

**Indicatief infiltratieonderzoek
Waterparagraaf
Plangebied Golf- en Countryclub
Best**

Opdrachtgever

Tonnaer Adviseurs in Omgevingsrecht
Vonderweg 14
5616 RM EINDHOVEN

Projectnummer

Aeres Milieu projectnummer AM16007

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
bc. M. Vrolix		28 januari 2016
Kwaliteitscontrole:	paraaf	datum
Ing. T.K.P.G. Thijssen		28 januari 2016

INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	3
1. INLEIDING	5
2. INFILTRATIE	8
2.1 Inleiding	8
2.2 Opzet	9
2.3 Uitvoering, resultaten en interpretatie	10
3. WATERPARAGRAAF	11
3.1 Inleiding	11
3.2 Watersystemen	11
3.3 Andere aspecten	14
3.4 Conclusies	14
4. AFWEGING EN REALISATIE	15
4.1 Afweging	15
4.2 Dimensionering voorziening	17
5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN	19

Bijlagen:

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

SAMENVATTING

Algemeen

Opdrachtgever	: Tonnaer Adviseurs in Omgevingsrecht
Projectnummer	: AM16007
Soort onderzoek	: Indicatief infiltratieonderzoek en waterparagraaf
Plangebied	: Golfbaan/Patrijslaan te Best
Gemeente	: Best
Kadastrale registratie	: sectie F nr. 1070 (deels)
Coördinaten (RD stelsel)	: X = 156.655 / Y = 389.279
Oppervlakte studiegebied	: circa 7.000m ²
Peil maaiveld	: circa 18,4-17,2 meter + NAP
Waterschap	: De Dommel
Huidig gebruik plangebied	: Parkeergelegenheid en braakliggend terrein
Toekomstig gebruik plangebied	: herontwikkeling locatie (bouw appartementen)

Conclusie en aanbevelingen

Infiltratie

Beschikbare hydrogeologische informatie en recente boorgegevens, geven aan dat de bodem ter plaatse van het plangebied tot circa 2 m-mv. hoofdzakelijk bestaat uit zand, zeer fijn, zwak tot matig siltig. Hieronder is een leemlaag waargenomen (tot ca. 3 m-mv.).

Het resultaat verkregen uit de “Porchetttests” hebben een gemiddelde verticale infiltratiesnelheid van circa 2 tot 10 meter per dag. Dit is een matige tot goede waarde voor een Porchetttest, die de matige doorlatendheid van het bodemtraject 0,5 tot 2,0 meter onder maaiveld illustreert. De gemeten waarden komen overeen met de literatuurwaarden. De verticale infiltratiesnelheid is een factor 10 tot 50 kleiner. De aanleg van een infiltratievoorziening is mogelijk binnen het plangebied.

Waterparagraaf

Omdat het plan nog niet in procedure is gegaan en het beleid in de tussentijd gewijzigd is, is de rapportage uit 2012 herschreven. Uit de rapportage blijkt dat de realisatie van het voorgenomen plan tot herinrichting van het gebied geen directe 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 appartementen wordt dit, ook gezien de landelijke ervaringen met grijswatersystemen, niet gestimuleerd. Hergebruik voor het besproeien van de tuin of het aanleggen van een groendak/daktuin behoren wel tot de mogelijkheden.

Uit de tabel is af te leiden dat het verhard oppervlak met circa 2.820 m² toeneemt. Hierbij is zo goed mogelijk rekening gehouden met eventuele erfverhardingen. Bij de definitieve uitwerking dient de voorziening herberekend te worden op het toekomstige verharde oppervlak.

Afkoppelen van neerslag en inrichten van hemelwatervoorziening(en) binnen het plangebied is goed te realiseren. De voorkeur gaat hierbij uit naar de inrichting van bovengrondse infiltratievoorzieningen. Alle afgekoppelde neerslag zal via bv. lijnafwatering (geulen), molgoten, infiltratieriolen of traditioneel afvoermateriaal (dubo-materialen) naar de voorziening(en) worden afgevoerd. De afgekoppelde neerslag van het parkeerterrein en de weg wordt best langs een zuiverende voorziening gevoerd.

Voor infiltratievoorzieningen zijn er diverse mogelijkheden. Voor een bovengrondse infiltratievoorziening wordt gedacht aan een wadi of een verlaagde terreingedeelte. Conform de Algemene Regel dient binnen of nabij het plangebied 60 mm gecompenseerd te worden. Voor het bijkomend verhard oppervlak dient een voorziening circa 170 m³ te kunnen verwerken.

Omdat momenteel ook het hemelwater van de bestaande verharding ter plaatse van de verlaging in het plangebied verwerkt wordt, is het geadviseerd om een voorziening voor de gehele toekomstige verharding van ca. 4.800 m² aan te leggen (berging van ca. 288 m³). Hierdoor wordt hydrologisch neutraal ontwikkeld.

Bij het stedenbouwkundig ontwerp dient rekening gehouden te worden met de afstroming van het hemelwater vanaf de bestaande hoger gelegen terreinen. Gezien de lagere ligging van een gedeelte van het plangebied is een vloerpeil gelijkaardig aan de omliggende bebouwing geadviseerd (ca. 18,4 m +NAP of hoger). In ieder geval dient minimaal boven de 16,5 m +NAP gebouwd te worden (GHG+0,5 m).

Bij infiltratie nabij/onder het gebouw (voornamelijk rondom en met inhammen onder het gebouw) is een oppervlak van ca. 1.500 m² beschikbaar (zie schetsontwerp bijlage 5). Bij een bui van 60 mm is dan tijdelijk circa 19 cm water aanwezig. De voorziening is na ruim 5 uur terug leeg. Indien een kleinere (diepere) voorziening wenselijk is, kan dit centraal tussen de nieuwbouw. Door een voorziening met een diepte van max. ca. 1,2 m en infiltratieoppervlak van 300 m² is de hoeveelheid binnen 24 uur verwerkt maar hierdoor is wel langer water zichtbaar.

Een andere oplossing kan gezocht worden in het zuidelijk gelegen oppervlaktewater. Het is ons niet bekend in hoeverre hierop reeds hemelwater geloosd wordt en of deze bijkomend water kan verwerken. Gezien het grote wateroppervlak van ca. 17.000 m² is bij een bui van 60 mm een verhoging van enkele centimeters te verwachten. Als deze gebruikt wordt, dient nader onderzocht te worden of dit mogelijk is en de bijkomende aanvoer geen overlast veroorzaakt. Voor het afstromend water van het parkeerterrein is dan in elk geval de tussenplaatsing van een zuiverende voorziening (vb. wadi) noodzakelijk om de kwaliteit van het bestaande oppervlaktewater niet nadelig te beïnvloeden.

Afvalwater

Aangezien binnen het plangebied geen bebouwing aanwezig is, vindt nog geen afvoer van afvalwater plaats. In de openbare wegen Zilvermeeuwlaan en Patrijslaan ten noordoosten van het plangebied bevindt zich een gemengd rioolstelsel waarop de bestaande bebouwing in de omgeving van het plangebied is aangesloten. Dit stelsel is aangesloten op een persleiding vanwaar het afvalwater 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 gemengde rioolstelsel in de openbare weg. Voor de toename aan afvalwater en de aansluiting (en aanvraag) dient contact opgenomen te worden met de gemeente Best.

Hierboven zijn de mogelijke toekomstige hemelwatervoorzieningen toegelicht. Andere vormen, dimensies en types van infiltratievoorzieningen zijn ook mogelijk, zolang het benodigde bergingsvolume maar gerealiseerd wordt. Voor de toekomstige verharding aangelegd wordt, dient een voldoende grote voorziening gerealiseerd te zijn. Door de aanleg van een voorziening vind de ontwikkeling hydrologisch neutraal plaats en is geen wateroverlast te verwachten.

Bij de stedenbouwkundige vergunningsaanvraag wordt geadviseerd om het RWA- en DWA- stelsel gedetailleerd uit te werken conform de geldende normen, in overleg met het bevoegde gezag. De definitieve voorziening met bijhorende detailtekeningen (leidingen, hoogtes,...) wordt in de stedenbouwkundige uitwerking vastgelegd, waarbij het uitgangspunt is dat al het hemelwater in het plangebied verwerkt wordt. Verantwoordelijkheden moeten van te voren worden vastgelegd (zoals o.a. onderhoud,...).

Eventueel benodigde vergunningen worden niet met deze waterparagraaf geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden. Voor werkzaamheden in en nabij A-watgangen is een watervergunning noodzakelijk. 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 watgang), moeten in het kader van de Waterwet vergunningen/meldingen worden aangevraagd bij het Waterschap (watertoets@dommel.nl).

1. INLEIDING

In opdracht van Tonnaer Adviseurs in Omgevingsrecht heeft Aeres Milieu B.V. een indicatief infiltratieonderzoek uitgevoerd en een waterparagraaf opgesteld voor het plangebied ter plaatse van de Golfbaan te Best. Omdat het plan nog niet in procedure is gegaan en het beleid in de tussentijd gewijzigd is, is deze rapportage herschreven. Het wateradvies van het Waterschap is verwerkt in de rapportage. Op onderstaande luchtfoto zijn globaal de grenzen van het plangebied weergegeven.



Luchtfoto plangebied met globale afbakening [Bron: Risicokaart Nederland]

Aanleiding

De aanleiding voor het indicatief infiltratieonderzoek 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 herontwikkeling van het plangebied op de waterhuishouding. In het waterhuishoudkundig onderzoek(en) is aandacht besteed aan de huidige bodemkundige en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en de randvoorwaarden, en de mogelijkheden om (afgekoppelde) neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren.

Onderzoek

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

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

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

De waterhuishoudkundige situatie van het plangebied is onderzocht in het kader van de watertoets. In het waterhuishoudkundige onderzoek is uitgebreid aandacht besteed aan de huidige bodemkundige- en (geo)hydrologische situatie, de gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden, en de (on)mogelijkheden om neerslag in de toekomstige situatie te bergen en te infiltreren. Het onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. De adviezen in dit rapport voldoen aan vigerende wet- en regelgeving van lokaal tot en met Europees niveau. Zie bijlage 6.

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

Het waterbeleid in Nederland wordt van Europees niveau vertaald via rijks-, provinciaal en waterschapsbeleid, naar gemeentelijk beleid om samen de waterproblematiek in Nederland aan te pakken. Dit resulteert in de verplichting een watertoets uit (te) laten voeren. De voorschriften zijn vastgelegd in onder andere de Europese Kaderrichtlijn Water (22 december 2004) en zijn verder geïmplementeerd in het Rijksbeleid om tot een duurzaam waterbeheer te komen (zie ook bijlage 3).

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 bewoonbaar 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 van het overleg tussen initiatiefnemer en waterbeheerder.

Het Waterschap is verantwoordelijk voor het waterkeringenbeheer, het waterbeheer en het transporteren en zuiveren van afvalwater. In aansluiting op het landelijke beleid hanteert het Waterschap het beleid dat bij nieuwe plannen onderzocht dient te worden hoe omgegaan wordt met het schone hemelwater.

Het uitgangspunt is om ontwikkelingen hydrologisch neutraal uit te voeren. Kortom, het initiatief mag niet leiden tot een verandering in de waterhuishoudkundige situatie ter plaatse en in de directe omgeving. Daarnaast is het streven om het schone en het verontreinigde water zoveel mogelijk te scheiden.

Door samenwerking met de verschillende bevoegdheden (Gemeente, Provincie, Waterschap, Rijk) wordt gestreefd naar een duurzaam watersysteem. Het gemeentelijk beleid van Best is overeenkomstig met het beleid van het waterschap.

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 deze ingrepen 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 de herontwikkeling de aanleg van compensatie vereist. Voor plannen met een bijkomend verhard oppervlak kleiner dan 2.000 m², groene daken en afkoppelplannen kleiner dan 10.000 m² geldt een vrijstelling voor de realisatie van de compensatie. Voor een toename van het verhard oppervlak van tenminste 2.000 m² en maximaal 10.000 m² of grote afkoppelplannen is compensatie noodzakelijk. Wanneer hieraan voldaan wordt, is het niet nodig om een Watervergunning aan te vragen. Aan de hand van 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. Gezien het planvoornemen is tevens een indicatief onderzoek naar de infiltratiecapaciteit van de bodem uitgevoerd.

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

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 meter per dag vereist is voor het succesvol toepassen van regenwaterinfiltratie. Bij een lagere doorlatendheid kunnen reducerende omstandigheden optreden in de onverzadigde zone, die een ongunstige invloed kunnen hebben op het retentie- en omzettingsvermogen ervan. Daarnaast is er bij een lagere doorlatendheid veel ruimte nodig voor het aanleggen van infiltratievoorzieningen. Bovendien moet er rekening mee worden gehouden dat deze langer (dagen achtereen) water blijven voeren, wat onwenselijk kan zijn in een woonomgeving.

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

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

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

Tabel 2.1: Waarden voor de doorlatendheid van diverse afzettingen, uit de hydrogeologische literatuur.

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

Opgemerkt wordt dat men in de hydrogeologie vooral is geïnteresseerd in de horizontale doorlatendheid, terwijl voor de infiltratiesnelheid meestal juist de verticale doorlatendheid van belang is. In het algemeen is de horizontale doorlatendheid een factor 10 – 50 groter dan de verticale.

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

Diepte [m-mv.]	Lithostratigrafie	Lithologie	Hydrogeologie
0 – 3	Formatie van Bortel	zand, fijn tot zeer fijn, zwak siltig	matig doorlatend
3 – 6		leemlaag (laagpakket van Liempde)	slecht doorlatend
6 – 20		zand, fijn tot zeer fijn, zwak tot sterk siltig	matig tot slecht doorlatend
20 – 37		Kleilaag	slecht doorlatend

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

De bodem bestaat tot circa 2,0 meter beneden maaiveld uit zwak tot matig siltig, matig fijn zand. Hieronder is tot 3,0 meter beneden maaiveld een leemlaag waargenomen. Uit de 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 de minimumnorm van 0,09 - 0,43 m/d. Om inzicht te krijgen van de doorlatendheid van de bodem ter plaatse zijn binnen het plangebied indicatieve infiltratiemetingen verricht.

2.2 Opzet

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

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

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

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

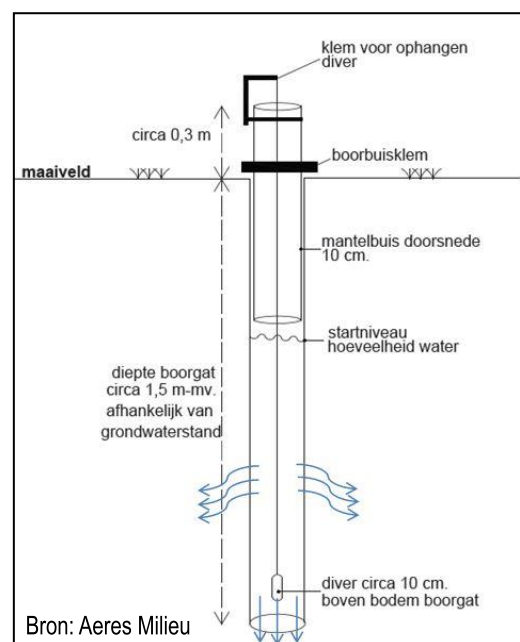
Het resultaat wordt o.a. beïnvloed door processen als vorming van wortelkanaaltjes, wormgangen etc. die een grotere spreiding in het meetresultaat tot gevolg heeft. Omdat de metingen in het bodemtraject van circa 1,0 tot 2,0 meter onder maaiveld worden verricht, zal dit effect bij deze metingen zeer gering zijn. Bij het dimensioneren van een eventuele infiltratievoorziening moet hiermee rekening worden gehouden.

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

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

Voor deze test wordt een gedeeltelijk onverbuisd boorgat geboord tot circa 1,5 meter beneden maaiveld. Dit boorgat wordt verscheidene malen met water gevuld, totdat de grond rond het boorgat verzadigd is met water en de infiltratiesnelheid min of meer constant is. Vervolgens wordt de snelheid waarmee het peil in het boorgat daalt gemeten. Hieruit kan de doorlatendheid worden bepaald.

Opgemerkt wordt dat de "Porchettest" vooral de horizontale doorlatendheid van de onverzadigde zone meet en in mindere mate de verticale doorlatendheid. De berekende verticale doorlatendheid is meestal een factor 10 tot 50 lager is dan de horizontale.



Afbeelding 2: Schematische voorstelling Porchetttest

2.3 Uitvoering, resultaten en interpretatie

Op 20 augustus 2012 zijn op 3 willekeurig verspreide locaties binnen het plangebied metingen uitgevoerd. De testlocaties staan weergegeven in bijlage 2. De boorprofielen zijn weergegeven in bijlage 3.

In de boorgaten (nrs.1A, 7A en 10A) zijn "Porchettests" uitgevoerd in de aanwezige boorgaten ten behoeve van het verkennend bodemonderzoek. Als meetdiepte is geboord tot circa 1,5 meter onder maaiveld. Er wordt vanuit gegaan dat op deze diepte geen bodemvormende processen meer plaatsvinden of andere verschijnselen aanwezig zijn, die de metingen kunnen beïnvloeden.

In de boring is een gedeeltelijke verbuizing met een diameter van 0,1 meter geplaatst. Deze is geheel 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. De metingen zijn in duplo uitgevoerd (maximale meettijd van 20 minuten).

In tabel 2.3 worden de analyseresultaten samengevat.

Boring	Berekende infiltratiesnelheid [meter/dag]
1A	6,4
1A	6,3
7A	2,3
7A	2,3
10A	10,2
10A	10,1

Tabel 2.3: Meetresultaten "Porchettests"

Alle duplo-waarden zijn van een vergelijkbare orde grootte. Het resultaat verkregen uit de "Porchettests" hebben een gemiddelde verticale infiltratiesnelheid van circa 2 tot 10 meter per dag.

Dit is een matige tot goede waarde voor een Porchet-test, die de matige tot goede doorlatendheid van het bodemtraject 0,5 tot 2,0 meter onder maaiveld illustreert. De gemeten waarden komen overeen met de literatuurwaarden. Veiligheidshalve dient voor een voorziening de helft van de laagste infiltratiewaarde aangehouden te worden = 1 meter per dag.

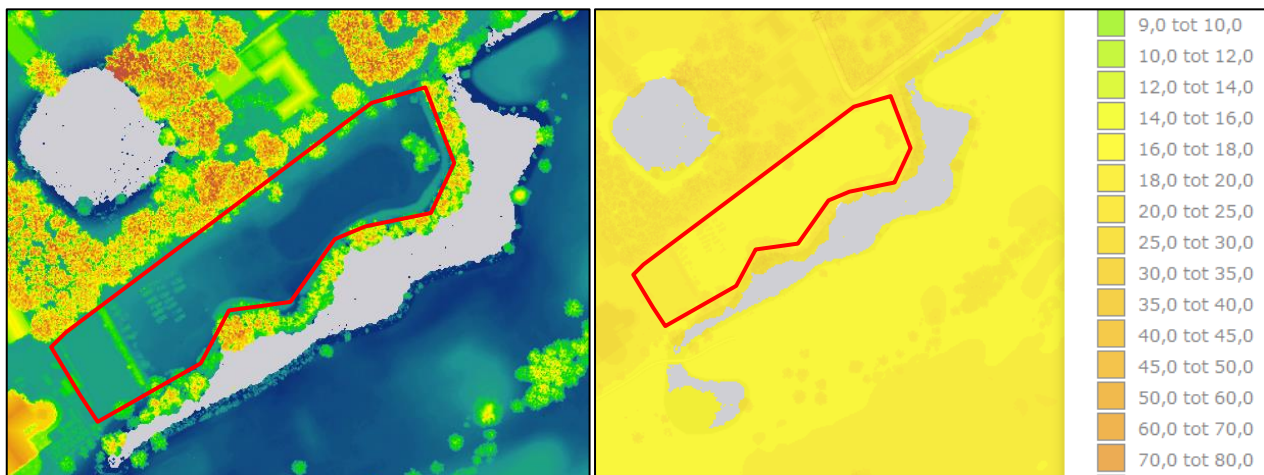
De aanleg van een infiltratievoorziening is mogelijk binnen het plangebied. Hierbij wordt wel opgemerkt dat de resultaten indicatief zijn. Bij de uitwerking van een eventuele infiltratievoorziening dienen nadere berekeningen uitgevoerd te worden.

3. WATERPARAGRAAF

3.1 Inleiding

Deze waterparagraaf is opgesteld voor het plangebied gelegen aan Golfiaan/Patrijslaan te Best. Het plangebied is gelegen aan de zuidzijde van Best en wordt aan alle zijden begrensd door het terrein behorende bij de Golf en Country club. In de toekomstige situatie zal ter plaatse van de parkeergelegenheid en braakliggend terrein een appartementencomplex met parkeermogelijkheid worden gerealiseerd. Zie Bijlage 1 voor het topografisch overzicht en de kadastrale situatie.

In bijlage 4 zijn foto's van het plangebied weergegeven. Het plangebied heeft een oppervlak van circa 7.000 m². De maaiveldhoogte is ongeveer 17,6 meter + NAP aflopend richting de vijver (17,2m + NAP). Nabij het clubgebouw van de golfclub is onder andere een parkeerterrein gerealiseerd welke op ca. 18,4 m +NAP ligt. Zie afbeelding 3. Voor zover bekend wordt voor het complex geen kruipruimte en/of kelder voorzien. Zie ook bijlage 5 voor de concepttekening van de toekomstige inrichting van het plangebied.



Afbeelding 3: Hoogtekaart (statisch en dynamisch) van het plangebied en omgeving, in meters NAP [Bron Hoogtekaart Nederland]

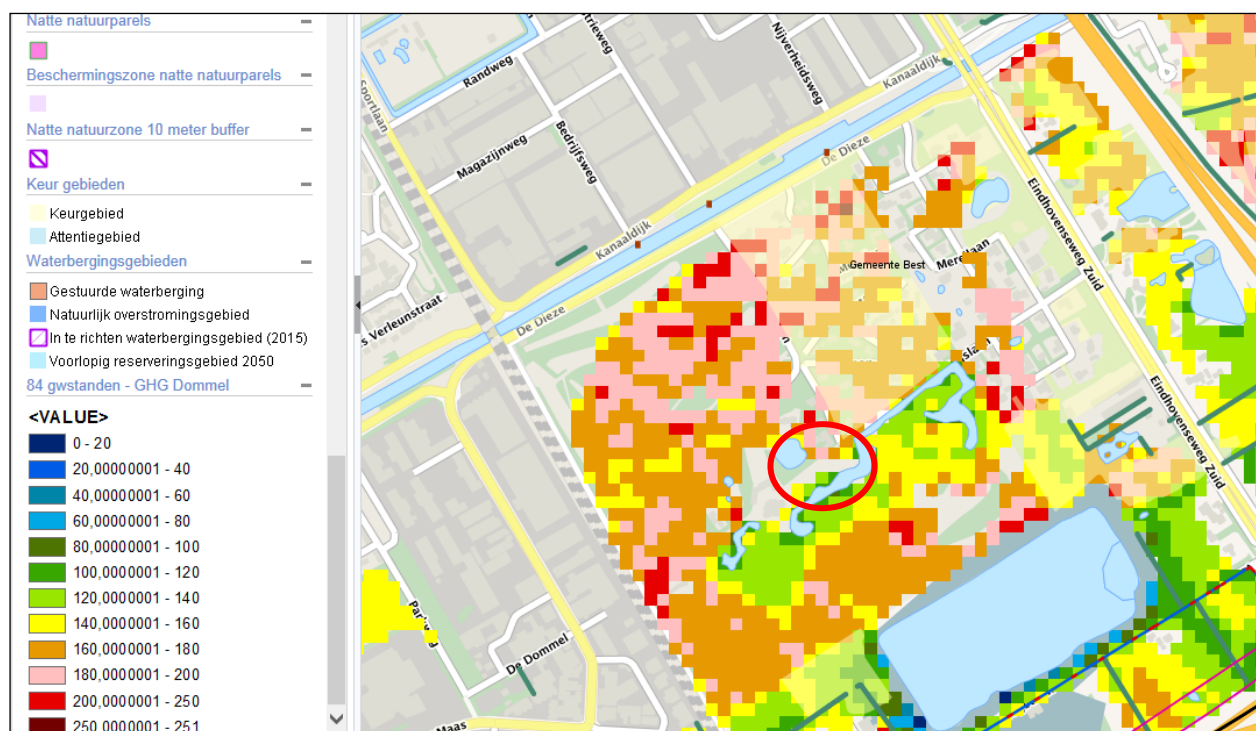
3.2 Watersystemen

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)" en uit metingen tijdens het infiltratieonderzoek bevindt het grondwaterpeil zich binnen en in de omgeving van het plangebied globaal op een diepte van circa 15,4 meter + NAP (circa 1,8 meter onder maaiveld). De stroming van het freatische grondwater is noordnoordoostelijk gericht. Plaatselijk kan de grondwaterstroming afwijken door aanwezigheid van oppervlaktewater in de omgeving.

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) bedraagt voor het plangebied 1,2 – 1,4 m-mv. (zie afbeelding 4). De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bedraagt meer dan 2,5 m-mv. Uit de boorprofielen geplaatst tijdens het veldwerk op 20 augustus 2012 blijkt dat aan de hand van de roestschakering (reactie bodem/lucht in contact met het grondwater) dat het grondwater te verwachten is op ca. 1,2 m-mv.. Derhalve is het geadviseerd om uit te gaan van een GHG van 16 m + NAP.



Afbeelding 4: Knipsel uit watertoetskaart De Dommel

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

Uit het er plaatse van het plangebied uitgevoerde verkennend bodemonderzoek (Aeres Milieu, AM12213) blijkt dat de milieuhygiënische kwaliteit van het grondwater licht verontreinigd is met xylenen. De milieuhygiënische conditie van de bodem en het grondwater vormt 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 is daarom niet te verwachten.

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 is geen oppervlaktewater aanwezig. Ten noordwesten en ten zuidoosten van het plangebied is oppervlaktewater aanwezig. Dit is aangelegd voor het golfterrein. Op ongeveer 560 meter ten noorden van het plangebied loopt een kanaal. Ten noordoosten van het plangebied is een keurgebied van het Waterschap De Dommel aanwezig. Zie afbeelding 5.

Directe afkoppeling op dit oppervlaktewater is niet wenselijk. Aanpassingen aan het oppervlaktewatersysteem zijn momenteel niet aan de orde. Bij eventuele aanpassingen wordt wel zoveel mogelijk rekening gehouden met natuurvriendelijke oevers en onderhoudsstroken.



Afbeelding 5: Knipsel uit Watertoetsviewer van Waterschap De Dommel

Hemelwater

In de huidige situatie is geen bebouwing aanwezig. Het hemelwater van de halfverharde parking infiltreert en stroomt af naar het noordoosten in het lager gelegen terreindeel.

Op grond van gegevens uit het DINO-loket, literatuurgegevens en de uitgevoerde infiltratiemetingen (zie hoofdstuk 2) wordt geconcludeerd dat de ondergrond (tot 2 meter beneden maaiveld) geschikt is voor het infiltreren van neerslag.

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 Zilvermeeuwlaan en Patrijslaan ten noordoosten van het plangebied bevindt zich een gemengd rioolstelsel waarop de bestaande bebouwing in de omgeving van het plangebied is aangesloten. Dit stelsel is aangesloten op een persleiding vanwaar het afvalwater 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 gemengde rioolstelsel in de openbare weg. Voor de toename aan afvalwater en de aansluiting (en aanvraag) dient contact opgenomen te worden met de gemeente Best.

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.

Beleid

In deze waterparagraaf is rekening gehouden met de notitie Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk van Waterschap De Dommel en het gemeentelijk waterplan. De beleidsnotitie 'Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk' maakt inzichtelijk welke hydrologische consequentie(s) ruimtelijke ontwikkelingen kunnen hebben op het watersysteem. Het bevat beleidsuitgangspunten, voorwaarden en normen om de negatieve hydrologische consequenties te compenseren (zie bijlage 6).

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

- alle werkzaamheden binnen 4 meter uit de insteek van leggerwatergangen;
- werkzaamheden waarbij oppervlaktewater wordt gecreëerd of gewijzigd;
- lozingen van (hemel)water op oppervlaktewater;

Bodem

Uit informatie van het Bodemloket, de gemeente Best en het ter plaatse van het plangebied uitgevoerde verkennend bodemonderzoek (Aeres Milieu, AM12213 d.d. 29-8-2013) blijkt dat de bovengrond plaatselijk licht verontreinigd is met minerale olie. In de ondergrond zijn geen van de onderzochte componenten gemeten in een gehalte verhoogd ten opzichte van de (berekende) achtergrondwaarde. Het freatisch grondwater is licht verontreinigd met xylenen.

De milieuhygiënische conditie van de bodem vormt geen belemmering voor de voorgenomen planontwikkeling. De aangetroffen lichte verontreinigingen in de grond kunnen wel bij grondafvoer beperkingen opleveren ten aanzien van het (her)gebruik van de grond omdat dan veelal andere normen gelden. Ten aanzien van hergebruik van deze grond elders is het Besluit Bodemkwaliteit van toepassing.

3.4 Conclusies

Uit het bovenstaande blijkt dat ter plaatse geen echte knelpunten aanwezig zijn 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".

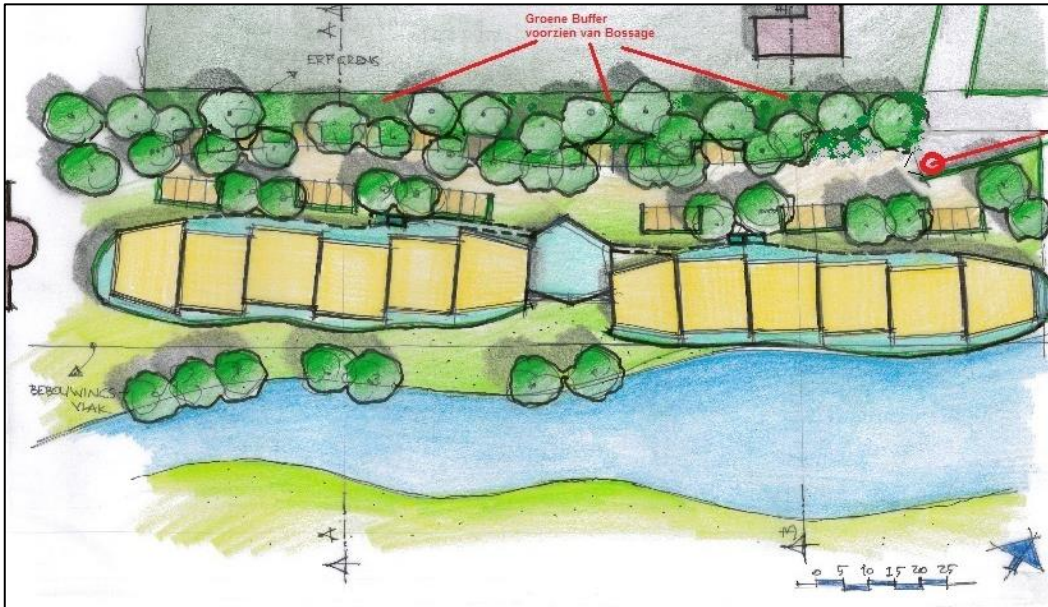
Hergebruik kan overwogen worden bij nieuwbouwplannen. Het hergebruiken van hemelwater voor toiletspoeling vraagt een hogere investering en is vanuit milieu hygiënisch opzicht niet aangeraden. Beter toepasbaar is de aanleg vegetatiedaken. Dit geeft een verminderde en vertraagde afvoer van afgekoppelde neerslag en verhoogt de isolatiewaarde maar vraagt een hogere investeringskost. Eventueel is hergebruik voor het besproeien van de tuin mogelijk (gebruik hemelwatertank).

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, inzijsen naar de bodem.

4. AFWEGING EN REALISATIE

4.1 Afweging

Ter plaatse van het plangebied is de bouw van appartementen voorzien. Afbeelding 7 geeft een schetsontwerp voor het plangebied weer (zie ook bijlage 5).



Afbeelding 7: Schetsontwerp plangebied appartementen Best [Opdrachtgever]

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]
Totaal oppervlakte plangebied, circa	7.000	7.000
Dak oppervlakte, totaal circa	0	2x1.200
Verharde oppervlakte (ontsluitingsweg, erfverharding), circa	1.300 (puingranulaat) 680 (westelijk terrein)	2.400
Onverharde oppervlakte, circa	5.020	2.200
Totaal verhard oppervlak	1.980	4.800

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

Uit de tabel is af te leiden dat het verhard oppervlak met circa 2.820 m² toeneemt. Hierbij is zo goed mogelijk rekening gehouden met eventuele erfverhardingen. Bij de definitieve uitwerking dient de voorziening herberekend te worden op het toekomstige verharde oppervlak.

Gezien de bouwplannen, de geschikte doorlatendheid van de bodem ter plaatse, de randvoorwaarden en de eisen die o.a. door het bevoegde gezag worden gesteld, dient de neerslag binnen het plangebied verwerkt te worden in een bergings- en infiltratievoorziening. Door het toekomstig verhard oppervlak af te koppelen en dit binnen het plangebied te verwerken, wordt hydrologisch neutraal ontwikkeld. Aan de (milieuhygiënische) randvoorwaarden kan worden voldaan.

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 of aluminium.
- Ontsluitingspaden/wegen/terrassen; voorzien van niet uitloogbare materialen zoals beton of keramische producten.

Hergebruik dient altijd overwogen te worden. Het hergebruiken van hemelwater voor toiletspoeling vraagt een hogere investering en is vanuit milieu hygiënisch opzicht niet aangeraden. Het tussenplaatsen van een regenwaterton voor het besproeien van de tuin is geen strikte eis maar is wel realiseerbaar.

Ook het toepassen van vegetatiedaken (extensief) of een daktuin (intensief, zie afbeelding 6) geeft een verminderde afvoer van neerslag maar kost meer als een conventioneel dak. Dit is wel een meerwaarde voor een gebouw. Bij de constructieberekening dient rekening gehouden met de extra belasting door de aanleg van een daktuin en voldoende afvoerpunten om bij excessieve buien af te kunnen voeren. Het oppervlak aan groendak kan als onverhard oppervlak beschouwd worden. Momenteel is uitgegaan dat het hemelwater wordt afgekoppeld en binnen het plangebied wordt verwerkt.



Afbeelding 6: Voorbeeld daktuin met terras [bron: www.greenduck.com]

Neerslag afkomstig van daken

Alle afgekoppelde neerslag van de daken zal niet of zeer gering verontreinigd zijn. Deze neerslag kan rechtstreeks via bijvoorbeeld lijnafwatering of traditionele afvoermaterialen naar een infiltratievoorziening worden afgevoerd. In het stelsel dienen voorzieningen getroffen worden om zand en bladeren af te vangen.

Overige verhardingen.

De potentiële verontreinigde neerslag, afkomstig van de overige verhardingen zoals het parkeerterrein en de toegangsweg, kan potentieel licht verontreinigd zijn. Directe infiltratie van potentieel verontreinigde neerslag, afkomstig van de overige verharde oppervlakken, is alleen toegestaan na behandeling of filtratie om verontreinigende stoffen af te vangen. De (potentieel licht vervuilde) neerslag dient best eerst langs een zandvanger te stromen alvorens te infiltreren in bijvoorbeeld een wadi)

Een infiltratievoorziening is realiseerbaar binnen het plangebied. Alle afgekoppelde neerslag kan via bovengrondse lijnafwatering (geulen), molgoten, infiltratierielen of traditioneel afvoermateriaal naar de voorziening worden afgevoerd. Voor infiltratievoorzieningen zijn er diverse mogelijkheden.

Gezien de grondwaterstand en het terreingebruik is bovengronds infiltreren geadviseerd. De voorkeur van de initiatiefnemer gaat uit naar een wadi. Er wordt nog bekeken of hergebruik toegepast gaat worden.

Een wadi is een bovengrondse infiltratievoorziening dat bij voldoende oppervlak aan verlaagd terrein toepasbaar is. Het water infiltreert via een humusrijke laag (bodemfilter) in de bodem. Naast gras kan het oppervlak bedekt zijn met bijvoorbeeld grind of schelpen. De toplaag van de wadi heeft een zuiverende werking. Na infiltratie door de toplaag komt het water eventueel in een ondergrondse infiltratievoorziening zoals een grind- of lavakies-koffer verpakt in een geschikt geotextiel. Het ontwerp wordt mede bepaald door de "landschappelijke" inpassing binnen het plangebied.

4.2 Dimensionering voorziening

Aan de hand van 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. Voor uitbreidingen met nieuw verhard oppervlak tussen de 2.000-10.000 m² dient een compenserende voorziening van 60 mm. Gezien de ligging in een bebouwde omgeving (conform de Keurkaart) is geen verminderingsfactor van toepassing. Voor het bijkomend verhard oppervlak dient een voorziening circa 170 m³ te kunnen verwerken. Omdat momenteel ook het hemelwater van de bestaande verharding ten westen naar de verlaging in het plangebied stroomt, wordt geadviseerd om een voorziening voor de gehele toekomstige verharding van ca. 4.800 m² aan te leggen (berging van ca. 288 m³).

Bij het stedenbouwkundig ontwerp dient rekening gehouden te worden met de afstroming van het hemelwater. Gezien de lagere ligging van een gedeelte van het plangebied is een vloerpeil gelijkaardig aan de omliggende bebouwing geadviseerd (ca. 18,4 m +NAP of hoger). In ieder geval dient minimaal boven de 16,5 m +NAP gebouwd te worden (GHG+0,5 m). Hierbij dient tevens aandacht te zijn met de afstroming vanaf de bestaande hoger gelegen terreinen zodat bij excessieve buien geen wateroverlast ontstaat.

Voor zover bekend en aangegeven door de opdrachtgever zal het terrein ter plaatse niet worden verlaagd of opgehoogd, behoudens de realisatie van de nieuwbouw en de benodigde voorzieningen. Door maaiveldprofielering kan het hemelwater oppervlakkig afstromen en ter plaatse infiltreren. In verband met het planontwerp is voorgesteld om het hemelwater dat op de weg, het parkeerterrein en de bebouwing valt te verwerken in het groen of onder/nabij het gebouw (zie onderstaande voorbeeld).

Uitgangspunt is een totale waterberging van 288 m³. Hierdoor wordt hydrologisch neutraal ontwikkeld. Bij de vastgestelde infiltratiesnelheid (veiligheidshalve is gerekend met 1 meter per dag) kan door een maaiveldverlaging de benodigde berging aangelegd worden binnen het plangebied. De toplaag kan dan tevens als bodempassage dienen.

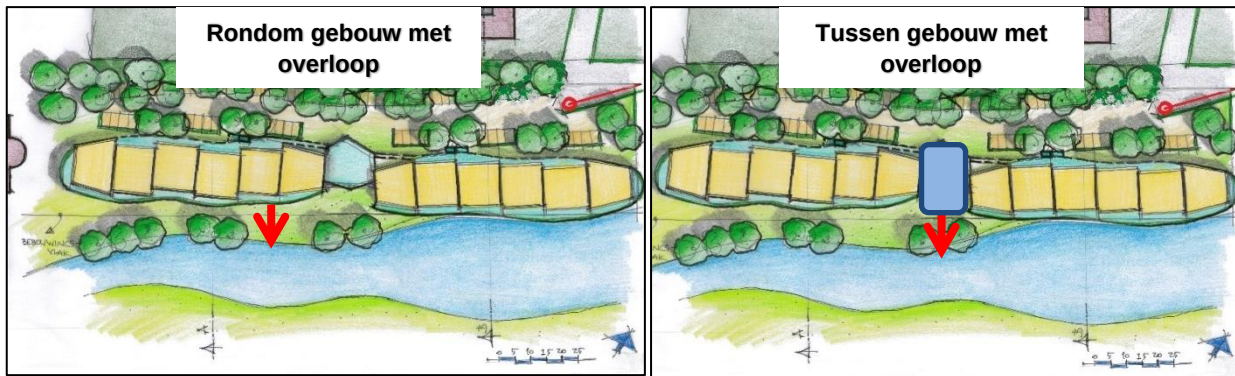
Afbeelding 8: Waterberging onder woningbouw [bron: Zimmo.be]



Bij infiltratie onder/nabij het gebouw zoals afbeelding 8 (voornamelijk rondom en met inhammen onder het gebouw) is een verlaagd oppervlak van ca. 1.500 m² beschikbaar (zie afbeelding 9 links). Bij een bui van 60 mm is dan tijdelijk circa 19 cm water aanwezig. De voorziening is na ruim 5 uur terug leeg. De hoeveelheid zichtbaar water is afhankelijk van het oppervlak dat voorzien wordt voor het hemelwater. Hoe groter het oppervlak, hoe beperkter de tijd dat er water zichtbaar is.

Indien een kleinere (diepere) voorziening wenselijk is, kan dit centraal tussen de nieuwbouw (zie afbeelding 9 rechts). Door een voorziening met een diepte van max. ca. 1,2 m en oppervlak van 300 m² is de hoeveelheid binnen 24 uur verwerkt maar dan is wel langer water zichtbaar.

Het is ons niet bekend in hoeverre er reeds hemelwater geloosd wordt op het zuidelijke oppervlaktewater (oppervlaktewater van de golfbaan) en of deze bijkomend water kan verwerken. Gezien het grootte wateroppervlak van ca. 17.000 m² is bij een bui van 60 mm een verhoging van enkele centimeters te verwachten. Als deze gebruikt wordt, dient nader onderzocht te worden of dit mogelijk is en de bijkomende aanvoer geen overlast veroorzaakt. Voor het afstromend water van het parkeerterrein is dan in elk geval de tussenplaatsing van een zuiverende voorziening (vb. wadi) noodzakelijk om de kwaliteit van het bestaande oppervlaktewater niet nadelig te beïnvloeden.



Afbeelding 9: Mogelijkheden infiltratie rondom gebouw (ev. met aansluiting op de bestaande watergang)

Door het voorzien van een bovengrondse noodoverloop (greppel) naar het nabijgelegen oppervlaktewater, de aan te leggen berging, de infiltratiesnelheid en een geadviseerd vloerpeil van 18,4 m + NAP, is geen wateroverlast binnen het plangebied en bij derden te verwachten.

Hierboven zijn de mogelijke toekomstige hemelwatervoorzieningen toegelicht. Andere vormen, dimensies en types van infiltratievoorzieningen zijn ook mogelijk, zolang het benodigde bergingsvolume maar gerealiseerd wordt. Voor de toekomstige verharding aangelegd wordt, dient een voldoende grote voorziening gerealiseerd te zijn. Door de aanleg van een voorziening vindt de ontwikkeling hydrologisch neutraal plaats en is geen wateroverlast te verwachten.

Bij de stedenbouwkundige vergunningsaanvraag wordt geadviseerd om het RWA- en DWA- stelsel gedetailleerd uit te werken conform de geldende normen, in overleg met de gemeente en het waterschap. Dit betekent dat naast de ruimteclaim ook de maatvoering van de verschillende waterhuishoudkundige aspecten wordt uitgewerkt (dwarsprofielen met water-, bouw- en wegpeilen, duikers, ligging riolering,...).

De definitieve voorziening met bijhorende detailtekeningen wordt in de stedenbouwkundige uitwerking vastgelegd, waarbij het uitgangspunt is al het hemelwater in het plangebied op te vangen en ter plaatse te hergebruiken/infiltreren. Verantwoordelijkheden moeten van te voren worden vastgelegd (zoals o.a. onderhoud,...).

Eventueel benodigde vergunningen worden niet met deze waterparagraaf geregeld en zullen via daarvoor bedoelde procedures verkregen moeten worden. Voor werkzaamheden in en nabij A-watergangen is een watervergunning noodzakelijk. 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 (watertoets@dommel.nl).

5. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN

Bij het voldoen aan de milieuhygiënische randvoorwaarden (dubo-materialen etc.) kan de afgekoppelde afstromende neerslag rechtstreeks via (mol)goten, lijnafwatering of ander traditioneel afvoermateriaal afstromen. Wel moeten in de afvoersystemen voorzieningen worden gerealiseerd die blad, zand e.d., die verstoppingen kunnen veroorzaken, achterhouden. Deze voorzieningen moeten goed bereikbaar blijven ten behoeve het reinigen en het onderhoud. Regelmatig onderhoud van de aanvoerzijde van de voorzieningen zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren. Ook moet de (nood)overloop regelmatig worden onderhouden.

Het is noodzakelijk de afvoer van afgekoppeld hemelwater naar de bergings- en infiltratievoorziening goed te dimensioneren. Indien onvoldoende aandacht wordt gegeven aan het ontwerp en dimensionering, kan wateroverlast ontstaan. Het is aan te bevelen een noodoverlaat naar een lager gelegen terrein of nabijgelegen oppervlaktewater te voorzien, in het systeem op te nemen om excessieve neerslag toch af te kunnen voeren. In geen geval mag de afvalwaterriooling op een hemelwatervoorziening worden aangesloten.

Het is zeker mogelijk een goede combinatie van meerdere soorten voorzieningen aan te leggen om de locatie hydrologisch neutraal te ontwikkelen. Aan de hand van de aan te leggen afvoerstelsels én lokale wensen of voorkeuren én uit een kostenberekening etc. kan een beslissing hierover worden genomen. Ook de landschappelijke invulling en veiligheid vervullen een belangrijke rol.

Het is onwenselijk chemische bestrijdingsmiddelen toe te passen of agressieve reinigingsmiddelen te gebruiken op de verharde oppervlakken. Het is niet wenselijk tijdens gladheid door bevriezing of sneeuwval zout en dergelijke gladheidbestrijdingsmiddelen op de bestrating(en) e.d. toe te passen. Een alternatief kan zand zijn. Indien geen alternatieven mogelijk zijn, dient de toepassing zo effectief mogelijk plaats te vinden.

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 geïnfiltrerd of op oppervlaktewater worden geloosd.

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

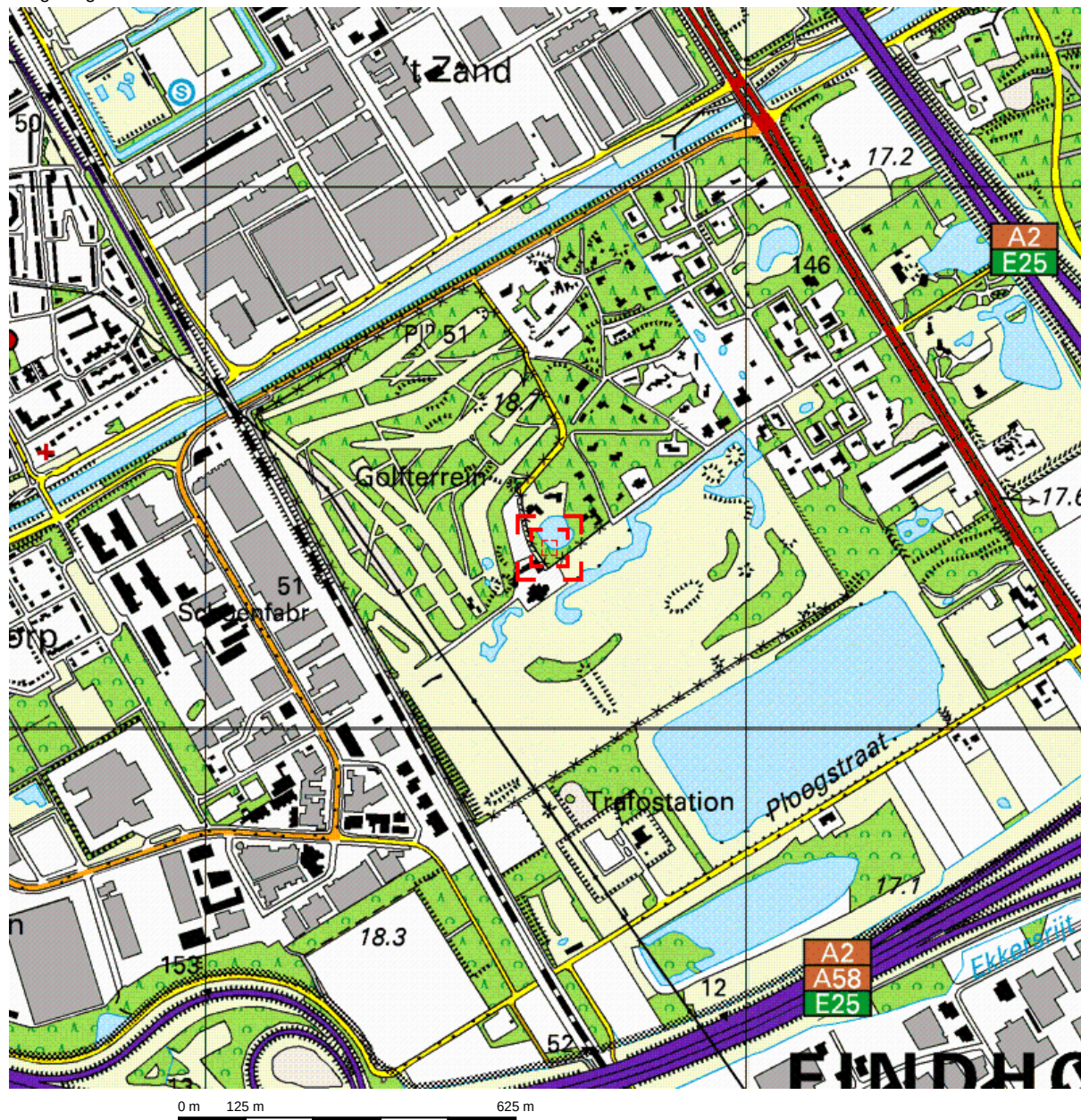
Regelmatig onderhoud van de aanvoerzijde van de voorziening(en) zal noodzakelijk zijn om te garanderen dat de systemen blijven functioneren. Ook moet de (nood)overloop (indien aanwezig) regelmatig worden onderhouden. Ook moet zoveel mogelijk worden vermeden dat bergings- en infiltratievoorzieningen te 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 belangrijk om de (aanstaande) gebruikers/eigenaren te informeren 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 etc..

Ook het in stand houden en onderhoud van de voorziening(en) zijn essentiële aandachtspunten, in het bijzonder voor de eigenaren/gebruikers van het plangebied. Verantwoordelijkheden moeten van te voren worden vastgelegd.

BIJLAGE 1

Topografische overzichtskaart en kadastrale situatie



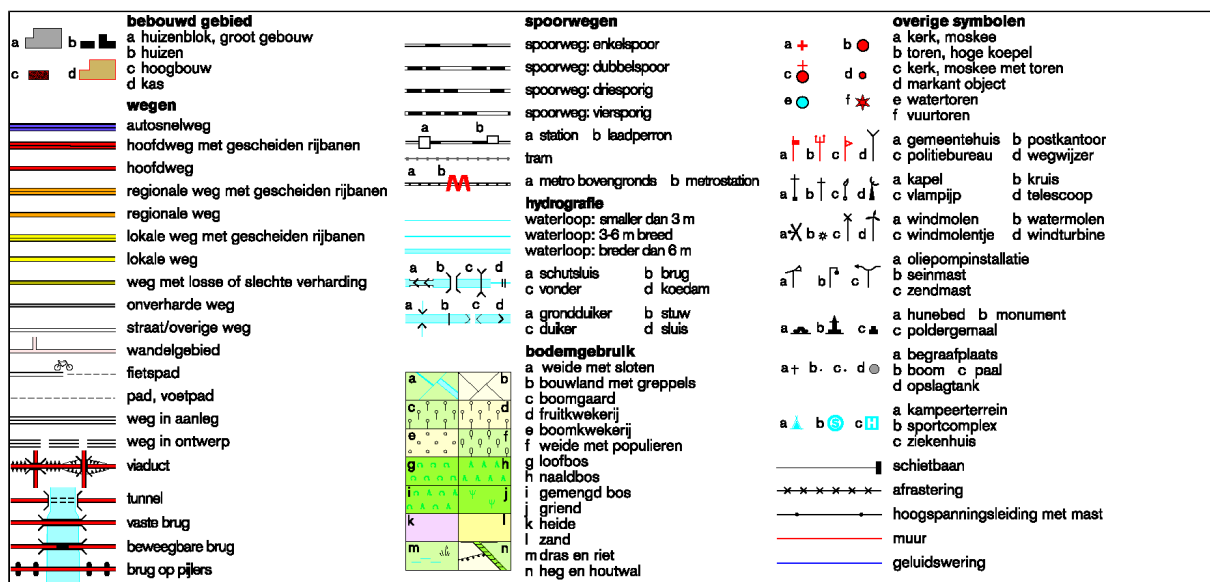
Deze kaart is noordgericht.

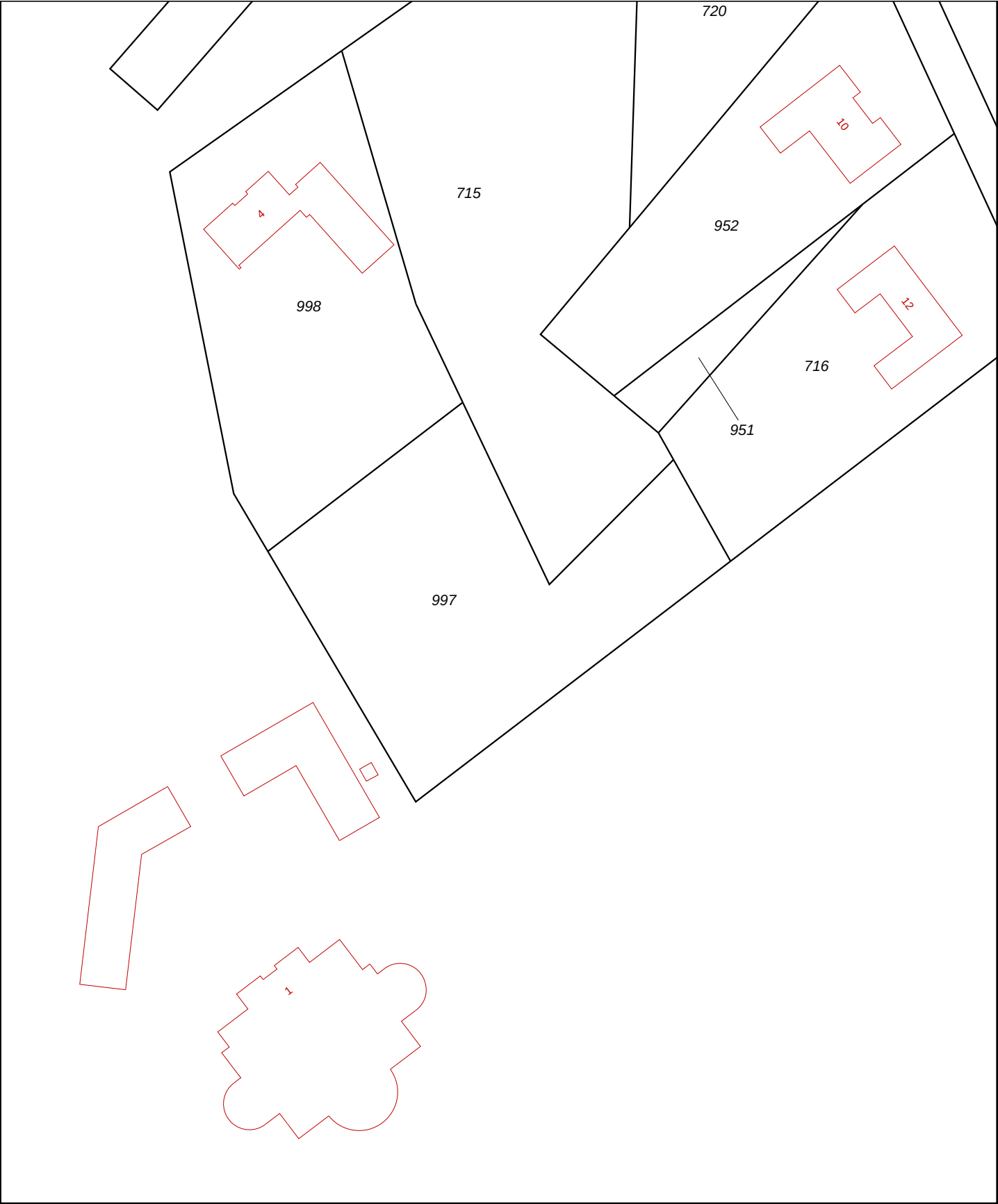
Schaal 1: 12500

Hier bevindt zich Kadastraal object BEST F 997

Arnold P. Nosseklaan, BEST

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

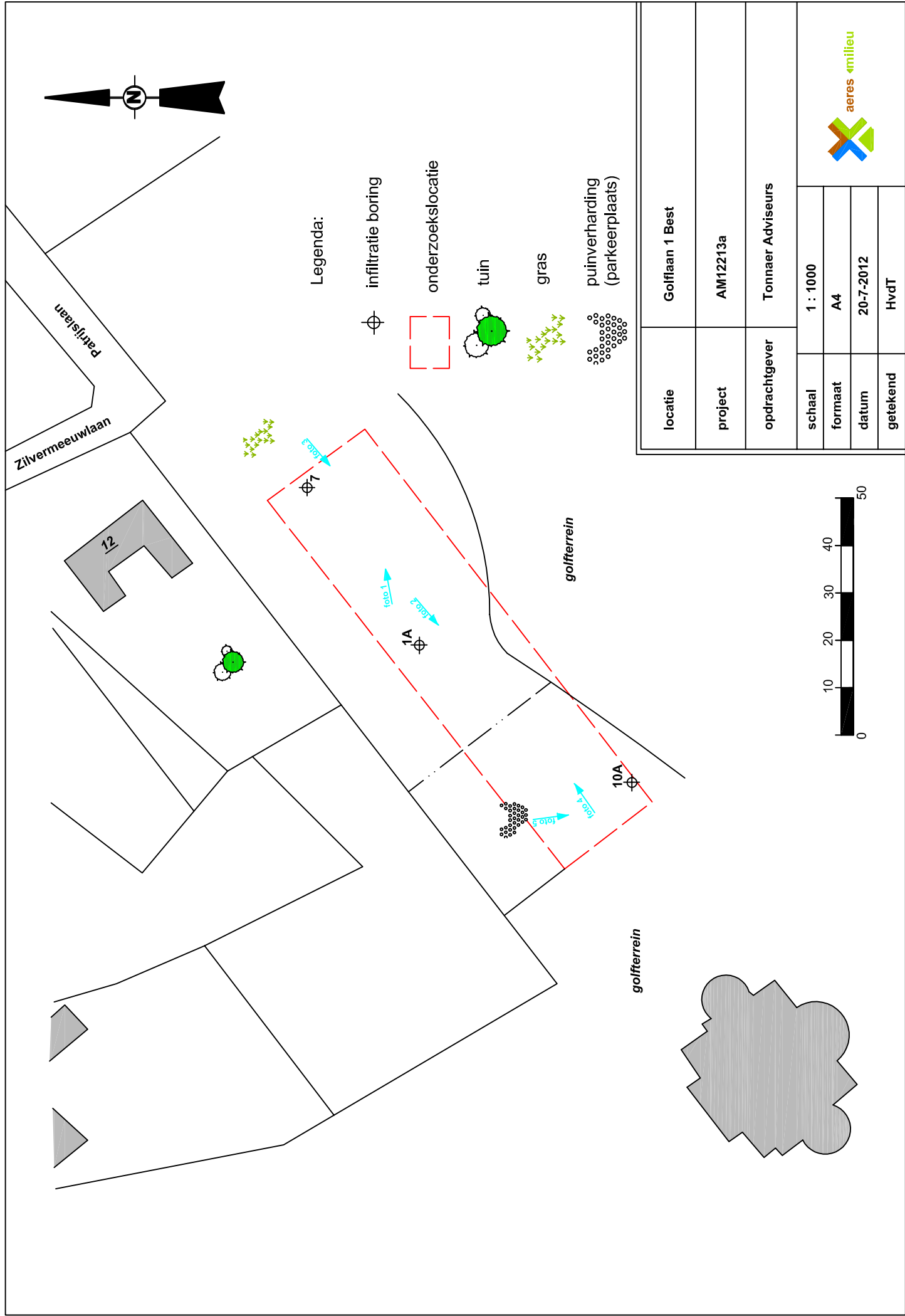




Deze kaart is noordgericht Schaal 1:1000			
12345 Perceelnummer 25 Huisnummer	Kadastrale gemeente		BEST
— Kadastrale grens — Voorlopige grens — Bebouwing — Overige topografie	Sectie Perceel		F 997
Voor een eensluitend uittreksel, Apeldoorn, 29 augustus 2012 De bewaarder van het kadaster en de openbare registers			
Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend. De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.			

BIJLAGE 2

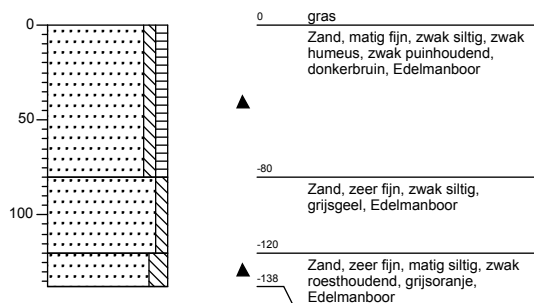
Situatietekening met meetpunten en fotostandplaatsen



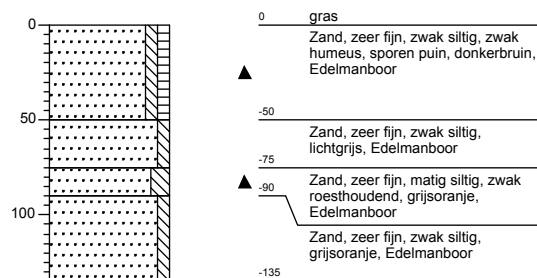
BIJLAGE 3

Boorprofielen

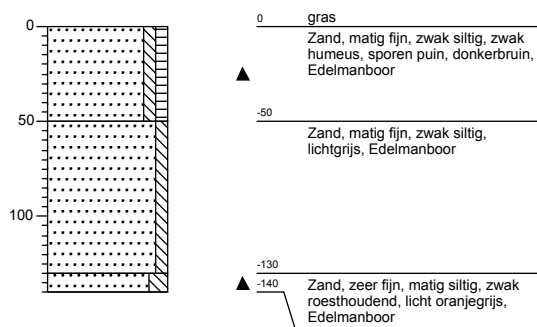
Boring: 1A



Boring: 7A



Boring: 10A

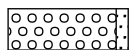


Legenda (conform NEN 5104)

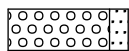
grind



Grind, siltig



Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

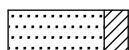


Grind, sterk zandig



Grind, uiterst zandig

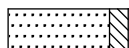
zand



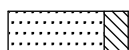
Zand, kleiig



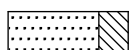
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig

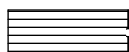


Zand, sterk siltig

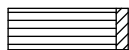


Zand, uiterst siltig

veen



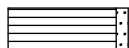
Veen, mineraalarm



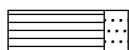
Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig



Veen, zwak zandig



Veen, sterk zandig

peilbuis



blinde buis

casing

hoogste grondwaterstand
gemiddelde grondwaterstand
laagste grondwaterstand

bentoniet afdichting

filter

klei



Klei, zwak siltig



Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig



Leem, sterk zandig

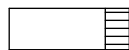
overige toevoegingen



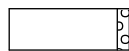
zwak humeus



matig humeus



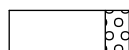
sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

geur

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

olie

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

p.i.d.-waarde

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

monsters

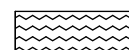
- ▬ geroerd monster
- ▬ ongeroerd monster

overig

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



slib



water

BIJLAGE 4

Foto's van het huidig plangebied



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

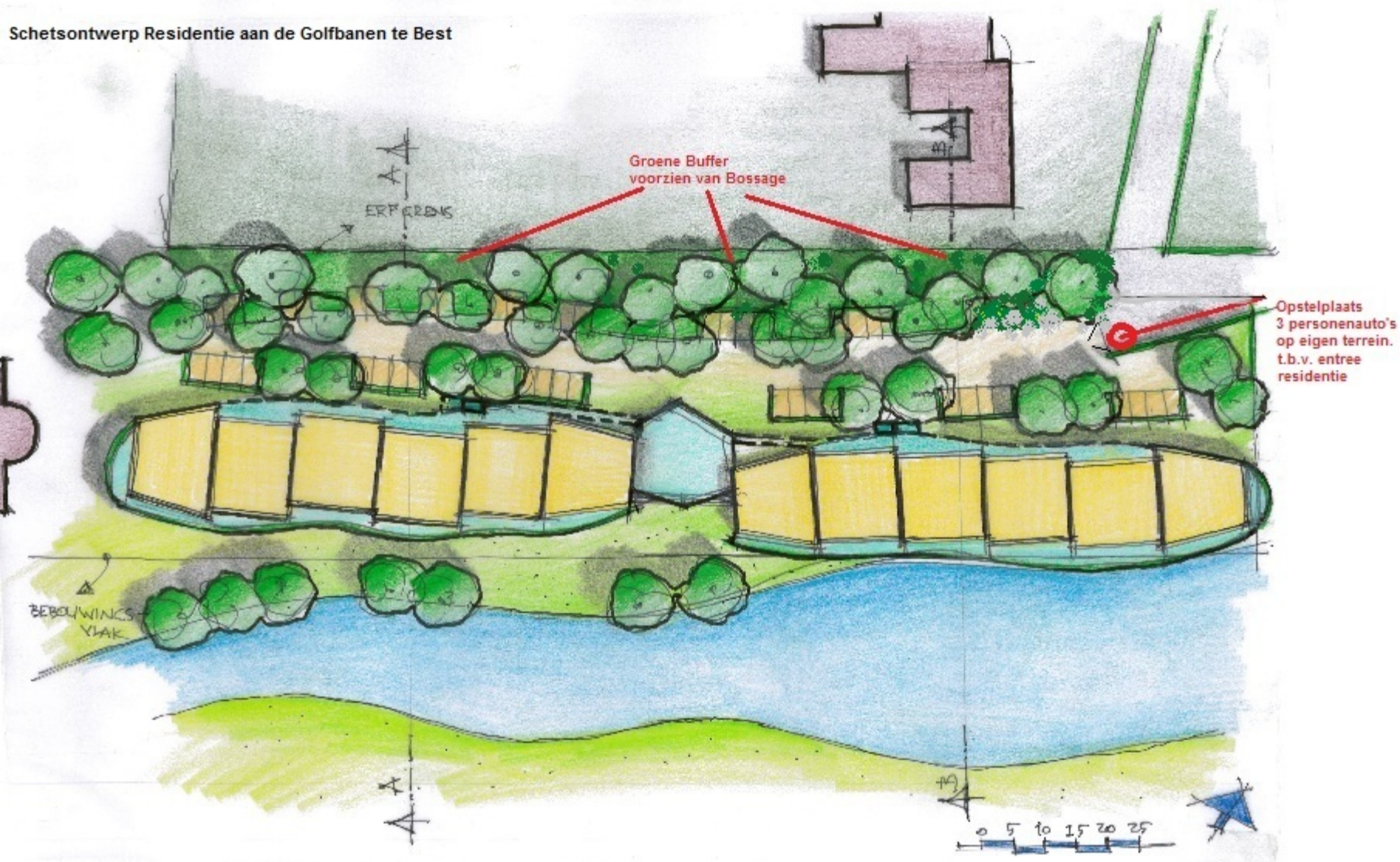


Foto 5

BIJLAGE 5

Concepttekening toekomstige inrichting

Schetsontwerp Residentie aan de Golfbanen te Best



BIJLAGE 6

Overzicht geraadpleegde literatuur

Wet- en regelgeving

- Gemeentelijk waterplan, Gemeente Best, oktober 2005;
- Verbreed Gemeentelijk Rioleringsplan gemeente Best, 2012-2016;
- Handreiking watertoets, 2015, Waterschap De Dommel;
- Waterbeheerplan 2016-2021, Waterschap De Dommel;
- Notitie Ontwikkelen met duurzaam wateroogmerk, Waterschap De Dommel;
- Provinciaal Milieu- en Waterplan Noord-Brabant, 2016-2021;
- Provinciale Milieuverordening Noord-Brabant (PMV), 1 maart 2010;
- Nationaal Bestuurakkoord Water, Publicatie Nederland leeft met water, 2003 en actualisatie 2008;
- Beleidsbrief regenwater, VROM, 2004/2008;
- Waterwet, 2009;
- Het Nationaal Waterplan, 2016-2021;
- Kader Richtlijn Water, Stroomgebied beheerplannen KRW;
- 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.gemeentebest.nl>
<http://www.dommel.nl>
<http://www.brabant.nl>