



**Infiltratieonderzoek en Waterparagraaf
Plangebied 't Holland nnb
Reusel
AM11074**

Opdrachtgever

ORDITO B.V.
Postbus 94
5126 ZH GILZE

Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM11074
Rapport identiteitsnummer AM11074a

Status rapport

Concept 2

Autorisatie

Opsteller rapport:	paraaf	datum
ing. B.W. Buizer		16 mei 2011
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
M. Vrolix, bc.		16 mei 2011

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	3
1. INLEIDING	5
2. INFILTRATIE	7
2.1 <i>Inleiding</i>	7
2.2 <i>Opzet</i>	8
2.3 <i>Uitvoering, resultaten en interpretatie</i>	9
3. WATERPARAGRAAF	11
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
4. AFWEGING EN REALISATIE	15
4.1 <i>Inleiding</i>	15
4.2 <i>Dimensionering infiltratievoorzieningen</i>	16
5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN	19

Bijlagen:

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

SAMENVATTING

Algemeen

Opdrachtgever	: ORDITO B.V.
Projectnummer	: AM11074a
Soort onderzoek	: Indicatief Infiltratieonderzoek en opstellen Waterparagraaf
Plangebied	: 't Holland te Reusel
Gemeente	: Reusel-De Mierden
Kadastrale registratie	: Sectie E, nr. 146 ged.
Bestemmingsplan	: Buitengebied 2009
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 138.693 / Y = 375.582
Oppervlakte studiegebied	: circa 3.700 m ²
Peil maaiveld	: circa 29 meter + NAP
Peil freatisch grondwater	: circa 27,5 meter + NAP
Waterschap	: De Dommel
Huidig gebruik plangebied	: agrarisch bouwland met bebouwing
Toekomstig gebruik plangebied	: 2 woningen met berging en tuin.(Buitengebied in ontwikkeling,Bio)

Conclusie en aanbevelingen

Infiltratie

Uit beschikbare hydrogeologische informatie en recente boorprofielen beschrijvingen geven aan dat de bodem ter plaatse van het plangebied (tot circa 3 m-mv.) hoofdzakelijk bestaat uit zand, zeer fijn tot matig fijn, zwak siltig.

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

Voor het dimensioneren van eventuele infiltratievoorzieningen binnen het studiegebied kan worden uitgegaan van een horizontale doorlatendheid van circa 1,4 meter per dag. Hierbij is rekening gehouden met de praktijkervaring met infiltratievoorzieningen, dat in verloop van de tijd de doorlatendheid van de bodem afneemt door de afzetting van zeer fijn sesiment. De verticale doorlatendheid zal een factor 5 tot 50 lager liggen.

Waterparagraaf

Uit deze rapportage blijkt dat de realisatie van het voorgenomen plan tot herinrichting van het gebied geen belemmering opwerpt voor wat betreft de waterhuishoudkundige aspecten.

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. Hergebruik van hemelwater wordt voornamelijk overwogen bij grootschalige bebouwing. Voor particuliere woningen wordt dit, ook gezien de landelijke ervaringen met grijswatersystemen, niet gestimuleerd. Omdat het nieuwbouwplan kleinschalig is, wordt hergebruik van hemelwater niet wenselijk geacht.

Als aanvullende maatregel kan overwogen worden om een z.g.n. "groendak" of vegetatiedaken op de nieuwe bebouwing te realiseren dat voor een verminderde en vertraagde afvoer van neerslag zorgt.

Afkoppeling van daken en overige verharde oppervlakken binnen het plangebied is mogelijk.

Gezien de ligging, de grondwaterstand, de toekomstige inrichting van het plangebied en de eisen die het bevoegd gezag stelt, wordt gekozen voor de aanleg van bovengrondse voorzieningen binnen het plangebied.

Na de voorgenomen herinrichting van het plangebied ontstaan 2 kavels. Elke kavel heeft globaal een oppervlakte van circa 1.850 m². Op deze beide locaties zal een vrijstaande woning met berging en tuin worden gerealiseerd, ontsloten door een oprit vanaf de openbare weg. Het dakoppervlak van elke woning zal circa 185 m² bedragen en de oppervlakte overige verhardingen circa 220 m².

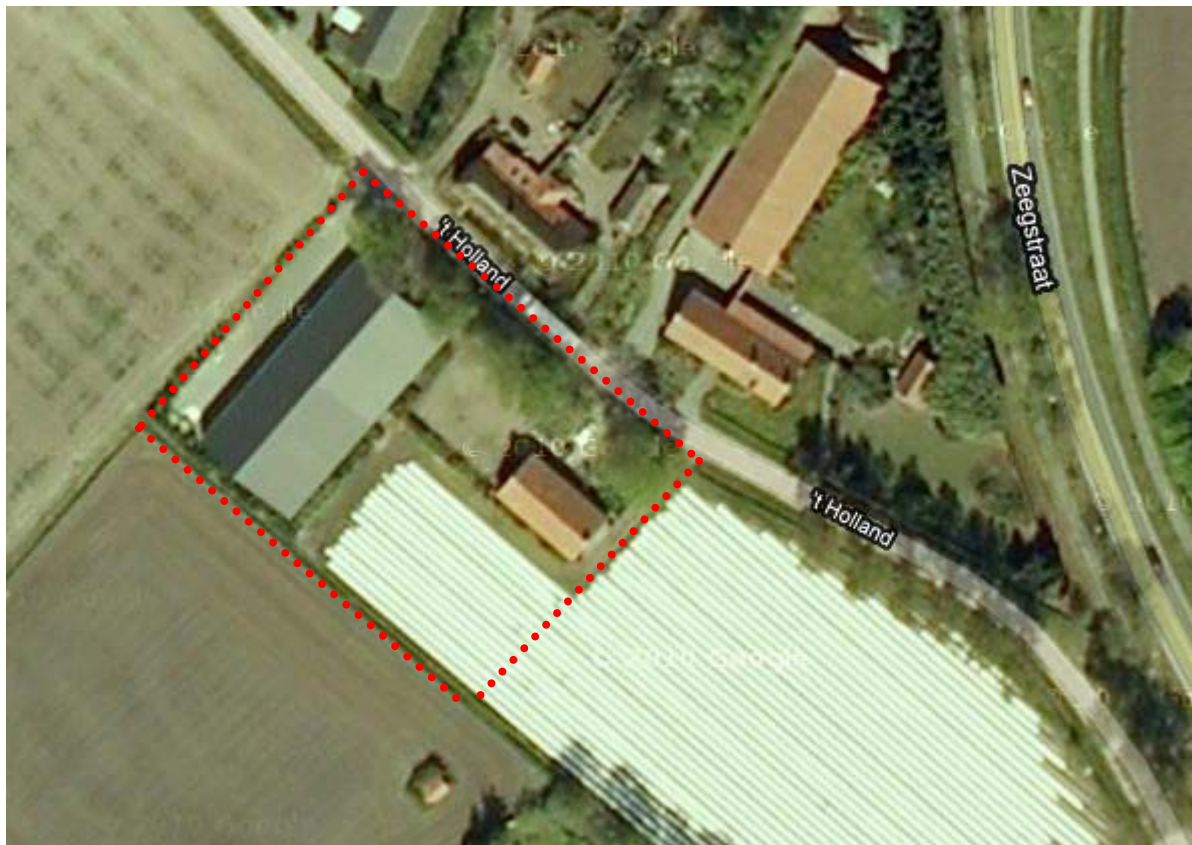
Op basis van de berekeningen met het rekenprogramma "Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen (HNO-tool)" van het Waterschap De Dommel (zie bijlage 5) blijkt dat voor beide kavels met totaal circa 2 x 405 m² verharding wordt afgekoppeld en moet voor een hoeveelheid neerslag van 2 x 18,5 m³ (T=10+10%) een hydrologisch neutrale oplossing worden bedacht, waarbij een hoeveelheid van 2 x 24,5 m³ (bui T=100+10%) niet tot wateroverlast op het eigen terrein of bij derden mag leiden.

Om genoemde hoeveelheden afgekoppelde neerslag te bergen en te infiltreren, zal op elke kavel een bovengrondse infiltratievoorziening worden aangelegd.

1. INLEIDING

In opdracht van ORDITO BV heeft Aeres Milieu B.V. een indicatief infiltratieonderzoek uitgevoerd en een waterparagraaf opgesteld voor het plangebied 't Holland te Reusel.

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



Luchtfoto plangebied [Bron: Google Maps]

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.

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 7.

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.

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 ofwel 3,6 - 18 mm/uur) 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 poriëkanalen 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 - 3	Formatie van Boxtel	zand, zeer fijn tot matig fijn, zwak tot matig siltig	redelijk doorlatend. watervoerend pakket
3 - 5	Formatie van Sterksel	zand, zeer fijn tot fijn, zwak siltig	Watervoerend pakket
5 - 6	Formatie van Stramproy	zand, zeer fijn	Watervoerend pakket
6 - >25	Formatie van Waalre	klei, leem	Slecht doorlatende laag

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 3 m-mv.) hoofdzakelijk bestaat uit zand, zeer fijn tot matig fijn, zwak siltig, plaatselijk leemlaagjes aanwezig.

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 dit plangebied, met een grondwaterpeil van ongeveer 1,1 meter onder maaiveld ten tijde van het veldwerk, is de Hooghoudt boorgatmethode toegepast. Deze test meet de *verzadigde* doorlatendheid van de ondergrond.

Het resultaat geeft een aanduiding van de horizontale infiltratiesnelheid in de verzadigde zone en in mindere mate voor de verticale infiltratiesnelheid.

De werkwijze is als volgt: In de te onderzoeken bodemlaag wordt een peilfilter geplaatst en met filtergrind omstort. Na een stabilisatieperiode wordt in een zeer kort tijdsbestek een hoeveelheid water uit het filter onttrokken. Vervolgens wordt de tijd gemeten waarbij de waterhoogte in het filter zich herstelt tot het oorspronkelijke niveau.

Uit de snelheid waarmee dit gebeurt, kan de doorlatendheid van de bodemlaag worden berekend.

Voor de berekening van de doorlatendheid van de bodem ter plaatse wordt in deze studie het software pakket Superslug Versie 3.2 gebruikt.

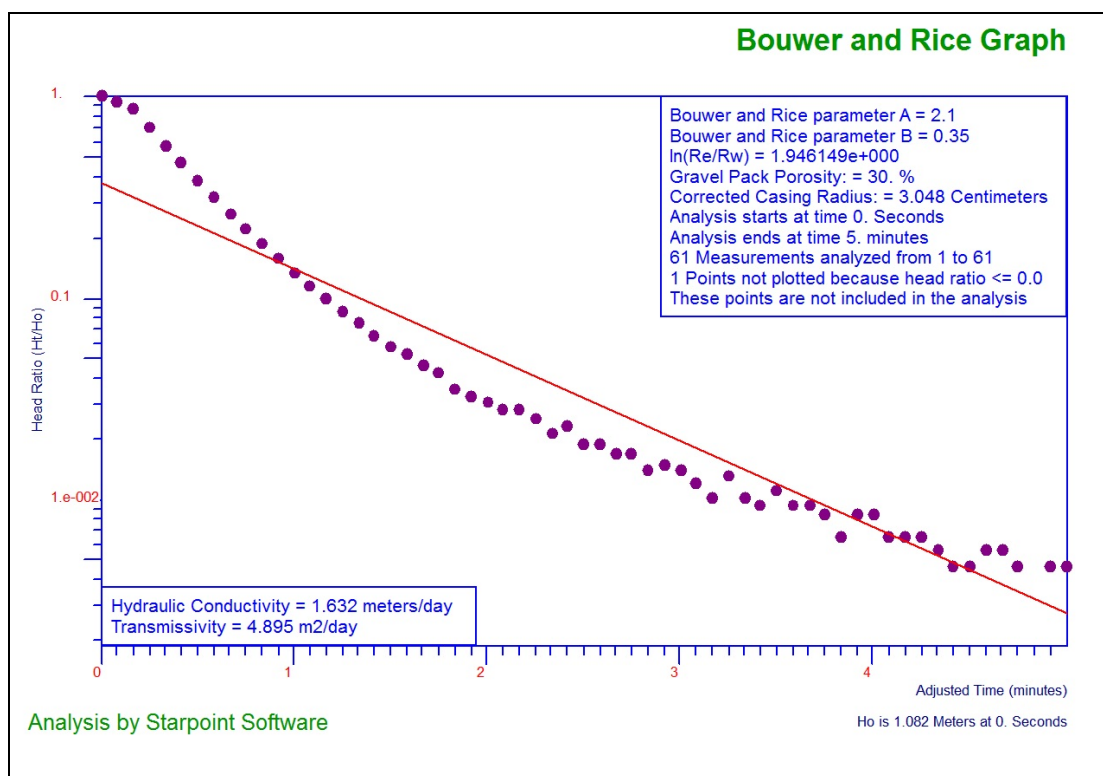
2.3 Uitvoering, resultaten en interpretatie

Op 6 april 2011 zijn op de locatie 2 peilbuizen geplaatst. In deze peilbuizen zijn de indicatieve slugtesten uitgevoerd.

Elk filter ($\varnothing$ 32 mm) is met filtergrind (deeltjesgrootte 1-1,6 mm) omstort. De doorsnede van elke boring is globaal 0,1 meter. Zie bijlage 2 voor de meetpuntlocaties (en fotostandplaatsen) en bijlage 3 voor de boorprofiel beschrijvingen. In bijlage 4 zijn foto's van het studiegebied opgenomen.

Voor deze testen zijn de desbetreffende filters snel leeggepompt met behulp van een slangenpomp, waarna het herstel van de waterspiegel werd gemeten met behulp van een "Diver®". Deze is ingesteld op een meetfrequentie van één meting per 5 seconden. De opnametijd voor elke meting is maximaal 20 minuten of korter bij hoge infiltratiesnelheden.

Na beëindiging van de meetwerkzaamheden worden de geregistreerde meetgegevens van de "Diver" uitgelezen, geïnterpreteerd en verwerkt met het rekenprogramma Superslug®. Als rekenmethode is de vergelijking van Bouwer & Rice toegepast. In afbeelding 2.1 wordt als voorbeeld de analyse van de meting in meetpunt 2 getoond. De berekende meetresultaten staan samengevat in tabel 2.4.



Afbeelding 2.1: Voorbeeld analyse verloop infiltratie meetpunt 2.

Meetpunt	k [m/d]	Opmerking
2	1,6	geen bijzonderheden
2A	1,6	geen bijzonderheden

Tabel 2.4: Berekende k-waarden.

Uit de tabel kan het volgende worden afgeleid:

- De berekende infiltratiesnelheden in beide peilbuizen stemmen overeen met elkaar.
- Het gemiddelde van de berekende k-waarden bedraagt 1,6 m/d.
- De gemeten waarden in meetpunten 1 en 2 komen overeen met de literatuurwaarden voor zand, matig fijn, zwak siltig. In de boorpunten 1 en 2 overschrijdt de berekende *horizontale* doorlatendheid de 0,49 m/d, wat betekent dat de ondergrond binnen het plangebied geschikt is voor de infiltratie van neerslag.

Opgemerkt dient te worden dat deze resultaten slechts een indicatie geven van de infiltratiesnelheid op de onderzoekslocatie.

Voor het dimensioneren van eventuele infiltratievoorzieningen binnen het studiegebied kan worden uitgegaan van een horizontale doorlatendheid van circa 1,4 meter per dag. Hierbij is rekening gehouden met de praktijkervaring met infiltratievoorzieningen, dat in verloop van de tijd de doorlatendheid van de bodem afneemt door de afzetting van zeer fijn zand. De verticale doorlatendheid zal een factor 5 tot 50 lager liggen.

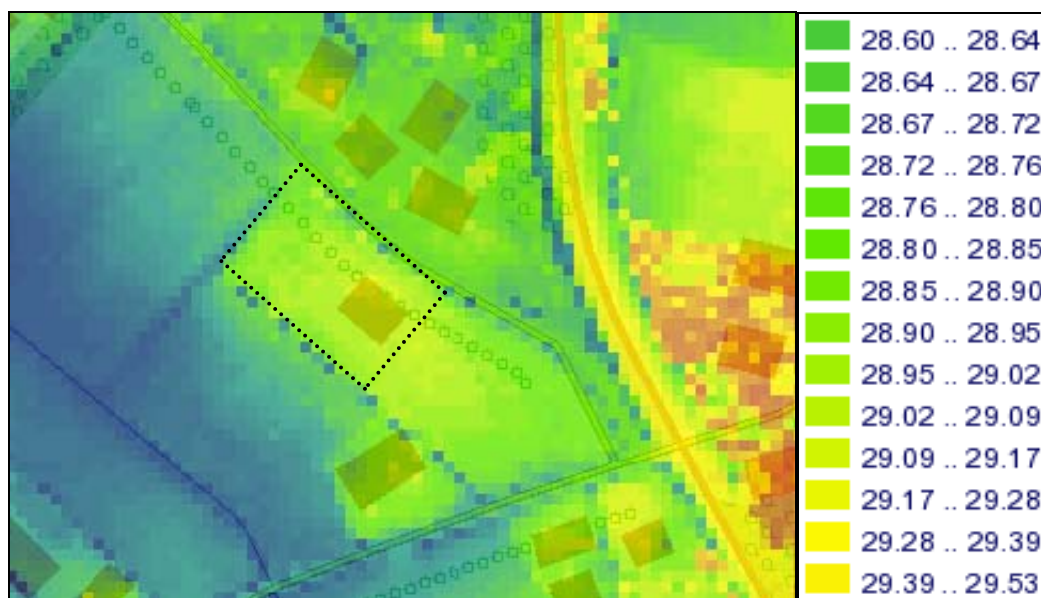
3. WATERPARAGRAAF

3.1 Inleiding

Deze waterparagraaf is opgesteld voor het plangebied gelegen aan 't Holland nnb te Reusel. Het plangebied ligt binnen de bebouwde kom. Zie bijlage 1 voor het topografisch overzicht en de kadastrale situatie.

Het plangebied is op dit moment gedeeltelijk bebouwd met een loods en een woning en gedeeltelijk in gebruik voor agrarische doeleinden. In bijlage 4 zijn recente foto's van de huidige situatie weergegeven.

Het plangebied kent nauwelijks een hoogteverloop. Het huidig maaiveldpeil ligt op circa 29 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 bebouwing zal het perceel in tweeën worden gesplitst. Men heeft het voornemen om binnen het plangebied op elk perceel een woning en een berging (Buitengebied in ontwikkeling"(Bio)) te realiseren.

De woningen zullen via een oprit worden ontsloten.

Een plattegrond van de toekomstige inrichting van het plangebied is opgenomen in bijlage 6.

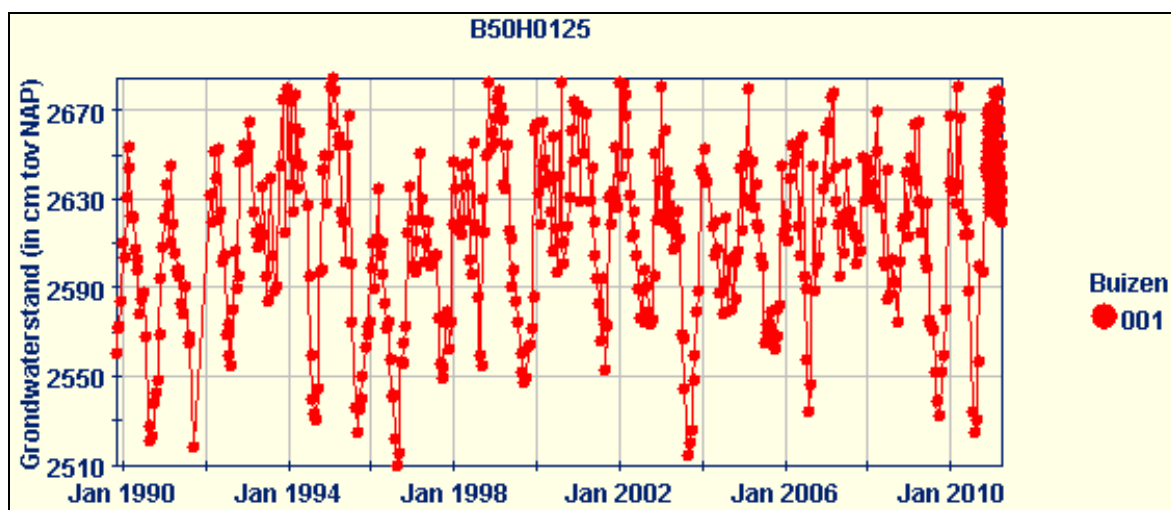
De woningen zullen niet worden onderkelderde of van een kruipruimte voorzien.

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 27,5 meter + NAP (circa 1,6 meter onder maaiveld).



Afbeelding 3.2: Tijdstijghoogtelijn grondwater in peilbuis op circa 600 meter ten noord-westen van het plangebied.[Bron; Dinoloket]

De stroming van het freatische grondwater is noordwestelijk gericht.

Het peilbeheer zal in de toekomst, waar mogelijk, worden afgestemd op het behoud van natuurlijke waterhuishouding (Gewenst Grond- en Oppervlaktewater Regime (GGOR)).

Uit recentelijk verkennend bodemonderzoek op de locatie [Aeres Milieu, Verkennend bodemonderzoek, rapportnr. AM11074 d.d. 31 maart 2011] blijkt dat het grondwater ter plaatse sterk verontreinigd is met zink

De grondwaterbeheerder [WSDeDommel] heeft beheersmaatregelen getroffen om deze verontreinigingen verder terug te dringen en/of te verminderen.

De milieuhygiënische conditie van het grondwater vormt geen belemmering voor de realisatie van het voorgenomen plan. Het afkoppelen en infiltreren van neerslag levert een positieve bijdrage aan reductie van deze grondwaterverontreinigingen, mits de juiste milieuhygiënische maatregelen worden getroffen voor wat, de keuze van niet uitlogbare 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 verkeersbewegingen of een calamiteit.

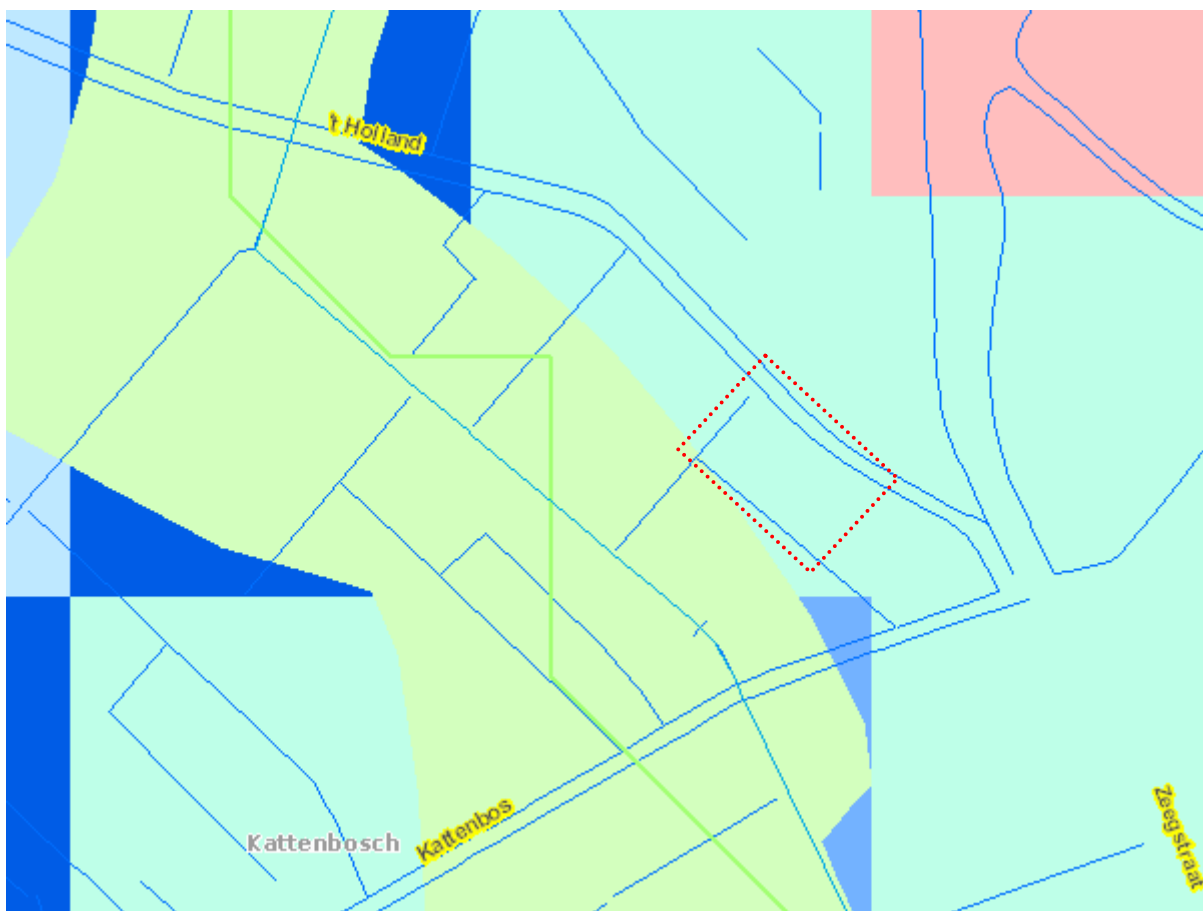
Het plangebied bevindt zich niet binnen de grenzen van een attentie- en/of beschermingsgebied behorend bij een waterwingebied.

Voor zover bekend vinden op en in de directe omgeving van het plangebied geen grootschalige grondwater onttrekkingen plaats.

Oppervlaktewater

Binnen het plangebied bevindt zich geen oppervlaktewater. In afbeelding 3.2 is weergegeven hoe aan de noord-, zuid- en westgrens van het plangebied (droge)sloten lopen voor de afvoer van overtollige neerslag. Deze watergangen monden uit op de "Reusel" uit (in groen weergegeven in afbeelding 3.2)

Neerslag zal in de nieuwe situatie binnen het plangebied worden geïnfilteerd.



Afbeelding 3.2: Uitsnede kaart waterlopen in omgeving plangebied. [Bron: Wateratlas van Noord-Brabant]

De Reusel (hoofdwatgang) valt binnen het keurbeschermingsgebied en ligt niet binnen een attentiegebied maar is een watgang van het type natte natuurzone en maakt deel uit van een Ecologische Verbindingszone(EVZ).

Regenwater en overige neerslag

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. Neerslag afkomstig van de daken zijn gedeeltelijk aangesloten op het gemengde rioolstelsel in de openbare weg.

Op grond van gegevens uit het DINO-loket, literatuurgegevens en de indicatieve infiltratiemetingen wordt geconcludeerd dat de ondergrond geschikt is voor het infiltreren van neerslag. Daarbij kan een infiltratiesnelheid van 1,4 meter per dag worden gehanteerd.

Binnen het plangebied en 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.

De infiltratievoorziening kan bestaan uit een infiltratiebassin met voldoende doorlatendheid.

Afvalwater

Op dit moment vindt de afvoer van afvalwater plaats naar het in de openbare weg gelegen vrij vervalriool. Dit gemengde stelsel is aangesloten op bufferputten vanwaar het afvalwater via een rioolgemaal naar de Afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI) in Hapert 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 DWA-riool binnen het plangebied. Dit nieuwe stelsel zal worden aangesloten op het bestaande rioolstelsel in de openbare weg. Op deze manier op de toekomst voorbereid bij in een latere fase van de aanleg van een gescheiden of verbeterd gescheiden rioolstelsel. Met de gemeente Reusel-De Mierden moet wel worden afgestemd of de (nieuwe) extra aansluitingen geen (hydraulisch) probleem oplevert voor de capaciteit van het rioolstel.

3.3 *Andere aspecten*

Verdroging

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

In het buitengebied van de gemeente Reusel-De Mierden ligt de Reusel. Het is een rechte beek met weinig stroming. Hierdoor ontstaat wateroverlast in de winter en verdroging in de zomer. Ook de ontwikkeling van de natuur heeft hier last van. Waterschap De Dommel wil deze situatie verbeteren door de beek de ruimte te geven die het nodig heeft.

Ecologie

Het plangebied bevindt zich niet binnen de grenzen van een milieubeschermingsgebied. De waterloop De Reusel ten zuid-oosten van het plangebied is een ecologische verbindingszone(EVZ).

Bodem

Uit informatie van het Bodemloket en de gemeente Reusel-De Mierden en het bodemonderzoek dat recentelijk ter plaatse door Aeres Milieu is uitgevoerd. [Aeres Milieu, Verkennend bodemonderzoek, rapportnr. AM11074 d.d. 31 maart 2011] blijkt dat binnen het plangebied een lichte verontreiniging met zink en minerale olie is aangetoond. Deze gemeten concentraties vormen op dit moment echter geen belemmering voor de realisatie van het voorgenomen plan.

3.4 *Conclusies*

Uit het bovenstaande blijkt dat realisatie van het project geen knelpunten oplevert wat betreft de in dit hoofdstuk behandelde aspecten.

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’.

Hergebruik van hemelwater wordt voornamelijk overwogen bij grootschalige bebouwing. Voor particuliere woningen wordt dit, ook gezien de landelijke ervaringen met grijswatersystemen, niet gestimuleerd. Omdat het nieuwbouwplan kleinschalig is wordt hergebruik van hemelwater niet wenselijk geacht.

Het inrichten van infiltratievoorziening(en) binnen het plangebied is mogelijk.

Het hemelwater binnen het plangebied kan daarbij via berging en infiltratie worden afgevoerd naar de bodem.

Op de voorziening(en) moeten bovengrondse noodoverlo(o)p(en) met een maximale afvoercapaciteit van 1 l/s.ha. worden geïnstalleerd om excessieve neerslag af te kunnen voeren naar de sloten rond het plangebied.(vergunningplichtig).

Als aanvullende maatregel kan worden overwogen om een z.g.n. “groendak” of vegetatiedak op de te realiseren nieuwbouw aan te brengen die voor een verminderde en vertraagde afvoer van neerslag zorg draagt.

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 ²]	Toekomstige situatie [m ²]
<i>Totaal oppervlakte plangebied, circa</i>	3.700	3.700
<i>Dak oppervlakte, totaal circa</i>	1.050	370
<i>Verharde oppervlakte (ontsluitingsweg, erfverharding), circa</i>	600	440
<i>Onverharde oppervlakte, circa</i>	2.050	2.890

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

Uit de tabel is af te leiden dat het onverhard oppervlak met circa 840 m² toeneemt.

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 beton of keramische producten.

Afkoppeling van de neerslag afkomstig van de verharde oppervlakken is in principe mogelijk.

Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden kan worden voldaan.

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

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.

In **geen** geval mag de **afval**waterriolering op een infiltratie en/of bergingsvoorziening worden aangesloten.

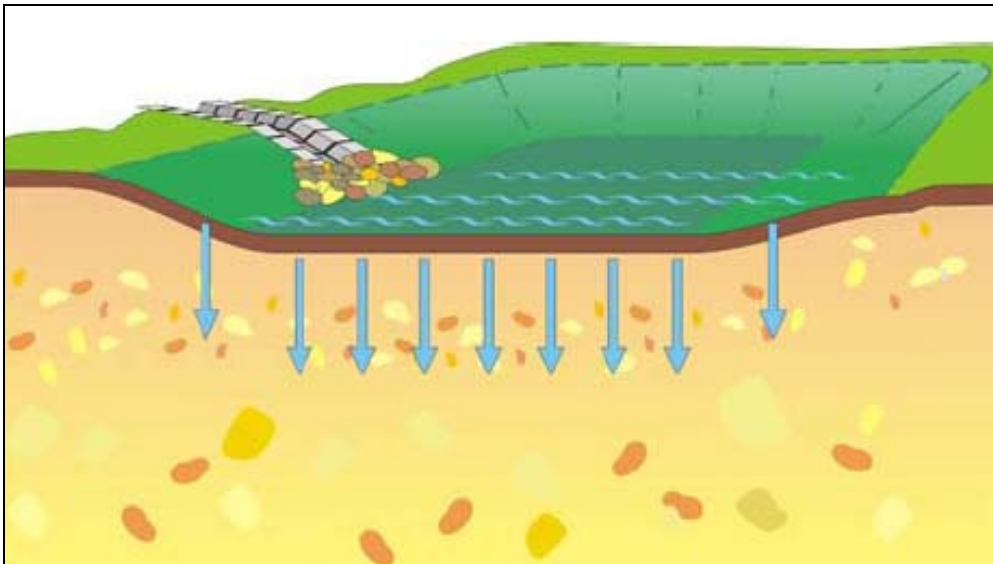
Door het bevoegd gezag gestelde randvoorwaarden:

- 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;
- Voor de inrichting van de openbare ruimte moet de Technische Inrichtingseisen van de gemeente Reusel - De Mierden worden toegepast;

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:

Alle afgekoppelde neerslag binnen het plangebied af te voeren naar de, binnen het plangebied, nieuw aan te leggen infiltratiebassins. Zie Afbeelding 4.1



Afbeelding 4.1: Schematische weergave van een infiltratie veld, bassin of greppel.

Na de voorgenomen herinrichting van het plangebied bestaat het plangebied uit twee kavels elk met een oppervlakte van elk circa 1.850 m^2 . Op deze beide locaties zal een vrijstaande woning met berging en tuin worden gerealiseerd, ontsloten door een oprit vanaf de openbare weg. Het dakoppervlak per woning en berging zal circa 185 m^2 bedragen en de oppervlakte overige verhardingen als oprit etc. circa 220 m^2 .

Op basis van de berekeningen met het rekenprogramma "Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen (HNO-tool)" van het Waterschap De Dommel (zie bijlage 5) blijkt dat voor elke kavel $2 \times 405 \text{ m}^2$ verharding wordt afgekoppeld en moet voor een hoeveelheid neerslag van $2 \times 18,5 \text{ m}^3$ ($T=10+10\%$) een hydrologisch neutrale oplossing worden bedacht, waarbij een hoeveelheid van $2 \times 24,5 \text{ m}^3$ (bui $T=100+10\%$) niet tot wateroverlast op het eigen terrein of bij derden mag leiden.

Uit de HNOtoets volgt dat op elke kavel een bovengrondse infiltratievoorziening (bassin) met een inhoud van minimaal $24,5 \text{ m}^3$ wordt aangelegd.

Deze voorziening kan (arbitrair) de volgende afmetingen hebben:

Lengte circa meter;

Diepte circa 0,6 meter;

Breedte bodem circa 1 meter;

Talud 4:1.

Dit bassin heeft een berging van circa $24,5 \text{ m}^3$, voldoende om de afgekoppelde neerslag te bergen en te infiltreren. De bodem van deze voorziening ligt ruim boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand ter plaatse.

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

De afmetingen en de vorm zijn arbitrair gekozen. De voorziening mag ook andere vorm hebben bijvoorbeeld om een andere landschappelijke inpassing te realiseren. Voorwaarde blijft dat het bergingsvolume minimaal 24,5 m³ bedraagt.

Deze voorziening kan eventueel van een bovengrondse noodoverlaat worden voorzien om excessieve neerslag af te kunnen voeren. Deze noodoverlaat kan worden aangesloten op de bestaande sloten rond het plangebied. (vergunningplichtig). De afvoer mag niet meer zijn dan 1 l/s.ha.

De afgekoppelde neerslag van de ontsluitingsweg en terrassen binnen het plangebied zal potentieel verontreinigd kunnen zijn. Om te voorkomen dat door infiltratie van deze neerslag op termijn een bodemverontreiniging ontstaat, is het noodzakelijk dat deze afgekoppelde neerslag alleen na filtratie of andere voorbehandeling, om verontreinigingen achter te houden, in de voorziening stroomt. Ook moeten maatregelen worden getroffen om geen blad en zand etc. in de voorziening te laten stromen die verstopping kunnen veroorzaken. Het installeren van blad- en zandvangers voordat de afgekoppelde neerslag naar de voorziening stroomt, voorkomt dit euvel.

5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN

Algemeen

In het afwateringssysteem van de afgekoppelde daken en overige verhardingen moeten voorzieningen worden aangebracht om vaste bestanddelen als bladeren, zand, andere sedimenten en dergelijke achter te houden, zodat het systeem niet verstopt raakt of dichtslibt in de tijd.

Deze voorzieningen moeten goed bereikbaar blijven om ze regelmatig te reinigen en te onderhouden.

Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Het is niet wenselijk tijdens gladheid door bevrozing of sneeuwval zout en dergelijke gladheidbestrijdingsmiddelen op de bestrating(en) e.d. toe te passen. Een alternatief kan zand zijn.

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(DWA-riool) moet worden getransporteerd of geloosd, en niet in de bodem mag worden geïnfilteerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

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.

Regelmatig onderhoud van de aanvoerzijde van de voorzieningen zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren. Ook moet de (nood)overloop (indien aanwezig) regelmatig worden onderhouden.

Ook moet zoveel mogelijk worden vermeden dat bergings- en infiltratievoorzieningen te dicht bij bebouwing worden aangelegd vanwege potentiële waterdoorslag e.d. . Eventueel moeten waterkerende voorzieningen worden aangebracht om vochtdoorslag te verhinderen, zoals waterkerende wanden, muren of folie.

Communicatie

Het is belangrijk om een grote betrokkenheid van de (aanstaande) gebruikers/eigenaren op te bouwen ten aanzien van de waterhuishouding en het milieu. Zo zal uitgelegd moeten worden waarom geen auto's mogen worden gewassen op de parkeerplaatsen (ook privé plaatsen), geen chemische onkruidbestrijdingsmiddelen mogen worden toegepast en geen zout gebruikt wordt bij gladheidbestrijding etc..

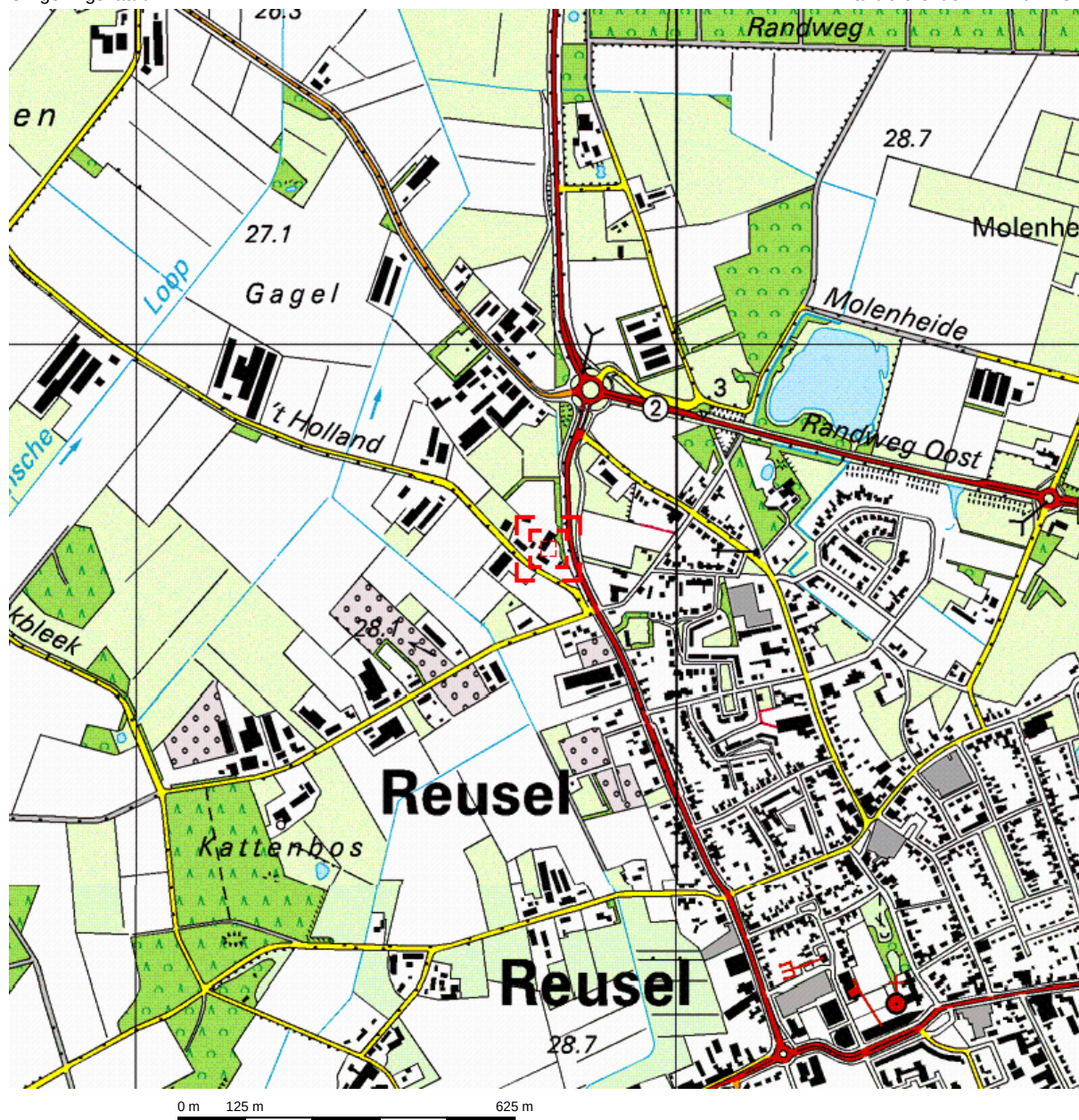
Ook het in stand houden en onderhoud van de voorzieningen zijn essentiële aandachtspunten, in het bijzonder voor de eigenaren/gebruikers van het plangebied.

Een en ander zal in een zo vroeg mogelijk stadium met de eigenaren/gebruikers moeten worden besproken. Ook de juridische aspecten van infiltratie en wat erbij komt kijken, moeten helder naar eigenaren en gebruikers worden gecommuniceerd, en op schrift worden gesteld.

De betrokken partij(en) moet(en) in een zo vroeg mogelijk stadium bij de besluitvorming worden betrokken. Verantwoordelijkheden moeten van te voren worden vastgelegd.

BIJLAGE 1

Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie



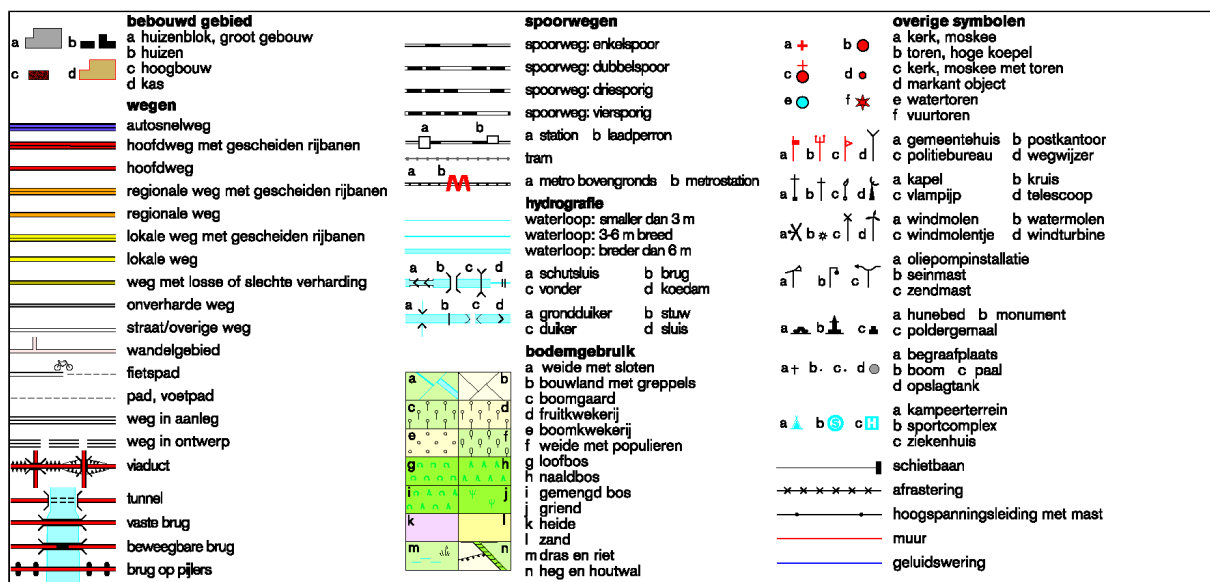
Deze kaart is noordgericht.

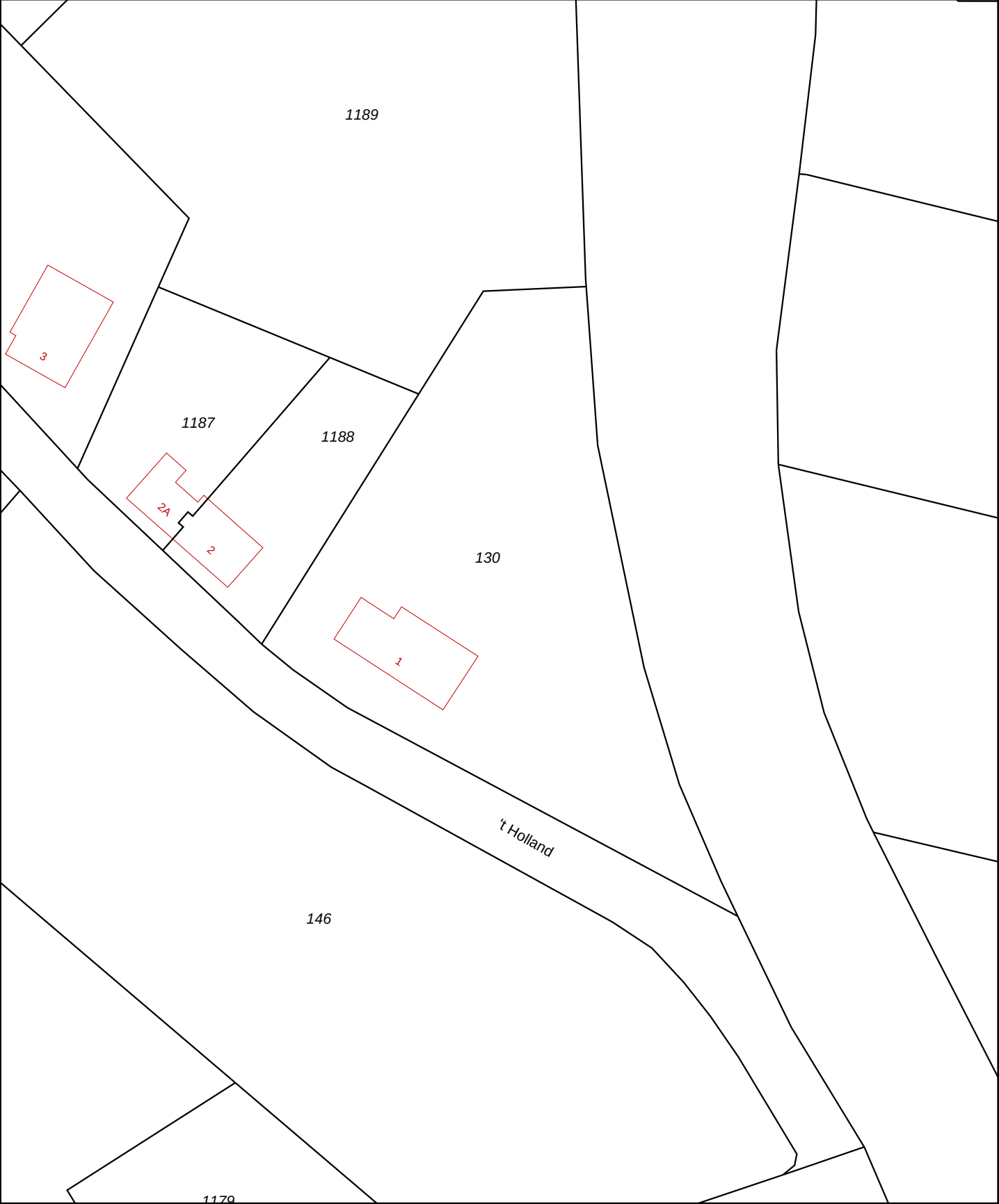
Schaal 1: 12500

 Hier bevindt zich Kadastraal object REUSEL E 130

't Holland 1, 5541 PK REUSEL

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





12345

25

—

—

—

—

—

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Kadastrale grens

Voorlopige grens

Bebouwing

Overige topografie

Schaal 1:1000

Kadastrale gemeente

Sectie

Perceel

REUSEL

E

130

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.

Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 28 maart 2011

De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

BIJLAGE 2

Situatietekening met meetpunten en fotostandplaatsen

BIJLAGE 3

Boorprofielen

Legenda (conform NEN5104)

en

Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

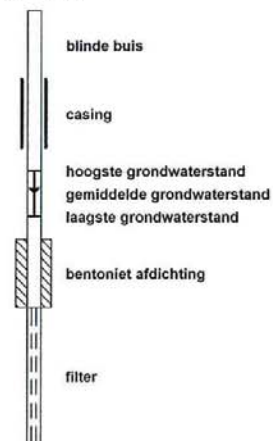
zand

	Zand, kleilig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleilig
	Veen, sterk kleilig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

peilbuis



klei

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

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

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

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

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

p.i.d.-waarden

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

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd 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

Toets Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied



Algemeen

Naam project:	Plangebied 't-Holland, Reusel
Contactpersoon initiatiefnemer:	Bé Buizer
Datum:	07-04-2011

Kenmerken projectgebied

Bruto oppervlak projectgebied	3700	m ²
Bestaand verhard oppervlak	0	m ²
Nieuw totaal verhard oppervlak	810	m ²
Netto te compenseren oppervlak	810	m ²
Hiervan is type 1 (volledig verhard)	810	m ²
Hiervan is type 2 (semi-verhard)	0	m ²
Infiltratiepercentage semi-verhard oppervlak	0	%
Maaiveldniveau nieuw verhard oppervlak	29.0	m + NAP
GHG	28.0	m + NAP
Infiltratiesnelheid bodem	1.4	m/dag

Systeemeisen aan berging in projectgebied

Dimensies voorziening

Lengte voorziening	3.0	m
Talud voorziening (1:x)	4.0	
Maximale peilstijging (in normaal nat jaar)	0.5	m
Maximale peilstijging bij T=10 jaar scenario	0.5	m
Maximale peilstijging bij T=100 jaar scenario	0.6	m

Afvoercoëfficiënten voorziening

Afvoercoëfficiënt bij T=10 jaar scenario	0.87	l/s/ha
Afvoercoëfficiënt bij T=100 jaar scenario	1.74	l/s/ha

Resultaten

Totale benodigde berging in projectgebied

Berging voor infiltratie	5	m ³
Berging bij extreme neerslag T=10 jaar	37	m ³
Berging bij extreme neerslag T=100 jaar	49	m ³

Ontwerp infiltratievoorziening

Ruimtebeslag	15	m ²
Maximale berging in normaal nat jaar	5	m ³
Maximale ledigingstijd in normaal nat jaar	9	uren
Berging bij extreme neerslag		
T=10 jaar	5	m ³
T=100 jaar	6	m ³

Ontwerp bergingsvoorziening voor extreme neerslagsituaties

Ruimtebeslag	81	m ²
Berging bij T=10 jaar	37	m ³
Berging bij T=100 jaar	49	m ³
Afvoercapaciteit bij T=10 jaar	0.3	m ³ /uur

Berging 'tussen de stoepranden'

Berging bij T=100 jaar	3	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

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

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

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Toelichting



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

AM11074

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.

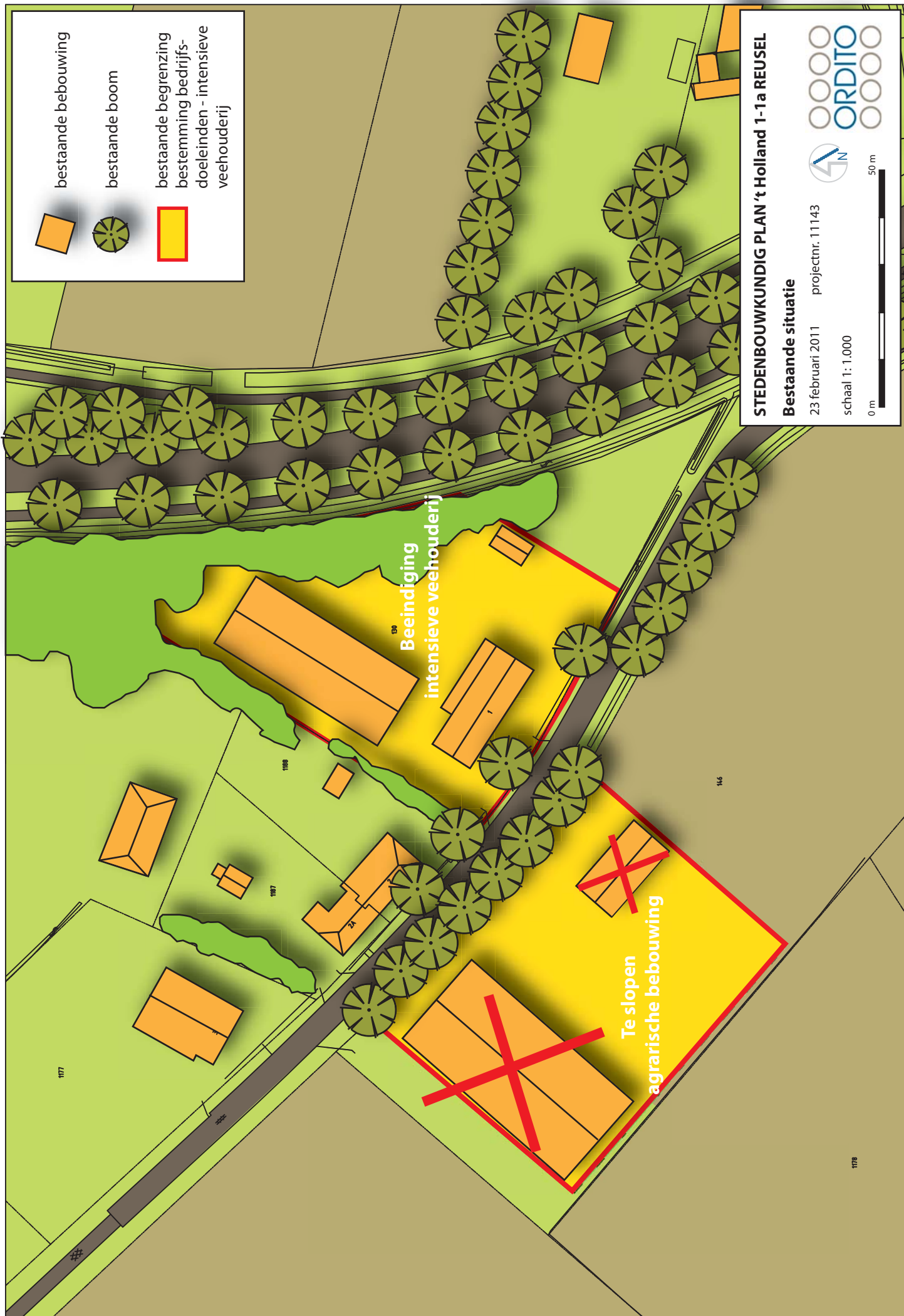
Contactpersoon

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

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

BIJLAGE 6

Tekening huidige en toekomstige situatie



STEDENBOUWKUNDIG PLAN 't Holland 1-1a REUSEL

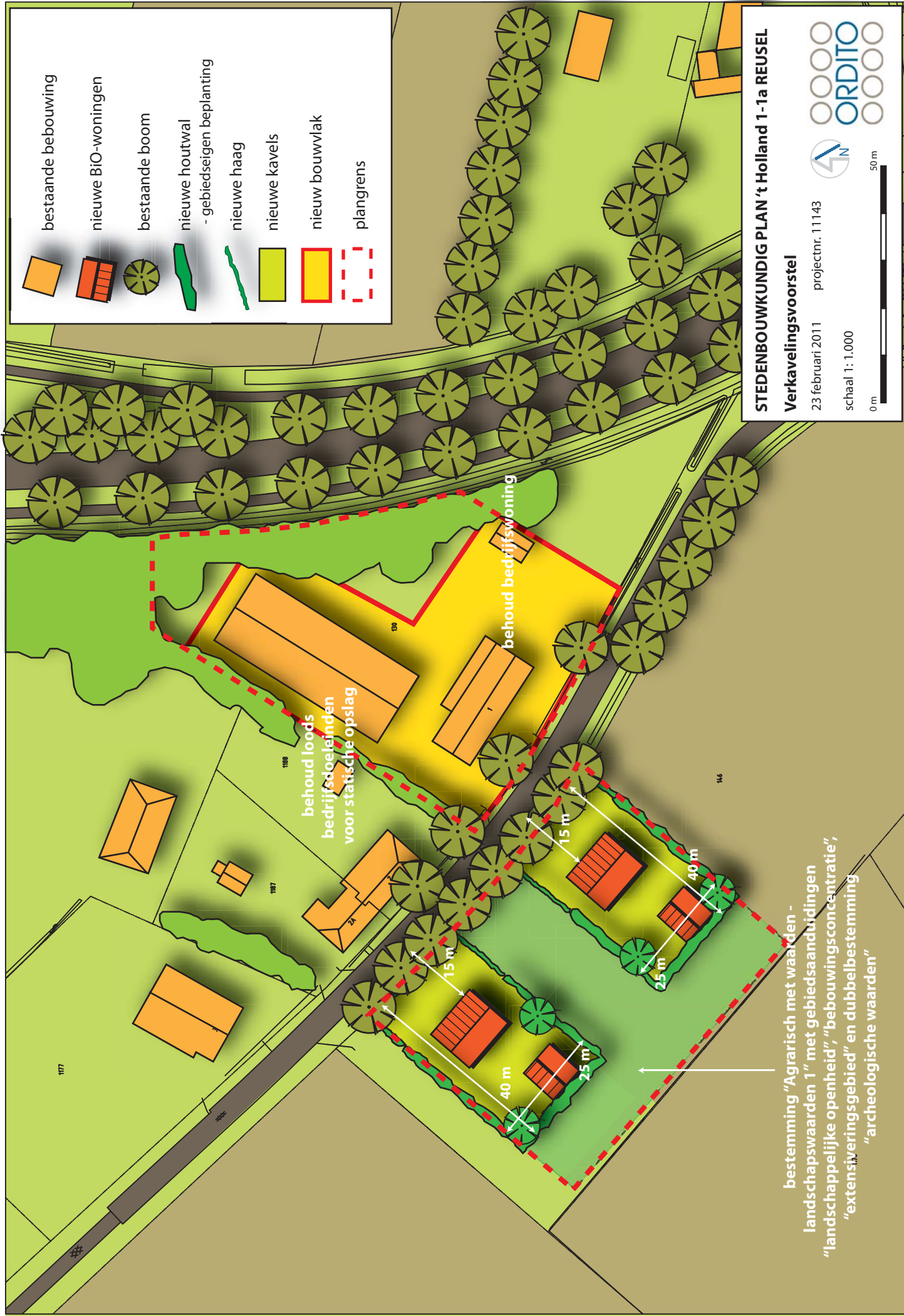
Bestaande situatie

23 februari 2011 projectnr. 11143

schaal 1: 1.000



ORDITO



BIJLAGE 7

Overzicht geraadpleegde literatuur

Wet- en regelgeving

- Verbreed Gemeentelijk RioleringsPlan, Gemeente Reusel-De Mierden, 2010-2015;
- Gemeentelijk waterplan, Gemeente Reusel-De Mierden, 2010-2015;
- Waterbeheerplan 2010-2015, Waterschap De Dommel;
- Keur, Waterschap De Dommel; 2009;
- Provinciaal Waterplan Noord-Brabant, 2010-2015;
- Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant (PMV), 1 maart 2010;
- 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, Publicatie Nederland leeft met water, 2003;
- 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 Consulanten, 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.reuseldemierden.nl>

<http://www.dommel.nl>

<http://www.brabant.nl>