



Project: **Constructief ontwerp kade Hoogwaterroute
Meijnerswijk te Arnhem**

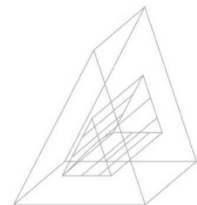
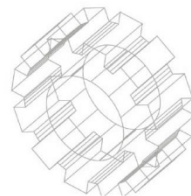
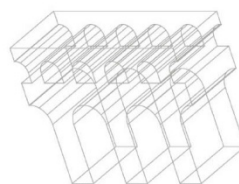
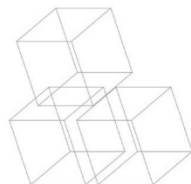
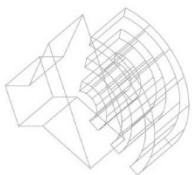
Rapport: R7498; deel 4; rev. 0; d.d. 27-01-2015

Auteur: ing. D. Ripzaad PMSE RC
d.ripzaad@bv-muc.com

Verificateur: ing. P.H. Vink

Opdrachtgever: Combinatie GMB - Van Oord vof
Postbus 2
4043 ZG Opheusden
I.o.v. de heer F. te Brake

B.V. Ingenieursbureau M.U.C.
www.bv-muc.com
076-593 3450



Geluidsschermen

Funderings
technieken

Civiele techniek

Werktuig
bouwkunde

Meettechnieken

B.V. Ingenieursbureau M.U.C.

Bredaseweg 43, 4844 CK Terheijden
Postbus 110, 4844 ZJ Terheijden
Telefoon: 076 – 5933450
E-mail: muc@bv-muc.com
Internet: http://www.bv-muc.com



Verificatieblad

Titel:	Constructief ontwerp kade Hoogwaterroute Meijnerswijk te Arnhem	
Rapport:	R7498; deel 4; rev. 0; d.d. 27-01-2015	
Auteur:	ing. D. Ripzaad PMSE RC	Paraaf:
Verificateur:	ing. P.H. Vink	Paraaf:
	Niveau: 2	Commentaar: Ja / <input checked="" type="checkbox"/> nee

NIVEAU 1: Controle op uitgangspunten, randvoorwaarden en resultaten.
NIVEAU 2: Als niveau 1 plus stap voor stap doorlopen van berekeningen.
NIVEAU 3: Volledig onafhankelijke herberekening of opnieuw opstellen (deel)onderwerp.
NIVEAU 4: Onafhankelijke externe beoordeling door vergelijking met eerdere ontwerpen.

Commentaar opdrachtgever:

***Bij commentaar gelieve dit formulier ondertekend te retourneren.
Indien wij dit formulier niet retour ontvangen, gaan wij ervan uit dat de opdracht naar tevredenheid is uitgevoerd.***

Naam contactpersoon opdrachtgever:	Datum:	Paraaf opdrachtgever:



Inhoudsopgave

1.0	Inleiding.....	4
2.0	Locatie aantoning eis in berekening	5
3.0	Gegevens, randvoorwaarden en uitgangspunten	6
3.1	Relevante gegevens	6
3.2	Aangehouden richtlijnen/normen	6
3.3	Gevolgklasse constructie.....	6
3.4	Materiaalkwaliteiten	7
3.5	Levensduur en corrosie	7
3.7	Vervorming.....	7
3.8	Grondopbouw	7
3.9	Bodemligging en waterstanden	8
3.10	Belastingen	9
3.10.1	Bovenbelasting	9
3.10.2	Bolders.....	10
3.10.3	Aanvaarbeasting	10
3.10.4	Voorwand/ metselwerk	11
3.11	Gebruikte programmatuur.....	11
4.0	Kadeconstructie	12
4.1	Damwandberekeningen.....	12
4.2	Verticaal draagvermogen damwand.....	13
4.3	Schadevrij installeren damwandplank	14
4.4	Anker Gording	14
5.0	Verankering	15
5.1	Ankerstang.....	15
5.3	Ankerlichaam	16
5.4	Controle diepglijvlak, Kranz stabiliteit.....	17
6.0	Conclusies	19

Bijlagen: Bijlage 01 t/m 03.



1.0 Inleiding

B.V. Ingenieursbureau M.U.C. ontving van Combinatie GMB - Van Oord vof de opdracht tot het uitvoeren van de dimensioneringsberekeningen t.b.v. het project: Constructief ontwerp kade Hoogwaterroute Meijnerswijk te Arnhem.

In dit deel, deel 4, wordt de kade beschouwd.

In hoofdstuk 2.0 wordt de locatie aantoning eis in de berekening weergegeven.

In hoofdstuk 3.0 worden alle ontwerpuitgangspunten beschreven.

De beschouwing van de damwand wordt uitgevoerd in hoofdstuk 4.0.

De verankering van de damwandconstructie wordt uitgevoerd in hoofdstuk 5.0

Het rapport wordt in hoofdstuk 6.0 afgesloten met een samenvatting en conclusies.



2.0 Locatie aantoning eis in berekening

In de onderstaande tabel is aangegeven op welke locatie de betreffende eis aangetoond/behandeld is in het voorliggende document.

Eis-ID/Ver-ID	Eistekst	Bewijsdocument	Locatie
E-01040 V-02496	De kade dient minimaal 20 cm hoger te liggen ten opzichte van de Meginhardweg ter plaatse van het zokegebied (zie tekening RW 1809.407.3002)	Tekening	
E-01041 V-02495	Aan de kade moet bij hoogwater een boot, rekening houdend met de (wisselende) stroomcondities, veilig kunnen aanmeren die de bewoners rond de steenfabriek van en naar de vaste wal kan brengen. Het gaat hier om waterstanden hoger dan NAP +11.30 m.	Berekening	Hoofdstuk 4
E-01042 V-02494	De oplossing is robuust en veilig. Een boot met een diepgang van maximaal 1.5 m rekening houdend met de stromingscondities ter plaatse, veilig kan aanmeren	Berekening	Zie paragraaf 3.9
E-01044 V-02492	De uitstraling van de kade heeft een uitstraling van 'metselwerk' of 'steenzetting	Tekening	
E-01048 V-02488	De kade moet voor het aanmeren een minimale breedte hebben van 7 meter. De boot moet kunnen worden vastgelegd. Op tekening Kade Hoogwaterroute (RW 1809.407.3002 bijlage 2 van VTW 4) zijn minimale maten voor deze kade opgenomen en is het zoekgebied aangeduid waar de kade gerealiseerd kan worden. De vorm voor de kade is vrij invulbaar	Tekening	
E-01051 V-02485	De kade is bij alle waterstanden (geo- en constructie technisch) stabiel in samenhang met het denkbare (mede) gebruik van de kade.	Berekening	Hoofdstuk 4
E-01053 V-02483	Boven en in overleg met de gemeente Arnhem te bepalen waterstanden kunnen personen die onbedoeld te water zijn geraakt via een voorziening op de kade komen.	Tekening	
E-01057 V-02479	Een hekwerk dient op de buitenzijde van het plateau te worden aangebracht.	Tekening	



3.0 Gegevens, randvoorwaarden en uitgangspunten

In dit hoofdstuk zijn de in de berekening aangehouden gegevens, randvoorwaarden en uitgangspunten gepresenteerd.

3.1 Relevante gegevens

Van de opdrachtgever zijn de volgende relevante gegevens ontvangen:

- Verificatieplan WPA-00621, versie 1;
- Geotechnisch bodemonderzoek van Fugro geoservices B.V.; opdrachtnummer 6013-0213-002, d.d. 22-11-2013;
- Tekening: TEK-0096 Voorstel 3 Kade Hoogwaterroute v2, d.d....;

In bijlage 01 zijn de verkleiningen van bovenstaande documenten toegevoegd.

3.2 Aangehouden richtlijnen/normen

De normen en voorschriften, welke in deze rapportage zijn toegepast, zijn respectievelijk:

- NEN-EN 1990: Grondslagen van het constructief ontwerp;
- NEN-EN 1991-1: Belastingen en vervormingen;
- NEN-EN 1993-1-1: Staalconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen;
- NEN9997-1: Geotechnisch ontwerp van constructies - Deel 1: Algemene regels; NB: NEN 9997-1 vormt de consolidatie van NEN-EN 1997-1+C1:2012 en NEN-EN 1997-1+C1:2012/NB:201;
- RVW 2011: Richtlijnen Vaarwegen 2011;
- CUR211: Handboek kademuren;
- CUR166; 6^e druk: Damwandconstructies.
- EAU2012: Empfehlungen des Arbeitsausschusses "Ufereinfassungen" Häfen und Wasserstraßen.

3.3 Gevolgklasse constructie

De damwand constructie wordt ingedeeld in de gevolgklasse aan de hand van de artikel 2.2 van de CUR 166- deel 1. Hierin staat aangegeven dat vrijwel alle damwandconstructies voor bouwputten, grondkeringen en waterkeringen (excl. primaire waterkering) behoren tot RC1 volgens NEN-EN 1990. De bijbehorende belastingfactoren voor de nieuwe constructie onderdelen zijn:

Permanente belastingen	$\gamma_{G,j}$	= 0.9 / 1.08 / 1.22;
Veranderlijke belastingen	$\gamma_{Q,1}$	= 1.35;
Incidentele belastingen	γ	= 1.0.



3.4 Materiaalkwaliteiten

De volgende materiaalkwaliteiten zullen worden aangehouden in dit rapport:

- Damwand: S240GP; $f_{y,d} = 240 \text{ N/mm}^2$;
- Metselwerk: vol. gewicht: $\rho = 20.0 \text{ kN/m}^3$;

3.5 Levensduur en corrosie

De vereiste levensduur van de constructie dient tenminste 30 jaar te zijn.

De afname door corrosie wordt beschouwd conform CUR 166, deel 1, tabel 9.2.

Het maximale moment in de damwand zal in de bodem optreden. Voor deze situatie wordt derhalve de afname door corrosie beschouwd. Voor de afname t.g.v. corrosie in de bodem wordt 0.36 mm per zijde aangehouden.

De totale dikte afname voor de situatie bodem- bodem bedraagt derhalve: $2 \times 0.36 = 0.72 \text{ mm}$.

3.7 Vervorming

Voor de toelaatbare vervorming worden de genoemde eisen van RWS uit de CUR 166, deel 1, §3.3.10. aangehouden.

Voor de definitieve damwand wordt 1/200 van de te keren hoogte aangehouden. Voor het onderhavige project bedraagt de maximale vervorming derhalve: $\delta_{top} \leq 1/200 \times 3550 \cong 18 \text{ mm}$.

3.8 Grondopbouw

Op basis van het aangeleverde geotechnische onderzoek is de bodemopbouw opgesteld met behulp van Tabel 2b van de NEN 9997-1 en tabel 3.3 van CUR 166, deel 1. Voor de relevante sondering, sondering DKM101, zijn de volgende representatieve geotechnische parameters aangehouden.

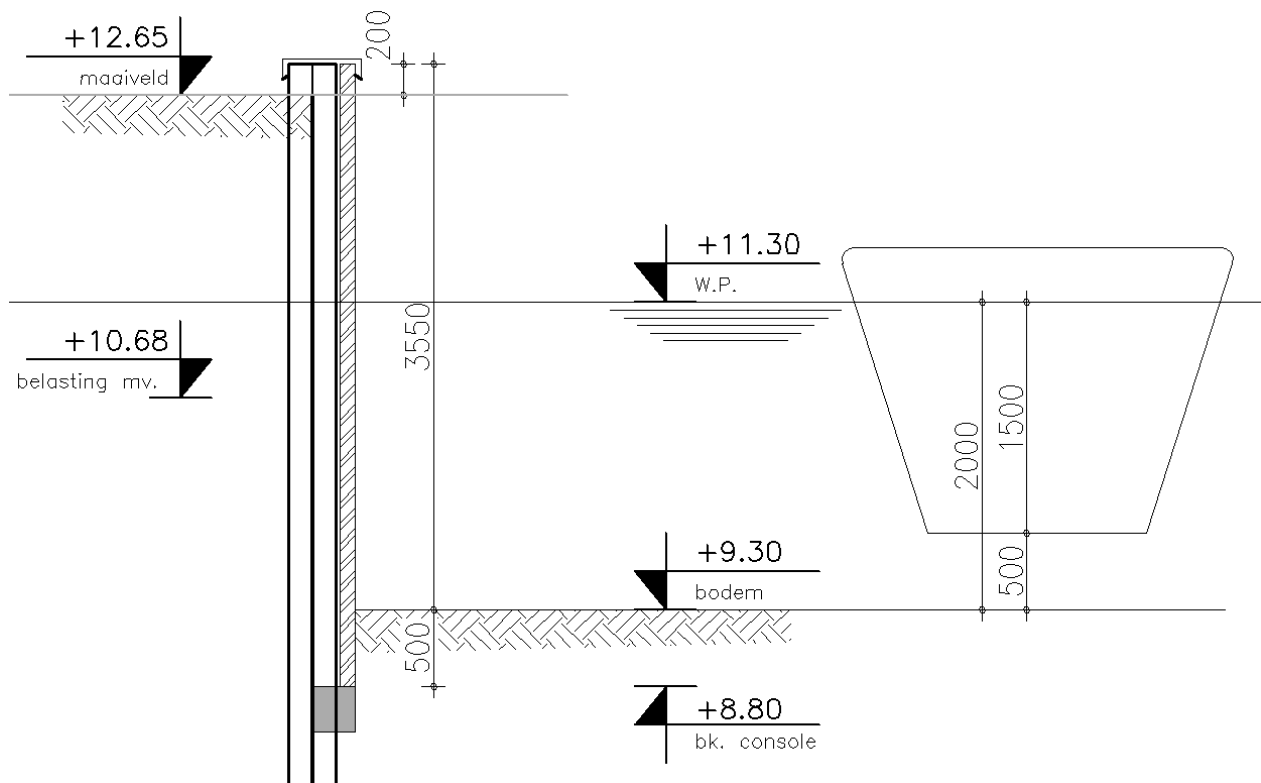


Tabel 1: Bodemopbouw

hoogte t.o.v. N.A.P [m]	Laagdikte [m]	omschrijving	γ_{dr}/γ_{nat} [kN/m ³]	$q_{c,gem}$ [MPa]	c [kN/m ²]	ϕ'_{rep} [°]	K_h [kN/m ³]
mv. tot +10.0	2.65	ophoogzand	18.0/20.0	5.0	0	27.5	6000
+10.0 tot +9.0	1.0	Klei, zwak zandig, matig	19.0/19.0	2.5	5	22.5	3000
+9.0 tot +8.0	1.0	Zand, zwak siltig kleiig	18.0/19.0	5.0	0	27.0	4000
+8.0 tot +6.5	1.5	Klei, schoon, slap	16.0/16.0	0.5	0	17.5	800
+6.5 tot -2.5	9.0	Zand, schoon matig	18.0/20.0	15.0	0	32.5	10000
-2.5 tot	Klei, zwak zandig, vast	19.0/20.0	2.0	10	17.5	3000

3.9 Bodemligging en waterstanden

De niveaus zijn in het volgende figuur 3.0 weergegeven.



Figuur: 3.0: Uitgangspunten maaiveld-bodem



3.10 Belastingen

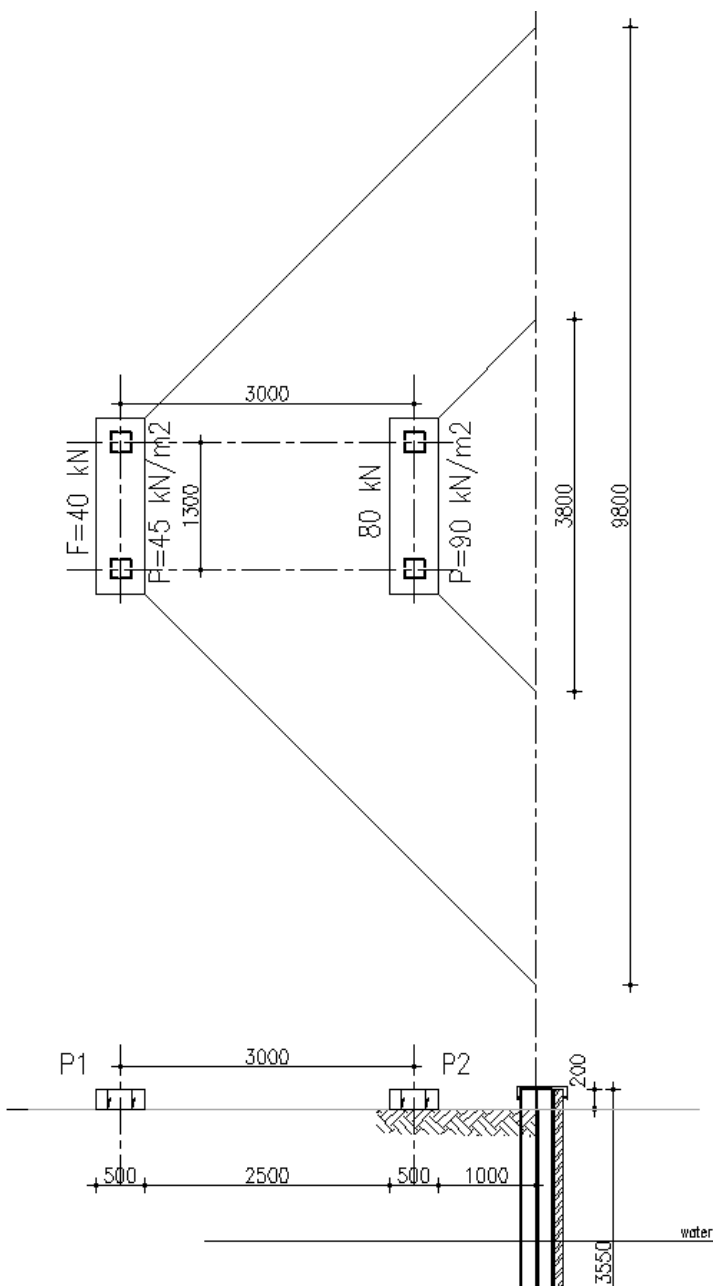
3.10.1 Bovenbelasting

Ter plaatse van het maaiveld dient rekening gehouden te worden met een bovenbelasting.

Uniforme bovenbelasting maaiveld

De bovenbelasting wordt aangehouden conform de CUR 166 en dient voor het type constructie "sluiskolk, kade, bouwput" tussen de 10 – 20 kN/m² te liggen, aangehouden wordt 10 kN/m².

Geconcentreerde belasting



Het straatwerk achter de damwand constructie kan worden gebruikt als opstelplaats voor onbestemd verkeer omdat het straatwerk aansluit op het asfalt van de binnenweg. Voor de belasting van het onbedoelde voertuig wordt NEN-EN 1991-2, §5.6.3 aangehouden.

De aslasten worden gespreid over een aangenomen vlaklast met een oppervlak van: 1.80 × 0.5 m.

$$P_{\text{achteras}} = \frac{40}{1.8 \times 0.5} \cong 45 \text{ kN/m}^2$$

$$P_{\text{voorass}} = \frac{80}{1.8 \times 0.5} \cong 90 \text{ kN/m}^2$$

Rekeninghouden met de spreiding van de last conform fig. 4.42 uit CUR166, deel 2 worden de lasten omgezet naar een equivalente belasting op het maaiveld welke voor de berekening van de damwand kan worden aangehouden.

$$P1 = \frac{1.8}{9.8} \times 45 = 8.25 \text{ kN/m}^2$$

$$P2 = \frac{1.8}{3.8} \times 90 = 42.6 \text{ kN/m}^2$$

Figuur 3.1: Lastspreiding maaiveld



3.10.2 Bolders

Op de kadeconstructie worden twee bolders toegepast. Voor de bolderbelasting wordt de

RVW 2011, § 4.3.6. aangehouden. De bolderbelasting is afhankelijk van de scheepsafmetingen.

Het afmeren van boten zal slechts gebeuren met boten welke een diepgang tot 1.50 m hebben. Voor de berekening wordt uitgegaan van de navolgende uitvoering.

FLEVOMEER

1ste bekende naam	Flevomeer
Scheepscategorie	Dienstvaartuigen
Registratienummer	349-80
Bouwjaar	1980
Bouwnummer	3414
Bouwwerf	Damen Shipyard, Gorinchem Nederland
Rederij	Rijkswaterstaat
1ste Eigenaar	Rijkswaterstaat Dienst der Zuiderzeewerken in Lelystad
Nationaliteit	Nederland




Foto: Leo Schuitemaker

Laatste naam	Flevomeer
Scheepstype	Meetvaartuig
ENI Nummer	03900014
Eigenaar	Rijkswaterstaat Rijkssrederij in Rijswijk (ZH)

Lengte	Eerste bekend	Laatste bekend
Breedte	1610 cm	1610 cm
Diepgang	488 cm	488 cm
Voortstuwing	145 cm	145 cm
Motortype	DAF 168 pk	DAF 168 pk
	DK1160M	DK1160M

Figuur 3.2: Dienstvaartuig

Conservatief: $L.B.T. = 16.1 \times 4.88 \times 1.45 \cong 114 \text{ m}^3$

$$F_{\text{bolder,k}} = 60 + \frac{114}{10} = 71.5 \text{ kN.}$$

Voor de damwandberekening wordt gerekend met een belastingfactor van 1.30 (conform Handboek Kademuuren). Er wordt een stalen afdekplaat op de damwand toegepast, de bolders worden middels schetsplaten en een gording aan de damwand gelast. De dekplaat en de gording zullen de belasting spreiden over meerdere planken. De spreidingslengte wordt aangehouden op 4.0 m.

De bolderbelasting wordt derhalve aangehouden op: $q_{\text{bolder,d}} = \frac{1.3 \times 71.5}{4.0} = 23.2 \text{ kN/m.}$

3.10.3 Aanvaarbelasting

De aanvaarbelasting op de kademuur wordt aangehouden conform de EAU 2012, §5.2. Hierin staat aangehouden dat voor de aanvaarbelasting de bolderbelasting aangehouden dient te worden. De aanvaarbelasting wordt derhalve aangehouden op: $F_{\text{aanvaar,d}} = 1.3 \times 71.5 \cong 93 \text{ kN.}$ Voor het aangrijppunt van de belasting wordt 0.5 m boven de waterlijn aangehouden op: $+11.30 + 0.5 = \text{NAP} +11.80 \text{ m.}$



3.10.4 Voorwand/ metselwerk

Aan de voorzijde van de damwand wordt een metselwerk wand opgetrokken. Teneinde een eventuele stoot uit aanvaren op te kunnen vangen zal de ruimte tussen het metselwerk en de damwand worden gevuld met beton.

Voor het metselwerk worden de volgende belastingen op de damwand aangehouden:

$$\begin{aligned} q_{\text{vert, k}}: & \text{-uit metselwerk} &= 4.05 \times 20 \times 0.1 &= 8.1 \text{ kN/m}^1; \\ & \text{-uit rugvulling} &= 0.20 \text{ m}^2 \times 4.05 \times 24 &= 19.4 \text{ kN/m}^1; \\ & \text{-uit console} &= 0.3 \times 0.5 \times 24 &= \underline{3.6 \text{ kN/m}^1}; \\ & & &= 31.1 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

$$q_{\text{vert, d}} = 1.08 \times 31.1 = 33.6 \text{ kN/m}^1$$

Voor de bepaling van het moment wordt een arm van 250 mm aangehouden.

$$\begin{aligned} M_{\text{k}}: & \text{-uit metselwerk} &= 8.10 \times 0.25 &= 2.0 \text{ kN/m}^1; \\ & \text{-uit console} &= &= \underline{0.0 \text{ kN/m}^1}; \\ & & &= 2.0 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

$$M_{\text{d}} = 1.08 \times 2.0 = 2.2 \text{ kN/m}^1$$

Voor het zwaartepunt van de belastingen wordt NAP +10.68 m aangehouden.

3.11 Gebruikte programmatuur

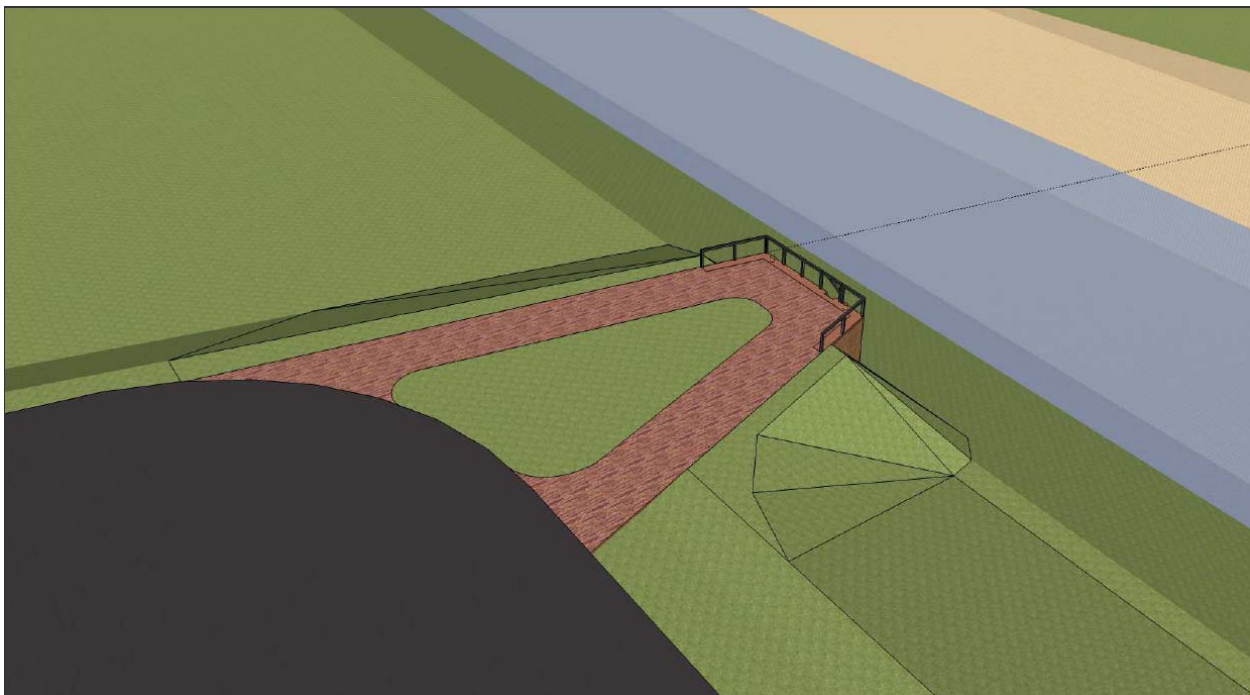
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van:

-TS/Damwanden, versie 5.31.



4.0 Kadeconstructie

De kadeconstructie dient als opstapplaats voor personen welke dienen te worden geëvacueerd van het dreigende onder te lopen poldergebied. Het is echter ook mogelijk dat er geen water aan de voorzijde van de kadeconstructie aanwezig is, zie figuur 4.0



Figuur 4.0: Situatie

Taludstabiliteit

Ter plaatse van de vleugelwanden zal grond worden aangevuld onder een helling van 1:1 om de lengte van de vleugelwanden te beperken. Om de stabiliteit van het steile talud te verzekeren dient het talud met versteviging uitgevoerd te worden, een overweging is het toepassen van geotextiel. Het overige talud zal worden aangebracht onder een helling van 1:3. De taludstabiliteit valt buiten de scope van dit rapport maar dient wel nader te worden beschouwd .

De toplaag van klei met gras (leeftlaag) van de aangebrachte taluds dient erosie bestendig te zijn.

Voor de berekening van de damwand wordt rekening gehouden met verschillende bouwfasen. Als uitgangspunt voor de berekening van de damwand wordt een installatie niveau vanaf een vlak maaiveld NAP +9.30 m aangehouden.

4.1 Damwandberekeningen

In de berekening is rekening gehouden met corrosie op het einde van de levensduur, zie §3.5. De ingevoerde damwand afmeting is: $t_{\text{eind}} = 9 - 0.72 = 8.28$ mm. Dit wordt in het programma verwerkt met de correctiefactor van: $8.28/9.0 = 0.92$ op W_y - en I_y -grootheden.

Er zijn grenstoestanden beschouwd, te weten: -BGT-berekening;
-UGT-berekening.

Voor de damwand berekening worden verschillende bouwfase gehanteerd. Daarnaast wordt het anker dat wordt toegepast voorgespannen.



De in- en uitvoer van de berekeningen zijn opgenomen in bijlage 2, RUN01. Hieronder worden de resultaten weergegeven.

Tabel 2: Resultaten damwand

AZ13-770 (S240 GP)			Maximum					
bouwfase		Installatie-niveau [NAP; m]	ΣN_{\max}	ΣM_{\max}	$\sigma_d^{1)}$	Gemobiliseerd korrel weerstand [%]	δ_{\max} [mm]	Anker kracht P_{\max} [kN/m ¹]
			[kN/m]	[kNm/m]	[N/mm ²]			
1	aanvang	+4.0	-	-	-	-	-	-
2	1 ^e ophoging	+4.0	13.5	43.2	36.2	34.3	8.8	-
3	Anker ²⁾ - 2 ^e ophoging	+4.0	35.3	39.6	38.1	45.9	7.0	92.4
4	metselwerk aanbrengen	+4.0	39.3	41.6	42.8	46.3	7.3	93.7
5	bovenbelasting	+4.0	33.0	72.1	70.1	58.8	10.6	110.0
6	onbedoeld voertuig	+4.0	47.9	66.1	65.8	57.3	10.7	117.7
7	hoogwater	+4.0	30.7	60.8	61.3	54.3	10.0	115.2
8	aanvaar	+4.0	47.8	114.9	102.4	53.2	8.4	70.8
9	bolder	+4.0	49.3	56.0	54.5	49.7	17.3	135.2

¹⁾:spanning op einde levensduur;

²⁾:een voorspankracht van 77 kN wordt aangebracht.

Sterkte:

Aan de hand van de bovenstaande resultaten, is de sterkte van de damwand gecontroleerd. De maximale UC bedraagt: $102.4/235 = 0.44 < 1.0$ en is akkoord.

Stabiliteit:

Uit de resultaten van de UGT berekening kan geconcludeerd worden dat de damwand in de bodem nog stabiel is. Het gemobiliseerde korrelspanning in de UGT bedraagt $58.8\% < 100\%$. Indien de damwand niet stabiel zou zijn, wordt dit in de uitvoer gemeld.

Stijfheid:

De maximale topverplaatsing bedraagt: $\delta_{\text{top}} = 17.3 \text{ mm} < \delta_{\text{grens}} = 18 \text{ mm}$, derhalve akkoord.

4.2 Verticaal draagvermogen damwand

De maatgevende resulterende verticale belasting is in de uitvoer van de berekening af te lezen. De belasting zal worden opgenomen de punt van de damwandplanken. Het puntdraagvermogen van de damwandplank wordt bepaald conform CUR 166, deel 2, §4.10.9.

$$\begin{aligned}
 R_{b,\text{cal,max}} &= A_{b,\text{st}} \times q_{b,\text{max}} \\
 &= 0.015 \times [\alpha_p \times \beta \times s \times (0.25q_{c,1} + 0.25 q_{c,2} + 0.5 q_{c,3})] \\
 &= 0.015 \times [1.0 \times 1.0 \times 0.62 \times (0.25 \times 10 + 0.25 \times 10 + 0.5 \times 10)] \times 10^3 = 93 \text{ kN/m}^1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R_{b,d} &= \frac{R_{b,\text{cal,max}}}{\gamma \times \zeta_3} \\
 &= \frac{93}{1.20 \times 1.39} = 55.8 \text{ kN/m}^1 > 49.3 \text{ kN/m}^1
 \end{aligned}$$



4.3 Schadevrij installeren damwandplank

Het schadevrij installeren van de damwandplank is gecontroleerd aan de hand van bijlage B van de CUR166, deel 1.

De gemiddelde conusweerstand over de penetratie diepte van de plank wordt bepaald op basis van tabel 1 en bedraagt:

$$q_{c,gem} = \frac{2.65 \text{ m} \times 8 + 1.0 \text{ m} \times 2.5 + 1.0 \text{ m} \times 5.0 + 1.5 \text{ m} \times 0.5 + 2.50 \text{ m} \times 15}{8.65 \text{ m}} \cong 7.6 \text{ Mpa} \rightarrow \text{grafiek 02}$$

Met de AZ13-770, $W = 1300 \text{ cm}^3$, kan een planklengte worden gerealiseerd van ca. 12.5 m.

In situ:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Bovenkant damwandplank} \\ \text{Installatieniveau} \end{array} \right\} \begin{array}{l} = +12.85 \text{ NAP} \\ = +4.00 \text{ NAP} \end{array} \quad L_{\text{plank}} \cong 8.90 \text{ m}$$

$$L_{\text{plank}} = 8.90 \text{ m} < 12.5 \text{ m}, \text{ voldoet.}$$

4.4 Anker Gording

De ankerkracht uit de damwand berekening wordt gebruikt ter bepaling van de benodigde gording. Voor de h.o.h- afstand van de ankers wordt 1.54 m aangehouden en voor de gording wordt een dubbele uitvoering aangehouden.

Uiterste grenstoestand

De snedekrachten in de gording worden als volgt bepaald:

$$\begin{aligned} F_{a;\max} &= F_{a;\text{hor};\max} &= \cos 45^\circ \times 135.2 &= 95.6 \text{ kN/m}' \\ F_{s;g;d} &= 1.1 \times F_{a;\max} &= 1.1 \times 95.6 &= 105.2 \text{ kN/m}' \\ M_{s;d} &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times F_{s;g;d} \times L^2 &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times 105.2 \times 1.54^2 &= 12.5 \text{ kNm (doorgaande gording; per profiel)} \\ V_{s;d} &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times F_{s;g;d} \times L &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 105.2 \times 1.54 &= 40.5 \text{ kN} \end{aligned}$$

Ankeruitval

Ankeruitval betreft een belastinggeval waarbij de belastingfactoren op $\gamma = 1.0$ aangehouden dienen te worden. De resultaten van de berekening zijn toegevoegd in bijlage 2, RUN02. $P_{\max} = 112.4 \text{ kN/m}^1$.

$$F_{a;\text{ALS}} = F_{a;\text{hor};\text{ALS}} = \cos 45^\circ \times 112.4 = 79.5 \text{ kN/m}'$$

De momentensom tussen twee ankers, $\frac{1}{8}ql^2$, zal op moeten worden genomen door de vorming van twee plastische scharnieren in het gekozen profiel. De uiterste capaciteit van het profiel dient dus te voldoen aan:

$$\begin{aligned} 2 \times 2 \times M_{u;d} &= 4 \times M_{y;pl;d} \geq \frac{1}{8}ql^2 \\ q_{\text{hor}} &= 79.5 \text{ kN/m} \\ 4 \times M_{y;pl;d} \geq \frac{1}{8}ql^2 &= \frac{1}{8} \times 79.5 \times (2 \times 1.54)^2 &= 94.3 \text{ kNm} \rightarrow M_{y;pl;d} \geq 94.3/4 = 23.6 \text{ kNm} \\ V_{s;d} &\approx \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times (2 \times 1.54) \times 79.5 &= 61.2 \text{ kN} \end{aligned}$$

De controle van de gording is bijgevoegd in bijlage 2, RUN03 een gording bestaande uit een dubbel UNP200 profiel (S235) voldoet op sterkte en stabiliteit (UC = 0.56).

Rekening houdende met een verdere doorsnede reductie door corrosie bedraagt de uiteindelijke unity check voor de UNP200 met een lijfdikte van 11.5 mm: $UC = \{11.5 / [11.5 - (2 \times 0.36)]\} \times 0.56 = 0.60 < 1.0$, akkoord.



5.0 Verankering

De verankering van de hoofdwand wordt aangenomen op NAP +11.0 m. Voor de verankering wordt uitgegaan van schroefinjectie ankers welke worden ingebracht onder een helling van 45°.

Voor de verankering worden dienen twee aspecten beschouwd te worden te weten;

- Ankerstang;
- Ankerlichaam.

Voor de globale dimensionering van de verankering wordt een grout injectieankers Ø42.4/8 mm met h.o.h 1.54 m beschouwd of gelijkwaardig. Na een definitieve keuze van het anker dient de ankerberekening herbeschouwd te worden.

Voorwand

In onderstaand tabel is een overzicht van de ankerkrachten weergegeven.

Tabel 3: Overzicht ankerkrachten voorwand

Geval	F _{a, max, anker} [kN/m]
Algemeen	117.7
Bolder	135.2
Ankeruitval	112.4

De maatgevende ankerkracht bedraagt:

- F_{a,max,UGT} = 1.25 × 1.54 × 135.2 ≅ 260 kN;
- F_{a,max,ALS} = 1.50 × 1.54 × 112.4 ≅ 259 kN.

Vleugelwanden

Voor de verankering van de vleugelwanden kunnen legankers worden gekozen welke de vleugelwanden onderling koppelen tot de zogenaamde kistdam, dit dient aanvullend (in een later stadium) beschouwd te worden.

5.1 Ankerstang

Vanaf het huidige maaiveld zal er een ophoging worden toegepast, derhalve zal de toename van de ankerkracht t.g.v. de zakkende grond is bepaald op basis van §4.9.13 uit CUR-166 "geval 1" worden beschouwd. De berekening is toegevoegd in bijlage 3, RUN 01.

Voor de berekening van de ankerstang dienen twee criteria beschouwd te worden:

Vloeien ankerstang

De controle wordt uitgevoerd op basis van: $\sigma_{\text{ankerstang}} = \frac{F_{\text{anker,d}}}{A_{\text{netto}}} \leq \sigma_{\text{vloei}}$

waarin:

F_{anker,d} = 1.25 × ΣF_{a,eind}, de uiteindelijke ankerbelasting, incl. de add. belasting door zakkende grond;

A_{netto} = netto doorsnede van de ankerstaaf na corrosie;

σ_{vloei} = 515 N/mm².



Breukrek ankerstang

De controle wordt uitgevoerd op basis van:
$$UC = \frac{F_{\text{anker,d}}}{A_{\text{netto}} \times \left(\frac{\sigma_{\text{trek}}}{1.4} \right)}$$

waarin:

$F_{\text{anker,d}} = 1.25 \times \Sigma F_{\text{a,eind}}$, de uiteindelijke ankerbelasting, incl. de add. belasting door zakkende grond;

A_{netto} = netto doorsnede van de ankerstaaf na corrosie;

$\sigma_{\text{trek}} = 720 \text{ N/mm}^2$.

Omdat: $\sigma_{\text{trek}}/1.4 = 720/1.4 = 515 \text{ N/mm}^2$ de vloeigrens van het staal is, kan worden geconcludeerd dat als de doorsnede op vloeien voldoet deze eveneens zal voldoen met betrekking tot de breukrek.

Uitgangspunten:

$F_{\text{a,max}}$	=	$135.2 \times 1.54 \text{ m} \cong 208 \text{ kN}$;
$\varnothing_{\text{anchor}}$	=	$42.4/ 8.0 \text{ mm}$;
σ_{vloei}	=	515 N/mm^2 ;
h.o.h.- afstand	=	1.54 m ;

Controle vloeien

De uiteindelijke ankerkracht bedraagt: $\Sigma F_{\text{a,eind}} = 208 \times 1.004 = 209 \text{ kN}$.

$$A_{\text{ben}} \geq \frac{1.25 \times 209 \times 10^3}{515} = 507 \text{ mm}^2, \text{ na corrosie.}$$

Het aangehouden anker $\varnothing 42.4/ 8.0 \text{ mm}$, $A = 865 \text{ mm}^2$ voor afroesting.

De invloed van eventuele corrosie op de diameter van de ankers is beperkt en wordt verder niet beschouwd gezien de overcapaciteit.

5.3 Ankerlichaam

Bepalen min. lengte ankerlichaam

De benodigde lengte van het groutlichaam (L_A) wordt bepaald op basis van CUR166, §4.9.6.

$$L_A \geq \frac{F_{r,A;gr;min}}{\alpha_t \times O \times q_{c,gem}}$$

waarin

$F_{r,A;gr;min}$ = gelijk aan rekenwaarde van de houdkracht= $F_{s,d} = 1.1 \times \Sigma F_{\text{a,eind}}$;

α_t = 0.015, factor met betrekking tot uitvoering;

O = omtrek groutlichaam;

$q_{c,gem,d}$ = gemiddelde conusweerstand gedeeld door $\gamma = 1.20$.

De bovenzijde van de zandlaag waarin het groutlichaam zal worden gevormd begint vanaf NAP +6.50 m. Conform CUR 166, deel 2, figuur 4.78 wordt de navolgende schets aangehouden voor de berekening van het ankerlichaam.

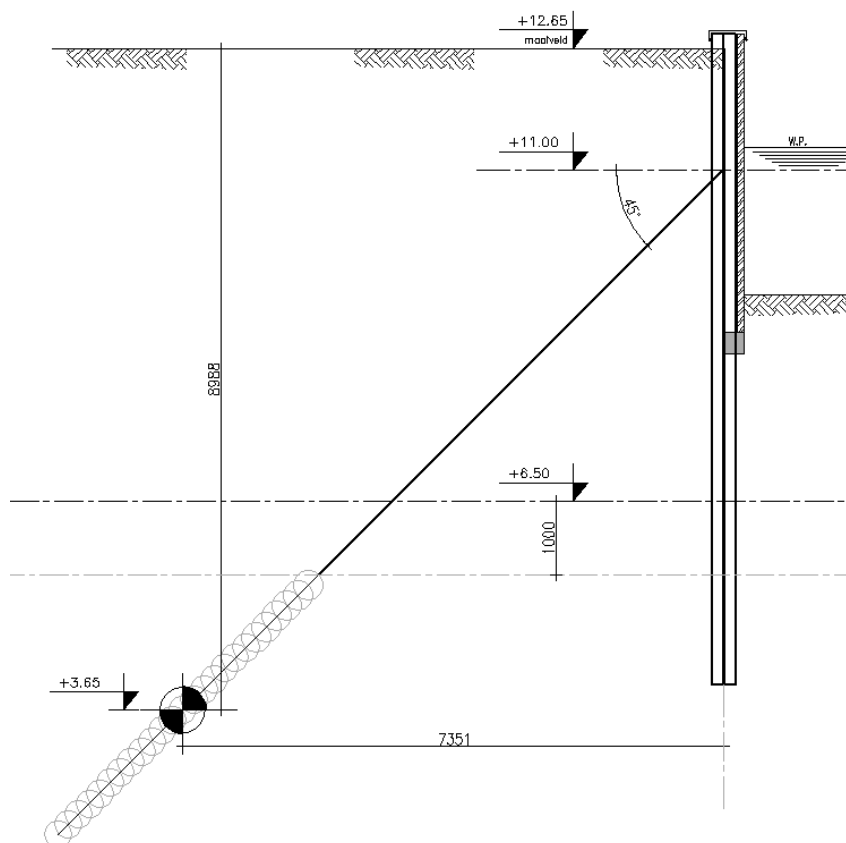
Uitgangspunten:

$F_{\text{a,max}}$	=	209 kN ;
$\varnothing_{\text{grout}}$	=	200 mm ;
$q_{c,gem}$	=	12 Mpa ;



$$L_A \geq \frac{1.10 \times 209}{0.015 \times \pi \times 0.2 \times [(12 \times 1000) / 1.2]} = 2.5 \text{ m} < 5.0 \text{ m} \rightarrow \text{Neem: } l_{\text{grout}} = 5.0 \text{ m.}$$

NB. Afhankelijk van de definitieve uitvoering van het anker systeem moet gecontroleerd worden of dat er geen groepswerking van de ankers van toepassing is.



Figuur 5.0: Verankering

5.4 Controle diepglijvlak, Kranz stabiliteit

Deze berekening dient voor de bepaling van de afstand tussen anker en damwand. Bij een te kleine afstand zal er een glijvlak ontstaan dat ongeveer verloopt van het dwarskrachtenulpunt van de damwand naar het hart van het groutlichaam. De controle wordt uitgevoerd op basis van de methode Kranz, e.e.a. conform CUR166, §4.7.2.

In de volgende tabel zijn de parameters en de resultaten af te lezen voor de controle op de Kranz stabiliteit voor de bolder belasting.

Tabel 4: Kranz stabiliteit bolders

belastinggeval	Afstand tot dwarskrachten nulpunt [NAP; m]		L [m]	$F_{a,max,hor}$ [kN/m ¹]	UC [-]
	Z_{grout}	$Z_{damwand}$			
bolder	3.65	5.8	7.35	95.6	0.49



Opmerking:

Voor ($Z_{\text{ankerwand}}$) wordt in dit geval het zwaartepunt van het groutlichaam beschouwd.

Het dwarskrachten nulpunt ($Z_{\text{hoofdwand}}$) van de damwand is af te lezen uit damwand uitvoer.

$F_{a;\text{max};\text{hor}}$ betreft de horizontale kracht per stekende meter, derhalve:

$$F_{a;\text{max};\text{hor}} = 135.2 \times \cos 45^\circ = 95.6 \text{ kN/m}^1$$

De controle is uitgevoerd met behulp van een Excel- spreadsheet en is toegevoegd in bijlage 3, RUN02. Uit de berekening blijkt er geen bezwijken van de grond op het diepe glijvlak optreedt.



6.0 Conclusies

B.V. Ingenieursbureau M.U.C. ontving van Combinatie GMB - Van Oord vof de opdracht tot het uitvoeren van de dimensioneringsberekeningen t.b.v. het volgende project; Constructief ontwerp kade Hoogwaterroute Meijnerswijk te Arnhem.

In dit deel, deel 4, is de kadeconstructie berekend.

Onderstaand worden de damwand uitvoering en de verankering van de kademuur weergegeven.

Kademuur

kwaliteit	uitvoering	installatiediepte [NAP; m]	bk. plank [NAP; m]	Lengte [m]
S240GP	AZ13-770	+4.0	+12.85	8.85

Verankering

Voor de verankering is uitgegaan van groefinjectie ankers. De definitieve berekening van de verankering zal worden gedaan door de leverancier. Het ankerniveau is aangenomen op NAP +11.0 m onder een hoek van 45°. De verankering wordt aangebracht met een h.o.h - afstand van 1.54 m.

Voor de anker Gording dient een doorgaande dubbele UNP200 (S235) toegepast te worden.

Voor de globale dimensionering van de ankers zijn de onderstaande gegevens van toepassing.

Uitvoering	ankertype	ankerhoek α [°]	bk. grout [NAP; m]	groutlengte [m]
schoefinjectie	Ø42.4/8.0 mm	45	+5.50	≥5.0

Na een definitieve keuze van de ankeruitvoering dient de ankerberekening her beschouwd te worden.

Afhankelijk van het uiteindelijk gekozen ankersysteem dient gecontroleerd te worden of de onderlinge afstand tussen de ankers 7D bedraagt ten eindgroepswerking te vermijden.



Bijlage 01

Ontvangen gegevens

VERIFICATIEPLAN (VP)

WP-00074 Ontwerpen Hoogwatervluchtvoorziening

WPA-00621 (Verder uitwerken oplossing, X Kade Hoogwaterroute)



Eis-ID / Ver-ID	Eistekst	Bovenliggende eisen	Onderliggende eisen	Van toep. zijnde doc.	Verificatiemethode	Frequentie	Hoe	Registratiewijze	Criterium	Tolerantie	Verificateur	Verificatiemoment	Verificatiestatus
E-00026 V-02497	Voor constructies die worden blootgesteld aan grond en/of water: - Er dienen houtsnoeren geschikt voor de toepassing te worden gekozen. - Het detailleren van houtconstructies dient vanuit het principe "duurzaamheid" uitgevoerd te worden. - Er dient gebruik gemaakt te worden van duurzaam geproduceerd hout	X			Documentbeoordeling	Eenmalig	Middels berekening controleren of toe te passen hout voldoet voor de toepassing en toe te passen hout verwerkt is op uitvoeringstekeningen. Controle of principe duurzaamheid is doorgevoerd bij de houtkeuze door aanvragen duurzaamheidscertificaten na realisatie (FSC, PEFC etc.)	ONO - Ontwerpnota -	nvt	nvt	Ontwerpmanager	Na ontwerp	Open
E-00028 V-02498	In aanvulling op het bepaalde in minimumeis nr. 3, geldt dat: - Led-lampen minimaal 100 lm/Waatt aan licht dienen te geven. - De levensduur van led-lampen moet groter zijn dan 50000 uur.	X			Documentbeoordeling	Eenmalig	Controle of eventueel toegepaste verlichting voldoet aan de uitgangspunten zoals benoemd in de eis en verwerkt zijn op uitvoeringstekeningen	ONO - Ontwerpnota -	nvt	nvt	Ontwerpmanager	Na ontwerp	Open
E-00076 V-02499	Het te herstellen talud moet aansluiten op en overeenkomen met de aangrenzende taluds.	VER1150			Documentbeoordeling	Eenmalig	Controleren of te herstellen talud aansluit op en overeenkomt met het aangrenzende talud.	TEK - Tekening -	nvt	nvt	Ontwerpmanager	Na ontwerp	Open
E-00077 V-02500	Aan een grasland worden de volgende eisen gesteld: • de klei op het bodemtalud, de toplaag waarop het gras wordt ingezaaid, moet grofsteedsheidscategorie 3 zijn. • na het aanvullen met klei, moet het talud worden ingezaaid met een graszaadmengsel type D1, in een hoeveelheid van 40-70 kg/ha.	VER1150			Documentbeoordeling	Eenmalig	Controleren of aangepaste taluds zijn opgeboord uit klei categorie 3 en worden ingezaaid met grasmengsel type D1.	TEK - Tekening -	nvt	nvt	Ontwerpmanager	Na ontwerp	Open
E-00102 V-02501	Voor de constructieve bescheiden gelden een aantal aanvullende voorwaarden: • berekeningen en tekeningen van een zelfde onderdeel of onderdelen moeten gelijkmatig worden ingedient - bij indiening moeten de volgende gegevens duidelijk vermeld worden: > onderdeel/ onderdelen waarop de indiening betrekking heeft; > indien van toepassing: wijk-, veld-, blok-, kavel- en/of typeaanduiding. • alle berekeningen, tekeningen en rapportages moeten door de perspectieve opstellers ondertekend dan wel gewaarmerkt zijn; • de samenhang tussen de verschillende onderdelen en de samenhang in relatie tot de totale duidelijk constructie moet duidelijk uit de ingediende bescheiden blijken. • bij wijzigingen dient de aard van de eerdere ingediende versie duidelijk op tekening te worden	VER1170			Documentbeoordeling	Eenmalig	Controle of ontwerpdocumenten als geheel wordt ingediend. Controle of aanvullende voorwaarden uit eis verwerkt zijn op tekeningen, berekeningen, en rapportages.	VR - Verificatie rapport -	nvt	nvt	Ontwerpmanager	Na ontwerp	Open

VERIFICATIEPLAN (VP)

Eis-ID / Ver-ID	Eistekst	Bovenliggende eisen	Onderliggende eisen	Van toep. zijnde doc.	Verificatiemethode	Frequentie	Hoe	Registratiewijze	Criterium	Tolerantie	Verificateur	Verificatiemoment	Verificatiestatus
E-00237 V-02502	aangegeven Voor het ontwerp dient het document "VTZD-4250 Richtlijn Minder Hinder Vaarwegen" te worden gehanteerd. Hiervoor geldt het gebod document deel A + B voor het ontwerp.	X			Documentbeoordeling	Eenmalig	Controleren of relevante uitgangspunten uit richtlijn in het ontwerp zijn gebruikt en in de ontwerpnota zijn verwerkt.	ONO - Ontwerpnota -	nvt	nvt	Ontwerpmanager	Na ontwerp	Open
E-00238 V-02503	Voor de disciplines Werkvoorbereiding en Omgevingsmanagement dient het document "VTZD-4250 Richtlijn Minder Hinder Vaarwegen" te worden gehanteerd. Hiervoor is deel C van toepassing.	X			Documentbeoordeling	Eenmalig	Controleren of eventuele knelpunten uit deel C zijn uitgewerkt en beheerst in de ontwerpnota.	ONO - Ontwerpnota -	nvt	nvt	Ontwerpmanager	Na ontwerp	Open
E-01040 V-02496	De kade dient minimaal 20 cm hoger te liggen ten opzichte van de Meginhardweg ter plaatse van het zoekgebied (zie tekening RW 1809-407-3002)				Documentbeoordeling	Eenmalig	Controleren of de kade minimaal 20cm. hoger ligt dan de Meginhardweg ter plaatse van het zoekgebied.	TEK - Tekening -			Ontwerpmanager	Na ontwerp	Open
E-01041 V-02495	Aan de kade moet bij hoogwater een boot, rekening houdend met de (wisselende) stroomcondities, veilig kunnen aanmeren die de beweegruimte rond de steenfabriek van en naar de vaste wal kan brengen. Het gaat hier om waterstanden hoger dan NAP +11,50.				Documentbeoordeling	Eenmalig	Controleren of een boot veilig aan kan meren en mensen naar de wal kan brengen bij waterstanden hoger dan NAP 11,50+ en de manier waarop is omschreven in de ontwerpnota. Controleren of er rekening is gehouden met de aanmeringscondities.	ONO - Ontwerpnota -			Ontwerpmanager	Na ontwerp	Open
E-01042 V-02494	De oplossing is robuust en veilig. Een boot met een diepgang van maximaal 1,5 rekening houdend met de stromingscondities ter plaatse, veilig kan aanmeren				Documentbeoordeling	Eenmalig	Controleren of een boot met een diepgang van 1,5 meter veilig aan kan meren en mensen naar de wal kan brengen bij waterstanden hoger dan NAP 11,30+ en de manier waarop is omschreven in de ontwerpnota. Controleren of er rekening is gehouden met de stromingscondities.	ONO - Ontwerpnota -			Ontwerpmanager	Na ontwerp	Open
E-01043 V-02493	De kade/ het te maken plateau moet zo gemaakt worden dat de kosten voor beheer en onderhoud zo laag mogelijk zijn.				Documentbeoordeling	Eenmalig	Controleren of het beheer en onderhoud van de hoogwatervlushroete zo optimaal mogelijk is ingegenomen in het ontwerp.	ONO - Ontwerpnota -			Ontwerpmanager	Na ontwerp	Open
E-01044 V-02492	De uitstraling van de kade heeft een uitstraling van 'meisielwerk' of 'steenruitering'.				Documentbeoordeling	Eenmalig	Controleren of de uitstraling van de kade meisselwerk of steenruitering is.	TEK - Tekening -			Ontwerpmanager	Na ontwerp	Open
E-01045 V-02491	Extensief recreatief gebruik van de kade moet mogelijk zijn.	X			Documentbeoordeling	Eenmalig	Controleren of extensief recreatief gebruik van de kade mogelijk is.	ONO - Ontwerpnota -			Ontwerpmanager	Na ontwerp	Open
E-01046 V-02490	Bij reguliere waterstanden moet het aanmeren van boten aan de kade niet mogelijk zijn.	X			Documentbeoordeling	Eenmalig	Controleren of aanmeren bij normale waterstanden (ca. NAP 7,00+ tot NAP 9,50+) niet mogelijk is.	TEK - Tekening -			Ontwerpmanager	Na ontwerp	Open
E-01047 V-02489	Er moet samenhang zijn tussen de realisatie van 'het trekpontje' en invloed hebben op de locatie	X			Documentbeoordeling	Eenmalig	Controleren of het trekpontje en de kade een integraal geheel vormen en een gezamenlijke invloed hebben op de locatie.	TEK - Tekening -			Ontwerpmanager	Na ontwerp	Open
E-01048 V-02488	De kade moet voor het aanmeren een minimale breedte hebben van 7 meter. De boot moet kunnen worden	X			Documentbeoordeling	Eenmalig	Controleren of er rekening is gehouden met de aanmeringscondities.	TEK - Tekening -			Ontwerpmanager	Na ontwerp	Open

VERIFICATIEPLAN (VP)

Eis-ID / Ver-ID	Eis tekst	Bovenliggende eisen	Onderliggende eisen	Van toep. zijnde doc.	Verificatiemethode	Frequentie	Hoe	Registratiewijze	Criterium	Tolerantie	Verificateur	Verificatiemoment	Verificatiestatus
E-01049 V-02487	vastgelegd. Op tekening Kade Hoogwaterroute (KW 1809.407.3002 bijlage 2 van VTW 04) zijn minimale maten voor deze kade opgenomen en is het zoekgebied aangeduid waar de kade gerealiseerd kan worden. de vorm voor de kade is vrij invulbaar.	X											Open
E-01050 V-02486	Het is gewenst om een aantal scheisontwerpen gezamenlijk, in overleg met stakeholders te bespreken.	X											Open
E-01051 V-02485	De ruimtelijke inpassing en vormgeving van de kade past in de omgeving en houdt rekening met de locatie van het trekpoortje, de vormgeving van de aanpakgeul ter plaatse, met extensief medegebruik en de wens in de gemeentelijk gebiedsvisie de cultuurhistorie meer zichtbaar te maken.												Open
E-01052 V-02484	De kade is bij alle waterstanden (geo- en constructie technisch) stabiel in samenhang met het denkbare (mede)gebruik van de kade.												Open
E-01053 V-02483	Het is mogelijk om bij alle waterstanden hoger dan NAP +11.50 m en rekening houdend met minder gunstige weersomstandigheden de kade veilig te bereiken en veilig van en op de boot te stappen.												Open
E-01054 V-02482	Boven een in overleg met de gemeente Arnhem te bepalen waterstand kunnen personen die onbedoeld te water zijn geraakt via een voorziening op de kade komen												Open
E-01055 V-02481	De kade dient te voldoen aan de Richtlijnen Vaarwegen (VTZD) (1180).												Open
E-01056 V-02480	Het plateau dient aan de bovenzijde van de kade afgewerkt te zijn met erosiebestendig materiaal.												Open
E-01057 V-02479	De constructie is robuust, sociaal veilig, leidt tot zo min mogelijk overlast.												Open
TW050 V-02478	Een hekwerk dient op de buitenzijde van het plateau te worden aangebracht.												Open
	De Opdrachtnemer dient invulling te geven aan de borging van de constructieve veiligheid (ter informatie wordt verwezen naar het Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid, editie 2011, zie bijlage ID-2100).				Documentbeoordeling	eenmalig						Ontwerpmanager	Open
								ONO - Ontwerpnota -				Na ontwerp	Open



RAPPORTAGE

GEOTECHNISCH VELDWERK
betreffende

MEINERSWIJK

Opdrachtnummer: 6013-0213-002

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	22 november 2013		ODA

FILE: 6013-0213-002_21.KR01.doc.

RAPPORTAGE GEOTECHNISCH VELDWERK

Project	Meinerswijk	Opdrachtnummer	6013-0213-002
Opdrachtgever	GMB Civiel B.V. Postbus 2 4043 ZG OPHEUSDEN	Datum rapportage	22 november 2013
		Uitvoeringsperiode	18 november 2013
Opgesteld door	F. de Valk		
Gecontroleerd door	B. Bosman		
Projectleider	drs. O. Duizendstra		
Documentnaam	6013-0213-002_21.KR01.doc		

Deze rapportage bevat de resultaten van het geotechnisch veldwerk dat ten behoeve van bovengenoemd project door Fugro GeoServices B.V. is uitgevoerd. De gerapporteerde resultaten van dit onderzoek mogen slechts worden gehanteerd voor het doel zoals in de opdracht is beschreven.

Tot deze rapportage behoren de volgende bijlagen:

- Situatietekeningen
- Sonderingen
- Continu Elektrisch Sonderen
- Legenda Terreinproeven en Grondsoorten

1. GEOTECHNISCH VELDWERK

Het geotechnisch veldwerk voor dit project heeft bestaan uit 4 sonderingen met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand.

Voor een verklaring van de op de situatietekening gebruikte tekens en symbolen wordt verwezen naar de bijlage "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten".

2. COORDINATEN EN HOOGTE VAN ONDERZOEKSPUNTEN

De hoogte en de coördinaten van de onderzoekslocaties zijn bepaald in NAP en RD. De maximale afwijking van de meting van de coördinaten bedraagt 10 cm, de maximale afwijking van de meting van de hoogte bedraagt 5 cm.

De bijgevoegde situatietekening is gebruikt voor het aangeven van de onderzoekslocaties.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocaties is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. Deze gegevens zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

Er is ter plaatse van DKM101 en DKM102 een straatpeil ingemeten op NAP +12,59 m. En ter plaatse van DKM104 is een puthoogte ingemeten op NAP +13,08 m. De locaties van deze peilen zijn aangegeven op de situatietekening.

3. SONDEREN

Het sonderen is uitgevoerd conform de vigerende richtlijnen en de NEN-EN-ISO 22476-1. Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen".

Wanneer de sonderingen gebruikt worden voor de toetsing van geotechnische constructies dient de aard en omvang van het grondonderzoek te voldoen aan 3.2.3 van NEN 9997-1.

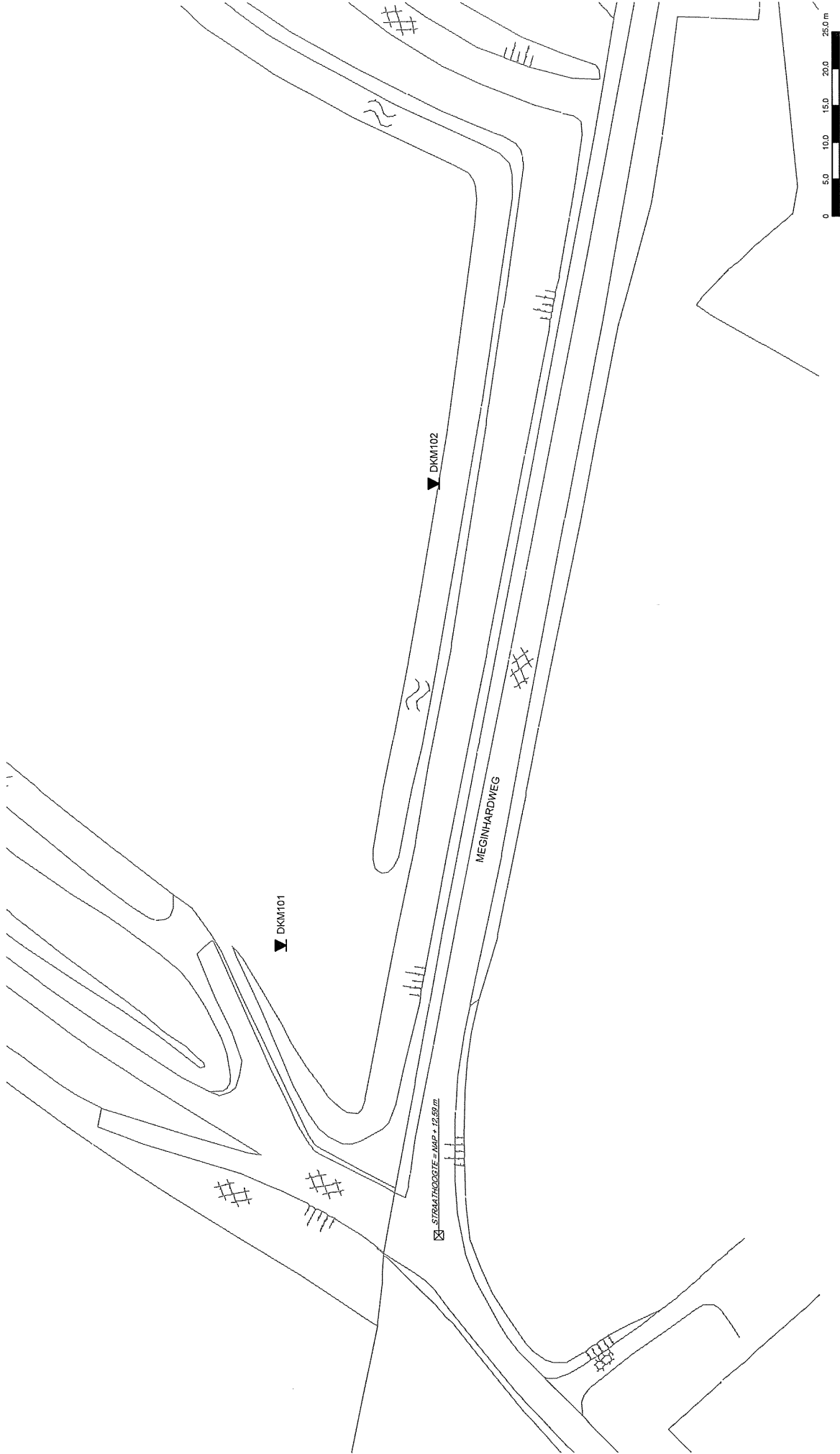
In verband met de aanwezigheid van trolleyleidingen, is sondering DKM105 niet uitgevoerd.

4. GRONDWATERSTAND

Tijdens de uitvoering van het grondonderzoek is de grondwaterstand in het sondeergat DKM101 aangetroffen op 0,8 m beneden maaiveld, hetgeen overeenkomt met circa NAP +9,4 m. In het sondeergat DKM103 is de grondwaterstand aangetroffen op 0,8 m beneden maaiveld, hetgeen overeenkomt met circa NAP +9,1 m. Deze grondwaterstand is een eenmalige opname en bedoeld als een oriënterend gegeven. De grondwaterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.

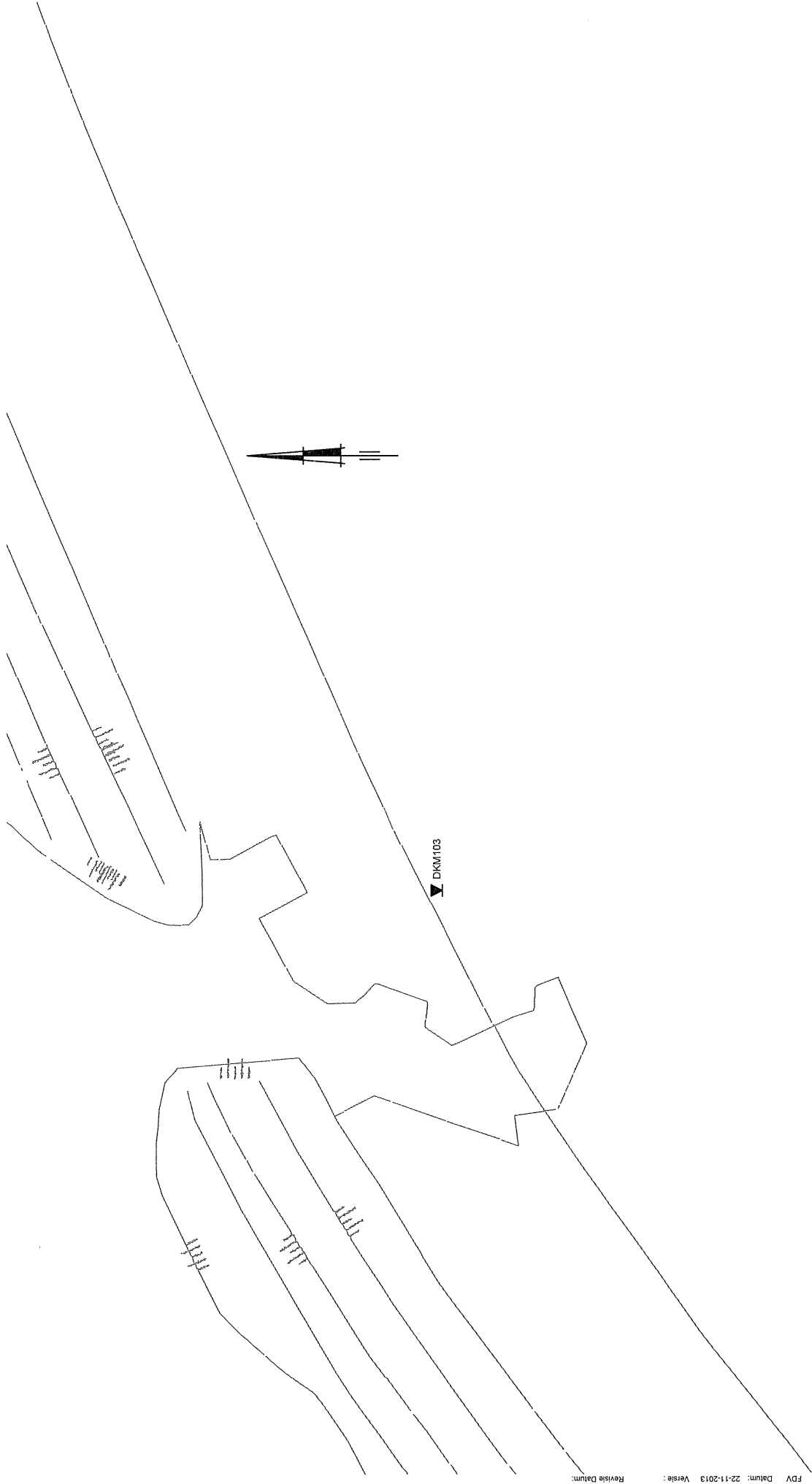
5. KWALITEITSBORGING

Alle werkzaamheden zijn verricht in overeenstemming met het managementsysteem van Fugro GeoServices B.V. dat voldoet aan de NEN-ISO 9001:2008 en VCA ** 2008/05.



SITUATIE
 MEINERSWIJK

Opdr. : 6013-0213-002
 Bijl. : 1.1



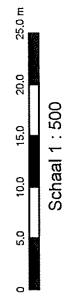
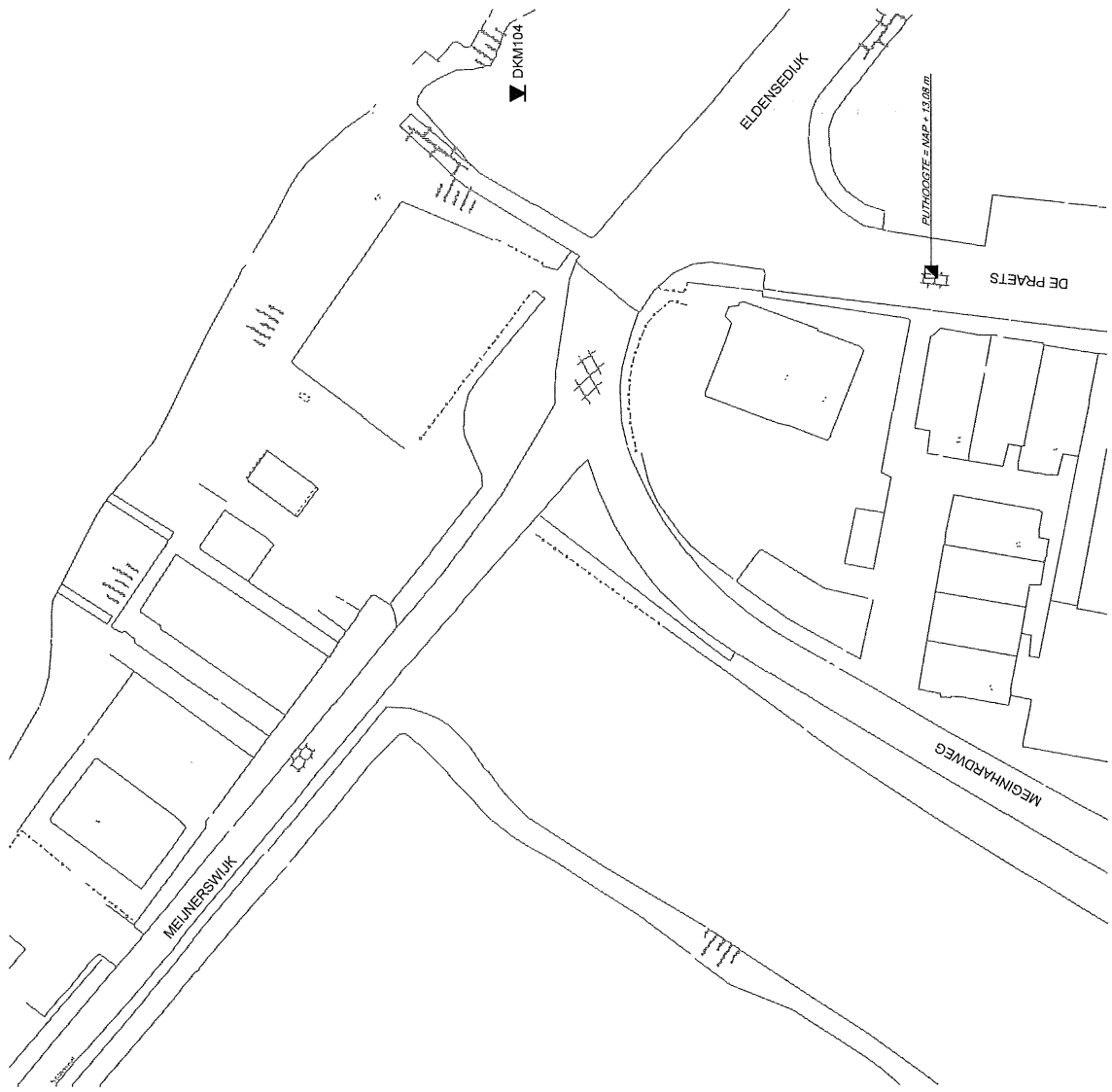
0 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 m
Schaal 1 : 500

SITUATIE

MEINERSWIJK

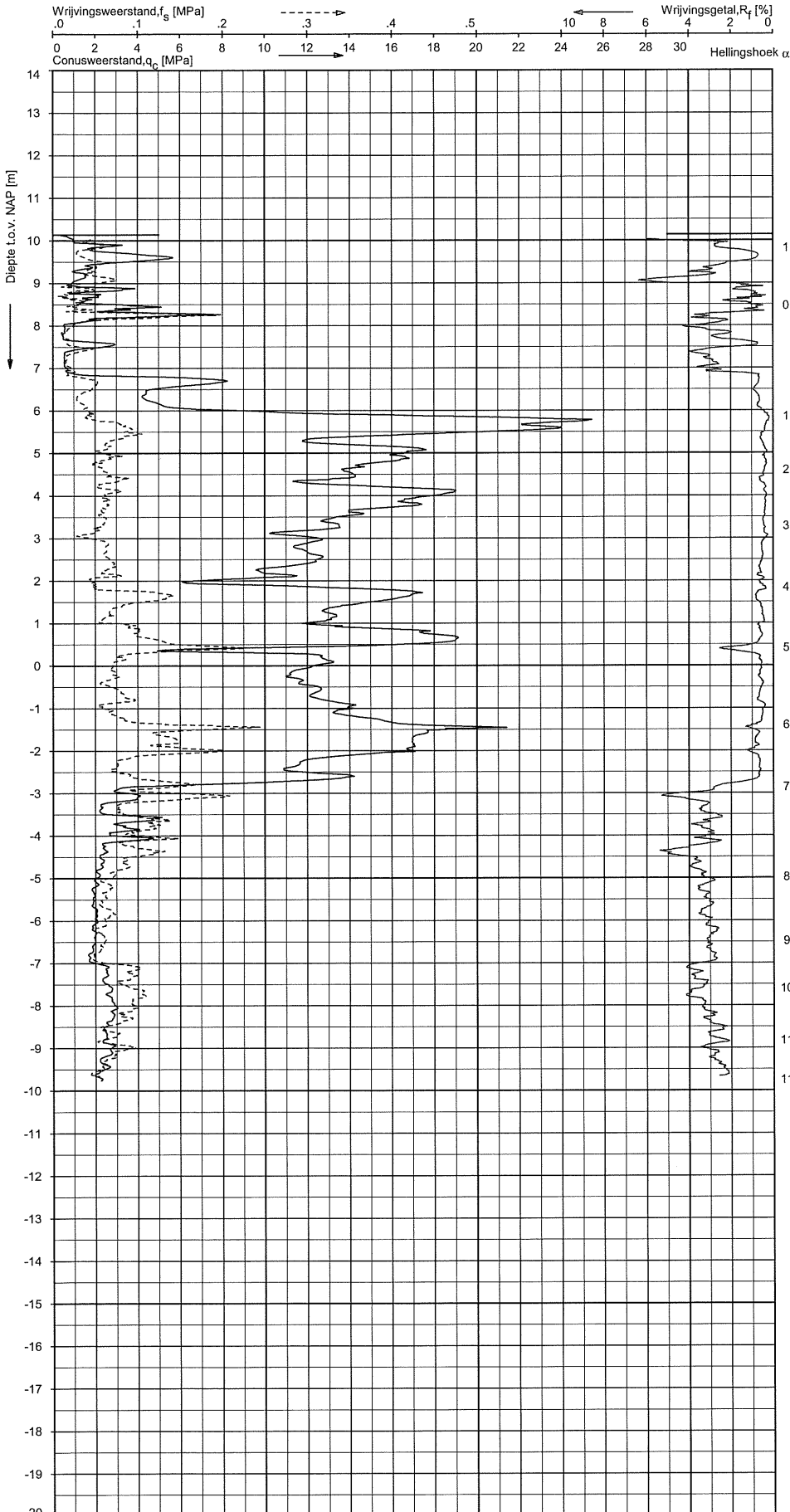
Opdr. : 6013-0213-002

Bijl. : 1.2

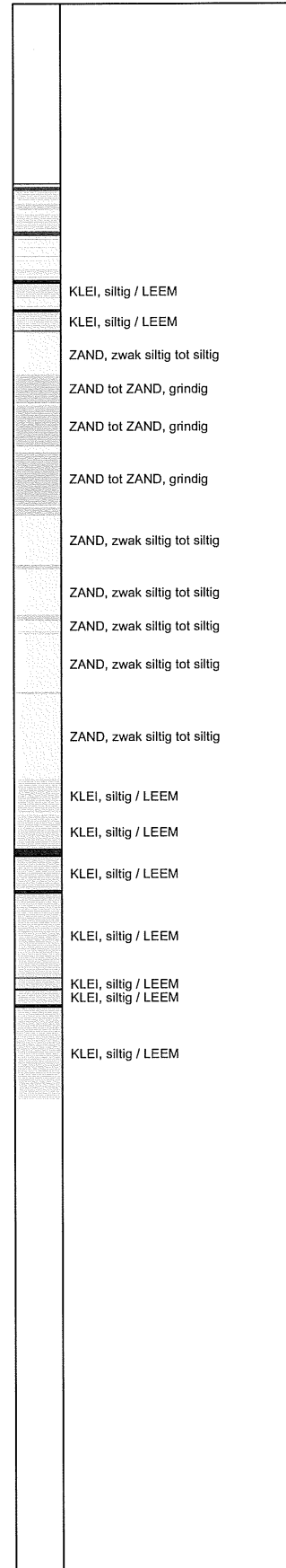


SITUATIE
MEINERSWIJK

Opdr. : 6013-0213-002
Bijl. : 1.3



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data
 van de sondering, geldig onder
 grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: MF/RNB	d.d. 18-nov-2013	Coord.: X=188605.1m	Y=443347.4m	System: RD	Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: VALKF	d.d. 22-nov-2013	MV = NAP +10.14m	Conus: F7.5CKE2HA/B	1701-2562	Toepassingsklasse 3, Test type TE1
					Conus type: $A_c = 1500mm^2$; $A_s = 1956mm^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

MEINERSWIJK

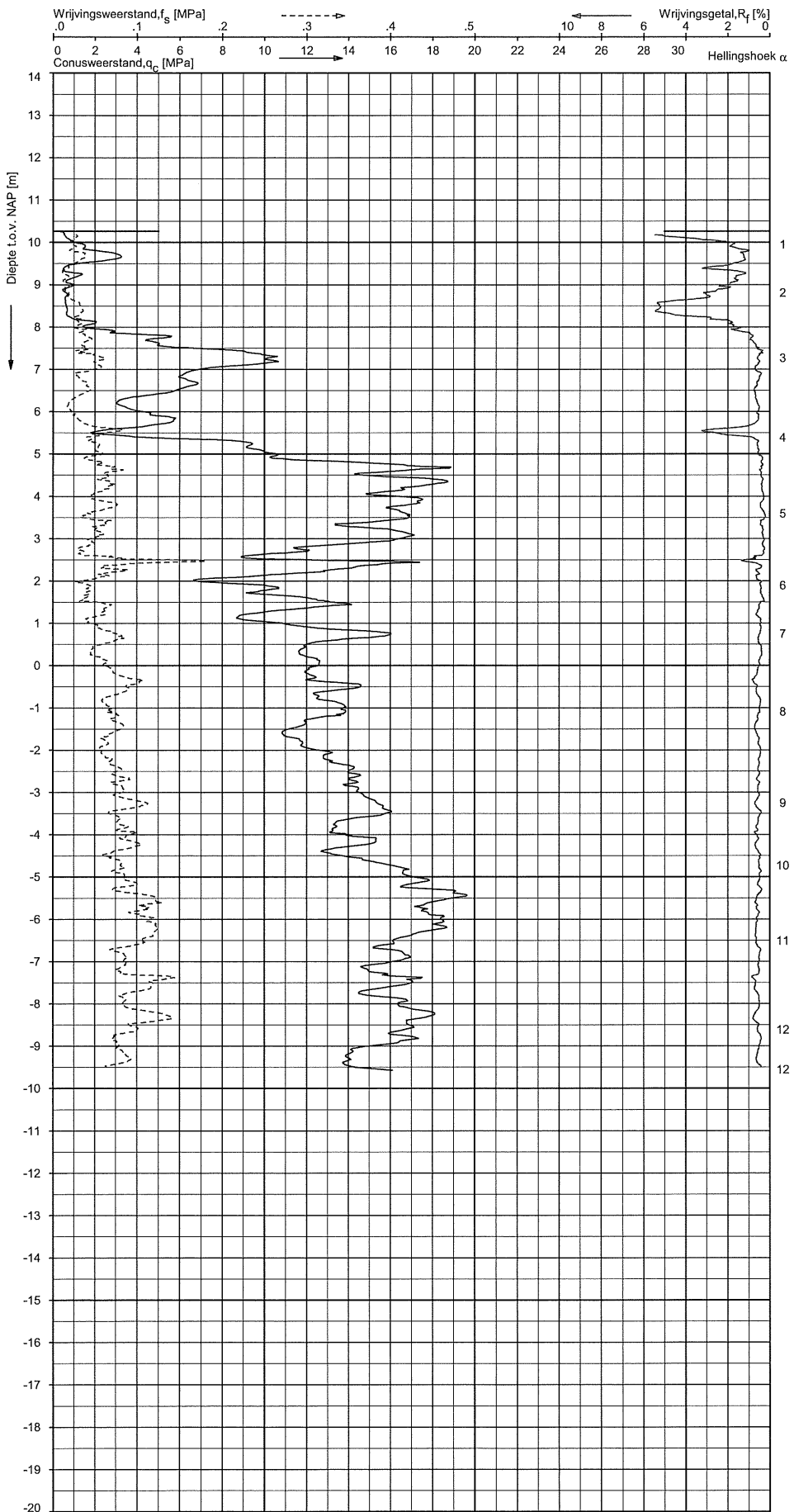
Opdr. 6013-0213-002
 Sond. DKM101



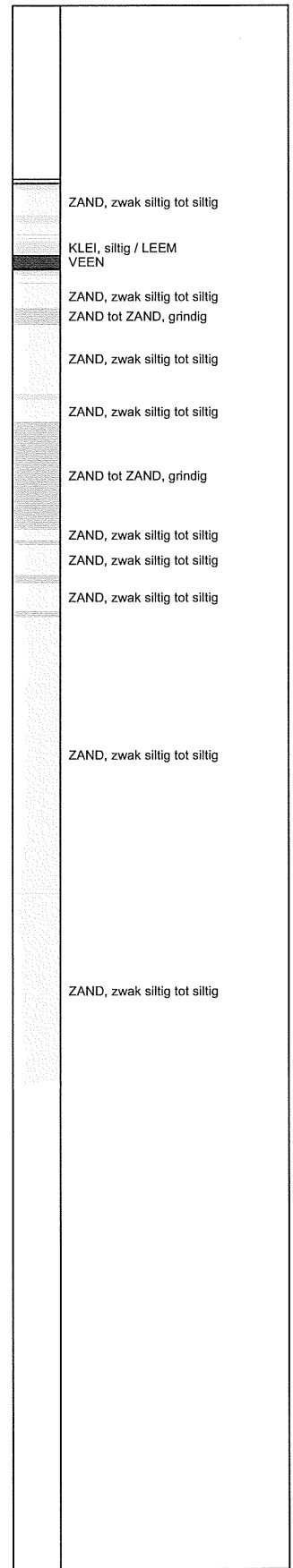
UNIPLOT 06.23.nl / OefSchass-N3.rnd / 2013-11-22 13:31:09

6013-0213-002

DKM102 - 1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opdr.: MF/RNB d.d. 18-nov-2013 Coord.: X=188667.7 m Y=443326.7 m Systeem: RD
Get.: VALKF d.d. 22-nov-2013 MV = NAP +10.26 m Conus: F7.5CKE2HAB 1701-2562
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1 Toepassingsklasse 3. Test type TE1
Conustype: $A_{cs} = 1500 \text{ mm}^2$; $A_{cs} = 19956 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

MEINERSWIJK

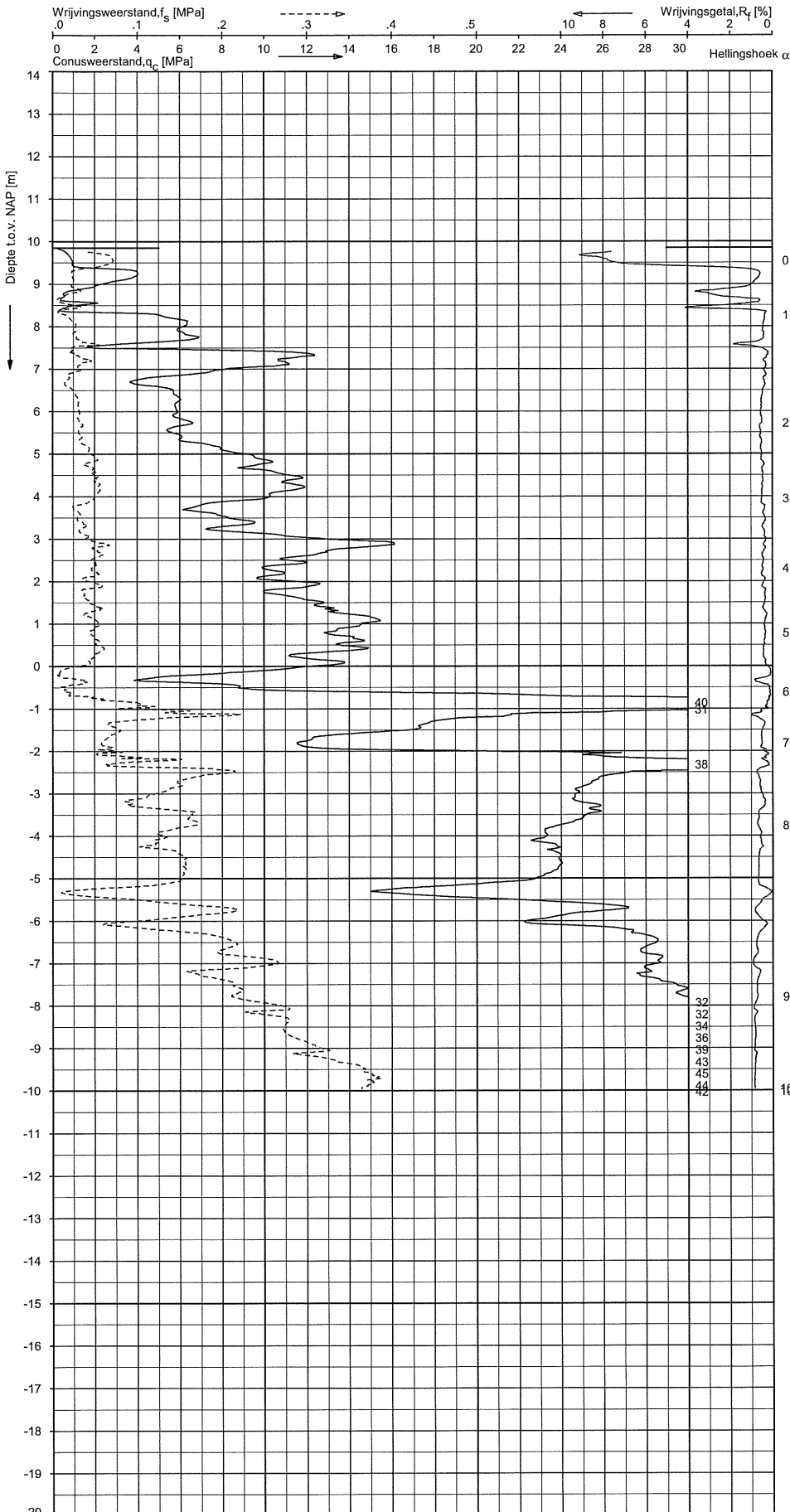
Opdr. 6013-0213-002
Sond. DKM102



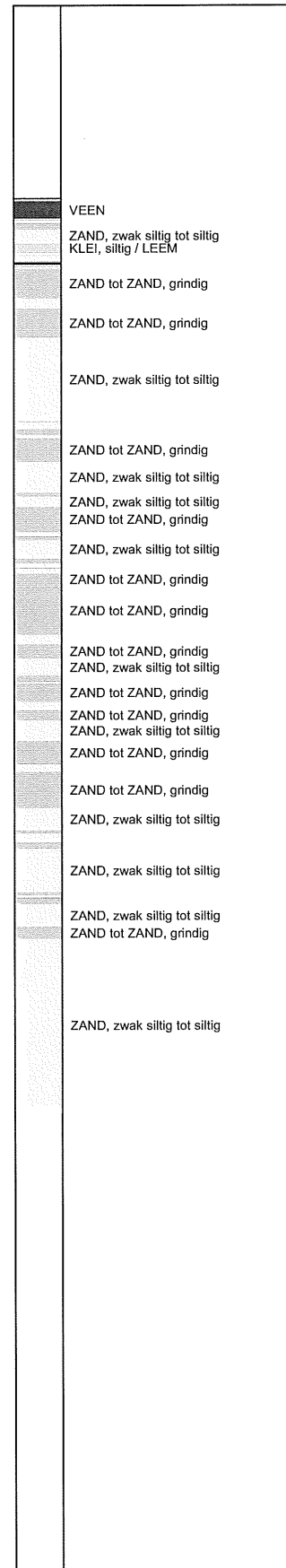
UNPLOT_0523.nl / Odf/Claas-Naamd / 2013-11-22 13:31:12

6013-0213-002

DKM103 -1



Indicatieve bodembeschrijving
 Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: MF/RNB d.d. 18-nov-2013 Coord.: X=189155.9m Y=443455.1m System: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
 Get.: VALKF d.d. 22-nov-2013 MV = NAP +9.85m Conus: F7.5CKE2HA/B 1701-2562 Toepassingsklasse 3, Test type TE1
 Conus type: $A_c = 1500 \text{ mm}^2$; $A_s = 18956 \text{ mm}^2$

SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

MEINERSWIJK

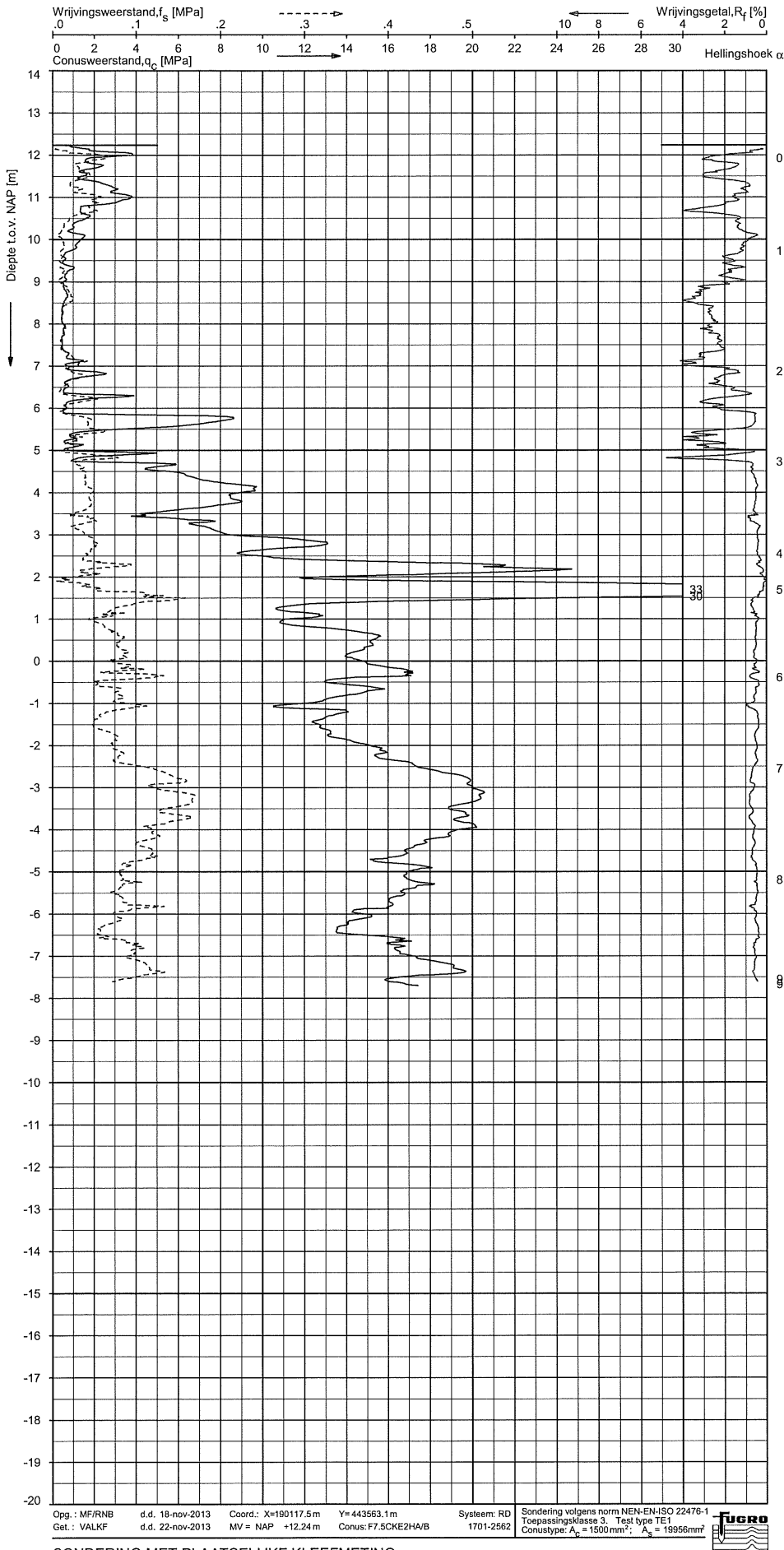
Opdr. 6013-0213-002
 Sond. DKM103



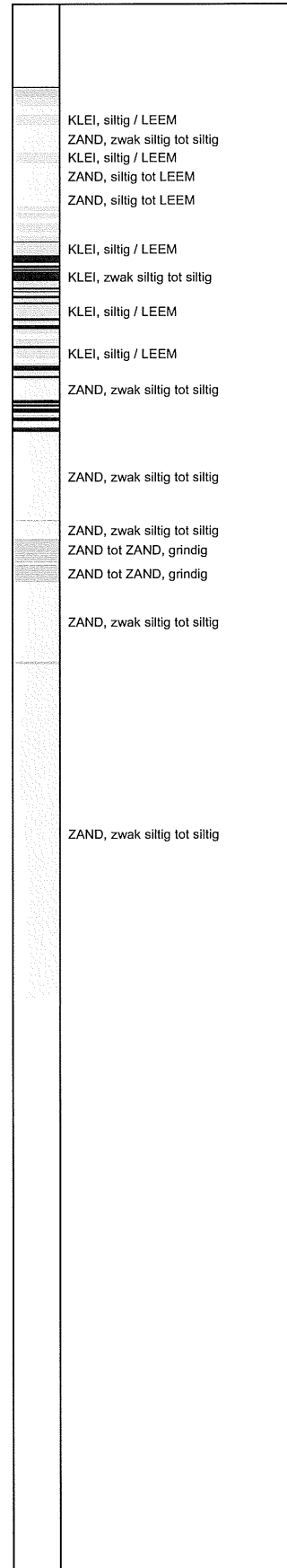
UNIPLOT_05.23.n / Qd\FClass-N3.cmd / 2013-11-22 13:31:15

6013-0213-002

DKM104 -1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

MEINERSWIJK

Opr. 6013-0213-002
Sond. DKM104

Opg.: MF/RNB d.d. 18-nov-2013 Coord.: X=190117.5m Y=443563.1m Systeem: RD
Get.: VALKF d.d. 22-nov-2013 MV = NAP +12.24m Conus: F7.5CKE2HA/B 1701-2562
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 3. Test type TE1
Conus type: $A_s = 1500 \text{ mm}^2$; $A_b = 19956 \text{ mm}^2$



Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de “elektrische kleefmantelconus”, waarmee de conusweerstand, de plaatselijke wrijvingsweerstand en de helling gelijktijdig worden gemeten. Sinds februari 2013 is de nieuwe norm *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013 Geotechnisch onderzoek en beproeving - Veldproeven - Deel 1: Elektrische sondering met en zonder waterspanningsmeting* van toepassing als vervanging van NEN 5140, die is terug getrokken. In NEN 9997-1 wordt echter nog wel verwezen naar NEN 5140.

Bij het uitvoeren van een sondering conform *NEN-EN-ISO 22476-1:2012/C1:2013* wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60° en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstroken in de conus continu digitaal gemeten. Volgens *NEN-EN-ISO 22476-1* mag het basisoppervlak van de conus tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten moeten worden toegepast. Fugro sonderingen worden standaard uitgevoerd met een sondeerconus met een basisoppervlak van 1500 mm^2 en een manteloppervlak van 20000 mm^2 .

Veelal wordt gebruik gemaakt van een conus met een korter cilindrisch deel boven de conuspunt dan in *NEN-EN-ISO 22476-1* vermelde 400 mm voor een standaard conus. Het cilindrische deel vanaf de conuspunt van de standaard door Fugro gebruikte conussen een lengte heeft van 230 mm in plaats van de genormeerde lengte. Onderzoek¹⁾ heeft aangetoond, dat de invloed van de lengte van deze conus op het sondeerresultaat verwaarloosbaar is, terwijl met een kortere conus met minder risico een grotere sondeerdiepte kan worden bereikt.

De meetsignalen worden digitaal naar een elektrische meeteenheid gestuurd en samen met de diepte en de tijd opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm worden uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

Afwijking van de conus met de verticaal worden continu geregistreerd, waarmee bij de uitwerking de diepte wordt gecorrigeerd en zo een onjuiste diepteaanduiding als gevolg van “scheef sonderen” wordt voorkomen.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand in procenten. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

Het wrijvingsgetal R_f geeft samen met de conusweerstand q_c een goed beeld van de bodemopbouw *benen* de grondwaterspiegel. In de onderstaande tabel zijn enige kenmerkende waarden van het wrijvingsgetal aangegeven. *Met nadruk dient te worden gesteld dat deze waarden slechts indicatief zijn en getoetst dienen te worden aan boringen of lokale ervaring en uitsluitend gelden voor de cilindrische elektrische conus.*

grondsoort	wrijvingsgetal in %	grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Grind, grof zand	0,2 – 0,6	Klei	3,0 – 5,0
Zand	0,6 – 1,2	Potklei	5,0 – 7,0
Silt, leem, löss	1,2 – 4,0	Veen	5,0 – 10,0

In geroerde grond en in grond boven de grondwaterspiegel kunnen grote afwijkingen ten opzichte van de genoemde waarden voorkomen en gelden deze waarden niet.

¹⁾ Lunne en Powell, A comparison of different sized piezocones in UK clays.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Presentatie sondeergegevens

Sonderingen kunnen worden uitgewerkt met interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is dan uitgevoerd volgens Robertson [1990]², die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Bij deze interpretatie wordt uitgegaan van de genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f als ingangsparameters.

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden berekend, uit de gemeten wrijvingsweerstand f_s en conusweerstand q_c , indien mogelijk gecorrigeerd voor de waterspanning en de verticale effectieve - en totale grondspanning volgens de onderstaande formules.

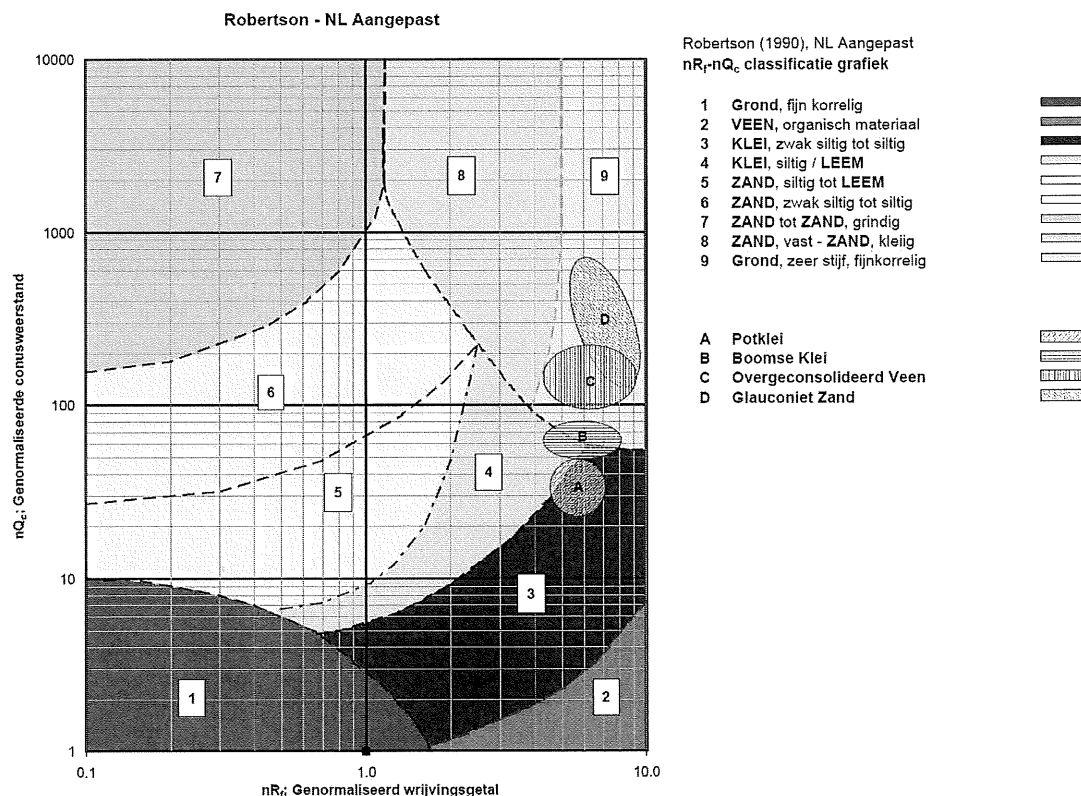
Genormaliseerde conusweerstand:
$$nQ_c = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}}$$

Genormaliseerd wrijvingsgetal:
$$nR_f = \frac{100 \cdot f_s}{q_t - \sigma_{v0}}$$

In geval er geen waterspanning is gemeten, wordt voor q_t de waarde van q_c gebruikt.

Voor de grondsoorten, die specifiek zijn voor de Nederlandse ondergrond condities, zijn in de Bodem Classificatiegrafiek van Robertson [1990] twee aanpassingen gedaan om de Nederlandse situatie beter te beschrijven:

- Gebieden 4 en 5 zijn anders ingedeeld, zodat losgepakte zanden en ondiepe kleilagen beter worden geïnterpreteerd. Deze aanpassingen zijn in onderstaande figuur weergegeven.
- Bovendien is een extra voorwaarde ingebracht om Holocene veenlagen goed te kunnen classificeren. Voor $q_c < 1,5 \text{ MPa}$ en $R_f > 5 \%$ wordt de grond als veen geïnterpreteerd.



² Robertson, P.K. [1990] "Soil Classification using the cone penetration test". Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-8²

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

Voor een aantal specifieke grondtypen, zoals bijvoorbeeld Potklei, Boomse klei, overgeconsolideerd veen en glauconiethoudend zand is tevens het classificatie gebied aangegeven. Deze stemmen niet direct overeen met de benamingen van gebieden 1 tot en met 9.

De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie. Uitgedroogde cohesieve toplagen geven een te hoge waarde worden voor het wrijvingsgetal, waardoor bijvoorbeeld uitgedroogde kleilagen mogelijk onterecht worden geïnterpreteerd als veenlagen. Ook is de correlatie voor de toplagen minder betrouwbaar vanwege het lage effectieve spanningsniveau in deze lagen.

Andere conustypen

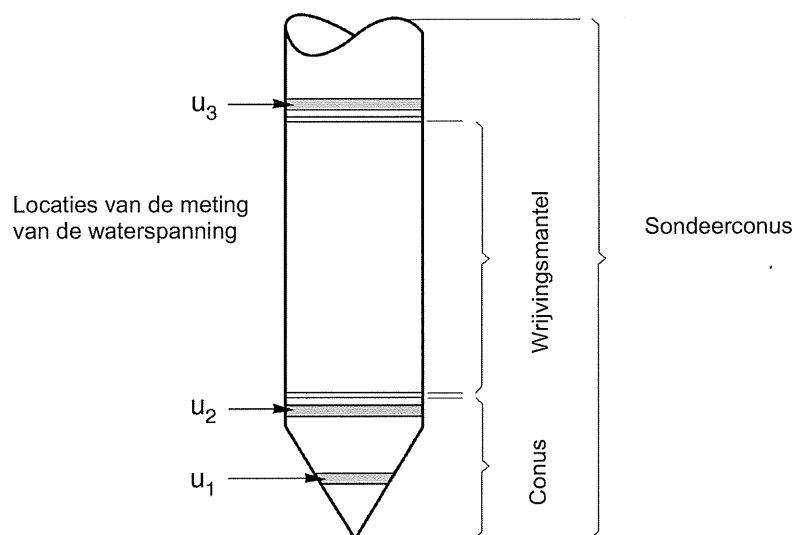
Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van)

type meting	Meetresultaten	toepassingsmogelijkheden
waterspanning	waterspanning ter plaatse van de punt	registreren waterremmende lagen indicatie stijghoogte grondwater classificatie / gelaagdheid bodem
magnetometer	Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z)	Blindganger onderzoek, onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen, grondankers), onderzoek paalpunt niveau / schoorstand funderingspalen, onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden
geleidbaarheid	elektrische geleiding grond en grondwater	indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens onderzoek verspreiding verontreiniging
temperatuur	temperatuurmeting op verschillende diepten	warmteoverdracht in de bodem bepaling temperatuurgradiënt
schuifgolfsnelheid (seismisch)	dynamische bodemparameters op verschillende diepten	machinefunderingen, windturbinefunderingen
versnelling	versnellingen op verschillende diepten	heitrillingen / verkeerstrillingen
MIP (membrane interface probe)	verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen	bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen
ROST (rapid optical screening tool)	verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen	bestudering zak/drijfslagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen

metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

Waterspanningssonderingen

Naast registratie van conusweerstand en plaatselijke wrijvingsweerstand wordt bij een groot deel van de sonderingen waterspanning geregistreerd. Een waterspanningsconus is voorzien van een ingebouwde druksensor, waarmee de waterdruk tijdens het sonderen wordt gemeten. Een filter voorkomt het contact van grond met de druksensor. De waterdruk kan op drie locaties in de conus worden gemeten waarbij de posities u_1 en u_2 veelvuldig voorkomen. Positie u_3 wordt zelden toegepast. Slechts een kleine hoeveelheid water ($0,2 \text{ mm}^3$) is nodig om een nauwkeurige waterdruk te meten. Het meetbereik kan worden gekozen afhankelijk van de te verwachten wateroverspanning. In stijve kleien kan deze oplopen tot meer dan 3 MPa.



Figuur 1 Principe piëzo-conus

Uitvoeringswijze

Om een juiste meting van de waterspanning te verkrijgen, dient het gehele meetsysteem volledig ontluicht en gevuld te zijn met een weinig samendrukbare vloeistof. Om te voorkomen dat de vloeistof tijdens het sonderen in de onverzadigde lagen boven de grondwaterstand wegvloeit zijn een juiste keuze van vloeistof, het gebruik van een rubber membraan, een goede uitvoering en de poriëngrootte van het filter belangrijk.

Indien het grondwater relatief ondiep aanwezig is, wordt bij voorkeur voorgeboord tot het niveau van de grondwaterspiegel teneinde luchttoetreding te voorkomen. Hiermee wordt ook de kans op beschadiging en in de grond achterblijven van het rubber membraan verkleind.

Interpretatie

De resultaten van de piëzo-sonderingen bestaan uit de gemeten conusweerstand (q_c), de plaatselijke wrijvingsweerstand (f_s), het wrijvingsgetal (R_f), de gemeten waterspanning (u_1 of u_2 respectievelijk in de punt en achter de punt) en de wateroverspanningindex B_q .

De resultaten van de waterspanningsmeting tijdens het sonderen vormen uit grondmechanisch en geohydrologisch oogpunt een belangrijke extra informatiebron voor de interpretatie van de bodemopbouw. Door combinatie van de meting van de conusweerstand en de waterspanning, bij voorkeur samen met de plaatselijke wrijvingsweerstand, wordt optimaal gebruik gemaakt van de sondeertechniek en kan het benodigde aanvullend grondonderzoek efficiënter worden gepland.

Bij de interpretatie speelt met name de wateroverspanning een rol, dat wil zeggen de verhoging van de waterspanning die door het indrukken van de conus ontstaan is.

Dunne cohesieve laagjes in een zandpakket en dunne zandlaagjes in een kleipakket, die in de conusweerstand en de plaatselijke wrijvingsweerstand door uitmiddeling niet of slecht zichtbaar zijn, kunnen goed worden gedetecteerd aan de hand van de water(over)spanningen, die door het sonderen ontstaan. Deze laagjes kunnen van groot belang zijn voor het zettingsgedrag van funderingen en voor de verticale (on)doorlatendheid van de grond.

Verder kunnen met de piëzo-conus, met name via de u_1 -meting, sterk gelaagde structuren van zand en klei onderscheiden worden van homogene lagen hetgeen op basis van conusweerstand en plaatselijke

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

wrijving in de meeste gevallen niet lukt. Aangetoond is dat het detectievermogen van de u_1 -meting veel hoger is dan van de u_2 -meting.

Wateroverspanningindex B_q

Met de wateroverspanningindex B_q kan een meer nauwkeurige classificatie van de grondsoort worden verkregen. Deze index is de verhouding van de wateroverspanning en de netto conusweerstand q_{net} , zijnde de gemeten conusweerstand q_c gecorrigeerd voor de waterspanning op het netto oppervlak van de sondeerconus, rekeninghoudend met de heersende effectieve verticale spanning op het betreffende niveau. De wateroverspanningindex B_q wordt als volgt berekend:

$$B_q = \beta \cdot (u_1 - u_0) / q_{net} \quad \text{of} \quad B_q = (u_2 - u_0) / q_{net}$$

waarin:

- β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2 ; standaard wordt hiervoor aangehouden 0,8, zijnde normaal geconsolideerde kleien (zie hierna volgende tabel);
- q_{net} = $q_t - \sigma_{v0}$ = netto conusweerstand;
- q_t = $q_c + (1-a) \cdot \{ \beta \cdot (u_1 - u_0) + u_0 \}$ voor een filter in de conuspunt;
 = $q_c + (1-a) \cdot u_2$ voor een filter direct achter de conuspunt;
- σ_{v0} = de verticale grondspanning; standaard wordt hierbij uitgegaan van een gemiddeld volumiek gewicht van de bodemlagen van 14 kN/m^3 en een grondwaterstand op 1 m beneden maaiveld;
- a = netto oppervlakteverhoudingscoëfficiënt van de conus i.v.m. de spleet achter de conuspunt;
- u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *in* de punt;
- u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *achter* de punt;
- u_0 = de hydrostatische stijghoogte; standaard wordt hiervoor in de berekening een niveau uitgegaan van 1 m beneden maaiveld.

Voor andere grondsoorten zijn de β -factoren in onderstaande tabel gegeven.

Grond gedrag	β -factor
Normaal geconsolideerde klei	0,6 - 0,8
Licht overgeconsolideerde klei	0,5 - 0,7
Sterk overgeconsolideerde klei	0 ¹⁾ - 0,3
Leem samendrukbaar	0,5 - 0,6
Leem, vast en dillatant gedrag	0 ¹⁾ - 0,2
Zand siltig, los gepakt	0,2 - 0,4

¹⁾ Bij meting van de waterspanning achter de conuspunt worden in bepaalde gevallen negatieve waterspanningen gemeten. Deze waarden geven nauwelijks een indicatie van de doorlatendheid, doch alleen over het materiaalgedrag.

Dissipatietest

Het is ook mogelijk het sondeerproces op een bepaalde diepte tijdelijk te stoppen en de afname van de wateroverspanning (dissipatie) als functie van de tijd te registreren. Daarna kan het sondeerproces worden voortgezet.

In doorlatende gronden geeft de dissipatietest een goed beeld van de heersende hydrostatische waterspanning en daarmee van de stijghoogte. Het betreft slechts een indicatie aangezien de meetnauwkeurigheid beperkt is. Door het uitvoeren van meerdere metingen in een grondlaag en de gemiddelde waarde van de stijghoogte te bepalen kan een beduidend hogere nauwkeurigheid worden behaald. Ervaring leert dat de onnauwkeurigheid circa 0,5 m bedraagt. Voor een meer nauwkeurige bepaling en de optredende fluctuaties zijn peilbuismetingen over een langere waarnemingsperiode nodig, afhankelijk van het doel.

In slecht doorlatende, cohesieve lagen kan met behulp van de dissipatietest een indicatie van de consolidatiecoëfficiënt en daarmee van de verticale (on)doorlatendheid worden verkregen. Hierbij dient

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

de dissipatietest te worden voortgezet totdat de wateroverspanning tenminste met 50 % is afgenomen. In de praktijk komt dat overeen met circa 1/2 uur à 3/4 uur.

Uit berekeningen en kwalitatieve vergelijking van de metingen wordt inzicht verkregen in het consolidatiegedrag van de grond.

Voor het vaststellen van de heersende hydrostatische waterspanning in kleilagen is de dissipatietest in de meeste gevallen weinig geschikt, vanwege de benodigde lange aanpassingstijd en de onnauwkeurigheid.

Klassenindeling EN-ISO 22476-1

Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten parameters.

Door invoering van de Eurocode is op Europees niveau de internationale sondeernorm EN-ISO 22476-1 "Electrical cone and piezocone testing" ontwikkeld, welke de oorspronkelijke NEN 5140 heeft vervangen. De nieuwe elektrische sondeernorm **EN-ISO 22476-1** is in opzet vergelijkbaar met de oude Nederlandse norm NEN 5140 voor elektrische sonderingen. Een verschil tussen norm **EN-ISO 22476-1** met NEN 5140 is dat in de nieuwe norm de nauwkeurigheid van de meetresultaten wordt gekoppeld aan het toepassingsgebied met bijbehorend bodemkenmerken / geschiktheid voor interpretatie en afleiding van bodemparameters. Verder is de meting van de waterspanning genormeerd.

In de Europese tabel van sondeerclassen worden de sondeerclassen ingedeeld naar de toepassing van de sondering, zie onderstaande tabel.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN
Toepassing klassen volgens NEN-EN-ISO 22476-1:2012

Toepassing Klasse	Test type	Gemeten parameter	Toegestane minimum nauwkeurigheid ^a	Maximum lengte tussen metingen	Gebruik	
					Grondsoort ^b	Interpretatie ^c
1	TE 2	Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte	35 kPa of 5 % 5 kPa of 10 % 10kPa of 2 % 2° 0,1 m of 1%	20 mm	A	G, H
2	TE1 TE2	Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning Helling Sondeerlengte	100 kPa of 5 % 15 kPa of 15 % 25 kPa of 3 % 2° 0,1 m of 1 %	20 mm	A B C D	G, H* G, H G, H G, H
3	TE1 TE2	Conus weerstand Mantel wrijving Waterspanning ^d Helling Sondeerlengte	200 kPa of 5 % 25 kPa of 15 % 50 kPa of 5 % 5° 0,2 m of 2 %	50 mm	A B C D	G G, H* G, H G, H
4	TE1	Conus weerstand Mantel wrijving Sondeerlengte	500 kPa of 5 % 50 kPa of 20 % 0,2 m of 1 %	50 mm	A B C D	G* G* G* G*

NOOT 1 Richtlijnen voor gebruik van Tabel 2 zijn gegeven in bijlage F.

NOOT 2 Voor uiterst slappe gronden maken soms nog hogere nauwkeurigheden noodzakelijk.

^a De toegestane minimum nauwkeurigheid van de gemeten parameters is de grootste van de twee genoemde. De relatieve nauwkeurigheid geldt voor de gemeten waarde en niet voor het meetbereik.

^b Volgens ISO 14688-2:

A Homogene gronden bestaande uit zeer slappe tot stijve kleien (en silt) ($q_c < 3$ MPa)

B Gemengde bodemprofielen met slappe tot stijve kleien ($q_c \leq 3$ MPa) en matig vaste tot vaste zanden (conusweerstand $5 \text{ MPa} \leq q_c < 10 \text{ MPa}$)

C Gemengde bodemprofielen met stijve kleien (conusweerstand $1,5 \text{ MPa} \leq q_c < 3 \text{ MPa}$) en zeer dichte zanden ($q_c > 20 \text{ MPa}$)

D Zeer stijve tot harde kleien ($q_c \geq 3 \text{ MPa}$) en zeer vaste grove gronden ($q_c \geq 20 \text{ MPa}$)

^c G vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een laag niveau van onzekerheid
G* indicatieve vaststelling bodemprofiel en bepaling van grondsoort met een hoog niveau van onzekerheid
H interpretatie met betrekking tot ontwerp met een laag niveau van onzekerheid
H* interpretatie met betrekking tot ontwerp met een hoog niveau van onzekerheid

^d Waterspanning kan alleen worden gemeten als TE2 wordt toegepast.

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 2.b NEN 9997-1 worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is echter in een bodemgesteldheid met zowel zeer slappe grondlagen als zeer vaste zandlagen met hoge conusweerstand onmogelijk om aan de eisen van toepassing klasse 1 voldoen zoals ook blijkt uit de bovenstaande tabel. Het bij Fugro gehanteerde

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door toepassing van digitale conussen, strikte kwaliteitscontroles en calibraties. In de praktijk is gebleken dat standaard Fugro sonderingen in de nieuwe norm tenminste in toepassingsklasse 3 vallen en voor een groot deel binnen klasse 2. Sonderingen volgens toepassingsklasse 3 in de nieuwe norm zijn vergelijkbaar met sonderingen volgens klasse 2 van de oude NEN 5140.

Toepassingklasse 1 sonderingen kunnen alleen met speciale gevoelige conussen met een beperkt meetbereik en een kleibodemprofiel met $q_c < 3$ MPa worden bereikt. In bodemprofielen waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen kan de hoogste meetnauwkeurigheid van klasse 1 enigszins worden benaderd door aanvullende maatregelen en procedures. Toepassingklasse 2 sonderingen kunnen in bodemprofielen, waarin zowel zeer slappe lagen als zeer vaste lagen voorkomen, alleen worden verkregen door toepassing van digitale conussen met regelmatige calibraties, aanvullende uitvoeringsmaatregelen en kwaliteitscontroles. Toepassingklasse 1 is in deze bodem niet haalbaar. De enige praktische indicatie over de bereikte sondeerklasse is controle van calibraties en 0-puntsverlopen tussen het begin en eind van de sondering.

In de praktijk komt het af en toe voor dat sonderingen worden uitgevoerd, waarbij door de opdrachtgever is aangegeven dat de maaiveldhoogte niet ten opzichte van een vast referentiepeil (NAP) behoeft te worden vastgelegd. Deze sonderingen voldoen derhalve op dit punt niet aan **EN-ISO 22476-1**.

Klassenindeling NEN 5140

De norm NEN 5140 ging uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering diende een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse met bijbehorende toelaatbare meetonzekerheid het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte, zoals blijkt uit de onderstaande tabel.

klasse	Meetgrootheid	toelaatbare meetonzekerheid	meetinterval
1	Conusweerstand	0,05 MPa of 3%	20 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,01 MPa of 10%	
	Helling	2°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 1 %	
2	Conusweerstand	0,25 MPa of 5%	50 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 15%	
	Helling	2°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 2 %	
3	Conusweerstand	0,5 MPa of 5%	100 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 20%	
	Helling	5°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 2 %	
4	Conusweerstand	0,5 MPa of 5%	100 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 20%	
	Sondeerlengte	0,1 m of 1%	

Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid. De relatieve meetonzekerheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik.

Vergelijking van de gespecificeerde nauwkeurigheden van de NEN 5140 en NEN-EN-ISO 22476-1 laat zien dat de nauwkeurigheid van de meest in NL gehanteerde sondeerklasse 2 volgens NEN 5140 iets hoger ligt dan die van de toepassingklasse 3 volgens de ISO norm.

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN / PEILBUIZEN

- mechanische boring (B)
- ◐ handboring (HB)
- niet uitgevoerde boring
- ◌ niet uitgevoerde handboring
- /— boring met peilbuis
- /—/— boring met peilbuis, ondiep en diep filter
- /—/—/— boring met peilbuis, ondiep, middeldiep en diep filter
- /—/— handboring met peilbuis
- ⊕ hellingmeterbuis (HMB)
- ∇ gedrukte peilbuis (PB) / minifilter (MF)
- ⊙ boring derden
- ⊙/— boring derden met peilbuis

SONDERINGEN

- ▼ diep-/diepzware sondering
- ▽ middelzware sondering
- ▼/— diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting
- ▽/— middelzware sondering met plaatselijke kleefmeting
- ⊙ slagsondering
- ▽ niet uitgevoerde sondering
- ⊙/— waterspanningsmeter (WSM)
- ▽ sondering derden
- ▽/— sondering derden met plaatselijke kleefmeting

Type sonderingen

- M middelzware sondering
- D diepsondering
- DZ diepzware sondering
- S slagsondering

Toegevoegde metingen

- KM meting van de plaatselijke kleef
- P meting van waterspanning
- M meting van de magnetische veldsterkte
- G meting van de geleidbaarheid
- S meting van de schuifgolfsnelheid (seismische meting)
- T meting van de temperatuur

LEGENDA / TERMINOLOGIE

grind

- Grind, siltig
- Grind, zwak zandig
- Grind, matig zandig
- Grind, sterk zandig
- Grind, uiterst zandig

zand

- Zand, kleilig
- Zand, zwak siltig
- Zand, matig siltig
- Zand, sterk siltig
- Zand, uiterst siltig

veen

- Veen, mineraalarm
- Veen, zwak kleilig
- Veen, sterk kleilig
- Veen, zwak zandig
- Veen, sterk zandig

klei

- Klei, zwak siltig
- Klei, matig siltig
- Klei, sterk siltig
- Klei, uiterst siltig
- Klei, zwak zandig
- Klei, matig zandig
- Klei, sterk zandig

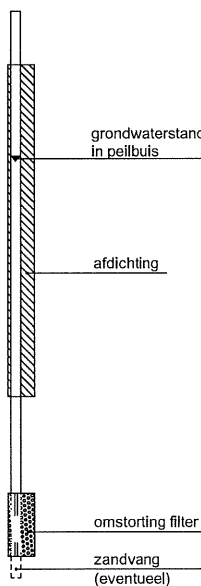
leem

- Leem, zwak zandig
- Leem, sterk zandig

Overige toevoegingen

- zwak humeus
- matig humeus
- sterk humeus
- zwak grindig
- matig grindig
- sterk grindig

Peilbuis

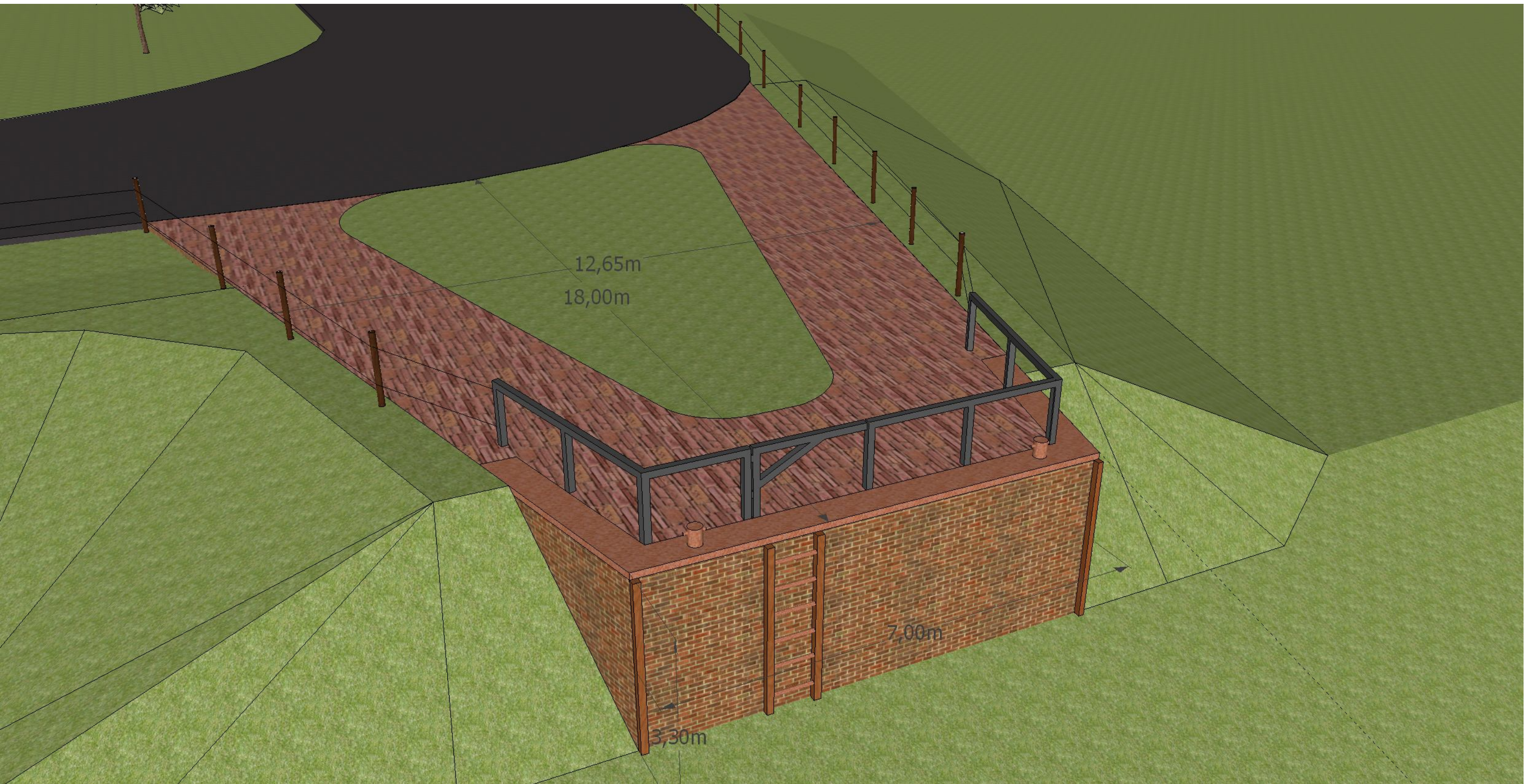


Monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster

Overig

- gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- gemiddeld laagste grondwaterstand
- slib
- verharding / kern / asfalt
- puin





Bijlage 02

Damwand

RUN01: TS- damwand: UGT

RUN02: TS- damwand: ALS

RUN03: Excel –spreadsheet anker gording

TS/Damwanden

Rel: 5.32 27 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand
 Eenheden : [kN][m][graden] tenzij anders vermeld
 Datum : 01-2015
 Referentie niveau : N.A.P.
 Bestand : P:\7498\Berekeningen\TS\deel-4\7498-
 damwand-verankerd-AZ13-770-45graden.dmw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1:2009	NB:2012
	NEN 9997-1:2011	C1:2012	

ALGEMENE GEGEVENS

Betrouwbaarheidsklasse	: RC1	γ_c	:	1.150
		$\gamma_{\phi'}$:	1.150
Rekenmethode	: Tabel 9.d	Marge kerende hoogte	:	0.33
Berekeningschema	: Alles rekenwaarde	Marge gws lage zijde	:	0.20
		Marge gws hoge zijde	:	0.05
		γ bedding BGT	:	1.00
		γ bedding UGT laag	:	1.30
		γ bedding UGT hoog	:	1.00
Belastingen	:	γ Permanent	:	1.00
		γ Veranderlijk	:	1.00
Resultaten BGT	:	Factor Tabel 9.d ber. 5	:	1.20
Rekenmethode	: Elastisch	Max. iteraties per fase	:	25
		Stopcriterium	:	1.00
Niveau top wand	: 12.65	Aantal bouwfases	:	9
Inheinniveau	: 4.00	Aantal damwand delen	:	1
Damwandhelling	: 0.00	Aantal grondsoorten	:	11
Sg. van water links	: 10.00	Sg. van water rechts	:	10.00

MATERIALEN

Nr.	Aanduiding	E-modulus [N/mm ²]	S.G. [kN/m ³]
1	S240GP	210000	78.50

DAMWANDELEN

Nr.	Profielnaam	Traagheid Traagheid Trg/m	Beta D	Weerst	Weerst/m	Beta B
1	AZ13-770	----- .2236E-03	0.92	-----	.130E-02	0.92

Nr.	Profielnaam	Hoogte	Breedte	Werk. Breedte	Opp.	Gewicht	Materiaal
1	AZ13-770	0.344	0.770	1.000	0.012600	0.98910	S240GP

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	ϕ' [°]	$\gamma_{\phi'}$ [-]	c' [kPa]	γ_c [-]	δ [-]	k-waarde [-]
1	ophoogzand	18.00	20.00	27.50	1.150	0.00	1.15	0.670	.1000E-02
2	Klei, zwak zandi..	19.00	19.00	22.50	1.150	5.00	1.15	0.500	.1000E+00
3	Zand, zwak silti..	18.00	19.00	27.00	1.150	0.00	1.15	0.670	.1000E-02
4	Klei, schoon slap	16.00	16.00	17.50	1.150	0.00	1.15	0.500	.1000E+00
5	Zand, schoon matig	18.00	20.00	32.50	1.150	0.00	1.15	0.670	.1000E-02
6	Klei, zwak zandi..	19.00	20.00	17.50	1.150	10.00	1.15	0.500	.1000E+00
7	Zand, schoon mat..	18.00	20.00	32.50	1.150	0.00	1.15	0.000	.1000E-02
8	Klei, schoon sla..	16.00	16.00	17.50	1.150	0.00	1.15	0.000	.1000E-11
9	Zand, zwak silti..	18.00	19.00	27.00	1.150	0.00	1.15	0.000	.1000E+00
10	Klei, zwak zandi..	18.00	20.00	22.50	1.150	0.00	1.15	0.000	.0000E+00

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	ϕ' [°]	$\gamma_{\phi'}$ [-]	c' [kPa]	$\gamma_{c'}$ [-]	δ [-]	k-waarde [-]
11	ophoogzand -redu..	18.00	20.00	27.50	1.150	0.00	1.15	0.000	.1000E-02

BOUWFASE : 1 - aanvang

			Links		Rechts	
			horz	hoek	horz	hoek
Berekening invloed talud	:	Als bovenbelasting			Als bovenbelasting	
Talud			0.00	0.00	0.00	0.00
Niveau maaiveld	BGT	:		9.30		9.30
Niveau maaiveld	UGT	:		9.30		9.30
Waterniveau	BGT	:		9.30		9.30
Laag waterniveau	UGT	:		9.30		9.30
Hoog waterniveau	UGT	:		9.30		9.30

GRONDLAGEN LINKS (BGT)

BOUWFASE: 1 aanvang

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp. boven	Wateroversp. onder	Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	2	9.30	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
2	3	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
3	4	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
4	5	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding boven	invoer onder	Bedding boven	reken onder
1	2	9.30	3000	3000	3000	3000
2	3	9.00	4000	4000	4000	4000
3	4	8.00	800	800	800	800
4	5	6.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN LINKS (UGT)

BOUWFASE: 1 aanvang

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	2	9.30	0.448	0.665	2.534
2	3	9.00	0.368	0.602	3.526
3	4	8.00	0.534	0.738	2.017
4	5	6.50	0.301	0.527	4.998

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag Invoerwaarde		Rekenwaarde		Bedding hoog Invoerwaarde		Rekenwaarde	
			boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder
1	2	9.30	3000	3000	2308	2308	6750	6750	6750	6750
2	3	9.00	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
3	4	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
4	5	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

TS/Damwanden

Rel: 5.32 27 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

GRONDLAGEN RECHTS (BGT)**BOUWFASE: 1 aanvang**

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp. boven	Wateroversp. onder	Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	2	9.30	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
2	3	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
3	4	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
4	5	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding boven	invoer onder	Bedding boven	reken onder
1	2	9.30	3000	3000	3000	3000
2	3	9.00	4000	4000	4000	4000
3	4	8.00	800	800	800	800
4	5	6.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN RECHTS (UGT)**BOUWFASE: 1 aanvang**

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	2	9.30	0.448	0.665	2.534
2	3	9.00	0.368	0.602	3.526
3	4	8.00	0.534	0.738	2.017
4	5	6.50	0.301	0.527	4.998

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag		Rekenwaarde		Bedding hoog		Rekenwaarde	
			Invoerwaarde boven	onder	boven	onder	Invoerwaarde boven	onder	boven	onder
1	2	9.30	3000	3000	2308	2308	6750	6750	6750	6750
2	3	9.00	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
3	4	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
4	5	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

OPTREDENDE MAXIMA IN DE WAND**BOUWFASE: 1 aanvang**

		----- BGT -----		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
		Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing	[mm]	0.00	12.65	0.00	12.65	0.00	12.65
Dwarskracht	[kN]	0.00	12.65	0.00	12.65	0.00	12.65
Moment	[kNm]	0.00	12.65	0.00	12.65	0.00	12.65
Normaalkracht	[kN]	-10.27	4.00	-8.56	4.00	-8.56	4.00
Spanning	[N/mm ²]	0.81	4.00	0.68	4.00	0.68	4.00

		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---	
		Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing	[mm]	0.00	12.65	0.00	12.65
Dwarskracht	[kN]	0.00	12.65	0.00	12.65
Moment	[kNm]	0.00	12.65	0.00	12.65
Normaalkracht	[kN]	-8.56	4.00	-8.56	4.00
Spanning	[N/mm ²]	0.68	4.00	0.68	4.00

		-Lage gws pass. zijde-		-Hoge gws pass. zijde-	
		BGT	UGT laag	UGT hoog	UGT laag
Scheefstand	[1:mm]	0	0	0	0

Nr.	Profielnaam	Dwarskracht [kN]	Max Moment [kNm]	Max Norm.kracht [kN]	Max Spanning [N/mm ²]
1	AZ13-770	0.00	0.00	-10.27	0.8

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

HORIZONTALALE GRONDKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 1 aanvang

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts
Korrelkracht	59.58	59.58	66.22	66.22	66.22	66.22	66.22	66.22
Waterkracht	140.45	140.45	140.45	140.45	140.45	140.45	140.45	140.45
Totaal	200.03	200.03	206.67	206.67	206.67	206.67	206.67	206.67
Max.pass. korrelweerst	687.57	687.57	491.17	491.17	491.17	491.17	491.17	491.17
[%]gemob. korrelweerst	8.67	8.67	13.48	13.48	13.48	13.48	13.48	13.48
			--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
			Links	Rechts	Links	Rechts		
Korrelkracht			66.22	66.22	66.22	66.22	66.22	66.22
Waterkracht			140.45	140.45	140.45	140.45	140.45	140.45
Totaal			206.67	206.67	206.67	206.67	206.67	206.67
Max. pass. korrelweerst			492.05	492.05	492.05	492.05	492.05	492.05
[%] gemob. korrelweerst			13.46	13.46	13.46	13.46	13.46	13.46

VERTICALE KRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 1 aanvang

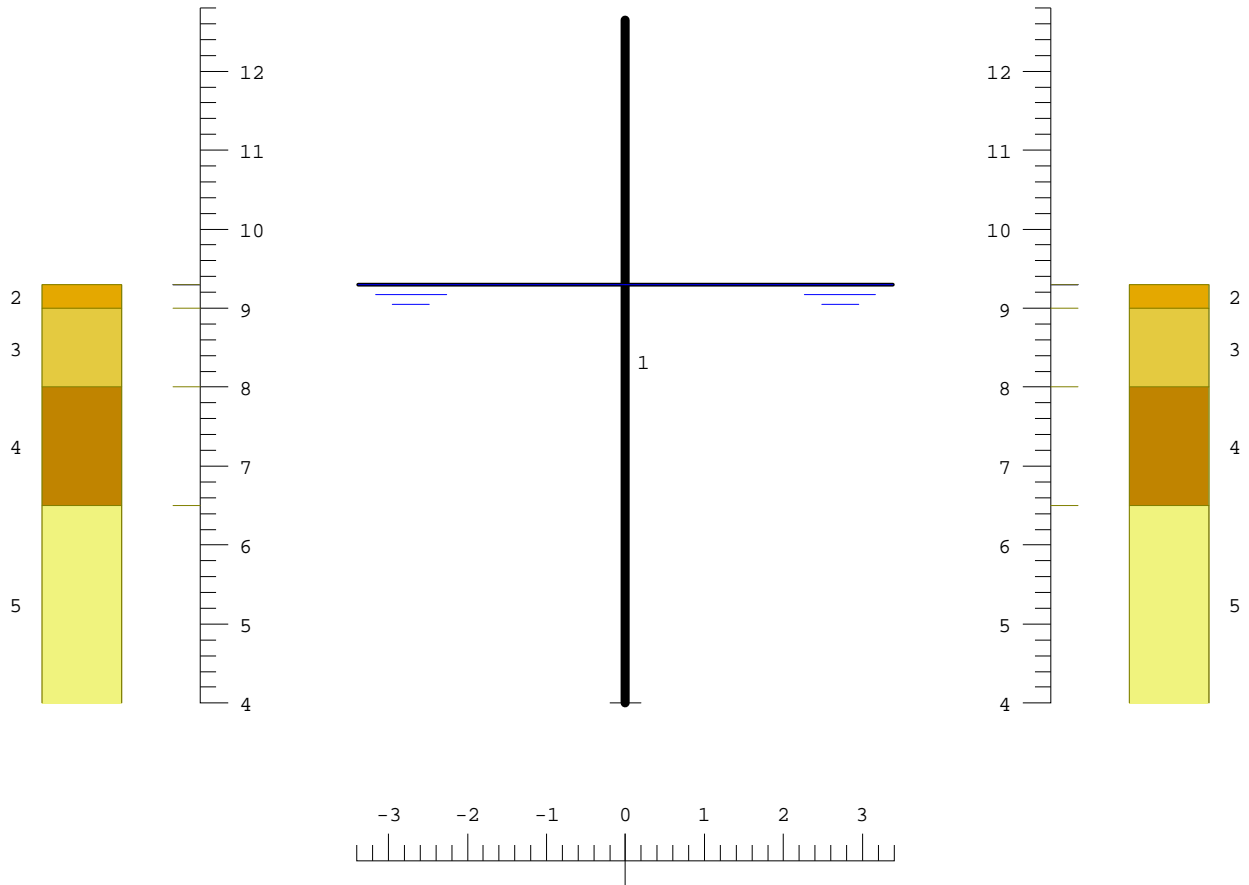
	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---	
			--- UGT laag ---	--- UGT hoog ---
Omlaag	8.56		8.56	8.56
Omhoog	0.00		0.00	0.00
Resultaat	-8.56 (Omlaag)		-8.56 (Omlaag)	-8.56 (Omlaag)
			--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---	
			--- UGT laag ---	--- UGT hoog ---
Omlaag	8.56		8.56	
Omhoog	0.00		0.00	
Resultaat	-8.56 (Omlaag)		-8.56 (Omlaag)	

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER

BOUWFASE: 1 aanvang



Legenda

- 1 : ophoogzand
- 2 : Klei, zwak zandig, matig
- 3 : Zand, zwak siltig kleiig
- 4 : Klei, schoon slap
- 5 : Zand, schoon matig
- 6 : Klei, zwak zandig, vast
- 7 : Zand, schoon matig-reductie
- 8 : Klei, schoon slap-reductie
- 9 : Zand, zwak siltig kleiig-reductie
- 10 : Klei, zwak zandig matig -reductie
- 11 : ophoogzand -reductie

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

VERPLAATSINGEN (mm)

BOUWFASE: 1 aanvang



Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

DWARSKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 1 aanvang



Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

MOMENTEN (kNm)

BOUWFASE: 1 aanvang



Legenda

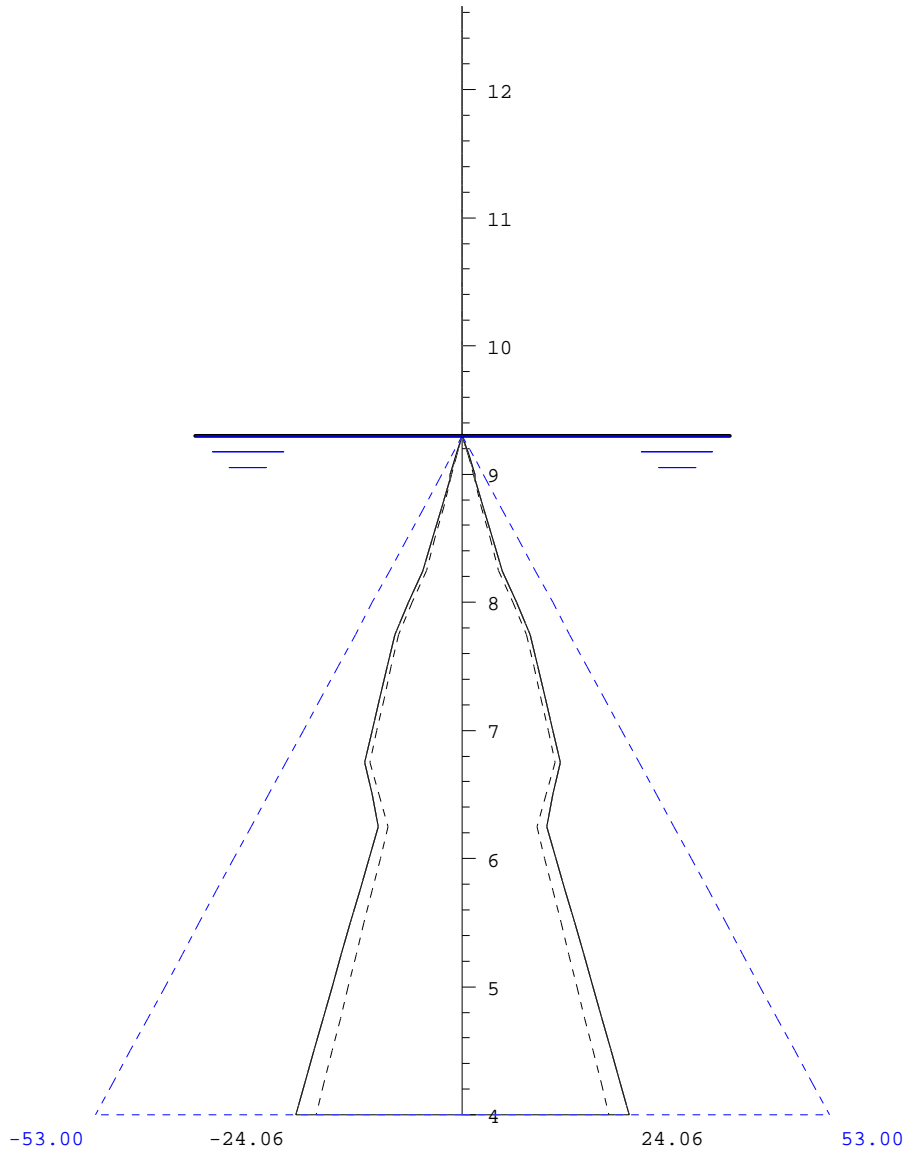
- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

KORREL- EN WATERSPANNINGEN (kN/m²)

BOUWFASE: 1 aanvang



Legenda

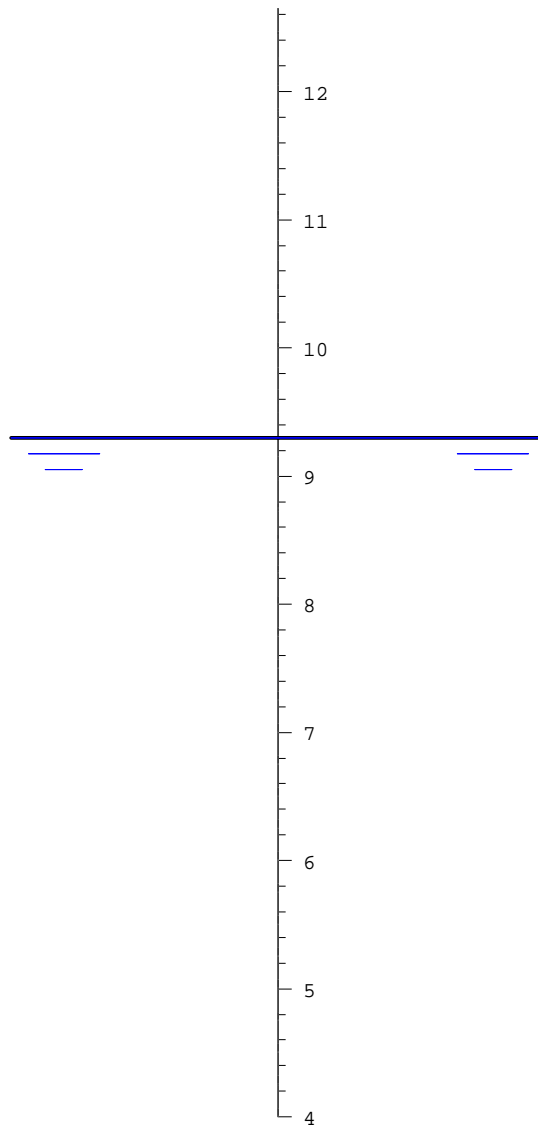
- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

RESULTERENDE GRONDDRUKKEN (kN/m²)

BOUWFASE: 1 aanvang



Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

BOUWFASE : 2 - 1e ophoging

			Links		Rechts	
Berekening invloed talud			: Als bovenbelasting		: Als bovenbelasting	
Talud			horz	hoek	horz	hoek
			0.00	0.00	0.00	0.00
Niveau maaiveld	BGT	:		11.00		9.30
Niveau maaiveld	UGT	:		11.00		8.96
Waterniveau	BGT	:		9.30		9.30
Laag waterniveau	UGT	:		9.35		9.10
Hoog waterniveau	UGT	:		9.35		9.50

GRONDLAGEN LINKS (BGT)

BOUWFASE: 2 1e ophoging

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp.		Glijvlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
			water	boven	onder				
1	2	11.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
2	2	9.30	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
3	3	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
4	4	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
5	5	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding invoer		Bedding reken	
			boven	onder	boven	onder
1	2	11.00	3000	3000	3000	3000
2	2	9.30	3000	3000	3000	3000
3	3	9.00	4000	4000	4000	4000
4	4	8.00	800	800	800	800
5	5	6.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN LINKS (UGT)

BOUWFASE: 2 1e ophoging

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	2	11.00	0.448	0.665	2.534
2	2	9.35	0.448	0.665	2.534
3	3	9.00	0.368	0.602	3.526
4	4	8.00	0.534	0.738	2.017
5	5	6.50	0.301	0.527	4.998

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag		Rekenwaarde		Bedding hoog		Rekenwaarde	
			Invoerwaarde	boven	onder	boven	onder	Invoerwaarde	boven	onder
1	2	11.00	3000	3000	2308	2308	6750	6750	6750	6750
2	2	9.35	3000	3000	2308	2308	6750	6750	6750	6750
3	3	9.00	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
4	4	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
5	5	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

GRONDLAGEN RECHTS (BGT)

BOUWFASE: 2 1e ophoging

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp. boven	Wateroversp. onder	Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	2	9.30	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
2	3	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
3	4	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
4	5	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding invoer boven	Bedding invoer onder	Bedding reken boven	Bedding reken onder
1	2	9.30	3000	3000	3000	3000
2	3	9.00	4000	4000	4000	4000
3	4	8.00	800	800	800	800
4	5	6.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN RECHTS (UGT)

BOUWFASE: 2 1e ophoging

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	3	8.96	0.368	0.602	3.526
2	4	8.00	0.534	0.738	2.017
3	5	6.50	0.301	0.527	4.998

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag		Rekenwaarde		Bedding hoog		Rekenwaarde	
			Invoerwaarde boven	Invoerwaarde onder	boven	onder	Invoerwaarde boven	Invoerwaarde onder	boven	onder
1	3	8.96	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
2	4	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
3	5	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

OPTREDENDE MAXIMA IN DE WAND

BOUWFASE: 2 1e ophoging

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing [mm]	8.76	12.65	55.33	12.65	25.89	12.65	25.89	12.65
Dwarskracht [kN]	16.51	6.75	-31.57	5.00	-29.23	5.00	-29.23	5.25
Moment [kNm]	-8.31	5.75	-43.21	6.00	-41.19	6.00	-41.19	6.25
Normaalkracht [kN]	-8.18	6.75	13.49	4.00	11.42	4.00	11.42	4.00
Spanning [N/mm ²]	7.17	6.75	36.21	6.25	34.71	6.25	34.71	6.25

	--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing [mm]	40.54	12.65	18.78	12.65	18.78	12.65
Dwarskracht [kN]	-23.85	5.00	-21.62	5.00	-21.62	5.00
Moment [kNm]	-32.24	6.00	-30.06	6.00	-30.06	6.00
Normaalkracht [kN]	-8.99	6.75	-8.77	6.75	-8.77	6.75
Spanning [N/mm ²]	27.08	6.00	25.30	6.00	25.30	6.25

	-Lage gws pass. zijde-		-Hoge gws pass. zijde-	
	BGT	UGT laag	UGT hoog	UGT laag
Scheefstand [1:mm]	985	151	151	207

Nr.	Profielnaam	Dwarskracht [kN]	Max Moment [kNm]	Max Norm.kracht [kN]	Max Spanning [N/mm ²]
1	AZ13-770	-31.57	-43.21	13.49	36.2

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

HORIZONTALALE GRONDKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 2 1e ophoging

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts
Korrelkracht	115.83	115.83	137.25	141.73	135.22	139.71		
Waterkracht	140.45	140.45	138.60	134.11	138.60	134.11		
Totaal	256.28	256.28	275.84	275.84	273.82	273.82		
Max.pass. korrelweerst	1621.48	689.62	1210.77	413.41	1210.77	413.41		
[%]gemob. korrelweerst	7.14	16.80	11.34	34.28	11.17	33.79		
			--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
			Links	Rechts	Links	Rechts		
Korrelkracht			131.78	128.79	129.88	126.88		
Waterkracht			145.82	148.81	145.82	148.81		
Totaal			277.61	277.61	275.70	275.70		
Max. pass. korrelweerst			1180.71	441.40	1180.71	441.40		
[%] gemob. korrelweerst			11.16	29.18	11.00	28.75		

VERTICALE KRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 2 1e ophoging

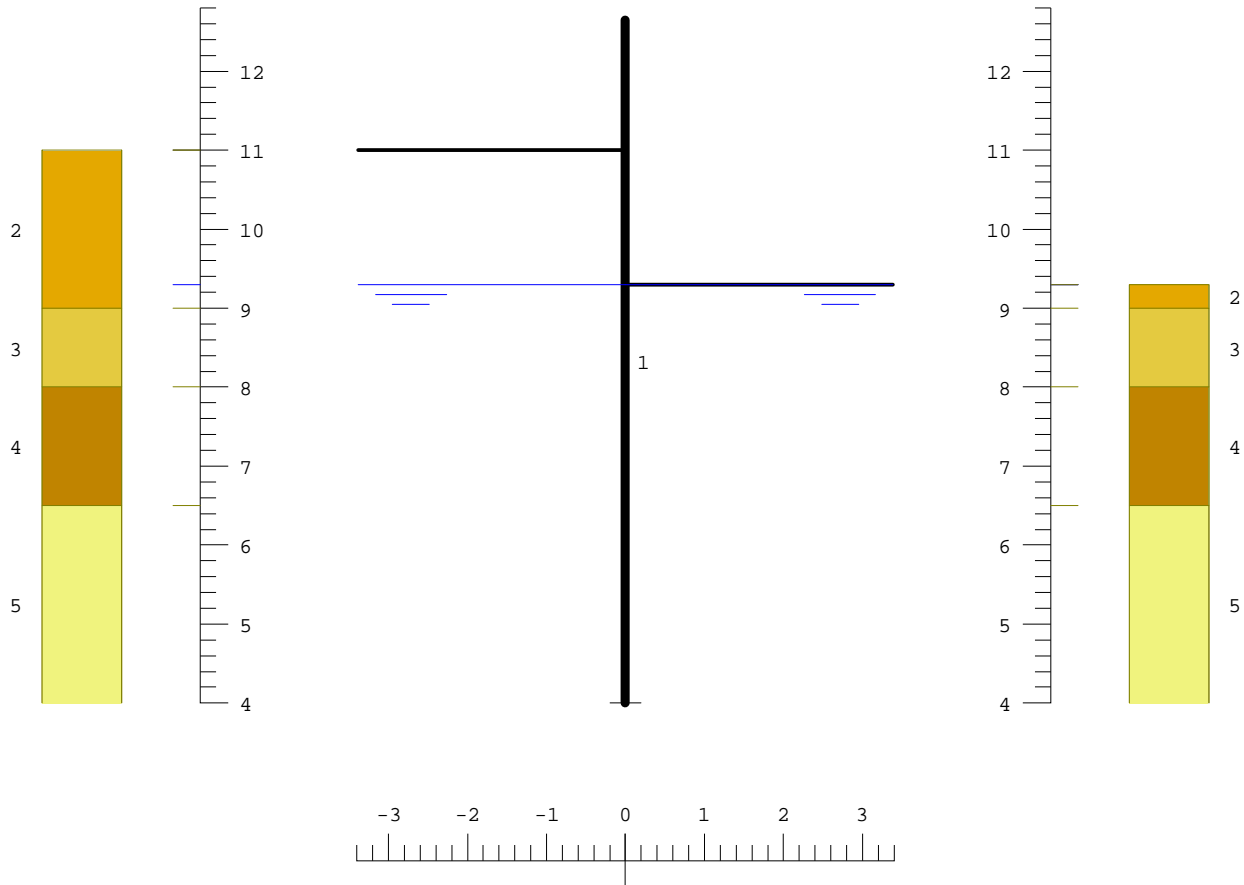
	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---	
			--- UGT laag ---	--- UGT hoog ---
Omlaag	85.49	76.43		76.68
Omhoog	82.13	89.92		88.09
Resultaat	-3.36 (Omlaag)	13.49 (Omhoog)		11.42 (Omhoog)
	--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---	
			--- UGT hoog ---	
Omlaag	78.63	78.92		
Omhoog	87.32	85.69		
Resultaat	8.70 (Omhoog)	6.77 (Omhoog)		

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER

BOUWFASE: 2 1e ophoging



Legenda

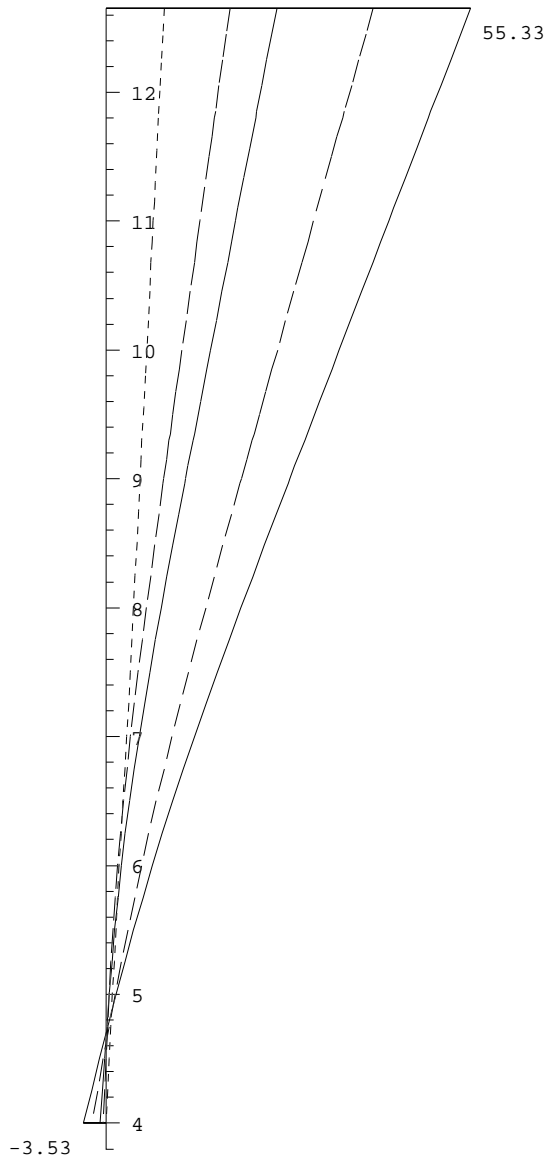
- 1 : ophoogzand
- 2 : Klei, zwak zandig, matig
- 3 : Zand, zwak siltig kleiig
- 4 : Klei, schoon slap
- 5 : Zand, schoon matig
- 6 : Klei, zwak zandig, vast
- 7 : Zand, schoon matig-reductie
- 8 : Klei, schoon slap-reductie
- 9 : Zand, zwak siltig kleiig-reductie
- 10 : Klei, zwak zandig matig -reductie
- 11 : ophoogzand -reductie

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

VERPLAATSINGEN (mm)

BOUWFASE: 2 1e ophoging



Legenda

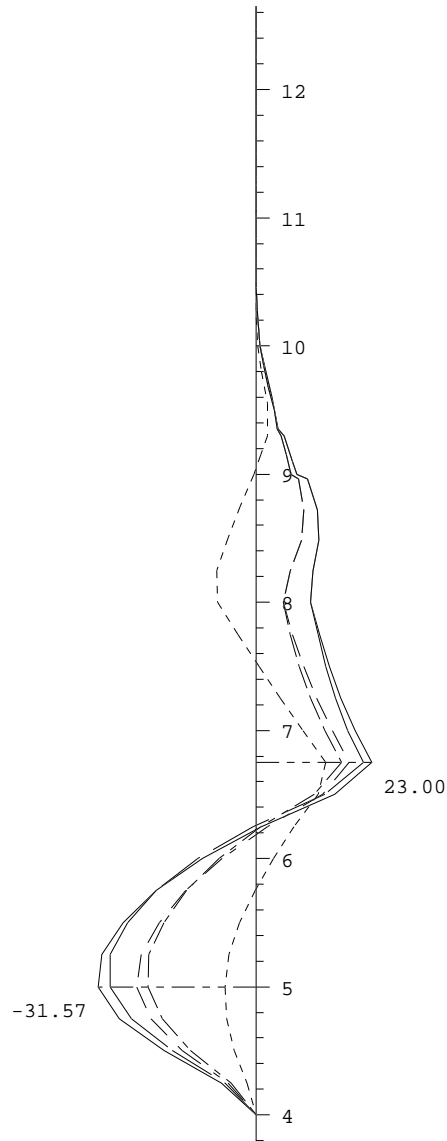
- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

DWARSKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 2 1e ophoging



Legenda

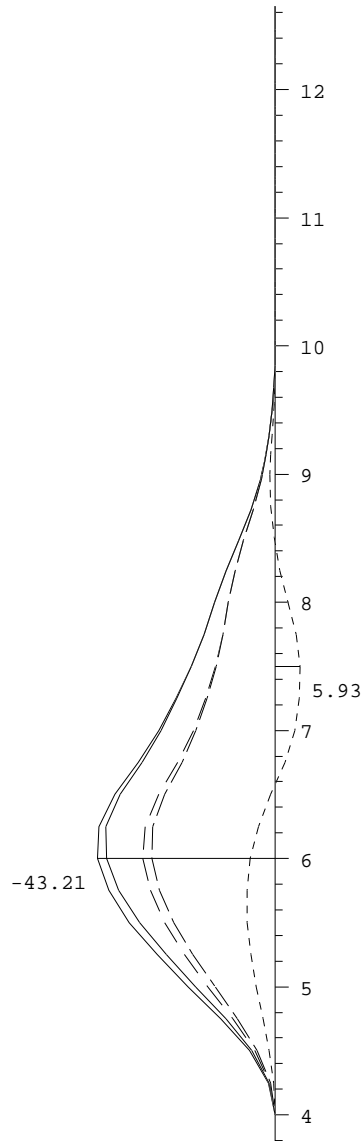
- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- . - . - UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

MOMENTEN (kNm)

BOUWFASE: 2 1e ophoging



Legenda

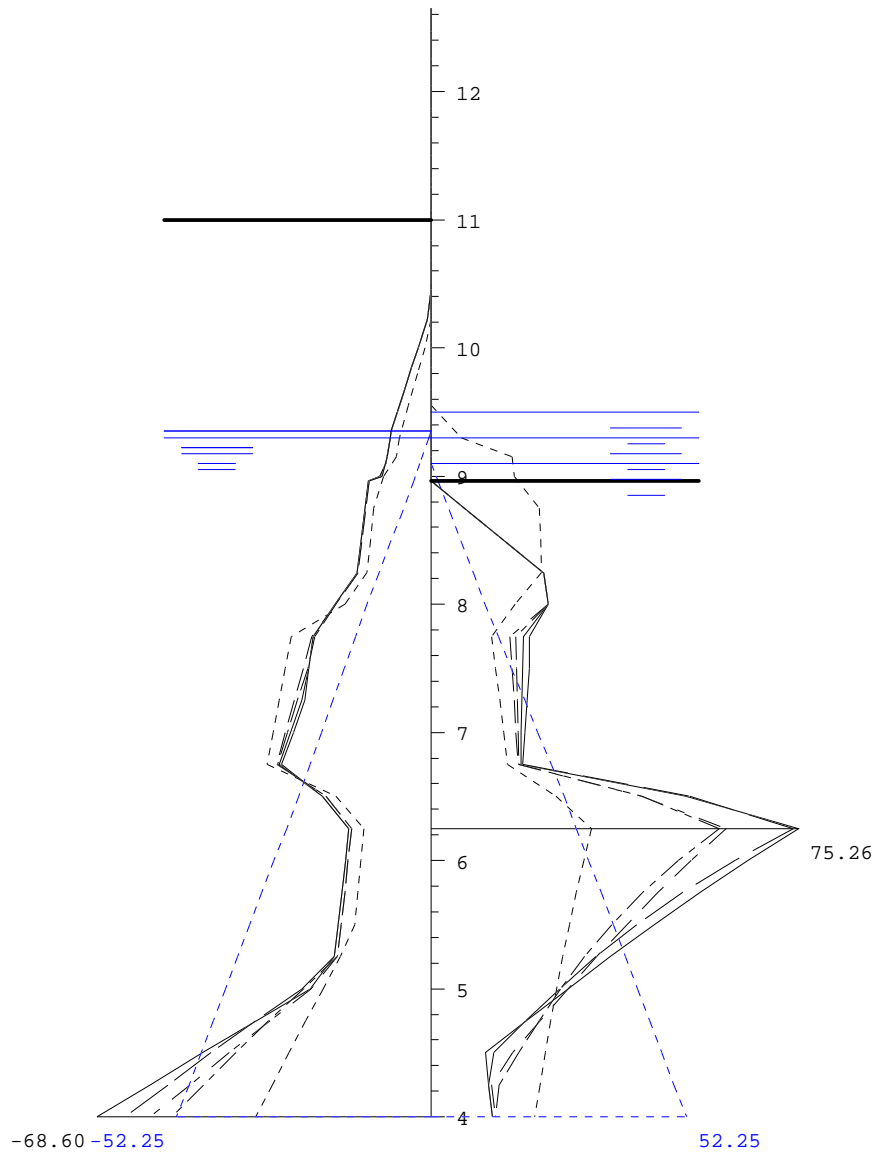
- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- · - · - UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

KORREL- EN WATERSPANNINGEN (kN/m²)

BOUWFASE: 2 1e ophoging



Legenda

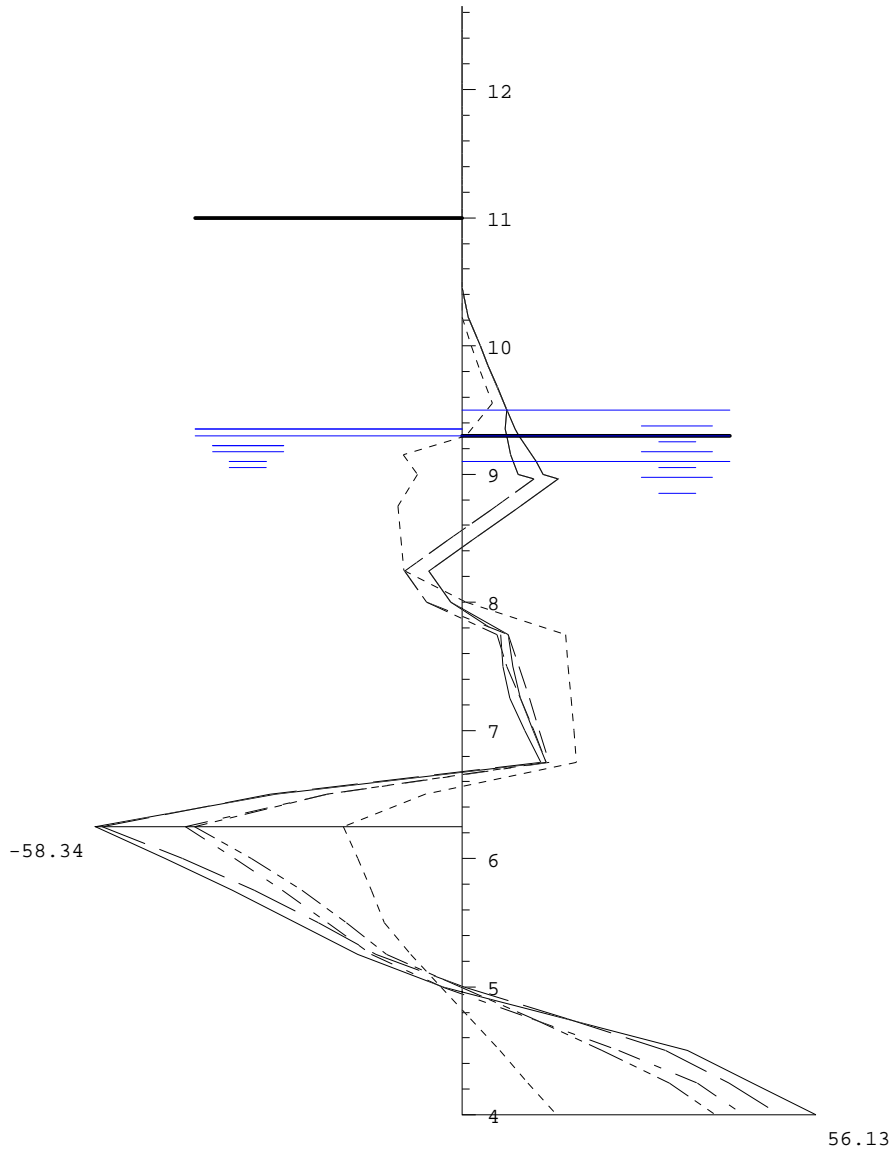
- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

RESULTERENDE GRONDDRUKKEN (kN/m²)

BOUWFASE: 2 1e ophoging



Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

BOUWFASE : 3 - anker-2e ophoging

			Links		Rechts	
Berekening invloed talud			: Als bovenbelasting		: Als bovenbelasting	
Talud			horz	hoek	horz	hoek
			0.00	0.00	0.00	0.00
Niveau maaiveld	BGT	:		12.65		9.30
Niveau maaiveld	UGT	:		12.65		8.96
Waterniveau	BGT	:		9.30		9.30
Laag waterniveau	UGT	:		9.35		9.10
Hoog waterniveau	UGT	:		9.35		9.50

GRONDLAGEN LINKS (BGT)

BOUWFASE: 3 anker-2e ophoging

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp.		Glijvlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
				boven	onder				
1	1	12.65	10.00	0.00	0.00	Recht	0.311	0.538	4.711
2	2	10.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
3	2	9.30	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
4	3	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
5	4	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
6	5	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185
7	7	5.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.301	0.463	3.322

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding invoer		Bedding reken	
			boven	onder	boven	onder
1	1	12.65	6000	6000	6000	6000
2	2	10.00	3000	3000	3000	3000
3	2	9.30	3000	3000	3000	3000
4	3	9.00	4000	4000	4000	4000
5	4	8.00	800	800	800	800
6	5	6.50	10000	10000	10000	10000
7	7	5.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN LINKS (UGT)

BOUWFASE: 3 anker-2e ophoging

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	1	12.65	0.362	0.595	3.632
2	2	10.00	0.448	0.665	2.534
3	2	9.35	0.448	0.665	2.534
4	3	9.00	0.368	0.602	3.526
5	4	8.00	0.534	0.738	2.017
6	5	6.50	0.301	0.527	4.998
7	7	5.50	0.357	0.527	2.799

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag		Rekenwaarde		Bedding hoog		Rekenwaarde	
			Invoerwaarde	boven	onder	boven	onder	Invoerwaarde	boven	onder
1	1	12.65	6000	6000	4615	4615	13500	13500	13500	13500
2	2	10.00	3000	3000	2308	2308	6750	6750	6750	6750
3	2	9.35	3000	3000	2308	2308	6750	6750	6750	6750
4	3	9.00	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
5	4	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
6	5	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500
7	7	5.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

TS/Damwanden

Rel: 5.32 27 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

GRONDLAGEN RECHTS (BGT)**BOUWFASE: 3 anker-2e ophoging**

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp. boven	Wateroversp. onder	Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	2	9.30	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
2	3	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
3	4	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
4	5	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding boven	invoer onder	Bedding boven	reken onder
1	2	9.30	3000	3000	3000	3000
2	3	9.00	4000	4000	4000	4000
3	4	8.00	800	800	800	800
4	5	6.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN RECHTS (UGT)**BOUWFASE: 3 anker-2e ophoging**

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	3	8.96	0.368	0.602	3.526
2	4	8.00	0.534	0.738	2.017
3	5	6.50	0.301	0.527	4.998

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag		Rekenwaarde		Bedding hoog		Rekenwaarde	
			Invoerwaarde boven	onder	boven	onder	Invoerwaarde boven	onder	boven	onder
1	3	8.96	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
2	4	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
3	5	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

ANKERS**BOUWFASE: 3 anker-2e ophoging**

Nr. nr.	Niveau m	Hoek	Opperv. mm ²	Lengte m	Vrsp.Kr kN	Type	Materiaal	E-modulus N/mm ²	Veerw. kN/mm
1	11.00	45.0	565	10.30	-77.00	R naar L	eigen Emod	210000	5.76

OPTREDENDE MAXIMA IN DE WAND**BOUWFASE: 3 anker-2e ophoging**

	----- BGT -----		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing [mm]	6.97	9.30	53.44	12.65	24.81	12.65
Dwarskracht [kN]	37.00	6.75	43.95	6.75	41.53	6.75
Moment [kNm]	38.71	7.50	-31.69	5.75	-39.63	5.75
Normaalkracht [kN]	-77.71	6.75	-74.52	6.75	-72.95	6.75
Spanning [N/mm ²]	38.09	6.75	31.62	8.96	37.89	6.00

	--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---	
	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing [mm]	38.63	12.65	17.78	12.65
Dwarskracht [kN]	40.84	6.75	38.73	6.75
Moment [kNm]	30.46	8.72	-31.19	6.00
Normaalkracht [kN]	-73.10	6.75	-71.62	6.75
Spanning [N/mm ²]	30.68	8.72	30.82	6.00

	-Lage gws pass. zijde-		-Hoge gws pass. zijde-		
	BGT	UGT laag	UGT hoog	UGT hoog	
Scheefstand [1:mm]	1390	154	154	216	471

Nr.	Profielnaam	Dwarskracht	Max Moment	Max Norm.kracht	Max Spanning
-----	-------------	-------------	------------	-----------------	--------------

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

UITVOER VAN DE ANKERGEGEVENS

BOUWFASE: 3 anker-2e ophoging

Knpl. nr.	Niveau [m]	Verpl. Horizontaal [mm]	Bijk.Verpl. Horizontaal [mm]	Ankerkracht Horizontaal [kN]	-----> = + P max [kN]	Spanning [N/mm ²]
(ber.nr. 1: UGT laag/hoge gws)						
10	11.00	32.18	0.70	-54.45	-77.00	136.3
(ber.nr. 2: UGT hoog/hoge gws)						
10	11.00	14.57	0.34	-54.45	-77.00	136.3
(ber.nr. 3: UGT laag/lage gws)						
10	11.00	43.80	0.88	-54.45	-77.00	136.3
(ber.nr. 4: UGT hoog/lage gws)						
10	11.00	20.12	0.51	-54.45	-77.00	136.3
(ber.nr. 5: BGT)						
9	11.00	6.69	-0.41	-74.65	-92.40	163.5

HORIZONTALALE GRONDKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 3 anker-2e ophoging

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts
Korrelkracht	215.72	161.27	237.85	187.89	239.64	189.68		
Waterkracht	140.45	140.45	138.60	134.11	138.60	134.11		
Totaal	356.17	301.72	376.45	322.00	378.23	323.79		
Max. pass. korrelweerst	2171.68	689.62	1715.82	413.41	1715.82	413.41		
[%]gemob. korrelweerst	9.93	23.39	13.86	45.45	13.97	45.88		
--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---								
--- UGT laag ---								
			Links	Rechts	Links	Rechts		
Korrelkracht			234.20	176.76	236.59	179.15		
Waterkracht			145.82	148.81	145.82	148.81		
Totaal			380.03	325.58	382.41	327.97		
Max. pass. korrelweerst			1692.35	441.40	1692.35	441.40		
[%] gemob. korrelweerst			13.84	40.05	13.98	40.59		

VERTICALE KRACHTEN (kN)

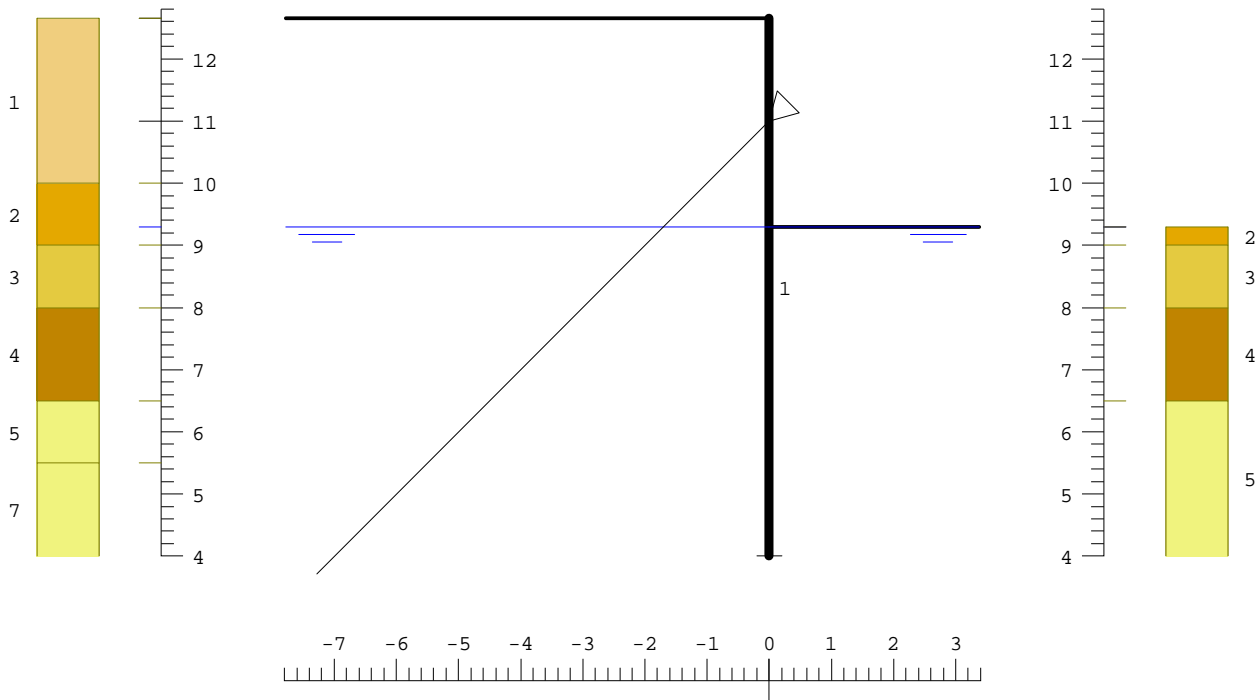
BOUWFASE: 3 anker-2e ophoging

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
Omlaag	118.47		118.09		122.83			
Omhoog	109.84		95.88		91.61			
Resultaat	-8.63 (Omlaag)		-22.21 (Omlaag)		-31.22 (Omlaag)			
--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---								
--- UGT laag ---								
Omlaag	125.22		124.30					
Omhoog	89.88		91.43					
Resultaat	-35.34 (Omlaag)		-32.87 (Omlaag)					

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER

BOUWFASE: 3 anker-2e ophoging



Legenda

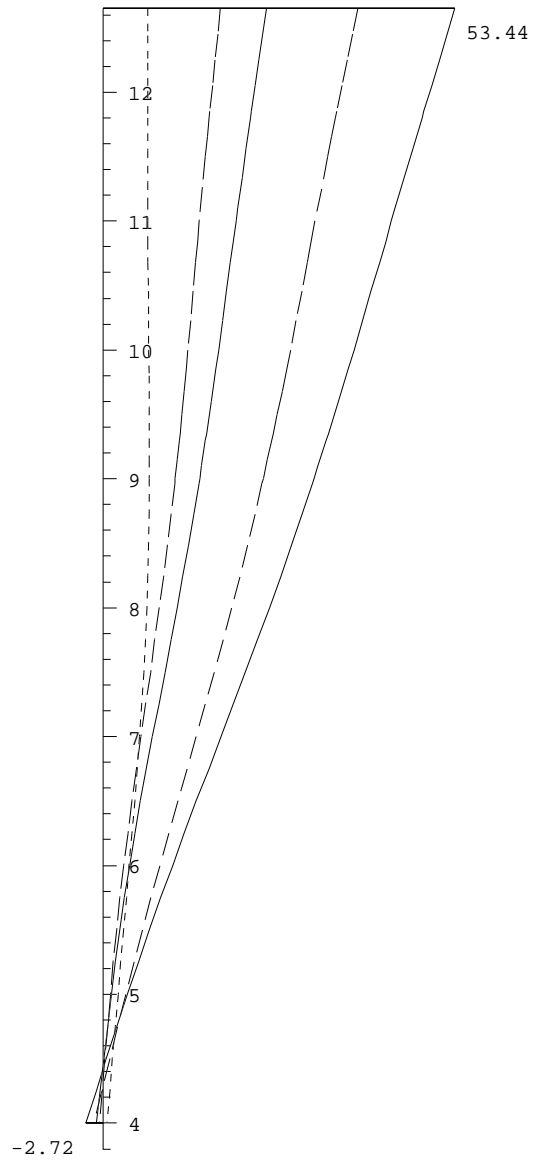
- 1 : ophoogzand
- 2 : Klei, zwak zandig, matig
- 3 : Zand, zwak siltig kleiig
- 4 : Klei, schoon slap
- 5 : Zand, schoon matig
- 6 : Klei, zwak zandig, vast
- 7 : Zand, schoon matig-reductie
- 8 : Klei, schoon slap-reductie
- 9 : Zand, zwak siltig kleiig-reductie
- 10 : Klei, zwak zandig matig -reductie
- 11 : ophoogzand -reductie

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

VERPLAATSINGEN (mm)

BOUWFASE: 3 anker-2e ophoging



Legenda

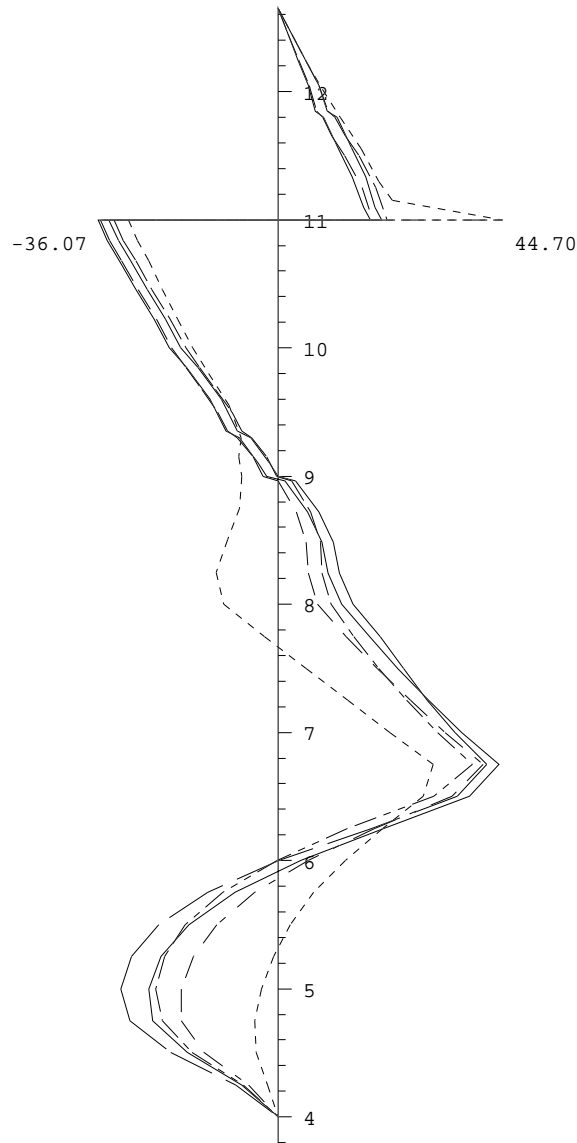
- BGT
- UGT laag, lage gws
- - - - UGT hoog, lage gws
- . - . UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

DWARSKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 3 anker-2e ophoging



Legenda

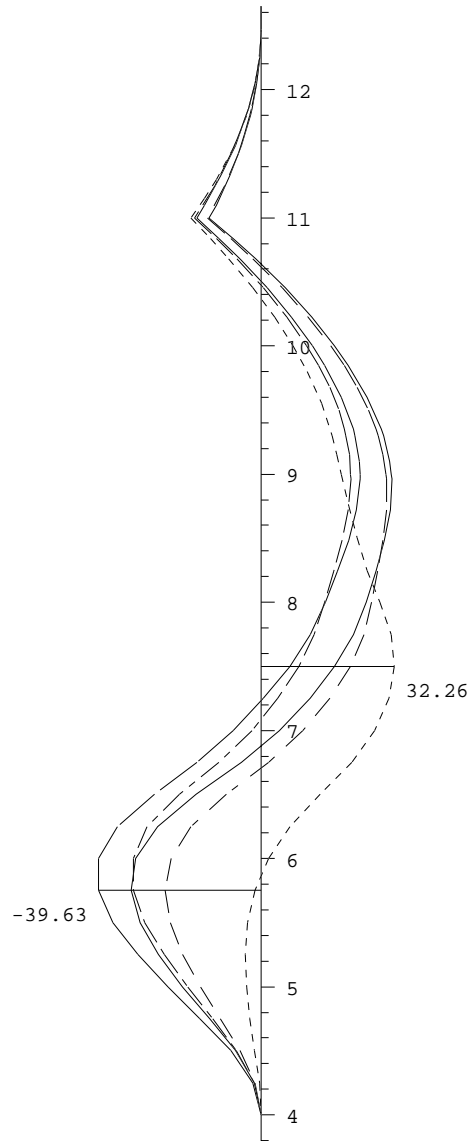
- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- · - · - UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

MOMENTEN (kNm)

BOUWFASE: 3 anker-2e ophoging



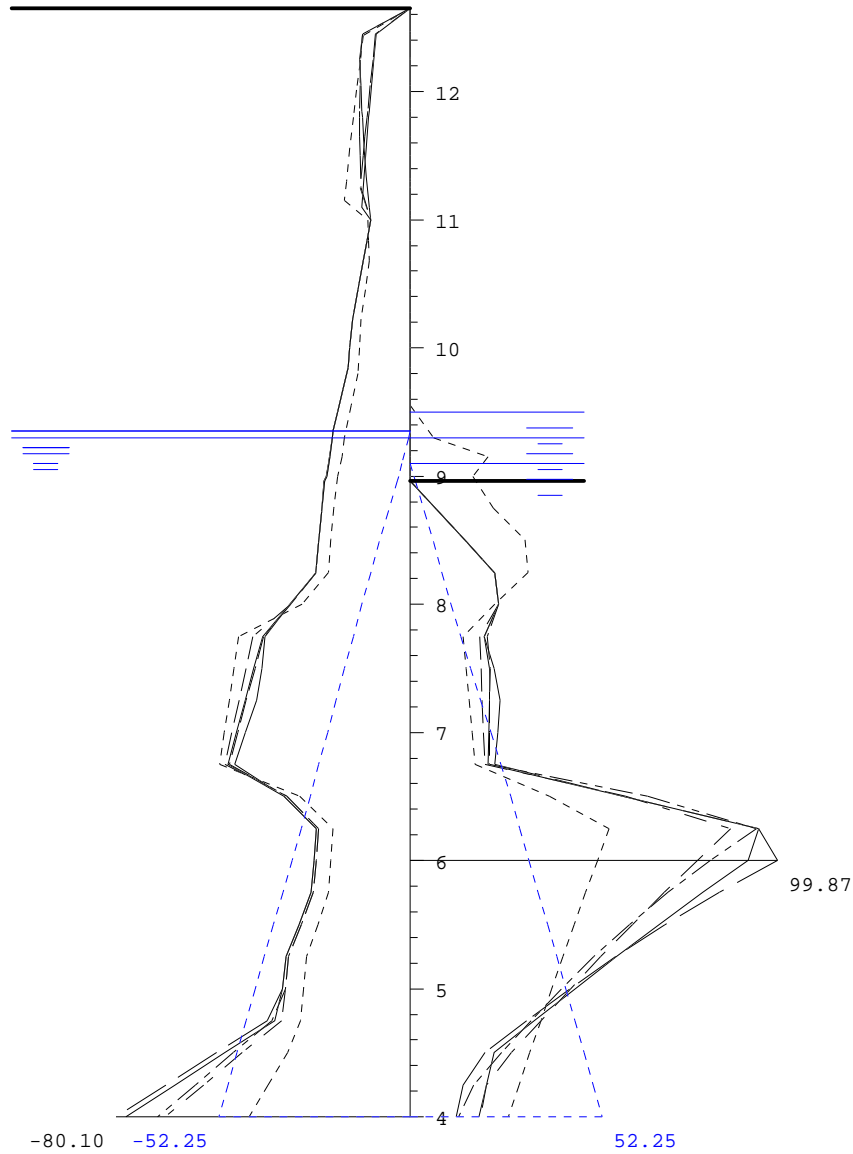
Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

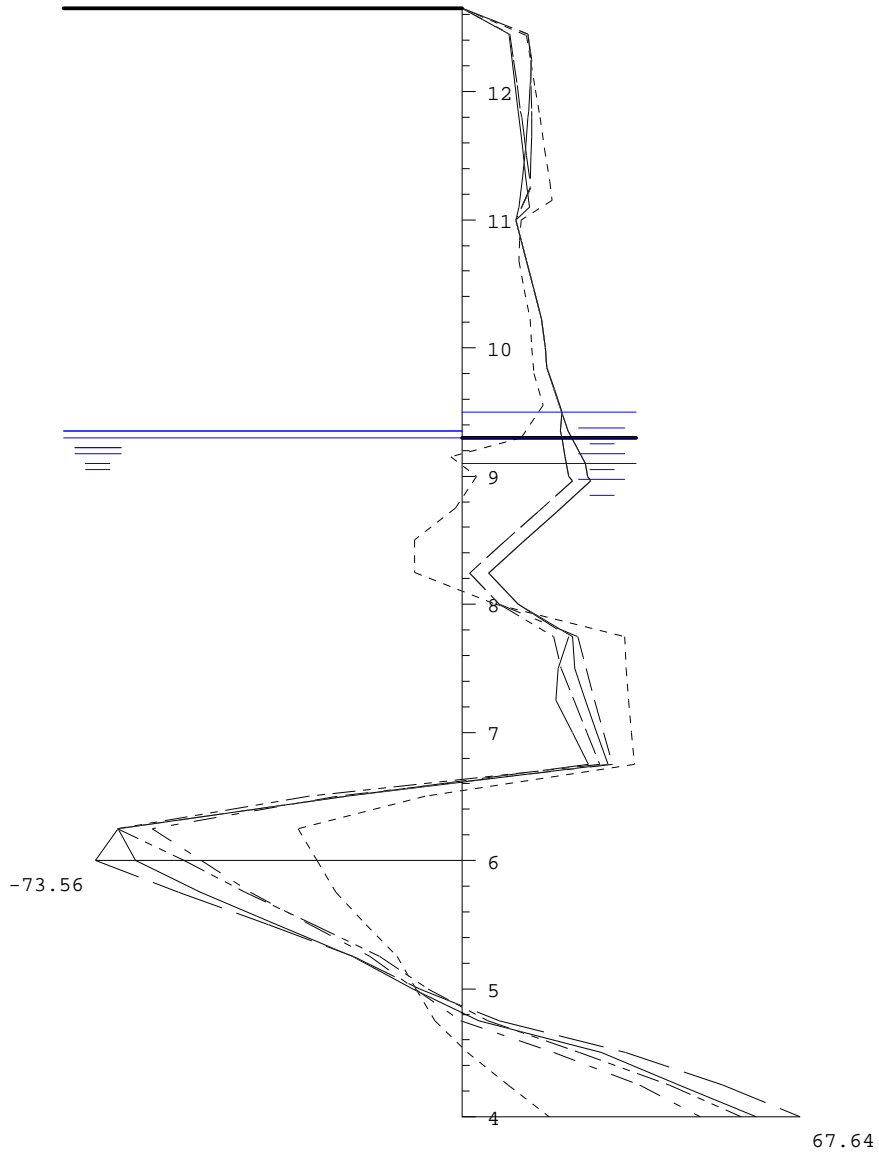
KORREL- EN WATERSPANNINGEN (kN/m²) BOUWFASE: 3 anker-2e ophoging



- Legenda
- BGT
 - UGT laag, lage gws
 - UGT hoog, lage gws
 - - - - UGT laag, hoge gws
 - . - . UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

RESULTERENDE GRONDDRUKKEN (kN/m²) BOUWFASE: 3 anker-2e ophoging



Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

BOUWFASE : 4 - metselwerk aanbrengen

			Links		Rechts	
Berekening invloed talud			: Als bovenbelasting		Als bovenbelasting	
Talud			horz	hoek	horz	hoek
			0.00	0.00	0.00	0.00
Niveau maaiveld	BGT	:		12.65		9.30
Niveau maaiveld	UGT	:		12.65		8.96
Waterniveau	BGT	:		9.30		9.30
Laag waterniveau	UGT	:		9.35		9.10
Hoog waterniveau	UGT	:		9.35		9.50

GRONDLAGEN LINKS (BGT)

BOUWFASE: 4 metselwerk aanbrengen

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp. boven	Wateroversp. onder	Glijvlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	1	12.65	10.00	0.00	0.00	Recht	0.311	0.538	4.711
2	2	10.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
3	2	9.30	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
4	9	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.376	0.546	2.663
5	4	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
6	7	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.301	0.463	3.322

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding invoer boven	Bedding invoer onder	Bedding reken boven	Bedding reken onder
1	1	12.65	6000	6000	6000	6000
2	2	10.00	3000	3000	3000	3000
3	2	9.30	3000	3000	3000	3000
4	9	9.00	4000	4000	4000	4000
5	4	8.00	800	800	800	800
6	7	6.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN LINKS (UGT)

BOUWFASE: 4 metselwerk aanbrengen

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	1	12.65	0.362	0.595	3.632
2	2	10.00	0.448	0.665	2.534
3	2	9.35	0.448	0.665	2.534
4	9	9.00	0.430	0.602	2.324
5	4	8.00	0.534	0.738	2.017
6	7	6.50	0.357	0.527	2.799

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag		Rekenwaarde		Bedding hoog		Rekenwaarde	
			Invoerwaarde boven	Invoerwaarde onder	boven	onder	Invoerwaarde boven	Invoerwaarde onder	boven	onder
1	1	12.65	6000	6000	4615	4615	13500	13500	13500	13500
2	2	10.00	3000	3000	2308	2308	6750	6750	6750	6750
3	2	9.35	3000	3000	2308	2308	6750	6750	6750	6750
4	9	9.00	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
5	4	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
6	7	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

TS/Damwanden

Rel: 5.32 27 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

GRONDLAGEN RECHTS (BGT)**BOUWFASE: 4 metselwerk aanbrengen**

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp.		Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
				boven	onder				
1	2	9.30	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
2	3	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
3	4	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
4	5	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding invoer		Bedding reken	
			boven	onder	boven	onder
1	2	9.30	3000	3000	3000	3000
2	3	9.00	4000	4000	4000	4000
3	4	8.00	800	800	800	800
4	5	6.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN RECHTS (UGT)**BOUWFASE: 4 metselwerk aanbrengen**

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	3	8.96	0.368	0.602	3.526
2	4	8.00	0.534	0.738	2.017
3	5	6.50	0.301	0.527	4.998

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag				Bedding hoog			
			Invoerwaarde		Rekenwaarde		Invoerwaarde		Rekenwaarde	
			boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder
1	3	8.96	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
2	4	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
3	5	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

KNOOPPUNTSLASTEN**BOUWFASE: 4 metselwerk aanbrengen**

Nr.	Niveau	Type	Hoek	Waarde
1	10.68	Puntlast	90.00	-33.60
2	10.68	Moment	0.00	-2.20

ANKERS**BOUWFASE: 4 metselwerk aanbrengen**

Nr. nr.	Niveau m	Hoek	Opperv. mm ²	Lengte m	Vrsp.Kr kN	Type	Materiaal	E-modulus N/mm ²	Veerw. kN/mm
1	11.00	45.0	565	10.30	0.00	R naar L	eigen Emod	210000	5.76

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

OPTREDENDE MAXIMA IN DE WAND

BOUWFASE: 4 metselwerk aanbrengen

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing [mm]	7.31	9.15	53.47	12.65	24.82	12.65		
Dwarskracht [kN]	-38.12	11.00	43.98	6.75	41.52	6.75		
Moment [kNm]	41.56	7.50	33.38	8.72	-38.99	5.75		
Normaalkracht [kN]	-109.89	9.15	-100.53	6.75	-97.07	6.75		
Spanning [N/mm ²]	42.81	9.15	35.77	8.72	38.16	6.00		

	--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing [mm]	38.67	12.65	17.79	12.65		
Dwarskracht [kN]	40.94	6.75	38.80	6.75		
Moment [kNm]	32.58	8.72	-30.48	5.75		
Normaalkracht [kN]	-98.94	6.75	-96.05	8.96		
Spanning [N/mm ²]	35.02	8.72	31.04	6.00		

	BGT	-Lage gws pass. zijde-		-Hoge gws pass. zijde-	
		UGT laag	UGT hoog	UGT laag	UGT hoog
Scheefstand [1:mm]	1388	154	154	216	470

Nr.	Profielnaam	Dwarskracht [kN]	Max Moment [kNm]	Max Norm.kracht [kN]	Max Spanning [N/mm ²]
1	AZ13-770	43.98	41.56	-109.89	42.8

UITVOER VAN DE ANKERGEGEVENS

BOUWFASE: 4 metselwerk aanbrengen

Kn.p. nr.	Niveau [m]	Verpl. Horizontaal [mm]	Bijk.Verpl. Horizontaal [mm]	Ankerkracht Horizontaal [kN]	-----> = + P max [kN]	Spanning [N/mm ²]
(ber.nr. 1: UGT laag/hoge gws)						
10	11.00	32.34	0.86	-55.08	-77.90	137.9
(ber.nr. 2: UGT hoog/hoge gws)						
10	11.00	14.61	0.38	-54.62	-77.25	136.7
(ber.nr. 3: UGT laag/lage gws)						
10	11.00	43.93	1.02	-55.01	-77.79	137.7
(ber.nr. 4: UGT hoog/lage gws)						
10	11.00	20.17	0.56	-54.65	-77.29	136.8
(ber.nr. 5: BGT)						
9	11.00	6.88	-0.23	-75.67	-93.65	165.8

TS/Damwanden

Rel: 5.32 27 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

HORIZONTALALE GRONDKRACHTEN (kN)**BOUWFASE: 4 metselwerk aanbrengen**

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts
Korrelkracht	222.04	166.86	246.06	190.04	248.11	191.55		
Waterkracht	140.45	140.45	138.21	134.11	138.21	134.11		
Totaal	362.49	307.31	384.27	324.15	386.31	325.66		

Max.pass. korrelweerst	1709.16	689.62	1442.69	413.41	1442.69	413.41		
[%]gemob. korrelweerst	12.99	24.20	17.06	45.97	17.20	46.33		

	----- BGT -----		--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts
Korrelkracht			242.03	179.69	244.60	181.60		
Waterkracht			146.05	148.81	146.05	148.81		
Totaal			388.08	328.51	390.65	330.41		

Max. pass. korrelweerst			1422.75	441.40	1422.75	441.40		
[%] gemob. korrelweerst			17.01	40.71	17.19	41.14		

VERTICALE KRACHTEN (kN)**BOUWFASE: 4 metselwerk aanbrengen**

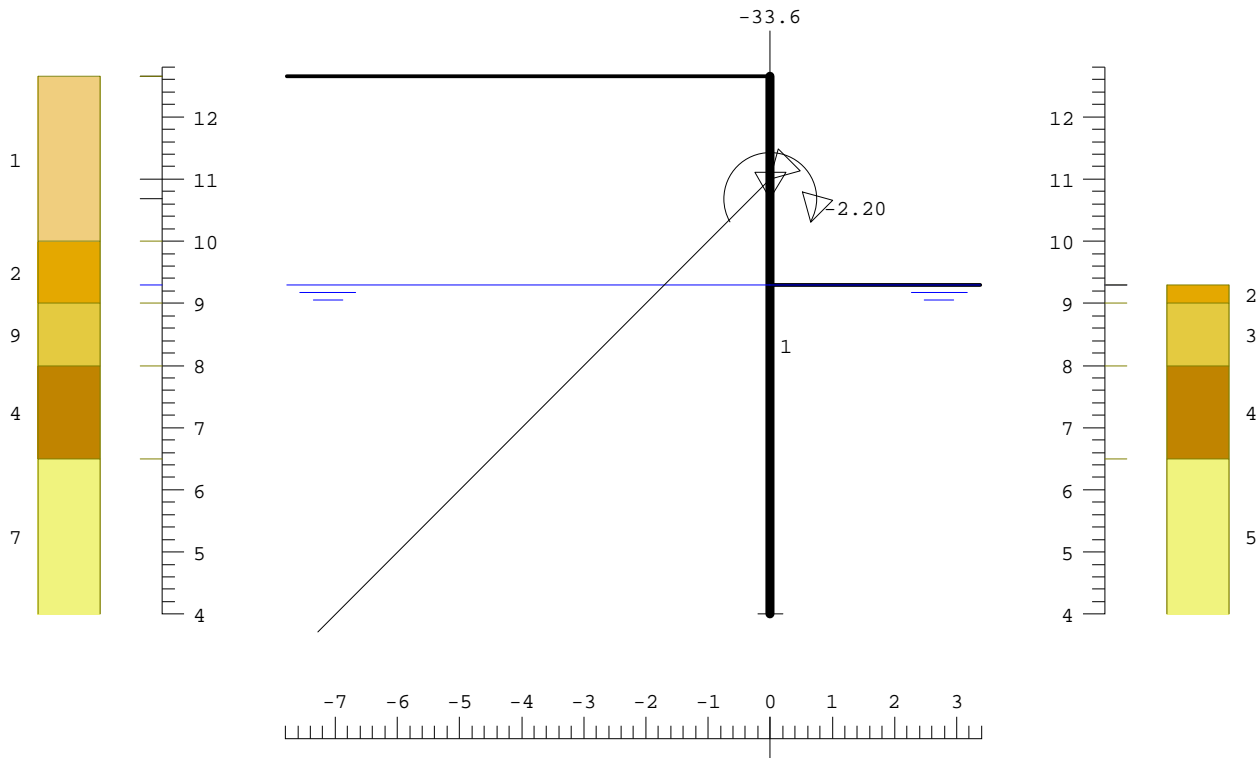
	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts
Omlaag	120.54		122.67		126.27			
Omhoog	111.54		95.70		92.11			
Resultaat	-9.00 (Omlaag)		-26.97 (Omlaag)		-34.16 (Omlaag)			

	----- BGT -----		--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts
Omlaag	129.23		127.12					
Omhoog	89.95		92.12					
Resultaat	-39.28 (Omlaag)		-35.00 (Omlaag)					

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER

BOUWFASE: 4 metselwerk aanbrengen



Legenda

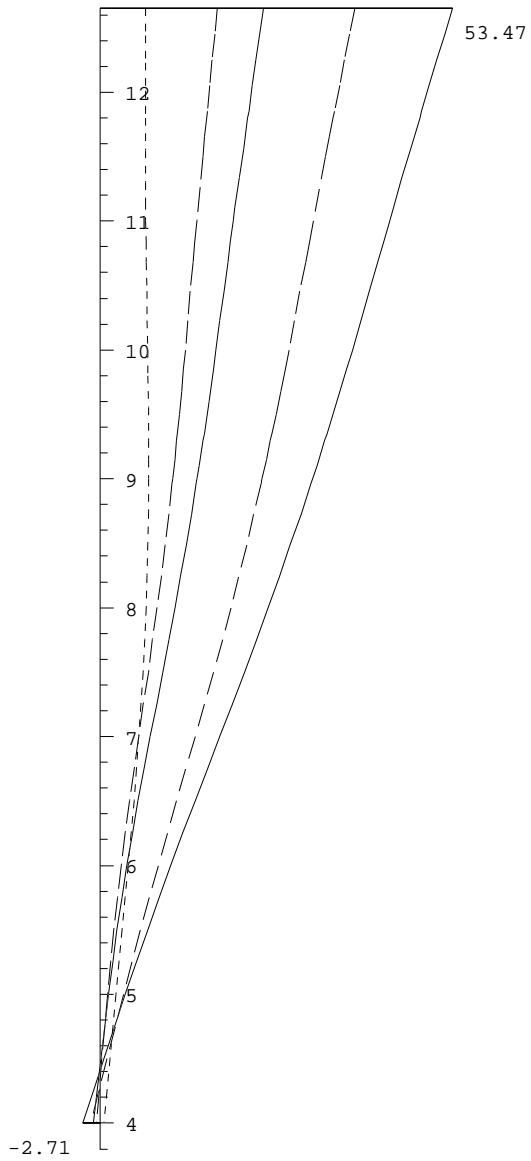
- 1 : ophoogzand
- 2 : Klei, zwak zandig, matig
- 3 : Zand, zwak siltig kleiig
- 4 : Klei, schoon slap
- 5 : Zand, schoon matig
- 6 : Klei, zwak zandig, vast
- 7 : Zand, schoon matig-reductie
- 8 : Klei, schoon slap-reductie
- 9 : Zand, zwak siltig kleiig-reductie
- 10 : Klei, zwak zandig matig -reductie
- 11 : ophoogzand -reductie

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

VERPLAATSINGEN (mm)

BOUWFASE: 4 metselwerk aanbrengen



Legenda

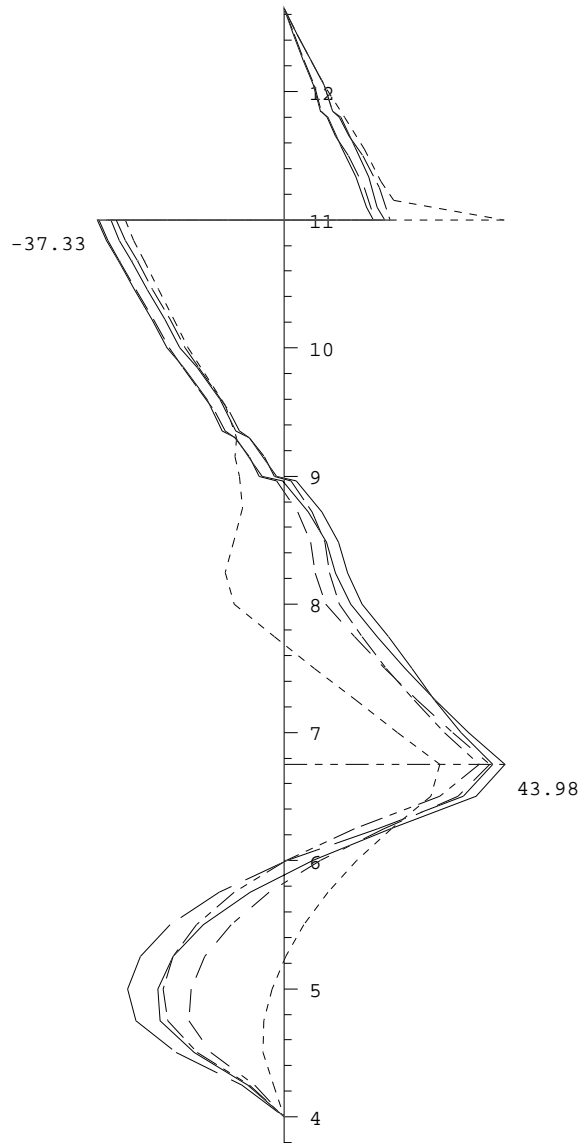
- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

DWARSKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 4 metselwerk aanbrengen



Legenda

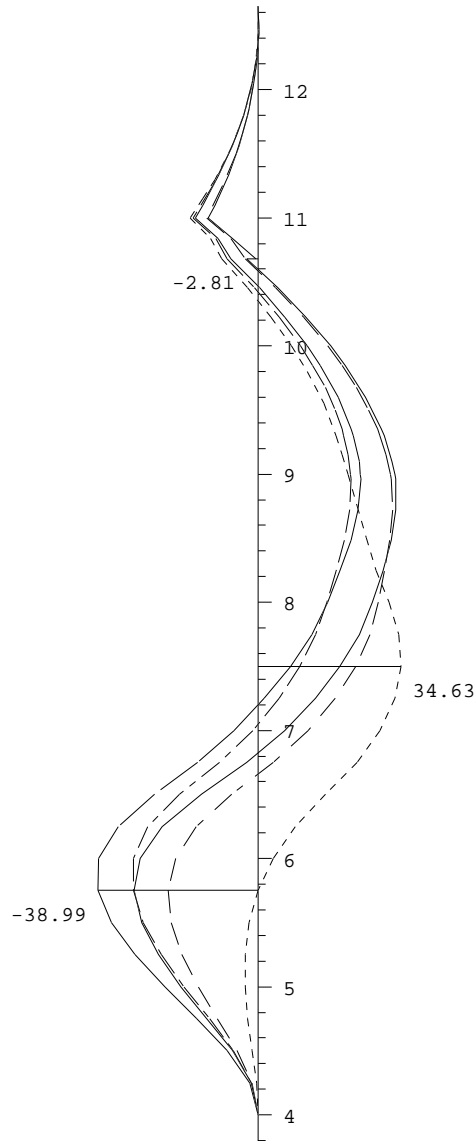
- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

MOMENTEN (kNm)

BOUWFASE: 4 metselwerk aanbrengen

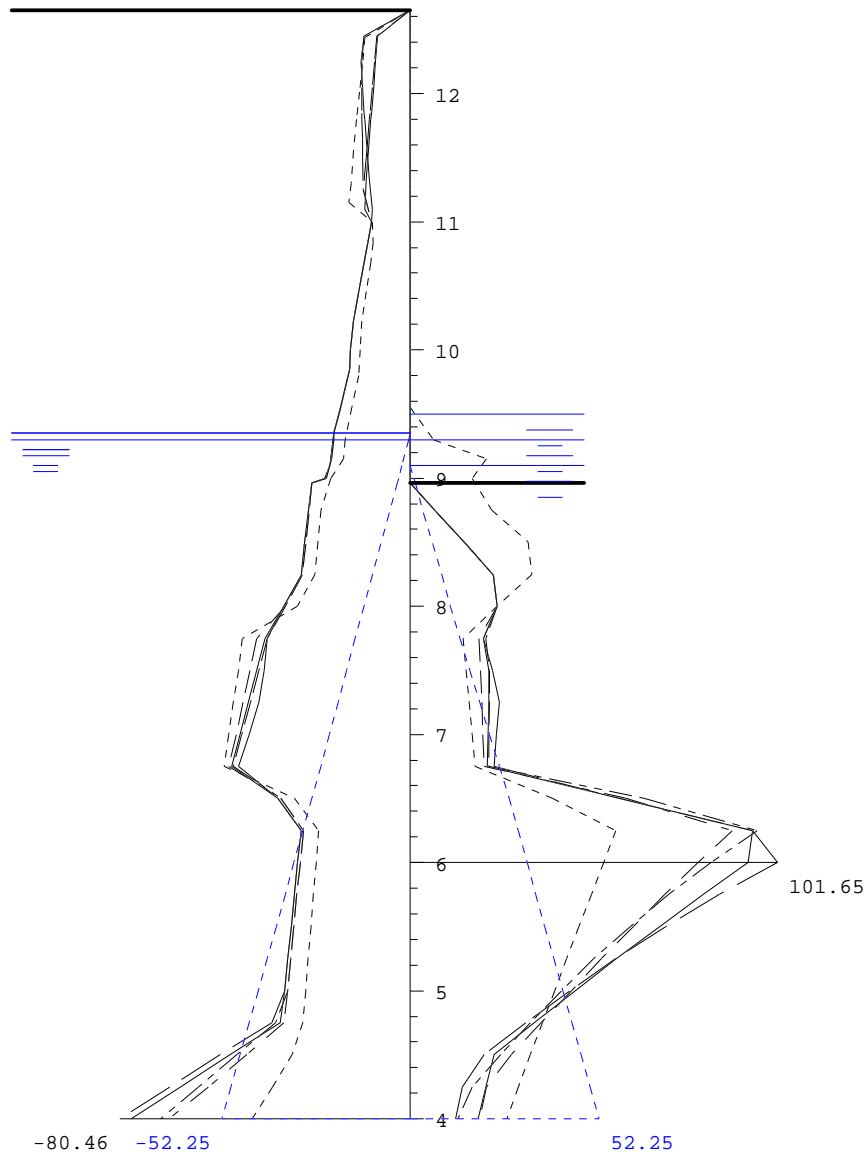


Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

KORREL- EN WATERSPANNINGEN (kN/m²) BOUWFASE: 4 metselwerk aanbrengen

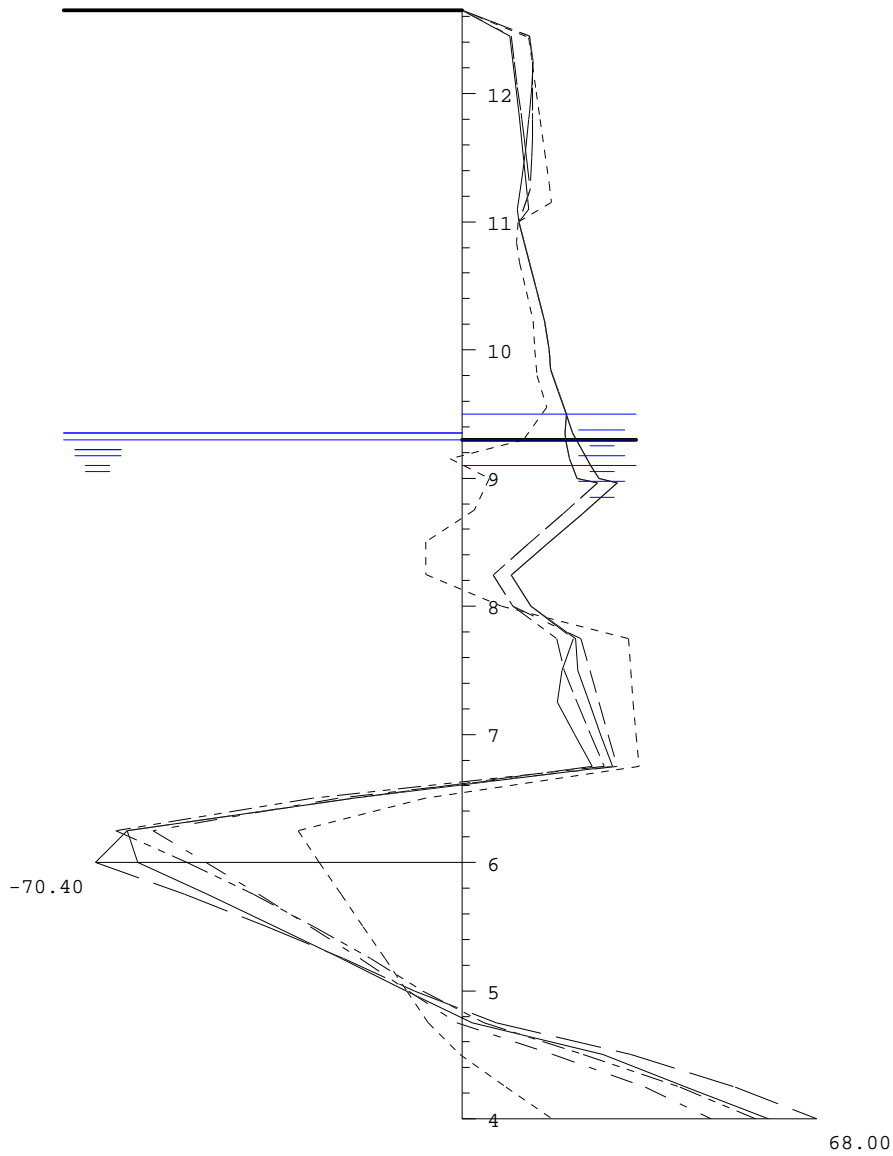


Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
Onderdeel : Verankerde damwand

RESULTERENDE GRONDDRUKKEN (kN/m²) BOUWFASE: 4 metselwerk aanbrengen



Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

BOUWFASE : 5 - bovenbelasting

			Links		Rechts	
Berekening invloed talud	:	Als bovenbelasting			Als bovenbelasting	
Talud		horz	hoek	horz	hoek	
		0.00	0.00	0.00	0.00	
Niveau maaiveld	BGT	:	12.65			9.30
Niveau maaiveld	UGT	:	12.65			8.96
Waterniveau	BGT	:	9.80			9.30
Laag waterniveau	UGT	:	9.85			9.10
Hoog waterniveau	UGT	:	9.85			9.50

GRONDLAGEN LINKS (BGT)

BOUWFASE: 5 bovenbelasting

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp. boven	Wateroversp. onder	Glijvlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	1	12.65	10.00	0.00	0.00	Recht	0.311	0.538	4.711
2	10	10.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.446	0.617	2.240
3	10	9.80	10.00	0.00	0.00	Recht	0.446	0.617	2.240
4	9	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.376	0.546	2.663
5	8	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.538	0.699	1.860
6	7	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.301	0.463	3.322

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding invoer boven	Bedding invoer onder	Bedding reken boven	Bedding reken onder
1	1	12.65	6000	6000	6000	6000
2	10	10.00	3000	3000	3000	3000
3	10	9.80	3000	3000	3000	3000
4	9	9.00	4000	4000	4000	4000
5	8	8.00	800	800	800	800
6	7	6.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN LINKS (UGT)

BOUWFASE: 5 bovenbelasting

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	1	12.65	0.362	0.595	3.632
2	10	10.00	0.498	0.665	2.007
3	10	9.85	0.498	0.665	2.007
4	9	9.00	0.430	0.602	2.324
5	8	8.00	0.584	0.738	1.712
6	7	6.50	0.357	0.527	2.799

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag		Rekenwaarde		Bedding hoog		Rekenwaarde	
			Invoerwaarde boven	Invoerwaarde onder	boven	onder	Invoerwaarde boven	Invoerwaarde onder	boven	onder
1	1	12.65	6000	6000	4615	4615	13500	13500	13500	13500
2	10	10.00	3000	3000	2308	2308	6750	6750	6750	6750
3	10	9.85	3000	3000	2308	2308	6750	6750	6750	6750
4	9	9.00	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
5	8	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
6	7	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

TS/Damwanden

Rel: 5.32 27 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

GRONDLAGEN RECHTS (BGT)**BOUWFASE: 5 bovenbelasting**

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp.		Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
				boven	onder				
1	2	9.30	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
2	3	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
3	4	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
4	5	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding invoer		Bedding reken	
			boven	onder	boven	onder
1	2	9.30	3000	3000	3000	3000
2	3	9.00	4000	4000	4000	4000
3	4	8.00	800	800	800	800
4	5	6.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN RECHTS (UGT)**BOUWFASE: 5 bovenbelasting**

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	3	8.96	0.368	0.602	3.526
2	4	8.00	0.534	0.738	2.017
3	5	6.50	0.301	0.527	4.998

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag				Bedding hoog			
			Invoerwaarde		Rekenwaarde		Invoerwaarde		Rekenwaarde	
			boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder
1	3	8.96	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
2	4	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
3	5	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

BOVENBELASTINGEN LINKS**BOUWFASE: 5 bovenbelasting**

Nr.	Type	Methode	Beginlast	Eindlast	Beginafst.	Eindafst.	Niveau
1	Q-last V	Coulomb	10.00	10.00	0.00	0.00	12.65

KNOOPPUNTSLASTEN**BOUWFASE: 5 bovenbelasting**

Nr.	Niveau	Type	Hoek	Waarde
1	10.68	Puntlast	90.00	-33.60
2	10.68	Moment	0.00	-2.20

ANKERS**BOUWFASE: 5 bovenbelasting**

Nr. nr.	Niveau m	Hoek	Opperv. mm ²	Lengte m	Vrsp.Kr kN	Type	Materiaal	E-modulus N/mm ²	Veerw. kN/mm
1	11.00	45.0	565	10.30	0.00	R naar L	eigen Emod	210000	5.76

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

OPTREDENDE MAXIMA IN DE WAND

BOUWFASE: 5 bovenbelasting

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing [mm]	10.62	9.00	56.75	12.65	27.26	12.65		
Dwarskracht [kN]	-56.76	11.00	-61.37	11.00	-58.63	11.00		
Moment [kNm]	60.20	7.75	72.13	8.72	65.91	8.72		
Normaalkracht [kN]	-131.07	9.30	-123.91	8.96	-121.18	8.96		
Spanning [N/mm ²]	59.44	9.30	70.10	8.72	64.68	8.72		

	----- BGT -----		--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing [mm]			41.60	12.65	19.63	12.65		
Dwarskracht [kN]			-57.79	11.00	-53.75	11.00		
Moment [kNm]			64.60	8.72	55.90	8.96		
Normaalkracht [kN]			-120.25	8.96	-116.21	8.96		
Spanning [N/mm ²]			63.49	8.72	55.97	8.96		

	-Lage gws pass. zijde-		-Hoge gws pass. zijde-	
	BGT	UGT laag	UGT hoog	UGT laag
Scheefstand [1:mm]	1162	145	145	200

Nr.	Profielnaam	Dwarskracht [kN]	Max Moment [kNm]	Max Norm.kracht [kN]	Max Spanning [N/mm ²]
1	AZ13-770	-61.37	72.13	-131.07	70.1

UITVOER VAN DE ANKERGEGEVENS

BOUWFASE: 5 bovenbelasting

Kn.p. nr.	Niveau [m]	Verpl. Horizontaal [mm]	Bijk.Verpl. Horizontaal [mm]	Ankerkracht Horizontaal [kN]	-----> = + P max [kN]	Spanning [N/mm ²]
(ber.nr. 1: UGT laag/hoge gws)						
10	11.00	36.92	5.44	-73.76	-104.31	184.6
(ber.nr. 2: UGT hoog/hoge gws)						
10	11.00	18.32	4.09	-69.72	-98.60	174.5
(ber.nr. 3: UGT laag/lage gws)						
10	11.00	49.42	6.50	-77.34	-109.37	193.6
(ber.nr. 4: UGT hoog/lage gws)						
10	11.00	25.07	5.46	-74.61	-105.51	186.7
(ber.nr. 5: BGT)						
9	11.00	9.24	2.13	-88.86	-109.98	194.7

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

HORIZONTALALE GRONDKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 5 bovenbelasting

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts
Korrelkracht	246.84	189.65	277.04	211.74	284.88	222.32		
Waterkracht	156.97	149.36	154.27	142.23	154.27	142.23		
Totaal	403.81	339.01	431.30	353.97	439.15	364.55		

Max.pass. korrelweerst	1853.74	637.71	1571.64	378.42	1571.64	378.42		
[%]gemob. korrelweerst	13.32	29.74	17.63	55.95	18.13	58.75		

	----- BGT -----		--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts
Korrelkracht			271.46	204.02	276.98	213.58		
Waterkracht			163.25	156.93	163.25	156.93		
Totaal			434.71	360.95	440.23	370.51		

Max. pass. korrelweerst			1550.22	406.41	1550.22	406.41		
[%] gemob. korrelweerst			17.51	50.20	17.87	52.55		

VERTICALE KRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 5 bovenbelasting

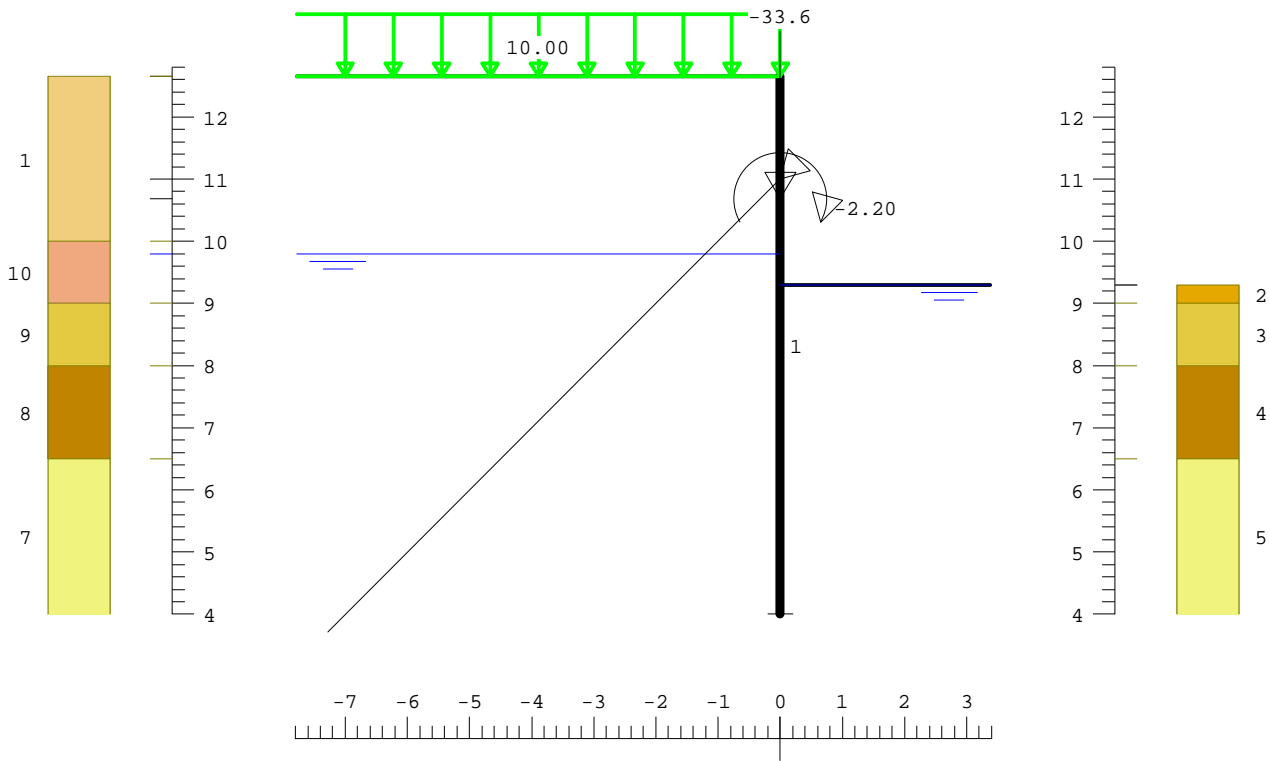
	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---	
			--- UGT laag ---	--- UGT hoog ---
Omlaag	116.03		131.80	134.26
Omhoog	116.99		103.01	101.24
Resultaat	0.95 (Omhoog)		-28.79 (Omlaag)	-33.02 (Omlaag)

	--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---	
	--- UGT laag ---	--- UGT hoog ---
Omlaag	128.30	129.71
Omhoog	103.64	100.76
Resultaat	-24.65 (Omlaag)	-28.95 (Omlaag)

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER

BOUWFASE: 5 bovenbelasting



Legenda

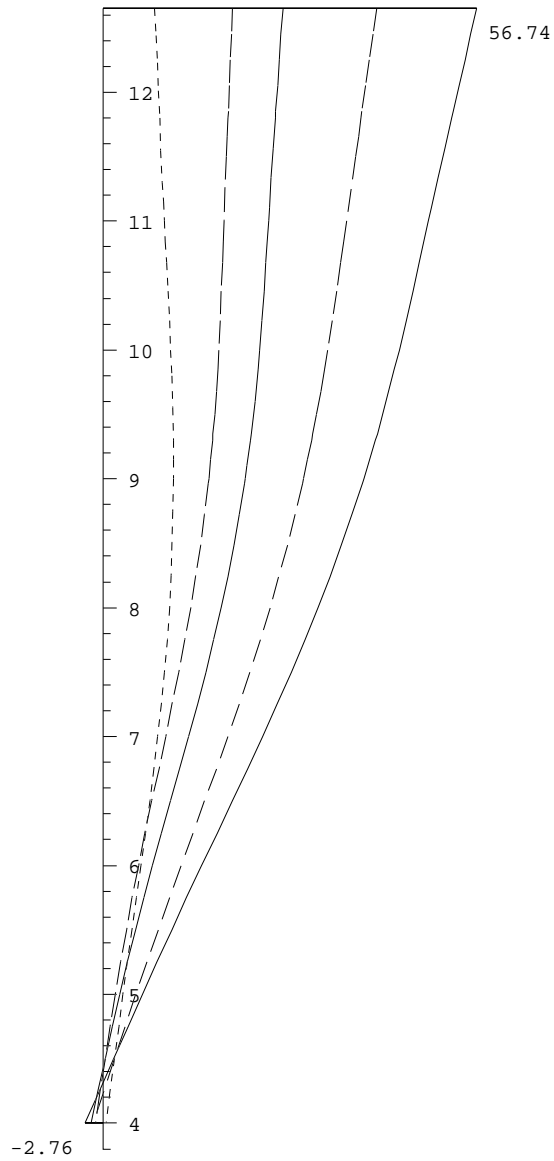
- 1 : ophoogzand
- 2 : Klei, zwak zandig, matig
- 3 : Zand, zwak siltig kleiig
- 4 : Klei, schoon slap
- 5 : Zand, schoon matig
- 6 : Klei, zwak zandig, vast
- 7 : Zand, schoon matig-reductie
- 8 : Klei, schoon slap-reductie
- 9 : Zand, zwak siltig kleiig-reductie
- 10 : Klei, zwak zandig matig -reductie
- 11 : ophoogzand -reductie

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

VERPLAATSINGEN (mm)

BOUWFASE: 5 bovenbelasting



Legenda

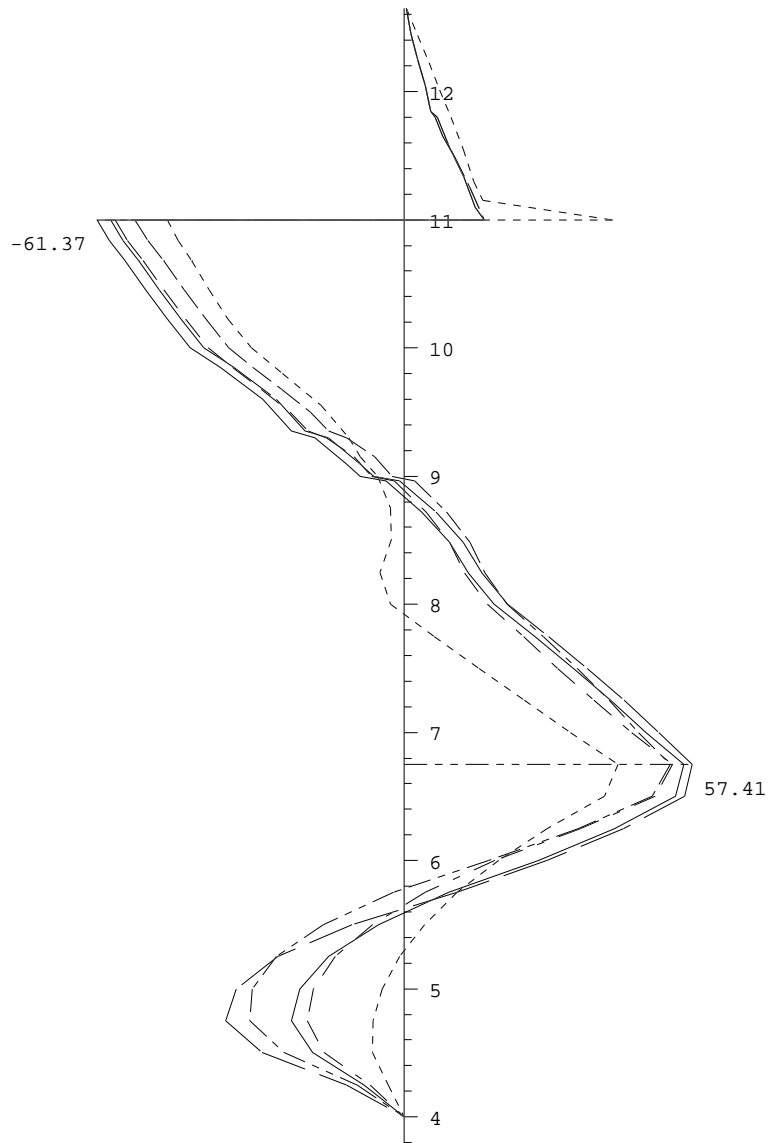
- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

DWARSKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 5 bovenbelasting



Legenda

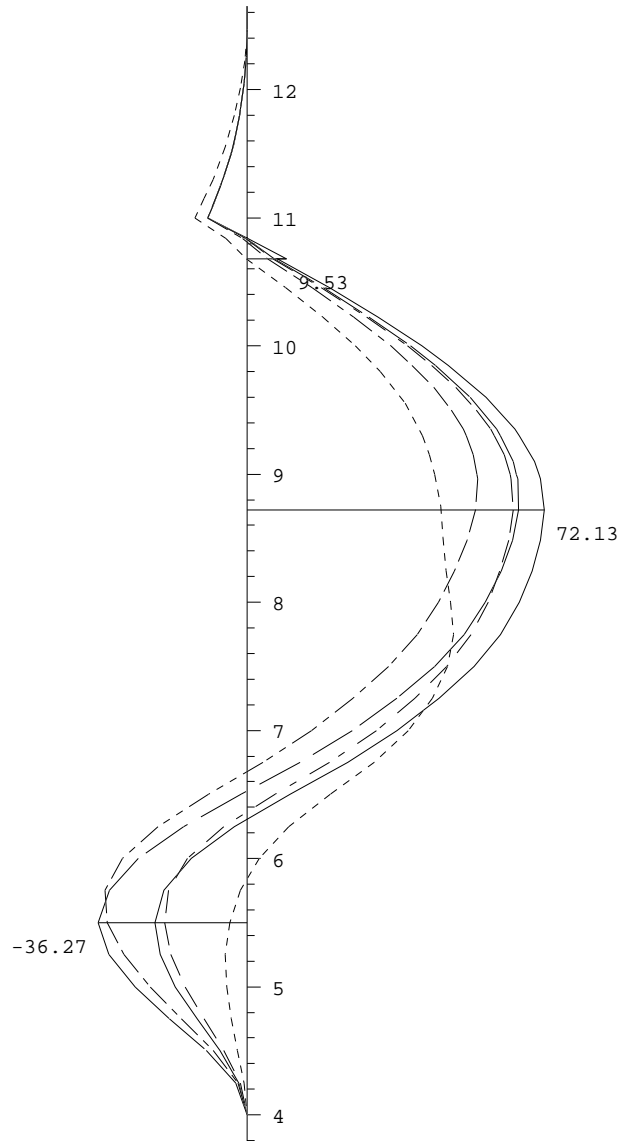
- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- · - · - UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

MOMENTEN (kNm)

BOUWFASE: 5 bovenbelasting



Legenda

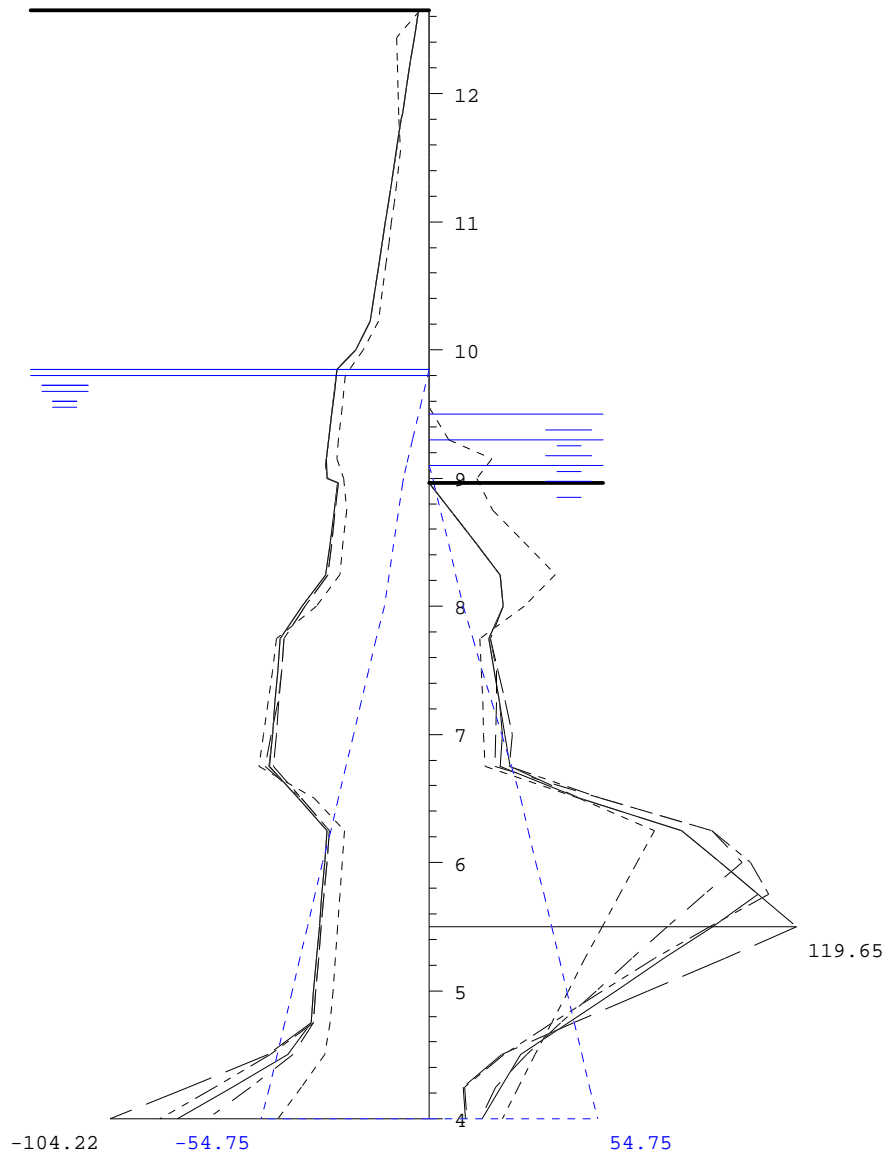
- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

KORREL- EN WATERSPANNINGEN (kN/m²)

BOUWFASE: 5 bovenbelasting



Legenda

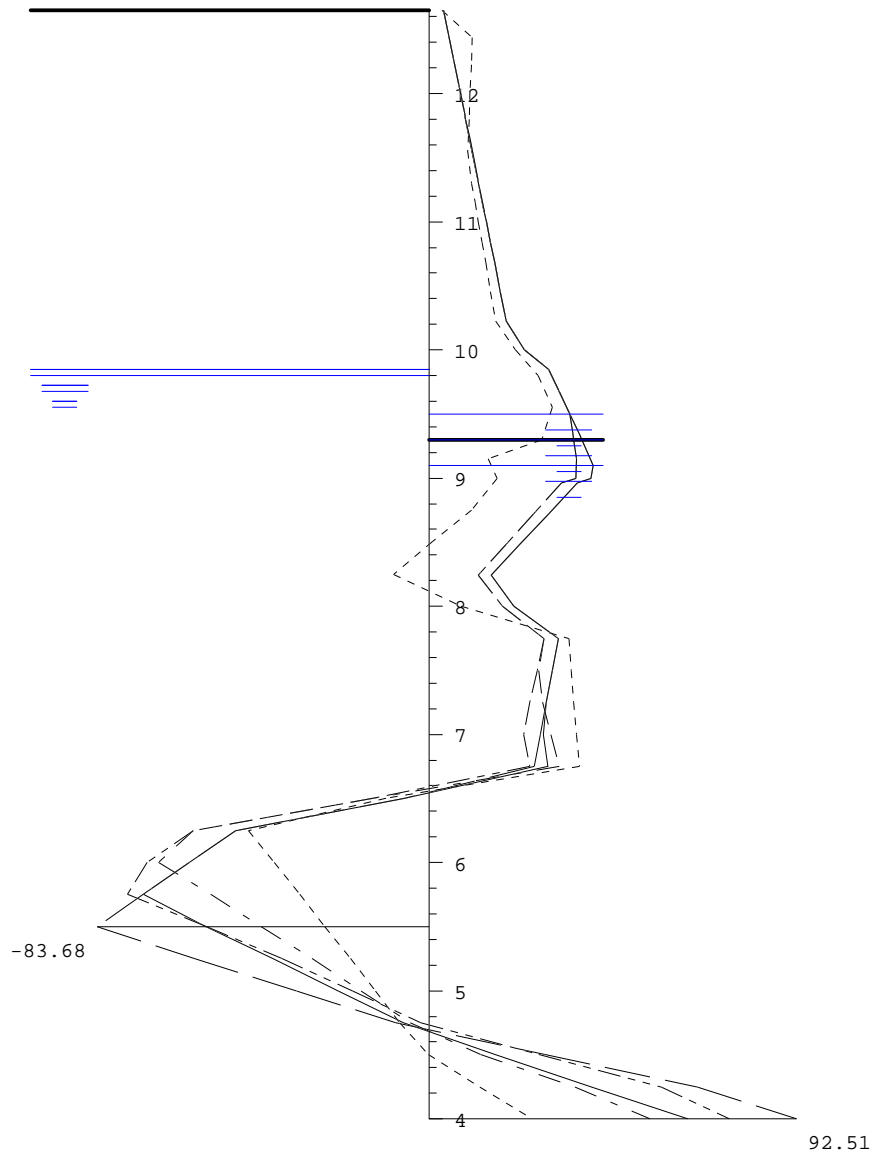
- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- . - . - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

RESULTERENDE GRONDDRUKKEN (kN/m²)

BOUWFASE: 5 bovenbelasting



Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- - - - UGT laag, hoge gws
- . - . UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

BOUWFASE : 6 - onbedoeld voertuig

			Links		Rechts	
Berekening invloed talud			: Als bovenbelasting		: Als bovenbelasting	
Talud			horz	hoek	horz	hoek
			0.00	0.00	0.00	0.00
Niveau maaiveld	BGT	:		12.65		9.30
Niveau maaiveld	UGT	:		12.65		8.96
Waterniveau	BGT	:		9.80		9.30
Laag waterniveau	UGT	:		9.85		9.10
Hoog waterniveau	UGT	:		9.85		9.50

GRONDLAGEN LINKS (BGT)

BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp. boven	Wateroversp. onder	Glijvlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	1	12.65	10.00	0.00	0.00	Recht	0.311	0.538	4.711
2	10	10.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.446	0.617	2.240
3	10	9.80	10.00	0.00	0.00	Recht	0.446	0.617	2.240
4	9	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.376	0.546	2.663
5	8	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.538	0.699	1.860
6	7	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.301	0.463	3.322

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding invoer boven	Bedding invoer onder	Bedding reken boven	Bedding reken onder
1	1	12.65	6000	6000	6000	6000
2	10	10.00	3000	3000	3000	3000
3	10	9.80	3000	3000	3000	3000
4	9	9.00	4000	4000	4000	4000
5	8	8.00	800	800	800	800
6	7	6.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN LINKS (UGT)

BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	1	12.65	0.362	0.595	3.632
2	10	10.00	0.498	0.665	2.007
3	10	9.85	0.498	0.665	2.007
4	9	9.00	0.430	0.602	2.324
5	8	8.00	0.584	0.738	1.712
6	7	6.50	0.357	0.527	2.799

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag		Rekenwaarde		Bedding hoog		Rekenwaarde	
			Invoerwaarde boven	Invoerwaarde onder	boven	onder	Invoerwaarde boven	Invoerwaarde onder	boven	onder
1	1	12.65	6000	6000	4615	4615	13500	13500	13500	13500
2	10	10.00	3000	3000	2308	2308	6750	6750	6750	6750
3	10	9.85	3000	3000	2308	2308	6750	6750	6750	6750
4	9	9.00	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
5	8	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
6	7	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

TS/Damwanden

Rel: 5.32 27 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

GRONDLAGEN RECHTS (BGT)**BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig**

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp. boven	Wateroversp. onder	Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	2	9.30	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
2	3	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
3	4	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
4	5	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding boven	invoer onder	Bedding boven	reken onder
1	2	9.30	3000	3000	3000	3000
2	3	9.00	4000	4000	4000	4000
3	4	8.00	800	800	800	800
4	5	6.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN RECHTS (UGT)**BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig**

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	3	8.96	0.368	0.602	3.526
2	4	8.00	0.534	0.738	2.017
3	5	6.50	0.301	0.527	4.998

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag		Rekenwaarde		Bedding hoog		Rekenwaarde	
			Invoerwaarde boven	onder	boven	onder	Invoerwaarde boven	onder	boven	onder
1	3	8.96	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
2	4	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
3	5	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

BOVENBELASTINGEN LINKS**BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig**

Nr.	Type	Methode	Beginlast	Eindlast	Beginafst.	Eindafst.	Niveau
1	Q-last V	Coulomb	42.60	42.60	1.00	1.50	12.65
2	Q-last V	Coulomb	8.30	8.30	4.00	4.50	12.65

KNOOPPUNTSLASTEN**BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig**

Nr.	Niveau	Type	Hoek	Waarde
1	10.68	Puntlast	90.00	-33.60
2	10.68	Moment	0.00	-2.20

ANKERS**BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig**

Nr. nr.	Niveau m	Hoek	Opperv. mm ²	Lengte m	Vrsp.Kr kN	Type	Materiaal	E-modulus N/mm ²	Veerw. kN/mm
1	11.00	45.0	565	10.30	0.00	R naar L	eigen Emod	210000	5.76

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

OPTREDENDE MAXIMA IN DE WAND

BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing [mm]	10.67	9.30	59.03	12.65	29.49	12.65		
Dwarskracht [kN]	-57.72	11.00	-62.12	11.00	-59.34	11.00		
Moment [kNm]	56.46	7.75	66.09	8.72	59.81	8.96		
Normaalkracht [kN]	-139.29	9.30	-133.03	8.96	-130.25	8.96		
Spanning [N/mm ²]	56.97	9.30	65.78	8.72	60.34	8.96		

			--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing [mm]			43.85	12.65	21.83	12.65		
Dwarskracht [kN]			-58.50	11.00	-54.47	11.00		
Moment [kNm]			58.48	8.72	50.07	8.96		
Normaalkracht [kN]			-129.22	8.96	-125.19	8.96		
Spanning [N/mm ²]			59.08	8.72	51.80	8.96		

	BGT	-Lage gws pass. zijde-		-Hoge gws pass. zijde-	
		UGT laag	UGT hoog	UGT laag	UGT hoog
Scheefstand [1:mm]	1086	139	139	189	372

Nr.	Profielnaam	Dwarskracht [kN]	Max Moment [kNm]	Max Norm.kracht [kN]	Max Spanning [N/mm ²]
1	AZ13-770	-62.12	66.09	-139.29	65.8

UITVOER VAN DE ANKERGEGEVENS

BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig

Kn.p. nr.	Niveau [m]	Verpl. Horizontaal [mm]	Bijk.Verpl. Horizontaal [mm]	Ankerkracht Horizontaal [kN]	-----> = + P max [kN]	Spanning [N/mm ²]
(ber.nr. 1: UGT laag/hoge gws)						
10	11.00	38.34	6.86	-79.55	-112.50	199.1
(ber.nr. 2: UGT hoog/hoge gws)						
10	11.00	19.74	5.51	-75.52	-106.81	189.0
(ber.nr. 3: UGT laag/lage gws)						
10	11.00	50.87	7.96	-83.25	-117.74	208.4
(ber.nr. 4: UGT hoog/lage gws)						
10	11.00	26.51	6.90	-80.48	-113.82	201.5
(ber.nr. 5: BGT)						
9	11.00	9.56	2.46	-90.66	-112.21	198.6

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

HORIZONTALALE GRONDKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts
Korrelkracht	245.27	184.88	276.98	205.76	285.63	216.99		
Waterkracht	156.97	149.36	154.27	142.23	154.27	142.23		
Totaal	402.24	334.24	431.25	347.99	439.90	359.22		
Max.pass. korrelweerst	1918.81	637.71	1586.15	378.42	1586.15	378.42		
[%]gemob. korrelweerst	12.78	28.99	17.46	54.37	18.01	57.34		

--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---

--- UGT laag ---

--- UGT hoog ---

	Links	Rechts	Links	Rechts
Korrelkracht	271.24	197.96	277.63	208.24
Waterkracht	163.25	156.93	163.25	156.93
Totaal	434.49	354.89	440.88	365.18
Max. pass. korrelweerst	1563.81	406.41	1563.81	406.41
[%] gemob. korrelweerst	17.34	48.71	17.75	51.24

VERTICALE KRACHTEN (kN)

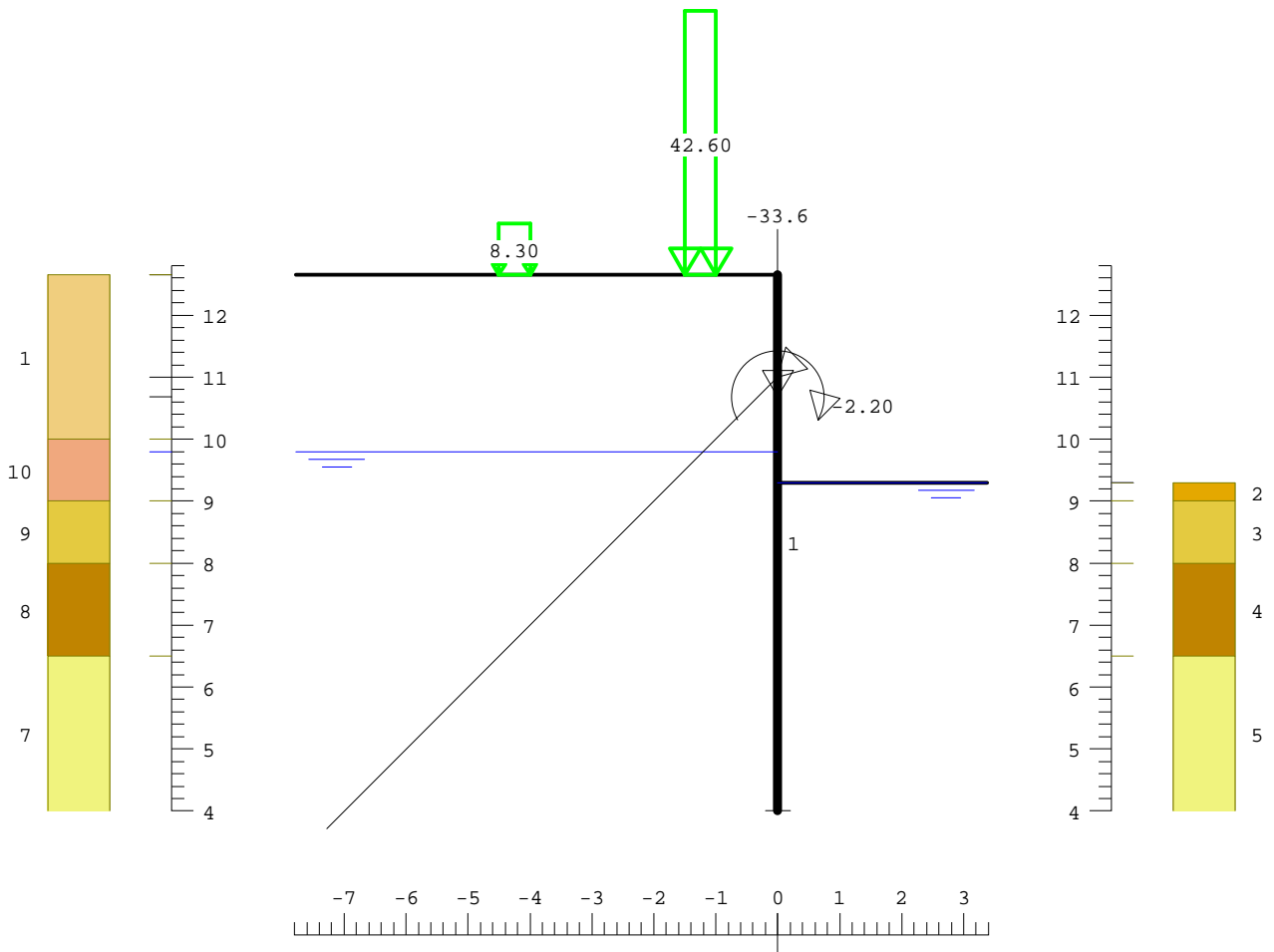
BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---	
			--- UGT laag ---	--- UGT hoog ---
Omlaag	121.61	140.79	143.34	
Omhoog	113.89	101.13	99.44	
Resultaat	-7.72 (Omlaag)	-39.66 (Omlaag)	-43.91 (Omlaag)	
	--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---	
	--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
Omlaag	143.40	138.69		
Omhoog	95.47	98.95		
Resultaat	-47.93 (Omlaag)	-39.74 (Omlaag)		

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER

BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig



Legenda

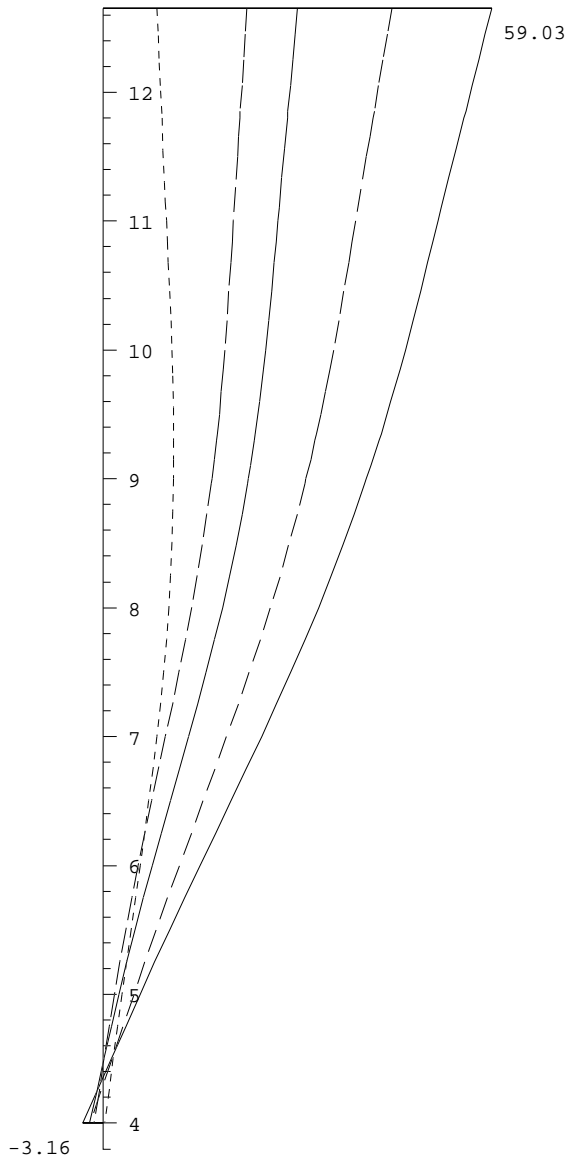
- 1 : ophoogzand
- 2 : Klei, zwak zandig, matig
- 3 : Zand, zwak siltig kleiig
- 4 : Klei, schoon slap
- 5 : Zand, schoon matig
- 6 : Klei, zwak zandig, vast
- 7 : Zand, schoon matig-reductie
- 8 : Klei, schoon slap-reductie
- 9 : Zand, zwak siltig kleiig-reductie
- 10 : Klei, zwak zandig matig -reductie
- 11 : ophoogzand -reductie

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

VERPLAATSINGEN (mm)

BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig



Legenda

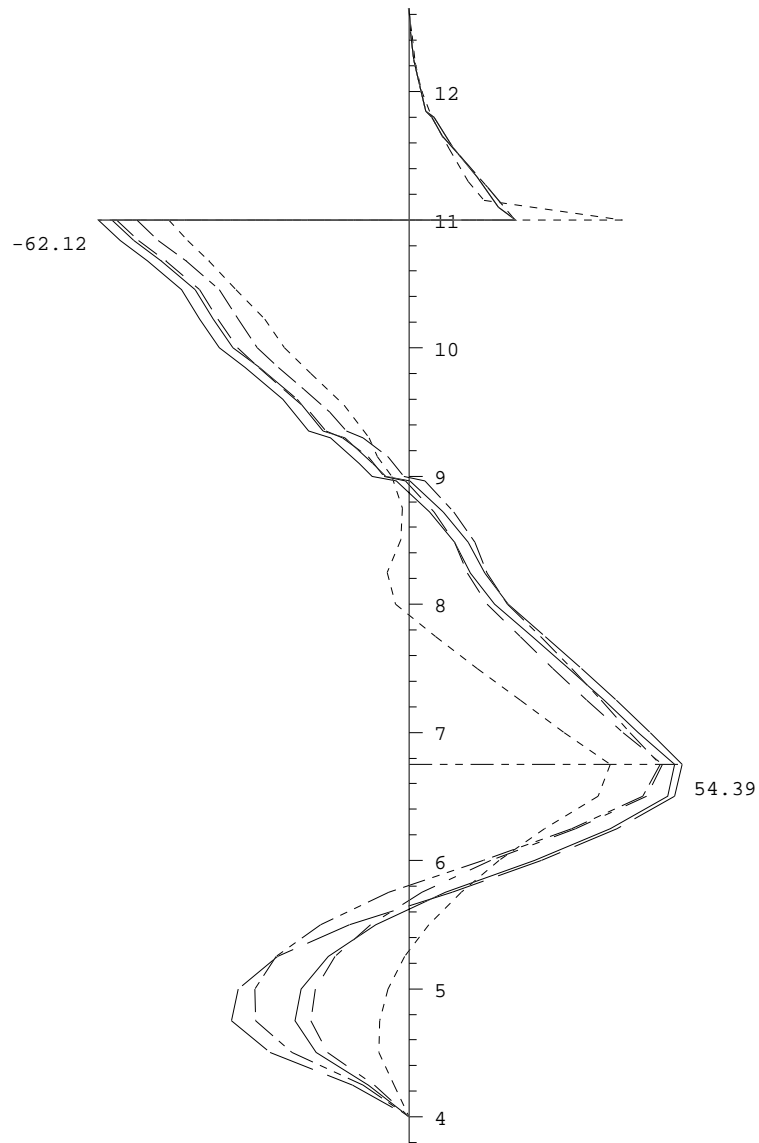
- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

DWARSKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig



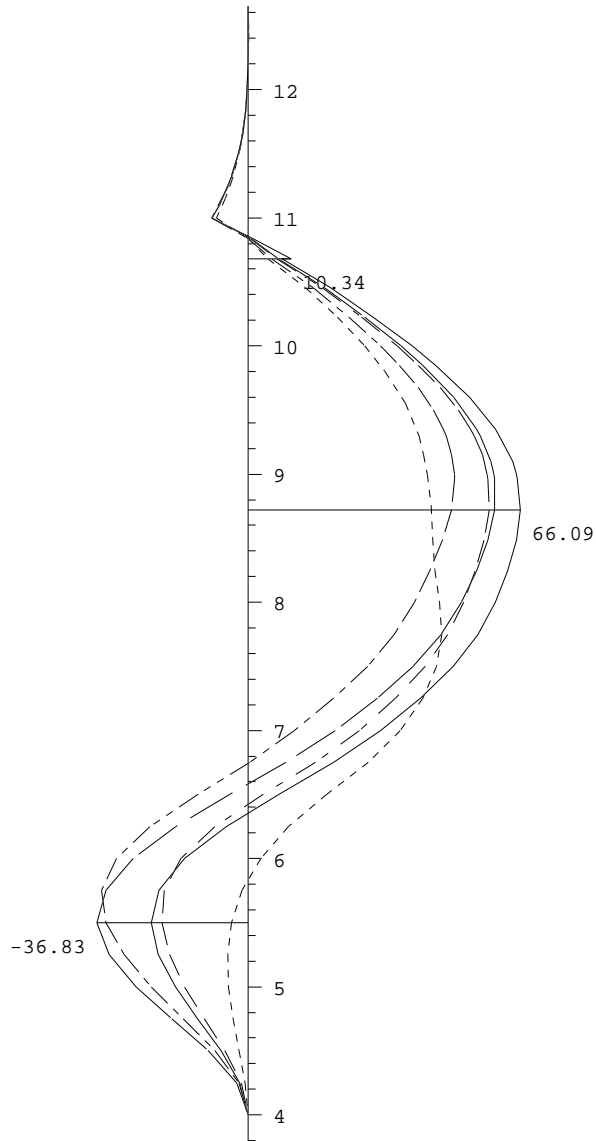
Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- - - - - UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
Onderdeel : Verankerde damwand

MOMENTEN (kNm)

BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig



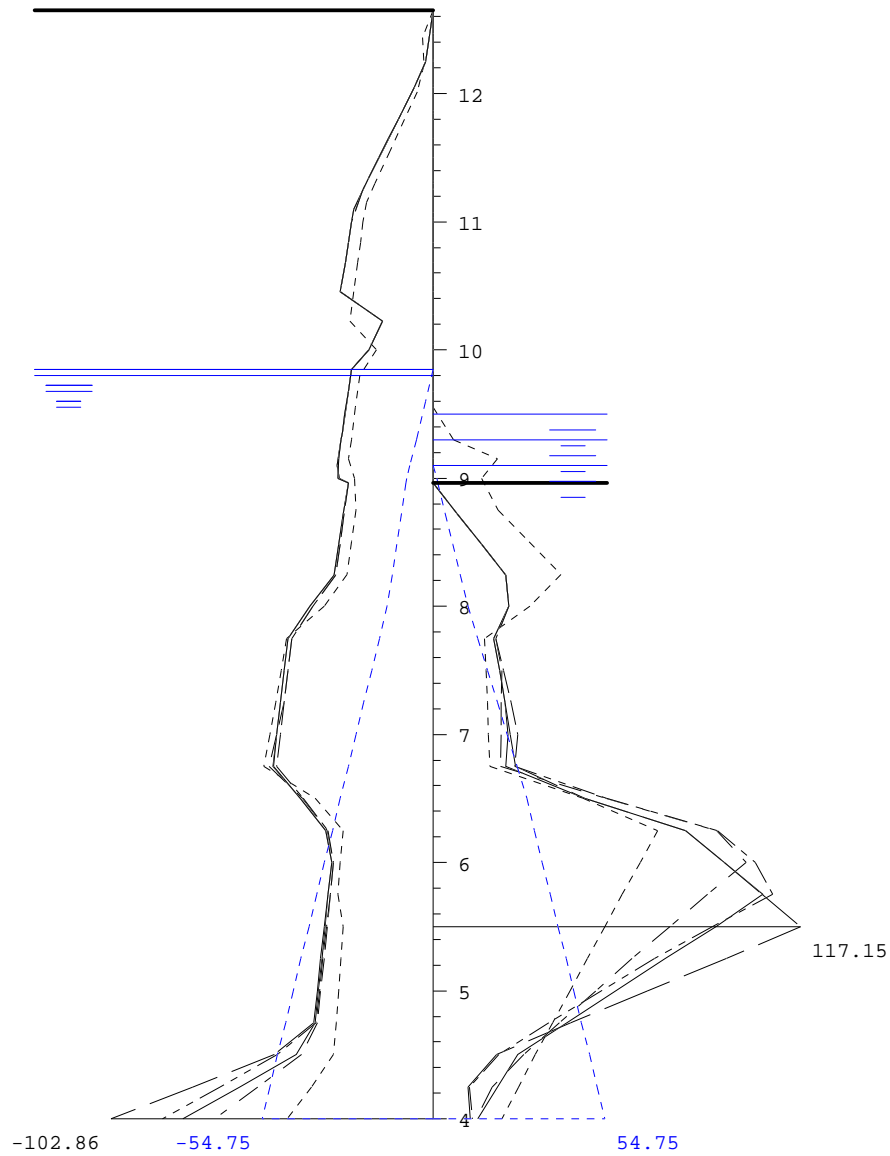
Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- . - . - UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

KORREL- EN WATERSPANNINGEN (kN/m²) BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig



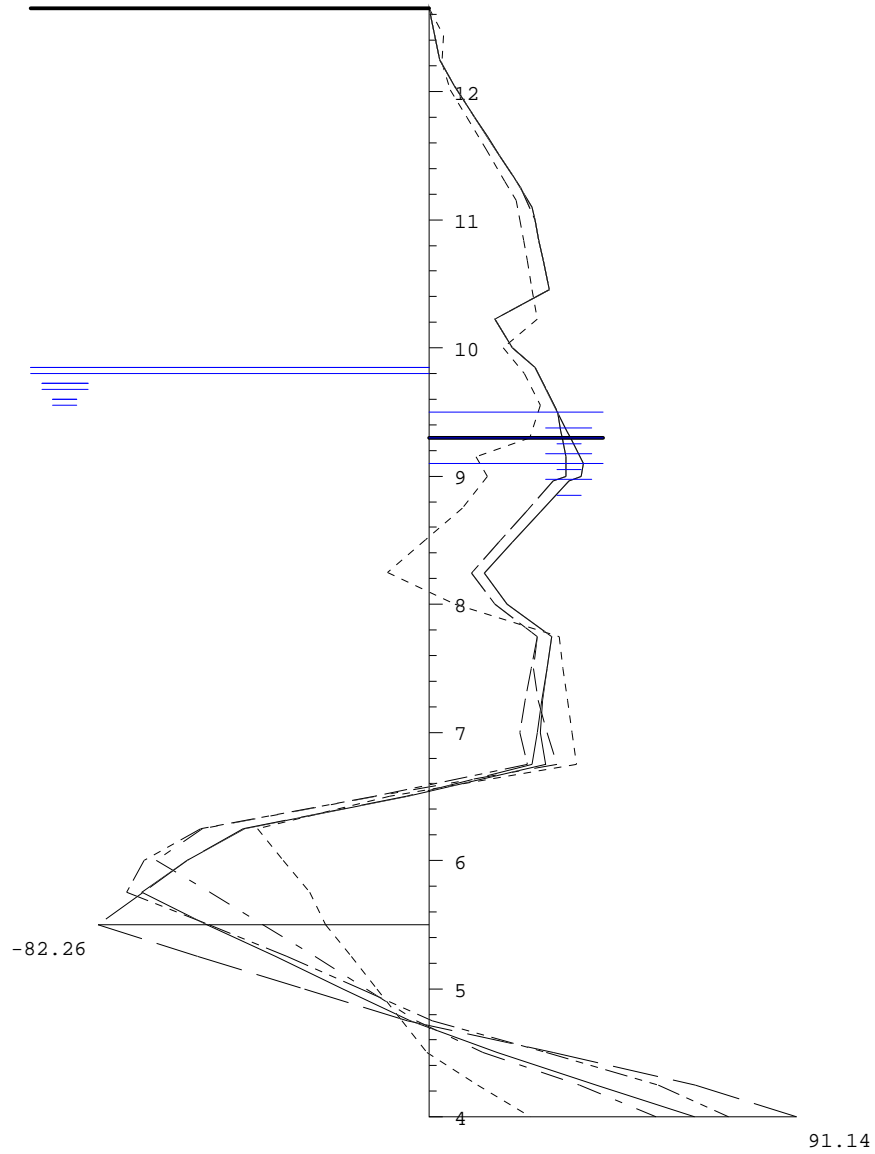
Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- - - - UGT laag, hoge gws
- . - . UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

RESULTERENDE GRONDDRUKKEN (kN/m²) BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig



Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

BOUWFASE : 7 - hoogwater

			Links		Rechts	
Berekening invloed talud			: Als bovenbelasting		: Als bovenbelasting	
Talud			horz	hoek	horz	hoek
			0.00	0.00	0.00	0.00
Niveau maaiveld	BGT	:		12.65		9.30
Niveau maaiveld	UGT	:		12.65		8.96
Waterniveau	BGT	:		11.80		11.30
Laag waterniveau	UGT	:		11.85		11.10
Hoog waterniveau	UGT	:		11.85		11.50

GRONDLAGEN LINKS (BGT)

BOUWFASE: 7 hoogwater

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp.		Glijvlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
				boven	onder				
1	1	12.65	10.00	0.00	0.00	Recht	0.311	0.538	4.711
2	1	11.80	10.00	0.00	0.00	Recht	0.311	0.538	4.711
3	10	10.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.446	0.617	2.240
4	9	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.376	0.546	2.663
5	8	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.538	0.699	1.860
6	7	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.301	0.463	3.322

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding invoer		Bedding reken	
			boven	onder	boven	onder
1	1	12.65	6000	6000	6000	6000
2	1	11.80	6000	6000	6000	6000
3	10	10.00	3000	3000	3000	3000
4	9	9.00	4000	4000	4000	4000
5	8	8.00	800	800	800	800
6	7	6.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN LINKS (UGT)

BOUWFASE: 7 hoogwater

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	1	12.65	0.362	0.595	3.632
2	1	11.85	0.362	0.595	3.632
3	10	10.00	0.498	0.665	2.007
4	9	9.00	0.430	0.602	2.324
5	8	8.00	0.584	0.738	1.712
6	7	6.50	0.357	0.527	2.799

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag		Rekenwaarde		Bedding hoog		Rekenwaarde	
			Invoerwaarde boven	onder	boven	onder	Invoerwaarde boven	onder	boven	onder
1	1	12.65	6000	6000	4615	4615	13500	13500	13500	13500
2	1	11.85	6000	6000	4615	4615	13500	13500	13500	13500
3	10	10.00	3000	3000	2308	2308	6750	6750	6750	6750
4	9	9.00	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
5	8	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
6	7	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

TS/Damwanden

Rel: 5.32 27 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

GRONDLAGEN RECHTS (BGT)**BOUWFASE: 7 hoogwater**

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp. boven	Wateroversp. onder	Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	2	9.30	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
2	3	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
3	4	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
4	5	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding invoer boven	Bedding invoer onder	Bedding reken boven	Bedding reken onder
1	2	9.30	3000	3000	3000	3000
2	3	9.00	4000	4000	4000	4000
3	4	8.00	800	800	800	800
4	5	6.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN RECHTS (UGT)**BOUWFASE: 7 hoogwater**

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	3	8.96	0.368	0.602	3.526
2	4	8.00	0.534	0.738	2.017
3	5	6.50	0.301	0.527	4.998

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag		Rekenwaarde		Bedding hoog		Rekenwaarde	
			Invoerwaarde boven	Invoerwaarde onder	boven	onder	Invoerwaarde boven	Invoerwaarde onder	boven	onder
1	3	8.96	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
2	4	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
3	5	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

BOVENBELASTINGEN LINKS**BOUWFASE: 7 hoogwater**

Nr.	Type	Methode	Beginlast	Eindlast	Beginafst.	Eindafst.	Niveau
1	Q-last V	Coulomb	10.00	10.00	0.00	0.00	12.65

KNOOPPUNTSLASTEN**BOUWFASE: 7 hoogwater**

Nr.	Niveau	Type	Hoek	Waarde
1	10.68	Puntlast	90.00	-33.60
2	10.68	Moment	0.00	-2.20

ANKERS**BOUWFASE: 7 hoogwater**

Nr. nr.	Niveau m	Hoek	Opperv. mm ²	Lengte m	Vrsp.Kr kN	Type	Materiaal	E-modulus N/mm ²	Veerw. kN/mm
1	11.00	45.0	565	10.30	0.00	R naar L	eigen Emod	210000	5.76

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

OPTREDENDE MAXIMA IN DE WAND

BOUWFASE: 7 hoogwater

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing [mm]	9.95	9.30	59.09	12.65	29.58	12.65		
Dwarskracht [kN]	-55.34	11.00	-60.89	11.00	-59.61	11.00		
Moment [kNm]	47.78	8.75	60.80	8.72	57.93	8.96		
Normaalkracht [kN]	-138.64	9.55	-133.02	8.96	-131.39	8.96		
Spanning [N/mm ²]	50.35	9.55	61.30	8.96	58.87	8.96		

	----- BGT -----		--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing [mm]			43.67	12.65	21.84	12.65		
Dwarskracht [kN]			-55.02	11.00	-53.14	11.00		
Moment [kNm]			52.26	8.72	47.61	8.96		
Normaalkracht [kN]			-129.09	8.96	-127.13	8.96		
Spanning [N/mm ²]			53.85	8.96	49.90	8.96		

	-Lage gws pass. zijde-		-Hoge gws pass. zijde-		
	BGT	UGT laag	UGT hoog	UGT laag	UGT hoog
Scheefstand [1:mm]	1052	139	139	189	372

Nr.	Profielnaam	Dwarskracht [kN]	Max Moment [kNm]	Max Norm.kracht [kN]	Max Spanning [N/mm ²]
1	AZ13-770	-60.89	60.80	-138.64	61.3

UITVOER VAN DE ANKERGEGEVENS

BOUWFASE: 7 hoogwater

Kn.p. nr.	Niveau [m]	Verpl. Horizontaal [mm]	Bijk.Verpl. Horizontaal [mm]	Ankerkracht Horizontaal [kN]	-----> = + P max [kN]	Spanning [N/mm ²]
(ber.nr. 1: UGT laag/hoge gws)						
10	11.00	37.57	6.09	-76.38	-108.02	191.2
(ber.nr. 2: UGT hoog/hoge gws)						
10	11.00	19.43	5.21	-74.28	-105.04	185.9
(ber.nr. 3: UGT laag/lage gws)						
10	11.00	50.43	7.51	-81.46	-115.20	203.9
(ber.nr. 4: UGT hoog/lage gws)						
10	11.00	26.36	6.74	-79.84	-112.91	199.8
(ber.nr. 5: BGT)						
9	11.00	9.23	2.13	-88.82	-109.93	194.6

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

HORIZONTALALE GRONDKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 7 hoogwater

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts
Korrelkracht	218.64	171.46	248.79	194.33	258.22	205.34		
Waterkracht	292.96	275.36	291.25	264.23	291.25	264.23		
Totaal	511.60	446.82	540.04	458.56	549.47	469.57		

Max.pass. korrelweerst	1537.10	637.71	1299.81	378.42	1299.81	378.42		
[%]gemob. korrelweerst	14.22	26.89	19.14	51.35	19.87	54.26		

	----- BGT -----		--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts
Korrelkracht			248.29	185.22	256.62	195.70		
Waterkracht			300.24	286.93	300.24	286.93		
Totaal			548.54	472.15	556.87	482.63		

Max. pass. korrelweerst			1278.37	406.41	1278.37	406.41		
[%] gemob. korrelweerst			19.42	45.57	20.07	48.15		

VERTICALE KRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 7 hoogwater

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts
Omlaag	121.45		141.60		147.03			
Omhoog	141.95		122.69		119.26			
Resultaat	20.50 (Omhoog)		-18.91 (Omlaag)		-27.77 (Omlaag)			

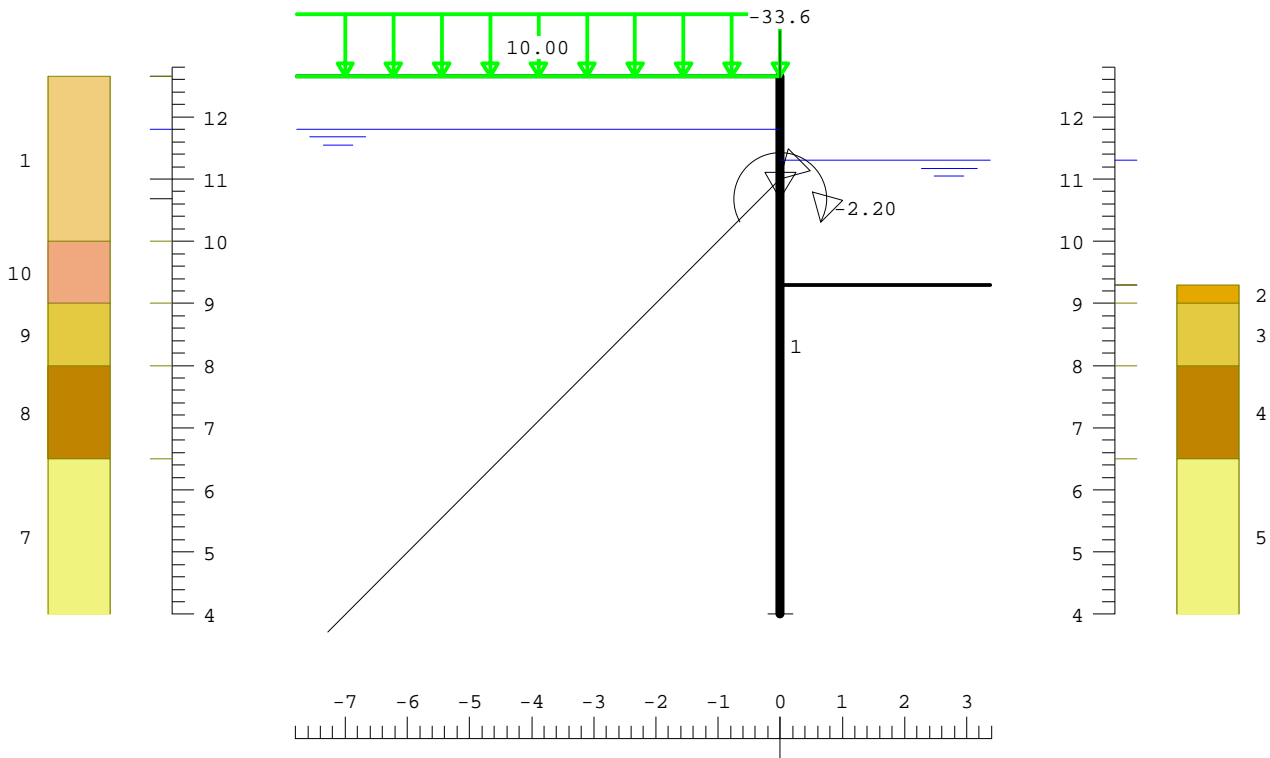
	----- BGT -----		--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts
Omlaag	145.67		143.11					
Omhoog	114.92		118.45					
Resultaat	-30.74 (Omlaag)		-24.66 (Omlaag)					

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER

BOUWFASE: 7 hoogwater



Legenda

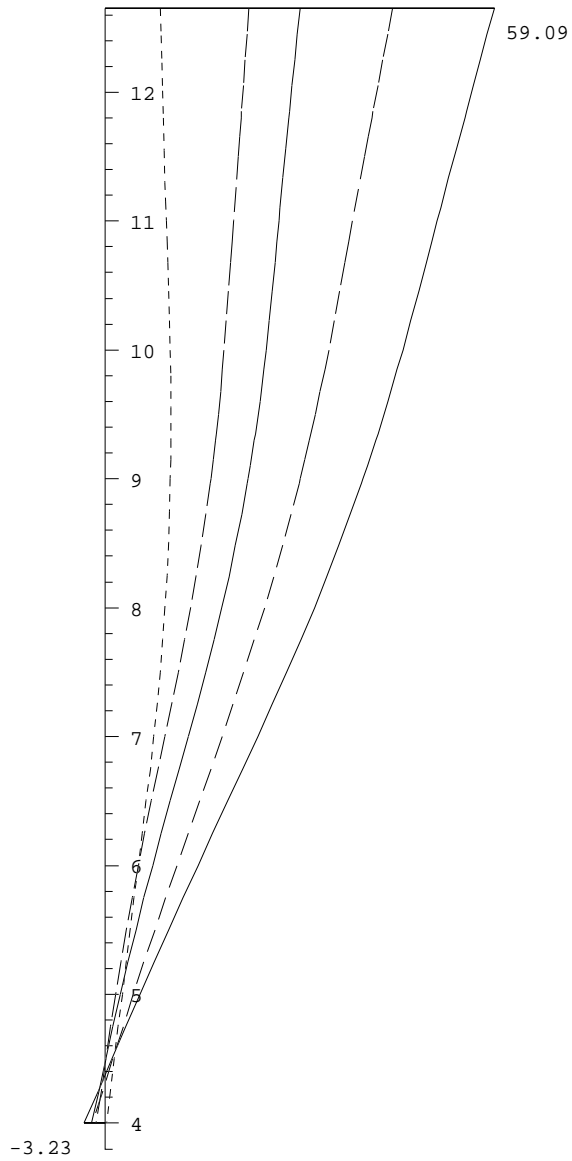
- 1 : ophoogzand
- 2 : Klei, zwak zandig, matig
- 3 : Zand, zwak siltig kleiig
- 4 : Klei, schoon slap
- 5 : Zand, schoon matig
- 6 : Klei, zwak zandig, vast
- 7 : Zand, schoon matig-reductie
- 8 : Klei, schoon slap-reductie
- 9 : Zand, zwak siltig kleiig-reductie
- 10 : Klei, zwak zandig matig -reductie
- 11 : ophoogzand -reductie

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

VERPLAATSINGEN (mm)

BOUWFASE: 7 hoogwater



Legenda

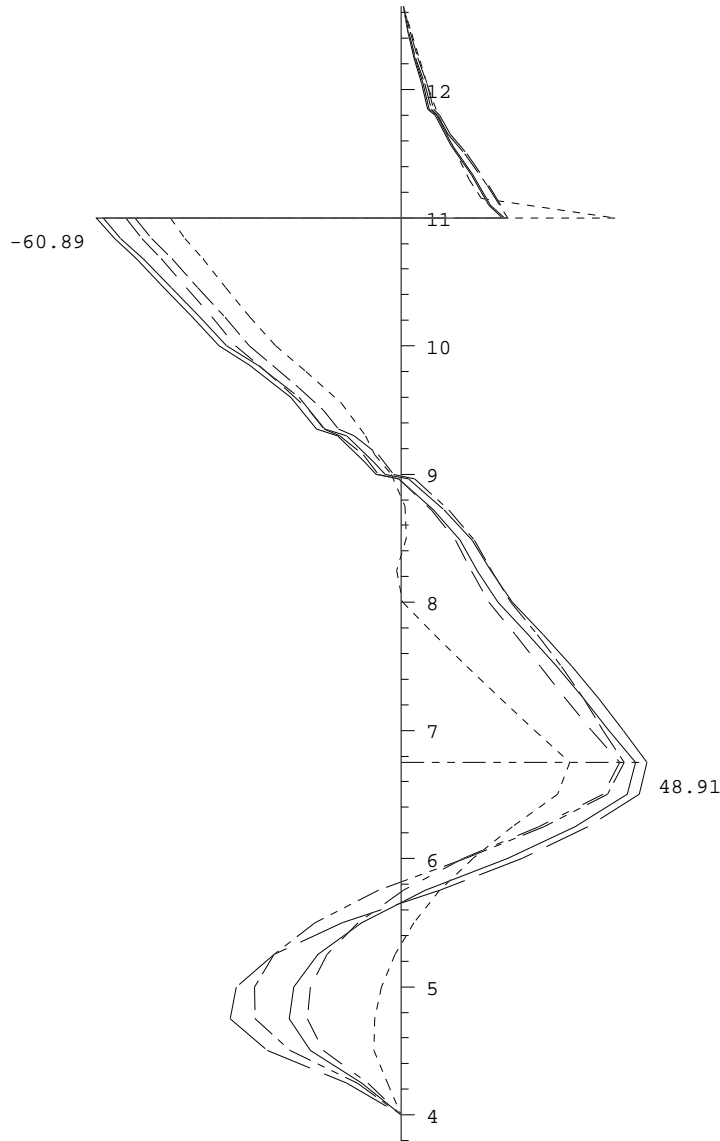
- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- . - . - UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

DWARSKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 7 hoogwater



Legenda

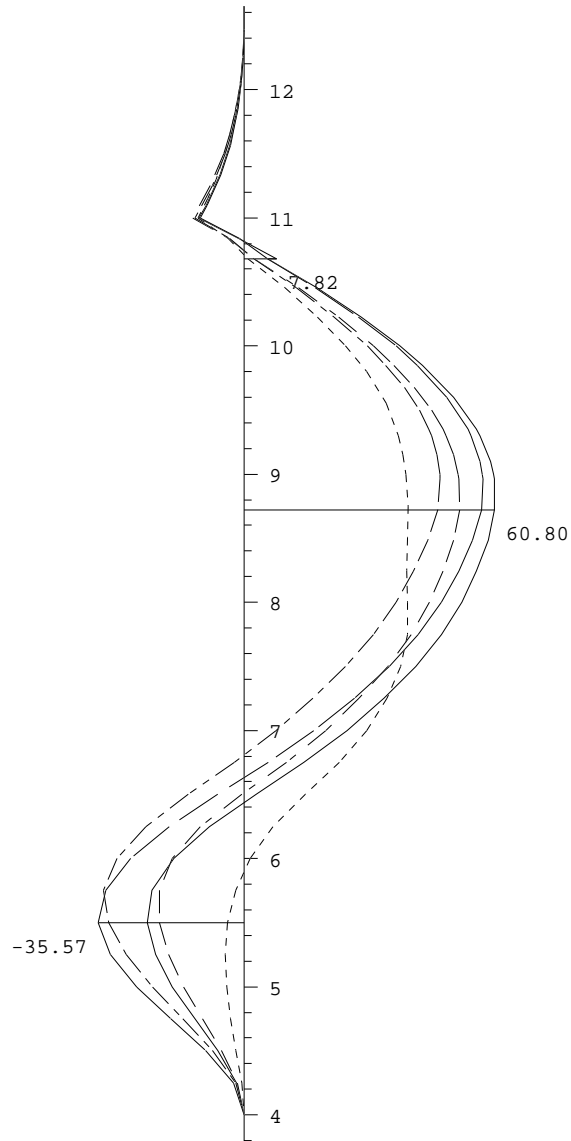
- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- . - . - UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

MOMENTEN (kNm)

BOUWFASE: 7 hoogwater



Legenda

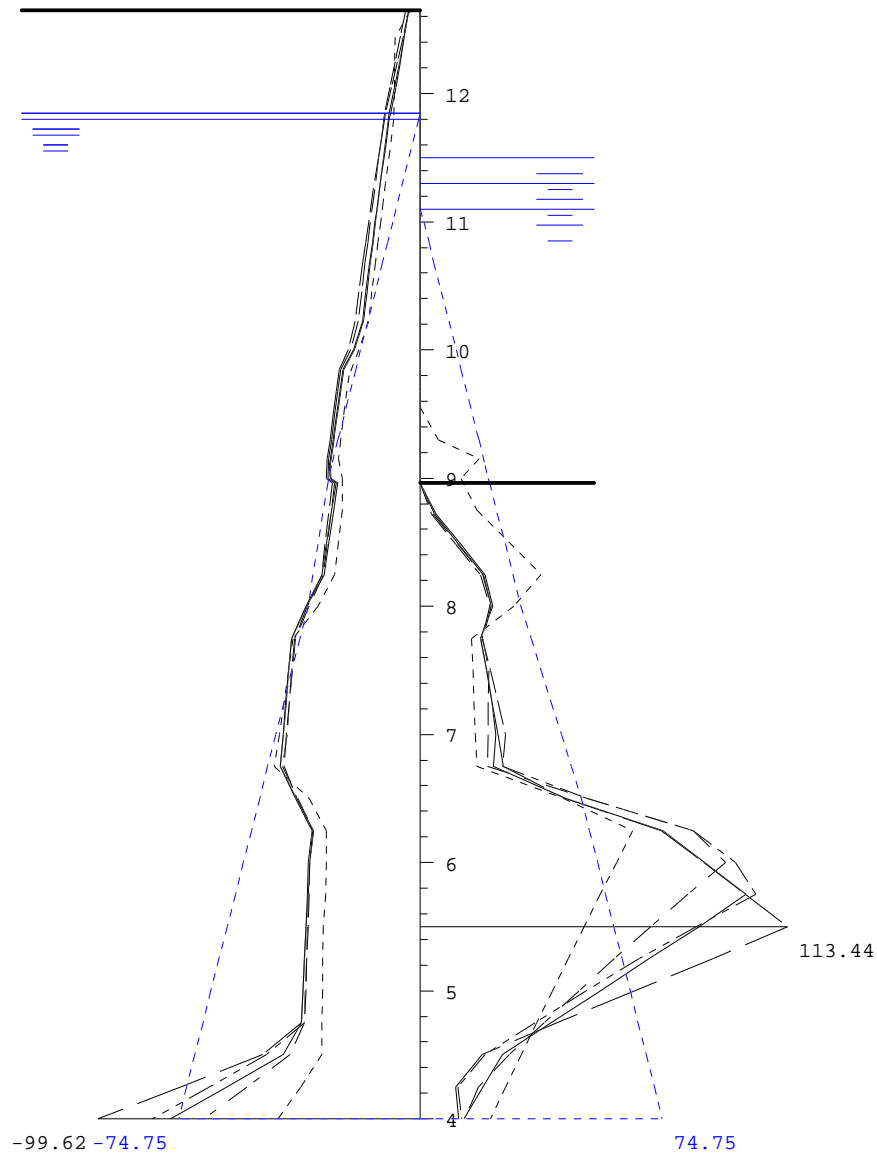
- BGT
- UGT laag, lage gws
- — UGT hoog, lage gws
- - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

KORREL- EN WATERSPANNINGEN (kN/m²)

BOUWFASE: 7 hoogwater



Legenda

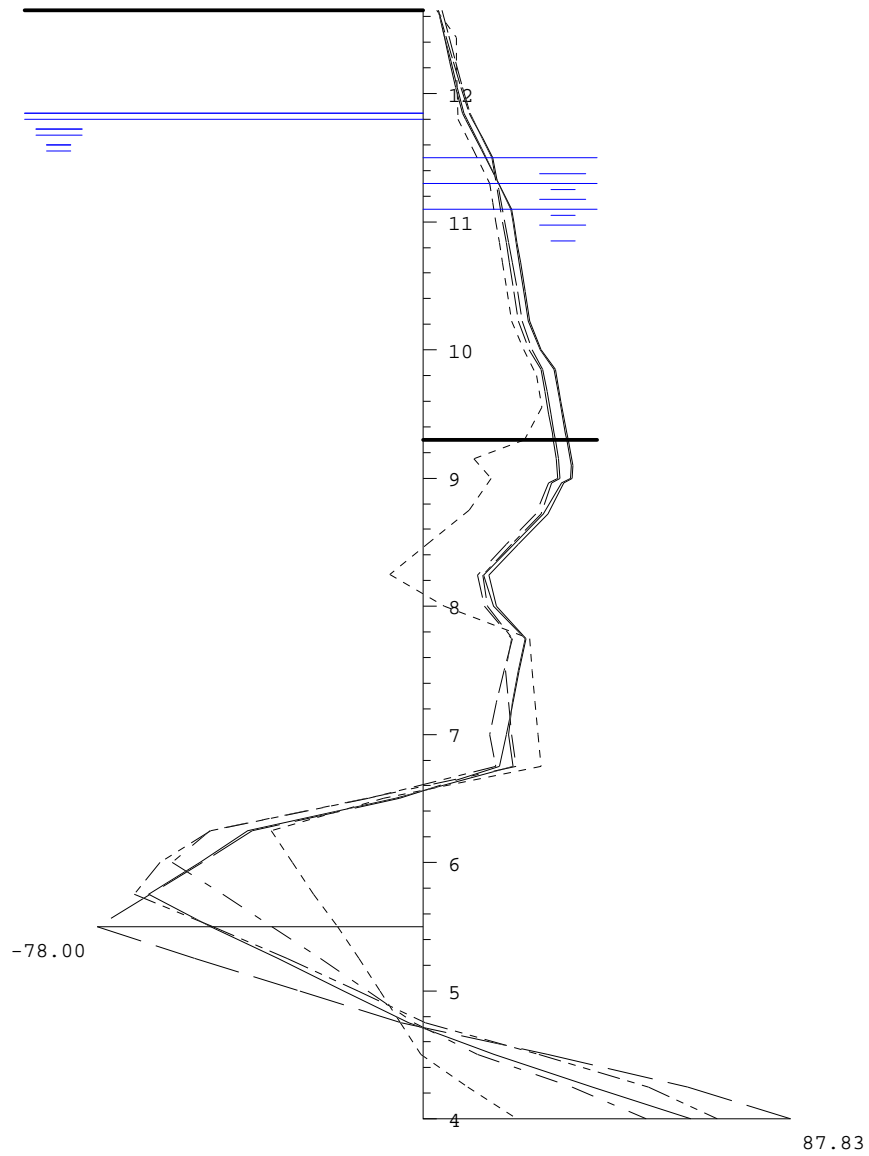
- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

RESULTERENDE GRONDDRUKKEN (kN/m²)

BOUWFASE: 7 hoogwater



Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- - - - UGT laag, hoge gws
- . - . UGT hoog, hoge gws

TS/Damwanden

Rel: 5.32 27 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

BOUWFASE : 8 - aanvaar

			Links		Rechts	
Berekening invloed talud			: Als bovenbelasting		: Als bovenbelasting	
Talud			horz	hoek	horz	hoek
			0.00	0.00	0.00	0.00
Niveau maaiveld	BGT	:		12.65		9.30
Niveau maaiveld	UGT	:		12.65		8.96
Waterniveau	BGT	:		11.80		11.30
Laag waterniveau	UGT	:		11.85		11.10
Hoog waterniveau	UGT	:		11.85		11.50

GRONDLAGEN LINKS (BGT)**BOUWFASE: 8 aanvaar**

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp.		Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
			boven	onder					
1	11	12.65	10.00	0.00	0.00	Recht	0.368	0.538	2.716
2	11	11.80	10.00	0.00	0.00	Recht	0.368	0.538	2.716
3	2	10.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
4	3	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
5	4	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
6	5	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding invoer		Bedding reken	
			boven	onder	boven	onder
1	11	12.65	6000	6000	6000	6000
2	11	11.80	6000	6000	6000	6000
3	2	10.00	3000	3000	3000	3000
4	3	9.00	4000	4000	4000	4000
5	4	8.00	800	800	800	800
6	5	6.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN LINKS (UGT)**BOUWFASE: 8 aanvaar**

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	11	12.65	0.423	0.595	2.363
2	11	11.85	0.423	0.595	2.363
3	2	10.00	0.448	0.665	2.534
4	3	9.00	0.368	0.602	3.526
5	4	8.00	0.534	0.738	2.017
6	5	6.50	0.301	0.527	4.998

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag		Rekenwaarde		Bedding hoog		Rekenwaarde	
			Invoerwaarde boven	onder	boven	onder	Invoerwaarde boven	onder	boven	onder
1	11	12.65	6000	6000	4615	4615	13500	13500	13500	13500
2	11	11.85	6000	6000	4615	4615	13500	13500	13500	13500
3	2	10.00	3000	3000	2308	2308	6750	6750	6750	6750
4	3	9.00	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
5	4	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
6	5	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

TS/Damwanden

Rel: 5.32 27 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

GRONDLAGEN RECHTS (BGT)**BOUWFASE: 8 aanvaar**

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp.		Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
				boven	onder				
1	2	9.30	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
2	3	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
3	4	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
4	5	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding invoer		Bedding reken	
			boven	onder	boven	onder
1	2	9.30	3000	3000	3000	3000
2	3	9.00	4000	4000	4000	4000
3	4	8.00	800	800	800	800
4	5	6.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN RECHTS (UGT)**BOUWFASE: 8 aanvaar**

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	3	8.96	0.368	0.602	3.526
2	4	8.00	0.534	0.738	2.017
3	5	6.50	0.301	0.527	4.998

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag				Bedding hoog			
			Invoerwaarde		Rekenwaarde		Invoerwaarde		Rekenwaarde	
			boven	onder	boven	onder	boven	onder	boven	onder
1	3	8.96	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
2	4	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
3	5	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

KNOOPPUNTSLASTEN**BOUWFASE: 8 aanvaar**

Nr.	Niveau	Type	Hoek	Waarde
1	11.80	Puntlast	0.00	-100.00
2	10.68	Puntlast	90.00	-33.60
3	10.68	Moment	0.00	-2.20

ANKERS**BOUWFASE: 8 aanvaar**

Nr.	Niveau	Hoek	Opperv.	Lengte	Vrsp.Kr	Type	Materiaal	E-modulus	Veerw.
nr.	m		mm ²	m	kN			N/mm ²	kN/mm
1	11.00	45.0	565	10.30	0.00	R naar L	eigen Emod	210000	5.76

TS/Damwanden

Rel: 5.32 27 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

OPTREDENDE MAXIMA IN DE WAND

BOUWFASE: 8 aanvaar

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing [mm]	8.38	8.25	40.04	11.10	21.08	9.60		
Dwarskracht [kN]	-92.58	11.80	-80.48	11.80	-90.50	11.00		
Moment [kNm]	107.93	9.55	112.92	9.30	114.94	9.35		
Normaalkracht [kN]	-81.59	10.23	-75.23	10.23	-86.18	10.23		
Spanning [N/mm ²]	96.25	10.23	99.87	9.30	102.44	9.35		

			--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing [mm]			27.59	10.00	14.83	9.35		
Dwarskracht [kN]			-81.97	11.80	-84.46	11.00		
Moment [kNm]			106.78	9.30	108.96	9.50		
Normaalkracht [kN]			-68.34	10.23	-78.62	10.23		
Spanning [N/mm ²]			94.19	9.35	96.89	9.50		

	BGT	-Lage gws pass. zijde-		-Hoge gws pass. zijde-	
		UGT laag	UGT hoog	UGT laag	UGT hoog
Scheefstand [1:mm]	1113	202	202	342	1266

Nr.	Profielnaam	Dwarskracht [kN]	Max Moment [kNm]	Max Norm.kracht [kN]	Max Spanning [N/mm ²]
1	AZ13-770	-92.58	114.94	-86.18	102.4

UITVOER VAN DE ANKERGEGEVENS

BOUWFASE: 8 aanvaar

Kn.p. nr.	Niveau [m]	Verpl. Horizontaal [mm]	Bijk.Verpl. Horizontaal [mm]	Ankerkracht Horizontaal [kN]	-----> = + P max [kN]	Spanning [N/mm ²]
(ber.nr. 1: UGT laag/hoge gws)						
10	11.00	26.72	-4.76	-32.23	-45.58	80.7
(ber.nr. 2: UGT hoog/hoge gws)						
10	11.00	11.64	-2.59	-42.51	-60.12	106.4
(ber.nr. 3: UGT laag/lage gws)						
10	11.00	40.03	-2.88	-39.12	-55.33	97.9
(ber.nr. 4: UGT hoog/lage gws)						
10	11.00	19.05	-0.57	-50.07	-70.81	125.3
(ber.nr. 5: BGT)						
9	11.00	1.15	-5.95	-43.72	-54.11	95.8

TS/Damwanden

Rel: 5.32 27 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
Onderdeel : Verankerde damwand

HORIZONTALALE GRONDKRACHTEN (kN)**BOUWFASE: 8 aanvaar**

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts
Korrelkracht	275.08	161.66	296.93	186.14	322.98	201.23		
Waterkracht	293.83	275.36	292.55	264.23	292.55	264.23		
Totaal	568.90	437.02	589.49	450.37	615.54	465.46		
Max.pass. korrelweerst	2031.90	637.71	1522.39	378.42	1522.39	378.42		
[%]gemob. korrelweerst	13.54	25.35	19.50	49.19	21.22	53.18		

	----- BGT -----		--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts
Korrelkracht			295.58	177.27	320.47	191.87		
Waterkracht			300.85	286.93	300.85	286.93		
Totaal			596.43	464.20	621.32	478.80		
Max. pass. korrelweerst			1489.34	406.41	1489.34	406.41		
[%] gemob. korrelweerst			19.85	43.62	21.52	47.21		

VERTICALE KRACHTEN (kN)**BOUWFASE: 8 aanvaar**

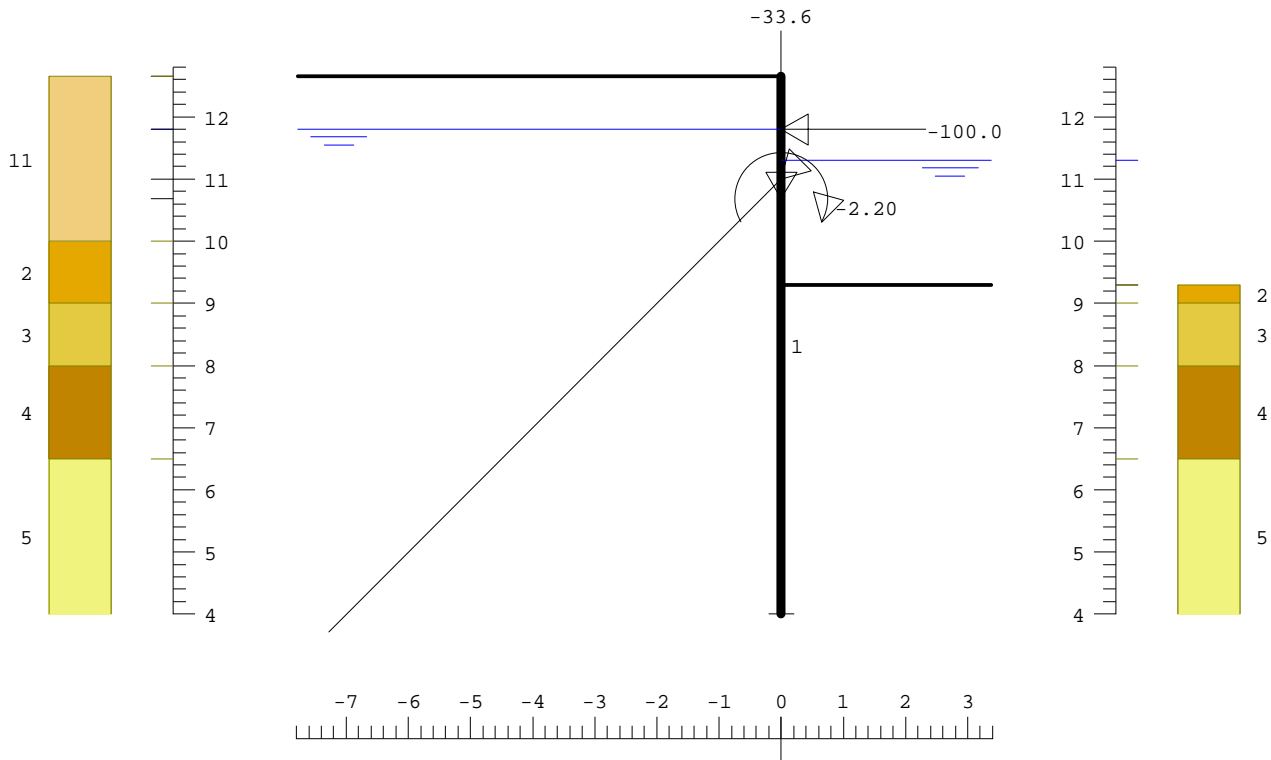
	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
Omlaag	198.23		180.05		195.25			
Omhoog	150.45		143.86		155.70			
Resultaat	-47.78	(Omlaag)	-36.19	(Omlaag)	-39.55	(Omlaag)		

	----- BGT -----		--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
Omlaag	178.74		189.85					
Omhoog	147.76		154.12					
Resultaat	-30.98	(Omlaag)	-35.73	(Omlaag)				

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER

BOUWFASE: 8 aanvaar



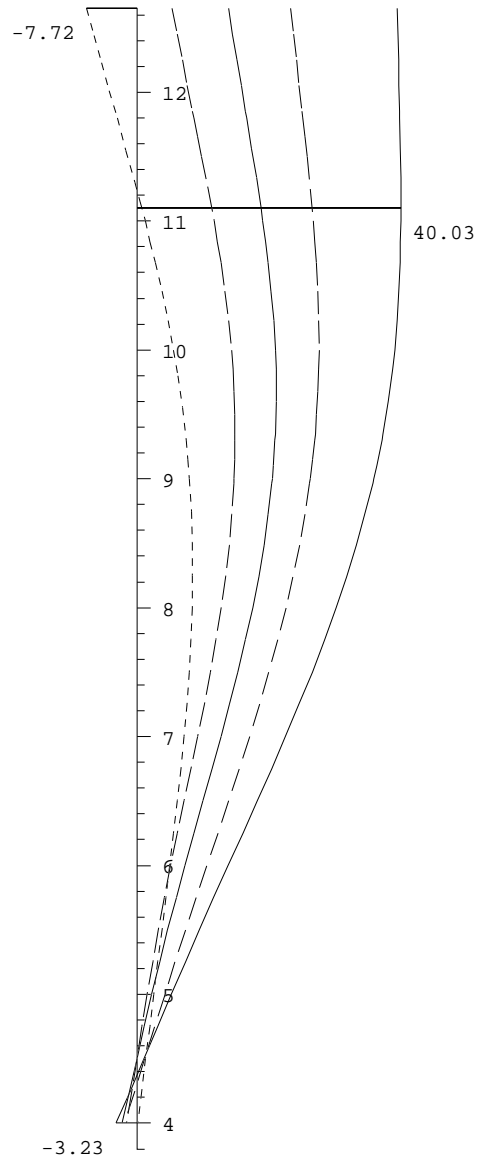
Legenda

- 1 : ophoogzand
- 2 : Klei, zwak zandig, matig
- 3 : Zand, zwak siltig kleiig
- 4 : Klei, schoon slap
- 5 : Zand, schoon matig
- 6 : Klei, zwak zandig, vast
- 7 : Zand, schoon matig-reductie
- 8 : Klei, schoon slap-reductie
- 9 : Zand, zwak siltig kleiig-reductie
- 10 : Klei, zwak zandig matig -reductie
- 11 : ophoogzand -reductie

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
Onderdeel : Verankerde damwand

VERPLAATSINGEN (mm)

BOUWFASE: 8 aanvaar



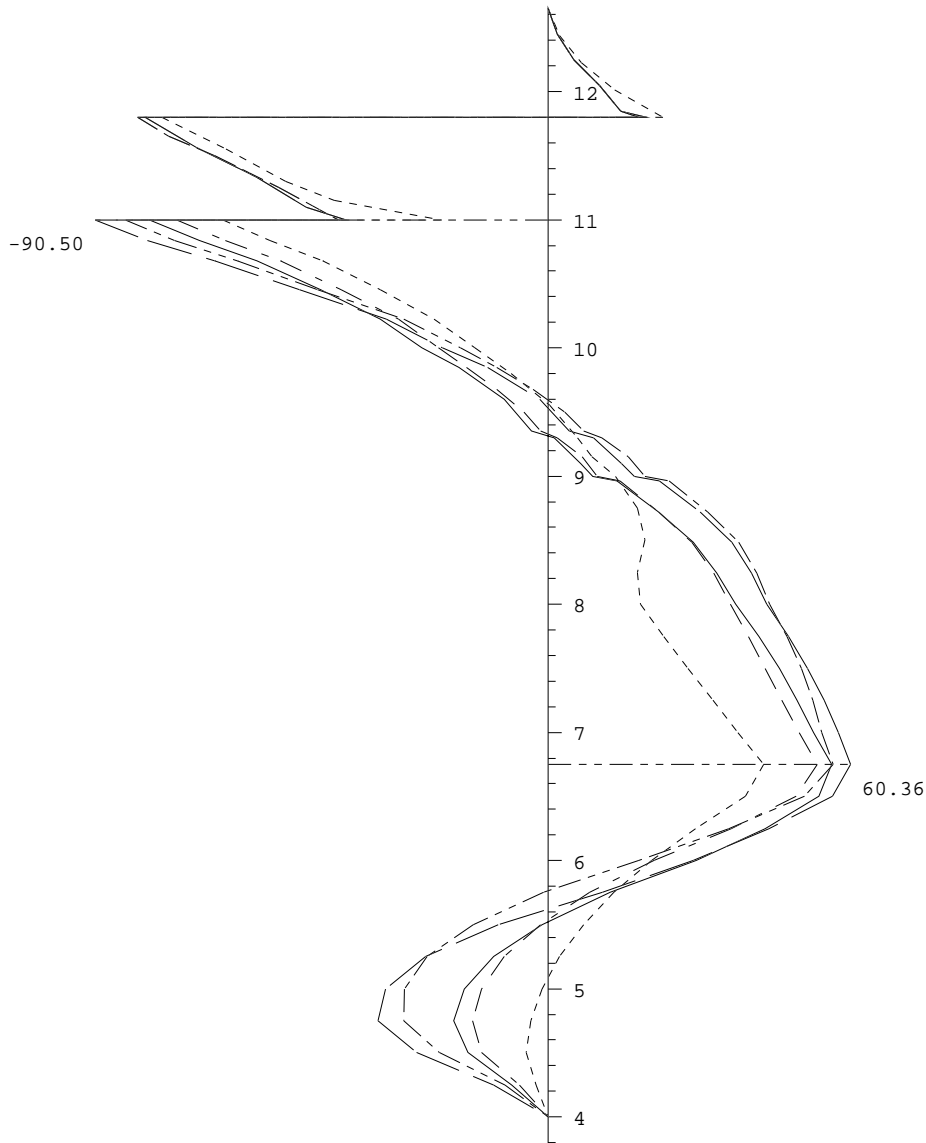
- Legenda
- BGT
 - UGT laag, lage gws
 - ——— UGT hoog, lage gws
 - - - - - UGT laag, hoge gws
 - UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

DWARSKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 8 aanvaar



Legenda

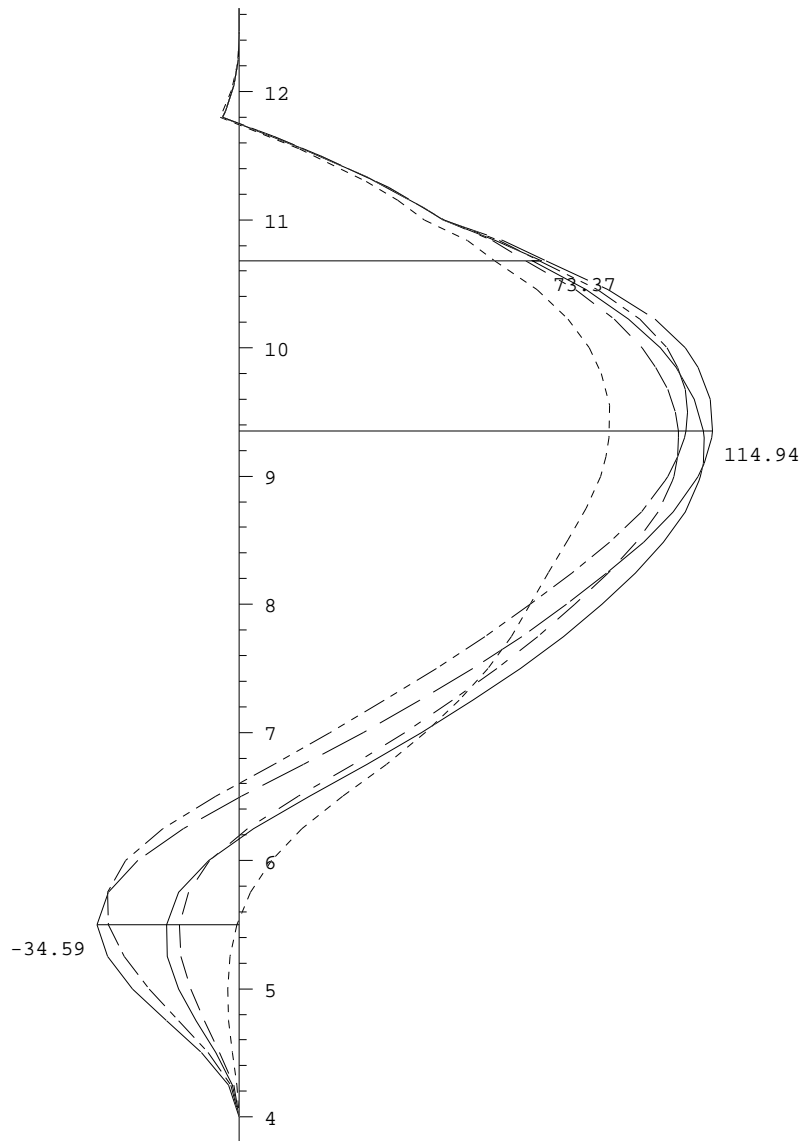
- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- . - . - UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

MOMENTEN (kNm)

BOUWFASE: 8 aanvaar



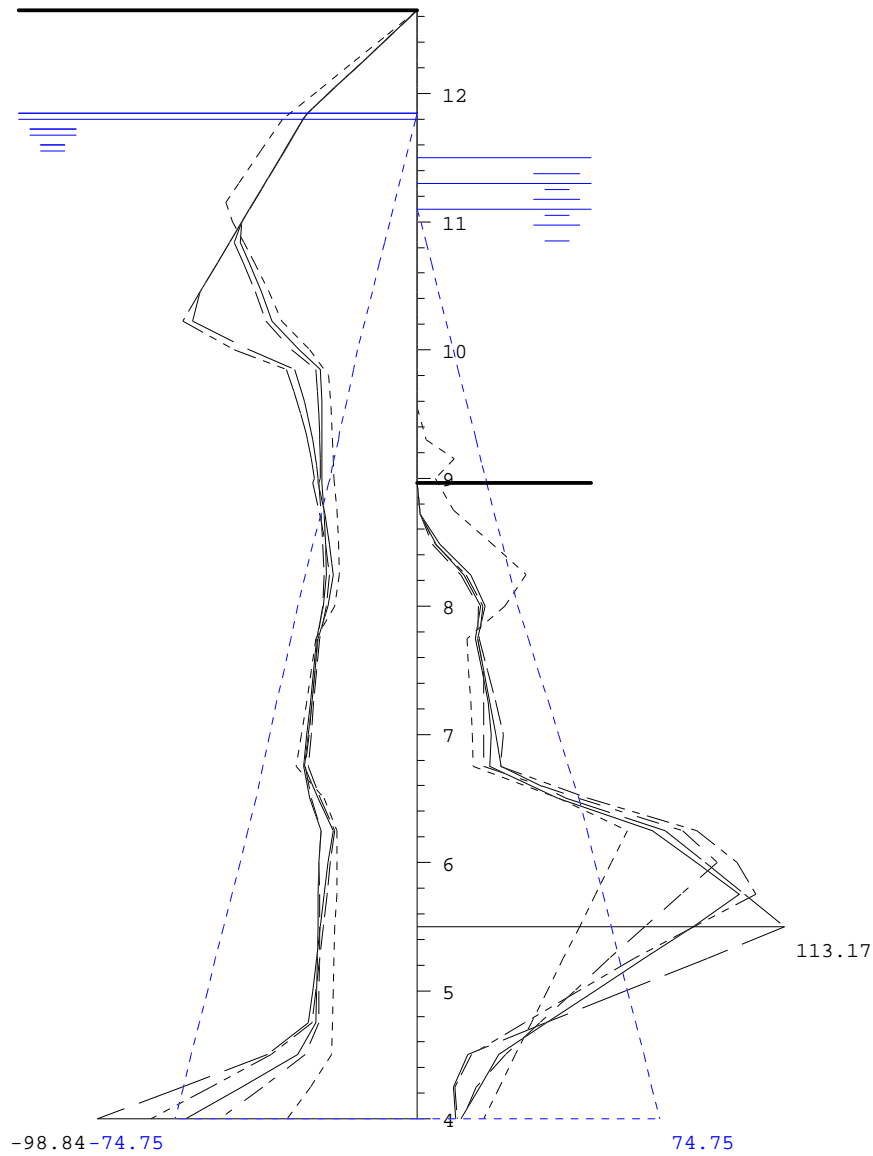
Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

KORREL- EN WATERSPANNINGEN (kN/m²)

BOUWFASE: 8 aanvaar



Legenda

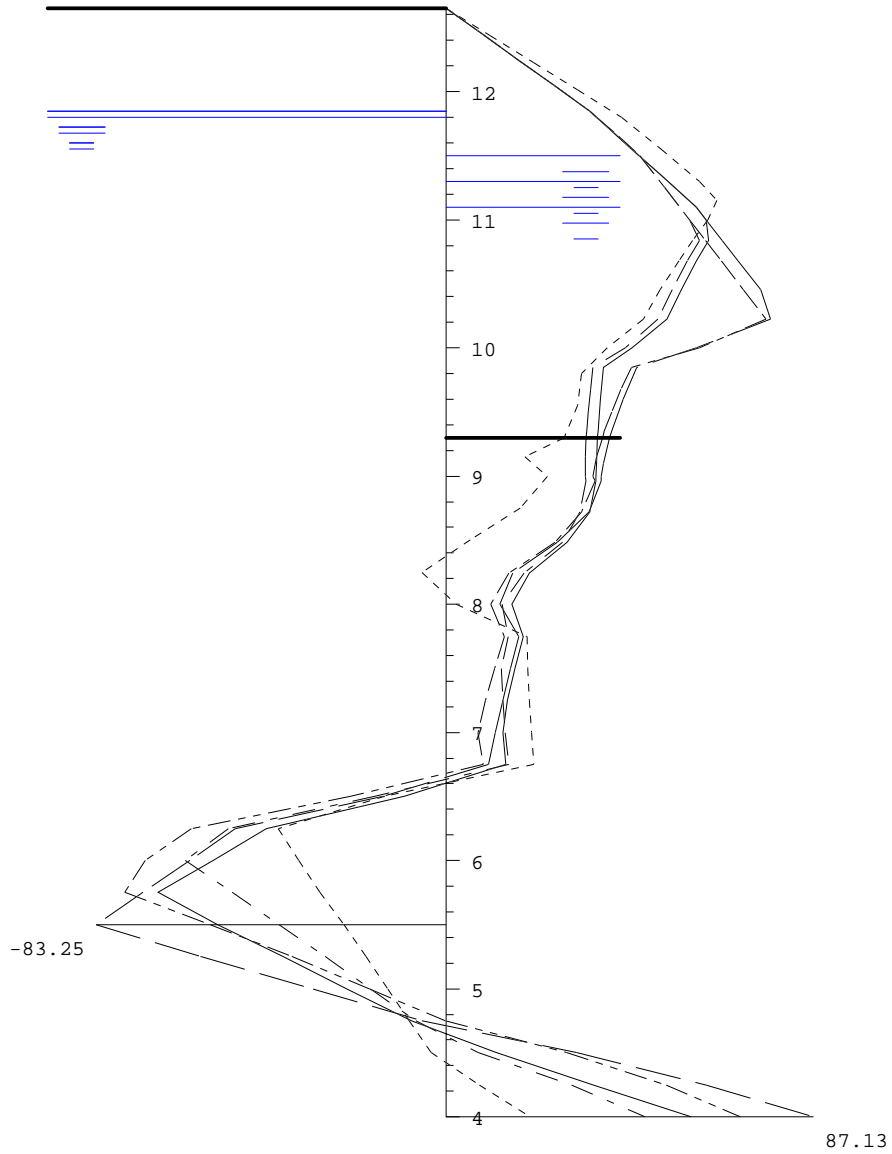
- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

RESULTERENDE GRONDDRUKKEN (kN/m²)

BOUWFASE: 8 aanvaar



Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

BOUWFASE : 9 - bolder

			Links		Rechts	
Berekening invloed talud			: Als bovenbelasting		: Als bovenbelasting	
Talud			horz	hoek	horz	hoek
			0.00	0.00	0.00	0.00
Niveau maaiveld	BGT	:		12.65		9.30
Niveau maaiveld	UGT	:		12.65		8.96
Waterniveau	BGT	:		11.80		11.30
Laag waterniveau	UGT	:		11.85		11.10
Hoog waterniveau	UGT	:		11.85		11.50

GRONDLAGEN LINKS (BGT)

BOUWFASE: 9 bolder

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp.		Glijvlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
				boven	onder				
1	11	12.65	10.00	0.00	0.00	Recht	0.368	0.538	2.716
2	11	11.80	10.00	0.00	0.00	Recht	0.368	0.538	2.716
3	10	10.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.446	0.617	2.240
4	9	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.376	0.546	2.663
5	8	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.538	0.699	1.860
6	7	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.301	0.463	3.322

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding invoer		Bedding reken	
			boven	onder	boven	onder
1	11	12.65	6000	6000	6000	6000
2	11	11.80	6000	6000	6000	6000
3	10	10.00	3000	3000	3000	3000
4	9	9.00	4000	4000	4000	4000
5	8	8.00	800	800	800	800
6	7	6.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN LINKS (UGT)

BOUWFASE: 9 bolder

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	11	12.65	0.423	0.595	2.363
2	11	11.85	0.423	0.595	2.363
3	10	10.00	0.498	0.665	2.007
4	9	9.00	0.430	0.602	2.324
5	8	8.00	0.584	0.738	1.712
6	7	6.50	0.357	0.527	2.799

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag		Rekenwaarde		Bedding hoog		Rekenwaarde	
			Invoerwaarde boven	Invoerwaarde onder	boven	onder	Invoerwaarde boven	Invoerwaarde onder	boven	onder
1	11	12.65	6000	6000	4615	4615	13500	13500	13500	13500
2	11	11.85	6000	6000	4615	4615	13500	13500	13500	13500
3	10	10.00	3000	3000	2308	2308	6750	6750	6750	6750
4	9	9.00	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
5	8	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
6	7	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

TS/Damwanden

Rel: 5.32 27 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

GRONDLAGEN RECHTS (BGT)**BOUWFASE: 9 bolder**

Nr.	Gs.	Niveau	Sg. water	Wateroversp. boven	Wateroversp. onder	Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	2	9.30	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
2	3	9.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
3	4	8.00	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
4	5	6.50	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding invoer boven	Bedding invoer onder	Bedding reken boven	Bedding reken onder
1	2	9.30	3000	3000	3000	3000
2	3	9.00	4000	4000	4000	4000
3	4	8.00	800	800	800	800
4	5	6.50	10000	10000	10000	10000

GRONDLAGEN RECHTS (UGT)**BOUWFASE: 9 bolder**

Nr.	Gs.	Niveau	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	3	8.96	0.368	0.602	3.526
2	4	8.00	0.534	0.738	2.017
3	5	6.50	0.301	0.527	4.998

Nr.	Gs.	Niveau	Bedding laag		Rekenwaarde		Bedding hoog		Rekenwaarde	
			Invoerwaarde boven	Invoerwaarde onder	boven	onder	Invoerwaarde boven	Invoerwaarde onder	boven	onder
1	3	8.96	4000	4000	3077	3077	9000	9000	9000	9000
2	4	8.00	800	800	615	615	1800	1800	1800	1800
3	5	6.50	10000	10000	7692	7692	22500	22500	22500	22500

KNOOPPUNTSLASTEN**BOUWFASE: 9 bolder**

Nr.	Niveau	Type	Hoek	Waarde
1	12.65	Puntlast	0.00	25.00
2	10.68	Puntlast	90.00	-33.60
3	10.68	Moment	0.00	-2.20

ANKERS**BOUWFASE: 9 bolder**

Nr. nr.	Niveau m	Hoek	Opperv. mm ²	Lengte m	Vrsp.Kr kN	Type	Materiaal	E-modulus N/mm ²	Veerw. kN/mm
1	11.00	45.0	565	10.30	0.00	R naar L	eigen Emod	210000	5.76

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

OPTREDENDE MAXIMA IN DE WAND

BOUWFASE: 9 bolder

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing [mm]	17.31	12.65	68.12	12.65	38.61	12.65	56.04	11.00
Dwarskracht [kN]	-51.05	11.00	-56.55	11.00	-56.04	11.00	-56.04	11.00
Moment [kNm]	-55.98	11.00	-47.50	11.00	-47.50	11.00	-47.50	11.00
Normaalkracht [kN]	-139.50	9.55	-132.86	9.00	-132.35	9.00	-132.35	9.00
Spanning [N/mm ²]	54.54	9.55	47.44	11.00	47.40	11.00	47.40	11.00

	----- BGT -----		--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau	Waarde	Niveau
Verplaatsing [mm]			51.49	12.65	29.60	12.65	29.60	12.65
Dwarskracht [kN]			-49.90	11.00	-48.82	11.00	-48.82	11.00
Moment [kNm]			-47.34	11.00	-47.34	11.00	-47.34	11.00
Normaalkracht [kN]			-124.69	9.00	-123.61	9.00	-123.61	9.00
Spanning [N/mm ²]			46.66	11.00	46.57	11.00	46.57	11.00

	-Lage gws pass. zijde-		-Hoge gws pass. zijde-		
	BGT	UGT laag	UGT hoog	UGT laag	UGT hoog
Scheefstand [1:mm]	502	121	121	161	279

Nr.	Profielnaam	Dwarskracht [kN]	Max Moment [kNm]	Max Norm.kracht [kN]	Max Spanning [N/mm ²]
1	AZ13-770	-56.55	-55.98	-139.50	54.5

UITVOER VAN DE ANKERGEGEVENS

BOUWFASE: 9 bolder

Kn.p. nr.	Niveau [m]	Verpl. Horizontaal [mm]	Bijk.Verpl. Horizontaal [mm]	Ankerkracht Horizontaal [kN]	-----> = + P max [kN]	Spanning [N/mm ²]
(ber.nr. 1: UGT laag/hoge gws)						
10	11.00	40.29	8.81	-87.46	-123.69	218.9
(ber.nr. 2: UGT hoog/hoge gws)						
10	11.00	22.41	8.18	-86.38	-122.16	216.2
(ber.nr. 3: UGT laag/lage gws)						
10	11.00	53.91	10.99	-95.63	-135.24	239.4
(ber.nr. 4: UGT hoog/lage gws)						
10	11.00	30.11	10.49	-95.12	-134.52	238.1
(ber.nr. 5: BGT)						
9	11.00	12.84	5.73	-108.95	-134.85	238.7

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

HORIZONTALALE GRONDKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 9 bolder

	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts
Korrelkracht	191.17	154.31	220.61	177.01	231.22	188.12		
Waterkracht	292.96	275.36	291.25	264.23	291.25	264.23		
Totaal	484.13	429.67	511.86	441.23	522.47	452.35		
Max.pass. korrelweerst	1150.93	637.71	1000.96	378.42	1000.96	378.42		
[%]gemob. korrelweerst	16.61	24.20	22.04	46.78	23.10	49.71		

			--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---		--- UGT laag ---		--- UGT hoog ---	
			Links	Rechts	Links	Rechts		
Korrelkracht			216.94	167.79	226.09	178.03		
Waterkracht			300.24	286.93	300.24	286.93		
Totaal			517.18	454.72	526.34	464.96		
Max. pass. korrelweerst			979.52	406.41	979.52	406.41		
[%] gemob. korrelweerst			22.15	41.28	23.08	43.80		

VERTICALE KRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 9 bolder

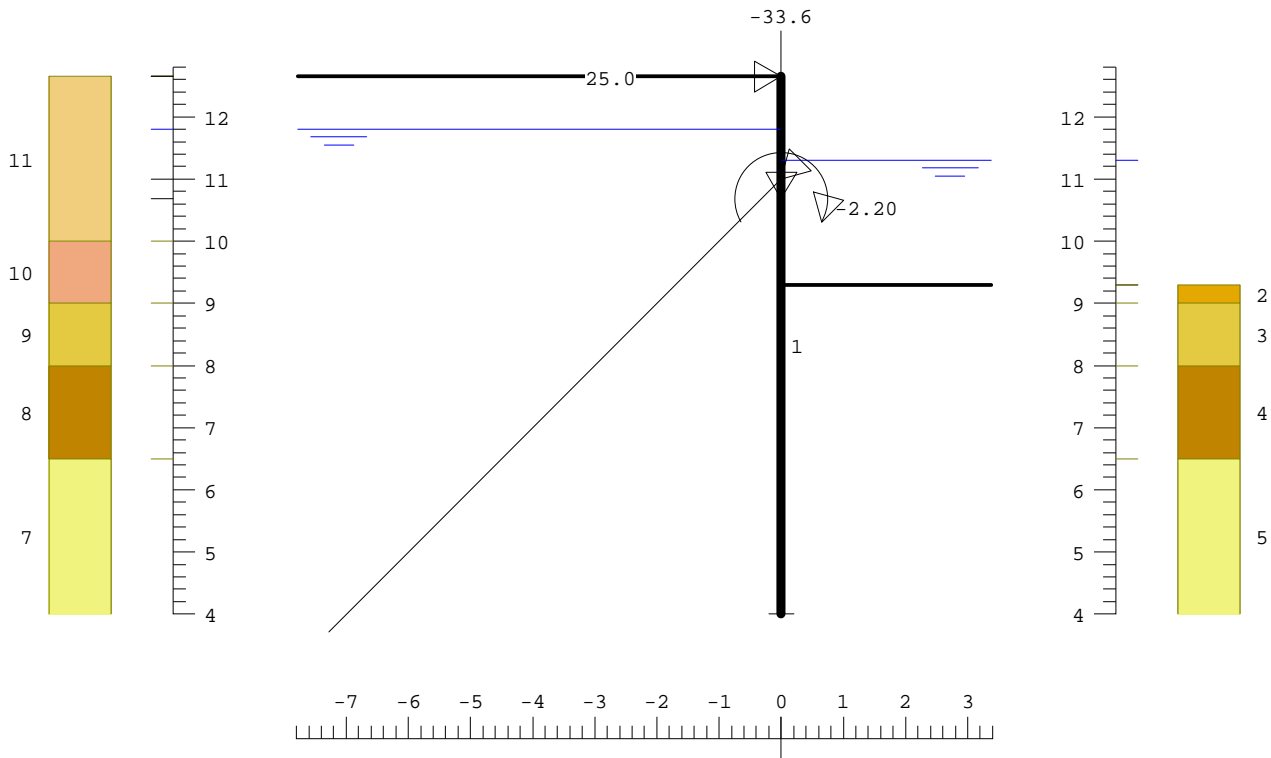
	----- BGT -----		--- Lage grondw.st. pass. zijde ---	
			--- UGT laag ---	--- UGT hoog ---
Omlaag	121.62		149.14	155.93
Omhoog	135.22		110.09	106.62
Resultaat	13.60 (Omhoog)		-39.06 (Omlaag)	-49.31 (Omlaag)

			--- Hoge grondw.st. pass. zijde ---	
			--- UGT laag ---	--- UGT hoog ---
Omlaag	141.18		147.84	
Omhoog	110.22		105.52	
Resultaat	-30.96 (Omlaag)		-42.31 (Omlaag)	

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER

BOUWFASE: 9 bolder



Legenda

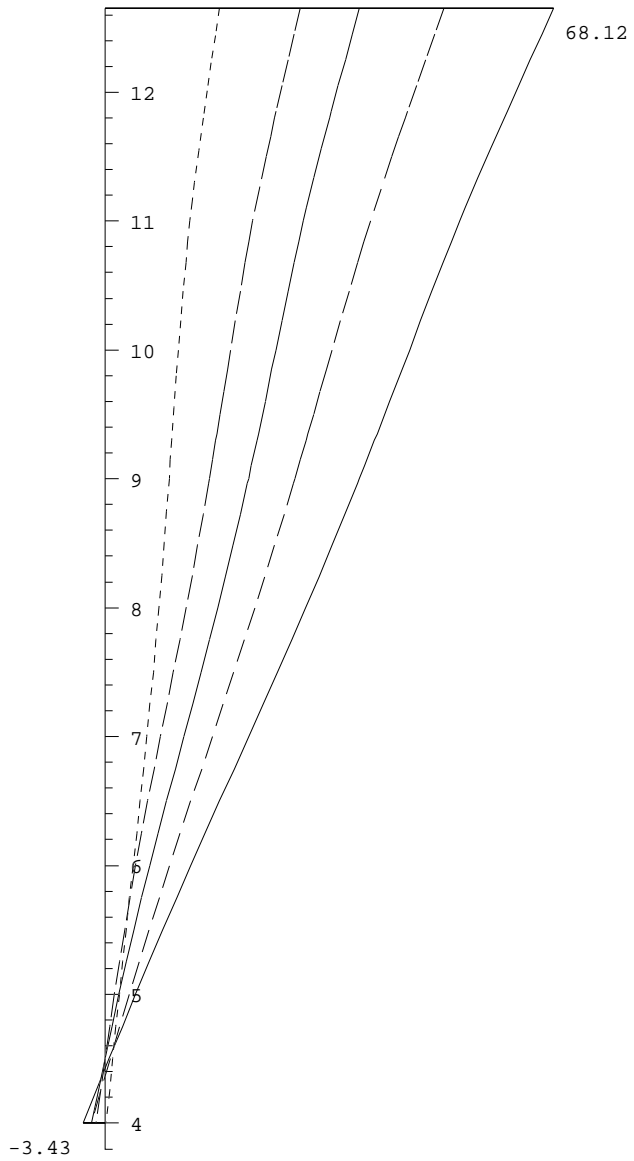
- 1 : ophoogzand
- 2 : Klei, zwak zandig, matig
- 3 : Zand, zwak siltig kleiig
- 4 : Klei, schoon slap
- 5 : Zand, schoon matig
- 6 : Klei, zwak zandig, vast
- 7 : Zand, schoon matig-reductie
- 8 : Klei, schoon slap-reductie
- 9 : Zand, zwak siltig kleiig-reductie
- 10 : Klei, zwak zandig matig -reductie
- 11 : ophoogzand -reductie

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

VERPLAATSINGEN (mm)

BOUWFASE: 9 bolder



Legenda

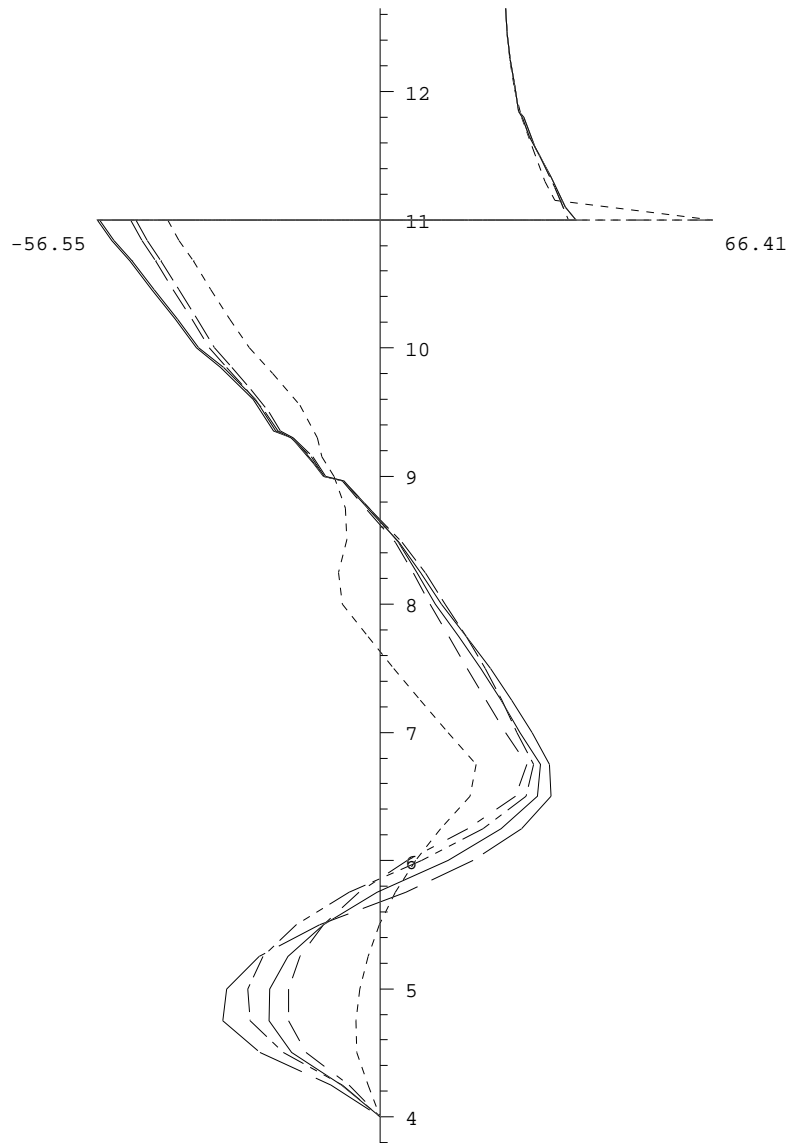
- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- - - - UGT laag, hoge gws
- - - - UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

DWARSKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 9 bolder



Legenda

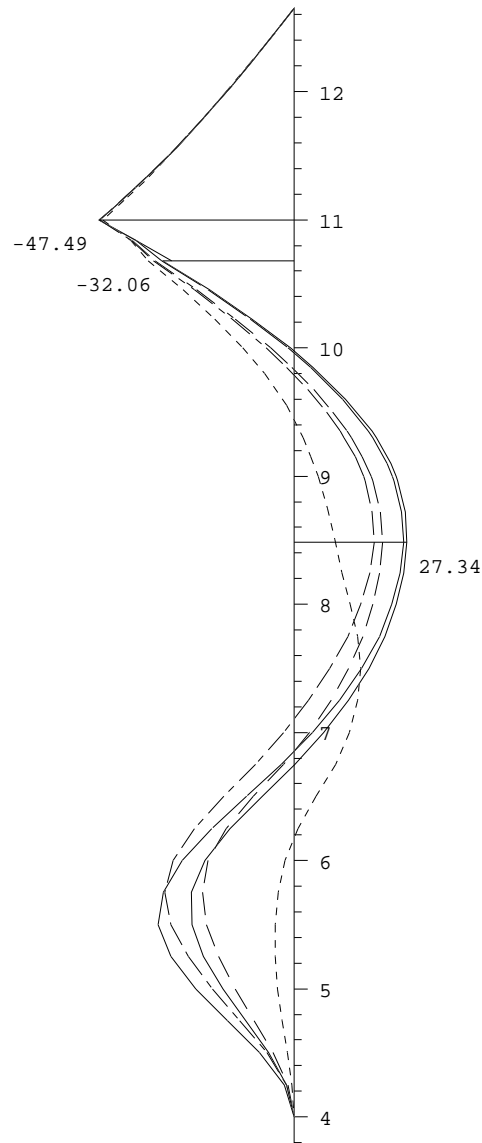
- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

MOMENTEN (kNm)

BOUWFASE: 9 bolder



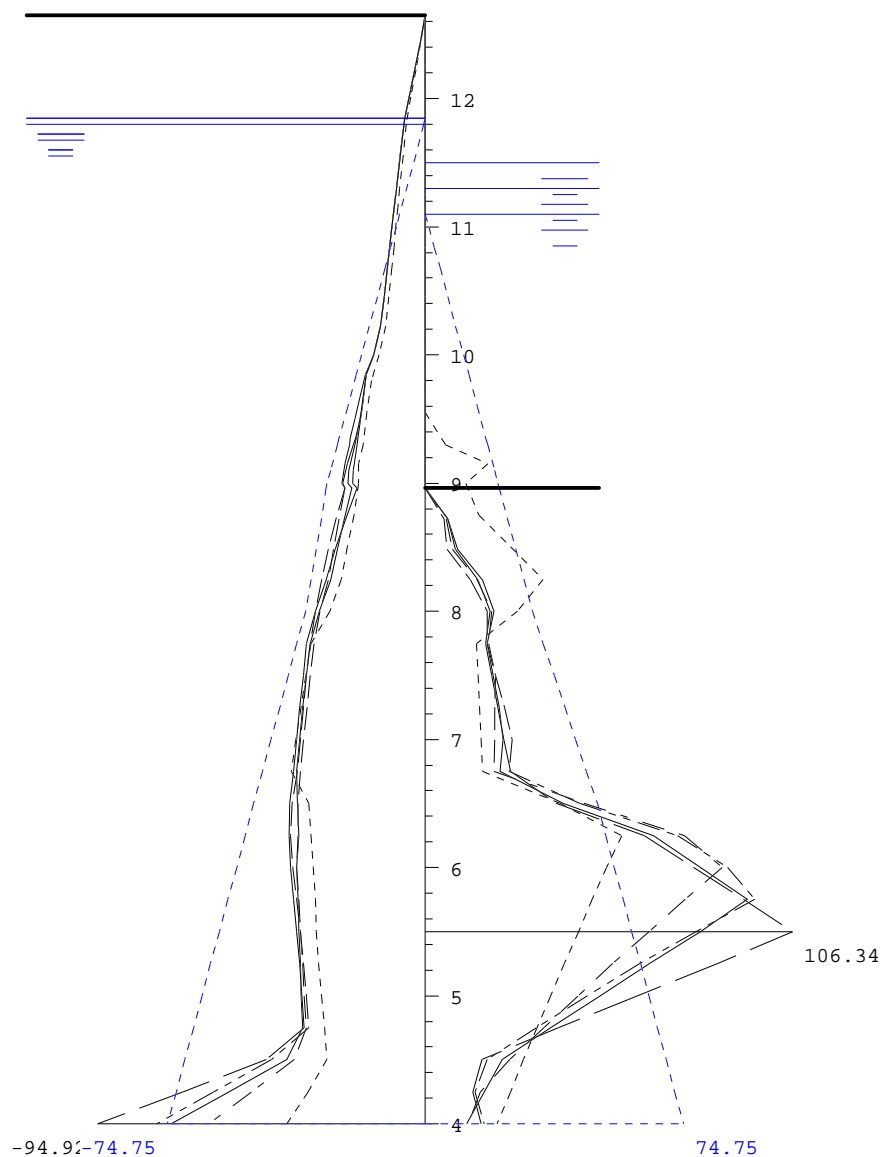
Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- ——— UGT hoog, lage gws
- - - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

KORREL- EN WATERSPANNINGEN (kN/m²)

BOUWFASE: 9 bolder



Legenda

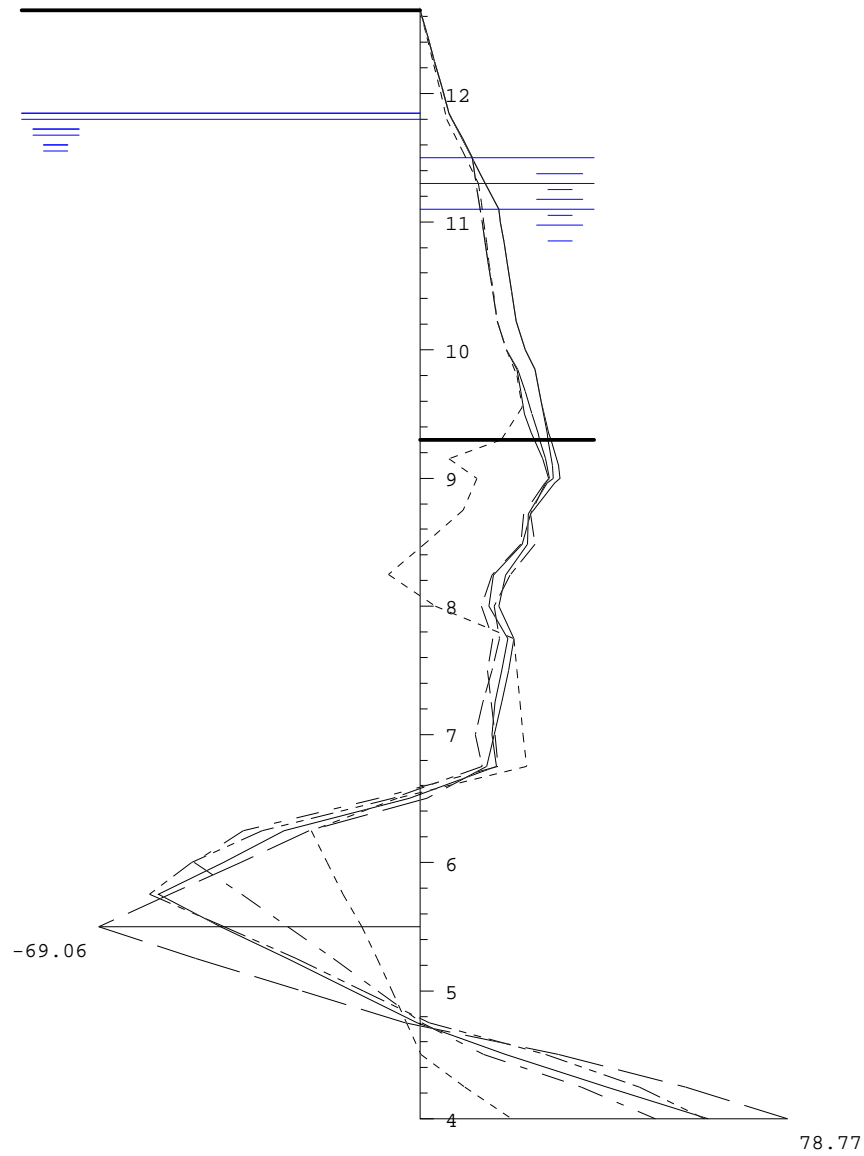
- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

RESULTERENDE GRONDDRUKKEN (kN/m²)

BOUWFASE: 9 bolder



Legenda

- BGT
- UGT laag, lage gws
- UGT hoog, lage gws
- - - - UGT laag, hoge gws
- UGT hoog, hoge gws

TS/Damwanden

Rel: 5.32 26 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand
 Eenheden : [kN][m][graden] tenzij anders vermeld
 Datum : 01-2015
 Referentie niveau : N.A.P.
 Bestand : P:\7498\Berekeningen\TS\deel-4\7498-damwand-verankerd-AZ13-770-ALS.dmw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1:2009	NB:2012
	NEN 9997-1:2011	C1:2012	

ALGEMENE GEGEVENS

Betrouwbaarheidsklasse	: n.v.t.	γ_c	: 1.000
		$\gamma_{\phi'}$: 1.000
Rekenmethode	: Elastisch	Max. iteraties per fase	: 25
		Stopcriterium	: 1.00
Niveau top wand	: 12.65	Aantal bouwfases	: 9
Inheinniveau	: 4.00	Aantal damwand delen	: 1
Damwandhelling	: 0.00	Aantal grondsoorten	: 11
Sg. van water links	: 10.00	Sg. van water rechts	: 10.00

MATERIALEN

Nr.	Aanduiding	E-modulus [N/mm ²]	S.G. [kN/m ³]
1	S240GP	210000	78.50

DAMWANDELEN

Nr.	Profielnaam	Traagheid Trg/m	Beta D	Weerst	Weerst/m	Beta B
1	AZ13-770	.2236E-03	0.92	.130E-02		0.92

Nr.	Profielnaam	Hoogte	Breedte	Werk. Breedte	Opp.	Gewicht	Materiaal
1	AZ13-770	0.344	0.770	1.000	0.012600	0.98910	S240GP

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	ϕ' [°]	$\gamma_{\phi'}$ [-]	c' [kPa]	γ_c [-]	δ [-]	k-waarde [-]
1	ophoogzand	18.00	20.00	27.50	1.000	0.00	1.00	0.670	.1000E-02
2	Klei, zwak zandi..	19.00	19.00	22.50	1.000	5.00	1.00	0.500	.1000E+00
3	Zand, zwak silti..	18.00	19.00	27.00	1.000	0.00	1.00	0.670	.1000E-02
4	Klei, schoon slap	16.00	16.00	17.50	1.000	0.00	1.00	0.500	.1000E+00
5	Zand, schoon matig	18.00	20.00	32.50	1.000	0.00	1.00	0.670	.1000E-02
6	Klei, zwak zandi..	19.00	20.00	17.50	1.000	10.00	1.00	0.500	.1000E+00
7	Zand, schoon mat..	18.00	20.00	32.50	1.000	0.00	1.00	0.000	.1000E-02
8	Klei, schoon sla..	16.00	16.00	17.50	1.000	0.00	1.00	0.000	.1000E-11
9	Zand, zwak silti..	18.00	19.00	27.00	1.000	0.00	1.00	0.000	.1000E+00
10	Klei, zwak zandi..	18.00	20.00	22.50	1.000	0.00	1.00	0.000	.0000E+00
11	ophoogzand -redu..	18.00	20.00	27.50	1.000	0.00	1.00	0.000	.1000E-02

TS/Damwanden

Rel: 5.32 26 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

BOUWFASE : 5 - bovenbelasting

		Links		Rechts	
Berekening invloed talud	:	Als bovenbelasting		Als bovenbelasting	
Talud		horz	hoek	horz	hoek
		0.00	0.00	0.00	0.00
Niveau maaiveld	:	12.65		9.30	
Waterniveau	:	9.80		9.30	

GRONDLAGEN LINKS**BOUWFASE: 5 bovenbelasting**

Nr.	Gs.	Niveau	Beddingscst. boven	Beddingscst. onder	Sg. water	Wateroversp. boven	Wateroversp. onder	Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	1	12.65	6000	6000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.311	0.538	4.711
2	10	10.00	3000	3000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.446	0.617	2.240
3	10	9.80	3000	3000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.446	0.617	2.240
4	9	9.00	4000	4000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.376	0.546	2.663
5	8	8.00	800	800	10.00	0.00	0.00	Recht	0.538	0.699	1.860
6	7	6.50	10000	10000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.301	0.463	3.322

GRONDLAGEN RECHTS**BOUWFASE: 5 bovenbelasting**

Nr.	Gs.	Niveau	Beddingscst. boven	Beddingscst. onder	Sg. water	Wateroversp. boven	Wateroversp. onder	Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	2	9.30	3000	3000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
2	3	9.00	4000	4000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
3	4	8.00	800	800	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
4	5	6.50	10000	10000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

BOVENBELASTINGEN LINKS**BOUWFASE: 5 bovenbelasting**

Nr.	Type	Methode	Beginlast	Eindlast	Beginafst.	Eindafst.	Niveau
1	Q-last V	Coulomb	10.00	10.00	0.00	0.00	12.65

KNOOPPUNTSLASTEN**BOUWFASE: 5 bovenbelasting**

Nr.	Niveau	Type	Hoek	Waarde
1	10.68	Puntlast	90.00	-33.60
2	10.68	Moment	0.00	-2.20

ANKERS**BOUWFASE: 5 bovenbelasting**

Nr.	Niveau	Hoek	Opperv.	Lengte	Vrsp.Kr	Type	Materiaal	E-modulus	Veerw.
nr.	m		mm ²	m	kN			N/mm ²	kN/mm
1	11.00	45.0	565	10.30	0.00	R naar L	eigen Emod	210000	5.76

OPTREDENDE MAXIMA IN DE WAND**BOUWFASE: 5 bovenbelasting**

Maximale verplaatsing [mm]	:	10.62	Bijbehorend niveau	[m]	:	9.00
Maximale dwarskracht [kN]	:	-47.30	Bijbehorend niveau	[m]	:	11.00
Maximaal moment [kNm]	:	50.16	Bijbehorend niveau	[m]	:	7.75
Maximale normaalkracht [kN]	:	-109.24	Bijbehorend niveau	[m]	:	9.30
Maximale spanning [N/mm ²]	:	49.53	Bijbehorend niveau	[m]	:	7.75

Nr.	Profielnaam	Dwarskracht [kN]	Max Moment [kNm]	Max Norm.kracht [kN]	Max Spanning [N/mm ²]
1	AZ13-770	-47.30	50.16	-109.24	49.5

UITVOER VAN DE ANKERGEGEVENS**BOUWFASE: 5 bovenbelasting**

Kn timer.	Niveau	Verpl. Horizontaal	Bijk.Verpl. Horizontaal	Ankerkracht Horizontaal	-----> = + P max	Spanning
nr.	[m]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[N/mm ²]
9	11.00	9.24	2.13	-64.82	-91.66	162.2

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

HORIZONTALALE GRONDKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 5 bovenbelasting

	Links	Rechts
Korrelkracht	246.85	189.64
Waterkracht	156.97	149.36
Totaal	403.82	339.00
Max pass korrelweerstand	1853.74	637.71
[%] gemobiliseerde korrelweerstand	13.32	29.74

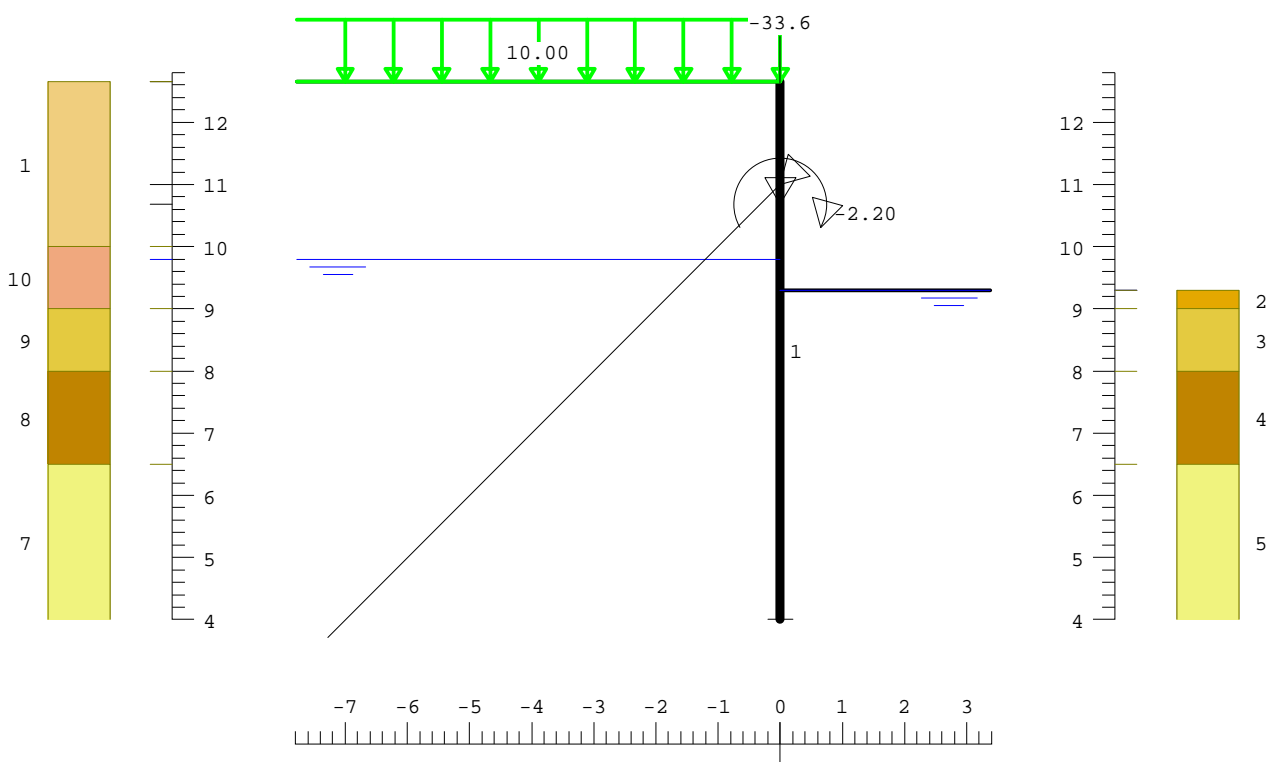
VERTICALE KRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 5 bovenbelasting

Omlaag	116.04	Omhoog	116.99	Resultaat	0.94 (Omhoog)
--------	--------	--------	--------	-----------	---------------

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER

BOUWFASE: 5 bovenbelasting



Legenda

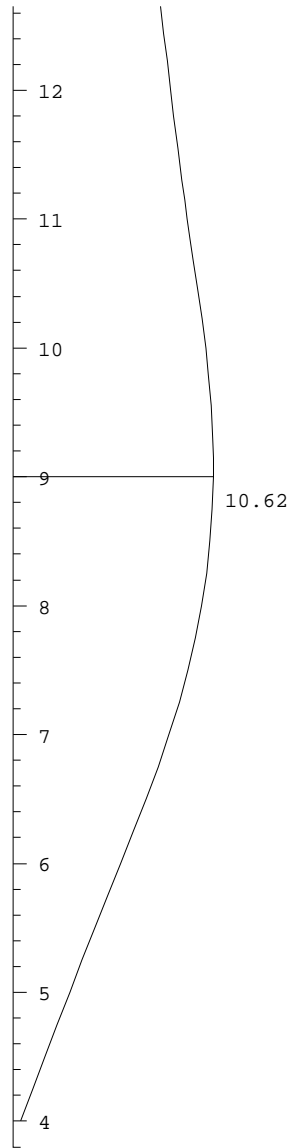
- 1 : ophoogzand
- 2 : Klei, zwak zandig, matig
- 3 : Zand, zwak siltig kleiig
- 4 : Klei, schoon slap
- 5 : Zand, schoon matig
- 6 : Klei, zwak zandig, vast

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

VERPLAATSINGEN (mm)

BOUWFASE: 5 bovenbelasting

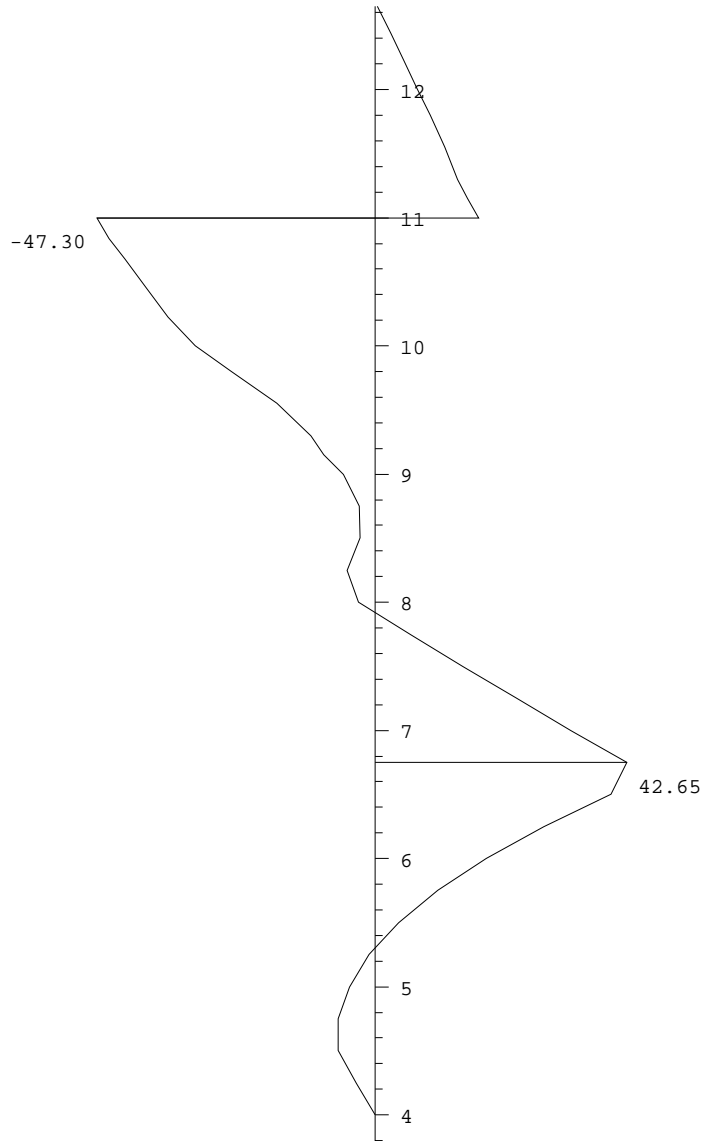


Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

DWARSKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 5 bovenbelasting

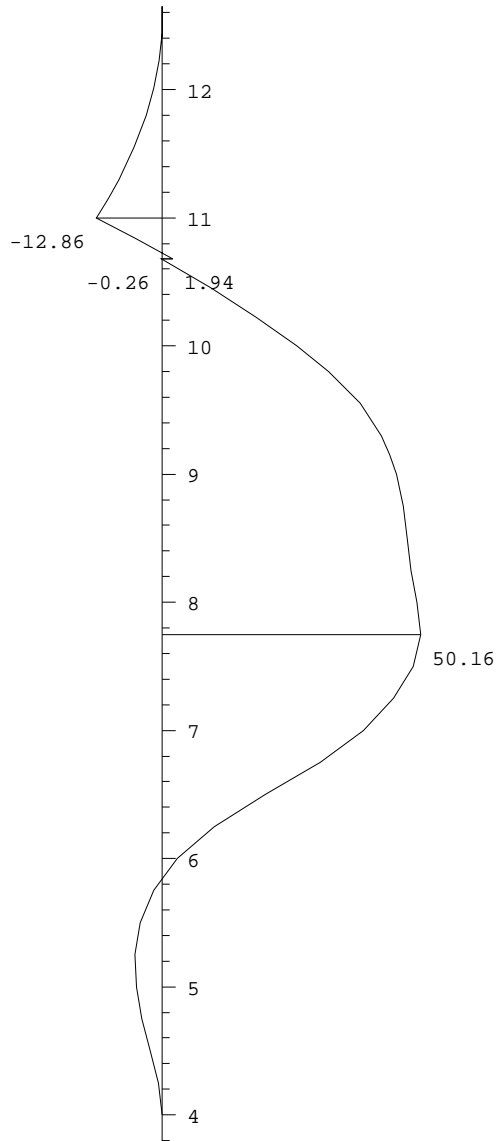


Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

MOMENTEN (kNm)

BOUWFASE: 5 bovenbelasting

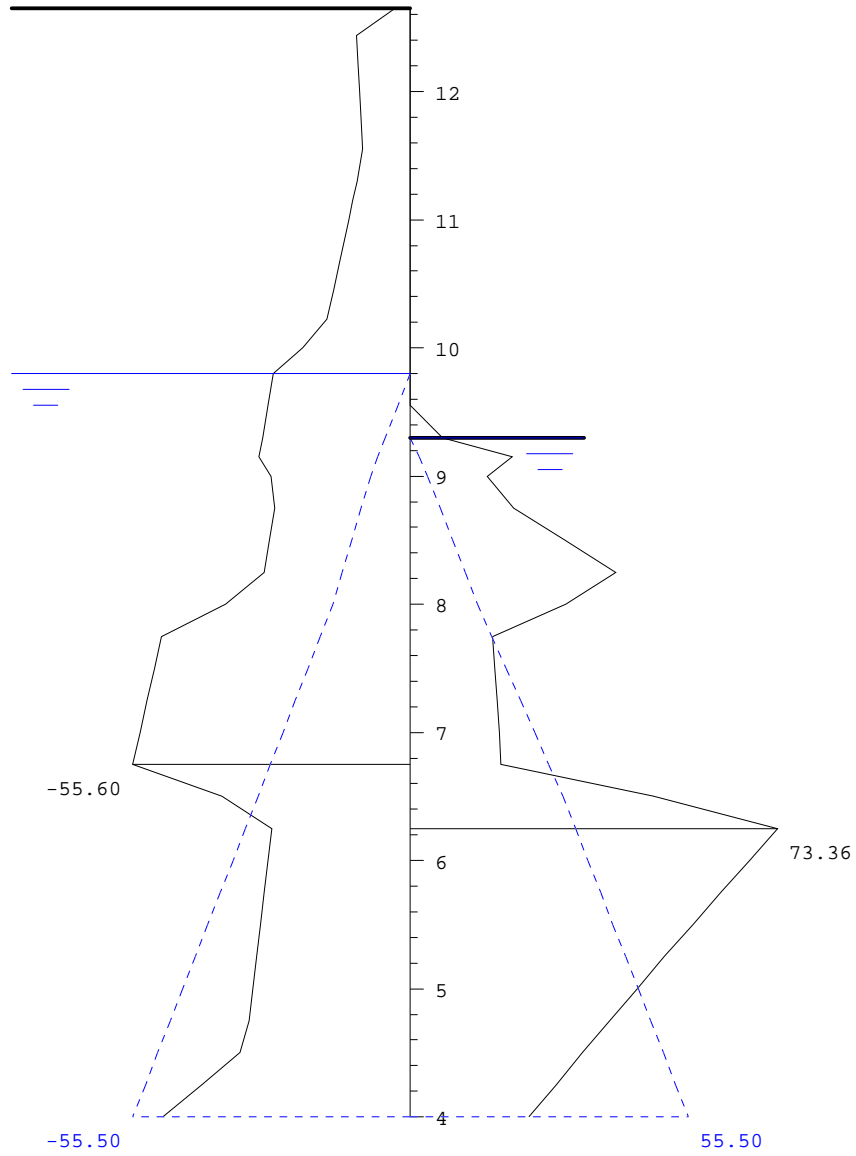


Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

KORREL- EN WATERSPANNINGEN (kN/m²)

BOUWFASE: 5 bovenbelasting

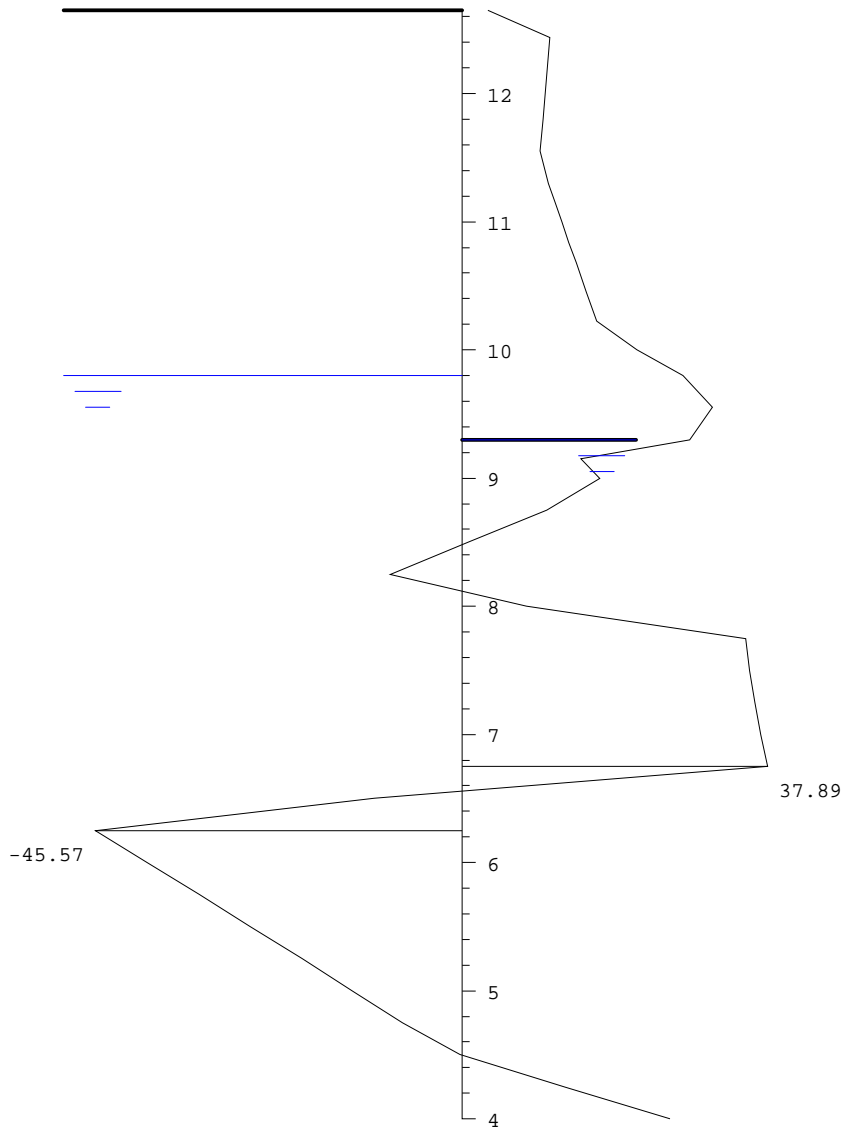


Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

RESULTERENDE GRONDDRUKKEN (kN/m²)

BOUWFASE: 5 bovenbelasting



TS/Damwanden

Rel: 5.32 26 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

BOUWFASE : 6 - onbedoeld voertuig

		Links		Rechts	
Berekening invloed talud	:	Als bovenbelasting		Als bovenbelasting	
Talud		horz	hoek	horz	hoek
		0.00	0.00	0.00	0.00
Niveau maaiveld	:		12.65		9.30
Waterniveau	:		9.80		9.30

GRONDLAGEN LINKS**BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig**

Nr.	Gs.	Niveau	Beddingscst.		Sg.	Wateroversp.		Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
			boven	onder	water	boven	onder				
1	1	12.65	6000	6000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.311	0.538	4.711
2	10	10.00	3000	3000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.446	0.617	2.240
3	10	9.80	3000	3000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.446	0.617	2.240
4	9	9.00	4000	4000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.376	0.546	2.663
5	8	8.00	800	800	10.00	0.00	0.00	Recht	0.538	0.699	1.860
6	7	6.50	10000	10000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.301	0.463	3.322

GRONDLAGEN RECHTS**BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig**

Nr.	Gs.	Niveau	Beddingscst.		Sg.	Wateroversp.		Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
			boven	onder	water	boven	onder				
1	2	9.30	3000	3000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
2	3	9.00	4000	4000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
3	4	8.00	800	800	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
4	5	6.50	10000	10000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

BOVENBELASTINGEN LINKS**BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig**

Nr.	Type	Methode	Beginlast	Eindlast	Beginafst.	Eindafst.	Niveau
1	Q-last V	Coulomb	42.60	42.60	1.00	1.50	12.65
2	Q-last V	Coulomb	8.30	8.30	4.00	4.50	12.65

KNOOPPUNTSLASTEN**BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig**

Nr.	Niveau	Type	Hoek	Waarde
1	10.68	Puntlast	90.00	-33.60
2	10.68	Moment	0.00	-2.20

ANKERS**BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig**

Nr. nr.	Niveau m	Hoek	Opperv. mm ²	Lengte m	Vrsp.Kr kN	Type	Materiaal	E-modulus N/mm ²	Veerw. kN/mm
1	11.00	45.0	565	10.30	0.00	R naar L	eigen Emod	210000	5.76

OPTREDENDE MAXIMA IN DE WAND**BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig**

Maximale verplaatsing [mm]	:	10.67	Bijbehorend niveau	[m]	9.30
Maximale dwarskracht [kN]	:	-48.10	Bijbehorend niveau	[m]	11.00
Maximaal moment [kNm]	:	47.05	Bijbehorend niveau	[m]	7.75
Maximale normaalkracht [kN]	:	-116.09	Bijbehorend niveau	[m]	9.30
Maximale spanning [N/mm ²]	:	47.48	Bijbehorend niveau	[m]	7.75

Nr.	Profielnaam	Dwarskracht [kN]	Max Moment [kNm]	Max Norm.kracht [kN]	Max Spanning [N/mm ²]
1	AZ13-770	-48.10	47.05	-116.09	47.5

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

UITVOER VAN DE ANKERGEGEVENS

BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig

Knpl. nr.	Niveau [m]	Verpl. Horizontaal [mm]	Bijk.Verpl. Horizontaal [mm]	Ankerkracht Horizontaal [kN]	-----> = + P max [kN]	Spanning [N/mm ²]
9	11.00	9.56	2.46	-66.13	-93.52	165.5

HORIZONTALE GRONDKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig

	Links	Rechts
Korrelkracht	245.28	184.87
Waterkracht	156.97	149.36
Totaal	402.25	334.23
Max pass korrelweerstand	1918.81	637.71
[%] gemobiliseerde korrelweerstand	12.78	28.99

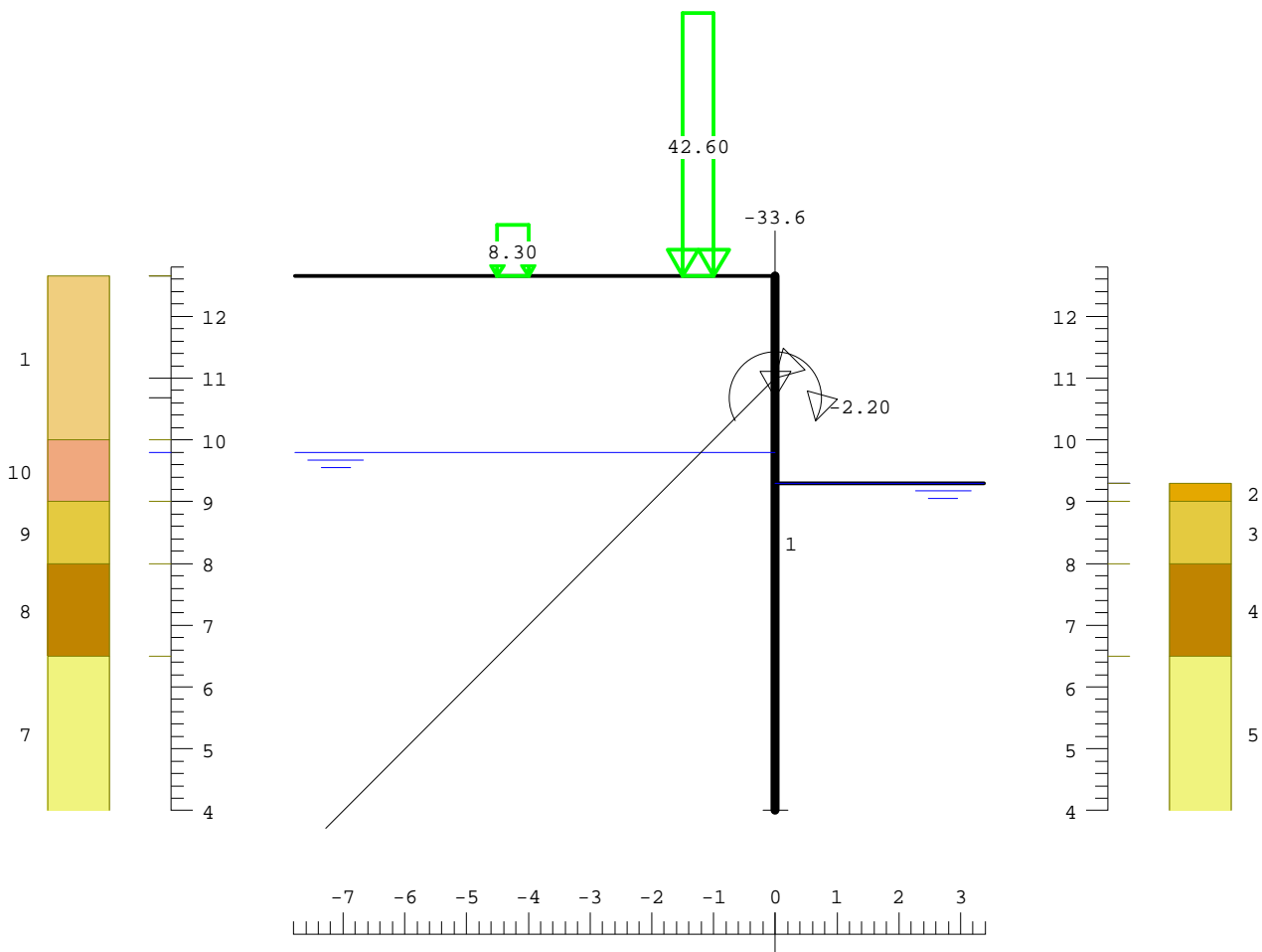
VERTICALE KRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig

Omlaag	121.63	Omhoog	113.89	Resultaat	-7.73 (Omlaag)
--------	--------	--------	--------	-----------	----------------

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER

BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig

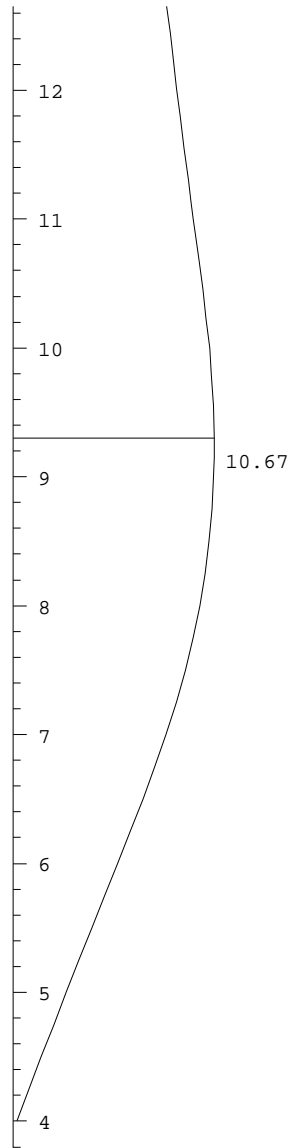


Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

VERPLAATSINGEN (mm)

BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig

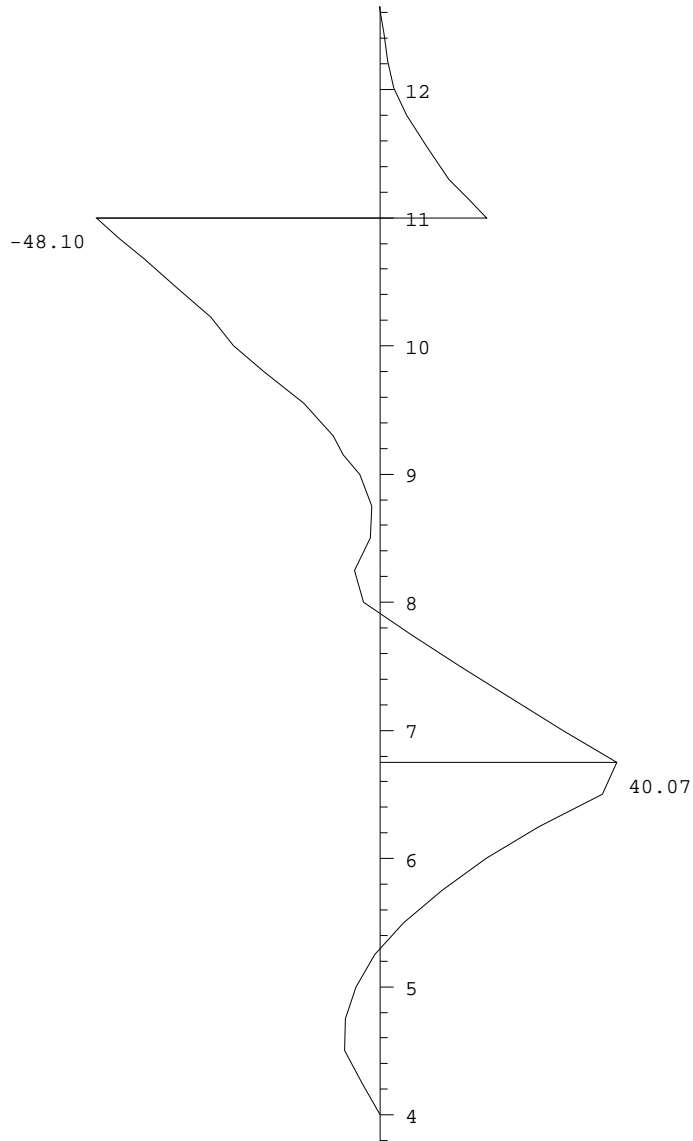


Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

DWARSKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig

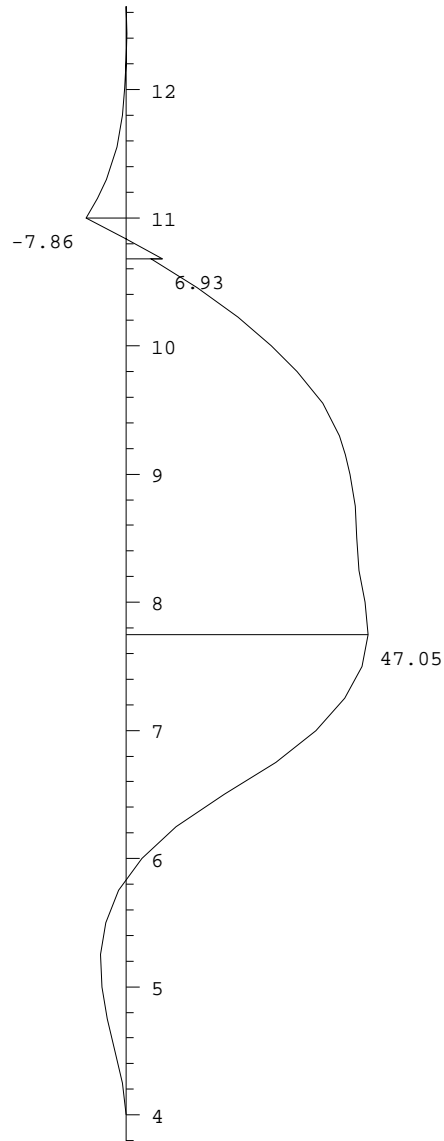


Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

MOMENTEN (kNm)

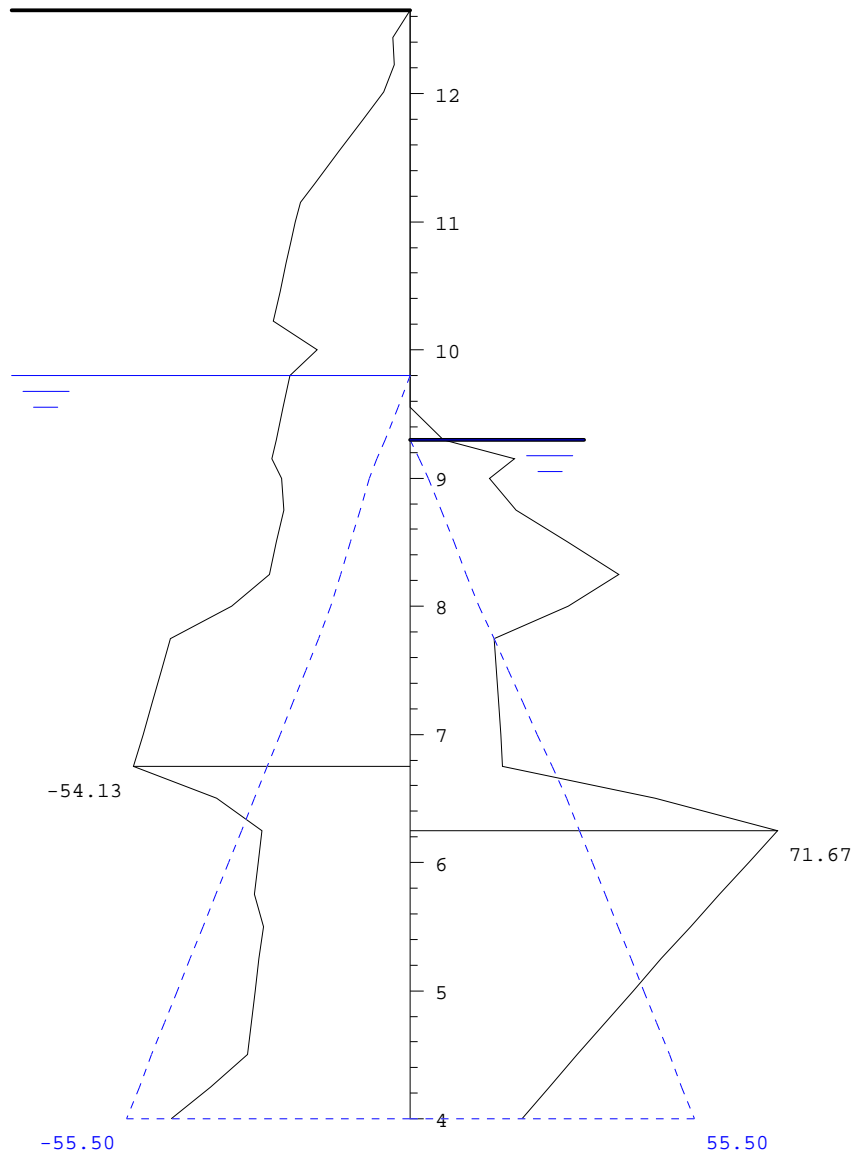
BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig



Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

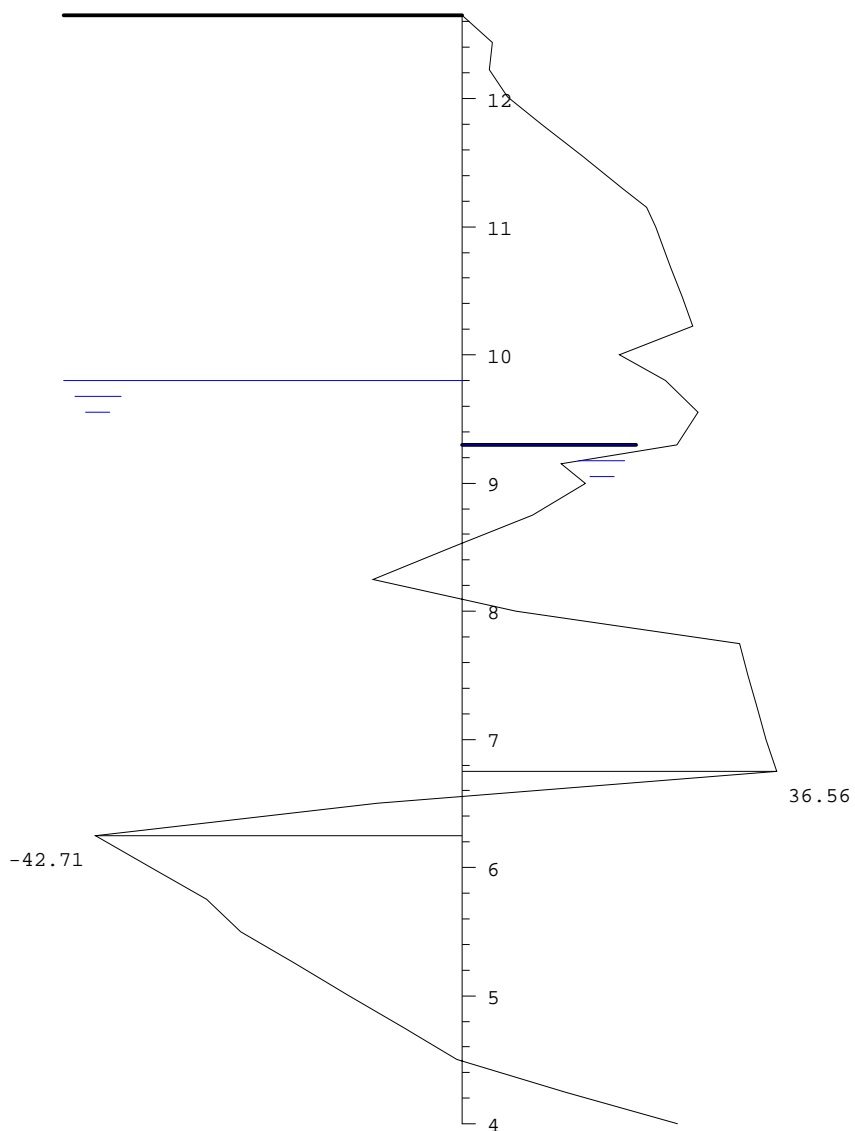
Onderdeel : Verankerde damwand

KORREL- EN WATERSPANNINGEN (kN/m²) BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig



Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
Onderdeel : Verankerde damwand

RESULTERENDE GRONDDRUKKEN (kN/m²) BOUWFASE: 6 onbedoeld voertuig



TS/Damwanden

Rel: 5.32 26 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

BOUWFASE : 7 - hoogwater

		Links		Rechts	
Berekening invloed talud	:	Als bovenbelasting		Als bovenbelasting	
Talud		horz	hoek	horz	hoek
		0.00	0.00	0.00	0.00
Niveau maaiveld	:	12.65		9.30	
Waterniveau	:	11.80		11.30	

GRONDLAGEN LINKS**BOUWFASE: 7 hoogwater**

Nr.	Gs.	Niveau	Beddingscst. boven	Beddingscst. onder	Sg. water	Wateroversp. boven	Wateroversp. onder	Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	1	12.65	6000	6000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.311	0.538	4.711
2	1	11.80	6000	6000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.311	0.538	4.711
3	10	10.00	3000	3000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.446	0.617	2.240
4	9	9.00	4000	4000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.376	0.546	2.663
5	8	8.00	800	800	10.00	0.00	0.00	Recht	0.538	0.699	1.860
6	7	6.50	10000	10000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.301	0.463	3.322

GRONDLAGEN RECHTS**BOUWFASE: 7 hoogwater**

Nr.	Gs.	Niveau	Beddingscst. boven	Beddingscst. onder	Sg. water	Wateroversp. boven	Wateroversp. onder	Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
1	2	9.30	3000	3000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
2	3	9.00	4000	4000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
3	4	8.00	800	800	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
4	5	6.50	10000	10000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

BOVENBELASTINGEN LINKS**BOUWFASE: 7 hoogwater**

Nr.	Type	Methode	Beginlast	Eindlast	Beginafst.	Eindafst.	Niveau
1	Q-last V	Coulomb	10.00	10.00	0.00	0.00	12.65

KNOOPPUNTSLASTEN**BOUWFASE: 7 hoogwater**

Nr.	Niveau	Type	Hoek	Waarde
1	10.68	Puntlast	90.00	-33.60
2	10.68	Moment	0.00	-2.20

ANKERS**BOUWFASE: 7 hoogwater**

Nr. nr.	Niveau m	Hoek	Opperv. mm ²	Lengte m	Vrsp.Kr kN	Type	Materiaal	E-modulus N/mm ²	Veerw. kN/mm
1	11.00	45.0	565	10.30	0.00	R naar L	eigen Emod	210000	5.76

OPTREDENDE MAXIMA IN DE WAND**BOUWFASE: 7 hoogwater**

Maximale verplaatsing [mm]	:	9.95	Bijbehorend niveau	[m]	:	9.30
Maximale dwarskracht [kN]	:	-46.12	Bijbehorend niveau	[m]	:	11.00
Maximaal moment [kNm]	:	39.82	Bijbehorend niveau	[m]	:	8.75
Maximale normaalkracht [kN]	:	-115.55	Bijbehorend niveau	[m]	:	9.55
Maximale spanning [N/mm ²]	:	41.96	Bijbehorend niveau	[m]	:	8.75

Nr.	Profielnaam	Dwarskracht [kN]	Max Moment [kNm]	Max Norm.kracht [kN]	Max Spanning [N/mm ²]
1	AZ13-770	-46.12	39.82	-115.55	42.0

UITVOER VAN DE ANKERGEGEVENS**BOUWFASE: 7 hoogwater**

Knpl. nr.	Niveau [m]	Verpl. Horizontaal [mm]	Bijk.Verpl. Horizontaal [mm]	Ankerkracht Horizontaal [kN]	-----> = + P max [kN]	Spanning [N/mm ²]
9	11.00	9.23	2.13	-64.79	-91.62	162.2

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

HORIZONTALALE GRONDKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 7 hoogwater

	Links	Rechts
Korrelkracht	218.64	171.46
Waterkracht	292.96	275.36
Totaal	511.60	446.82
Max pass korrelweerstand	1537.10	637.71
[%] gemobiliseerde korrelweerstand	14.22	26.89

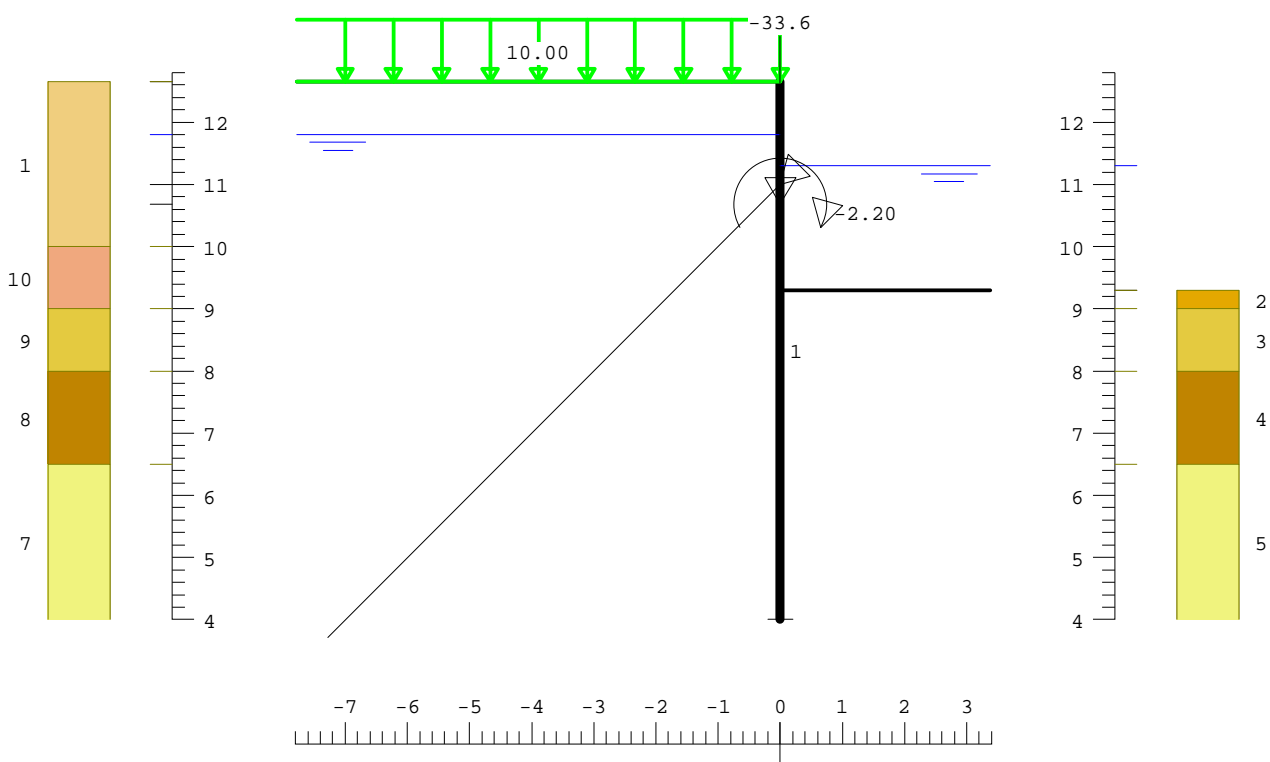
VERTICALE KRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 7 hoogwater

Omlaag	121.46	Omhoog	141.95	Resultaat	20.49 (Omhoog)
--------	--------	--------	--------	-----------	----------------

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER

BOUWFASE: 7 hoogwater



Legenda

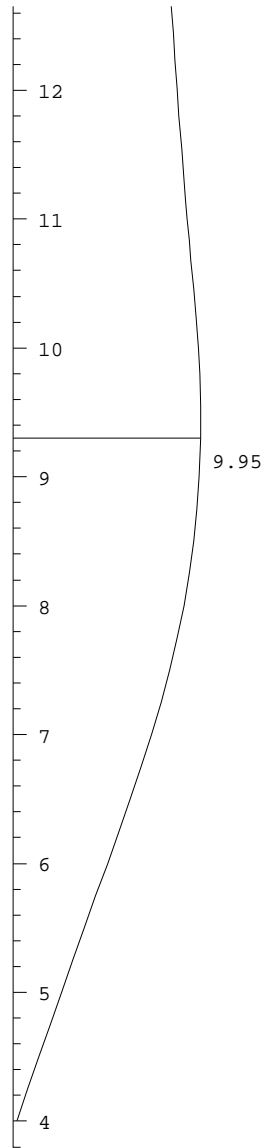
- 1 : ophoogzand
- 2 : Klei, zwak zandig, matig
- 3 : Zand, zwak siltig kleiig
- 4 : Klei, schoon slap
- 5 : Zand, schoon matig
- 6 : Klei, zwak zandig, vast

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

VERPLAATSINGEN (mm)

BOUWFASE: 7 hoogwater

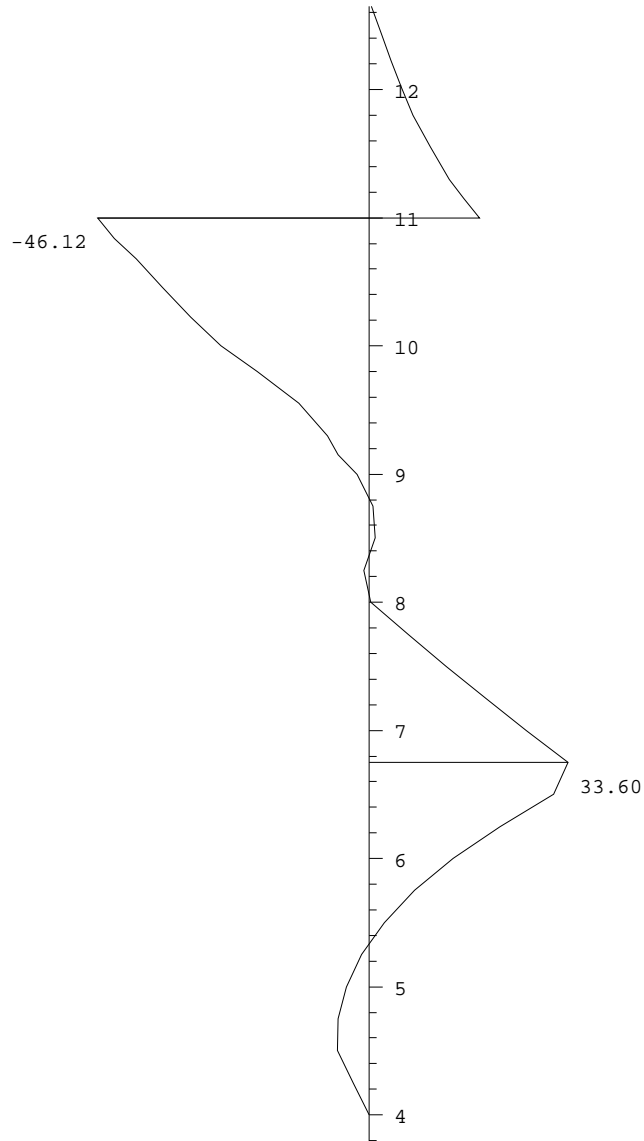


Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

DWARSKRACHTEN (kN)

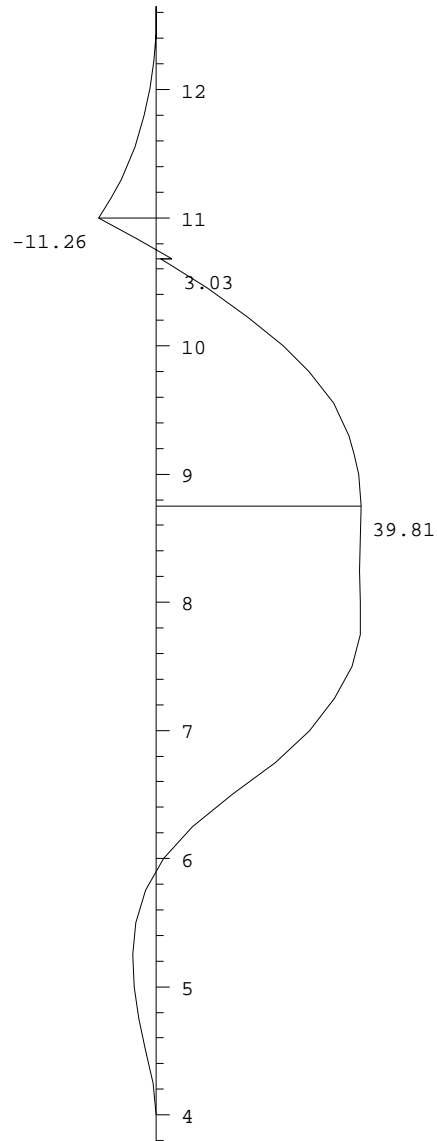
BOUWFASE: 7 hoogwater



Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
Onderdeel : Verankerde damwand

MOMENTEN (kNm)

BOUWFASE: 7 hoogwater

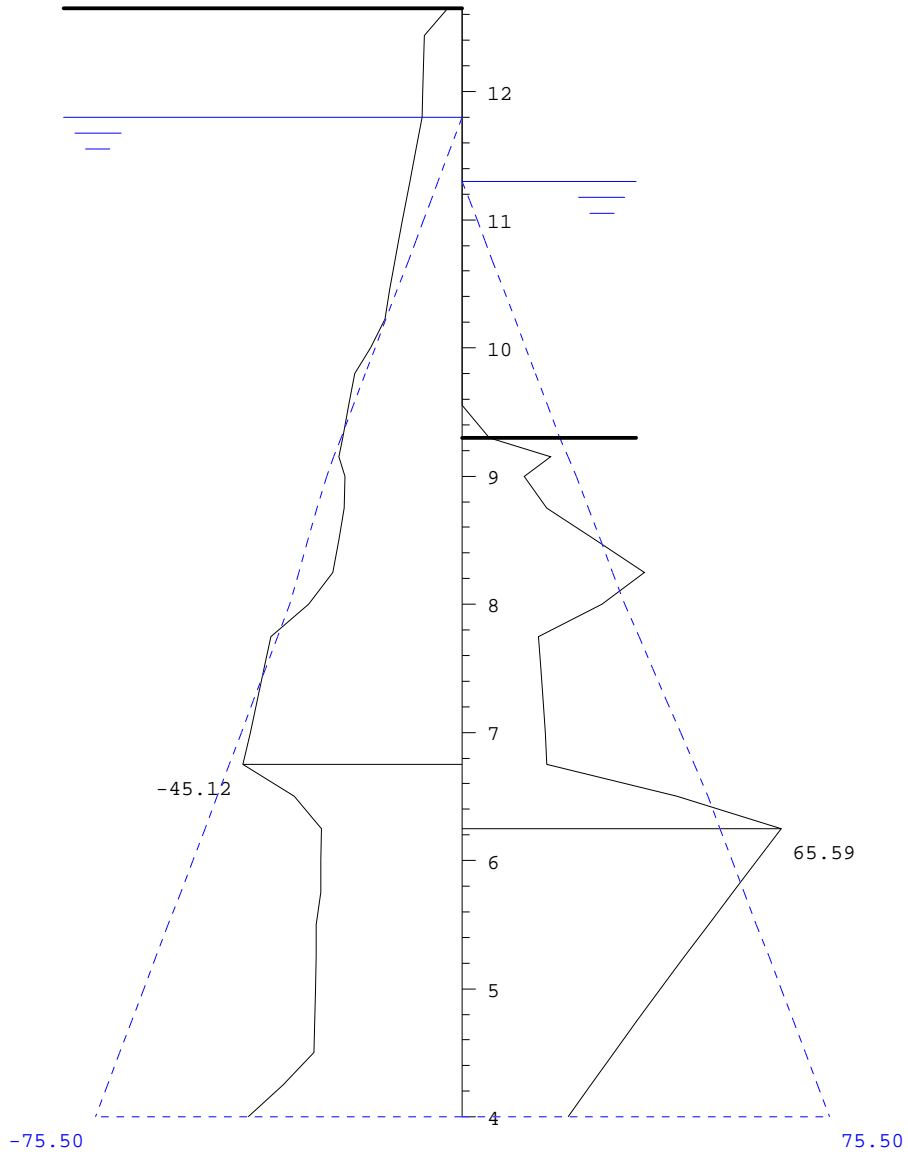


Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

KORREL- EN WATERSPANNINGEN (kN/m²)

BOUWFASE: 7 hoogwater

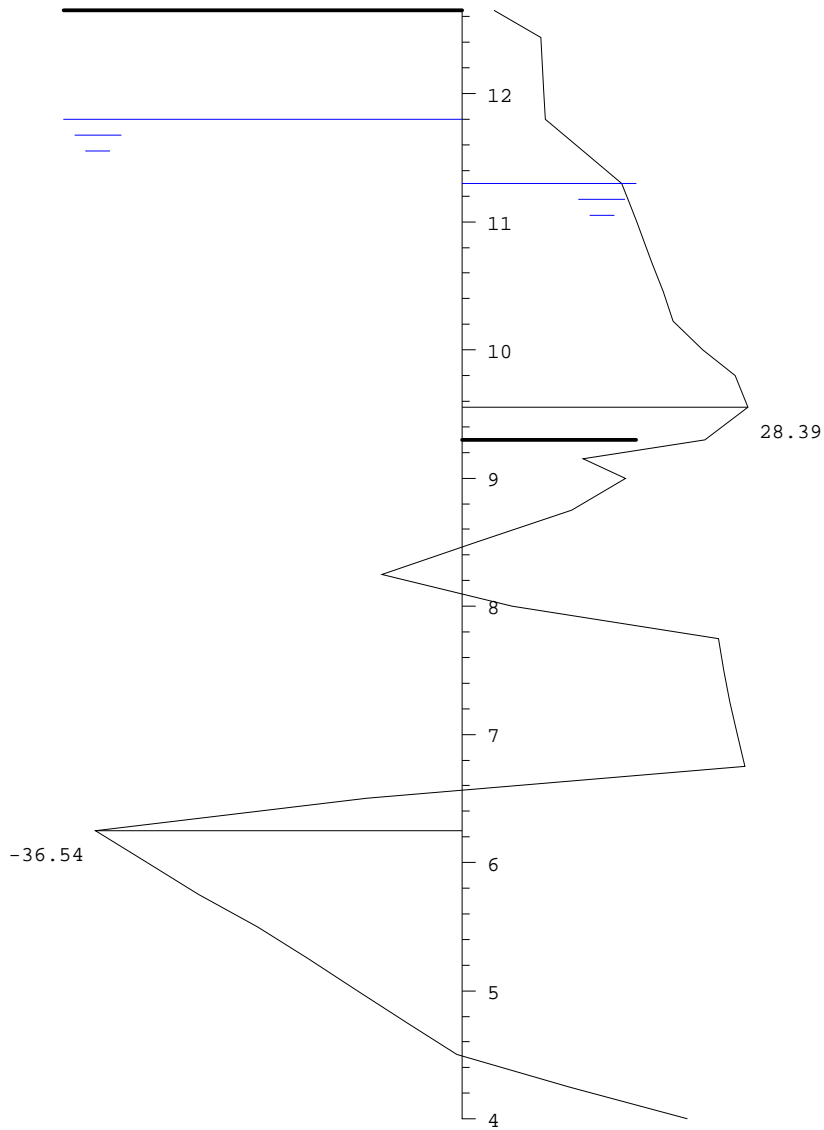


Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

RESULTERENDE GRONDDRUKKEN (kN/m²)

BOUWFASE: 7 hoogwater



TS/Damwanden

Rel: 5.32 26 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

BOUWFASE : 8 - aanvaar

		Links		Rechts	
Berekening invloed talud	:	Als bovenbelasting		Als bovenbelasting	
Talud		horz	hoek	horz	hoek
		0.00	0.00	0.00	0.00
Niveau maaiveld	:	12.65		9.30	
Waterniveau	:	11.80		11.30	

GRONDLAGEN LINKS**BOUWFASE: 8 aanvaar**

Nr.	Gs.	Niveau	Beddingscst.		Sg.	Wateroversp.		Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
			boven	onder	water	boven	onder				
1	11	12.65	6000	6000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.368	0.538	2.716
2	11	11.80	6000	6000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.368	0.538	2.716
3	2	10.00	3000	3000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
4	3	9.00	4000	4000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
5	4	8.00	800	800	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
6	5	6.50	10000	10000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

GRONDLAGEN RECHTS**BOUWFASE: 8 aanvaar**

Nr.	Gs.	Niveau	Beddingscst.		Sg.	Wateroversp.		Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
			boven	onder	water	boven	onder				
1	2	9.30	3000	3000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
2	3	9.00	4000	4000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
3	4	8.00	800	800	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
4	5	6.50	10000	10000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

KNOOPPUNTSLASTEN**BOUWFASE: 8 aanvaar**

Nr.	Niveau	Type	Hoek	Waarde
1	11.80	Puntlast	0.00	-100.00
2	10.68	Puntlast	90.00	-33.60
3	10.68	Moment	0.00	-2.20

ANKERS**BOUWFASE: 8 aanvaar**

Nr. nr.	Niveau m	Hoek	Opperv. mm ²	Lengte m	Vrsp.Kr kN	Type	Materiaal	E-modulus N/mm ²	Veerw. kN/mm
1	11.00	45.0	565	10.30	0.00	R naar L	eigen Emod	210000	5.76

OPTREDENDE MAXIMA IN DE WAND**BOUWFASE: 8 aanvaar**

Maximale verplaatsing [mm] :	8.38	Bijbehorend niveau	[m] :	8.25
Maximale dwarskracht [kN] :	-77.15	Bijbehorend niveau	[m] :	11.80
Maximaal moment [kNm] :	89.95	Bijbehorend niveau	[m] :	9.55
Maximale normaalkracht [kN] :	-68.00	Bijbehorend niveau	[m] :	10.23
Maximale spanning [N/mm ²] :	80.21	Bijbehorend niveau	[m] :	9.55

Nr.	Profielnaam	Dwarskracht [kN]	Max Moment [kNm]	Max Norm.kracht [kN]	Max Spanning [N/mm ²]
1	AZ13-770	-77.15	89.95	-68.00	80.2

UITVOER VAN DE ANKERGEGEVENS**BOUWFASE: 8 aanvaar**

Kn. nr.	Niveau [m]	Verpl. Horizontaal [mm]	Bijk. Horizontaal [mm]	Verpl. Horizontaal [mm]	Ankerkracht [kN]	-----> = + P max [kN]	Spanning [N/mm ²]
9	11.00	1.15	-5.95	-31.89	-45.10	79.8	

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

HORIZONTALALE GRONDKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 8 aanvaar

	Links	Rechts
Korrelkracht	275.08	161.66
Waterkracht	293.83	275.36
Totaal	568.91	437.02
Max pass korrelweerstand	2031.90	637.71
[%] gemobiliseerde korrelweerstand	13.54	25.35

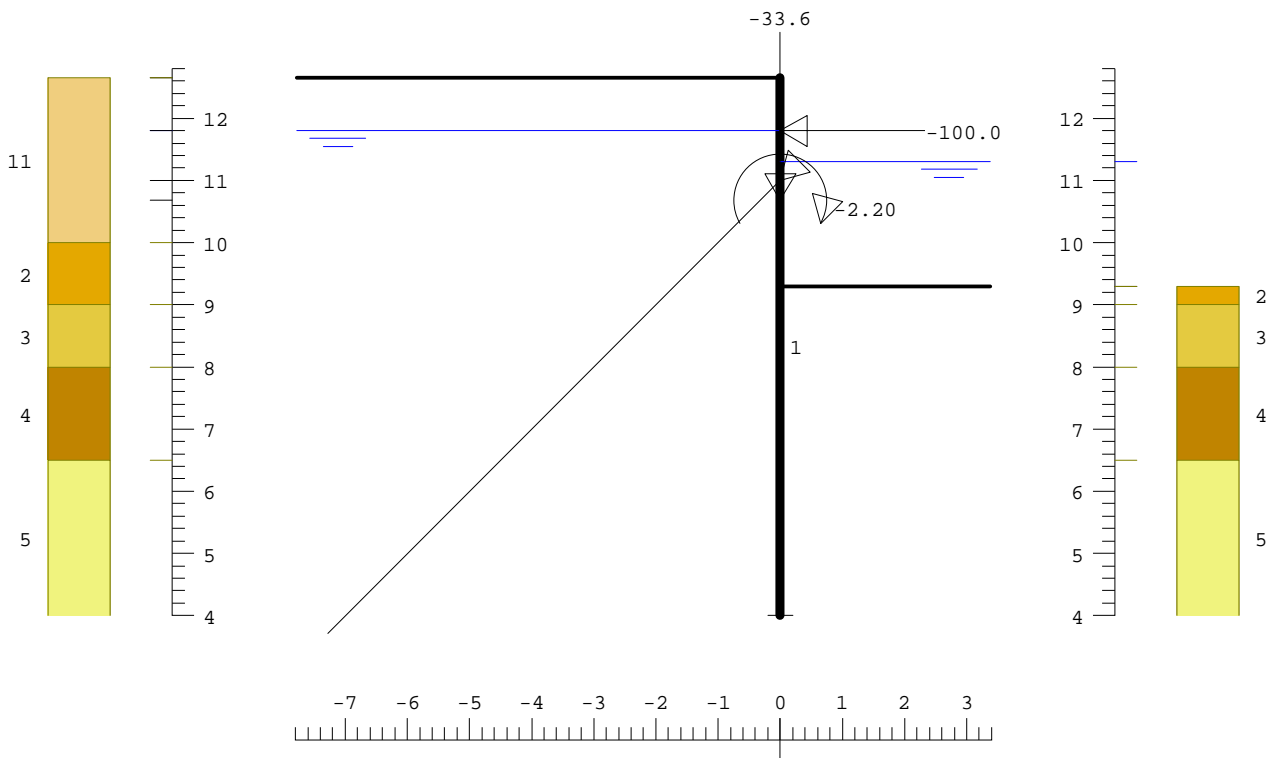
VERTICALE KRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 8 aanvaar

Omlaag	198.24	Omhoog	150.45	Resultaat	-47.79 (Omlaag)
--------	--------	--------	--------	-----------	-----------------

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER

BOUWFASE: 8 aanvaar



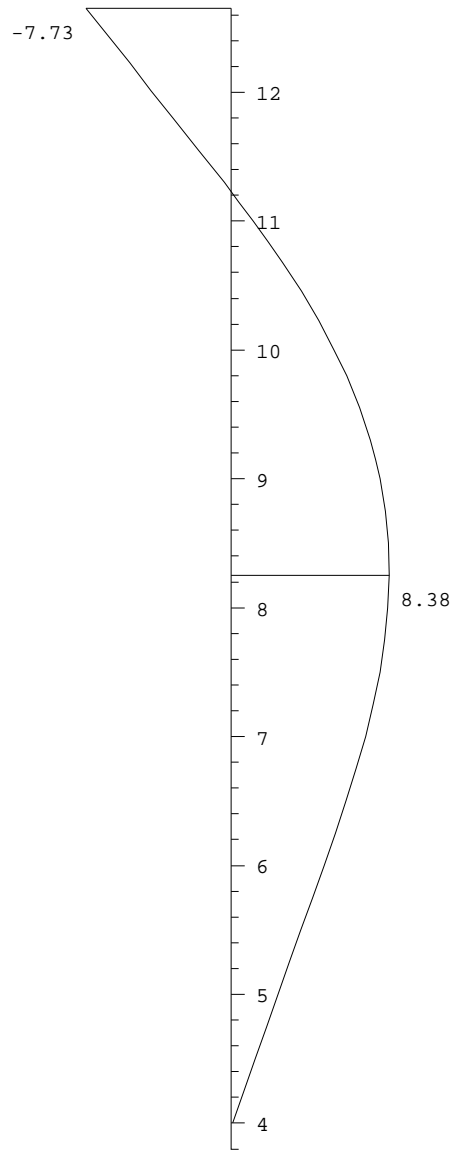
Legenda

- 1 : ophoogzand
- 2 : Klei, zwak zandig, matig
- 3 : Zand, zwak siltig kleiig
- 4 : Klei, schoon slap
- 5 : Zand, schoon matig
- 6 : Klei, zwak zandig, vast
- 7 : Zand, schoon matig-reductie

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
Onderdeel : Verankerde damwand

VERPLAATSINGEN (mm)

BOUWFASE: 8 aanvaar

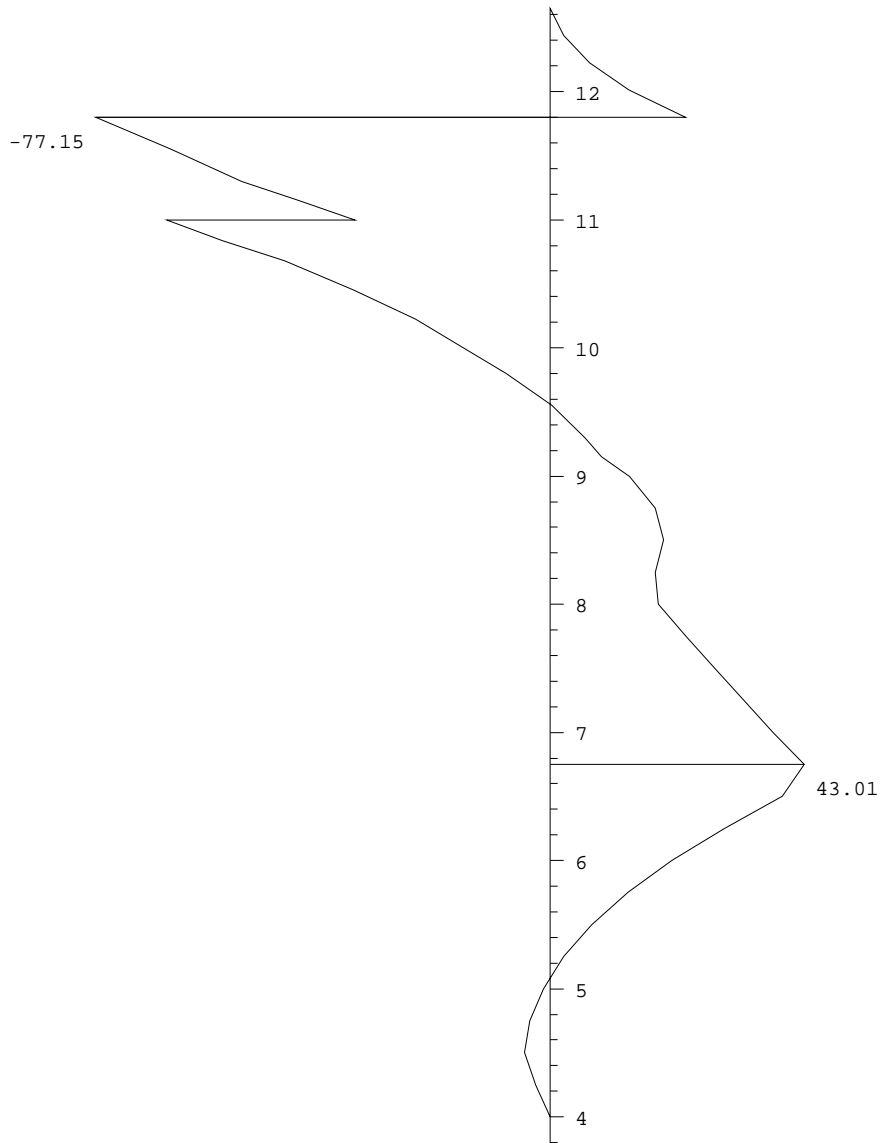


Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

DWARSKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 8 aanvaar

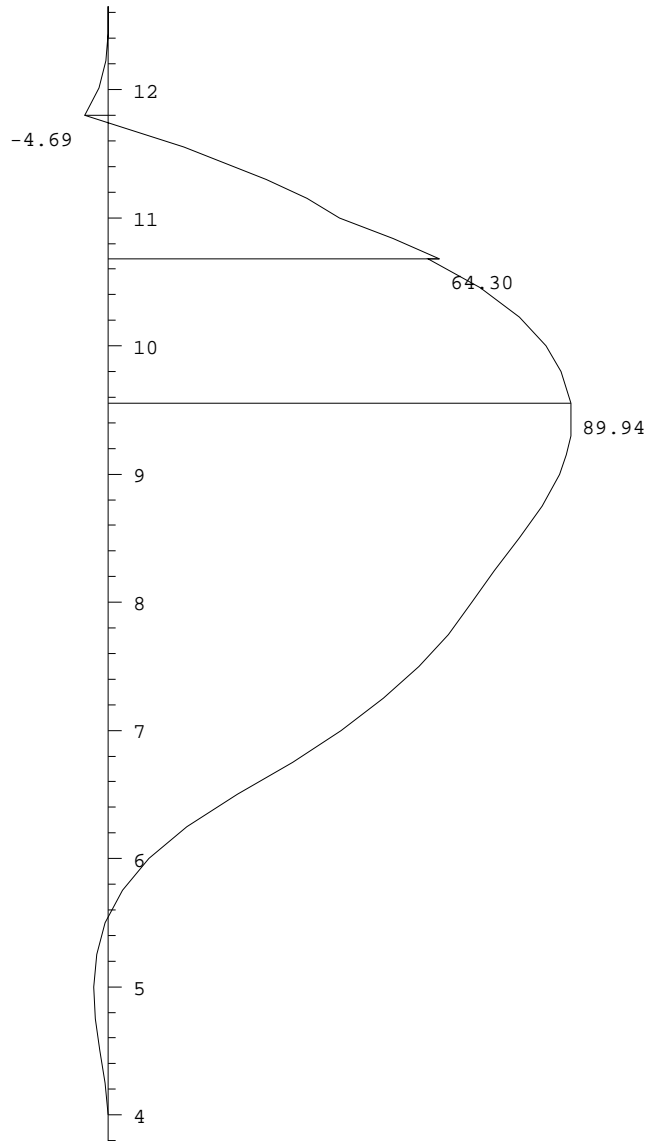


Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

MOMENTEN (kNm)

BOUWFASE: 8 aanvaar

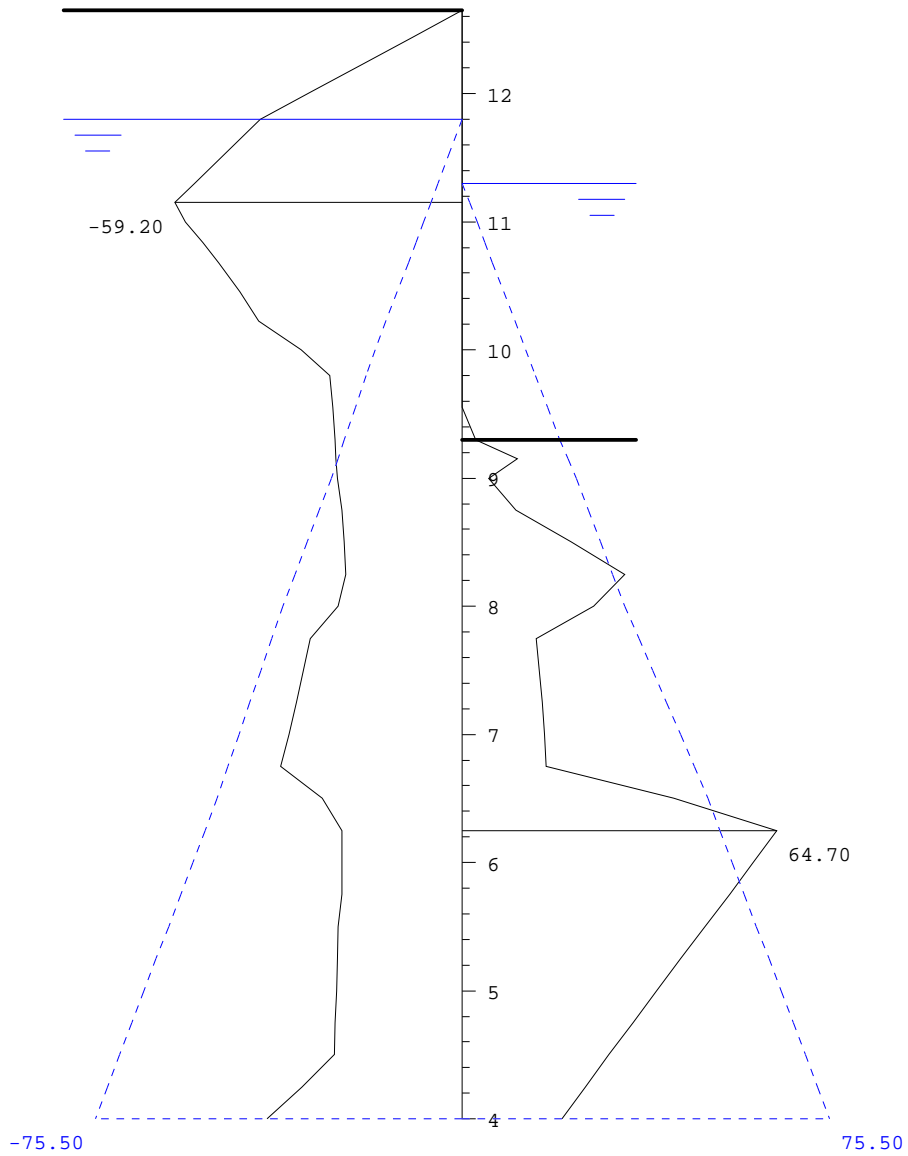


Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

KORREL- EN WATERSPANNINGEN (kN/m²)

BOUWFASE: 8 aanvaar

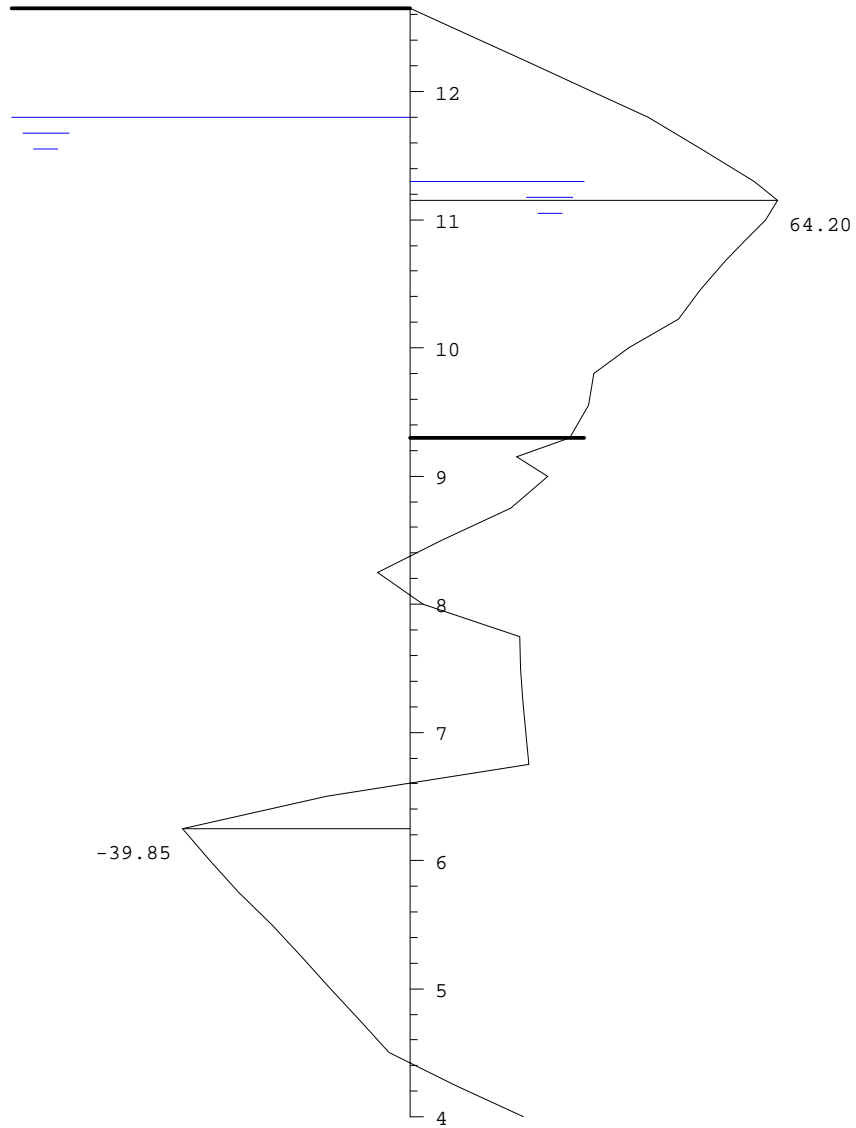


Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

RESULTERENDE GRONDDRUKKEN (kN/m²)

BOUWFASE: 8 aanvaar



TS/Damwanden

Rel: 5.32 26 jan 2015

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

BOUWFASE : 9 - bolder

		Links		Rechts	
Berekening invloed talud	:	Als bovenbelasting		Als bovenbelasting	
Talud		horz	hoek	horz	hoek
		0.00	0.00	0.00	0.00
Niveau maaiveld	:		12.65		9.30
Waterniveau	:		11.80		11.30

GRONDLAGEN LINKS**BOUWFASE: 9 bolder**

Nr.	Gs.	Niveau	Beddingscst.		Sg.	Wateroversp.		Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
			boven	onder	water	boven	onder				
1	11	12.65	6000	6000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.368	0.538	2.716
2	11	11.80	6000	6000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.368	0.538	2.716
3	10	10.00	3000	3000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.446	0.617	2.240
4	9	9.00	4000	4000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.376	0.546	2.663
5	8	8.00	800	800	10.00	0.00	0.00	Recht	0.538	0.699	1.860
6	7	6.50	10000	10000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.301	0.463	3.322

GRONDLAGEN RECHTS**BOUWFASE: 9 bolder**

Nr.	Gs.	Niveau	Beddingscst.		Sg.	Wateroversp.		Glij- vlak	K-act.	K-neu.	K-pas.
			boven	onder	water	boven	onder				
1	2	9.30	3000	3000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.397	0.617	2.989
2	3	9.00	4000	4000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.317	0.546	4.535
3	4	8.00	800	800	10.00	0.00	0.00	Recht	0.487	0.699	2.269
4	5	6.50	10000	10000	10.00	0.00	0.00	Recht	0.250	0.463	7.185

KNOOPPUNTSLASTEN**BOUWFASE: 9 bolder**

Nr.	Niveau	Type	Hoek	Waarde
1	12.65	Puntlast	0.00	25.00
2	10.68	Puntlast	90.00	-33.60
3	10.68	Moment	0.00	-2.20

ANKERS**BOUWFASE: 9 bolder**

Nr. nr.	Niveau m	Hoek	Opperv. mm ²	Lengte m	Vrsp.Kr kN	Type	Materiaal	E-modulus N/mm ²	Veerw. kN/mm
1	11.00	45.0	565	10.30	0.00	R naar L	eigen Emod	210000	5.76

OPTREDENDE MAXIMA IN DE WAND**BOUWFASE: 9 bolder**

Maximale verplaatsing [mm] :	17.31	Bijbehorend niveau [m] :	12.65
Maximale dwarskracht [kN] :	-42.55	Bijbehorend niveau [m] :	11.00
Maximaal moment [kNm] :	-46.65	Bijbehorend niveau [m] :	11.00
Maximale normaalkracht [kN] :	-116.25	Bijbehorend niveau [m] :	9.55
Maximale spanning [N/mm ²] :	45.45	Bijbehorend niveau [m] :	11.00

Nr.	Profielnaam	Dwarskracht [kN]	Max Moment [kNm]	Max Norm.kracht [kN]	Max Spanning [N/mm ²]
1	AZ13-770	-42.55	-46.65	-116.25	45.4

UITVOER VAN DE ANKERGEGEVENS**BOUWFASE: 9 bolder**

Kn. nr.	Niveau [m]	Verpl. Horizontaal [mm]	Bijk. Horizontaal [mm]	Verpl. Horizontaal [mm]	Ankerkracht [kN]	-----> = + P max [kN]	Spanning [N/mm ²]
9	11.00	12.83	5.73	-79.46	-112.38	198.9	

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
 Onderdeel : Verankerde damwand

HORIZONTALE GRONDKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 9 bolder

	Links	Rechts
Korrelkracht	191.17	154.31
Waterkracht	292.96	275.36
Totaal	484.13	429.67
Max pass korrelweerstand	1150.93	637.71
[%] gemobiliseerde korrelweerstand	16.61	24.20

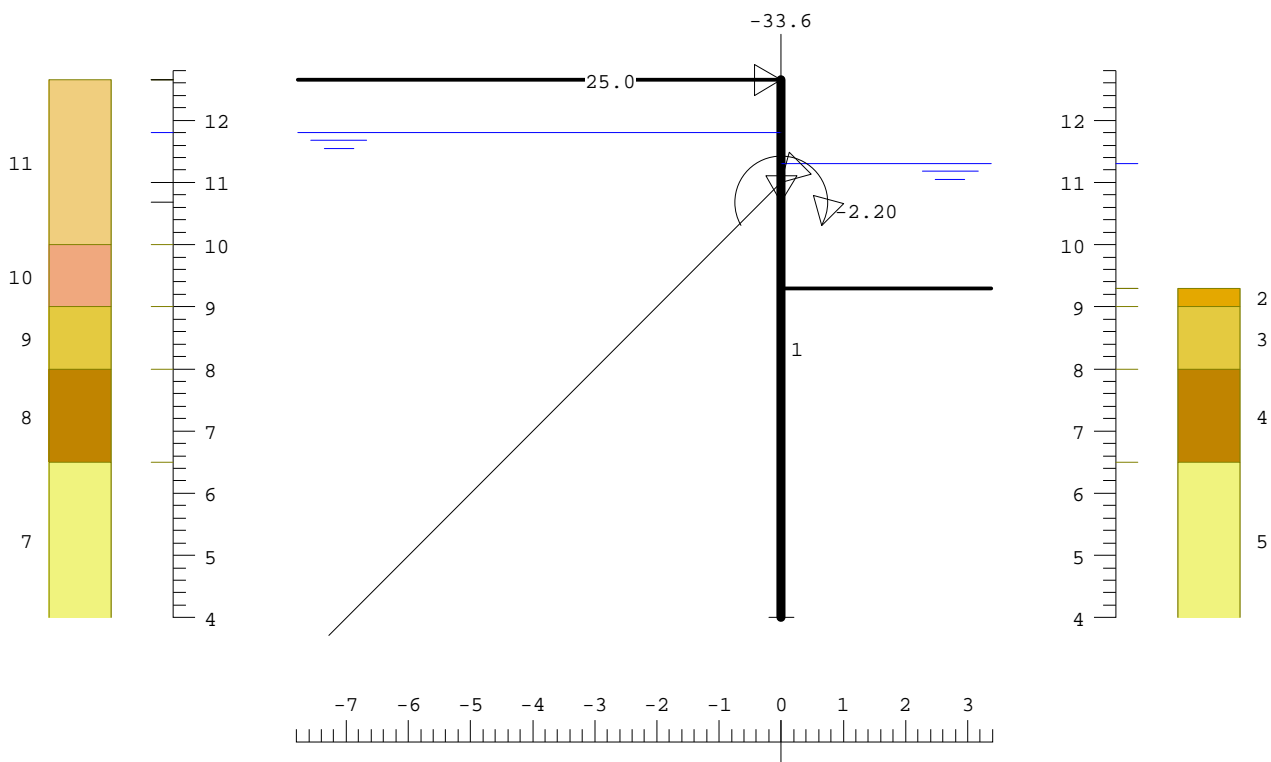
VERTICALE KRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 9 bolder

Omlaag	121.62	Omhoog	135.21	Resultaat	13.60 (Omhoog)
--------	--------	--------	--------	-----------	----------------

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER

BOUWFASE: 9 bolder



Legenda

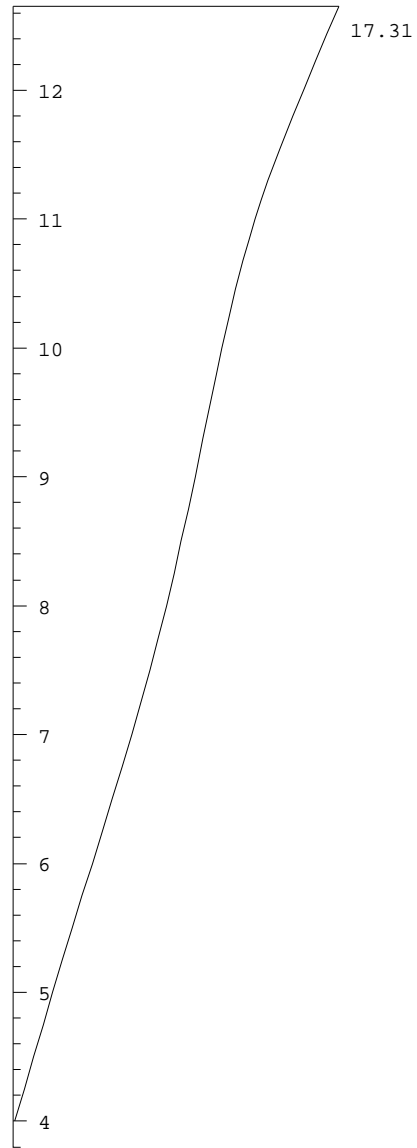
- 1 : ophoogzand
- 2 : Klei, zwak zandig, matig
- 3 : Zand, zwak siltig kleiig
- 4 : Klei, schoon slap
- 5 : Zand, schoon matig
- 6 : Klei, zwak zandig, vast
- 7 : Zand, schoon matig-reductie

Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

VERPLAATSINGEN (mm)

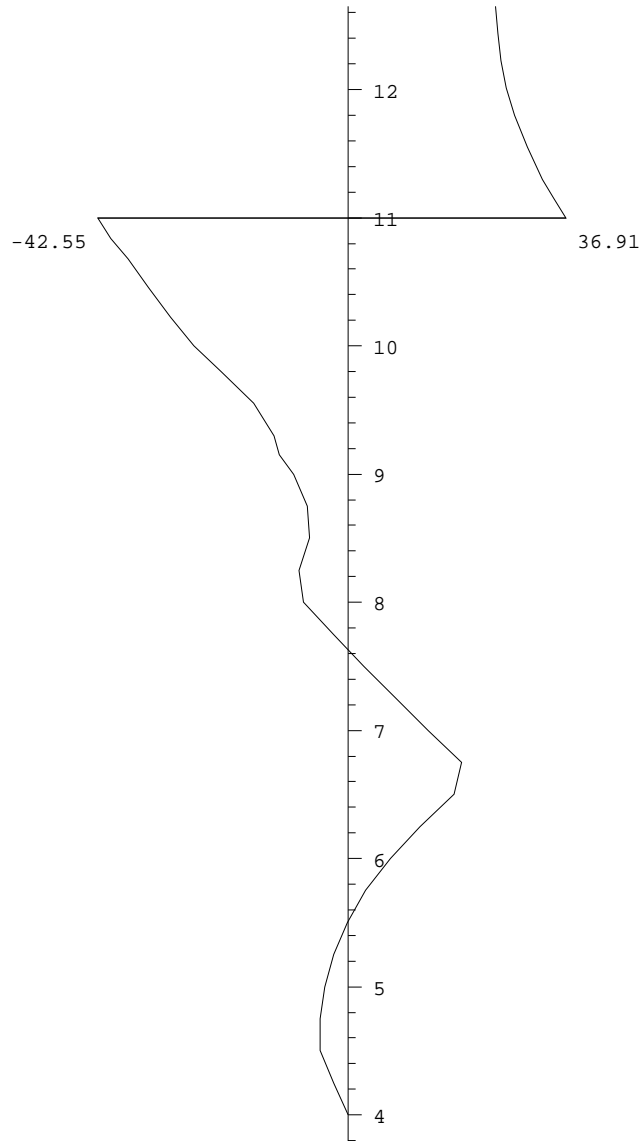
BOUWFASE: 9 bolder



Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
Onderdeel : Verankerde damwand

DWARSKRACHTEN (kN)

BOUWFASE: 9 bolder

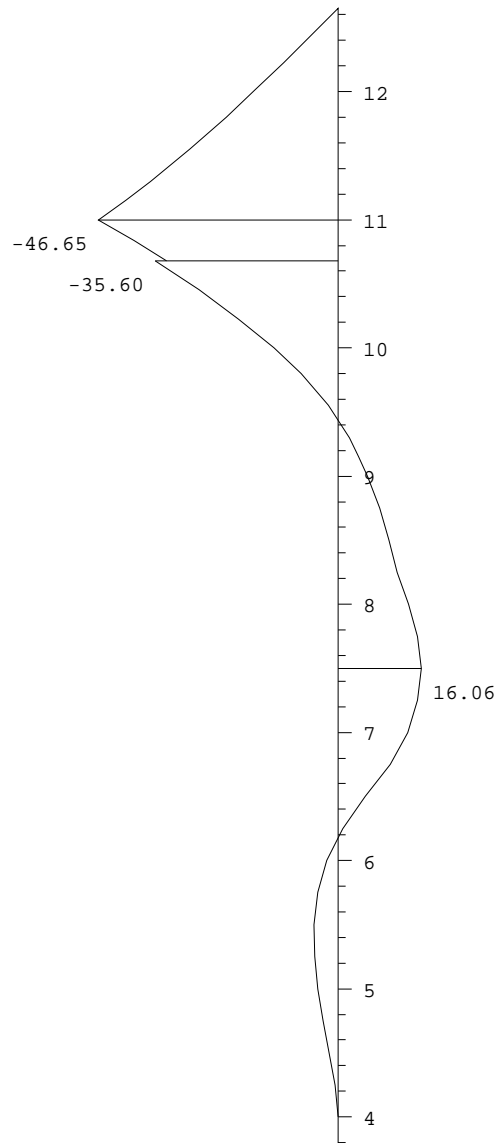


Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

MOMENTEN (kNm)

BOUWFASE: 9 bolder

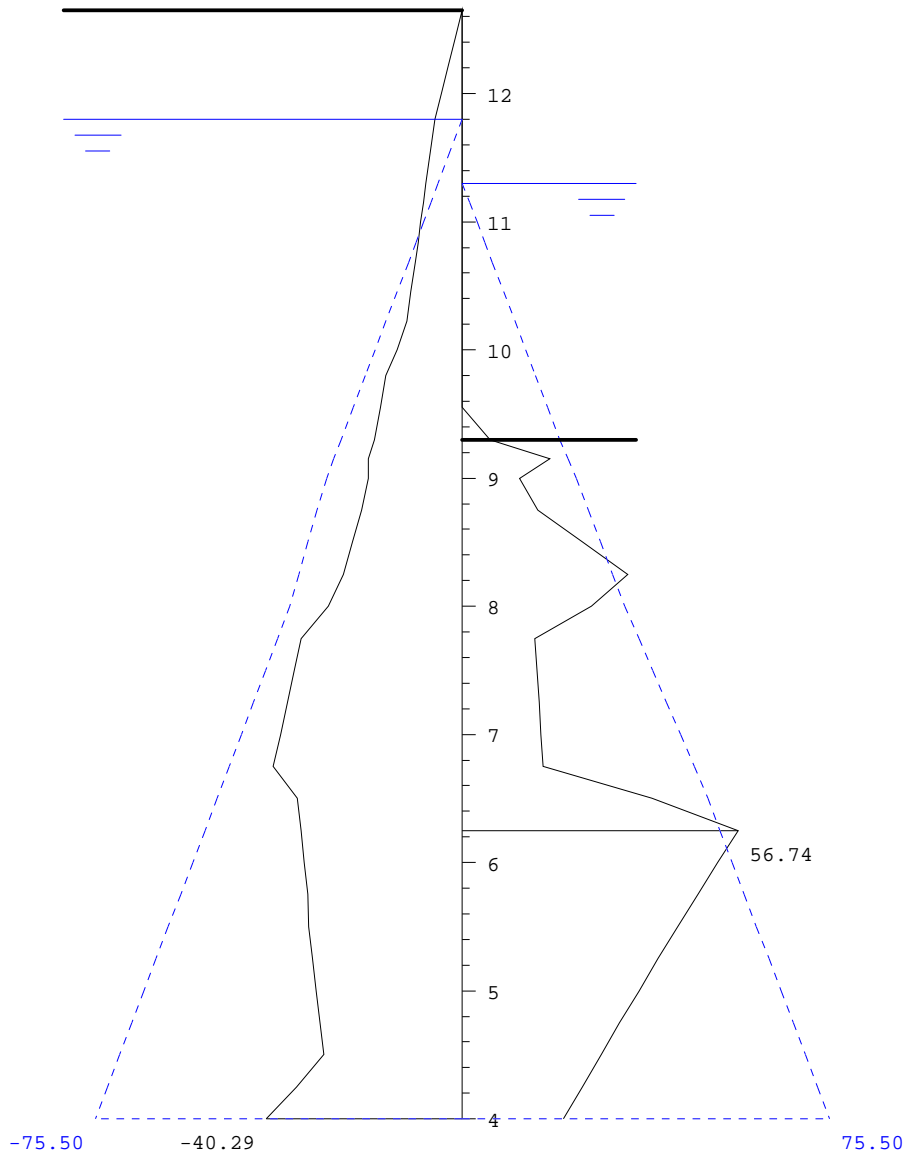


Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

KORREL- EN WATERSPANNINGEN (kN/m²)

BOUWFASE: 9 bolder

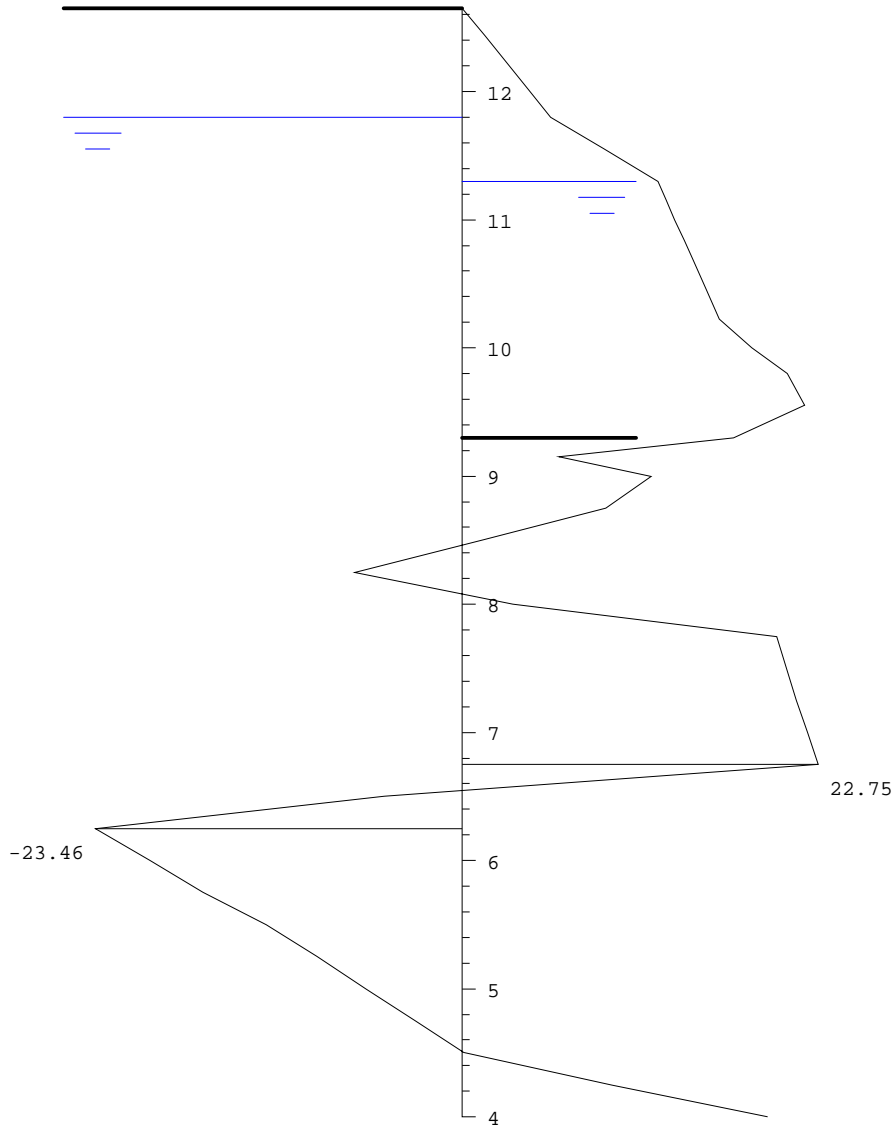


Project : 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk

Onderdeel : Verankerde damwand

RESULTERENDE GRONDDRUKKEN (kN/m²)

BOUWFASE: 9 bolder



DOORSNEDE CONTROLE - I PROFIEL - BUIGING Y - AS
(sterkte NEN 6770 stabiliteit NEN 6771)

MATERIAAL EN I - PROFIEL				Staafnr:
Profiel	UNP 200	A =	3218 mm ²	N _{u;d} = 756.2 kN
Materiaal	1	g =	25.3 kg/m	V _{y;u;d} = 234.0 kN
f _{y;d} =	235 N/mm ²	I _x =	10.84 cm ⁴	V _{z;u;d} = 265.0 kN
klasse	1	I _y =	1914.48 cm ⁴	M _{y;u;d} = 55.0 kNm
		I _z =	147.19 cm ⁴	M _{z;u;d} = 15.2 kNm

	BELASTINGEN belasting		
	N _{s;d}	V _{z;s;d}	M _{y;s;d}
Begin	0.0	61.2	-23.6
Midden	0.0	0.0	23.6
M _{max}	0.0	61.2	23.6
Eind	0.0	61.2	-23.6

M _{equ,y}	23.6
M _{equ,z}	0.0
c _y	1.0
c _z	1.0

KIPSTABILITEIT		belasting grijpt aan t.p.v. de bovenflens						
l _g	l ₁	s	C ₁	C ₂	C	M _{ke}	l _{rel}	w _{kip}
1540	1540	593.41	1.29	-1.63	2.23	75.3	0.85	0.76
				y-as:	ongeschoord	z-as:		ongeschoord
		F _{euler}	n/n-1	l _{rel}	kromme	a	e*	w _{buc}
y-as	1540	16731	1.00	0.21	c	0.49	0.000	0.99
z-as	1540	1286	1.00	0.77	c	0.49	0.006	0.68

STERKTECONTROLE VOLGENS NEN 6770		artikel	formule	UC	
enkelvoudige krachten	N _{s;d} =	0.0 kN	11.2.2	(11.2-02)	0.00
	M _{y;s;d} =	23.6 kNm	11.2.3	(11.2-05)	0.43
	V _{z;s;d} =	61.2 kN	11.2.4	(11.2-10)	0.23
gecombineerde krachten	begin	N _{s;d} + V _{z;s;d} + M _{y;s;d}	11.3.1.1	(11.3-1)	0.43
	M _{max}	N _{s;d} + V _{z;s;d} + M _{y;s;d}	11.3.1.1	(11.3-1)	0.43
	eind	N _{s;d} + V _{z;s;d} + M _{y;s;d}	11.3.1.1	(11.3-1)	0.43
STABILITEITSCONTROLE VOLGENS NEN 6771					
enkelvoudige krachten	N _{s;d} =	0.0 kN	12.1.1	(12.1-1a)	0.00
	N _{s;d} =	0.0 kN	12.1.1	(12.1-1b)	0.00
	M _{y;s;d} =	23.6 kNm	12.2.2	(12.2-03)	0.56
gecombineerde krachten	N _{s;d} + M _{y;equ}		12.3.1.2	(12.3-01)	0.56
	N _{s;d} + M _{y;equ}		12.3.1.2	(12.3-02)	0.56
				Max UC	0.56



Bijlage 03

Verankering

RUN01: Excel – bepalen additionele ankerkracht

RUN02: Excel –Kranz stabiliteit

Ankerkracht, ankerhoek = 45 graden

ZAKKENDE GROND OP ANKERS conform CUR166 deel 4																
Grondsoort	niveau [m NAP]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	$\sigma'_{v,rep}$ [kN/m ²]	niveau _{mid} [m; NAP]	$\sigma'_{v,mid,rep}$ [kN/m ²]	D [m]	K_n [-]	δ [°]	$q_{z,zand}$ [kN/m]	c_u [kN/m ²]	a [-]	$q_{z,klei}$ [kN/m]	$q_{//}$ [kN/m]	Q [kN]	
Zand	12.65	20	27.5	0	11.325	26.5	0.0424	0.54	18.333	1.38	0	-	-	0.98	3.66	
Klei	10.0	19	22.5	53	9.65	59.65	0.0424	0.62	-	-	150	5	38.16	26.98	26.71	
Zand	9.3	9	27.0	66.3	8.65	72.15	0.0424	0.55	18	3.75	0	-	-	2.65	4.88	
Klei	8.0	6	17.5	78	7.25	82.5	0.0424	0.70	-	-	20	5	5.09	3.60	7.63	
Zand	6.5	10	32.5	87	6.5	87	0.0424	0.46	21.667	4.63	0	-	-	3.27	0.00	
Zand	6.5	10	32.5	87	6.5	87	0.0424	0.46	21.667	4.63	0	-	-	3.27	0.00	
Zand	6.5	10	32.5	87	6.5	87	0.0424	0.46	21.667	4.63	0	-	-	3.27	0.00	
Zand	6.5	10	32.5	87	6.5	87	0.0424	0.46	21.667	4.63	0	-	-	3.27	0.00	
Zand	6.5	10	32.5	87	6.5	87	0.0424	0.46	21.667	4.63	0	-	-	3.27	0.00	
Zand	6.5	10	32.5	87	6.5	87	0.0424	0.46	21.667	4.63	0	-	-	3.27	0.00	
Ankerhoek:	45														Totaal	43

CUR 166 §4.9.13 Zakkende grond op ankerstangen- geval 1

$L_{vrij} = 7.80$ m
 $q = Q/L_{vrij} = 5.50$ kN/m
 $q_0 = 7.00$ kN/m
 $F_{anker} = 208$ kN
 $E = 210000$ N/mm²
 $A = 865$ mm²
 $a = 1.54$ m
 $c = 26$ kN/m³
 $I = 13.47$ cm⁴
 $\lambda = 1.44$

$\alpha(1+\alpha)^2 = 0.004$
 $\alpha = 0.004$

$\Sigma F_{anker} = 209$ kN
 hoek = 45 graden

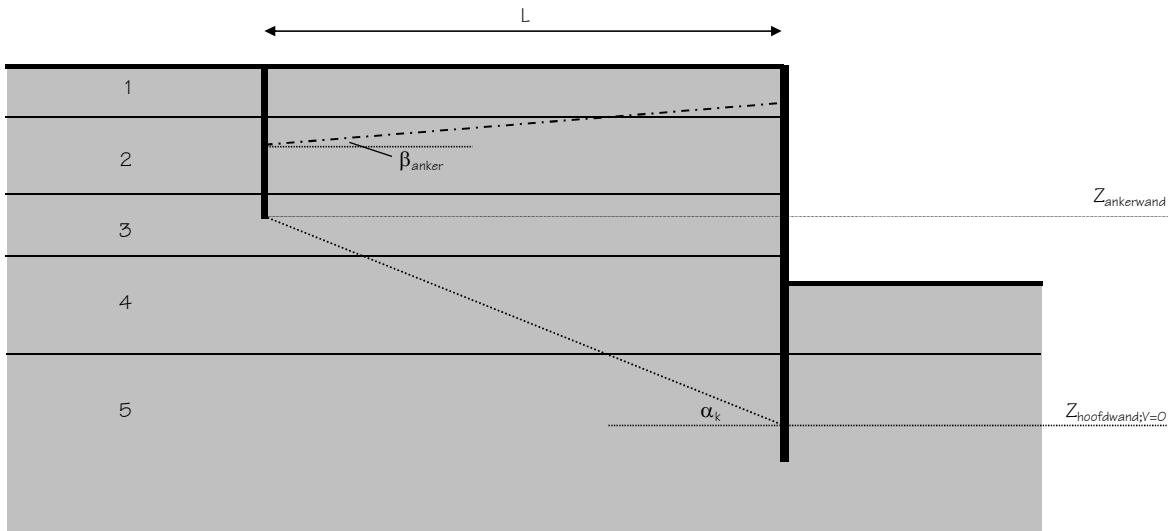
CONTROLE DIEPE GLIJVLAK volgens DE METHODE KRANZ

Versie 1.1 d.d. 07-04-2009

Project: 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
Onderdeel: kademuur



Blad 1 van 2



*Grond gegevens:

laag	bovenzijde	γ'_{rep}	ϕ'_{rep}	$\delta_{a;rep}$	$K_{\gamma;a;rep}$	c'_{rep}
[-]	[m]	[kN/m ³]	[°]	[°]	[-]	[kN/m ²]
1	12.7	20.0	27.5	18.43	0.311	0.0
2	11.8	9.0	22.5	15.08	0.384	5.0
3	9.0	9.0	27.0	18.09	0.317	0.0
4	8.0	6.0	17.5	11.73	0.473	0.0
5	6.5	10.0	32.5	21.78	0.250	0.0

*Gegevens constructie:

$\gamma_{f;part}$ [-]:	1.5 (CUR166; art. 3.3.11: $\gamma_{f;part} = 1.5$)
$Z_{hoofdwand;V=0}$ [m]:	5.8 (niveau dwarskrachten nulpunt hoofdwand)
$Z_{ankerwand}$ [m]:	3.7 (niveau onderzijde ankerwand)
L [m]:	7.35 (afstand hoofdwand ankerwand)
β_{anker} [°]:	45.0 (ankerhoek met de horizontaal)
$F_{a;max;hor}$ [kN/m]:	95.6
p_{rep} [kN/m ²]:	0.0 (bijbehorende bovenbelasting)

*Berekeningsresultaten

α_k [°]: -16.31 (hoek van het glijvlak met de horizontaal)

Gewichten van de grondlichamen:

G_I [kN/m]:	0
G_{II} [kN/m]:	0
G_{III} [kN/m]:	0
G_{IV} [kN/m]:	0
G_V [kN/m]:	573

CONTROLE DIEPE GLIJVLAK volgens DE METHODE KRANZ

Versie 1.1 d.d. 07-04-2009



Blad 2 van 2

Project: 7498: Hoogwatervoorziening Meinerswijk
Onderdeel: kademuur

Korreldrukken tegen de hoofdwand:

$E_{a;h;1}$ [kN/m]:	2		
$E_{a;h;2}$ [kN/m]:	32		
$E_{a;h;3}$ [kN/m]:	15	$E_{a;h;tot}$ [kN/m]:	100
$E_{a;h;4}$ [kN/m]:	39		
$E_{a;h;5}$ [kN/m]:	11		
$E_{a;v}$ [kN/m]:	27		

Korreldrukken tegen de ankerwand:

$E_{1;h;1}$ [kN/m]:	2		
$E_{1;h;2}$ [kN/m]:	32		
$E_{1;h;3}$ [kN/m]:	15	$E_{1;h;tot}$ [kN/m]:	141
$E_{1;h;4}$ [kN/m]:	39		
$E_{1;h;5}$ [kN/m]:	53		
$E_{1;v;tot}$ [kN/m]:	44		

Cohesie op het glijvlak:

$c_{1;v}$ [kN/m]:	0	$c_{1;h}$ [kN/m]:	0
$c_{2;v}$ [kN/m]:	0	$c_{2;h}$ [kN/m]:	0
$c_{3;v}$ [kN/m]:	0	$c_{3;h}$ [kN/m]:	0
$c_{4;v}$ [kN/m]:	0	$c_{4;h}$ [kN/m]:	0
$c_{5;v}$ [kN/m]:	0	$c_{5;h}$ [kN/m]:	0

Wrijvingskrachten op het glijvlak:

$Q_{i;h}$ [kN/m]:	0
$Q_{II;h}$ [kN/m]:	0
$Q_{III;h}$ [kN/m]:	0
$Q_{IV;h}$ [kN/m]:	0
$Q_{V;h}$ [kN/m]:	337

Resume:

$E_{a;h;tot}$ [kN/m]:	100
$E_{1;h;tot}$ [kN/m]:	-141
ΣQ_h [kN/m]:	337
Σc_h [kN/m]:	0 +
$F_{r;kr;rep;hor}$ [kN/m]:	<u>295</u>

DE UC OP HET DIEPE GLIJVLAK BEDRAAGT: 0.49