

Watertoets

**Venackers fase 4
te Esch**

Watertoets

Venackers fase 4 te Esch

Opdrachtgever : Compositie 5 Stedenbouw B.V.
Boschstraat 35-37
4811 GB BREDA

Projectnummer : 20080033-05

Status rapport / versie nr. : Definitief 03

Datum : 10 juni 2015

Opgesteld door : ing. G. Spruijt

Gecontroleerd door : ing. G. Moret

Voor akkoord : ing. G. Moret

Paraaf :



Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
D01	13-03-2015	Watertoets	GS	GM
D02	28-05-2015	Reactie vooroverleg waterschap en gemeente	GS	GM
D03	10-06-2015	Reactie waterschap	GS	GM

INHOUD

blz.

1	INLEIDING	1		
2	BELEIDSKADER	2		
	2.1	Beleid gemeente	2	
	2.2	Beleid waterschap De Dommel	3	
	2.3	Watertoetsproces	4	
3	BESCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE	4		
	3.1	Situering	4	
	3.2	Bodem- en infiltratieonderzoek	5	
	3.3	Waterschap aspecten	5	
	3.4	Rioleringsstelsel	6	
4	BESCHRIJVING TOEKOMSTIGE SITUATIE	7		
	4.1	Planbeschrijving	7	
	4.2	Advies behandeling regenwater (RWA)	8	
		4.2.1	Waterbezwaar	8
		4.2.2	Waterneutraal bouwen (afweging voorkeursvolgorde)	8
	4.3	Advies behandeling vuilwater (DWA)	9	
		4.3.1	Verwerking	9
		4.3.2	Berekening verwerking vuilwater	9
	4.4	Toetsing aan ontwateringnorm en inundatie	9	
		4.4.1	Ontwatering	9
		4.4.2	Inundatie	10
	4.5	Advies waterbeheerder	10	
5	RESUME	11		

BIJLAGEN

1. Watertoets RO "Venakker" te Esch (20080033, d.d. 06-07-2009)
2. Tekening riolering, retentie en details (1109115-T-BO-002-0)
3. Opp. Tekening oud stedenbouwkundig ontwerp (20080033, d.d. 2008-08-21)
4. Opp. Tekening nieuw stedenbouwkundig ontwerp (20080033-05, d.d. 2015-03-11)

1 INLEIDING

In opdracht van Compositie 5 Stedenbouw B.V. is door AGEL adviseurs een watertoets uitgevoerd ten behoeve van het actualiseren van de watertoets Venakkers fase 4 te Esch. In 2009 is het uitwerkingsplan Venakkers fase 4 opgesteld om het toenmalige verkavelingsplan, bestaande uit de ontwikkeling van 8 woningen, mogelijk te maken.

In dit kader is door AGEL adviseurs destijds een watertoets uitgevoerd. Het verkavelingsplan is echter nooit tot ontwikkeling gebracht. Nu 6 jaar later is er een nieuw stedenbouwkundig plan ontwikkeld dat meer aansluit bij de woonvisie van de gemeente en de huizenmarkt. Het plan bestaat uit 18 rijwoningen en past niet binnen het vigerende bestemmingsplan zodat er een nieuw bestemmingsplan dient te worden opgesteld.

Gezien de bestemmingsplanprocedure en het nieuw stedenbouwkundig plan, dient de opgestelde watertoets te worden geactualiseerd. In deze watertoets wordt het nieuwe stedenbouwkundig ontwerp getoetst aan de gegeven adviezen in de watertoets 2009. Bij deze toetsing wordt eveneens de nieuwe keur van het waterschap meegenomen, die op 1 maart in werking is getreden. De watertoets uit 2009 is toegevoegd in bijlage 1. Het geadviseerde rioolstelsel en de retentievoorziening zijn al in het plangebied aangelegd (bijlage 2) conform het watertoetsproces uit 2009.

2 BELEIDSKADER

De voerende waterschappen in Nederland richten zich op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde duurzame watersystemen. Nagestreefd wordt het vergroten van de belevingswaarde van stedelijk water, natuurvriendelijke inrichtingen en de duurzaamheid van watersystemen. De waterbeheerders werken daarom samen met gemeenten, die de regie hebben over de ruimtelijke ordening en het beheer van de openbare ruimte, om deze doelstellingen uit te halen.

Het waterschap De Dommel is verantwoordelijk voor de waterkwantiteit en –kwaliteit in het onderhavige gebied. De bestaande riolering in de omgeving van het plangebied is in beheer en eigendom van de gemeente Haaren.

2.1 Beleid gemeente

De gemeente Haaren heeft het Gemeentelijk Rioleringsplan Haaren 2013-2017 (vGRP) opgesteld. Het plan beschrijft hoe de gemeente haar zorgplichten de komende planperiode vorm wil geven. De gemeente Haaren hanteert voor de komende planperiode de volgende doelen:

1. Zorgen voor inzameling van stedelijk afvalwater;
2. Zorgen voor transport van stedelijk afvalwater;
3. Zorgen voor inzameling van hemelwater (voor zover niet door de particulier);
4. Zorgen voor verwerking van ingezameld hemelwater;
5. Zorgen dat (voor zover mogelijk) het grondwater de bestemming van een gebied niet structureel belemmert.

De gemeente heeft een verplichting om zich in te spannen afvloeiend hemelwater in te nemen en te verwerken, zolang een perceeleigenaar redelijkerwijs niet zelf het hemelwater kan verwerken. Dit betekent dat in deze gevallen een voorziening moet worden aangeboden aan particulieren om het hemelwater in te lozen. Welke voorziening dit is, maakt voor de zorgplicht niet uit, hoewel er beleidsmatig een voorkeur bestaat voor gescheiden rioleren. In de wet (Wm art. 10.29a) is de voorkeursvolgorde voor de omgang met afvalwater (waaronder ook hemelwater valt) vastgelegd en deze zal de gemeente Haaren ook hanteren, deze is:

1. Het ontstaan van afvalwater wordt voorkomen of beperkt;
2. Verontreiniging van afvalwater wordt voorkomen of beperkt;
3. Afvalwaterstromen worden gescheiden gehouden, tenzij het niet gescheiden houden geen nadelige gevolgen heeft voor een doelmatig beheer van afvalwater;
4. Huishoudelijk afvalwater en afvalwater wat qua biologische afbreekbaarheid hiermee overeenkomst wordt ingezameld en naar een RWZI getransporteerd;
5. Ander afvalwater dan bedoeld bij 4 wordt, zo nodig na retentie of zuivering aan de bron, hergebruikt;
6. Ander afvalwater dan bedoeld bij 4 wordt, zo nodig na retentie of zuivering aan de bron, teruggebracht in het milieu;
7. Ander afvalwater dan bedoeld bij 4 wordt naar een RWZI getransporteerd.

2.2 Beleid waterschap De Dommel

Zoals aangegeven is voor de gemeente Haaren het Waterschap De Dommel de voerende kwaliteits- en kwantiteitsbeheerder. Inrichtingen van waterhuishoudingen voor ruimtelijke plannen worden door deze instantie getoetst en gekeurd. Voor nieuwbouw geldt dat het "schone" regenwater van het "vuile" huishoudelijke afvalwater gescheiden opgevangen en verwerkt dient te worden. Het huishoudelijke afvalwater dient in overleg met de gemeente Haaren aangesloten te worden op een bestaand rioolstelsel in de omgeving van de planontwikkeling.

Voor de afvoer van hemelwater geldt het uitgangspunt 'hydrologisch neutraal ontwikkelen'. Dit houdt in dat het hemelwater dat op daken en verhardingen valt, niet versneld mag worden afgevoerd naar oppervlaktewater. Voor behandeling van dit water geldt de waterkwantiteitstrits, waarbij optie 1 het meest wenselijk en optie 5 het minst wenselijk is:

1. Hergebruik;
 2. vasthouden / infiltreren;
 3. bergen;
 4. afvoeren naar oppervlaktewater;
 5. afvoeren naar de riolering.
- De initiatiefnemer dient deze trits te doorlopen en te beargumenteren voor welke optie wordt gekozen. 'Vasthouden' betekent infiltratie in de bodem. Als hergebruik en (volledige) infiltratie niet mogelijk zijn, is afvoer naar een oppervlaktewater / riolering mogelijk. In dit geval kan een compenserende berging noodzakelijk zijn. Bij een compenserende berging kan worden gedacht aan een vijver een infiltratievoorziening of buffersloot met een geknepen afvoer naar een watergang.
 - Gemeenten stellen vanuit hun eigen verantwoordelijkheid eisen aan de afvoer van hemelwater.
 - Voor hemelwaterafvoer naar oppervlaktewater gelden de bepalingen uit de Keur 2015 van het Waterschap; art. 15 van de Algemene regels resp. art. 13 van de Beleidsregels.
 - In de waterparagraaf dient duidelijk te worden welk type infiltratie- en/of bergingsvoorziening wordt toegepast. Middels een tekening kan inzicht worden gegeven in de locatie en het ruimtebeslag van de voorziening(en). Hierbij dient aandacht te worden besteed aan de leegloop en overstort van de voorziening. Tevens dient inzichtelijk gemaakt te worden dat door de (nood)nieuwe ontwikkeling er geen problemen elders worden veroorzaakt.
 - Bij de inrichting, bouwen en beheer dienen zo min mogelijk vervuilende stoffen te worden toegevoegd aan de bodem en het grond- en oppervlaktewatersysteem. Conform de waterkwaliteitstrits, 1. schoonhouden 2. scheiden 3. zuiveren, dienen de mogelijkheden voor bronmaatregelen (schoonhouden) te worden onderzocht. Denk hierbij bijvoorbeeld aan zorgvuldige materiaalkeuze (pakket duurzaam bouwen), geen blootstelling van uitloogbare bouwmaterialen zoals zink, koper en lood aan hemelwater en een verantwoord beheer van de openbare ruimte (weg- en groenbeheer).

2.3 Watertoetsproces

Het watertoetsproces is een belangrijk instrument om het waterbelang in ruimtelijke plannen en besluiten te waarborgen. Het gaat daarbij om alle waterhuishoudkundige aspecten, waaronder veiligheid, wateroverlast, watertekort, waterkwaliteit en verdroging, en om alle wateren: rijkswateren, regionale wateren en grondwater. Het is niet een toets achteraf, maar een proces dat de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan en de waterbeheerder in een zo vroeg mogelijk stadium met elkaar in gesprek brengt. In dit kader heeft er een startoverleg plaats gevonden tussen de gemeente, waterschap en opdrachtgever. Een memo van dit overleg is bijgevoegd in de bijlage 6 van de 'oude' watertoets in bijlage 1.

3 BESCHRIJVING HUIDIGE SITUATIE

3.1 Situering

Het plangebied is gelegen ter hoogte van de Venakkers te Esch. In de huidige situatie is het plangebied braakliggend en is de bouwweg met riolering al aangelegd. De oppervlakte van het plangebied bedraagt 16.742 m². De maaiveldhoogte van het plangebied verloopt van 5,70 tot 6,15 m +N.A.P. (www.ahn.nl).

Afbeelding 3.1: Situering plangebied met de planlocatie rood omlijnd en retentievoorziening t.b.v. planontwikkeling blauw omlijnd (bron: Waterschap de Dommel).



3.2 Bodem- en infiltratieonderzoek

Om te bepalen of het infiltreren van het regenwater in de bodem mogelijk is, zijn er in 2008 enkele praktijkproeven uitgevoerd op locatie (zie bijlage 1).

Globaal is de bodem als volgt opgebouwd:

- Vanaf het maaiveld tot circa 0.80 m-mv bestaat de bodem voornamelijk uit groen/bruin licht humeus arm matig fijn zand;
- Vanaf 0.80 m-mv tot 1.80 m-mv bestaat de bodem uit wit/geel, matig fijn zand;
- Tussen 1.00 m-mv tot 2.00 m-mv is de bodem plaatselijk opgebouwd uit veen.

In de watertoets van 2009 is er uitgegaan van een GHG-situatie van 5,50 m +N.A.P.. Echter is deze waarde gebaseerd op een gecorrigeerde momentopname, door het ontbreken van monitoring gegevens. Nadien heeft de gemeente Haaren haar eigen grondwatermeetnet opgericht. Ter hoogte van de Venakkers 41 staat vanaf 2011 een gemeentelijke peilbuis, dit is ca. 27 m van het plangebied gelegen. In tabel 3.2 is de gemiddelde GHG¹ bepaald aan de hand van de gemeentelijke peilbuisgegevens over een meetreeks van 4 jaar. De GHG van 5,28 m +N.A.P. is representatiever dan de gecorrigeerde momentopname. Deze waarde zal bij de verdere actualisatie van de watertoets als GHG-situatie worden gehanteerd.

Tabel 4.2: Gemeentelijke peilbuis ES_52 Venakker te Esch ondiep

Jaartal	Waterstand peilbuis (m -bovenkant peilbuis)	Gemiddelde waterstand*
2011	0,95 – 0,90 – 0,75 = gem. 0,87	5,26 m +N.A.P.
2012	0,75 – 0,90 – 1,00 = gem. 0,88	5,25 m +N.A.P.
2013	0,80 – 0,90 – 1,00 = gem 0,90	5,23 m +N.A.P.
2014	0,65 – 0,75 – 0,90 = gem 0,77	5,36 m +N.A.P.
<i>Gemiddeld</i>		<i>5,28 m +N.A.P.</i>
<i>* bovenkant peilbuis 6,13 m +N.A.P.</i>		

Aan de hand van enkele praktijkproeven in 2008 lopen de k-waarde uiteen van 0,3 tot 1,4 m/dag. Dit wordt veroorzaakt door plaatselijke veenafzettingen. Wanneer een keuze wordt gemaakt om regenwater in de ondergrond te infiltreren dan dient te allen tijde de ondoorlatende laag onder de plaatselijke veenafzettingen te worden verwijderd en/of grondverbetering te worden toegepast.

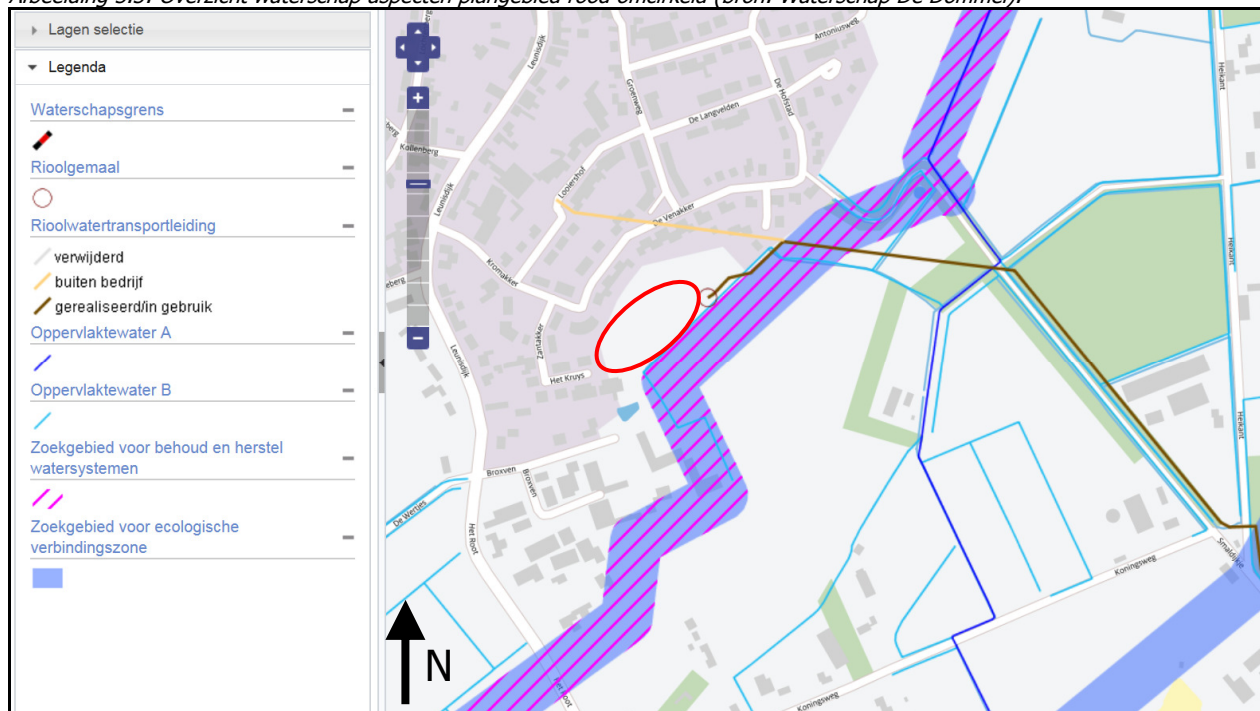
3.3 Waterschap aspecten

Het plangebied is gelegen in een vrij afwaterend gebied binnen het grondwaterdeelgebied Centrale slenk. Direct ten zuiden van het plangebied loopt een B-watergang. Deze watergang behoort tot het zoekgebied voor behoud en herstel watersystemen en ecologische verbindingsszone. De A-watergang het Essche loopje (ES 35) is ten oosten van het plangebied gelegen.

Direct ten noordoosten van het plangebied is een rioolgemaal aanwezig. Vanuit dit rioolgemaal wordt het vuilwater (gemengd water) vanuit Esch doormiddel van een rioolwatertransportleiding afgevoerd richting de RWZI. In afbeelding 3.3 is de ligging van al deze waterschapsaspecten ten opzichten van het plangebied weergegeven.

¹ GHG: voor de gemiddeld hoogste grondwaterstand worden jaarlijks de 3 hoogste grondwaterstanden op de 14^e en 28^{ste} gemiddeld (HG3) over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar) en het gemiddelde van deze jaarlijkse HG3-waarden over een periode van tenminste 8 jaar waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden wordt gebruikt als GHG.

Afbeelding 3.3: Overzicht waterschap aspecten plangebied rood omcirkeld (bron: Waterschap De Dommel).



Het plangebied zelf is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied, beperkt of volledig beschermd gebied, attentiegebied van het waterschap dan wel natte natuurparel of ecologische verbindingzone.

3.4 Rioleringsstelsel

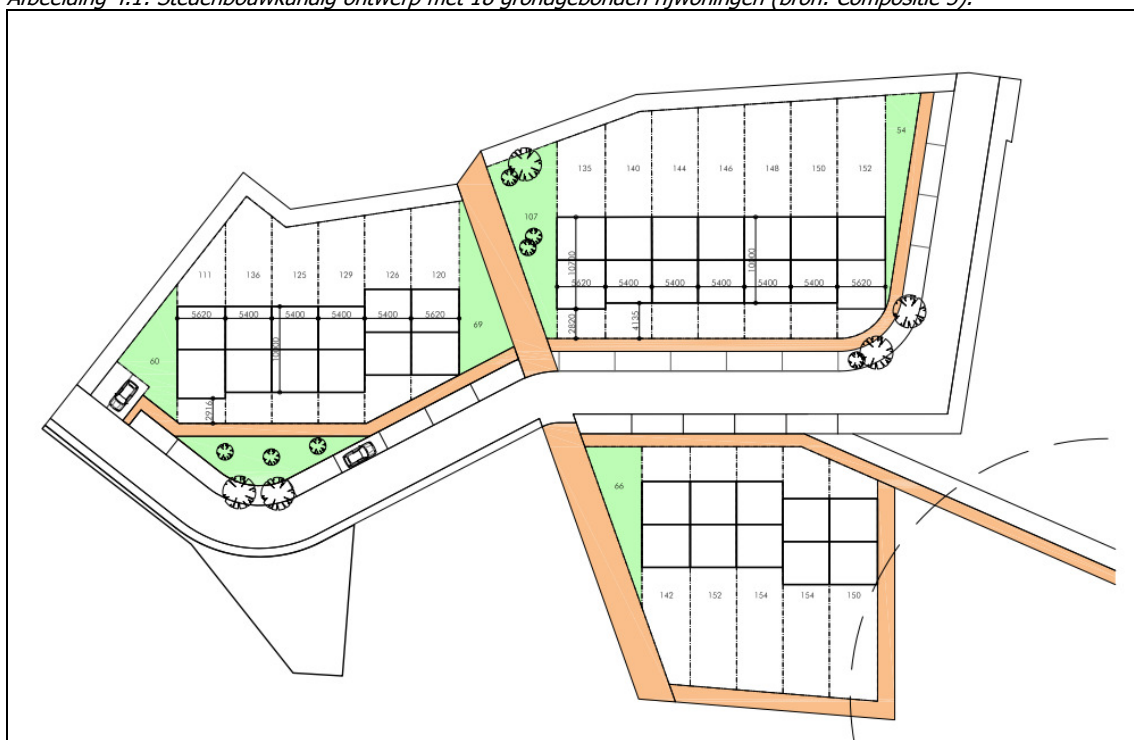
Conform de revisie gegevens van de gemeente Haaren ligt ter hoogte van de Venakkers een gemengd rioleringsstelsel, beton Ø 700/500. De bouwweg met riolering is alreeds in het plangebied (Het Kruijs) aangelegd en betreft een gescheiden rioolstelsel. Aan de noord oost zijde van het plangebied bevindt zich een rioolgemeal.

4 BESCHRIJVING TOEKOMSTIGE SITUATIE

4.1 Planbeschrijving

De nieuwe beoogde ontwikkeling voorziet in de realisatie van 18 grondgebonden rijwoningen i.p.v. het stedenbouwkundig ontwerp uit 2009 met 8 vrijstaande woningen. In het plangebied is de bouwweg met riolering al aangelegd inclusief de retentievoorziening aan de zuidzijde. Deze retentievoorziening is aangelegd op basis van de watertoets RO 'Venakkers' uit 2009 (bijlage 1). De onderstaande afbeelding geeft een weergave van de toekomstige inrichting van het plangebied met 18 woningen.

Afbeelding 4.1: Stedenbouwkundig ontwerp met 18 grondgebonden rijwoningen (bron: Compositie 5).



Ten gevolgen van het nieuwe stedenbouwkundig ontwerp vindt er een wijziging in de oppervlakteverdeling plaats ten opzichte van het oude stedenbouwkundig ontwerp uit 2009. Onderstaand worden beide stedenbouwkundige ontwerpen met elkaar vergeleken (zie tevens bijlage 3 & 4). Voor de aanleg van de bouwweg was het gehele plangebied onverhard.

Tabel 4.1: Oppervlakteverdeling oud en nieuw stedenbouwkundig ontwerp.

Oppervlakte	Oud stedenbouwkundig ontwerp m ²	Nieuw stedenbouwkundig ontwerp m ²
Dakoppervlak	1.968	2.267
Verharding	2.220	3.108
Tuin: Verhard (40%)	2.454	1.766
Onverhard (60%)	3.680	2.650
Onverhard	6.420	6.951
Totaal	16.742	16.742

Het oud stedenbouwkundig ontwerp zou leiden tot een verhardingstoename van 6.642 m² en het nieuw stedenbouwkundig ontwerp tot 7.141 m². Op basis van bovenstaande vergelijking bedraagt de verhardingstoename met het nieuw stedenbouwkundig ontwerp ten opzichte van het oud stedenbouwkundig ontwerp 499 m² (6.642 m² - 7.141 m²).

4.2 Advies behandeling regenwater (RWA)

4.2.1 Waterbezwaar

Het waterbezwaar uit de watertoets van 2009 (bijlage 1) is met behulp van het toetsinstrumentarium "Hydrologische neutraal ontwikkelen" een berekening gemaakt ten behoeve van de benodigde bergingscapaciteit. Uitgangspunten bij deze berekening zijn een netto te compenseren oppervlak van 6.642 m², een afvoercoëfficiënt van 0,67 l/s/ha en een k-waarde van 0,88 m/dag. Aan de hand van deze uitgangspunten is berekend:

- Berging bij extreme neerslag T=10 jaar 318 m³
- Berging bij extreme neerslag T=100 jaar 421 m³

Met betrekking tot hydrologisch neutraal ontwikkelen hebben de drie Brabantse waterschappen, Aa en Maas, De Dommel en Brabantse Delta hun keuren sinds 1 maart geharmoniseerd, genaamd "Hydrologische uitgangspunten bij de Keurregels voor afvoeren van hemelwater, Brabants waterschappen". De waterschappen maken bij het beoordelen van plannen met een toegenomen verhard oppervlak onderscheid tussen grote en kleine plannen. De grenswaarden waaraan getoetst wordt zijn; minder dan 2.000 m², tussen de 2.000 m² en 10.000 m² en meer dan 10.000 m².

Met een verhardingstoename van 499 m² ten opzichte van het oude stedenbouwkundig ontwerp valt de planontwikkeling onder de grenswaarde van 2.000 m². Voor een verhardingstoename welke binnen deze grenswaarde valt, is geen compensatie vereist.

4.2.2 Waterneutraal bouwen (afweging voorkeursvolgorde)

Voor de behandeling van het regenwater zijn in de oude watertoets de afwegingsstappen; 'hergebruik-infiltratie-buffering-afvoer' doorlopen. Er is niet gekozen om te infiltreren gezien de GHG en bodemsamenstelling. Er is uiteindelijk voor de uitwerking van de regenwatervoorziening gekozen om een retentievijver te realiseren.

De retentievijver is aangelegd met een netto te bergen inhoud van 197 m³, conform de gegeven adviezen in 2009.

Om de bergingscapaciteit te vergroten is een andere optie de koppeling met het RWA-stelsel van Broxven/T Root. De waterberging voor Broxven/T Root ligt aan de Westkant van de Leunisdijk. Een koppeling van beide retenties is ondertussen gerealiseerd. Beide retenties kennen hetzelfde overstortpeil van 5,50 m +N.A.P.. Het vergroten van de retentie van Broxven/T Root om het waterbezwaar te compenseren is niet mogelijk vanwege de ligging van een DPO leiding.

In 2009 is in overleg met de gemeente en waterschap de keuze gemaakt om de hoeveelheid water die niet gebufferd kan worden in beide retentievijvers over te laten storten in de aangrenzende watergang. Gezien de instemming met het vorige plan uit 2009 en de geringe uitbreiding hierop stemt het waterschap, conform het keurbeleid (theoretisch) in met afvoer via beide retentievoorzieningen naar het oppervlakte water.

In paragraaf 5.7 van de oude watertoets (bijlage 1) is aangegeven op welke wijze dit water verder afgevoerd zal gaan worden. De afwaterende waterloop krijgt het minimale profiel conform de eisen van het waterschap en zal uitstromen in het Essche loopje ten oosten van de planontwikkeling.

4.3 Advies behandeling vuilwater (DWA)

4.3.1 Verwerking

Het huishoudelijk afvalwater in het plangebied dient doormiddel van een DWA-stelsel te worden afgevoerd. Dit stelsel dient voldoende afvoercapaciteit te hebben voor de toekomstige bebouwing in het plangebied.

4.3.2 Berekening verwerking vuilwater

Er wordt gemiddeld 120 liter vuilwater per dag geproduceerd per inwoner en afgevoerd naar het rioolstelsel. Per woning wordt uitgegaan van een gemiddelde woningbezetting van 2,5 bewoners. Dit betekent dat er dus $2,5 \times 120$ liter = 300 liter per dag per woning wordt "geproduceerd".

Conform het planontwerp zullen er in totaal 18 grondgebonden rijwoningen gerealiseerd worden. Dit komt overeen met $18 \times 0,3 = 5,4$ m³/dag.

Het DWA-stelsel is op twee locaties aangesloten op het GEM-stelsel van De Venakkers en uitgevoerd als beton $\varnothing 300$ mm met een afschot van 1:300. Een dergelijke rioolbuis heeft een afvoercapaciteit van 87 m³/uur bij een buisvulling van 50%. Het DWA-stelsel voldoet ruimschoots voor het nieuw stedenbouwkundig ontwerp.

4.4 Toetsing aan ontwateringnorm en inundatie

4.4.1 Ontwatering

Om grondwateroverlast te voorkomen, wordt gestreefd naar een bepaalde minimale ontwateringsdiepte bij de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG). Deze waarden zijn per type stedelijk gebied weergegeven in tabel 4.4.1, zoals opgenomen in de Leidraad Riolerings (C1000).

Tabel 4.4.1: Functies en bijhorende ontwateringsdiepte bebouwd gebied (bron: Leidraad Riolerings C1000).

Functie stedelijk gebied:	Toelaatbare grondwaterstand
Woningen met kruipruimte*	0.70 m – kruin weg
Woningen zonder kruipruimte*	0.30 m – kruin weg
Tuinen en openbare groenvoorziening	0.50 m – maaiveld
Primaire wegen	0.90 – 1.00 m – kruin weg
Secundaire wegen + woonstraten	0.70 m – kruin weg

* Uitgangspunt: vloerpeil van woningen +0.2 tot +0.3 m maaiveld.

Plangebied getoetst aan norm

De maatgevende ontwateringsdiepte voor het plangebied valt onder stedelijk bebouwd gebied, namelijk 0,70 m -mv. Deze ontwateringsnorm gaat uit van traditionele bouw met kruipruimte. Voor de hoogst toelaatbare grondwaterstand onder bebouwing zonder kruipruimte geldt in het algemeen een toetsingscriterium van 0,50 m beneden vloerpeil. Hierbij is een dampdichte beganegrondvloer het uitgangspunt. Normaliter ligt de vloerconstructie op 0,15 m boven maaiveld, dan geldt een toetsingscriterium voor de hoogst toelaatbare grondwaterstand van 0,35 m beneden maaiveld.

Op basis van een GHG van 5,28 m +N.A.P. binnen het plangebied dient het minimale maaiveldniveau in het plangebied 5,98 m +N.A.P. te bedragen met kruipruimte en zonder kruipruimte 5,63 m +N.A.P..

4.4.2 Inundatie

Het reguliere functioneren van een rioolstelsel wordt getoetst met behulp van een ontwerpbui met een herhalingstijd van $T=10$. Een rioolstelsel moet deze ontwerpbui kunnen verwerken zonder een 'water op straat'-situatie. Het falen van een watersysteem wordt getoetst op basis van inundatie van gebieden als gevolg van het overvol raken van het systeem met een herhalingstijd van $T=100$.

Het waterbezwaar in het plangebied met het nieuw stedenbouwkundig ontwerp bedraagt in totaal 429 m^3 . Het RWA-stelsel functioneert bij een $T=10$ -situatie (271 m^3). Op basis van deze gegevens kan geconcludeerd worden dat er in een $T=100$ -situatie; 158 m^3 regenwater op straat gebufferd dient te worden zodat er geen inundatie plaatsvindt van de woningen.

In de oude watertoets (bijlage 1) is een waterbergend vermogen binnen het wegprofiel bepaald van in totaal 189 m^3 tussen de banden. Dit is ruim voldoende om een $T=100$ -situatie te kunnen bergen op straat.

4.5 Advies waterbeheerder

Om te voldoen aan de watertoets dient deze watertoets formeel ter beoordeling te worden voorgelegd aan het waterschap voor een wateradvies. De uitkomsten hiervan moet te zijner tijd worden verwerkt in de bestemmingsplanwijziging.

5 RESUME

In opdracht van Compositie 5 Stedenbouw B.V. is door AGEL adviseurs een watertoets uitgevoerd ten behoeve van het actualiseren van de watertoets Venakkers fase 4 te Esch. In 2009 is het uitwerkingsplan Venakkers fase 4 opgesteld om het toenmalige verkavelingsplan, bestaande uit de ontwikkeling van 8 woningen, mogelijk te maken. In dit kader is door AGEL adviseurs destijds een watertoets uitgevoerd. Het nieuw stedenbouwkundig ontwerp bestaat uit 18 rijwoningen. Het rioolstelsel en de retentievoorziening zijn al in het plangebied aangelegd conform de gegeven adviezen in 2009.

Conform de gemeentelijke peilbuisgegevens bedraagt de GHG in het plangebied 5,28 m +N.A.P. Infiltratie is mogelijk indien de ondoorlatende laag wordt verwijderd en/of grondverbetering wordt toegepast. Direct ten noordoosten van het plangebied is een rioolgemaal aanwezig voor de afvoer van het vuilwater (gemengd water) van Esch. Het plangebied zelf is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied, beperkt of volledig beschermd gebied, attentiegebied van het waterschap dan wel natte natuurparel of ecologische verbindingzone.

Het oud stedenbouwkundig ontwerp zou leiden tot een verhardingstoename van 6.642 m² en het nieuw stedenbouwkundig ontwerp tot 7.141 m². Op basis van bovenstaande vergelijking bedraagt de verhardingstoename met het nieuw stedenbouwkundig ontwerp ten opzichte van het oud stedenbouwkundig ontwerp 499 m² (6.642 m² - 7.141 m²). Met een verhardingstoename van 499 m² ten opzichte van het oude stedenbouwkundig ontwerp is geen compensatie vereist.

<i>Oppervlaktes</i>	<i>Oud stedenbouwkundig ontwerp m²</i>	<i>Nieuw stedenbouwkundig ontwerp m²</i>
Verhardingstoename	6.642	7.141
Waterbezwaaar conform	HNO-tool	Nieuwe keur
T=10	318 m ³	428
T=100	421 m ³	

De retentievijver heeft een netto te bergen inhoud van 197 m³, conform de gegeven adviezen in 2009. In overleg met de gemeente en waterschap is de keuze gemaakt om de hoeveelheid water die niet gebufferd kan worden in de retentievijver over te laten storten in de aangrenzende watergang. De afwaterende waterloop krijgt het minimale profiel conform de eisen van het waterschap en zal uitstromen in het Essche loopje ten oosten van de planontwikkeling.

De vuilwaterproductie vanuit het plangebied bedraagt 5,4 m³/dag. Het aangelegde DWA-stelsel beton ø300 mm voldoet ruimschoot met een afvoercapaciteit van 87 m³/uur.

De maatgevende ontwateringsdiepte voor het plangebied valt onder stedelijk bebouwd gebied, namelijk 0,70 m – mv (met kruipruimte) en 0,35 m –mv (zonder kruipruimte en dampdichte beganegrondvloer). Op basis van een GHG van 5,28 m +N.A.P. binnen het plangebied dient het minimale maaiveldniveau in het plangebied 5,98 m +N.A.P. te bedragen met kruipruimte en zonder kruipruimte 5,63 m +N.A.P..

In een T=100-situatie dient er nog 158 m³ (429 m³-271 m³) regenwater op straat gebufferd te worden zodat er geen inundatie plaatsvindt van de woningen. Het waterbergend vermogen binnen het wegprofiel bedraagt 189 m³. Dit is ruim voldoende om een T=100-situatie te kunnen bergen op straat.

BIJLAGE 1

WATERTOETS RO "VENAKKERS" TE ESCH (20080033, D.D. 06-07-2009)

Watertoets

RO "Venakkers" te Esch

Oprachtgever : Gemeente Haaren

Postbus 44

5076 ZG Haaren

Projectnummer : 20080033

Status rapport : Definitief 05

Datum : 06 juli 2009

Opgesteld door : ing. G. Moret

Gecontroleerd door : ing. W.E. Visser

Voor akkoord : ing. A.J.M. van Dessel

Paraaf : _____

Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
Definitief 01	16-12-2008	Watertoets RO "Venakkers" te Esch	GM	TD
Definitief 02	11-03-2009	Watertoets RO "Venakkers" te Esch	GM	TD
Definitief 03	26-03-2009	Watertoets RO "Venakkers" te Esch	GM	EV
Definitief 04	03-06-2009	Verwerken opmerkingen gemeente	GM	EV
Definitief 05	06-07-2009	Verwerken opmerkingen overleg gemeente en waterschap	GM	EV

INHOUD	blz.	
1	ALGEMEEN	3
1.1	Locatie Venakkers	3
2	VOORONDERZOEK	4
2.1	Ligging plangebied	4
2.2	Omgeving	4
2.3	Waterhuiskundige situatie	4
2.4	Toekomstige ontwikkeling	8
3	BELEIDSKADER WATERBEHEER	9
3.1	Algemeen beleid	9
3.2	Richtlijnen waterhuishouding Waterschap	9
3.3	Hydrologisch neutraal ontwikkelen	10
3.3.1	Overige randvoorwaarden	10
3.4	Toetsmethodiek	11
4	BODEM- EN INFILTRATIEONDERZOEK	12
4.1	Algemeen	12
4.2	TNO-gegevens	12
4.3	Bepaling bodemopbouw	12
4.4	Bepaling grondwaterstand	13
4.4.1	Grondwaterstand infiltratieproef	13
4.4.2	Grondwaterstand bodemonderzoek	13
4.4.3	Onderzoek grondwaterstanden AGEL adviseurs	14
4.4.4	Conclusie grondwater	14
4.5	Infiltratieonderzoek	14
4.6	Zeefkromme	15
4.7	Conclusie bodem- en infiltratieonderzoek	15
5	REGENWATERAFVOERSTELSEL (RWA-STELSEL)	16
5.1	Overleg met Waterschap De Dommel en gemeente Haaren	16
5.2	Huidige situatie versus plan situatie	16
5.3	Berekening benodigde berging met toetsinstrumentarium HNO	16
5.3.1	Resultaten van het toetsinstrumentarium	17
5.4	Advies behandeling regenwater	17
5.5	Afweging regenwatervoorziening	17
5.6	Uitwerking regenwatervoorziening	18
5.7	Lozing/overstortvoorziening:	20

6	TOETSING AAN ONTWATERINGNORM EN INUNDATIE	22
6.1	Ontwatering	22
6.1.1	Plangebied getoetst aan norm	22
6.2	Toetsing inundatie bij een T=100 bui	22
6.2.1	(mogelijke) Maatregelen ter voorkoming van inundatie woningen	23
7	DROOGWEERAFVOERSTELSEL (DWA-STELSEL)	23
7.1	Verwerking	23
7.2	Berekening verwerking vuilwater (DWA)	23
7.3	Aansluitmogelijkheden	23
8	RESUME	24

BIJLAGEN

1. Tekening huidige situatie + Locatie infiltratieproef
2. Tekening toekomstige + Peilbuislocaties + Locatie retentievoorziening
3. Gegevens infiltratieproef
4. SCG-Zeefkromme
5. Startrapportage grondwater
6. Memo startoverleg
7. Algemene inrichtingseisen m.b.t. riolering en water gemeente Haaren
8. Resultaat Toetsinstrumentarium HNO
9. Ontwerp regenwatervoorziening
10. Afvoerberekening doorstroming watergang Venakkers te Esch
11. Notitie 'Advies Stadswateren' van waterschap De Dommel

1 ALGEMEEN

De Gemeente Haaren heeft in 2007 een Masterplan woningbouw vastgesteld. In dit masterplan zijn diverse locaties opgenomen ter ontwikkeling van woningbouw. De opdracht verstrekt aan AGEL adviseurs heeft betrekking op een drietal locaties gelegen in de gemeente Haaren. Het betreft de navolgende ontwikkelingslocaties:

1. plangebied Milieustraat te Helvoirt, oppervlak circa 20.000 m²;
2. plangebied Poirtersstraat te Helvoirt, oppervlak circa 6.000 m²;
3. plangebied Venakkers te Esch, oppervlak circa 16.742 m².

Voor elk van deze plangebieden zal een bestemmingsplan worden opgesteld. De uit te voeren deelonderzoeken dienen ter onderbouwing van deze bestemmingsplannen.

1.1 Locatie Venakkers

Gemeente Haaren werkt momenteel in samenwerking met Compositie 5 Stedenbouw BV in Esch aan de toekomstige ontwikkeling van woningbouw in de omgeving van Venakkers te Esch in de gemeente Haaren. Voor de realisatie van deze toekomstige ontwikkeling dient een uitwerkingsprocedure gevolgd te worden. In het kader van deze procedure, dient er een wateradvies van het waterschap te komen in de vorm van een goedgekeurde watertoets. Compositie 5 Stedenbouw BV heeft aan AGEL adviseurs te Oosterhout (NB) opdracht verstrekt om de watertoets uit te voeren.

In dit onderzoek wordt, op basis van de huidige beleidsvormen, de inventarisatie van het plangebied en de uitvoering van praktijkproeven op locatie (infiltratieonderzoeken, grondboringen) een inrichtingsadvies gegeven voor de verwerking van regen- en huishoudelijk afvalwater. Deze adviezen zijn daarbij gebaseerd op:

1. Het huidige beleid van het voerende Waterschap De Dommel (blz. 9-11);
2. Theoretische onderzoeksresultaten (blz. 12);
3. De uitvoering van praktijkproeven op locatie (infiltratieonderzoeken, grondboringen) (blz. 12-15).

2 VOORONDERZOEK

2.1 Ligging plangebied

De onderzoekslocatie is gelegen ter hoogte van de Venakkers te Esch en heeft een oppervlakte van ca. 16.742 m². De feitelijke onderzoekslocatie betreft braakliggend terrein (landbouwperceel) en is gesitueerd ten oosten van de woonpercelen; De Venakker, Kromakker en Het Kruys. Ten noorden, oosten en zuiden van de onderzoekslocatie zijn hoofdzakelijk landbouwpercelen gesitueerd (perceelscheiding middels sloten). Voor zover bekend is de onderzoekslocatie altijd in gebruik geweest als landbouwperceel.

Figuur 2.1.1 luchtfoto planlocatie (bron: maps.live.com)



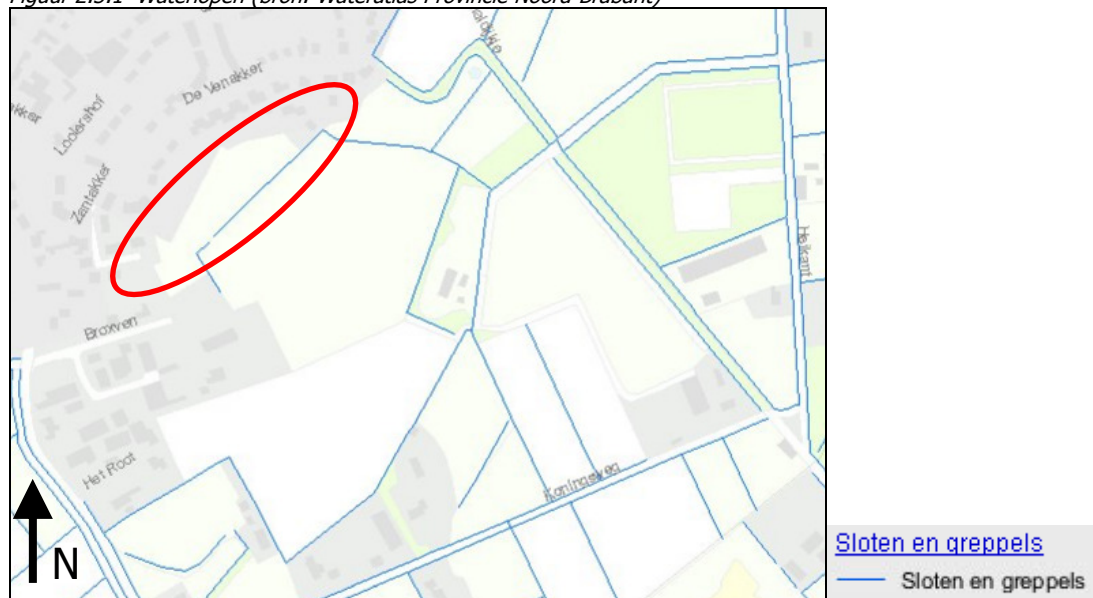
2.2 Omgeving

Het plangebied is gelegen op de rand van stedelijk bebouwd gebied, ten zuid-oosten van de kern van Esch. De verdere omgeving ten zuid-oosten van het plangebied gaat over in landelijk gebied.

2.3 Waterhuiskundige situatie

De omgeving van plangebied "Venakkers" is gelegen binnen het stroomgebied van de Beneden Dommel + Zandleij van het Waterschap De Dommel. Het Essche loopje (ES 35) is de belangrijkste watergang in de omgeving, ten oosten van plangebied Venakkers. Grenzend ten oosten van het plangebied is een waterloop gelegen die niet is opgenomen op de legger van het waterschap.

Figuur 2.3.1 Waterlopen (bron: Wateratlas Provincie Noord-Brabant)

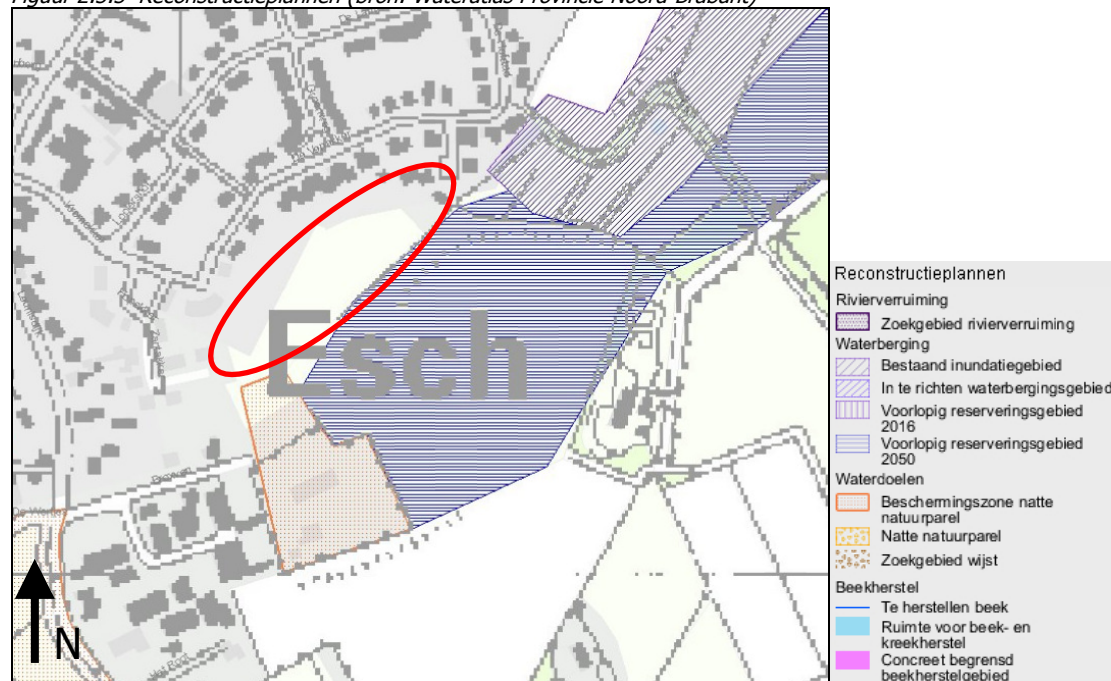


De locatie is gesitueerd in een (meestal) kwelgebied en is gelegen op eerdgronden. Doordat de locatie is gelegen in een stedelijk gebied is er geen grondwatertrap bekend, van het naast gelegen perceel is echter wel een grondwatertrap bekend; VI GHG 40-80 en GLG > 120. Grondwaterbeschermingsgebieden zijn in de directe omgeving niet aanwezig. Ten westen van het plangebied is wel een attentiegebied gelegen, van de keur beschermingsgebieden van Waterschap De Dommel. In deze attentiezone is een beschermzone van de natte natuurparel gelegen, tevens is ten zuidoosten van perceel een voorlopig reserveringsgebied 2050 gelegen voor rivierverruiming.

Figuur 2.3.2 Kwel en infiltratie (bron: Wateratlas Provincie Noord-Brabant)



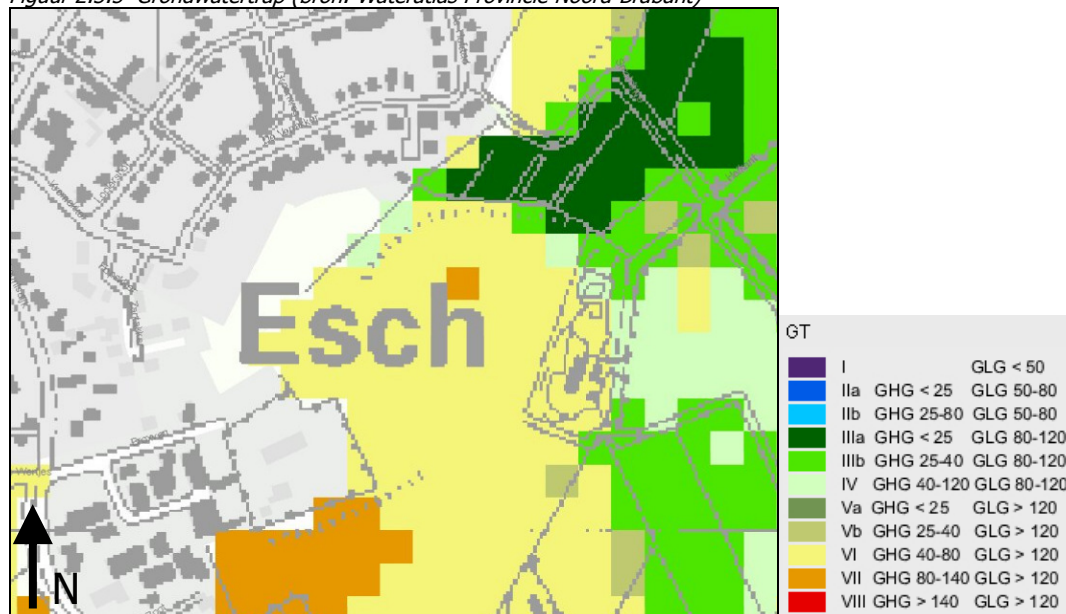
Figuur 2.3.3 Reconstructieplannen (bron: Wateratlas Provincie Noord-Brabant)



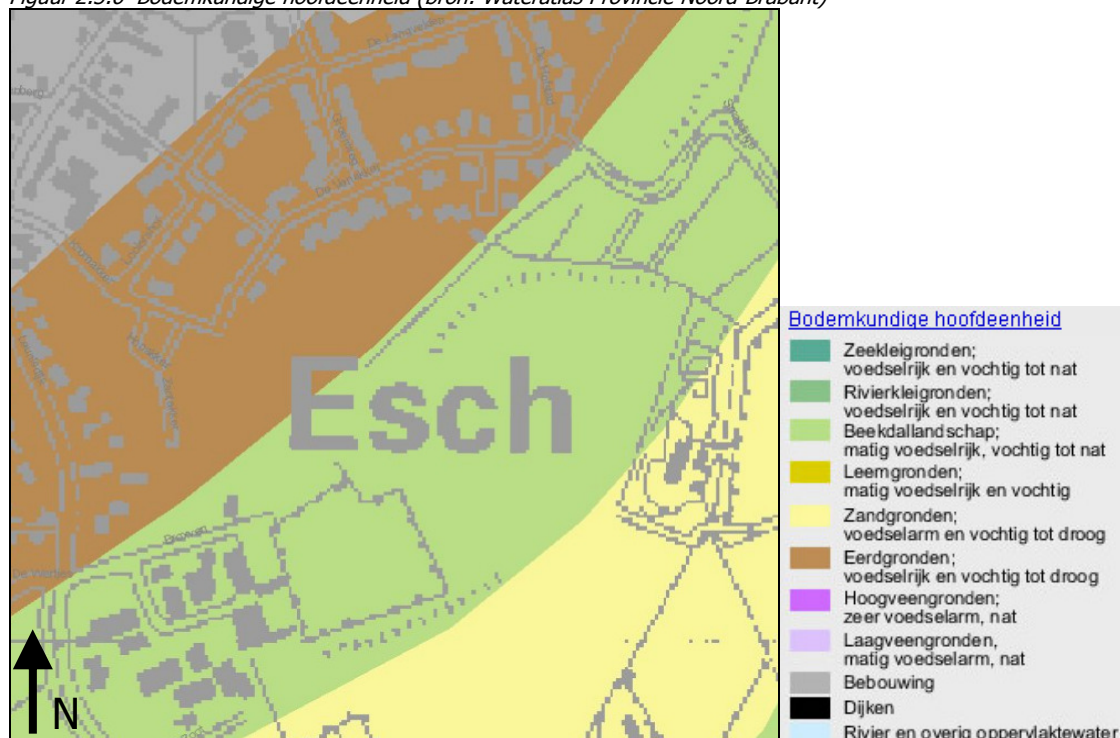
Figuur 2.3.4 attentie en beschermde gebieden (bron: Wateratlas Provincie Noord-Brabant)



Figuur 2.3.5 Grondwatertrap (bron: Wateratlas Provincie Noord-Brabant)



Figuur 2.3.6 Bodemkundige hoofdeenheid (bron: Wateratlas Provincie Noord-Brabant)



Ter hoogte van de Venakkers bevindt zich een gemengd rioleringsstelsel, beton Ø 700/500. Aan de noord oost zijde van het plangebied bevindt zich een rioolgemaal.

Het plangebied is momenteel in zijn geheel onverhard, hierdoor dringt het regenwater dat nu neerslaat in het plangebied rechtstreeks de bodem in, nadat het verzameld wordt in greppels.

2.4 Toekomstige ontwikkeling

Op het terrein worden vrijstaande woningen en twee onder één kap woningen gerealiseerd. Deze hebben een oppervlak van ca. 1.968 m². Daarnaast zal een deel van het terrein worden voorzien van terreinverharding, zoals toegangswegen en een parkeergelegenheid, ca. 4.674 m². Door de ontwikkeling van het plan zal in totaal ca. 6.642 m² van het terrein worden verhard.

De verdeling van de oppervlaktes is weergegeven in de volgende tabel:

Tabel 2.4 oppervlakte verdeling

Oppervlaktes	Huidig m ²	Toekomstig m ²
Daken	0	ca. 1.968
Terrein verharding	0	ca. 4.674
Onverhard terrein	ca. 16.742	ca. 10.100
Water	-	-
<i>Totaal</i>	<i>ca. 16.742</i>	<i>ca. 16.742</i>

In de toekomstige situatie zijn de bestaande huizen ter hoogte van Het Kruys meeberekend, omdat deze in de huidige situatie met wateroverlast kampen. De bestaande huizen ter hoogte van Het Kruys zullen daarom verder worden meegenomen in de ontwikkeling van de watertoets. Zie voor een overzicht van de oppervlaktes bijlage 2.

Afbeelding 2.4: Toekomstige ontwikkeling, de huidige woningen met wateroverlast zijn hierin niet aangegeven



Voor het plangebied dient een nieuw rioleringsplan opgesteld te worden voor de verwerking van het huishoudelijke afvalwater en het regenwater. Uitgangspunten voor de verwerking van regenwater en huishoudelijk afvalwater worden vastgesteld door de gemeente Haaren en het Waterschap De Dommel.

3 BELEIDSKADER WATERBEHEER

3.1 Algemeen beleid

De voerende waterschappen in Nederland richten zich op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde duurzame watersystemen. Nagestreefd wordt het vergroten van de belevingswaarde van stedelijk water, natuurvriendelijke inrichtingen en de duurzaamheid van watersystemen. De waterbeheerders werken daarom samen met gemeenten, die de regie hebben over de ruimtelijke ordening en het beheer van de openbare ruimte, om deze doelstellingen uit te halen.

Het waterschap De Dommel is verantwoordelijk voor de waterkwantiteit en –kwaliteit in het onderhavige gebied. De bestaande riolering in de omgeving van het plangebied is in beheer en eigendom van de gemeente Haaren.

3.2 Richtlijnen waterhuishouding Waterschap

Zoals aangegeven is voor de gemeente Haaren het waterschap De Dommel de voerende kwaliteits- en kwantiteitsbeheerder. Inrichtingen van waterhuishoudingen voor ruimtelijke plannen worden door deze instantie getoetst en gekeurd. Voor nieuwbouw geldt dat het "schone" regenwater van het "vuile" huishoudelijke afvalwater gescheiden opgevangen en verwerkt dient te worden. Het huishoudelijke afvalwater kan direct aangesloten worden op een bestaand rioolstelsel in de omgeving.

Voor het "schone" regenwater gelden de beleidsregels die zijn vastgelegd in het tweede Waterbeheerplan (WBP 2) van waterschap De Dommel. Het waterbeheersplan is gebaseerd op de visie van het waterschap ten aanzien van de ontwikkeling en inrichting van duurzame watersystemen.

In het WBP-2 is de aandacht gericht op een vijftal thema's, die tevens de leidraad vormen voor het integrale waterbeleid van het waterschap. Deze thema's zijn:

- realiseren van een duurzame watervoorziening; om ook in de toekomst over voldoende water te kunnen beschikken is heroriëntatie nodig op de watervoorziening;
- verbeteren van de waterhuishoudkundigen voorwaarden; In het verleden is het ont- en afwateringsstelsel maximaal ingericht op de afvoer van water met wateroverlast en verdroging tot gevolg. In de komende planperiode wordt gewerkt om dit (gedeeltelijk) te herstellen door het afkoppelen van verhard oppervlak, het bufferen en infiltreren van regenwater en het vertragen van de afvoer in de haarvaten van het systeem. Hiermee wordt op termijn een vermindering van de maatgevende afvoer met 30% nagestreefd;
- verbetering van de waterkwaliteit; de huidige normen voor de waterkwaliteit worden niet gehaald. Het op termijn realiseren van de MTR blijft de doelstelling, maar de aandacht gaat vooral uit naar die stroomgebieden waar de biologische kwaliteit nog onvoldoende is. Voorts wenst het waterschap samenwerking op het gebied van beheer en onderhoud van IBA's en zal onderzocht worden of met nieuwe zandvangen een deel van de waterbodempkwaliteit kan worden opgelost;
- inrichting beheer en onderhoud van waterlopen in het buitengebied; er zal actief worden gezocht naar mogelijkheden voor hermeandering van een aantal beeklopen in het gebied om zo integraal bij te dragen aan het oplossen van een aantal knelpunten. De realisatie van ecologische verbindingzones dient gedurende de planperiode een stevige impuls te krijgen;

- omgaan met water in bebouwd gebied; het streven is om met alle gemeenten binnen het beheersgebied waterplannen op te stellen voor de bebouwde kernen. Er wordt gestreefd naar afkoppeling van 20% van het verharde oppervlak in de periode tot en met 2018 (beperking van de (negatieve) invloed van het bebouwde gebied op het watersysteem). Nieuw te ontwikkelen gebieden mogen het watersysteem niet negatief beïnvloeden (hydrologisch neutraal ontwikkelen).

Het laatste punt heeft ook betrekking op de omgang met schoon regenwater. In principe wordt zoveel mogelijk water niet naar de RWZI afgevoerd. De voorkeursvolgorde voor de behandeling van (schoon) afstromend regenwater is als volgt:

1. hergebruik;
2. infiltreren in de ondergrond;
3. afvoeren naar het oppervlaktewater;
4. afvoeren via de riolering via een verbeterd gescheiden stelsel.
(Dit is ook het geval indien in openbaar gebied nog steeds een gemengd rioolstelsel aanwezig is.)

3.3 Hydrologisch neutraal ontwikkelen

In samenwerking met Waterschap Aa en Maas heeft Waterschap De Dommel een definitie en randvoorwaarden opgesteld voor het hydrologisch neutraal ontwikkelen.

In principe heeft elke ruimtelijke ontwikkeling invloed op de hydrologie. De beleidsterm hydrologisch neutraal heeft dan ook vooral betrekking op het zo veel mogelijk (binnen de ontwikkeling) neutraliseren van de negatieve hydrologische gevolgen van toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen.

Ieder ruimtelijke ontwikkelingsplan is uniek. De toetsing van ruimtelijke ontwikkelingsplannen is dan ook maatwerk. Niet in alle gevallen zullen de algemeen geformuleerde normen toereikend zijn voor de toetsing. In de eerste instantie wordt getoetst op de aspecten en normen die hieronder zijn weergegeven;

- A. Er is geen toe- of afname van de afvoer op de rand van het plangebied;
- B. Er mogen geen veranderingen van oppervlaktewaterstanden optreden op de grens van het plangebied en daarbuiten;
- C. Er mag geen overlast optreden door extreme gebeurtenissen;
- D. De omvang van grondwateraanvulling blijft gelijk;
- E. Er mogen geen veranderingen van grondwaterstanden optreden op de grens van het plangebied en daarbuiten.

3.3.1 Overige randvoorwaarden

- In alle gevallen moet de ontwikkeling aantoonbaar in de volledige aanleg van alle maatregelen voorzien, vooruitlopend op, of in gelijke fasering met de verhardingstoename;
- De bergingsopgave van een ontwikkeling dient bij voorkeur binnen het plangebied te worden gerealiseerd;
- Als met de ontwikkeling watergangen verdwijnen die, behalve voor het plangebied zelf, ook voor het regionale systeem een bergingsfunctie vervullen, dient een berging met dezelfde omvang ten behoeve van het regionale systeem te worden terug gebracht;
- Na vulling van een bergingsvoorziening moet deze tijdig weer leeg zijn, zodat de volledige bergingscapaciteit voor het opvangen van een volgende bui beschikbaar blijft (dimensionering en het ontwerp van bergingsvoorzieningen zie module C2200 van de Leidraad Riolering);
- De initiatiefnemer is verantwoordelijk om de gewenste en toegestane maatgevende afvoer aan te bieden op een bestaande watergang met voldoende afvoer capaciteit.

3.4 Toetsmethodiek

Waterschap De Dommel en Waterschap Aa en Maas hebben gezamenlijk het toetsinstrumentarium Hydrologisch neutraal Ontwikkelen ontwikkeld. Doel van het toetsinstrumentarium is het bepalen van de benodigde infiltratie en berging ten behoeve van het hydrologisch neutraal ontwikkelen van een (nieuw) projectgebied.

Het toetsinstrument is bruikbaar voor toetsing van alle plannen. Als bij plannen met een toename van het netto verhard oppervlak groter dan 2.000 m² sprake is van bergingsvoorzieningen buiten het plangebied of ontwikkeling in (bufferzone van) een natuurgebied, is toetsing met een gedetailleerde en uitgebreide (geo)hydrologische modellering nodig.

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.

Welke toets wordt toegepast is afhankelijk van het volgende:

- De grootte van ontwikkeling;
- De ligging van geplande bergingsvoorziening;
- De ligging van het gebied;
- De wenselijkheid van een uitgebreide toetsing.

In deze watertoets zullen de mogelijke inrichtingen voor het perceel worden onderzocht. Onderzoek en advisering worden in de volgende hoofdstukken beschreven.

4 BODEM- EN INFILTRATIEONDERZOEK

4.1 Algemeen

Om te bepalen of het infiltreren van het regenwater in de bodem van het perceel mogelijk is, zijn er enkele praktijkproeven uitgevoerd op locatie. Deze proeven zijn hieronder weergegeven:

1. Het bepalen van de bodemopbouw met behulp van boorkernen (3 stuks);
2. Het bepalen van de aanwezige grondwaterstand;
3. Het uitvoeren van de infiltratieproef op 3 locaties, volgens de omgekeerde boorgatmethode. (zie bijlage 1: Locatie infiltratieproef).

Daarnaast is de diepere bodemopbouw beschreven aan de hand van TNO gegevens en is er een grondmonsters uit de bodem van het perceel genomen om een zeefkromme te bepalen. Mede aan de hand van de TNO-gegevens en de zeefkromme is de K-waarde van de bodem geanalyseerd en gecontroleerd.

4.2 TNO-gegevens

Uit de grondwaterkaart van Nederland is het volgende bekend over de geohydrologische bodemopbouw.

De bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie is opgebouwd uit afzettingen die geohydrologisch kunnen worden onderverdeeld in relatief goed en slecht water doorlatende lagen. De locatie is geohydrologisch gezien in de Centrale Slenk gelegen, ca 10 km ten oosten van de Gilze-Rijen storing. De Centrale Slenk wordt aan de oost- en westzijde begrenst door respectievelijk de Peelrandbreuk en de Gilze-Rijen storing. Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn twee watervoerende pakketten aanwezig.

Tabel 4.2: Regionale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Geohydrologische schematisatie	Formatie	Samenstelling
0-15	Deklaag	Nuenen Groep	Fijn tot matig grof zand, met klei-, veen of leemlagen
15-70	Eerste watervoerend pakket	Veghel en Sterksel	Grofzandige afzetting met veel grind
70-130	Eerste scheidende laag	Kedichem en Tegelen	Slibhoudende zanden en kleien

De grondwaterstromingsrichting ter plaatse van de onderzoekslocatie, van zowel het freatisch water, als het water uit het eerste watervoerende pakket, is noordelijk van richting, maar zal worden beïnvloedt door de aanwezige sloten in de directe omgeving van de onderzoekslocatie.

4.3 Bepaling bodemopbouw

Voor het bepalen van de bodemopbouw zijn er in het plangebied drie boringen uitgevoerd tot een diepte van circa 2.00 meter beneden maaiveld (m-mv). De uitkomende grond is visueel geanalyseerd.

Globaal is de bodem als volgt opgebouwd:

- Vanaf het maaiveld tot circa 0.80 m-mv bestaat de bodem voornamelijk uit groen/bruin licht humeus arm matig fijn zand;
- Vanaf 0.80 m-mv tot 1.80 m-mv bestaat de bodem uit wit/geel, matig fijn zand;
- Tussen 1.00 m-mv tot 2.00 m-mv is de bodem plaatselijk opgebouwd uit veen.

In opdracht van gemeente Haaren is er door UDM te Udenhout een verkennend bodemonderzoek verricht ter plaatse van de onderzoekslocatie (13 februari 2008). Tijdens dit onderzoek is de volgende globale bodemopbouw waargenomen:

De bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie bestaat vanaf maaiveld tot eind boordiepte (4.0 m-mv) overwegend uit uiterst fijn tot matig fijn zand. Plaatselijk wordt vanaf ca. 1.0 tot maximaal 2.8 m-mv een veenlaag aangetroffen. Plaatselijke is de toplaag (0-2.0 m-mv) humeus.

(bron: Verkennend Milieukundig Bodemonderzoek, Venakker ong. Te Esch, UDM-rapportnr.: 08.02.0001.R01, UDM midden B.V., 27 maart 2008)

4.4 Bepaling grondwaterstand

4.4.1 Grondwaterstand infiltratieproef

Tijdens het nemen van de boorkernen d.d. 18 juni is de aanwezige grondwaterstand van het plangebied bepaald op 1.80 m-mv.

4.4.2 Grondwaterstand bodemonderzoek

In opdracht van gemeente Haaren is er door UDM te Udenhout een verkennend bodemonderzoek verricht ter plaatse van de onderzoekslocatie (13 februari 2008). Tijdens dit onderzoek zijn de volgende grondwaterstanden waargenomen;

Tabel 4.4: Grondwaterstanden in peilbuizen UDM, (opnamemoment februari 2008)

Boring /peilbuis extern	GWS (m-mv)	(mv-niveau. NAP)	GWS (NAP)
1	1.08	+6.29	+5.21
9	0.68	+5.94	+5.26
24	1.50	NB.	NB.

Locatie van de gemeten peilbuizen is weergegeven in bijlage 2.

Gezien het feit dat de gemeten grondwaterstanden tijdens het infiltratie- en bodemonderzoek een momentopname zijn en geen reëel beeld geven van de hoogste grondwaterstand is er een aanvullend onderzoek gestart naar de grondwaterstanden in het plangebied (september 2008). Zie paragraaf 4.4.3.

4.4.3 Onderzoek grondwaterstanden AGEL adviseurs

In opdracht van gemeente Haaren zijn er een tweetal peilbuizen geplaatst in het plangebied voor langdurige monitoring. Op d.d. 10-09-08 heeft het eerste opname moment plaatsgevonden. In de onderstaande tabel zijn de waargenomen grondwaterstanden weergegeven:

Tabel 4.4.1: Grondwaterstanden in peilbuizen AGEL, (opnamemoment september 2008)

Boring /peilbuis	GWS (m-mv)	(mv-niveau. NAP)	GWS (NAP)
1. Venakkers	1.30	+6.10	+4.80
2. Venakkers	1.30	+6.03	+4.73

De gehele rapportage en het vervolg traject zijn weergegeven in bijlage 5.

De bovenstaande gemeten grondwaterstanden zijn een momentopname. De grondwaterstanden kunnen worden beschouwd als een grondwaterstand voor het (zomer) seizoen. Ten behoeve van de mogelijkheid tot infiltreren op het perceel dient de hoogste grondwaterstand te worden bepaald. De hoogste grondwaterstand wordt over het algemeen bereikt in de winterperiode, de maanden januari, februari en maart. Aangezien de grondwaterstand is bepaald in de periode september wordt de grondwaterstand gecorrigeerd met een waarde van 0,70m.

Op basis van bovenstaande gegevens wordt de hoogste grondwaterstand bepaald op 0.60 m-mv. Dit komt neer op circa +5.50 m NAP bij een gemiddeld maaiveldniveau van +6.10 m NAP.

4.4.4 Conclusie grondwater

Gezien het feit dat er nog geen verdere gegevens bekend zijn van de monitoring, wordt voor de inrichting van de regenwatervoorziening vooralsnog uitgegaan van een gecorrigeerde momentopname van 0.60 m-mv (+5.50 m NAP).

De uiteindelijke gemiddelde hoogste grondwaterstand dient na afronding van het aanvullende grondwateronderzoek te worden vastgesteld.

GHG: voor de gemiddeld hoogste grondwaterstand worden jaarlijks de 3 hoogste grondwaterstanden gemiddeld (HG3) over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar) en het gemiddelde van deze jaarlijkse HG3-waarden over een periode van tenminste 8 jaar waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden wordt gebruikt als GHG.

4.5 Infiltratieonderzoek

Het doel van de infiltratieproef conform de omgekeerde boorgatmethode is het bepalen van de K-waarde van de bodem. De K-waarde is een coëfficiënt die de doorlatendheid van de bodem aangeeft, en daarmee de infiltratiecapaciteit van de bodem. Hoe hoger de K-waarde is hoe beter het regenwater in de bodem infiltreert.

Omgekeerde boorgatmethode: In de kernen wordt een geperforeerde mantelbuis geplaatst die wordt gevuld met water. Op de waterkolom wordt een drijver geplaatst waarvan het niveau ten opzichte van een vast punt opgemeten kan worden. De drijver zal nu per tijdeenheid gaan zakken in de mantelbuis. Met de te meten gegevens is middels berekeningen de K-waarde te bepalen.

Voor het uitvoeren van de proef zijn 3 boorkernen gemaakt, op elke locatie 2 maal om de invloed van een verzadigde bodem op de infiltratiecapaciteit te bepalen (zie ook bijlage 3 gegevens infiltratieonderzoek).

Bij de beproevingen zijn de volgende K-waarde bepaald:

Tabel 4.5: K-waarde

Proeven	K-waarde (m/24h)
Proef 1a (1 ^e maal locatie 1)	1,0
Proef 1b (2 ^e maal locatie 1)	0,9
Proef 2a (1 ^e maal locatie 2)	1,4
Proef 2b (2 ^e maal locatie 2)	1,3
Proef 3a (2 ^e maal locatie 2)	0,4
Proef 3b (2 ^e maal locatie 2)	0,3

Na beproeving en verwerking van de verkregen gegevens blijkt dat de infiltratiecapaciteit van de ondergrond gemiddeld ca. 0,9 m/24h bedraagt.

In de checklist van het waterschap De Dommel wordt een K-waarde van 0,8 of groter genoemd als goede mogelijkheid voor infiltratie. Een gemiddelde k-waarde van 0,9 m/24h beoordeeld men als goed, waardoor infiltratie op basis van de K-waarde tot de mogelijkheden behoort.

4.6 Zeefkromme

Op 18 juni 2008 zijn er in het plangebied 3 boringen tot 2.00 m-mv. verricht (zie situatietekening met boorpunten, bijlage 1). Van de opgeboorde grond is de bodemlaag 1.00 tot 2.00 m-mv bemonsterd en is opdracht gegeven een SCG-zeefkromme bepaling uit te voeren.

De bepaling is uitgevoerd door OMEGAM Laboratoria (zie bijlage 4).

De totale kwalificatie is matig humeus, matig fijn, sterk siltig zand. Dit is een redelijk gunstige samenstelling voor infiltratie.

Op basis van de formule van Sichardt is de k-waarde van de zeefkromme bepaald op 0,56 m/24h.

4.7 Conclusie bodem- en infiltratieonderzoek

Op basis van de berekende K-waarde behoort infiltratie tot de mogelijkheden, de uitgevoerde zeefkromme ondersteunt de waargenomen K-waarde.

De waargenomen k-waarde lopen echter uiteen van 0.3 t/m 1.4 m/dag. Dit wordt veroorzaakt door plaatselijke veenafzettingen. Wanneer een keuze wordt gemaakt om regenwater in de ondergrond te infiltreren dan dient ten alle tijden de plaatselijke veenafzettingen te worden verwijderd en/of grondverbetering te worden toegepast. Tevens veroorzaakt de vastgestelde GHG een geringe ruimte om te infiltreren.

5 REGENWATERAFVOERSTELSEL (RWA-STELSEL)

5.1 Overleg met Waterschap De Dommel en gemeente Haaren

De waterhuishouding binnen de nieuwe planontwikkeling dient te voldoen aan de richtlijnen en aanwijzingen van het waterschap.

Ten behoeve van een gewenste afstemming heeft er een startoverleg plaats gevonden tussen de gemeente, waterschap en opdrachtgever. Een memo van dit overleg is bijgevoegd in deze rapportage in bijlage 6.

Tevens zijn er vanuit de gemeente Haaren algemene inrichtingseisen m.b.t. riolering en water gesteld. Deze zijn in bijlage 7 weergegeven.

5.2 Huidige situatie versus plan situatie

Vanwege een juiste dimensionering van het nieuw aan te leggen RWA-stelsel is het van belang om duidelijk in beeld te krijgen wat de nieuwbouw in het plangebied voor veranderingen aan het verharde oppervlak met zich meebrengt.

In de huidige situatie is het verharde oppervlak van het plangebied 0% van het totaal oppervlak.

In de toekomstige situatie zijn de bestaande huizen ter hoogte van Het Kruys meeberekend, omdat deze in de huidige situatie met wateroverlast kampen.

Deze percelen zijn daarom ook in de huidige situatie op 0% verhard oppervlak gezet.

In de toekomstige situatie is het verharde oppervlak van het plangebied 40% van het totaal

Oppervlakte daken:	1.968 m ²
Oppervlakte terrein verharding:	<u>4.674 m²</u>
Verhard oppervlak toekomstige situatie plangebied:	6.642 m ²

Over de toename in verhard oppervlak (huidige- versus toekomstige situatie) dient het waterbezwaar te worden verwerkt, namelijk 6.642 m².

5.3 Berekening benodigde berging met toetsinstrumentarium HNO

Waterschap De Dommel en Waterschap Aa en Maas hebben gezamenlijk het toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen ontwikkeld. Doel van het toetsinstrumentarium is het bepalen van de benodigde infiltratie en berging ten behoeve van het hydrologisch neutraal ontwikkelen van een (nieuw) projectgebied.

Het toetsinstrument is bruikbaar voor toetsing van alle plannen. Als bij plannen met een toename van het netto verhard oppervlak groter dan 2.000 m² sprake is van bergingsvoorzieningen buiten het plangebied of ontwikkeling in (bufferzone van) een natuurgebied, is toetsing met een gedetailleerde en uitgebreide (geo)hydrologische modellering nodig.

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.

5.3.1 Resultaten van het toetsinstrumentarium

Door het waterschap is met behulp van het toetsinstrumentarium een berekening gemaakt van de benodigde bergingscapaciteit met infiltratie. Hierbij is er uitgegaan van een afvoercoëfficiënt van 0,67 l/s/ha. De uitkomsten van het toetsinstrumentarium zijn als volgt:

- Berging extreme neerslag T=10: 318 m³
- Berging extreme neerslag T=100: 421 m³

Binnen bovenstaande gegevens zijn de bestaande huizen ter hoogte van Het Kruys meegenomen.

De gehele berekening is weergegeven in bijlage 8.

5.4 Advies behandeling regenwater

Voor verwerking van regenwater dienen binnen het plangebied de nodige maatregelen dan wel voorzieningen te worden aangelegd. Verwerking is mogelijk d.m.v. berging en vervolgens geleidelijke afvoer. De keuze om te infiltreren is gezien de GHG en bodemsamenstelling een minder geschikte optie.

Voor berging van regenwater wordt geadviseerd de volgende voorzieningen te treffen en het plangebied als volgt in te richten:

- Er dient een gescheiden stelsel te worden aangelegd binnen de planontwikkeling.
- Het DWA-riool dient te worden aangesloten op het bestaande gemengde stelsel van de gemeente Haaren;
- Het RWA-riool dient te worden aangesloten op het nieuw te realiseren regenwatervoorziening;
- Aanleg van een regenwatervoorziening voor berging van het regenwater binnen de planontwikkeling (De locatie en het beschikbaar oppervlak voor de regenwatervoorziening is weergegeven in bijlage 2);
- Om te zorgen dat de regenwatervoorziening beschikbaar blijft voor berging dient de regenwatervoorziening te worden voorzien van een leegloopvoorziening met knijpconstructie die de gestelde afvoercoëfficiënt van 0,67 l/s/ha niet overschrijdt;
- Tevens dient de regenwatervoorziening te worden voorzien van een overstort. Een overstort zal in werking treden wanneer de regenwatervoorziening zijn maximaal bufferend vermogen heeft bereikt. Dit zal alleen bij extreme pieksituaties dienen te geschieden;
- De overstortvoorziening en de knijpvoorziening kunnen worden aangesloten op de aanwezige waterloop ten zuid oosten van het plangebied.

5.5 Afweging regenwatervoorziening

Voor het bepalen welke type regenwatervoorziening er in het plangebied wordt toegepast om regenwater te bergen, is een afweging gemaakt in type voorzieningen. Per type voorziening is aangegeven waarom deze wel of niet als haalbaar wordt geacht.

Vegetatiedaken

Is niet haalbaar gezien de voorgestelde bouwvormen (hellingshoek daken).

Doorlatende verharding met bufferende funderingslaag

Is mogelijk haalbaar doordat er voldoende nieuw verhard oppervlak gerealiseerd gaat worden en een dergelijke voorziening kan in zijn geheel boven de gestelde GHG worden gedimensioneerd. Aandachtspunt voor doorlatende verharding zijn de huisaansluitingen. Deze investering past niet binnen de financiële kaders en heeft vanuit beheersoogpunt niet de voorkeur bij gemeente.

Ondergronds bufferen

Is mogelijk haalbaar, er zal hier echter gekozen moeten worden voor een dichte constructie omdat de ondergrondse buffer is gelegen in het grondwater, dit mede veroorzaakt door de benodigde dekking. Doormiddel van bijvoorbeeld een krattensysteem met waterdicht geotextiel of waterblocks kan dit gerealiseerd worden. Een ondergrondse buffer kan bijvoorbeeld gerealiseerd worden onder de groenvoorziening dan wel wegprofiel. Deze investering past niet binnen de financiële kaders en heeft vanuit beheersoogpunt niet de voorkeur bij gemeente.

Uitbreiding aanwezige watergang

Uitbreiding is alleen mogelijk door middel van opschoning, het gaat dan om circa een halve meter. Tevens is in overleg met aangrenzende perceel eigenaar naar voren gekomen dat deze geen bezwaar heeft tegen onderhoud maar dat het huidige profiel behouden dient te blijven. Een dergelijke uitbreiding is niet voldoende om het bergingstekort te bufferen.

Integrale aanpak

Tijdens het watertoetsproces is door de gemeente aangegeven dat gezien de tijdsdruk een integrale aanpak niet haalbaar is.

Wadi

Het toepassen van een wadi wordt als niet wenselijk geacht. Dit omdat wanneer er een wadi wordt toegepast het niveau van de bodem van de wadi nagenoeg gelijk komt te liggen met de GHG. Hierdoor bestaat er het gevaar een drassige modderpoel.

Op basis van bovenstaande afweging is de keuze gemaakt om de hoeveelheid water te bufferen in een regenwatervoorziening in de vorm van een retentievijver. Een dergelijke voorziening is in vergelijking met de andere opties financieel aantrekkelijker en is qua aanleg en beheer een betere optie.

5.6 Uitwerking regenwatervoorziening

Zoals aangegeven is voor de uitwerking van de regenwatervoorziening gekozen om een retentievijver te realiseren. Een retentievijver is een permanente waterpartij waarbij doormiddel van peilstijging regenwater gebufferd kan worden.

Conform het stedenbouwkundig plan en de eisen vanuit de gemeente is er een beschikbaar oppervlak aanwezig van 570 m² voor het realiseren van een retentievijver. Ten behoeve van het ontwerpen/inrichting en beheer van de retentievijver is gebruik gemaakt van de notitie 'Advies Stadswateren' van waterschap De Dommel.

Deze notitie geeft ontwerp en beheersadviezen gericht op verkleinen van de kans op het optreden van blauwalg en botulisme. De gehele notitie is weergegeven in bijlage 11.

De belangrijkste ontwerpcriteria zijn als volgt:

- Voldoende waterdiepte in de retentievijver zorgt voor minder snelle opwarming. Ga uit van aanzienlijk deel dieper dan 2 meter;
- De retentievijver moet voldoende diep in het grondwater insnijden;
- Ontwerp voldoende (minimaal 1/3 voorkeur 1/2 van de oppervlakte van de plas diepte <2 meter) flauwe oeverzone voor de groei van waterplanten. Flauwe oever heeft een helling variërend van 1:3-1:5;
- Het drempelpeil (overstort) vanuit de retentievijver naar de afvoersloot wordt gesteld op +5,50 m NAP. Dit peil is bepaald door het bestaande maaiveldniveau in Het Kruys van +5.80 m NAP. Bij een waking in het rioolstelsel van min. 0.10m kan de waterstand in het riool maximaal +5.70 m NAP bedragen. Vervolgens dient het regenwater onder

verhang af te stromen richting de retentievijver en over de overstort te gaan bij geval van hevige regenval. Dit komt neer op een drempelpeil van +5.50 m NAP. (waking 0.20);

- De Knijpvoorziening (afvoercoëfficiënt van 0,67 l/s/ha) is in samenspraak met de gemeente en waterschap gesteld op +5.10 m NAP;
- De overstort en de knijpvoorziening wordt gereguleerd doormiddel van een schotbalkstuw Als overstortende straal wordt 0.10 m aangehouden, bij een afvoer van 60 l/s;
- In de schotbalkstuw kan een knijpvoorziening gerealiseerd worden die verplaatsbaar is doormiddel van verplaatsing van de balken. Doormiddel van een verticale sleuf in één van de stuwbalken word voldaan aan de afvoercoëfficiënt. (omvang sleuf ca. 95 cm²)

Uitgaande van een retentievijver met een omvang van 570 m², een diepte van 0.4 m en een talud van 1:4 wordt de bergingscapaciteit van de retentievijver als volgt berekend:

Inhoud retentievijver (exclusief talud)= 570 x 0,4= 228 m³

Lengte talud (worst case)= 98 m

Inhoud talud= 98 x 0,4 x 1,6 x 0,5= 31 m³

Netto inhoud retentievijver= 228 m³ - 31 m³ = 197 m³

Het opgelegd waterbezwaar van 318 m³, dat is bepaald met behulp van het toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen, wordt niet behaald.

Dit bergingstekort wordt veroorzaakt door de beschikbare ruimte binnen het stedenbouwkundigplan om een bovengrondse voorziening te realiseren. In het doorlopen watertoetsproces zijn opties onderzocht om een tweede bovengrondse voorziening te realiseren aan de noordwestzijde van het plangebied ter hoogte van de groenvoorziening. Planologisch heeft dit geen voorkeur.

In overleg met de gemeente en waterschap is dan ook de keuze gemaakt om de hoeveelheid water die niet gebufferd kan worden in de retentievijver zal gaan overstorten in de aangrenzende watergang. Een andere optie is een koppeling met het toekomstige HWA stelsel van Broxven/T Root. De geplande waterberging voor Broxven/T Root ligt aan de Westkant van de Leunisdijk. Ten behoeve van deze koppeling dient er in de overstort een mogelijkheid te worden ingebouwd die het mogelijk maakt om in een latere fase probleemloos een technisch koppeling te maken met het HWA stelsel van Broxven/T Root.

In paragraaf 5.7 wordt weergegeven op welke wijze dit water verder afgevoerd zal gaan worden.

Een uitwerking (dwarsprofiel) van de retentievijver is weergegeven in bijlage 9.

5.7 Lozing/overstortvoorziening:

De geadviseerde lozing- en overstortvoorziening kan worden aangesloten op het oppervlaktewater (waterloop) aan de zuid-oostzijde van het plangebied. Om de waterafvoer te kunnen waarborgen is er op 23 september 2008 een veldbezoek en op 10 juni 2008 een inmeting uitgevoerd om te bepalen hoe het profiel van de huidige watergang is opgebouwd.

De uitkomsten hiervan zijn als volgt;

Profiel watergang:

- Gemiddelde breedte: 1.70 m
- Gemiddelde breedte bodem: 0.60 m
- Gemiddelde maaiveld: + 5.51 m NAP
- Gemiddelde bodemhoogte: + 4.45 m NAP
- Waargenomen waterstand (10-06-08): + 4.86 m NAP
- Lengte watergang, langs plangebied: 373 m

Een berekening van de inhoud van de watergang is noodzakelijk omdat een deel van de berging binnen het plangebied plaatsvindt middels een retentievijver en overstort. De watergang moet bij een overstortsituatie of bij landbouwkundige afvoer het water kunnen afvoeren.

Tijdens het veldbezoek is waargenomen dat de watergang vanaf noordpunt van het plangebied versmald en in de oostelijke richting naar het Essche loopje stroomt. Echter heeft deze watergang momenteel geen directe verbinding met open water (Essche loopje).

Om de afwatering vanuit het plangebied te kunnen waarborgen dient de watergang aan de volgende voorwaarde te voldoen:

- Er dient een verbinding met het open water (Essche loopje) gerealiseerd te worden, doormiddel van een stuw of duiker (gedoseerde lozing);
- Het peil van het Essche Loopje is niet bekend bij het waterschap. In het Essche loopje zit geen stuw waardoor er geen reguleerbaar zomer- en winterpeil is;
- Ter voorkoming van wateroverlast in de aanvoerende watergang en het plangebied dient de koppeling gedimensioneerd te worden met een terugslagklep. Deze klep sluit de toevoer af bij extreme waterstanden in de Essche loopje en bij 'normale' situatie wordt er gedoseerd geloosd;
- Om de afwatering vanuit het plangebied te garanderen dient de watergang in principe minimaal te voldoen aan een talud van 1:1, bodembreedte van 0,50 en een diepte van 0,70 m-mv, conform de eisen van het waterschap;
- Op basis van de GBKN inmeting voldoet de watergang aan de minimale afmeting, echter zal de watergang structureel onderhouden dienen te worden om de minimale afmetingen te behouden en de doorstroom te garanderen.

In overleg met gemeente en aangrenzend perceel eigenaar ter hoogte van de watergang, is overeengekomen dat de eigenaar geen bezwaar heeft tegen het gebruik van de watergang. Uitgangspunt daarbij is het handhaven van het huidige profiel.

Het onderhoud van de watergang zal in de toekomst door de gemeente worden uitgevoerd, de gemeente kan daarbij gebruik maken van het aangrenzende perceel.

Voor de berekening van de watergang is uitgegaan van het minimale profiel conform de eisen van het waterschap. Deze berekening gaat er van uit dat bij de aanleg en handhaving van dit

minimale profiel het water afgevoerd kan worden. Mocht het profiel in de praktijk groter zijn dan dit minimale profiel dan is er in ieder geval gerekend vanuit de minst gunstige situatie. Voor het opschonen van de watergang is de bodemhoogte maatgevend. De eventuele extra hoogte in het profiel, doordat maaiveld hoger ligt dan is de berekening is opgenomen is hierbij niet van invloed op de afvoercapaciteit van de watergang.

Profiel watergang:

- Breedte: 1.90 m
- Minimale breedte bodem: 0.50 m
- Diepte t.o.v. maaiveld 0.70 m
- Maaiveldhoogte: + 5.51 m NAP
- Bodemhoogte: + 4.45 m NAP
- Waargenomen waterstand (10-06-08): + 4.86 m NAP
- Lengte watergang, langs plangebied: 373 m

In de berekening is er gerekend met een tweetal duikers. De eerste duiker D01 is een bestaande duiker in de watergang. De tweede duiker D02 is de aansluiting op het Essche loopje waarin ook de terugslagklep is opgenomen.

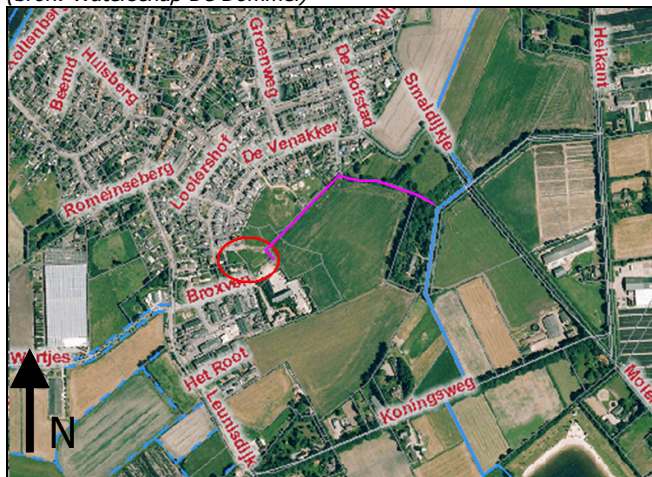
In de berekening is er de afvoer in pieksituaties vanuit de retentievijver met 60 l/s meegenomen. Ook er is een toegevoegde afvoer meegenomen vanuit het achterliggende terrein. De norm voor landelijk gebied is 0,67 l/s/ha of 1,34 l/s/ha. Dat wil zeggen dat een hectare grond maximaal 1,34 l/s afvoert.

Het exacte oppervlak dat afvoert op de watergang is niet bekend en daarom wordt er per deel een extra afvoer van 2 l/s meegenomen. Dit komt overeen met meer dan een hectare landelijk gebied per deel van de watergang.

Op basis van de doorrekening zal er bij een waterpeil van +4.86 m NAP op het lozingspunt het waterpeil in de watergang stijgen tot een maximum van +4,96 m NAP. Deze waterstand ligt ruim onder maaiveld niveau vanuit het berekeningsprofiel en voldoet tevens aan de drooglegging voor het plangebied. De afvoer vanuit het gebied is daarmee gewaarborgd.

De berekening van de afvoercapaciteit van de watergang is weergegeven in bijlage 10.

Afbeelding 5.7 Locatie rood omkadert, afwaterende waterloop in paars weergegeven + Essche loopje blauw gekleurd (bron: Waterschap De Dommel)



6 TOETSING AAN ONTWATERINGNORM EN INUNDATIE

6.1 Ontwatering

De Ontwateringssnorm in stedelijk gebied in Nederland is vastgelegd in de Leidraad Riolering (C1000). Afhankelijk van de functie en inrichting van het gebied zijn de volgende richtlijnen beschikbaar over de toelaatbare grondwaterstanden:

Tabel 6.1: Toelaatbare grondwater in relatie tot de functie van de grond (bron: Leidraad Riolering)

Functie:	Toelaatbare grondwaterstand
Woningen met kruipruimte*	0.70 m – kruin weg
Woningen zonder kruipruimte*	0.30 m – kruin weg
Tuinen en openbare groenvoorziening	0.50 m – maaiveld
Primaire wegen	0.90 – 1.00 m – kruin weg
Secundaire wegen + woonstraten	0.70 m – kruin weg

* *Uitgangspunt: vloerpeil van woningen +0.2 tot+ 0.3 m maaiveld.*

De grondwaterstanden in tabel 6.1 mogen gemiddeld enkele dagen per jaar voorkomen.

6.1.1 Plangebied getoetst aan norm

Op basis van de indicatief vastgestelde hoogste grondwaterstand in het plangebied van 0.60 m–mv (+5.50 m NAP bij een gemiddeld maaiveldniveau van +6.10 m NAP) en de vastgestelde normen dient de weg-as op +6.20 m NAP te worden aangelegd. Het vloerpeil van de woningen komt daarmee op minimaal +6.40 m NAP.

6.2 Toetsing inundatie bij een T=100 bui

Het regulier functioneren van een rioolstelsel wordt getoetst met behulp van een ontwerp-bui met een herhalingstijd van T=10 jaar. Een rioolstelsel moet deze ontwerp-bui kunnen verwerken zonder het optreden van 'water op straat'. Het falen van een watersysteem wordt getoetst op basis van inundatie van gebieden als gevolg van het overvol raken van het systeem met een herhalingstijd van T=100 jaar. Bij het T=100 jaar criterium gaat het niet om het regulier functioneren van een watersysteem maar om het falen daarvan. Er is daarbij in principe geen marge zoals bij de riolering in de vorm van de berging van 'water op straat'.

Het functioneren van de riolering wordt beoordeeld met behulp van een kort durende bui met een extreme neerslagintensiteit in een korte duur. Het functioneren van een watersysteem wordt beoordeeld met een set meerdaagse regenperioden geselecteerd uit de 100 jarige uursommenreeks van De Bilt.

Het waterbezwaar in het plangebied bij een bui T=100 bedraagt in totaal: 421 m³. Het toekomstig rioleringsstelsel zal gedimensioneerd en regulier functioneren bij een bui T=10 (318 m³). Op basis van deze gegevens kan geconcludeerd worden dat er bui T=100; 103 m³ regenwater op straat gebufferd dient te worden zodat er geen inundatie plaatsvindt van de woningen.

Kijkend naar de toekomstige ontwikkeling zal er in totaal ca. 1.895 m² straatoppervlak aanwezig zijn tussen de banden, bepaald op basis van stedenbouwkundige invulling.

Bij een standaard wegprofiel is er een bandhoogte aanwezig van gemiddeld ca. 10 cm. Op basis van deze gegevens zal er in totaal ca. 189 m³ water geborgen kunnen worden tussen de banden. Dit is ruim voldoende om een bui T=100 te kunnen bergen op straat.

6.2.1 (mogelijke) Maatregelen ter voorkoming van inundatie woningen

- De meest eenvoudige/effectieve maatregel om wateroverlast te voorkomen is om de bouwpeilen (nieuwe) woningen duidelijker hoger te leggen dan de benodigde peilstijging bij een bui T=100 ten opzichte van de kruin van de weg;
- Lage inritten moeten worden voorzien van een drempel om de toestroming van water van buiten de inrit tegen te gaan;
- Aanleg van een infiltratievoorziening gedimensioneerd op een bui T=100.

7 DROOGWEERAFVOERSTELSEL (DWA-STELSEL)

7.1 Verwerking

Ten behoeve van het huishoudelijke afvalwater dient een afzonderlijke leiding aangelegd te worden in het nieuwbouwplan. Dit stelsel dient gedimensioneerd te worden op de toekomstige bebouwing in het plangebied. Het DWA-stelsel in het nieuwbouwplan wordt aangesloten op het bestaande rioolstelsel.

7.2 Berekening verwerking vuilwater (DWA)

In het plangebied wordt gemiddeld 120 liter vuilwater per dag geproduceerd per inwoner en afgevoerd naar het rioolstelsel. Per woning wordt uitgegaan van een gemiddelde woningbezetting van 2,5 bewoners. Dit betekent dat er dus $2,5 \times 120$ liter = 300 liter per dag per woning wordt "geproduceerd".

Conform het planontwerp worden er circa 14 woningen gerealiseerd. Voor de berekening van het nieuw aan te leggen rioolstelsel wordt het totaal aantal te realiseren woningen van het nieuwbouwplan in beschouwing genomen. Dit resulteert derhalve in een afvoer van:
 $300 \text{ liter / dag} \times 14 \text{ woningen} = 4.200 \text{ liter} = 4,2 \text{ m}^3 \text{ per dag}$.

7.3 Aansluitmogelijkheden

Het nieuwe DWA stelsel dient te worden gedimensioneerd op dit gebruikersvolume. Het DWA-stelsel in het nieuwbouwplan wordt aangesloten op het bestaande (toekomstige) rioolstelsel. Bij de verdere uitwerking van het rioleringsplan dient er te worden nagegaan of bestaande rioolstelsel de (eventuele) toename van het nieuwe DWA-stelsel kan verwerken. Dit zal in overleg met de gemeente Haaren moeten worden bepaald.

8 RESUME

Gemeente Haaren werkt momenteel in samenwerking met Compositie 5 Stedenbouw BV in Esch aan de toekomstige ontwikkeling van woningbouw in de omgeving van Venakkers te Esch in de gemeente Haaren. Voor de realisatie van deze toekomstige ontwikkeling dient een uitwerkingsprocedure gevolgd te worden. In het kader van deze procedure, dient er een wateradvies van het waterschap te komen in de vorm van een goedgekeurde watertoets. Compositie 5 Stedenbouw BV heeft aan AGEL adviseurs te Oosterhout (NB) opdracht verstrekt om de watertoets uit te voeren.

De onderzoekslocatie is gelegen ter hoogte van de Venakkers te Esch en heeft een oppervlakte van ca. 16.742 m². De feitelijke onderzoekslocatie betreft braakliggend terrein (landbouwperceel) en is gesitueerd ten oosten van de woonpercelen; De Venakker, Kromakker en Het Kruys. Ten noorden, oosten en zuiden van de onderzoekslocatie zijn hoofdzakelijk landbouwpercelen gesitueerd (perceelscheiding middels sloten). Voor zover bekend is de onderzoekslocatie altijd in gebruik geweest als landbouwperceel.

De locatie is gesitueerd in een (meestal) kwelgebied en is gelegen op eerdgronden. Doordat de locatie is gelegen in een stedelijk gebied is er geen grondwatertrap bekend, van het naast gelegen perceel is echter wel een grondwatertrap bekend; VI GHG 40-80 en GLG > 120. Grondwaterbeschermingsgebieden zijn in de directe omgeving niet aanwezig. Ten westen van het plangebied is wel een attentiegebied gelegen, van de keur beschermingsgebieden van Waterschap De Dommel. In deze attentiezone is een beschermzone van de natte natuurparel gelegen, tevens is ten zuidoosten van perceel een voorlopig reserveringsgebied 2050 gelegen voor rivierversuiming.

Het plangebied is gelegen op de rand van stedelijk bebouwd gebied, ten zuid-oosten van de kern van Esch. De verdere omgeving ten zuid-oosten van het plangebied gaat over in landelijk gebied. De omgeving van plangebied "Venakkers" is gelegen binnen het stroomgebied van de Beneden Dommel + Zandleij van het Waterschap De Dommel. Het Essche loopje (ES 35) is de belangrijkste watergang in de omgeving, ten oosten van plangebied Venakkers. Grenzend ten oosten van het plangebied is een waterloop gelegen die niet is opgenomen op de legger van het waterschap.

Ter hoogte van de Venakkers bevindt zich een gemengd rioleringsstelsel, beton Ø 700/500. Aan de noord oost zijde van het plangebied bevindt zich een rioolgemaal. Het plangebied is momenteel in zijn geheel onverhard, hierdoor dringt het regenwater dat nu neerslaat in het plangebied rechtstreeks de bodem in, nadat het verzameld wordt in greppels.

Op het terrein worden vrijstaande woningen en twee onder één kap woningen gerealiseerd. Deze hebben een oppervlak van ca. 1.968 m². Daarnaast zal een deel van het terrein worden voorzien van terreinverharding, zoals toegangswegen en een parkeergelegenheid, ca. 4.674 m². Door de ontwikkeling van het plan zal in totaal ca. 6.642 m² van het terrein worden verhard.

In de toekomstige situatie zijn de bestaande huizen ter hoogte van Het Kruys meeberekend, omdat deze in de huidige situatie met wateroverlast kampen. De bestaande huizen ter hoogte van Het Kruys zullen daarom verder worden meegenomen in de ontwikkeling van de watertoets.

Voor het plangebied dient een nieuw rioleringsplan opgesteld te worden voor de verwerking van het huishoudelijke afvalwater en het regenwater. Uitgangspunten voor de verwerking van regenwater en huishoudelijk afvalwater worden vastgesteld door de gemeente Haaren en het Waterschap De Dommel.

Het waterschap De Dommel is verantwoordelijk voor de waterkwantiteit en –kwaliteit in het onderhavige gebied. De bestaande riolering in de omgeving van het plangebied is in beheer en eigendom van de gemeente Haaren. Inrichtingen van waterhuishoudingen voor ruimtelijke plannen worden door deze instantie getoetst en gekeurd. Voor nieuwbouw geldt dat het "schone" regenwater van het "vuile" huishoudelijke afvalwater gescheiden opgevangen en verwerkt dient te worden. Het huishoudelijke afvalwater kan direct aangesloten worden op een bestaand rioolstelsel in de omgeving. Voor het "schone" regenwater gelden de beleidsregels die zijn vastgelegd in het tweede Waterbeheerplan (WBP 2) van waterschap De Dommel. Het waterbeheersplan is gebaseerd op de visie van het waterschap ten aanzien van de ontwikkeling en inrichting van duurzame watersystemen.

Om te bepalen of het infiltreren van het regenwater in de bodem van het perceel mogelijk is, zijn er enkele praktijkproeven uitgevoerd op locatie. Daarnaast is de diepere bodemopbouw beschreven aan de hand van TNO gegevens en is er een grondmonster uit de bodem van het perceel genomen om een zeefkromme te bepalen. Mede aan de hand van de TNO-gegevens en de zeefkromme is de K-waarde van de bodem geanalyseerd en gecontroleerd.

Gezien het feit dat de gemeten grondwaterstanden tijdens het infiltratie- en bodemonderzoek een momentopname zijn en geen reëel beeld geven van de hoogste grondwaterstand. Is er een aanvullend onderzoek gestart naar de grondwaterstanden in het plangebied (september 2008).

Gezien het feit dat er nog geen verdere gegevens bekend zijn van de monitoring, wordt voor de inrichting van de regenwatervoorziening vooralsnog uitgegaan van een gecorrigeerde momentopname van 0.60 m-mv (+5.50 m NAP). De uiteindelijke gemiddelde hoogste grondwaterstand dient na afronding van het aanvullende grondwateronderzoek te worden vastgesteld.

Na beproeving en verwerking van de verkregen gegevens blijkt dat de infiltratiecapaciteit van de ondergrond gemiddeld ca. 0,9 m/24h bedraagt. In de checklist van het waterschap De Dommel wordt een K-waarde van 0,8 of groter genoemd als goede mogelijkheid voor infiltratie. Een gemiddelde k-waarde van 0,9 m/24h beoordeeld men als goed, waardoor infiltratie op basis van de K-waarde tot de mogelijkheden behoort.

Op basis van de berekende K-waarde behoort infiltratie tot de mogelijkheden, de uitgevoerde zeefkromme ondersteunt de waargenomen K-waarde. De waargenomen k-waarde lopen echter uiteen van 0.3 t/m 1.4 m/dag. Dit wordt veroorzaakt door plaatselijke veenafzettingen. Wanneer een keuze wordt gemaakt om regenwater in de ondergrond te infiltreren dan dient ten alle tijden de plaatselijke veenafzettingen te worden verwijderd en/of grondverbetering te worden toegepast. Tevens veroorzaakt de vastgestelde GHG een geringe ruimte om te infiltreren.

Vanwege een juiste dimensionering van het nieuw aan te leggen RWA-stelsel is het van belang om duidelijk in beeld te krijgen wat de nieuwbouw in het plangebied voor veranderingen aan het verharde oppervlak met zich meebrengt. Over de toename in verhard oppervlak (huidig-versus toekomstige situatie) dient het waterbezwaar te worden verwerkt, namelijk 6.642 m².

Waterschap De Dommel en Waterschap Aa en Maas hebben gezamenlijk het toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen ontwikkeld. Doel van het toetsinstrumentarium is het bepalen van de benodigde infiltratie en berging ten behoeve van het hydrologisch neutraal ontwikkelen van een (nieuw) projectgebied.

Door het waterschap is met behulp van het toetsinstrumentarium een berekening gemaakt van de benodigde bergingscapaciteit met infiltratie. Hierbij is er uitgegaan van een afvoercoëfficiënt van 0,67 l/s/ha. De uitkomsten van het toetsinstrumentarium zijn als volgt:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------|
| ▪ Berging extreme neerslag T=10: | 318 m ³ |
| ▪ Berging extreme neerslag T=100: | 421 m ³ |

Binnen bovenstaande gegevens zijn de bestaande huizen ter hoogte van Het Kruys meegenomen.

Voor verwerking van regenwater dienen binnen het plangebied de nodige maatregelen dan wel voorzieningen te worden aangelegd. Verwerking is mogelijk d.m.v. berging en vervolgens geleidelijke afvoer. De keuze om te infiltreren is gezien de GHG en bodemsamenstelling een minder geschikte optie.

Voor berging van regenwater wordt geadviseerd de volgende voorzieningen te treffen en het plangebied als volgt in te richten:

- Er dient een gescheiden stelsel te worden aangelegd binnen de planontwikkeling.
- Het DWA-riool dient te worden aangesloten op het bestaande gemengde stelsel van de gemeente Haaren;
- Het RWA-riool dient te worden aangesloten op het nieuw te realiseren regenwatervoorziening;
- Aanleg van een regenwatervoorziening voor berging van het regenwater binnen de planontwikkeling (De locatie en het beschikbaar oppervlak voor de regenwatervoorziening is weergegeven in bijlage 2);
- Om te zorgen dat de regenwatervoorziening beschikbaar blijft voor berging dient de regenwatervoorziening te worden voorzien van een leegloopvoorziening met knijpconstructie die de gestelde afvoercoëfficiënt van 0,67 l/s/ha niet overschrijdt;
- Tevens dient de regenwatervoorziening te worden voorzien van een overstort. Een overstort zal in werking treden wanneer de regenwatervoorziening zijn maximaal bufferend vermogen heeft bereikt. Dit zal alleen bij extreme pieksituaties dienen te geschieden;
- De overstortvoorziening en de knijpvoorziening kunnen worden aangesloten op de aanwezige waterloop ten zuid oosten van het plangebied.

Voor het bepalen welke type regenwatervoorziening er in het plangebied wordt toegepast om regenwater te bergen, is een afweging gemaakt in type voorzieningen (vegetatiedaken, doorlatende verharding, ondergronds bufferen, uitbreiding aanwezige watergang, integrale aanpak en wadi).

Op basis afweging is de keuze gemaakt om de hoeveelheid water te bufferen in een regenwatervoorziening in de vorm van een retentievijver. Een dergelijke voorziening is in vergelijking met de andere opties financieel aantrekkelijker en is qua aanleg en beheer een betere optie.

Conform het stedenbouwkundig plan en de eisen vanuit de gemeente is er een beschikbaar oppervlak aanwezig van 570 m² voor het realiseren van een retentievijver. Ten behoeve van het ontwerpen/inrichting en beheer van de retentievijver is gebruik gemaakt van de notitie 'Advies Stadswateren' van waterschap De Dommel.

Deze notitie geeft ontwerp en beheersadviezen gericht op verkleinen van de kans op het optreden van blauwalg en botulisme. De gehele notitie is weergegeven in bijlage 11.

De belangrijkste ontwerpcriteria zijn als volgt:

- Voldoende waterdiepte in de retentievijver zorgt voor minder snelle opwarming. Ga uit van aanzienlijk deel dieper dan 2 meter;
- De retentievijver moet voldoende diep in het grondwater insnijden;
- Ontwerp voldoende (minimaal 1/3 bijvoorkeur 1/2 van de oppervlakte van de plas diepte <2 meter) flauwe oeverzone voor de groei van waterplanten. Flauwe oever heeft een helling variërend van 1:3-1:5;
- Het drempelpeil (overstort) vanuit de retentievijver naar de afvoersloot wordt gesteld op +5,50 m NAP. Dit peil is bepaald door het bestaande maaiveldniveau in Het Kruijs van +5.80 m NAP. Bij een waking in het rioolstelsel van min. 0.10m kan de waterstand in het riool maximaal +5.70 m NAP bedragen. Vervolgens dient het regenwater onder verhang af te stromen richting de retentievijver en over de overstort te gaan bij geval van hevige regenval. Dit komt neer op een drempelpeil van +5.50 m NAP. (waking 0.20);
- De Knijpvoorziening (afvoercoëfficiënt van 0,67 l/s/ha) is in samenspraak met de gemeente en waterschap gesteld op +5.10 m NAP;
- De overstort en de knijpvoorziening wordt gereguleerd doormiddel van een schotbalkstuw Als overstortende straal wordt 0.10 m aangehouden, bij een afvoer van 60 l/s;
- In de schotbalkstuw kan een knijpvoorziening gerealiseerd worden die verplaatsbaar is doormiddel van verplaatsing van de balken. Doormiddel van een verticale sleuf in één van de stuwbalken word voldaan aan de afvoercoëfficiënt. (omvang sleuf ca. 95 cm²)

Uitgaande van een retentievijver met een omvang van 570 m², een diepte van 0.4 m en een talud van 1:4 wordt de bergingscapaciteit van de retentievijver als volgt berekend:

Inhoud wadi (exclusief talud)= 570 x 0,4= 228 m³

Lengte talud (worst case)= 98 m

Inhoud talud= 98 x 0,4 x 1,6 x 0,5= 31 m³

Netto inhoud wadi= 228 m³ - 31 m³ = 197 m³

Het opgelegd waterbezwaar van 318 m³, dat is bepaald met behulp van het toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen, wordt niet behaald.

Dit bergingstekort wordt veroorzaakt door de beschikbare ruimte binnen het stedenbouwkundigplan om een bovengrondse voorziening te realiseren. In het doorlopen watertoetsproces zijn opties onderzocht om een tweede bovengrondse voorziening te realiseren aan de noordwestzijde van het plangebied ter hoogte van de groenvoorziening. Planologisch heeft dit geen voorkeur.

In overleg met de gemeente en waterschap is dan ook de keuze gemaakt om de hoeveelheid water die niet gebufferd kan worden in de retentievijver zal gaan overstorten in de aangrenzende watergang. Een andere optie is een koppeling met het toekomstige HWA stelsel van Broxven/T Root. De geplande waterberging voor Broxven/T Root ligt aan de Westkant van de Leunisdijk.

Om de afwatering vanuit het plangebied te kunnen waarborgen dient de watergang aan de volgende voorwaarde te voldoen:

- Er dient een verbinding met het open water (Essche loopje) gerealiseerd te worden, doormiddel van een stuw of duiker (gedoseerde lozing);
- Het peil van het Essche Loopje is niet bekend bij het waterschap. In het Essche loopje zit geen stuw waardoor er geen reguleerbaar zomer- en winterpeil is;
- Ter voorkoming van wateroverlast in de aanvoerende watergang en het plangebied dient de koppeling gedimensioneerd te worden met een terugslagklep. Deze klep sluit de toevoer af bij extreme waterstanden in de Essche loopje en bij 'normale' situatie wordt er gedoseerd geloosd;
- Om de afwatering vanuit het plangebied te garanderen dient de watergang in principe minimaal te voldoen aan een talud van 1:1, bodembreedte van 0,50 en een diepte van 0,70 m-mv, conform de eisen van het waterschap;
- Op basis van de GBKN inmeting voldoet de watergang aan de minimale afmeting, echter zal de watergang structureel onderhouden dienen te worden om de minimale afmetingen te behouden en de doorstroom te garanderen.

In overleg met gemeente en aangrenzend perceel eigenaar ter hoogte van de watergang, is bepaald dat de eigenaar geen bezwaar heeft tegen het gebruik van de watergang. Uitgangspunt daarbij is het handhaven van het huidige profiel. Het onderhoud van de watergang zal in de toekomst door de gemeente worden uitgevoerd, de gemeente kan daarbij gebruik maken van het aangrenzende perceel.

Een berekening van de inhoud van de watergang is noodzakelijk omdat een deel van de berging binnen het plangebied plaatsvindt middels een retentievijver en deels overstort. De watergang moet bij een overstortsituatie of bij landbouwkundige afvoer het water kunnen afvoeren. Op basis van de doorrekening zal er bij een waterpeil van +4.86 m NAP op het lozingspunt het waterpeil in de watergang stijgen tot een maximum van +4.96 m NAP. Deze waterstand ligt ruim onder maaiveld niveau vanuit het berekeningsprofiel en voldoet tevens aan de drooglegging voor het plangebied. De afvoer vanuit het gebied is daarmee gewaarborgd.

De Ontwateringssnorm in stedelijk gebied in Nederland is vastgelegd in de Leidraad Riolerings (C1000). Op basis van de indicatief vastgestelde hoogste grondwaterstand in het plangebied van 0.60 m-mv (+5.50 m NAP bij een gemiddeld maaiveldniveau van +6.10 m NAP) en de vastgestelde normen dient de weg-as op +6.20 m NAP te worden aangelegd. Het vloerpeil van de woningen komt daarmee op minimaal +6.40 m NAP.

Het regulier functioneren van een rioolstelsel wordt getoetst met behulp van een ontwerp-bui met een herhalingstijd van $T=10$ jaar. Een rioolstelsel moet deze ontwerp-bui kunnen verwerken zonder het optreden van 'water op straat'. Het falen van een watersysteem wordt getoetst op basis van inundatie van gebieden als gevolg van het overvol raken van het systeem met een herhalingstijd van $T=100$ jaar. Bij het $T=100$ jaar criterium gaat het niet om het regulier functioneren van een watersysteem maar om het falen daarvan. Er is daarbij in principe geen marge zoals bij de riolerings in de vorm van de berging van 'water op straat'.

Het waterbezwaar in het plangebied bij een bui $T=100$ bedraagt in totaal: 421 m³. Het toekomstig rioleringsstelsel zal gedimensioneerd en regulier functioneren bij een bui $T=10$ (318 m³). Op basis van deze gegevens kan geconcludeerd worden dat er bui $T=100$; 103 m³ regenwater op straat gebufferd dient te worden zodat er geen inundatie plaatsvindt van de woningen.

Watertoets
Gemeente Haaren
RO "Venakkers"

20080033
juli 2009
blad 29

Kijkend naar de toekomstige ontwikkeling zal er in totaal ca. 1.895 m² straatoppervlak aanwezig zijn tussen de banden, bepaald op basis van stedenbouwkundige invulling. Bij een standaard wegprofiel is er een bandhoogte aanwezig van gemiddeld ca. 10 cm. Op basis van deze gegevens zal er in totaal ca. 189 m³ water geborgen kunnen worden tussen de banden. Dit is ruim voldoende om een bui T=100 te kunnen bergen op straat.

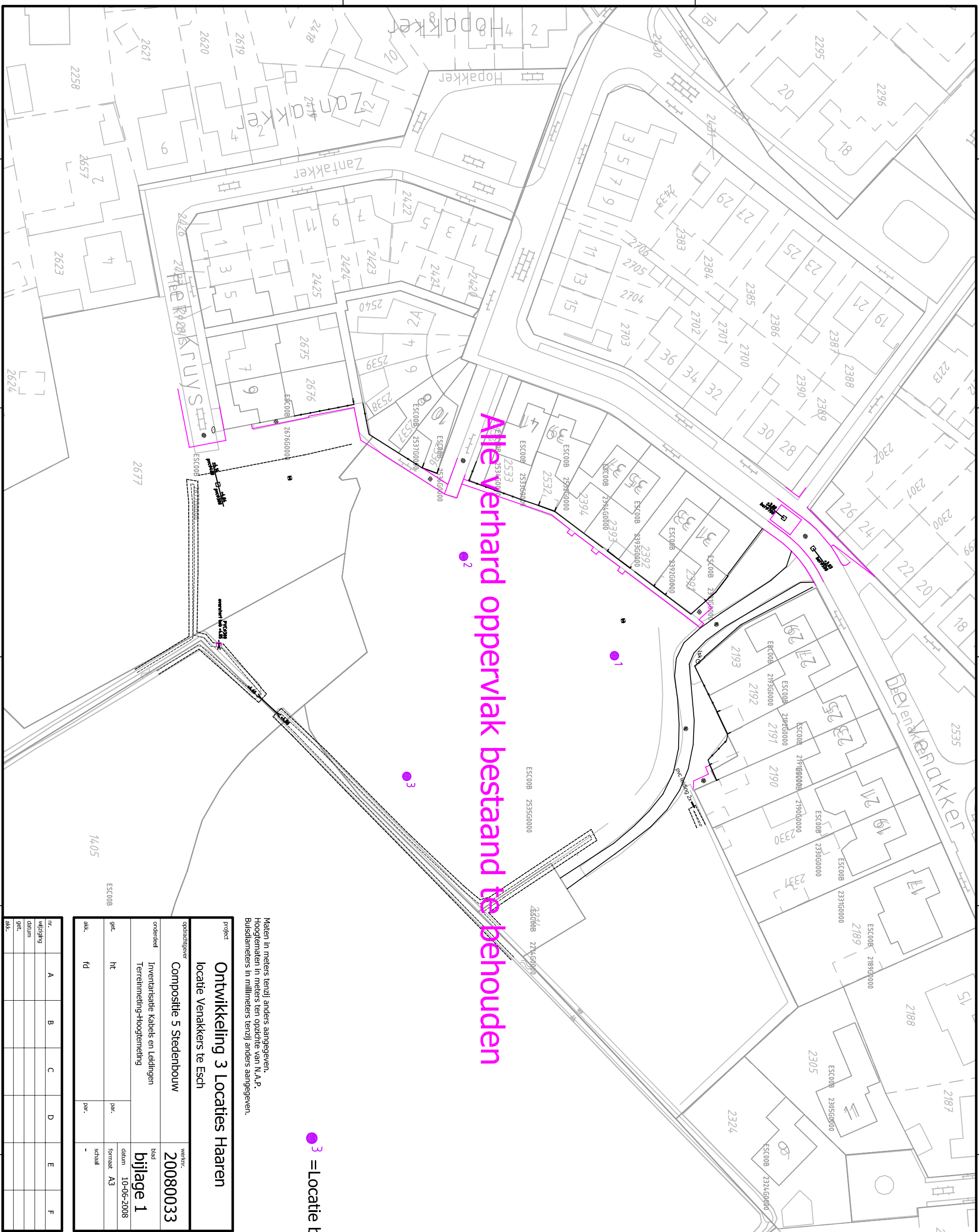
Ten behoeve van het huishoudelijke afvalwater dient een afzonderlijke leiding aangelegd te worden in het nieuwbouwplan. Dit stelsel dient gedimensioneerd te worden op de toekomstige bebouwing in het plangebied. Het DWA-stelsel in het nieuwbouwplan wordt aangesloten op het bestaande rioolstelsel.

juli 2008

AGEL adviseurs
ing. G. Moret

BIJLAGE 1

Oppervlakte huidige situatie + locatie infiltratieproef



Alle verhard oppervlak bestaand te behouden

● 3 = Locatie boring / infiltratieproef

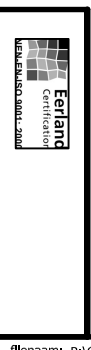
Maten in meters tenzij anders aangegeven.
 Hoogtematen in meters ten opzichte van N.A.P.
 Buisdiameters in millimeters tenzij anders aangegeven.

project		Ontwikkeling 3 Locaties Haaren	
locatie Venackers te Esch			
opdrachtgever	Compositie 5 Stedenbouw	werknr.	20080033
onderdeel	Inventarisatie kabels en Leidingen Terrelnmeting-Hoogtemeting	blad	bijlage 1
get.	ht	par.	datum 10-06-2008
akk.	fd	par.	formaat A3
		schaal	-

nr.	A	B	C	D	E	F
wijziging						
datum						
get.						
akk.						

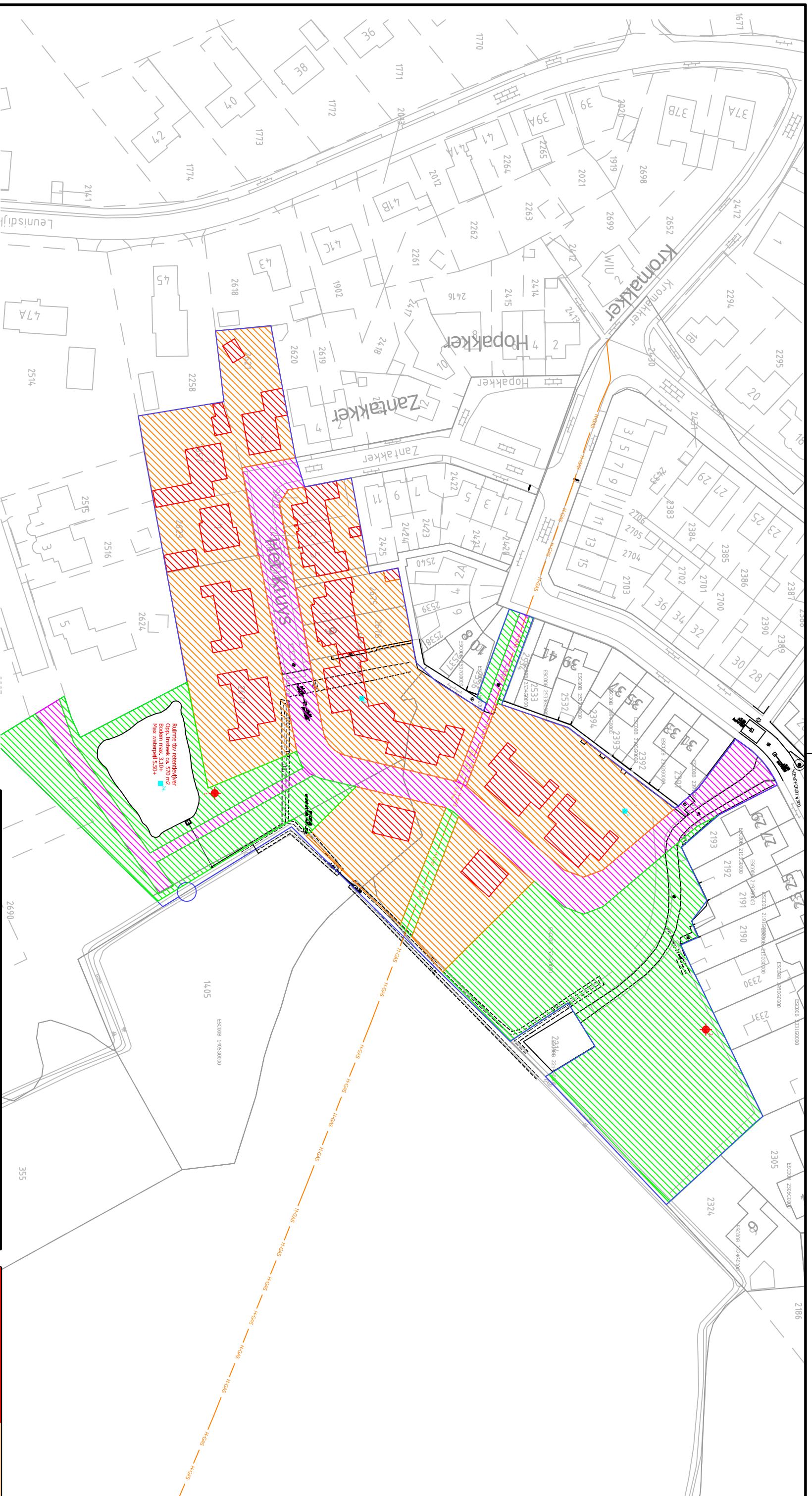


hoerestijn 20b
 4903 sc oostenhout
 postbus 4156
 4900 cd oostenhout
 telefoon 0162 - 45 64 81
 telefax 0162 - 43 55 88
 website www.ageladviseurs.nl
 email info@ageladviseurs.nl









BIJLAGE 2

Oppervlakte toekomstige situatie + Peilbuisgegevens + Locatie retentievoorziening



LEGENDA

	Oppvlakke toekomstige dakken:	1.968 m ²
	Oppvlakke toekomstige verharding:	2.220 m ²
	Oppvlakke toekomstige perceel verharding 40 %:	2.454 m ²
	Oppvlakke toekomstige perceel verharding 60%:	3.680 m ²
	Oppvlakke toekomstig onverhard:	6.420 m ²
	Oppvlakke totaal plangebied:	16.742 m ²

 peilbuis extern
 peilbuis AGEL adviseurs

Ruimte for reenthermie
 Opp. mteek ca. 570 m²
 Max. waterpeil 5,50+

project		Venackers te Esch	
opdrachtgever		Gemeente Haaren	
onderdeel	Watertoets toekomstige situatie	werknr.	20080033
blad	bijlage 2	datum	21-08-2008
get.	GM	par.	
akk.	TD	par.	
		formaat	A3
		schaal	1:1.000



adviseurs

ruimte
infra
bouw
milieu

hoevestein 20b
 4903 sc oosterhout
 postbus 4156
 4900 cd oosterhout
 telefoon 0162 - 45 64 81
 telefax 0162 - 43 55 88

Eerland
 Certification
 NEN-EN-ISO 9001: 2000

BIJLAGE 3

Gegevens infiltratieproef

omgekeerde boorgatmethode locatie

grondwaterstand:-mv 1.80-mv

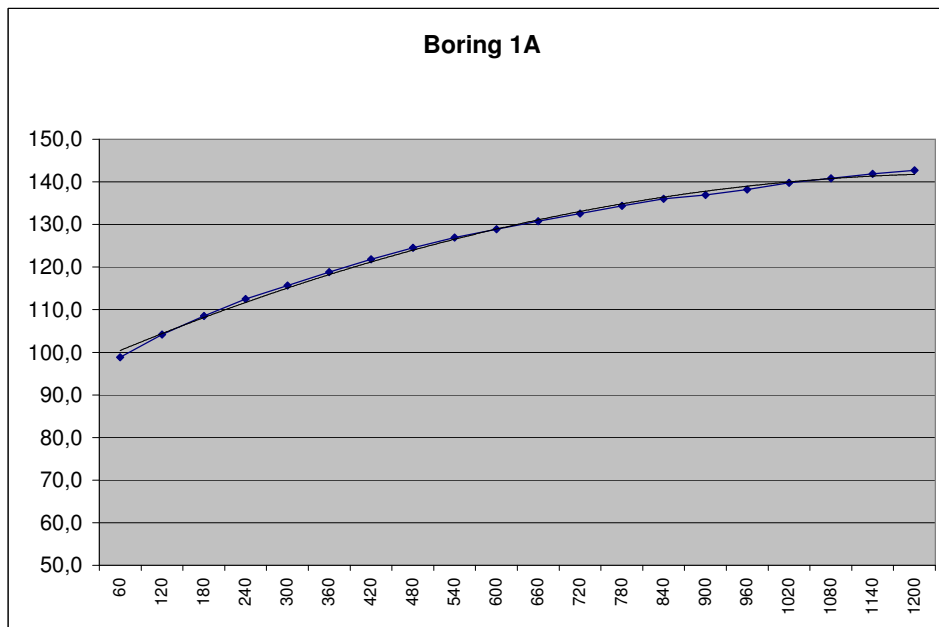
boring: 1A
 project: 20080033 Venakker
 datum: 4-6-2008

Bodemopbouw
 0.00- 0.80 zandig groen/bruin licht humeus
 0.80-1.80 zand wit /geel

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
190	90,0	98,8	94,4	0	60	60	8,8	2,6
190	98,8	104,2	101,5	60	120	60	5,4	1,7
190	104,2	108,5	106,4	120	180	60	4,3	1,4
190	108,5	112,5	110,5	180	240	60	4,0	1,4
190	112,5	115,7	114,1	240	300	60	3,2	1,2
190	115,7	118,8	117,3	300	360	60	3,1	1,2
190	118,8	121,8	120,3	360	420	60	3,0	1,2
190	121,8	124,5	123,2	420	480	60	2,7	1,1
190	124,5	126,9	125,7	480	540	60	2,4	1,0
190	126,9	128,9	127,9	540	600	60	2,0	0,9
190	128,9	130,8	129,9	600	660	60	1,9	0,9
190	130,8	132,6	131,7	660	720	60	1,8	0,9
190	132,6	134,4	133,5	720	780	60	1,8	0,9
190	134,4	136,0	135,2	780	840	60	1,6	0,8
190	136,0	136,9	136,5	840	900	60	0,9	0,5
190	136,9	138,2	137,6	900	960	60	1,3	0,7
190	138,2	139,8	139,0	960	1020	60	1,6	0,9
190	139,8	140,8	140,3	1020	1080	60	1,0	0,6
190	140,8	141,9	141,4	1080	1140	60	1,1	0,6
190	141,9	142,7	142,3	1140	1200	60	0,8	0,5
Gemiddeld 190	108,5	139,8	124,2	180	1020	840	31,3	1,0

$$K = 1,15 * R * \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)}{t}$$

- R straal boorgat in cm
- H diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0 hoogte waterkolom start meting in cm
- ht hoogte waterkolom einde meting in cm
- y gemiddelde waterstand in cm
- delta y daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t tijdsinterval in sec.



omgekeerde boorgatmethode locatie

grondwaterstand:-mv 1.80-mv

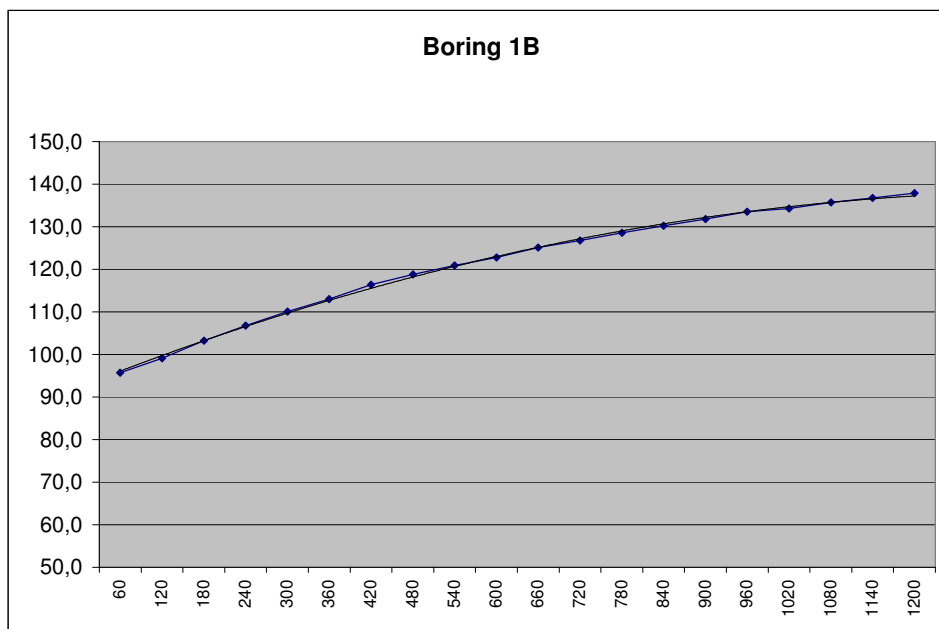
booring: 1B
project: 20080033 Venakker
datum: 4-6-2008

Bodemopbouw
 0.00- 0.80 zandig groen/bruin licht humeus
 0.80-1.80 zand wit /geel

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
190	88,0	95,7	91,9	0	60	60	7,7	2,2
190	95,7	99,1	97,4	60	120	60	3,4	1,0
190	99,1	103,2	101,2	120	180	60	4,1	1,3
190	103,2	106,8	105,0	180	240	60	3,6	1,2
190	106,8	110,1	108,5	240	300	60	3,3	1,1
190	110,1	113,0	111,6	300	360	60	2,9	1,0
190	113,0	116,4	114,7	360	420	60	3,4	1,3
190	116,4	118,8	117,6	420	480	60	2,4	0,9
190	118,8	120,9	119,9	480	540	60	2,1	0,8
190	120,9	122,8	121,9	540	600	60	1,9	0,8
190	122,8	125,1	124,0	600	660	60	2,3	1,0
190	125,1	126,8	126,0	660	720	60	1,7	0,7
190	126,8	128,6	127,7	720	780	60	1,8	0,8
190	128,6	130,2	129,4	780	840	60	1,6	0,7
190	130,2	131,8	131,0	840	900	60	1,6	0,8
190	131,8	133,5	132,7	900	960	60	1,7	0,8
190	133,5	134,3	133,9	960	1020	60	0,8	0,4
190	134,3	135,7	135,0	1020	1080	60	1,4	0,7
190	135,7	136,8	136,3	1080	1140	60	1,1	0,6
190	136,8	137,9	137,4	1140	1200	60	1,1	0,6
Gemiddeld 190	103,2	134,3	118,8	180	1020	840	31,1	0,9

$$K = 1,15 * R * \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(ht + R/2)}{t}$$

- R straal boorgat in cm
- H diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0 hoogte waterkolom start meting in cm
- ht hoogte waterkolom einde meting in cm
- y gemiddelde waterstand in cm
- delta y daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t tijdsinterval in sec.



omgekeerde boorgatmethode locatie

grondwaterstand:-mv 1.80-mv

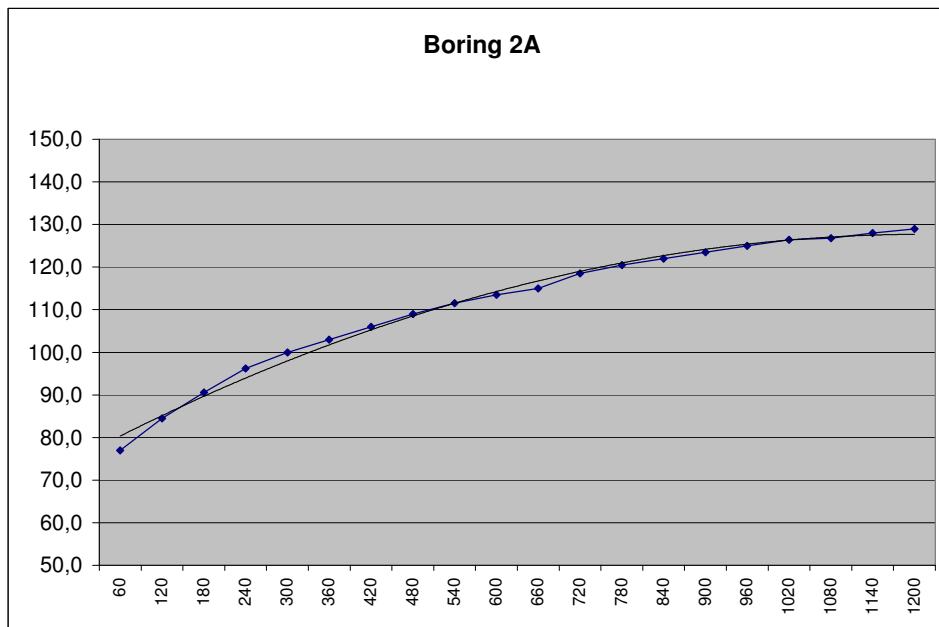
booring: 2A
project: 20080033 Venakker
datum: 4-6-2008

Bodemopbouw
 0.00- 0.80 zandig groen/bruin licht humeus
 0.80-1.80 zand wit /geel

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
160	60,0	77,0	68,5	0	60	60	17,0	5,2
160	77,0	84,5	80,8	60	120	60	7,5	2,7
160	84,5	90,6	87,6	120	180	60	6,1	2,4
160	90,6	96,2	93,4	180	240	60	5,6	2,3
160	96,2	100,0	98,1	240	300	60	3,8	1,7
160	100,0	103,0	101,5	300	360	60	3,0	1,4
160	103,0	106,0	104,5	360	420	60	3,0	1,5
160	106,0	109,0	107,5	420	480	60	3,0	1,6
160	109,0	111,5	110,3	480	540	60	2,5	1,4
160	111,5	113,5	112,5	540	600	60	2,0	1,2
160	113,5	115,0	114,3	600	660	60	1,5	0,9
160	115,0	118,5	116,8	660	720	60	3,5	2,2
160	118,5	120,5	119,5	720	780	60	2,0	1,4
160	120,5	122,0	121,3	780	840	60	1,5	1,1
160	122,0	123,5	122,8	840	900	60	1,5	1,1
160	123,5	125,0	124,3	900	960	60	1,5	1,1
160	125,0	126,4	125,7	960	1020	60	1,4	1,1
160	126,4	126,8	126,6	1020	1080	60	0,4	0,3
160	126,8	128,0	127,4	1080	1140	60	1,2	1,0
160	128,0	129,0	128,5	1140	1200	60	1,0	0,9
Gemiddeld 160	90,6	126,4	108,5	180	1020	840	35,8	1,4

$$K = 1,15 * R * \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)}{t}$$

- R straal boorgat in cm
- H diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0 hoogte waterkolom start meting in cm
- ht hoogte waterkolom einde meting in cm
- y gemiddelde waterstand in cm
- delta y daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t tijdsinterval in sec.



omgekeerde boorgatmethode locatie

grondwaterstand:-mv 1.80-mv

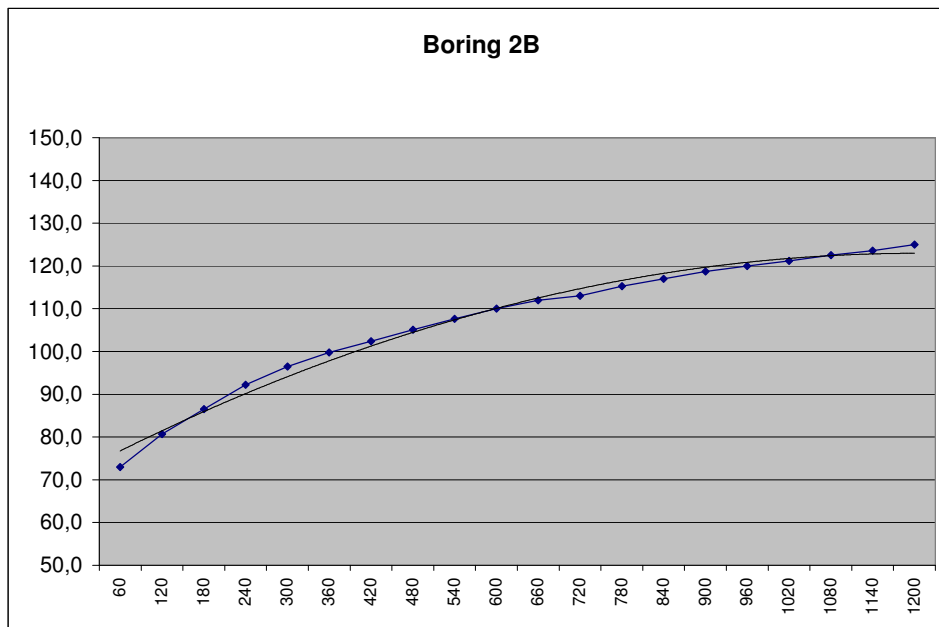
boring: 2B
project: 20080033 Venakker
datum: 4-6-2008

Bodemopbouw
 0.00- 0.80 zandig groen/bruin licht humeus
 0.80-1.80 zand wit /geel

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
160	60,0	73,0	66,5	0	60	60	13,0	3,9
160	73,0	80,7	76,9	60	120	60	7,7	2,6
160	80,7	86,5	83,6	120	180	60	5,8	2,1
160	86,5	92,2	89,4	180	240	60	5,7	2,3
160	92,2	96,5	94,4	240	300	60	4,3	1,8
160	96,5	99,8	98,2	300	360	60	3,3	1,5
160	99,8	102,4	101,1	360	420	60	2,6	1,2
160	102,4	105,1	103,8	420	480	60	2,7	1,3
160	105,1	107,6	106,4	480	540	60	2,5	1,3
160	107,6	110,0	108,8	540	600	60	2,4	1,3
160	110,0	112,0	111,0	600	660	60	2,0	1,1
160	112,0	113,0	112,5	660	720	60	1,0	0,6
160	113,0	115,3	114,2	720	780	60	2,3	1,4
160	115,3	117,0	116,2	780	840	60	1,7	1,1
160	117,0	118,7	117,9	840	900	60	1,7	1,1
160	118,7	120,0	119,4	900	960	60	1,3	0,9
160	120,0	121,2	120,6	960	1020	60	1,2	0,8
160	121,2	122,5	121,9	1020	1080	60	1,3	0,9
160	122,5	123,6	123,1	1080	1140	60	1,1	0,8
160	123,6	125,0	124,3	1140	1200	60	1,4	1,1
Gemiddeld 160	86,5	121,2	103,9	180	1020	840	34,7	1,3

$$K = 1,15 * R * \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(ht + R/2)}{t}$$

- R straal boorgat in cm
- H diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0 hoogte waterkolom start meting in cm
- ht hoogte waterkolom einde meting in cm
- y gemiddelde waterstand in cm
- delta y daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t tijdsinterval in sec.



omgekeerde boorgatmethode locatie

grondwaterstand:-mv 1.70-mv

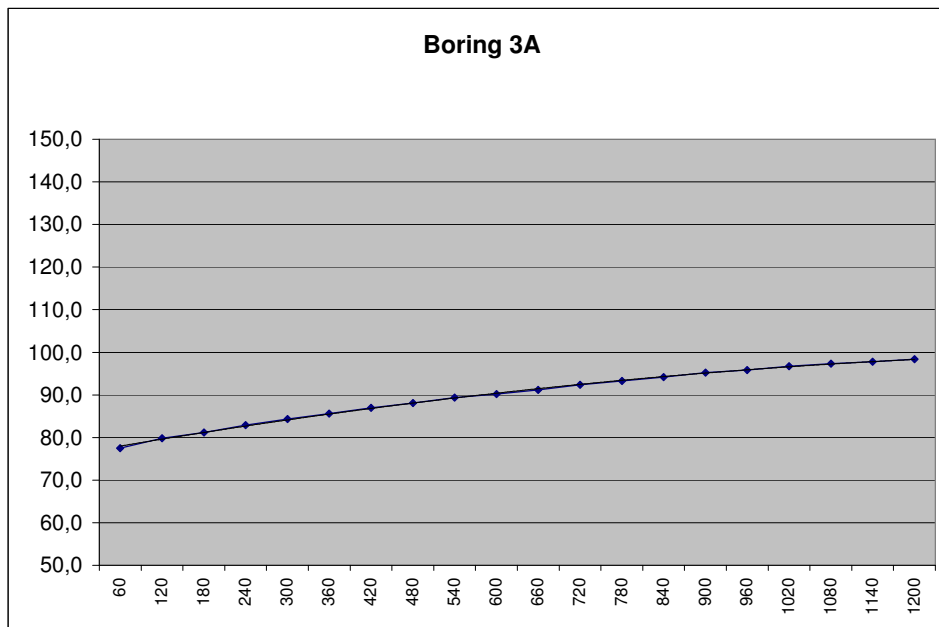
boring: 3A
 project: 20080033 Venakker
 datum: 4-6-2008

Bodemopbouw
 0.00- 0.80 zandig groen/bruin licht humeus
 0.80-1.80 zand wit /gee roestvorming

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
177	73,0	77,5	75,3	0	60	60	4,5	1,2
177	77,5	79,8	78,7	60	120	60	2,3	0,7
177	79,8	81,2	80,5	120	180	60	1,4	0,4
177	81,2	82,9	82,1	180	240	60	1,7	0,5
177	82,9	84,3	83,6	240	300	60	1,4	0,4
177	84,3	85,6	85,0	300	360	60	1,3	0,4
177	85,6	87,0	86,3	360	420	60	1,4	0,4
177	87,0	88,1	87,6	420	480	60	1,1	0,3
177	88,1	89,4	88,8	480	540	60	1,3	0,4
177	89,4	90,2	89,8	540	600	60	0,8	0,3
177	90,2	91,2	90,7	600	660	60	1,0	0,3
177	91,2	92,4	91,8	660	720	60	1,2	0,4
177	92,4	93,3	92,9	720	780	60	0,9	0,3
177	93,3	94,2	93,8	780	840	60	0,9	0,3
177	94,2	95,2	94,7	840	900	60	1,0	0,3
177	95,2	95,8	95,5	900	960	60	0,6	0,2
177	95,8	96,7	96,3	960	1020	60	0,9	0,3
177	96,7	97,3	97,0	1020	1080	60	0,6	0,2
177	97,3	97,8	97,6	1080	1140	60	0,5	0,2
177	97,8	98,4	98,1	1140	1200	60	0,6	0,2
Gemiddeld 177	81,2	96,7	89,0	180	1020	840	15,5	0,4

$$K = 1,15 * R * \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)}{t}$$

- R straal boorgat in cm
- H diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0 hoogte waterkolom start meting in cm
- ht hoogte waterkolom einde meting in cm
- y gemiddelde waterstand in cm
- delta y daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t tijdsinterval in sec.



omgekeerde boorgatmethode locatie

grondwaterstand:-mv 1.70-mv

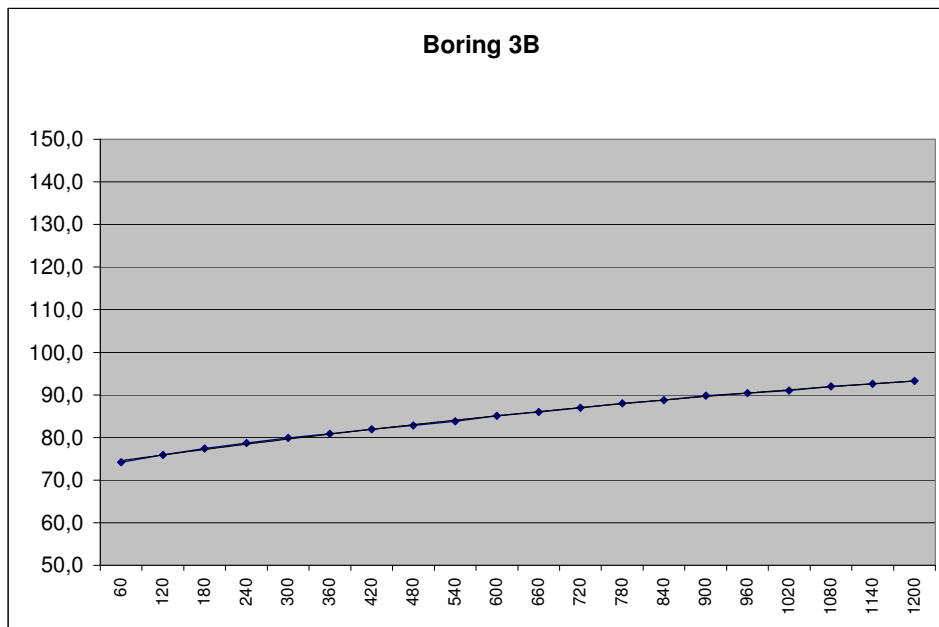
booring: 3B
project: 20080033 Venakker
datum: 4-6-2008

Bodemopbouw
 0.00- 0.80 zandig groen/bruin licht humeus
 0.80-1.80 zand wit /gee roestvorming

diepte boorgat H cm	waterstand begin H0 cm	waterstand eind Ht cm	gemiddelde waterstand y cm	tijd begin t sec	tijd eind t sec	tijdstraject delta t sec	zakking waterstand delta y cm	k-factor k m/24h
177	72,2	74,2	73,2	0	60	60	2,0	0,5
177	74,2	75,9	75,1	60	120	60	1,7	0,5
177	75,9	77,4	76,7	120	180	60	1,5	0,4
177	77,4	78,7	78,1	180	240	60	1,3	0,4
177	78,7	79,9	79,3	240	300	60	1,2	0,3
177	79,9	80,9	80,4	300	360	60	1,0	0,3
177	80,9	81,9	81,4	360	420	60	1,0	0,3
177	81,9	82,8	82,4	420	480	60	0,9	0,3
177	82,8	83,8	83,3	480	540	60	1,0	0,3
177	83,8	85,1	84,5	540	600	60	1,3	0,4
177	85,1	86,0	85,6	600	660	60	0,9	0,3
177	86,0	87,0	86,5	660	720	60	1,0	0,3
177	87,0	88,0	87,5	720	780	60	1,0	0,3
177	88,0	88,8	88,4	780	840	60	0,8	0,3
177	88,8	89,8	89,3	840	900	60	1,0	0,3
177	89,8	90,4	90,1	900	960	60	0,6	0,2
177	90,4	91,0	90,7	960	1020	60	0,6	0,2
177	91,0	92,0	91,5	1020	1080	60	1,0	0,3
177	92,0	92,6	92,3	1080	1140	60	0,6	0,2
177	92,6	93,3	93,0	1140	1200	60	0,7	0,2
Gemiddeld 177	77,4	91,0	84,2	180	1020	840	13,6	0,3

$$K = 1,15 * R * \frac{\log(h_0 + R/2) - \log(h_t + R/2)}{t}$$

- R straal boorgat in cm
- H diepte van het boorgat + opstelling in cm
- h0 hoogte waterkolom start meting in cm
- ht hoogte waterkolom einde meting in cm
- y gemiddelde waterstand in cm
- delta y daling waterstand na tijdsinterval in cm
- delta t tijdsinterval in sec.



BIJLAGE 4

SCG-Zeefkromme

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 256316
Project omschrijving : 20080033-GM-Drie Deelgebieden Haaren
Opdrachtgever : AGEL Adviseurs

Monsterreferenties

2383851 = Milieustraat
 2383852 = Poiterstraat
 2383853 = Ven Akkers

Opgegeven bemon.datum	:	05/06/2008	05/06/2008	05/06/2008
Ontvangstdatum opdracht	:	06/06/2008	06/06/2008	06/06/2008
Monstercode	:	2383851	2383852	2383853
Matrix	:	Grond	Grond	Grond

Monstervoorbewerking

S NEN5709 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
--------------------------	--	-------------------	-------------------	-------------------

Algemeen onderzoek - fysisch

S droogrest	%	73,3	81,8	70,2
S organische stof (gec. voor lutum)	%	5,6	1,5	4,4
Q delen < 2 mm	% (m/m ds)	99,9	100,0	100,0
Q delen > 2 mm	% (m/m ds)	0,1	< 0,1	< 0,1
<i>Fracties t.o.v. droge stof:</i>				
Q grind > 2 mm	% (m/m ds)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
<i>Fracties t.o.v. minerale delen:</i>				
Q fractie < 2 um	% (m/m md)	8,3	15,3	5,9
Q fractie < 16 um	% (m/m md)	15,4	37,6	8,0
Q fractie < 32 um	% (m/m md)	25,7	62,8	11,3
Q fractie < 50 um	% (m/m md)	34,2	74,5	15,5
Q fractie < 63 um	% (m/m md)	38,2	78,2	18,4
Q fractie < 125 um	% (m/m md)	59,8	86,1	59,6
Q fractie < 250 um	% (m/m md)	93,8	98,0	98,3
Q fractie < 500 um	% (m/m md)	99,5	99,8	99,9
Q fractie < 1000 um	% (m/m md)	99,8	99,9	100,0

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 256316
Project omschrijving : 20080033-GM-Drie Deelgebieden Haaren
Opdrachtgever : AGEL Adviseurs

Opmerkingen m.b.t. analyses

Opmerking(en) algemeen

Organische stof gehalte (gecorrigeerd voor lutum)

Het organische stof gehalte is gecorrigeerd voor het in het analyse certificaat gerapporteerde gehalte lutum. Indien het lutum gehalte niet is gerapporteerd is de correctie uitgevoerd met een lutum gehalte van 5,4% (gemiddeld lutum gehalte Nederlandse bodem, AS 3010, prestatieblad organische stof gehalte in grond).

BIJLAGE 5

Startrapportage grondwater

Onderzoek grondwaterstanden

Planontwikkeling "Venakkers" te Esch

Opdrachtgever : Gemeente Haaren
t.a.v dhr. J. van Baren
Postbus 44
5076 ZG HAAREN

Projectnummer : 20080033-01

Status rapport : Concept

Datum : 15 september 2008

Opgesteld door : Ing. G. Moret

Gecontroleerd door : Ing. A.J.M. van Dessel

Paraaf : _____

INHOUD

blz.

1	INLEIDING	2
2	PEILBUIS GEGEVENS (LOCATIE)	3
3	HYDROLOGISCHE GEGEVENS	3
	3.1 TNO-gegevens	3
	3.2 Onderzoek Bodemopbouw	4
	3.3 Historische peilbuisgegevens	4
4	MEETGEVENS (VERVOLG TRAJECT)	4
5	SLOT	4

BIJLAGEN

1. Locatiekaart
2. beschrijving bodemopbouw
3. Peilbuis-formulier

1 INLEIDING

AGEL adviseurs heeft in opdracht van de gemeente Haaren onderzoek verricht naar de grondwaterstanden ter hoogte van de planlocatie "Venakkers" te Esch. Deze rapportage dient als start voor de uitvoering van een uitgebreider onderzoek naar de grondwaterstanden ter hoogte van de planontwikkeling "Venakkers" te Esch.

Om een betrouwbaar beeld te krijgen van de grondwaterstanden over een langere periode dient een geohydrologisch onderzoek te worden uitgevoerd met meet waarden van minstens één winterperiode. Gezien de hoge grondwaterstanden en in het licht van de nieuwe grondwaterzorgplicht is de gemeente Haaren benieuwd naar de mogelijkheden om waterneutraal bouwen en hoe de ontwatering in dit gedeelte van het uitbreidingsplan kan worden geregeld. Om een duidelijk beeld te krijgen van het grondwatervniveau en de consequenties daarvan voor de woningbouw en waterretentie in het gebied, zijn er een tweetal peilbuizen geplaatst en eenmalig gemonitord door AGEL adviseurs.

In vervolg op de deze rapportage zal er door de gemeente Haaren het grondwatervniveau in de nieuw planontwikkeling gemonitord worden. Dit in eerste instantie over tenminste één winterperiode (2008-2009), het vervolgtermijn wordt aangegeven door Gemeente Haaren.

GHG: voor de gemiddeld hoogste grondwaterstand worden jaarlijks de 3 hoogste grondwaterstanden gemiddeld (HG3) over de periode van 1 april tot en met 31 maart (hydrologisch jaar) en het gemiddelde van deze jaarlijkse HG3-waarden over een periode van tenminste 8 jaar waarin geen ingrepen hebben plaatsgevonden wordt gebruikt als GHG.

2 PEILBUIS GEGEVENS (LOCATIE)

In overleg met de gemeente Haaren en in combinatie met het toekomstig stedenbouwkundig plan zijn er een tweetal locaties gekozen voor plaatsing van een peilbuis. De peilbuizen zijn op een locatie gesitueerd zodat deze tijdens en na de planontwikkeling behouden kunnen blijven. Zie bijlage 1 voor exacte locatie.

In de onderstaande twee tabellen zijn de (locatie)gegevens weergegeven van de twee geplaatste peilbuizen in plangebied "Venakkers" te Esch.

Tabel 2.1: Schematische weergaven peilbuisgegevens 1.

Peilbuis 1.			
Projectnummer:	20080033-01	Veldwerker:	C. van der Vorst
Projectlocatie:	Esch	Datum Plaatsing:	03-09-08
Projectadres:	Plangebied "Venakkers"	Datum eerste bemonstering:	10-09-08
RD-coördinaten:	X: 148460.865 Y: 402255.698	Diepte peilbuis:	3.00 m-mv
NAP-coördinaten (mv.):	+ 6.03	Filterdiepte:	2.00-3.00 m-mv.
Datum mv. gemeten:	10-09-08	Meetpunt:	Meters t.o.v. N.A.P en mv.

Tabel 2.2: Schematische weergaven peilbuisgegevens 2.

Peilbuis 2.			
Projectnummer:	20080033-01	Veldwerker:	C. van der Vorst
Projectlocatie:	Esch	Datum Plaatsing:	03-09-08
Projectadres:	Plangebied "Venakkers"	Datum eerste bemonstering:	10-09-08
RD-coördinaten:	X: 148395.906 Y: 402124.175	Diepte peilbuis:	3.30 m-mv
NAP-coördinaten (mv.):	+ 6.10	Filterdiepte:	1.30-3.30 m-mv.
Datum mv. gemeten:	10-09-08	Meetpunt:	Meters t.o.v. N.A.P en mv.

3 HYDROLOGISCHE GEGEVENS

3.1 TNO-gegevens

Uit de grondwaterkaart van Nederland is het volgende bekend over de geohydrologische bodemopbouw.

De bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie is opgebouwd uit afzettingen die geohydrologisch kunnen worden onderverdeeld in relatief goed en slecht water doorlatende lagen. De locatie is geohydrologisch gezien in de Centrale Slenk gelegen, ca 10 km ten oosten van de Gilze-Rijen storing. De Centrale Slenk wordt aan de oost- en westzijde begrenst door respectievelijk de Peelrandbreuk en de Gilze-Rijen storing. Ter plaatse van de onderzoekslocatie zijn twee watervoerende pakketten aanwezig.

Tabel 3.1: Regionale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Geohydrologische schematisatie	Formatie	Samenstelling
0-15	Deklaag	Nuene Groep	Fijn tot matig grof zand,, met klei-, veen of leemlagen
15-70	Eerste watervoerend pakket	Veghel en Sterksel	Grofzandige afzetting met veel grind
70-130	Eerste scheidende laag	Kedichem en Tegelen	Slibhoudende zanden en kleien

De grondwaterstromingsrichting ter plaatse van de onderzoekslocatie, van zowel het freatisch water, als het water uit het eerste watervoerende pakket, is noordelijk van richting, maar zal worden beïnvloedt door de aanwezige sloten in de directe omgeving van de onderzoekslocatie.

3.2 Onderzoek Bodemopbouw

Een goede waterhuishouding wordt mede bepaald op basis van de bodem. Om inzicht te krijgen in de bodemopbouw is deze bepaald en vastgelegd tijdens de plaatsing van de peilbuizen. De resultaten van de bepaling zijn uitgewerkt in bijlage 2, welke is bijgevoegd bij deze rapportage.

Globaal is de bodem als volgt opgebouwd:

De bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie bestaat vanaf maaiveld tot eind boordiepte (4,0 m-maaiveld) overwegend uit uiterst fijn tot matig fijn zand. Plaatselijk wordt vanaf ca. 1,0 tot maximaal 2,8 m-maaiveld een veenlaag aangetroffen. Plaatselijk is de toplaag (0-2,0 m-maaiveld) humeus.

3.3 Historische peilbuisgegevens

In opdracht van gemeente Haaren is er eerder door UDM te Udenhout een verkennend bodemonderzoek verricht ter plaatse van de onderzoekslocatie (13 februari 2008). Tijdens dit onderzoek zijn de volgende grondwaterstanden waargenomen;

Tabel 3.3: Grondwaterstanden in peilbuizen UDM, (opnamemoment februari 2008)

Boring / peilbuis	GWS (m-mv)	(mv. NAP)	GWS (NAP)
1	1,08	+6.29	-5.21
9	0,68	+5.94	-5.26
24	1,50	NB.	NB.

4 MEETGEVENS (VERVOLG TRAJECT)

Een week na plaatsing van de peilbuizen is er een opname moment uitgevoerd door AGEL adviseurs. Deze gegevens zijn vastgelegd in het opname formulier die is bijgevoegd in bijlage 3. In het vervolg traject zal er door de gemeente Haaren gemonitord gaan worden. Dit zal tenminste dienen te gebeuren in één winterperiode (2008-2009), tijdens de winterperiode heeft de grondwaterstand zijn hoogste waarde.

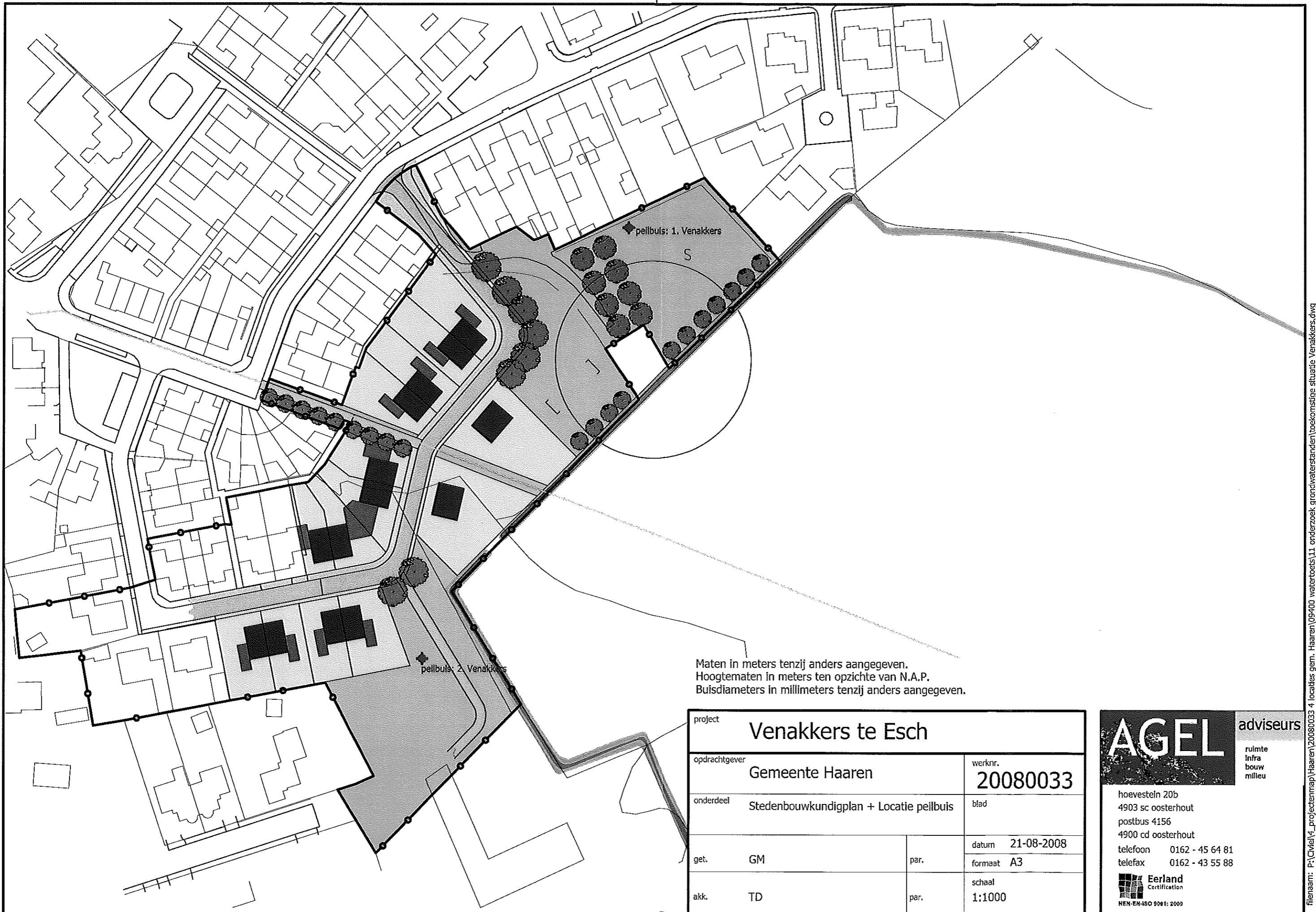
5 SLOT

Gezien het feit dat er nog geen gegevens bekend zijn van deze monitoring, wordt voor de uitvoering van de watertoets voor alsnog uitgegaan van de gegevens die momenteel beschikbaar zijn (bodemonderzoek, TNO, infiltratieonderzoek, eerste meting peilbuizen).

Wanneer concreet bekend is wat de aanwezige GHG in het plangebied is. Dient in het vervolg stadium (riooltechnische uitwerking) het geadviseerde regenwaterstelsel (voorziening) in de watertoets eventueel worden aangepast aan de vastgestelde GHG.

BIJLAGE 1

Locatiekaart



Maten in meters tenzij anders aangegeven.
 Hoogtematen in meters ten opzichte van N.A.P.
 Buisdiameters in millimeters tenzij anders aangegeven.

project		Venackers te Esch	
opdrachtgever		Gemeente Haaren	
onderdeel		Stedenbouwkundigplan + Locatie peilbuis	
get.	GM	par.	
akk.	TD	par.	
		werknr.	20080033
		blad	
		datum	21-08-2008
		formaat	A3
		schaal	1:1000



hoevestein 20b
 4903 sc oosterhout
 postbus 4156
 4900 cd oosterhout
 telefoon 0162 - 45 64 81
 telefax 0162 - 43 55 88



plotdatum :

laatste opslag datum :
















BIJLAGE 2

Beschrijving bodemopbouw

Projectcode 20080033-01	Projectnaam Plantsoen peilbuisen Venaikars ta Esch	Boornummer 1	Locatie Deellocatie	Datum 3-9-2008	
Beschrijver Corné van der Vorst	Boorfirma AGEL adviseurs	Boormethode Edelmanboor	Maafveldhoogte	Globale grondwaterstand 100 cm-mv	
Boorprofiel getekend volgens NEN 5104					
Filter-Bodem- buis	Bodem- onderzoek	Omschrijving	Opmerkingen	Geur	Kleur
0 m		Z(210)st	Gely		bruin/groen
		Z(210)st			zwartgrijs
1 m					
2 m		V	Grondwater in peilbuis op 150 cm-mv, werkstijfheid (naast peilbuis) op 110 cm-mv.		zwartbruin
3 m					
4 m					
5 m					
pH		EGV µS/cm		Grondwaterbemonstering: 3-9-2008	
		Temperatuur °C		Grondwaterstand 250 cm-mv	
		Diepte 300 cm-mv		Monsteringsfilter Perforatie 200-300 cm-mv	

Projectcode 20080033-01	Projectnaam Plantsoen peilbuisen Venaikars ta Esch	Boornummer 2	Locatie Deellocatie	Datum 3-9-2008	
Beschrijver Corné van der Vorst	Boorfirma AGEL adviseurs	Boormethode Edelmanboor	Maafveldhoogte	Globale grondwaterstand 100 cm-mv	
Boorprofiel getekend volgens NEN 5104					
Filter-Bodem- buis	Bodem- onderzoek	Omschrijving	Opmerkingen	Geur	Kleur
0 m		Z(210)st	Sporen puin		bruin/groen
		Z(210)st			
1 m					
2 m		V	Boomstronken; verder geen grondwaterstand kunnen waarnemen		zwartbruin
3 m					
4 m					
5 m					
pH		EGV µS/cm		Grondwaterbemonstering:	
		Temperatuur °C		Grondwaterstand cm-mv	
		Diepte 330 cm-mv		Monsteringsfilter Perforatie 130-330 cm-mv	

Betekenis van afkortingen

G/g	: grind/grindig		W/w	: Waterkolom		Blinde buis	: 
Z/z	: zand/zandig		P/p	: Puin		Klei-afdichting	: 
L/s	: leem/siltig					Filter	: 
K/k	: klei/kleilig					Grondwaterst.	: 
V/h	: veen/humeus						
m	: mineraal arm						
Overig							
			Ongeroerd monster	: 		Geroerd monster	: 

Mate van verontreiniging

1	: licht/zwak	2	: matig
3	: sterk	4	: uiterst

Zandmediaan

Z(105)	: uiterst fijn zand	Z(150)	: zeer fijn zand
Z(210)	: matig fijn zand	Z(300)	: matig grof zand
Z(420)	: zeer grof zand	Z(2000)	: uiterst grof zand
ZF	: fijn zand	ZG	: grof zand

Grindmediaan

G(5,6)	: fijn grind	G(16)	: matig grof grind
G(63)	: zeer grof grind		

BIJLAGE 3

Peilbuis-formulier

BIJLAGE 6

Memo startoverleg

Memo

Datum : 11 juli 2008

Bestemd voor : Intern

Van : G. Moret

Projectnummer : 20080033

Betreft : Startoverleg Gemeente, Waterschap, Compositie 5; Watertoets

	Actie
<ul style="list-style-type: none">• Aanwezig:<ul style="list-style-type: none">○ Mevr. E. Muskens (Compositie 5)○ E. Verhees (Waterschap de Dommel)○ G. Moret (AGEL Adviseurs)○ J. van Baren (Gemeente Haaren, contactpersoon watertoets)○ Andre Engelse (Gemeente Haaren, projectleider Milieustraat)○ Gertjan Leeuw (Gemeente Haaren, projectleider Poirterstraat)○ Sander Bosch (Gemeente Haaren, projectleider Venakkers) • Tijdens het overleg zijn de volgende aandachtspunten naren voren gekomen: <p>Poirterstraat:</p><ul style="list-style-type: none">○ De gemeente heeft de voorkeur voor een bovengrondse afvoer.○ Er dient een onderhoudspad van ca. 4m vrijgehouden te worden langs de watergang, t.b.v. van het plegen van onderhoud.○ De langs gelegen watergang heeft voldoende capaciteit voor afvoer.○ Vanuit het waterschap heeft het de voorkeur voor ondergrondse afvoer naar bijgelegen watergang. (Gedeeltelijke berging in de buis en daarna directe afvoer naar watergang, dit is vanuit het waterschap toegestaan wanneer men de retentievoorziening voor de Milieustraat overdimensioneerd.)○ Voor de berekening van het waterbezwaar kan worden gestart, het aantal woningen(oppervlak) blijf gelijk, ook bij eventuele wijzigingen.<p>Milieustraat:</p><ul style="list-style-type: none">○ Vanuit de gemeente is aangegeven dat de woning en bijhorende grond van de burgemeesters woning komt te vervallen.○ Er zijn een tweetal kavels bijgekomen ten zuiden van het plangebied. Hier zal een eventuele retentievoorziening gecreëerd worden.<p>Venakkers:</p><ul style="list-style-type: none">○ Vanuit de gemeente is aangegeven dat er eventueel kruipruimteloos gebouw dient te gaan worden. (hoge grondwaterstanden).○ Ter hoogte van het plangebied in de straat Het Kruijs is een infiltratieriool aangelegd, dit om de huidige wateroverlast te bestrijden. Dit riool zal	

- eventueel in de toekomst doorgelegd gaan worden in Het Kruys.
- Het infiltratieriool heeft nu een tijdelijke overstort in de watergang ten zuidoosten van het plangebied.
- Tijdens het overleg is er vanuit de gemeente aangegeven dat de ruimte naast de huidige speeltuin niet bebouwd gaat worden, hier zal een eventuele retentievoorziening gecreëerd kunnen worden.
- De retentievoorziening dient tevens gedimensioneerd te worden op het waterbezwaar van het naast gelegen industrieterrein.
- Voor het waterbezwaar zullen ook de woningen in de straat Het Kruys meegenomen worden.

Algemeen:

- Door Edwin Verhees (waterschap) worden grondwaterstanden (GHG) aangeleverd voor alle drie de gebieden.
- Voor de bepaling van het waterbezwaar dient de aangeleverd lijst door het waterschap zo ver mogelijk ingevuld worden.
- De afvoercoëfficiënt wordt bepaald aan de hand van de afvoercoëfficiënt van het waterschap.
- Vanuit het waterschap is de droogleggingeis 0,70.
- De peilbuizen worden geplaatst op een locatie die na de ontwikkeling ook beschikbaar blijft voor monitoren.

Indien dit bericht niet volledig is ontvangen, bel 0162 – 45 64 81

Op alle door ons aanvaarde opdrachten en verrichte werkzaamheden zijn de "De rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieur en adviseur DNR 2005" van toepassing. De DNR 2005 wordt op verzoek toegezonden.

BIJLAGE 7

Algemene inrichtingseisen m.b.t. riolering en water gemeente Haaren

Algemene inrichtingseisen m.b.t. RIOLERING en WATER gemeente Haaren

Revisie 20 februari-2008

Riolering	Eisen
Algemeen	<ul style="list-style-type: none">• Vigerend Gemeentelijk Rioleringsplan; <p>Nog aanpassen aan GRP</p> <ul style="list-style-type: none">• Het rioolontwerp heeft goedkeuring van de rioolbeheerder;• Oude en niet meer in gebruik zijnde riolering dienen te worden gereinigd en op milieuverantwoordelijke wijze te worden afgevoerd. Dichtschuimen is alleen toegestaan als het riool niet verwijderd kan worden;• Uitgangspunt is dat het afstromend regenwater wordt verwerkt ter plaatse van de bebouwing en verharding;• De minimale afstand tussen de zijkant van het riool en de bebouwing, bomen en struiken bedraagt 2,0 m;• Zie ook het P-blad P25/putten en sleuven van de Arbo-dienst.
Ontwerp/ uitgangspunten	<ul style="list-style-type: none">• Zie de Leidraad Riolering: B1100; B2000 en C2100;• NPR 3218: Buitenriolering onder vrijval: aanleg en onderhoud;• NEN-EN 13508-2: Buitenriolering classificatiesysteem bij visuele inspectie. Inspectie als SUF-RB en videobeelden op DVD aanleveren. Schadebeelden hoger dan klasse 1 zijn ontoelaatbaar;• NTR 3216: Binnenriolering richtlijnen voor ontwerp en uitvoering; <p>Belangrijke details zijn de ontlastputten in het hemelwaterstelsel en de primaire en secundaire ontspanningsleidingen in het vuilwaterstelsel.</p> <ul style="list-style-type: none">• Ont- en beluchting binnenriolering MOET voldoen aan NTR 3216. Hierop wordt streng gecontroleerd.• De minimale waakhoogte in gemengd stelsel bij L08 bedraagt 0,30 m. Bij een HWA stelsel 0,10 m;• De afvalwaterbelasting bedraagt 15 l/h/inw gedurende 10 h/dag;• Voor een bedrijventerrein; 0,5 l/s/ha over het bruto-oppervlak;• Indien i.v.m. vervuiling VGS-stelsel noodzakelijk is: POC van HWA stelsel 0,2 mm/h;• Bronneringswater mag niet op de riolering worden geloosd;• Bij het ontwerp van een rioleringsplan hoort een berekening en de gehanteerde uitgangspunten te worden overhandigd.
BRP	<p>Een BRP dient minimaal de volgende gegevens te bevatten:</p> <ul style="list-style-type: none">• Invoer- en uitvoergegevens;• Maximaal optredende waterstanden per put;• Duur en hoogte van eventueel water op straat weergeven;• Overzichtstekening (1:500 of 1:1000) met putnummering;• Buisdiameter, drempelpeilen en drempellengte;• Berging in het stelsel.
Gemalen	<ul style="list-style-type: none">• Natte opstelling. Leveranciers: Flygt, ABS;• Situering rioolgemaal niet in rijbaan;• Geen koppeling HWA en DWA gemalen;• De buffering in de rioolput moet voldoende zijn. Geen buffering in het stelsel;• Kleur van de schakelkast moet zijn: RAL;• In schakelkast aanbrengen: WCD 220 V, verlichting en analoge ampèremeters;

	<ul style="list-style-type: none"> • Putafdekking uitvoeren als opbouwluiken in aluminium met veiligheidsroosters en anti-diefstalbouten; • Pompput en schakelkast moeten afsluitbaar zijn; • Toevoerleiding voorzien van spindelschuif; • DWA-gemaal voorzien van minimaal twee pompen (elkaars reserve); • HWA-gemaal voorzien van minimaal één pomp; • Bussen voor hijsdavit in dek storten; • DWA-gemaal voorzien van speolkleppen; • Vermogen pompen minimaal 2kW; • Gemaal voorzien van telefoonaansluiting; • Bij telemetrie: thermische reset mogelijk vanaf hoofpost; • Signalering/besturing in overleg. Elektrische installatie conform NEN 3140.
Revisie gegevens	<ul style="list-style-type: none"> • Revisietekeningen dienen zowel analoog als digitaal (.dgn formaat in het RD coördinatenstelsel) te worden aangeleverd. Conform NPR 3218; • Per aansluiting moet een inmeting plaatsvinden vanaf het ontstoppingsstuk t/m het aansluitpunt op het hoofdriool; • Duidelijk onderscheid tussen HWA/DWA/infiltratieleidingen aangeven.
Inspectieputten	<ul style="list-style-type: none"> • Inspectieputten minimale inwendige maat :0,80 m bij een diepte van <2,0 m; min 1,0 m bij een diepte van >2,0 m; • De inspectieputten voorzien van een stroomprofiel; • Bij gescheiden stelsels putranden toepassen met opschrift "VW"(vuilwater) en "RW" (regenwater) idem voor putdeksel. DWA/RWA aansluitingen als bruin/grijs uitvoeren. Tussen kegelstuk en putrand twee stellagen van kelderklinkers toepassen; • Putdeksels van type TBS RB-3223-VR-VEPRO; • Materiaal kunststof of beton; • Bij kunststof buizen dienen kunststof putten te worden toegepast; • Inspectieput voorzien van 2x blinde 160 mm pvc inlaat; bob 1,20 m; • DWA-put bedrijventerrein voorzien van uitleggers 200 mm; beide zijden; • HWA-put bedrijventerrein voorzien van uitleggers 315 mm; beide zijden.
Leidingen	<ul style="list-style-type: none"> • Beton of PVC; • KOMO goedgekeurde buizen; • DWA hoofdriolering in PVC uitvoeren; • HWA hoofdriolering in beton; • Gronddekking minimaal 1,20 m. Zinkers niet toegestaan. Bij toepassing Smart Drain put 1,60 m); • Afstand tussen kruisende leidingen minimaal 0,30 m; • Diameter buizen minimaal 0,30 m. (inwendig); • Bodemverhang DWA riool: 1:diameter met een 3‰ en max 4‰; • Bodemverhang HWA riool: min. 1:750; • Minimale afstand hart riool tot andere nutsvoorzieningen 1,5 m; • Putafstand maximaal 100 m; • Een evt diametersprong in de onderkant buis; • Aansluitingen bij voorkeur op 'klokstand 12 uur'; • Kwaliteit SN 8; • Binnen 5 m vóór en na een inspectieput geen inlaten; • RWA-riool: buitenzijde Grijs PVC; • DWA-riool: buitenzijde Rood/Bruin PVC.

Infiltratie	<ul style="list-style-type: none"> • Oppervlakte infiltratie heeft de voorkeur boven ondergronds; • Infiltratievoorzieningen tbv particuliere verharding op particulier terrein plaatsen; • Voorkeur voor leidingen boven kratten; • Materiaal kunststof of beton; • Inspectieputten verdiept uitvoeren tbv zandvang; • Voorziening horizontaal aanleggen, boven de grondwaterstand; • Rondom leiding draineer zand toepassen; • De voorziening moet een inhoud hebben van 20 mm over het aangesloten verhard oppervlak; • Dakafvoeren voorzien van een bladscheider direct boven het maaiveld; • Vóór de infiltratievoorziening een zandvang plaatsen; • Detailtekening schaal 1:50; • Wadi/infiltratievoorziening: helling 1:3 of flauwer. De toplaag is ca 0,30 m dik en bestaat uit een mengsel van 3 delen ruw zand en 1 deel teelaarde. De k-waarde dient 0,5-1,5 m/dag te zijn. Maximale waterstand in greppel 0,20 m.
Inlaten	<ul style="list-style-type: none"> • Nieuwe inlaten op bestaand riool moeten dmv diamantboren te worden geboord. Maximale aansluitdiameter op buizen: 160mm. Grotere aansluitdiameters aansluiten in inspectieputten. Uitleggers tot 1 m achter de band doortrekken; • Bij betonnen buizen gebruik maken van prefab (pvc) inlaten.
Kolken	<ul style="list-style-type: none"> • Alle nieuwe kolkaansluitingen met grijze PVC leiding d=125mm; • Straat- en trottoirkolken van TBS met zijaansluiting type ; • Per kolk niet meer dan 100 m2 asfaltverharding afwateren en niet meer dan 120 m2 elementenverharding; • Maximaal 2 kolken op een leiding van 160 mm. De kolken moeten bereikbaar zijn voor ontstoppings- en reinigingswerkzaamheden. Kolkaansluitingen op hert hoofdriool uitvoeren met zettingsmof; • Straatkolken minimaal 1,50 m uit geplande inritten en taluds van drempels; • De onderbak zo plaatsen dat de aansluiting richting achterkant of zijkant wijst; • Toepassen van gietijzeren kolkkoppen klasse Y; • Bij infiltratie de kolken voorzien van kolkfilters.
Perceels-aansluitingen	<ul style="list-style-type: none"> • Alle aansluitingen aansluiten met PVC 125 mm of 160 mm; • Ontstoppingsstuk uitvoeren in PK-315 put; • Ontstoppingsstuk met BOB op 0,80 m. Op particulier terrein op < 0,5 m uit de perceelsgrens; • Bij nieuwbouwsituatie's wordt particulier hemelwater alleen geaccepteerd als dit <u>bovengronds op de erfgrrens</u> wordt aangeboden. • Huisaansluitingen op het hoofdriool uitvoeren met zettingsmof; • Maximale lengte huisaansluitleiding 40 m; • Aansluiting op standleiding dmv een stroom T-stuk. Per standleiding maximaal 2 perceelsaansluitingen; • Uit beheersoogpunt accepteert de gemeente alleen op maaiveld niveau aangeboden hemelwater.
Afvoergoten	<ul style="list-style-type: none"> • Minimaal verhang van 3%;
Drainage	<ul style="list-style-type: none"> • Gemeentelijke drainage alleen in openbaar gebied; • Aansluitingen van derden alleen via controleputten; • Controle- en inspectieputten bereikbaar houden voor onderhoudsmachines. Zo veel mogelijk vrij op oppervlakte water laten lozen; • Uitmondingen beschermen tegen maaischade; • Geen K&L op gelijke hoogte laten kruisen.

Watergangen	Eisen
Aanleg	Vergunningsplichtig (keur)
	Hoofdrinol in openbaar terrein en goed bereikbaar. Bij het kruisen van watergangen e.d. riolering beschermen met een mantelbuis of doorlopende betonplaat, tot minimaal 1,00 m onder de bodem van de watergang.
Uitgeefbaarheid	Water blijft openbaar
Oppervlakte	Te bepalen o.b.v. benodigde bergingscapaciteit, piekafvoer, infiltratie.
Vormgeving	Breedte van de waterpartij is minimaal zo breed dat wateroppervlak in het zicht ligt vanaf de naastgelegen weg.
Oever Constructie	Geen beschoeiing toepassen. Bij de inrichting van natuurlijke oevers dient de bovenkant van de oeverbescherming maximaal op de hoogte van de gemiddelde waterlijn te liggen. Oevers blijven openbaar.
Oever Onderhoud	Vanaf één zijde bij breedte tot 4,00 m. Van twee zijde > 4,00 m. Onderhoudspad minimaal 4,00 m.

Groenvoorziening	Eisen
Aanleg	Groenstroken lager aan leggen dan de hoogte van de goot, zodat bij heftige regen geen afvoer plaats van de groenstroken naar het riool.

Onderzoeken	
Milieukundig	Milieukundig onderzoek van de bodem, waarbij geschiktheid moet worden aangetoond van de herbruikwaarde materialen (conform Bouwstoffenbesluit)
Grondwater	Grondwateronderzoek tbv lozing bronneringswater
Geohydrologisch	Noodzakelijk ivm de watertoets/waterparagraaf. Geohydrologisch onderzoek volgens bijlage.

Geohydrologisch onderzoek

Voor een geohydrologisch onderzoek zullen de volgende werkzaamheden moeten worden verricht:

Documentatieonderzoek: Op basis van een uit te voeren analyse van beschikbare gegevens ten aanzien van topografie, de bodemopbouw en het grondwaterstandniveau zal een geohydrologische beschrijving van het gebied moeten worden opgesteld. Hiertoe moeten minimaal de volgende bronnen worden geraadpleegd:

- Gemeten hoogtes
- Grondwaterkaart van Nederland, dienst grondwaterkering,
- Bodemkaart Stiboka
- Meetgegevens van relevante TNO-peilbuizen
- Gegevens van de waterhuishoudkundige situatie van waterschap de Dommel

Boorplan:

- Boringen in situ (t.b.v. boorprofielen en peilbuizen) afhankelijk van de grootte van het terrein tot ongeveer 4 m –mv. Peilbuizen kunnen in overleg door de gemeente worden bemeaten.

Infiltratieonderzoek:

- Uitvoeren van omgekeerde pompproef ter bepaling van de k-waarde
- Het bepalen van de korrelverdeling van 2 μm - 2 mm ter bepaling van de doorlatendheid van de bodem.

Rapportage geohydrologisch onderzoek:

- Beschrijving van de onderdelen: boorplan en infiltratieonderzoek.
- Beoordeling van waterkansen binnen het plangebied op basis van bodemopbouw, grondwaterstanden en oppervlaktewater
- Opstellen van 2 alternatieven ten behoeven van de behandeling van vuil en schoon regenwater
- Aangeven van de voorkeursvariant (vergelijken m.b.v. kostencalculaties in aanleg en jaarlijks beheer.
- Voorstel t.a.v. drooglegging, aanlegpeilen van gebouwen, wegen en groenvoorzieningen.
- Overleg met de waterkwaliteitsbeheerder, verslagen en correspondentie dient in de rapportage te worden meegenomen.

BIJLAGE 8

Resultaat Toetsinstrumentarium HNO

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Algemeen

Naam project: Venakkers te Esch

Datum: 22-aug-2008

Waterschap
De Dommel



Waterschap
Aa en Maas



Kenmerken projectgebied

Bruto oppervlak projectgebied	16472	m ²
Bestaand verhard oppervlak	0	m ²
Nieuw verhard oppervlak	6642	m ²
Netto te compenseren oppervlak	6642	m ²
Hiervan is type 1 (volledig verhard)	6642	m ²
Hiervan is type 2 (semi-verhard)	0	m ²
Infiltratiepercentage semi-verhard oppervlak	50	%
Nieuw maaiveldniveau	10.0	m + NAP
GHG	9.0	m + NAP

Systeemeisen aan berging in projectgebied

Infiltratievoorziening

Infiltratiesnelheid voorziening	0.88	m/dag
Bergende waterschijf in voorziening (in normaal nat jaar)	0.2	m
Bergende waterschijf in voorziening bij T=10 jaar scenario	0.4	m
Bergende waterschijf in voorziening bij T=100 jaar scenario	0.6	m

Extra berging

Afvoercoëfficiënt bij T=10 jaar scenario	0.67	l/s/ha
Maximale peilstijging in extra berging bij T=10 jaar scenario	0.4	m
Maximale peilstijging in extra berging bij T=100 jaar scenario	0.6	m
Afvoercoëfficiënt bij T=100 jaar scenario	1.34	l/s/ha

Resultaten

Totale berging in projectgebied

Infiltratieberging (normaal nat jaar)	26	m ³
Berging extreme neerslag T=10 jaar	318	m ³
Berging extreme neerslag T=100 jaar	421	m ³

Infiltratievoorziening in projectgebied

Oppervlak	131	m ²
Berging	26	m ³
Maximale ledigingstijd in normaal nat jaar	5	uren
Totale berging bij extreme neerslag		
T=10 jaar	52	m ³
T=100 jaar	79	m ³

Extra berging in projectgebied

Indicatieoppervlak	665	m ²
Berging bij T=10 jaar	266	m ³
Berging bij T=100 jaar	342	m ³
Afvoercapaciteit	1.6	m ³ /uur

Berging 'tussen de stoepranden'

Berging bij T=100 jaar	0	m ³
------------------------	---	----------------

Hydrologisch neutraal
ontwikkelen

De waterschappen Aa & 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.

Contactpersoon

Edwin Verbees
Tel: 0471 481 88 19
<http://www.dommel.nl>

Waterschap
De Dommel
Postbus 10.001
5280 DA Bosten
Boschsteeg 52
5283 WB Bosten

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Toelichting

Waterschap
De Dommel



Waterschap
Aa en Maas

Neerslag die valt op verhard oppervlak wordt sneller naar het oppervlaktewater afgevoerd dan neerslag die op onverhard oppervlak valt. In het geval dat er verharding wordt aangelegd op een locatie waar eerst geen verharding aanwezig was, is er dus sprake van een versnelde lozing naar het oppervlaktewater. Dit heeft gevolgen voor de aanvulling van het grondwater en de afvoer uit het projectgebied bij neerslagsituaties. Deze gevolgen dienen gecompenseerd te worden door infiltratie en berging in het projectgebied.

Opmerkingen

<geen>

Hydrologisch neutraal
ontwikkelen

De waterschappen Aa & 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.

Contactpersoon

Edwin Verbees
Tel: 0411 61 83 15
Site: www.dommel.nl

Waterschap
De Dommel
Postbus 10-001
5290 DA Boxtel
Boescheweg 54
5203 WB Boxtel

BIJLAGE 9

Ontwerp regenwatervoorziening

BIJLAGE 10

Afvoerberekening doorstroming watergang Venakkers te Esch

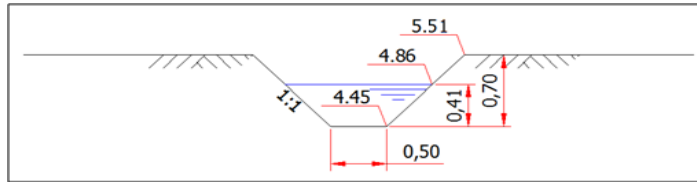
Afvoerberekening doorstroming watergang Venackers te Esch.

Bij een waterpeil van 4,86+
Bodemhoogte van 4,45+

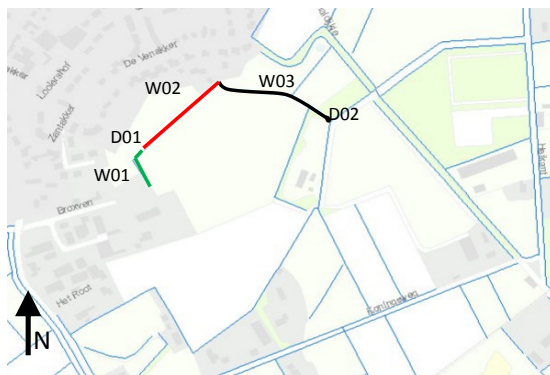
k = 100

DWARSPROFIEEL Conform eisen waterschap

H	O1	O2	O3	Ototaal	A1	A2	A3	Atotaal	R	C = 18*log(12*R/k)
0,41	0,57983	0,5	0,57983	1,65966	0,08405	0,205	0,08405	0,3731	0,224805741	25,758



Identificatie	van	naar	Lengte m	Afvoer begin l/s	toegevoegde afvoer l/s	Afvoer eind l/s	Afvoer gemiddeld l/s	Afvoer gemiddeld m ³ /s	Hydraulische straal m	C	Buisdia meter mm	Ruwheid mm	Stroom snelheid m/s	Verhang m/m	Druk verschil* m	Drukhoogte begin m NAP	Drukhoogte eind m NAP	Controle hoogte M.V. m NAP
W01	0	1	40	60,00	2,00	62,00	61,0	0,06	0,224805741	25,7578	---	100	0,16349504	0,00018	0,0072	4,96	4,95	5,89
D01	1	2	5,00	62,00	2,00	64,00	63,0	0,06	0,125	48,5815	500	3	0,32086	0,00035	0,0096	4,95	4,94	5,51
W02	2	3	149,00	64,00	2,00	66,00	65,0	0,07	0,225	25,7578	---	100	0,17421603	0,00020	0,0303	4,94	4,91	5,47
W03	3	4	174,00	66,00	2,00	68,00	67,0	0,07	0,225	25,758	---	100	0,17957652	0,00022	0,0376	4,91	4,87	5,47
D02	1	2	5,00	68,00	2,00	70,00	69,0	0,07	0,125	48,5815	500	3	0,35141	0,00042	0,0115	4,87	4,86	5,47



BIJLAGE 11

Notitie 'Advies Stadswateren' van waterschap De Dommel

Advies

Ontwerp en beheersadvies gericht op verkleinen van de kans op het optreden van blauwalgen en botulisme.

Samenvatting

Kort samengevat komt het advies neer op: mogelijkheid van doorstroming, voldoende diepte, goede visstand en plantvriendelijk oeverprofiel.

Verantwoording bronnen

Op basis van de gegevens in de adviesaanvraag is niet geheel duidelijk welk streefbeeld voor deze stadswaterpartij het best kan worden aangehouden. Ik gok dat het streefbeeld van de "plas" het midden houdt tussen een geïsoleerde vijver en een permanente bergingsvijver (naar: handboek streefbeelden voor stadswateren in Limburg). In handleiding streefbeelden voor stedelijke waterplannen van waterschap Rivierenland heb ik als referentie met name gekeken naar wateren met een natuurfunctie met de bijbehorende oevermodellen. Vanwege de specifieke vraag om te adviseren ter voorkoming van blauwalgen heb ik gebruik gemaakt van de RWS-RIZA rapportage blauwalgen en algemene ecologische uitgangspunten en informatie over actief biologisch beheer.

Criteria

- Waterpartij moet permanent waterhoudend zijn en vertoont veel gelijkenis met een geïsoleerde vijver
- Er is sprake van een vertraagde afvoer.
- Het instromende water moet schoon zijn (weinig voedingsstoffen en lage organische belasting, bijvoorbeeld afgekoppeld hemelwater van daken).
- Water dat is belast met hoge gehalten voedingsstoffen (afkomstig van landbouw gebied) moet worden voorgezuiverd.
- Realiseer met name voor de zomermaanden de mogelijkheid van doorstroming of aanvoer van schoonwater van elders (verbinding met hemelwatervijvers).
- Alternatief kan de aanleg van noodvoorzieningen zijn zoals de aanleg van een duiker. Normaal is die inlaat gesloten maar in geval van optreden van blauwalgen kan deze worden geopend om doorstroming en menging te realiseren. Dat is dus alleen een tijdelijke beheersmaatregel voor noodgevallen indien geen hemelwater maar wel ander relatief schoon water voor handen is.
- Voldoende waterdiepte in het plas zorgt voor minder snelle opwarming. Ga uit van aanzienlijk deel dieper dan 2 meter, lokaal dieper (voor vis tot 4 meter) maar niet dieper dan 6 meter i.v.m. spronglaag.
- De plas moet daarvoor voldoende diep in het grondwater insnijden (werkt verdrogend en is daarom mogelijk niet toegestaan) of worden voorzien van een slecht doorlatende bodem (vrij van grondwater maar minder infiltrerend).
- Ontwerp voldoende (minimaal 1/3 bijvoorbeeld 1/2 van de oppervlakte van de plas diepte <2 meter) flauwe oeverzone voor de groei van waterplanten. Flauwe oever heeft een helling variërend 1:3-1:5
- Ontwerp geen grasveld (op voedselrijke zwarte grond/compost) direct om de plas maar een natuurvriendelijke oever met riet (helofyten) moeras of ruigte of bloemrijk(schraal)grasoever. Keuze is afhankelijk van de belevingsdoelstellingen, omdat hoogopgaande oeverbegroeiing voor kijkwater het zicht op de waterpartij kan belemmeren.
- Pas in het ontwerp een fluctuerend peil toe waardoor je zolang water beschikbaar is altijd het theoretisch maximale volume van het waterlichaam benut.
- Ter vermindering van de kans op botulisme zou voor inbreng van extra zuurstof de aanleg van een fontein of cascade kunnen worden overwogen (ervan uitgaande dat met zonnecellen voldoen vermogen kan worden opgewekt).
- Beschaduwning van het water ontbreekt of is beperkt met oog op voorkomen van bladinvall (bladinvall verslechtert de waterkwaliteit door voedingsstoffen en zuurstofverbruik). Hoge bomen >15M uit de oever van de plas.

Inrichting en beheer (afstemmen op beperking van de ophoping van voedingsstoffen)

- Geen hondentoilet langs de plas
- Indien toch gras langs de oever, dan niet bemesten tot vlak langs de vijver en oeverstrook niet maaien (1-2 meter). Indien maaien dan maaisel afvoeren.
- Tijdig verwijderen organische waterbodem met een frequentie van eens per 10 tot 15 jaar. Uitgaande van één centimeter bodemaanwas per jaar is de theoretisch maximale sliblaag dan 15 centimeter. De

werkelijke bodemaanwas is afhankelijk van beschikbaarheid van zuurstof, productiviteit van de waterplanten en aanvoer zoals inwaaierend blad etc.

-Maak in overleg met visstandsbeheerder een goed plan waarin voor de waterkwaliteit gunstige vissamenstelling wordt geselecteerd en de hoeveelheid vis in de plas wordt gemaximeerd. Geen soorten als karper en brasem, wel meer passende soorten als snoek, baars, rietvoorn en blankvoorn (plantminnende vis van verlandingszone die tegen lagere zuurstofgehalten kan).

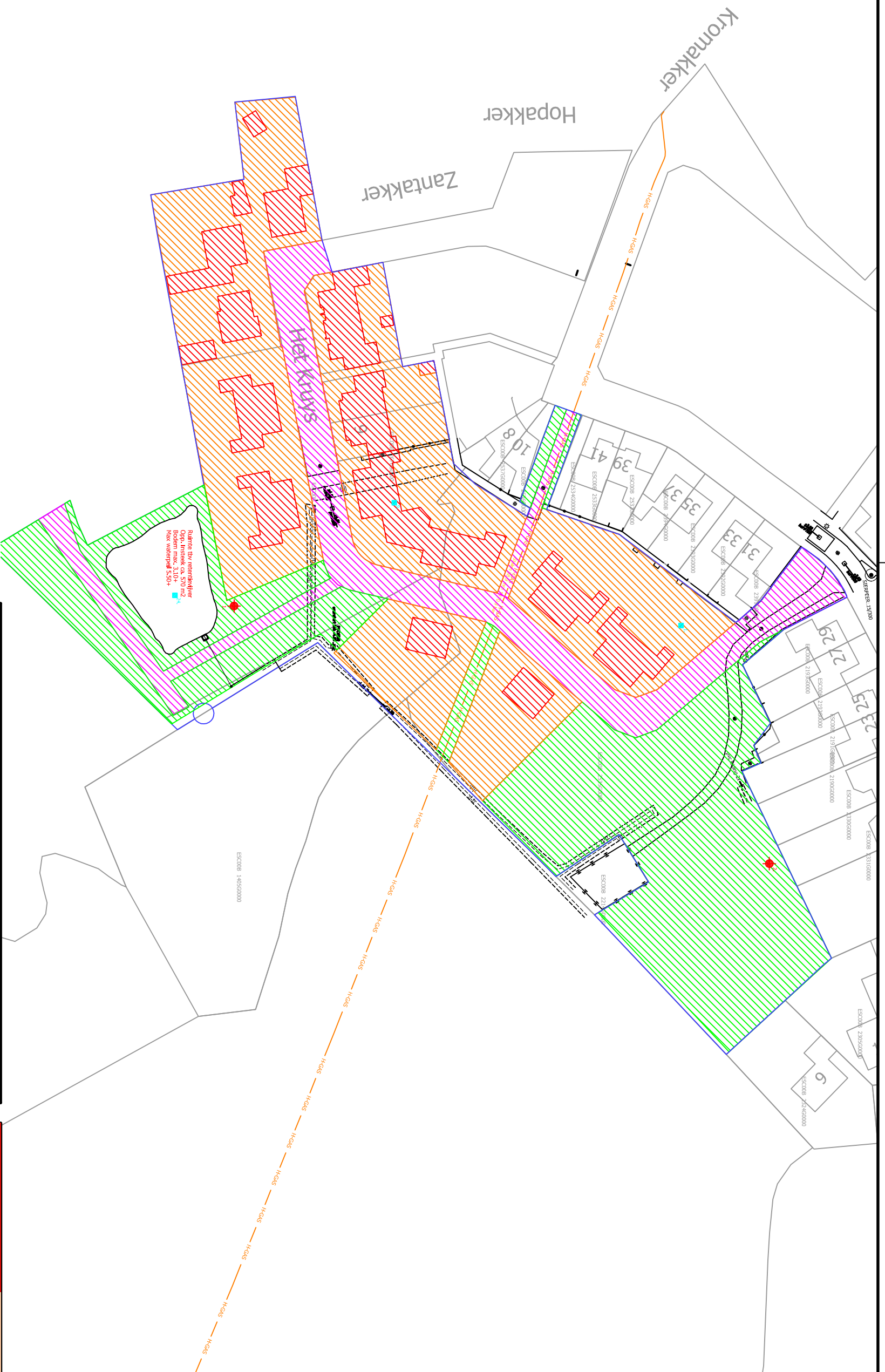
Groeten Serge Polak
Senior adviseur waterbeheer

BIJLAGE 2

TEKENING RIOLERING, RETENTIE EN DETAILS (1109115-T-BO-002-0)

BIJLAGE 3

OPPERVLAKTE TEKENING OUD STEDENBOUWKUNDIG ONTWERP (20080033, d.d. 2008-08-21)



LEGENDA

	Oppvlakke toekomstige dakken:	1.968 m2
	Oppvlakke toekomstige verharding:	2.220 m2
	Oppvlakke toekomstige perceel verharding 40 %:	2.454 m2
	Oppvlakke toekomstige perceel onverhard 60%:	3.680 m2
	Oppvlakke toekomstig onverhard:	6.420 m2
	Oppvlakke totaal plangebied:	16.742 m2

1. peilbuis extern
 2. peilbuis AGEL adviseurs

project		Venackers te Esch	
opdrachtgever		Gemeente Haaren	
onderdeel		Watertoets toekomstige situatie	
get.		GM	
akk.		TD	
werknr.		20080033	
blad		bijlage 2	
datum		21-08-2008	
formaat		A3	
schaal		1:1000	

AGEL
 ruimte
 infra
 bouw
 milieu

adviseurs

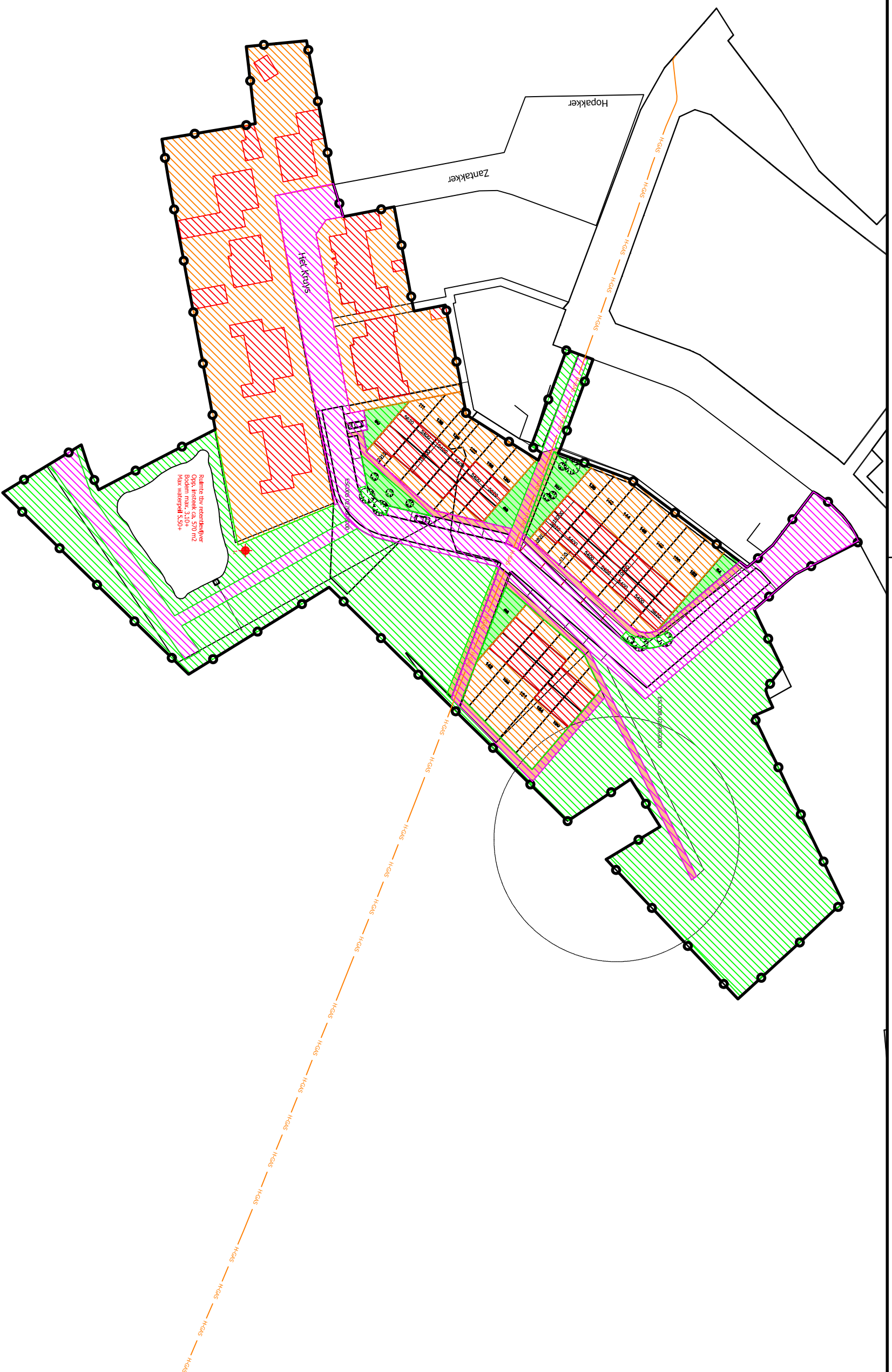
hoevestein 20b
 4903 sc oosterhout
 postbus 4156
 4900 cd oosterhout
 telefoon 0162 - 45 64 81
 telefax 0162 - 43 55 88

Eerland
 Certification
 NEN-EN-ISO 9001: 2000

plotdatum : laatste opgeslag datum :

BIJLAGE 4

OPPERVLAKTE TEKENING NIEUW STEDENBOUWKUNDIG ONTWERP
(20080033-05, d.d. 2015-03-11)



LEGENDA

	Oppdatte toekomstige dakten:	2.267 m²
	Oppdatte toekomstige verharding:	3.108 m²
	Oppdatte toekomstige perceel verharding 40%: Oppdatte toekomstige perceel overhand 60%:	1.766 m² 2.650 m²
	Oppdatte toekomstige overhand:	6.951 m²
	Oppdatte totaal plangebied:	16.742 m²

project		VENAKKERS	
opdrachtgever		TE ESCH	
onderdeel		Compositie 5 Stedenbouw B.V.	
formaat		A3	
schaal		1:1000	
get./par.		Ing. G. Spruijt	
akk./par.		Ing. G. Moret	
werknr.		20080033-05	
blad		100T02	
datum		11-03-2015	
wijziging		A	
datum		B	
get./par		C	
akk./par			

AGEL adviseurs

ruimte infra bouw milieu

hoevestein 20b
4903 sc oosterhout
postbus 4156
4900 cd oosterhout

0162 - 45 64 81
0162 - 43 55 88

Beerland
NEI-ENISO 9001