

WATERTOETS

PLANGEBIED KERKSTRAAT-KERKSINGEL-
HEUVELSTRAAT

TE DIESEN

GEMEENTE HILVARENBEEK



- ✿ Bodem
- ✿ Waterbodem
- ✿ Water
- ✿ Archeologie
- ✿ Ecologie
- ✿ Milieu

Water

**Watertoets
plangebied Kerkstraat-Kerksingel-Heuvelstraat
te Diessen
in de gemeente Hilvarenbeek**

Opdrachtgever(s)	Woonstichting Leystromen Dhr. L. Lamers Postbus 70 5120 AB Rijen Piet Plasmans Bouwburo V.O.F. Dhr. P. Plasmans Julianastraat 25 5087 BA Diessen
-------------------------	--

Project	HVB.C5S.WTO
Rapportnummer	13023094e
Status	Eindrapportage
Datum	16 april 2014

Vestiging	Boxmeer
Opsteller	Ing. R. van den Berg
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Ir. E.H.S. van der Lippe
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Voor het opstellen van een watertoets en het uitvoeren van geohydrologisch onderzoek zijn vooralsnog geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor het opstellen van een watertoets en het uitvoeren van geohydrologisch onderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen, wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

Betrouwbaarheid

Het opstellen van de watertoets is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert derhalve op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
2	LOCATIEGEGEVENS	1
2.1	Huidige en toekomstige situatie plangebied	1
2.2	Bodemopbouw	2
2.3	Geohydrologie	2
2.4	Grondwater	2
2.5	Oppervlaktewater	2
2.6	Afvalwater	2
3	LOCATIESPECIFIEK ONDERZOEK	3
3.1	Algemeen	3
3.2	Bodemopbouw en textuur	3
3.3	Actuele grondwaterstand	3
3.4	Waterdoorlatendheid	3
3.5	Conclusies locatiespecifiek onderzoek	4
3.5.1	Waterdoorlatendheid	4
3.5.2	Ondergrens bergingsvoorziening	4
4	PLANUITWERKING	4
4.1	Verhard oppervlak	4
4.2	Randvoorwaarden en uitgangspunten	4
4.3	Waterbergingsopgave	5
4.4	Hemelwaterafvoersysteem	5
4.5	Dekking	6
4.6	Dimensionering	6
4.7	Lediging	6
4.8	Calamiteit	6
4.9	Ecologie	7

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging
2. - Locatieschets
3. - Boorprofielen
4. - Methodiek constant-head permeameter
5. - Berekende k-waarden onverzadigde zone
6. - Stedenbouwkundig plan "Hart voor Diessen" d.d. 27 augustus 2013
7. - Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen
8. - principeschets IT-riool

1 INLEIDING

Econsultancy heeft van Woonstichting Leystromen en Piet Plasmans Bouwburo V.O.F. opdracht gekregen voor het opstellen van een watertoets voor het plangebied Kerkstraat-Kerksingel-Heuvelstraat te Diessen in de gemeente Hilvarenbeek.

De watertoets is uitgevoerd in het kader van een bestemmingsplanwijziging.

In deze watertoets is beschreven op welke wijze rekening is gehouden met de waterhuishoudkundige aspecten en het beleid van de waterbeheerders (Waterschap de Dommel en gemeente Hilvarenbeek).

Met het opstellen van de watertoets wordt beoogd dat water expliciet en op evenwichtige wijze in beschouwing wordt genomen. Concreet betekent dit dat onderzocht moet worden hoe in het toekomstige plan op een duurzame wijze kan worden omgegaan met hemelwater. Uiteindelijk moet het resultaat zijn dat een nieuw plan/project, dan wel een wijziging hiervan, hydrologisch neutraal is, of -indien mogelijk- een verbetering met zich meebrengt. In een zogenaamde "waterparagraaf" (onderdeel toelichting bestemmingsplan) wordt daarbij met name de wijze waarop de afvoer van hemelwater van daken en verhardingen naar de ondergrond, het oppervlaktewater of de riolering zal plaatsvinden, in de toelichting van het bestemmingsplan vastgelegd. De onderhavige watertoets ligt hieraan ten grondslag.

De watertoets d.d.15 mei 2013 zoals opgesteld door Econsultancy is ter beoordeling voorgelegd aan de gemeente Hilvarenbeek. In reactie hierop, zijn door de heer J. Peijnenburg namens de gemeente Hilvarenbeek enkele opmerkingen omtrent de watertoets verwerkt in een memo onder vermelding: waterparagraaf "Hart voor Diessen" met registratie nummer *11int03304*. De opmerkingen uit deze memo zijn verwerkt in de rapportage watertoets 13023094b HVB.C5S.WTO d.d. 15 augustus 2013.

Op 19 september 2013 is aan waterschap de Dommel per e-mail het voorontwerp bestemmingsplan Hart voor Diessen voorgelegd. De rapportage watertoets van 15 augustus was hierin als bijlage opgenomen. Op 14 oktober 2013 heeft de heer van Ham namens waterschap de Dommel in een brief (kenmerk Z22978/U243) een reactie afgegeven op het bestemmingsplan. De opmerkingen in deze brief zijn op 22 oktober 2013 door Econsultancy met de heer van Ham telefonisch besproken. De opmerkingen uit de brief en hetgeen besproken tijdens dit overleg zijn verwerkt in de rapportage.

2 LOCATIEGEGEVENS

2.1 Huidige en toekomstige situatie plangebied

De onderzoekslocatie ($\pm 5.100 \text{ m}^2$) ligt aan de Kerkstraat, Kerksingel en Heuvelstraat in de oude kern van Diessen in de gemeente Hilvarenbeek (zie bijlage 1 en 2). Het noordoostelijk deel is in gebruik als tuin/parkje. Het overig deel is in gebruik als woningen met siertuin of in bedrijfsmatig gebruik. Achter de bedrijfspanden aan de Kerksingel bevindt zich een parkeerplaats (asfalt). In het zuidoostelijk deel bevindt zich een multifunctioneel centrum.

Het middelste perceel, dat deel uit maakt van de onderzoekslocatie, is kadastraal bekend gemeente Diessen, sectie C, nummer 3651.

Volgens het Actueel Hoogte bestand van Nederland (www.ahn.nl) bevindt het maaiveld zich op een hoogte van tussen de 16,50 m +NAP en 17,50 m +NAP. De coördinaten van het midden van de onderzoekslocatie zijn $X = 140.350$, $Y = 387.430$.

2.2 Bodemopbouw

Door de stichting voor bodemkartering (Stiboka) zijn sinds 1964 voor de bovenste 1,20 meter bodemkaarten vervaardigd. Door Alterra worden deze kaarten ontsloten via bodemdata.nl. Uit gegevens van bodemdata.nl blijkt voor de onderzoekslocatie het volgende:

De bovengrond bestaat uit een Hoge zwarte enkeerdgrond (zEZ21). Volgens de Stichting voor Bodemkartering is deze voornamelijk opgebouwd uit leemarm en zwak lemig fijn zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Boxtel.

2.3 Geohydrologie

Het eerste watervoerend pakket heeft een dikte van ± 20 m en wordt gevormd door de grof zandige en grindrijke Formatie van Sterksel. Op deze formatie ligt met een dikte van ± 5 m een fijn en grof zandige deklaag behorende tot de Formatie van Boxtel. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrensd door afzettingen van de Formatie van Stramproy. Deze slecht doorlatende laag heeft een dikte van ± 40 m en wordt gevormd door wisselende leem-, veen- en fijn zandige lagen.

2.4 Grondwater

TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord. Aan de rand van de onderzoekslocatie is één peilbuis gelegen (B51C0287, meetperiode 1952 - 2011). Op basis van de archiefmetingen is de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) vastgesteld op $\pm 15,65$ +NAP, waardoor de GHG zich naar verwachting bevindt op $\pm 1,35$ m -mv. Het water van het eerste watervoerend pakket stroomt in noordelijke richting.

Er liggen geen pompstations in de buurt van de onderzoekslocatie die van invloed zouden kunnen zijn op de grondwaterstroming.

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

2.5 Oppervlaktewater

In de directe omgeving van de onderzoekslocatie zijn geen oppervlaktewateren gelegen.

2.6 Afvalwater

In de huidige situatie is zowel het vuilwater als het hemelwater aangesloten op een gemengd rioleringsstelsel gelegen in de Kerkstraat en de Heuvelstraat. In de toekomstige situatie wordt het vuil- en (schoon) hemelwater gescheiden. Het vuilwater wordt net als in de huidige situatie aangesloten op het gemengd riool. Het (schoon) hemelwater wordt geborgen en geïnfiltreerd in de bodem.

3 LOCATIESPECIFIEK ONDERZOEK

3.1 Algemeen

Om de mogelijkheden voor hemelwaterinfiltratie te kunnen bepalen heeft op 16 en 25 april, gecombineerd met het verkennend bodemonderzoek een doorlatendheidsonderzoek plaatsgevonden. Tijdens het onderzoek is de bodemopbouw beschreven, de actuele grondwaterstand gemeten en de waterdoorlatendheid (k- waarde) bepaald. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving gemaakt (NEN 5104). Voor de situering van de boor- en meetlocaties en de boorprofielen wordt verwezen naar bijlage 2 en 3.

3.2 Bodemopbouw en textuur

In het totaal zijn er met behulp van een edelmanboor en een veenboor 16 boringen geplaatst; 3 boringen tot 0,5 m -mv, 5 boringen tot 1,0 m -mv, 1 boring tot 1,5 m -mv, 6 boringen tot 2,0 m -mv en 1 boring tot 3,5 m -mv. Deze diepe boring is afgewerkt als peilbuis.

Onder de verhardingen is cunetzand aangetroffen. De bodem bestaat voornamelijk uit zwak tot matig siltig, matig fijn zand. De ondergrond is plaatselijk zwak gleyhoudend en in de diepere ondergrond is plaatselijk een veenlaag aangetroffen. De bodem is bovendien plaatselijk zwak tot matig humeus.

3.3 Actuele grondwaterstand

Tijdens de veldwerkzaamheden is één peilbuis geplaatst. De peilbuis is doorgezet tot een diepte van 3,50 m -mv. Een week na plaatsing, is de grondwaterstand eenmaal gepeild. Het grondwater stond op 25 april op een diepte van 1,70 m -mv. Uitgaande van een gemiddeld maaiveldhoogte ter plaatse van de peilbuis van 17,30 m +NAP (www.ahn.nl), stond het grondwaterniveau op 25 april op 15,60 m +NAP. Dit komt overeen met de grondwaterstanden zoals gemeten in de peilbuis uit het archief van TNO.

3.4 Waterdoorlatendheid

Op basis van de lokale bodemopbouw en de doelstelling van het onderzoek zijn ter plaatse van de grondboringen (meerdere) homogene bodemlagen geselecteerd die vervolgens zijn getest op de waterdoorlatendheid (K-waarde). De methode die is toegepast om de waterdoorlatendheid te bepalen is nader toegelicht in bijlage 4. In tabel I zijn de resultaten van de in-situ doorlatendheidsmetingen weergegeven, bijlage 5 bevat de berekeningen.

Tabel I. Overzicht k-waarde per onderzochte bodemlaag

Meetpunt	Onderzochte bodemlaag (m -mv) (*A)	Bodemzone	Textuur	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)
01	0,80 -1,30	onverzadigd	Zand, matig fijn, matig siltig	Matig humeus	0,20
02	0 - 0,50	onverzadigd	Zand, matig fijn, matig siltig	Matig humeus	0,30
03	0,70 - 1,20	onverzadigd	Zand, matig fijn, matig siltig	Matig humeus	0,25
04	0,80 – 1,50	onverzadigd	Zand, matig fijn, matig siltig	Zwak baksteen- en koolashoudend	0,40
(*A) Het betreft een homogene bodemlaag op basis van de textuur. Plaatselijk kunnen kleurnuances voorkomen.					

3.5 Conclusies locatiespecifiek onderzoek

3.5.1 Waterdoorlatendheid

Op basis van de resultaten uit het locatiespecifiek onderzoek is de bodem binnen de onderzoekslocatie, mede op basis van de textuur, redelijk geschikt voor de infiltratie van hemelwater. Geadviseerd wordt om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 0,25 m/dag. Als rekenwaarde geldt het rekenkundig gemiddelde van alle metingen.

3.5.2 Ondergrens bergingsvoorziening

De maximale diepte van de onderzijde van een bergingsvoorziening geldt in het algemeen de GHG. Voor de locatie is deze bepaald op 15,65 m +NAP.

4 PLANUITWERKING

4.1 Verhard oppervlak

In tabel II staan de oppervlakten van de huidige en toekomstige bebouwing en verhardingen weergegeven. De oppervlakten zijn bepaald aan de hand van het stedenbouwkundig plan "hart voor Dissen" d.d. 27 augustus 2013 (zie bijlage 6).

Tabel II. Gegevens huidig en toekomstig verhard oppervlak

Verhard oppervlak	Huidig (m ²)	Toekomstig (m ²)
dakoppervlak	1.720	1.890
wegen	1.880	2.250
parkeerplaatsen	-	560
totaal verhard oppervlak	3.600	4.700

Het totaal aan verhard oppervlak neemt toe met circa 1.100 m².

4.2 Randvoorwaarden en uitgangspunten

Het projectgebied is gelegen binnen het beheersgebied van Waterschap de Dommel en de gemeente Hilvarenbeek. De belangrijkste randvoorwaarden ten aanzien van de wateropgave zijn als volgt:

- streven naar 100% afkoppeling van het verharde oppervlak;
- niet afwentelen op anderen in ruimte en tijd;
- toepassen voorkeursvolgorde waterkwantiteit, (vasthouden, bergen en afvoeren);
- toepassen voorkeursvolgorde waterkwaliteit, (schoonhouden, scheiden, zuiveren);
- de wateropgave baseren op 0,11 ha verhard oppervlak;
- infiltratie- en bergingsvoorzieningen conform de HNO-tool dimensioneren op T=10 jaar+10%;
- rekenwaarde infiltratiecapaciteit 0,25 m/dag;
- de maximale ledigingsduur van het systeem bij voorkeur gelijk of kleiner dan 24 uur;
- calamiteit T=100 jaar+10% in beschouwing nemen (mag niet tot overlast leiden);
- leegloop voorziening maximaal 1,67 l/sec/ha;
- aanlegdiepte bergingsvoorzieningen boven de GHG (15,65 m +NAP);
- geen gebruik maken van uitlogende materialen, bouwen volgens DuBo principe;

4.3 Waterbergingsopgave

Uitgaande van het verhard oppervlak en de berekeningen van de HNO-tool blijkt dat in de toekomstige situatie bij een maatgevende langdurige bui van $T=10+10\%$ in totaal circa 44 m^3 hemelwater geborgen/geïnfiltreerd dient te worden. Gedurende een extreme neerslaggebeurtenis ($T=100+10\%$) dient een aanvullende hoeveelheid hemelwater van 17 m^3 geborgen te worden (zie bijlage 7).

4.4 Hemelwaterafvoersysteem

De voorkeur vanuit de gemeente Hilvarenbeek gaat uit naar een IT-riool. Door de heer J. Peijnenburg van de gemeente Hilvarenbeek is als voorstel een conceptueel rioolontwerp opgesteld. Op basis van de voorkeur en de gegevens van de gemeente Hilvarenbeek is in de watertoets een situatie uitgewerkt waarbij is uitgegaan van een IT-riool. In overleg met de gemeente kan tijdens de nadere uitwerking van het plan hiervan worden afgeweken. Eventueel kan dan gekozen worden voor de uitwerking van een ander (ondergronds)systeem.

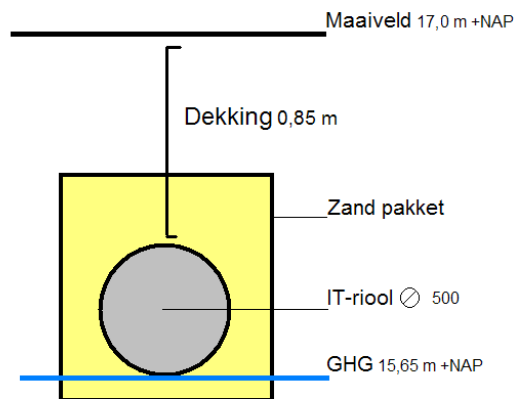
Hemelwater wordt voor op conventionele wijze ingezameld en verbuisd getransporteerd richting een IT-riool dat is gelegen in de openbare ruimte (wegen en parkeerplaatsen). De totale lengte van de infiltratieriolering zou volgens de HNO-tool uitgaande van diameter van rond 500 mm, 223 m moeten bedragen, om voldoende te kunnen bergen. Op aangeven van de gemeente Hilvarenbeek zal de leiding worden omgeven door een doorlatend zandpakket van tenminste 30 cm onder het IT-riool en tot 0,5 m onder maaiveld. Het IT-riool wordt middels een overstort constructie, eventueel op meerdere punten, aangesloten op het DWA riool in de rondomliggende straten.

In bijlage 8 wordt in een principeschets de ligging van het IT-riool aangegeven. Het IT-riool heeft de volgende kengetallen (zie tabel III). De overstort constructie kan worden gerealiseerd bij streng B en F.

Tabel III. Kengetallen IT-riool

Streng	Diameter (mm)	Lengte (m)	Maaiveld (m +NAP)	Bob (m +NAP)	Dekking (m)
A	500	20	17,00	15,65	0,85
B	500	40	17,00	15,65	0,85
C	500	35	17,00	15,65	0,85
D	500	30	17,00	15,65	0,85
E	500	45	17,00	15,65	0,85
F	500	20	17,00	15,65	0,85
G	500	45	17,00	15,65	0,85
A + B +C+ D	800	235	17,00	15,65	0,85

Figuur 1: Schematische schets IT-riool



4.5 Dekking

Bij het toepassen van een infiltratieriolering van rond 500 mm bedraagt de (minimale) dekking, uitgaande van een GHG van 15,65 m +NAP en de huidige maaiveldhoogten (gemiddeld 17,0 m +NAP) 0,85 m.

4.6 Dimensionering

Uitgaande van de gegevens en de berekening uit de HNO-tool kan binnen het plangebied in het IT-riool een T=10+10% situatie geborgen worden.

4.7 Lediging

In een situatie waarbij de bergingsvoorziening (de leiding) volledig is gevuld (44 m^3), zal het circa 183 uur duren voordat deze leeg is. Hierbij is de volgende berekening aangehouden:

- infiltratie oppervlak: 23 m^2 ;
- wand (gemiddeld) $0,1 \text{ m}^2/\text{m}$;
- infiltratiecapaciteit: $23 \text{ m}^2 \times k\text{-waarde van } 0,25 \text{ m/dag} = 5,75 \text{ m}^3/\text{dag} < \Rightarrow 0,24 \text{ m}^3/\text{uur}$;
- leegloop duur: $183,3 \text{ uur} (44 \text{ m}^3 : 0,24 \text{ m}^3/\text{uur})$.

4.8 Calamiteit

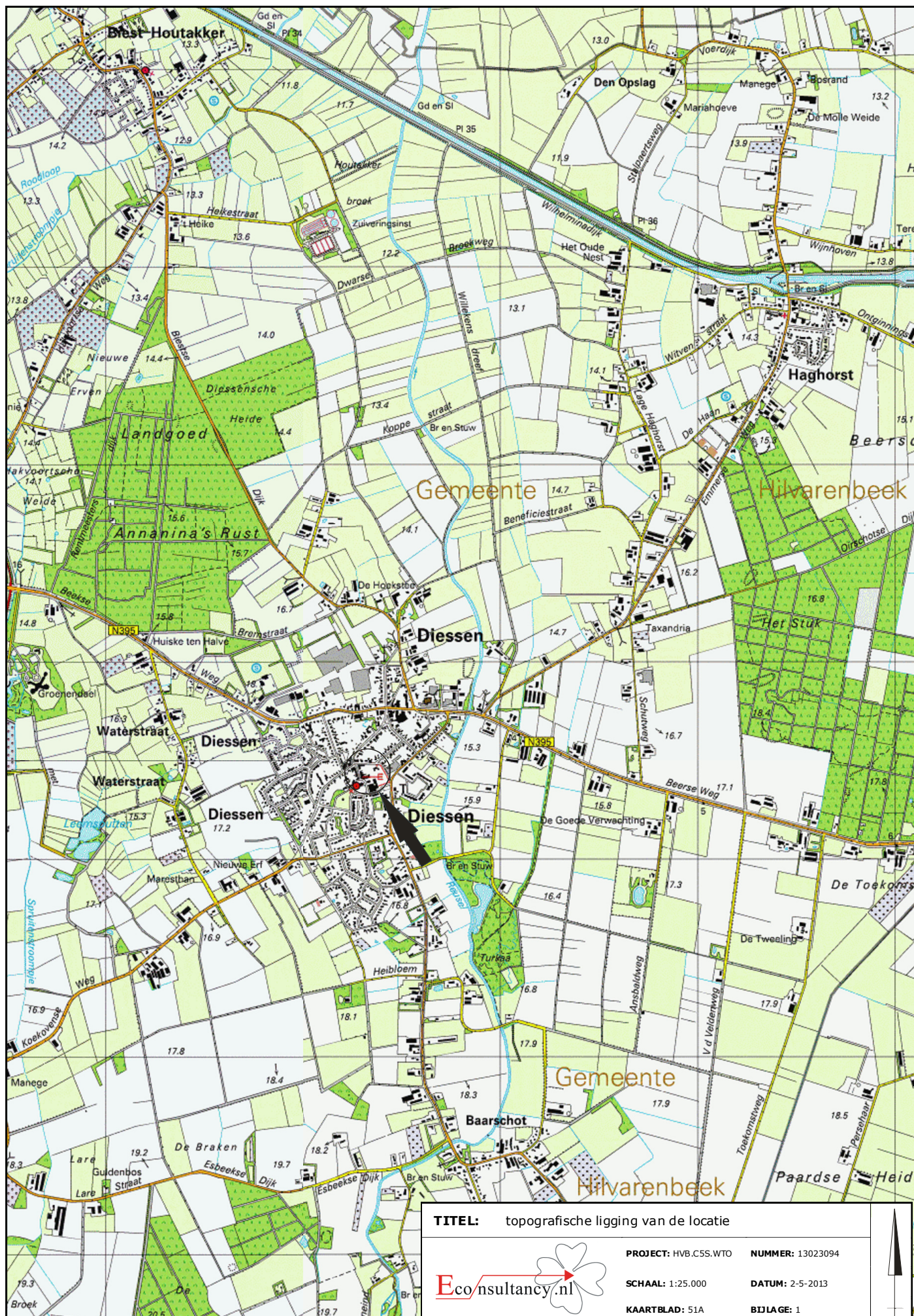
In geval van een extreme situatie wanneer de voorziening volledig is gevuld, kan de voorziening middels een interne overstortput overstorten richting het gemengd riool gelegen in de rondomliggende straten. Het systeem kan eventueel op meerdere punten worden aangesloten (overstorten) op het gemengde riool. Om inloop van vuilwater in de voorziening te voorkomen wordt de (ondergrondse) overstort voorzien van een terugslagklep. De terugslagklep dient daarbij aangelegd te worden onder een hoek van 15 graden. De drempelhoogte van de overstortput wordt aangelegd op 0,5 m boven de BOB van het IT-riool. Met de verbindende leiding tussen beide voorzieningen kan worden volstaan met een kleinere diameter (bijv. rond 300). De infiltratievoorziening kan op deze wijze voldoen en heeft dan een maximale berging.

De gemeente Hilvarenbeek is in het kader van het afkoppelen in stedelijk gebied momenteel bezig met het opzetten van een "Blauwe Ader plan". In dit plan worden hemelwaterstrengen aangelegd die afstromen richting het oppervlaktewater. Mogelijkerwijs kan het hemelwater afkomstig uit het plangebied in de toekomst op een dergelijke blauwe ader worden aangesloten.

4.9 Ecologie

In de Nationale Pakketten Duurzaam Bouwen: Woningbouw nieuwbouw, Woningbouw beheer en Utiliteitsbouw is een tweetal maatregelen (S/U237 en S/U444) opgenomen die onder meer betrekking hebben op het verminderen van de emissie van milieubelastende stoffen naar het van daken afgevoerde hemelwater. Bij nieuwbouw wordt geadviseerd gebruik te maken van niet-uitlogbare bouwmaterialen in verband met de waterkwaliteit. Dit houdt in dat toepassing van materialen voor daken, dakgoten en hemelafvoeren zoals zink, koper, lood etc. wordt afgeraden, tenzij de materialen zijn voorzien van een coating.

Boxmeer, 16 april 2014





Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

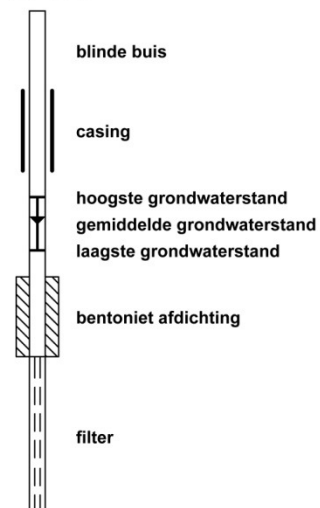
zand

	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

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

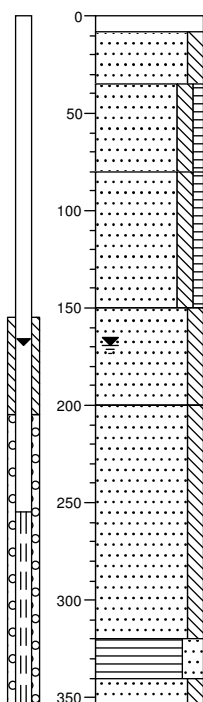
	geroerd monster
	k-waarde in-situ meting (m/dag)

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand (tijdens veldwerk)
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

Boring:

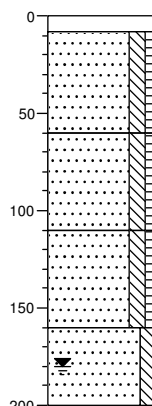
01



0	klinker
8	Bopb: 5 cm - mv
35	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak roesthoudend, geelbeige, Edelmanboor
▲	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, matig baksteenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
80	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, zwak koolashoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
▲	
150	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalgeel, Edelmanboor
200	Zand, zeer fijn, matig siltig, matig gleyhoudend, geelbeige, Veenboor
320	Veen, sterk zandig, neutraalbruin, Veenboor
340	
355	Zand, zeer fijn, matig siltig, geelbeige, Veenboor

Boring:

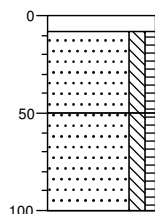
02



0	klinker
8	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, grijsbruin, Edelmanboor
▲	
60	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, resten metaal, neutraalbruin, Edelmanboor
▲	
110	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
160	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak gleyhoudend, licht geelbeige, Edelmanboor
200	

Boring:

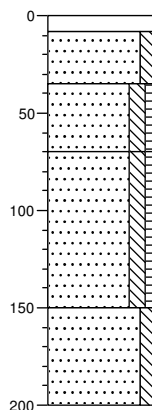
03



0	klinker
8	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, grijsbruin, Edelmanboor
▲	
50	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
100	

Boring:

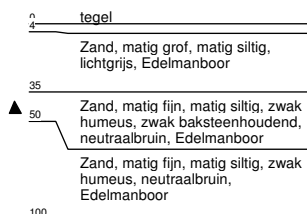
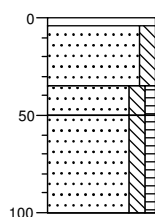
04



0	klinker
8	Zand, matig grof, matig siltig, neutraalwit, Edelmanboor
35	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
▲	
70	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, resten metaal, koolas, zwak baksteenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
▲	
150	Zand, matig fijn, matig siltig, geelbeige, Edelmanboor
200	

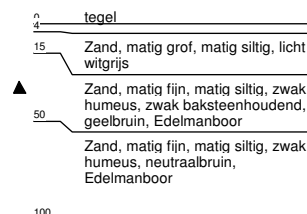
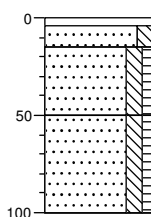
Boring:

05



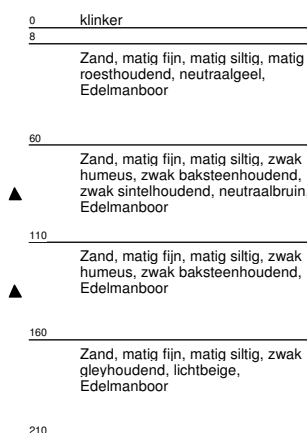
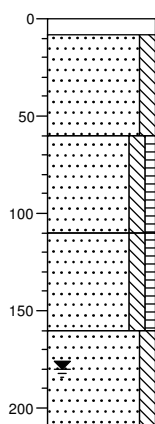
Boring:

06



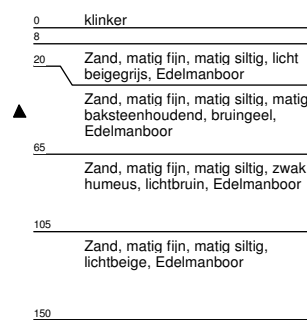
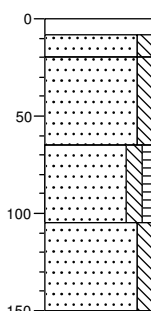
Boring:

07



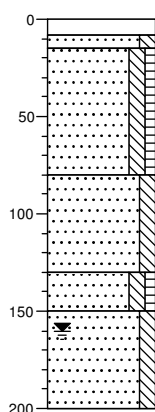
Boring:

08



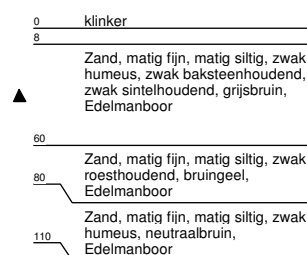
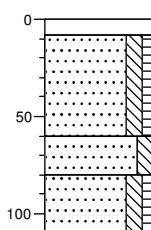
Boring:

09



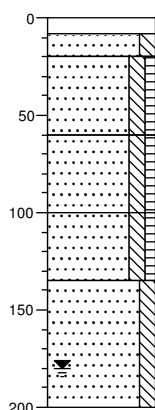
Boring:

10



Boring:

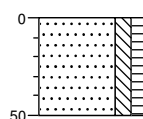
11



0	klinker
8	
20	Zand, matig fijn, matig siltig, geelbeige, Edelmanboor
60	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, matig baksteenhoudend, zwak kolengruishoudend, zwak sintelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
100	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, zwak baksteenhoudend, zwak kolengruishoudend, zwak sintelhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
135	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, matig baksteenhoudend, neutraalbruin, Edelmanboor
200	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor

Boring:

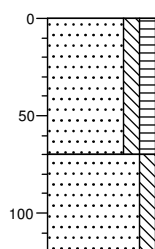
12



0	tuin
50	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, neutraalbruin, Edelmanboor

Boring:

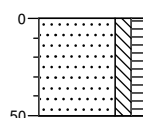
13



0	gras
70	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
120	Zand, matig fijn, matig siltig, licht witbeige, Edelmanboor

Boring:

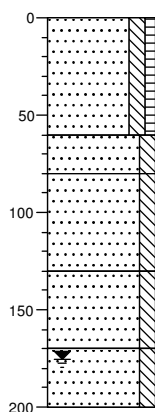
14



0	gras
50	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, grijsbruin, Edelmanboor

Boring:

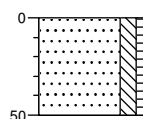
15



0	gras
60	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor
80	Zand, matig fijn, matig siltig, licht grijsbeige, Edelmanboor
130	Zand, matig fijn, matig siltig, bruinbeige, Edelmanboor
170	Zand, matig fijn, matig siltig, geelbeige, Edelmanboor
200	Zand, matig fijn, matig siltig, neutraalbeige, Edelmanboor

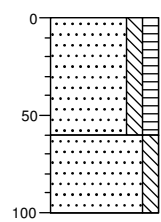
Boring:

16



0	gras
50	Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, grijsbruin, Edelmanboor

Boring: 17



0	gras
	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, neutraalbruin, Edelmanboor
60	
	Zand, matig fijn, matig siltig, licht grijsbeige, Edelmanboor
100	

Bijlage 4 Methodiek doorlatendheidsmetingen

Methodiek constant-head permeameter

De k-waarde wordt bepaald met behulp van de constant-head permeameter. Hierbij wordt met behulp van een overdruksysteem een constant waterniveau gerealiseerd in het boorgat. Na verzadiging van de betreffende bodemlaag wordt het debiet gemeten, welke benodigd is om het waterniveau constant te houden. Het betreft hier uitsluitend in-situ proeven in de onverzadigde zone.

Hierna kan er met behulp van de "Glover Solution" de k-waarde van de desbetreffende bodemlaag berekend worden. Indien er geen slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution", welke hieronder in formulevorm is weergegeven, de k-waarde berekend worden:

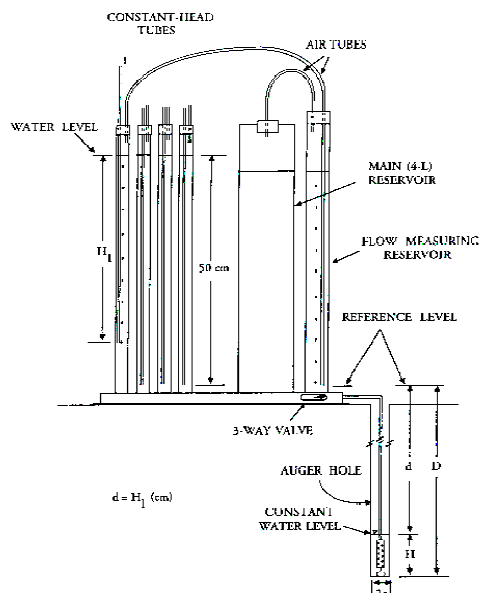
$$K_{sat} = \frac{\left(\text{hyp} \sin^{-1} \frac{H}{r} \right) - \left(\sqrt{\left(\frac{r}{H} \right)^2 + 1} \right) + \left(\frac{r}{H} \right)}{2\pi * H^2} * Q$$

De parameters H en r zijn in figuur 1 schematisch weergegeven.

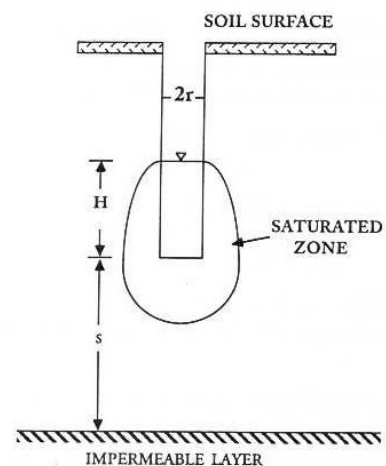
Indien er wél slecht, of niet doorlaatbare bodemlagen, aanwezig zijn binnen een afstand van 2 x de waterkolom (H) in het boorgat, dan kan met behulp van de "Glover Solution" welke hieronder in formulevorm is weergegeven de k-waarde berekend worden:

$$K_{sat} = \frac{3 * \ln \frac{H}{r}}{\pi * H * ((3 * H) + (2 * s))} * Q$$

De parameters H en r zijn in figuur 1 weergegeven en de parameter s is in figuur 2 schematisch weergegeven.



Figuur 1.



Figuur 2.

Bijlage 5 Berekende k-waarden

Resultaten Constant-head methode



MP01

projectnaam: HVB.C5S.WTO
projectnummer: 13023094

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	73			73		
trajecteinde [cm -mv]	90			90		
Q [cm3/uur]	20			20		
H [cm]	17			17		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	110			110		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	18,8	0 -		19,5	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	18,2	30	0,28	19,0	30	0,23
meting 2 t = 2 [cm]	17,7	60	0,23	18,6	60	0,19
meting 3 t = 3 [cm]	16,8	90	0,42	18,0	90	0,28
meting 4 t = 4 [cm]	16,6	120	0,09	17,5	120	0,23
meting 5 t = 5 [cm]	16,1	150	0,23	17,0	150	0,23
meting 6 t = 6 [cm]	15,6	180	0,23	16,5	180	0,23
meting 7 t = 7 [cm]	15,1	210	0,23	16	210	0,23
meting 8 t = 8 [cm]	14,6	240	0,23	15,5	240	0,23
meting 9 t = 9 [cm]	14,1	270	0,23	15	270	0,23
k-waarde (m/dag) per sessie:			0,23			
k-waarde (m/dag) bodemlaag:			0,2			

MP02

projectnaam: HVB.C5S.WTO
projectnummer: 13023094

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	33			33		
trajecteinde [cm -mv]	50			50		
Q [cm3/uur]	20			20		
H [cm]	17			17		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	60			60		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	28,9	0 -		18,0	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	28,1	30	0,37	17,5	30	0,23
meting 2 t = 2 [cm]	27,4	60	0,33	16,9	60	0,28
meting 3 t = 3 [cm]	26,4	90	0,47	16,3	90	0,28
meting 4 t = 4 [cm]	25,7	120	0,33	15,6	120	0,33
meting 5 t = 5 [cm]	25,0	150	0,33	14,9	150	0,33
meting 6 t = 6 [cm]	24,4	180	0,28	14,3	180	0,28
meting 7 t = 7 [cm]	23,6	210	0,37	13,6	210	0,33
meting 8 t = 8 [cm]	22,9	240	0,33	12,9	240	0,33
meting 9 t = 9 [cm]	22,2	270	0,33	12,2	270	0,33
k-waarde (m/dag) per sessie:			0,35			
k-waarde (m/dag) bodemlaag:			0,3			

Resultaten Constant-head methode



MP03

projectnaam: HVB.C5S.WTO
projectnummer: 13023094

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	93			93		
trajecteinde [cm -mv]	110			110		
Q [cm3/uur]	20			20		
H [cm]	17			17		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	120			120		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	28,2	0 -		19,8	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	27,1	30	0,51	18,0	30	0,84
meting 2 t = 2 [cm]	26,2	60	0,42	17,2	60	0,37
meting 3 t = 3 [cm]	25,6	90	0,28	16,8	90	0,19
meting 4 t = 4 [cm]	25,0	120	0,28	16,2	120	0,28
meting 5 t = 5 [cm]	24,4	150	0,28	15,6	150	0,28
meting 6 t = 6 [cm]	23,8	180	0,28	15	180	0,28
meting 7 t = 7 [cm]	23,2	210	0,28	14,4	210	0,28
meting 8 t = 8 [cm]						
meting 9 t = 9 [cm]						
k-waarde (m/dag) per sessie:			0,28	0,26		
k-waarde (m/dag) bodemlaag:			0,25			

MP04

projectnaam: HVB.C5S.WTO
projectnummer: 13023094

meetgegevens	meet sessie 1			meet sessie 2		
trajectbegin [cm -mv]	85			85		
trajecteinde [cm -mv]	100			100		
Q [cm3/uur]	20			20		
H [cm]	15			15		
r [cm]	3,5			3,5		
D [cm -ref.punt]	110			110		
	metingen		k-waarde	metingen		k-waarde
	hoogte	t (s)	(m/dag)	hoogte	t (s)	(m/dag)
meting 0 t = 0 [cm]	39,5	0 -		34,7	0 -	
meting 1 t = 1 [cm]	38,0	30	0,84	34,0	30	0,39
meting 2 t = 2 [cm]	36,0	60	1,11	33,3	60	0,39
meting 3 t = 3 [cm]	35,5	90	0,28	32,6	90	0,39
meting 4 t = 4 [cm]	34,4	120	0,61	31,9	120	0,39
meting 5 t = 5 [cm]	33,7	150	0,39	31,2	150	0,39
meting 6 t = 6 [cm]	33	180	0,39			
meting 7 t = 7 [cm]	32,3	210	0,39			
meting 8 t = 8 [cm]	31,6	240	0,39			
meting 9 t = 9 [cm]						
k-waarde (m/dag) per sessie:			0,39	0,39		
k-waarde (m/dag) bodemlaag:			0,4			

Bijlage 6 Stedenbouwkundig plan “Hart voor Diessen” d.d. 27-08-2013



Compositie 5
stedenbouw bv

Compositie 5 stedenbouw bv
Boschstraat 35-37
4811 GB BREDA
telefoon 076-5225262
telefax 076-5213821
email info@c5s.nl
website www.c5s.nl

N

Schaal: 1:500
Papierformaat: A3

0510152025 m

Hart voor Diessen Stedenbouwkundig plan	
Opdrachtgever:	Woningstichting Leystromen / Piet Plasmans Bouwburo
Gemeente:	Hilvarenbeek
Projectnummer:	130441
Getekend:	27-08-2013
Status:	definitief

Bijlage 7 Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Algemeen

Naam project	Hart voor Diessen
Contactpersoon initiatiefnemer	Woonstichting Leystromen
Contactpersoon waterschap	de heer van Ham
Datum	17-12-2013



Kenmerken projectgebied

Bestaand verhard oppervlak	3600	m ²
Toekomstig verhard oppervlak	4700	m ²
Afvoercoëfficiënt projectgebied	1.67	l/s/ha
Infiltratiesnelheid	0.25	m/dag
GHG	15.65	m +NAP
Huidig maaiveldniveau	17	m +NAP
Toekomstig maaiveldniveau	17	m +NAP

Kenmerken infiltratievoorziening

Type		IT-Riolering
Te bergen en/of infiltreren volume T=10+10%	44	m ³
Extra volume hemelwater T100+10%	17	m ³
Diameter IT riolering	0.5	m
Lengte	223	m

Opmerkingen

Bij het toepassen van een infiltratieriolering van rond 500 mm bedraagt de (minimale) dekking , uitgaande van een GHG van 15,65 m +NAP en de huidige maaiveldhoogten (gemiddeld 17,0 m +NAP) 0,85 m.

Hydrologisch neutraal ontwikkelen

De waterschappen Aa en Maas en De Dommel willen met deze berekening in een vroeg stadium de betrokkenen adviseren over de eisen die de waterschappen stellen ten aanzien van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

Het berekende wateradvies is richtinggevend. Aan de berekening kunnen geen rechten worden ontleend.

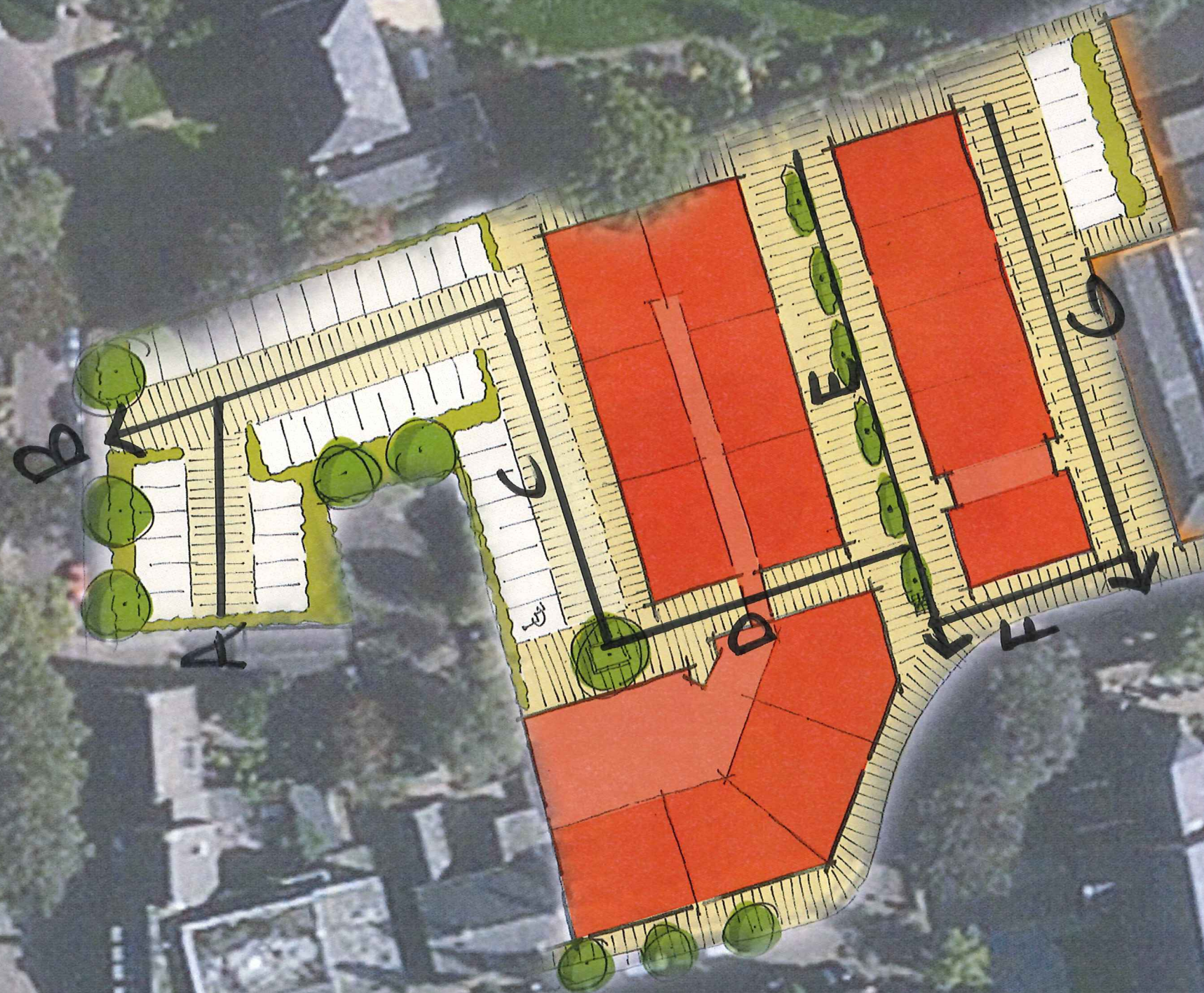
Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Boxtel
Bosscheweg 56
5283 WB Boxtel

Tel: 0411-61 86 18
Fax: 0411-61 86 88
<http://www.dommel.nl/>

Waterschap
Aa en Maas
Postbus 5049
5201 GA 's-Hertogenbosch
Pettelaarpark 70
5216 PP 's-Hertogenbosch

Tel: 073-61 566 66
Fax: 073-61 566 00
<http://www.aaenmaas.nl/>

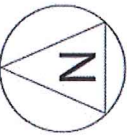
Bijlage 8 Principeschets IT-riool



Compositie 5 stedenbouw bv
Boschstraat 35-37
4811 GB BREDA
telefoon 076-5225262
telefax 076-5213821
email info@c5s.nl
website www.c5s.nl

Compositie 5 stedenbouw bv

Hart voor Dienen Stedenbouwkundig plan



Schaal: 1:500
Papierformaat: A3



Opdrachtgever:	Woningstichting Leystromen / Piet Plasmans Bouwburo
Gemeente:	Hilvarenbeek
Projectnummer:	130441
Getekend:	27-08-2013
Status:	definitief



Econsultancy is een onafhankelijk adviesbureau. Wij bieden realistisch advies en concrete oplossingen voor milieuvraagstukken en willen daarmee een bijdrage leveren aan een duurzaam en verantwoord gebruik van onze leefomgeving.

Diensten

Wij kunnen u van dienst zijn met een uitgebreid scala aan onderzoeken op het gebied van bodem, waterbodem, water, archeologie, ecologie en milieu. Op www.econsultancy.nl vindt u uitgebreide informatie over de verschillende onderzoeken.

Werkwijze

Inszet en professionele betrokkenheid kenmerkt onze diensten. De verantwoordelijke projectleider is het eenduidige aanspreekpunt voor de klant en draagt zorg voor alle aspecten van het project: kwaliteit, tijd, geld, communicatie en organisatie. De kernwaarden deskundig, vertrouwd, betrokken, flexibel, zorgvuldig en vernieuwend zijn een belangrijke leidraad in ons handelen.

Kennis

Het deskundig begeleiden van onze opdrachtgevers vraagt om betrokkenheid bij en kennis van de bedoelingen van de opdrachtgever. Het vereist ook gedegen en actuele vakinhoudelijke kennis. Alle beschikbare kennis wordt snel en effectief ingezet. De medewerkers vormen ons belangrijkste kapitaal. Persoonlijke en inhoudelijke ontwikkeling staat centraal want het werk vraagt steeds om nieuwe kennis en nieuwe verantwoordelijkheden.

Creativiteit

Onze medewerkers zijn in staat om buiten de geijkte kaders een oplossing te zoeken met in achtneming van de geldende wet- en regelgeving. Oplossingen die bedoeld zijn om snel en efficiënt het doel van de opdrachtgever te bereiken.

Kwaliteit

Er wordt continue gestreefd naar het verhogen van de professionaliteit van de dienstverlening. Het leveren van diensten wordt intern op een dusdanige wijze georganiseerd dat het gevraagde resultaat daadwerkelijk op een zo effectief en efficiënt mogelijke wijze wordt voortgebracht. Hierbij staat de klanttevredenheid centraal. Het kwaliteitssysteem van Econsultancy voldoet aan de NEN-EN-ISO 9001: 2008. Tevens is Econsultancy gecertificeerd voor diverse protocollen en beoordelingsrichtlijnen.

Opdrachtgevers

Econsultancy heeft sinds haar oprichting in 1996 al meer dan tienduizend projecten uitgevoerd. Projecten in opdracht van particulier tot de Rijksoverheid, van het bedrijfsleven tot non-profit organisaties. De projecten kennen een grote diversiteit en hebben in sommige gevallen uitsluitend een onderzoekend karakter en zijn in andere gevallen meer adviserend. Steeds vaker wordt onderzoek binnen meerdere disciplines door onze opdrachtgevers verlangd. Onze medewerkers zijn in staat dit voor de opdrachtgever te coördineren en zelf (deel)onderzoeken uit te voeren. Ter illustratie van de veelvoud en veelzijdigheid van de projecten in de werkvelden bodem, waterbodem, ecologie, archeologie, water en milieu kunnen uitgebreide referentielijsten worden verschaft.

Vestiging Limburg

Rijksweg Noord 39
6071 KS Swalmen
Tel. 0475 - 504961
Swalmen@econsultancy.nl

Vestiging Gelderland

Fabriekstraat 19c
7005 AP Doetinchem
Tel. 0314 - 365150
Doetinchem@econsultancy.nl

Vestiging Brabant

Rapenstraat 2
5831 GJ Boxmeer
Tel. 0485 - 581818
Boxmeer@econsultancy.nl

