

HOV-route en reconstructie Ir. Molsweg te Huissen

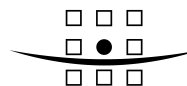
Geotechnisch ontwerp

Gemeente Lingewaard

25 augustus 2009

Conceptrapport

9V1034.B2


ROYAL HASKONING
HASKONING NEDERLAND B.V.
INFRASTRUCTUUR & TRANSPORT

Barbarossastraat 35
 Postbus 151
 6500 AD Nijmegen
 +31 (0)24 328 42 84 Telefoon
 +31 (0)24 360 89 74 Fax
 info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail
 www.royalhaskoning.com Internet
 Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel	HOV-route en reconstructie Ir. Molsweg te Huissen
	Geotechnisch ontwerp
Verkorte documenttitel	HOV-route en reconstructie Ir. Molsweg
Status	Conceptrapport
Datum	25 augustus 2009
Projectnaam	HOV-route en reconstructie Ir. Molsweg
Projectnummer	9V1034.B2
Opdrachtgever	Gemeente Lingewaard
Referentie	9V1034.B2/R001/902387/TBA/Nijm

Auteur(s)	M.H. Kappert
Collegiale toets	M. de Kant
Datum/paraaf	
Vrijgegeven door	S. Vogels
Datum/paraaf	

GEOTECHNISCH ONDERZOEK
betreffende

VERBREIDING IR. MOLSWEG TE HUISSEN

Opdrachtnummer: 6009-0197-000

Opdrachtgever : Royal Haskoning B.V.
Postbus 151
6500 AD NIJMEGEN

Datum grondonderzoek : 28 mei tot 8 juni 2009

Projectleider : drs. O. Duizendstra

VERSIE	DATUM	OMSCHRIJVING WIJZIGING	PARAAF PROJECTLEIDER
1	17 juni 2009	Eerste versie	

FILE: 6009-0197-000.R01.doc Op deze rapportage zijn de algemene leveringsvoorwaarden van de V.O.T.B. van toepassing die een aansprakelijkheidsbeperking bevatten

<u>INHOUDSOPGAVE</u>	<u>Blz.</u>
1. ALGEMENE TOELICHTING	1
1.1. Inleiding	1
1.2. Projectomschrijving	1
2. GRONDONDERZOEK	2
2.1. Uitzetten en waterpassen	2
2.2. Sonderen	2
2.3. Handboren	3
2.4. Laboratoriumonderzoek	3

<u>BIJLAGEN</u>	<u>Nr.</u>
<u>Grondonderzoek</u>	
- Situatiekening	1
- "Legenda Terreinproeven en Grondsoorten"	
- "Continu Elektrisch Sonderen "	
- Sondeergrafieken	S1-1 t/m S1-10
- Handboorstaten	HB1 t/m HB15
- "Kwaliteitsborging Materiaalkundig Laboratorium "	
- Onderzoeksrapport Laboratoriumonderzoek	

1. ALGEMENE TOELICHTING

1.1. Inleiding

Op 19 mei 2009 ontving Fugro Ingenieursbureau B.V. te Arnhem van Royal Haskoning B.V. te Nijmegen, de opdracht voor het uitvoeren van een geotechnisch onderzoek en een laboratoriumonderzoek voor het project "Verbreiding ir. Molsweg te Huissen".

Dit rapport bevat:

- Een korte projectomschrijving.
- Een beschrijving van het uitgevoerde grondonderzoek (hoofdstuk 2).
- Een omschrijving van de terrein- en bodemgesteldheid (hoofdstuk 3).
- Resultaten van het grondonderzoek (bijlagen).

1.2. Projectomschrijving

De bouwlocatie is gelegen aan de ir. Molsweg te Huissen. Deze weg zal worden verbreed. Bovendien wordt een extra verbinding aangebracht tussen de Oude Huissenseweg en de ir. Molsweg.

Bovenstaande gegevens zijn door de opdrachtgever verstrekt.

2. GRONDONDERZOEK

Het grondonderzoek voor dit project heeft bestaan uit:

- 10 sonderingen met meting van de plaatselijke wrijvingsweerstand (code S1-) tot circa 10,0 m diepte;
- 15 handboringen tot een diepte van ca. 3,0 à 5,2 m;
- Het nemen van 68 geroerde monsters;
- Het nemen van 12 ongeroerde monsters (steekbussen).

De sonderingen en handboringen zijn weergegeven op de situatietekening (bijlage 1).

2.1. Uitzetten en waterpassen

De onderzoekslocaties zijn door Fugro Inpark uitgezet en gewaterpast ten opzichte van NAP. Hierbij heeft de door de opdrachtgever verstrekte tekening als basis gediend. De opdrachtgever heeft op de geleverde tekening de locaties voor het uit te voeren grondonderzoek aangegeven.

De maaiveldniveau ter plaatse van de sondeer- en boorlocaties zijn ten tijde van het onderzoek ingemeten tussen Nap +14,57 m en NAP +10,56 m.

De hoogtebepaling van de onderzoekslocatie in het terrein is uitgevoerd met als doel de bodemopbouw te refereren aan een vaste referentiehoogte. De gerapporteerde hoogtes zijn niet geschikt voor andere doeleinden dan dit onderzoek.

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

2.2. Sonderen

De sonderingen zijn uitgevoerd met de elektrische Fugro-kleefmantelconus conform norm NEN 5140, klasse 2. Een beschrijving van de gevolgde meet- en registratiemethode is gegeven in de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De conus is voorzien van een hellingmeter. In de sondeergrafieken is de diepte gecorrigeerd voor de gemeten afwijking van de verticaal.

De resultaten van de sonderingen zijn getekend op de grafieken S1-1 t/m S1-10, waarop de diepte is uitgezet in meters ten opzichte van NAP. Bij 6 sonderingen is voorgeboord in verband met de nabijheid van kabels en leidingen. Het voorboortraject is weergegeven in de sondeergrafieken.

Op de grafieken van de sonderingen is het wrijvingsgetal weergegeven. Dit is de verhouding tussen de plaatselijke wrijvingsweerstand en de conusweerstand. Empirisch is vastgesteld dat het wrijvingsgetal een nauwe relatie heeft met de grondsoort, zodat een goede indicatie van de laagopbouw is verkregen.

De sonderingen zijn uitgewerkt met een interpretatie van het wrijvingsgetal voor identificatie van de bodemlagen. De identificatie van de bodemlagen is uitgevoerd volgens Robertson (1990), die door Fugro is aangepast aan de Nederlandse omstandigheden. Voor achtergronden en beperkingen wordt verwezen naar de bijlage "Continu Elektrisch Sonderen". De identificatie is indicatief en alleen geldig voor lagen onder de

grondwaterstand. De resultaten dienen te worden geverifieerd met boringen of geologische informatie.

Door na het trekken van de sondeerstangen te peilen in het sondeergat, is de grondwaterstand vastgesteld op MV -1,90 m (S1-1) MV -2,55 m (S1-4), MV -3,30 m (S1-5) en MV -3,35 m (S1-6), hetgeen overeenkomt met NAP +8,7 m (S1-1) NAP +10,3 m (S1-4), NAP 10,3 m (S1-5) en NAP +9,7 m (S1-6). Bij de overige sonderingen was het sondeergat ingestort, hetgeen dieper peilen onmogelijk maakte.

Deze grondwaterstand is een éénmalige opname en slechts bedoeld als een oriënterend gegeven. De (grond)waterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.

2.3. Handboren

In totaal zijn 15 handboringen uitgevoerd, waarvan 10 tot een diepte van 3,0 m, 2 tot een diepte van 3,5 m, 1 tot een diepte van 4,2 m en 2 tot een diepte van 5,0 m.

Van alle lagen zijn geroerde monsters genomen (68 stuks), bovendien zijn 12 ongeroerde monsters (steekbussen) genomen.

Tijdens de uitvoering van de handboringen is de grondwaterstand aangetroffen op MV -2,20 m (HB1), MV -2,50 m (HB14) en MV -2,30 m (HB15), hetgeen overeenkomt met circa NAP +8,5 m (HB1), NAP +8,1 m (HB14) en NAP +8,2 m (HB15).

Deze grondwaterstand is een éénmalige opname en slechts bedoeld als een oriënterend gegeven. De (grond)waterstand kan in de tijd fluctueren onder invloed van de weersgesteldheid en de seizoenen.

2.4. Laboratoriumonderzoek

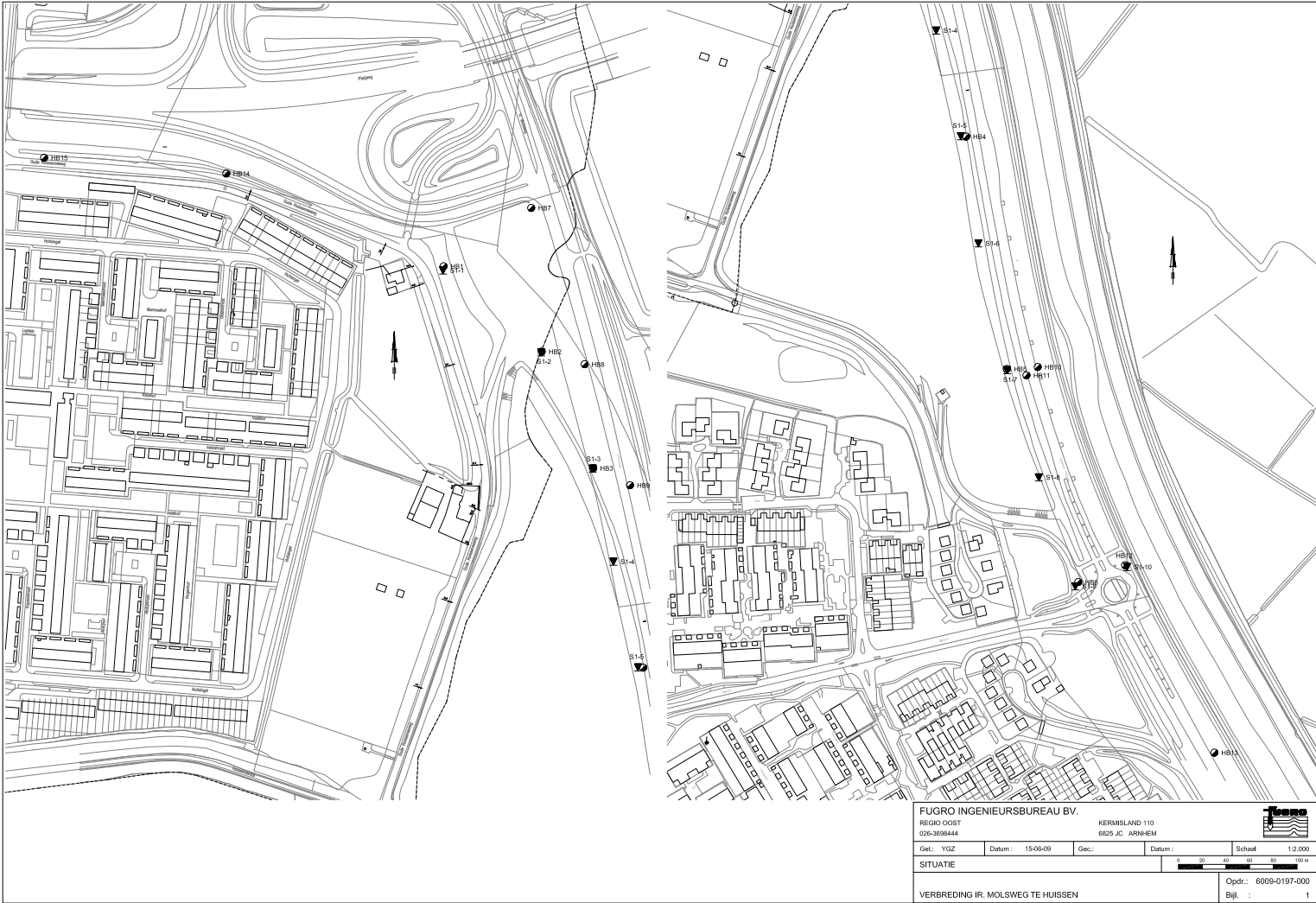
Het geotechnisch laboratoriumonderzoek is uitgevoerd door het Sterlab geaccrediteerd Materiaalkundig Laboratorium van Fugro Ingenieursbureau b.v. te Arnhem (zie bijlage "Kwaliteitsborging Materiaalkundig Laboratorium").

In het Fugro laboratorium zijn alle geroerde (68) en ongeroerde (12) monsters geclassificeerd. Op 10 ongeroerde monsters (steekbussen) zijn tevens de volgende proeven uitgevoerd:

- uitleggen en digitaal fotograferen;
- bepalen volume gewicht en watergehalte;
- bepalen ongedraineerde schuifsterkte (PP/Torvane proef).

De classificatie van alle geroerde en ongeroerde monsters staat vermeld op de eerder genoemde handboorstaten HB1 t/m HB15.

De resultaten van het laboratoriumonderzoek zijn weergegeven in de bijlage



FUGRO INGENIEURSBUREAU BV.		KERKISLAND 110	
REGIO OOST		6625 JC ARNHEM	
Get.: Y02	Datum: 15-08-09	Geoc:	Datum: 15-08-09
SITUATIE		Schaal: 1:2.000	
VERBREDING IR. MOLSWEG TE HUISSEN		Opdr.: 6008-0197-000	
		Bijl.: 1	

LEGENDA TERREINPROEVEN EN GRONDSOORTEN

BORINGEN/PEILBUIZEN

Aanduidingen

- mechanische boring
- ◐ handboring
- niet uitgevoerde boring
- boring met peilbuis
- boring met peilbuis ondiep filter en diep filter
- boring met peilbuis ondiep filter, middeldiep filter en diep filter
- ◐— handboring met peilbuis
- ⊕ hellingmeterbuis
- ↘ gedrukte peilbuis/minifilter

Type boringen

- B mechanische boring
- HB handboring

SONDERINGEN

Aanduidingen

- ▼ diep-/diepzware sondering
- ▽ middeldzware-/lichte sondering
- ▼ diep-/diepzware sondering met plaatselijke kleefmeting
- ▽ middeldzware-/lichte sondering met plaatselijke kleefmeting
- slagsondering
- ▽ niet uitgevoerde sondering
- ↗ waterspanningsmeter
- ▲ bodemluchtmonsternamen

Type sonderingen

- L lichte sondering
- M middeldzware sondering
- D diepsondering
- DZ diepzware sondering
- S slagsondering

Toegevoegde metingen

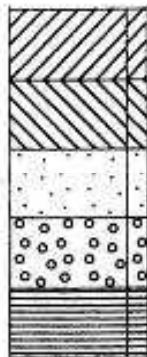
- KM meting van de plaatselijke kleef
- P meting van de waterspanning
- G meting van de geleidbaarheid
- S seismische meting

GRONDSOORTEN (conform Nen 5104)

Grondsoort/toevoeging

Hoofdbestanddeel/soms
toevoeging

Bijmengsel



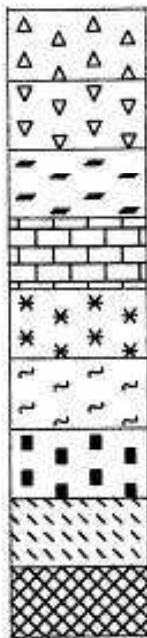
Klei, kleig

Leem, siltig

Zand, zandig

Grind, grindig

Veen, humeus



Puin

Slakken

Mijnssteen

Mergel

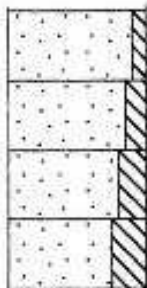
Bruinkool

Huisvuil

Kooltjes

Slib

Teelaarde



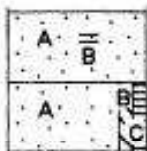
zwak

matig

sterk

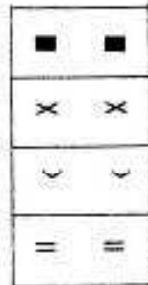
uiterst

Toevoeging siltig in
grondsoort zand



Toevoeging B in
grondsoort A

Grondsoort A met 2
toevoegingen B en C



houtresten

roest

schelpen

veenresten

Peilbuis



Grondwaterstand
in peilbuis

Afdichting

Omstorting

Filter



Niet geperforeerd

Geperforeerd



Grondwaterstand
tijdens boren



1 Geroerd monster

2 Ongeroerd monster

Meettechniek

De standaard bij Fugro toegepaste conus is de “elektrische kleefmantelconus”, waarmee zowel de conusweerstand als de plaatselijke wrijvingsweerstand gelijktijdig wordt gemeten. Bij het uitvoeren van een sondering conform NEN 5140 wordt de puntweerstand gemeten, die moet worden overwonnen om een conus met een tophoek van 60^0 en een basisoppervlak van 1000 mm^2 met een constante snelheid van ca 20 mm/s in de bodem te drukken¹⁾. Voor de meting van de wrijvingsweerstand is een mantel met een oppervlak van 15000 mm^2 boven de punt aangebracht. De druk op de conuspunt (conusweerstand in MPa) en de wrijving langs de kleefmantel (plaatselijke wrijvingsweerstand in MPa) worden door rekstrookjes in de conus continu gemeten. De meetsignalen worden via een kabel of draadloos naar een elektrische meeteenheid gestuurd en tezamen met de diepte en de tijd in een computer opgeslagen. Definitieve verwerking vindt daarna op kantoor plaats, waarbij de gemeten parameters tegen de diepte in grafiekvorm wordt uitgewerkt. Door continue registratie van de gemeten conus- en wrijvingsweerstand wordt een nauwkeurig beeld van de gelaagdheid en de vastheid van de bodem verkregen.

In de elektrische conus is standaard een hellingmeter ingebouwd waarmee tijdens het sonderen de afwijking van de conus met de verticaal wordt geregistreerd. Onjuiste diepte aanduiding als gevolg van “krom sonderen” wordt hiermee voorkomen. Afhankelijk van de sondeerklasse wordt de diepte hiervoor gecorrigeerd.

¹⁾ Volgens NEN 5140 mag het basisoppervlak tussen 500 en 2000 mm^2 variëren zonder dat correctiefactoren op de meetresultaten behoeven te worden toegepast.

Interpretatie van de sonderingen met plaatselijke wrijvingsweerstand

Meting van zowel de conusweerstand q_c als de plaatselijke wrijvingsweerstand f_s maakt het mogelijk het wrijvingsgetal R_f te berekenen. Het wrijvingsgetal wordt gedefinieerd als het quotiënt van de plaatselijke wrijving en de op gelijke diepte gemeten conusweerstand, vermenigvuldigd met een factor 100. Hierbij wordt rekening gehouden met laagscheidingen ter hoogte van de mantel.

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

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

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

Presentatie sondeergegevens

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

²⁾ Robertson, P.K. [1990] “Soil Classification using the cone penetration test”. Canadian Geotechnical Journal, 27(1), 151-8

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

De genormaliseerde waarden van de conusweerstand nQ_c en wrijvingsgetal nR_f worden als volgt berekend:

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

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

Waarin:

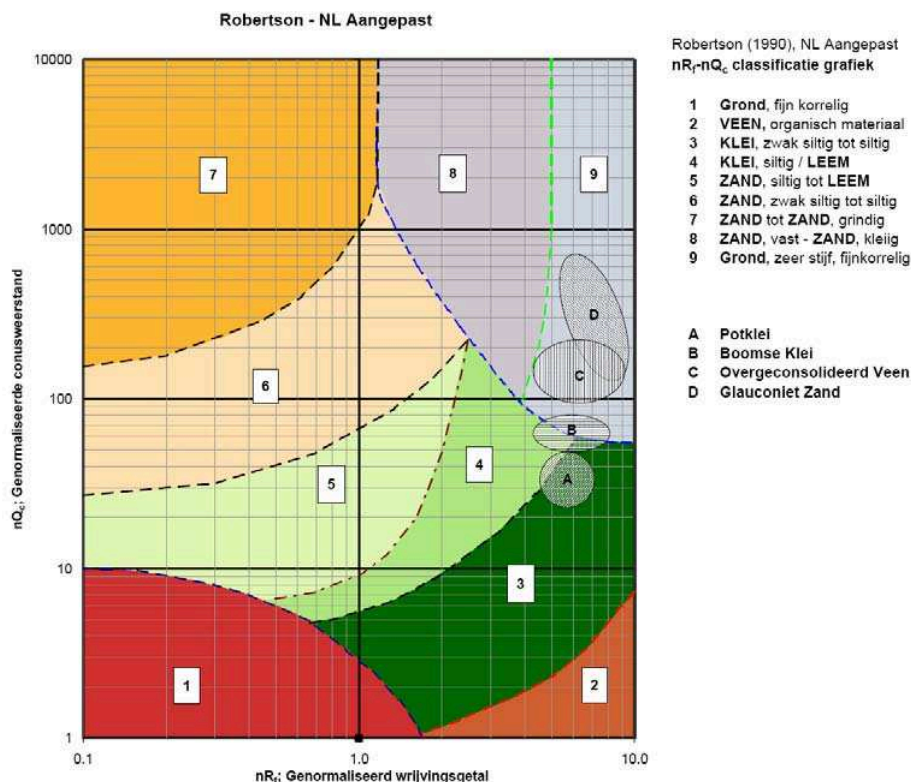
- σ'_{v0} = de effectieve verticale korrelspanning uitgaande van het effectieve volumiek gewicht dat per bodemlaag wordt bepaald.
- σ_{v0} = de verticale grondspanning uitgaande van het volumiek gewicht dat per bodemlaag wordt bepaald.
- q_t = gemeten conusweerstand (q_c) gecorrigeerd voor de waterspanning:
 $q_c + (1-\alpha)\{\beta(u_1 - u_0) + u_0\}$ of $q_c + (1-\alpha)u_2$ (respectievelijk voor een filter in de punt (u_1) en een filter direct achter de conuspunt (u_2));
- β = factor voor de verschillende grondsoorten voor omrekening van u_1 naar u_2 ; meestal wordt hiervoor aangehouden 0,8;
- α = netto oppervlakteverhouding coëfficiënt van de conus i.v.m. spleet achter de conuspunt;
- u_1 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *in* de punt;
- u_2 = de gemeten waterdruk bij een filterplaatsing *achter* de punt;
- u_0 = de hydrostatische stijghoogte
- f_s = gemeten plaatselijke wrijvingsweerstand.

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

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

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

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN



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

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

Andere conustypen

Naast de meting van conusweerstand en plaatselijke wrijving is het mogelijk extra (combinaties van) metingen uit te voeren. In onderstaand schema zijn enkele mogelijkheden aangegeven. Indien gewenst kan nadere informatie over metingen en toepassingsmogelijkheden worden verschaft.

CONTINU ELEKTRISCH SONDEREN

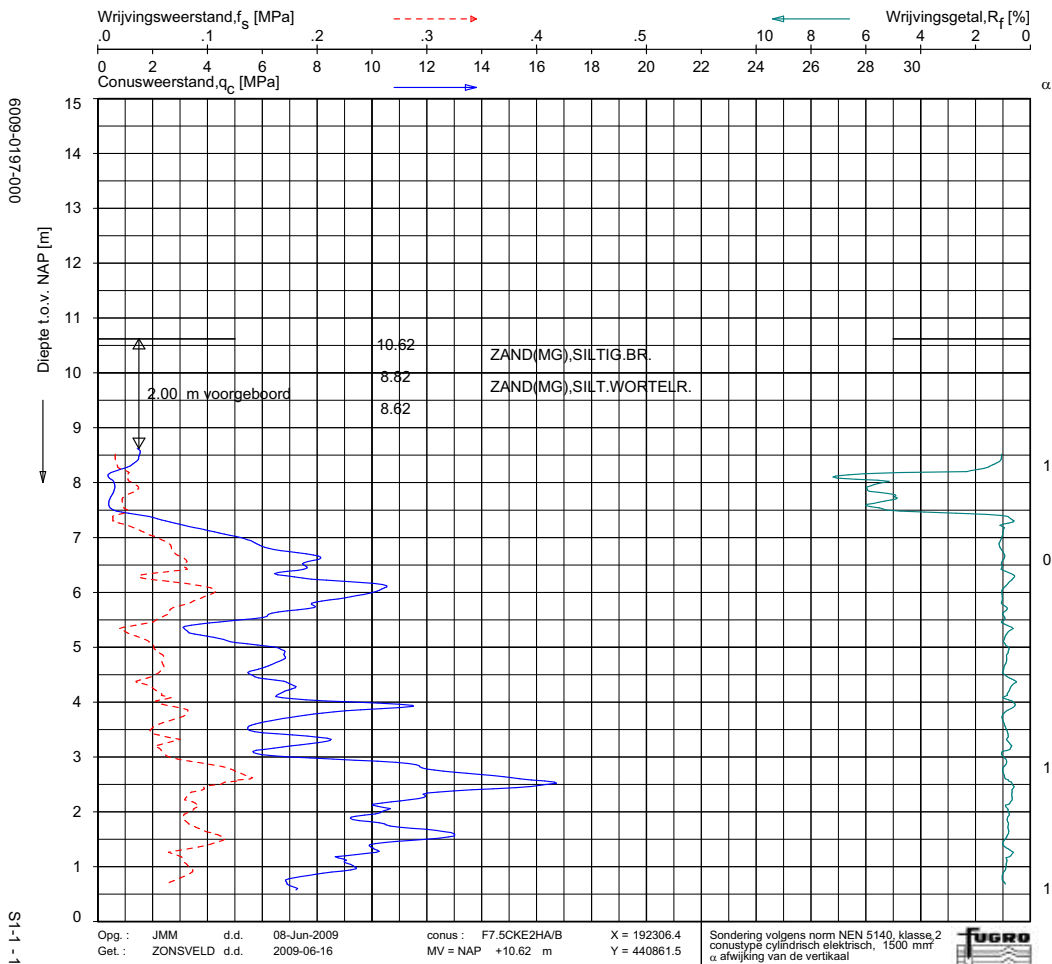
type meting	Meetresultaten	toepassingsmogelijkheden
waterspanning	waterspanning ter plaatse van de punt	registreren waterremmende lagen indicatie stijghoogte grondwater classificatie / gelaagdheid bodem
magnetometer	Magnetische veldsterkte in 3 orthogonale richtingen (X,Y,Z)	Blindganger onderzoek, onderzoek ligging obstakels (stalen leidingen), grondankers), onderzoek paalpunt niveau / schoorstand funderingspalen, onderzoek ligging onderzijde stalen damwanden
geleidbaarheid	elektrische geleiding grond en grondwater	indicatie waterkwaliteit / zoet - zout water grens onderzoek verspreiding verontreiniging
temperatuur	temperatuurmeting op verschillende diepten	warmteoverdracht in de bodem bepaling temperatuurgradiënt
schuifgolfsnelheid (seismisch)	dynamische bodemparameters op verschillende diepten	machinefunderingen, windturbinefunderingen
versnelling	versnellingen op verschillende diepten	heitrillingen / verkeerstrillingen
CPM (conuspressiometer)	spannings-rek-gedrag en sterkte in situ	bepaling grondstijfheid, horizontale korrelspanning, ongedraineerde schuifweerstand en relatieve dichtheid
MIP (membrane interface probe)	verticale verspreiding van vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen	bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met vluchtige (gechloreerde) koolwaterstoffen
ROST (rapid optical screening tool)	verticale verspreiding van (aromatische) koolwaterstoffen	bestudering zak/drijflagen en/of verontreinigingen met (aromatische) koolwaterstoffen
video	videobeeld van de grond bij het passeren van de conus	nadere geotechnische classificatie / structuur informatie over bodemverontreiniging (verkleuring)

Klassenindeling NEN 5140

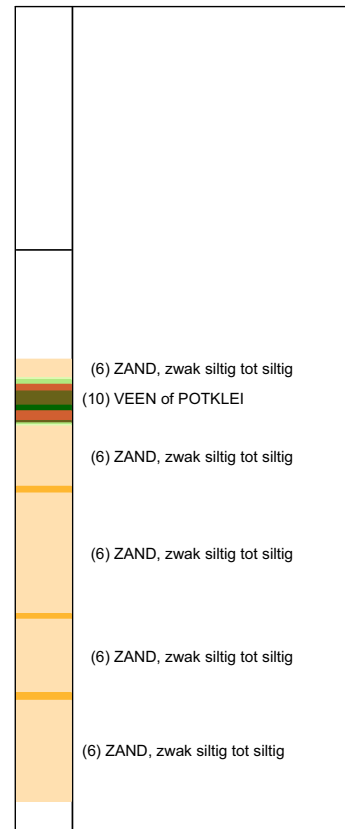
De Nederlandse norm gaat uit van vier kwaliteitsklassen. Voorafgaand aan de uitvoering dient een keuze te worden gemaakt binnen welke kwaliteitsklasse het werk minimaal uitgevoerd moet worden. De klassenindeling heeft voornamelijk betrekking op de nauwkeurigheid van de gemeten conusweerstand, plaatselijke wrijvingsweerstand en diepte, zoals blijkt uit de onderstaande tabel.

klasse	meetgrootheid	toelaatbare meetonzekerheid	meetinterval
1	Conusweerstand	0,05 MPa of 3%	20 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,01 MPa of 10%	
	Helling	2°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 1 %	
2	Conusweerstand	0,25 MPa of 5%	50 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 15%	
	Helling	2°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 2 %	
3	Conusweerstand	0,5 MPa of 5%	100 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 20%	
	Helling	5°	
	Sondeerdiepte	0,2 m of 2 %	
4	Conusweerstand	0,5 MPa of 5%	100 mm
	Plaatselijke wrijvingsweerstand	0,05 MPa of 20%	
	Sondeerlengte	0,1 m of 1%	
Opmerking: De toelaatbare meetonzekerheid is de grotere waarde van de absolute meetonzekerheid en de relatieve meetonzekerheid. De relatieve meetonzekerheid geldt voor de meetwaarde en niet voor het meetbereik.			

Voor projecten, waarbij parameters op basis van Tabel 1 NEN 6740 worden afgeleid, is een hoge nauwkeurigheidsklasse gewenst. Het is in slappe grondlagen met lage conusweerstand extra moeilijk om aan de eisen van klassen 1 en 2 te voldoen. Dit in tegenstelling tot grondsoorten met hoge conusweerstand. Het bij Fugro gehanteerde meetsysteem voor sonderen is bijzonder nauwkeurig door strikte kwaliteitscontroles en calibraties. Fugro sonderingen vallen dan ook standaard in klasse 2. Klasse 1 sonderingen dienen alleen voor calibratiedoeleinden en wetenschappelijk onderzoek. Bij routinematige sonderingen kunnen de specificaties van klasse 1 sonderingen alleen door aanvullende maatregelen worden benaderd.



CPT data classificatie - indicatief
 Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal.
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.



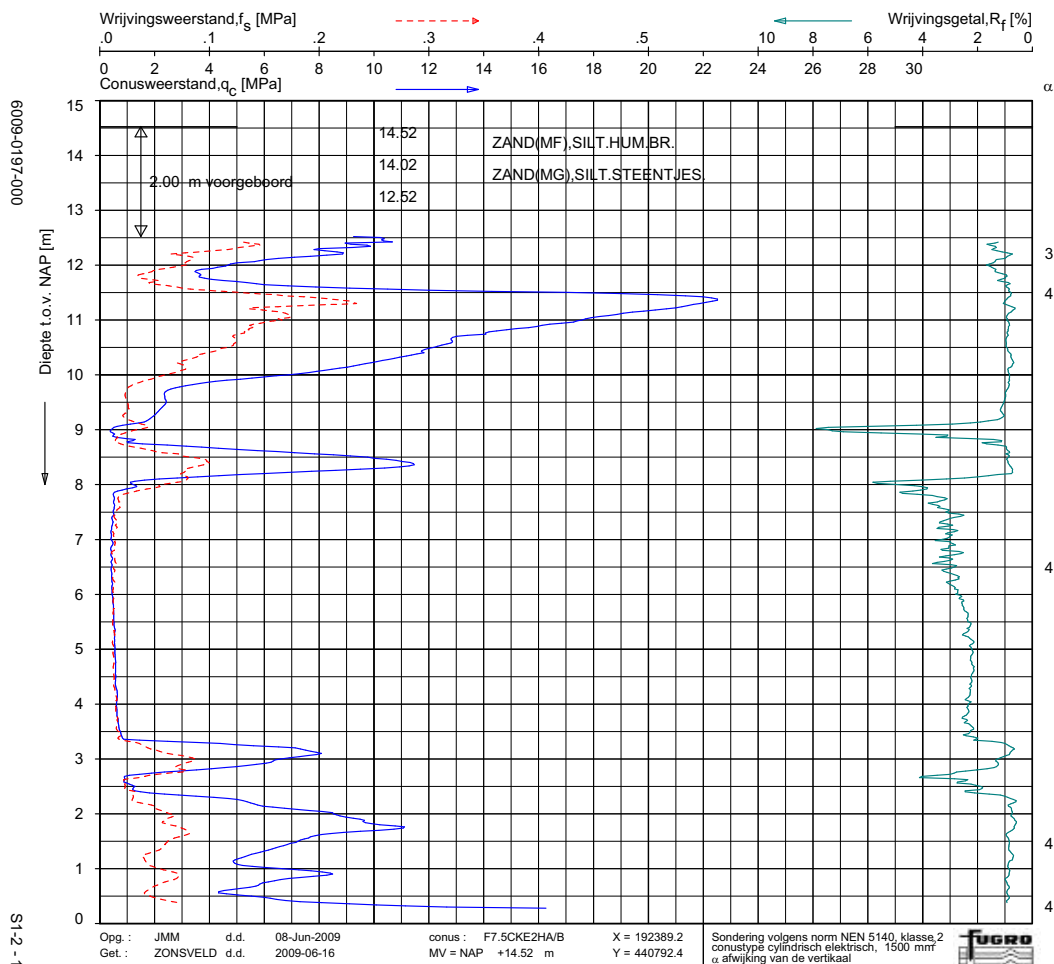
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

VERBREIDING IR. MOLSWEG TE HUISSEN

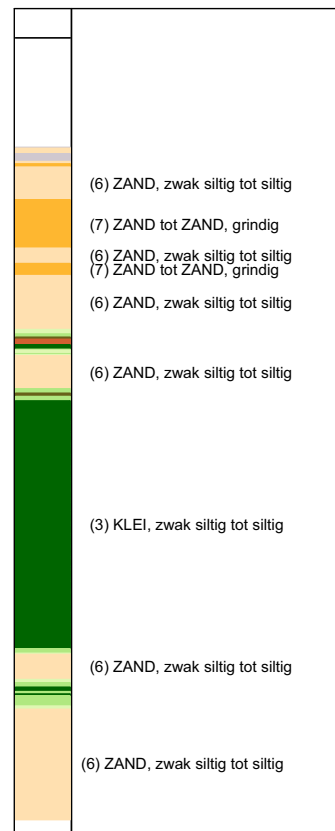
Opdr. 6009-0197-000
 Sond. S1-1

6009-0197-000

S1-1 - 1

**CPT data classificatie - indicatief**

Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
conusweerstand en wrijvingsgetal.
(Robertson 1990, NL corr.)
Geldig onder grondwaterpeil.

**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

VERBREIDING IR. MOLSWEG TE HUISSEN

Opdr. 6009-0197-000
Sond. S1-2

6009-0197-000

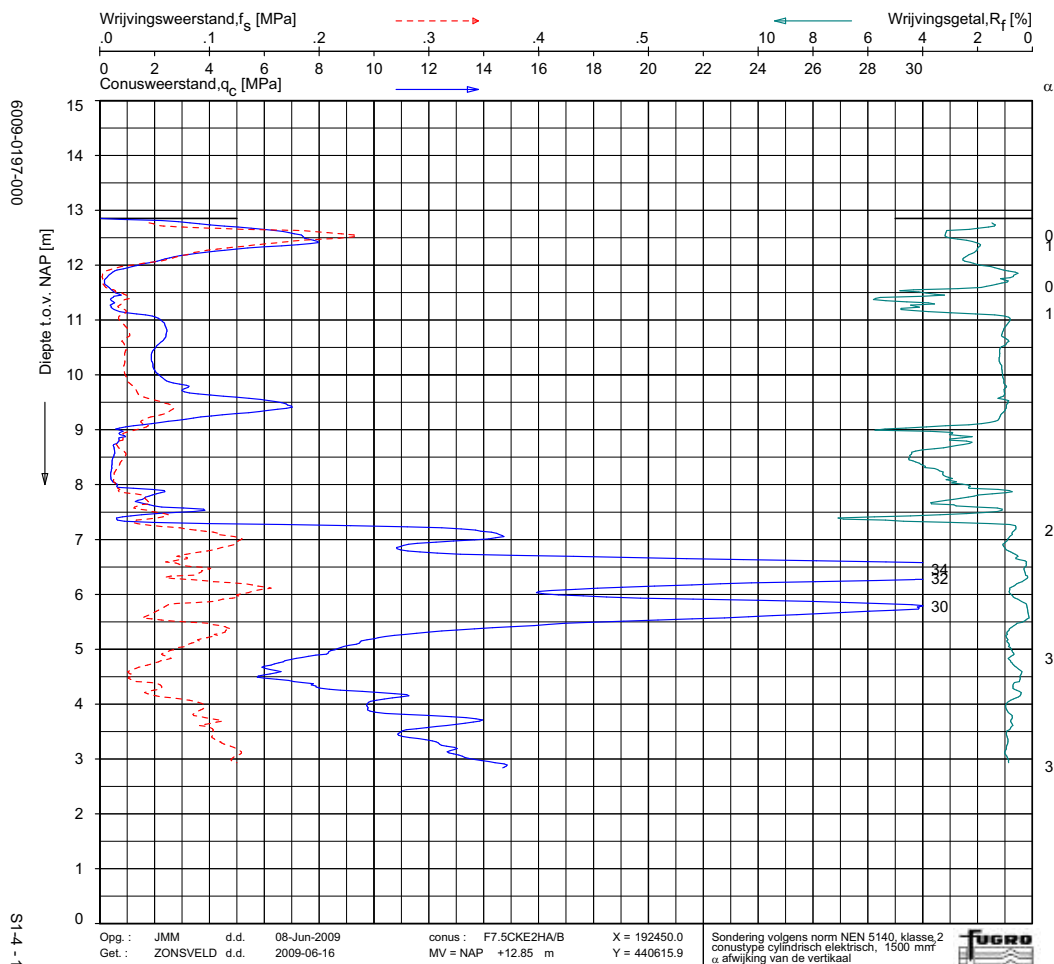
S1-2 - 1



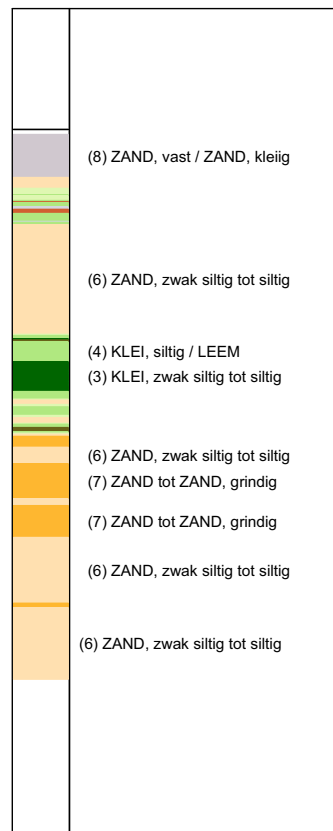
The diagram shows a vertical stratigraphic column with the following layers from top to bottom:

- A thin white layer at the very top.
- A thin white layer below the first.
- A yellow layer labeled (7) ZAND tot ZAND, grindig.
- A thin yellow layer labeled (7) ZAND tot ZAND, grindig.
- A light orange layer labeled (6) ZAND, zwak siltig tot siltig.
- A thin light green layer labeled (6) ZAND, zwak siltig tot siltig.
- A thin dark green layer.
- A thin brown layer.
- A thin dark brown layer.
- A thin reddish-brown layer labeled (2) VEEN, organisch materiaal.
- A thin dark green layer labeled (3) KLEI, zwak siltig tot siltig.
- A thin light orange layer labeled (6) ZAND, zwak siltig tot siltig.
- A thick light orange layer labeled (6) ZAND, zwak siltig tot siltig.
- A thin white layer at the bottom.

UNIPILOT 05.08.nl / QcFsClass-N4.cmd / 2009-06-16 09:36:40



CPT data classificatie - indicatief
 Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal.
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.



Opg. : JMM d.d. 08-Jun-2009 conus : F7.5CKE2HA/B X = 192450.0
 Get. : ZONVELD d.d. 2009-06-16 MV = NAP +12.85 m Y = 440615.9
 Sondering volgens norm NEN 5140, klasse 2
 conustype cilindrisch elektrisch, 1500 mmr
 α afwijking van de vertikaal

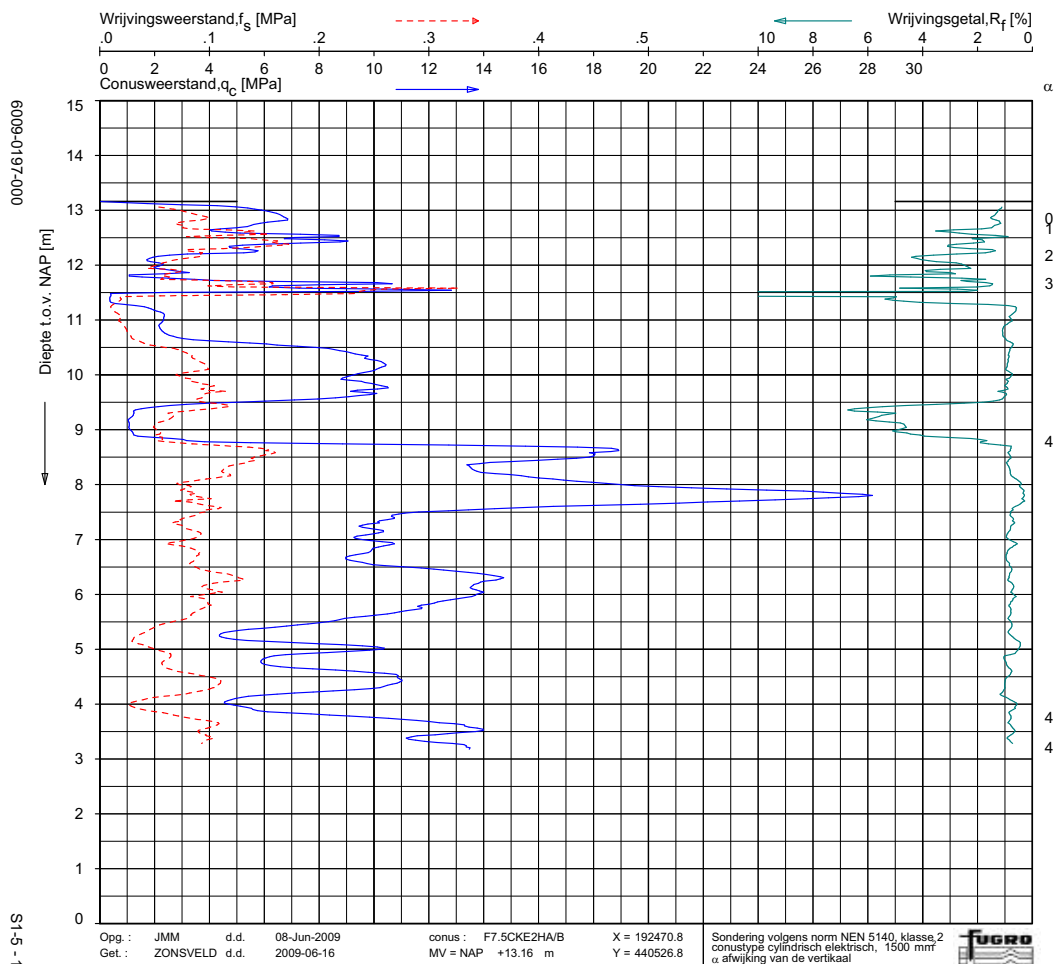


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

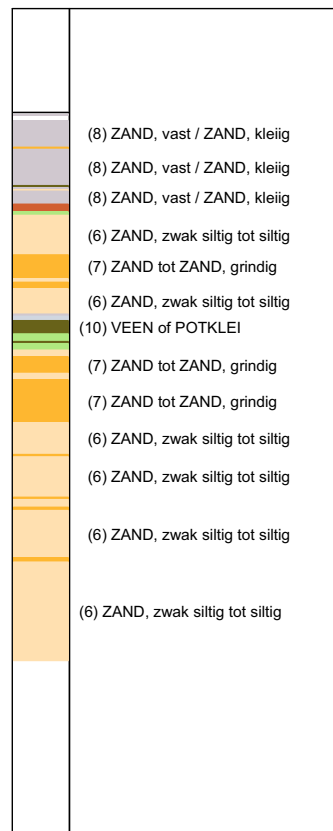
VERBREIDING IR. MOLSWEG TE HUISSEN

Opdr. 6009-0197-000
 Sond. S1-4

UNIPLOT 05.08.nl / QcFsClass-N4.cmd / 2009-06-16 09:36:40



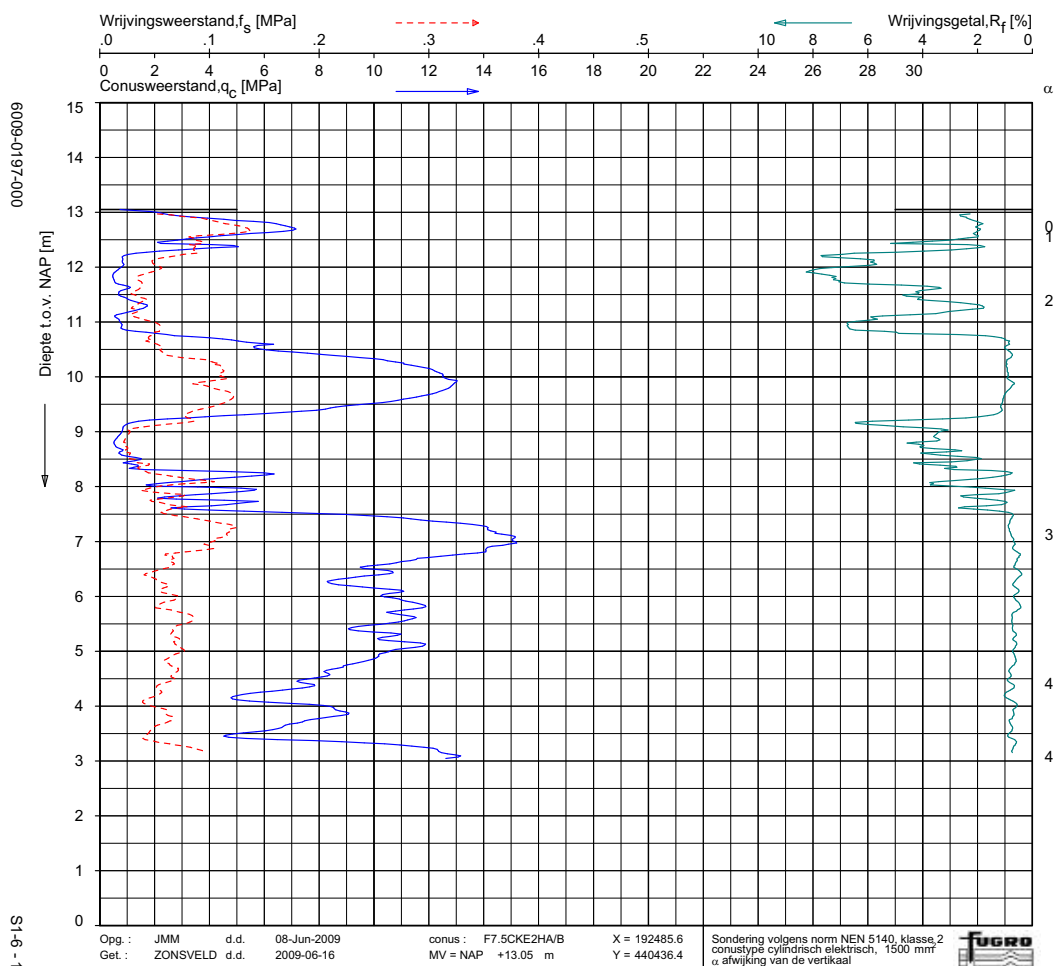
CPT data classificatie - indicatief
 Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal.
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.



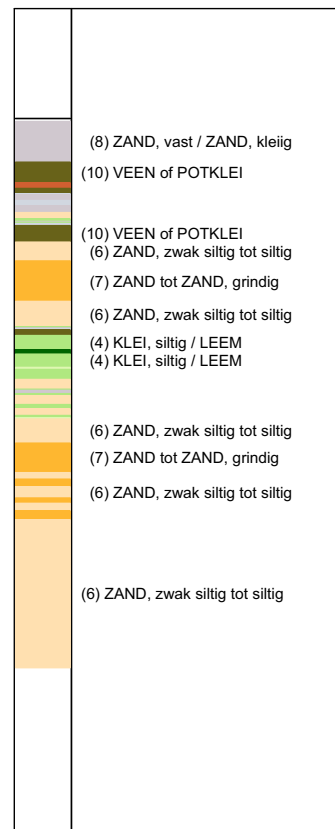
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

VERBREIDING IR. MOLSWEG TE HUISSEN

Opdr. 6009-0197-000
 Sond. S1-5

**CPT data classificatie - indicatief**

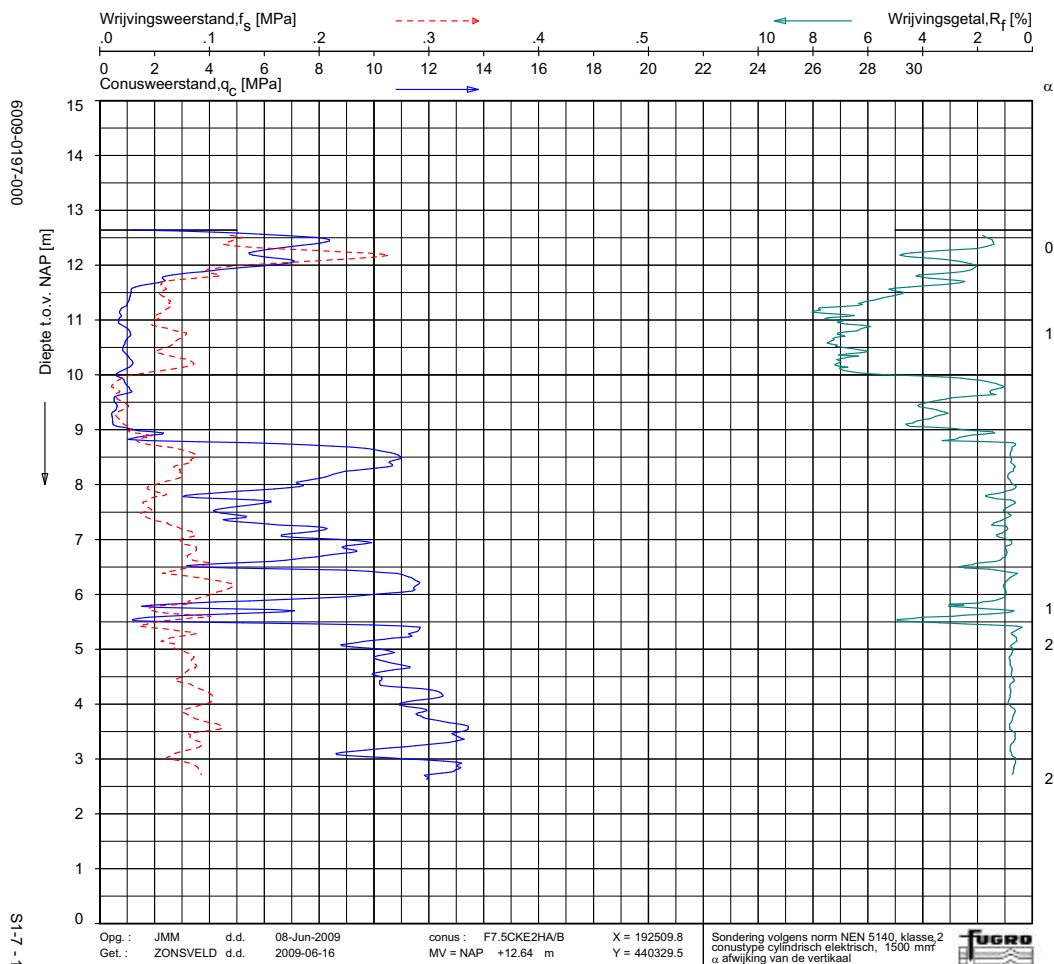
Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal.
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.

**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

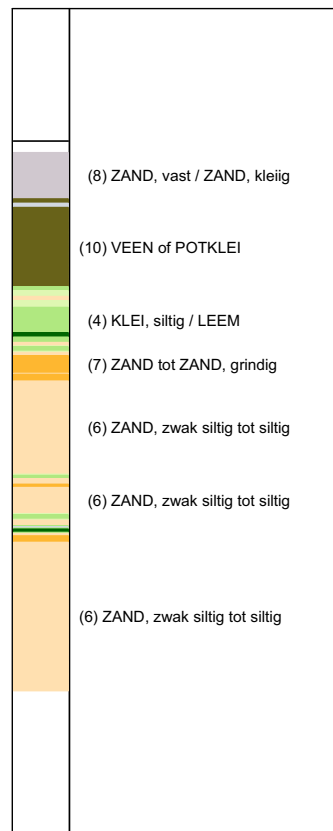
VERBREIDING IR. MOLSWEG TE HUISSEN

Opdr. 6009-0197-000
 Sond. S1-6

UNIPLOT 05.08.nl / QcFsClass-N4.cmd / 2009-06-16 09:36:41



CPT data classificatie - indicatief
Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
conusweerstand en wrijvingsgetal.
(Robertson 1990, NL corr.)
Geldig onder grondwaterpeil.

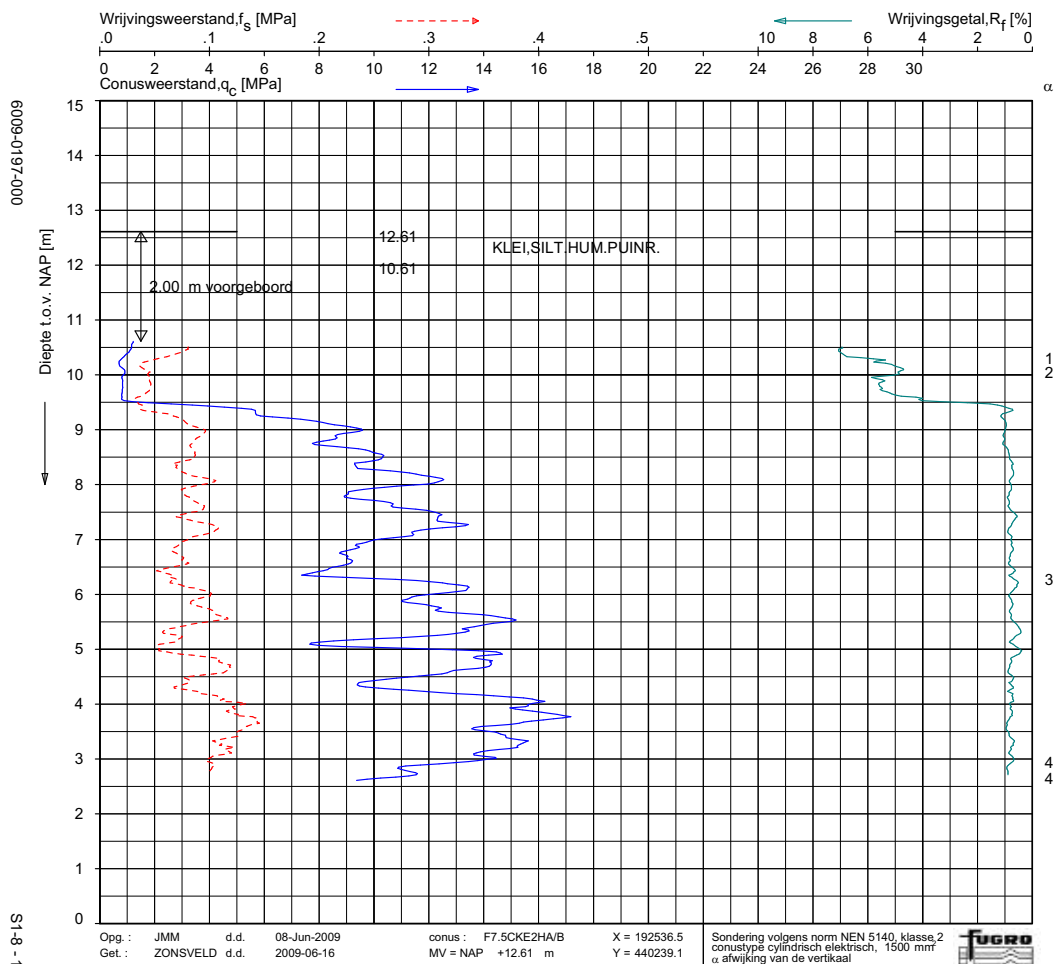


SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

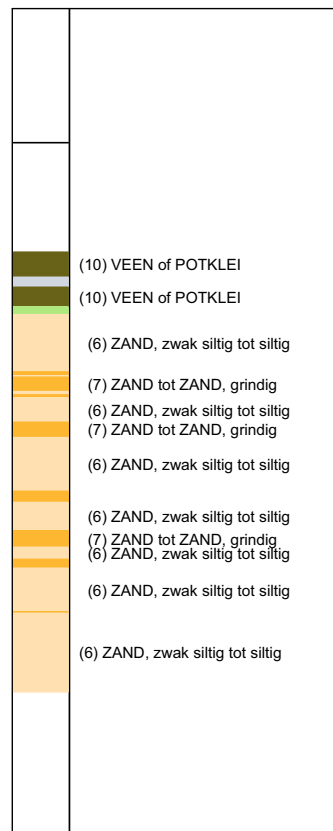
VERBREIDING IR. MOLSWEG TE HUISSEN

Opdr. 6009-0197-000
Sond. S1-7

UNIPILOT 05.08.nl / QcFsClass-N4.cmd / 2009-06-16 09:36:41



CPT data classificatie - indicatief
Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
conusweerstand en wrijvingsgetal.
(Robertson 1990, NL corr.)
Geldig onder grondwaterpeil.



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

VERBREIDING IR. MOLSWEG TE HUISSEN

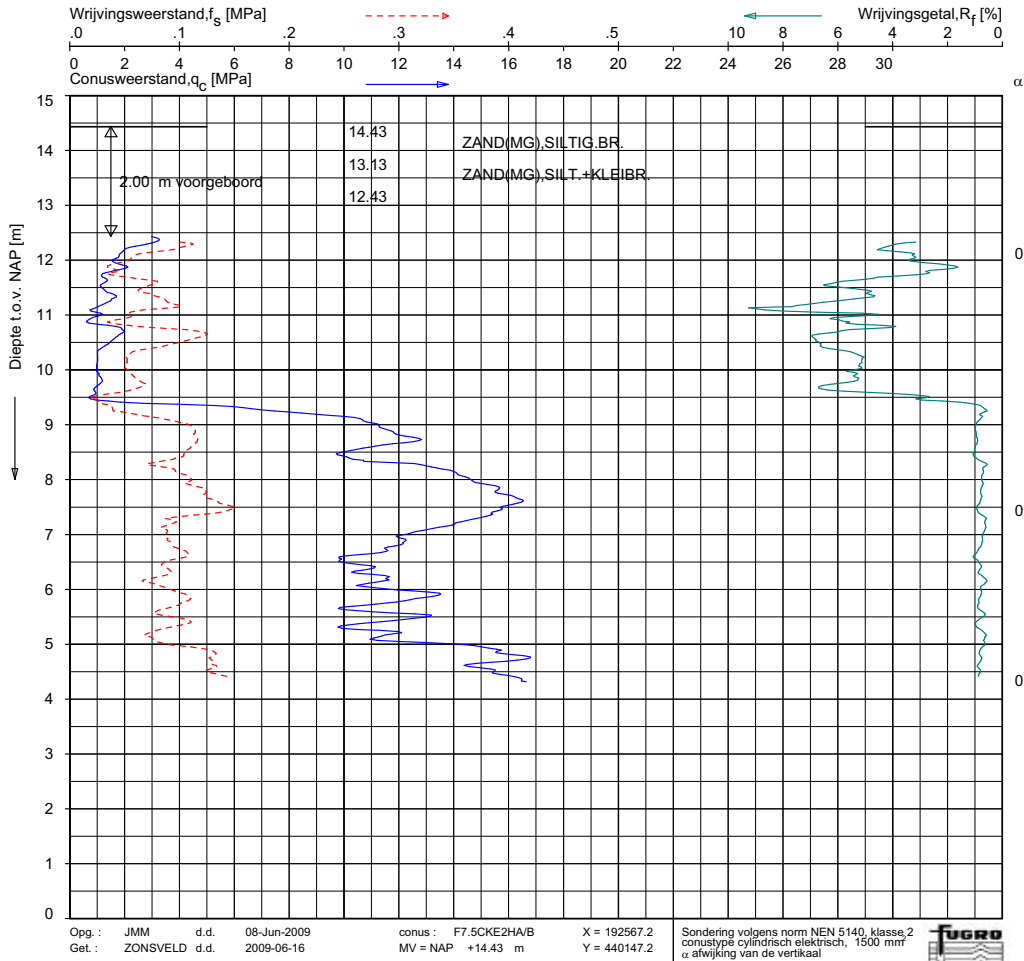
Opdr. 6009-0197-000
Sond. S1-8

6009-0197-000

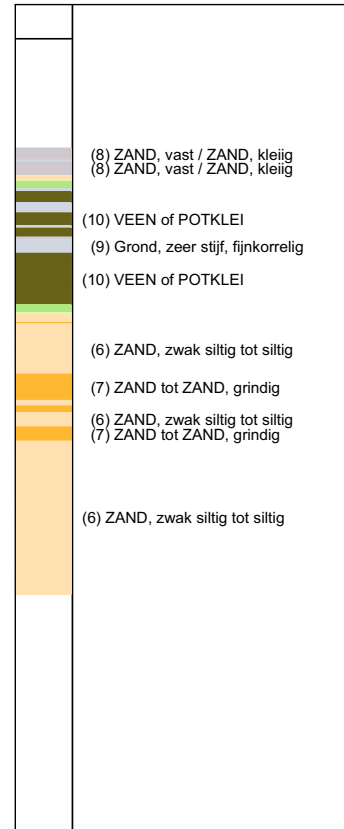
S1-8 - 1

6009-0197-000

S1-9 - 1



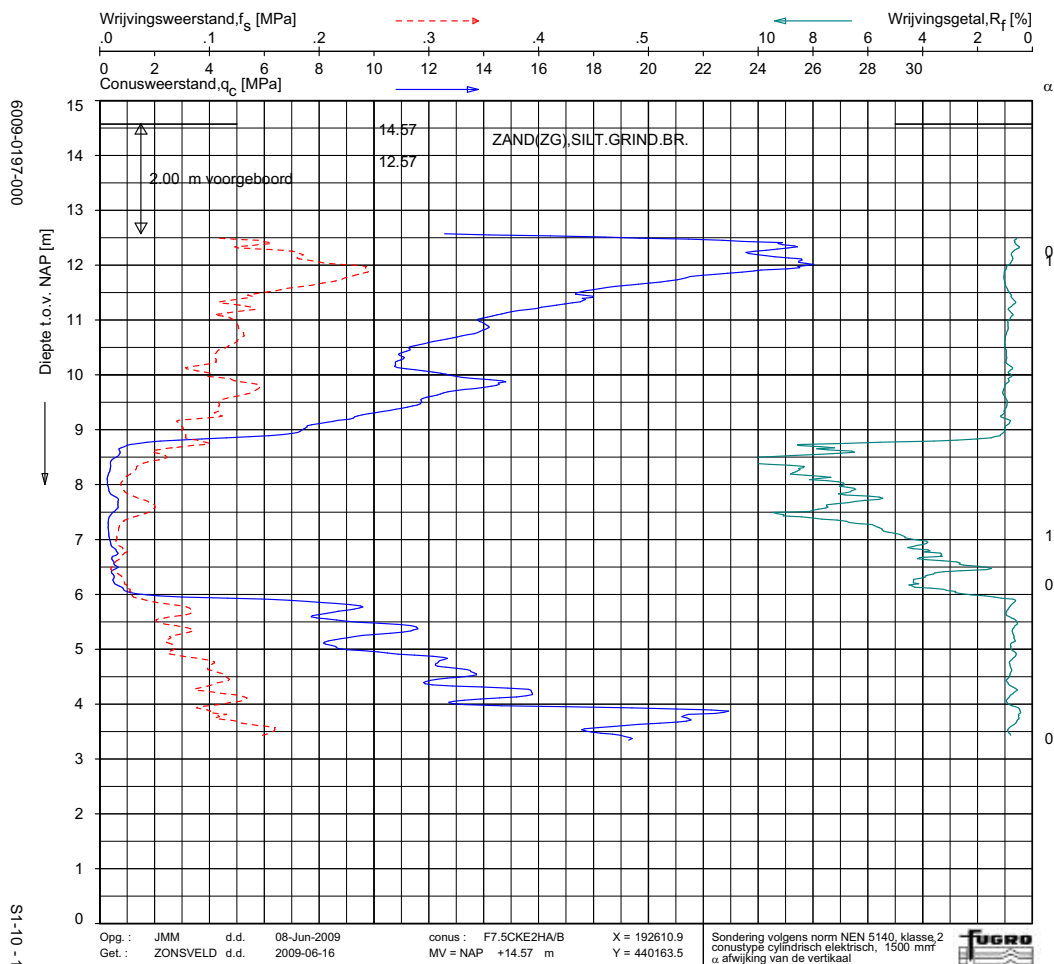
CPT data classificatie - indicatief
 Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
 conusweerstand en wrijvingsgetal.
 (Robertson 1990, NL corr.)
 Geldig onder grondwaterpeil.



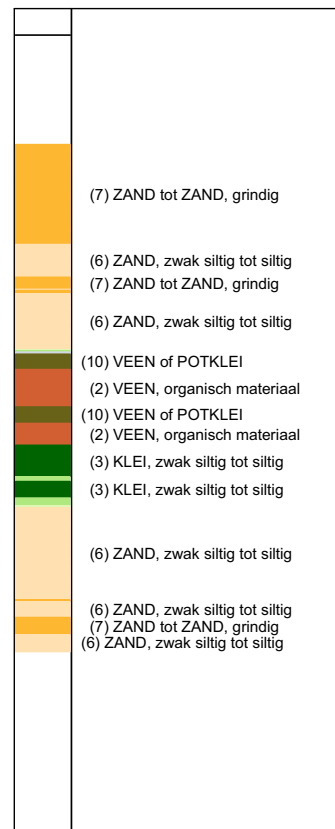
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

VERBREIDING IR. MOLSWEG TE HUISSEN

 Opdr. 6009-0197-000
 Sond. S1-9

**CPT data classificatie - indicatief**

Classificatie gebaseerd op genormaliseerde
conusweerstand en wrijvingsgetal.
(Robertson 1990, NL corr.)
Geldig onder grondwaterpeil.

**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

VERBREIDING IR. MOLSWEG TE HUISSEN

Opdr. 6009-0197-000
Sond. S1-10

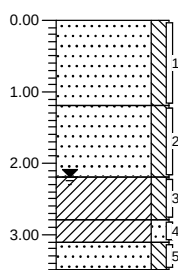
6009-0197-000

S1-10 - 1

Boring: HB1

Labclassificatie

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.00	Zand, matig fijn, matig siltig, sporen klei, bruin grijs
1.20	Zand, matig fijn, matig siltig, sporen klei, grijs
2.20	Klei, matig siltig, sporen zand, grijs
2.80	Klei, matig zandig, bruin
3.10	Zand, matig grof, matig siltig, bruin
3.50	

Geclassificeerd op: 28-05-2009

X:
Y:

MV (m tov NAP):
GWS (cm tov MV): 220

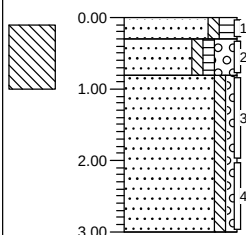
GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov MV):
Geclassificeerd door: MLB/DAB

Boring: HB2

Labclassificatie

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.00	Zand, uiterst fijn, zwak siltig, matig humeus, resten wortels, lichtbruin
0.30	Zand, uiterst fijn, zwak siltig, zwak humeus, sterk grindig, resten wortels, bruin
0.80	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, grijs
3.00	

Geclassificeerd op: 29-05-2009

X:
Y:

MV (m tov NAP):
GWS (cm tov MV):

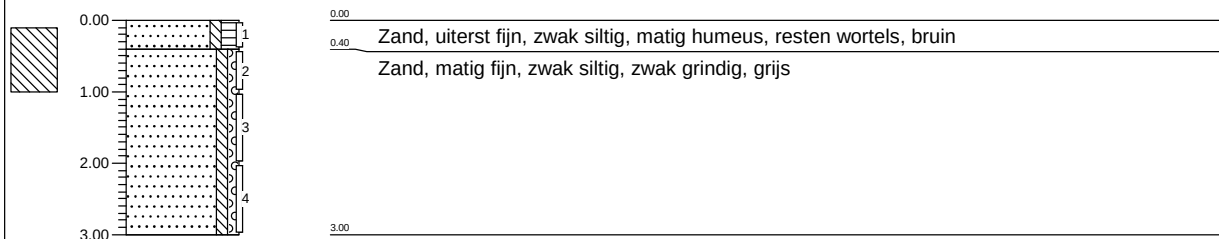
GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov MV):
Geclassificeerd door: MLB/DAB

Boring: HB3

Labclassificatie

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



Geclassificeerd op: 29-05-2009

X:
Y:

MV (m tov NAP):
GWS (cm tov MV):

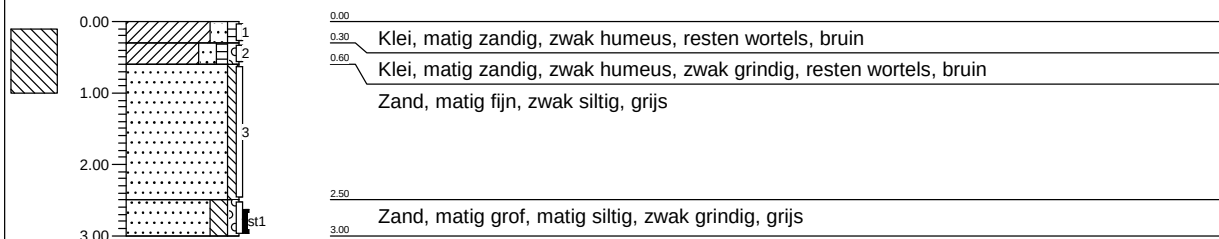
GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov MV):
Geclassificeerd door: MLB/DAB

Boring: HB4

Labclassificatie

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



Geclassificeerd op: 02-06-2009

X:
Y:

MV (m tov NAP):
GWS (cm tov MV):

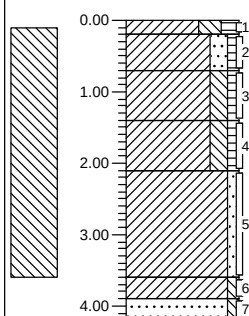
GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov MV):
Geclassificeerd door: MLB/DAB

Boring: HB5

Labclassificatie

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.00	
0.20	Klei, sterk siltig, matig humeus, resten wortels, bruin
0.70	Klei, matig zandig, zwak humeus, sporen wortels, bruin
1.40	Klei, matig siltig, zwak humeus, bruin
	Klei, matig siltig, zwak humeus, sporen wortels, bruingrijs
2.10	Klei, zwak zandig, grijs
3.60	
3.90	Klei, zwak siltig, laagjes zand, grijs
4.20	Zand, matig grof, zwak siltig, resten klei, grijs

Geclassificeerd op: 29-05-2009

X:
Y:

MV (m tov NAP):
GWS (cm tov MV):

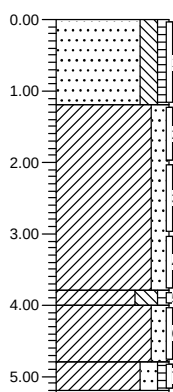
GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov MV):
Geclassificeerd door: MLB/DAB

Boring: HB6

Labclassificatie

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.00	
	Zand, zeer fijn, matig siltig, zwak humeus, sporen klei, resten wortels, bruin
1.20	Klei, matig zandig, grijs
3.80	
4.00	Klei, sterk siltig, zwak humeus, sporen wortels, bruingrijs
	Klei, matig zandig, grijs
4.80	
5.20	Klei, matig zandig, zwak humeus, resten wortels, bruingrijs

Geclassificeerd op: 28-05-2009

X:
Y:

MV (m tov NAP):
GWS (cm tov MV): 0

GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov MV):
Geclassificeerd door: MLB/DAB

Boring: HB7

Labclassificatie

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



Geclassificeerd op: 02-06-2009

X:
Y:

MV (m tov NAP):
GWS (cm tov MV):

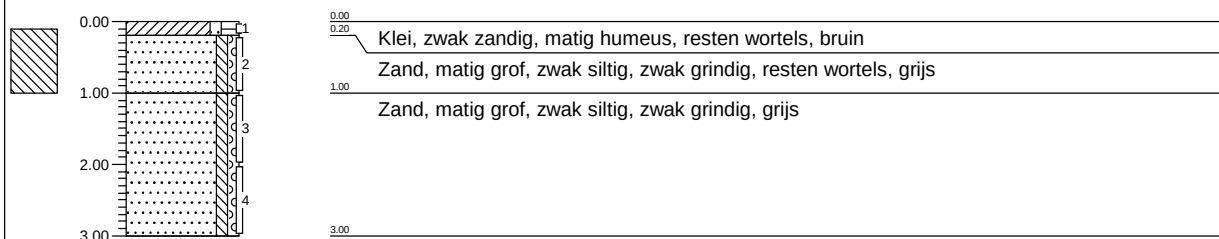
GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov MV):
Geclassificeerd door: MLB/DAB

Boring: HB8

Labclassificatie

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



Geclassificeerd op: 29-05-2009

X:
Y:

MV (m tov NAP):
GWS (cm tov MV):

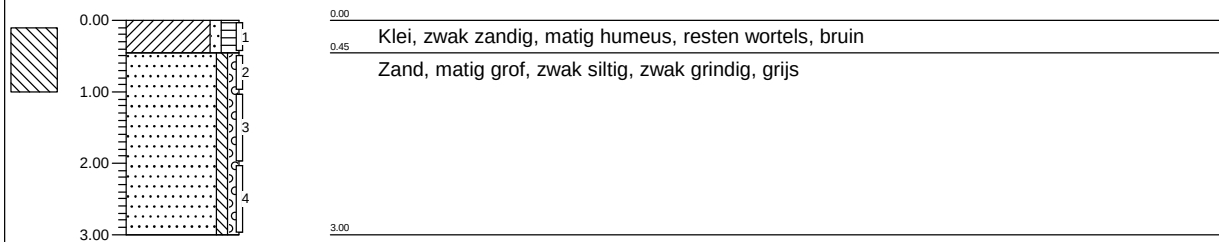
GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov MV):
Geclassificeerd door: MLB/DAB

Boring: HB9

Labclassificatie

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



Geclassificeerd op: 29-05-2009

X:
Y:

MV (m tov NAP):
GWS (cm tov MV):

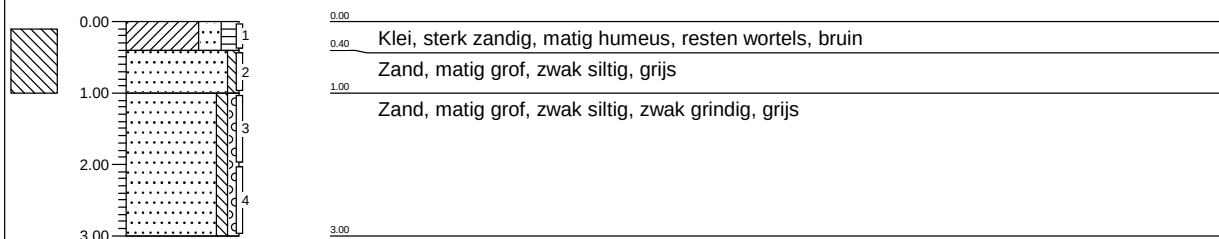
GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov MV):
Geclassificeerd door: MLB/DAB

Boring: HB10

Labclassificatie

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



Geclassificeerd op: 29-05-2009

X:
Y:

MV (m tov NAP):
GWS (cm tov MV):

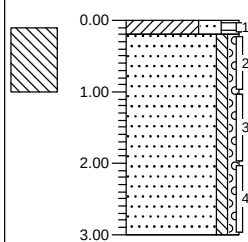
GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov MV):
Geclassificeerd door: MLB/DAB

Boring: HB11

Labclassificatie

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.00	
0.20	Klei, sterk zandig, matig humeus, resten wortels, bruin
1.00	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs
2.00	
3.00	

Geclassificeerd op: 29-05-2009

X:
Y:

MV (m tov NAP):
GWS (cm tov MV):

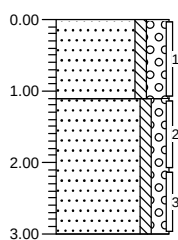
GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov MV):
Geclassificeerd door: MLB/DAB

Boring: HB12

Labclassificatie

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.00	
1.10	Zand, zeer grof, zwak siltig, sterk grindig, bruin-grijs
2.00	Zand, matig grof, zwak siltig, matig grindig, grijs
3.00	

Geclassificeerd op: 28-05-2009

X:
Y:

MV (m tov NAP):
GWS (cm tov MV): 0

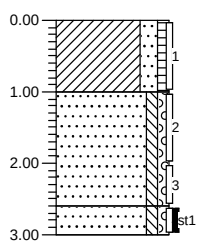
GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov MV):
Geclassificeerd door: MLB/DAB

Boring: HB13

Labclassificatie

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.00	Klei, matig zandig, zwak humeus, sporen wortels, bruینگrijs
1.00	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, grijs
2.60	
3.00	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, laagjes klei, bruینگrijs

Geclassificeerd op: 28-05-2009

X:
Y:

MV (m tov NAP):
GWS (cm tov MV): 0

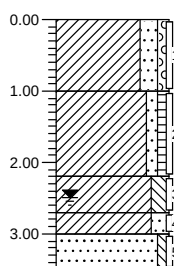
GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov MV):
Geclassificeerd door: MLB/DAB

Boring: HB14

Labclassificatie

Diepte (m tov MV) Monsternr. Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.00	Klei, matig zandig, zwak grindig, grijs
1.00	Klei, zwak zandig, zwak humeus, sporen wortels, grijs
2.20	
2.70	Klei, matig siltig, grijs
3.00	Klei, matig zandig, grijs
3.50	Zand, matig grof, zwak siltig, grijs

Geclassificeerd op: 28-05-2009

X:
Y:

MV (m tov NAP):
GWS (cm tov MV): 250

GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

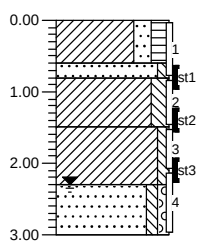
Bk PB (m tov MV):
Geclassificeerd door: MLB/DAB

Boring: HB15

Labclassificatie

Diepte (m tov MV) Monsternr.

Bodembeschrijving volgens NEN 5104



0.00	Klei, matig zandig, matig humeus, bruin
0.60	
0.80	Zand, zeer fijn, zwak siltig, grijs
1.50	Klei, matig siltig, bruin-grijs
2.30	Klei, zwak siltig, laagjes zand, grijs
3.00	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, grijs

Geclassificeerd op: 28-05-2009

X:
Y:

MV (m tov NAP):
GWS (cm tov MV): 230

GHG (cm tov MV):
GLG (cm tov MV):

Bk PB (m tov MV):
Geclassificeerd door: MLB/DAB

Fugro Ingenieursbureau B.V.
Materiaalkundig Laboratorium
Vlamoven 41
Postbus 5009
6802 EA Arnhem
tel.: 026-3643643
fax: 026-3644377

ONDERZOEKSRAPPORT

Project	Verbreding ir. Molsweg te Huissen	Opdrachtnummer	6009-0197-000
Opdrachtgever	Royal Haskoning B.V.	Datum rapport	12-06-2009
Contactpersoon	de heer C. Sevinck	Ontvangst monsters	2-06-2009
Monstername	Uitgevoerd door Fugro Ingenieursbureau B.V. (afdeling BOL); d.d 28-05 t/m 02-06-2009		
Dit rapport bevat de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat ten behoeve van bovengenoemd project is uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd door Fugro Ingenieursbureau B.V. Materiaalkundig Laboratorium te Arnhem. Eventueel uitbesteed onderzoek is duidelijk als zodanig gekenmerkt.			

INHOUDSOPGAVE	Pagina
Voorblad onderzoeksrapport	1
Laboratoriumstaat	2
Boorstaat	3 t/m 10
Fotoboring	11 t/m 12
Monsterverzicht	13

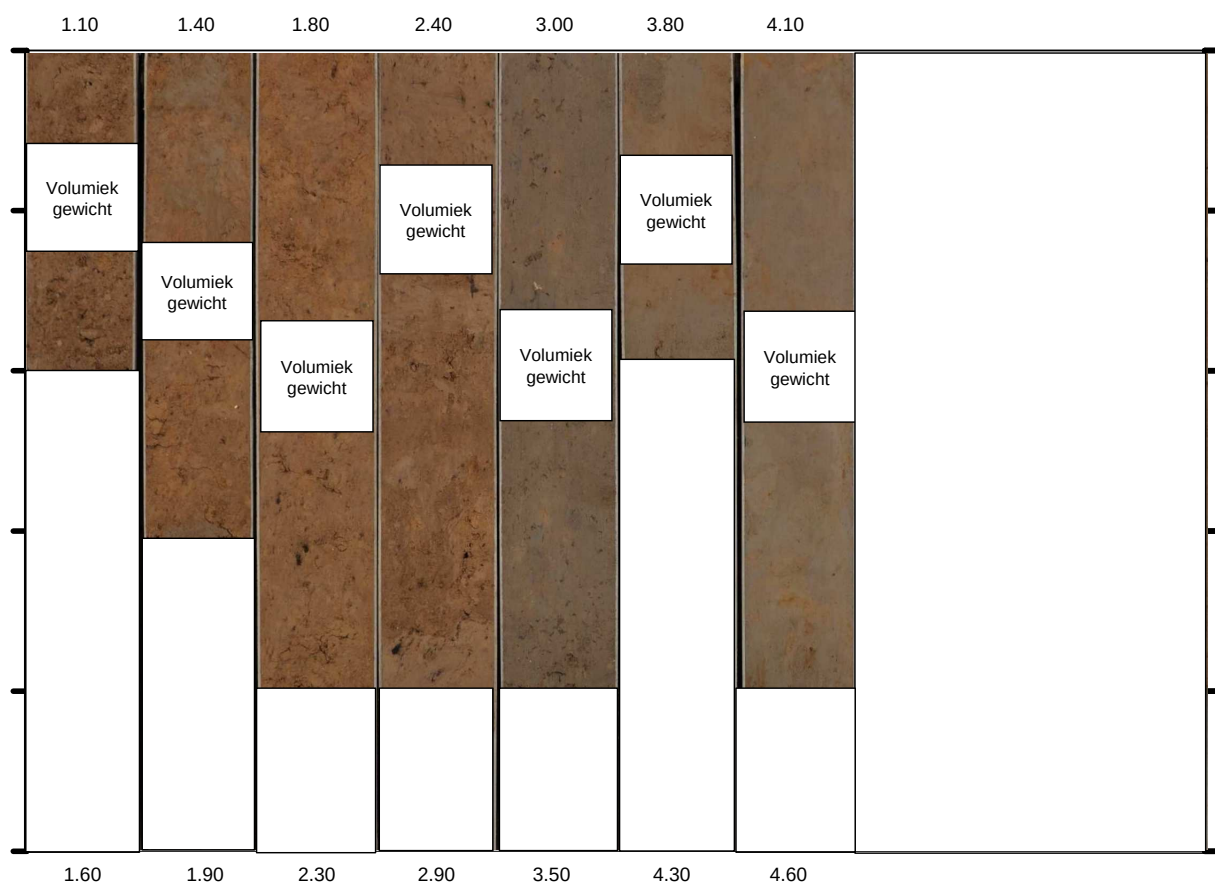
OPMERKINGEN:

De met "Q" gemerkte verrichtingen zijn geaccrediteerd door RvA.

De reproduceerbaarheid van de metingen en / of proeven voldoet aan de gestelde waarde in de desbetreffende norm of in het proefvoorschrift. Gegevens over de meetonzekerheid zijn op aanvraag verkrijgbaar.

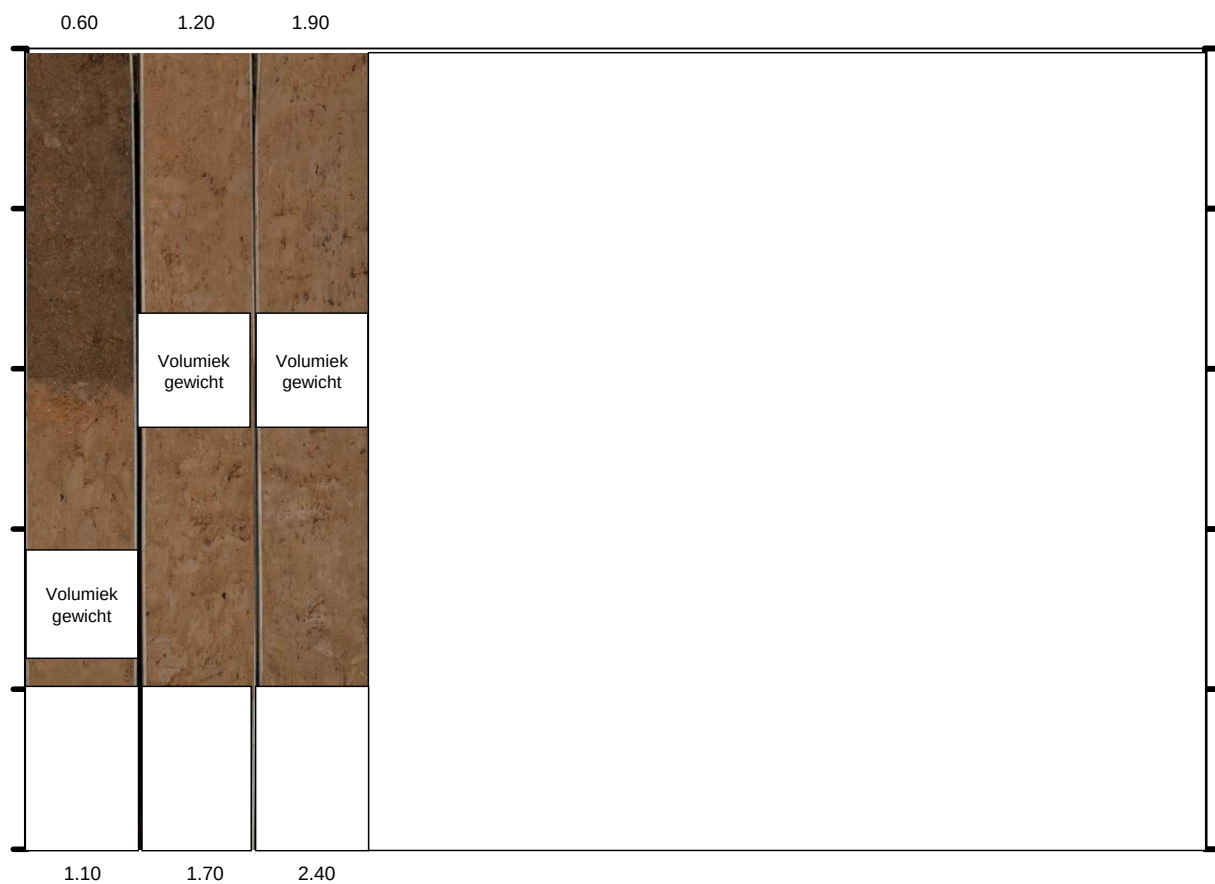
Dit onderzoeksrapport is automatisch gegenereerd en daarom niet ondertekend.

Fugro Ingenieursbureau B.V.
Materiaalkundig Laboratorium



Maten in m t.o.v. MV





Maten in m t.o.v. MV



MONSTEROVERZICHT			S: C42
ALGEMEEN			
Project	Verbreding ir. Molsweg te Huissen	Opdrachtnummer	6009-0197-000
Opdrachtgever	Royal Haskoning B.V.	Datum rapport	12-06-2009
te	NIJMEGEN	Vervaldatum	12-08-2009
Contactpersoon	de heer Ir C. Sevink	Datum ontvangst monsters	2-06-2009
MONSTEROVERZICHT			
Volgnummer	Type materiaal/omschrijving	Aantal/ Hoeveelheid	Monsternummer(s)
1	Geroerd monster	69	HB1: 1 t/m 5 HB2: 1 t/m 4 HB3: 1 t/m 4 HB4: 1 t/m 4 HB5: 1 t/m 7 HB6: 1 t/m 7 HB7: 1 t/m 7 HB8: 1 t/m 4 HB9: 1 t/m 4 HB10: 1 t/m 4 HB11: 1 t/m 4 HB12: 1 t/m 3 HB13: 1 t/m 4 HB14: 1 t/m 5 HB15: 1 t/m 3

Bovenstaand is een overzicht gegeven van de monsters, die in het kader van onderhavig onderzoek zijn onderzocht en zich thans nog bevinden in het Materiaalkundig Laboratorium. Met "vervaldatum" is de datum aangegeven waarna de monsters, bij geen tegenbericht uwerzijds, uit de monsteropslag zullen worden verwijderd en vernietigd. Wanneer u (een deel van) bovengenoemde monsters na de vervaldatum (eventueel onder geconditioneerde omstandigheden) tegen betaling wenst te laten bewaren, verzoeken wij u dit formulier uiterlijk 1 week vóór de vervaldatum aan ons te retourneren.

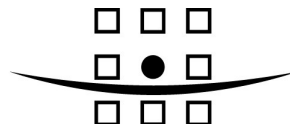
Ondergetekende verzoekt de monsters te bewaren tot:		
Datum	Naam	Handtekening

Opgesteld door: P.A. van de Velde Hoofdlaborant	Gecontroleerd: PVV
--	--------------------

6009-0197-000.C01.doc

Report for MSettle 7.3

Settlement Calculations
Developed by GeoDelft



ROYAL HASKONING

Company:	Royal Haskoning
Date of report:	17-8-2009
Time of report:	8:58:30
Date of calculation:	31-7-2009
Time of calculation:	16:14:12
Filename:	D:\..\MSettle\HOV-verbinding Huissen_profiel 4_maintain profile
Project identification:	HOV-verbinding en Ir. Molsweg Huissen Zettingsberekening HOV-verbinding Dwarsprofiel 4, grondprofiel 1

1 Echo of the Input

1.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
5 - X -	15,000	32,000	32,500	33,000	37,400
5 - Y -	13,200	13,200	13,000	13,000	14,300
5 - X -	40,000				
5 - Y -	14,300				
4 - X -	15,000	40,000			
4 - Y -	11,500	11,500			
3 - X -	15,000	40,000			
3 - Y -	11,200	11,200			
2 - X -	15,000	40,000			
2 - Y -	9,500	9,500			
1 - X -	15,000	40,000			
1 - Y -	8,800	8,800			
0 - X -	15,000	40,000			
0 - Y -	0,000	0,000			

1.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	15,000	40,000			
1 - Y -	10,600	10,600			

1.3 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/m ³
Dispersion conditions layer boundaries	
- Top:	drained
- Bottom:	drained
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	10000,00 days
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	30,00 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

1.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
5	TOPLAAG	1	1
4	KLEI, siltig	1	1
3	ZAND	1	1

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
2	KLEI, siltig	1	1
1	ZAND, pleistoceen	1	1

1.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight		Vert. consolid. coefficient Cv [m2/s]
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]	
5	No	18,00	20,00	1,00E+00
4	No	18,00	18,00	1,00E-08
3	No	18,00	20,00	1,00E+00
2	No	18,00	18,00	1,00E-08
1	No	18,00	20,00	1,00E+00

Layer number	Precons. pressure [kN/m²]	OCR [-]
5		1,50
4		1,10
3		1,30
2		1,10
1		1,30

Layer number	Primary compr. constants		Secondary compr. constants		Compr. constants Buisman	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
5	1,50E+03	5,00E+02	1,00E+04	1,00E+04	1,00E+09	1,00E+09
4	4,50E+01	1,50E+01	4,80E+02	1,60E+02	1,00E+09	1,00E+09
3	1,00E+04	1,00E+04	1,00E+04	1,00E+04	1,00E+09	1,00E+09
2	4,50E+01	1,50E+01	4,80E+02	1,60E+02	1,00E+09	1,00E+09
1	1,00E+04	1,00E+04	1,00E+04	1,00E+04	1,00E+09	1,00E+09

1.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	0	0,00	9,81
2	0	0,00	0,00
3	0	0,00	9,81
4	1	18,00	20,00
5	30	24,00	24,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	15,00	15,00	40,00	40,00		
1 - Y -	13,20	10,60	10,60	14,30		
2 - X -	15,00	15,00	40,00	40,00		
2 - Y -	10,60	11,20	11,20	10,60		
3 - X -	15,00	32,00	32,50	33,00	37,40	40,00
3 - Y -	13,20	13,20	13,00	13,00	14,30	14,30
4 - X -	20,00	21,50	22,50	29,90	30,40	32,00
4 - Y -	13,20	13,70	13,72	13,79	13,80	13,20
5 - X -	22,50	22,50	29,90	29,90		
5 - Y -	13,72	13,82	13,89	13,79		

1.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	15,000	20,000	21,500	22,500	26,000
6 - 10	29,900	30,400	32,000	32,500	33,000
11 - 12	37,400	40,000			

Calculation cross section at Z = 0,000 m

2 Results per Vertical

2.1 Results for Vertical 4 (X = 22,50 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						
13,20	0,000	0,000	0,000	10,725	0,000	10,725
13,10	1,800	0,000	1,800	12,525	0,000	12,525
13,00	3,600	0,000	3,600	14,324	0,000	14,324
12,90	5,400	0,000	5,400	16,121	0,000	16,121
12,80	7,200	0,000	7,200	17,915	0,000	17,915
12,70	9,000	0,000	9,000	19,702	0,000	19,702
12,60	10,800	0,000	10,800	21,483	0,000	21,483
12,50	12,600	0,000	12,600	23,256	0,000	23,256
12,40	14,400	0,000	14,400	25,022	0,000	25,022
12,35	15,300	0,000	15,300	25,902	0,000	25,902
12,30	16,200	0,000	16,200	26,781	0,000	26,781
12,20	18,000	0,000	18,000	28,533	0,000	28,533
11,50	30,600	0,000	30,600	40,683	0,000	40,683
Layer 4						
11,50	30,600	0,000	30,600	40,683	0,000	40,683
11,35	33,300	0,000	33,300	43,275	0,000	43,275
11,20	36,000	0,000	36,000	45,867	0,000	45,867
Layer 3						
11,20	36,000	0,000	36,000	45,868	0,000	45,868
10,60	46,800	0,000	46,800	56,137	0,000	56,137
10,35	51,800	2,453	49,347	60,976	2,453	58,524
9,50	68,800	10,791	58,009	77,486	10,791	66,695
Layer 2						
9,50	68,800	10,791	58,009	77,487	10,791	66,696
9,15	75,100	14,225	60,875	83,608	14,225	69,384
8,80	81,400	17,658	63,742	89,741	17,658	72,083
Layer 1						
8,80	81,400	17,658	63,742	89,741	17,658	72,083
8,00	97,400	25,506	71,894	105,390	25,506	79,884
7,00	117,400	35,316	82,084	124,995	35,316	89,679
6,00	137,400	45,126	92,274	144,629	45,126	99,503
5,00	157,400	54,936	102,464	164,286	54,936	109,350
4,40	169,400	60,822	108,578	176,088	60,822	115,266
3,60	185,400	68,670	116,730	191,834	68,670	123,164
2,60	205,400	78,480	126,920	211,532	78,480	133,052
1,60	225,400	88,290	137,110	231,246	88,290	142,956
0,60	245,400	98,100	147,300	250,978	98,100	152,878
0,00	257,400	103,986	153,414	262,824	103,986	158,838

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	0,0004	0,0001	0,0012	0,0001
4	0,0000	0,0000	0,0006	0,0001	0,0033	0,0003
3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0015	0,0001	0,0017	0,0002
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0027	0,0004	0,0062	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]	
13,20	11,50	5	0,0017	0,0001	0,0022	0,13

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]	
11,50	11,20	4	0,0040	0,0004	0,0055	1,82
11,20	9,50	3	0,0000	0,0000	0,0002	0,01
9,50	8,80	2	0,0032	0,0003	0,0044	0,62
8,80	0,00	1	0,0001	0,0001	0,0003	0,00
Total			0,0089	0,0009	0,0124	

Depth		Layer number	Total settlement at 100% cons., 10000 days			
Natural strain			Linear strain			
			[m]	[%]	[m]	[%]
[m]	[m]					
13,20	11,50	5	0,0022	0,13	0,0022	0,13
11,50	11,20	4	0,0055	1,82	0,0054	1,81
11,20	9,50	3	0,0002	0,01	0,0002	0,01
9,50	8,80	2	0,0044	0,62	0,0044	0,62
8,80	0,00	1	0,0003	0,00	0,0003	0,00
Total			0,0124		0,0124	

Layers	Type of drainage	Time [days]	Degree of consolidation [%]				
			1	10	100	1000	10000
5 - 1	undrained, double drainage	580	6,63	20,95	65,37	99,98	100,00

2.2 Results for Vertical 5 (X = 26,00 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						
13,20	0,000	0,000	0,000	12,667	0,000	12,667
13,10	1,800	0,000	1,800	14,466	0,000	14,466
13,00	3,600	0,000	3,600	16,265	0,000	16,265
12,90	5,400	0,000	5,400	18,062	0,000	18,062
12,80	7,200	0,000	7,200	19,859	0,000	19,859
12,70	9,000	0,000	9,000	21,654	0,000	21,654
12,60	10,800	0,000	10,800	23,448	0,000	23,448
12,50	12,600	0,000	12,600	25,241	0,000	25,241
12,40	14,400	0,000	14,400	27,034	0,000	27,034
12,35	15,300	0,000	15,300	27,930	0,000	27,930
12,30	16,200	0,000	16,200	28,827	0,000	28,827
12,20	18,000	0,000	18,000	30,618	0,000	30,618
11,50	30,600	0,000	30,600	43,119	0,000	43,119
Layer 4						
11,50	30,600	0,000	30,600	43,119	0,000	43,119
11,35	33,300	0,000	33,300	45,787	0,000	45,787
11,20	36,000	0,000	36,000	48,450	0,000	48,450
Layer 3						
11,20	36,000	0,000	36,000	48,450	0,000	48,450
10,60	46,800	0,000	46,800	58,893	0,000	58,893
10,35	51,800	2,453	49,347	63,790	2,453	61,338
9,50	68,800	10,791	58,009	80,358	10,791	69,567
Layer 2						
9,50	68,800	10,791	58,009	80,359	10,791	69,568
9,15	75,100	14,225	60,875	86,451	14,225	72,226
8,80	81,400	17,658	63,742	92,530	17,658	74,872
Layer 1						
8,80	81,400	17,658	63,742	92,530	17,658	74,872
8,00	97,400	25,506	71,894	107,995	25,506	82,489
7,00	117,400	35,316	82,084	127,304	35,316	91,988
6,00	137,400	45,126	92,274	146,630	45,126	101,504
5,00	157,400	54,936	102,464	165,996	54,936	111,060
4,40	169,400	60,822	108,578	177,639	60,822	116,817
3,60	185,400	68,670	116,730	193,194	68,670	124,524
2,60	205,400	78,480	126,920	212,685	78,480	134,205

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]
1,60	225,400	88,290	137,110	232,225	88,290	143,935
0,60	245,400	98,100	147,300	251,811	98,100	153,711
0,00	257,400	103,986	153,414	263,583	103,986	159,597

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	0,0005	0,0001	0,0014	0,0001
4	0,0000	0,0000	0,0006	0,0001	0,0045	0,0004
3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0015	0,0001	0,0035	0,0003
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0027	0,0004	0,0094	0,0008

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]	
13,20	11,50	5	0,0019	0,0001	0,0025	0,14
11,50	11,20	4	0,0051	0,0005	0,0070	2,34
11,20	9,50	3	0,0000	0,0000	0,0002	0,01
9,50	8,80	2	0,0051	0,0005	0,0070	0,99
8,80	0,00	1	0,0001	0,0001	0,0004	0,00
Total			0,0122	0,0012	0,0170	

Depth		Layer number	Total settlement at 100% cons., 10000 days			
Natural strain [m]	[m]		Linear strain			
			[m]	[%]	[m]	[%]
13,20	11,50	5	0,0025	0,14	0,0025	0,14
11,50	11,20	4	0,0070	2,34	0,0069	2,31
11,20	9,50	3	0,0002	0,01	0,0002	0,01
9,50	8,80	2	0,0070	0,99	0,0069	0,99
8,80	0,00	1	0,0004	0,00	0,0004	0,00
Total			0.0170		0.0169	

Layers	Type of drainage	Time [days]	Degree of consolidation [%]				
			1	10	100	1000	10000
5 - 1	undrained, double drainage	580	6,63	20,95	65,37	99,98	100,00

2.3 Results for Vertical 6 (X = 29,90 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 5						
13,20	0,000	0,000	0,000	12,039	0,000	12,039
13,10	1,800	0,000	1,800	13,835	0,000	13,835
13,00	3,600	0,000	3,600	15,621	0,000	15,621
12,90	5,400	0,000	5,400	17,382	0,000	17,382
12,80	7,200	0,000	7,200	19,115	0,000	19,115
12,70	9,000	0,000	9,000	20,825	0,000	20,825
12,60	10,800	0,000	10,800	22,521	0,000	22,521
12,50	12,600	0,000	12,600	24,211	0,000	24,211
12,40	14,400	0,000	14,400	25,898	0,000	25,898
12,35	15,300	0,000	15,300	26,741	0,000	26,741
12,30	16,200	0,000	16,200	27,585	0,000	27,585
12,20	18,000	0,000	18,000	29,273	0,000	29,273
11,50	30,600	0,000	30,600	41,125	0,000	41,125
Layer 4						
11,50	30,600	0,000	30,600	41,126	0,000	41,126
11,35	33,300	0,000	33,300	43,676	0,000	43,676

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]
11,20	36,000	0,000	36,000	46,231	0,000	46,231
Layer 3						
11,20	36,000	0,000	36,000	46,231	0,000	46,231
10,60	46,800	0,000	46,800	56,379	0,000	56,379
10,35	51,800	2,453	49,347	61,182	2,453	58,730
9,50	68,800	10,791	58,009	77,611	10,791	66,820
Layer 2						
9,50	68,800	10,791	58,009	77,612	10,791	66,820
9,15	75,100	14,225	60,875	83,709	14,225	69,485
8,80	81,400	17,658	63,742	89,822	17,658	72,164
Layer 1						
8,80	81,400	17,658	63,742	89,822	17,658	72,164
8,00	97,400	25,506	71,894	105,436	25,506	79,930
7,00	117,400	35,316	82,084	125,012	35,316	89,696
6,00	137,400	45,126	92,274	144,629	45,126	99,503
5,00	157,400	54,936	102,464	164,274	54,936	109,338
4,40	169,400	60,822	108,578	176,073	60,822	115,251
3,60	185,400	68,670	116,730	191,815	68,670	123,145
2,60	205,400	78,480	126,920	211,511	78,480	133,031
1,60	225,400	88,290	137,110	231,225	88,290	142,935
0,60	245,400	98,100	147,300	250,957	98,100	152,857
0,00	257,400	103,986	153,414	262,804	103,986	158,818

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	0,0004	0,0001	0,0013	0,0001
4	0,0000	0,0000	0,0006	0,0001	0,0035	0,0003
3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0015	0,0001	0,0017	0,0002
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0027	0,0004	0,0066	0,0006

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]	
13,20	11,50	5	0,0018	0,0001	0,0023	0,14
11,50	11,20	4	0,0042	0,0004	0,0057	1,91
11,20	9,50	3	0,0000	0,0000	0,0002	0,01
9,50	8,80	2	0,0032	0,0003	0,0045	0,64
8,80	0,00	1	0,0001	0,0001	0,0003	0,00
Total			0,0093	0,0009	0,0130	

Depth		Layer number	Total settlement at 100% cons., 10000 days			
Natural strain			Linear strain			
			[m]	[%]	[m]	[%]
[m]	[m]					
13,20	11,50	5	0,0023	0,14	0,0023	0,14
11,50	11,20	4	0,0057	1,91	0,0057	1,89
11,20	9,50	3	0,0002	0,01	0,0002	0,01
9,50	8,80	2	0,0045	0,64	0,0044	0,64
8,80	0,00	1	0,0003	0,00	0,0003	0,00
Total			0.0130		0.0129	

Layers	Type of drainage	Time [days]	Degree of consolidation [%]				
			1	10	100	1000	10000
5 - 1	undrained, double drainage	580	6,63	20,95	65,37	99,98	100,00

2.4 Results for Vertical 7 (X = 30,40 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						
13,20	0,000	0,000	0,000	9,451	0,000	9,451
13,10	1,800	0,000	1,800	11,317	0,000	11,317
13,00	3,600	0,000	3,600	13,178	0,000	13,178
12,90	5,400	0,000	5,400	15,029	0,000	15,029
12,80	7,200	0,000	7,200	16,865	0,000	16,865
12,70	9,000	0,000	9,000	18,684	0,000	18,684
12,60	10,800	0,000	10,800	20,485	0,000	20,485
12,50	12,600	0,000	12,600	22,268	0,000	22,268
12,40	14,400	0,000	14,400	24,036	0,000	24,036
12,35	15,300	0,000	15,300	24,915	0,000	24,915
12,30	16,200	0,000	16,200	25,791	0,000	25,791
12,20	18,000	0,000	18,000	27,535	0,000	27,535
11,50	30,600	0,000	30,600	39,628	0,000	39,628
Layer 4						
11,50	30,600	0,000	30,600	39,628	0,000	39,628
11,35	33,300	0,000	33,300	42,217	0,000	42,217
11,20	36,000	0,000	36,000	44,811	0,000	44,811
Layer 3						
11,20	36,000	0,000	36,000	44,811	0,000	44,811
10,60	46,800	0,000	46,800	55,132	0,000	55,132
10,35	51,800	2,453	49,347	59,995	2,453	57,542
9,50	68,800	10,791	58,009	76,601	10,791	65,810
Layer 2						
9,50	68,800	10,791	58,009	76,601	10,791	65,810
9,15	75,100	14,225	60,875	82,764	14,225	68,540
8,80	81,400	17,658	63,742	88,938	17,658	71,280
Layer 1						
8,80	81,400	17,658	63,742	88,938	17,658	71,280
8,00	97,400	25,506	71,894	104,675	25,506	79,169
7,00	117,400	35,316	82,084	124,377	35,316	89,061
6,00	137,400	45,126	92,274	144,096	45,126	98,970
5,00	157,400	54,936	102,464	163,825	54,936	108,889
4,40	169,400	60,822	108,578	175,666	60,822	114,844
3,60	185,400	68,670	116,730	191,459	68,670	122,789
2,60	205,400	78,480	126,920	211,208	78,480	132,728
1,60	225,400	88,290	137,110	230,966	88,290	142,676
0,60	245,400	98,100	147,300	250,734	98,100	152,634
0,00	257,400	103,986	153,414	262,601	103,986	158,615

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	0,0004	0,0001	0,0011	0,0001
4	0,0000	0,0000	0,0006	0,0001	0,0028	0,0003
3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0015	0,0001	0,0011	0,0001
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0026	0,0003	0,0050	0,0004

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]	
13,20	11,50	5	0,0015	0,0001	0,0020	0,12
11,50	11,20	4	0,0035	0,0003	0,0048	1,60
11,20	9,50	3	0,0000	0,0000	0,0001	0,01
9,50	8,80	2	0,0026	0,0002	0,0036	0,51
8,80	0,00	1	0,0001	0,0001	0,0003	0,00
Total			0,0077	0,0008	0,0108	

Depth		Layer number	Total settlement at 100% cons., 10000 days			
Natural strain			Linear strain			
			[m]	[%]	[m]	[%]
[m]	[m]					
13,20	11,50	5	0,0020	0,12	0,0020	0,12
11,50	11,20	4	0,0048	1,60	0,0048	1,58
11,20	9,50	3	0,0001	0,01	0,0001	0,01
9,50	8,80	2	0,0036	0,51	0,0036	0,51
8,80	0,00	1	0,0003	0,00	0,0003	0,00
Total			0,0108		0,0107	

Layers	Type of drainage	Time [days]	Degree of consolidation [%]				
			1	10	100	1000	10000
5 - 1	undrained, double drainage	580	6,63	20,95	65,37	99,98	100,00

3 Settlements

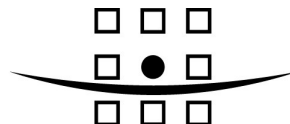
3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	15,00	13,20	0,000
2	20,00	13,20	0,003
3	21,50	13,20	0,009
4	22,50	13,20	0,012
5	26,00	13,20	0,017
6	29,90	13,20	0,013
7	30,40	13,20	0,011
8	32,00	13,20	0,003
9	32,50	13,00	0,002
10	33,00	13,00	0,002
11	37,40	14,30	0,000
12	40,00	14,30	0,000

End of Report

Report for MSettle 7.3

Settlement Calculations
Developed by GeoDelft



ROYAL HASKONING

Company:	Royal Haskoning
Date of report:	17-8-2009
Time of report:	8:59:25
Date of calculation:	31-7-2009
Time of calculation:	15:52:58
Filename:	D:\..\MSettle\HOV-verbinding Huissen_profiel 5_maintain profile
Project identification:	HOV-verbinding en Ir. Molsweg Huissen Zettingsberekening HOV-verbinding Dwarsprofiel 5, grondprofiel 2

1 Echo of the Input

1.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
4 - X -	15,000	32,000	32,619	37,400	40,000
4 - Y -	12,800	12,800	13,000	14,600	14,600
3 - X -	15,000	40,000			
3 - Y -	11,800	11,800			
2 - X -	15,000	40,000			
2 - Y -	9,800	9,800			
1 - X -	15,000	40,000			
1 - Y -	8,800	8,800			
0 - X -	15,000	40,000			
0 - Y -	0,000	0,000			

1.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	15,000	40,000			
1 - Y -	10,300	10,300			

1.3 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/m ³
Dispersion conditions layer boundaries	
- Top:	drained
- Bottom:	drained
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	10000,00 days
With maintain profile (only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	30,00 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

1.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
4	TOPLAAG	1	1
3	KLEI, siltig	1	1
2	KLEI, zandig	1	1
1	ZAND, pleistoceen	1	1

1.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight		Vert. consolid. coefficient C_v [m ² /s]
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]	
4	No	18,00	20,00	1,00E+00
3	No	18,00	18,00	1,00E-08
2	No	18,00	18,00	5,00E-08
1	No	18,00	20,00	1,00E+00

Layer number	Precons. pressure [kN/m ²]	OCR [-]
4		1,50
3		1,10
2		1,10
1		1,30

Layer number	Primary compr. constants		Secondary compr. constants		Compr. constants Buisman	
	C_p [-]	C_p' [-]	C_s [-]	C_s' [-]	A_p [-]	A_s [-]
4	1,50E+03	5,00E+02	1,00E+04	1,00E+04	1,00E+09	1,00E+09
3	4,50E+01	1,50E+01	4,80E+02	1,60E+02	1,00E+09	1,00E+09
2	6,00E+01	2,00E+01	7,20E+02	2,40E+02	1,00E+09	1,00E+09
1	1,00E+04	1,00E+04	1,00E+04	1,00E+04	1,00E+09	1,00E+09

1.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
1	0	0,00	9,81
2	0	0,00	0,00
3	0	0,00	9,81
4	1	18,00	20,00
5	30	24,00	24,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	15,00	15,00	40,00	40,00		
1 - Y -	12,80	10,30	10,30	14,60		
2 - X -	15,00	15,00	40,00	40,00		
2 - Y -	10,30	11,80	11,80	10,30		
3 - X -	15,00	32,00	32,62	37,40	40,00	
3 - Y -	12,80	12,80	13,00	14,60	14,60	
4 - X -	20,00	21,50	31,40	32,62		
4 - Y -	12,80	13,60	13,60	13,00		
5 - X -	22,50	22,50	30,90	30,90		
5 - Y -	13,60	13,70	13,70	13,60		

1.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	20,000	21,500	22,500	26,700	30,900
6 - 9	31,400	32,000	32,619	37,400	

Calculation cross section at $Z = 0,000$ m

2 Results per Vertical

2.1 Results for Vertical 3 (X = 22,50 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						
12,80	0,000	0,000	0,000	16,782	0,000	16,782
12,70	1,800	0,000	1,800	18,575	0,000	18,575
12,60	3,600	0,000	3,600	20,367	0,000	20,367
12,50	5,400	0,000	5,400	22,156	0,000	22,156
12,40	7,200	0,000	7,200	23,938	0,000	23,938
12,30	9,000	0,000	9,000	25,712	0,000	25,712
12,20	10,800	0,000	10,800	27,475	0,000	27,475
12,10	12,600	0,000	12,600	29,226	0,000	29,226
12,00	14,400	0,000	14,400	30,965	0,000	30,965
11,90	16,200	0,000	16,200	32,693	0,000	32,693
11,80	18,000	0,000	18,000	34,411	0,000	34,411
Layer 3						
11,80	18,000	0,000	18,000	34,411	0,000	34,411
10,80	36,000	0,000	36,000	51,294	0,000	51,294
10,30	45,000	0,000	45,000	59,055	0,000	59,055
9,80	54,000	4,905	49,095	67,522	4,905	62,617
Layer 2						
9,80	54,000	4,905	49,095	67,522	4,905	62,617
9,30	63,000	9,810	53,190	76,050	9,810	66,240
8,80	72,000	14,715	57,285	84,634	14,715	69,919
Layer 1						
8,80	72,000	14,715	57,285	84,635	14,715	69,919
8,00	88,000	22,563	65,437	100,054	22,563	77,491
7,00	108,000	32,373	75,627	119,429	32,373	87,056
6,00	128,000	42,183	85,817	138,875	42,183	96,692
5,00	148,000	51,993	96,007	158,368	51,993	106,375
4,40	160,000	57,879	102,121	170,081	57,879	112,202
3,60	176,000	65,727	110,273	185,714	65,727	119,987
2,60	196,000	75,537	120,463	205,279	75,537	129,742
1,60	216,000	85,347	130,653	224,869	85,347	139,522
0,60	236,000	95,157	140,843	244,481	95,157	149,324
0,00	248,000	101,043	146,957	256,260	101,043	155,217

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	0,0003	0,0000	0,0018	0,0001
3	0,0000	0,0000	0,0045	0,0004	0,0370	0,0035
2	0,0000	0,0000	0,0018	0,0001	0,0062	0,0005
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0066	0,0007	0,0450	0,0041

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]	
12,80	11,80	4	0,0021	0,0001	0,0026	0,26
11,80	9,80	3	0,0414	0,0039	0,0570	2,85
9,80	8,80	2	0,0080	0,0007	0,0107	1,07
8,80	0,00	1	0,0001	0,0001	0,0005	0,01
Total			0,0516	0,0048	0,0707	

Depth Natural strain	Layer number	Total settlement at 100% cons., 10000 days			
		Linear strain			
		[m]	[%]	[m]	[%]
12,80	4	0,0026	0,26	0,0026	0,26
11,80	3	0,0570	2,85	0,0562	2,81
9,80	2	0,0107	1,07	0,0106	1,06
8,80	1	0,0005	0,01	0,0005	0,01
Total		0,0707		0,0699	

Layers	Type of drainage	Time [days]	Degree of consolidation [%]				
			1	10	100	1000	10000
4 - 1	undrained, double drainage	3469	2,71	8,57	27,10	80,46	100,00

2.2 Results for Vertical 4 (X = 26,70 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						
12,80	0,000	0,000	0,000	18,252	0,000	18,252
12,70	1,800	0,000	1,800	20,048	0,000	20,048
12,60	3,600	0,000	3,600	21,844	0,000	21,844
12,50	5,400	0,000	5,400	23,640	0,000	23,640
12,40	7,200	0,000	7,200	25,436	0,000	25,436
12,30	9,000	0,000	9,000	27,230	0,000	27,230
12,20	10,800	0,000	10,800	29,024	0,000	29,024
12,10	12,600	0,000	12,600	30,817	0,000	30,817
12,00	14,400	0,000	14,400	32,609	0,000	32,609
11,90	16,200	0,000	16,200	34,400	0,000	34,400
11,80	18,000	0,000	18,000	36,190	0,000	36,190
Layer 3						
11,80	18,000	0,000	18,000	36,191	0,000	36,191
10,80	36,000	0,000	36,000	54,001	0,000	54,001
10,30	45,000	0,000	45,000	62,027	0,000	62,027
9,80	54,000	4,905	49,095	70,800	4,905	65,895
Layer 2						
9,80	54,000	4,905	49,095	70,800	4,905	65,895
9,30	63,000	9,810	53,190	79,517	9,810	69,707
8,80	72,000	14,715	57,285	88,185	14,715	73,470
Layer 1						
8,80	72,000	14,715	57,285	88,185	14,715	73,470
8,00	88,000	22,563	65,437	103,575	22,563	81,012
7,00	108,000	32,373	75,627	122,730	32,373	90,357
6,00	128,000	42,183	85,817	141,857	42,183	99,674
5,00	148,000	51,993	96,007	161,002	51,993	109,009
4,40	160,000	57,879	102,121	172,509	57,879	114,630
3,60	176,000	65,727	110,273	187,883	65,727	122,156
2,60	196,000	75,537	120,463	207,153	75,537	131,616
1,60	216,000	85,347	130,653	226,485	85,347	141,138
0,60	236,000	95,157	140,843	245,875	95,157	150,718
0,00	248,000	101,043	146,957	257,536	101,043	156,493

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	0,0003	0,0000	0,0019	0,0001
3	0,0000	0,0000	0,0045	0,0004	0,0437	0,0041
2	0,0000	0,0000	0,0018	0,0002	0,0088	0,0007
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0068	0,0007	0,0544	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]	
12,80	11,80	4	0,0022	0,0001	0,0027	0,27
11,80	9,80	3	0,0482	0,0045	0,0663	3,32
9,80	8,80	2	0,0106	0,0009	0,0141	1,41
8,80	0,00	1	0,0001	0,0001	0,0006	0,01
Total			0,0611	0,0057	0,0838	

Depth		Layer number	Total settlement at 100% cons., 10000 days			
Natural strain [m]	[m]		Linear strain			
			[m]	[%]	[m]	[%]
12,80	11,80	4	0,0027	0,27	0,0027	0,27
11,80	9,80	3	0,0663	3,32	0,0652	3,26
9,80	8,80	2	0,0141	1,41	0,0140	1,40
8,80	0,00	1	0,0006	0,01	0,0006	0,01
Total			0,0838		0,0826	

Layers	Type of drainage	Time [days]	Degree of consolidation [%]				
			1	10	100	1000	10000
4 - 1	undrained, double drainage	3469	2,71	8,57	27,10	80,46	100,00

2.3 Results for Vertical 5 (X = 30,90 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 4						
12,80	0,000	0,000	0,000	16,672	0,000	16,672
12,70	1,800	0,000	1,800	18,464	0,000	18,464
12,60	3,600	0,000	3,600	20,249	0,000	20,249
12,50	5,400	0,000	5,400	22,011	0,000	22,011
12,40	7,200	0,000	7,200	23,746	0,000	23,746
12,30	9,000	0,000	9,000	25,454	0,000	25,454
12,20	10,800	0,000	10,800	27,140	0,000	27,140
12,10	12,600	0,000	12,600	28,810	0,000	28,810
12,00	14,400	0,000	14,400	30,466	0,000	30,466
11,90	16,200	0,000	16,200	32,113	0,000	32,113
11,80	18,000	0,000	18,000	33,753	0,000	33,753
Layer 3						
11,80	18,000	0,000	18,000	33,753	0,000	33,753
10,80	36,000	0,000	36,000	50,150	0,000	50,150
10,30	45,000	0,000	45,000	57,882	0,000	57,882
9,80	54,000	4,905	49,095	66,345	4,905	61,440
Layer 2						
9,80	54,000	4,905	49,095	66,345	4,905	61,440
9,30	63,000	9,810	53,190	74,917	9,810	65,107
8,80	72,000	14,715	57,285	83,557	14,715	68,842
Layer 1						
8,80	72,000	14,715	57,285	83,557	14,715	68,842
8,00	88,000	22,563	65,437	99,074	22,563	76,511
7,00	108,000	32,373	75,627	118,568	32,373	86,195
6,00	128,000	42,183	85,817	138,123	42,183	95,940
5,00	148,000	51,993	96,007	157,714	51,993	105,721
4,40	160,000	57,879	102,121	169,479	57,879	111,600
3,60	176,000	65,727	110,273	185,177	65,727	119,450
2,60	196,000	75,537	120,463	204,812	75,537	129,275
1,60	216,000	85,347	130,653	224,463	85,347	139,116
0,60	236,000	95,157	140,843	244,128	95,157	148,971
0,00	248,000	101,043	146,957	255,934	101,043	154,891

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	0,0003	0,0000	0,0018	0,0001
3	0,0000	0,0000	0,0045	0,0004	0,0342	0,0032
2	0,0000	0,0000	0,0018	0,0001	0,0054	0,0004
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0066	0,0007	0,0413	0,0037

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]	
12,80	11,80	4	0,0020	0,0001	0,0026	0,26
11,80	9,80	3	0,0387	0,0036	0,0532	2,66
9,80	8,80	2	0,0071	0,0006	0,0095	0,95
8,80	0,00	1	0,0001	0,0001	0,0005	0,01
Total			0,0479	0,0044	0,0657	

Depth		Layer number	Total settlement at 100% cons., 10000 days			
Natural strain			Linear strain			
			[m]	[%]	[m]	[%]
[m]	[m]					
12,80	11,80	4	0,0026	0,26	0,0026	0,26
11,80	9,80	3	0,0532	2,66	0,0525	2,62
9,80	8,80	2	0,0095	0,95	0,0095	0,95
8,80	0,00	1	0,0005	0,01	0,0005	0,01
Total			0,0657		0,0649	

Layers	Type of drainage	Time [days]	Degree of consolidation [%]				
			1	10	100	1000	10000
4 - 1	undrained, double drainage	3469	2,71	8,57	27,10	80,46	100,00

2.4 Results for Vertical 6 (X = 31,40 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 4						
12,80	0,000	0,000	0,000	14,369	0,000	14,369
12,70	1,800	0,000	1,800	16,223	0,000	16,223
12,60	3,600	0,000	3,600	18,072	0,000	18,072
12,50	5,400	0,000	5,400	19,890	0,000	19,890
12,40	7,200	0,000	7,200	21,656	0,000	21,656
12,30	9,000	0,000	9,000	23,367	0,000	23,367
12,20	10,800	0,000	10,800	25,033	0,000	25,033
12,10	12,600	0,000	12,600	26,670	0,000	26,670
12,00	14,400	0,000	14,400	28,291	0,000	28,291
11,90	16,200	0,000	16,200	29,905	0,000	29,905
11,80	18,000	0,000	18,000	31,519	0,000	31,519
Layer 3						
11,80	18,000	0,000	18,000	31,519	0,000	31,519
10,80	36,000	0,000	36,000	48,063	0,000	48,063
10,30	45,000	0,000	45,000	56,069	0,000	56,069
9,80	54,000	4,905	49,095	64,714	4,905	59,809
Layer 2						
9,80	54,000	4,905	49,095	64,714	4,905	59,809
9,30	63,000	9,810	53,190	73,444	9,810	63,634
8,80	72,000	14,715	57,285	82,223	14,715	67,508
Layer 1						
8,80	72,000	14,715	57,285	82,223	14,715	67,508
8,00	88,000	22,563	65,437	97,925	22,563	75,362
7,00	108,000	32,373	75,627	117,602	32,373	85,229
6,00	128,000	42,183	85,817	137,304	42,183	95,121

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]
5,00	148,000	51,993	96,007	157,014	51,993	105,021
4,40	160,000	57,879	102,121	168,841	57,879	110,962
3,60	176,000	65,727	110,273	184,611	65,727	118,884
2,60	196,000	75,537	120,463	204,325	75,537	128,788
1,60	216,000	85,347	130,653	224,041	85,347	138,694
0,60	236,000	95,157	140,843	243,761	95,157	148,604
0,00	248,000	101,043	146,957	255,596	101,043	154,553

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	0,0003	0,0000	0,0016	0,0001
3	0,0000	0,0000	0,0044	0,0004	0,0285	0,0027
2	0,0000	0,0000	0,0017	0,0001	0,0042	0,0004
1	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0065	0,0007	0,0343	0,0031

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]	
12,80	11,80	4	0,0019	0,0001	0,0023	0,23
11,80	9,80	3	0,0329	0,0031	0,0452	2,26
9,80	8,80	2	0,0060	0,0005	0,0080	0,80
8,80	0,00	1	0,0001	0,0001	0,0004	0,00
Total			0,0408	0,0038	0,0559	

Depth		Layer number	Total settlement at 100% cons., 10000 days			
Natural strain [m]	[m]		Linear strain			
			[m]	[%]	[m]	[%]
12,80	11,80	4	0,0023	0,23	0,0023	0,23
11,80	9,80	3	0,0452	2,26	0,0447	2,24
9,80	8,80	2	0,0080	0,80	0,0079	0,79
8,80	0,00	1	0,0004	0,00	0,0004	0,00
Total			0.0559		0.0554	

Layers	Type of drainage	Time [days]	Degree of consolidation [%]				
			1	10	100	1000	10000
4 - 1	undrained, double drainage	3469	2,71	8,57	27,10	80,46	100,00

3 Settlements

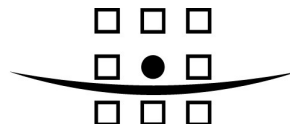
3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	20,00	12,80	0,015
2	21,50	12,80	0,054
3	22,50	12,80	0,070
4	26,70	12,80	0,083
5	30,90	12,80	0,065
6	31,40	12,80	0,055
7	32,00	12,80	0,039
8	32,62	13,00	0,017
9	37,40	14,60	0,000

End of Report

Report for MSettle 7.3

Settlement Calculations
Developed by GeoDelft



ROYAL HASKONING

Company:	Royal Haskoning
Date of report:	17-8-2009
Time of report:	9:00:21
Date of calculation:	6-8-2009
Time of calculation:	11:54:41
Filename:	D:\.\MSettle\Rotonde Ir Molsweg_maintain profile
Project identification:	HOV-verbinding en Ir. Molsweg Huissen Zettingsberekening rotonde Ir. Molsweg Uitbreiding primaire kering

1 Echo of the Input

1.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
3 - X -	0,000	2,700	5,500	6,500	9,700
3 - Y -	14,620	14,620	14,590	14,600	14,590
3 - X -	12,700	13,600	25,100	28,100	33,000
3 - Y -	14,600	14,580	11,020	10,340	10,280
3 - X -	34,900	60,000			
3 - Y -	10,200	10,200			
2 - X -	0,000	15,000	40,000	60,000	
2 - Y -	8,700	8,700	9,500	9,500	
1 - X -	0,000	15,000	40,000	60,000	
1 - Y -	6,000	6,000	7,500	7,500	
0 - X -	0,000	60,000			
0 - Y -	0,000	0,000			

1.2 PL Lines

PL line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	0,000	60,000			
1 - Y -	9,500	9,500			

1.3 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/m ³
Dispersion conditions layer boundaries	
- Top:	drained
- Bottom:	drained
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	Simulate
End of consolidation:	10000,00 days
With maintain profile	
(only for non uniform loads)	
- Material:	Superelevation
- Time:	1,00 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

1.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PL-line top	PL-line bottom
3	ZAND	1	1
2	KLEI, siltig (slap)	1	1
1	ZAND, pleistoceen	1	1

1.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight		Vert. consolid. coefficient Cv [m2/s]
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]	
3	No	18,00	20,00	1,00E+00
2	No	18,00	18,00	1,00E-08
1	No	18,00	20,00	1,00E+00

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

Layer number	Primary compr. constants		Secondary compr. constants		Compr. constants Buisman	
	Cp [-]	Cp' [-]	Cs [-]	Cs' [-]	Ap [-]	As [-]
3	3,00E+03	1,00E+03	1,00E+04	1,00E+04	1,00E+09	1,00E+09
2	2,80E+01	7,00E+00	2,40E+02	8,00E+01	1,00E+09	1,00E+09
1	3,00E+03	1,00E+03	1,00E+04	1,00E+04	1,00E+09	1,00E+09

1.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
1	0	0,00	9,81
2	0	0,00	2,00
3	1	18,00	20,00

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	0,00	0,00	40,00	60,00	60,00	
1 - Y -	14,62	9,50	9,50	9,50	10,20	
2 - X -	0,00	0,00	2,70	5,50	6,50	9,70
2 - Y -	9,50	14,62	14,62	14,59	14,60	14,59
2 - X -	12,70	13,60	25,10	28,10	33,00	34,90
2 - Y -	14,60	14,58	11,02	10,34	10,28	10,20
2 - X -	60,00	60,00				
2 - Y -	10,20	9,50				
3 - X -	13,60	16,80	20,30	34,90		
3 - Y -	14,58	15,37	15,00	10,20		

1.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	0,000	2,700	5,500	6,500	9,700
6 - 10	12,700	13,600	15,000	16,800	20,300
11 - 15	25,100	28,100	33,000	34,900	40,000
16	60,000				

Calculation cross section at Z = 0,000 m

2 Results per Vertical

2.1 Results for Vertical 7 (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 3						
14,58	0,000	0,000	0,000	2,089	0,000	2,089
14,48	1,800	0,000	1,800	4,796	0,000	4,796
14,38	3,600	0,000	3,600	7,097	0,000	7,097
14,28	5,400	0,000	5,400	8,908	0,000	8,908
14,18	7,200	0,000	7,200	10,717	0,000	10,717
14,08	9,000	0,000	9,000	12,523	0,000	12,523
13,98	10,800	0,000	10,800	14,324	0,000	14,324
13,88	12,600	0,000	12,600	16,124	0,000	16,124
13,78	14,400	0,000	14,400	17,925	0,000	17,925
13,68	16,200	0,000	16,200	19,744	0,000	19,744
13,58	18,000	0,000	18,000	21,573	0,000	21,573
12,64	34,920	0,000	34,920	39,704	0,000	39,704
11,64	52,920	0,000	52,920	59,545	0,000	59,545
10,90	66,240	0,000	66,240	74,058	0,000	74,058
9,90	84,240	0,000	84,240	93,423	0,000	93,423
9,50	91,440	0,000	91,440	100,684	0,000	100,684
8,70	107,440	7,848	99,592	117,559	7,848	109,711
Layer 2						
8,70	107,440	7,848	99,592	117,559	7,848	109,711
8,05	119,140	14,225	104,915	129,886	14,225	115,661
7,35	131,740	21,092	110,648	143,090	21,092	121,998
6,70	143,440	27,468	115,972	155,293	27,468	127,825
6,00	156,040	34,335	121,705	168,380	34,335	134,045
Layer 1						
6,00	156,040	34,335	121,705	168,381	34,335	134,046
5,00	176,040	44,145	131,895	188,987	44,145	144,842
4,00	196,040	53,955	142,085	209,498	53,955	155,543
3,00	216,040	63,765	152,275	229,923	63,765	166,158
2,00	236,040	73,575	162,465	250,268	73,575	176,693
1,00	256,040	83,385	172,655	270,540	83,385	187,155
0,00	276,040	93,195	182,845	290,746	93,195	197,551

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]
3	0,0000	0,0000	0,0003	0,0001	0,0002	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0375	0,0033
1	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0008	0,0002	0,0377	0,0033

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]	
14,58	8,70	3	0,0005	0,0001	0,0009	0,02
8,70	6,00	2	0,0379	0,0033	0,0512	1,90
6,00	0,00	1	0,0002	0,0001	0,0004	0,01
Total			0,0386	0,0035	0,0526	

Depth		Layer number	Total settlement at 100% cons., 10000 days			
Natural strain			Linear strain			
			[m]	[%]	[m]	[%]
14,58	8,70	3	0,0009	0,02	0,0009	0,02
8.70	6.00	2	0.0512	1.90	0.0508	1.88

Depth		Layer number	Total settlement at 100% cons., 10000 days			
Natural strain			Linear strain			
			[m]	[%]	[m]	[%]
6,00	0,00	1	0,0004	0,01	0,0004	0,01
Total			0,0526		0,0521	

Layers	Type of drainage	Time [days]	Degree of consolidation [%]				
			1	10	100	1000	10000
3 - 1	undrained, double drainage	4222	2,46	7,77	24,56	74,81	100,00

2.2 Results for Vertical 8 (X = 15,00 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 3						
14,15	0,000	0,000	0,000	15,761	0,000	15,761
14,05	1,800	0,000	1,800	18,604	0,000	18,604
13,95	3,600	0,000	3,600	20,955	0,000	20,955
13,85	5,400	0,000	5,400	22,696	0,000	22,696
13,75	7,200	0,000	7,200	24,321	0,000	24,321
13,65	9,000	0,000	9,000	25,988	0,000	25,988
13,55	10,800	0,000	10,800	27,571	0,000	27,571
13,45	12,600	0,000	12,600	29,209	0,000	29,209
13,35	14,400	0,000	14,400	30,829	0,000	30,829
13,25	16,200	0,000	16,200	32,443	0,000	32,443
13,15	18,000	0,000	18,000	34,090	0,000	34,090
12,32	32,819	0,000	32,819	48,246	0,000	48,246
11,42	49,019	0,000	49,019	64,477	0,000	64,477
10,50	65,639	0,000	65,639	81,402	0,000	81,402
9,50	83,639	0,000	83,639	99,165	0,000	99,165
8,70	99,639	7,848	91,791	115,524	7,848	107,676
Layer 2						
8,70	99,639	7,848	91,791	115,525	7,848	107,677
8,05	111,339	14,225	97,114	127,493	14,225	113,268
7,35	123,939	21,092	102,847	140,355	21,092	119,263
6,70	135,639	27,468	108,171	152,275	27,468	124,807
6,00	148,239	34,335	113,904	165,087	34,335	130,752
Layer 1						
6,00	148,239	34,335	113,904	165,088	34,335	130,753
5,00	168,239	44,145	124,094	185,343	44,145	141,198
4,00	188,239	53,955	134,284	205,543	53,955	151,588
3,00	208,239	63,765	144,474	225,685	63,765	161,920
2,00	228,239	73,575	154,664	245,773	73,575	172,198
1,00	248,239	83,385	164,854	265,808	83,385	182,423
0,00	268,239	93,195	175,044	285,794	93,195	192,599

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]
3	0,0000	0,0000	0,0004	0,0001	0,0013	0,0001
2	0,0000	0,0000	0,0006	0,0001	0,0572	0,0050
1	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0013	0,0003	0,0585	0,0051

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]	
14,15	8,70	3	0,0017	0,0003	0,0027	0,05
8,70	6,00	2	0,0578	0,0051	0,0781	2,89
6,00	0,00	1	0,0002	0,0001	0,0005	0,01
Total			0,0598	0,0054	0,0814	

Depth		Layer number	Total settlement at 100% cons., 10000 days			
Natural strain	[m]		Linear strain			
			[m]	[%]	[m]	[%]
	14,15	3	0,0027	0,05	0,0027	0,05
	8,70	2	0,0781	2,89	0,0770	2,85
	6,00	1	0,0005	0,01	0,0005	0,01
	Total		0,0814		0,0802	

Layers	Type of drainage	Time [days]	Degree of consolidation [%]				
			1	10	100	1000	10000
3 - 1	undrained, double drainage	4222	2,46	7,77	24,56	74,81	100,00

2.3 Results for Vertical 9 (X = 16,80 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 3						
13,59	0,000	0,000	0,000	30,709	0,000	30,709
13,49	1,800	0,000	1,800	33,120	0,000	33,120
13,39	3,600	0,000	3,600	35,197	0,000	35,197
13,29	5,400	0,000	5,400	36,913	0,000	36,913
13,19	7,200	0,000	7,200	38,498	0,000	38,498
13,09	9,000	0,000	9,000	40,307	0,000	40,307
12,99	10,800	0,000	10,800	41,948	0,000	41,948
12,89	12,600	0,000	12,600	43,514	0,000	43,514
12,79	14,400	0,000	14,400	45,110	0,000	45,110
12,69	16,200	0,000	16,200	46,658	0,000	46,658
12,59	18,000	0,000	18,000	48,201	0,000	48,201
11,87	30,886	0,000	30,886	59,618	0,000	59,618
11,17	43,486	0,000	43,486	71,209	0,000	71,209
10,30	59,209	0,000	59,209	85,946	0,000	85,946
9,50	73,609	0,000	73,609	98,686	0,000	98,686
8,76	88,457	7,283	81,174	113,031	7,283	105,748
Layer 2						
8,76	88,457	7,283	81,174	113,032	7,283	105,749
8,13	99,703	13,412	86,291	123,931	13,412	110,519
7,43	112,303	20,279	92,024	136,200	20,279	115,920
6,81	123,550	26,409	97,141	147,189	26,409	120,780
6,11	136,150	33,276	102,874	159,531	33,276	126,255
Layer 1						
6,11	136,150	33,276	102,874	159,531	33,276	126,255
5,45	149,230	39,691	109,538	172,389	39,691	132,698
4,45	169,230	49,501	119,728	192,070	49,501	142,569
3,45	189,230	59,311	129,918	211,757	59,311	152,446
3,05	197,230	63,235	133,994	219,631	63,235	156,396
2,40	210,310	69,651	140,659	232,502	69,651	162,851
1,40	230,310	79,461	150,849	252,170	79,461	172,709
0,40	250,310	89,271	161,039	271,821	89,271	182,550
0,00	258,310	93,195	165,115	279,677	93,195	186,482

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]
3	0,0000	0,0000	0,0004	0,0001	0,0023	0,0002
2	0,0000	0,0000	0,0010	0,0001	0,0878	0,0077
1	0,0000	0,0000	0,0003	0,0001	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0018	0,0003	0,0901	0,0079

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	To		Primary	Secondary 10 days	After 10000 days	
[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
13,59	8,76	3	0,0027	0,0004	0,0042	0,09
8,76	6,11	2	0,0888	0,0078	0,1201	4,53
6,11	0,00	1	0,0003	0,0001	0,0007	0,01
Total			0,0919	0,0083	0,1250	

Depth		Layer number	Total settlement at 100% cons., 10000 days			
Natural strain [m]	[m]		Linear strain			
			[m]	[%]	[m]	[%]
13,59	8,76	3	0,0042	0,09	0,0042	0,09
8,76	6,11	2	0,1201	4,53	0,1174	4,43
6,11	0,00	1	0,0007	0,01	0,0007	0,01
Total			0,1250		0,1223	

Layers	Type of drainage	Time [days]	Degree of consolidation [%]				
			1	10	100	1000	10000
3 - 1	undrained, double drainage	4066	2,50	7,91	25,03	75,92	100,00

2.4 Results for Vertical 10 (X = 20,30 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 3						
12,51	0,000	0,000	0,000	46,788	0,000	46,788
12,41	1,800	0,000	1,800	49,427	0,000	49,427
12,31	3,600	0,000	3,600	51,773	0,000	51,773
12,21	5,400	0,000	5,400	53,682	0,000	53,682
12,11	7,200	0,000	7,200	55,304	0,000	55,304
12,01	9,000	0,000	9,000	57,105	0,000	57,105
11,91	10,800	0,000	10,800	58,665	0,000	58,665
11,81	12,600	0,000	12,600	60,121	0,000	60,121
11,71	14,400	0,000	14,400	61,614	0,000	61,614
11,61	16,200	0,000	16,200	63,053	0,000	63,053
11,51	18,000	0,000	18,000	64,486	0,000	64,486
10,69	32,727	0,000	32,727	77,004	0,000	77,004
10,10	43,306	0,000	43,306	86,390	0,000	86,390
9,50	54,106	0,000	54,106	94,405	0,000	94,405
8,87	66,714	6,184	60,530	105,919	6,184	99,735
Layer 2						
8,87	66,714	6,184	60,530	105,919	6,184	99,735
8,19	78,879	12,814	66,065	116,986	12,814	104,173
7,59	89,679	18,700	70,979	126,865	18,700	108,165
6,92	101,843	25,329	76,514	138,049	25,329	112,720
6,32	112,643	31,215	81,428	148,022	31,215	116,807
Layer 1						
6,32	112,643	31,216	81,428	148,023	31,216	116,807
5,56	127,823	38,661	89,162	162,206	38,661	123,544
4,56	147,823	48,471	99,352	180,958	48,471	132,487
3,56	167,823	58,281	109,542	199,770	58,281	141,489
3,16	175,823	62,205	113,618	207,309	62,205	145,104
2,40	191,003	69,651	121,352	221,633	69,651	151,982
1,40	211,003	79,461	131,542	240,542	79,461	161,081
0,40	231,003	89,271	141,732	259,491	89,271	170,220
0,00	239,003	93,195	145,808	267,081	93,195	173,886

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]
3	0,0000	0,0000	0,0003	0,0001	0,0031	0,0003
2	0,0000	0,0000	0,0021	0,0003	0,1546	0,0135

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	0,0005	0,0002	0,0001	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0030	0,0005	0,1578	0,0139

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]	
12,51	8,87	3	0,0035	0,0004	0,0051	0,14
8,87	6,32	2	0,1567	0,0138	0,2118	8,30
6,32	0,00	1	0,0006	0,0002	0,0013	0,02
Total			0,1608	0,0144	0,2183	

Depth		Layer number	Total settlement at 100% cons., 10000 days			
Natural strain [m]	[m]		Linear strain			
			[m]	[%]	[m]	[%]
12,51	8,87	3	0,0051	0,14	0,0051	0,14
8,87	6,32	2	0,2118	8,30	0,2033	7,97
6,32	0,00	1	0,0013	0,02	0,0013	0,02
Total			0,2183		0,2097	

Layers	Type of drainage	Time [days]	Degree of consolidation [%]				
			1	10	100	1000	10000
3 - 1	undrained, double drainage	3771	2,60	8,22	25,99	78,10	100,00

2.5 Results for Vertical 11 (X = 25,10 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 3						
11,02	0,000	0,000	0,000	49,365	0,000	49,365
10,92	1,800	0,000	1,800	51,903	0,000	51,903
10,82	3,600	0,000	3,600	53,944	0,000	53,944
10,72	5,400	0,000	5,400	55,820	0,000	55,820
10,62	7,200	0,000	7,200	57,829	0,000	57,829
10,52	9,000	0,000	9,000	59,666	0,000	59,666
10,42	10,800	0,000	10,800	61,482	0,000	61,482
10,32	12,600	0,000	12,600	63,214	0,000	63,214
10,22	14,400	0,000	14,400	64,903	0,000	64,903
10,12	16,200	0,000	16,200	66,566	0,000	66,566
10,02	17,971	0,000	17,971	68,191	0,000	68,191
10,02	18,000	0,000	18,000	68,218	0,000	68,218
9,50	27,360	0,000	27,360	74,262	0,000	74,262
9,02	36,896	4,677	32,218	83,196	4,677	78,518
Layer 2						
9,02	36,896	4,678	32,218	83,196	4,678	78,519
8,41	47,851	10,648	37,203	93,373	10,648	82,725
7,81	58,651	16,534	42,117	103,344	16,534	86,810
7,21	69,605	22,504	47,101	113,390	22,504	90,886
6,61	80,405	28,390	52,015	123,235	28,390	94,845
Layer 1						
6,61	80,406	28,390	52,015	123,236	28,390	94,845
5,70	98,465	37,249	61,217	139,783	37,249	102,534
4,70	118,465	47,059	71,407	158,052	47,059	110,993
3,70	138,465	56,869	81,597	176,313	56,869	119,445
3,30	146,465	60,793	85,673	183,625	60,793	122,832
2,40	164,525	69,651	94,874	200,158	69,651	130,507
1,40	184,525	79,461	105,064	218,528	79,461	139,067
0,40	204,525	89,271	115,254	236,975	89,271	147,704
0,00	212,525	93,195	119,330	244,377	93,195	151,182

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]
3	0,0000	0,0000	0,0002	0,0001	0,0027	0,0003
2	0,0000	0,0000	0,0055	0,0006	0,2521	0,0221
1	0,0000	0,0000	0,0006	0,0002	0,0008	0,0001
Total	0,0000	0,0000	0,0063	0,0009	0,2556	0,0224

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]	
11,02	9,02	3	0,0029	0,0003	0,0042	0,21
9,02	6,61	2	0,2576	0,0227	0,3484	14,41
6,61	0,00	1	0,0014	0,0003	0,0025	0,04
Total			0,2619	0,0233	0,3551	

Depth		Layer number	Total settlement at 100% cons., 10000 days			
Natural strain			Linear strain			
			[m]	[%]	[m]	[%]
[m]	[m]					
11,02	9,02	3	0,0042	0,21	0,0042	0,21
9,02	6,61	2	0,3484	14,41	0,3245	13,42
6,61	0,00	1	0,0025	0,04	0,0025	0,04
Total			0.3551		0.3311	

Layers	Type of drainage	Time [days]	Degree of consolidation [%]				
			1	10	100	1000	10000
3 - 1	undrained, double drainage	3384	2,74	8,68	27,43	81,15	100,00

2.6 Results for Vertical 12 (X = 28,10 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 3						
10,34	0,000	0,000	0,000	44,606	0,000	44,606
10,24	1,800	0,000	1,800	46,479	0,000	46,479
10,14	3,600	0,000	3,600	48,332	0,000	48,332
10,04	5,400	0,000	5,400	50,194	0,000	50,194
9,94	7,200	0,000	7,200	52,052	0,000	52,052
9,84	9,000	0,000	9,000	53,894	0,000	53,894
9,74	10,800	0,000	10,800	55,714	0,000	55,714
9,73	10,987	0,000	10,987	55,902	0,000	55,902
9,64	12,600	0,000	12,600	57,510	0,000	57,510
9,54	14,400	0,000	14,400	59,281	0,000	59,281
9,50	15,120	0,000	15,120	57,077	0,000	57,077
9,44	16,320	0,589	15,731	58,245	0,589	57,656
9,34	18,320	1,570	16,750	60,177	1,570	58,607
9,12	22,736	3,736	19,000	64,398	3,736	60,662
Layer 2						
9,12	22,736	3,736	19,000	64,398	3,736	60,662
8,55	32,935	9,294	23,641	73,981	9,294	64,687
7,95	43,735	15,180	28,555	84,077	15,180	68,897
7,39	53,933	20,738	33,195	93,569	20,738	72,831
6,79	64,733	26,624	38,109	103,567	26,624	76,943
Layer 1						
6,79	64,734	26,624	38,109	103,567	26,624	76,943
5,79	84,593	36,366	48,228	122,005	36,366	85,639
4,79	104,593	46,176	58,418	140,513	46,176	94,338
3,79	124,593	55,986	68,608	159,020	55,986	103,035
3,39	132,593	59,910	72,684	166,432	59,910	106,522
2,40	152,453	69,651	82,802	184,866	69,651	115,215
1,40	172,453	79,461	92,992	203,493	79,461	124,032

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]
0,40	192,453	89,271	103,182	222,190	89,271	132,919
0,00	200,453	93,195	107,258	229,689	93,195	136,494

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]
3	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0020	0,0002
2	0,0000	0,0000	0,0091	0,0011	0,2987	0,0261
1	0,0000	0,0000	0,0007	0,0002	0,0010	0,0001
Total	0,0000	0,0000	0,0099	0,0013	0,3017	0,0264

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]	
10,34	9,12	3	0,0021	0,0002	0,0031	0,25
9,12	6,79	2	0,3077	0,0272	0,4165	17,85
6,79	0,00	1	0,0017	0,0003	0,0029	0,04
Total			0,3116	0,0277	0,4225	

Depth		Layer number	Total settlement at 100% cons., 10000 days			
Natural strain [m]	[m]		Linear strain			
			[m]	[%]	[m]	[%]
10,34	9,12	3	0,0031	0,25	0,0031	0,25
9,12	6,79	2	0,4165	17,85	0,3815	16,35
6,79	0,00	1	0,0029	0,04	0,0029	0,04
Total			0,4225		0,3874	

Layers	Type of drainage	Time [days]	Degree of consolidation [%]				
			1	10	100	1000	10000
3 - 1	undrained, double drainage	3153	2,84	8,99	28,42	83,06	100,00

2.7 Results for Vertical 13 (X = 33,00 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 3						
10,28	0,000	0,000	0,000	13,492	0,000	13,492
10,18	1,800	0,000	1,800	15,540	0,000	15,540
10,08	3,600	0,000	3,600	17,396	0,000	17,396
9,98	5,400	0,000	5,400	19,253	0,000	19,253
9,88	7,200	0,000	7,200	21,115	0,000	21,115
9,78	9,000	0,000	9,000	22,984	0,000	22,984
9,78	9,036	0,000	9,036	23,021	0,000	23,021
9,68	10,800	0,000	10,800	24,860	0,000	24,860
9,58	12,600	0,000	12,600	26,744	0,000	26,744
9,50	14,040	0,000	14,040	26,791	0,000	26,791
9,48	14,440	0,196	14,244	27,210	0,196	27,014
9,38	16,440	1,177	15,263	29,305	1,177	28,128
9,28	18,440	2,158	16,282	31,405	2,158	29,246
9,28	18,520	2,197	16,322	31,489	2,197	29,291
Layer 2						
9,28	18,520	2,198	16,322	31,489	2,198	29,291
8,68	29,284	8,064	21,220	42,906	8,064	34,842
8,18	38,284	12,969	25,315	52,483	12,969	39,514
7,58	49,048	18,835	30,213	63,920	18,835	45,085
7,08	58,048	23,740	34,308	73,444	23,740	49,703
Layer 1						
7,08	58,048	23,740	34,308	73,444	23,740	49,704
6,24	74,848	31,981	42,867	91,020	31,981	59,039

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]
5,24	94,848	41,791	53,057	111,767	41,791	69,977
4,24	114,848	51,601	63,247	132,331	51,601	80,730
3,54	128,848	58,468	70,380	146,626	58,468	88,158
2,70	145,648	66,708	78,940	163,684	66,708	96,976
1,70	165,648	76,518	89,130	183,871	76,518	107,353
0,70	185,648	86,328	99,320	203,950	86,328	117,622
0,00	199,648	93,195	106,453	217,950	93,195	124,755

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]
3	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0009	0,0001
2	0,0000	0,0000	0,0049	0,0006	0,1427	0,0125
1	0,0000	0,0000	0,0006	0,0002	0,0001	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0055	0,0008	0,1437	0,0126

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]	
10,28	9,28	3	0,0010	0,0001	0,0015	0,15
9,28	7,08	2	0,1475	0,0131	0,1997	9,10
7,08	0,00	1	0,0007	0,0002	0,0014	0,02
Total			0,1492	0,0134	0,2026	

Depth		Layer number	Total settlement at 100% cons., 10000 days			
Natural strain [m]	[m]		Linear strain			
			[m]	[%]	[m]	[%]
10,28	9,28	3	0,0015	0,15	0,0015	0,15
9,28	7,08	2	0,1997	9,10	0,1909	8,69
7,08	0,00	1	0,0014	0,02	0,0014	0,02
Total			0.2026		0.1938	

Layers	Type of drainage	Time [days]	Degree of consolidation [%]				
			1	10	100	1000	10000
3 - 1	undrained, double drainage	2793	3,02	9,55	30,20	86,15	100,00

2.8 Results for Vertical 14 (X = 34,90 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 3						
10,20	0,000	0,000	0,000	2,955	0,000	2,955
10,10	1,800	0,000	1,800	4,801	0,000	4,801
10,00	3,600	0,000	3,600	6,660	0,000	6,660
9,90	5,400	0,000	5,400	8,534	0,000	8,534
9,80	7,200	0,000	7,200	10,423	0,000	10,423
9,77	7,769	0,000	7,769	11,023	0,000	11,023
9,70	9,000	0,000	9,000	12,328	0,000	12,328
9,60	10,800	0,000	10,800	14,247	0,000	14,247
9,50	12,600	0,000	12,600	15,463	0,000	15,463
9,40	14,600	0,981	13,619	17,605	0,981	16,624
9,34	15,864	1,601	14,263	18,963	1,601	17,362
Layer 2						
9,34	15,864	1,601	14,263	18,964	1,601	17,363
9,30	16,526	1,962	14,564	19,682	1,962	17,720
9,20	18,326	2,943	15,383	21,638	2,943	18,695
8,27	35,149	12,111	23,038	40,019	12,111	27,907
7,69	45,434	17,717	27,717	51,271	17,717	33,554
7,19	54,434	22,622	31,812	61,099	22,622	38,477

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						
7,19	54,434	22,622	31,812	61,099	22,622	38,477
6,30	72,374	31,421	40,953	80,439	31,421	49,018
5,30	92,374	41,231	51,143	101,825	41,231	60,593
4,30	112,374	51,041	61,333	123,005	51,041	71,964
3,60	126,374	57,908	68,466	137,712	57,908	79,803
2,70	144,314	66,708	77,606	156,423	66,708	89,715
1,70	164,314	76,518	87,796	177,120	76,518	100,602
0,70	184,314	86,328	97,986	197,667	86,328	111,339
0,00	198,314	93,195	105,119	211,972	93,195	118,777

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]
3	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0002	0,0000
2	0,0000	0,0000	0,0027	0,0003	0,0588	0,0051
1	0,0000	0,0000	0,0004	0,0001	0,0000	0,0000
Total	0,0000	0,0000	0,0032	0,0005	0,0591	0,0052

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]	
10,20	9,34	3	0,0003	0,0000	0,0005	0,06
9,34	7,19	2	0,0615	0,0055	0,0834	3,89
7,19	0,00	1	0,0004	0,0001	0,0009	0,01
Total			0,0622	0,0056	0,0847	

Depth		Layer number	Total settlement at 100% cons., 10000 days			
Natural strain [m]	[m]		Linear strain			
			[m]	[%]	[m]	[%]
10,20	9,34	3	0,0005	0,06	0,0005	0,05
9,34	7,19	2	0,0834	3,89	0,0818	3,82
7,19	0,00	1	0,0009	0,01	0,0009	0,01
Total			0,0847		0,0831	

Layers	Type of drainage	Time [days]	Degree of consolidation [%]				
			1	10	100	1000	10000
3 - 1	undrained, double drainage	2659	3,10	9,79	30,95	87,33	100,00

3 Settlements

3.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	0,00	14,62	0,001
2	2,70	14,62	0,002
3	5,50	14,59	0,004
4	6,50	14,60	0,006
5	9,70	14,59	0,015
6	12,70	14,60	0,040
7	13,60	14,58	0,052
8	15,00	14,15	0,080
9	16,80	13,59	0,122
10	20,30	12,51	0,210
11	25,10	11,02	0,331
12	28,10	10,34	0,387
13	33,00	10,28	0,194
14	34,90	10,20	0,083
15	40,00	10,20	0,006
16	60,00	10,20	0,000

End of Report