

Indicatief infiltratieonderzoek Kloosterlaan, Moergestel

Opdrachtgever

Dhr. A.P.A.C. Bekkers
Schoolstraat 17A
5066 EC Moergestel

Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM15339

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.		16 november 2015
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
Ing. J.M.G. Reuver		16 november 2015

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	5
2. INFILTRATIE	7
2.1 Inleiding	7
2.2 Opzet	8
2.2 Uitvoering, resultaten en interpretatie	9
2.2.1 Open-end-test	10
2.2.2 Porchetttest	10
2.2.3 Hooghoudttest	10
3. WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM	12
3.1 Inleiding	12
3.2 Watersystemen	12
3.3 Afweging plangebied	14
4. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN	16

Bijlagen:

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

1. INLEIDING

Algemeen

In opdracht van Dhr. A.P.A.C. Bekkers heeft Aeres Milieu B.V. een indicatief infiltratieonderzoek uitgevoerd voor een plangebied nabij de Kloosterlaan nr. 40 te Moergestel. Tevens is een mogelijke voorziening voor het plangebied toegelicht. Op onderstaande luchtfoto zijn globaal de grenzen van het plangebied weergegeven.

Opdrachtgever	: Dhr. A.P.A.C. Bekkers
Projectnummer	: AM15339
Soort onderzoek	: Indicatief infiltratieonderzoek
Plangebied	: Kloosterlaan, Moergestel
Gemeente	: Oisterwijk
Kadastrale registratie	: sectie B, nr. 3578
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 141.235 / Y = 398.830
Oppervlakte studiegebied	: circa 527 m ²
Peil maaiveld	: circa 11 meter + NAP
Waterschap	: De Dommel
Huidig gebruik plangebied	: tuin nummer 40
Toekomstig gebruik plangebied	: Bouw van een woning met tuin



Afbeelding 1: Globale begrenzing onderzoekslocatie (Bron luchtfoto: Bodematlas Noord-Brabant)

Aanleiding

De aanleiding voor het indicatief infiltratieonderzoek is de voorgenomen bestemmingswijziging 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. Hiervoor is een separate rapportage opgesteld.

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. Derhalve is ter plaatse een infiltratie onderzoek uitgevoerd.

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 kort het waterhuishoudkundig systeem en is een afweging voor het plangebied beschreven. In hoofdstuk 4 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 van ca. 0,09-0,43 m/d 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 meer ruimte noodzakelijk. 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 poriëkanalen en de diepte tot de grondwaterstand. 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 en uit de hydrogeologie. In de tabel 2.1 worden de gevonden waarden samengevat [*Arbeitsblatt DVW-A-138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser*].

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: literatuurwaarden voor de doorlatendheid van diverse afzettingen in 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
0 – 12	Formatie van Boxtel	Fijn tot matig zand tot leem, sterk zandig
12 – 54	Formatie van Sterksel	Zand, zwak siltig
56 – 59	Formatie van Stramproy	Klei

Tabel 2.2: Geo(hydro)logische indeling (bron: Dinoloket)

De stroming van het freatisch grondwater is in noordnoordoostelijke richting onder invloed van de Reusel en bevindt zich op een hoogte van circa 1,5 m-mv (ca. 9,5 m +NAP). De onderzoekslocatie bevindt zich niet binnen de grenzen van een grondwaterwingebied. Het plangebied is gelegen in een attentiegebied Natte Natuurparels. Dit is een beschermingszone van gemiddeld 500 meter rondom deze natte natuurparels, 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.

Door de ligging in het centrum van Moergestel zijn beperkte gegevens bekend over de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie. Volgens de Wateratlas van Noord-Brabant is de planlocatie is een infiltratiegebied gelegen. De bodem bestaat tot circa 2,5 meter beneden maaiveld uit zwak siltig, zeer fijn zand waarvan de eerste 50 cm zwak humeus is. Naar verwachting is ter plaatse een matige tot goede infiltratiesnelheid aanwezig. Om inzicht te krijgen van de doorlatendheid van de bodem ter plaatse zijn binnen het plangebied indicatieve infiltratiemetingen verricht. De boorlocaties en de -profielen zijn opgenomen in bijlage 3 en 4.

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.

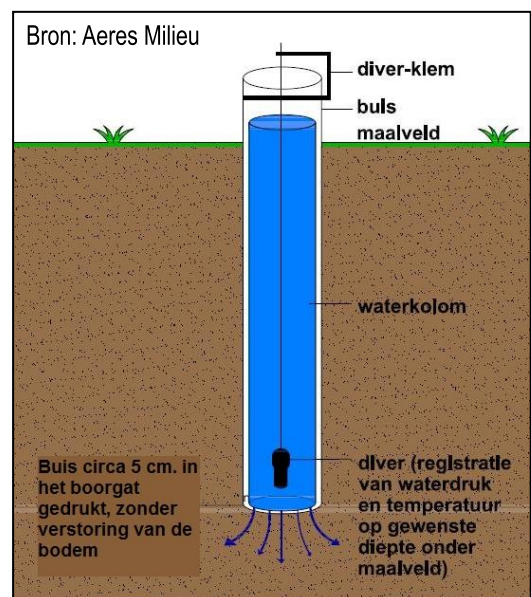
Laboratoriummetingen aan grondmonsters (zeefkromme-analyses, Darcy-tests), worden in het algemeen als minder geschikt beschouwd, omdat deze doorgaans minder betrouwbare resultaten geven dan veldmetingen. Bovendien zijn de resultaten slechts representatief voor het genomen monster.

Gebaseerd op het waargenomen grondwaterpeil en de grondsamenstelling binnen het onderzoeksgebied op 23 oktober 2015 (ca. 1,5 meter beneden maaiveld), is de doorlatendheid in de *onverzadigde* zone (boven de grondwaterstand) bepaald door middel van de "Open-end-test" (A) en de "Porchettest" (B). De doorlatendheid in de *verzadigde* zone (onder de grondwaterstand) is bepaald door middel van de "Hooghoudtmethode" (C). Hierdoor wordt vastgesteld of de ondergrond eventueel belemmeringen vormt.

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

Deze test wordt als volgt uitgevoerd: Met een handboor 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"). 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.

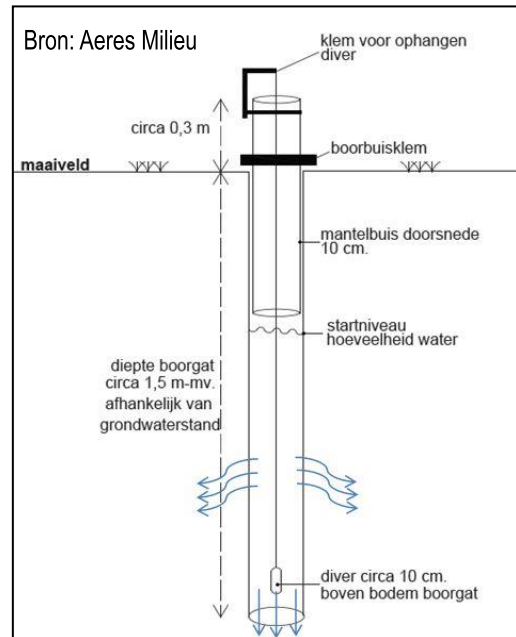


Afbeelding 2: Principetekening Open-end-test

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.

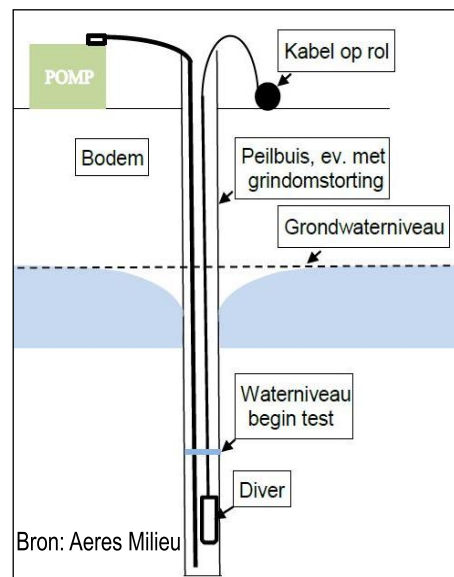
Opgemerkt wordt dat de Porchetttest vooral de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone meet en in mindere mate de verticale doorlatendheid. De berekende verticale doorlatendheid is meestal een factor 5 tot 25 lager is dan de horizontale.



Afbeelding 3: Principetekening Porchetttest

Voor de metingen in de verzadigde zone wordt gebruik gemaakt van de hooghoudmethode. De methode wordt reeds decennia lang toegepast en is uitvoerig gedocumenteerd. Afhankelijk van de toe/afstroming tijdens het veldwerk wordt gekozen voor een pompproef of slugtest.

De werkwijze is als volgt: In de te onderzoeken bodemlaag wordt een peilbuisfilter geplaatst en met filtergrind omstort. Voor deze test wordt allereerst de grondwaterstand in rust (beginniveau) gemeten in een peilbuis. Vervolgens wordt constant een hoeveelheid water aan het filter onttrokken of toegevoegd. Bij een constant waterniveau wordt het pompdebiet bepaald. Indien de peilbuis bij de onttrekking wordt leeggezogen, wordt gemeten in hoeveel tijd de grondwaterstand zich herstelt tot het beginniveau. Door middel van een zogenaamde 'diver' en handmatig wordt de tijd en de waterhoogte op geregelde tijdstippen gemeten. Door deze metingen kan de doorlatendheid van de verzadigde ondergrond worden berekend.



Afbeelding 4: Principetekening Slugtest

2.2 Uitvoering, resultaten en interpretatie

De metingen zijn willekeurig verspreid geplaatst binnen de onderzoekslocatie. Ter plaatse van meetpunt 2 zijn de onverzadigde metingen uitgevoerd. Ter plaatse van meetpunt 1 is een peilbuis geplaatst in de verzadigde ondergrond (ca. 1 meter beneden aangetroffen grondwaterstand) waarin de slugtests zijn uitgevoerd. De boorlocaties staan weergegeven in bijlage 3. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 4. De gemiddelde meettijd per boorgat bedraagt 30 minuten.

2.2.1 Open-end-test

In de boring is een verbuizing met een diameter van 0,1 meter geplaatst, met een lengte van 2 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 (m-mv.)
2	0,11	Ca. 0,8

Tabel 2.3: Meetresultaat Open-end-test

De open-end-test geeft een slechte verticale infiltratiesnelheid weer. De gemeten waardes komen overeen met de literatuurwaardes voor zeer fijn, zwak siltig zand..

2.2.2 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	Berekende infiltratiesnelheid [meter/dag]	Diepte
A	4,2 / 4,1	Ca. 0,8 m-mv.

Tabel 2.4: Meetresultaten porchetttests

Voor een porchetttest is de berekende waarde een matige tot goede waarde. De zeer fijne, zwak siltige zandlaag in de onverzadigde bodemlaag geeft een matig tot goede horizontale infiltratiesnelheid weer.

2.2.3 Hooghoudttest

Voor de test is gebruik gemaakt van de ten tijde geplaatste peilbuis 1. Het peilbuisfilter (lengte 1 meter; Ø 32 mm) is met filtergrind (deeltjesgrootte 1-1,6 mm) omstort. De globale doorsnede van een meetpunt is circa 0,1 meter. De peilbuis is circa 1 meter onder de ten tijde van het veldwerk vastgestelde grondwaterstand geplaatst in een zeer fijn, zwak siltige zandlaag.

Op basis van de toe/afstroming tijdens het veldwerk is gekozen voor een slugtest. De peilbuis is leeggezogen waarna wordt gemeten in hoeveel tijd de grondwaterstand zich herstelt tot het beginniveau. Door middel van een zogenaamde 'diver' (en handmatige controlepeilingen) wordt de tijd en de waterhoogte op geregelde tijdstippen gecontroleerd. De diver is ingesteld op een meetfrequentie van één meting per 5 seconden.

Na beëindiging van de meetwerkzaamheden zijn de geregistreerde meetgegevens van de 'Diver' uitgelezen, geïnterpreteerd en verwerkt met het rekenprogramma Superslug. Als rekenmethode voor de slugtests is de vergelijking van Bouwer & Rice toegepast.

Meetpunt- / peilbuisnummer	Berekende infiltratiesnelheid (m/dag)
1	1,1 / 1,0

Tabel 2.5: Berekende infiltratiesnelheden

Uit de tabel kan het volgende worden afgeleid:

- De berekende doorlatendheid in de metingen overschrijdt ruim de 0,43 m/d, wat betekent dat de ondergrond geschikt is voor de infiltratie van regenwater.
- De gemeten waarden in de meetpunten komen overeen met de literatuurwaarden voor zand, zeer fijn, zwak siltig.

Geconcludeerd wordt dat de onderzochte bodemlagen geschikt zijn om over te gaan tot infiltratie. Gezien de snelheid is wel geadviseerd om voldoende berging te voorzien of een overloop naar het gemeentelijke stelsel. Ondergrondse berging is naar verwachting beperkt mogelijk op basis van de verwachte GHG tussen de 1-1,5 m-mv.

Afhankelijk van de toekomstige verhardingen kan al het hemelwater binnen het plangebied verwerkt worden. Hierbij wordt wel opgemerkt dat de infiltratieresultaten indicatief zijn. Bij de dimensionering van een eventuele toekomstige voorziening dient hiermee rekening gehouden te worden.

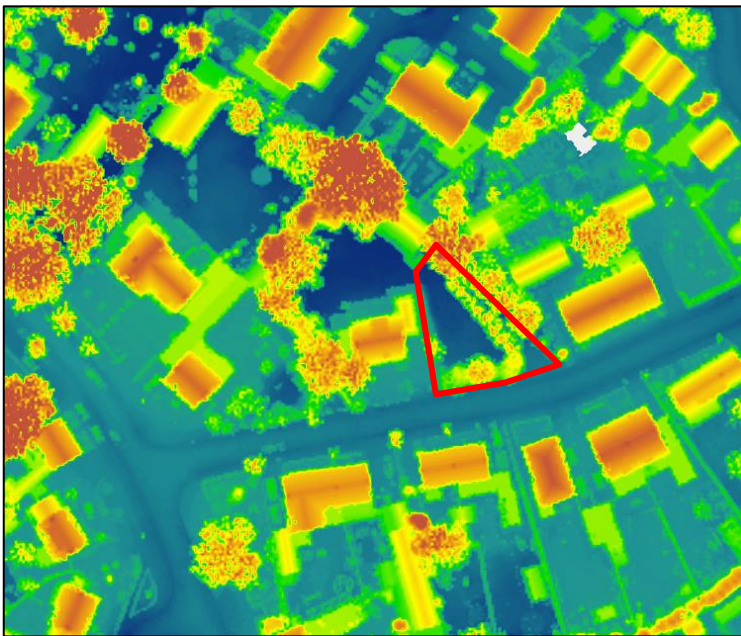
3. WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM

3.1 Inleiding

De onderzoekslocatie betreft de oostelijk gelegen tuin nabij de Kloosterlaan 40 te Moergestel. De onderzoekslocatie is grotendeels braakliggend met een bomenrij aan de oostzijde. Zie bijlage 1 voor het topografisch overzicht en de kadastrale situatie. Een fotoreportage is opgenomen in bijlage 2 en een situatietekening in bijlage 3.

De onderzoekslocatie wordt aan de zuidzijde begrensd door de Kloosterlaan, aan de oostzijde door de bestaande bebouwing aan de Kloosterlaan (nr. 40), aan de noordzijde door een tuinhuis en aan de oostzijde door struiken.

Het planvoornemen is om ter plaatse een nieuwbouwwoning te realiseren. Voor de kavel is nog geen toekomstig ontwerp bekend. Het plangebied heeft een oppervlak van circa 527 m². Het maaiveld ligt ongeveer op 11 meter +NAP. De tuin (onderzoekslocatie en noordelijk van de bestaande woning) is ca. 40 cm lager gelegen (zie onderstaande afbeelding). Binnen het plangebied zijn geen grote hoogteverschillen aanwezig.



Afbeelding 5: Knipsel hoogtekarte met verschillen in hoogte [Bron: Hoogtekarte Nederland]

3.2 Watersystemen

De (water)systemen zoals die in het plangebied en omgeving voorkomen, worden onderverdeeld in grondwater, oppervlaktewater, hemelwater 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 9,5 meter +NAP. Bij een recente veldmeting tijdens het infiltratieonderzoek ter plaatse van peilbuis 1 is het grondwater op circa 1,5 meter beneden maaiveld aangetroffen. De stroming van het freatische grondwater is noordnoordoostelijk gericht.

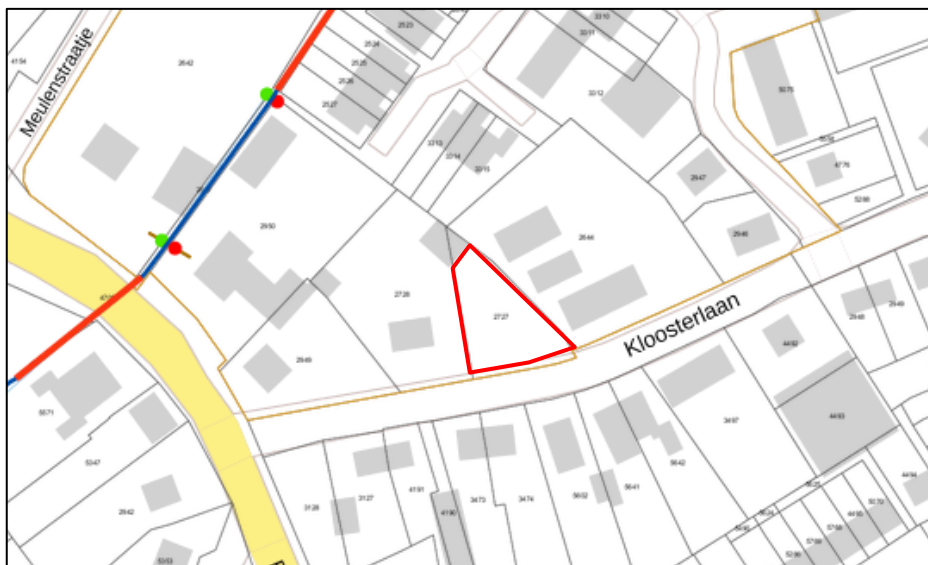
Door de ligging in het centrum van Moergestel is geen duidelijke GHG te bepalen. Naar verwachting vormt de grondwaterstand ter plaatse geen directe belemmering voor de bouw van een woning. In de omgeving van het plangebied is geen grondwateroverlast bekend. Wel is geadviseerd een gelijkaardig bouwpeil aan te houden als de bestaande woningen. Hiervoor is een lichte ophoging noodzakelijk.

Het plangebied bevindt zich niet binnen de grenzen van een attentie- en/of beschermingsgebied behorend bij een waterwingebied. Het plangebied is gelegen in een attentiegebied behorende bij een Natte Natuurparel. In de Verordening Water zijn een aantal gebieden op kaart aangewezen waarin aanvullende eisen voor grondwateronttrekkingen zijn opgenomen: de beschermde gebieden waterhuishouding, natte natuurparels en attentiegebieden. Dit is een beschermingszone van gemiddeld 500 meter rondom deze natte natuurparels, 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. Door de bouw van een woning is geen direct nadeel te verwachten op de zuidoostelijk gelegen Natte Natuurparel.

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

Binnen het plangebied is geen oppervlaktewater aanwezig. Op ca. 70 meter ten noordwesten van het plangebied is een A-watergang aanwezig (zie afbeelding 6). Verder is geen primair of secundair oppervlaktewater aanwezig.



Afbeelding 6: Knipsel uit de legger van waterschap De Dommel

Regenwater en overige neerslag

In de huidige situatie is geen bebouwing aanwezig. Momenteel infiltreert het hemelwater ter plaatse en wordt het opgenomen door de aanwezige begroeiing. Op grond van gegevens uit het uitgevoerde infiltratieonderzoek (zie hoofdstuk 2) wordt geconcludeerd dat de locatie geschikt is voor het infiltreren van neerslag.

Binnen het plangebied 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, infiltratieriolen of traditioneel afvoermateriaal naar een voorziening worden afgevoerd.

Afvalwater

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

Het rioolstelsel van Moergestel is van oudsher opgebouwd uit meerdere kleine onderbemalingsgebieden. In deze gebieden wordt het afvalwater in de riolering van een wijk via een gemaal overgepompt naar het rioleringsstelsel van een andere wijk. Tenslotte wordt het water van het centrumgebied van Moergestel via het gemaal bij 't Brieltje overgepompt naar het stelsel in de wijk Oostelvoortjes. Het afvalwater wordt vanuit die wijk door het Waterschap de Dommel via het gemaal bij de Kriekenakker overgepompt naar het stelsel van de kern Oisterwijk richting de RWZI van Haaren.

Al het afvalwater dat binnen het plangebied, na realisatie van de nieuwbouw, zal worden geproduceerd, zal separaat worden aangesloten op het gemeentelijk rioolstelsel. Het bijkomend afvalwater van een woning vormt geen belemmering voor het gemeentelijk rioolstelsel. Hiervoor dient wel een vergunning aangevraagd te worden bij de gemeente Oisterwijk.

3.3 Afweging plangebied

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

Waterschap De Dommel is verantwoordelijk voor de waterkwantiteit en –kwaliteit in het onderhavige gebied. Inrichtingen van waterhuishoudingen voor nieuw(her/ver)bouwplannen worden door het bevoegd gezag getoetst en gekeurd. De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen op een evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten.

Afkoppeling van de neerslag afkomstig van de verharde oppervlakken is goed mogelijk bij nieuwbouw. Bij het voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden (dubo-materialen etc.) en de gestelde randvoorwaarden (zie hoofdstuk 4) kan de afgekoppelde afstromende neerslag vanuit het plangebied 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 of betonproducten.

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 voor o.a. toiletspoeling is gezien het planvoornemen en milieuhygiënische randvoorwaarden niet aangeraden. Eventueel kan overwogen worden om de daken te voorzien van een groendak of als waterbuffer. Naast de bufferwerking hebben groene daken een warmte-, koude- en geluidsisolerende werking. Het tussenplaatsen van een regenton voor het besproeien van een tuin behoort zeker tot een realistische hergebruiksvorm.

Op planniveau is het voor de realisatie van een woning geen compensatie vereist en hoeft geen watertoets doorlopen te worden. Voor plannen kleiner dan 2.000 m² geldt een vrijstelling voor de realisatie van de compensatie. De neerslag die op de verharde oppervlakken valt, moet worden verzameld en geïnfiltreerd en/of geborgen. De piekneerslag zal ter plaatse verwerkt moeten worden.

De gemeente Oisterwijk stelt echter bijkomende eisen aan de afvoer van hemelwater. Ontwikkelingen dienen hydrologisch neutraal ontwikkeld te worden. Hieronder is de benodigde berging voor het verwachte toekomstige verharde oppervlak van 250 m² berekend. Opgemerkt wordt dat enkele gegevens geschat zijn. Bij wijzigingen aan het definitief stedenbouwkundig ontwerp dient de definitieve infiltratie- en/of bergingsvoorziening hierop aangepast en herberekend te worden.

Het te verwerken volume hemelwater binnen het plan bij een bui van T=10+10% is (250 m² x 44 mm=) 11 m³. Het totaal te bergen volume hemelwater voor een bui van T=100+10% bedraagt (250 m² x 66 mm=) 16,5 m³. Een bui van T=10 dient binnen het plangebied verwerkt te worden. Hierop dient dan wel een overloop naar het gemeentelijke afvoerstelsel worden voorzien voor excessievere buien. Indien binnen de kavel ruimte aanwezig is, is de berging voor een T=100 geadviseerd waardoor geen wateroverlast te verwachten is in het plangebied.

Door maaiveldprofilering kan het hemelwater oppervlakkig afstromen naar de aan te leggen infiltratievoorziening. Bij bovengrondse voorzieningen is afhankelijk van de indeling van de tuin geadviseerd deze verlaagd aan te leggen waardoor deze (afhankelijk van de grootte) slechts beperkt onder water staat (ca. 10 cm). Als een grindtuin wordt aangelegd, kan hierin ook de benodigde berging aangelegd worden.

Indien men geen hemelwater zichtbaar wil hebben, kan ervoor gekozen worden om onder de oprit of tuin infiltratiekratten aan te leggen. Voor het plangebied is een ondergrondse voorziening door middel van infiltratiekratten uitgewerkt. Ondergrondse infiltratievoorzieningen dienen altijd voorzien te zijn van een overloop, ontluchting en goed bereikbare blad- en zandvanger. Bladeren en zand kunnen immers leiden tot verstopping van een infiltratiesysteem.

IT-kratten hebben een netto-inhoud van ca. 90-95%. Een standaardafmeting is 1,2m*0,6*0,42. Hierin kan ca. 285 liter geborgen worden. Voor de totale berging van 66 mm zijn ca. 58 kratten noodzakelijk. Deze kratten kunnen aaneengesloten worden. Bij stapeling dient rekening gehouden met de verwachte GHG op ca. 1 m-mv.

Op basis van de infiltratiesnelheid ter plaatse (1 m/dag) zal bij een bui van 66 mm de voorziening binnen 24u leeg zijn om een volgende bui te kunnen verwerken. Afhankelijk van de leverancier kan een kleinere berging aangelegd worden. Wel dient er dan een herberekening uitgevoerd te worden om te garanderen dat de voorziening binnen 24 uur weer beschikbaar is.

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

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. Op de voorziening dient een (nood)overloop voorzien te worden welke bovengronds afvoert naar het gemeentelijk rioolstelsel.

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.

4. 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.

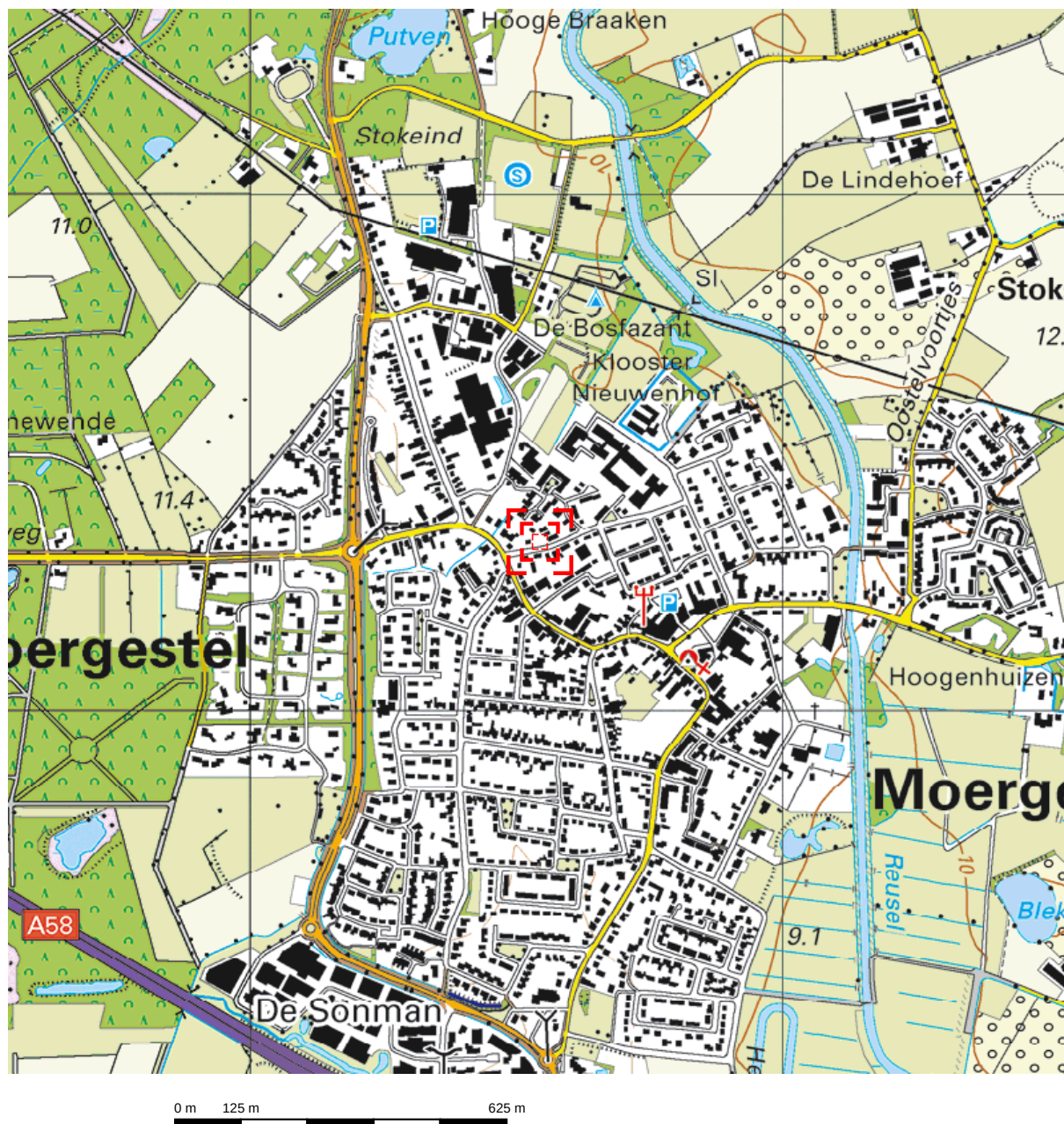
Op de afgekoppelde “buitenverhardingen” mogen geen handelingen worden uitgevoerd die vervuiling van het oppervlak veroorzaken. Wil men toch buitenactiviteiten verrichten waarbij vervuiling van verhard oppervlak ontstaat bv. het reinigen van voertuigen of het schoonmaken van onderdelen, dan moet het gedeelte 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. De aanleg en het onderhoud van de bergingsvoorziening(en) komt voor rekening van de initiatiefnemer(s) van de ruimtelijke ingreep.

BIJLAGE 1

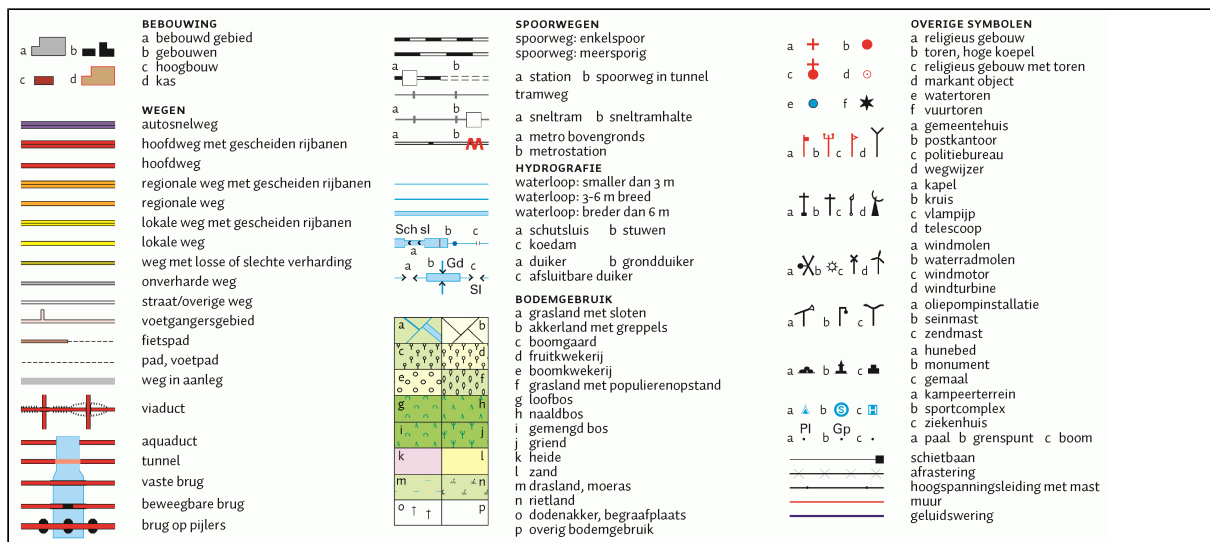
Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie



Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

 Hier bevindt zich Kadastraal object MOERGESTEL B 3578
Kloosterlaan, MOERGESTEL
CC-BY Kadaster.





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

Foto's plangebied



Foto 1



Foto 2



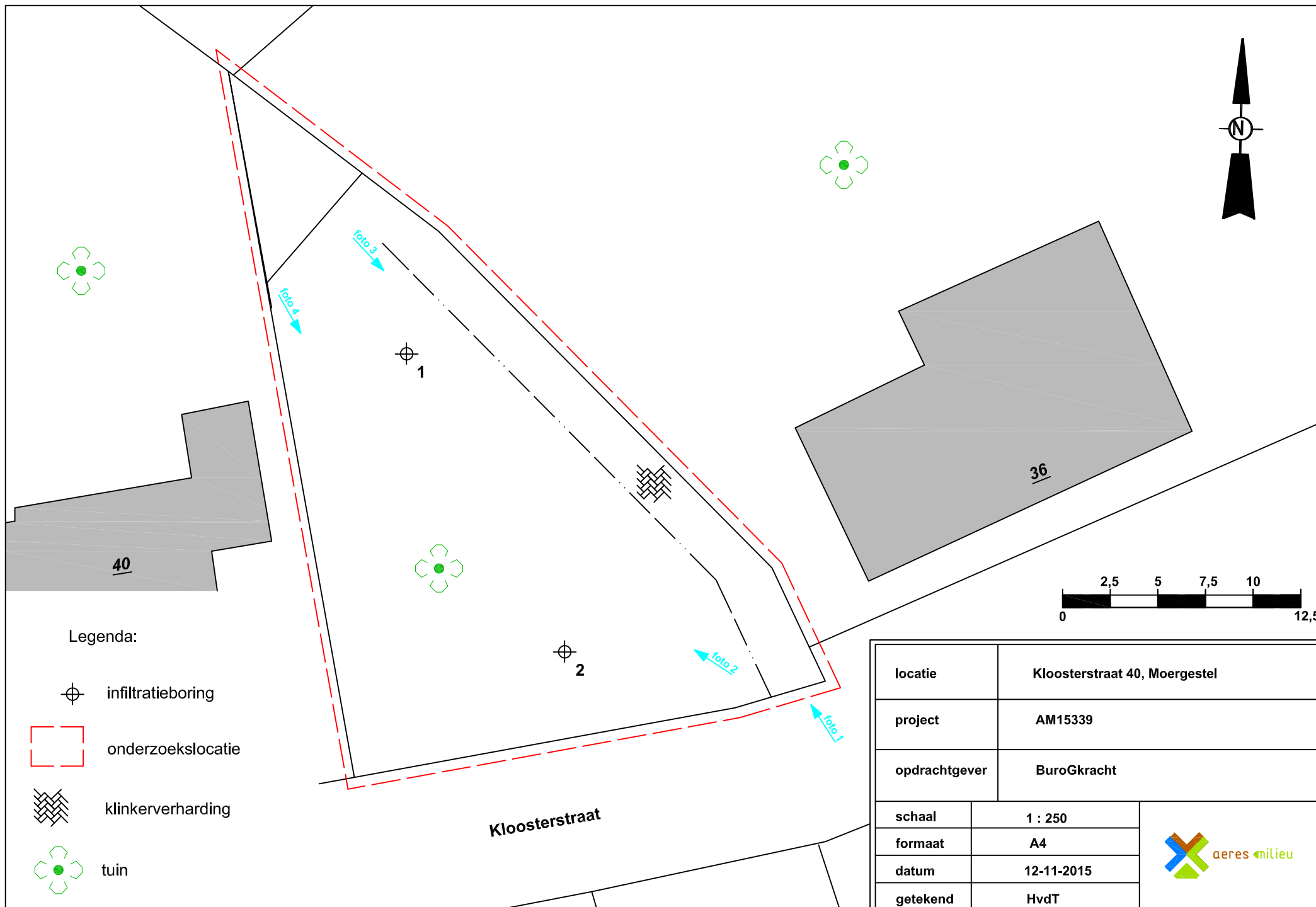
Foto 3



Foto 4

BIJLAGE 3

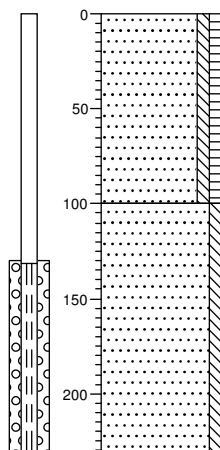
Situatietekening met meetpunten en fotostandplaatsen



BIJLAGE 4

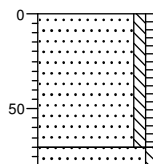
Boorprofielen

Boring: 1



0	erf
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
100	
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
231	

Boring: 2



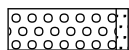
0	erf
	Zand, zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
70	
90	Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor

Legenda (conform NEN 5104)

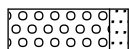
grind



Grind, siltig



Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

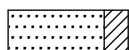


Grind, sterk zandig



Grind, uiterst zandig

zand



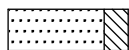
Zand, kleiig



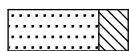
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig

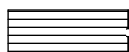


Zand, sterk siltig

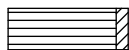


Zand, uiterst siltig

veen



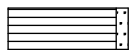
Veen, mineraalarm



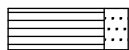
Veen, zwak kleiig



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

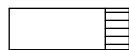
overige toevoegingen



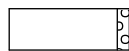
zwak humeus



matig humeus



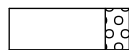
sterk humeus



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

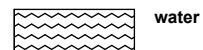
- ▬ geroerd monster
- ▬ ongeroerd monster

overig

- ▲ bijzonder bestanddeel
- ◀ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ≡ grondwaterstand
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand



slib



water

BIJLAGE 5

Overzicht geraadpleegde literatuur

Wet- en regelgeving

- Gemeentelijk RioleringsPlan, Gemeente Oisterwijk;
- Waterbeheerplan 2010-2015, Waterschap De Dommel;
- Keur, Waterschap De Dommel; 2015;
- 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 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 Consulente, 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>