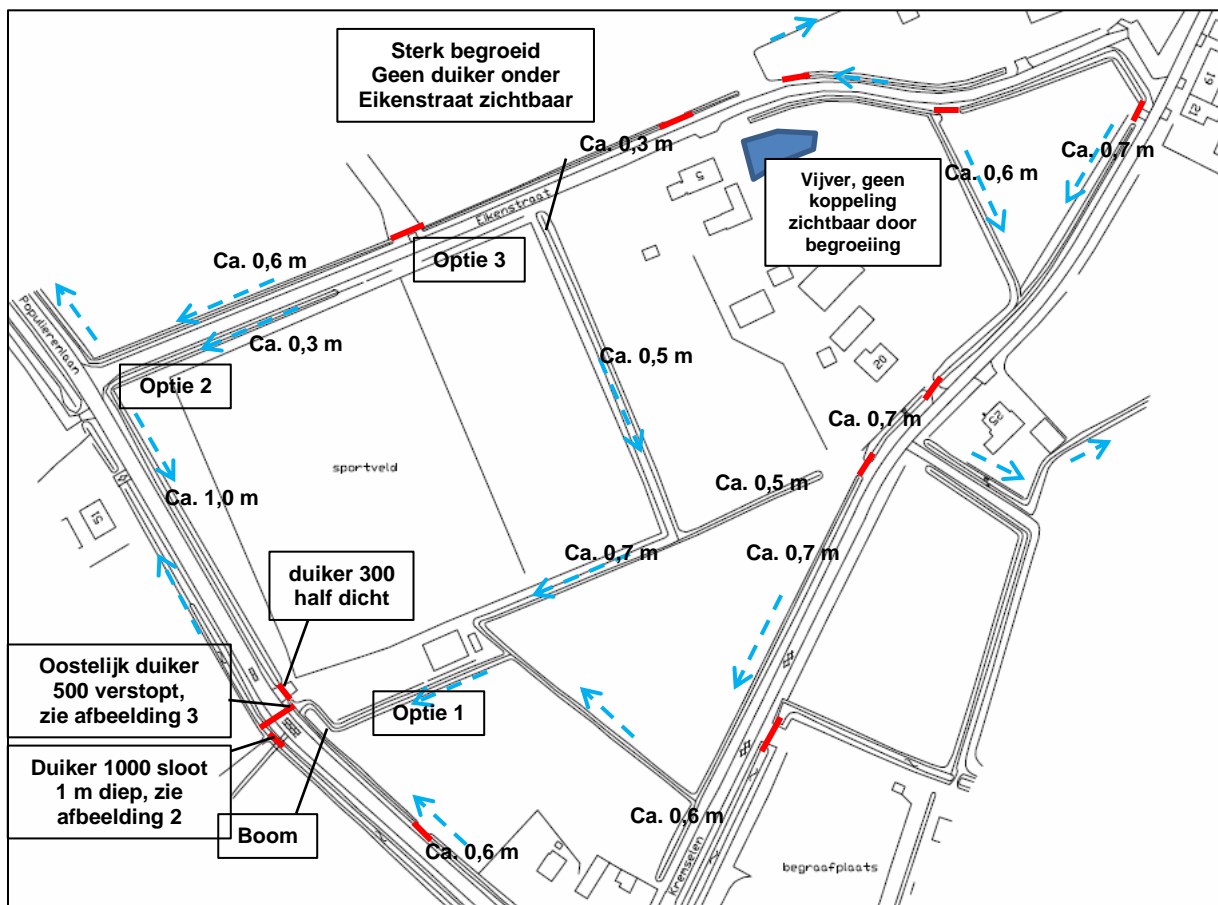


Roermond : 14 juli 2017
 Ons kenmerk : AM16212
 Betreft : Memo i.v.m. projectoverleg Boskant, Krenselen d.d. 4 juli 2017
 Behandeld door: : Dhr. M. Vrolix bc. (adviseur bodem en water)

Beste heer/mevrouw,

Naar aanleiding van de reactie van waterschap De Dommel op het conceptbestemmingsplan en de wens om reeds in de bestemmingsfase meer inzicht te krijgen in het bestaande en toekomstige hemelwaterverwerking is deze aanvullende memo opgesteld. Voorafgaand aan deze memo heeft overleg plaatsgevonden met het waterschap en de gemeente. In deze memo wordt een nadere toelichting gegeven over de bestaande afvoer uit het gebied en de toekomstige verwerking/overlooptopties van de te realiseren waterberging. Tevens heeft een aanvullende inmeting plaatsgevonden om vast te stellen of de voorkeursoptie realiseerbaar is.

Een eerste aspect betreft de bestaande waterafvoer. Op onderstaande tekening zijn de zover toegankelijk waargenomen duikers en watergangen in en nabij het plangebied aangegeven. In juli 2017 zijn in en rondom het plangebied alle watergangen drooggevallen. De relevante aanvullingen zijn hieronder opgenomen. Een toelichting is onder de afbeelding opgenomen.



Afbeelding 1: ondergrond plangebied met aanwezige sloten en duikers.

De aanwezige vijver staat zover zichtbaar niet rechtstreeks in verbinding met de omliggende watergang. Door de aanwezige begroeiing en achterstallig onderhoud was het moeilijk om eventuele duikers onder de wegen vast te stellen. Op afbeelding 1 zijn de waargenomen duikers weergegeven (zie rode lijnen). Globaal stroomt het water in de huidige situatie vanuit het plangebied richting de bermlopen. De afstroomrichting is indicatief met blauwe pijlen aangegeven. De precieze doorstroming naar het oppervlaktewater is niet zichtbaar doordat de sloten droog waren tijdens de veldinspectie.

Nabij de ingang naar het voetbalterrein is aan de overzijde een duiker van 500 doorsnee onder de weg waargenomen. Aan de plangebiedzijde is deze niet vrij. Onder de inrit ligt ook een duiker van doorsnee 300 die grotendeels dicht zit. Rondom het plangebied zijn verder geen duikers waargenomen. Uit de inspectie blijkt dat de watergang langs de Populierenlaan voldoende diep is om water te bergen (ca. 1 meter beneden maaiveld). Binnen en rondom het plangebied zijn verschillende watergangen overgroeit en niet meer uitgediept.

Op basis van de veldinspectie is het geadviseerd om de watergangen te her profileren en de aanwezige duikers door te spuiten. Voor de verdere planontwikkeling wordt geadviseerd hiermee rekening te houden en de afwatering uit het gebied te verbeteren bij de planontwikkeling.



Afbeelding 2: Duiker westelijk Populierenlaan (grote buis 1m = A=watergang, buis 50 cm is verzakt en gaat onder de weg door)



Abbeelding 3: Vanaf drain/pompput ingang voetbalterrein, ijzeren buis richting duiker (pijl). Deze zit onder de grond.



Afbeelding 3: Inrit voetbalterrein, duiker nog zichtbaar, andere zijde zit onder de grond.

Op afbeelding 1 zijn tevens de locaties weergegeven voor het realiseren van de overlaat voor de retentievoorziening (3 mogelijke opties). Dit is nodig om te zorgen dat de voorziening een volgende bui weer kan bergen.

De voorkeur gaat uit naar optie 1 waarbij de overloop van de voorziening naar de A-watgang nabij de inrit van het voetbalveld plaatsvindt. Dit omdat hier reeds een doorsteek naar de A-watgang aanwezig is en hiervoor gebruik gemaakt kan worden van de bestaande watgang centraal door het gebied (zie onderstaande foto's). Deze gronden zijn in eigendom van de gemeente. De watgang ligt achter het hekwerk en de boom nabij de Populierenlaan (zie afbeelding 4) en loopt noordoostelijk richting het plangebied (zie afbeelding 5 Google streetview). Deze watgang is momenteel dichtgegroeid en dient tevens terug op profiel gebracht te worden. Voor deze optie is de aanvullende inmeting uitgevoerd (zie conclusie).



Afbeelding 4: Foto in zuidelijke richting nabij de inrit van het voetbalterrein aan de Populierenlaan



Afbeelding 5: Uitsnede Streetview d.d. oktober 2010 in noordoostelijke richting vanaf de Populierenlaan

Optie 2 is een overloop langs de Eikenstraat (ook gemeentegrond, zie onderstaande afbeeldingen). Ter plaatse is een ondiepe geul aanwezig achter de bomenrij. Langs de Populierenlaan is de watergang voldoende diep (zie volgende pagina) en aflpend naar de duiker onder de straat door. Hiervoor dient echter een nieuwe watergang gegraven te worden.



Afbeelding 6: Foto westelijk vanuit de Eikenstraat en oostelijk vanaf de Populierenlaan naar de Eikenstraat



Afbeelding 7: Foto zuidelijk vanaf de hoek Eikenstraat en Populierenlaan

Optie 3 is de eerder voorgestelde optie om het hemelwater naar de overzijde van de Eikenstraat naar de aanwezige B-watergang te leiden. Omdat dit geen eigen grond betreft, is dit minder wenselijk geacht. Tevens gaat de B-watergang door een heel gebied waardoor elders wateroverlast kan optreden voordat overstort op de A-watergang plaatsvindt. Bij deze optie dient ook de watergang verdiept te worden (zie afbeelding 8) en is een nieuwe duiker onder de weg noodzakelijk.



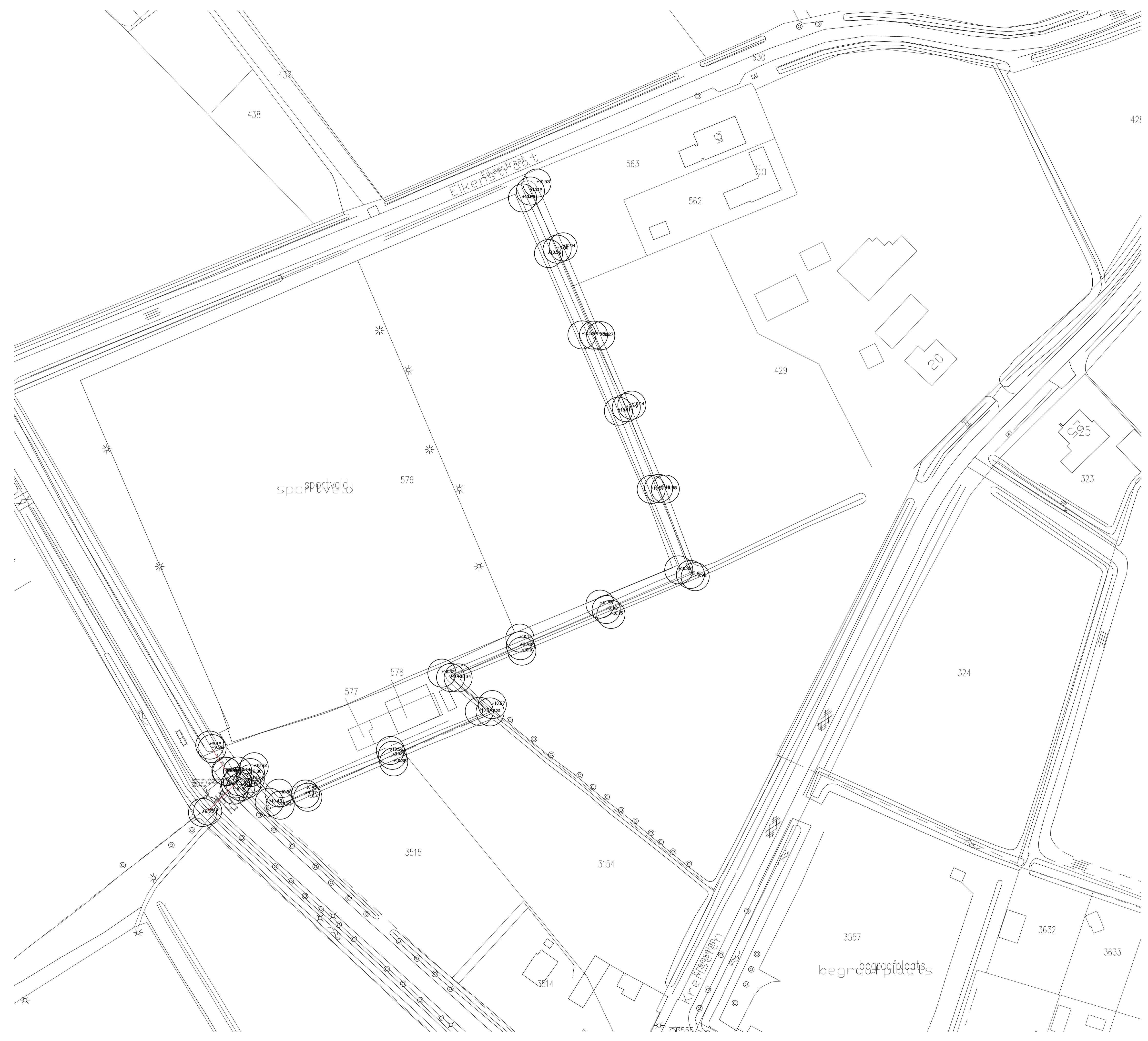
Afbeelding 8: Foto oostelijk vanaf Eikenstraat centraal nabij de gewenste retentievoorziening


Conclusie

Concluderend hebben optie 1 en 2 de voorkeur voor de toekomstige retentievoorziening. Om vast te stellen of er voldoende afloop is vanaf de retentievoorziening naar de duiker onder de Populierenlaan door, is een aanvullende inmeting uitgevoerd (zie toegevoegde bijlage).

Het bestaande maaiveld langs de watergang ligt op minimaal ca. 10,30 m + NAP en de slootbodembodem ligt op ca. 9,30 m + NAP. De bestaande duiker onder de Populierenlaan ligt qua b.o.b. op 9,13 m + NAP en de bestaande watergang aan de overzijde van de Populierenlaan ligt qua bodem op 8,95 m + NAP. Hieruit blijkt dat optie 1 mogelijk is.

Het watersysteem van het bouwplan is voorzien als retentievijver met een overstort. Het waterpeil in de retentievijver is voorzien boven de GHG (ca. 9,60 m + NAP) met het overstortniveau op ca. 10,00 m + NAP. Het nieuwe maaiveld van het bouwpeil bedraagt 10,30 m + NAP of hoger. Hieruit volgt dat het voorgestelde watersysteem mogelijk is. Door de aanleg van de benodigde waterberging voor het toekomstig verhard oppervlak en de herprofilering van de watergangen (voornamelijk van de overlaat) zal de ontwatering in het gebied verbeteren en wordt hydrologisch neutraal ontwikkeld.



Project: Krenselen te Boskant		
Opdrachtgever: Ruimte voor Ruimte		
		Grasveld Civiele Techniek B.V. Rijakkerweg 5a 5741 RR Beek en Donk tel. 0492 - 468219 fax. 0492 - 468667 www.grasveldct.nl info@grasveldct.nl
		Onderdeel: Inmeting
Getekend: MKu	Schaal: 1:500	Fase: BE
Goedgekeurd: MGr	Formaat: A0	Versie: A
Projectnummer: G140-001	Tekening: 01 van 01	
Datum: 12-07-2017	Doc.: W01 - Inmeting	

Aanvulling waterparagraaf Woningbouw Kremselen, Boskant Sint-Oedenrode

Opdrachtgever

Ordito
Postbus 94
5126 ZH GILZE

Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM16212
Aanvullend op AM11201

Status rapport

Concept

Contactgegevens

Aeres Milieu B.V.
Postbus 1015
6040 KA 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.		15 juni 2016
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
ing. T.K.P.G. Thijssen		15 juni 2016

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	2
2. WATERHUISHOUDKUNDIG SYSTEEM	5
2.1 <i>Aanvulling bureaustudie watersysteem</i>	5
2.2 <i>Watersystemen</i>	5
3. AFWEGING EN REALISATIE	9

Bijlagen:

1	Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie
2	Foto's plangebied
3	Tekening terreinbezoek
4	Boorprofielen
5	Tekeningen van de toekomstige situatie

1. INLEIDING

In opdracht van Ordito heeft Aeres Milieu B.V. een aanvullend onderzoek uitgevoerd naar het waterstelsel in aanvulling op van 2012 daterende waterparagraaf (AM11201). Ter plaatse wil men 14 vrijstaande woningen realiseren.

In eerste instantie is uitgegaan van waterberging in de omliggende watergangen. In 2015 is het plan beoordeeld door Waterschap De Dommel. Hierbij zijn diverse aandachtspunten aangegeven. Naast de aanpassing naar het huidige beleid is aangegeven dat het waterhuishoudkundige stelsel beter in beeld gebracht dient te worden. Hieronder zijn de aandachtspunten van Waterschap De Dommel kort opgesomd:

Oppervlaktewater en afwatering

Tijdens een veldbezoek op 15 december 2015 is geconcludeerd dat de watergangen in het plangebied te maken hebben met een tamelijk hoog waterpeil. Daarnaast is niet te herleiden of de bestaande watergangen met elkaar in verbinding staan. Het waterschap beschikt niet over actuele gegevens van de waterhuishouding in het plangebied. Het betreffen grotendeels C-watergangen die met elkaar verbonden zouden zijn. Nader veldonderzoek zou hierover uitsluitsel kunnen geven.

Grondwater

De GHG ter plaatse ligt volgens de gegevens van het waterschap op 40-60 onder maaiveld. Daarom adviseer ik (indien geen nader onderzoek wordt uitgevoerd) rekening te houden met een maximale bergingsdiepte van 40 cm – maaiveld in plaats van 60 cm – maaiveld. Gezien de berging hierdoor een groter oppervlak zal beslaan, moet waarschijnlijk ook de planverbeelding hierop worden aangepast. Geadviseerd is om ter plaatse een nauwkeurigere gemiddeld hoogste grondwaterstand te bepalen. Hierdoor kan onnodige ophoging van het maaiveld en onjuiste dimensionering van de bergingsvoorzieningen worden voorkomen.

Hemelwater afvoer

Naast een infiltratierool of gesloten afvoer richting de greppels is het een optie om hemelwater over het maaiveld, b.v. via goten, richting de bergingsvoorzieningen te laten stromen. Dit is vaak goedkoper, onderhoudsvriendelijker en minder probleemgevoelig dan beide andere opties.

Vijver

In het plangebied is een poel of vijver gelegen. Voor dit plan dient te worden onderzocht of de ecologische en waterhuishoudkundige waarden heeft. Zo kan demping eventueel effect hebben op de waterhuishoudkundige situatie in het plangebied en nabijgelegen omgeving.

Noodoverstort

Aan de populierenlaan tegen het sportpark is (vermoedelijk) een noodoverstort gelegen die richting het plangebied afwatert. Allereerst vraag ik u inzichtelijk te maken wat de functie van deze overstort is. Daarnaast dient de afwatering van deze overstort gegarandeerd te blijven. Zie foto



In navolging op de aandachtspunten is een veldbezoek uitgevoerd en zijn bijkomende profielboringen geplaatst in het plangebied. Op basis van de aanvullende veldgegevens in hoofdstuk 2 is een aanbeveling uitgewerkt en zijn voorstellen gedaan voor de verwerking van het hemelwater. Het streven is naar een centrale, beter beheersbare voorziening. De wijze van verwerking wordt in overleg met de gemeente en het waterschap bepaald.

Op onderstaande luchtfoto is de globale grens van de onderzoekslocatie aangegeven. Zie bijlage 1 voor een topografische overzichtskaart en de kadastrale situatie. Het actuele waterbeleid is hieronder toegelicht.



Afbeelding 1: Luchtfoto met ondergrond en globale afbakening plangebied [bron: Bodematlas provincie Noord-Brabant]

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.

In het waterhuishoudkundige onderzoek is beknopt 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.

Naast het beleidskader is in het Provinciaal Milieu- en Waterplan Noord-Brabant (2016 – 2021) ook het toetsingskader voor de taakuitoefening van lagere overheden op het gebied van water opgenomen. Het 'PMWP' staat voor samenwerken aan Brabant waar iedereen prettig woont, werkt en leeft in een veilige en gezonde leefomgeving. Voorts zijn er in Nederland diverse waterschappen die zich richten op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde, duurzame watersystemen. De waterbeheerders werken daarom integraal samen met gemeenten, die het beheer over de ruimtelijke ordening en openbare ruimte hebben, om deze doelstellingen te halen.

Het plangebied valt onder het beheer van Waterschap De Dommel. De doelen van het waterschap voor de periode van 2016 tot 2021 staan beschreven in het waterbeheer-plan "Waardevol Water" en zijn gericht op een veilig en woonbaar beheergebied, voldoende, schoon, natuurlijk en recreatief water. Bij ruimtelijke ontwikkelingen, waaronder ver- en nieuwbouwplannen, hanteert het waterschap een aantal uitgangspunten ten aanzien van het duurzaam omgaan met water, die van belang zijn als vertrekpunt bij het overleg tussen initiatiefnemer en waterbeheerder.

Door samenwerking met de verschillende bevoegdheden (Gemeente, Provincie, Waterschap, Rijk) wordt gestreefd naar een duurzaam watersysteem. De gemeente Sint-Oedenrode heeft haar visie op het stedelijk waterbeheer in het vGRP 2012-2016 vastgelegd. Hierin worden de doelstellingen voor de komende jaren ten aanzien van riolering vastgelegd en vormt de basis voor de omgang met afvalwater en hemelwater bij ruimtelijke ontwikkelingen.

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.

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.

Daarnaast heeft het waterschap waar nodig nog toegespitst beleid en beleidsregels op de verschillende thema's/speerpunten uit het waterbeheersplan en heeft het waterschap een eigen verordening; De Keur en de legger. De Keur bevat gebods- en verbodsbepalingen met betrekking tot ingrepen die consequenties hebben voor de waterhuishouding en het waterbeheer. De legger geeft aan waar de waterstaatswerken liggen, aan welke afmetingen en eisen die moeten voldoen en wie onderhoudsplichtig is. Veelal is voor ingrepen in het oppervlaktewater een watervergunning van het waterschap benodigd. De Keur is onder andere te raadplegen via de site van waterschap De Dommel. Sinds maart 2015 is een gezamenlijke Keur door de Brabantse Waterschappen opgesteld. Op grond van de Keur zijn Algemene regels (Algemene regels Keur Waterschap De Dommel 2015) en een aantal Beleidsregels opgesteld.

Het waterschap hanteert bij nieuwe ontwikkelingen het principe van waterneutraal bouwen, waarbij gestreefd wordt naar het behoud of herstel van de 'natuurlijke' waterhuishoudkundige situatie. De 'watertoets' is een instrument dat waterhuishoudkundige belangen op een evenwichtige wijze laat meewegen bij het opstellen van ruimtelijke plannen en besluiten.

Op planniveau is voor het planvoornemen compensatie vereist. Voor plannen met een toename van het verhard oppervlak van tenminste 2.000 m² en maximaal 10.000 m² is een rekenregel uitgewerkt. Voor grotere plannen geldt de Beleidsregel (Beleidsregel 13: Afvoer door toename en afkoppelen van verhard oppervlak). In de Algemene Regel (Artikel 15: Afvoer hemelwater door verhard oppervlak), behorend bij de vernieuwde Keuren van de drie Brabantse waterschappen, kan de vereiste compensatie voor een specifieke locatie berekend worden.

Eventuele compensatie dient plaats te vinden volgens de voorkeursvolgorde: infiltreren, retentie binnen plangebied, retentie buiten plangebied of berging in bestaand watersysteem. Deze watertoets dient derhalve aangeleverd te worden ter goedkeuring aan het waterschap. Als een voorziening wordt aangelegd, kan een (indicatief) onderzoek naar de infiltratiecapaciteit van de bodem noodzakelijk zijn.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is het aanwezige watersysteem nader beschreven. In hoofdstuk 3 zijn de afwegingen en eventuele belemmeringen voor de voorgenomen realisatie beschreven.

2. WATERHUISSHOUDKUNDIG SYSTEEM

2.1 Aanvulling bureaustudie watersysteem

Ter aanvulling van het rapport uit 2012 zijn diverse kaartbestanden bijgevoegd bij de diverse aspecten van het waterhuishoudkundige systeem. Het plangebied is nog steeds grotendeels in gebruik als weiland en een woning met tuin (nummer 20).

Hieronder is een actuelere hoogtekaart opgenomen. Het plangebied kent een licht hoogteverschil. Het maaiveldniveau bedraagt zuidwestelijk ligt het terrein op circa 10,1 – 10,4 meter +NAP. Het overige plangedeelte is op circa 10,4 – 10,9 m +NAP gelegen. De straat Kremsele is op circa 10,5 m +NAP gelegen en de Eikenstraat op circa 10,6 m +NAP.



Afbeelding 2: Knipsel hoogtekaart met globale afbakening plangebied [bron: Actueel Hoogtebestand Nederland]

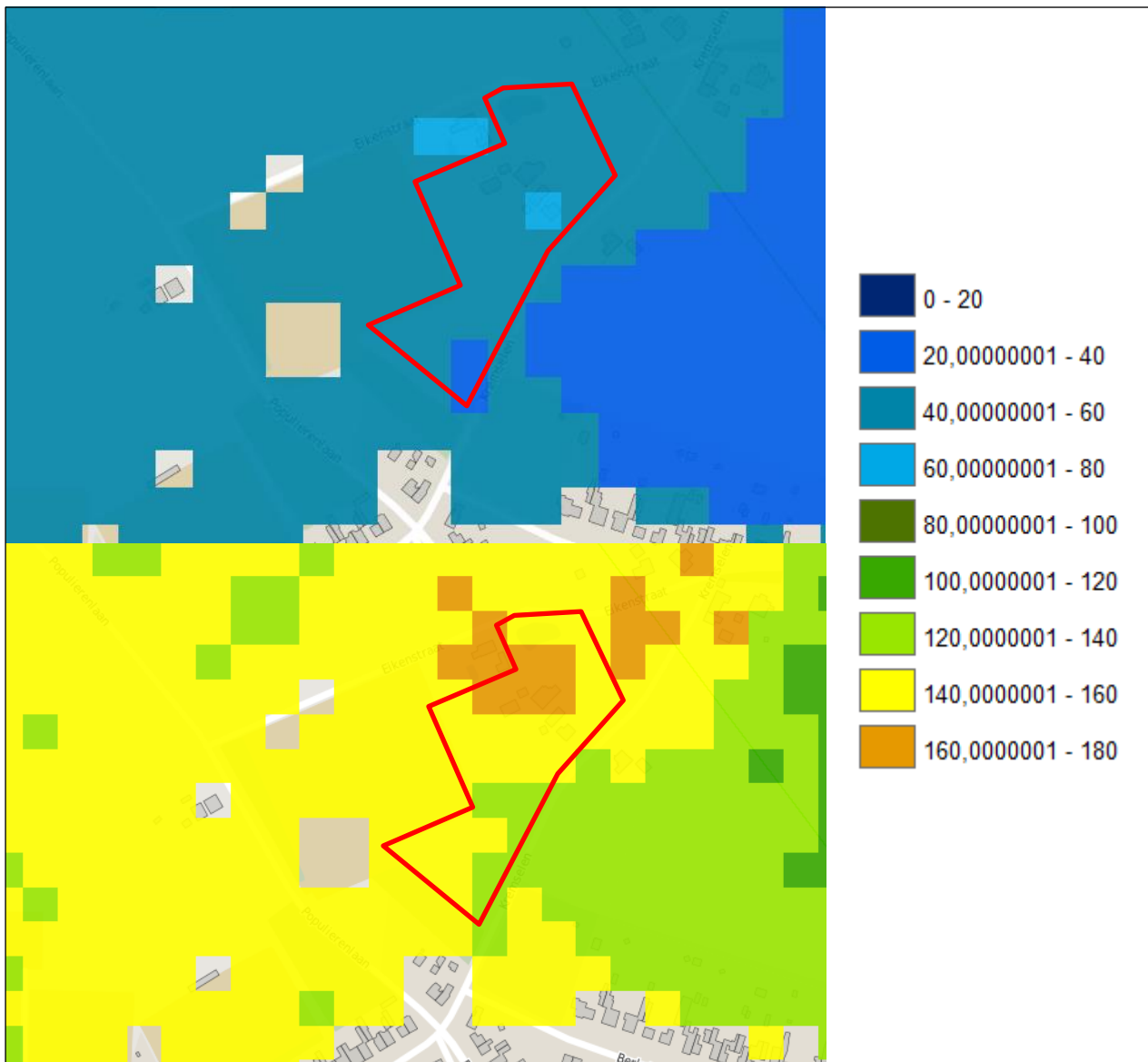
2.2 Watersystemen

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 en in de omgeving van het plangebied globaal op een diepte van circa 9-10 meter +NAP. Afbeelding 3 geeft de verwachte grondwaterstanden weer.

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) bedraagt voor het plangebied 0,4-0,6 m-mv. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bedraagt 1,4 m-mv.



Afbeelding 3: Knipsel GHG en GLG met aanduiding plangebied [bron: Wateratlas Noord-Brabant]

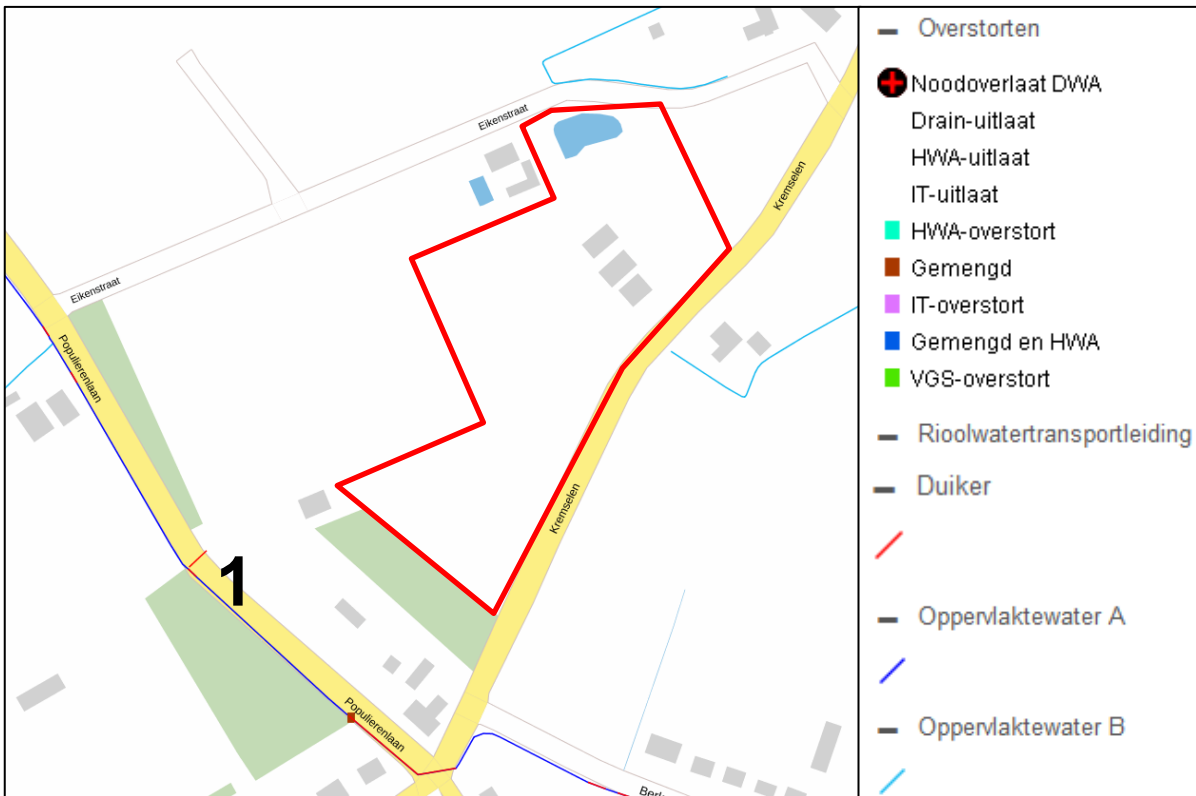
Aanvullend op het in 2012 uitgevoerde infiltratie onderzoek zijn op 18 mei 2016 zes profielboringen geplaatst binnen het plangebied (zie bijlage 3 en 4 voor de boorprofielen en boorlocaties).

Boringen 1 en 2 zijn zuidwestelijk in het lager gelegen weiland geplaatst. Hierbij zijn roestverschijnselen, wat duidt op een tijdelijke aanwezigheid van het grondwater (indicatie GHG), waargenomen op 40 cm-mv. Centraal en noordelijk is roestvorming waargenomen op ca. 60 cm-mv. Tot 1-1,5 meter is een zeer fijn, zwak siltige zandlaag aanwezig waarvan de toplaag humeus is. Hieronder zijn afwisselend leem en zandlagen aanwezig. Tijdens de veldinspectie is geboord tot het grondwaterniveau waarbij het grondwater gemiddeld op ca. 1,4 m-mv is aangetroffen.

Oppervlaktewater

Tijdens de veldinspectie is extra aandacht besteedt aan de aanwezige watergangen binnen het plangebied. Deze C-watergangen zijn zover mogelijk in kaart gebracht. Door de aanwezige begroeiing kan het zijn dat sommige duikers niet geïdentificeerd zijn.

Aan de overzijde van de Populierenstraat is een A-watergang gelegen (DO-67, zie afbeelding 4). Deze watergang watert af in noordwestelijke richting. Op deze watergang is een gemengd noodoverstort aanwezig. Nabij het voetbalterrein aan de Populierenlaan is put met overloop aangetroffen (zie nummer 1 op afbeelding). Deze put is een overloop van het drainagesysteem onder het sportveld. De overstort loopt door middel van een ijzeren buis onder de weg door naar de A-watergang (zie afbeelding 5).

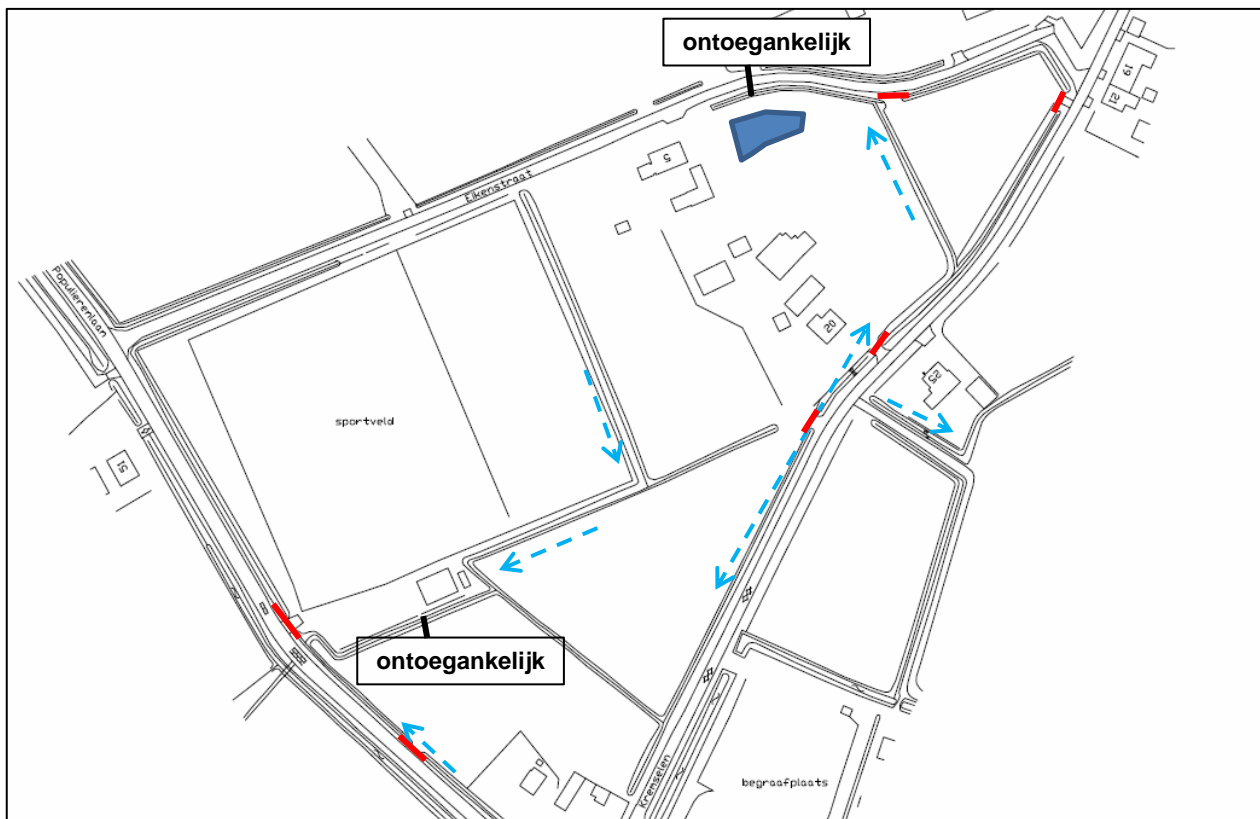


Afbeelding 4: Knipsel onderzoekslocatie watertoetskaart [bron: Watertoetskaart De Dommel]



Afbeelding 5: Foto's nabij ingang sportveld tijdens veldinspectie

Onderstaande afbeelding geeft het aanwezige stelsel en watergangen weer. De foto's zijn opgenomen in bijlage 2. De fotolocaties zijn opgenomen in bijlage 3. Bemerkingen zijn opgenomen op onderstaande afbeelding. Binnen en rondom het plangebied zijn droogvallende sloten aanwezig. Alleen in de sloten rondom de oostelijke schapenweide is water waargenomen.



Afbeelding 6: ondergrond plangebied met aanwezige sloten en duikers.

De aanwezige vijver staat zover zichtbaar niet rechtstreeks in verbinding met de omliggende watergang. De waterstand in de vijver is op eenzelfde hoogte waargenomen als in het nabijgelegen boorgat 5. Door de aanwezige begroeiing en achterstallig onderhoud was het moeilijk om eventuele duikers onder de wegen vast te stellen. Op afbeelding 6 zijn de waargenomen duikers weergegeven (zie rode lijnen). Globaal stroomt het water in de huidige situatie vanuit het plangebied richting de berm-slots. De afstroomrichting is indicatief met blauwe pijlen aangegeven. De precieze doorstroming naar het oppervlaktewater is niet zichtbaar doordat de sloten grotendeels droog waren tijdens de veldinspectie.

Op basis van de veldinspectie is het geadviseerd de watergangen vrij te maken en de aanwezige duikers door te spuiten. Voor de verdere planontwikkeling is het geadviseerd hiermee rekening te houden en de afwatering uit het gebied te verbeteren bij de planontwikkeling.

Afvalwater

In de openbare wegen Kremsele en Eikenlaan rond het plangebied bevindt zich een persrioolstelsel waarop de bestaande bebouwing in de omgeving van het plangebied is aangesloten. Dit stelsel is aangesloten op bufferputten vanwaar het afvalwater via een rioolgemaal naar de Riolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) in Sint Oedenrode 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 vrij verval DWA-riool onder de weg binnen het plangebied. Dit nieuwe stelsel zal worden aangesloten op het bestaande vrijvervalrioolstelsel in de kern Boskant. Hiervoor zal een nieuwe DWA-riolering in de weg Kremsele worden aangelegd tussen de woning Kremsele 25 en de kruising Kremsele/Berkstraat. De woningen Kremsele 20 (wordt gesloopt) en 25 zullen ook op het nieuwe gedeelte van de vrij verval riolering worden aangesloten en van de drukriolering worden afgehaald. De twee nieuwe woningen langs de Eikenlaan zullen op de drukriolering worden aangesloten in de plaats van de bestaande aansluitingen van de woningen Kremsele 20 en 25, zodat er geen wijzigingen plaats vinden in de capaciteit van de drukriolering.

3. AFWEGING EN REALISATIE

Momenteel is het plangebied grotendeels onverhard. Ter plaatse wil men 14 vrijstaande woningen realiseren. In bijlage 5 zijn concepttekeningen opgenomen. Opgemerkt wordt dat genoemde hoeveelheden berekend zijn op een concepttekening.

Bruto (verharde) oppervlakten	Huidige situatie [m ²]	Toekomstige situatie [m ²]
Totaal oppervlakte, circa	17.195	17.195
<i>Dak oppervlakte, circa</i>	535	4.900
<i>Overig verhard oppervlak (wegen, parkeren), circa</i>	0	1.330
<i>Onverharde oppervlakte, circa</i>	16.660	10.965

Tabel 3.1: Toe - afname verhard oppervlak binnen het plangebied

Uit de tabel is af te leiden dat het verhard oppervlak in totaal met ca. 5.695 m² toeneemt. Het bevoegd gezag stelt dat ontwikkelingen hydrologisch neutraal ontwikkeld dienen worden. Voor de toename van het verhard oppervlak tussen de 2.000 en 10.000 m² is, is vanuit de Algemene Regel een verplichting tot de aanleg van een compenserende voorziening. Middels de rekenregel dient de totale waterberging voor de ontwikkeling 341,7 m³ te bedragen. Als de berging in oppervlaktewater wordt voorzien, is het geadviseerd een waterdiepte van 40 cm aan te houden (= maximale GHG) waardoor het aan te leggen wateroppervlak dan ca. 854 m² bedraagt.

Hergebruik van hemelwater kan overwogen worden bij de nieuwbouwplannen. Het hergebruiken van hemelwater voor toiletspoeling vraagt een hogere investering en is vanuit milieuhygiënisch opzicht niet aangeraden. Beter toepasbaar is de aanleg van vegetatiedaken. Dit geeft een verminderde en vertraagde afvoer van afgekoppelde neerslag en verhoogt de isolatiewaarde maar vraagt om hogere investeringskosten. Het tussenplaatsen van een regenton behoort zeker tot de mogelijkheden.

Het hemelwater van de toekomstige ontwikkeling wordt in ieder geval afgekoppeld. Het inrichten van berging- en infiltratievoorziening(en) binnen het plangebied is goed mogelijk. De voorkeur gaat hierbij uit naar de inrichting van robuuste en centrale bovengrondse voorzieningen. Het afgekoppelde hemelwater afkomstig van de daken en overige verhardingen kan binnen het plangebied via berging en vertraagd inzijsen naar de bodem/afstromen naar het oppervlaktewaterstelsel. Alle afgekoppelde neerslag kan via bovengrondse lijnafwatering (geulen), molgoten of traditioneel afvoermateriaal plaatsvinden. IT-riolering is in verband met de GHG niet geadviseerd omdat deze dan drainerend zal werken.

In eerste instantie is men ervan uitgegaan om het hemelwater van de 12 woningen (ontsloten vanaf de Kremsele) te bergen in een centrale voorziening langs de openbare weg Kremsele. De 2 nieuwe woningen langs de Eikenlaan zouden voorzien worden van een aparte bergingsvoorziening. Hiervoor zullen de bestaande greppels verbreed en verdiept worden. Het waterschap heeft hierop als bemerking aangegeven dat de bestaande doorstroming hierdoor niet belemmert mocht worden. Gezien de huidige functie en doorstroming is door de verbreding van de watergangen en de aanleg van stuwen geen nadelige invloed te verwachten. Bij de uitwerking dient wel rekening gehouden te worden met de doorstroming en de plaatsing van de stuwen.

Door de gemeente is aangegeven dat het oostelijke terreindeel van de sportvelden bij de ontwikkeling getrokken kan worden. Ter plaatse wil men groen en water aanleggen en kan dan de centrale hemelwaterberging gerealiseerd worden (zie afbeelding 7).

Samengevat zijn er derhalve 3 mogelijkheden (zie bijlage 5): bovengrondse afvoer met berging in de watergangen, ondergrondse afvoer met waterberging in de watergangen en boven/ondergrondse afvoer naar een centrale waterberging ter plaatse van het sportveld.

De bestaande sloten dienen toegankelijk te blijven voor het benodigde onderhoud. Indien watergangen gedempt worden, is nader overleg met het Waterschap noodzakelijk. Voorafgaand dient ook nader onderzocht te worden of op de betreffende watergang geen afvoer plaatsvindt en demping geen wateroverlast veroorzaakt.

Door middel van enkele aanpassingen aan de watergang kunnen de noordelijke woningen eventueel door middel van de bestaande westelijke watergang afstromen naar de voorziening. Voor de oostelijke woningen is een transportleiding geadviseerd.

De meest oostelijke woningen kunnen op de bestaande te verbreden watergang worden aangesloten of door middel van een aan te leggen hemelwatertransportleiding richting de centrale berging afvoeren. Bij gebruik van de bestaande greppels dient de doorstroming/leegloop hersteld te worden en dient een onderhoudszone vrij gehouden te worden.

Als een definitieve oplossing is gekozen, is het geadviseerd dit stelsel hydraulisch door te rekenen en bij de aanleg dient de afvoer van de bestaande watergangen behouden te blijven. Deze aandachtspunten zijn van belang omdat de ondergrond slecht doorlatend is en op de woonpercelen geen (grond)wateroverlast mag ontstaan door de ontwikkeling.

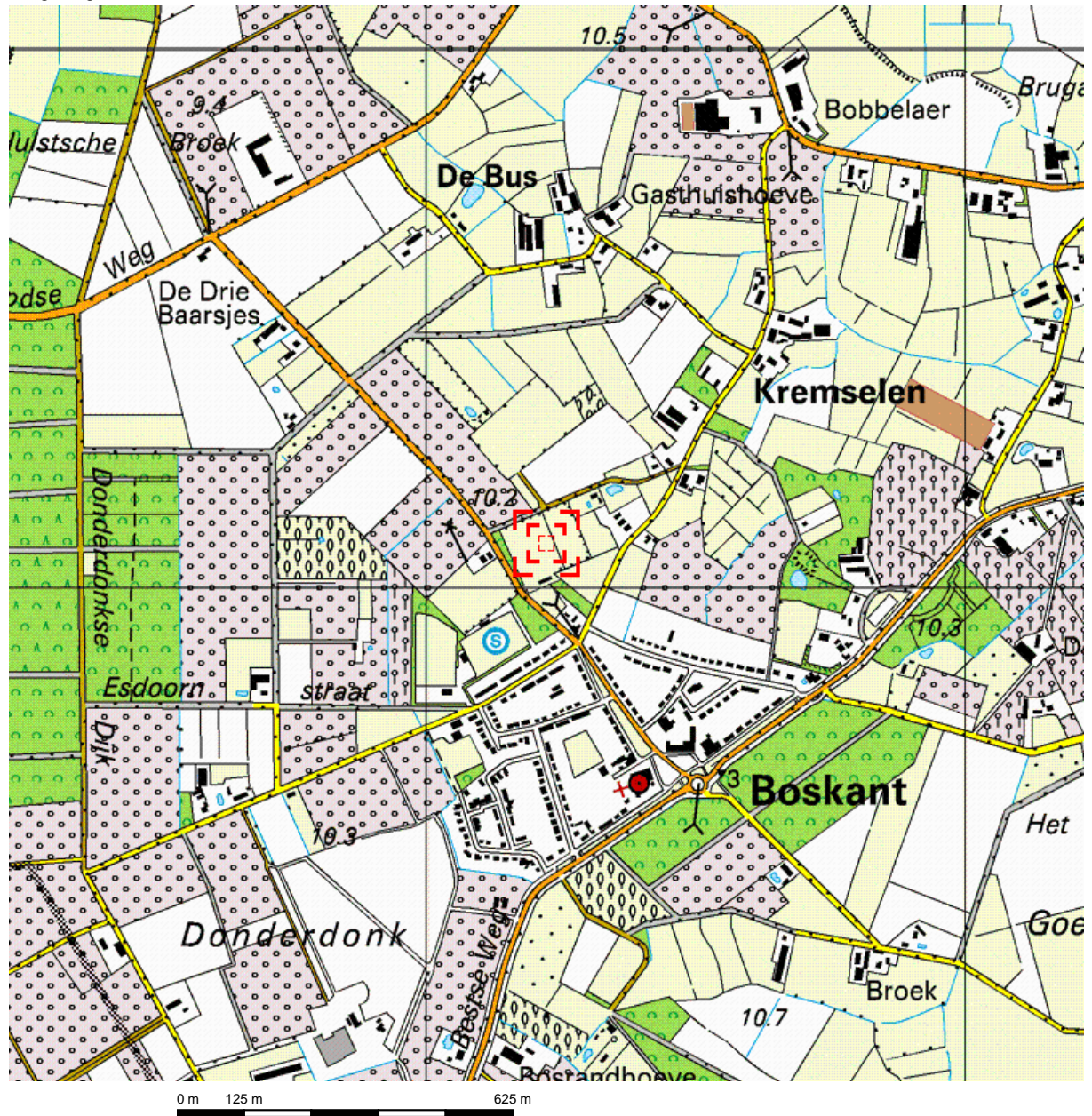
Bij het stedenbouwkundig ontwerp dient rekening gehouden te worden met de afstroming van het hemelwater van de gebouwen weg. Geadviseerd is om het vloerpeil minimaal 10 cm boven het straatniveau aan te leggen (bestaande woningen ca. 10,9 m +NAP). Voor zover bekend zal voornamelijk ter plaatse van het weiland opgehoogd dienen te worden om voldoende drooglegging te verkrijgen.

Bij de definitieve stedenbouwkundige uitwerking dient een herberekening uitgevoerd te worden voor de uiteindelijk aanwezige verharde oppervlakken. Door de aanleg van de benodigde waterberging wordt hydrologisch neutraal ontwikkeld.

Eventueel benodigde vergunningen worden niet met deze waterparagraaf geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden. Wanneer een bronnering nodig is voor de bouwwerkzaamheden of bij andere ingrepen op de plaatselijke waterhuishouding (lozing / infiltratie of werkzaamheden in de buurt van een watergang), moeten in het kader van de Waterwet vergunningen / meldingen worden aangevraagd bij het Waterschap.

BIJLAGE 1

Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie



Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

Hier bevindt zich Kadastraal object SINT OEDENRODE M 576
Populierenlaan , SINT-OEDENRODE

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



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

BIJLAGE 2

Foto's plangebied



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13



Foto 14



Foto 15



Foto 16



Foto 17



Foto 18



Foto 19



Foto 20



Foto 21



Foto 22



Foto 23



Foto 24



Foto 25



Foto 26



Foto 27



Foto 28



Foto 29



Foto 30



Foto 31



Foto 32



Foto 33



Foto 34



Foto 35



Foto 36



Foto 37



Foto 38



Foto 39

Foto 40



Foto 41



Foto 42



Foto 43



Foto 44



Foto 45



Foto 46



Foto 47



Foto 48



Foto 49



Foto 50



Foto 51

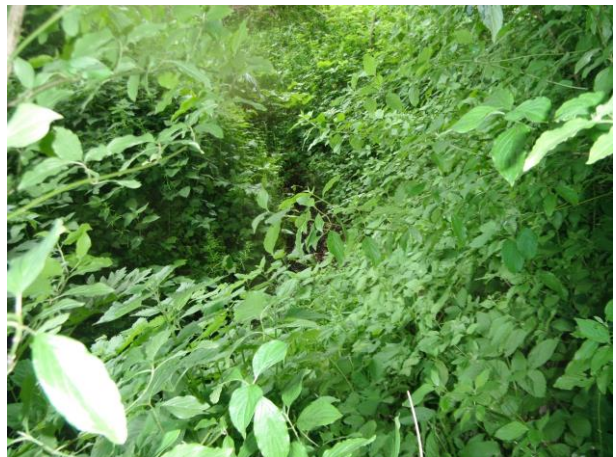


Foto 52



Foto 53



Foto 54



Foto 55



Foto 57







Foto 56


BIJLAGE 3

Tekening plangebied met foto- en boorlocaties



Legenda:
 ⊕ profielboring tot 1,0 m-mv.

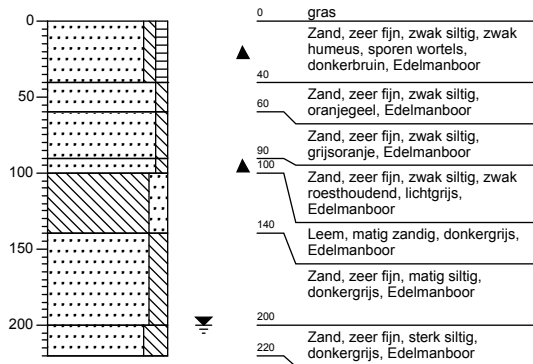
-  klinkerverharding
-  tuin
-  gras / braak
-  sportveld

locatie	Kremsele, Sint Oedenrode	
project	AM16212	
opdrachtgever	Ordito Gilze	
schaal	1 : 1000	
formaat	A3	
datum	27-5-2016	
getekend	HvdT	

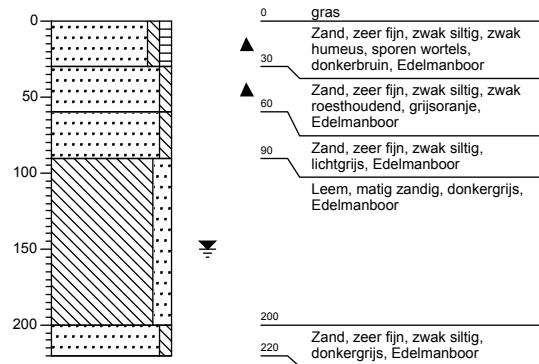
BIJLAGE 4

Boorprofielen

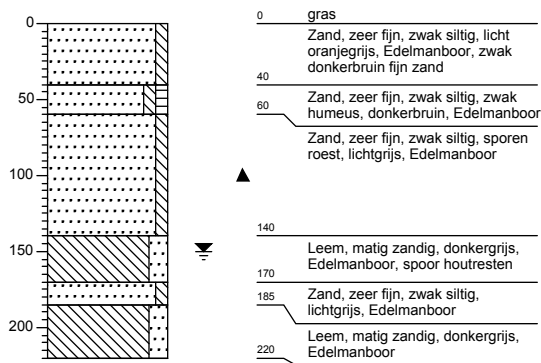
Boring: 1



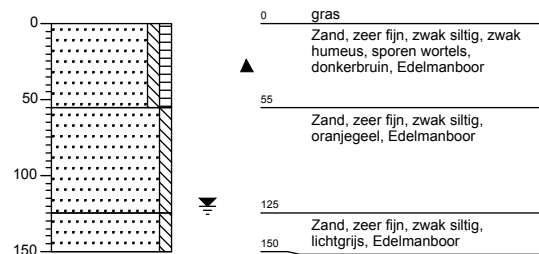
Boring: 2



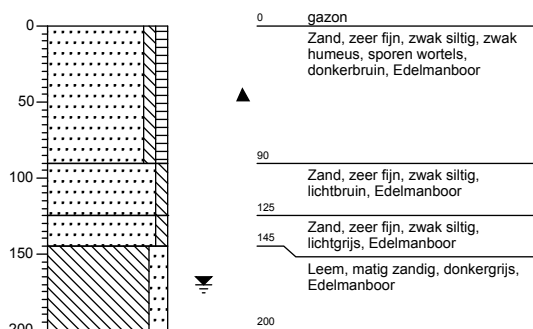
Boring: 3



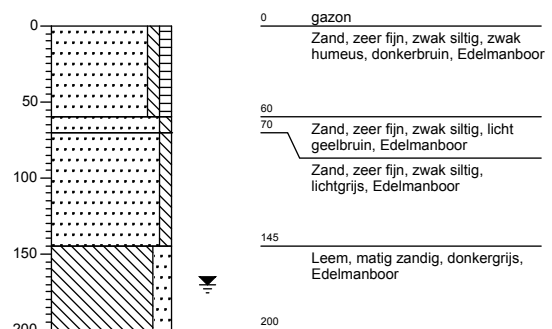
Boring: 4



Boring: 5


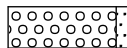
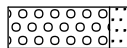
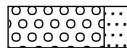



Boring: 6

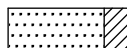
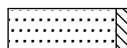
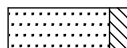
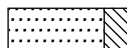
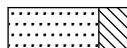


Legenda (conform NEN 5104)

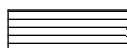
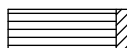
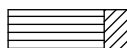
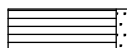
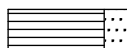
grind

-  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

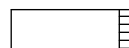


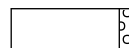


klei

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

leem

-  Leem, zwak zandig
-  Leem, sterk zandig






overige toevoegingen

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







geur

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

olie

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






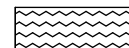
p.i.d.-waarde

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

monsters

-  geroerd monster
-  ongeroid monster

overig

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



**Infiltratieonderzoek en Waterparagraaf
Plangebied Krenselen, Boskant
Sint-Oedenrode
- AM11201 -**

Opdrachtgever

Ordito Gilze B.V.
Postbus 94
5126 ZH GILZE

Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM11201
Rapport ID: AM11201a

Status rapport

Concept 1

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
ing. B.W. Buizer		22 maart 2012
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
bc. M. Vrolix		22 maart 2012

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	3
1. INLEIDING	5
2. INFILTRATIE	7
2.1 <i>Inleiding</i>	7
2.2 <i>Opzet</i>	8
2.3 <i>Uitvoering, resultaten en interpretatie</i>	9
3. WATERPARAGRAAF	11
3.1 <i>Inleiding</i>	11
3.2 <i>Watersystemen</i>	12
3.3 <i>Andere aspecten</i>	14
3.4 <i>Conclusies</i>	14
4. AFWEGING EN REALISATIE	15
4.1 <i>Inleiding</i>	15
4.2 <i>Dimensionering infiltratie- en bergingsvoorzieningen</i>	16
5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN	17
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	Tekening toekomstige inrichting plangebied
7	Geraadpleegde literatuur

SAMENVATTING

Algemeen

Opdrachtgever	: Ordito Gilze B.V.
Projectnummer	: AM11201
Soort onderzoek	: Infiltratieonderzoek en opstellen Waterparagraaf
Plangebied	: Kreamselen, Boskant
Gemeente	: Sint-Oedenrode
Kadastrale registratie	: Sectie M, nrs. 429 (ged.), 576, 577 en 578
Bestemmingsplan	: Boskant (2008) en Buitengebied St. Oedenrode(ontw.2011)
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 157.320 / Y = 396.090
Oppervlakte studiegebied	: circa 1,5 ha (3,3 ha inclusief de sportvelden)
Peil maaiveld	: circa 10,4 meter + NAP
Gemiddeld Hoogste grondwaterstand(GHG)	: 0,6-0,8 m-mv
Gemiddeld Laagste Grondwaterstand(GLG)	: 1,4-1,6 m-mv
Waterschap	: De Dommel
Huidig gebruik plangebied	: agrarisch met waarden (en sportterrein)
Toekomstig gebruik plangebied	: wonen

Conclusie en aanbevelingen

Infiltratie

Uit beschikbare hydrogeologische informatie en recente boorgegevens, geven aan dat de bodem ter plaatse van het plangebied tot circa 2,5 m-mv. hoofdzakelijk bestaat uit zand, zeer fijn, zwak tot matig siltig en leemlagen.

Uit infiltratiemetingen ter plaatse blijkt dat de bodem in de verzadigde zone matig tot slecht doorlatend is. Voor het dimensioneren van eventuele infiltratievoorzieningen binnen het studiegebied kan worden uitgegaan van een horizontale doorlatendheid van circa 0,25 meter per dag in het bodemtraject tot circa 0,8 m-mv. Hierbij is rekening gehouden met de praktijkervaring met infiltratievoorzieningen, dat in verloop van de tijd de doorlatendheid van de bodem afneemt door de afzetting van fijn materiaal. Het bodemtraject dieper dan 0,8 m-mv is de doorlatendheid slecht, vanwege aanwezigheid van leemlagen.

Waterparagraaf

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

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

Hergebruik van hemelwater wordt voornamelijk overwogen bij grootschalige bebouwing. Voor particuliere woningen wordt dit, ook gezien de landelijke ervaringen met grijswatersystemen, niet gestimuleerd.

Omdat het nieuwbouwplan niet grootschalig van opzet is, wordt hergebruik van hemelwater niet wenselijk geacht.

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

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 4.775 m² aan verharding) een hoeveelheid neerslag van 221 m³ (T=10+10%) een hydrologisch neutrale oplossing worden bedacht, waarbij een hoeveelheid van 297 m³ (bui T=100+10%) niet tot wateroverlast op het eigen terrein of bij derden mag leiden.

Alle afgekoppelde neerslag kan via bv. lijnafwatering, molgoten, infiltratierielen of traditioneel afvoermateriaal naar de infiltratie- en bergingsgreppels worden afgevoerd.

Om de gewenste berging te creëren moet 605 meter greppel met een breedte van 1,2 meter, een diepte van 0,6 meter en een talud van 1:1 worden gerealiseerd of de bestaande greppels op deze afmetingen aan te passen. (HNO-tool)

Binnen het plangebied kunnen constructies voorzien worden om regenwater op het maaiveld te bergen en vertraagd af te voeren naar het hemelwaterriool. Een ander type straatprofiel of een halfverharding bij terrassen en paden vertraagt de afstroom waardoor de kans op overstromen van het hemelwaterafvoersysteem bij neerslagpieken wordt voorkomen. Voorts kan eventueel tussen de afvoerbuis van het dak een regenton geplaatst worden ten behoeve het besproeien van de tuin. Extra berging kan door bijvoorbeeld een verlaging in de groenzone. Een indirect voordeel van deze open hemelwaterafvoer is dat het niet mee doet in de balans verhard oppervlak.

Als aanvullende maatregel kan overigens wel overwogen worden om zgn. "groendaken" of vegetatiedaken op de nieuwe woningen aan te leggen, welke voor een verminderde en vertraagde afvoer van neerslag zorgt, waardoor de kans op overstromen van het hemelwaterafvoersysteem bij neerslagpieken wordt voorkomen.

Afvalwater

Aangezien binnen het plangebied geen bebouwing aanwezig is, vindt geen afvoer van afvalwater plaats.

In de openbare wegen Kremselen en Eikenlaan rond het plangebied bevindt zich een persrioolstelsel waarop de bestaande bebouwing in de omgeving van het plangebied is aangesloten.

Dit stelsel is aangesloten op bufferputten vanwaar het afvalwater via een rioolgemaal naar de Rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) in Sint Oedenrode wordt getransporteerd.

Al het afvalwater dat binnen het plangebied, na realisatie van de nieuwbouw, zal worden geproduceerd, zal worden afgevoerd via een *nieuw* aan te leggen DWA-riool binnen het plangebied.

Dit nieuwe stelsel zal worden aangesloten op het bestaande afvalwater persrioolstelsel in de openbare weg. Door toename van de te lozen hoeveelheid afvalwater, kan de capaciteit van genoemd persriool niet voldoende zijn. Mogelijk zal een capaciteitsvergroting plaats moeten vinden.

1. INLEIDING

In opdracht van Ordito Gilze B.V. heeft Aeres Milieu B.V. een infiltratieonderzoek uitgevoerd en een waterparagraaf opgesteld voor het plangebied Kreamselen te Boskant.

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



Luchtfoto plangebied (met volledige afbakening) [Bron: Bing maps]

Aanleiding

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

Doel

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

Onderzoek

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

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

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

De waterhuishoudkundige situatie van het plangebied is onderzocht in het kader van de watertoets. In het 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 hiervoor bijlage 7.

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 waterbodern
- Mooi water

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

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

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

Voor alle plannen boven de 2.000 vierkante meter wordt de toetsing aan het waterschap gemeld en wordt indien nodig advies gevraagd.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt het infiltratie onderzoek beschreven en de (on)mogelijkheden voor infiltratie van neerslag. In hoofdstuk 3 is de waterparagraaf beschreven. In hoofdstuk 4 zijn de afwegingen en realisatie beschreven. In hoofdstuk 5 tenslotte worden nog enige aandachtspunten opgesomd.

2. INFILTRATIE

2.1 Inleiding

Uit ervaring met infiltratie onderzoeken is vastgesteld dat minimaal 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 neerslaginfiltratie. De reden die hiervoor wordt opgegeven is dat er bij een lagere doorlatendheid reducerende omstandigheden kunnen optreden in de onverzadigde zone, die een ongunstige invloed kunnen hebben op het retentie- en omzettingsvermogen ervan. Daarnaast is er bij een lagere doorlatendheid ook veel ruimte nodig voor het aanleggen van infiltratievoorzieningen. Bovendien moet er rekening mee worden gehouden dat deze langer (dagen achtereen) water blijven voeren, wat als onwenselijk kan worden ervaren in een woonomgeving.

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

In de 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 – 100 groter dan de verticale.

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

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

Diepte [m-mv.]	Lithostratigrafie	Lithologie	Hydrogeologie
0 - 0,6	Formatie van Bostel	zand, fijn tot zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus	matig doorlatend
0,6 - 1,1		zand, lemig	matig tot slecht doorlatend
1,1 - 1,4		leem, matig zandig, plaatselijk gyttja-lagen	matig tot slecht doorlatend
1,4 - 2,1		zand matig grof	goed doorlatend

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

Om inzicht te krijgen van de doorlatendheid van de bodem ter plaatse zijn binnen het plangebied kwantitatieve infiltratieonderzoeken verricht.

2.2 Opzet

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

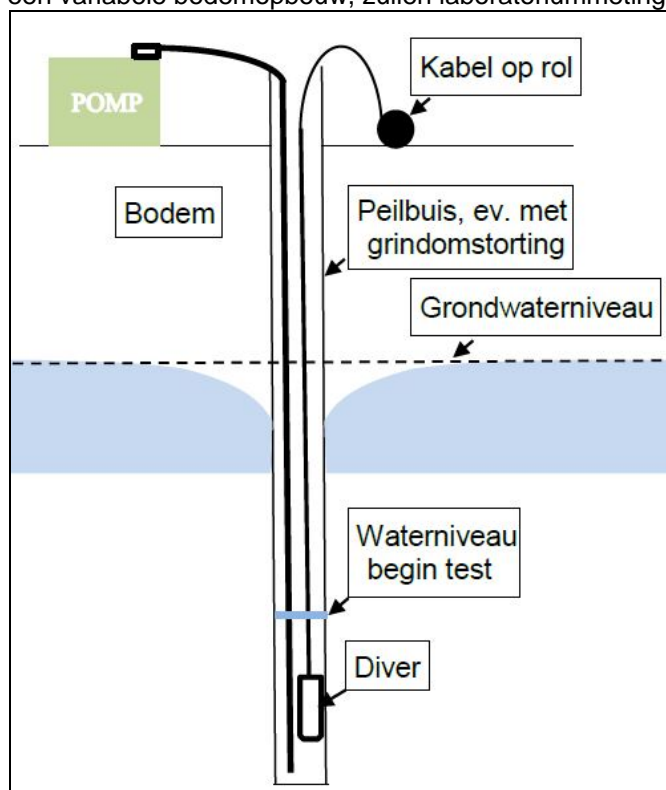
- bodemgesteldheid op de onderzoekslocatie;
- eventueel aanwezig zijn van minder goed doorlatende bodemlagen;
- doorlatendheid van bodemlagen;
- actuele grondwaterstanden;
- terrein-inrichting en gebruik.

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

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

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

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



betrouwbare resultaten opleveren

In dit plangebied, met een grondwaterpeil van ongeveer 1,5 meter onder maaiveld ten tijde van het veldwerk, is de Hooghoudt boorgatmethode toegepast. Deze test meet de *verzadigde* doorlatendheid van de ondergrond.

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

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

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

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

2.3 Uitvoering, resultaten en interpretatie

Op 6 maart 2012 zijn verspreid over de onderzoekslocatie 17 peilbuizen geplaatst. In deze peilbuizen zijn 34 kwantitatieve Sluginfiltratiemetingen verricht.

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

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

Na beëindiging van de meetwerkzaamheden worden de geregistreerde meetgegevens van de "Diver" uitgelezen, geïnterpreteerd en verwerkt met het rekenprogramma Superslug®. Als rekenmethode is de vergelijking van Bouwer & Rice toegepast. De berekende meetresultaten staan samengevat in Tabel 2.3.

Meetpunt nummer	k [m/d]	k [m/d]	Meetpunt nummer	k [m/d]	k [m/d]
1	0,05	0,05	10	0,14	0,14
2	0,33	0,33	11	0,05	0,05
3	0,10	0,10	12	0,026	0,025
4	0,15	0,15	13	0,04	0,04
5	0,04	0,04	14	0,09	0,09
6	0,28	0,26 (trage uitloop)	15	0,03	0,03
7	0,52	0,53	16	0,08	0,09
8	0,03	0,03	17	0,18	0,17
9	0,03	0,03			

Tabel 2.3: Analyseresultaten

Uit de meetgegevens blijkt dat:

1. De gemeten waarden komen overeen met de literatuurwaarden voor betreffende afzettingen.
2. De k-waarden liggen per boorgat dicht bijeen.

Samenvattend kan het volgende worden opgemaakt uit het infiltratieonderzoek:

Uit de grondboringen die ter plaatse zijn uitgevoerd blijkt dat de bodem bestaat uit zeer fijn zand, zwak siltig. In de diepere bodem bevinden zich leemlagen met een slechte doorlatendheid.

De heersende grondwaterstand ligt op gemiddeld 0,8 meter beneden maaiveld.

De verzadigde doorlatendheid ter plaatse is bepaald door in 17 peilfilters in totaal 34 Slugtests uit te voeren. Uit de tests blijkt dat de doorlatendheid van de bodem op deze diepte varieert, van 0,03 meter per dag ter plaatse

van boring 15 tot circa 0,53 meter per dag in boorgat 7.

Er wordt geconcludeerd dat:

- In de diepere ondergrond ter plaatse van de boorpunten 1, 3, 5, 8, 9, 11, 13, 14, 15 en 16 lage infiltratiesnelheden zijn gemeten.
- voor het dimensioneren van de infiltratie- en bergingsvoorzieningen binnen het plangebied kan een gemiddelde horizontale onverzadigde doorlatendheid van circa 0,25 meter per dag worden aangehouden; De maximale diepte van de te realiseren voorzieningen bedraagt 0,6 meter.

Tenslotte wordt opgemerkt dat de *verticale* onverzadigde doorlatendheid in alle gevallen zeker een factor 10 kleiner is.

3. WATERPARAGRAAF

3.1 Inleiding

Deze waterparagraaf is opgesteld voor het plangebied gelegen aan de Kremsele te Boskant, gemeente Sint-Oedenrode.. Het plangebied ligt buiten de bebouwde kom. Zie Bijlage 1 voor het topografisch overzicht en de kadastrale situatie.

Het plangebied bestaat uit een aantal sportvelden waarop wel het infiltratieonderzoek (zie § 2) is uitgevoerd maar voorsnog zullen de meetresultaten niet in deze waterparagraaf worden opgenomen..

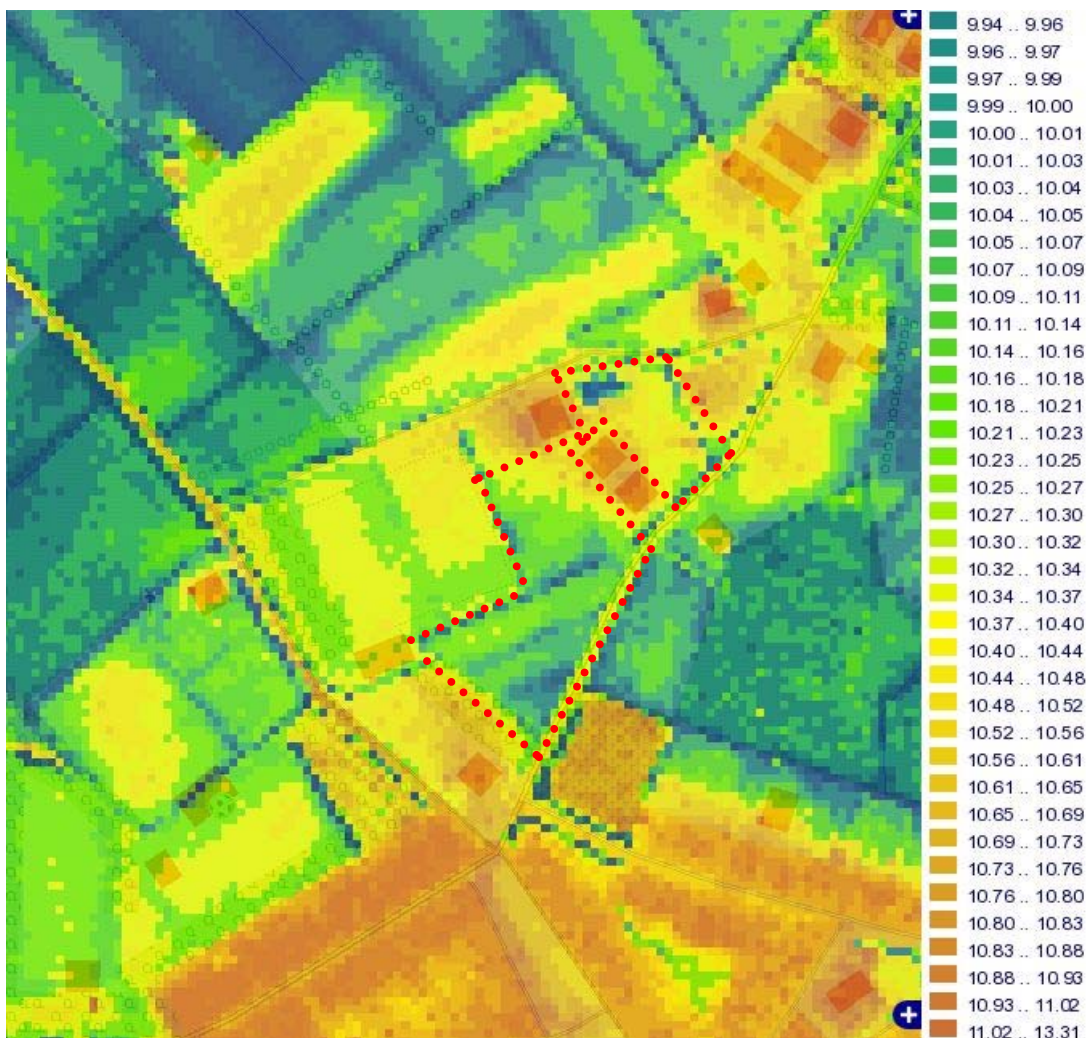
Voor het overig bestaat de locatie, waarop de waterparagraaf wel van toepassing is, uit weilanden, een waterplas, greppels en houtsingels. In Bijlage 4 zijn recente foto's van het plangebied weergegeven.

Het plangebied heeft een oppervlak van circa 14.510 m². De maaiveldhoogte is ongeveer 10,4 meter + NAP. Zie afbeelding 3.1. Het plangebied van de Ruimte voor Ruimte-woningen zal waarschijnlijk opgehoogd worden, te denken valt aan een ophoging van 0,7-1,0 m tot ca. 11 m+NAP;

Men heeft het voornemen binnen het plangebied 11 grondgebonden woningen met tuin te realiseren.

Voor zover bekend worden de te realiseren woningen van een kruipruimte en/of kelder voorzien.

Zie ook Bijlage 6 voor de toekomstige inrichting van het plangebied.



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

3.2 Watersystemen

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

Grondwater

Volgens gegevens uit "Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO)" en uit recente metingen bevindt het grondwaterpeil zich binnen en in de omgeving van het plangebied globaal op een diepte van circa 9,6 meter + NAP (circa 0,8 meter onder maaiveld).

De stroming van het freatische grondwater is noordelijk gericht. Plaatselijk kan de grondwaterstroming afwijken door aanwezigheid van oppervlaktewateren in de omgeving.

De gemiddeld hoogste grondwaterstand(GHG) bedraagt voor het plangebied 0,6-0,8 m –mv. De gemiddeld laagste grondwaterstand(GLG) bedraagt 1,4-1,6 m-mv.

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

Voor zover bekend vormt de milieuhygiënische conditie van het grondwater op dit moment geen belemmering voor de realisatie van het voorgenomen plan.

Binnen het plangebied zullen geen industriële of andere milieubelastende activiteiten worden ontplooid.

De dreiging van grondwaterverontreiniging zal daarom minimaal zijn.

Mogelijk kan een grondwaterverontreiniging ontstaan door verkeersbewegingen of een calamiteit.

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

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

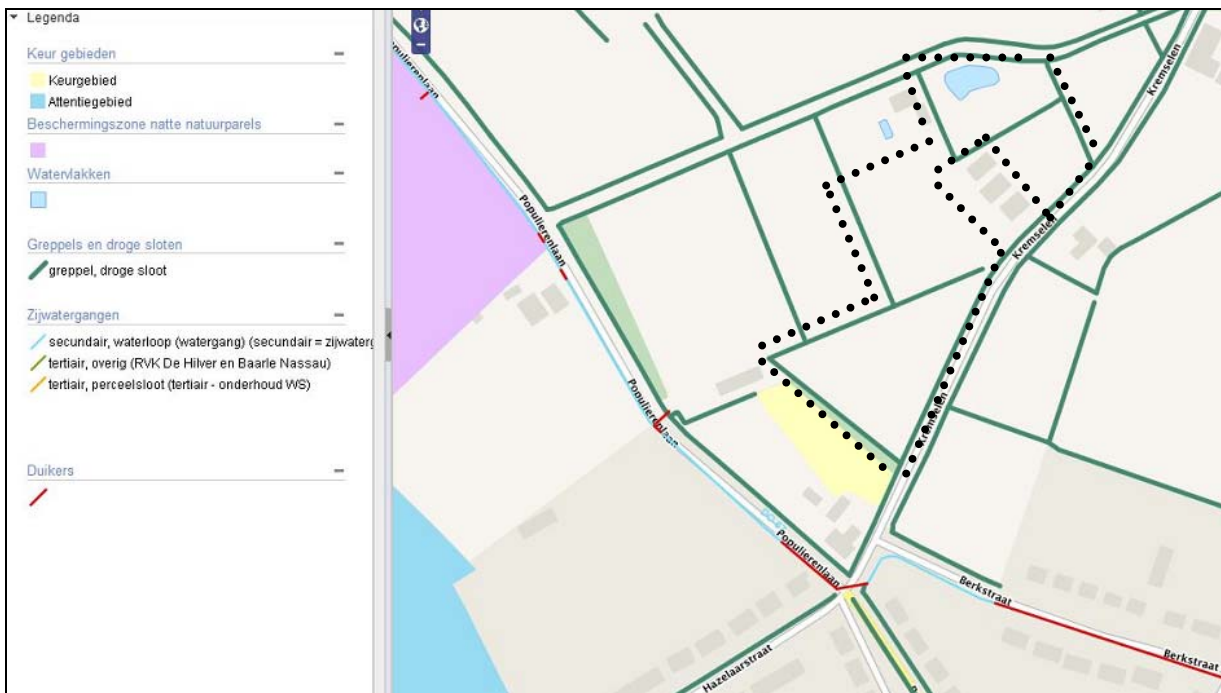
Oppervlaktewater

Binnen het plangebied ligt aan de noord-oostzijde een ondiepe vijver.

Binnen en rond het gebied bevinden zich afwateringsgreppels. Langs de Populierenlaan ten westen van het plangebied loopt een secundair oppervlaktewater. Zie ook Afbeelding 3.2.

Op ongeveer 1300 meter ten noorden van het plangebied stroomt de rivier De Dommel.

Het voormalige "bosje" ten zuidwesten van het plangebied is een keurgebied van het Waterschap De Dommel.



Afbeelding 3.2: knipsel uit WebViewer van het waterschap De Dommel.

Regenwater en overige neerslag

In de huidige situatie is geen bebouwing en verharding aanwezig. Neerslag wordt afgevoerd via verdamping, inzijging en afstroming naar lagere terreindelen en de bestaande greppels.

Op grond van gegevens uit het DINO-loket, literatuurgegevens en infiltratiemetingen (zie § 2) wordt geconcludeerd dat de diepere ondergrond niet of zeer beperkt geschikt is voor het infiltreren van neerslag. In de bovengrond zijn wel mogelijkheden om afgekoppelde neerslag te infiltreren

Binnen het plangebied en omgeving bevinden zich momenteel geen (aangelegde) infiltratievoorzieningen.

Als aan de milieuhygiënische voorwaarden wordt voldaan 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 de infiltratie- en bergingsgreppels worden afgevoerd.

Afvalwater

Aangezien binnen het plangebied geen bebouwing aanwezig is, vindt geen afvoer van afvalwater plaats.

In de openbare wegen Krelselen en Eikenlaan rond het plangebied bevindt zich een persrioolstelsel waarop de bestaande bebouwing in de omgeving van het plangebied is aangesloten.

Dit stelsel is aangesloten op bufferputten vanwaar het afvalwater via een rioolgemaal naar de Riolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) in Sint Oedenrode wordt getransporteerd.

Al het afvalwater dat binnen het plangebied, na realisatie van de nieuwbouw, zal worden geproduceerd, zal worden afgevoerd via een *nieuw* aan te leggen DWA-riool binnen het plangebied.

Dit nieuwe stelsel zal worden aangesloten op het bestaande afvalwater persrioolstelsel in de openbare weg. Door toename van de te lozen hoeveelheid afvalwater kan de capaciteit van genoemd persriool niet voldoende zijn. Mogelijk zal een capaciteitsvergroting plaats moeten vinden.

3.3 *Andere aspecten*

Verdroging

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

Ecologie

Het plangebied bevindt zich niet binnen de grenzen van een (milieu)beschermings of attentiegebied. Aan de westzijde van de Populierenlaan is een z.g.n. "natte parel" gesitueerd.

Bodem

Uit informatie van het Bodemloket en de gemeente Sint Oedenrode blijkt dat de milieuhygiënische kwaliteit van de huidige bodem geen belemmering vormt voor de realisatie van het voorgenomen plan.

Men heeft het voornemen de bouwlocaties op te hogen. Het eventueel van elders aan te voeren ophoogmateriaal moet wel voldoen aan de eisen die in het Besluit Bodemkwaliteit zijn gesteld.

3.4 *Conclusies*

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

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

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

Afkoppelen van neerslag is goed te realiseren. Het inrichten en uitbreiding van bestaande infiltratie- en bergingsvoorzieningen 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, inzielen naar de bodem.

4. AFWEGING EN REALISATIE

4.1 Inleiding

In tabel 4.1 zijn de veranderingen betreffende toe en/of afname van verharde oppervlakken binnen het plangebied aangegeven.

Van het gebied zijn de volgende (toekomstige) gegevens bekend:

Bruto(verharde) oppervlakten	Huidige situatie [m ²]	Toekomstige situatie [m ²]
<i>Totaal oppervlakte plangebied, circa</i>	14.510	14.510
<i>Dak oppervlakte, totaal circa</i>	0	3.300
<i>Verharde oppervlakte (ontsluitingsweg, erfverharding), circa</i>	0	1.475
<i>Onverharde oppervlakte, circa</i>	14.510	9.735

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

Uit de tabel is af te leiden dat het verhard oppervlak met circa 4.775 m² toeneemt.

Toe te passen duurzame materialen:

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

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

Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden kan worden voldaan.

Gezien de ligging, de toekomstige inrichting van het plangebied en de eisen die het bevoegd gezag stelt, wordt gekozen voor de realisatie van bergings- en infiltratievoorziening binnen het plangebied.

Het is noodzakelijk de afvoer van afgekoppeld hemelwater naar de bergings- en infiltratievoorziening goed te dimensioneren. Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering kan wateroverlast ontstaan.

Het is aan te bevelen, in geval van twijfel, een noodoverlaat die op een secundair oppervlaktewater is aangesloten, in het systeem op te nemen om excessieve neerslag toch af te kunnen voeren.

In **geen** geval mag de **afvalwaterriolering** op een infiltratie en/of bergingsvoorziening worden aangesloten. Bij de beoordeling van een vergunningaanvraag wordt de bergingscapaciteit van het ontvangende watersysteem betrokken. Om versnelde afvoer van neerslag te voorkomen dienen maatregelen te worden getroffen. De piekneerslag zal ter plaatse verwerkt moeten worden, bijvoorbeeld door te zorgen voor voldoende infiltratie en/of bovengrondse buffering. Hiervoor gelden hydraulische voorwaarden. Deze berekening wordt met behulp van een rekeninstrumentarium (HNO-tool), door het waterschap beschikbaar gesteld via de Dommelwebsite.

Ter voorkoming van een (toename van) een lozing wordt een buffering tot een T=10 situatie en een vrijwaring van overlast in een T=100 situatie voorgeschreven.

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 de inrichting van de openbare ruimte moet de Technische Inrichtingseisen van de gemeente Sint-Oedenrode worden toegepast.

4.2 Dimensionering infiltratievoorzieningen

De keuze voor de infiltratievoorzieningen binnen dit plangebied wordt door de volgende factoren bepaald:

- de toekomstige belasting van de overige verhardingen;
- de beschikbare ruimte binnen het plangebied;
- het grondoppervlak binnen het plangebied dat verhard zal gaan worden;

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

Alle afgekoppelde neerslag *afkomstig van de daken en overige verhardingen* binnen het plangebied af te voeren naar het nieuw (of uit te breiden) berging- en infiltratiesysteem.

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 4.775 m² aan verharding) een hoeveelheid neerslag van 221 m³ (T=10+10%) een hydrologisch neutrale oplossing worden bedacht, waarbij een hoeveelheid van 297 m³ (bui T=100+10%) niet tot wateroverlast op het eigen terrein of bij derden mag leiden.

Alle afgekoppelde neerslag kan via bv. lijnafwatering, molgoten, infiltratieriolen of traditioneel afvoermateriaal naar de infiltratie- en bergingsgreppels worden afgevoerd.

Om de gewenste berging te creëren moet 605 meter greppel met een breedte van 1,2 meter, een diepte van 0,6 meter en een talud van 1:1 worden gerealiseerd of de bestaande greppels op deze afmetingen aan te passen. (HNO-tool)

Binnen het plangebied kunnen constructies voorzien worden om regenwater op het maaiveld te bergen en vertraagd af te voeren naar het hemelwaterriool. Een ander type straatprofiel of een halfverharding bij terrassen en paden vertraagt de afstroom waardoor de kans op overstromen van het hemelwaterafvoersysteem bij neerslagpieken wordt voorkomen. Voorts kan eventueel tussen de afvoerbuï van het dak een regenton geplaatst worden ten behoeve het besproeien van de tuin. Extra berging kan door bijvoorbeeld een verlaging in de groenzone. Een indirect voordeel van deze open hemelwaterafvoer is dat het niet mee doet in de balans verhard oppervlak.

Als aanvullende maatregel kan overigens wel overwogen worden om zgn. "groendaken" of vegetatiedaken op de nieuwe woningen aan te leggen, welke voor een verminderde en vertraagde afvoer van neerslag zorgt, waardoor de kans op overstromen van het hemelwaterafvoersysteem bij neerslagpieken wordt voorkomen.

Voorbeelden van gebruik van een regenton, een groendak en een (dak)tuin



5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN

Algemeen

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

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

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

Op de afgekoppelde "buitenverhardingen" mogen geen handelingen worden uitgevoerd die vervuiling van het oppervlak veroorzaken. Wil men toch buitenactiviteiten verrichten waarbij vervuiling van verhard oppervlak ontstaat 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 geïnfilteerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

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

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

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

Communicatie

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

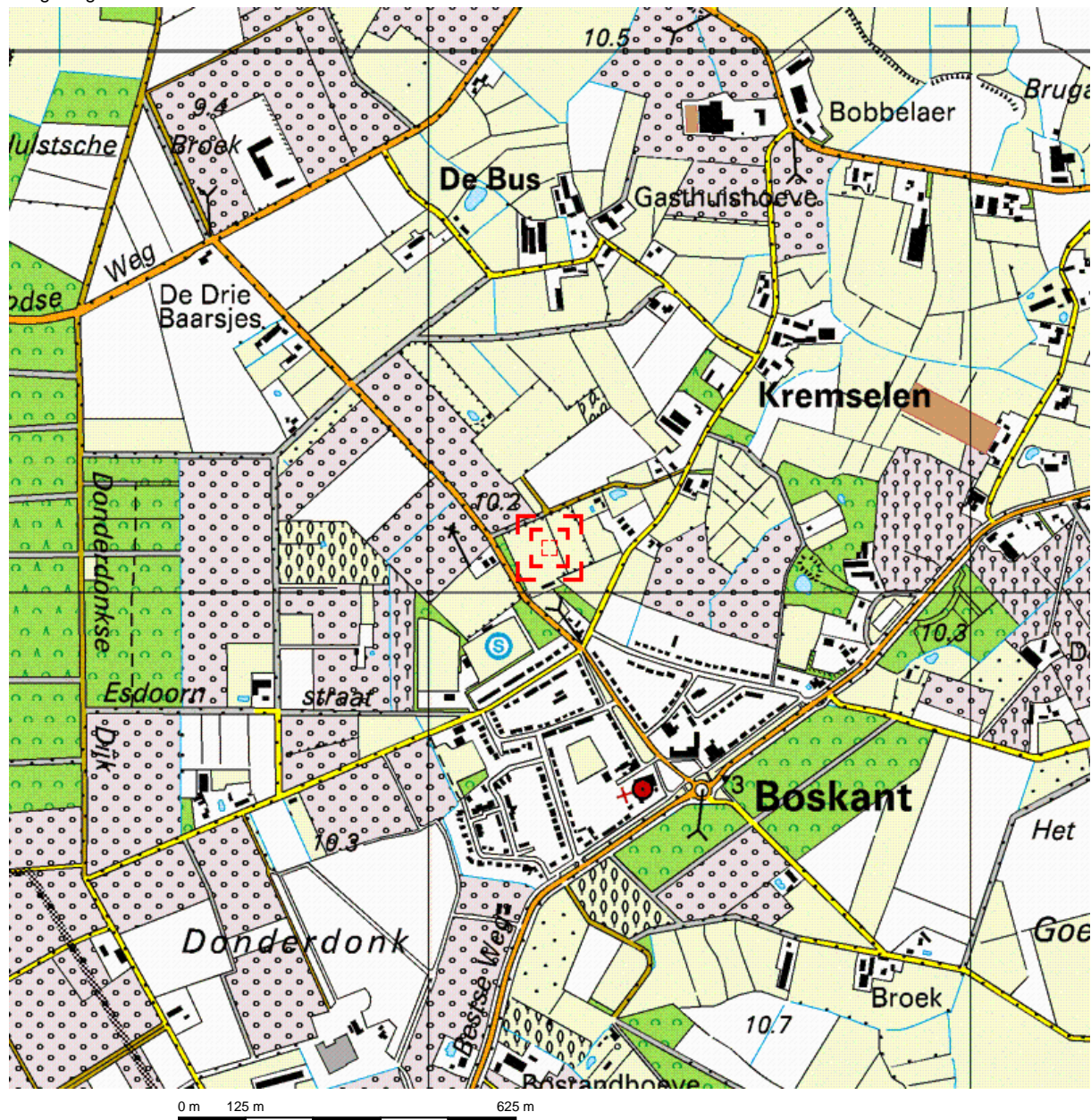
Ook het in stand houden en onderhoud van de voorzieningen zijn essentiële aandachtspunten, in het bijzonder voor de eigenaren/gebruikers van het plangebied.

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

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

BIJLAGE 1

Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie



Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

Hier bevindt zich Kadastraal object SINT OEDENRODE M 576
Populierenlaan , SINT-OEDENRODE

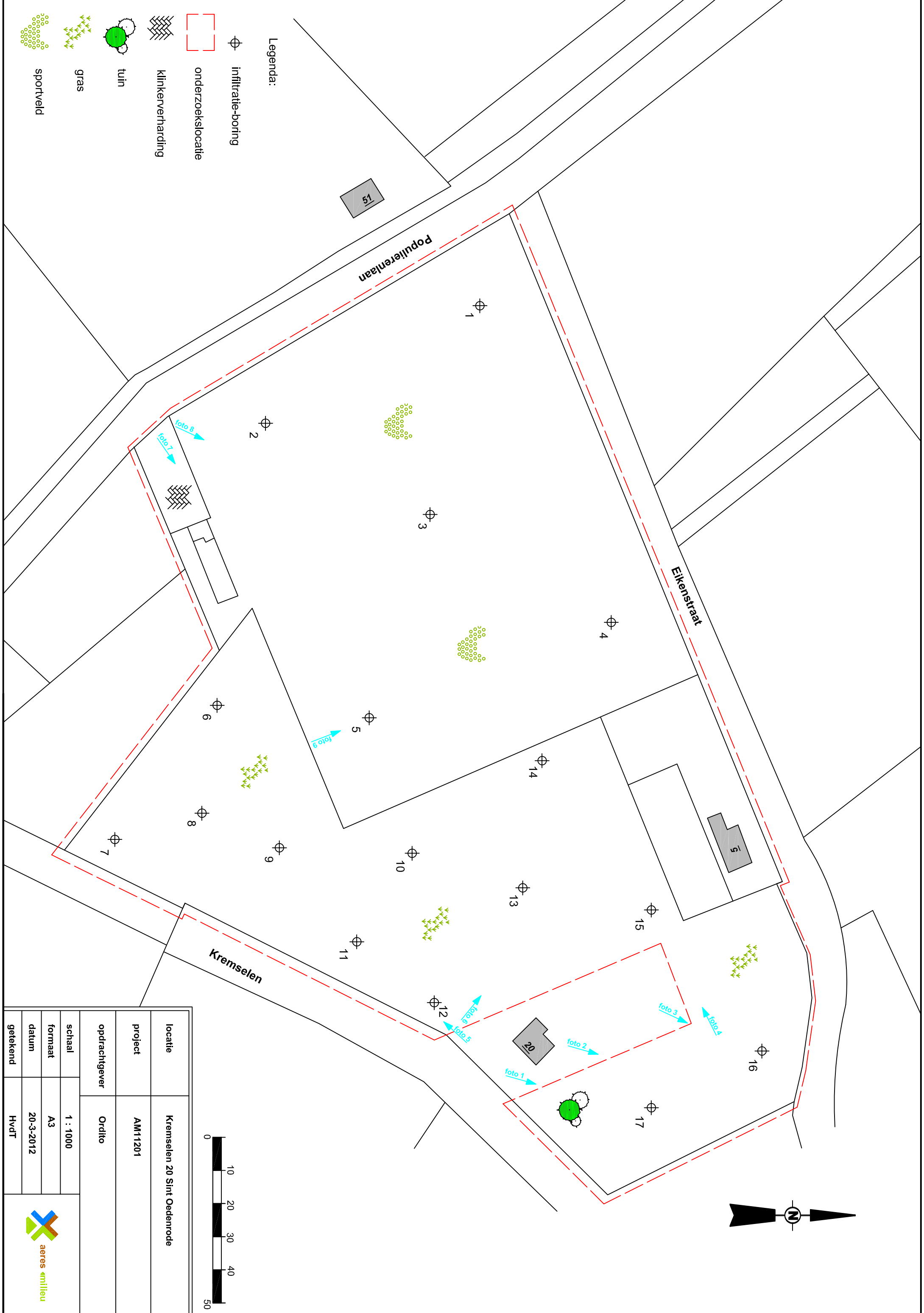
© De auteursrechten en databankenrechten zijn voorbehouden aan de Topografische Dienst Kadaster.



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

BIJLAGE 2

Situatietekening met meetpunten en fotostandplaatsen



Legenda:

⊕ infiltratie-boring

⬡ onderzoekslocatie

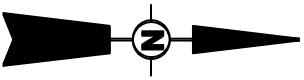
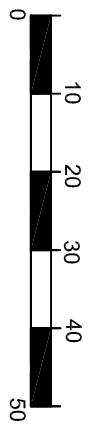
▨ klinkerverharding

⊙ tuin

→ gras

⊙ sportveld

locatie	Kremselen 20 Sint Oedenrode	
project	AM11201	
opdrachtgever	Ordio	
schaal	1 : 1000	
formaat	A3	
datum	20-3-2012	
getekend	HVdT	



BIJLAGE 3

Boorprofielen

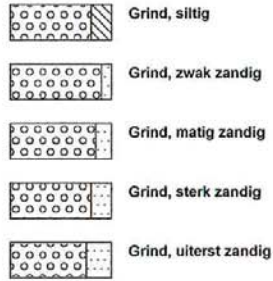
Legenda (conform NEN5104)

en

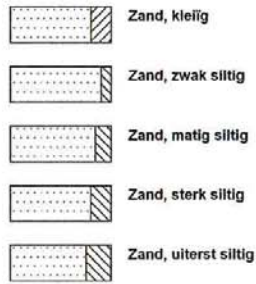
Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

grind



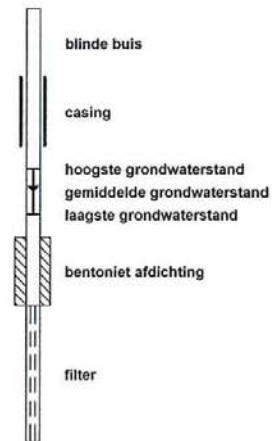
zand



veen



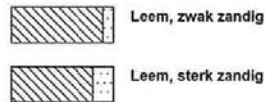
peilbuis



klei



leem



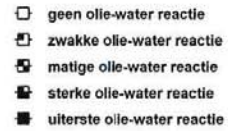
overige toevoegingen



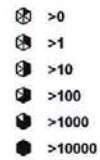
geur



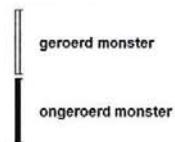
olie



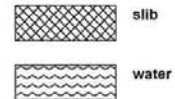
p.i.d.-waarden



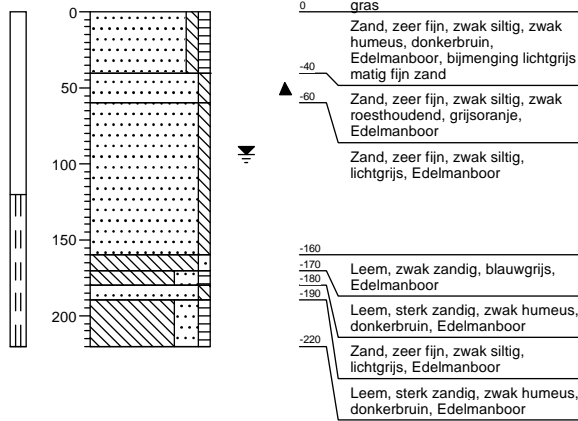
monsters



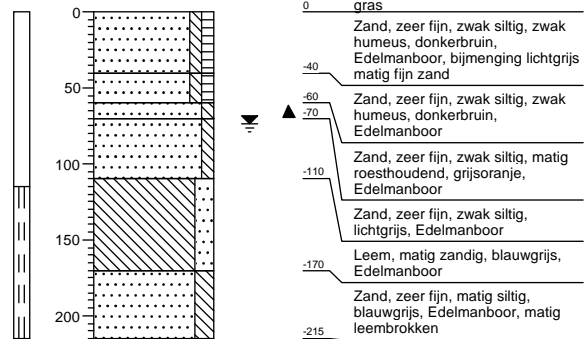
overig



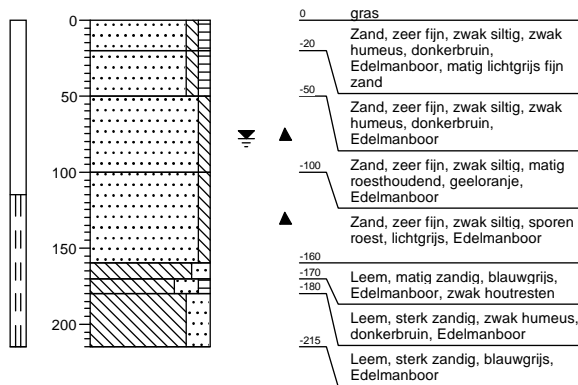
Boring: 1



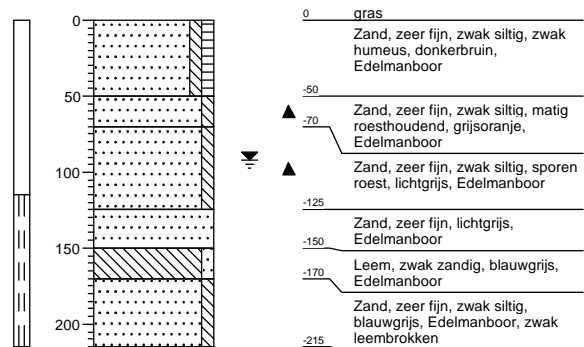
Boring: 2



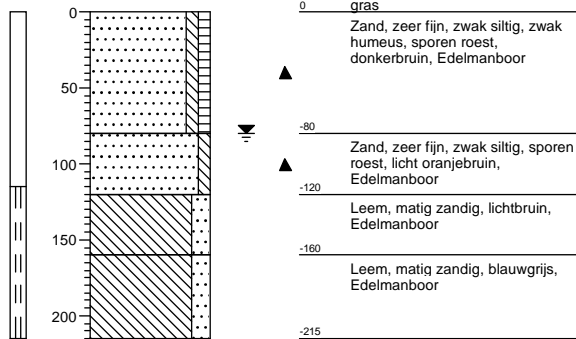
Boring: 3



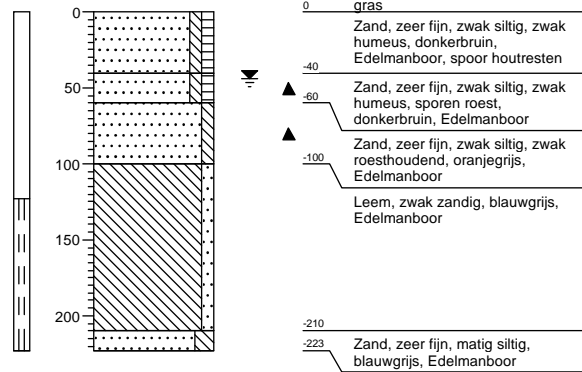
Boring: 4



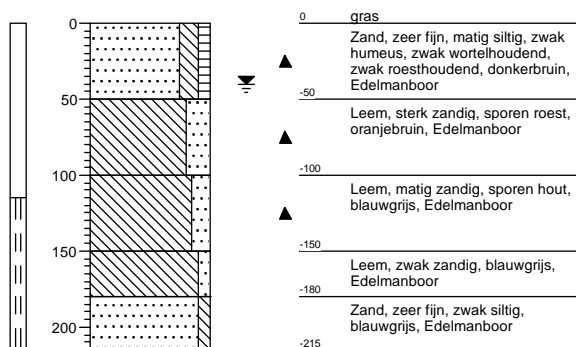
Boring: 5



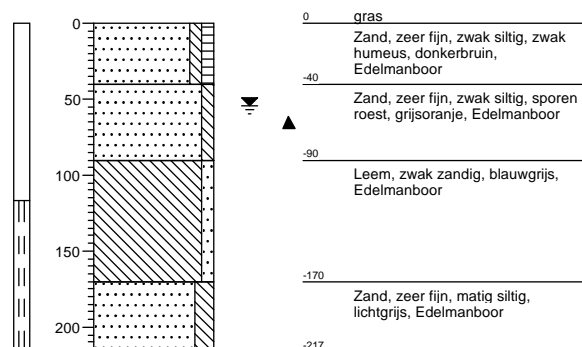
Boring: 6



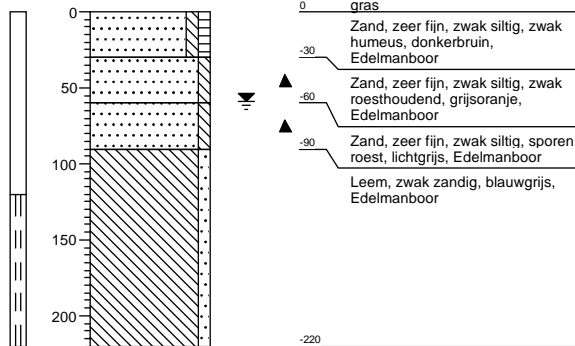
Boring: 7



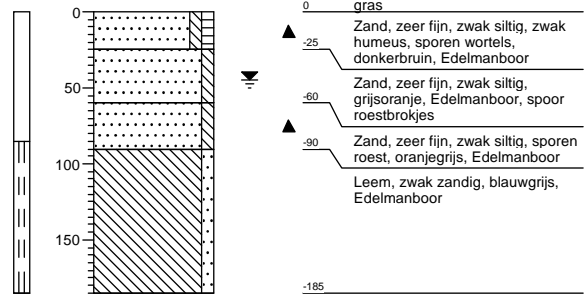
Boring: 8



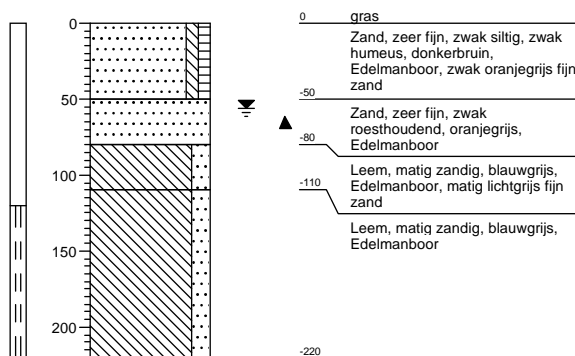
Boring: 9



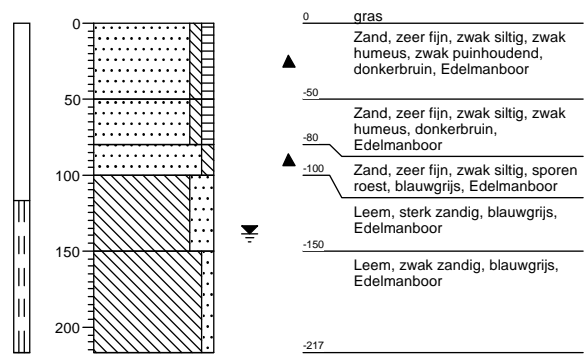
Boring: 10



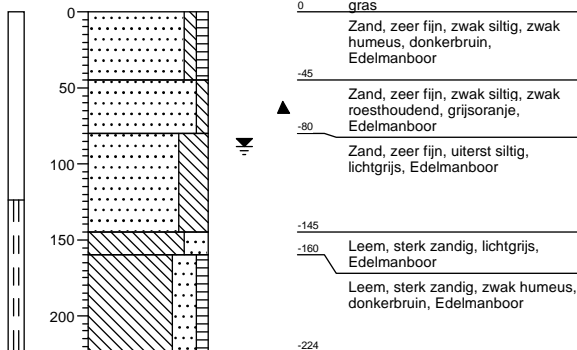
Boring: 11



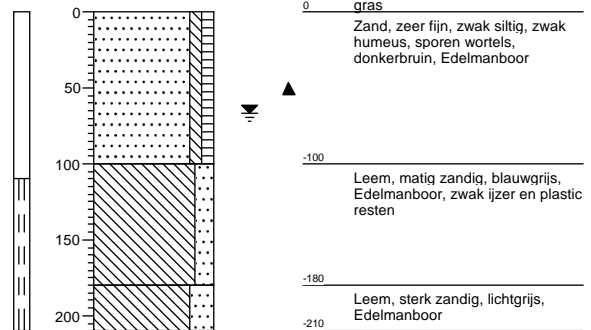
Boring: 12



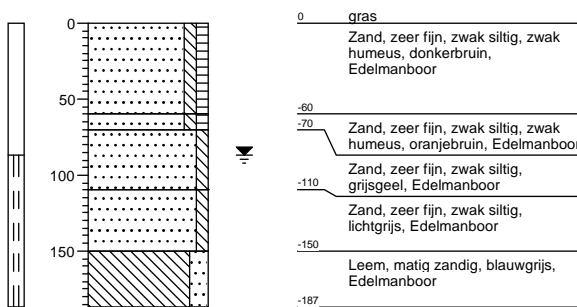
Boring: 13



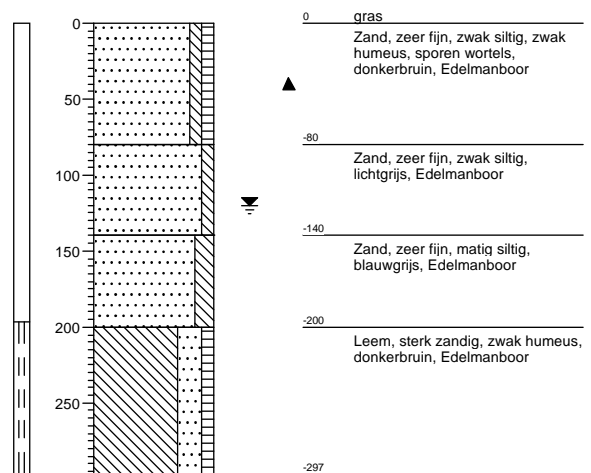
Boring: 14



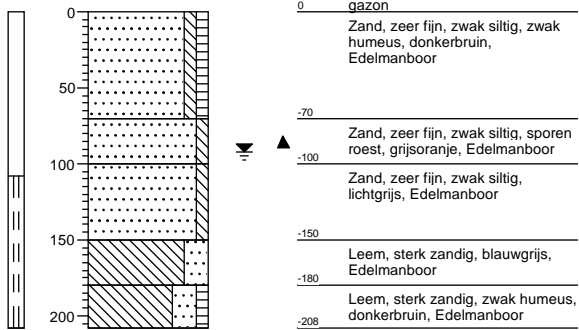
Boring: 15



Boring: 16



Boring: 17



BIJLAGE 4

Foto's van het huidig plangebied



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 9

BIJLAGE 5

Toets Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Toetsinstrumentarium Hydrologisch Neutraal Ontwikkelen

Compenserende berging voor nieuw verhard gebied

Algemeen

Naam project	kremselen, boskant
Contactpersoon initiatiefnemer	ruimte voor ruimte
Contactpersoon waterschap	nb
Datum	22-03-2012



Kenmerken projectgebied

Bestaand verhard oppervlak	0	m ²
Toekomstig verhard oppervlak	4775	m ²
Afvoercoëfficiënt projectgebied	0.87	l/s/ha
Infiltratiesnelheid	0.25	m/dag
GHG	9.6	m +NAP
Huidig maaiveldniveau	10.4	m +NAP
Toekomstig maaiveldniveau	11	m +NAP

Kenmerken infiltratievoorziening

Type	Bovengrondse infiltratievoorziening	
Te bergen en/of infiltreren volume T10+10%	221	m ³
Extra volume hemelwater T100+10%	76	m ³
Talud	1	1:x
Lengte	605	m
Hoogte	0.6	m
Breedte	1	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

Tekening toekomstige inrichting plangebied



STEDENBOUWKUNDIG PLAN
Ruimte voor Ruimte woningen - Kreselen Boskant
Verkavelingsschets
 17 februari 2012 projectnr. 11256
 schaal 1: 1.000
 0 m 50 m




BIJLAGE 7

Overzicht geraadpleegde literatuur

Wet- en regelgeving

- Gemeentelijk RioleringsPlan??, 2010-2012, Gemeente Sint Oedenrode;
- Waterplan Sint Oedenrode, 2005–2030, Gemeente Sint Oedenrode;
- Kadernota Stedelijk Waterbeheer, 2009-2012, Waterschap De Domme;
- Waterbeheerplan, 2010-2015, Waterschap De Dommel;
- Provinciaal Waterplan Noord-Brabant, 2010-2015;
- Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant (PMV), 1 maart 2010;
- Landelijke Handreiking Watertoets 3, RIZA, december 2009;
- Bestuurlijke notitie Watertoets, Publicatie e.v: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004;
- Waterbeleid voor de 21e eeuw, Commissie Waterbeheer 21e eeuw, 2000;
- Nationaal Bestuurakkoord Water, Publicatie Nederland leeft met water, 2003 en actualisatie 2008;
- Beleidsbrief regenwater, VROM, 2004/2008;
- Waterwet, 2009;
- Het Nationaal Waterplan, 2009-2015;
- Kader Richtlijn Water, Stroomgebied beheerplannen KRW 2009-2015;
- Wet op de ruimtelijke ordening, 2008;
- Besluit op de ruimtelijke ordening, 2010.

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;
- Brochure waterberging in de stad; Waterschap Vallei & Eem e.a. 2005;
- "WebViewer", Waterschap De Dommel;
- Wateratlas Noord-Brabant.

Internet

<http://www.sint-oedenrode.nl>

<http://www.dommel.nl>

<http://www.brabant.nl>