

# Hemelwaterplan Boslaantjes Waalre

21-11-2018  
Versie 3.4  
Bureau Stedelijk Water  
P. Peeters

# 1. Inleiding:

In dit hemelwaterplan wordt omschreven op de wijze omgegaan kan worden met het hemelwater in het plan Boslaantjes te Waalre. Op basis van een analyse van de in het planproces opgestelde onderzoeken, wettelijke en beleidsmatige kaders en op basis van een moderne denkwijze met betrekking tot hemelwatervoorzieningen wordt een suggestie gedaan voor het ontwerp van de benodigde hemelwatervoorzieningen. Naast deze harde uitgangspunten is ook het constructieve overleg met het Waterschap met betrekking tot de watertoets van invloed geweest op dit hemelwaterplan.

Na afstemming met de Gemeente Waalre als toekomstig beheerder van deze voorzieningen, kunnen deze hemelwatervoorzieningen opgenomen worden in het ontwerp van de openbare ruimte in dit plangebied.

## 2. Analyse

### **Hemelwatergerelateerde uitgangspunten:**

*Doorlatendheidsonderzoek Heistraat te Waalre; Econsultancy; 30 mei 2017.* In dit onderzoek is de waterdoorlatendheid van de ondergrond bepaald en zijn suggesties gedaan voor de rekenwaardes voor infiltratieberekeningen. De belangrijkste conclusies zijn de volgende:

1. De ondergrond is geschikt voor infiltratie van hemelwater.
2. De leemlagen in het zuidelijk en oostelijk deel van het plangebied verdienen aandacht in de ontwerpberekeningen van de infiltratievoorzieningen.
3. Geadviseerd worden een rekenwaarde van  $k=0,6\text{m/dag}$  aan te houden.
4. De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand, het afstromend oppervlak en het beleid van het bevoegd gezag zijn belangrijke uitgangspunten in de ontwerpberekeningen.

*Watertoets ter plaatse van Heistraat te Waalre; 13 oktober 2017; Milon.* De belangrijkste conclusies uit deze toets zijn:

1. 571 kubieke meter waterberging is benodigd om aan de het beleid van het bevoegd gezag te voldoen.
2. Ook het hemelwater van de particuliere terreinen wordt op openbaar terrein geborgen en geïnfiltreerd.
3. Het van de bebouwing afstromende hemelwater dient zoveel mogelijk bovengronds af te stromen richting de openbare ruimte.
4. De milieuhygiënische aspecten van hemelwaterinfiltratie verdienen aandacht.

### **Overige locatie-specifieke uitgangspunten:**

De overige locatie-specifieke uitgangspunten zijn divers, ze komen voort uit onder andere het beeldkwaliteitsplan, de aangeleverde dwarsprofielen, maar ook uit openbare bronnen zoals PDOK en het DINO-loket. De laatste ontwerptekening van het plangebied is gebruikt om het verhard oppervlak te bepalen.

Deze uitgangspunten worden niet individueel benoemd vanwege de leesbaarheid van dit rapport.

Op basis van de gegevens uit het DINO-loket en de boorprofielen in het doorlatendheidsonderzoek wordt ingeschat dat de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand op deze locatie zich tussen de 1,75 meter en 2,25 meter beneden maaiveld bevindt.

### **Algemene inhoudelijke uitgangspunten:**

1. De afgelopen jaren is meer aandacht ontstaan voor de milieu-hygiënische aspecten van hemelwaterinfiltratie. Enerzijds wordt de kans op bodemverontreiniging door hemelwaterinfiltratie bepaald door het gedrag van gebruikers en anderzijds door de keuzes die in het ontwerp van de hemelwatervoorzieningen worden gemaakt.
2. Zichtbaar hemelwater wordt nauwelijks nog als wateroverlast beschouwd en steeds meer als een oplossing om wateroverlast te voorkomen en als kans om belevingswaarde te creëren. Het is daarbij belangrijk om zowel kritisch te zijn in het aanwijzen van de locaties waar hemelwater als eerste zichtbaar mag zijn als duidelijk te zijn in de communicatie naar de toekomstige bewoners van het plangebied.

# 3. Uitwerking

## Ontwerpkeuzes:

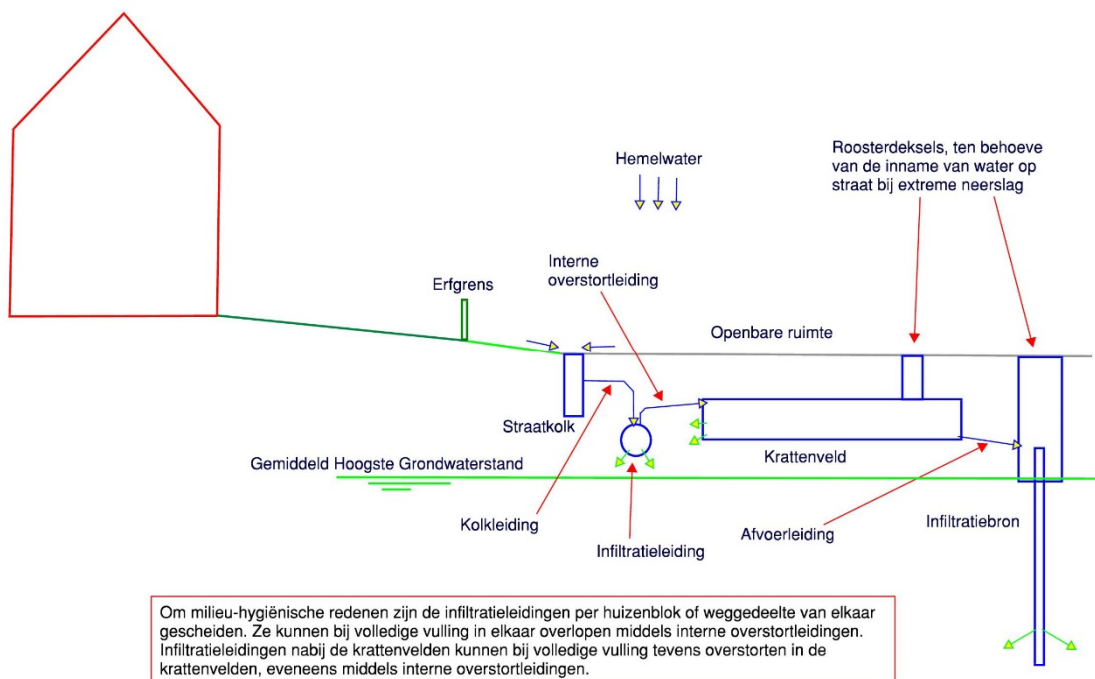
1. Bovengrondse oppervlakkige berging. Het bovengronds bergen van hemelwater maakt hemelwater zichtbaar en verkleint de kans op bodemverontreiniging door hemelwaterinfiltratie. Als verontreiniging plaatsvindt, dan kan dit snel en eenvoudig geconstateerd en verwijderd worden. De in een eerdere fase gemaakte ruimtelijke keuzes laten echter weinig ruimte voor bovengrondse oppervlakkige berging in het plangebied.
2. Waterverplaatsing. Bij extreme neerslag stroomt het hemelwater over maaiveld naar de laagste plekken. Het is daarom voornamelijk om bewust te kiezen welke oppervlakken op het laagste niveau aangelegd worden. Met het oog op het voorkomen van wateroverlast in woningen en op particuliere percelen, ligt het voor de hand om de woningpeilen op het hoogste niveau aan te leggen. Het openbaar groen bestaat naast een strook met bestaande bomen en een speelplek uitsluitend uit smalle stroken. Dat betekent dat ook het openbaar groen niet op het laagste niveau kan liggen. Bestaande bomen zijn gebaat bij het instandhouden van zowel de huidige maaiveldhoogte als de huidige bovengrondse wateraanvoer en de speelplek is vanwege hygiënische aspecten niet voor de hand liggend om water te bergen. Hieruit volgt dat de openbare wegen op het laagste niveau in de wijk komen te liggen en dat hemelwater grotendeels ondergronds geborgen zal moeten worden. Vanwege de in de watertoets omschreven milieu-hygiënische aspecten is het belangrijk om te zorgen dat hemelwater eerst kleine, geïsoleerde voorzieningen vult, alvorens over te storten naar grotere bergingsvoorzieningen.
3. Infiltratie. Vanwege de aanwezige leemlagen is het wenselijk om de verticale waterdoorlatendheid van de bodem te verbeteren door gebruik te maken van infiltratiebronnen. Om bodemverontreiniging te voorkomen dienen de bronnen zoveel mogelijk gevoed te worden met water dat voldoende verdund is. Dat kan door een duidelijke scheiding aan te brengen in hemelwatersystemen, zodat kleine buien uitsluitend in kleine infiltratiesystemen verwerkt worden, niet in bergingsvoorzieningen en infiltratiebronnen.

## Technische uitwerking:

1. Hoogteligging woningen. Het is van belang om de peilhoogten van de woningen zoveel mogelijk gelijk te houden en bij voorkeur aan te laten sluiten bij de bestaande woningen rondom het plangebied. Als dat niet overal wenselijk of haalbaar is, dan dient ervoor gezorgd te worden dat de woningpeilen geleidelijk aflopen richting het noordoosten.
2. Wegen in het plangebied. Als kruinhoogte van de wegen kan 25cm beneden de woningpeilen aangehouden worden. In iedere weg wordt een horizontale infiltratieleiding aangebracht met een diameter van 250mm, specifiek voor dat weggedeelte en steeds zo kort mogelijk. Hiermee wordt voorkomen dat incidentele verontreiniging zich snel kan verspreiden door het plangebied. Op de leiding worden kolken aangesloten. De leidingen worden op een diepte van 150cm beneden de kruin van de weg aangelegd, ruim boven de grondwaterstand en ruim onder de aanlegdiepte van de nutsvoorzieningen. De leiding wordt omhuld met goed doorlatend zand en voorzien van gangbare inspectieputten met roosterdeksels, aan beide einden. De inspectieputten worden met elkaar verbonden door een interne overstortleiding met een diameter van 160mm die op een hoogte van 80 cm beneden de kruin van de weg wordt aangelegd. Hierdoor kunnen de verschillende infiltratieleidingen overstorten in elkaar en kan water afgevoerd worden naar de ondergrondse hemelwaterbergingen. Kolken worden uitsluitend aangesloten op de infiltratieleidingen en de bijbehorende inspectieputten, middels kolkleidingen.
3. Ondergrondse hemelwaterberging. Onder de speelplek en onder de parkeerplaatsen is ruimte voor ondergrondse waterbuffering. Bij deze voorzieningen is het van belang dat deze voldoende ontluchtingscapaciteit hebben, inspecteerbaar en reinigbaar zijn. Een krattenveld met inspectieputten en roosterdeksels voldoet hieraan. Deze voorzieningen worden gevoed vanuit de infiltratieleidingen via interne overstortleidingen met een diameter van 160mm, aangesloten via een boveninlaat op de infiltratieleidingen, zodat de infiltratieleiding niet leeg kan lopen in het krattenveld. In het ontwerp van de hemelwaterberging dient rekening gehouden te worden met een ligging ruim boven de grondwaterstand. De roosterdeksels geven tevens de mogelijkheid tot inname van water op straat bij extreme neerslag.

4. Infiltratiebronnen. Ieder krattenveld wordt voorzien van een infiltratiebron, het krattenveld onder het speelveld wordt uitgerust met twee infiltratiebronnen. De exacte diepte ervan wordt nader bepaald op basis van lokale bodemkennis. De bron wordt aan de bovenzijde voorzien van een inspectieput. De bovenzijde van de bron bevindt zich 10cm lager dan de aanlegdiepte van het krattenveld. De bodem van de inspectieput is nog eens minimaal 60cm dieper en de inspectieput wordt voorzien van een afvoerleiding met een diameter van 160 mm, die aangebracht wordt op een hoogte gelijk aan de hoogte van de infiltratiebron. Deze afvoerleiding loopt op richting het krattenveld en sluit er op aan. De inspectieput wordt voorzien van een open deksel op maaiveldhoogte.

### Werkingsprincipe:



## 4. Berekening

### Benodigde bergingscapaciteit:

In deze berekening is uitgegaan van een verhard oppervlak bestaande uit de volgende componenten:

Daken: 4767m<sup>2</sup>, waarvan 1900m<sup>2</sup> groene daken.

Tuinverharding: 65 hoofdgebouwen, 20m<sup>2</sup> per tuin: 1300m<sup>2</sup>

Wegen: 3102m<sup>2</sup>

Parkeerplaatsen: 817m<sup>2</sup>

Dit brengt het totaal op **9986m<sup>2</sup>**

Uitgaande van een gevoeligheidsfactor van 1 en een benodigde hemelwaterbergingscapaciteit van 60mm betekent dit een hemelwaterbergingsvolume van **599m<sup>3</sup>**.

Van dit hemelwaterbergingsvolume mag de hoeveelheid berging met betrekking tot de groene daken afgetrokken worden. Uitgaande van 1900m<sup>2</sup> bedraagt dit 114m<sup>3</sup>. Het te realiseren bergingsvolume bedraagt hierdoor **485m<sup>3</sup>**.

Hierbij dient opgemerkt te worden dat groene daken niet altijd in staat zijn om 60mm water te bufferen. De keuze voor de aftrek vanwege groene daken past echter binnen de beleidsvrijheid van het Waterschap.

Met het oog op eventuele wijzigingen met betrekking tot het verhard oppervlak en de gevolgen hiervan voor de benodigde hemelwaterberging is het aan te bevelen om de berekening van de benodigde bergingscapaciteit vlak voor aanleg van de hemelwatersystemen te herhalen.

### Bergingscapaciteit van het ontwerp:

De inhoud van kolkleidingen en interne overstortleidingen wordt in deze berekening niet meegenomen, omdat de lengte van deze leidingen sterk afhankelijk is van de ontwerpkeuzes op detailniveau en de diameter beperkt is.

De infiltratieleidingen hebben een geschatte totale lengte van 400 meter. Met een diameter van 250mm betekent dit een bergingscapaciteit van 20 kubieke meter.



Dit brengt de totale benodigde bergingscapaciteit van de ondergrondse bergingsvoorzieningen op 465 kubieke meter. Uitgaande van een hoogte van 60cm, beslaan de krattenvelden in totaliteit 775 vierkante meter, waarvoor onder de parkeerplaatsen en onder de speelplek voldoende ondergrondse ruimte beschikbaar is. Immers, de parkeerplaatsen hebben een oppervlakte van 817m<sup>2</sup>.

#### **Berekening infiltratiecapaciteit:**

Vanwege de aanwezige leemlagen in de bodem is een betrouwbare k-waarde van de bodem ter plaatse van de bergingsvoorzieningen niet te bepalen. Om zeker te zijn van voldoende infiltratiecapaciteit wordt in het ontwerp van infiltratiebronnen een capaciteit aangehouden van 485 kubieke meter water in 24 uur. Dit resulteert in een benodigde infiltratiecapaciteit van 5 kubieke meter per uur per bron, uitgaande van vier infiltratiebronnen. De werkelijk infiltratiecapaciteit van de bronnen is na aanleg eenvoudig te bepalen door de afvoerleiding af te sluiten en water in de infiltratiebron te laten lopen.

#### **Doorkijk extreme buien:**

In de doorkijk naar extreme buien wordt uitgegaan van een bui van 100mm die in zeer korte tijd valt. Immers, de intensiteit van de grootste bui die dit plangebied gaat treffen in de toekomst is niet te bepalen en op deze wijze ontstaat een goed beeld van de potentiële gevolgen van een zeer extreme bui.

Wanneer de hoeveelheid hemelwater groter is dan de bergingscapaciteit in combinatie met de infiltratiecapaciteit, verzamelt water zich op de wegen en wellicht verlaat water het plangebied aan de noordoostzijde. Mocht dat wenselijk zijn, dan kan deze bovengrondse afvoer beperkt worden. Omdat de kruinen van de wegen zich 25 centimeter lager bevinden dan de woningpeilen, veroorzaakt ook een bui van bijvoorbeeld 100mm in een korte tijd geen wateroverlast in de woningen in het plangebied.

De oppervlakte van wegen en parkeerplaatsen is 3919m<sup>2</sup>. Met een waterhoogte van 25 centimeter kan dit oppervlak nagenoeg 980m<sup>3</sup> water bergen, alvorens de peilhoogte van de woningen wordt bereikt. 100mm water over het totaal aan verhard oppervlak (9986m<sup>2</sup> inclusief groene daken) betekent een hoeveelheid water van 999m<sup>3</sup>. Ervan uitgaande dat onverharde oppervlakken gemiddeld minimaal 100 mm lager gelegen zijn dan de woningpeilen, hoeft slechts deze 999m<sup>3</sup> opgevangen worden onder en op straat en onder en op de parkeerplaatsen. 485m<sup>3</sup> hiervan wordt geborgen in ondergrondse voorzieningen, de roosterdeksels en de waterdruk van het water op straat zorgen voor een forse instroomcapaciteit van deze

voorzieningen. Het overige water, 514m<sup>3</sup>, kan tijdelijk op maaiveld geborgen worden. Immers, op straat en op de parkeerplaatsen is ruimte om tijdelijk 980m<sup>3</sup> water te bergen.

Tijdens en na de bui is de capaciteit van de infiltratiebronnen bepalend voor de snelheid waarmee het water wordt afgevoerd.

### **Conclusie:**

Uit deze berekeningen blijkt dat de inrichting en de hemelwatervoorzieningen zodanig ontworpen zijn dat deze voldoen aan de eisen uit de watertoets. Dat wil zeggen dat het plangebied voldoende hemelwater kan bergen en infiltreren.

Afwenteling van hemelwater op omliggende gebieden wordt voorkomen, tot de norm die door het Waterschap is bepaald. De hemelwatervoorzieningen in het plangebied worden slechts door grondwaterstromen verbonden met bestaande watervoorzieningen, zelfs bij extreme buien.

Daarnaast is in dit ontwerp aandacht voor de milieu-hygiënische aspecten van hemelwaterinfiltratie. Grote ondergrondse bergingsvoorzieningen worden slechts gevuld wanneer dat noodzakelijk is. Het meeste hemelwater valt in betrekkelijk kleine buien, dit water wordt in kleinere geïsoleerde ondergrondse voorzieningen opgevangen. Grote ondergrondse bergingsvoorzieningen en infiltratiebronnen worden uitsluitend gevuld wanneer dat noodzakelijk is.