

**Indicatief infiltratieonderzoek  
en Waterparagraaf  
Plangebied Vogelzang 3a, Haaren**  
AM11192a

**Opdrachtgever**

De heer C.F. Leduc  
Vogelzang 3a  
5076 NV HAAREN

**Projectnummer**

Aeres Milieu projectnummer AM11192  
Aeres Milieu rapportnummer AM11192a

**Status rapport**

Definitief

**Autorisatie**

Opsteller rapport:	paraaf	datum
M. Vrolix, bc.		22 oktober 2012 4 maart 2014
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
Ing. T.K.P.G. Thijssen		22 oktober 2012 4 maart 2014



## INHOUDSOPGAVE

<b>SAMENVATTING</b>	<b>3</b>
<b>1. INLEIDING</b>	<b>5</b>
<b>2. INFILTRATIE</b>	<b>7</b>
2.1 <i>Inleiding</i>	7
2.2 <i>Opzet</i>	9
2.3 <i>Uitvoering, resultaten en interpretatie</i>	9
<b>3. WATERPARAGRAAF</b>	<b>11</b>
3.1 <i>Inleiding</i>	11
3.2 <i>Watersystemen</i>	11
3.3 <i>Andere aspecten</i>	14
3.4 <i>Conclusies</i>	14
<b>4. AFWEGING EN REALISATIE</b>	<b>15</b>
4.1 <i>Inleiding</i>	15
4.2 <i>Dimensionering infiltratievoorzieningen</i>	16
<b>5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN</b>	<b>19</b>

### Bijlagen:

1	Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie
2	Situatietekening met meetpunten en fotostandplaatsen
3	Boorprofiel beschrijvingen
4	Foto's plangebied
5	Tekening huidige en toekomstige inrichting plangebied
6	Geraadpleegde literatuur
7	Resultaat HNO-berekening



## SAMENVATTING

### Algemeen

Opdrachtgever	: De heer C.F. Leduc
Projectnummer	: AM11192
Soort onderzoek	: Indicatief Infiltratieonderzoek en opstellen Waterparagraaf
Plangebied	: Vogelenzang 3a
Gemeente	: Haaren
Kadastrale registratie	: Sectie A, nr. 2531 (ged.)
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 143.560 / Y = 402.310
Oppervlakte studiegebied	: circa 4.300 m <sup>2</sup>
Peil maaiveld	: circa 8,3 meter + NAP
Peil freatisch grondwater	: circa 6,7 meter + NAP
Waterschap	: De Dommel
Huidig gebruik plangebied	: agrarisch (weiland met koeienstal)
Toekomstig gebruik plangebied	: 4 nieuwe woningen

### Conclusie en aanbevelingen

#### Infiltratie

Uit beschikbare hydrogeologische informatie en recente boorprofielen blijkt dat de bovenlaag van de bodem ter plaatse (tot circa 1 m-mv.) hoofdzakelijk bestaat uit zand, zeer fijn, zwak tot matig siltig. Vanaf dan is tot ongeveer 2 meter beneden maaiveld een leemlaag tot matig siltige zandlaag aanwezig.

Opgemerkt wordt dat de meetresultaten van het uitgevoerde infiltratieonderzoek slechts een indicatie geven van de infiltratiesnelheid binnen de onderzoekslocatie.

Nabij meetpunt 2 (ten oosten op het perceel) is de bovengrond ongeschikt voor een infiltratiesysteem. De berekende infiltratiesnelheid ter plaatse van meetpunt 1 (noordelijke hoek van het perceel) voldoet net aan de minimumnorm van 0,09 m/dag. In deze omgeving is, weliswaar sterk vertraagde, infiltratie van hemelwater mogelijk. Dit is vermoedelijk te relateren aan de leemlaag die is aangetroffen op ongeveer 1,5 meter beneden maaiveld. Ruime berging van *hemelwater* zal nodig zijn aangezien de infiltratiesnelheid zeer laag is.

#### Waterparagraaf

Uit het bovenstaande blijkt dat realisatie van het project geen grote knelpunten oplevert wat betreft de in dit hoofdstuk behandelde aspecten. Een bemerking op de huidige plantekening is een ten noorden van het plangebied gelegen uitmonding van een riooloverstort.

In het kader van de volksgezondheid en milieuhygiëne adviseert het waterschap De Dommel om toekomstige (woon)bebouwing op een voldoende afstand van de uitmonding van de overstort te situeren, bij voorkeur op minimaal 50 meter afstand. De gemeente hanteert een 30 meter beleid vanuit de VNG. De 50 meter afstand is om eventuele (stank)overlast te voorkomen. Om hieraan te voldoen zijn twee opties mogelijk: de bebouwing verder naar achteren plaatsen of de overstort te verleggen naar het noorden. De uiteindelijke realisatie wordt in overleg vastgelegd.

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht dient te worden hoe omgegaan kan worden met het "schone" hemelwater. Hierbij worden de afwegingsstappen "hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer" doorlopen.

Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden zal worden voldaan. De afstromende neerslag van de daken zal niet of zeer gering vervuild zijn. Gezien de ligging, de toekomstige inrichting van het plangebied en de eisen die het bevoegd gezag stelt, wordt gekozen voor de aanleg van een gescheiden stelsel binnen het plangebied.

Deze neerslag kan rechtstreeks via (mol)goten of ander traditioneel afvoermateriaal naar het oppervlaktewater of een bergings- en/of infiltratievoorziening worden geleid via een nieuw aan te leggen gescheiden stelsel. Ook de neerslag afkomstig van de overige verhardingen kan op deze manier in de voorziening worden geleid. Het is het overwegen waard om een reductie van deze afstromende neerslag te verminderen door een open bestrating of half-verharding van bv. grind of dolomiet aan te brengen in plaats van een gesloten verharding.

Hergebruik van het afgekoppelde regenwater is een haalbaar voorbeeld door middel van het plaatsen van een regenton. Hierdoor wordt een extra berging gerealiseerd en dit hemelwater kan gebruikt worden voor het besproeien van de tuin. Een overlaat dient op het systeem voorzien te worden zodat het overige afgekoppelde hemelwater verder afgevoerd wordt naar de bergings- en/of infiltratievoorziening of de nabijgelegen sloot.

Het volledig hergebruiken van al het dakwater voor o.a. toiletspoeling kan overwogen worden. Voor een enkele woning is hiervoor een (opvang)bassin van ca. 4 à 5 m<sup>3</sup> nodig met een overloop naar een eventuele bergings- en/of infiltratievoorziening of naar de nabijgelegen (droge) sloot. Dit vraagt wel een hogere investeringskost.

In **geen** geval mag de **afvalwaterriolering** op het oppervlaktewater en eventuele infiltratie en/of bergingsvoorziening worden aangesloten.

Na de voorgenomen herinrichting van het plangebied bestaat het plangebied uit vier kavels. Op elke locatie zal een vrijstaande woning, twee parkeerplaatsen en een tuin worden gerealiseerd, ontsloten door een eigen oprit vanaf de openbare weg. Het dakoppervlak van drie woningen zal circa 110 m<sup>2</sup> bedragen en van de vierde woning circa 83 m<sup>2</sup>. De oppervlakte van de overige verhardingen als oprit etc. bedragen per perceel circa 61 m<sup>2</sup>.

Op basis van de berekeningen met het rekenprogramma "Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen (HNO-tool)" van het Waterschap De Dommel (zie bijlage 7) blijkt dat voor het plangebied een hoeveelheid neerslag van 16 m<sup>3</sup> (T=10+10%) een hydrologisch neutrale oplossing worden bedacht, waarbij een hoeveelheid van 22 m<sup>3</sup> (bui T=100+10%) niet tot wateroverlast op het eigen terrein of bij derden mag leiden.

Het is nog niet bekend of bovengrondse danwel ondergrondse voorzieningen aangelegd worden. De integratie van een bovengrondse voorziening geniet de voorkeur gezien de ligging nabij het buitengebied, de infiltratiemetingen, de bodemsamenstelling en de huidig gekende gegevens. Een bovengrondse voorziening kan een verlaagd terreingedeelte of wadi zijn. Afhankelijk van de grootte van de voorziening is slechts tijdelijk een beperkte hoeveelheid water zichtbaar. Daarnaast kan een open infiltratievoorziening eenvoudig worden voorzien van een bodempassage om potentieel lichte verontreinigingen vast te houden.

In de tuin van de percelen is voldoende ruimte om een grote verlaging aan te leggen (eventueel met een lichte grondverbetering). Hierdoor is slechts beperkt water zichtbaar.

Een bovengrondse noodoverlaat is aangeraden om excessieve neerslag af te kunnen voeren. Deze noodoverlaat kan worden aangesloten op de bestaande sloten rond het plangebied. Voor het gebied is een afvoercoëfficiënt vastgelegd van 1,67 l/s/ha.

Als aanvullende maatregel kan overwogen worden om zgn. "groendaken" of vegetatiedaken op de nieuwe woningen aan te leggen, welke voor een verminderde en vertraagde afvoer van neerslag zorgt. Gezien het onverhard oppervlak en de infiltratiesnelheid ter plaatse wordt dit kostentechnisch gezien niet aangeraden.

Vanwege de aanwezige leemlagen kunnen zich in dit gebied schijngrondwaterstanden voordoen. Het zogenaamde badkuipeffect bij de nieuwbouwwoningen moet worden voorkomen. De beste remedie hiertegen is een ringdrainage rondom de nieuwbouwwoningen ter hoogte van de fundering.

Aan de hand van de aan te leggen afvoerstelsels, lokale voorkeuren, een kostenberekening etc. kan een definitieve beslissing over de precieze dimensionering van een infiltratiesysteem worden genomen. Ook de landschappelijke invulling, het in stand houden, het onderhoud van de voorzieningen en de veiligheid vervullen een belangrijke rol, zolang de minimale berging maar aangelegd wordt en de voorziening binnen 24 uur weer beschikbaar is voor de volgende bui. Bij de definitieve stedenbouwkundige uitwerking dient definitieve combinatie/uitwerking van de infiltratie- en/of bergingsvoorziening berekend te worden voor de uiteindelijk aanwezige verharde oppervlakken.

## 1. INLEIDING

In opdracht van de heer C.F. Leduc heeft Aeres Milieu B.V. een indicatief infiltratieonderzoek uitgevoerd en een waterparagraaf opgesteld voor het plangebied Vogelenzang 3a, Haaren.

Op onderstaande luchtfoto zijn globaal de grenzen van het plangebied weergegeven.



*Luchtfoto met globale afbakening plangebied [Bron: Waterschap de Dommel]*

### Aanleiding

De aanleiding voor het onderzoek en het opstellen van deze waterparagraaf is de voorgenomen bestemmingswijziging en herinrichting van het plangebied en de verplichting hierbij tenminste hydrologisch neutraal te ontwikkelen.

### Doel

Het doel van deze rapportage is een beschrijving te geven van de manier waarop rekening wordt gehouden met de gevolgen van de voorgenomen herinrichting van het plangebied voor de waterhuishouding.

### Onderzoek

Aeres Milieu B.V. werkt voor de opdrachtgever als onafhankelijk onderzoek- en adviesbureau, en heeft geen binding met de onderzoekslocatie.

Sinds 1 november 2003 is het wettelijk verplicht, in het kader van het Besluit Ruimtelijke Ordening, een watertoets te verrichten. In de toelichting bij ruimtelijke besluiten en plannen, waarop bovengenoemd besluit van toepassing is, is het noodzakelijk een beschrijving te geven van de manier waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding.

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht behoort te worden hoe omgegaan kan worden met het schone hemelwater. Hierbij worden de afwegingsstappen "hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer" (afgeleid van de trits "vasthouden – bergen – afvoeren" doorlopen.

De waterhuishoudkundige situatie van het plangebied is onderzocht in het kader van de watertoets. In het waterhuishoudkundig onderzoek(en) is aandacht besteed aan de huidige bodemkundige en(geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, en de mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren. In de waterparagraaf zijn enkele bemerkingen van de gemeente (d.d. 27 september 2012) en het waterschap (d.d. 13 augustus 2013) op het concept van het OWBP "Vogelenzang, Haaren" verwerkt.

Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. De adviezen in dit rapport voldoen aan vigerende wet- en regelgeving van lokaal tot en met Europees niveau. Zie hiervoor bijlage 6.

Waterschap De Dommel heeft het waterbeheerplan 'Krachtig Water' opgesteld voor de periode 2010-2015. Het waterbeheerplan is een strategisch document, afgestemd op de Europese Kaderrichtlijn Water, het Stroomgebiedsbeheerplan Maas, het Nationaal Waterplan en het Provinciaal Waterplan. Hierin staan de doelen en de wijze om deze te behalen weergegeven. De diverse hoofdthema's zijn: droge voeten, voldoende water, natuurlijk water, schoon water, schone waterbodem en mooi water.

Door samenwerking met de verschillende bevoegdheden (gemeente, provincie, waterschap, rijk) wordt gestreefd naar een duurzaam watersysteem. De beleidsnotitie 'Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk' maakt inzichtelijk welke hydrologische consequentie(s) ruimtelijke ontwikkelingen kunnen hebben op het watersysteem. Het bevat beleidsuitgangspunten, voorwaarden en normen om de negatieve hydrologische consequenties te compenseren. Ter ondersteuning is een toetsinstrumentarium (HNO-tool) ontwikkeld. Daarmee wordt een plan relatief eenvoudig getoetst op hydrologische neutraliteit.

De uitgangspunten vormen het vertrekpunt van het overleg tussen initiatiefnemer en gemeente bij het toetsen van ruimtelijke ontwikkelingen. De initiatiefnemer dient bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen hier invulling aan te geven. Deze zijn:

1. Gescheiden houden van vuil water en schoon hemelwater
2. Doorlopen van de afwegingsstappen 'hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer'
3. Hydrologisch neutraal ontwikkelen
4. Water als kans (creatief ontwerpen)
5. Meervoudig ruimtegebruik (efficiëntere omgegaan met de beschikbare ruimte)
6. Voorkomen van vervuiling
7. Wateroverlast-vrij bestemmen
8. Waterschapsbelangen respecteren (bestaande functies niet hinderen en vrije ruimte voorzien)

Voor alle plannen met meer dan 2.000 vierkante meter aan verhard oppervlak, wordt de toetsing aan het waterschap gemeld en wordt, indien nodig, advies gevraagd.

Opgemerkt dient te worden dat voor het uitvoeren van een geohydrologische onderzoeken (waartoe een infiltratie onderzoek behoort) nog geen wettelijke richtlijnen vastgesteld zijn. Totdat hiervoor vastgestelde protocollen en richtlijnen worden opgesteld, is daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen en geldende normen zoals deze voor o.a. bodemonderzoek gelden. Voorts is een infiltratieonderzoek een momentopname van enkele willekeurig verspreide meetlocaties, waardoor een zo goed mogelijk beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Het mogelijk dat lokale afwijkingen in de samenstelling van de bodem voorkomen. Het gevolg kan zijn dat resultaten van het infiltratieonderzoek binnen het plangebied onderling (sterk) verschillen.

Voorts dient dit indicatief infiltratieonderzoek om vast te stellen of infiltratie mogelijk is en geeft slechts een indicatie van de infiltratiesnelheid binnen het plangebied. Derhalve is Aeres Milieu niet verantwoordelijk voor eventuele (vervolg)schade door onvoldoende gedimensioneerde voorzieningen. Voor de uitwerking van een infiltratiesysteem dienen er nadere metingen en berekeningen uitgevoerd te worden, afhankelijk van de uiteindelijke voorkeur en planinrichting.



## 2. INFILTRATIE

### 2.1 Inleiding

Infiltratie van regenwater is in Nederland een relatief nieuwe ontwikkeling. In Duitsland is hiermee al meer ervaring opgedaan en is vastgesteld dat minimaal een infiltratiesnelheid (kf) van  $1 - 5 \cdot 10^{-6}$  m/s (ca. 0,09 - 0,43 m/d) vereist is voor het succesvol toepassen van neerslaginfiltratie. De reden die hiervoor wordt opgegeven is dat er bij een lagere doorlatendheid reducerende omstandigheden kunnen optreden in de onverzadigde zone, die een ongunstige invloed kunnen hebben op het retentie- en omzettingsvermogen ervan. Daarnaast is er bij een lagere doorlatendheid ook veel ruimte nodig voor het aanleggen van infiltratievoorzieningen. Bovendien moet er rekening mee worden gehouden dat deze langer (dagen achtereen) water blijven voeren, wat als onwenselijk kan worden ervaren in een woonomgeving.

De infiltratiesnelheid van een bodem is afhankelijk van vele factoren, onder meer poriëngrootte, de continuïteit van de poriën, de poriënvorm, het poriënaantal, de geometrie van de poriëncanalen en de diepte tot de grondwaterstand. De poriëngrootte en de verdeling ervan hangen in de eerste plaats van de bodemsoort en de bodemstructuur af. Bovendien is de doorlatendheid afhankelijk van de verzadigingsgraad, en kan ze beïnvloed worden door micro-organismen. Hieruit kan worden afgeleid dat de infiltratiesnelheid van de ondergrond geen constante waarde heeft, maar van plaats tot plaats varieert, waarbij zelfs op vrij kleine schaal belangrijke verschillen kunnen optreden.

In de literatuur worden diverse waarden gegeven voor de infiltratiesnelheid van zand en vergelijkbare sedimenten. Deze waarden zijn afkomstig uit de landbouw (tabel 2.1) en uit de hydrogeologie (tabel 2.2).

Bodem	Snelheid van wateropname [m/d]	
	Goed	Slecht
zeer grove zanden	0,6	0,3
grove zanden, fijne zanden en lemige zanden	0,38	0,24
zandig leem en fijnzandige leem	0,29	0,19
zeer fijnzandige leem, siltige leem	0,24	0,17
klei leem, matig fijne textuur	0,19	0,14
klei, siltige klei, zandige klei met fijne textuur	0,12	0,05

Tabel 2.1: Waarden voor de doorlatendheid van diverse sedimenten, uit de landbouwliteratuur.

Uit de landbouwliteratuur volgt verder nog dat de maximale waterdosering (watergift) voor diep uniform zandig leem 0,62 m/d is.

Materiaal	k [m/d]
klei	$0,01 - 10^{-8}$
klei, zand en grind mengsels	0,01 – 0,001
silt, löss	$1 - 10^{-4}$
silt, klei en mengsels van zand, silt en klei	$0,1 - 10^{-4}$
fijn zand	2 – 0,02
middelfijn tot middelgrof zand	43 – 0,09
grof zand	400 – 0,09

Tabel 2.2: Waarden voor de doorlatendheid van diverse afzettingen, uit de hydrogeologische literatuur.

Als eenheid is gekozen voor m/d, hoewel in de literatuur ook mm/h (landbouw) en m/s (hydrogeologie) worden gehanteerd. De eenheid m/d sluit aan bij wat in Nederland gebruikelijk is en leidt bovendien tot overzichtelijke getallen.

Opgemerkt wordt dat men in de hydrogeologie vooral is geïnteresseerd in de horizontale doorlatendheid, terwijl voor de infiltratiesnelheid meestal juist de verticale doorlatendheid van belang is. In het algemeen is de horizontale doorlatendheid een factor 10 – 100 groter dan de verticale.

Uit literatuurwaarden kan worden vastgesteld dat een grote spreiding bestaat in de opgegeven waarden voor uiterst fijn zand (maximum ca. 1 m/d, minimum minder dan 0,0001 m/d). In veel gevallen liggen de literatuurwaarden voor de infiltratiesnelheid van zeer fijn zand en vergelijkbare afzettingen rond en onder de minimumnorm van 0,09 - 0,43 m/d.

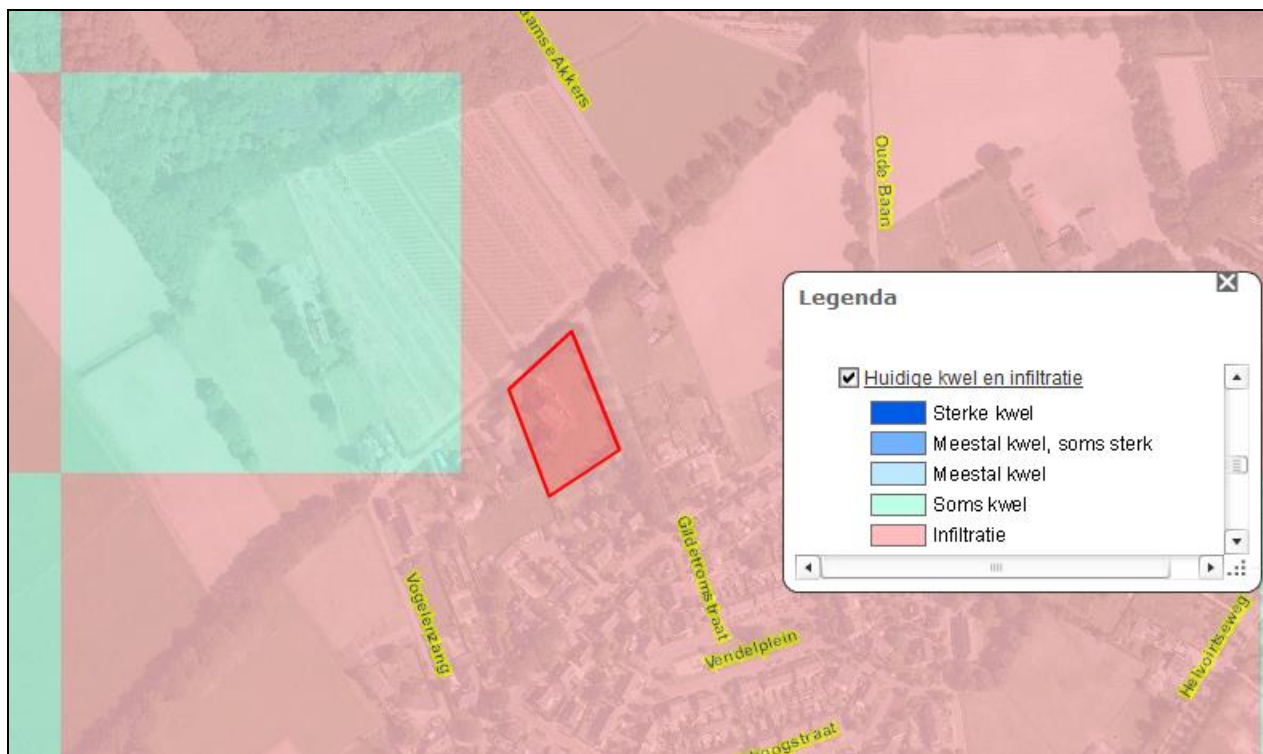
De globale bodemopbouw voor het plangebied en omgeving wordt schematisch weergegeven in tabel 2.3.

Diepte [m-mv.]	Lithostratigrafie	Lithologie	Hydrogeologie
0 - 2	Formatie van Boxtel	zand, zeer fijn tot matig fijn, zwak tot matig siltig	Matig tot slecht doorlatend Watervoerend pakket
2 - 5	Formatie van Boxtel laagpakket van Liempde	leem, zwak tot sterk zandig	Slecht doorlatend
5 - ±21	Formatie van Boxtel	zand, fijn tot matig fijn	Matig doorlatend Watervoerend pakket

Tabel 2.3: Geo(hydro)logische indeling [Bron: Dinoloket]

Uit beschikbare hydrogeologische informatie en recente boorprofielen blijkt dat de bovenlaag van de bodem ter plaatse (tot circa 2 m-mv.) hoofdzakelijk bestaat uit zand, zeer fijn, zwak tot matig siltig. Vanaf 1,5 meter beneden maaiveld zijn leembrokjes aanwezig of is een sterk zandige leemlaag aanwezig.

Middels de Wateratlas van de provincie Noord-Brabant is de onderzoekslocatie ingedeeld als infiltratiegebied.



Afbeelding 2.1: overzicht huidige kwel en infiltratie [Bron: wateratlas Noord-Brabant]

Om een indicatie van de infiltratiesnelheid ter plaatse van het onderzoeksterrein te bepalen, zijn veldmetingen uitgevoerd.

## 2.2 Opzet

Dit is een onderzoek waarbij inzicht wordt verkregen in een aantal bodemaspecten zoals:

- bodemgesteldheid op de onderzoekslocatie;
- eventueel aanwezig zijn van minder goed doorlatende bodemlagen;
- doorlatendheid van bodemlagen;
- actuele grondwaterstanden;
- terrein-inrichting en gebruik.

Door deze verzamelde gegevens te combineren met een serie meetgegevens waarbij kan worden bepaald met welke snelheid het water in de bodem wegzijgt, kan een uitspraak worden gedaan over de  $k_d$  - waarde van de bodem op de onderzoekslocatie.

Het resultaat wordt o.a. beïnvloed door processen als vorming van wortelkanaaltjes, wormgangen etc. die een grotere spreiding in het meetresultaat tot gevolg heeft. Bij het dimensioneren van een eventuele infiltratievoorziening moet hiermee rekening worden gehouden.

Omdat de metingen in het bodemtraject dieper dan 1,0 meter onder maaiveld worden verricht, zal dit effect bij deze metingen zeer gering zijn.

Laboratoriummetingen aan grondmonsters (zeefkromme-analyses, Darcy-tests), worden in het algemeen als minder geschikt beschouwd, omdat deze doorgaans minder betrouwbare resultaten geven dan veldmetingen. Bovendien zijn de resultaten slechts representatief voor het genomen monster. Zeker in studiegebieden, gekenmerkt door een variabele bodemopbouw, zullen laboratoriummetingen minder betrouwbare resultaten opleveren.

In het plangebied, met een grondwaterpeil dieper dan 2 meter onder maaiveld, is de doorlatendheid in de *onverzadigde zone* bepaald door middel van een "Porchet-test". Deze test is ook bekend onder de naam "omgekeerde boorgatmethode" (inversed auger hole method).

Voor een Porchet-test wordt een onverbuisd boorgat van ongeveer 1,5 meter onder maaiveld, verscheidene malen met water gevuld, totdat de grond rond het boorgat verzadigd is met water en de infiltratiesnelheid min of meer constant is. Vervolgens wordt de snelheid waarmee het peil in het boorgat daalt, gemeten. Hieruit kan de doorlatendheid van de bodemlaag worden berekend.

De Porchet-test meet vooral de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone en in mindere mate de verticale doorlatendheid.

## 2.3 Uitvoering, resultaten en interpretatie

Op 20 juli 2011 zijn op twee plaatsen binnen het plangebied metingen uitgevoerd. De testlocaties staan aangegeven in bijlage 2. De boorprofielen zijn weergegeven in bijlage 3.

Als meetdiepte is geboord tot circa 1,5 meter onder maaiveld. Er wordt vanuit gegaan dat op deze diepte geen bodemvormende processen meer plaatsvinden of andere verschijnselen aanwezig zijn die de metingen kunnen beïnvloeden.

Voor de Porchet-tests is het meetpunt, na een periode van "voornatting", gevuld met water, waarna de daling van de waterspiegel is gemeten met behulp van een "Diver". Deze zijn in beide meetpunten in enkelvoud uitgevoerd.

In tabel 2.4 worden de analyseresultaten samengevat.

Boring	Horizontale infiltratiesnelheid [meter/dag]	Berekende k-waarde (meter/dag)	Opmerkingen
1	1,15	0,09	Geen bijzonderheden
2	0,48	0,012	Geen bijzonderheden

Tabel 2.4: Meetresultaten Porchet-tests

De resultaten verkregen uit de Porchet-test hebben een gemiddelde horizontale infiltratiesnelheid van circa 8 meter per dag. Dit is een uiterst lage waarde voor een Porchet-test, die de slechte doorlatendheid van het bodemtraject 0,5 tot 1,4 meter onder maaiveld illustreert. In de verticale richting zal de infiltratie een factor 10 tot 50 lager zijn. De gemeten waarde in meetpunt 1 komt overeen met de literatuurwaarden voor zand, zeer fijn, matig siltig en de gemeten waarde in meetpunt 2 komt overeen met de literatuurwaarde voor sterk zandig leem.

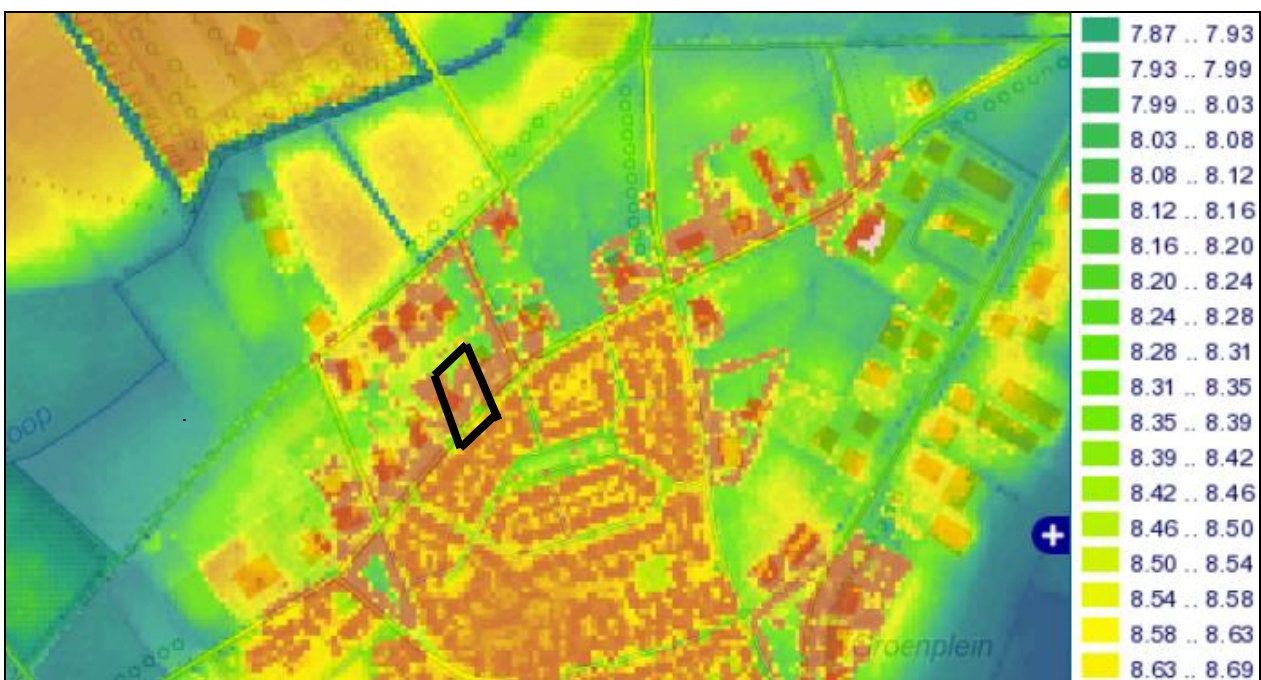
Nabij meetpunt 2 (ten oosten op het perceel) is de bovengrond ongeschikt voor een infiltratiesysteem. De berekende infiltratiesnelheid ter plaatse van meetpunt 1 (noordelijke hoek van het perceel) voldoet net aan de minimumnorm van 0,09 m/dag. In deze omgeving is, weliswaar sterk vertraagde, infiltratie van hemelwater mogelijk. Dit is vermoedelijk te relateren aan de leemlaag die is aangetroffen op ongeveer 1,5 meter beneden maaiveld. Ruime berging van *hemelwater* zal nodig zijn aangezien de infiltratiesnelheid zeer laag is.

### 3. WATERPARAGRAAF

#### 3.1 Inleiding

Deze waterparagraaf is opgesteld voor het plangebied gelegen aan de Vogelenzang 3a te Haaren. Het plangebied ligt binnen de bebouwde kom van Haaren. Zie bijlage 1 voor het topografisch overzicht en de kadastrale situatie.

Het plangebied is op dit moment in gebruik voor agrarische doeleinden (weiland met koeienstal). In bijlage 4 zijn recente foto's van de huidige situatie weergegeven. Het plangebied kent nauwelijks een hoogteverloop. Het huidige maaiveldpeil ligt op circa 8,3 m +NAP. Zie afbeelding 3.1



Afbeelding 3.1: Hoogtekaart van het plangebied en omgeving, in meters NAP. [Bron AHN]

Het plangebied zal worden heringericht. Na sloop van de bestaande koeienstal zal het perceel worden gesplitst. Men heeft het voornemen om binnen het plangebied 4 nieuwe woningen met tuin te realiseren.

De woningen zullen via een eigen oprit worden ontsloten. Per woning worden 2 parkeerplaatsen op eigen terrein voorzien.

Een plattegrond van de toekomstige inrichting van het plangebied is opgenomen in bijlage 5. De woningen zullen, zover bekend, niet onderkelderd of van een kruipruimte voorzien worden. Vanwege de aanwezige leemlagen kunnen zich in dit gebied schijngrondwaterstanden voordoen. Het zogenaamde badkuifeffect bij de nieuwbouwwoningen dient voorkomen te worden. De beste remedie hiertegen is een ringdrainage rondom de nieuwbouwwoningen ter hoogte van de fundering.

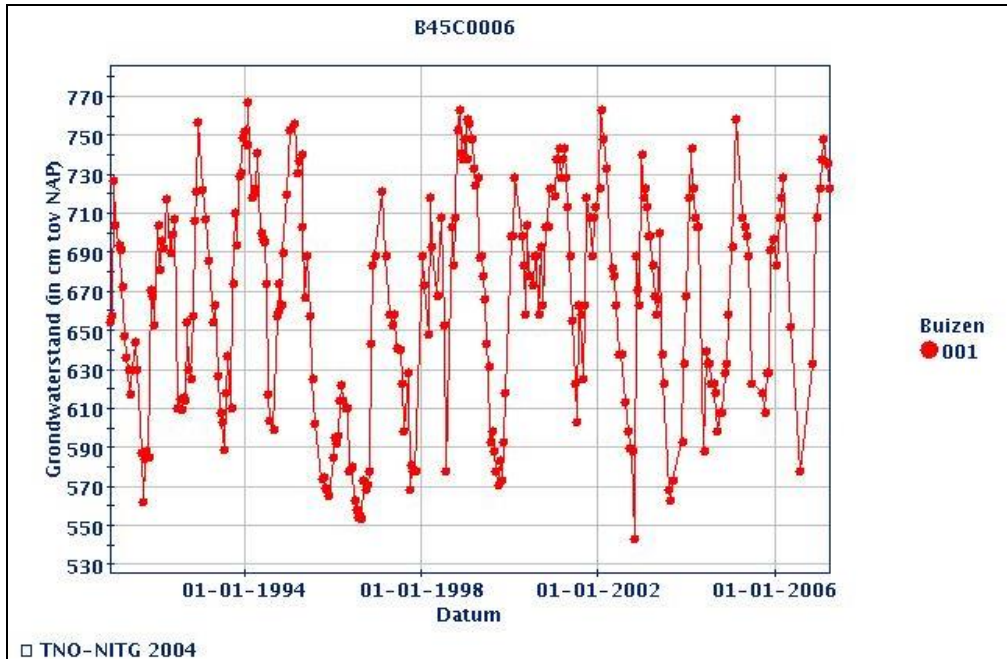
#### 3.2 Watersystemen

De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grondwater, oppervlaktewater, regenwater en afvalwater.



### Grondwater

Volgens gegevens uit “Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO)” en uit metingen bevindt het grondwaterpeil zich binnen en in de omgeving van het plangebied globaal op een diepte van circa 6,7 meter + NAP (circa 1,6 meter onder maaiveld). Op basis van de GIS-gegevens van Waterschap De Dommel wordt de GHG rondom het plangebied ingeschat op circa 0,50 tot 0,60 meter onder maaiveld.



Afbeelding 3.2: Tijdstijghoogtelijn grondwater in peilbuis op circa 735 meter ten westnoordwesten van het plangebied. [Bron; Dinoloket]

De stroming van het freatische grondwater is oostelijk gericht. Het peilbeheer zal in de toekomst, waar mogelijk, worden afgestemd op het behoud van natuurlijke waterhuishouding (Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR)).

Bovenstaande afbeelding op circa 735 meter van het plangebied geeft zo een vrij grote fluctuatie weer. Deze schijngrondwaterstanden zijn mogelijk deels te relateren aan de aanwezige leemlagen in de ondergrond. Het zogenaamde badkuipeffect bij de nieuwbouwwoningen moet worden voorkomen. De beste remedie hiertegen is het aanleggen van een ringdrainage rondom de nieuwbouwwoningen ter hoogte van de fundering.

De grondwaterkwaliteit ter plaatse van de onderzoekslocatie is niet bekend. In de gemeente Haaren is ten aanzien van het grondwater sprake van een verhoogde achtergrondconcentratie van meerdere zware metalen zoals zink, arseen, koper en cadmium. Een dergelijke verhoging komt in grote delen van de provincie Noord-Brabant voor.

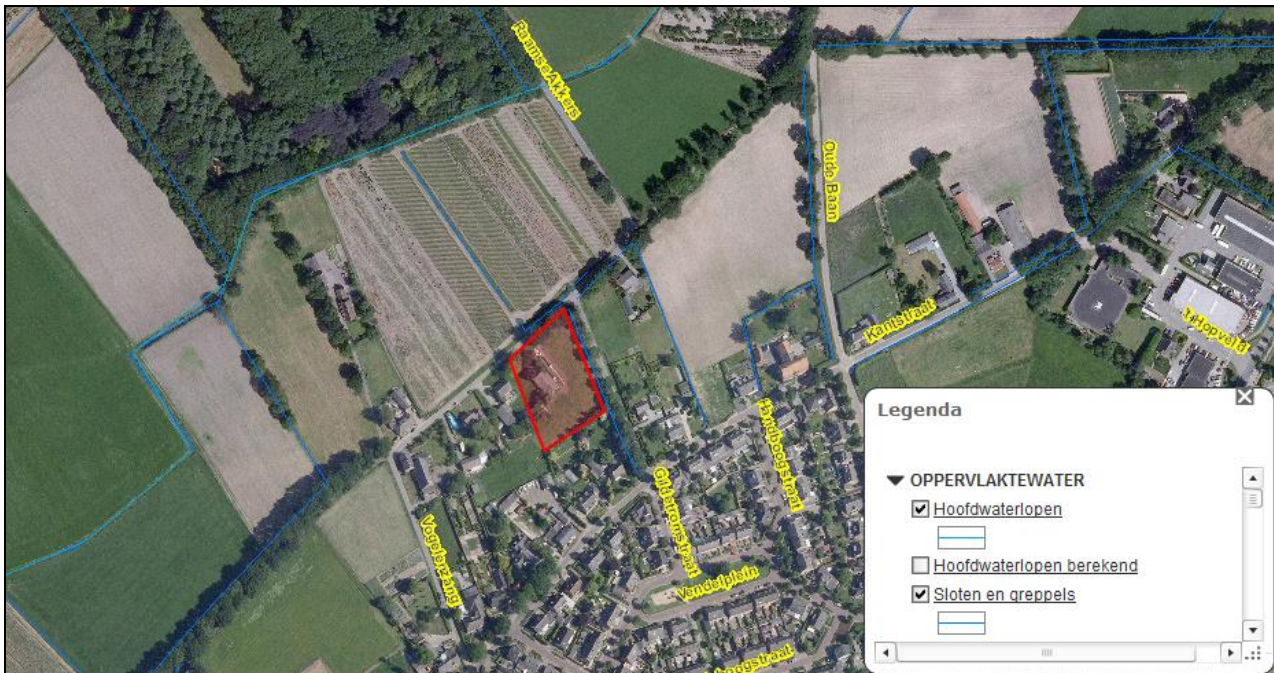
De milieuhygiënische conditie van het grondwater vormt, zover bekend, geen belemmering voor de realisatie van het voorgenomen plan. Het afkoppelen en infiltreren van neerslag levert een positieve bijdrage aan reductie van eventuele grondwaterverontreinigingen, mits de juiste milieuhygiënische maatregelen worden getroffen voor wat, de keuze van niet uitloogbare toe te passen materialen, betreft.

Binnen het plangebied zullen geen industriële of andere milieubelastende activiteiten worden ontplooid. De dreiging van grondwaterverontreiniging door de aanleg van een infiltratievoorziening; zal daarom minimaal zijn. Mogelijk kan een grondwaterverontreiniging ontstaan door een calamiteit.

Het plangebied bevindt zich niet binnen de grenzen van een attentie- en/of beschermingsgebied behorend bij een waterwingebied. Voor zover bekend vinden op en in de directe omgeving van het plangebied geen grootschalige grondwateronttrekkingen plaats.

### Oppervlaktewater

Binnen het plangebied bevindt zich geen oppervlaktewater. In afbeelding 3.3 is aan de noord- en oostgrens van het plangebied een schouwsloot aanwezig voor de afvoer van overtollig hemelwater. Op ongeveer 170 meter van de onderzoekslocatie is een hoofdwaterloop gelegen, namelijk de Raamse Loop. Zie ook afbeelding 1.



Afbeelding 3.3: Uitsnede kaart waterlopen in omgeving plangebied. [Bron: Wateratlas van Noord-Brabant]

### Hemelwater

In de huidige situatie wordt neerslag via verdamping, afvoer, inzijging en afstroming naar lagere terreindelen of naar de sloten en greppels in de omgeving van het plangebied afgevoerd.

Op grond van gegevens uit het DINO-loket, literatuurgegevens en de indicatieve infiltratiemetingen wordt geconcludeerd dat de grond nabij meetpunt 1 niet geschikt is voor het infiltreren van neerslag. Daarbij kan een infiltratiesnelheid van 0,09 meter per dag worden gehanteerd. Dit is een zeer lage waarde, waardoor voldoende berging voorzien dient te worden.

Binnen het plangebied en in de directe omgeving bevinden zich momenteel geen (aangelegde) infiltratievoorzieningen. Als aan de milieuhygiënische voorwaarden wordt voldaan, zal door infiltratie van afgekoppelde neerslag de kwaliteit van het grondwater niet verslechteren.

### Afvalwater

Op dit moment vindt de afvoer van afvalwater in de omgeving plaats naar het aanwezige drukriool. Dit stelsel is aangesloten op bufferputten vanwaar het afvalwater via een rioolgemaal naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) in Haaren wordt getransporteerd.

Al het afvalwater dat binnen het plangebied, na realisatie van de nieuwbouw, zal worden geproduceerd, zal worden afgevoerd via een *nieuw* aan te leggen (druk)riool. Dit nieuwe stelsel zal worden aangesloten op het bestaande rioolstelsel aanwezig in de Vogelenzang. Het plangebied is gelegen op de rand van de kern van Haaren. Hier is een drukriool aanwezig. Met de gemeente Haaren moet wel worden afgestemd of de (nieuwe) extra aansluitingen geen (hydraulisch) probleem oplevert voor de capaciteit van het rioolstel.

Opgemerkt wordt dat ten noorden van het plangebied, in de watergang aan de overzijde van de Vogelenzang, een uitmonding van een riooloverstort is gelegen (zie witte pijl afbeelding 1 en foto in bijlage 4).

### 3.3 *Andere aspecten*

#### Verdroging

Binnen het plangebied zijn geen karakteristieke grondwater afhankelijke ecologische systemen aanwezig, zodat geen beschermende maatregelen noodzakelijk zijn.

#### Ecologie

Het plangebied bevindt zich niet binnen de grenzen van een milieubeschermingsgebied.

#### Bodem

Bij het Bodemloket is geen bodemonderzoek bekend. De bodemkwaliteit binnen het plangebied is niet nader bekend. Gezien het gebruik worden geen of slechts lichte verontreinigingen verwacht. Voor zover bekend is er geen belemmering voor de realisatie van het voorgenomen plan.

#### Handreiking De Dommel (maart 2012)

De te bergen hoeveelheid hemelwater dient te worden berekend met een neerslagreeks van  $T=10 + 10\%$  en op basis van de natuurlijke berging (en afvoer) van de bodem. Deze berging dient op eigen terrein gerealiseerd te worden en boven de GHG. De afvoer vanuit de berging mag niet meer bedragen dan de afvoer in de oorspronkelijke situatie (vóór de nieuwe stedelijke ontwikkeling).

De afstroomsnelheid is locatiegebonden. Daarnaast dient te worden aangetoond dat er in een  $T=100+10\%$  situatie geen schade t.g.v. wateroverlast optreedt. Ter ondersteuning is een toetsinstrumentarium (HNO-tool) ontwikkeld door waterschap De Dommel waarmee een plan relatief eenvoudig getoetst kan worden op hydrologische neutraliteit. Het instrument is gebaseerd op het rapport "Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk".

Wanneer een zogenaamd "groen dak" (of vegetatiedak) wordt toegepast blijkt over het algemeen impliciet een berging van tenminste 25 mm aanwezig (in het groene dak). Voor groene daken wordt, onafhankelijke van de resultaten van de HNO-tool, geen aanvullende berging gevraagd voor het deel met groen dak.

### 3.4 *Conclusies*

Uit het bovenstaande blijkt dat realisatie van het project geen grote knelpunten oplevert wat betreft de in dit hoofdstuk behandelde aspecten. Een bemerking op de huidige plantekening is een ten noorden van het plangebied gelegen uitmonding van een riooloverstort.

In het kader van de volksgezondheid en milieuhygiëne adviseert het waterschap De Dommel om toekomstige (woon)bebouwing op een voldoende afstand van de uitmonding van de overstort te situeren, bij voorkeur op minimaal 50 meter afstand. De gemeente hanteert een 30 meter beleid vanuit de VNG. De 50 meter afstand is om eventuele (stank)overlast te voorkomen. Om hieraan te voldoen zijn twee opties mogelijk: de bebouwing verder naar achteren plaatsen of de overstort te verleggen naar het noorden. Omdat de overstort aan de overzijde van de weg gesitueerd is, is weinig (stank)overlast te verwachten.

In aansluiting op het landelijk beleid hanteert het waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen altijd onderzocht dient te worden hoe omgegaan kan worden met het "schone" hemelwater. Hierbij worden de afwegingsstappen "hergebruik – infiltratie – buffering – afvoer" doorlopen of als alternatief de trits 'vasthouden-bergen-afvoeren'.

Afkoppelen van neerslag is goed te realiseren. Het inrichten van infiltratievoorziening(en) binnen het plangebied is net mogelijk nabij meetpunt 1. Het hemelwater binnen het plangebied kan daarbij via berging en (beperkte) infiltratie worden afgevoerd naar de bodem. De voorkeur gaat hierbij uit naar de inrichting van een bovengrondse voorziening(en). Bij een dimensionering van een voorziening dient voldoende berging voorzien te worden om geen wateroverlast te veroorzaken binnen het plangebied en bij derden.

Op een voorziening moet een bovengrondse noodoverloop met een maximale afvoercapaciteit van 1,67 l/s/ha. worden geïnstalleerd om excessieve neerslag af te kunnen voeren naar het oppervlaktewater (de sloten aan de noord- en oostzijde van het plangebied).



## 4. AFWEGING EN REALISATIE

### 4.1 Inleiding

Voor zover bekend zal het terrein ter plaatse niet worden opgehoogd.

In tabel 4.1 zijn de veranderingen betreffende toe en/of afname van verharde oppervlakken binnen het plangebied aangegeven. Van het gebied zijn de volgende (toekomstige) gegevens bekend:

Bruto( verharde) oppervlakten	Huidige situatie [m <sup>2</sup> ]	Toekomstige situatie [m <sup>2</sup> ]
<i>Totaal oppervlakte plangebied, circa</i>	4.300	4.300
<i>Dak oppervlakte, totaal circa</i>	160	415
<i>Verharde oppervlakte (ontsluitingsweg, erfverharding), circa</i>	105	245
<i>Onverharde oppervlakte, circa</i>	4.035	3.640

Tabel 4.1: Toe - afname verhard oppervlak binnen het plangebied.

Uit de tabel is af te leiden dat het onverhard oppervlak met circa 395 m<sup>2</sup> toeneemt. Opgemerkt wordt dat hierbij een inschatting is gemaakt van het toekomstig verhard oppervlak op basis van een concepttekening.

Afkoppeling van de neerslag afkomstig van de verharde oppervlakken is in principe mogelijk. Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden kan worden voldaan (zie hoofdstuk 5: Overige randvoorwaarden).

Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden zal worden voldaan. De afstromende neerslag van de daken zal niet of zeer gering vervuild zijn. Gezien de ligging, de toekomstige inrichting van het plangebied en de eisen die het bevoegd gezag stelt, wordt gekozen voor de aanleg van een gescheiden stelsel binnen het plangebied.

Deze neerslag kan rechtstreeks via (mol)goten of ander traditioneel afvoermateriaal naar het oppervlaktewater of een bergings- en/of infiltratievoorziening worden geleid via een nieuw aan te leggen gescheiden stelsel. Ook de neerslag afkomstig van de overige verhardingen kan op deze manier in de voorziening worden geleid. Het is het overwegen waard om een reductie van deze afstromende neerslag te verminderen door een open bestrating of half-verharding van bv. grind of dolomiet aan te brengen in plaats van een gesloten verharding.

Voorts heeft het waterschap De Dommel altijd de voorkeur aan het ter plaatse infiltreren. Dit kan door af te koppelen en rechtstreeks in de tuin te infiltreren. In **geen** geval mag de **afvalwaterriolering** op het oppervlaktewater en eventuele infiltratie en/of bergingsvoorziening worden aangesloten.

Hergebruik van het afgekoppelde regenwater is een haalbaar voorbeeld door middel van het plaatsen van een regenton. Hierdoor wordt een extra berging gerealiseerd en dit hemelwater kan gebruikt worden voor het besproeien van de tuin. Een overlaat dient op het systeem voorzien te worden zodat het overige afgekoppelde hemelwater verder afgevoerd wordt naar de bergings- en/of infiltratievoorziening of de nabijgelegen sloot.

Het volledig hergebruiken van al het dakwater voor toiletspoeling kan overwogen worden. Voor een enkele woning is hiervoor een (opvang)bassin van ca. 4 à 5 m<sup>3</sup> nodig met een overloop naar een eventuele bergings- en/of infiltratievoorziening of naar de sloot. Dit vraagt wel een hogere investeringskost.



Gezien de ligging, de toekomstige inrichting van het plangebied en de eisen die het bevoegd gezag stelt, wordt gekozen voor de aanleg van bergings- en/of infiltratievoorzieningen binnen het plangebied.

Door het bevoegd gezag gestelde randvoorwaarden:

- Bij voorkeur bovengrondse voorziening(en) aanleggen;
- Bij voorkeur een infiltratievoorziening aanleggen/toepassen die eenvoudig te onderhouden is;
- Infiltratievoorzieningen moeten binnen 24 uur "leeg" zijn om de daarop volgende bui te kunnen bergen;

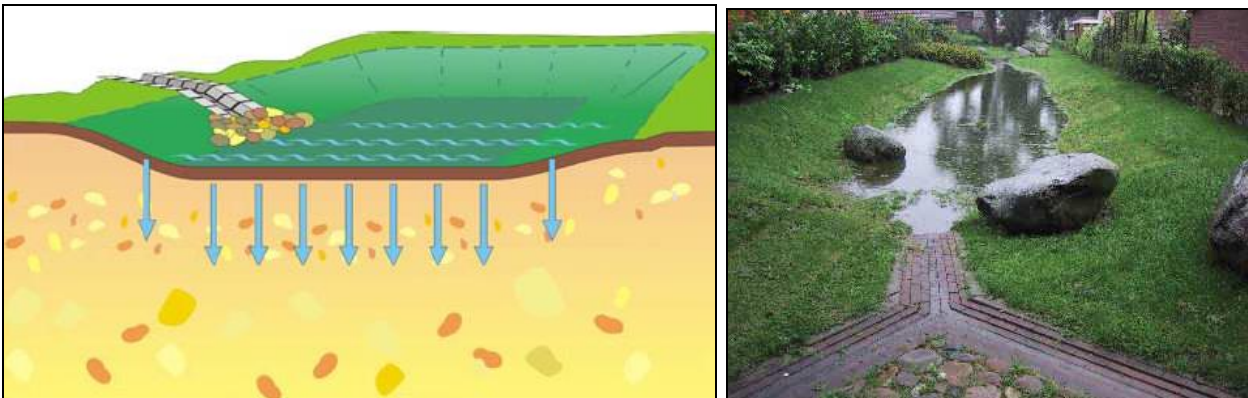
Het is noodzakelijk de afvoer van afgekoppeld hemelwater naar de bergings- en infiltratievoorziening goed te dimensioneren. Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering kan wateroverlast ontstaan. Het is aan te bevelen een noodoverlaat op het systeem op te nemen om excessieve neerslag toch af te kunnen voeren.

#### 4.2 Dimensionering infiltratievoorzieningen

Gezien de bouwplannen, randvoorwaarden en eisen die o.a. door het bevoegde gezag worden gesteld, de beschikbare ruimte, en de geschikte doorlatendheid van de bodem ter plaatse, wordt het volgende voorgesteld:

Het voornemen voor het plangebied is alle afgekoppelde neerslag, afkomstig van de daken en overige verhardingen binnen het plangebied, af te voeren naar een te realiseren berging- en infiltratiesysteem.

Het is aan te raden om het afgekoppelde hemelwater bovengronds (d.m.v. verlaagde banden) te laten afstromen naar de infiltratievoorziening, in dit geval een greppel of verlaging in de tuin. Een halfverharding bij terrassen en paden vertraagt de afstroom. Een indirect voordeel van deze open hemelwaterafvoer is dat het niet mee doet in de balans verhard oppervlak.



Afbeeldingen 6 en 7: Schematische weergave en voorbeeld van een infiltratieveld, bassin of greppel.

Na de voorgenomen herinrichting van het plangebied bestaat het plangebied uit vier kavels. Op elke locatie zal een vrijstaande woning, twee parkeerplaatsen en een tuin worden gerealiseerd, ontsloten door een eigen oprit vanaf de openbare weg. Het dakoppervlak van drie woningen zal circa 110 m<sup>2</sup> bedragen en van de vierde woning circa 83 m<sup>2</sup>. De oppervlakte van de overige verhardingen als oprit etc. bedragen per perceel circa 61 m<sup>2</sup>.

Bij kleine ontwikkelingen (kleiner dan 2.000 m<sup>2</sup>) is geen uitgebreide toetsing nodig (uitzondering op Keur van het Waterschap). Op basis van de concepttekening is berekend dat voor de kavels 3 x 171 m<sup>2</sup> en 1 x 154 m<sup>2</sup> verharding (totaal ca. 660m<sup>2</sup>, toename bedraagt ca. 395m<sup>2</sup>) wordt afgekoppeld.

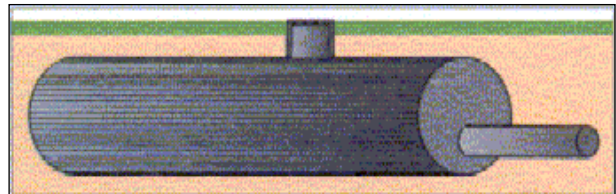
Op basis van de berekeningen met het rekenprogramma "Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen (HNO-tool)" van het Waterschap De Dommel (zie bijlage 7) blijkt dat voor het plangebied een hoeveelheid neerslag van 16 m<sup>3</sup> (T=10+10%) een hydrologisch neutrale oplossing worden bedacht, waarbij een hoeveelheid van 22 m<sup>3</sup> (bui T=100+10%) niet tot wateroverlast op het eigen terrein of bij derden mag leiden.

Het is nog niet bekend of bovengrondse danwel ondergrondse voorzieningen aangelegd worden. Gezien de aanwezigheid van een leemlaag rond 1,5 meter onder maaiveld en de lage doorlatendheid (zie indicatief infiltratieonderzoek) kan gekozen worden voor berging (eventueel in combinatie met (ondergrondse) infiltratie onder de leemlaag) en geleidelijke afvoer naar de (droge) sloten in de omgeving van de percelen.

De integratie van een bovengrondse voorziening geniet de voorkeur gezien de ligging nabij het buitengebied, de infiltratiemetingen, de bodemsamenstelling en de huidig gekende gegevens. Een bovengrondse voorziening kan een verlaagd terreingedeelte of wadi zijn. Afhankelijk van de grootte van de voorziening is slechts tijdelijk een beperkte hoeveelheid water zichtbaar. Daarnaast kan een open infiltratievoorziening eenvoudig worden voorzien van een bodempassage om potentieel lichte verontreinigingen vast te houden.

In de tuin van de percelen is voldoende ruimte om een grote verlaging aan te leggen (eventueel met een lichte grondverbetering). Hierdoor is slechts beperkt water zichtbaar.

Ondergronds (vertraagd) infiltreren is mogelijk. Om voldoende infiltratie te creëren dient een infiltratiebuis onder de leemlaag aangelegd te worden. Gezien de diepte van het grondwaterpeil (2,5 m-mv.) is dit mogelijk. Het gemiddelde hoogste waterpeil is niet bekend, hier dient rekening mee gehouden te worden zodat bij een hoge waterstand de infiltratievoorziening blijft functioneren. Voorts is in dit geval een bovengrondse berging aangeraden.



Om het hydraulisch contact met de ondergrond te vergroten kan de bodem van de voorziening bestaan uit een grind-, schelp- of lavasteen pakket, geheel gepakt in een geschikt geotextiel.

De voorziening mag een willekeurige vorm hebben bijvoorbeeld om een andere landschappelijke inpassing te realiseren, als maar aan het benodigde bergingsvolume voldaan wordt zodat ter plaatse en bij derden geen wateroverlast ontstaat. Indien de verharde oppervlaktes nog wijzigen in het definitief plan dient de benodigde berging (en de voorziening) hierop aangepast te worden.

Een bovengrondse noodoverlaat is aangeraden om excessieve neerslag af te kunnen voeren. Deze noodoverlaat kan worden aangesloten op de bestaande sloten rond het plangebied. Voor het gebied is een afvoercoëfficiënt vastgelegd van 1,67 l/s/ha. De afvoer vanuit een eventuele bergingsvoorziening mag niet meer bedragen dan de afvoer in de oorspronkelijke situatie (vóór de nieuwe stedelijke ontwikkeling).

Als aanvullende maatregel kan overwogen worden om zgn. “groendaken” of vegetatiedaken op de nieuwe woningen aan te leggen, welke voor een verminderde en vertraagde afvoer van neerslag zorgt. Gezien het onverhard oppervlak en de infiltratiesnelheid ter plaatse wordt dit kostentechnisch gezien niet aangeraden.

Voor de precieze dimensionering van een infiltratiesysteem dient nader onderzoek uitgevoerd te worden. Aan de hand van de aan te leggen afvoerstelsels, lokale voorkeuren, een kostenberekening etc. kan een definitieve beslissing over de precieze dimensionering van een infiltratiesysteem worden genomen. Ook de landschappelijke invulling, het in stand houden, het onderhoud van de voorzieningen en de veiligheid vervullen een belangrijke rol, zolang de minimale berging maar aangelegd wordt en de voorziening binnen 24 uur weer beschikbaar is voor de volgende bui.

Bij de definitieve stedenbouwkundige uitwerking dient definitieve combinatie/uitwerking van de infiltratie- en/of bergingsvoorziening berekend te worden voor de uiteindelijk aanwezige verharde oppervlakten.



## 5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN

Het is noodzakelijk de afvoer van afgekoppeld hemelwater naar de bergings- en infiltratievoorziening goed te dimensioneren. Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering, kan wateroverlast ontstaan. Het moet ten alle tijden worden voorkomen dat wateroverlast bij de woningen en bij derden ontstaat. Het gebruik en het overlopen van de infiltratievoorziening mag niet leiden tot schade aan in de nabijheid liggende percelen, gewassen en opstallen. Schade, direct en/ of indirect, die eventueel ontstaat is en blijft voor rekening van de eigenaar van het plangebied. **In geen geval mag de afvalwaterriolering op een infiltratie- en/of bergingsvoorziening worden aangesloten.**

Voor het infiltreren van de afgekoppelde neerslag dient mogelijk een vergunning bij de gemeente Horst aan de Maas en/of het Waterschap Peel en Maasvallei aangevraagd te worden. Vooroverleg met het watertoetsloket van Waterschap Peel en Maasvallei is noodzakelijk bij projecten met een afvoerend verhard oppervlak van meer dan 2000 m<sup>2</sup>.

Het is het overwegen waard om de afstromende neerslag te reduceren door een open bestrating of half-verharding van bv. grind of dolomiet aan te brengen in plaats van een gesloten verharding. Als aanvullende maatregel kan worden overwogen om een zgn. "groendak" of vegetatiedak op de daken van de woningen te realiseren. Gezien de kostprijs en gewenste toekomstige ontwikkeling is de toepassing niet wenselijk geacht.

Op de afgekoppelde "buitenverhardingen" mogen geen handelingen worden uitgevoerd die vervuiling van het oppervlak veroorzaken. Wil men toch buitenactiviteiten verrichten waarbij vervuiling van verhard oppervlak ontstaat b.v. het reinigen van voertuigen of het schoonmaken van onderdelen, dan moet het gedeelte waar deze activiteit(en) plaatsvindt voorzien worden van de juiste bodembeschermende maatregelen (Nederlandse Richtlijn voor Bodembescherming). Dit betekent dat het vrijkomende afvalwater al dan niet via een olie/benzine-afscheider of andere noodzakelijke (reiniging)voorziening naar het afvalwaterriool moet worden getransporteerd of geloosd, en niet in de bodem mag worden geïnfilteerd of op oppervlaktewater worden geloosd. Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Verder dienen zout en dergelijke gladheidbestrijdingsmiddelen op de bestrating(en) e.d. beperkt of zo effectief mogelijk gebruikt te worden.

Toe te passen duurzame materialen:

- Hellende daken: dakpannen van beton of keramisch materiaal.
- Platte daken: beton of bekleed met EPDM rubber; APP en/of SBS gemodificeerd bitumen.
- Dakgoten en afvoerpijpen; PVC/PP/PE/ staal, aluminium of zink alle gecoat.
- Ontsluitingspaden/wegen/terrassen; voorzien van niet uitloogbare materialen zoals grind of beton.

Een overloopconstructie (bij voorkeur bovengronds) dient aangelegd te worden zodat overtollig water op gecontroleerde wijze kan wegstromen bij extreme omstandigheden (naar bijvoorbeeld een laagte op eigen perceel). Een noodoverloop kan achterwege blijven als de voorziening is gedimensioneerd op een bui van T=100. Regelmatig onderhoud van de aanvoerszijde van de voorzieningen zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren. Ook moet de (nood)overloop regelmatig worden onderhouden. Het is aan te bevelen de kwaliteit van het te bergen water, en eventueel de bodem van de (infiltratie)voorzieningen, (in de loop van de tijd) te monitoren.

De (aanstaande) gebruiker(s)/eigena(a)r(en) dienen van bovenstaande informatie (en beperkingen) op hoogte te worden gesteld.

## BIJLAGE 1


Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie





Deze kaart is noordgericht.

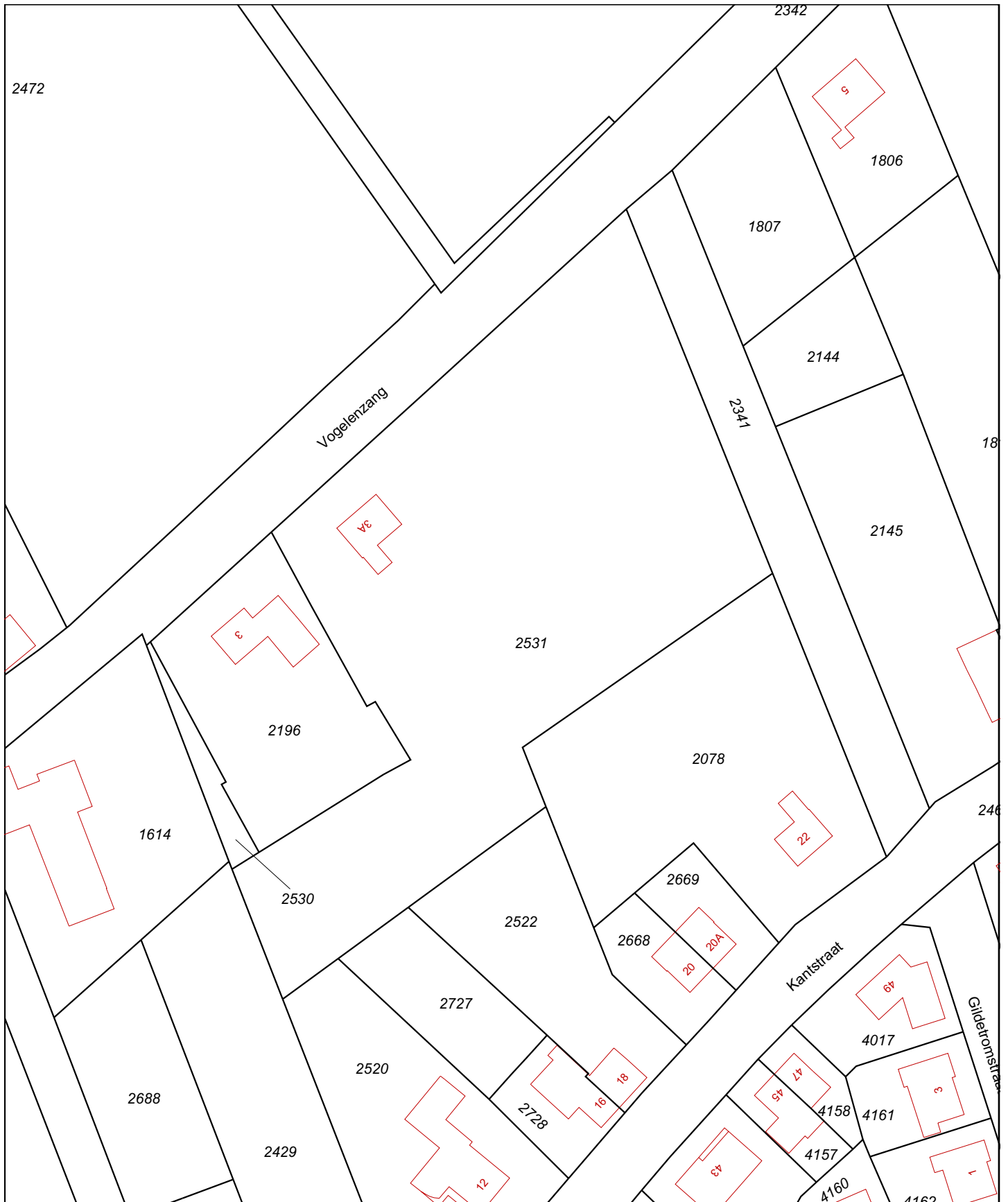
Schaal 1: 12500


 Hier bevindt zich Kadastraal object HAAREN A 2531  
Vogelzang 3A, 5076 NV HAAREN

© De auteursrechten en databankenrechten zijn voorbehouden aan de Topografische Dienst Kadaster.



<p><b>bebouwd gebied</b></p> <p>a huizenblok, groot gebouw b huizen c hoogbouw d kas</p> <p><b>wegen</b></p> <p>autosnelweg hoofdweg met gescheiden rijbanen hoofdweg regionale weg met gescheiden rijbanen regionale weg lokale weg met gescheiden rijbanen lokale weg weg met losse of slechte verharding onverharde weg straat/overige weg wandelgebied fietspad pad, voetpad weg in aanleg weg in ontwerp</p> <p>viaduct tunnel vaste brug beweegbare brug brug op pijlers</p>	<p><b>spoorwegen</b></p> <p>spoorweg: enkelspoor spoorweg: dubbelspoor spoorweg: driespoorig spoorweg: vierspoorig a station b laadperron tram a metro bovengronds b metrostation</p> <p><b>hydrografie</b></p> <p>waterloop: smaller dan 3 m waterloop: 3-6 m breed waterloop: breder dan 6 m</p> <p>a schutsluis b brug c vonder d koedam a grondduiker b stuw c duiker d sluis</p> <p><b>bodemgebruik</b></p> <p>a weide met sloten b bouwland met greppels c boomgaard d fruitkwekerij e boomkwekerij f weide met populieren g loofbos h naaldbos i gemengd boe j griend k heide l zand m dras en riet n heg en houtwal</p>	<p><b>overige symbolen</b></p> <p>a kerk, moskee b toren, hoge koepel c kerk, moskee met toren d markant object e watertoren f vuurtoren</p> <p>a gemeentehuis b postkantoor c politiebureau d wegwijzer a kapel b kruis c viampijp d telescoop a windmolen b watermolen c windmolentje d windturbine a olijepompinstallatie b seinmast c zendmast a hunebed b monument c poldergemaal a begraafplaats b boom c paal d opslagtank a kampeerterrin b sportcomplex c ziekenhuis schietbaan afrostering hoogspanningsleiding met mast muur geluidswering</p>
--	---	---

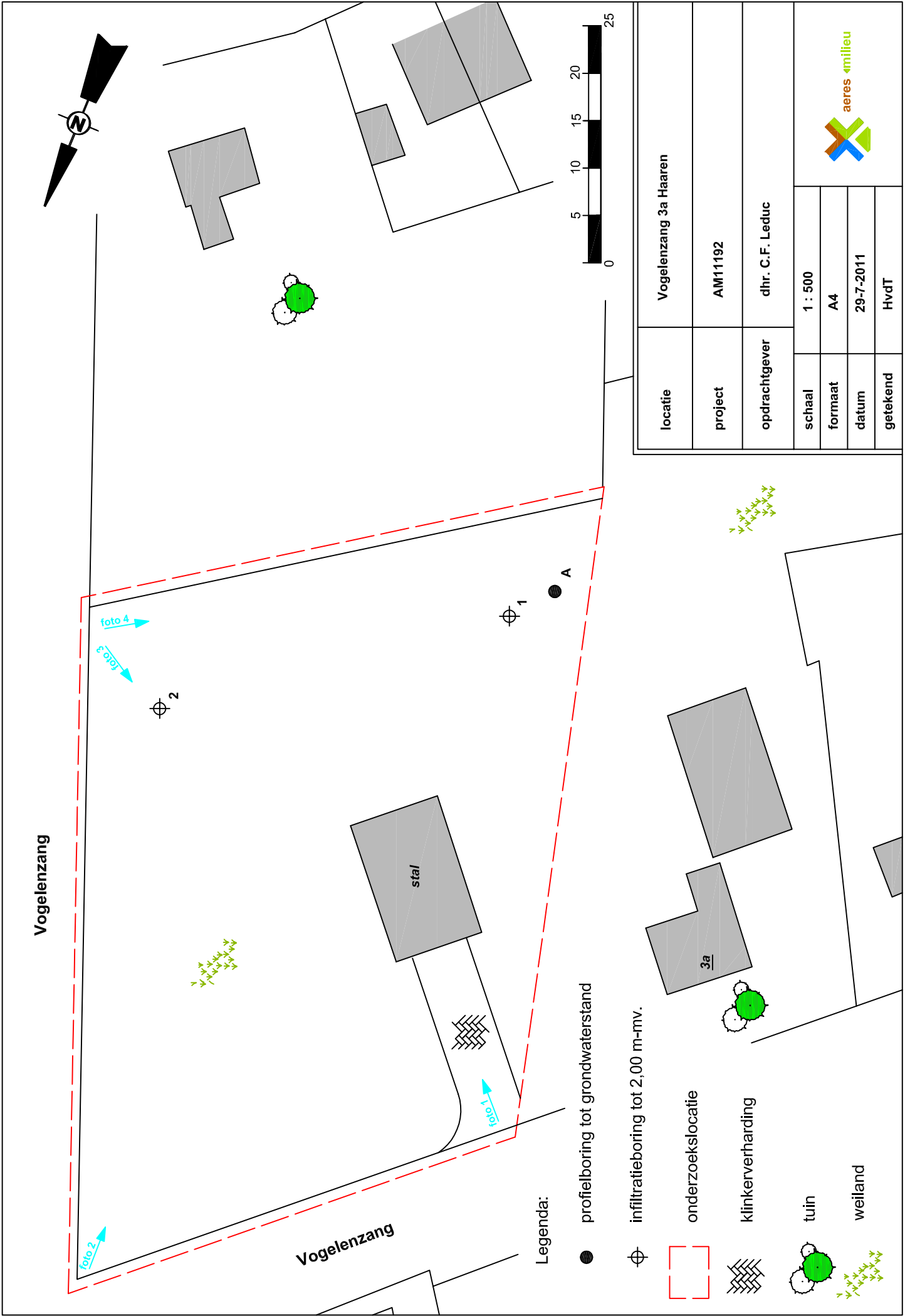


Deze kaart is noordgericht		Schaal 1:1000		
12345	Perceelnummer	Kadastrale gemeente	HAAREN	
25	Huisnummer	Sectie	A	
—	Kadastrale grens	Perceel	2531	
—	Voorlopige grens			
—	Bebouwing			
—	Overige topografie			
<p>Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 4 augustus 2011                  De bewaarder van het kadaster en de openbare registers</p> <p>Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.                  De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.</p>				



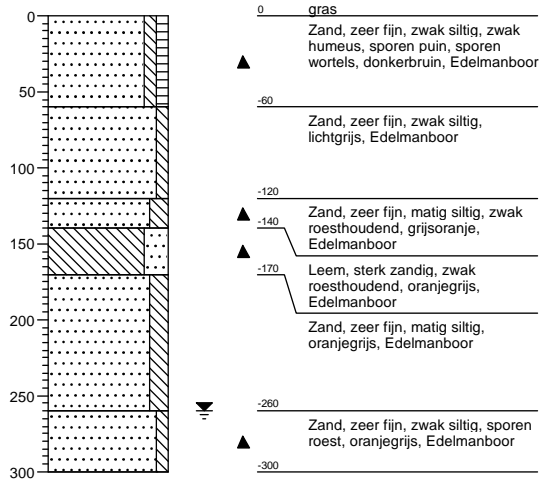
## BIJLAGE 2

Situatietekening met meetpunten en fotostandplaatsen

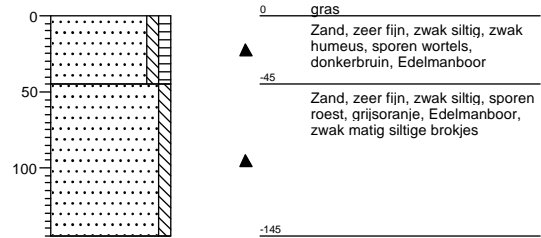


**BIJLAGE 3**  
**Boorprofielen**

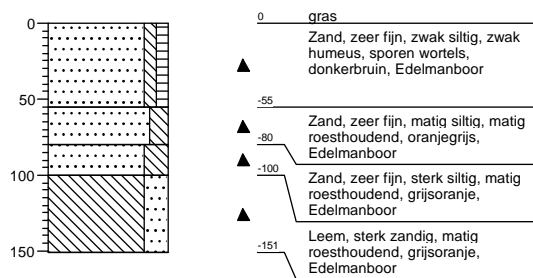
**Boring: A**



**Boring: 1**


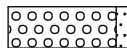
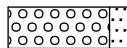
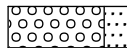



**Boring: 2**

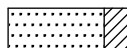
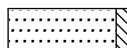
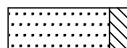
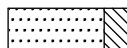
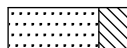


# Legenda (conform NEN 5104)

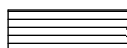
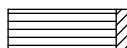
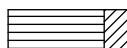
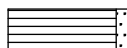
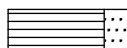
## grind

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

## zand

-  Zand, kleiïg
-  Zand, zwak siltig
-  Zand, matig siltig
-  Zand, sterk siltig
-  Zand, uiterst siltig



## veen

-  Veen, mineraalarm
-  Veen, zwak kleiïg
-  Veen, sterk kleiïg
-  Veen, zwak zandig
-  Veen, sterk zandig

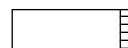


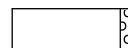


## klei

-  Klei, zwak siltig
-  Klei, matig siltig
-  Klei, sterk siltig
-  Klei, uiterst siltig
-  Klei, zwak zandig
-  Klei, matig zandig
-  Klei, sterk zandig

## leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






## overige toevoegingen

-  zwak humeus
-  matig humeus
-  sterk humeus
-  zwak grindig
-  matig grindig
-  sterk grindig







## geur

-  geen geur
-  zwakke geur
-  matige geur
-  sterke geur
-  uiterste geur

## olie

-  geen olie-water reactie
-  zwakke olie-water reactie
-  matige olie-water reactie
-  sterke olie-water reactie
-  uiterste olie-water reactie






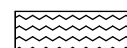
## p.i.d.-waarde

-  >0
-  >1
-  >10
-  >100
-  >1000
-  >10000

## monsters

-  geroerd monster
-  ongeroid monster

## overig

-  bijzonder bestanddeel
-  Gemiddeld hoogste grondwaterstand
-  grondwaterstand
-  Gemiddeld laagste grondwaterstand
-  slib
-  water

## BIJLAGE 4

Foto's plangebied



**Foto 1**



**Foto 2**



**Foto 3**

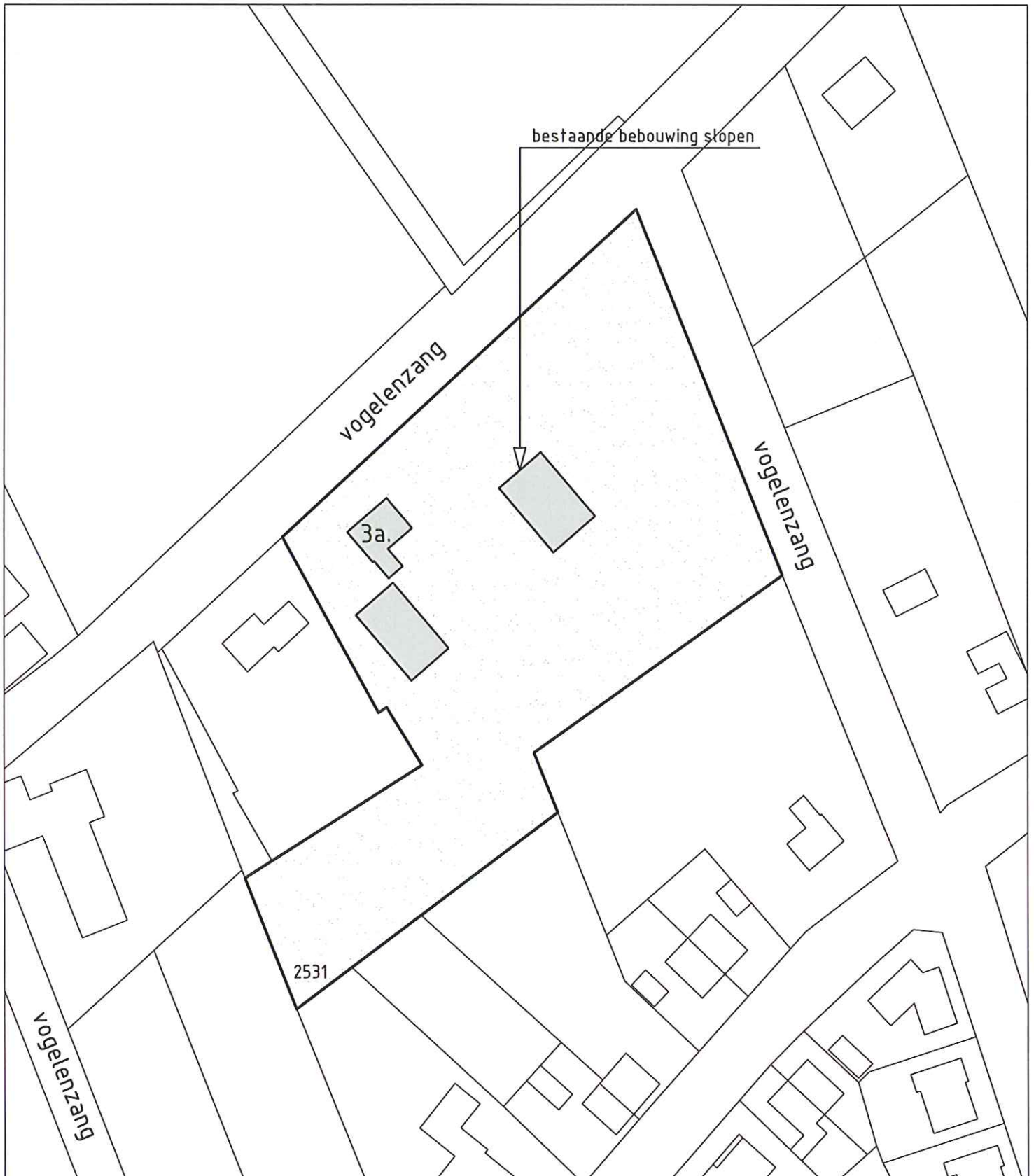


**Foto 4**

## BIJLAGE 5

Tekening huidige en toekomstige situatie





## Lusthoff Leduc

familie c.f. leduc  
vogelenzang 3a  
5076 nv haaren

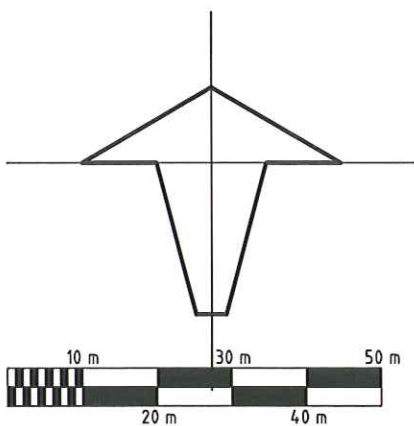
LT architecten BV BNA  
zijlstralaan 8  
5251 se vlijmen 073 5112212

09-000-1.2    schaal: 1 à 1000  
03-12-2009

### situatie

sectie: A, no.: 2531  
vogelenzang 3a  
haaren

bestaande toestand,  
1 woning met agrarisch bedrijf



alle woningen hebben ieder 2 parkeerplaatsen op eigen terrein (oprit). Visite kan parkeren langs de straat.

bestaande woning renoveren

bestaande berging (milieuvergunning opheffen)

vogelenzang

vogelenzang

vogelenzang

2531

## Lusthoff Leduc

familie c.f. leduc  
vogelenzang 3a  
5076 nv haaren

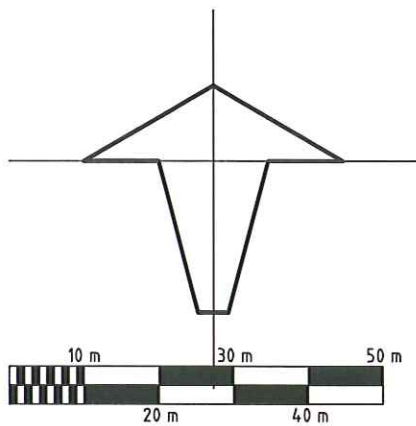
LT architecten BV BNA  
zijlstralaan 8  
5251 se vlijmen 073 5112212

09-000-2.2 schaal: 1 à 1000  
11-01-2011

### situatie

sectie: A, no.: 2531  
vogelenzang 3a  
haaren

nieuwe toestand,  
4 nieuwe woningen



## BIJLAGE 6

### Overzicht geraadpleegde literatuur

### *Wet- en regelgeving*

- Gemeentelijk RioleringsPlan, Gemeente Haaren, 2010-2015;
- Waterbeheerplan 2010-2015, Waterschap De Dommel;
- Keur, Waterschap De Dommel; 2009;
- Handreiking Ruimtelijke plannen en waterkwaliteit, aanpassing 2011
- Provinciaal Waterplan Noord-Brabant, 2010-2015;
- Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant (PMV), 1 maart 2010;
- Beleidsnotitie 'Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk'; Waterschap De Dommel; 14 november 2007.
- Landelijke Handreiking Watertoets 3, RIZA, december 2009;
- Bestuurlijke notitie Watertoets, Publicatie: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001;
- Waterbeleid voor de 21e eeuw, Commissie Waterbeheer 21e eeuw, 2000;
- Nationaal Bestuurakkoord Water, actueel 2008;
- Beleidsbrief regenwater, VROM, 2004;
- Waterwet, 2009;
- Het Nationaal Waterplan, 2009-2015;
- Kader Richtlijn Water, Stroomgebied beheerplannen KRW 2009-2015;
- Wet op de ruimtelijke ordening, 2006;
- Besluit op de ruimtelijke ordening, 2006.

### *Overige literatuur*

- Handleiding alternatieve materialen voor bouwmetalen, DuBo Consulents, 2006;
- Hemelwater binnen de perceelsgrens, ISSO/SBR publicatie 70-1, Rotterdam, september 2000;
- Anders omgaan met hemelwater in bestaand stedelijk gebied, Brochure Ministerie van VROM, 2002;
- Waterberging in de stad, Brochure; Waterschap Vallei & Eem e.a. 2005;

<http://www.haaren.nl>

<http://www.dommel.nl>

<http://www.brabant.nl>

## BIJLAGE 7

Resultaat HNO-berekening  
(boven- en ondergrondse uitgerekend)

# Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

## Algemeen

Naam project	Vogelenzang 3a te Haaren
Contactpersoon initiatiefnemer	de heer C.F. Leduc
Contactpersoon waterschap	de heer E. Verhees
Datum	05-09-2013



## Kenmerken projectgebied

Bestaand verhard oppervlak	265	m <sup>2</sup>
Toekomstig verhard oppervlak	660	m <sup>2</sup>
Afvoercoëfficiënt projectgebied	1.67	l/s/ha
Infiltratiesnelheid	.1	m/dag
GHG	6.6	m +NAP
Huidig maaiveldniveau	8.3	m +NAP
Toekomstig maaiveldniveau	8.3	m +NAP

## Kenmerken infiltratievoorziening

Type	Bovengrondse infiltratievoorziening	
Te bergen en/of infiltreren volume T10+10%	16	m <sup>3</sup>
Extra volume hemelwater T100+10%	6	m <sup>3</sup>
Talud	3	1:x
Lengte	50	m
Hoogte	.2	m
Breedte	2	m

### Hydrologisch neutraal ontwikkelen

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

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

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

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

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

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

# Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

## Algemeen

Naam project	Vogelenzang 3a te Haaren
Contactpersoon initiatiefnemer	de heer C.F. Leduc
Contactpersoon waterschap	de heer E. Verhees
Datum	05-09-2013



## Kenmerken projectgebied

Bestaand verhard oppervlak	265	m <sup>2</sup>
Toekomstig verhard oppervlak	660	m <sup>2</sup>
Afvoercoëfficiënt projectgebied	1.67	l/s/ha
Infiltratiesnelheid	.1	m/dag
GHG	6.6	m +NAP
Huidig maaiveldniveau	8.3	m +NAP
Toekomstig maaiveldniveau	8.3	m +NAP

## Kenmerken infiltratievoorziening

Type	Ondergrondse infiltratievoorziening	
Te bergen en/of infiltreren volume T10+10%	16	m <sup>3</sup>
Extra volume hemelwater T100+10%	6	m <sup>3</sup>
Porositeit	90	%
Hoogte	.8	m
Oppervlakte	22	m <sup>2</sup>

## Hydrologisch neutraal ontwikkelen

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

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

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

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

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

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