

## **Spaans Watermanagement B.V.**

**Bemalingsadvies ten behoeve van de aanleg van  
een half open tunnel op de kruising  
Soestdijkerstraatweg en Oostereind te Hilversum**

19 augustus 2009  
PHS/8103

Opdrachtgever:  
**Hoebe Bronbemaling B.V.**  
**De heer D. Hoebe**  
**Postbus 60**  
**1850 AB Heiloo**

<b>Versie:</b>	<b>Datum:</b>	<b>Opgesteld door:</b>	
2	19-08-2009	ir. P.H. Spaans	ir. J.W.A. Lakeman

## Inhoudsopgave

1	Inleiding .....	2
2	Projectgegevens .....	3
2.1	Gegevens en uitgangspunten .....	3
2.2	Bodemopbouw en geohydrologie.....	4
3	Pompproef.....	5
3.1	Configuratie pompproef .....	6
3.2	Uitwerking pompproef en data analyse .....	9
4	Bemalingadvies .....	11
4.1	Bemalingsberekening .....	12
4.2	Bronconfiguratie.....	14
4.3	Invloed op de omgeving.....	15
4.4	Toetsing vergunningvoorwaarden .....	17
5	Monitoring.....	18
5.1	Onttrokken hoeveelheden grondwater .....	18
5.2	Monitoring verlagingen in de omgeving.....	18

## INHOUDSOPGAVE BIJLAGEN

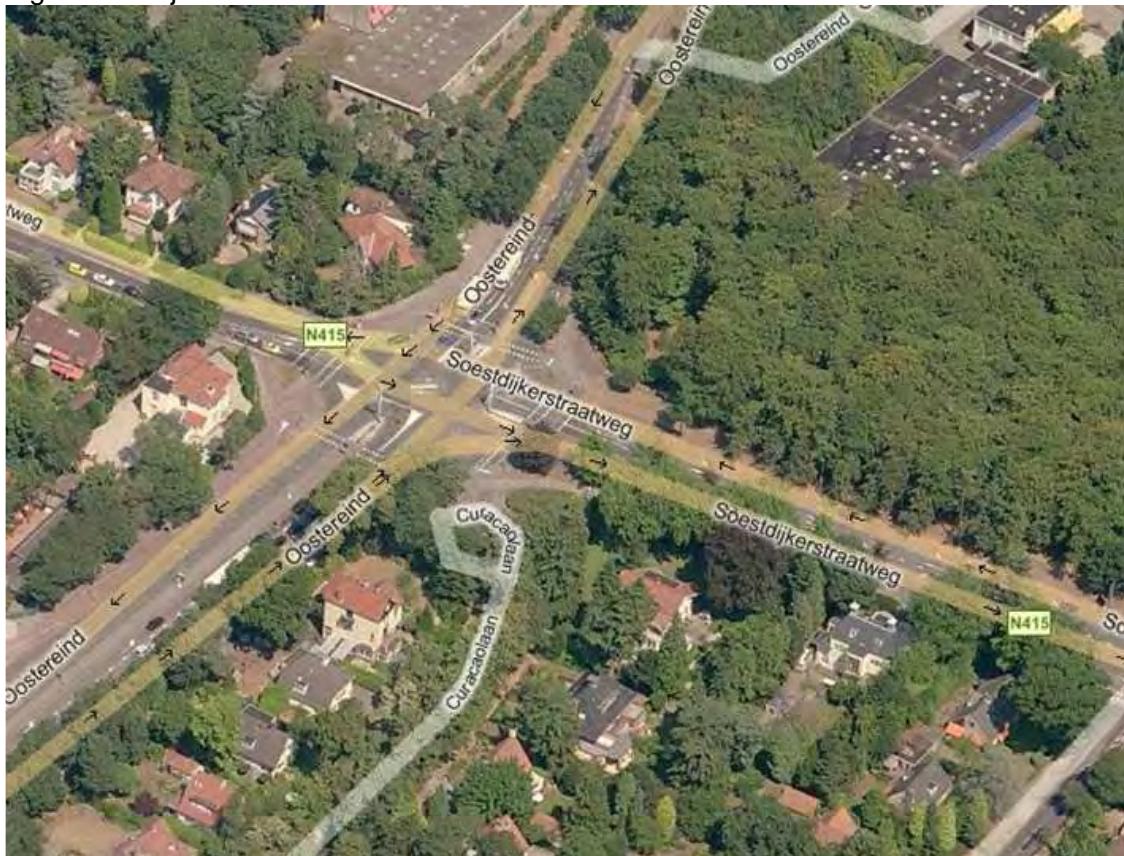
- |           |   |
|-----------|---|
| Bijlage 1 | Tekening IBP Soestdijkerstraatweg-Oostereind en schetsontwerp nieuwe situatie |
| Bijlage 2 | Boringen, peilbuizen en sonderingen   |
| Bijlage 3 | Resultaten pompproef analyse in MLU   |
| Bijlage 4 | Bemalingsberekening   |

## 1 Inleiding

Hoebe Bronbemaling B.V. heeft opdracht gegeven aan Spaans Watermanagement B.V. voor het uitwerken van een pompproef en het opstellen van een verkennend bemalingsadvies ten behoeve van de realisatie van een half open tunnel bij de kruising Soestdijkerstraatweg en Oostereind te Hilversum. De projectlocatie is opgenomen in figuur 1.

Het doel van de pompproef is het aantonen van de waterremmende en watervoerende lagen. Middels de pompproef wordt inzicht verkregen in de plaatselijke geohydrologie. Aan de hand van een bemalingsberekening wordt ingegaan op de te verwachten onttrekkingsdebieten en de invloed van de bemaling op de omgeving.

Figuur 1: Projectlocatie



## **2 Projectgegevens**

Gebruik is o.a. gemaakt van de volgende gegevens:

- Plan van aanpak Pompproef voor haalbaarheid bemaling voor het bouwen van een half open tunnel bij de kruising Soestdijkerstraat, Oostereind en Oosterenghweg te Hilversum van Spaans Watermanagement B.V. d.d. 10-11-2008;
- Tekening integraal bereikbaarheidsplan nr 3.3., situering Kruising Soesterdijkerstraatweg, Oostereind en Oosterenghweg , van de Gemeente Hilversum met tekeningnummer 0823.01 DO d.d. 31-10-2008;
- Tekening IBP Soesterdijkerstraatweg-Oostereind, hydrologische gegevens, zonder kenmerk, zie bijlage 1;
- 6 Boringen van Hoebe Bronbemaling B.V. d.d. 06-05-2009 t/m 14-05-2009, zie bijlage 2;
- Overzichtstekening met hierop aangegeven de locaties (incl. xy coördinaten) van de uitgevoerde boringen van de Gemeente Hilversum zonder kenmerk, zie bijlage 2;
- Schets met langsdoorsnede half open tunnel van de Gemeente Hilversum zonder kenmerk verzonden per e-mail d.d. 10-7-2009, zie bijlage 1;
- Tekening/schets met een verzameling van de boorstaten, zie bijlage 2;
- 12 Sonderingen zonder een locatietekening van Geo-Supporting B.V. d.d. 10-03-2009 t/m 11-03-2009, zie bijlage 2;
- Boringen B32A0323, B13F0346, B32A0335 uit het DINOLoket van TNO, zie bijlage 2;
- Een spreadsheet met de gemeten verlagingen in de peilbuizen tijdens en na de pompproef te Hilversum, aangeleverd door Hoebe Bronbemaling B.V., d.d. 29-07-2009.

### **2.1 Gegevens en uitgangspunten**

Voor de berekeningen zijn verder de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De NAP-hoogte van het maaiveld bedraagt NAP + 3,65 m;
- De onderzijde van de keldervloer tunnelbak bedraagt NAP – 3,5 m over een lengte van 60 m;
- Droogleggingseis tunnelbak: 0,3 m – ontgravingsniveau = NAP – 3,8 m;
- In het ontwerp is in de dwarsdoorsnede aan weerszijden van de tunnelbak een AZ36 damwand gesitueerd (Breedte bouwkuip 15,0 m) met een lengte van 13 m. Het niveau onderkant damwand bedraagt: NAP – 9,35 m;
- In het ontwerp is in de langsdoorsnede aan weerszijden van de diepe bak een hellingbaan gesitueerd met een lengte van 90 m met een hellingspercentage van 5 %;
- In het ontwerp is aan de zuidzijde van de tunnelbak is over een breedte van 6 m een pompwaterkelder gesitueerd. De onderzijde van pompwaterkelder bedraagt NAP – 5,5 m, zie schets in bijlage 1;
- Droogleggingseis pompwaterkelder: 0,3 m – ontgravingsniveau = NAP – 5,8 m;
- Volgens opgave van de Gemeente Hilversum dient vooralsnog te worden uitgegaan van een bemalingsduur van 4 à 6 maanden.

## 2.2 Bodemopbouw en geohydrologie

Door Hoebe Bronbemaling B.V. zijn 6 boringen uitgevoerd, zie bijlage 2. In de boorstaten staan tevens de korrelgroottes vermeld (eenheid micrometer) vastgesteld met een zandliniaal. Opgemerkt wordt dat in de boorstaten staat vermeld 'verticale as vertegenwoordigt de hoogte in cm t.o.v. NAP'. Dit dient m.t.o.v. NAP te zijn. In bijlage 2 is een tekening opgenomen, met hierin de 6 boorstaten van Hoebe Bronbemaling en twee boringen uit het DINOLoket. Hiermee wordt in een oogopslag inzicht verschafft in het geohydrologische profiel.

Op basis van de uitgevoerde grondonderzoek is de bodemopbouw geschematiseerd zoals weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: bodemopbouw

Diepte t.o.v. NAP (m)		Grondsoort	Benaming	Laagaanduiding
+3,65	+3,65	-	Grondwaterspiegel <sup>#</sup>	S1
+3,65	+3,65	-	Delayed yield weerstand <sup>#</sup>	C2
+3,65	-17,5	Zand, matig tot grof	Freatisch pakket	S2
-17,5	-18,0	-	Weerstandslaag <sup>1</sup>	C3
-18,0	-37,8	Zand, matig tot grof	Freatisch pakket	S3
-37,8	-40,0	Klei	Scheidende laag kleilenzen	C4
-40,0	-50,0	Zand, matig tot grof	1 <sup>e</sup> W.V.P.	S4
-50,0	-54,0	Klei, licht grindig	Scheidende laag klei	C5
-54,0	-140,0	Zand, fijn tot grob	2 <sup>e</sup> W.V.P.	S5
-140,0		Klei	Geohydrologische basis	-

Opmerkingen bij tabel 1:

#: Er is een extra laag bovenin gemodelleerd, omdat het freatische pakket in eerste instantie reageert als spanningswater gedurende de eerste uren van de pompproef;

1: weerstandslaag ter modellering van de onvolkomenheid van de bron

### Freatische grondwaterstand en oppervlaktewater

Tijdens de boorwerkzaamheden zijn in totaal 13 peilbuizen geplaatst. In de peilbuizen zijn diver-dataloggers geïnstalleerd. Door de Diver-dataloggers wordt de stijghoogte in de peilbuis iedere 2 minuten geregistreerd.

Op basis van de diver-data is een gemiddelde freatische grondwaterstand afgeleid van NAP + 1,03 m. Opgemerkt wordt dat dit afhankelijk is van het neerslagoverschot.

## **3 Pompproef**

Ten behoeve van de bepaling van het horizontaal doorlaatvermogen van de watervoerende pakketten en de hydraulische weerstanden (c-waarde) van slecht doorlatende lagen is een pompproef uitgevoerd. De uitwerking van de pompproef is opgenomen in bijlage 3.

Pompproeven zijn de meest geëigende methode om de geohydrologische eigenschappen van waterremmende lagen (KD-waarde) en de watervoerende lagen als geheel te bepalen. Met behulp van tijdens de pompproef verzamelde gegevens wordt het te verwachten waterbezaar van de bouwput en de capaciteit van de bemalingsinstallatie nauwkeurig achterhaald. De pompproef is in feite een kleine bemaling waarmee de gezochte bodemparameters worden bepaald.

Middels een deepwell is grondwater ontrokken. Er is vervolgens gewacht tot een semi-stationaire situatie. Met de bereikte praktisch stationaire verlagingen is het doorlaatvermogen (KD in  $\text{m}^2/\text{dag}$ ) en de hydraulische weerstand (c-waarde in dagen) van de slecht doorlatende lagen bepaald. Hierbij is gebruik gemaakt van de software MLU.

Het programma MLU is zeer geschikt om meerlaags pompproeven te analyseren. Door de heer dr. Kick Hemker is de laatste proefversie 1.83 van MLU ter beschikking gesteld. De heer dr. Kick Hemker heeft tevens een bijdrage geleverd bij de analyse in MLU.

### 3.1 Configuratie pompproef

Ten behoeve van de pompproef is een deepwell geplaatst. Het boorgatdiameter bedraagt 500 mm bij een filterdiameter van 250 mm. De onderkant van de deepwell is geplaatst op NAP – 17,5 m met een geperforeerde filterlengte van 10 m.

Op verschillende afstanden zijn in totaal 12 peilbuizen geplaatst (PB1 t/m PB12). In de bron is tevens een peilbuis geplaatst. Er zijn 8 peilbuizen geplaatst in het freatische pakket. Verder zijn 2 peilbuizen geplaatst in het eerste watervoerende pakket en 2 peilbuizen in het tweede watervoerende pakket. In tabel 2 is de configuratie van de peilbuizen weergegeven.

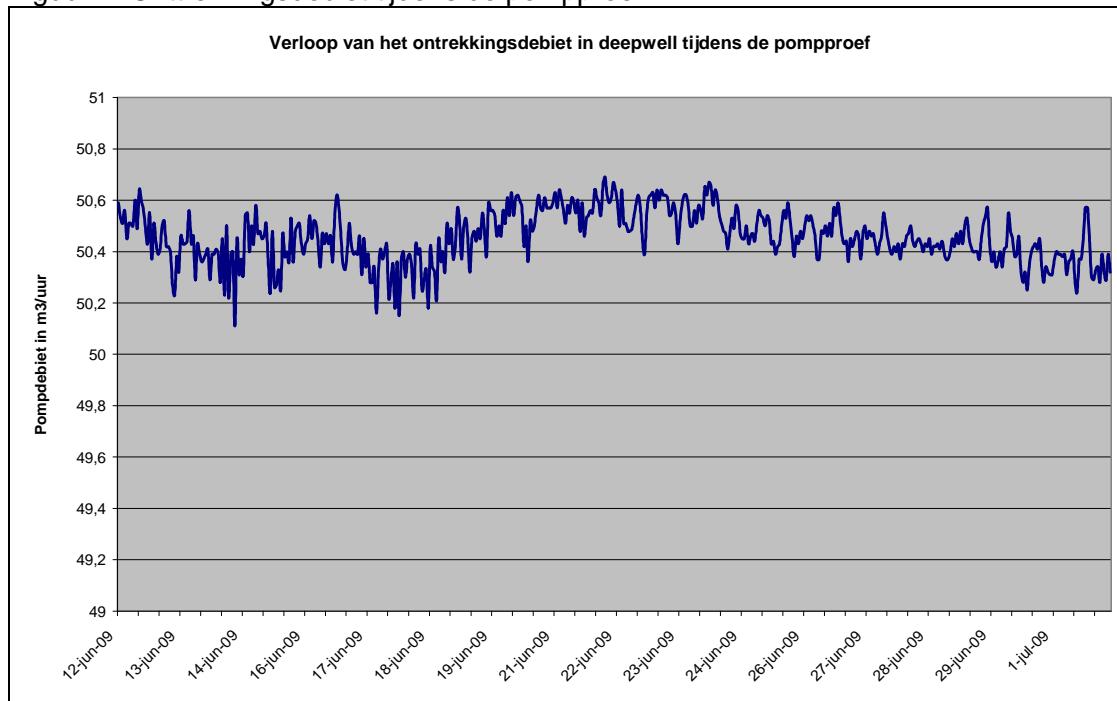
Tabel 2: Configuratie uitgevoerde pompproef

Peilbuis/bron	Afstand tot rand bron in m	BKPB* in m t.o.v. NAP	Onderzijde filter in m t.o.v. NAP	Effectieve lengte van het filter in m
Bron	-	+ 4,52	- 16,48	10,0
PB1	2,00	+ 4,48	- 9,02	1,0
PB2	2,00	+ 4,29	- 24,21	1,0
PB3	10,05	+ 4,37	- 9,13	1,0
PB4	10,05	+ 4,38	- 84,12	1,0
PB5	10,05	+ 4,60	- 41,90	1,0
PB6	19,50	+ 4,49	- 9,01	1,0
PB7	19,50	+ 4,40	- 24,10	1,0
PB8	29,40	+ 4,43	- 24,97	1,0
PB9	29,40	+ 4,47	- 9,03	1,0
PB10	99,70	+ 4,48	- 9,02	1,0
PB11	99,70	+ 4,47	- 24,33	1,0
PB12	99,70	+ 4,43	- 84,07	1,0

\*: Bovenkant peilbuis (BKPB)

De pompproef is gestart op 12 juni 2007 om 8:16 en beëindigd op 2 juli om 7:40. Het onttrekkingsdebiet van de onderwaterpomp is geregistreerd met een automatisch loggende watermeter. Het verloop van het onttrekkingsdebiet gedurende de pompproef is weergegeven in figuur 2.

Figuur 2: Onttrekkingsdebiet tijdens de pompproef



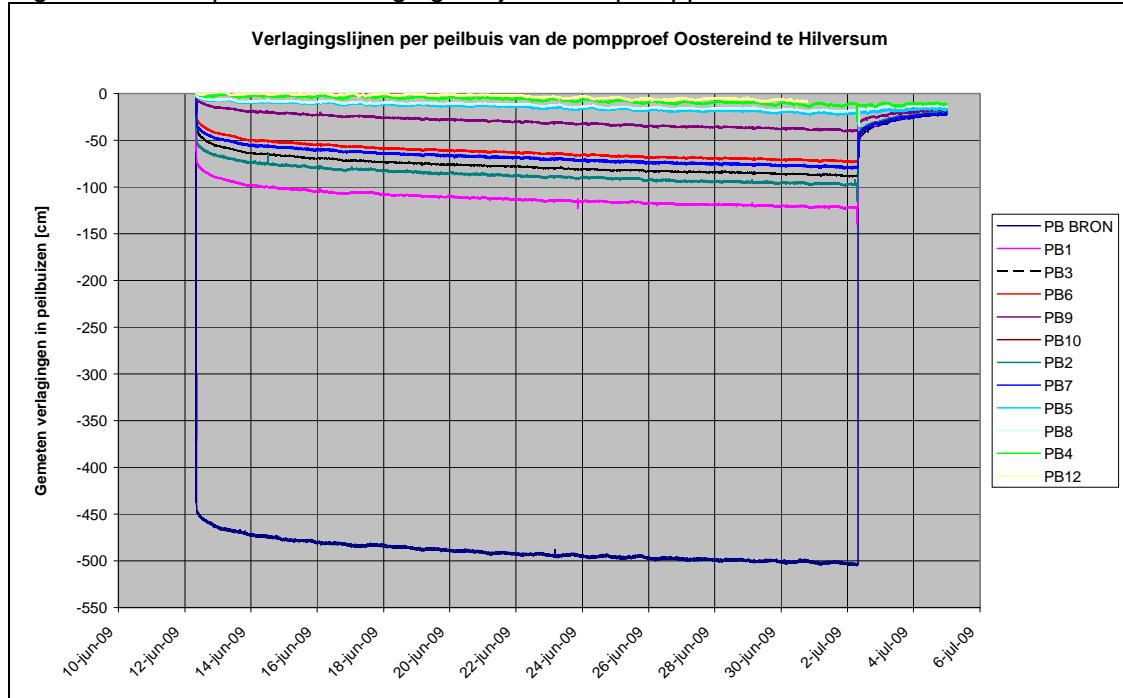
Het onttrekkingsdebiet is vrijwel constant en varieert tussen 50,2 en 50,65  $\text{m}^3/\text{uur}$ . Bij de uitwerking van de pompproef in MLU is een onttrekkingsdebiet van 50,5  $\text{m}^3/\text{uur}$  ingevoerd.

Algemeen kan worden gesteld dat de data-acquisitie van een pompproef gepaard gaat met enige ruis in de vastgestelde verlagingen van de stijghoogten. De ruwe data is derhalve geïnterpreteerd en ontdaan van de data ruis. Hierbij zijn bijvoorbeeld bij enkele peilbuizen de eerste twee metingen genegeerd. Geohydrologisch gezien dienen met de geconstateerde bodemopbouw de verlagingen in peilbuis 4 en 12 praktisch gelijk te zijn bij een stationaire situatie. Peilbuis 12 had dermate veel ruis dat deze uiteindelijk niet is meegenomen in MLU.

De aangeleverde dataset van de divers van Hoebe Bronbemaling B.V. was in eerste instantie niet synchroon in de tijd (de tijd van de divers liep soms voor of achter). Het tijdsverschil is naderhand door Hoebe Bronbemaling B.V per diver achterhaald. Op basis van het geconstateerde tijdsverschil zijn de diver-data gegevens handmatig gecorrigeerd. Vervolgens zijn uit de tijdreeks van de freatische grondwaterstanden en stijghoogten in het eerste en tweede watervoerende pakket de verlagingen in de tijd bepaald.

In figuur 3 is het verloop van de pompproef weergeven, met hierin de verlagingen in de peilbuizen en de bron.

Figuur 3: Verloop van de verlagingen tijdens de pompproef

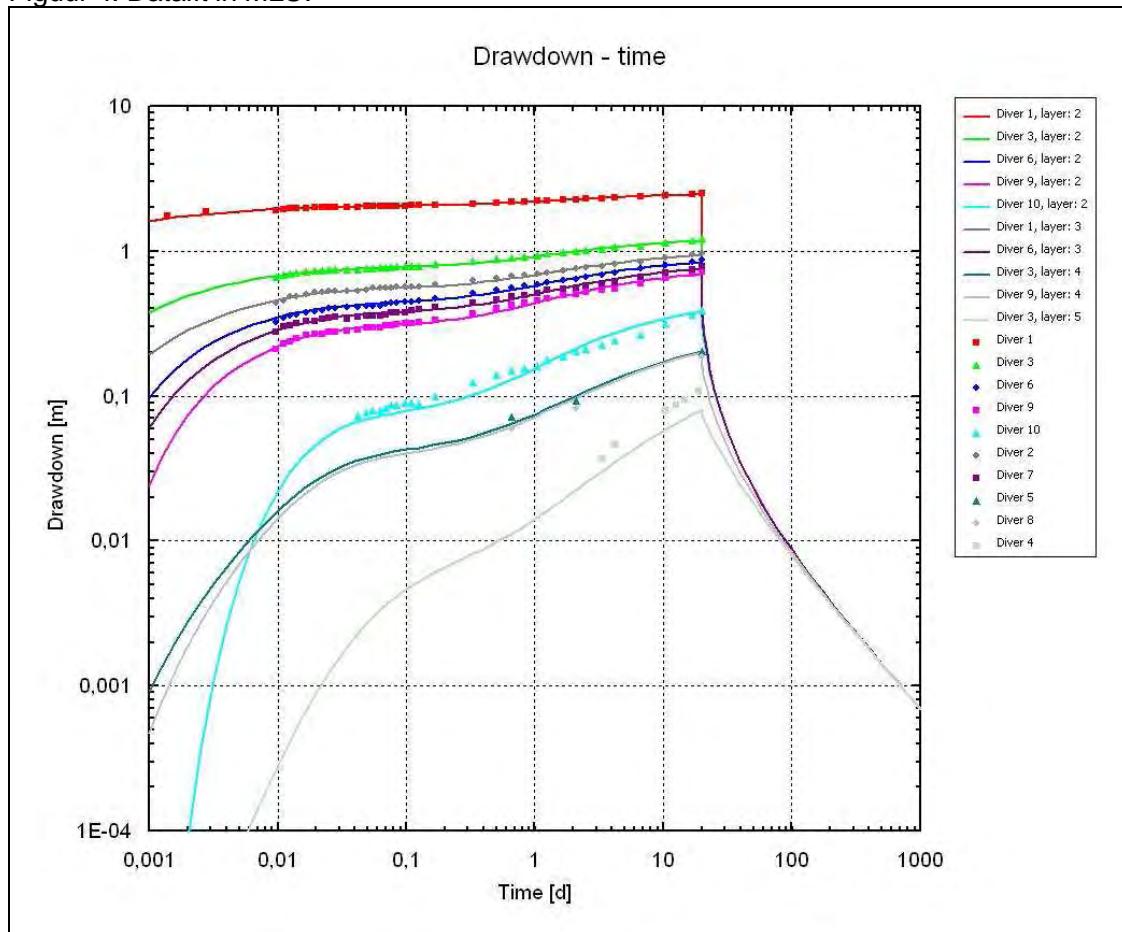


De gemeente Hilversum heeft een regenmeter geplaatst. De meetgegevens van de regenmeter zijn nog niet aan ons ter beschikking gesteld. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat de neerslag en de verdamping praktisch gelijk waren tijdens de pompproef en de recovery.

### 3.2 Uitwerking pomproef en data analyse

In MLU zijn gemeten verlagingen vanaf de start tot 20 dagen geladen. Het resultaat van de MLU berekening is weergegeven in bijlage 3. Hierbij zijn voor de Scheidende laag (C5) op NAP - 50 m en voor het tweede watervoerende pakket (S5) gefixeerde waarden aangehouden in MLU. Vervolgens zijn de overige parameters door MLU dusdanig geoptimaliseerd dat een goede fit wordt verkregen, zie figuur 4.

Figuur 4: Datafit in MLU.



In figuur 4 zijn de verlagingen versus de tijd uitgezet. De gekleurde vierkanten en driehoeken zijn de daadwerkelijk gemeten verlagingen met behulp van de diver-dataloggers. De gekleurde lijnen zijn de berekende verlagingen door MLU.

Op basis van figuur 4 kan worden geconcludeerd dat er een goede fit is verkregen.

In tabel 3 zijn de bepaalde parameters met de pompproef samengevat.

Tabel 3: geohydrologische parameters op basis van de pompproef

Diepte t.o.v. NAP (m)		Grondsoort	Benaming Laagaanduiding	Geohydrologische parameters
+ 3,65	-17,5	Zand, matig tot grof	Freatisch pakket S2	K = 13,0 m/dag $\mu = 0,15$ (-)
-17,5	-18,0	-	Weerstandslaag <sup>1</sup> C3	c = 0,50 dagen
-18,0	-37,8	Zand, matig tot grof	Freatisch pakket S3	KD = 560 m <sup>2</sup> /dag $\mu = 1,5 \cdot 10^{-3}$ (-)
-37,8	-40,0	Klei	Scheidende laag kleilzenen C4	c = 90 dagen
-40,0	-50,0	Zand, matig tot grof	1 <sup>e</sup> W.V.P. S4	KD = 320 m <sup>2</sup> /dag $\mu = 2,0 \cdot 10^{-4}$ (-)
-50,0	-54,0	Klei, licht grindig	Scheidende laag klei C5	c = 100 dagen
-54,0	-140,0	Zand, fijn tot grof	2 <sup>e</sup> W.V.P. S5	KD = 1720 m <sup>2</sup> /dag $\mu = 1,0 \cdot 10^{-3}$ (-)
-140,0		Klei	Geohydrologische basis	c = oneindig

<sup>1</sup>: weerstandslaag ter modellering van de onvolkomenheid van de bron

Afkortingen uit tabel 3:

- K: doorlatendheid;
- KD: doorlaatvermogen;
- c: weerstand scheidende laag;
- $\mu$ : bergingscoëfficiënt.

## 4 Bemalingadvies

Het onttrekkingsdebiet van de bemaling is berekend met behulp van het eindige elementen programma MicroFEM versie 4.10.02 (zie bijlage 4). De grootte van het model bedraagt 15000 bij 12500 m. De randen van het model zijn gefixeerd op NAP + 1,03 m. De berekeningen zijn weergegeven in bijlage 4.

Aangezien de reikwijdte van de bemaling sterk afhankelijk is van de bemalingsduur zijn de bemalingsberekeningen niet-stationair berekend. De onttrekkingsfilters van de deep wells worden niet over de volle lengte van het freatische watervoerende pakket ingebracht. Er is sprake van een zogenaamde onvolkomen bron. Teneinde de onvolkomenheid van de onttrekkingsfilters in MicroFEM te kunnen modelleren is het freatische watervoerende pakket opgedeeld in 2 watervoerende pakketten. De onvolkomenheid van de bronnen is gemodelleerd middels een virtuele scheidende laag (c-waarde) op het niveau van NAP – 17,5 m.

Het doorlaatvermogen van het bovenste watervoerende pakket tot NAP – 17,5 m is hierbij variabel gemaakt volgens de volgende formule:

$$KD1 = 13 * h1 + 227,5 \text{ met,}$$

KD1 = doorlaatvermogen freatisch pakket tot NAP – 17,5 m in  $\text{m}^2/\text{dag}$ ;  
h1 = grondwaterstand freatisch pakket (S2 laag) t.o.v. NAP in m.

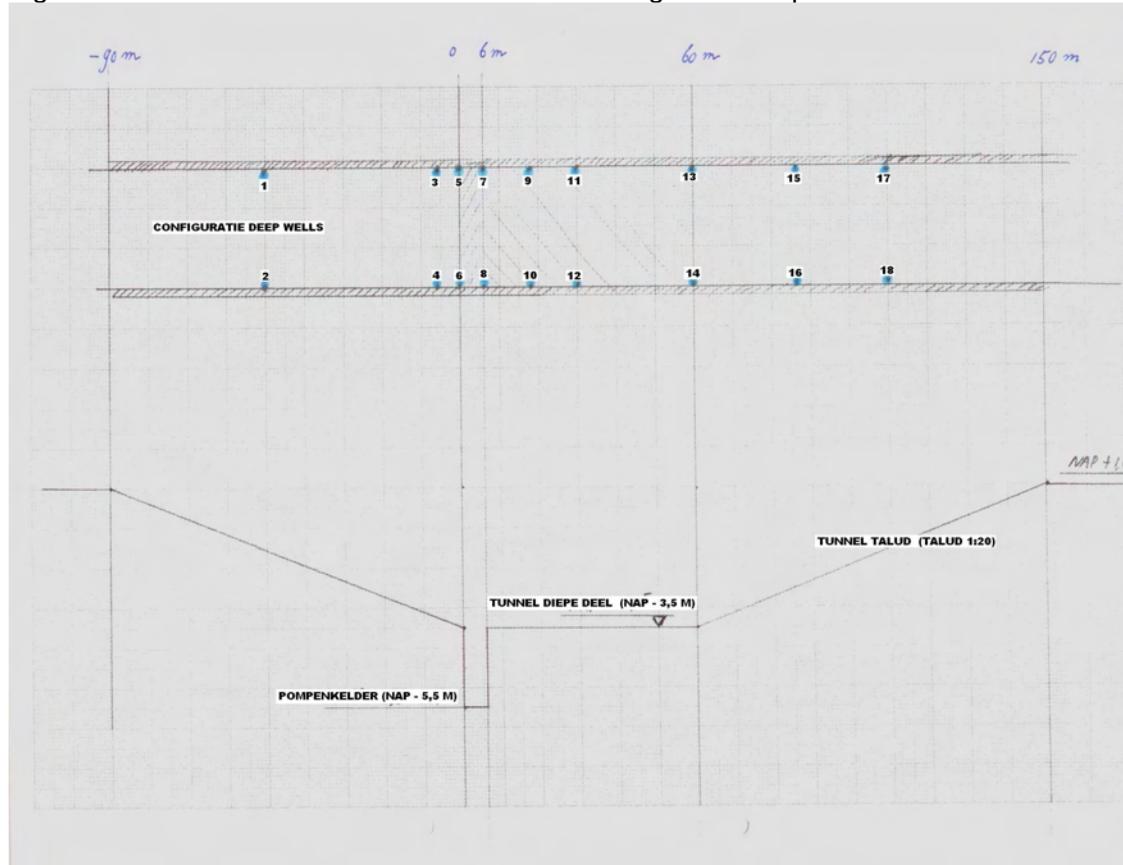
Ten gevolge van de relatief diepe plaatsing van de onttrekkingsbronnen is de invloed van de damwanden op de grondwaterstroming gering. Vooralsnog is ervoor gekozen voor een reductie van circa 55 % voor het doorlaatvermogen ter plaatse van de damwanden in de S2 laag.

In het grondwatermodel zijn de geohydrologische parameters ingevoerd, zoals weergegeven in tabel 3. In het grondwatermodel is verder rekening gehouden met een neerslagoverschot van 1 mm/dag.

## 4.1 Bemalingsberekening

In het grondwatermodel zijn niet-stationaire berekeningen uitgevoerd. In figuur 5 is de aangehouden geometrie van de tunnelbak opgenomen. In figuur 5 is tevens de configuratie van de deep wells weergeven. In totaal zijn in het grondwatermodel 18 deep wells opgenomen.

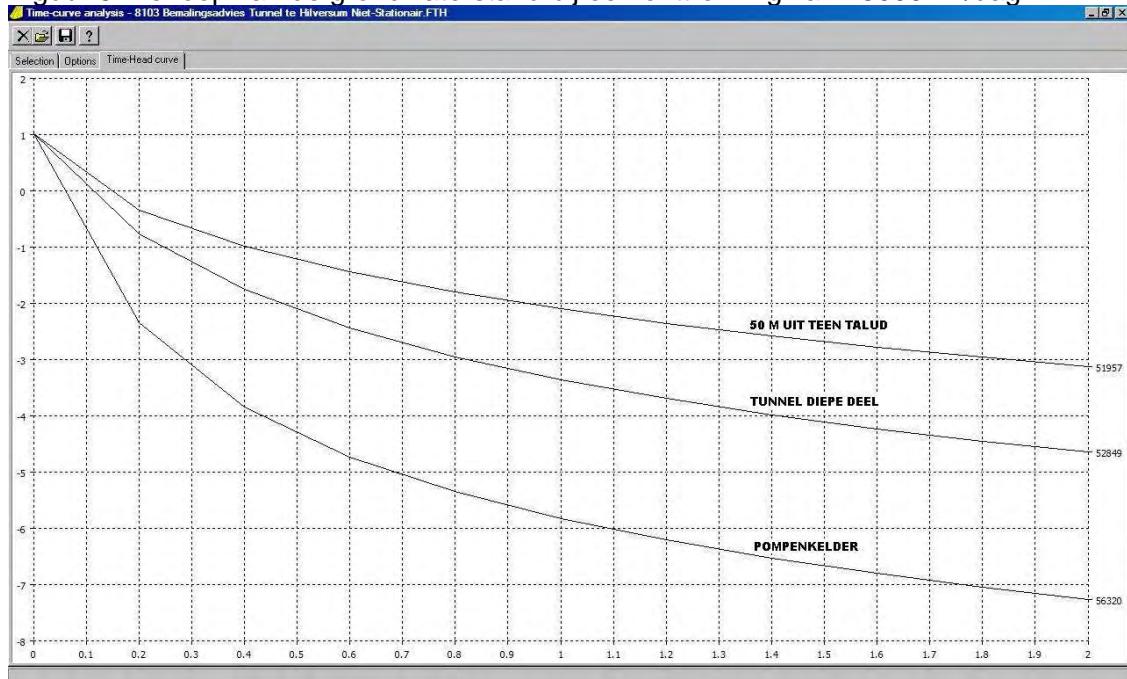
Figuur 5: Geometrie tunnelbak constructie en configuratie deep wells



Het berekende semi-stationaire waterbezaar van de onttrekkingsbronnen bedraagt circa 11250 m<sup>3</sup>/dag (469 m<sup>3</sup>/uur). De berekening is opgenomen in bijlage 4. Bij dit onttrekkingsdebit duurt het lang (meer dan 3 weken) voordat de vereiste verlaging wordt bereikt. Derhalve is een separate berekening gemaakt met een hoger onttrekkingsdebit van 18000 m<sup>3</sup>/dag.

Het bereiken van de vereiste verlaging duurt circa 2 dagen met een pompdebit van 18000 m<sup>3</sup>/dag, zie figuur 6.

Figuur 6: Verloop van de grondwaterstand bij een onttrekking van 18000 m<sup>3</sup>/dag



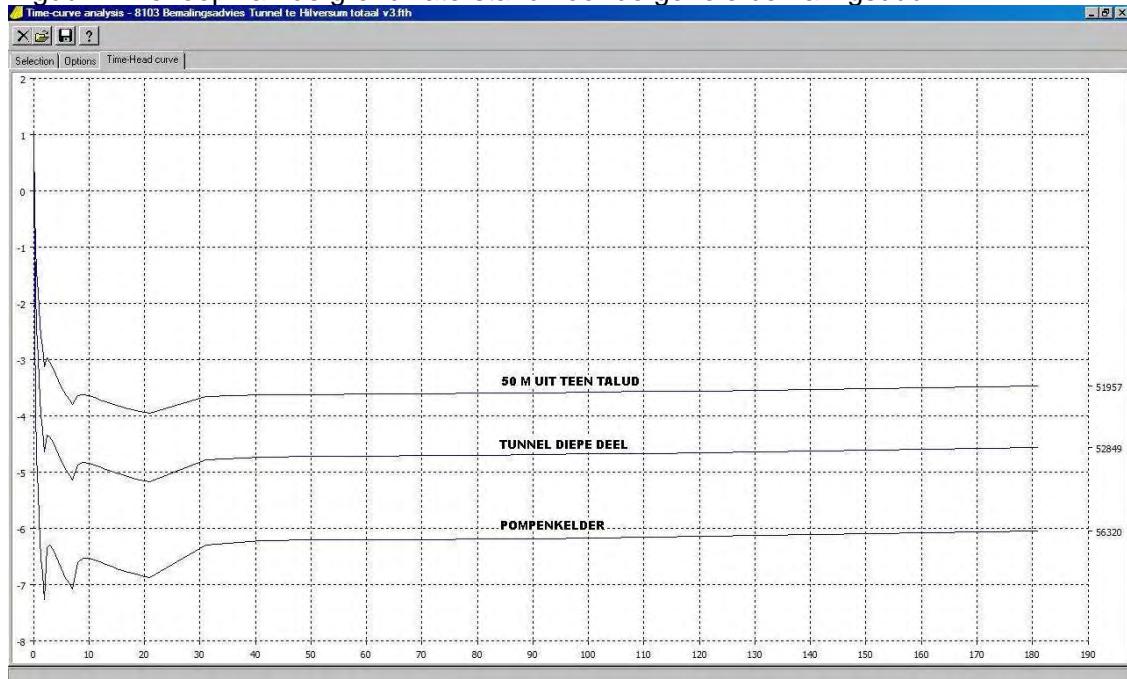
Bij het starten van de bemaling kan een onttrekkingssdebit van circa 18000 m<sup>3</sup>/dag worden ingesteld. Na circa 2 dagen kan dit geleidelijk worden verlaagd tot circa 11250 m<sup>3</sup>/dag. In tabel 4 zijn de gemodelleerde debieten in de tijd opgenomen.

Tabel 4: gemodelleerde debieten in de tijd

Fase	Debit per deep well [m <sup>3</sup> /d]	Totaal debit [m <sup>3</sup> /d]	T <sub>start</sub> [d]	Tijdsinterval [d]
Start bemaling	1000	18000	0	2
Verlaging bereikt, debit reduceren	800	14400	2	5
Verdere reductie debit	700	12600	7	14
Constant debit	625	11250	21	160

Het verloop van de grondwaterstand in de pompwaterkelder voor de gehele bemalingsduur is opgenomen in figuur 7.

Figuur 7: Verloop van de grondwaterstand voor de gehele bemalingsduur



## 4.2 Bronconfiguratie

Voorgesteld wordt om de bemaling uit te voeren met deep wells. De gewenste locaties van de deep wells is opgenomen in figuur 5. De filters van de bemaling dienen te worden aangesloten op een onderwaterpomp van voldoende capaciteit. Uit de pompproef is gebleken dat de capaciteit van een 250 mm deep well met een perforatie van 10 m circa 1200 m<sup>3</sup>/dag bedraagt. De globale dimensionering van de bemaling is weergegeven in tabel 5.

Tabel 5: Configuratie deep well

Detailgegevens bemaling	
Aantal deep wells	18
Boorgatdiameter	DN500
Filterdiameter	DN250
Lengte geperforeerde deel van filter	10,0 m
Plaatsing onderkant filter	NAP – 17,5 m
Capaciteit onderwaterpomp	Circa 50,0 m <sup>3</sup> /h
Gemiddeld debiet per deep well	26,04 m <sup>3</sup> /h
Total capaciteit deep wells	21600 m <sup>3</sup> /dag

### 4.3 Invloed op de omgeving

De verlagingen in de omgeving zijn bepaald. Dit wordt grafisch weergegeven in bijlage 4. In tabel 6 zijn de verlagingen vanuit de rand van de bouwput in de oostelijke richting weergegeven. Het betreft de situatie na 6 maanden.

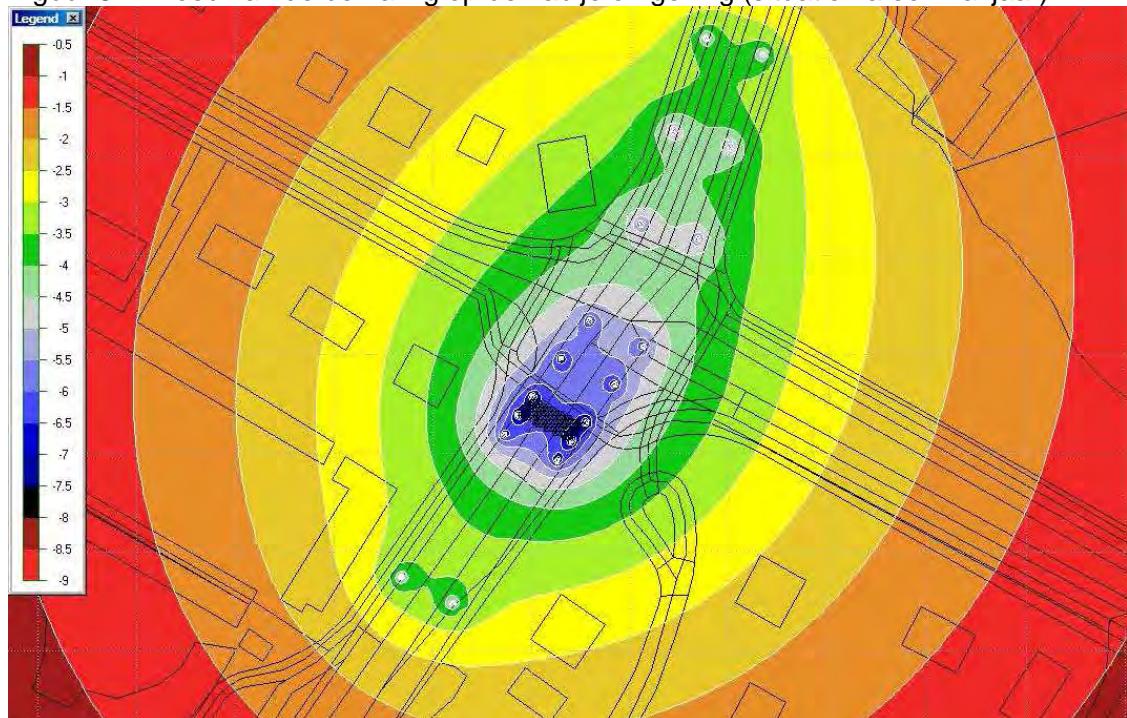
Tabel 6: verlagingen in de omgeving.

afstand tot rand bouwput in m	grondwaterstand in m t.o.v. NAP	verlaging grondwaterstand in m
10	-4,60	5,63
25	-3,58	4,61
50	-2,68	3,71
75	-2,08	3,11
100	-1,62	2,65
200	-0,47	1,50
300	-0,13	1,16
500	0,77	0,26
1000	1,03	0
2000	1,03	0

## Natuurwaarden en zettingen

Vanwege de verandering van de freatische grondwaterstand, zal de bodemvochtinhouding ter plaatse van gewassen en beplanting in de omgeving binnen een afstand van 400 m worden beïnvloed. Voorgesteld wordt om dit met de omwonenden te communiceren. De invloed van de bemaling in de nabije omgeving is weergegeven in figuur 8.

Figuur 8: Invloed van de bemaling op de nabije omgeving (situatie na een halfjaar)



Ter plaatse van de belending Woning Curaçaolaan nr 6 bedraagt de berekende freatische grondwaterstand NAP -2,67 m. Dit houdt in dat de grondwaterstand met circa 3,7 m wordt verlaagd.

Ten gevolge van de bemaling neemt de korrelspanning in de ondergrond toe en kan er sprake zijn van zettingen van het maaiveld en op staal gefundeerde woningen. Op basis van de sonderingen bestaat de ondergrond tot NAP – 20 m hoofdzakelijk uit matig gepakt zand, waarbij geen zettingen worden verwacht.

Lokaal kan ter plaatse van een nabijgelegen op staal gefundeerde woning de bodemopbouw echter afwijken. Voorgesteld wordt om in het archief van de Gemeente Hilversum sonderingen van belangrijke belendingen te verzamelen. Indien samendrukbare lagen worden aangetoond dient een zettingsberekening te worden gemaakt ten gevolge van de bemaling. Desgewenst kan dit door ons worden verzorgd.

## 4.4 Toetsing vergunningvoorwaarden

### Kwantiteit

In de grondwaterverordening van de provincie Noord-Holland is opgenomen dat een bemaling vergunningplichtig is in geval van tijdelijke onttrekkingen bij de volgende debieten:

- Het hoeveelheid te onttrekken grondwater bedraagt meer dan 15000 m<sup>3</sup>/maand (gemiddeld ca. 20 m<sup>3</sup>/uur) **en indien**;
- de bemaling langer duurt dan 6 maanden.

Het infiltreren van grondwater via een retourbemaling is vergunningplichtig indien:

- Het hoeveelheid te retourneren grondwater bedraagt meer dan 15000 m<sup>3</sup>/maand (gemiddeld ca. 20 m<sup>3</sup>/uur) **en indien**;
- de bemaling langer duurt dan 6 maanden;
- het water wordt gereturneerd op een ander niveau dan de onttrekking.

Op basis van de pompproef en de bemalingsberekeningen wordt een waterbezwaar verwacht zoals weergegeven in tabel 7.

Tabel 7: Berekende te lozen hoeveelheid bemalingswater

Periode	Berekeningsgrondslag	Te lozen hoeveelheid in m <sup>3</sup>
Opstart	2 dagen * 18000 m <sup>3</sup> /dag	3,6 * 10 <sup>4</sup>
Inregelen bronnen	5 dagen * 14400 m <sup>3</sup> /dag	7,2 * 10 <sup>4</sup>
Inregelen bronnen na 14 dagen	14 dagen * 12600 m <sup>3</sup> /dag	1,8 * 10 <sup>5</sup>
Semi stationaire situatie	161 dagen * 11250 m <sup>3</sup> /dag	1,8 * 10 <sup>6</sup>
	<b>totaal</b>	<b>2,1 * 10<sup>6</sup></b>

Op basis van de berekeningen bedraagt de hoeveelheid te onttrekken grondwater circa 2,1 miljoen m<sup>3</sup> in een half jaar. Het gemiddelde onttrekkingsdebit bedraagt 11.515 m<sup>3</sup>/dag (480 m<sup>3</sup>/uur) tijdens de bemalingsperiode.

Het gemiddelde onttrekkingsdebit is meer dan 20 m<sup>3</sup>/uur en de totale bemalingsperiode is circa 6 maanden. De hier beschouwde bemaling is derhalve vergunningplichtig in het kader van de grondwaterwet.

Indien zoet grondwater (chloride -gehalte < 300 mg/liter) wordt onttrokken, wordt grondwaterbelasting geheven indien het waterbezwaar groter is dan 50.000 m<sup>3</sup> in een periode van 30 dagen en/of de bemalingsduur langer is dan 4 maanden. Indien echter al het onttrokken grondwater op last van de provincie in de bodem wordt geretourneerd vervalt de belastingplicht. Een retourbemaling is vooralsnog nog niet beschouwd. Het grondwater op de projectlocatie is zoet. Op basis van het berekende waterbezwaar is de bemaling belastingplichtig. Belasting aangifte geschiedt na afloop van de bemaling op basis van de werkelijk onttrokken waterbezwaren.

## Kwaliteit

Gegevens van de grondwaterkwaliteit op de locatie zijn nog niet aan ons ter beschikking gesteld. Voor het lozen van het waterbezwaar dient overlegd te worden met het hoogheemraadschap.

# 5 Monitoring

## 5.1 Onttrokken hoeveelheden grondwater

De ontrekkingsdebieten dienen dagelijks (op werkdagen) te worden gemeten. Voorgesteld wordt om gebruik te maken van een digitale watermeter voorzien van een logger bij het lozingspunt.

## 5.2 Monitoring verlagingen in de omgeving

Voor de monitoring van de verlagingen in de omgeving dient een apart monitoringsplan te worden opgesteld.

In het midden van de bouwput dienen circa 5 peilbuizen ten behoeve van het inregelen van de bemaling te worden geplaatst. Voor de monitoring van de invloed van de bemaling op de omgeving wordt voorgesteld om twee raaien met peilbuizen te plaatsen op 25, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500 en 750 uit de bouwput. Voorgesteld wordt om de peilbuizen tot een afstand van 200 m te voorzien van een diver-datalogger. Alle peilbuizen dienen te worden gewaterpast t.o.v. NAP.

Voor aanvang van de bemaling dient de grondwaterstand twee maal te worden opgenomen t.o.v. NAP. Tijdens de eerste twee weken van de bemaling dienen de peilbuizen op werkdagen te worden opgenomen. Vervolgens volstaat een opname van 1 maal per week.

De geregistreerde grondwaterstanden t.o.v. NAP dienen ter beschikking te worden gesteld aan de Gemeente Hilversum.

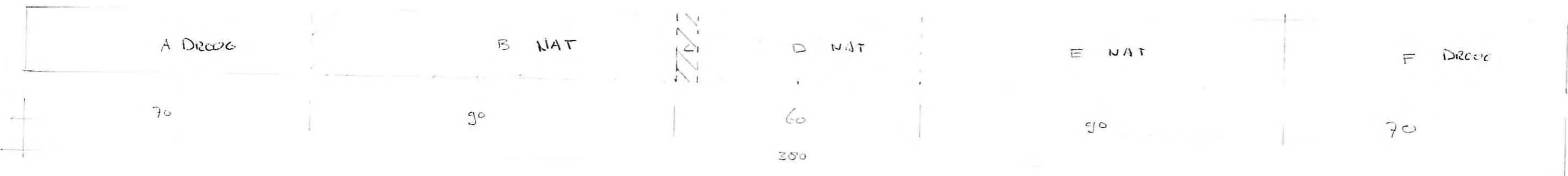
## **Bijlage 1**

**Tekening IBP Soestdijkerstraat-Oostereind  
en schetsontwerp nieuwe situatie**

# IBP Soestdijkerstraatweg-Oostereind

## hydrologische gegevens





Eindoppervlak		Onderwateroppervlak		Bodemoppervlak	
A	70 x 15 = 1050 m²	Ondergrond 0,5 - 3,5 = 2 m³ per m²	T water = 4100 m³ droog	Onderwaterbeton 1350 x 1,50 = 2025 m³	1350
B	90 x 15 = 1350 m²	5 - 8 = 6,5 m³ per m²	= 8775 m³ water	- 90 x 2 = 180 m³	180
C	60 x 15 = 90 m²	13 m³ per m²	= 1170 m³ water	- 90 x 2 = 180 m³	180
D	55 x 15 = 825 m²	8 m³ per m²	= 6600 m³ water	- 825 x 1,50 = 1240 m³	1240
E	90 x 15 = 1350 m²	5 - 8 = 6,5 m³ per m²	= 8775 m³ water	1350 x 1,50 = 2025 m³	2025
F	70 x 15 = 1050 m²	0,5 - 3,5 = 2 m³ per m²	= 2100 m³ droog	1350	1350
Total opp.	5715 m²		28.520 m³	5470 m³	3615 m²

I WISCHSTANDING TREKKERS : B+E = 2700 m²  $\frac{1}{2} \cdot 5 = 1250 \text{ sl}$   
D = 825 m²  $\frac{1}{2} \cdot 5 = 550 \text{ sl}$

VanVallen A =  $2 \times 2 \times 140 \times 2 = 1120$   
B =  $2 \times 45 \times 180 \times 2 = 3240$   
D =  $2 \times 6 \times 120 \times 2 = \frac{20160}{7240} +$

Brandstroom claimen =  $(90+60+90) \times 2 \times 15 \times 6 = 382 \text{ m}^3 \times 2 = 665 \text{ m}^2$

Bodem 5715 m² = 2857,50  
 $(140 \times 1,5 \times 0,7) \times 2 = 275$   
 $(180 \times 4,75 \times 0,7) \times 2 = 1197$   
 $120 \times 5,5 \times 0,7 = 462$   
 $60 \times 15 \times 1 = 900 +$   
 $\underline{\underline{+ 5750 \text{ m}^3}}$

## **Bijlage 2**

### **Boringen, peilbuizen en sonderingen**



# Grondwaterspiegel

LAAG-AANDUIDING

Delayed Yield Weerstand

B13F0346

57

C2

SL

-10 - Zand Freatisch Pakket

Zand Freatisch Pakket

-20 - Weerstandslaag

Weerstandslaag

-30 - Klei

Klei

-40 - Klei

Zand 1e W.V.P

54

C4

-50 - Klei  
KLEIENZER  
 $d = 0.8$

Klei

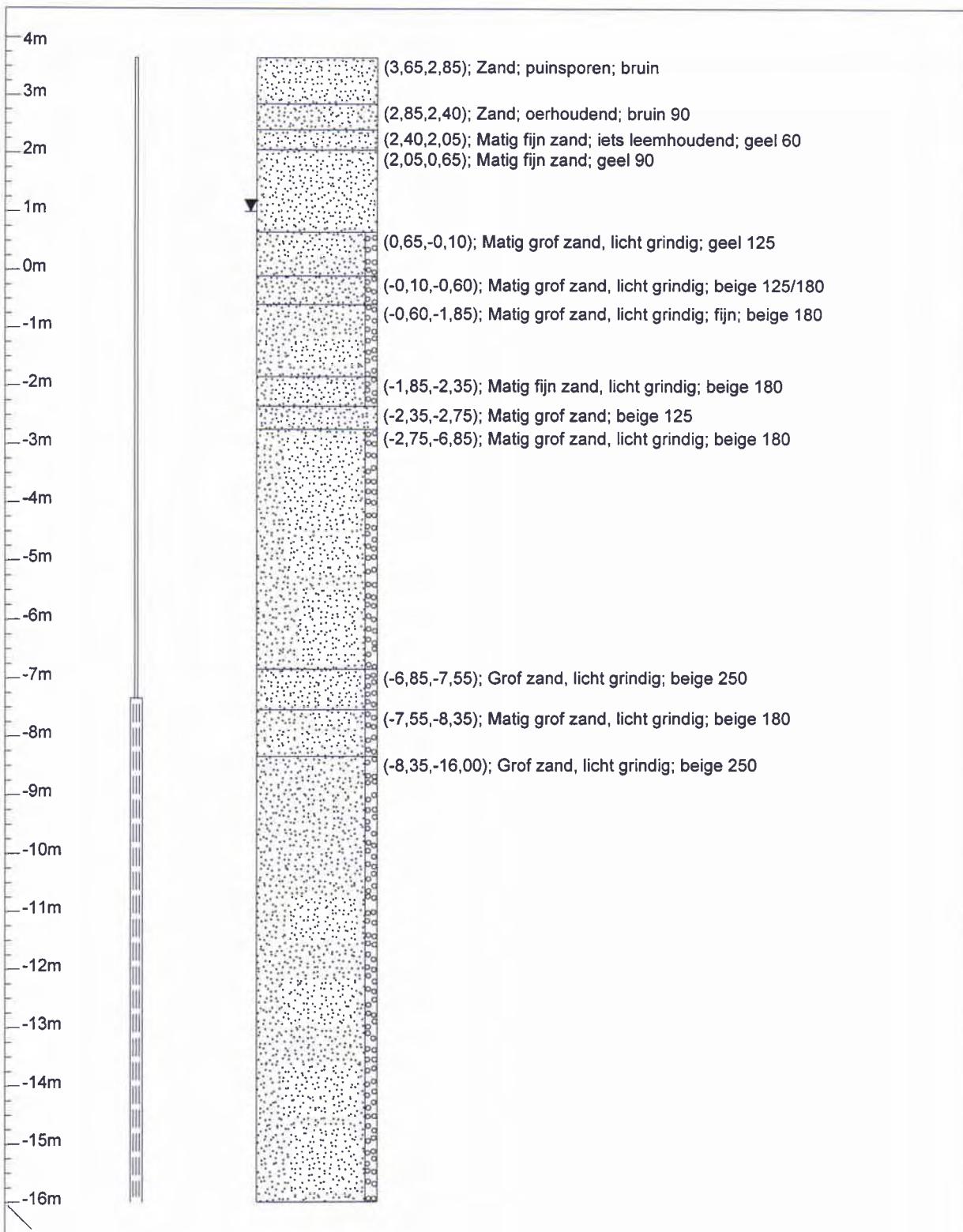
55

KLEIENZER

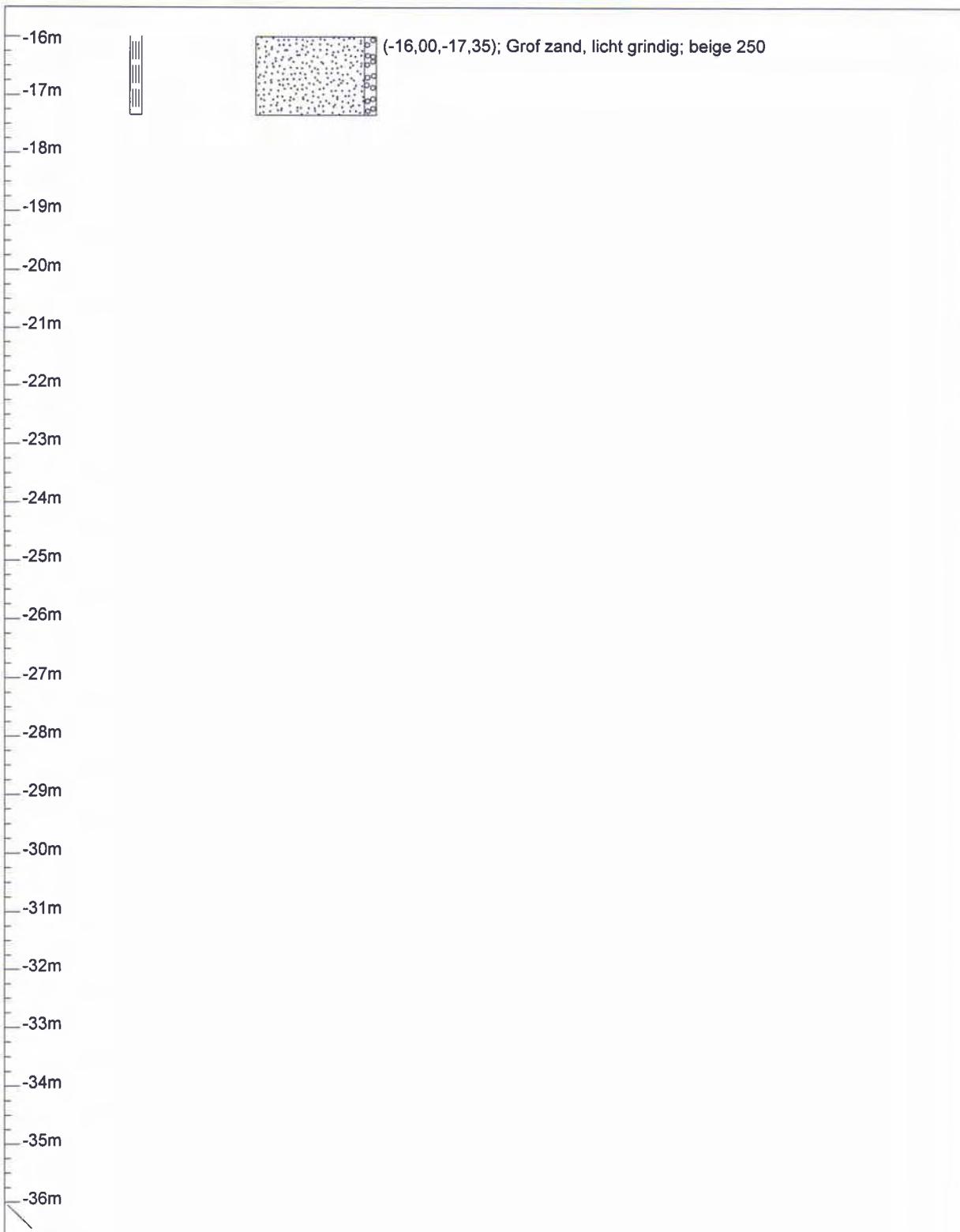
Zand 2e W.V.P

-60 -  
-70 -  
-80 -  
-90 -

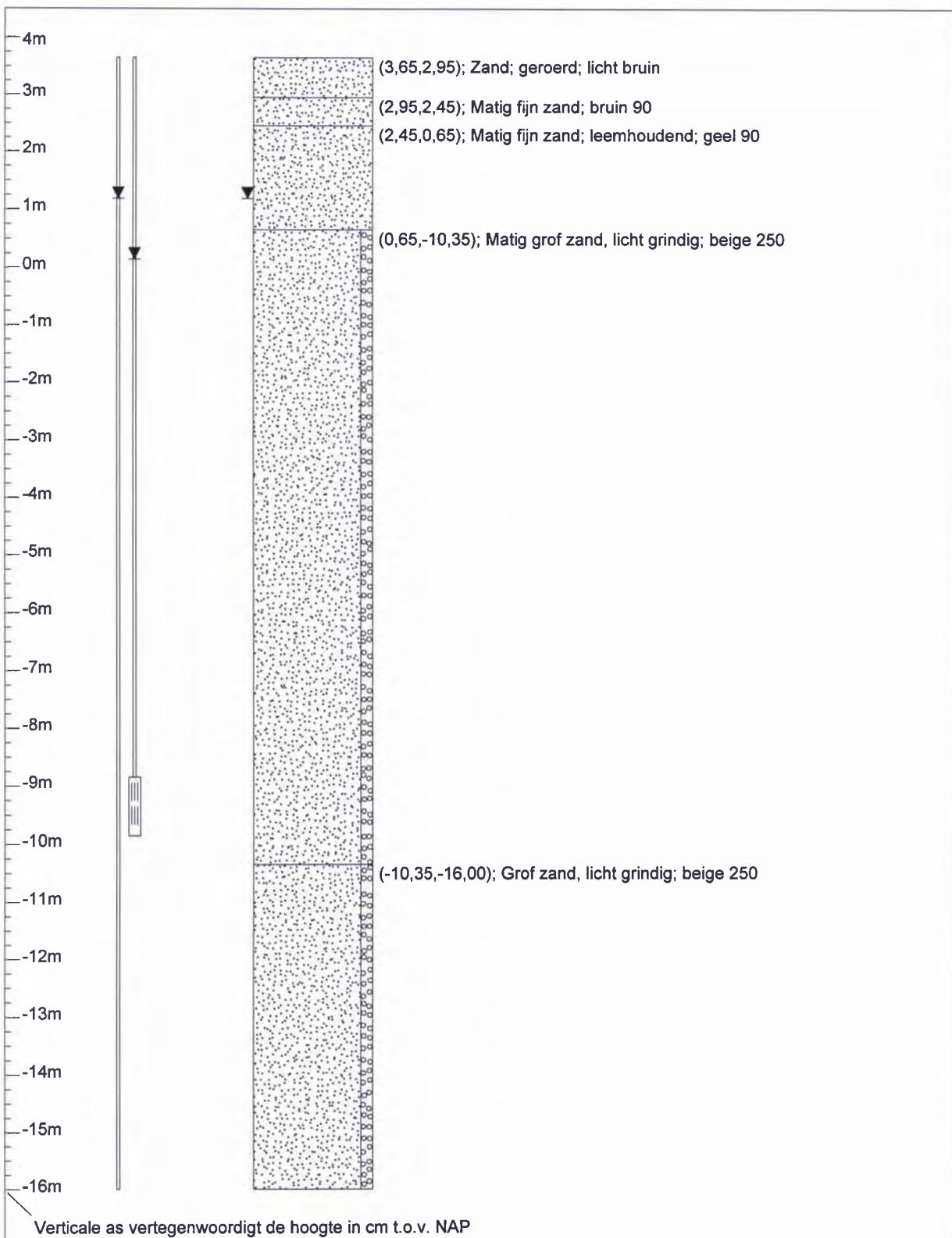
-go-



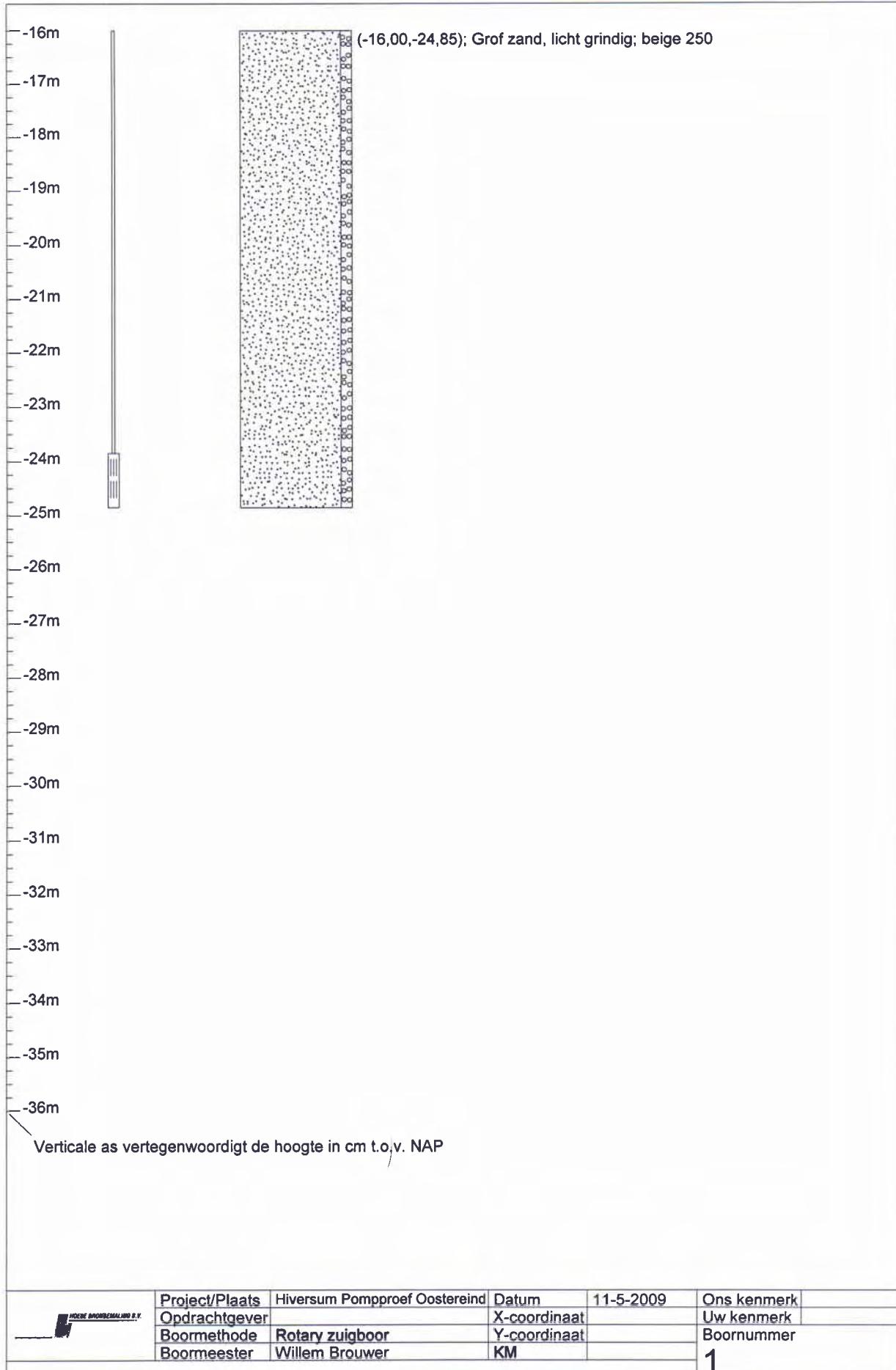
	Project/Plaats	Hiversum Pomproef Oostereind	Datum	6-5-2009	Ons kenmerk
Opdrachtgever			X-coordinaat		Uw kenmerk
Boormethode	Rotary zuigboor		Y-coordinaat		Boornummer
Boormeester	Willem Brouwer	KM			Bron

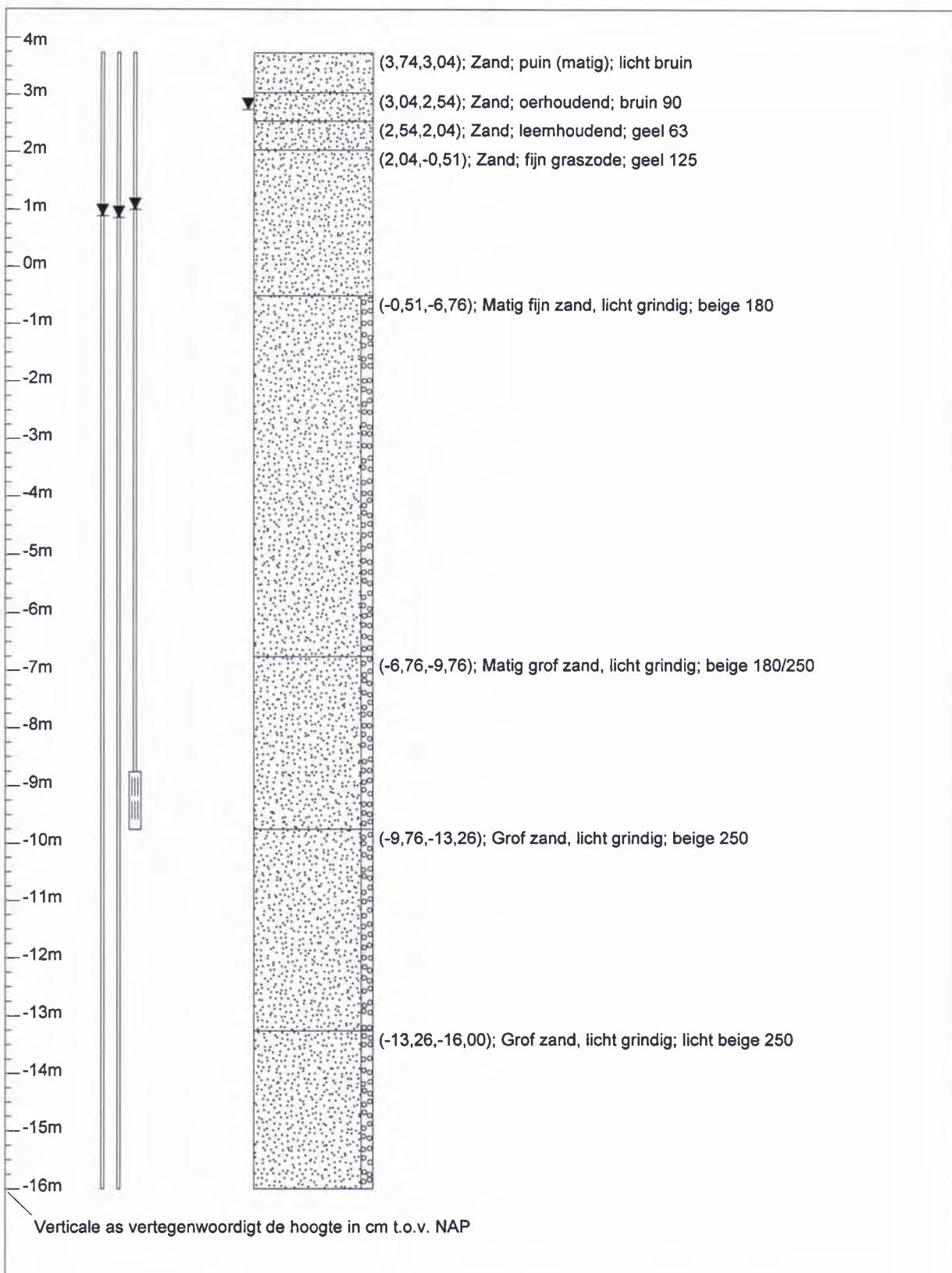


	Project/Plaats	Hiversum Pomproef Oostereind	Datum	6-5-2009	Ons kenmerk	
	Opdrachtgever		X-coordinaat		Uw kenmerk	
	Boormethode	Rotary zuigboor	Y-coordinaat		Boornummer	
	Boormeester	Willem Brouwer	KM		Bron	

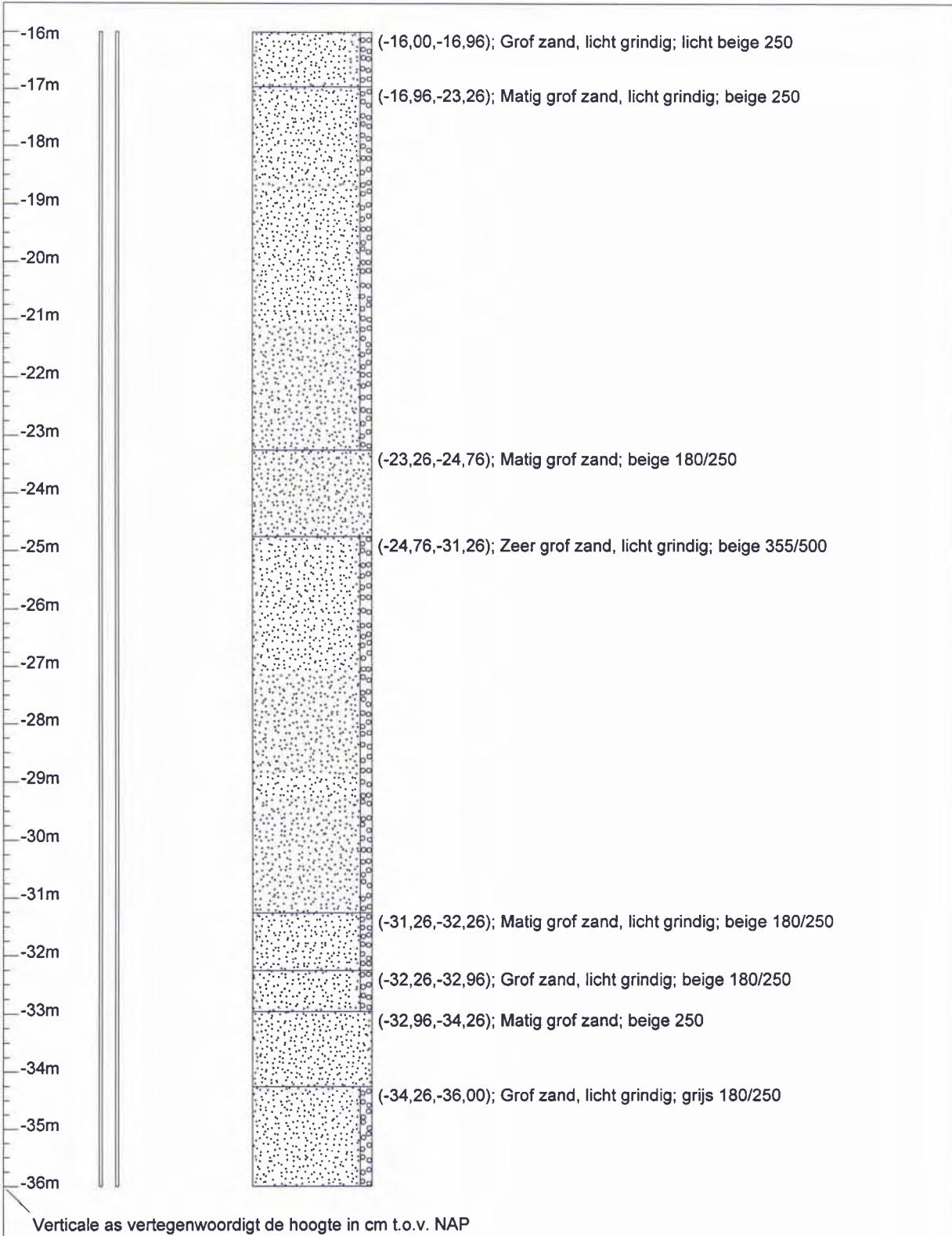


	Project/Plaats	Hiversum Pomproef Oostereind	Datum	11-5-2009	Ons kenmerk
Opdrachtgever			X-coordinaat		Uw kenmerk
Boormethode	Rotary zuigboor		Y-coordinaat		Boornoummer
Boormeester	Willem Brouwer	KM			1

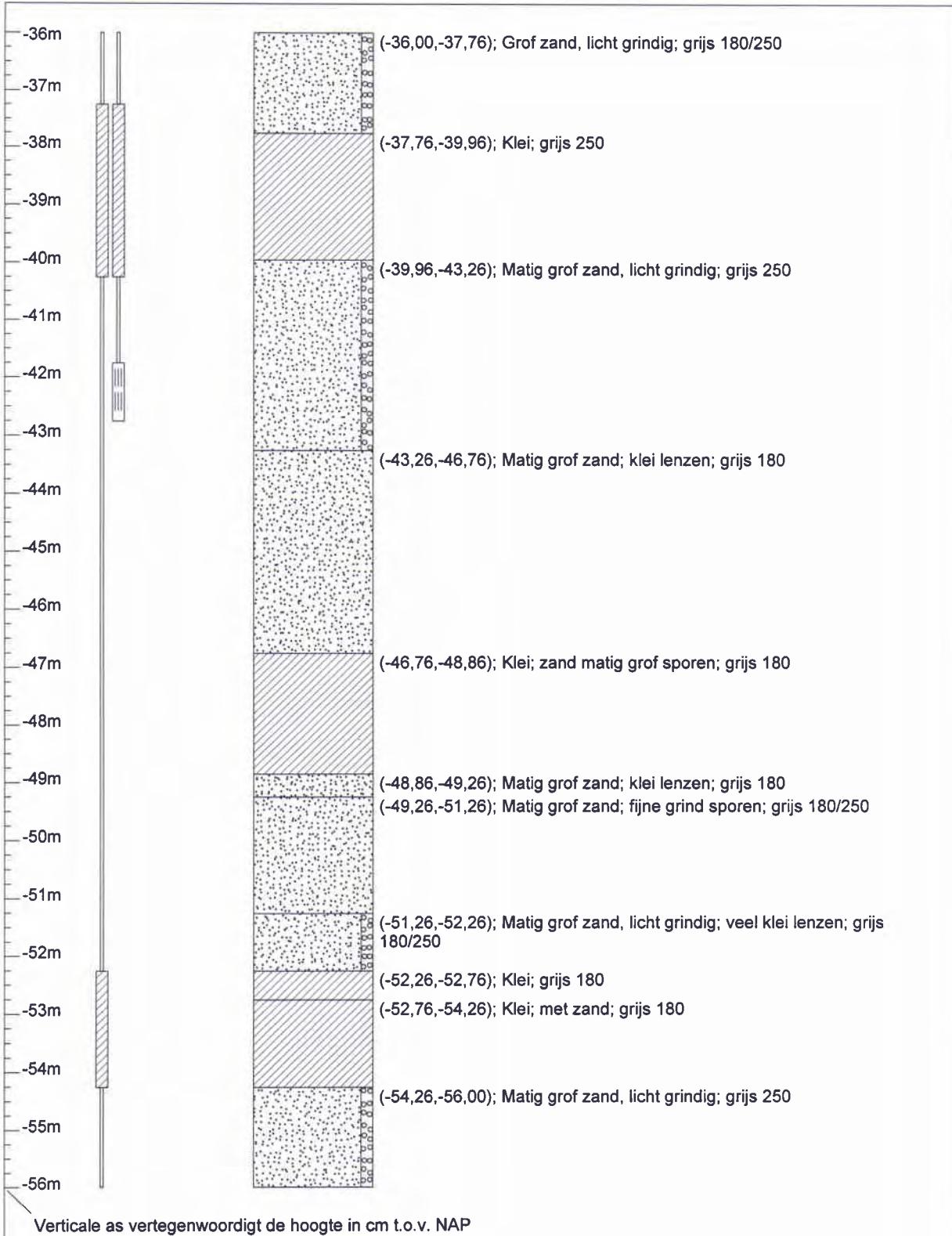




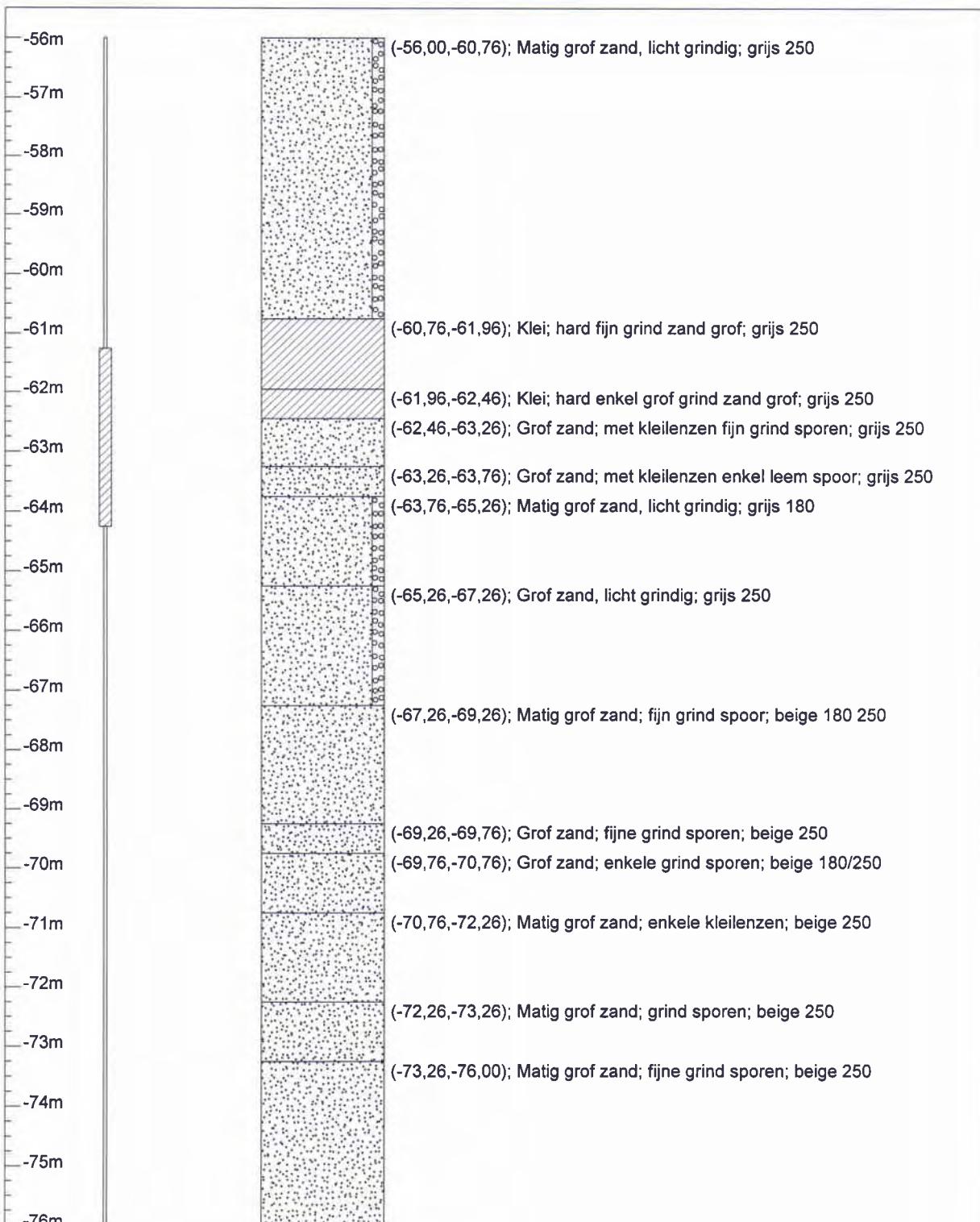
	Project/Plaats	Hiversum Pomproef Oostereind	Datum	7-5-2009	Ons kenmerk
Opdrachtgever			X-coordinaat		Uw kenmerk
Boormethode	Rotary zuigboor		Y-coordinaat		Boornoummer
Boormeester	Willem Brouwer	KM			2



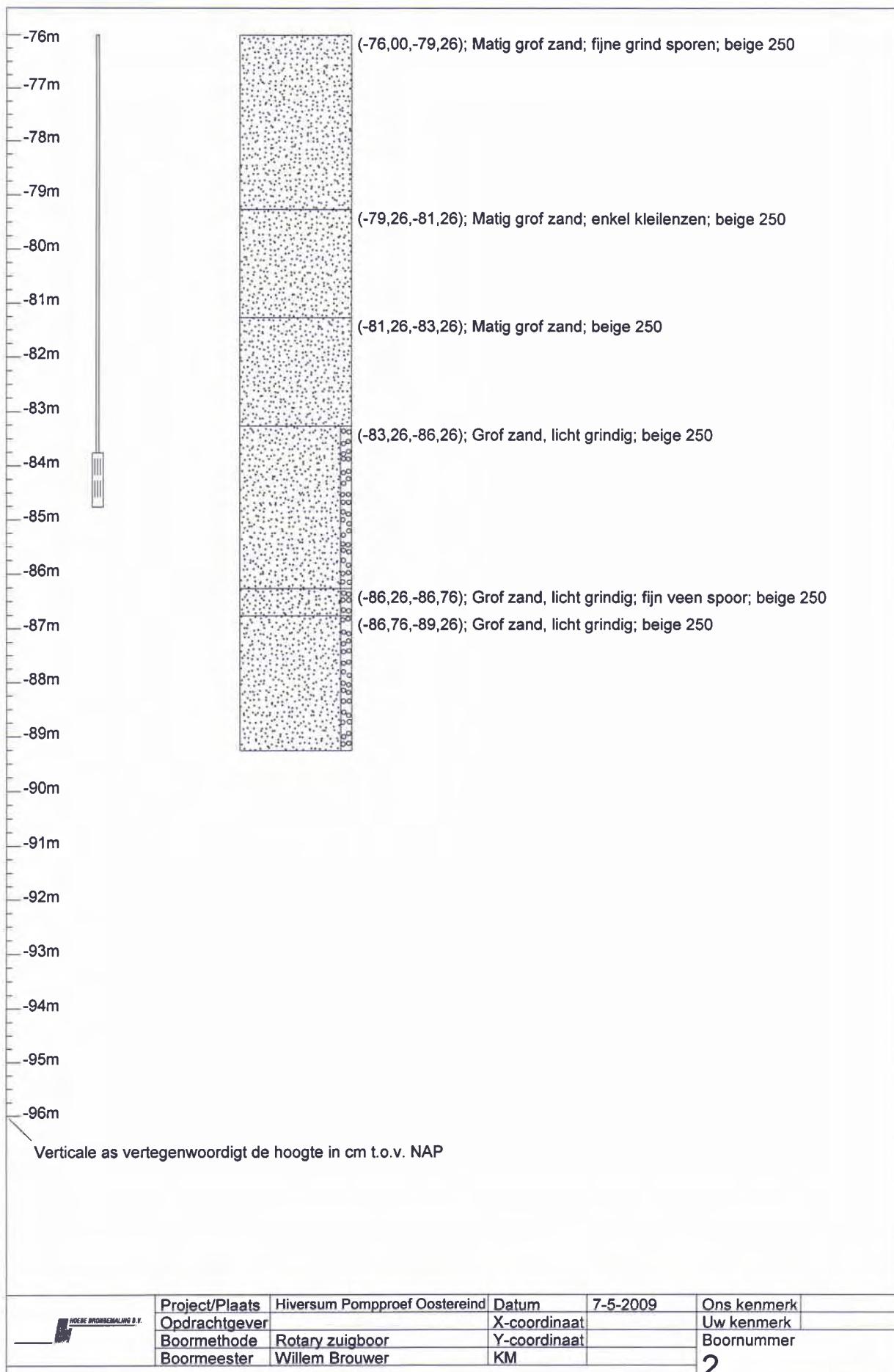
	Project/Plaats	Hiversum Pomproef Oostereind	Datum	7-5-2009	Ons kenmerk	
Opdrachtgever			X-coordinaat		Uw kenmerk	
Boormethode	Rotary zuigboor		Y-coordinaat		Boornoummer	
Boormeester	Willem Brouwer	KM				2

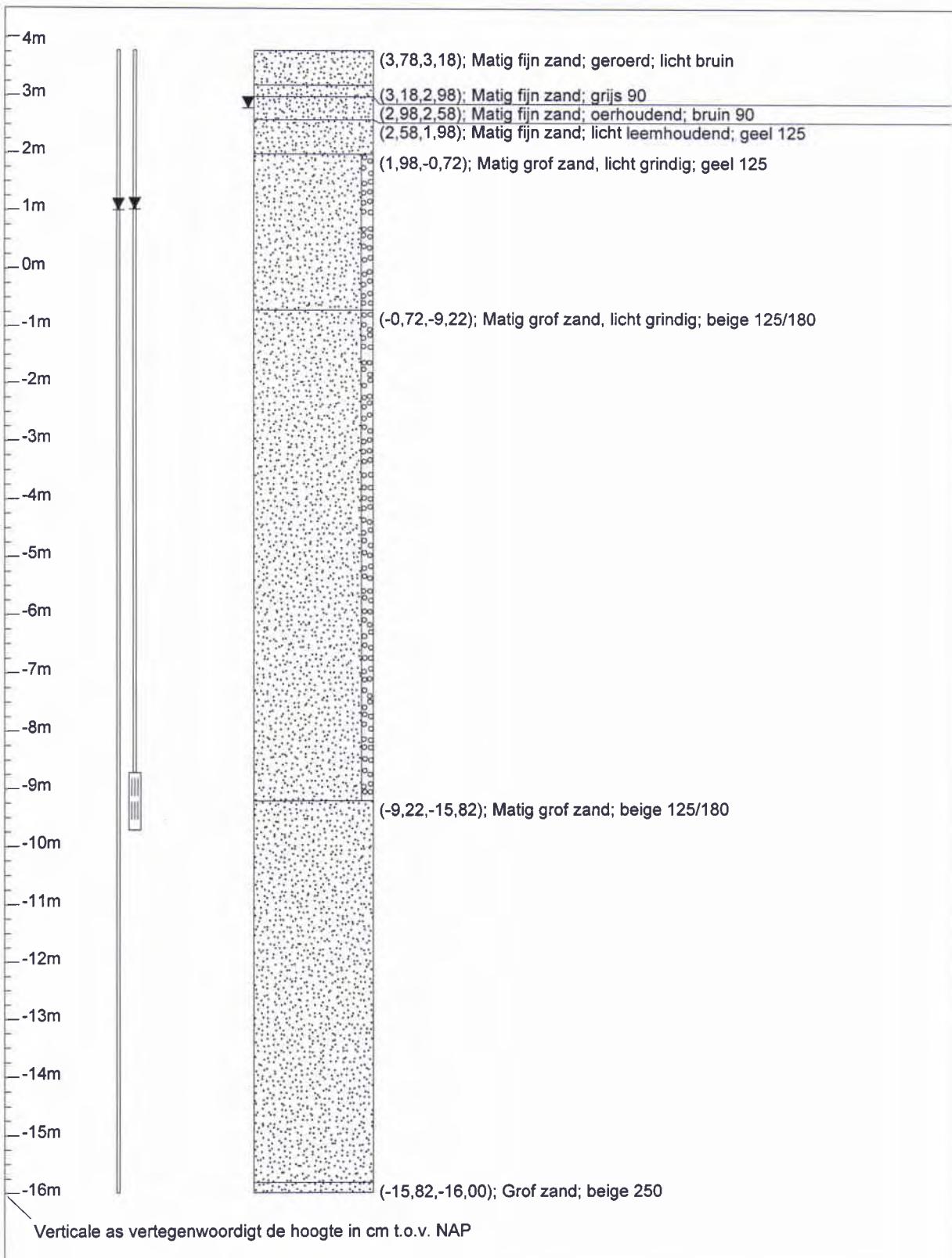


	Project/Plaats	Hiversum Pomproef Oostereind	Datum	7-5-2009	Ons kenmerk
Opdrachtgever			X-coordinaat		Uw kenmerk
Boormethode	Rotary zuigboor		Y-coordinaat		Boornummer
Boormeester	Willem Brouwer	KM			2

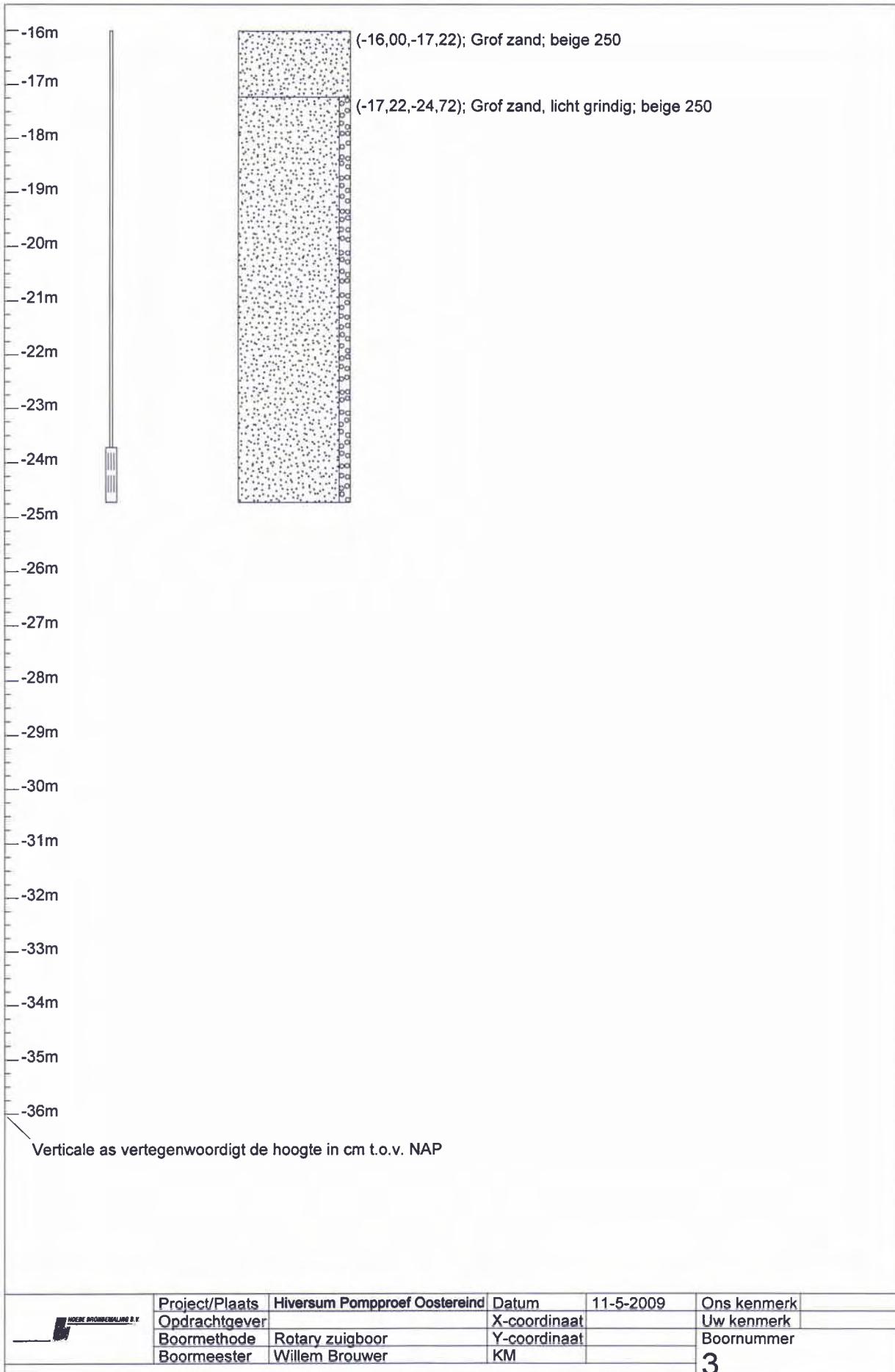


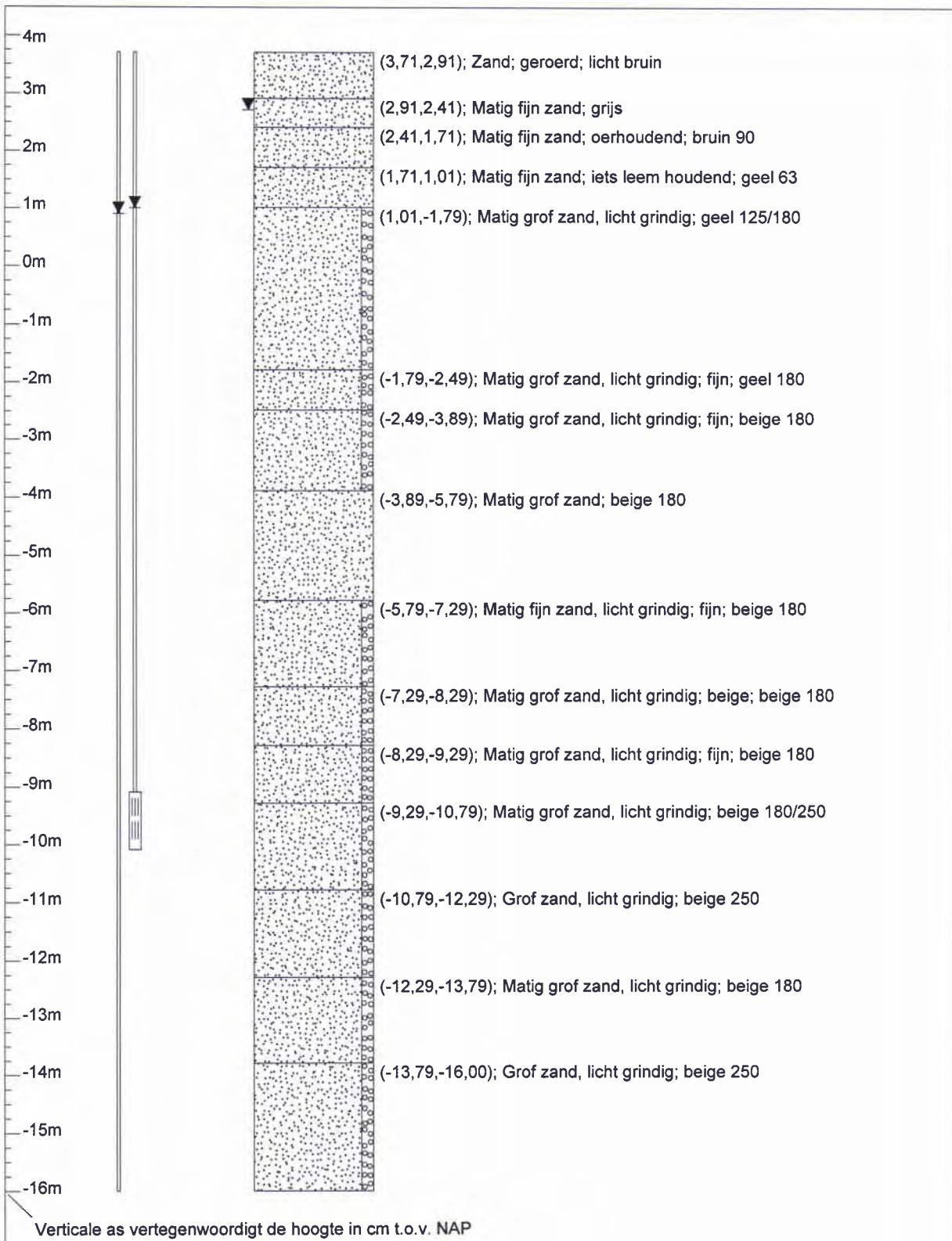
	Project/Plaats	Hiversum Pomproef Oostereind	Datum	7-5-2009	Ons kenmerk
Opdrachtgever			X-coordinaat		Uw kenmerk
Boormethode	Rotary zuigboor		Y-coordinaat		Boornummer
Boormeester	Willem Brouwer	KM			2



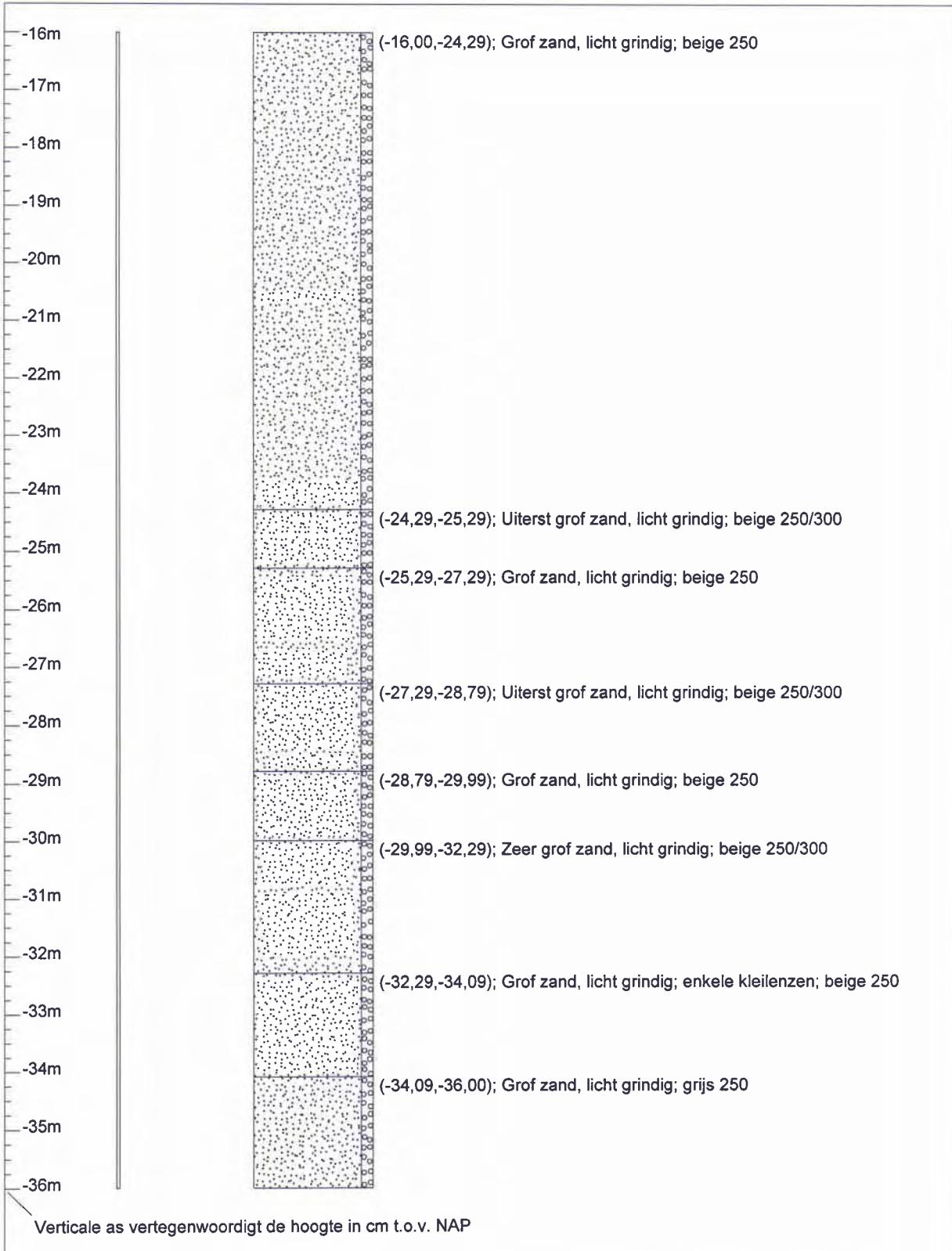


<b>HOERSE BOORBEMALING B.V.</b>	<b>Project/Plaats</b>	Hiversum Pomproef Oostereind	<b>Datum</b>	11-5-2009	<b>Ons kenmerk</b>	
	<b>Opdrachtgever</b>		X-coordinaat		<b>Uw kenmerk</b>	
	<b>Boormethode</b>	Rotary zuigboor	Y-coordinaat		<b>Boornoummer</b>	
	<b>Boormeester</b>	Willem Brouwer	KM			<b>3</b>

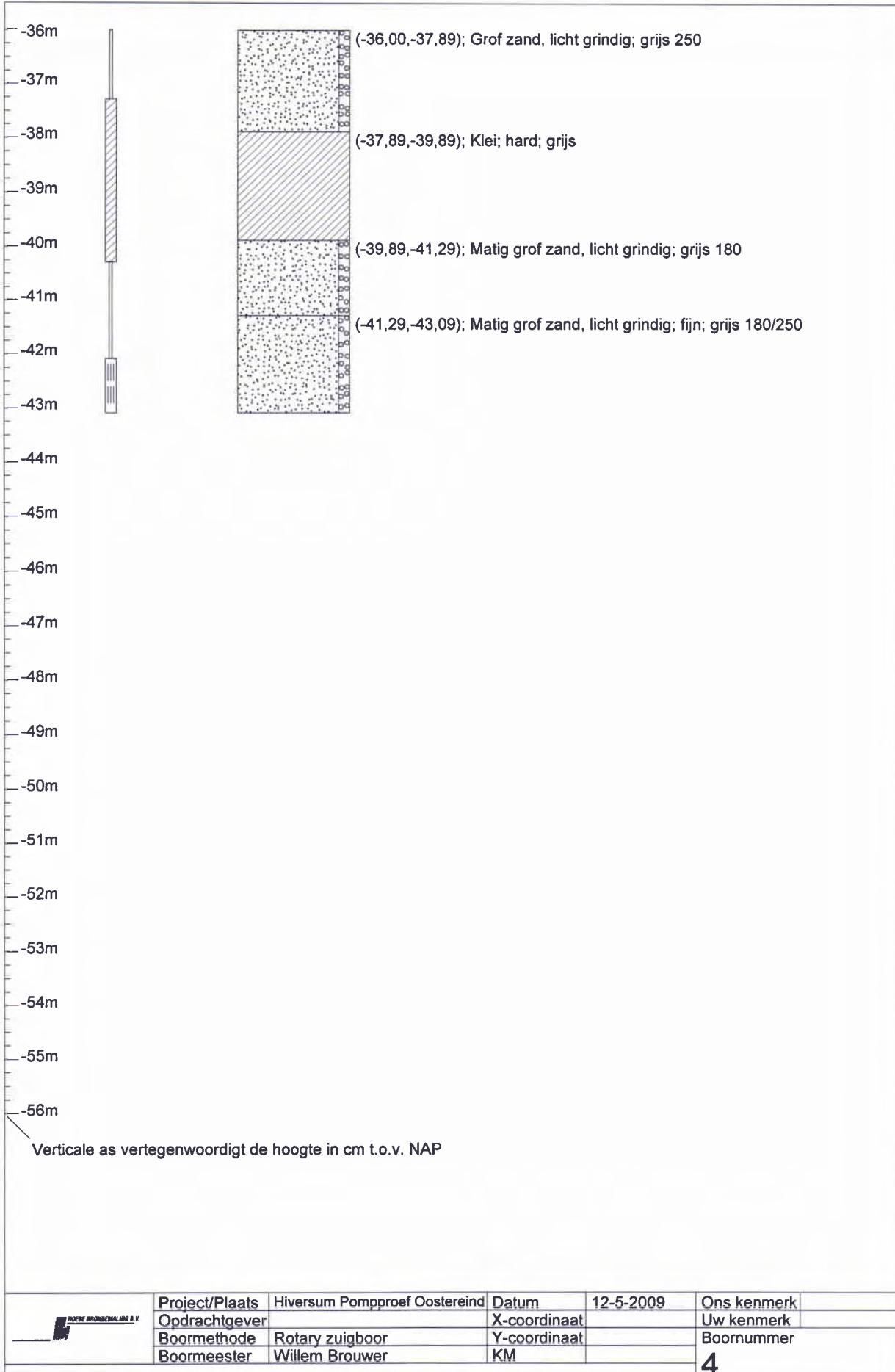


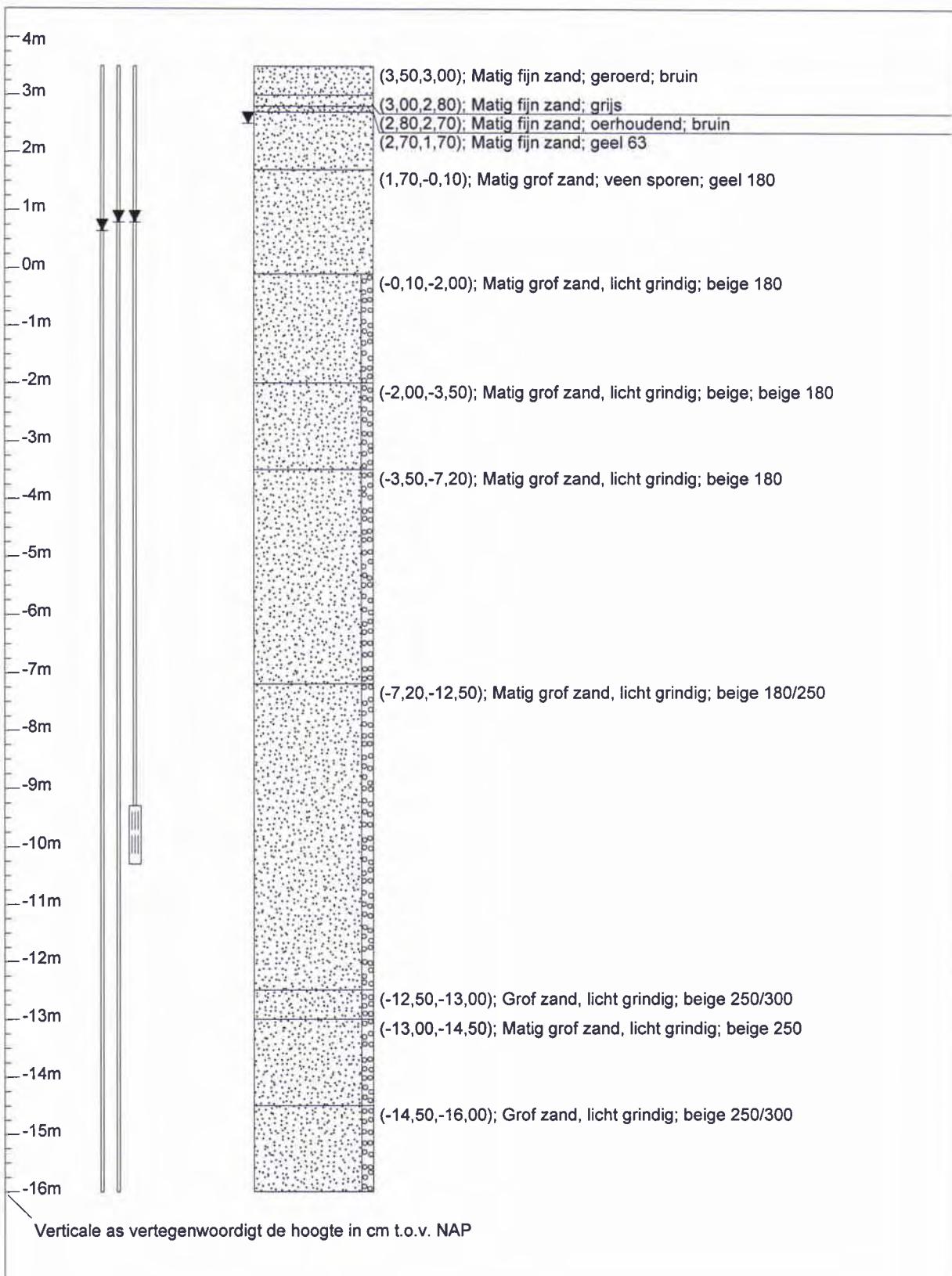


	Project/Plaats	Hiversum Pomproef Oostereind	Datum	12-5-2009	Ons kenmerk	
Opdrachtgever			X-coordinaat		Uw kenmerk	
Boormethode	Rotary zuigboor		Y-coordinaat		Boornoummer	
Boormeester	Willem Brouwer	KM				4

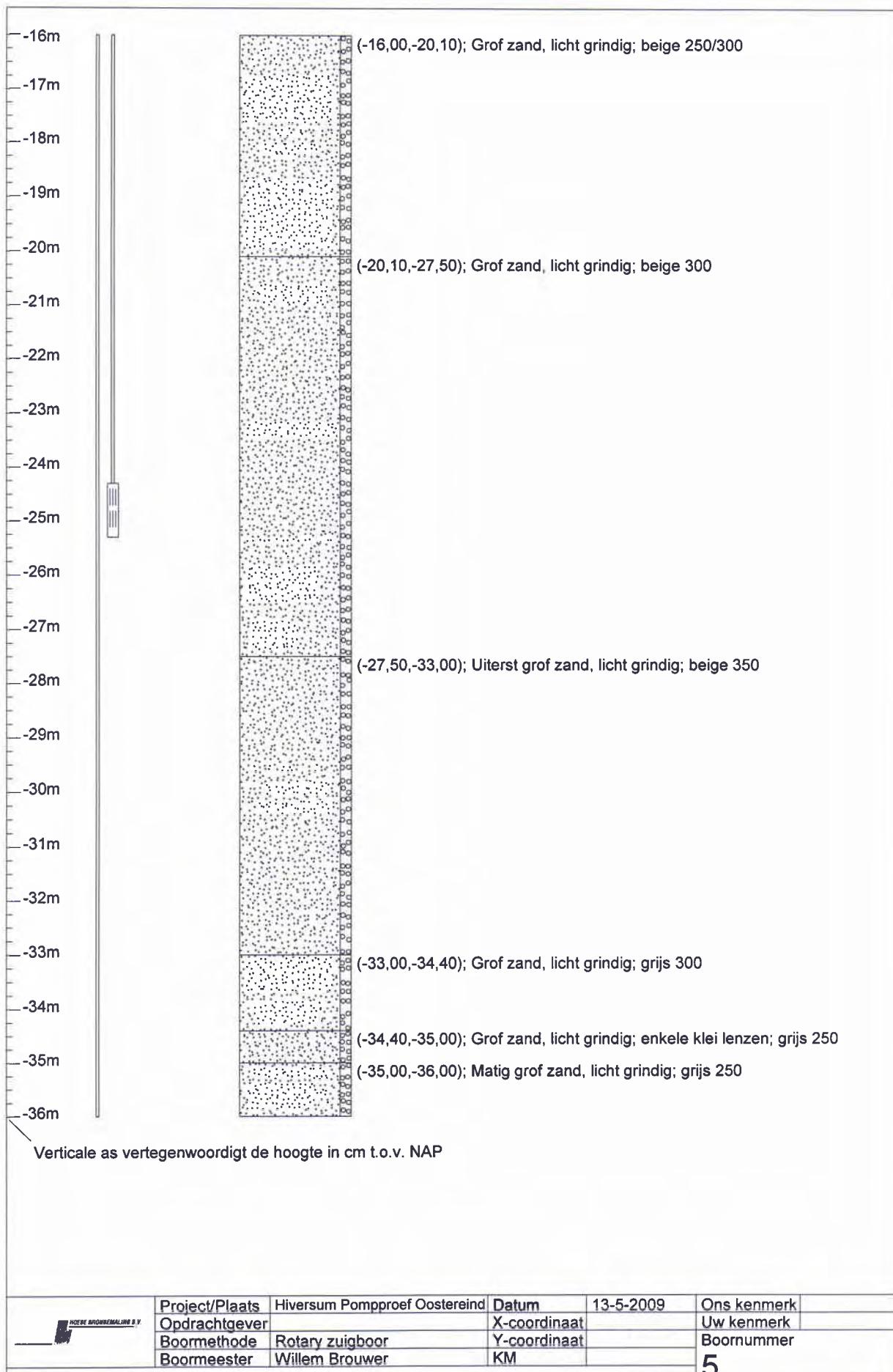


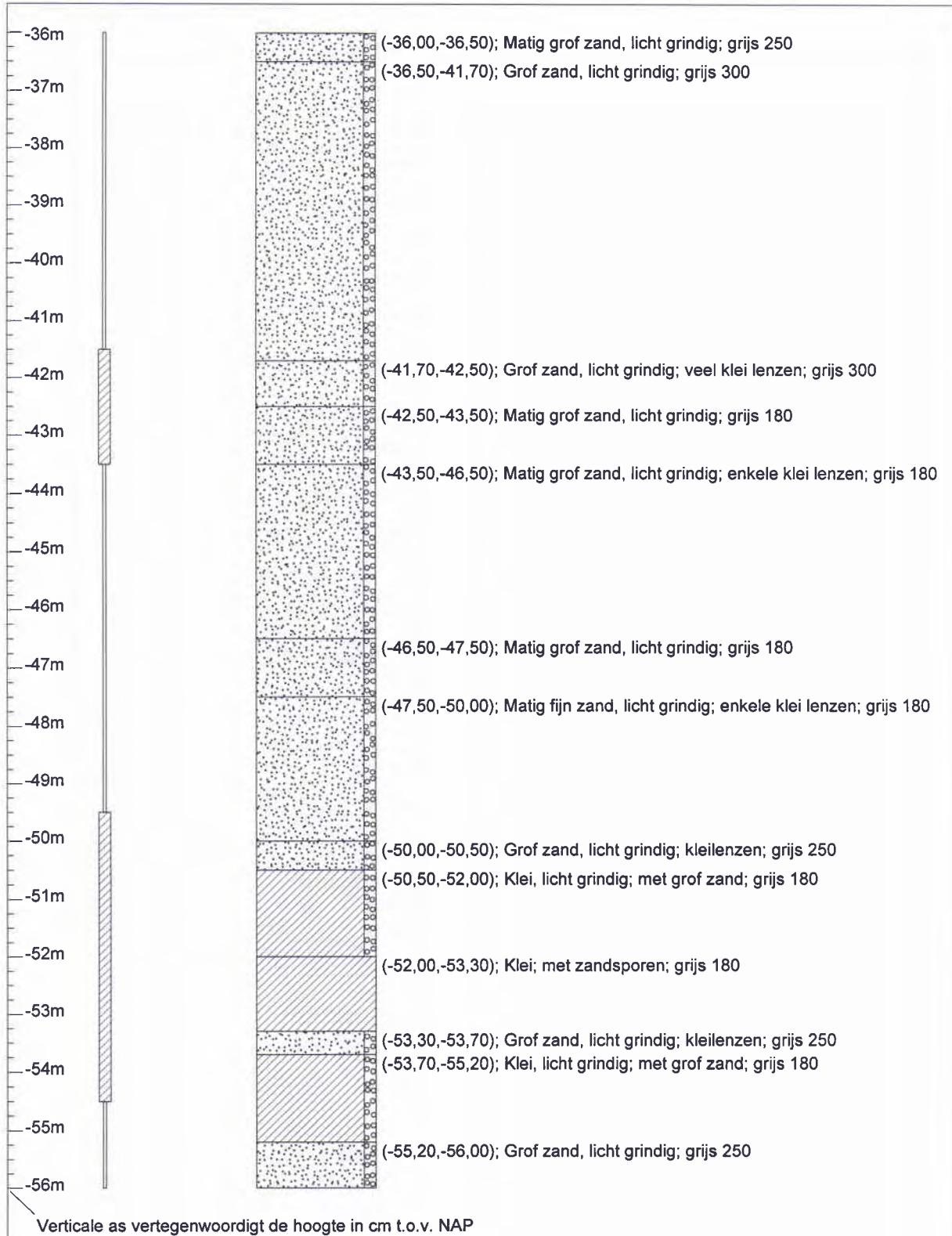
	Project/Plaats	Hiversum Pompproef Oostereind	Datum	12-5-2009	Ons kenmerk
	Opdrachtgever		X-coordinaat		Uw kenmerk
	Boormethode	Rotary zuigboor	Y-coordinaat		Boornummer
	Boormeester	Willem Brouwer	KM		4



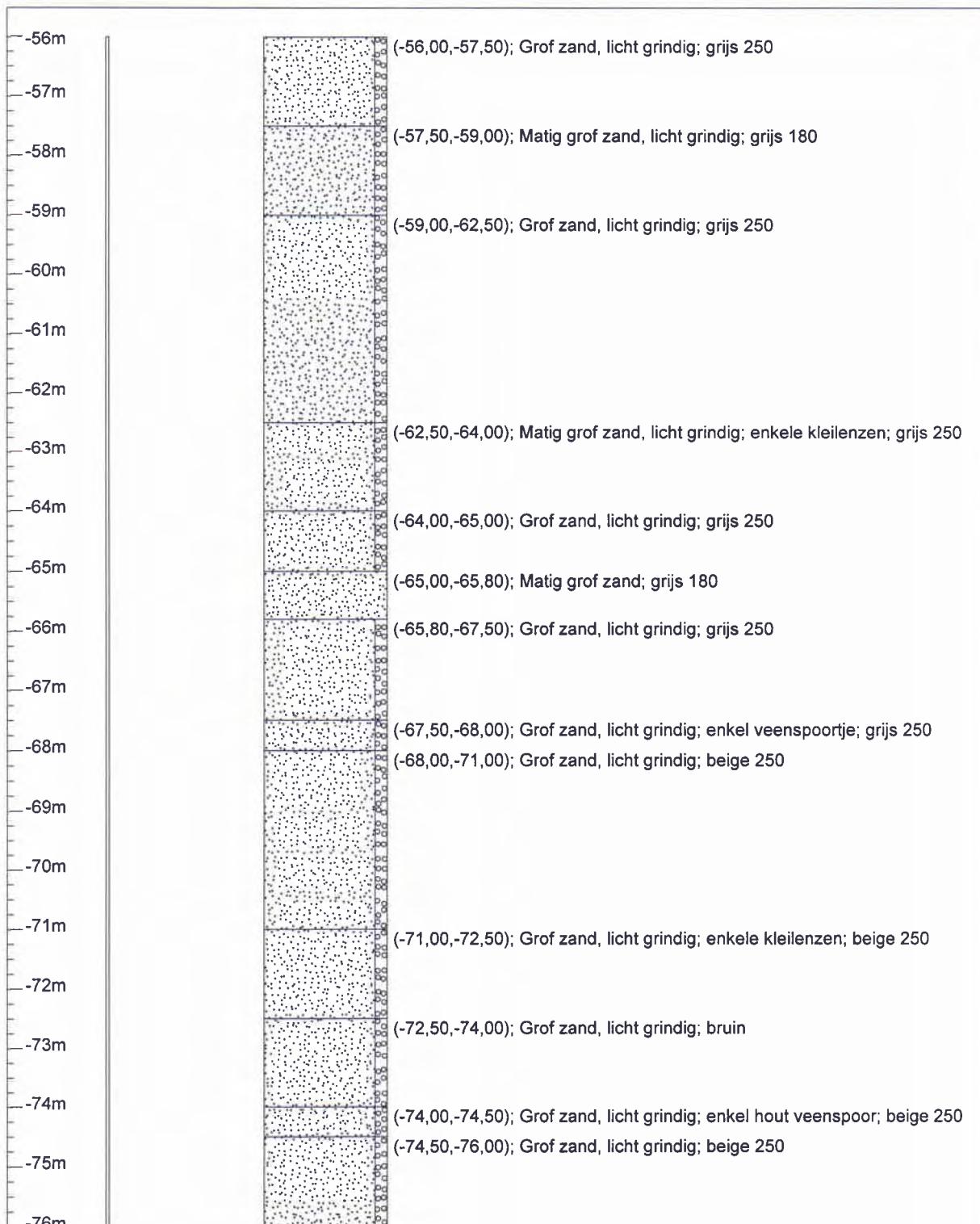


<b>HOEREN BOORBEDRIJFING B.V.</b>	<b>Project/Plaats</b>	Hiversum Pompproef Oostereind	<b>Datum</b>	13-5-2009	<b>Ons kenmerk</b>	
	<b>Opdrachtgever</b>		X-coordinaat		<b>Uw kenmerk</b>	
	<b>Boormethode</b>	Rotary zuigboor	Y-coordinaat		<b>Boornoummer</b>	
	<b>Boormeester</b>	Willem Brouwer	KM			<b>5</b>



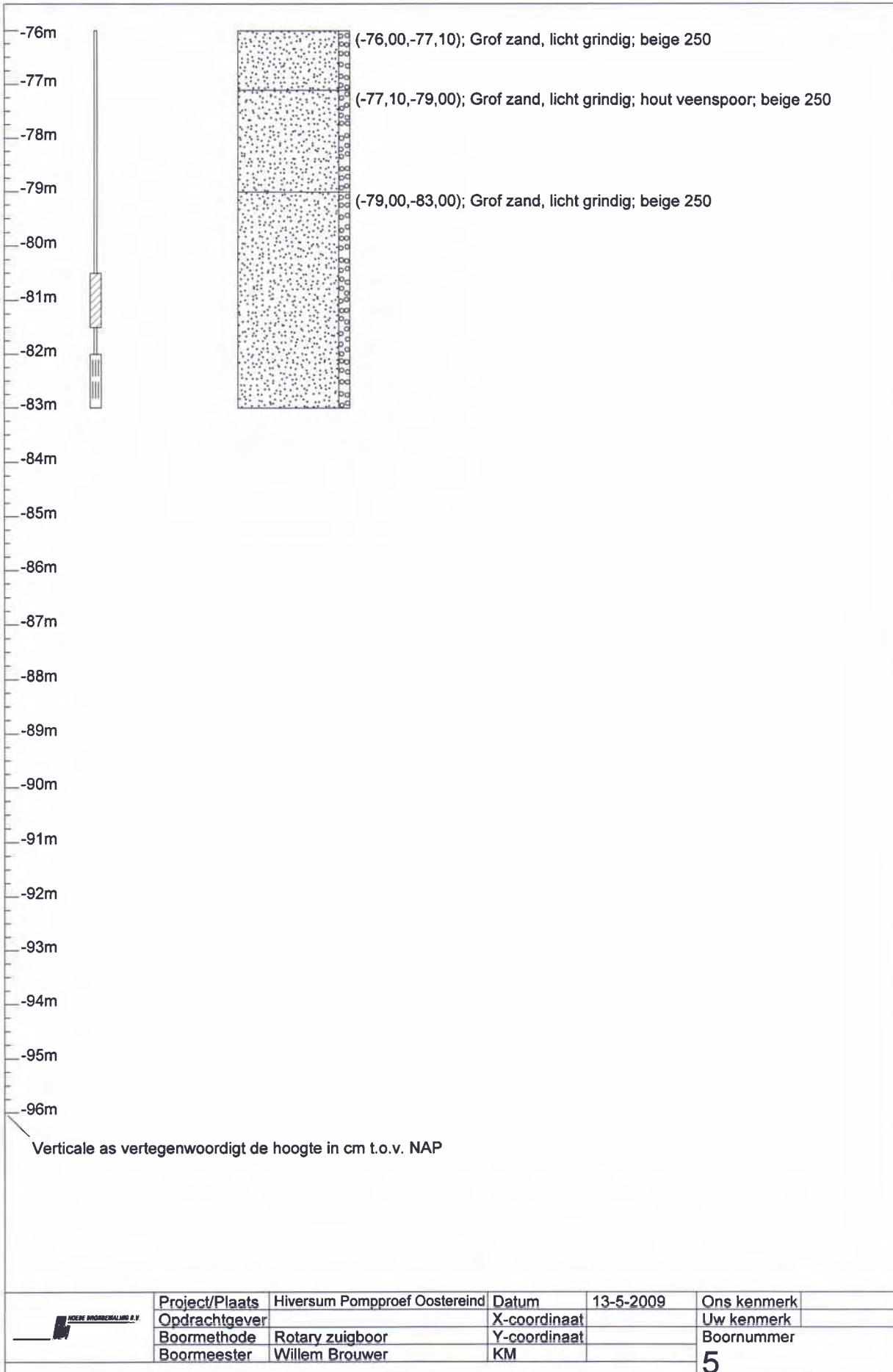


	Project/Plaats	Hiversum Pompproef Oostereind	Datum	13-5-2009	Ons kenmerk
Opdrachtgever			X-coordinaat		Uw kenmerk
Boormethode	Rotary zuigboor		Y-coordinaat		Boornoummer
Boormeester	Willem Brouwer	KM			5



Verticale as vertegenwoordigt de hoogte in cm t.o.v. NAP

	Project/Plaats	Hiversum Pomproef Oostereind	Datum	13-5-2009	Ons kenmerk	
Opdrachtgever			X-coordinaat		Uw kenmerk	
Boormethode	Rotary zuigboor		Y-coordinaat		Boornummer	
Boormeester	Willem Brouwer	KM				5



*Betekenis van afkortingen*

G/g	: grind/grindig		Blinde buis	: 	
Z/z	: zand/zandig		Klei-afdichting	: 	
L/s	: leem/siltig		Filter	: 	
K/k	: klei/kleig		Grondwaterst.	: 	
V/h	: veen/humeus				
m	: mineraal arm				
	Overig		Ongeroerd monster	: 	
				Geroerd monster	: 

*Mate van verontreiniging*

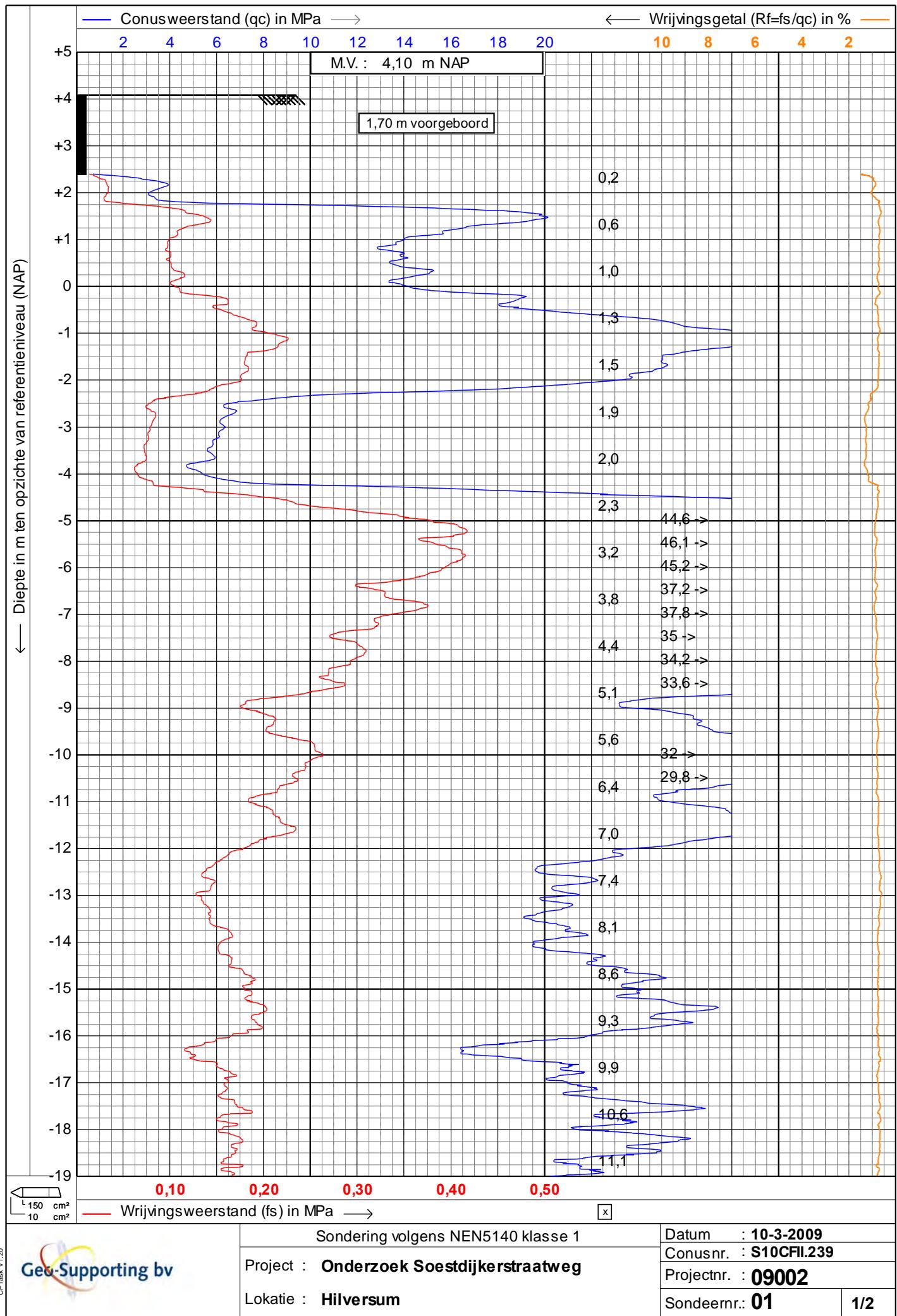
1	: licht/zwak	2	: matig
3	: sterk	4	: uiterst

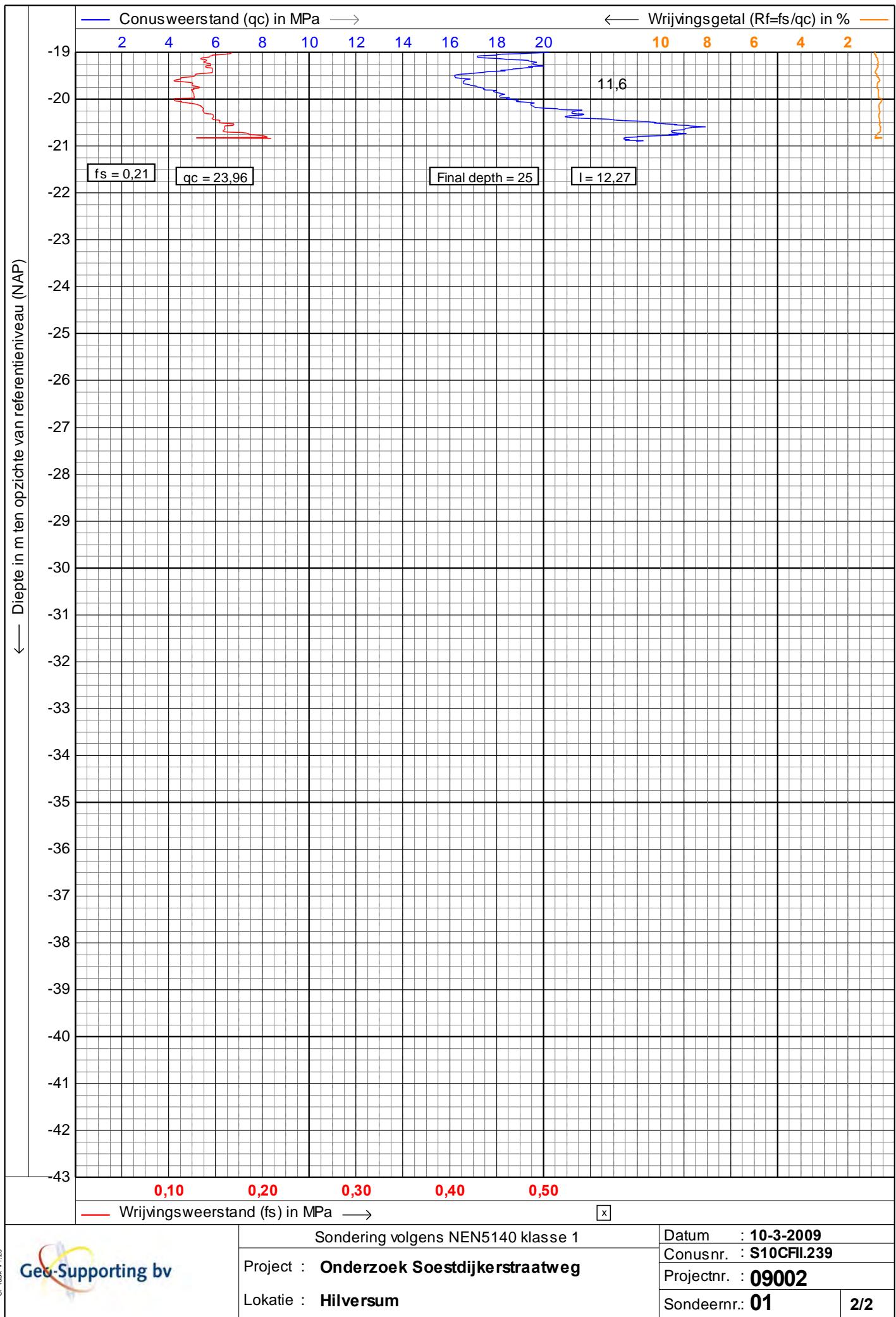
*Zandmediaan*

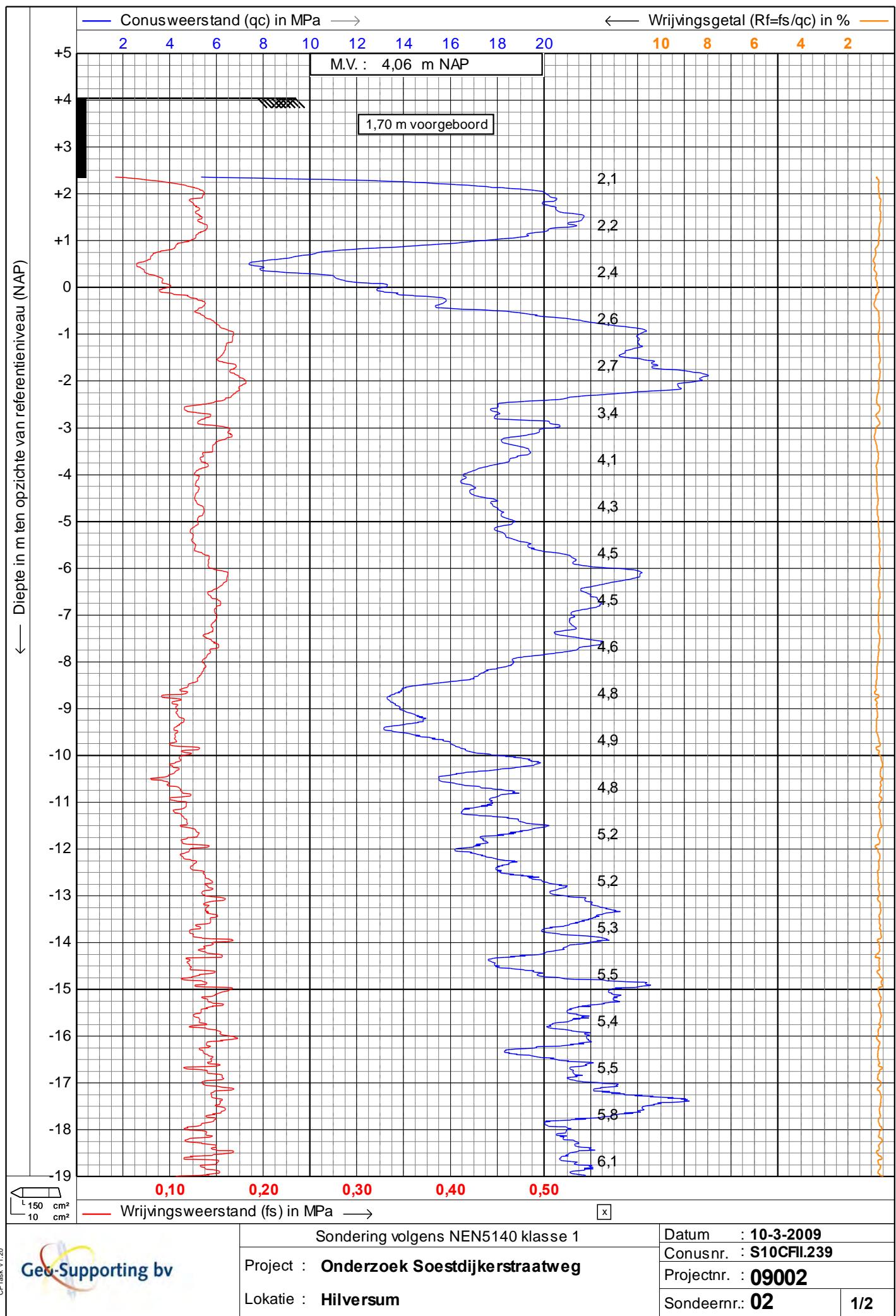
Z(105)	: uiterst fijn zand	Z(150)	: zeer fijn zand
Z(210)	: matig fijn zand	Z(300)	: matig grof zand
Z(420)	: zeer grof zand	Z(2000)	: uiterst grof zand
ZF	: fijn zand	ZG	: grof zand

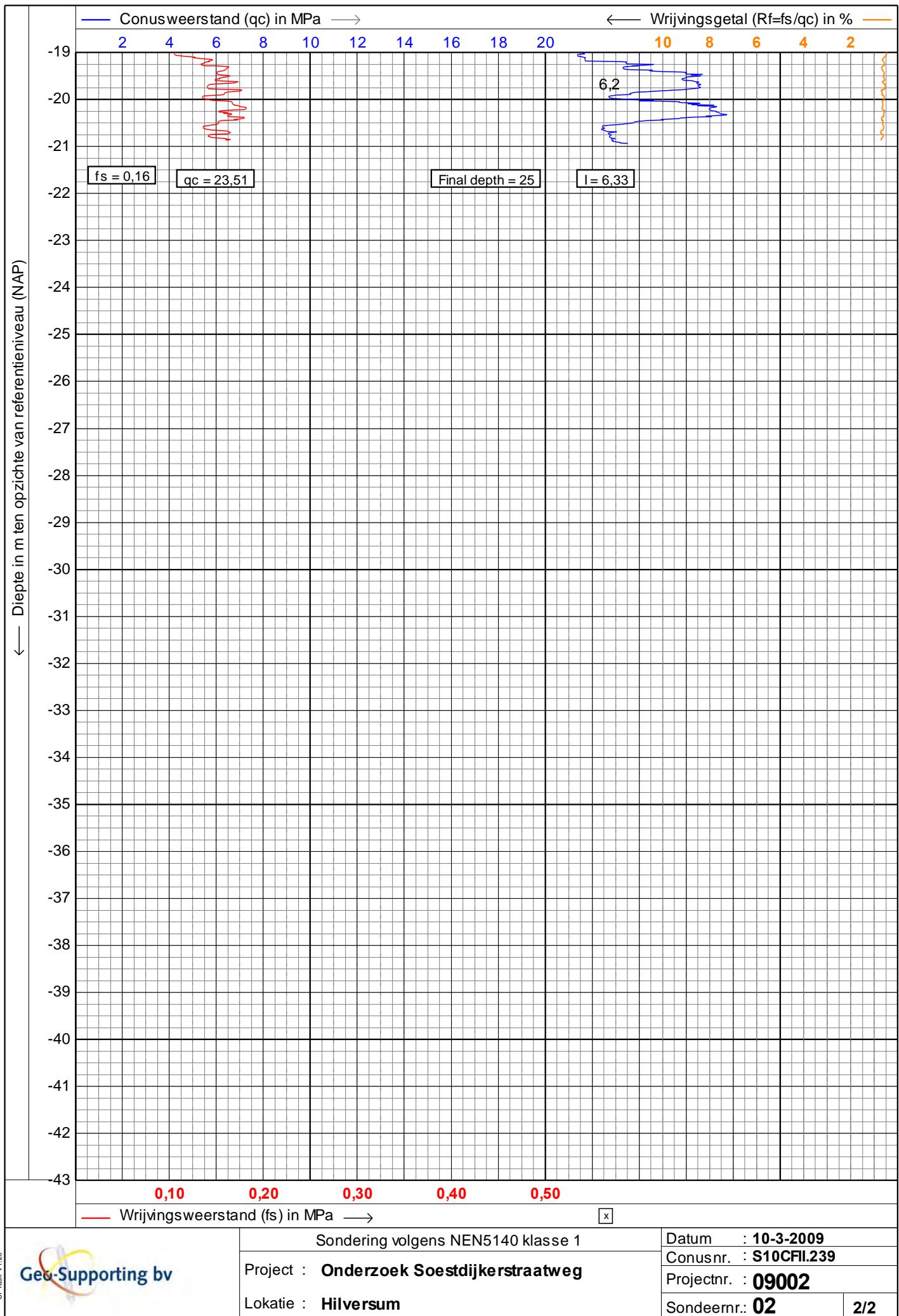
*Grindmediaan*

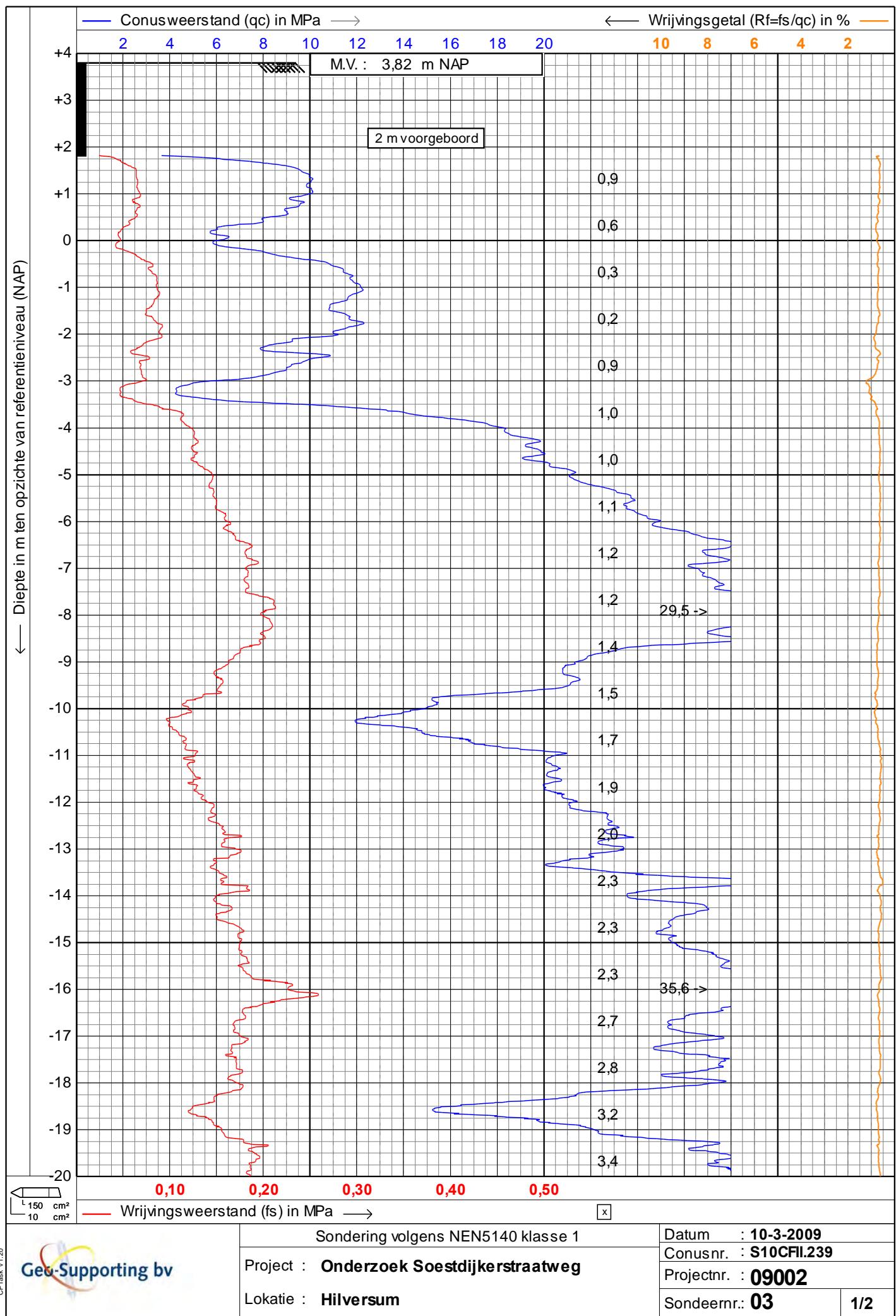
G(5,6)	: fijn grind	G(16)	: matig grof grind
G(63)	: zeer grof grind		

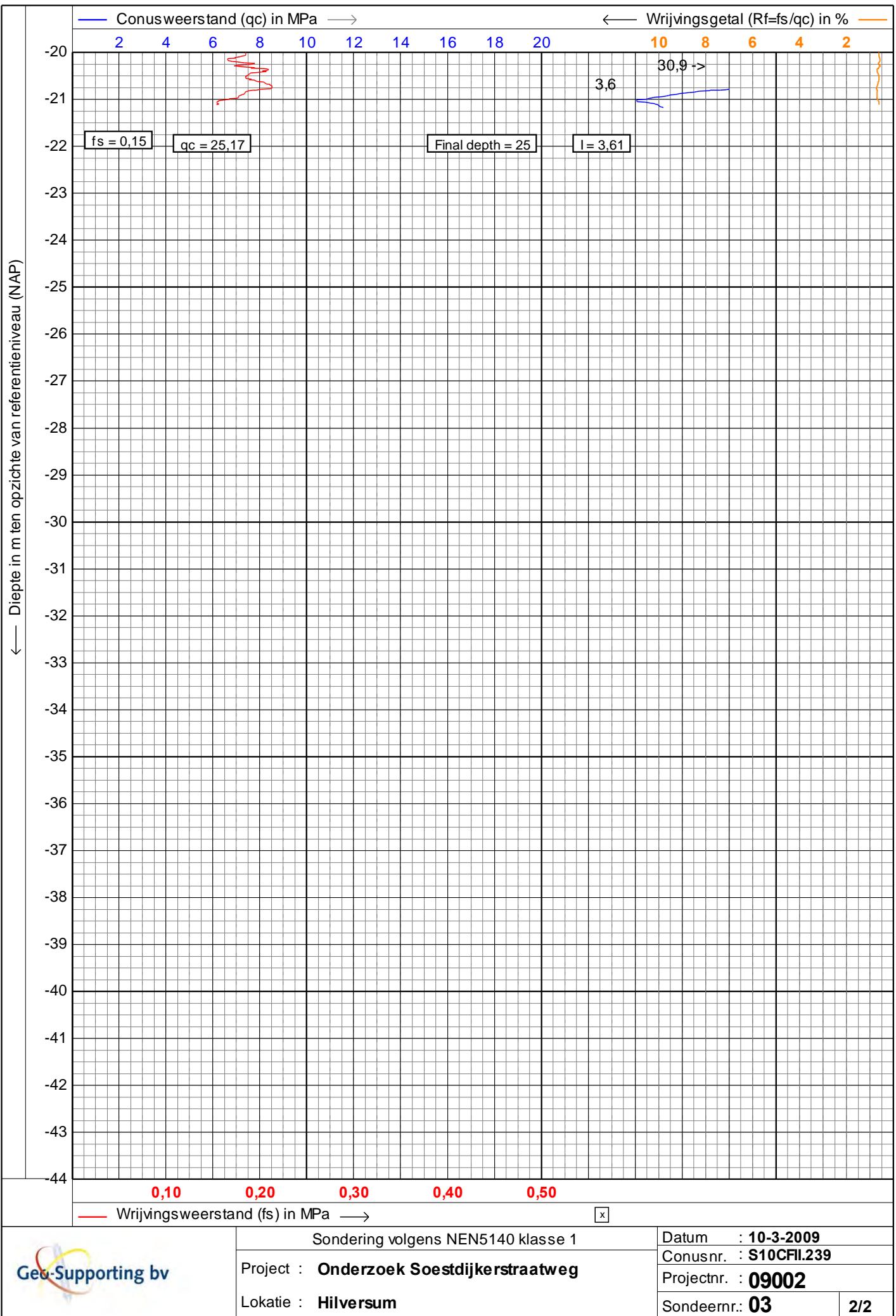


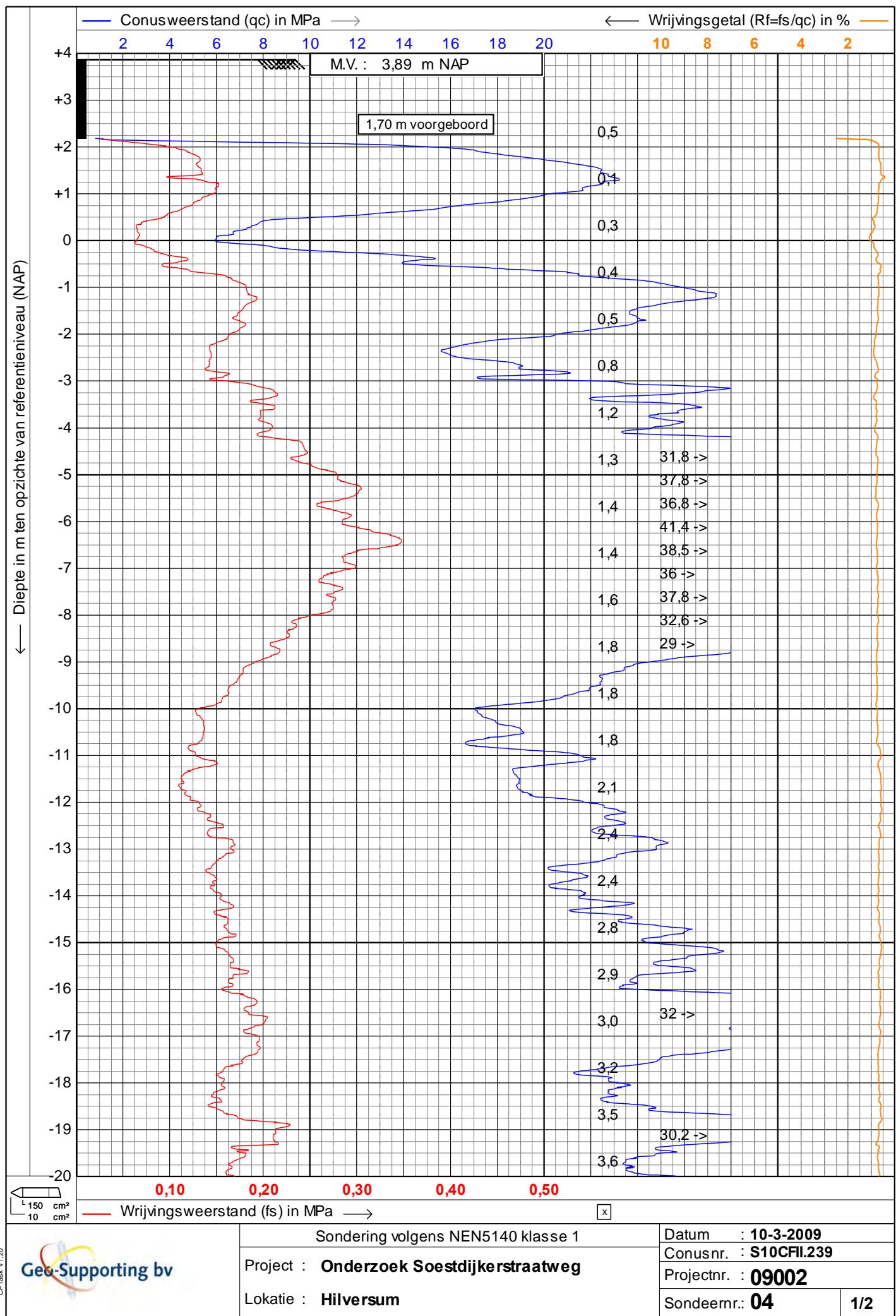


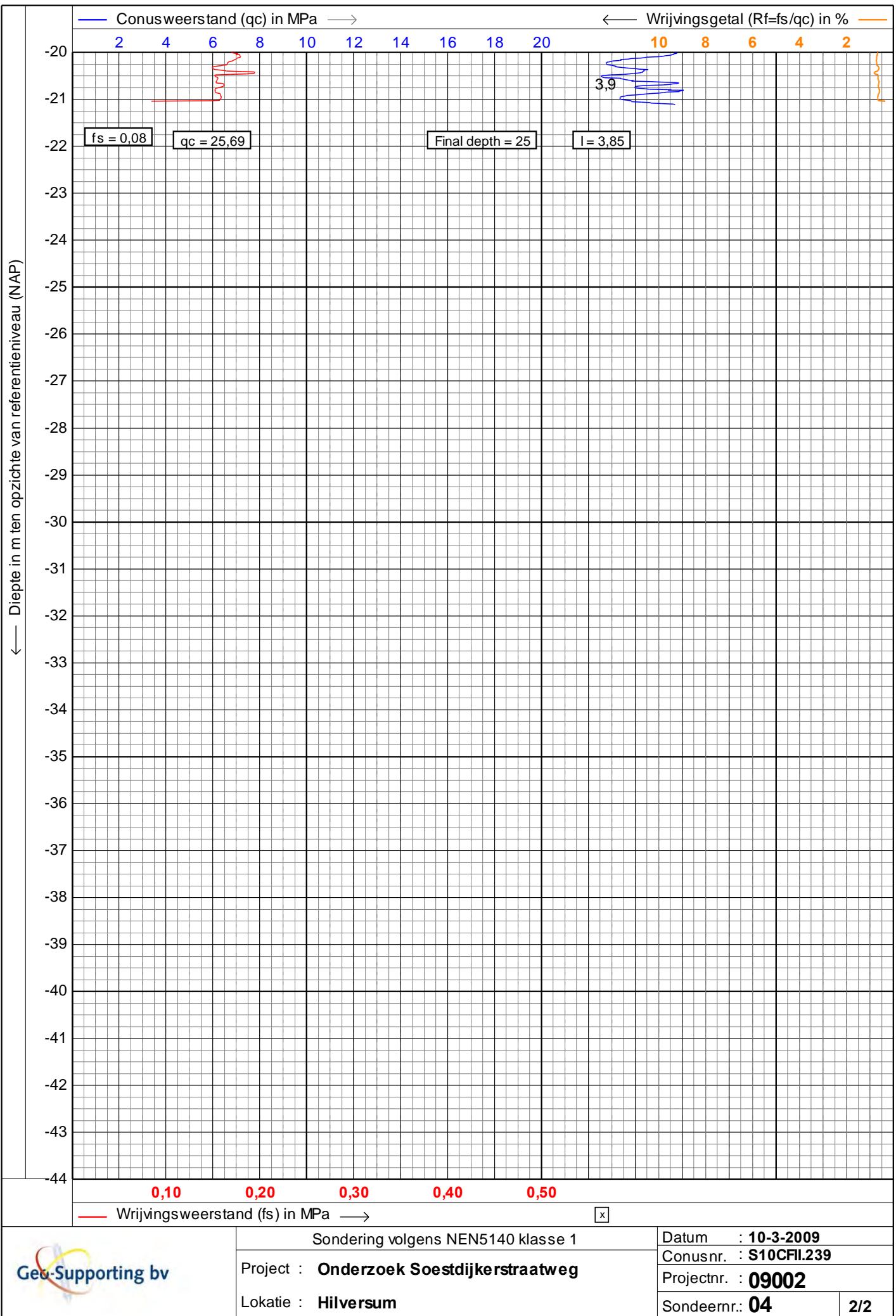


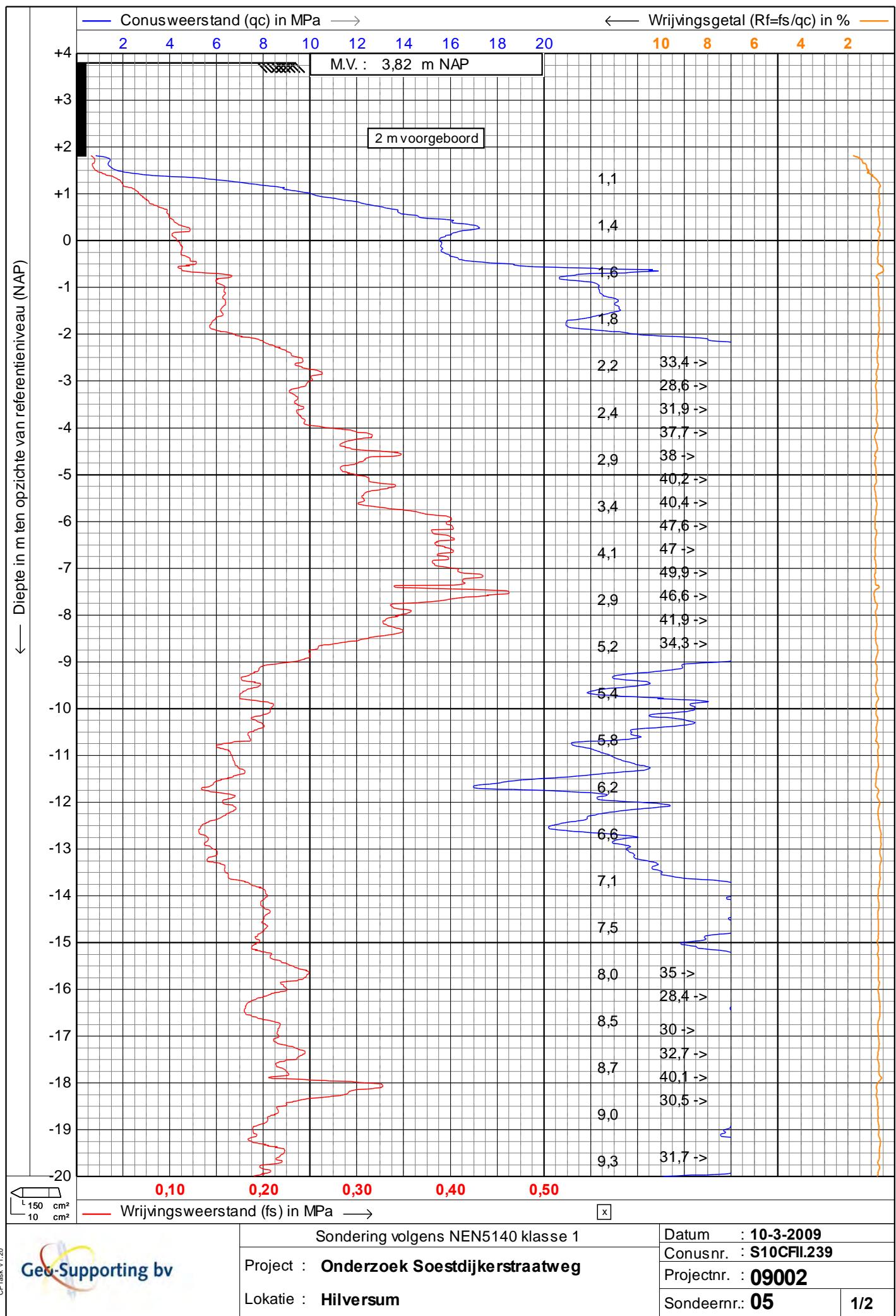


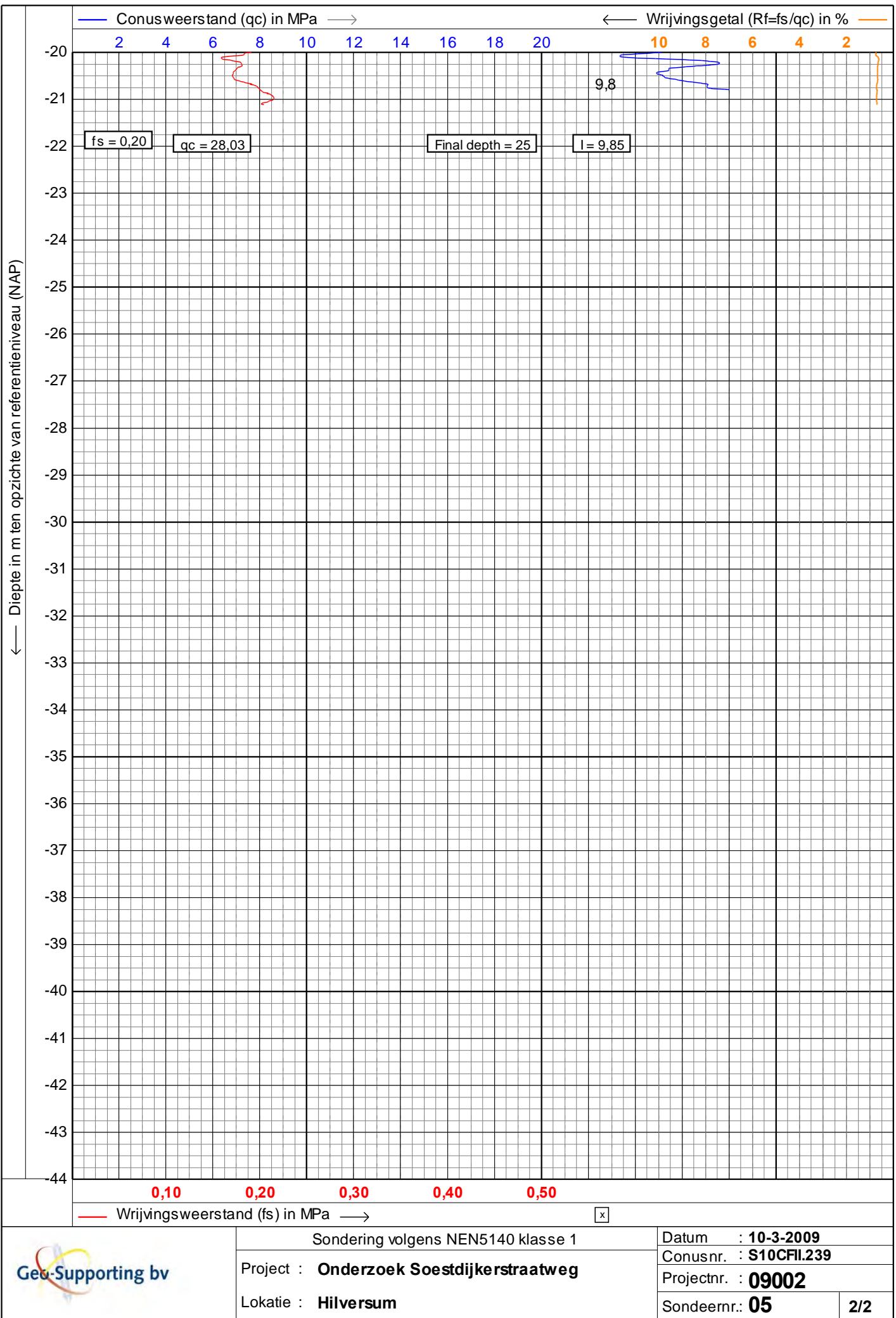


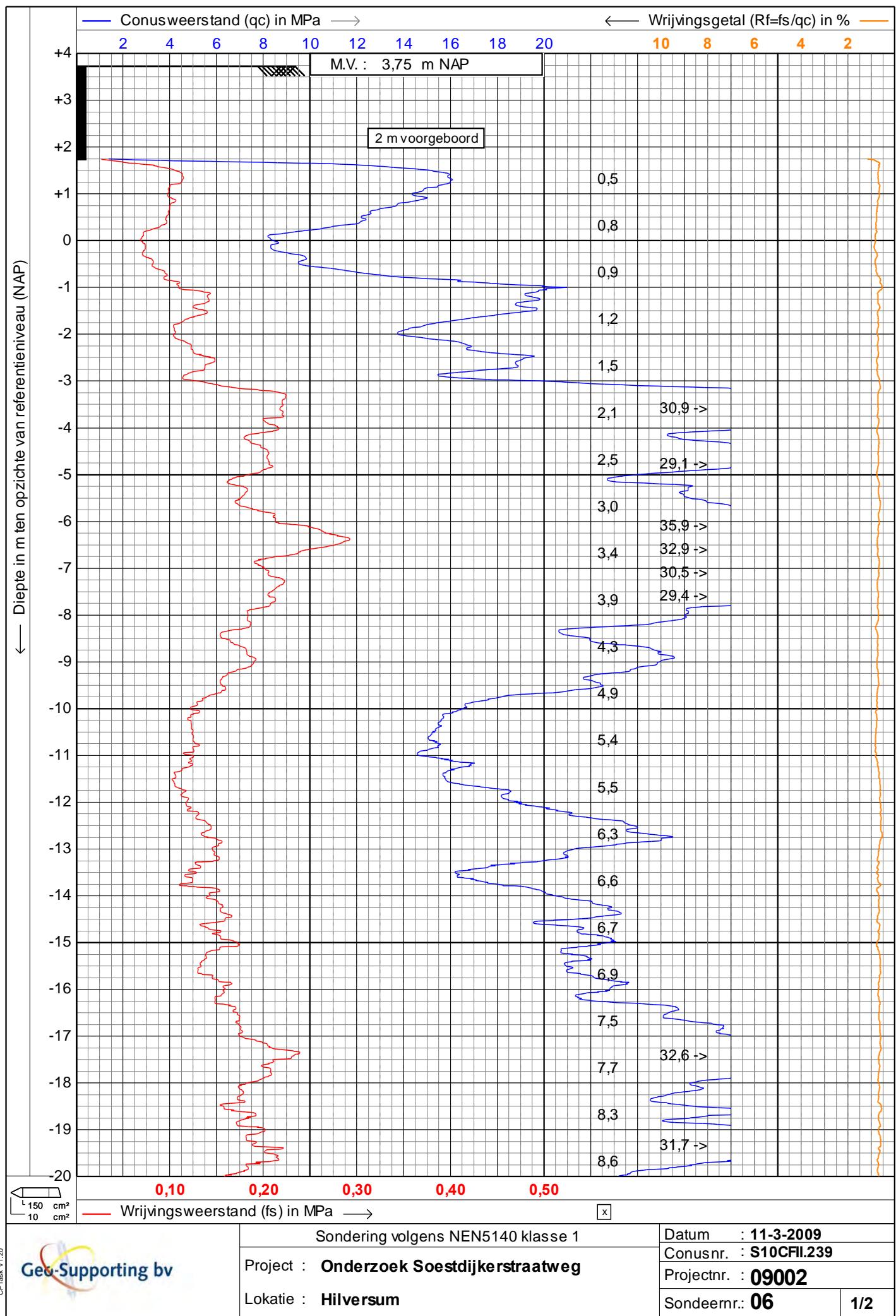


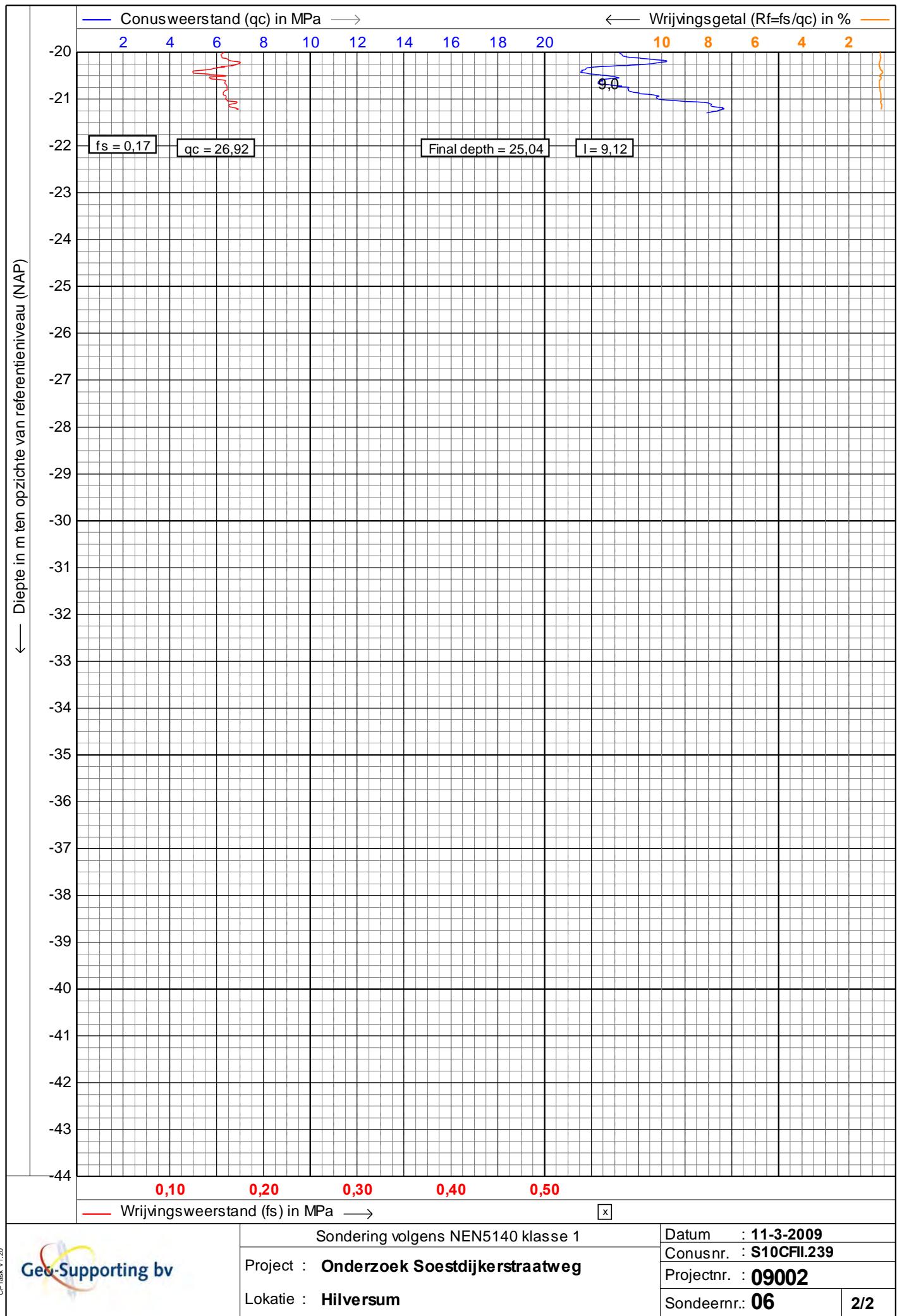


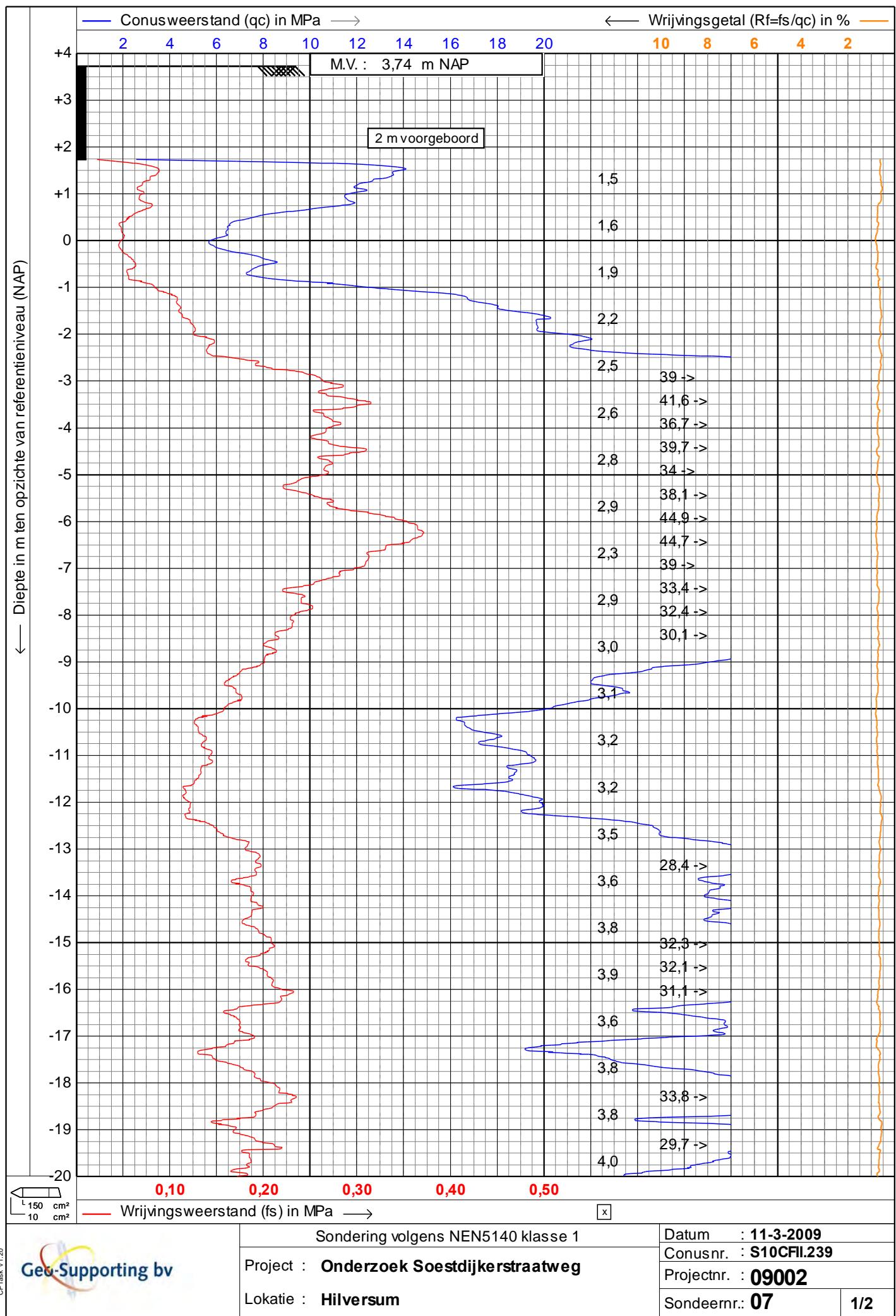


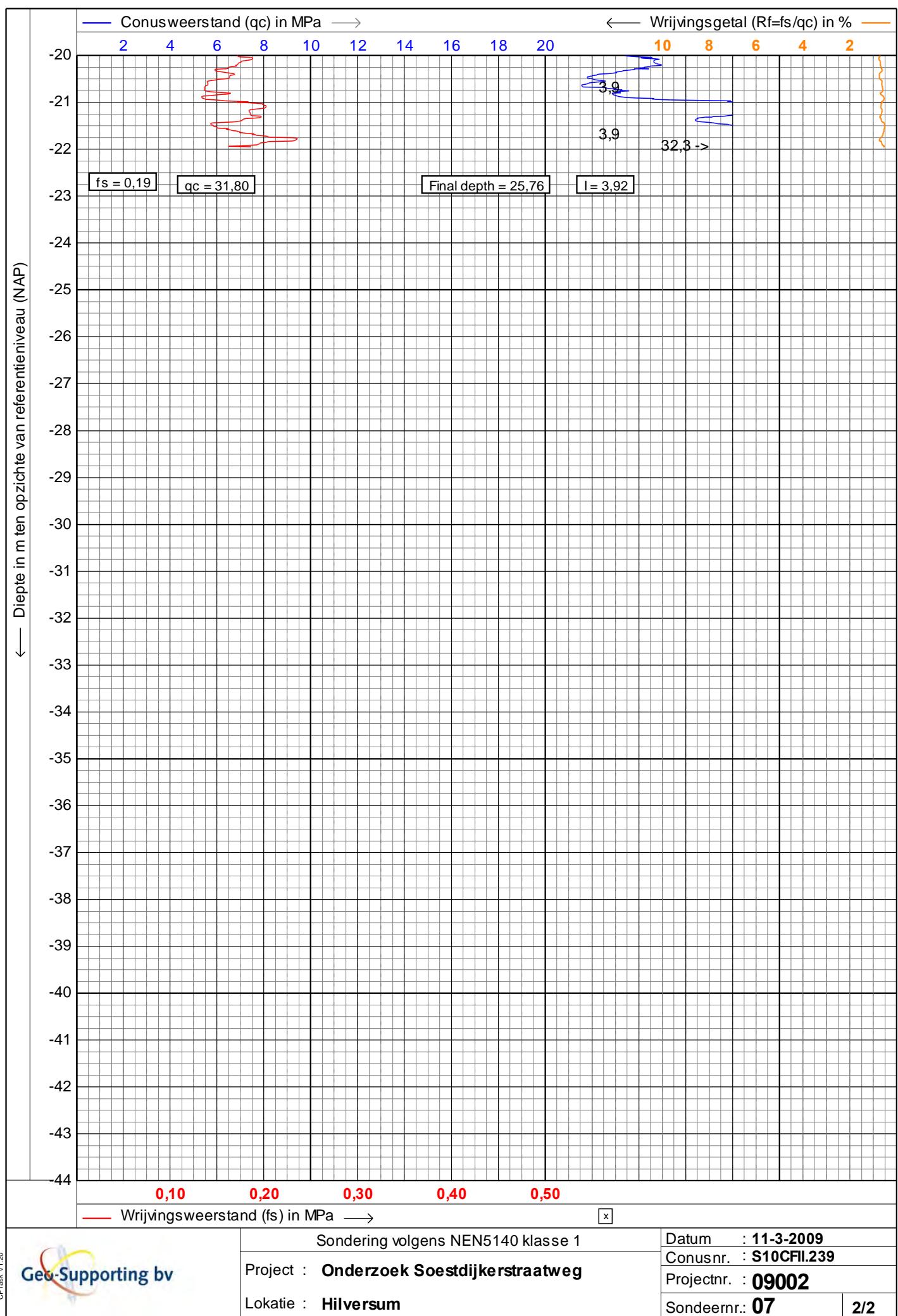


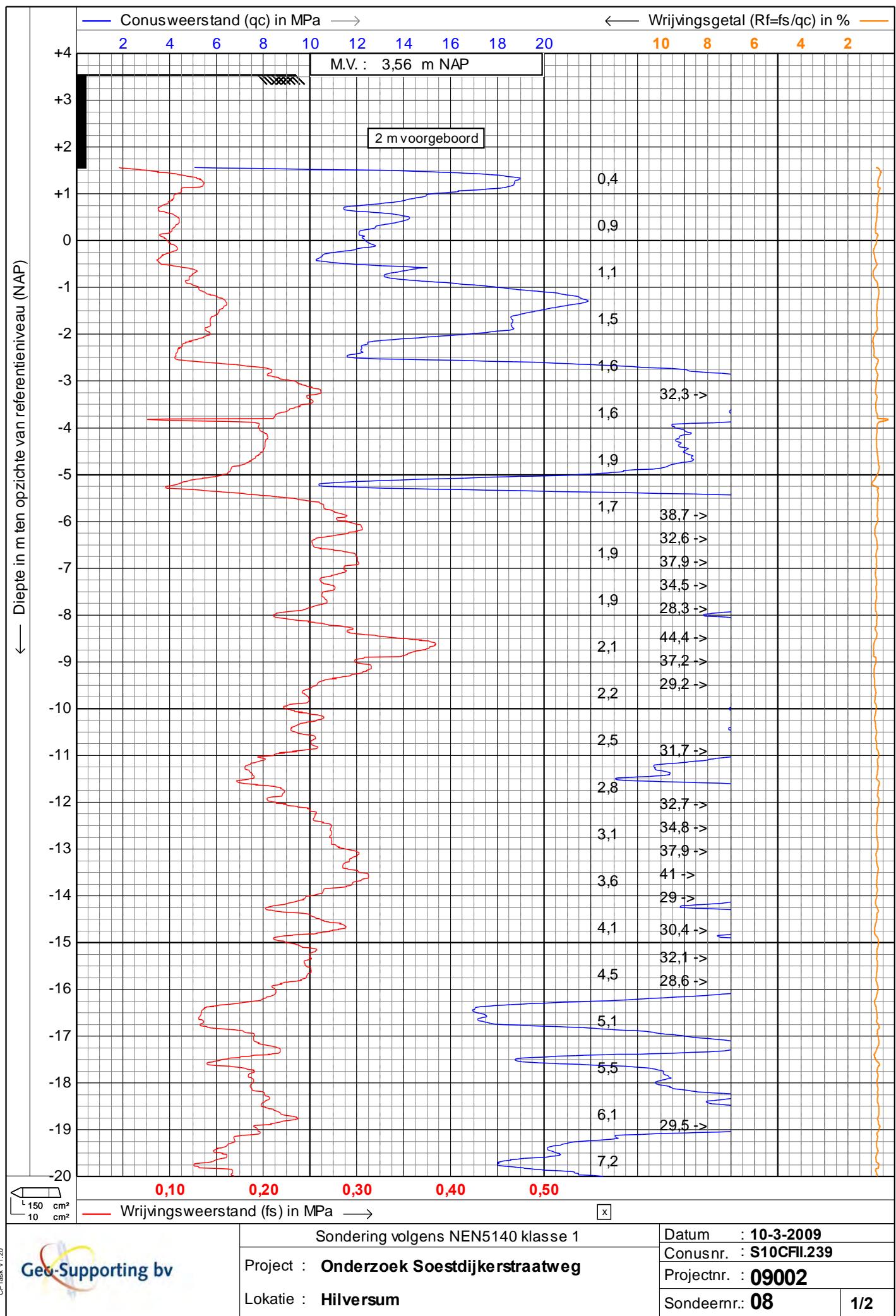


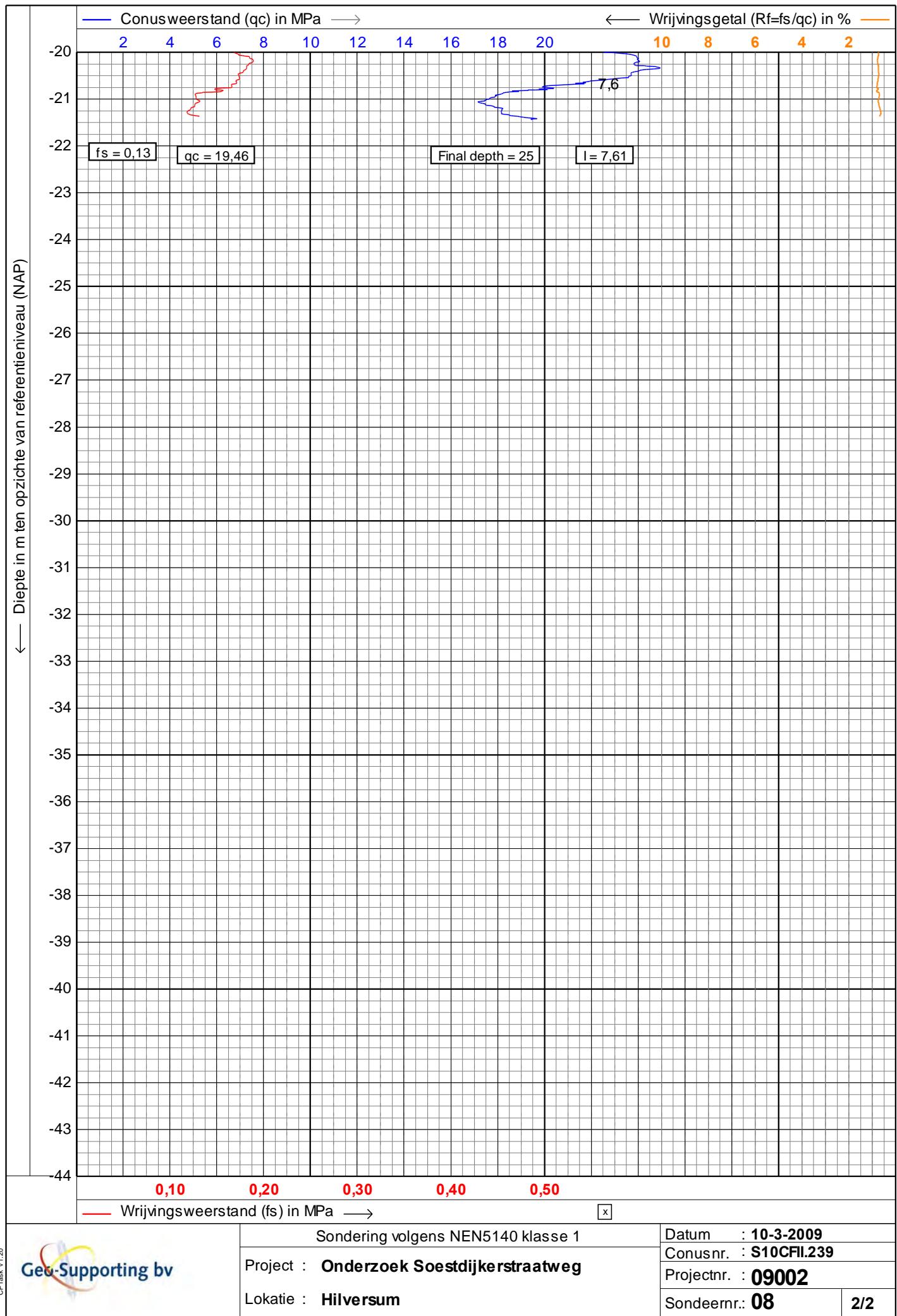


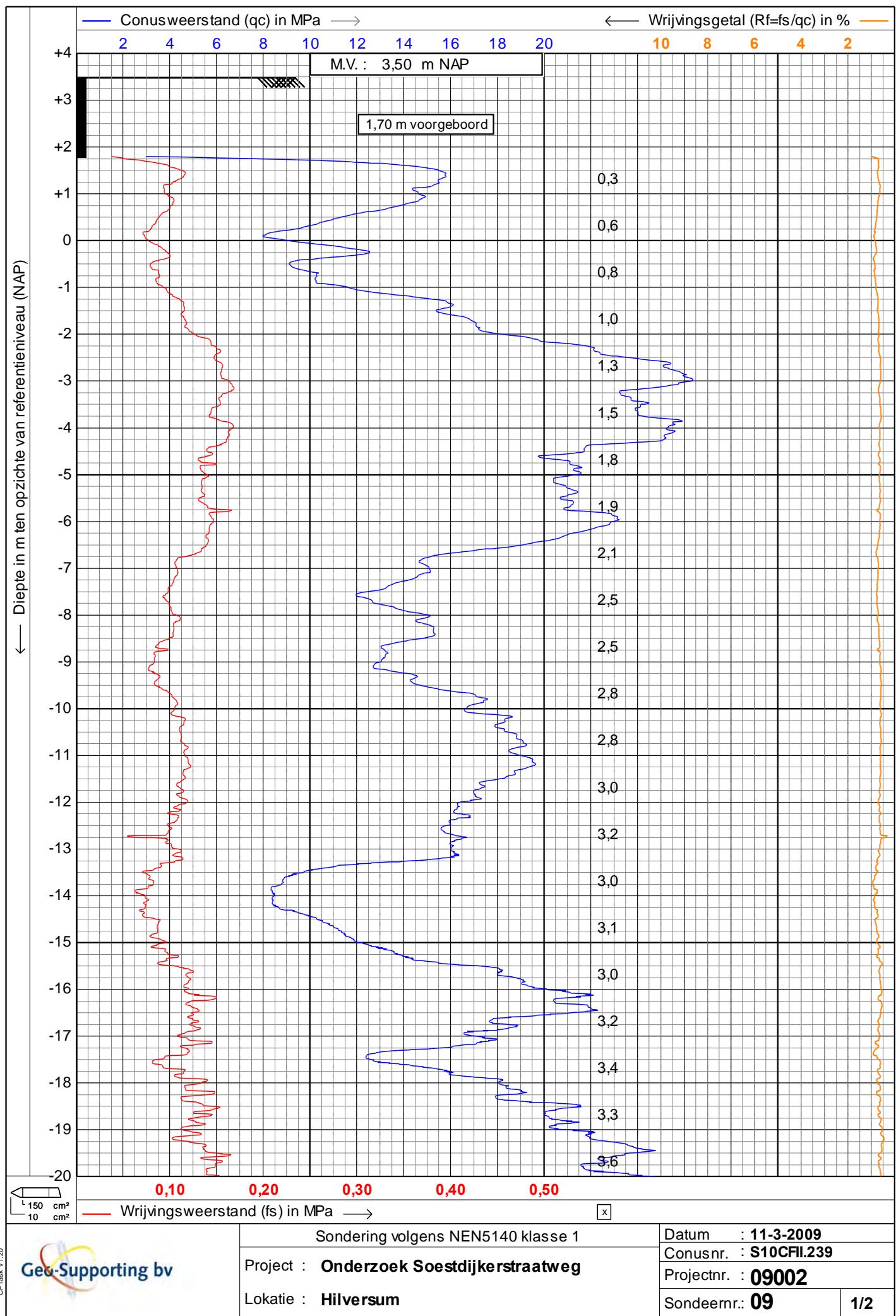


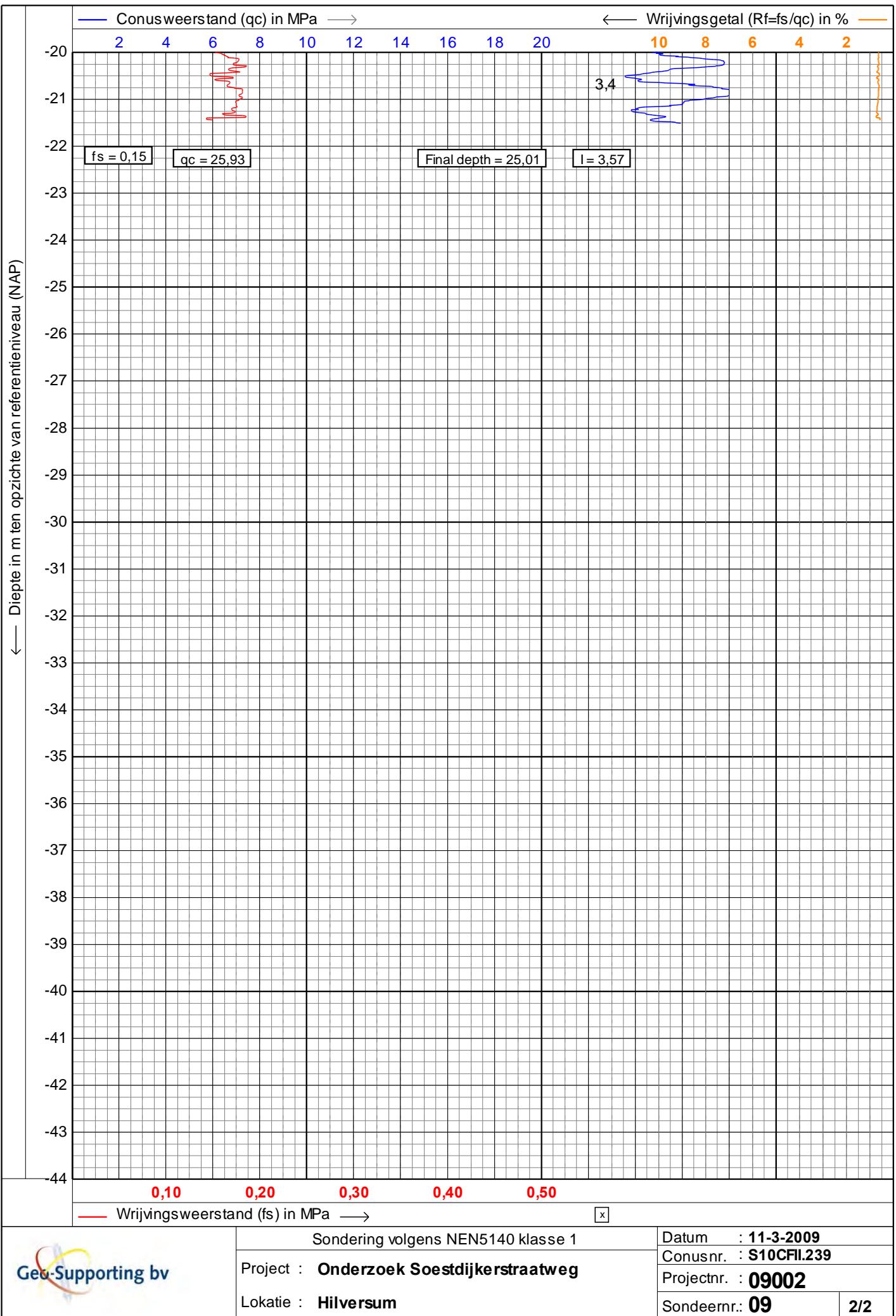


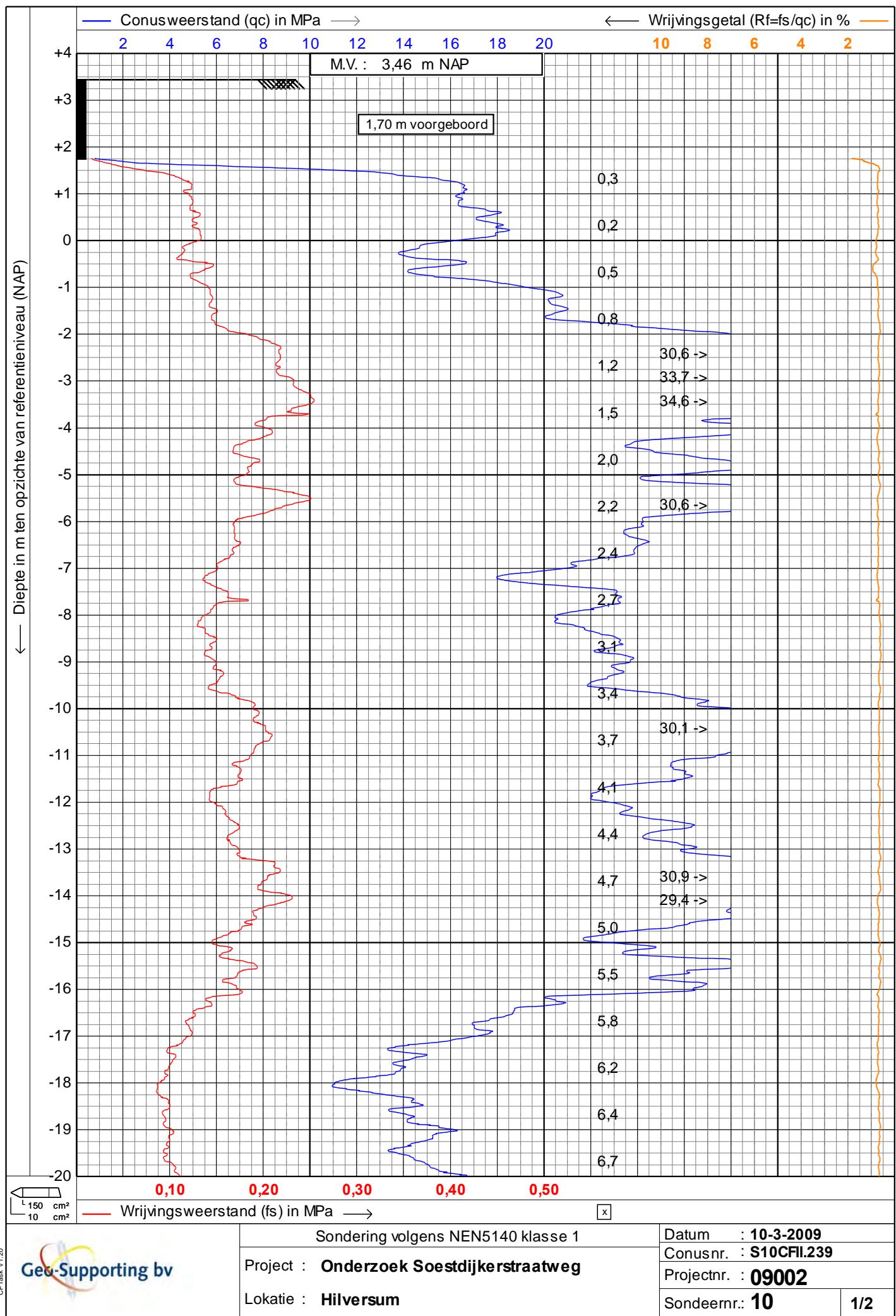


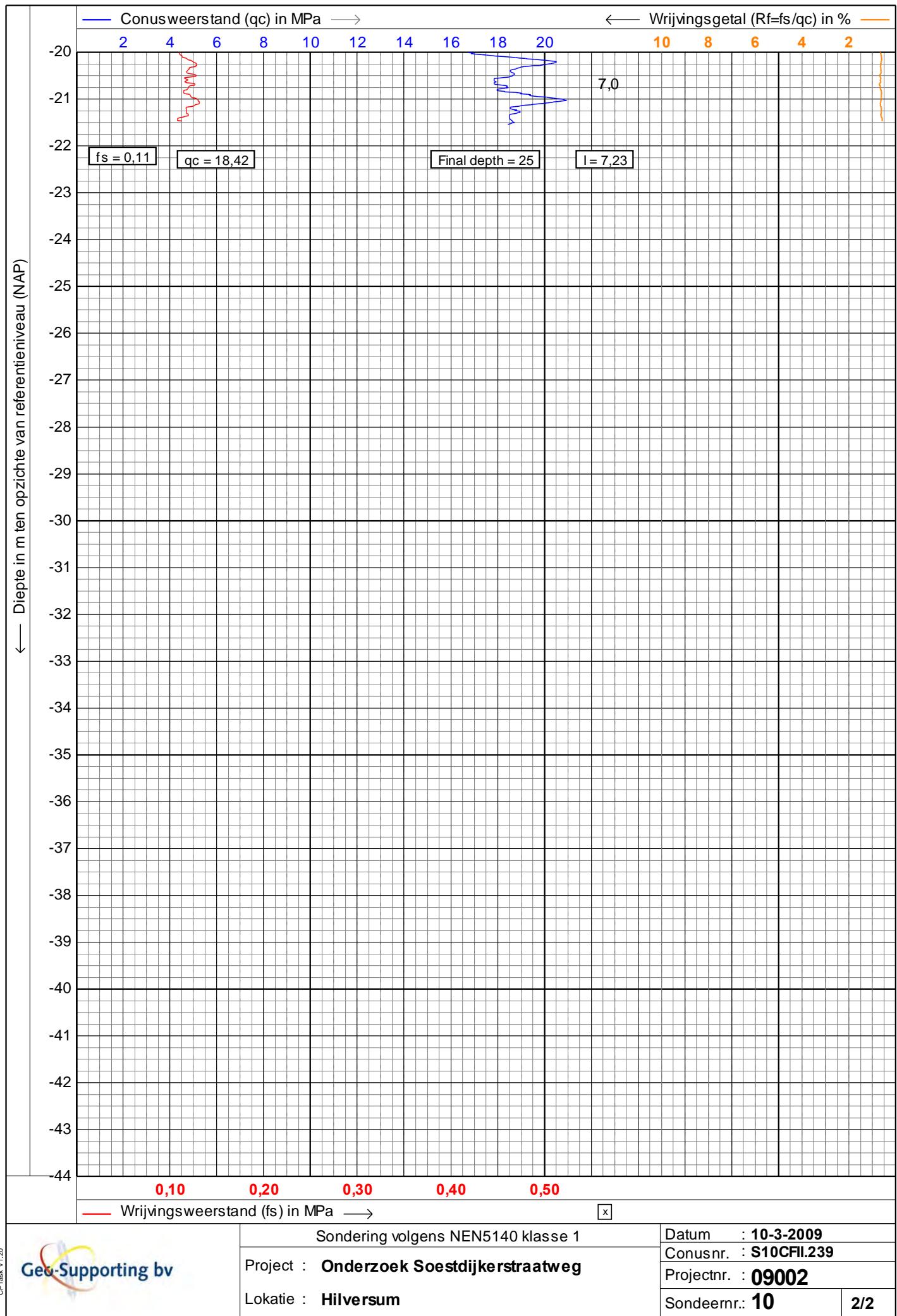


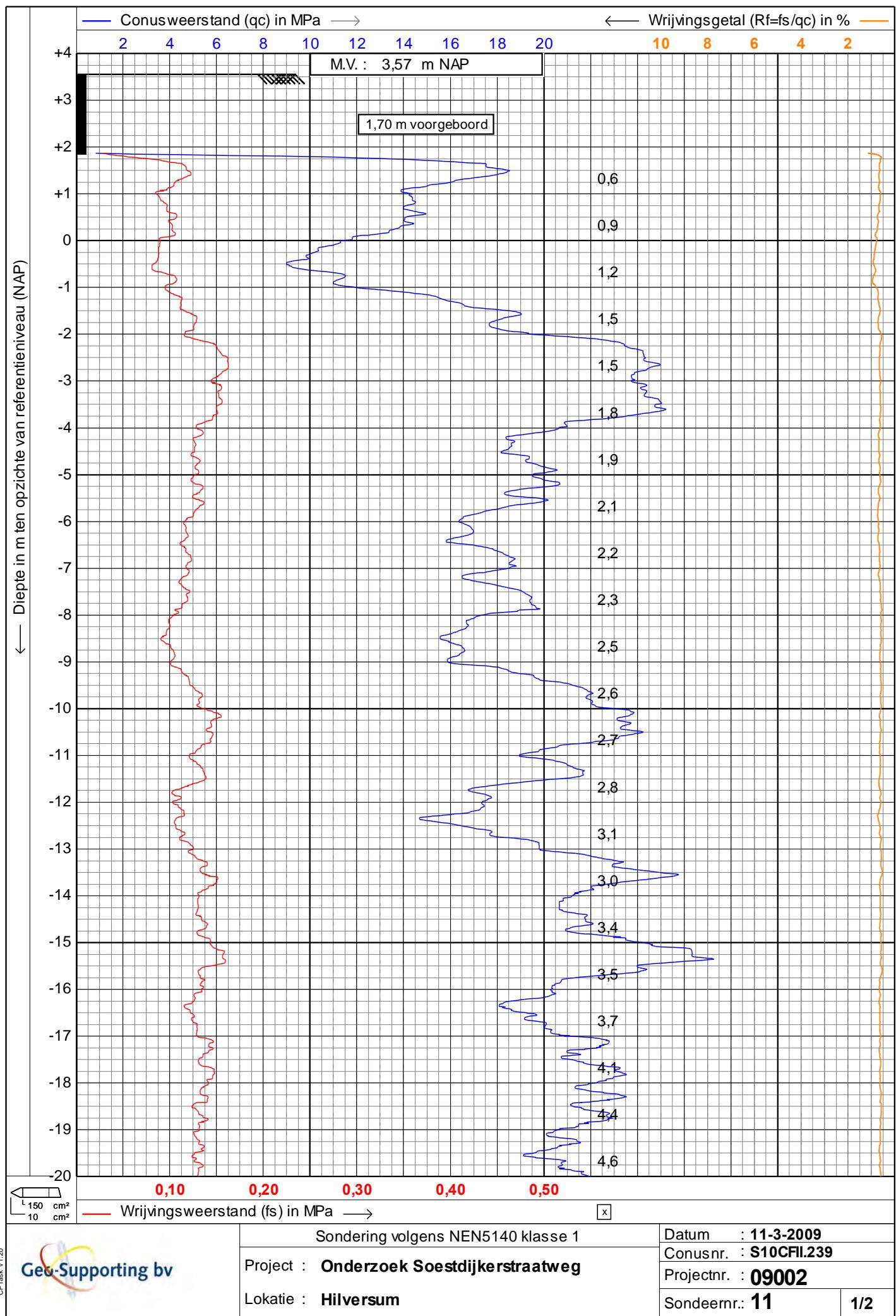


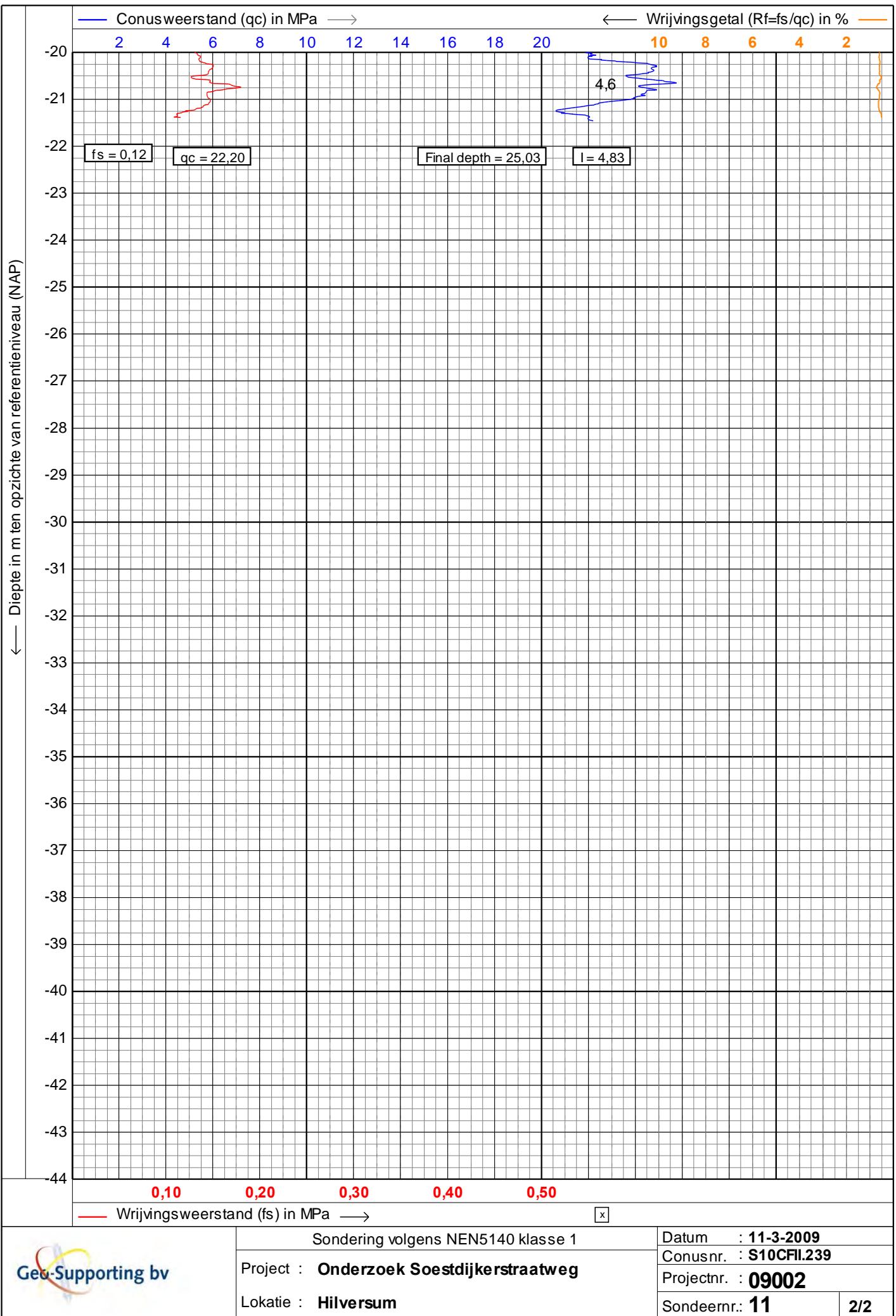


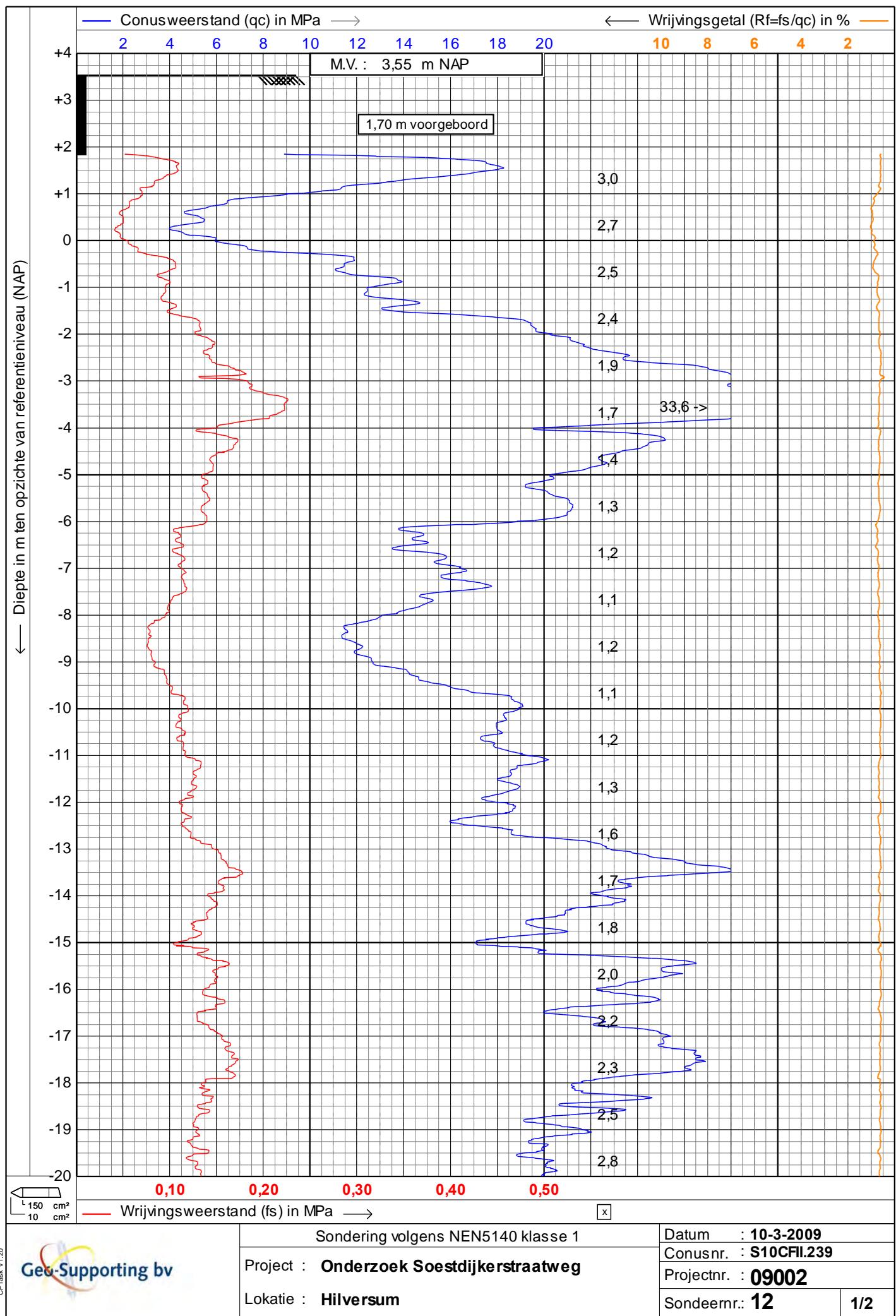


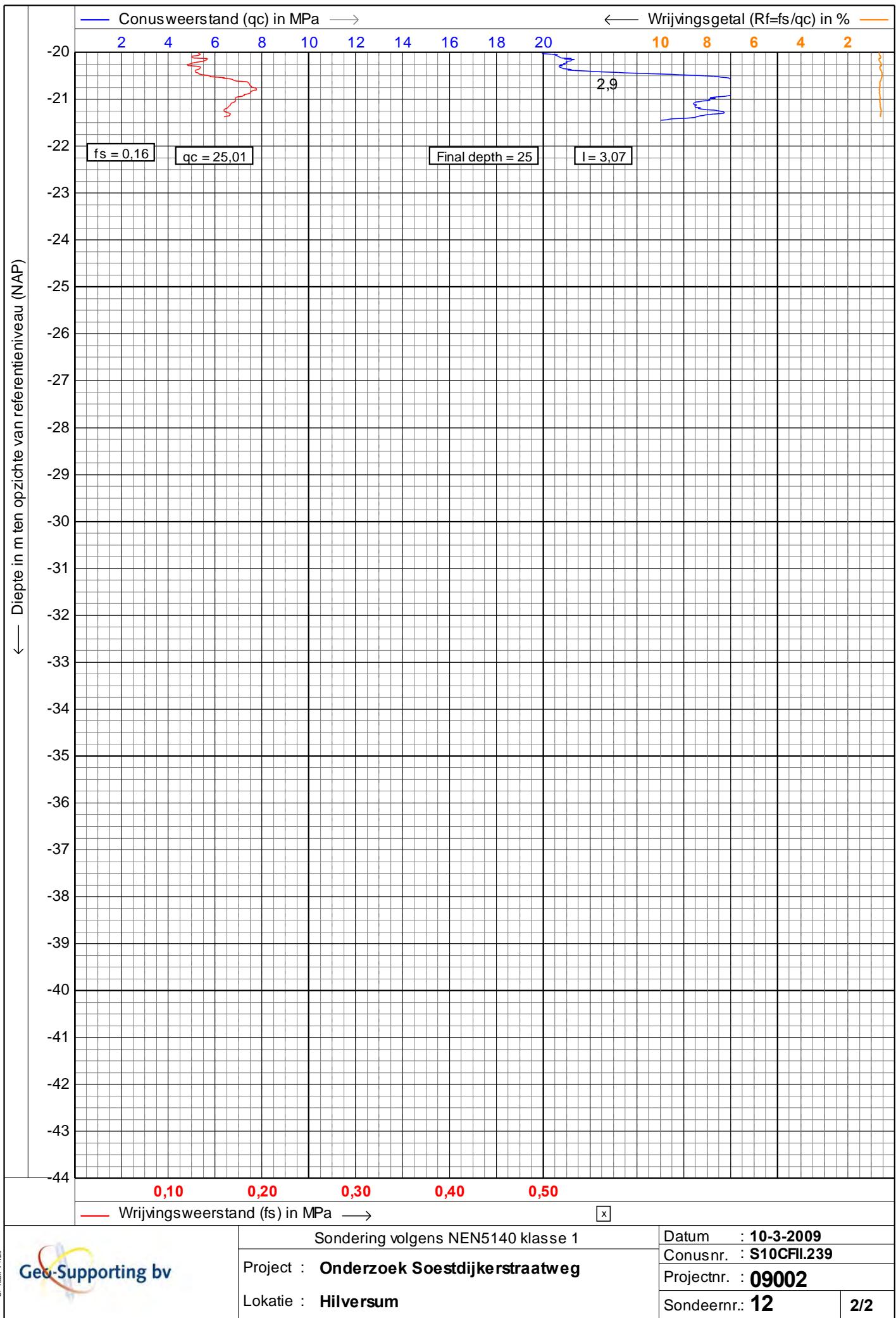












Kaartblad	: 31F
Coordinaatsysteem	: Rijksdriehoeksysteem
X-coordinaat (m)	: 138375
Y-coordinaat (m)	: 468245
Referentievlak	: Normaal Amsterdams Peil
Maaiveld (cm)	: 93
Bepaling maaiveldhoogte	: Gemeten, landmeting
Datum boring	: 30-5-2000
Plaatsnaam	: Loosdrecht
Uitvoerder	: Haitjema, H.
Vertrouwelijkheid	: Vertrouwelijk
Geheim tot	: 1-1-2008

## Boormethode

Diepte (cm)	
Omschrijving	
Luchtliftboring	

## Lithologie

Org. beschrijver lithologie	: TNO-NITG
Beschrijver lithologie	: Houten,C.J.van
Beschreven sediment	: Nat sediment
Datum boorbeschrijving	: 21-8-2000
Versienummer	: 1
boorbeschrijving	

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	%Lu	%Za	%Os	
			M63	%Si	%Gr	Ca
0 - 200	zand	zwak siltig, bruin, Zand: matig fijn	200	100	0	0
200 - 300	zand	zwak siltig, bruin, Zand: matig grof	250	100	0	0
300 - 500	zand	zwak siltig, matig grindig, bruin-grijs, Zand: zeer grof	390	100	6	0
500 - 900	zand	zwak siltig, sterk grindig, bruin-grijs, Zand: uiterst grof	450	100	20	0
900 - 1000	zand	zwak siltig, bruin-grijs, Zand: zeer grof	390	100	0	0
1000 - 1400	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig grof	280	100	0	0
1400 - 1500	zand	zwak siltig, licht-bruin, Zand: zeer grof	390	100	0	0
1500 - 1800	zand	zwak siltig, bruin, Zand: uiterst grof	450	100	0	0
1800 - 1900	zand	zwak siltig, donker-bruin, Zand: zeer grof	390	100	0	0
1900 - 2000	zand	zwak siltig, zwak grindig, donker-bruin, Zand: uiterst grof	430	100	3	0
2000 - 2300	zand	zwak siltig, matig grindig, bruin, Zand: uiterst grof	600	100	7	0
2300 - 2500	zand	zwak siltig, zwak grindig, bruin, Zand: uiterst grof	550	100	3	0
2500 - 2700	zand	zwak siltig, bruin, Zand: zeer grof	330	100	0	0
2700 - 2900	zand	zwak siltig, sterk grindig, bruin, Zand: uiterst grof	450	100	20	0
2900 - 3300	grind	sterk zandig, licht-bruin		40	60	0
3300 - 3600	zand	zwak siltig, bruin, Zand: zeer grof	350	100	0	0
3600 - 3900	zand	zwak siltig, bruin, Zand: zeer grof	350	100	0	0
3900 - 4200	zand	sterk siltig, donker-grijs, Zand: matig grof	280	81	0	0
4200 - 4300	zand	sterk siltig, donker-grijs, Zand: matig grof	250	80	0	0
4300 - 4500	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: zeer grof	330	100	0	0
4500 - 4600	klei	uiterst siltig, donker-grijs		30	0	0
4600 - 4750	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: zeer grof	390	100	0	0
4750 - 4900	leem	zwak zandig, donker-grijs		10	0	0
4900 - 5000	klei	sterk siltig, donker-grijs		10	0	0
5000 - 5200	klei	uiterst siltig, donker-grijs		30	0	0
5200 - 5400	leem	zwak zandig, donker-grijs		10	0	0
5400 - 5500	zand	zwak siltig, zwak grindig, donker-grijs, Zand: uiterst grof	490	100	4	0
5500 - 5700	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: zeer grof	390	100	0	0
5700 - 5800	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: matig grof	250	100	0	0
5800 - 5900	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: zeer grof	330	100	0	0
5900 - 6000	zand	zwak siltig, zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof	430	100	3	0
6000 - 6100	zand	zwak siltig, grijs, Zand: zeer grof	350	100	0	0
6100 - 6300	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig grof	290	100	0	0
6300 - 6500	zand	zwak siltig, zwak grindig, grijs, Zand: matig grof	290	100	3	0
6500 - 6600	zand	zwak siltig, grijs, Zand: zeer grof	390	100	0	0
6600 - 6800	zand	zwak siltig, zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof	450	100	2	0
6800 - 6900	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig grof	290	100	0	0
6900 - 7000	zand	zwak siltig, zwak grindig, grijs, Zand: zeer grof	390	100	3	0

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	%Lu		%Za		%Os	
			M63	%Si	%Gr	Ca		
7000 - 7100	zand	zwak siltig, matig grindig, grijs, Zand: uiterst grof	500		100	10	0	2
7100 - 7200	klei	uiterst siltig, donker-grijs			20	0	0	1
7200 - 7500	zand	zwak siltig, grijs, Zand: zeer grof	320		100	0	0	2
7500 - 7800	zand	zwak siltig, zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof	750		100	4	0	1
7800 - 7900	zand	zwak siltig, grijs, Zand: zeer grof	350		100	0	0	1
7900 - 8100	zand	zwak siltig, matig grindig, grijs, Zand: uiterst grof	750		100	10	0	1
8100 - 8300	zand	zwak siltig, zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof	550		100	4	0	1
8300 - 8500	zand	zwak siltig, zwak grindig, grijs, Zand: zeer grof	390		100	3	0	1
8500 - 8800	zand	zwak siltig, sterk grindig, grijs, Zand: uiterst grof	750		100	20	0	1
8800 - 9000	zand	zwak siltig, zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof	450		100	3	0	1
9000 - 9100	zand	zwak siltig, sterk grindig, grijs, Zand: uiterst grof	800		100	25	0	1
9100 - 9400	zand	zwak siltig, sterk grindig, grijs, Zand: uiterst grof	700		100	20	0	1
9400 - 9500	zand	zwak siltig, sterk grindig, grijs, Zand: uiterst grof	550		100	20	0	1
9500 - 9600	zand	zwak siltig, sterk grindig, grijs, Zand: uiterst grof	700		100	20	0	1
9600 - 9700	zand	zwak siltig, zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof	500		100	3	0	1
9700 - 9900	zand	zwak siltig, grijs, Zand: uiterst grof	390		100	0	0	1
9900 - 10100	klei	matig siltig, donker-grijs			10	0	0	3
10100 - 10300	zand	zwak siltig, matig grindig, grijs, Zand: uiterst grof	550		100	10	0	1
10300 - 10500	zand	zwak siltig, grijs, Zand: uiterst grof	450		100	0	0	1
10500 - 10700	zand	zwak siltig, matig grindig, grijs, Zand: uiterst grof	550		100	10	0	1
10700 - 10900	zand	zwak siltig, zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof	450		100	4	0	1
10900 - 11000	zand	zwak siltig, matig grindig, grijs, Zand: uiterst grof	650		100	10	0	1
11000 - 11100	grind	sterk zandig, grijs			40	60	0	1
11100 - 11300	zand	zwak siltig, zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof	450		100	4	0	1
11300 - 11600	zand	zwak siltig, matig grindig, grijs, Zand: uiterst grof	550		100	10	0	1
11600 - 11900	zand	zwak siltig, zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof	450		100	3	0	1
11900 - 12000	zand	zwak siltig, grijs, Zand: zeer grof	350		100	0	0	1
12000 - 12400	zand	zwak siltig, zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof	500		100	3	0	1
12400 - 12500	zand	zwak siltig, matig grindig, grijs, Zand: uiterst grof	650		100	10	0	1
12500 - 12700	zand	zwak siltig, grijs, Zand: zeer grof	350		100	0	0	1
12700 - 13500	zand	zwak siltig, zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof	500		100	3	0	1
13500 - 13800	zand	zwak siltig, grijs, Zand: zeer grof	350		100	0	0	1
13800 - 14100	zand	zwak siltig, grijs, Zand: zeer grof	390		100	0	0	1
14100 - 14500	zand	zwak siltig, grijs, Zand: zeer grof	350		100	0	0	1
14500 - 14700	zand	zwak siltig, zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof	480		100	2	0	1
14700 - 14800	zand	zwak siltig, zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof	480		100	2	0	1
14800 - 15000	klei	uiterst siltig, donker-grijs			35	0	0	3
15000 - 15200	zand	zwak siltig, grijs, Zand: uiterst grof	480		100	0	0	1
15200 - 15400	zand	zwak siltig, grijs, Zand: zeer grof	350		100	0	0	3
15400 - 15750	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: matig fijn	200		100	0	0	3
15750 - 15900	klei	sterk siltig, donker-grijs			10	0	0	3
15900 - 16200	klei	matig siltig, donker-grijs			10	0	0	3
16200 - 16300	zand	matig siltig, donker-grijs, Zand: matig grof	250		86	0	0	3
16300 - 16400	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: matig grof	290		100	0	0	3
16400 - 16500	klei	matig siltig, donker-grijs			10	0	0	3
16500 - 16800	klei	sterk siltig, donker-grijs			10	0	0	3
16800 - 17000	klei	sterk siltig, donker-grijs			10	0	0	3
17000 - 17200	zand	matig siltig, donker-grijs, Zand: matig grof	290		86	0	0	3
17200 - 17500	zand	matig siltig, donker-grijs, Zand: matig grof	250		86	0	0	3
17500 - 17700	klei	matig siltig, donker-grijs			10	0	0	3
17700 - 17800	klei	sterk siltig, donker-grijs			10	0	0	3
17800 - 17900	klei	uiterst siltig, donker-grijs			20	0	0	3
17900 - 18000	klei	uiterst siltig, donker-grijs			45	0	0	3
18000 - 18100	zand	donker-grijs, Zand: matig fijn	200		0	0	0	3
18100 - 18200	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: uiterst grof	480		100	0	0	3
18200 - 18300	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: uiterst grof	480		100	0	0	3
18300 - 18400	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: uiterst grof	450		100	0	0	3
18400 - 18900	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: zeer grof	390		100	0	0	3
18900 - 19200	zand	zwak siltig, zwak grindig, donker-grijs, Zand: zeer grof	390		100	3	0	3
19200 - 19500	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig grof	250		100	0	0	3
19500 - 19900	klei	uiterst siltig, donker-grijs			20	0	0	3
19900 - 20000	klei	matig siltig, donker-grijs			10	0	0	3
20000 - 20100	klei	sterk siltig, donker-grijs			13	0	0	3
20100 - 20300	klei	uiterst siltig, donker-grijs			25	0	0	3
20300 - 20500	klei	sterk siltig, donker-grijs			10	0	0	3
20500 - 20600	klei	sterk siltig, donker-grijs			10	0	0	3

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	%Lu		%Za	%Os	Ca
			M63	%Si	%Gr		
20600 - 20800	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: matig grof	290		100	0	0
20800 - 20900	klei	sterk siltig, donker-grijs			10	0	0
20900 - 21000	klei	uiterst siltig, donker-grijs			20	0	0
21000 - 21100	leem	zwak zandig, donker-grijs			10	0	0
21100 - 21600	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: matig grof	290		100	0	0
21600 - 21800	klei	sterk siltig, donker-grijs			10	0	0
21800 - 21900	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: zeer grof	320		93	0	0
21900 - 22000	klei	uiterst siltig, donker-grijs			20	0	0
22000 - 22100	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: matig grof	290		93	0	0
22100 - 22200	klei	sterk siltig, donker-grijs			10	0	0
22200 - 22300	klei	sterk siltig, donker-grijs			10	0	0
22300 - 22400	leem	zwak zandig, donker-grijs			10	0	0
22400 - 22700	klei	uiterst siltig, donker-grijs			20	0	0
22700 - 22900	leem	zwak zandig, donker-grijs			10	0	0
22900 - 23100	klei	matig siltig, donker-grijs			10	0	0
23100 - 23200	klei	sterk siltig, donker-grijs			10	0	0
23200 - 23400	klei	matig siltig, donker-grijs			10	0	0
23400 - 23700	zand	matig siltig, donker-grijs, Zand: matig fijn	200		87	0	0
23700 - 23800	zandsteen	donker-grijs			0	0	0
23800 - 23900	klei	uiterst siltig, donker-grijs			20	0	0
23900 - 24000	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: matig grof	250		100	0	0
24000 - 24300	zand	matig siltig, donker-groen-grijs, Zand: matig fijn	175		87	0	0
24300 - 24800	zand	matig siltig, donker-groen-grijs, Zand: matig fijn	160		87	0	0
24800 - 24900	zand	matig siltig, donker-groen-grijs, Zand: matig fijn	175		87	0	0
24900 - 25100	klei	matig siltig, donker-grijs			10	0	0
25100 - 25300	zand	zwak siltig, donker-grijs, Zand: matig fijn	175		93	0	0
25300 - 25800	klei	sterk siltig, donker-grijs			10	0	0
25800 - 26100	klei	uiterst siltig, donker-groen-grijs			20	0	0
26100 - 26200	zand	matig siltig, donker-groen-grijs, Zand: matig grof	230		86	0	0
26200 - 26500	zand	zwak siltig, donker-groen-grijs, Zand: matig grof	250		93	0	0
26500 - 26900	zand	matig siltig, donker-groen-grijs, Zand: matig grof	250		86	0	0
26900 - 27500	zand	matig siltig, donker-groen-grijs, Zand: matig grof	250		86	0	0
27500 - 28000	zand	matig siltig, donker-groen-grijs, Zand: matig fijn	200		86	0	0

Kaartblad	:	32A
Coordinaatsysteem	:	Rijksdriehoeksysteem
X-coordinaat (m)	:	142583
Y-coordinaat (m)	:	471621
Referentievlak	:	Normaal Amsterdams Peil
Maaiveld (cm)	:	536
Datum boring	:	29-4-1971
Plaatsnaam	:	Hilversum
Uitvoerder	:	Haitjema, H., Dedemsvaart
Vertrouwelijkheid	:	Openbaar

## Boormethode

Diepte (cm)	
Omschrijving	
Spoelboring	

## Lithologie

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	%Lu	%Za	%Os	
			M63	%Si	%Gr	Ca
0 - 20	zand	donker-bruin, Zand: matig fijn				
20 - 80	zand	humeus, Zand: matig fijn				
80 - 350	zand	matig grindig, oranje-groen, Zand: matig grof				
350 - 435	zand	grindig, licht-groen-bruin, Zand: matig grof				
435 - 1000	zand	zwak grindig, licht-bruin-grijs, Zand: grove categorie				
1000 - 1400	zand	zwak grindig, licht-bruin-grijs, Zand: grove categorie				
1400 - 1600	zand	zwak siltig, licht-bruin-grijs, Zand: matig grof				
1600 - 1800	zand	licht-bruin-grijs, Zand: matig grof				
1800 - 2000	zand	licht-bruin-grijs, Zand: matig grof				
2000 - 2200	zand	licht-bruin-grijs, Zand: grove categorie				
2200 - 2500	zand	licht-bruin-grijs, Zand: zeer grof				
2500 - 2700	zand	licht-bruin-grijs, Zand: matig grof				
2700 - 2800	zand	licht-bruin-grijs, Zand: zeer grof				
2800 - 2900	zand	licht-bruin-grijs, Zand: matig grof				
2900 - 3300	zand	licht-bruin-grijs, Zand: zeer grof				
3300 - 3500	zand	zwak grindig, licht-bruin-grijs, Zand: zeer grof				
3500 - 3600	zand	licht-bruin-grijs, Zand: matig grof				
3600 - 3700	zand	licht-bruin-grijs, Zand: matig grof				
3700 - 3800	zand	licht-bruin-grijs, Zand: matig grof				
3800 - 4200	zand	licht-bruin-grijs, Zand: matig grof				
4200 - 5200	zand	licht-bruin-grijs, Zand: matig grof				
5200 - 5500	zand	zwak grindig, licht-bruin-grijs, Zand: zeer grof				
5500 - 5900	zand	licht-bruin-grijs, Zand: matig grof				
5900 - 6000	zand	licht-bruin-grijs, Zand: matig grof				
6000 - 6500	zand	licht-bruin-grijs, Zand: matig grof				
6500 - 6600	zand	licht-bruin-grijs, Zand: matig grof				
6600 - 6700	zand	licht-bruin-grijs, Zand: matig grof				
6700 - 7400	zand	licht-grijs, Zand: matig grof				
7400 - 7500	zand	licht-grijs, Zand: matig grof				
7500 - 7900	zand	licht-grijs, Zand: matig grof				
7900 - 8000	zand	licht-bruin-grijs, Zand: matig grof				
8000 - 8100	zand	zwak siltig, licht-grijs, Zand: matig grof				
8100 - 8300	zand	licht-grijs, Zand: matig grof				
8300 - 8400	zand	licht-grijs, Zand: matig grof				
8400 - 9100	zand	licht-grijs, Zand: matig grof				
9100 - 9400	zand	licht-grijs, Zand: matig grof				
9400 - 9600	zand	licht-grijs, Zand: zeer grof				
9600 - 9800	zand	licht-grijs, Zand: zeer grof				
9800 - 9900	zand	licht-grijs, Zand: grove categorie				
9900 - 10000	zand	licht-grijs, Zand: zeer grof				
10000 - 10100	zand	licht-grijs, Zand: matig grof				
10100 - 10200	zand	licht-grijs, Zand: matig grof				
10200 - 10300	zand	zwak siltig, licht-grijs, Zand: matig grof				
10300 - 10500	zand	zwak siltig, licht-grijs, Zand: matig grof				
10500 - 10700	zand	zwak siltig, licht-grijs, Zand: matig grof				
10700 - 10900	zand	licht-grijs, Zand: matig grof				
10900 - 11100	zand	zwak grindig, licht-grijs, Zand: matig grof				

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	%Lu	%Za	%Os	
			M63	%Si	%Gr	Ca
11100 - 11300	zand	licht-grijs, Zand: matig grof				
11300 - 11500	zand	zwak siltig, licht-grijs, Zand: matig grof				
11500 - 11700	zand	zwak siltig, licht-grijs, Zand: matig grof				
11700 - 11800	zand	licht-grijs, Zand: matig grof				
11800 - 11900	zand	licht-grijs, Zand: matig grof				
11900 - 12000	zand	licht-grijs, Zand: matig grof				
12000 - 12100	zand	zwak grindig, licht-grijs, Zand: uiterst grof				
12100 - 12300	zand	zwak siltig, licht-grijs, Zand: matig grof				
12300 - 12400	zand	licht-grijs, Zand: matig grof				
12400 - 12600	zand	licht-grijs, Zand: grove categorie				
12600 - 12700	zand	licht-grijs, Zand: zeer grof				
12700 - 13000	zand	zwak grindig, licht-grijs, Zand: uiterst grof				
13000 - 13100	zand	zwak siltig, licht-grijs, Zand: matig grof				
13100 - 13300	zand	licht-grijs, Zand: zeer grof				
13300 - 13500	zand	licht-grijs, Zand: matig grof				
13500 - 13700	zand	licht-grijs, Zand: grove categorie				
13700 - 14500	zand	zwak grindig, licht-grijs, Zand: uiterst grof				
14500 - 14600	zand	zwak siltig, zwak grindig, licht-grijs, Zand: matig grof				
14600 - 14900	klei					
14900 - 15000	zand	sterk siltig, grijs, Zand: matig fijn				
15000 - 15100	zand	siltig, grijs, Zand: midden categorie				
15100 - 15400	zand	zwak siltig, grijs, Zand: matig grof				
15400 - 16000	zand	zwak grindig, licht-grijs, Zand: grove categorie				
16000 - 16100	zand	sterk siltig, grijs, Zand: matig fijn				
16100 - 16400	zand	licht-grijs, Zand: matig grof				
16400 - 16500	zand	zwak grindig, licht-grijs, Zand: zeer grof				
16500 - 16800	zand	zwak siltig, licht-grijs, Zand: matig grof				
16800 - 17000	zand	licht-grijs, Zand: grove categorie				
17000 - 17400	zand	zwak siltig, licht-grijs, Zand: matig grof				
17400 - 17500	zand	zwak siltig, licht-grijs, Zand: matig grof				
17500 - 17800	klei					
17800 - 19900	klei	zandig				
19900 - 20000	zand	sterk siltig, grijs, Zand: matig fijn				
20000 - 20100	zand	sterk siltig, grijs, Zand: midden categorie				
20100 - 20200	zand	siltig, licht-grijs, Zand: matig grof				
20200 - 20400	zand	siltig, licht-grijs, Zand: matig grof				
20400 - 20500	zand	sterk siltig, licht-grijs, Zand: matig grof				
20500 - 20800	zand	siltig, Zand: matig grof				
20800 - 21600	klei					
21600 - 22000	zand	sterk siltig, licht-grijs, Zand: matig fijn				
22000 - 22300	zand	licht-groen-grijs, Zand: midden categorie				
22300 - 22500	zand	siltig, licht-groen-grijs, Zand: matig grof				
22500 - 24500	zand	matig siltig, licht-groen-grijs, Zand: matig fijn				
24500 - 24600	zand	siltig, licht-groen-grijs, Zand: midden categorie				
24600 - 24700	schelpen	zwak zandig				

Kaartblad	: 32A
Coordinaatsysteem	: Rijksdriehoeksysteem
X-coordinaat (m)	: 143487
Y-coordinaat (m)	: 466160
Referentievlak	: Normaal Amsterdams Peil
Maaiveld (cm)	: 550
Datum boring	: 22-5-1973
Plaatsnaam	: Baarn
Uitvoerder	: Haitjema, H.
Vertrouwelijkheid	: Openbaar

## Boormethode

Diepte (cm)	
Omschrijving	
Straight-flushboring	

## Lithologie

Org. beschrijver lithologie	: RGD
Beschrijver lithologie	: Breeuwer, J.B.
Beschreven sediment	: Onbekend
Versienummer	: 1
boorbeschrijving	

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	M63	%Lu	%Za	%Os
				%Si	%Gr	Ca
0 - 40	zand	sterk humeus, donker-bruin, Zand: matig fijn (O)	200			
40 - 300	zand	geel-grijs, Zand: matig grof (O)	250			
300 - 320	zand	sterk siltig, oranje-geel, Zand: matig fijn (O)	200			
320 - 500	leem	sterk zandig, oranje-bruin				
500 - 750	zand	sterk grindig, geel-grijs, Zand: uiterst grof (O)	450			
750 - 1000	zand	sterk grindig, geel-grijs, Zand: uiterst grof (O)	450			
1000 - 1250	zand	zwak grindig, geel-grijs, Zand: uiterst grof (O)	450			
1250 - 1500	zand	zwak grindig, geel-grijs, Zand: uiterst grof (O)	600			
1500 - 2000	zand	zwak grindig, geel-grijs, Zand: uiterst grof (O)	450			
2000 - 2500	zand	zwak grindig, bruin-grijs, Zand: zeer grof (O)	350			
2500 - 2750	zand	oranje-bruin, Zand: zeer grof (O)	350			
2750 - 3250	zand	geel-grijs, Zand: uiterst grof (O)	800			
3250 - 4000	zand	sterk grindig, geel-grijs, Zand: uiterst grof (O)	1200			
4000 - 4250	zand	siltig, sterk grindig, bruin-grijs, Zand: matig grof (O)	300			
4250 - 5250	zand	sterk grindig, bruin-grijs, Zand: uiterst grof (O)	800			
5250 - 6000	zand	sterk grindig, bruin-grijs, Zand: uiterst grof (O)	1200			
6000 - 6500	zand	zwak grindig, oranje-bruin, Zand: uiterst grof (O)	800			
6500 - 6750	zand	zwak grindig, bruin-grijs, Zand: uiterst grof (O)	800			
6750 - 7000	zand	zwak grindig, bruin-grijs, Zand: uiterst grof (O)	500			
7000 - 7250	zand	siltig, zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof (O)	450			
7250 - 7500	zand	siltig, sterk grindig, grijs, Zand: uiterst grof (O)	800			
7500 - 8000	zand	zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof (O)	600			
8000 - 8250	zand	zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof (O)	600			
8250 - 8500	zand	sterk grindig, grijs, Zand: uiterst grof (O)	800			
8500 - 9000	zand	sterk grindig, grijs, Zand: uiterst grof (O)	1000			
9000 - 9250	zand	grijs, Zand: uiterst grof (O)	500			
9250 - 9500	zand	sterk grindig, grijs, Zand: uiterst grof (O)	1000			
9500 - 10250	zand	grijs, Zand: uiterst grof (O)	600			
10250 - 11250	zand	sterk grindig, grijs, Zand: uiterst grof (O)	1200			
11250 - 11500	zand	zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof (O)	800			
11500 - 12000	zand	zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof (O)	1200			
12000 - 12250	zand	zwak grindig, grijs, Zand: uiterst grof (O)	450			
12250 - 12500	zand	sterk grindig, grijs, Zand: uiterst grof (O)	1200			
12500 - 13750	zand	sterk grindig, grijs, Zand: uiterst grof (O)	1200			
13750 - 14000	zand	sterk grindig, grijs, Zand: uiterst grof (O)	450			
14000 - 14500	zand	zwak grindig, grijs, Zand: matig grof (O)	300			
14500 - 16750	klei	blauw-grijs				
16750 - 18200	klei	blauw-grijs				
18200 - 18500	klei	blauw-grijs				
18500 - 18750	klei	sterk zandig, blauw-grijs				
18750 - 19000	zand	sterk siltig, blauw-grijs, Zand: matig fijn (O)	200			

Diepte (cm)	Omschrijving Grondsoort		M63	%Lu	%Za	%Os
				%Si	%Gr	Ca
19000 - 19200	veen	onbekend				
19200 - 19500	zand	sterk siltig, grijs, Zand: matig grof (O)		250		
19500 - 19750	zand	sterk siltig, blauw-grijs, Zand: matig fijn (O)		200		
19750 - 22750	klei	zandig, blauw-grijs				
22750 - 23250	klei	sterk zandig, blauw-grijs				
23250 - 24500	zand	sterk siltig, blauw-grijs, Zand: matig fijn (O)		175		
24500 - 25000	zand	sterk siltig, blauw-grijs, Zand: matig fijn (O)		175		
25000 - 25250	zand	siltig, blauw-grijs, Zand: matig fijn (O)		175		
25250 - 26250	zand	siltig, groen-grijs, Zand: matig fijn (O)		175		
26250 - 27750	zand	sterk siltig, onbekend, Zand: matig fijn (O)		175		
27750 - 29500	zand	sterk siltig, licht-groen-grijs, Zand: zeer fijn (O)		150		
29500 - 30500	zand	sterk siltig, licht-groen-grijs, Zand: zeer fijn (O)		150		
30500 - 31500	zand	uiteerst siltig, licht-groen-grijs, Zand: zeer fijn (O)		150		
31500 - 34500	klei	sterk zandig, grijs-groen				

## **Bijlage 3**

### **Resultaten pomoproef analyse in MLU**

MLU for Windows (1.83) - [S:\Jeroen\projecten 2008\8103 pompproef Oostereind Hilversum\8103 MLU\8103 MLU Final Fit\MLU Pompproef Hilversum Basis v8 Final Fit ]

File Edit View Calculate Export Window Help

General info Aquifer system Pumping wells Observation wells Optimization results Time graphs Contour plot

Layers

Number of aquifers: 5  
Elevation top layer: 1.03

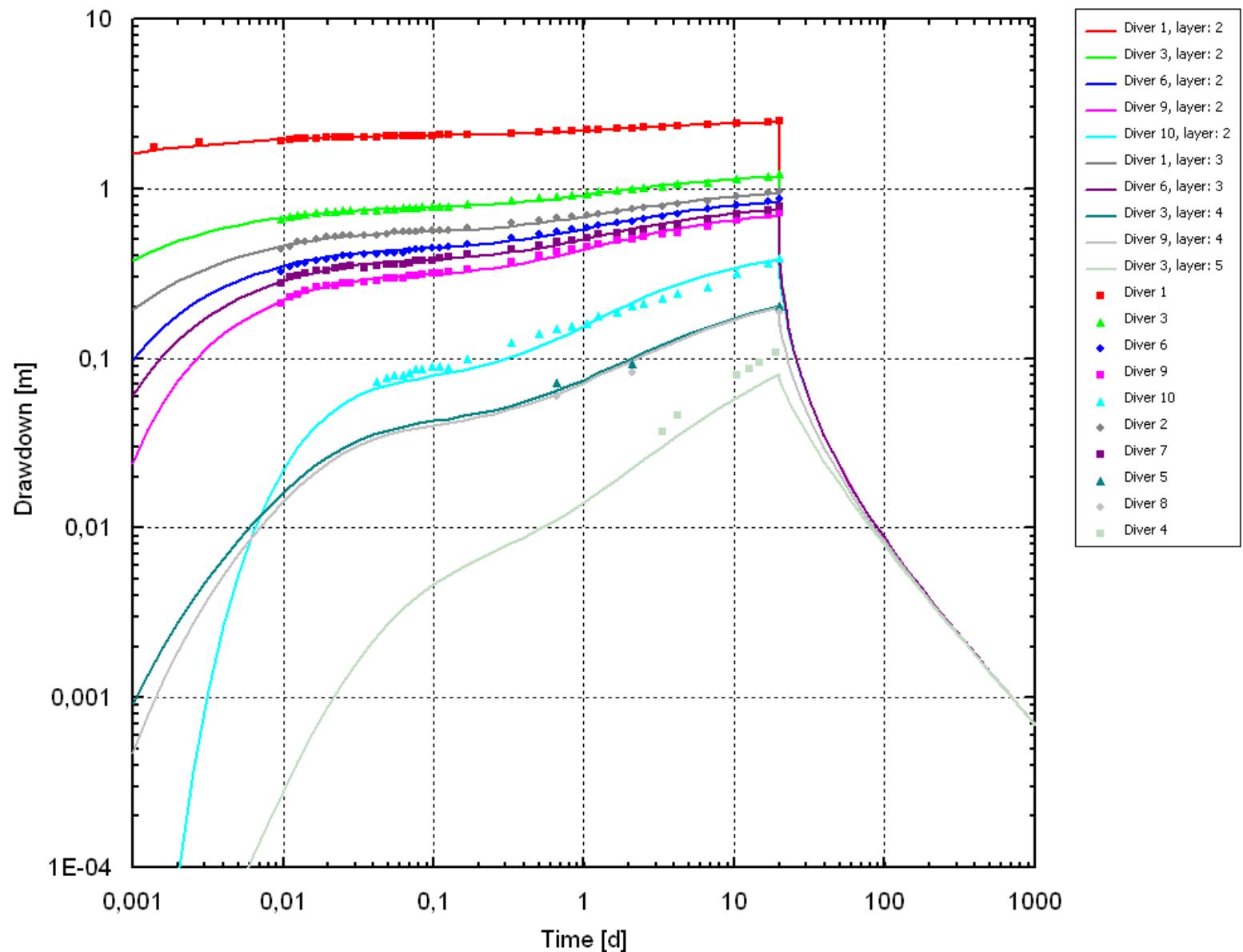
Boundary conditions

Top aquitard present  Impervious  Leaky  
 Bottom aquitard present  Impervious  Leaky

Aquifer	Base [m]	Thickness [m]	Kh [m/d]	Code	T [m <sup>2</sup> /d]	#	Code	S' [-]	#	Name
1	-1,97	3	0,000333	T1	0,001		S1	0,060058	1	grondwaterspiegel
	-1,97	0	1,04761	c2	8,8439	b	S'2	0		delayed yield weerstand
2	-17,5	15,53	13,264	T2	205,99	c	S2	0,001387	2	freatisch pakket
	-18	0,5	0,975811	c3	0,512394	d	S'3	0		weerstandslaag
3	-37,8	19,8	28,2064	T3	558,487	e	S3	0,001387	2	1e wvp
	-40	2,2	0,024212	c4	90,8656	f	S'4	0		Scheidende laag kleilagen
4	-50	10	32,2388	T4	322,388	g	S4	0,0002		2e wvp
	-54	4	0,04	c5	100		S'5	0		Scheidende laag klei
5	-140	86	20	T5	1720		S5	0,001		3 wvp

Time units: Days Length units: Meters

### Drawdown - time



**MLU Pomoproef Hilversum Basis v8 Final Fit v3 optimization results**

---

**M L U   A Q U I F E R   T E S T   A N A L Y S I S**  
**For Unsteady-State Flow in Multiple-Aquifer Systems**

---

THE Parameter	CALCULATED value	LEAST +	SQUARES Standard	SOLUTION deviation
T 2	206.0	+	8.732E-01	( 0 % )
T 3	558.5	+	8.3	( 1 % )
T 4	322.4	+	46.7	( 14 % )
c 2	8.844E+00	+	2.368E-01	( 3 % )
c 3	5.124E-01	+	7.657E-03	( 1 % )
c 4	90.9	+	8.5	( 9 % )
S 1	6.006E-02	+	2.353E-03	( 4 % )
S 2	1.387E-03	+	5.099E-05	( 4 % )
S 3	1.387E-03	+	5.099E-05	( 4 % )

---

Observation well	Aquifer	Time (day)	-----	drawdown (m)
			calculated	observed
Cal-Obs	Diver 1	2	0.001	1.692
-0.051	Diver 1	2	0.003	1.808
-0.063	Diver 1	2	0.010	1.949
0.032	Diver 1	2	0.011	1.961
0.013	Diver 1	2	0.013	1.970
0.007	Diver 1	2	0.014	1.978
0.005	Diver 1	2	0.017	1.990
0.007	Diver 1	2	0.019	2.000
0.003	Diver 1	2	0.022	2.007
0.006	Diver 1	2	0.025	2.013
0.012	Diver 1	2	0.028	2.018
0.013	Diver 1	2	0.035	2.026
0.007	Diver 1	2	0.042	2.032
0.017	Diver 1	2	0.049	2.037
0.010	Diver 1	2	0.056	2.040
0.011	Diver 1	2	0.063	2.043
0.010	Diver 1	2	0.069	2.046
0.010	Diver 1	2	0.076	2.048
0.012	Diver 1	2	0.083	2.050
-0.001	Diver 1	2	0.097	2.054
-0.001	Diver 1	2	0.111	2.058

	MLU	Pompproef	Hilversum	Basis	v8	Final	Fit	v3 optimization results
-0.002	Diver 1	2	0.125		2.061		2.065	
-0.004	Diver 1	2	0.167		2.072		2.075	
-0.003	Diver 1	2	0.333		2.108		2.117	
-0.009	Diver 1	2	0.667		2.164		2.177	
-0.013	Diver 1	2	19.958		2.471		2.512	
-0.041	Diver 1	2	0.500		2.138		2.149	
-0.011	Diver 1	2	0.833		2.186		2.199	
-0.013	Diver 1	2	1.042		2.209		2.215	
-0.006	Diver 1	2	1.250		2.229		2.232	
-0.003	Diver 1	2	1.667		2.261		2.263	
-0.002	Diver 1	2	2.083		2.285		2.272	
0.013	Diver 1	2	2.500		2.305		2.293	
0.012	Diver 1	2	3.333		2.334		2.313	
0.021	Diver 1	2	4.167		2.355		2.327	
0.028	Diver 1	2	6.667		2.396		2.387	
0.009	Diver 1	2	10.417		2.430		2.429	
0.001	Diver 1	2	16.667		2.460		2.479	
-0.019	Diver 3	2	0.010		0.675		0.660	
0.015	Diver 3	2	0.011		0.686		0.679	
0.007	Diver 3	2	0.013		0.695		0.695	
0.000	Diver 3	2	0.014		0.703		0.703	
-0.000	Diver 3	2	0.017		0.715		0.715	
0.000	Diver 3	2	0.019		0.724		0.731	
-0.007	Diver 3	2	0.022		0.732		0.733	
-0.001	Diver 3	2	0.025		0.737		0.740	
-0.003	Diver 3	2	0.028		0.742		0.743	
-0.001	Diver 3	2	0.035		0.751		0.744	
0.007	Diver 3	2	0.042		0.757		0.748	
0.009	Diver 3	2	0.049		0.761		0.757	
0.004	Diver 3	2	0.056		0.764		0.764	
0.000	Diver 3	2	0.063		0.767		0.767	
0.000	Diver 3	2	0.069		0.770		0.767	
0.003	Diver 3	2	0.076		0.772		0.772	
-0.000								

	MLU	Pomoproef	Hilversum	Basis v8	Final Fit v3 optimization results	
	Diver 3		2	0.083	0.774	0.780
-0.006	Diver 3		2	0.097	0.777	0.785
-0.008	Diver 3		2	0.111	0.781	0.789
-0.008	Diver 3		2	0.125	0.784	0.791
-0.007	Diver 3		2	0.167	0.794	0.811
-0.017	Diver 3		2	0.333	0.827	0.851
-0.024	Diver 3		2	0.667	0.881	0.905
-0.024	Diver 3		2	19.958	1.184	1.217
-0.033	Diver 3		2	0.500	0.856	0.883
-0.027	Diver 3		2	0.833	0.902	0.916
-0.014	Diver 3		2	1.042	0.925	0.936
-0.011	Diver 3		2	1.250	0.944	0.955
-0.011	Diver 3		2	1.667	0.975	0.985
-0.010	Diver 3		2	2.083	0.999	1.000
-0.001	Diver 3		2	2.500	1.018	1.017
0.001	Diver 3		2	3.333	1.047	1.029
0.018	Diver 3		2	4.167	1.068	1.063
0.005	Diver 3		2	6.667	1.109	1.093
0.016	Diver 3		2	10.417	1.143	1.147
-0.004	Diver 3		2	16.667	1.174	1.189
-0.015						
0.026	Diver 6		2	0.010	0.348	0.322
0.013	Diver 6		2	0.011	0.359	0.346
0.008	Diver 6		2	0.013	0.368	0.360
0.011	Diver 6		2	0.014	0.376	0.365
0.010	Diver 6		2	0.017	0.388	0.378
0.011	Diver 6		2	0.019	0.397	0.386
0.012	Diver 6		2	0.022	0.404	0.392
0.010	Diver 6		2	0.025	0.410	0.400
0.010	Diver 6		2	0.028	0.414	0.404
0.013	Diver 6		2	0.035	0.423	0.410
0.015	Diver 6		2	0.042	0.428	0.413
0.016	Diver 6		2	0.049	0.432	0.416
0.016	Diver 6		2	0.056	0.436	0.420
	Diver 6		2	0.063	0.438	0.420

	MLU	Pompproef	Hilversum	Basis v8	Final Fit v3	optimization results
0.018	Diver 6	2	0.069	0.440	0.428	
0.012	Diver 6	2	0.076	0.442	0.436	
0.006	Diver 6	2	0.083	0.444	0.438	
0.006	Diver 6	2	0.097	0.448	0.444	
0.004	Diver 6	2	0.111	0.451	0.448	
0.003	Diver 6	2	0.125	0.454	0.454	
-0.000	Diver 6	2	0.167	0.462	0.468	
-0.006	Diver 6	2	0.333	0.493	0.514	
-0.021	Diver 6	2	0.667	0.543	0.557	
-0.014	Diver 6	2	19.958	0.842	0.874	
-0.032	Diver 6	2	0.500	0.520	0.538	
-0.018	Diver 6	2	0.833	0.563	0.576	
-0.013	Diver 6	2	1.042	0.585	0.590	
-0.005	Diver 6	2	1.250	0.604	0.610	
-0.006	Diver 6	2	1.667	0.634	0.632	
0.002	Diver 6	2	2.083	0.657	0.642	
0.015	Diver 6	2	2.500	0.676	0.665	
0.011	Diver 6	2	3.333	0.705	0.686	
0.019	Diver 6	2	4.167	0.726	0.709	
0.017	Diver 6	2	6.667	0.767	0.752	
0.015	Diver 6	2	10.417	0.801	0.801	
-0.000	Diver 6	2	16.667	0.831	0.846	
-0.015	Diver 9	2	0.010	0.218	0.211	
0.007	Diver 9	2	0.011	0.228	0.229	
-0.001	Diver 9	2	0.013	0.237	0.238	
-0.001	Diver 9	2	0.014	0.244	0.248	
-0.004	Diver 9	2	0.017	0.256	0.261	
-0.005	Diver 9	2	0.019	0.265	0.266	
-0.001	Diver 9	2	0.022	0.272	0.269	
0.003	Diver 9	2	0.025	0.277	0.276	
0.001	Diver 9	2	0.028	0.281	0.276	
0.005	Diver 9	2	0.035	0.290	0.283	
0.007	Diver 9	2	0.042	0.295	0.284	
0.011	Diver 9	2				

MLU	Pomoproef	Hilversum	Basis v8	Final Fit v3 optimization results	
	Diver 9	2	0.049	0.299	0.297
0.002	Diver 9	2	0.056	0.302	0.298
0.004	Diver 9	2	0.063	0.305	0.298
0.007	Diver 9	2	0.069	0.307	0.305
0.002	Diver 9	2	0.076	0.309	0.309
-0.000	Diver 9	2	0.083	0.310	0.313
-0.003	Diver 9	2	0.097	0.313	0.316
-0.003	Diver 9	2	0.111	0.316	0.319
-0.003	Diver 9	2	0.125	0.319	0.325
-0.006	Diver 9	2	0.167	0.327	0.336
-0.009	Diver 9	2	0.333	0.356	0.373
-0.017	Diver 9	2	0.667	0.402	0.426
-0.024	Diver 9	2	19.958	0.696	0.726
-0.030	Diver 9	2	0.500	0.380	0.406
-0.026	Diver 9	2	0.833	0.421	0.437
-0.016	Diver 9	2	1.042	0.442	0.454
-0.012	Diver 9	2	1.250	0.460	0.473
-0.013	Diver 9	2	1.667	0.489	0.495
-0.006	Diver 9	2	2.083	0.512	0.504
0.008	Diver 9	2	2.500	0.531	0.521
0.010	Diver 9	2	3.333	0.559	0.542
0.017	Diver 9	2	4.167	0.580	0.552
0.028	Diver 9	2	6.667	0.621	0.599
0.022	Diver 9	2	10.417	0.655	0.650
0.005	Diver 9	2	16.667	0.685	0.698
-0.013	Diver 10	2	0.042	0.067	0.073
-0.006	Diver 10	2	0.049	0.069	0.077
-0.008	Diver 10	2	0.056	0.072	0.080
-0.008	Diver 10	2	0.063	0.073	0.079
-0.006	Diver 10	2	0.069	0.075	0.083
-0.008	Diver 10	2	0.076	0.076	0.087
-0.011	Diver 10	2	0.083	0.077	0.086
-0.009	Diver 10	2	0.097	0.079	0.090
-0.011	Diver 10	2	0.111	0.080	0.090

	MLU	Pompproef	Hilversum	Basis	v8	Final	Fit	v3 optimization results
-0.010	Diver	10		2	0.125		0.082	0.088
-0.006	Diver	10		2	0.167		0.086	0.100
-0.014	Diver	10		2	0.333		0.102	0.123
-0.021	Diver	10		2	0.667		0.131	0.149
-0.018	Diver	10		2	19.958		0.385	0.391
-0.006	Diver	10		2	0.500		0.117	0.140
-0.023	Diver	10		2	0.833		0.143	0.155
-0.012	Diver	10		2	1.042		0.158	0.160
-0.002	Diver	10		2	1.250		0.171	0.177
-0.006	Diver	10		2	1.667		0.193	0.186
0.007	Diver	10		2	2.083		0.212	0.202
0.010	Diver	10		2	2.500		0.227	0.209
0.018	Diver	10		2	3.333		0.253	0.224
0.029	Diver	10		2	4.167		0.272	0.241
0.031	Diver	10		2	6.667		0.311	0.265
0.046	Diver	10		2	10.417		0.344	0.317
0.027	Diver	10		2	16.667		0.374	0.366
0.008								
0.018	Diver	2		3	0.010		0.458	0.440
0.014	Diver	2		3	0.011		0.469	0.455
-0.008	Diver	2		3	0.013		0.478	0.486
-0.001	Diver	2		3	0.014		0.486	0.487
-0.009	Diver	2		3	0.017		0.498	0.507
-0.012	Diver	2		3	0.019		0.507	0.519
-0.009	Diver	2		3	0.022		0.515	0.524
-0.007	Diver	2		3	0.025		0.520	0.527
-0.005	Diver	2		3	0.028		0.525	0.530
0.002	Diver	2		3	0.035		0.534	0.532
0.005	Diver	2		3	0.042		0.539	0.534
0.005	Diver	2		3	0.049		0.543	0.538
-0.007	Diver	2		3	0.056		0.547	0.554
-0.005	Diver	2		3	0.063		0.549	0.554
-0.005	Diver	2		3	0.069		0.551	0.555
-0.004	Diver	2		3	0.076		0.553	0.558
-0.005								

	MLU	Pomoproef	Hilversum	Basis v8	Final Fit v3	optimization results
-0.012		Diver 2	3	0.083	0.555	0.567
-0.006		Diver 2	3	0.097	0.558	0.564
-0.009		Diver 2	3	0.111	0.561	0.570
-0.003		Diver 2	3	0.125	0.564	0.567
-0.014		Diver 2	3	0.167	0.573	0.587
-0.024		Diver 2	3	0.333	0.602	0.626
-0.020		Diver 2	3	0.667	0.650	0.670
-0.027		Diver 2	3	19.958	0.944	0.971
-0.023		Diver 2	3	0.500	0.628	0.651
-0.010		Diver 2	3	0.833	0.669	0.679
-0.008		Diver 2	3	1.042	0.690	0.698
0.001		Diver 2	3	1.250	0.708	0.707
0.002		Diver 2	3	1.667	0.738	0.736
0.009		Diver 2	3	2.083	0.761	0.752
0.011		Diver 2	3	2.500	0.779	0.768
0.024		Diver 2	3	3.333	0.808	0.784
0.015		Diver 2	3	4.167	0.829	0.814
0.023		Diver 2	3	6.667	0.869	0.846
0.009		Diver 2	3	10.417	0.903	0.894
-0.009		Diver 2	3	16.667	0.934	0.943
0.005		Diver 7	3	0.010	0.284	0.279
-0.005		Diver 7	3	0.011	0.295	0.300
-0.002		Diver 7	3	0.013	0.304	0.306
-0.008		Diver 7	3	0.014	0.311	0.319
-0.003		Diver 7	3	0.017	0.323	0.326
0.004		Diver 7	3	0.019	0.332	0.328
0.002		Diver 7	3	0.022	0.339	0.337
-0.000		Diver 7	3	0.025	0.345	0.345
-0.002		Diver 7	3	0.028	0.350	0.352
0.016		Diver 7	3	0.035	0.358	0.342
0.010		Diver 7	3	0.042	0.364	0.354
0.010		Diver 7	3	0.049	0.368	0.358
0.011		Diver 7	3	0.056	0.371	0.360
		Diver 7	3	0.063	0.373	0.360

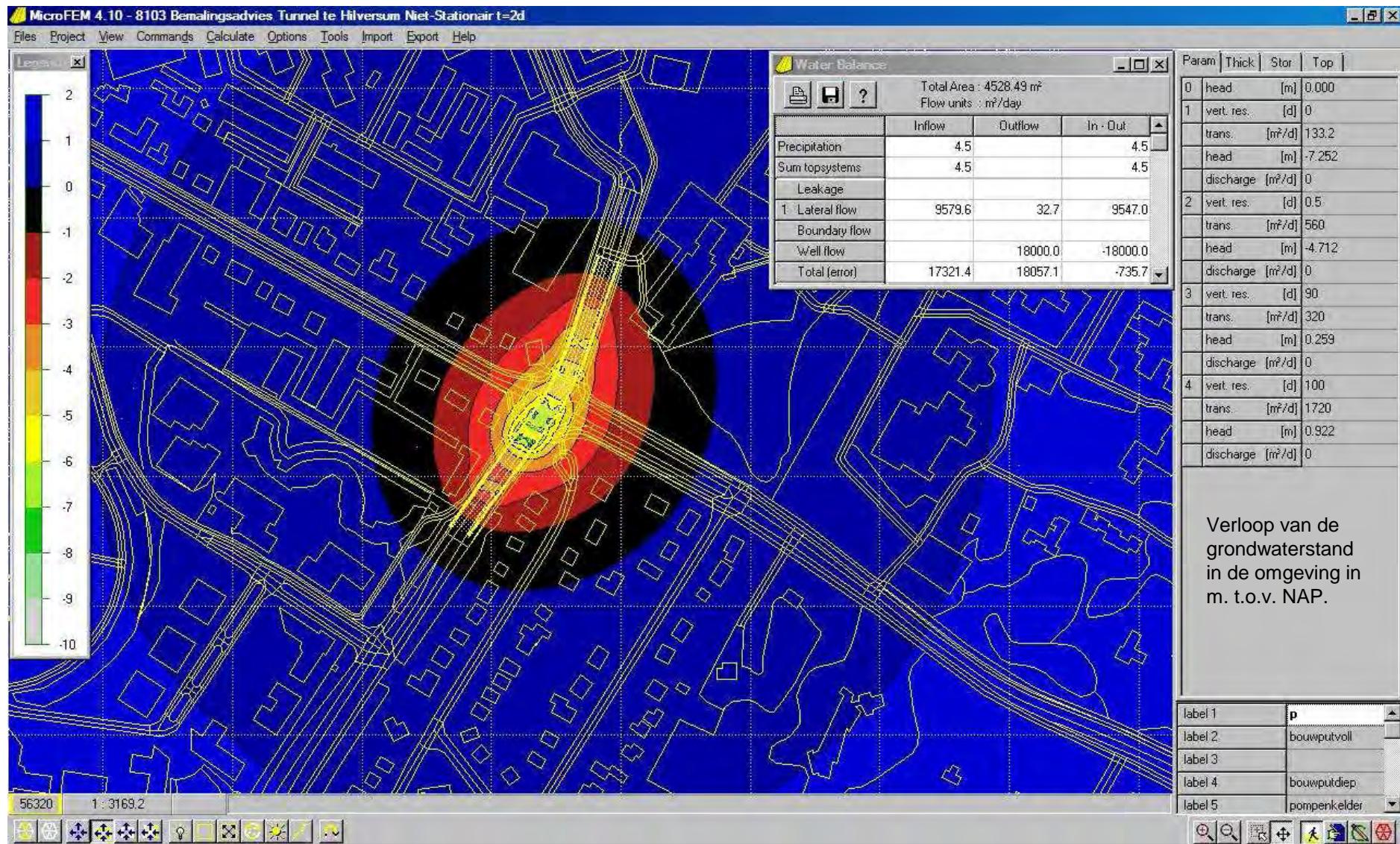
	MLU	Pompproef	Hilversum	Basis v8	Final Fit v3	optimization results
0.013	Diver 7	3	0.069	0.375	0.363	
0.012	Diver 7	3	0.076	0.377	0.379	
-0.002	Diver 7	3	0.083	0.379	0.379	
-0.000	Diver 7	3	0.097	0.382	0.379	
0.003	Diver 7	3	0.111	0.385	0.387	
-0.002	Diver 7	3	0.125	0.387	0.393	
-0.006	Diver 7	3	0.167	0.395	0.407	
-0.012	Diver 7	3	0.333	0.423	0.437	
-0.014	Diver 7	3	0.667	0.469	0.489	
-0.020	Diver 7	3	19.958	0.760	0.784	
-0.024	Diver 7	3	0.500	0.448	0.463	
-0.015	Diver 7	3	0.833	0.488	0.491	
-0.003	Diver 7	3	1.042	0.508	0.508	
-0.000	Diver 7	3	1.250	0.525	0.535	
-0.010	Diver 7	3	1.667	0.554	0.547	
0.007	Diver 7	3	2.083	0.577	0.557	
0.020	Diver 7	3	2.500	0.595	0.573	
0.022	Diver 7	3	3.333	0.624	0.599	
0.025	Diver 7	3	4.167	0.645	0.609	
0.036	Diver 7	3	6.667	0.685	0.659	
0.026	Diver 7	3	10.417	0.719	0.707	
0.012	Diver 7	3	16.667	0.749	0.751	
-0.002	Diver 5	4	0.667	0.065	0.072	
-0.007	Diver 5	4	19.958	0.204	0.205	
-0.001	Diver 5	4	2.083	0.100	0.092	
0.008	Diver 8	4	0.667	0.062	0.059	
0.003	Diver 8	4	19.958	0.200	0.186	
0.014	Diver 8	4	2.083	0.097	0.083	
0.014	Diver 4	5	3.333	0.030	0.037	
-0.007	Diver 4	5	4.167	0.035	0.046	
-0.011	Diver 4	5	10.417	0.059	0.080	
-0.021	Diver 4	5	12.500	0.065	0.086	
-0.021						

	MLU	Pomoproef	Hilversum	Basis	v8	Final	Fit	v3	optimization results
-0.024	Diver	4		5		14.583		0.070	0.094
-0.030	Diver	4		5		18.750		0.078	0.108
	Initial sum of squares is					0.0539			
	Residual sum of squares is					0.0539			
	Improvement last iteration					7.8E-15			
	Number of iterations					1			
	Condition number					10367.8			
	Correlation matrix (%)								
T 2	100								
T 3	-59	100							
T 4	26	-53	100						
C 2	-30	71	-40	100					
C 3	86	-62	29	-43	100				
C 4	-36	74	-56	53	-41	100			
S 1	32	-68	2	-47	42	-18	100		
S 2	5	-28	11	13	14	-18	26	100	
	Eigenvalues and Eigenvectors								
	1	8	67		107	530	742	2208	10368
T 2	0.9272	-0.2752	0.2512	-0.0182	0.0207	-0.0214	0.0134	-0.0086	
T 3	0.3081	0.9189	-0.1046	-0.0352	-0.0829	0.1674	-0.0992	0.0608	
T 4	0.0040	0.0162	-0.0114	-0.0387	0.0057	-0.0463	-0.4427	-0.8944	
C 2	-0.0578	-0.0863	0.1139	-0.8649	-0.4271	0.1566	-0.1197	0.0826	
C 3	-0.1974	0.2117	0.9437	0.0473	0.0744	-0.1149	0.0594	-0.0341	
C 4	-0.0169	-0.0585	0.0406	0.0980	0.0644	-0.2359	-0.8594	0.4321	
S 1	0.0472	0.1523	-0.1429	-0.3841	0.3536	-0.8064	0.1753	-0.0214	
S 2	0.0234	0.0255	-0.0153	0.2990	-0.8219	-0.4750	0.0829	-0.0339	

**Bijlage 4**

**Bemalingsberekening**

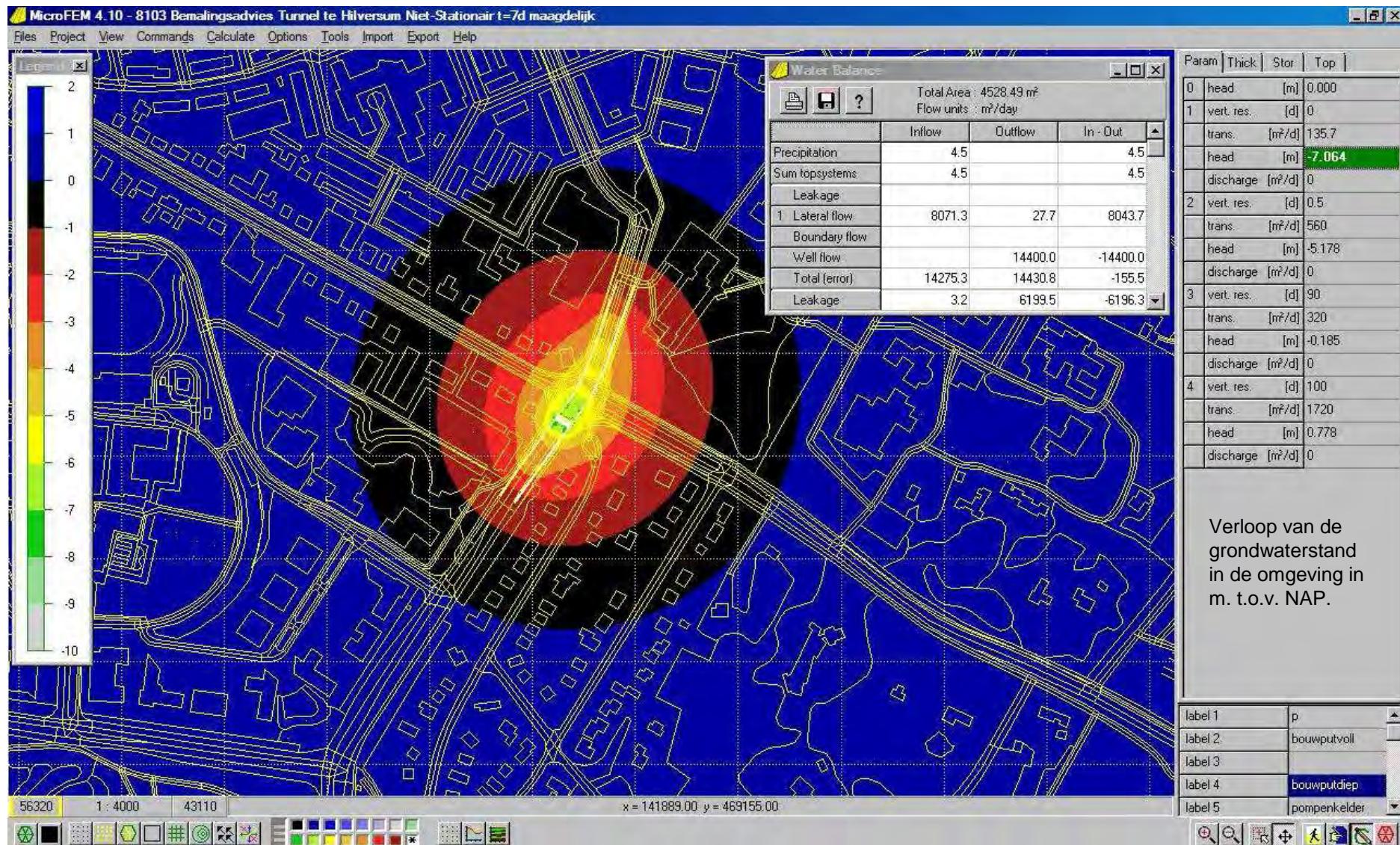
## Niet stationaire berekening situatie na 2 dagen.



Het waterbezaar bedraagt: 18000 m<sup>3</sup>/dag (750 m<sup>3</sup>/h)

Grid grootte: 100 bij 100 m

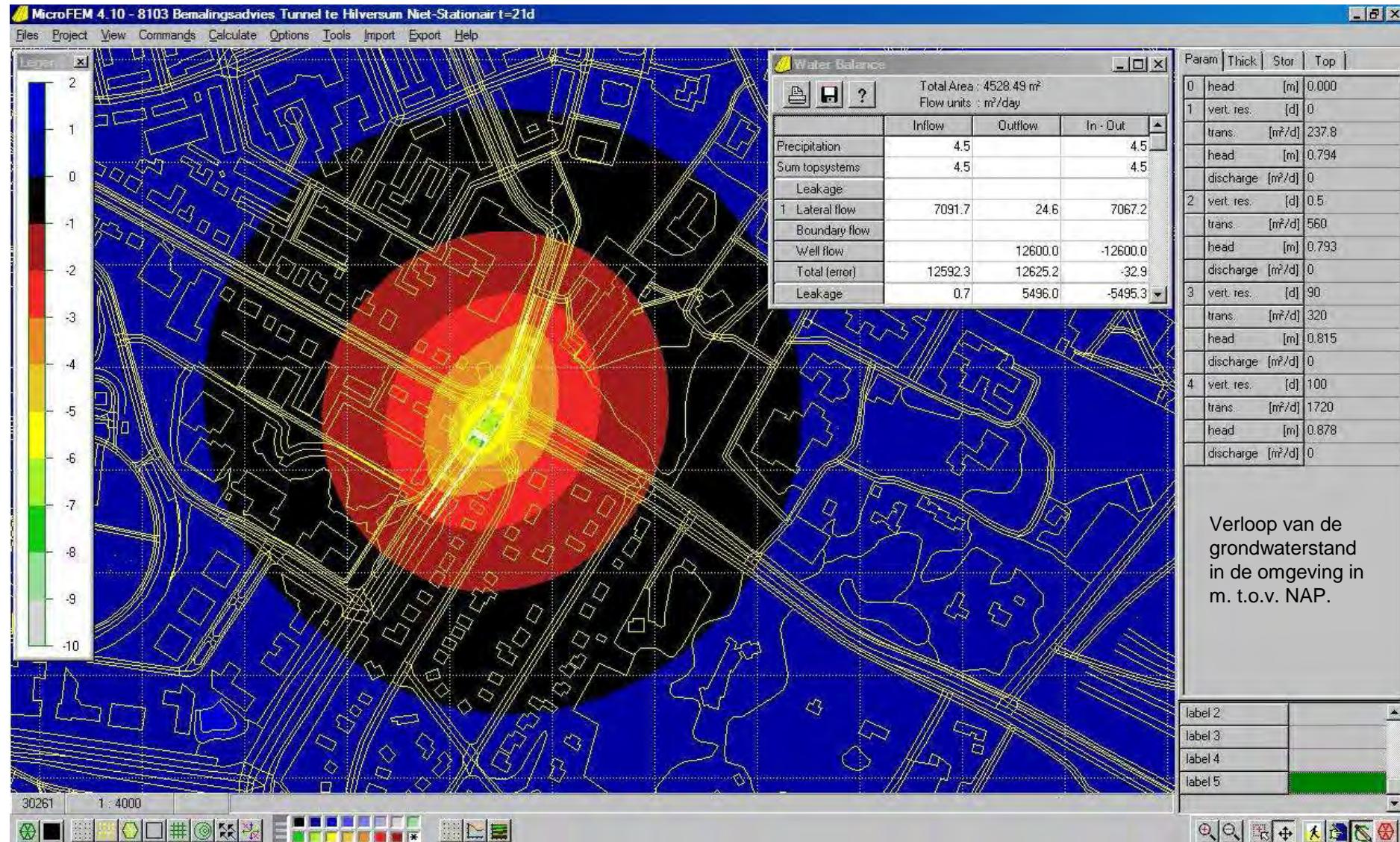
# Niet stationaire berekening situatie na 7 dagen.



Het waterbezaar bedraagt: 14400 m<sup>3</sup>/dag (600 m<sup>3</sup>/h)

Grid grootte: 100 bij 100 m

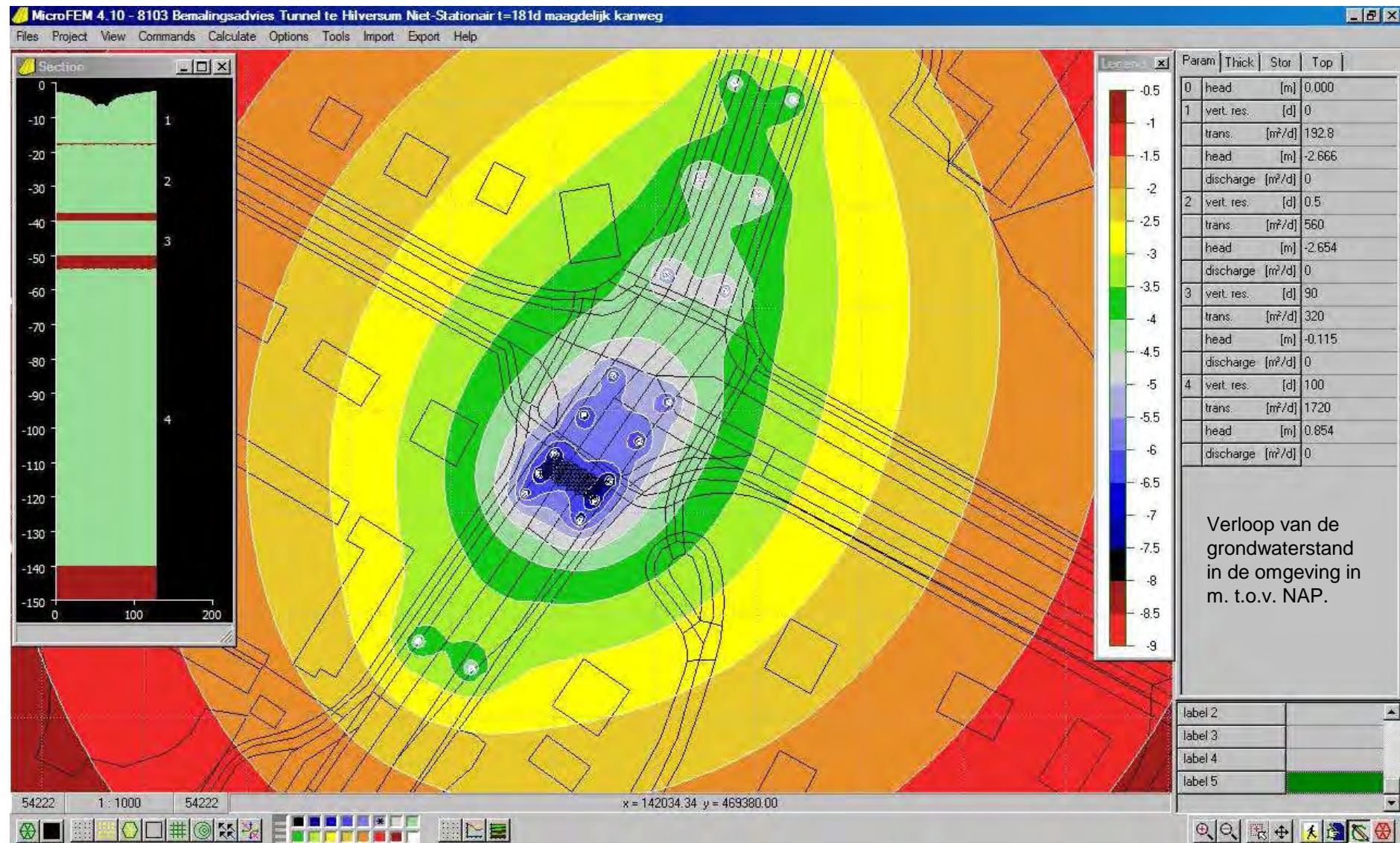
# Niet stationaire berekening situatie na 21 dagen.



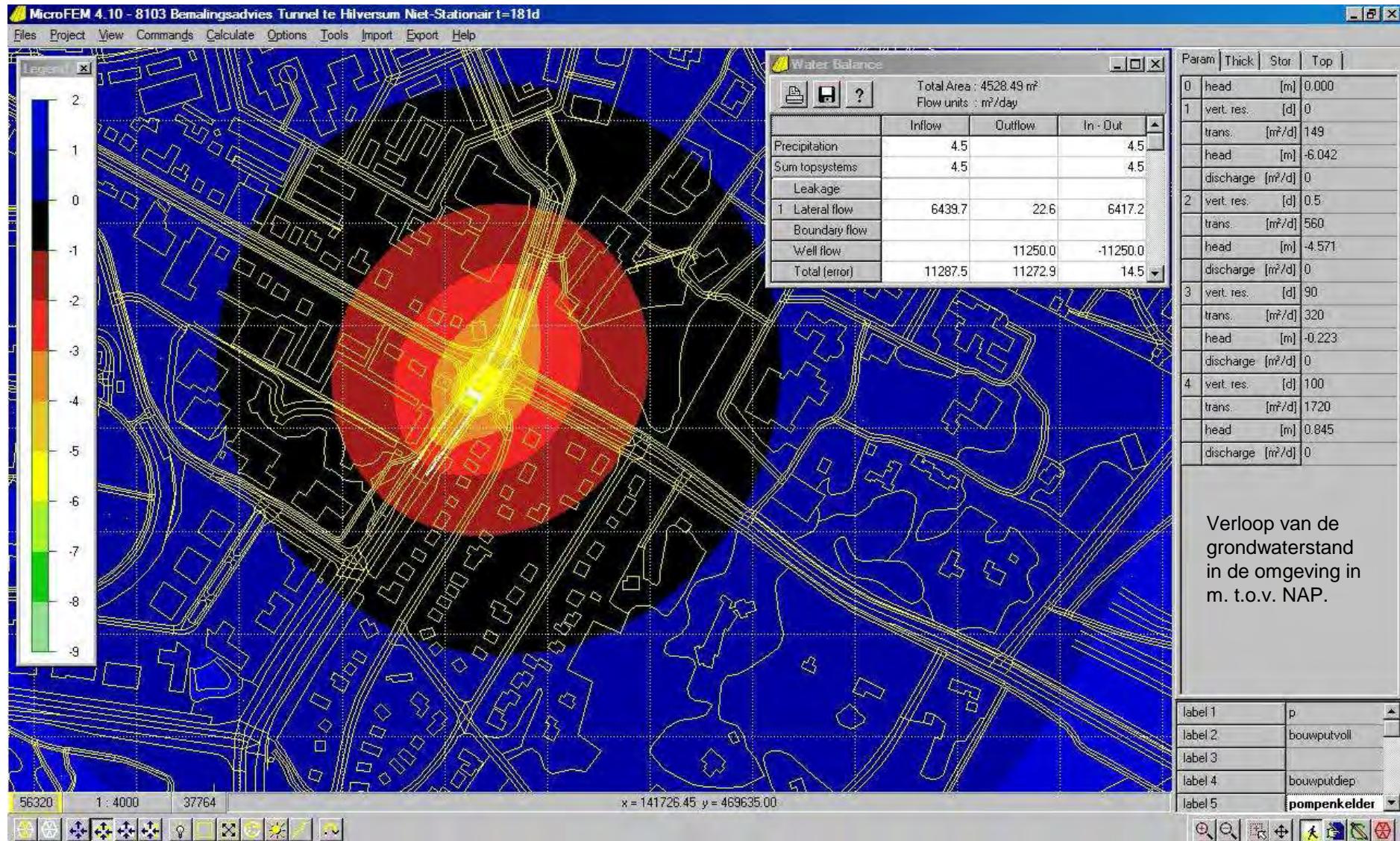
Het waterbezaar bedraagt: 12600 m<sup>3</sup>/dag (525 m<sup>3</sup>/h)

Grid grootte: 100 bij 100 m

# Niet stationaire berekening situatie na 181 dagen.



## Niet stationaire berekening situatie na 181 dagen.



Het waterbezaar bedraagt: 11250 m<sup>3</sup>/dag (469 m<sup>3</sup>/h)

Grid grootte: 100 bij 100 m

# Niet stationaire berekening situatie na 181 dagen.

