

# De Rikker V en VI

## Winterswijk

Geohydrologisch onderzoek

SAB

juni 2009  
concept

# De Rikker V en VI

## Winterswijk

## Geohydrologisch onderzoek

registratienummer : ON-D20092151

versie : 1

SAB

juni 2009

concept

**INHOUD****BLAD**

1	DE RIKKER V EN RIKKER VI	2
1.1	Inleiding	2
1.2	Locatie	2
1.3	Veldwerk	3
2	BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	4
2.1	Maaiveldhoogten en afwatering	4
2.2	Bodem	5
2.3	Grondwater	6
2.4	Conclusies	9
3	GEOHYDROLOGISCH ADVIES	10
3.1	Ontwatering	10
3.2	Ophoogadvies	11
3.3	Afwatering	13
3.4	Conclusies	14
3.5	Aanbevelingen	15
4	COLOFON	16

**BIJLAGEN**

1	Locatie boringen en sonderingen van het veldwerk, uitgevoerd in 1998, 2004 en 2009
2	Locatie boringen TNO
3	Sonderingen en boorprofielen van de boringen uitgevoerd in 1998
4	Boorprofielen van de boringen uitgevoerd in 2004
5	Boorprofielen van de boringen uitgevoerd in 2009
6	Boorprofielen van TNO
7	Dwarsdoorsnede van de ondergrond rondom Winterswijk (TNO 1985)
8	Locatie peilbuizen van TNO
9	GxG's van de TNO peilbuizen

## 1 DE RIKKER V EN RIKKER VI

### 1.1 Inleiding

Het stedenbouwkundig bureau SAB is bezig om voor het terrein aan de noordoostzijde van Winterswijk een nieuw bestemmingsplan voor een woonwijk op te stellen. SAB heeft DHV gevraagd om een geohydrologisch onderzoek uit te voeren voor deze locatie.

### 1.2 Locatie

Het plangebied is gelegen aan de noordoostzijde van Winterswijk en is ca. 14 ha groot. Het plangebied bestaat uit twee onderdelen de Rikker V en de Rikker VI en vormt een onderdeel van planfase de Rikker 2. De Rikker V ligt ten noorden van de Rikker VI. De Rikker V en VI worden aan de oostkant begrensd door de Jachthuisweg, in het westen door en agrarisch terrein, aan de zuidkant door de Vredenseweg en in het noorden door Merwedestraat. Het terrein is momenteel in gebruik als weidegrond. In onderstaande figuur is de ligging van het plangebied weergegeven.



Figuur 1: Locatie plangebied

### 1.3 Veldwerk

Om inzicht te krijgen in de lokale bodemopbouw en grondwaterstanden is in mei 2009 geohydrologisch veldwerk uitgevoerd. Onderstaande werkzaamheden zijn uitgevoerd:

- 22 boringen tot 3 m–mv, inclusief geotechnische boorbeschrijving;
- Inmeten van de boorpunten in de hoogte ten opzichte van NAP.
- Inschatting van doorlatendheid per bodemlaag;
- De actuele grondwaterstand is waargenomen
- Inschatting van de gemiddeld hoogste (GHG) en laagste grondwaterstanden (GLG) op basis van hydromorfe kenmerken in de bodem;

Daarnaast is eerder onderzoek gedaan in de Rikker 2 in mei 1998. Onderstaande werkzaamheden zijn uitgevoerd:

- 11 boringen tot 5 m–mv, inclusief geotechnische boorbeschrijving
- 5 boringen voorzien van een peilbuis
- Inmeten van de boorpunten in de hoogte ten opzichte van NAP.
- De actuele grondwaterstand is waargenomen
- Een inschatting van de gemiddeld hoogste (GHG) en laagste grondwaterstanden (GLG) is gemaakt op basis van hydromorfe kenmerken in de bodem;
- De grondwaterstanden in 8 peilbuizen in de Rikker II zijn halfjaarlijks waargenomen.

Daarnaast is eerder onderzoek gedaan in de Rikker IV in mei 2004. Onderstaande werkzaamheden zijn uitgevoerd:

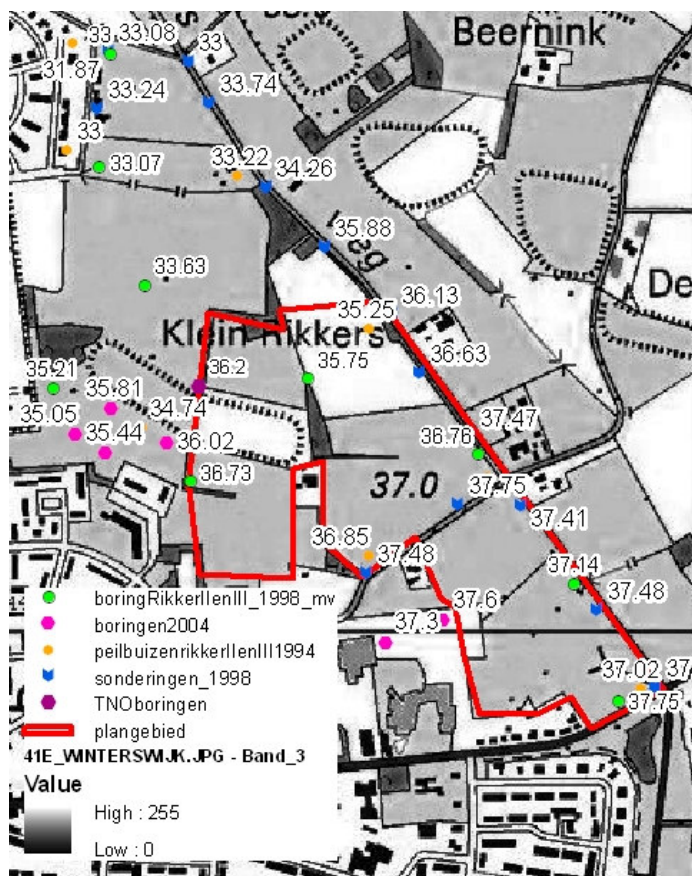
- 6 boringen tot 3 m–mv, inclusief geotechnische boorbeschrijving
- 2 boringen voorzien van een peilbuis
- Inmeten van de boorpunten in de hoogte ten opzichte van NAP.
- De actuele grondwaterstand is waargenomen

Tijdens het veldwerk zijn de uitkomende grondlagen beschreven conform NEN 5104. Tevens zijn de actuele grondwaterstanden waargenomen. In bijlage 1 zijn de locaties van de boringen weergegeven. In bijlagen 3,4 en 5 zijn de boorprofielen weergegeven.

## 2 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

### 2.1 Maaiveldhoogten en afwatering

De maaiveldhoogte van het plangebied is circa 35 m+NAP. Het maaiveld helt af naar het noordwesten. De regionale grondwaterstroming volgt het verhang van het maaiveld. Dit is richting de IJssel en de Oude IJssel. Rondom Winterswijk ligt in het noorden de Berkel. In het zuiden de Bovenslinge en in het westen de AA strang.



Figuur 2-1 De hoogte van het huidige maaiveld

Input van andere deelgebieden (PM)

Afwatering op welk punt (PM)

## 2.2 Bodem

### 2.2.1 Regionale bodemopbouw

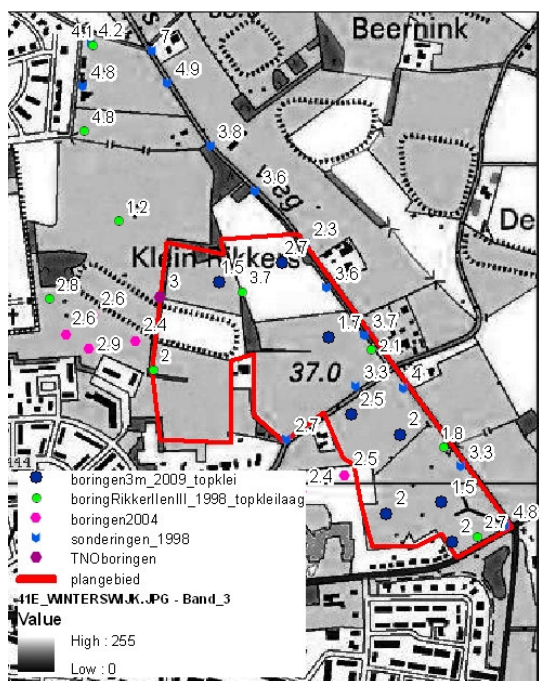
De geologie in het gebied rondom Winterswijk wordt gekarakteriseerd door tectonische werking, afzettingen en erosie en verstuiving van dekzand. De regionale bodemopbouw in het gebied rondom winterswijk is gepresenteerd in Tabel 2-1. De matig humeuse deklaag is maximaal 1 m en is matig doorlatend. Volgens de TNO kaart van 1985 en de boringen van TNO bestaat het watervoerende pakket voornamelijk uit dekzanden van fijn siltig zand van de Formatie van Boxtel. Op sommige locaties is het zand grindhoudend of zijn er leemlaagjes aanwezig. In het noordoosten is het watervoerende pakket tot 20 m dik, richting Winterswijk wigt dit pakket langzaam uit tot maximaal enkele meters dikte. De doorlatendheid van het watervoerende pakket is redelijk. De hydrologische basis wordt gevormd door de Formatie van Rupel. De Formatie van Rupel bestaat uit klei en leem. Nabij Winterswijk komt de Formatie van Rupel zeer dicht aan de oppervlakte en naar het noordwesten toe zinkt deze laag steeds dieper onder de oppervlakte. De Formatie van Rupel heeft een variërende dikte. Deze mariene formatie is nauwelijks waterdoorlatend. In bijlage 2 zijn de locaties van de TNO boringen rondom Winterswijk weergegeven. In bijlage 6 zijn de boorprofielen van de TNO boringen weergegeven. Bijlage 7 presenteert een noord-zuid-dwarsdoorsnede van de ondergrond volgens TNO (1985).

**Tabel 2-1 De regionale bodemopbouw in het gebied rondom Winterswijk**

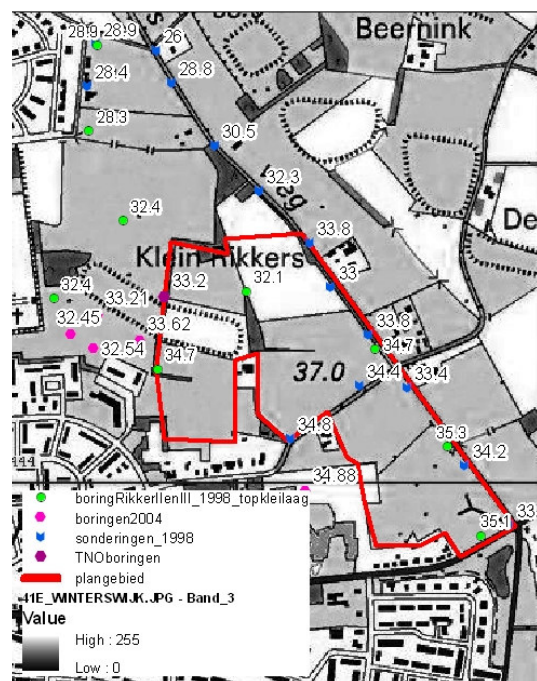
<i>Karakterisering</i>	<i>Dikte (m)</i>		<i>Samenstelling</i>	<i>Doorlatendheid</i>
<i>Deklaag</i>	<i>0 tot 1m</i>	<i>Dekzanden</i>	<i>Zand, zeer fijn, zwak tot matig siltig, matig humeus,</i>	<i>matig doorlatend</i>
<i>1<sup>e</sup> watervoerend pakket</i>	<i>Variërend van 1 tot 20 m</i>	<i>Formatie van Boxtel</i>	<i>Zand, zeer fijn, zwak tot matig siltig, Soms grindhoudend, Soms leemlaagjes,</i>	<i>Redelijk doorlatend (k&lt;2 m/d)</i>
<i>hydrologische basis</i>	<i>Bovenkant formatie varieert van 0 m tot 20 m</i>	<i>Formatie van Rupel</i>	<i>Klei of leem</i>	<i>Slecht/ ondoorlatend</i>

### 2.2.2 Lokale bodemopbouw en doorlatendheden

Uit het veldwerk, uitgevoerd in mei 2009 en mei 2004 en mei 1998 blijkt dat bijna alle boringen een leem- of kleilaag hebben die zich vrij dicht onder de oppervlakte bevindt. Dit is de hydrologische basis. Het eerste watervoerende pakket ligt bovenop de leemlaag en varieert van 2 tot 3 m-mv. Volgens de boringen is bestaat dit watervoerende pakket uit siltig fijn zand met een redelijke doorlatendheid. In bijlage 1 zijn de locaties van de boringen weergegeven en in de bijlagen 3,4 en 5 zijn de boorprofielen van het veldwerk in respectievelijk 1998, 2004 en 2009 weergegeven.



Figuur 2-2 Bovenkant leem/kleilaag in m-mv



Figuur 2-3 Bovenkant leem/kleilaag in m+NAP

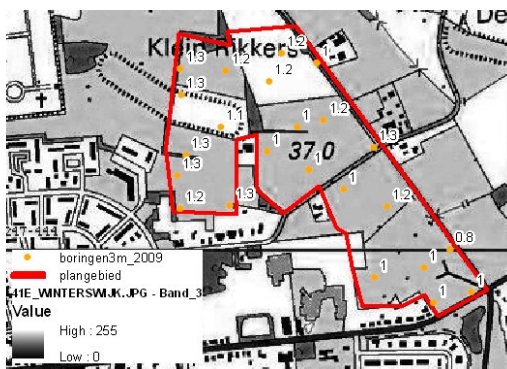
Bij de interpretatie van bovenstaande figuren moet rekening gehouden worden met de verschillende methoden en/of interpretaties van de veldwerkgegevens. Tijdens de veldwerken zijn bij de bepaling van de bovenkant van de leem- of kleilaag verschillende resultaten naar voren gekomen. Bijvoorbeeld, volgens de de sonderingen is de bovenkant van de kleilaag consequent dieper dan volgens de boringen. Dit wordt veroorzaakt door een verschil in methode en/of interpretatie bij de bepaling van de bovenkant de leem- of kleilaag.

## 2.3 Grondwater

Er zijn verschillende bronnen geraadpleegd om inzicht te krijgen in de grondwaterstanden ter plaatse van het plangebied. Voor de toekomstige maaiveldhoogte is het vooral van belang inzicht te krijgen in de maximale grondwaterstanden. Inzicht in minimale grondwaterstanden kan van belang zijn voor het risico van zettingen. Zettingen kunnen plaatsvinden als het grondwater wordt verlaagd (bijvoorbeeld ten behoeve van een bouwkuip) onder de gemiddeld laagste grondwaterstand. Daarnaast kan het van belang zijn bij de aanleg van een vijver die, te allen tijde watervoerend moet zijn.



### 2.3.1 Actuele grondwaterstanden

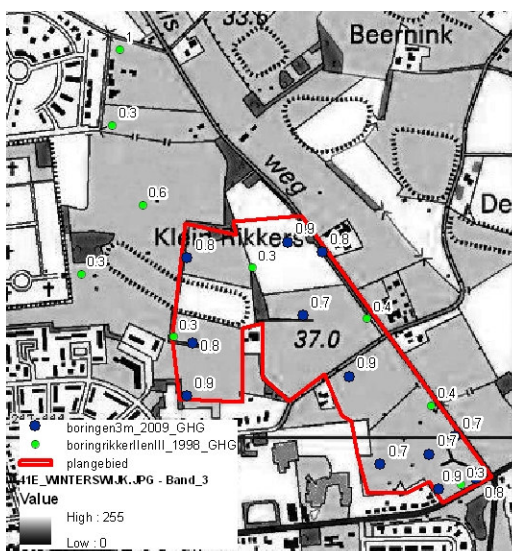


Figuur 2-4 de actuele grondwaterstanden (m-mv) in het plangebied, gemeten in de boringen op 19 mei 2009

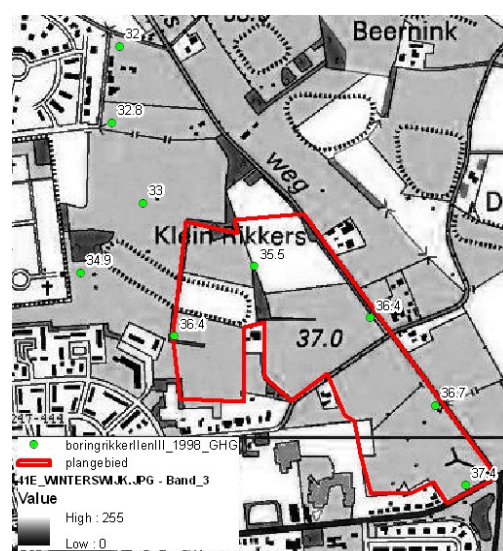
### 2.3.2 Inschatting gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden

In het gebied rondom Winterswijk staan vijf TNO peilbuizen met een meetreeks van meerdere jaren. Echter, de TNO peilbuizen staan redelijk ver buiten het plangebied (zie bijlage 8). Door verschil in bodemopbouw op korte afstand zijn deze peilbuizen niet representatief voor het hydrologische grondwaterregime in het plangebied.

Tijdens het veldwerk in het plangebied is op basis van hydromorfe kenmerken (kleurverschillen in de bodem), uitgevoerd tijdens het veldwerk in 1998 en 2009, een schatting gemaakt van de GHG en GLG. De GHG's zijn in onderstaande figuren gepresenteerd. De geschatte GHG varieert tussen 0,3 en 0,9 m –mv. De geschatte GLG varieert tussen 1.6 en 2,0 m-mv. Figuur 2-5 en Figuur 2-6 laten duidelijk zien de grondwaterstand, net als het maaiveld, naar het noordoosten helt.



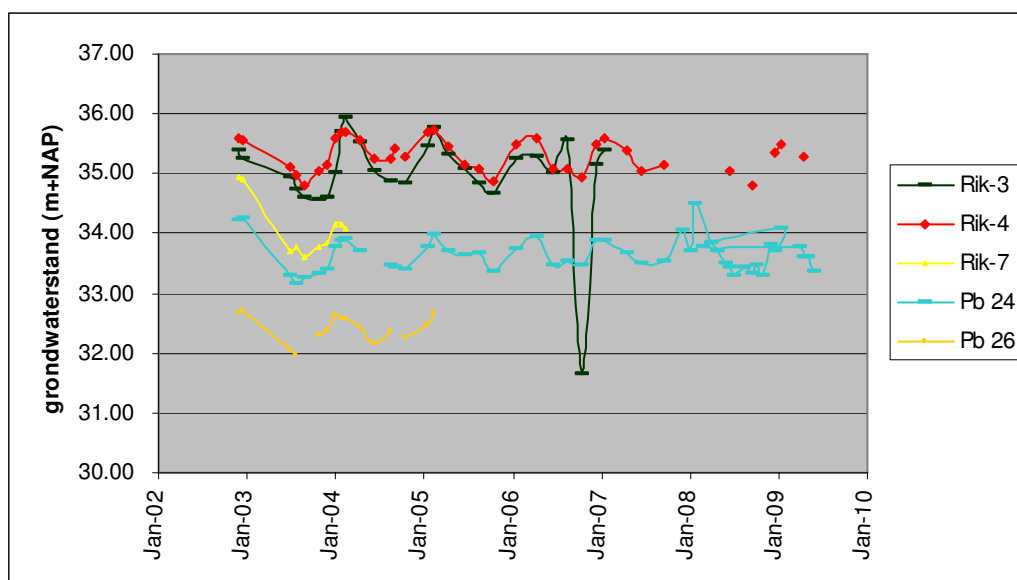
Figuur 2-5 De GHG's in m-mv



Figuur 2-6 De GHG's in m+NAP

De GHG die bepaald is in het veldwerk in 1998 ligt beduidend hoger dan de GHG die bepaald is tijdens het veldwerk in 2009. Dit is te wijten aan een verschil in methode en/of interpretatie. Er worden momenteel nog in het gebied grondwaterstanden gemeten. Deze kunnen een aanvulling zijn van een betere bepaling van de GHG in het plangebied.

Van een aantal peilbuizen in de Rikker is een grondwaterstandreeks beschikbaar. De grondwaterstand is gemiddeld ongeveer 6 keer per jaar gemeten. De grondwaterstanden zijn weergegeven in een grafiek in Figuur 2-7. Uit Tabel 2-2 blijkt dat de hoogste grondwaterstand die optreedt, gemeten van november 2002 tot mei 2009, maximaal ongeveer 0,8 m-mv is. Dit komt overeen met de inschatting van de GHG op basis van hydromorfe kenmerken van de bodem van het veldwerk in 2009. Omdat er gemiddeld ongeveer 6 metingen per jaar plaats hebben gevonden is het mogelijk dat de hoge grondwaterstanden die opgetreden zijn niet zijn gemeten en in werkelijkheid toch hogere grondwaterstanden kunnen optreden.



Figuur 2-7 De grondwaterstand gemeten in peilbuizen in de Rikker

Tabel 2-2 de hoogste grondwaterstand, gemeten in peilbuizen in de Rikker

Peilbuis	Maaiveldniveau (m+NAP)	Hoogste grondwaterstand (m+NAP)	Hoogste grondwaterstand (m-mv)
Rik-3	36,86	35,93	0,93
Rik-4	36,83	35,73	1,10
Rik-7	35,78	34,95	0,83
Pb 24	Niet bekend	34,48	
Pb 26	Niet bekend	32,71	

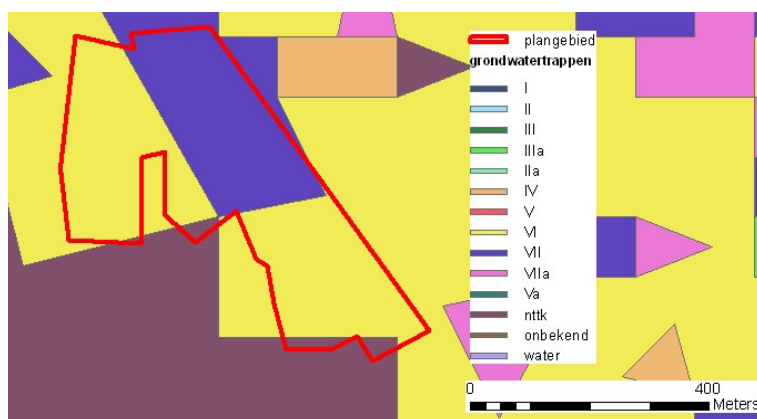
### 2.3.3 Grondwatertrappen

De grondwatertrappen zijn gebaseerd op de GHG en GLG en geven de diepte beneden maaiveld tot waar –onder gemiddelde weersomstandigheden– de grondwaterstand in de winter stijgt en in de zomer daalt. Op de Bodemkaart van Nederland (schaal 1: 50.000) is de grondwatertrappenindeling weergegeven. Ter

indicatie zijn in onderstaande tabel voor de 7 grondwatertrappen de grondwaterstanden in centimeter ten opzichte van maaiveld weergegeven. De grondwatertrappen in het plangebied zijn VI en VII. Dit betekent dat op de locaties met grondwatertrap VI de grondwaterstand in natte perioden dieper dan 40 cm-mv is en in droge perioden uitzakt tot beneden de 120 cm-mv. Op locaties met grondwatertrap VII blijft de grondwaterstand in natte perioden onder de 40-80 cm-mv en in droge perioden de grondwaterstand uitzakt tot onder de 160 cm-mv. De grondwatertrappen in het gebied staan weergegeven in Figuur 2-8.

**Tabel 2-3 Grondwatertrappen**

Grondwatertrap	I	II	III	IV	V	VI	VII
GHG in cm beneden maaiveld	(<20)	(<40)	<40	>40	<40	40-80	>80
GLG in cm beneden maaiveld	<50	50-80	80-120	80-120	>120	>120	(>160)



**Figuur 2-8 Grondwatertrappen in het plangebied**

De geschatte GHG op basis van hydromorfe kenmerken van de bodem zijn over het algemeen hoger dan de GHG's die horen bij de grondwatertrappen van het gebied. De meetreeksen van de grondwaterstand in het plangebied, die nog aangeleverd worden, zouden een beter beeld kunnen geven van de GHG.

## 2.4 Conclusies

De resultaten van het geohydrologisch onderzoek samengevat.

- Het huidige maaiveldniveau ligt op 38 m+NAP tot 35 m+NAP en helt af naar het noordoosten;
- de ondergrond bestaat uit zeer fijn zand, zwak tot matig siltig met daaronder een leemlaag;
- de leem- of kleilaag ligt op 2 tot 3 m-mv en helt af naar het noordoosten;
- de zandlaag is matig tot redelijk doorlatend ( $k$ -waarde < 2);
- de leem- of kleilaag is nauwelijks doorlatend;
- de GHG ligt in het plangebied tussen de 0,3 en 0,9 m-mv;
- de GLG ligt in het plangebied tussen de 1,6 en 2,0 m-mv;
- de grondwatertrap is VI en VII.

### 3 GEOHYDROLOGISCH ADVIES

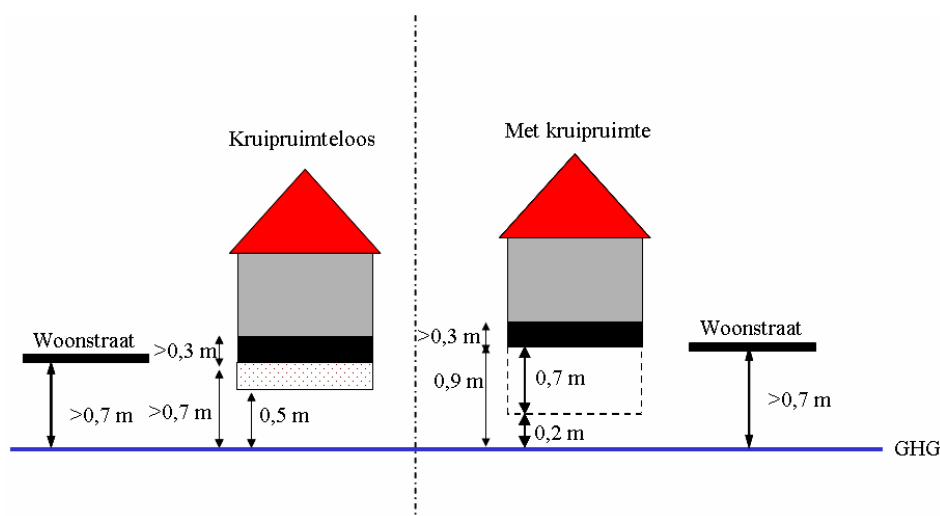
#### 3.1 Ontwatering

##### 3.1.1 Ontwateringseisen

Om problemen met draagkracht, opvriezen en natte kruipruimtes te voorkomen, moet de ontwateringsdiepte voldoende zijn. De ontwateringsdiepte is het verschil in hoogte tussen het maaiveld en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). Afhankelijk van het gebruik moet er een minimale afstand zitten tussen het maaiveldniveau en de GHG. DHV adviseert om onderstaande ontwateringseisen te hanteren voor de verschillende gebruiksfuncties.

**Tabel 3-1 Ontwateringseisen**

gebruik	Ontwateringsdiepte
Secundaire wegen	Ontwateringsdiepte van 0,7 m, waarbij een zandbed met minimale dikte 0,5 m aanwezig moet zijn. Voor primaire wegen wordt een ontwateringsdiepte van 1,0 m –mv gehanteerd. Het wegpeil ligt minimaal 0,2 m lager dan het vloerpeil.
bebouwing	De ontwateringsdiepte onder en rondom bebouwing hangt af van het type gebouw. Voor woningen of gebouwen met een niet-waterdichte kruipruimte, die goed toegankelijk moet zijn, geldt een eis van 0,9 m minus maaiveldniveau. De ontwatering dient zodanig te zijn dat zich geen grondwater in de kruipruimte bevindt. Als norm wordt vaak gehanteerd dat het grondwater tenminste 0,2 m beneden de vloer van de kruipruimte moet staan. Uitgaande van een 0,7 m hoge kruipruimte en een vloerdikte (woonvloer) van minimaal 0,3 m betekent dit een afstand van 1,2 m tussen de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) en de bovenzijde van de vloer.  Voor woningen zonder kruipruimte wordt een ontwateringsdiepte gehanteerd van 0,7 m minus maaiveldniveau. Afhankelijk van de uitvoering van de bodem van de kruipruimte zal een laag grof, leemarm zand, minimaal 0,2 m dik, aangebracht moeten worden om capillaire verzadiging tegen te gaan.
groenzones	Voor deze bestemming wordt een ontwateringsdiepte van 0,5 m geadviseerd. Een langdurige te hoge grondwaterstand beïnvloedt de beworteling nadelig. Daarnaast dient het vochtgehalte in de bodem voldoende gewaarborgd te blijven om verdroging te voorkomen.



**Figuur 3.2 De vereiste ontwateringseisen gevisualiseerd**

Daarnaast moet worden voldaan aan:

- Het bouwpeil van bouwwerken moet zo veel mogelijk aangesloten worden bij het bestaande maaiveldniveau. Hoogteverschillen moeten opgevangen worden, zonder dat dit (water)overlast veroorzaakt bij aangrenzende percelen;
- Grondwaterneutraal bouwen, waarbij grondwaterstanden niet permanent verlaagd mogen worden.

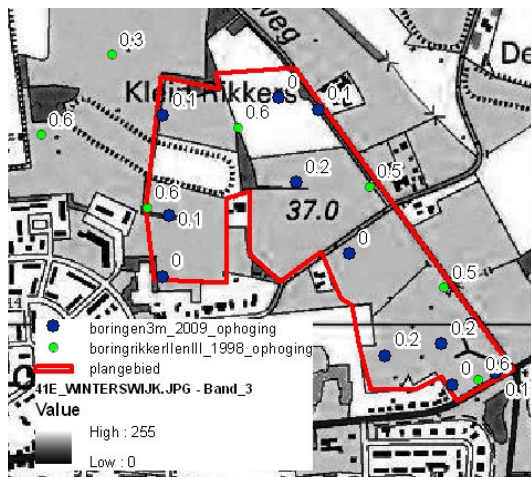
### 3.2 Ophoogadvies

Om voor wegen de gewenste ontwateringsdiepte te bereiken, kan gekozen worden voor drainage, ophoging of een combinatie van beiden. Om de locatie grondwaterneutraal te ontwikkelen wordt geadviseerd om het maaiveld op te hogen. In Figuur 3-1 en Figuur 3-2 is een indicatie gegeven van de mate van ophoging in m t.o.v. het huidige maaiveldniveau.

Uitgaande van een ontwateringseis van 0,9 m-mv voor bebouwing met kruipruimte is ter plaatse van de bebouwing een ophoging nodig van maximaal circa 0,6 m. Door kruipruimteloos te bouwen kan de ontwateringsdiepte en ophoging met 0,2 m verminderd worden. Verder moet voor het ophogen van het maaiveld in het detailontwerp rekening gehouden worden met:

- Het huidige maaiveldniveau;
- de bestaande bebouwing;
- de omliggende wegen;
- bovengrondse afvoer naar de straat;
- regelmatig verloop van de kavelhoogte.

Dit wordt verder uitgewerkt in een afwaterings- en rioleringsplan.



Figuur 3-1 Indicatie van mate van ophoging (m) Figuur 3-2 Indicatie van toekomstig maaiveld (m+NAP)

### 3.3 Afwatering

#### 3.3.1 Beleidsuitgangspunten

Het waterschap Rijn en IJssel beoordeelt stedelijke ontwikkelingsplannen op het omgaan met hemelwater (HWA) op de kwalitatieve- en kwantitatieve eisen. In het kort zijn deze eisen:

- Kwalitatief: vuilvracht van de riolering (HWA + DWA) mag maximaal niet groter zijn dan het verbeterd gescheiden referentiestelsel waarbij gemeente / projectontwikkelaar aantoont dat het voorgestelde stelsel hieraan voldoet;
- kwantitatief: een bui T100+10% moet in het plangebied geïnfiltreerd/geborgen worden waarbij uit het plangebied de landelijke afvoer van 1,0 l/s/ha naar het oppervlaktewater mag worden afgevoerd. De maatgevende bergingsbehoefte bij T=100+10% in gebieden met een afvoernorm van 1,0 l/s/ha is 690 m<sup>3</sup>/ha t.o.v. het verhard oppervlak. Bij deze situatie mag het regenwater geborgen worden tot aan maaiveld en mag er geen waterschade vanuit het watersysteem ontstaan;
- De drooglegging bij normaal peil is 1,0 tot 1,2 m.

#### 3.3.2 Omgang met hemelwater

Ten aanzien van hemelwaterafvoer uit het plangebied zijn meerdere opties mogelijk, waarbij er hieronder twee opties uitgewerkt worden. Er kan in dit gebied worden gekozen voor bovengrondse infiltratievoorzieningen (wadi's, infiltratievelden) of ondergrondse voorzieningen (regenwaterriool, bergingsvijver). Ondergrondse voorzieningen, zoals een IT-riool en bergingskratten, kan in dit gebied niet worden gerealiseerd vanwege de hoge grondwaterstanden en de matige doorlatendheid van de ondergrond.

##### **Bovengrondse voorzieningen**

De eerste optie zijn bovengrondse infiltratievoorzieningen, zoals wadi's en infiltratievelden, die hemelwater binnen het hele plangebied bovengronds vasthouden, zo mogelijk infiltreren en vertraagd afvoeren.

Voor infiltratie van hemelwater in de bodem is een minimale doorlatendheid nodig van 1 m/d. De bodem van het projectgebied is niet optimaal voor infiltratie. De doorlatendheid van de ondergrond is matig tot redelijk en bovendien is er een leemlaag vrij dicht onder de oppervlakte aanwezig. Om een goede doorlatendheid van de infiltratievoorzieningen te garanderen is grondverbetering in combinatie met ophoging noodzakelijk. Daarnaast wordt geadviseerd om onder de infiltratievoorzieningen drains aan te leggen, zodat bij hoge grondwaterstanden toch afvoer kan plaatsvinden. Door de ophoging van het maaiveld komt de GHG dieper onder het maaiveld te liggen, waardoor de drains onder de wadi's alleen bij hoge grondwaterstanden het grondwater draineren. De wadi's wateren af op het dichtstbijzijnde oppervlaktewater. Voor het goed functioneren van de wadi's moet de concentratie ijzer in het grondwater niet te hoog zijn, omdat een hoog ijzergehalte zorgt voor een hoog verstoppingsrisico.

Bij het ontwerp van de woningen en de inrichting van het plangebied moet rekening gehouden worden met een bovengrondse afvoer naar de straat. De meeste wegen hebben mogelijkheden om het water te transporteren naar bovengrondse infiltratievoorzieningen. Het verhang in wegen dient zodanig ontworpen te worden dat deze zich leent voor het transport van hemelwater naar de voorziening. Door de wegen die direct grenzen aan een wadi op één oor aan te leggen, kan hemelwater in de wadi stromen en vervolgens naar een bergingsvijver. In de overige wegen wordt een molgoot aangelegd die het water transporteren naar de wadi's.

##### **Ondergrondse voorzieningen en vijver**

De tweede optie is een ondergrondse voorziening, waarbij het water via een ondergronds leidingstelsel afgevoerd wordt naar een vijver. De vijver wordt aangelegd met een diepte tot in de leemlaag. De peilbuizen laten zien dat de GLG uitzakt tot in de leemlaag. Dit komt voor een klein deel door infiltratie in de leemlaag en voor het grootste deel door zijdelingse afstroming (naar het noordoosten) over de leemlaag naar lagere delen. Om te voorkomen dat het peil in de vijver uitzakt, wordt de vijver volledig bekleed met leem waardoor het water niet meer zijdelings kan afstromen naar lagere delen. Hierdoor kan een vast peil in de vijver worden gehandhaafd.

### 3.3.3 Ruimtelijke consequenties en aandachtspunten

Voor het bepalen van de benodigde berging in het plangebied worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De totale oppervlakte van het plangebied is ca. 14 ha groot;
- het aandeel verhard oppervlak zal, na realisatie van de nieuwbouwplannen ongeveer 50% bedragen;
- de maatgevende bergingsbehoefte is 690 m<sup>3</sup>/ha t.o.v. het verhard oppervlak;
- dit komt overeen met een benodigde berging van 4830 m<sup>3</sup> in het plangebied.

#### Bovengrondse voorzieningen

Daarnaast wordt voor de aanleg van de wadi's de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De wadi's zijn langgerekt, parallel aan de wegen, gunstig verdeeld over de wijk;
- hebben een talud van 1:3;
- zijn gemiddeld 5 meter breed;
- hebben een diepte van 30 cm;
- een waakhogte van 10 cm;
- transport van hemelwater naar wadi gebeurt via goten in het wegprofiel;
- de transportafstand van hemelwater mag niet langer dan 100 á 150 m zijn.

Indien voor de bovengrondse voorzieningen wordt gekozen is de benodigde oppervlakte voor de wadi's ca. 2,3 ha . Dit komt overeen met ca. 17 % van het totale plangebied.

#### Ondergrondse voorzieningen en vijver

Voor de berekening van het benodigde oppervlakte voor de waterberging van 4830 m<sup>3</sup> zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Het normale peil van de vijver is minimaal 1,0 m-mv;  
het waterpeil in de vijver is 1,0 m;  
de vijver is vierkant;  
het talud van de vijver is 1:2;  
de vijver heeft geen waakhogte.

Indien een peilstijging van 1,0 m mag optreden in de vijver is de benodigde oppervlakte voor de aanleg van de vijver 0,6 ha. Dit komt overeen met ca. 4,0 % van het totale oppervlakte van het plangebied.

### 3.4 Conclusies

- Ten aanzien van hemelwaterafvoer uit het plangebied kan worden gekozen voor bovengrondse infiltratievoorzieningen (wadi's, infiltratievelden) of ondergrondse voorzieningen (regenwaterriool, bergingsvijver);



- na ophoging en grondverbetering is bovengrondse infiltratie mogelijk. De benodigde oppervlakte voor de bovengrondse infiltratievoorzieningen is ca. 2,4 ha;
- indien gekozen wordt voor de ondergrondse voorzieningen is de benodigde oppervlakte voor de vijver is 0,6 ha. Om te voorkomen dat het peil in de vijver uitzakt moet de vijver volledig worden bekleed met leem.

### 3.5 Aanbevelingen

Er moet een goede afweging worden gemaakt tussen de bovengrondse infiltratievoorzieningen (wadi's, infiltratievelden) of ondergrondse voorzieningen (regenwaterriool, bergingsvijver). De voor- en nadelen moeten worden afgewogen. Voor bovengrondse voorzieningen versus ondergrondse voorzieningen geldt:

- bovengrondse voorzieningen dragen bij aan de bewustwording van de omgang met hemelwater;
- bij bovengrondse voorzieningen zijn de kansen op foutieve rioolaansluitingen kleiner;
- bij bovengrondse voorzieningen wordt het hemelwater binnen het hele plangebied bovengronds vastgehouden, zo mogelijk geïnfiltreerd en vertraagd afgevoerd;
- bovengrondse voorzieningen hebben een zuiverende werking van het hemelwater;
- bovengrondse voorzieningen hebben regelmatig onderhoud nodig hebben om naar behoren te blijven functioneren;
- bovengrondse voorzieningen hebben een groter benodigde oppervlakte voor waterberging nodig.

## 4 COLOFON

---

Opdrachtgever	: SAB
Project	: De Rikker V en VI
Dossier	: <b>Error! Reference source not found.</b>
Omvang rapport	: 16 pagina's
Auteur	: Baukje Dijkstra
Interne controle	: Evert de Lange
Projectleider	: Evert de Lange
Projectmanager	: Stephan Jansen
Datum	: 9 juni 2009
Naam/Paraaf	:

---

**DHV B.V.**

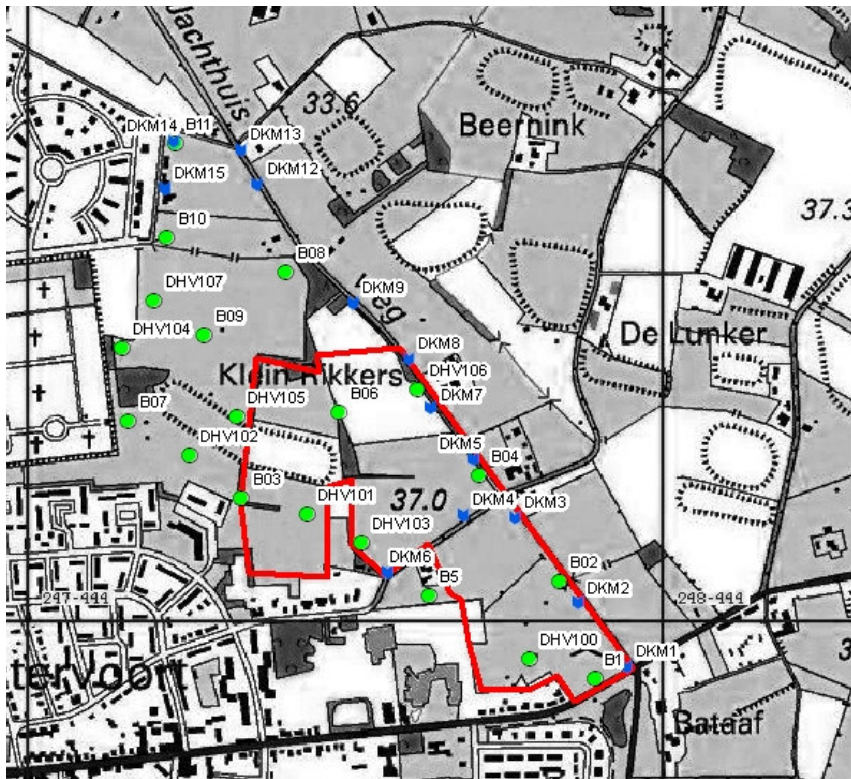
*Ruimte en Mobiliteit  
Verlengde Kazernestraat 7  
7417 ZA Deventer  
Postbus 927  
7400 AX Deventer  
T (0570) 63 93 00  
F (0570) 63 93 01  
E [deventer@dhv.nl](mailto:deventer@dhv.nl)  
[www.dhv.nl](http://www.dhv.nl)*



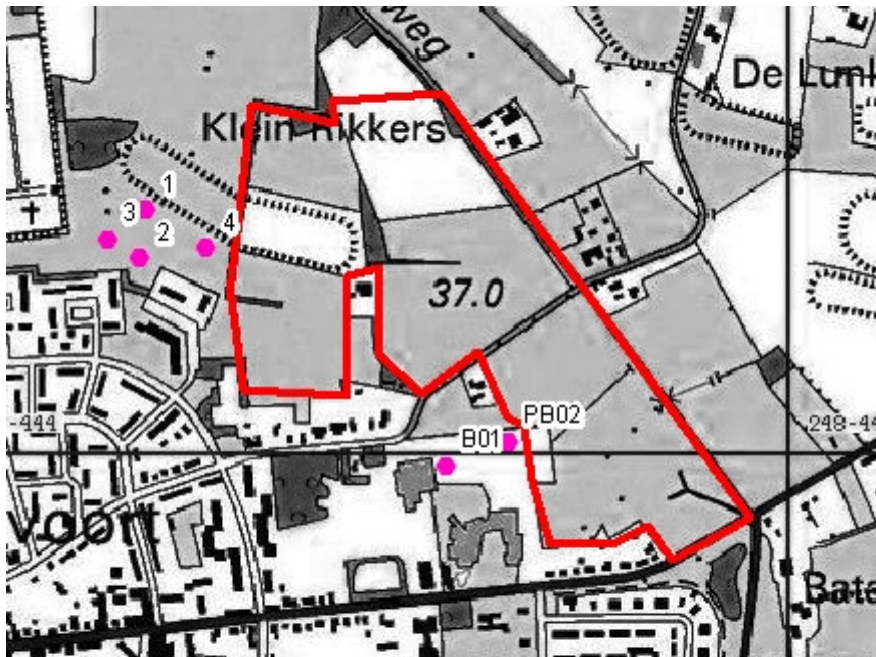
**BIJLAGE 1**      **Locatie boringen en sonderingen van het veldwerk, uitgevoerd in 1998, 2004 en 2009**



Locaties van de boringen in de Rikker V en VI, veldwerk uitgevoerd in mei 2009.



De locatie van de boringen en sonderingen van de Rikker II en de Rikker II (veldwerk uitgevoerd in mei 1998).



De locatie van de boringen en sonderingen van de Rikker II en de Rikker II (veldwerk uitgevoerd in mei 2004).

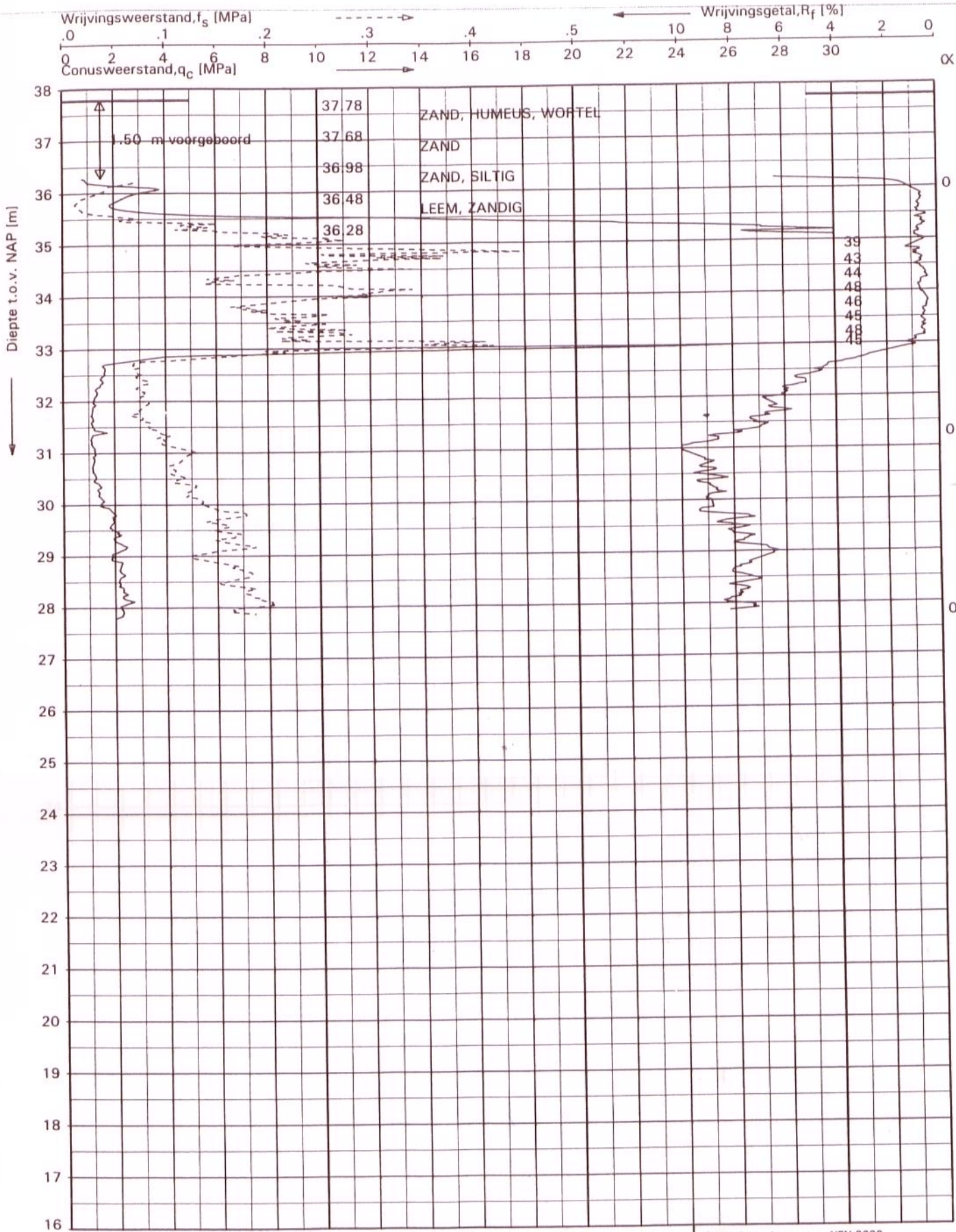
**BIJLAGE 2      Locatie boringen TNO**



De locatie van de TNO boringen met in het rood de ligging van het plangebied



**BIJLAGE 3      Sonderingen en boorprofielen van de boringen uitgevoerd in  
1998**



Opg.: HS d.d. 25-May-1998 conus: F5CKE/V X =  
 Get.: kgr d.d. 11-jun-98 MV = NAP + 37.78 m Y =

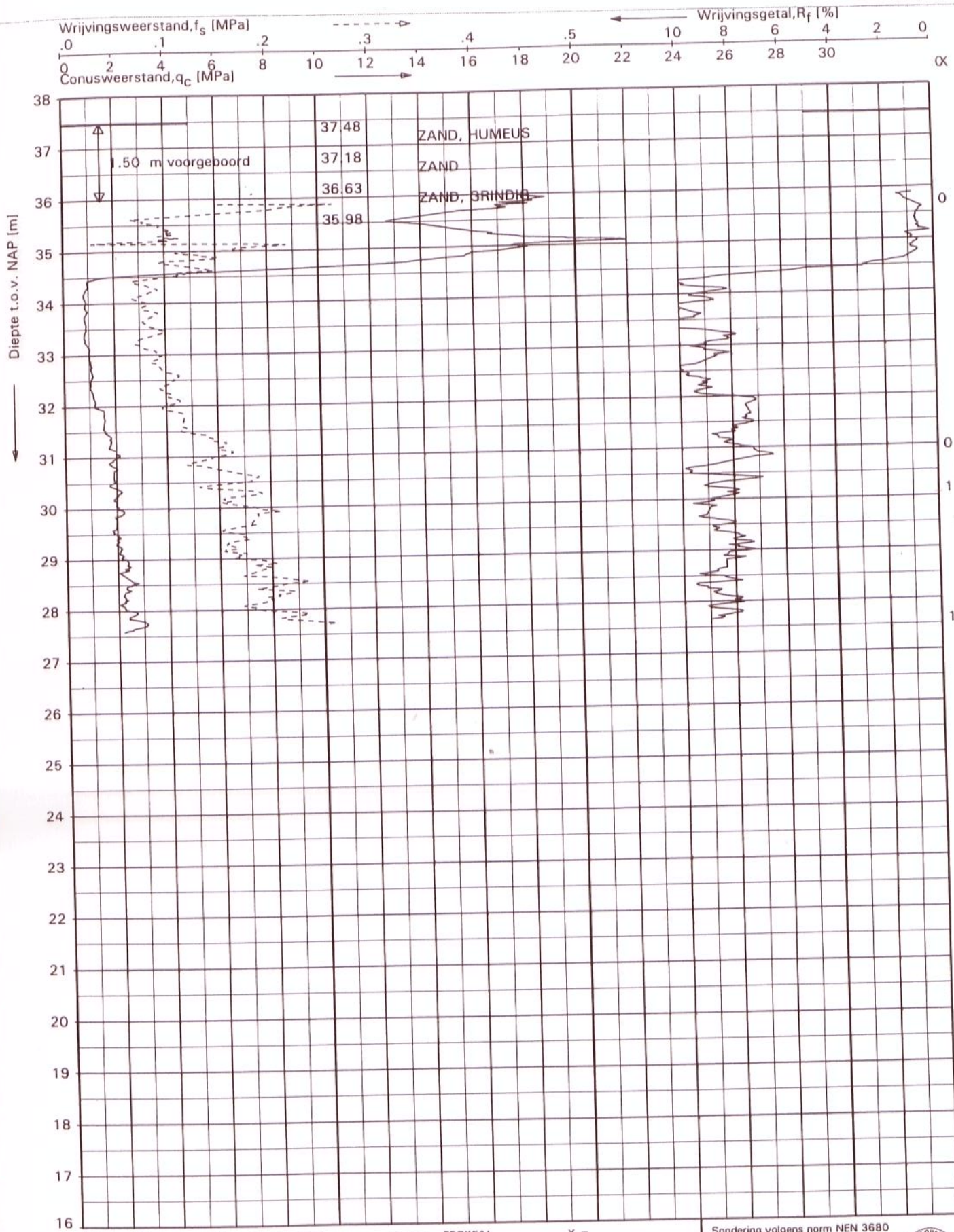
Sondering volgens norm NEN 3680  
 conustype cilindrisch elektrisch  
 O: afwijking van de vertikaal



**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

DE RIKKER FASE 2 TE WINTERSWIJK (DOSS.NR.: P2154-11-001)

Opdr. D-8444  
 Sond. DKM 1



Opg.: HS d.d. 25-May-1998 conus: F5CKE/V X =  
 Get.: kgr d.d. 11-jun-98 MV = NAP + 37.48 m Y =

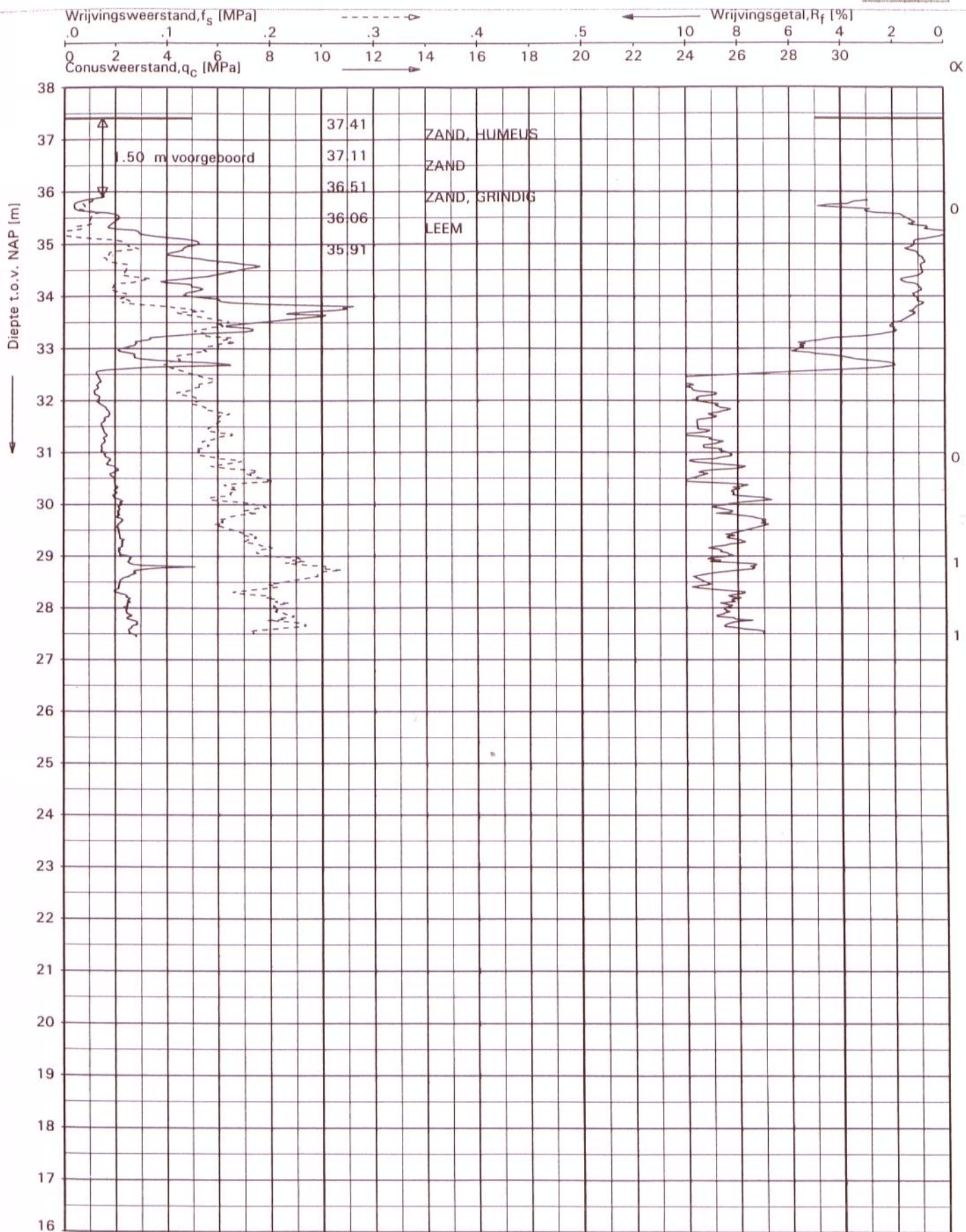
Sondering volgens norm NEN 3680  
 conustype cilindrisch elektrisch  
 OC: afwijking van de vertikaal



**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

DE RIKKER FASE 2 TE WINTERSWIJK (DOSS.NR.: P2154-11-001)

Opdr. D-8444  
 Sond. DKM 2



Opg.: HS d.d. 25-May-1998 conus: F5CKE/V X =  
 Get.: kgr d.d. 11-jun-98 MV = NAP +37.41 m Y =

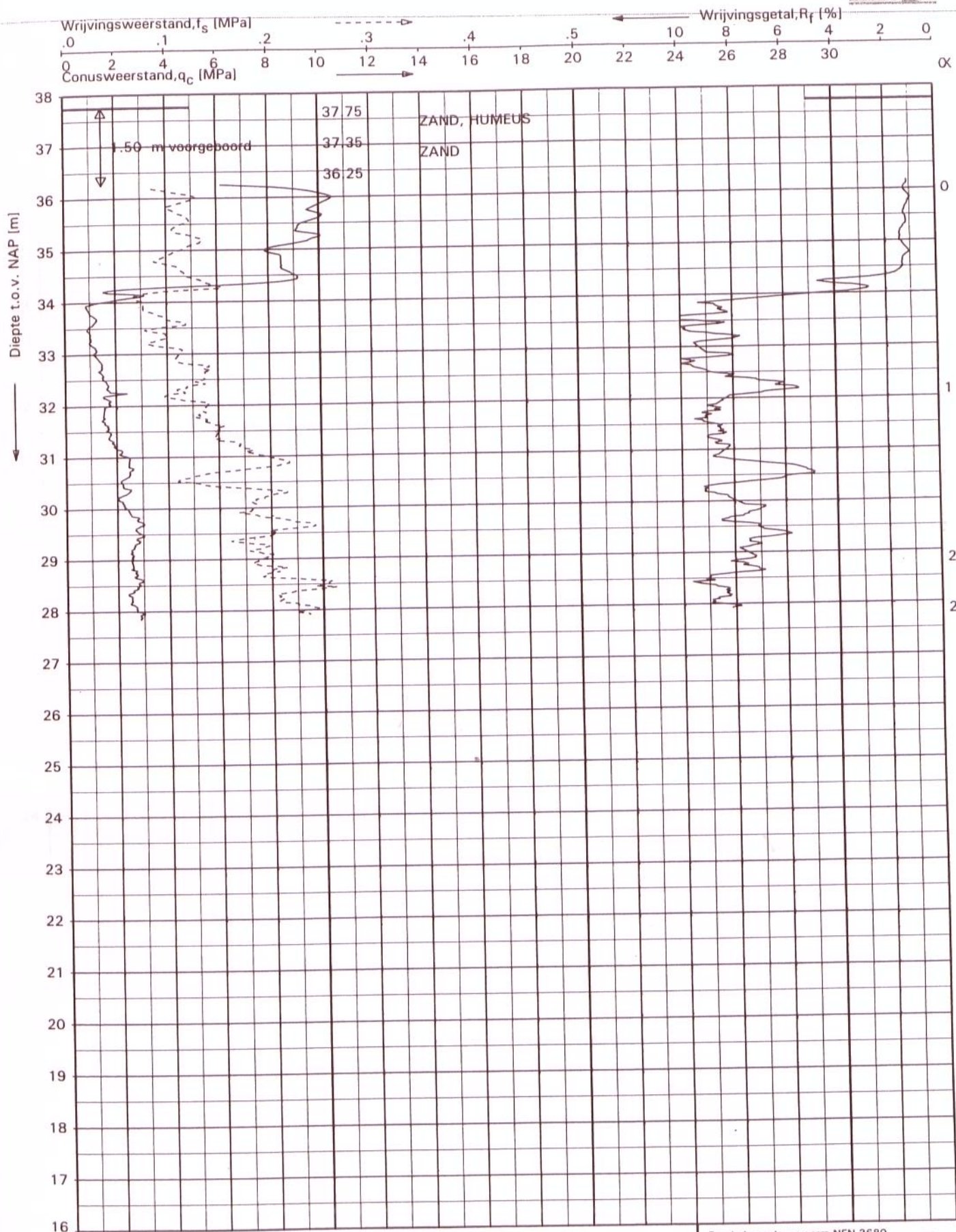
Sondering volgens norm NEN 3680  
 conustype cilindrisch elektrisch  
 OK: afwijking van de vertikaal

**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

DE RIKKER FASE 2 TE WINTERSWIJK (DOSS.NR.: P2154-11-001)

Opdr. D-8444  
 Sond. DKM 3





Opg.: HS d.d. 25-May-1998

Get.: kgr d.d. 11-jun-98

conus : F5CKE/V X =

MV = NAP + 37.75 m Y =

Sondering volgens norm NEN 3680  
 conustype cilindrisch elektrisch  
 OK: afwijking van de vertikaal

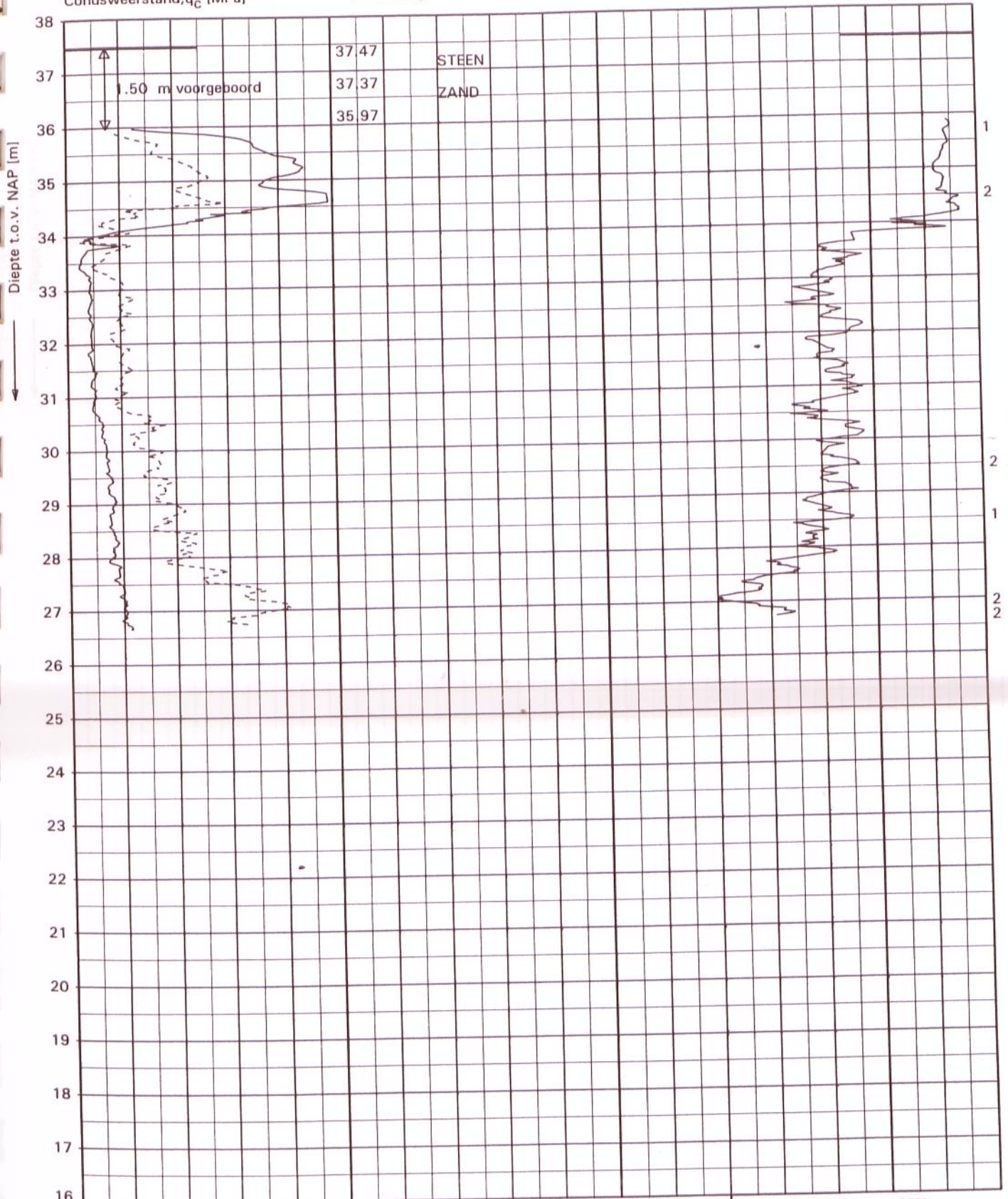


**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

DE RIKKER FASE 2 TE WINTERSWIJK (DOSS.NR.: P2154-11-001)

Opdr. D-8444  
 Sond. DKM 4

Wrijvingsweerstand,  $f_s$  [MPa] ← Wrijvingsgetal,  $R_f$  [%] ←  
 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 10 8 6 4 2 0  $\alpha$   
 Conusweerstand,  $q_c$  [MPa] →



Opg. : HS                      d.d. 25-May-1998                      conus : F5CKE/V                      X =  
 Get. : kgr                      d.d. 11-jun-98                      MV = NAP +37.47 m                      Y =

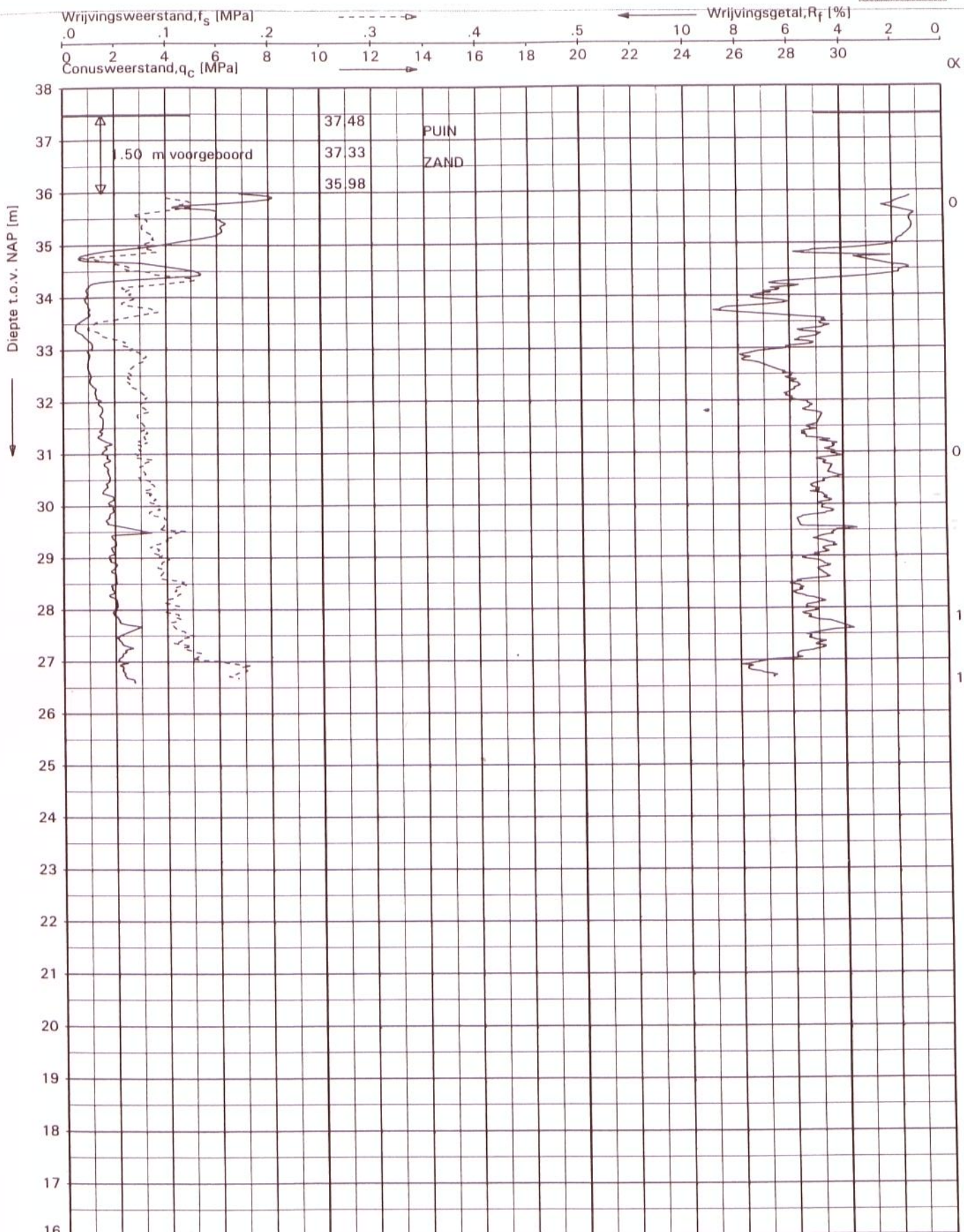
Sondering volgens norm NEN 3680  
 conustype cilindrisch elektrisch  
 OK: afwijking van de vertikaal



**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

DE RIKKER FASE 2 TE WINTERSWIJK (DOSS.NR.: P2154-11-001)

Opdr. D-8444  
 Sond. DKM 5



Opg. : HS d.d. 25-May-1998 conus : F5CKE/V X =  
 Get. : kgr d.d. 11-jun-98 MV = NAP +37.48 m Y =

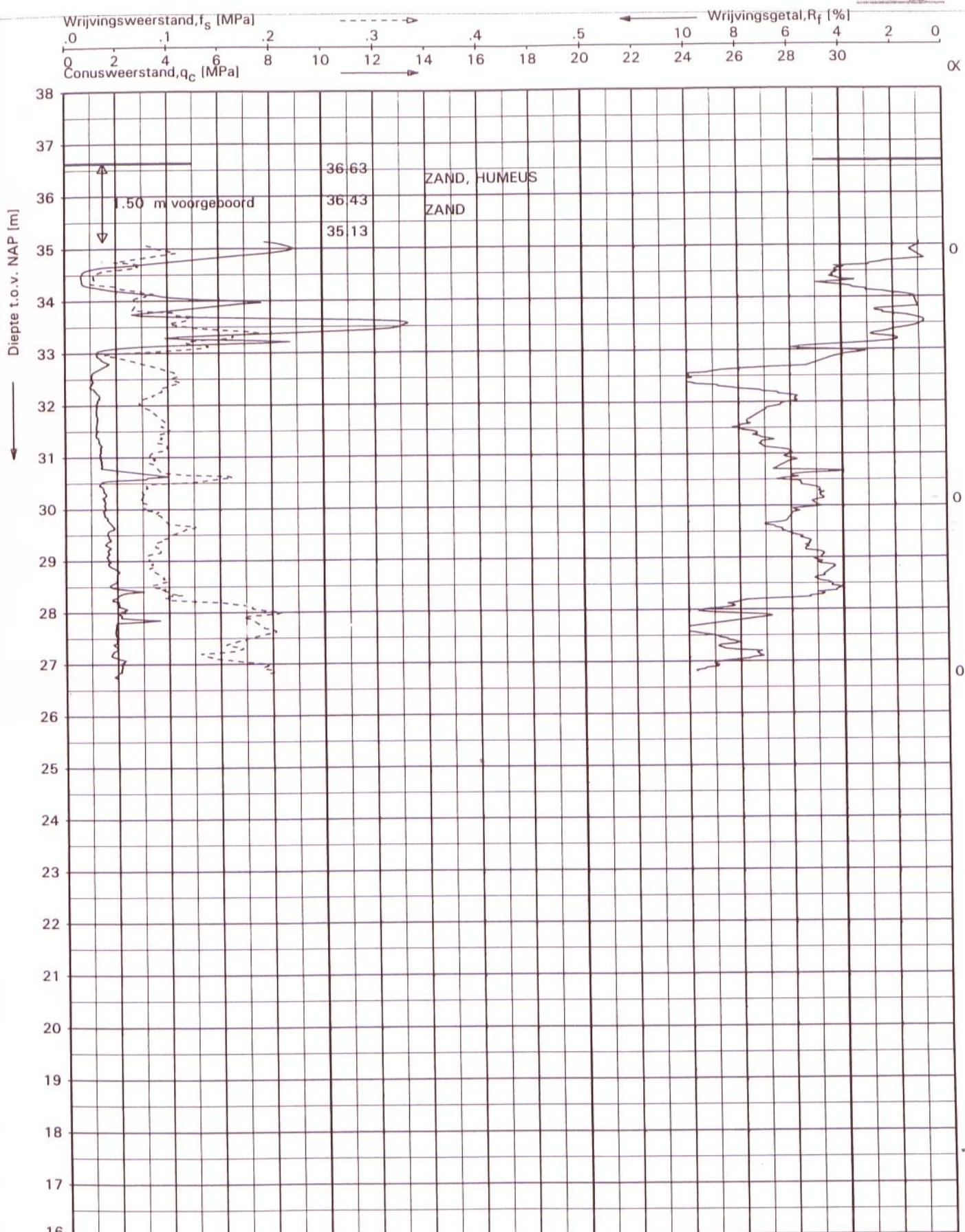
Sondering volgens norm NEN 3680  
 conustype cilindrisch elektrisch  
 O: afwijking van de vertikaal



**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

DE RIKKER FASE 2 TE WINTERSWIJK (DOSS.NR.: P2154-11-001)

Opdr. D-8444  
 Sond. DKM 6



Opg.: HS d.d. 25-May-1998 conus: F5CKE/V X =  
 Get.: kgr d.d. 11-jun-98 MV = NAP +36.63 m Y =

Sondering volgens norm NEN 3680  
 conustype cilindrisch elektrisch  
 OX: afwijking van de vertikaal

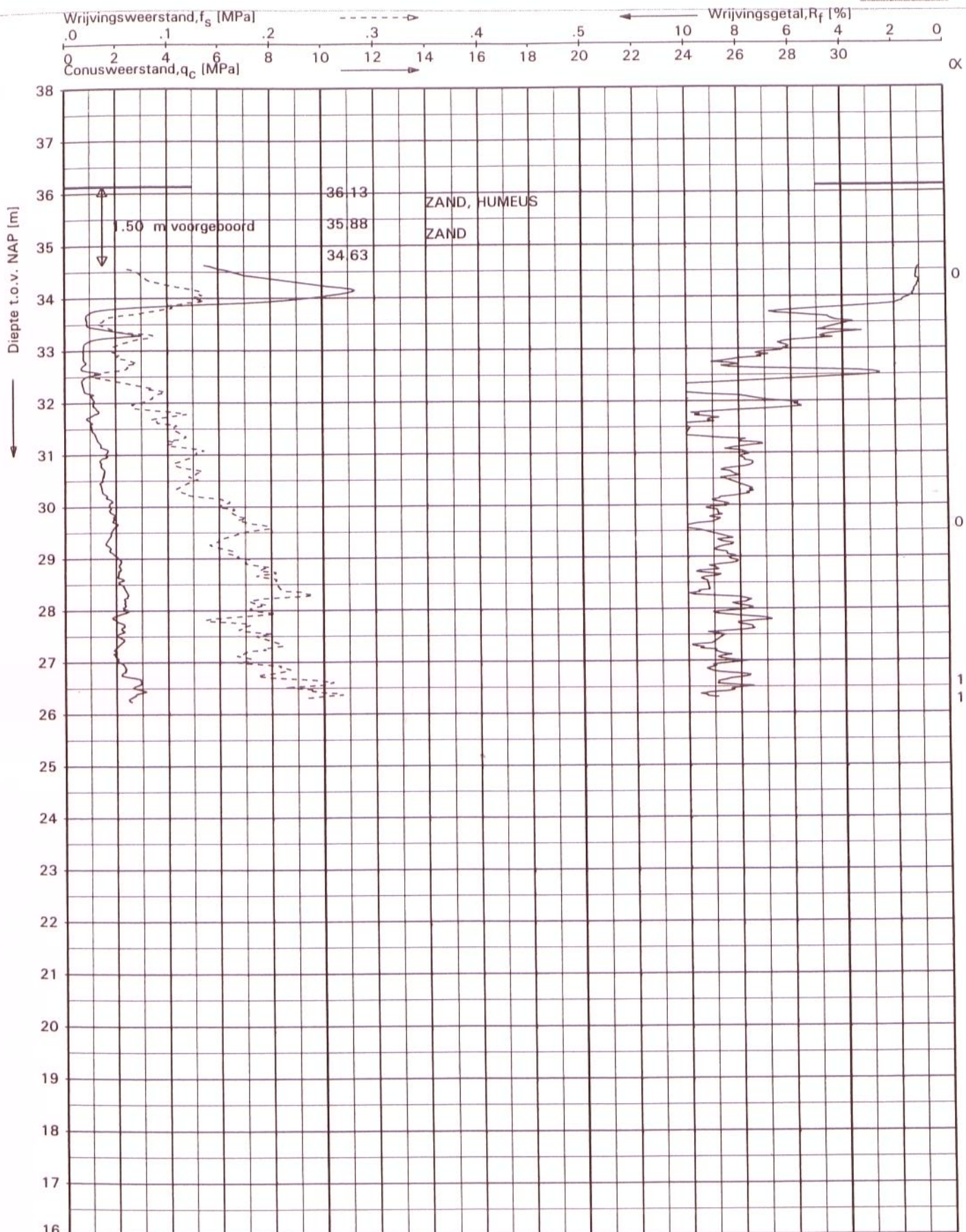


**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

DE RIKKER FASE 2 TE WINTERSWIJK (DOSS.NR.: P2154-11-001)

Opdr. D-8444  
 Sond. DKM 7





Opg.: HS d.d. 25-May-1998 conus: F5CKE/V X =  
 Get.: kgr d.d. 11-jun-98 MV = NAP + 36.13 m Y =

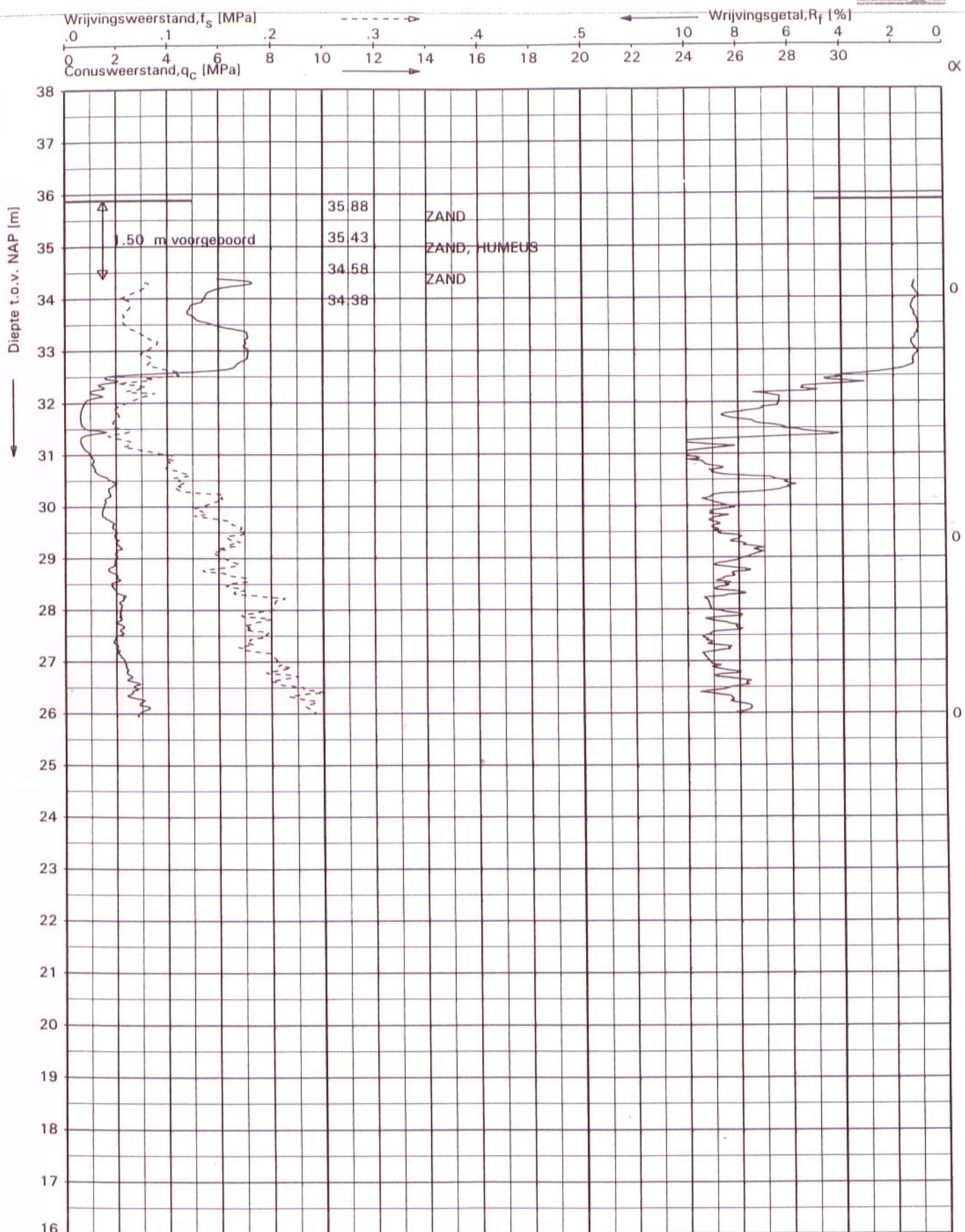
Sondering volgens norm NEN 3680  
 conustype cilindrisch elektrisch  
 0x: afwijking van de vertikaal



**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

DE RIKKER FASE 2 TE WINTERSWIJK (DOSS.NR.: P2154-11-001)

Opdr. D-8444  
 Sond. DKM 8



Opg.: HS d.d. 25-May-1998 conus: F5CKE/V X =  
 Get.: kgr d.d. 11-jun-98 MV = NAP +35.88 m Y =

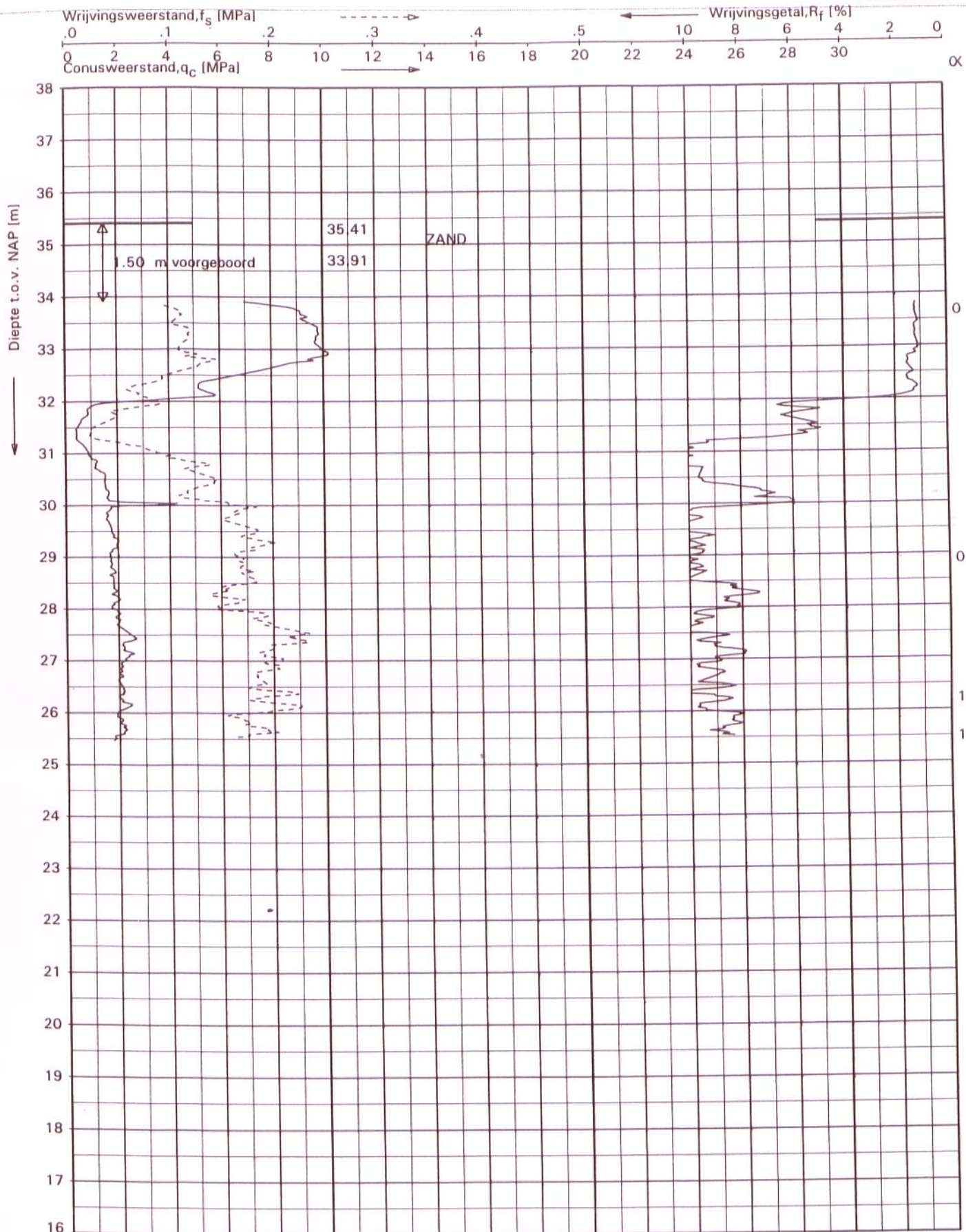
Sondering volgens norm NEN 3680  
 conustype cilindrisch elektrisch  
 OK: afwijking van de vertikaal



**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

DE RIKKER FASE 2 TE WINTERSWIJK (DOSS.NR.: P2154-11-001)

Opdr. D-8444  
 Sond. DKM 9



Opg.: HS d.d. 25-May-1998 conus: F5CKE/V X =  
 Get.: kgr d.d. 11-jun-98 MV = NAP +35.41 m Y =

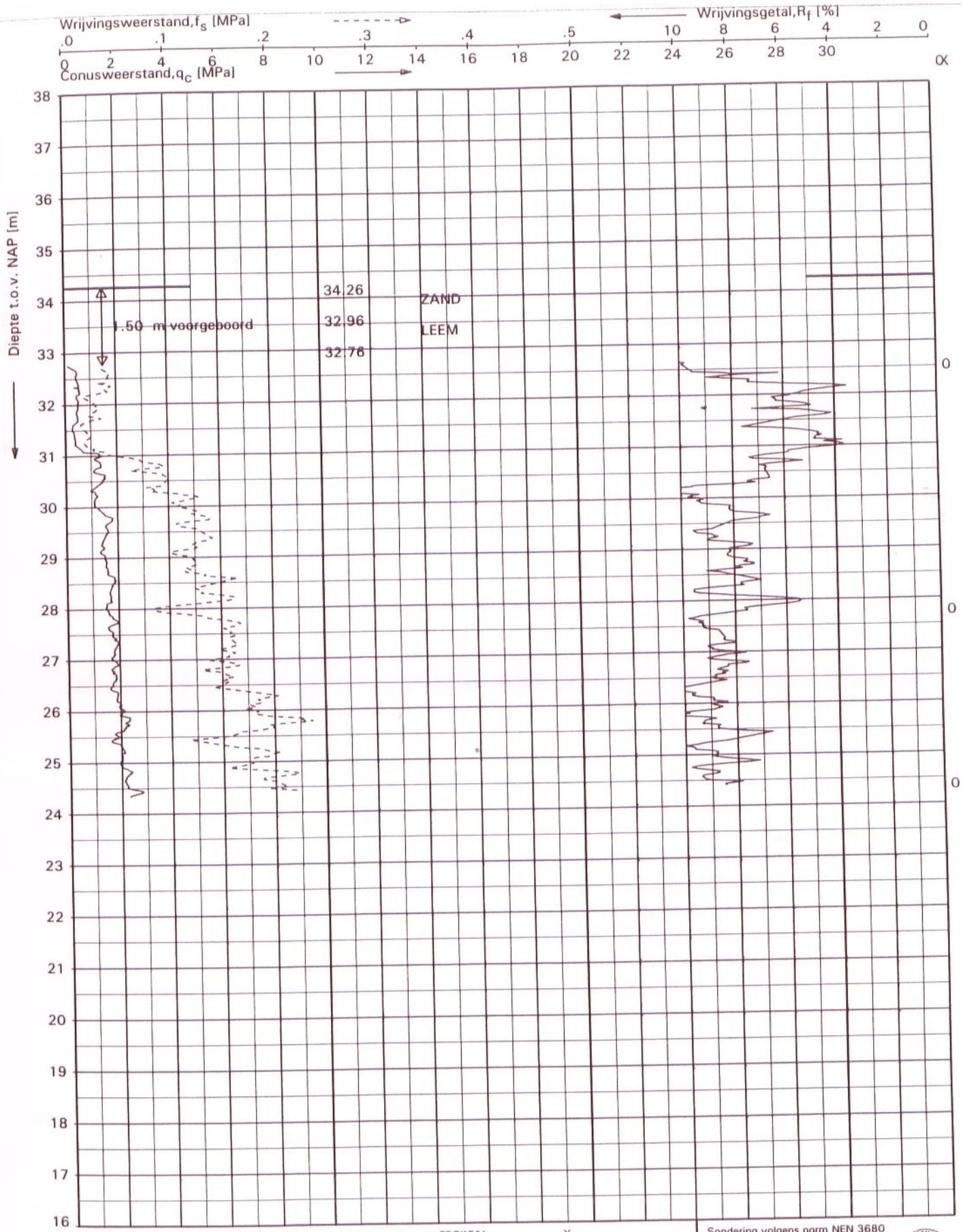
Sondering volgens norm NEN 3680  
 conustype cilindrisch elektrisch  
 OX: afwijking van de vertikaal



**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

DE RIKKER FASE 2 TE WINTERSWIJK (DOSS.NR.: P2154-11-001)

Opdr. D-8444  
 Sond. DKM 10



Opg.: HS d.d. 25-May-1998 conus: F5CKE/V X =  
 Get.: kgr d.d. 11-jun-98 MV = NAP +34.26 m Y =

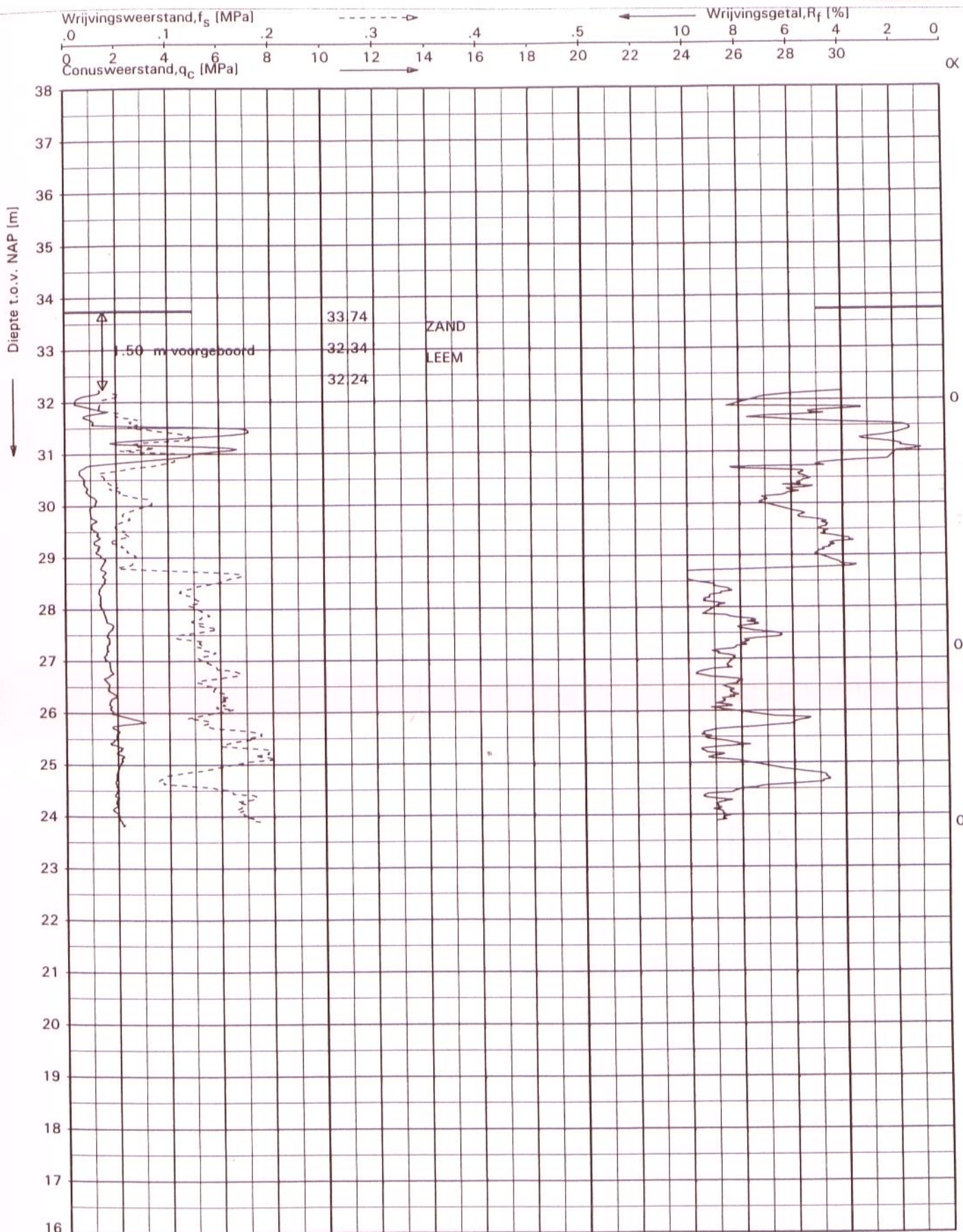
Sondering volgens norm NEN 3680  
 conustype cilindrisch elektrisch  
 OK: afwijking van de vertikaal



**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

DE RIKKER FASE 2 TE WINTERSWIJK (DOSS.NR.: P2154-11-001)

Opdr. D-8444  
 Sond. DKM 11



Opg. : HS      d.d. 25-May-1998      conus : F5CKE/V      X =  
 Get. : kgr      d.d. 11-jun-98      MV = NAP + 33.74 m      Y =

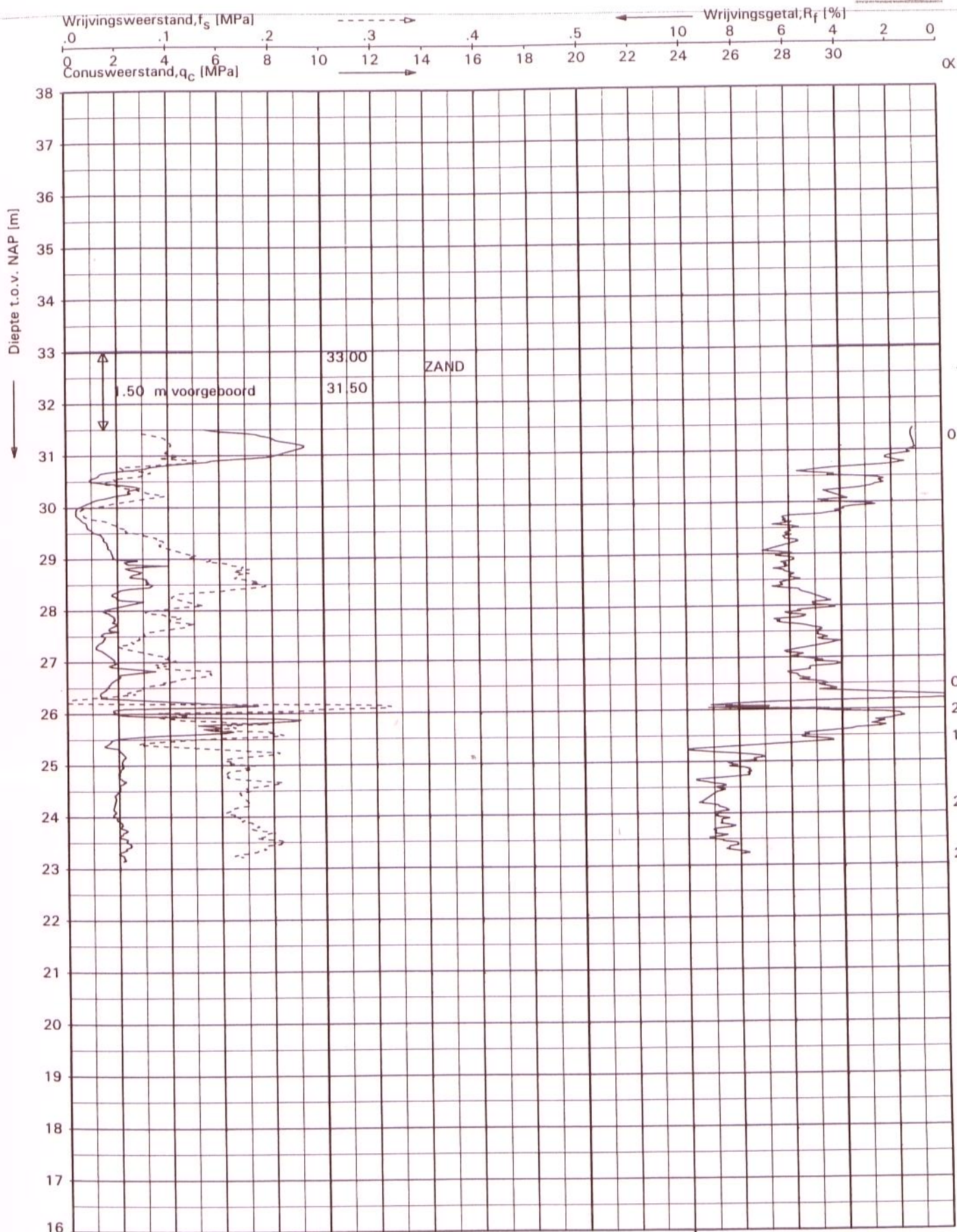
Sondering volgens norm NEN 3680  
 conustype cilindrisch elektrisch  
 OK: afwijking van de vertikaal



**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

DE RIKKER FASE 2 TE WINTERSWIJK (DOSS.NR.: P2154-11-001)

Opdr. D-8444  
 Sond. DKM 12



Opg.: HS d.d. 25-May-1998 conus: F5CKE/V X =  
 Get.: kgr d.d. 11-jun-98 MV = NAP + 33.00 m Y =

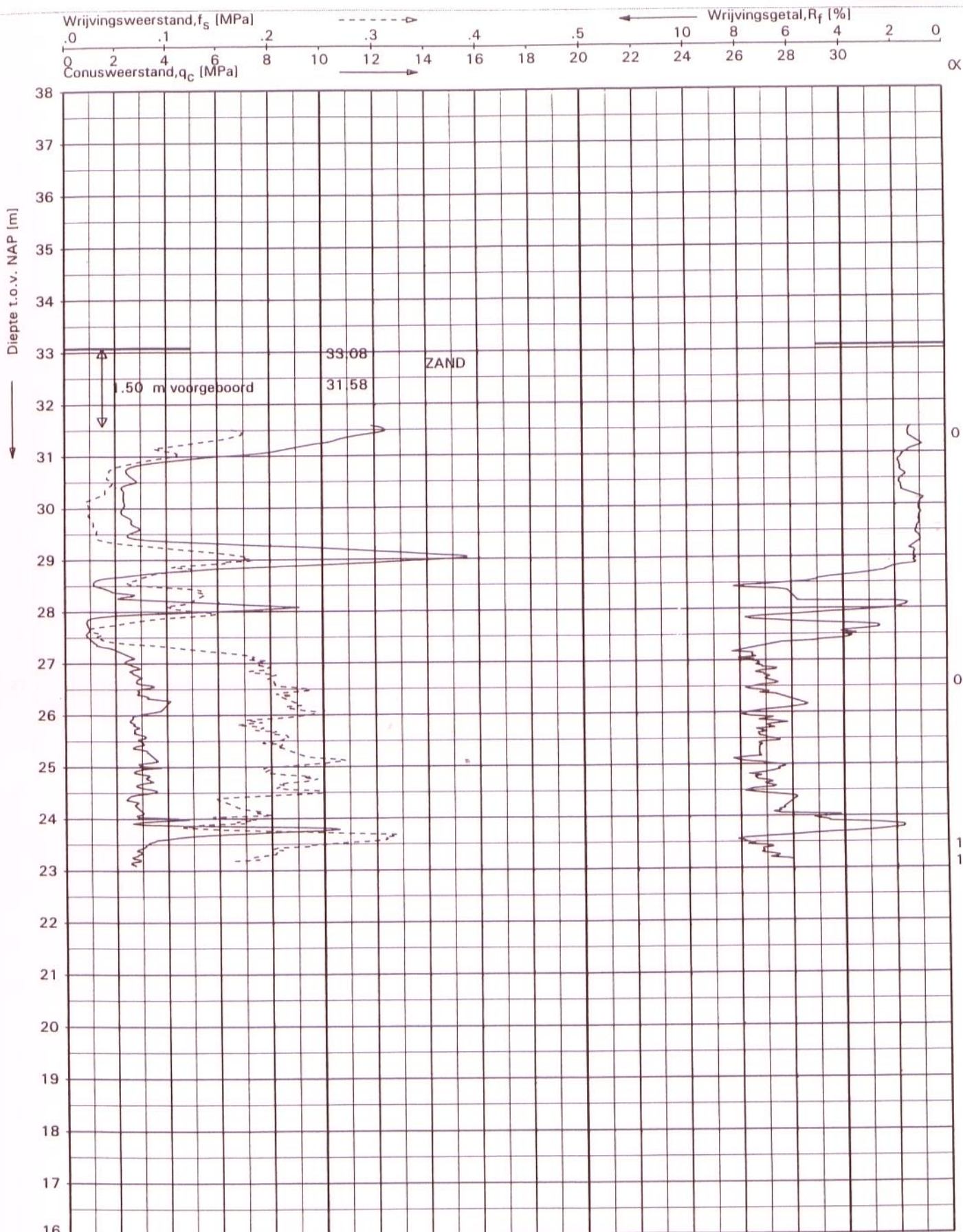
Sondering volgens norm NEN 3680  
 conustype cilindrisch elektrisch  
 OK: afwijking van de vertikaal



**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

DE RIKKER FASE 2 TE WINTERSWIJK (DOSS.NR.: P2154-11-001)

Opdr. D-8444  
 Sond. DKM 13



Opg. : HS d.d. 25-May-1998  
 Get. : kgr d.d. 11-jun-98

conus : F5CKE/V  
 MV = NAP + 33.08 m

X =  
 Y =

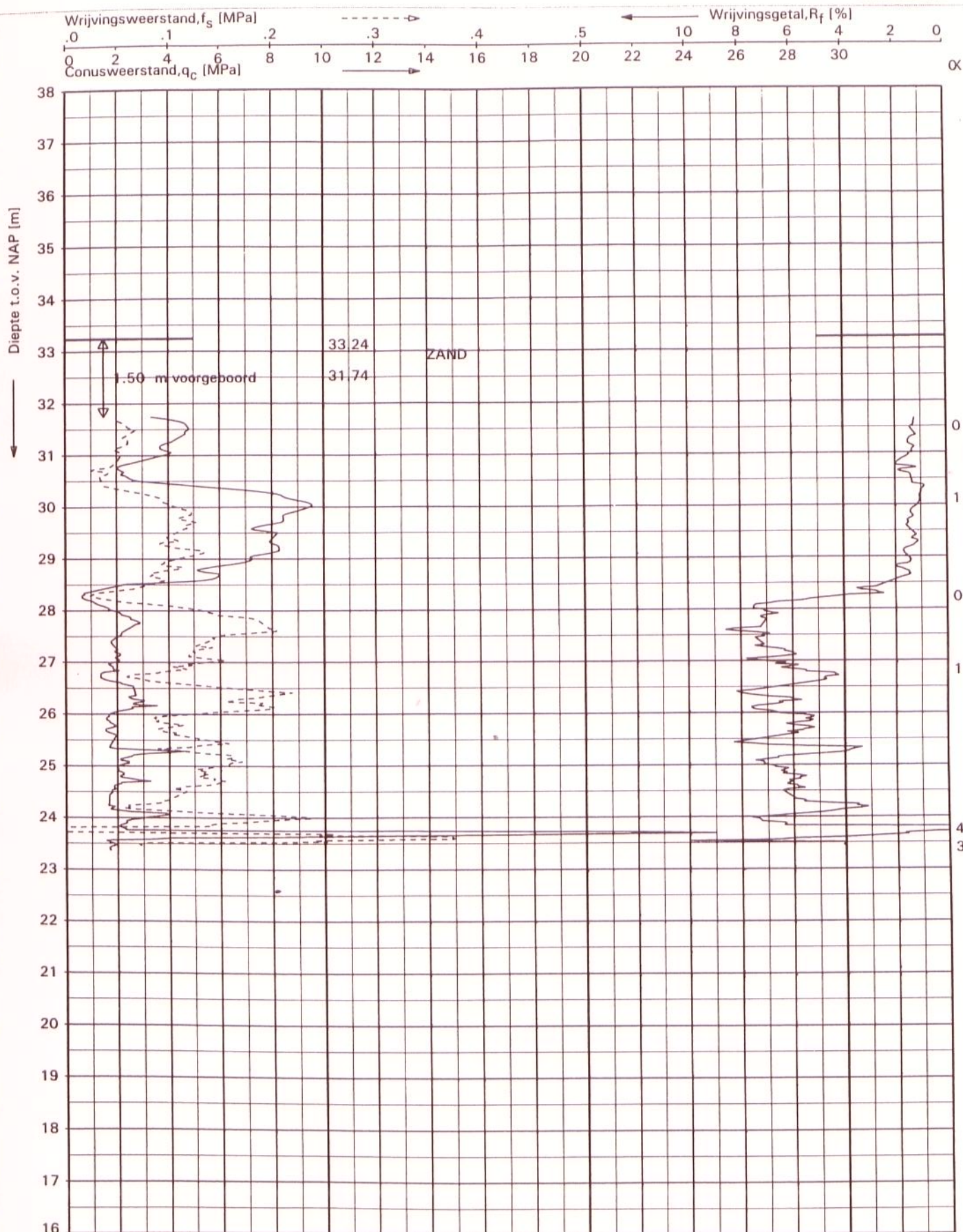
Sondering volgens norm NEN 3680  
 conustype cilindrisch elektrisch  
 OX: afwijking van de vertikaal



**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

DE RIKKER FASE 2 TE WINTERSWIJK (DOSS.NR.: P2154-11-001)

Opdr. D-8444  
 Sond. DKM 14



Opg.: HS d.d. 25-May-1998 conus: F5CKE/V X =  
 Get.: kgr d.d. 11-jun-98 MV = NAP +33.24 m Y =

Sondering volgens norm NEN 3680  
 conustype cilindrisch elektrisch  
 OK: afwijking van de vertikaal

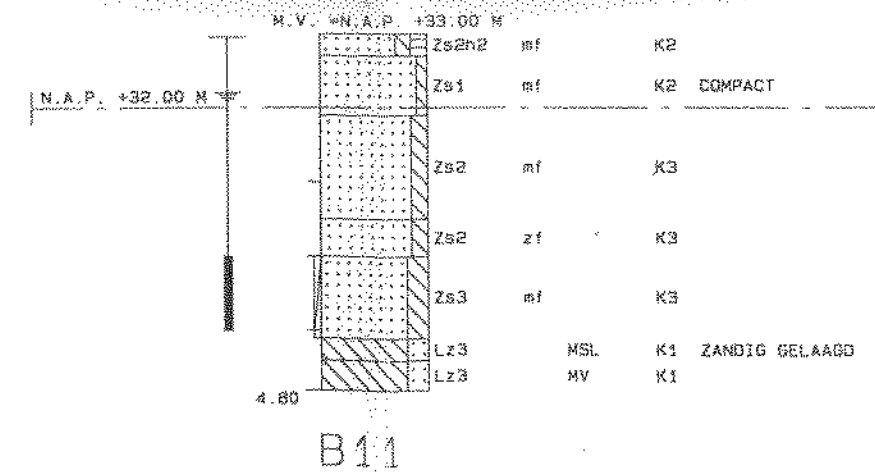
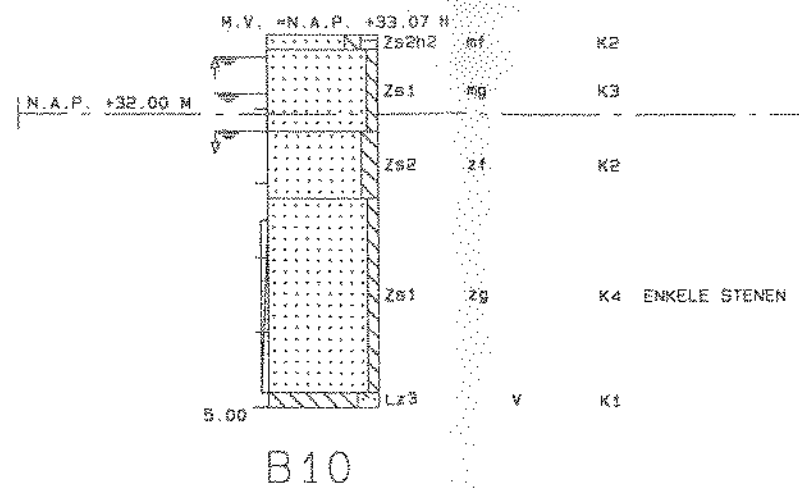
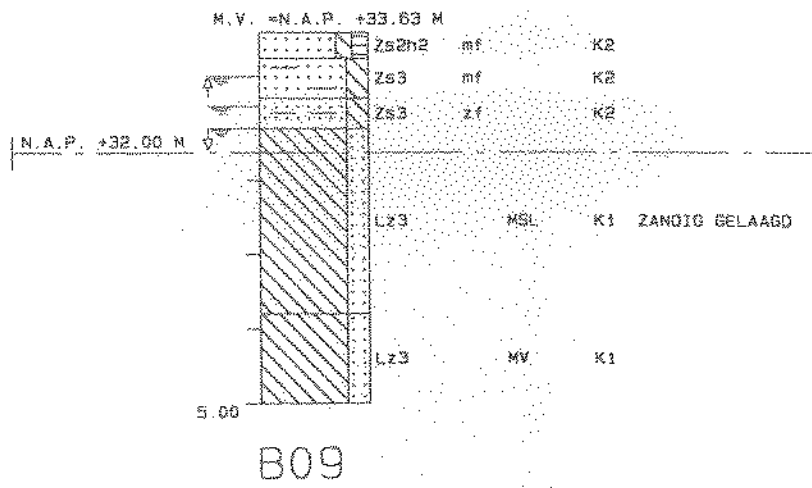
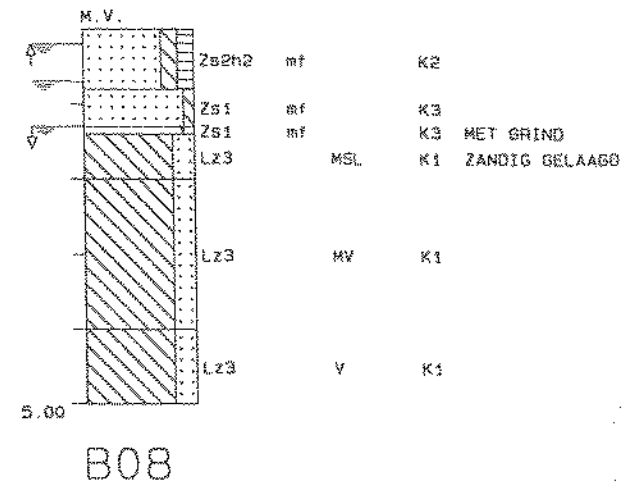
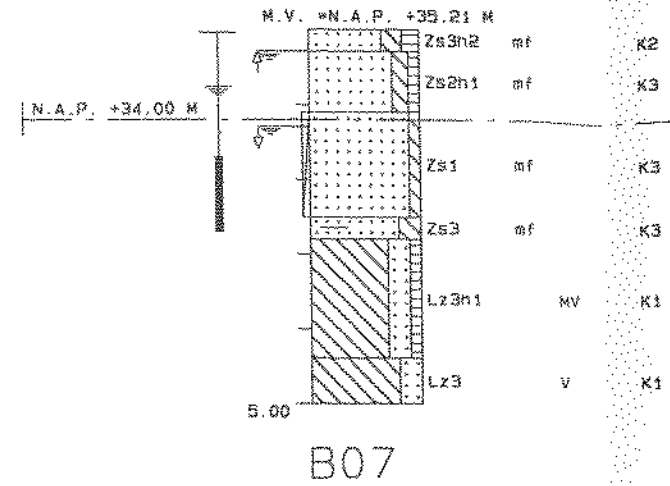
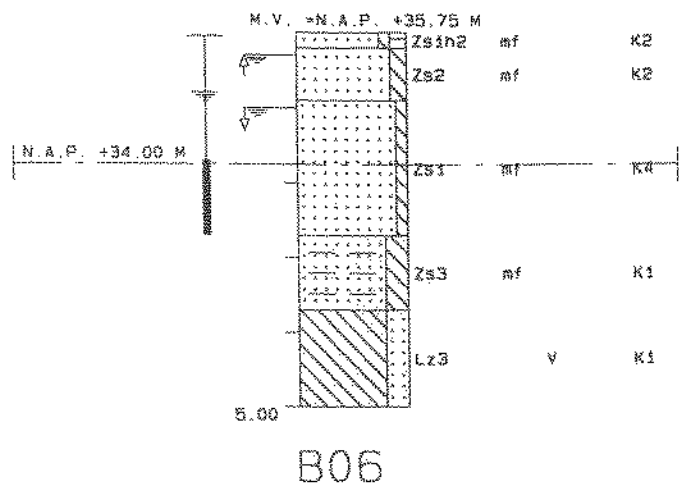


**SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING**

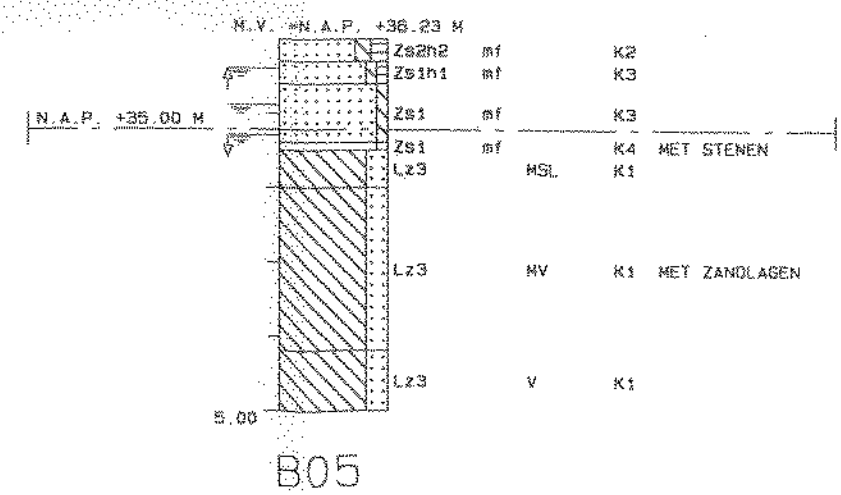
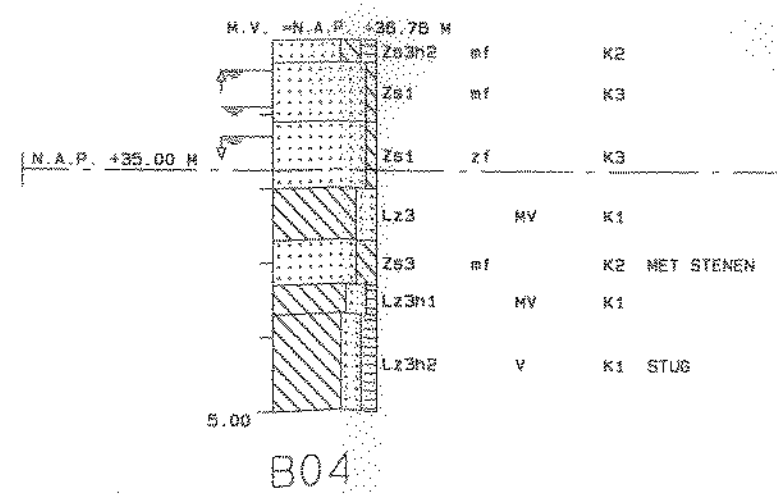
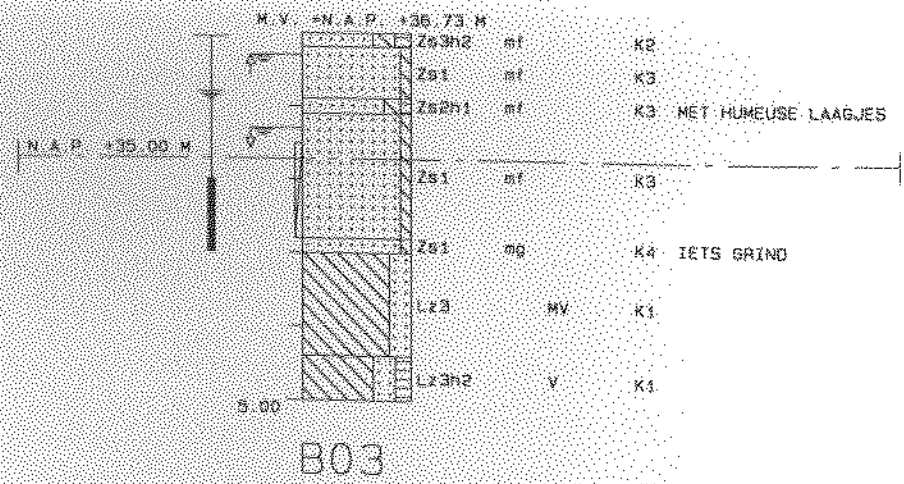
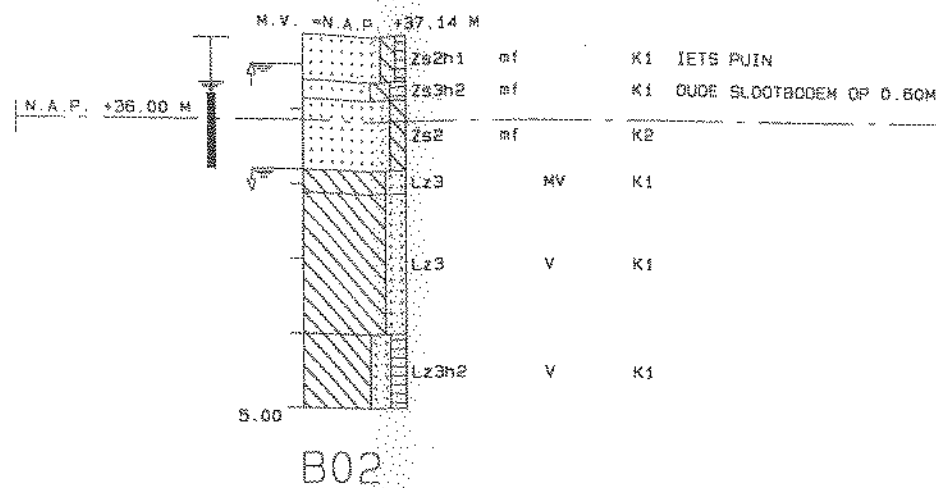
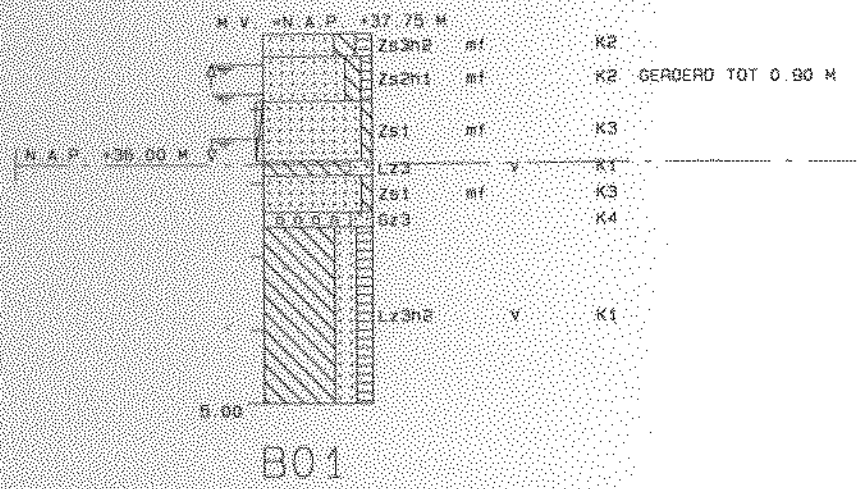
DE RIKKER FASE 2 TE WINTERSWIJK (DOSS.NR.: P2154-11-001)

Opdr. D-8444  
 Sond. DKM 15



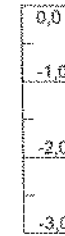


GEMEENTE WINTERSWIJK		Getekend volgens NEN 5104	
		TOPK: 41E X= 247.0 DX=0.4 Km Y= 444.0 DY=0.4 Km	DERWIN
	DE RIKKER BODEMONDERZOEK WINTERSWIJK	datum 7-7-98	Uitvoeringsdatum 98-05-12 - 98-05-14
		gezien <i>[Signature]</i>	SCHAAL 1: 100 P 2154-11-001

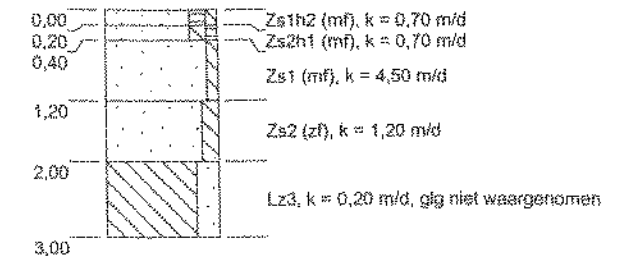


GEMEENTE WINTERSWIJK DE RIKKER BODEMONDERZOEK WINTERSWIJK		Getekend volgens NEN 5104	
		TOPK: 41E X= 247.0 DX=0.4 Km Y= 444.0 DY=0.4 Km	DERWIN
Bodemonderzoek 	datum	Uitvoeringsdatum	SCHAAL
	7-7-90	98-05-12 - 98-05-14	1: 100
gezien	P 2154-11-001		

MV :  
(m t.o.v. NAP)

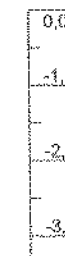


### DHV100

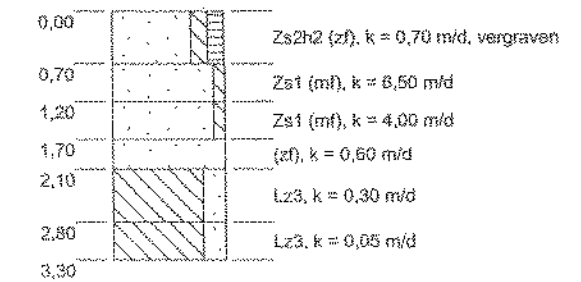


Auteur: RW Boordiepte: MV - 3,00 m GHG: X:  
Uitvoering: 19-10-1999 GWS: GLG: Y:

MV :  
(m t.o.v. NAP)

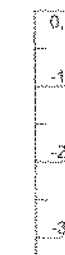


### DHV101

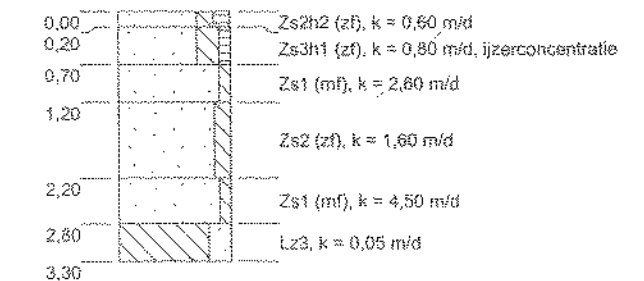


Auteur: RW Boordiepte: MV - 3,30 m GHG: X:  
Uitvoering: 19-10-1999 GWS: GLG: Y:

MV :  
(m t.o.v. NAP)



### DHV102



Auteur: RW Boordiepte: MV - 3,30 m GHG: X:  
Uitvoering: 19-10-1999 GWS: GLG: Y:

PROJECT : Bestemmingsplan De Rikkert/Gemeente Winterswijk

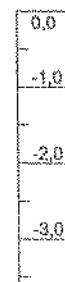
DOSSIER : P-2154-11-001

Gezien: 8-11-99

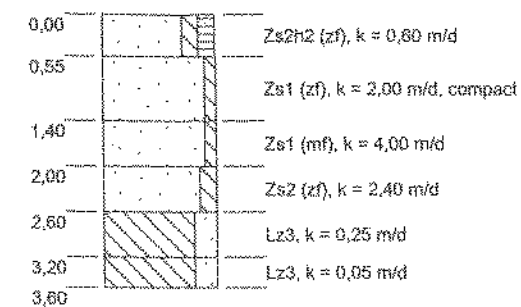
Getekend volgens NEN 5104



MV :  
(m t.o.v. NAP)

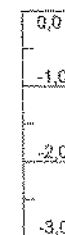


### DHV103

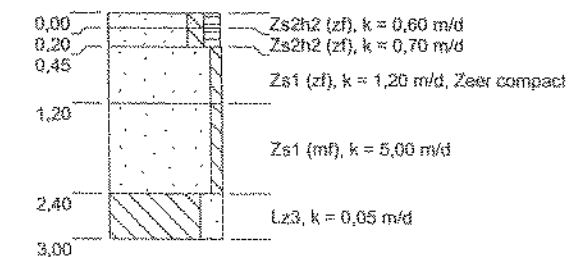


Auteur: RW Boordiepte: MV - 3,60 m GHG: X:  
Uitvoering: 19-10-1999 GWS: GLG: Y:

MV :  
(m t.o.v. NAP)

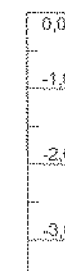


### DHV104

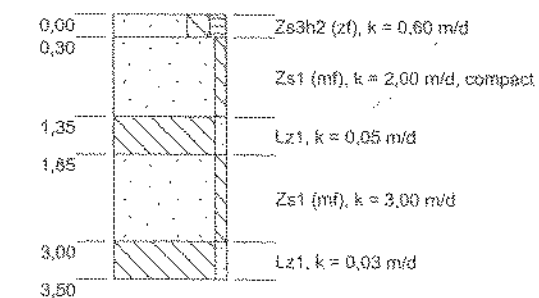


Auteur: RW Boordiepte: MV - 3,00 m GHG: X:  
Uitvoering: 19-10-1999 GWS: GLG: Y:

MV :  
(m t.o.v. NAP)



### DHV105



Auteur: RW Boordiepte: MV - 3,50 m GHG: X:  
Uitvoering: 19-10-1999 GWS: GLG: Y:

PROJECT : Bestemmingsplan De Rikkert/Gemeente Winterswijk

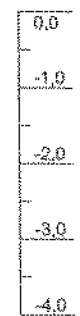
DOSSIER : P-2154-11-001

Gezien: 8-11-99 *J. P. van der ...*

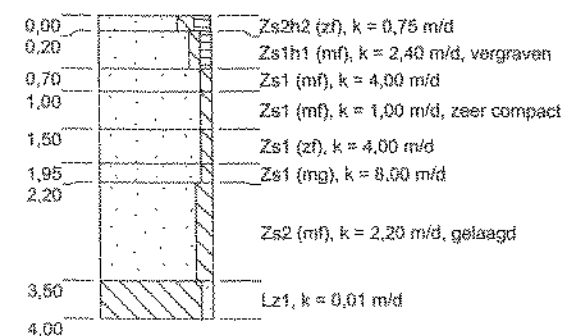
Getekend volgens NEN 5104



MV :  
(m t.o.v. NAP)



### DHV106

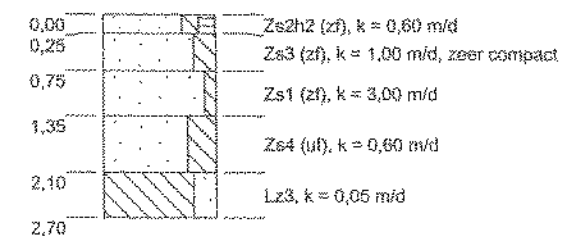


Auteur: RW Boordiepte: MV - 4,00 m GHG: X:  
Uitvoering: 19-10-1999 GWS: GLG: Y:

MV :  
(m t.o.v. NAP)



### DHV107



Auteur: RW Boordiepte: MV - 2,10 m GHG: X:  
Uitvoering: 19-10-1999 GWS: GLG: Y:

MV : \$ZCOORDBS  
(m t.o.v. NAP)

Auteur: Boordiepte: GHG: X:  
Uitvoering: GWS: GLG: Y:

PROJECT : Bestemmingsplan De Rikkert/Gemeente Winterswijk

DOSSIER : P-2154-11-001

Gezien: 0-11-99 *J. Jansen*

Getekend volgens NEN 5104





**BIJLAGE 4      Boorprofielen van de boringen uitgevoerd in 2004**

Opdracht : 659304 Boring : 1

BORING

Kaart : Datum : 040622

Methode:  
 GW : NAP+34.05 Beschr:  
 MV : NAP+35.81 Gez :

NEN 5104  
 V2.00

Plaats : Winterswijk

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. NAP		Bestanddelen	Codering	Kl
		van	tot			
	1	+35.81	+35.31	ZAND (matig fijn), sterk humeus, zwak siltig	Z (150) h3s1	br
	2	+35.31	+34.21	ZAND (matig fijn), zwak siltig	Z (150) s1	br
	3	+34.21	+33.21	ZAND (matig fijn), zwak siltig	Z (150) s1	gs
	4	+33.21	+30.81	LEEM, matig zandig (matig fijn)	Lz2 (150)	gs

30-  
 1 sd = 1000mm

MOS GRONDMECHANICA

Opdracht : 659304 Boring : 2

BORING

Kaart : Datum : 040622

Methode:  
 GW : NAP+34.25 Beschr:  
 MV : NAP+35.44 Gez :

NEN 5104  
 V2.00

Plaats : Winterswijk

Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. NAP		Bestanddelen	Codering	Kl
		van	tot			
	1	+35.44	+34.84	ZAND (matig fijn), sterk humeus, zwak siltig	Z (150) h3s1	br
	2	+34.84	+34.44	ZAND (matig fijn), sterk humeus, matig siltig	Z (150) h3s2	br
	3	+34.44	+32.54	ZAND (matig fijn), zwak siltig	Z (150) s1	gs
	4	+32.54	+30.44	LEEM, matig zandig (matig fijn)	Lz2 (150)	gs

30-  
 1 sd = 1000mm





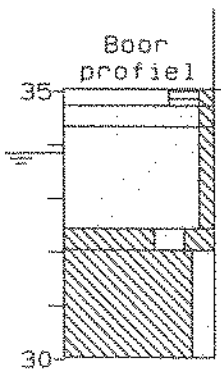
Opdracht : 659304 Boring : 3

BORING

Kaart : Datum : 040622

Methode:  
GW : NAP+33.85 Beschr:  
MV : NAP+35.05 Gez :NEN 5104  
V2.00

Plaats : Winterswijk



Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. NAP		Bestanddelen	Codering	Kl
		van	tot			
35	1	+35.05	+34.75	ZAND (matig fijn), sterk humeus, zwak siltig	Z(150)h3s1	br
	2					
	3	+34.75	+34.35	ZAND (matig fijn), zwak siltig	Z(150)s1	br
	4	+34.35	+32.45	ZAND (matig fijn), zwak siltig	Z(150)s1	gs
	5	+32.45	+32.05	LEEM, sterk zandig (matig fijn), sterk siltig	Lz3(150)s3	gn
30	6	+32.05	+30.05	LEEM, matig zandig (matig fijn)	Lz2(150)	gs

1 sd = 1000mm

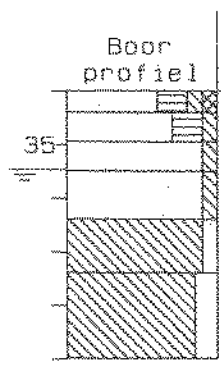
Opdracht : 659304 Boring : 4

BORING

Kaart : Datum : 040622

Methode:  
GW : NAP+34.54 Beschr:  
MV : NAP+36.02 Gez :NEN 5104  
V2.00

Plaats : Winterswijk

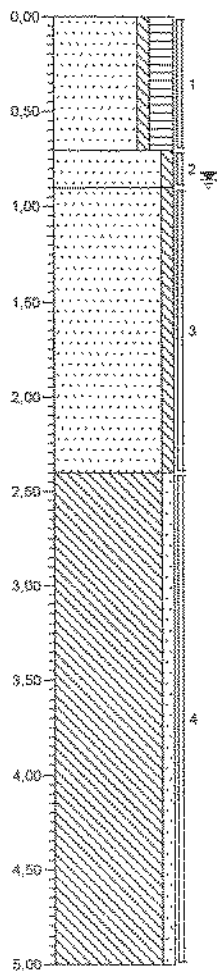


Boor profiel	Laag nummer	Diepte in meters t.o.v. NAP		Bestanddelen	Codering	Kl	
		van	tot				
35	1	+36.02	+35.62	ZAND (matig fijn), sterk humeus, zwak siltig	Z(150)h3s1	br	
	2						
	3			-Puin			
	4	2	+35.62	+35.07	ZAND (matig fijn), sterk humeus, zwak siltig	Z(150)h3s1	br
	5	3	+35.07	+34.52	ZAND (matig fijn), zwak siltig	Z(150)s1	br
	6	4	+34.52	+33.62	ZAND (matig fijn), zwak siltig	Z(150)s1	gs
	5	+33.62	+32.62	LEEM, zwak zandig (matig fijn)	Lz1(150)	gs	
	6	+32.62	+31.02	LEEM, matig zandig (matig fijn)	Lz2(150)	gs	

1 sd = 1000mm

**Boring: B01**

Datum: 10-05-2004  
 GWS: 86



37.90  
 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donkerbruin, Edel

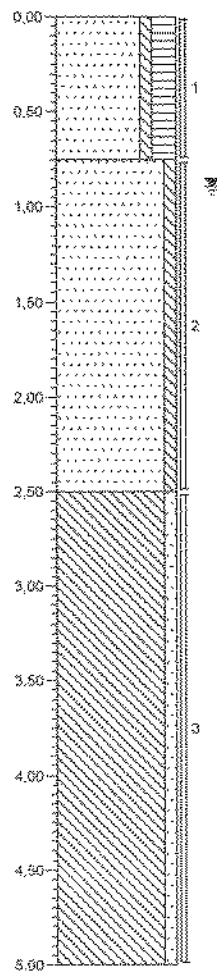
38.98  
 39.36  
 Zand, matig fijn, zwak siltig, bruin, Edel  
 Zand, matig fijn, zwak siltig, bruin-grijs, Edel

34.58  
 Leem, zwak zandig, grijs, Edel

32.38

**Boring: PB02**

Datum: 10-05-2004  
 GWS: 89



37.60  
 Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus, donkerbruin, Edel

36.67  
 Zand, matig fijn, zwak siltig, bruin-lichtgrijs, Edel

35.12  
 Leem, zwak zandig, donkergrijs, Edel

32.62

**BIJLAGE 5      Boorprofielen van de boringen uitgevoerd in 2009**

**Projectnaam:** De Rikker fase 5 en 6 te Winterswijk

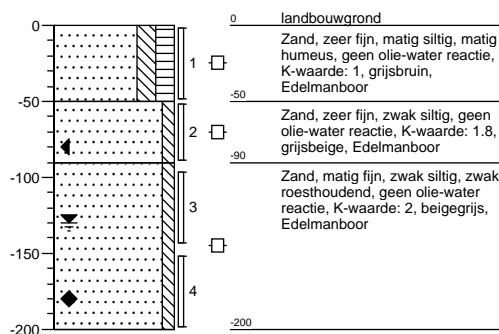
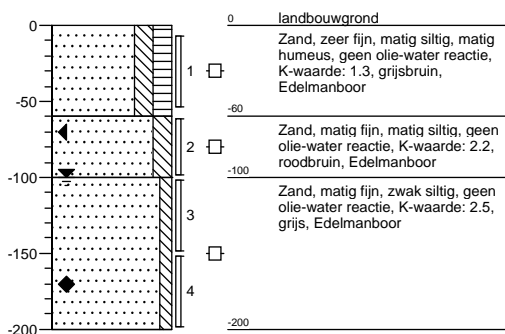
**Projectcode:** C5559-01-001

**Boring:** 044

**Boring:** 061

X:  
Y:  
GWS (cm-mv): 100  
GHG (cm-mv): 70  
GLG (cm-mv): 170

X:  
Y:  
GWS (cm-mv): 130  
GHG (cm-mv): 80  
GLG (cm-mv): 180



**Projectnaam:** De Rikker fase 5 en 6 te Winterswijk

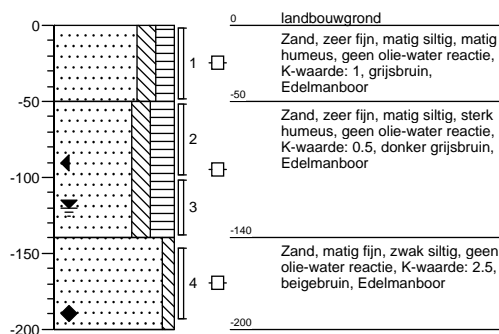
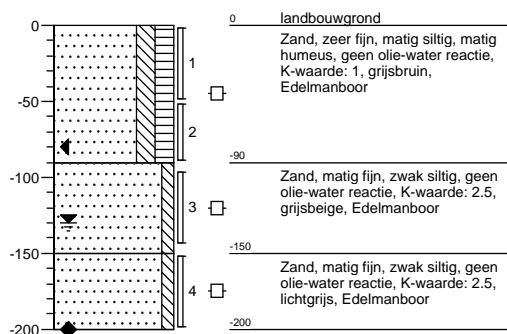
**Projectcode:** C5559-01-001

**Boring:** 065

**Boring:** 068

X:  
Y:  
GWS (cm-mv): 130  
GHG (cm-mv): 80  
GLG (cm-mv): 200

X:  
Y:  
GWS (cm-mv): 120  
GHG (cm-mv): 90  
GLG (cm-mv): 190



# Legenda (conform NEN 5104)

## grind

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

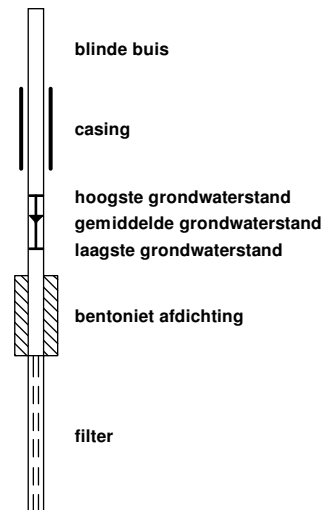
## zand

	Zand, klei-g
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

## veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak klei-g
	Veen, sterk klei-g
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

## peilbuis



## klei

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

## leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

## overige toevoegingen

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

## geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

## olie

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

## p.i.d.-waarde

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

## monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster

## overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

**BIJLAGE 6      Boorprofielen van TNO**

Kaartblad : 41E  
 Coördinaatsysteem : Rijksdriehoekstelsel  
 X-coördinaat (m) : 249515  
 Y-coördinaat (m) : 444390  
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil  
 Maaiveld (cm) : 3820  
 Datum boring : 1-1-1907  
 Plaatsnaam : Winterswijk  
 Uitvoerder : Rijksopsporing van Delfstoffen  
 Vertrouwelijkheid : Openbaar

## Boormethode

Diepte (cm)	
Omschrijving	
	Pulsboring

## Lithologie

Org. beschrijver lithologie : Rijksopsporing Delfstoffen  
 Beschreven sediment : Onbekend  
 Versienummer : 1  
 boorbeschrijving

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	%Lu		%Za		%Os	
			M63	%Si	%Gr	Ca		
0 - 300	niet benoemd	onbekend						
300 - 1000	zand	geel-grijs, Zand: matig fijn (O)						
1000 - 1900	klei	matig siltig, donker-grijs						



Kaartblad : 41E  
 Coördinaatsysteem : Rijksdriehoekstelsel  
 X-coördinaat (m) : 247350  
 Y-coördinaat (m) : 444320  
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil  
 Maaiveld (cm) : 3620  
 Datum boring : 1-1-1907  
 Plaatsnaam : Winterswijk  
 Uitvoerder : Rijksopsporing van Delfstoffen  
 Vertrouwelijkheid : Openbaar

## Boormethode

Diepte (cm)	
Omschrijving	
	Pulsboring

## Lithologie

Org. beschrijver lithologie : Rijksopsporing Delfstoffen  
 Beschreven sediment : Onbekend  
 Versienummer : 1  
 boorbeschrijving

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	%Lu		%Za		%Os	
			M63	%Si	%Gr	Ca		
0 - 200	niet benoemd	onbekend						
200 - 300	zand	grijs, Zand: matig grof (O)						
300 - 1300	klei	zwak siltig, onbekend						

Kaartblad : 41E  
 Coördinaatsysteem : Rijksdriehoekstelsysteem  
 X-coördinaat (m) : 246525  
 Y-coördinaat (m) : 443730  
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil  
 Maaiveld (cm) : 3170  
 Datum boring : 1-1-1949  
 Plaatsnaam : Winterswijk  
 Uitvoerder : Rossmark, Gebr., Almelo  
 Vertrouwelijkheid : Openbaar

## Boormethode

Diepte (cm)	
Omschrijving	
	Pulsboring

## Lithologie

Org. beschrijver lithologie : Boorfirma  
 Beschreven sediment : Onbekend  
 Versienummer : 1  
 boorbeschrijving

Diepte (cm)	Omschrijving	Grondsoort	%Lu		%Za		%Os	
			M63	%Si	%Gr	Ca		
0 - 275	zand	geel						
275 - 450	zand	donker-geel						
450 - 600	zand	licht-geel						
600 - 700	zand	grindig, geel						
700 - 750	leem	onbekend						
750 - 950	zand	zwak siltig, grindig, grijs						
950 - 1000	grind	onbekend						
1000 - 1130	grind	zwak siltig, onbekend						
1130 - 1300	zand	grijs, Zand: grove categorie						
1300 - 1380	zand	grindig, onbekend						
1380 - 1440	zand	zwak siltig, donker-grijs						
1440 - 1470	zand	zwak siltig, zwart						

Kaartblad : 41E  
 Coördinaatsysteem : Rijksdriehoekstelsysteem  
 X-coördinaat (m) : 246510  
 Y-coördinaat (m) : 443740  
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil  
 Maaiveld (cm) : 3360  
 Datum boring : 8-7-1958  
 Plaatsnaam : Winterswijk  
 Uitvoerder : Rossmark, Gebr., Almelo  
 Vertrouwelijkheid : Openbaar

## Boormethode

Diepte (cm)	
Omschrijving	
	Pulsboring

## Lithologie

Beschreven sediment : Onbekend  
 Versienummer : 1  
 boorbeschrijving

Diepte (cm)	Omschrijving Grondsoort	%Lu		%Za		%Os	
		M63	%Si	%Gr	Ca		
0 - 280	zand onbekend						
280 - 360	zand rood, Zand: fijne categorie						
360 - 425	zand onbekend						
425 - 560	zand zwak siltig, geel						
560 - 680	zand onbekend, Zand: fijne categorie						
680 - 840	zand onbekend						
840 - 870	grind zandig, onbekend						
870 - 1040	klei onbekend						
1040 - 1120	zand grijs, Zand: fijne categorie						
1120 - 1150	zand onbekend, Zand: grove categorie						
1150 - 1290	grind zandig, onbekend						
1290 - 1340	zand kleilig, grindig, onbekend						
1340 - 1360	klei zandig, onbekend						
1360 - 1400	klei onbekend						

Kaartblad : 41E  
 Coördinaatsysteem : Rijksdriehoekstelsysteem  
 X-coördinaat (m) : 246685  
 Y-coördinaat (m) : 444000  
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil  
 Maaiveld (cm) : 3210  
 Datum boring : 5-3-1970  
 Plaatsnaam : Winterswijk  
 Uitvoerder : Haitjema, H., Dedemsvaart  
 Vertrouwelijkheid : Openbaar

## Boormethode

Diepte (cm)	
Omschrijving	
	Ackermann-steekb., Pulsboring

## Lithologie

Beschreven sediment : Onbekend  
 Versienummer : 1  
 boorbeschrijving

Diepte (cm)	Omschrijving Grondsoort		%Lu		%Za		%Os	
			M63	%Si	%Gr	Ca		
0 - 50	zand	zwart						
50 - 100	klei	grijs						
100 - 230	leem	grijs						
230 - 330	veen	onbekend						
330 - 450	zand	grijs, Zand: matig fijn (O)						
450 - 550	zand	grindig, grijs, Zand: matig grof (O)						
550 - 640	zand	grijs, Zand: matig grof (O)						
640 - 1110	klei	grijs						
1110 - 1635	leem	grijs						
1635 - 1660	leem	grijs						
1660 - 1800	leem	grijs						

Kaartblad : 41E  
 Coördinaatsysteem : Rijksdriehoekstelsysteem  
 X-coördinaat (m) : 248330  
 Y-coördinaat (m) : 444050  
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil  
 Maaiveld (cm) : 3790  
 Bepaling maaiveldhoogte : Geschat, Hoogtekaart 1:10.000  
 Datum boring : 1-1-1905  
 Plaatsnaam : Winterswijk  
 Uitvoerder : ROVD.  
 Vertrouwelijkheid : Openbaar

## Boormethode

Diepte (cm)	
Omschrijving	
	Guts

## Lithologie

Org. beschrijver lithologie : ROVD  
 Beschreven sediment : Onbekend  
 Datum boorbeschrijving : 1-1-1905  
 Versienummer : 1  
 boorbeschrijving

Diepte (cm)	Omschrijving Grondsoort		%Lu		%Za		%Os	
			M63	%Si	%Gr	Ca		
0 - 50	veen							
50 - 200	zand	geel						
200 - 460	zand	grijs						
460 - 600	klei	blauw						

Kaartblad : 41E  
 Coördinaatsysteem : Rijksdriehoekstelsysteem  
 X-coördinaat (m) : 247900  
 Y-coördinaat (m) : 443250  
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil  
 Maaiveld (cm) : 3580  
 Bepaling maaiveldhoogte : Geschat, Hoogtekaart 1:10.000  
 Datum boring : 1-1-1910  
 Plaatsnaam : Winterswijk  
 Uitvoerder : ROVD  
 Vertrouwelijkheid : Openbaar

## Boormethode

Diepte (cm)	
Omschrijving	
	Guts

## Lithologie

Org. beschrijver lithologie : ROVD  
 Beschreven sediment : Onbekend  
 Datum boorbeschrijving : 1-1-1910  
 Versienummer : 1  
 boorbeschrijving

Diepte (cm)	Grondsoort	Omschrijving	%Lu		%Za		%Os	
			M63	%Si	%Gr	Ca		
0 - 150	niet benoemd							
150 - 600	leem	groen-geel						
600 - 800	zand	grindig, Zand: zeer grof (O)						
800 - 850	klei	donker-groen						

Kaartblad : 41E  
 Coördinaatsysteem : Rijksdriehoeksysteem  
 X-coördinaat (m) : 247010  
 Y-coördinaat (m) : 443360  
 Referentievlak : Normaal Amsterdams Peil  
 Maaiveld (cm) : 3480  
 Bepaling maaiveldhoogte : Geschat, Hoogtekaart 1:10.000  
 Datum boring : 1-1-1910  
 Plaatsnaam : Winterswijk  
 Uitvoerder : ROVD  
 Vertrouwelijkheid : Openbaar

## Boormethode

Diepte (cm)	
Omschrijving	
	Guts

## Lithologie

Org. beschrijver lithologie : Steenhuis, J.F.  
 Beschreven sediment : Onbekend  
 Datum boorbeschrijving : 1-1-1910  
 Versienummer : 1  
 boorbeschrijving

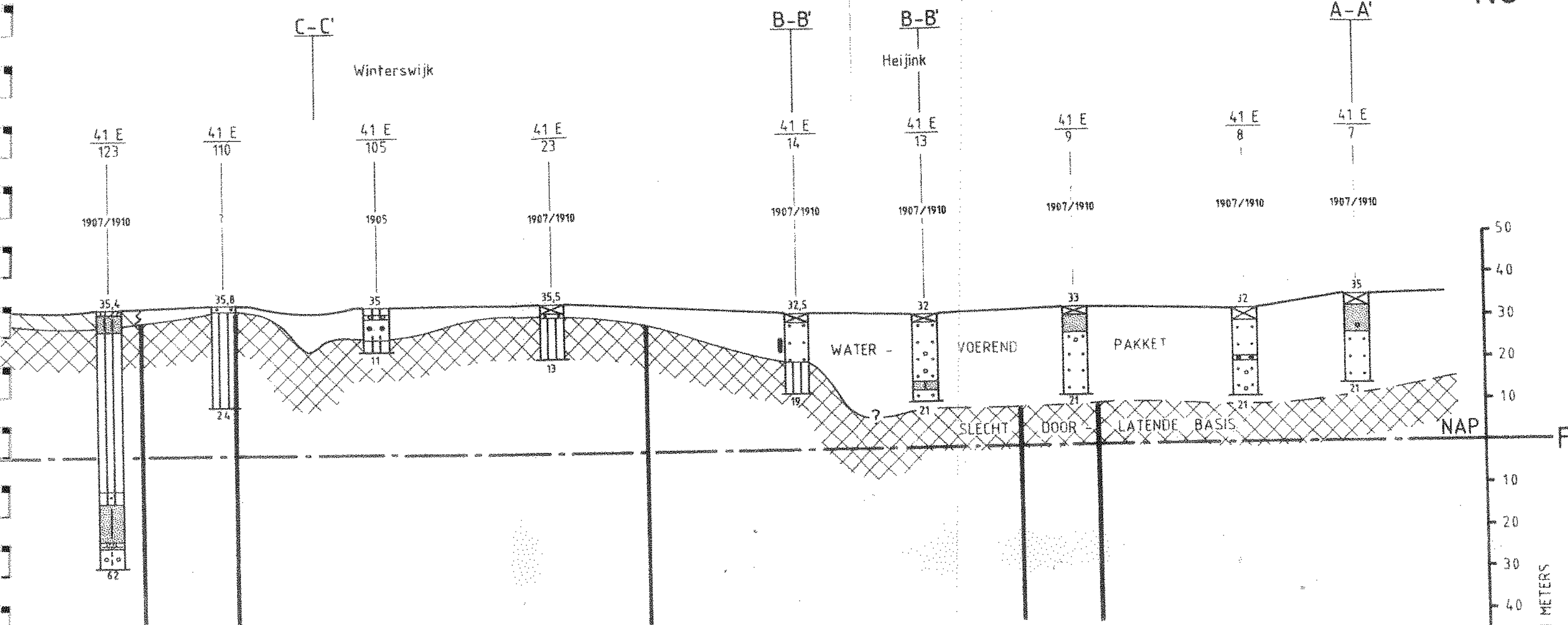
Diepte (cm)	Omschrijving	Grondsoort	%Lu		%Za		%Os	
			M63	%Si	%Gr	Ca		
0 - 90	zand	sterk humeus						
90 - 300	zand	licht-grijs, Zand: matig fijn (O)						
300 - 380	zand	grindig, licht-grijs, Zand: fijne categorie						
380 - 540	zand	zwak siltig, bruin-grijs, Zand: fijne categorie						
540 - 650	zand	grindig, bruin-grijs, Zand: matig fijn (O)						
650 - 800	leem	zwak grindig, donker-bruin						1





**BIJLAGE 7      Dwarsdoorsnede van de ondergrond rondom Winterswijk (TNO  
1985)**

NO



- Grind
- Grindig c.q. sterk grindig
- Uiterst grof t/m middel grof zand ( 300 μm - 2000 μm )
- Matig grof t/m matig fijn zand ( 150 μm - 300 μm )
- Middel fijn t/m uiterst fijn zand ( 50 μm - 150 μm )
- Zwak slibhoudend
- Slibhoudend
- Sterk slibhoudend
- Klei c.q. zandige klei
- Leem
- Afwisseling zand- en kleilaagjes

DIENST GRONDWATERVERKENNING		
GEOHYDROLOGISCH PROFIEL F - F'		
SCHAAL	KAARTBLAD	BULAGE

**BIJLAGE 8      Locatie peilbuizen van TNO**



De locatie van de TNO peilbuizen in de omgeving van het plangebied.

**BIJLAGE 9      GxG's van de TNO peilbuizen**

DHV B.V.

**Tabel TNO grondwaterstanden en GxG's**

Peilbuis	Maaiveld [m+NAP]	Bovenkant filter [m +NAP]	Onderkant filter [m +NAP]	Startopname	eindopname	GLG [m+NAP]	GG [m+NAP]	GHG [m+NAP]	GLG [m-mv]	GG [m-mv]	GHG [m-mv]
B41E0337	34,02	29,94	28,94	3/14/1988	11/14/2003	32,53	32,86	33,2	1,49	1,16	0,82
B41E0342	31,51	27,51	26,51	10/28/1996	2/14/2001	29,69	29,89	30,13	1,82	1,62	1,38
B41E0343	32,21	27,21	26,21	1/9/2000	1/9/2008	29,9	30,17	30,48	2,31	2,04	1,73
B41E0395	32,50	31,11	30,11	3/10/2001	3/10/2009	30,82	31,16	31,51	1,68	1,34	0,99
B41E0441	37,60	35,17	34,17	3/14/1988	11/14/2003	35,31	35,77	36,22	2,29	1,83	1,38

**Definitie GHG en GLG:**

GHG/GLG: voor de gemiddeld hoogste/ laagste grondwaterstand worden jaarlijks de 3 hoogste/ laagste grondwaterstanden gemiddeld (HG3) over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar) en het gemiddelde van deze jaarlijkse HG3-waarden over een periode van tenminste 8 jaar waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden wordt gebruikt als GHG/ GLG. Strikt genomen zijn enkele meetreeksen te kort om de GHG en GLG te kunnen berekenen.