

Opdracht : 2201557
Plaats : Amsterdam
Project : Ontwikkeling Paalbergweg 1 - 3

Betreft : Damwandadvies Ontwikkeling Paalbergweg 1 - 3
te
AMSTERDAM

Opdrachtgever : Trinity Vastgoed Marie B.V.
Barbara Strozilaan 101
1083 HN AMSTERDAM
NL

Behandeld door : [REDACTED]

Kenmerk : R2201557-07

Datum : 29 april 2024

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Correspondentieadres: Albert Plesmanweg 47, 3088 GB Rotterdam Tel: +31(0)88-5130200 www.mosgeo.com

Mos Grondmechanica BV is gevestigd in Rotterdam met nevenvestigingen in Amsterdam, Enter en Helmond.

Inhoudsopgave

	Pagina
1. INLEIDING	3
2. PROJECTBESCHRIJVING	4
3. UITGEVOERD GRONDONDERZOEK	5
3.1 Sonderingen en boringen	5
3.2 Geotechnisch profiel.....	6
4. DAMWANDADVIES	7
4.1 Inleiding	7
4.2 Berekeningsuitgangspunten	7
4.3 Berekeningsresultaten.....	9
4.3.1 Algemeen.....	9
4.3.2 Berekeningsresultaten variant OWB-vloer	9
4.3.3 Berekeningsresultaten variant bemaling en droge ontgraving	10
4.3.4 Conclusies	11
4.4 Uitvoering	12
Bijlage A Berekeningsresultaten Dsheetpiling OWB variant	
Bijlage B Berekeningsresultaten Dsheetpiling Bemalen variant*	
Bijlage C Uitvoeringsrichtlijnen Damwanden	

1. INLEIDING

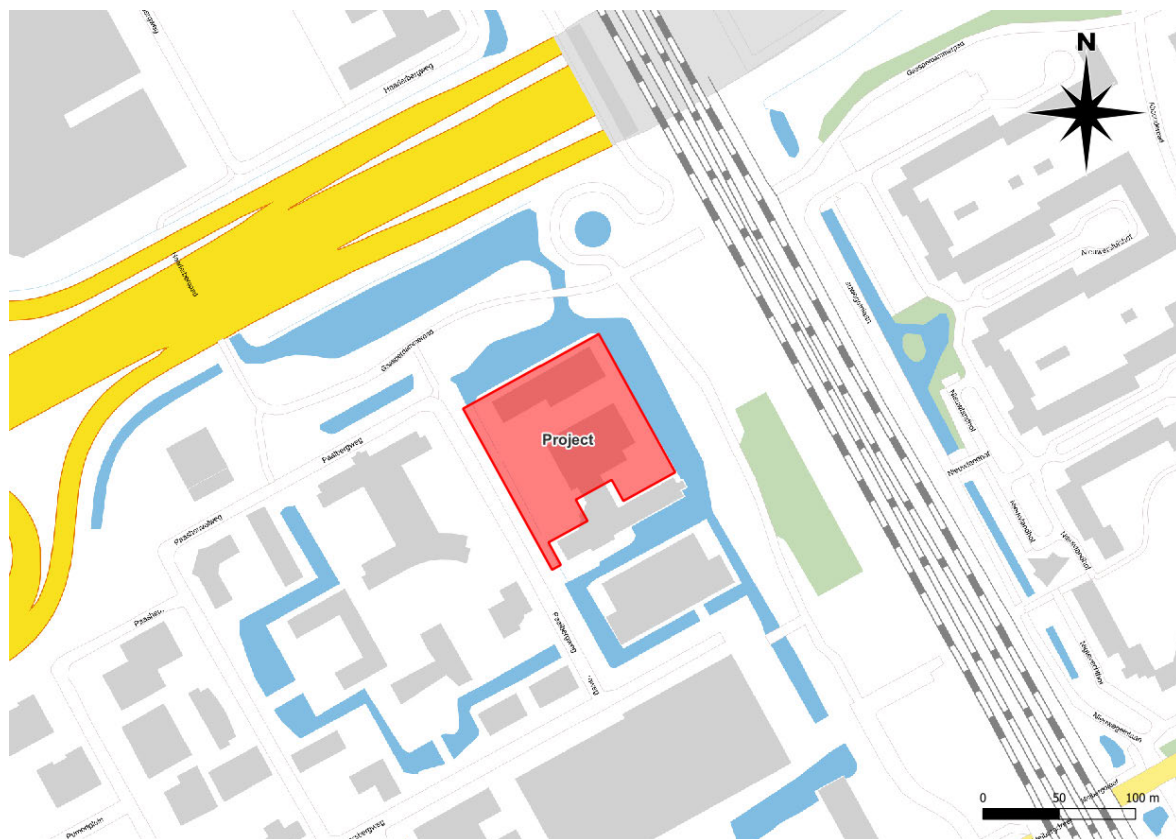
In opdracht van Trinity Vastgoed Marie B.V. is door Mos Grondmechanica BV een grondonderzoek uitgevoerd en is op basis daarvan een funderingsadvies opgesteld voor de ontwikkeling aan de Paalbergweg 1 te Amsterdam, later Cambridge towers genoemd.

Dit rapport bevat het op de resultaten van het voornoemde grondonderzoek gebaseerde voorlopig damwandadvies voor de bovengenoemde nieuwbouw.

Voor dit plan heeft Mos Grondmechanica de volgende rapporten uitgebracht:

- Beschouwing barrièrewerking (vervallen): R2201557-01, datum 20 oktober 2022;
- Rapportage grondonderzoek (fase 1): R2201557-02, datum 17 oktober 2022;
- Bemalingsadvies (vervallen): R2201557-03, datum 16 november 2022;
- Voorlopig funderingsadvies: R2201557-04, datum 8 november 2022;
- Rapportage grondonderzoek: R2201557-05, d.d. 27 maart 2024;
- Beschouwing barrièrewerking: R2201557-06, datum april 2024.

Als constructeur is Van Rossum Raadgevende Ingenieurs bij dit project betrokken.



Figuur 1-1 Projectlocatie

2. PROJECTBESCHRIJVING

Ten behoeve van dit project zijn de volgende documenten beschikbaar gesteld:

- [1] Serie tekeningen voor project *'Paalbergweg 3 Amsterdam'*, getekend door Van Rossum Raadgevend Ingenieurs, ondernummer 10934:
 - a. *'Kelder -1'*, kenmerk DO 00 K01, d.d. 10 november 2023;
 - b. *'Kelder -2'*, kenmerk DO 00 K02, d.d. 10 november 2023;
 - c. *'Doorsnede as 09'*, kenmerk DO 00 S01, d.d. 10 november 2023;
 - d. *'Doorsnede as 02'*, kenmerk DO 00 S02, .d.d. 10 november 2023;
 - e. *'Doorsnede as D'*, kenmerk DO 00 S03, d.d. 10 november 2023;
- [2] Tekening *'Cambridge Towers, Paalbergweg 1 te Amsterdam, situatie'*, getekend door MVSA b.v., project 212355, tekeningnummer 5.00_01, d.d. 27 oktober 2023.

Uit de projectinformatie en aanvullende informatie van de constructeur zijn de volgende projectgegevens afgeleid:

- bouwpeil NAP -3,15 m;
- afmetingen van de kelder circa 94 m bij 50 m;
- niveau onderkant keldervloer NAP -9,75 m; (Peil -6,6 m);
- niveau onderkant poeren NAP -10,75 m;
- de ontgravingen worden uitgevoerd binnen een bouwkuip geheel omsloten door damwanden;
- de watergang langs de Paalbergweg en een deel van de waterpartij aan de noordzijde wordt ter plaatse van de nieuwbouw gedempt (definitieve situatie);
- de kelder ligt langs de Paalbergweg strak tegen de perceelsgrens.

3. UITGEVOERD GRONDONDERZOEK

3.1 Sonderingen en boringen

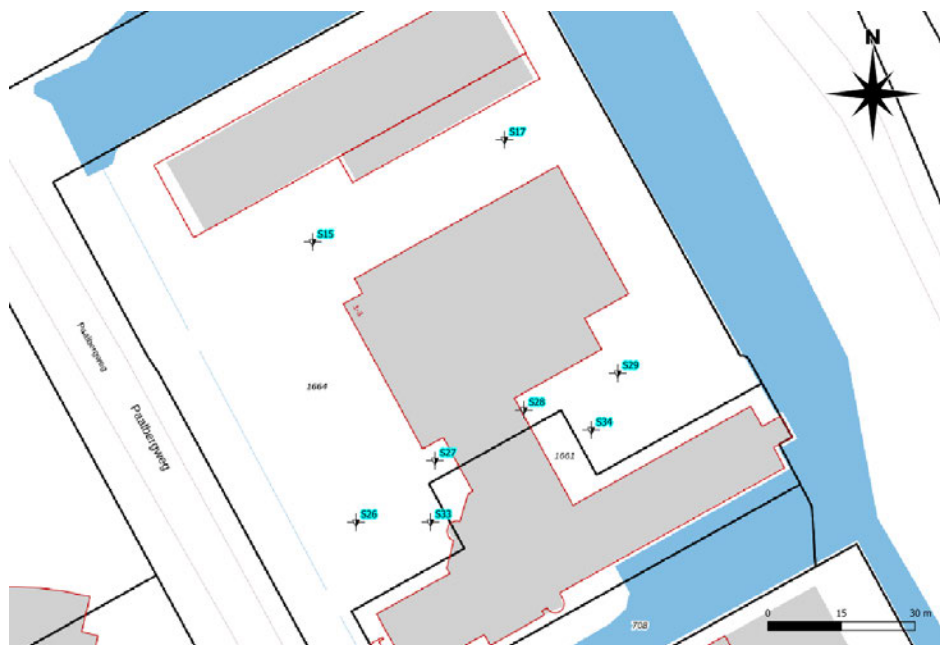
In de periode van 15 tot 18 augustus 2022 zijn door Mos Grondmechanica de sonderingen S15, S17, S26 tot en met S29, S33, S34 en S34b uitgevoerd tot een diepte van maaiveld -17 m à maaiveld -58 m (maximaal NAP -61,5 m). Naast de conusweerstand (q_c) is de plaatselijke wrijving (f_s) en de helling (i) gemeten. Uit de plaatselijke wrijving en de conusweerstand is het wrijvingsgetal (R_f) berekend. Dit getal geeft nader inzicht in de aanwezige grondsoorten.

Op 30 augustus 2022 zijn twee handboringen (B17 en B29) uitgevoerd tot maaiveld -3 m (maximaal NAP -6,2 m). De vrijgekomen grondslag is geïdentificeerd conform NEN-EN-ISO 14688-1, en tot boorprofiel verwerkt. De boorgaten zijn afgewerkt met een peilbuis op einddiepte.

Op 8 december 2022 is, na twee mislukte pogingen, een machineboring tot een diepte van maaiveld -10 m (B15). De vrijgekomen grondslag is geïdentificeerd conform NEN-EN-ISO 14688-1, en tot boorprofiel verwerkt. De boorgaten zijn afgewerkt met een freatische peilbuis en een peilbuis op einddiepte. Tijdens het boren zijn een aantal geroerde grondmonsters genomen. Van deze grondmonsters is in het grondmechanisch laboratorium van Mos Grondmechanica de korrelverdeling bepaald.

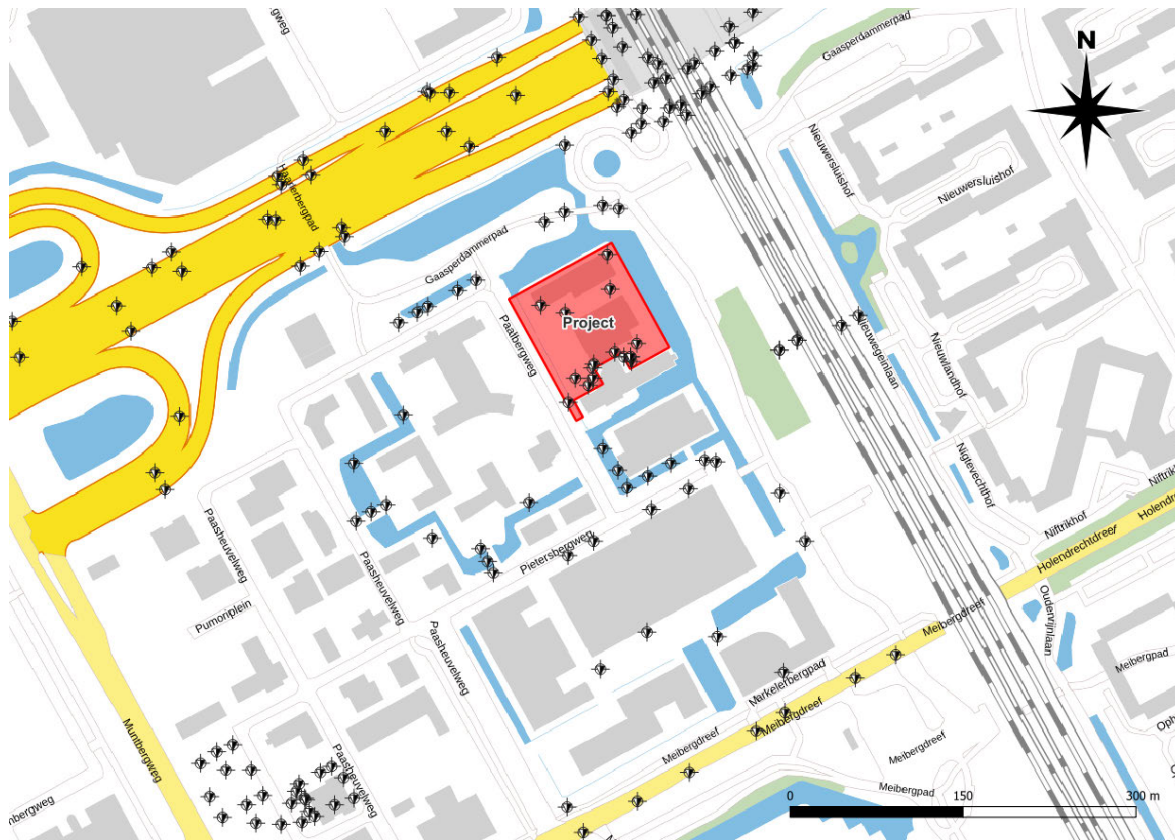
De sondeer-, boor- en peilbuislocaties zijn door onze landmeetkundige afdeling in het terrein uitgezet en gewaterpast ten opzichte van NAP.

Voor een nadere verslaglegging en de resultaten van het grondonderzoek wordt verwezen naar het Mos Grondmechanica veldwerkverslag R2201557-01, d.d. 17 oktober 2022, en R2201557-05, d.d. 27 maart 2024. De sondeergrafieken, boorstaten en peilbuisgegevens zijn voor de volledigheid in bijlage A van dit rapport opgenomen. Een overzichtstekening met daarin de sondeerlocaties zijn in figuur 3-1 opgenomen. Tevens is grondonderzoek van locaties in de omgeving beschikbaar, zie figuur 3-2.



Figuur 3-1 *Sonderingen uitgevoerd onder huidige opdracht*

Tevens is grondonderzoek van locaties in de omgeving beschikbaar, zie figuur 3-2.



Figuur 3-2 Beschikbare sonderingen

3.2 Geotechnisch profiel

De maaiveldhoogte ter plaatse van de sondeerlocaties varieert van NAP -3,25 m tot NAP -3,07 m.

Aan de hand van het uitgevoerde grondonderzoek is het volgende geotechnische profiel opgesteld:

- Vanaf maaiveld tot NAP -6,85 m à NAP -8,85 m is een samendrukbaar pakket aangetroffen dat bestaat uit een topzandlaag met daaronder klei en humeuze klei.
- Hieronder tot aan de maximaal verkende diepte van NAP -60,7 m is een draagkrachtig zandpakket aangetroffen waarin conusweerstand zijn gemeten van 12 tot 30 MPa en hoger. Terugvallen in de conusweerstand tot 5 MPa à 6 MPa worden veroorzaakt door silthoudend of losser gepakt zand. Terugvallen in de conusweerstand tot 1 MPa à 2 MPa worden veroorzaakt door klei.

4. DAMWANDADVIES

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk betreft het advies voor een stalen damwand voor een tweetal uitvoeropties.

Aangezien het bemalingsadvies nog niet is aangepast aan de nieuwe geometrie en de grotere diepte zal naast de optie met een bemaling en uitvoering in den droge, tevens een bouwkuip met een onderwaterbeton(OWB) vloer en ontgraving in den natte worden bekeken.

De trekverankering van de onderwaterbeton behoort niet tot de opdracht dus zal vooralsnog niet worden uitgewerkt in dit rapport. De dikte van de onderwater beton wordt vooralsnog ingeschat op 1,0 m en zal alsnog (i.c.m. de verankeringsafstand) door een constructeur moeten worden bepaald.

- niveau onderkant keldervloer NAP -9,75 m; (Peil -6,6 m);
- niveau onderkant poeren NAP -10,75 m;
- vooralsnog wordt aldus van een uniforme ontgraving van NAP -10,75 m uitgegaan of een ontgraving (onderkant OWB = NAP -10,75 - 1,0 - 0,25 m = NAP -12,0 m.

De berekeningen zijn uitgevoerd met het computerprogramma D-SheetPiling (versie 22.2), dat uitgaat van de berekeningsmethode waarbij de damwand wordt geschematiseerd tot een door elasto-plastische veren ondersteunde ligger.

De berekeningen zijn uitgevoerd conform het stappenplan van geotechnische norm NEN 9997-1 "Geotechnisch ontwerp van constructies". De damwandconstructie is berekend, uitgaande van indeling in risicoklasse RC2. Bij de berekening van de uiterste grenstoestand 1A zijn, conform NEN 9997-1, de van toepassing zijnde partiële factoren en toeslagen in rekening gebracht. Verder moeten de damwandverplaatsingen acceptabel zijn.

4.2 Berekeningsuitgangspunten

Geometrie

Het maaiveldniveau is aanhouden op NAP -3,0 m. Het maximale ontgravingsniveau bedraagt, NAP -10,75 m (NAP -12,0 m voor de OWB-variant). De bovenkant van de damwand is aangenomen op NAP -3,0 m.

Grondparameters

De karakteristieke waarden voor de grondeigenschappen zijn bepaald aan de hand van de resultaten van het uitgevoerde grondonderzoek en met behulp van tabel 2.b van NEN9997-1. Voor de bepaling van de gronddrukfactoren ($k_{a;k}$, $k_{n;k}$ en $k_{p;k}$) is uitgegaan van rechte glijvlakken.

De waarde van de wandwrijvingshoek (δ_k) is bepaald aan de hand van tabel 9.b van NEN9997-1, uitgaande van een ruw damwandoppervlak.

De geschematiseerde bodemopbouw met de karakteristieke waarden van de grondparameters voor de verschillende lagen zijn weergegeven in *Tabel 4-1*.

Tabel 4-1 Geotechnisch profiel en karakteristieke grondparameters

Laag nr.	B.k. laag [NAP + m]	Grondslag	$\gamma / \gamma_{\text{sat}}$ [kN/m ³]	c'_k [kPa]	ϕ'_k [°]	δ_k [°]	$k_{\text{hor, laag}}$ [MN/m ³]
1	-3,0	Top zand	17,0/ 19,0	0,0	30,0	20,0	12,0/ 6,0/ 3,0
2	-5,2	Veen	12,0/ 12,0	2,5	17,5	0,0	1,0/ 0,5/ 0,25
3	-6,0	Klei	15,0/ 15,0	2,5	20,0	13,3	4,0/ 2,0/ 0,8
4	-7,5	Zandige klei	17,0/ 17,0	1,0	25,0	16,7	6,0/ 4,0/ 2,0
5	-9,0	Zand	19,0/ 21,0	0,0	32,5	21,7	40,0/ 20,0/ 10,0

Hierin is:

- γ = veldvochtig volumegewicht
 γ_{sat} = verzadigd volumegewicht
 ϕ' = effectieve hoek van inwendige wrijving
 c' = effectieve cohesie
 δ = wandwrijvingshoek
 $k_{\text{hor, laag}}$ = horizontale beddingsconstante; verder is aangehouden: $k_{\text{hor, hoog}} = 2,25 \times k_{\text{hor, laag}}$.

Waterstanden en stijghoogten

De freatische grondwaterstand aan de buitenzijde van de damwand is aangenomen op NAP -4,5 m. De stijghoogte in de onderliggende zandformaties is eveneens aangenomen op NAP -4,5 m. Als gevolg van de bemaling zal binnen de damwandkuip de stijghoogte gemiddeld worden verlaagd tot NAP -10,75 m.

Bovenbelasting

In de berekeningen is uitgegaan van een gelijkmatig verdeelde bovenbelasting van 15 kN/m² tot aan de damwand. Deze bovenbelasting is in rekening gebracht in verband met werkverkeer.

Bouwfases OWB-vloer variant

In de berekeningen zijn de volgende bouwfases gehanteerd:

- Bouwfase 1: Aanbrengen damwand (bovenkant damwand op NAP -3,0 m)
Ontgraven tot NAP -4,50 m (1,0 m beneden niveau stempels)
- Bouwfase 2: Aanbrengen stempels en vervolgens verder ontgraven tot onderzijde OWB-vloer (NAP-12,0 m inclusief 0,25 m uitvullaag).
Aanbrengen werkbelasting buiten de kuip.
Aanbrengen en testen verticale OWB vloer verankering.
- Bouwfase 3: Storten OWB-vloer met hopdobbermethode tussen NAP -11,75 m en NAP -10,75 m.
Leegpompen, bouwen kelder.

Bouwfasen variant in den droge met bemaling

In de berekeningen zijn de volgende bouwfasen gehanteerd:

- Bouwfase 1: Aanbrengen damwand (bovenkant damwand op NAP -3,0 m)
Ontgraven tot NAP -4,5 m (1,0 m beneden niveau stempels)
- Bouwfase 2: Aanbrengen stempels
Verlagen waterstand in bouwput tot bouwputbodem (ongunstigste situatie)
Ontgraven tot maximale ontgravingsdiepte NAP -10,75 m
- Bouwfase 3: Aanbrengen van bovenbelasting

Corrosie

Aangezien de damwanden enkel een tijdelijke functie hebben voor de bouwkuip wordt geen corrosietoeslag in rekening worden gebracht.

4.3 Berekeningsresultaten

4.3.1 Algemeen

Met de in § 4.2 genoemde uitgangspunten zijn diverse berekeningen uitgevoerd teneinde het damwandprofiel, de damwandlengte en het stempelniveau en stempelkrachten te optimaliseren.

De berekeningen zijn uitgevoerd conform het stappenplan van NEN 9997-1 (Eurocode 7, Nederlandse bijlage). Daarbij is ervoor gekozen om de damwand in de uiterste grenstoestand (UGT) te berekenen met rekenwaarden welke zijn bepaald voor klasse RC2, terwijl de vervormingen zijn beoordeeld op basis van berekeningen voor de bruikbaarheidsgrenstoestand (BGT), met alle partiële factoren op 1,0.

De uitbuiging van de damwand op maaiveldniveau / in het veld wordt beperkt tot maximaal 50 mm.

Ook de overall stabiliteit van het grondmassief met de damwandconstructie is beoordeeld (eveneens voor klasse RC2).

4.3.2 Berekeningsresultaten variant OWB-vloer

De berekeningen hebben geleid tot de volgende dimensionering van de damwand:

- Bovenkant damwand : NAP -3,00 m
- Onderkant damwand : NAP -16,5 m
- Minimale damwandlengte : 13,5 m
- Minimaal damwandprofiel : AZ 26-700 (of gelijkwaardig)
- Staalkwaliteit : S240
- Niveau stempel : NAP -3,5 m

In Tabel 4-2 zijn de berekeningsresultaten voor de diverse bouwfasen opgenomen.

Tabel 4-2 Berekeningsresultaten

Bouwfase Nr.	Maximale uitbuiging $u_{\max;k}$ [mm]	Maximaal moment $M_{\max;d}$ [kNm/m ¹]	Maximale dwarskracht $D_{\max;d}$ [kN/m ¹]	Max. ankerkracht $F_{\text{stempel};\text{axiaal};d}$ [kN/m]
1	6	65	24	-/ -
2	37	520	146	159/ -
3	40	581	270	192/ 365
Max.	40	581	270	192/ 365

Voor het stempelraam dient rekening te worden gehouden met een ankerkracht van 192 kN/m'. Voor de onderwaterbetonvloer geldt een stempelbelasting van 365 kN/m'. Overigens is vaak de minimale stempelkracht voor de OWB gevraagd. (286 x 0,9 → 255 kN/m').

De berekeningsresultaten (optredende verplaatsingen en momenten) zijn voor bovenstaande bouwfasen grafisch weergegeven in bijlage A.

4.3.3 Berekeningsresultaten variant bemaling en droge ontgraving

De berekeningen hebben geleid tot de volgende dimensionering van de damwand:

- Bovenkant damwand : NAP -3,00 m
- Onderkant damwand : NAP -18,5 m
- Minimale damwandlengte : 15,5 m
- Minimaal damwandprofiel : AZ 36-700N (of gelijkwaardig)
- Staalkwaliteit : S320
- Niveau stempel : NAP -3,5 m

In Tabel 4-2 zijn de berekeningsresultaten voor de diverse bouwfasen opgenomen.

Tabel 4-3 Berekeningsresultaten

Bouwfase Nr.	Maximale uitbuiging $u_{\max;k}$ [mm]	Maximaal moment $M_{\max;d}$ [kNm/m ¹]	Maximale dwarskracht $D_{\max;d}$ [kN/m ¹]	Max. ankerkracht $F_{\text{anker};\text{axiaal};d}$ [kN/m]
1	5	74	24	-
2	44	993	254	236
3	51	1124	274	280
Max.	51	1124	274	280

De berekeningsresultaten (optredende verplaatsingen en momenten) zijn voor bovenstaande bouwfasen grafisch weergegeven in bijlage B.

4.3.4 Conclusies

Voor de OWB variant dienen de onderwaterbeton en de verticale verankering nog te worden ontworpen/ gecontroleerd.

Voor de variant met bemaling lijkt de bemaling niet een heel realistische optie te zijn. Het is aan te bevelen de beoogde verlaging te onderzoeken. Echter gezien het feit dat de ontgraving reikt tot in het eerste watervoerende pakket lijkt dit gepaard te gaan met (zeer) grote debieten.

Het gekozen damwandprofiel moet worden getoetst. De rekenwaarde van het grootste berekende (veld-, c.q. inklemmings-) moment $M_{s;d}$, moet zijn getoetst aan de rekenwaarde van de sterkte van de damplank $M_{r;d}$ volgens de materiaalgeladen Eurocode voor dit materiaal (staal): $M_{s;d} \leq M_{r;d}$. Uitgaande van een staalkwaliteit met een vloeispanning van 240 N/mm² (OWB variant) of 320 N/mm² (bemaling variant) voldoet het gekozen profiel met betrekking tot de maximaal toelaatbare staalspanning bij de gehanteerde bouwfaserings.

De maximale uitbuiging is kleiner dan (circa) 50 mm; het is aan te bevelen de consequenties van deze vervorming op de belendingen te beoordelen nadat er een keuze voor een uit te werken optie is gedaan.

Voor het dimensioneren van de stempels en de gordingen moet de berekende maximale anker-respectievelijk stempelkracht worden vermenigvuldigd met een belastingfactor ($\gamma_{F;A}$) ter grootte van:

- $\gamma_{F;A} = 1,25$ voor de ankerstaaf en het stempel;
- $\gamma_{F;A} = 1,10$ voor de gording, het ankerschot en de grondmechanische draagkracht van het anker.

De rekenwaarde van de belasting op het anker/stempel moet zijn getoetst aan de rekenwaarden van de sterkte.

Indien van toepassing, moet bovendien rekening zijn gehouden met de gevolgen van factoren die niet (direct) in de DSHEET Piling berekening van de anker/stempelkracht zijn meegenomen, zoals:

- corrosie; oneigenlijk gebruik van gordingen en stempels;
- temperatuursinvloeden.

De dimensionering van de ankers zelf e.d. valt buiten het kader van de opdracht.

De gegevens van het damwandprofielen zijn samengevat in Tabel 4-4.

Tabel 4-4 Gegevens damwandprofiel AZ 26-700 en AZ36-700N

Profiel		AZ26-700	AZ36-700N	
Traagheidsmoment	I	59 720	89 610	[cm ⁴ /m ¹]
Weerstandsmoment	W	2 600	3 590	[cm ³ /m ¹]
Buigstijfheid	EI	125 559	188 181	[kNm ² /m ¹]
Flensdikte	t	12,2	15,0	[mm]
Vloeimoment	M_{vloe}	624	1149	[kNm/m]

4.4 Uitvoering

Voor algemene richtlijnen voor de uitvoering van damwandconstructies wordt verwezen naar bijlage C.

Opgesteld door:

[Redacted]

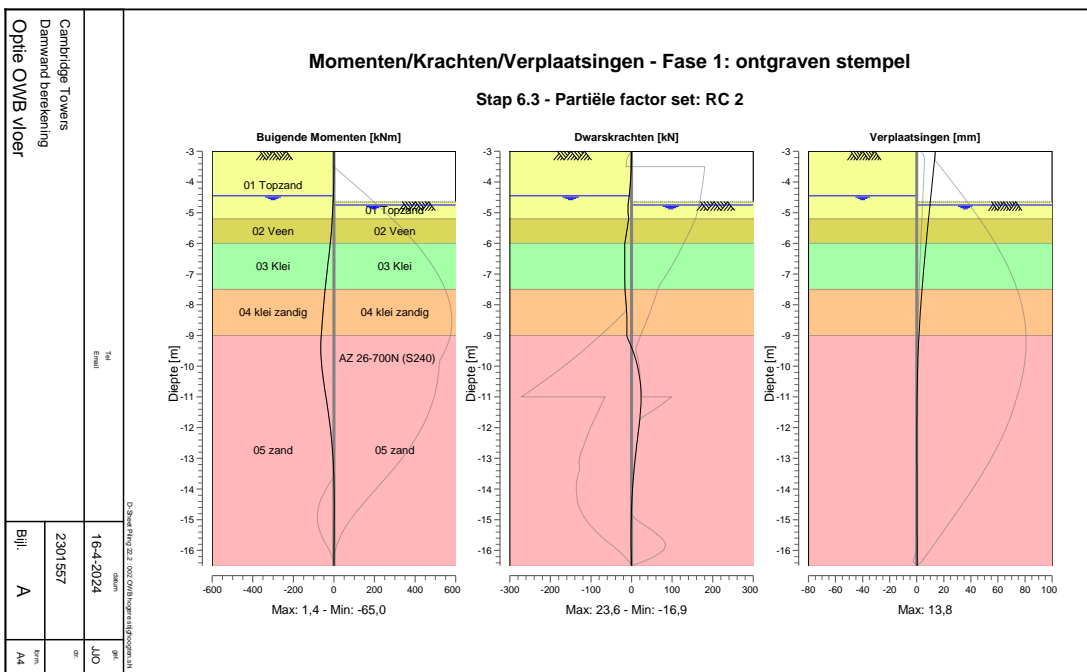
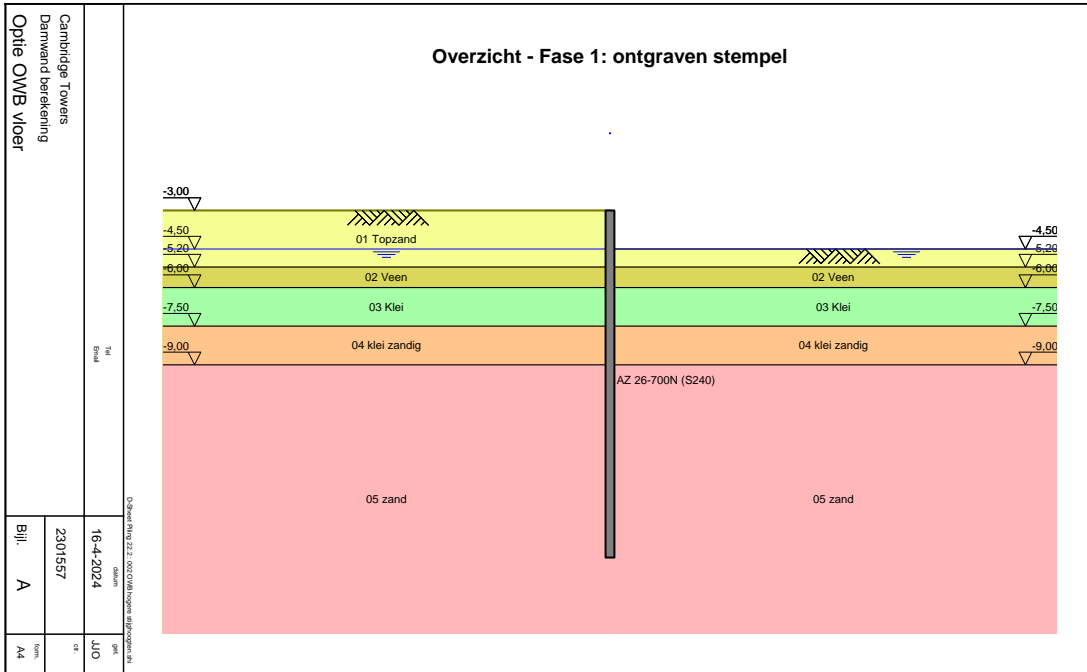
[Redacted]

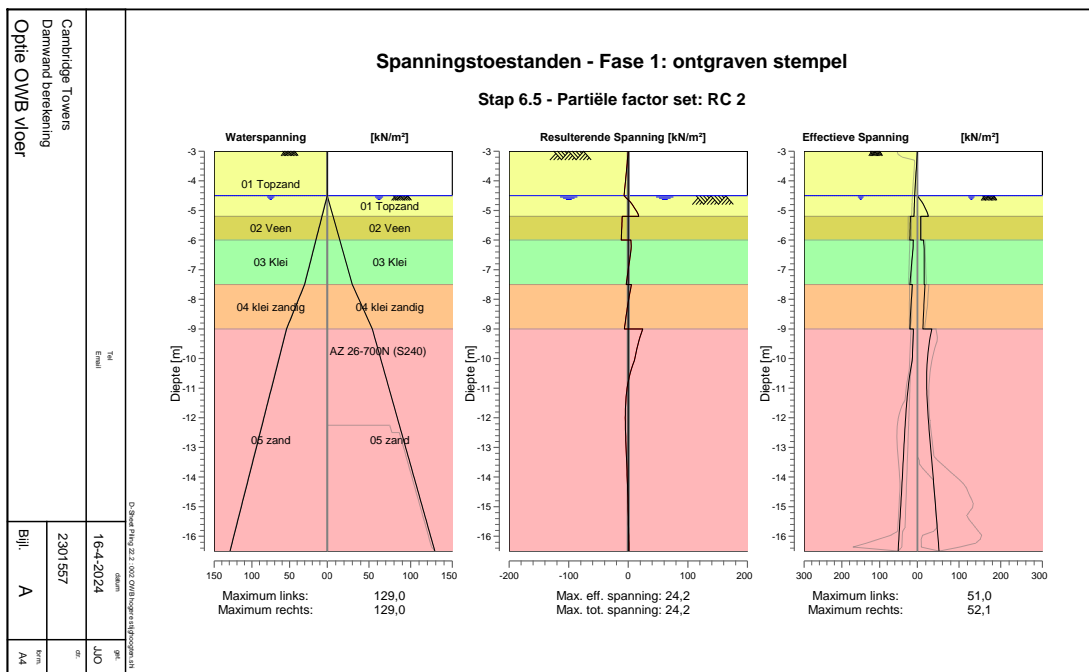
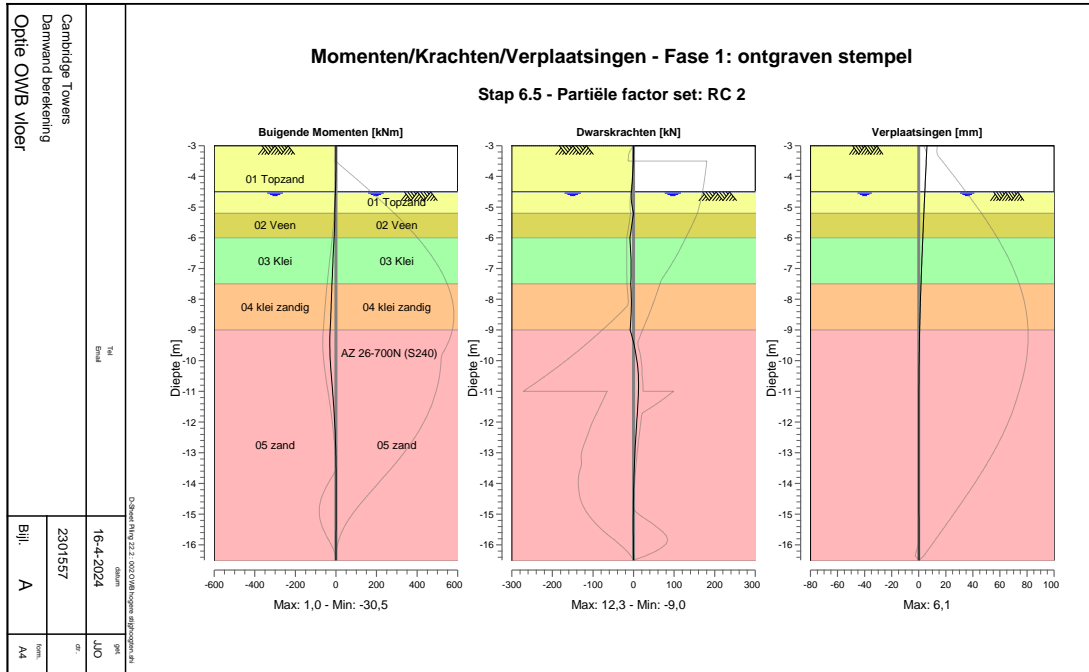
Con

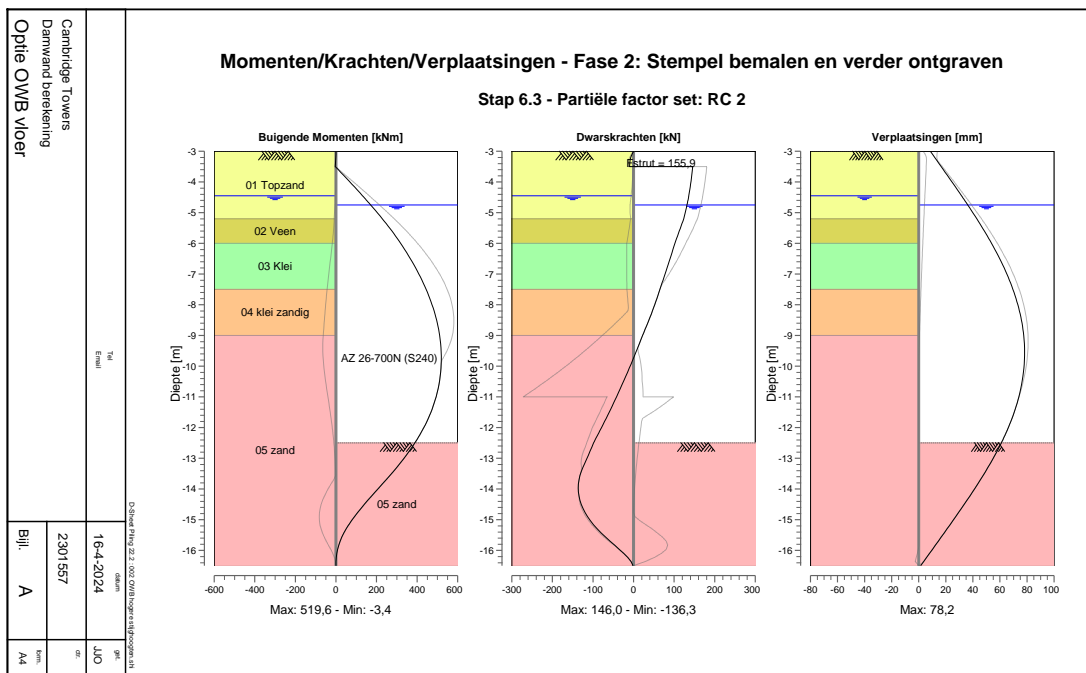
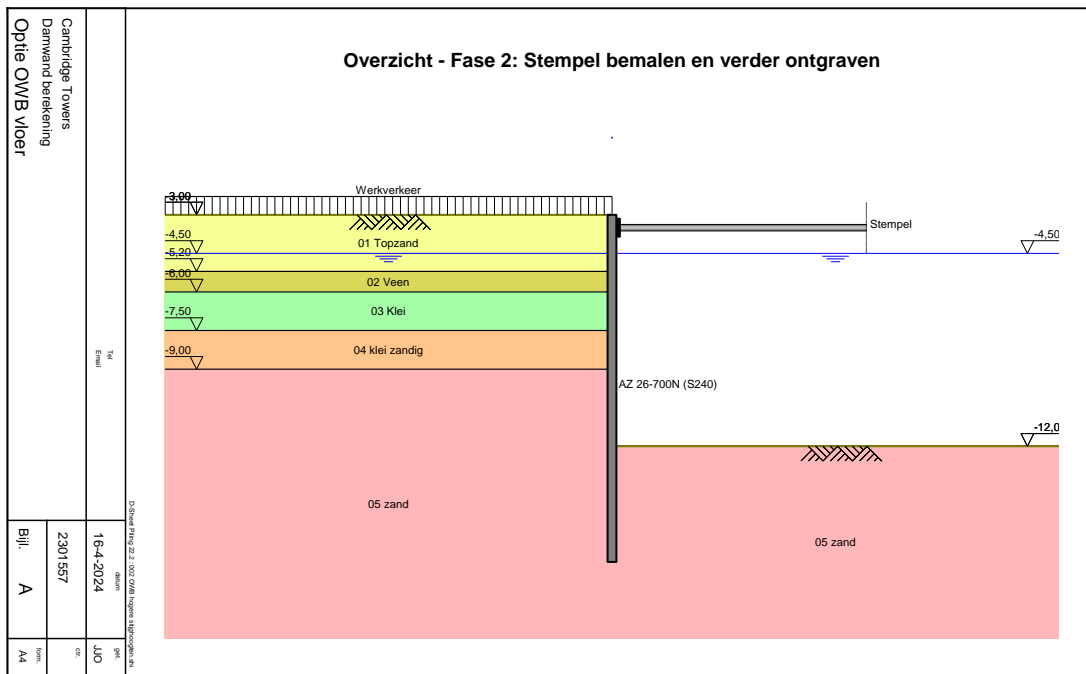
[Redacted]

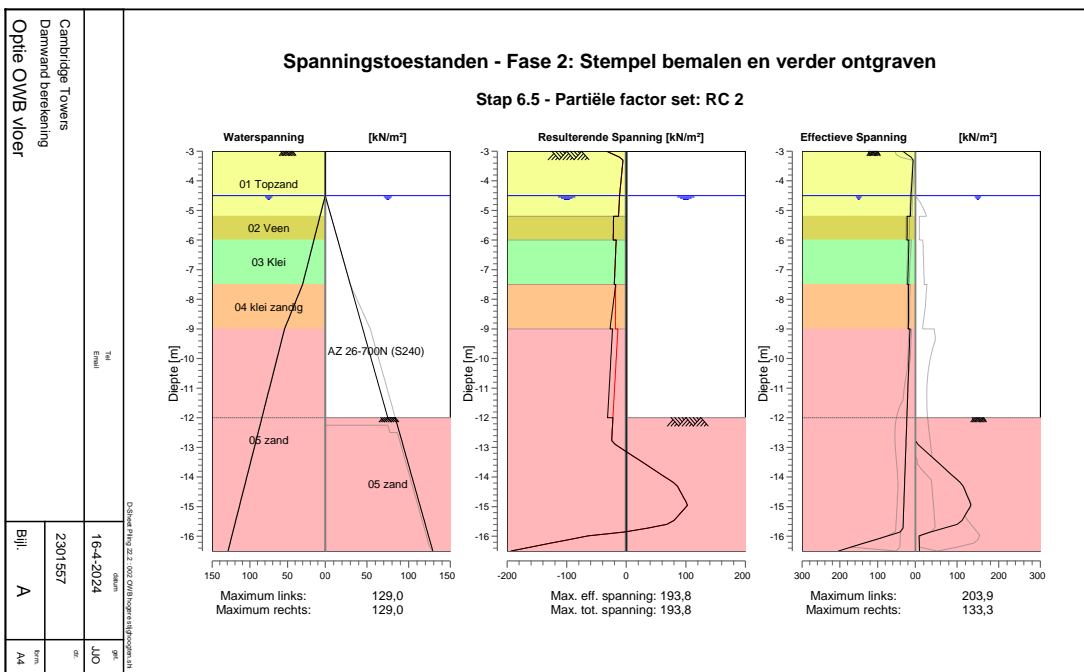
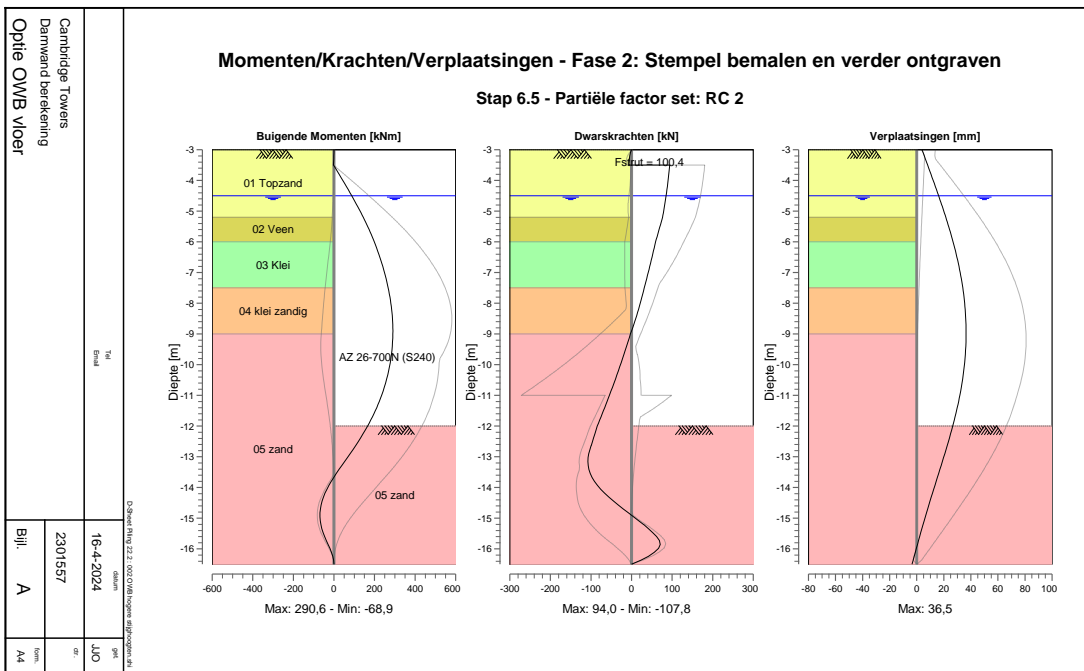
Bijlage A

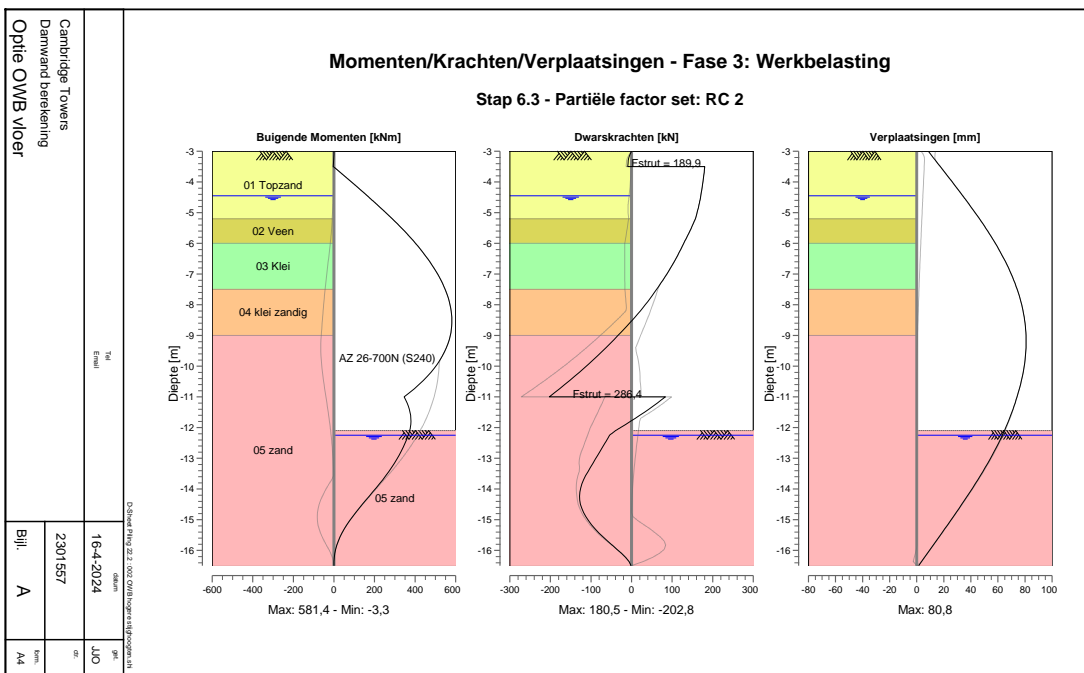
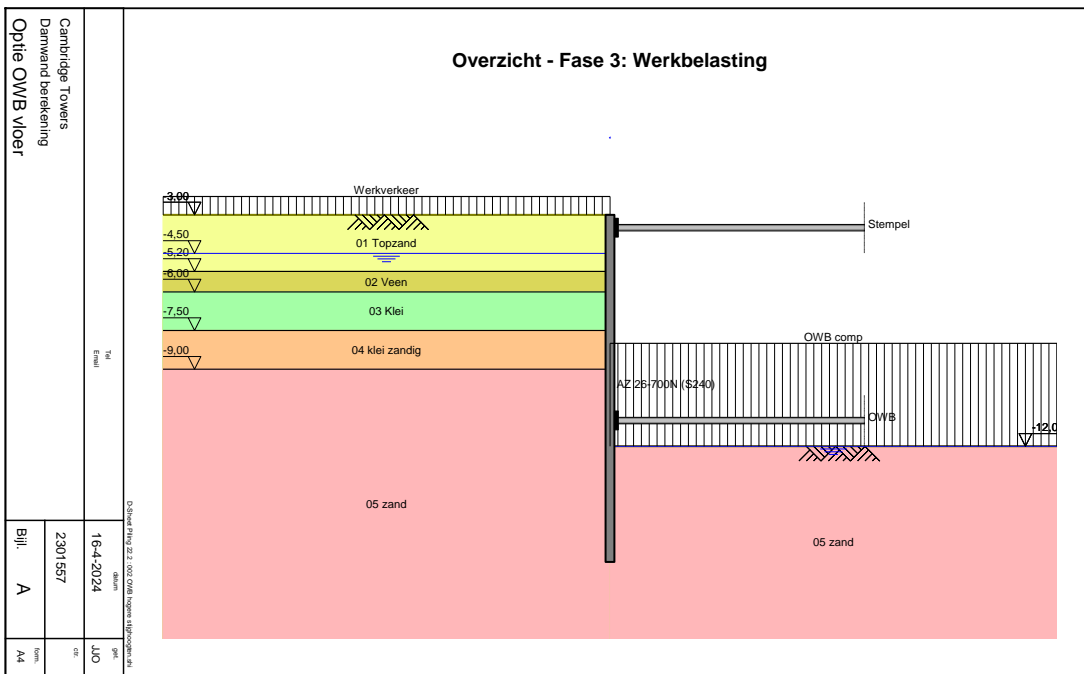
Berekeningsresultaten Dsheetpiling OWB variant

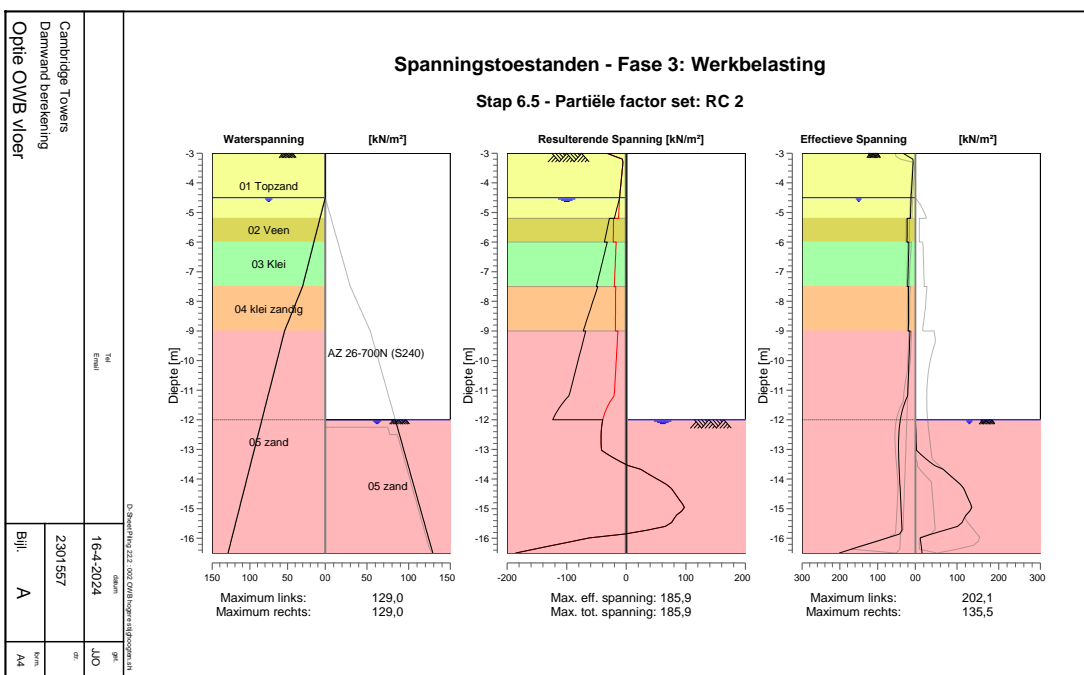
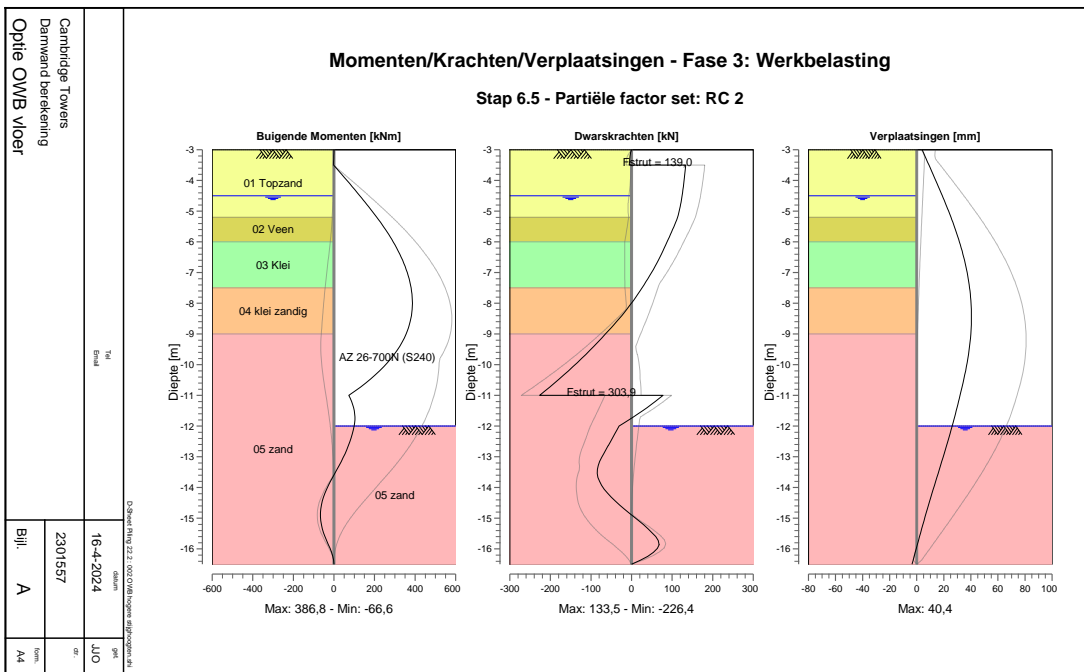








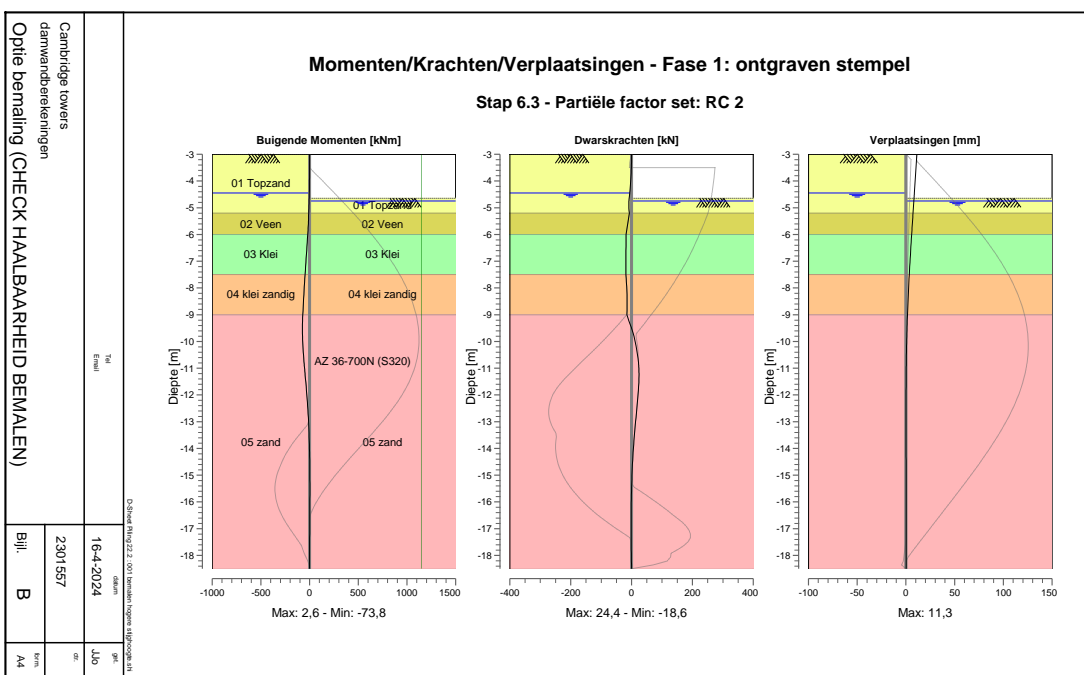
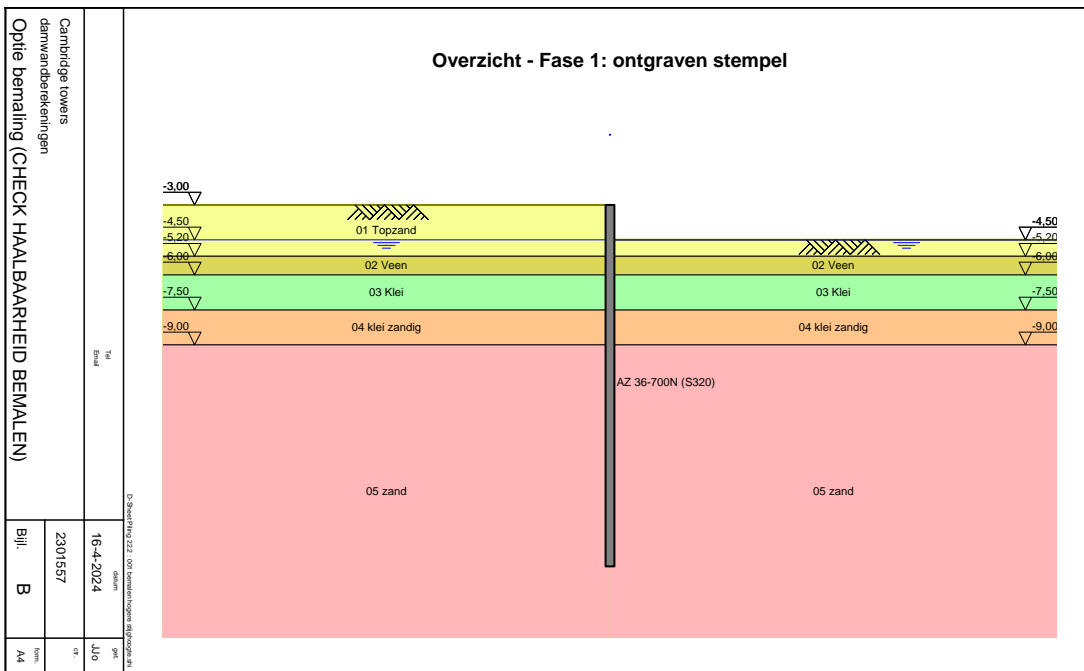


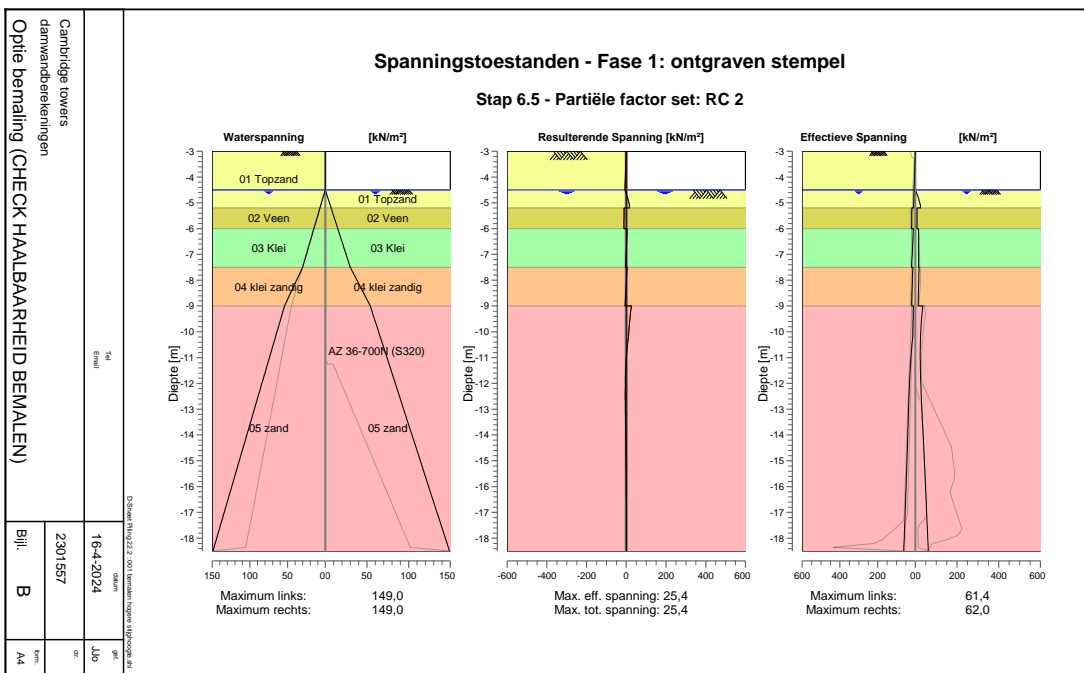
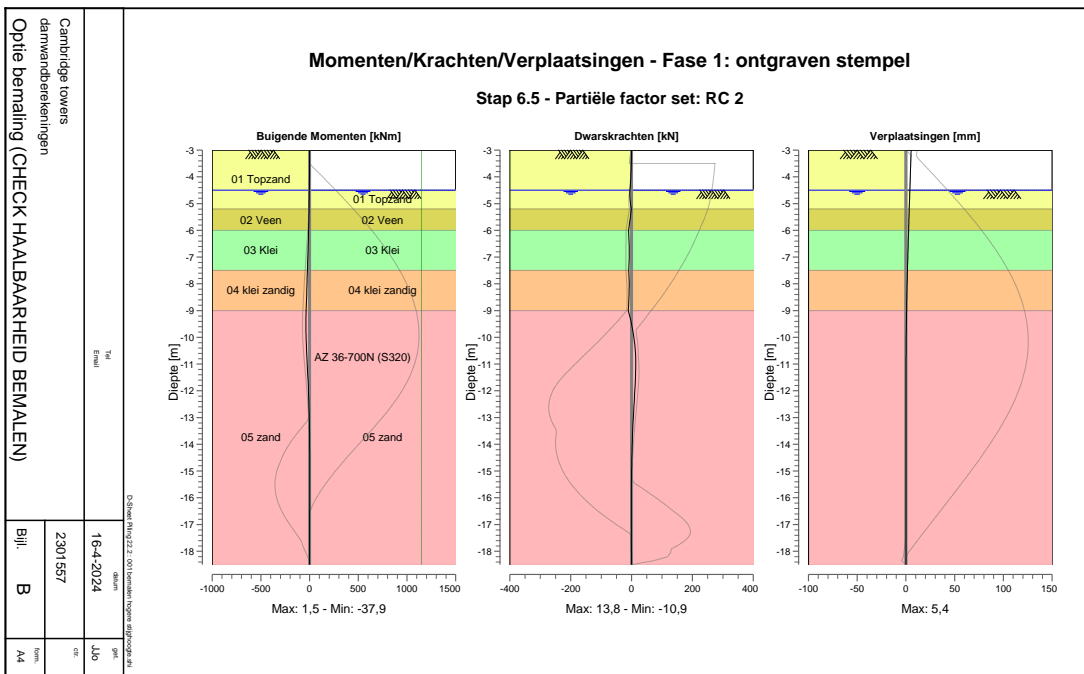


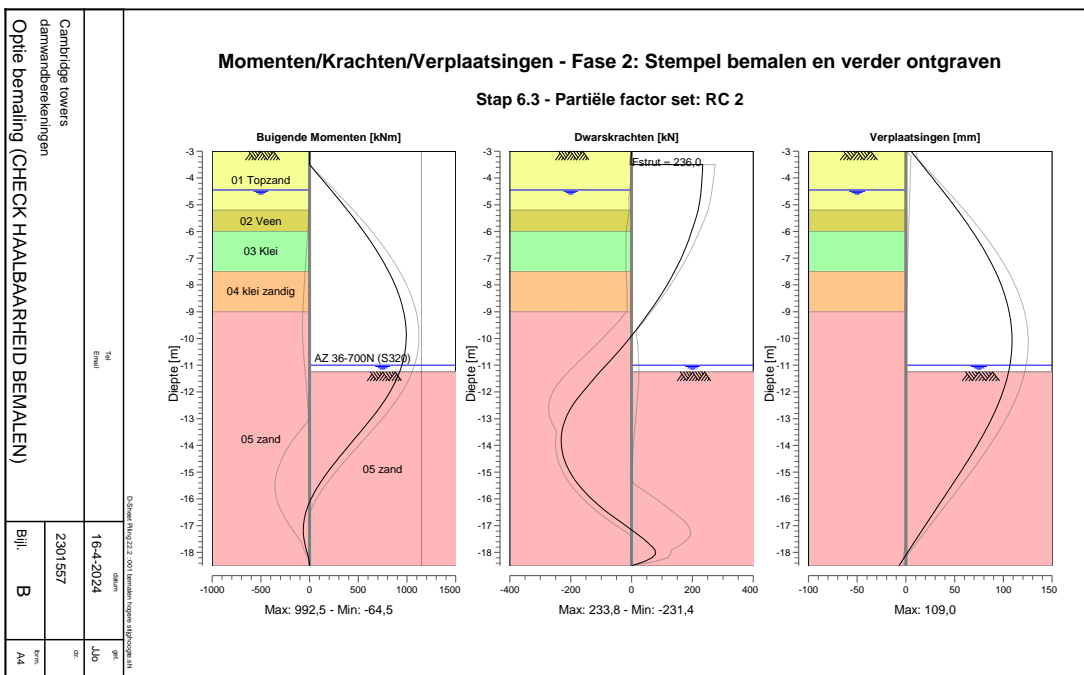
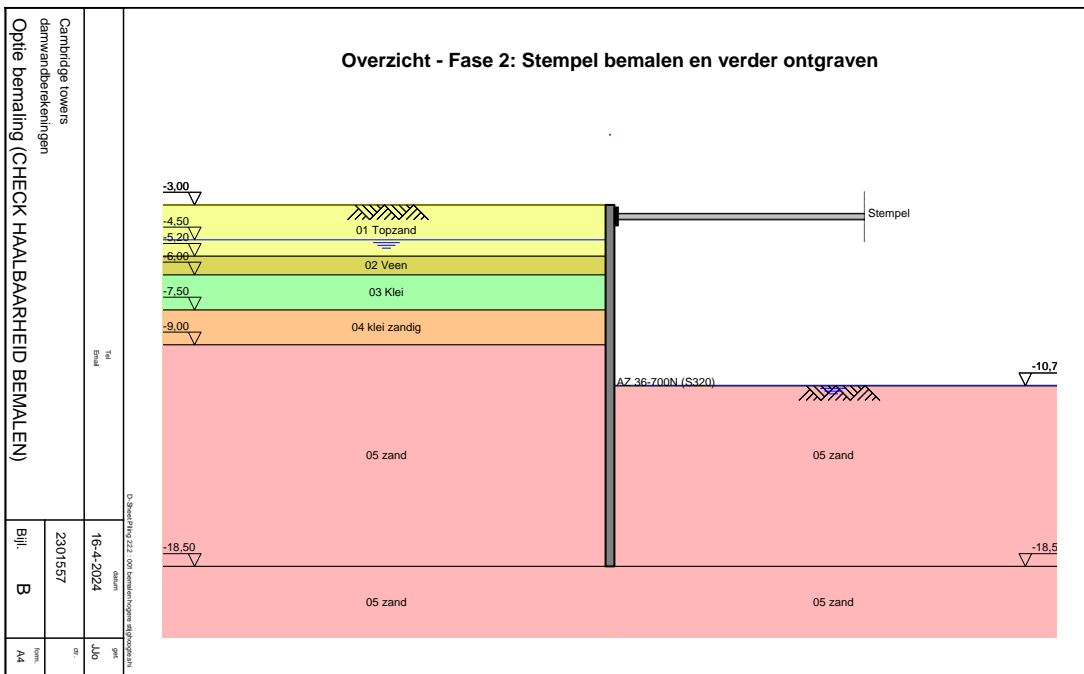
Bijlage B

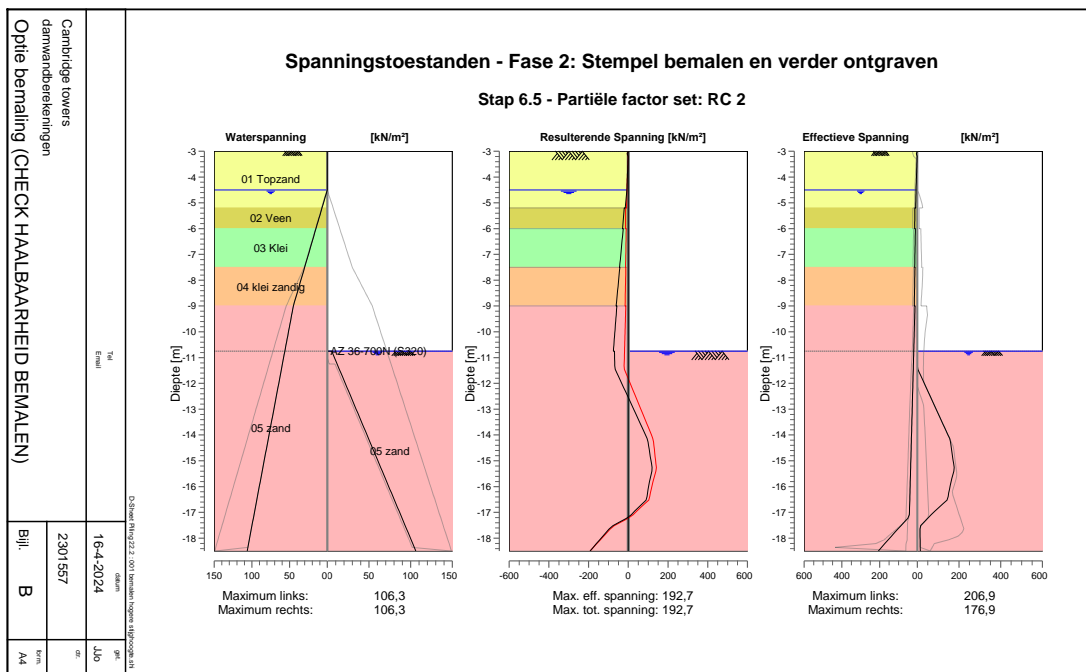
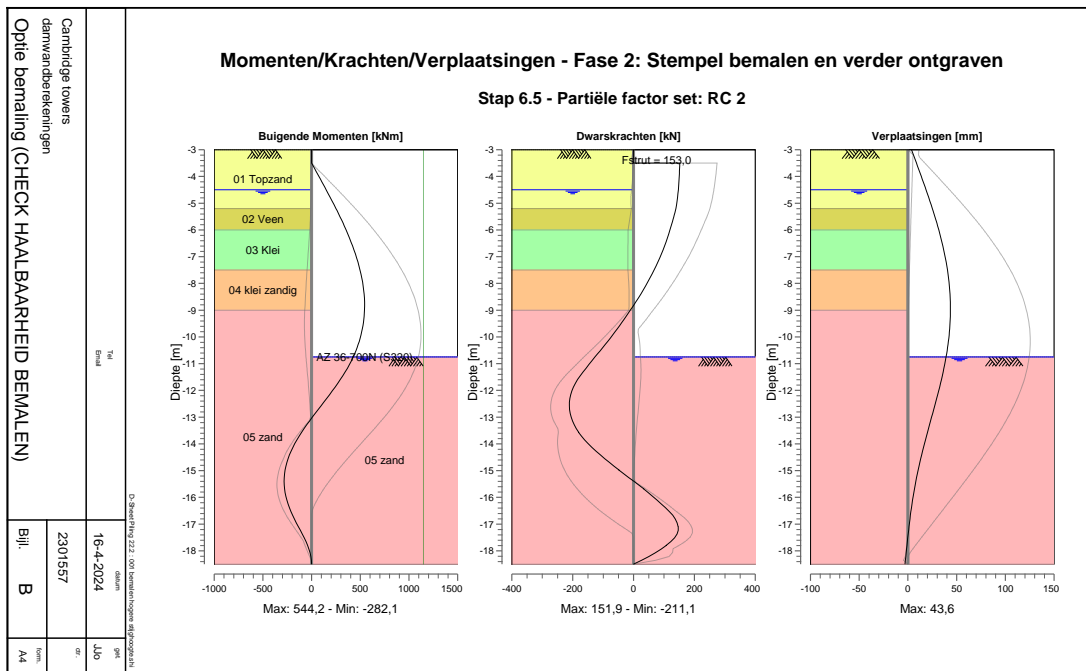
Berekeningsresultaten Dsheetpiling Bemalen variant*

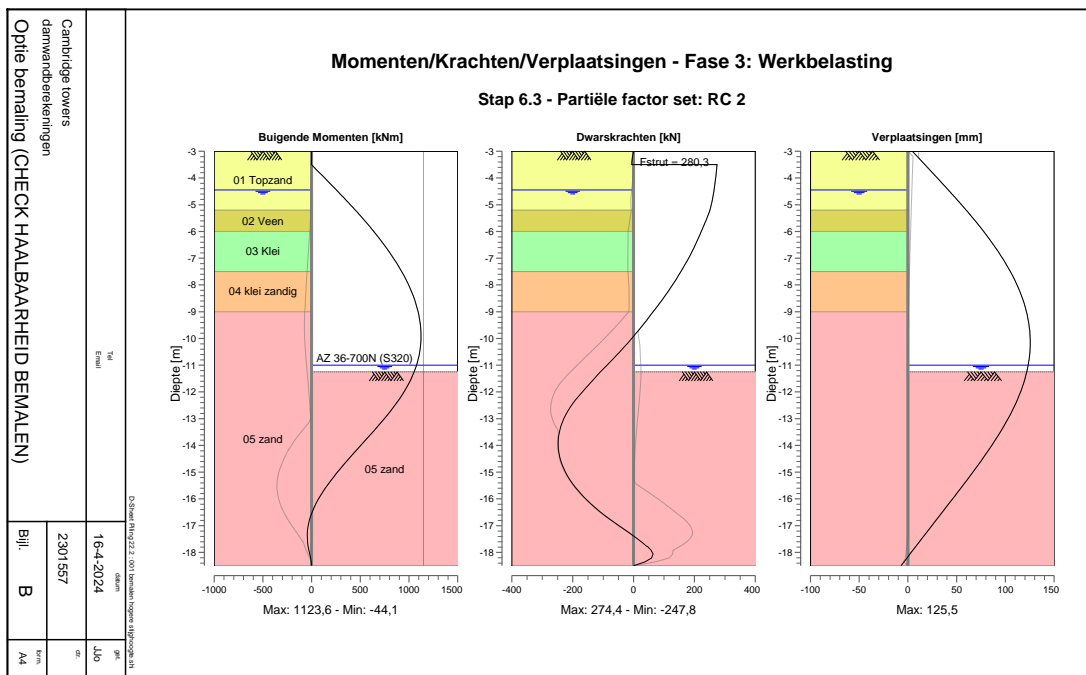
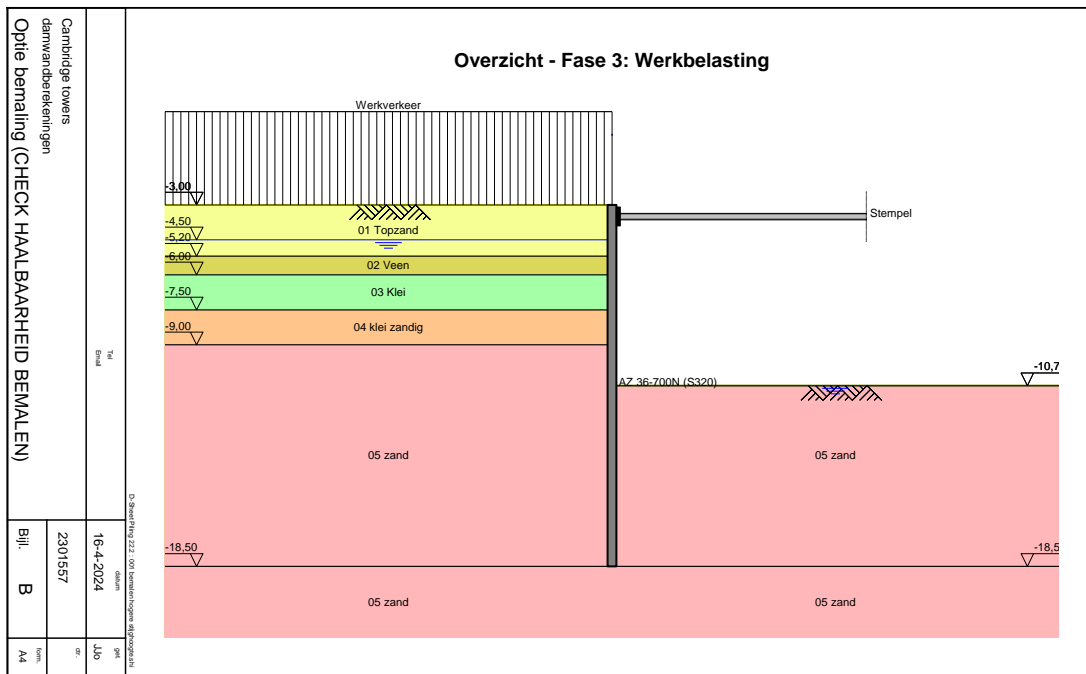
* Haalbaarheid bemaling is twijfelachtig

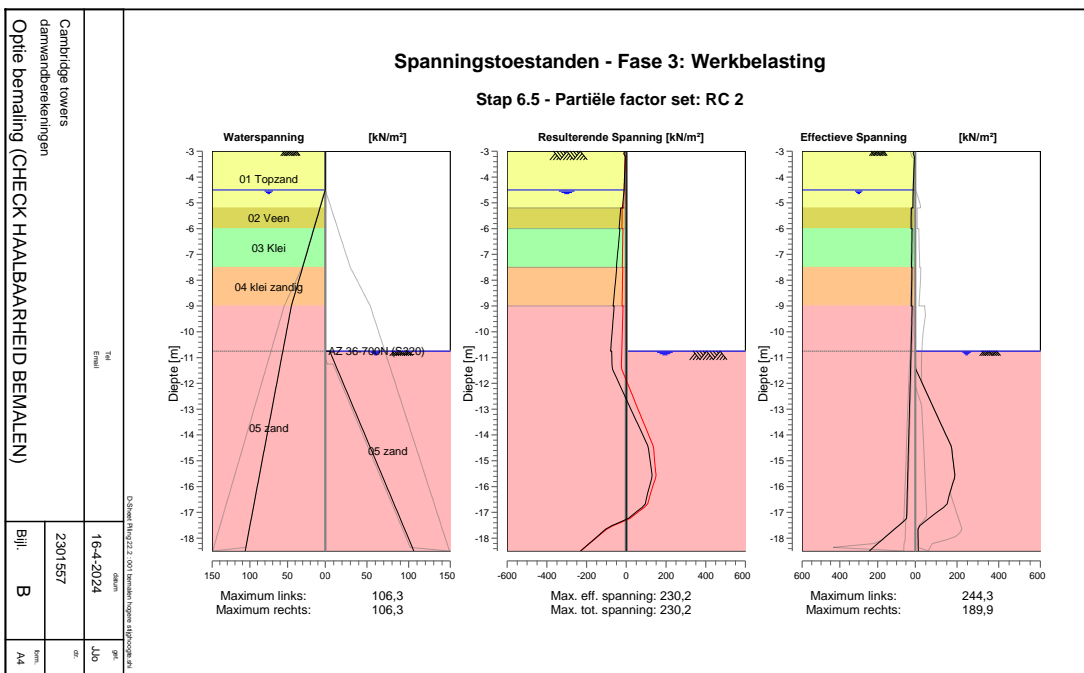
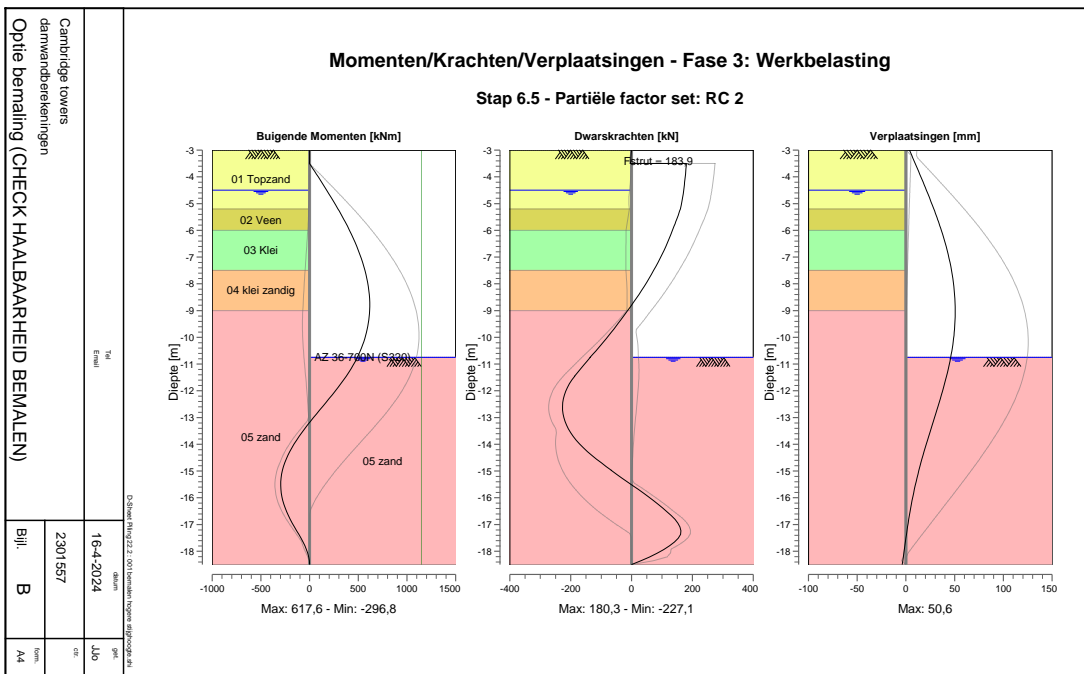












Bijlage C

Uitvoeringsrichtlijnen Damwanden

ALGEMENE RICHTLIJNEN VOOR DE UITVOERING VAN DAMWANDCONSTRUCTIES

Damwandconstructies worden veelal gemaakt van stalen, maar ook wel van houten, betonnen of kunststof damplanken. Damwandconstructies kunnen bij geringe kerende hoogten vaak vrijstaand worden uitgevoerd, maar bij grotere kerende hoogten worden damwandconstructies veelal enkel- of meervoudig verankerd en of gestempeld.

Het inbrengen van de damplanken

Eventuele puinresten e.d. dienen voor het inbrengen te worden verwijderd om beschadiging en mogelijk uit het slot lopen van de damplanken te voorkomen. Eventueel in de directe omgeving van de te plaatsen damwand gelegen kabels en leidingen, dienen volledig vrij gegraven en ondersteund te worden. Bij het inbrengen van de damplanken moet nauwkeurig in de gaten worden gehouden of maaiveldzakkingen optreden waarbij, indien nodig, de ondersteuning moeten worden bijgesteld.

Uitgangspunt bij het trillend inbrengen van damplanken is, dat de damplanken hoogfrequent trillend op diepte mag worden gebracht. Het is altijd verstandig om een *hoogfrequent* trilblok te kiezen *met een variabel excentrisch moment*. Dergelijke zogenaamde resonantievrije hoogfrequente trilblokken, kunnen eerst op toeren worden gebracht, voordat met trillen van de planken wordt begonnen. Ook kan het trillen worden gestopt voordat het blok wordt uitgezet. Hierdoor kan worden voorkomen, dat voor de omgeving hinderlijke laagfrequente trillingen vrijkomen bij het opstarten en of uitzetten van het trilblok.

Voor het intrillen van de damplanken is het van belang dat het starten van het intrillen van de damplanken en het sluiten van de bouwkuip op een relatief grote afstand van de eventueel (trillingsgevoelige) bebouwing plaatsvindt. Vervolgens kan de afstand tot de eventuele belendingen worden verkleind zolang de gemeten trillingen toelaatbaar zijn.

Wanneer de trillingen in een gebouw tijdens het intrillen van de damplanken te hoog oplopen, kunnen deze worden verkleind door:

1. Enkele planken in te trillen in plaats van dubbele planken. Wanneer U-vormige damplanken worden gebruikt, dient er rekening mee te worden gehouden dat uitgaande van hetzelfde planktype de damwand dan minder stijf en minder sterk is dan dubbele geknepen of gelaste planken.
2. Voor te boren ter plaatse van de sloten, door de avegaar rechtsom in te draaien en linksom terug te draaien. Wanneer dit onvoldoende trillingsreductie oplevert verdient het aanbeveling om tijdens het linksom terugdraaien via de holle as van de avegaar bentoniet in de bodem te injecteren.

Wanneer cement aan de bentoniet wordt toegevoegd stijft de bentoniet meer op, waardoor de passieve bodemweerstand groter is, doch hierdoor ontstaat het risico dat na het verwijderen van de tijdelijke damwand blijkt dat zich cementresten aan de planken hebben gehecht.

Deze maatregel kan een negatieve invloed hebben op het draagvermogen van de damwand en nabij gesitueerde palen en het (invloed op de omgeving bij) het trekken van de damwand.

3. Door de damwand plaatselijk statisch in te drukken en alleen op een voldoende grote afstand van het gebouw in te trillen. In dit geval dient te worden onderzocht in hoeverre het statisch indrukken van de damplanken tot de gewenste diepte uitvoerbaar is zonder uitvoeringstechnische problemen, zoals het uit het slot lopen van de planken.

Bij het trillend inbrengen van damplanken kunnen door trillingen, eventueel in combinatie met een verdichting van de ondergrond, altijd enige maaiveldzakkingen optreden zelfs op relatief grote afstand van de damwand. Enige schade aan omliggende wegverhardingen en belendingen kan dan ook altijd optreden. Er wordt dan ook geadviseerd om een bouwkundige opname (foto's) eventueel in combinatie met trillingsmetingen te laten uitvoeren.

Het verdient aanbeveling om de haalbaarheid van de voorgestane uitvoeringsmethode en de eventuele daaraan verbonden risico's tijdig te bespreken met de beoogde aannemer(s), opdat de uitvoering probleemloos kan verlopen.

Het ontgraven van de bouwput

Afhankelijk van het niveau van de onderkant van de vloer, is deze (mogelijk) in het veen of in de klei gesitueerd. Om een werkbare ondergrond te creëren wordt (onder meer in in dergelijke situaties) veelal een zandbed met een dikte van circa 0,3 à 0,5 m zand aangebracht, wat leidt tot een grotere ontgravingsdiepte. In de berekeningen is hier – tenzij dit in het damwandadvies expliciet anders is aangegeven – geen rekening mee gehouden. Om te voorkomen dat door deze diepere ontgraving de stijghoogte in de tussenzandlaag verder moet worden verlaagd of dat de damwand nog verder uitbuigt, moet dit zandbed strooksgewijs worden aangebracht (strookbreedte maximaal 1,0 m en loodrecht op de damwand).

De bouwkuip zal vermoedelijk vanaf de zijkant worden ontgraven. Hierdoor kan plaatselijk een grote bovenbelasting optreden door de graafmachines, waardoor het damwandprofiel wordt overbelast en meer uitbuigt dan de berekende waarden. Om dit te voorkomen, adviseren wij om de graafmachines vanaf schotten te laten werken die op het damwandscherm liggen.

Het trekken van de damplanken

Bij het verwijderen van de damplanken dient te worden voorkomen dat de grondslag in de kassen van de damwandprofielen meekomt. Bij de start van het trekken moeten de planken enigszins dieper (enkele decimeters) worden getrild, zodat de grond loskomt van de profielen. Vervolgens kan men voorzichtig gaan trekken. Indien tijdens het trekken grond meekomt moeten de desbetreffende planken opnieuw enkele decimeters dieper worden getrild. Deze procedure moet net zo vaak herhaald worden totdat er geen grond meer in de kassen achterblijft.

Als de trillingen in een gebouw tijdens het intrillen van de damplanken te hoog (zouden kunnen) oplopen en in verband daarmee is gekozen voor het (plaatselijk) statisch indrukken van de damwand, dan adviseren wij de damwand daar ook statisch te trekken, waarbij ook weer moet worden voorkomen dat grondslag in de kassen van de damwandprofielen meekomt.

Gordingen

In geval van een vrijstaande (niet verankerde, noch gestempelde) damwand adviseren wij deze vrijstaande damwandconstructie minder gevoelig te maken voor lokale hoge belastingen aan de actieve (veelal de hoge buiten-) zijde van de damwandconstructie door deze damwandconstructie op of nabij de bovenzijde te voorzien van een blijvende doorgaande constructieve gording met een voldoende grote (royale) herverdelingscapaciteit. Een dergelijke gording maakt dat dergelijke lokale belastingen beter over een grotere lengte van de damwandconstructie kunnen worden gespreid.

In geval van verankerde dan wel gestempelde damwanden zijn gordingen constructief noodzakelijk voor het spreiden van de anker- c.q. stempelkrachten over de lengte van de damwandconstructie.

Tot slot

De geohydrologische randvoorwaarden (minimale en maximale grondwaterstanden en stijghoogten) zijn veelal van groot belang voor zowel het damwandontwerp als voor de bouwkuip (risico op opbarsten, de eventuele noodzaak van een bemaling en het eventueel daaraan verbonden vergunningstraject) is het van belang deze tijdig goed in kaart te (laten) brengen.

Verder wordt verwezen naar:

- NEN-EN 12063 (1999) "Uitvoering van bijzonder geotechnisch werk - Damwanden".
- NEN-EN 1537 (1999) "Execution of special geotechnical works - Ground anchors".

In twijfelgevallen is het raadzaam de geotechnische adviseur te raadplegen.

(14 augustus 2017)

MOS GRONDMECHANICA B.V.

Hieronder treft u de dienstverlening van Mos Grondmechanica b.v. aan. Voor specifieke diensten die niet direct in het overzicht terug zijn te vinden kunt u uiteraard vrijblijvend contact met ons opnemen.



VELDWERK

Sonderen op land, water en in beperkte ruimte, elektrisch, waterspanning, dissipatie, seismisch, magnetisch, geleidbaarheid, Bolconus, T-bar en slagsonderen

Geotechnisch boren en (on)geroerde monsternamen
Peilbuizen en waterspanningsmeters plaatsen
X, Y en Z metingen en Lintvoegmetingen
Plaatdruk- en CPM proeven
In situ doorlatenheidsproeven

LABORATORIUM

Classificatie proeven (o.a. vol. gewicht, KVD, PI)
Samendrukkingsproeven (Oedometer en CRS)
Triaxiaalproeven
DS en DSS-proeven
Doorlatenheidsproeven
Dichtheidsbepaling (Proctor)
Cementbentoniet onderzoek

GEOMONITORING

Deformatiemeting (inclino- en extensometing)
(Grond)waterspanningsmeting
Zettingsmonitoring
Trillingsmonitoring (SBR)
Online meetgegevens via portal

MILIEU (MOS MILIEU B.V.)

Verkennend-, nader- en saneringsonderzoek
Partijkeuringen besluit bodemkwaliteit (Bbk)
Saneringsbegeleiding. Waterbodemonderzoek.
Vergunning aanvragen.
2nd Opinion / Contra-Expertise Bodemonderzoeken.

Meer weten?

Vragen?

Offerte aanvragen?

Bezoek onze website www.mosgeo.com

Mail ons op info@mosgeo.com

Mail ons op offerte@mosgeo.com

GEOTECHNISCH ADVIES

Paalfundering
Fundering op staal
Grondkerende constructies
Bouwputontwerp
Omgevingsbeïnvloeding (Plaxis)
Zettingsanalyse (bouwrijp maken, opslagtanks)
Taludstabiliteit
Tankbouwadvies
Trillingsprognose
Schade expertise
Review en 2nd Opinion

GEOHYDROLOGISCH ADVIES

Bemalingen (incl. retourbemalingen)
Vergunningsaanvragen
Pompproeven
Omgekeerde Osmose
Barrièrewerking
Drainage
Infiltratie hemelwater

BEMALINGEN (MOS GRONDWATERTECHNIEK)

Bronbemaling
Ondergrondse energie-opslag
Pomp- en leidingsystemen
Brandputten

OVERIG

Uitvoeringsbegeleiding