

**Waterhuishoudkundig
onderzoek**

Berkstraat te Oldenzaal

Opdrachtgever
Gemeente Oldenzaal
de heer G. Rikkerink
Postbus 354
7570 AJ OLDENZAAL

Adviesbureau
Geofox-Lexmond bv
Eektestraat 10-12
Postbus 221
7570 AE OLDENZAAL
Tel. 0541 - 585544
Fax 0541 - 522935

Status
versie 1
Datum
31 mei 2005
Projectnummer
20050787/RSCH

Auteur
de heer J.H.J. Neimeijer

Paraaf:



Controle / vrijgave
de heer B.A.H. Kok

Paraaf:



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Locatiegegevens	5
	2.1 Algemeen	5
	2.2 Regionale geo(hydro)logische gegevens	6
3	Uitvoering van de veldwerkzaamheden	7
4	Resultaten veldwerkzaamheden	8
	4.1 Lokale geohydrologische gegevens	8
5	Dimensionering hemelwatersysteem	10
	5.1 Uitgangspunten	10
	5.2 Infiltratie / buffering	10
	5.3 Dimensionering	12
	5.4 Advies hemelwatersysteem	13
6	Conclusies	14

Bijlagen

1	Situatietekeningen
	1.1 Regionale ligging locatie
	1.2 Situatieschets
2	Boorbeschrijvingen
3	Toelichting doorlatendheidsmeting

1 Inleiding

In opdracht van Gemeente Oldenzaal heeft Geofox-Lexmond bv een waterhuishoudkundig onderzoek uitgevoerd ter plaatse van het voormalige pompstation van Vitens aan de Berkstraat 75 te Oldenzaal.

De gemeente Oldenzaal is voornemens om op het terrein een school te bouwen. Hierdoor dient het bestemmingsplan gewijzigd te worden.

Om water bij ruimtelijke ontwikkeling een prominentere rol te geven is op grond van het besluit op de ruimtelijke ordening de watertoets verplicht gesteld. Dit komt er op neer dat bij elk ruimtelijk plan moet worden aangegeven op welke wijze rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding. Om hier concreet invulling aan te geven, wordt het watersysteem volgens de zogenaamde kwantitatieve 'drietrapsstrategie' vasthouden - bergen – afvoeren duurzamer gemaakt. Oftewel: eerst dient onderzocht te worden of het hemelwater plaatselijk is vast te houden in de bodem. Als dat niet kan moet onderzocht worden of het water in (bijvoorbeeld) vijvers is te bergen.

Pas daarna mag het water afgevoerd worden naar naburig oppervlaktewater met als laatste mogelijkheid het rioolsysteem.

In dit kader dienen onder andere de consequenties van het nieuwbouwplan op de waterhuishouding onderzocht te worden. Concreet dient hiervoor onderzocht te worden wat de huidige geohydrologische situatie is op basis waarvan aangegeven dient te worden hoe er in de toekomst met het hemelwater van het verhard oppervlakt omgegaan zal worden.

2 Locatiegegevens

2.1 Algemeen

De Berkstraat is gelegen in het zuidwestelijk deel van het centrum van Oldenzaal. De totale oppervlakte van de onderzoekslocatie bedraagt circa 1,3 ha. Het onderzoeksterrein is voor circa 13% bebouwd bestaande uit een pompegebouw, 4 reinwaterkelders en een transformatorhuis met noodstroomaggregaat. Het noordwestelijk deel van het terrein is voornamelijk braakliggend (gras, zie foto 2.1a). Op het zuidoostelijke deel van de locatie bevinden zich bezinklagunes, deze zijn begroeid met struiken en riet (zie foto 2.1b). De bodem van de lagunes bestaan uit beton.

Op figuur 2.1 is een overzichtsfoto van de locatie weergegeven.

Figuur 2.1a: overzichtsfoto onderzoekslocatie (noordwestelijk deel)



Figuur 2.1b: overzichtsfoto onderzoekslocatie (zuidoostelijk deel)



De gemeente Oldenzaal is voornemens om op het terrein een school te bouwen. De oppervlakte van de toekomstige school zal circa 4.400 m² bedragen en zal worden gebouwd ter plaatste van de bezinklagunues en deel ter plaatste van de reinwaterkelders.

2.2 Regionale geo(hydro)logische gegevens

De bodemopbouw is gebaseerd op de grondwaterkaart van Nederland (TNO, kaartblad 29 west). De locatie bevindt zich ten westen van de gestuwde heuvel die ten noordoosten van Oldenzaal opduikt en doorloopt tot aan de oostkant van Enschede. De heuvelrug bestaat uit, tijdens de voorlaatste ijstijd (Saalien), gestuwde slecht doorlatende tertiaire kleien met een kleipercantage tussen de 40 en 60 %. Op dit verplaatst tertiair ligt een laag keileem, behorende tot de Formatie van Drenthe. Samen met het verplaatst tertiair vormt dit keileem het eerste slecht doorlatende pakket met een dikte van meer dan 20 meter.

In de laatste ijstijd is dit slecht doorlatend pakket bedekt met fijnzandig, zwak lemig dekzand, behorende tot de Formatie van Twente. Deze zandige afzettingen zijn, met uitzondering van eventuele lemige laagjes, redelijk goed doorlatend (k-waarde: 2-5 m/dag).

Uit de grondwaterkaart blijkt op regionale schaal een overwegend westelijke stromingsrichting van het grondwater in het eerste watervoerend pakket.

Uit grondwaterstandsmeetreeks uit de omgeving van de onderzoekslocatie (TNO-NITG) blijkt dat de hoge grondwaterstanden over het algemeen in het voorjaar voorkomen.

Infiltratiekansenkaart

Uit de "Infiltratiekansenkaart" van gemeente Oldenzaal (Potenties voor infiltratie in de gemeente Oldenzaal, Geofox-Lexmond bv d.d. 6 juli 2004) kunnen globaal de volgende geohydrologische parameters worden afgeleid.

- De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) bevindt zich tussen circa 0 en 0,7 m-mv.
- De doorlatendheid van de bovengrond is goed.
- Op een diepte van 1,0 – 1,5 m-mv bevindt zich een stoorlaag.
- De stoorlaag heeft een dikte van 0,5 tot 1,0 meter.
- Door de hoge GHG en de relatief ondiepe stoorlaag, heeft de locatie slechte infiltratiemogelijkheden.

Bronnen:

- Langjarige grondwaterstandsmeetreeks "Dino-loket", TNO-NITG;
- "Grondwaterkaart van Nederland"- Dienst Grondwaterverkenning TNO, 1975;
- Potenties voor infiltratie in de gemeente Oldenzaal (Geofox-Lexmond bv d.d. 6 juli 2004)

3 Uitvoering van de veldwerkzaamheden

Om het globale beeld uit de “infiltratiekansenkaart en de andere bronnen genoemd in paragraaf 2.2 voor de onderzoekslocatie nader te detailleren zijn de volgende veldwerkzaamheden worden uitgevoerd:

- plaatsen van 4 peilbuizen.
- 2 doorlatendheidsmetingen in de onverzadigde zone.
- 4 doorlatendheidsmetingen in de verzadigde zone.
- meten van de grondwaterstand in de geplaatste en een aantal reeds aanwezige peilbuizen.
- inmeten van de peilbuizen ten opzichte van een vastpunt.

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd conform de geldende NEN- en NPR-normen. Een toelichting van de gebruikte doorlatendheidsmetingen (omgekeerde boorgatmethode en constant-debietproef) zijn opgenomen in bijlage 3.

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd op 28 april 2005.

De vrijgekomen grond uit de boringen is geclassificeerd (vaststellen bodemopbouw, conform NEN 5104).

De posities van de boringen en peilbuizen zijn aangegeven op de situatieschets in tekening in bijlage 1.2. De boorbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 2.

4 Resultaten veldwerkzaamheden

4.1 Lokale geohydrologische gegevens

Grond

Aan de hand van de uitgevoerde boringen is in de tabel 4.1 de op de onderzochte locaties aanwezige bodemprofielen geschematiseerd weergegeven. Voor de schematisatie zijn ook boorbeschrijvingen gebruikt van het eerder uitgevoerde onderzoek op de locatie. Voor een gedetailleerde beschrijving wordt verwezen naar de boorbeschrijvingen in bijlage 2.

Tabel 4.1: Lokale bodemopbouw

diepte (m-mv)	classificatie	opmerkingen
maaiveld - 0,7 à 2,6	Zwak tot matig siltig, matig fijn tot matig grof zand	Lokaal is de bodem grindhoudend
0,7 à 2,6 - 5,0*	Siltig tot zandige klei	ongeroerd

* einde diepste boring

Grondwater en waterdoorlatendheid

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn grondwaterstanden gemeten. De aangetroffen grondwaterstanden zijn vermeld in tabel 4.2

In tabel 4.2 zijn eveneens de resultaten van de tijdens de veldwerkzaamheden uitgevoerde doorlatendheidsmetingen weergegeven.

Tabel 4.2: Resultaten veldwerkzaamheden

boring/ peilbuis	maaiveldhoogte (m-vp)	grondwaterstand (m-mv)	grondwaterstand (m-vp)	k-waarde onverzadigde zone (m/dag)	k-waarde verzadigde zone (m/dag)
201	0,14	0,15	0,29	--	2,2
202	0,07	0,32	0,39	--	1,6
203	1,99	0,34	2,33	0,1	0,1
204	-0,14	1,23	1,09	1,2	0,3*
106	1,68	0,19	1,87	--	--
107	1,26	0,53	1,79	--	--
110	1,48	0,50	1,97	--	--
301	0,10	1,48	1,58	--	--
C1	1,47	0,32	1,79	--	--

Vp vastpunt (trottoir bij ingang pompstation)

-- niet bepaald

* lage waarde voor de beschreven textuur (vermoedelijke door positie tussen kelder en transformatorgebouw)

Interpretatie

Op basis van de uitgevoerde veldwerkzaamheden kan het volgende worden geconcludeerd:

- De bodem bestaat uit matig fijn tot matig grof zand met daaronder een kleilaag.
- De grondwaterstand op de locatie bedraagt circa 0,35 m-mv in het zuiden, midden en westen van de locatie en circa 1,3 m-mv in het noorden van de locatie;
- De geschatte GHG is gelijk gesteld aan de gemeten grondwaterstand, omdat de metingen zijn uitgevoerd in een hydrologisch natte periode;
- De waterdoorlatendheid in de onverzadigde zone is slecht tot matig en bedraagt gemiddeld circa 0,5 m/dag.

- De doorlatendheid van de verzadigde zone is slecht tot matig, afhankelijk van de bodemopbouw.

De gevonden parameters komen globaal overeen met de geohydrologische bodemparameters welke zijn ontleend aan de "Infiltratiekansenkaart" van gemeente Oldenzaal

5 Dimensionering hemelwatersysteem

5.1 Uitgangspunten

Waterschap Regge en Dinkel en de gemeente Oldenzaal hebben ten aanzien van het dimensioneren van een hemelwatersysteem de volgende uitgangspunten geformuleerd.

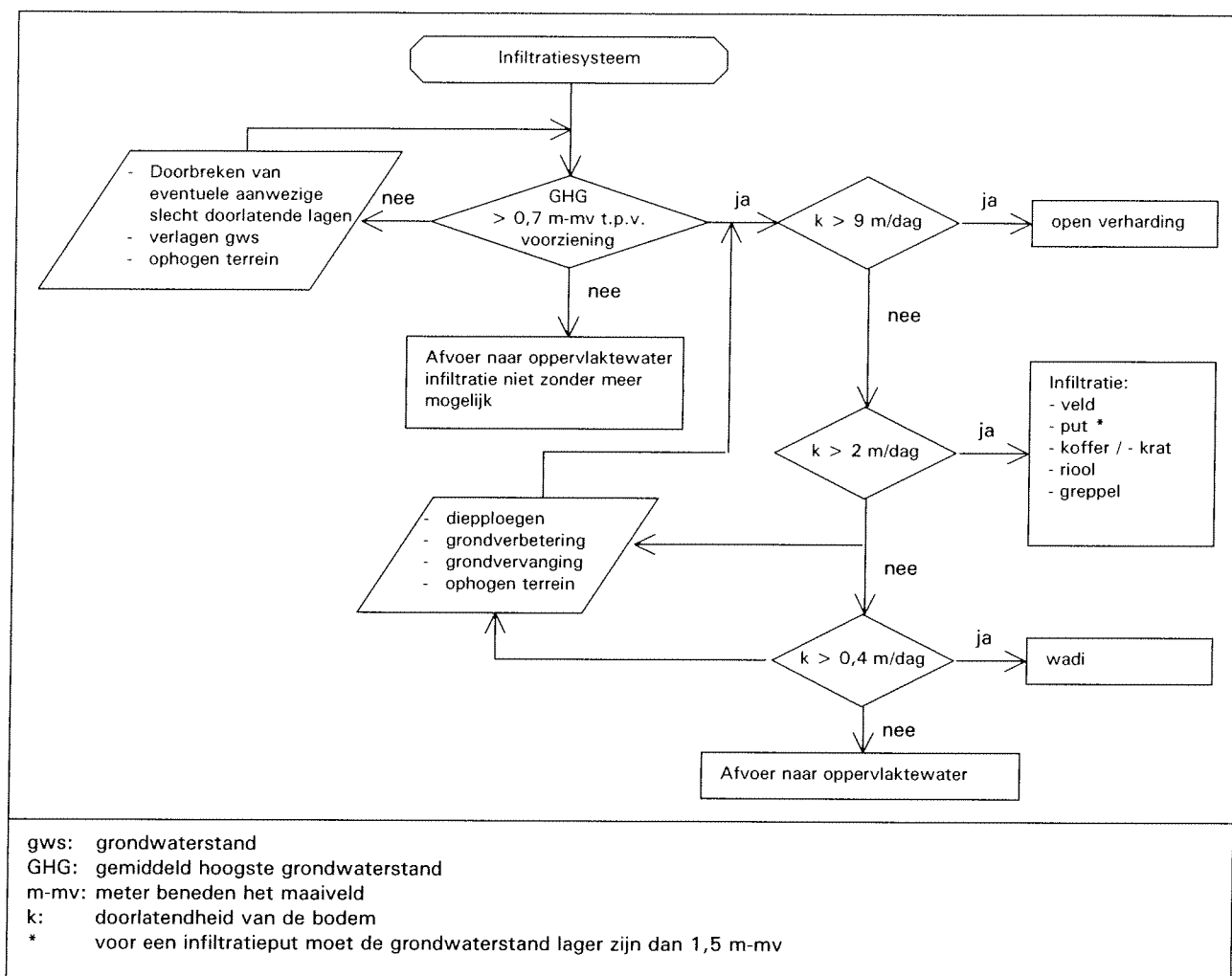
- Bij nieuwbouw wordt gestreefd naar afkoppelen van zoveel mogelijk vierkante meters schoon verhard oppervlak.
- De wens van de gemeente bestaat uit het verwerken van 20 mm neerslag in het plangebied. Dit komt globaal overeen met de bui 8 uit de leidraad riolering met een gemiddelde herhalingstijd van 2 jaar.
- Bij buien met meer dan 20 mm water mag het surplus overstorten naar de riolering in de berkstraat. De overstort kan in de toekomst eventueel worden aangesloten op een gepland gescheiden stelsel.

5.2 Infiltratie / buffering

5.2.1 Algemeen

In figuur 5.1 is voor verwerking van hemelwater binnen een perceelsgrens schematisch de afweging tussen het wel of niet infiltreren in de bodem en de keuze van een bepaalde infiltratietechniek (op basis van de heersende grondwaterstand en de doorlatendheid van de bodem) weergegeven. Het betreft hier een algemene beslismethodiek. Ieder geval dient afzonderlijk beoordeeld te worden op basis van locatiespecifieke kenmerken (maatwerk).

Figuur 5.1: Mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater (bron: Hemelwater binnen perceelgrens, SBR/ISSO, publicatie 70_1, mei 2002)



5.2.2 Gebiedsspecifiek

Op basis van de gemeten grondwaterstand blijkt dat met uitzondering van het noordelijke deel van de locatie (zijde Berkstraat) infiltratie niet zondermeer mogelijk is. Op het midden, zuiden en westen van de locatie zal de hoge grondwaterstanden een belemmering vormen voor infiltratie.

In het noordelijke deel van de locatie is geen goede inzicht van de doorlatendheid van de bodem, omdat op dit gedeelte van de locatie 4 reinwaterkelders aanwezig zijn. In de toekomstige situatie is het voornamelijk nog onbekend of de reinwaterkelders op de locatie gehandhaafd blijven.

5.3 Dimensionering

Omdat op dit moment nog onvoldoende duidelijkheid bestaat omtrent de toekomstige inrichting, is het niet mogelijk een hemelwatersysteem te dimensioneren. Vooralsnog is derhalve allereerst de instroom bepaald bij de vastgestelde bui en dakoppervlak.

Voor het bepalen van het instroomvolume is de volgende formule gebruikt:

$$\text{Instroomvolume} \rightarrow Q_{in} = A_b * i$$

Q_{in}	= hoeveelheid instromend hemelwater	[m ³]
i	= neerslag	[m]
A_b	= aangesloten verhard oppervlak (school)	[m ²]

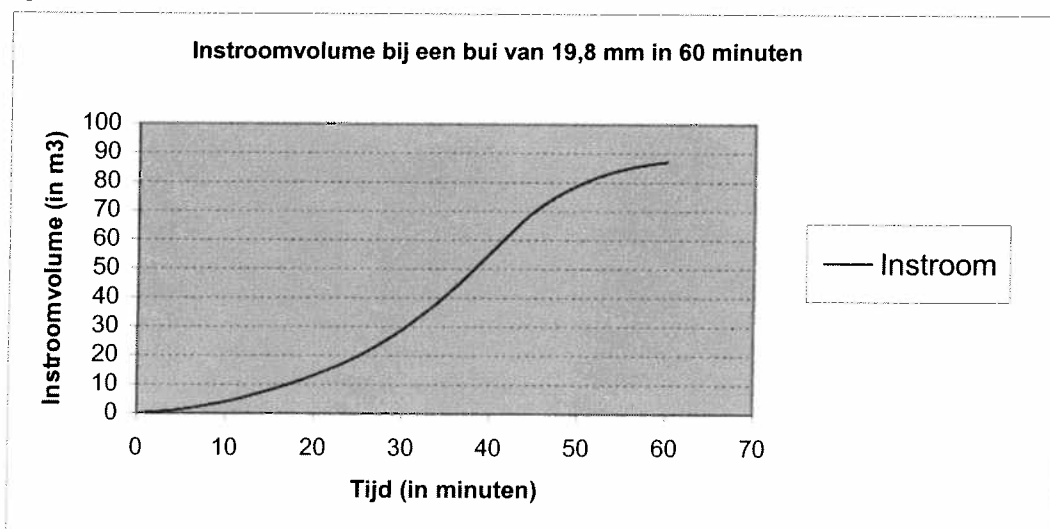
In tabel 5.1 zijn de gebruikte invoerparameters vermeld.

Tabel 5.1 invoerparameters

Parameter	Invoer waarde	opmerking
A_b (m ²)	4.400	Dakoppervlak toekomstige school
i (m)	Bui 8 (T = 2)	Neerslag (aangegeven door gemeente)

In figuur 5.2 de grafiek opgenomen met het instroomvolume en het infiltratievolume vanaf aanvang van de bui.

Figuur 5.2: Instroomvolume



Uit de grafiek en de berekeningen in de bijlage blijkt dat tijdens de bui na 60 minuten een berging benodigd is van circa 90 m³.

Overstortvoorziening

Om te voorkomen dat tijdens een bui met een grotere neerslagintensiteit dan de bui 8 wateroverlast ontstaan, dient een overstortmogelijkheid te worden ingebouwd. Deze overstortmogelijkheid dient overtollig water uit de infiltratievoorziening af te voeren. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van de riolering welke aanwezig is ter plaatse van de Berkstraat. In de toekomst kan deze overstort worden aangesloten op een gepland gescheiden stelsel.

5.4 Advies hemelwatersysteem

De infiltratiemogelijkheden op de locatie zijn als gevolg van de hoge grondwaterstanden en slechte doorlatendheden beperkt aanwezig op de locatie. De infiltratiemogelijkheden kunnen worden verbeterd door ophoging van het gebied met goed doorlatend materiaal, wellicht is dit ten behoeve van de nieuwbouw al noodzakelijk. Indien hiermee de infiltratiemogelijkheden niet verbeterd kunnen worden, wordt geadviseerd het volume van 90 m³ aan hemelwater niet vast te houden door infiltratie, maar hiervoor een bergingsvoorziening aan te brengen. Hiervoor kan mogelijk gebruik worden gemaakt van de reinwaterkelder welke vertraagd af dient te voeren naar het riool. Het overtollige hemelwater bij een bui met een hogere neerslagintensiteit dient via een overstort rechtstreeks op de riolering te worden aangesloten. Een andere mogelijkheid is het aan leggen van een bergingsvijver, waarbij het hemelwater vertraagd afvoert naar het riool en deels infiltreert. Dit vereist echter veiligheidsmaatregelen (hekwerk) nabij het toekomstige schoolgebouw.

6 Conclusies

Op basis van het uitgevoerde waterhuishoudkundig onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

Geohydrologische bodemparameters

- De bodem bestaat uit matig fijn tot matig grof zand met daaronder een kleilaag.
- De grondwaterstand op de locatie bedraagt circa 0,35 m-mv in het zuiden, midden en westen van de locatie en circa 1,3 m-mv in het noorden van de locatie;
- De geschatte GHG is gelijk gesteld aan de gemeten grondwaterstand, omdat de metingen zijn uitgevoerd in een hydrologisch natte periode;
- De waterdoorlatendheid in de onverzadigde zone op de locatie bedraagt gemiddeld circa 0,5 m/dag.
- De doorlatendheid van de verzadigde zone is slecht tot matig, afhankelijk van de bodemopbouw.

Hemelwatersysteem

Rekening houdend met de gestelde randvoorwaarden van de gemeente Oldenzaal en het waterschap Regge en Dinkel, zal bij de gestelde normbui circa 90 m³ hemelwater tot afstroming komen. Dit afstromend hemelwater kan na kunstmatige verbetering van de infiltratiemogelijkheden op de locatie worden geïnfiltreerd. Indien geen verbetering van de infiltratiemogelijkheden gerealiseerd kan worden, dient het hemelwater op de locatie worden geborgen. De berging kan plaatsvinden in een reinwaterkelder of in een aan te leggen bergingsvijver.

Om te voorkomen dat tijdens een bui met een grotere neerslagintensiteit dan de bui 8 wateroverlast ontstaan, dient een overstortmogelijkheid te worden ingebouwd naar het riool.

Bijlage 1: Situatietekeningen

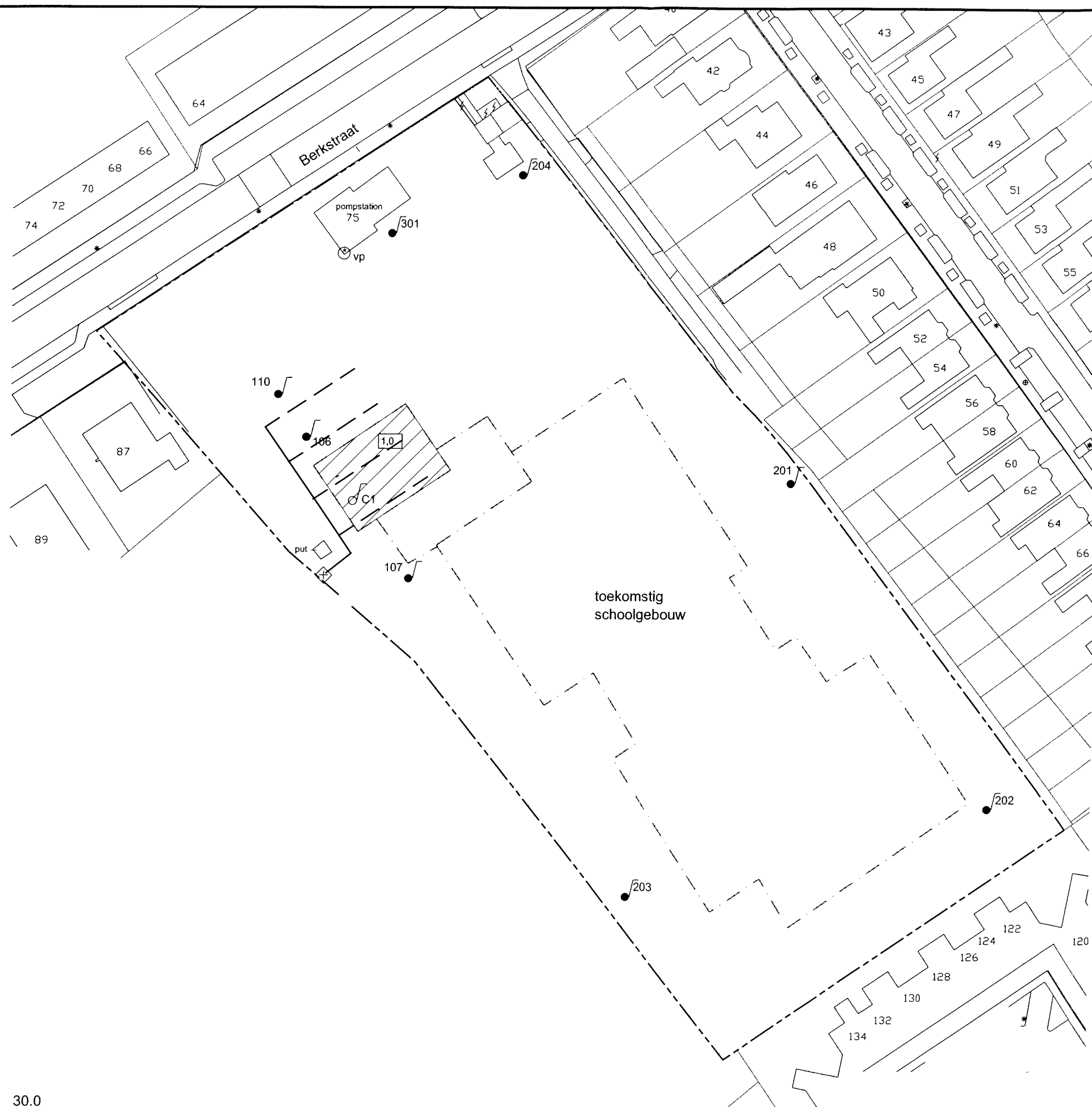
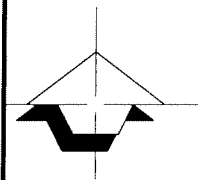
1.1 Regionale ligging locatie



1:25000

Geografische ligging		Project : Berkstraat 75 Oldenzaal		Projectnr. : 20040448/REST		Tekening : 1.1	
Getekend : TWIE		Kaartblad : 29C		X - Coord. : 259.750		Datum : 14-10-04	
Gecontroleerd :				Y - Coord. : 481.000		Gew : 	
		Opdrachtgever : Gemeente Oldenzaal		Geofox- Lexmond 			

1.2 Situatieschets



Legenda

- peilbuis
- peilbuis Mateboer
- onderzoekslocatie
- toekomstige bebouwing

Omschrijving:
Situatieschets met boorlocaties

Bijlage:
1.2

Project:
Berkstraat 75, Oldenzaal

Opdrachtgever:
Vitens

Projectnummer:
20050787/JNEI

Tekenaar: Schaal: Formaat: Datum: Accoord:
TWIE 1:750 A3 31-05-05

Geofox-
Lexmond



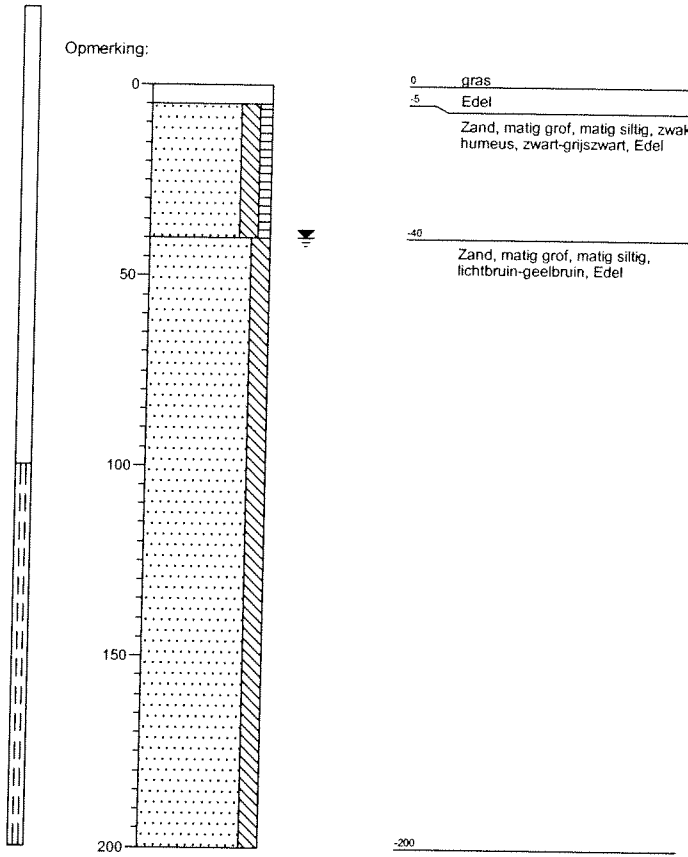
veegweg Oldenzaal
Eekestraat 10-12
Postbus 221
7570 AE Oldenzaal
T: (0541) 58 55 44
F: (0541) 52 29 35
www.geofox-lexmond.nl
info@geofox-lexmond.nl

Bijlage 2: Boorbeschrijvingen

Boring: 201

Datum: 28-04-2005
GWS: 40

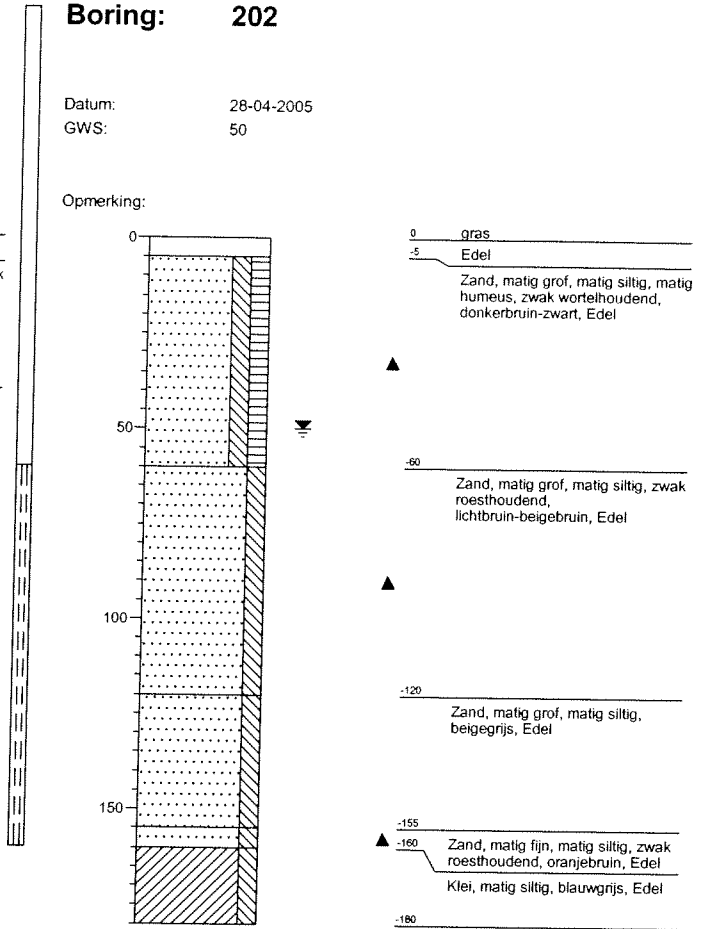
Opmerking:



Boring: 202

Datum: 28-04-2005
GWS: 50

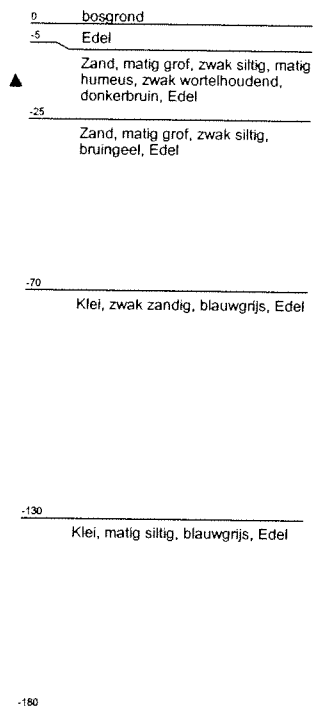
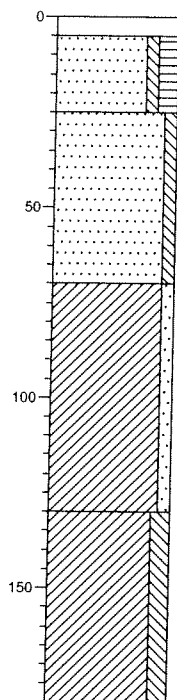
Opmerking:



Boring: 203

Datum: 28-04-2005
GWS: 40

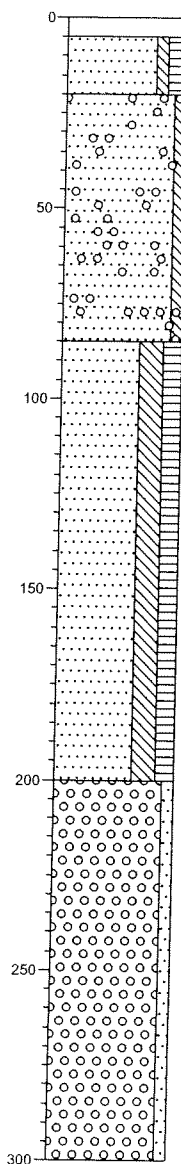
Opmerking:



Boring: 204

Datum: 28-04-2005
GWS: 140

Opmerking:



Bijlage 3: Toelichting doorlatendheidsmeting

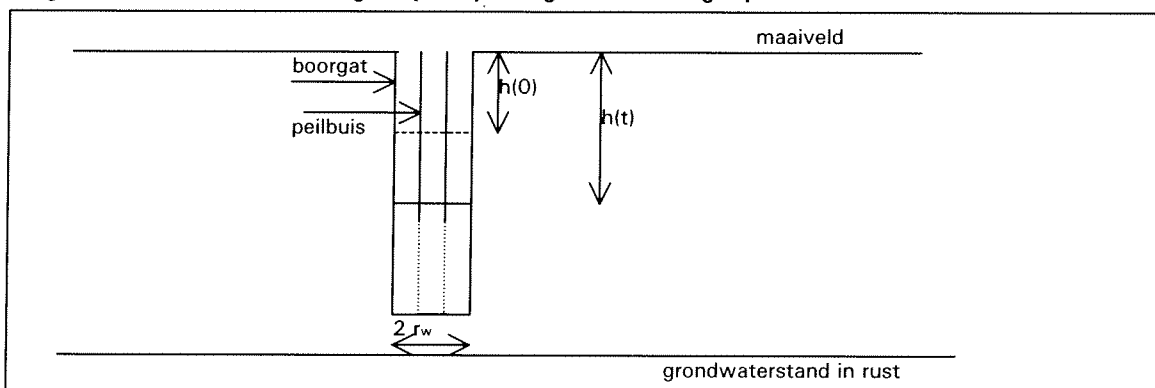
Toelichting Hooghoudt-methode (onverzadigde zone)

Voor de bepaling van de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone in de bodem kan de zogenaamde omgekeerde boorgat proef, ook wel Hooghoudt-proef of Porchet-proef genaamd, worden uitgevoerd.

Bij deze methode wordt een indicatie over de doorlatendheid van het bodemmateriaal rondom in een boorgat geplaatste peilbuis verkregen uit het verloop van de daling van de waterstand in de tijd, nadat in korte tijd het boorgat tot een bepaald niveau is gevuld met water. Opgemerkt wordt, dat de actuele grondwaterstand op de locatie nog onder de onderkant van de peilbuis dient te zijn.

Uitgaande van de in figuur 1 weergegeven situatie wordt de doorlatendheid berekend op basis van de vergelijking van Thiem voor stationaire stroming naar een put. Verondersteld wordt dat de hydraulische gradiënt na verloop van tijd ongeveer 1 bedraagt. In dit geval bestaat er een lineaire relatie tussen de logaritme van de waterhoogte in het boorgat en de tijd.

Figuur 1 Schematische weergave principe omgekeerde boorgat proef



De volgende formules zijn van toepassing:

$$\tan \alpha = \frac{\log(h(0) + r_w / 2) - \log(h(t) + r_w / 2)}{t}$$

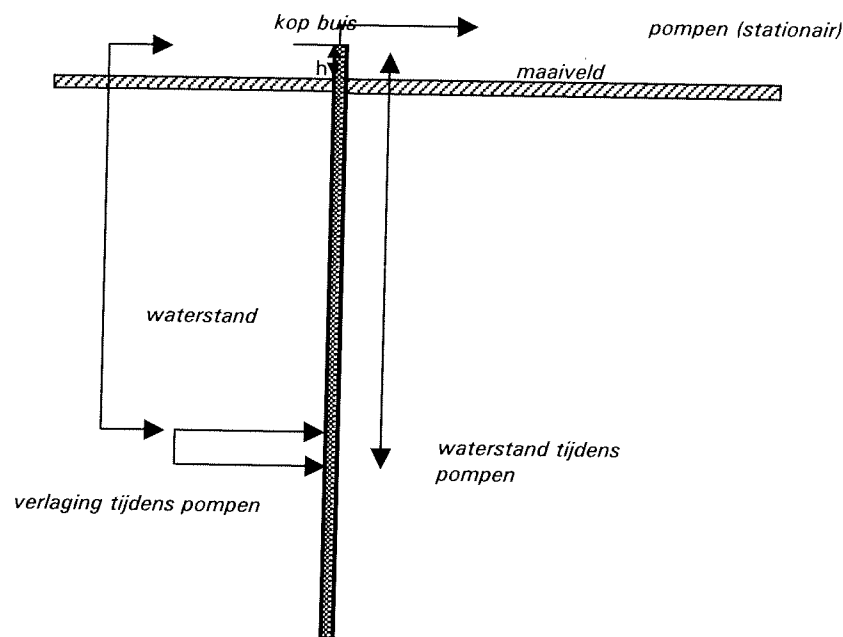
$$K = 1,15 * r_w * \tan \alpha$$

waarin: $h(0)$ = waterhoogte in het boorgat op $t=0$ ten opzichte van een vast referentiepunt (m);
 r_w = straal van het boorgat (m);
 $h(t)$ = waterhoogte in het boorgat op tijdstip t t.o.v. een vast referentiepunt (m);
 K = (verzadigde) doorlaatfactor (m/dag);
 t = tijd (dagen).

Bij de verwerking van de meetgegevens wordt $h(0)$ gecorrigeerd voor de niet-lineaire relatie bij aanvang van de meting.

Toelichting constant-debiet proef (verzadigde zone)

Bij goed doorlatende bodems is een constant-debiet pompproef een methode om de doorlatendheid te bepalen. Tijdens deze proef wordt met een pomp een constant debiet uit een filterbuis onttrokken over een bepaalde periode. Het debiet dat wordt afgenomen wordt per tijdsinterval gemeten (l/min). Daarnaast wordt de verlaging van de waterstand in de buis gemeten. Des te kleiner de verlaging van de waterstand in de buis, des te beter de toestroom naar de peilbuis. Deze toestroom is afhankelijk van de doorlatendheid. Door dit verband kan een uitspraak gedaan worden over de verzadigde doorlatendheid van de bodem op deze locatie.



De k-waarde kan met de volgende formule worden berekend:

$$k = \frac{Q \cdot 100}{2\pi \cdot L \cdot \Delta h} \cdot \ln \frac{L}{0,5 \cdot D}$$

k	= doorlatendheid	(cm/s)
Q	= debiet	(l/min)
L	= filterlengte	(cm)
Δh	= verlaging tijdens pompen	(cm)
D	= diameter peilbuis	(cm)