

Geohydrologisch onderzoek

Meikamerlaan te Nieuw-Dijk

Gemeente Montferland

Geohydrologisch onderzoek

Meikamerlaan te Nieuw-Dijk

Gemeente Montferland


Opdrachtgever: Gemeente Montferland

Projectnummer: P2270.01

Datum: 20 oktober 2015

Versie: concept

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

INHOUD

1	INLEIDING	4
2	BESCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE	5
	2.1 Huidige situatie	5
	2.2 Toekomstig gebruik	6
3	BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	7
	3.1 Hoogteligging en bodemopbouw	7
	3.2 Grondwaterstanden en grondwaterstroming	8
	3.3 Veldonderzoek	10
	3.4 Doorlatendheid bodem en GHG	11
4	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	12
	4.1 Conclusies	12
	4.2 Aanbevelingen	13
	4.3 Opmerkingen	13

BIJLAGEN

- 1 Situatietekening met meetpunten
- 2 Boorprofielen en legenda
- 3 Resultaten doorlatendheidsmetingen
- 4 Hydrogeologische situatie onderzoeksgebied
- 5 Hydrogeologische situatie omgeving
- 6 Gegevens landelijk grondwatermeetnet DINOloket

1 INLEIDING

In opdracht van de gemeente Montferland is door Buro Ontwerp & Omgeving in september en oktober 2015 een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd op de locatie bekend als Meikamerlaan te Nieuw-Dijk.

De aanleiding tot de uitvoering van het geohydrologisch onderzoek is een herziening van het bestemmingsplan ten behoeve van de realisatie van 8 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.

In het onderzoeksgebied is in september en oktober 2015 door Buro Ontwerp & Omgeving een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (Verkennend bodemonderzoek, Meikamerlaan te Nieuw-Dijk, projectnummer P2270.01, d.d. 20 oktober 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:

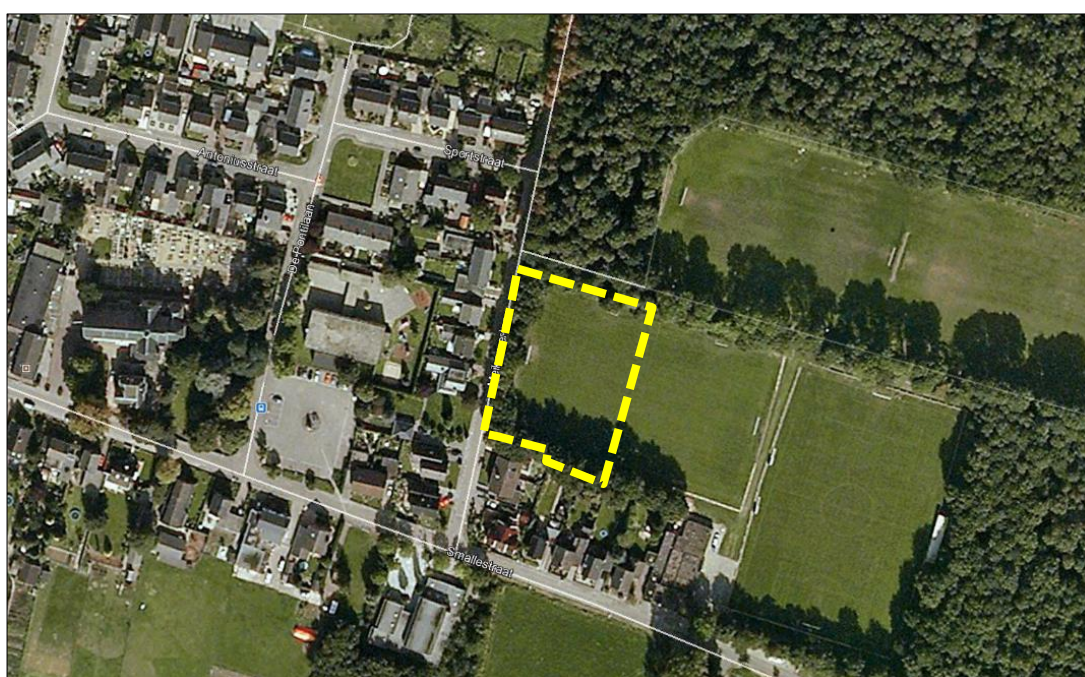
- beschrijving onderzoeksgebied (hoofdstuk 2);
- bodemopbouw en geohydrologie (hoofdstuk 3);
- conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 4).

2 BESCHRIJVING ONDERZOEKSLOCATIE

2.1 Huidige situatie

De onderzoekslocatie is gelegen aan de Meikamerlaan te Nieuw-Dijk. De onderzoekslocatie heeft een oppervlak van circa 4.800 m² en betreft een gedeelte van het kadastrale perceel dat bekend staat als gemeente Didam, sectie G, perceel 1358.

De onderzoekslocatie betreft een deel van de sportvelden van de voetbalvereniging Sprinkhanen, gelegen aan de zuidoostzijde van de kern Nieuw-Dijk. Op navolgende luchtfoto is globaal de ligging en begrenzing van het onderzoeksgebied (X= 208,070; Y= 438,380) weergegeven.



Globale begrenzing onderzoeksgebied

De Meikamerlaan vormt de verbinding tussen de Smallestraat en de Bosstraat en is in de jaren '20 van zandpad tot verharde weg geworden. Langs de Meikamerlaan staan alleen vrijstaande woningen, aan de westelijke zijde van de weg. Ten oosten van de Meikamerlaan bevinden zich bospercelen. De sportvelden van voetbalvereniging Sprinkhanen liggen tussen deze bospercelen in. Aan de rand van het plangebied, aan de Meikamerlaan, bevindt zich een bomenlaan.

Onder het sportveld liggen drains, die hemelwater afvoeren richting een riool. De drains liggen op een diepte van **..pm...m** -mv. Dit riool is ten oosten van de onderzoekslocatie gesitueerd.

Volgens de voetbalvereniging is er ter plaatse van de voetbalvelden geen sprake van langdurige wateroverlast.

Ten westen en zuiden van het onderzoeksgebied is een duiker gelegen, die in het beheer is van het Waterschap Rijn en IJssel.

PM gemeente: is het bekend hoe diep de drains liggen?

2.2 Toekomstig gebruik

Het voetbalveld in het onderzoeksgebied verdwijnt. Hiervoor in de plaats worden op de locatie maximaal 8 nieuwe woningen gerealiseerd. De bestaande bomen in het plangebied blijven behouden. In verband met het geluid afkomstig van de sportvelden, wordt aan oostzijde van het plangebied een geluidwal gerealiseerd. De geluidwal heeft een hoogte van minimaal 3 meter.

Door de realisatie van de woningen, neemt het verhard oppervlak in het plangebied toe. Om deze toename te compenseren, wordt een infiltratievoorziening (bijvoorbeeld een wadi) voorzien. Deze bevindt zich ten westen van de geluidwal.

Het type van de woningen staat nog niet vast. De navolgende afbeelding geeft de mogelijke inrichting van het plangebied weer. In deze uitwerking is er sprake van twee rijen van 4 woningen.

PM gemeente: is het al duidelijk of de drains gehandhaafd blijven in het onderzoeksgebied?



Mogelijke inrichting onderzoeksgebied

3 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

3.1 Hoogteligging en bodemopbouw

Uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) blijkt dat de hoogte van het maaiveld varieert tussen 13,5 en 14 m +NAP.

Uit de bodemkaart van Nederland (maps.bodemdata.nl, schaal 1:50.000) blijkt dat de planlocatie ligt in kaarteenheid Zn23. Het betreft een vlakvaaggrond bestaande uit lemig fijn zand.

Uit het verkennend bodemonderzoek komt naar voren dat de bovengrond van de bodem (0 - 0,5 m) voornamelijk bestaat uit matig fijn zand dat zwak tot matig siltig en zwak tot

matig humeus is. De ondergrond (0,5 – 3,0 m) bestaat voornamelijk uit zeer fijn tot matig fijn zand dat zwak tot matig siltig is.

In de tabel 1 is de regionale bodemopbouw gegeven.

Tabel 1 Regionale bodemopbouw

Diepte (in m-mv)	Geohydrologische schematisatie	Formatie	Samenstelling
0 tot 23	1 ^e watervoerende pakket	Boxtel	zand (fijn tot en met grof zand), grind en/of schelpen
		Kreftenheye	zand (fijn tot en met grof zand), grind en/of schelpen
23 tot 53	Scheidende laag	Kreftenheye	klei, zandige klei en/of kleiig zand
53 tot 98	2 ^e watervoerende pakket	Kreftenheye	zand (fijn tot en met grof zand), grind en/of schelpen
		Peize-Waalre	zand (fijn tot en met grof zand), grind en/of schelpen
		Oosterhout	zand (fijn tot en met grof zand), grind en/of schelpen

In bijlage 4 is een indruk gegeven van de hydrogeologische situatie ter plaatse van de onderzoekslocatie. In bijlage 5 is een doorsnede van de ondergrond opgenomen van de omgeving van het onderzoeksgebied (van noordwest naar zuidoost). Voor beide bijlagen is daarbij een indeling van de formaties/geohydrologische schematisering weergegeven.

De gegevens zijn ontleend aan REGIS II geohydrologisch model (v2.1, 2009, Geologische Dienst Nederland – TNO).

3.2 Grondwaterstanden en grondwaterstroming

Grondwaterstanden

Bij de gemeente Montferland is bekend dat in Nieuw-Dijk plaatselijk grondoverlast voorkomt. Plaatselijk kunnen er verschillen in grondwaterstanden bestaan.

Gegevens landelijk grondwatermeetnet

Voor de omgeving van de planlocatie zijn gegevens geraadpleegd bij het DINOloket (TNO). In de nabijheid van het onderzoeksgebied zijn twee peilbuizen gesitueerd.

Aan de De Pontilaan (X= 208,004; Y= 438,538) bevindt zich een peilbuis met identificatienummer B40E1479. Deze peilbuis ligt circa 130 m ten noordwesten van het onderzoeksgebied. Gegevens van dit meetpunt zijn beschikbaar voor de periode 1 juli 2013 tot en met 1 oktober 2015. De gegevens zijn bijgevoegd in bijlage 6. Het maaiveld ter plaatse van deze peilbuis bevindt zich op 13,61 m. In de periode 1 juli 2013 – 1 oktober 2015 fluctueren de grondwaterstanden globaal tussen 11,50 m +NAP (2,11 m -mv) en 12,80 m +NAP (0,81 m -mv). In deze periode zijn continue metingen verricht.

Aan de Smallestraat (X= 207,701; Y= 438,434) bevindt zich een peilbuis met identificatienummer B40E1476. Deze peilbuis ligt circa 360 m ten westen van het onderzoeksgebied. Gegevens van dit meetpunt zijn beschikbaar voor de periode 1 juli 2013 tot en met 1 oktober 2015. De gegevens zijn bijgevoegd in bijlage 6. Het maaiveld ter plaatse van deze peilbuis bevindt zich op 13,44 m. In de periode 1 juli 2013 – 1 oktober 2015 fluctueren de grondwaterstanden globaal tussen 11,40 m +NAP (2,04 m -mv) en 12,70 m +NAP (0,74 m -mv). In deze periode zijn continue metingen verricht.

De waterstanden in beide peilbuizen komen nagenoeg met elkaar overeen.

GHG en GLG op basis van de bodemkaart van Nederland en Atlas Gelderland

Volgens de grondwatertrappenkaart van de bodemkaart van Nederland (maps.bodemdata.nl) is er sprake van grondwatertrap V. Voor grondwatertrap V ligt de GHG boven de 0,4 m –mv en ligt de GLG dieper dan 1,2 m –mv.

Door Atlas Gelderland wordt een GHG aangegeven die ligt in het traject van 1,15 tot 1,25 m –mv. De GLG ligt in het traject van 1,95 tot 2,05 m –mv. De gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) ligt in het traject (1,40 - 1,50 m –mv).

Conclusie

Voor de grondwaterstanden is uitgegaan van de gegevens afkomstig van de peilbuizen uit het landelijk grondwatermeetnet. De op de bodemkaart van Nederland aangegeven waarden kunnen als historische gegevens worden beschouwd die o.a. door een aangepaste ontwatering niet meer van toepassing lijken te zijn. De GHG en GLG die zijn opgenomen in de Atlas Gelderland, komen voort uit een model en kunnen ter plaatse van het onderzoeksgebied daarom afwijken. Indien er plaatselijke gegevens bekend zijn, verdient het de voorkeur om hier gebruik van te maken. Het valt op dat de absolute hoogste waterstanden uit het landelijk meetnet ruim boven de GHG uit de Atlas Gelderland liggen. Opgemerkt dient te worden dat de gegevens afkomstig van het landelijk meetnet zijn gemeten over een periode van 2 jaar.

Om de GHG in het onderzoeksgebied te kunnen bepalen is het nodig de toekomstige hoogte van het maaiveld te weten, alsmede de grondwaterstanden over een langere periode te monitoren.

Grondwaterstroming

Regionale grondwaterstroming

Het grondwater in het eerste watervoerende pakket stroomt volgens Atlas Gelderland regionaal gezien in westelijke tot noordwestelijke richting en staat op een diepte van circa 12 m +NAP.

De planlocatie ligt niet in een grondwaterbeschermings- en/of grondwaterwingebied. Er zijn in de omgeving geen overige (industriële) grondwaterontrekkingen bekend die van invloed kunnen zijn op de grondwaterstroming.

3.3 Veldonderzoek

Er zijn op 18 september 2015 en 29 september 2015 boringen en metingen verricht door Van de Giessen Milieupartner te St. Oedenrode ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek en het verkennend bodemonderzoek.

Er zijn in totaal 17 boringen verricht. Vijf van deze boringen zijn gebruikt voor het geohydrologisch onderzoek (Pb01, Pb02 en boringen 04 tot en met 06). De boringen bevinden zich verspreid over het onderzoeksgebied en zijn gezet tot een maximale diepte van 3 m –mv.

Bij boringen 04 en 05 zijn metingen verricht om de doorlatendheid van de bodem boven de grondwaterspiegel te bepalen. Hierbij is gebruik gemaakt van de zogenaamde omgekeerde boorgatmethode.

Bij Pb01, Pb02 en boring 06 zijn metingen verricht onder de grondwaterspiegel gebaseerd op de constant debiet putproef zoals omschreven in Drainage Principles and Applications, volume III, ILRI, 1980.

Tevens zijn van peilbuis 02 de grondwaterstanden opgemeten op 18 september 2015 en 29 september 2015.

De locaties van Pb01, Pb02 en boringen 04 tot en met 06 zijn weergegeven op de tekening in bijlage 1. De boorbeschrijvingen die zijn gemaakt (conform NEN 5104) zijn opgenomen in bijlage 2 (inclusief enkele boringen uit het verkennend bodemonderzoek).

3.4 Doorlatendheid bodem en GHG

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 einde 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).

De doorlatendheid van de bodem (onder de grondwaterspiegel) is berekend met de volgende formule (constant debiet putproef):

$$k = Q / (C.L.r)$$

waarin:

k	= doorlatendheid	(m/dag)
Q	= debiet	(m ³ /dag)
r	= straal van het boorgat	(m)
L	= (H ² -h ²)/2H	(m)
H	= diepte boorgat onder begin grondwaterstand	(m)
h	= hoogte grondwaterstand boven onderzijde boorgat bij evenwicht	(m)
C	= geometriefactor	

Voor de meetgegevens en de uitwerking daarvan wordt verwezen naar bijlage 3. De resultaten zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2 Grondwaterstand (m-mv) en berekende doorlatendheden (m/dag)

Boring	Traject (m –mv)	Grondwater stand (m –mv)	Doorlatendheid (m/d)	
			Boven grondwaterspiegel	Onder grondwaterspiegel
Pb01	2,0 - 3,0	1,15	-	8,4
Pb02	2,0 - 3,0	1,20	-	7,9 / 7,5
04	0 – 1,0	>1,0	1,5 / 1,3	-
05	0 – 1,0	>1,0	0,6 / 0,5	-
06	1,0 – 2,0	1,30	-	2,6

- niet gemeten

Metingen boven de grondwaterspiegel

De metingen zijn globaal verricht in het traject 0 – 1,0 m –mv. De doorlatendheid ligt tussen de 0,5 en 1,5 m/dag. De doorlatendheid van de grond ter plaatse van boring 05 is lager dan de doorlatendheid ter plaatse van boring 04. Dit verschil is te verklaren door de aanwezigheid van de aanwezigheid van matig siltige, matig fijne zandlagen ter plaatse van boring 04. Bij boring 05 is sprake van zwak siltige, matig fijne zandlagen.

Metingen onder de grondwaterspiegel

De metingen bij Pb01 en Pb02 zijn globaal verricht in het traject van 2,0 tot 3,0 m -mv. De meting bij boring 06 is globaal verricht in het traject 1,0 en 2,0 m –mv.

De bodem ter plaatse van Pb01 en Pb02 bestaat in het onderzochte traject uit matig fijn, zwak siltig, zand. De doorlatendheid van de grond ter plaatse van deze peilbuizen bedraagt gemiddeld circa 7,9 m/dag.

De bodem ter plaatse van boring 06 bestaat in het onderzochte traject uit matig fijn, matig siltig, zand, waarbij brokken leem voorkomen. Hierdoor is de doorlatendheid lager, namelijk circa 2,6 m/dag.

GHG

In peilbuis 02 zijn op 18 september 2015 en 29 september 2015 grondwaterstanden van respectievelijk 1,20 m –mv en 1,30 m –mv gemeten. Om een betrouwbare GHG te kunnen bepalen zullen de grondwaterstanden over een langere periode worden gemonitord. Deze gegevens zullen bij de verdere uitwerking van het initiatief worden gebruikt.

4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

4.1 Conclusies

Het volgende kan worden geconcludeerd:

De bodem ter plaatse van het onderzoeksgebied bestaat in het algemeen tot 0,5 m –mv uit matig fijn zand dat zwak tot matig siltig en zwak tot matig humeus is. Daaronder komt tot op een diepte van circa 3 m –mv zeer fijn tot matig fijn zand voor dat zwak tot matig siltig is.

De doorlatendheid van de bovengrond (traject circa 0 -1,0 m –mv) ligt tussen de 0,5 en 1,5 m/dag. De doorlatendheid in het traject van 1,0 tot 2,0 m-mv, waar de bodem uit matig fijn, matig siltig zand bestaat en brokken leem voorkomen, bedraagt 2,6 m/dag. De doorlatendheid in het traject van 2,0 tot 3,0 m-mv, waar de bodem uit matig fijn, zwak siltig zand bestaat, bedraagt gemiddeld 7,9 m/dag.

Op basis van deze metingen is de grond ter plaatse van het onderzoeksgebied geschikt voor de infiltratie van hemelwater. Voor de bovengrond kan eventueel bodemverbetering worden toegepast. Opgemerkt dient te worden dat ter plaatse van het onderzoeksgebied drains aanwezig zijn. De drains zullen van invloed zijn op de wegzijging van hemelwater in de bodem.

Voor wadi's dient de doorlatendheid van de bodem te liggen tussen de 0,4 en 1,5 m/dag. De doorlatendheid van de grond ter plaatse van het plangebied voldoet hier aan. Verder dient de afstand tussen de onderzijde wadi en de GHG minimaal 0,5 m te bedragen. De GHG in het onderzoeksgebied kan op basis van de resultaten uit het onderzoek nog niet worden vastgesteld. Hiervoor zullen de grondwaterstanden over een langere periode moeten worden gemonitord. Deze gegevens alsmede nadere informatie over de aanwezige drains zullen bij de verdere uitwerking van het initiatief worden gebruikt.

4.2 Aanbevelingen

Geadviseerd wordt om met het Waterschap Rijn en IJssel de vraag over het al dan niet handhaven van de drains en de toepassing van (gewenste) boven- en/of ondergrondse infiltratievoorzieningen te bespreken.

4.3 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.

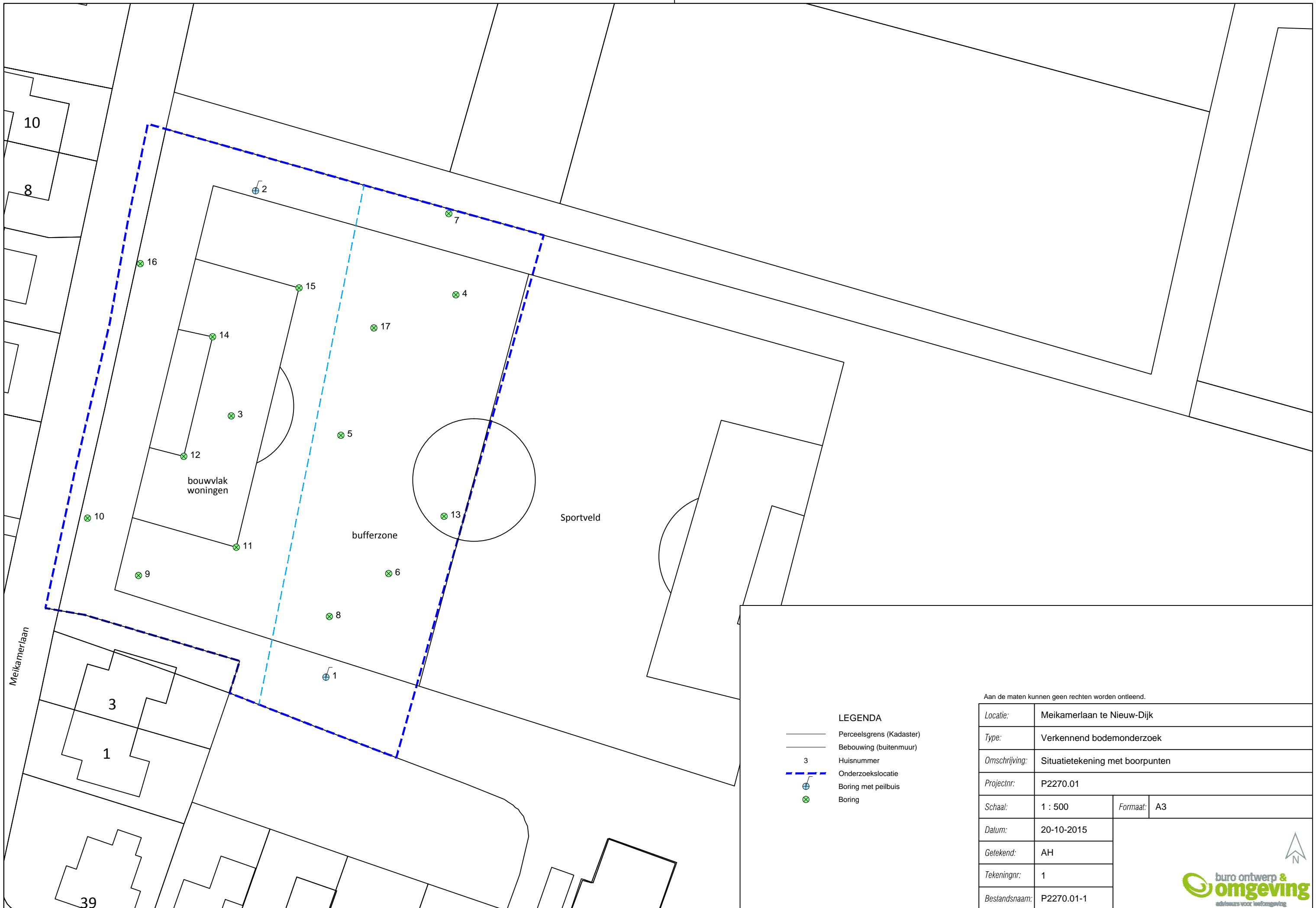
Bijlagen



Bijlage 1

Situatietekening met meetpunten





Meikamerlaan

bouwvlak
woningen

bufferzone

Sportveld

LEGENDA

- Perceelsgrens (Kadaster)
- Bebouwing (buitenmuur)
- 3 Huisnummer
- - - - - Onderzoeklocatie
- ⊕ Boring met peilbuis
- ⊗ Boring

Aan de maten kunnen geen rechten worden ontleend.

Locatie:	Meikamerlaan te Nieuw-Dijk		
Type:	Verkennd bodemonderzoek		
Omschrijving:	Situatietekening met boorpunten		
Projectnr:	P2270.01		
Schaal:	1 : 500	Formaat:	A3
Datum:	20-10-2015		
Getekend:	AH		
Tekeningnr:	1		
Bestandsnaam:	P2270.01-1		



Bijlage 2

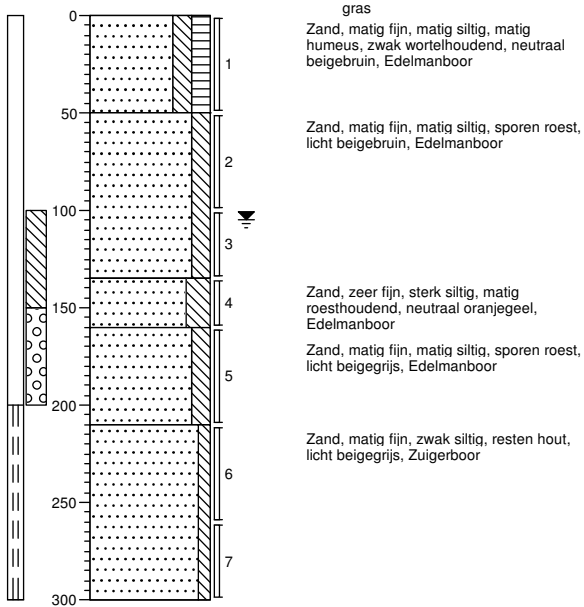
Boorprofielen en legenda



Bijlage: Boorprofielen

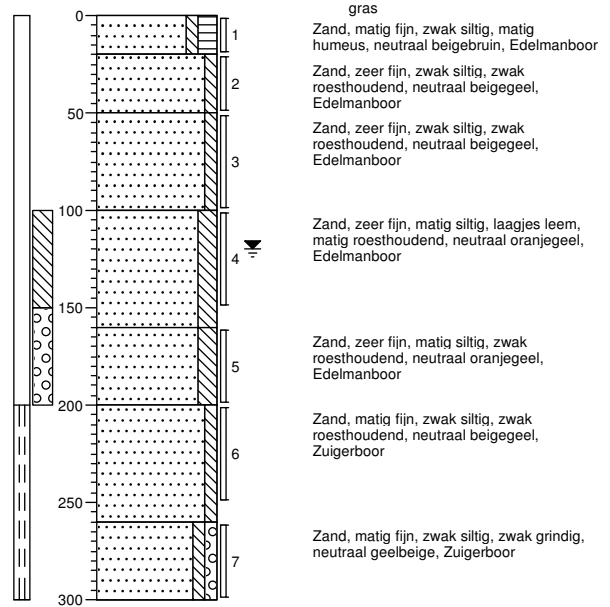
Boring: 01

Datum: 18-09-2015
 GWS: 105
 Boormeester: D.K.J. Van de Giessen



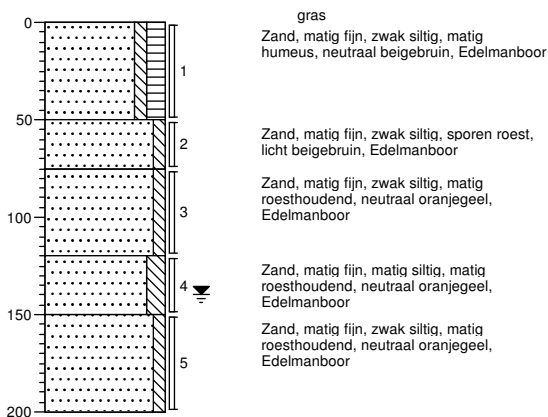
Boring: 02

Datum: 18-09-2015
 GWS: 120
 Boormeester: D.K.J. Van de Giessen



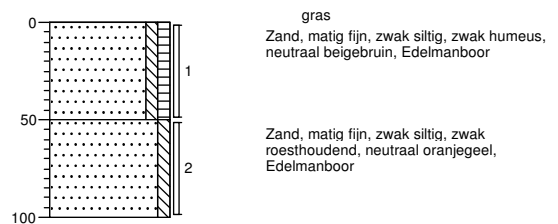
Boring: 03

Datum: 18-09-2015
 GWS: 140
 Boormeester: D.K.J. Van de Giessen



Boring: 04

Datum: 18-09-2015
 Boormeester: D.K.J. Van de Giessen



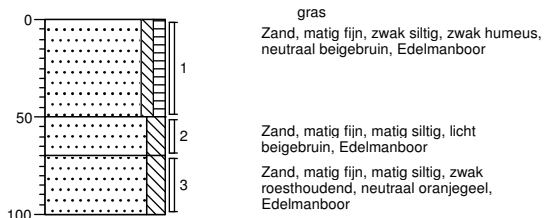
Projectnaam: Meikamerlaan te Nieuw-Dijk

Projectcode: P2270.01

Bijlage: Boorprofielen

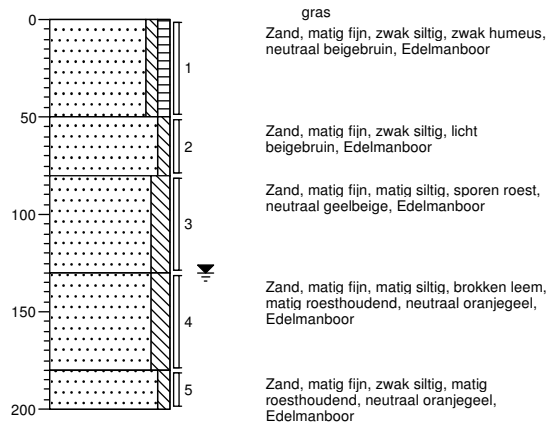
Boring: 05

Datum: 18-09-2015
Boormeester: D.K.J. Van de Giessen



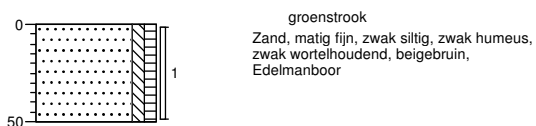
Boring: 06

Datum: 18-09-2015
GWS: 130
Boormeester: D.K.J. Van de Giessen



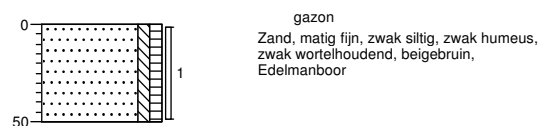
Boring: 07

Datum: 18-09-2015
Boormeester: D.K.J. Van de Giessen



Boring: 08

Datum: 18-09-2015
Boormeester: D.K.J. Van de Giessen



Projectnaam: Meikamerlaan te Nieuw-Dijk

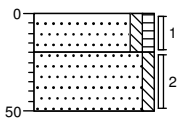
Projectcode: P2270.01

Bijlage: Boorprofielen

Boring: 09

Datum: 18-09-2015

Boormeester: D.K.J. Van de Giessen

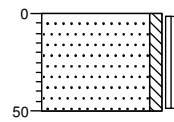


gazon
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, beigebruin, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, licht beigebruin, Edelmanboor

Boring: 10

Datum: 18-09-2015

Boormeester: D.K.J. Van de Giessen

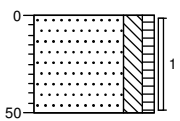


groenstrook
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak wortelhoudend, bruinbeige, Edelmanboor

Boring: 11

Datum: 18-09-2015

Boormeester: D.K.J. Van de Giessen

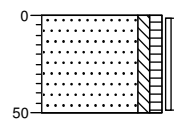


gazon
Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, beigebruin, Edelmanboor

Boring: 12

Datum: 18-09-2015

Boormeester: D.K.J. Van de Giessen



gazon
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak wortelhoudend, beigebruin, Edelmanboor

Projectnaam: Meikamerlaan te Nieuw-Dijk

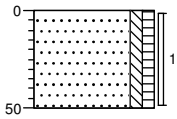
Projectcode: P2270.01

Bijlage: Boorprofielen

Boring: 13

Datum: 18-09-2015

Boormeester: D.K.J. Van de Giessen

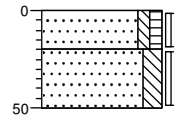


gazon
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus,
zwak wortelhoudend, beigebruin,
Edelmanboor

Boring: 14

Datum: 18-09-2015

Boormeester: D.K.J. Van de Giessen

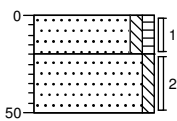


gazon
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus,
beigebruin, Edelmanboor
Zand, matig fijn, matig siltig, licht
beigebruin, Edelmanboor

Boring: 15

Datum: 18-09-2015

Boormeester: D.K.J. Van de Giessen



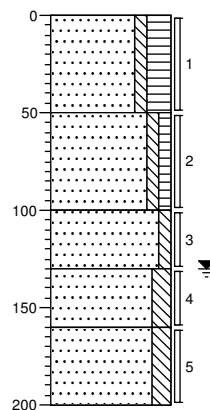
gazon
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus,
beigebruin, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, bruingeel,
Edelmanboor

Boring: 16

Datum: 18-09-2015

GWS: 130

Boormeester: D.K.J. Van de Giessen



berm
Zand, matig fijn, zwak siltig, sterk humeus,
donker zwartbruin, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus,
beigebruin, Edelmanboor
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak
roesthoudend, oranjegeel, Edelmanboor
Zand, matig fijn, matig siltig, brokken leem,
zwak roesthoudend, bruinbeige,
Edelmanboor
Zand, zeer fijn, matig siltig, bruinbeige,
Edelmanboor

Projectnaam: Meikamerlaan te Nieuw-Dijk

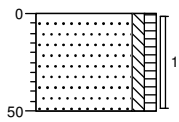
Projectcode: P2270.01

Bijlage: Boorprofielen

Boring: 17

Datum: 18-09-2015

Boormeester: D.K.J. Van de Giessen



gazon
Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus,
zwak wortelhoudend, beigebruin,
Edelmanboor

Projectnaam: Meikamerlaan te Nieuw-Dijk

Projectcode: P2270.01

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

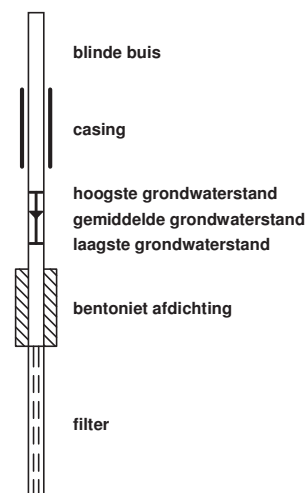
monsters

	geroerd monster
	ongeroid monster

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

peilbuis



Bijlage 3

Resultaten doorlatendheidsmetingen

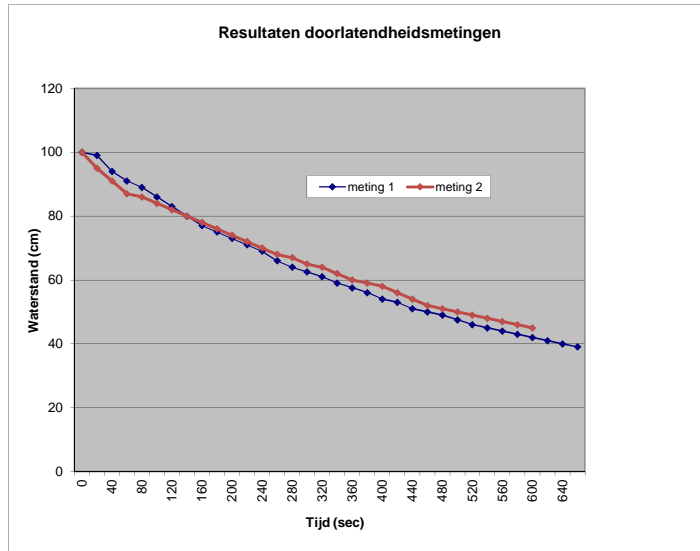


Berekening doorlatendheid (K-waarde)

Projectnaam:	Meikamerlaan te Nieuw Dijk
Projectnummer:	P2270.01
Datum metingen:	18-sep-15
Veldwerker	Vd Giessen

boring 4
 diameter boorgat 5 cm
 diepte boorgat 100 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	0	100	0	100
20	1	99	5	95
40	6	94	9	91
60	9	91	13	87
80	11	89	14	86
100	14	86	16	84
120	17	83	18	82
140	20	80	20	80
160	23	77	22	78
180	25	75	24	76
200	27	73	26	74
220	29	71	28	72
240	31	69	30	70
260	34	66	32	68
280	36	64	33	67
300	37,5	62,5	35	65
320	39	61	36	64
340	41	59	38	62
360	42,5	57,5	40	60
380	44	56	41	59
400	46	54	42	58
420	47	53	44	56
440	49	51	46	54
460	50	50	48	52
480	51	49	49	51
500	52,5	47,5	50	50
520	54	46	51	49
540	55	45	52	48
560	56	44	53	47
580	57	43	54	46
600	58	42	55	45
620	59	41		
640	60	40		
660	61	39		
680				
700				



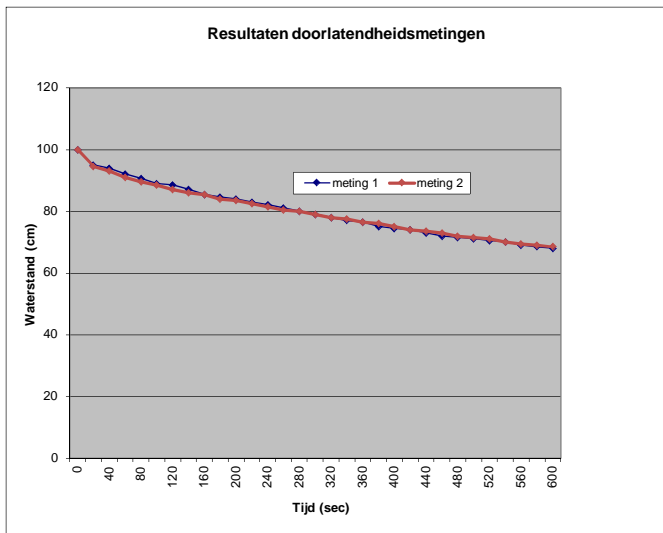
berekening	meting 1	meting 2
h0 (cm)	86	84
h1 (cm)	39	45
t(sec)	560	500
k (cm/sec)	0,001725	0,001527
k (m/dag)	1,5	1,3

Berekening doorlatendheid (K-waarde)

Projectnaam:	Meikamerlaan te Nieuw Dijk
Projectnummer:	P2270.01
Datum metingen:	18-sep-15
Veldwerker	Vd Giessen

boring 5
 diameter boorgat 5 cm
 diepte boorgat 100 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	0	100	0	100
20	5	95	5,5	94,5
40	6	94	7	93
60	8	92	9	91
80	9,5	90,5	10,5	89,5
100	11	89	11,5	88,5
120	11,5	88,5	13	87
140	13	87	14	86
160	14,5	85,5	14,5	85,5
180	15,5	84,5	16	84
200	16	84	16,5	83,5
220	17	83	17,5	82,5
240	18	82	18,5	81,5
260	19	81	19,5	80,5
280	20	80	20	80
300	21	79	21	79
320	22	78	22	78
340	23	77	22,5	77,5
360	23,5	76,5	23,5	76,5
380	25	75	24	76
400	25,5	74,5	25	75
420	26	74	26	74
440	27	73	26,5	73,5
460	28	72	27	73
480	28,5	71,5	28	72
500	29	71	28,5	71,5
520	29,5	70,5	29	71
540	30	70	30	70
560	31	69	30,5	69,5
580	31,5	68,5	31	69
600	32	68	31,5	68,5
620		100		
640		100		
660		100		
680				
700				



berekening	meting 1	meting 2
h0 (cm)	89	88,5
h1 (cm)	68	68,5
t(sec)	500	500
k (cm/sec)	0,000661	0,00063
k (m/dag)	0,6	0,5

Berekening doorlatendheid op basis constant debiet putproef

Project:	Meikamerlaan te Nieuw Dijk
Projectnr:	P2270.01

Meetpunt :	Pb01	
kop pb	-0,06	m+mv
filterdiepte	3	m-mv
r	0,016	m

meting	1	
Q	3,332	l/ 2 minuten
Q	2,40	m ³ /dag
begin waterstand	1,09	m- kop pb
H	1,85	m
waterstand continu	1,26	m- kop pb
h	1,68	m
L	0,16	
h/r	105	
C	110	
K	8,4	m/dag

Berekening doorlatendheid op basis constant debiet putproef

Project:	Meikamerlaan te Nieuw Dijk
Projectnr:	P2270.01

Meetpunt :	Pb02	
kop pb	-0,05	m+mv
filterdiepte	3	m-mv
r	0,016	m

meting	1	
Q	3,87	l/ 2 minuten
Q	2,79	m ³ /dag
begin waterstand	1,15	m- kop pb
H	1,8	m
waterstand continu	1,45	m- kop pb
h	1,5	m
L	0,28	
h/r	93,75	
C	80	
K	7,9	m/dag

meting	2	
Q	2,048	l/ 2 minuten
Q=	1,47	m ³ /dag
begin waterstand	1,15	m- kop pb
H	1,8	m
waterstand continu	1,3	m- kop pb
h	1,65	m
L	0,14	
h/r	103,125	
C	85	
K	7,5	m/dag

Berekening doorlatendheid op basis constant debiet putproef

Project:	Meikamerlaan te Nieuw Dijk
Projectnr:	P2270.01

Meetpunt :	Boring 06	
kop pb	0	m+mv
filterdiepte	2	m-mv
r	0,025	m

meting	1	
Q	0,404	l/ 2 minuten
Q	0,29	m ³ /dag
begin waterstand	1,3	m- kop pb
H	0,7	m
waterstand continu	1,81	m- kop pb
h	0,19	m
L	0,32	
h/r	7,6	
C	14	
K	2,6	m/dag

Bijlage 4

Hydrogeologische situatie onderzoeksgebied

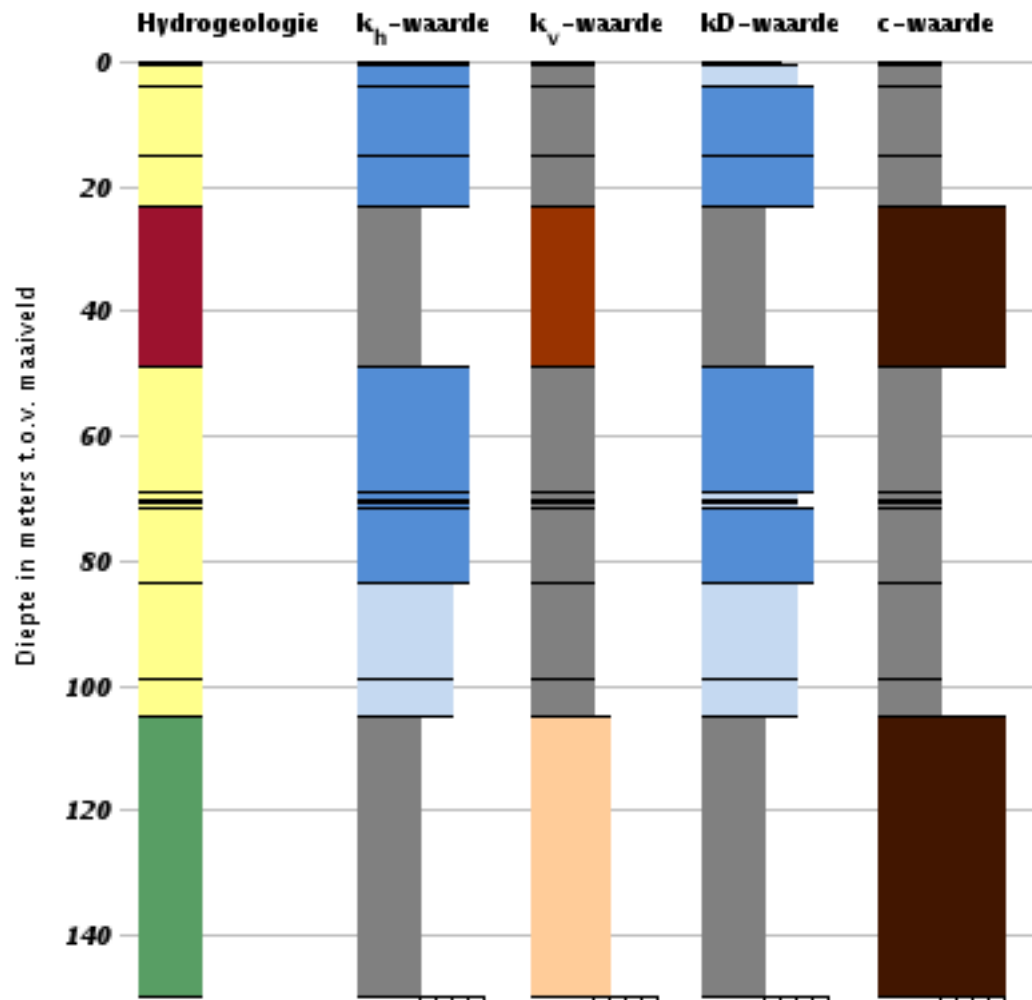


Appelboor REGIS II v2.1

Coördinaten: 208632, 438468

Maaiveld: 14,60 m

Diepte t.o.v. maaiveld: 0,00 m - 150,00 m



Hydrogeologie k_H -waarde

 KRTW-k-1	Ongeconsolideerd
 BR-k-1	 Zeer hoog ($100 \leq k$)
 Zandlagen	 Hoog ($10 \leq k < 100$)
	 Matig ($1 \leq k < 10$)
	Geconsolideerd
	 Zeer hoog ($100 \leq k$)
	 Hoog ($10 \leq k < 100$)
	 Matig ($1 \leq k < 10$)
	Alle lagen
	 Laag ($0,001 \leq k < 1$)
	 Zeer laag ($k < 0,001$)
	 Geen waarde

k_V -waarde

Ongeconsolideerd
 Zeer hoog ($100 \leq k$)
 Hoog ($10 \leq k < 100$)
 Matig ($1 \leq k < 10$)
Geconsolideerd
 Zeer hoog ($100 \leq k$)
 Hoog ($10 \leq k < 100$)
 Matig ($1 \leq k < 10$)
Alle lagen
 Laag ($0,001 \leq k < 1$)
 Zeer laag ($k < 0,001$)
 Geen waarde

k_D -waarde

Ongeconsolideerd
 Zeer hoog ($1000 \leq kD$)
 Hoog ($100 \leq kD < 1000$)
 Matig ($10 \leq kD < 100$)
Geconsolideerd
 Zeer hoog ($1000 \leq kD$)
 Hoog ($100 \leq kD < 1000$)
 Matig ($10 \leq kD < 100$)
Alle lagen
 Laag ($1 \leq kD < 10$)
 Zeer laag ($kD < 1$)
 Geen waarde

c-waarde

 Zeer hoog ($10000 \leq c$)
 Hoog ($1000 \leq c < 10000$)
 Matig ($100 \leq c < 1000$)
 Laag ($10 \leq c < 100$)
 Zeer laag ($c < 10$)
 Geen waarde

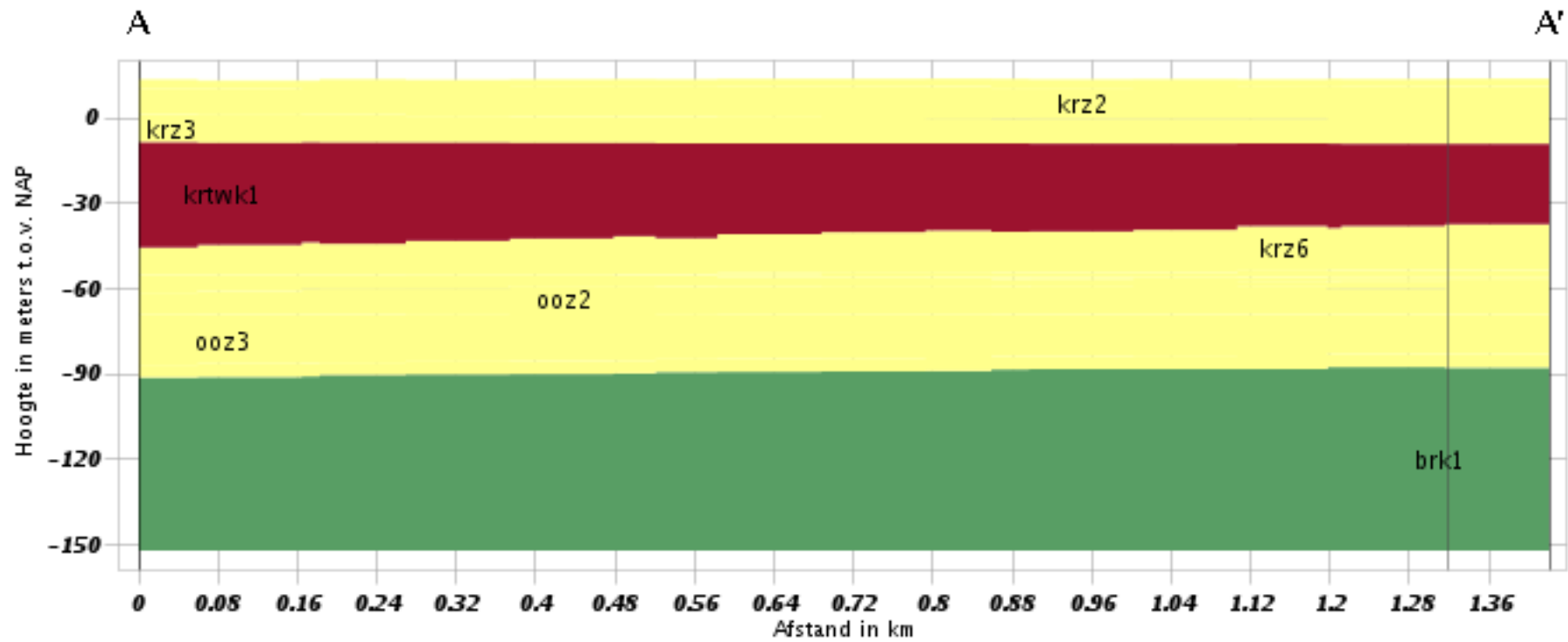
Bijlage 5

Hydrogeologische situatie omgeving



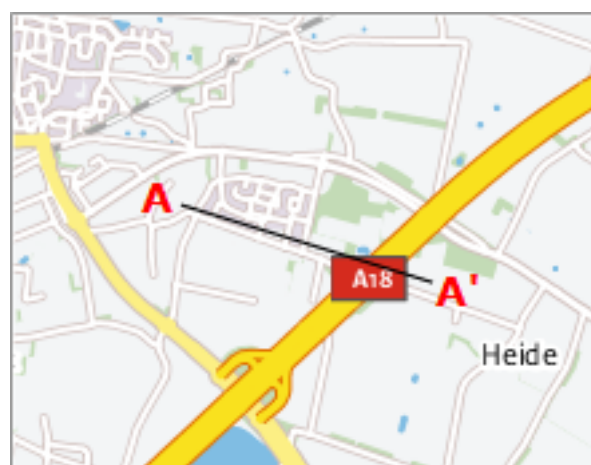
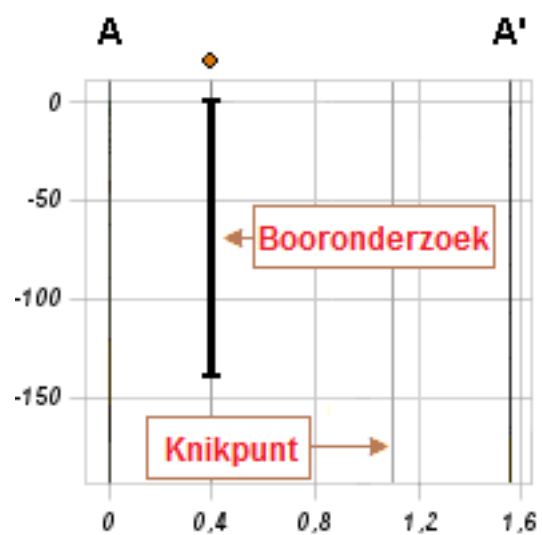
Verticale Doorsnede REGIS II v2.1

Hoogte t.o.v. NAP: -152



Hydrogeologie

- krtwk1
- brk1
- zand



Bijlage 6

Gegevens landelijk grondwatermeetnet DINOloket



Put

Identificatie: B40E1479

Coördinaten: 208004, 438538



Put

Identificatie: B40E1476

Coördinaten: 207701, 438434



