijfsnaam: ConGeo bv

Datum van rapport: 9-8-2023
Tijd van rapport: 08:43:13
Rapport met versie: 22.1.2.36786

Datum van berekening: 9-8-2023
Tijd van berekening: 08:41:59
Berekend met versie: 22.1.2.36786

Bestandsnaam: 277-0002-DSH-04 (Drns 4)

Projectbeschrijving: Rijnkade fase 2
Doorsnede 3
DKM 3

Verificatie volgens Nationale Bijlage van Eurocode 7 in Nederland (NEN 9997-1:2016)

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Overzicht	3
2.1 Overzicht per Fase en Toets	3
2.2 Totale Stabiliteit per Fase	3
2.3 CUR Verificatie Stappen	4
3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen	5
3.1 Algemene Invoergegevens	5
3.2 Damwandeigenschappen	5
3.2.1 Algemene Eigenschappen	5
3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)	5
3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten	5
4 Overzicht Fase 1: Aanbrengen	6
5 Overzicht Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting	7
6 Stap 6.5 Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting	8
6.1 Algemene Invoergegevens	8
6.2 Invoergegevens Links	8
6.2.1 Berekeningsmethode	8
6.2.2 Waterniveau	8
6.2.3 Maaiveld	8
6.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03	8
6.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	9
6.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	9
6.4 Berekende Kracht per Laag - Links	9
6.5 Invoergegevens Rechts	10
6.5.1 Berekeningsmethode	10
6.5.2 Waterniveau	10
6.5.3 Maaiveld	10
6.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03	10
6.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	11
6.5.6 Bovenbelastingen	11
6.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	11
6.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	12
6.8 Berekeningsresultaten	12
6.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	12
6.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	12
6.8.3 Grafieken van Spanningen	13
6.8.4 Spanningen	14
6.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	14

2 Overzicht

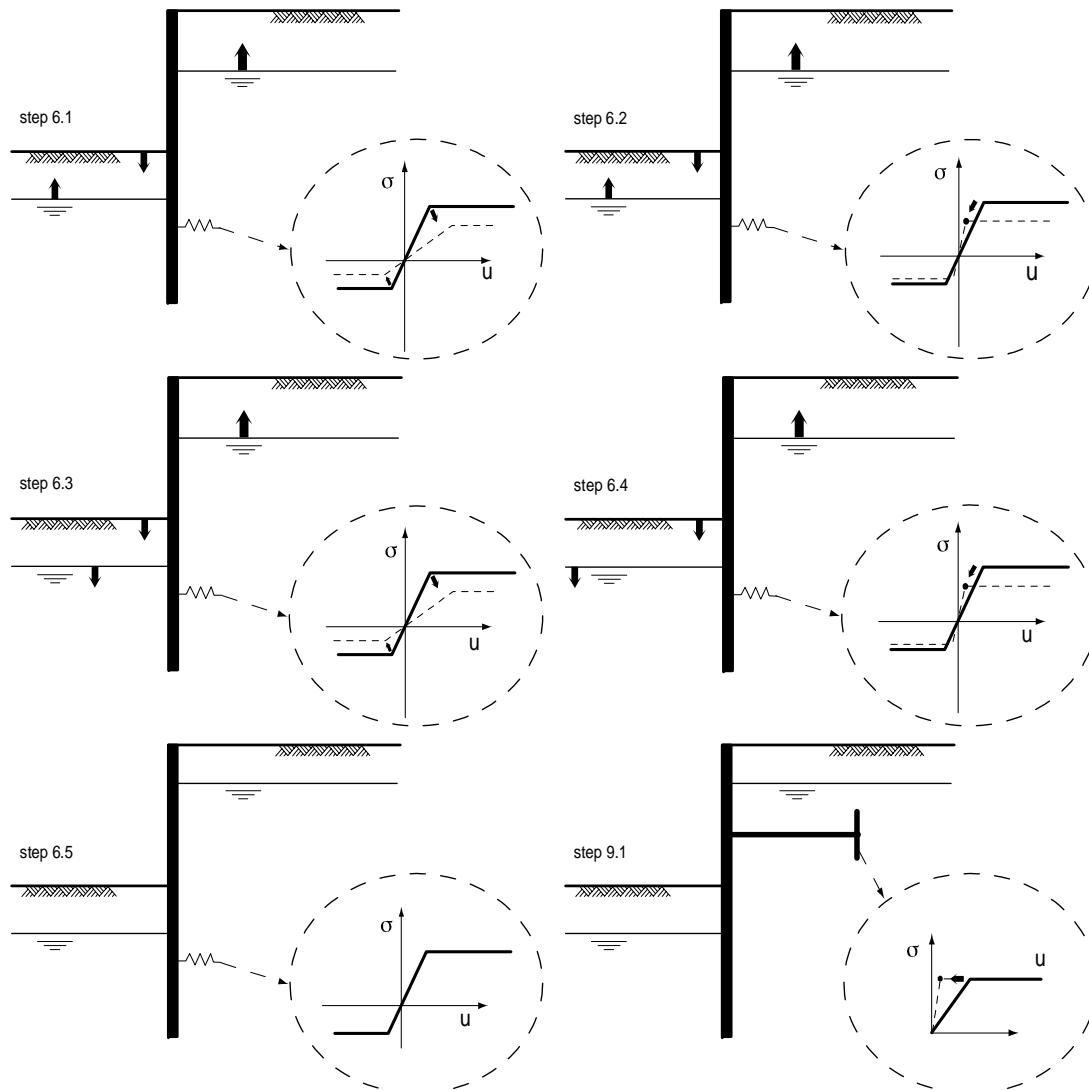
2.1 Overzicht per Fase en Toets

Fase nr.	Verificatie type	Verplaat-sing [mm]	Moment [kNm]	Dwars-kracht [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. weerstand [%]	Status
1	EC7(NL)-Stap 6.3		52,19	-28,63	0,0	46,4	
1	EC7(NL)-Stap 6.4		51,35	-27,38	0,0	46,2	
1	EC7(NL)-Stap 6.5	-15,9	27,52	14,50	0,0	30,3	
1	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200		33,02	17,40			
2	EC7(NL)-Stap 6.3		58,98	-33,49	0,0	52,2	
2	EC7(NL)-Stap 6.4		58,70	-32,95	0,0	52,1	
2	EC7(NL)-Stap 6.5	-19,7	30,05	15,59	0,0	33,1	
2	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200		36,06	18,71			
Max		-19,7	58,98	-33,49	0,0	52,2	

2.2 Totale Stabiliteit per Fase

Fase naam	Stabiliteitsfactor [-]
Aanbrengen	2,65
Eindsituatie + bovenbelasting	2,16

2.3 CUR Verificatie Stappen



3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen

3.1 Algemene Invoergegevens

Verificatie volgens Nationale Bijlage van Eurocode 7 in Nederland (NEN 9997-1:2016)

Model	Damwand
Check verticaal evenwicht	Nee
Aantal bouwfasen	2
Soortelijk gewicht van water	10,00 kN/m ³
Aantal takken van de veer karakteristiek	3
Ontlasttak van de veer karakteristiek	Nee
Elastische berekening	Ja

3.2 Damwandeigenschappen

Lengte	7,50 m
Bovenkant	0,00 m
Aantal secties	2

3.2.1 Algemene Eigenschappen

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Materiaal type	Werkende breedte [m]
IBO 1310-8	-2,30	0,00	Staal	1,00
IBO 1310-8	-7,50	-2,30	Staal	1,00

3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)

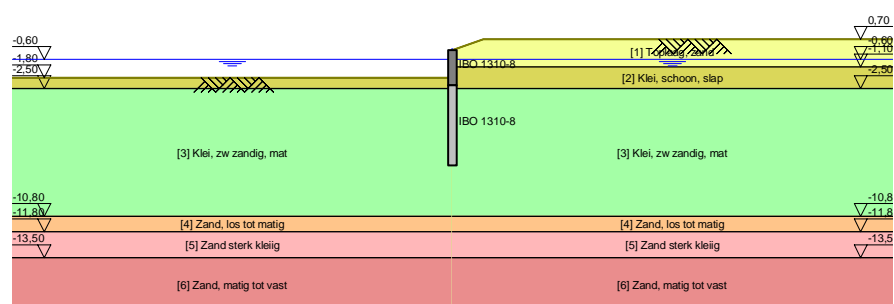
Snede naam	Elastische stijfheid EI [kNm ² /m']	Red. factor op EI [-]	Gecorrig. elas. stijfheid EI [kNm ²]	Toelichting op reductiefactor
IBO 1310-8	4,0302E+04	1,00	4,0302E+04	
IBO 1310-8	4,2162E+04	1,00	4,2162E+04	

3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten

Snede naam	Mr _{kar;el} [kNm/m']	Modificatie factor [-]	Materiaal factor [-]	Red. factor toelaat. moment [-]	Mr _{d;el} [kNm]
IBO 1310-8	169,00	1,00	1,00	1,00	169,00
IBO 1310-8	180,00	1,00	1,00	1,00	180,00

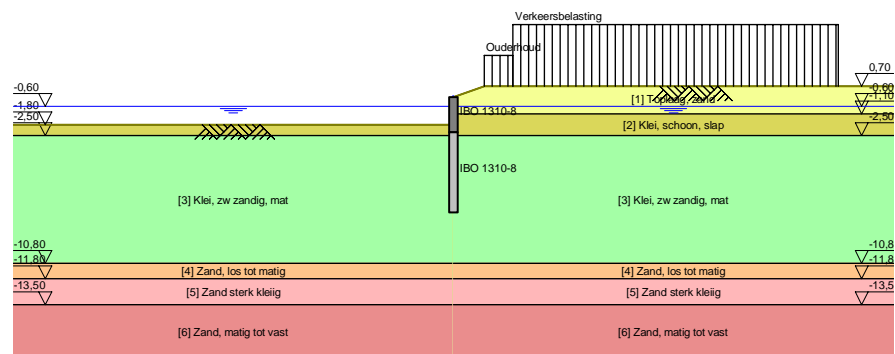
4 Overzicht Fase 1: Aanbrengen

Overzicht - Fase 1: Aanbrengen



5 Overzicht Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Overzicht - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting



6 Stap 6.5 Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

6.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

6.2 Invoergegevens Links

6.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

6.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,60 [m]

6.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-1,80

6.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	17,00	19,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	14,00	14,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	18,00	18,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	18,00	20,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	18,00	18,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
[1] Toplaag, zand	0,80	0,00	30,00	20,00	20,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	17,50	11,70	11,70
[3] Klei, zw zan...	-2,50	2,00	22,50	15,00	15,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	0,00	32,50	21,70	16,60
[5] Zand sterk kl...	-11,80	0,00	25,00	16,70	16,70
[6] Zand, matig ...	-13,50	0,00	32,50	21,70	16,60

* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
[1] Toplaag, zand	0,80	1,00	1,00	Fijn
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	1,00	Fijn
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,00	1,00	Fijn
[4] Zand, los tot...	-10,80	1,00	1,00	Fijn
[5] Zand sterk kl...	-11,80	1,00	1,00	Fijn
[6] Zand, matig ...	-13,50	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
[1] Toplaag, zand	0,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m ²]	Onder [kN/m ²]
[6] Zand, matig ...	-13,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

6.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]	Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,80	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	2000,00	2000,00	800,00	800,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,80	3000,00	3000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	500,00	500,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	800,00	800,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	3000,00	3000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	2000,00	2000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	5000,00	5000,00

6.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-1,93	0,0	4,9	0,00	0,70	9,74
2	-2,17	0,0	7,3	0,00	0,70	4,87
3	-2,40	0,0	9,5	0,00	0,70	3,96
4	-2,68	0,0	23,3	0,00	0,62	5,51
5	-3,04	0,0	32,6	0,00	0,62	4,60
6	-3,39	0,0	42,0	0,00	0,62	4,23
7	-3,75	2,6	51,4	0,20	0,62	4,02
8	-4,11	3,7	60,9	0,24	0,62	3,89
9	-4,46	4,8	70,3	0,26	0,62	3,80
10	-4,82	5,9	79,7	0,27	0,62	3,73
11	-5,18	7,0	89,1	0,29	0,62	3,68
12	-5,54	8,1	98,5	0,30	0,62	3,64
13	-5,89	9,2	107,9	0,31	0,62	3,60
14	-6,25	10,2	117,4	0,31	0,62	3,58
15	-6,61	11,3	126,8	0,32	0,62	3,56
16	-6,96	12,4	136,2	0,32	0,62	3,54
17	-7,32	13,5	145,6	0,33	0,62	3,52

6.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
[1] Toplaag, zand	0,00
[2] Klei, schoon, slap	4,45
[3] Klei, zw zandig, mat	136,99
[4] Zand, los tot matig	0,00
[5] Zand sterk kleiig	0,00
[6] Zand, matig tot vast	0,00

6.5 Invoergegevens Rechts

6.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

6.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,60 [m]

6.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	0,00
2,00	0,70

6.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,80	17,00	19,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	14,00	14,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	18,00	18,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	18,00	20,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	18,00	18,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
[1] Toplaag, zand	0,80	0,00	30,00	20,00	20,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	17,50	11,70	11,70
[3] Klei, zw zan...	-2,50	2,00	22,50	15,00	15,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	0,00	32,50	21,70	16,60
[5] Zand sterk kl...	-11,80	0,00	25,00	16,70	16,70
[6] Zand, matig ...	-13,50	0,00	32,50	21,70	16,60

* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
[1] Toplaag, zand	0,80	1,00	1,00	Fijn
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	1,00	Fijn
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,00	1,00	Fijn
[4] Zand, los tot...	-10,80	1,00	1,00	Fijn
[5] Zand sterk kl...	-11,80	1,00	1,00	Fijn
[6] Zand, matig ...	-13,50	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
[1] Toplaag, zand	0,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

6.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]	Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,80	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	2000,00	2000,00	800,00	800,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,80	3000,00	3000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	500,00	500,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	800,00	800,00
[4] Zand, los tot...	-10,80	3000,00	3000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	2000,00	2000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	5000,00	5000,00

6.5.6 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m ²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Variabel
Verkeersbelasting	3,86	10,00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	25,00	10,00		
Ouderhoud	2,00	5,00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	3,86	5,00		

6.6 Berekenende Grondrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,15	1,0	52,5	0,30	1,97	15,93
2	-0,45	2,9	168,9	0,30	1,25	17,47
3	-0,72	4,4	184,4	0,31	1,05	12,70
4	-0,97	5,5	196,0	0,31	0,96	11,01
5	-1,27	9,3	170,2	0,45	1,04	8,18
6	-1,63	11,3	151,5	0,48	0,97	6,46
7	-1,93	12,4	128,9	0,48	0,92	5,03
8	-2,17	13,2	122,0	0,48	0,89	4,46
9	-2,40	13,9	124,2	0,48	0,86	4,30
10	-2,68	11,8	143,4	0,38	0,77	4,57
11	-3,04	13,4	151,9	0,38	0,74	4,34
12	-3,39	16,2	167,4	0,42	0,71	4,34
13	-3,75	17,3	177,7	0,41	0,69	4,22
14	-4,11	18,3	189,6	0,40	0,67	4,17
15	-4,46	19,5	200,5	0,40	0,65	4,10
16	-4,82	19,8	209,9	0,38	0,64	4,02
17	-5,18	21,3	219,2	0,38	0,63	3,95
18	-5,54	23,2	228,6	0,40	0,62	3,90
19	-5,89	24,4	238,0	0,39	0,62	3,85
20	-6,25	25,5	247,4	0,39	0,61	3,80
21	-6,61	26,6	256,8	0,39	0,60	3,77
22	-6,96	27,4	266,2	0,38	0,60	3,73
23	-7,32	28,5	275,6	0,38	0,60	3,70

6.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
[1] Toplaag, zand	0,00
[2] Klei, schoon, slap	16,38
[3] Klei, zw zandig, mat	121,41
[4] Zand, los tot matig	0,00
[5] Zand sterk kleiig	0,00
[6] Zand, matig tot vast	0,00

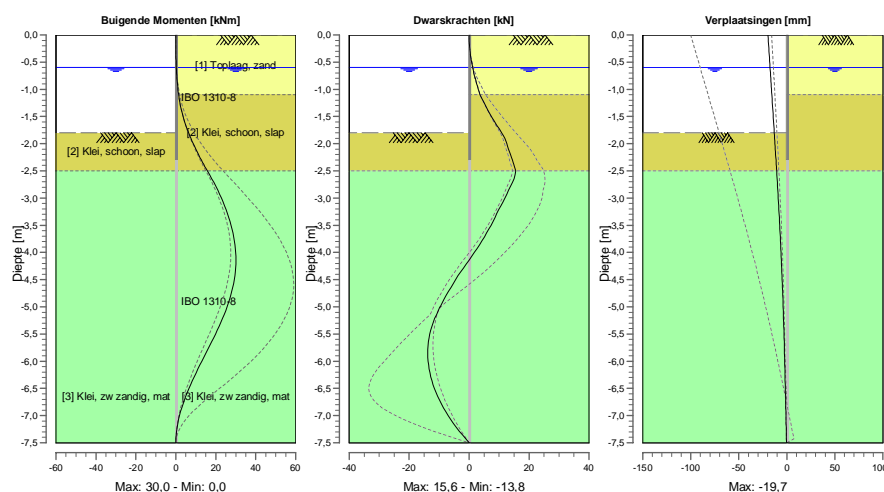
6.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

6.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



6.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

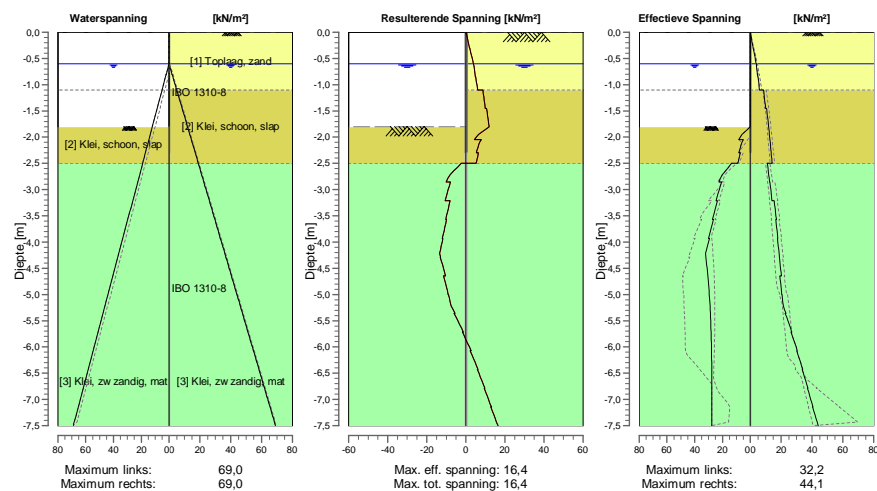
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	0,00	0,00	0,00	-19,7
1	-0,30	0,03	0,29	-18,6
2	-0,30	0,03	0,29	-18,6
2	-0,60	0,23	1,17	-17,5
3	-0,60	0,23	1,17	-17,5
3	-0,85	0,66	2,28	-16,6
4	-0,85	0,66	2,28	-16,6
4	-1,10	1,40	3,67	-15,7
5	-1,10	1,40	3,67	-15,7
5	-1,45	3,24	6,93	-14,4
6	-1,45	3,24	6,93	-14,4
6	-1,80	6,35	10,88	-13,1
7	-1,80	6,35	10,88	-13,1
7	-2,05	9,35	12,82	-12,2
8	-2,05	9,35	12,82	-12,2
8	-2,30	12,77	14,42	-11,3

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
9	-2,30	12,77	14,42	-11,3
9	-2,50	15,77	15,59	-10,6
10	-2,50	15,77	15,59	-10,6
10	-2,86	20,99	13,16	-9,4
11	-2,86	20,99	13,16	-9,4
11	-3,21	25,13	9,85	-8,3
12	-3,21	25,13	9,85	-8,3
12	-3,57	28,08	6,57	-7,2
13	-3,57	28,08	6,57	-7,2
13	-3,93	29,76	2,66	-6,2
14	-3,93	29,76	2,65	-6,2
14	-4,29	29,91	-1,88	-5,4
15	-4,29	29,91	-1,88	-5,4
15	-4,64	28,46	-6,07	-4,6
16	-4,64	28,46	-6,07	-4,6
16	-5,00	25,62	-9,70	-3,9
17	-5,00	25,62	-9,70	-3,9
17	-5,36	21,64	-12,40	-3,2
18	-5,36	21,64	-12,40	-3,2
18	-5,71	16,93	-13,70	-2,7
19	-5,71	16,93	-13,70	-2,7
19	-6,07	12,02	-13,53	-2,1
20	-6,07	12,02	-13,53	-2,1
20	-6,43	7,42	-12,01	-1,7
21	-6,43	7,42	-12,01	-1,7
21	-6,79	3,59	-9,22	-1,2
22	-6,79	3,59	-9,22	-1,2
22	-7,14	0,97	-5,21	-0,7
23	-7,14	0,97	-5,21	-0,7
23	-7,50	0,00	0,00	-0,3
Max		29,91	15,59	-19,7
Max incl. tussenknopen		30,05	15,59	-19,7

6.8.3 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



6.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]	Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,00	0,00	0,00	-		0,03	0,00	A	
1	-0,30	0,00	0,00	-		1,92	0,00	A	
2	-0,30	0,00	0,00	-		1,96	0,00	A	
2	-0,60	0,00	0,00	-		3,89	0,00	A	
3	-0,60	0,00	0,00	-		3,94	0,00	A	
3	-0,85	0,00	2,50	-		4,95	2,50	A	
4	-0,85	0,00	2,50	-		5,03	2,50	A	
4	-1,10	0,00	5,00	-		6,05	5,00	A	
5	-1,10	0,00	5,00	-		8,70	5,00	A	
5	-1,45	0,00	8,50	-		9,92	8,50	A	
6	-1,45	0,00	8,50	-		10,66	8,50	A	
6	-1,80	0,00	12,00	-		11,91	12,00	A	
7	-1,80	0,00	12,00	P		11,92	12,00	A	
7	-2,05	8,35	14,50	3	86	12,77	14,50	A	
8	-2,05	4,87	14,50	P		12,77	14,50	A	
8	-2,30	8,25	17,00	3	85	13,59	17,00	A	
9	-2,30	7,15	17,00	3	90	13,59	17,00	A	
9	-2,50	8,96	19,00	3	81	14,23	19,00	A	
10	-2,50	13,49	19,00	3	87	11,14	19,00	A	
10	-2,86	22,56	22,57	2	72	12,53	22,57	A	
11	-2,86	20,70	22,57	2	79	12,74	22,57	A	
11	-3,21	24,72	26,14	2	63	14,13	26,14	A	
12	-3,21	23,56	26,14	2	65	15,47	26,14	A	
12	-3,57	27,27	29,71	2	57	16,95	29,71	A	
13	-3,57	26,41	29,71	2	58	16,55	29,71	A	
13	-3,93	30,00	33,29	2	52	17,97	33,29	A	
14	-3,93	29,32	33,29	2	53	17,62	33,29	A	
14	-4,29	31,98	36,86	1	48	18,98	36,86	A	
15	-4,29	31,98	36,86	1	49	18,85	36,86	A	
15	-4,64	30,56	40,43	1	40	20,18	40,43	A	
16	-4,64	30,56	40,43	1	41	19,21	40,43	A	
16	-5,00	29,48	44,00	1	35	20,47	44,00	A	
17	-5,00	29,48	44,00	1	35	20,65	44,00	A	
17	-5,36	28,71	47,57	1	30	23,11	47,57	1	
18	-5,36	28,71	47,57	1	31	22,64	47,57	1	
18	-5,71	28,20	51,14	1	27	26,91	51,14	1	
19	-5,71	28,20	51,14	1	27	26,49	51,14	1	
19	-6,07	27,90	54,71	1	25	30,51	54,71	1	
20	-6,07	27,90	54,71	1	25	30,14	54,71	1	
20	-6,43	27,74	58,29	1	23	33,98	58,29	1	
21	-6,43	27,74	58,29	1	23	33,64	58,29	1	
21	-6,79	27,68	61,86	1	21	37,36	61,86	1	
22	-6,79	27,68	61,86	1	21	37,06	61,86	1	
22	-7,14	27,65	65,43	1	20	40,71	65,43	1	
23	-7,14	27,65	65,43	1	20	40,44	65,43	1	
23	-7,50	27,64	69,00	1	18	44,05	69,00	1	

Stat* Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlasting)

Mob** Percentage passief gemobiliseerd

6.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	141,4	141,5
Water	238,1	238,1
Totaal	379,5	379,5

Beschouwd als passieve zijde	Links
Maximale passieve effectieve weerstand	426,99 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	141,44 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	33,1 %

Einde Rapport

Memo: 277-0002-ON-03 rev. 3
Datum: 13-sep-23
Project: Rhijnkade fase 3, Rhijnhofweg 10 te Oegstgeest
Betreft: Toetsing definitieve damwandconstructie sectie 1, 2 & 4 t/m 7, DO-ontwerp
BIJLAGE



Bijlage 6: In- en uitvoer D-Sheet Piling doorsnede 05

Rapport voor D-Sheet Piling 22.1

Ontwerp van Diepwanden en Damwanden
Ontwikkeld door Deltares

ConGeo

Bedrijfsnaam: ConGeo bv

Datum van rapport: 8-8-2023
Tijd van rapport: 19:40:59
Rapport met versie: 22.1.2.36786

Datum van berekening: 8-8-2023
Tijd van berekening: 19:39:36
Berekend met versie: 22.1.2.36786

Bestandsnaam: 277-0002-DSH-05 (Drns 5)

Projectbeschrijving: Rijnkade fase 2
Doorsnede 5
DKM 3

Verificatie volgens Nationale Bijlage van Eurocode 7 in Nederland (NEN 9997-1:2016)

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Overzicht	3
2.1 Overzicht per Fase en Toets	3
2.2 Ankers en Stempels	3
2.3 Totale Stabiliteit per Fase	3
3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen	4
3.1 Algemene Invoergegevens	4
3.2 Damwandeigenschappen	4
3.2.1 Algemene Eigenschappen	4
3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)	4
3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten	4
3.3 Rekenopties	4
4 Overzicht Fase 1: Aanbrengen	7
5 Overzicht Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting	8
6 Stap 6.5 Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting	9
6.1 Algemene Invoergegevens	9
6.2 Invoergegevens Links	9
6.2.1 Berekeningsmethode	9
6.2.2 Waterniveau	9
6.2.3 Maaiveld	9
6.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03	9
6.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	10
6.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	10
6.4 Berekende Kracht per Laag - Links	10
6.5 Invoergegevens Rechts	11
6.5.1 Berekeningsmethode	11
6.5.2 Waterniveau	11
6.5.3 Maaiveld	11
6.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03	11
6.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	12
6.5.6 Ankers	12
6.5.7 Bovenbelastingen	12
6.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	12
6.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	13
6.8 Berekeningsresultaten	13
6.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	13
6.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	13
6.8.3 Grafieken van Spanningen	15
6.8.4 Spanningen	15
6.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	16
6.8.6 Ankers/Stempels	16

2 Overzicht

2.1 Overzicht per Fase en Toets

Fase nr.	Verificatie type	Verplaatsing [mm]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. weerstand [%]	Status
1	EC7(NL)-Stap 6.3		-59,51	-34,62	33,3	37,5	
1	EC7(NL)-Stap 6.4		-49,28	-31,06	33,3	37,9	
1	EC7(NL)-Stap 6.5	-10,0	-20,89	-16,14	23,3	26,4	
1	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200		-25,06	-19,37			
2	EC7(NL)-Stap 6.3		-70,75	-39,22	35,6	40,3	
2	EC7(NL)-Stap 6.4		-62,73	-36,56	35,6	40,7	
2	EC7(NL)-Stap 6.5	-12,1	-26,10	-18,73	24,5	27,9	
2	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200		-31,32	-22,48			
Max		-12,1	-70,75	-39,22	35,6	40,7	

2.2 Ankers en Stempels

Fase nr.	Verificatie type	Anker/stempel Klapanker		
		Kracht [kN]	Toestand	Status
1	EC7(NL)-Stap 6.3	49,71	Elastisch	
1	EC7(NL)-Stap 6.4	44,67	Elastisch	
1	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200	28,16	Elastisch	
2	EC7(NL)-Stap 6.3	56,22	Elastisch	
2	EC7(NL)-Stap 6.4	52,45	Elastisch	
2	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200	32,57	Elastisch	
Max		56,22		

2.3 Totale Stabiliteit per Fase

Fase naam	Stabiliteitsfactor [-]
Aanbrengen	2,60
Eindsituatie + bovenbelasting	2,32

3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen

3.1 Algemene Invoergegevens

Verificatie volgens Nationale Bijlage van Eurocode 7 in Nederland (NEN 9997-1:2016)

Model	Damwand
Check verticaal evenwicht	Nee
Aantal bouwfasen	2
Soortelijk gewicht van water	10,00 kN/m ³
Aantal takken van de veer karakteristiek	3
Ontlasttak van de veer karakteristiek	Nee
Elastische berekening	Ja

3.2 Damwandeigenschappen

Lengte	14,00 m
Bovenkant	0,00 m
Aantal secties	2

3.2.1 Algemene Eigenschappen

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Materiaal type	Werkende breedte [m]
IBO 1208-8	-3,80	0,00	Staal	1,00
IBO 1208-8	-14,00	-3,80	Staal	1,00

3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)

Snede naam	Elastische stijfheid EI [kNm ² /m']	Red. factor op EI [-]	Gecorrig. elas. stijfheid EI [kNm ²]	Toelichting op reductiefactor
IBO 1208-8	3,3606E+04	1,00	3,3606E+04	
IBO 1208-8	3,5157E+04	1,00	3,5157E+04	

3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten

Snede naam	Mr;kar;el [kNm/m']	Modificatie factor [-]	Materiaal factor [-]	Red. factor toelaat. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
IBO 1208-8	169,00	1,00	1,00	1,00	169,00
IBO 1208-8	180,00	1,00	1,00	1,00	180,00

3.3 Rekenopties

Eerste fase beschrijft initiële situatie	Nee
Fijnheid berekening	Grof
Reduceren delta('s) volgens CUR	Ja
Verificatie	EC7 NB NL - methode B: Partiële factoren (ontwerpwaarden) in geverifieerde fase. Eurocode 7 gebruik makend van de factoren zoals beschreven in de Nationale Annex van Nederland. Het valt onder ontwerp benadering III.
Verificatie van fase	1: Aanbrengen
Vermenigvuldigingsfactor voor ankerstijfheid	1,000
Gebruikte partiële factor set	RC 1
Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen	

- Permanente belasting, ongunstig	1,000
- Permanente belasting, gunstig	1,000
- Variabele belasting, ongunstig	1,000
- Variabele belasting, gunstig	0,000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,215
- Permanente belasting, gunstig	0,900
- Variabele belasting, ongunstig	1,350
- Variabele belasting, gunstig	0,000
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,150
- Tangens phi	1,150
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1,150
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1,300
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,50 m
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde**	0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde**	0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1,200
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1,300
- Tangens phi	1,200
- Factor op volumegewicht grond	1,000
Verificatie van fase	2: Eindsituatie + bovenbelasting
Vermenigvuldigingsfactor voor ankerstijfheid	1,000
Gebruikte partiële factor set	RC 1
Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,000
- Permanente belasting, gunstig	1,000
- Variabele belasting, ongunstig	1,000
- Variabele belasting, gunstig	0,000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,215
- Permanente belasting, gunstig	0,900
- Variabele belasting, ongunstig	1,350
- Variabele belasting, gunstig	0,000
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,150
- Tangens phi	1,150
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1,150
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1,300
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,50 m
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde**	0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde**	0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1,200
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1,300

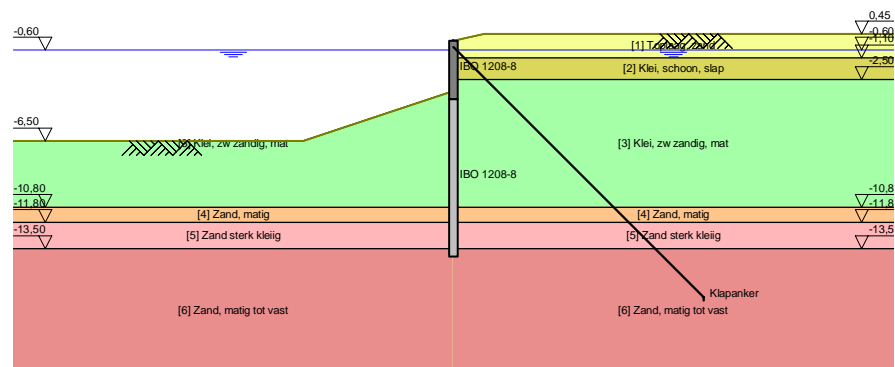
- Tangens phi	1,200
- Factor op volumegewicht grond	1,000

* Voor delta (wandwrijvingshoek) wordt de invoerwaarde van tangens phi gebruikt

** Deze aanpassing van het grondwaterniveau is niet van toepassing als de damwand volledig onder water staat.

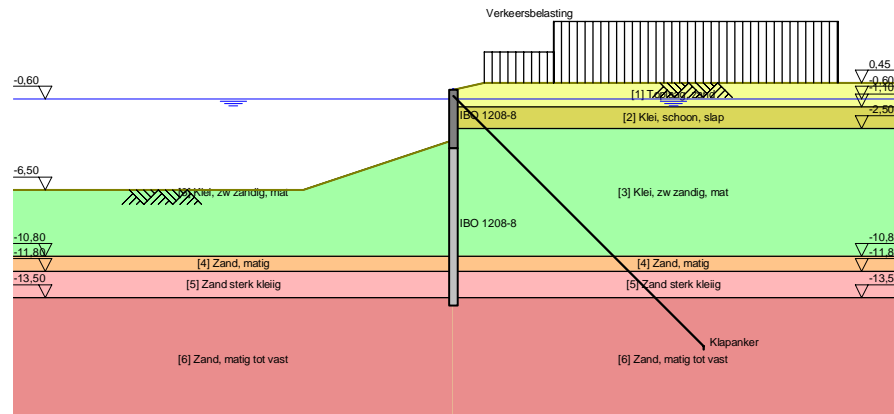
4 Overzicht Fase 1: Aanbrengen

Overzicht - Fase 1: Aanbrengen



5 Overzicht Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Overzicht - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting



6 Stap 6.5 Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

6.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

6.2 Invoergegevens Links

6.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

6.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,60 [m]

6.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,25
9,75	-6,50

6.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,60	17,00	19,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	14,00	14,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	18,00	18,00
[4] Zand, matig	-10,80	18,00	20,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	18,00	18,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
[1] Toplaag, zand	0,60	0,00	30,00	20,00	20,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	17,50	11,70	11,70
[3] Klei, zw zan...	-2,50	2,00	22,50	15,00	15,00
[4] Zand, matig	-10,80	0,00	32,50	21,70	16,60
[5] Zand sterk kl...	-11,80	0,00	25,00	16,70	16,70
[6] Zand, matig ...	-13,50	0,00	32,50	21,70	16,60

* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
[1] Toplaag, zand	0,60	1,00	1,00	Fijn
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	1,00	Fijn
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,00	1,00	Fijn
[4] Zand, matig	-10,80	1,00	1,00	Fijn
[5] Zand sterk kl...	-11,80	1,00	1,00	Fijn
[6] Zand, matig ...	-13,50	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
[1] Toplaag, zand	0,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[4] Zand, matig	-10,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m ²]	Onder [kN/m ²]
[5] Zand sterk kl...	-11,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

6.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]	Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	2000,00	2000,00	800,00	800,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
[4] Zand, matig	-10,80	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,60	3000,00	3000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	500,00	500,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	800,00	800,00
[4] Zand, matig	-10,80	3000,00	3000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	2000,00	2000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	5000,00	5000,00

6.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-3,52	0,0	8,5	0,00	0,00	4,99
2	-4,12	0,0	15,8	0,00	0,00	2,88
3	-4,75	1,2	23,2	0,12	0,12	2,44
4	-5,39	3,5	30,5	0,25	0,25	2,25
5	-6,03	5,0	37,8	0,29	0,29	2,14
6	-6,66	6,6	45,0	0,30	0,30	2,07
7	-7,30	8,2	53,3	0,32	0,34	2,06
8	-7,94	9,8	66,2	0,32	0,39	2,20
9	-8,57	11,3	80,5	0,33	0,43	2,34
10	-9,21	12,9	93,8	0,33	0,46	2,43
11	-9,85	14,5	107,9	0,34	0,49	2,51
12	-10,48	16,1	122,6	0,34	0,51	2,59
13	-11,05	12,1	274,8	0,23	0,34	5,31
14	-11,55	13,2	293,5	0,24	0,36	5,22
15	-12,08	20,7	180,2	0,34	0,51	2,98
16	-12,65	22,0	195,4	0,34	0,52	3,03
17	-13,22	23,3	210,6	0,34	0,53	3,07
18	-13,75	17,0	384,1	0,23	0,40	5,27

6.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
[1] Toplaag, zand	0,00
[2] Klei, schoon, slap	0,00
[3] Klei, zw zandig, mat	199,42
[4] Zand, matig	48,04
[5] Zand sterk kleiig	74,22
[6] Zand, matig tot vast	25,42

6.5 Invoergegevens Rechts

6.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

6.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,60 [m]

6.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	0,00
2,00	0,45

6.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,60	17,00	19,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	14,00	14,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	18,00	18,00
[4] Zand, matig	-10,80	18,00	20,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	18,00	18,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
[1] Toplaag, zand	0,60	0,00	30,00	20,00	20,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	17,50	11,70	11,70
[3] Klei, zw zan...	-2,50	2,00	22,50	15,00	15,00
[4] Zand, matig	-10,80	0,00	32,50	21,70	16,60
[5] Zand sterk kl...	-11,80	0,00	25,00	16,70	16,70
[6] Zand, matig ...	-13,50	0,00	32,50	21,70	16,60

* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
[1] Toplaag, zand	0,60	1,00	1,00	Fijn
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	1,00	Fijn
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,00	1,00	Fijn
[4] Zand, matig	-10,80	1,00	1,00	Fijn
[5] Zand sterk kl...	-11,80	1,00	1,00	Fijn
[6] Zand, matig ...	-13,50	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
[1] Toplaag, zand	0,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[4] Zand, matig	-10,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

6.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	2000,00	2000,00	800,00	800,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
[4] Zand, matig	-10,80	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,60	3000,00	3000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	500,00	500,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	800,00	800,00
[4] Zand, matig	-10,80	3000,00	3000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	2000,00	2000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	5000,00	5000,00

6.5.6 Ankers

Naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m²]	Door- snede [m²/m']	Lengte [m]	Hoek [°]	Vloeikracht [kN/m']	Voorspan- kracht [kN/m']
Klapanker	-0,40	2,100E+08	3,870E-04	23,00	-45,00	9999,00	n.v.t.

6.5.7 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Varia
Verkeersbelasting	2,00	5,00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	6,50	5,00		
	6,50	10,00		
	25,00	10,00		

6.6 Berekende Grondrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,20	1,1	41,7	0,28	1,47	10,43
2	-0,50	2,8	106,8	0,29	1,07	10,79
3	-0,85	4,3	161,6	0,29	0,94	10,91
4	-1,33	7,6	109,6	0,40	1,02	5,68
5	-1,80	10,4	93,0	0,47	0,96	4,18
6	-2,27	11,9	97,0	0,47	0,91	3,87
7	-2,69	10,1	144,4	0,36	0,80	5,11
8	-3,06	11,6	157,4	0,36	0,77	4,94
9	-3,52	13,9	174,8	0,38	0,73	4,83
10	-4,12	15,7	175,6	0,38	0,70	4,22
11	-4,75	17,3	189,7	0,37	0,68	4,00
12	-5,39	19,1	209,5	0,36	0,66	3,95
13	-6,03	21,1	227,4	0,36	0,65	3,88
14	-6,66	23,0	244,1	0,36	0,64	3,81
15	-7,30	25,9	260,9	0,37	0,63	3,75
16	-7,94	28,1	277,7	0,38	0,62	3,70
17	-8,57	30,6	282,6	0,38	0,61	3,52
18	-9,21	33,0	267,1	0,39	0,61	3,12
19	-9,85	34,9	290,0	0,38	0,61	3,18
20	-10,48	36,6	315,2	0,38	0,60	3,27
21	-11,05	27,6	566,7	0,27	0,47	5,58
22	-11,55	28,8	612,4	0,27	0,46	5,74

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
23	-12,08	40,4	440,5	0,36	0,56	3,95
24	-12,65	41,9	442,2	0,36	0,56	3,80
25	-13,22	43,2	462,5	0,36	0,56	3,83
26	-13,75	32,7	712,8	0,26	0,46	5,67

6.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
[1] Toplaag, zand	0,00
[2] Klei, schoon, slap	13,96
[3] Klei, zw zandig, mat	209,30
[4] Zand, matig	28,19
[5] Zand sterk kleiig	93,78
[6] Zand, matig tot vast	17,92

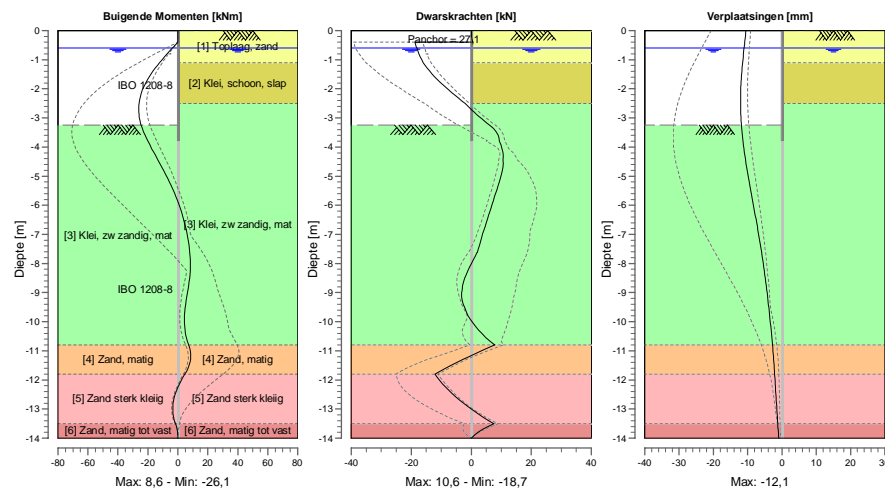
6.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 5

6.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



6.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

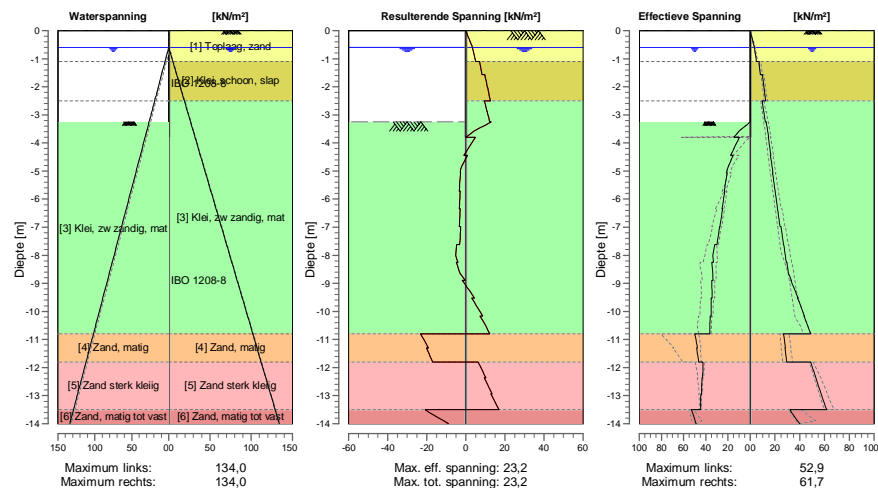
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	0,00	0,00	0,00	-10,5
1	-0,40	0,06	0,46	-10,9
2	-0,40	0,06	-18,73	-10,9
2	-0,60	-3,63	-18,17	-11,0
3	-0,60	-3,63	-18,17	-11,0
3	-1,10	-12,22	-16,03	-11,5
4	-1,10	-12,22	-16,03	-11,5
4	-1,57	-18,89	-12,46	-11,8
5	-1,57	-18,89	-12,46	-11,8

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
5	-2,03	-23,59	-7,62	-12,0
6	-2,03	-23,59	-7,62	-12,0
6	-2,50	-25,88	-2,07	-12,1
7	-2,50	-25,88	-2,07	-12,1
7	-2,88	-25,96	1,74	-12,0
8	-2,88	-25,96	1,74	-12,0
8	-3,25	-24,51	6,07	-11,8
9	-3,25	-24,51	6,07	-11,8
9	-3,80	-19,94	9,35	-11,4
10	-3,80	-19,94	9,35	-11,4
10	-4,44	-13,40	10,58	-10,6
11	-4,44	-13,40	10,57	-10,6
11	-5,07	-6,82	9,69	-9,7
12	-5,07	-6,82	9,69	-9,7
12	-5,71	-1,25	7,74	-8,8
13	-5,71	-1,25	7,74	-8,8
13	-6,35	3,07	5,78	-7,8
14	-6,35	3,07	5,78	-7,8
14	-6,98	6,14	3,81	-6,8
15	-6,98	6,14	3,81	-6,8
15	-7,62	8,00	1,98	-5,9
16	-7,62	8,00	1,97	-5,9
16	-8,25	8,25	-1,12	-5,2
17	-8,25	8,25	-1,13	-5,2
17	-8,89	6,78	-3,04	-4,5
18	-8,89	6,78	-3,04	-4,5
18	-9,53	4,90	-2,19	-3,8
19	-9,53	4,90	-2,18	-3,8
19	-10,16	4,50	1,52	-3,3
20	-10,16	4,50	1,52	-3,3
20	-10,80	7,30	7,78	-2,8
21	-10,80	7,30	7,78	-2,8
21	-11,30	8,47	-2,77	-2,4
22	-11,30	8,47	-2,77	-2,4
22	-11,80	4,69	-12,06	-2,1
23	-11,80	4,69	-12,06	-2,1
23	-12,37	-0,92	-7,38	-1,8
24	-12,37	-0,92	-7,38	-1,8
24	-12,93	-3,38	-0,90	-1,6
25	-12,93	-3,38	-0,90	-1,6
25	-13,50	-1,62	7,50	-1,2
26	-13,50	-1,62	7,50	-1,2
26	-14,00	0,00	0,00	-0,9
Max		-25,96	-18,73	-12,1
Max incl. tussenknopen		-26,10	-18,73	-12,1

6.8.3 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



6.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,00	0,00	0,00	-		0,01	0,00	A	
1	-0,40	0,00	0,00	-		2,25	0,00	A	
2	-0,40	0,00	0,00	-		2,27	0,00	A	
2	-0,60	0,00	0,00	-		3,41	0,00	A	
3	-0,60	0,00	0,00	-		3,43	0,00	A	
3	-1,10	0,00	5,00	-		5,12	5,00	A	
4	-1,10	0,00	5,00	-		7,04	5,00	A	
4	-1,57	0,00	9,67	-		8,31	9,67	1	
5	-1,57	0,00	9,67	-		9,69	9,67	A	
5	-2,03	0,00	14,33	-		11,05	14,33	A	
6	-2,03	0,00	14,33	-		11,22	14,33	A	
6	-2,50	0,00	19,00	-		12,53	19,00	A	
7	-2,50	0,00	19,00	-		9,50	19,00	A	
7	-2,88	0,00	22,75	-		10,80	22,75	A	
8	-2,88	0,00	22,75	-		10,91	22,75	A	
8	-3,25	0,00	26,50	-		12,20	26,50	A	
9	-3,25	0,00	26,50	P		12,93	26,50	A	
9	-3,80	14,84	32,00	3	86	14,89	32,00	A	
10	-3,80	9,71	32,00	3	97	14,56	32,00	A	
10	-4,44	17,72	38,36	3	82	16,74	38,36	A	
11	-4,44	15,46	38,36	3	85	16,29	38,36	A	
11	-5,07	21,24	44,73	2	75	18,37	44,73	A	
12	-5,07	20,79	44,73	3	80	18,06	44,73	A	
12	-5,71	23,42	51,09	2	67	20,08	51,09	A	
13	-5,71	22,92	51,09	2	69	20,06	51,09	A	
13	-6,35	25,35	57,45	2	60	22,05	57,45	A	
14	-6,35	24,92	57,45	2	61	22,04	57,45	A	
14	-6,98	27,33	63,82	2	55	24,01	63,82	A	
15	-6,98	27,47	63,82	2	56	24,84	63,82	A	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob*	Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob**
15	-7,62	30,02	70,18	2	52	26,87	70,18	A	
16	-7,62	31,85	70,18	2	52	27,13	70,18	A	
16	-8,25	33,18	76,55	1	47	29,16	76,55	A	
17	-8,25	34,47	76,55	1	46	29,60	76,55	A	
17	-8,89	33,51	82,91	1	39	33,26	82,91	1	
18	-8,89	34,71	82,91	1	39	32,89	82,91	1	
18	-9,53	34,22	89,27	1	35	38,63	89,27	1	
19	-9,53	35,32	89,27	1	34	38,31	89,27	1	
19	-10,16	35,20	95,64	1	31	43,78	95,64	1	
20	-10,16	36,21	95,64	1	31	43,50	95,64	1	
20	-10,80	36,43	102,00	1	28	48,73	102,00	1	
21	-10,80	50,08	102,00	1	19	26,92	102,00	A	
21	-11,30	47,49	107,00	1	17	28,31	107,00	A	
22	-11,30	48,31	107,00	1	17	28,08	107,00	A	
22	-11,80	46,50	112,00	1	15	29,46	112,00	A	
23	-11,80	42,53	112,00	1	24	48,77	112,00	1	
23	-12,37	42,85	117,67	1	23	53,11	117,67	1	
24	-12,37	43,51	117,67	1	23	52,95	117,67	1	
24	-12,93	43,85	123,33	1	22	57,32	123,33	1	
25	-12,93	44,47	123,33	1	22	57,17	123,33	1	
25	-13,50	44,70	129,00	1	21	61,69	129,00	1	
26	-13,50	52,87	129,00	1	14	32,03	129,00	A	
26	-14,00	48,80	134,00	1	12	39,93	134,00	1	

Stat* Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlasting)
Mob** Percentage passief gemobiliseerd

6.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	347,1	366,3
Water	897,8	897,8
Totaal	1244,9	1264,1

Beschouwd als passieve zijde	Links
Maximale passieve effectieve weerstand	1243,70 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	347,10 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	27,9 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,40 m
Maximale passieve moment	13208,68 kNm
Gemobiliseerd passief moment	3231,26 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	24,5 %

6.8.6 Ankers/Stempels

Anker/stempel	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
Klapanker	-0,40	2,100E+08	27,14	Elastisch	Rechts	Anker

Einde Rapport

Memo: 277-0002-ON-03 rev. 3
Datum: 13-sep-23
Project: Rhijnkade fase 3, Rhijnhofweg 10 te Oegstgeest
Betreft: Toetsing definitieve damwandconstructie sectie 1, 2 & 4 t/m 7, DO-ontwerp
BIJLAGE



Bijlage 7: **In- en uitvoer D-Sheet Piling doorsnede 06**

Rapport voor D-Sheet Piling 22.1

Ontwerp van Diepwanden en Damwanden
Ontwikkeld door Deltares

ConGeo

Bedrijfsnaam: ConGeo bv

Datum van rapport: 8-8-2023
Tijd van rapport: 19:47:08
Rapport met versie: 22.1.2.36786

Datum van berekening: 8-8-2023
Tijd van berekening: 19:46:29
Berekend met versie: 22.1.2.36786

Bestandsnaam: 277-0002-DSH-06 (Drns 6)

Projectbeschrijving: Rijnkade fase 2
Doorsnede 5
DKM 3

Verificatie volgens Nationale Bijlage van Eurocode 7 in Nederland (NEN 9997-1:2016)

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Overzicht	3
2.1 Overzicht per Fase en Toets	3
2.2 Ankers en Stempels	3
2.3 Totale Stabiliteit per Fase	3
3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen	4
3.1 Algemene Invoergegevens	4
3.2 Damwandeigenschappen	4
3.2.1 Algemene Eigenschappen	4
3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)	4
3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten	4
3.3 Rekenopties	4
4 Overzicht Fase 1: Aanbrengen	7
5 Overzicht Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting	8
6 Stap 6.5 Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting	9
6.1 Algemene Invoergegevens	9
6.2 Invoergegevens Links	9
6.2.1 Berekeningsmethode	9
6.2.2 Waterniveau	9
6.2.3 Maaiveld	9
6.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03	9
6.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	10
6.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	10
6.4 Berekende Kracht per Laag - Links	10
6.5 Invoergegevens Rechts	11
6.5.1 Berekeningsmethode	11
6.5.2 Waterniveau	11
6.5.3 Maaiveld	11
6.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03	11
6.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	12
6.5.6 Ankers	12
6.5.7 Bovenbelastingen	12
6.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	12
6.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	13
6.8 Berekeningsresultaten	13
6.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	13
6.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	13
6.8.3 Grafieken van Spanningen	15
6.8.4 Spanningen	15
6.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	16
6.8.6 Ankers/Stempels	16

2 Overzicht

2.1 Overzicht per Fase en Toets

Fase nr.	Verificatie type	Verplaat-sing [mm]	Moment [kNm]	Dwars-kracht [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. weerstand [%]	Status
1	EC7(NL)-Stap 6.3		-77,35	-40,22	34,6	38,8	
1	EC7(NL)-Stap 6.4		-66,25	-36,81	34,6	39,3	
1	EC7(NL)-Stap 6.5	-13,2	-29,90	-19,95	23,8	27,0	
1	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200		-35,89	-23,94			
2	EC7(NL)-Stap 6.3		-91,74	-45,65	37,3	41,9	
2	EC7(NL)-Stap 6.4		-83,00	-43,06	37,4	42,4	
2	EC7(NL)-Stap 6.5	-16,0	-37,09	-23,10	25,1	28,6	
2	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200		-44,50	-27,72			
Max		-16,0	-91,74	-45,65	37,4	42,4	

2.2 Ankers en Stempels

Fase nr.	Verificatie type	Anker/stempel Klapanker		
		Kracht [kN]	Toestand	Status
1	EC7(NL)-Stap 6.3	57,64	Elastisch	
1	EC7(NL)-Stap 6.4	52,81	Elastisch	
1	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200	34,62	Elastisch	
2	EC7(NL)-Stap 6.3	65,31	Elastisch	
2	EC7(NL)-Stap 6.4	61,65	Elastisch	
2	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200	39,98	Elastisch	
Max		65,31		

2.3 Totale Stabiliteit per Fase

Fase naam	Stabiliteitsfactor [-]
Aanbrengen	2,54
Eindsituatie + bovenbelasting	2,26

3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen

3.1 Algemene Invoergegevens

Verificatie volgens Nationale Bijlage van Eurocode 7 in Nederland (NEN 9997-1:2016)

Model	Damwand
Check verticaal evenwicht	Nee
Aantal bouwfasen	2
Soortelijk gewicht van water	10,00 kN/m ³
Aantal takken van de veer karakteristiek	3
Ontlasttak van de veer karakteristiek	Nee
Elastische berekening	Ja

3.2 Damwandeigenschappen

Lengte	14,00 m
Bovenkant	0,00 m
Aantal secties	2

3.2.1 Algemene Eigenschappen

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Materiaal type	Werkende breedte [m]
IBO 1208-8	-4,30	0,00	Staal	1,00
IBO 1208-8	-14,00	-4,30	Staal	1,00

3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)

Snede naam	Elastische stijfheid EI [kNm ² /m']	Red. factor op EI [-]	Gecorrig. elas. stijfheid EI [kNm ²]	Toelichting op reductiefactor
IBO 1208-8	3,3606E+04	1,00	3,3606E+04	
IBO 1208-8	3,5157E+04	1,00	3,5157E+04	

3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten

Snede naam	Mr;kar;el [kNm/m']	Modificatie factor [-]	Materiaal factor [-]	Red. factor toelaat. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
IBO 1208-8	176,00	1,00	1,00	1,00	176,00
IBO 1208-8	187,00	1,00	1,00	1,00	187,00

3.3 Rekenopties

Eerste fase beschrijft initiële situatie	Nee
Fijnheid berekening	Grof
Reduceren delta('s) volgens CUR	Ja
Verificatie	EC7 NB NL - methode B: Partiële factoren (ontwerpwaarden) in geverifieerde fase. Eurocode 7 gebruik makend van de factoren zoals beschreven in de Nationale Annex van Nederland. Het valt onder ontwerp benadering III.
Verificatie van fase	1: Aanbrengen
Vermenigvuldigingsfactor voor ankerstijfheid	1,000
Gebruikte partiële factor set	RC 1
Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen	

- Permanente belasting, ongunstig	1,000
- Permanente belasting, gunstig	1,000
- Variabele belasting, ongunstig	1,000
- Variabele belasting, gunstig	0,000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,215
- Permanente belasting, gunstig	0,900
- Variabele belasting, ongunstig	1,350
- Variabele belasting, gunstig	0,000
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,150
- Tangens phi	1,150
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1,150
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1,300
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,50 m
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde**	0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde**	0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1,200
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1,300
- Tangens phi	1,200
- Factor op volumegewicht grond	1,000
Verificatie van fase	2: Eindsituatie + bovenbelasting
Vermenigvuldigingsfactor voor ankerstijfheid	1,000
Gebruikte partiële factor set	RC 1
Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,000
- Permanente belasting, gunstig	1,000
- Variabele belasting, ongunstig	1,000
- Variabele belasting, gunstig	0,000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,215
- Permanente belasting, gunstig	0,900
- Variabele belasting, ongunstig	1,350
- Variabele belasting, gunstig	0,000
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,150
- Tangens phi	1,150
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1,150
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1,300
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,50 m
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde**	0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde**	0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1,200
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1,300

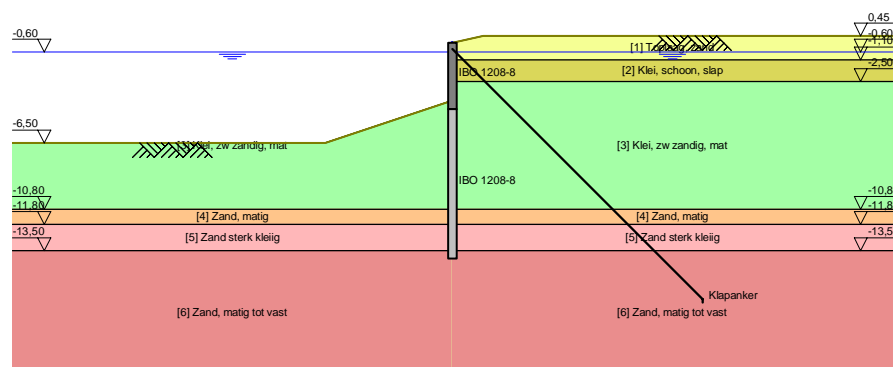
- Tangens phi	1,200
- Factor op volumegewicht grond	1,000

* Voor delta (wandwrijvingshoek) wordt de invoerwaarde van tangens phi gebruikt

** Deze aanpassing van het grondwaterniveau is niet van toepassing als de damwand volledig onder water staat.

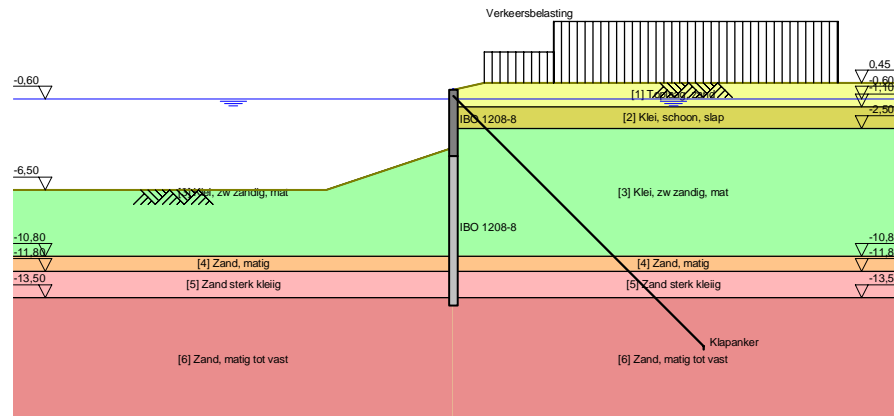
4 Overzicht Fase 1: Aanbrengen

Overzicht - Fase 1: Aanbrengen



5 Overzicht Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Overzicht - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting



6 Stap 6.5 Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

6.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

6.2 Invoergegevens Links

6.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

6.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,60 [m]

6.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-3,75
8,25	-6,50

6.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,60	17,00	19,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	14,00	14,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	18,00	18,00
[4] Zand, matig	-10,80	18,00	20,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	18,00	18,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
[1] Toplaag, zand	0,60	0,00	30,00	20,00	20,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	17,50	11,70	11,70
[3] Klei, zw zan...	-2,50	2,00	22,50	15,00	15,00
[4] Zand, matig	-10,80	0,00	32,50	21,70	16,60
[5] Zand sterk kl...	-11,80	0,00	25,00	16,70	16,70
[6] Zand, matig ...	-13,50	0,00	32,50	21,70	16,60

* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
[1] Toplaag, zand	0,60	1,00	1,00	Fijn
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	1,00	Fijn
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,00	1,00	Fijn
[4] Zand, matig	-10,80	1,00	1,00	Fijn
[5] Zand sterk kl...	-11,80	1,00	1,00	Fijn
[6] Zand, matig ...	-13,50	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
[1] Toplaag, zand	0,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[4] Zand, matig	-10,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
[5] Zand sterk kl...	-11,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

6.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]	Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	2000,00	2000,00	800,00	800,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
[4] Zand, matig	-10,80	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m³]	Onder [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,60	3000,00	3000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	500,00	500,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	800,00	800,00
[4] Zand, matig	-10,80	3000,00	3000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	2000,00	2000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	5000,00	5000,00

6.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m²]	Passief [kN/m²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,03	0,0	8,5	0,00	0,00	4,99
2	-4,63	0,0	15,8	0,00	0,00	2,87
3	-5,28	1,2	23,5	0,13	0,13	2,43
4	-5,92	3,5	30,9	0,26	0,26	2,24
5	-6,58	5,1	38,3	0,29	0,29	2,13
6	-7,22	6,8	46,6	0,30	0,32	2,10
7	-7,88	8,4	60,2	0,32	0,38	2,27
8	-8,53	10,0	74,9	0,32	0,43	2,43
9	-9,18	11,6	89,0	0,33	0,47	2,52
10	-9,82	13,2	104,0	0,33	0,50	2,62
11	-10,47	14,8	119,5	0,33	0,52	2,70
12	-11,05	11,3	264,5	0,23	0,35	5,42
13	-11,55	12,5	283,7	0,23	0,37	5,32
14	-12,08	19,6	177,2	0,34	0,52	3,08
15	-12,65	20,9	192,5	0,34	0,53	3,12
16	-13,22	22,2	207,7	0,34	0,54	3,16
17	-13,75	16,3	378,8	0,23	0,41	5,40

6.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
[1] Toplaag, zand	0,00
[2] Klei, schoon, slap	0,00
[3] Klei, zw zandig, mat	193,73
[4] Zand, matig	48,55
[5] Zand sterk kleiig	72,36
[6] Zand, matig tot vast	24,84

6.5 Invoergegevens Rechts

6.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

6.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,60 [m]

6.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	0,00
2,00	0,45

6.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,60	17,00	19,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	14,00	14,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	18,00	18,00
[4] Zand, matig	-10,80	18,00	20,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	18,00	18,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
[1] Toplaag, zand	0,60	0,00	30,00	20,00	20,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	17,50	11,70	11,70
[3] Klei, zw zan...	-2,50	2,00	22,50	15,00	15,00
[4] Zand, matig	-10,80	0,00	32,50	21,70	16,60
[5] Zand sterk kl...	-11,80	0,00	25,00	16,70	16,70
[6] Zand, matig ...	-13,50	0,00	32,50	21,70	16,60

* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
[1] Toplaag, zand	0,60	1,00	1,00	Fijn
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	1,00	Fijn
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,00	1,00	Fijn
[4] Zand, matig	-10,80	1,00	1,00	Fijn
[5] Zand sterk kl...	-11,80	1,00	1,00	Fijn
[6] Zand, matig ...	-13,50	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
[1] Toplaag, zand	0,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[4] Zand, matig	-10,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

6.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]	Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	2000,00	2000,00	800,00	800,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
[4] Zand, matig	-10,80	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,60	3000,00	3000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	500,00	500,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	800,00	800,00
[4] Zand, matig	-10,80	3000,00	3000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	2000,00	2000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	5000,00	5000,00

6.5.6 Ankers

Naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Door-snede [m ² /m']	Lengte [m]	Hoek [°]	Vloeikracht [kN/m']	Voorspan-kracht [kN/m']
Klapanker	-0,40	2,100E+08	3,870E-04	23,00	-45,00	9999,00	n.v.t.

6.5.7 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m ²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Varia
Verkeersbelasting	2,00	5,00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	6,50	5,00		
	6,50	10,00		
	25,00	10,00		

6.6 Berekende Grondrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,20	1,1	41,7	0,28	1,47	10,43
2	-0,50	2,8	106,8	0,29	1,07	10,79
3	-0,85	4,3	161,6	0,29	0,94	10,91
4	-1,33	7,6	109,6	0,40	1,02	5,68
5	-1,80	10,4	93,0	0,47	0,96	4,18
6	-2,27	11,9	97,0	0,47	0,91	3,87
7	-2,81	10,6	148,8	0,36	0,79	5,05
8	-3,44	13,5	171,5	0,38	0,74	4,85
9	-4,03	15,4	175,3	0,38	0,71	4,30
10	-4,63	17,0	186,2	0,37	0,68	4,03
11	-5,28	18,7	205,6	0,36	0,66	3,95
12	-5,92	20,7	224,7	0,36	0,65	3,89
13	-6,58	22,8	241,8	0,36	0,64	3,82
14	-7,22	25,5	258,9	0,37	0,63	3,76
15	-7,88	28,0	276,1	0,38	0,62	3,71
16	-8,53	30,4	284,4	0,38	0,62	3,56
17	-9,18	32,9	266,1	0,39	0,61	3,11
18	-9,82	34,9	289,2	0,38	0,61	3,18
19	-10,47	36,6	314,9	0,38	0,60	3,27
20	-11,05	27,6	566,7	0,27	0,47	5,58
21	-11,55	28,8	612,4	0,27	0,46	5,74
22	-12,08	40,4	440,5	0,36	0,56	3,95

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
23	-12,65	41,9	442,2	0,36	0,56	3,80
24	-13,22	43,2	462,5	0,36	0,56	3,83
25	-13,75	32,7	712,8	0,26	0,46	5,67

6.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
[1] Toplaag, zand	0,00
[2] Klei, schoon, slap	13,96
[3] Klei, zw zandig, mat	205,73
[4] Zand, matig	28,19
[5] Zand sterk kleiig	93,86
[6] Zand, matig tot vast	18,20

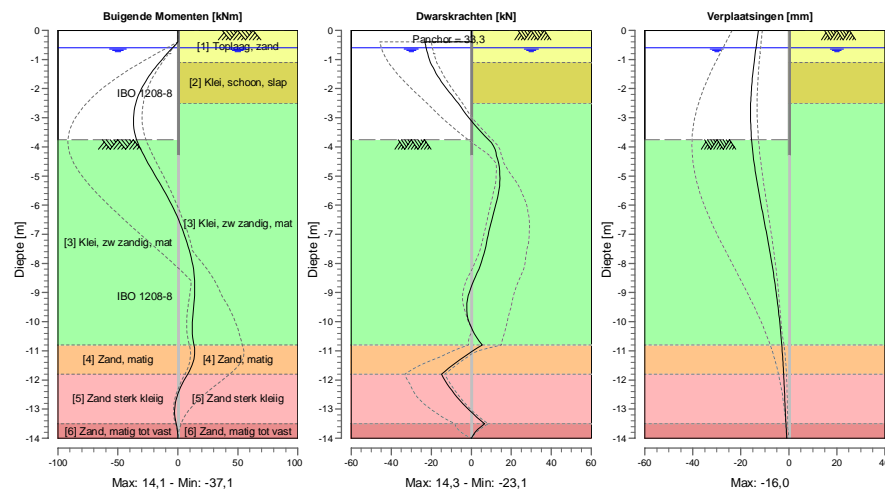
6.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

6.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



6.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

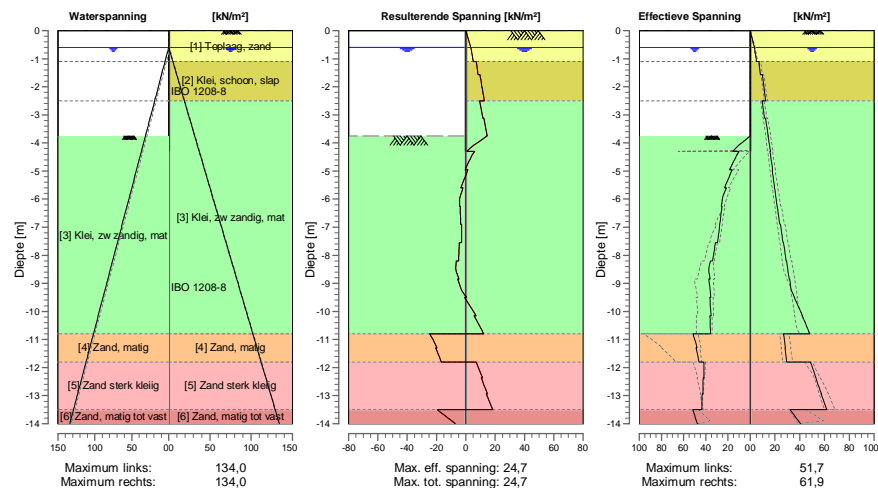
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	0,00	0,00	0,00	-12,7
1	-0,40	0,06	0,46	-13,3
2	-0,40	0,06	-23,10	-13,3
2	-0,60	-4,51	-22,54	-13,7
3	-0,60	-4,51	-22,54	-13,7
3	-1,10	-15,28	-20,40	-14,5
4	-1,10	-15,28	-20,40	-14,5
4	-1,57	-23,98	-16,83	-15,1
5	-1,57	-23,98	-16,83	-15,1
5	-2,03	-30,73	-11,99	-15,6

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
6	-2,03	-30,73	-11,99	-15,6
6	-2,50	-35,06	-6,44	-15,9
7	-2,50	-35,06	-6,44	-15,9
7	-3,13	-37,09	0,18	-15,9
8	-3,13	-37,09	0,18	-15,9
8	-3,75	-34,41	8,61	-15,5
9	-3,75	-34,41	8,61	-15,5
9	-4,30	-28,23	12,53	-14,9
10	-4,30	-28,23	12,53	-14,9
10	-4,95	-19,34	14,17	-13,7
11	-4,95	-19,34	14,17	-13,7
11	-5,60	-10,17	13,52	-12,4
12	-5,60	-10,17	13,51	-12,4
12	-6,25	-2,06	11,19	-10,9
13	-6,25	-2,06	11,18	-10,9
13	-6,90	4,43	8,78	-9,4
14	-6,90	4,43	8,78	-9,4
14	-7,55	9,52	6,88	-8,0
15	-7,55	9,52	6,88	-8,0
15	-8,20	13,02	3,83	-6,7
16	-8,20	13,02	3,81	-6,7
16	-8,85	14,10	-0,28	-5,5
17	-8,85	14,10	-0,29	-5,5
17	-9,50	13,06	-2,28	-4,5
18	-9,50	13,06	-2,28	-4,5
18	-10,15	11,95	-0,30	-3,6
19	-10,15	11,95	-0,30	-3,6
19	-10,80	13,41	5,51	-2,9
20	-10,80	13,41	5,52	-2,9
20	-11,30	13,31	-5,51	-2,5
21	-11,30	13,31	-5,51	-2,5
21	-11,80	8,14	-14,84	-2,2
22	-11,80	8,14	-14,84	-2,2
22	-12,37	1,09	-9,64	-1,8
23	-12,37	1,09	-9,64	-1,8
23	-12,93	-2,46	-2,49	-1,5
24	-12,93	-2,46	-2,49	-1,5
24	-13,50	-1,40	6,65	-1,2
25	-13,50	-1,40	6,65	-1,2
25	-14,00	0,00	0,00	-0,9
Max		-37,09	-23,10	-15,9
Max incl. tussenknopen		-37,09	-23,10	-16,0

6.8.3 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



6.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,00	0,00	0,00	-		0,01	0,00	A	
1	-0,40	0,00	0,00	-		2,25	0,00	A	
2	-0,40	0,00	0,00	-		2,27	0,00	A	
2	-0,60	0,00	0,00	-		3,41	0,00	A	
3	-0,60	0,00	0,00	-		3,43	0,00	A	
3	-1,10	0,00	5,00	-		5,12	5,00	A	
4	-1,10	0,00	5,00	-		7,04	5,00	A	
4	-1,57	0,00	9,67	-		8,25	9,67	A	
5	-1,57	0,00	9,67	-		9,69	9,67	A	
5	-2,03	0,00	14,33	-		11,05	14,33	A	
6	-2,03	0,00	14,33	-		11,22	14,33	A	
6	-2,50	0,00	19,00	-		12,53	19,00	A	
7	-2,50	0,00	19,00	-		9,51	19,00	A	
7	-3,13	0,00	25,25	-		11,67	25,25	A	
8	-3,13	0,00	25,25	-		12,38	25,25	A	
8	-3,75	0,00	31,50	-		14,60	31,50	A	
9	-3,75	0,00	31,50	P		14,43	31,50	A	
9	-4,30	15,67	37,00	3	91	16,32	37,00	A	
10	-4,30	9,93	37,00	P		15,95	37,00	A	
10	-4,95	18,59	43,50	3	85	18,10	43,50	A	
11	-4,95	16,30	43,50	3	88	17,68	43,50	A	
11	-5,60	23,12	50,00	3	81	19,74	50,00	A	
12	-5,60	21,63	50,00	3	82	19,72	50,00	A	
12	-6,25	25,99	56,50	2	73	21,75	56,50	A	
13	-6,25	25,48	56,50	2	75	21,75	56,50	A	
13	-6,90	27,44	63,00	2	64	23,76	63,00	A	
14	-6,90	27,39	63,00	2	65	24,45	63,00	A	
14	-7,55	29,44	69,50	2	58	26,51	69,50	A	
15	-7,55	31,38	69,50	2	57	26,92	69,50	A	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob*	Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob**
15	-8,20	33,94	76,00	2	52	28,99	76,00	A	
16	-8,20	35,94	76,00	2	52	29,37	76,00	A	
16	-8,85	36,15	82,50	1	45	31,45	82,50	A	
17	-8,85	37,38	82,50	1	45	31,87	82,50	A	
17	-9,50	35,41	89,00	1	37	35,86	89,00	1	
18	-9,50	36,53	89,00	1	37	35,53	89,00	1	
18	-10,15	35,35	95,50	1	32	42,22	95,50	1	
19	-10,15	36,36	95,50	1	32	41,94	95,50	1	
19	-10,80	35,90	102,00	1	29	48,01	102,00	1	
20	-10,80	51,58	102,00	1	20	26,92	102,00	A	
20	-11,30	47,95	107,00	1	17	28,31	107,00	A	
21	-11,30	48,74	107,00	1	18	28,08	107,00	A	
21	-11,80	46,29	112,00	1	16	29,46	112,00	A	
22	-11,80	41,64	112,00	1	24	48,58	112,00	1	
22	-12,37	41,80	117,67	1	23	53,13	117,67	1	
23	-12,37	42,43	117,67	1	23	52,97	117,67	1	
23	-12,93	42,73	123,33	1	21	57,43	123,33	1	
24	-12,93	43,30	123,33	1	22	57,29	123,33	1	
24	-13,50	43,53	129,00	1	20	61,85	129,00	1	
25	-13,50	51,74	129,00	1	14	32,23	129,00	1	
25	-14,00	47,63	134,00	1	12	40,56	134,00	1	

Stat* Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlasting)
Mob** Percentage passief gemobiliseerd

6.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	339,5	363,1
Water	897,8	897,8
Totaal	1237,3	1260,9

Beschouwd als passieve zijde	Links
Maximale passieve effectieve weerstand	1187,22 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	339,50 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	28,6 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,40 m
Maximale passieve moment	12765,34 kNm
Gemobiliseerd passief moment	3202,85 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	25,1 %

6.8.6 Ankers/Stempels

Anker/stempel	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
Klapanker	-0,40	2,100E+08	33,32	Elastisch	Rechts	Anker

Einde Rapport

Memo: 277-0002-ON-03 rev. 3
Datum: 13-sep-23
Project: Rhijnkade fase 3, Rhijnhofweg 10 te Oegstgeest
Betreft: Toetsing definitieve damwandconstructie sectie 1, 2 & 4 t/m 7, DO-ontwerp
BIJLAGE



Bijlage 8: In- en uitvoer D-Sheet Piling doorsnede 07

Rapport voor D-Sheet Piling 22.1

Ontwerp van Diepwanden en Damwanden
Ontwikkeld door Deltares

ConGeo

Bedrijfsnaam: ConGeo bv

Datum van rapport: 8-8-2023
Tijd van rapport: 19:55:19
Rapport met versie: 22.1.2.36786

Datum van berekening: 8-8-2023
Tijd van berekening: 19:53:31
Berekend met versie: 22.1.2.36786

Bestandsnaam: 277-0002-DSH-07 (Drns 7)

Projectbeschrijving: Rijnkade fase 2
Doorsnede 7
DKM 3

Verificatie volgens Nationale Bijlage van Eurocode 7 in Nederland (NEN 9997-1:2016)

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Overzicht	3
2.1 Overzicht per Fase en Toets	3
2.2 Ankers en Stempels	3
2.3 Totale Stabiliteit per Fase	3
3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen	4
3.1 Algemene Invoergegevens	4
3.2 Damwandeigenschappen	4
3.2.1 Algemene Eigenschappen	4
3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)	4
3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten	4
3.3 Rekenopties	4
4 Overzicht Fase 1: Aanbrengen	7
5 Overzicht Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting	8
6 Stap 6.5 Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting	9
6.1 Algemene Invoergegevens	9
6.2 Invoergegevens Links	9
6.2.1 Berekeningsmethode	9
6.2.2 Waterniveau	9
6.2.3 Maaiveld	9
6.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03	9
6.2.5 Beddingsconstanten (Secant)	10
6.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links	10
6.4 Berekende Kracht per Laag - Links	10
6.5 Invoergegevens Rechts	11
6.5.1 Berekeningsmethode	11
6.5.2 Waterniveau	11
6.5.3 Maaiveld	11
6.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03	11
6.5.5 Beddingsconstanten (Secant)	12
6.5.6 Ankers	12
6.5.7 Bovenbelastingen	12
6.6 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Rechts	12
6.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts	13
6.8 Berekeningsresultaten	13
6.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen	13
6.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen	13
6.8.3 Grafieken van Spanningen	15
6.8.4 Spanningen	15
6.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand	16
6.8.6 Ankers/Stempels	16

2 Overzicht

2.1 Overzicht per Fase en Toets

Fase nr.	Verificatie type	Verplaat-sing [mm]	Moment [kNm]	Dwars-kracht [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. weerstand [%]	Status
1	EC7(NL)-Stap 6.3		-91,61	-44,34	35,6	39,8	
1	EC7(NL)-Stap 6.4		-80,15	-41,06	35,7	40,3	
1	EC7(NL)-Stap 6.5	-15,8	-37,29	-22,68	24,1	27,3	
1	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200		-44,75	-27,21			
2	EC7(NL)-Stap 6.3		-111,51	-51,18	38,7	43,3	
2	EC7(NL)-Stap 6.4		-102,13	-48,61	39,0	43,9	
2	EC7(NL)-Stap 6.5	-19,7	-47,22	-26,66	25,7	29,3	
2	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200		-56,66	-32,00			
Max		-19,7	-111,51	-51,18	39,0	43,9	

2.2 Ankers en Stempels

Fase nr.	Verificatie type	Anker/stempel Klapanker		
		Kracht [kN]	Toestand	Status
1	EC7(NL)-Stap 6.3	63,46	Elastisch	
1	EC7(NL)-Stap 6.4	58,82	Elastisch	
1	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200	39,25	Elastisch	
2	EC7(NL)-Stap 6.3	73,14	Elastisch	
2	EC7(NL)-Stap 6.4	69,50	Elastisch	
2	EC7(NL)-Stap 6.5 x 1,200	46,02	Elastisch	
Max		73,14		

2.3 Totale Stabiliteit per Fase

Fase naam	Stabiliteitsfactor [-]
Aanbrengen	2,50
Eindsituatie + bovenbelasting	2,23

3 Invoergegevens voor alle Bouwfasen

3.1 Algemene Invoergegevens

Verificatie volgens Nationale Bijlage van Eurocode 7 in Nederland (NEN 9997-1:2016)

Model	Damwand
Check verticaal evenwicht	Nee
Aantal bouwfasen	2
Soortelijk gewicht van water	10,00 kN/m ³
Aantal takken van de veer karakteristiek	3
Ontlasttak van de veer karakteristiek	Nee
Elastische berekening	Ja

3.2 Damwandeigenschappen

Lengte	14,00 m
Bovenkant	0,00 m
Aantal secties	2

3.2.1 Algemene Eigenschappen

Snede naam	Van [m]	Tot [m]	Materiaal type	Werkende breedte [m]
IBO1208-8	-4,60	0,00	Staal	1,00
IBO1208-8	-14,00	-4,60	Staal	1,00

3.2.2 Stijfheid EI (elastisch gedrag)

Snede naam	Elastische stijfheid EI [kNm ² /m']	Red. factor op EI [-]	Gecorrig. elas. stijfheid EI [kNm ²]	Toelichting op reductiefactor
IBO1208-8	3,3606E+04	1,00	3,3606E+04	
IBO1208-8	3,5157E+04	1,00	3,5157E+04	

3.2.3 Maximale Toelaatbare Momenten

Snede naam	Mr;kar;el [kNm/m']	Modificatie factor [-]	Materiaal factor [-]	Red. factor toelaat. moment [-]	Mr;d;el [kNm]
IBO1208-8	176,00	1,00	1,00	1,00	176,00
IBO1208-8	187,00	1,00	1,00	1,00	187,00

3.3 Rekenopties

Eerste fase beschrijft initiële situatie	Nee
Fijnheid berekening	Grof
Reduceren delta('s) volgens CUR	Ja
Verificatie	EC7 NB NL - methode B: Partiële factoren (ontwerpwaarden) in geverifieerde fase. Eurocode 7 gebruik makend van de factoren zoals beschreven in de Nationale Annex van Nederland. Het valt onder ontwerp benadering III.
Verificatie van fase	1: Aanbrengen
Vermenigvuldigingsfactor voor ankerstijfheid	1,000
Gebruikte partiële factor set	RC 1
Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen	

- Permanente belasting, ongunstig	1,000
- Permanente belasting, gunstig	1,000
- Variabele belasting, ongunstig	1,000
- Variabele belasting, gunstig	0,000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,215
- Permanente belasting, gunstig	0,900
- Variabele belasting, ongunstig	1,350
- Variabele belasting, gunstig	0,000
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,150
- Tangens phi	1,150
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1,150
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1,300
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,50 m
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde**	0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde**	0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1,200
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1,300
- Tangens phi	1,200
- Factor op volumegewicht grond	1,000
Verificatie van fase	2: Eindsituatie + bovenbelasting
Vermenigvuldigingsfactor voor ankerstijfheid	1,000
Gebruikte partiële factor set	RC 1
Factoren op belastingen - Geotechnische belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,000
- Permanente belasting, gunstig	1,000
- Variabele belasting, ongunstig	1,000
- Variabele belasting, gunstig	0,000
Factoren op belastingen - Constructieve belastingen	
- Permanente belasting, ongunstig	1,215
- Permanente belasting, gunstig	0,900
- Variabele belasting, ongunstig	1,350
- Variabele belasting, gunstig	0,000
Materiaalfactoren	
- Cohesie	1,150
- Tangens phi	1,150
- Delta (wandwrijvingshoek)*	1,150
- Lage karakteristieke beddingsconstanten	1,300
Aanpassing geometrie	
- Toename kerende hoogte	10,00 %
- Maximum toename kerende hoogte	0,50 m
- Verlaging grondwaterniveau, passieve zijde**	0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, passieve zijde**	0,20 m
- Verhoging grondwaterniveau, actieve zijde	0,05 m
Factoren op representatieve waarden	
- Partiële factor op M, D en Pmax	1,200
Factoren op totale stabiliteit	
- Cohesie	1,300

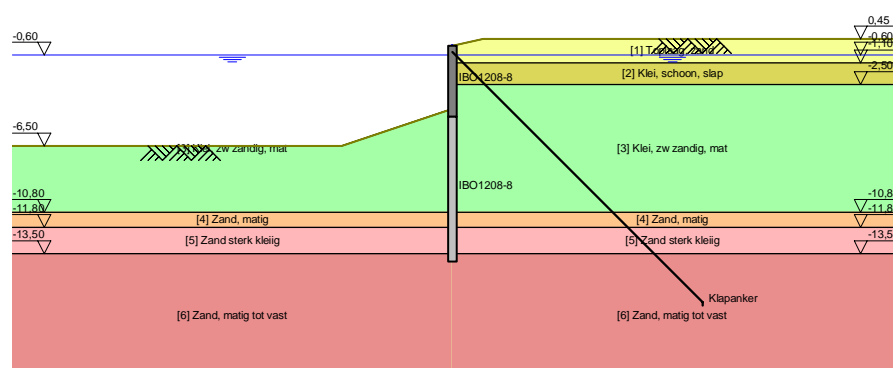
- Tangens phi	1,200
- Factor op volumegewicht grond	1,000

* Voor delta (wandwrijvingshoek) wordt de invoerwaarde van tangens phi gebruikt

** Deze aanpassing van het grondwaterniveau is niet van toepassing als de damwand volledig onder water staat.

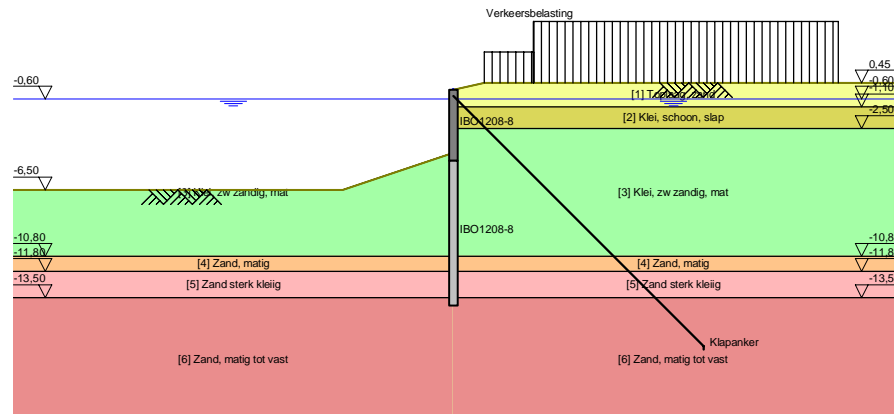
4 Overzicht Fase 1: Aanbrengen

Overzicht - Fase 1: Aanbrengen



5 Overzicht Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Overzicht - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting



6 Stap 6.5 Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

6.1 Algemene Invoergegevens

Passieve kant:

Bepaald door D-Sheet Piling

6.2 Invoergegevens Links

6.2.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

6.2.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,60 [m]

6.2.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	-4,10
7,20	-6,50

6.2.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03

Laag naam	Niveau [m]	Volumegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,60	17,00	19,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	14,00	14,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	18,00	18,00
[4] Zand, matig	-10,80	18,00	20,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	18,00	18,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
[1] Toplaag, zand	0,60	0,00	30,00	20,00	20,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	17,50	11,70	11,70
[3] Klei, zw zan...	-2,50	2,00	22,50	15,00	15,00
[4] Zand, matig	-10,80	0,00	32,50	21,70	16,60
[5] Zand sterk kl...	-11,80	0,00	25,00	16,70	16,70
[6] Zand, matig ...	-13,50	0,00	32,50	21,70	16,60

* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
[1] Toplaag, zand	0,60	1,00	1,00	Fijn
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	1,00	Fijn
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,00	1,00	Fijn
[4] Zand, matig	-10,80	1,00	1,00	Fijn
[5] Zand sterk kl...	-11,80	1,00	1,00	Fijn
[6] Zand, matig ...	-13,50	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
[1] Toplaag, zand	0,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[4] Zand, matig	-10,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m ²]	Onder [kN/m ²]
[5] Zand sterk kl...	-11,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

6.2.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]	Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	2000,00	2000,00	800,00	800,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
[4] Zand, matig	-10,80	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,60	3000,00	3000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	500,00	500,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	800,00	800,00
[4] Zand, matig	-10,80	3000,00	3000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	2000,00	2000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	5000,00	5000,00

6.3 Berekende Gronddrukcoëfficiënten Links

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-4,35	0,0	8,2	0,00	0,00	5,30
2	-4,94	0,0	15,5	0,00	0,00	2,91
3	-5,63	1,3	23,5	0,13	0,13	2,43
4	-6,32	3,7	31,5	0,26	0,26	2,23
5	-7,01	5,4	39,6	0,29	0,29	2,13
6	-7,70	7,1	53,0	0,31	0,36	2,29
7	-8,39	8,8	69,0	0,32	0,42	2,49
8	-9,08	10,5	84,2	0,32	0,46	2,60
9	-9,77	12,2	100,4	0,33	0,50	2,70
10	-10,46	13,9	117,3	0,33	0,52	2,79
11	-11,05	10,8	258,0	0,23	0,36	5,52
12	-11,55	12,0	277,2	0,23	0,37	5,40
13	-12,08	18,9	175,3	0,34	0,52	3,15
14	-12,65	20,1	190,5	0,34	0,53	3,19
15	-13,22	21,4	206,7	0,34	0,54	3,23
16	-13,75	15,7	378,2	0,23	0,41	5,53

6.4 Berekende Kracht per Laag - Links

Naam	Kracht
[1] Toplaag, zand	0,00
[2] Klei, schoon, slap	0,00
[3] Klei, zw zandig, mat	192,57
[4] Zand, matig	49,86
[5] Zand sterk kleiig	71,03
[6] Zand, matig tot vast	24,02

6.5 Invoergegevens Rechts

6.5.1 Berekeningsmethode

Rekenmethode: C, phi, delta

6.5.2 Waterniveau

Freatisch niveau: -0,60 [m]

6.5.3 Maaiveld

X [m]	Y [m]
0,00	0,00
2,00	0,45

6.5.4 Eigenschappen van de Grondmaterialen in Profiel: DKM03

Laag naam	Niveau [m]	Volumegegewicht	
		Onverz. [kN/m³]	Verz. [kN/m³]
[1] Toplaag, zand	0,60	17,00	19,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	14,00	14,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	18,00	18,00
[4] Zand, matig	-10,80	18,00	20,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	18,00	18,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	18,00	20,00

Laag naam	Niveau [m]	Cohesie [kN/m²]	Wrijvingshoek phi [°]	Delta wrijvingshoek*	
				Niet gereduc. [°]	Gereduc. [°]
[1] Toplaag, zand	0,60	0,00	30,00	20,00	20,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	17,50	11,70	11,70
[3] Klei, zw zan...	-2,50	2,00	22,50	15,00	15,00
[4] Zand, matig	-10,80	0,00	32,50	21,70	16,60
[5] Zand sterk kl...	-11,80	0,00	25,00	16,70	16,70
[6] Zand, matig ...	-13,50	0,00	32,50	21,70	16,60

* De 'niet gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de berekening van de actieve gronddrukcoëfficiënt van Culmann terwijl de 'gereduceerde' Delta-hoek wordt gebruikt voor de passieve gronddrukcoëfficiënt.

Laag naam	Niveau [m]	Schelpfactor [-]	OCR [-]	Korreltype
[1] Toplaag, zand	0,60	1,00	1,00	Fijn
[2] Klei, schoon,...	-1,10	1,00	1,00	Fijn
[3] Klei, zw zan...	-2,50	1,00	1,00	Fijn
[4] Zand, matig	-10,80	1,00	1,00	Fijn
[5] Zand sterk kl...	-11,80	1,00	1,00	Fijn
[6] Zand, matig ...	-13,50	1,00	1,00	Fijn

Laag naam	Niveau [m]	Gronddrukcoëfficiënten			Wateroverspanning	
		Actief [-]	Neutraal [-]	Passief [-]	Boven [kN/m²]	Onder [kN/m²]
[1] Toplaag, zand	0,60	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[4] Zand, matig	-10,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00

6.5.5 Beddingsconstanten (Secant)

Laag naam	Niveau [m]	Tak 1		Tak 2	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]	Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,60	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	2000,00	2000,00	800,00	800,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	4000,00	4000,00	2000,00	2000,00
[4] Zand, matig	-10,80	12000,00	12000,00	6000,00	6000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	6000,00	6000,00	4000,00	4000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	20000,00	20000,00	10000,00	10000,00

Laag naam	Niveau [m]	Tak 3	
		Boven [kN/m ³]	Onder [kN/m ³]
[1] Toplaag, zand	0,60	3000,00	3000,00
[2] Klei, schoon,...	-1,10	500,00	500,00
[3] Klei, zw zan...	-2,50	800,00	800,00
[4] Zand, matig	-10,80	3000,00	3000,00
[5] Zand sterk kl...	-11,80	2000,00	2000,00
[6] Zand, matig ...	-13,50	5000,00	5000,00

6.5.6 Ankers

Naam	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Door- snede [m ² /m']	Lengte [m]	Hoek [°]	Vloeikracht [kN/m']	Voorspan- kracht [kN/m']
Klapanker	-0,40	2,100E+08	3,870E-04	23,00	-45,00	999,00	n.v.t.

6.5.7 Bovenbelastingen

Naam	Afstand [m]	Karakteristieke belasting [kN/m ²]	Gunstig / Ongunstig	Blijvend / Varia
Verkeersbelasting	2,00	5,00	Ongunstig (D-Sheet Piling)	Variabel
	5,20	5,00		
	5,20	10,00		
	25,00	10,00		

6.6 Berekende Grondrukcoëfficiënten Rechts

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve grondrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
1	-0,20	1,1	41,7	0,28	1,50	10,43
2	-0,50	2,8	106,8	0,29	1,09	10,79
3	-0,85	4,3	161,6	0,29	0,96	10,90
4	-1,33	7,6	109,6	0,40	1,03	5,67
5	-1,80	10,4	116,4	0,47	0,97	5,22
6	-2,27	11,9	112,6	0,47	0,92	4,47
7	-2,77	10,4	146,6	0,36	0,80	5,03
8	-3,30	12,9	156,5	0,38	0,76	4,57
9	-3,83	14,8	165,5	0,38	0,72	4,21
10	-4,35	16,3	179,1	0,37	0,70	4,07
11	-4,94	17,8	198,5	0,36	0,67	4,02
12	-5,63	20,7	217,0	0,37	0,66	3,91
13	-6,32	23,1	235,2	0,38	0,64	3,82
14	-7,01	25,8	253,3	0,38	0,63	3,75
15	-7,70	28,4	271,5	0,39	0,62	3,70
16	-8,39	30,4	285,7	0,38	0,61	3,60
17	-9,08	32,3	263,7	0,38	0,61	3,10
18	-9,77	34,4	287,7	0,38	0,61	3,17
19	-10,46	36,6	314,9	0,38	0,60	3,26
20	-11,05	27,7	566,5	0,27	0,46	5,55
21	-11,55	28,9	612,2	0,27	0,46	5,71
22	-12,08	40,4	440,2	0,36	0,56	3,93

Segment nummer	Niveau [m]	Horizontale druk		Fictieve gronddrukcoëfficiënten		
		Actief [kN/m ²]	Passief [kN/m ²]	Ka [-]	Ko [-]	Kp [-]
23	-12,65	41,9	446,8	0,36	0,56	3,83
24	-13,22	43,2	469,0	0,36	0,56	3,87
25	-13,75	32,8	707,0	0,26	0,46	5,61

6.7 Berekende Kracht per Laag - Rechts

Naam	Kracht
[1] Toplaag, zand	0,00
[2] Klei, schoon, slap	13,96
[3] Klei, zw zandig, mat	206,15
[4] Zand, matig	28,30
[5] Zand sterk kleiig	94,20
[6] Zand, matig tot vast	18,88

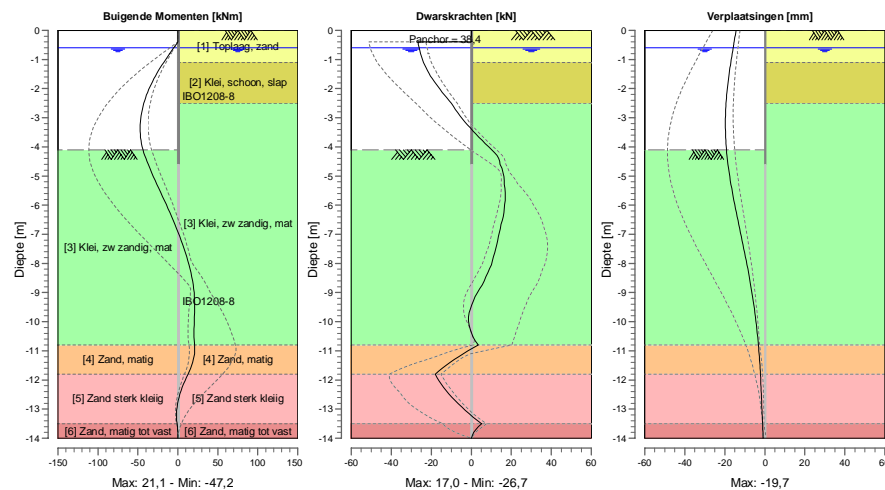
6.8 Berekeningsresultaten

Aantal iteraties: 4

6.8.1 Grafieken van Momenten, Krachten en Verplaatsingen

Momenten/Krachten/Verplaatsingen - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



6.8.2 Momenten, Krachten en Verplaatsingen

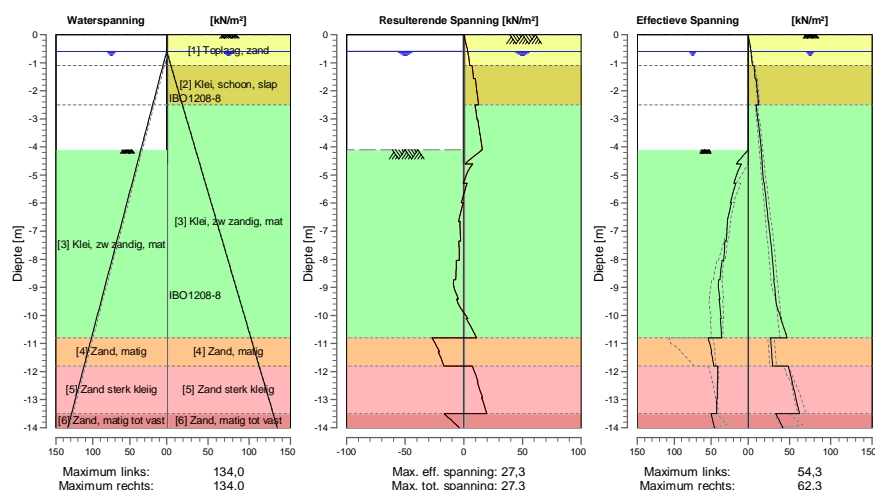
Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
1	0,00	0,00	0,00	-14,4
1	-0,40	0,06	0,46	-15,3
2	-0,40	0,06	-26,66	-15,3
2	-0,60	-5,22	-26,10	-15,8
3	-0,60	-5,22	-26,10	-15,8
3	-1,10	-17,77	-23,96	-17,0
4	-1,10	-17,77	-23,96	-17,0
4	-1,57	-28,14	-20,39	-18,0
5	-1,57	-28,14	-20,39	-18,0
5	-2,03	-36,55	-15,55	-18,8

Segment nummer	Niveau [m]	Moment [kNm]	Dwarskracht [kN]	Verplaatsing [mm]
6	-2,03	-36,55	-15,55	-18,8
6	-2,50	-42,54	-10,00	-19,4
7	-2,50	-42,54	-10,00	-19,4
7	-3,03	-46,43	-4,44	-19,7
8	-3,03	-46,43	-4,44	-19,7
8	-3,57	-47,01	2,43	-19,6
9	-3,57	-47,01	2,43	-19,6
9	-4,10	-43,65	10,34	-19,2
10	-4,10	-43,65	10,34	-19,2
10	-4,60	-37,15	14,42	-18,4
11	-4,60	-37,15	14,42	-18,4
11	-5,29	-26,18	16,52	-16,9
12	-5,29	-26,18	16,52	-16,9
12	-5,98	-14,56	16,69	-15,1
13	-5,98	-14,55	16,68	-15,1
13	-6,67	-3,51	14,91	-13,0
14	-6,67	-3,51	14,90	-13,0
14	-7,36	6,00	12,79	-10,9
15	-7,36	6,00	12,79	-10,9
15	-8,04	13,86	10,03	-8,9
16	-8,04	13,86	10,03	-8,9
16	-8,73	19,22	5,48	-7,1
17	-8,73	19,22	5,45	-7,1
17	-9,42	21,02	0,29	-5,5
18	-9,42	21,02	0,28	-5,5
18	-10,11	20,37	-1,04	-4,2
19	-10,11	20,37	-1,04	-4,2
19	-10,80	20,87	3,52	-3,2
20	-10,80	20,87	3,52	-3,2
20	-11,30	19,51	-8,42	-2,6
21	-11,30	19,51	-8,42	-2,6
21	-11,80	12,79	-18,04	-2,2
22	-11,80	12,79	-18,03	-2,2
22	-12,37	4,00	-12,51	-1,8
23	-12,37	4,00	-12,51	-1,8
23	-12,93	-1,01	-4,76	-1,5
24	-12,93	-1,01	-4,76	-1,5
24	-13,50	-1,02	5,14	-1,1
25	-13,50	-1,02	5,14	-1,1
25	-14,00	0,00	0,00	-0,8
Max		-47,01	-26,66	-19,7
Max incl. tussenknopen		-47,22	-26,66	-19,7

6.8.3 Grafieken van Spanningen

Spanningstoestanden - Fase 2: Eindsituatie + bovenbelasting

Stap 6.5 - Partiële factor set: RC 1



6.8.4 Spanningen

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob* [%]	Effectieve Spanning [kN/m²]	Waterspan. [kN/m²]	Stat*	Mob** [%]
1	0,00	0,00	0,00	-		0,01	0,00	A	
1	-0,40	0,00	0,00	-		2,25	0,00	A	
2	-0,40	0,00	0,00	-		2,27	0,00	A	
2	-0,60	0,00	0,00	-		3,41	0,00	A	
3	-0,60	0,00	0,00	-		3,42	0,00	A	
3	-1,10	0,00	5,00	-		5,12	5,00	A	
4	-1,10	0,00	5,00	-		7,04	5,00	A	
4	-1,57	0,00	9,67	-		8,25	9,67	A	
5	-1,57	0,00	9,67	-		9,69	9,67	A	
5	-2,03	0,00	14,33	-		11,05	14,33	A	
6	-2,03	0,00	14,33	-		11,22	14,33	A	
6	-2,50	0,00	19,00	-		12,54	19,00	A	
7	-2,50	0,00	19,00	-		9,50	19,00	A	
7	-3,03	0,00	24,33	-		11,36	24,33	A	
8	-3,03	0,00	24,33	-		11,93	24,33	A	
8	-3,57	0,00	29,67	-		13,83	29,67	A	
9	-3,57	0,00	29,67	-		13,88	29,67	A	
9	-4,10	0,00	35,00	-		15,75	35,00	A	
10	-4,10	0,00	35,00	P		15,48	35,00	A	
10	-4,60	16,08	40,00	3	97	17,17	40,00	A	
11	-4,60	9,13	40,00	P		16,68	40,00	A	
11	-5,29	19,39	46,89	3	89	18,90	46,89	A	
12	-5,29	16,90	46,89	3	93	19,58	46,89	A	
12	-5,98	24,03	53,78	3	83	21,85	53,78	A	
13	-5,98	22,45	53,78	3	85	21,99	53,78	A	
13	-6,67	28,60	60,67	2	79	24,24	60,67	A	
14	-6,67	27,90	60,67	3	80	24,70	60,67	A	
14	-7,36	29,70	67,56	2	67	26,97	67,56	A	
15	-7,36	31,36	67,56	2	66	27,22	67,56	A	

Knoop nummer	Niveau [m]	Links				Rechts			
		Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob*	Effectieve Spanning [kN/m ²]	Waterspan. [kN/m ²]	Stat*	Mob**
15	-8,04	33,43	74,44	2	57	29,49	74,44	A	
16	-8,04	35,62	74,44	2	56	29,26	74,44	A	
16	-8,73	38,36	81,33	2	51	31,49	81,33	A	
17	-8,73	39,95	81,33	2	51	31,17	81,33	A	
17	-9,42	38,21	88,22	1	42	33,37	88,22	A	
18	-9,42	39,39	88,22	1	42	33,32	88,22	A	
18	-10,11	36,60	95,11	1	34	39,87	95,11	1	
19	-10,11	37,65	95,11	1	34	39,56	95,11	1	
19	-10,80	36,13	102,00	1	29	47,08	102,00	1	
20	-10,80	54,32	102,00	1	22	27,03	102,00	A	
20	-11,30	49,19	107,00	1	18	28,43	107,00	A	
21	-11,30	49,94	107,00	1	19	28,19	107,00	A	
21	-11,80	46,52	112,00	1	16	29,57	112,00	A	
22	-11,80	41,23	112,00	1	24	48,39	112,00	1	
22	-12,37	41,10	117,67	1	23	53,27	117,67	1	
23	-12,37	41,68	117,67	1	23	53,11	117,67	1	
23	-12,93	41,84	123,33	1	21	57,75	123,33	1	
24	-12,93	42,37	123,33	1	21	57,61	123,33	1	
24	-13,50	42,55	129,00	1	20	62,27	129,00	1	
25	-13,50	50,20	129,00	1	14	33,49	129,00	1	
25	-14,00	45,90	134,00	1	12	42,04	134,00	1	

Stat* Status (A=actief, P=passief, Nummer is tak, 0 is ontlasting)
 Mob** Percentage passief gemobiliseerd

6.8.5 Percentage Gemobiliseerde Weerstand

Horizontale gronddruk	Links [kN]	Rechts [kN]
Effectief	337,5	364,6
Water	897,8	897,8
Totaal	1235,3	1262,4

Beschouwd als passieve zijde	Links
Maximale passieve effectieve weerstand	1153,10 kN
Gemobiliseerde passieve eff. weerstand	337,49 kN
Percentage gemobiliseerde weerstand	29,3 %
Positie enkelvoudige ondersteuning	-0,40 m
Maximale passieve moment	12503,22 kNm
Gemobiliseerd passief moment	3211,26 kNm
Percentage gemobiliseerd moment	25,7 %

6.8.6 Ankers/Stempels

Anker/stempel	Niveau [m]	E-Modulus [kN/m ²]	Kracht [kN]	Toestand	Zijde	Type
Klapanker	-0,40	2,100E+08	38,35	Elastisch	Rechts	Anker

Einde Rapport

Memo: 277-0002-ON-03 rev. 3
Datum: 13-sep-23
Project: Rhijnkade fase 3, Rhijnhofweg 10 te Oegstgeest
Betreft: Toetsing definitieve damwandconstructie sectie 1, 2 & 4 t/m 7, DO-ontwerp
BIJLAGE



Bijlage 9: Resultaten klap ankerontwerp

BEREKENING JLD-KLAPANKERS

versie: 22-0

Conform: NEN 9997-1 (nov.2017) / NEN-EN 1993-5 (mei.2012) / CUR 166 - 6e druk

Printdatum: 8-8-2023

Bijlage: 7

Van document: 277-0002-ON-03

Project: Rhijnkade fase 3, Rhijnhofweg te Oegstgeest
Onderdeel: Verankering sectie 5 t/m 7
Opdrachtgever: Oegstgeest aan den Rijn VOF
Contactpersoon: Dhr. J. Straathof

Referentie-documenten

Constructeur: M. Dekker

Revisie-beheer: 1

Geometrie JLD Klapanker en materiaalspecificatie

www.JLDinternational.com

Geometrie JLD klapanker

Type anker **JLD 2.4** [-]
Breuksterkte ankervoet 220 [kN]
Vloeisterkte ankervoet 165 [kN]
Oppervlakte ankervoet 93820 [mm²]
Breedte ankervoet 317,5 [mm]
Hoogte ankervoet 436,8 [mm]
D equivalent 346 [mm]
h.o.h. afstand ankers (= hoh afstand raai 1 tot 2) 1,270 [m]

Geometrie omgeving

Niveau maaiveld 0,45 [m NAP]

Verankeringslaag:

Verankering in zandlaag: ja [ja/nee]
Niveau bovenkant zandlaag: -13,50 [m NAP]

Positionering JLD klapankers

Aangrijpniveau verankering raai 1 -0,40 [m NAP]
Hoek anker met maaiveld raai 1 45 [graden]
Werkende ankerlengte raai 1 23,00 [m]

Aangrijpniveau verankering raai 2 -0,40 [m NAP]
Hoek anker met maaiveld raai 2 45 [graden]
Werkende ankerlengte raai 2 23,00 [m]

Niveau hart ankervoet raai 1 -16,66 [m NAP]
Niveau hart ankervoet raai 2 -16,66 [m NAP]

Toelichting

De JLD klapankers dienen een bepaalde afstand t.o.v. elkaar te bezitten opdat de geotechnische houdkracht niet nadelig wordt beïnvloed. Een gebruikelijke methode is om opeenvolgende ankers te variëren in aangrijpniveau, ankerhoek en -lengte. De afwisselende ankers bevinden zich aldus in raai 1 of raai 2. Wanneer alle ankers dezelfde hoek en lengte hebben dan hebben beide raaien dezelfde invoer.

Beschouwing belasting

www.JLDinternational.com

Belastingen

Invoer belasting per anker of per meter: **per meter** [-]
Status opgegeven belasting: **rekenwaarde** [-]
Richting opgegeven belasting: **axiaal** [-]

Invoer belasting 73 [kN/m]
Resultierende P_{max,axiaal} = 92,7 [kN]
P_{d, geo} = 102,0 [kN]
P_{d, staal} = 115,9 [kN]

Opmerkingen:

geen

Incl. sluitfactor ($\gamma_{F,A}$) 1,10, conform NEN 9997-1 par. 9.7.1 (7o)
Incl. sluitfactor ($\gamma_{F,A}$) 1,25, conform NEN 9997-1 par. 9.7.1 (7o)

Opmerking:

De maatgevende ankerhoek van 45 graden is gehanteerd.

Toets JLD klapankervoet

www.JLDinternational.com

Type JLD klapanker: **JLD 2.4** [-]
R_{t,d,1} = 0,9 x Breuksterkte cf. specificatie / 1,25 = 158 [kN]
R_{t,d,2} = Vloeisterkte cf. specificatie = 165 [kN]
R_{t,d} = 158 [kN]
P_{d, staal} = 115,9 [kN]
unity check = 0,73 [-]

NEN-EN 1993-5 par. 7.2.3

NEN-EN 1993-5 par. 7.2.3

De ankervoet voldoet

Opmerking:

Corrosie van de JLD klapankervoet wordt geacht verwaarloosbaar te zijn, daar deze thermisch verzinkt wordt uitgevoerd.

Toets geotechnische draagkracht

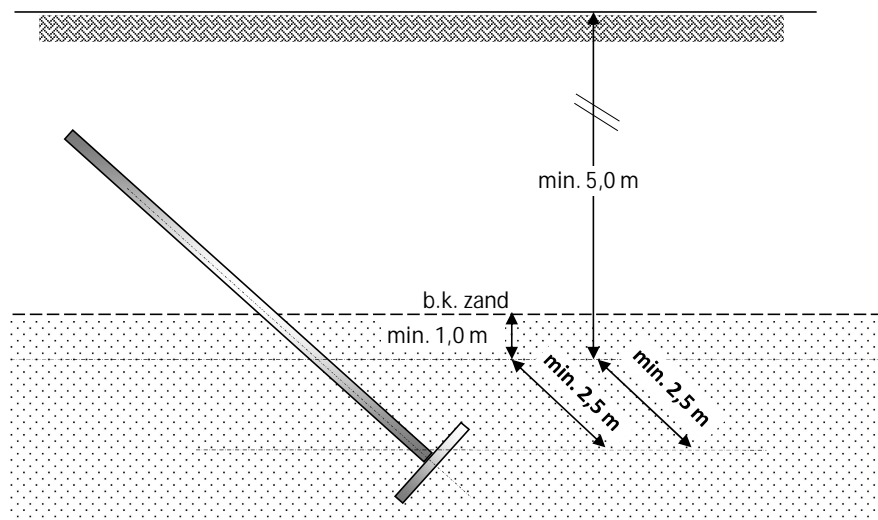
Toets diepteligging klapanker:

1. Niveau klapanker t.o.v. maaiveld en bovenkant zandlaag:

De minimale dekking op de ankerplaat dient te voldoen aan:

A - T.o.v. maaiveld verticaal minimaal 5,0 m (eis CUR 166) + axiaal 2,5 m (hart afdracht gelijk aan overige ankertypen).

B - T.o.v. bovenkant zandlaag verticaal minimaal 1,0 m (eis CUR 166) + axiaal 2,5 m (hart afdracht gelijk aan overige ankertypen).



Raai 1:	Ankerhoek:	45 [graden]			
	Dekking t.o.v. maaiveld verticaal minimaal:		6,77 [m];	Aanwezig:	17,11 [m]
	Dekking t.o.v. bovenkant zandlaag minimaal:		2,77 [m];	Aanwezig:	3,16 [m]

Voldoet

Voldoet

Raai 2:	Ankerhoek:	45 [graden]			
	Dekking t.o.v. maaiveld verticaal minimaal:		6,77 [m];	Aanwezig:	17,11 [m]
	Dekking t.o.v. bovenkant zandlaag minimaal:		2,77 [m];	Aanwezig:	3,16 [m]

Voldoet

Voldoet

2. Niveau klapanker m.b.t. vorming van afdrachtprofiel binnen grondslag:

De geotechnische draagkracht wordt analoog bepaald aan de rekenwijze van een schroefanker.

Er wordt uitgegaan van een zogenoemd 'diep schroefblad' onder de voorwaarde dat de volgende verhouding geldt: $H/D > 5$

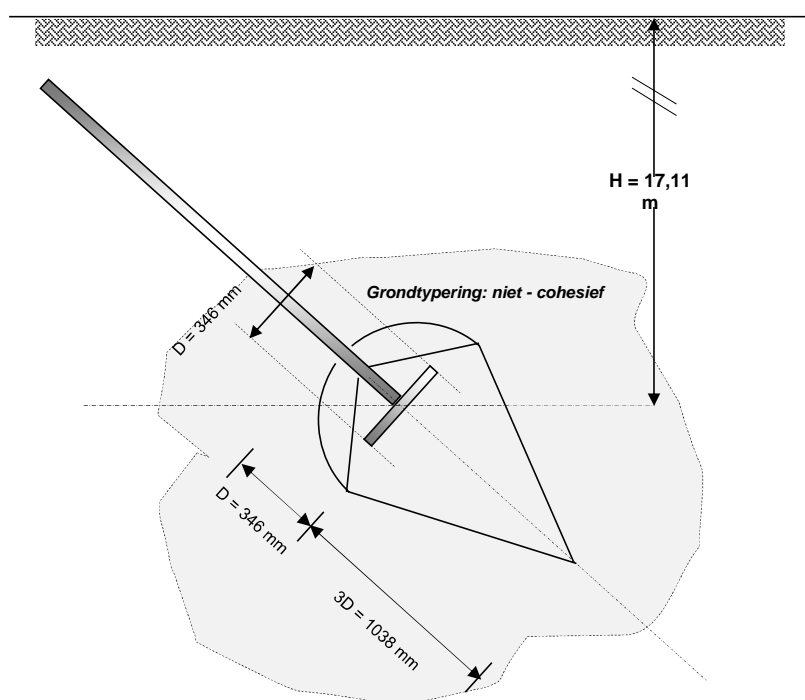
Schets / diepteligging

D equivalent 346 [mm]

H eis 1,73 [m]

H aanwezig 17,11 [m]

⇒ **Voldoet**



Onderlinge beïnvloeding / h.o.h. afstand

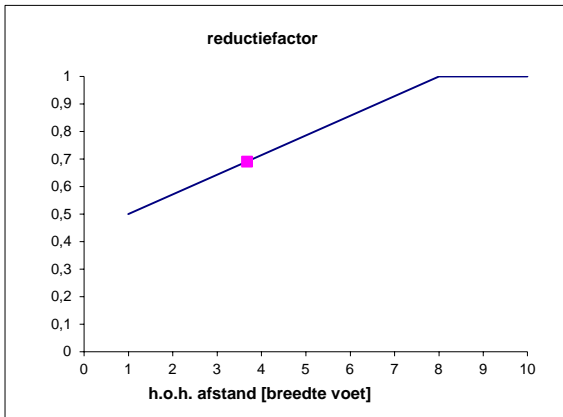
De onderlinge h.o.h. afstand van de ankers op niveau aangrijppunt bedraagt:	1,27 [m]
De afstand van raai 1 van het voetje tot de grondkering in bovenaanzicht:	16,26 [m]
De afstand van raai 2 van het voetje tot de grondkering in bovenaanzicht:	16,26 [m]
Resulterende onderlinge hoh afstand in bovenaanzicht:	1,27 [m]

De JLD klapankeers hebben mogelijk een afwisselende ankerhoek en -lengte, dit noemt men staffelen en is een methode om de onderlinge afstand op niveau ankervoet te vergroten.

Niveau hart ankervoet raai 1:	-16,66 [m NAP]	
Niveau hart ankervoet raai 2:	-16,66 [m NAP]	
Verticale afstand:	0,00 [m]	0,000 D _{eq}

Middels kwadratisch optellen wordt de fysieke h.o.h. afstand berekend: 1,27 [m] 3,675 D_{eq}

Bij een h.o.h. afstand kleiner dan 8D dient er een reductie op de geotechnische houdkracht te worden uitgevoerd, conform onderstaande figuur (CUR 166 6e druk, deel 2, p.292):



De heersende reductiefactor bedraagt: **0.69 [-]**

Geotechnische draagkracht conform CUR 166

In cohesieve gronden wordt de geotechnische draagkracht als volgt bepaald:

$$F_{A,d} = 10 \cdot c_{u,d} \cdot A$$

In niet-cohesieve gronden wordt de geotechnische draagkracht als volgt bepaald:

$$R_{A,min} = 0,4 \cdot q_c \cdot A$$

Type grondslag waarin het verankeringsselement zich bevindt: **niet - cohesief [-]**

Wordt gebruik gemaakt van een digitale sondering: **nee [-]**

In zand wordt, analoog aan de bezwijkvorm van Koppejan bij drukpalen, de te rekenen qc-waarde bepaald uit een gewogen gemiddelde van $q_{c,I,gem}$; $q_{c,II,gem}$ & $q_{c,III,gem}$ (zie NEN 9997-1 par. 7.6.2.3 (10e)).

Er geldt:

Van:	Tot:	(op basis van ankerraai 1)		
[m NAP]	[m NAP]			(zie toelichting in NEN 9997-1 par. 7.6.2.3 (10e))
-16,66	-16,42	$q_{c,I,gem} =$	10,5 [MPa]	(over zone boven het ankerblad, van laag naar hoog)
-16,42	-16,66	$q_{c,II,gem} =$	10,5 [MPa]	(over zone boven het ankerblad, van hoog naar laag)
-16,66	-17,4	$q_{c,III,gem} =$	10,5 [MPa]	(over zone onder het ankerblad)
Hieruit volgt:		$q_{c,gem} =$	10,50 [MPa]	

Oppervlakte verankeringsselement A 0,094 [m²]

Aantal samenwerkende ankers **1 of 2 [-]**

Aantal sonderingen uit dezelfde verdeling **1 [-]**

Waarde voor ξ **1 [-]**

Worden op alle ankers controleproeven uitgevoerd? **ja [-]**

Partiele materiaalfactor γ_a **1,20 [-]**

NEN 9997-1

CUR 166 6e druk, deel 1, p.77 / 78

Daar er controleproeven worden uitgevoerd is deze waarde gelijk aan 1,0.

CUR 166 6e druk, deel 1, p.77

$R_{A,min}$ $0,4 \cdot q_c \cdot A$ 394,0 [kN]

indicatie minimale houdkracht

CUR 166 6e druk, deel 2, p.291

$R_{A,k}$ $R_{a,min} / k_{si}$ 394,0 [kN]

CUR 166 6e druk, deel 1, p.77

$R_{A,d}$ $R_{a,k} / \gamma_{a,a}$ 328,4 [-]

$R_{A,d}$, incl. evt. reductie hoh afstand 226,9 [kN]

Toetsing

$R_{a,d} =$ 226,9 [kN]

CUR 166 6e druk, deel 1, p.77

$P_{d,geo} =$ 102,0 [kN]

u.c. 0,45

Het geotechnisch draagvermogen voldoet

Toets ankerstaaf

Keuze massieve ankerstaaf

Type	GEWI T - 25 [mm]
Diameter	25 [mm]
A	491 [mm ²]
f_y	500 [N/mm ²]
f_u	550 [N/mm ²]

De afroesting die op de straal van de GEWI staaf in rekening wordt gebracht betreft:

Getalswaarde afroesting: 0,6 mm (50 jaar levensduur; verdichte aanvulgrond)

De doorsnede waarmee gerekend wordt is: 445 [mm²]

$N_{pl,Rd,1} = f_y \cdot A = 222,4$ [kN] NEN-EN 1993-5 par. 7.2.3

$N_{pl,Rd,2} = 0,9 \cdot f_u \cdot A / 1,25 = 176,2$ [kN] NEN-EN 1993-5 par. 7.2.3

$R_{t,d} = 176,2$ [kN]

$P_{d, staal} = 115,9$ [kN]

u.c. = 0,66 [-]

De ankerstaaf voldoet

Aanvullende toetsing afschuifkracht:

$V_{Ed} = 1,35 \cdot 47,0 \cdot 1,2 = 76,1$ [kN]

$V_{c,Rd} = A_v \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 128,4$ [kN]

u.c. = 0,59 [-]

De ankerstaaf voldoet

Combinatie trekkracht + afschuifkracht:

$N_{V,Rd} = q \cdot N_{pl,Rd} = 146,1$ [kN]

$q = 1,03 \cdot \sqrt{1 - (V_{Ed} / V_{pl,Rd})^2} = 0,83$ [-]

$P_{d, staal} = 115,9$ [kN]

u.c. = 0,79 [-]

De ankerstaaf voldoet