

Geotechnische analyse

Amsterdam Sloteweg, bouwrijp maken van drie zelfbouwlocaties

Concept

Gemeente Amsterdam

Grontmij Nederland B.V.
De Bilt, 8 april 2015

Verantwoording

Titel : Geotechnische analyse

Subtitel : Amsterdam Sloterweg, bouwrijp maken van drie zelfbouwlocaties

Projectnummer : 343498

Referentienummer :

Revisie : C1.0

Datum : 8 april 2015

Auteur(s) : T.M.J. van Erp MSc.

E-mail adres : Waterbouw@grontmij.nl

Gecontroleerd door : ir. M.J.C. Everaars

Paraaf gecontroleerd :

Goedgekeurd door : ir. J.A. Kleinjan

Paraaf goedgekeurd :

Contact : Grontmij Nederland B.V.
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 88 811 66 00
F +31 30 220 02 94
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Algemeen.....	5
1.2	Locaties	5
1.3	Analyses	7
2	Uitgangspunten	8
2.1	Algemeen.....	8
2.2	Informatiebronnen	8
2.3	Veiligheidsfilosofie.....	8
2.3.1	Waterkering.....	8
2.3.1.1	Partiële veiligheidsfactoren.....	8
2.3.1.2	Materiaalfactoren	9
2.4	Waterstanden.....	9
2.5	Geometrie	9
2.6	Belastingen	9
2.7	Uitgangspunten stabiliteitsberekeningen.....	9
2.8	Uitgangspunten zettingsberekeningen	10
3	Geotechnische gegevens	11
3.1	Veldwerk	11
3.1.1	Maatgevende sondering per doorsnede.....	11
3.1.2	Grondkarakteristieken per sondering	11
4	Locatie A.....	12
4.1	Algemeen.....	12
4.2	Grondopbouw	12
4.3	Stabiliteitsanalyse.....	12
4.4	Zettingsanalyse	13
4.5	Trillingen	13
5	Locatie B.....	15
5.1	Algemeen.....	15
5.2	Grondopbouw	15
5.3	Stabiliteitsanalyse.....	15
5.4	Zettingsanalyse	16
5.5	Trillingen	16
6	Locatie C.....	17
6.1	Algemeen.....	17
6.2	Grondopbouw	17
6.3	Stabiliteitsanalyse.....	17
6.4	Zettingsanalyse	18
6.5	Trillingspredictie	20
7	Conclusies, aanbevelingen en risico's	21
7.1	Conclusie	21
7.2	Aanbevelingen	21

7.3	Risico's	21
-----	----------------	----

Bijlage 1: Grondonderzoek

Bijlage 2: Doorsnede profielen

Bijlage 3: Resultaten Zettingsanalyse

Bijlage 4: Resultaten Stabiliteitsanalyse

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Stadsdeel Nieuw West is voornemens om drie locaties voor zelfbouw aan de Sloterweg op de markt te brengen. Voor het bouwrijp maken van de locaties dient een aantal geotechnische analyses uitgevoerd te worden. Grontmij is gevraagd om deze analyses te maken en te rapporteren.

Daarbij moet rekening worden gehouden met de invloed van de werkzaamheden op de waterkering. Deze waterkering bevindt zich onder de Sloterweg en is geclassificeerd als secundaire waterkering "IPO klasse 3".

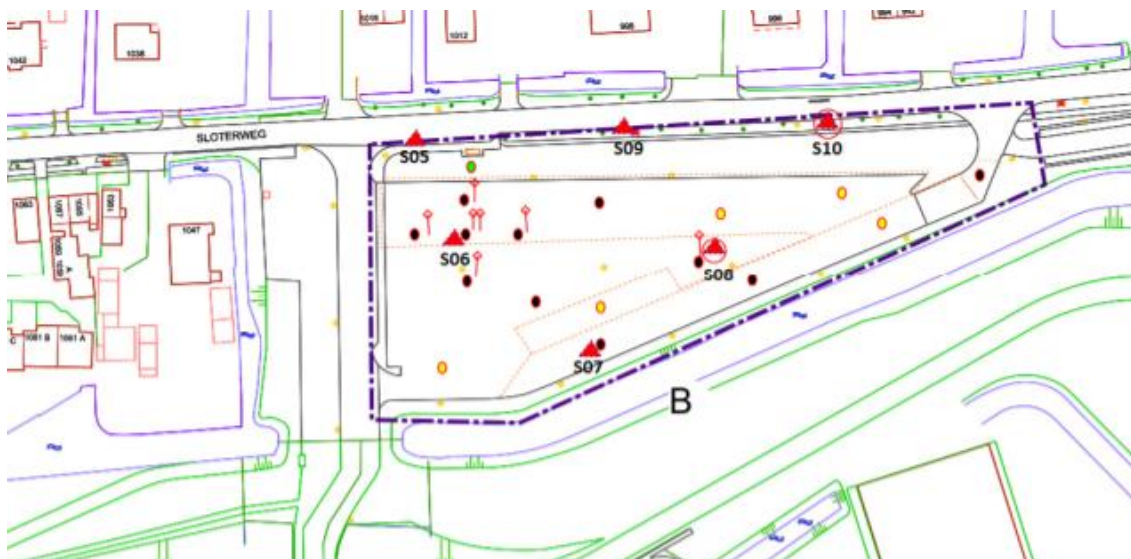
De resultaten in dit rapport hebben een verkennend karakter. De oorzaak hiervan is dat geconcludeerd is dat de secundaire waterkering niet stabiel is. Alvorens het ontwerp verder uit te werken moet, op basis van de resultaten in dit rapport, overleg met het waterschap Waternet plaatsvinden.

1.2 Locaties

De locaties die geanalyseerd moeten worden zijn weergegeven in Figuur 1-1, Figuur 1-2 en Figuur 1-3 (locaties A, B en C).



Figuur 1-1 Locatie A aan de Sloterweg



Figuur 1-2 Locatie B aan de Sloterweg



Figuur 1-3 Locatie C aan de Sloterweg

De locaties grenzen aan een secundaire waterkering. Aan de noordzijde van de waterkering ligt momenteel een watergang. Aan de zuidzijde van de waterkering wordt in de nieuwe situatie drie locaties grond bouwrijp gemaakt. Voor de afwatering van de locaties worden sloten gegraven. Er wordt ook een sloot gegraven tussen de locaties en de waterkering en nieuwe watergang aangelegd.

Voor elke locatie zijn één of meer doorsneden geproduceerd. De doorsneden zijn gepresenteerd in Bijlage 2. In Tabel 1-1 is aangegeven op welke locatie de doorsneden maatgevend zijn gesteld.

Tabel 1-1: Relatie van de te toetsen doorsneden en locaties

	Doorsnede 1	Doorsnede 2	Doorsnede 3	Doorsnede 4	Doorsnede 5
Locatie A	x				
Locatie B		x	x		
Locatie C				x	x

1.3 Analyses

In dit rapport dienen voor de projectlocaties diverse analyses uitgevoerd te worden. Deze analyses hebben betrekking op de onderstaande onderdelen:

- Stabiliteit waterkering;
- Zettingen na ophoging;
- Horizontale vervorming m.b.t. kabels en leidingen;
- Trillingspredictie;
- Opbarsten van watergangen.

Hieronder volgt een korte beschrijving van de verschillende analyses. In Tabel 1-2 is aangegeven welke analyses per locatie en doorsnede worden uitgevoerd.

Tabel 1-2 Relatie van de te toetsen doorsnede en locaties

	Doorsnede 1	Doorsnede 2	Doorsnede 3	Doorsnede 4	Doorsnede 5
Stabiliteit	x	x	x	-	x
Zettingen	x	-	-	x	-
Horizontale vervorming	-	-	-	-	-
Trillingen	x	x	x	x	x
Opbarsten	-	-	-	-	-

Opmerkingen:

- De X betekent dat er een analyse is uitgevoerd.
- De – betekent dat geen analyse is uitgevoerd.

Stabiliteit

Tussen de waterkering en het stuk grond dat bouwrijp wordt gemaakt wordt een nieuwe watergang aangelegd. Omdat deze watergang grenst aan de waterkering neemt mogelijk de stabiliteit van de waterkering af. Een controle van de stabiliteit van de waterkering is daarom noodzakelijk.

Zettingen

Het stuk grond dat bouwrijp wordt gemaakt wordt geheel opgehoogd met zand. De restzettingen zullen na 1 jaar minimaal moeten zijn (zie paragraaf 0). Een toetsing van de zettingen, op de locaties waar opgehoogd wordt, is daarom noodzakelijk.

Horizontale vervormingen

In de waterkering liggen diverse kabels en leidingen. Door het afgraven van de watergang kunnen er mogelijk horizontale verplaatsingen optreden. De mate van horizontale grondverplaatsingen op de locatie van de kabels en leidingen moet worden onderzocht.

Omdat de exacte diepteligging van de K&L niet bekend is en omdat het ontwerp zich in een stadium bevindt dat er nog geen concrete oplossingsrichtingen zijn wordt aanbevolen de berekening van de horizontale vervormingen uit te stellen tot een latere ontwerpfase.

Trillingen

Omdat er een nieuwe watergang wordt aangelegd zijn ook bruggen noodzakelijk om de ontwikkellocaties te ontsluiten. De bruggen worden op palen gefundeerd. Bij de realisatie van bruggen kunnen trillingen worden gegenereerd. Hier kan op verschillende manieren mee worden omgegaan. Vooralsnog wordt uitgegaan van heien.

Opbarsten

Het graven van watergangen verandert het verticaal evenwicht. Daardoor kan de veiligheid tegen opbarsten worden beïnvloed.

Om dit te kunnen toetsen dient er wel informatie beschikbaar te zijn over de grondwaterstanden en stijghoogten. In het zuidwesten van Amsterdam heerst in de eerste zandlaag een zeer beperkte overdruk. Het opbarsten van sloten is daarom een beperkt risico.

O deze redden zijn geen berekeningen uitgevoerd.

2 Uitgangspunten

2.1 Algemeen

In de onderstaande paragrafen worden de uitgangspunten besproken die van toepassing zijn voor dit project. Als er specifieke uitgangspunten van spelen voor een bepaald locatie worden deze in het hoofdstuk van de betreffende locatie vermeld.

2.2 Informatiebronnen

Bij het opstellen van deze rapportage is gebruik gemaakt van de onderstaande documenten:

- [1] Geotechnisch grondonderzoek aan Sloteweg te Amsterdam – Veldwerkbureau – 30-03-2015 (Bijlage 1)
- [2] Tekeningen dwarsprofielen – Grontmij (Bijlage 2)

2.3 Veiligheidsfilosofie

2.3.1 Waterkering

De waterkering betreft een secundaire waterkering. De IPO klassering van de waterkering is vastgesteld op IPO klasse 3.

2.3.1.1 Partiële veiligheidsfactoren

Bij het toetsen op macrostabiliteit is expliciet getoetst aan de vereiste stabiliteitsfactor. De stabiliteitsfactor is opgebouwd uit partiële veiligheidsfactoren waaraan op basis van de beschikbare gegevens waarden zijn gekoppeld. Hierbij is de volgende formule van toetspassing:

$$F \geq F_{\min} = \gamma_n * \gamma_d * \gamma_b$$

Waarin:

F	Berekende stabiliteitsfactor [-]
$F_{\min}$	Minimaal vereiste stabiliteitsfactor [-]
γ_n	Schadefactor [-]
γ_d	Modelfactor [-]
γ_b	Schematiseringsfactor [-]

Opgemerkt wordt dat de materiaalfactor reeds in de afgeleide rekenwaarden van de grondparameters is verdisconteerd en dus niet in de minimaal vereiste veiligheidsfactor is opgenomen.

Schadefactor

De schadefactor is vastgesteld conform de LTVRW. Bij een IPO klasse 3 resulteert dat in de schadefactoren zoals weergegeven in tabel 2-1.

Modelfactor

De modelfactor verdisconteert de onzekerheden ten aanzien van het rekenmodel. Voor de verschillende rekenmodellen gelden de modelfactoren zoals weergegeven in Tabel 2-1.

Schematiseringsfactor

De schematiseringsfactor verdisconteert de onzekerheid in de schematisatie. Voor de controle is een schematiseringsfactor van 1,2 in rekening gebracht, zoals weergegeven Tabel 2-1.

De minimaal vereiste stabiliteitsfactor is bepaald door de schadefactor, de modelfactor en de schematiseringfactor met elkaar te vermenigvuldigen. Dit levert de minimaal vereiste stabiliteitsfactoren zoals weergegeven in tabel 2-1.

Tabel 2-1 Stabiliteitsfactoren

Factor	Notatie	STBI	STBU
Schadefactor	γ_n	0,90	0,90
Modelfactor	γ_d	1,00	1,00
Schematiseringsfactor	γ_b	1,20	1,20
Stabiliteitsfactor	F	1,08	1,08

2.3.1.2 Materiaalfactoren

De materiaalfactoren zijn van toepassing op de representatieve waarden van de sterkteparameters van de aanwezige grondsoorten in de ondergrond. De materiaalfactoren zijn vastgesteld aan de hand van de LTVRW en weergegeven in Tabel 2-2.

Tabel 2-2 Materiaalfactoren

Grondsoort	$\gamma_{m,c}$	$\gamma_{m,\phi}$
Veen	1,35	1,15
Klei	1,20	1,15
Zand	-	1,15

Waarin:

$\gamma_{m,c}$ materiaalfactor voor de effectieve cohesie;

$\gamma_{m,\phi}$ materiaalfactor voor de effectieve hoek van inwendige wrijving.

2.4 Waterstanden

De waterstanden, die een rol spelen in de stabiliteitsbeschouwingen van de waterkering ter plaatse van de ontgraving, zijn gepresenteerd in tabel 2-3.

Tabel 2-3 Waterstanden

Waterstand	Waterstand [NAP + m]
Waterstand buitendijks (noord)	-2,10
Waterstand binnendijks (zuid)	-1,90

Opmerkingen:

- De waterstanden zijn opgegeven door de opdrachtgever.
- Stijghoogten in de eerste zandlaag zijn niet bekend.

2.5 Geometrie

Voor elke locatie zijn één of meer doorsneden geproduceerd. De doorsnede zijn gepresenteerd in Bijlage 2.

2.6 Belastingen

Voor de berekening zijn de belastingen toegepast zoals in Tabel 2-4 zijn aangegeven.

Tabel 2-4 Maaiveldbelastingen

Locatie	Naam belasting	Omvang belasting
Op de dijk	Verkeersbelasting (6 m breed)	10 kN/m ²

2.7 Uitgangspunten stabiliteitsberekeningen

In het geval, dat er een ophoging aanwezig is, moet rekening gehouden met wateroverspanningen. Tijdens de uitvoering kunnen wateroverspanningen in de slecht doorlatende lagen optreden. In de zone waar wateroverspanning plaatsvindt is reduceert de sterkte van de grond en neemt de veiligheid voor instabiliteit af. Een controle van de (macro-)stabiliteit tijdens de uitvoering is uitgevoerd voor de maatgevende doorsnede met een maximale ophoging op het laagste huidige maaiveldniveau.

Beschoeiingen worden in de stabiliteitsberekeningen meegenomen als 'verboden lines'.

2.8 Uitgangspunten zettingsberekeningen

Bij de zettingsberekeningen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Rekenmodellen:
 - De zettingsberekeningen worden uitgevoerd met het 2D-computerprogramma D-Settlement volgens de methode van Koppejan.
 - Het consolidatieverloop is bepaald aan de hand van het rekenmodel van Terzaghi.
- De eindzetting wordt (per definitie) bereikt na 10.000 dagen (circa 30 jaar).
- Bij het berekeningen wordt geen rekening gehouden met autonome maaiveldzettingen.
- Bij de berekeningen wordt geen rekening gehouden met klink van het ophoogmateriaal.
- voor het ophoogmateriaal is uitgegaan van zand met een initieel/nat volumegewicht van $18/20 \text{ kN/m}^3$.

Toelaatbare restzettingen

Ter beperking van (mogelijke) schade en/hinder als gevolg van (ongelijke) restzettingen, wordt uitgegaan van de onderstaande restzettingcriteria:

- Vanaf oplevering van de bouwactiviteiten (= 1 jaar) dienen de restzettingen ter plaatse van de gebouwen en wegen beperkt te blijven tot maximaal 0,10 m in 30 jaar.

Terminologie berekeningen

In de zettingsberekeningen worden de navolgende begrippen gehanteerd:

- *Netto-ophoging*: de benodigde hoeveelheid ophoging (in meters) gerekend vanaf het huidige maaiveld tot het gewenste peil. Onder ophoging wordt tevens (waar relevant) de verhardingsconstructie verstaan.
- *Zetting*: de daling van het oorspronkelijke maaiveld ten gevolge van het aanbrengen van een belasting op een samendrukbare ondergrond.
- *Eindzetting*: de zetting die na een periode van 10.000 dagen (27 jaar) wordt bereikt.
- *Bruto-ophoging*: netto-ophoging vermeerderd met de benodigde hoogte, ter compensatie van de eindzetting.
- *Voorbelastingsperiode*: het aanbrengen van een tijdelijke extra overhoogte (extra belasting) op de al noodzakelijke bruto-ophoging.
- *Extra overhoogte: aanbrengen van een tijdelijke extra belasting als zettingversnellende maatregel*.
- *Restzetting*: toegestane zetting na bouwrijp opleveren van het terrein over een gebruiksperiode van circa 30 jaar.

3 Geotechnische gegevens

3.1 Veldwerk

Ten behoeve van het geotechnisch advies is op 30 maart 2015 door Veldwerkbureau een grondonderzoek uitgevoerd. Dit grondonderzoek heeft bestaan uit 13 sonderingen tot een diepte van 15 m. Het onderzoek is toegevoegd als bijlage aan dit rapport (Bijlage 1).

3.1.1 Maatgevende sondering per doorsnede

Op basis van het grondonderzoek kunnen de maatgevende sonderingen worden bepaald voor de te toetsen dwarsprofielen.

Tabel 3-1: Maatgevende sonderingen

	Noordzijde	Zuidzijde
Doorsnede 1	S02	S02
Doorsnede 2	S10	S06
Doorsnede 3	S10	S06
Doorsnede 4	S12	S13
Doorsnede 5	S12	S13

3.1.2 Grondkarakteristieken per sondering

Op basis van de sonderingen, weergegeven in Bijlage 1, is het aangetroffen grondsoorten bepaald zoals is weergegeven in Tabel 3-1.

Aan de hand van tabel 2b uit NEN 9997-1 zijn de grondparameter bepaald. De grondprofielen worden in de opeenvolgende hoofdstukken beschreven. De grondparameters voor de grondsoorten die zijn toegepast, zijn gepresenteerd in Tabel 3-2.

Tabel 3-2 Grondparameters (conform tabel 2b uit NEN 9997-1)

Grond			γ_c [kN/m ³]	γ_{nat} [kN/m ³]	c_v [m ² /s]	C'_p [-]	C_p [-]	C'_s [-]	C_s [-]	φ [-]	c' [kPa]
Zand	Ophoog	-	18	20	-	200	1.000	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$	32,5	0
Zand	Schoon	Vast	19	21	-	1.500	7.500	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$	35	0
Zand	Sterk kleiig	-	18	20	-	400	2.000	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$	25	0
Klei	Schoon	Slap	14	14	$5 \cdot 10^{-8}$	7	35	80	320	17,5	0
Klei	Schoon	Matig	17	17	$3 \cdot 10^{-8}$	12	60	120	480	17,5	5
Klei	Sterk zandig	-	18	18	$4 \cdot 10^{-6}$	50	250	600	2.400	27,5	0
Veen	Niet voorbelast	Slap	10	10	$2 \cdot 10^{-6}$	5	25	20	80	15	2
Veen	Matig voorbelast	Matig	12	12	$2 \cdot 10^{-6}$	7,5	37,5	30	120	15	5

4 Locatie A

4.1 Algemeen

In het onderstaande hoofdstuk worden de toetsingen voor Locatie A toegelicht.

4.2 Grondopbouw

Uit het grondonderzoek is af te leiden dat de maatgevende sondering voor Locatie A sondering S02 is. De grondopbouw van deze sondering is weergegeven in Tabel 4-1. De grondparameters, die zijn toegepast voor de grondsoorten, zijn terug te vinden in paragraaf 3.1.2.

Tabel 4-1 Grondopbouw sondering S02

Grondsoort	Bovenkant laag [m NAP]
Zand, ophoog	-1,17
Veen, slap	-1,70
Klei, schoon, slap	-4,30
Zand, sterk kleilig	-7,00
Klei, schoon, matig	-9,00
Veen, matig voorbelast	-10,20
Zand, schoon, vast	-11,20

4.3 Stabiliteitsanalyse

Aan de hand van de tekeningen uit Bijlage 2 is een stabiliteitsanalyse uitgevoerd. In deze berekening is gekeken naar de bouwfase en naar de eindsituatie. Er wordt een watergang aangelegd met een beschoeiing. De beschoeiing geeft extra stabiliteit aan de waterkering en wordt daarom ook meegenomen in de berekening.

De berekening wordt uitgevoerd met het programma D-Geo Stability. De totale berekening is toegevoegd als bijlage aan dit rapport (Bijlage 3). De resultaten van de berekening zijn gepresenteerd in Tabel 4-2. Uit de berekeningen blijkt dat de stabiliteit van de watergang niet voldoet aan de gestelde stabiliteitseisen.

Tabel 4-2 Macrostabiliteit waterkering

Dwarsprofiel	Locatie	Uitvoering	Eindfase	Vereist	Oordeel
1	Nieuwe watergang	0,94	0,94	1,08	Voldoet niet

Uit een nadere analyse blijkt dat in de huidige situatie de secundaire waterkering niet aan de stabiliteitseisen voldoet. Voor het toetsen van de secundaire waterkering is een zeer uitgebreide analyse noodzakelijk conform TRWG (2001). Deze analyse is omvangrijk en past niet binnen deze opdracht. Na het vaststellen van het veiligheidsniveau van de dijk kunnen maatregelen worden uitgewerkt om de dijk te verstevigen.

Een work-around kan zijn om de stabiliteit van de dijk vast stellen met de beschikbare informatie. Vervolgens kunnen geometrie en maatregelen op elkaar worden afgestemd waarbij geen vermindering van de dijkstabiliteit plaatsvindt. Deze werkwijze kan worden uitgevoerd vooruitlopend op de toets conform TRWG (2001). Dit moet vooraf worden afgestemd met het waterschap (Waternet).

Zoals gesteld kan de werkwijze worden gebruikt waarbij in de bouw- en eindfase de stabiliteit van de waterkering niet verminderd. Beheersmaatregelen zijn hier noodzakelijk in combinatie met de stabiliteitsvergelijking. Mogelijke beheersmaatregelen zijn:

- Verlengen van de beschoeiing;
- Een flauwer talud;
- Extra grondonderzoek (om de parameters te optimaliseren);
- Grondverbetering uitvoeren.

Opgemerkt wordt dat wanneer constructieve elementen in het theoretische dijkprofiel worden toegepast deze volgens speciale normen en richtlijnen moeten worden ontworpen.

4.4 Zettingsanalyse

Aan de zuidzijde van locatie A wordt een groot deel van het terrein opgehoogd. Uit doorsnede profiel 1 volgt een ophoging van 0,62 m. Met behulp van het programma D-Settlement zijn de zettingen bepaald (Tabel 4-3). De berekeningen zijn opgenomen in Bijlage 4.

Tabel 4-3 Resultaten zettinganalyse - eindzetting

Verticaal nummer	Huidig maaiveld	Uitgiftepeil wegniveau	Ophoging		Eindzetting	Restzetting na		
	[m NAP]	[m NAP]	Netto [m]	Bruto [m]		3 mnd. [m]	6 mnd. [m]	12 mnd. [m]
Doorsnede 1	-1,22	-0,60	0,62	1,64	1,02	0,50	0,36	0,23

Uit Tabel 4-3 volgt dat er niet wordt voldaan aan de restzettingseis (maximaal 0,1 m in 30 jaar). Dit betekent dat er maatregelen getroffen moeten worden om het zettingproces te versnellen. Er kan besloten worden om een voorbelasting toe te passen of verticale drainage of een combinatie van de twee.

In dit geval is gekozen voor een voorbelasting met extra overhoogte in combinatie met verticale drainage. In Tabel 4-4 zijn de resultaten weergegeven waarbij er een extra overhoogte van 0,5 m is toegepast gedurende een periode van 3 maanden, 6 maanden en 12 maanden. Hieruit blijkt dat er wordt voldaan aan de gestelde restzettingseis.

Tabel 4-4 Resultaten zettinganalyse bij 0,5 m voorbelasting en verticale drains h.o.h. 1,5

Verticaal nummer	Huidig maaiveld	Uitgiftepeil wegniveau	Ophoging		Eindzetting	Restzetting na		
	[m NAP]	[m NAP]	Netto [m]	Bruto [m]		3 mnd. [m]	6 mnd. [m]	12 mnd. [m]
Doorsnede 1	-1,22	-0,60	0,62	1,64	1,02	0,37	0,20	0,03

4.5 Trillingen

In de sondering die voor deze locatie is toegepast is af te leiden dat de vaste zandlaag pas aangetroffen wordt op ca. 11 m onder maaiveld. Het heien van palen voor de fundering van een brug zal op dit niveau pas resulteren in de trillingen. Boven de diepte van 11 m ondervindt de paal nauwelijks weerstand.

Trillingen kunnen invloed hebben op de dijk op de volgende manieren:

- Creëren van wateroverspanningen;
- Verdichten van losgepakte zandlagen met zettingen tot gevolg.

Eventuele trillingen op deze diepte (>11 m) in de grond zullen zo goed als geen invloed meer hebben op de bovengelige waterkering. Voor het verdichten van zandlagen is veel trillings-energie nodig. De grondlagen ter plaatse zijn voor een groot deel cohesief of hebben een hoog gehalte bijmenging. Daardoor zijn de lagen niet gevoelig voor verdichten.

Het optreden van wateroverspanningen kan een sterktereductie van de grond betekenen. Verwacht wordt dat bij het penetreren van de Holocene grondlagen nauwelijks trillingen optreden. Pas bij heien in de eerste zandlaag zullen de trillingen toenemen. De eerste zandlaag is goed doorlatend. Wateroverspanningen dissiperen direct.

Huizen staan op relatief grote afstanden (Figuur 1-1). Er hoeft geen aandacht te worden besteed aan schade aan gebouwen door trillingen.

5 Locatie B

5.1 Algemeen

In het onderstaande hoofdstuk worden de toetsingen voor Locatie B toegelicht.

5.2 Grondopbouw

Uit het grondonderzoek is af te leiden dat de maatgevende sonderingen voor Locatie B S06, S07 en S10 zijn. De grondopbouw van deze sondering is weergegeven in Tabel 5-1 en in Tabel 5-2. De grondparameters, die zijn toegepast voor de grondsoorten, zijn terug te vinden in paragraaf 3.1.2.

Tabel 5-1 Grondopbouw sondering S06 (doorsnede 3)

Grondsoort	Bovenkant laag [m NAP]
Zand, ophoog	-0,46
Veen, slap	-1,80
Klei, schoon, slap	-5,00
Zand, sterk kleiig	-7,20
Klei, schoon, matig	-9,80
Veen, matig voorbelast	-14,00
Zand, schoon, vast	-14,50

Opmerkingen:

- Voor doorsnede 3 is hier de veenlaag (tussen NAP -1,8 m en NAP -5,0 m) matig voorbelast in plaats van niet voorbelast.

Tabel 5-2 Grondopbouw sondering S10 (doorsnede 2)

Grondsoort	Bovenkant laag [m NAP]
Veen, slap	-0,61
Klei, sterk zandig	-1,20
Veen, slap	-3,00
Klei, schoon, slap	-5,10
Zand, sterk kleiig	-6,90
Klei, schoon, matig	-8,70
Veen, matig voorbelast	-10,10
Zand, schoon, vast	-10,80

5.3 Stabiliteitsanalyse

Voor Locatie B zijn twee dwarsprofielen afgeleid (Bijlage 2). Voor beide profielen wordt een toets gedaan op de stabiliteit van de secundaire waterkering. In deze berekening is gekeken naar de eindsituatie. Langs de waterkering wordt een nieuwe watergang aangelegd. De watergang wordt gestabiliseerd door middel van een beschoeiing. In de stabiliteitssom van de waterkering wordt deze beschoeiing ook meegenomen.

De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in Tabel 5-3. De uitvoer van de D-Geo Stability berekening is opgenomen in Bijlage 3.

Tabel 5-3 Macrostabiliteit waterkering

Dwarsprofiel	Locatie	Eindfase	Vereist	Oordeel
2	Nieuwe watergang	0,87	1,08	Voldoet niet
3	Nieuwe watergang	1,03	1,08	Voldoet niet

Uit een nadere analyse blijkt dat in de huidige situatie de secundaire waterkering niet aan de stabiliteitseisen voldoet. Voor het toetsen van de secundaire waterkering is een zeer uitgebreide analyse noodzakelijk conform TRWG (2001). Deze analyse is omvangrijk en past niet binnen deze opdracht. Na het vaststellen van het veiligheidsniveau van de dijk kunnen maatregelen worden uitgewerkt om de dijk te verstevigen.

Een work-around kan zijn om de stabiliteit van de dijk vast stellen met de beschikbare informatie. Vervolgens kunnen geometrie en maatregelen op elkaar worden afgestemd waarbij geen vermindering van de dijkstabiliteit plaatsvindt. Deze werkwijze kan worden uitgevoerd vooruitlopend op de toets conform TRWG (2001). Dit moet vooraf worden afgestemd met het waterschap (Waternet).

Zoals gesteld kan de werkwijze worden gebruikt waarbij in de bouw- en eindfase de stabiliteit van de waterkering niet verminderd. Beheersmaatregelen zijn hier noodzakelijk in combinatie met de stabiliteitsvergelijking. Mogelijke beheersmaatregelen zijn:

- Verlengen van de beschoeiing;
- Een flauwer talud;
- Extra grondonderzoek (om de parameters te optimaliseren).

Opgemerkt wordt dat wanneer constructieve elementen in het theoretische dijkprofiel worden toegepast deze volgens speciale normen en richtlijnen moeten worden ontworpen.

5.4 Zettingsanalyse

Aangezien de ophoging hier minimaal is (< 20 cm) is het aannemelijk dat de restzetting na 1 jaar kleiner is dan 10 cm in 30 jaar. Een zettinganalyse wordt daarom achterwege gelaten.

5.5 Trillingen

In de sondering die voor deze locatie is toegepast is af te leiden dat de vaste zandlaag pas aangetroffen wordt op ca. 11 m onder maaiveld. Het heien van palen voor de fundering van een brug zal op dit niveau pas resulteren in de trillingen. Boven de diepte van 11 m ondervindt de paal nauwelijks weerstand.

Trillingen kunnen invloed hebben op de dijk op de volgende manieren:

- Creëren van wateroverspanningen;
- Verdichten van losgepakte zandlagen met zettingen tot gevolg.

Eventuele trillingen op deze diepte (>11 m) in de grond zullen zo goed als geen invloed meer hebben op de bovengelige waterkering. Voor het verdichten van zandlagen is veel trillings-energie nodig. De grondlagen ter plaatse zijn voor een groot deel cohesief of hebben een hoog gehalte bijmenging. Daardoor zijn de lagen niet gevoelig voor verdichten.

Het optreden van wateroverspanningen kan een sterktereductie van de grond betekenen. Verwacht wordt dat bij het penetreren van de Holocene grondlagen nauwelijks trillingen optreden. Pas bij heien in de eerste zandlaag zullen de trillingen toenemen. De eerste zandlaag is goed doorlatend. Wateroverspanningen dissiperen direct.

Huizen staan op relatief grote afstanden (Figuur 1-1). Er hoeft geen aandacht te worden besteed aan schade aan gebouwen door trillingen.

6 Locatie C

6.1 Algemeen

In het onderstaande hoofdstuk worden de toetsingen voor Locatie C toegelicht.

6.2 Grondopbouw

Uit het grondonderzoek is af te leiden dat de maatgevende sonderingen voor Locatie B S12 en S13 zijn. De grondopbouw van deze sondering is weergegeven in Tabel 6-1 en Tabel 6-2. De grondparameters, die zijn toegepast voor de grondsoorten, zijn terug te vinden in paragraaf 3.1.2.

Tabel 6-1 Grondopbouw sondering S12 (doorsnede 4)

Grondsoort	Bovenkant laag [m NAP]
Klei, sterk zandig	-0,03
Veen, matig	-1,50
Klei, schoon, matig	-4,90
Veen, matig voorbelast	-10,50
Zand, schoon, vast	-11,40

Tabel 6-2 Grondopbouw sondering S13 (doorsnede 5)

Grondsoort	Bovenkant laag [m NAP]
Zand, ophoog	-0,78
Klei, sterk zandig	-1,70
Veen, matig	-3,00
Klei, schoon, matig	-4,90
Veen, matig voorbelast	-10,50
Zand, schoon, vast	-11,40

6.3 Stabiliteitsanalyse

Voor Locatie C zijn twee dwarsprofielen afgeleid (Bijlage 2). Voor één profiel wordt een toets gedaan op de stabiliteit van de waterkering, omdat hier de geometrie nadelig verandert (doorsnede 5). Bij het andere profiel is er sprake van een ophoging langs de kade, waarmee de stabiliteit van de kade juist toeneemt (doorsnede 4).

Het profiel waarvoor een toets wordt uitgevoerd is doorsnede 5. Deze grenst aan een doorlopende watergang. De watergang wordt geflankeerd door een beschoeiing. Aangehouden is dat er een beschoeiing met een lengte van 3,0 m is opgenomen in het talud. In de stabiliteitsberekening van de waterkering wordt deze beschoeiing ook meegenomen.

Het resultaat van de stabiliteitsberekening is weergegeven in Tabel 6-3. In Bijlage 3 is uitvoer opgenomen van de D-Geo Stability berekening.

Tabel 6-3 Macrostabiliteit waterkering

Dwarsprofiel	Locatie	Huidig	Vereist	Oordeel
5	Nieuwe watergang	1,01	1,08	Voldoet niet

Uit een nadere analyse blijkt dat in de huidige situatie de secundaire waterkering niet aan de stabiliteitseisen voldoet. Voor het toetsen van de secundaire waterkering is een zeer uitgebreide analyse noodzakelijk conform TRWG (2001). Deze analyse is omvangrijk en past niet binnen deze opdracht. Na het vaststellen van het veiligheidsniveau van de dijk kunnen maatregelen worden uitgewerkt om de dijk te verstevigen.

Een work-around kan zijn om de stabiliteit van de dijk vast stellen met de beschikbare informatie. Vervolgens kunnen geometrie en maatregelen op elkaar worden afgestemd waarbij geen vermindering van de dijkstabiliteit plaatsvindt. Deze werkwijze kan worden uitgevoerd vooruitlopend op de toets conform TRWG (2001). Dit moet vooraf worden afgestemd met het waterschap (Waternet).

Zoals gesteld kan de werkwijze worden gebruikt waarbij in de bouw- en eindfase de stabiliteit van de waterkering niet verminderd. Beheersmaatregelen zijn hier noodzakelijk in combinatie met de stabiliteitsvergelijking. Mogelijke beheersmaatregelen zijn:

- Verlengen van de beschoeiing;
- Een flauwer talud;
- Extra grondonderzoek (om de parameters te optimaliseren).

Opgemerkt wordt dat wanneer constructieve elementen in het theoretische dijkprofiel worden toegepast deze volgens speciale normen en richtlijnen moeten worden ontworpen.

6.4 Zettingsanalyse

Aan de zuidzijde van locatie C wordt een groot deel van het terrein opgehoogd. Uit doorsnede 4 volgt een netto ophoging van 1,24 m. Met behulp van het programma D-Settlement zijn de zettingen bepaald. Uit de berekening volgt het resultaat als vermeld in Tabel 6-4. De berekeningen zijn opgenomen in Bijlage 4.

Tabel 6-4 Resultaten zettinganalyse - eindzetting

Verticaal nummer	Huidig maaiveld [m NAP]	Uitgiftepeil wegniveau [m NAP]	Ophoging		Eindzetting [m]	Restzetting na		
			Netto [m]	Bruto [m]		3 mnd. [m]	6 mnd. [m]	12 mnd. [m]
Doorsnede 4	-1,84	-0,60	1,24	2,97	1,73	1,09	0,95	0,79

Uit Tabel 6-4 volgt dat er niet wordt voldaan aan de restzettingseis (maximaal 0,1 m in 30 jaar). Dit betekent dat er maatregelen getroffen moeten worden om het zettingproces te versnellen.

Uit een snelle analyse volgt dat alleen het toevoegen van een extra overhoogte niet voldoende is. Daarom zijn resultaten gepresenteerd van berekeningen waarin een combinatie wordt toegepast van verticale drainage en extra overhoogte. In

Tabel 6-5 en **Tabel 6-6** worden de resultaten van twee verschillen opties weergegeven.

Het gaat om de volgende combinaties:

- Combinatie 1:
 - Extra overhoogte van 1,0 m, gedurende een periode van 3 maanden, 6 maanden en 12 maanden;
 - Verticale drains h.o.h. 1,5 m.
- Combinatie 2:
 - Extra overhoogte van 0,5 m, gedurende een periode van 3 maanden, 6 maanden en 12 maanden;
 - Verticale drains h.o.h. 1,0 m.

Tabel 6-5 Resultaten zettinganalyse bij 1,0 m voorbelasting en verticale drains h.o.h. 1,5

Verticaal nummer	Huidig maaiveld	Uitgiftepeil wegniveau	Ophoging		Eindzetting	Restzetting na		
	[m NAP]	[m NAP]	Netto [m]	Bruto [m]	[m]	3 mnd. [m]	6 mnd. [m]	12 mnd. [m]
Doorsnede 4	-1,84	-0,60	1,24	2,97	1,73	0,39	0,14	0,05

Tabel 6-6 Resultaten zettinganalyse bij 0,5 m voorbelasting en verticale drains h.o.h. 1,0

Verticaal nummer	Huidig maaiveld	Uitgiftepeil wegniveau	Ophoging		Eindzetting	Restzetting na		
	[m NAP]	[m NAP]	Netto [m]	Bruto [m]	[m]	3 mnd. [m]	6 mnd. [m]	12 mnd. [m]
Doorsnede 4	-1,84	-0,60	1,24	2,97	1,73	0,54	0,23	0,00

6.5 Trillingspredictie

In de sondering die voor deze locatie is toegepast is af te leiden dat de vaste zandlaag pas aangetroffen wordt op ca. 11 m onder maaiveld. Het heien van palen voor de fundering van een brug zal op dit niveau pas resulteren in de trillingen. Boven de diepte van 11 m ondervindt de paal nauwelijks weerstand.

Trillingen kunnen invloed hebben op de dijk op de volgende manieren:

- Creëren van wateroverspanningen;
- Verdichten van losgepakte zandlagen met zettingen tot gevolg.

Eventuele trillingen op deze diepte (>11 m) in de grond zullen zo goed als geen invloed meer hebben op de bovengelige waterkering. Voor het verdichten van zandlagen is veel trillings-energie nodig. De grondlagen ter plaatse zijn voor een groot deel cohesief of hebben een hoog gehalte bijmenging. Daardoor zijn de lagen niet gevoelig voor verdichten.

Het optreden van wateroverspanningen kan een sterktereductie van de grond betekenen. Verwacht wordt dat bij het penetreren van de Holocene grondlagen nauwelijks trillingen optreden. Pas bij heien in de eerste zandlaag zullen de trillingen toenemen. De eerste zandlaag is goed doorlatend. Wateroverspanningen dissiperen direct.

Huizen staan op relatief grote afstanden (Figuur 1-1). Er hoeft geen aandacht te worden besteed aan schade aan gebouwen door trillingen.

7 Conclusies, aanbevelingen en risico's

7.1 Conclusie

In dit rapport is een verkenning uitgevoerd voor de mogelijkheden voor het bouwrijp maken van zelfbouwkavels op drie locaties langs de Sloterweg. De Sloterweg is een secundaire waterkering. Binnen de verkenning zijn zettingen voorspeld en zijn indicatieve berekeningen gemaakt van de stabiliteit van de secundaire waterkering.

Op basis van de berekeningen kan worden geconcludeerd dat de lokale ondergrond sterk samendrukbaar is. De oppervlakkige slappe klei- en veenlagen zijn zettingsgevoelig. Om aan restzettingseisen te voldoen moet rekening worden gehouden met een voorbelastingsperiode van 12 maanden waarbij een extra overhoogte (0,5 m tot 1,0 m) en verticale drainage moeten worden toegepast als zettingversnellende maatregel.

De stabiliteit van de waterkering is op basis van het beschikbare onderzoek onvoldoende. Bij het bouwrijp maken van de kavels worden ook watergangen gegraven. Zo ook in de teen van de waterkering. De dijkstabiliteit neemt daarbij af. Alvorens een passend ontwerp te maken moet overleg plaatsvinden met de dijkbeheerder (Waternet). Er zijn globaal twee mogelijkheden:

1. Binnen het project wordt aangetoond dat de stabiliteit van de dijk niet verder afneemt. Daarbij kunnen aanvullende maatregelen nodig zijn. Hiervoor is afstemming nodig voor wat betreft het toepassen van constructieve elementen in de waterkering. Het project kan binnen de grenzen van billijkheid rekening houden met een eventueel toekomstige dijkverzwaring.
2. Waternet wordt betrokken bij het project en brengt de stabiliteit op orde.

In een korte kwalitatieve analyse is de gevoeligheid van de dijk in relatie tot trillingen beoordeeld. De waterkering is zeer beperkt trillingsgevoelig. De beoogde uitvoeringstechnieken genereren beperkte trillingen. Het risico voor de waterkering is daarmee zeer beperkt. Belendingen staan op relatief grote afstand. Het risico op schade aan belendingen door bouwtrillingen is zeer beperkt.

7.2 Aanbevelingen

Op basis van de uitgevoerde analyses worden de onderstaande aanbevelingen gedaan:

- Voor een goed overzicht van de waterstanden en de stijghoogte zouden peilbuizen moeten worden geplaatst en periodiek worden ingemeten.
- Kabels en leidingen moeten worden geïnventariseerd en de diepteligging moet worden bepaald. Vervolgens kan op basis van een ontwerp in ruste de invloed van de werkzaamheden op de kabels en leidingen worden bepaald.
- Er moet overleg plaatsvinden met Waternet over de stabiliteit van de secundaire waterkering. Met Waternet moet een werkwijze worden afgestemd om te kunnen bouwen in en nabij de instabiele secundaire waterkering.

7.3 Risico's

Voor dit project zijn de volgende risico's geïdentificeerd:

- Bij het prepareren van de kavels kan instabiliteit van de secundaire waterkering optreden.
- Als maatregelen worden afgestemd met Waternet kunnen aanvullende eisen worden opgelegd die kosten verhogend zijn
- Afstemmen met Waternet kan leiden tot vertraging ten opzichte van de projectplanning.

Bijlage 1

Grondonderzoek

Geotechnisch grondonderzoek *aan de Sloterweg te Amsterdam*

In opdracht van:
Grontmij Nederland B.V.

Rapport
VWB102283/15/GMY/403

Auteur: R.Smit Datum: 30 maart 2015 Projectnummer: 102283 - 343498

Verantwoording

Titel : Rapportage geotechnisch grondonderzoek

Datum : 30 maart 2015

Status : Definitief

Projectnaam : Sonderingen aan de Sloterweg te Amsterdam

Projectnummer : 102283

Opdrachtgever : Grontmij Nederland B.V.

Projectnummer opdrachtgever : 343498

Referentie : VWB102283/15/GMY/403

Opgesteld door
R. Smit

: 

Gecontroleerd door
W. Berns

:  i.o.

Goedgekeurd door
R. Bergijk

: 

VWB Bodem B.V.

Kanaal Zuid 290
7364 AJ Lieren

Tel. : 055-5068231

E-Mail : info@vwb.nl

Internet : www.vwb.nl

Inhoudsopgave

Inleiding	3
1 Geotechnisch grondonderzoek	4
1.1 Algemeen	4
1.2 Normen en richtlijnen	4
1.3 Veldwerk	4
1.4 Classificatie middels wrijvingsgetal	5

Bijlagen

Bijlage 1: Tekeningen

Bijlage 2: Sondeergrafieken

Bijlage 3: Boorstaten

Bijlage 4: Tabel X, Y (RD) en Z (NAP)

Inleiding

VWB Bodem B.V. heeft van Grontmij Nederland B.V. opdracht gekregen voor het uitvoeren van een geotechnisch grondonderzoek aan de Sloterweg te Amsterdam.

Dit onderzoek is uitgevoerd ten behoeve van het geotechnisch ontwerp.

In het voorliggende rapport wordt het overzicht en de resultaten van het uitgevoerde geotechnisch grondonderzoek gepresenteerd.

1 Geotechnisch grondonderzoek

1.1 Algemeen

Dit hoofdstuk bevat de opsomming en de resultaten van het uitgevoerde geotechnisch grondonderzoek.

1.2 Normen en richtlijnen

Het geotechnische grondonderzoek is uitgevoerd conform de volgende normen en richtlijnen.

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

Tabel 1.2 Normen en richtlijnen

Kenmerk	Titel	Jaar
NEN 5104	Geotechniek – Classificatie van onverharde grondmonsters	1989
NEN 9997-1	Geotechniek – Geotechnisch ontwerp van constructies	2011
NEN 22476-1	Geotechniek – Geotechnisch onderzoek en beproeving - veldproeven	2012

1.3 Veldwerk

Het uitgevoerde veldwerk heeft bestaan uit de onderstaande onderdelen:

- 13 Stuks elektrische sonderingen tot een diepte van 15 m – mv inclusief meting van de plaatselijke kleef;
- Het drukken van een dieptepeilbuis tot een diepte van 11 m – mv;
- Het drukken van een dieptepeilbuis tot een diepte van 12 m – mv;
- 1 Voorboring tot een diepte van 1,5 m – mv ten behoeve van een classificatie van de toplaag;
- 1 Voorboring tot een diepte van 5 m – mv ten behoeve van een classificatie van de toplaag;
- 5 Stuks kernboringen ten behoeve van de sonderingen en boringen;
- 5 Stuks geotechnische handboringen tot een diepte variërend van 5 m – mv tot 12,50 m – mv;
- Het plaatsen van 3 stuks peilbuizen tot een diepte variërend van 1,9 m – mv tot 11,7 m – mv;
- Het inmeten van de sonderingen en boringen in X, Y (RD) en Z (NAP).

Het veldwerk heeft plaatsgevonden d.d. 19-03-2015 t/m 24-03-2015. De sonderingen zijn uitgevoerd gebruik makend van onze 180 kN Track-Truck.

Ter plaatse van sonderingen S01 en S08 zijn dieptepeilbuizen gedrukt m.b.v. de sondeerwagen. Ter plaatse van S01 staat een filter van 10 m – mv tot 11 m – mv, afgewerkt met een kunststof koker. Ter plaatse van S08 staat een filter van 11 m – mv tot 12 m – mv, afgewerkt met een afsluitbare stalen plug.

De sonderingen S11 en S12 zijn voorgeboord i.v.m. de ligging van kabels en/of leidingen. S11 is gecombineerd met een geotechnische handboring tot een diepte van 5 m – mv. Om locatie A te bereiken zijn draglineschotten over de sloot geplaatst.

Dit onderzoek is gecombineerd met een milieutechnisch onderzoek. Op de uitvoering noch de uitkomsten hiervan wordt in de rapport niet ingegaan.

In bijlage 1 zijn overzichtstekeningen opgenomen van de locaties van het veldwerk. De sondeerresultaten zijn opgenomen in bijlage 2. In bijlage 3 zijn de boorstaten opgenomen van de voorboringen. De hoogten (Z) van de onderzoeklocaties zijn ingemeten in meters ten opzichte van NAP. Voorts zijn de onderzoeklocaties vastgelegd in X en Y coördinaten volgens het Rijksdriehoekstelsel (RD), weergegeven in bijlage 4.

1.4 Classificatie middels wrijvingsgetal

De conusweerstand geeft informatie met betrekking tot de pakking van de aanwezige grondsoorten. Het quotiënt van de mantelwrijving en conusweerstand is het wrijvingsgetal. Het wrijvingsgetal, in combinatie met de conusweerstand, geeft een indicatie voor de betreffende grondsoort. In de onderstaande tabel 1.1 is een overzicht gegeven van veel voorkomende relaties tussen grondsoort en wrijvingsgetal, zie ook bijlage 2.

Tabel 1.1
Grondsoorten

Grondsoort	Wrijvingsgetal in %
Zand	ca. 0,5 tot 1,2
Silthoudend zand	ca. 1 à 2
Leem	ca. 1,5 à 3
Klei	ca. 3 à 5
Potklei	ca. 5 à 7
Veen	ca. 6 à 10

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

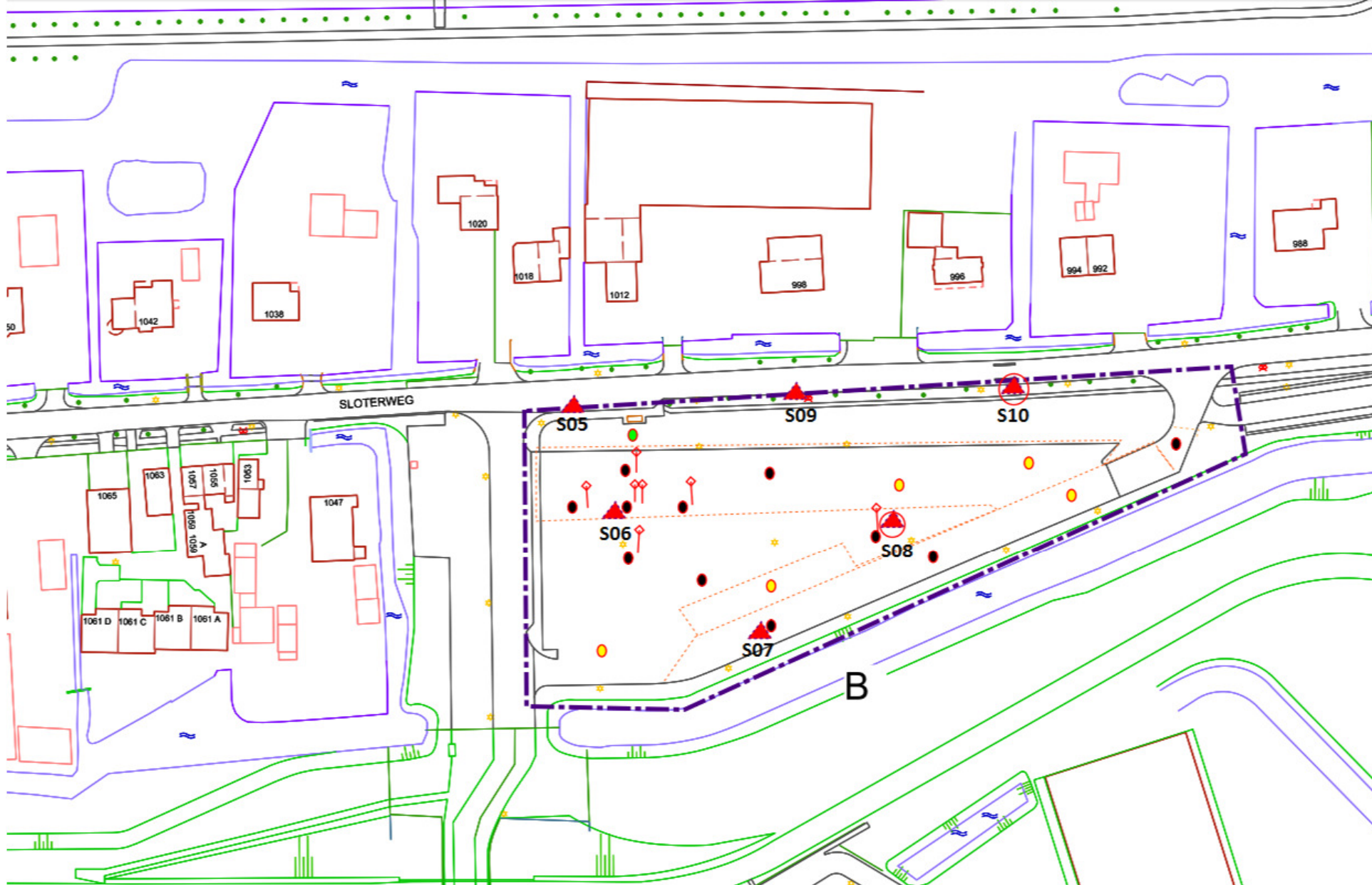
Bijlage 1

Tekeningen



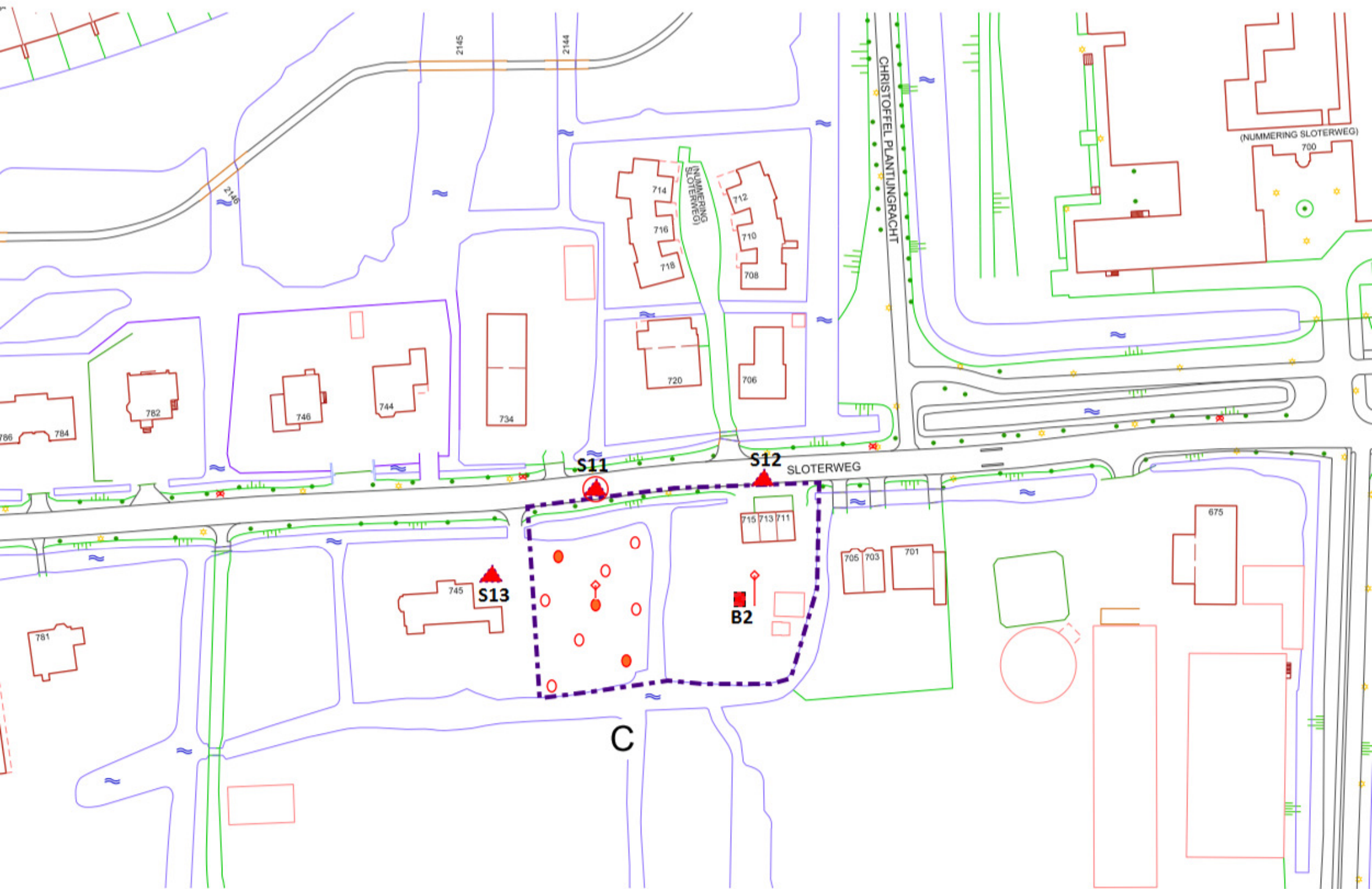
 Sondering tot draagkrachtige laag max. 15 m - mv





▲ Sondering tot draagkrachtige laag max. 15 m - mv



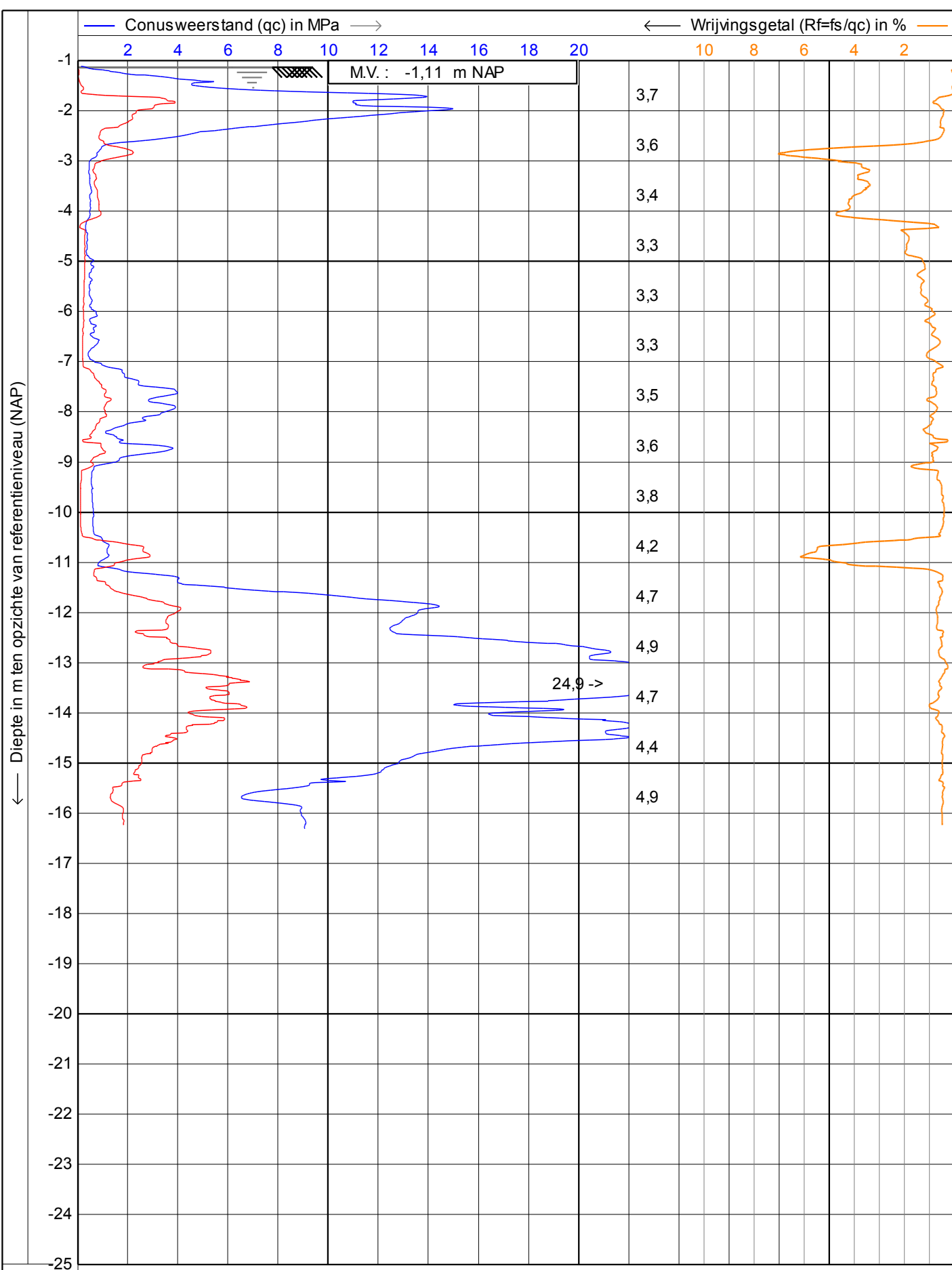


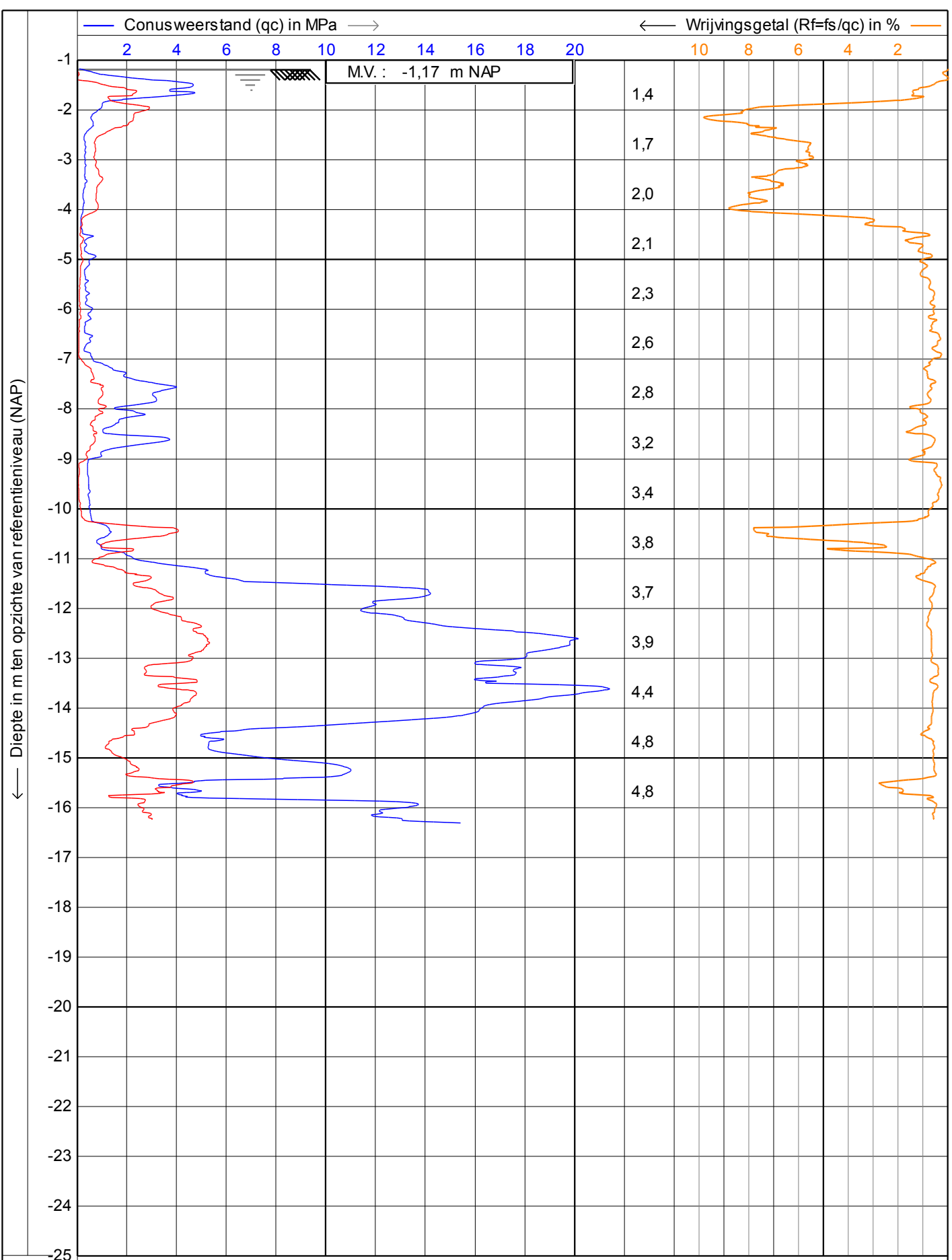
Sondering tot draagkrachtige laag max. 15 m - mv

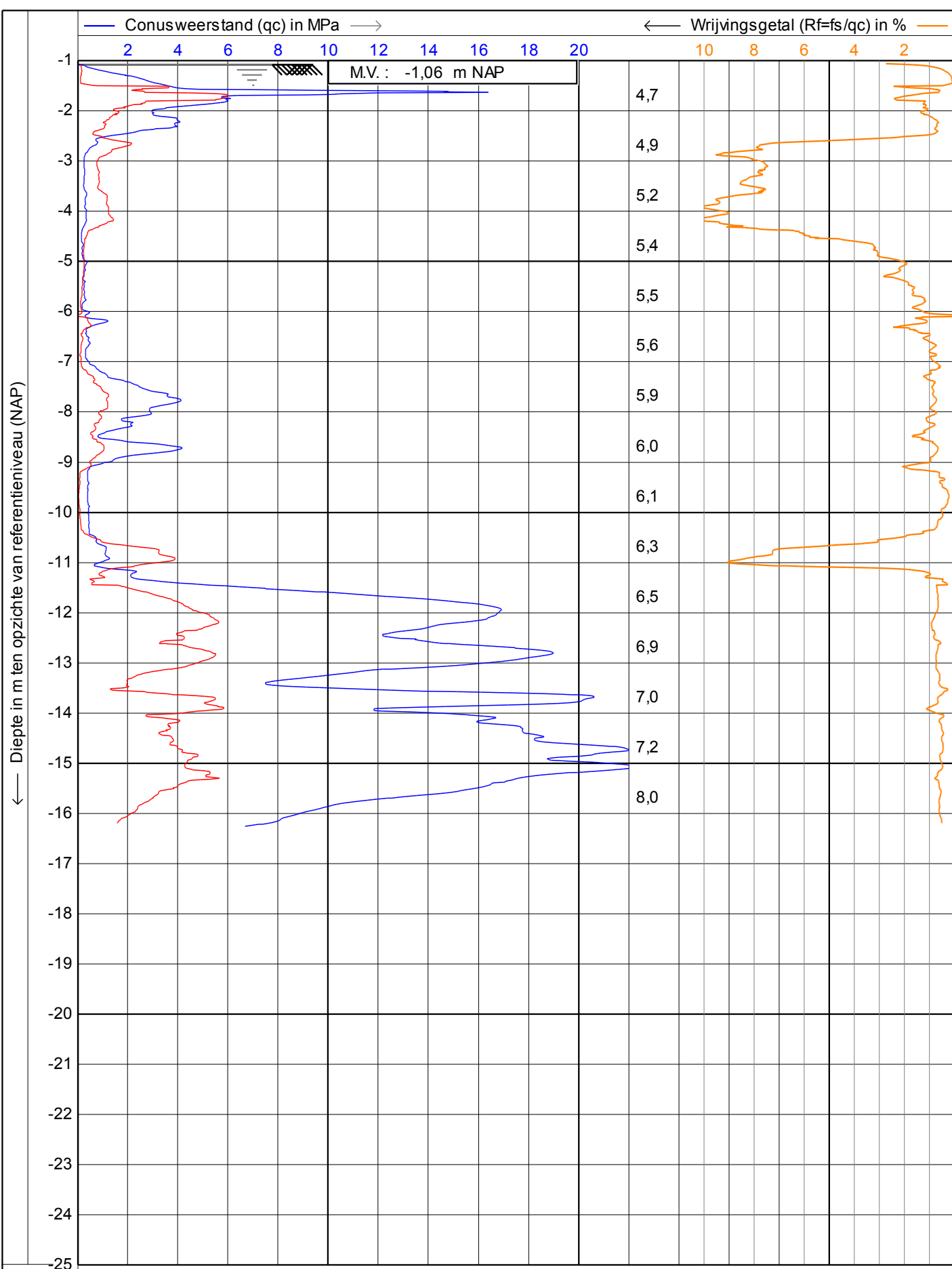
■ Handboring

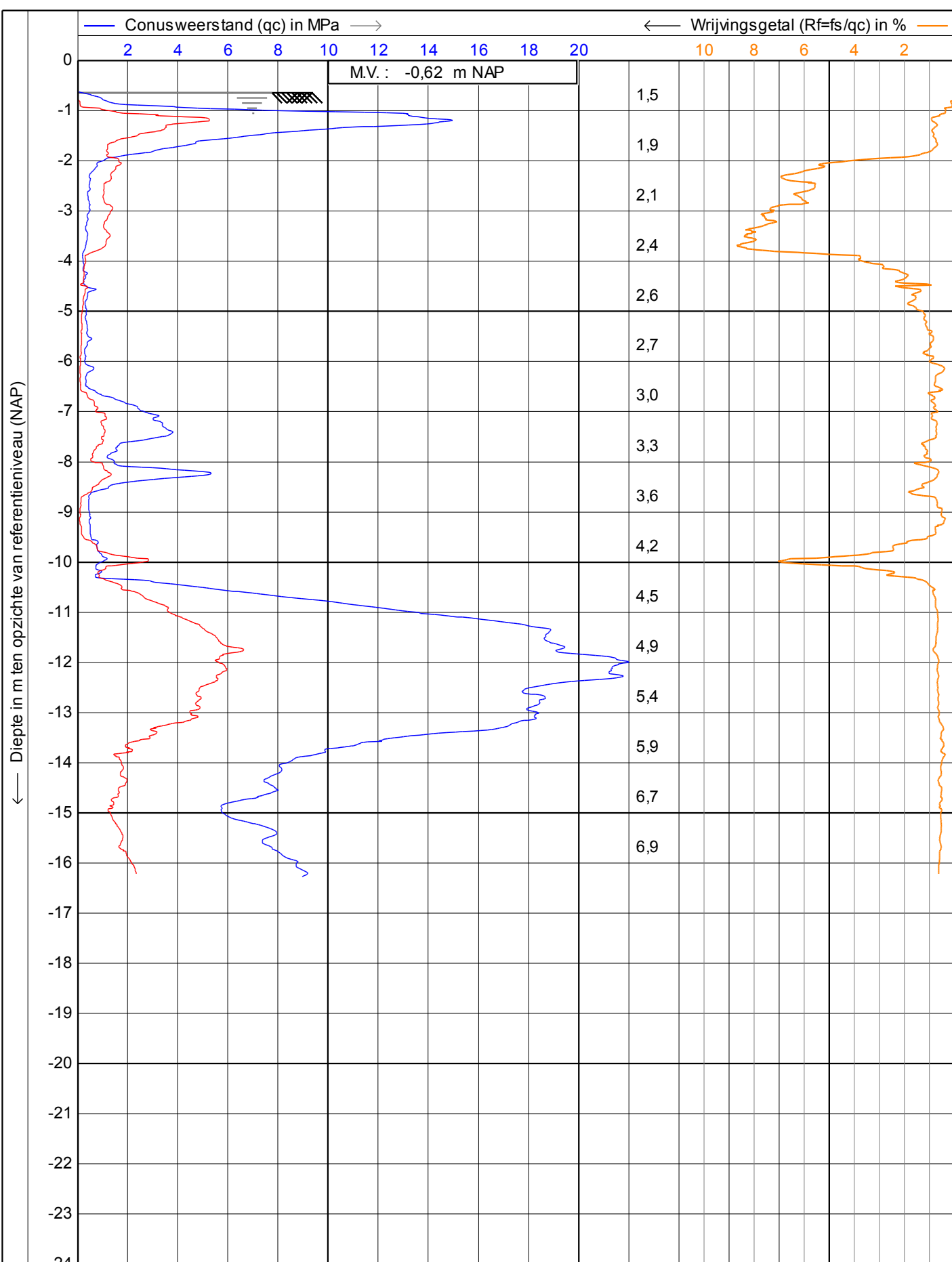
Bijlage 2

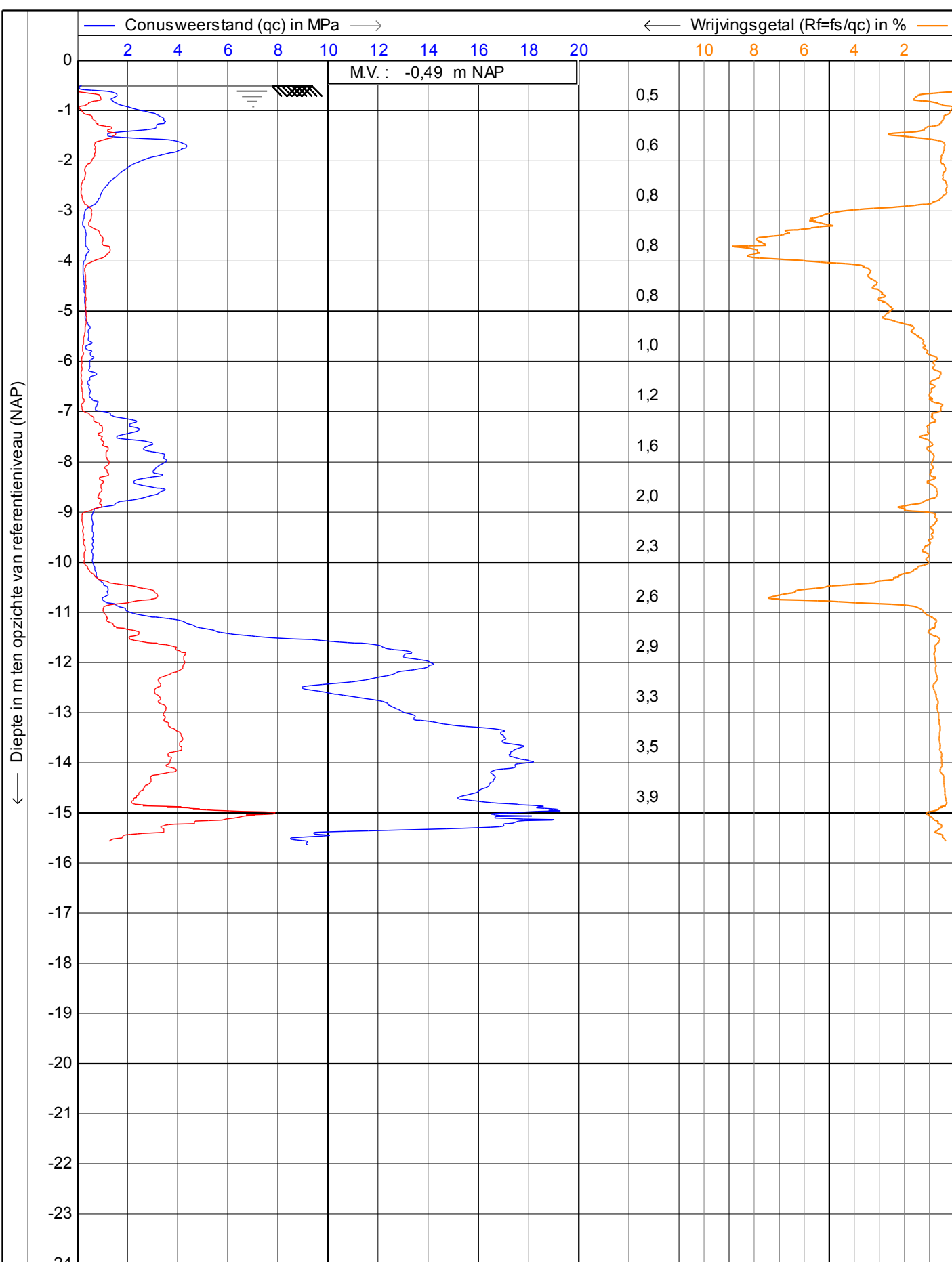
Sondeergrafieken











ISO 22476-1

Project : **Sonderingen aan de Sloterweg**

Locatie : **Amsterdam**

Positie : **115474,01, 483870,84 RD**

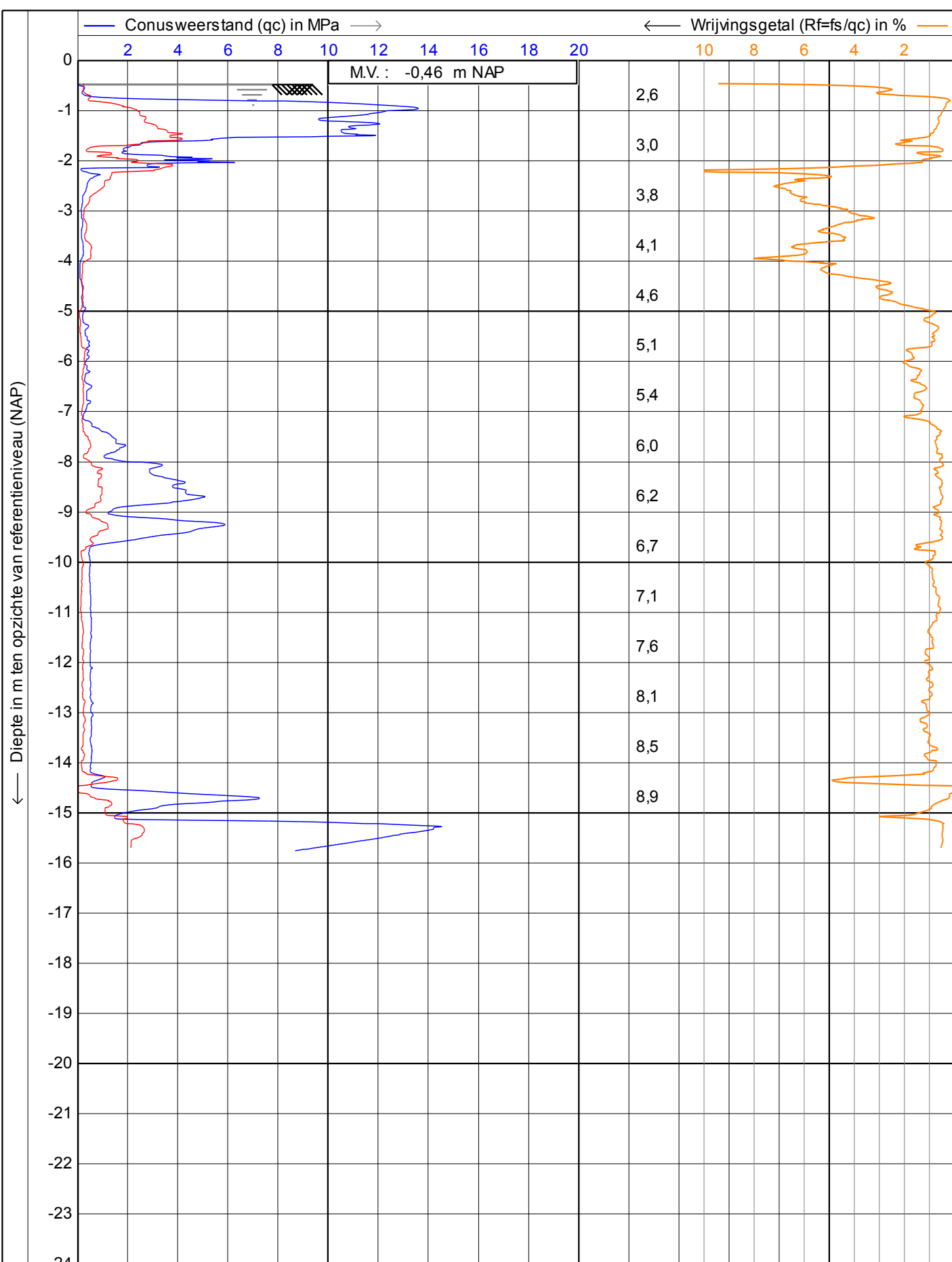
Datum : **23-3-2015**

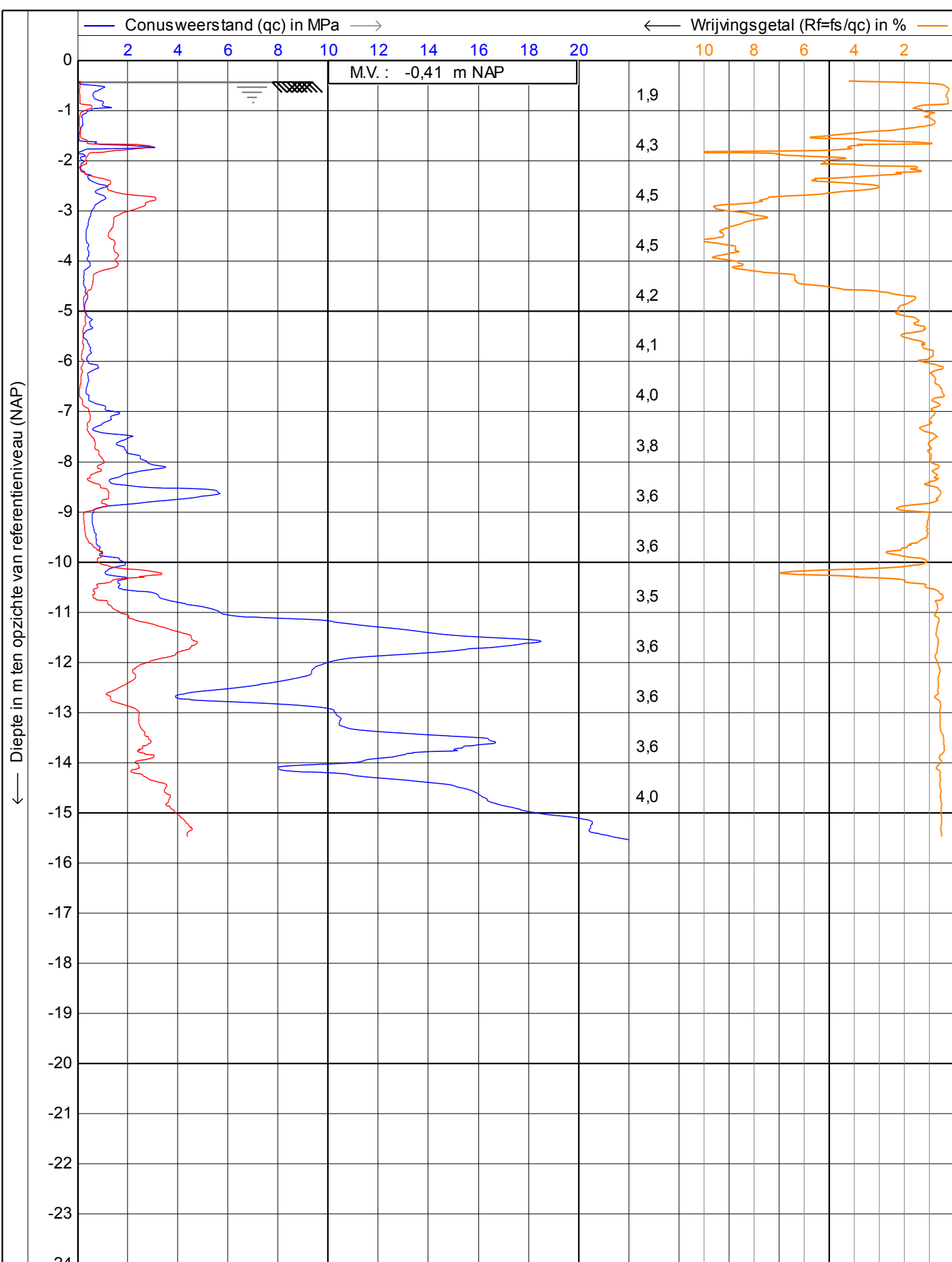
Conusnr. : **S10CFILS12376**

Projectnr. : **343498**

Sondeernr.: **DKM05**

1/1





150 cm²
10 cm²

Wrijvingsweerstand (fs) in MPa →

→ Helling (I) in graden

ISO 22476-1

Datum : 23-3-2015

Conusnr. : S10CFILS12376

Projectnr. : 343498

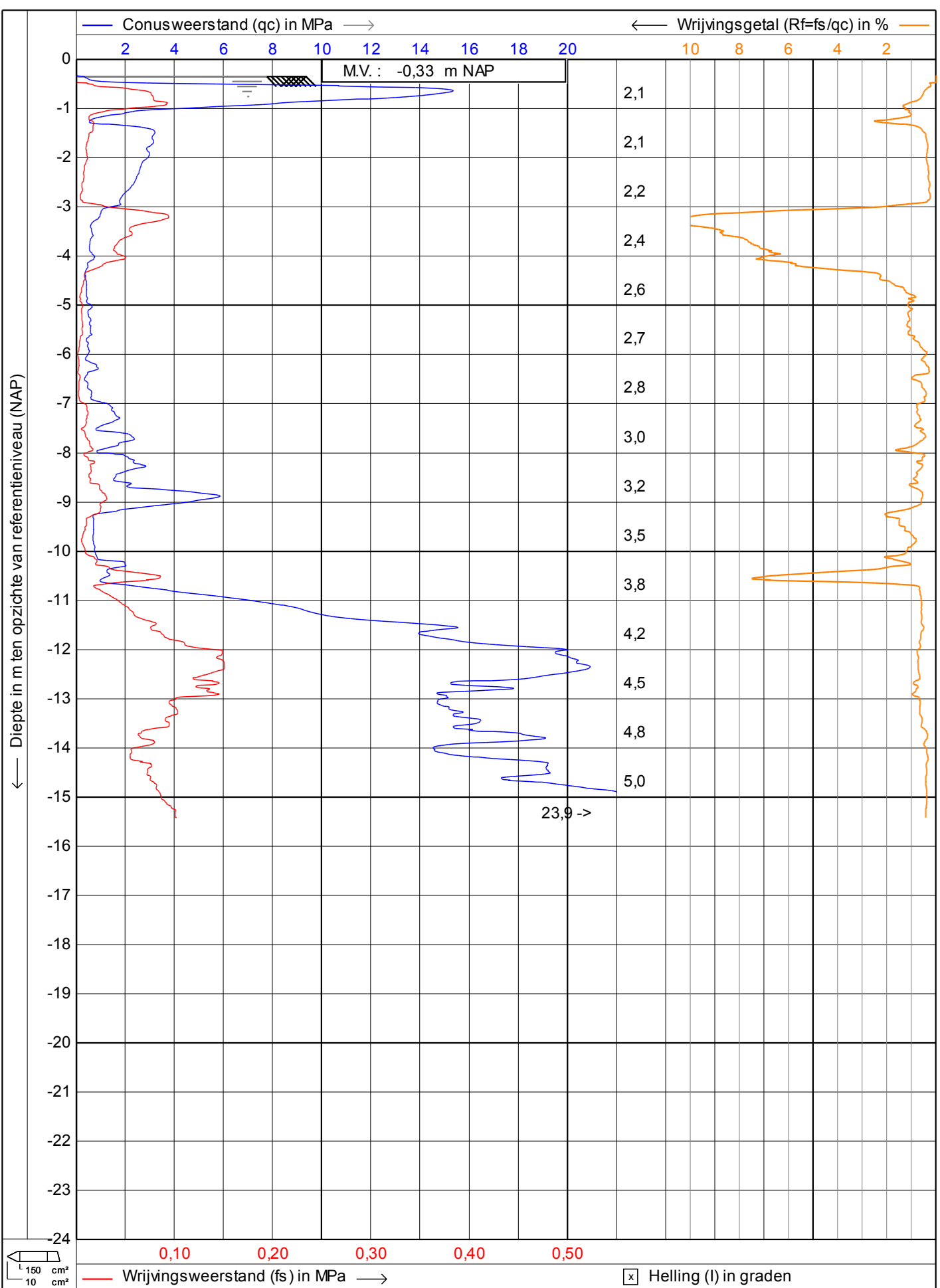
Sondeernr.: DKM07 1/1

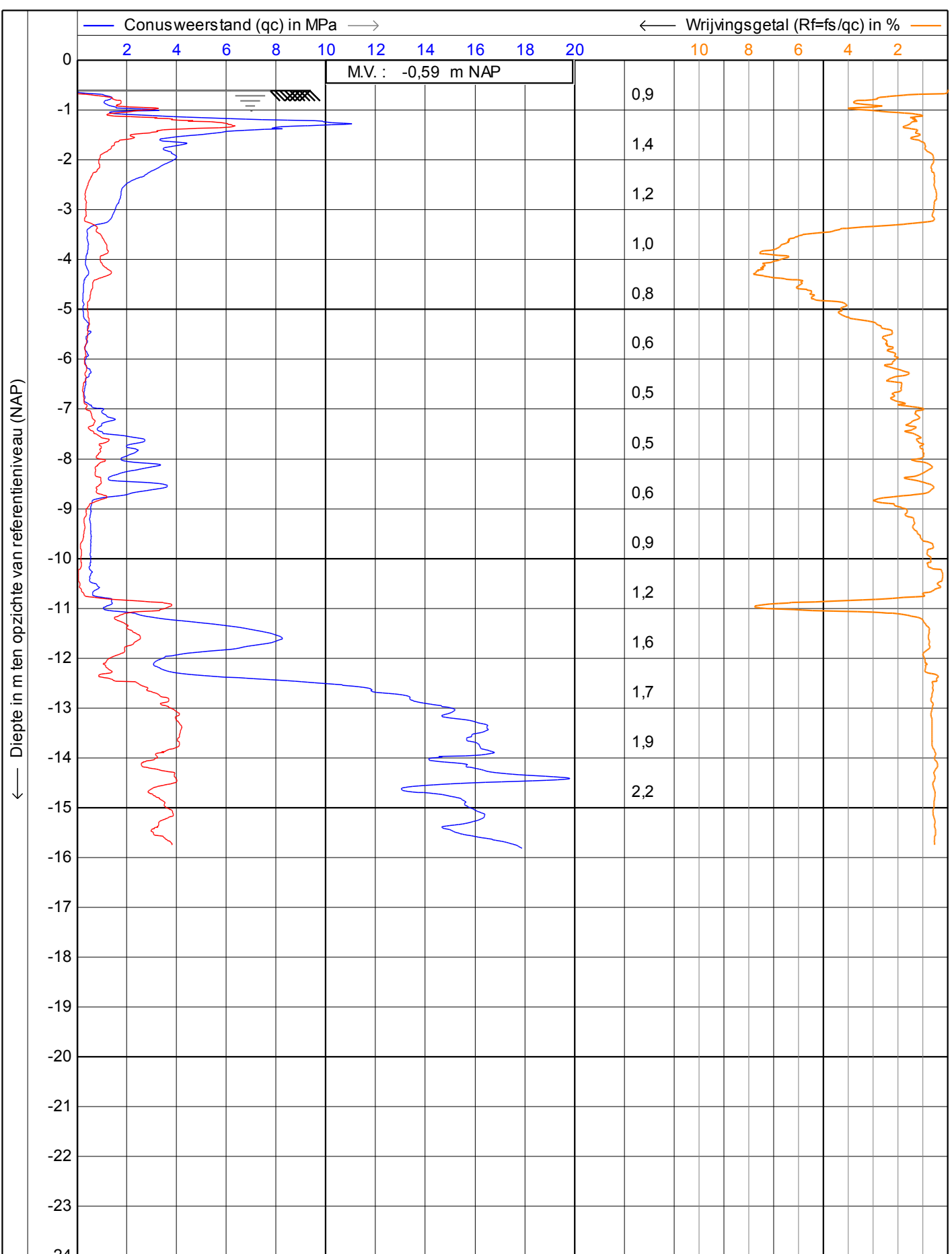
Project : **Sonderingen aan de Sloteweg**

Locatie : **Amsterdam**

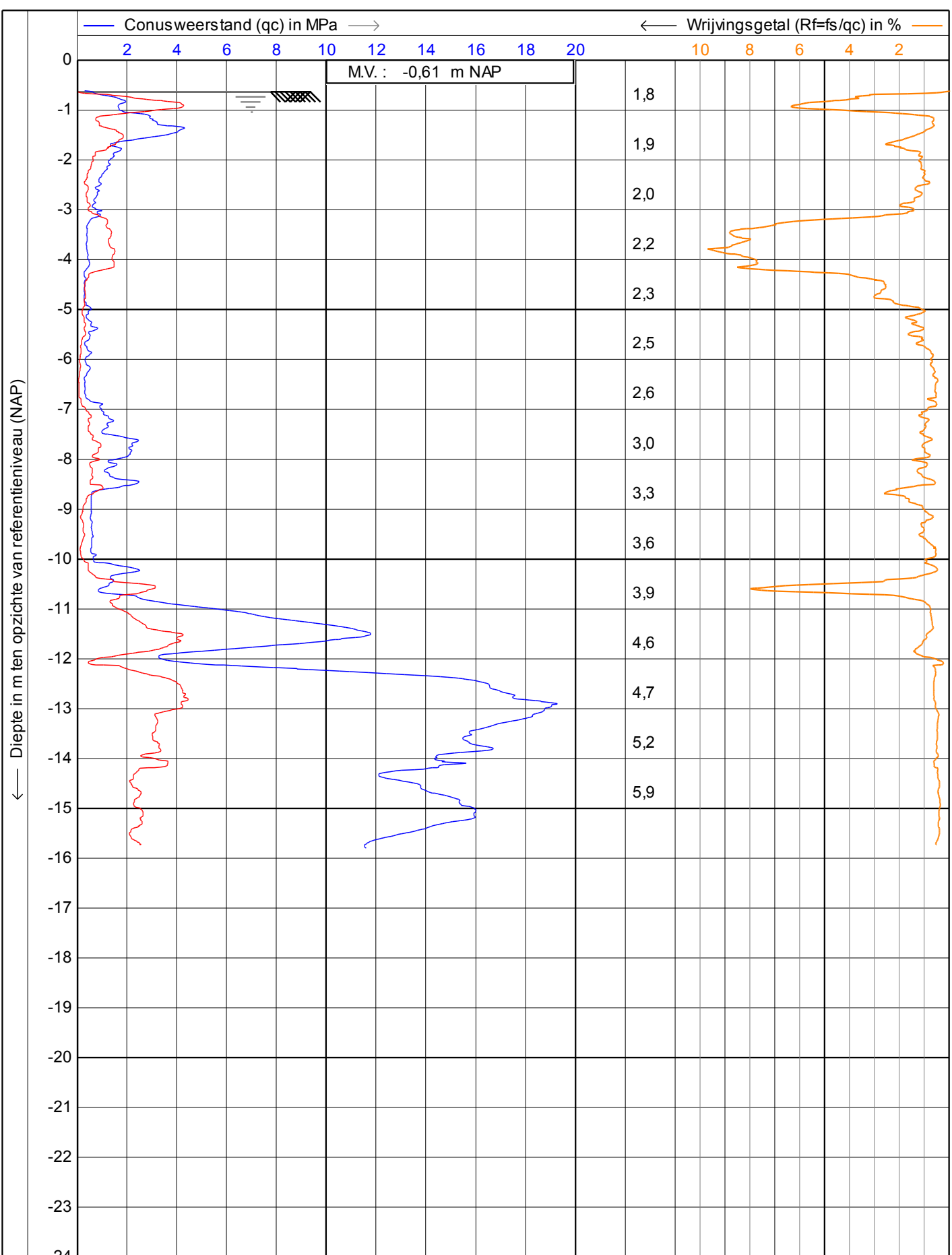
Positie : **115526,76, 483826,07 RD**







	ISO 22476-1		Datum : 23-3-2015	
	Project : Sonderingen aan de Sloteweg		Conusnr. : S10CFILS12376	
	Locatie : Amsterdam		Projectnr. : 343498	
	Positie : 0, 483874,11 RD		Sondeernr.: DKM09	
			1/1	



ISO 22476-1

Project : **Sonderingen aan de Sloteweg**

Locatie : **Amsterdam**

Positie : **115581,06, 483876,17 RD**

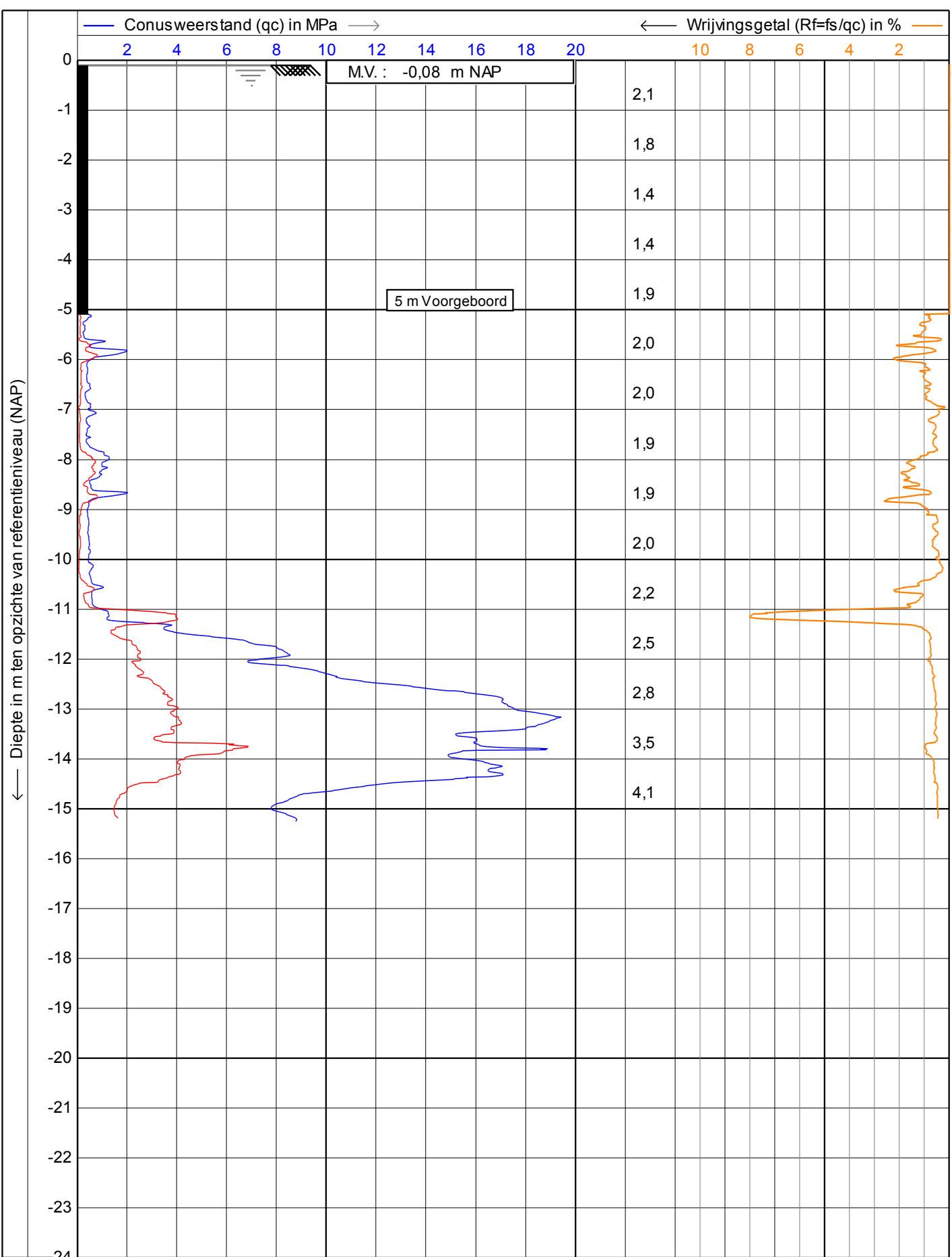
Datum : **23-3-2015**

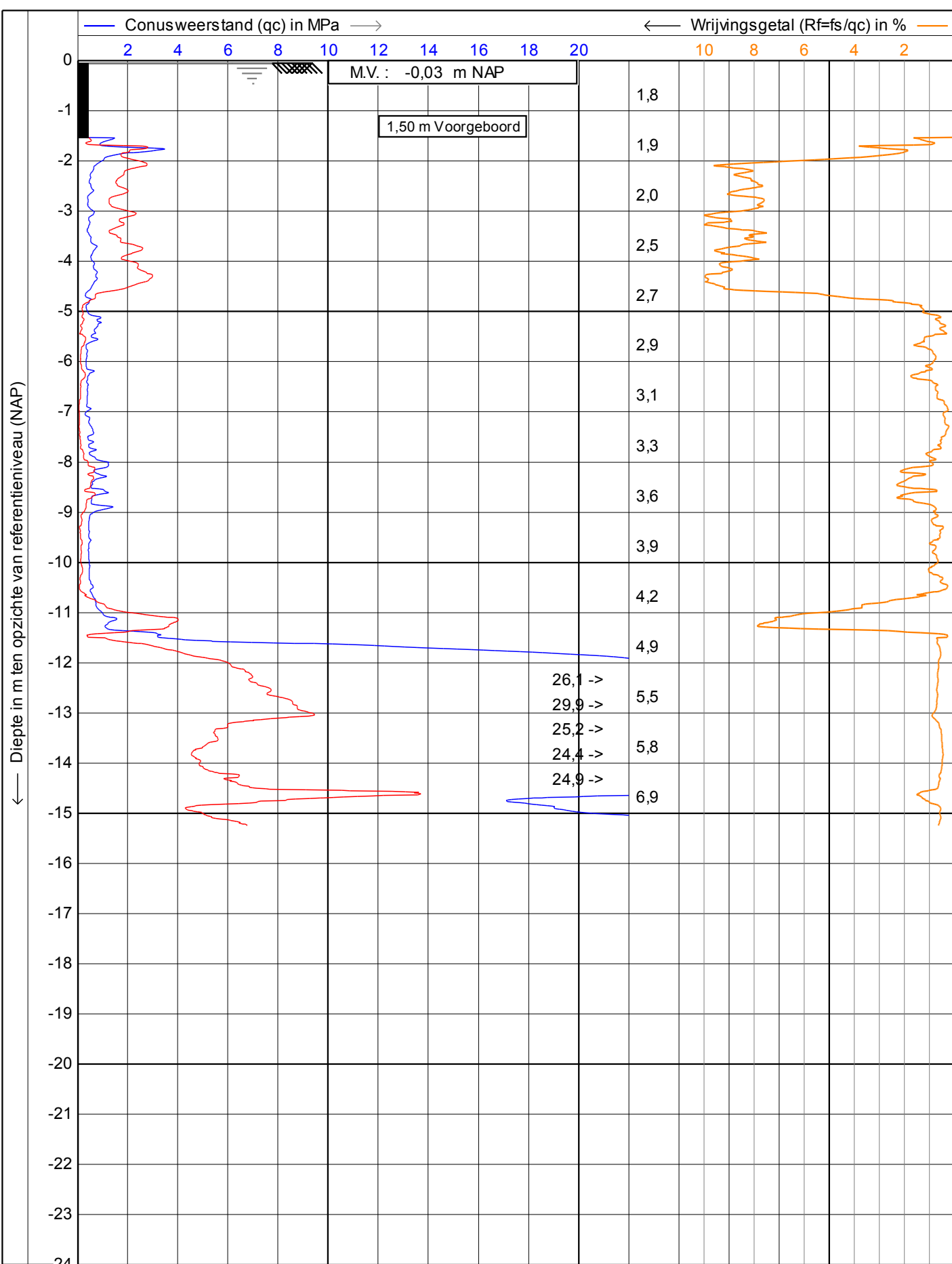
Conusnr. : **S10CFILS12376**

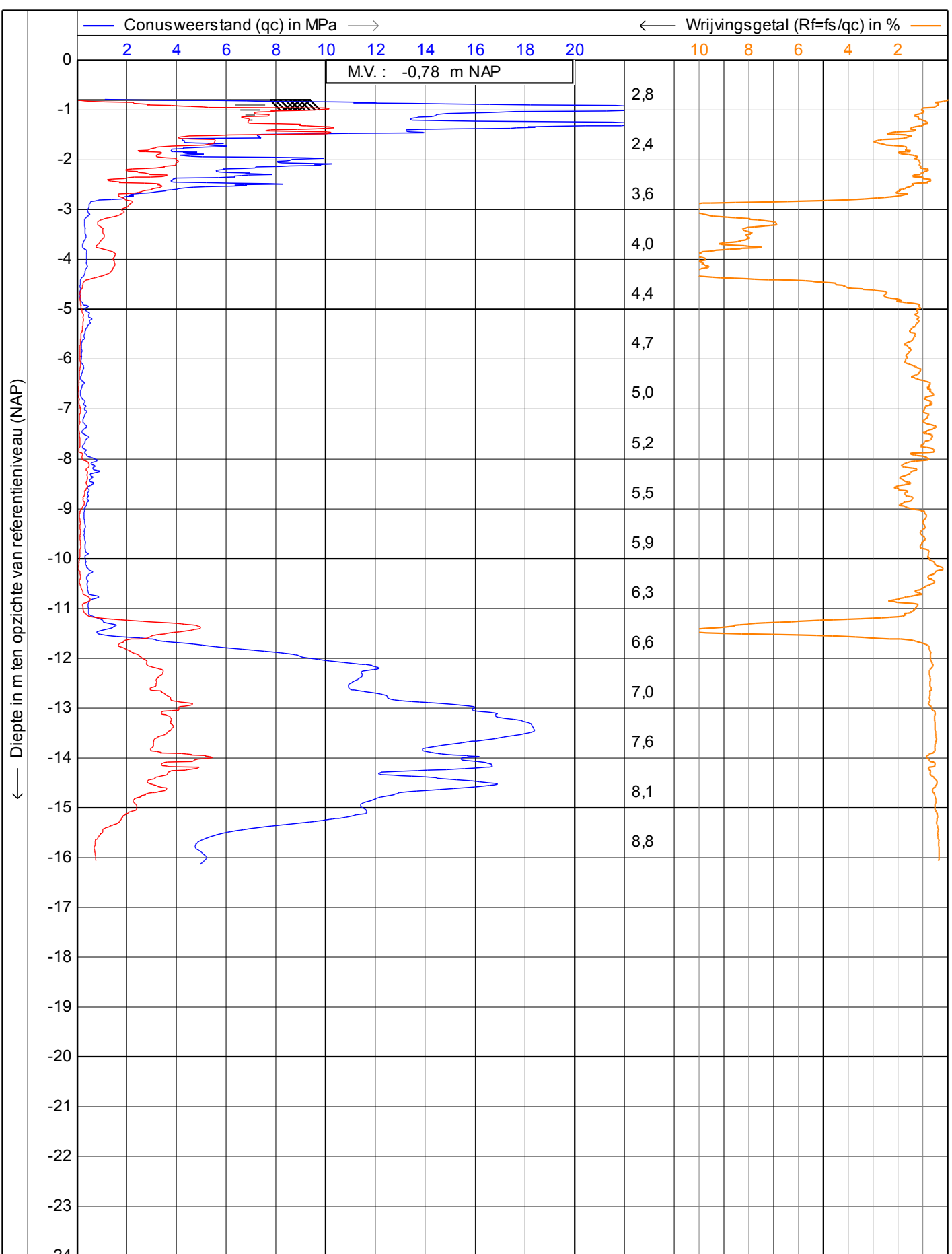
Projectnr. : **343498**

Sondeernr.: **DKM10**

1/1





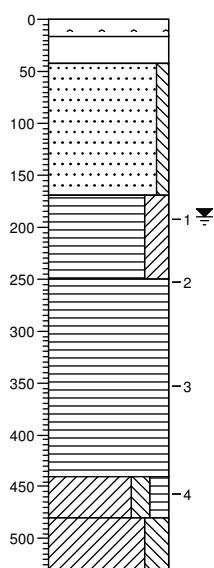


Bijlage 3

Boorstaten

Boring: 01

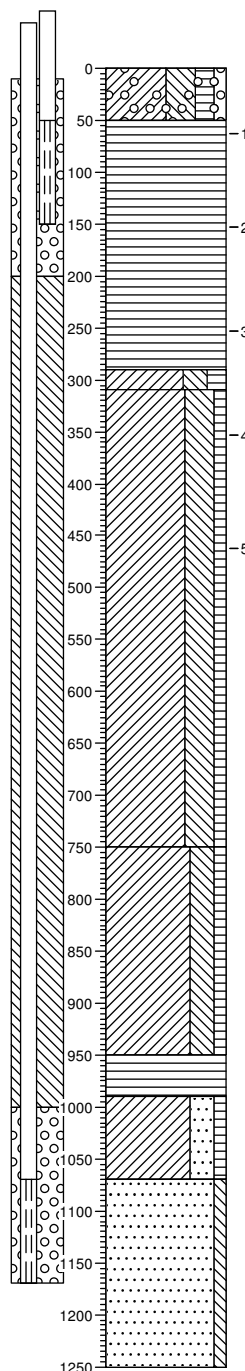
X: 116321,84
Y: 483935,51
Datum: 23-03-2015
GWS: 190
GHG: 160
GLG: 260
Maaiveldhoogte: -0,08



0	asfalt
▲ 17	Volledig asfalt, Edelmanboor
▲ 42	Volledig metselpuin, Edelmanboor, 100% fundering
	Zand, matig fijn, zwak siltig, K-waarde: 2, licht grijsgeel, Edelmanboor, opgebr
170	
	Veen, sterk kleiig, K-waarde: 0,4, neutraal grijszwart, Edelmanboor, mATIG VAST
250	
	Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,2, neutraalbruin, Edelmanboor, slap
440	
	Klei, matig siltig, matig humeus, resten riet, K-waarde: 0,3, lichtgrijs, Edelmanboor, zeer slap
480	
	Klei, sterk siltig, matig zandhoudend, K-waarde: 0,2, lichtgrijs, Edelmanboor, matig slap
500	

Boring: 02

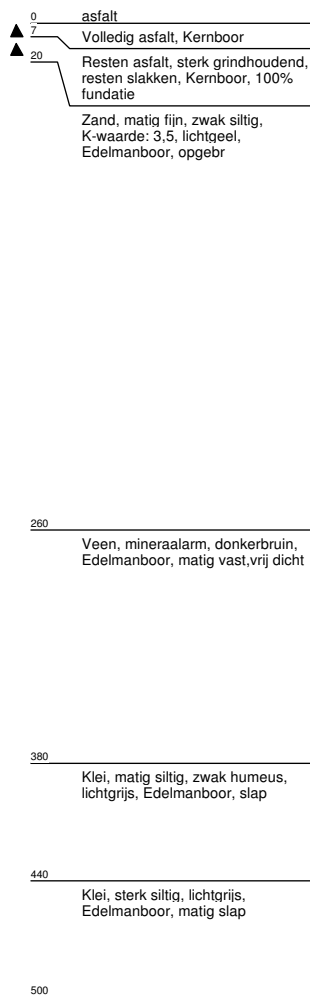
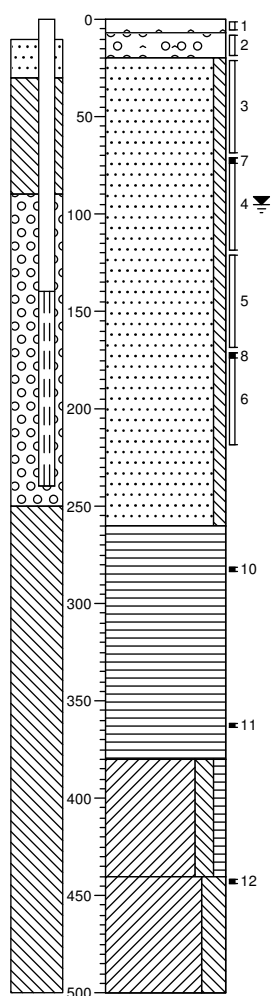
X: 116365,21
Y: 483904,55
Datum: 23-03-2015
GWS: 20
GHG: 80
GLG: 80
Maaiveldhoogte: -1,47



0	tuin
▲ 50	Klei, uiterst siltig, matig humeus, zwak grindig, matig grindhoudend, matig puinhoudend, neutraalzwart, Edelmanboor, teel
	Veen, mineraalarm, K-waarde: 0,3, neutraalbruin, Edelmanboor, zeer slap
290	
310	Klei, sterk siltig, matig humeus, resten riet, lichtgrijs, Edelmanboor, zeer slap
	Klei, uiterst siltig, zwak humeus, sterk schelphoudend, neutraalgrijs, Edelmanboor, slap
750	
	Klei, sterk siltig, zwak humeus, sterk schelphoudend, neutraalgrijs, Edelmanboor, slap
950	
	Veen, mineraalarm, donkerbruin, Edelmanboor, vrij stevig, compact
990	
	Klei, sterk zandig, zwak humeus, donker beigegrijs, Edelmanboor, vrij slap
1070	
	Zand, matig fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Zuigerboor
1250	

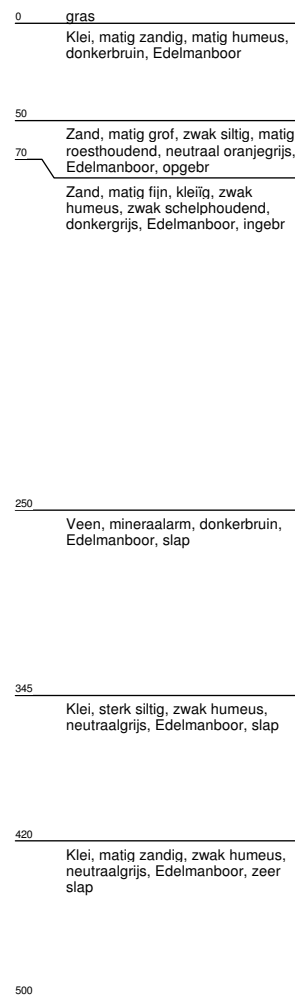
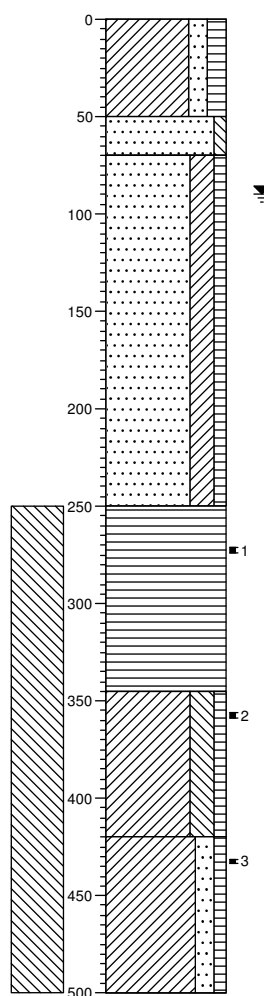
Boring: 08

X: 115553,35
Y: 483848,12
Datum: 19-03-2015
GWS: 95
GHG: 50
GLG: 140
Maaiveldhoogte: -0,33



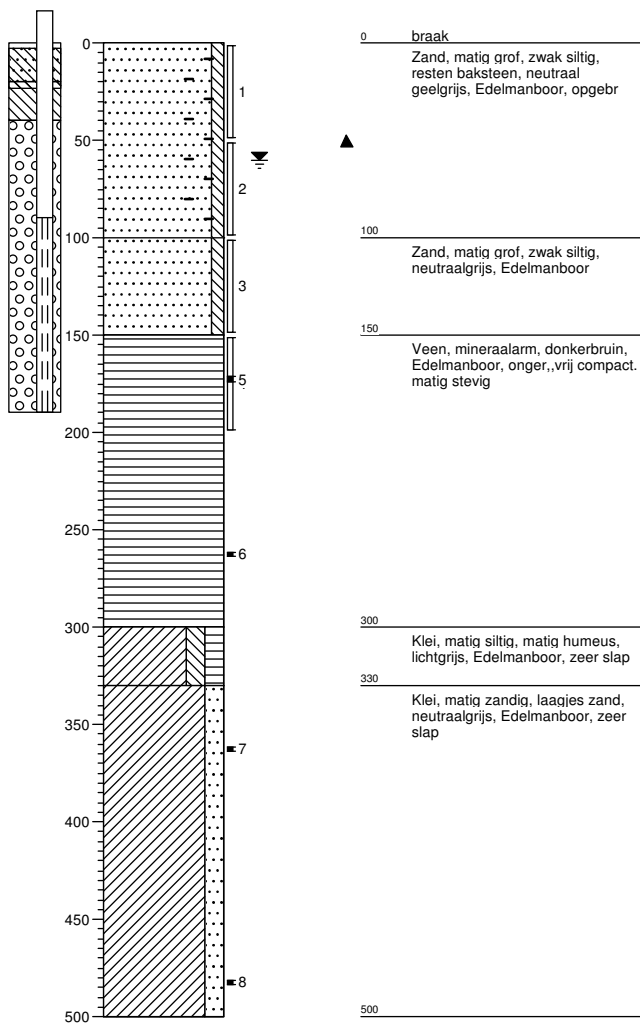
Boring: 18

X: 115581,06
Y: 483876,17
Datum: 23-03-2015
GWS: 90
GHG: 50
GLG: 140
Maaiveldhoogte: -0,61



Boring: 16

X: 115231,796
Y: 483834,716
Datum: 24-03-2015
GWS: 60
GHG: 20
GLG: 80
Maaiveldhoogte: -0,426



Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

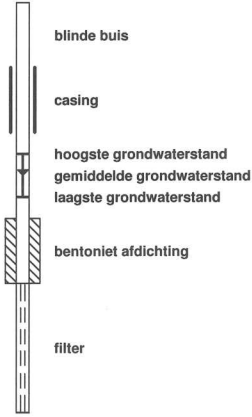
zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

peilbuis



klei

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

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

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

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
	water

Bijlage 4

Tabel X,Y en Z (RD)

Algemene meetpuntgegevens**Projectcode: 343498**

<i>Meetpnt</i>	<i>Deelloc.</i>	<i>Datum</i>	<i>Diepte</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>MVh</i>	<i>Ref.</i>	<i>MVtype</i>	<i>GWS</i>	<i>GLG</i>	<i>GHG</i>	<i>Srt</i>
S1		23-03-2015		115231,95	483835,26	-1,11	NA					C
S10		23-03-2015		115581,06	483876,17	-0,61	NA					C
S11		23-03-2015	500	116321,84	483935,51	-0,08	NA					C
S12		23-03-2015	150	116367,45	483940,02	-0,03	NA					C
S13		24-03-2015		116314,27	483915,41	-0,78	NA					C
S2		23-03-2015		115264,09	483817,22	-1,17	NA					C
S3		23-03-2015		115231,57	483858,96	-1,06	NA					C
S4		23-03-2015		115264,32	483859,08	-0,62	NA					C
S5		23-03-2015		115474,01	483870,84	-0,49	NA					C
S6		23-03-2015		115486,86	483847,03	-0,46	NA					C
S7		23-03-2015		115526,76	483826,07	-0,41	NA					C
S8		23-03-2015		115553,35	483848,12	-0,33	NA					C
S9		23-03-2015		115531,03	483874,11	-0,59	NA					C

Algemene meetpuntgegevens

Projectcode: 343498-LOC_A-TOTAAL

<i>Meetpnt</i>	<i>Deelloc.</i>	<i>Datum</i>	<i>Diepte</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>MVh</i>	<i>Ref.</i>	<i>MVtype</i>	<i>GWS</i>	<i>GLG</i>	<i>GHG</i>	<i>Srt</i>
16		24-03-2015	500	115231,79	483834,71	-0,426	MA	BR	60	80	20	P

Algemene meetpuntgegevens

Projectcode: 343498-LOCB

<i>Meetpnt</i>	<i>Deelloc.</i>	<i>Datum</i>	<i>Diepte</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>MVh</i>	<i>Ref.</i>	<i>MVtype</i>	<i>GWS</i>	<i>GLG</i>	<i>GHG</i>	<i>Srt</i>
08		19-03-2015	500	115553,35	483848,12	-0,33	NA	AS	95	140	50	P
18		23-03-2015	500	115581,06	483876,17	-0,61	NA	GS	90	140	50	B

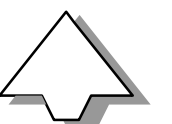
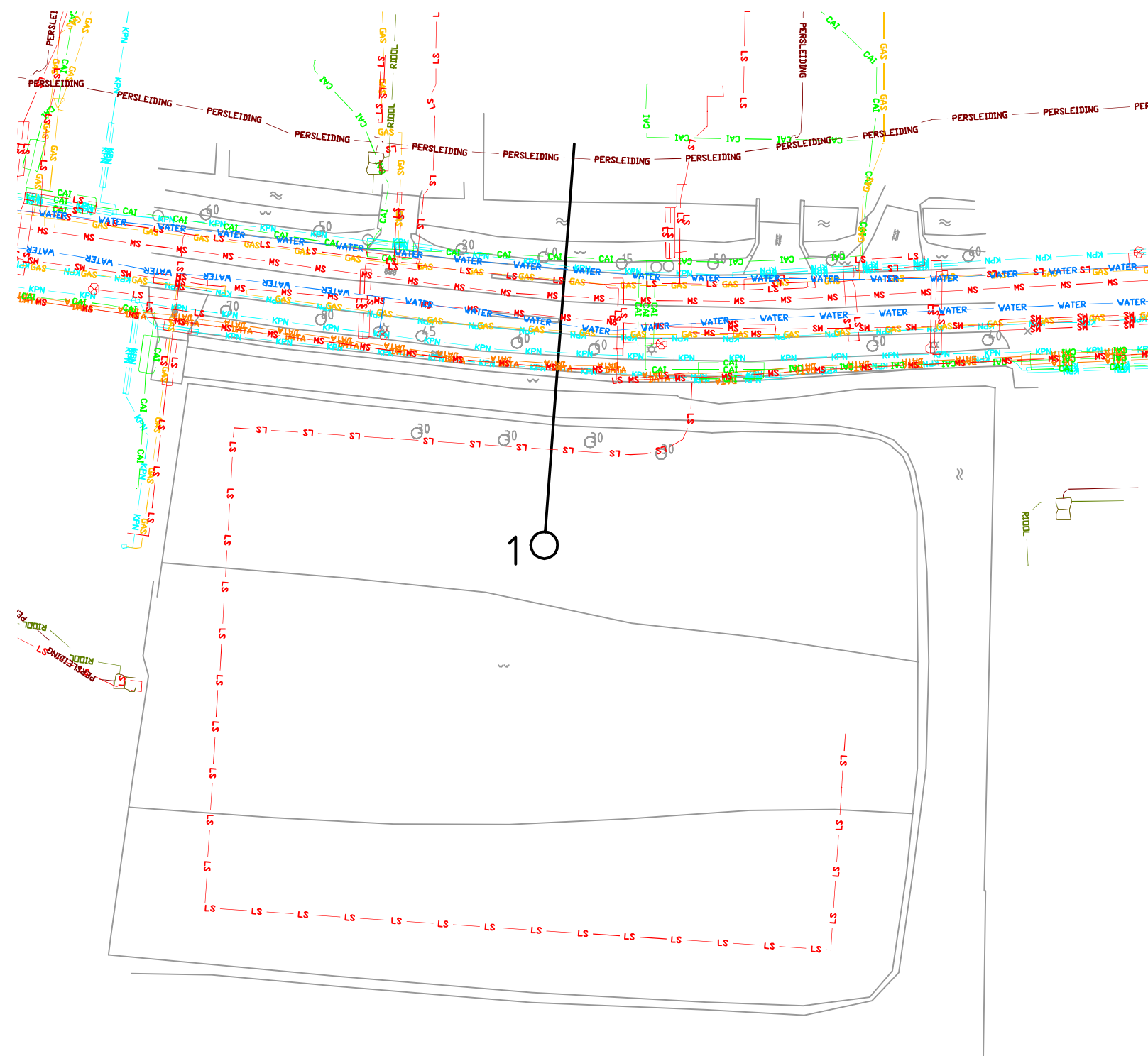
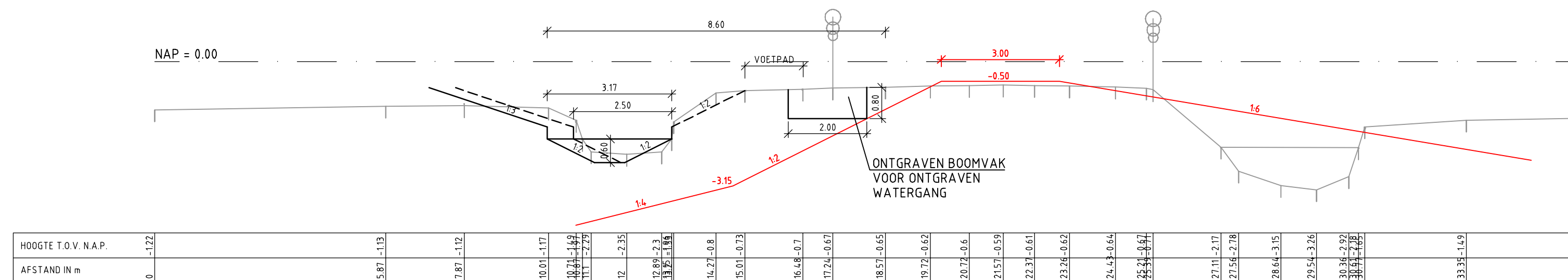
Algemene meetpuntgegevens

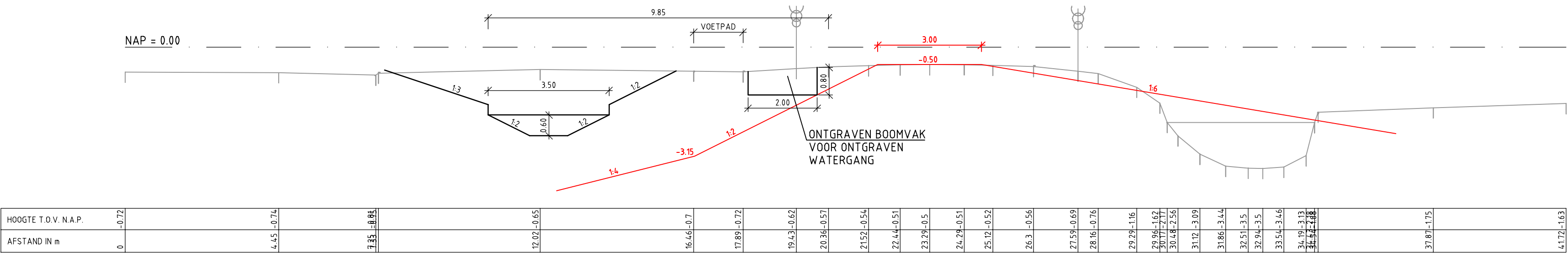
Projectcode: 343498-LOC._C

<i>Meetpnt</i>	<i>Deelloc.</i>	<i>Datum</i>	<i>Diepte</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>MVh</i>	<i>Ref.</i>	<i>MVtype</i>	<i>GWS</i>	<i>GLG</i>	<i>GHG</i>	<i>Srt</i>
01		23-03-2015	530	116321,84	483935,51	-0,08	NA	AS	190	260	160	B
02		23-03-2015	1250	116365,21	483904,55	-1,47	NA	TU		80	20	P

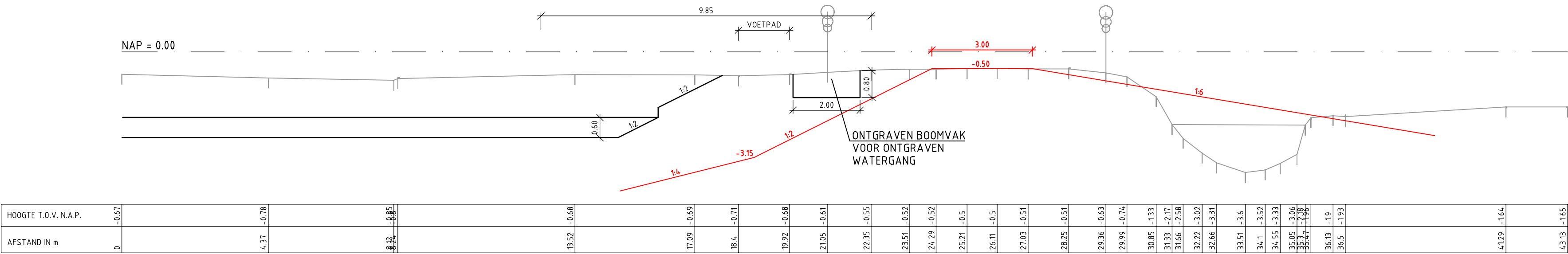
Bijlage 2

Doorsnede profielen

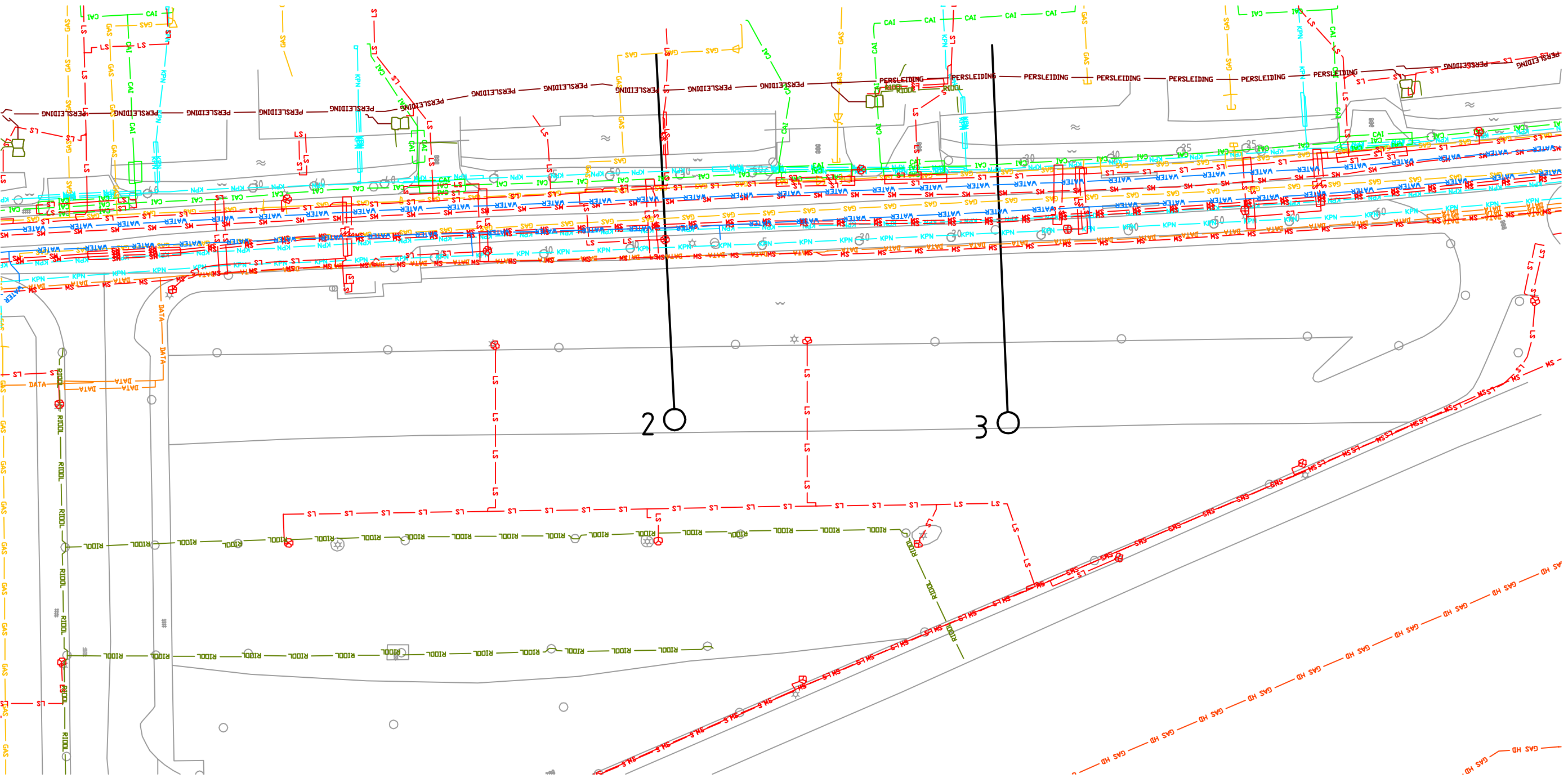




DWARSPROFIEL 2 SCHAAL 1:100



DWARSPROFIEL 3 SCHAAL 1:100



VERKLARING

- RIDDER
- PERSLEIDING
- WATER
- GAS
- ELECTRA MS
- ELECTRA LS
- CAI
- TELECOM
- GAS HD

Locatie B





- ### Locatie C



Bijlage 3

Resultaten Zettingsanalyse

Report for D-Settlement 9.3

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Company: Grontmij

Date of report: 4/14/2015

Time of report: 1:21:29 PM

Date of calculation: 4/14/2015

Time of calculation: 1:21:02 PM

Filename: C:\..\03_Berekeningen\Locatie A\Doorsnede 1\D-Settlement\Doorsnede 1

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	4
2.3 General Data	4
2.4 Soil Profiles	4
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	5
2.7 Verticals	5
3 Results per Vertical	6
3.1 Results for Vertical 1 (X = -6,90 m; Z = 0,00 m)	6
3.2 Results for Vertical 2 (X = -6,00 m; Z = 0,00 m)	7
3.3 Results for Vertical 3 (X = 0,00 m; Z = 0,00 m)	8
3.4 Results for Vertical 4 (X = 6,98 m; Z = 0,00 m)	9
3.5 Results for Vertical 5 (X = 8,58 m; Z = 0,00 m)	10
4 Settlements	13
4.1 Settlements	13
4.2 Residual Times	13
4.3 Maintain Profile Calculation Results	13
5 Warnings and errors	14

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
9 - X -	-20,000	0,000	5,870	7,870	10,010
9 - Y -	-1,220	-1,220	-1,150	-1,120	-1,170
9 - X -	10,710	10,780	10,870	11,100	12,000
9 - Y -	-1,490	-1,700	-1,970	-2,290	-2,350
9 - X -	12,890	13,150	13,186	13,210	14,270
9 - Y -	-2,300	-1,960	-1,700	-1,530	-0,800
9 - X -	15,010	16,480	17,240	18,570	19,720
9 - Y -	-0,730	-0,700	-0,670	-0,650	-0,620
9 - X -	20,720	21,570	22,370	23,260	24,430
9 - Y -	-0,600	-0,590	-0,610	-0,620	-0,640
9 - X -	25,210	25,390	26,556	27,032	27,110
9 - Y -	-0,670	-0,710	-1,700	-2,104	-2,170
9 - X -	27,560	28,640	29,540	30,360	30,610
9 - Y -	-2,780	-3,150	-3,260	-2,920	-2,180
9 - X -	30,633	30,755	30,770	33,350	36,240
9 - Y -	-2,104	-1,700	-1,650	-1,490	-1,440
9 - X -	40,000				
9 - Y -	-1,440				
8 - X -	-20,000	10,780	10,870	11,100	12,000
8 - Y -	-1,700	-1,700	-1,970	-2,290	-2,350
8 - X -	12,890	13,150	13,186	13,210	14,270
8 - Y -	-2,300	-1,960	-1,700	-1,530	-0,800
8 - X -	15,010	16,480	17,240	18,570	19,720
8 - Y -	-0,730	-0,700	-0,670	-0,650	-0,620
8 - X -	20,720	21,570	22,370	23,260	24,430
8 - Y -	-0,600	-0,590	-0,610	-0,620	-0,640
8 - X -	25,210	25,390	26,556	27,032	27,110
8 - Y -	-0,670	-0,710	-1,700	-2,104	-2,170
8 - X -	27,560	28,640	29,540	30,360	30,610
8 - Y -	-2,780	-3,150	-3,260	-2,920	-2,180
8 - X -	30,633	30,755	30,770	33,350	36,240
8 - Y -	-2,104	-1,700	-1,650	-1,490	-1,440
8 - X -	40,000				
8 - Y -	-1,440				
7 - X -	-20,000	10,780	10,870	11,100	12,000
7 - Y -	-1,700	-1,700	-1,970	-2,290	-2,350
7 - X -	12,890	13,150	13,186	26,556	27,032
7 - Y -	-2,300	-1,960	-1,700	-1,700	-2,104
7 - X -	27,110	27,560	28,640	29,540	30,360
7 - Y -	-2,170	-2,780	-3,150	-3,260	-2,920
7 - X -	30,610	30,633	30,755	30,770	33,350
7 - Y -	-2,180	-2,104	-1,700	-1,650	-1,490
7 - X -	36,240	40,000			
7 - Y -	-1,440	-1,440			
6 - X -	-20,000	10,780	10,870	11,100	12,000
6 - Y -	-1,700	-1,700	-1,970	-2,290	-2,350
6 - X -	12,890	13,150	13,186	26,556	27,032
6 - Y -	-2,300	-1,960	-1,700	-1,700	-2,104
6 - X -	27,110	27,560	28,640	29,540	30,360
6 - Y -	-2,170	-2,780	-3,150	-3,260	-2,920
6 - X -	30,610	30,633	30,755	40,000	
6 - Y -	-2,180	-2,104	-1,700	-1,700	
5 - X -	-20,000	40,000			
5 - Y -	-4,300	-4,300			
4 - X -	-20,000	40,000			
4 - Y -	-7,000	-7,000			
3 - X -	-20,000	40,000			
3 - Y -	-9,000	-9,000			
2 - X -	-20,000	40,000			

Boundary number	Co-ordinates [m]				
2 - Y -	-10,200	-10,200			
1 - X -	-20,000	40,000			
1 - Y -	-11,200	-11,200			
0 - X -	-20,000	40,000			
0 - Y -	-14,000	-14,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-20,000	40,000			
1 - Y -	-1,900	-2,100			

2.3 General Data

Soil model:	Koppejan
Consolidation model:	Terzaghi
Strain model:	Natural
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Dispersion conditions layer boundaries	
- Top:	drained
- Bottom:	drained
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	None
End of consolidation:	10000,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	0,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	18,00 [kN/m³]
- Unit weight below phreatic:	20,00 [kN/m³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
No imaginary surface	
With submerging (only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
9	Zand, schoon, opho...	1	1
8	Zand, schoon, opho...	1	1
7	Zand, schoon, opho...	1	1
6	Veen, slap POP	1	1
5	Klei, schoon, slap	1	1
4	Zand, sterk kleig	1	1
3	Klei, schoon, matig	1	1
2	Veen, matig	1	1
1	Zand, schoon, vast	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
9	Yes	18,00	20,00
8	Yes	18,00	20,00

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
7	Yes	18,00	20,00
6	No	10,00	10,00
5	No	14,00	14,00
4	Yes	18,00	20,00
3	No	17,00	17,00
2	No	12,00	12,00
1	Yes	19,00	21,00

Layer number	Vert. consolid. coefficient Cv [m ² /s]
9	-
8	-
7	-
6	2,00E-06
5	5,00E-08
4	-
3	3,00E-08
2	2,00E-06
1	-

Layer number	Precons. pressure [kN/m ²]	POP [kN/m ²]	OCR [-]
9	-	10,00	-
8	-	10,00	-
7	-	10,00	-
6	-	10,00	-
5	-	-	1,30
4	-	-	1,30
3	-	-	1,30
2	-	-	1,30
1	-	-	1,30

Layer number	Primary compr. coeff.		Secular compr. coeff.		Swell constants	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
9	1,00E+03	2,00E+02	1,00E+06	1,00E+06	1,00E+00	1,00E+00
8	1,00E+03	2,00E+02	1,00E+06	1,00E+06	1,00E+00	1,00E+00
7	1,00E+03	2,00E+02	1,00E+06	1,00E+06	1,00E+00	1,00E+00
6	2,50E+01	5,00E+00	8,00E+01	2,00E+01	1,00E+00	1,00E+00
5	3,50E+01	7,00E+00	3,20E+02	8,00E+01	1,00E+00	1,00E+00
4	2,00E+03	4,00E+02	1,00E+06	1,00E+06	1,00E+00	1,00E+00
3	6,00E+01	1,20E+01	4,80E+02	1,20E+02	1,00E+00	1,00E+00
2	3,75E+01	7,50E+00	1,20E+02	3,00E+01	1,00E+00	1,00E+00
1	7,50E+03	1,50E+03	1,00E+06	1,00E+06	1,00E+00	1,00E+00

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
1	0	18,00	20,00

Load number	Co-ordinates [m]						
1 - X -	-6,90	-6,00	0,00	6,98	8,58		
1 - Y -	-1,22	-0,60	-0,60	-0,60	-1,14		

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-6,900	-6,000	0,000	6,980	8,580

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = -6,90 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 9						
-1,22	0,001	0,000	0,001	6,615	0,000	6,615
-1,32	1,800	0,000	1,800	8,507	0,000	8,507
-1,42	3,600	0,000	3,600	10,404	0,000	10,404
-1,46	4,320	0,000	4,320	11,163	0,000	11,163
-1,52	5,400	0,000	5,400	12,302	0,000	12,302
-1,62	7,200	0,000	7,200	14,202	0,000	14,202
-1,70	8,640	0,000	8,640	16,110	0,384	15,726
Layer 6						
-1,70	8,640	0,000	8,640	16,110	0,384	15,726
-1,72	8,840	0,000	8,840	16,517	0,570	15,947
-1,82	9,840	0,000	9,840	18,561	1,502	17,058
-1,92	10,840	0,000	10,840	20,613	2,437	18,176
-1,94	11,077	0,000	11,077	21,100	2,659	18,441
-2,02	11,840	0,749	11,091	21,923	3,374	18,549
-2,12	12,840	1,730	11,110	23,003	4,310	18,693
-2,22	13,840	2,711	11,129	24,084	5,246	18,838
-3,00	21,640	10,363	11,277	32,416	12,531	19,885
-3,70	28,640	17,230	11,410	39,675	19,048	20,627
-4,30	34,640	23,116	11,524	45,766	24,625	21,141
Layer 5						
-4,30	34,640	23,116	11,524	45,766	24,625	21,141
-4,95	43,740	29,492	14,248	54,781	30,576	24,205
-5,65	53,540	36,359	17,181	64,491	37,069	27,422
-6,30	62,640	42,736	19,904	73,509	43,161	30,348
-7,00	72,440	49,603	22,837	83,220	49,776	33,443
Layer 4						
-7,00	72,440	49,603	22,837	83,220	49,776	33,443
-8,00	92,440	59,413	33,027	103,367	59,583	43,783
-9,00	112,440	69,223	43,217	123,435	69,392	54,043
Layer 3						
-9,00	112,440	69,223	43,217	123,435	69,392	54,043
-9,60	122,640	75,109	47,531	133,612	75,247	58,366
-10,20	132,840	80,995	51,845	143,772	81,104	62,668
Layer 2						
-10,20	132,840	80,995	51,845	143,772	81,104	62,668
-10,70	138,840	85,900	52,940	149,693	85,954	63,739
-11,20	144,840	90,805	54,035	155,603	90,805	64,798
Layer 1						
-11,20	144,840	90,805	54,035	155,603	90,805	64,798
-11,90	159,540	97,672	61,868	170,236	97,672	72,563
-12,60	174,240	104,539	69,701	184,851	104,539	80,312
-13,30	188,940	111,406	77,534	199,451	111,406	88,045
-14,00	203,640	118,273	85,367	214,039	118,273	95,766

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0588	0,0184	0,0000	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0202	0,0022	0,0821	0,0072
4	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0002	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0041	0,0005	0,0000	0,0000

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
2	0,0000	0,0000	0,0049	0,0015	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0884	0,0226	0,0823	0,0072

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-1,22	-1,70	9	0,0000	0,0000	0,0006	0,12
-1,70	-4,30	6	0,0588	0,0184	0,1290	4,96
-4,30	-7,00	5	0,1023	0,0094	0,1362	5,04
-7,00	-9,00	4	0,0004	0,0000	0,0004	0,02
-9,00	-10,20	3	0,0041	0,0005	0,0062	0,51
-10,20	-11,20	2	0,0049	0,0015	0,0111	1,11
-11,20	-14,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,1707	0,0298	0,2834	

3.2 Results for Vertical 2 (X = -6,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 9						
-1,22	0,001	0,000	0,001	17,138	0,000	17,138
-1,32	1,800	0,000	1,800	18,924	0,000	18,924
-1,42	3,600	0,000	3,600	21,092	0,398	20,695
-1,46	4,320	0,000	4,320	22,186	0,789	21,397
-1,52	5,400	0,000	5,400	23,819	1,376	22,443
-1,62	7,200	0,000	7,200	26,520	2,354	24,166
-1,70	8,640	0,000	8,640	28,663	3,137	25,526
Layer 6						
-1,70	8,640	0,000	8,640	28,663	3,137	25,526
-1,72	8,840	0,000	8,840	29,002	3,298	25,703
-1,82	9,840	0,000	9,840	30,691	4,113	26,578
-1,92	10,840	0,000	10,840	32,372	4,937	27,435
-1,95	11,107	0,000	11,107	32,820	5,158	27,662
-2,02	11,840	0,719	11,121	33,329	5,768	27,561
-2,12	12,840	1,700	11,140	34,020	6,602	27,418
-2,22	13,840	2,681	11,159	34,710	7,437	27,273
-3,00	21,640	10,333	11,307	40,338	14,021	26,318
-3,70	28,640	17,200	11,440	45,839	20,013	25,826
-4,30	34,640	23,086	11,554	50,785	25,192	25,592
Layer 5						
-4,30	34,640	23,086	11,554	50,785	25,193	25,592
-4,95	43,740	29,463	14,277	59,007	30,956	28,051
-5,65	53,540	36,330	17,210	68,062	37,290	30,771
-6,30	62,640	42,706	19,934	76,595	43,263	33,332
-7,00	72,440	49,573	22,867	85,879	49,772	36,107
Layer 4						
-7,00	72,440	49,573	22,867	85,879	49,772	36,107
-8,00	92,440	59,383	33,057	105,656	59,578	46,078
-9,00	112,440	69,193	43,247	125,428	69,386	56,042
Layer 3						
-9,00	112,440	69,193	43,247	125,428	69,386	56,042
-9,60	122,640	75,079	47,561	135,450	75,236	60,214
-10,20	132,840	80,965	51,875	145,469	81,089	64,380
Layer 2						
-10,20	132,840	80,965	51,875	145,469	81,089	64,380
-10,70	138,840	85,870	52,970	151,280	85,931	65,348
-11,20	144,840	90,775	54,065	157,088	90,776	66,312

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 1						
-11,20	144,840	90,775	54,065	157,088	90,776	66,312
-11,90	159,540	97,642	61,898	171,599	97,643	73,957
-12,60	174,240	104,509	69,731	186,105	104,509	81,595
-13,30	188,940	111,376	77,564	200,606	111,376	89,230
-14,00	203,640	118,243	85,397	215,105	118,243	96,861

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0665	0,0208	0,1143	0,0286
5	0,0000	0,0000	0,0202	0,0022	0,1282	0,0112
4	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0004	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0047	0,0006	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0056	0,0018	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0974	0,0253	0,2429	0,0398

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-1,22	-1,70	9	0,0000	0,0000	0,0017	0,35
-1,70	-4,30	6	0,1808	0,0494	0,3517	13,53
-4,30	-7,00	5	0,1485	0,0134	0,1944	7,20
-7,00	-9,00	4	0,0006	0,0000	0,0006	0,03
-9,00	-10,20	3	0,0047	0,0006	0,0071	0,59
-10,20	-11,20	2	0,0056	0,0018	0,0125	1,25
-11,20	-14,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,3403	0,0651	0,5681	

3.3 Results for Vertical 3 (X = 0,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 9						
-1,22	0,001	0,000	0,001	29,541	2,645	26,897
-1,32	1,800	0,000	1,800	32,285	3,618	28,666
-1,42	3,600	0,000	3,600	35,024	4,594	30,431
-1,46	4,320	0,000	4,320	36,119	4,984	31,135
-1,52	5,400	0,000	5,400	37,761	5,570	32,191
-1,62	7,200	0,000	7,200	40,495	6,546	33,948
-1,70	8,640	0,000	8,640	42,681	7,328	35,353
Layer 6						
-1,70	8,640	0,000	8,640	42,681	7,328	35,353
-1,72	8,840	0,000	8,840	43,014	7,470	35,544
-1,82	9,840	0,000	9,840	44,686	8,186	36,499
-1,92	10,840	0,000	10,840	46,368	8,913	37,454
-1,97	11,307	0,000	11,307	47,156	9,256	37,900
-2,02	11,840	0,523	11,317	47,534	9,648	37,886
-2,12	12,840	1,504	11,336	48,244	10,385	37,860
-2,22	13,840	2,485	11,355	48,954	11,122	37,833
-3,00	21,640	10,137	11,503	54,480	16,889	37,591
-3,70	28,640	17,004	11,636	59,397	22,097	37,300
-4,30	34,640	22,890	11,750	63,573	26,586	36,987
Layer 5						
-4,30	34,640	22,890	11,750	63,573	26,587	36,987
-4,95	43,740	29,267	14,474	71,169	31,989	39,180

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
-5,65	53,540	36,134	17,407	79,439	37,963	41,476
-6,30	62,640	42,510	20,130	87,188	43,631	43,557
-7,00	72,440	49,377	23,063	95,603	49,843	45,760
Layer 4						
-7,00	72,440	49,377	23,063	95,603	49,843	45,761
-8,00	92,440	59,187	33,253	114,516	59,643	54,872
-9,00	112,440	68,997	43,443	133,426	69,448	63,978
Layer 3						
-9,00	112,440	68,997	43,443	133,426	69,448	63,978
-9,60	122,640	74,883	47,757	142,876	75,224	67,652
-10,20	132,840	80,769	52,071	152,364	81,025	71,339
Layer 2						
-10,20	132,840	80,769	52,071	152,364	81,025	71,339
-10,70	138,840	85,674	53,166	157,719	85,795	71,924
-11,20	144,840	90,579	54,261	163,103	90,580	72,523
Layer 1						
-11,20	144,840	90,579	54,261	163,103	90,580	72,523
-11,90	159,540	97,446	62,094	177,133	97,447	79,686
-12,60	174,240	104,313	69,927	191,192	104,313	86,879
-13,30	188,940	111,180	77,760	205,282	111,180	94,101
-14,00	203,640	118,047	85,593	219,402	118,047	101,355

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0657	0,0205	0,2914	0,0728
5	0,0000	0,0000	0,0202	0,0022	0,2392	0,0209
4	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0012	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0052	0,0007	0,0087	0,0009
2	0,0000	0,0000	0,0070	0,0022	0,0053	0,0013
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0986	0,0256	0,5458	0,0960

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-1,22	-1,70	9	0,0000	0,0000	0,0026	0,54
-1,70	-4,30	6	0,3571	0,0934	0,6369	24,49
-4,30	-7,00	5	0,2595	0,0231	0,3294	12,20
-7,00	-9,00	4	0,0015	0,0000	0,0015	0,08
-9,00	-10,20	3	0,0139	0,0015	0,0198	1,65
-10,20	-11,20	2	0,0123	0,0035	0,0260	2,60
-11,20	-14,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,6444	0,1216	1,0162	

3.4 Results for Vertical 4 (X = 6,98 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 9						
-1,13	0,001	0,000	0,001	15,619	0,000	15,619
-1,23	1,800	0,000	1,800	17,335	0,000	17,335
-1,33	3,600	0,000	3,600	19,128	0,000	19,128
-1,42	5,100	0,000	5,100	20,635	0,000	20,635
-1,43	5,400	0,000	5,400	20,933	0,000	20,933
-1,53	7,200	0,000	7,200	22,835	0,129	22,706
-1,63	9,000	0,000	9,000	25,562	1,108	24,454

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
-1,70	10,200	0,000	10,200	27,369	1,761	25,608
Layer 6						
-1,70	10,200	0,000	10,200	27,369	1,761	25,609
-1,73	10,533	0,000	10,533	27,958	2,041	25,917
-1,83	11,533	0,000	11,533	29,719	2,886	26,833
-1,93	12,533	0,000	12,533	31,478	3,739	27,739
-1,99	13,099	0,000	13,099	32,473	4,225	28,248
-2,03	13,533	0,426	13,107	32,811	4,598	28,212
-2,13	14,533	1,407	13,126	33,586	5,460	28,126
-3,00	23,200	9,909	13,291	40,404	12,981	27,423
-3,70	30,200	16,776	13,424	46,169	19,122	27,047
-4,30	36,200	22,662	13,538	51,276	24,421	26,855
Layer 5						
-4,30	36,200	22,662	13,538	51,276	24,421	26,855
-4,95	45,300	29,038	16,261	59,636	30,292	29,344
-5,65	55,100	35,905	19,194	68,813	36,719	32,094
-6,30	64,200	42,282	21,918	77,449	42,762	34,686
-7,00	74,000	49,149	24,851	86,833	49,335	37,498
Layer 4						
-7,00	74,000	49,149	24,851	86,833	49,335	37,498
-8,00	94,000	58,959	35,041	106,668	59,141	47,527
-9,00	114,000	68,769	45,231	126,498	68,950	57,549
Layer 3						
-9,00	114,000	68,769	45,231	126,498	68,950	57,549
-9,60	124,200	74,655	49,545	136,556	74,802	61,754
-10,20	134,400	80,541	53,859	146,610	80,657	65,953
Layer 2						
-10,20	134,400	80,541	53,859	146,610	80,657	65,953
-10,70	140,400	85,446	54,954	152,450	85,503	66,947
-11,20	146,400	90,351	56,049	158,287	90,351	67,936
Layer 1						
-11,20	146,400	90,351	56,049	158,287	90,351	67,936
-11,90	161,100	97,218	63,882	172,831	97,218	75,613
-12,60	175,800	104,085	71,715	187,367	104,085	83,282
-13,30	190,500	110,952	79,548	201,895	110,952	90,943
-14,00	205,200	117,819	87,381	216,419	117,819	98,600

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0590	0,0184	0,0876	0,0219
5	0,0000	0,0000	0,0202	0,0022	0,1011	0,0088
4	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0002	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0044	0,0006	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0053	0,0016	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0892	0,0228	0,1889	0,0307

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-1,13	-1,70	9	0,0000	0,0000	0,0017	0,29
-1,70	-4,30	6	0,1465	0,0403	0,2901	11,16
-4,30	-7,00	5	0,1214	0,0111	0,1604	5,94
-7,00	-9,00	4	0,0005	0,0000	0,0005	0,03
-9,00	-10,20	3	0,0044	0,0006	0,0066	0,55
-10,20	-11,20	2	0,0053	0,0016	0,0118	1,18
-11,20	-14,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,2781	0,0536	0,4711	

3.5 Results for Vertical 5 (X = 8,58 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 9						
-1,14	0,001	0,000	0,001	2,944	0,000	2,944
-1,24	1,800	0,000	1,800	4,887	0,000	4,887
-1,34	3,600	0,000	3,600	6,788	0,000	6,788
-1,42	5,071	0,000	5,071	8,352	0,000	8,352
-1,44	5,400	0,000	5,400	8,704	0,000	8,704
-1,54	7,200	0,000	7,200	10,636	0,000	10,636
-1,64	9,000	0,000	9,000	12,581	0,000	12,581
-1,70	10,141	0,000	10,141	13,820	0,000	13,820
Layer 6						
-1,70	10,142	0,000	10,142	13,820	0,000	13,820
-1,74	10,507	0,000	10,507	14,244	0,000	14,244
-1,84	11,507	0,000	11,507	15,444	0,038	15,406
-1,94	12,507	0,000	12,507	17,565	0,994	16,571
-2,00	13,094	0,000	13,094	18,810	1,555	17,255
-2,04	13,507	0,405	13,102	19,281	1,950	17,331
-2,14	14,507	1,386	13,121	20,420	2,907	17,513
-3,00	23,141	9,856	13,285	30,040	11,135	18,905
-3,70	30,141	16,723	13,418	37,580	17,776	19,803
-4,30	36,141	22,609	13,532	43,905	23,454	20,451
Layer 5						
-4,30	36,142	22,610	13,532	43,905	23,454	20,451
-4,95	45,241	28,986	16,255	53,264	29,605	23,659
-5,65	55,041	35,853	19,188	63,301	36,275	27,026
-6,30	64,141	42,229	21,912	72,589	42,503	30,086
-7,00	73,941	49,096	24,845	82,564	49,241	33,323
Layer 4						
-7,00	73,942	49,097	24,845	82,564	49,241	33,323
-8,00	93,941	58,906	35,035	102,904	59,050	43,855
-9,00	113,941	68,716	45,225	123,153	68,859	54,295
Layer 3						
-9,00	113,942	68,717	45,225	123,153	68,859	54,295
-9,60	124,141	74,602	49,539	133,439	74,719	58,720
-10,20	134,341	80,488	53,853	143,700	80,581	63,119
Layer 2						
-10,20	134,342	80,489	53,853	143,700	80,581	63,119
-10,70	140,341	85,393	54,948	149,707	85,439	64,268
-11,20	146,341	90,298	56,043	155,700	90,299	65,401
Layer 1						
-11,20	146,342	90,299	56,043	155,701	90,299	65,402
-11,90	161,041	97,165	63,876	170,431	97,166	73,265
-12,60	175,741	104,032	71,709	185,138	104,033	81,106
-13,30	190,441	110,899	79,542	199,825	110,900	88,925
-14,00	205,141	117,766	87,375	214,493	117,766	96,726

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0362	0,0113	0,0000	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0202	0,0022	0,0320	0,0028
4	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0034	0,0004	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0042	0,0013	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0643	0,0152	0,0320	0,0028

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-1,14	-1,70	9	0,0000	0,0000	0,0004	0,07
-1,70	-4,30	6	0,0362	0,0113	0,0801	3,08
-4,30	-7,00	5	0,0523	0,0050	0,0713	2,64
-7,00	-9,00	4	0,0002	0,0000	0,0002	0,01
-9,00	-10,20	3	0,0034	0,0004	0,0051	0,42
-10,20	-11,20	2	0,0042	0,0013	0,0094	0,94
-11,20	-14,00	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
Total			0,0963	0,0180	0,1665	

4 Settlements

4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-6,90	0,00	-1,22	0,283
2	-6,00	0,00	-1,22	0,568
3	0,00	0,00	-1,22	1,016
4	6,98	0,00	-1,13	0,471
5	8,58	0,00	-1,14	0,167

4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	91	0,138	48,756	0,145
	182	0,177	62,316	0,107
	364	0,217	76,475	0,067
	10000	0,283	100,000	0,000
2	91	0,280	49,259	0,288
	182	0,356	62,593	0,213
	364	0,435	76,534	0,133
	10000	0,568	100,000	0,000
3	91	0,516	50,757	0,500
	182	0,651	64,059	0,365
	364	0,790	77,692	0,227
	10000	1,016	100,000	0,000
4	91	0,231	49,092	0,240
	182	0,294	62,407	0,177
	364	0,360	76,341	0,111
	10000	0,471	100,000	0,000
5	91	0,082	49,007	0,085
	182	0,104	62,365	0,063
	364	0,127	76,180	0,040
	10000	0,167	100,000	0,000

4.3 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 8,449 m3 per Width

The extra amount of soil to be added is 10,429 m3 per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

5 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

- 1 D-Settlement will incorporate submerging as a one-off load reduction at time zero, due to the limitations of the Terzaghi model. Use the Darcy model for a gradual weight reduction of soil and loading during submerging
- 2 The Terzaghi model uses one consolidation coefficient for loading/unloading. This can underestimate residual settlements after unloading. Switch to Darcy for, more accurate calculations of the consolidation stage.

End of Report

Report for D-Settlement 9.3

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Company: Grontmij

Date of report: 4/14/2015
Time of report: 5:03:48 PM

Date of calculation: 4/14/2015
Time of calculation: 1:25:15 PM

Filename: C:\..\Locatie A\Doorsnede 1\D-Settlement\Doorsnede 1 - Voorbelasting

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	4
2.3 General Data	4
2.4 Soil Profiles	4
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	5
2.7 Verticals	5
3 Results per Vertical	6
3.1 Results for Vertical 1 (X = -6,90 m; Z = 0,00 m)	6
3.2 Results for Vertical 2 (X = -6,00 m; Z = 0,00 m)	7
3.3 Results for Vertical 3 (X = 0,00 m; Z = 0,00 m)	8
3.4 Results for Vertical 4 (X = 6,98 m; Z = 0,00 m)	9
3.5 Results for Vertical 5 (X = 8,58 m; Z = 0,00 m)	10
4 Settlements	13
4.1 Settlements	13
4.2 Residual Times	13
5 Warnings and errors	14

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
9 - X -	-20,000	0,000	5,870	7,870	10,010
9 - Y -	-1,220	-1,220	-1,150	-1,120	-1,170
9 - X -	10,710	10,780	10,870	11,100	12,000
9 - Y -	-1,490	-1,700	-1,970	-2,290	-2,350
9 - X -	12,890	13,150	13,186	13,210	14,270
9 - Y -	-2,300	-1,960	-1,700	-1,530	-0,800
9 - X -	15,010	16,480	17,240	18,570	19,720
9 - Y -	-0,730	-0,700	-0,670	-0,650	-0,620
9 - X -	20,720	21,570	22,370	23,260	24,430
9 - Y -	-0,600	-0,590	-0,610	-0,620	-0,640
9 - X -	25,210	25,390	26,556	27,032	27,110
9 - Y -	-0,670	-0,710	-1,700	-2,104	-2,170
9 - X -	27,560	28,640	29,540	30,360	30,610
9 - Y -	-2,780	-3,150	-3,260	-2,920	-2,180
9 - X -	30,633	30,755	30,770	33,350	36,240
9 - Y -	-2,104	-1,700	-1,650	-1,490	-1,440
9 - X -	40,000				
9 - Y -	-1,440				
8 - X -	-20,000	10,780	10,870	11,100	12,000
8 - Y -	-1,700	-1,700	-1,970	-2,290	-2,350
8 - X -	12,890	13,150	13,186	13,210	14,270
8 - Y -	-2,300	-1,960	-1,700	-1,530	-0,800
8 - X -	15,010	16,480	17,240	18,570	19,720
8 - Y -	-0,730	-0,700	-0,670	-0,650	-0,620
8 - X -	20,720	21,570	22,370	23,260	24,430
8 - Y -	-0,600	-0,590	-0,610	-0,620	-0,640
8 - X -	25,210	25,390	26,556	27,032	27,110
8 - Y -	-0,670	-0,710	-1,700	-2,104	-2,170
8 - X -	27,560	28,640	29,540	30,360	30,610
8 - Y -	-2,780	-3,150	-3,260	-2,920	-2,180
8 - X -	30,633	30,755	30,770	33,350	36,240
8 - Y -	-2,104	-1,700	-1,650	-1,490	-1,440
8 - X -	40,000				
8 - Y -	-1,440				
7 - X -	-20,000	10,780	10,870	11,100	12,000
7 - Y -	-1,700	-1,700	-1,970	-2,290	-2,350
7 - X -	12,890	13,150	13,186	26,556	27,032
7 - Y -	-2,300	-1,960	-1,700	-1,700	-2,104
7 - X -	27,110	27,560	28,640	29,540	30,360
7 - Y -	-2,170	-2,780	-3,150	-3,260	-2,920
7 - X -	30,610	30,633	30,755	30,770	33,350
7 - Y -	-2,180	-2,104	-1,700	-1,650	-1,490
7 - X -	36,240	40,000			
7 - Y -	-1,440	-1,440			
6 - X -	-20,000	10,780	10,870	11,100	12,000
6 - Y -	-1,700	-1,700	-1,970	-2,290	-2,350
6 - X -	12,890	13,150	13,186	26,556	27,032
6 - Y -	-2,300	-1,960	-1,700	-1,700	-2,104
6 - X -	27,110	27,560	28,640	29,540	30,360
6 - Y -	-2,170	-2,780	-3,150	-3,260	-2,920
6 - X -	30,610	30,633	30,755	40,000	
6 - Y -	-2,180	-2,104	-1,700	-1,700	
5 - X -	-20,000	40,000			
5 - Y -	-4,300	-4,300			
4 - X -	-20,000	40,000			
4 - Y -	-7,000	-7,000			
3 - X -	-20,000	40,000			
3 - Y -	-9,000	-9,000			
2 - X -	-20,000	40,000			

Boundary number	Co-ordinates [m]				
2 - Y -	-10,200	-10,200			
1 - X -	-20,000	40,000			
1 - Y -	-11,200	-11,200			
0 - X -	-20,000	40,000			
0 - Y -	-14,000	-14,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-20,000	40,000			
1 - Y -	-1,900	-2,100			

2.3 General Data

Soil model:	Koppejan
Consolidation model:	Terzaghi
Strain model:	Natural
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Dispersion conditions layer boundaries	
- Top:	drained
- Bottom:	drained
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	None
End of consolidation:	10000,00 [days]
No maintain profile	
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
No imaginary surface	
With submerging	
(only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
9	Zand, schoon, opho...	1	1
8	Zand, schoon, opho...	1	1
7	Zand, schoon, opho...	1	1
6	Veen, slap POP	1	1
5	Klei, schoon, slap	1	1
4	Zand, sterk kleiig	1	1
3	Klei, schoon, matig	1	1
2	Veen, matig	1	1
1	Zand, schoon, vast	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
9	Yes	18,00	20,00
8	Yes	18,00	20,00
7	Yes	18,00	20,00
6	No	10,00	10,00
5	No	14,00	14,00
4	Yes	18,00	20,00
3	No	17,00	17,00
2	No	12,00	12,00
1	Yes	19,00	21,00

Layer number	Vert. consolid. coefficient Cv [m ² /s]
9	-
8	-
7	-
6	2,00E-06
5	5,00E-08
4	-
3	3,00E-08
2	2,00E-06
1	-

Layer number	Precons. pressure [kN/m ²]	POP [kN/m ²]	OCR [-]
9	-	10,00	-
8	-	10,00	-
7	-	10,00	-
6	-	10,00	-
5	-	-	1,30
4	-	-	1,30
3	-	-	1,30
2	-	-	1,30
1	-	-	1,30

Layer number	Primary compr. coeff.		Secular compr. coef.		Swell constants	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
9	1,00E+03	2,00E+02	1,00E+06	1,00E+06	1,00E+00	1,00E+00
8	1,00E+03	2,00E+02	1,00E+06	1,00E+06	1,00E+00	1,00E+00
7	1,00E+03	2,00E+02	1,00E+06	1,00E+06	1,00E+00	1,00E+00
6	2,50E+01	5,00E+00	8,00E+01	2,00E+01	1,00E+00	1,00E+00
5	3,50E+01	7,00E+00	3,20E+02	8,00E+01	1,00E+00	1,00E+00
4	2,00E+03	4,00E+02	1,00E+06	1,00E+06	1,00E+00	1,00E+00
3	6,00E+01	1,20E+01	4,80E+02	1,20E+02	1,00E+00	1,00E+00
2	3,75E+01	7,50E+00	1,20E+02	3,00E+01	1,00E+00	1,00E+00
1	7,50E+03	1,50E+03	1,00E+06	1,00E+06	1,00E+00	1,00E+00

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
1	0	18,00	20,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	-6,90	-6,00	0,00	6,98	8,56	
1 - Y -	-1,22	0,47	0,92	0,37	-1,14	

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-6,900	-6,000	0,000	6,980	8,580

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = -6,90 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 9						
-1,22	0,001	0,000	0,001	7,597	0,000	7,597
-1,32	1,800	0,000	1,800	9,396	0,000	9,396
-1,42	3,600	0,000	3,600	11,202	0,000	11,202
-1,46	4,320	0,000	4,320	11,929	0,000	11,929
-1,52	5,400	0,000	5,400	13,025	0,000	13,025
-1,62	7,200	0,000	7,200	15,416	0,539	14,877
-1,70	8,640	0,000	8,640	17,709	1,324	16,385
Layer 6						
-1,70	8,640	0,000	8,640	17,709	1,324	16,386
-1,72	8,840	0,000	8,840	18,115	1,509	16,607
-1,82	9,840	0,000	9,840	20,173	2,438	17,735
-1,92	10,840	0,000	10,840	22,270	3,369	18,900
-1,94	11,077	0,000	11,077	22,771	3,590	19,181
-2,02	11,840	0,749	11,091	23,648	4,303	19,345
-2,12	12,840	1,730	11,110	24,814	5,235	19,579
-2,22	13,840	2,711	11,129	25,993	6,167	19,825
-3,00	21,640	10,363	11,277	35,086	13,406	21,681
-3,70	28,640	17,230	11,410	42,696	19,781	22,915
-4,30	34,640	23,116	11,524	48,868	25,164	23,704
Layer 5						
-4,30	34,640	23,116	11,524	48,868	25,164	23,704
-4,95	43,740	29,492	14,248	57,960	30,988	26,972
-5,65	53,540	36,359	17,181	67,693	37,352	30,341
-6,30	62,640	42,736	19,904	76,699	43,330	33,369
-7,00	72,440	49,603	22,837	86,376	49,829	36,547
Layer 4						
-7,00	72,440	49,603	22,837	86,376	49,829	36,547
-8,00	92,440	59,413	33,027	106,604	59,634	46,970
-9,00	112,440	69,223	43,217	126,724	69,442	57,283
Layer 3						
-9,00	112,440	69,223	43,217	126,724	69,442	57,283
-9,60	122,640	75,109	47,531	136,910	75,284	61,627
-10,20	132,840	80,995	51,845	147,076	81,133	65,942
Layer 2						
-10,20	132,840	80,995	51,845	147,076	81,133	65,942
-10,70	138,840	85,900	52,940	152,988	85,969	67,020
-11,20	144,840	90,805	54,035	158,887	90,805	68,081
Layer 1						
-11,20	144,840	90,805	54,035	158,887	90,805	68,081
-11,90	159,540	97,672	61,868	173,516	97,672	75,844
-12,60	174,240	104,539	69,701	188,122	104,539	83,583
-13,30	188,940	111,406	77,534	202,707	111,406	91,301
-14,00	203,640	118,273	85,367	217,274	118,273	99,002

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0640	0,0200	0,0160	0,0040
5	0,0000	0,0000	0,0202	0,0022	0,1211	0,0106
4	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0005	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0051	0,0006	0,0004	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
Total	0,0000	0,0000	0,0959	0,0248	0,1380	0,0146

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-1,22	-1,70	9	0,0000	0,0000	0,0006	0,12
-1,70	-4,30	6	0,0800	0,0240	0,1698	6,53
-4,30	-7,00	5	0,1414	0,0128	0,1857	6,88
-7,00	-9,00	4	0,0007	0,0000	0,0007	0,04
-9,00	-10,20	3	0,0055	0,0007	0,0082	0,68
-10,20	-11,20	2	0,0063	0,0020	0,0140	1,40
-11,20	-14,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,2339	0,0394	0,3792	

3.2 Results for Vertical 2 (X = -6,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 9						
-1,22	0,001	0,000	0,001	23,305	0,652	22,653
-1,32	1,800	0,000	1,800	26,079	1,627	24,451
-1,42	3,600	0,000	3,600	28,849	2,603	26,246
-1,46	4,320	0,000	4,320	29,953	2,994	26,959
-1,52	5,400	0,000	5,400	31,603	3,580	28,023
-1,62	7,200	0,000	7,200	34,330	4,557	29,773
-1,70	8,640	0,000	8,640	36,485	5,339	31,146
Layer 6						
-1,70	8,640	0,000	8,640	36,485	5,339	31,146
-1,72	8,840	0,000	8,840	36,814	5,489	31,326
-1,82	9,840	0,000	9,840	38,442	6,242	32,200
-1,92	10,840	0,000	10,840	40,047	7,006	33,041
-1,95	11,107	0,000	11,107	40,472	7,212	33,260
-2,02	11,840	0,719	11,121	40,913	7,778	33,135
-2,12	12,840	1,700	11,140	41,501	8,553	32,948
-2,22	13,840	2,681	11,159	42,079	9,329	32,750
-3,00	21,640	10,333	11,307	46,778	15,459	31,320
-3,70	28,640	17,200	11,440	51,561	21,056	30,504
-4,30	34,640	23,086	11,554	55,985	25,907	30,078
Layer 5						
-4,30	34,640	23,086	11,554	55,985	25,907	30,078
-4,95	43,740	29,463	14,277	63,892	31,503	32,389
-5,65	53,540	36,330	17,210	72,670	37,674	34,996
-6,30	62,640	42,706	19,934	80,986	43,507	37,479
-7,00	72,440	49,573	22,867	90,066	49,877	40,189
Layer 4						
-7,00	72,440	49,573	22,867	90,066	49,877	40,189
-8,00	92,440	59,383	33,057	109,767	59,681	50,086
-9,00	112,440	69,193	43,247	129,474	69,487	59,988
Layer 3						
-9,00	112,440	69,193	43,247	129,474	69,487	59,988
-9,60	122,640	75,079	47,561	139,424	75,300	64,123
-10,20	132,840	80,965	51,875	149,385	81,132	68,253
Layer 2						
-10,20	132,840	80,965	51,875	149,385	81,132	68,253
-10,70	138,840	85,870	52,970	155,140	85,949	69,190
-11,20	144,840	90,775	54,065	160,899	90,776	70,123
Layer 1						
-11,20	144,840	90,775	54,065	160,899	90,776	70,123
-11,90	159,540	97,642	61,898	175,364	97,643	77,722

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
-12,60	174,240	104,509	69,731	189,822	104,510	85,313
-13,30	188,940	111,376	77,564	204,274	111,376	92,898
-14,00	203,640	118,243	85,397	218,721	118,243	100,478

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0665	0,0208	0,2052	0,0513
5	0,0000	0,0000	0,0202	0,0022	0,1785	0,0156
4	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0008	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0052	0,0007	0,0037	0,0004
2	0,0000	0,0000	0,0070	0,0022	0,0006	0,0002
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0993	0,0258	0,3889	0,0675

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-1,22	-1,70	9	0,0000	0,0000	0,0022	0,46
-1,70	-4,30	6	0,2717	0,0721	0,5034	19,36
-4,30	-7,00	5	0,1988	0,0178	0,2565	9,50
-7,00	-9,00	4	0,0011	0,0000	0,0011	0,05
-9,00	-10,20	3	0,0089	0,0010	0,0130	1,08
-10,20	-11,20	2	0,0076	0,0023	0,0169	1,69
-11,20	-14,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,4882	0,0933	0,7932	

3.3 Results for Vertical 3 (X = 0,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 9						
-1,22	0,001	0,000	0,001	38,748	5,030	33,718
-1,32	1,800	0,000	1,800	41,520	6,002	35,517
-1,42	3,600	0,000	3,600	44,296	6,977	37,319
-1,46	4,320	0,000	4,320	45,407	7,367	38,040
-1,52	5,400	0,000	5,400	47,074	7,952	39,122
-1,62	7,200	0,000	7,200	49,853	8,927	40,926
-1,70	8,640	0,000	8,640	52,075	9,708	42,367
Layer 6						
-1,70	8,640	0,000	8,640	52,075	9,708	42,367
-1,72	8,840	0,000	8,840	52,407	9,840	42,567
-1,82	9,840	0,000	9,840	54,072	10,507	43,564
-1,92	10,840	0,000	10,840	55,742	11,185	44,557
-1,97	11,307	0,000	11,307	56,524	11,505	45,019
-2,02	11,840	0,523	11,317	56,893	11,871	45,022
-2,12	12,840	1,504	11,336	57,582	12,558	45,024
-2,22	13,840	2,485	11,355	58,267	13,246	45,021
-3,00	21,640	10,137	11,503	63,509	18,622	44,887
-3,70	28,640	17,004	11,636	68,124	23,470	44,654
-4,30	34,640	22,890	11,750	72,018	27,646	44,372
Layer 5						
-4,30	34,640	22,890	11,750	72,019	27,646	44,372
-4,95	43,740	29,267	14,474	79,440	32,867	46,573
-5,65	53,540	36,134	17,407	87,488	38,651	48,837
-6,30	62,640	42,510	20,130	94,998	44,148	50,850
-7,00	72,440	49,377	23,063	103,124	50,182	52,942
Layer 4						

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
-7,00	72,440	49,377	23,063	103,125	50,182	52,943
-8,00	92,440	59,187	33,253	121,819	59,980	61,839
-9,00	112,440	68,997	43,443	140,465	69,781	70,684
Layer 3						
-9,00	112,440	68,997	43,443	140,465	69,781	70,684
-9,60	122,640	74,883	47,757	149,681	75,494	74,188
-10,20	132,840	80,769	52,071	158,935	81,235	77,700
Layer 2						
-10,20	132,840	80,769	52,071	158,935	81,235	77,700
-10,70	138,840	85,674	53,166	164,037	85,898	78,138
-11,20	144,840	90,579	54,261	169,170	90,581	78,590
Layer 1						
-11,20	144,840	90,579	54,261	169,170	90,581	78,590
-11,90	159,540	97,446	62,094	182,995	97,447	85,548
-12,60	174,240	104,313	69,927	196,853	104,313	92,540
-13,30	188,940	111,180	77,760	210,748	111,180	99,568
-14,00	203,640	118,047	85,593	224,680	118,047	106,633

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0657	0,0205	0,3837	0,0959
5	0,0000	0,0000	0,0202	0,0022	0,3023	0,0264
4	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0018	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0052	0,0007	0,0179	0,0018
2	0,0000	0,0000	0,0070	0,0022	0,0164	0,0041
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0986	0,0256	0,7221	0,1283

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-1,22	-1,70	9	0,0000	0,0000	0,0031	0,64
-1,70	-4,30	6	0,4494	0,1165	0,7714	29,67
-4,30	-7,00	5	0,3225	0,0287	0,4028	14,92
-7,00	-9,00	4	0,0021	0,0000	0,0021	0,11
-9,00	-10,20	3	0,0231	0,0024	0,0325	2,71
-10,20	-11,20	2	0,0234	0,0063	0,0473	4,73
-11,20	-14,00	1	0,0002	0,0000	0,0002	0,01
Total			0,8207	0,1539	1,2594	

3.4 Results for Vertical 4 (X = 6,98 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 9						
-1,13	0,001	0,000	0,001	23,239	0,000	23,239
-1,23	1,800	0,000	1,800	24,832	0,000	24,832
-1,33	3,600	0,000	3,600	27,594	0,858	26,737
-1,42	5,100	0,000	5,100	30,038	1,671	28,366
-1,43	5,400	0,000	5,400	30,519	1,834	28,684
-1,53	7,200	0,000	7,200	33,347	2,811	30,535
-1,63	9,000	0,000	9,000	36,096	3,789	32,307
-1,70	10,200	0,000	10,200	37,893	4,441	33,453
Layer 6						
-1,70	10,200	0,000	10,200	37,894	4,441	33,453
-1,73	10,533	0,000	10,533	38,443	4,693	33,750
-1,83	11,533	0,000	11,533	40,068	5,455	34,613

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
-1,93	12,533	0,000	12,533	41,666	6,227	35,440
-1,99	13,099	0,000	13,099	42,563	6,667	35,896
-2,03	13,533	0,426	13,107	42,823	7,007	35,816
-2,13	14,533	1,407	13,126	43,411	7,790	35,621
-3,00	23,200	9,909	13,291	48,616	14,664	33,953
-3,70	30,200	16,776	13,424	53,333	20,318	33,015
-4,30	36,200	22,662	13,538	57,695	25,219	32,476
Layer 5						
-4,30	36,200	22,662	13,538	57,695	25,220	32,476
-4,95	45,300	29,038	16,261	65,572	30,893	34,680
-5,65	55,100	35,905	19,194	74,325	37,128	37,197
-6,30	64,200	42,282	21,918	82,628	43,010	39,618
-7,00	74,000	49,149	24,851	91,705	49,424	42,280
Layer 4						
-7,00	74,000	49,149	24,851	91,705	49,424	42,280
-8,00	94,000	58,959	35,041	111,363	59,228	52,135
-9,00	114,000	68,769	45,231	131,048	69,035	62,013
Layer 3						
-9,00	114,000	68,769	45,231	131,048	69,035	62,013
-9,60	124,200	74,655	49,545	140,997	74,855	66,141
-10,20	134,400	80,541	53,859	150,960	80,693	70,267
Layer 2						
-10,20	134,400	80,541	53,859	150,960	80,693	70,267
-10,70	140,400	85,446	54,954	156,723	85,521	71,202
-11,20	146,400	90,351	56,049	162,485	90,352	72,133
Layer 1						
-11,20	146,400	90,351	56,049	162,485	90,352	72,133
-11,90	161,100	97,218	63,882	176,950	97,218	79,731
-12,60	175,800	104,085	71,715	191,408	104,085	87,323
-13,30	190,500	110,952	79,548	205,861	110,952	94,909
-14,00	205,200	117,819	87,381	220,309	117,819	102,490

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0590	0,0184	0,2004	0,0501
5	0,0000	0,0000	0,0202	0,0022	0,1590	0,0139
4	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0007	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0052	0,0007	0,0027	0,0003
2	0,0000	0,0000	0,0069	0,0022	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0917	0,0235	0,3628	0,0643

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-1,13	-1,70	9	0,0000	0,0000	0,0026	0,45
-1,70	-4,30	6	0,2593	0,0685	0,4819	18,53
-4,30	-7,00	5	0,1792	0,0161	0,2326	8,62
-7,00	-9,00	4	0,0010	0,0000	0,0010	0,05
-9,00	-10,20	3	0,0079	0,0009	0,0116	0,97
-10,20	-11,20	2	0,0069	0,0022	0,0154	1,54
-11,20	-14,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,4545	0,0877	0,7452	

3.5 Results for Vertical 5 (X = 8,58 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 9						
-1,14	0,001	0,000	0,001	0,030	0,000	0,030
-1,24	1,800	0,000	1,800	3,931	0,000	3,931
-1,34	3,600	0,000	3,600	6,104	0,000	6,104
-1,42	5,071	0,000	5,071	7,727	0,000	7,727
-1,44	5,400	0,000	5,400	8,086	0,000	8,086
-1,54	7,200	0,000	7,200	10,061	0,000	10,061
-1,64	9,000	0,000	9,000	12,069	0,000	12,069
-1,70	10,141	0,000	10,141	13,363	0,000	13,363
Layer 6						
-1,70	10,142	0,000	10,142	13,363	0,000	13,363
-1,74	10,507	0,000	10,507	13,823	0,000	13,823
-1,84	11,507	0,000	11,507	15,777	0,677	15,100
-1,94	12,507	0,000	12,507	18,031	1,634	16,397
-2,00	13,094	0,000	13,094	19,359	2,196	17,163
-2,04	13,507	0,405	13,102	19,890	2,591	17,298
-2,14	14,507	1,386	13,121	21,174	3,547	17,626
-3,00	23,141	9,856	13,285	31,884	11,749	20,135
-3,70	30,141	16,723	13,418	39,999	18,345	21,654
-4,30	36,141	22,609	13,532	46,650	23,973	22,677
Layer 5						
-4,30	36,142	22,610	13,532	46,650	23,973	22,677
-4,95	45,241	28,986	16,255	56,181	30,004	26,177
-5,65	55,041	35,853	19,188	66,316	36,548	29,768
-6,30	64,141	42,229	21,912	75,642	42,664	32,979
-7,00	73,941	49,096	24,845	85,621	49,288	36,334
Layer 4						
-7,00	73,942	49,097	24,845	85,621	49,288	36,334
-8,00	93,941	58,906	35,035	106,076	59,095	46,981
-9,00	113,941	68,716	45,225	126,396	68,903	57,493
Layer 3						
-9,00	113,942	68,717	45,225	126,397	68,903	57,493
-9,60	124,141	74,602	49,539	136,702	74,755	61,947
-10,20	134,341	80,488	53,853	146,975	80,610	66,365
Layer 2						
-10,20	134,342	80,489	53,853	146,975	80,610	66,365
-10,70	140,341	85,393	54,948	152,977	85,454	67,523
-11,20	146,341	90,298	56,043	158,961	90,299	68,662
Layer 1						
-11,20	146,342	90,299	56,043	158,961	90,299	68,662
-11,90	161,041	97,165	63,876	173,692	97,166	76,526
-12,60	175,741	104,032	71,709	188,391	104,033	84,359
-13,30	190,441	110,899	79,542	203,064	110,900	92,164
-14,00	205,141	117,766	87,375	217,713	117,766	99,946

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0417	0,0130	0,0000	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0202	0,0022	0,0690	0,0060
4	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0002	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0045	0,0006	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0055	0,0017	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0722	0,0175	0,0692	0,0060

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-1,14	-1,70	9	0,0000	0,0000	0,0003	0,05
-1,70	-4,30	6	0,0417	0,0130	0,0920	3,54
-4,30	-7,00	5	0,0893	0,0083	0,1195	4,43
-7,00	-9,00	4	0,0004	0,0000	0,0004	0,02
-9,00	-10,20	3	0,0045	0,0006	0,0067	0,56
-10,20	-11,20	2	0,0055	0,0017	0,0123	1,23
-11,20	-14,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,1414	0,0235	0,2312	

4 Settlements

4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-6,90	0,00	-1,22	0,379
2	-6,00	0,00	-1,22	0,793
3	0,00	0,00	-1,22	1,259
4	6,98	0,00	-1,13	0,745
5	8,58	0,00	-1,14	0,231

4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	91	0,186	48,932	0,194
	182	0,237	62,570	0,142
	364	0,291	76,792	0,088
	10000	0,379	100,000	0,000
2	91	0,397	50,011	0,396
	182	0,502	63,318	0,291
	364	0,612	77,101	0,182
	10000	0,793	100,000	0,000
3	91	0,651	51,733	0,608
	182	0,818	64,990	0,441
	364	0,987	78,361	0,273
	10000	1,259	100,000	0,000
4	91	0,372	49,917	0,373
	182	0,471	63,197	0,274
	364	0,574	76,977	0,172
	10000	0,745	100,000	0,000
5	91	0,113	48,938	0,118
	182	0,145	62,600	0,086
	364	0,178	76,767	0,054
	10000	0,231	100,000	0,000

5 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

- 1 D-Settlement will incorporate submerging as a one-off load reduction at time zero, due to the limitations of the Terzaghi model. Use the Darcy model for a gradual weight reduction of soil and loading during submerging
- 2 The Terzaghi model uses one consolidation coefficient for loading/unloading. This can underestimate residual settlements after unloading. Switch to Darcy for, more accurate calculations of the consolidation stage.

End of Report

Report for D-Settlement 9.3

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Company: Grontmij

Date of report: 4/14/2015

Time of report: 10:06:21 AM

Date of calculation: 4/14/2015

Time of calculation: 10:05:54 AM

Filename: C:\..\03_Berekeningen\Locatie C\Doorsnede 4\D-Settlement\Doorsnede 4

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	4
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	5
2.7 Verticals	5
3 Results per Vertical	6
3.1 Results for Vertical 1 (X = -8,90 m; Z = 0,00 m)	6
3.2 Results for Vertical 2 (X = -8,00 m; Z = 0,00 m)	7
3.3 Results for Vertical 3 (X = -1,00 m; Z = 0,00 m)	8
3.4 Results for Vertical 4 (X = 5,59 m; Z = 0,00 m)	9
3.5 Results for Vertical 5 (X = 8,59 m; Z = 0,00 m)	10
3.6 Results for Vertical 6 (X = 10,59 m; Z = 0,00 m)	11
3.7 Results for Vertical 7 (X = 11,59 m; Z = 0,00 m)	12
3.8 Results for Vertical 8 (X = 13,60 m; Z = 0,00 m)	13
4 Settlements	15
4.1 Settlements	15
4.2 Residual Times	15
4.3 Maintain Profile Calculation Results	15
5 Warnings and errors	16

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
6 - X -	-20,000	0,000	4,140	5,153	8,190
6 - Y -	-1,840	-1,840	-1,750	-1,700	-1,550
6 - X -	8,670	8,830	9,120	9,187	9,370
6 - Y -	-1,700	-1,750	-1,950	-2,124	-2,600
6 - X -	9,780	10,400	12,100	12,740	13,310
6 - Y -	-2,850	-3,420	-3,280	-3,110	-2,510
6 - X -	13,531	13,550	15,440	16,410	16,920
6 - Y -	-1,994	-1,950	-0,300	-0,230	-0,190
6 - X -	18,120	18,950	19,970	20,940	21,660
6 - Y -	-0,170	-0,160	-0,140	-0,160	-0,170
6 - X -	22,840	23,690	24,660	30,000	
6 - Y -	-0,120	-0,250	-0,570	-0,570	
5 - X -	-20,000	9,187	9,370	9,780	10,400
5 - Y -	-3,000	-2,124	-2,600	-2,850	-3,420
5 - X -	12,100	12,740	13,310	13,531	13,550
5 - Y -	-3,280	-3,110	-2,510	-1,994	-1,950
5 - X -	15,440	16,410	16,920	18,120	18,950
5 - Y -	-0,300	-0,230	-0,190	-0,170	-0,160
5 - X -	19,970	20,940	21,660	22,840	23,690
5 - Y -	-0,140	-0,160	-0,170	-0,120	-0,250
5 - X -	24,660	30,000			
5 - Y -	-0,570	-0,570			
4 - X -	-20,000	9,187	9,370	9,780	10,400
4 - Y -	-3,000	-2,124	-2,600	-2,850	-3,420
4 - X -	12,100	12,740	13,310	13,531	30,000
4 - Y -	-3,280	-3,110	-2,510	-1,994	-1,500
3 - X -	-20,000	30,000			
3 - Y -	-4,900	-4,900			
2 - X -	-20,000	30,000			
2 - Y -	-10,500	-10,500			
1 - X -	-20,000	30,000			
1 - Y -	-11,400	-11,400			
0 - X -	-20,000	30,000			
0 - Y -	-15,000	-15,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-20,000	15,000	30,000		
1 - Y -	-1,900	-1,900	-2,100		

2.3 General Data

Soil model:	Koppejan
Consolidation model:	Terzaghi
Strain model:	Natural
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Dispersion conditions layer boundaries	
- Top:	drained
- Bottom:	drained
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	None
End of consolidation:	10000,00 [days]
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation

- Time:	0,00 [days]
- Unit weight above phreatic.:	18,00 [kN/m ³]
- Unit weight below phreatic:	20,00 [kN/m ³]
- Iteration stop criterium:	0,10 [m]
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
No imaginary surface	
With submerging	
(only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0,10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1,00 [m]
- Trapezoidal Loads :	1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
6	Klei, sterk zandig P...	1	1
5	Klei, sterk zandig P...	1	1
4	Veen slap POP	1	1
3	Klei, schoon matig	1	1
2	Veen matig	1	1
1	Zand, schoon vast	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
6	No	18,00	18,00
5	No	18,00	18,00
4	No	10,00	10,00
3	No	17,00	17,00
2	No	12,00	12,00
1	Yes	19,00	21,00

Layer number	Vert. consolid. coefficient Cv [m ² /s]
6	4,00E-06
5	4,00E-06
4	2,00E-06
3	3,00E-08
2	2,00E-06
1	-

Layer number	Precons. pressure [kN/m ²]	POP [kN/m ²]	OCR [-]
6	-	5,00	-
5	-	5,00	-
4	-	5,00	-
3	-	-	1,30
2	-	-	1,30
1	-	-	1,30

Layer number	Primary compr. coeff.		Secular compr. coef.		Swell constants	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
6	2,50E+02	5,00E+01	2,40E+03	6,00E+02	1,00E+00	1,00E+00
5	2,50E+02	5,00E+01	2,40E+03	6,00E+02	1,00E+00	1,00E+00
4	2,50E+01	5,00E+00	8,00E+01	2,00E+01	1,00E+00	1,00E+00
3	6,00E+01	1,20E+01	4,80E+02	1,20E+02	1,00E+00	1,00E+00
2	3,75E+01	7,50E+00	1,20E+02	3,00E+01	1,00E+00	1,00E+00
1	7,50E+03	1,50E+03	1,00E+06	1,00E+06	1,00E+00	1,00E+00

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
1	0	18,00	20,00

Load number	Co-ordinates [m]						
1 - X -	-8,90	-8,00	5,59	8,59	8,59	10,59	
1 - Y -	-1,84	-0,60	-0,60	-1,60	-1,90	-2,90	
1 - X -	11,59	13,60					
1 - Y -	-2,90	-1,91					

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]					
1 - 5	-8,900	-8,000	-1,000	5,590	8,590	
6 - 8	10,590	11,590	13,597			

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = -8,90 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 6						
-1,84	0,001	0,000	0,001	19,832	7,135	12,697
-1,90	1,080	0,000	1,080	21,576	7,703	13,874
-1,94	1,800	0,392	1,408	22,342	8,083	14,259
-2,04	3,600	1,373	2,227	24,238	9,037	15,201
-2,14	5,400	2,354	3,046	26,116	9,994	16,122
-2,24	7,200	3,335	3,865	27,987	10,953	17,034
-2,25	7,442	3,467	3,975	28,238	11,081	17,156
-2,34	9,000	4,316	4,684	29,859	11,913	17,946
-2,44	10,800	5,297	5,503	31,740	12,875	18,865
-2,54	12,600	6,278	6,322	33,629	13,837	19,792
-2,64	14,400	7,259	7,141	35,528	14,801	20,727
-2,67	14,883	7,523	7,361	36,039	15,060	20,979
Layer 4						
-2,67	14,883	7,523	7,361	36,039	15,060	20,979
-2,74	15,615	8,240	7,374	36,696	15,614	21,082
-2,84	16,615	9,221	7,393	37,595	16,370	21,225
-3,78	26,049	18,476	7,573	45,916	23,435	22,481
-4,30	31,215	23,544	7,671	50,281	27,262	23,019
-4,90	37,215	29,430	7,785	55,220	31,682	23,537
Layer 3						
-4,90	37,215	29,430	7,785	55,220	31,683	23,537
-5,90	54,215	39,240	14,975	71,980	40,753	31,227
-6,90	71,215	49,050	22,165	88,855	50,086	38,769
-7,70	84,815	56,898	27,917	102,386	57,660	44,726
-8,70	101,815	66,708	35,107	119,313	67,218	52,095
-9,70	118,815	76,518	42,297	136,240	76,848	59,392
-10,50	132,415	84,366	48,049	149,776	84,591	65,185
Layer 2						
-10,50	132,415	84,366	48,049	149,776	84,591	65,185
-10,95	137,815	88,781	49,034	155,069	88,891	66,178
-11,40	143,215	93,195	50,020	160,356	93,196	67,160
Layer 1						
-11,40	143,215	93,195	50,020	160,357	93,196	67,160
-12,30	162,115	102,024	60,091	179,222	102,025	77,197
-13,20	181,015	110,853	70,162	198,053	110,853	87,200
-14,10	199,915	119,682	80,233	216,856	119,682	97,173
-15,00	218,815	128,511	90,304	235,633	128,511	107,122

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0453	0,0142	0,2574	0,0644
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,1252	0,0125
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0045	0,0011
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0762	0,0192	0,3872	0,0780

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-1,84	-2,67	6	0,0000	0,0000	0,0190	2,30

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-2,67	-4,90	4	0,3027	0,0785	0,5387	24,12
-4,90	-10,50	3	0,1497	0,0156	0,2066	3,69
-10,50	-11,40	2	0,0108	0,0031	0,0229	2,54
-11,40	-15,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,4634	0,0972	0,7874	

3.2 Results for Vertical 2 (X = -8,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 6						
-1,84	0,001	0,000	0,001	38,036	10,199	27,837
-1,90	1,080	0,000	1,080	39,592	10,755	28,837
-1,94	1,800	0,392	1,408	40,234	11,128	29,106
-2,04	3,600	1,373	2,227	41,825	12,065	29,760
-2,14	5,400	2,354	3,046	43,392	13,005	30,388
-2,24	7,199	3,335	3,864	44,937	13,947	30,990
-2,24	7,200	3,335	3,865	44,939	13,948	30,991
-2,34	9,000	4,316	4,684	46,465	14,893	31,571
-2,44	10,800	5,297	5,503	47,975	15,841	32,133
-2,54	12,600	6,278	6,322	49,473	16,791	32,682
-2,64	14,397	7,258	7,139	50,963	17,741	33,222
Layer 4						
-2,64	14,397	7,258	7,139	50,963	17,741	33,222
-2,64	14,399	7,259	7,139	50,963	17,742	33,221
-2,74	15,399	8,240	7,158	51,328	18,368	32,960
-2,84	16,399	9,221	7,177	51,698	18,997	32,701
-3,77	25,698	18,344	7,354	55,723	24,948	30,775
-4,30	30,999	23,544	7,455	58,510	28,415	30,095
-4,90	36,999	29,430	7,569	61,959	32,387	29,572
Layer 3						
-4,90	36,999	29,430	7,569	61,959	32,387	29,572
-5,90	53,999	39,240	14,759	77,305	41,248	36,057
-6,90	70,999	49,050	21,949	93,222	50,440	42,782
-7,70	84,599	56,898	27,701	106,180	57,930	48,249
-8,70	101,599	66,708	34,891	122,546	67,408	55,138
-9,70	118,599	76,518	42,081	139,029	76,976	62,053
-10,50	132,199	84,366	47,833	152,269	84,679	67,590
Layer 2						
-10,50	132,199	84,366	47,833	152,270	84,679	67,591
-10,95	137,599	88,781	48,818	157,389	88,933	68,455
-11,40	142,999	93,195	49,804	162,515	93,196	69,319
Layer 1						
-11,40	142,999	93,195	49,804	162,515	93,196	69,319
-12,30	161,899	102,024	59,875	181,167	102,025	79,142
-13,20	180,799	110,853	69,946	199,811	110,854	88,958
-14,10	199,699	119,682	80,017	218,448	119,682	98,766
-15,00	218,599	128,511	90,088	237,078	128,511	108,567

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0469	0,0147	0,4162	0,1040
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,1728	0,0173
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0091	0,0023
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0778	0,0197	0,5981	0,1236

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-1,84	-2,64	6	0,0000	0,0000	0,0310	3,88
-2,64	-4,90	4	0,4631	0,1187	0,7672	33,94
-4,90	-10,50	3	0,1973	0,0203	0,2695	4,81
-10,50	-11,40	2	0,0154	0,0042	0,0318	3,53
-11,40	-15,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,6759	0,1433	1,0996	

3.3 Results for Vertical 3 (X = -1,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 6						
-1,84	0,001	0,000	0,001	56,552	16,423	40,129
-1,90	1,080	0,000	1,080	58,166	16,974	41,192
-1,94	1,800	0,392	1,408	58,852	17,344	41,508
-2,04	3,600	1,373	2,227	60,571	18,272	42,299
-2,13	5,308	2,304	3,004	62,205	19,155	43,050
-2,14	5,400	2,354	3,046	62,293	19,203	43,090
-2,24	7,200	3,335	3,865	64,018	20,137	43,880
-2,34	9,000	4,316	4,684	65,744	21,074	44,670
-2,43	10,615	5,197	5,419	67,295	21,917	45,378
Layer 4						
-2,43	10,616	5,197	5,419	67,295	21,917	45,378
-2,44	10,718	5,297	5,421	67,346	21,969	45,377
-2,54	11,718	6,278	5,440	67,847	22,483	45,364
-2,64	12,718	7,259	5,459	68,347	22,998	45,349
-2,74	13,718	8,240	5,478	68,846	23,513	45,333
-2,84	14,718	9,221	5,497	69,343	24,028	45,315
-3,66	22,967	17,313	5,653	73,393	28,302	45,091
-4,30	29,318	23,544	5,774	76,452	31,620	44,832
-4,90	35,318	29,430	5,888	79,295	34,779	44,516
Layer 3						
-4,90	35,318	29,430	5,888	79,295	34,779	44,516
-5,90	52,318	39,240	13,078	93,944	43,103	50,841
-6,90	69,318	49,050	20,268	108,871	51,866	57,005
-7,70	82,918	56,898	26,020	120,916	59,068	61,848
-8,70	99,918	66,708	33,210	136,073	68,239	67,834
-9,70	116,918	76,518	40,400	151,331	77,550	73,782
-10,50	130,518	84,366	46,152	163,612	85,076	78,537
Layer 2						
-10,50	130,518	84,366	46,152	163,612	85,076	78,537
-10,95	135,918	88,781	47,137	168,094	89,129	78,965
-11,40	141,318	93,195	48,123	172,598	93,199	79,399
Layer 1						
-11,40	141,318	93,195	48,123	172,598	93,199	79,399
-12,30	160,218	102,024	58,194	190,415	102,026	88,389
-13,20	179,118	110,853	68,265	208,267	110,854	97,413
-14,10	198,018	119,682	78,336	226,159	119,682	106,477
-15,00	216,918	128,511	88,407	244,094	128,511	115,583

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0626	0,0196	0,7123	0,1781
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,3303	0,0330
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0304	0,0076

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0935	0,0246	1,0733	0,2187

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-1,84	-2,43	6	0,0000	0,0000	0,0298	5,05
-2,43	-4,90	4	0,7749	0,1976	1,1591	46,92
-4,90	-10,50	3	0,3548	0,0361	0,4729	8,44
-10,50	-11,40	2	0,0367	0,0096	0,0720	8,00
-11,40	-15,00	1	0,0004	0,0000	0,0004	0,01
Total			1,1668	0,2433	1,7341	

3.4 Results for Vertical 4 (X = 5,59 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 6						
-1,68	0,001	0,000	0,001	47,308	12,964	34,344
-1,78	1,800	0,000	1,800	49,928	13,889	36,038
-1,88	3,600	0,000	3,600	52,500	14,824	37,675
-1,90	3,989	0,000	3,989	53,055	15,027	38,028
-1,96	4,982	0,541	4,440	53,936	15,546	38,390
-1,98	5,400	0,769	4,631	54,309	15,765	38,544
-2,08	7,200	1,750	5,450	55,929	16,707	39,222
-2,18	9,000	2,731	6,269	57,576	17,652	39,924
-2,23	9,964	3,257	6,707	58,466	18,158	40,308
Layer 4						
-2,23	9,964	3,257	6,707	58,466	18,158	40,308
-2,28	10,428	3,712	6,716	58,694	18,423	40,271
-2,38	11,428	4,693	6,735	59,189	18,993	40,196
-2,48	12,428	5,674	6,754	59,684	19,563	40,120
-2,58	13,428	6,655	6,773	60,176	20,135	40,040
-2,68	14,428	7,636	6,792	60,663	20,708	39,955
-3,57	23,304	16,343	6,961	64,909	25,834	39,076
-4,20	29,644	22,563	7,081	68,014	29,544	38,470
-4,90	36,644	29,430	7,214	71,601	33,685	37,916
Layer 3						
-4,90	36,644	29,430	7,214	71,602	33,685	37,916
-5,90	53,644	39,240	14,404	86,632	42,284	44,348
-6,90	70,644	49,050	21,594	102,215	51,254	50,960
-7,70	84,244	56,898	27,346	114,894	58,590	56,303
-8,70	101,244	66,708	34,536	130,879	67,899	62,980
-9,70	118,244	76,518	41,726	146,939	77,320	69,619
-10,50	131,844	84,366	47,478	159,814	84,919	74,895
Layer 2						
-10,50	131,844	84,366	47,478	159,814	84,919	74,895
-10,95	137,244	88,781	48,464	164,652	89,052	75,600
-11,40	142,644	93,195	49,449	169,494	93,198	76,296
Layer 1						
-11,40	142,644	93,195	49,449	169,494	93,198	76,296
-12,30	161,544	102,024	59,520	187,795	102,026	85,769
-13,20	180,444	110,853	69,591	206,077	110,854	95,223
-14,10	199,344	119,682	79,662	224,348	119,682	104,665
-15,00	218,244	128,511	89,733	242,616	128,511	114,105

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0578	0,0181	0,6320	0,1580
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,2553	0,0255
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0219	0,0055
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0887	0,0231	0,9093	0,1890

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-1,68	-2,23	6	0,0000	0,0000	0,0240	4,34
-2,23	-4,90	4	0,6897	0,1760	1,0853	40,68
-4,90	-10,50	3	0,2798	0,0286	0,3774	6,74
-10,50	-11,40	2	0,0282	0,0074	0,0561	6,23
-11,40	-15,00	1	0,0003	0,0000	0,0003	0,01
Total			0,9980	0,2121	1,5431	

3.5 Results for Vertical 5 (X = 8,59 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 6						
-1,68	0,001	0,000	0,001	26,063	9,723	16,340
-1,78	1,800	0,000	1,800	28,618	10,666	17,952
-1,88	3,600	0,000	3,600	31,631	11,618	20,013
-1,90	4,050	0,000	4,050	32,373	11,857	20,516
-1,91	4,202	0,083	4,119	33,658	11,938	21,720
-1,98	5,400	0,736	4,664	34,840	12,573	22,267
-2,08	7,200	1,717	5,483	36,491	13,529	22,961
-2,14	8,405	2,373	6,031	37,821	14,170	23,651
Layer 4						
-2,14	8,405	2,373	6,031	37,821	14,170	23,651
-2,17	8,735	2,698	6,038	38,104	14,397	23,707
-2,28	9,735	3,679	6,057	38,888	15,081	23,807
-2,38	10,735	4,660	6,076	39,619	15,765	23,854
-2,48	11,735	5,641	6,095	40,319	16,449	23,870
-2,58	12,735	6,622	6,114	41,011	17,133	23,877
-2,67	13,735	7,603	6,133	41,716	17,818	23,897
-3,52	22,195	15,902	6,293	48,485	23,585	24,900
-4,20	28,985	22,563	6,422	54,294	28,160	26,135
-4,90	35,985	29,430	6,555	60,192	32,812	27,381
Layer 3						
-4,90	35,986	29,430	6,555	60,192	32,812	27,381
-5,90	52,985	39,240	13,745	77,321	41,616	35,705
-6,90	69,985	49,050	20,935	94,193	50,743	43,451
-7,70	83,585	56,898	26,687	107,526	58,180	49,347
-8,70	100,585	66,708	33,877	124,079	67,595	56,483
-9,70	117,585	76,518	41,067	140,573	77,108	63,465
-10,50	131,185	84,366	46,819	153,757	84,771	68,986
Layer 2						
-10,50	131,185	84,366	46,819	153,757	84,771	68,986
-10,95	136,585	88,781	47,805	158,804	88,979	69,824
-11,40	141,985	93,195	48,790	163,851	93,197	70,654
Layer 1						
-11,40	141,986	93,195	48,790	163,851	93,197	70,654
-12,30	160,885	102,024	58,861	182,419	102,025	80,394
-13,20	179,785	110,853	68,932	200,968	110,854	90,115

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
-14,10	198,685	119,682	79,003	219,506	119,682	99,823
-15,00	217,585	128,511	89,074	238,035	128,511	109,524

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0645	0,0202	0,4415	0,1104
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,1983	0,0198
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0140	0,0035
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0954	0,0252	0,6539	0,1337

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-1,68	-2,14	6	0,0000	0,0000	0,0136	2,90
-2,14	-4,90	4	0,5060	0,1305	0,8578	31,10
-4,90	-10,50	3	0,2228	0,0229	0,3034	5,42
-10,50	-11,40	2	0,0203	0,0055	0,0411	4,57
-11,40	-15,00	1	0,0002	0,0000	0,0002	0,01
Total			0,7493	0,1589	1,2161	

3.6 Results for Vertical 6 (X = 10,59 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 4						
-3,40	14,759	14,758	0,001	50,828	28,023	22,805
-3,50	15,758	15,739	0,019	51,534	28,328	23,206
-3,60	16,758	16,720	0,038	51,897	28,662	23,235
-3,70	17,758	17,701	0,057	52,086	29,012	23,074
-3,80	18,758	18,682	0,076	52,277	29,375	22,902
-3,90	19,758	19,663	0,095	52,504	29,748	22,757
-4,00	20,758	20,644	0,114	52,762	30,128	22,633
-4,10	21,758	21,625	0,133	53,039	30,516	22,523
-4,15	22,236	22,094	0,142	53,176	30,704	22,473
-4,20	22,758	22,606	0,152	53,329	30,910	22,419
-4,30	23,758	23,587	0,171	53,629	31,310	22,320
-4,40	24,758	24,568	0,190	53,936	31,714	22,222
-4,90	29,714	29,430	0,284	55,539	33,788	21,751
Layer 3						
-4,90	29,714	29,430	0,284	55,539	33,788	21,751
-5,90	46,714	39,240	7,474	69,801	41,880	27,921
-6,90	63,714	49,050	14,664	85,119	50,787	34,331
-7,70	77,314	56,898	20,416	97,780	58,157	39,623
-8,70	94,314	66,708	27,606	113,933	67,545	46,388
-9,70	111,314	76,518	34,796	130,324	77,060	53,264
-10,50	124,914	84,366	40,548	143,548	84,735	58,813
Layer 2						
-10,50	124,914	84,366	40,548	143,548	84,735	58,813
-10,95	130,314	88,781	41,534	148,657	88,961	59,697
-11,40	135,714	93,195	42,519	153,782	93,197	60,586
Layer 1						
-11,40	135,714	93,195	42,519	153,783	93,197	60,586
-12,30	154,614	102,024	52,590	172,499	102,025	70,475
-13,20	173,514	110,853	62,661	191,222	110,854	80,369
-14,10	192,414	119,682	72,732	209,945	119,682	90,262

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
-15,00	211,314	128,511	82,803	228,662	128,511	100,151

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
4	0,0000	0,0000	0,2313	0,0723	0,4415	0,1104
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,2822	0,0282
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0121	0,0030
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,2622	0,0773	0,7358	0,1416

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-3,40	-4,90	4	0,6729	0,1827	0,9080	60,71
-4,90	-10,50	3	0,3067	0,0313	0,4066	7,26
-10,50	-11,40	2	0,0184	0,0050	0,0375	4,16
-11,40	-15,00	1	0,0002	0,0000	0,0002	0,00
Total			0,9981	0,2189	1,3522	

3.7 Results for Vertical 7 (X = 11,59 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 4						
-3,32	13,951	13,950	0,001	46,476	26,935	19,540
-3,42	14,950	14,931	0,019	47,139	27,260	19,879
-3,52	15,950	15,912	0,038	47,633	27,615	20,018
-3,62	16,950	16,893	0,057	48,138	27,986	20,153
-3,72	17,950	17,874	0,076	48,632	28,368	20,264
-3,82	18,950	18,855	0,095	49,103	28,758	20,345
-3,92	19,950	19,836	0,114	49,549	29,156	20,393
-4,02	20,950	20,817	0,133	49,970	29,559	20,411
-4,11	21,840	21,690	0,150	50,327	29,924	20,404
-4,12	21,950	21,798	0,152	50,371	29,969	20,402
-4,22	22,950	22,779	0,171	50,752	30,384	20,369
-4,32	23,950	23,760	0,190	51,119	30,803	20,315
-4,90	29,730	29,430	0,300	53,082	33,321	19,761
Layer 3						
-4,90	29,730	29,430	0,300	53,082	33,321	19,761
-5,90	46,730	39,240	7,490	67,161	41,502	25,659
-6,90	63,730	49,050	14,680	82,421	50,492	31,928
-7,70	77,330	56,898	20,432	95,127	57,921	37,207
-8,70	94,330	66,708	27,622	111,401	67,372	44,029
-9,70	111,330	76,518	34,812	127,944	76,941	51,004
-10,50	124,930	84,366	40,564	141,299	84,652	56,647
Layer 2						
-10,50	124,930	84,366	40,564	141,299	84,652	56,647
-10,95	130,330	88,781	41,549	146,506	88,920	57,585
-11,40	135,730	93,195	42,535	151,727	93,196	58,531
Layer 1						
-11,40	135,730	93,195	42,535	151,727	93,196	58,531
-12,30	154,630	102,024	52,606	170,558	102,025	68,533
-13,20	173,530	110,853	62,677	189,393	110,853	78,539
-14,10	192,430	119,682	72,748	208,223	119,682	88,541
-15,00	211,330	128,511	82,819	227,045	128,511	98,534

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
4	0,0000	0,0000	0,2408	0,0753	0,4306	0,1076
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,2517	0,0252
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0077	0,0019
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,2717	0,0803	0,6900	0,1347

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-3,32	-4,90	4	0,6714	0,1829	0,9270	58,75
-4,90	-10,50	3	0,2762	0,0282	0,3675	6,56
-10,50	-11,40	2	0,0140	0,0039	0,0291	3,23
-11,40	-15,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,9617	0,2150	1,3237	

3.8 Results for Vertical 8 (X = 13,60 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 5						
-1,91	0,089	0,088	0,001	10,664	7,133	3,531
-1,95	0,835	0,495	0,340	11,395	7,533	3,862
-1,99	1,583	0,903	0,680	11,639	7,936	3,703
Layer 4						
-1,99	1,583	0,903	0,680	11,639	7,936	3,703
-2,01	1,752	1,069	0,683	11,586	8,079	3,508
-2,11	2,752	2,050	0,702	12,539	8,926	3,614
-2,21	3,752	3,031	0,721	13,657	9,770	3,887
-2,31	4,752	4,012	0,740	14,513	10,614	3,899
-2,41	5,752	4,993	0,759	15,759	11,456	4,303
-2,51	6,752	5,974	0,778	16,850	12,294	4,556
-2,61	7,752	6,955	0,797	17,837	13,131	4,706
-2,71	8,752	7,936	0,816	18,758	13,967	4,791
-2,81	9,752	8,917	0,835	19,638	14,804	4,834
-2,91	10,752	9,898	0,854	20,514	15,643	4,872
-3,45	16,123	15,166	0,956	26,342	20,118	6,224
-4,20	23,663	22,563	1,100	33,712	26,086	7,625
-4,90	30,663	29,430	1,233	40,223	31,348	8,875
Layer 3						
-4,90	30,663	29,430	1,233	40,224	31,348	8,875
-5,90	47,663	39,240	8,423	57,591	40,294	17,298
-6,90	64,663	49,050	15,613	75,032	49,693	25,339
-7,70	78,263	56,898	21,365	88,930	57,337	31,593
-8,70	95,263	66,708	28,555	106,261	66,984	39,277
-9,70	112,263	76,518	35,745	123,565	76,695	46,870
-10,50	125,863	84,366	41,497	137,391	84,493	52,898
Layer 2						
-10,50	125,863	84,366	41,497	137,391	84,493	52,898
-10,95	131,263	88,781	42,482	142,869	88,844	54,025
-11,40	136,663	93,195	43,468	148,338	93,196	55,142
Layer 1						
-11,40	136,663	93,195	43,468	148,338	93,196	55,142
-12,30	155,563	102,024	53,539	167,474	102,025	65,450
-13,20	174,463	110,853	63,610	186,577	110,853	75,724
-14,10	193,363	119,682	73,681	205,649	119,682	85,966
-15,00	212,263	128,511	83,752	224,689	128,511	96,178

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
5	0,0000	0,0000	0,0008	0,0001	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,2019	0,0631	0,0617	0,0154
3	0,0000	0,0000	0,0244	0,0031	0,1083	0,0108
2	0,0000	0,0000	0,0058	0,0018	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,2330	0,0680	0,1699	0,0262

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-1,91	-1,99	5	0,0008	0,0001	0,0012	1,43
-1,99	-4,90	4	0,2636	0,0785	0,5214	17,93
-4,90	-10,50	3	0,1327	0,0139	0,1826	3,26
-10,50	-11,40	2	0,0058	0,0018	0,0129	1,43
-11,40	-15,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,4030	0,0943	0,7181	

4 Settlements

4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-8,90	0,00	-1,84	0,787
2	-8,00	0,00	-1,84	1,100
3	-1,00	0,00	-1,84	1,734
4	5,59	0,00	-1,68	1,543
5	8,59	0,00	-1,68	1,216
6	10,59	0,00	-3,40	1,352
7	11,59	0,00	-3,32	1,324
8	13,60	0,00	-1,91	0,718

4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	10000	0,787	100,000	0,000
2	10000	1,100	100,000	0,000
3	10000	1,734	100,000	0,000
4	10000	1,543	100,000	0,000
5	10000	1,216	100,000	0,000
6	10000	1,352	100,000	0,000
7	10000	1,324	100,000	0,000
8	10000	0,718	100,000	0,000

4.3 Maintain Profile Calculation Results

Load 1 consists of 20,894 m³ per Width

The extra amount of soil to be added is 31,619 m³ per Width

This equals the found settlements for non-uniform loads

5 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

- 1 D-Settlement will incorporate submerging as a one-off load reduction at time zero, due to the limitations of the Terzaghi model. Use the Darcy model for a gradual weight reduction of soil and loading during submerging
- 2 The Terzaghi model uses one consolidation coefficient for loading/unloading. This can underestimate residual settlements after unloading. Switch to Darcy for, more accurate calculations of the consolidation stage.
- 3 Non-uniform load [1]: Co-ordinate is below surface (5)
- 4 Non-uniform load [1]: Co-ordinate is below surface (8)

End of Report

Report for D-Settlement 9.3

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Company:	Grontmij
Date of report:	4/14/2015
Time of report:	5:07:54 PM
Date of calculation:	4/14/2015
Time of calculation:	10:46:31 AM
Filename:	C:\..\Doorsnede 4\D-Settlement\Doorsnede 4_voorbelast 1,0, VD 1,5

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	4
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	5
2.8 Vertical Drain	5
3 Results per Vertical	6
3.1 Results for Vertical 1 (X = -8,90 m; Z = 0,00 m)	6
3.2 Results for Vertical 2 (X = -8,00 m; Z = 0,00 m)	7
3.3 Results for Vertical 3 (X = -1,00 m; Z = 0,00 m)	8
3.4 Results for Vertical 4 (X = 5,59 m; Z = 0,00 m)	9
3.5 Results for Vertical 5 (X = 8,59 m; Z = 0,00 m)	10
3.6 Results for Vertical 6 (X = 10,59 m; Z = 0,00 m)	11
3.7 Results for Vertical 7 (X = 11,59 m; Z = 0,00 m)	12
3.8 Results for Vertical 8 (X = 13,60 m; Z = 0,00 m)	13
4 Settlements	15
4.1 Settlements	15
4.2 Residual Times	15
5 Warnings and errors	16

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
6 - X -	-20,000	0,000	4,140	5,153	8,190
6 - Y -	-1,840	-1,840	-1,750	-1,700	-1,550
6 - X -	8,670	8,830	9,120	9,187	9,370
6 - Y -	-1,700	-1,750	-1,950	-2,124	-2,600
6 - X -	9,780	10,400	12,100	12,740	13,310
6 - Y -	-2,850	-3,420	-3,280	-3,110	-2,510
6 - X -	13,531	13,550	15,440	16,410	16,920
6 - Y -	-1,994	-1,950	-0,300	-0,230	-0,190
6 - X -	18,120	18,950	19,970	20,940	21,660
6 - Y -	-0,170	-0,160	-0,140	-0,160	-0,170
6 - X -	22,840	23,690	24,660	30,000	
6 - Y -	-0,120	-0,250	-0,570	-0,570	
5 - X -	-20,000	9,187	9,370	9,780	10,400
5 - Y -	-3,000	-2,124	-2,600	-2,850	-3,420
5 - X -	12,100	12,740	13,310	13,531	13,550
5 - Y -	-3,280	-3,110	-2,510	-1,994	-1,950
5 - X -	15,440	16,410	16,920	18,120	18,950
5 - Y -	-0,300	-0,230	-0,190	-0,170	-0,160
5 - X -	19,970	20,940	21,660	22,840	23,690
5 - Y -	-0,140	-0,160	-0,170	-0,120	-0,250
5 - X -	24,660	30,000			
5 - Y -	-0,570	-0,570			
4 - X -	-20,000	9,187	9,370	9,780	10,400
4 - Y -	-3,000	-2,124	-2,600	-2,850	-3,420
4 - X -	12,100	12,740	13,310	13,531	30,000
4 - Y -	-3,280	-3,110	-2,510	-1,994	-1,500
3 - X -	-20,000	30,000			
3 - Y -	-4,900	-4,900			
2 - X -	-20,000	30,000			
2 - Y -	-10,500	-10,500			
1 - X -	-20,000	30,000			
1 - Y -	-11,400	-11,400			
0 - X -	-20,000	30,000			
0 - Y -	-15,000	-15,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-20,000	15,000	30,000		
1 - Y -	-1,900	-1,900	-2,100		

2.3 General Data

Soil model:	Koppejan
Consolidation model:	Terzaghi
Strain model:	Natural
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Dispersion conditions layer boundaries	
- Top:	drained
- Bottom:	drained
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	None
End of consolidation:	10000,00 [days]
No maintain profile	
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
No imaginary surface	

With submerging
(only for non uniform loads)
- Iteration stop criterium : 0,10 [m]
Load column width
- Non-Uniform Loads : 1,00 [m]
- Trapezoidal Loads : 1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
6	Klei, sterk zandig POP	1	1
5	Klei, sterk zandig POP	1	1
4	Veen slap POP	1	1
3	Klei, schoon matig	1	1
2	Veen matig	1	1
1	Zand, schoon vast	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
6	No	18,00	18,00
5	No	18,00	18,00
4	No	10,00	10,00
3	No	17,00	17,00
2	No	12,00	12,00
1	Yes	19,00	21,00

Layer number	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Ratio Ch/Cv [-]
6	4,00E-06	1,000
5	4,00E-06	1,000
4	2,00E-06	1,000
3	3,00E-08	1,000
2	2,00E-06	1,000
1	-	1,000

Layer number	Precons. pressure [kN/m²]	POP [kN/m²]	OCR [-]
6	-	5,00	-
5	-	5,00	-
4	-	5,00	-
3	-	-	1,30
2	-	-	1,30
1	-	-	1,30

Layer number	Primary compr. coeff.		Secular compr. coef.		Swell constants	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
6	2,50E+02	5,00E+01	2,40E+03	6,00E+02	1,00E+00	1,00E+00
5	2,50E+02	5,00E+01	2,40E+03	6,00E+02	1,00E+00	1,00E+00
4	2,50E+01	5,00E+00	8,00E+01	2,00E+01	1,00E+00	1,00E+00
3	6,00E+01	1,20E+01	4,80E+02	1,20E+02	1,00E+00	1,00E+00
2	3,75E+01	7,50E+00	1,20E+02	3,00E+01	1,00E+00	1,00E+00
1	7,50E+03	1,50E+03	1,00E+06	1,00E+06	1,00E+00	1,00E+00

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	0	18,00	20,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	-8,90	-8,00	-1,00	5,59	8,59	10,59
1 - Y -	-1,84	1,50	2,13	1,94	0,62	-0,55
1 - X -	11,59	15,22				
1 - Y -	-0,58	-0,49				

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-8,900	-8,000	-1,000	5,590	8,590
6 - 8	10,590	11,590	13,597		

2.8 Vertical Drain

Drain type		Strip
Horizontal range "From"	[m]	-12,000
Horizontal range "To"	[m]	15,000
Bottom position	[m]	-10,000
Center to center distance	[m]	1,500
Width	[m]	0,100
Thickness	[m]	0,003
Grid		Triangular
Enforced dewatering		Off
Start of drainage	[days]	0,000

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = -8,90 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 6						
-1,84	0,001	0,000	0,001	20,142	8,631	11,511
-1,90	1,080	0,000	1,080	21,790	9,200	12,590
-1,94	1,800	0,392	1,408	22,500	9,582	12,918
-2,04	3,600	1,373	2,227	24,286	10,538	13,748
-2,14	5,400	2,354	3,046	26,106	11,497	14,609
-2,24	7,200	3,335	3,865	27,982	12,458	15,523
-2,25	7,442	3,467	3,975	28,239	12,588	15,651
-2,34	9,000	4,316	4,684	29,928	13,421	16,507
-2,44	10,800	5,297	5,503	31,947	14,385	17,562
-2,54	12,600	6,278	6,322	34,033	15,349	18,684
-2,64	14,400	7,259	7,141	36,172	16,314	19,858
-2,67	14,883	7,523	7,361	36,754	16,573	20,181
Layer 4						
-2,67	14,883	7,523	7,361	36,754	16,573	20,181
-2,74	15,615	8,240	7,374	37,620	17,135	20,485
-2,84	16,615	9,221	7,393	38,818	17,897	20,921
-3,78	26,049	18,476	7,573	49,585	24,839	24,746
-4,30	31,215	23,544	7,671	54,748	28,494	26,253
-4,90	37,215	29,430	7,785	60,254	32,665	27,589
Layer 3						
-4,90	37,215	29,430	7,785	60,254	32,665	27,590
-5,90	54,215	39,240	14,975	77,763	41,575	36,188
-6,90	71,215	49,050	22,165	95,076	50,757	44,319
-7,70	84,815	56,898	27,917	108,831	58,218	50,613
-8,70	101,815	66,708	35,107	125,944	67,645	58,299
-9,70	118,815	76,518	42,297	142,985	77,155	65,830
-10,50	132,415	84,366	48,049	156,576	84,809	71,767
Layer 2						
-10,50	132,415	84,366	48,049	156,576	84,809	71,767
-10,95	137,815	88,781	49,034	161,827	89,000	72,827
-11,40	143,215	93,195	50,020	167,065	93,197	73,868
Layer 1						
-11,40	143,215	93,195	50,020	167,065	93,197	73,868
-12,30	162,115	102,024	60,091	186,023	102,025	83,998
-13,20	181,015	110,853	70,162	204,922	110,854	94,068
-14,10	199,915	119,682	80,233	223,768	119,682	104,086
-15,00	218,815	128,511	90,304	242,570	128,511	114,059

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0453	0,0142	0,2940	0,0735
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,1835	0,0184
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0160	0,0040
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0762	0,0192	0,4936	0,0959

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-1,84	-2,67	6	0,0000	0,0000	0,0173	2,09
-2,67	-4,90	4	0,3393	0,0877	0,5929	26,55

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-4,90	-10,50	3	0,2080	0,0214	0,2845	5,08
-10,50	-11,40	2	0,0223	0,0060	0,0450	5,00
-11,40	-15,00	1	0,0002	0,0000	0,0002	0,01
Total			0,5698	0,1150	0,9398	

3.2 Results for Vertical 2 (X = -8,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m²]	S-water [kN/m²]	S-eff. [kN/m²]	S-total [kN/m²]	S-water [kN/m²]	S-eff. [kN/m²]
Layer 6						
-1,84	0,001	0,000	0,001	49,639	12,898	36,741
-1,90	1,080	0,000	1,080	51,270	13,450	37,820
-1,94	1,800	0,392	1,408	51,968	13,820	38,147
-2,04	3,600	1,373	2,227	53,708	14,750	38,958
-2,14	5,400	2,354	3,046	55,426	15,684	39,743
-2,24	7,199	3,335	3,864	57,103	16,619	40,483
-2,24	7,200	3,335	3,865	57,104	16,620	40,484
-2,34	9,000	4,316	4,684	58,729	17,559	41,170
-2,44	10,800	5,297	5,503	60,297	18,500	41,797
-2,54	12,600	6,278	6,322	61,815	19,443	42,372
-2,64	14,397	7,258	7,139	63,291	20,386	42,905
Layer 4						
-2,64	14,397	7,258	7,139	63,291	20,386	42,905
-2,64	14,399	7,259	7,139	63,291	20,387	42,904
-2,74	15,399	8,240	7,158	63,561	20,953	42,608
-2,84	16,399	9,221	7,177	63,814	21,520	42,294
-3,77	25,698	18,344	7,354	66,565	26,891	39,674
-4,30	30,999	23,544	7,455	68,738	30,024	38,714
-4,90	36,999	29,430	7,569	71,600	33,616	37,984
Layer 3						
-4,90	36,999	29,430	7,569	71,600	33,616	37,984
-5,90	53,999	39,240	14,759	86,525	42,247	44,278
-6,90	70,999	49,050	21,949	102,151	51,238	50,912
-7,70	84,599	56,898	27,701	114,928	58,586	56,342
-8,70	101,599	66,708	34,891	131,107	67,904	63,202
-9,70	118,599	76,518	42,081	147,426	77,330	70,096
-10,50	132,199	84,366	47,833	160,544	84,928	75,616
Layer 2						
-10,50	132,199	84,366	47,833	160,544	84,928	75,616
-10,95	137,599	88,781	48,818	165,527	89,058	76,469
-11,40	142,999	93,195	49,804	170,517	93,198	77,319
Layer 1						
-11,40	142,999	93,195	49,804	170,517	93,198	77,319
-12,30	161,899	102,024	59,875	189,136	102,026	87,110
-13,20	180,799	110,853	69,946	207,740	110,854	96,886
-14,10	199,699	119,682	80,017	226,329	119,682	106,647
-15,00	218,599	128,511	90,088	244,904	128,511	116,393

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0469	0,0147	0,5309	0,1327
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,2489	0,0249
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0224	0,0056
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0778	0,0197	0,8023	0,1632

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-1,84	-2,64	6	0,0000	0,0000	0,0365	4,56
-2,64	-4,90	4	0,5778	0,1474	0,9115	40,33
-4,90	-10,50	3	0,2734	0,0279	0,3694	6,60
-10,50	-11,40	2	0,0287	0,0076	0,0570	6,34
-11,40	-15,00	1	0,0003	0,0000	0,0003	0,01
Total			0,8802	0,1829	1,3748	

3.3 Results for Vertical 3 (X = -1,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 6						
-1,84	0,001	0,000	0,001	75,432	19,671	55,761
-1,90	1,080	0,000	1,080	77,057	20,217	56,840
-1,94	1,800	0,392	1,408	77,752	20,584	57,168
-2,04	3,600	1,373	2,227	79,494	21,504	57,990
-2,13	5,308	2,304	3,004	81,154	22,380	58,774
-2,14	5,400	2,354	3,046	81,243	22,427	58,816
-2,24	7,200	3,335	3,865	82,999	23,354	59,645
-2,34	9,000	4,316	4,684	84,757	24,283	60,474
-2,43	10,615	5,197	5,419	86,335	25,119	61,217
Layer 4						
-2,43	10,616	5,197	5,419	86,336	25,119	61,217
-2,44	10,718	5,297	5,421	86,385	25,166	61,219
-2,54	11,718	6,278	5,440	86,865	25,621	61,243
-2,64	12,718	7,259	5,459	87,340	26,077	61,263
-2,74	13,718	8,240	5,478	87,812	26,534	61,278
-2,84	14,718	9,221	5,497	88,279	26,991	61,289
-3,66	22,967	17,313	5,653	92,018	30,774	61,244
-4,30	29,318	23,544	5,774	94,795	33,707	61,088
-4,90	35,318	29,430	5,888	97,336	36,496	60,840
Layer 3						
-4,90	35,318	29,430	5,888	97,336	36,496	60,840
-5,90	52,318	39,240	13,078	111,728	44,538	67,190
-6,90	69,318	49,050	20,268	126,280	53,035	73,246
-7,70	82,918	56,898	26,020	137,945	60,037	77,908
-8,70	99,918	66,708	33,210	152,544	68,976	83,568
-9,70	116,918	76,518	40,400	167,184	78,073	89,111
-10,50	130,518	84,366	46,152	178,946	85,442	93,504
Layer 2						
-10,50	130,518	84,366	46,152	178,946	85,442	93,504
-10,95	135,918	88,781	47,137	183,033	89,312	93,721
-11,40	141,318	93,195	48,123	187,140	93,202	93,938
Layer 1						
-11,40	141,318	93,195	48,123	187,140	93,202	93,938
-12,30	160,218	102,024	58,194	204,517	102,028	102,489
-13,20	179,118	110,853	68,265	221,930	110,856	111,074
-14,10	198,018	119,682	78,336	239,388	119,683	119,705
-15,00	216,918	128,511	88,407	256,900	128,511	128,389

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0626	0,0196	0,8635	0,2159
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,4398	0,0440
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0510	0,0127
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0006	0,0000

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
Total	0,0000	0,0000	0,0935	0,0246	1,3549	0,2726

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-1,84	-2,43	6	0,0000	0,0000	0,0344	5,84
-2,43	-4,90	4	0,9261	0,2354	1,3105	53,05
-4,90	-10,50	3	0,4643	0,0470	0,6106	10,90
-10,50	-11,40	2	0,0573	0,0147	0,1090	12,11
-11,40	-15,00	1	0,0007	0,0000	0,0007	0,02
Total			1,4484	0,2972	2,0652	

3.4 Results for Vertical 4 (X = 5,59 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 6						
-1,68	0,001	0,000	0,001	66,940	16,718	50,222
-1,78	1,800	0,000	1,800	69,724	17,634	52,090
-1,88	3,600	0,000	3,600	72,348	18,561	53,787
-1,90	3,989	0,000	3,989	72,902	18,761	54,140
-1,96	4,982	0,541	4,440	73,768	19,276	54,493
-1,98	5,400	0,769	4,631	74,134	19,492	54,641
-2,08	7,200	1,750	5,450	75,741	20,426	55,315
-2,18	9,000	2,731	6,269	77,419	21,362	56,057
-2,23	9,964	3,257	6,707	78,340	21,864	56,476
Layer 4						
-2,23	9,964	3,257	6,707	78,340	21,864	56,476
-2,28	10,428	3,712	6,716	78,570	22,095	56,475
-2,38	11,428	4,693	6,735	79,069	22,592	56,476
-2,48	12,428	5,674	6,754	79,557	23,090	56,467
-2,58	13,428	6,655	6,773	80,024	23,589	56,435
-2,68	14,428	7,636	6,792	80,466	24,088	56,378
-3,57	23,304	16,343	6,961	83,753	28,552	55,201
-4,20	29,644	22,563	7,081	85,942	31,785	54,157
-4,90	36,644	29,430	7,214	88,512	35,400	53,112
Layer 3						
-4,90	36,644	29,430	7,214	88,512	35,400	53,112
-5,90	53,644	39,240	14,404	102,676	43,693	58,983
-6,90	70,644	49,050	21,594	117,619	52,390	65,229
-7,70	84,244	56,898	27,346	129,900	59,527	70,372
-8,70	101,244	66,708	34,536	145,454	68,610	76,844
-9,70	118,244	76,518	41,726	161,103	77,826	83,278
-10,50	131,844	84,366	47,478	173,645	85,274	88,372
Layer 2						
-10,50	131,844	84,366	47,478	173,646	85,274	88,372
-10,95	137,244	88,781	48,464	178,195	89,230	88,965
-11,40	142,644	93,195	49,449	182,745	93,201	89,544
Layer 1						
-11,40	142,644	93,195	49,449	182,745	93,201	89,544
-12,30	161,544	102,024	59,520	200,792	102,028	98,764
-13,20	180,444	110,853	69,591	218,800	110,855	107,944
-14,10	199,344	119,682	79,662	236,782	119,683	117,099
-15,00	218,244	128,511	89,733	254,751	128,511	126,240

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0578	0,0181	0,8148	0,2037
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,3635	0,0364
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0414	0,0104
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0004	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0887	0,0231	1,2202	0,2504

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-1,68	-2,23	6	0,0000	0,0000	0,0290	5,24
-2,23	-4,90	4	0,8726	0,2217	1,2882	48,28
-4,90	-10,50	3	0,3880	0,0394	0,5160	9,21
-10,50	-11,40	2	0,0477	0,0123	0,0919	10,22
-11,40	-15,00	1	0,0006	0,0000	0,0006	0,02
Total			1,3089	0,2735	1,9258	

3.5 Results for Vertical 5 (X = 8,59 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 6						
-1,68	0,001	0,000	0,001	44,583	13,761	30,822
-1,78	1,800	0,000	1,800	45,894	14,689	31,205
-1,88	3,600	0,000	3,600	48,465	15,628	32,837
-1,90	4,050	0,000	4,050	49,125	15,864	33,262
-1,91	4,202	0,083	4,119	49,250	15,943	33,307
-1,98	5,400	0,736	4,664	50,118	16,572	33,547
-2,08	7,200	1,717	5,483	51,629	17,518	34,112
-2,14	8,405	2,373	6,031	52,806	18,152	34,654
Layer 4						
-2,14	8,405	2,373	6,031	52,806	18,152	34,654
-2,17	8,735	2,698	6,038	53,009	18,346	34,663
-2,28	9,735	3,679	6,057	53,557	18,935	34,622
-2,38	10,735	4,660	6,076	53,981	19,524	34,456
-2,48	11,735	5,641	6,095	54,315	20,115	34,200
-2,58	12,735	6,622	6,114	54,632	20,709	33,922
-2,67	13,735	7,603	6,133	55,002	21,305	33,696
-3,52	22,195	15,902	6,293	60,550	26,358	34,193
-4,20	28,985	22,563	6,422	66,289	30,386	35,903
-4,90	35,985	29,430	6,555	72,311	34,478	37,833
Layer 3						
-4,90	35,986	29,430	6,555	72,311	34,478	37,834
-5,90	52,985	39,240	13,745	89,996	42,982	47,013
-6,90	69,985	49,050	20,935	107,072	51,840	55,232
-7,70	83,585	56,898	26,687	120,354	59,083	61,272
-8,70	100,585	66,708	33,877	136,677	68,277	68,400
-9,70	117,585	76,518	41,067	152,843	77,592	75,252
-10,50	131,185	84,366	46,819	165,731	85,111	80,620
Layer 2						
-10,50	131,185	84,366	46,819	165,731	85,111	80,620
-10,95	136,585	88,781	47,805	170,511	89,149	81,362
-11,40	141,985	93,195	48,790	175,289	93,199	82,090
Layer 1						
-11,40	141,986	93,195	48,790	175,289	93,199	82,090
-12,30	160,885	102,024	58,861	193,642	102,027	91,615
-13,20	179,785	110,853	68,932	211,968	110,855	101,114
-14,10	198,685	119,682	79,003	230,280	119,683	110,597
-15,00	217,585	128,511	89,074	248,583	128,511	120,072

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0645	0,0202	0,6241	0,1560
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,3023	0,0302
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0323	0,0081
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0003	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0954	0,0252	0,9591	0,1943

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-1,68	-2,14	6	0,0000	0,0000	0,0193	4,13
-2,14	-4,90	4	0,6887	0,1762	1,0939	39,66
-4,90	-10,50	3	0,3268	0,0333	0,4386	7,83
-10,50	-11,40	2	0,0386	0,0101	0,0755	8,39
-11,40	-15,00	1	0,0004	0,0000	0,0004	0,01
Total			1,0546	0,2195	1,6277	

3.6 Results for Vertical 6 (X = 10,59 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 4						
-3,40	14,759	14,758	0,001	67,712	31,016	36,696
-3,50	15,758	15,739	0,019	70,384	31,266	39,118
-3,60	16,758	16,720	0,038	71,192	31,536	39,656
-3,70	17,758	17,701	0,057	70,960	31,820	39,141
-3,80	18,758	18,682	0,076	70,661	32,114	38,548
-3,90	19,758	19,663	0,095	70,501	32,416	38,085
-4,00	20,758	20,644	0,114	70,460	32,726	37,733
-4,10	21,758	21,625	0,133	70,493	33,042	37,450
-4,15	22,236	22,094	0,142	70,525	33,196	37,330
-4,20	22,758	22,606	0,152	70,569	33,364	37,205
-4,30	23,758	23,587	0,171	70,669	33,690	36,979
-4,40	24,758	24,568	0,190	70,783	34,021	36,762
-4,90	29,714	29,430	0,284	71,438	35,719	35,720
Layer 3						
-4,90	29,714	29,430	0,284	71,438	35,719	35,720
-5,90	46,714	39,240	7,474	84,197	43,413	40,785
-6,90	63,714	49,050	14,664	98,271	51,978	46,293
-7,70	77,314	56,898	20,416	110,138	59,114	51,024
-8,70	94,314	66,708	27,606	125,501	68,254	57,247
-9,70	111,314	76,518	34,796	141,265	77,556	63,709
-10,50	124,914	84,366	40,548	154,073	85,081	68,991
Layer 2						
-10,50	124,914	84,366	40,548	154,073	85,081	68,991
-10,95	130,314	88,781	41,534	158,876	89,133	69,743
-11,40	135,714	93,195	42,519	163,710	93,199	70,511
Layer 1						
-11,40	135,714	93,195	42,519	163,710	93,199	70,511
-12,30	154,614	102,024	52,590	182,208	102,026	80,181
-13,20	173,514	110,853	62,661	200,736	110,854	89,882
-14,10	192,414	119,682	72,732	219,280	119,683	99,598
-15,00	211,314	128,511	82,803	237,831	128,511	109,320

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
4	0,0000	0,0000	0,2313	0,0723	0,5939	0,1485
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,4111	0,0411
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0307	0,0077
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0003	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,2623	0,0773	1,0360	0,1973

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-3,40	-4,90	4	0,8253	0,2208	1,0163	67,95
-4,90	-10,50	3	0,4355	0,0442	0,5681	10,14
-10,50	-11,40	2	0,0370	0,0096	0,0725	8,06
-11,40	-15,00	1	0,0004	0,0000	0,0004	0,01
Total			1,2982	0,2746	1,6573	

3.7 Results for Vertical 7 (X = 11,59 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 4						
-3,32	13,951	13,950	0,001	59,287	29,942	29,345
-3,42	14,950	14,931	0,019	60,225	30,217	30,008
-3,52	15,950	15,912	0,038	61,122	30,517	30,605
-3,62	16,950	16,893	0,057	62,056	30,829	31,226
-3,72	17,950	17,874	0,076	62,927	31,149	31,778
-3,82	18,950	18,855	0,095	63,701	31,474	32,227
-3,92	19,950	19,836	0,114	64,382	31,805	32,577
-4,02	20,950	20,817	0,133	64,980	32,139	32,842
-4,11	21,840	21,690	0,150	65,452	32,439	33,013
-4,12	21,950	21,798	0,152	65,507	32,477	33,030
-4,22	22,950	22,779	0,171	65,971	32,818	33,153
-4,32	23,950	23,760	0,190	66,378	33,163	33,215
-4,90	29,730	29,430	0,300	67,958	35,226	32,732
Layer 3						
-4,90	29,730	29,430	0,300	67,958	35,226	32,732
-5,90	46,730	39,240	7,490	80,693	42,998	37,695
-6,90	63,730	49,050	14,680	94,610	51,642	42,969
-7,70	77,330	56,898	20,432	106,468	58,839	47,629
-8,70	94,330	66,708	27,622	121,928	68,048	53,880
-9,70	111,330	76,518	34,812	137,859	77,412	60,447
-10,50	124,930	84,366	40,564	150,826	84,982	65,844
Layer 2						
-10,50	124,930	84,366	40,564	150,826	84,982	65,844
-10,95	130,330	88,781	41,549	155,751	89,084	66,667
-11,40	135,730	93,195	42,535	160,707	93,198	67,509
Layer 1						
-11,40	135,730	93,195	42,535	160,708	93,198	67,509
-12,30	154,630	102,024	52,606	179,359	102,026	77,334
-13,20	173,530	110,853	62,677	198,043	110,854	87,189
-14,10	192,430	119,682	72,748	216,741	119,682	97,058
-15,00	211,330	128,511	82,819	235,440	128,511	106,929

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
4	0,0000	0,0000	0,2408	0,0753	0,5791	0,1448
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,3790	0,0379
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0253	0,0063

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,2717	0,0803	0,9836	0,1890

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-3,32	-4,90	4	0,8199	0,2200	1,0393	65,86
-4,90	-10,50	3	0,4035	0,0410	0,5281	9,43
-10,50	-11,40	2	0,0316	0,0083	0,0624	6,94
-11,40	-15,00	1	0,0003	0,0000	0,0003	0,01
Total			1,2553	0,2693	1,6301	

3.8 Results for Vertical 8 (X = 13,60 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 5						
-1,91	0,089	0,088	0,001	25,638	13,515	12,122
-1,95	0,835	0,495	0,340	26,457	13,906	12,551
-1,99	1,583	0,903	0,680	25,815	14,299	11,516
Layer 4						
-1,99	1,583	0,903	0,680	25,815	14,299	11,516
-2,01	1,752	1,069	0,683	25,482	14,404	11,078
-2,11	2,752	2,050	0,702	24,488	15,045	9,443
-2,21	3,752	3,031	0,721	23,952	15,728	8,224
-2,31	4,752	4,012	0,740	24,650	16,434	8,217
-2,41	5,752	4,993	0,759	27,866	17,102	10,764
-2,51	6,752	5,974	0,778	29,184	17,732	11,452
-2,61	7,752	6,955	0,797	29,540	18,359	11,182
-2,71	8,752	7,936	0,816	29,607	18,997	10,609
-2,81	9,752	8,917	0,835	29,645	19,652	9,993
-2,91	10,752	9,898	0,854	29,791	20,325	9,467
-3,45	16,123	15,166	0,956	35,417	23,858	11,559
-4,20	23,663	22,563	1,100	41,584	28,605	12,979
-4,90	30,663	29,430	1,233	47,469	32,891	14,578
Layer 3						
-4,90	30,663	29,430	1,233	47,469	32,891	14,578
-5,90	47,663	39,240	8,423	64,949	41,453	23,496
-6,90	64,663	49,050	15,613	82,410	50,571	31,839
-7,70	78,263	56,898	21,365	96,248	58,032	38,216
-8,70	95,263	66,708	28,555	113,456	67,486	45,969
-9,70	112,263	76,518	35,745	130,624	77,036	53,588
-10,50	125,863	84,366	41,497	144,350	84,724	59,626
Layer 2						
-10,50	125,863	84,366	41,497	144,350	84,724	59,626
-10,95	131,263	88,781	42,482	149,714	88,958	60,756
-11,40	136,663	93,195	43,468	155,073	93,197	61,877
Layer 1						
-11,40	136,663	93,195	43,468	155,073	93,197	61,877
-12,30	155,563	102,024	53,539	174,214	102,025	72,189
-13,20	174,463	110,853	63,610	193,320	110,854	82,467
-14,10	193,363	119,682	73,681	212,392	119,682	92,710
-15,00	212,263	128,511	83,752	231,429	128,511	102,918

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
5	0,0000	0,0000	0,0010	0,0001	0,0014	0,0001

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
4	0,0000	0,0000	0,2143	0,0670	0,3824	0,0956
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,2095	0,0209
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0114	0,0029
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,2462	0,0721	0,6047	0,1195

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-1,91	-1,99	5	0,0023	0,0002	0,0031	3,77
-1,99	-4,90	4	0,5967	0,1626	1,0128	34,83
-4,90	-10,50	3	0,2339	0,0240	0,3163	5,65
-10,50	-11,40	2	0,0177	0,0048	0,0363	4,03
-11,40	-15,00	1	0,0002	0,0000	0,0002	0,00
Total			0,8509	0,1916	1,3687	

4 Settlements

4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-8,90	0,00	-1,84	0,940
2	-8,00	0,00	-1,84	1,375
3	-1,00	0,00	-1,84	2,065
4	5,59	0,00	-1,68	1,926
5	8,59	0,00	-1,68	1,628
6	10,59	0,00	-3,40	1,657
7	11,59	0,00	-3,32	1,630
8	13,60	0,00	-1,91	1,369

4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	91	0,510	54,223	0,430
	182	0,655	69,745	0,284
	364	0,772	82,120	0,168
	10000	0,940	100,000	0,000
2	91	0,771	56,061	0,604
	182	0,980	71,288	0,395
	364	1,144	83,204	0,231
	10000	1,375	100,000	0,000
3	91	1,197	57,956	0,868
	182	1,506	72,945	0,559
	364	1,744	84,450	0,321
	10000	2,065	100,000	0,000
4	91	1,113	57,777	0,813
	182	1,401	72,761	0,525
	364	1,621	84,152	0,305
	10000	1,926	100,000	0,000
5	91	0,919	56,454	0,709
	182	1,166	71,620	0,462
	364	1,356	83,313	0,272
	10000	1,628	100,000	0,000
6	91	0,928	55,987	0,729
	182	1,165	70,313	0,492
	364	1,375	82,977	0,282
	10000	1,657	100,000	0,000
7	91	0,913	56,023	0,717
	182	1,147	70,355	0,483
	364	1,352	82,945	0,278
	10000	1,630	100,000	0,000
8	91	0,756	55,258	0,612
	182	0,960	70,171	0,408
	364	1,124	82,089	0,245
	10000	1,369	100,000	0,000

5 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

- 1 D-Settlement will incorporate submerging as a one-off load reduction at time zero, due to the limitations of the Terzaghi model. Use the Darcy model for a gradual weight reduction of soil and loading during submerging
- 2 The Terzaghi model uses one consolidation coefficient for loading/unloading. This can underestimate residual settlements after unloading. Switch to Darcy for, more accurate calculations of the consolidation stage.

End of Report

Report for D-Settlement 9.3

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Company: Grontmij

Date of report: 4/14/2015
Time of report: 5:05:57 PM

Date of calculation: 4/14/2015
Time of calculation: 5:05:26 PM

Filename: C:\..\Doorsnede 4\D-Settlement\Doorsnede 4_voorbelast 0,5, VD 1,0

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PL Lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	4
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	5
2.8 Vertical Drain	5
3 Results per Vertical	6
3.1 Results for Vertical 1 (X = -8,90 m; Z = 0,00 m)	6
3.2 Results for Vertical 2 (X = -8,00 m; Z = 0,00 m)	7
3.3 Results for Vertical 3 (X = -1,00 m; Z = 0,00 m)	8
3.4 Results for Vertical 4 (X = 5,59 m; Z = 0,00 m)	9
3.5 Results for Vertical 5 (X = 8,59 m; Z = 0,00 m)	10
3.6 Results for Vertical 6 (X = 10,59 m; Z = 0,00 m)	11
3.7 Results for Vertical 7 (X = 11,59 m; Z = 0,00 m)	12
3.8 Results for Vertical 8 (X = 13,60 m; Z = 0,00 m)	13
4 Settlements	15
4.1 Settlements	15
4.2 Residual Times	15
5 Warnings and errors	16

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
6 - X -	-20,000	0,000	4,140	5,153	8,190
6 - Y -	-1,840	-1,840	-1,750	-1,700	-1,550
6 - X -	8,670	8,830	9,120	9,187	9,370
6 - Y -	-1,700	-1,750	-1,950	-2,124	-2,600
6 - X -	9,780	10,400	12,100	12,740	13,310
6 - Y -	-2,850	-3,420	-3,280	-3,110	-2,510
6 - X -	13,531	13,550	15,440	16,410	16,920
6 - Y -	-1,994	-1,950	-0,300	-0,230	-0,190
6 - X -	18,120	18,950	19,970	20,940	21,660
6 - Y -	-0,170	-0,160	-0,140	-0,160	-0,170
6 - X -	22,840	23,690	24,660	30,000	
6 - Y -	-0,120	-0,250	-0,570	-0,570	
5 - X -	-20,000	9,187	9,370	9,780	10,400
5 - Y -	-3,000	-2,124	-2,600	-2,850	-3,420
5 - X -	12,100	12,740	13,310	13,531	13,550
5 - Y -	-3,280	-3,110	-2,510	-1,994	-1,950
5 - X -	15,440	16,410	16,920	18,120	18,950
5 - Y -	-0,300	-0,230	-0,190	-0,170	-0,160
5 - X -	19,970	20,940	21,660	22,840	23,690
5 - Y -	-0,140	-0,160	-0,170	-0,120	-0,250
5 - X -	24,660	30,000			
5 - Y -	-0,570	-0,570			
4 - X -	-20,000	9,187	9,370	9,780	10,400
4 - Y -	-3,000	-2,124	-2,600	-2,850	-3,420
4 - X -	12,100	12,740	13,310	13,531	30,000
4 - Y -	-3,280	-3,110	-2,510	-1,994	-1,500
3 - X -	-20,000	30,000			
3 - Y -	-4,900	-4,900			
2 - X -	-20,000	30,000			
2 - Y -	-10,500	-10,500			
1 - X -	-20,000	30,000			
1 - Y -	-11,400	-11,400			
0 - X -	-20,000	30,000			
0 - Y -	-15,000	-15,000			

2.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-20,000	15,000	30,000		
1 - Y -	-1,900	-1,900	-2,100		

2.3 General Data

Soil model:	Koppejan
Consolidation model:	Terzaghi
Strain model:	Natural
Groundwater level:	Initial determined by PL-line number 1
Unit weight of water:	9,81 [kN/m³]
Dispersion conditions layer boundaries	
- Top:	drained
- Bottom:	drained
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	None
End of consolidation:	10000,00 [days]
No maintain profile	
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
No imaginary surface	

With submerging
(only for non uniform loads)
- Iteration stop criterium : 0,10 [m]
Load column width
- Non-Uniform Loads : 1,00 [m]
- Trapezoidal Loads : 1,00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
6	Klei, sterk zandig POP	1	1
5	Klei, sterk zandig POP	1	1
4	Veen slap POP	1	1
3	Klei, schoon matig	1	1
2	Veen matig	1	1
1	Zand, schoon vast	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
6	No	18,00	18,00
5	No	18,00	18,00
4	No	10,00	10,00
3	No	17,00	17,00
2	No	12,00	12,00
1	Yes	19,00	21,00

Layer number	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Ratio Ch/Cv [-]
6	4,00E-06	1,000
5	4,00E-06	1,000
4	2,00E-06	1,000
3	3,00E-08	1,000
2	2,00E-06	1,000
1	-	1,000

Layer number	Precons. pressure [kN/m²]	POP [kN/m²]	OCR [-]
6	-	5,00	-
5	-	5,00	-
4	-	5,00	-
3	-	-	1,30
2	-	-	1,30
1	-	-	1,30

Layer number	Primary compr. coeff.		Secular compr. coef.		Swell constants	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
6	2,50E+02	5,00E+01	2,40E+03	6,00E+02	1,00E+00	1,00E+00
5	2,50E+02	5,00E+01	2,40E+03	6,00E+02	1,00E+00	1,00E+00
4	2,50E+01	5,00E+00	8,00E+01	2,00E+01	1,00E+00	1,00E+00
3	6,00E+01	1,20E+01	4,80E+02	1,20E+02	1,00E+00	1,00E+00
2	3,75E+01	7,50E+00	1,20E+02	3,00E+01	1,00E+00	1,00E+00
1	7,50E+03	1,50E+03	1,00E+06	1,00E+06	1,00E+00	1,00E+00

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	0	18,00	20,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	-8,90	-8,00	-1,00	5,59	8,59	10,59
1 - Y -	-1,84	1,00	1,63	1,44	0,12	-1,05
1 - X -	11,59	14,96				
1 - Y -	-1,08	-0,72				

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-8,900	-8,000	-1,000	5,590	8,590
6 - 8	10,590	11,590	13,597		

2.8 Vertical Drain

Drain type		Strip
Horizontal range "From"	[m]	-12,000
Horizontal range "To"	[m]	15,000
Bottom position	[m]	-10,000
Center to center distance	[m]	1,000
Width	[m]	0,100
Thickness	[m]	0,003
Grid		Triangular
Enforced dewatering		Off
Start of drainage	[days]	0,000

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = -8,90 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 6						
-1,84	0,001	0,000	0,001	17,046	7,305	9,740
-1,90	1,080	0,000	1,080	18,696	7,877	10,819
-1,94	1,800	0,392	1,408	19,407	8,260	11,147
-2,04	3,600	1,373	2,227	21,195	9,220	11,975
-2,14	5,400	2,354	3,046	23,012	10,182	12,830
-2,24	7,200	3,335	3,865	24,876	11,147	13,729
-2,25	7,442	3,467	3,975	25,131	11,276	13,854
-2,34	9,000	4,316	4,684	26,799	12,112	14,687
-2,44	10,800	5,297	5,503	28,784	13,079	15,705
-2,54	12,600	6,278	6,322	30,826	14,046	16,780
-2,64	14,400	7,259	7,141	32,913	15,014	17,898
-2,67	14,883	7,523	7,361	33,479	15,274	18,205
Layer 4						
-2,67	14,883	7,523	7,361	33,479	15,274	18,205
-2,74	15,615	8,240	7,374	34,323	15,859	18,464
-2,84	16,615	9,221	7,393	35,489	16,654	18,835
-3,78	26,049	18,476	7,573	46,005	23,907	22,098
-4,30	31,215	23,544	7,671	51,127	27,733	23,394
-4,90	37,215	29,430	7,785	56,652	32,101	24,551
Layer 3						
-4,90	37,215	29,430	7,785	56,653	32,101	24,551
-5,90	54,215	39,240	14,975	74,073	41,120	32,952
-6,90	71,215	49,050	22,165	91,352	50,394	40,958
-7,70	84,815	56,898	27,917	105,103	57,920	47,184
-8,70	101,815	66,708	35,107	122,228	67,420	54,809
-9,70	118,815	76,518	42,297	139,294	76,994	62,300
-10,50	132,415	84,366	48,049	152,911	84,696	68,216
Layer 2						
-10,50	132,415	84,366	48,049	152,912	84,696	68,216
-10,95	137,815	88,781	49,034	158,211	88,943	69,267
-11,40	143,215	93,195	50,020	163,499	93,197	70,302
Layer 1						
-11,40	143,215	93,195	50,020	163,499	93,197	70,302
-12,30	162,115	102,024	60,091	182,451	102,025	80,427
-13,20	181,015	110,853	70,162	201,351	110,854	90,498
-14,10	199,915	119,682	80,233	220,205	119,682	100,523
-15,00	218,815	128,511	90,304	239,020	128,511	110,509

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0453	0,0142	0,2441	0,0610
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,1490	0,0149
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0100	0,0025
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0762	0,0192	0,4030	0,0784

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-1,84	-2,67	6	0,0000	0,0000	0,0146	1,76
-2,67	-4,90	4	0,2894	0,0752	0,5178	23,19

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From [m]	To [m]		Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	After 10000 [days] [m]	
-4,90	-10,50	3	0,1735	0,0180	0,2387	4,26
-10,50	-11,40	2	0,0163	0,0045	0,0335	3,72
-11,40	-15,00	1	0,0002	0,0000	0,0002	0,00
Total			0,4792	0,0976	0,8047	

3.2 Results for Vertical 2 (X = -8,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 6						
-1,84	0,001	0,000	0,001	42,554	11,512	31,042
-1,90	1,080	0,000	1,080	44,187	12,066	32,121
-1,94	1,800	0,392	1,408	44,887	12,438	32,448
-2,04	3,600	1,373	2,227	46,632	13,372	33,260
-2,14	5,400	2,354	3,046	48,360	14,309	34,050
-2,24	7,199	3,335	3,864	50,052	15,249	34,803
-2,24	7,200	3,335	3,865	50,053	15,249	34,804
-2,34	9,000	4,316	4,684	51,703	16,192	35,511
-2,44	10,800	5,297	5,503	53,306	17,137	36,169
-2,54	12,600	6,278	6,322	54,866	18,083	36,783
-2,64	14,397	7,258	7,139	56,391	19,030	37,361
Layer 4						
-2,64	14,397	7,258	7,139	56,391	19,030	37,361
-2,64	14,399	7,259	7,139	56,392	19,031	37,360
-2,74	15,399	8,240	7,158	56,743	19,629	37,115
-2,84	16,399	9,221	7,177	57,083	20,228	36,854
-3,77	25,698	18,344	7,354	60,591	25,900	34,691
-4,30	30,999	23,544	7,455	63,115	29,205	33,910
-4,90	36,999	29,430	7,569	66,319	32,991	33,328
Layer 3						
-4,90	36,999	29,430	7,569	66,319	32,991	33,328
-5,90	53,999	39,240	14,759	81,529	41,741	39,788
-6,90	70,999	49,050	21,949	97,368	50,835	46,532
-7,70	84,599	56,898	27,701	110,284	58,256	52,027
-8,70	101,599	66,708	34,891	126,610	67,656	58,954
-9,70	118,599	76,518	42,081	143,058	77,153	65,905
-10,50	132,199	84,366	47,833	156,270	84,804	71,466
Layer 2						
-10,50	132,199	84,366	47,833	156,270	84,804	71,466
-10,95	137,599	88,781	48,818	161,337	88,996	72,341
-11,40	142,999	93,195	49,804	166,411	93,197	73,214
Layer 1						
-11,40	142,999	93,195	49,804	166,411	93,197	73,214
-12,30	161,899	102,024	59,875	185,074	102,025	83,049
-13,20	180,799	110,853	69,946	203,722	110,854	92,869
-14,10	199,699	119,682	80,017	222,356	119,682	102,673
-15,00	218,599	128,511	90,088	240,975	128,511	112,464

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary [m]	Secondary [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]	Primary [m]	Secondary 10 [days] [m]
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0469	0,0147	0,4702	0,1175
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,2097	0,0210
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0157	0,0039
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0778	0,0197	0,6957	0,1424

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-1,84	-2,64	6	0,0000	0,0000	0,0334	4,18
-2,64	-4,90	4	0,5171	0,1322	0,8371	37,04
-4,90	-10,50	3	0,2342	0,0240	0,3183	5,68
-10,50	-11,40	2	0,0220	0,0059	0,0445	4,94
-11,40	-15,00	1	0,0002	0,0000	0,0002	0,01
Total			0,7735	0,1621	1,2335	

3.3 Results for Vertical 3 (X = -1,00 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 6						
-1,84	0,001	0,000	0,001	66,197	18,261	47,935
-1,90	1,080	0,000	1,080	67,824	18,809	49,015
-1,94	1,800	0,392	1,408	68,520	19,177	49,343
-2,04	3,600	1,373	2,227	70,265	20,101	50,165
-2,13	5,308	2,304	3,004	71,927	20,980	50,947
-2,14	5,400	2,354	3,046	72,017	21,028	50,989
-2,24	7,200	3,335	3,865	73,774	21,958	51,816
-2,34	9,000	4,316	4,684	75,533	22,891	52,643
-2,43	10,615	5,197	5,419	77,113	23,730	53,383
Layer 4						
-2,43	10,616	5,197	5,419	77,113	23,730	53,383
-2,44	10,718	5,297	5,421	77,165	23,779	53,386
-2,54	11,718	6,278	5,440	77,668	24,260	53,407
-2,64	12,718	7,259	5,459	78,167	24,742	53,425
-2,74	13,718	8,240	5,478	78,662	25,224	53,438
-2,84	14,718	9,221	5,497	79,154	25,707	53,447
-3,66	22,967	17,313	5,653	83,104	29,703	53,401
-4,30	29,318	23,544	5,774	86,058	32,801	53,257
-4,90	35,318	29,430	5,888	88,782	35,748	53,034
Layer 3						
-4,90	35,318	29,430	5,888	88,782	35,748	53,034
-5,90	52,318	39,240	13,078	103,370	43,912	59,458
-6,90	69,318	49,050	20,268	118,154	52,524	65,629
-7,70	82,918	56,898	26,020	130,025	59,613	70,412
-8,70	99,918	66,708	33,210	144,901	68,653	76,248
-9,70	116,918	76,518	40,400	159,831	77,844	81,987
-10,50	130,518	84,366	46,152	171,828	85,281	86,547
Layer 2						
-10,50	130,518	84,366	46,152	171,828	85,282	86,547
-10,95	135,918	88,781	47,137	176,090	89,232	86,858
-11,40	141,318	93,195	48,123	180,372	93,200	87,172
Layer 1						
-11,40	141,318	93,195	48,123	180,372	93,201	87,172
-12,30	160,218	102,024	58,194	197,942	102,027	95,915
-13,20	179,118	110,853	68,265	215,546	110,855	104,691
-14,10	198,018	119,682	78,336	233,193	119,683	113,510
-15,00	216,918	128,511	88,407	250,889	128,511	122,378

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0626	0,0196	0,7958	0,1989
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,3917	0,0392
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0419	0,0105
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0004	0,0000

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
Total	0,0000	0,0000	0,0935	0,0246	1,2298	0,2486

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-1,84	-2,43	6	0,0000	0,0000	0,0323	5,48
-2,43	-4,90	4	0,8584	0,2185	1,2452	50,41
-4,90	-10,50	3	0,4162	0,0422	0,5507	9,83
-10,50	-11,40	2	0,0482	0,0124	0,0928	10,31
-11,40	-15,00	1	0,0005	0,0000	0,0006	0,02
Total			1,3233	0,2732	1,9215	

3.4 Results for Vertical 4 (X = 5,59 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 6						
-1,68	0,001	0,000	0,001	57,708	15,105	42,603
-1,78	1,800	0,000	1,800	60,496	16,025	44,471
-1,88	3,600	0,000	3,600	63,138	16,955	46,182
-1,90	3,989	0,000	3,989	63,697	17,157	46,540
-1,96	4,982	0,541	4,440	64,579	17,673	46,906
-1,98	5,400	0,769	4,631	64,951	17,890	47,061
-2,08	7,200	1,750	5,450	66,580	18,828	47,752
-2,18	9,000	2,731	6,269	68,269	19,768	48,502
-2,23	9,964	3,257	6,707	69,192	20,271	48,920
Layer 4						
-2,23	9,964	3,257	6,707	69,192	20,271	48,920
-2,28	10,428	3,712	6,716	69,433	20,516	48,917
-2,38	11,428	4,693	6,735	69,955	21,043	48,913
-2,48	12,428	5,674	6,754	70,467	21,570	48,897
-2,58	13,428	6,655	6,773	70,960	22,098	48,861
-2,68	14,428	7,636	6,792	71,430	22,627	48,803
-3,57	23,304	16,343	6,961	75,068	27,358	47,710
-4,20	29,644	22,563	7,081	77,561	30,786	46,776
-4,90	36,644	29,430	7,214	80,474	34,619	45,855
Layer 3						
-4,90	36,644	29,430	7,214	80,474	34,619	45,856
-5,90	53,644	39,240	14,404	94,922	43,046	51,876
-6,90	70,644	49,050	21,594	110,104	51,866	58,238
-7,70	84,244	56,898	27,346	122,556	59,094	63,462
-8,70	101,244	66,708	34,536	138,320	68,281	70,040
-9,70	118,244	76,518	41,726	154,184	77,592	76,592
-10,50	131,844	84,366	47,478	166,903	85,110	81,793
Layer 2						
-10,50	131,844	84,366	47,478	166,903	85,110	81,793
-10,95	137,244	88,781	48,464	171,598	89,148	82,451
-11,40	142,644	93,195	49,449	176,296	93,199	83,096
Layer 1						
-11,40	142,644	93,195	49,449	176,296	93,199	83,097
-12,30	161,544	102,024	59,520	194,483	102,027	92,457
-13,20	180,444	110,853	69,591	212,639	110,854	101,784
-14,10	199,344	119,682	79,662	230,773	119,683	111,090
-15,00	218,244	128,511	89,733	248,895	128,511	120,384

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0578	0,0181	0,7371	0,1843
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,3140	0,0314
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0323	0,0081
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0003	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0887	0,0231	1,0837	0,2237

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-1,68	-2,23	6	0,0000	0,0000	0,0269	4,86
-2,23	-4,90	4	0,7949	0,2023	1,2055	45,18
-4,90	-10,50	3	0,3385	0,0345	0,4531	8,09
-10,50	-11,40	2	0,0386	0,0100	0,0754	8,38
-11,40	-15,00	1	0,0004	0,0000	0,0004	0,01
Total			1,1724	0,2468	1,7613	

3.5 Results for Vertical 5 (X = 8,59 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m²]	S-water [kN/m²]	S-eff. [kN/m²]	S-total [kN/m²]	S-water [kN/m²]	S-eff. [kN/m²]
Layer 6						
-1,68	0,001	0,000	0,001	35,193	11,561	23,632
-1,78	1,800	0,000	1,800	36,866	12,496	24,370
-1,88	3,600	0,000	3,600	39,462	13,441	26,021
-1,90	4,050	0,000	4,050	40,128	13,678	26,450
-1,91	4,202	0,083	4,119	40,260	13,758	26,501
-1,98	5,400	0,736	4,664	41,207	14,390	26,816
-2,08	7,200	1,717	5,483	42,788	15,342	27,446
-2,14	8,405	2,373	6,031	43,972	15,980	27,992
Layer 4						
-2,14	8,405	2,373	6,031	43,972	15,980	27,992
-2,17	8,735	2,698	6,038	44,194	16,192	28,003
-2,28	9,735	3,679	6,057	44,821	16,832	27,989
-2,38	10,735	4,660	6,076	45,361	17,474	27,887
-2,48	11,735	5,641	6,095	45,839	18,117	27,722
-2,58	12,735	6,622	6,114	46,308	18,763	27,545
-2,67	13,735	7,603	6,133	46,820	19,410	27,410
-3,52	22,195	15,902	6,293	53,011	24,886	28,126
-4,20	28,985	22,563	6,422	58,973	29,235	29,737
-4,90	35,985	29,430	6,555	65,195	33,641	31,554
Layer 3						
-4,90	35,986	29,430	6,555	65,195	33,641	31,554
-5,90	52,985	39,240	13,745	82,942	42,307	40,635
-6,90	69,985	49,050	20,935	100,170	51,304	48,866
-7,70	83,585	56,898	26,687	113,620	58,644	54,976
-8,70	100,585	66,708	33,877	130,181	67,948	62,234
-9,70	117,585	76,518	41,067	146,597	77,359	69,238
-10,50	131,185	84,366	46,819	159,682	84,948	74,734
Layer 2						
-10,50	131,185	84,366	46,819	159,682	84,948	74,734
-10,95	136,585	88,781	47,805	164,616	89,067	75,548
-11,40	141,985	93,195	48,790	169,546	93,198	76,348
Layer 1						
-11,40	141,986	93,195	48,790	169,546	93,198	76,348
-12,30	160,885	102,024	58,861	188,041	102,026	86,015
-13,20	179,785	110,853	68,932	206,506	110,854	95,652
-14,10	198,685	119,682	79,003	224,951	119,682	105,269
-15,00	217,585	128,511	89,074	243,385	128,511	114,874

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
6	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0645	0,0202	0,5158	0,1289
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,2490	0,0249
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0234	0,0059
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0954	0,0252	0,7884	0,1597

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-1,68	-2,14	6	0,0000	0,0000	0,0165	3,53
-2,14	-4,90	4	0,5803	0,1491	0,9578	34,73
-4,90	-10,50	3	0,2735	0,0280	0,3699	6,61
-10,50	-11,40	2	0,0297	0,0078	0,0590	6,56
-11,40	-15,00	1	0,0003	0,0000	0,0003	0,01
Total			0,8838	0,1849	1,4035	

3.6 Results for Vertical 6 (X = 10,59 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 4						
-3,40	14,759	14,758	0,001	59,705	29,710	29,995
-3,50	15,758	15,739	0,019	61,923	29,980	31,943
-3,60	16,758	16,720	0,038	62,605	30,274	32,331
-3,70	17,758	17,701	0,057	62,437	30,581	31,856
-3,80	18,758	18,682	0,076	62,225	30,901	31,324
-3,90	19,758	19,663	0,095	62,138	31,230	30,908
-4,00	20,758	20,644	0,114	62,158	31,567	30,591
-4,10	21,758	21,625	0,133	62,248	31,911	30,337
-4,15	22,236	22,094	0,142	62,307	32,077	30,230
-4,20	22,758	22,606	0,152	62,380	32,260	30,120
-4,30	23,758	23,587	0,171	62,538	32,616	29,922
-4,40	24,758	24,568	0,190	62,712	32,976	29,736
-4,90	29,714	29,430	0,284	63,702	34,824	28,879
Layer 3						
-4,90	29,714	29,430	0,284	63,703	34,824	28,879
-5,90	46,714	39,240	7,474	77,066	42,690	34,375
-6,90	63,714	49,050	14,664	91,681	51,411	40,271
-7,70	77,314	56,898	20,416	103,914	58,656	45,258
-8,70	94,314	66,708	27,606	119,657	67,913	51,744
-9,70	111,314	76,518	34,796	135,736	77,317	58,418
-10,50	124,914	84,366	40,548	148,759	84,915	63,844
Layer 2						
-10,50	124,914	84,366	40,548	148,759	84,915	63,844
-10,95	130,314	88,781	41,534	153,719	89,050	64,669
-11,40	135,714	93,195	42,519	158,702	93,198	65,505
Layer 1						
-11,40	135,714	93,195	42,519	158,702	93,198	65,505
-12,30	154,614	102,024	52,590	177,325	102,025	75,300
-13,20	173,514	110,853	62,661	195,967	110,854	85,113
-14,10	192,414	119,682	72,732	214,615	119,682	94,932
-15,00	211,314	128,511	82,803	233,262	128,511	104,751

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
4	0,0000	0,0000	0,2313	0,0723	0,5313	0,1328
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,3514	0,0351
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0217	0,0054
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,2623	0,0773	0,9044	0,1734

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-3,40	-4,90	4	0,7626	0,2051	0,9744	65,15
-4,90	-10,50	3	0,3758	0,0382	0,4939	8,82
-10,50	-11,40	2	0,0280	0,0074	0,0557	6,19
-11,40	-15,00	1	0,0003	0,0000	0,0003	0,01
Total			1,1667	0,2507	1,5242	

3.7 Results for Vertical 7 (X = 11,59 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 4						
-3,32	13,951	13,950	0,001	52,658	28,640	24,017
-3,42	14,950	14,931	0,019	53,530	28,938	24,591
-3,52	15,950	15,912	0,038	54,338	29,264	25,074
-3,62	16,950	16,893	0,057	55,181	29,602	25,579
-3,72	17,950	17,874	0,076	55,975	29,948	26,027
-3,82	18,950	18,855	0,095	56,691	30,301	26,390
-3,92	19,950	19,836	0,114	57,329	30,658	26,671
-4,02	20,950	20,817	0,133	57,900	31,020	26,880
-4,11	21,840	21,690	0,150	58,359	31,346	27,013
-4,12	21,950	21,798	0,152	58,413	31,386	27,026
-4,22	22,950	22,779	0,171	58,873	31,756	27,117
-4,32	23,950	23,760	0,190	59,288	32,130	27,158
-4,90	29,730	29,430	0,300	61,070	34,367	26,703
Layer 3						
-4,90	29,730	29,430	0,300	61,070	34,367	26,703
-5,90	46,730	39,240	7,490	74,292	42,307	31,985
-6,90	63,730	49,050	14,680	88,699	51,100	37,598
-7,70	77,330	56,898	20,432	100,884	58,402	42,482
-8,70	94,330	66,708	27,622	116,680	67,724	48,956
-9,70	111,330	76,518	34,812	132,881	77,185	55,696
-10,50	124,930	84,366	40,564	146,030	84,823	61,207
Layer 2						
-10,50	124,930	84,366	40,564	146,030	84,823	61,207
-10,95	130,330	88,781	41,549	151,091	89,005	62,086
-11,40	135,730	93,195	42,535	156,177	93,197	62,980
Layer 1						
-11,40	135,730	93,195	42,535	156,177	93,197	62,980
-12,30	154,630	102,024	52,606	174,923	102,025	72,898
-13,20	173,530	110,853	62,677	193,691	110,854	82,838
-14,10	192,430	119,682	72,748	212,466	119,682	92,783
-15,00	211,330	128,511	82,819	231,237	128,511	102,726

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
4	0,0000	0,0000	0,2408	0,0753	0,5157	0,1289
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,3220	0,0322
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0167	0,0042

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,2717	0,0803	0,8545	0,1653

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-3,32	-4,90	4	0,7565	0,2042	0,9942	63,00
-4,90	-10,50	3	0,3465	0,0353	0,4567	8,16
-10,50	-11,40	2	0,0230	0,0061	0,0464	5,15
-11,40	-15,00	1	0,0002	0,0000	0,0002	0,01
Total			1,1263	0,2456	1,4975	

3.8 Results for Vertical 8 (X = 13,60 m; Z = 0,00 m)

Depth [m]	Initial stress			Final stress		
	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]	S-total [kN/m ²]	S-water [kN/m ²]	S-eff. [kN/m ²]
Layer 5						
-1,91	0,089	0,088	0,001	19,573	10,814	8,759
-1,95	0,835	0,495	0,340	20,396	11,208	9,188
-1,99	1,583	0,903	0,680	20,095	11,605	8,491
Layer 4						
-1,99	1,583	0,903	0,680	20,095	11,605	8,490
-2,01	1,752	1,069	0,683	19,885	11,723	8,162
-2,11	2,752	2,050	0,702	19,385	12,448	6,938
-2,21	3,752	3,031	0,721	19,242	13,221	6,021
-2,31	4,752	4,012	0,740	20,070	14,019	6,051
-2,41	5,752	4,993	0,759	22,880	14,771	8,109
-2,51	6,752	5,974	0,778	24,156	15,475	8,681
-2,61	7,752	6,955	0,797	24,662	16,175	8,487
-2,71	8,752	7,936	0,816	24,940	16,888	8,051
-2,81	9,752	8,917	0,835	25,199	17,620	7,579
-2,91	10,752	9,898	0,854	25,552	18,371	7,181
-3,45	16,123	15,166	0,956	31,374	22,286	9,088
-4,20	23,663	22,563	1,100	37,912	27,489	10,423
-4,90	30,663	29,430	1,233	43,991	32,157	11,835
Layer 3						
-4,90	30,663	29,430	1,233	43,992	32,157	11,835
-5,90	47,663	39,240	8,423	61,374	40,884	20,490
-6,90	64,663	49,050	15,613	78,781	50,129	28,652
-7,70	78,263	56,898	21,365	92,612	57,675	34,937
-8,70	95,263	66,708	28,555	109,842	67,220	42,621
-9,70	112,263	76,518	35,745	127,049	76,848	50,201
-10,50	125,863	84,366	41,497	140,812	84,592	56,221
Layer 2						
-10,50	125,863	84,366	41,497	140,813	84,592	56,221
-10,95	131,263	88,781	42,482	146,236	88,892	57,344
-11,40	136,663	93,195	43,468	151,655	93,196	58,459
Layer 1						
-11,40	136,663	93,195	43,468	151,656	93,196	58,459
-12,30	155,563	102,024	53,539	170,792	102,025	68,767
-13,20	174,463	110,853	63,610	189,898	110,853	79,044
-14,10	193,363	119,682	73,681	208,974	119,682	89,292
-15,00	212,263	128,511	83,752	228,019	128,511	99,508

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
5	0,0000	0,0000	0,0010	0,0001	0,0009	0,0001

Layer number	Swelling		Settlement b. Sp.		Settlement a. Sp.	
	Primary	Secondary	Primary	Secondary 10 [days]	Primary	Secondary 10 [days]
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
4	0,0000	0,0000	0,2143	0,0670	0,2373	0,0593
3	0,0000	0,0000	0,0245	0,0031	0,1627	0,0163
2	0,0000	0,0000	0,0063	0,0020	0,0045	0,0011
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,2462	0,0721	0,4054	0,0768

Depth		Layer number	Total settlement (100% cons.)			Percentage of original layer height [%]
From	To		Primary	Secondary 10 [days]	After 10000 [days]	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
-1,91	-1,99	5	0,0018	0,0002	0,0025	2,96
-1,99	-4,90	4	0,4516	0,1263	0,8130	27,96
-4,90	-10,50	3	0,1872	0,0193	0,2549	4,55
-10,50	-11,40	2	0,0108	0,0031	0,0229	2,54
-11,40	-15,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,6515	0,1489	1,0934	

4 Settlements

4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-8,90	0,00	-1,84	0,805
2	-8,00	0,00	-1,84	1,233
3	-1,00	0,00	-1,84	1,921
4	5,59	0,00	-1,68	1,761
5	8,59	0,00	-1,68	1,403
6	10,59	0,00	-3,40	1,524
7	11,59	0,00	-3,32	1,498
8	13,60	0,00	-1,91	1,093

4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	91	0,559	69,509	0,245
	182	0,647	80,359	0,158
	364	0,687	85,349	0,118
	10000	0,805	100,000	0,000
2	91	0,876	71,002	0,358
	182	1,005	81,486	0,228
	364	1,064	86,254	0,170
	10000	1,233	100,000	0,000
3	91	1,399	72,784	0,523
	182	1,593	82,922	0,328
	364	1,680	87,432	0,241
	10000	1,921	100,000	0,000
4	91	1,276	72,458	0,485
	182	1,452	82,419	0,310
	364	1,530	86,886	0,231
	10000	1,761	100,000	0,000
5	91	0,998	71,088	0,406
	182	1,142	81,350	0,262
	364	1,207	86,020	0,196
	10000	1,403	100,000	0,000
6	91	1,062	69,681	0,462
	182	1,249	81,942	0,275
	364	1,346	88,293	0,178
	10000	1,524	100,000	0,000
7	91	1,044	69,686	0,454
	182	1,225	81,821	0,272
	364	1,319	88,066	0,179
	10000	1,498	100,000	0,000
8	91	0,755	69,020	0,339
	182	0,871	79,695	0,222
	364	0,927	84,807	0,166
	10000	1,093	100,000	0,000

5 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

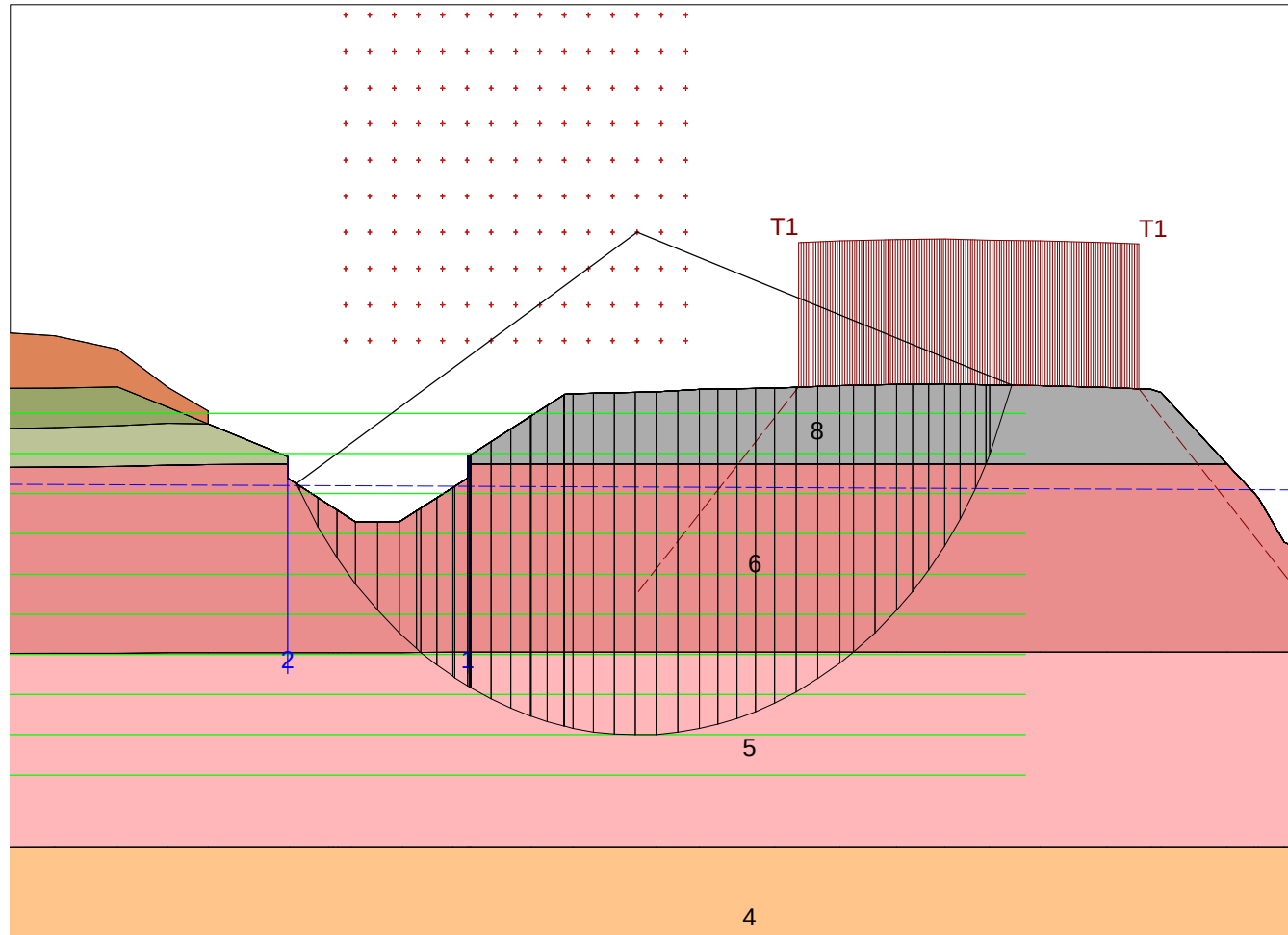
- 1 D-Settlement will incorporate submerging as a one-off load reduction at time zero, due to the limitations of the Terzaghi model. Use the Darcy model for a gradual weight reduction of soil and loading during submerging
- 2 The Terzaghi model uses one consolidation coefficient for loading/unloading. This can underestimate residual settlements after unloading. Switch to Darcy for, more accurate calculations of the consolidation stage.

End of Report

Bijlage 4

Resultaten Stabiliteitsanalyse

Critical Circle Bishop



Layers

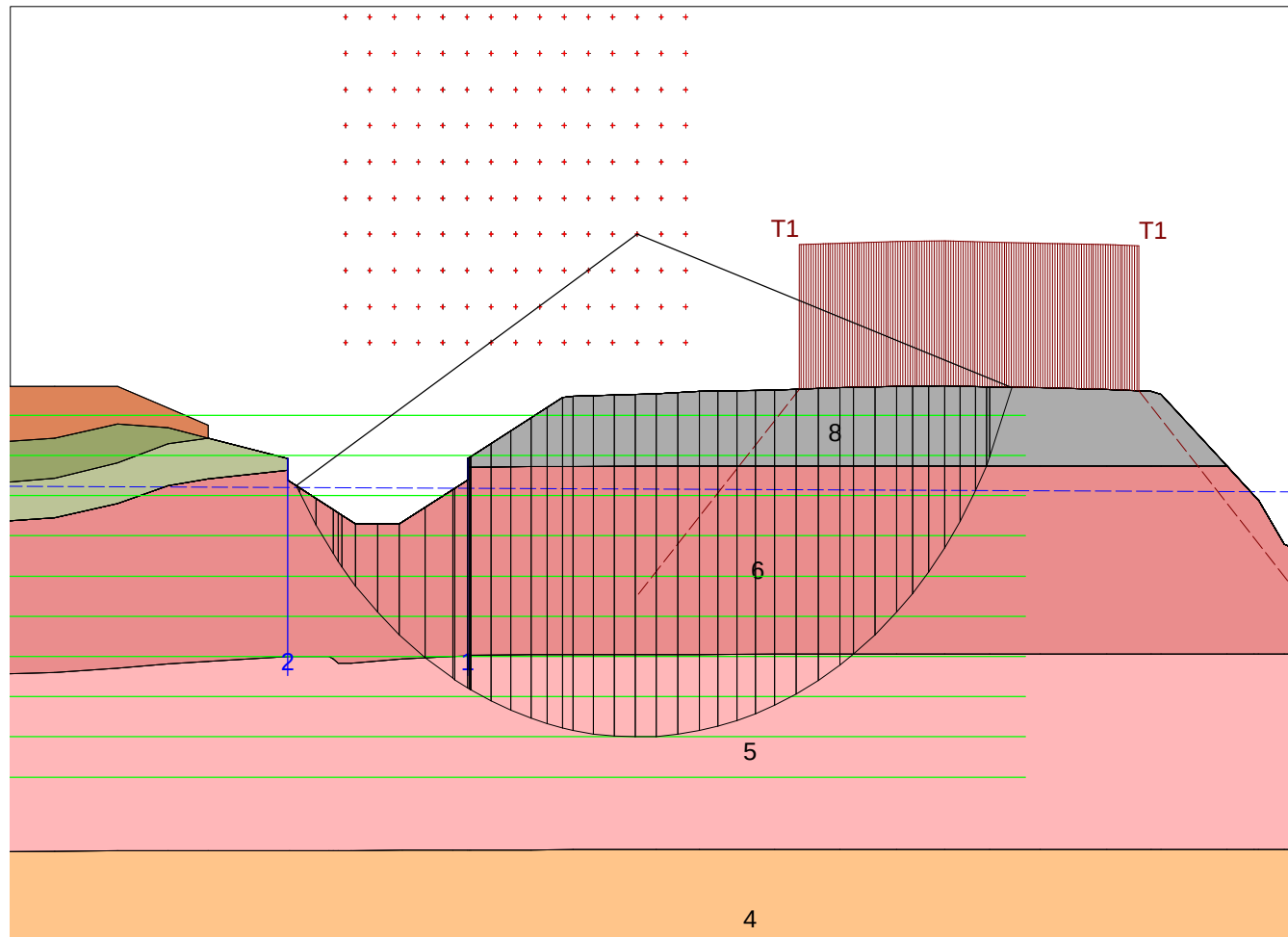
-  11. Superelevation
-  10. Grond ophoging
-  9. Zand, schoon, ophoog POF
-  8. Zand, schoon, ophoog POF
-  7. Zand, schoon, ophoog POF
-  6. Veen, slap POP
-  5. Klei, schoon, slap
-  4. Zand, sterk kleiig
-  3. Klei, schoon, matig
-  2. Veen, matig
-  1. Zand, schoon, vast

Xm : 16,14 [m]
Ym : 1,50 [m]

Radius : 6,94 [m]
Safety : 0,94

D:\Geo Stability 10.1 : Downslope 1\Stabiliteit\Afdruks\sl			
Gronthij	Phone Fax	date	driv.
		4/14/2015	-
		-	cit.
		Annex -	form. A4

Critical Circle Bishop



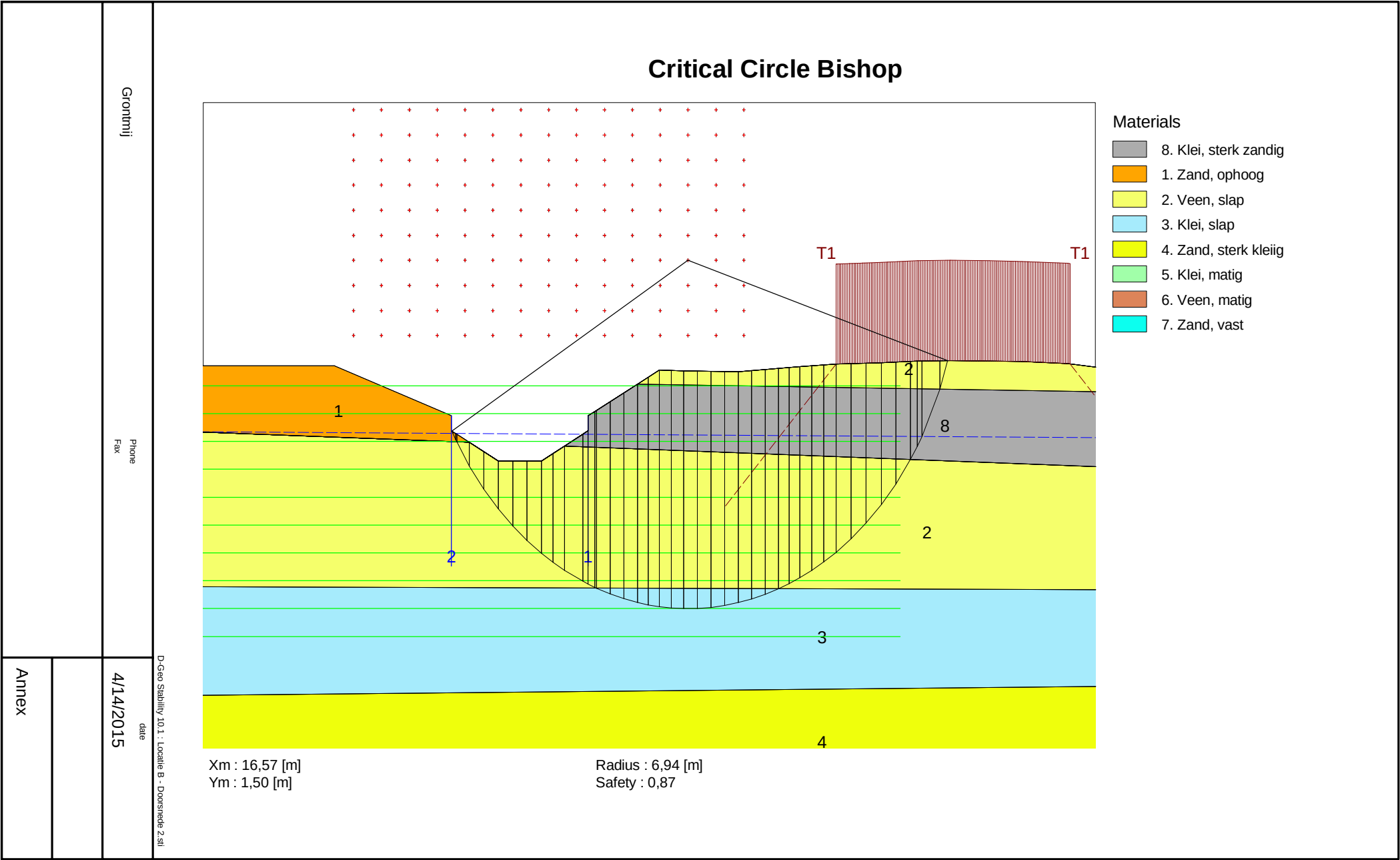
Layers

-  11. Superelevation
-  10. Grond ophoging
-  9. Zand, schoon, ophoog POF
-  8. Veen, slap POP
-  7. Zand, schoon, ophoog POF
-  6. Veen, slap POP
-  5. Klei, schoon, slap
-  4. Zand, sterk kleiig
-  3. Klei, schoon, matig
-  2. Veen, matig
-  1. Zand, schoon, vast

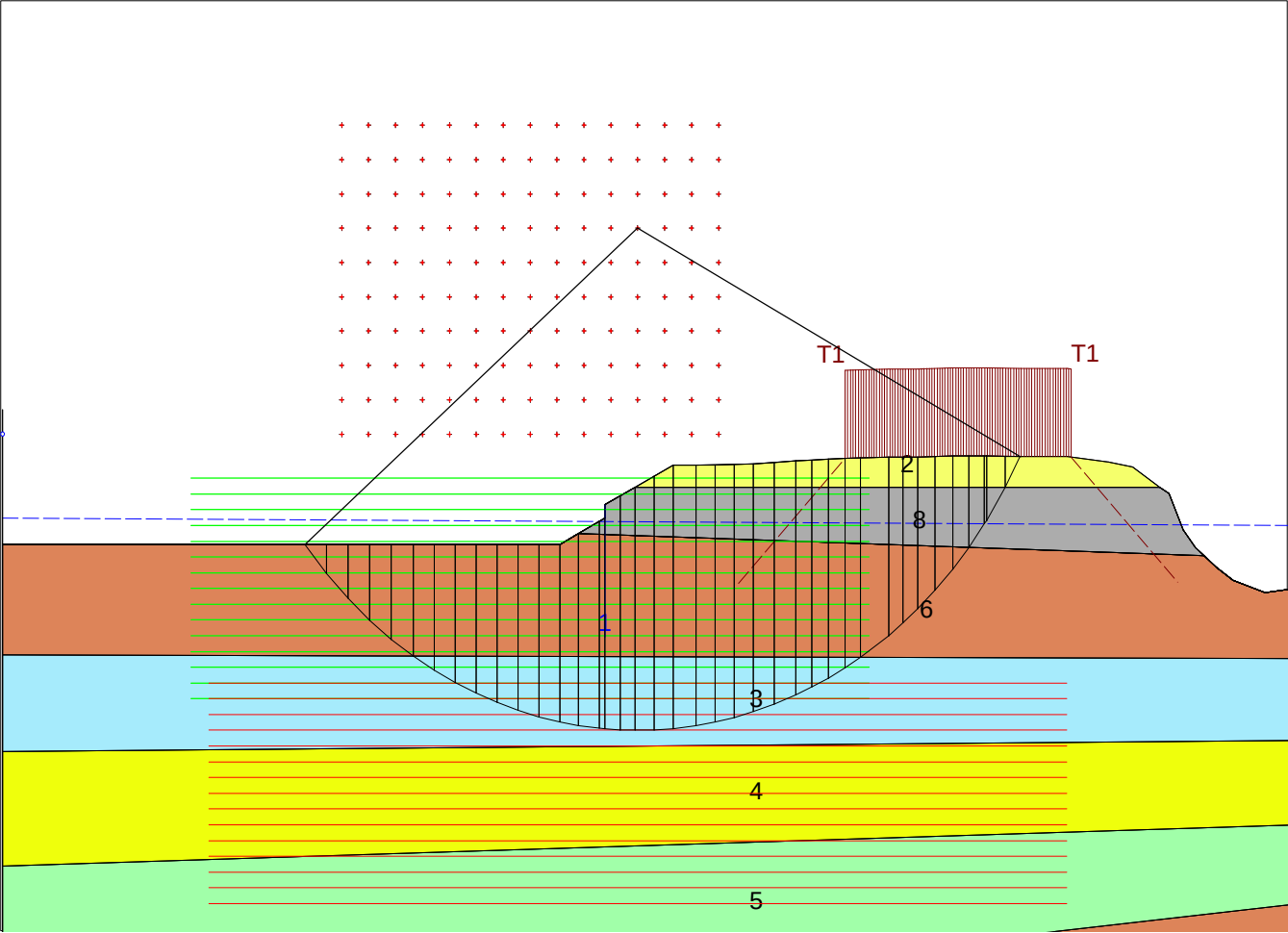
Xm : 16,14 [m]
Ym : 1,50 [m]

Radius : 6,94 [m]
Safety : 0,94

D-Gen Stability 10.1 : Doorsnede 1(stabiliteit)A1010000drys stil		
	date	driv.
Grontmij Phone Fax	4/14/2015	-
	-	ctr.
	Annex -	form. A4



Critical Circle Bishop



Materials

-  2. Veen, slap
 8. Klei, sterk zandig
 3. Klei, slap
 4. Zand, sterk kleiig
 5. Klei, matig
 6. Veen, matig
 7. Zand, vast

Xm : 16,86 [m]
Ym : 4,67 [m]

Radius : 11,38 [m]
Safety : 1,03

Grontmij

Fax

D-Geo Stability 10.1 : Locate B - Doorsnede 3.st

4/14/2015

Annex

