

Notitie

Onderwerp: Zettingsanalyse project Doortrekken Holzenboschlaan

Projectnummer: 357907

Referentienummer: SWNL0213508

Datum: 01-11-2017

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Ten behoeve van de aanleg van een nieuwe weg voor het project Doortrekken Holzenboschlaan in Voorthuizen, heeft gemeente Barneveld Sweco Nederland B.V. gevraagd een geotechnisch advies op te stellen. Er wordt ter plaatse opgehoogd en hiervoor dient de bodemgesteldheid in kaart te worden gebracht. In eerste instantie is een bodem- en geotechnisch grondonderzoek opgezet vanuit Sweco en gezien de plaatselijke aanwezigheid van een dunne samendrukbare laag in de ondergrond zijn er ook zettingsanalyses uitgevoerd.

De lengte van de aan te leggen weg is circa 600 m. Een luchtfoto met het nieuwe wegtracé is weergegeven in Figuur 1-1.



Figuur 1-1 Luchtfoto van het wegtracé

1.2 Doelstelling

Het doel van dit advies is om op basis van het uitgevoerde grondonderzoek de aanwezige slappe lagen af te bakenen en een zettingsanalyse uit te voeren om te bepalen:

- wat de te verwachte eindzetting is ten gevolge van de ophoging en de aanleg van de nieuwe weg;
- of er maatregelen noodzakelijk zijn om eventuele excessieve zetting te versnellen en/of verminderen.

1.3 Leeswijzer

Deze notitie bevat achtereenvolgend:

- Uitgangspunten;
- Bodemopbouw en geohydrologie;
- Zettingsanalyse;
- Conclusie en aanbevelingen.

2 Uitgangspunten

2.1 Gebruikte bronnen

- [1] Rapport: 'Geotechnisch grondonderzoek verlenging Holzenboschlaan te Voorthuizen', van 25 september 2017, Het Veldwerkbureau.
- [2] Tekening: 'Tracé Holzenboschlaan', van 6 juli 2017, Gemeente Barneveld.

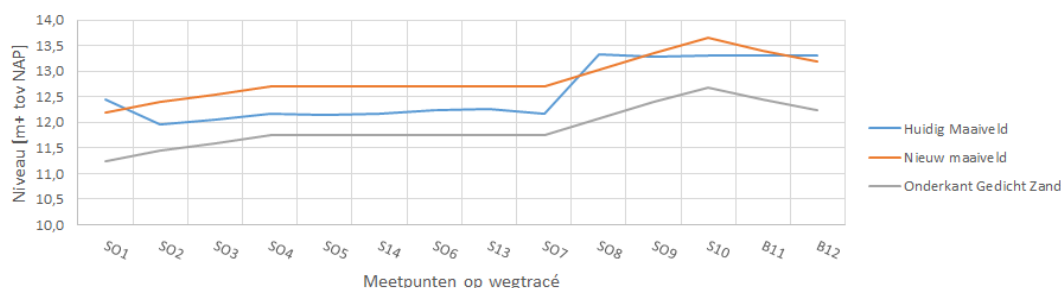
2.2 Normen en richtlijnen

Het ontwerp wordt uitgevoerd conform NEN 9997-1:2016. Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1: Algemene regels.

2.3 Wegontwerp

2.3.1 Ophoging

Ten behoeve van het doortrekken van de Holzenboschlaan te Voorthuizen is een voorlopig wegontwerp opgesteld. De tekening van het wegtracé is opgenomen in bijlage 1 en het ontwerp is verwerkt in figuur 2-1. Overal wordt de toplaag ontgraven tot de grijze lijn en vervangen door een grondverbetering (cunet), hierboven wordt de verhardingsconstructie aangebracht tot het nieuwe maaiveld (oranje lijn). Uit de figuur is op te maken dat aan de oostzijde de ontwerphoogte nauwelijks hoger is dan het huidige maaiveld, en soms is de ontwerphoogte zelfs lager dan het huidige maaiveld. Dit kan plaatselijk leiden tot de afstroming van (regen)water richting de weg. Hier dient rekening mee te worden gehouden in het wegontwerp. Aan de westzijde wordt het maaiveld met circa 0,5 m opgehoogd.



Figuur 2-1 Huidig maaiveld en nieuw wegontwerp. Let op: meetpunten liggen in praktijk niet allemaal op dezelfde afstanden van elkaar

2.3.2 Verhardingsconstructie

Het ontwerp van de ophoging en verhardingsconstructie van de weg is opgenomen in tabel 2-1 en komt uit bijlage 1.

Tabel 2-1: Ophoging en verhardingsconstructie

Materiaal	Dikte [m]	Gewicht γ [kN/m ³]
Asfalt	0,15	24,5
Menggranulaat	0,30	20,0
Zand (gedicht)	0,50	19,0

2.3.3 Restzettingseis en beschikbare bouwtijd

Ter indicatie wordt een bouwtijd van een maand (30 dagen) aangehouden en een restzettingseis van 0,10 m in 30 jaar na oplevering van de weg.

2.4 Bodemopbouw en geohydrologie

2.4.1 Grondonderzoek

Om een volledig advies te kunnen geven en met name ook de veenlaag goed af te kunnen bakenen, is opdracht gegeven aan het grondonderzoekbureau 'Het Veldwerkbureau' om grondonderzoek uit te voeren. Het geotechnisch rapport van dit grondonderzoek is bijgevoegd in bijlage 2 en bestaat uit:

- 10 sonderingen met kleef tot een diepte van 15 m -mv;
- 2 sonderingen met kleef tot een diepte van 10 m -mv;
- 14 handboringen tot een diepte van 3 m -mv.

In de bijlage is ook een situatietekening opgenomen met de locaties van de sonderingen en boringen.

2.4.2 Bodemopbouw en karakteristieke waarden

Het huidige maaiveldniveau varieert tussen NAP +12,0 m en NAP +13,3 m [1] en wordt aan de westkant gebruikt als weiland en aan de oostkant van het tracé is er deels een (weg)verharding aanwezig. De ondergrond bestaat voornamelijk uit zand. De grondwaterstand varieert tussen NAP +10,9 m en NAP +11,5 m [1].

Op één locatie wordt een ondiepe veenlaag geconstateerd (circa 1,0 m tot 1,5 m onder maaiveld). Dit is in het weiland bij sondering 6 en 14.

In meerdere sonderingen wordt tussen circa NAP +5,0 m en NAP +6,0 m een pakket slappe lagen gevonden. Het pakket is circa 1,0 m dik en heeft aan de oostkant van het tracé de eigenschappen van klei en aan de westkant gaat het wrijvingsgetal echter meer richting veen. De conusweerstand van de laag is echter zo hoog (circa 2 MPa) dat veen wordt uitgesloten en de laag onderscheiden wordt als een vaste klei.

Aan de hand van het uitgevoerde grondonderzoek [1] is voor beide situaties (ondiepe en diepe veenlaag) een maatgevende bodemopbouw geschematiseerd. De maatgevende bodemschematisaties en karakteristieke grondparameters per grondlaag zijn bepaald conform NEN 9997-1 tabel 2.b en staan in tabel 2-2 en 2-3.

Tabel 2-2 Maatgevende bodemopbouw en grondparameters (karakteristieke waarden) gebaseerd op S01 (diepe kleilaag)

Bovenkant laag [m NAP]	Grondsoort	γ_{dln} [kN/m ³]	C_p [-]	$C_{p'}$ [-]	C_s [-]	$C_{s'}$ [-]	C_v [m/s ²]
+12,5 (mv)	Zand, sterk siltig	18/20	1000	200	∞	∞	-
+11,3	Zand, los, matig siltig	18/20	2000	400	∞	∞	-
+10,0	Zand, sterk siltig	18/20	1000	200	∞	∞	-
+8,0	Zand, vast	18/20	5000	1000	∞	∞	-
+6,0	Klei, zwak zandig, matig	18/18	100	20	1200	240	$1 \cdot 10^{-08}$
+5,2	Klei, zwak zandig, vast	20/20	150	30	2000	400	$1 \cdot 10^{-08}$
+4,4	Zand, vast	18/20	5000	1000	∞	∞	-

Tabel 2-3 Maatgevende bodemopbouw en grondparameters (karakteristieke waarden) gebaseerd op S06 (ondiepe veenlaag)

Bovenkant laag [m NAP]	Grondsoort	γ_{dln} [kN/m ³]	C_p [-]	$C_{p'}$ [-]	C_s [-]	$C_{s'}$ [-]	C_v [m/s ²]
+12,2 (mv)	Zand, sterk siltig	18/20	1000	200	∞	∞	-
+11,50	Veen, onbelast	10/10	25	5	100	20	$1 \cdot 10^{-07}$
+10,75	Zand, zwak siltig	18/20	1800	450	∞	∞	-
+6,30	Klei, zwak zandig, matig	18/18	100	20	1200	240	$1 \cdot 10^{-08}$
+5,80	Zand, vast	18/20	5000	1000	∞	∞	-

Waarbij geldt:

γ/γ_{sat}	vochtig/verzadigd volumegewicht
$C_p / C_{p'}$	primaire samendrukkingscoëfficiënt (voor / na de grensspanning)
$C_s / C_{s'}$	secundaire samendrukkingscoëfficiënt (voor / na de grensspanning)
C_v	verticale consolidatiecoëfficiënt

Voor het bepalen van de grensspanning is uitgegaan van een POP van 10 kPa.

2.4.3 Waterstanden

Op basis van de gegevens afkomstig uit handboringen wordt de freatische lijn geschematiseerd op NAP +11,3 m.

2.5 Uitgangspunten zettingsberekeningen

Voor de zettingsberekeningen worden de volgende uitgangspunten aangehouden. De zettingsberekeningen worden uitgevoerd volgens de methode van Koppejan met behulp van softwareprogramma D-Settlement versie 16.1 van Deltares.

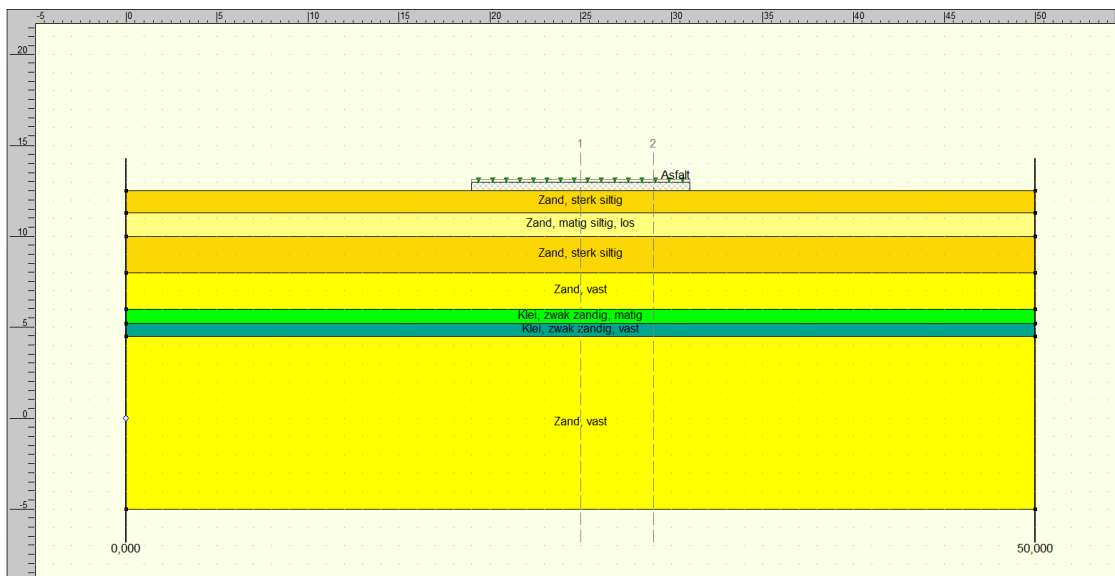
- Het consolidatieverloop wordt bepaald door het rekenmodel Terzaghi met een eindzetting na 10.000 dagen (circa 30 jaar).
- Er wordt van uitgegaan dat het ophoogmateriaal conform de standaard RAW-bepalingen wordt aangebracht en verdicht waardoor geen klink van het ophoogmateriaal plaatsvindt. Voor het ophoogmateriaal wordt uitgegaan van de verhardingsconstructie zoals beschreven in paragraaf 2.3.2.;
- Er wordt gerekend met een maximale ophoging van 0,5 m conform paragraaf 2.3.1.;
- Voor de breedte van de weg wordt het maatgevende wegprofiel van 12,0 m aangehouden.

3 Berekeningsresultaten

Voor twee verschillende bodemprofielen zijn zettingsberekeningen uitgevoerd (SO1 en SO6). In totaal zijn er vier zettingsanalyses uitgevoerd; 2 per maatgevend bodemprofiel (Tabel 2-2 en 2-3). Hieronder staat een overzicht weergegeven:

- Sondering SO1:
 1. Een zettingsanalyse gebaseerd op traditioneel ophogen in het geval dat de diepe laag beschouwd wordt als klei;
 2. Een zettingsanalyse gebaseerd op traditioneel ophogen in het geval dat de diepe laag zich toch als een veenlaag gedraagt.
- Sondering SO6:
 1. Een zettingsanalyse gebaseerd op traditioneel ophogen in het geval dat de ondiepe veenlaag behouden wordt;
 2. Een zettingsanalyse gebaseerd op traditioneel ophogen in het geval dat de ondiepe veenlaag ontgraven wordt en vervangen voor een zandcunet.

Om een indicatie van de zettingslijn te krijgen zijn op twee locaties in het wegprofiel de zettingen bepaald: in de kern van de ophoging (L1) en 2,0 m binnen de rand van de ophoging (L2), zoals weergegeven in Figuur 3-1 en 3-2. De resultaten van de zettingsberekeningen zijn in onderstaande paragrafen gepresenteerd en zijn opgenomen in bijlage 3.



Figuur 3-1 Bodemprofiel SO1 en locaties zettingsanalyse in wegprofiel



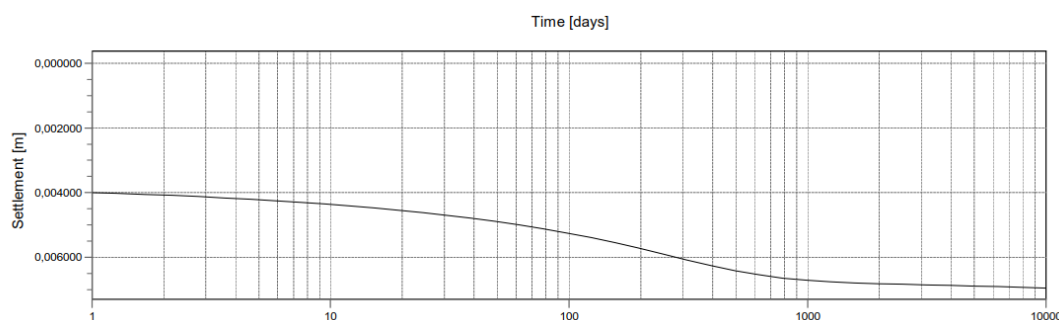
Figuur 3-2 Bodemprofiel SO6 en locaties zettingsanalyse in wegprofiel

3.1.1 Zettingsberekeningen sondering SO1

In tabel 3-1 zijn de resultaten opgenomen van de zettingsberekening in het geval van de aanwezigheid van een diepe kleilaag. Het tijd-zettingsverloop op locatie L1 is weergegeven in figuur 3-3.

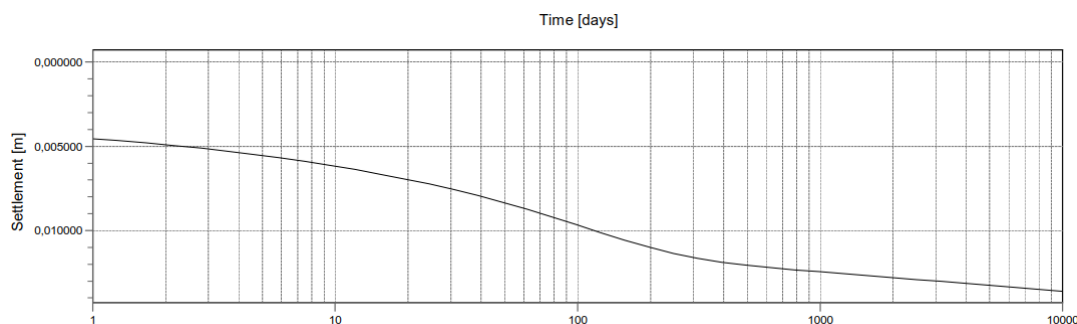
Tabel 3-1 Resultaten voor diepe kleilaag (sondering S01).

Locatie	Eindzetting [cm]	Zetting na 30 dagen [cm]	Restzetting [cm]
L1	0,5 – 1,0	0,5	< 0,5
L2	0,5	< 0,5	< 0,5



Figuur 3-3 Tijd-zettingsverloop SO1 met kleilaag op diepte

Uit de berekeningsresultaten blijkt in het geval van een diepe kleilaag (circa NAP + 5,0 m tot NAP +6,0 m) dat de maximale zetting na 30 jaar minder dan 1 cm zal bedragen. Het grootste gedeelte van de zetting is na een maand al opgetreden en de restzetting bedraagt minder dan 0,5 cm. Indien de diepe kleilaag toch een veenlaag betreft is ter indicatie een zelfde zettingsberekening uitgevoerd met belast veen tussen circa NAP +5,0 m en NAP +6,0 m. Het tijd-zettingsverloop staat in figuur 3-4. De eindzettingen op L1 zijn in dat geval 1,5 cm, waarvan de helft na een maand reeds is opgetreden.



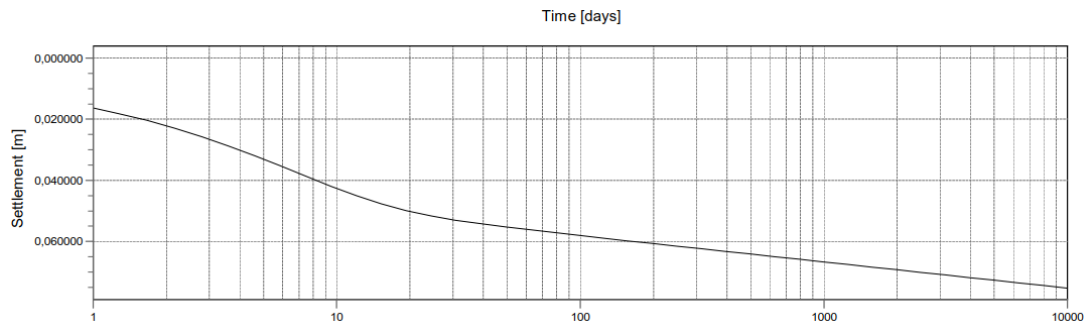
Figuur 3-4 Tijd-zettingsverloop SO1 met veenlaag op diepte

3.1.2 Zettingsberekening sondering SO6

In tabel 3-2 zijn de resultaten opgenomen van de zettingsberekening in het geval van de aanwezigheid van een ondiepe veenlaag. Het tijd-zettingsverloop op locatie L1 is weergegeven in figuur 3-5.

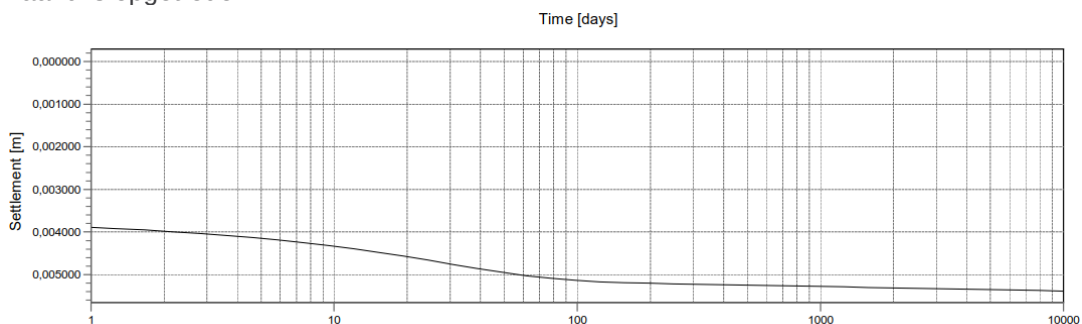
Tabel 3-2 Resultaten ondiepe veenlaag (sondering S06).

Locatie	Eindzetting [cm]	Zetting na 30 dagen [cm]	Restzetting [cm]
L1	8	5	2
L2	7	5	2



Figuur 3-5 Tijd-zettingsverloop SO6 met ondiepe veenlaag

Uit de berekeningsresultaten blijkt in het geval van een ondiepe veenlaag dat de maximale zetting na 30 jaar 8 cm zal bedragen. Het grootste gedeelte van de zetting is na een maand al opgetreden en de restzetting bedraagt circa 2 cm. Ter indicatie is een zettingsberekening uitgevoerd indien de ondiepe veenlaag wordt ontgraven en vervangen voor gedicht zand. De eindzettingen op L1 zijn in dat geval 5 cm (figuur 3-6), waarvan alle zetting reeds na een maand is opgetreden.



Figuur 3-6 Tijd-Zettingsverloop SO6 indien ondiepe veenlaag wordt vervangen door zandcunet

3.1.3 Interpretatie van de resultaten

Beide situaties vallen binnen de restzettingseis van 0,10 m in 30 jaar na aanleg van de weg en er hoeven hier ook geen extra zettingsversnellende- of verminderende maatregelen getroffen te worden.

De gunstige resultaten zijn voornamelijk het gevolg van de gunstige grondslag ter plaatse en de mate van ophogen. Hieronder een overzicht:

1. Met een zandige ondergrond is de lange termijn zetting verwaarloosbaar, met klei en veen niet. Op de projectlocatie zijn echter klei- en veenlagen met relatief hoge conusweerstand gevonden, welke vast zijn en zich minder samendrukbaar gedragen.
2. De slappe lagen zijn zeer dun (< 1,0 m in dikte). De eventuele wateroverspanningen nemen hierdoor snel af (het water hoeft slechts een kleine afstand af te leggen naar het doorlatende zand). Dit blijkt ook uit de resultaten waar de waterspanningen na

- 30 dagen (aangehouden bouwtijd) grotendeels zijn afgenomen. Er is zodoende geen sprake van lange termijn zetting.
3. De ophoging in het wegontwerp is gering (maximaal 0,5 m). Vanwege de lage belastingtoename (kleiner dan 10 kPa) zijn ook geringe zettingen berekend.

4 Conclusie

Ten behoeve van de aanleg van een nieuwe weg voor het project Doortrekken Holzenboschlaan in Voorthuizen, heeft gemeente Barneveld Sweco Nederland B.V. gevraagd een geotechnisch advies op te stellen. Om de bodemopbouw in kaart te brengen is veldwerk uitgevoerd door het grondonderzoekbureau 'Het Veldwerkbureau' in de vorm van sonderingen en boringen. Verspreid over het gebied is in meerdere sonderingen (tussen circa NAP +5,0 m en NAP +6,0 m) een pakket slappe kleilagen aangetroffen. Daarbij is lokaal in het westelijke weiland ook een ondiepe veenlaag aangetroffen op circa 1,0 m à 1,5 m onder het maaiveld. Ten behoeve van het geotechnisch ontwerp (er wordt circa 0,5 m opgehoogd) is voor twee maatgevende bodemschematisaties een zettingsanalyse uitgevoerd.

Uit de resultaten van de berekeningen wordt geconcludeerd dat in het geval van de diepe kleilaag de eind- en restzettingen respectievelijk minder dan 1 cm zullen bedragen. In het geval van een ondiepe veenlaag bedragen de eind- en restzettingen respectievelijk 8 cm en 2 cm. Beide situaties vallen met traditioneel ophoging ruim binnen de restzettingseis van 10 cm in 30 jaar na aanleg en zodoende hoeven hier ook geen extra zettingsversnellende- of verminderende maatregelen getroffen worden.

De gunstige resultaten zijn voornamelijk een gevolg van de gunstige grondslag ter plaatse en de mate van ophogen. De ondergrond bestaat voornamelijk uit zand met een aantal dunne klei- en veenlagen. Deze slappe lagen hebben een relatief hoge conusweerstand waardoor zij zich als vast gedragen en minder samendrukbaar zijn. Daarbij zijn de lagen relatief dun (< 1,0 m in dikte) waardoor de wateroverspanningen snel af kunnen nemen. De zettingen zijn daardoor gering en treden snel na het moment van ophogen op (grootste gedeelte is in minder dan 30 dagen opgetreden). Tenslotte is de belastingtoename van het wegontwerp gering (de ophoging is circa 0,5 m) wat ook zorgt voor minder zetting.

Bijlage 1: Situatietekening wegtracé

Bijlage 2: Geotechnisch grondonderzoek, uitgevoerd door het Veldwerkbureau.

Bijlage 3: Zettingsberekeningen

Verantwoording

Titel	Zettingsanalyse project Doortrekken Holzenboschlaan te Voorthuizen
Projectnummer	357907
Referentienummer	SWNL0213508
Revisie	D1.0
Datum	01-11-2017

Auteur	Chloë Jansen & Karla Ritsema
E-mailadres	Karla.ritsema@sweco.nl



Gecontroleerd door	Joao Lopes
--------------------	------------

Paraaf gecontroleerd



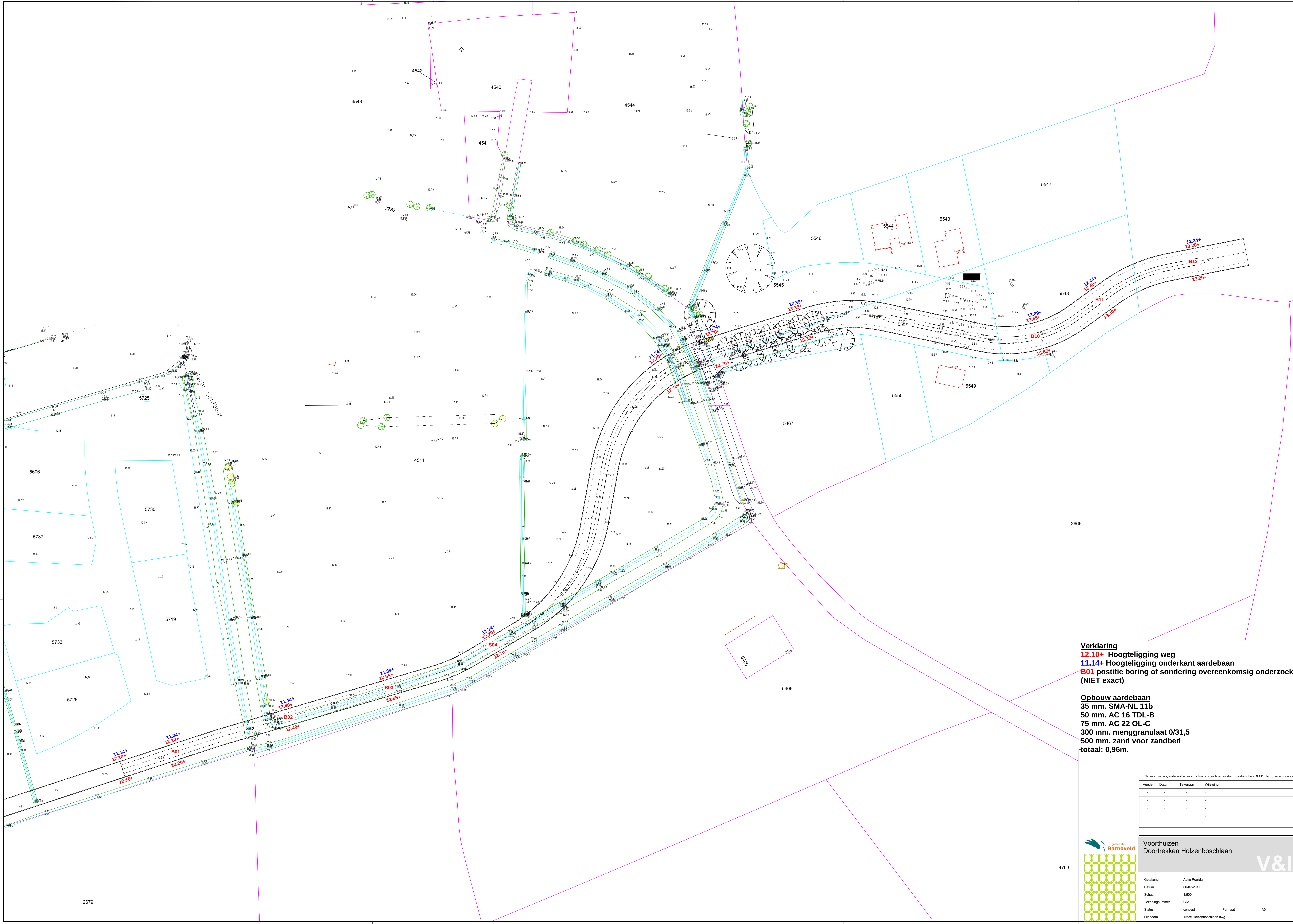
Goedgekeurd door

Nico van der Schuit

Paraaf goedgekeurd



Bijlage 1 – Situatietekening



Verklaring
12.10+ Hoogteligging weg
11.14+ Hoogteligging onderkant aardebaan
B01 postitie boring of sondering overeenkomstig onderzoek (NIET exact)

Opbouw aardebaan
35 mm. SMA-NL 11b
50 mm. AC 16 TDL-B
75 mm. AC 22 OL-C
300 mm. menggranulaat 0/31,5
500 mm. zand voor zandbed
totaal: 0,96m.

Maten in meters, materiaalmaten in millimeters en hoogtelaten in meters T.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld.

Versie	Datum	Tekenaar	Wijziging
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-



2679

Voorthuizen
Doortrekken Holzenboschlaan

V&I

Getekend	Auke Roorda
Datum	06-07-2017
Schaal	1:500
Tekeningnummer	CVI-
Status	concept
Formaat	A0
Flenaam	Trace Holzenboschlaan.dwg

Bijlage 2 – Grondonderzoek VWB

Geotechnisch grondonderzoek **verlenging Holzenboschlaan** **te Voorthuizen**

In opdracht van:
Sweco Nederland B.V.

Rapport
VWB103391/17/SWE/841

Auteur: R. Smit Datum: 25 september 2017 Projectnummer: 103391 - 357907
--

Verantwoording

Titel : Rapportage geotechnisch grondonderzoek

Datum : 25 september 2017

Status : Definitief

Projectnaam : Verlenging Holzenboschlaan te Voorthuizen

Projectnummer : 103391

Opdrachtgever : Sweco Nederland B.V.

Projectnummer opdrachtgever : 357907

Referentie : VWB103391/17/SWE/841

Opgesteld door
R. Smit

: 

Gecontroleerd door
G. Kortleven

: 

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: Tekening

Bijlage 2: Sondeergrafieken

Bijlage 3: Boorstaten

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

Inleiding

VWB Bodem B.V. heeft van Sweco Nederland B.V. opdracht gekregen voor het uitvoeren van een geotechnisch grondonderzoek te Voorthuizen.

Dit onderzoek is uitgevoerd ten behoeve van het geotechnisch ontwerp voor de verlenging van de Holzenboschlaan te Voorthuizen.

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 geotechnisch grondonderzoek is uitgevoerd conform de volgende normen en richtlijnen.

De standaard toegepaste conus bij VWB Bodem 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:

- 10 Elektrische sonderingen tot een diepte van 15 m – mv inclusief meting van de plaatselijke kleef;
- 2 Elektrische sonderingen tot een diepte van 10 m – mv inclusief meting van de plaatselijke kleef;
- 14 Handboringen tot een diepte van 3 m – mv ten behoeve van een classificatie van de toplaag;
- Het plaatsen van 2 peilbuizen tot een diepte van 3.00 m – mv;
- Het inmeten van de boringen en sonderingen in X, Y (RD) en Z (NAP).

Het veldwerk heeft plaatsgevonden d.d. 13-09-2017 en 14-09-2017. De sonderingen zijn uitgevoerd gebruik makend van onze 180 kN Track-Truck.

Omtrent de uitvoering van het veldwerk zijn geen bijzonderheden te melden.

In bijlage 1 is een overzichtstekening opgenomen van de locaties van het veldwerk. De sondeerresultaten zijn opgenomen in bijlage 2. In bijlage 3 zijn de boorstaten opgenomen van de boringen. De hoogten (Z) van de onderzoeklocaties zijn ingemeten d.m.v. RTK GPS 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.

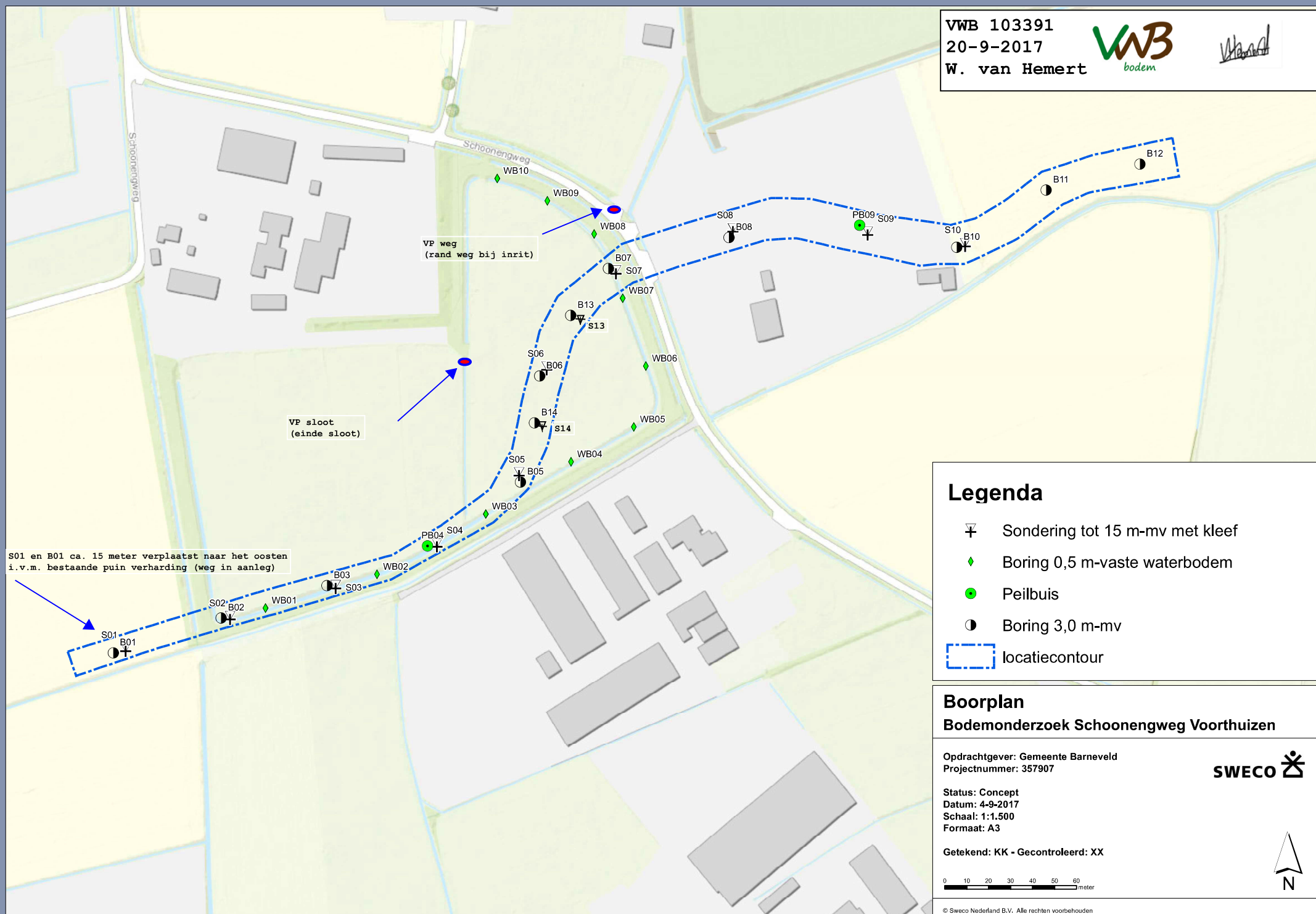
Tabel 1.1
Grondsoorten

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

Tekening



Legenda

- ✚ Sondering tot 15 m-mv met kleef
- ◆ Boring 0,5 m-vaste waterbodembodem
- Peilbuis
- Boring 3,0 m-mv
- locatiecontour

Boorplan

Bodemonderzoek Schoonengweg Voorthuizen

Opdrachtgever: Gemeente Barneveld
Projectnummer: 357907



Status: Concept
Datum: 4-9-2017
Schaal: 1:1.500
Formaat: A3

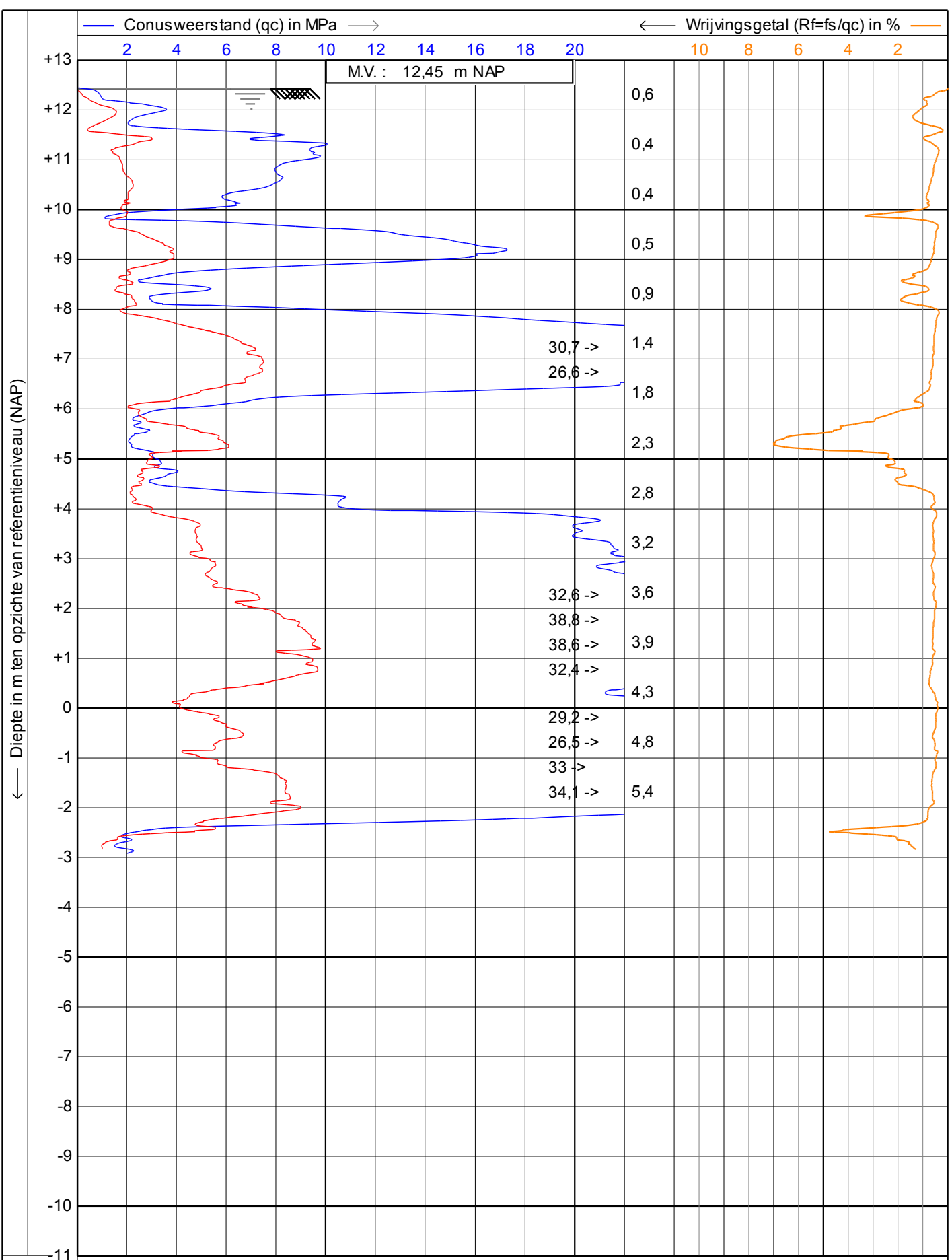
Getekend: KK - Gecontroleerd: XX

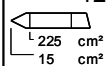
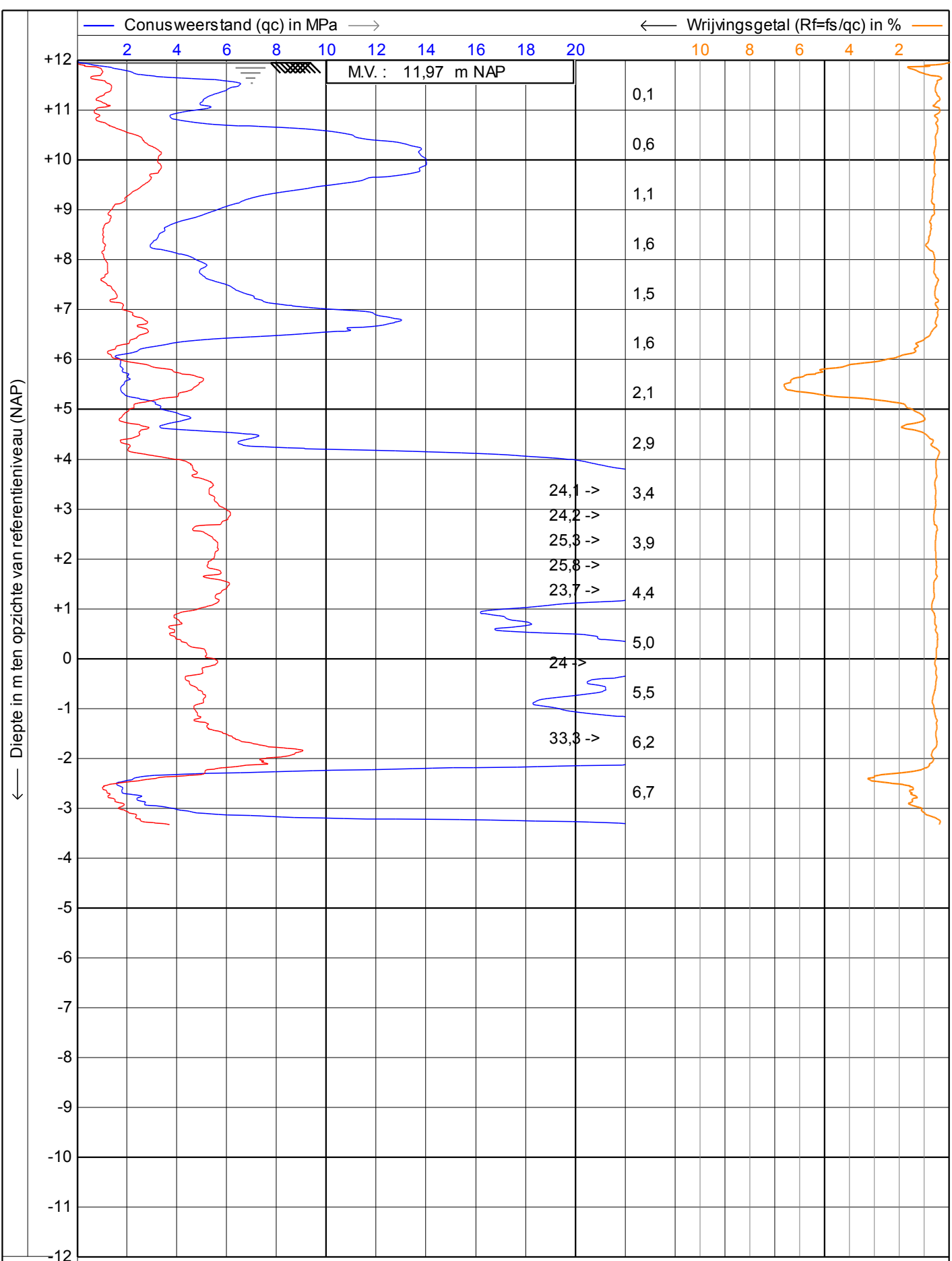
0 10 20 30 40 50 60 meter



Bijlage 2

Sondeergrafieken





ISO 22476-1 Application Class 3

Project : **Sonderingen Holzenboschlaan**

Locatie : **Voorthuizen**

Positie : **169861,5, 465363,6 RD**

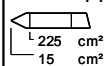
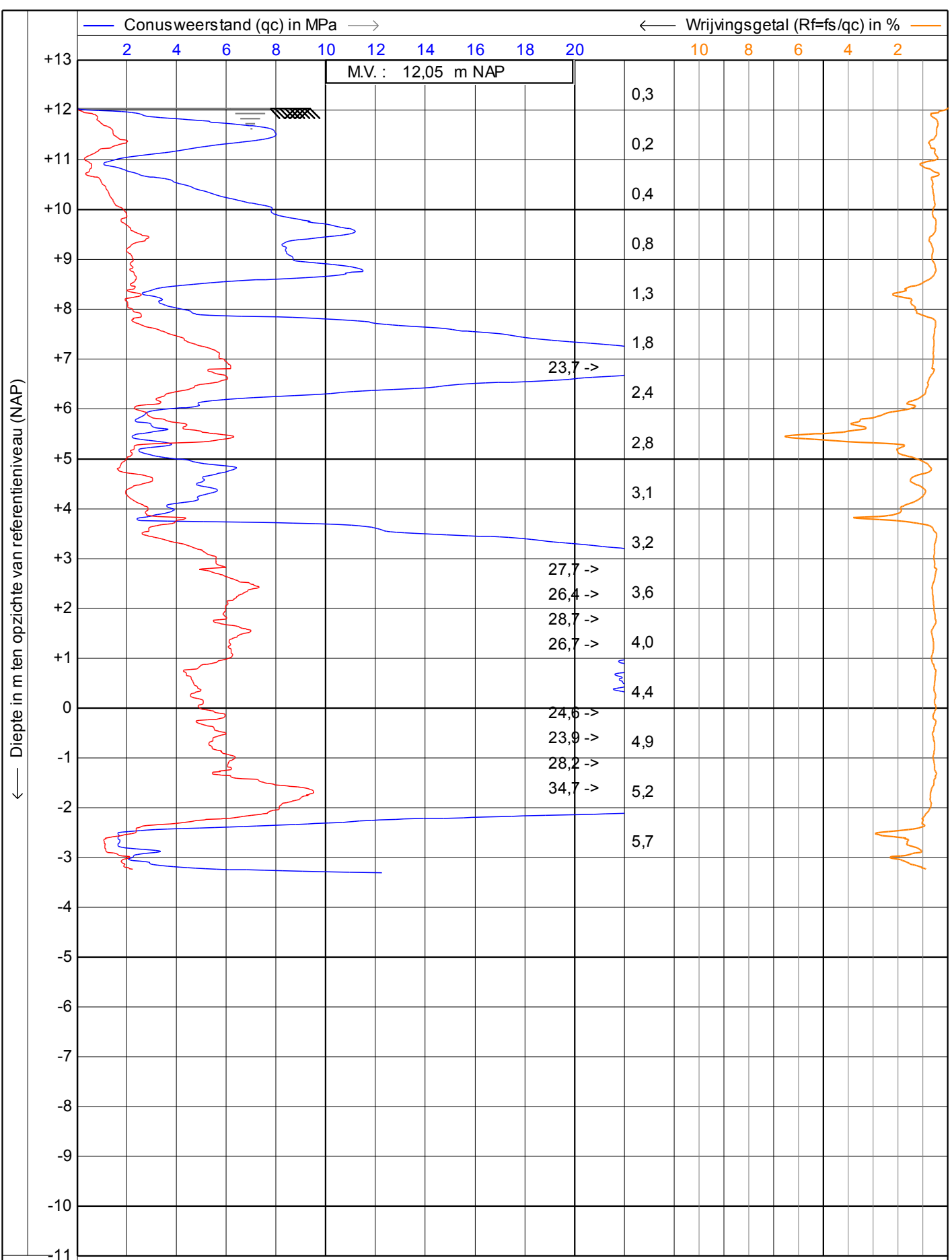
Datum : **14-9-2017**

Conusnr. : **S15CFIIP.S17052**

Projectnr. : **357907**

Sondeernr.: **S02**

1/1



ISO 22476-1 Application Class 3

Project : **Sonderingen Holzenboschlaan**

Locatie : **Voorthuizen**

Positie : **169907,53, 465378,41 RD**

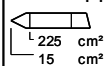
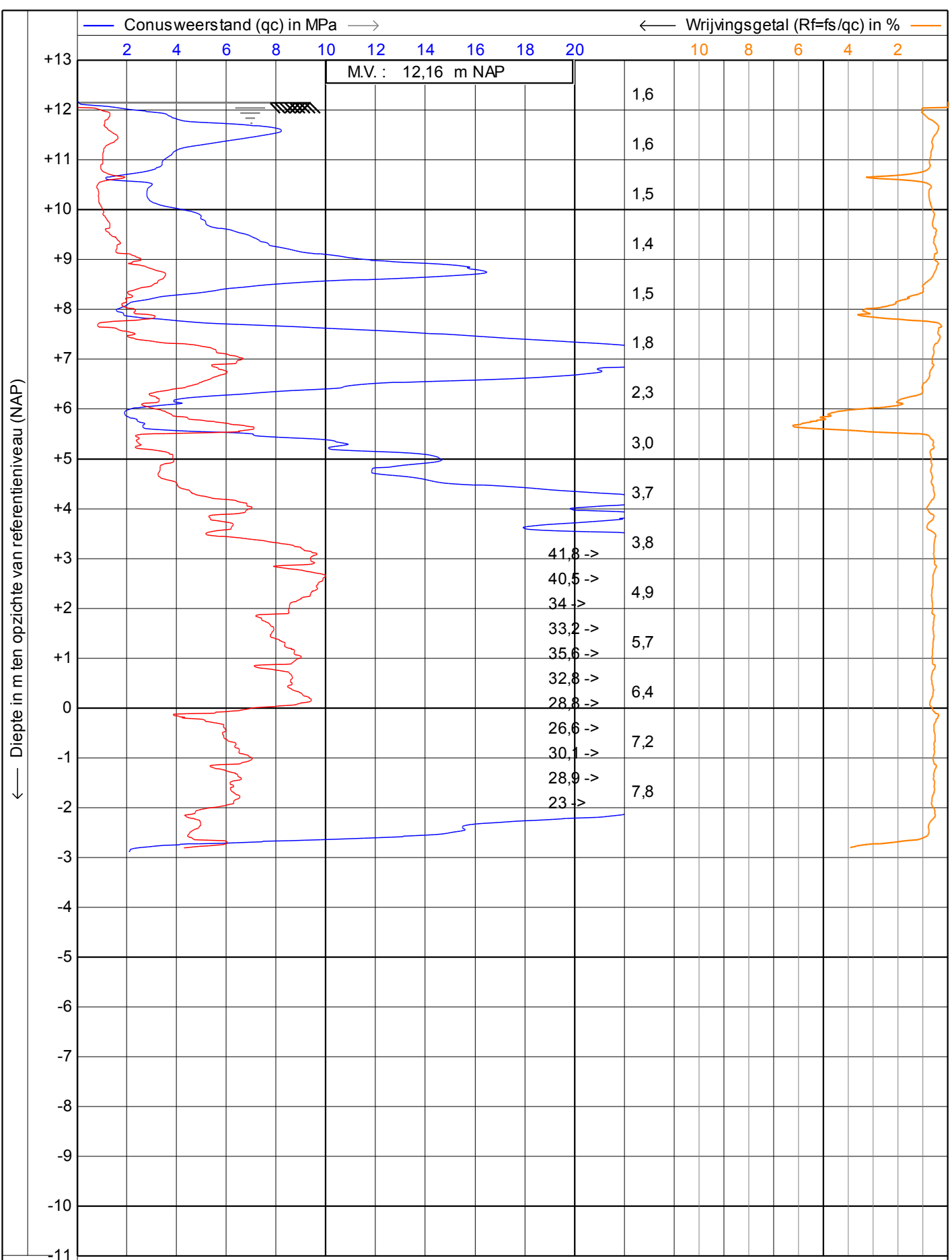
Datum : **14-9-2017**

Conusnr. : **S15CFIIP.S17052**

Projectnr. : **357907**

Sondeernr.: **S03**

1/1



ISO 22476-1 Application Class 3

Project : **Sonderingen Holzenboschlaan**

Locatie : **Voorthuizen**

Positie : **169952,2, 465395,81 RD**

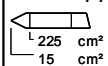
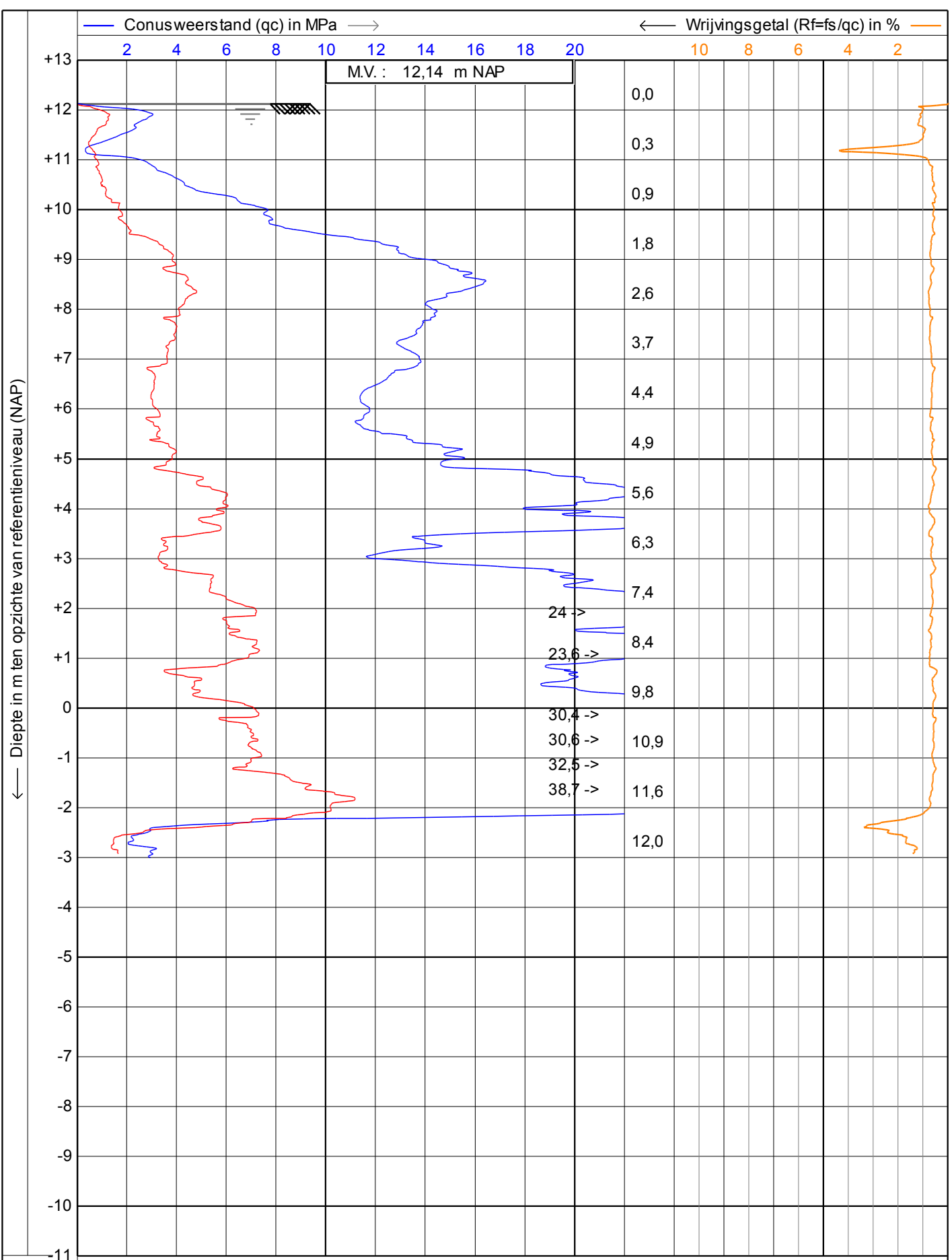
Datum : **13-9-2017**

Conusnr. : **S15CFIIP.S17052**

Projectnr. : **357907**

Sondeernr.: **S04**

1/1



ISO 22476-1 Application Class 3

Project : **Sonderingen Holzenboschlaan**

Locatie : **Voorthuizen**

Positie : **169989,91, 465423,43 RD**

Datum : **13-9-2017**

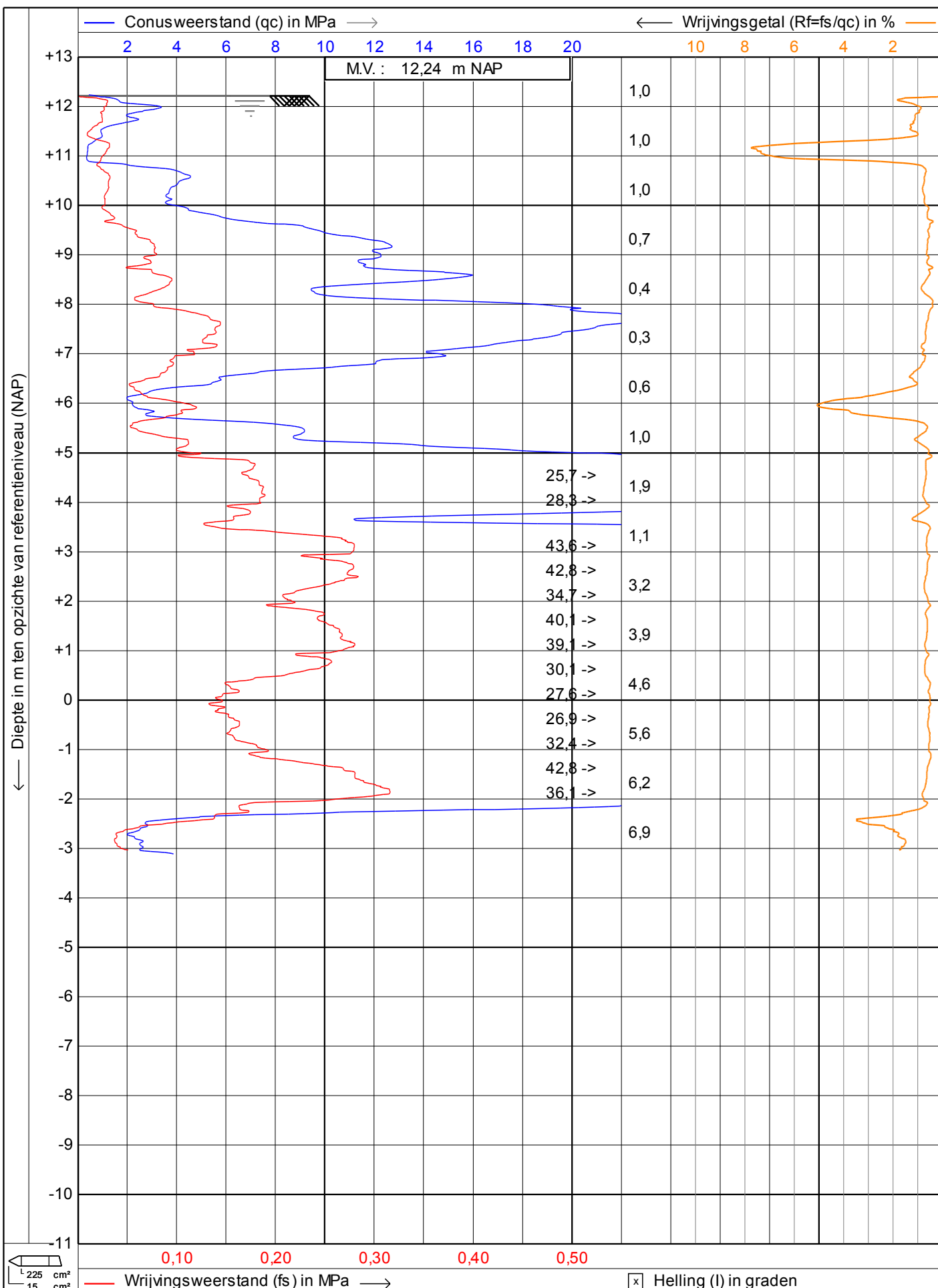
Conusnr. : **S15CFIIP.S17052**

Projectnr. : **357907**

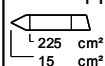
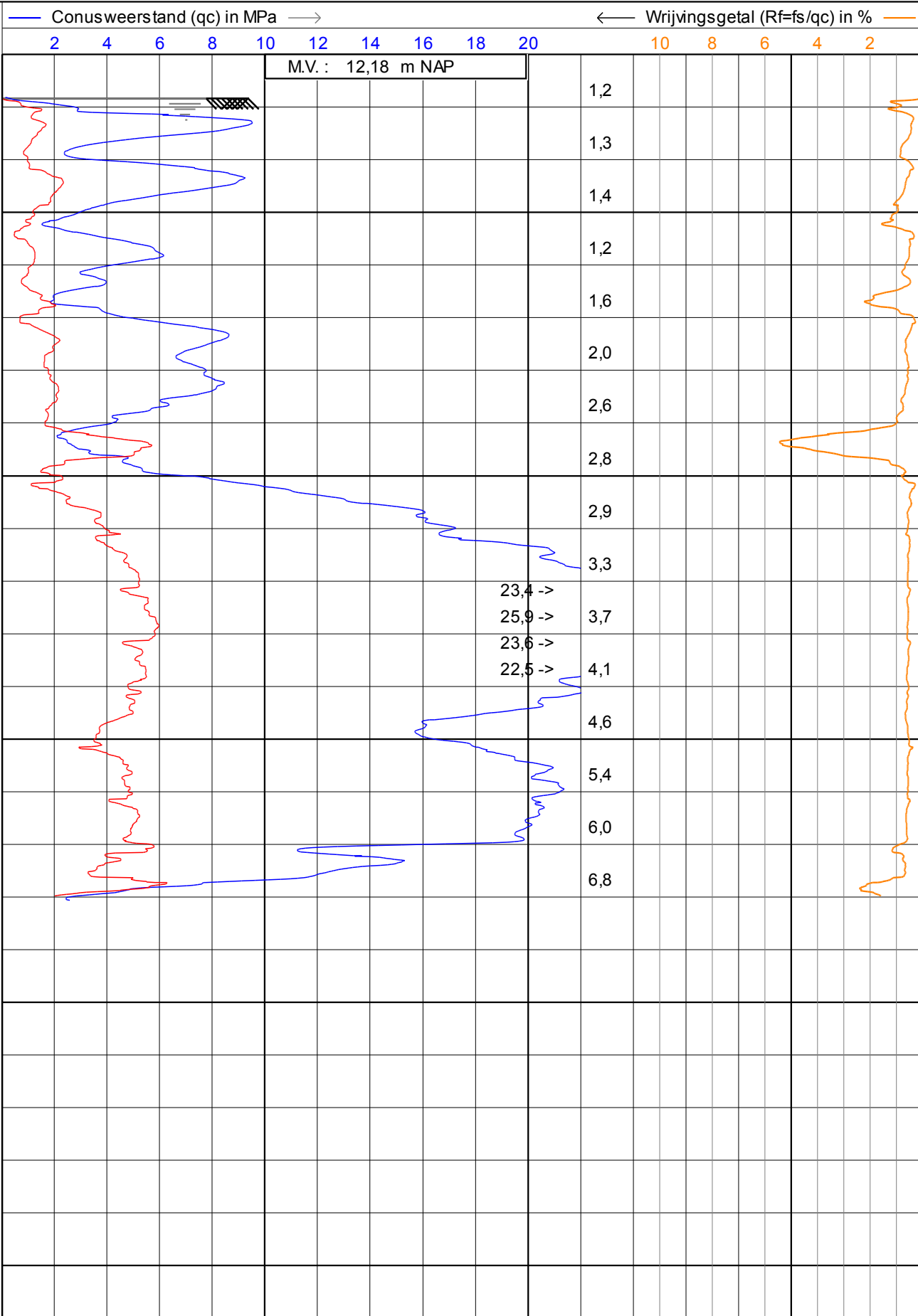
Sondeernr.: **S05**

1/1

↓ Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)



← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)



0,10 0,20 0,30 0,40 0,50

— Wrijvingsweerstand (fs) in MPa —→

☒ Helling (I) in graden



ISO 22476-1 Application Class 3

Project : **Sonderingen Holzenboschlaan**

Locatie : **Voorthuizen**

Positie : **170031,05, 465518,71 RD**

Datum : **13-9-2017**

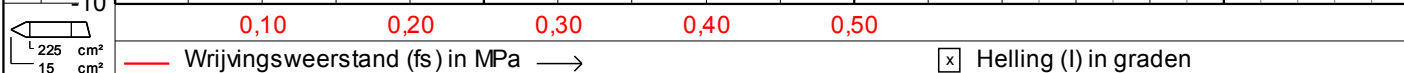
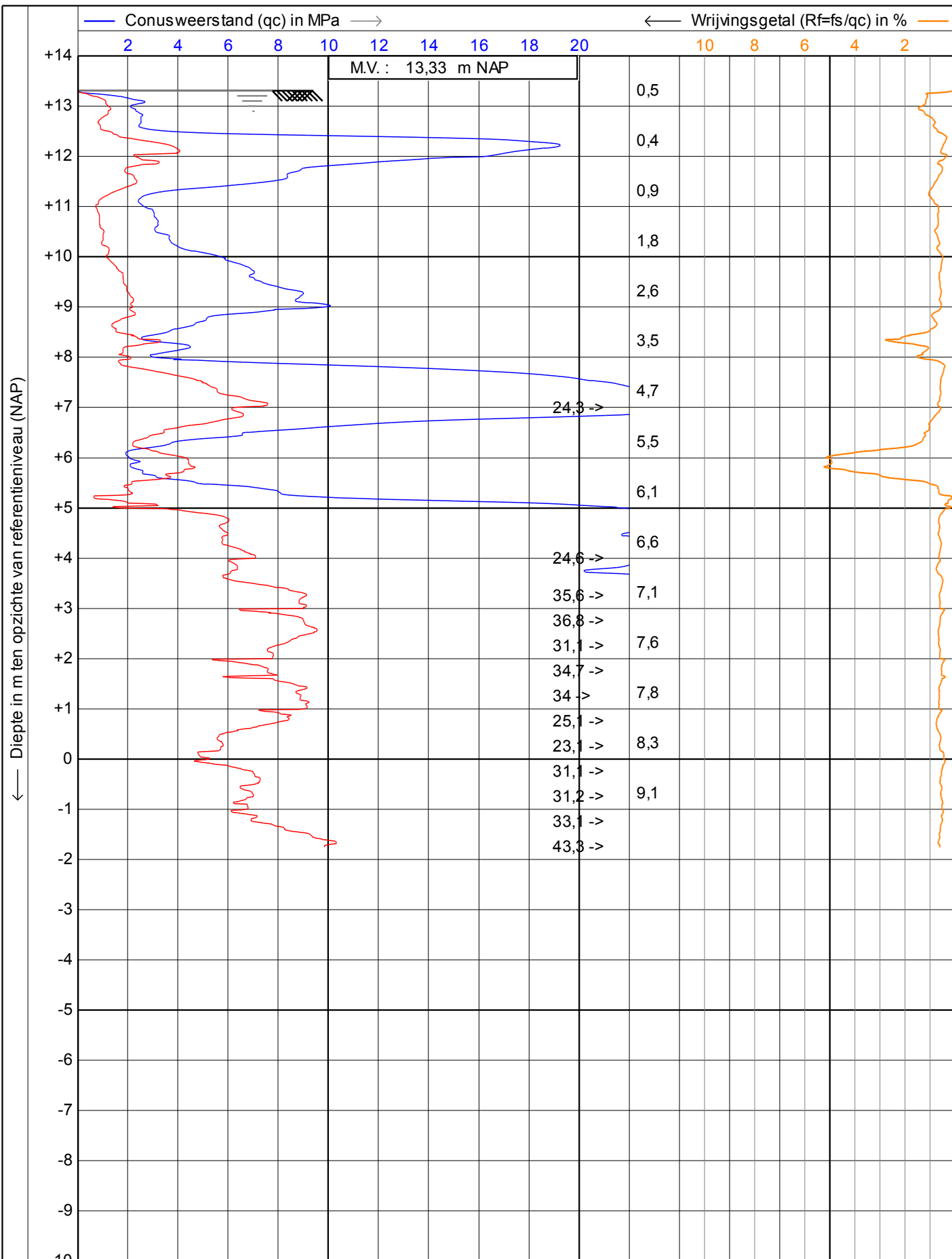
Conusnr. : **S15CFIIP.S17052**

Projectnr. : **357907**

Sondeernr.: **S07**

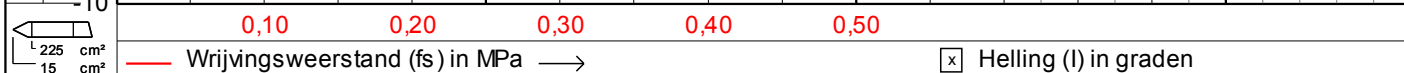
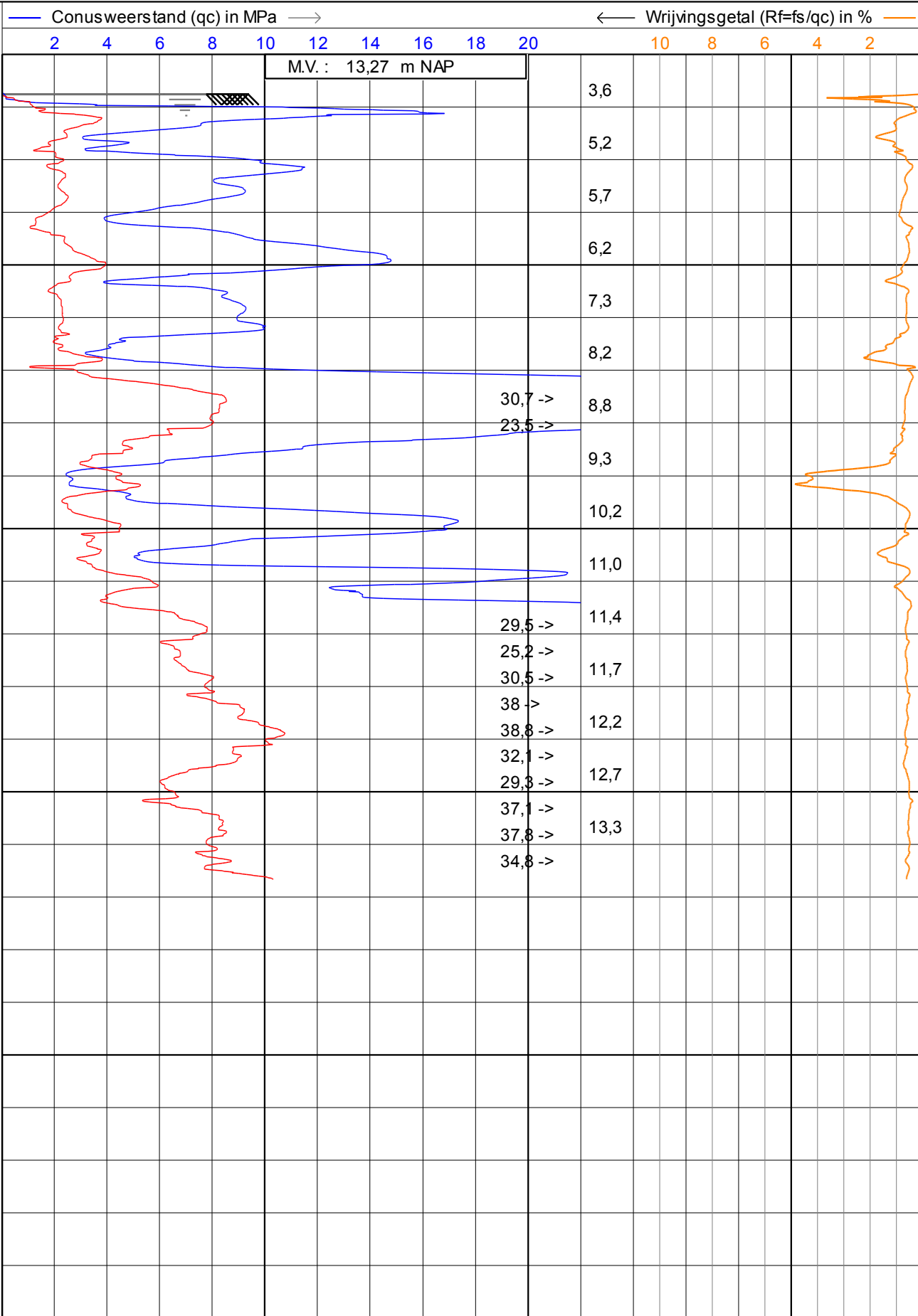
1/1

Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)

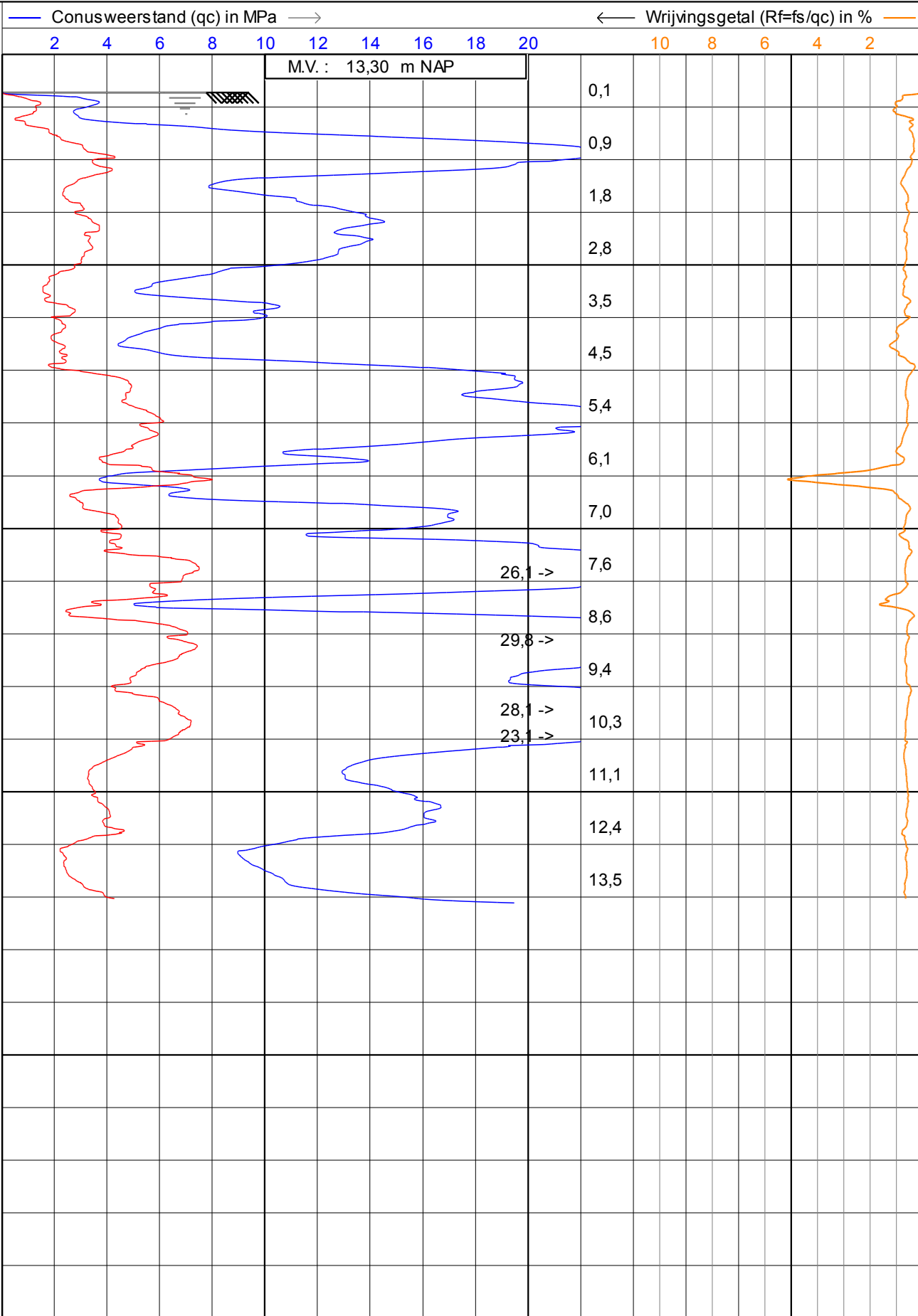


	ISO 22476-1 Application Class 3		Datum : 13-9-2017	
	Project : Sonderingen Holzenboschlaan		Conusnr. : S15CFIIP.S17052	
	Locatie : Voorthuizen		Projectnr. : 357907	
	Positie : 170088,33, 465541,54 RD		Sondeernr.: S08	1/1

↓ Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)



← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)



225 cm²
15 cm²

0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 Wrijvingsweerstand (fs) in MPa → ☒ Helling (I) in graden



ISO 22476-1 Application Class 3

Project : **Sonderingen Holzenboschlaan**

Locatie : **Voorthuizen**

Positie : **170196,21, 465528,95 RD**

Datum : **13-9-2017**

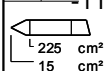
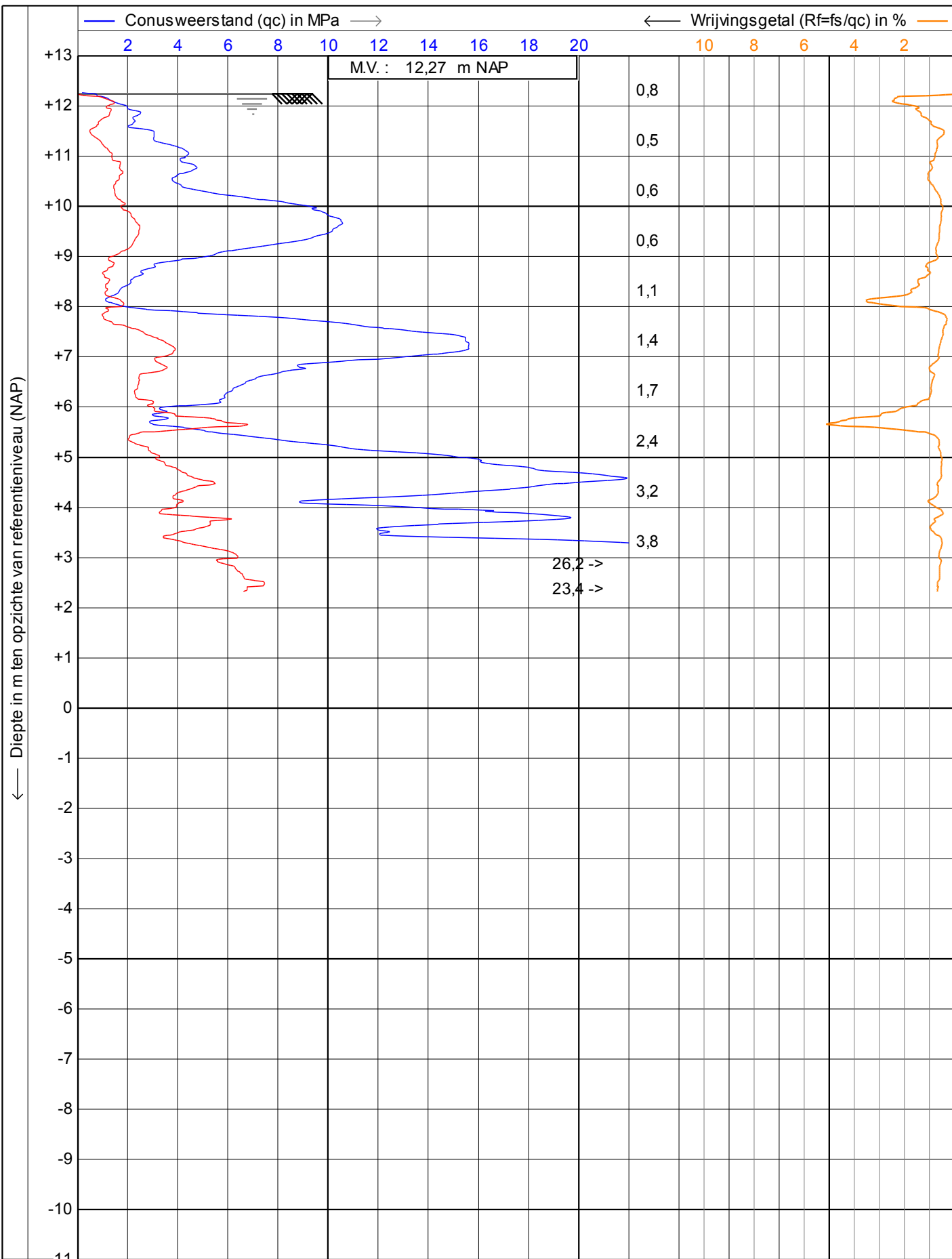
Conusnr. : **S15CFIIP.S17052**

Projectnr. : **357907**

Sondeernr.: **S10**

1/1

← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)



ISO 22476-1 Application Class 3

Project : **Sonderingen Holzenboschlaan**

Locatie : **Voorthuizen**

Positie : **170013,26, 465493,16 RD**

Datum : **13-9-2017**

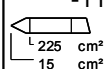
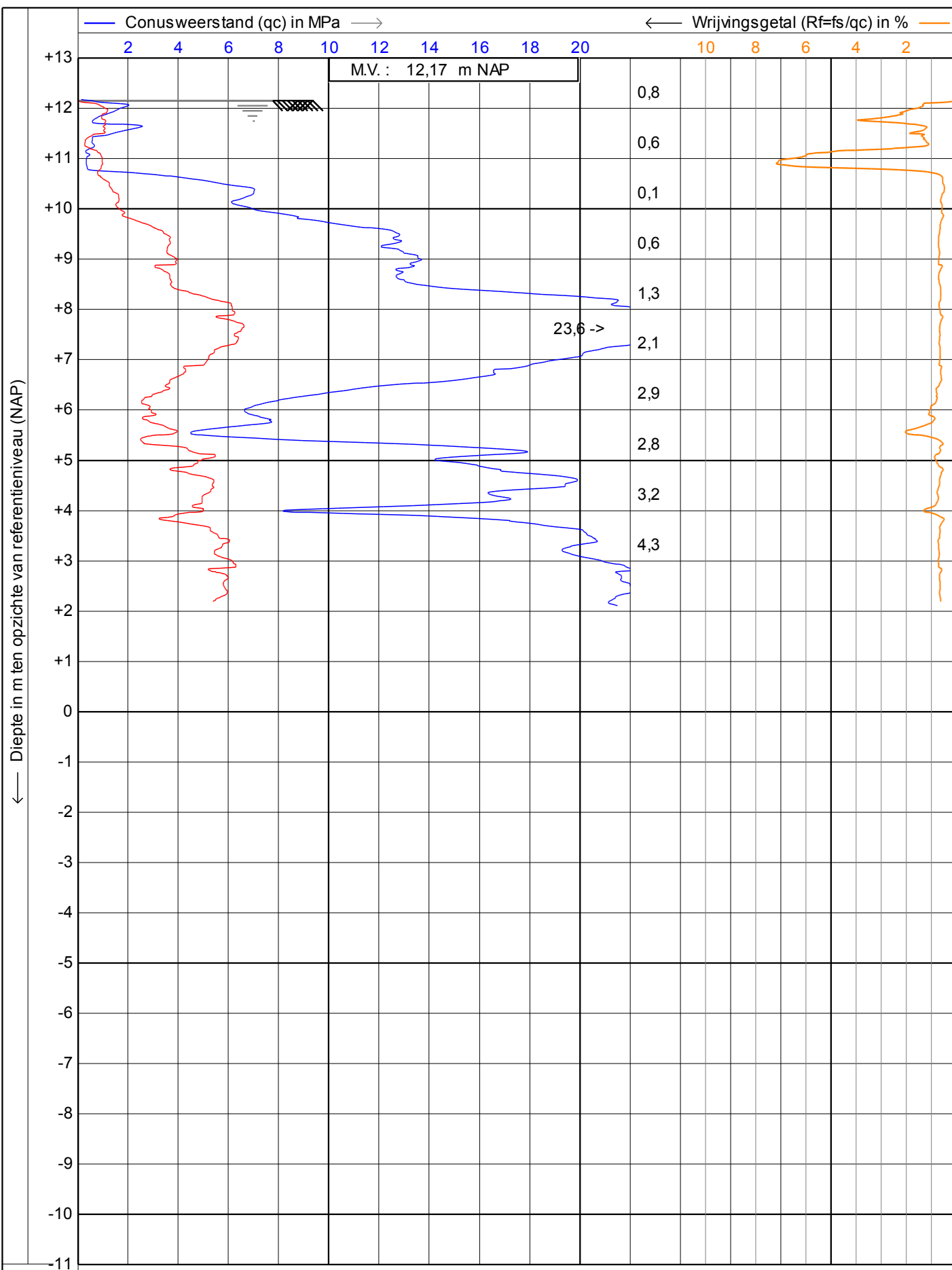
Conusnr. : **S15CFIIP.S17052**

Projectnr. : **357907**

Sondeernr.: **S13**

1/1

← Diepte in m ten opzichte van referentieniveau (NAP)



Wrijvingsweerstand (fs) in MPa →

☒ Helling (I) in graden

ISO 22476-1 Application Class 3

Project : **Sonderingen Holzenboschlaan**

Locatie : **Voorthuizen**

Positie : **169997,87, 465446,6 RD**

Datum : **13-9-2017**

Conusnr. : **S15CFIIP.S17052**

Projectnr. : **357907**

Sondeernr.: **S14**

1/1

Bijlage 3

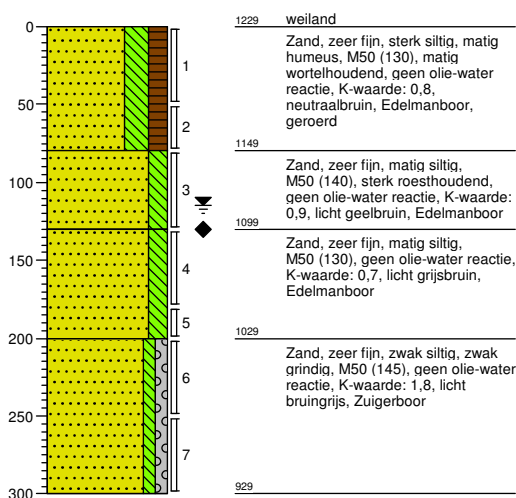
Boorstaten

Boring: B01

Datum: 14-09-2017
Boormeester: T. van Meer

GWS: 115

GLG: 130
X: 169821,53
Y: 465348,64
Maaiveldhoogte: 12,29
maaiveld

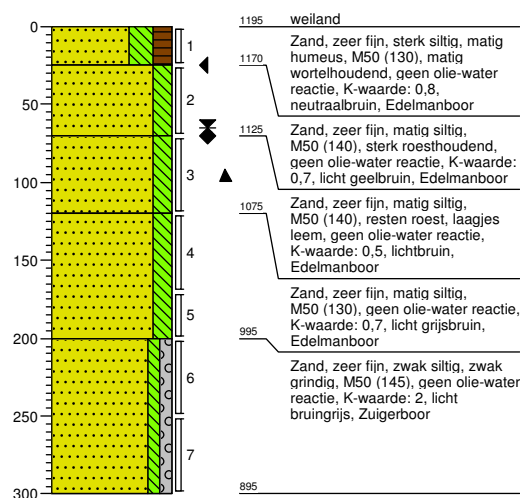


Boring: B02

Datum: 14-09-2017
Boormeester: T. van Meer

GWS: 65

GHG: 25
GLG: 70
X: 169858,17
Y: 465359,73
Maaiveldhoogte: 11,95
maaiveld

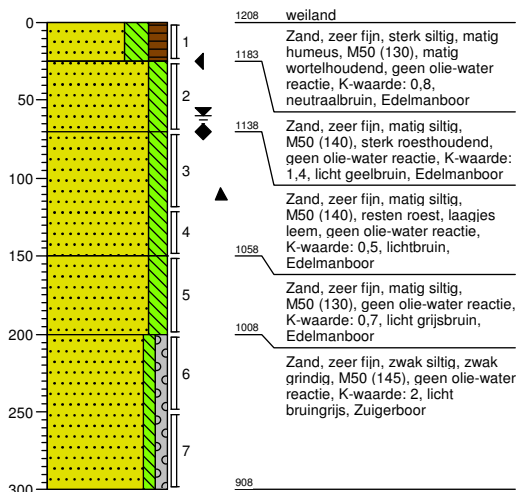


Boring: B03

Datum: 14-09-2017
Boormeester: T. van Meer

GWS: 60

GHG: 25
GLG: 70
X: 169906,80
Y: 465375,31
Maaiveldhoogte: 12,08
maaiveld

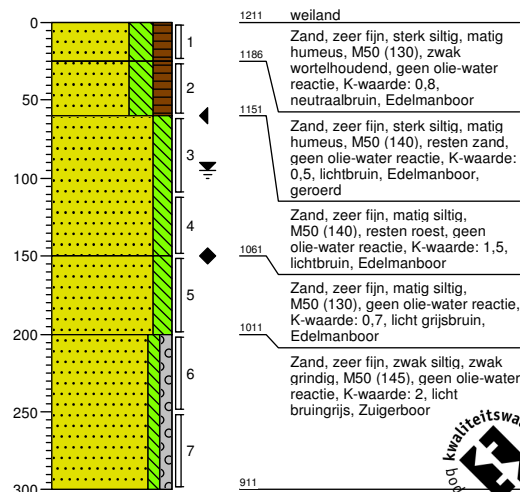


Boring: B05

Datum: 14-09-2017
Boormeester: T. van Meer

GWS: 95

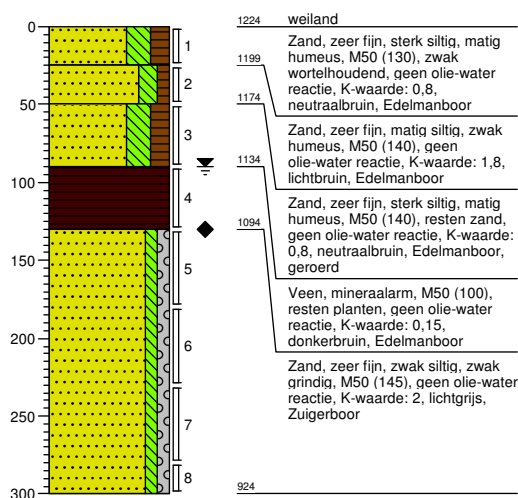
GHG: 60
GLG: 150
X: 169990,90
Y: 465420,69
Maaiveldhoogte: 12,11
maaiveld



Boring: B06

Datum: 14-09-2017
Boormeester: T. van Meer

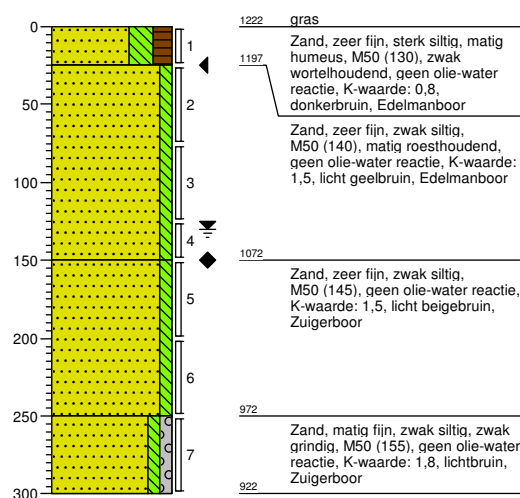
GWS: 90
GLG: 130
X: 170001,93
Y: 465468,56
Maaiveldhoogte: 12,24
maaiveld



Boring: B07

Datum: 13-09-2017
Boormeester: T. van Meer

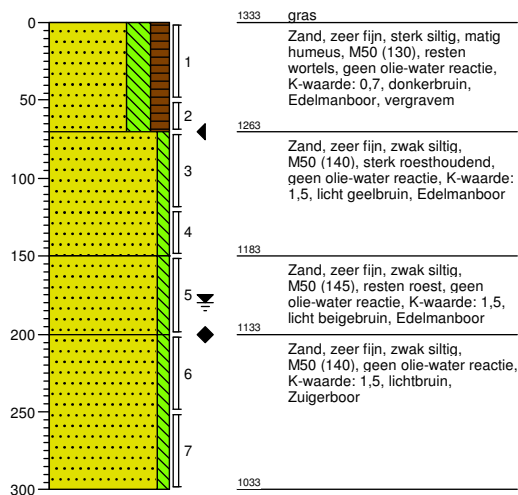
GWS: 130
GHG: 25
GLG: 150
X: 170032,96
Y: 465517,87
Maaiveldhoogte: 12,22
maaiveld



Boring: B08

Datum: 13-09-2017
Boormeester: T. van Meer

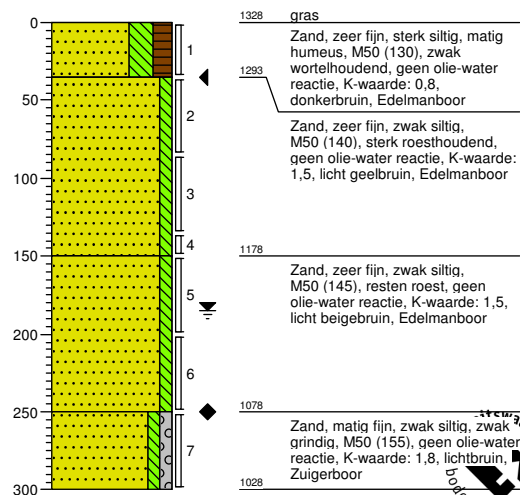
GWS: 180
GHG: 70
GLG: 200
X: 170088,50
Y: 465538,20
Maaiveldhoogte: 13,33
maaiveld



Boring: B10

Datum: 13-09-2017
Boormeester: T. van Meer

GWS: 185
GHG: 35
GLG: 250
X: 170190,16
Y: 465526,98
Maaiveldhoogte: 13,28
maaiveld

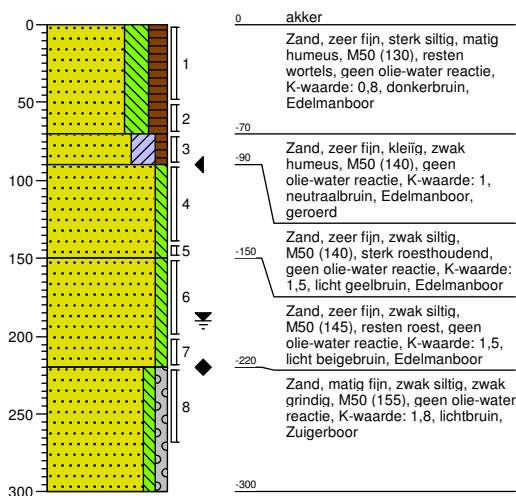


Boring: B11

Datum: 13-09-2017
Boormeester: T. van Meer

GWS: 190
GHG: 90
GLG: 220

maaiveld

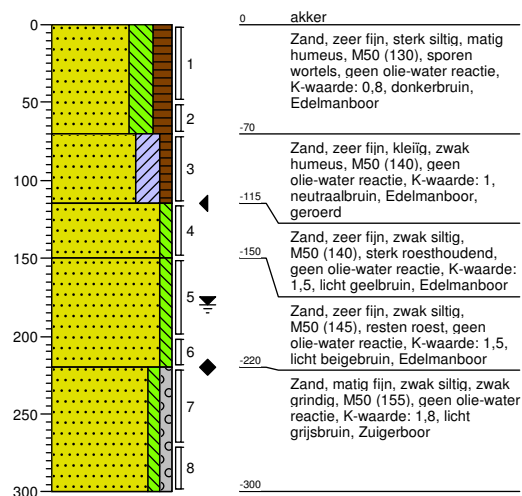


Boring: B12

Datum: 13-09-2017
Boormeester: T. van Meer

GWS: 180
GHG: 115
GLG: 220

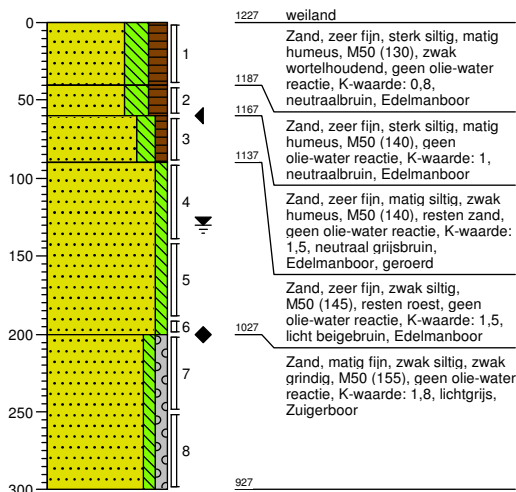
maaiveld



Boring: B13

Datum: 13-09-2017
Boormeester: T. van Meer

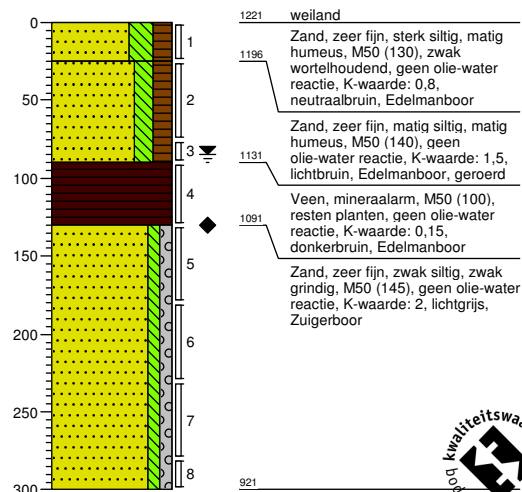
GWS: 130
GHG: 60
GLG: 200
X: 170014,86
Y: 465493,82
Maaiveldhoogte: 12,27
maaiveld



Boring: B14

Datum: 14-09-2017
Boormeester: T. van Meer

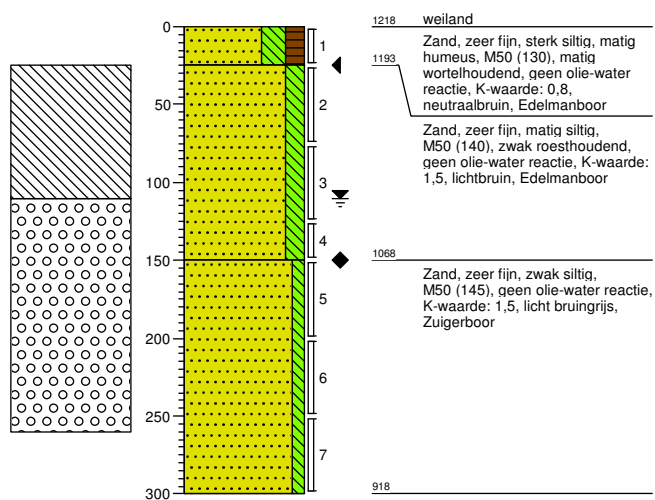
GWS: 85
GLG: 130
X: 169999,38
Y: 465447,56
Maaiveldhoogte: 12,21
maaiveld



Boring: PB04

Datum: 14-09-2017
Boormeester: T. van Meer

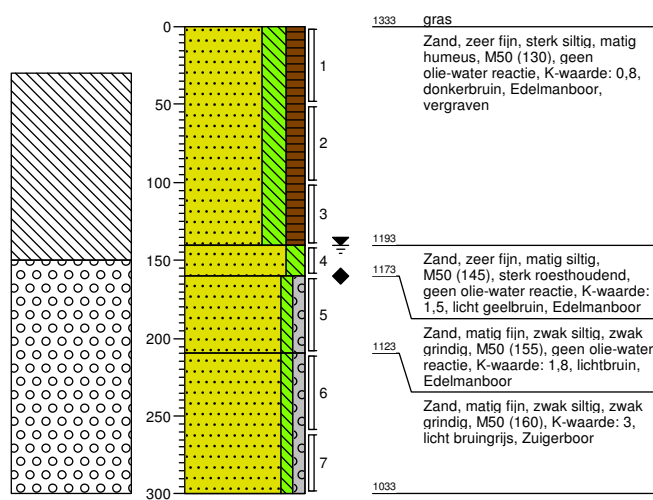
GWS: 110
GHG: 25
GLG: 150
X: 169950,63
Y: 465392,55
Maaiveldhoogte: 12,18
maaiveld



Boring: PB09

Datum: 13-09-2017
Boormeester: T. van Meer

GWS: 140
GLG: 160
X: 170146,21
Y: 465536,26
Maaiveldhoogte: 13,33
maaiveld





Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

zand

	Zand, kleiïg
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiïg
	Veen, sterk kleiïg
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

peilbuis

	blinde buis
	casing
	hoogste grondwaterstand
	gemiddelde grondwaterstand
	laagste grondwaterstand
	zand afdichting
	bentoniet/mikoliet/klei afdichting
	grind afdichting
	filter

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
	ongeroid monster
	volumering

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
	water

Bijlage 4

Tabellen X, Y en Z (RD)

Algemene meetpuntgegevens**Projectcode: 357907**

<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>
S01		14-09-2017		169824,43	465350,6	12,45	NA					C
S02		14-09-2017		169861,5	465363,6	11,97	NA					C
S03		14-09-2017		169907,53	465378,41	12,05	NA					C
S04		14-09-2017		169952,2	465395,81	12,16	NA					C
S05		14-09-2017		169989,91	465423,43	12,14	NA					C
S06		14-09-2017		170005,33	465472,83	12,24	NA					C
S07		14-09-2017		170031,05	465518,71	12,18	NA					C
S08		14-09-2017		170088,33	465541,54	13,33	NA					C
S09		14-09-2017		170150,58	465533,49	13,27	NA					C
S10		14-09-2017		170196,21	465528,95	13,3	NA					C
S13		14-09-2017		170013,26	465493,16	12,27	NA					C
S14		14-09-2017		169997,87	465446,6	12,17	NA					C
VP sloot		14-09-2017		169968,5	465477,88	12,17	NA					
VP weg		14-09-2017		170035,23	465543,89	12,9	NA					

Algemene meetpuntgegevens**Projectcode: 357907B**

<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>
B01		14-09-2017	300	169821,53	465348,64	12,29	MA	WE	115	130		B
B02		14-09-2017	300	169858,17	465359,73	11,95	MA	WE	65	70	25	B
B03		14-09-2017	300	169906,8	465375,31	12,08	MA	WE	60	70	25	B
B05		14-09-2017	300	169990,9	465420,69	12,11	MA	WE	95	150	60	B
B06		14-09-2017	300	170001,93	465468,56	12,24	MA	WE	90	130		B
B07		13-09-2017	300	170032,96	465517,87	12,22	MA	GS	130	150	25	B
B08		13-09-2017	300	170088,5	465538,2	13,33	MA	GS	180	200	70	B
B10		13-09-2017	300	170190,16	465526,98	13,28	MA	GS	185	250	35	B
B11		13-09-2017	300				MA	AK	190	220	90	B
B12		13-09-2017	300				MA	AK	180	220	115	B
B13		13-09-2017	300	170014,86	465493,82	12,27	MA	WE	130	200	60	B
B14		14-09-2017	300	169999,38	465447,56	12,21	MA	WE	85	130		B
PB04		14-09-2017	300	169950,63	465392,55	12,18	MA	WE	110	150	25	P
PB09		13-09-2017	300	170146,21	465536,26	13,33	MA	GS	140	160		P

Bijlage 3 – Zettingsanalyse

Report for D-Settlement 16.1

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Company: Sweco

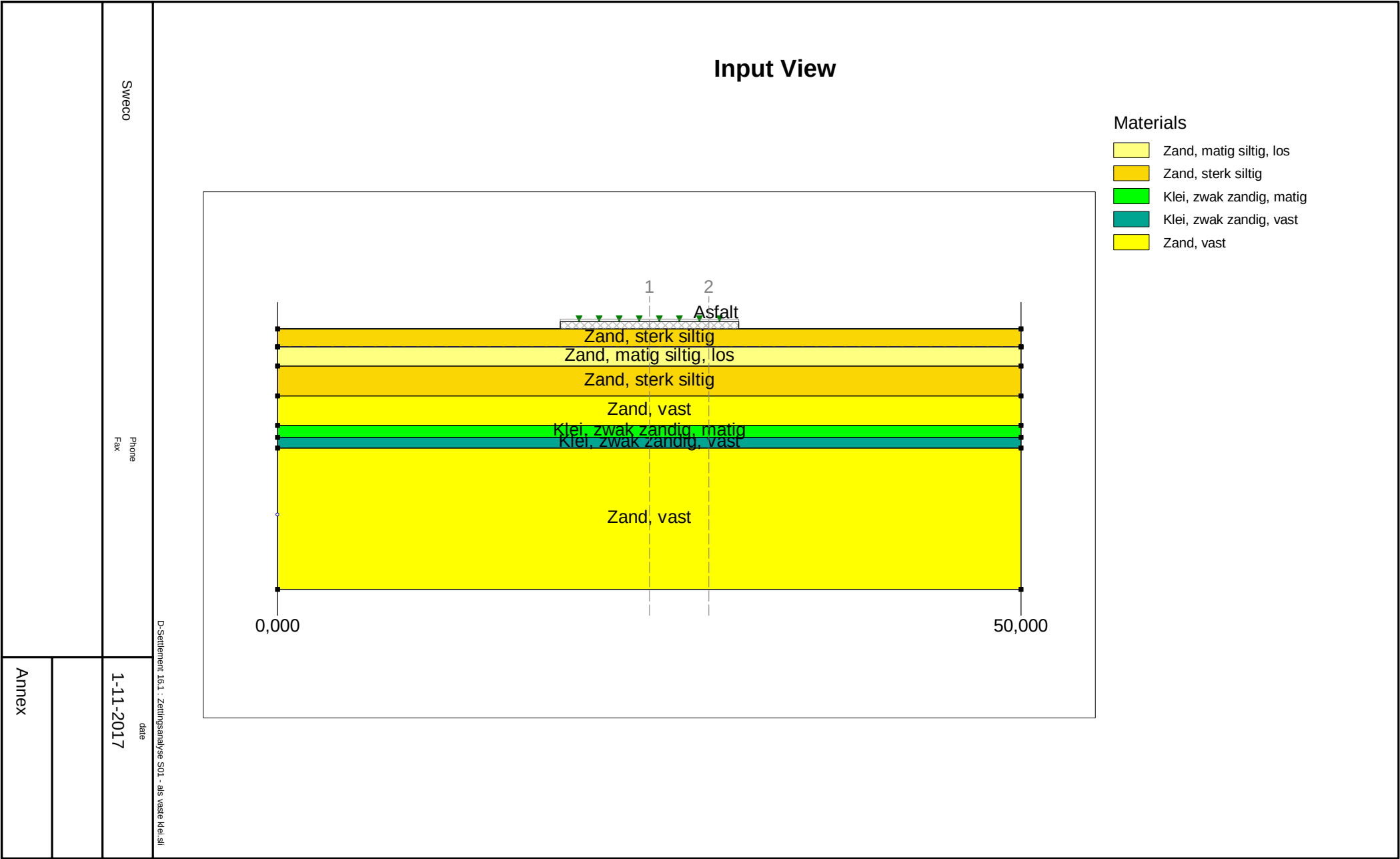
Date of report: 19-10-2017

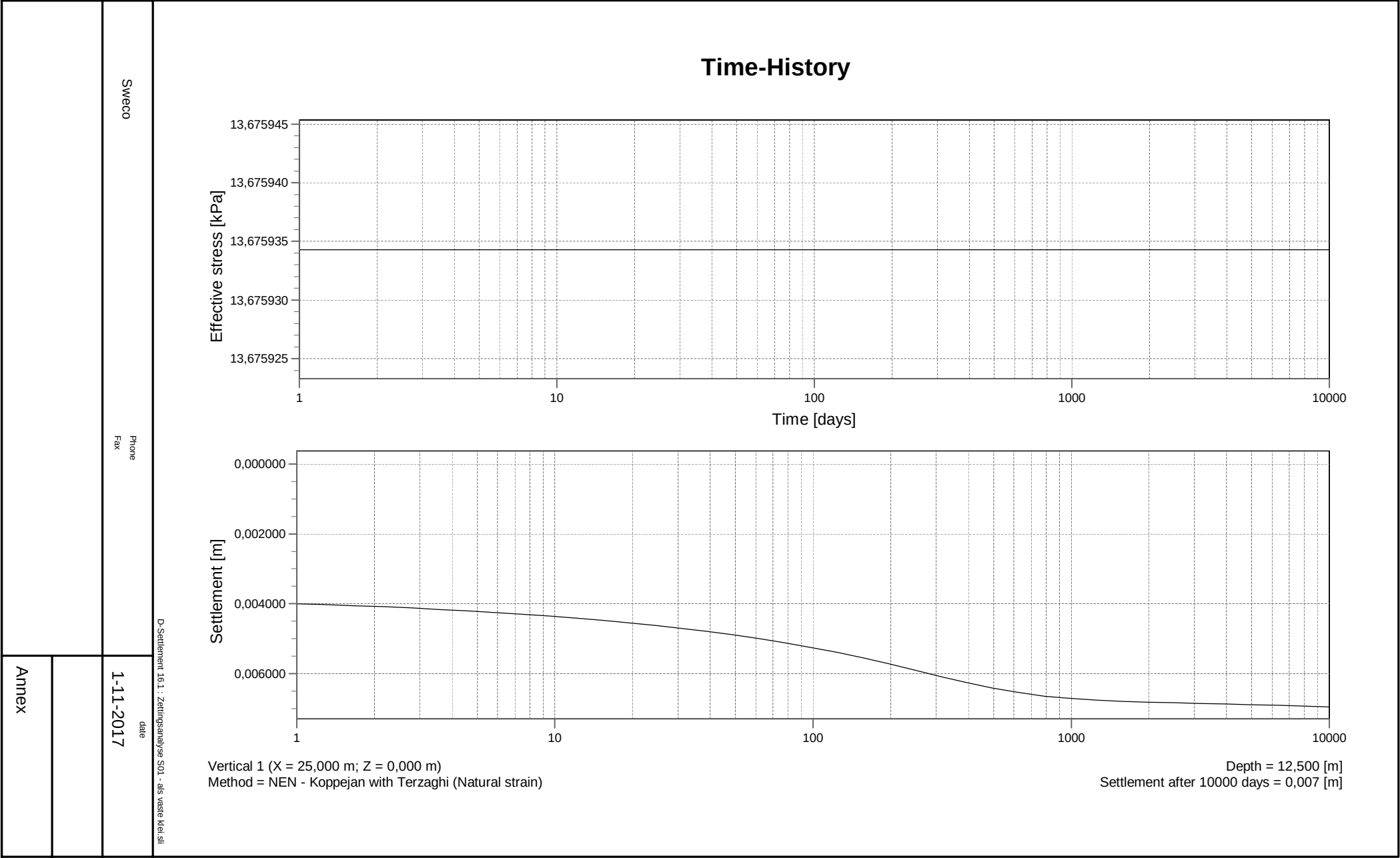
Time of report: 10:20:42

Date of calculation: 19-10-2017

Time of calculation: 10:20:27

Filename: \..02 - Karla\Zettingsanalyse S01 - als vaste klei





1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PI-lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Results per Vertical	5
3.1 Results for Vertical 1 (X = 25,00 m; Z = 0,00 m)	5
3.2 Results for Vertical 2 (X = 29,00 m; Z = 0,00 m)	6
4 Settlements	8
4.1 Settlements	8
4.2 Residual Times	8
5 Warnings and errors	9

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
7 - X -	0,000	50,000			
7 - Y -	12,500	12,500			
6 - X -	0,000	50,000			
6 - Y -	11,300	11,300			
5 - X -	0,000	50,000			
5 - Y -	10,000	10,000			
4 - X -	0,000	50,000			
4 - Y -	8,000	8,000			
3 - X -	0,000	50,000			
3 - Y -	6,000	6,000			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	5,200	5,200			
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	4,500	4,500			
0 - X -	0,000	50,000			
0 - Y -	-5,000	-5,000			

2.2 PI-lines

PI-line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	11,300	11,300			

2.3 General Data

Soil model:	Koppejan
Consolidation model:	Terzaghi
Strain model:	Natural
Groundwater level:	Initial determined by PI-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	PI-line top	PI-line bottom
7	Zand, sterk siltig	1	1
6	Zand, matig siltig, los	1	1
5	Zand, sterk siltig	1	1
4	Zand, vast	1	1
3	Klei, zwak zandig, m...	1	1
2	Klei, zwak zandig, v...	1	1
1	Zand, vast	1	1

2.5 Soil Properties

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

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

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

Layer number	Primary compr. coeff.		Secular compr. coef.		Swell constants	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
7	1,00E+03	2,00E+02	9,00E+09	9,00E+09	1,00E+03	9,00E+09
6	2,00E+03	4,00E+02	9,00E+09	9,00E+09	2,00E+03	9,00E+09
5	1,00E+03	2,00E+02	9,00E+09	9,00E+09	1,00E+03	9,00E+09
4	5,00E+03	1,00E+03	9,00E+09	9,00E+09	5,00E+03	9,00E+09
3	1,00E+02	2,00E+01	1,20E+03	2,40E+02	1,00E+02	2,40E+02
2	1,50E+02	3,00E+01	2,00E+03	4,00E+02	1,50E+02	4,00E+02
1	5,00E+03	1,00E+03	9,00E+09	9,00E+09	5,00E+03	9,00E+09

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
1	0	20,00	20,00
2	0	24,50	24,50

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	19,00	19,00	31,00	31,00		
1 - Y -	12,50	13,00	13,00	12,50		
2 - X -	19,00	19,00	31,00	31,00		
2 - Y -	13,00	13,15	13,15	13,00		

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 2	25,000	29,000			

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = 25,00 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 7						
12,50	0,001	0,000	0,001	13,676	0,000	13,676
12,40	1,800	0,000	1,800	15,475	0,000	15,475
12,30	3,600	0,000	3,600	17,275	0,000	17,275
12,20	5,400	0,000	5,400	19,075	0,000	19,075
12,10	7,200	0,000	7,200	20,874	0,000	20,874
12,00	9,000	0,000	9,000	22,674	0,000	22,674
11,90	10,800	0,000	10,800	24,473	0,000	24,473
11,80	12,600	0,000	12,600	26,272	0,000	26,272
11,70	14,400	0,000	14,400	28,071	0,000	28,071
11,60	16,200	0,000	16,200	29,869	0,000	29,869
11,50	18,000	0,000	18,000	31,667	0,000	31,667
11,30	21,600	0,000	21,600	35,309	0,047	35,262
Layer 6						
11,30	21,600	0,000	21,600	35,309	0,047	35,262
10,65	34,600	6,377	28,224	48,265	6,421	41,844
10,00	47,600	12,753	34,847	61,172	12,795	48,376
Layer 5						
10,00	47,600	12,753	34,847	61,172	12,796	48,376
9,00	67,600	22,563	45,037	80,900	22,600	58,300
8,00	87,600	32,373	55,227	100,475	32,406	68,069
Layer 4						
8,00	87,600	32,373	55,227	100,475	32,406	68,069
7,00	107,600	42,183	65,417	119,935	42,215	77,720
6,00	127,600	51,993	75,607	139,327	52,025	87,302
Layer 3						
6,00	127,600	51,993	75,607	139,327	52,025	87,302
5,60	134,800	55,917	78,883	146,263	55,938	90,326
5,20	142,000	59,841	82,159	153,200	59,852	93,348
Layer 2						
5,20	142,000	59,841	82,159	153,200	59,852	93,348
4,85	149,000	63,275	85,725	159,973	63,280	96,693
4,50	156,000	66,708	89,292	166,748	66,709	100,039
Layer 1						
4,50	156,000	66,708	89,292	166,748	66,709	100,039
3,95	167,000	72,103	94,897	177,406	72,105	105,301
3,35	179,000	77,990	101,010	189,042	77,990	111,052
2,35	199,000	87,799	111,201	208,463	87,800	120,663
1,35	219,000	97,609	121,391	227,924	97,610	130,314
0,35	239,000	107,419	131,581	247,426	107,420	140,006
-0,25	251,000	113,305	137,695	259,146	113,306	145,840
-0,80	262,000	118,701	143,299	269,902	118,701	151,201
-1,40	274,000	124,587	149,413	281,649	124,587	157,062
-2,40	294,000	134,397	159,603	301,256	134,397	166,859
-3,40	314,000	144,207	169,793	320,895	144,207	176,688
-4,40	334,000	154,017	179,983	340,565	154,017	186,548
-5,00	346,000	159,903	186,097	352,379	159,903	192,476

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]
7	0,0000	0,0000	0,0011	0,0000	0,0011	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0003	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0004	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]
4	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0010	0,0001	0,0006	0,0001
2	0,0000	0,0000	0,0005	0,0000	0,0002	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0033	0,0001	0,0029	0,0001

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]	
12,50	11,30	7	0,0021	0,0000	0,0021	0,18
11,30	10,00	6	0,0005	0,0000	0,0005	0,04
10,00	8,00	5	0,0010	0,0000	0,0010	0,05
8,00	6,00	4	0,0001	0,0000	0,0001	0,01
6,00	5,20	3	0,0016	0,0001	0,0021	0,27
5,20	4,50	2	0,0008	0,0001	0,0010	0,14
4,50	-5,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,0062	0,0002	0,0069	

3.2 Results for Vertical 2 (X = 29,00 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 7						
12,50	0,001	0,000	0,001	13,674	0,000	13,674
12,40	1,800	0,000	1,800	15,470	0,000	15,470
12,30	3,600	0,000	3,600	17,266	0,000	17,266
12,20	5,400	0,000	5,400	19,060	0,000	19,060
12,10	7,200	0,000	7,200	20,851	0,000	20,851
12,00	9,000	0,000	9,000	22,639	0,000	22,639
11,90	10,800	0,000	10,800	24,421	0,000	24,421
11,80	12,600	0,000	12,600	26,198	0,000	26,198
11,70	14,400	0,000	14,400	27,969	0,000	27,969
11,60	16,200	0,000	16,200	29,734	0,000	29,734
11,50	18,000	0,000	18,000	31,491	0,000	31,491
11,30	21,600	0,000	21,600	35,015	0,030	34,985
Layer 6						
11,30	21,600	0,000	21,600	35,015	0,030	34,985
10,65	34,600	6,377	28,224	47,514	6,404	41,110
10,00	47,600	12,753	34,847	59,900	12,779	47,121
Layer 5						
10,00	47,600	12,753	34,847	59,900	12,779	47,121
9,00	67,600	22,563	45,037	78,988	22,585	56,404
8,00	87,600	32,373	55,227	98,226	32,392	65,834
Layer 4						
8,00	87,600	32,373	55,227	98,226	32,392	65,834
7,00	107,600	42,183	65,417	117,599	42,202	75,397
6,00	127,600	51,993	75,607	137,066	52,012	85,055
Layer 3						
6,00	127,600	51,993	75,607	137,067	52,012	85,055
5,60	134,800	55,917	78,883	144,067	55,930	88,137
5,20	142,000	59,841	82,159	151,076	59,848	91,228
Layer 2						
5,20	142,000	59,841	82,159	151,077	59,848	91,229
4,85	149,000	63,275	85,725	157,918	63,278	94,639
4,50	156,000	66,708	89,292	164,764	66,709	98,055
Layer 1						
4,50	156,000	66,708	89,292	164,765	66,709	98,056
3,95	167,000	72,103	94,897	175,537	72,104	103,433
3,35	179,000	77,990	101,010	187,300	77,990	109,310

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]
2,35	199,000	87,799	111,201	206,927	87,800	119,127
1,35	219,000	97,609	121,391	226,578	97,610	128,968
0,35	239,000	107,419	131,581	246,250	107,420	138,830
-0,25	251,000	113,305	137,695	258,062	113,306	144,756
-0,80	262,000	118,701	143,299	268,896	118,701	150,195
-1,40	274,000	124,587	149,413	280,722	124,587	156,134
-2,40	294,000	134,397	159,603	300,445	134,397	166,047
-3,40	314,000	144,207	169,793	320,184	144,207	175,977
-4,40	334,000	154,017	179,983	339,940	154,017	185,923
-5,00	346,000	159,903	186,097	351,800	159,903	191,897

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]
7	0,0000	0,0000	0,0011	0,0000	0,0010	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0002	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0003	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0009	0,0001	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0032	0,0001	0,0015	0,0000

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]	
12,50	11,30	7	0,0021	0,0000	0,0021	0,18
11,30	10,00	6	0,0004	0,0000	0,0004	0,03
10,00	8,00	5	0,0007	0,0000	0,0007	0,03
8,00	6,00	4	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
6,00	5,20	3	0,0009	0,0001	0,0012	0,15
5,20	4,50	2	0,0005	0,0000	0,0006	0,09
4,50	-5,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,0047	0,0001	0,0052	

4 Settlements

4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	25,00	0,00	12,50	0,007
2	29,00	0,00	12,50	0,005

4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	30	0,005	67,532	0,002
2	30	0,004	74,872	0,001

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 16.1

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Company: Sweco

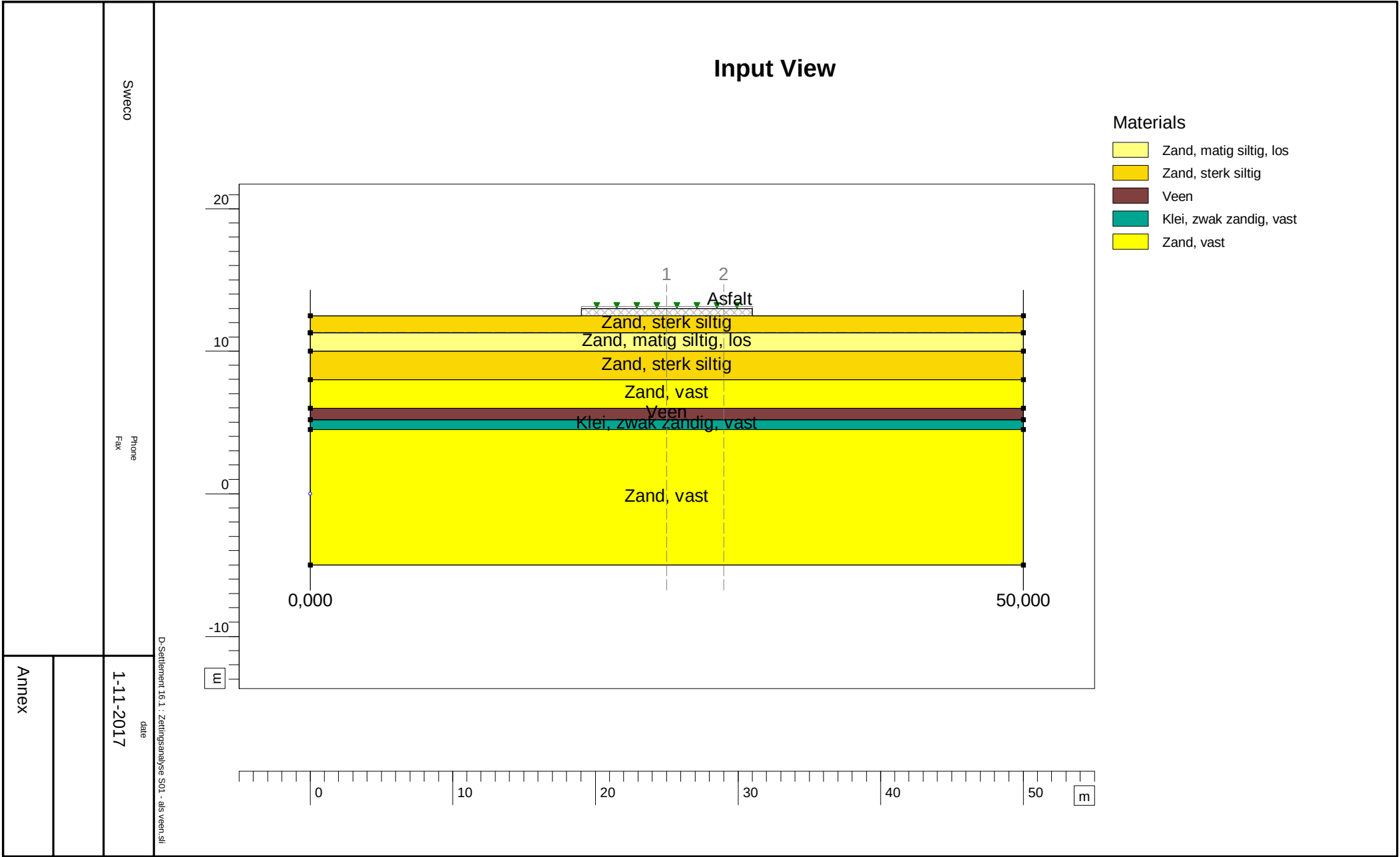
Date of report: 19-10-2017

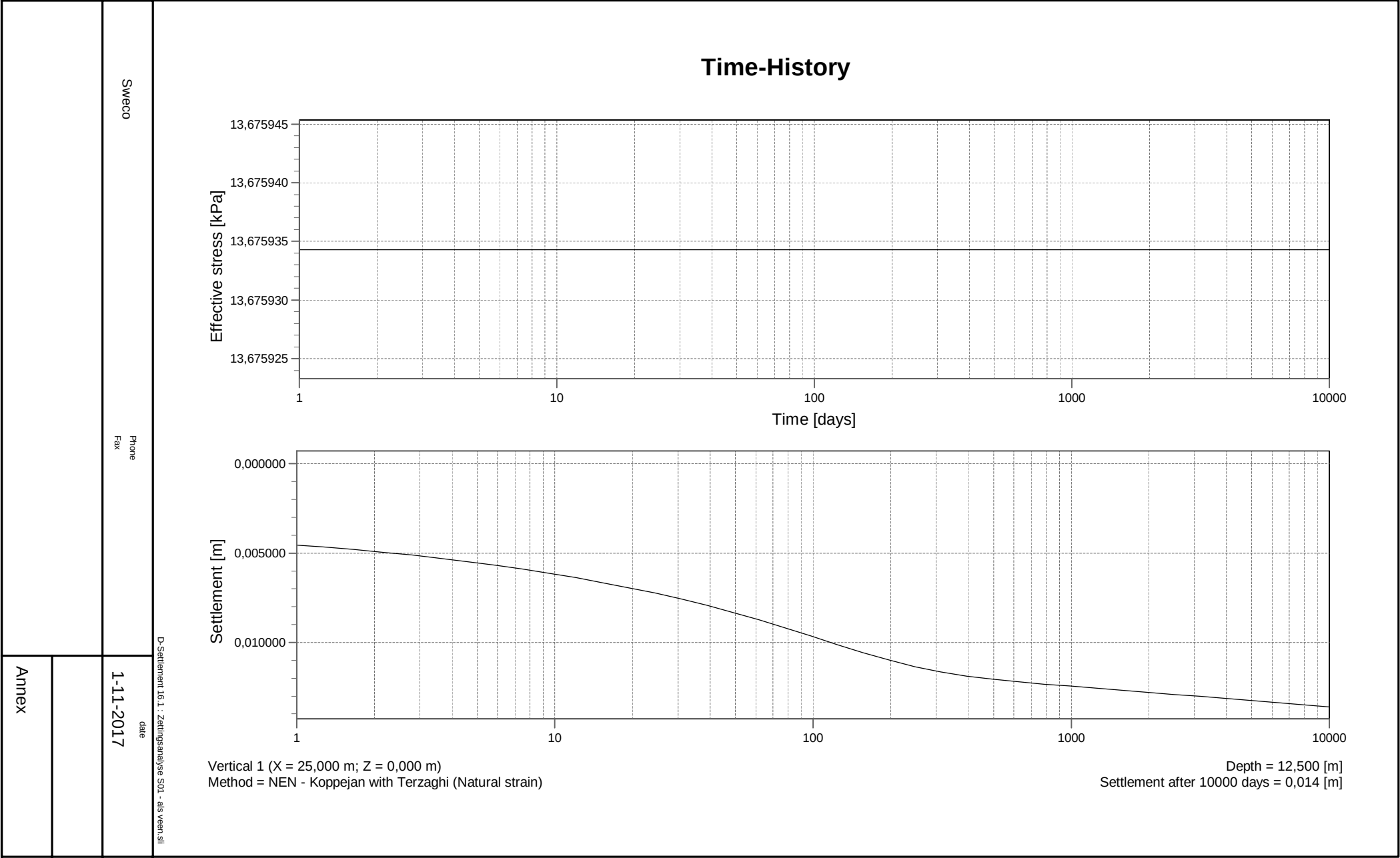
Time of report: 10:21:46

Date of calculation: 19-10-2017

Time of calculation: 10:21:32

Filename: \..02 - Zettingsanalyse\02 - Karla\Zettingsanalyse S01 - als veen





1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PI-lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Results per Vertical	5
3.1 Results for Vertical 1 (X = 25,00 m; Z = 0,00 m)	5
3.2 Results for Vertical 2 (X = 29,00 m; Z = 0,00 m)	6
4 Settlements	8
4.1 Settlements	8
4.2 Residual Times	8
5 Warnings and errors	9

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
7 - X -	0,000	50,000			
7 - Y -	12,500	12,500			
6 - X -	0,000	50,000			
6 - Y -	11,300	11,300			
5 - X -	0,000	50,000			
5 - Y -	10,000	10,000			
4 - X -	0,000	50,000			
4 - Y -	8,000	8,000			
3 - X -	0,000	50,000			
3 - Y -	6,000	6,000			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	5,200	5,200			
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	4,500	4,500			
0 - X -	0,000	50,000			
0 - Y -	-5,000	-5,000			

2.2 PI-lines

PI-line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	11,300	11,300			

2.3 General Data

Soil model:	Koppejan
Consolidation model:	Terzaghi
Strain model:	Natural
Groundwater level:	Initial determined by PI-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	PI-line top	PI-line bottom
7	Zand, sterk siltig	1	1
6	Zand, matig siltig, los	1	1
5	Zand, sterk siltig	1	1
4	Zand, vast	1	1
3	Veen	1	1
2	Klei, zwak zandig, v...	1	1
1	Zand, vast	1	1

2.5 Soil Properties

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

Layer number	Vert. consolid. coefficient Cv [m ² /s]
7	-
6	-
5	-
4	-
3	1,00E-07
2	1,00E-08
1	-

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

Layer number	Primary compr. coeff.		Secular compr. coeff.		Swell constants	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
7	1,00E+03	2,00E+02	9,00E+09	9,00E+09	1,00E+03	9,00E+09
6	2,00E+03	4,00E+02	9,00E+09	9,00E+09	2,00E+03	9,00E+09
5	1,00E+03	2,00E+02	9,00E+09	9,00E+09	1,00E+03	9,00E+09
4	5,00E+03	1,00E+03	9,00E+09	9,00E+09	5,00E+03	9,00E+09
3	3,75E+01	7,50E+00	1,50E+02	3,00E+01	3,75E+01	3,00E+01
2	1,50E+02	3,00E+01	2,00E+03	4,00E+02	1,50E+02	4,00E+02
1	5,00E+03	1,00E+03	9,00E+09	9,00E+09	5,00E+03	9,00E+09

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
1	0	20,00	20,00
2	0	24,50	24,50

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	19,00	19,00	31,00	31,00		
1 - Y -	12,50	13,00	13,00	12,50		
2 - X -	19,00	19,00	31,00	31,00		
2 - Y -	13,00	13,15	13,15	13,00		

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 2	25,000	29,000			

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = 25,00 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 7						
12,50	0,001	0,000	0,001	13,676	0,000	13,676
12,40	1,800	0,000	1,800	15,475	0,000	15,475
12,30	3,600	0,000	3,600	17,275	0,000	17,275
12,20	5,400	0,000	5,400	19,075	0,000	19,075
12,10	7,200	0,000	7,200	20,874	0,000	20,874
12,00	9,000	0,000	9,000	22,674	0,000	22,674
11,90	10,800	0,000	10,800	24,473	0,000	24,473
11,80	12,600	0,000	12,600	26,272	0,000	26,272
11,70	14,400	0,000	14,400	28,071	0,000	28,071
11,60	16,200	0,000	16,200	29,869	0,000	29,869
11,50	18,000	0,000	18,000	31,667	0,000	31,667
11,30	21,600	0,000	21,600	35,374	0,113	35,262
Layer 6						
11,30	21,600	0,000	21,600	35,374	0,113	35,262
10,65	34,600	6,377	28,224	48,330	6,486	41,844
10,00	47,600	12,753	34,847	61,237	12,861	48,376
Layer 5						
10,00	47,600	12,753	34,847	61,237	12,861	48,376
9,00	67,600	22,563	45,037	80,965	22,665	58,300
8,00	87,600	32,373	55,227	100,540	32,471	68,069
Layer 4						
8,00	87,600	32,373	55,227	100,540	32,471	68,069
7,00	107,600	42,183	65,417	120,000	42,280	77,720
6,00	127,600	51,993	75,607	139,392	52,090	87,302
Layer 3						
6,00	127,600	51,993	75,607	139,392	52,090	87,302
5,60	132,400	55,917	76,483	143,895	55,969	87,926
5,20	137,200	59,841	77,359	148,400	59,852	88,548
Layer 2						
5,20	137,200	59,841	77,359	148,401	59,852	88,548
4,85	144,200	63,275	80,925	155,173	63,281	91,893
4,50	151,200	66,708	84,492	161,948	66,709	95,239
Layer 1						
4,50	151,200	66,708	84,492	161,948	66,709	95,239
3,95	162,200	72,103	90,096	172,606	72,105	100,501
3,35	174,200	77,990	96,210	184,242	77,990	106,252
2,35	194,200	87,799	106,400	203,663	87,800	115,863
1,35	214,200	97,609	116,590	223,124	97,610	125,514
0,35	234,200	107,419	126,780	242,626	107,420	135,206
-0,25	246,200	113,305	132,894	254,346	113,306	141,040
-0,80	257,200	118,701	138,499	265,102	118,701	146,401
-1,40	269,200	124,587	144,613	276,849	124,587	152,262
-2,40	289,200	134,397	154,803	296,456	134,397	162,059
-3,40	309,200	144,207	164,993	316,095	144,207	171,888
-4,40	329,200	154,017	175,183	335,765	154,017	181,748
-5,00	341,200	159,903	181,297	347,579	159,903	187,676

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]
7	0,0000	0,0000	0,0011	0,0000	0,0011	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0003	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0004	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]
4	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0026	0,0007	0,0018	0,0004
2	0,0000	0,0000	0,0005	0,0000	0,0002	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0050	0,0007	0,0040	0,0005

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]	
12,50	11,30	7	0,0021	0,0000	0,0021	0,18
11,30	10,00	6	0,0005	0,0000	0,0005	0,04
10,00	8,00	5	0,0010	0,0000	0,0010	0,05
8,00	6,00	4	0,0001	0,0000	0,0001	0,01
6,00	5,20	3	0,0044	0,0011	0,0087	1,09
5,20	4,50	2	0,0008	0,0001	0,0010	0,15
4,50	-5,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,0090	0,0012	0,0136	

3.2 Results for Vertical 2 (X = 29,00 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 7						
12,50	0,001	0,000	0,001	13,674	0,000	13,674
12,40	1,800	0,000	1,800	15,470	0,000	15,470
12,30	3,600	0,000	3,600	17,266	0,000	17,266
12,20	5,400	0,000	5,400	19,060	0,000	19,060
12,10	7,200	0,000	7,200	20,851	0,000	20,851
12,00	9,000	0,000	9,000	22,639	0,000	22,639
11,90	10,800	0,000	10,800	24,421	0,000	24,421
11,80	12,600	0,000	12,600	26,198	0,000	26,198
11,70	14,400	0,000	14,400	27,969	0,000	27,969
11,60	16,200	0,000	16,200	29,734	0,000	29,734
11,50	18,000	0,000	18,000	31,491	0,000	31,491
11,30	21,600	0,000	21,600	35,052	0,066	34,985
Layer 6						
11,30	21,600	0,000	21,600	35,052	0,066	34,985
10,65	34,600	6,377	28,224	47,550	6,440	41,110
10,00	47,600	12,753	34,847	59,936	12,815	47,121
Layer 5						
10,00	47,600	12,753	34,847	59,936	12,815	47,121
9,00	67,600	22,563	45,037	79,025	22,621	56,404
8,00	87,600	32,373	55,227	98,262	32,429	65,834
Layer 4						
8,00	87,600	32,373	55,227	98,262	32,429	65,834
7,00	107,600	42,183	65,417	117,635	42,238	75,397
6,00	127,600	51,993	75,607	137,103	52,048	85,055
Layer 3						
6,00	127,600	51,993	75,607	137,103	52,048	85,055
5,60	132,400	55,917	76,483	141,685	55,948	85,737
5,20	137,200	59,841	77,359	146,277	59,848	86,428
Layer 2						
5,20	137,200	59,841	77,359	146,277	59,848	86,429
4,85	144,200	63,275	80,925	153,118	63,279	89,839
4,50	151,200	66,708	84,492	159,965	66,709	93,255
Layer 1						
4,50	151,200	66,708	84,492	159,965	66,709	93,256
3,95	162,200	72,103	90,096	170,737	72,104	98,633
3,35	174,200	77,990	96,210	182,500	77,990	104,510

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]
2,35	194,200	87,799	106,400	202,127	87,800	114,327
1,35	214,200	97,609	116,590	221,778	97,610	124,168
0,35	234,200	107,419	126,780	241,450	107,420	134,030
-0,25	246,200	113,305	132,894	253,262	113,306	139,956
-0,80	257,200	118,701	138,499	264,096	118,701	145,395
-1,40	269,200	124,587	144,613	275,922	124,587	151,334
-2,40	289,200	134,397	154,803	295,645	134,397	161,247
-3,40	309,200	144,207	164,993	315,384	144,207	171,177
-4,40	329,200	154,017	175,183	335,140	154,017	181,123
-5,00	341,200	159,903	181,297	347,000	159,903	187,097

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]
7	0,0000	0,0000	0,0011	0,0000	0,0010	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0002	0,0000
5	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0003	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0024	0,0006	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0048	0,0006	0,0015	0,0000

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]	
12,50	11,30	7	0,0021	0,0000	0,0021	0,18
11,30	10,00	6	0,0004	0,0000	0,0004	0,03
10,00	8,00	5	0,0007	0,0000	0,0007	0,03
8,00	6,00	4	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
6,00	5,20	3	0,0024	0,0006	0,0049	0,61
5,20	4,50	2	0,0005	0,0000	0,0006	0,09
4,50	-5,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,0063	0,0006	0,0089	

4 Settlements

4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	25,00	0,00	12,50	0,014
2	29,00	0,00	12,50	0,009

4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	30	0,008	55,392	0,006
2	30	0,005	61,444	0,003

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 16.1

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Company: Sweco

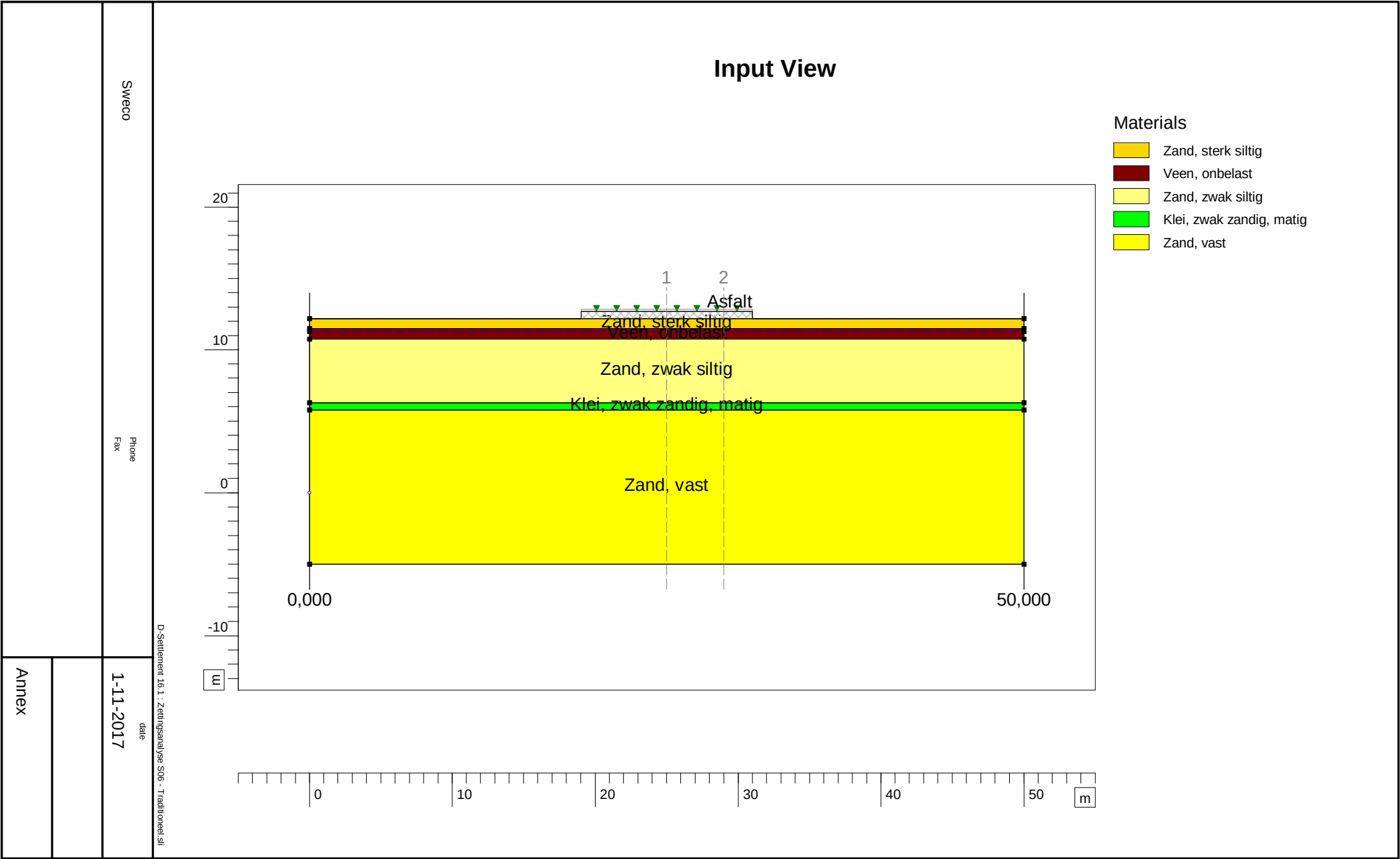
Date of report: 19-10-2017

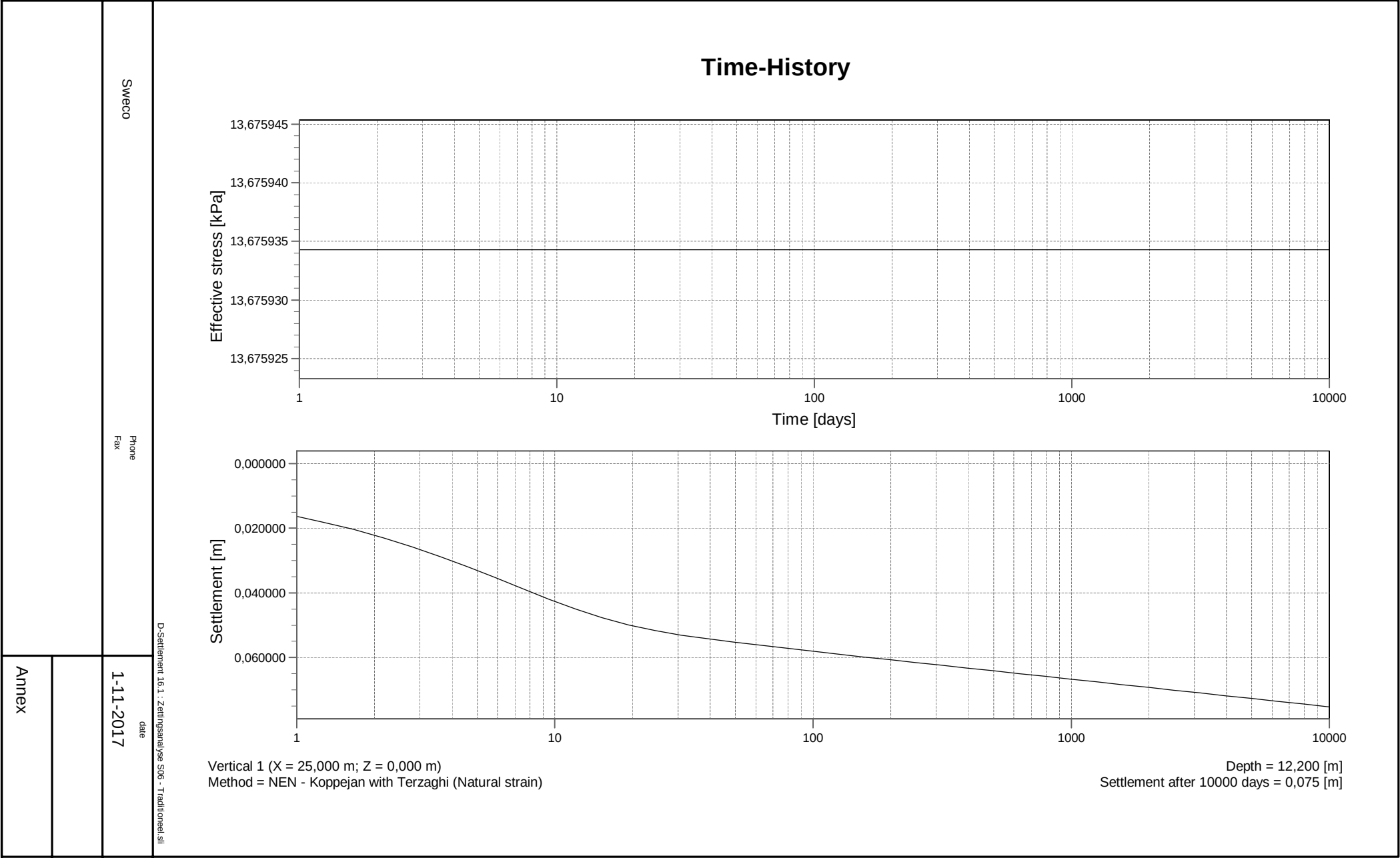
Time of report: 10:22:36

Date of calculation: 19-10-2017

Time of calculation: 10:22:23

Filename: \..02 - Zettingsanalyse\02 - Karla\Zettingsanalyse S06 - Traditioneel





1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PI-lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	3
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Results per Vertical	5
3.1 Results for Vertical 1 (X = 25,00 m; Z = 0,00 m)	5
3.2 Results for Vertical 2 (X = 29,00 m; Z = 0,00 m)	6
4 Settlements	8
4.1 Settlements	8
4.2 Residual Times	8
5 Warnings and errors	9

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
5 - X -	0,000	50,000			
5 - Y -	12,200	12,200			
4 - X -	0,000	50,000			
4 - Y -	11,500	11,500			
3 - X -	0,000	50,000			
3 - Y -	10,750	10,750			
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	6,300	6,300			
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	5,800	5,800			
0 - X -	0,000	50,000			
0 - Y -	-5,000	-5,000			

2.2 PI-lines

PI-line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	11,300	11,300			

2.3 General Data

Soil model:	Koppejan
Consolidation model:	Terzaghi
Strain model:	Natural
Groundwater level:	Initial determined by PI-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	PI-line top	PI-line bottom
5	Zand, sterk siltig	1	1
4	Veen, onbelast	1	1
3	Zand, zwak siltig	1	1
2	Klei, zwak zandig, m...	1	1
1	Zand, vast	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
5	Yes	18,00	20,00
4	No	10,00	10,00
3	Yes	18,00	20,00
2	No	18,00	18,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Vert. consolid. coefficient Cv [m ² /s]
5	-
4	1,00E-07
3	-
2	1,00E-08
1	-

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

Layer number	Primary compr. coeff.		Secular compr. coef.		Swell constants	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
5	1,00E+03	2,00E+02	9,00E+09	9,00E+09	1,00E+03	9,00E+09
4	2,50E+01	5,00E+00	1,00E+02	2,00E+01	2,50E+01	2,00E+01
3	1,80E+03	4,50E+02	9,00E+09	9,00E+09	1,80E+03	9,00E+09
2	1,00E+02	2,00E+01	1,20E+03	2,40E+02	1,00E+02	2,40E+02
1	5,00E+03	1,00E+03	9,00E+09	9,00E+09	5,00E+03	9,00E+09

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
1	0	20,00	20,00
2	0	24,50	24,50

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	19,00	19,00	31,00	31,00		
1 - Y -	12,20	12,70	12,70	12,20		
2 - X -	19,00	19,00	31,00	31,00		
2 - Y -	12,70	12,85	12,85	12,70		

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 2	25,000	29,000			

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = 25,00 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 5						
12,20	0,001	0,000	0,001	13,676	0,000	13,676
12,10	1,800	0,000	1,800	15,475	0,000	15,475
12,00	3,600	0,000	3,600	17,275	0,000	17,275
11,90	5,400	0,000	5,400	19,075	0,000	19,075
11,85	6,300	0,000	6,300	19,974	0,000	19,974
11,80	7,200	0,000	7,200	20,874	0,000	20,874
11,70	9,000	0,000	9,000	22,674	0,000	22,674
11,60	10,800	0,000	10,800	24,473	0,000	24,473
11,50	12,600	0,000	12,600	26,272	0,000	26,272
Layer 4						
11,50	12,600	0,000	12,600	26,272	0,000	26,272
11,40	13,600	0,000	13,600	27,271	0,000	27,271
11,30	14,600	0,000	14,600	28,802	0,532	28,269
11,20	15,600	0,981	14,619	29,709	1,422	28,286
11,13	16,350	1,717	14,633	30,389	2,090	28,299
10,75	20,100	5,396	14,705	33,784	5,429	28,355
Layer 3						
10,75	20,100	5,396	14,705	33,784	5,429	28,355
9,93	36,600	13,489	23,111	50,197	13,518	36,679
8,93	56,600	23,299	33,301	69,962	23,325	46,638
8,53	64,600	27,223	37,377	77,824	27,247	50,577
7,70	81,100	35,316	45,784	93,964	35,339	58,626
6,70	101,100	45,126	55,974	113,424	45,147	68,277
6,30	109,100	49,050	60,050	121,185	49,070	72,115
Layer 2						
6,30	109,100	49,050	60,050	121,186	49,070	72,115
6,05	113,600	51,502	62,097	125,523	51,513	74,010
5,80	118,100	53,955	64,145	129,859	53,957	75,902
Layer 1						
5,80	118,100	53,955	64,145	129,860	53,957	75,903
4,90	136,100	62,784	73,316	147,291	62,786	84,505
3,90	156,100	72,594	83,506	166,660	72,595	94,065
2,90	176,100	82,404	93,696	186,053	82,405	103,648
1,90	196,100	92,214	103,886	205,480	92,215	113,265
0,90	216,100	102,024	114,076	224,947	102,025	122,922
0,40	226,100	106,929	119,171	234,696	106,930	127,766
-0,50	244,100	115,758	128,342	252,269	115,758	136,511
-1,50	264,100	125,568	138,532	271,832	125,568	146,264
-2,50	284,100	135,378	148,722	291,432	135,378	156,054
-3,50	304,100	145,188	158,912	311,065	145,188	165,877
-4,50	324,100	154,998	169,102	330,729	154,998	175,731
-5,00	334,100	159,903	174,197	340,571	159,903	180,668

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]
5	0,0000	0,0000	0,0008	0,0000	0,0007	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0159	0,0040	0,0210	0,0053
3	0,0000	0,0000	0,0007	0,0000	0,0007	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0007	0,0001	0,0007	0,0001
1	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0183	0,0040	0,0231	0,0053

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]	
12,20	11,50	5	0,0016	0,0000	0,0016	0,22
11,50	10,75	4	0,0369	0,0092	0,0702	9,37
10,75	6,30	3	0,0013	0,0000	0,0013	0,03
6,30	5,80	2	0,0014	0,0001	0,0019	0,37
5,80	-5,00	1	0,0002	0,0000	0,0002	0,00
Total			0,0414	0,0093	0,0752	

3.2 Results for Vertical 2 (X = 29,00 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 5						
12,20	0,001	0,000	0,001	13,674	0,000	13,674
12,10	1,800	0,000	1,800	15,470	0,000	15,470
12,00	3,600	0,000	3,600	17,266	0,000	17,266
11,90	5,400	0,000	5,400	19,060	0,000	19,060
11,85	6,300	0,000	6,300	19,956	0,000	19,956
11,80	7,200	0,000	7,200	20,851	0,000	20,851
11,70	9,000	0,000	9,000	22,639	0,000	22,639
11,60	10,800	0,000	10,800	24,421	0,000	24,421
11,50	12,600	0,000	12,600	26,198	0,000	26,198
Layer 4						
11,50	12,600	0,000	12,600	26,198	0,000	26,198
11,40	13,600	0,000	13,600	27,169	0,000	27,169
11,30	14,600	0,000	14,600	28,634	0,500	28,134
11,20	15,600	0,981	14,619	29,502	1,392	28,110
11,13	16,350	1,717	14,633	30,150	2,062	28,088
10,75	20,100	5,396	14,705	33,338	5,416	27,922
Layer 3						
10,75	20,100	5,396	14,705	33,338	5,416	27,922
9,93	36,600	13,489	23,111	49,107	13,506	35,601
8,93	56,600	23,299	33,301	68,174	23,313	44,860
8,53	64,600	27,223	37,377	75,836	27,236	48,600
7,70	81,100	35,316	45,784	91,719	35,328	56,391
6,70	101,100	45,126	55,974	111,091	45,137	65,954
6,30	109,100	49,050	60,050	118,869	49,061	69,808
Layer 2						
6,30	109,100	49,050	60,050	118,869	49,061	69,808
6,05	113,600	51,502	62,097	123,231	51,509	71,723
5,80	118,100	53,955	64,145	127,599	53,956	73,643
Layer 1						
5,80	118,100	53,955	64,145	127,599	53,957	73,643
4,90	136,100	62,784	73,316	145,171	62,785	82,385
3,90	156,100	72,594	83,506	164,739	72,595	92,144
2,90	176,100	82,404	93,696	184,342	82,405	101,938
1,90	196,100	92,214	103,886	203,973	92,215	111,758
0,90	216,100	102,024	114,076	223,627	102,025	121,603
0,40	226,100	106,929	119,171	233,462	106,929	126,533
-0,50	244,100	115,758	128,342	251,177	115,758	135,419
-1,50	264,100	125,568	138,532	270,879	125,568	145,311
-2,50	284,100	135,378	148,722	290,599	135,378	155,220
-3,50	304,100	145,188	158,912	310,335	145,188	165,147
-4,50	324,100	154,998	169,102	330,087	154,998	175,089
-5,00	334,100	159,903	174,197	339,969	159,903	180,066

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]

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	0,0000	0,0007	0,0000
4	0,0000	0,0000	0,0159	0,0040	0,0198	0,0049
3	0,0000	0,0000	0,0007	0,0000	0,0004	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0007	0,0001	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0182	0,0040	0,0209	0,0049

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]	
12,20	11,50	5	0,0016	0,0000	0,0016	0,22
11,50	10,75	4	0,0357	0,0089	0,0680	9,07
10,75	6,30	3	0,0010	0,0000	0,0010	0,02
6,30	5,80	2	0,0007	0,0001	0,0010	0,19
5,80	-5,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,0391	0,0090	0,0717	

4 Settlements

4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	25,00	0,00	12,20	0,075
2	29,00	0,00	12,20	0,072

4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	30	0,053	70,335	0,022
	100	0,058	77,189	0,017
2	30	0,050	70,274	0,021
	100	0,055	76,970	0,017

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 16.1

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Company: Sweco

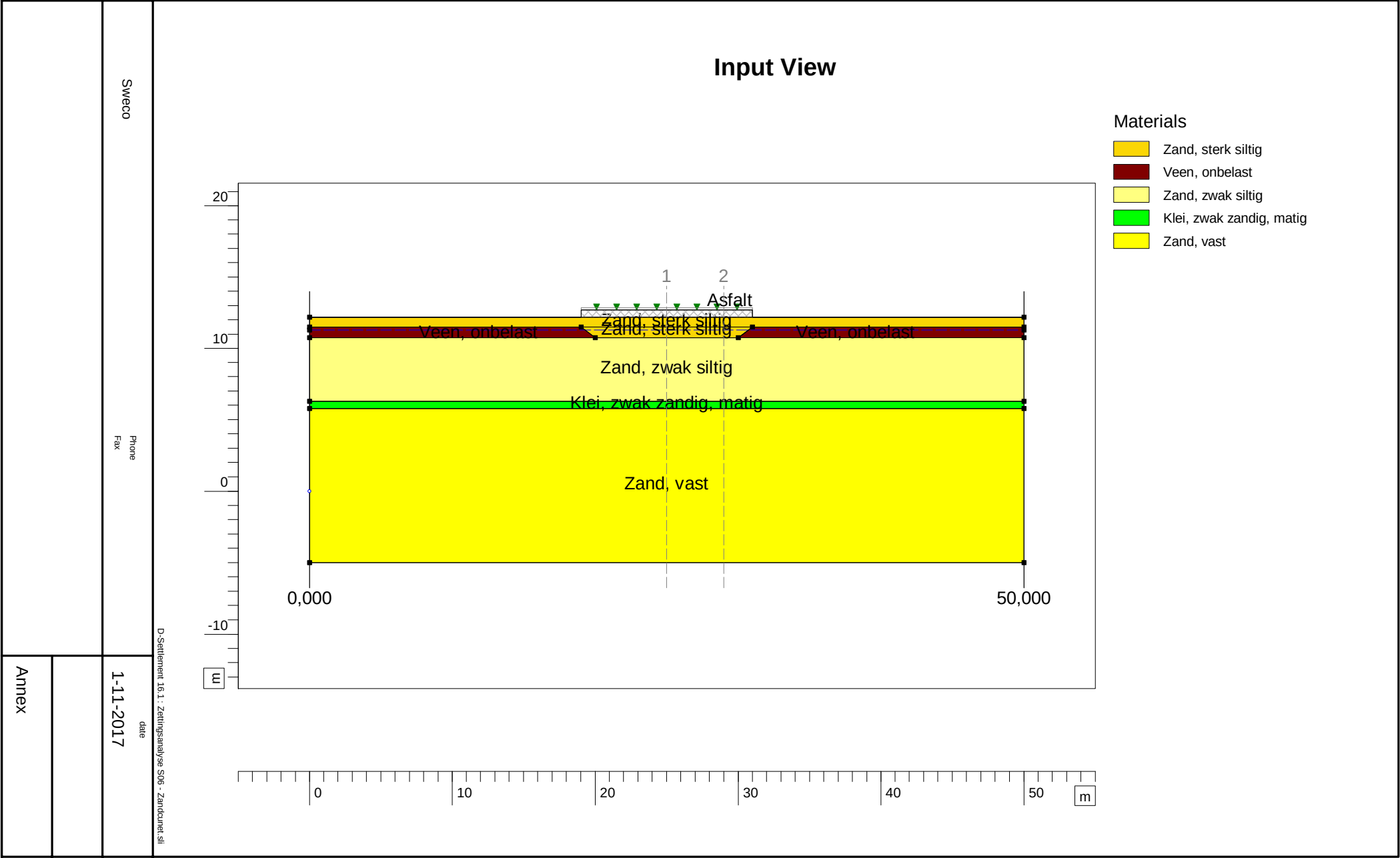
Date of report: 19-10-2017

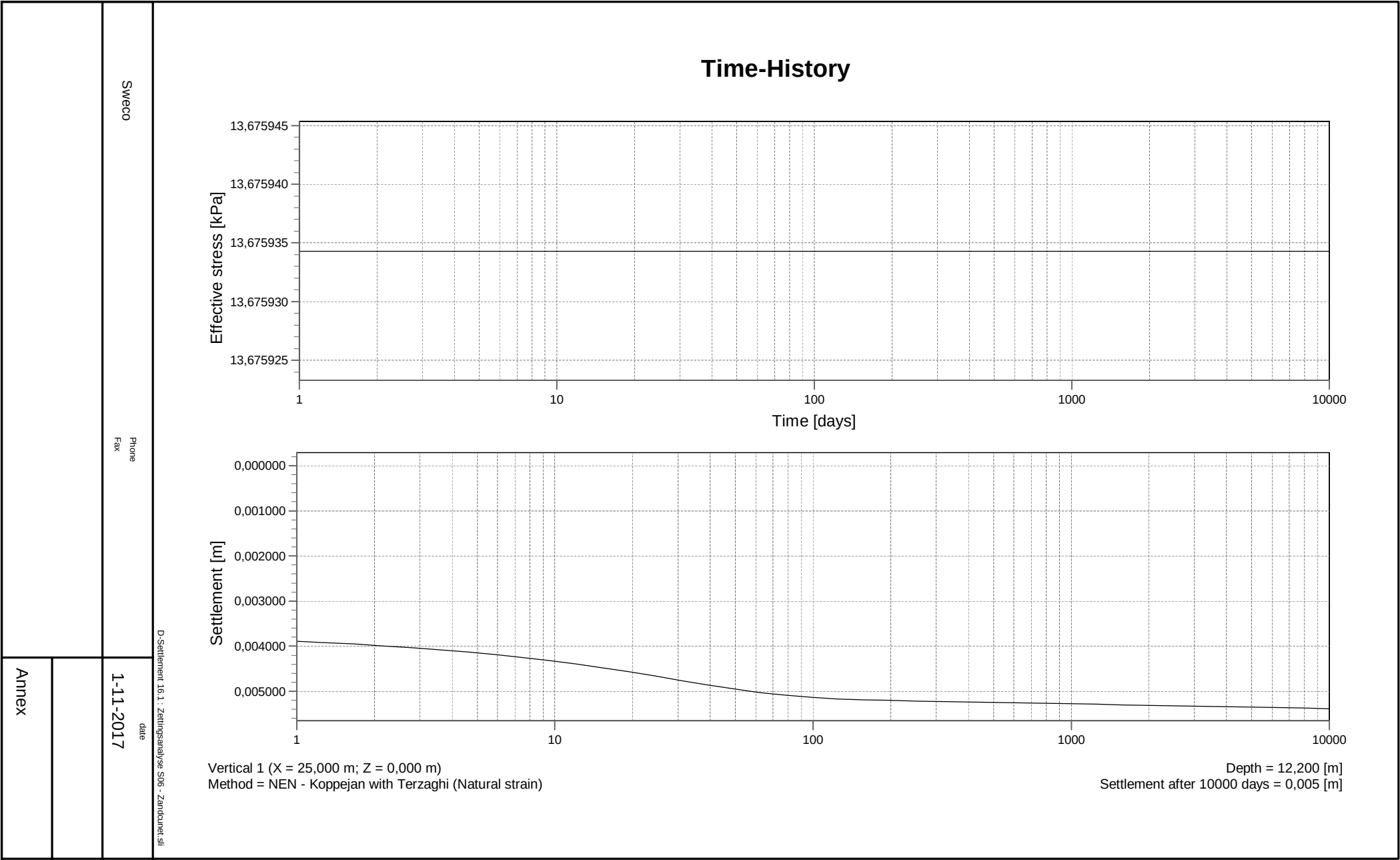
Time of report: 10:23:24

Date of calculation: 19-10-2017

Time of calculation: 10:23:08

Filename: \..02 - Zettingsanalyse\02 - Karla\Zettingsanalyse S06 - Zandcunet





1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PI-lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	4
2.7 Verticals	5
3 Results per Vertical	6
3.1 Results for Vertical 1 (X = 25,00 m; Z = 0,00 m)	6
3.2 Results for Vertical 2 (X = 29,00 m; Z = 0,00 m)	7
4 Settlements	9
4.1 Settlements	9
4.2 Residual Times	9
5 Warnings and errors	10

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
7 - X -	0,000	50,000			
7 - Y -	12,200	12,200			
6 - X -	0,000	19,000	31,000	50,000	
6 - Y -	11,500	11,500	11,500	11,500	
5 - X -	0,000	19,000	20,000	30,000	31,000
5 - Y -	11,500	11,500	10,750	10,750	11,500
5 - X -	50,000				
5 - Y -	11,500				
4 - X -	0,000	20,000	30,000	31,000	50,000
4 - Y -	10,750	10,750	10,750	11,500	11,500
3 - X -	0,000	20,000	30,000	50,000	
3 - Y -	10,750	10,750	10,750	10,750	
2 - X -	0,000	50,000			
2 - Y -	6,300	6,300			
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	5,800	5,800			
0 - X -	0,000	50,000			
0 - Y -	-5,000	-5,000			

2.2 PI-lines

PI-line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	0,000	50,000			
1 - Y -	11,300	11,300			

2.3 General Data

Soil model:	Koppejan
Consolidation model:	Terzaghi
Strain model:	Natural
Groundwater level:	Initial determined by PI-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	PI-line top	PI-line bottom
7	Zand, sterk siltig	1	1
6	Zand, sterk siltig	1	1
5	Veen, onbelast	1	1
4	Veen, onbelast	1	1
3	Zand, zwak siltig	1	1

Layer number	Material name	PI-line top	PI-line bottom
2	Klei, zwak zandig, m...	1	1
1	Zand, vast	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
7	Yes	18,00	20,00
6	Yes	18,00	20,00
5	No	10,00	10,00
4	No	10,00	10,00
3	Yes	18,00	20,00
2	No	18,00	18,00
1	Yes	18,00	20,00

Layer number	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]
7	-
6	-
5	1,00E-07
4	1,00E-07
3	-
2	1,00E-08
1	-

Layer number	Precons. pressure [kN/m²]	POP [kN/m²]	OCR [-]
7	-	10,00	-
6	-	10,00	-
5	-	10,00	-
4	-	10,00	-
3	-	10,00	-
2	-	10,00	-
1	-	10,00	-

Layer number	Primary compr. coeff.		Secular compr. coef.		Swell constants	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
7	1,00E+03	2,00E+02	9,00E+09	9,00E+09	1,00E+03	9,00E+09
6	1,00E+03	2,00E+02	9,00E+09	9,00E+09	1,00E+03	9,00E+09
5	2,50E+01	5,00E+00	1,00E+02	2,00E+01	2,50E+01	2,00E+01
4	2,50E+01	5,00E+00	1,00E+02	2,00E+01	2,50E+01	2,00E+01
3	1,80E+03	4,50E+02	9,00E+09	9,00E+09	1,80E+03	9,00E+09
2	1,00E+02	2,00E+01	1,20E+03	2,40E+02	1,00E+02	2,40E+02
1	5,00E+03	1,00E+03	9,00E+09	9,00E+09	5,00E+03	9,00E+09

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	0	20,00	20,00
2	0	24,50	24,50

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	19,00	19,00	31,00	31,00		
1 - Y -	12,20	12,70	12,70	12,20		
2 - X -	19,00	19,00	31,00	31,00		
2 - Y -	12,70	12,85	12,85	12,70		

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 2	25,000	29,000			

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = 25,00 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 7						
12,20	0,001	0,000	0,001	13,676	0,000	13,676
12,10	1,800	0,000	1,800	15,475	0,000	15,475
12,00	3,600	0,000	3,600	17,275	0,000	17,275
11,90	5,400	0,000	5,400	19,075	0,000	19,075
11,85	6,300	0,000	6,300	19,974	0,000	19,974
11,80	7,200	0,000	7,200	20,874	0,000	20,874
11,70	9,000	0,000	9,000	22,674	0,000	22,674
11,60	10,800	0,000	10,800	24,473	0,000	24,473
11,50	12,600	0,000	12,600	26,272	0,000	26,272
Layer 6						
11,50	12,600	0,000	12,600	26,272	0,000	26,272
11,40	14,400	0,000	14,400	28,071	0,000	28,071
11,30	16,200	0,000	16,200	29,904	0,035	29,869
11,20	18,200	0,981	17,219	31,901	1,015	30,886
11,13	19,700	1,717	17,983	33,399	1,750	31,649
10,75	27,200	5,396	21,804	40,880	5,425	35,455
Layer 3						
10,75	27,200	5,396	21,805	40,880	5,425	35,455
9,93	43,700	13,489	30,211	57,294	13,515	43,779
8,93	63,700	23,299	40,401	77,060	23,322	53,738
8,53	71,700	27,223	44,477	84,922	27,245	57,677
7,70	88,200	35,316	52,884	101,062	35,337	65,726
6,70	108,200	45,126	63,074	120,522	45,145	75,377
6,30	116,200	49,050	67,150	128,284	49,068	79,215
Layer 2						
6,30	116,200	49,050	67,150	128,284	49,068	79,215
6,05	120,700	51,502	69,198	132,622	51,512	81,110
5,80	125,200	53,955	71,245	136,959	53,957	83,002
Layer 1						
5,80	125,200	53,955	71,245	136,959	53,957	83,003
4,90	143,200	62,784	80,416	154,390	62,785	91,605
3,90	163,200	72,594	90,606	173,760	72,595	101,165
2,90	183,200	82,404	100,796	193,153	82,405	110,748
1,90	203,200	92,214	110,986	212,580	92,215	120,365
0,90	223,200	102,024	121,176	232,047	102,025	130,022
0,40	233,200	106,929	126,271	241,796	106,930	134,866
-0,50	251,200	115,758	135,442	259,369	115,758	143,611
-1,50	271,200	125,568	145,632	278,932	125,568	153,364
-2,50	291,200	135,378	155,822	298,532	135,378	163,154
-3,50	311,200	145,188	166,012	318,165	145,188	172,977
-4,50	331,200	154,998	176,202	337,829	154,998	182,831
-5,00	341,200	159,903	181,297	347,671	159,903	187,768

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]
7	0,0000	0,0000	0,0008	0,0000	0,0007	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0005	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0005	0,0000	0,0006	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0007	0,0001	0,0006	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0025	0,0001	0,0024	0,0000

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]	
12,20	11,50	7	0,0016	0,0000	0,0016	0,22
11,50	10,75	6	0,0008	0,0000	0,0008	0,11
10,75	6,30	3	0,0011	0,0000	0,0011	0,03
6,30	5,80	2	0,0013	0,0001	0,0017	0,34
5,80	-5,00	1	0,0002	0,0000	0,0002	0,00
Total			0,0050	0,0001	0,0054	

3.2 Results for Vertical 2 (X = 29,00 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 7						
12,20	0,001	0,000	0,001	13,674	0,000	13,674
12,10	1,800	0,000	1,800	15,470	0,000	15,470
12,00	3,600	0,000	3,600	17,266	0,000	17,266
11,90	5,400	0,000	5,400	19,060	0,000	19,060
11,85	6,300	0,000	6,300	19,956	0,000	19,956
11,80	7,200	0,000	7,200	20,851	0,000	20,851
11,70	9,000	0,000	9,000	22,639	0,000	22,639
11,60	10,800	0,000	10,800	24,421	0,000	24,421
11,50	12,600	0,000	12,600	26,198	0,000	26,198
Layer 6						
11,50	12,600	0,000	12,600	26,198	0,000	26,198
11,40	14,400	0,000	14,400	27,969	0,000	27,969
11,30	16,200	0,000	16,200	29,757	0,023	29,734
11,20	18,200	0,981	17,219	31,713	1,003	30,710
11,13	19,700	1,717	17,983	33,176	1,738	31,438
10,75	27,200	5,396	21,804	40,435	5,414	35,022
Layer 3						
10,75	27,200	5,396	21,805	40,436	5,414	35,022
9,93	43,700	13,489	30,211	56,205	13,504	42,701
8,93	63,700	23,299	40,401	75,272	23,312	51,960
8,53	71,700	27,223	44,477	82,935	27,235	55,700
7,70	88,200	35,316	52,884	98,818	35,327	63,491
6,70	108,200	45,126	63,074	118,190	45,136	73,054
6,30	116,200	49,050	67,150	125,968	49,060	76,908
Layer 2						
6,30	116,200	49,050	67,150	125,968	49,060	76,908
6,05	120,700	51,502	69,198	130,331	51,508	78,823
5,80	125,200	53,955	71,245	134,699	53,956	80,743
Layer 1						
5,80	125,200	53,955	71,245	134,699	53,956	80,743
4,90	143,200	62,784	80,416	152,271	62,785	89,485
3,90	163,200	72,594	90,606	171,839	72,595	99,244
2,90	183,200	82,404	100,796	191,442	82,405	109,038
1,90	203,200	92,214	110,986	211,073	92,215	118,858
0,90	223,200	102,024	121,176	230,727	102,025	128,703
0,40	233,200	106,929	126,271	240,562	106,929	133,633
-0,50	251,200	115,758	135,442	258,277	115,758	142,519
-1,50	271,200	125,568	145,632	277,979	125,568	152,411
-2,50	291,200	135,378	155,822	297,699	135,378	162,320
-3,50	311,200	145,188	166,012	317,435	145,188	172,247
-4,50	331,200	154,998	176,202	337,187	154,998	182,189
-5,00	341,200	159,903	181,297	347,069	159,903	187,166

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]

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]
7	0,0000	0,0000	0,0008	0,0000	0,0007	0,0000
6	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0004	0,0000
3	0,0000	0,0000	0,0005	0,0000	0,0003	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0007	0,0001	0,0000	0,0000
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0025	0,0001	0,0015	0,0000

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]	
12,20	11,50	7	0,0016	0,0000	0,0016	0,22
11,50	10,75	6	0,0008	0,0000	0,0008	0,10
10,75	6,30	3	0,0008	0,0000	0,0008	0,02
6,30	5,80	2	0,0007	0,0001	0,0009	0,17
5,80	-5,00	1	0,0001	0,0000	0,0001	0,00
Total			0,0040	0,0001	0,0042	

4 Settlements

4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	25,00	0,00	12,20	0,005
2	29,00	0,00	12,20	0,004

4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	30	0,005	88,188	0,001
	100	0,005	95,440	0,000
2	30	0,004	92,213	0,000
	100	0,004	96,994	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