

ONTWERPNOTA

HAVENKWARTIER BLAUWE STAD

project	22408
document	RA-22408-002
versie	3.0
datum	12-04-2023

Colofon

Projectnaam	Havenkwartier Blauwe Stad	
Opdrachtgever	Invra Plus B.V. Oosterweg 127 9751 PE Haren	
Onderdeel	Kunststof steigers	
Projectnummer Boorsma	22408	
Documentnummer	RA-22408-002	
Versie	3.0	
Datum	12-04-2023	
Document	Ontwerpnota	
Projectleider	ir. F.E. (Frank) Terpstra	
Auteur(s)	ing. I. (Ilias) Khiniti	g
Interne controle	ing. J. (Jeroen) de Boo	B

Q:\2022\22408 Havenkwartier Blauwe Stad\60 ontwerp\02 steigers\Rapport - v3.0\RA22408-002-3.0.docx

Inhoudsopgave

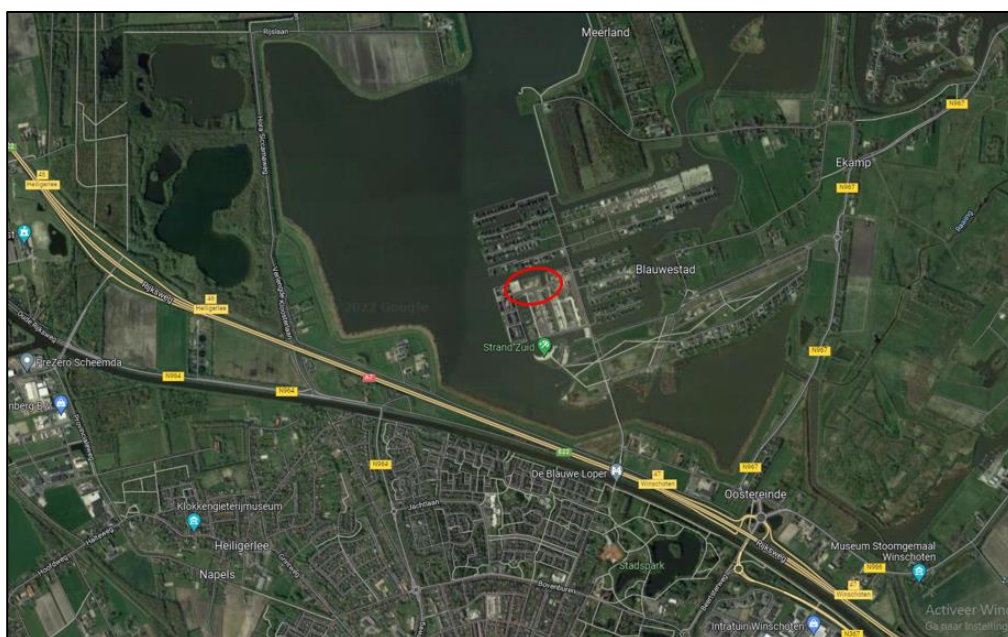
1.	Inleiding.....	5
1.1.	Projectomschrijving	5
1.2.	Wijzigingen ten opzichte van vorige versies	6
1.3.	Uit te werken in het UO.....	6
2.	Gebruikte documenten / software	7
2.1.	Tekeningen/ rapporten.....	7
2.2.	Van toepassing zijnde voorschriften.....	7
2.3.	Gebruikte rekensoftware.....	8
3.	Toegepaste constructiematerialen en kwaliteiten	9
3.1.	Kwaliteits- en sterkteklassen hout.....	9
3.2.	Ankerkwaliteiten.....	9
3.3.	Kunststof.....	9
4.	Omschrijving constructie	11
4.1.	T-steiger.....	11
4.2.	L-steiger.....	12
5.	Uitgangspunten voor het constructieve ontwerp	13
5.1.	Gevolgklasse en referentieperiode	13
5.2.	Overzicht blijvende belastingen	13
5.3.	Overzicht veranderlijke belastingen	13
5.4.	Uitgangspunten voor de fundering	14
5.5.	Aanmeervoorzieningen.....	14
5.6.	Geotechniek.....	15
6.	Berekening.....	16
6.1.	Dekplanken.....	16
6.2.	Liggers.....	16
6.3.	Kespen.....	18

6.4.	Fundering.....	19
6.4.1.	Gewichtsberekening	19
6.4.2.	Aanmeren	19
6.4.3.	Paal draagvermogen	19
6.4.4.	Losse meerpaal	20
B1	Principe schetsen	21
B2	Berekening paal draagvermogen.....	26
B3	Berekening paal horizontaal belast.....	75
B4	Berekening kesp	116
B5	Berekening losse meerpaal.....	119

1. Inleiding

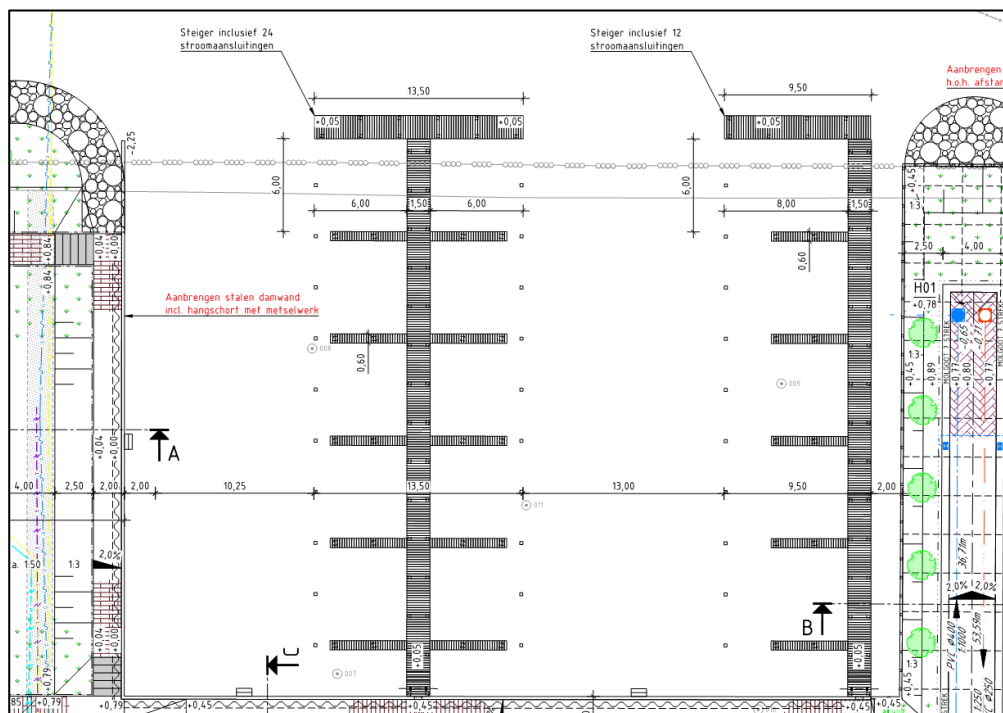
1.1. Projectomschrijving

Het project betreft de bouw van twee kunststof steigers van KLP op houten palen. De steigers bestaan uit een T-steiger met een breedte van circa 13,5 meter en een L-steiger van circa 9,5 meter breed. Beide hebben een lengte van circa 37,5 meter. Voor het ontwerp zie [Figuur 1-2](#).



Figuur 1-1: Projectlocatie

Bron: Google Maps



Figuur 1-2 Ontwerp steigers

1.2. Wijzigingen ten opzichte van vorige versies

Dit rapport vervangt de NvU.

Versie 2.0

- Berekening paal draagvermogen aangepast → kleilagen α_{hs} op 0,02 gesteld
- Paalpuntniveau aangepast van -6,00 m NAP naar -5,00 m NAP
- Extra toelichting op de aanmeerbelasting
- Berekening losse meerpalen toegevoegd

Versie 3.0

- Beschrijving geotechniek toegevoegd
- Doorbuigingstoets toegevoegd

1.3. Uit te werken in het UO

- Detailberekening verbindingen

2. Gebruikte documenten / software

2.1. Tekeningen/ rapporten

- [1] Tekening situatie - P556-04-09-DO-T01-01 - InvraPlus - 01-09-2022
- [2] Tekening dwarsprofielen - P556-04-09-DO-T02-03 - InvraPlus - 01-09-2022
- [3] Geotechnisch onderzoek - 2021-1629 - Koops Grondmechanica - 30-08-2021
- [4] Technische brochure KLP - Lankhorst - 01-02-2020

2.2. Van toepassing zijnde voorschriften

algemeen/ belastingen

NEN-EN 1990	Eurocode - Grondslagen voor het ontwerp
NEN-EN 1991-1-1	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-1: Algemene belastingen - Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen
NEN-EN 1991-2	Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 2: Verkeersbelasting op bruggen

houtconstructies

NEN-EN 1995-1-1	Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
NEN-EN 1995-1-2	Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies - Deel 1-2: Algemeen regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand
NEN-EN 1995-2	Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies - Deel 2: Bruggen

Geotechnisch ontwerp

NEN-EN 9997-1	Geotechnisch ontwerp van constructies (samenstelling van NEN-EN 1997-1+NB en NEN 1907-1)Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp - Deel 1: Algemene regels
---------------	--

2.3. Gebruikte rekensoftware

Voor alle gebruikte rekensoftware geldt dat de naam en de versie van het programma is vermeld op de afdruk van de uitvoer.

Hieronder volgt een overzicht met de gebruikte software:

- Technosoft - paalfundering
- Technosoft - liggers

3. Toegepaste constructiematerialen en kwaliteiten

3.1. Kwaliteits- en sterkteklassen hout

Houtenpalen: C24

3.2. Ankerkwaliteiten

Bouten, ankers en wartels:

boutkwaliteit: 8.8 ($f_y = 640 \text{ N/mm}^2$; $f_u = 800 \text{ N/mm}^2$)

gerolde / gesneden schroefdraad

ankerboutkwaliteit: 4.6 ($f_y = 240 \text{ N/mm}^2$; $f_u = 400 \text{ N/mm}^2$)

3.3. Kunststof

De technische specificaties van de KLP onderdelen volgen uit de documentatie van de leverancier.

	Standard	Unit	Average value
Density	ISO 1183	kg/m ³	800
Hardness Shore D	ISO 868	-	64
Tensile Strength	ISO 527	MPa	15
Tensile Modulus (1 mm/min)*	ISO 527	MPa	800
Strain at Break	ISO 527	%	10
Flexural modulus	ISO 178	MPa	1000
Flexural Yield Strength	-	MPa	12
Compression modulus	ISO 604	MPa	600
Compression strength @ 20% strain	ISO 604	MPa	18
Charpy Impact Notched at +23°C	ISO 179	kJ/m ²	4.2
Abrasion	ASTM 5060	mm ³	37
Water uptake	ISO 1817	%	<0.02
Flammability	UL 94	-	HB
Flashpoint		°C	350
Thermal decomposition		°C	>300
Linear Thermal Expansion	ISO 11359	10 ⁻⁶ / °C	170
Vicat at 10N	ISO 306	°C	-
Melting point	ISO 11357	°C	110-165

Staalversterkte kunststof liggers

KLP®-S

Composition: PE Steel compound

By using steel-reinforced plastic beams it is possible to construct landing stages and bridges with much larger spans. It does not rot or splinter, it does not require maintenance and it contains no poisonous substances.

	Standard	Unit	KLP®- S I-13,5x7-S16 L = 400	KLP®- S 14,5 x 7 – S12 L = 500	KLP®- S 10x10-S16 L=520	KLP®- S 15 x 16 - S16 L = 500	KLP®- S 16 x 8 - S16 L = 400	KLP®- S 18 x 8 - S16 L = 500	KLP®- S 24 x 9 - S20 L = 500	KLP®- S 25 x 15 - S16 L = 520	KLP®- S 25 x 20 - S12 L = 450									
Orientation cross section		cm	—	—	□	—	—	—	—	—	—									
Bending stiffness EI short term*	NEN-EN 408	kNm ²	62	275	40	267	170	495	88	461	91	669	178	1624	523	1552	319	984		
Bending modulus short term*	NEN-EN 408	MPa	14710	26840	9550	15010	20380	11730	12880	16890	11840	17200	12230	15660	7440	7950	1910	3780		
Bending strength short term*	NEN-EN 408	MPa	51	119	32	49	67	37	44	67	39	62	40	68	22	26	8	11		
Max. bending moment short term*	NEN-EN 408	kNm	6,0	18,0	3,8	12,0	11,2	21,0	7,4	23,0	7,4	26,9	12,8	58,5	21,0	40,9	12,6	23,8		
Compression strength @ 20% strain	ISO 604								14											
Shear strength short term	-	MPa							6,5											
Density	DIN 53479	g/cm ³	1,50		1,13		1,38		1,07		1,26		1,21		1,23		0,97		0,88	
Abrasion	ISO 4649	mm ³	30																	
Water uptake	ISO 1817	%							< 0,01											
Flammability	UL 94	-							HB											
Flashpoint		°C							> 330											
Thermal decomposition		°C							> 250											
Linear thermal expansion	ISO 11359	10 ⁻⁶ /°C							15											
Vicat at 10N	ISO 306	°C							97											
Melting Point	ISO 11357	°C							110-130											

All characteristic values

* Apply for a span equal to full beam length at 23°C

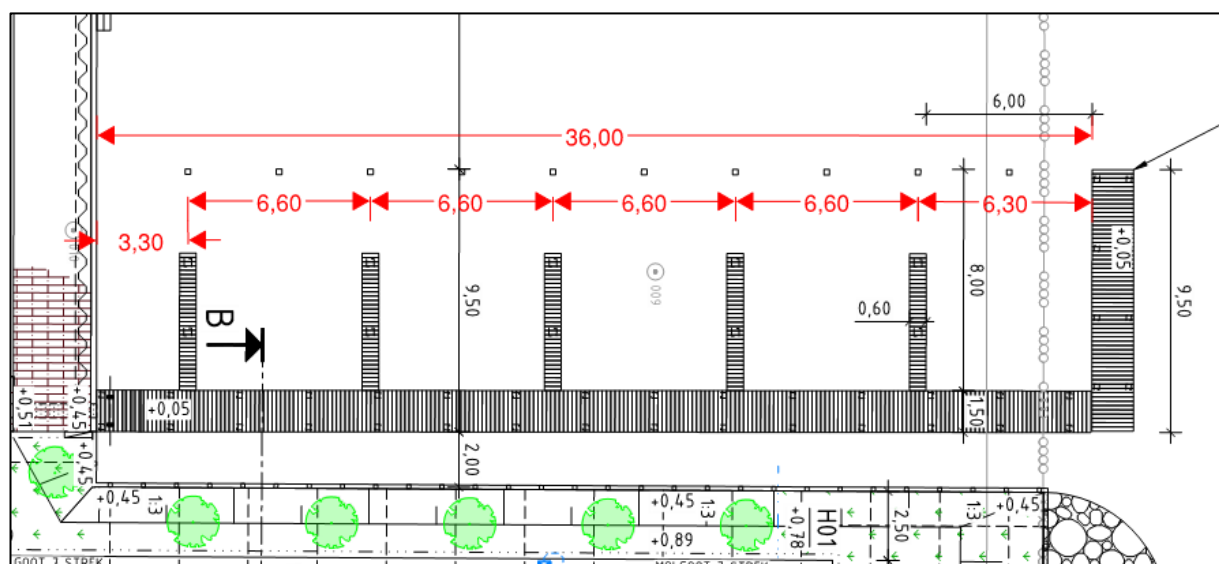
Disclaimer: All values are indicative. The information presented in this Data Sheet reflects typical values obtained in our or external laboratories, but should not be considered as absolute or as warranted values.

Vinger

Aan de T-steiger worden 5 vingers verbonden aan beide zijde met een hart op hart maat van circa 6,6 meter. De vingers bestaan uit steigers met een lengte van 5,0 meter en een breedte van 0,6 meter.

4.2. L-steiger

De L-steiger heeft het zelfde principe als de T-steiger, het verschil is dat de vingers maar aan een zijde worden toegepast. Verder is het kopstuk van de steiger 9,5 meter lang en wordt aan de uiteinde gekoppeld met het been van de L-steiger.



Figuur 4-2: Principe schets L-steiger

5. Uitgangspunten voor het constructieve ontwerp

5.1. Gevolgklasse en referentieperiode

De constructie van het gebouw wordt ingedeeld in: gevolgklasse CC1

De referentieperiode bedraagt: 50 jaar

5.2. Overzicht blijvende belastingen

tabel 5-1: Overzicht blijvende belastingen

Onderdeel	uitgangspunt	belasting
Dekplanken	Kunststof glasversterkt	9,0 kN/m ³
Liggers	KLP staalversterkt 135x70	15,0 kN/m ³
Kespen	KLP staalversterkt 145x70	11,3 kN/m ³
Schoren	Kunststof	8,0 kN/m ³
Paalkop	Kunststof	8,0 kN/m ³

5.3. Overzicht veranderlijke belastingen

Opgelegde belastingen op steigers

tabel 5-2: Opgelegde belastingen

onderdeel	p_{rep} / q_k kN/m ²	F_{rep} / Q_k kN
Steiger	5,0	7,0

Aanmeren

De aanmeerbelasting is bepaald volgens ROK-0716. Dit volgt uit de ROK 2.0, hierin zijn de verschillende artikelen benoemd als eisen, in dit geval ROK-0716. In dit artikel staat beschreven hoe een aanvaarbelasting uit scheepvaart berekend moet worden. Aangezien het artikel gaat over CEMT-klassen, is alleen de methodiek aangehouden (snelheid en massa)

De eis ROK-0716 heeft betrekking tot de stootbelasting, de formule is vertaald naar een aanmeerbelasting. De overige eisen gesteld in ROK-0716 met betrekking tot de stootbelasting zijn buiten beschouwing gelaten.

Voor de aanmeerbelasting is gerekend met een boot van 5 ton met een snelheid van 0,5 m/s (1,8km/h).

$$E = 0,5 \text{ m} \cdot v^2 = 0,5 * 5,0 * 0,5^2 = 0,63 \text{ kNm}$$

$$F = 3,3 * 0,63^{0,5} = 2,6 \text{ kN} * 1,35 = 3,5 \text{ kN}$$

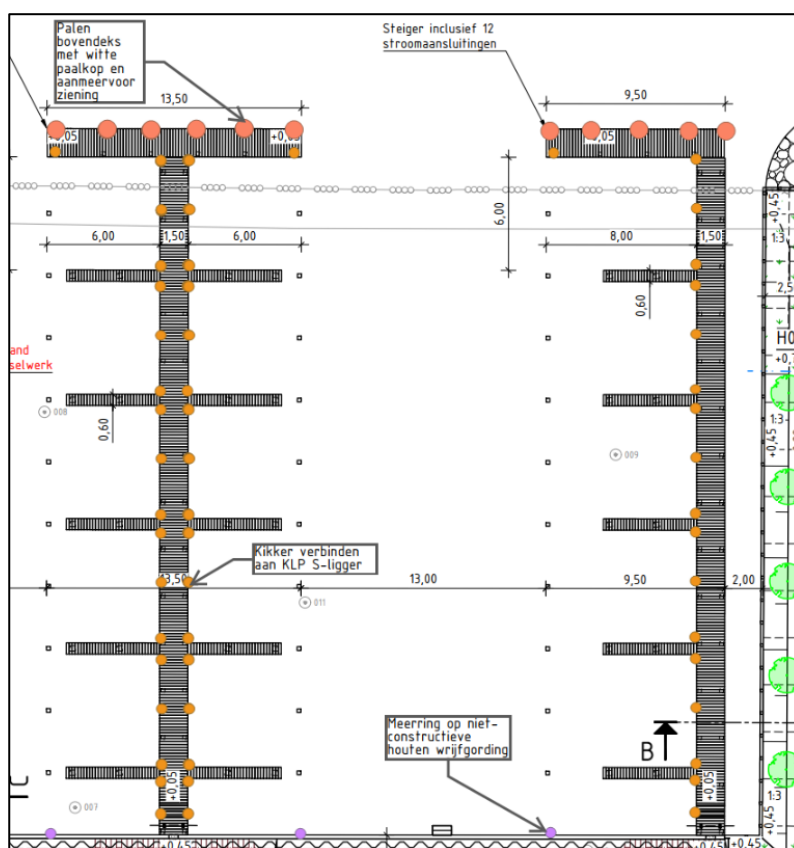
5.4. Uitgangspunten voor de fundering

De paaldiameter van de gesloten stalen buispalen is $\varnothing 219$ mm. Paalpuntniveau is -5,00m NAP. Voor de tussenafstand van de palen dient 4D aangehouden te worden.

5.5. Aanmeervoorzieningen

Voor de steigers dienen aanmeervoorzieningen toegepast te worden. Voor het been van de steigers dienen kikkers toegepast te worden. Voor het kopstuk van de steigers worden palen bovendecks met aanmeervoorziening toegepast. Zie het principe overzicht in de figuur hieronder.

Overzicht principe conform opdrachtgever (Aart Speerstra- mail 14-11-2022)



Figuur 5-1 Overzicht principe aanmeervoorzieningen

5.6. Geotechniek

De bodemopbouw is op basis van de sonderingen bepaald. In Technosoft Paalfunderingen is de grondopbouw gegenereerd aan de hand van de GEF bestanden. Vervolgens is de grondopbouw ontgraven tot bodemniveau (-2,25 m NAP). Hieronder is de maatgevende grondopbouw weergegeven.

Van	Tot	Grondsoort
-2.25	-2.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig
-2.28	-2.48	Zand - Schoon - Vast
-2.48	-2.68	Klei - Zwak zandig - Vast
-2.68	-2.88	Klei - Organisch - Matig
-2.88	-3.08	Klei - Zwak zandig - Vast
-3.08	-3.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig
-3.28	-3.48	Klei - Organisch - Matig
-3.48	-3.68	Klei - Zwak zandig - Vast
-3.68	-6.18	Klei - Organisch - Matig
-6.18	-6.38	Klei - Zwak zandig - Vast
-6.38	-7.58	Klei - Organisch - Matig
-7.58	-7.67	Grind - Zwak siltig - Vast

Figuur 5-2: Grondopbouw (sondering 3)

Voor kleilagen mag gerekend worden met een effectieve aandeel van 2% van de conusweerstand. Dit is handmatig ingevoerd in Technosoft door de factor voor α_s 0,02 is en de laag voor 100% wordt meegenomen, geldt dan effectief een aandeel van 2% van de conuswaarde.

6. Berekening

6.1. Dekplanken

Voor de dekplanken zijn glasvezelversterkte kunststof planken gekozen met een hoogte van 47 mm en een breedte van 200 mm. De lengte van de dekplanken is 1,5 meter met aan beide zijde een uitkraging van 0,1 meter. Voor het ontwerp dient rekening gehouden te worden met een tussenruimte van 10 mm.

De maximale overspanning van de dekplanken is 450 mm. De maximale hart op hart afstand van de liggers onder de dekplanken is 540 mm, zie [Figuur 6-1](#). In de berekeningstabel is de dezelfde situatie gehanteerd waardoor geen verdere berekening nodig is voor de dekplanken. De gekozen dekplanken voldoen.

Berekeningstabel, onderdeel dekplank		Afmeting dekplanken				
		KLP®			KLP®-V glasvezelversterkt	
		15 x 3 [cm]	18 x 3,9 [cm]	20 x 4,7 [cm]	18 x 3,9 [cm]	20 x 4,7 [cm]
Toepassingsgebied balkon (2,5 kN/m ² +3 kN); toepasbaar voor steigers						
2,5 kN/m ² +3 kN	Max. hart op hart afstand onderligger	37	53	69	70	92
	Max. vrije overspanning dekplank	29	45	61	62	84
	Max. uitkraging dekplank	11	16	22	21	28
Toepassingsgebied brug (zonder voertuigen), promenade (5 kN/m ² +7 kN)						
5 kN/m ² +7 kN	Max. hart op hart afstand onderligger	24	33	42	41	54
	Max. vrije overspanning dekplank	16	25	34	33	46
	Max. uitkraging dekplank	7	11	14	13	17
Berekening en belastingen op basis van Bouwbesluit 2012 & Eurocode NEN-EN-1990 /1991-NB-NL, ontwerplevensduur 50 jaar, gevolklasse CC1						

Figuur 6-1 Berekeningstabel dekplanken KLP conform [4]

6.2. Liggers

Onder de dekplanken worden staalversterkte kunststof liggers toegepast van 135 mm hoog en 70 mm breed. De liggers hebben een hart op hart afstand van maximaal 450 meter en een overspanning van maximaal 2,0 meter. De volgende belastingen zijn gehanteerd:

Blijvende belasting

Dekplanken: $9,0 \text{ kN/m}^3 * 0,047 \text{ m} * 0,5 * (0,45 \text{ m} + 0,4 \text{ m}) = 0,18 \text{ kN/m}$

Ligger: $15,0 \text{ kN/m}^3 * 0,135 \text{ m} * 0,070 \text{ m} = 0,14 \text{ kN/m}$

Ten gevolg van de aansluiting van de “vinger” steiger draagt 0,5 meter af op de ligger van het “been” van de T-steiger. De belasting wordt conservatief als één puntlast opgelegd op het midden van de ligger.

Dekplanken: $9,0 \text{ kN/m}^3 * 0,047 \text{ m} * 0,6 \text{ m}$ (breedte steiger "vinger") $* 0,5 \text{ m} = 0,13 \text{ kN}$

Ligger: $15,0 \text{ kN/m}^3 * 0,135 \text{ m} * 0,070 \text{ m} * 0,5 \text{ m} = 0,07 \text{ kN}$

De totale blijvende belasting op de ligger is een lijnlast van 0,32 kN/m en een puntlast in het midden van 0,20 kN.

Veranderlijke belasting:

$5,0 \text{ kN/m}^2 * 0,5 * (0,45 \text{ m} + 0,4 \text{ m}) = 2,13 \text{ kN/m}$ of 7 kN

$5,0 \text{ kN/m}^2 * 0,5 \text{ m} * 0,6 \text{ m} = 1,50 \text{ kN}$

$q_d = 0,32 * 1,08 + 2,13 * 1,35 = 3,2 \text{ kN/m}$ $0,20 * 1,08 + 1,50 * 1,35 = 2,2 \text{ kN}$

Het optredend moment bedraagt dan:

$M_{Ed} = \frac{1}{4} * 2,2 * 2,0 + \frac{1}{8} * 3,2 * 2,0^2 = 2,7 \text{ kNm}$

$M_{Ed} = \frac{1}{4} * (7,0 * 1,35) * 2,0 + \frac{1}{8} * (0,32 * 1,08) * 2,0^2 = 4,9 \text{ kNm}$ maatgevend

Het momentcapaciteit bij KLP-S 135x70 S16 ligger is 18,0 kNm, zie [Figuur 6-2](#). De UC bedraagt dan 0,27.

Doorbuigingscontrole

$EI = 275 \text{ kNm}^2$

$\frac{5 * 0,32 * 2^4}{384 * 275} + \frac{1 * 7,2 * 2^3}{48 * 275} = 4,7 \text{ mm} < 8 \text{ mm} (1/250L)$ **voldoet**

KLP®-S																				
Composition: PE Steel compound																				
By using steel-reinforced plastic beams it is possible to construct landing stages and bridges with much larger spans. It does not rot or splinter, does not require maintenance and it contains no poisonous substances.																				
	Standard	Unit	KLP®-S 1-13,5x7-S16 L = 400		KLP®-S 14,5 x 7 - S12 L = 500		KLP®-S 10x10-S16 L=520		KLP®-S 15 x 16 - S16 L = 500		KLP®-S 16 x 8 - S16 L = 400		KLP®-S 18 x 8 - S16 L = 500		KLP®-S 24 x 9 - S20 L = 500		KLP®-S 25 x 15 - S16 L = 520		KLP®-S 25 x 20 - S12 L = 450	
Orientation cross section																				
Bending stiffness EI short term*	NEN-EN 408	kNm ²	62	275	40	267	170		495	88	461	91	669	178	1624	523	1552	319	984	
Bending modulus short term*	NEN-EN 408	MPa	14710	26840	9550	15010	20380		11730	12880	16890	11840	17200	12230	15660	7440	7950	1910	3780	
Bending strength short term*	NEN-EN 408	MPa	51	119	32	49	67		37	44	67	39	62	40	68	22	26	8	11	
Max. bending moment short term*	NEN-EN 408	kNm	6,0	18,0	3,8	12,0	11,2		21,0	7,4	23,0	7,4	26,9	12,8	58,5	21,0	40,9	12,6	23,8	
Compression strength @ 20% strain	ISO 604	MPa	14																	
Shear strength short term	-	MPa	6,5																	
Density	DIN 53479	g/cm ³	1,50		1,13		1,38		1,07		1,26		1,21		1,23		0,97		0,88	
Abrasion	ISO 4649	mm ³	30																	
Water uptake	ISO 1817	%	< 0,01																	
Flammability	UL 94	-	HB																	
Flashpoint		°C	> 330																	
Thermal decomposition		°C	> 250																	
Linear thermal expansion	ISO 11359	10 ⁻⁶ /°C	15																	
Vicat at 10N	ISO 306	°C	97																	
Melting Point	ISO 11357	°C	110-130																	
All characteristic values																				
* Apply for a span equal to full beam length at 23°C																				
Disclaimer: All values are indicative. The information presented in this Data Sheet reflects typical values obtained in our or external laboratories, but should not be considered as absolute or as warranted values.																				

Figuur 6-2 Berekeningstabel liggers KLP-S conform [4]

6.3. Kesen

Voor de kesen worden staalversterkte kunststof liggers toegepast van 145 mm hoog en 70 mm breed. De kesen hebben een lengte van 1,3 m en worden verbonden aan de paalkoppen. De palen hebben een tussenmaat van 1,03 meter.

Blijvende belasting:

$$11,3 \text{ kN/m}^3 * 0,145 \text{ m} * 0,07 \text{ m} = 0,11 \text{ kN/m}$$

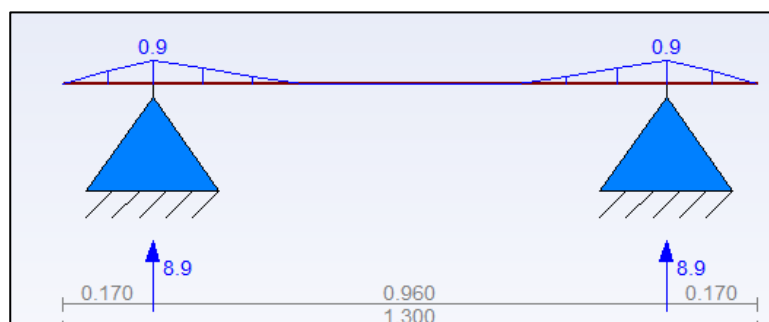
$$(0,32 \text{ kN/m} * 1,0 \text{ m}) + 0,20 \text{ kN} = 0,5 \text{ kN}$$

Veranderlijke belasting:

$$2,13 \text{ kN/m} * 1,0 \text{ m} = 2,13 \text{ kN}$$

Liggers aan de zijkant krijgen extra 1,5 kN t.g.v. "vingers".

Optredende moment is 0,9 kNm, zie **Figuur 6-3**. De berekening is opgenomen in **B4**.



Figuur 6-3 Optredende moment en reactiekracht kesp

Figuur 6-2 geeft een maximaal opnemend moment van 12,0 kNm bij een KLP-S 160x80 S16 kesp. De UC bedraagt dan **0,08**.

De sterkte van de kesp wordt voornamelijk verzorgd door het staal in de balk. Er is gecontroleerd of bij een stalen ligger de dwarskracht maatgevend zou zijn, dit was niet het geval. De kesp is om deze reden alleen op buigend moment getoetst.

6.4. Fundering

Voor de fundering worden gesloten stalen buispalen $\varnothing 219$ toegepast met kunststof paalkoppen. Bovenkant paal is circa -0,05 m NAP en de bodemdiepte is -2,25 m NAP. Paalpuntniveau is -5,00 m NAP. De paal heeft een lengte 2,2 meter boven de bodem en 2,75 m in de bodem.

6.4.1. Gewichtsberekening

De optredende reactiekracht op de kesp 8,9 kN, doordat de maatgevende situatie een middenpaal betreft is de belasting dubbel. Ten gevolg van het dek van de steiger is de belasting 17,8 kN per paal, zie [Figuur 6-3](#).

Dekplanken, liggers en kespen:	17,8 kN
Schoren:	1,0 kN
Paalkop:	1,0 kN
Totale paalbelasting:	19,8 kN

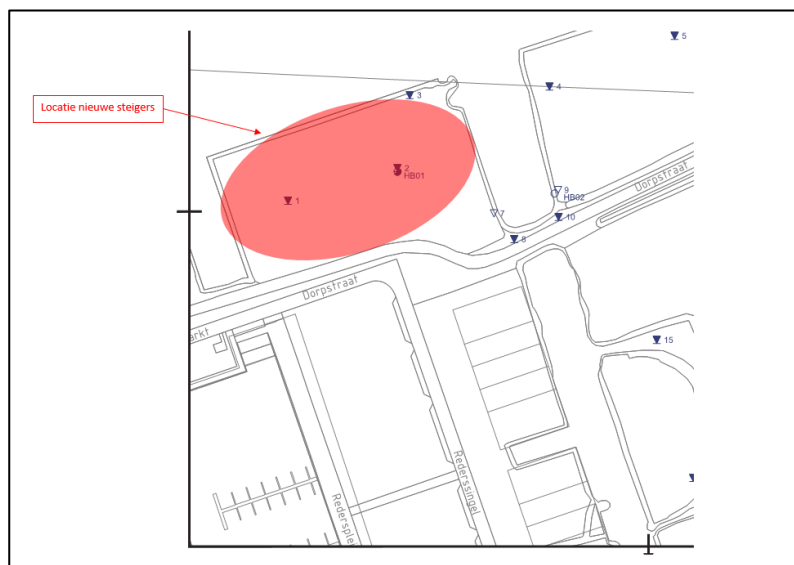
6.4.2. Aanmeren

De belasting ten gevolg van aanmeren is 1,75 kN ($3,5 \text{ kN} / 2$) per paal. De berekening van de paal op de horizontale last t.g.v. aanmeren is toegevoegd in [B3](#). De verplaatsing van de paal is 8 mm. De verplaatsingseis is $1/150L$ oftewel $2200/150 = 15 \text{ mm}$. De UC bedraagt **0,53**.

Het optredend maximaal moment in de paal is 4,9 kNm, zie [B3](#). Het momentcapaciteit van de stalenbuispaal is $(176.000 \cdot 235) / 10^6 = 41,4 \text{ kNm}$. De UC bedraagt **0,12**.

6.4.3. Paal draagvermogen

Voor de nieuwe steigers zijn sonderingen nummer 1 t/m 3 maatgevend voor de bepaling van het paal draagvermogen. Zie de figuur hieronder voor de locaties van de sonderingen.



Figuur 6-4 Overzicht locatie sonderingen

De berekening van het paal draagvermogen is toegevoegd in **B2**. Het paal draagvermogen is 39kN, dit is hoger dan de maximale paalreactie van 19,8 kN. De UC voor het paal draagvermogen bedraagt **0,51**.

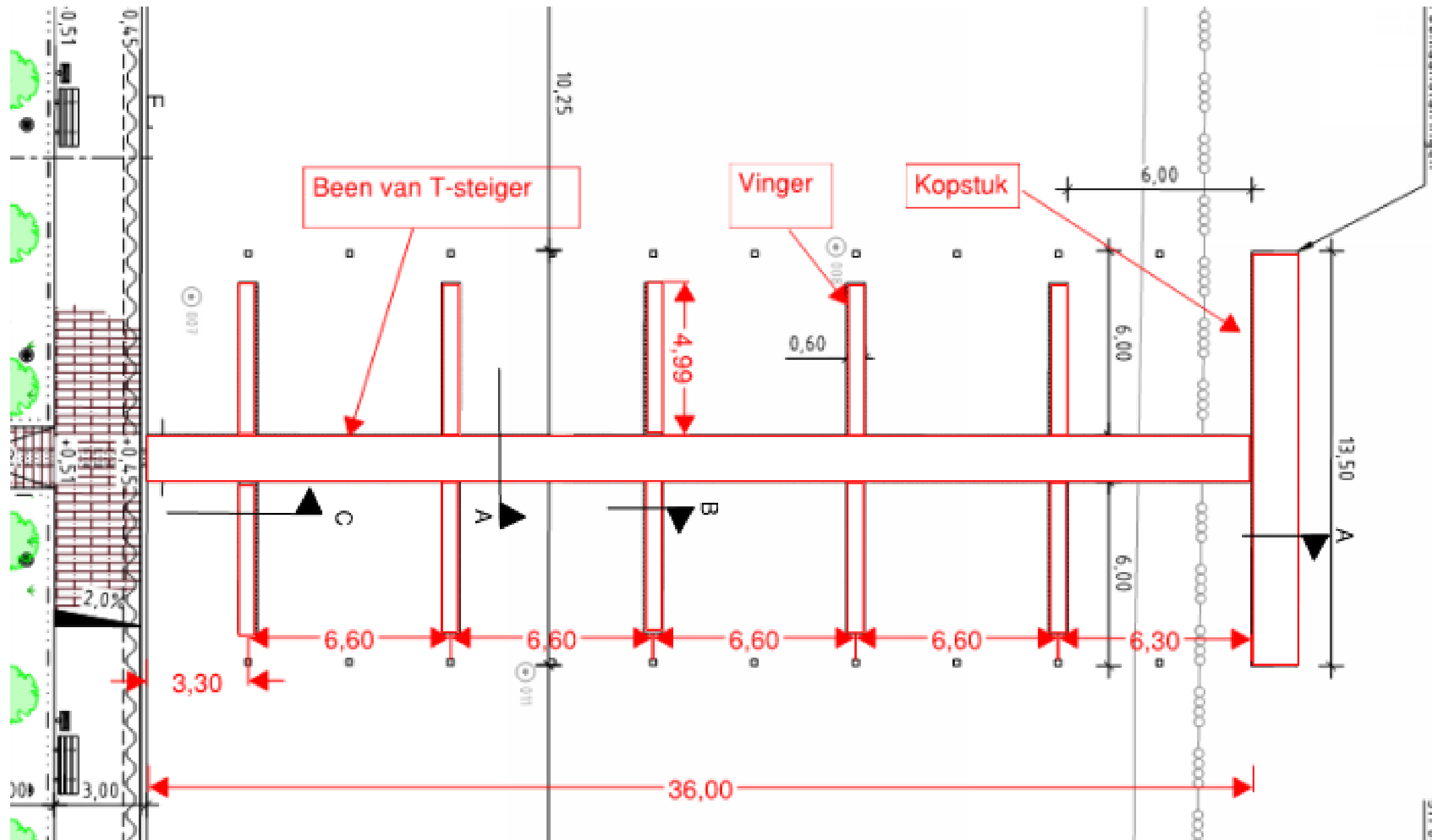
6.4.4. Losse meerpaal

Naast de steigers dienen losse meerpalen te worden toegepast. De losse meerpalen bestaan uit stalenbuispalen $\varnothing 219$ met een paalpuntniveau van -5,0 m NAP. De volledige aanmeerbelasting werkt op de losse meerpalen, de horizontale belasting is hierdoor dubbel vergeleken met de palen van de steiger. De berekening van de losse meerpalen is opgenomen in **B5**. De verplaatsing van de paal is 16,5 mm. De verplaatsingseis is $1/150L$ oftewel $2200/150 = 15$ mm. De UC bedraagt **1,10**. De kleine overschrijving van 1,5 mm is acceptabel.

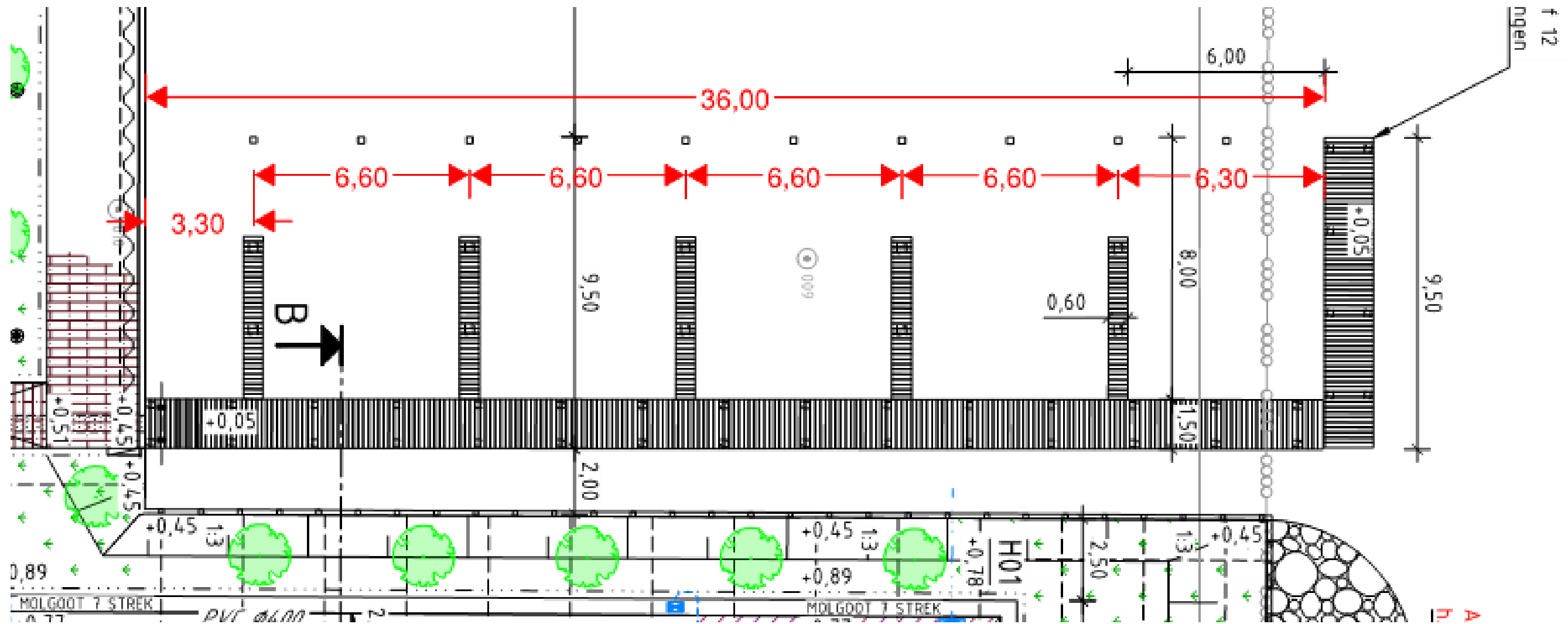
Het optredend maximaal moment in de paal is 10,2 kNm, zie **B5**. Het momentcapaciteit van de stalenbuispaal is $(176.000 \cdot 235) / 10^6 = 41,4$ kNm. De UC bedraagt **0,25**.

B1 Principe schetsen

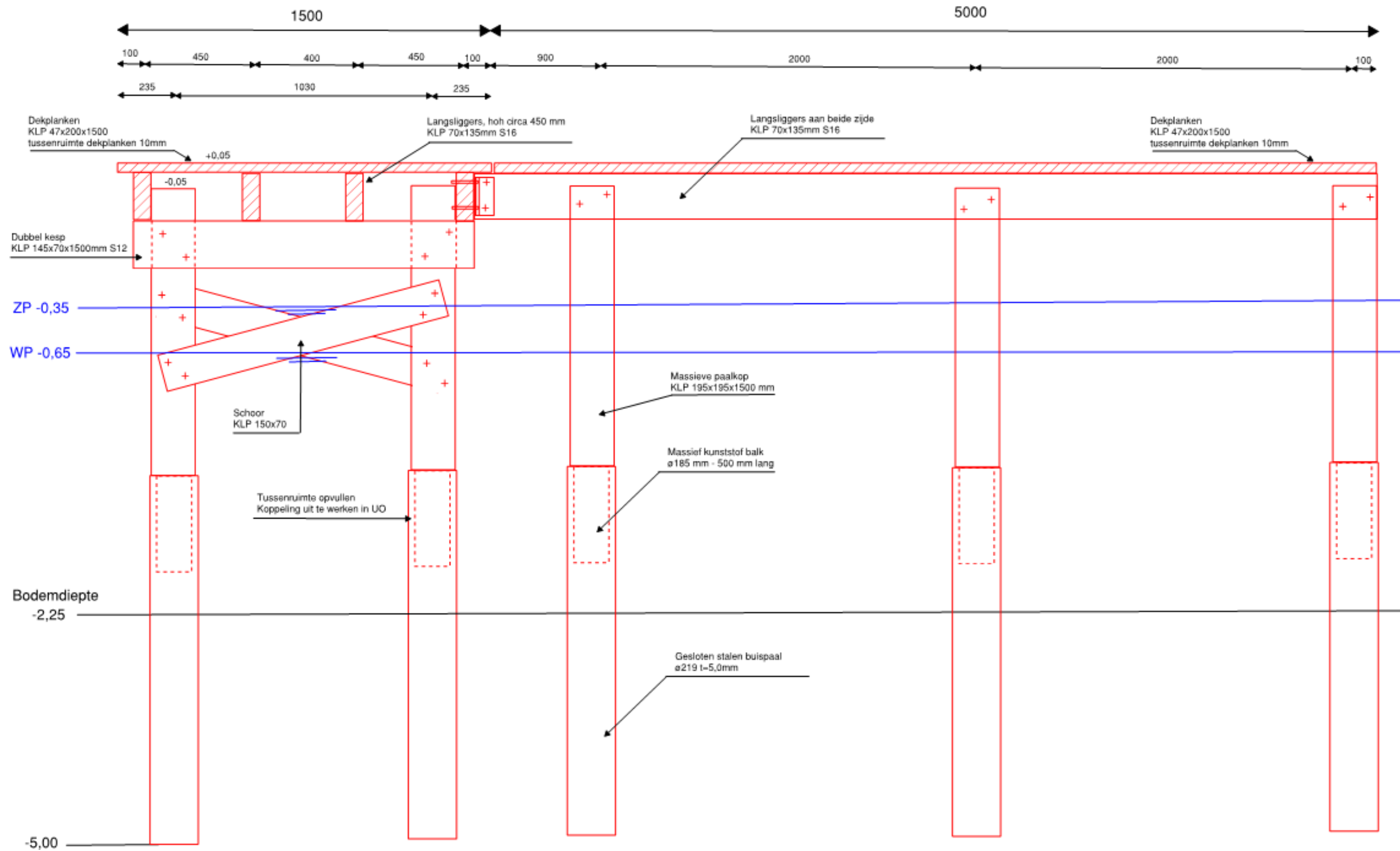
Bovenaanzicht T-steiger



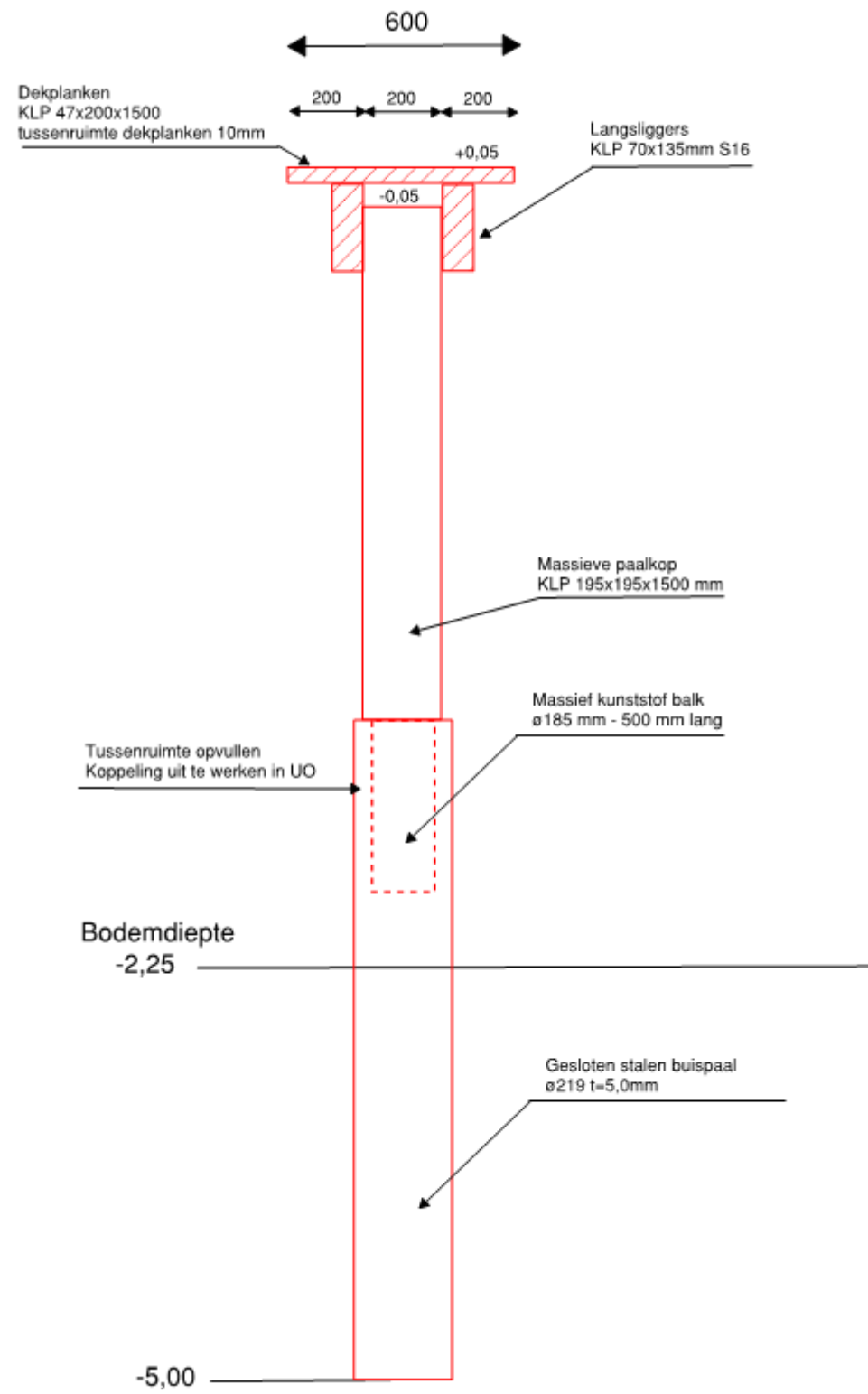
Bovenaanzicht L-steiger



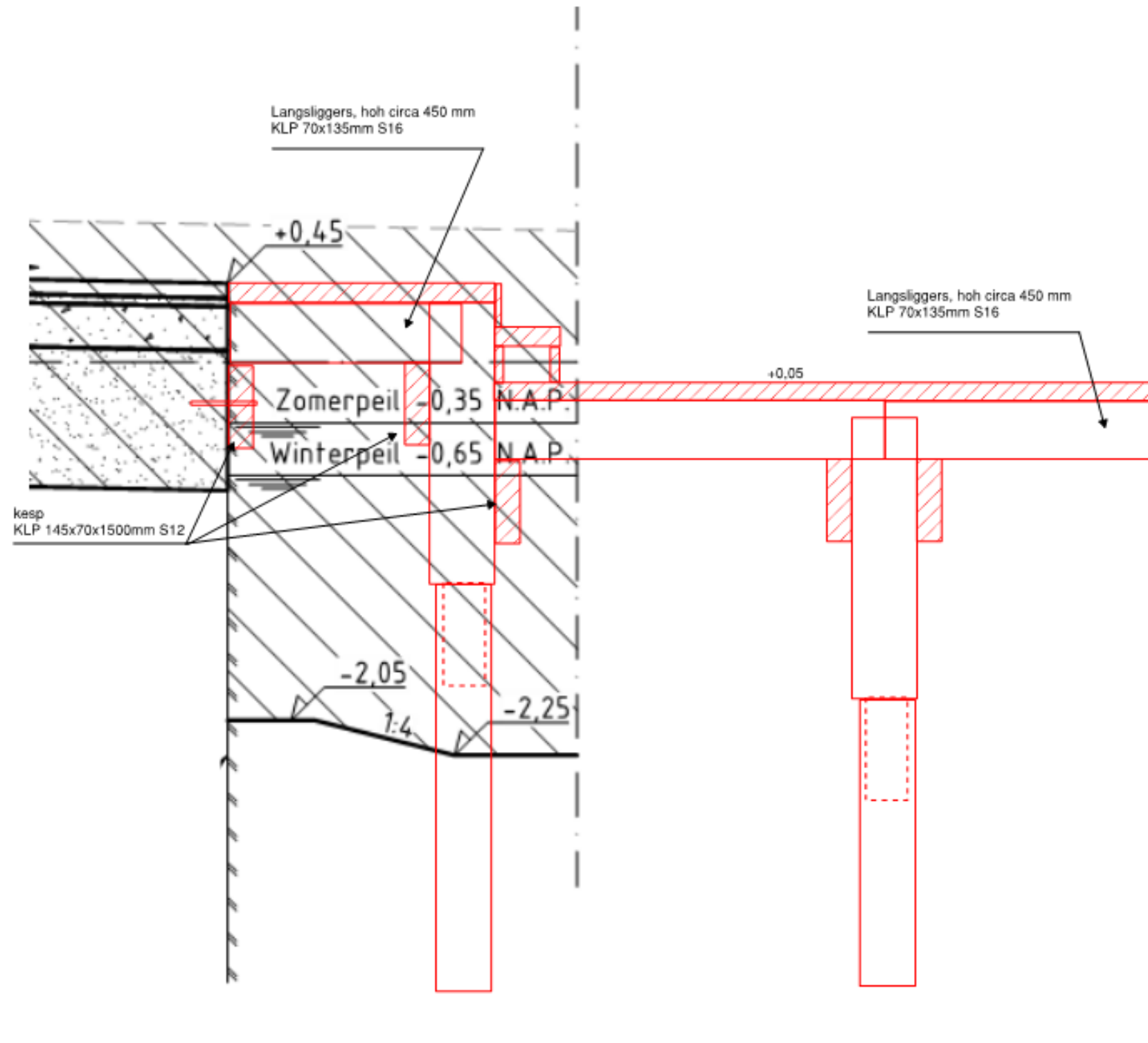
Doorsnede A



Doorsnede B



Doorsnede C



B2 Berekening paal draagvermogen

Technosoft Paalfunderingen release 6.71a

19 dec 2022

ALGEMENE GEGEVENS

Project : Havenkwartier Blauwe Stad
 Onderdeel : Kunststof steigers stalen palen
 Datum : 01-12-2022
 Bestand : Q:\2022\22408 Havenkwartier Blauwe Stad\60
 ontwerp\02 steigers\stalenpaal
 verticaal-v3.pvw
 Berekeningstype : Verticaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr. Omschrijving	$\gamma_{k;1}$	$\gamma_{sat;k;1}$	$\phi'_{k;1}$	$\gamma_{k;2}$	$\gamma_{sat;k;2}$
$\phi'_{k;2}$	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ³]	[kN/m ³]
[°]					
1 Grind - Zwak siltig - Vast 40.00	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00
2 Zand - Schoon - Vast 40.00	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00
3 Zand - Sterk siltig - Kleiig 30.00	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00
4 Klei - Zwak zandig - Vast 27.50	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00
5 Klei - Organisch - Matig 15.00	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00
6 Veen - Matig voorbelast - Matig 15.00	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: 3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Grondwaterstand [m] : -0.53

Laag Van Tot Omschrijving OCR Aandeel pos.

α_s	d_{50}	[m]	[m]		kleef [%]
[mm]					

1	-2.25	0.32	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0
2	0.32	-0.78	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0
3	-0.78	-0.98	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0
4	-0.98	-1.38	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0
5	-1.38	-1.58	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0
6	-1.58	-2.08	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0
7	-2.08	-2.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0
8	-2.28	-2.48	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0
9	-2.48	-2.68	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0
10	-2.68	-2.88	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0

11	-2.88	-3.08	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0
12	-3.08	-3.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0
13	-3.28	-3.48	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0
14	-3.48	-3.68	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0
15	-3.68	-6.18	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0
16	-6.18	-6.38	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0
17	-6.38	-7.58	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0
18	-7.58	-7.67	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.0

BODEMPROFIELGEGEVENS: 1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
 Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Grondwaterstand [m] : -0.28
 Laag Van Tot Omschrijving OCR Aandeel pos.

α_s	d_{50}	[m]	[m]			kleef [%]
[mm]						
1	-2.25	0.27	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
2	0.27	-0.33	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
3	-0.33	-0.53	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
4	-0.53	-0.93	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
5	-0.93	-1.73	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
6	-1.73	-1.93	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.0	
7	-1.93	-2.13	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
8	-2.13	-2.33	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
9	-2.33	-2.53	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
10	-2.53	-7.13	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
11	-7.13	-7.30	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	

BODEMPROFIELGEGEVENS: 2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
 Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Grondwaterstand [m] : -0.37
 Laag Van Tot Omschrijving OCR Aandeel pos.

α_s	d_{50}	[m]	[m]			kleef [%]
[mm]						
1	-2.25	0.48	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
2	0.48	0.28	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
3	0.28	-0.02	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
4	-0.02	-0.22	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
5	-0.22	-0.42	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
6	-0.42	-0.62	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
7	-0.62	-1.22	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
8	-1.22	-1.42	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	0.0	
9	-1.42	-2.02	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
10	-2.02	-2.22	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
11	-2.22	-2.42	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
12	-2.42	-2.72	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
13	-2.72	-3.02	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
14	-3.02	-3.22	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
15	-3.22	-3.42	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
16	-3.42	-3.62	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
17	-3.62	-5.52	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
18	-5.52	-5.72	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
19	-5.72	-7.32	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
20	-7.32	-7.43	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.0	

BODEMPROFIELGEGEVENS: 1 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
 Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Grondwaterstand [m] : -0.45
 Laag Van Tot Omschrijving OCR Aandeel pos.

α_s	d_{50}	[m]	[m]			kleef [%]
------------	----------	-----	-----	--	--	-----------

[mm]						
1	-2.25	-2.33	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
2	-2.33	-2.53	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	100.0	
0.0200						
3	-2.53	-7.13	Klei - Organisch - Matig	1.0	100.0	
0.0200						
4	-7.13	-7.30	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	100.0	
0.0200						

BODEMPROFIELGEGEVENS: 2 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
 Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Grondwaterstand [m] : -0.45
 Laag Van Tot Omschrijving OCR Aandeel pos.

α_s	d_{50}	[m]	[m]			kleef [%]
[mm]						
1	-2.25	-2.42	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
2	-2.42	-2.72	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
3	-2.72	-3.02	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
4	-3.02	-3.22	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
5	-3.22	-3.42	Klei - Organisch - Matig	1.0	100.0	
0.0200						
6	-3.42	-3.62	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	100.0	
0.0200						
7	-3.62	-5.52	Klei - Organisch - Matig	1.0	100.0	
0.0200						
8	-5.52	-5.72	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	100.0	
0.0200						
9	-5.72	-7.32	Klei - Organisch - Matig	1.0	100.0	
0.0200						
10	-7.32	-7.43	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.0	

BODEMPROFIELGEGEVENS: 3 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
 Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Grondwaterstand [m] : -0.45
 Laag Van Tot Omschrijving OCR Aandeel pos.

α_s	d_{50}	[m]	[m]			kleef [%]
[mm]						
1	-2.25	-2.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
2	-2.28	-2.48	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
3	-2.48	-2.68	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	100.0	
0.0200						
4	-2.68	-2.88	Klei - Organisch - Matig	1.0	100.0	
0.0200						
5	-2.88	-3.08	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	100.0	
0.0200						
6	-3.08	-3.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
7	-3.28	-3.48	Klei - Organisch - Matig	1.0	100.0	
0.0200						
8	-3.48	-3.68	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	100.0	
0.0200						
9	-3.68	-6.18	Klei - Organisch - Matig	1.0	100.0	
0.0200						
10	-6.18	-6.38	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	100.0	
0.0200						
11	-6.38	-7.58	Klei - Organisch - Matig	1.0	100.0	
0.0200						
12	-7.58	-7.67	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.0	

BODEMPROFIELGEGEVENS: 3 (2)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Grondwaterstand [m] : -3.25
 Laag Van Tot Omschrijving OCR Aandeel pos.

α_s	d_{50}					
	[mm]	[m]	[m]			kleef [%]
1	-2.25	0.58	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
2	0.58	-0.72	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
3	-0.72	-0.92	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
4	-0.92	-1.42	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
5	-1.42	-2.52	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
6	-2.52	-2.72	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
7	-2.72	-2.92	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
8	-2.92	-3.12	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
9	-3.12	-3.62	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
10	-3.62	-3.82	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
11	-3.82	-10.82	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
12	-10.82	-10.99	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	

BODEMPROFIELGEGEVENS: 4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
 Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Grondwaterstand [m] : -3.25
 Laag Van Tot Omschrijving OCR Aandeel pos.
 α_s d_{50}
 [m] [m] kleef [%]

[mm]						
1	-2.25	0.93	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
2	0.93	-0.37	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
3	-0.37	-0.57	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
4	-0.57	-1.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
5	-1.27	-1.47	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
6	-1.47	-1.67	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
7	-1.67	-2.47	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
8	-2.47	-2.77	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
9	-2.77	-2.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
10	-2.97	-3.47	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
11	-3.47	-3.77	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
12	-3.77	-4.17	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
13	-4.17	-10.76	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
14	-10.76	-10.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	

BODEMPROFIELGEGEVENS: 5

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
 Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Grondwaterstand [m] : -3.25
 Laag Van Tot Omschrijving OCR Aandeel pos.
 α_s d_{50}
 [m] [m] kleef [%]

[mm]						
1	-2.25	0.81	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
2	0.81	0.21	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
3	0.21	-0.29	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
4	-0.29	-0.49	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
5	-0.49	-1.29	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
6	-1.29	-1.49	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0	
7	-1.49	-1.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
8	-1.79	-1.99	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.0	
9	-1.99	-2.59	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
10	-2.59	-2.79	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
11	-2.79	-3.29	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
12	-3.29	-3.49	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	
13	-3.49	-3.69	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	
14	-3.69	-10.79	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0	
15	-10.79	-10.96	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0	

BODEMPROFIELGEGEVENS: 3 (2) - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
 Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Grondwaterstand [m] : -0.45
 Laag Van Tot Omschrijving OCR Aandeel pos.
 α_s d_{50}
 [m] [m] kleef [%]

[mm]						
1	-2.25	-2.52	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0	

2	-2.52	-2.72	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0
3	-2.72	-2.92	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0
4	-2.92	-3.12	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0
5	-3.12	-3.62	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0
6	-3.62	-3.82	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0
7	-3.82	-10.82	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0

Laag	Van	Tot	Omschrijving	OCR	Aandeel pos.
α_s	d_{50}				
[mm]	[m]	[m]			kleef [%]
8	-10.82	-10.99	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0

BODEMPROFIELGEGEVENS: 4 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.					
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)					
Hoogte maaiveld [m]		:	-2.25	Grondwaterstand [m]	: -0.45
Laag	Van	Tot	Omschrijving	OCR	Aandeel pos.
α_s	d_{50}				
[mm]	[m]	[m]			kleef [%]
1	-2.25	-2.47	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0
2	-2.47	-2.77	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0
3	-2.77	-2.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0
4	-2.97	-3.47	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0
5	-3.47	-3.77	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0
6	-3.77	-4.17	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0
7	-4.17	-10.76	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0
8	-10.76	-10.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0

BODEMPROFIELGEGEVENS: 5 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.					
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)					
Hoogte maaiveld [m]		:	-2.25	Grondwaterstand [m]	: -0.45
Laag	Van	Tot	Omschrijving	OCR	Aandeel pos.
α_s	d_{50}				
[mm]	[m]	[m]			kleef [%]
1	-2.25	-2.59	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0
2	-2.59	-2.79	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0
3	-2.79	-3.29	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0
4	-3.29	-3.49	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0
5	-3.49	-3.69	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0
6	-3.69	-10.79	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0
7	-10.79	-10.96	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.					
Hoogte maaiveld [m]		:	-2.25	Bodemprofiel: 1 - Ontgraven tot -2.25	
Traject negatieve kleef		:	-2.25	tot	-2.30 [m]
Traject positieve kleef		:	-2.30	tot	-7.30 [m]

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 1

Regel	Niveau	Conus	Wrijving	Regel	Niveau	Conus
Wrijving	[m]	[MPa]	[MPa]		[m]	[MPa]
[MPa]						
1	0.72	0.00	0.000	43	-3.43	0.79
0.047						
2	0.67	0.61	0.009	44	-3.53	0.86
0.054						
3	0.57	1.11	0.019	45	-3.63	0.89

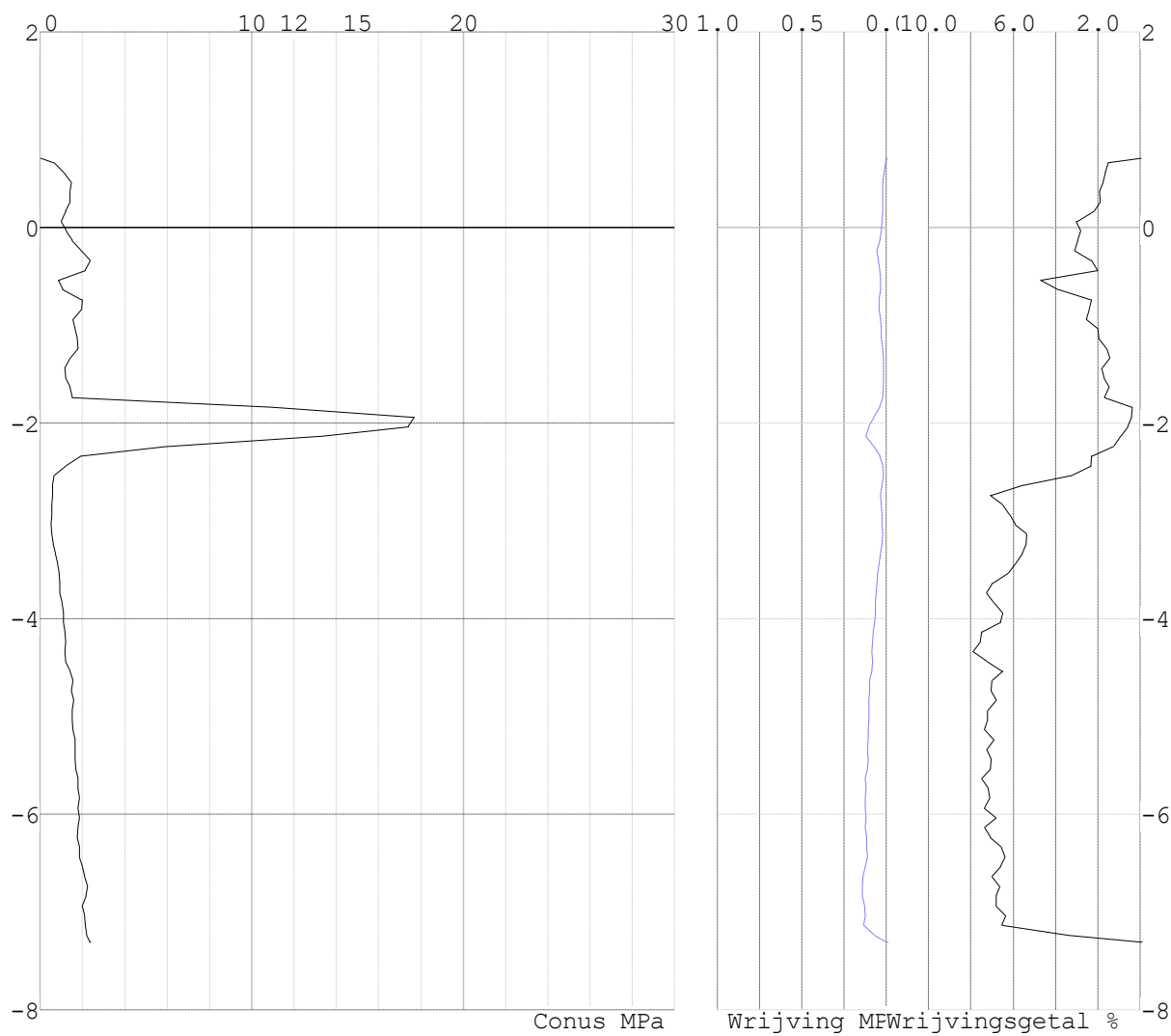
0.063						
4	0.47	1.45	0.026	46	-3.73	0.89
0.065						
5	0.37	1.39	0.027	47	-3.83	0.97
0.068						
6	0.27	1.38	0.027	48	-3.93	1.06
0.069						
7	0.17	1.17	0.026	49	-4.03	1.08
0.072						
8	0.07	0.95	0.029	50	-4.13	1.12
0.084						
9	-0.03	1.20	0.034	51	-4.23	1.15
0.087						
10	-0.13	1.46	0.044	52	-4.33	1.13
0.089						
11	-0.23	1.93	0.061	53	-4.43	1.17
0.085						
12	-0.33	2.32	0.054	54	-4.53	1.38
0.090						
13	-0.43	2.08	0.043	55	-4.63	1.49
0.105						
14	-0.53	0.81	0.038	56	-4.73	1.44
0.102						

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 1

Regel Wrijving	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]
15	-0.63	1.04	0.040	57	-4.83	1.54
0.106						
16	-0.73	1.97	0.046	58	-4.93	1.48
0.107						
17	-0.83	1.91	0.047	59	-5.03	1.48
0.107						
18	-0.93	1.51	0.039	60	-5.13	1.50
0.111						
19	-1.03	1.61	0.033	61	-5.23	1.59
0.111						
20	-1.13	1.73	0.034	62	-5.33	1.61
0.117						
21	-1.23	1.75	0.028	63	-5.43	1.60
0.113						
22	-1.33	1.37	0.020	64	-5.53	1.65
0.118						
23	-1.43	1.12	0.021	65	-5.63	1.73
0.131						
24	-1.53	1.17	0.021	66	-5.73	1.75
0.126						
25	-1.63	1.36	0.021	67	-5.83	1.81
0.129						
26	-1.73	1.48	0.025	68	-5.93	1.74
0.129						
27	-1.83	10.86	0.043	69	-6.03	1.82
0.125						
28	-1.93	17.64	0.078	70	-6.13	1.74
0.129						
29	-2.03	17.36	0.110	71	-6.23	1.70
0.121						
30	-2.13	13.21	0.127	72	-6.33	1.80
0.119						
31	-2.23	5.92	0.077	73	-6.43	1.82
0.117						
32	-2.33	1.90	0.044	74	-6.53	1.96
0.130						
33	-2.43	1.17	0.028	75	-6.63	2.05
0.144						
34	-2.53	0.60	0.020	76	-6.73	2.20
0.147						
35	-2.63	0.55	0.031	77	-6.83	2.13
0.146						
36	-2.73	0.54	0.038	78	-6.93	1.96
0.134						
37	-2.83	0.52	0.034	79	-7.03	2.04
0.131						
38	-2.93	0.50	0.031	80	-7.13	2.08
0.137						
39	-3.03	0.49	0.029	81	-7.23	2.16
0.072						
40	-3.13	0.51	0.028	82	-7.30	2.29
0.000						

41	-3.23	0.58	0.032	83	-7.30	2.29
0.000						
42	-3.33	0.67	0.038			

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 1



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 2

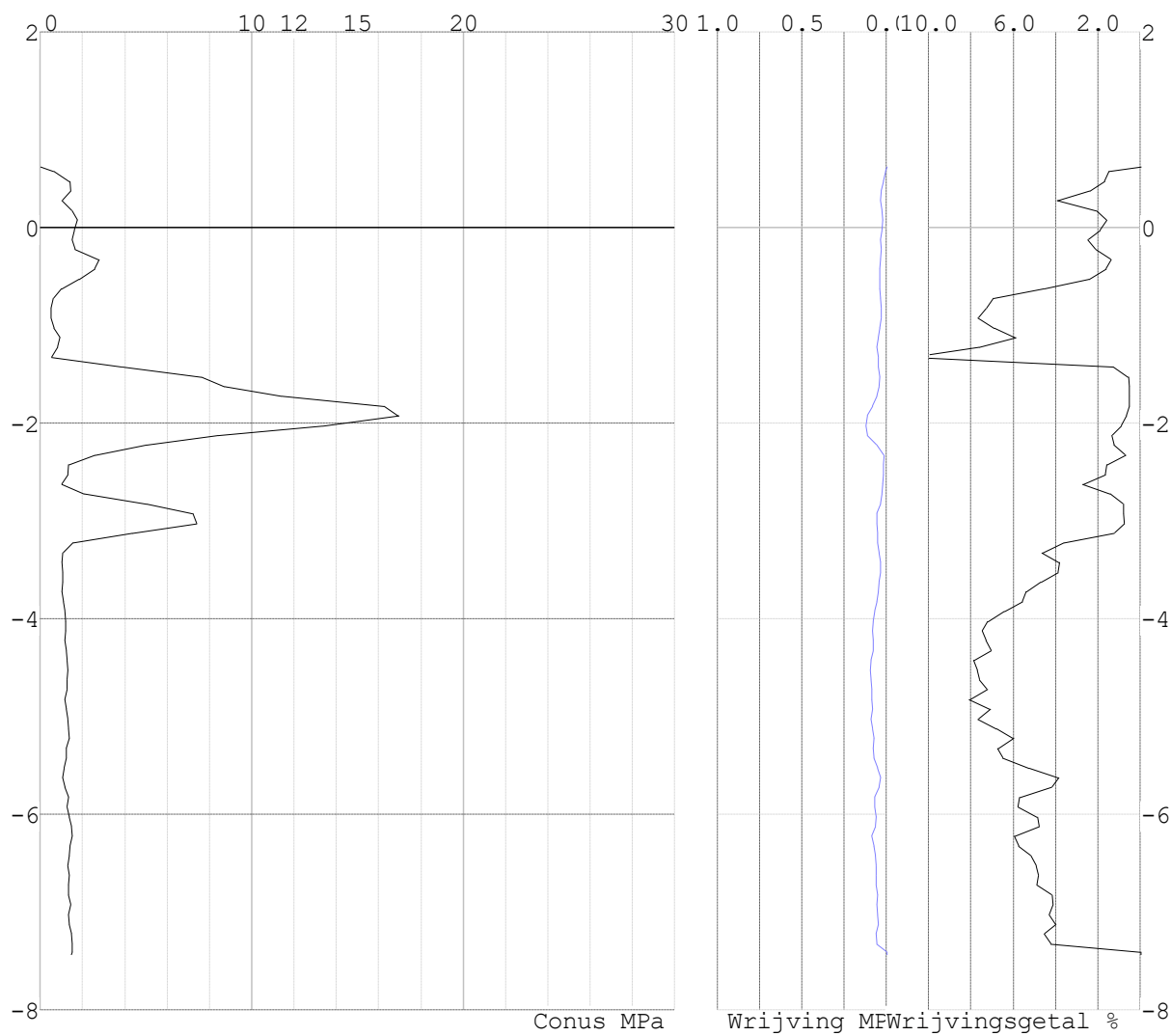
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Bodemprofiel: 2 - Ontgraven tot -2.25
 Traject negatieve kleef : -2.25 tot -2.30 [m]
 Traject positieve kleef : -2.30 tot -7.43 [m]

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 2

Regel	Niveau	Conus	Wrijving	Regel	Niveau	Conus
Wrijving	[m]	[MPa]	[MPa]		[m]	[MPa]
[MPa]						
1	0.63	0.00	0.000	43	-3.52	1.01
0.040						
2	0.58	0.61	0.009	44	-3.62	1.02
0.048						
3	0.48	1.36	0.023	45	-3.72	0.99
0.054						
4	0.38	1.41	0.034	46	-3.82	1.07
0.060						
5	0.28	0.97	0.038	47	-3.92	1.14
0.074						
6	0.18	1.49	0.031	48	-4.02	1.16
0.084						
7	0.08	1.70	0.028	49	-4.12	1.15
0.086						
8	-0.02	1.59	0.030	50	-4.22	1.14
0.083						
9	-0.12	1.49	0.037	51	-4.32	1.18
0.084						
10	-0.22	1.61	0.034	52	-4.42	1.23
0.097						
11	-0.32	2.75	0.039	53	-4.52	1.26
0.097						
12	-0.42	2.55	0.042	54	-4.62	1.23
0.093						
13	-0.52	1.78	0.044	55	-4.72	1.23
0.089						
14	-0.62	0.96	0.044	56	-4.82	1.13
0.092						
15	-0.72	0.58	0.040	57	-4.92	1.19
0.085						
16	-0.82	0.46	0.034	58	-5.02	1.25
0.097						
17	-0.92	0.46	0.035	59	-5.12	1.30
0.088						
18	-1.02	0.61	0.042	60	-5.22	1.33
0.080						
19	-1.12	0.87	0.052	61	-5.32	1.20
0.082						
20	-1.22	0.79	0.061	62	-5.42	1.20
0.078						
21	-1.32	0.50	0.054	63	-5.52	1.11
0.059						
22	-1.42	3.85	0.051	64	-5.62	1.01
0.039						
23	-1.52	7.59	0.045	65	-5.72	1.14
0.048						

24	-1.62	8.69	0.049	66	-5.82	1.30
0.074						
25	-1.72	11.37	0.062	67	-5.92	1.23
0.072						
26	-1.82	16.21	0.086	68	-6.02	1.35
0.066						
27	-1.92	16.93	0.116	69	-6.12	1.45
0.070						
28	-2.02	13.31	0.125	70	-6.22	1.49
0.089						
29	-2.12	8.34	0.116	71	-6.32	1.38
0.079						
30	-2.22	4.97	0.063	72	-6.42	1.32
0.069						
31	-2.32	2.54	0.018	73	-6.52	1.28
0.064						
32	-2.42	1.31	0.021	74	-6.62	1.35
0.065						
33	-2.52	1.26	0.021	75	-6.72	1.30
0.064						
34	-2.62	1.01	0.028	76	-6.82	1.31
0.055						
35	-2.72	2.06	0.030	77	-6.92	1.41
0.059						
36	-2.82	5.01	0.041	78	-7.02	1.31
0.057						
37	-2.92	7.19	0.060	79	-7.12	1.34
0.054						
38	-3.02	7.36	0.059	80	-7.22	1.42
0.065						
39	-3.12	4.30	0.054	81	-7.32	1.46
0.063						
40	-3.22	1.50	0.055	82	-7.40	1.47
0.000						
41	-3.32	1.02	0.048	83	-7.43	1.44
0.000						
42	-3.42	1.00	0.038			

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 2



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 3

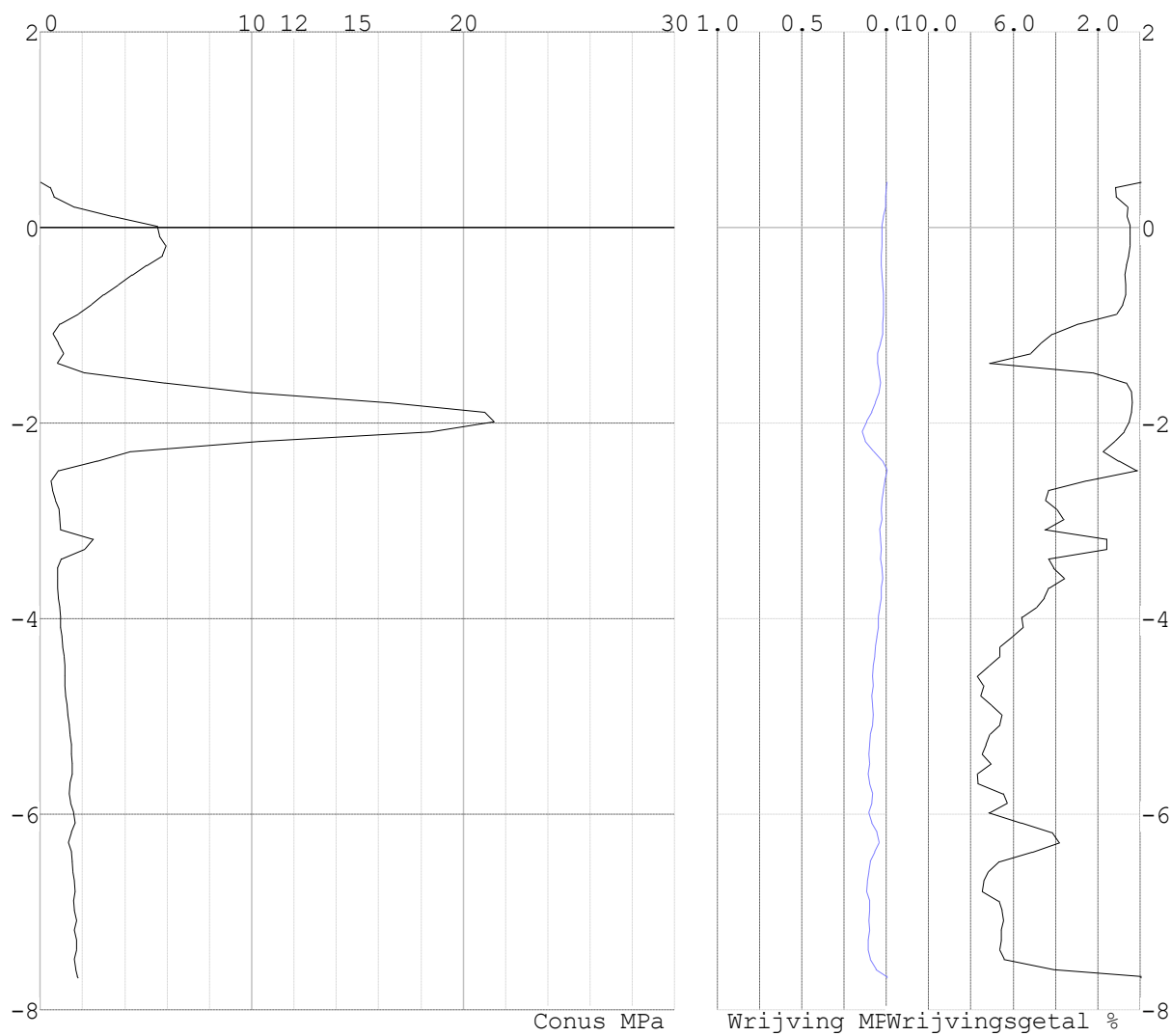
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Bodemprofiel: 3 - Ontgraven tot -2.25
 Traject negatieve kleef : -2.25 tot -2.30 [m]
 Traject positieve kleef : -2.30 tot -7.67 [m]

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 3

Regel	Niveau	Conus	Wrijving	Regel	Niveau	Conus
Wrijving	[m]	[MPa]	[MPa]		[m]	[MPa]
[MPa]						
1	0.47	0.00	0.000	43	-3.68	0.78
0.034						
2	0.42	0.43	0.005	44	-3.78	0.80
0.037						
3	0.32	0.60	0.007	45	-3.88	0.89
0.044						
4	0.22	1.61	0.010	46	-3.98	0.91
0.051						
5	0.12	3.44	0.023	47	-4.08	0.94
0.052						
6	0.02	5.51	0.029	48	-4.18	1.00
0.061						
7	-0.08	5.60	0.030	49	-4.28	1.03
0.069						
8	-0.18	5.89	0.030	50	-4.38	1.09
0.073						
9	-0.28	5.74	0.033	51	-4.48	1.13
0.081						
10	-0.38	4.97	0.035	52	-4.58	1.12
0.087						
11	-0.48	4.30	0.032	53	-4.68	1.13
0.084						
12	-0.58	3.64	0.026	54	-4.78	1.18
0.089						
13	-0.68	2.96	0.022	55	-4.88	1.24
0.087						
14	-0.78	2.38	0.020	56	-4.98	1.27
0.083						
15	-0.88	1.73	0.020	57	-5.08	1.32
0.088						
16	-0.98	0.87	0.026	58	-5.18	1.38
0.099						
17	-1.08	0.58	0.025	59	-5.28	1.42
0.104						
18	-1.18	0.81	0.038	60	-5.38	1.43
0.107						
19	-1.28	1.06	0.056	61	-5.48	1.46
0.104						
20	-1.38	0.80	0.057	62	-5.58	1.48
0.114						
21	-1.48	2.07	0.047	63	-5.68	1.37
0.106						
22	-1.58	5.88	0.040	64	-5.78	1.32
0.086						
23	-1.68	9.90	0.046	65	-5.88	1.41
0.090						

24	-1.78	16.45	0.069	66	-5.98	1.53
0.110						
25	-1.88	20.99	0.092	67	-6.08	1.61
0.091						
26	-1.98	21.42	0.121	68	-6.18	1.44
0.060						
27	-2.08	18.34	0.145	69	-6.28	1.29
0.049						
28	-2.18	10.32	0.128	70	-6.38	1.43
0.074						
29	-2.28	4.22	0.076	71	-6.48	1.49
0.100						
30	-2.38	2.65	0.028	72	-6.58	1.51
0.109						
31	-2.48	0.80	0.001	73	-6.68	1.57
0.117						
32	-2.58	0.49	0.013	74	-6.78	1.60
0.120						
33	-2.68	0.55	0.024	75	-6.88	1.52
0.102						
34	-2.78	0.69	0.031	76	-6.98	1.59
0.104						
35	-2.88	0.87	0.034	77	-7.08	1.67
0.109						
36	-2.98	0.88	0.032	78	-7.18	1.56
0.103						
37	-3.08	0.91	0.042	79	-7.28	1.67
0.110						
38	-3.18	2.45	0.040	80	-7.38	1.66
0.111						
39	-3.28	2.05	0.033	81	-7.48	1.56
0.101						
40	-3.38	0.94	0.041	82	-7.58	1.65
0.067						
41	-3.48	0.79	0.033	83	-7.65	1.73
0.000						
42	-3.58	0.78	0.028	84	-7.67	1.75
0.000						

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 3



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 1 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Bodemprofiel: 1 - Ontgraven tot -2.25

Traject negatieve kleeft : -2.25 tot -2.25 [m]

Traject positieve kleeft : -2.25 tot -7.30 [m]

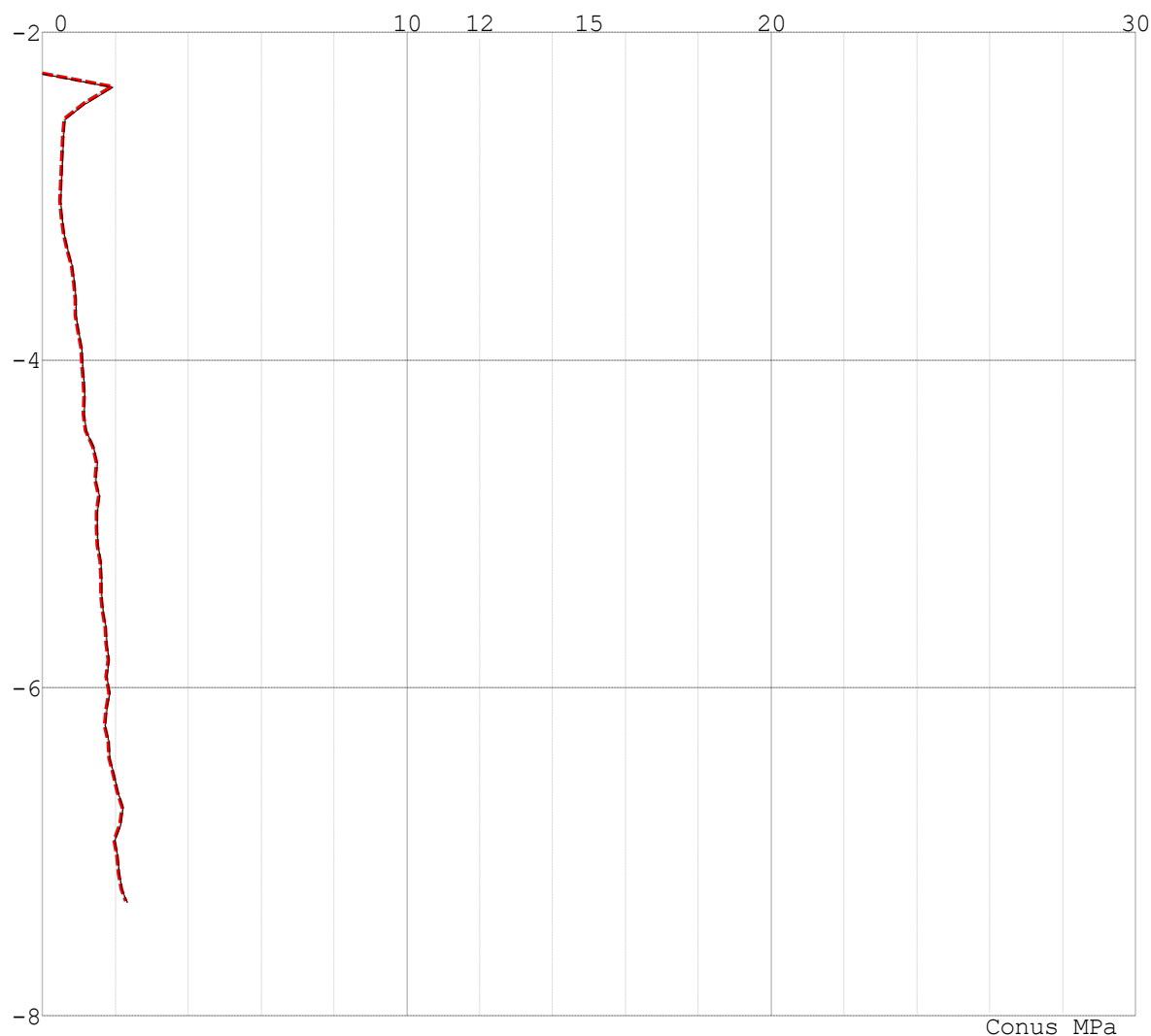
Reductie conusweerstand door ontgraven conform art. 7.6.2.3 (k).

De palen worden niet-trillingsarm geïnstalleerd na het ontgraven.

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 1 - Ontgraven tot -2.25

Regel	Niveau	Conus	Regel	Niveau	Conus	Regel	Niveau
Conus	[m]	[MPa]		[m]	[MPa]		[m]
[MPa]							
1	-2.25	0.00	19	-4.03	1.08	37	-5.83
1.81							
2	-2.33	1.90	20	-4.13	1.12	38	-5.93
1.74							
3	-2.43	1.17	21	-4.23	1.15	39	-6.03
1.82							
4	-2.53	0.60	22	-4.33	1.13	40	-6.13
1.74							
5	-2.63	0.55	23	-4.43	1.17	41	-6.23
1.70							
6	-2.73	0.54	24	-4.53	1.38	42	-6.33
1.80							
7	-2.83	0.52	25	-4.63	1.49	43	-6.43
1.82							
8	-2.93	0.50	26	-4.73	1.44	44	-6.53
1.96							
9	-3.03	0.49	27	-4.83	1.54	45	-6.63
2.05							
10	-3.13	0.51	28	-4.93	1.48	46	-6.73
2.20							
11	-3.23	0.58	29	-5.03	1.48	47	-6.83
2.13							
12	-3.33	0.67	30	-5.13	1.50	48	-6.93
1.96							
13	-3.43	0.79	31	-5.23	1.59	49	-7.03
2.04							
14	-3.53	0.86	32	-5.33	1.61	50	-7.13
2.08							
15	-3.63	0.89	33	-5.43	1.60	51	-7.23
2.16							
16	-3.73	0.89	34	-5.53	1.65	52	-7.30
2.29							
17	-3.83	0.97	35	-5.63	1.73	53	-7.30
2.29							
18	-3.93	1.06	36	-5.73	1.75		

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 1 - Ontgraven tot -2.25



Na reductie en afsnuiten

rekengegevens

paal

Geval 1

Paal 2

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 2 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Bodemprofiel: 2 - Ontgraven tot -2.25

Traject negatieve kleeft : -2.25 tot -2.25 [m]

Traject positieve kleeft : -2.25 tot -7.43 [m]

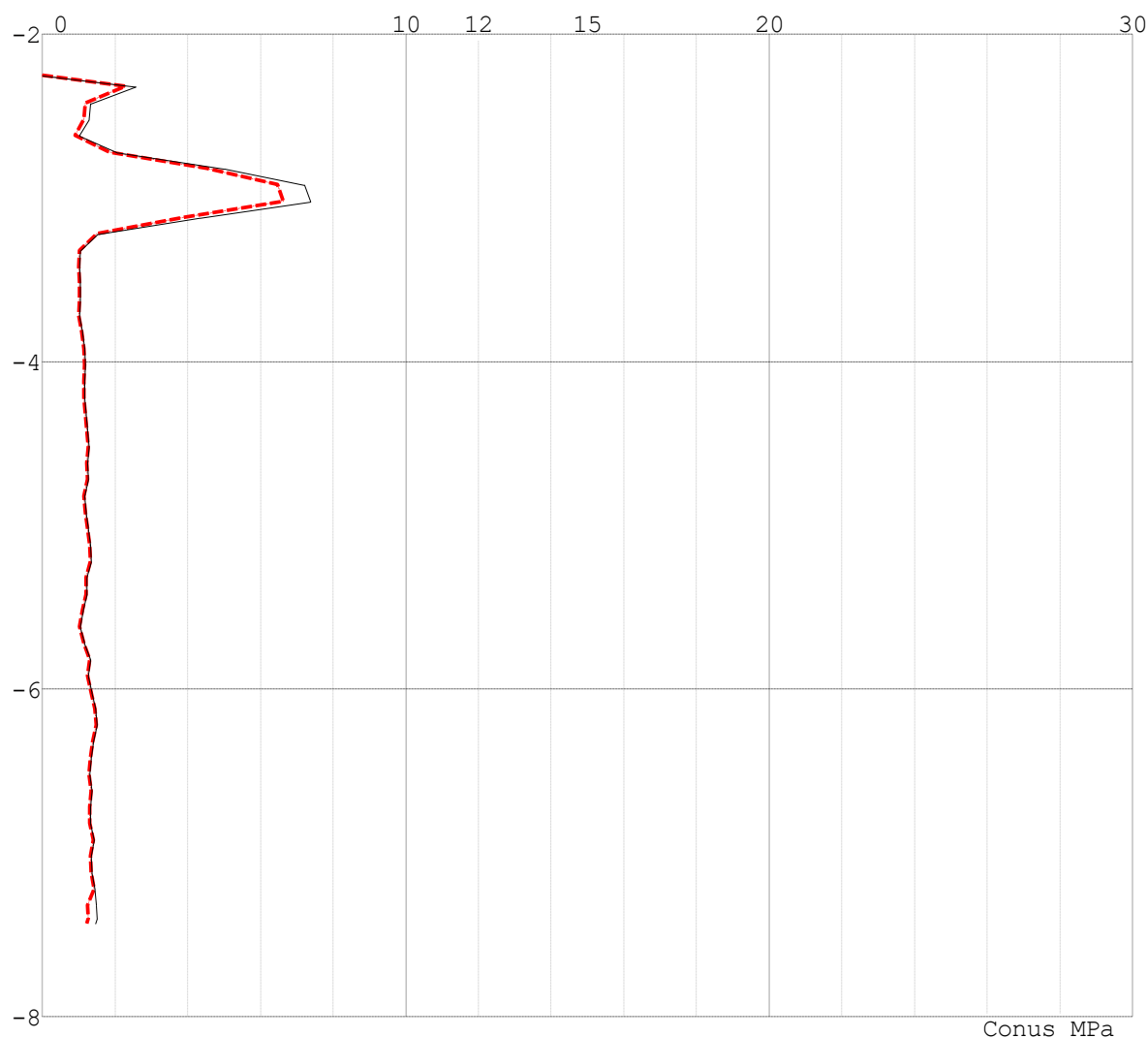
Reductie conusweerstand door ontgraven conform art. 7.6.2.3 (k).

De palen worden niet-trillingsarm geïnstalleerd na het ontgraven.

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 2 - Ontgraven tot -2.25

Regel	Niveau	Conus	Regel	Niveau	Conus	Regel	Niveau
Conus	[m]	[MPa]		[m]	[MPa]		[m]
[MPa]							
1	-2.25	0.00	19	-4.02	1.16	37	-5.82
1.30							
2	-2.32	2.54	20	-4.12	1.15	38	-5.92
1.23							
3	-2.42	1.31	21	-4.22	1.14	39	-6.02
1.35							
4	-2.52	1.26	22	-4.32	1.18	40	-6.12
1.45							
5	-2.62	1.01	23	-4.42	1.23	41	-6.22
1.49							
6	-2.72	2.06	24	-4.52	1.26	42	-6.32
1.38							
7	-2.82	5.01	25	-4.62	1.23	43	-6.42
1.32							
8	-2.92	7.19	26	-4.72	1.23	44	-6.52
1.28							
9	-3.02	7.36	27	-4.82	1.13	45	-6.62
1.35							
10	-3.12	4.30	28	-4.92	1.19	46	-6.72
1.30							
11	-3.22	1.50	29	-5.02	1.25	47	-6.82
1.31							
12	-3.32	1.02	30	-5.12	1.30	48	-6.92
1.41							
13	-3.42	1.00	31	-5.22	1.33	49	-7.02
1.31							
14	-3.52	1.01	32	-5.32	1.20	50	-7.12
1.34							
15	-3.62	1.02	33	-5.42	1.20	51	-7.22
1.42							
16	-3.72	0.99	34	-5.52	1.11	52	-7.32
1.46							
17	-3.82	1.07	35	-5.62	1.01	53	-7.40
1.47							
18	-3.92	1.14	36	-5.72	1.14	54	-7.43
1.44							

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 2 - Ontgraven tot -2.25



Na reductie en afsnuiten

rekengegevens

paal

Geval 1

Paal 2

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 3 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Bodemprofiel: 3 - Ontgraven tot -2.25

Traject negatieve kleef : -2.25 tot -2.25 [m]

Traject positieve kleef : -2.25 tot -7.67 [m]

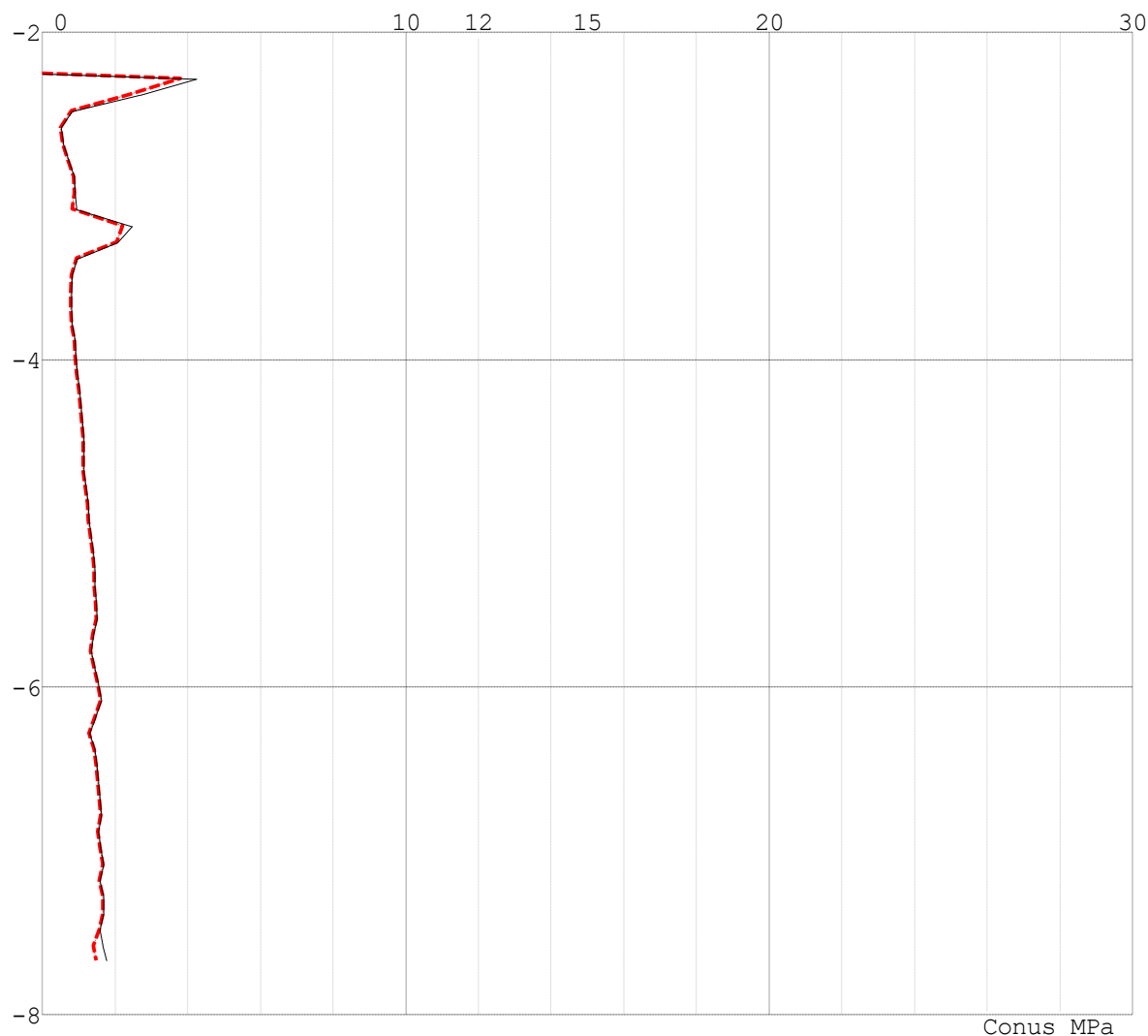
Reductie conusweerstand door ontgraven conform art. 7.6.2.3 (k).

De palen worden niet-trillingsarm geïnstalleerd na het ontgraven.

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 3 - Ontgraven tot -2.25

Regel	Niveau	Conus	Regel	Niveau	Conus	Regel	Niveau
Conus	[m]	[MPa]		[m]	[MPa]		[m]
[MPa]							
1	-2.25	0.00	20	-4.08	0.94	39	-5.98
1.53							
2	-2.28	4.22	21	-4.18	1.00	40	-6.08
1.61							
3	-2.38	2.65	22	-4.28	1.03	41	-6.18
1.44							
4	-2.48	0.80	23	-4.38	1.09	42	-6.28
1.29							
5	-2.58	0.49	24	-4.48	1.13	43	-6.38
1.43							
6	-2.68	0.55	25	-4.58	1.12	44	-6.48
1.49							
7	-2.78	0.69	26	-4.68	1.13	45	-6.58
1.51							
8	-2.88	0.87	27	-4.78	1.18	46	-6.68
1.57							
9	-2.98	0.88	28	-4.88	1.24	47	-6.78
1.60							
10	-3.08	0.91	29	-4.98	1.27	48	-6.88
1.52							
11	-3.18	2.45	30	-5.08	1.32	49	-6.98
1.59							
12	-3.28	2.05	31	-5.18	1.38	50	-7.08
1.67							
13	-3.38	0.94	32	-5.28	1.42	51	-7.18
1.56							
14	-3.48	0.79	33	-5.38	1.43	52	-7.28
1.67							
15	-3.58	0.78	34	-5.48	1.46	53	-7.38
1.66							
16	-3.68	0.78	35	-5.58	1.48	54	-7.48
1.56							
17	-3.78	0.80	36	-5.68	1.37	55	-7.58
1.65							
18	-3.88	0.89	37	-5.78	1.32	56	-7.65
1.73							
19	-3.98	0.91	38	-5.88	1.41	57	-7.67
1.75							

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 3 - Ontgraven tot -2.25



Na reductie en afsnuiten

rekengegevens

paal

Geval 1

Paal 2

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 3 (2)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Bodemprofiel: 3 (2)
 Traject negatieve kleef : -2.25 tot -2.25 [m]
 Traject positieve kleef : -10.99 tot -10.99 [m]

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 3 (2)

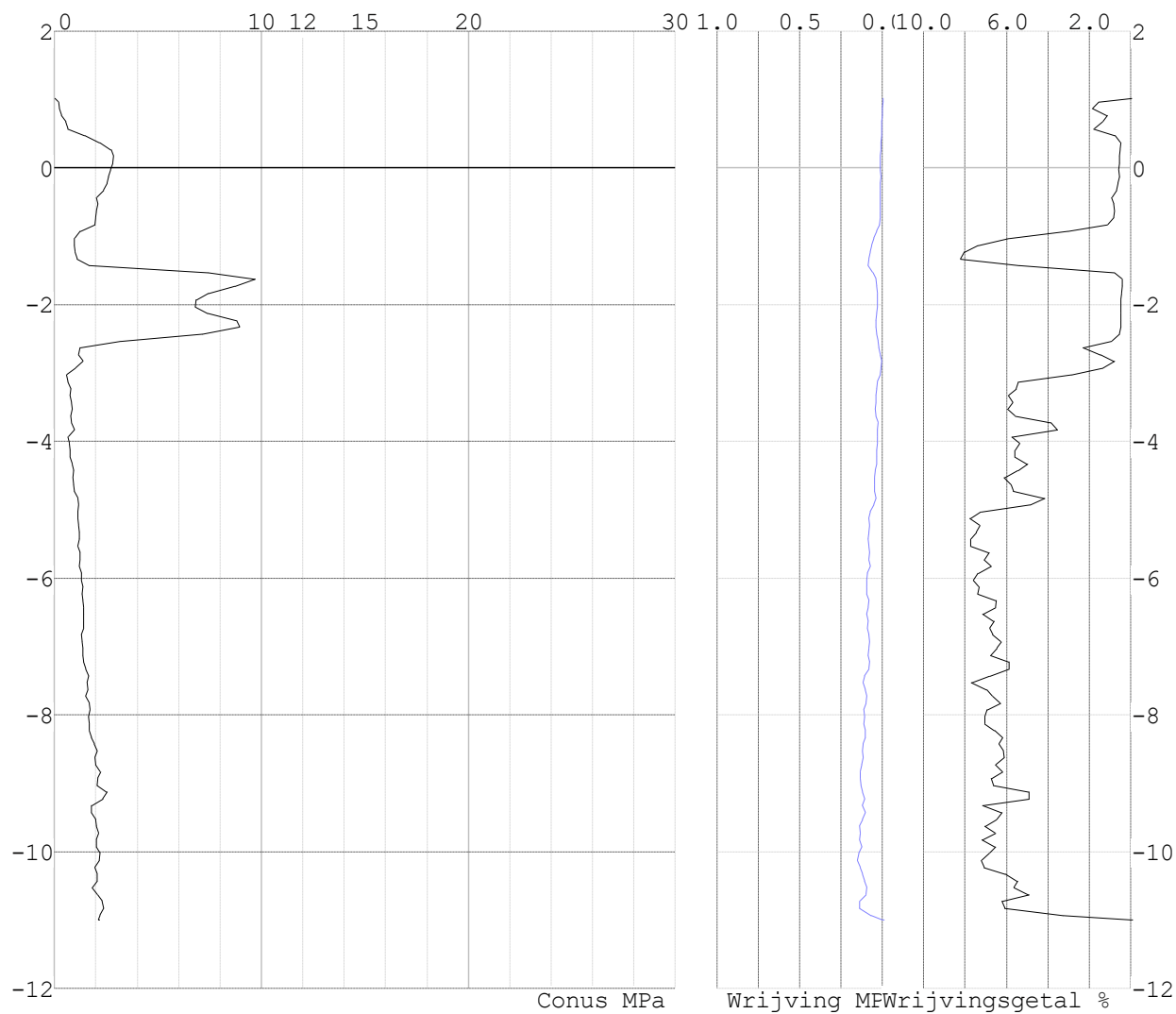
Regel	Niveau	Conus	Wrijving	Regel	Niveau	Conus
Wrijving	[m]	[MPa]	[MPa]		[m]	[MPa]
[MPa]						
1	1.03	0.00	0.000	63	-5.12	1.08
0.085						
2	0.98	0.16	0.003	64	-5.22	1.12
0.082						
3	0.88	0.19	0.004	65	-5.32	1.15
0.086						
4	0.78	0.30	0.004	66	-5.42	1.15
0.089						
5	0.68	0.50	0.007	67	-5.52	1.11
0.086						
6	0.58	0.62	0.011	68	-5.62	1.18
0.081						
7	0.48	1.43	0.011	69	-5.72	1.21
0.086						
8	0.38	2.17	0.011	70	-5.82	1.18
0.080						
9	0.28	2.70	0.015	71	-5.92	1.27
0.094						
10	0.18	2.81	0.016	72	-6.02	1.27
0.098						
11	0.08	2.77	0.016	73	-6.12	1.34
0.099						
12	-0.02	2.68	0.016	74	-6.22	1.31
0.098						
13	-0.12	2.57	0.015	75	-6.32	1.32
0.086						
14	-0.22	2.52	0.016	76	-6.42	1.38
0.091						
15	-0.32	2.32	0.017	77	-6.52	1.38
0.099						
16	-0.42	2.00	0.019	78	-6.62	1.38
0.092						
17	-0.52	2.05	0.018	79	-6.72	1.36
0.093						
18	-0.62	1.97	0.016	80	-6.82	1.28
0.086						
19	-0.72	1.96	0.017	81	-6.92	1.29
0.081						
20	-0.82	1.92	0.023	82	-7.02	1.35
0.087						
21	-0.92	1.21	0.037	83	-7.12	1.34
0.091						
22	-1.02	0.94	0.055	84	-7.22	1.37
0.081						
23	-1.12	0.92	0.068	85	-7.32	1.47
0.087						

24	-1.22	0.96	0.077	86	-7.42	1.62
0.112						
25	-1.32	1.06	0.088	87	-7.52	1.56
0.120						
26	-1.42	1.69	0.091	88	-7.62	1.56
0.109						
27	-1.52	7.38	0.061	89	-7.72	1.46
0.098						
28	-1.62	9.64	0.044	90	-7.82	1.65
0.104						
29	-1.72	8.66	0.038	91	-7.92	1.68
0.118						
30	-1.82	7.39	0.035	92	-8.02	1.62
0.114						
31	-1.92	6.80	0.035	93	-8.12	1.63
0.116						
32	-2.02	6.78	0.035	94	-8.22	1.64
0.108						
33	-2.12	7.38	0.038	95	-8.32	1.76
0.109						
34	-2.22	8.76	0.044	96	-8.42	1.87
0.119						
35	-2.32	8.89	0.045	97	-8.52	2.00
0.124						
36	-2.42	7.06	0.041	98	-8.62	1.93
0.119						
37	-2.52	3.16	0.031	99	-8.72	1.94
0.127						
38	-2.62	1.18	0.028	100	-8.82	2.20
0.137						
39	-2.72	1.14	0.017	101	-8.92	2.07
0.140						
40	-2.82	1.33	0.011	102	-9.02	2.02
0.134						
41	-2.92	0.95	0.014	103	-9.12	2.49
0.123						
42	-3.02	0.56	0.016	104	-9.22	2.29
0.113						
43	-3.12	0.61	0.033	105	-9.32	1.75
0.126						
44	-3.22	0.73	0.041	106	-9.42	1.75
0.110						
45	-3.32	0.71	0.042	107	-9.52	1.94
0.127						
46	-3.42	0.79	0.046	108	-9.62	2.00
0.142						
47	-3.52	0.81	0.049	109	-9.72	2.10
0.138						

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 3 (2)

Regel Wrijving	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]
48	-3.62	0.75	0.042	110	-9.82	1.99
0.144						
49	-3.72	0.80	0.031	111	-9.92	1.97
0.129						
50	-3.82	0.94	0.034	112	-10.02	2.15
0.148						
51	-3.92	0.61	0.035	113	-10.12	2.14
0.156						
52	-4.02	0.68	0.037	114	-10.22	1.91
0.136						
53	-4.12	0.72	0.040	115	-10.32	2.04
0.124						
54	-4.22	0.73	0.041	116	-10.42	2.01
0.111						
55	-4.32	0.81	0.041	117	-10.52	1.77
0.100						
56	-4.42	0.87	0.048	118	-10.62	2.06
0.102						
57	-4.52	0.85	0.053	119	-10.72	2.25
0.141						
58	-4.62	0.89	0.052	120	-10.82	2.33
0.142						
59	-4.72	0.91	0.052	121	-10.92	2.16
0.070						
60	-4.82	1.08	0.045	122	-10.99	2.08
0.000						
61	-4.92	1.12	0.055	123	-10.99	2.08
0.000						
62	-5.02	1.10	0.080			

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 3 (2)



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Bodemprofiel: 4
 Traject negatieve kleef : -2.25 tot -2.25 [m]
 Traject positieve kleef : -10.91 tot -10.91 [m]

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 4

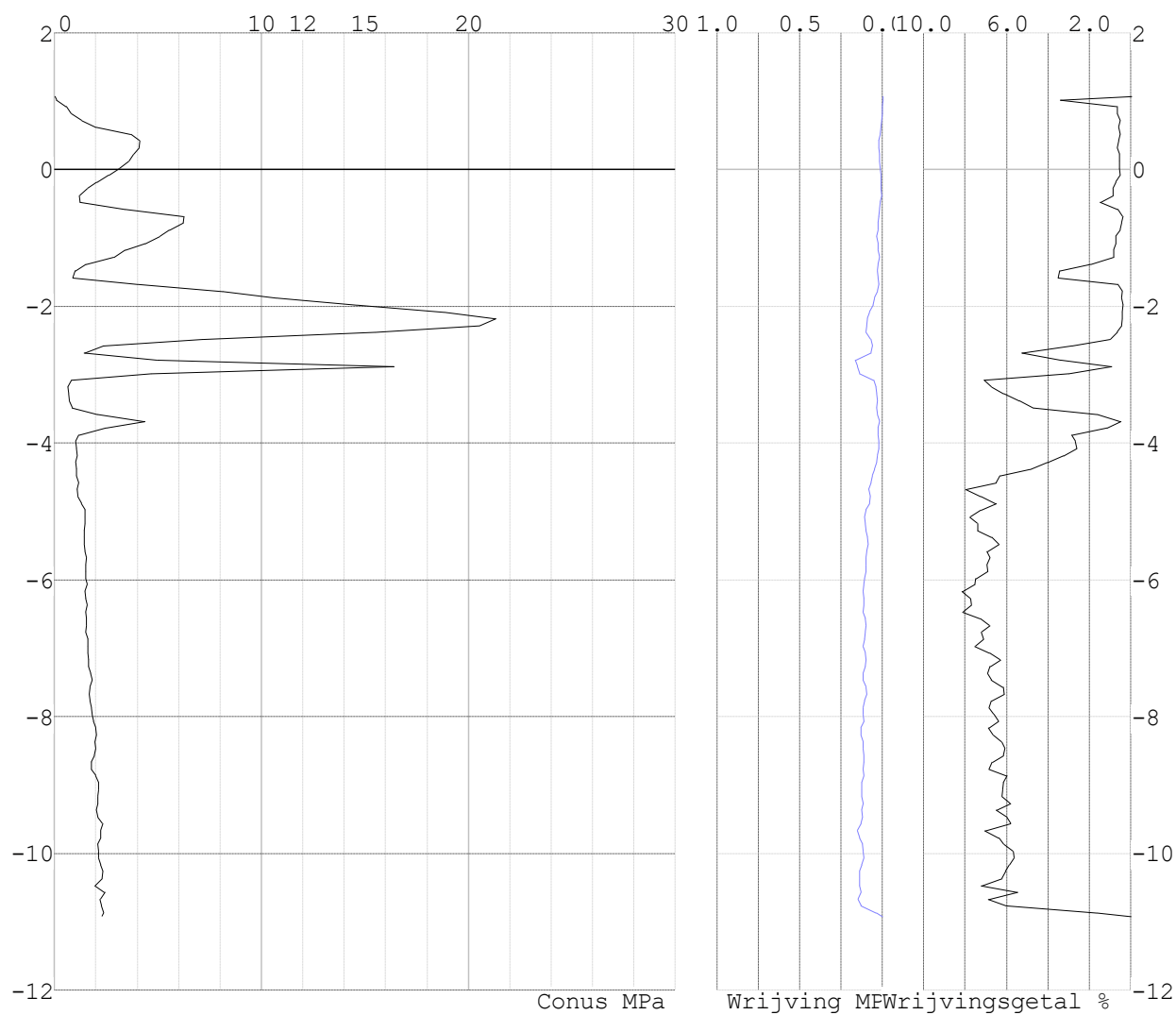
Regel	Niveau	Conus	Wrijving	Regel	Niveau	Conus
Wrijving	[m]	[MPa]	[MPa]		[m]	[MPa]
[MPa]						
1	1.08	0.00	0.000	62	-4.97	1.45
0.105						
2	1.03	0.06	0.002	63	-5.07	1.43
0.112						
3	0.93	0.53	0.004	64	-5.17	1.45
0.108						
4	0.83	0.78	0.005	65	-5.27	1.42
0.105						
5	0.73	1.31	0.007	66	-5.37	1.39
0.093						
6	0.63	2.00	0.012	67	-5.47	1.39
0.089						
7	0.53	3.66	0.020	68	-5.57	1.45
0.101						
8	0.43	4.10	0.025	69	-5.67	1.50
0.103						
9	0.33	4.05	0.027	70	-5.77	1.48
0.103						
10	0.23	3.78	0.022	71	-5.87	1.48
0.103						
11	0.13	3.54	0.020	72	-5.97	1.47
0.111						
12	0.03	3.08	0.018	73	-6.06	1.53
0.116						
13	-0.07	2.56	0.015	74	-6.16	1.45
0.119						
14	-0.17	1.98	0.015	75	-6.26	1.49
0.116						
15	-0.27	1.53	0.014	76	-6.36	1.53
0.118						
16	-0.37	1.18	0.011	77	-6.46	1.48
0.120						
17	-0.47	1.19	0.018	78	-6.56	1.49
0.109						
18	-0.57	3.41	0.023	79	-6.66	1.49
0.102						
19	-0.67	6.22	0.026	80	-6.76	1.48
0.107						
20	-0.77	6.17	0.030	81	-6.86	1.57
0.112						
21	-0.87	5.50	0.031	82	-6.96	1.57
0.119						
22	-0.97	5.06	0.038	83	-7.06	1.59
0.109						
23	-1.07	4.34	0.032	84	-7.16	1.61
0.102						

24	-1.17	3.38	0.029	85	-7.26	1.61
0.110						
25	-1.27	2.82	0.024	86	-7.36	1.73
0.120						
26	-1.37	1.46	0.029	87	-7.46	1.79
0.121						
27	-1.47	0.97	0.034	88	-7.56	1.68
0.104						
28	-1.57	0.87	0.031	89	-7.66	1.64
0.101						
29	-1.67	4.03	0.026	90	-7.76	1.68
0.114						
30	-1.77	8.12	0.037	91	-7.86	1.73
0.119						
31	-1.87	10.71	0.051	92	-7.96	1.79
0.119						
32	-1.97	14.62	0.063	93	-8.06	1.84
0.118						
33	-2.07	18.81	0.083	94	-8.16	1.94
0.134						
34	-2.17	21.28	0.096	95	-8.26	1.99
0.133						
35	-2.27	20.46	0.100	96	-8.36	1.91
0.119						
36	-2.37	15.42	0.104	97	-8.46	1.97
0.120						
37	-2.47	7.12	0.074	98	-8.56	1.88
0.116						
38	-2.57	2.33	0.067	99	-8.66	1.75
0.118						
39	-2.67	1.40	0.074	100	-8.76	1.76
0.121						
40	-2.77	4.93	0.168	101	-8.86	1.97
0.119						
41	-2.87	16.35	0.157	102	-8.96	2.08
0.129						
42	-2.97	4.62	0.142	103	-9.06	2.09
0.130						
43	-3.07	0.77	0.055	104	-9.16	2.04
0.128						
44	-3.17	0.63	0.042	105	-9.26	2.07
0.121						
45	-3.27	0.65	0.040	106	-9.36	1.98
0.130						
46	-3.37	0.68	0.037	107	-9.46	2.05
0.123						
47	-3.47	0.81	0.038	108	-9.56	2.31
0.135						

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 4

Regel	Niveau	Conus	Wrijving	Regel	Niveau	Conus
Wrijving	[m]	[MPa]	[MPa]		[m]	[MPa]
[MPa]						
48	-3.57	2.05	0.034	109	-9.66	2.20
0.156						
49	-3.67	4.31	0.022	110	-9.76	2.20
0.141						
50	-3.77	2.42	0.029	111	-9.86	2.04
0.126						
51	-3.87	1.11	0.032	112	-9.96	2.08
0.119						
52	-3.97	1.00	0.027	113	-10.06	2.10
0.119						
53	-4.07	1.03	0.027	114	-10.16	2.18
0.129						
54	-4.17	1.04	0.035	115	-10.26	2.31
0.141						
55	-4.27	0.98	0.040	116	-10.36	2.27
0.142						
56	-4.37	1.03	0.050	117	-10.46	1.93
0.140						
57	-4.47	1.03	0.065	118	-10.56	2.41
0.133						
58	-4.57	1.12	0.073	119	-10.66	2.17
0.150						
59	-4.67	1.07	0.086	120	-10.76	2.23
0.134						
60	-4.77	1.08	0.079	121	-10.86	2.31
0.038						
61	-4.87	1.27	0.083	122	-10.91	2.25
0.000						

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 4



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 5

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Bodemprofiel: 5
 Traject negatieve kleef : -2.25 tot -2.25 [m]
 Traject positieve kleef : -10.96 tot -10.96 [m]

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 5

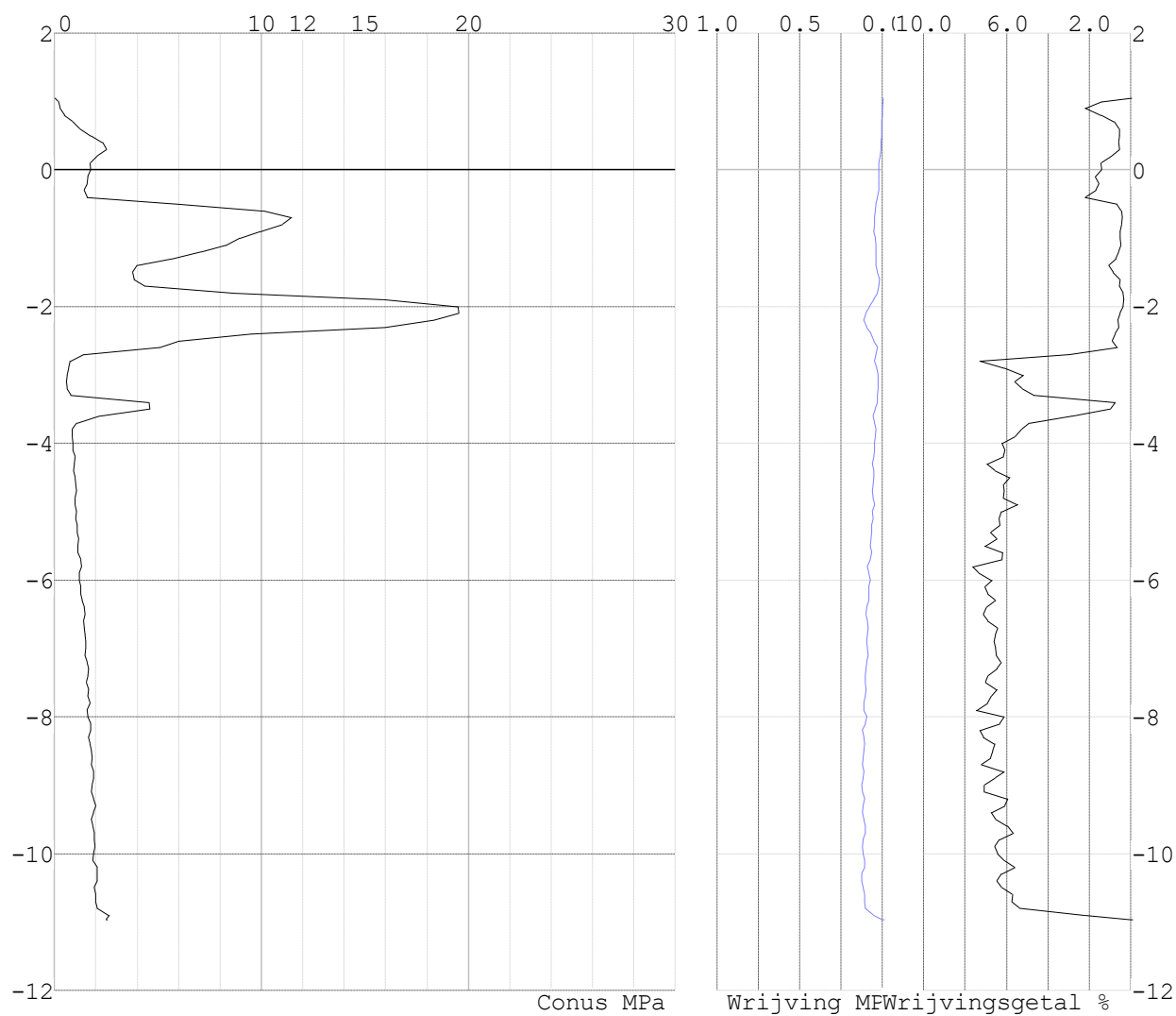
Regel	Niveau	Conus	Wrijving	Regel	Niveau	Conus
Wrijving	[m]	[MPa]	[MPa]		[m]	[MPa]
[MPa]						
1	1.06	0.00	0.000	63	-5.09	0.98
0.062						
2	1.01	0.17	0.002	64	-5.19	1.07
0.068						
3	0.91	0.24	0.005	65	-5.29	1.04
0.071						
4	0.81	0.45	0.006	66	-5.39	1.12
0.072						
5	0.71	0.84	0.007	67	-5.49	1.08
0.077						
6	0.61	1.20	0.007	68	-5.59	1.09
0.068						
7	0.51	1.75	0.010	69	-5.69	1.22
0.076						
8	0.41	2.28	0.014	70	-5.79	1.25
0.096						
9	0.31	2.49	0.015	71	-5.89	1.15
0.085						
10	0.21	2.04	0.020	72	-5.99	1.18
0.079						
11	0.11	1.67	0.025	73	-6.09	1.23
0.087						
12	0.01	1.71	0.025	74	-6.19	1.23
0.086						
13	-0.09	1.58	0.028	75	-6.29	1.30
0.086						
14	-0.19	1.53	0.024	76	-6.39	1.40
0.098						
15	-0.29	1.42	0.025	77	-6.49	1.43
0.102						
16	-0.39	1.56	0.035	78	-6.59	1.35
0.094						
17	-0.49	5.76	0.042	79	-6.69	1.39
0.090						
18	-0.59	10.12	0.048	80	-6.79	1.42
0.093						
19	-0.69	11.40	0.051	81	-6.89	1.47
0.097						
20	-0.79	10.98	0.053	82	-6.99	1.46
0.096						
21	-0.89	9.87	0.055	83	-7.09	1.42
0.093						
22	-0.99	8.91	0.050	84	-7.19	1.55
0.098						
23	-1.09	8.23	0.041	85	-7.29	1.61
0.105						

24	-1.19	7.05	0.043	86	-7.39	1.58
0.110						
25	-1.29	5.58	0.042	87	-7.49	1.50
0.106						
26	-1.39	3.96	0.044	88	-7.59	1.60
0.103						
27	-1.49	3.75	0.034	89	-7.69	1.59
0.108						
28	-1.59	3.81	0.021	90	-7.79	1.67
0.116						
29	-1.69	4.35	0.026	91	-7.89	1.55
0.116						
30	-1.79	8.70	0.036	92	-7.99	1.59
0.098						
31	-1.89	15.89	0.058	93	-8.09	1.73
0.110						
32	-1.99	19.47	0.084	94	-8.19	1.70
0.124						
33	-2.09	19.48	0.104	95	-8.29	1.62
0.116						
34	-2.19	18.22	0.116	96	-8.39	1.69
0.111						
35	-2.29	15.88	0.101	97	-8.49	1.76
0.118						
36	-2.39	9.49	0.075	98	-8.59	1.78
0.121						
37	-2.49	5.97	0.056	99	-8.69	1.75
0.127						
38	-2.59	5.03	0.035	100	-8.79	1.86
0.115						
39	-2.69	1.37	0.042	101	-8.89	1.85
0.122						
40	-2.79	0.73	0.053	102	-8.99	1.79
0.128						
41	-2.89	0.63	0.038	103	-9.09	1.75
0.125						
42	-2.99	0.59	0.031	104	-9.19	1.84
0.110						
43	-3.09	0.55	0.031	105	-9.29	1.96
0.120						
44	-3.19	0.58	0.030	106	-9.39	1.85
0.125						
45	-3.29	0.74	0.034	107	-9.49	1.76
0.115						
46	-3.39	4.52	0.035	108	-9.59	1.80
0.108						
47	-3.49	4.58	0.048	109	-9.69	1.89
0.108						

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 5

Regel Wrijving	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]
48	-3.59	2.12	0.061	110	-9.79	1.90
0.121						
49	-3.69	1.02	0.050	111	-9.89	1.93
0.127						
50	-3.79	0.82	0.044	112	-9.99	1.86
0.120						
51	-3.89	0.83	0.047	113	-10.09	1.81
0.112						
52	-3.99	0.84	0.052	114	-10.19	2.00
0.113						
53	-4.09	0.87	0.053	115	-10.29	2.03
0.127						
54	-4.19	0.94	0.058	116	-10.39	2.01
0.130						
55	-4.29	0.92	0.064	117	-10.49	1.90
0.119						
56	-4.39	0.89	0.058	118	-10.59	1.94
0.111						
57	-4.49	0.96	0.056	119	-10.69	1.97
0.113						
58	-4.59	1.01	0.062	120	-10.79	2.02
0.109						
59	-4.69	1.03	0.063	121	-10.89	2.60
0.058						
60	-4.79	0.95	0.059	122	-10.96	2.48
0.000						
61	-4.89	0.96	0.053	123	-10.96	2.48
0.000						
62	-4.99	1.01	0.064			

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 5



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 3 (2) - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Bodemprofiel: 3 (2) - Ontgraven tot -2.25

Traject negatieve kleef : -2.25 tot -2.25 [m]

Traject positieve kleef : -2.25 tot -10.99 [m]

Reductie conusweerstand door ontgraven conform art. 7.6.2.3 (k).

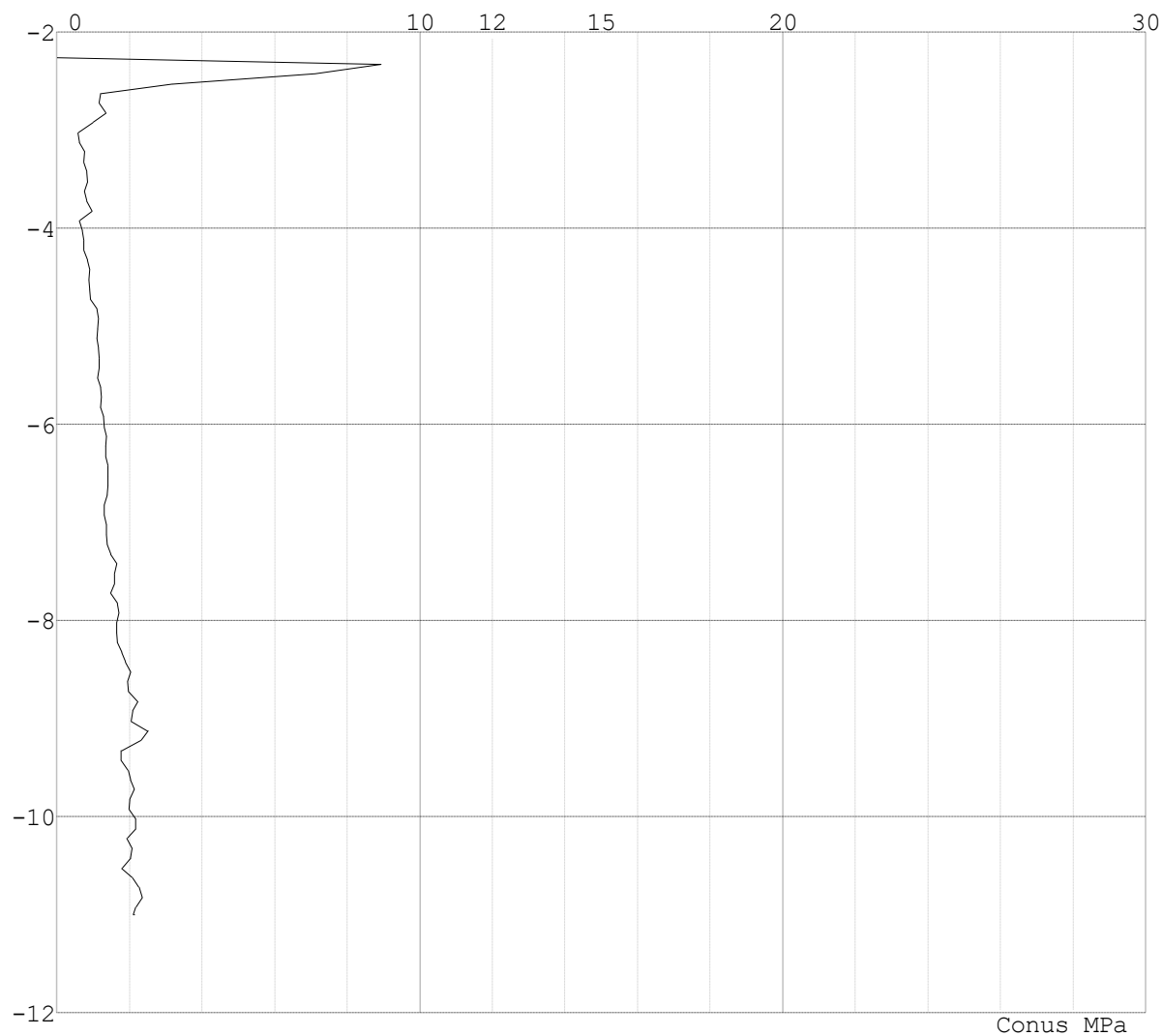
De palen worden niet-trillingsarm geïnstalleerd na het ontgraven.

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 3 (2) - Ontgraven tot -2.25

Regel	Niveau	Conus	Regel	Niveau	Conus	Regel	Niveau
Conus							
	[m]	[MPa]		[m]	[MPa]		[m]
[MPa]							
1	-2.25	0.00	31	-5.22	1.12	61	-8.22
1.64							
2	-2.32	8.89	32	-5.32	1.15	62	-8.32
1.76							
3	-2.42	7.06	33	-5.42	1.15	63	-8.42
1.87							
4	-2.52	3.16	34	-5.52	1.11	64	-8.52
2.00							
5	-2.62	1.18	35	-5.62	1.18	65	-8.62
1.93							
6	-2.72	1.14	36	-5.72	1.21	66	-8.72
1.94							
7	-2.82	1.33	37	-5.82	1.18	67	-8.82
2.20							
8	-2.92	0.95	38	-5.92	1.27	68	-8.92
2.07							
9	-3.02	0.56	39	-6.02	1.27	69	-9.02
2.02							
10	-3.12	0.61	40	-6.12	1.34	70	-9.12
2.49							
11	-3.22	0.73	41	-6.22	1.31	71	-9.22
2.29							
12	-3.32	0.71	42	-6.32	1.32	72	-9.32
1.75							
13	-3.42	0.79	43	-6.42	1.38	73	-9.42
1.75							
14	-3.52	0.81	44	-6.52	1.38	74	-9.52
1.94							
15	-3.62	0.75	45	-6.62	1.38	75	-9.62
2.00							
16	-3.72	0.80	46	-6.72	1.36	76	-9.72
2.10							
17	-3.82	0.94	47	-6.82	1.28	77	-9.82
1.99							
18	-3.92	0.61	48	-6.92	1.29	78	-9.92
1.97							
19	-4.02	0.68	49	-7.02	1.35	79	-10.02
2.15							
20	-4.12	0.72	50	-7.12	1.34	80	-10.12
2.14							
21	-4.22	0.73	51	-7.22	1.37	81	-10.22
1.91							

22	-4.32	0.81	52	-7.32	1.47	82	-10.32
2.04							
23	-4.42	0.87	53	-7.42	1.62	83	-10.42
2.01							
24	-4.52	0.85	54	-7.52	1.56	84	-10.52
1.77							
25	-4.62	0.89	55	-7.62	1.56	85	-10.62
2.06							
26	-4.72	0.91	56	-7.72	1.46	86	-10.72
2.25							
27	-4.82	1.08	57	-7.82	1.65	87	-10.82
2.33							
28	-4.92	1.12	58	-7.92	1.68	88	-10.92
2.16							
29	-5.02	1.10	59	-8.02	1.62	89	-10.99
2.08							
30	-5.12	1.08	60	-8.12	1.63	90	-10.99
2.08							

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 3 (2) - Ontgraven tot -2.25



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 4 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Bodemprofiel: 4 - Ontgraven tot -2.25

Traject negatieve kleef : -2.25 tot -2.25 [m]

Traject positieve kleef : -2.25 tot -10.91 [m]

Reductie conusweerstand door ontgraven conform art. 7.6.2.3 (k).

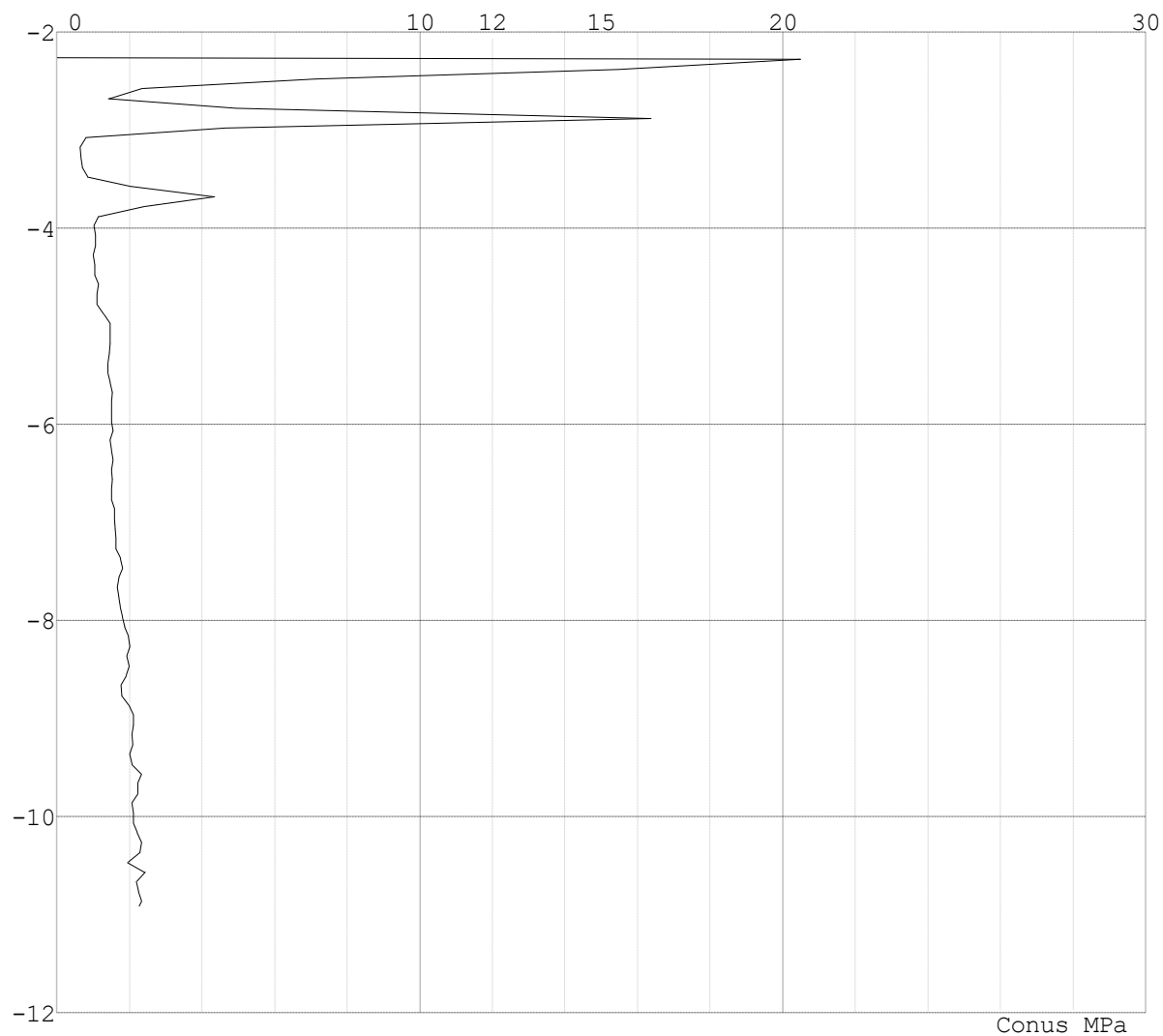
De palen worden niet-trillingsarm geïnstalleerd na het ontgraven.

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 4 - Ontgraven tot -2.25

Regel	Niveau	Conus	Regel	Niveau	Conus	Regel	Niveau
Conus	[m]	[MPa]		[m]	[MPa]		[m]
[MPa]							
1	-2.25	0.00	31	-5.17	1.45	61	-8.16
1.94							
2	-2.27	20.46	32	-5.27	1.42	62	-8.26
1.99							
3	-2.37	15.42	33	-5.37	1.39	63	-8.36
1.91							
4	-2.47	7.12	34	-5.47	1.39	64	-8.46
1.97							
5	-2.57	2.33	35	-5.57	1.45	65	-8.56
1.88							
6	-2.67	1.40	36	-5.67	1.50	66	-8.66
1.75							
7	-2.77	4.93	37	-5.77	1.48	67	-8.76
1.76							
8	-2.87	16.35	38	-5.87	1.48	68	-8.86
1.97							
9	-2.97	4.62	39	-5.97	1.47	69	-8.96
2.08							
10	-3.07	0.77	40	-6.06	1.53	70	-9.06
2.09							
11	-3.17	0.63	41	-6.16	1.45	71	-9.16
2.04							
12	-3.27	0.65	42	-6.26	1.49	72	-9.26
2.07							
13	-3.37	0.68	43	-6.36	1.53	73	-9.36
1.98							
14	-3.47	0.81	44	-6.46	1.48	74	-9.46
2.05							
15	-3.57	2.05	45	-6.56	1.49	75	-9.56
2.31							
16	-3.67	4.31	46	-6.66	1.49	76	-9.66
2.20							
17	-3.77	2.42	47	-6.76	1.48	77	-9.76
2.20							
18	-3.87	1.11	48	-6.86	1.57	78	-9.86
2.04							
19	-3.97	1.00	49	-6.96	1.57	79	-9.96
2.08							
20	-4.07	1.03	50	-7.06	1.59	80	-10.06
2.10							
21	-4.17	1.04	51	-7.16	1.61	81	-10.16
2.18							
22	-4.27	0.98	52	-7.26	1.61	82	-10.26

2.31							
23	-4.37	1.03	53	-7.36	1.73	83	-10.36
2.27							
24	-4.47	1.03	54	-7.46	1.79	84	-10.46
1.93							
25	-4.57	1.12	55	-7.56	1.68	85	-10.56
2.41							
26	-4.67	1.07	56	-7.66	1.64	86	-10.66
2.17							
27	-4.77	1.08	57	-7.76	1.68	87	-10.76
2.23							
28	-4.87	1.27	58	-7.86	1.73	88	-10.86
2.31							
29	-4.97	1.45	59	-7.96	1.79	89	-10.91
2.25							
30	-5.07	1.43	60	-8.06	1.84		

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 4 - Ontgraven tot -2.25



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 5 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Bodemprofiel: 5 - Ontgraven tot -2.25

Traject negatieve kleef : -2.25 tot -2.25 [m]

Traject positieve kleef : -2.25 tot -10.96 [m]

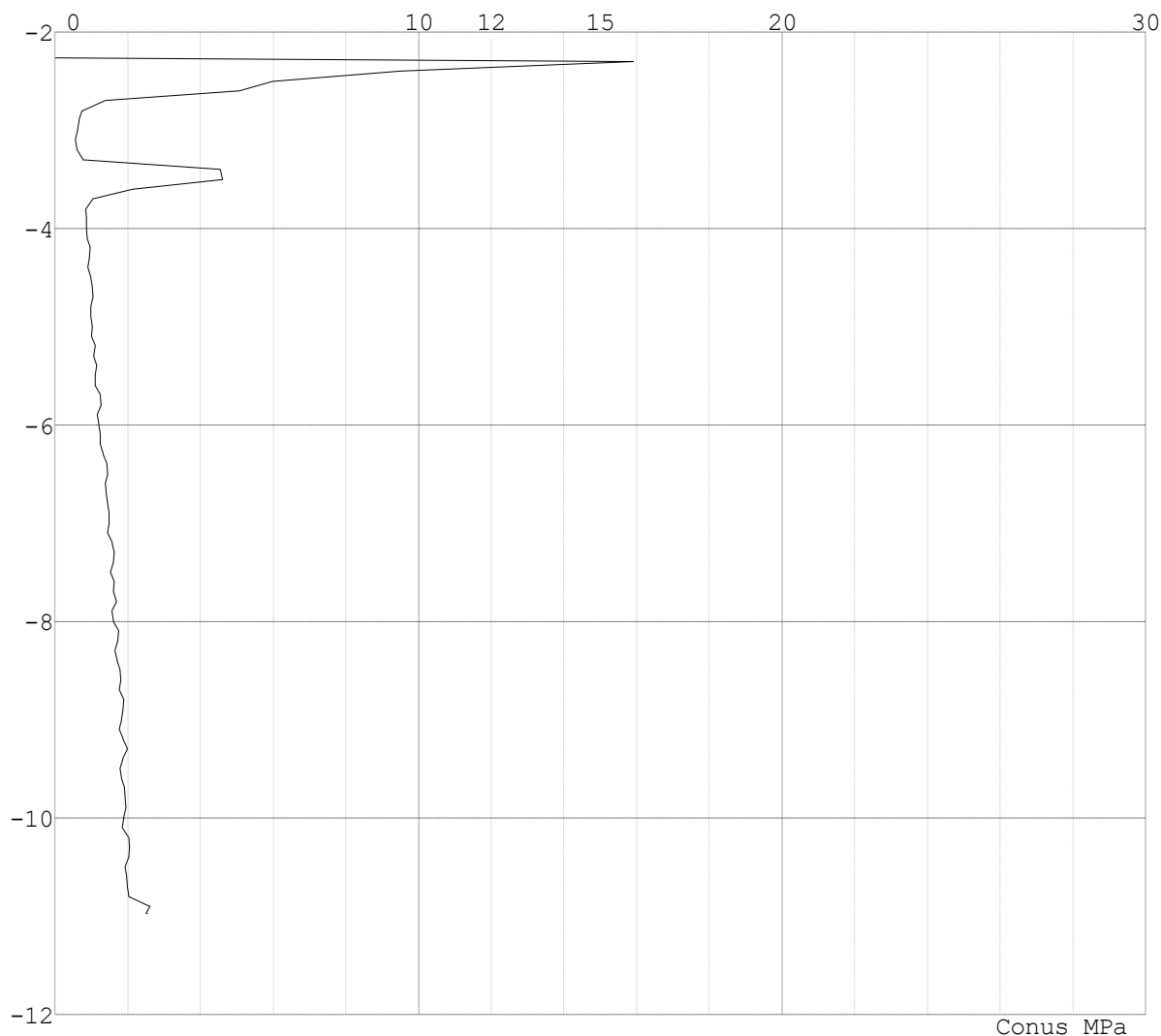
Reductie conusweerstand door ontgraven conform art. 7.6.2.3 (k).

De palen worden niet-trillingsarm geïnstalleerd na het ontgraven.

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 5 - Ontgraven tot -2.25

Regel	Niveau	Conus	Regel	Niveau	Conus	Regel	Niveau
Conus	[m]	[MPa]		[m]	[MPa]		[m]
[MPa]							
1	-2.25	0.00	31	-5.19	1.07	61	-8.19
1.70							
2	-2.29	15.88	32	-5.29	1.04	62	-8.29
1.62							
3	-2.39	9.49	33	-5.39	1.12	63	-8.39
1.69							
4	-2.49	5.97	34	-5.49	1.08	64	-8.49
1.76							
5	-2.59	5.03	35	-5.59	1.09	65	-8.59
1.78							
6	-2.69	1.37	36	-5.69	1.22	66	-8.69
1.75							
7	-2.79	0.73	37	-5.79	1.25	67	-8.79
1.86							
8	-2.89	0.63	38	-5.89	1.15	68	-8.89
1.85							
9	-2.99	0.59	39	-5.99	1.18	69	-8.99
1.79							
10	-3.09	0.55	40	-6.09	1.23	70	-9.09
1.75							
11	-3.19	0.58	41	-6.19	1.23	71	-9.19
1.84							
12	-3.29	0.74	42	-6.29	1.30	72	-9.29
1.96							
13	-3.39	4.52	43	-6.39	1.40	73	-9.39
1.85							
14	-3.49	4.58	44	-6.49	1.43	74	-9.49
1.76							
15	-3.59	2.12	45	-6.59	1.35	75	-9.59
1.80							
16	-3.69	1.02	46	-6.69	1.39	76	-9.69
1.89							
17	-3.79	0.82	47	-6.79	1.42	77	-9.79
1.90							
18	-3.89	0.83	48	-6.89	1.47	78	-9.89
1.93							
19	-3.99	0.84	49	-6.99	1.46	79	-9.99
1.86							
20	-4.09	0.87	50	-7.09	1.42	80	-10.09
1.81							
21	-4.19	0.94	51	-7.19	1.55	81	-10.19
2.00							
22	-4.29	0.92	52	-7.29	1.61	82	-10.29

2.03							
23	-4.39	0.89	53	-7.39	1.58	83	-10.39
2.01							
24	-4.49	0.96	54	-7.49	1.50	84	-10.49
1.90							
25	-4.59	1.01	55	-7.59	1.60	85	-10.59
1.94							
26	-4.69	1.03	56	-7.69	1.59	86	-10.69
1.97							
27	-4.79	0.95	57	-7.79	1.67	87	-10.79
2.02							
28	-4.89	0.96	58	-7.89	1.55	88	-10.89
2.60							
29	-4.99	1.01	59	-7.99	1.59	89	-10.96
2.48							
30	-5.09	0.98	60	-8.09	1.73	90	-10.96
2.48							

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 5 - Ontgraven tot -2.25

PAALGEGEVENS Paal 1

Type	: Houten paal (constant)
Wijze van installeren	: Heien
Diameter [m]	: 0.180
Elasticiteitsmodulus [N/mm ²]	: 3600 (Hout)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)	: 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)	: 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p	: 0.70
Paalvoetvormfactor β	: 1.00
Type lastzakingsdiagram	: Grondverdringende paal
Verm.factor * $\phi'_{j,k}$	: 0.75

PAALGEGEVENS Paal 2

Type	:	Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren	:	Heien
Diameter	[m]	0.219
Wanddikte t	[mm]	5.0
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²]	200000 (Staal)
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²]	20000 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)	:	0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)	:	0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p	:	0.70
Paalvoetvormfactor β	:	1.00
Type lastzakingsdiagram	:	Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j,k}$	:	0.75
Groutomhulling	:	NEE

REKENGEGEVENS Geval 1

Berekening	:	Ontwerpend
Rekenmethode	:	Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en)	:	1 - Ontgraven tot -2.25, 2 - Ontgraven tot -2.25 3 - Ontgraven tot -2.25
Stijf bouwwerk	:	NEE
Paalgroep	:	NEE
Aantal sonderingen	:	3
Factor ξ_3 (n=1)	:	1.39
Factor ξ_3 (gem)	:	1.30
Factor ξ_4 (min)	:	1.30
Weerstandsfactor γ_R	:	1.20
$\gamma_{f,nk}$	:	1.0
$R_{s,cal,max,i}$ begrenzen op $0.75 * R_{b,cal,max,i}$	:	NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef	:	NEE
Paal	:	Paal 2
Niveau paalkop [m]	:	N.A.P. 0.00
Paalpuntniveau	:	N.A.P. -5.00
Bovenbel. [kN/m ²]	:	0.00

RESULTATEN Geval 1 (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering 1 - Ontgrav 2 - Ontgrav 3 - Ontgrav
 en tot -2.2 en tot -2.2 en tot -2.2
 5 5 5

Niveau [m]	$F_{netto,d}$ [kN]	$F_{netto,d}$ [kN]	$F_{netto,d}$ [kN]
-5.00	42	46	40

SAMENVATTINGSTABEL Geval 1 (n=1)
Uitgangspunten

- paal	:	Paal 2
- paaltype	:	Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting	:	219 mm
Paalklassefactor α_p	:	0.70
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)	:	0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$	:	1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden	
$R_{c; netto; d}$	niveau	niveau	$R_{b; cal}$	$R_{s; cal}$	$R_{c; cal}$	$R_{c; d}$	$F_{nk; d}$
			[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1 - Ontgraven to 42.2	-2.25	-5.00	34.3	36.1	70.4	42.2	0.0
2 - Ontgraven to 45.5	-2.25	-5.00	27.9	48.0	75.9	45.5	0.0
3 - Ontgraven to 39.9	-2.25	-5.00	30.2	36.3	66.5	39.9	0.0

Totaal resultaten Geval 1 (van 3 sonderingen)
Uitgangspunten

Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 3)	:	1.30
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 3)	:	1.30

gebaseerd op sonderingen:

1 - Ontgraven tot -2.25 2 - Ontgraven tot -2.25 3 - Ontgraven tot -2.25

$$R_{c; k} = \min.\{ R_{c; cal; gem}/\xi_3; R_{c; cal; min}/\xi_4 \} \quad (7.8)$$

Inheinniveau

[m]	
-5.00	$R_{c; k} = \min.\{ (70.9/1.30); (66.5/1.30) \} = 51.2$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Niveau	$F_{netto; d}$
-5.00	42.6

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paal draagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c, netto; d}$ Geval 1 [kN]
-----------	--------------------	--------------------	-----------------------------------

1 - Ontgraven to	-2.25	-5.00	42
------------------	-------	-------	----

2 - Ontgraven to	-2.25	-5.00	45
------------------	-------	-------	----

3 - Ontgraven to	-2.25	-5.00	39
------------------	-------	-------	----

B3 Berekening paal horizontaal belast

Technosoft Paalfunderingen release 6.71a

2 dec 2022

ALGEMENE GEGEVENS

Project : Havenkwartier Blauwe Stad
 Onderdeel : Berekening paal horizontaal belast
 Datum : 28-11-2022
 Bestand : Q:\2022\22408 Havenkwartier Blauwe Stad\60
 ontwerp\02 steigers\stalen paal
 horizontaal.pvw
 Berekeningstype : Horizontaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010, A1:2019	NB:2019(nl)
Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	
	CUR228:2010 Ontwerprichtlijn door grond horizontaal belaste palen		

ALGEMENE GEGEVENS BEREKENING

Betrouwbaarheidsklasse	: < RC1	γ_c	:
1.000			
		γ_{ϕ}	:
1.050			

GRONDSOORTEN

Nr. Omschrijving	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	ϕ' [°]	$\gamma_{\phi'}$ [-]	c' [kPa]	γ_c [-]
1 Zand - Sterk siltig - Kleiig	19.00	21.00	30.00	1.050	0.00	1.00
2 Zand - Schoon - Vast	20.00	22.00	40.00	1.050	0.00	1.00
3 Klei - Organisch - Matig	16.00	16.00	15.00	1.050	1.00	1.00
4 Klei - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	1.050	15.00	1.00
5 Grind - Zwak siltig - Vast	20.00	22.00	40.00	1.050	0.00	1.00
6 Veen - Matig voorbelast - ..	13.00	13.00	15.00	1.050	5.00	1.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: 3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m]			:	-2.25	Grondwaterstand	[m]	:	-0.53		
Laag	Van	Tot	Nr.	Omschrijving	OCR	α	β	E_{pboven}		
E_{ponder}	[m]	[m]			[-]	[-]	[-]	[kN/m ²]		
[kN/m ²]										
1	-2.25	0.32	1	Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70		1	
421										
2	0.32	-0.78	2	Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70		421	
1667										
3	-0.78	-0.98	1	Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70		1667	
610										
4	-0.98	-1.38	3	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		1744	
1590										
5	-1.38	-1.58	4	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00		1590	

11768								
6	-1.58	-2.08	2 Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70		4119
12842								
7	-2.08	-2.28	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70		12842
2954								
8	-2.28	-2.48	2 Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70		2954
562								
9	-2.48	-2.68	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00		1606
1106								
10	-2.68	-2.88	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		1106
1736								
11	-2.88	-3.08	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00		1736
1826								
12	-3.08	-3.28	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70		639
1437								
13	-3.28	-3.48	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		4106
1580								
14	-3.48	-3.68	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00		1580
1560								
15	-3.68	-6.18	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		1560
2870								
16	-6.18	-6.38	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00		2870
2860								
17	-6.38	-7.58	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		2860
3298								

Laag E _{ponder}	Van [m]	Tot [m]	Nr. Omschrijving	OCR	α	β	E _{p boven} [kN/m ²]
				[-]	[-]	[-]	
18 875	-7.58	-7.67	5 Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.25	0.50	824

BODEMPROFIELGEGEVENS: 1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Grondwaterstand [m] : -0.28

Laag E _{ponder}	Van [m]	Tot [m]	Nr. Omschrijving	OCR	α	β	E _{p boven} [kN/m ²]
				[-]	[-]	[-]	
1 967	-2.25	0.27	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	1
2 4632	0.27	-0.33	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	2762
3 567	-0.33	-0.53	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	1621
4 3026	-0.53	-0.93	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	1620
5 1032	-0.93	-1.73	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	1059
6 8820	-1.73	-1.93	5 Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.25	0.50	738
7 9248	-1.93	-2.13	2 Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70	12347
8 1329	-2.13	-2.33	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	9248
9 1202	-2.33	-2.53	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	3798
10 4162	-2.53	-7.13	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00	1202
11 4580	-7.13	-7.30	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	4162

BODEMPROFIELGEGEVENS: 2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Grondwaterstand [m] : -0.37

Laag E _{ponder}	Van [m]	Tot [m]	Nr. Omschrijving	OCR	α	β	E _{p boven} [kN/m ²]
				[-]	[-]	[-]	
1 956	-2.25	0.48	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	1
2 1950	0.48	0.28	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	2730
3 1112	0.28	-0.02	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	682
4 3226	-0.02	-0.22	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	3176
5 1786	-0.22	-0.42	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	1129
6 1926	-0.42	-0.62	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	5102

7	-0.62	-1.22	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00	1926
1588							
8	-1.22	-1.42	6 Veen - Matig voorbelast ..	1.0	1.00	3.00	2382
11565							
9	-1.42	-2.02	2 Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70	2698
9320							
10	-2.02	-2.22	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	9320
3480							
11	-2.22	-2.42	2 Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70	3480
914							
12	-2.42	-2.72	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	914
1443							
13	-2.72	-3.02	2 Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70	1443
5150							
14	-3.02	-3.22	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	5150
1051							
15	-3.22	-3.42	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00	3002
1994							
16	-3.42	-3.62	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	1994
2038							
17	-3.62	-5.52	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00	2038
2220							
18	-5.52	-5.72	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	2220
2276							
19	-5.72	-7.32	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00	2276
2926							
20	-7.32	-7.43	5 Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.25	0.50	732
720							

BODEMPROFIELGEGEVENS: 1 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Grondwaterstand [m] : -0.45

Laag	Van	Tot	Nr.	Omschrijving	OCR	α	β	$E_{p\text{ boven}}$
$E_{p\text{ onder}}$	[m]	[m]			[-]	[-]	[-]	[kN/m ²]
[kN/m ²]								

1	-2.25	-2.33	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	9248
1329							
2	-2.33	-2.53	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	3798
1202							
3	-2.53	-7.13	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00	1202
4162							
4	-7.13	-7.30	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	4162
4580							

BODEMPROFIELGEGEVENS: 2 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.									
Hoogte maaiveld [m]			: -2.25		Grondwaterstand [m]			: -0.45	
Laag	Van	Tot	Nr.	Omschrijving	OCR	α	β	E_{pboven}	
$E_{p onder}$	[m]	[m]			[-]	[-]	[-]	[kN/m ²]	
[kN/m ²]									
1	-2.25	-2.42	2	Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70		3480
914									
2	-2.42	-2.72	1	Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70		914
1443									
3	-2.72	-3.02	2	Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70		1443
5150									
4	-3.02	-3.22	1	Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70		5150
1051									
5	-3.22	-3.42	3	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		3002
1994									
6	-3.42	-3.62	4	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00		1994
2038									
7	-3.62	-5.52	3	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		2038
2220									
8	-5.52	-5.72	4	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00		2220
2276									
9	-5.72	-7.32	3	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		2276
2926									
10	-7.32	-7.43	5	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.25	0.50		732
720									

BODEMPROFIELGEGEVENS: 3 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.									
Hoogte maaiveld [m]		: -2.25		Grondwaterstand		[m] : -0.45			
Laag	Van	Tot	Nr.	Omschrijving	OCR	α	β	$E_{p_{\text{boven}}}$	
$E_{p_{\text{onder}}}$	[m]	[m]			[-]	[-]	[-]	[kN/m ²]	
[kN/m ²]									
1	-2.25	-2.28	1	Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	12842	
2954									
2	-2.28	-2.48	2	Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70	2954	
562									
3	-2.48	-2.68	4	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	1606	
1106									
4	-2.68	-2.88	3	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00	1106	
1736									
5	-2.88	-3.08	4	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	1736	
1826									
6	-3.08	-3.28	1	Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	639	
1437									
7	-3.28	-3.48	3	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00	4106	
1580									
8	-3.48	-3.68	4	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	1580	
1560									
9	-3.68	-6.18	3	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00	1560	
2870									
10	-6.18	-6.38	4	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	2870	
2860									
11	-6.38	-7.58	3	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00	2860	

3298
 12 -7.58 -7.67 5 Grind - Zwak siltig - Vast 1.0 0.25 0.50 824
 875

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 0.72 Bodemprofiel: 1

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 1

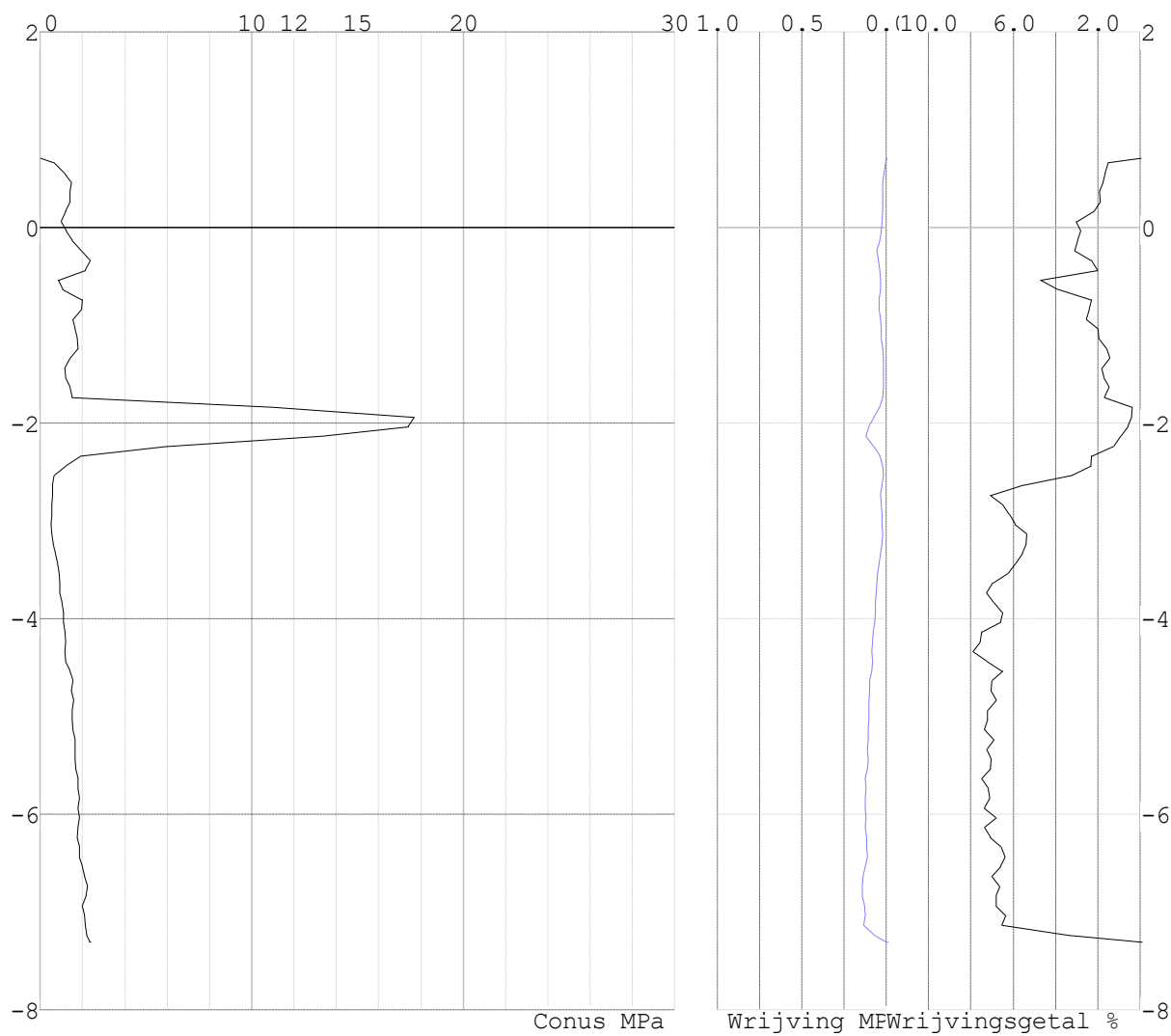
Regel	Niveau	Conus	Wrijving	Regel	Niveau	Conus
Wrijving	[m]	[MPa]	[MPa]		[m]	[MPa]
[MPa]						
1	0.72	0.00	0.000	43	-3.43	0.79
0.047						
2	0.67	0.61	0.009	44	-3.53	0.86
0.054						
3	0.57	1.11	0.019	45	-3.63	0.89
0.063						
4	0.47	1.45	0.026	46	-3.73	0.89
0.065						
5	0.37	1.39	0.027	47	-3.83	0.97
0.068						
6	0.27	1.38	0.027	48	-3.93	1.06
0.069						
7	0.17	1.17	0.026	49	-4.03	1.08
0.072						
8	0.07	0.95	0.029	50	-4.13	1.12
0.084						
9	-0.03	1.20	0.034	51	-4.23	1.15
0.087						
10	-0.13	1.46	0.044	52	-4.33	1.13
0.089						
11	-0.23	1.93	0.061	53	-4.43	1.17
0.085						
12	-0.33	2.32	0.054	54	-4.53	1.38
0.090						
13	-0.43	2.08	0.043	55	-4.63	1.49
0.105						
14	-0.53	0.81	0.038	56	-4.73	1.44
0.102						
15	-0.63	1.04	0.040	57	-4.83	1.54
0.106						

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 1

Regel Wrijving	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]
16	-0.73	1.97	0.046	58	-4.93	1.48
0.107						
17	-0.83	1.91	0.047	59	-5.03	1.48
0.107						
18	-0.93	1.51	0.039	60	-5.13	1.50
0.111						
19	-1.03	1.61	0.033	61	-5.23	1.59
0.111						
20	-1.13	1.73	0.034	62	-5.33	1.61
0.117						
21	-1.23	1.75	0.028	63	-5.43	1.60
0.113						
22	-1.33	1.37	0.020	64	-5.53	1.65
0.118						
23	-1.43	1.12	0.021	65	-5.63	1.73
0.131						
24	-1.53	1.17	0.021	66	-5.73	1.75
0.126						
25	-1.63	1.36	0.021	67	-5.83	1.81
0.129						
26	-1.73	1.48	0.025	68	-5.93	1.74
0.129						
27	-1.83	10.86	0.043	69	-6.03	1.82
0.125						
28	-1.93	17.64	0.078	70	-6.13	1.74
0.129						
29	-2.03	17.36	0.110	71	-6.23	1.70
0.121						
30	-2.13	13.21	0.127	72	-6.33	1.80
0.119						
31	-2.23	5.92	0.077	73	-6.43	1.82
0.117						
32	-2.33	1.90	0.044	74	-6.53	1.96
0.130						
33	-2.43	1.17	0.028	75	-6.63	2.05
0.144						
34	-2.53	0.60	0.020	76	-6.73	2.20
0.147						
35	-2.63	0.55	0.031	77	-6.83	2.13
0.146						
36	-2.73	0.54	0.038	78	-6.93	1.96
0.134						
37	-2.83	0.52	0.034	79	-7.03	2.04
0.131						
38	-2.93	0.50	0.031	80	-7.13	2.08
0.137						
39	-3.03	0.49	0.029	81	-7.23	2.16
0.072						
40	-3.13	0.51	0.028	82	-7.30	2.29
0.000						
41	-3.23	0.58	0.032	83	-7.30	2.29
0.000						

42 -3.33 0.67 0.038

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 1



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 2

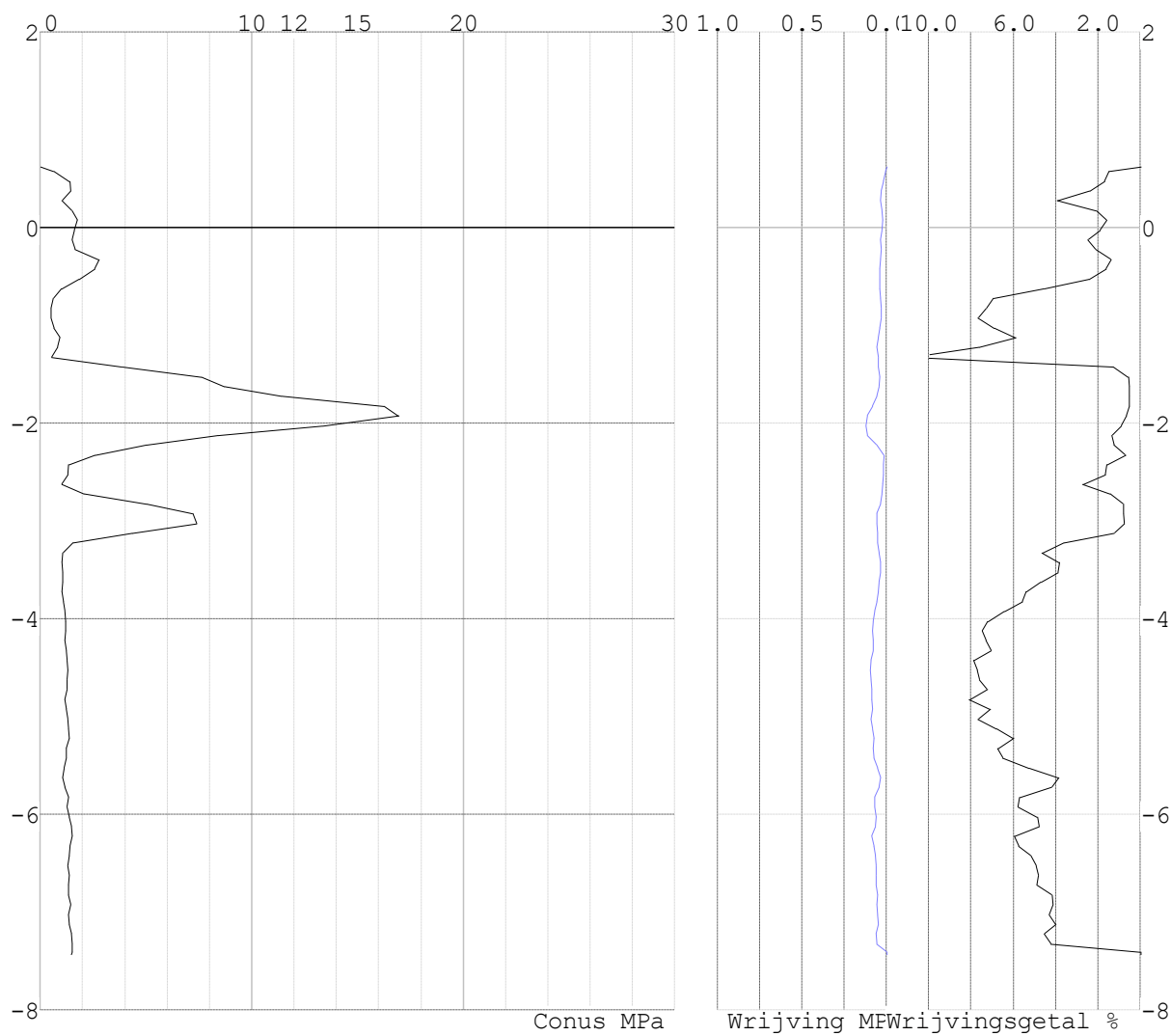
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 0.63 Bodemprofiel: 2

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 2

Regel Wrijving	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]
1 0.040	0.63	0.00	0.000	43	-3.52	1.01
2 0.048	0.58	0.61	0.009	44	-3.62	1.02
3 0.054	0.48	1.36	0.023	45	-3.72	0.99
4 0.060	0.38	1.41	0.034	46	-3.82	1.07
5 0.074	0.28	0.97	0.038	47	-3.92	1.14
6 0.084	0.18	1.49	0.031	48	-4.02	1.16
7 0.086	0.08	1.70	0.028	49	-4.12	1.15
8 0.083	-0.02	1.59	0.030	50	-4.22	1.14
9 0.084	-0.12	1.49	0.037	51	-4.32	1.18
10 0.097	-0.22	1.61	0.034	52	-4.42	1.23
11 0.097	-0.32	2.75	0.039	53	-4.52	1.26
12 0.093	-0.42	2.55	0.042	54	-4.62	1.23
13 0.089	-0.52	1.78	0.044	55	-4.72	1.23
14 0.092	-0.62	0.96	0.044	56	-4.82	1.13
15 0.085	-0.72	0.58	0.040	57	-4.92	1.19
16 0.097	-0.82	0.46	0.034	58	-5.02	1.25
17 0.088	-0.92	0.46	0.035	59	-5.12	1.30
18 0.080	-1.02	0.61	0.042	60	-5.22	1.33
19 0.082	-1.12	0.87	0.052	61	-5.32	1.20
20 0.078	-1.22	0.79	0.061	62	-5.42	1.20
21 0.059	-1.32	0.50	0.054	63	-5.52	1.11
22 0.039	-1.42	3.85	0.051	64	-5.62	1.01
23 0.048	-1.52	7.59	0.045	65	-5.72	1.14
24 0.074	-1.62	8.69	0.049	66	-5.82	1.30

25	-1.72	11.37	0.062	67	-5.92	1.23
0.072						
26	-1.82	16.21	0.086	68	-6.02	1.35
0.066						
27	-1.92	16.93	0.116	69	-6.12	1.45
0.070						
28	-2.02	13.31	0.125	70	-6.22	1.49
0.089						
29	-2.12	8.34	0.116	71	-6.32	1.38
0.079						
30	-2.22	4.97	0.063	72	-6.42	1.32
0.069						
31	-2.32	2.54	0.018	73	-6.52	1.28
0.064						
32	-2.42	1.31	0.021	74	-6.62	1.35
0.065						
33	-2.52	1.26	0.021	75	-6.72	1.30
0.064						
34	-2.62	1.01	0.028	76	-6.82	1.31
0.055						
35	-2.72	2.06	0.030	77	-6.92	1.41
0.059						
36	-2.82	5.01	0.041	78	-7.02	1.31
0.057						
37	-2.92	7.19	0.060	79	-7.12	1.34
0.054						
38	-3.02	7.36	0.059	80	-7.22	1.42
0.065						
39	-3.12	4.30	0.054	81	-7.32	1.46
0.063						
40	-3.22	1.50	0.055	82	-7.40	1.47
0.000						
41	-3.32	1.02	0.048	83	-7.43	1.44
0.000						
42	-3.42	1.00	0.038			

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 2



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 3

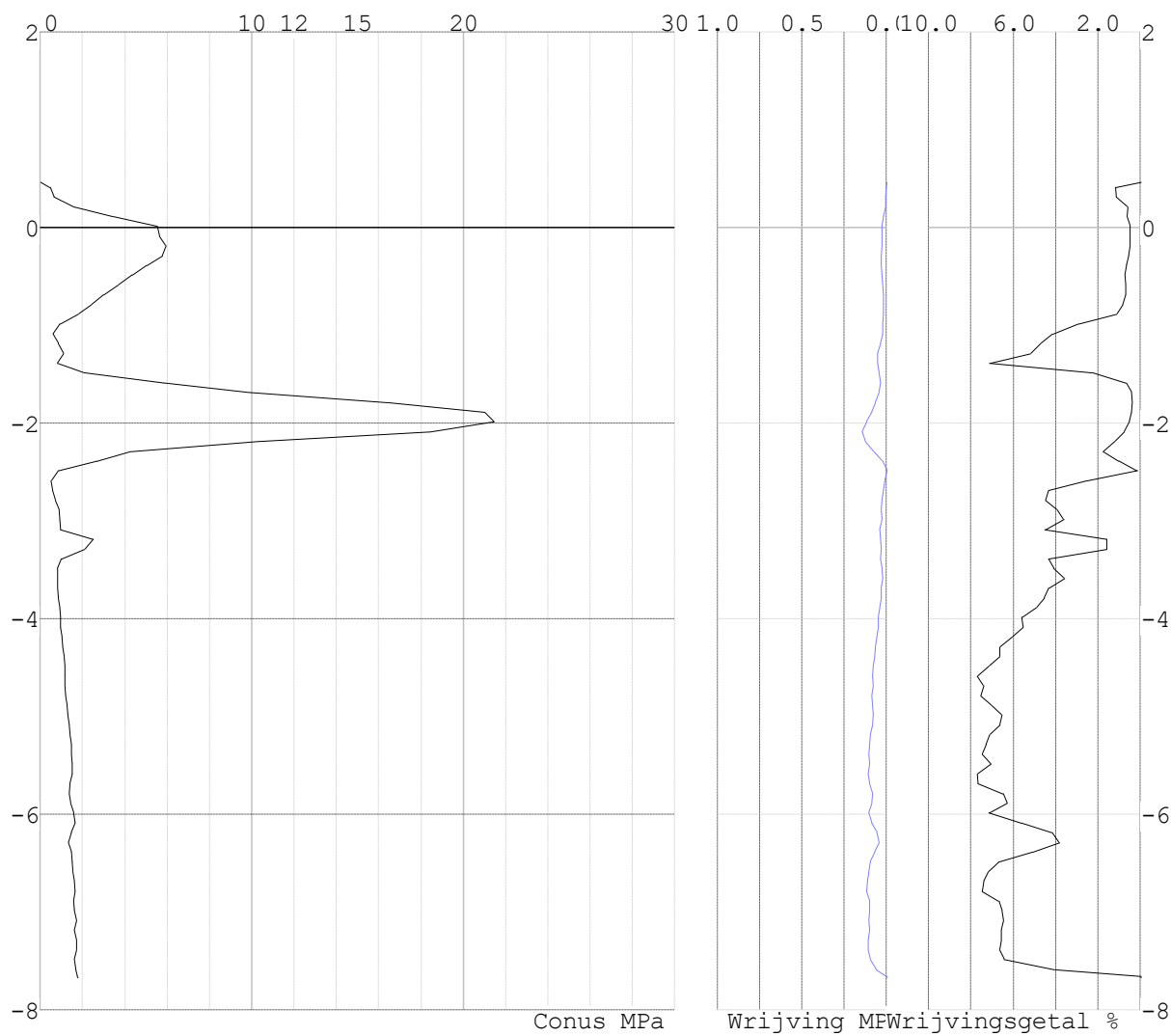
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 0.47 Bodemprofiel: 3

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 3

Regel Wrijving	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]
1 0.034	0.47	0.00	0.000	43	-3.68	0.78
2 0.037	0.42	0.43	0.005	44	-3.78	0.80
3 0.044	0.32	0.60	0.007	45	-3.88	0.89
4 0.051	0.22	1.61	0.010	46	-3.98	0.91
5 0.052	0.12	3.44	0.023	47	-4.08	0.94
6 0.061	0.02	5.51	0.029	48	-4.18	1.00
7 0.069	-0.08	5.60	0.030	49	-4.28	1.03
8 0.073	-0.18	5.89	0.030	50	-4.38	1.09
9 0.081	-0.28	5.74	0.033	51	-4.48	1.13
10 0.087	-0.38	4.97	0.035	52	-4.58	1.12
11 0.084	-0.48	4.30	0.032	53	-4.68	1.13
12 0.089	-0.58	3.64	0.026	54	-4.78	1.18
13 0.087	-0.68	2.96	0.022	55	-4.88	1.24
14 0.083	-0.78	2.38	0.020	56	-4.98	1.27
15 0.088	-0.88	1.73	0.020	57	-5.08	1.32
16 0.099	-0.98	0.87	0.026	58	-5.18	1.38
17 0.104	-1.08	0.58	0.025	59	-5.28	1.42
18 0.107	-1.18	0.81	0.038	60	-5.38	1.43
19 0.104	-1.28	1.06	0.056	61	-5.48	1.46
20 0.114	-1.38	0.80	0.057	62	-5.58	1.48
21 0.106	-1.48	2.07	0.047	63	-5.68	1.37
22 0.086	-1.58	5.88	0.040	64	-5.78	1.32
23 0.090	-1.68	9.90	0.046	65	-5.88	1.41
24 0.110	-1.78	16.45	0.069	66	-5.98	1.53

25	-1.88	20.99	0.092	67	-6.08	1.61
0.091						
26	-1.98	21.42	0.121	68	-6.18	1.44
0.060						
27	-2.08	18.34	0.145	69	-6.28	1.29
0.049						
28	-2.18	10.32	0.128	70	-6.38	1.43
0.074						
29	-2.28	4.22	0.076	71	-6.48	1.49
0.100						
30	-2.38	2.65	0.028	72	-6.58	1.51
0.109						
31	-2.48	0.80	0.001	73	-6.68	1.57
0.117						
32	-2.58	0.49	0.013	74	-6.78	1.60
0.120						
33	-2.68	0.55	0.024	75	-6.88	1.52
0.102						
34	-2.78	0.69	0.031	76	-6.98	1.59
0.104						
35	-2.88	0.87	0.034	77	-7.08	1.67
0.109						
36	-2.98	0.88	0.032	78	-7.18	1.56
0.103						
37	-3.08	0.91	0.042	79	-7.28	1.67
0.110						
38	-3.18	2.45	0.040	80	-7.38	1.66
0.111						
39	-3.28	2.05	0.033	81	-7.48	1.56
0.101						
40	-3.38	0.94	0.041	82	-7.58	1.65
0.067						
41	-3.48	0.79	0.033	83	-7.65	1.73
0.000						
42	-3.58	0.78	0.028	84	-7.67	1.75
0.000						

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 3



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 1 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Bodemprofiel: 1 - Ontgraven tot -2.25

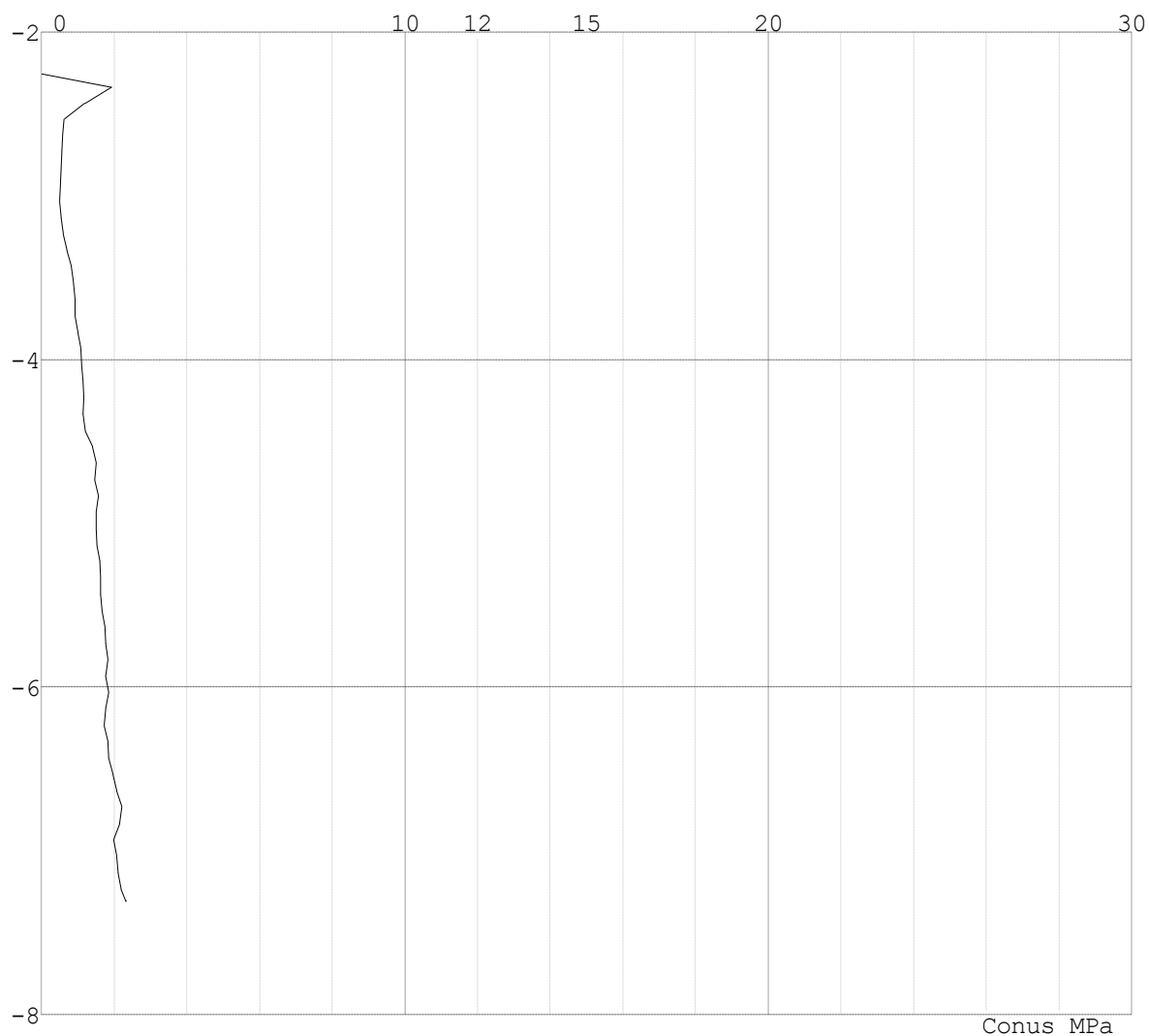
Reductie conusweerstand door ontgraven conform art. 7.6.2.3 (k).

De palen worden niet-trillingsarm geïnstalleerd na het ontgraven.

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 1 - Ontgraven tot -2.25

Regel Conus	Niveau [m]	Conus [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Regel	Niveau [m]
1	-2.25	0.00	19	-4.03	1.08	37	-5.83
1.81							
2	-2.33	1.90	20	-4.13	1.12	38	-5.93
1.74							
3	-2.43	1.17	21	-4.23	1.15	39	-6.03
1.82							
4	-2.53	0.60	22	-4.33	1.13	40	-6.13
1.74							
5	-2.63	0.55	23	-4.43	1.17	41	-6.23
1.70							
6	-2.73	0.54	24	-4.53	1.38	42	-6.33
1.80							
7	-2.83	0.52	25	-4.63	1.49	43	-6.43
1.82							
8	-2.93	0.50	26	-4.73	1.44	44	-6.53
1.96							
9	-3.03	0.49	27	-4.83	1.54	45	-6.63
2.05							
10	-3.13	0.51	28	-4.93	1.48	46	-6.73
2.20							
11	-3.23	0.58	29	-5.03	1.48	47	-6.83
2.13							
12	-3.33	0.67	30	-5.13	1.50	48	-6.93
1.96							
13	-3.43	0.79	31	-5.23	1.59	49	-7.03
2.04							
14	-3.53	0.86	32	-5.33	1.61	50	-7.13
2.08							
15	-3.63	0.89	33	-5.43	1.60	51	-7.23
2.16							
16	-3.73	0.89	34	-5.53	1.65	52	-7.30
2.29							
17	-3.83	0.97	35	-5.63	1.73	53	-7.30
2.29							
18	-3.93	1.06	36	-5.73	1.75		

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 1 - Ontgraven tot -2.25



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 2 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Bodemprofiel: 2 - Ontgraven tot -2.25

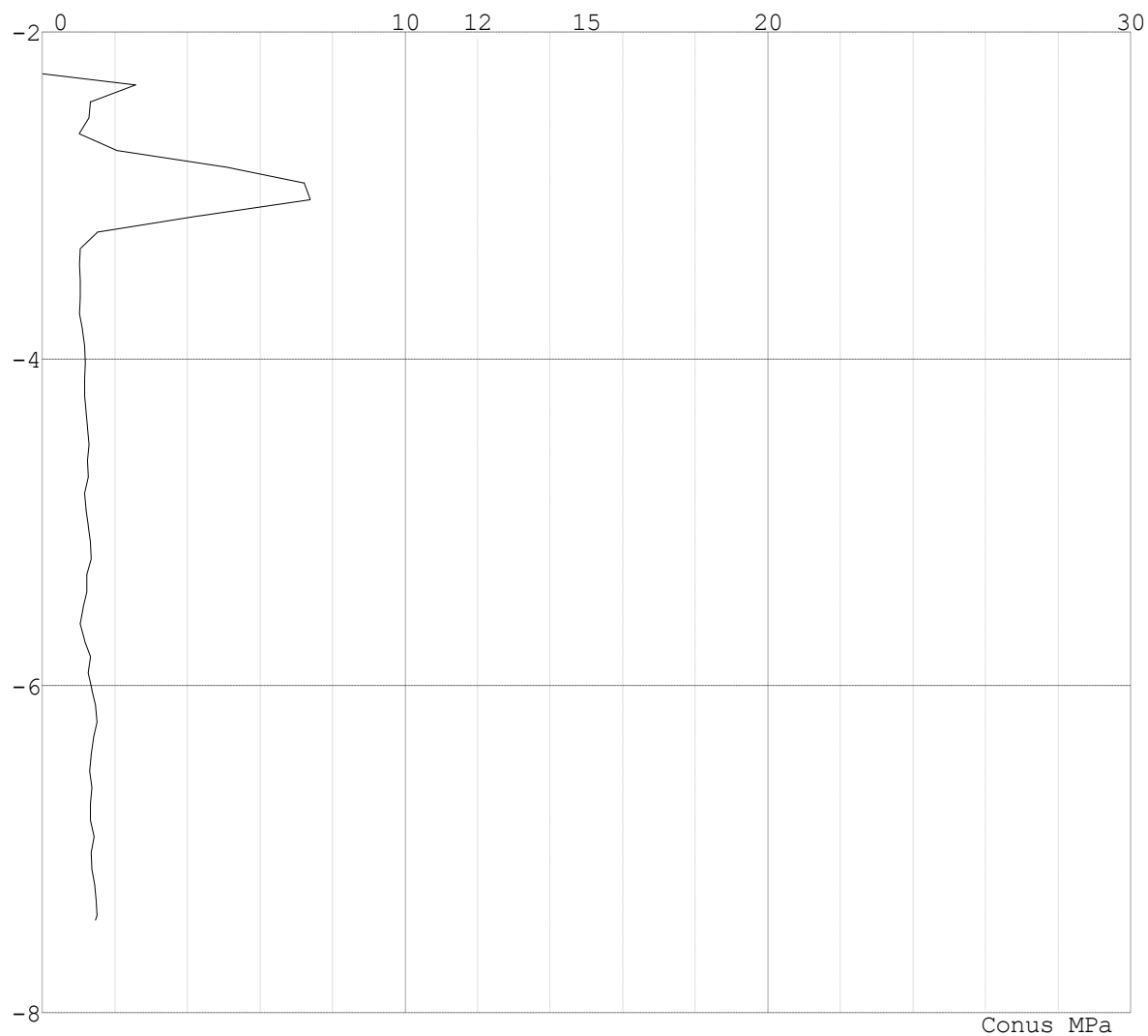
Reductie conusweerstand door ontgraven conform art. 7.6.2.3 (k).

De palen worden niet-trillingsarm geïnstalleerd na het ontgraven.

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 2 - Ontgraven tot -2.25

Regel	Niveau	Conus	Regel	Niveau	Conus	Regel	Niveau
Conus	[m]	[MPa]		[m]	[MPa]		[m]
[MPa]							
1	-2.25	0.00	19	-4.02	1.16	37	-5.82
1.30							
2	-2.32	2.54	20	-4.12	1.15	38	-5.92
1.23							
3	-2.42	1.31	21	-4.22	1.14	39	-6.02
1.35							
4	-2.52	1.26	22	-4.32	1.18	40	-6.12
1.45							
5	-2.62	1.01	23	-4.42	1.23	41	-6.22
1.49							
6	-2.72	2.06	24	-4.52	1.26	42	-6.32
1.38							
7	-2.82	5.01	25	-4.62	1.23	43	-6.42
1.32							
8	-2.92	7.19	26	-4.72	1.23	44	-6.52
1.28							
9	-3.02	7.36	27	-4.82	1.13	45	-6.62
1.35							
10	-3.12	4.30	28	-4.92	1.19	46	-6.72
1.30							
11	-3.22	1.50	29	-5.02	1.25	47	-6.82
1.31							
12	-3.32	1.02	30	-5.12	1.30	48	-6.92
1.41							
13	-3.42	1.00	31	-5.22	1.33	49	-7.02
1.31							
14	-3.52	1.01	32	-5.32	1.20	50	-7.12
1.34							
15	-3.62	1.02	33	-5.42	1.20	51	-7.22
1.42							
16	-3.72	0.99	34	-5.52	1.11	52	-7.32
1.46							
17	-3.82	1.07	35	-5.62	1.01	53	-7.40
1.47							
18	-3.92	1.14	36	-5.72	1.14	54	-7.43
1.44							

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 2 - Ontgraven tot -2.25



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 3 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Bodemprofiel: 3 - Ontgraven tot -2.25

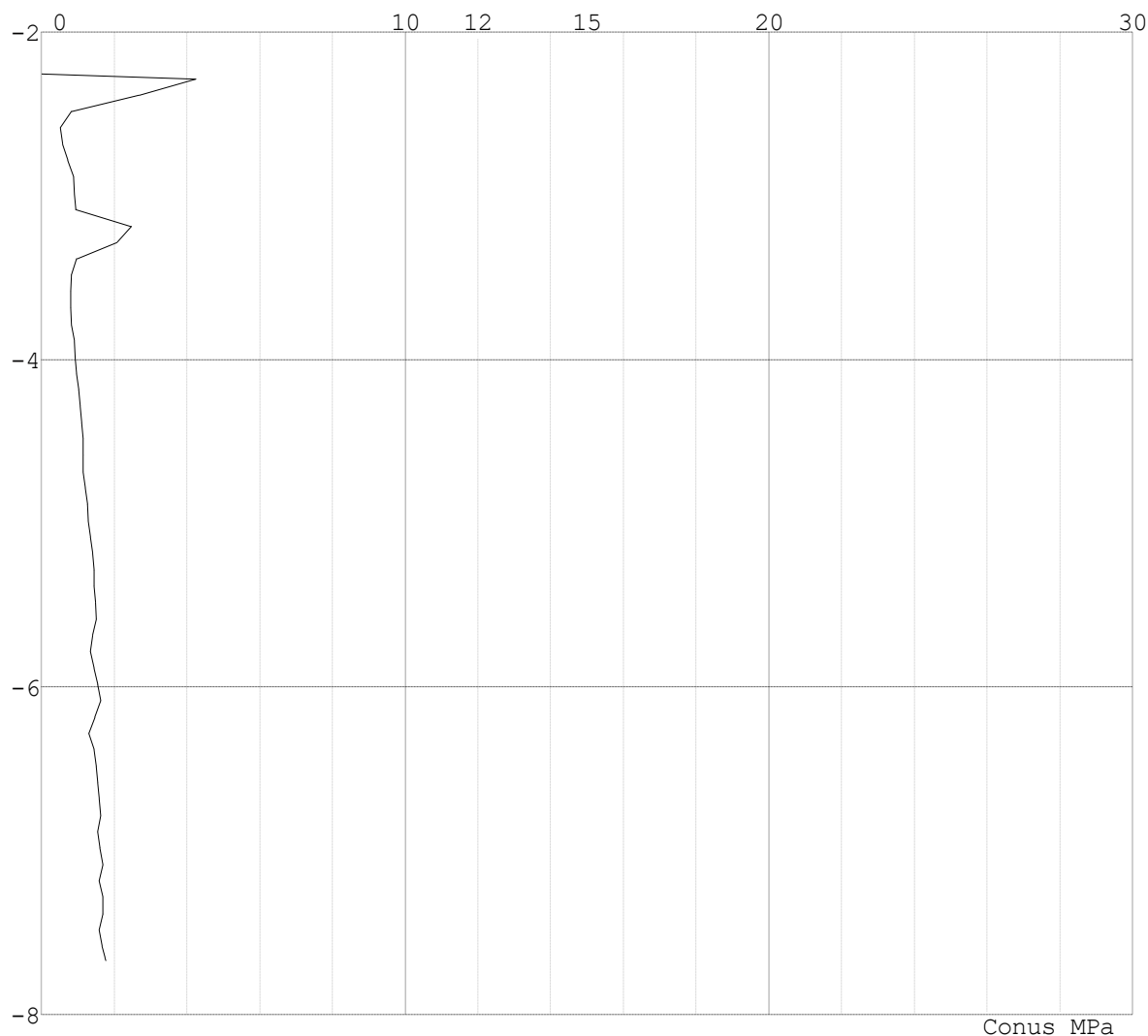
Reductie conusweerstand door ontgraven conform art. 7.6.2.3 (k).

De palen worden niet-trillingsarm geïnstalleerd na het ontgraven.

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 3 - Ontgraven tot -2.25

Regel Conus	Niveau [m]	Conus [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Regel	Niveau [m]
[MPa]							
1	-2.25	0.00	20	-4.08	0.94	39	-5.98
1.53							
2	-2.28	4.22	21	-4.18	1.00	40	-6.08
1.61							
3	-2.38	2.65	22	-4.28	1.03	41	-6.18
1.44							
4	-2.48	0.80	23	-4.38	1.09	42	-6.28
1.29							
5	-2.58	0.49	24	-4.48	1.13	43	-6.38
1.43							
6	-2.68	0.55	25	-4.58	1.12	44	-6.48
1.49							
7	-2.78	0.69	26	-4.68	1.13	45	-6.58
1.51							
8	-2.88	0.87	27	-4.78	1.18	46	-6.68
1.57							
9	-2.98	0.88	28	-4.88	1.24	47	-6.78
1.60							
10	-3.08	0.91	29	-4.98	1.27	48	-6.88
1.52							
11	-3.18	2.45	30	-5.08	1.32	49	-6.98
1.59							
12	-3.28	2.05	31	-5.18	1.38	50	-7.08
1.67							
13	-3.38	0.94	32	-5.28	1.42	51	-7.18
1.56							
14	-3.48	0.79	33	-5.38	1.43	52	-7.28
1.67							
15	-3.58	0.78	34	-5.48	1.46	53	-7.38
1.66							
16	-3.68	0.78	35	-5.58	1.48	54	-7.48
1.56							
17	-3.78	0.80	36	-5.68	1.37	55	-7.58
1.65							
18	-3.88	0.89	37	-5.78	1.32	56	-7.65
1.73							
19	-3.98	0.91	38	-5.88	1.41	57	-7.67
1.75							

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 3 - Ontgraven tot -2.25



PAALGEGEVENS Paal 1

Type	:	Houten paal (constant)
Wijze van installeren	:	Heien
Diameter [m]	:	0.180
Traagheidsmoment [$\cdot 10^4 \text{ mm}^4$]	:	5153
Elasticiteitsmodulus [N/mm^2]	:	3600 (Hout)

PAALGEGEVENS Paal 2

Type	:	Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren	:	Heien
Diameter	[m]	: 0.219
Wanddikte t	[mm]	: 5.0
Traagheidsmoment	[*1e4 mm ⁴]	: 2862
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²]	: 200000 (Staal)
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²]	: 20000 (Beton)

REKENEGEGEVENS Geval 1

Paal	:	Paal 2
Bodemprofiel(en)	:	1 - Ontgraven tot -2.25, 2 - Ontgraven tot -2.25
	:	3 - Ontgraven tot -2.25

Randvoorwaarden:

Verplaatsing horizontaal	:	vrije oplegging
Rotatie	:	vrije oplegging

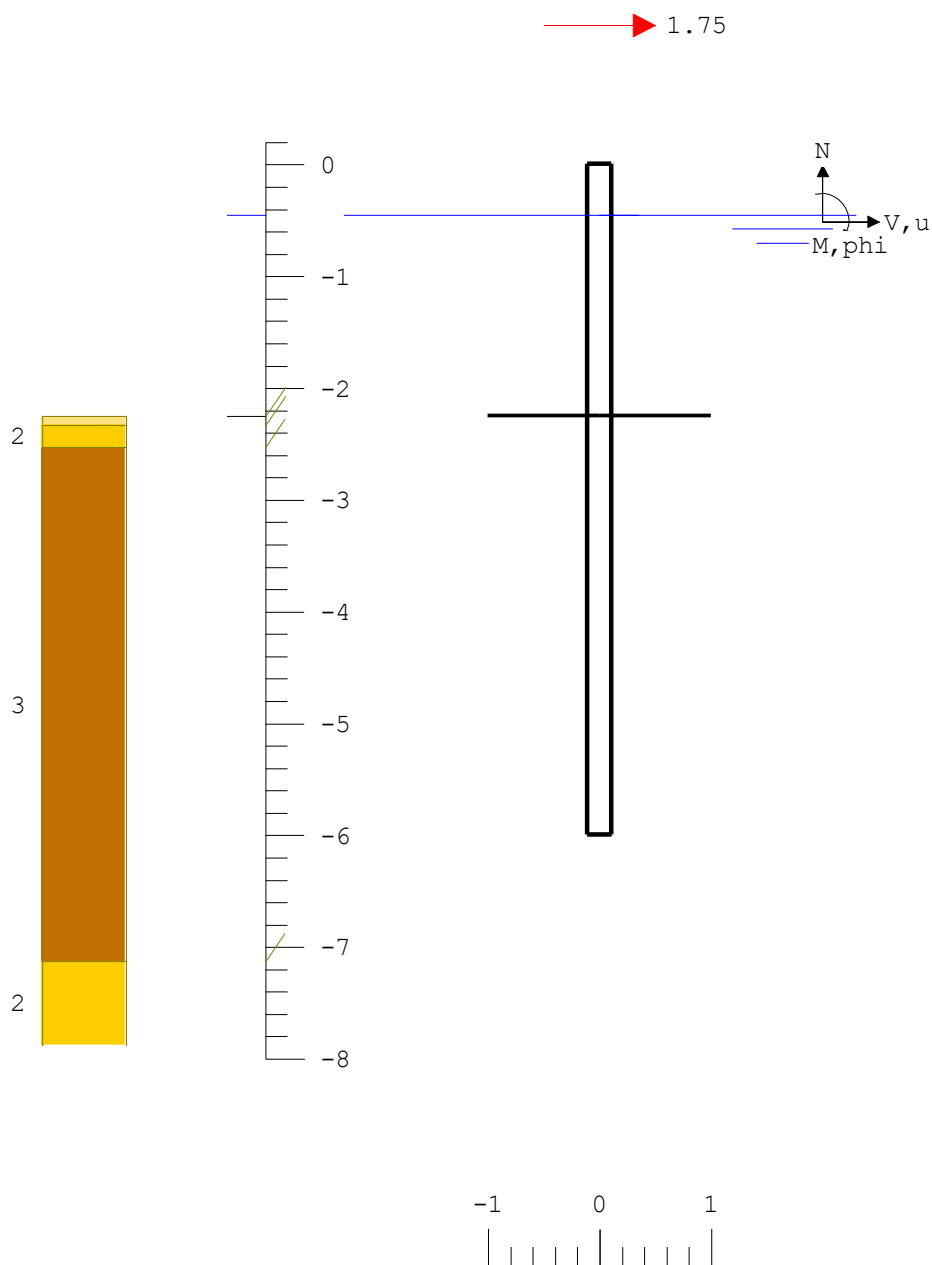
Krachten op paalkop:

BC	$N_{Ed;1}$ [kN]	$V_{Ed;1}$ [kN]	$M_{Ed;1}$ [kNm]
1 Fund:1	0.00	1.75	0.00

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER Geval 1 - 1 - Ontgraven tot -2.25

Fundamenteel

BC1



Legenda

- 1 : Zand - Sterk siltig - Kleiig
- 2 : Klei - Zwak zandig - Vast
- 3 : Klei - Organisch - Matig

BEREKENINGSTATUS

Controlerende

berekening

B.C. Iteratie Status

1 4 Nauwkeurigheid bereikt

BEREKENINGSTATUS

Controlerende

berekening

B.C. Iteratie Status

1 3 Nauwkeurigheid bereikt

BEREKENINGSTATUS

Controlerende

berekening

B.C. Iteratie Status

1 4 Nauwkeurigheid bereikt

KNOOPUITVOER

Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:1 - Ontgraven tot -2.25,

Comb:Fund:1

Niveau	Verpl.	V_{Ed}	M_{Ed}
[m]	[mm]	[kN]	[kNm]
0.00	6.5	-2.4	0.8
-0.25	5.9	-2.4	0.2
-0.50	5.3	-2.4	-0.4
-0.75	4.8	-2.4	-1.0
-1.00	4.2	-2.4	-1.6
-1.25	3.6	-2.4	-2.2
-1.50	3.1	-2.4	-2.8
-1.75	2.6	-2.4	-3.4
-2.00	2.1	-2.4	-4.0
-2.25	1.7	-2.4	-4.6
-2.38	1.5	0.5	-4.9
-2.62	1.1	0.7	-4.7
-2.86	0.8	1.2	-4.6
-3.10	0.6	1.7	-4.3
-3.34	0.4	2.0	-3.9
-3.58	0.2	2.1	-3.4
-3.83	0.1	2.2	-2.9
-4.07	-0.0	2.2	-2.3
-4.31	-0.1	2.1	-1.8
-4.55	-0.2	1.9	-1.3
-4.79	-0.2	1.6	-0.9
-5.03	-0.2	1.3	-0.5
-5.27	-0.3	0.9	-0.2
-5.52	-0.3	0.5	0.1
-5.76	-0.3	0.0	0.2
-6.00	-0.4	0.0	0.2

KNOOPUITVOER GROND

Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:1 - Ontgraven tot -2.25,

Comb:Fund:1

{ Brinch Hansen } {Menard}										
Niveau	Water	σ'_v	c	K_q	K_c	σ'_p	$k_h \cdot b$	Red	σ'_h	UC
[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[%]	[kPa]	[-]
0.00	0.0	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00
-0.25	0.0	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00

-0.50	0.5	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00
-0.75	3.0	0	0.0	0.00	0.00	3	0	0.0	0	0.00
-1.00	5.5	0	0.0	0.00	0.00	6	0	0.0	0	0.00
-1.25	8.0	0	0.0	0.00	0.00	8	0	0.0	0	0.00

KNOOPUITVOER GROND

 Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:1 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

{ Brinch Hansen } {Menard}										
Niveau	Water	σ'_v	c	K_q	K_c	σ'_p	$k_h \cdot b$	Red	σ'_h	UC
[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[%]	[kPa]	[-]
-1.50	10.5	0	0.0	0.00	0.00	10	0	0.0	0	0.00
-1.75	13.0	0	0.0	0.00	0.00	13	0	0.0	0	0.00
-2.00	15.5	0	0.0	0.00	0.00	16	0	0.0	0	0.00
-2.25	18.0	3	0.0	4.27	6.54	18	3891	0.0	6	0.36
-2.38	19.2	4	15.0	4.14	10.84	180	6261	0.0	9	0.05
-2.62	21.7	6	1.0	1.88	9.56	22	2975	0.0	3	0.15
-2.86	24.1	8	1.0	2.06	11.20	27	2633	0.0	2	0.08
-3.10	26.5	9	1.0	2.20	12.23	33	2923	0.0	2	0.05
-3.34	28.9	11	1.0	2.31	12.95	38	3213	0.0	1	0.03
-3.58	31.3	12	1.0	2.40	13.47	43	3503	0.0	1	0.02
-3.83	33.8	14	1.0	2.48	13.87	48	3793	0.0	0	0.01
-4.07	36.2	15	1.0	2.54	14.18	52	4082	0.0	-0	0.00
-4.31	38.6	16	1.0	2.59	14.43	57	4372	0.0	-0	0.01
-4.55	41.0	18	1.0	2.63	14.64	62	4662	0.0	-1	0.01
-4.79	43.4	19	1.0	2.67	14.82	67	4952	0.0	-1	0.02
-5.03	45.8	21	1.0	2.71	14.97	71	5241	0.0	-1	0.02
-5.27	48.2	22	1.0	2.74	15.10	76	5531	0.0	-2	0.02
-5.52	50.7	24	1.0	2.76	15.21	81	5821	0.0	-2	0.02
-5.76	53.1	25	1.0	2.79	15.31	86	6111	0.0	-2	0.02
-6.00	55.5	27	1.0	2.81	15.40	90	6256	0.0	-2	0.03

KNOOPUITVOER

 Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:2 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

Niveau	Verpl.	V_{Ed}	M_{Ed}
[m]	[mm]	[kN]	[kNm]
0.00	5.4	-1.7	-0.0
-0.25	4.9	-1.7	-0.4
-0.50	4.3	-1.7	-0.9
-0.75	3.8	-1.7	-1.3
-1.00	3.3	-1.7	-1.7
-1.25	2.8	-1.7	-2.2
-1.50	2.4	-1.7	-2.6
-1.75	1.9	-1.7	-3.1
-2.00	1.5	-1.7	-3.5
-2.25	1.2	-1.7	-3.9
-2.38	1.0	-0.5	-4.2
-2.62	0.7	0.1	-4.3
-2.86	0.5	1.4	-4.3
-3.10	0.3	2.0	-3.9
-3.34	0.1	2.1	-3.4
-3.58	0.0	2.1	-2.9
-3.83	-0.1	2.0	-2.4
-4.07	-0.2	1.9	-1.9
-4.31	-0.2	1.7	-1.5
-4.55	-0.2	1.4	-1.1
-4.79	-0.3	1.2	-0.7
-5.03	-0.3	0.9	-0.4
-5.27	-0.3	0.6	-0.2
-5.52	-0.3	0.3	-0.1

-5.76 -0.3 0.0 -0.0

KNOOPUITVOER

 Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:2 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

Niveau	Verpl.	$V_{E,d}$	$M_{E,d}$
[m]	[mm]	[kN]	[kNm]
-6.00	-0.3	0.0	-0.0

KNOOPUITVOER GROND

 Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:2 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

{ Brinch Hansen } {Menard}										
Niveau	Water	σ_v	c	K_q	K_c	σ_p	$k_h \cdot b$	Red	σ_h	UC
[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[%]	[kPa]	[-]
0.00	0.0	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00
-0.25	0.0	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00
-0.50	0.5	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00
-0.75	3.0	0	0.0	0.00	0.00	3	0	0.0	0	0.00
-1.00	5.5	0	0.0	0.00	0.00	6	0	0.0	0	0.00
-1.25	8.0	0	0.0	0.00	0.00	8	0	0.0	0	0.00
-1.50	10.5	0	0.0	0.00	0.00	10	0	0.0	0	0.00
-1.75	13.0	0	0.0	0.00	0.00	13	0	0.0	0	0.00
-2.00	15.5	0	0.0	0.00	0.00	16	0	0.0	0	0.00
-2.25	18.0	3	0.0	9.14	10.63	27	2329	0.0	3	0.10
-2.38	19.2	4	0.0	10.48	20.92	47	4411	0.0	5	0.10
-2.62	21.7	7	0.0	6.01	19.88	43	4147	0.0	3	0.07
-2.86	24.1	10	0.0	15.02	51.77	150	8405	0.0	4	0.03
-3.10	26.5	13	0.0	7.58	28.88	97	8622	0.0	3	0.03
-3.34	28.9	15	1.0	2.31	12.95	47	4752	0.0	1	0.01
-3.58	31.3	17	15.0	7.06	28.22	544	3835	0.0	0	0.00
-3.83	33.8	19	1.0	2.48	13.87	60	3834	0.0	-0	0.01
-4.07	36.2	20	1.0	2.54	14.18	65	3877	0.0	-0	0.01
-4.31	38.6	22	1.0	2.59	14.43	71	3920	0.0	-1	0.01
-4.55	41.0	23	1.0	2.63	14.64	76	3964	0.0	-1	0.01
-4.79	43.4	25	1.0	2.67	14.82	80	4007	0.0	-1	0.01
-5.03	45.8	26	1.0	2.71	14.97	85	4050	0.0	-1	0.01
-5.27	48.2	27	1.0	2.74	15.10	90	4093	0.0	-1	0.01
-5.52	50.7	29	1.0	2.76	15.21	95	4157	0.0	-1	0.01
-5.76	53.1	31	1.0	2.79	15.31	103	4280	0.0	-1	0.01
-6.00	55.5	33	1.0	2.81	15.40	108	4362	0.0	-1	0.01

KNOOPUITVOER

 Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:3 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

Niveau	Verpl.	$V_{E,d}$	$M_{E,d}$
[m]	[mm]	[kN]	[kNm]
0.00	6.6	-2.3	0.7
-0.25	6.0	-2.3	0.1
-0.50	5.4	-2.3	-0.5
-0.75	4.8	-2.3	-1.0
-1.00	4.2	-2.3	-1.6
-1.25	3.7	-2.3	-2.2
-1.50	3.1	-2.3	-2.8
-1.75	2.6	-2.3	-3.3
-2.00	2.1	-2.3	-3.9
-2.25	1.7	-2.3	-4.5
-2.38	1.5	0.2	-4.8

-2.62	1.1	0.5	-4.7
-2.86	0.8	1.1	-4.6

KNOOPUITVOER

 Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:3 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

Niveau	Verpl.	$V_{E,d}$	$M_{E,d}$
[m]	[mm]	[kN]	[kNm]
-3.10	0.6	1.7	-4.3
-3.34	0.4	2.0	-3.9
-3.58	0.2	2.2	-3.4
-3.83	0.1	2.2	-2.9
-4.07	-0.1	2.2	-2.4
-4.31	-0.1	2.1	-1.8
-4.55	-0.2	1.9	-1.3
-4.79	-0.3	1.6	-0.9
-5.03	-0.3	1.3	-0.5
-5.27	-0.3	0.9	-0.2
-5.52	-0.4	0.5	0.1
-5.76	-0.4	0.0	0.2
-6.00	-0.4	0.0	0.2

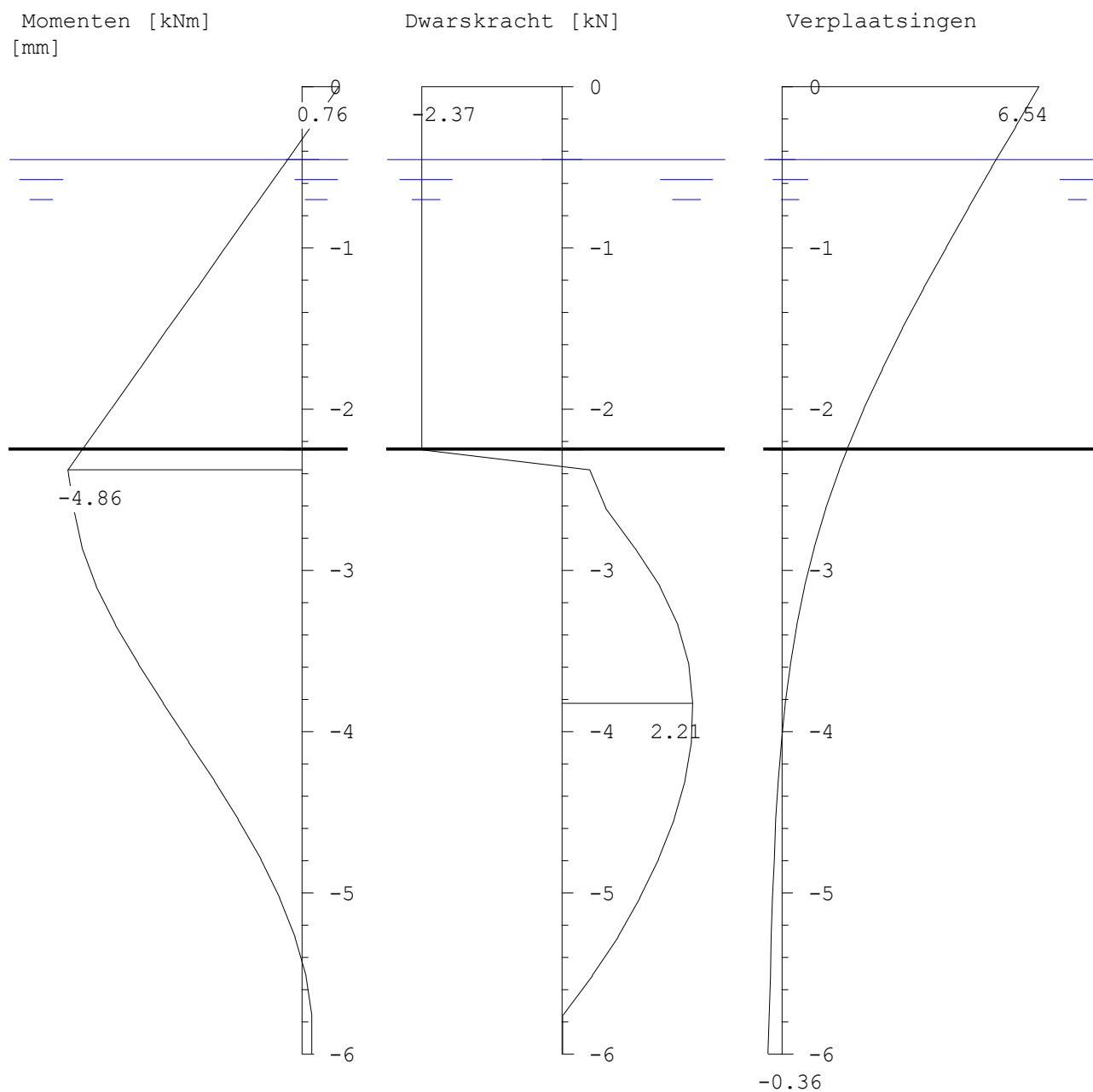
KNOOPUITVOER GROND

 Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:3 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

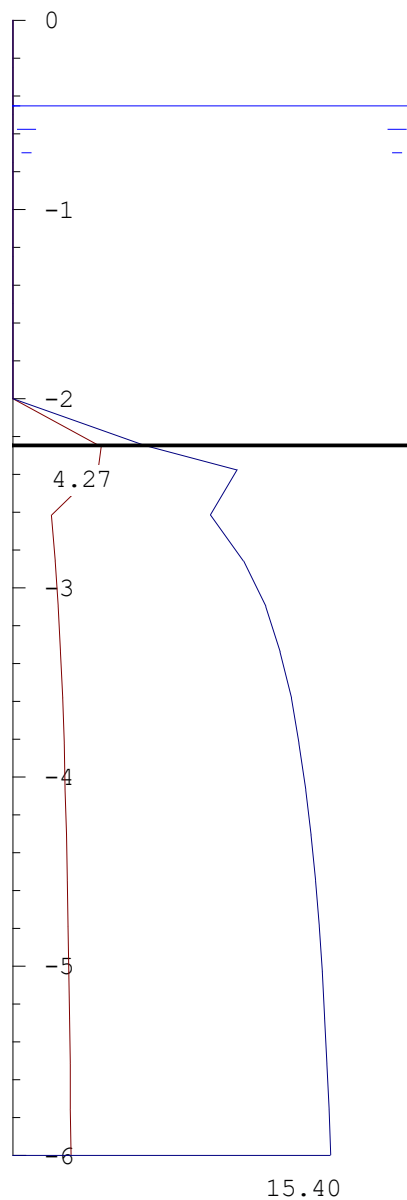
{ Brinch Hansen } {Menard}										
Niveau	Water	σ'_v	c	K_q	K_c	σ'_p	$k_h \cdot b$	Red	σ'_h	UC
[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[%]	[kPa]	[-]
0.00	0.0	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00
-0.25	0.0	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00
-0.50	0.5	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00
-0.75	3.0	0	0.0	0.00	0.00	3	0	0.0	0	0.00
-1.00	5.5	0	0.0	0.00	0.00	6	0	0.0	0	0.00
-1.25	8.0	0	0.0	0.00	0.00	8	0	0.0	0	0.00
-1.50	10.5	0	0.0	0.00	0.00	10	0	0.0	0	0.00
-1.75	13.0	0	0.0	0.00	0.00	13	0	0.0	0	0.00
-2.00	15.5	0	0.0	0.00	0.00	16	0	0.0	0	0.00
-2.25	18.0	3	0.0	4.27	6.54	18	3405	0.0	6	0.32
-2.38	19.2	4	0.0	10.48	20.92	44	5418	0.0	8	0.18
-2.62	21.7	7	15.0	5.01	17.28	294	2711	0.0	3	0.01
-2.86	24.1	9	1.0	2.06	11.20	29	2836	0.0	2	0.08
-3.10	26.5	11	0.0	7.58	28.88	86	3582	0.0	2	0.02
-3.34	28.9	14	1.0	2.31	12.95	45	3925	0.0	1	0.03
-3.58	31.3	16	15.0	7.06	28.22	534	3412	0.0	1	0.00
-3.83	33.8	18	1.0	2.48	13.87	57	3060	0.0	0	0.00
-4.07	36.2	19	1.0	2.54	14.18	62	3284	0.0	-0	0.00
-4.31	38.6	20	1.0	2.59	14.43	67	3520	0.0	-0	0.01
-4.55	41.0	22	1.0	2.63	14.64	72	3756	0.0	-1	0.01
-4.79	43.4	23	1.0	2.67	14.82	77	3992	0.0	-1	0.01
-5.03	45.8	25	1.0	2.71	14.97	82	4228	0.0	-1	0.02
-5.27	48.2	26	1.0	2.74	15.10	87	4464	0.0	-1	0.02
-5.52	50.7	28	1.0	2.76	15.21	92	4700	0.0	-2	0.02
-5.76	53.1	29	1.0	2.79	15.31	97	4936	0.0	-2	0.02
-6.00	55.5	31	1.0	2.81	15.40	101	5054	0.0	-2	0.02

GRAFISCHE WEERGAVE UITVOER

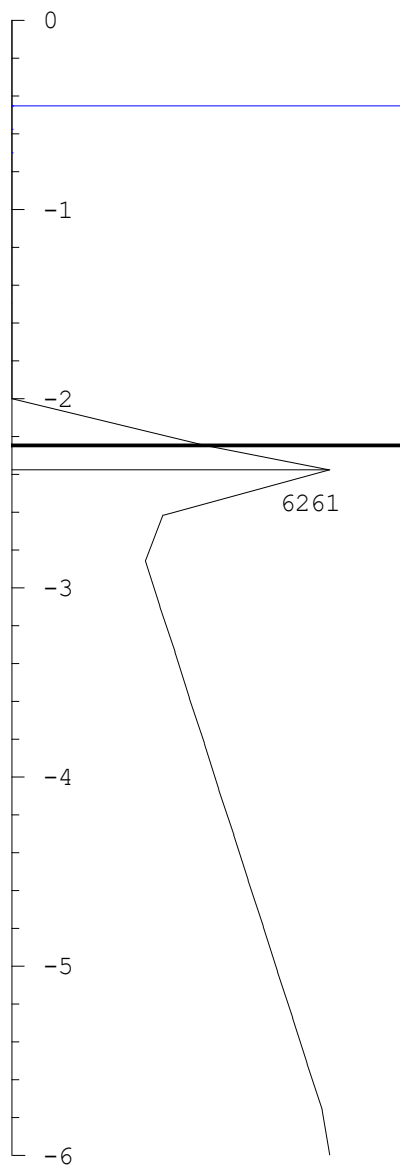
Reken: Geval 1, Paal: Paal 2, Bodem: 1 - Ontgraven tot -2.25,
Comb: Fund: 1



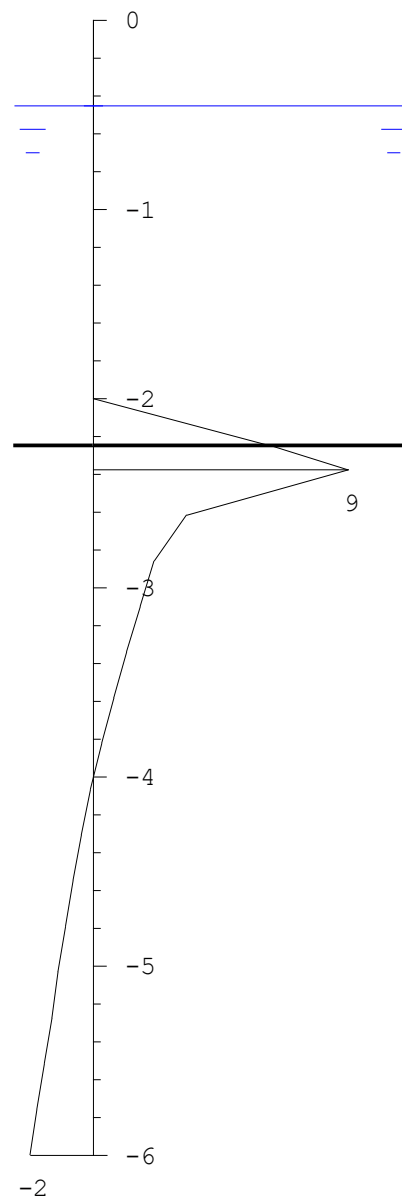
Kq en Kc
(Brinch Hansen)
hor. korreldruk



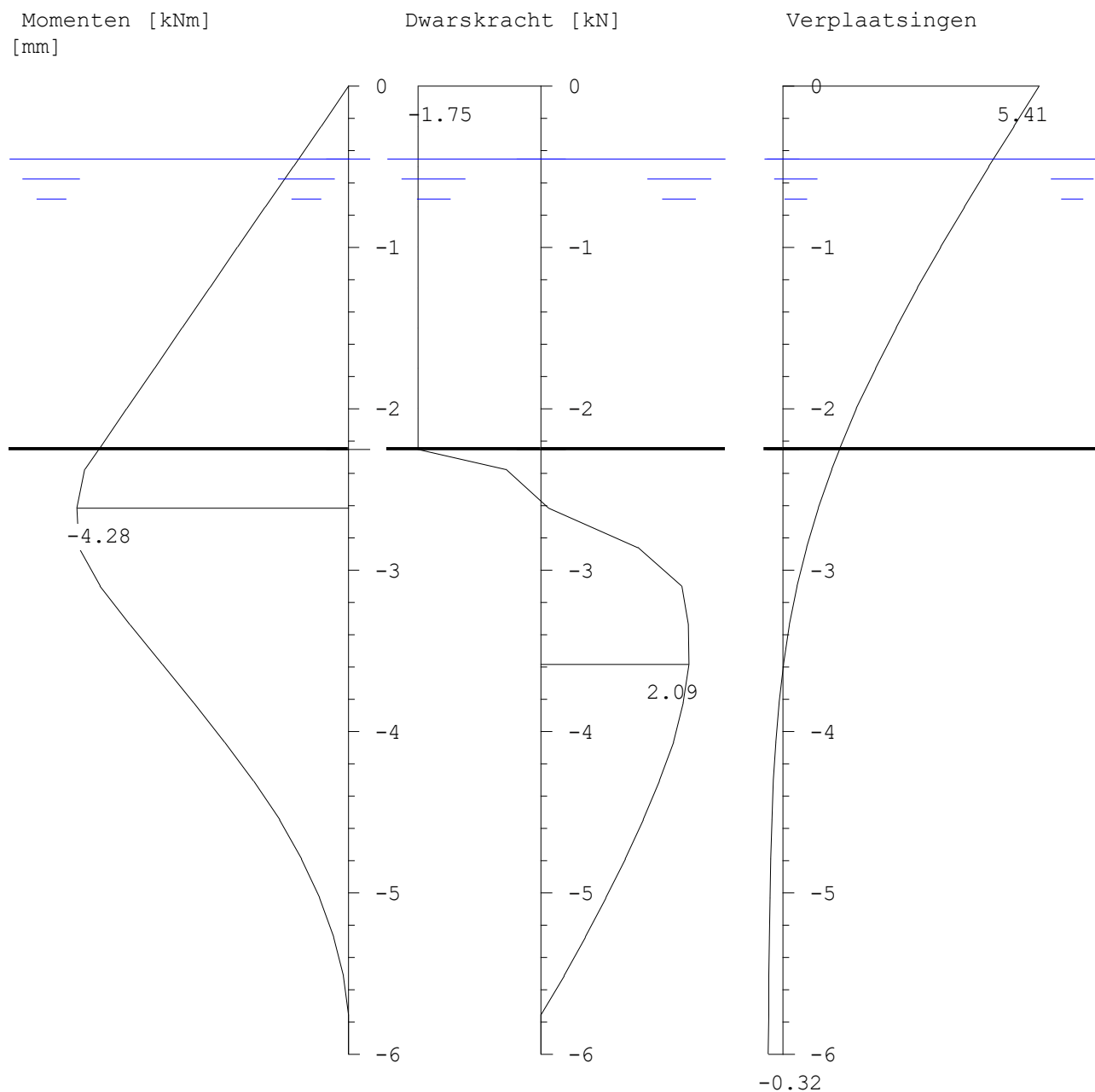
Kh * b [kPa]
(Menard)



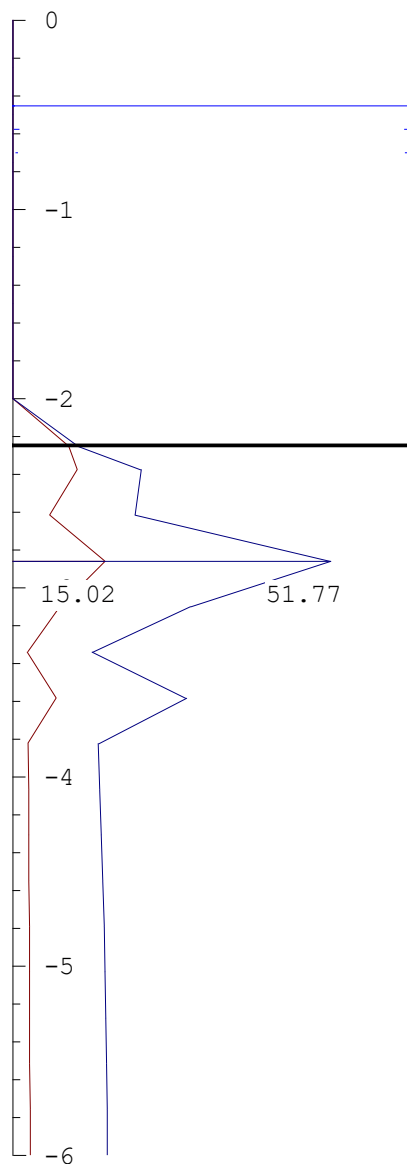
sigma'h [kPa]
(Resulterende)



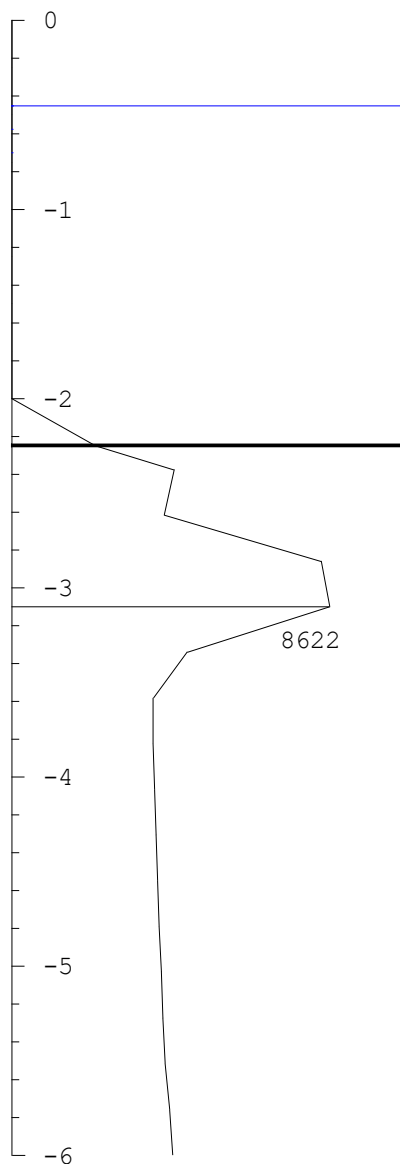
Reken: Geval 1, Paal: Paal 2, Bodem: 2 - Ontgraven tot -2.25,
Comb: Fund: 1



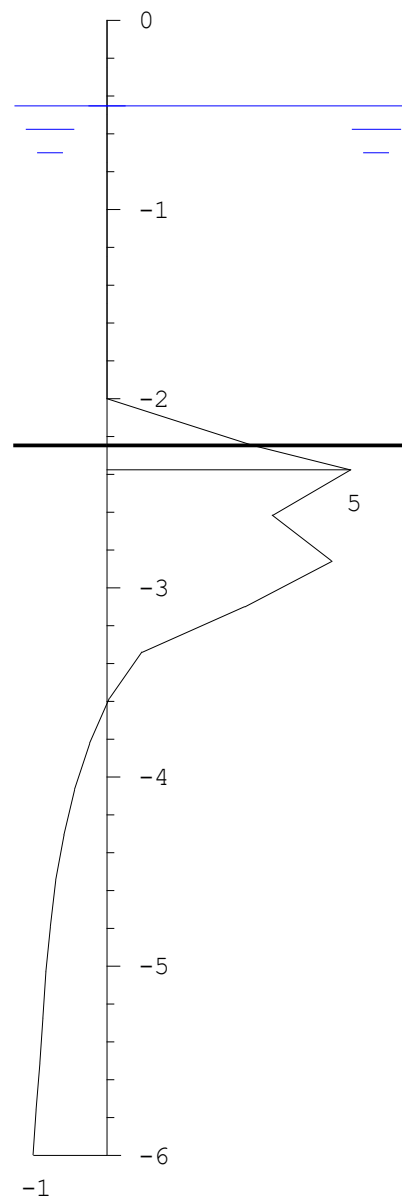
K_q en K_c
(Brinch Hansen)
hor. korreldruk)



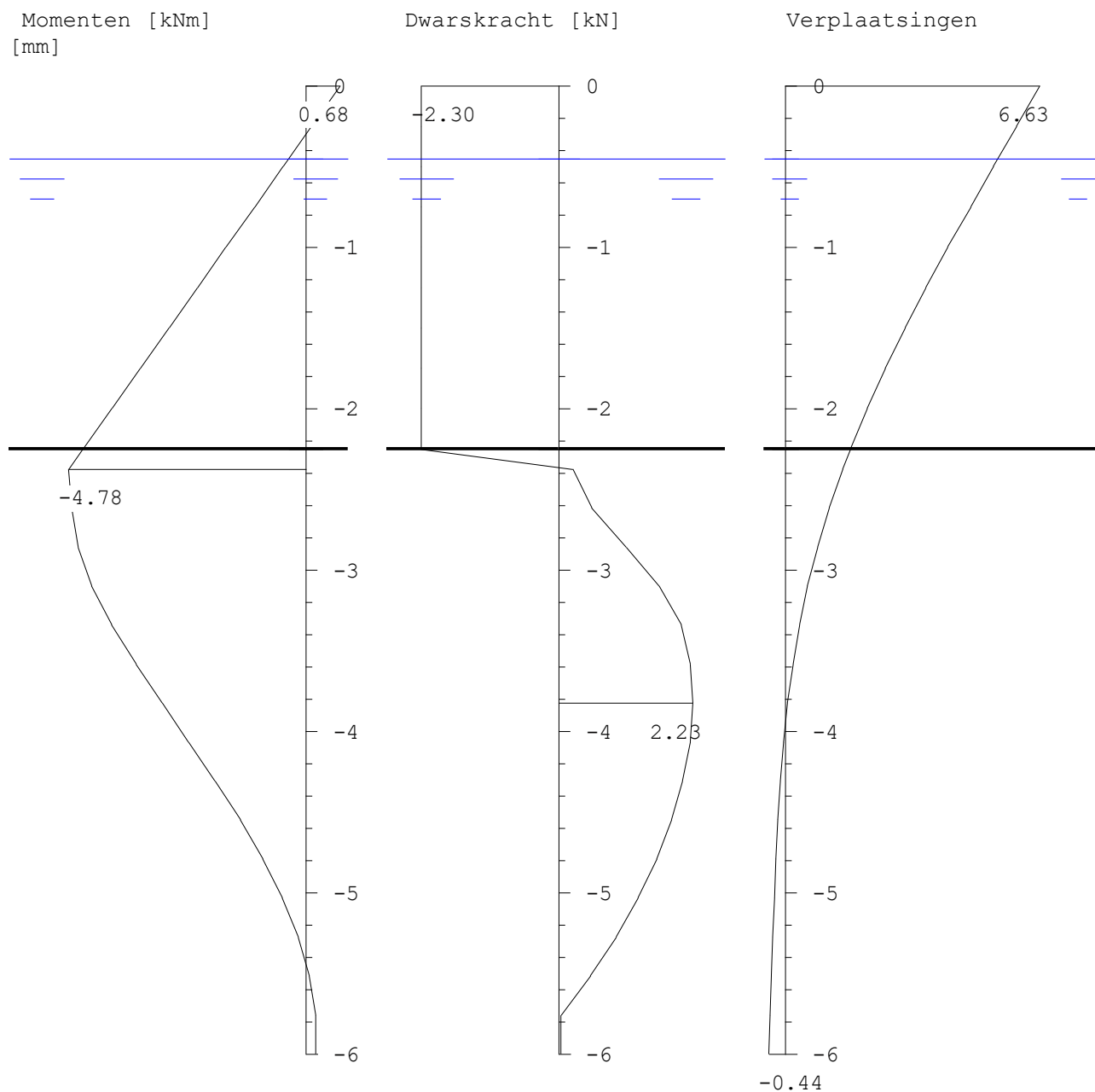
$K_h \cdot b$ [kPa]
(Menard)

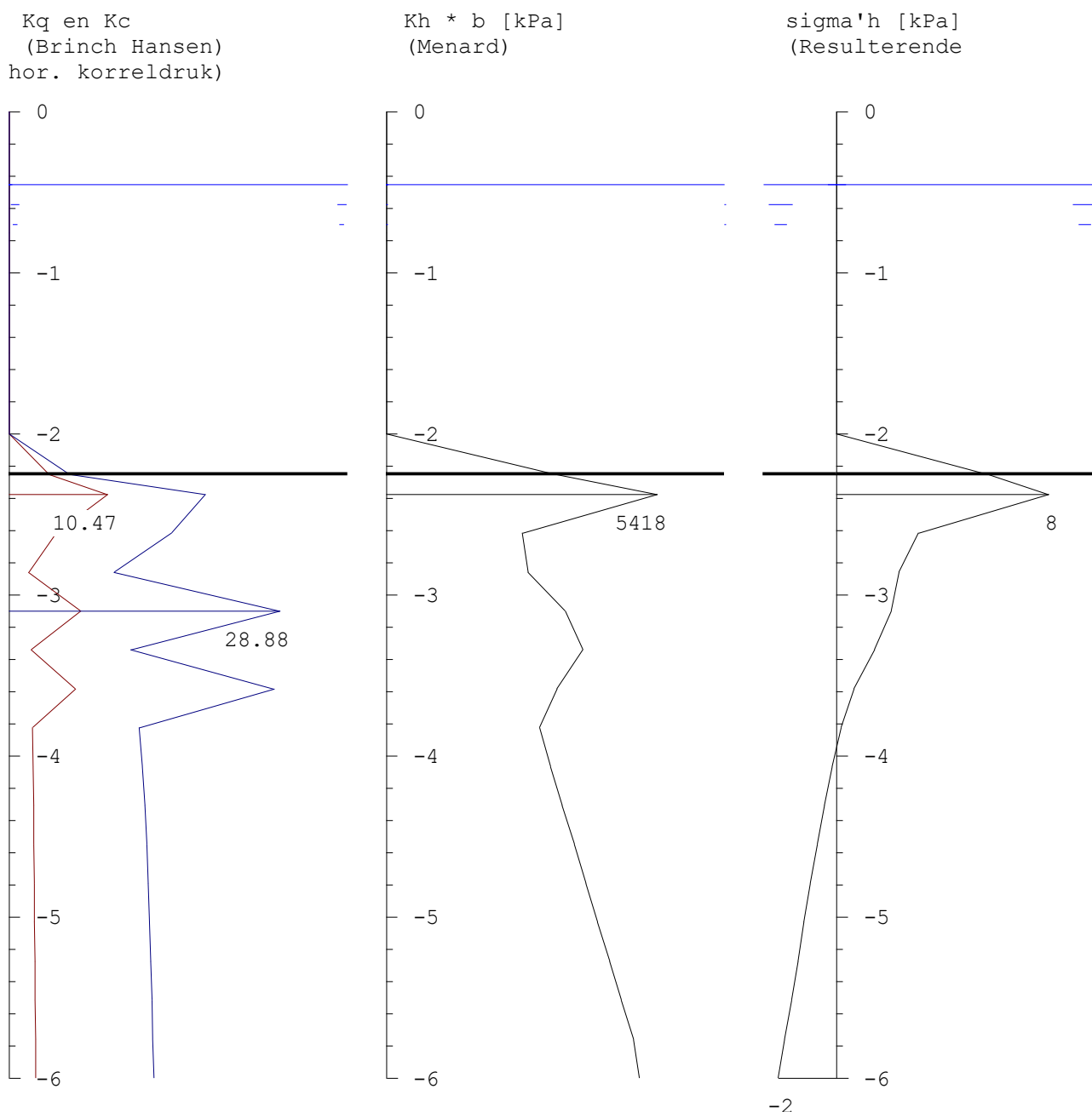


σ'_h [kPa]
(Resulterende)



Reken: Geval 1, Paal: Paal 2, Bodem: 3 - Ontgraven tot -2.25,
Comb: Fund: 1





OPTREDENDE MAXIMA IN DE PAAL

Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:1 - Ontgraven tot -2.25,
Comb:Fund:1

Maximale verplaatsing [mm] :	6.54	Bijbehorend niveau [m] :	0.00
Maximale dwarskracht [kN] :	-2.37	Bijbehorend niveau [m] :	-2.25
Maximaal moment [kNm] :	-4.86	Bijbehorend niveau [m] :	-2.38

OPTREDENDE MAXIMA IN DE PAAL

Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:2 - Ontgraven tot -2.25,
Comb:Fund:1

Maximale verplaatsing [mm] :	5.41	Bijbehorend niveau	[m] :	
0.00				
Maximale dwarskracht [kN] :	2.09	Bijbehorend niveau	[m] :	-
3.58				
Maximaal moment [kNm] :	-4.28	Bijbehorend niveau	[m] :	-
2.62				

(vervolg)

OPTREDENDE MAXIMA IN DE PAAL

Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:3 - Ontgraven tot -2.25,
Comb:Fund:1

Maximale verplaatsing [mm] :	6.63	Bijbehorend niveau [m] :	
0.00			
Maximale dwarskracht [kN] :	-2.30	Bijbehorend niveau [m] :	-
2.25			
Maximaal moment [kNm] :	-4.78	Bijbehorend niveau [m] :	-
2.38			

HORIZONTALE GRONDKRACHTEN

Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:1 - Ontgraven tot -2.25,
Comb:Fund:1

Korrelkracht	[kN] :	7.57
Waterkracht	[kN] :	154.06
Totaal	[kN] :	161.63
Max. passieve korrelweerstand	[kN] :	228.99
Gemobiliseerde korrelweerstand	[%] :	3.30

HORIZONTALE GRONDKRACHTEN

Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:2 - Ontgraven tot -2.25,
Comb:Fund:1

Korrelkracht	[kN] :	6.11
Waterkracht	[kN] :	154.06
Totaal	[kN] :	160.18
Max. passieve korrelweerstand	[kN] :	412.01
Gemobiliseerde korrelweerstand	[%] :	1.48

HORIZONTALE GRONDKRACHTEN

Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:3 - Ontgraven tot -2.25,
Comb:Fund:1

Korrelkracht	[kN] :	7.33
Waterkracht	[kN] :	154.06
Totaal	[kN] :	161.39
Max. passieve korrelweerstand	[kN] :	427.76
Gemobiliseerde korrelweerstand	[%] :	1.71

VERKLARENDE WOORDENLIJST

a	De kleinste afmeting van de rechthoekige paal. [m]
$A_{c, eff}$	Oppervlakte van het beton in de effectieve trekzone.
A_s	Oppervlakte van de langswapening in de trekzone. [mm ²]
$A_{s, ben}$	Benodigd wapeningsoppervlakte op grond van sterkte. [mm ²]
$A_{s, w}$	De benodigde beugelwapening t.p.v. V_{Ed} . [mm ² /m]
b	De grootste afmeting van de rechthoekige paal. [m]
c	Cohesie van de grondlaag. [kPa]
c'	De in rekening te brengen cohesie van de grond. [kPa]
$E_{p, boven}$	Elasticiteitsmodulus aan bovenzijde grondlaag volgens
Ménard,	
	zie CUR 228 art. 2.3.2.2.
$E_{p, onder}$	Elasticiteitsmodulus aan onderzijde grondlaag volgens
Ménard,	
	zie CUR 228 art. 2.3.2.2.

f_{yk} staal-	Karakteristieke waarde van de vloeigrens van de gekozen kwaliteit. [N/mm ²]
k_1 van	Coëfficiënt die rekening houdt met de aanhechteigenschappen de hechtende wapening. Standaard betonwapening wordt in de berekening geacht goede aanhechteigenschappen te bezitten.
k_2 bere-	Coëfficiënt die rekening houdt met de rekverdeling. In een kening zonder normaaltrekkkrachten zal deze standaard 0.5 zijn.
K_c	Gronddrukcoëfficiënt volgens formule 2.24 in CUR 228.

VERKLARENDE WOORDENLIJST

$k_h \cdot b$	Beddingsconstante van de grondlaag. [kPa]
K_q	Gronddrukcoëfficiënt volgens formule 2.23 in CUR 228.
k_t	Scheurwijdtefactor afhankelijk van belastingduur (art. 7.3.4).
k_x	Toegepaste dekking op de hoofdwapening gedeeld door de nominale dekking op de hoofdwapening. Deze factor is gedefinieerd in de Nederlandse bijlage bij art. 7.3.1 en voor overige berekeningen niet van toepassing.
$L_{bd;begin}$	Verankeringslengte aan het begin van de wapening. [mm]
$L_{bd;eind}$	Verankeringslengte aan het einde van de wapening. [mm]
$M_{E;freq}$	Moment uit frequente belastingcombinatie. [kNm]
M_{Rd}	Opneembaar moment in fundamentele combinatie. [kNm]
$N_{E;freq}$	Normaalkracht uit frequente belastingcombinatie. [kN]
OCR	Effect van overconsolidatie op de betreffende grondlaag.
ϕ	Voorgeschreven rotatie aan bovenzijde paal. [graden]
Red	Reductiefactor beddingsconstante grondlaag. [%]
$s_{r,max}$	Maximale scheurafstand berekend volgens formule 7.11 of 7.14.
u	Voorgeschreven verplaatsing aan bovenzijde paal. [m]
U.C.	Unity check.
V_{Rd}	Door paaldoorsnede opneembare schuifspanning. [N/mm ²]
$V_{Rd,c}$	Schuifspanning door de beton op te nemen zonder dwarskracht-wapening. [N/mm ²]
$V_{Rd,max}$	Grenswaarde van schuifspanning met dwarskrachtwapening. [N/mm ²]
$V_{Rd,s}$	Door de beugels op te nemen schuifspanning. [N/mm ²]
w_k	Optredende scheurwijdte, berekend volgens formule 7.8. [mm]
w_{max}	Grenswaarde voor de berekende scheurwijdte volgens tabel 7.1N.
α	Rheologische factor volgens Ménard (tabel 2.1 in CUR 228).
α_e	Ratio tussen de elasticiteitsmodulus van het betonstaal en (korte duur) gemiddelde elasticiteitsmodulus van beton
(E_s/E_{cm})	Kruip wordt hierin niet meegenomen omdat deze op de scheurwijdte geen effect heeft.
β	Rheologische factor volgens Ménard (tabel 2.1 in CUR 228).
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	Verschil tussen de gemiddelde rek in de wapening en de de betonrek tussen de scheuren, berekend volgens formule 7.9.
ϵ_{uk}	Karakteristiek uiterste rekgrens van gekozen staalkwaliteit. [%]
γ	Volumegegewicht van de grond in droge toestand. [kN/m ³]
γ_c'	Partiële veiligheidsfactor voor de cohesie.
γ_{sat}	Volumegegewicht van de grond in natte toestand. [kN/m ³]
γ_ϕ'	Partiële veiligheidsfactor voor de hoek van inwendige wrijving.
Θ	Hoek van de betondrukdiagonaal waarmee gerekend is.
ϕ'	Hoek van inwendige wrijving van de grond volgens

	art. 7.6.2.3(h). [graden]
$\rho_{p, eff}$	Oppervlaktefactor volgens formule 7.10.
σ_{hor}	Veerwaarde horizontale grondbedding. [kPa]
σ'_p	Maximale horizontale passieve korreldruk volgens formule
2.23	in CUR 228. [kPa]
σ_s	De spanning in de trekwapening, uitgaande van een
gescheurde	doorsnede (art. 7.3.4).
σ'_v	Verticale grondspanning. [kPa]

B4 Berekening kesp

Technosoft Liggers release 6.75

1 dec 2022

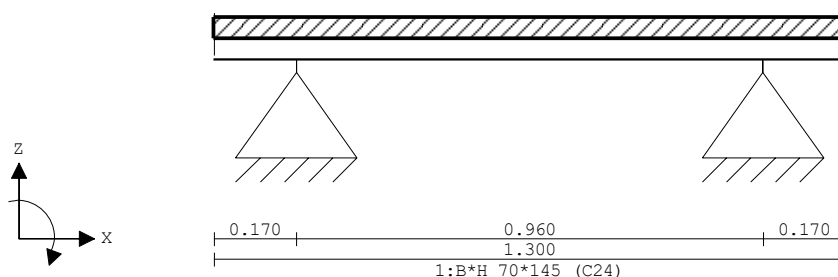
Dimensies.....: kN/m/rad
 Datum.....: 16/11/2022
 Bestand.....: Q:\2022\22408 Havenkwartier Blauwe Stad\60 ontwerp\02
 steigers\Kesp.dlw

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010, A1:2019	NB:2019 (nl)
	NEN-EN 1991-1-1:2002	C1/C11:2019	NB:2019 (nl)

GEOMETRIE

Ligger:1



VELDLENGTEN

Ligger:1

Veld	Vanaf	Tot	Lengte
1	0.000	0.170	0.170
2	0.170	1.130	0.960
3	1.130	1.300	0.170

MATERIALEN

Mt	Kwaliteit	E-modulus[N/mm2]	S.G.	S.G.verhoogd	Pois.	Uitz. coëff
1	C24	11000	3.5	4.2	1.00	5.0000e-06

Bij de bepaling v.h. e.g. van houten staven is de S.G.verhoogd toegepast.

PROFIELEN [mm]

Prof.	Omschrijving	Materiaal	Oppervlak	Traagheid	Vormf.
1	B*H 70*145	1:C24	1.0150e+04	1.7784e+07	0.00

PROFIELEN vervolg [mm]

Prof.	Staaftype	Breedte	Hoogte	e	Type	b1	h1	b2	h2
1	0:Normaal	70	145	72.5	0:RH				

PROFIELVORMEN [mm]

1 B*H 70*145



BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Belast/onbelast	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	e.g.
1	permanent	2:Permanent EN1991				0.00
2	veranderlijk	2:Permanent EN1991	0.00	0.00	0.00	0.00

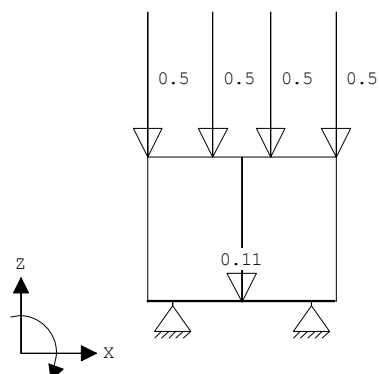
BELASTINGGEVALLEN

B.G.	Omschrijving	Type
1	permanent	1 Permanente belasting
2	veranderlijk	2 Ver. bel. pers. ed. (q_k)

VELDBELASTINGEN

Ligger:1

B.G:1 permanent


VELDBELASTINGEN

Ligger:1

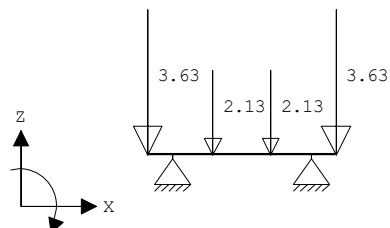
B.G:1 permanent

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-0.500			0.000	
2	8:Puntlast		-0.500			0.450	
3	8:Puntlast		-0.500			0.850	
4	8:Puntlast		-0.500			1.300	
5	1:q-last		-0.110	-0.110		0.000	1.300

VELDBELASTINGEN

Ligger:1

B.G:2 veranderlijk


VELDBELASTINGEN

Ligger:1

B.G:2 veranderlijk

Last Ref.	Type	Omschrijving	q1/p/m	q2	psi	Afstand	Lengte
1	8:Puntlast		-3.630			0.000	
2	8:Puntlast		-2.130			0.450	
3	8:Puntlast		-2.130			0.850	
4	8:Puntlast		-3.630			1.300	

BELASTINGCOMBINATIES

BC Type	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor	BG Gen. Factor
1 Fund.	1 Perm	1.08	2 Extr	1.35

GUNSTIGE WERKING PERMANENTE BELASTINGEN

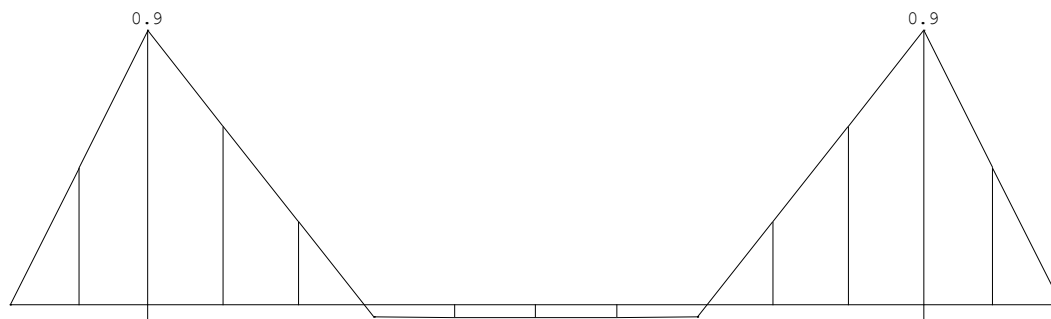
BC Velden met gunstige werking
1 Geen

OMHULLENDE VAN DE FUNDAMENTELE COMBINATIES

MOMENTEN

Ligger:1

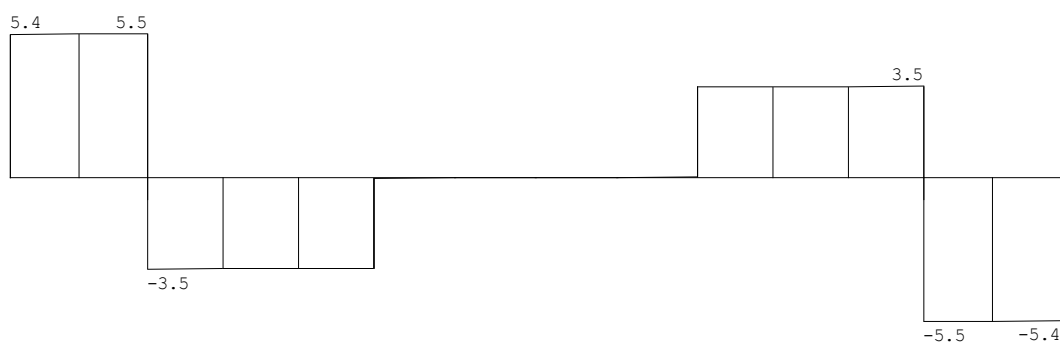
Fundamentele combinatie



DWARSKRACHTEN

Ligger:1

Fundamentele combinatie



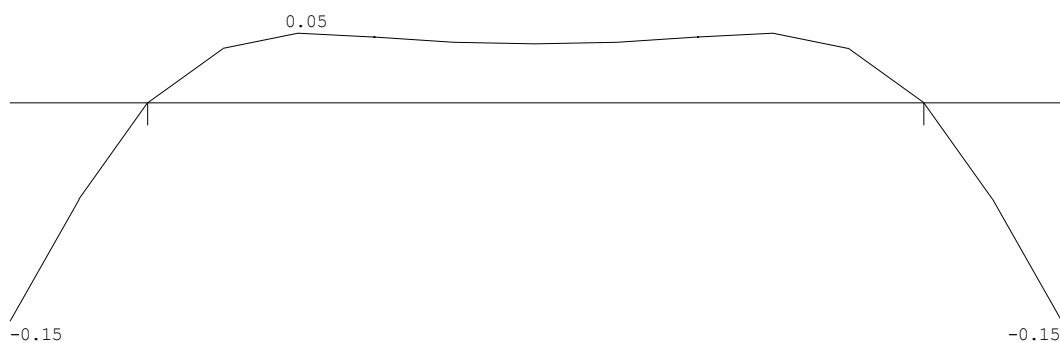
F:8.9

8.9

VERPLAATSINGEN [mm]

Ligger:1

Fundamentele combinatie



REACTIES

Ligger:1

Fundamentele combinatie

Stp	F	M
1	8.93	0.00
2	8.93	0.00

B5 Berekening losse meerpaal

Technosoft Paalfunderingen release 6.71a

23 jan 2023

ALGEMENE GEGEVENS

Project : Havenkwartier Blauwe Stad
 Onderdeel : Berekening paal horizontaal belast
 Datum : 28-11-2022
 Bestand : Q:\2022\22408 Havenkwartier Blauwe Stad\60
 ontwerp\02 steigers\losse meerpaal
 horizontaal.pvw
 Berekeningstype : Horizontaal belaste paal
 Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Belastingen	NEN-EN 1990:2002	C2:2010,A1:2019	NB:2019(nl)
Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	
	CUR228:2010 Ontwerprichtlijn door grond horizontaal belaste palen		

ALGEMENE GEGEVENS BEREKENING

Betrouwbaarheidsklasse	: < RC1	γ_c	:
1.000			
		γ_{ϕ}	:
1.050			

GRONDSOORTEN

Nr. Omschrijving	γ [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	ϕ' [°]	$\gamma_{\phi'}$ [-]	c' [kPa]	γ_c [-]
1 Zand - Sterk siltig - Kleiig	19.00	21.00	30.00	1.050	0.00	1.00
2 Zand - Schoon - Vast	20.00	22.00	40.00	1.050	0.00	1.00
3 Klei - Organisch - Matig	16.00	16.00	15.00	1.050	1.00	1.00
4 Klei - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	1.050	15.00	1.00
5 Grind - Zwak siltig - Vast	20.00	22.00	40.00	1.050	0.00	1.00
6 Veen - Matig voorbelast - ..	13.00	13.00	15.00	1.050	5.00	1.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: 3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m]	: -2.25	Grondwaterstand [m]	: -0.53
Laag	Van	Tot	Nr. Omschrijving
E_{ponder}			OCR
	[m]	[m]	α
			β
			E_{pboven}
			[kN/m ²]
			[-]
			[-]
			[-]
			[kN/m ²]

1	-2.25	0.32	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	1
421							
2	0.32	-0.78	2 Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70	421
1667							
3	-0.78	-0.98	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	1667
610							
4	-0.98	-1.38	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00	1744
1590							
5	-1.38	-1.58	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	1590

11768								
6	-1.58	-2.08	2 Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70		4119
12842								
7	-2.08	-2.28	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70		12842
2954								
8	-2.28	-2.48	2 Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70		2954
562								
9	-2.48	-2.68	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00		1606
1106								
10	-2.68	-2.88	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		1106
1736								
11	-2.88	-3.08	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00		1736
1826								
12	-3.08	-3.28	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70		639
1437								
13	-3.28	-3.48	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		4106
1580								
14	-3.48	-3.68	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00		1580
1560								
15	-3.68	-6.18	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		1560
2870								
16	-6.18	-6.38	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00		2870
2860								
17	-6.38	-7.58	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		2860
3298								

Laag E _{ponder}	Van [m]	Tot [m]	Nr. Omschrijving	OCR	α	β	E _{p boven} [kN/m ²]
				[-]	[-]	[-]	
18 875	-7.58	-7.67	5 Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.25	0.50	824

BODEMPROFIELGEGEVENS: 1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Grondwaterstand [m] : -0.28

Laag E _{ponder}	Van [m]	Tot [m]	Nr. Omschrijving	OCR	α	β	E _{p boven} [kN/m ²]
				[-]	[-]	[-]	
1 967	-2.25	0.27	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	1
2 4632	0.27	-0.33	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	2762
3 567	-0.33	-0.53	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	1621
4 3026	-0.53	-0.93	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	1620
5 1032	-0.93	-1.73	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	1059
6 8820	-1.73	-1.93	5 Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.25	0.50	738
7 9248	-1.93	-2.13	2 Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70	12347
8 1329	-2.13	-2.33	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	9248
9 1202	-2.33	-2.53	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	3798
10 4162	-2.53	-7.13	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00	1202
11 4580	-7.13	-7.30	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	4162

BODEMPROFIELGEGEVENS: 2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Grondwaterstand [m] : -0.37

Laag E _{ponder}	Van [m]	Tot [m]	Nr. Omschrijving	OCR	α	β	E _{p boven} [kN/m ²]
				[-]	[-]	[-]	
1 956	-2.25	0.48	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	1
2 1950	0.48	0.28	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	2730
3 1112	0.28	-0.02	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	682
4 3226	-0.02	-0.22	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	3176
5 1786	-0.22	-0.42	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	1129
6 1926	-0.42	-0.62	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	5102

7	-0.62	-1.22	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00	1926
1588							
8	-1.22	-1.42	6 Veen - Matig voorbelast ..	1.0	1.00	3.00	2382
11565							
9	-1.42	-2.02	2 Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70	2698
9320							
10	-2.02	-2.22	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	9320
3480							
11	-2.22	-2.42	2 Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70	3480
914							
12	-2.42	-2.72	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	914
1443							
13	-2.72	-3.02	2 Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70	1443
5150							
14	-3.02	-3.22	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	5150
1051							
15	-3.22	-3.42	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00	3002
1994							
16	-3.42	-3.62	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	1994
2038							
17	-3.62	-5.52	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00	2038
2220							
18	-5.52	-5.72	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	2220
2276							
19	-5.72	-7.32	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00	2276
2926							
20	-7.32	-7.43	5 Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.25	0.50	732
720							

BODEMPROFIELGEGEVENS: 1 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Grondwaterstand [m] : -0.45

Laag	Van	Tot	Nr.	Omschrijving	OCR	α	β	$E_{p\text{ boven}}$
$E_{p\text{ onder}}$	[m]	[m]			[-]	[-]	[-]	[kN/m ²]
[kN/m ²]								

1	-2.25	-2.33	1 Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70	9248
1329							
2	-2.33	-2.53	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	3798
1202							
3	-2.53	-7.13	3 Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00	1202
4162							
4	-7.13	-7.30	4 Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00	4162
4580							

BODEMPROFIELGEGEVENS: 2 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.									
Hoogte maaiveld [m]			: -2.25		Grondwaterstand [m]			: -0.45	
Laag	Van	Tot	Nr.	Omschrijving	OCR	α	β	E_{pboven}	
E_{ponder}	[m]	[m]			[-]	[-]	[-]	[kN/m ²]	
[kN/m ²]									
1	-2.25	-2.42	2	Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70		3480
914									
2	-2.42	-2.72	1	Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70		914
1443									
3	-2.72	-3.02	2	Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70		1443
5150									
4	-3.02	-3.22	1	Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70		5150
1051									
5	-3.22	-3.42	3	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		3002
1994									
6	-3.42	-3.62	4	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00		1994
2038									
7	-3.62	-5.52	3	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		2038
2220									
8	-5.52	-5.72	4	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00		2220
2276									
9	-5.72	-7.32	3	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		2276
2926									
10	-7.32	-7.43	5	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.25	0.50		732
720									

BODEMPROFIELGEGEVENS: 3 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.									
Hoogte maaiveld [m]		: -2.25		Grondwaterstand		[m] :		-0.45	
Laag	Van	Tot	Nr.	Omschrijving	OCR	α	β	$E_{p_{\text{boven}}}$	
$E_{p_{\text{onder}}}$	[m]	[m]			[-]	[-]	[-]	[kN/m ²]	
[kN/m ²]									
1	-2.25	-2.28	1	Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70		12842
2954									
2	-2.28	-2.48	2	Zand - Schoon - Vast	1.0	0.33	0.70		2954
562									
3	-2.48	-2.68	4	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00		1606
1106									
4	-2.68	-2.88	3	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		1106
1736									
5	-2.88	-3.08	4	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00		1736
1826									
6	-3.08	-3.28	1	Zand - Sterk siltig - Kl..	1.0	0.33	0.70		639
1437									
7	-3.28	-3.48	3	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		4106
1580									
8	-3.48	-3.68	4	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00		1580
1560									
9	-3.68	-6.18	3	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		1560
2870									
10	-6.18	-6.38	4	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.67	2.00		2870
2860									
11	-6.38	-7.58	3	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.67	2.00		2860

3298
 12 -7.58 -7.67 5 Grind - Zwak siltig - Vast 1.0 0.25 0.50 824
 875

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 0.72 Bodemprofiel: 1

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 1

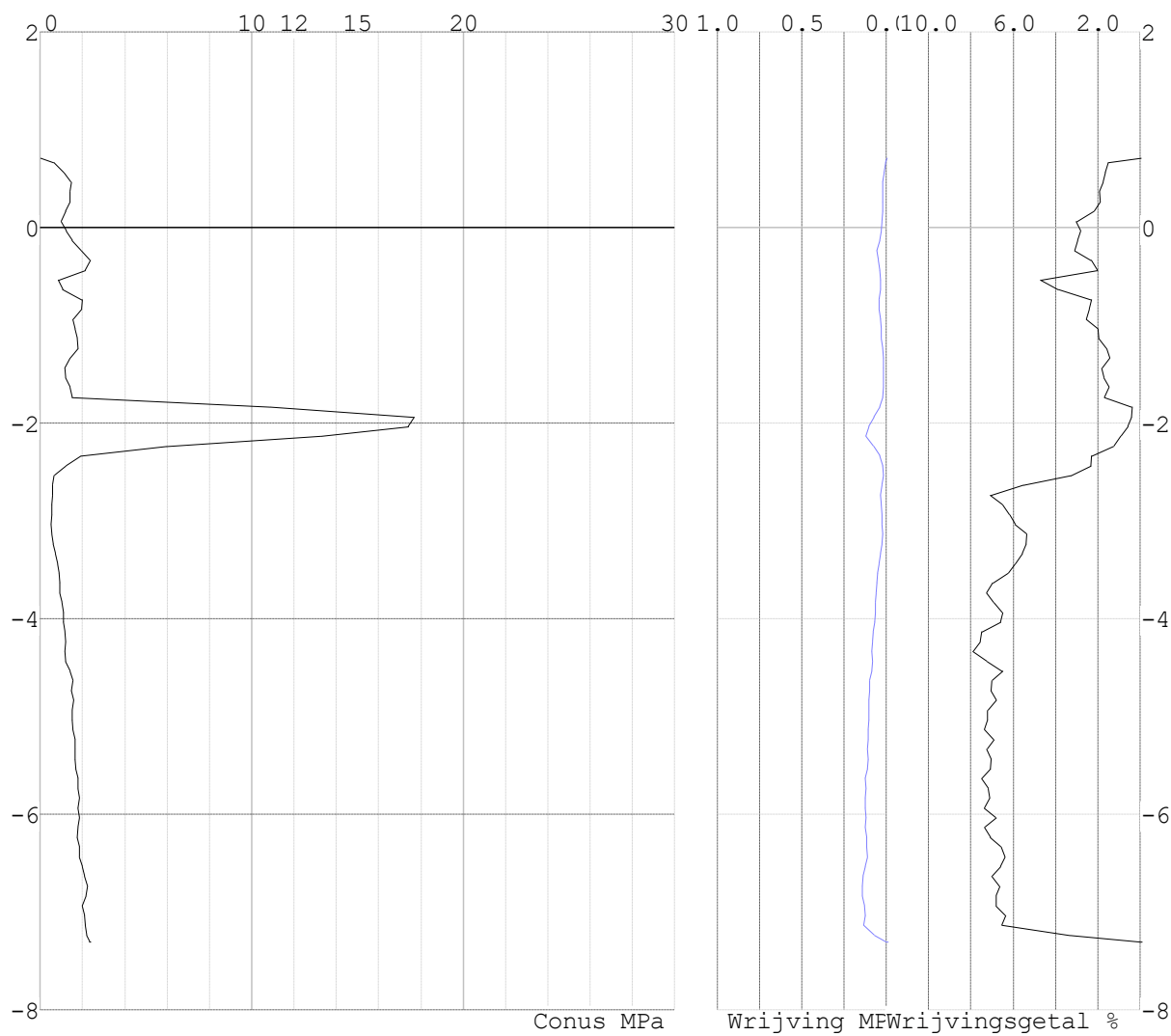
Regel	Niveau	Conus	Wrijving	Regel	Niveau	Conus
Wrijving	[m]	[MPa]	[MPa]		[m]	[MPa]
[MPa]						
1	0.72	0.00	0.000	43	-3.43	0.79
0.047						
2	0.67	0.61	0.009	44	-3.53	0.86
0.054						
3	0.57	1.11	0.019	45	-3.63	0.89
0.063						
4	0.47	1.45	0.026	46	-3.73	0.89
0.065						
5	0.37	1.39	0.027	47	-3.83	0.97
0.068						
6	0.27	1.38	0.027	48	-3.93	1.06
0.069						
7	0.17	1.17	0.026	49	-4.03	1.08
0.072						
8	0.07	0.95	0.029	50	-4.13	1.12
0.084						
9	-0.03	1.20	0.034	51	-4.23	1.15
0.087						
10	-0.13	1.46	0.044	52	-4.33	1.13
0.089						
11	-0.23	1.93	0.061	53	-4.43	1.17
0.085						
12	-0.33	2.32	0.054	54	-4.53	1.38
0.090						
13	-0.43	2.08	0.043	55	-4.63	1.49
0.105						
14	-0.53	0.81	0.038	56	-4.73	1.44
0.102						
15	-0.63	1.04	0.040	57	-4.83	1.54
0.106						

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 1

Regel Wrijving	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]
16	-0.73	1.97	0.046	58	-4.93	1.48
0.107						
17	-0.83	1.91	0.047	59	-5.03	1.48
0.107						
18	-0.93	1.51	0.039	60	-5.13	1.50
0.111						
19	-1.03	1.61	0.033	61	-5.23	1.59
0.111						
20	-1.13	1.73	0.034	62	-5.33	1.61
0.117						
21	-1.23	1.75	0.028	63	-5.43	1.60
0.113						
22	-1.33	1.37	0.020	64	-5.53	1.65
0.118						
23	-1.43	1.12	0.021	65	-5.63	1.73
0.131						
24	-1.53	1.17	0.021	66	-5.73	1.75
0.126						
25	-1.63	1.36	0.021	67	-5.83	1.81
0.129						
26	-1.73	1.48	0.025	68	-5.93	1.74
0.129						
27	-1.83	10.86	0.043	69	-6.03	1.82
0.125						
28	-1.93	17.64	0.078	70	-6.13	1.74
0.129						
29	-2.03	17.36	0.110	71	-6.23	1.70
0.121						
30	-2.13	13.21	0.127	72	-6.33	1.80
0.119						
31	-2.23	5.92	0.077	73	-6.43	1.82
0.117						
32	-2.33	1.90	0.044	74	-6.53	1.96
0.130						
33	-2.43	1.17	0.028	75	-6.63	2.05
0.144						
34	-2.53	0.60	0.020	76	-6.73	2.20
0.147						
35	-2.63	0.55	0.031	77	-6.83	2.13
0.146						
36	-2.73	0.54	0.038	78	-6.93	1.96
0.134						
37	-2.83	0.52	0.034	79	-7.03	2.04
0.131						
38	-2.93	0.50	0.031	80	-7.13	2.08
0.137						
39	-3.03	0.49	0.029	81	-7.23	2.16
0.072						
40	-3.13	0.51	0.028	82	-7.30	2.29
0.000						
41	-3.23	0.58	0.032	83	-7.30	2.29
0.000						

42 -3.33 0.67 0.038

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 1



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 2

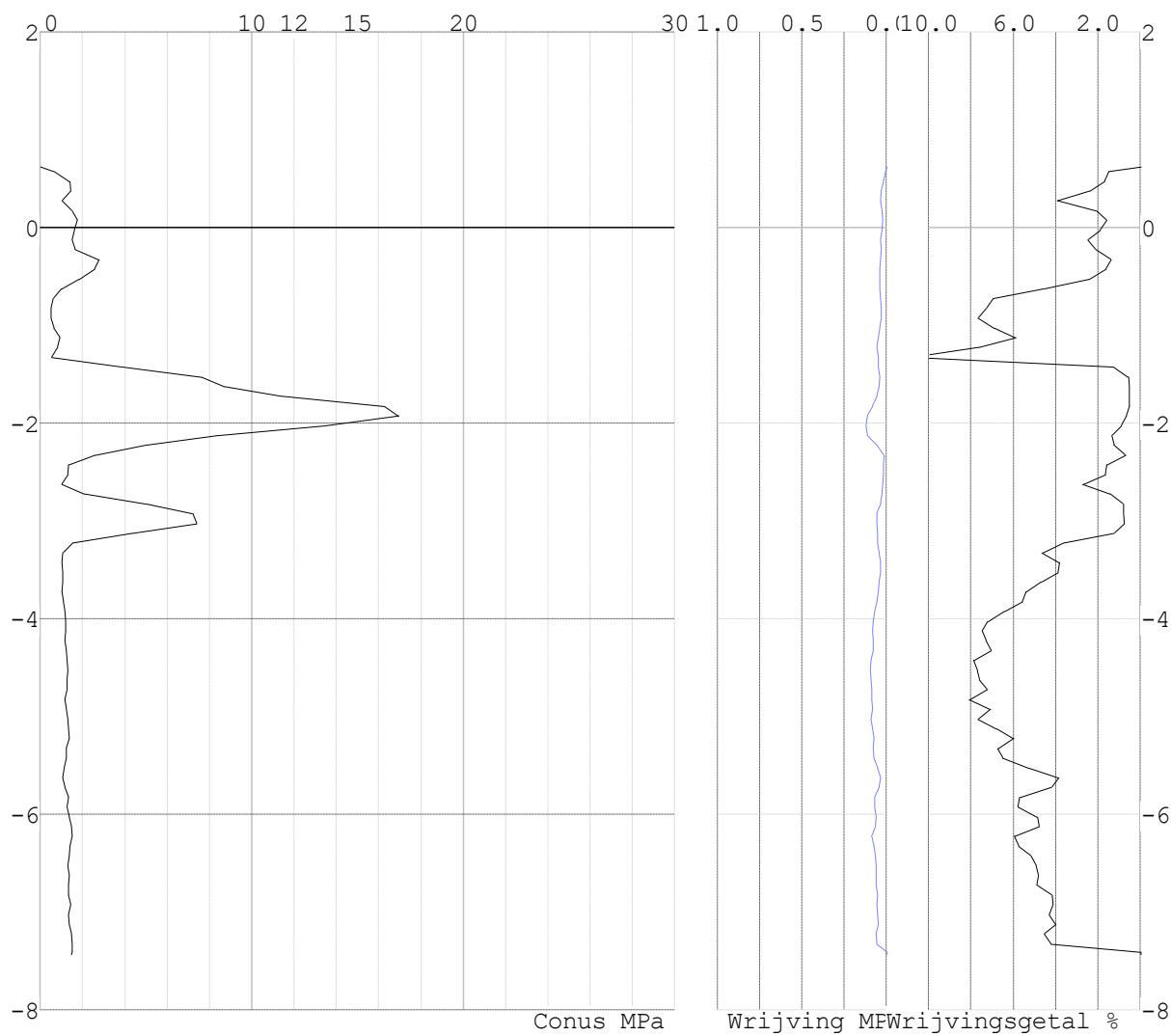
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 0.63 Bodemprofiel: 2

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 2

Regel Wrijving	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]
1 0.040	0.63	0.00	0.000	43	-3.52	1.01
2 0.048	0.58	0.61	0.009	44	-3.62	1.02
3 0.054	0.48	1.36	0.023	45	-3.72	0.99
4 0.060	0.38	1.41	0.034	46	-3.82	1.07
5 0.074	0.28	0.97	0.038	47	-3.92	1.14
6 0.084	0.18	1.49	0.031	48	-4.02	1.16
7 0.086	0.08	1.70	0.028	49	-4.12	1.15
8 0.083	-0.02	1.59	0.030	50	-4.22	1.14
9 0.084	-0.12	1.49	0.037	51	-4.32	1.18
10 0.097	-0.22	1.61	0.034	52	-4.42	1.23
11 0.097	-0.32	2.75	0.039	53	-4.52	1.26
12 0.093	-0.42	2.55	0.042	54	-4.62	1.23
13 0.089	-0.52	1.78	0.044	55	-4.72	1.23
14 0.092	-0.62	0.96	0.044	56	-4.82	1.13
15 0.085	-0.72	0.58	0.040	57	-4.92	1.19
16 0.097	-0.82	0.46	0.034	58	-5.02	1.25
17 0.088	-0.92	0.46	0.035	59	-5.12	1.30
18 0.080	-1.02	0.61	0.042	60	-5.22	1.33
19 0.082	-1.12	0.87	0.052	61	-5.32	1.20
20 0.078	-1.22	0.79	0.061	62	-5.42	1.20
21 0.059	-1.32	0.50	0.054	63	-5.52	1.11
22 0.039	-1.42	3.85	0.051	64	-5.62	1.01
23 0.048	-1.52	7.59	0.045	65	-5.72	1.14
24 0.074	-1.62	8.69	0.049	66	-5.82	1.30

25	-1.72	11.37	0.062	67	-5.92	1.23
0.072						
26	-1.82	16.21	0.086	68	-6.02	1.35
0.066						
27	-1.92	16.93	0.116	69	-6.12	1.45
0.070						
28	-2.02	13.31	0.125	70	-6.22	1.49
0.089						
29	-2.12	8.34	0.116	71	-6.32	1.38
0.079						
30	-2.22	4.97	0.063	72	-6.42	1.32
0.069						
31	-2.32	2.54	0.018	73	-6.52	1.28
0.064						
32	-2.42	1.31	0.021	74	-6.62	1.35
0.065						
33	-2.52	1.26	0.021	75	-6.72	1.30
0.064						
34	-2.62	1.01	0.028	76	-6.82	1.31
0.055						
35	-2.72	2.06	0.030	77	-6.92	1.41
0.059						
36	-2.82	5.01	0.041	78	-7.02	1.31
0.057						
37	-2.92	7.19	0.060	79	-7.12	1.34
0.054						
38	-3.02	7.36	0.059	80	-7.22	1.42
0.065						
39	-3.12	4.30	0.054	81	-7.32	1.46
0.063						
40	-3.22	1.50	0.055	82	-7.40	1.47
0.000						
41	-3.32	1.02	0.048	83	-7.43	1.44
0.000						
42	-3.42	1.00	0.038			

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 2



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 3

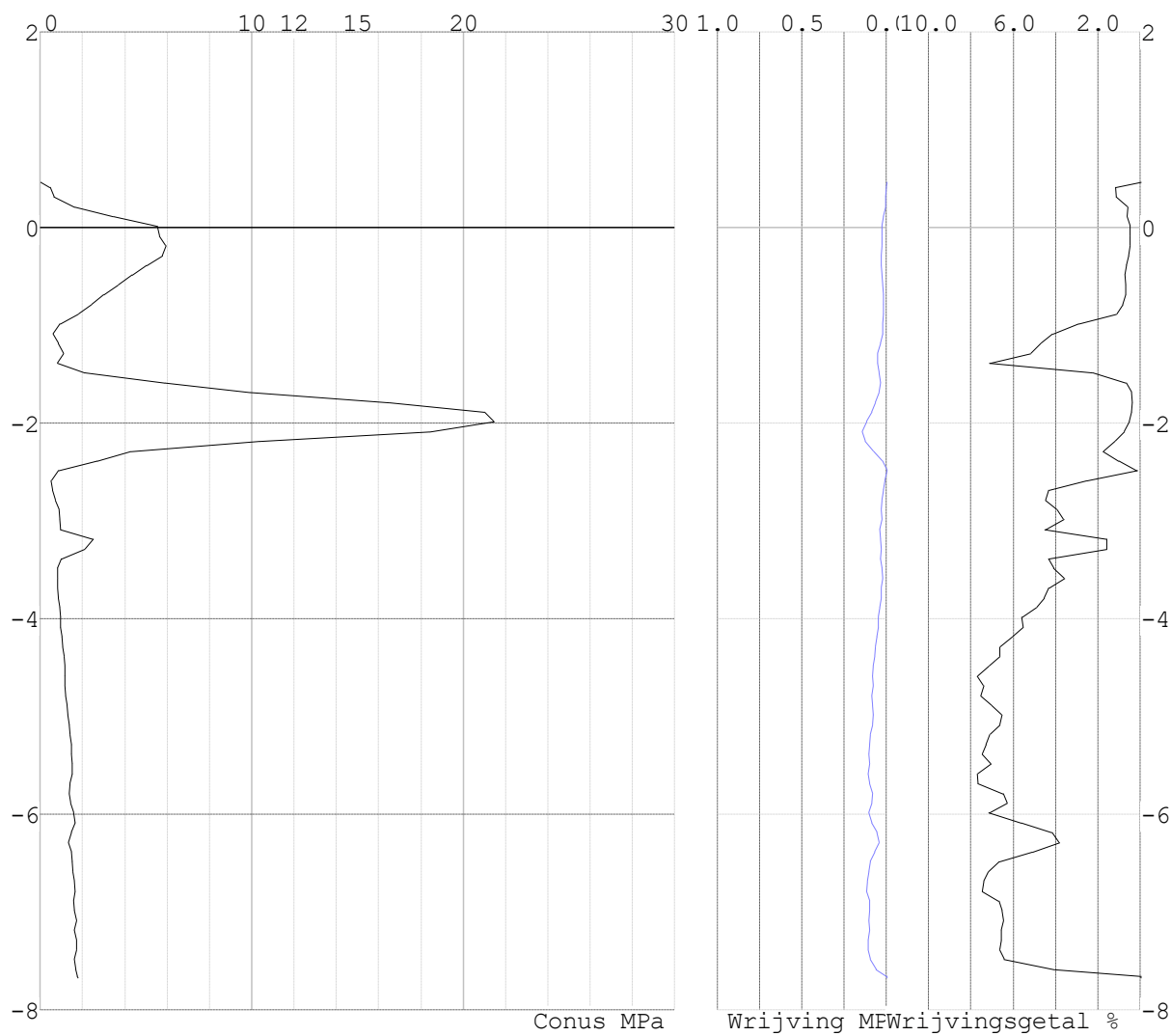
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
 Hoogte maaiveld [m] : 0.47 Bodemprofiel: 3

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 3

Regel Wrijving	Niveau [m]	Conus [MPa]	Wrijving [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]
1 0.034	0.47	0.00	0.000	43	-3.68	0.78
2 0.037	0.42	0.43	0.005	44	-3.78	0.80
3 0.044	0.32	0.60	0.007	45	-3.88	0.89
4 0.051	0.22	1.61	0.010	46	-3.98	0.91
5 0.052	0.12	3.44	0.023	47	-4.08	0.94
6 0.061	0.02	5.51	0.029	48	-4.18	1.00
7 0.069	-0.08	5.60	0.030	49	-4.28	1.03
8 0.073	-0.18	5.89	0.030	50	-4.38	1.09
9 0.081	-0.28	5.74	0.033	51	-4.48	1.13
10 0.087	-0.38	4.97	0.035	52	-4.58	1.12
11 0.084	-0.48	4.30	0.032	53	-4.68	1.13
12 0.089	-0.58	3.64	0.026	54	-4.78	1.18
13 0.087	-0.68	2.96	0.022	55	-4.88	1.24
14 0.083	-0.78	2.38	0.020	56	-4.98	1.27
15 0.088	-0.88	1.73	0.020	57	-5.08	1.32
16 0.099	-0.98	0.87	0.026	58	-5.18	1.38
17 0.104	-1.08	0.58	0.025	59	-5.28	1.42
18 0.107	-1.18	0.81	0.038	60	-5.38	1.43
19 0.104	-1.28	1.06	0.056	61	-5.48	1.46
20 0.114	-1.38	0.80	0.057	62	-5.58	1.48
21 0.106	-1.48	2.07	0.047	63	-5.68	1.37
22 0.086	-1.58	5.88	0.040	64	-5.78	1.32
23 0.090	-1.68	9.90	0.046	65	-5.88	1.41
24 0.110	-1.78	16.45	0.069	66	-5.98	1.53

25	-1.88	20.99	0.092	67	-6.08	1.61
0.091						
26	-1.98	21.42	0.121	68	-6.18	1.44
0.060						
27	-2.08	18.34	0.145	69	-6.28	1.29
0.049						
28	-2.18	10.32	0.128	70	-6.38	1.43
0.074						
29	-2.28	4.22	0.076	71	-6.48	1.49
0.100						
30	-2.38	2.65	0.028	72	-6.58	1.51
0.109						
31	-2.48	0.80	0.001	73	-6.68	1.57
0.117						
32	-2.58	0.49	0.013	74	-6.78	1.60
0.120						
33	-2.68	0.55	0.024	75	-6.88	1.52
0.102						
34	-2.78	0.69	0.031	76	-6.98	1.59
0.104						
35	-2.88	0.87	0.034	77	-7.08	1.67
0.109						
36	-2.98	0.88	0.032	78	-7.18	1.56
0.103						
37	-3.08	0.91	0.042	79	-7.28	1.67
0.110						
38	-3.18	2.45	0.040	80	-7.38	1.66
0.111						
39	-3.28	2.05	0.033	81	-7.48	1.56
0.101						
40	-3.38	0.94	0.041	82	-7.58	1.65
0.067						
41	-3.48	0.79	0.033	83	-7.65	1.73
0.000						
42	-3.58	0.78	0.028	84	-7.67	1.75
0.000						

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 3



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 1 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Bodemprofiel: 1 - Ontgraven tot -2.25

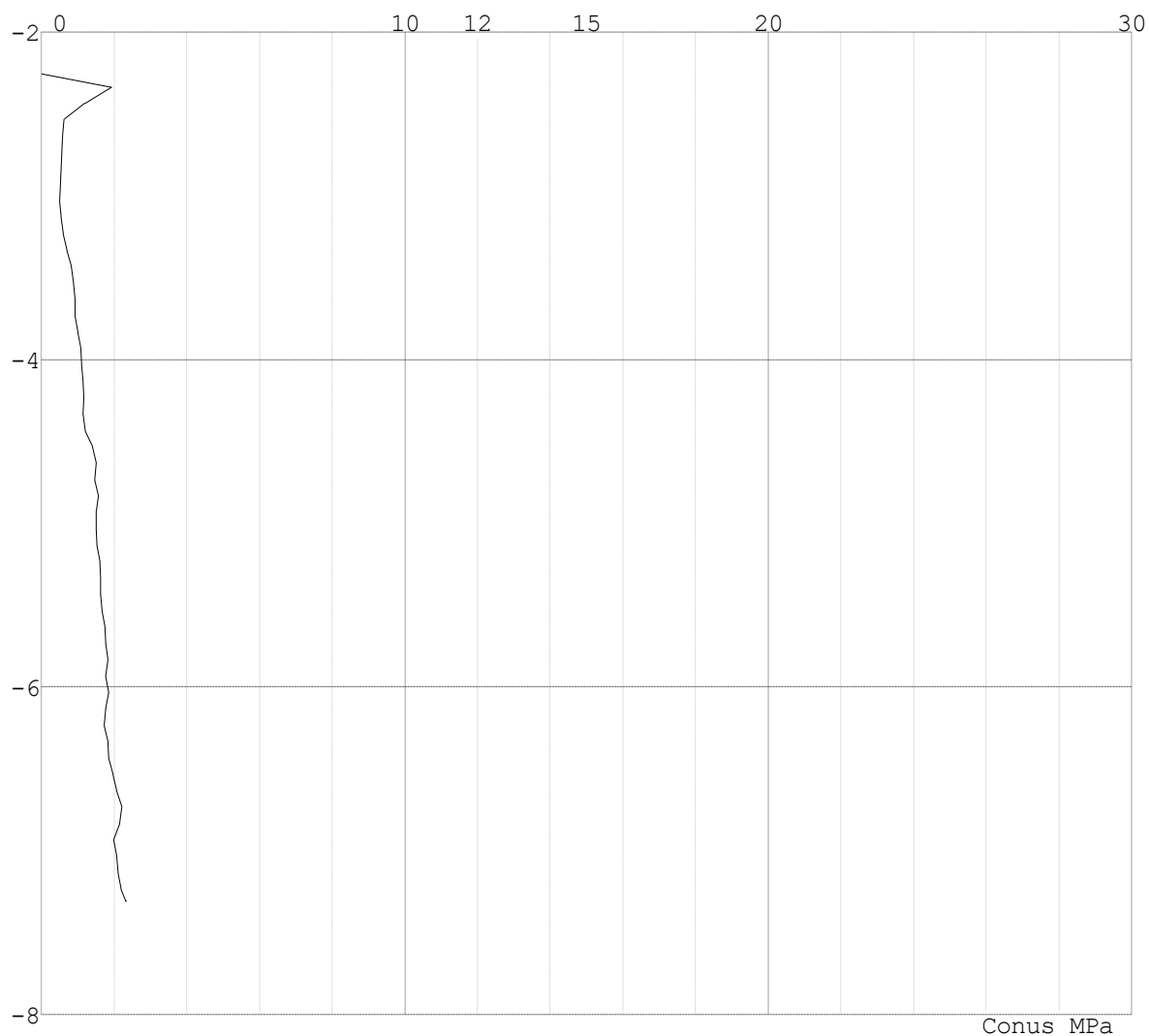
Reductie conusweerstand door ontgraven conform art. 7.6.2.3 (k).

De palen worden niet-trillingsarm geïnstalleerd na het ontgraven.

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 1 - Ontgraven tot -2.25

Regel Conus	Niveau [m]	Conus [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Regel	Niveau [m]
[MPa]							
1	-2.25	0.00	19	-4.03	1.08	37	-5.83
1.81							
2	-2.33	1.90	20	-4.13	1.12	38	-5.93
1.74							
3	-2.43	1.17	21	-4.23	1.15	39	-6.03
1.82							
4	-2.53	0.60	22	-4.33	1.13	40	-6.13
1.74							
5	-2.63	0.55	23	-4.43	1.17	41	-6.23
1.70							
6	-2.73	0.54	24	-4.53	1.38	42	-6.33
1.80							
7	-2.83	0.52	25	-4.63	1.49	43	-6.43
1.82							
8	-2.93	0.50	26	-4.73	1.44	44	-6.53
1.96							
9	-3.03	0.49	27	-4.83	1.54	45	-6.63
2.05							
10	-3.13	0.51	28	-4.93	1.48	46	-6.73
2.20							
11	-3.23	0.58	29	-5.03	1.48	47	-6.83
2.13							
12	-3.33	0.67	30	-5.13	1.50	48	-6.93
1.96							
13	-3.43	0.79	31	-5.23	1.59	49	-7.03
2.04							
14	-3.53	0.86	32	-5.33	1.61	50	-7.13
2.08							
15	-3.63	0.89	33	-5.43	1.60	51	-7.23
2.16							
16	-3.73	0.89	34	-5.53	1.65	52	-7.30
2.29							
17	-3.83	0.97	35	-5.63	1.73	53	-7.30
2.29							
18	-3.93	1.06	36	-5.73	1.75		

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 1 - Ontgraven tot -2.25



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 2 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Bodemprofiel: 2 - Ontgraven tot -2.25

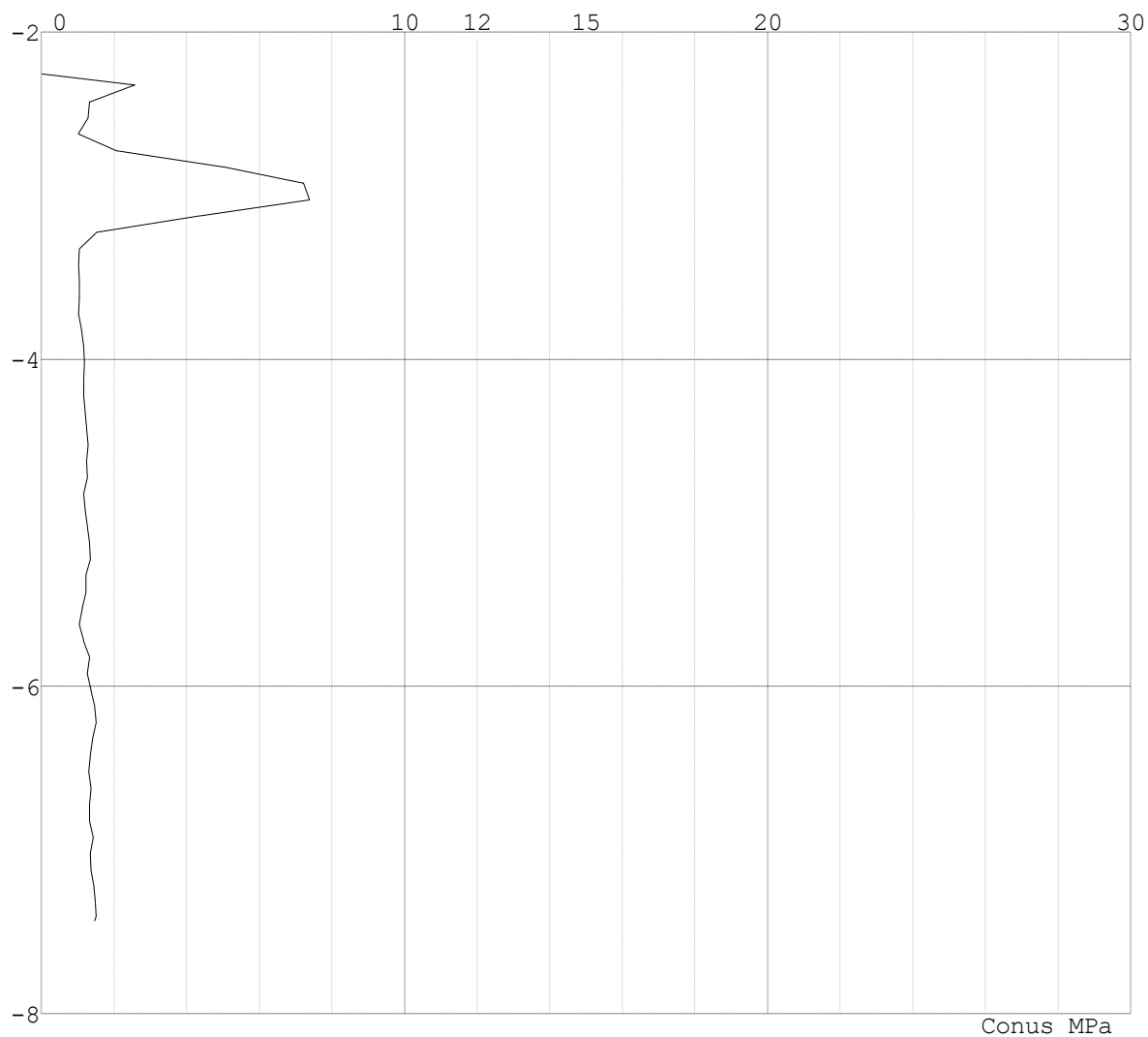
Reductie conusweerstand door ontgraven conform art. 7.6.2.3 (k).

De palen worden niet-trillingsarm geïnstalleerd na het ontgraven.

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 2 - Ontgraven tot -2.25

Regel	Niveau	Conus	Regel	Niveau	Conus	Regel	Niveau
Conus	[m]	[MPa]		[m]	[MPa]		[m]
[MPa]							
1	-2.25	0.00	19	-4.02	1.16	37	-5.82
1.30							
2	-2.32	2.54	20	-4.12	1.15	38	-5.92
1.23							
3	-2.42	1.31	21	-4.22	1.14	39	-6.02
1.35							
4	-2.52	1.26	22	-4.32	1.18	40	-6.12
1.45							
5	-2.62	1.01	23	-4.42	1.23	41	-6.22
1.49							
6	-2.72	2.06	24	-4.52	1.26	42	-6.32
1.38							
7	-2.82	5.01	25	-4.62	1.23	43	-6.42
1.32							
8	-2.92	7.19	26	-4.72	1.23	44	-6.52
1.28							
9	-3.02	7.36	27	-4.82	1.13	45	-6.62
1.35							
10	-3.12	4.30	28	-4.92	1.19	46	-6.72
1.30							
11	-3.22	1.50	29	-5.02	1.25	47	-6.82
1.31							
12	-3.32	1.02	30	-5.12	1.30	48	-6.92
1.41							
13	-3.42	1.00	31	-5.22	1.33	49	-7.02
1.31							
14	-3.52	1.01	32	-5.32	1.20	50	-7.12
1.34							
15	-3.62	1.02	33	-5.42	1.20	51	-7.22
1.42							
16	-3.72	0.99	34	-5.52	1.11	52	-7.32
1.46							
17	-3.82	1.07	35	-5.62	1.01	53	-7.40
1.47							
18	-3.92	1.14	36	-5.72	1.14	54	-7.43
1.44							

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 2 - Ontgraven tot -2.25



SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 3 - Ontgraven tot -2.25

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Hoogte maaiveld [m] : -2.25 Bodemprofiel: 3 - Ontgraven tot -2.25

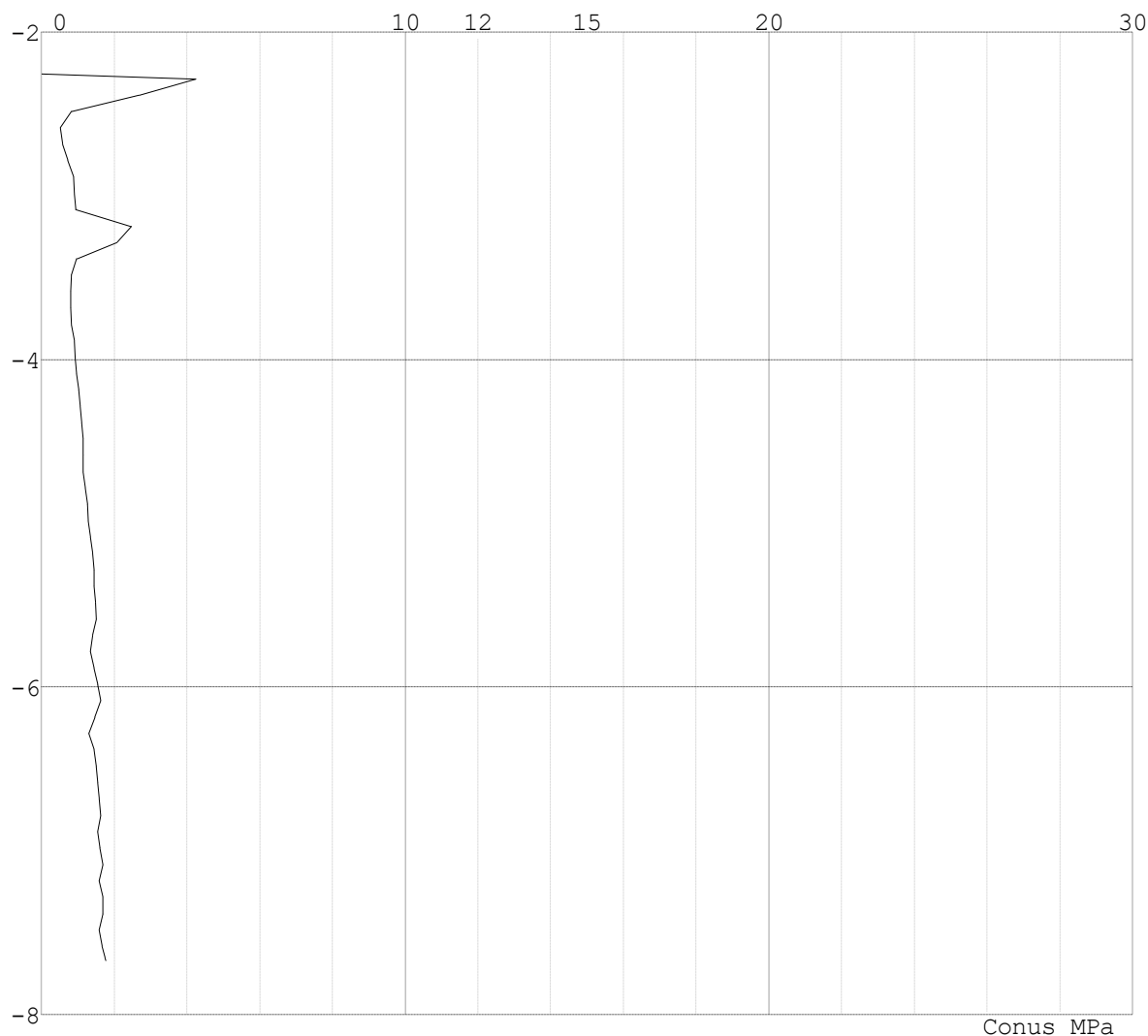
Reductie conusweerstand door ontgraven conform art. 7.6.2.3 (k).

De palen worden niet-trillingsarm geïnstalleerd na het ontgraven.

SONDERINGSGEGEVENS TABEL: 3 - Ontgraven tot -2.25

Regel Conus	Niveau [m]	Conus [MPa]	Regel	Niveau [m]	Conus [MPa]	Regel	Niveau [m]
[MPa]							
1	-2.25	0.00	20	-4.08	0.94	39	-5.98
1.53							
2	-2.28	4.22	21	-4.18	1.00	40	-6.08
1.61							
3	-2.38	2.65	22	-4.28	1.03	41	-6.18
1.44							
4	-2.48	0.80	23	-4.38	1.09	42	-6.28
1.29							
5	-2.58	0.49	24	-4.48	1.13	43	-6.38
1.43							
6	-2.68	0.55	25	-4.58	1.12	44	-6.48
1.49							
7	-2.78	0.69	26	-4.68	1.13	45	-6.58
1.51							
8	-2.88	0.87	27	-4.78	1.18	46	-6.68
1.57							
9	-2.98	0.88	28	-4.88	1.24	47	-6.78
1.60							
10	-3.08	0.91	29	-4.98	1.27	48	-6.88
1.52							
11	-3.18	2.45	30	-5.08	1.32	49	-6.98
1.59							
12	-3.28	2.05	31	-5.18	1.38	50	-7.08
1.67							
13	-3.38	0.94	32	-5.28	1.42	51	-7.18
1.56							
14	-3.48	0.79	33	-5.38	1.43	52	-7.28
1.67							
15	-3.58	0.78	34	-5.48	1.46	53	-7.38
1.66							
16	-3.68	0.78	35	-5.58	1.48	54	-7.48
1.56							
17	-3.78	0.80	36	-5.68	1.37	55	-7.58
1.65							
18	-3.88	0.89	37	-5.78	1.32	56	-7.65
1.73							
19	-3.98	0.91	38	-5.88	1.41	57	-7.67
1.75							

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 3 - Ontgraven tot -2.25



PAALGEGEVENS Paal 1

Type	:	Houten paal (constant)
Wijze van installeren	:	Heien
Diameter [m]	:	0.180
Traagheidsmoment [$\cdot 10^4 \text{ mm}^4$]	:	5153
Elasticiteitsmodulus [N/mm^2]	:	3600 (Hout)

PAALGEGEVENS Paal 2

Type	:	Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren	:	Heien
Diameter	[m]	: 0.219
Wanddikte t	[mm]	: 5.0
Traagheidsmoment	[*1e4 mm ⁴]	: 2862
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²]	: 200000 (Staal)
Elasticiteitsmodulus	[N/mm ²]	: 20000 (Beton)

REKENGEGEVENS Geval 1

Paal	:	Paal 2
Bodemprofiel(en)	:	1 - Ontgraven tot -2.25, 2 - Ontgraven tot -2.25
	:	3 - Ontgraven tot -2.25

Randvoorwaarden:

Verplaatsing horizontaal	:	vrije oplegging
Rotatie	:	vrije oplegging

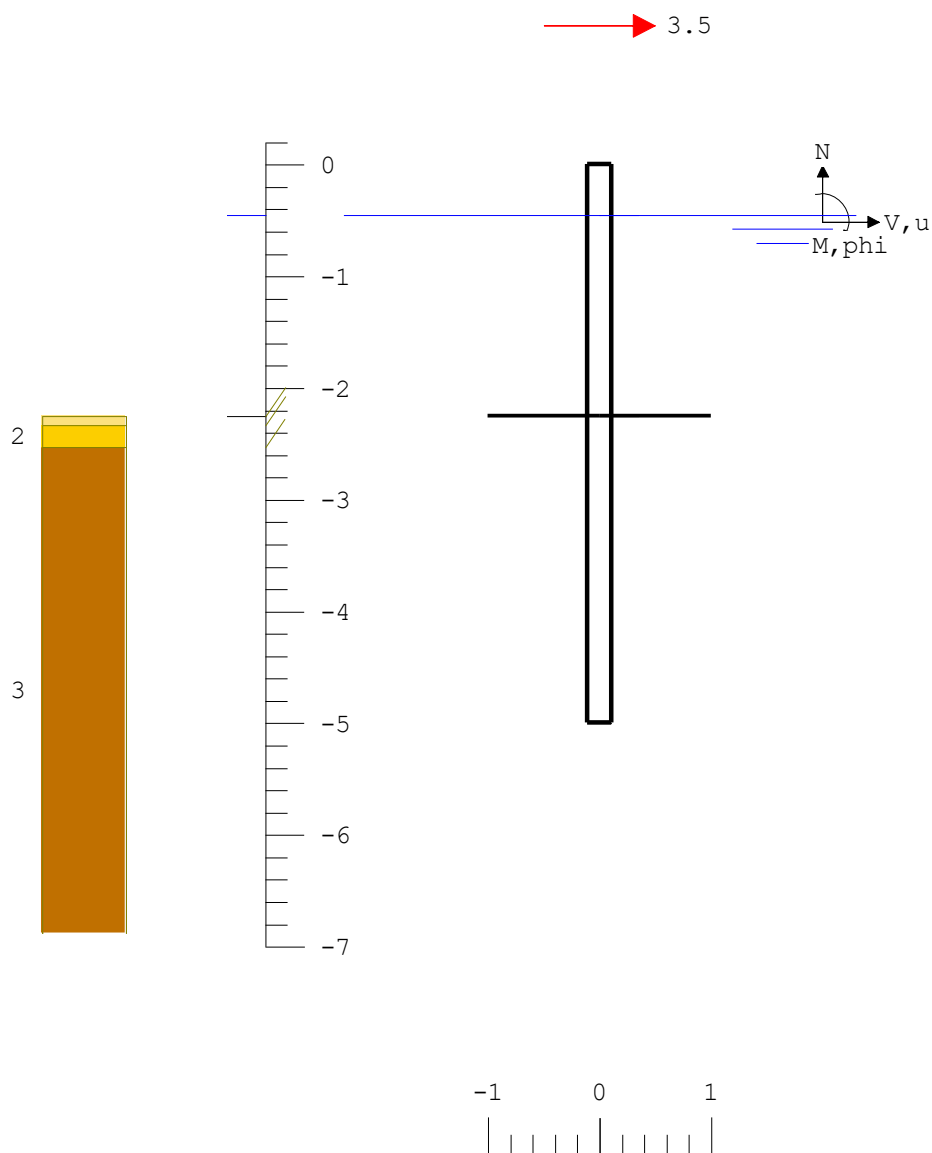
Krachten op paalkop:

BC	$N_{Ed;1}$ [kN]	$V_{Ed;1}$ [kN]	$M_{Ed;1}$ [kNm]
1 Fund:1	0.00	3.50	0.00

GRAFISCHE WEERGAVE INVOER Geval 1 - 1 - Ontgraven tot -2.25

Fundamenteel

BC1



Legenda

- 1 : Zand - Sterk siltig - Kleiig
- 2 : Klei - Zwak zandig - Vast
- 3 : Klei - Organisch - Matig

BEREKENINGSTATUS

Controlerende

berekening

B.C. Iteratie Status

1 4 Nauwkeurigheid bereikt

BEREKENINGSTATUS

Controlerende

berekening

B.C. Iteratie Status

1 3 Nauwkeurigheid bereikt

BEREKENINGSTATUS

Controlerende

berekening

B.C. Iteratie Status

1 4 Nauwkeurigheid bereikt

KNOOPUITVOER

 Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:1 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

Niveau	Verpl.	V_{Ed}	M_{Ed}
[m]	[mm]	[kN]	[kNm]
0.00	15.9	-5.1	1.9
-0.25	14.5	-5.1	0.6
-0.50	13.1	-5.1	-0.7
-0.75	11.7	-5.1	-1.9
-1.00	10.4	-5.1	-3.2
-1.25	9.0	-5.1	-4.5
-1.50	7.7	-5.1	-5.7
-1.75	6.5	-5.1	-7.0
-2.00	5.4	-5.1	-8.3
-2.25	4.3	-5.1	-9.5
-2.38	3.8	2.3	-10.2
-2.61	2.9	3.0	-9.6
-2.85	2.2	4.3	-8.9
-3.09	1.5	5.4	-7.9
-3.33	0.9	6.1	-6.6
-3.57	0.4	6.4	-5.1
-3.81	-0.1	6.3	-3.6
-4.05	-0.6	5.7	-2.1
-4.28	-1.0	4.7	-0.7
-4.52	-1.4	3.0	0.4
-4.76	-1.8	0.8	1.1
-5.00	-2.3	0.8	1.3

KNOOPUITVOER GROND

 Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:1 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

{ Brinch Hansen } {Menard}										
Niveau	Water	σ_v	c	K_q	K_c	σ_p	$k_h * b$	Red	σ_h	UC
[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[%]	[kPa]	[-]
0.00	0.0	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00
-0.25	0.0	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00
-0.50	0.5	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00
-0.75	3.0	0	0.0	0.00	0.00	3	0	0.0	0	0.00
-1.00	5.5	0	0.0	0.00	0.00	6	0	0.0	0	0.00
-1.25	8.0	0	0.0	0.00	0.00	8	0	0.0	0	0.00
-1.50	10.5	0	0.0	0.00	0.00	10	0	0.0	0	0.00
-1.75	13.0	0	0.0	0.00	0.00	13	0	0.0	0	0.00
-2.00	15.5	0	0.0	0.00	0.00	16	0	0.0	0	0.00
-2.25	18.0	3	0.0	4.27	6.54	18	3891	0.0	17	0.93
-2.38	19.2	4	15.0	4.14	10.84	180	6293	0.0	24	0.13

-2.61	21.6	6	1.0	1.87	9.54	22	2979	0.0	9	0.41
-2.85	24.0	8	1.0	2.06	11.17	27	2626	0.0	6	0.21
-3.09	26.4	9	1.0	2.20	12.20	32	2912	0.0	4	0.13
-3.33	28.8	11	1.0	2.31	12.92	37	3198	0.0	3	0.08

KNOOPUITVOER GROND

 Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:1 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

{ Brinch Hansen } {Menard}										
Niveau	Water	σ'_v	c	K_q	K_c	σ'_p	$k_h \cdot b$	Red	σ'_h	UC
[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[%]	[kPa]	[-]
-3.57	31.2	12	1.0	2.40	13.44	42	3485	0.0	1	0.03
-3.81	33.6	13	1.0	2.47	13.84	47	3771	0.0	-0	0.01
-4.05	36.0	15	1.0	2.53	14.15	52	4057	0.0	-2	0.04
-4.28	38.3	16	1.0	2.58	14.41	57	4343	0.0	-4	0.08
-4.52	40.7	18	1.0	2.63	14.62	61	4629	0.0	-7	0.11
-4.76	43.1	19	1.0	2.67	14.80	66	4915	0.0	-9	0.14
-5.00	45.5	21	1.0	2.70	14.95	71	5058	0.0	-12	0.16

KNOOPUITVOER

 Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:2 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

Niveau	Verpl.	$V_{E,d}$	$M_{E,d}$
[m]	[mm]	[kN]	[kNm]
0.00	12.6	-3.5	0.0
-0.25	11.4	-3.5	-0.9
-0.50	10.2	-3.5	-1.7
-0.75	9.0	-3.5	-2.6
-1.00	7.8	-3.5	-3.5
-1.25	6.7	-3.5	-4.4
-1.50	5.7	-3.5	-5.2
-1.75	4.7	-3.5	-6.1
-2.00	3.8	-3.5	-7.0
-2.25	2.9	-3.5	-7.9
-2.38	2.5	-0.4	-8.3
-2.61	1.8	1.0	-8.4
-2.85	1.2	4.0	-8.2
-3.09	0.7	5.4	-7.2
-3.33	0.2	5.6	-5.9
-3.57	-0.2	5.4	-4.6
-3.81	-0.5	4.9	-3.3
-4.05	-0.9	4.1	-2.1
-4.28	-1.2	3.0	-1.1
-4.52	-1.5	1.7	-0.4
-4.76	-1.7	0.0	0.0
-5.00	-2.0	0.0	0.0

KNOOPUITVOER GROND

 Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:2 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

{ Brinch Hansen } {Menard}										
Niveau	Water	σ'_v	c	K_q	K_c	σ'_p	$k_h \cdot b$	Red	σ'_h	UC
[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[%]	[kPa]	[-]
0.00	0.0	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00
-0.25	0.0	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00
-0.50	0.5	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00
-0.75	3.0	0	0.0	0.00	0.00	3	0	0.0	0	0.00
-1.00	5.5	0	0.0	0.00	0.00	6	0	0.0	0	0.00
-1.25	8.0	0	0.0	0.00	0.00	8	0	0.0	0	0.00
-1.50	10.5	0	0.0	0.00	0.00	10	0	0.0	0	0.00

-1.75	13.0	0	0.0	0.00	0.00	13	0	0.0	0	0.00
-2.00	15.5	0	0.0	0.00	0.00	16	0	0.0	0	0.00
-2.25	18.0	3	0.0	9.14	10.63	27	2329	0.0	7	0.25

KNOOPUITVOER GROND

 Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:2 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

{ Brinch Hansen } {Menard}										
Niveau	Water	σ_v	c	K_q	K_c	σ_p	$k_h \cdot b$	Red	σ_h	UC
[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[%]	[kPa]	[-]
-2.38	19.2	4	0.0	10.48	20.92	47	4419	0.0	11	0.23
-2.61	21.6	7	0.0	5.99	19.80	43	4090	0.0	7	0.17
-2.85	24.0	10	0.0	14.96	51.45	149	8345	0.0	10	0.07
-3.09	26.4	13	0.0	7.55	28.76	96	8726	0.0	6	0.06
-3.33	28.8	15	1.0	2.31	12.92	47	4882	0.0	1	0.02
-3.57	31.2	17	15.0	7.04	28.13	541	3852	0.0	-1	0.00
-3.81	33.6	19	1.0	2.47	13.84	60	3830	0.0	-2	0.03
-4.05	36.0	20	1.0	2.53	14.15	65	3873	0.0	-3	0.05
-4.28	38.3	22	1.0	2.58	14.41	70	3916	0.0	-5	0.07
-4.52	40.7	23	1.0	2.63	14.62	75	3959	0.0	-6	0.08
-4.76	43.1	24	1.0	2.67	14.80	80	4001	0.0	-7	0.09
-5.00	45.5	26	1.0	2.70	14.95	85	4023	0.0	-8	0.10

KNOOPUITVOER

 Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:3 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

Niveau	Verpl.	V_{Ed}	M_{Ed}
[m]	[mm]	[kN]	[kNm]
0.00	16.5	-4.9	1.7
-0.25	15.1	-4.9	0.5
-0.50	13.6	-4.9	-0.8
-0.75	12.2	-4.9	-2.0
-1.00	10.8	-4.9	-3.2
-1.25	9.4	-4.9	-4.5
-1.50	8.0	-4.9	-5.7
-1.75	6.8	-4.9	-6.9
-2.00	5.6	-4.9	-8.2
-2.25	4.5	-4.9	-9.4
-2.38	3.9	1.8	-10.0
-2.61	3.0	2.6	-9.6
-2.85	2.2	4.1	-8.9
-3.09	1.5	5.5	-8.0
-3.33	0.8	6.3	-6.7
-3.57	0.2	6.5	-5.2
-3.81	-0.3	6.3	-3.6
-4.05	-0.8	5.6	-2.1
-4.28	-1.3	4.5	-0.8
-4.52	-1.8	2.9	0.3
-4.76	-2.2	0.8	1.0
-5.00	-2.7	0.8	1.2

KNOOPUITVOER GROND

 Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:3 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

{ Brinch Hansen } {Menard}										
Niveau	Water	σ_v	c	K_q	K_c	σ_p	$k_h \cdot b$	Red	σ_h	UC
[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[%]	[kPa]	[-]
0.00	0.0	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00
-0.25	0.0	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00

-0.50	0.5	0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0	0.00
-0.75	3.0	0	0.0	0.00	0.00	3	0	0.0	0	0.00
-1.00	5.5	0	0.0	0.00	0.00	6	0	0.0	0	0.00

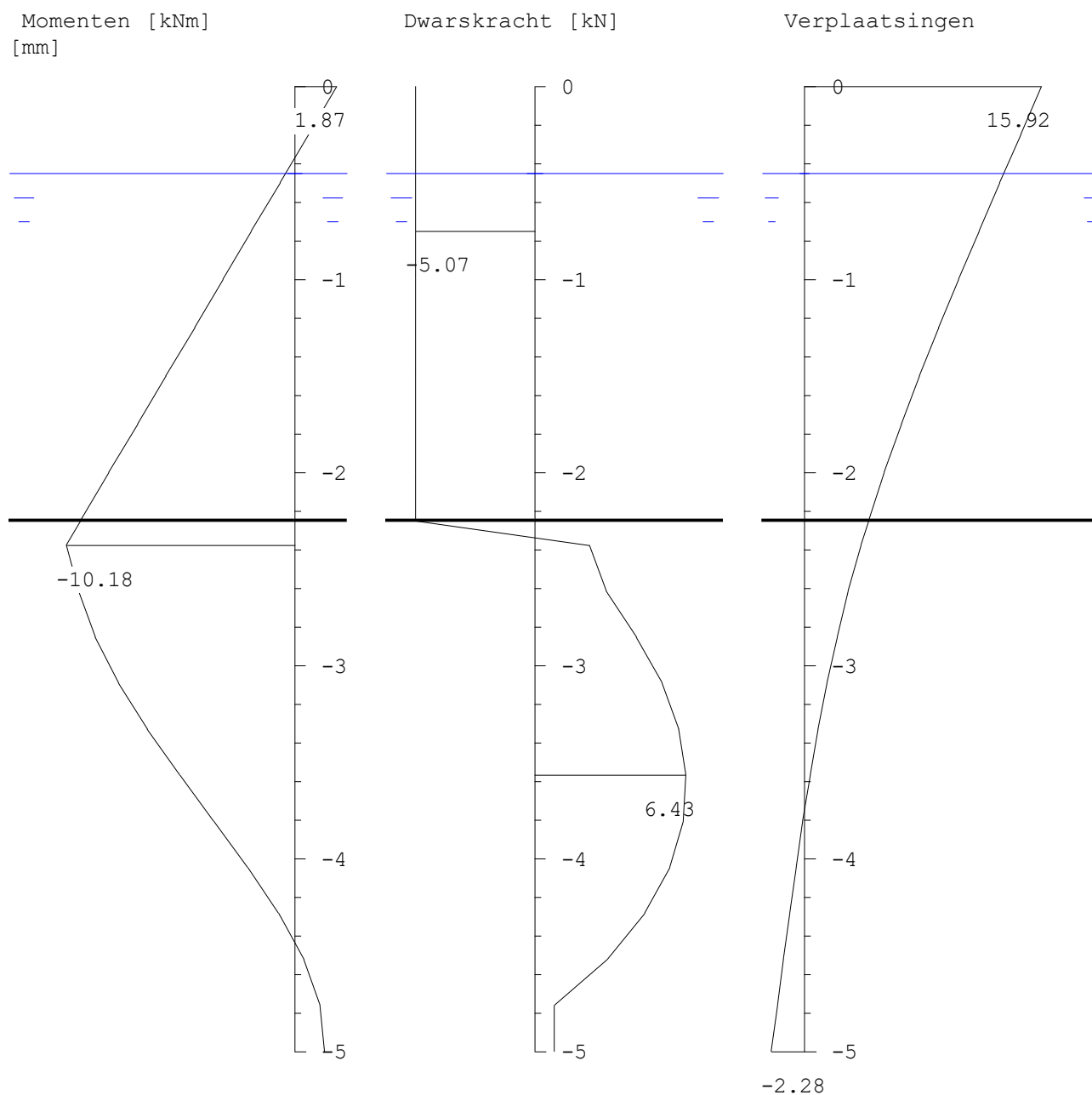
KNOOPUITVOER GROND

 Reken: Geval 1, Paal: Paal 2, Bodem: 3 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb: Fund: 1

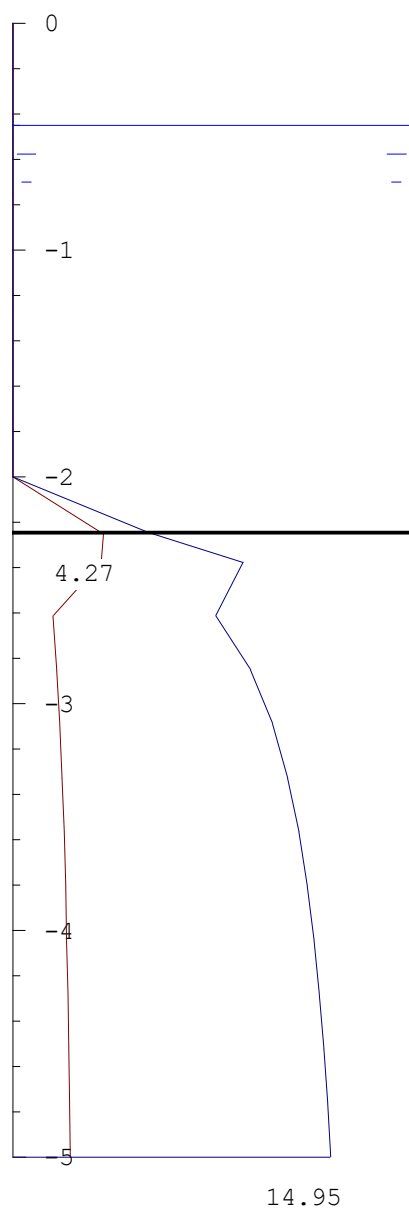
{ Brinch Hansen } {Menard}										
Niveau	Water	σ'_v	c	K_q	K_c	σ'_p	$k_h \cdot b$	Red	σ'_h	UC
[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[-]	[-]	[kPa]	[kPa]	[%]	[kPa]	[-]
-1.25	8.0	0	0.0	0.00	0.00	8	0	0.0	0	0.00
-1.50	10.5	0	0.0	0.00	0.00	10	0	0.0	0	0.00
-1.75	13.0	0	0.0	0.00	0.00	13	0	0.0	0	0.00
-2.00	15.5	0	0.0	0.00	0.00	16	0	0.0	0	0.00
-2.25	18.0	3	0.0	4.27	6.54	18	3405	0.0	15	0.84
-2.38	19.2	4	0.0	10.48	20.92	44	5443	0.0	21	0.49
-2.61	21.6	7	15.0	5.00	17.22	293	2706	0.0	8	0.03
-2.85	24.0	9	1.0	2.06	11.17	29	2850	0.0	6	0.22
-3.09	26.4	11	0.0	7.55	28.76	85	3506	0.0	5	0.06
-3.33	28.8	14	1.0	2.31	12.92	44	3919	0.0	3	0.07
-3.57	31.2	15	15.0	7.04	28.13	531	3501	0.0	1	0.00
-3.81	33.6	17	1.0	2.47	13.84	57	3046	0.0	-1	0.02
-4.05	36.0	19	1.0	2.53	14.15	62	3264	0.0	-3	0.04
-4.28	38.3	20	1.0	2.58	14.41	67	3497	0.0	-4	0.07
-4.52	40.7	22	1.0	2.63	14.62	72	3730	0.0	-7	0.09
-4.76	43.1	23	1.0	2.67	14.80	77	3963	0.0	-9	0.12
-5.00	45.5	25	1.0	2.70	14.95	81	4079	0.0	-11	0.14

GRAFISCHE WEERGAVE UITVOER

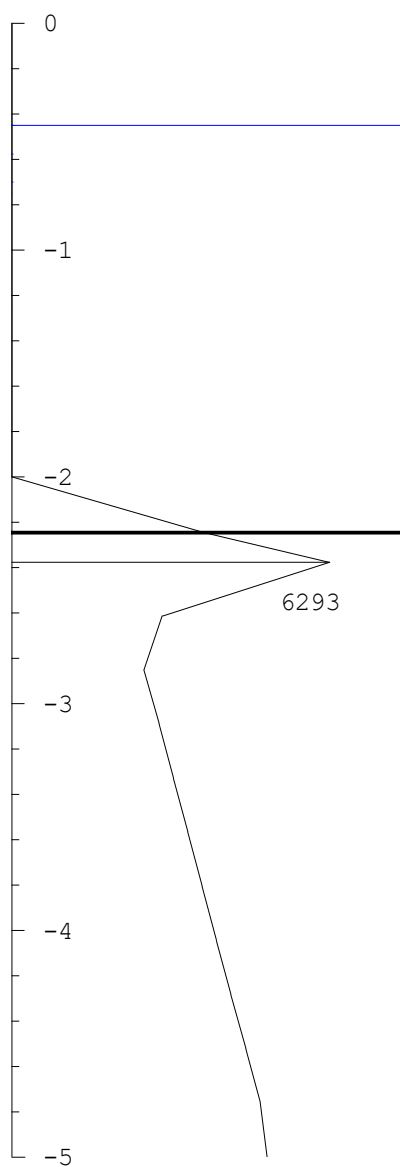
Reken: Geval 1, Paal: Paal 2, Bodem: 1 - Ontgraven tot -2.25,
Comb: Fund: 1



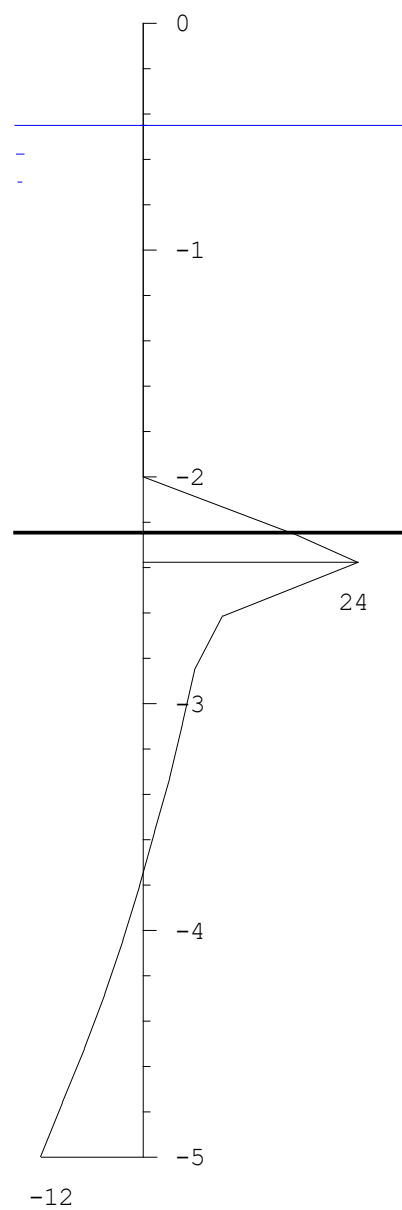
K_q en K_c
(Brinch Hansen)
hor. korreldruk)



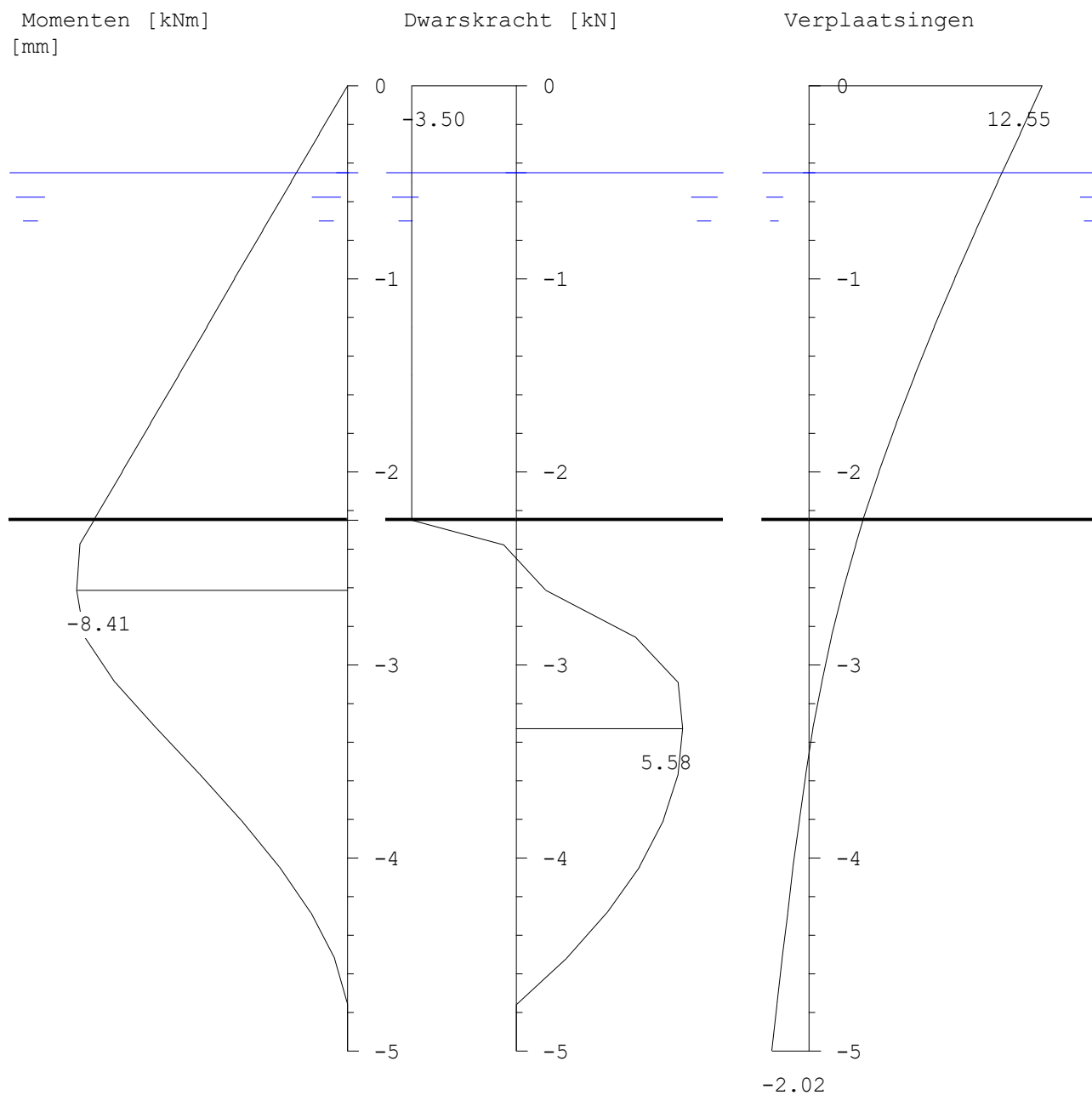
K_h * b [kPa]
(Menard)



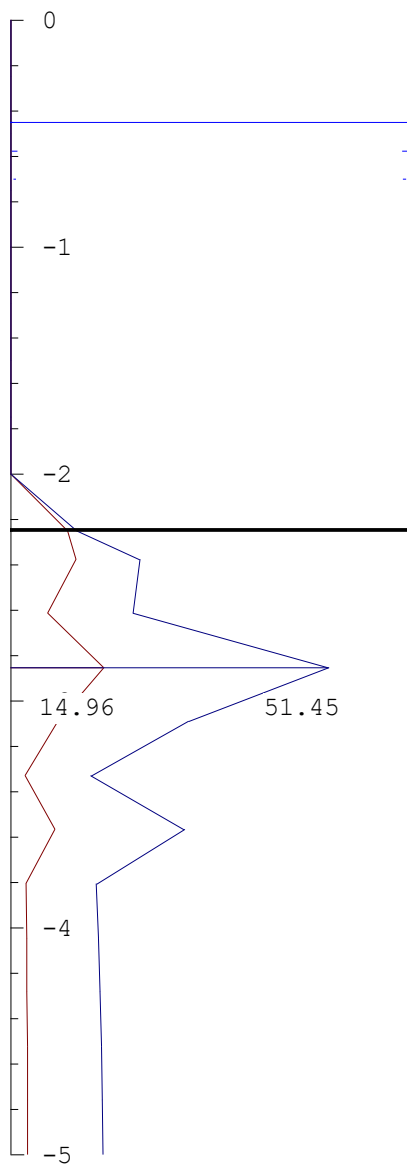
sigma'_h [kPa]
(Resulterende)



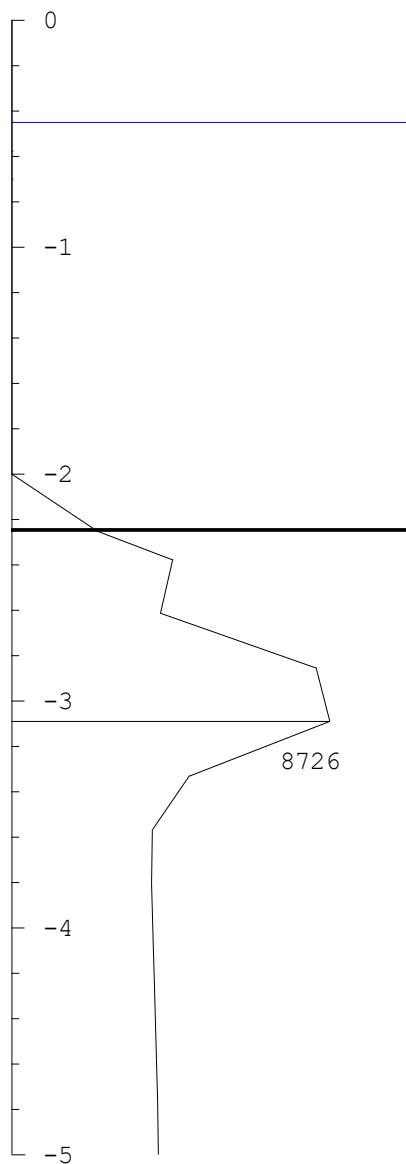
Reken: Geval 1, Paal: Paal 2, Bodem: 2 - Ontgraven tot -2.25,
Comb: Fund: 1



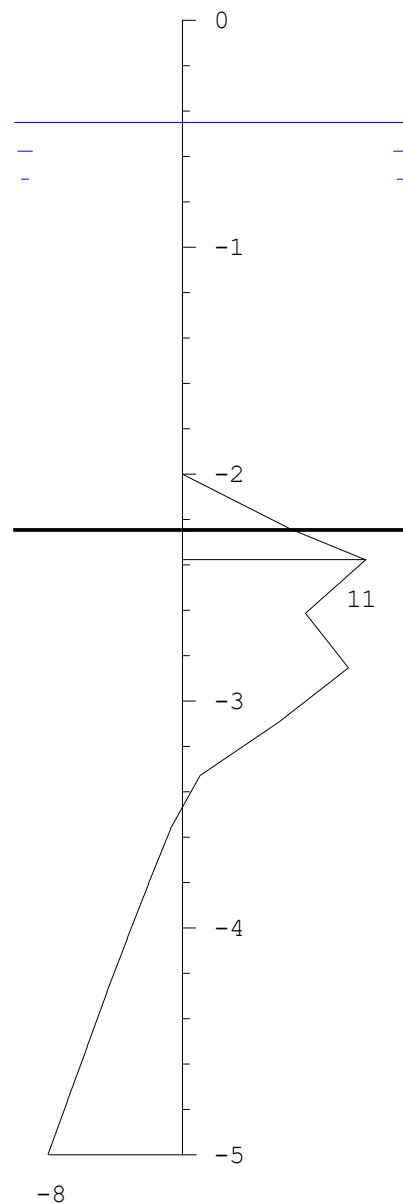
K_q en K_c
(Brinch Hansen)
hor. korreldruk)



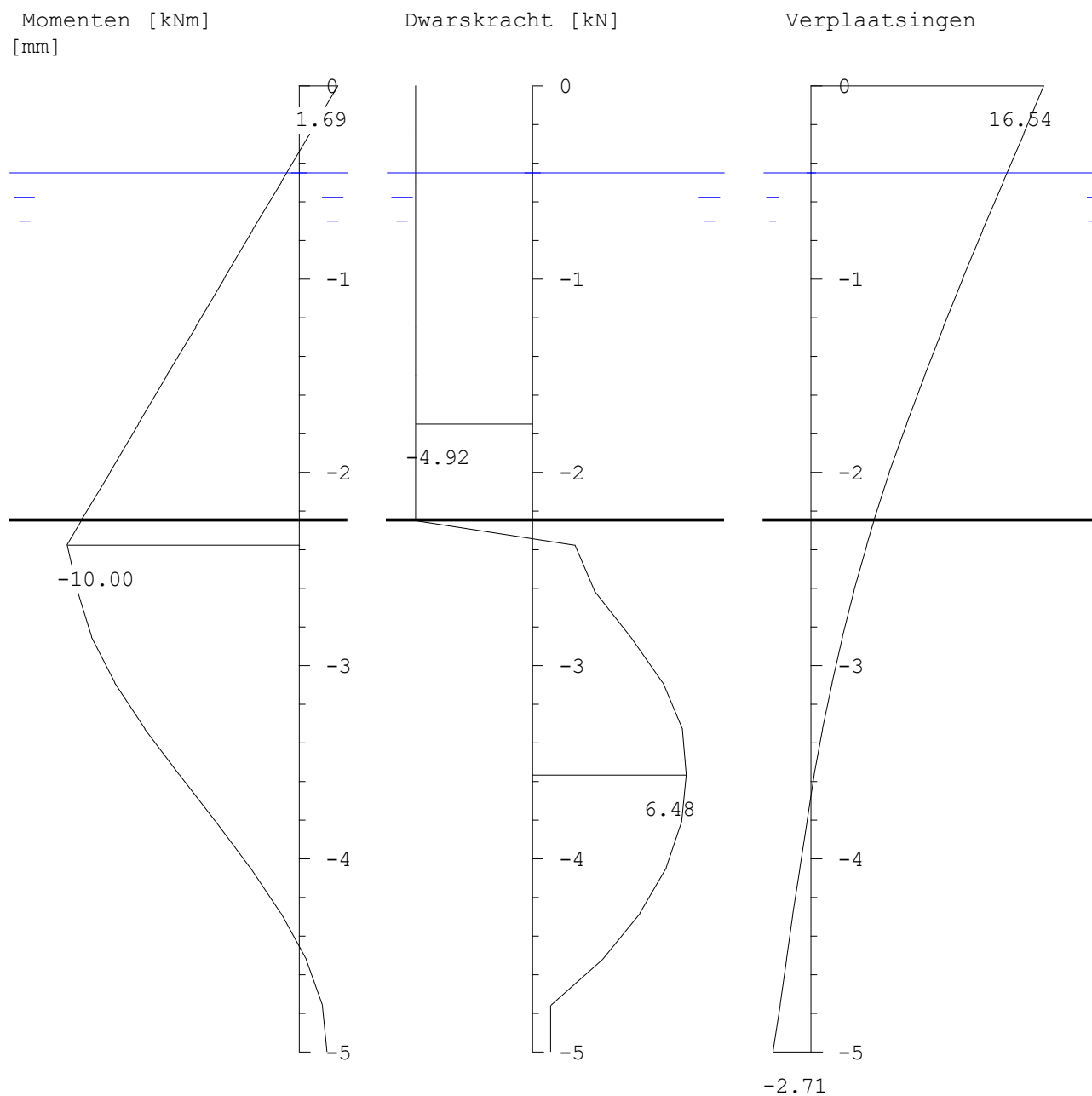
$K_h \cdot b$ [kPa]
(Menard)

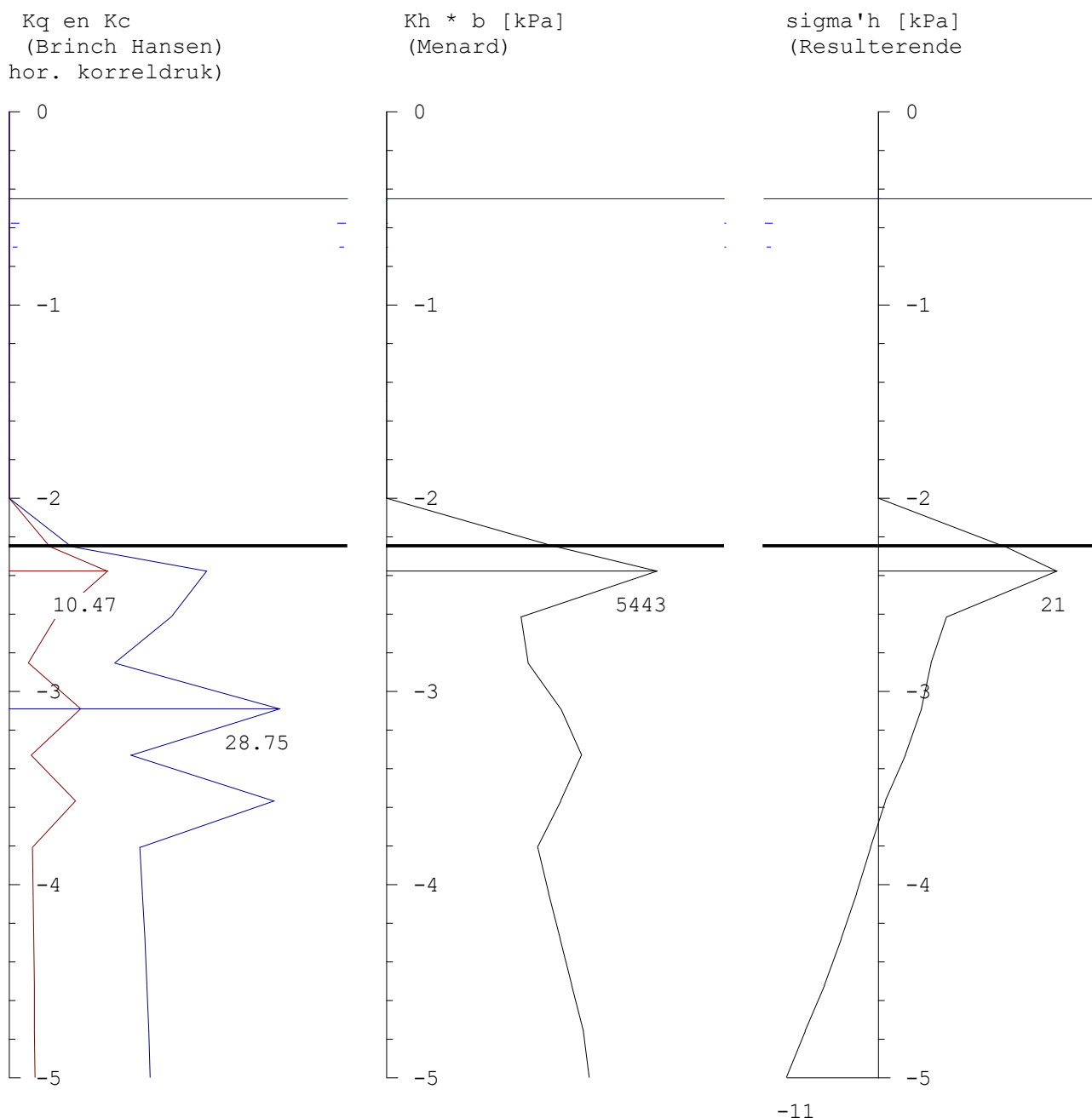


σ'_h [kPa]
(Resulterende)



Reken: Geval 1, Paal: Paal 2, Bodem: 3 - Ontgraven tot -2.25,
Comb: Fund: 1





OPTREDENDE MAXIMA IN DE PAAL

Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:1 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

Maximale verplaatsing [mm] :	15.92	Bijbehorend niveau [m] :	0.00
Maximale dwarskracht [kN] :	6.43	Bijbehorend niveau [m] :	-3.57
Maximaal moment [kNm] :	-10.18	Bijbehorend niveau [m] :	-2.38

OPTREDENDE MAXIMA IN DE PAAL

Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:2 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

Maximale verplaatsing [mm] :	12.55	Bijbehorend niveau [m] :	
0.00			
Maximale dwarskracht [kN] :	5.59	Bijbehorend niveau [m] :	-
3.33			
Maximaal moment [kNm] :	-8.42	Bijbehorend niveau [m] :	-
2.61			

(vervolg)

OPTREDENDE MAXIMA IN DE PAAL

Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:3 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

Maximale verplaatsing [mm] :	16.54	Bijbehorend niveau [m] :	
0.00			
Maximale dwarskracht [kN] :	6.48	Bijbehorend niveau [m] :	-
3.57			
Maximaal moment [kNm] :	-10.00	Bijbehorend niveau [m] :	-
2.38			

HORIZONTALE GRONDKRACHTEN

Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:1 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

Korrelkracht	[kN] :	19.79
Waterkracht	[kN] :	103.56
Totaal	[kN] :	123.36
Max. passieve korrelweerstand	[kN] :	148.23
Gemobiliseerde korrelweerstand	[%] :	13.35

HORIZONTALE GRONDKRACHTEN

Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:2 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

Korrelkracht	[kN] :	15.64
Waterkracht	[kN] :	103.56
Totaal	[kN] :	119.20
Max. passieve korrelweerstand	[kN] :	312.94
Gemobiliseerde korrelweerstand	[%] :	5.00

HORIZONTALE GRONDKRACHTEN

Reken:Geval 1, Paal:Paal 2, Bodem:3 - Ontgraven tot -2.25,
 Comb:Fund:1

Korrelkracht	[kN] :	19.29
Waterkracht	[kN] :	103.56
Totaal	[kN] :	122.86
Max. passieve korrelweerstand	[kN] :	332.86
Gemobiliseerde korrelweerstand	[%] :	5.80

VERKLARENDE WOORDENLIJST

a	De kleinste afmeting van de rechthoekige paal. [m]
$A_{c, eff}$	Oppervlakte van het beton in de effectieve trekzone.
A_s	Oppervlakte van de langswapening in de trekzone. [mm ²]
$A_{s, ben}$	Benodigd wapeningsoppervlakte op grond van sterkte. [mm ²]
$A_{s, w}$	De benodigde beugelwapening t.p.v. V_{Ed} . [mm ² /m]
b	De grootste afmeting van de rechthoekige paal. [m]
c	Cohesie van de grondlaag. [kPa]
c'	De in rekening te brengen cohesie van de grond. [kPa]
$E_{p, boven}$	Elasticiteitsmodulus aan bovenzijde grondlaag volgens
Ménard,	
	zie CUR 228 art. 2.3.2.2.
$E_{p, onder}$	Elasticiteitsmodulus aan onderzijde grondlaag volgens
Ménard,	
	zie CUR 228 art. 2.3.2.2.

f_{yk} staal-	Karakteristieke waarde van de vloeigrens van de gekozen kwaliteit. [N/mm ²]
k_1 van	Coëfficiënt die rekening houdt met de aanhechteigenschappen de hechtende wapening. Standaard betonwapening wordt in de berekening geacht goede aanhechteigenschappen te bezitten.
k_2 bere-	Coëfficiënt die rekening houdt met de rekverdeling. In een kening zonder normaaltrekkkrachten zal deze standaard 0.5 zijn.
K_c	Gronddrukcoëfficiënt volgens formule 2.24 in CUR 228.

VERKLARENDE WOORDENLIJST

$k_h \cdot b$	Beddingsconstante van de grondlaag. [kPa]
K_q	Gronddrukcoëfficiënt volgens formule 2.23 in CUR 228.
k_t	Scheurwijdtefactor afhankelijk van belastingduur (art. 7.3.4).
k_x	Toegepaste dekking op de hoofdwapening gedeeld door de nominale dekking op de hoofdwapening. Deze factor is gedefinieerd in de Nederlandse bijlage bij art. 7.3.1 en voor overige berekeningen niet van toepassing.
$L_{bd;begin}$	Verankeringslengte aan het begin van de wapening. [mm]
$L_{bd;eind}$	Verankeringslengte aan het einde van de wapening. [mm]
$M_{E;freq}$	Moment uit frequente belastingcombinatie. [kNm]
M_{Rd}	Opneembaar moment in fundamentele combinatie. [kNm]
$N_{E;freq}$	Normaalkracht uit frequente belastingcombinatie. [kN]
OCR	Effect van overconsolidatie op de betreffende grondlaag.
ϕ	Voorgeschreven rotatie aan bovenzijde paal. [graden]
Red	Reductiefactor beddingsconstante grondlaag. [%]
$s_{r,max}$	Maximale scheurafstand berekend volgens formule 7.11 of 7.14.
u	Voorgeschreven verplaatsing aan bovenzijde paal. [m]
U.C.	Unity check.
V_{Rd}	Door paaldoorsnede opneembare schuifspanning. [N/mm ²]
$V_{Rd,c}$	Schuifspanning door de beton op te nemen zonder dwarskracht-wapening. [N/mm ²]
$V_{Rd,max}$	Grenswaarde van schuifspanning met dwarskrachtwapening. [N/mm ²]
$V_{Rd,s}$	Door de beugels op te nemen schuifspanning. [N/mm ²]
w_k	Optredende scheurwijdte, berekend volgens formule 7.8. [mm]
w_{max}	Grenswaarde voor de berekende scheurwijdte volgens tabel 7.1N.
α	Rheologische factor volgens Ménard (tabel 2.1 in CUR 228).
α_e	Ratio tussen de elasticiteitsmodulus van het betonstaal en de (korte duur) gemiddelde elasticiteitsmodulus van beton
(E_s/E_{cm})	Kruip wordt hierin niet meegenomen omdat deze op de scheurwijdte geen effect heeft.
β	Rheologische factor volgens Ménard (tabel 2.1 in CUR 228).
$\epsilon_{sm}-\epsilon_{cm}$	Verschil tussen de gemiddelde rek in de wapening en de de betonrek tussen de scheuren, berekend volgens formule 7.9.
ϵ_{uk}	Karakteristiek uiterste rekgrens van gekozen staalkwaliteit. [%]
γ	Volumegegewicht van de grond in droge toestand. [kN/m ³]
γ_c'	Partiële veiligheidsfactor voor de cohesie.
γ_{sat}	Volumegegewicht van de grond in natte toestand. [kN/m ³]
γ_ϕ'	Partiële veiligheidsfactor voor de hoek van inwendige wrijving.
Θ	Hoek van de betondrukdiagonaal waarmee gerekend is.
ϕ'	Hoek van inwendige wrijving van de grond volgens

	art. 7.6.2.3(h). [graden]
$\rho_{p, eff}$	Oppervlaktefactor volgens formule 7.10.
σ_{hor}	Veerwaarde horizontale grondbedding. [kPa]
σ'_p	Maximale horizontale passieve korreldruk volgens formule
2.23	in CUR 228. [kPa]
σ_s	De spanning in de trekwapening, uitgaande van een
gescheurde	doorsnede (art. 7.3.4).
σ'_v	Verticale grondspanning. [kPa]



Gerben Sondermanstraat 2
9203 PV Drachten

Postbus 647
9200 AP Drachten

T +31 (0) 88 0188 300
E drachten@boorsma.com

Hardwareweg 34
3821 BM Amersfoort

Postbus 2505
3800 GB Amersfoort

T +31 (0) 88 0188 360
E amersfoort@boorsma.com

Het Spijk 18C
8321 WT Urk

T +31 (0) 88 0188 380
E urk@boorsma.com

W www.boorsma.com

