

**Indicatief infiltratieonderzoek
en waterparagraaf
Oirschotseweg 45, Moergestel**

Opdrachtgever

Mevr. M. Berkelmans
Burg. Poortstraat 26
5066 BV Moergestel

Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM14075

Status rapport

Definitief

Contactgegevens

Aeres Milieu B.V.
Zuidhoven 9M
6042 PB ROERMOND
(t) 0475 – 320 000
(f) 0475 – 321 967
e-mail: info@aeres-milieu.nl
www.aeres-milieu.nl

Autorisatie

Opsteller rapport:	paraaf	datum
Dhr. M. Vrolix bc.		3 juli 2014
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
Ing. J.M.G. Reuver		3 juli 2014

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	3
1. INLEIDING	5
2. INFILTRATIE	7
2.1 Inleiding	7
2.2 Opzet	9
2.3 Uitvoering, resultaten en interpretatie.....	10
2.3.1 Open-end-test	10
2.3.2 Porchetttest	11
3. WATERPARAGRAAF	12
3.1 Inleiding	12
3.2 Watersystemen	13
3.3 Andere aspecten	15
3.4 Conclusies	15
4. AFWEGING EN REALISATIE	17
4.1 Inleiding	17
4.2 Dimensionering voorzieningen	18
5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN	20

Bijlagen:

1	Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie
2	Situatietekening met meetpunten en fotostandplaatsen
3	Boorprofiel beschrijvingen
4	Foto's van de huidige situatie
5	Toets Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen
6	Geraadpleegde literatuur

SAMENVATTING

Algemeen

Opdrachtgever	: Mevr. M. Berkelmans
Projectnummer	: AM14075
Soort onderzoek	: Indicatief infiltratieonderzoek en opstellen waterparagraaf
Plangebied	: Oirschotseweg 45, Moergestel
Gemeente	: Oisterwijk
Kadastrale registratie	: sectie B, nr. 2688
Coördinaten (RD stelsel)	: $X = 141.700 / Y = 395.160$
Oppervlakte studiegebied	: circa 5.176 m ²
Peil maaiveld	: circa 10,6 meter + NAP
Waterschap	: De Dommel
Huidig gebruik plangebied	: braakliggend (grasland met bomen)
Toekomstig gebruik plangebied	: herontwikkeling locatie (splitsing perceel in 2 bouwkavels)

Conclusie en aanbevelingen

Infiltratie

Geconcludeerd wordt dat de onverzadigde ondergrond eerder ongeschikt is voor een infiltratievoorziening. Dit is deels te relateren aan de siltige bodemlaag tot de onder de grondwaterspiegel aangetroffen leemlaag. De verzadigde ondergrond is op basis van de waargenomen korrelsamenstelling vermoedelijk wel goed doorlatend.

Door het hemelwater binnen het plangebied te infiltreren zal mogelijk een voorziening met een groot infiltratieoppervlak aangelegd dienen te worden. Geadviseerd wordt een combinatievoorziening aan te leggen (open berging met leegloopvoorziening). Hierbij wordt ook opgemerkt dat de infiltratieresultaten indicatief zijn maar de meetresultaten geven duidelijk weer dat infiltratie ter plaatse eerder beperkt is.

Waterparagraaf

Het planvoornemen is het perceel te splitsen in 2 gelijke bouwkavels. Voor deze kavels is nog geen toekomstig ontwerp bekend omdat de kavels nog verkocht dienen te worden. Voor het opstellen van deze waterparagraaf is uitgegaan van de huidige geldende bouwvoorwaarden.

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. Het plangebied bevindt zich binnen de grenzen van een attentiegebied 'Natte Parels'. Door de voorgenomen ontwikkeling is geen sprake van grondwateronttrekkingen binnen het attentiegebied. Daarnaast zal hydrologisch neutraal worden ontwikkeld, waarmee de waterhuishouding ter plaatse niet zal worden aangetast.

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. Hergebruik voor het besproeien van de tuin behoort wel tot de mogelijkheden. Het bijplaatsen van een hemelwatertank is een bijkomende berging voor het hemelwater, welk dan door middel van een overloop richting de hemelwatervoorziening afstroomt.

Afkoppelen van neerslag en (zoveel mogelijk) ter plaatse verwerken van het hemelwater is bij nieuwbouw goed mogelijk. Gezien de grondwaterstand en de ligging nabij het buitengebied wordt bovengronds infiltreren/bergen aangeraden. Op basis van het infiltratie onderzoek wordt de aanleg van een open bergingsvoorziening met een leegloopvoorziening geadviseerd.

Aangezien binnen het plangebied geen bebouwing meer aanwezig is, vindt momenteel geen afvoer van afvalwater plaats. Onder de Oirschotseweg bevindt zich een gemeentelijk rioolstelsel waarop de bestaande bebouwing in de omgeving van het plangebied is aangesloten.

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 (vergunning aanvragen bij de gemeente Oisterwijk).

Het huidig bestemd oppervlak Wonen (rekening houdend met de aanleg van een voorgevel op 15 meter vanaf de rooilijn is circa 1.700 m². Het maximaal toekomstig verhard oppervlak mag dan 1.700 m² / 2 percelen x 50% = 425 m² per kavel bedragen.

Op basis van de berekeningen met het rekenprogramma "Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen (HNO-tool)" van het Waterschap De Dommel (zie bijlage 5) blijkt dat voor het plangebied (met totaal circa 970 m² aan verharding) voor een hoeveelheid neerslag van 46 m³ (T=10+10%) een hydrologisch neutrale oplossing bedacht dient te worden, waarbij een bijkomende hoeveelheid van 16 m³ (bui T=100+10%) niet tot wateroverlast op het eigen terrein of bij derden mag leiden.

Alle afgekoppelde neerslag zal via bv. lijnafwatering (geulen), molgoten, infiltratieriolen of traditioneel afvoermateriaal (duurzaam d.m.v. dubo-materialen) naar de voorziening(en) worden afgevoerd.

Gezien de ligging nabij het buitengebied gaat de voorkeur uit naar een greppel of berging in een vijvertje. Door een groot deel van de tuin te verlagen of de aanwezige noordelijke sloot te vergroten en op de perceelsgrens een stuw te voorzien, kan aan de achterzijde van het perceel het hemelwater geborgen worden. Deze voorziening dient circa L x B x H (60x3x0,5 meter) groot te zijn om een bui van T=100+10% te kunnen bergen.

Door een overloop op de noordelijk gelegen droge sloot te voorzien en een vloerpeil gelijk of hoger als het wegpeil aan te houden is geen wateroverlast binnen het plangebied en bij derden te verwachten. Indien de noordelijke sloot vergraven wordt, dient ten noordwesten een dam met overloop aangelegd te worden om zo de berging en de leegloop bij volledige vulling te garanderen.

Indien liever een vijver aangelegd wordt (permanent water zichtbaar), zal deze op een dusdanige wijze aangelegd moeten worden dat ecologische waarden en verschillende soorten flora en fauna de kans krijgen zich daar te ontwikkelen. De vijver dient beneden de GHG worden gerealiseerd, zodat er jaarrond water in staat. Boven de GHG wordt dan het bergend vermogen gerealiseerd. Hiervoor dient de vijver een dwarsdoorsnede te hebben van circa 4 meter (per kavel). Het plan heeft geen nadelige gevolgen voor en door (grond)water in de omgeving.

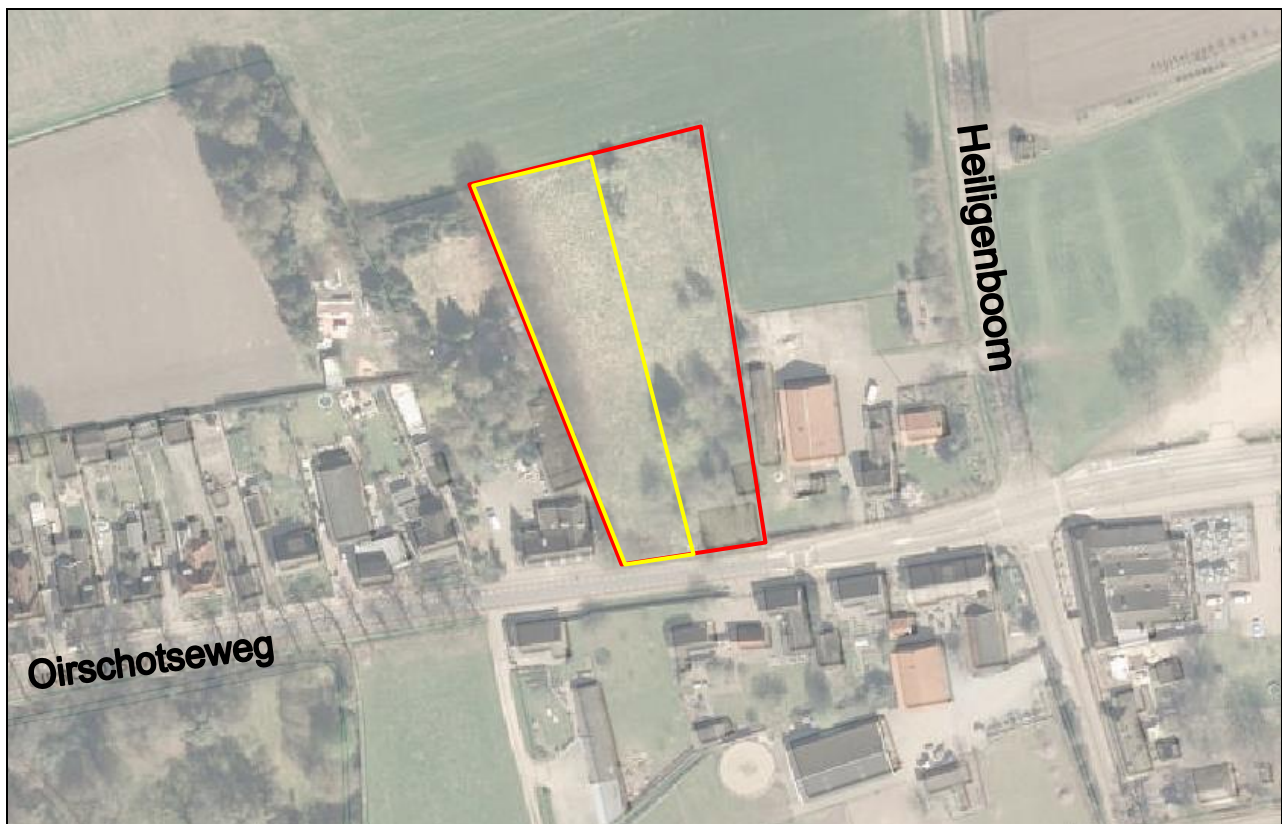
Andere vormen, dimensies en types van infiltratievoorzieningen zijn ook mogelijk, zolang het benodigde bergingsvolume maar gerealiseerd wordt. Voor de toekomstige verharding aangelegd wordt, dient een voldoende grote voorziening gerealiseerd te worden. Door het vloerpeil gelijk of hoger als het wegpeil te houden en de te realiseren berging binnen het plangebied, is geen wateroverlast binnen het plangebied en bij derden te verwachten.

Eventueel benodigde (lozings)vergunningen worden niet met deze waterparagraaf geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden. Deze dienen te zijner tijd aangevraagd te worden bij het bevoegde gezag. De aanleg en het onderhoud van de bergingsvoorziening(en) komt voor rekening van de initiatiefnemer van de ruimtelijke ingreep.

De definitieve combinatie/uitwerking voor het plangebied dient bij de bouwvergunningsaanvraag vastgesteld te worden. Tevens dient de grootte van de infiltratie- en/of bergingsvoorziening her berekend te worden voor de uiteindelijk aanwezige verharde oppervlakken. Geadviseerd wordt het toekomstige watersysteem gedetailleerder uit te werken samen met het basisrioleringsplan (in overleg met het bevoegd gezag). Dit betekent dat naast de ruimteclaim ook de maatvoering van de verschillende waterhuishoudkundige aspecten wordt uitgewerkt (dwarsprofielen met water-, bouw- en wegpeilen, ligging riolering,...).

1. INLEIDING

In opdracht van Mevr. M. Berkelmans heeft Aeres Milieu B.V. een indicatief infiltratieonderzoek uitgevoerd en een waterparagraaf opgesteld voor een plangebied ter plaatse van de Oirschotseweg 45 te Moergestel. Op onderstaande luchtfoto zijn globaal de grenzen van het plangebied weergegeven. De gele omlijning geeft de begrenzing van het uitgevoerde infiltratie onderzoek weer.



Luchtfoto met afbakening plangebied incl. topografie van de voormalige bebouwing [Bron: Bodematlas Provincie Noord-Brabant]

Aanleiding

De aanleiding voor het indicatief infiltratieonderzoek en het opstellen van deze waterparagraaf is de voorgenomen bestemmingswijziging en splitsing van het perceel 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 de Dommel 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 waterhuishoudkundige onderzoek is uitgebreid aandacht besteed aan de huidige bodemkundige- en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, en de (on)mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren. 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 ook bijlage 6.

Waterschap De Dommel heeft 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 gemeente Oisterwijk heeft haar visie op het stedelijk waterbeheer in het GRP vastgelegd. 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 zijn 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 omgaan 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 boven de 2.000 vierkante meter wordt de toetsing aan het Waterschap gemeld en wordt indien nodig advies gevraagd. Als er meer dan 500 m² wordt verhard, kan (indicatief) onderzoek naar de infiltratiecapaciteit van de bodem noodzakelijk zijn.

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. Tevens 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. Derhalve is Aeres Milieu niet verantwoordelijk voor eventuele (vervolg)schade door onvoldoende gedimensioneerde voorzieningen.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het infiltratie onderzoek beschreven en de (on)mogelijkheden voor infiltratie in de bodem. Hoofdstuk 3 beschrijft het waterhuishoudkundig systeem en in hoofdstuk 4 zijn de afwegingen en realisatie voor het plangebied beschreven. In hoofdstuk 5 tenslotte worden nog enkele aandachtspunten opgesomd.

2. INFILTRATIE

2.1 Inleiding

Het infiltreren van hemelwater heeft bij ontwikkelingen altijd de voorkeur. Dit wordt in Nederland steeds vaker (meestal verplicht) toegepast. Door praktijkervaringen en gegevens uit andere landen is vastgesteld dat een infiltratiesnelheid (k_f) 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 regenwaterinfiltratie. Bij een lagere doorlatendheid kunnen reducerende omstandigheden optreden in de onverzadigde zone, die een ongunstige invloed kunnen hebben op het retentie- en omzettingsvermogen ervan. Daarnaast is er bij een lagere doorlatendheid veel ruimte nodig voor het aanleggen van infiltratievoorzieningen. Bovendien moet er rekening mee worden gehouden dat deze langer (dagen achtereen) water blijven voeren, wat onwenselijk kan zijn in een woonomgeving.

De doorlatendheid 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.

Het resultaat wordt o.a. beïnvloed door processen als vorming van wortelkanaaltjes, wormgangen etc. die een grotere spreiding in het meetresultaat tot gevolg heeft. Omdat de metingen in het bodemtraject van circa 0,5 tot 2,0 meter onder maaiveld worden verricht, zal dit effect bij deze metingen zeer gering zijn.

In de hydrogeologische literatuur worden diverse waarden gegeven voor de infiltratiesnelheid van diverse afzettingen en sedimenten. Zie tabel 2.1.

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 2.1: 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 – 50 groter dan de verticale.

De globale bodemopbouw voor het plangebied en omgeving wordt schematisch weergegeven in tabel 2.2.

Diepte [m-mv.]	Lithostratigrafie	Lithologie	Hydrogeologie
0 – 11	Formatie van Boxtel	Zand, zeer fijn tot grof, lokaal grindig of humeus met leeminschakelingen	Redelijk tot goed doorlatend
11 - 50	Formatie van Sterksel	Zand, matig fijn tot uiterst grof, afwisselend kleilagen	matig doorlatend

Tabel 2.2: Geo(hydro)logische indeling [Bron: Dinoloket]

Het plangebied is volgens de wateratlas van de Provincie Noord-Brabant gelegen in een infiltratiegebied. De grondwaterstroming is lokaal noordoostelijk. De grondwaterstand is tijdens het uitgevoerde veldwerk ten behoeve een uitgevoerd verkennend bodemonderzoek op circa 1,3 m-mv. (ca. 9,4 m + NAP) waargenomen.

De bodem bestaat tot circa 2,5 meter beneden maaiveld uit zwak siltig, matig fijn zand waarvan de eerste 70 cm zwak humeus is. Op ca. 2,5 – 2,8 meter beneden maaiveld is een sterk zandige leemlaag waargenomen. Onder de leemlaag is een zeer fijne zandlaag aangetroffen.

Hieronder is een foto van het boorprofiel van boring 4 toegevoegd. Deze is genomen op 6 mei 2014 tijdens de uitvoering van het verkennend bodemonderzoek (Aeres Milieu, VBO Oirschotseweg 45, Moergestel d.d. 28-5-2014). Op de foto is van linksonder naar rechtsboven zichtbaar dat de bovengrond humeus is en de bodem siltiger wordt in de diepte (hier tot 2 m-mv.). De boorlocaties en de boorprofielen van de diepere boringen (vanaf 0,5 m-mv.) zijn opgenomen in bijlage 2 en 3.



Afbeelding 2: Foto boorprofiel boring 4 veldwerk d.d. 6 mei 2014

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.

Op basis van de bodemsamenstelling is een matige doorlatendheid te verwachten. Om inzicht te krijgen van de doorlatendheid van de bodem ter plaatse zijn binnen het plangebied indicatieve infiltratiemetingen verricht.

2.2 Opzet

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

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.

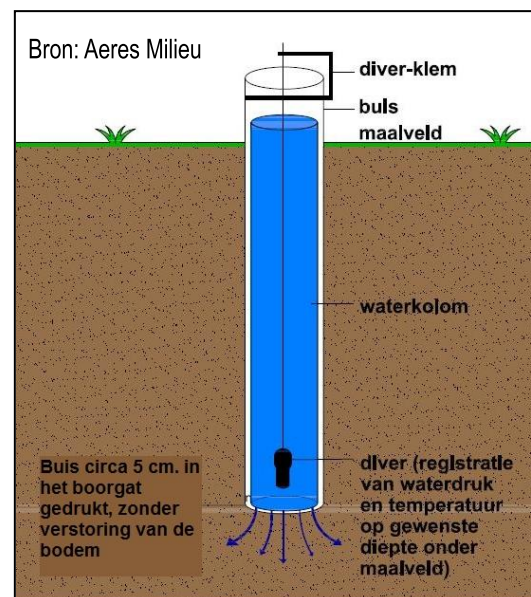
Door deze verzamelde gegevens te combineren met een serie meetgegevens waarbij kan worden bepaald met welke snelheid het water in de bodem wegzijgt, kan een uitspraak worden gedaan over de k_d - waarde van de bodem op de onderzoekslocatie.

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 variabelere bodemopbouw, zullen laboratoriummetingen minder betrouwbare resultaten opleveren.

Gebaseerd op het waargenomen grondwaterpeil binnen het onderzoeksgebied op 19 mei 2014 (ca. 1,3 meter beneden maaiveld in peilbuis 1), is de doorlatendheid in de *onverzadigde* zone (boven de grondwaterstand) bepaald door middel van de "Open-end-test"(A) en de "Porchetest"(B). Beide tests zijn uitgevoerd in verband met de fijne zandfractie en de verwachte goede verticale doorlatendheid op basis van de gekende data.

Ten eerste de zogenaamde "Open-end" test. Deze is zeer geschikt voor het meten van de onverzadigde verticale doorlatendheid van een bodemlaag.

Deze test wordt als volgt uitgevoerd: Met een grindboor wordt een gat geboord tot op de laag waarvan de doorlatendheid bepaald moet worden. In het boorgat wordt vervolgens een blinde verbuizing geplaatst, die aan de onder- en bovenzijde is geopend, en die ca. 1 m boven maaiveld uitsteekt. Deze buis wordt ca. 5 cm in de bodem gedrukt, en geheel gevuld met water, dat in de ondergrond infiltreert (de "voornatting").



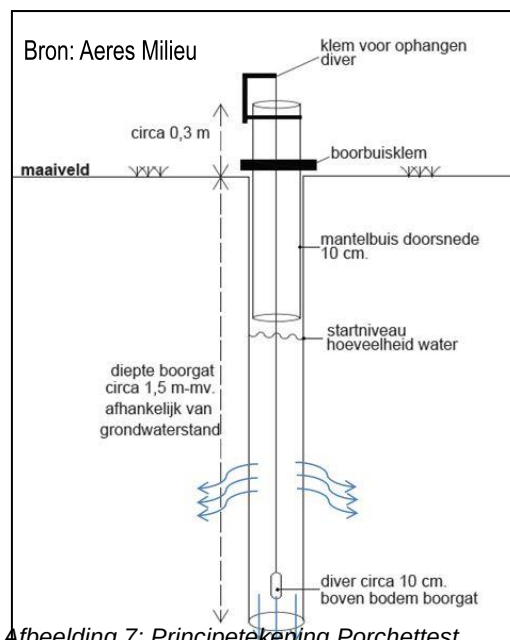
Afbeelding 3: Principetekening Open-end-test

Nadat de ondergrond aldus voldoende verzadigd is geraakt met water, wordt vervolgens met behulp van een druksensor (diver) gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt. Hieruit wordt berekend hoe groot de infiltratiesnelheid van het water in de bodem is. Deze is afhankelijk van de inwendige doorsnede van de buis, de drukhoogte (=de lengte van de waterkolom in de buis), het bodemtype en de snelheid waarmee het peil daalt. Met deze meetmethode wordt voornamelijk de verticale infiltratiesnelheid gemeten.

Een aanvullende meetmethode is de zogenaamde "Porchettest", ook wel omgekeerde boorgatmethode of reversed augerhole test genoemd. Bij deze methode wordt in een, niet verbuisd, boorgat constant water gepompt en gemeten tot het waterpeil in het boorgat stabiel is. Vervolgens wordt het debiet bepaald waarmee het water in het boorgat gepompt wordt. Bij een te laag pompdebiet wordt met behulp van een druksensor (diver) gemeten met welke snelheid het waterpeil in de buis daalt. Hieruit kan de doorlatendheid worden berekend.

De keuze voor het type test is afhankelijk van de bodemsamenstelling en de visueel zichtbare snelheid waarmee het water in de bodem infiltreert. Beide tests zijn voor het infiltratieonderzoek van belang voor de onverzadigde zone.

Opgemerkt wordt dat de Porchetttest vooral de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone meet en in mindere mate de verticale doorlatendheid. De berekende verticale doorlatendheid is meestal een factor 5 tot 25 lager is dan de horizontale.



Afbeelding 7: Principetekening Porchetttest
Afbeelding 4: Principetekening Porchetttest

2.3 Uitvoering, resultaten en interpretatie

Op 19 mei 2014 is op 1 van de 2 toekomstige bouwkvavels een infiltratie onderzoek uitgevoerd. Op de andere bouwkvavel heeft in het verleden reeds een woning gestaan. Op twee willekeurig verspreide locaties binnen het plangebied zijn metingen uitgevoerd. De boorlocaties staan weergegeven in bijlage 2. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 3.

Ter plaatse van de meetpunten zijn open-end-tests uitgevoerd op circa 0,7 en 1,0 meter beneden maaiveld. Na het uitvoeren van de open-end-tests zijn in dezelfde meetpunten de porchetttests uitgevoerd. Er wordt vanuit gegaan dat op de gemeten dieptes geen bodemvormende processen meer plaatsvinden of andere verschijnselen aanwezig zijn die de metingen kunnen beïnvloeden. De gemiddelde meettijd per boorgat bedraagt 20 minuten.

2.3.1 Open-end-test

In de boring is een verbuizing met een diameter van 0,1 meter geplaatst, met een lengte van 1 meter. Deze is geheel gevuld met water waarna, na "voornatting" van de bodem, met de metingen is gestart. De metingen zijn uitgevoerd met een zogenaamde "Diver", een in het boorgat opgehangen instrument dat de waterdruk opneemt. Als meetfrequentie is het instrument ingesteld op één meting per 5 seconden.

In tabel 2.3 worden de meetresultaten samengevat.

Meetpunt	Berekende verticale infiltratiesnelheid [meter/dag]	Diepte
A	<0,09	Ca. 0,7 m-mv.
B	<0,09	Ca. 1 m-mv.

Tabel 2.3: Meetresultaten Open-end-tests

De open-end-tests geven een slechte verticale infiltratiesnelheid weer. Beide infiltratiemetingen zijn nagenoeg identiek. Gezien de bodemsamenstelling (zeer fijn zand, met toenemend siltgehalte tot aan de leemlaag op ca. 2,5 m-mv.), is dit zeer aannemelijk.

2.3.2 Porchetttest

In het boorgat is na de open-end-test een gedeeltelijke verbuizing met een diameter van 0,1 meter geplaatst. Deze is verder gevuld met water waarna, na enige tijd van voornatting van de bodem, met de metingen is gestart. De metingen zijn uitgevoerd met een zogenaamde 'Diver', een in het boorgat opgehangen instrument dat de waterdruk opneemt. Als meetfrequentie is het instrument ingesteld op één meting per 5 seconden. In tabel 2.4 worden de meetresultaten samengevat.

boring	Gemeten infiltratiesnelheid [meter/dag]	Diepte
A	1,8	Ca. 0,7 m-mv.
B	1,2	Ca. 1 m-mv.

Tabel 2.4: Meetresultaten porchetttests

Uit de tabel is af te leiden dat de meetresultaten vergelijkbaar zijn. De Porchetttest meet echter voornamelijk de horizontale infiltratie. De waardes komen overeen met de bodemsamenstelling. De berekende verticale doorlatendheid is meestal een factor 5 tot 25 lager is dan de horizontale.

Geconcludeerd wordt dat de onverzadigde ondergrond eerder ongeschikt is voor een infiltratievoorziening. Voor een porchetttest en een open end test zijn de gemeten waardes zeer laag. Dit is deels te relateren aan de siltige bodemlaag tot de onder de grondwaterspiegel aangetroffen leemlaag. De verzadigde ondergrond is op basis van de waargenomen korrelsamenstelling vermoedelijk wel goed doorlatend.

Rechtstreeks infiltreren in het grondwater (dus onder de leemlaag) is echter niet toegestaan (mogelijke verontreiniging van het grondwater). Door het hemelwater binnen het plangebied te infiltreren zal mogelijk een voorziening met een groot infiltratieoppervlak aangelegd dienen te worden. Als dit niet mogelijk/gewenst is (afhankelijk van de toekomstige inrichting), is de aanleg van een bovengrondse bergingsvoorziening met leegloop geadviseerd.

Afhankelijk van de toekomstige verhardingen dient een voldoende grootte berging aangelegd te worden. Hierbij wordt ook opgemerkt dat de infiltratieresultaten indicatief zijn maar de meetresultaten geven duidelijk weer dat infiltratie ter plaatse eerder beperkt is.

3. WATERPARAGRAAF

3.1 Inleiding

Deze waterparagraaf is opgesteld voor het plangebied gelegen aan Oirschotseweg 45 te Moergestel. Het plangebied is gelegen aan de oostzijde van de kern van Moergestel en is binnen de kern gelegen. Ter plaatse heeft in het verleden (tot ca. 2012) een woning gestaan. Huidig is het plangebied braakliggend (voormalig grasland). In de zuidoostelijke hoek en verspreid in het plangebied zijn diverse bomen aanwezig.

De afbakening van het plangebied is goed zichtbaar. Ten zuiden is de Oirschotseweg gelegen. Ten oosten en westen is een haag (perceelsscheiding) aanwezig. Ten noorden loopt een kavelsloot met achtergelegen akkerlanden.

Het planvoornemen is om het perceel te splitsen in 2 gelijke bouw kavels. Voor deze kavels is nog geen toekomstig ontwerp bekend omdat de kavels nog verkocht dienen te worden. Voor het opstellen van deze waterparagraaf is uitgegaan van de huidige geldende bouwvoorwaarden. Zie bijlage 1 voor het topografisch overzicht en de kadastrale situatie.

In bijlage 4 zijn recente foto's van het plangebied weergegeven. Het plangebied heeft een oppervlak van circa 5.176 m². Hieronder is een knipsel uit de hoogtekarte van Nederland (afbeelding 5) opgenomen. Het maaiveld ligt ongeveer op 10,6 meter +NAP. Binnen het plangebied zijn geen grote hoogteverschillen aanwezig. De aanwezige bomen binnen het plangebied zijn duidelijk zichtbaar op de linkse hoogtekarte.



Afbeelding 5: Hoogtekarte van het plangebied en omgeving, in meters NAP. [Bron: ArcgisAHN2 50cm en AHN2]

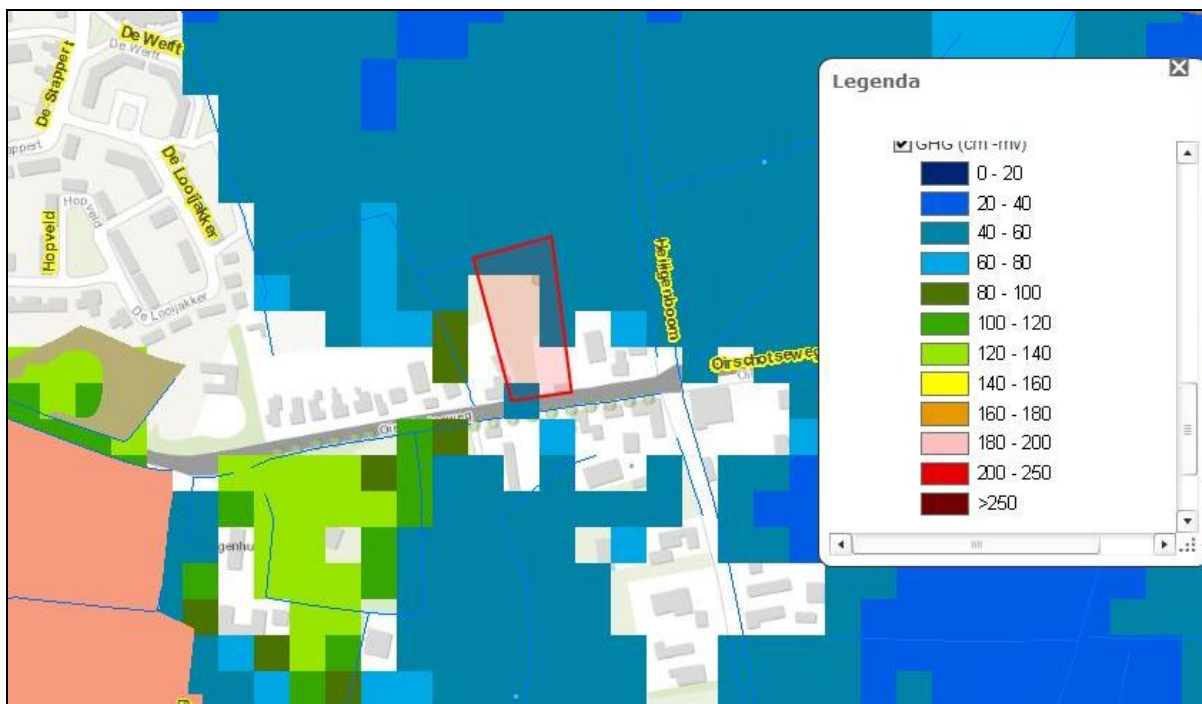
3.2 Watersystemen

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)” bevindt het grondwaterpeil zich binnen het plangebied op een diepte van circa 10 meter +NAP. Bij een recente veldmeting tijdens het infiltratieonderzoek op 19 mei 2014 ter plaatse van peilbuis 1 (zie ook uitgevoerde bodemonderzoek door Aeres milieu op het perceel) is het grondwater op circa 1,3 meter beneden maaiveld aangetroffen. De stroming van het freatische grondwater is noordoostelijk gericht.

De geldende grondwatertrap volgens bodemdata en de wateratlas van de provincie Noord-Brabant is VI. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) bedraagt voor het plangebied 0,4 – 0,8 m–mv.. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bedraagt meer dan 1,2 m–mv..



Afbeelding 6: Knipsel GHG uit Wateratlas Provincie Noord-Brabant

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

Uit het er plaatse van het plangebied uitgevoerde verkennend bodemonderzoek (Aeres Milieu, AM14075 d.d. 28-5-2014) blijkt dat de milieuhygiënische kwaliteit van het grondwater licht verontreinigd is met enkele zware metalen. Gezien de lichte grondwaterverontreiniging vormt de milieuhygiënische conditie van het grondwater op dit moment geen belemmering voor de realisatie van het voorgenomen plan.

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. Binnen het plangebied zullen geen industriële of andere milieubelastende activiteiten worden ontplooid. De dreiging van grondwaterverontreiniging zal daarom minimaal zijn.

Oppervlaktewater

Ten noorden van het plangebied is een droogvallende sloot aanwezig (zie afbeelding 7). Verder is geen primair of secundair oppervlaktewater aanwezig.



Afbeelding 7: knipsel uit WebViewer van het waterschap De Dommel.

Regenwater en overige neerslag

In de huidige situatie is geen bebouwing aanwezig. De voormalige bebouwing is gesloopt. Momenteel infiltreert het hemelwater ter plaatse en wordt het opgenomen door de aanwezige begroeiing. Het teveel aan neerslag stroomt af naar de noordelijk aanwezige watergang.

Op grond van gegevens uit het DINO-loket, literatuurgegevens en het uitgevoerde infiltratieonderzoek (zie hoofdstuk 2) wordt geconcludeerd dat de ondergrond (tot ca. 2meter beneden maaiveld) eerder ongeschikt is voor het infiltreren van neerslag. Dit is deels te relateren aan de siltige bodemlaag tot de onder de grondwaterspiegel aangetroffen leemlaag. De verzadigde ondergrond is op basis van de waargenomen korrelsamenstelling vermoedelijk wel goed doorlatend.

Binnen het plangebied en omgeving bevinden zich momenteel geen (aangelegde) infiltratievoorzieningen. Door te voldoen aan de milieuhygiënische voorwaarden zal, door infiltratie van afgekoppelde neerslag afkomstig van de daken en overige verhardingen, de kwaliteit van het grondwater niet verslechteren. Alle afgekoppelde neerslag kan via bv. lijnafwatering, molgoten, infiltratieriolen of traditioneel afvoermateriaal naar een infiltratie- en bergingsvoorziening worden afgevoerd.

Afvalwater

Aangezien binnen het plangebied geen bebouwing meer aanwezig is, vindt momenteel geen afvoer van afvalwater plaats. Onder de Oirschotseweg bevindt zich een gemeentelijk rioolstelsel waarop de bestaande bebouwing in de omgeving van het plangebied is aangesloten. Dit stelsel is aangesloten op een persleiding vanwaar het afvalwater naar het rioolstelsel van Oisterwijk wordt gepompt en uiteindelijk 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 DWA-riool. Deze zal worden aangesloten op het bestaande rioolstelsel in de openbare weg (vergunning aanvragen bij de gemeente Oisterwijk). Opgemerkt wordt dat voor de woningen een afzonderlijke aansluitvergunning aangevraagd dient te worden.

3.3 Andere aspecten

Ecologie

De onderzoekslocatie bevindt zich binnen een beschermingsgebied behorende bij de 'Natte Parels'. Ten aanzien van attentiegebieden voor natte natuurplels wordt het volgende gesteld: *"De zogenaamde 'natte natuurplels' zijn hydrologisch gevoelige gebieden binnen de Ecologische Hoofdstructuur die vanwege specifieke omstandigheden van bodem en water hoge natuurwaarden vertegenwoordigen. Het provinciale doel is verbetering en herstel van het natuurlijk (grond- en oppervlakte-)watersysteem. Een attentiegebied is een beschermingszone van gemiddeld 500 meter rondom deze natte natuurplels, buiten de EHS. Dit zijn gebieden waarvoor in beginsel geldt dat het niet is toegestaan om bestaande grondwateronttrekkingen naar deze gebieden toe of binnen deze gebieden te verplaatsen."*

Binnen het plangebied vindt geen permanente grondwateronttrekking plaats. Bij de bouw is mogelijk een tijdelijke grondwateronttrekking noodzakelijk. Het planvoornemen is dat hydrologisch neutraal wordt ontwikkeld, waardoor de waterhuishouding ter plaatse niet zal worden aangetast. Hierdoor kan worden geconcludeerd dat de ligging in een attentiegebied voor natte natuurplels niet zal zorgen voor een negatieve invloed op de natte natuurplel.

Beleid

In deze waterparagraaf is rekening gehouden met de notitie Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk van Waterschap De Dommel en het gemeentelijk waterplan. 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 (zie ook bijlage 6).

Bij leggerwatergangen gelden op grond van de Keur verbods-/gebodsbepalingen binnen 5 meter vanuit de insteek van de leggerwatergang. Voor o.a. de volgende werkzaamheden dient een watervergunning te worden aangevraagd bij de afdeling Vergunning verlenen & Handhaven van het waterschap De Dommel;

- alle werkzaamheden binnen 4 meter uit de insteek van leggerwatergangen;
- realisatie van bouw/hekwerken en aanplant van bomen binnen 5 meter uit de insteek van leggerwatergangen;
- werkzaamheden waarbij oppervlaktewater wordt gecreëerd of gewijzigd;
- lozingen van (hemel)water op oppervlaktewater;
- aanleg van drainage in keurbeschermings- en attentiegebied;
- lozen van bronneringswater;
- bedrijfsmatige lozingen op het oppervlaktewater;
- realisatie van kunstwerken zoals duikers/stuwen in (legger- en niet-legger-)watergangen.

Bodem

Uit informatie van het Bodemloket, de gemeente Oisterwijk en het ter plaatse van het plangebied uitgevoerde verkennend bodemonderzoek (Aeres Milieu, AM14075 d.d. 28-5-2014) blijkt dat in de grond geen van de onderzochte componenten gemeten zijn in een gehalte verhoogd ten opzichte van de (berekende) achtergrondwaarde. Het freatisch grondwater is licht verontreinigd met barium en koper.

De milieuhygiënische conditie van de bodem vormt geen belemmering voor de voorgenomen planontwikkeling.

3.4 Conclusies

Uit het bovenstaande blijkt dat de 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 woningen wordt dit, ook gezien de landelijke ervaringen met grijswatersystemen, niet gestimuleerd. Hergebruik voor het besproeien van de tuin behoort wel tot de mogelijkheden.

Afkoppelen van neerslag is goed te realiseren. Het inrichten van een hemelwatervoorziening binnen het plangebied is goed mogelijk. De voorkeur gaat hierbij uit naar de inrichting van een bovengrondse voorzieningen. Het afgekoppelde hemelwater afkomstig van de daken en overige verhardingen kan binnen het plangebied via berging en infiltratie, inziigen naar de bodem.

4. AFWEGING EN REALISATIE

4.1 Inleiding

Het planvoornemen is het perceel te splitsen in 2 gelijke bouwkvavels. Voor deze kvavels is nog geen toekomstig ontwerp bekend omdat de kvavels nog verkocht dienen te worden. Voor het opstellen van deze waterparagraaf is uitgegaan van de huidige geldende bouwvoorwaarden uit het bestemmingsplan 'Kom Moergestel'. Op onderstaande afbeelding is in het geel de bestemming Wonen zichtbaar. Het achtergelegen weiland behoudt de bestemming Agrarisch.



Afbeelding 8: knipsel uit ruimtelijkeplannen met aanduiding woonmogelijkheid

De oppervlaktemaat voor erfbebouwing op percelen is enigszins verruimd, zodat aan de hedendaagse wensen kan worden meegewerkt. De balans tussen bebouwing en open ruimte op het achtererf wordt gewaarborgd door een bebouwingspercentage van maximaal 50% te hanteren. Voor percelen tussen 800 m² en 1.600 m² bedraagt de oppervlaktemaat voor erfbebouwing 60 m².

In het verleden is ca. 180 m² verhard oppervlak aanwezig geweest. Het huidige bestemd oppervlak Wonen (rekening houdend met de aanleg van een voorgevel op 15 meter vanaf de rooilijn) is circa 1.700 m². Het maximaal toekomstig verhard oppervlak mag dan $1.700 \text{ m}^2 / 2 \text{ percelen} \times 50\% = 425 \text{ m}^2$ per kavel bedragen.

Aangezien het een relatief groot perceel is, een gemiddelde woning met oprit en omdat het stedenbouwkundig plan nog niet bekend is, is voor de uitwerking van een voorziening uitgegaan van het verhardingsoppervlak van 485 m² per kavel. Bij de definitieve uitwerking dient de infiltratievoorziening aangepast te worden aan het verhard oppervlak zodat minimaal al het hemelwater binnen het perceel wordt geborgen.

4.2 Dimensionering voorzieningen

De keuze voor een toekomstige voorziening(en) binnen dit plangebied wordt door de volgende factoren bepaald:

- de toekomstige verharding en belasting van de overige verhardingen;
- de beschikbare ruimte binnen het plangebied;
- het uitgevoerde infiltratie onderzoek;
- Door het bevoegd gezag gestelde randvoorwaarden:
 - Bij voorkeur bovengrondse voorziening(en) aanleggen;
 - Bij voorkeur een infiltratievoorzieningen aanleggen/toepassen die eenvoudig te onderhouden zijn;
 - Infiltratievoorzieningen moeten binnen 24 uur "leeg" zijn om de daarop volgende bui te kunnen bergen;
 - Voor het projectgebied geldt de afvoernorm voor landelijk gebied, namelijk 0,67 l/s/ha.

Gezien de toekomstige bestemming, de ongeschikte doorlatendheid van de bodem ter plaatse, de randvoorwaarden en de eisen die o.a. door het bevoegde gezag worden gesteld, wordt het volgende voorgesteld: Alle afgekoppelde neerslag afkomstig van de daken en overige verhardingen binnen het plangebied af te voeren naar een bergings- en infiltratievoorziening.

Hergebruik van hemelwater kan plaatsvinden door het bijplaatsen van een hemelwatertank (ten behoeve het hergebruik voor besproeiing). Als aanvullende maatregel kan overigens wel overwogen worden om zgn. "groendaken" of vegetatiedaken op de nieuwbouw aan te leggen, welke voor een verminderde en vertraagde afvoer van neerslag zorgt. Gezien de kostprijs en de andere mogelijke oplossingen wordt dit niet geadviseerd.

Bij het voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden (dubo-materialen etc.) en de gestelde randvoorwaarden (zie hoofdstuk 5) kan de afgekoppelde afstromende neerslag rechtstreeks via (mol)goten, lijnafwatering of ander traditioneel afvoermateriaal naar een aan te leggen voorziening stromen om in de bodem te infiltreren. Wel moeten in de afvoersystemen voorzieningen worden gerealiseerd die blad, zand e.d., die verstoppingen kunnen veroorzaken, achterhouden.

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.

De piekneerslag zal ter plaatse verwerkt moeten worden, bijvoorbeeld door te zorgen voor voldoende bovengrondse buffering. Hiervoor gelden hydraulische voorwaarden. Deze berekening wordt met behulp van een rekeninstrumentarium (HNO-tool), door het Waterschap beschikbaar gesteld via de Dommelwebsite. Om de toename van afstromend hemelwater op te vangen, wordt een buffering tot een T=10 situatie en een vrijwaring van overlast in een T=100 situatie voorgeschreven.

Op basis van de berekeningen met het rekenprogramma "Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen (HNO-tool)" van het Waterschap De Dommel (zie bijlage 5) blijkt dat voor het plangebied (met totaal circa 970 m² aan verharding) voor een hoeveelheid neerslag van 46 m³ (T=10+10%) een hydrologisch neutrale oplossing bedacht dient te worden, waarbij bijkomende hoeveelheid van 16 m³ (bui T=100+10%) niet tot wateroverlast op het eigen terrein of bij derden mag leiden.

Voor het gehele plangebied dient hiervoor een gezamenlijke voorziening van L x B x H (60x3x0,5 meter) aangelegd te worden om een bui van T=100+10% te kunnen bergen. Per kavel dient afhankelijk van het te verhard oppervlak dan een kavelsloot van circa 30 x3x0,5 meter aangelegd.

Door maaiveldprofilering kan het hemelwater oppervlakkig afstromen, bijkomend infiltreren naar de bodem en afstromen naar de noordelijk aan te leggen infiltratievoorziening. Deze berging wordt voorzien in de agrarische bestemming van het perceel (de tuin van de kavels).

Door een overloop op de noordelijk gelegen droge sloot te voorzien en een vloerpeil gelijk of hoger als het wegpeil aan te houden, is geen wateroverlast binnen het plangebied en bij derden te verwachten. Indien de noordelijke sloot vergraven wordt, dient ten noordwesten een dam met overloop aangelegd te worden om zo de berging en de leegloop bij volledige vulling te garanderen.



Afbeelding 9, 10 en 11: Schema afstroming hemelwater en voorbeeld sloot met leegloopvoorziening of stuw

Indien liever een vijver aangelegd wordt (permanent water zichtbaar), zal deze op een dusdanige wijze aangelegd moeten worden dat ecologische waarden en verschillende soorten flora en fauna de kans krijgen zich daar te ontwikkelen. De vijver dient beneden de GHG worden gerealiseerd, zodat er jaarrond water in staat. Boven de GHG wordt dan het bergend vermogen gerealiseerd. Hiervoor dient de vijver een dwarsdoorsnede te hebben van circa 4 meter (per kavel). Het plan heeft geen nadelige gevolgen voor en door (grond)water in de omgeving.

Hierboven zijn twee mogelijke voorzieningen toegelicht. Andere vormen, dimensies en types van infiltratievoorzieningen zijn ook mogelijk, zolang het benodigde bergingsvolume maar gerealiseerd wordt. Voor de toekomstige verharding aangelegd wordt, dient een voldoende grote voorziening gerealiseerd te worden.

De definitieve combinatie van oplossingen en een tekening met de uiteindelijke infiltratievoorziening dient samen met de stedenbouwkundige uitwerking vastgelegd te worden, waarbij het uitgangspunt is al het hemelwater in het plangebied op te vangen en ter plaatse te hergebruiken/infiltreren. Hierdoor is door de ontwikkeling in ieder geval sprake van hydrologisch neutraal ontwikkelen.

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 naar het nabijgelegen oppervlaktewater te voorzien om excessieve neerslag toch af te kunnen voeren. In **geen** geval mag de **afvalwaterriolering** op een infiltratie en/of bergingsvoorziening worden aangesloten.

Eventueel benodigde (lozings)vergunningen worden niet met deze waterparagraaf geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden. Deze dienen te zijner tijd aangevraagd te worden. De aanleg en het onderhoud van de bergingsvoorziening(en) komt voor rekening van de initiatiefnemer(s) van de ruimtelijke ingreep.

Geadviseerd wordt het toekomstige watersysteem gedetailleerder uit te werken samen met het basisrioleringsplan (in overleg met het bevoegd gezag). Dit betekent dat naast de ruimteclaim ook de maatvoering van de verschillende waterhuishoudkundige aspecten wordt uitgewerkt (dwarsprofielen met water-, bouw- en wegpeilen, ligging riolering,...).

5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN

Bij de definitieve stedenbouwkundige uitwerking dient de grootte van de hemelwatervoorziening herberekend te worden voor de uiteindelijk aanwezige verharde oppervlakken. Aan de hand van de aan te leggen afvoerstelsels én lokale wensen of voorkeuren én uit een kostenberekening etc. kan een definitieve beslissing hierover 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 een voorziening binnen 24 uur weer beschikbaar is voor de volgende bui. Een en ander zal met de gemeente moeten worden besproken. Verantwoordelijkheden moeten van te voren worden vastgelegd.

Op een infiltratievoorziening mogen geen bomen aangeplant worden. De infiltratievoorzieningen mogen niet te dicht bij bebouwing worden gerealiseerd vanwege eventuele vochtdoorslag of wateroverlast. Aanbevolen wordt om een afstand te realiseren van minimaal 2,5 meter. Wel kunnen preventieve maatregelen, zoals waterkerende muren en/of folie tegen vochtdoorslag e.d. worden getroffen indien noodzakelijk of wenselijk. 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 ontwikkelaar/eigenaar van het plangebied.

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.

Regelmatig onderhoud van de aanvoerszijde van de voorziening(en) 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.

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. 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 bv. 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 geïnfiltreerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

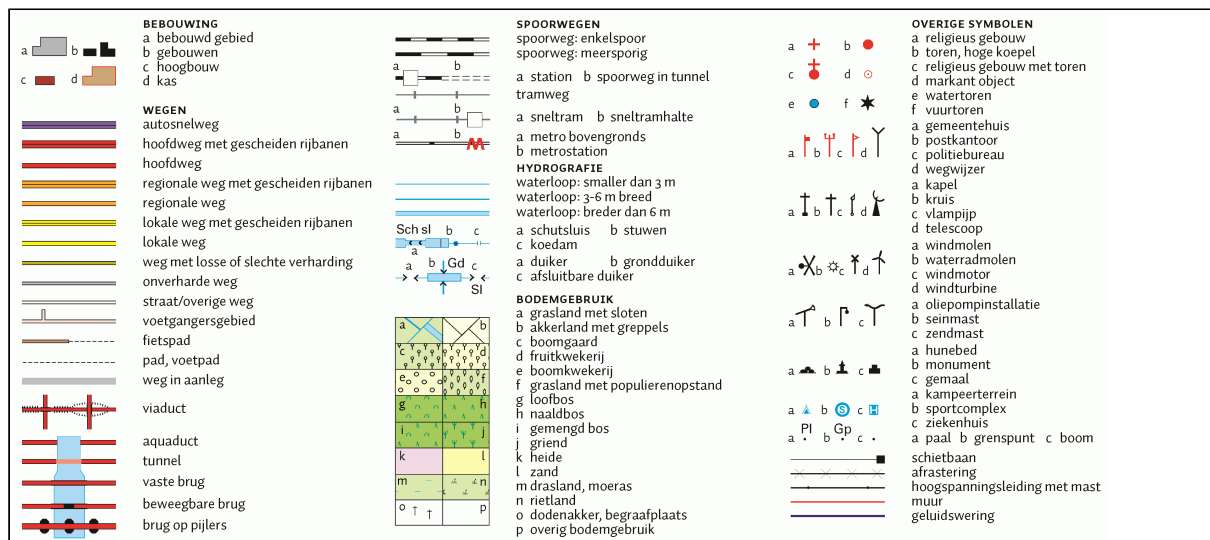
Het is aan te bevelen de kwaliteit van het te bergen water, en eventueel de bodem van de (infiltratie)voorzieningen, (in de loop van de tijd) te monitoren.

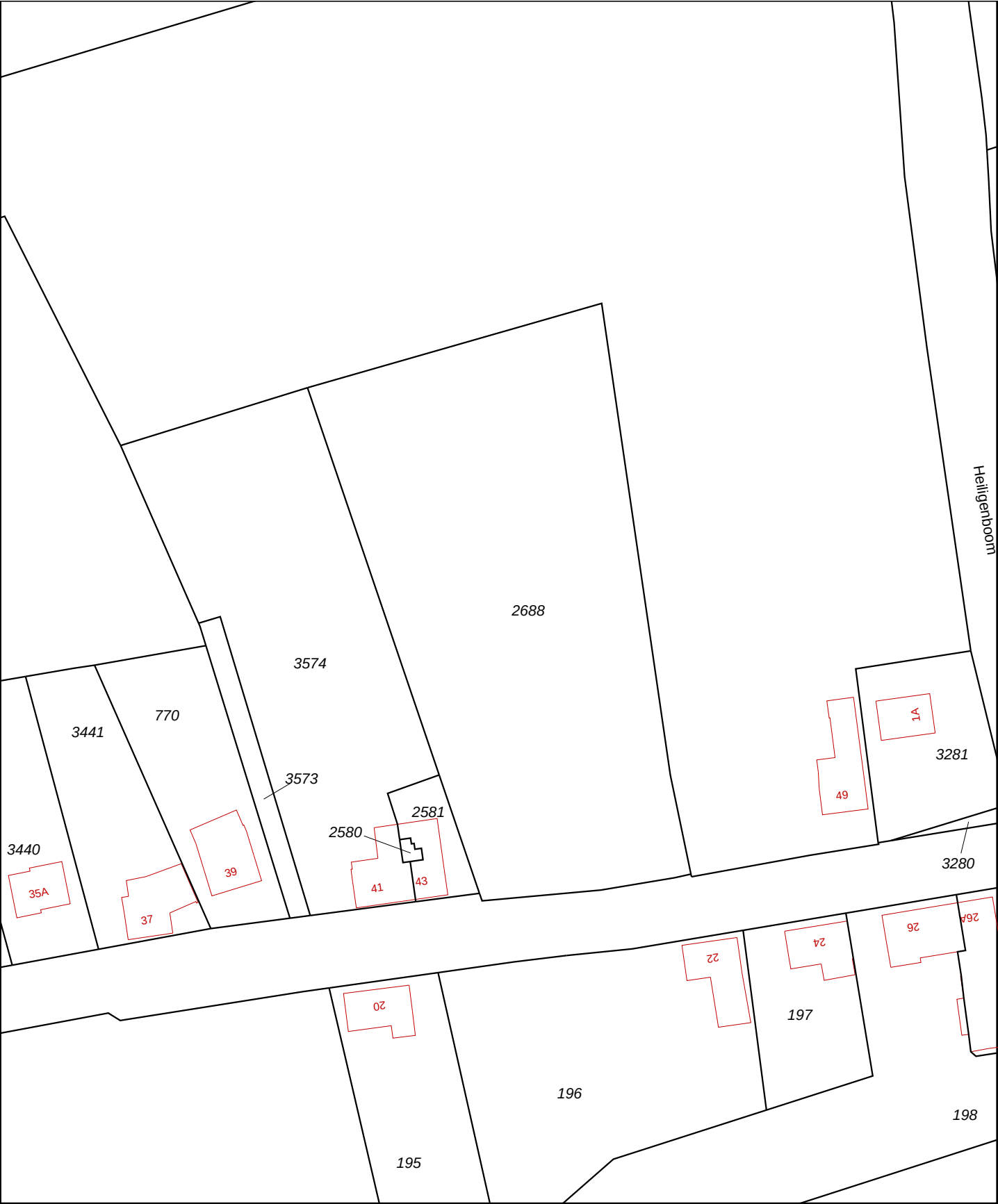
Het is belangrijk om de (aanstaande) gebruikers/eigenaren te informeren van bovenstaande informatie (en beperkingen) ten aanzien van de waterhuishouding en het milieu. Ook het in stand houden en onderhoud van de voorziening(en) zijn essentiële aandachtspunten.

BIJLAGE 1

Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie

Hier bevindt zich Kadastraal object MOERGESTEL B 2688
Oirschotseweg 45, 5066 CG MOERGESTEL
CC-BY Kadaster.





12345

25

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Overige topografie

Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 28 mei 2014

De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Schaal 1:1000

Kadastrale gemeente

Sectie

Perceel

MOERGESTEL

B

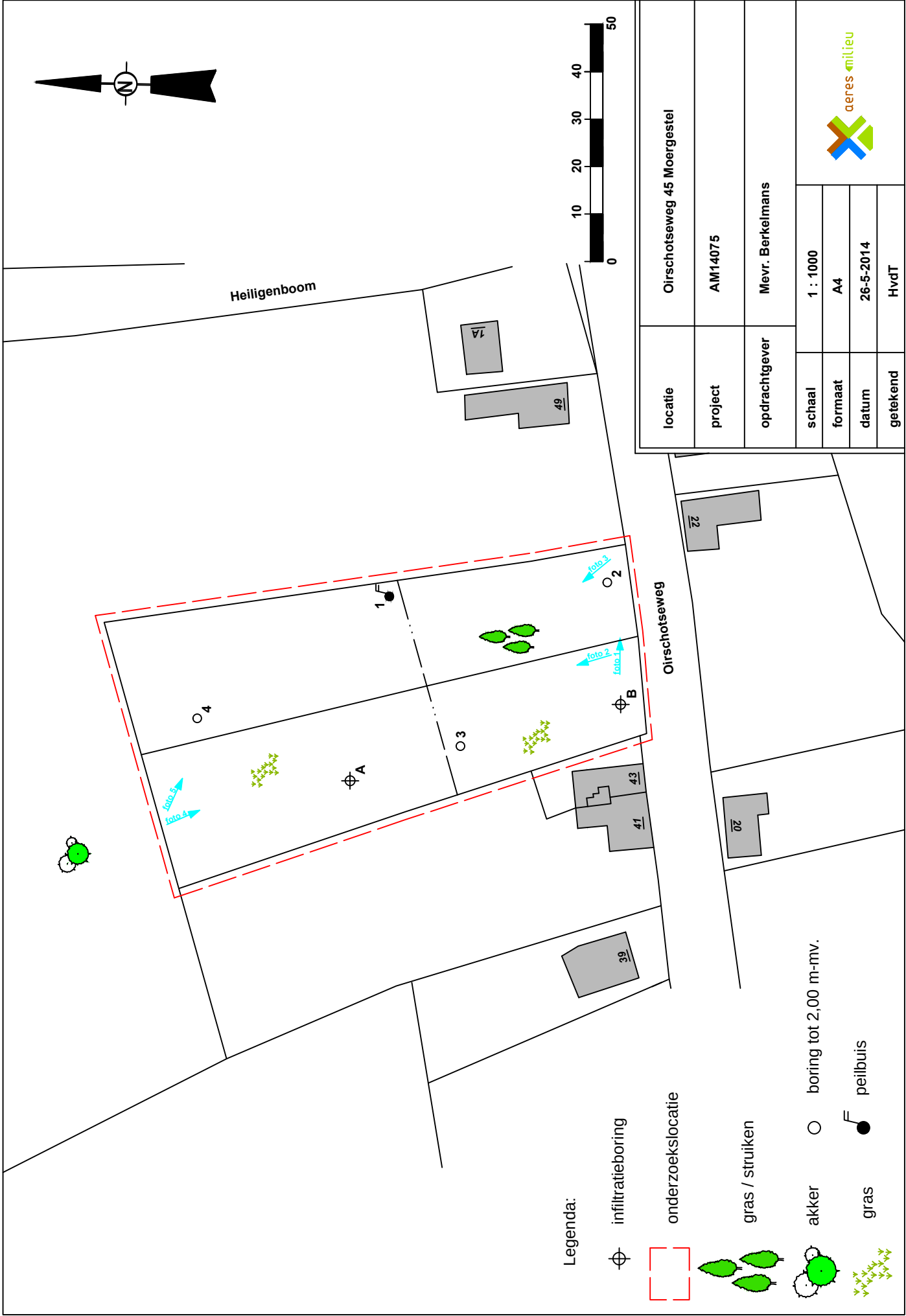
2688

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.

BIJLAGE 2

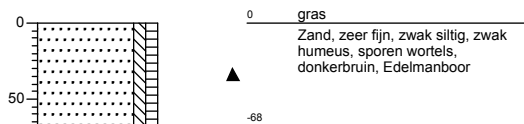
Situatietekening met meetpunten en fotostandplaatsen



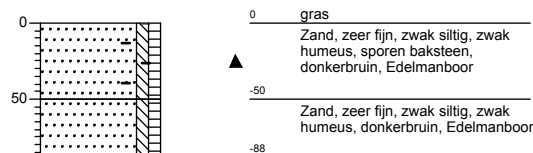
BIJLAGE 3

Boorprofielen

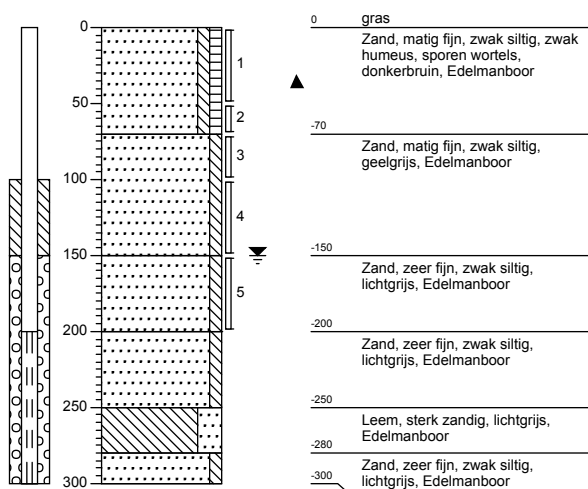
Boring: A



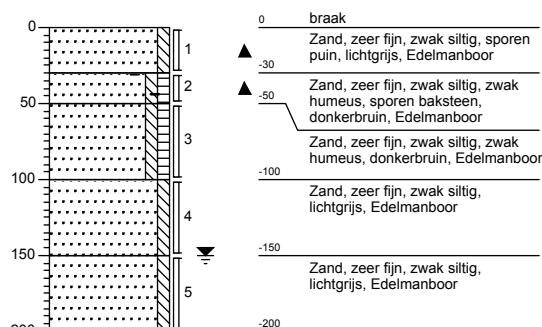
Boring: B



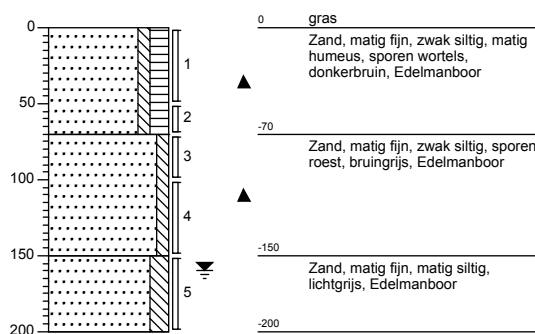
Boring: 1



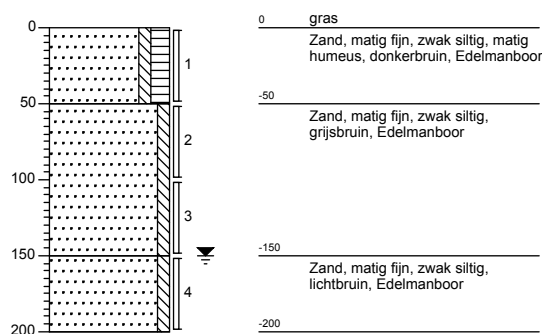
Boring: 2



Boring: 3



Boring: 4

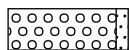


Legenda (conform NEN 5104)

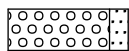
grind



Grind, siltig



Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

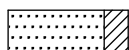


Grind, sterk zandig



Grind, uiterst zandig

zand



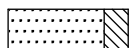
Zand, kleiig



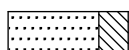
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig

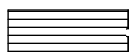


Zand, sterk siltig

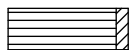


Zand, uiterst siltig

veen



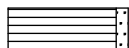
Veen, mineraalarm



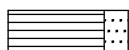
Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig



Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

peilbuis



blinde buis

casing

hoogste grondwaterstand
gemiddelde grondwaterstand
laagste grondwaterstand

bentoniet afdichting

filter

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

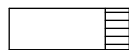
overige toevoegingen



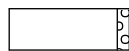
zwak humeus



matig humeus



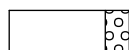
sterk humeus



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

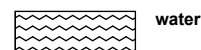
- ▬ geroerd monster
- ▬ ongeroerd monster

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



Foto 5

BIJLAGE 5

Toets Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Algemeen

Naam project Oirschotseweg 45, Moergestel
Contactpersoon initiatiefnemer Mevr. M. Berkelmans
Datum 03-07-2014



Kenmerken projectgebied

Bestaand verhard oppervlak	0	m ²
Toekomstig verhard oppervlak	970	m ²
Afvoercoëfficiënt projectgebied	0.67	l/s/ha
Infiltratiesnelheid	.1	m/dag
GHG	9.7	m +NAP
Huidig maaiveldniveau	10.6	m +NAP
Toekomstig maaiveldniveau	10.6	m +NAP

Kenmerken infiltratievoorziening

Type	Bovengrondse infiltratievoorziening	
Te bergen en/of infiltreren volume T10+10%	46	m ³
Extra volume hemelwater T100+10%	16	m ³
Talud	2	1:x
Lengte	80	m
Hoogte	.5	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/>

BIJLAGE 6

Overzicht geraadpleegde literatuur

Wet- en regelgeving

- Gemeentelijk RioleringsPlan, Gemeente Oisterwijk;
- Waterbeheerplan 2010-2015, Waterschap De Dommel;
- Keur, Waterschap De Dommel; 2009;
- beleidsnota Stedelijk Water (Waterschap De Dommel)
- Handreiking Watertoets (VROM)
- Provinciaal Waterplan Noord-Brabant, 2010-2015;
- Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant (PMV), 1 maart 2010;
- Provinciale Structuurvisie 2010 – Partiële herziening 2014
- Bestuurlijke notitie Watertoets, Publicatie: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001;
- Waterbeleid voor de 21e eeuw, Commissie Waterbeheer 21e eeuw, 2000;
- Nationaal Bestuursakkoord 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 Consultants, 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.oisterwijk.nl>

<http://www.dommel.nl>

<http://www.brabant.nl>