

BIJLAGE 7 KWALITATIEVE EN KWANTITATIEVE BESCHRIJVING BOUWRIJP MAKEN EN INRICHTING OPENBARE RUIMTE

Tot het bouwrijp maken van de gronden met de bestemming Bedrijf-2 behoren de volgende werken en werkzaamheden:

- a. het slopen van bestaande opstallen;
- b. het verwijderen van bovengrondse en ondergrondse obstakels, funderingen, kabels en leidingen en explosieven, in zodanige mate en op zodanige wijze dat de desbetreffende grond geschikt is voor de beoogde bebouwing c.q. inrichting;
- c. het exploitatiegebied saneren, in die zin dat zich op of in de bodem geen stoffen bevinden in concentraties die de eisen van het ter zake bevoegde gezag voor de beoogde bebouwing c.q. inrichting overschrijden;
- d. het op peil brengen en egaliseren van het exploitatiegebied, met dien verstande dat het peil van de gronden binnen het exploitatiegebied dienen te liggen op -30 cm gemeten van de benedenkant van de weg.

De eisen die aan het bouwrijp maken worden gesteld, zijn vastgelegd in de notitie 'Omgaan met hemelwater voor bedrijventerrein Vorstengrafdonk Oss d.d. 19 mei 2001'. Dit document maakt onderdeel uit van deze bijlage van het onderhavige exploitatieplan.

Inrichtingsplan Vorstengrafdonk

Groensingels

Centraal door het bedrijventerrein lopen in de oost-westrichting twee groensingels. De singels zijn ingericht als een brede bermstrook met meerdere rijen berken. De singels ondersteunen de driedeling van het bedrijventerrein. De noordelijke singel grenst aan het Keltenbos. Momenteel bestrijkt het Keltenbos nog een flink deel van de Keltenweg. Op termijn zal het grootste deel van het bos worden ingericht als bedrijfskavel. Aan de oostzijde blijft nog een deel van het bos gehandhaafd. Dit deel van het bos krijgt een natuurbestemming. Het Keltenbos ligt tegenover het langgerekte bosperceel naast de N329. Beide bosstroken vormen een groene poort voor de Bronsweg.

Fiets- en wandelpaden

Het inrichtingsplan voorziet ook in het realiseren van een stelsel van fiets- en voetpaden door het plangebied.

Inrichting zuid- en oostzone

De zuidzijde van het plangebied aan de zijde van de autosnelweg krijgt een andere inrichting. Naast de Zwaardweg komt een strook van ca. 25 meter in een parkachtige sfeer. Het wordt een glooiende inrichting met gras en bomen. De overgang naar het bedrijfsperceel vormt een harde afscheiding. Omdat de parkstrook glooiend wordt aangelegd, kunnen bedrijfsactiviteiten als opslag en/of parkeren aan het zicht worden onttrokken. De beplantingsstrook sluit aan op het bosje bij de Tolstraat en wordt als groene strook doorgezet tot aan de bosstrook naast de N329. Door een glooiende inrichting zijn de achterkanten van bedrijven minder te zien. Het biedt voor bedrijven ruimtelijk meer mogelijkheden voor de inrichting van het perceel. Het inrichtingsplan voorziet in de

realisering van een keerwand van 1.20 meter met een hekwerk van ca. 1.20 meter aan de achterzijde van de glooiende groenstrook. Hiermede wordt mede bereikt dat er een uniforme terreinafscheiding voor de bedrijfspercelen wordt gerealiseerd.

Daar waar momenteel de Zwaardweg nog vrijwel tegen de snelweg aan ligt, zal een smalle beplantingsstrook komen. Door de aanplant wordt de Zwaardweg visueel beter afgeschermd van de autosnelweg en zal de recreatieve fietsverbinding aantrekkelijker worden. De groenstrook blijft relatief laag, zodat de achterliggende bebouwing voor een belangrijk deel zichtbaar blijft. Het Vorstengrafmonument wordt als cultuurhistorisch monument opgenomen binnen de zuidzone. De inrichting sluit goed aan op de het groene talud langs de snelweg.

Recreatieve plekken (knooppunten)

De groenstructuur biedt ruimte voor wandelroutes en recreatieve plekken in het groen. Er komen een drietal groene knooppunten binnen het plangebied. Het Vorstengrafmonument is het eerste knooppunt. Het tweede knooppunt wordt aangelegd in het bosperceel aan de Keltenweg en de derde komt op de hoek van de Vorstengraflaan en Steenweg. Deze groene knooppunten worden ingericht als verblijfsplek. De fietsroutes door Vorstengrafdonk komen langs deze knooppunten. De recreatieve fietsroute richting Maashorst wordt aantrekkelijker met de groene knooppunten als pauzeplekken. Aan de groenstructuur liggen voetpaden die de recreatieve knooppunten bereikbaar maken voor werknemers op het bedrijventerrein.

Overige werkzaamheden woonrijp maken

Naast genoemde werkzaamheden zijn nog de volgende werkzaamheden gepland en geraamd:

- a. het aanbrengen van deklagen en kantopsluitingen aan de Zwaardweg;
- b. het aanleggen van vrijliggende fiets- en wandelpaden
- c. het opnieuw stellen van brandkranen en putten;
- d. maatregelen ten behoeve van de afwatering en infiltratie van hemelwater;
- e. het inrichten van bermen en groenstroken;
- f. het aanbrengen en aanvullen van (definitieve) verlichting;
- g. het plaatsen van straatmeubilair.

Keltenbos

In de opzet van het geldende bestemmingsplan van 2000 is het de bedoeling dat bedrijfspercelen in het Keltenbos worden uitgegeven met behoud van het boskarakter. De achterliggende gedachte is dat bedrijfsactiviteiten zodanig worden gesplitst, dat het gedeelte met het grootste ruimtebeslag direct ten noorden van het Keltenbos wordt gesitueerd. Minder ruimte vragende en representatieve activiteiten (zoals kantoorgedeelten) kunnen in het Keltenbos komen. Voor bedrijven is de functionaliteit van het perceel echter belangrijk. Het is onaantrekkelijk om bedrijfsactiviteiten te splitsen. Daar komt bij dat bedrijven juist zichtbaar willen zijn. Wanneer het bedrijfsperceel wordt verhard ten behoeve van parkeren of voor vrachtverkeer, gaat het boskarakter alsnog verloren.

In het aangepaste verkavelingsplan van het nieuwe bestemmingsplan blijft op de hoek Bronsweg - Keltenweg nog een boskarakter over. Het overige deel van het perceel krijgt dezelfde bestemming en bebouwingspercentage als het aanliggende deel.

Het Keltenbos vormt met de aanwezigheid van een vaste verblijfplaats van de das een belemmering voor de uitgifte van percelen voor bedrijfsontwikkeling. De gemeente wil deze belemmering zelf wegnemen door in eigen beheer de betreffende ecologische functie volgens de geldende wettelijke voorschriften te verplaatsen. Voor deze verplaatsing zal de gemeente een ontheffing ex artikel 75C van de Flora- en faunawet aanvragen bij de dienst Regelingen van het ministerie van EL&I. In deze ontheffingprocedure zal de gemeente aangeven waar de nieuwe burchtlocatie en het bijbehorende foerageergebied worden ingericht. Voor advisering over burchtverplaatsing en inrichting van nieuw foerageergebied heeft de gemeente de Vereniging Das & Boom in de arm genomen. Na verplaatsing van de dassenburcht dient terugkeer van de das naar de huidige burchtlocatie onmogelijk te worden gemaakt. De proceduretijd voor het aanvragen van een ontheffing Flora- en faunawet neemt drie à zes maanden in beslag. De verplaatsing van de dassenburcht neemt ten minste één jaar in beslag, inclusief fysieke voorbereidingen van de nieuwe burcht en omliggend foerageergebied. Indien tegelijk met de burchtverplaatsing nieuw foerageergebied voor de das kan worden ingericht of verbeterd, dan kan daarmee dit nieuwe foerageergebied worden beschouwd als compensatie van de foerageerfunctie in de huidige braakliggende gronden op het bedrijventerrein.

Het verplaatsen van de dassen draagt bij aan de ontwikkelings- en uitgiftemogelijkheden van het bedrijventerrein en de nabij gelegen gronden die binnen het exploitatiegebied liggen.

Omgaan met hemelwater voor
bedrijventerrein
Vorstengrafdonk te Oss

Gemeente Oss: d.d. 19 mei 2011
Opgesteld in samenwerking met ingenieursbureau
Advin Zuid B.V. te Oss

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Bedrijventerrein Vorstengrafdonk	1
2	Van toepassing zijnde regelgeving	2
3	Goedkeuring van de gemeente	2
4	Technische handreikingen	3
4.1	Verwerken hemelwater	3
4.1.1	Infiltratieveld / infiltratiegreppel – bovengronds	4
4.1.2	Infiltratiebassin / waterpartij(en) – bovengronds	5
4.1.3	Infiltratiekoffers en infiltratiekratten – ondergronds	6
4.1.4	Infiltratieriool – ondergronds	7
4.2	Overstortvoorzieningen	8
4.3	Technische aanbevelingen	8
	Bijlage 1 Programma van eisen	9

1. Inleiding

Het beleid van de overheid ten aanzien van het omgaan met afvalwater is de afgelopen jaren sterk in beweging gekomen. De reden hiertoe is dat "vroeger" al het afvalwater inclusief het hemelwater als één afvalwaterstroom op het gemeentelijk rioleringsstelsel werd geloosd en vervolgens werd afgevoerd naar de waterzuivering. Het nadeel van deze situatie is dat het relatief schone hemelwater wordt onttrokken aan het gebied wat uitdroging tot gevolg heeft. Immers, het grondwater wordt niet meer aangevuld wat vóór de bebouwing nog wel het geval was. Deze situatie heeft allerlei nadelige gevolgen voor het grondwaterpeil en de bodemecologie. Het is dus belangrijk het natuurlijke hydrologische systeem zo veel mogelijk in stand te houden. Daarbij is het inefficiënt en bovendien onnodig de riolering en waterzuivering te belasten met een grote hoeveelheid schoon hemelwater. Dit relatief schone water zal eenzelfde zuiveringproces doorlopen als het afvalwater afkomstig van spoelwater van toiletten, afwaswater e.d. (hierna te noemen vuilwater), hetgeen een negatieve uitwerking heeft op het zuiveringsrendement. Dit besef heeft het overheidsbeleid met betrekking tot het omgaan met hemelwater sterk doen wijzigen. Met als resultaat hemelwater en vuilwater zoveel mogelijk van elkaar gescheiden te houden, zodat idealiter enkel vuilwater op het gemeentelijke rioleringsstelsel wordt geloosd.

1.1 Bedrijventerrein Vorstengrafdonk

Om het hemelwater vast te houden binnen de grenzen van het bedrijventerrein Vorstengrafdonk zijn voorzieningen nodig. Met het vasthouden van het hemelwater wordt bedoeld dat het hemelwater dient te worden teruggebracht in de bodem. In vaktermen spreekt men hierbij over infiltreren van het hemelwater in de bodem. Van het bedrijventerrein Vorstengrafdonk wordt het grootste gedeelte van het grondoppervlak uitgegeven aan de particuliere bedrijven. Het overige gedeelte van het grondoppervlak blijft eigendom van de gemeente Oss en wordt ingericht als openbaar gebied.

Omdat het hemelwater zowel op de particuliere terreinen als op het openbaar gebied terechtkomt, is er sprake van een gezamenlijke inspanning tussen de perceeleigenaren en de gemeente Oss voor het infiltreren van al het schone hemelwater. Hierbij zijn de bedrijven verantwoordelijk voor het infiltreren van hemelwater op eigen terrein en de gemeente voor het infiltreren van het schone hemelwater dat valt in openbaar gebied. Binnen het openbaar gebied worden door de gemeente Oss voorzieningen getroffen voor het infiltreren van hemelwater afkomstig van het openbaar gebied. Bij hevige regenval kan het aanbod van hemelwater zodanig groot zijn dat er waterproblemen ontstaan op de particuliere terreinen. Om deze situatie te voorkomen kan het teveel aan hemelwater eventueel worden afgevoerd naar de op het openbare gebied aangelegde infiltratie- en afvoervoorzieningen van de gemeente Oss.

Zowel het hemelwater afkomstig van het dakvlak als van de bestrating kan direct worden geïnfiltreerd of verwerkt, mits geen strengere milieueisen op de inrichting van kracht zijn. In de meeste gevallen is het hemelwater afkomstig van het dakvlak van dusdanige kwaliteit dat het uitermate geschikt is voor het spoelen van toiletten, besproeien van gazons en het wassen van voertuigen. Dergelijk gebruik van hemelwater heeft tevens als bijkomst dat minder drinkwater van het waterleidingbedrijf hoeft worden afgenomen.

De infiltratie en het bufferen (bergen) van hemelwater kan gerealiseerd worden door middel van ondergrondse voorzieningen of door een blauwe of een groene berging te realiseren. Met een blauwe berging wordt oppervlakte water bedoeld; een vijver of sloot. Door het hemelwater naar een dergelijke waterpartij te leiden en te verzamelen (bergen) kan het vervolgens in de bodem wegzakken (infiltreren). Een groene berging wordt gerealiseerd door een terreinverlaging of greppel aan te brengen. Daarnaast bestaan er ondergrondse voorzieningen om hemelwater te bergen, welke zelfs onder de bestrating kunnen worden aangebracht. Hierbij moet gedacht worden aan het plaatsen van infiltratiekratten, het storten van puingranulaat in de bodem of het plaatsen van een infiltratierool.

Bij hevige regenval kan het zijn dat de berging op eigen terrein niet afdoende is. Indien dit het geval is staat de Gemeente Oss toe het teveel aan hemelwater op te vangen op openbaar terrein via een zichtbare overloop. Deze dient op het laagste punt van het eigen terrein gerealiseerd te worden om wateroverlast op eigen grond te voorkomen. Deze afvoer moet oppervlakkig zijn via bijvoorbeeld een open goot. Het teveel aan hemelwater zal via de wadi's op openbaar terrein worden afgevoerd naar het gemeentelijke infiltratierool welke uitkomt op een retentiebekken.

In hoofdstuk 2 wordt kort een overzicht van de wettelijke regelgeving gegeven die van toepassing is op de omgang met hemelwater. Vervolgens staat in hoofdstuk 3 gegeven welke procedure moet worden doorlopen bij het indienen van het ontwerp voor het hemelwatersysteem op eigen terrein. Wanneer aan de eisen is voldaan zal de gemeente goedkeuring verlenen. Hoofdstuk 4 vormt de technische handleiding met betrekking tot infiltratievoorzieningen. Er volgt een opsomming van mogelijkheden aan ondergrondse en bovengrondse voorzieningen, tevens volgen enige technische aanbevelingen. Het programma van eisen waaraan het hemelwatersysteem moet voldoen is achter ingevoegd als bijlage 1.

2. Van toepassing zijnde regelgeving

In het vorige hoofdstuk is gesproken over het geldende overheidsbeleid aangaande het omgaan met hemel- en vuilwater binnen bebouwd gebied. Hieronder volgt een beknopt overzicht van de wettelijke regelgeving ten aanzien van hemelwaterverwerking.

Conform de Wet Milieubeheer (artikel 10.33) hebben gemeenten de zorgplicht voor het inzamelen en het transport van *stedelijk* afvalwater. Vóór de inwerkingtreding van de Wet op de Gemeentelijke Watertaken op 1 januari 2008 werd gesproken van 'enkel' afvalwater in plaats van *stedelijk* afvalwater, hetgeen de suggestie wekte dat de zorgplicht tevens gold voor het afvloeiend hemelwater of grondwater. Dit strookt niet met het huidige hemelwaterbeleid, zoals verwoord in artikel 10.29a van de Wet Milieubeheer.

Naast de zorgplicht voor het *stedelijk* afvalwater verwoord in artikel 10.33 van de Wet Milieubeheer zijn tevens twee nieuwe separate zorgplichten – voor het omgaan met hemelwater en grondwater - van kracht, welke zijn verankerd in de Waterwet. De zorgplicht ten aanzien van hemelwater staat verwoord in artikel 3.5, de zorgplicht voor grondwater staat in artikel 3.6 van de Waterwet.

Schoon hemelwater dat niet of nauwelijks is verontreinigd dient volgens de voorkeursvolgorde van artikel 29a van de Wet Milieubeheer, ter plaatse te worden teruggebracht in het milieu door middel van lozing op het oppervlaktewater of infiltratie. Mits geen specifieke eisen zijn gesteld aan de omgang met het afvloeiende hemelwater van de inrichting als gevolg van de bedrijfsactiviteiten (denk hierbij ook voorschriften voor bijv. een vet- en benzine -afscheider). Ook op Vorstengrafdonk wordt vastgehouden aan de drietrapsstrategie 'vasthouden-bergen-afvoeren'. Voor afvloeiend hemelwater kan een tijdelijke berging op locatie noodzakelijk zijn, op Vorstengrafdonk is deze verplicht gesteld met een eis van 10 mm berging/verwerking op het eigen terrein.

Uit de wetgeving valt dus af te leiden dat inzameling en transport van vuilwater via het gemeentelijke rioleringstelsel het meest doelmatig is. Dit is voor hemelwater niet het geval. De gemeente is volgens artikel 3.5 van de Waterwet (de hemelwaterzorgplicht) echter wel wettelijk verplicht voor de doelmatige inzameling en transport van hemelwater, wanneer de aanvoer van hemelwater niet meer kan worden verwerkt op eigen terrein en in het geval van Vorstengrafdonk de 10 mm berging/verwerking op eigen terrein niet meer volstaat.

De Gemeente Oss legt de verplichting voor het verwerken en behandelen van hemelwater dan ook op bij de particuliere perceeleigenaren van het bedrijventerrein Vorstengrafdonk. Volgens de bouwregelgeving mag dus enkel op het gemeentelijk rioleringstelsel worden aangesloten voor zover dat stelsel daarvoor bedoeld is. Aangezien de gemeente niet verplicht is zorg te dragen voor het inzamelen en de transport van hemelwater, is daar bij het dimensioneren van het gemeentelijke rioolstelsel op bedrijventerrein Vorstengrafdonk dan ook geen rekening mee gehouden.

Het opleggen van de plicht zorg te dragen voor het hemelwater op eigen terrein is gericht op het leveren van positieve bijdrage voor het vasthouden van het hemelwater binnen het plangebied van het bedrijventerrein Vorstengrafdonk.

3. Goedkeuring van de gemeente

De gemeente Oss zal een oordeel geven in hoeverre door de particulier invulling wordt gegeven aan de zorgplicht en eisen ten aanzien van de aansluiting op de openbare riolering. De zorgplicht en eisen staan verwoord in artikel 2.7.4 t/m 2.7.7 van de bouwverordening.

Ter goedkeuring zal een plan met onderbouwing (berekeningen en tekeningen) bij de gemeente Oss moeten worden ingediend, waarin duidelijk de verwerking, behandeling en/of de infiltratie van het hemelwater op particulier terrein staat uitgetekend. De toetsing zal worden uitgevoerd aan de hand van het programma van eisen, welke is opgenomen in de bijlage.

In de berekeningen en tekeningen dienen de volgende componenten aan bod te komen:

- Grootte van de toe te passen diameters van de aan- en afvoerleidingen (indien van toepassing);
- Bergingscapaciteit (afmetingen) van de infiltratievoorziening;
- Omvang totaal afvoerende verhard oppervlak;
- Aanleghoogten van de diverse onderdelen;
- Maatvoering van de diverse onderdelen;
- Maatregelen voor het voorkomen van het dichtslippen van de infiltratievoorziening door grove componenten;
- Te gebruiken materialen;
- Plan voor beheer en onderhoud

Na schriftelijke goedkeuring van de gemeente Oss op grond van het bouwbesluit, de bouwverordening en het programma van eisen is het toegestaan het betreffende hemelwatersysteem toe te passen.

4. Technische handreikingen - infiltratievoorzieningen

Voor de behandeling van het hemelwater binnen de perceelsgrenzen komen de volgende twee processen aan bod:

1. Het afvloeiende hemelwater afkomstig van het dakvlak en de verharde bestrating dient te worden behandeld, verwerkt of geïnfiltreerd binnen de perceelsgrenzen. De mogelijk toe te passen voorzieningen om dit te bereiken worden behandeld in paragraaf 4.1 (verwerken hemelwater).
2. Indien het aanbod van hemelwater zodanig groot is dat de getroffen voorzieningen binnen de perceelsgrenzen het hemelwater niet meer kunnen bergen, moet een noodoverloop (overstort) in werking treden welke het teveel aan hemelwater kan afvoeren naar het hemelwatersysteem in het openbaar gebied. De mogelijk toe te passen voorzieningen om dit te bereiken worden behandeld in paragraaf 4.2 (overstortvoorzieningen).

De combinatie van de hierboven genoemde onderdelen wordt hierna "het hemelwatersysteem" genoemd. In paragraaf 4.3 worden enkele aanbevelingen gedaan welke het hydraulisch functioneren van het hemelwatersysteem ten goede komt.

4.1 Verwerken Hemelwater

Voor het dimensioneren van infiltratievoorzieningen binnen de perceelgrens is het verstandig om geen rekening te houden met inloopverliezen. Onder inloopverliezen wordt het deel van de neerslag verstaan dat door bevochtiging van poreuze oppervlakken of oneffenheden in het oppervlak niet tot afstroming komt.

Het afvloeiende hemelwater afkomstig van de daken is veelal direct aangesloten op een voorzieningen. Ook bij doorlatende verhardingen moet geen rekening worden gehouden met inloopverliezen. Dit creëert een stuk veiligheid in het ontwerp.

Voor infiltratie van hemelwater bestaan verschillende technieken en mogelijkheden.

- Infiltratie via het verharde oppervlak
 - Halfverharding;
 - Elementenverharding;
 - Doorlatende straatverharding;
 - Hemelwaterberging onder de weg.
- Infiltratie via het onverharde oppervlak
 - Infiltratieveld;
 - Infiltratiebassin;
 - Infiltratiegreppel.
- Ondergrondse infiltratie cq. percolatie
 - Infiltratieput
 - Infiltratiekolk
 - Infiltratiekoffer
 - Infiltratiekrat
 - Infiltratieriool
- Combinatie van oppervlakte en ondergrondse infiltratie
 - Wadi

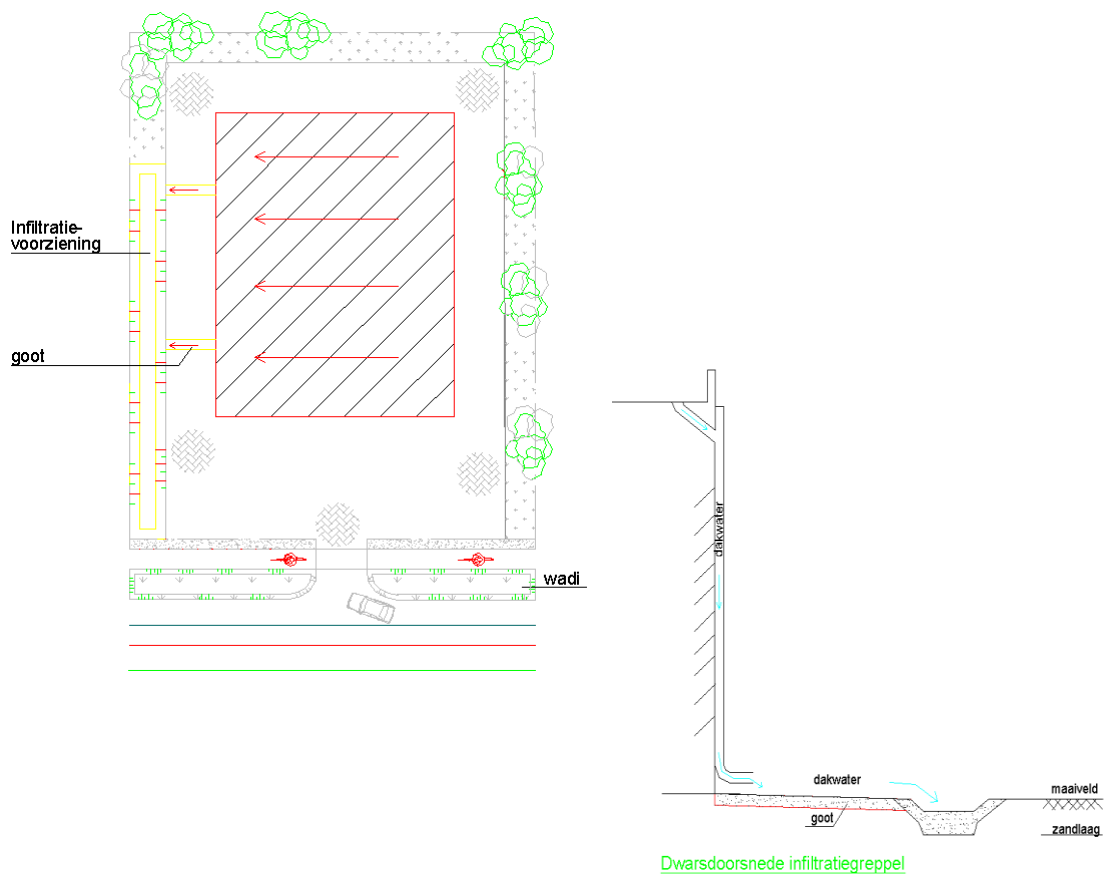
Opeenvolgend zijn in deze paragraaf enkele van deze mogelijkheden verder uitgelicht.

4.1.1 Infiltratieveld / infiltratiegreppel – bovengronds

Infiltratiegreppels en infiltratievelden zijn bovengrondse infiltratievoorzieningen. Het infiltratieveld is de meest eenvoudige vorm van een infiltratievoorziening en daardoor ook de goedkoopste. Vanwege de geringe diepte (ca. 30 cm ten opzichte van het maaiveld) moet echter relatief veel ruimte beschikbaar zijn om aan de vereiste berging te kunnen voldoen. Vanwege de aanwezigheid van een relatief groot infiltratieoppervlak zal het infiltratieproces snel verlopen.

De infiltratiegreppel is de lijnvormige variant van het infiltratieveld. Over het algemeen wordt ook voor een greppel een diepte van maximaal 0,30 m aangehouden. De infiltratievelden / greppels kunnen worden voorzien van beplanting en kunnen ook een esthetische functie hebben. Het water infiltreert via een humusrijke laag in de bodem. Echter kunnen naast gras ook schelpen of grind als bedekking worden gebruikt.

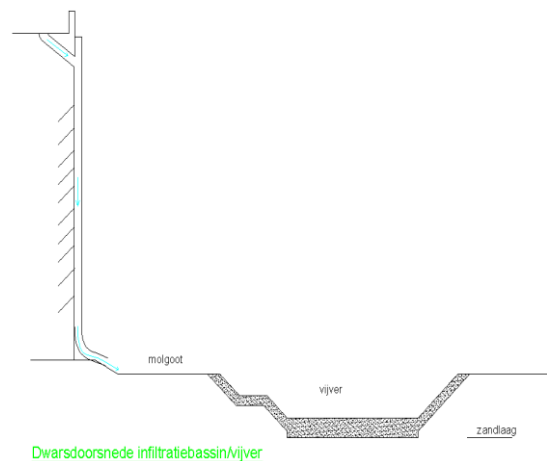
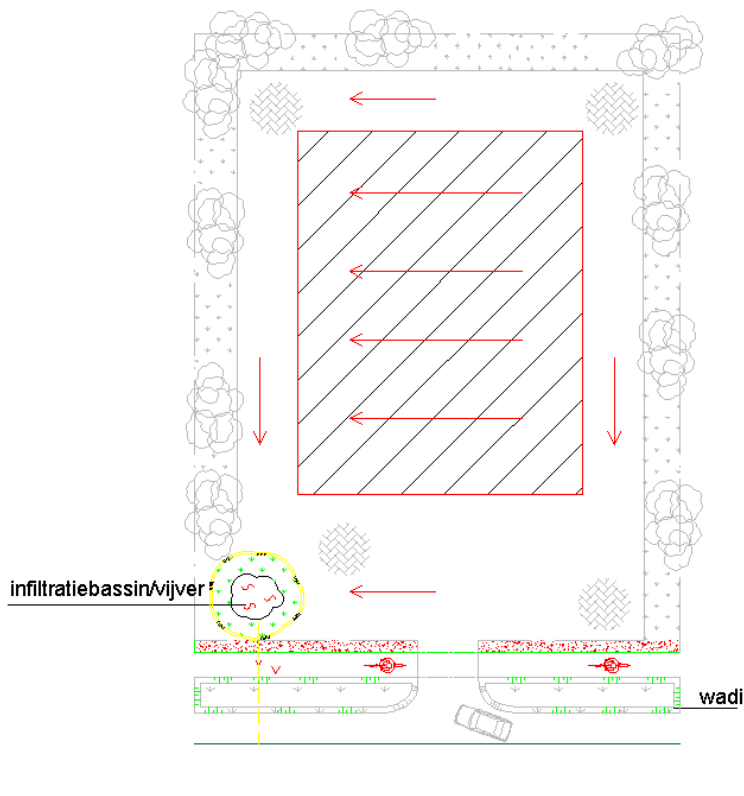
Door de geringe diepte (0,30 m) moet het hemelwater oppervlakkig naar de voorziening worden geleid. Ondergrondse aansluiting van hemelwaterafvoeren is niet mogelijk.



4.1.2 Infiltratiebassin / waterpartij(en) – bovengronds

Een infiltratiebassin is in principe een verdiept aangelegd infiltratieveld; een waterpartij vergelijkbaar met een sloot of een vijver. Door de verdiepte aanleg kan een aanzienlijke hoeveelheid neerslag aan het oppervlak worden geborgen. Het hemelwater kan zowel oppervlakkig als met ondergrondse hemelwaterafvoeren op het bassin worden aangesloten in verband met de grotere diepte van het bassin.

In een infiltratiebassin wordt altijd een gebied voor de bezinking aangelegd, waarmee wordt voorkomen dat het gehele infiltrerende oppervlak dichtslibt. Tevens is het raadzaam regelmatig het organisch materiaal dat zich in het bassin heeft verzameld te verwijderen.



4.1.3 Infiltratiekoffers en infiltratiekratten – ondergronds

Een infiltratiekoffer is een sleuf die gevuld is met een grofkorrelig materiaal. Door de grote doorlatendheid en het hoge poriëngehalte van het aggregaat ontstaat een reservoir. Gebakken kleikorrels, grind, lavastenen en puingranulaat kunnen als aggregaat dienen. Het poriënvolume is afhankelijk van het toegepaste materiaal en kan variëren in effectieve porositeit. Een infiltratiekoffer kan onder het trottoir of in een groenstrook worden aangelegd, waardoor het ruimtebeslag op het maaiveld gering is.

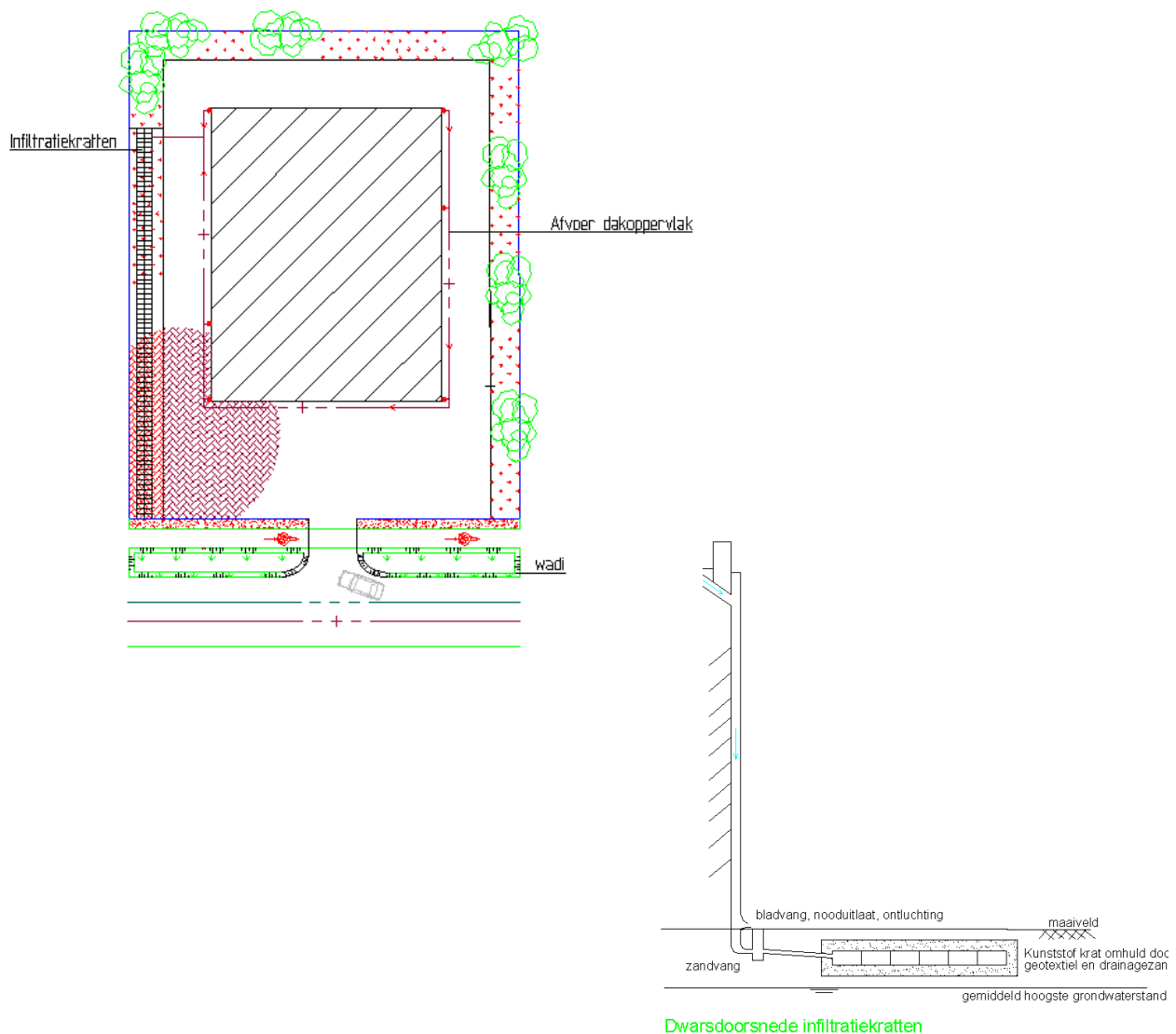
Om inspoeling van zand en doorworteling van het aggregaat tegen te gaan dient de koffer, van de rondomliggende ondergrond, afgeschermd te worden met geotextiel. Omdat bij vulling van hemelwater de aanwezige lucht in het aggregaat moet kunnen ontsnappen is een ontluchtingsvoorziening nodig.

Het hemelwater wordt met een hemelwaterafvoer direct in de ondergrondse voorziening ingebracht. Vanuit de voorziening infiltreert het water langzaam in de omringende ondergrond. De bodem van de voorziening draagt niet bij aan de infiltratiecapaciteit, omdat die op termijn dichtgeslibd zal zijn met fijne sedimenten. De voorkeur gaat dan ook uit naar een langgerechte koffer, aangezien dan - ten opzichte van de inhoud - relatief veel wandoppervlak aanwezig is. Uiteraard zal de onderkant van de voorziening boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand moeten liggen (bijlage 1).

Infiltratiekratten worden net als infiltratiekoffers ingebracht in de bodem. In plaats van een aggregaat wordt nu een kunststof krat in de ondergrond geplaatst. Ongeveer 95 % van deze kunststof krat bestaat uit een holle ruimte, voor eenzelfde hoeveelheid berging is dus veel minder ruimte nodig dan bij het gebruik van een aggregaat. Net als bij infiltratiekoffers moet ook hier de infiltratievoorziening omhuld worden met geotextiel. De verschillende losse infiltratiekratten kunnen door middel van riolen of drains met elkaar worden verbonden. Evenals bij de infiltratiekoffer heeft ook hier de langgerechte vorm de voorkeur.

In tegenstelling tot het infiltratiekoffer kunnen de infiltratiekratten onder het wegdek worden aangelegd mits een minimale gronddekking van 80 cm gerealiseerd kan worden. De benodigde gronddekking is afhankelijk van de belasting en de sterkte van de krat.

Middels een peilbuis kan het vulling- en ledigingproces worden gevolgd en kan de infiltratiecapaciteit en werking met de jaren worden gemeten. Dit geldt zowel voor de infiltratiekoffer als de kratten.

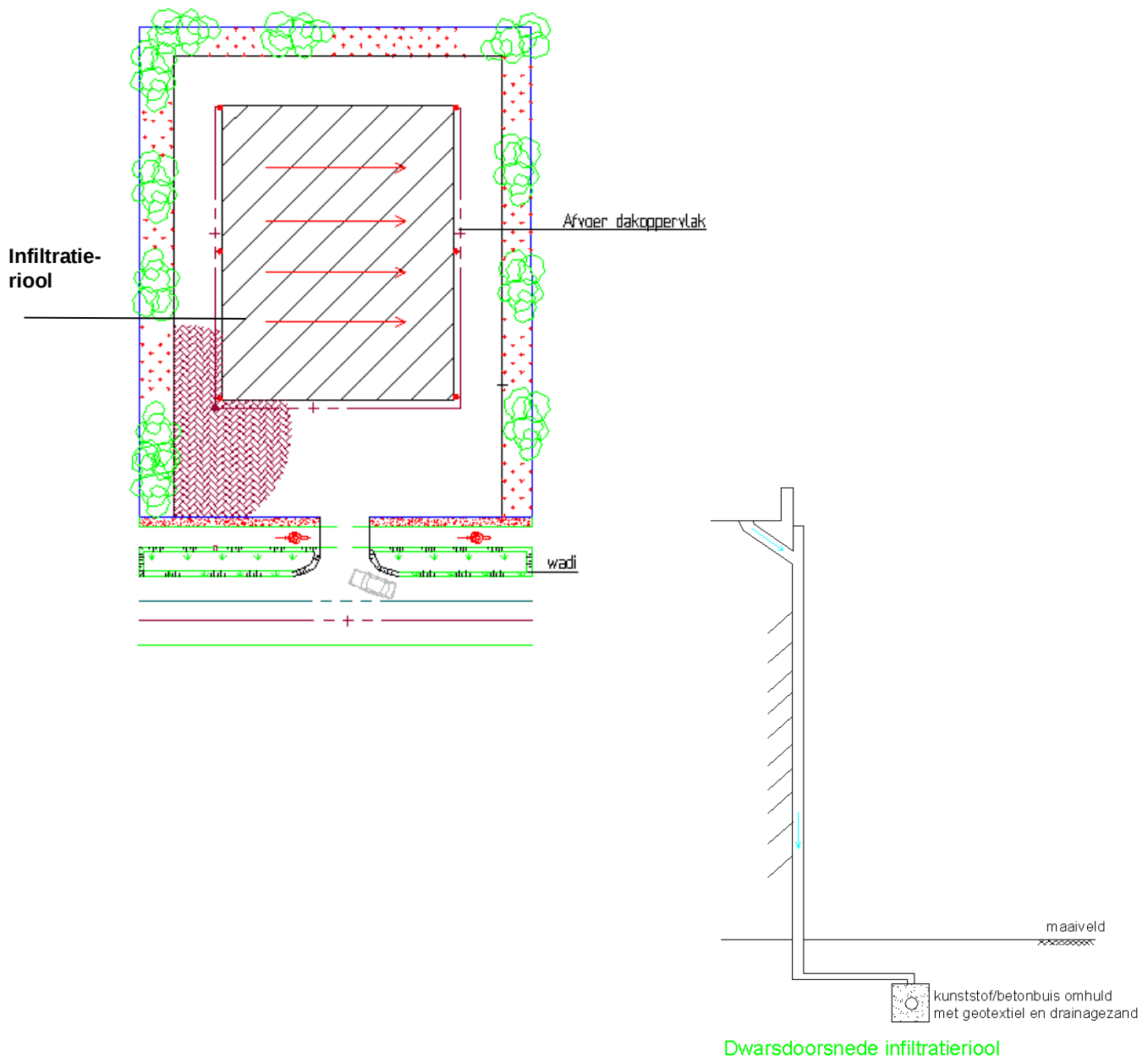


4.1.4 Infiltratieriool – ondergronds

Een infiltratieriool is een zogenoemde lekke leiding welke zowel dienst kan doen als drainageleiding als infiltratievoorziening. De werking van de ronde rioolbuis staat gelijk aan die van de rechthoekige infiltratiekrat. De infiltratieriolen zijn leverbaar in beton en kunststof en verkrijgbaar in diverse diameters variërend van $\varnothing 200$ mm tot $\varnothing 800$ mm. De kunststof modellen dienen omhuld te worden met een geotextiel, terwijl de permeabele betonnen infiltratieriolen ook zonder omhulsel in een grof zandpakket kunnen worden geplaatst. In beide gevallen is het echter aan te bevelen rondom een cunet van grofkorrelig zand of grind aan te leggen om zo het infiltratieoppervlak te vergroten.

Waar het hemelwateraanvoer op het infiltratieriool wordt aangesloten dient een bladvanger en zandvang geplaatst te worden zodat de kans op dichtslibbing van het riool wordt geminimaliseerd.

Het infiltratieriool kan net als de infiltratiekratten onder het wegdek worden aangelegd.



4.2 Overstortvoorzieningen

Indien het aanbod van hemelwater zodanig groot is dat de infiltratievoorziening het teveel aan hemelwater niet kan bergen, kan gebruik worden gemaakt van de mogelijkheid om het teveel aan hemelwater af te voeren naar het openbare hemelwatersysteem. Aan de voorzijde van de percelen ligt in het openbare gebied een wadi langs de rijbaan waar het hemelwater kan worden opgevangen om te infiltreren naar het openbare infiltratierool.

Via de aanleg van een visueel zichtbare voorziening mag het hemelwater via een bovengronds (via het oppervlak) overloop worden aangeboden aan het openbaar terrein. Deze voorzieningen kunnen zeer eenvoudig blijven in de vorm van verharde goten of onverharde greppels. Deze voorzieningen dienen te worden aangelegd tot de perceelsgrens. Vanaf de perceelsgrens worden door de gemeente Oss maatregelen getroffen voor het afvoeren van het hemelwater naar de wadi's op openbaar terrein.

4.3 Technische aanbevelingen

Ter optimalisering van het (hydraulisch) functioneren van het toe te passen hemelwatersysteem wordt het volgende aanbevolen:

- Vanaf het maaiveld tot aan de zandlaag de aanwezige grond vervangen door zand met een minimale infiltratiecapaciteit van 4m/dag (170mm/uur);
- Rondom de aan te leggen infiltratievoorzieningen minimaal 30 cm zand toepassen met een infiltratiecapaciteit van 4m/dag (170mm/uur);
- Voor het hemelwatersysteem materialen toepassen welke recyclebaar en niet uitloogbaar zijn en bij normaal gebruik een levensduur hebben van minimaal 40 jaar;
- Infiltratievoorziening alsmede ondergrondse leidingen die worden belast door verkeer aanleggen op een niveau waarbij een minimale dekking aanwezig is van 0,80 m ten opzichte van het maaiveld;
- Prefab infiltratievoorzieningen zoals infiltratiekratten, infiltratierool e.d. volledig omhullen met een filterdoek van geotextiel met een waterdoorlatendheid van minimaal 10 l/m²/s;
- Prefab infiltratievoorzieningen zoals infiltratiekratten, infiltratierool e.d. toepassen met minimaal 0,01 m² aan doorlaatopeningen per m² verhard oppervlak.

Bijlage 1

Programma van eisen

- 1) De onderzijde van de infiltratievoorziening dient boven de GHG (gemiddelde hoogste grondwaterstand) te liggen. Voor de GHG dient de onderzijde van het voor het perceel liggende infiltratieriool van het gemeentelijk riool te worden aangehouden. Deze gegevens kunnen worden opgevraagd bij de gemeente Oss;
- 2) Het afvoeren van het teveel aan hemelwater naar het openbare hemelwatersysteem dient bovengronds en onder bodemverhang te geschieden (visueel zichtbaar) tot aan de perceelsgrens. Ter plaatse van de perceelsgrens mag het bodempeil van deze afvoervoorziening (open goot) maximaal 0,10 m onder het maaiveld liggen;
- 3) Per 25m perceelsbreedte aan de zijde van de openbare weg mag maximaal 1 voorziening zoals bedoeld onder punt 2 worden aangelegd.
- 4) De breedte van de voorziening zoals bedoeld onder punt 2 mag maximaal 1 meter bedragen;
- 5) In de infiltratievoorziening dient een minimale berging aanwezig te zijn van 10 mm per m² aan te sluiten verhard oppervlak;
- 6) De infiltratievoorziening dient te voldoen aan een minimale infiltratiecapaciteit van 10mm/uur. Bij een grootte van 1 verharde hectare komt dit overeen met een infiltratiecapaciteit van 100m³/uur. Met infiltratiecapaciteit wordt bedoeld de hoeveelheid hemelwater (in m³/uur) welke vanuit de infiltratievoorziening in de bodem kan wegzakken (infiltreren);
- 7) Al het hemelwater dat valt binnen de perceelsgrenzen dient te worden afgevoerd naar een infiltratievoorziening op particulier terrein;
- 8) Ter voorkomen van het dichtslibben van de infiltratievoorziening door grove componenten zoals bijvoorbeeld bladeren, zand e.d. dienen maatregelen te worden getroffen welke voorkomen dat deze componenten in de infiltratievoorziening terecht komen en daarmee het hydraulisch functioneren van het hemelwatersysteem negatief kan beïnvloeden;
- 11) Het hemelwatersysteem op eigen terrein dient te allen tijde hydraulisch te functioneren zoals daar bij het ontwerp vanuit is gegaan. Derhalve dient het hemelwatersysteem frequent te worden geïnspecteerd en gereinigd;
- 12) Prefab infiltratievoorzieningen zoals infiltratiekragen, infiltratieriool e.d. dienen te worden beschermd tegen dichtslibben;
- 13) Een bodempassage dient een minimale breedte te hebben van 2,0 m en dient over de gehele lengte van de infiltratievoorziening te worden aangelegd;
- 14) De keuze voor een bepaald hemelwatersysteem dient met onderbouwing (berekening) en tekening ter goedkeuring te worden voorgelegd bij de gemeente Oss. Dit dient gelijktijdig met de aanvraag van de bouwvergunning te geschieden;

In de berekening en tekening dienen de volgende componenten aan bod te komen:

- Grootte van de toe te passen diameters van de aan- en afvoerleidingen (indien van toepassing);
- Bergingscapaciteit van de infiltratievoorziening;
- Omvang totaal afvoerende verhard oppervlak;
- Aanleghoogten van de diverse onderdelen;
- Maatvoering van de diverse onderdelen;
- Maatregelen voor het voorkomen van het dichtslibben van de infiltratievoorziening door grove componenten;
- Te gebruiken materialen;
- Plan voor beheer en onderhoud

Na schriftelijke goedkeuring van de gemeente Oss op grond van het bouwbesluit, de bouwverordening en het programma van eisen is het toegestaan het betreffende hemelwatersysteem toe te passen.