

MEMO



Aan: Profextru
t.a.v. Henry Hoekman en Ksenia Lepekhina
Van: Roel van der Zee

KvK: 90082222

Project: Molenkampsweg Brakel
Onderwerp: Damwandontwerp
Referentie: GEO-2025-031
Status: 2.0
Datum: 22-9-2025

1 Inleiding

Door Profextru is een uitvraag gedaan om een ontwerp te maken van 3 damwandschermen ter plaatse van de Molenkampsweg te Brakel. Dit damwandontwerp is in deze memo uitgewerkt.

2 Uitgangspunten

2.1 Locatie en dwarsprofielen

In Figuur 1, Figuur 2 en Figuur 3 is de projectlocatie weergegeven.



Figuur 1 Locatie Molenkampsweg Brakel



Figuur 2 Locatie Molenkampsweg Brakel



Figuur 3 Locatie Molenkampsweg Brakel

2.2 Geotechnische uitgangspunten

De berekeningen zijn uitgevoerd conform NEN-9997+C1. Er is gebruik gemaakt van D-Sheet Piling. Er zijn 2 sonderingen uitgevoerd door Geosonda [1]. In Figuur 4 zijn de locaties van de sonderingen weergegeven. In bijlage 1 is het grondonderzoek bijgevoegd. De grondopbouw staat in Tabel 1 weergegeven. De aangehouden grondkarakteristieken zijn bepaald conform tabel 2b van NEN9997-1 en tabel 3.3 van CUR166 deel 1 en staan weergegeven in Tabel 2. Aan grondlagen waar alleen de palen aanwezig zijn, en dus geen scherm aanwezig is, is in D-Sheet Piling een schelpfactor aan toegekend.



Figuur 4 Locatie sonderingen

Tabel 1 Grondopbouw van sondering 02

Laag	Beschrijving	Bovenkant (m tov NAP)	Onderkant (m tov NAP)
V1	Veen, slap	Maaiveld	-1,0
V2	Veen, kleiig	-1,0	-3,8
K1	Klei, slap	-3,8	-7,2
Z1	Zand, matig gepakt	-7,2	Verkende diepte

Tabel 2 Aangehouden grondkarakteristieken

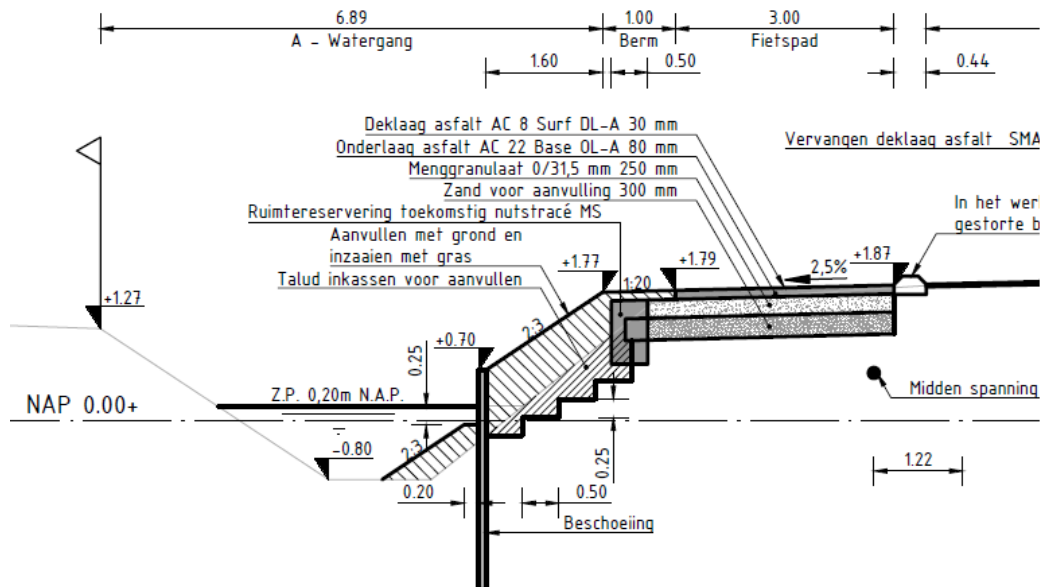
Laag	γ_{unsat}	γ_{sat}	c	ϕ	δ	$K_{h,1}$	$K_{h,2}$	$K_{h,3}$	Schelp
	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(°)	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(-)
V1	10,5	10,5	1	15	0	1000	500	250	1,3
V2	11	11	1	17,5	0	1500	750	375	1,3
K1	14	14	1	17,5	11,67	2000	800	500	1,4
Z1	18	20	0	30	20	20000	10000	5000	1,9

2.3 Geometrie en constructie

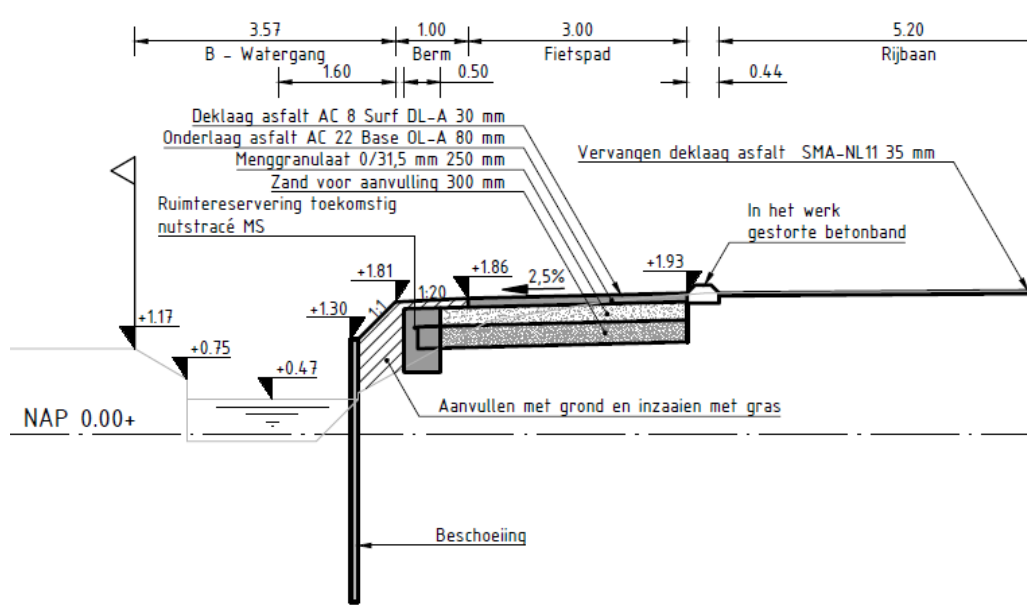
De waterstand in de watergang is NAP +0,2 m. De geometrie van de dwarsprofielen staat weergegeven in Tabel 3, Figuur 5, Figuur 6 en Figuur 7.

Tabel 3 Geometrie dwarsprofielen

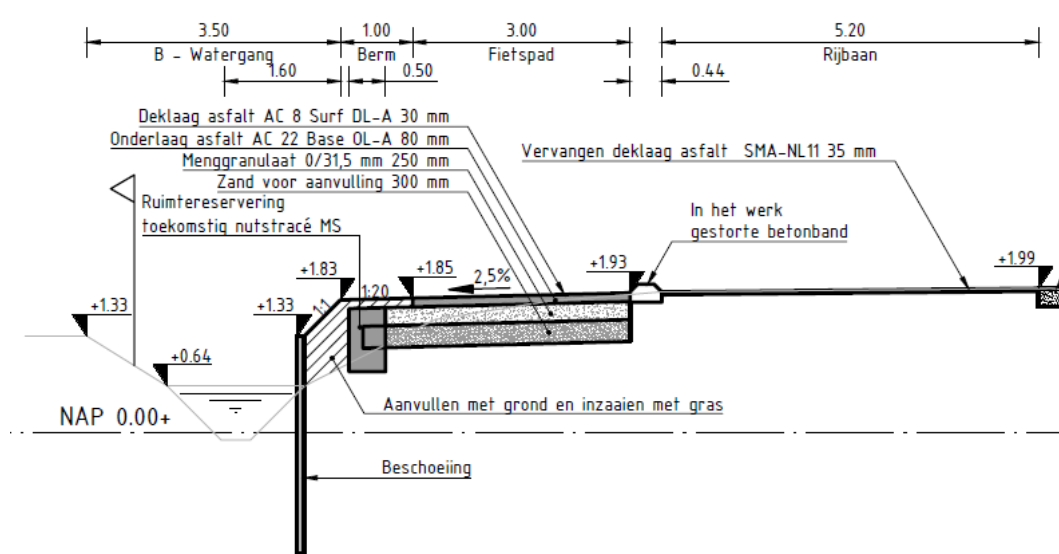
Dwarsprofiel	Maaiveldhoogte weg	Bovenkant damwand	Bodemdiepte	Grondwaterstand
	(m t.o.v. NAP)	(m t.o.v. NAP)	(m t.o.v. NAP)	(m t.o.v. NAP)
13	+1,77	+0,70	-0,80	+0,20
14	+1,81	+1,30	-0,10	+0,47
15	+1,83	+1,33	-0,10	+0,64



Figuur 5 Dwarsprofiel 13



Figuur 6 Dwarsprofiel 14



Figuur 7 Dwarsprofiel 15

Voor de kerende wandconstructie is een verankerde Prolock Omega profiel met Cloeziana palen berekend. In Tabel 4 staat het paaltype weergegeven. In Tabel 5 staat de geometrie van de ontworpen damwand weergegeven.

Tabel 4 Paaltype

Dwarsprofiel	Type	Diameter	Aantal	Kwaliteit
		(mm)	(per m)	(-)
13	Cloeziana	160	2	D70
14	Cloeziana	160	2	D70
15	Cloeziana	160	2	D70

Tabel 5 Damwanden geometrie

Dwars profiel	Type	Bovenkant profiel	Onderkant profiel	Paalpunt niveau	Profiel hoogte	Paal lengte
		(m tov NAP)	(m tov NAP)	(m tov NAP)	(m)	(m)
13	Omega met Cloeziana palen	+0,70	-1,30	-7,80	2,0	8,5
14	Omega met Cloeziana palen	+1,30	-0,60	-7,70	1,9	9,0
15	Omega met Cloeziana palen	+1,33	-0,67	-7,67	2,0	9,0

Voor de ankerstaven is uitgegaan van GEWI staven. Het ankerblad en de ankerstoel zijn van het type dat door Prolock geleverd wordt. In Tabel 6 en Tabel 7 zijn de gording en de verankering weergegeven.

Tabel 6 Gording

Dwars profiel	Type	Niveau (bovenkant)	Dikte (horizontaal)	Hoogte (verticaal)	Kwaliteitsklasse
		(m tov NAP)	(mm)	(mm)	(-)
13	Azobé	+0,59	180	180	D70
14	Azobé	+0,99	180	180	D70
15	Azobé	+0,99	180	180	D70

Tabel 7 Verankerung

Dwars profiel	Type klapanker	Type ankerstaaf	Type ankerstoel	Hoogte	Hoek	h.o.h.	Anker lengte	Ankerblad niveau
				(m tov NAP)	(°)	(m)	(m)	(m tov NAP)
13	PL 2.2	GEWI 25T	PL 1.4	+0,5	45	2,5	14	-9,4
14	PL 3.2	GEWI 25T	PL 1.4	+0,9	45	2,5	15	-9,7
15	PL 3.2	GEWI 25T	PL 1.4	+0,9	45	2,5	15	-9,7

2.4 Bovenbelastingen

Er is verkeersklasse C250 voorgeschreven. Er is gerekend met 15 kPa als bovenbelasting over een breedte van 2,5 m.

2.5 Modelleren in D-Sheet Piling

In de berekeningen is uitgegaan van een verankerde damwand. De damwand is van het type Omega van Prolock. Er zijn hardhouten Cloeziana palen toegepast met als houtkwaliteit D70.

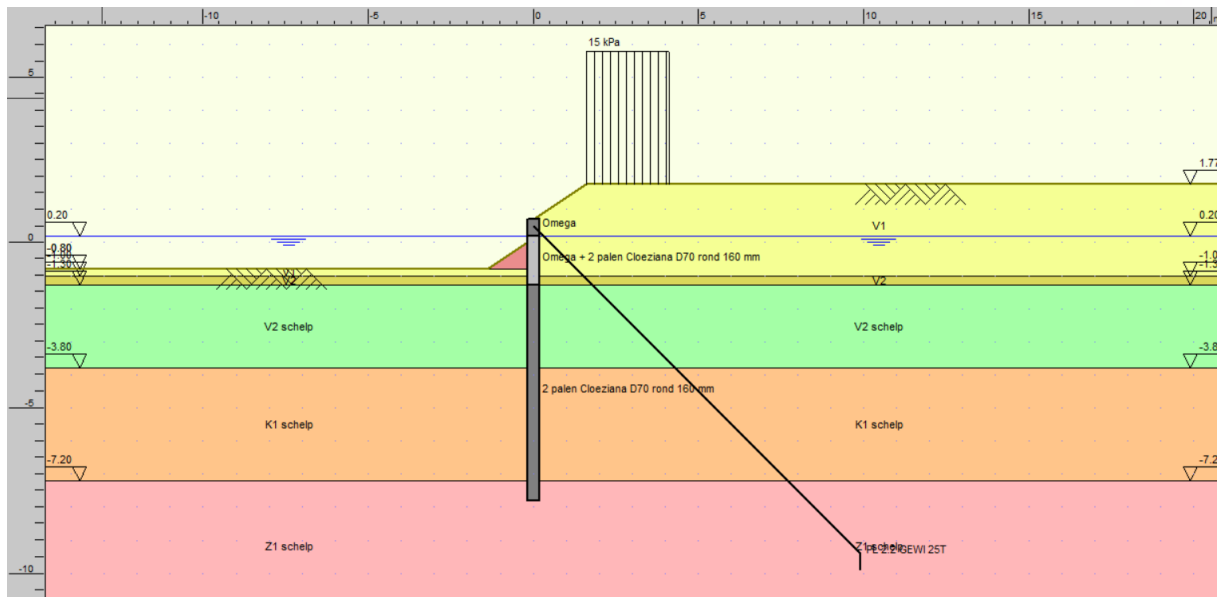
De Cloeziana palen hebben een diameter (aan de kop) van 160 mm. De palen zijn taps en de diameter neemt af met een waarde van 7,5 mm/m. Het maximale moment in de Cloeziana palen treedt tussen 1,5 m en 2,0 m beneden de bovenkant van de paal op. De toetsing van de buigende momenten in de Cloeziana palen is uitgevoerd op een paaldiameter van $160 \text{ mm} - 2 * 7,5 \text{ mm} = 145 \text{ mm}$.

Voor de bepaling van het verticaal evenwicht is het paalpuntoppervlak bepaald aan de hand van de totale paallengte waarbij de tapsheid in rekening is gebracht. In Tabel 8 is de modellering van de damwand in D-Sheet Piling weergegeven.

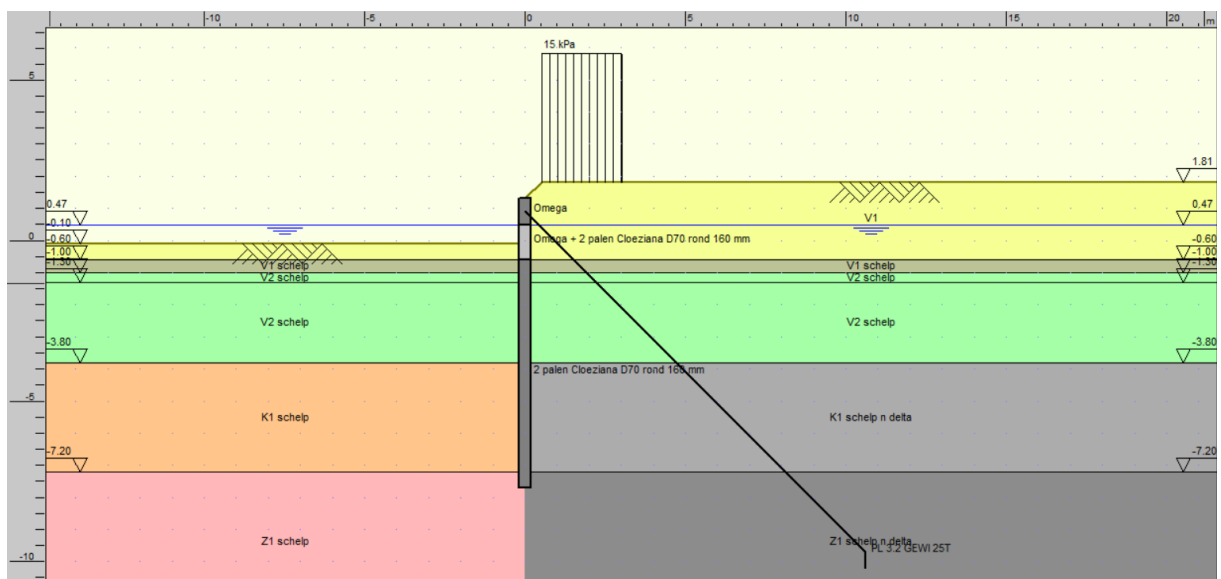
Tabel 8 Modelleren in D-Sheet Piling (van een Omega damwandprofiel met 160 mm Cloeziana palen)

Type	EI	Acting width	$M_{r, \text{kar}}$	k_{mod}	γ_m	$M_{r, \text{d}}$
	(kNm ² /m)	(m)	(kNm/m)	(-)	(-)	(kNm/m)
Omega	120	1	22,3	0,50	1,20	9,29
Omega met Cloeziana palen	988	1	64,2	0,63	1,27	31,85
Cloeziana palen	2993	0,29	144,5	0,70	1,30	77,80

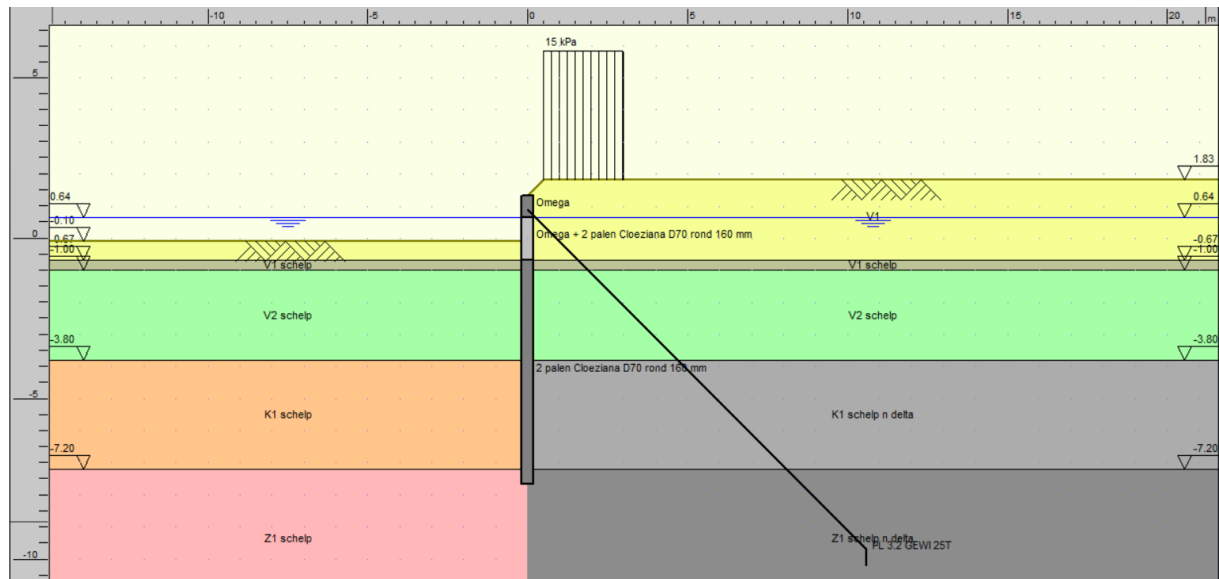
In Figuur 8, Figuur 9 en Figuur 10 is de schematisatie van het dwarsprofiel in D-Sheet Piling weergegeven.



Figuur 8 Schematisatie van dwarsprofiel 13 in D-Sheet Piling



Figuur 9 Schematisatie van dwarsprofiel 14 in D-Sheet Piling



Figuur 10 Schematisatie van dwarsprofiel 15 in D-Sheet Piling

2.6 Veiligheidsklasse

Voor het geotechnisch ontwerp van de damwand is NEN-9997+C1 (Eurocode 7) van toepassing verklaard. De berekeningen worden uitgevoerd volgens ontwerpbenadering 3. Er worden partiële veiligheidsfactoren toegepast op zowel de belastingen als de sterkteparameters van de grond. De damwand is ingedeeld in veiligheidsklasse RC1 (geringe kerende hoogte en geringe kans op het verlies van mensenlevens bij het bezwijken van de constructie).

Voor de damwandberekeningen is gebruik gemaakt van het programma D-Sheet Piling van Deltares. De damwand is gemodelleerd als een elastische ligger, gesteund door elastoplastische veren waarmee het niet-lineaire gedrag van de grond wordt geschematiseerd. De veiligheidsfilosofie uit de Eurocode is overgenomen in de meest recente versie van het "Handboek Damwandconstructies", CUR166. De toegepaste ontwerpmethodiek volgens CUR166 is geïmplementeerd in dit programma met de standaard CUR-verificatiestappen. In deze verificatiestappen wordt naast de partiële belasting- en materiaalfactoren een toeslag van de freatische niveaus aan actieve en passieve zijde en een marge op de kerende hoogte in rekening gebracht.

2.7 Corrosie en levensduur

De damwand en de verankering hebben een levensduur van 50 jaar. Corrosiewaarden worden in rekening gebracht conform tabel 9-2 van CUR 166. Er is een veenlaag ter plaatse van de verankering aanwezig. Voor de verankering is 1,75 mm corrosie rondom aangehouden.

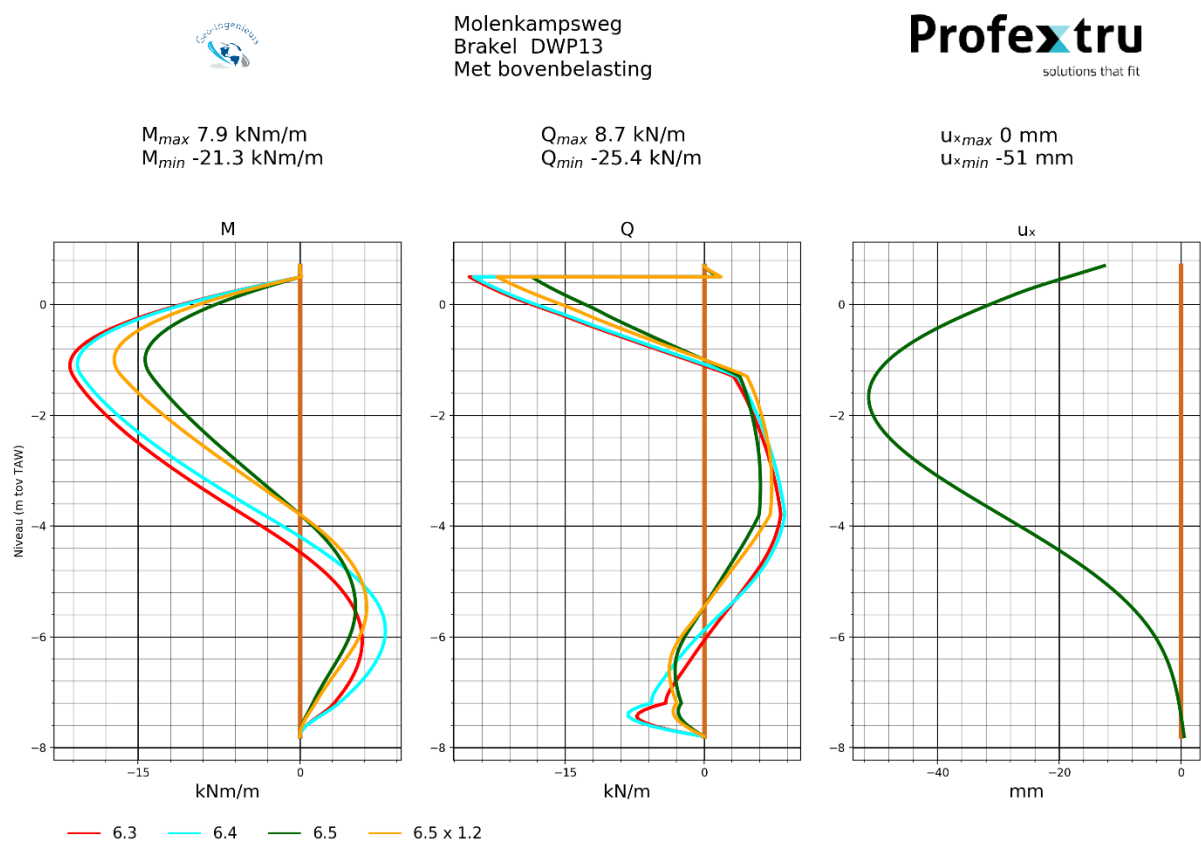
2.8 Bronvermelding

Geo-ingenieurs staat niet in voor de juistheid en/of volledigheid van de door derden verstrekte informatie en gegevens

- [1] Veldrapport grondonderzoek Molenkampsweg 12-22 te Brakel, Geosonda, Rapportnummer 2401789-V1, Datum rapport 23-09-2024

3 Resultaten

In Figuur 11, Figuur 12 en Figuur 13 zijn de resultaten van de D-Sheet Piling berekening weergegeven voor de situatie met verkeersbelasting. De toetsing van de damwand, de verankering en de gording is weergegeven in bijlagen 2, 3 en 4. De damwand, de verankering en de gording voldoen. De D-Sheet piling uitvoer is bijgevoegd in bijlage 5.

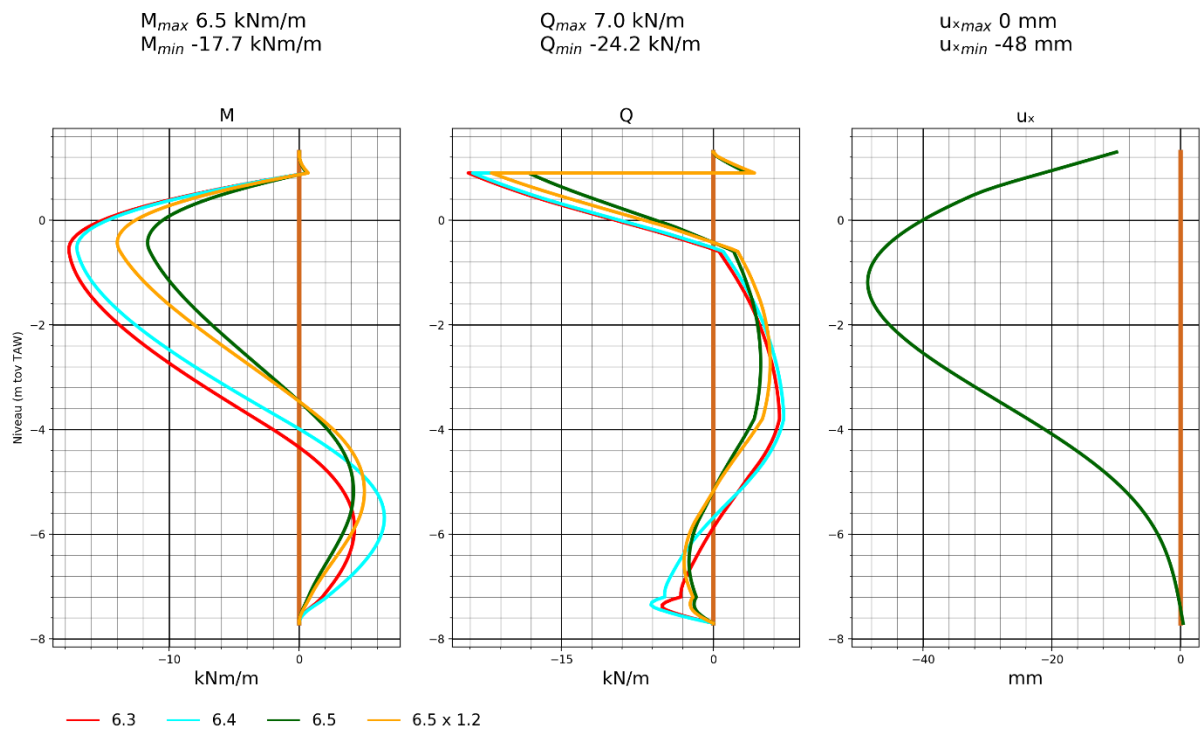


Figuur 11 Resultaten van de D-Sheet Piling voor dwarsprofiel 13



Molenkampsweg
Brakel DWP14
Met bovenbelasting

Profextru
solutions that fit

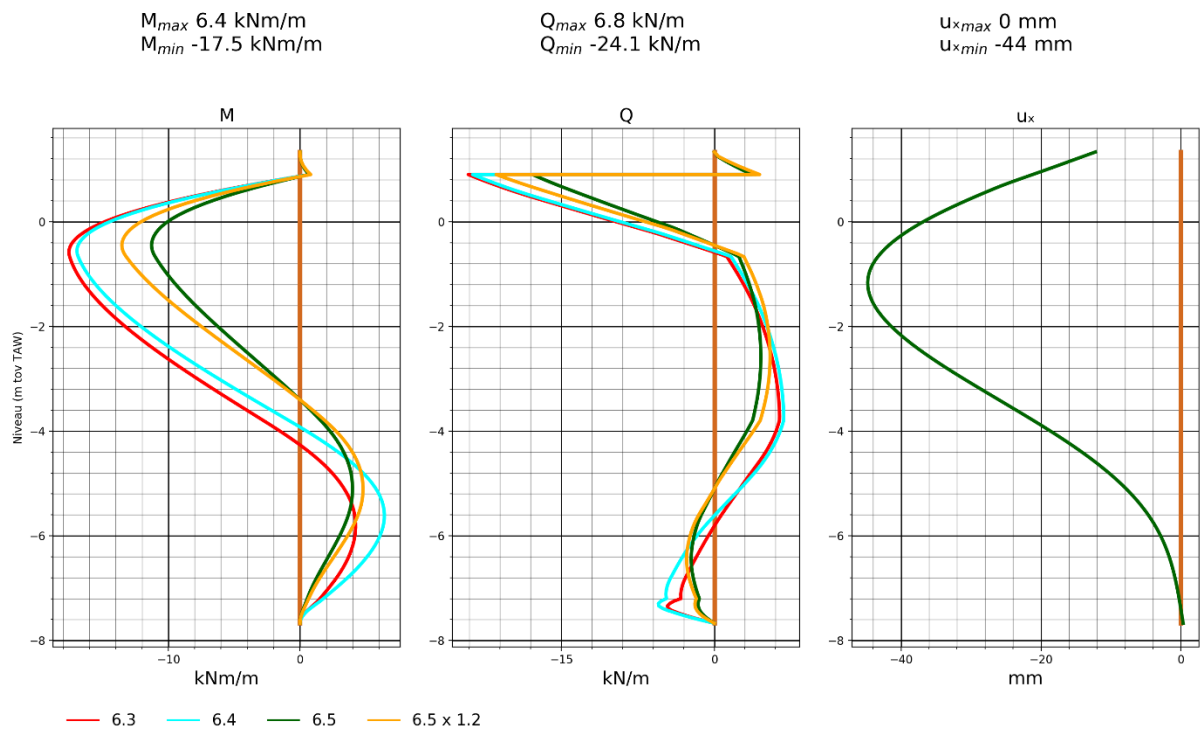


Figuur 12 Resultaten van de D-Sheet Piling voor dwarsprofiel 14



Molenkampsweg
Brakel DWP15
Met bovenbelasting

Profextru
solutions that fit



Figuur 13 Resultaten van de D-Sheet Piling voor dwarsprofiel 15

4 Aandachtspunten en risico's

Hieronder staan enkele aandachtspunten weergegeven.

Bij het installeren van de damwanden zijn er risico's aanwezig bestaande uit (maar niet gelimiteerd tot):

- Aanwezigheid van niet-gesprongen explosieven in de ondergrond;
- Aanwezigheid van kabels, leidingen of rioleringen in de ondergrond;
- Aanwezigheid van puin of funderingsresten van voormalige bebouwing;
- Aanwezigheid van archeologische artefacten;
- Aanwezigheid van verontreinigde grond.

Er is ervan uitgegaan dat het aangeleverde niveau van de waterbodem correct is en dat dit een vaste grondslag betreft, en dus niet uit slib bestaat. Dit dient te worden geverifieerd. Als blijkt dat de vaste bodem lager ligt dan het aangehouden bodemniveau zoals is weergegeven in Tabel 3, dan dienen de ontwerpberekeningen te worden herzien.

5 Conclusie

In de onderhavige memo is een verankerde damwand van het type Prolock Omega met Cloeziana D70 palen ontworpen. Er worden 2 Cloeziana palen per meter toegepast. In Tabel 9, Tabel 10, Tabel 11 en Tabel 12 staan de afmetingen van het Omega scherm, de Cloeziana palen, de gording en de verankering weergegeven.

Tabel 9 Paaltype

Dwarsprofiel	Type	Diameter	Aantal	Kwaliteit
		(mm)	(per m)	(-)
13	Cloeziana	160	2	D70
14	Cloeziana	160	2	D70
15	Cloeziana	160	2	D70

Tabel 10 Damwanden geometrie

Dwarsprofiel	Type	Bovenkant profiel	Onderkant profiel	Paalpunt niveau	Profiel hoogte	Paal lengte
		(m tov NAP)	(m tov NAP)	(m tov NAP)	(m)	(m)
13	Omega met Cloeziana palen	+0,70	-1,30	-7,80	2,0	8,5
14	Omega met Cloeziana palen	+1,30	-0,60	-7,70	1,9	9,0
15	Omega met Cloeziana palen	+1,33	-0,67	-7,67	2,0	9,0

Tabel 11 Gording

Dwars profiel	Type	Niveau (bovenkant)	Dikte (horizontaal)	Hoogte (verticaal)	Kwaliteitsklasse
		(m tov NAP)	(mm)	(mm)	(-)
13	Azobé	+0,59	180	180	D70
14	Azobé	+0,99	180	180	D70
15	Azobé	+0,99	180	180	D70

Tabel 12 Verankering

Dwars profiel	Type klapanker	Type ankerstaaf	Type ankerstoel	Hoogte	Hoek	h.o.h.	Ankerlengte
				(m tov NAP)	(°)	(m)	(m)
13	PL 2.2	GEWI 25T	PL 1.4	+0,5	45	2,5	14
14	PL 3.2	GEWI 25T	PL 1.4	+0,9	45	2,5	15
15	PL 3.2	GEWI 25T	PL 1.4	+0,9	45	2,5	15



Bijlage 1: Grondonderzoek

Veldrapport grondonderzoek
Molenkampsweg 12-22 te Brakel

Rapportnummer 2401789-V1

Datum rapport 23-09-2024



Impressum

Rapport

2401789-V1
Veldrapport grondonderzoek
Molenkampsweg 12-22 te Brakel

Versie	Datum
1	23-09-2024

Opdrachtgever

Gemeentekantoor Zaltbommel
Postbus 10002
5300 DA Zaltbommel
Referentienr.:

Opdrachtnemer

Geosonda BV
Hoofdvestiging
Curieweg 19 | 2408 BZ Alphen aan den Rijn
Tel: +31 (0) 172 449 822

Vestiging Breda
Franse Akker 13 | 4824 AL Breda
Tel: +31 (0) 76 522 0566

www.geosonda.nl
info@geosonda.nl

Projectteam

Charlotte Oldekamp

Vrijgave

X

Inhoudsopgave

1	WERKOMSCHRIJVING	3
1.1	Algemeen	3
1.2	Uitgevoerd onderzoek	3
1.3	(Geo)hydrologie	3

Bijlagen

Bijlage A	Resultaten grondonderzoek
	- Situatietekening
	- Coördinatentabel
	- Sondeergrafieken

1 WERKOMSCHRIJVING

1.1 Algemeen

Op 29-08-2024 ontving Geosonda van Gemeente Zaltbommel de opdracht voor het uitvoeren van een grondonderzoek betreffende project "Molenkampsweg 12-22 te Brakel". De resultaten van het grondonderzoek zijn in dit veldrapport opgenomen.

1.2 Uitgevoerd onderzoek

Het uitgevoerde grondonderzoek is beschreven in navolgende tabel.

Omschrijving	Aantal gepland	Aantal uitgevoerd
Projectbegeleiding en rapportage		
• KLIC-melding	1	1
• Projectbegeleiding (interpretatie klic, voorbereiding en planning)	1	1
• rapportage (veldwerkzaamheden en dataverwerking)	1	1
Veldwerk (sonderen)		
• Aan- en afvoer midi-sondeerrups (per fase)	1	1
• Verkeersmaatregelen: gebruik verkeershek afzetlint en pionnen (per dag)	1	1
• Verplaatsingskosten	1	1
• Kernboring (max 20 cm asfalt en 50 cm fundatielaag) (per stuk) aantal ingeschat / verrekenbaar	2	0
• Voorgraven / voorboren ivm kabels en leidingen (2 meter puinloos) (per stuk)	2	0
• Sondering tot 25 meter, met sondeerunit-/rups, inclusief kleefmeting (per stuk)	2	2
• Landmeetwerkzaamheden (vaste kosten), incl. inmeten referentiehoogtes	1	1
• Uitzetten/ inmeten onderzoekspunt t.o.v. RD en NAP (per stuk)	2	2
BRO		1
• Aanleveren sondeer-/boordata BRO - vaste kosten	1	1
• Leveren sondeerdata aan de BRO (per sondering)	2	2

De resultaten van het grondonderzoek (incl. hoogten-/coördinantentabel en situatietekening) zijn weergegeven in Bijlage A.

1.3 (Geo)hydrologie

De tijdens het onderzoek gemeten oppervlakte- en/of grondwaterpeilen zijn weergegeven in navolgende tabel.

Naam / Omschrijving	Type	Waterpeil [m NAP]	Opmerking
Waterpeil 1N	Oppervlaktewater	0,40	
Waterpeil 1Z	Oppervlaktewater	0,10	
Waterpeil 2N	Oppervlaktewater	0,40	
Waterpeil 2Z	Oppervlaktewater	0,65	
S01	Grondwater	0,11	Sondeergat dichtgevalen
S02	Grondwater	0,28	

Opmerking

Grondwaterstandsmetingen in sondeer- en boorgaten zijn momentopnamen van een niet-stationaire situatie en dienen slechts als indicatie te worden beschouwd.



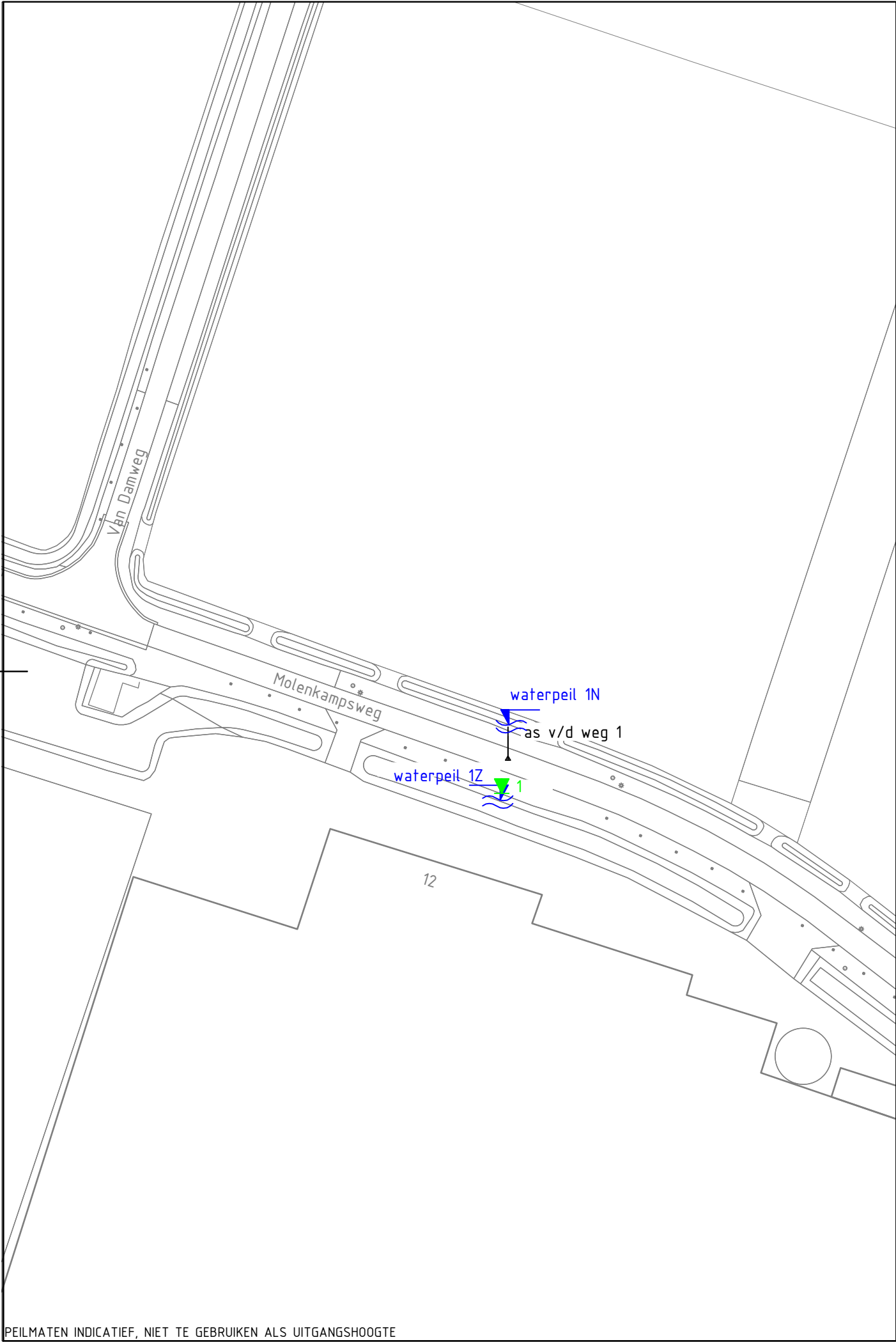
2401789-V1, 23-09-2024
Molenkampsweg 12-22 te Brakel

Bijlage A Resultaten grondonderzoek

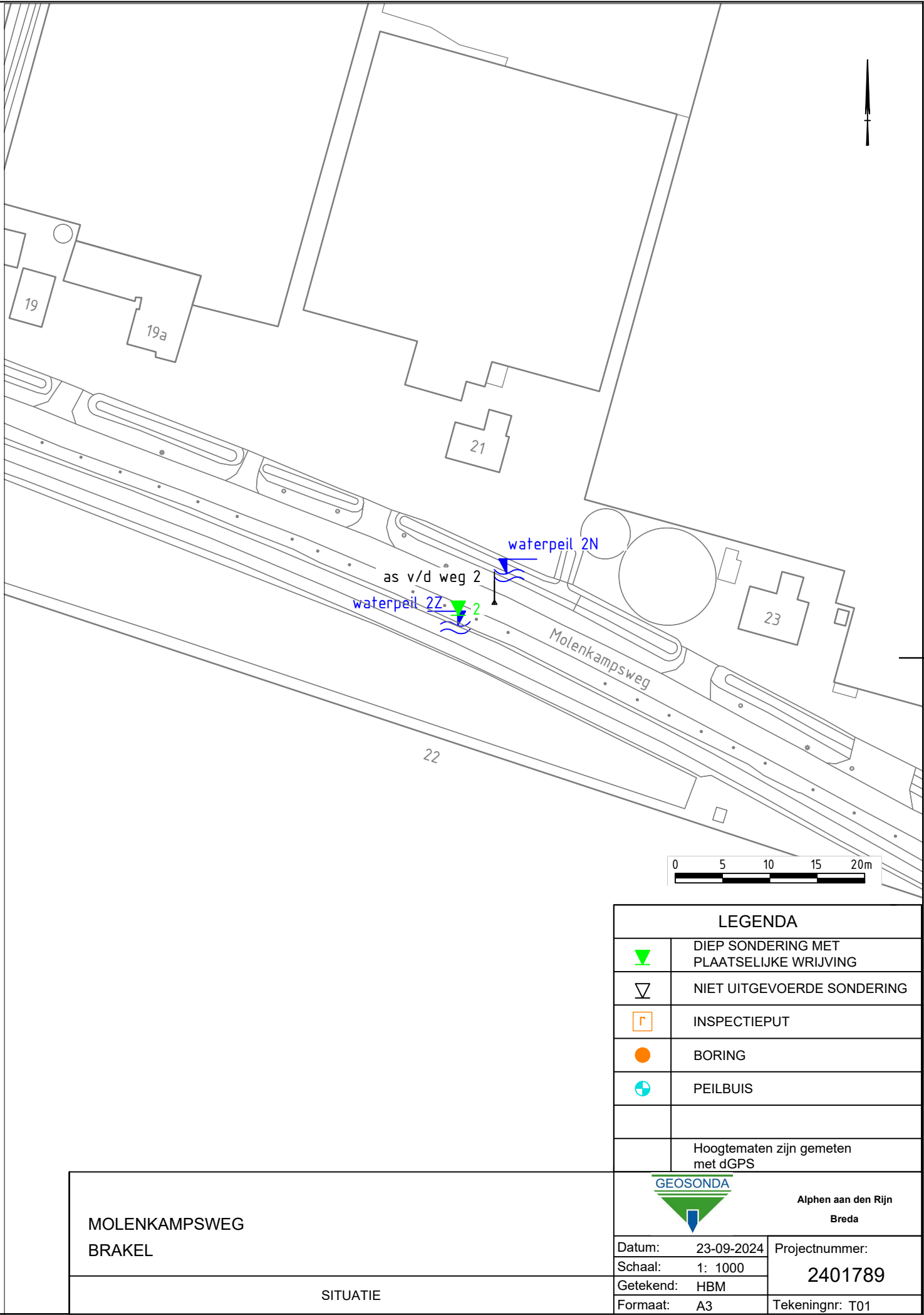


2401789-V1, 23-09-2024
Molenkampsweg 12-22 te Brakel

Situatietekening



PEILMATEN INDICATIEF, NIET TE GEBRUIKEN ALS UITGANGSHOOGTE



MOLENKAMPSWEG BRAKEL	
SITUATIE	

LEGENDA	
	DIEP SONDERING MET PLAATSELIJKE WRIJVING
	NIET UITGEVOERDE SONDERING
	INSPECTIEPUT
	BORING
	PEILBUIS
	Hoogtematen zijn gemeten met dGPS
 Alphen aan den Rijn Breda	
Datum: 23-09-2024	Projectnummer: 2401789
Schaal: 1: 1000	
Getekend: HBM	
Formaat: A3	Tekeningnr: T01



2401789-V1, 23-09-2024
Molenkampsweg 12-22 te Brakel

Coördinatentabel

COÖRDINATEN TABEL

[illegible]

Algemene toelichting sonderingen

Sonderingen worden uitgevoerd met een elektrische conus met hellingmeter conform NEN-EN-ISO 22476-1. Bij het maken van een sondering conform NEN EN ISO 22476-1 wordt een conus met een constante snelheid van 20 mm/s de bodem ingedrukt. Met de elektrische conus vindt een directe en continue meting plaats van zowel de weerstand aan de conuspunt als van de wrijving langs de kleefmantel. De continue registratie van de ondervonden bodemweerstand verzekert een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw. Dit geldt niet alleen voor de sterkte van de bodem, maar tevens met betrekking tot de aard van de aanwezige grondlagen.

De verhouding tussen wrijvingsweerstand en conusweerstand, het zogenaamde wrijvingsgetal, heeft namelijk voor iedere grondsoort een andere waarde. Als indicatie gelden voor de gladde elektrische conus bij normaal geconsolideerde gronden onder de grondwaterstand de navolgende relaties:

wrijvingsgetal in %	grondsoort
0,3 – 1,2	zand, grof tot fijn
1,5 – 2,0	silt
2,5 – 5,0	klei
> 5,0	veen

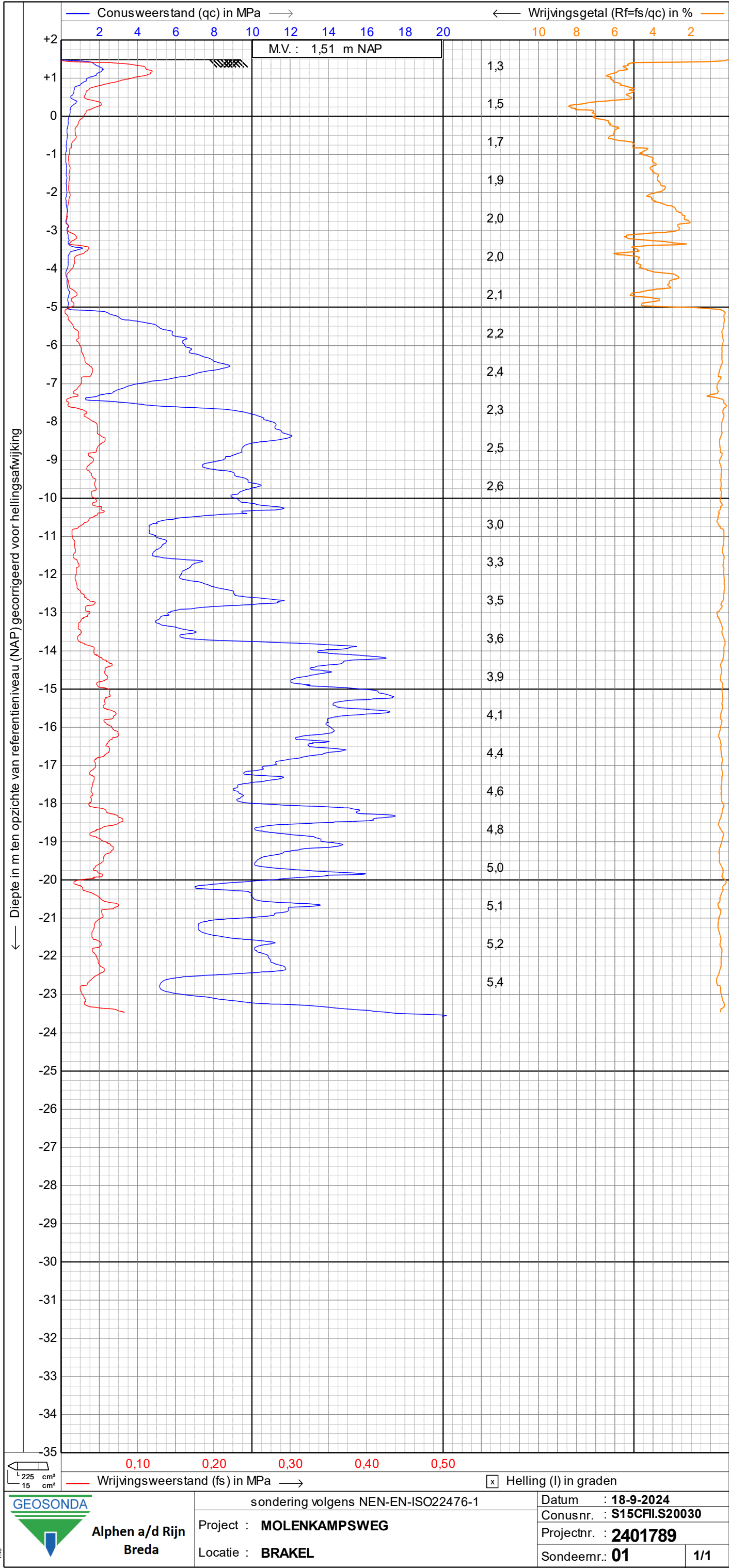
Tussen de verschillende grondsoorten komen overgangsvormen voor waardoor de aangegeven grenzen niet als hard zijn te beschouwen.

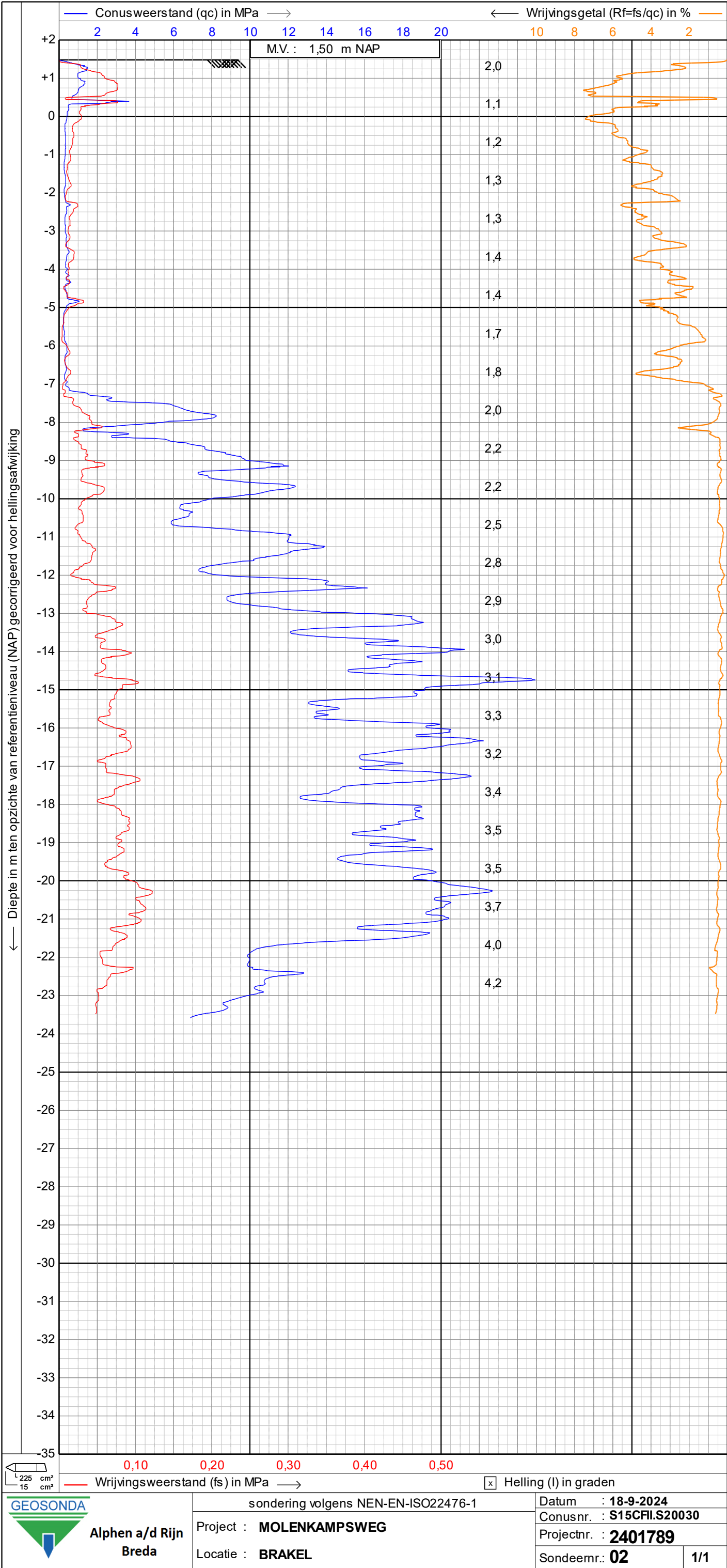
De diepte op de sondeergrafiek is gegeven in meters ten opzichte van NAP. In de conus bevindt zich een hellingmeter waardoor een controle mogelijk is op een eventueel afwijken van de verticaal. De gemeten afwijkingen zijn gepresenteerd op de sondeergrafiek.



2401789-V1, 23-09-2024
Molenkampsweg 12-22 te Brakel

Sondeergrafieken







GEOSONDA

Curieweg 19 | 2408 BZ Alphen aan den Rijn | +31 (0) 172 449 822

Franse Akker 13 | 4824 1L Breda | +31 (0) 76 522 0566

info@geosonda.nl

www.geosonda.nl



ABO-Group (www.abo-group.eu) is een verzameling van gespecialiseerde ingenieursbureaus gericht op geotechniek, milieu en bodemsanering. ABO-Group is via haar ingenieursbureaus actief in België, Nederland en Frankrijk.



BODEM

Bodemonderzoek, grondverzetstudies, sediment- en baggerspecie-onderzoek, bodemsaneringsprojecten, archeologie, asbest



MILIEU

Milieuaudits, vergunningen, natuur- en landinrichting, natuurlijke rijkdommen en biodiversiteit, brownfieldmanagement



GEOTECHNIEK

Veldonderzoek: sonderingen, boringen, akoestisch doormeten palen
Advisering: fundering, zetting, stabiliteit, damwand, bouwput, verharding, bemaling, infiltratie, wateroverlast, trillingen



ENERGIE

Laboratorium: classificatie, sterkte en consolidatie
Energiestudies en -plannen, certificaten, energiebuffering en 'smart grids', energie- en procesmetingen, studies klimaatverandering

Visit our website:



Bijlage 2: Toetsing van de damwand, de verankering en de gording DWP 13

Toetsing damwand

Profiel	Omega	-
Paaltype	Cloeziana	-
Aantal palen	2	1/m
Diameter	160	mm
Kwaliteit	D70	-

	Scherf	Palen	Scherf met palen	
$f_{m,k}$	60	70	n.v.t.	N/mm ²
W	372	599	971	cm ³ /m
A	117	330	447	cm ² /m
EI	120	868	988	kNm ² /m
k_h	n.v.t.	1.00	1.00	-
γ_m	1.20	1.30	1.27	-

Belasting	Permanent	Kort	
Scherf			
$M_{r,char}$	22.3	22.3	kNm/m
k_{mod}	0.45	0.50	-
$M_{r,rep}$	10.0	11.2	kNm/m
γ_m	1.20	1.20	-
$M_{r,d}$	8.4	9.3	kNm/m
$M_{s,d}$	3.7	6.9	kNm/m

Scherf met palen			
$M_{r,char}$	64.2	64.2	kNm/m
k_{mod}	0.48	0.63	-
$M_{r,rep}$	31.0	40.5	kNm/m
γ_m	1.27	1.27	-
$M_{r,d}$	24.5	31.9	kNm/m
$M_{s,d}$	10.8	23.1	kNm/m

Palen			
$M_{r,char}$	41.9	41.9	kNm/m
k_{mod}	0.50	0.70	-
$M_{r,rep}$	21.0	29.3	kNm/m
γ_m	1.3	1.3	-
$M_{r,d}$	16.1	22.6	kNm/m
$M_{s,d}$	10.5	21.0	kNm/m

$u_{x,kar}$	17	51	mm
$u_{x,toegestaan}$	50	51	mm

Toets M	Voldoet	Voldoet	-
Toets u_x	Voldoet	Voldoet	-
Toets	Voldoet		-

Toetsing anker en gording

Berekening belasting anker en ankerstang	rekenwaarden	ankeruitval	
Rekenbelasting verankering in richting anker	38.3	28.5	kN/m
Verankeringsniveau	0.50	0.50	m tov NAP
Helling ankerstang met horizontaal	45.0	45.0	°
Horizontale rekenbelasting verankering	27.1	20.2	kN/m
Verticale rekenbelasting verankering	27.1	20.2	kN/m
Hart op hart afstand ankerstangen	2.50	3.75	m
Sluitfactor ankerstang (staal)	1.25	1.00	-
Optredende rekenkracht per anker	119.7	106.9	kN
Sluitfactor ankerblad (grond) en gording	1.1	1.0	-
Optredende rekenkracht per ankerblad	105.3	106.9	kN

(hele overspanning + halve overspanning)

Dit is de testbelasting voor de controleproef

Berekening ankerstang

Type staaf	GEWI 25T	GEWI 25T	-
Diameter ankerstang	25.0	25.0	mm
Afroesting	1.75	1.75	mm
Effectief oppervlak ankerstang	363	363	mm ²
Lengte ankerstang	14	14	m
Breuksterkte	550	550	N/mm ²
Vloeisterkte	500	500	N/mm ²
Maximum rekenspanning staal	393	393	N/mm ²
Toelaatbare rekenkracht ankerstang	142.6	142.6	kN
Optredende rekenkracht per ankerstang	119.7	106.9	kN
Rekenkracht per ankerstang	Voldoet	Voldoet	-

(exclusief klaplengte en testlengte)

Berekening ankerstoel

Type ankerstoel	PL 1.4	PL 1.4	-
Bevestiging	2x M24 8.8	2x M24 8.8	-
N _{pl,Rd}	272	272	kN
R _{t,d}	194.3	272	kN
P _{max,axiaal}	95.8	106.875	kN
P _{d,staal}	119.7	133.6	kN
Rekenkracht per ankerstoel	Voldoet	Voldoet	-

Berekening klapanker

Type klapanker	PL 2.2	PL 2.2	-
Equivalent diameter blad	0.245	0.245	m
Breuksterkte ankervoet	220	220	kN
Vloeisterkte ankervoet	160	160	kN
Ybreuksterkte	1.4	1.0	-
R _{t,d,1} = Breuksterkte / Ybreuksterkte	157	220	kN
R _{t,d,2} = Vloeisterkte	160	160	kN
R _{t,d} = min(R _{t,d,1} ; R _{t,d,2})	157	160	kN
Optredende rekenkracht per anker	120	107	kN
Rekenkracht per anker	Voldoet	Voldoet	-

Berekening houdkracht klapanker

Type grondslag	niet-cohesief	niet-cohesief	-
Conusweerstand	7	7	MPa
Worden op alle ankers controleproeven uitgevoerd?	ja	ja	-
Oppervlakte verankeringslement	0.047	0.047	m ²
V _s	1.2	1.0	-
Aantal samenwerkende ankers	1 of 2	1 of 2	-
Aantal sonderingen uit dezelfde verdeling	2	2	-
ξ	1.00	1.00	-
Hart op hart afstand / D _{eq}	10.20	10.20	-
Hart op hart afstand reductiefactor	1.00	1.00	-
R _{s,min}	132	132	kN
R _{s,k}	132	132	kN
R _{s,d}	110	132	kN
R _{s,d} incl. evt. reductie hoh afstand	110	132	kN
Optredende rekenkracht per anker	105	107	kN
Rekenkracht per anker	Voldoet	Voldoet	-

Berekening gording

Permanente rekenbelasting verankering	18.2	10.4	kN/m
Permanente horizontale rekenbelasting verankering	12.9	7.4	kN/m
Middellang rekenbelasting verankering	38.3	28.5	kN/m
Middellang horizontale rekenbelasting verankering	27.1	20.2	kN/m
Houtsoort	Azobé	Azobé	-
Type	gezaagd	gezaagd	-
Dikte (horizontaal)	180	180	mm
Hoogte (verticaal)	180	180	mm
Kwaliteitsklasse	D70	D70	-
f _{m,k}	70	70	N/mm ²
k _{mod} (permanent)	0.50	1.00	-
k _{mod} (middellang)	0.65	1.00	-
k _h	1.00	1.00	-
γ _m	1.30	1.00	-
f _{m,d} (permanent)	26.9	70.0	N/mm ²
f _{m,d} (middellang)	35.0	70.0	N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	20000	20000	N/mm ²
Weerstandsmoment	972000	972000	mm ³
Traagheidsmoment	87480000	87480000	mm ⁴
Overspanning gording	2.50	5.00	m
γ _{gording}	1.1	1.0	-
Optredend moment (permanent)	8.8	18.4	kNm/m
Optredende buigspanningen (permanent)	9.1	18.9	N/mm ²
Optredend moment (middellang)	18.6	50.4	kNm/m
Optredende buigspanningen (middellang)	19.2	51.8	N/mm ²
Toets buigspanningen	Voldoet	Voldoet	-
Doorbuiging gording	3	37	mm

Bijlage 3: Toetsing van de damwand, de verankering en de gording DWP 14

Toetsing damwand

Profiel	Omega	-
Paaltype	Cloeziانا	-
Aantal palen	2	1/m
Diameter	160	mm
Kwaliteit	D70	-

	Schermer	Palen	Schermer met palen	
$f_{m,k}$	60	70	n.v.t.	N/mm ²
W	372	599	971	cm ³ /m
A	117	330	447	cm ² /m
EI	120	868	988	kNm ² /m
k_h	n.v.t.	1.00	1.00	-
γ_m	1.20	1.30	1.27	-

Belasting	Permanent	Kort	
Schermer			
$M_{r,char}$	22.3	22.3	kNm/m
k_{mod}	0.45	0.50	-
$M_{r,rep}$	10.0	11.2	kNm/m
γ_m	1.20	1.20	-
$M_{r,d}$	8.4	9.3	kNm/m
$M_{s,d}$	4.0	8.5	kNm/m
Schermer met palen			
$M_{r,char}$	64.2	64.2	kNm/m
k_{mod}	0.48	0.63	-
$M_{r,rep}$	31.0	40.5	kNm/m
γ_m	1.27	1.27	-
$M_{r,d}$	24.5	31.9	kNm/m
$M_{s,d}$	7.5	17.7	kNm/m
Palen			
$M_{r,char}$	41.9	41.9	kNm/m
k_{mod}	0.50	0.70	-
$M_{r,rep}$	21.0	29.3	kNm/m
γ_m	1.3	1.3	-
$M_{r,d}$	16.1	22.6	kNm/m
$M_{s,d}$	7.4	17.7	kNm/m
$u_{x,kar}$	12	49	mm
$u_{x,toegestaan}$	50	50	mm
Toets M	Voldoet	Voldoet	-
Toets u_x	Voldoet	Voldoet	-
Toets	Voldoet		-

Toetsing anker en gording

Berekening belasting anker en ankerstang	rekenwaarden	ankeruitval	
Rekenbelasting verankering in richting anker	39.5	30.6	kN/m
Verankeringsniveau	1.00	1.00	m tov NAP
Helling ankerstang met horizontaal	45.0	45.0	°
Horizontale rekenbelasting verankering	27.9	21.6	kN/m
Verticale rekenbelasting verankering	27.9	21.6	kN/m
Hart op hart afstand ankerstangen	2.50	3.75	m
Sluitfactor ankerstang (staal)	1.25	1.00	-
Optredende rekenkracht per anker	123.4	114.8	kN
Sluitfactor ankerblad (grond) en gording	1.1	1.0	-
Optredende rekenkracht per ankerblad	108.6	114.8	kN

(hele overspanning + halve overspanning)

Dit is de testbelasting voor de controleproef

Berekening ankerstang

Type staaf	GEWI 25T	GEWI 25T	-
Diameter ankerstang	25.0	25.0	mm
Afroesting	1.75	1.75	mm
Effectief oppervlak ankerstang	363	363	mm ²
Lengte ankerstang	15	15	m
Breuksterkte	550	550	N/mm ²
Vloeisterkte	500	500	N/mm ²
Maximum rekenspanning staal	393	393	N/mm ²
Toelaatbare rekenkracht ankerstang	142.6	142.6	kN
Optredende rekenkracht per ankerstang	123.4	114.8	kN
Rekenkracht per ankerstang	Voldoet	Voldoet	-

(exclusief klaplengte en testlengte)

Berekening ankerstoel

Type ankerstoel	PL 1.4	PL 1.4	-
Bevestiging	2x M24 8.8	2x M24 8.8	-
$N_{p ,Rd}$	272	272	kN
$R_{t,d}$	194.3	272	kN
$P_{max,axiaal}$	98.8	114.75	kN
$P_{d,staal}$	123.4	143.4	kN
Rekenkracht per ankerstoel	Voldoet	Voldoet	-

Berekening klapanker

Type klapanker	PL 3.2	PL 3.2	-
Equivalent diameter blad	0.342	0.342	m
Breuksterkte ankervoet	220	220	kN
Vloeisterkte ankervoet	160	160	kN
$Y_{breuksterkte}$	1.4	1.0	-
$R_{t,d,1} = \text{Breuksterkte} / Y_{breuksterkte}$	157	220	kN
$R_{t,d,2} = \text{Vloeisterkte}$	160	160	kN
$R_{t,d} = \min(R_{t,d,1}; R_{t,d,2})$	157	160	kN
Optredende rekenkracht per anker	123	115	kN
Rekenkracht per anker	Voldoet	Voldoet	-

Berekening houdkracht klapanker

Type grondslag	niet-cohesief	niet-cohesief	-
Conusweerstand	7	7	MPa
Worden op alle ankers controleproeven uitgevoerd?	ja	ja	-
Oppervlakte verankeringslement	0.092	0.092	m ²
V_s	1.2	1.0	-
Aantal samenwerkende ankers	1 of 2	1 of 2	-
Aantal sonderingen uit dezelfde verdeling	2	2	-
ξ	1.00	1.00	-
Hart op hart afstand / D_{eq}	7.31	7.31	-
Hart op hart afstand reductiefactor	0.95	0.95	-
$R_{s,min}$	258	258	kN
$R_{s,k}$	258	258	kN
$R_{s,d}$	215	258	kN
$R_{s,d}$ incl. evt. reductie hoh afstand	204	245	kN
Optredende rekenkracht per anker	109	115	kN
Rekenkracht per anker	Voldoet	Voldoet	-

Berekening gording

Permanente rekenbelasting verankering	15.8	9.7	kN/m
Permanente horizontale rekenbelasting verankering	11.2	6.9	kN/m
Middellang rekenbelasting verankering	39.5	30.6	kN/m
Middellang horizontale rekenbelasting verankering	27.9	21.6	kN/m
Houtsoort	Azobé	Azobé	-
Type	gezaagd	gezaagd	-
Dikte (horizontaal)	180	180	mm
Hoogte (verticaal)	180	180	mm
Kwaliteitsklasse	D70	D70	-
$f_{m,k}$	70	70	N/mm ²
k_{mod} (permanent)	0.50	1.00	-
k_{mod} (middellang)	0.65	1.00	-
k_h	1.00	1.00	-
Y_m	1.30	1.00	-
$f_{m,d}$ (permanent)	26.9	70.0	N/mm ²
$f_{m,d}$ (middellang)	35.0	70.0	N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	20000	20000	N/mm ²
Weerstandsmoment	972000	972000	mm ³
Traagheidsmoment	87480000	87480000	mm ⁴
Overspanning gording	2.50	5.00	m
$Y_{gording}$	1.1	1.0	-
Optredend moment (permanent)	7.7	17.1	kNm/m
Optredende buigspanningen (permanent)	7.9	17.6	N/mm ²
Optredend moment (middellang)	19.2	54.1	kNm/m
Optredende buigspanningen (middellang)	19.8	55.7	N/mm ²
Toets buigspanningen	Voldoet	Voldoet	-
Doorbuiging gording	3	40	mm

Bijlage 4: Toetsing van de damwand, de verankering en de gording DWP 15

Toetsing damwand

Profiel	Omega	-
Paaltype	Cloeziana	-
Aantal palen	2	1/m
Diameter	160	mm
Kwaliteit	D70	-

	Scherf	Palen	Scherf met palen	
$f_{m,k}$	60	70	n.v.t.	N/mm ²
W	372	599	971	cm ³ /m
A	117	330	447	cm ² /m
EI	120	868	988	kNm ² /m
k_h	n.v.t.	1.00	1.00	-
γ_m	1.20	1.30	1.27	-

Belasting	Permanent	Kort	
Scherf			
$M_{r,char}$	22.3	22.3	kNm/m
k_{mod}	0.45	0.50	-
$M_{r,rep}$	10.0	11.2	kNm/m
γ_m	1.20	1.20	-
$M_{r,d}$	8.4	9.3	kNm/m
$M_{s,d}$	2.4	5.1	kNm/m

Scherf met palen			
$M_{r,char}$	64.2	64.2	kNm/m
k_{mod}	0.48	0.63	-
$M_{r,rep}$	31.0	40.5	kNm/m
γ_m	1.27	1.27	-
$M_{r,d}$	24.5	31.9	kNm/m
$M_{s,d}$	7.0	17.5	kNm/m

Palen			
$M_{r,char}$	41.9	41.9	kNm/m
k_{mod}	0.50	0.70	-
$M_{r,rep}$	21.0	29.3	kNm/m
γ_m	1.3	1.3	-
$M_{r,d}$	16.1	22.6	kNm/m
$M_{s,d}$	6.8	17.5	kNm/m

$u_{x,kar}$	10	45	mm
$u_{x,toegestaan}$	50	50	mm

Toets M	Voldoet	Voldoet	-
Toets u_x	Voldoet	Voldoet	-
Toets	Voldoet		-

Toetsing anker en gording

Berekening belasting anker en ankerstang	rekenwaarden	ankeruitval	
Rekenbelasting verankering in richting anker	39.9	30.4	kN/m
Verankeringsniveau	0.90	0.90	m tov NAP
Helling ankerstang met horizontaal	45.0	45.0	°
Horizontale rekenbelasting verankering	28.2	21.5	kN/m
Verticale rekenbelasting verankering	28.2	21.5	kN/m
Hart op hart afstand ankerstangen	2.50	3.75	m
Sluitfactor ankerstang (staal)	1.25	1.00	-
Optredende rekenkracht per anker	124.7	114.0	kN
Sluitfactor ankerblad (grond) en gording	1.1	1.0	-
Optredende rekenkracht per ankerblad	109.7	114.0	kN

(hele overspanning + halve overspanning)

Dit is de testbelasting voor de controleproef

Berekening ankerstang

Type staaf	GEWI 25T	GEWI 25T	-
Diameter ankerstang	25.0	25.0	mm
Afroesting	1.75	1.75	mm
Effectief oppervlak ankerstang	363	363	mm ²
Lengte ankerstang	15	15	m
Breuksterkte	550	550	N/mm ²
Vloeisterkte	500	500	N/mm ²
Maximum rekenspanning staal	393	393	N/mm ²
Toelaatbare rekenkracht ankerstang	142.6	142.6	kN
Optredende rekenkracht per ankerstang	124.7	114.0	kN
Rekenkracht per ankerstang	Voldoet	Voldoet	-

(exclusief klaplengte en testlengte)

Berekening ankerstoel

Type ankerstoel	PL 1.4	PL 1.4	-
Bevestiging	2x M24 8.8	2x M24 8.8	-
N _{pl,Rd}	272	272	kN
R _{t,d}	194.3	272	kN
P _{max,axiaal}	99.8	114	kN
P _{d,staal}	124.7	142.5	kN
Rekenkracht per ankerstoel	Voldoet	Voldoet	-

Berekening klapanker

Type klapanker	PL 3.2	PL 3.2	-
Equivalent diameter blad	0.342	0.342	m
Breuksterkte ankervoet	220	220	kN
Vloeisterkte ankervoet	160	160	kN
Ybreuksterkte	1.4	1.0	-
R _{t,d,1} = Breuksterkte / Ybreuksterkte	157	220	kN
R _{t,d,2} = Vloeisterkte	160	160	kN
R _{t,d} = min(R _{t,d,1} ; R _{t,d,2})	157	160	kN
Optredende rekenkracht per anker	125	114	kN
Rekenkracht per anker	Voldoet	Voldoet	-

Berekening houdkracht klapanker

Type grondslag	niet-cohesief	niet-cohesief	-
Conusweerstand	7	7	MPa
Worden op alle ankers controleproeven uitgevoerd?	ja	ja	-
Oppervlakte verankeringslement	0.092	0.092	m ²
V _s	1.2	1.0	-
Aantal samenwerkende ankers	1 of 2	1 of 2	-
Aantal sonderingen uit dezelfde verdeling	2	2	-
ξ	1.00	1.00	-
Hart op hart afstand / D _{eq}	7.31	7.31	-
Hart op hart afstand reductiefactor	0.95	0.95	-
R _{s,min}	258	258	kN
R _{s,k}	258	258	kN
R _{s,d}	215	258	kN
R _{s,d} incl. evt. reductie hoh afstand	204	245	kN
Optredende rekenkracht per anker	110	114	kN
Rekenkracht per anker	Voldoet	Voldoet	-

Berekening gording

Permanente rekenbelasting verankering	15.3	9.0	kN/m
Permanente horizontale rekenbelasting verankering	10.8	6.4	kN/m
Middellang rekenbelasting verankering	39.9	30.4	kN/m
Middellang horizontale rekenbelasting verankering	28.2	21.5	kN/m
Houtsoort	Azobé	Azobé	-
Type	gezaagd	gezaagd	-
Dikte (horizontaal)	180	180	mm
Hoogte (verticaal)	180	180	mm
Kwaliteitsklasse	D70	D70	-
f _{m,k}	70	70	N/mm ²
k _{mod} (permanent)	0.50	1.00	-
k _{mod} (middellang)	0.65	1.00	-
k _h	1.00	1.00	-
γ _m	1.30	1.00	-
f _{m,d} (permanent)	26.9	70.0	N/mm ²
f _{m,d} (middellang)	35.0	70.0	N/mm ²
Elasticiteitsmodulus	20000	20000	N/mm ²
Weerstandsmoment	972000	972000	mm ³
Traagheidsmoment	87480000	87480000	mm ⁴
Overspanning gording	2.50	5.00	m
γ _{gording}	1.1	1.0	-
Optredend moment (permanent)	7.4	15.9	kNm/m
Optredende buigspanningen (permanent)	7.7	16.4	N/mm ²
Optredend moment (middellang)	19.4	53.7	kNm/m
Optredende buigspanningen (middellang)	20.0	55.3	N/mm ²
Toets buigspanningen	Voldoet	Voldoet	-
Doorbuiging gording	3	40	mm



Bijlage 5: D-Sheet Piling uitvoer

Report for D-Sheet Piling 24.1

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares

Date of report: 22/09/2025
Time of report: 18:43:43
Report with version: 24.1.1.1735

Date of calculation: 28/08/2025
Time of calculation: 11:53:44
Calculated with version: 24.1.1.1735

File name: Molenkampsweg Brakel DWP13

Project identification: Molenkampsweg Brakel
DWP13

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1+C2:2017).

1 Summary

1.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Status
All	EC7(NL)-Step 6.1						(D)*
All	EC7(NL)-Step 6.2						(D)*
1	EC7(NL)-Step 6.3		-10.83	-12.87	29.8	37.3	
1	EC7(NL)-Step 6.4		-10.39	-12.58	29.7	37.7	
1	EC7(NL)-Step 6.5	-16.9	-5.75	-7.39	19.2	25.5	
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200		-6.89	-8.86			
2	EC7(NL)-Step 6.3		-21.32	-25.36	40.3	48.1	
2	EC7(NL)-Step 6.4		-20.63	-24.92	41.8	49.9	
2	EC7(NL)-Step 6.5	-51.3	-14.35	-18.64	23.6	31.5	
2	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200		-17.22	-22.37			

Max		-51.3	-21.32	-25.36	41.8	49.9	
-----	--	--------------	---------------	---------------	-------------	-------------	--

Stage nr.	Verification type	Vertical balance
All	EC7(NL)-Step 6.1	
All	EC7(NL)-Step 6.2	
1	EC7(NL)-Step 6.3	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.4	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	
2	EC7(NL)-Step 6.3	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.4	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	

Summary		Sufficient
---------	--	------------

*(A) Calculation numerically unstable, (B) Error found during calculation, (C) No convergence of probabilistic calculation, (D) In case of free water level on passive side, a low water level is the most unfavourable, so steps 6.1 and 6.2 are omitted.

1.2 Anchors and Struts

Stage nr.	Verification type	Anchor/strut PL 2.2 GEWI 25T		
		Force [kN]	State	Status
1	EC7(NL)-Step 6.1			(D)*
1	EC7(NL)-Step 6.2			(D)*
1	EC7(NL)-Step 6.3	18.20	Elastic	
1	EC7(NL)-Step 6.4	17.79	Elastic	
1	EC7(NL)-Step 6.5	10.44	Elastic	
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	12.53	Elastic	
2	EC7(NL)-Step 6.1			(D)*
2	EC7(NL)-Step 6.2			(D)*
2	EC7(NL)-Step 6.3	38.34	Elastic	
2	EC7(NL)-Step 6.4	37.72	Elastic	
2	EC7(NL)-Step 6.5	28.50	Elastic	
2	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	34.20	Elastic	

Stage nr.	Verification type	Anchor/strut PL 2.2 GEWI 25T		
		Force [kN]	State	Status

Max		38.34		
-----	--	--------------	--	--

*(A) Calculation numerically unstable, (B) Error found during calculation, (C) No convergence of probabilistic calculation, (D) In case of free water level on passive side, a low water level is the most unfavourable, so steps 6.1 and 6.2 are omitted.

The force is in the direction of the anchor/strut.

1.3 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
Zonder bovenbelasting	2.24
Met bovenbelasting	2.12

End of Report

Report for D-Sheet Piling 24.1

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares

Date of report: 22/09/2025
Time of report: 18:44:11
Report with version: 24.1.1.1735

Date of calculation: 22/09/2025
Time of calculation: 18:07:53
Calculated with version: 24.1.1.1735

File name: Molenkampsweg Brakel DWP14

Project identification: Molenkampsweg Brakel
DWP14

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1+C2:2017).

1 Summary

1.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Status
All	EC7(NL)-Step 6.1						(D)*
All	EC7(NL)-Step 6.2						(D)*
1	EC7(NL)-Step 6.3		-7.49	-10.55	28.8	35.7	
1	EC7(NL)-Step 6.4		-7.19	-10.32	29.2	36.6	
1	EC7(NL)-Step 6.5	-12.2	-3.72	-6.55	19.4	25.0	
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200		-4.47	-7.87			
2	EC7(NL)-Step 6.3		-17.70	-24.19	42.8	50.6	
2	EC7(NL)-Step 6.4		-17.09	-23.76	44.5	52.5	
2	EC7(NL)-Step 6.5	-48.6	-11.65	-18.25	25.6	33.4	
2	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200		-13.98	-21.90			

Max		-48.6	-17.70	-24.19	44.5	52.5	
-----	--	--------------	---------------	---------------	-------------	-------------	--

Stage nr.	Verification type	Vertical balance
All	EC7(NL)-Step 6.1	
All	EC7(NL)-Step 6.2	
1	EC7(NL)-Step 6.3	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.4	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	
2	EC7(NL)-Step 6.3	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.4	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	

Summary		Sufficient
---------	--	------------

*(A) Calculation numerically unstable, (B) Error found during calculation, (C) No convergence of probabilistic calculation, (D) In case of free water level on passive side, a low water level is the most unfavourable, so steps 6.1 and 6.2 are omitted.

1.2 Anchors and Struts

Stage nr.	Verification type	Anchor/strut PL 3.2 GEWI 25T		
		Force [kN]	State	Status
1	EC7(NL)-Step 6.1			(D)*
1	EC7(NL)-Step 6.2			(D)*
1	EC7(NL)-Step 6.3	15.76	Elastic	
1	EC7(NL)-Step 6.4	15.44	Elastic	
1	EC7(NL)-Step 6.5	9.72	Elastic	
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	11.66	Elastic	
2	EC7(NL)-Step 6.1			(D)*
2	EC7(NL)-Step 6.2			(D)*
2	EC7(NL)-Step 6.3	39.54	Elastic	
2	EC7(NL)-Step 6.4	38.94	Elastic	
2	EC7(NL)-Step 6.5	30.61	Elastic	
2	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	36.74	Elastic	

Stage nr.	Verification type	Anchor/strut PL 3.2 GEWI 25T		
		Force [kN]	State	Status

Max		39.54		
-----	--	--------------	--	--

*(A) Calculation numerically unstable, (B) Error found during calculation, (C) No convergence of probabilistic calculation, (D) In case of free water level on passive side, a low water level is the most unfavourable, so steps 6.1 and 6.2 are omitted.

The force is in the direction of the anchor/strut.

1.3 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
Zonder bovenbelasting	2.49
Met bovenbelasting	2.45

End of Report

Report for D-Sheet Piling 24.1

Design of Diaphragm and Sheet Pile Walls
Developed by Deltares

Date of report: 22/09/2025
Time of report: 18:44:30
Report with version: 24.1.1.1735

Date of calculation: 22/09/2025
Time of calculation: 18:21:04
Calculated with version: 24.1.1.1735

File name: Molenkampsweg Brakel DWP15

Project identification: Molenkampsweg Brakel
DWP15

Verification according to National Annex of Eurocode 7 in the Netherlands (NEN 9997-1+C2:2017).

1 Summary

1.1 Overview per Stage and Test

Stage nr.	Verification type	Displacement [mm]	Moment [kNm]	Shear force [kN]	Mob. perc. moment [%]	Mob. perc. resistance [%]	Status
All	EC7(NL)-Step 6.1						(D)*
All	EC7(NL)-Step 6.2						(D)*
1	EC7(NL)-Step 6.3		-6.96	-10.12	28.2	35.2	
1	EC7(NL)-Step 6.4		-6.67	-9.90	28.7	36.0	
1	EC7(NL)-Step 6.5	-10.1	-3.24	-5.95	18.9	24.3	
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200		-3.89	-7.14			
2	EC7(NL)-Step 6.3		-17.55	-24.10	42.1	50.0	
2	EC7(NL)-Step 6.4		-16.94	-23.69	43.5	51.7	
2	EC7(NL)-Step 6.5	-44.8	-11.27	-17.81	25.2	33.1	
2	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200		-13.53	-21.37			

Max		-44.8	-17.55	-24.10	43.5	51.7	
-----	--	--------------	---------------	---------------	-------------	-------------	--

Stage nr.	Verification type	Vertical balance
All	EC7(NL)-Step 6.1	
All	EC7(NL)-Step 6.2	
1	EC7(NL)-Step 6.3	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.4	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5	Sufficient
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	
2	EC7(NL)-Step 6.3	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.4	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5	Sufficient
2	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	

Summary		Sufficient
---------	--	------------

*(A) Calculation numerically unstable, (B) Error found during calculation, (C) No convergence of probabilistic calculation, (D) In case of free water level on passive side, a low water level is the most unfavourable, so steps 6.1 and 6.2 are omitted.

1.2 Anchors and Struts

Stage nr.	Verification type	Anchor/strut PL 3.2 GEWI 25T		
		Force [kN]	State	Status
1	EC7(NL)-Step 6.1			(D)*
1	EC7(NL)-Step 6.2			(D)*
1	EC7(NL)-Step 6.3	15.32	Elastic	
1	EC7(NL)-Step 6.4	15.01	Elastic	
1	EC7(NL)-Step 6.5	9.03	Elastic	
1	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	10.84	Elastic	
2	EC7(NL)-Step 6.1			(D)*
2	EC7(NL)-Step 6.2			(D)*
2	EC7(NL)-Step 6.3	39.88	Elastic	
2	EC7(NL)-Step 6.4	39.30	Elastic	
2	EC7(NL)-Step 6.5	30.42	Elastic	
2	EC7(NL)-Step 6.5 x 1.200	36.50	Elastic	

Stage nr.	Verification type	Anchor/strut PL 3.2 GEWI 25T		
		Force [kN]	State	Status

Max		39.88		
-----	--	--------------	--	--

*(A) Calculation numerically unstable, (B) Error found during calculation, (C) No convergence of probabilistic calculation, (D) In case of free water level on passive side, a low water level is the most unfavourable, so steps 6.1 and 6.2 are omitted.

The force is in the direction of the anchor/strut.

1.3 Overall Stability per Stage

Stage name	Stability factor [-]
Zonder bovenbelasting	2.65
Met bovenbelasting	2.59

End of Report