

# Geohydrologisch onderzoek

Hogenkampseweg te Renkum

**Gemeente Renkum**



# Geohydrologisch onderzoek


Hogenkampseweg te Renkum

**Gemeente Renkum**

**Opdrachtgever:** Stichting Vivare B.V.

Projectnummer: P2232.01  
Datum: 20 februari 2015  
Versie: definitief

Projectleider: ir. J.P.M van der Valk



**Opdrachtnemer:** Buro Ontwerp & Omgeving

Velperweg 157  
6824 MB Arnhem  
Postbus 2033  
6802 CA Arnhem

info@ontwerpenomgeving.nl  
[www.ontwerpenomgeving.nl](http://www.ontwerpenomgeving.nl)

INHOUD	Pagina
1 INLEIDING	4
2 BESCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE	5
2.1 Huidige situatie	5
2.2 Toekomstig situatie	5
3 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	7
3.1 Hoogteligging en bodemopbouw	7
3.2 Grondwaterstanden en grondwaterstroming	8
3.3 Veldonderzoek	9
3.4 Bodemopbouw	9
3.5 Doorlatendheid bodem	10
4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	11
4.1 Conclusies	11
4.2 Opmerkingen	11

## BIJLAGEN

- 1 Situatietekening met meetpunten verkennend en geohydrologisch onderzoek
- 2 Boorprofielen en legenda
- 3 Resultaten doorlatendheidsmetingen
- 4 Boorprofiel REGIS II
- 5 Doorsnede ondergrond REGIS II
- 6 Isohypsen 1<sup>e</sup> watervoerend pakket
- 7 Gegevens peilbuizen NITG-TNO

## 1 INLEIDING

In opdracht van Stichting Vivare is door Buro Ontwerp & Omgeving in januari/februari 2015 een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd op de locatie Hogenkampsweg e.o. te Renkum.

De aanleiding tot de uitvoering van het bodemonderzoek is de bestemmingsplanwijziging ten behoeve van de voorgenomen nieuwbouw van 45 woningen op de onderzoekslocatie.

Het doel van het onderzoek is een indicatie te krijgen van de bodemopbouw, de bodemsamenstelling en de doorlatendheid alsmede inzicht in de grondwaterstanden ter plaatse van de locatie. De resultaten vormen onder andere de basis voor een afweging met betrekking tot de mogelijkheden van afkoppeling van het hemelwater.

Op de planlocatie is in januari/februari 2015 door Buro Ontwerp & Omgeving een verkennend en aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd op de locatie (Verkennend en aanvullend bodemonderzoek Hogenkampsweg e.o. te Renkum, projectnummer P2232.01, d.d. 20 februari 2015).

Opgemerkt wordt dat het veldwerk voor het geohydrologisch onderzoek tegelijkertijd met het veldwerk voor het verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd.

### **Indeling rapport**

Op de volgende pagina's wordt ingegaan op de volgende onderdelen:

- beschrijving onderzoeksgebied (hoofdstuk 2);
- bodemopbouw en geohydrologie (hoofdstuk 3);
- conclusies (hoofdstuk 4).

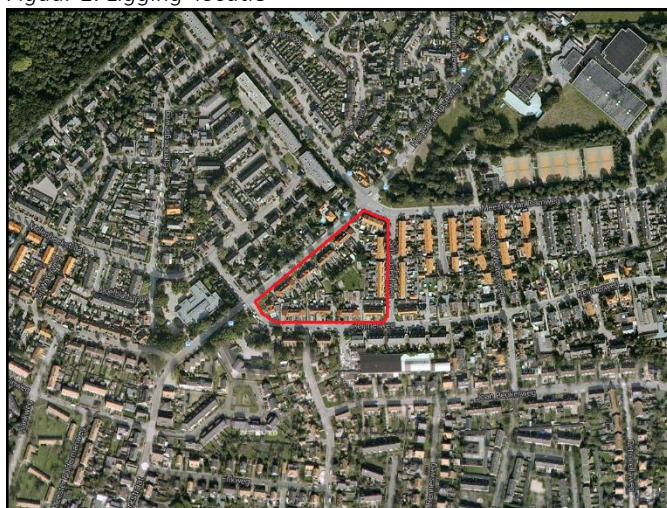
## 2 BESCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

### 2.1 Huidige situatie

De onderzoekslocatie is gelegen ten het noordoosten van het centrum van Renkum en bestaat uit een gebied met een oppervlakte van ongeveer 1,06 hectare. Hierop zijn 38 woningen van Vivare aanwezig. De 12 woningen gelegen aan De Sint Josephweg zijn in 2010 gerenoveerd maken geen deel uit van de onderzoekslocatie maar wel van het plangebied. Het plangebied wordt omsloten door de Hogenkampseweg aan de noord- en westzijde, de Meester van Damweg en de Sint Josephweg aan de oostzijde en de Reijmerweg aan de zuidzijde.

De ligging locatie (X= 178,850; Y = 443,400) is weergegeven in figuur 1.

Figuur 1: Ligging locatie



De woningen op de locatie zijn in diverse perioden gebouwd (de eerste rond 1920). Aan de voor- en achterzijden van de woningen liggen tuintjes die gedeeltelijk zijn verhard met tegels/grind. In de achtertuinten staan vaak schuurtjes en andere kleine gebouwtjes. Het middenterrein wordt gebruikt als groenvoorziening. Over de onderzoekslocatie lopen diverse toegangspaden, onder andere naar het middenterrein, die grotendeels verhard zijn met tegels.

### 2.2 Toekomstig situatie

Het woningbouwprogramma bestaat uit 45 grondgebonden woningen met bijbehorende bergingen. Daartoe worden 38 bestaande woningen gesloopt. Op het binnenterrein worden naast een groenvoorziening parkeerplaatsen gerealiseerd. Voor het inrichtingsplan wordt verwezen naar figuur 2.

Figuur 2: Inrichtingsplan



Men is voornemens het hemelwater te infiltreren in de bodem. De gemeente Renkum geeft de voorkeur aan ondergrondse infiltratievoorzieningen (putten) zo mogelijk per woning. De putten zullen naar verwachting aan de voorzijde van de woningen worden geplaatst. In overleg met de opdrachtgever is voor het geohydrologisch onderzoek uitgegaan van infiltratieputten waarvan de onderzijde globaal komt te liggen op 2 m – mv.

### 3 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

#### 3.1 Hoogteligging en bodemopbouw

Uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) blijkt dat de hoogte van het maaiveld varieert tussen circa 22 en 23 m +NAP. De hoogte neemt globaal in zuidelijke richting af.

Uit de Bodemkaart van Nederland, kaartblad 39 Oost, uitgave 1966 (1:50.000), blijkt dat de planlocatie in niet gekarteerd gebied ligt. Uit een globale extrapolatie van de omliggende kaarteenheden zou ter plaatse van de planlocatie sprake zijn van gZ30 (een hoge zwarte enkeerdgrond bestaande uit grof zand, met grind ondieper dan 40 cm beginnend en GT VII). Voor grondwatertrap VII ligt de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) dieper dan 0,8 m –mv en de GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) dieper dan 1,2 m –mv.

Renkum ligt op de overgang van het gestuwde gebied van de Veluwe naar het lager gelegen rivierengebied.

In tabel 1 is de regionale bodemopbouw gegeven.

Tabel 1 Globale Regionale bodemopbouw

Diepte (in m – maaiveld)	Geohydrologische schematisatie	Formatie	Samenstelling
0 – 27	Watervoerend pakket,	Drente	zand, grind en/of schelpen
27 - 49	Scheidende laag	Waalre	Afwisseling van klei, zandige klei en/of kleilig zand
48 – 105	Watervoerend pakket	Peize-Waalre	zand, grind en/of schelpen
105 – 110	Scheidende laag	Waalre	Kleiige afzettingen

De gegevens zijn ontleend aan REGIS II geohydrologisch model (TNO, 2008).

In bijlage 4 is een indruk gegeven van de hydrogeologische situatie ter plaatse van de onderzoekslocatie en in bijlage 5 een doorsnede van de ondergrond (van noordwest naar zuidoost) met daarbij een indeling van de Formaties/geohydrologische schematisering.

Opgemerkt wordt dat het een schematisatie betreft onder andere gebaseerd op een beperkt aantal boringen in de omgeving van de onderzoekslocatie.

Dat is mede van belang omdat de locatie ligt op de rand van het gebied waar sprake is van gestuwde afzettingen (zie bijlage 5).

### 3.2 Grondwaterstanden en grondwaterstroming

#### *Gegevens landelijk grondwatermeetnet*

Voor de omgeving van de planlocatie zijn gegevens opgevraagd bij het DINOloket (NITG-TNO).

Er is gebruik gemaakt van gegevens van de gegevens van twee meetpunten. Meetpunt F0580 is gesitueerd aan de rand van het Renkums beekdal op een afstand van circa 500 m ten westen van de onderzoekslocatie. Meetpunt F3010 is gesitueerd op circa 500 m ten zuidoosten van de onderzoekslocatie. Gegevens over het grondwaterstandsverloop in de tijd zijn bijgevoegd in bijlage 7. De periodes waarin de grondwaterstanden zijn gemeten verschillen wel van elkaar.

Uit een analyse van de gegevens blijkt dat bij F0580 de grondwaterstand fluctueert tussen globaal 9 m +NAP en 11,3 m +NAP. Bij F3010 fluctueert de grondwaterstand globaal tussen de 7,5 m en 10 m +NAP. F0310 is gelegen op relatief korte afstand van de Rijn en zal worden beïnvloed door de waterstanden in de Rijn.

Voor de onderzoekslocatie zal de grondwaterstand circa 1,5 m fluctueren. Gezien de diepte waarop het grondwater staat (zie hierna) is dat voor inzicht in de infiltratiecapaciteit ten behoeve van de aanleg van infiltratievoorzieningen minder relevant.

#### *Regionale grondwaterstroming*

Het grondwater in het bovenste watervoerend pakket stroomt volgens Atlas Gelderland regionaal gezien in zuidelijke richting en staat ter plaatse van de onderzoekslocatie op een diepte van circa 9 á 10 m +NAP (zie bijlage 6).

#### *Grondwaterbeschermingsgebied*

De planlocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied.



### 3.3 Veldonderzoek

Er zijn ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek op 28 januari 2015 boringen en metingen verricht door de heer D. van de Giessen van Van de Giessen Milieupartner te St. Oedenrode.

Het veldwerk voor het geohydrologisch onderzoek is gecombineerd met het veldwerk voor het verkennend bodemonderzoek.

Bij de boringen 1 tot met 5 zijn metingen verricht om de doorlatendheid van de bodem te kunnen bepalen. De metingen zijn verricht in het traject van 2 tot 3 m –mv (gedeelte waar onderzijde infiltratieputten komt). De metingen zijn gebaseerd op de zogenaamde omgekeerde boorgatmethode. Per meetpunt zijn 2 metingen verricht. Alvorens de metingen te starten is voor zover mogelijk de te onderzoeken laag verzadigd met water. Gezien de zeer goede doorlatendheid van de bodem was dat beperkt mogelijk.

De locaties van de voor het verkennend bodemonderzoek en het geohydrologisch onderzoek verrichte boringen zijn weergegeven op de tekening in bijlage 1. De boorbeschrijvingen die zijn gemaakt (conform NEN 5104) zijn opgenomen in bijlage 2.

### 3.4 Bodemopbouw

Op basis van het verrichte veldwerk is in tabel 2 de globale bodemopbouw aangegeven.

Tabel 2 Globale bodemopbouw van de onderzoekslocatie

Traject (m-mv)	Lithologische beschrijving
0,0 – 1,0	Zand, matig fijn, zwak grindig, zwak siltig, zwak tot matig humeus
1,0 – 3,0	Zand, matig fijn tot matig grof, zwak tot matig grindig, zwak siltig, zwak humeus

### 3.5 Doorlatendheid bodem

De doorlatendheid van de bodem (boven de grondwaterspiegel) is berekend met de volgende formule (omgekeerde boorgatmethode):

$$k = 1,15 \times r \times \frac{\log\left(h_0 + \frac{r}{2}\right) - \log\left(h_t + \frac{r}{2}\right)}{t}$$

waarin:

k	= doorlatendheid	(cm/s)
r	= straal van het boorgat	(cm)
$h_0$	= afstand tussen onderzijde boorgat en waterstand in boorgat bij start meting	(cm)
$h_t$	= afstand tussen onderzijde boorgat en waterstand in boorgat bij eind meting	(cm)
t	= tijdsduur meting	(s)

De berekende doorlatendheid is vermenigvuldigd met 864 om de doorlatendheid in meters/dag te verkrijgen. De omrekenfactor 864 wordt bereikt door het aantal seconden in één dag (86.400) te delen door 100 (100 centimeter in één meter).

Voor de meetgegevens en de uitwerking daarvan wordt verwezen naar bijlage 3. De resultaten zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3 Berekende doorlatendheden (m/dag) in traject 2-3 m -mv

Boring	Doorlatendheid (m/dag) Meting 1/2
1	55/58
2	36/36
3	29/32
4	70/63
5	44/48

De doorlatendheid in het onderzochte traject is bij alle boringen hoog en ligt tussen de 29 en 70 m/dag. Globaal komt de bodemopbouw in deze laag bij alle vijf de boringen met elkaar overeen. Er is echter altijd sprake van een zekere heterogeniteit, waardoor de doorlatendheid kan variëren.

## 4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 4.1 Conclusies

Op basis van het verrichte geohydrologisch onderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

Er zijn op basis van de beknopte geohydrologische studie geen aanwijzingen voor slecht doorlatende lagen in de bovenste 10 m van het bodemprofiel die van invloed kunnen zijn op de infiltratiecapaciteit van de bodem.

Het grondwater in het eerste watervoerend pakket stroomt in zuidelijke richting. De grondwaterstandspiegel ter plaatse van de onderzoekslocatie bevindt zich globaal op 12 á 13 m –mv.

Aangezien de gemeente Renkum voorkeur heeft voor ondergrondse infiltratievoorzieningen (putten) zijn op een vijftal locaties doorlatendheidsmetingen verricht in het traject van 2-3 m –mv (onderzijde putten op circa 2 m –mv) .

De vijf locaties zijn gesitueerd ter hoogte van de voortuinen van de nieuwe woningen. De doorlatendheid in het onderzochte traject is bij alle boringen hoog en ligt tussen de 29 en 70 m/dag. Globaal komt de bodemopbouw in deze laag op alle vijf de locaties met elkaar overeen (zwak siltig, zwak tot matig grindig, matig fijn tot matig grof zand). Er is echter altijd sprake van een zekere heterogeniteit, waardoor de doorlatendheid varieert.

De planlocatie is op basis van de verzamelde gegevens geschikt voor ondergrondse infiltratievoorzieningen.

### 4.2 Opmerkingen

Opgemerkt wordt dat gegevens ten aanzien van de geohydrologie situatie, met uitzondering van de metingen ter plaatse van de onderzoekslocatie, gegevens op regionale schaal zijn die met enige voorzichtigheid dienen te worden gebruikt.

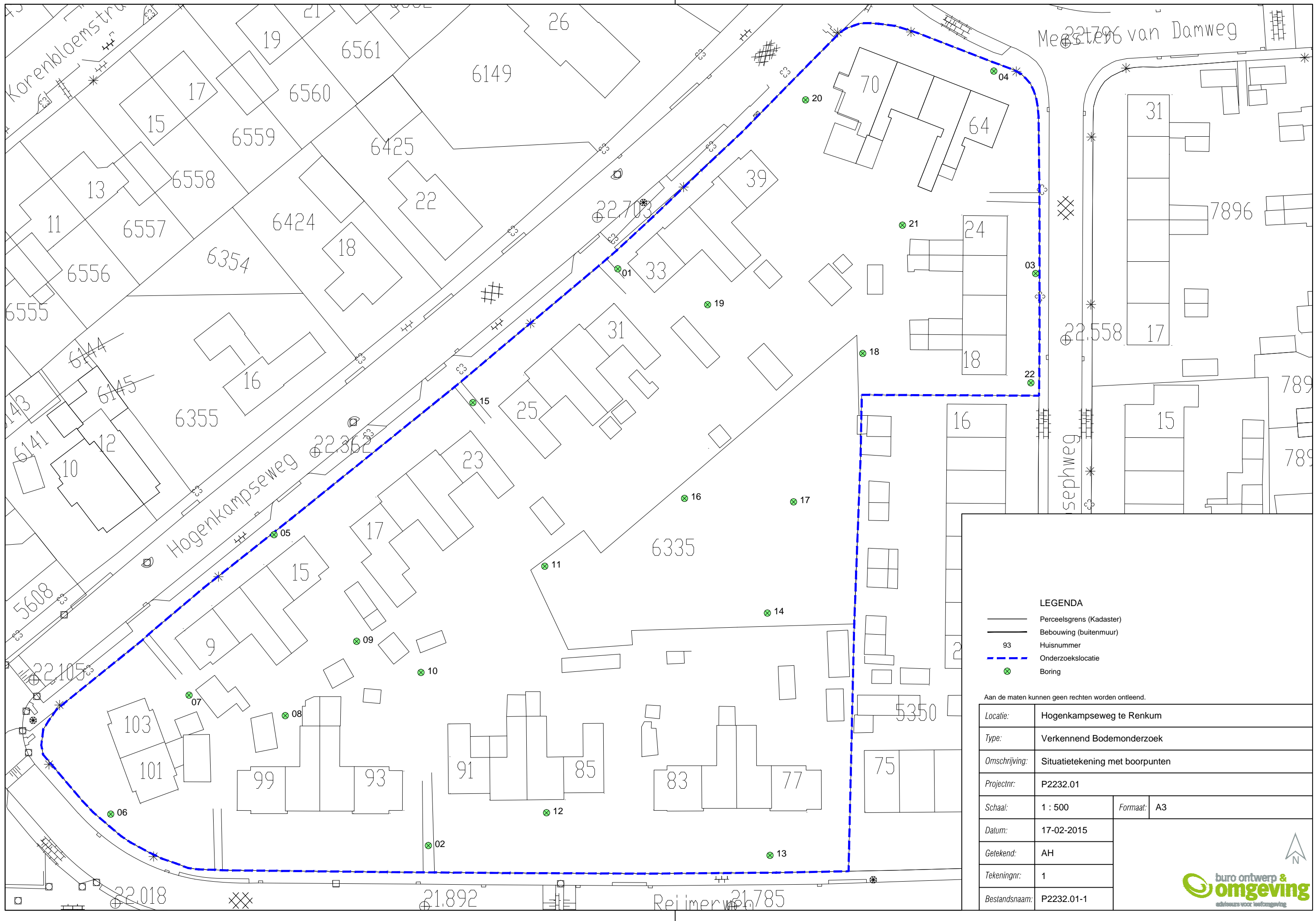
# Bijlagen



# Bijlage 1

Situatietekening met boorpunten en meetpunten verkennend en geohydrologisch (bodem)onderzoek





**LEGENDA**

- Perceelsgrens (Kadaster)
- Bebauwing (buitenmuur)
- 93 Huisnummer
- - - Onderzoekslocatie
- ⊗ Boring

Aan de maten kunnen geen rechten worden ontleend.

Locatie:	Hogenkampseweg te Renkum	
Type:	Verkennd Bodemonderzoek	
Omschrijving:	Situatietekening met boorpunten	
Projectnr:	P2232.01	
Schaal:	1 : 500	Formaat: A3
Datum:	17-02-2015	
Getekend:	AH	
Tekeningnr:	1	
Bestandsnaam:	P2232.01-1	



# Bijlage 1

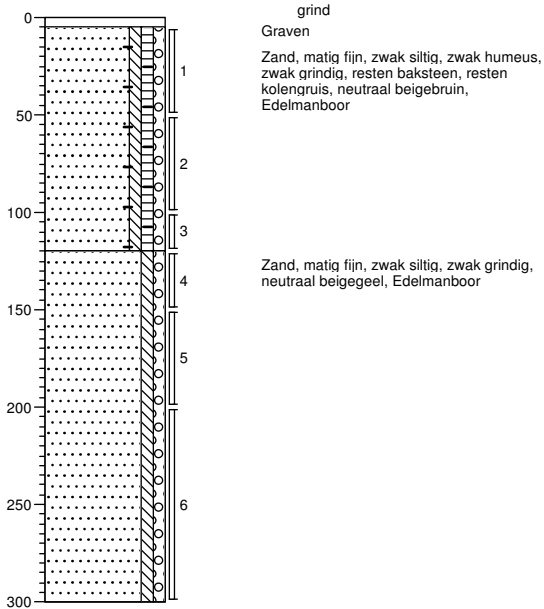
Boorprofielen en legenda



## Bijlage: Boorprofielen

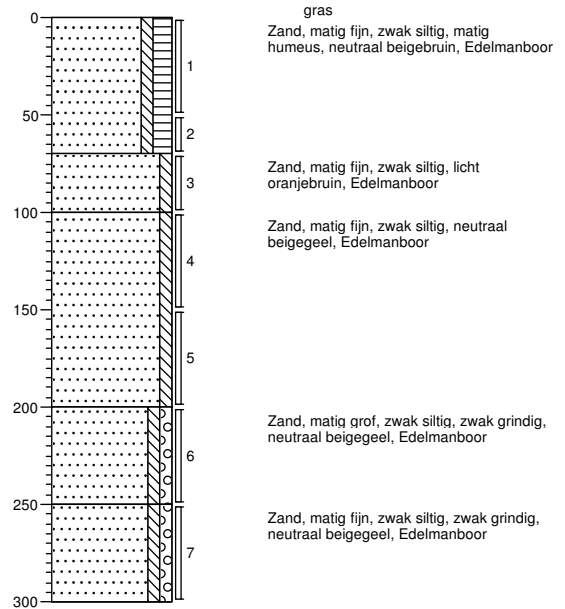
### Boring: 01

Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen



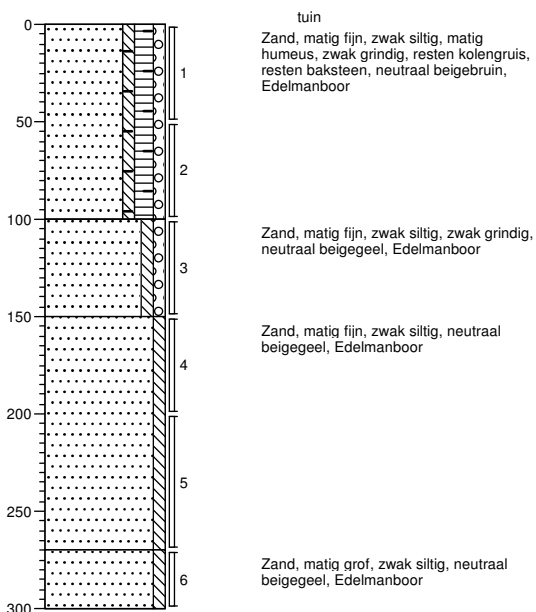
### Boring: 02

Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen



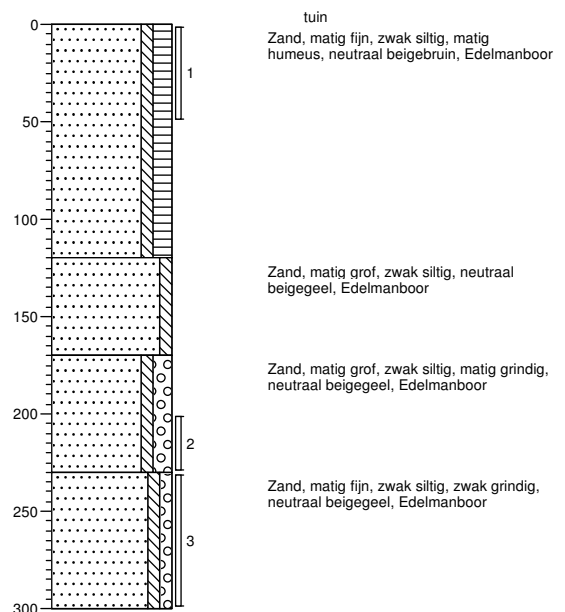
### Boring: 03

Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen



### Boring: 04

Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen



Projectnaam: Hogenkampseweg e.o. te Renkum

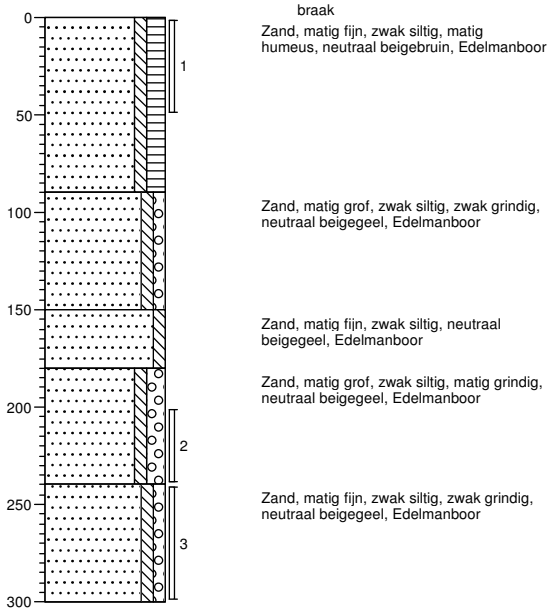
Projectcode: P2232.01



# Bijlage: Boorprofielen

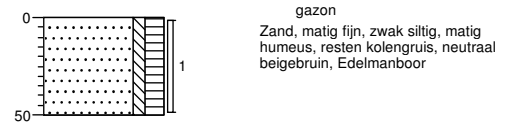
## Boring: 05

Datum: 28-01-2015  
 GWS:  
 Boormeester: DKJvdGiessen



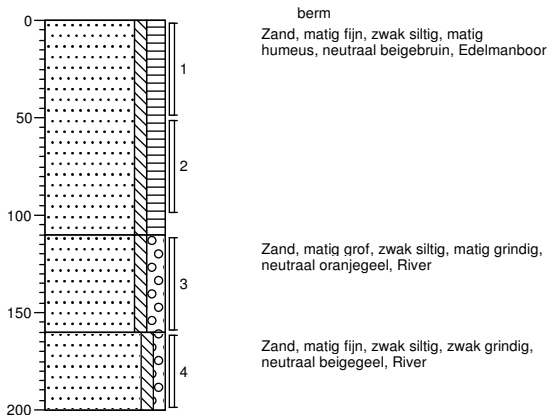
## Boring: 06

Datum: 28-01-2015  
 GWS:  
 Boormeester: DKJvdGiessen



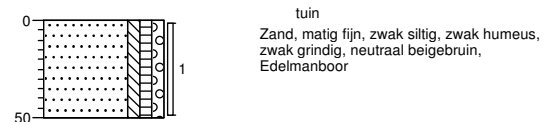
## Boring: 07

Datum: 28-01-2015  
 GWS:  
 Boormeester: DKJvdGiessen



## Boring: 08

Datum: 28-01-2015  
 GWS:  
 Boormeester: DKJvdGiessen



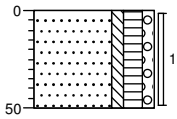
Projectnaam: Hogenkampseweg e.o. te Renkum

Projectcode: P2232.01

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: 09

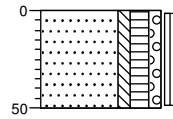
Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen



braak  
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, neutraal beigebruin, Edelmanboor

### Boring: 10

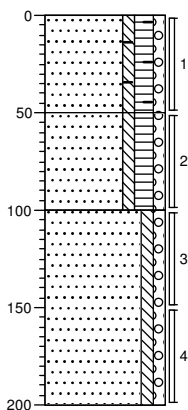
Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen



gras  
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, donker beigebruin, Edelmanboor

### Boring: 11

Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen



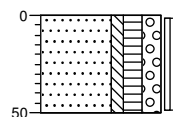
gazon  
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, resten baksteen, donker beigebruin, Edelmanboor

Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, donker beigebruin, Edelmanboor

Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, neutraal oranjegeel, River

### Boring: 12

Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen



gras  
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig grindig, donker beigebruin, Edelmanboor

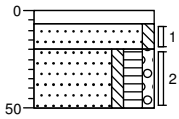
Projectnaam: Hogenkampseweg e.o. te Renkum

Projectcode: P2232.01

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: 13

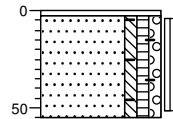
Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen



klinker  
Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal beigegeel, Edelmanboor  
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, donker beigebruin, Edelmanboor

### Boring: 14

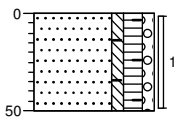
Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen



tegel  
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, sporen baksteen, licht geelbruin, Edelmanboor

### Boring: 15

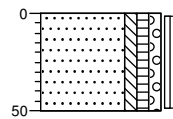
Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen



tuin  
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, resten baksteen, neutraal beigebruin, Edelmanboor

### Boring: 16

Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen



groenstrook  
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak grindig, licht geelbruin, Edelmanboor

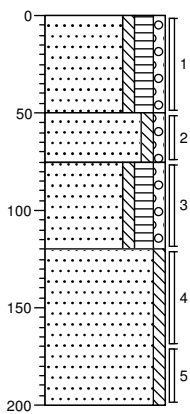
Projectnaam: Hogenkampseweg e.o. te Renkum

Projectcode: P2232.01

## Bijlage: Boorprofielen

### Boring: 17

Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen



gazon  
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, donker beigebruin, Edelmanboor

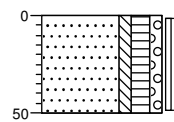
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, neutraal beigegeel, Edelmanboor

Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, neutraal beigebruin, River

Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal oranjegeel, Edelmanboor

### Boring: 18

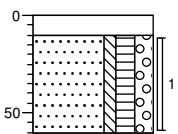
Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen



gazon  
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, resten puin, neutraal beigebruin, Edelmanboor

### Boring: 19

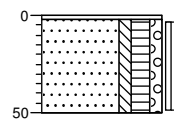
Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen



split  
Graven, worteldoek eronder  
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig grindig, neutraal beigebruin, Edelmanboor

### Boring: 20

Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen



grind  
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, zwak grindig, neutraal beigebruin, Edelmanboor

Projectnaam: Hogenkampseweg e.o. te Renkum

Projectcode: P2232.01

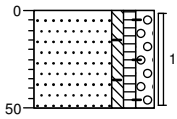
## Bijlage: Boorprofielen

**Boring: 21**

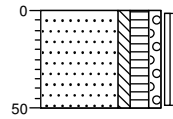
**Boring: 22**

Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen

Datum: 28-01-2015  
GWS:  
Boormeester: DKJvdGiessen



tuin  
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus,  
matig grindig, resten baksteen, licht  
geelbruin, Edelmanboor



tuin  
Zand, matig fijn, zwak siltig, matig  
humeus, zwak grindig, donker beigebruin,  
Edelmanboor

**Projectnaam: Hogenkampseweg e.o. te Renkum**

**Projectcode: P2232.01**

# Legenda (conform NEN 5104)

## grind

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

## zand

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

## veen

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

## 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

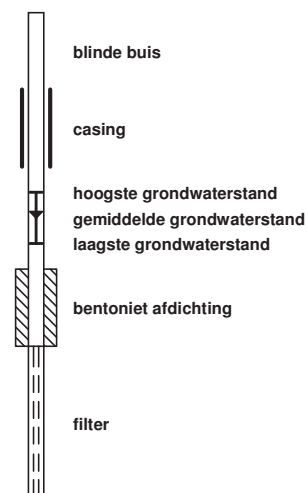
## monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster

## overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

## peilbuis



# Bijlage 3

Resultaten doorlatendheidsmetingen

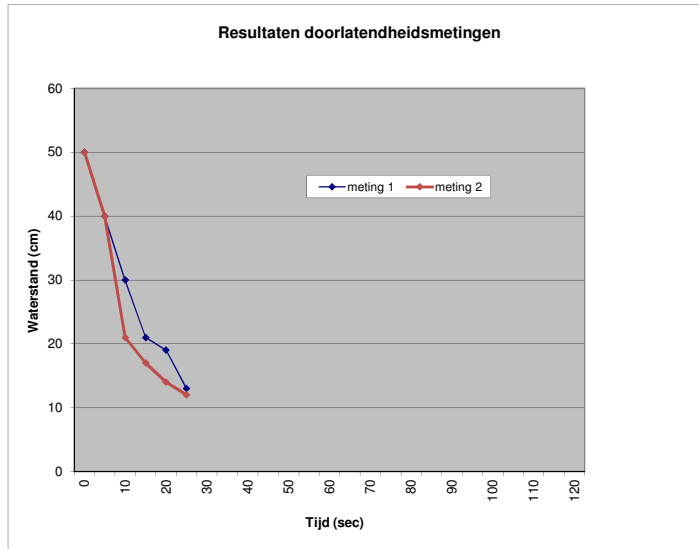


### Berekening doorlatendheid (K-waarde)

Projectnaam:	Hogenkampseweg e.o. Renkum
Projectnummer:	P2232.01
Datum metingen:	28-jan-15
Veldwerker	Vd Giessen

boring 1  
 diameter boorgat 5 cm  
 diepte boorgat 300 cm  
 pb boven maaiveld 0 cm

Meting tijd in sec	1		2	
	waterstand tov boven- kant pb	waterstand tov onder- kant boorgat	waterstand tov boven- kant pb	waterstand tov onder- kant boorgat
0	250	50	250	50
5	260	40	260	40
10	270	30	279	21
15	279	21	283	17
20	281	19	286	14
25	287	13	288	12
30				
35				
40				
45				
50				
55				
60				
65				
70				
75				
80				
85				
90				
95				
100				
105				
110				
115				
120				



berekening	meting 1	meting 2
h0 (cm)	50	50
h1 (cm)	13	12
t(sec)	25	25
k (cm/sec)	0,063926	0,06756
k (m/dag)	55	58

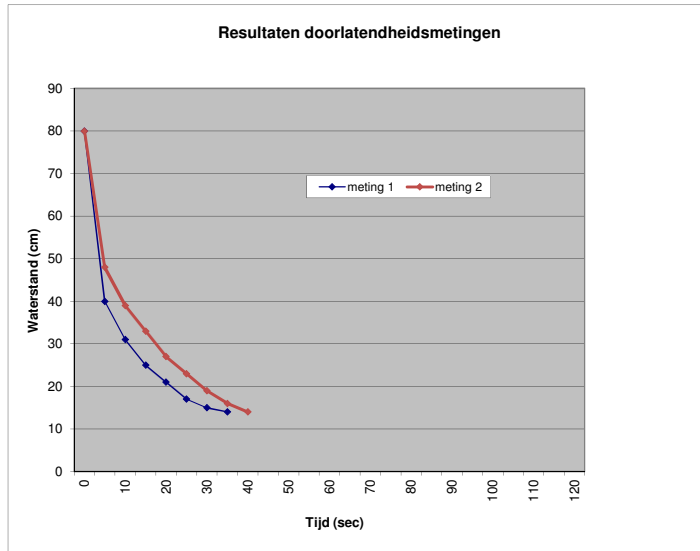


### Berekening doorlatendheid (K-waarde)

Projectnaam:	Hogenkampseweg e.o. Renkum
Projectnummer:	P2232.01
Datum metingen:	28-jan-15
Veldwerker	Vd Giessen

boring 2  
 diameter boorgat 5 cm  
 diepte boorgat 300 cm  
 pb boven maaiveld 0 cm

Meting tijd in sec	1		2	
	waterstand tov boven- kant pb	waterstand tov onder- kant boorgat	waterstand tov boven- kant pb	waterstand tov onder- kant boorgat
0	220	80	220	80
5	260	40	252	48
10	269	31	261	39
15	275	25	267	33
20	279	21	273	27
25	283	17	277	23
30	285	15	281	19
35	286	14	284	16
40			286	14
45				
50				
55				
60				
65				
70				
75				
80				
85				
90				
95				
100				
105				
110				
115				
120				



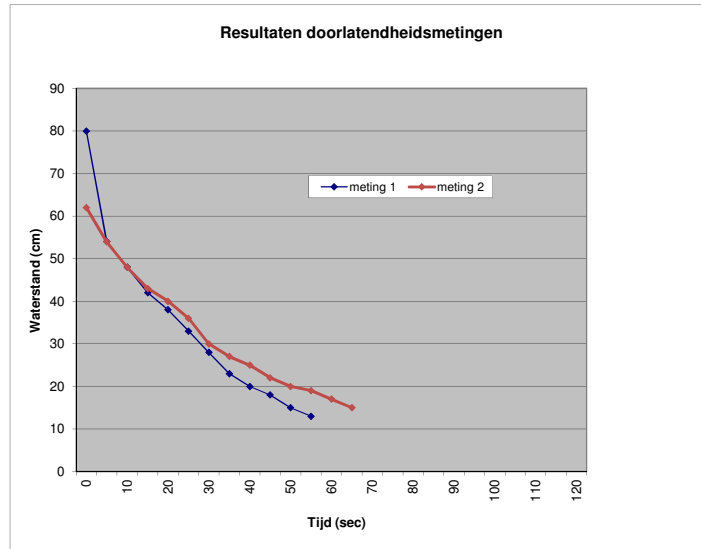
berekening	meting 1	meting 2
h0 (cm)	40	48
h1 (cm)	14	14
t(sec)	30	35
k (cm/sec)	0,041415	0,041822
k (m/dag)	36	36

### Berekening doorlatendheid (K-waarde)

Projectnaam:	Hogenkampseweg e.o. Renkum
Projectnummer:	P2232.01
Datum metingen:	28-jan-15
Veldwerker	Vd Giessen

boring 3  
 diameter boorgat 5 cm  
 diepte boorgat 300 cm  
 pb boven maaveld 0 cm

Meting tijd in sec	1		2	
	waterstand tov boven- kant pb	waterstand tov onder- kant boorgat	waterstand tov boven- kant pb	waterstand tov onder- kant boorgat
0	220	80	238	62
5	246	54	246	54
10	252	48	252	48
15	258	42	257	43
20	262	38	260	40
25	267	33	264	36
30	272	28	270	30
35	277	23	273	27
40	280	20	275	25
45	282	18	278	22
50	285	15	280	20
55	287	13	281	19
60			283	17
65			285	15
70				
75				
80				
85				
90				
95				
100				
105				
110				
115				
120				



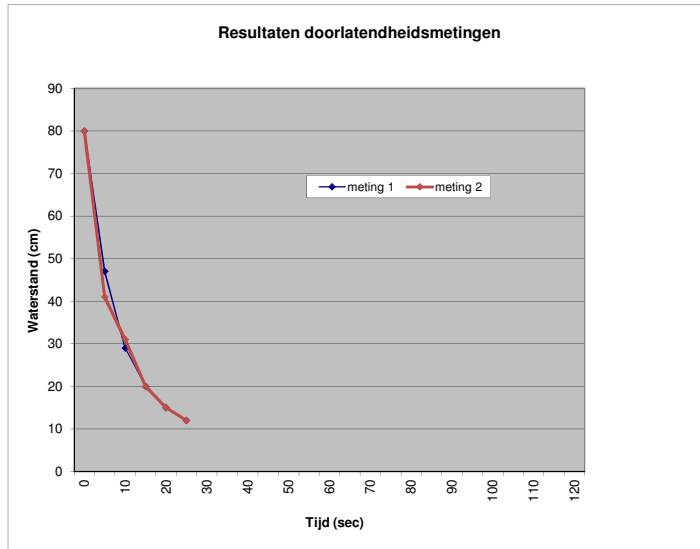
berekening	meting 1	meting 2
h0 (cm)	54	54
h1 (cm)	13	15
t(sec)	50	60
k (cm/sec)	0,03384	0,025467
k (m/dag)	29	22

### Berekening doorlatendheid (K-waarde)

Projectnaam:	Hogenkampseweg e.o. Renkum
Projectnummer:	P2232.01
Datum metingen:	28-jan-15
Veldwerker	Vd Giessen

boring 4  
 diameter boorgat 5 cm  
 diepte boorgat 300 cm  
 pb boven maaiveld 0 cm

Meting tijd in sec	1		2	
	waterstand tov boven- kant pb	waterstand tov onder- kant boorgat	waterstand tov boven- kant pb	waterstand tov onder- kant boorgat
0	220	80	220	80
5	253	47	259	41
10	271	29	269	31
15	280	20	280	20
20	285	15	285	15
25	288	12	288	12
30				
35				
40				
45				
50				
55				
60				
65				
70				
75				
80				
85				
90				
95				
100				
105				
110				
115				
120				



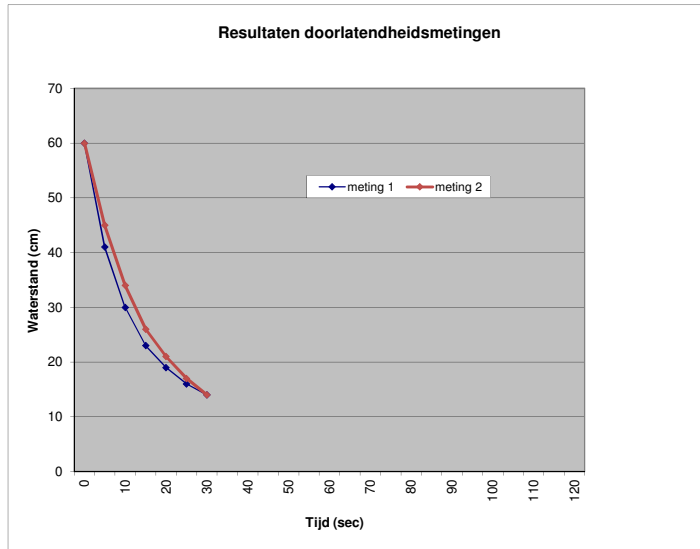
berekening	meting 1	meting 2
h0 (cm)	47	41
h1 (cm)	12	12
t(sec)	20	20
k (cm/sec)	0,080684	0,072394
k (m/dag)	70	63

### Berekening doorlatendheid (K-waarde)

Projectnaam:	Hogenkampseweg e.o. Renkum
Projectnummer:	P2232.01
Datum metingen:	28-jan-15
Veldwerker	Vd Giessen

boring 5  
 diameter boorgat 5 cm  
 diepte boorgat 300 cm  
 pb boven maaiveld 0 cm

Meting tijd in sec	1		2	
	waterstand tov boven- kant pb	waterstand tov onder- kant boorgat	waterstand tov boven- kant pb	waterstand tov onder- kant boorgat
0	240	60	240	60
5	259	41	255	45
10	270	30	266	34
15	277	23	274	26
20	281	19	279	21
25	284	16	283	17
30	286	14	286	14
35				
40				
45				
50				
55				
60				
65				
70				
75				
80				
85				
90				
95				
100				
105				
110				
115				
120				



berekening	meting 1	meting 2
h0 (cm)	41	45
h1 (cm)	14	14
t(sec)	25	25
k (cm/sec)	0,050894	0,055412
k (m/dag)	44	48

# Bijlage 4

Boorprofiel REGIS II

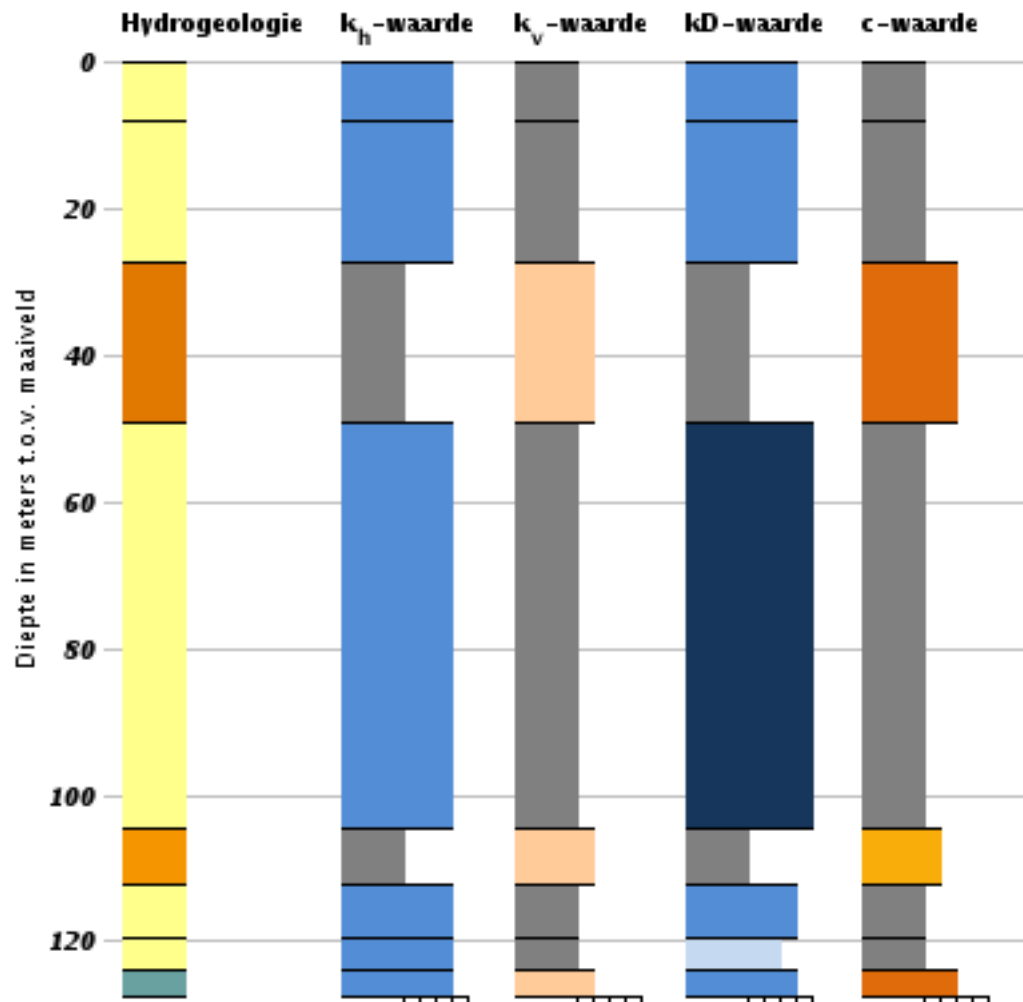


# Appelboor REGIS II v2.1

Coördinaten: 178845, 443386

Maaiveld: 23,22 m

Diepte t.o.v. maaiveld: 0,00 m - 127,00 m



Hydrogeologie	$k_f$ -waarde	$k_v$ -waarde	$kD$ -waarde	$c$ -waarde
WA-k-1	Ongeconsolideerd	Ongeconsolideerd	Ongeconsolideerd	Zeer hoog ( $10000 \leq c$ )
WA-k-3	Zeer hoog ( $100 \leq k$ )	Zeer hoog ( $100 \leq k$ )	Zeer hoog ( $1000 \leq kD$ )	Hoog ( $1000 \leq c < 10000$ )
MS-c	Hoog ( $10 \leq k < 100$ )	Hoog ( $10 \leq k < 100$ )	Hoog ( $100 \leq kD < 1000$ )	Matig ( $100 \leq c < 1000$ )
Zandlagen	Matig ( $1 \leq k < 10$ )	Matig ( $1 \leq k < 10$ )	Matig ( $10 \leq kD < 100$ )	Laag ( $10 \leq c < 100$ )
	Geconsolideerd	Geconsolideerd	Geconsolideerd	Zeer laag ( $c < 10$ )
	Zeer hoog ( $100 \leq k$ )	Zeer hoog ( $100 \leq k$ )	Zeer hoog ( $1000 \leq kD$ )	Geen waarde
	Hoog ( $10 \leq k < 100$ )	Hoog ( $10 \leq k < 100$ )	Hoog ( $100 \leq kD < 1000$ )	
	Matig ( $1 \leq k < 10$ )	Matig ( $1 \leq k < 10$ )	Matig ( $10 \leq kD < 100$ )	
	Alle lagen	Alle lagen	Alle lagen	
	Laag ( $0,001 \leq k < 1$ )	Laag ( $0,001 \leq k < 1$ )	Laag ( $1 \leq kD < 10$ )	
	Zeer laag ( $k < 0,001$ )	Zeer laag ( $k < 0,001$ )	Zeer laag ( $kD < 1$ )	
	Geen waarde	Geen waarde	Geen waarde	

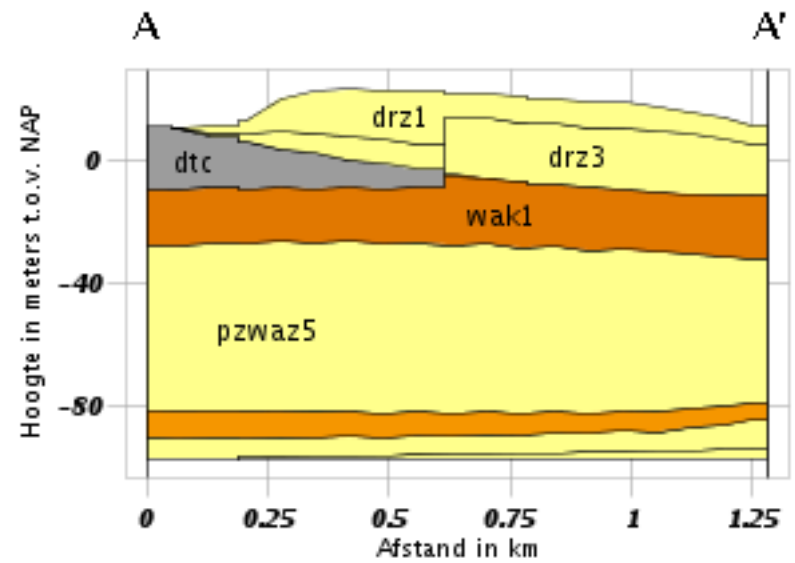
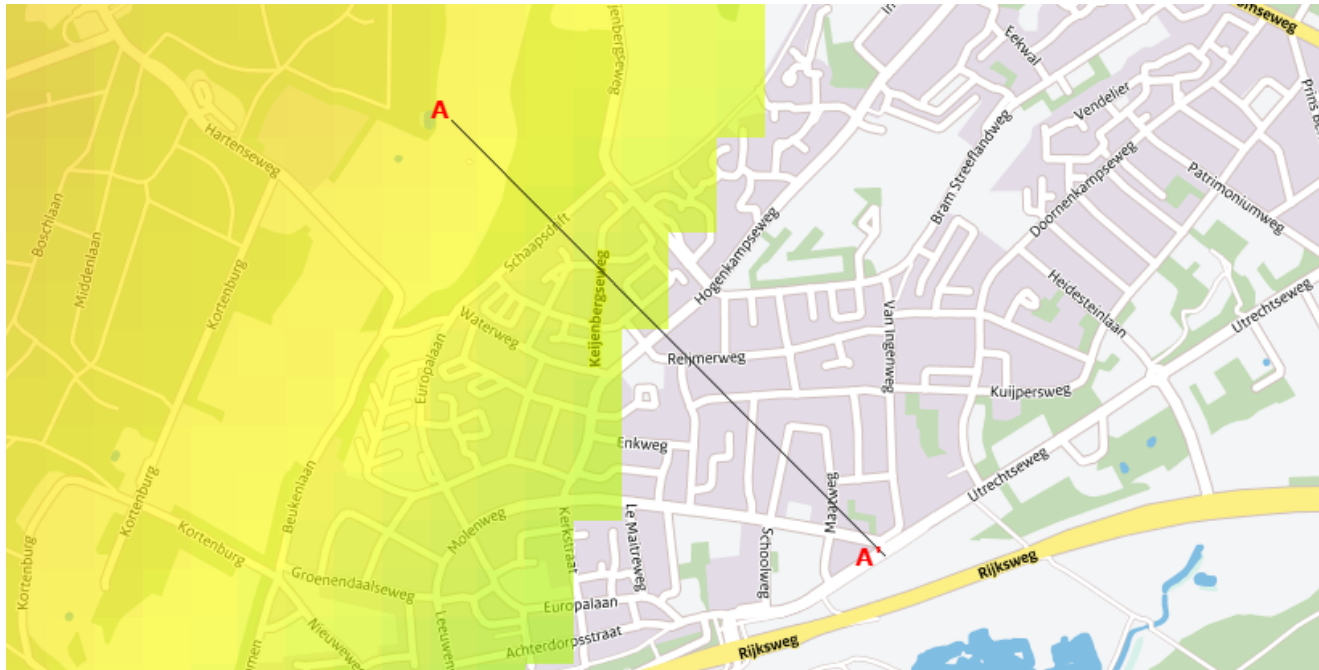
# Bijlage 5

Doorsnede ondergrond REGIS II





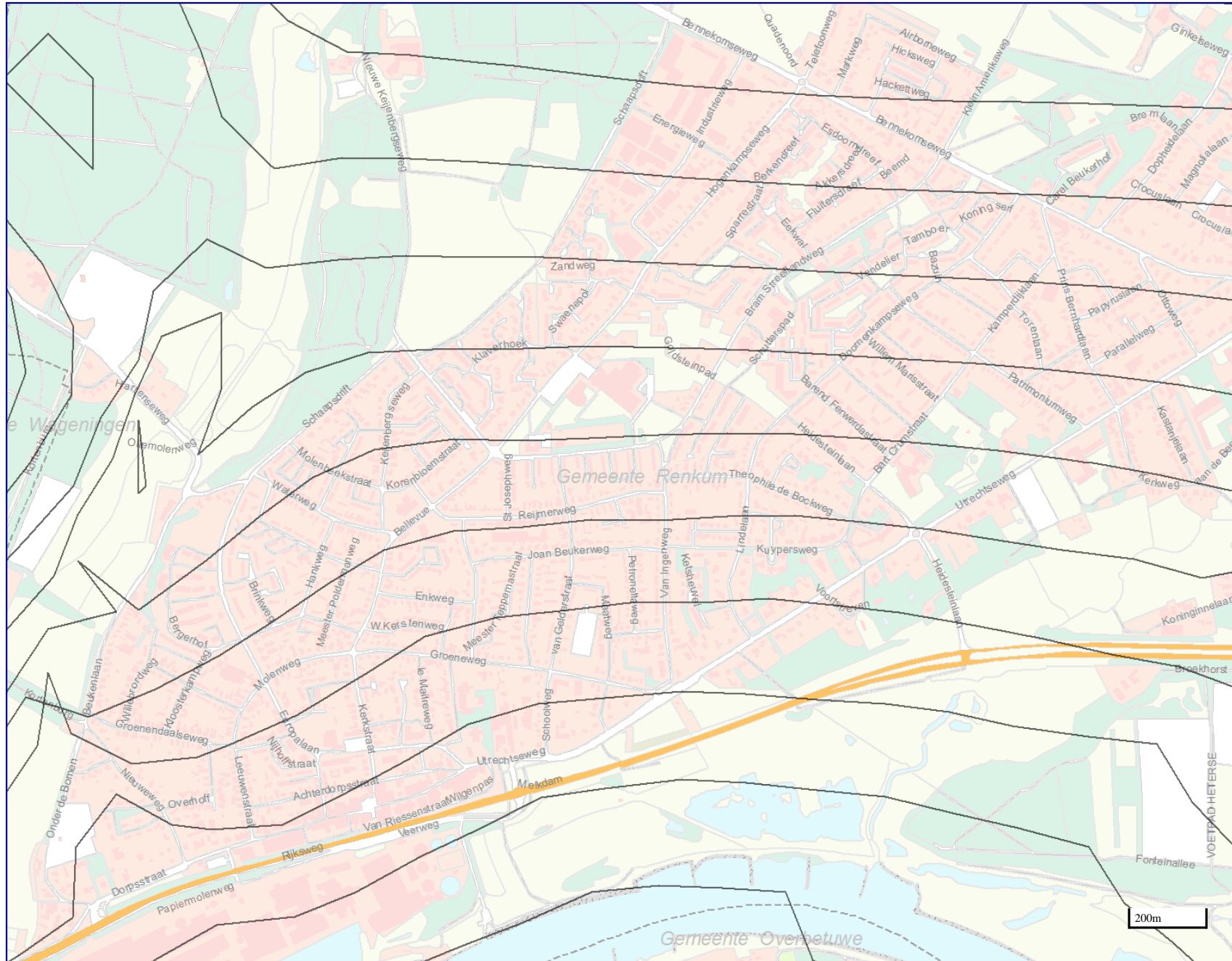
# Gestuwde afzettingen, complexe eenheid (REGIS II v2.1)



# Bijlage 6

Isohypsens 1e watervoerend pakket





— Isohyphen GVG 1e WVP  
TNO mnap

Ter hoogte onderzoekslocatie  
grondwaterstand tussen de 9,5 en 10 m  
±NAP

# Bijlage 7

Gegevens peilbuizen NITG-TNO



# Put

Identificatie: B39F0580

Coördinaten: 178280, 443440



# Put

Identificatie: B39F3010

Coördinaten: 179233, 442942

