

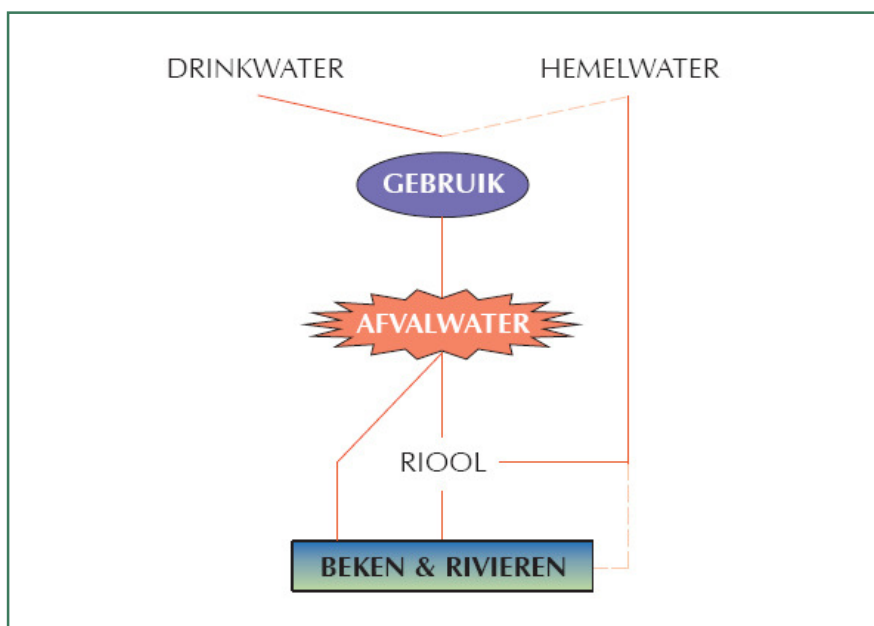
Inleiding

Water is essentieel voor de mens, zijn omgeving en het voortbestaan van het leven op aarde. Amper 0,26% van het aanwezige water op aarde is beschikbaar voor de mens, en zowel in de ons omringende landen als in België stijgt het gemiddelde verbruik nog steeds. Het rechtstreeks afvoeren van hemelwater via de riolering, zonder er gebruik van te maken, is een gemiste kans en kan bovendien bij hevige regenval leiden tot wateroverlast.

Deze fiche beschrijft de verschillende systemen om hemelwater te hergebruiken, infiltreren, bufferen of vertraagd af te voeren. De opgegeven prijzen zijn richtprijzen voor het materiaal exclusief BTW. Prijzen variëren naargelang de hoeveelheid die aangekocht wordt. Informeer daarom steeds bij een leverancier of handelaar.

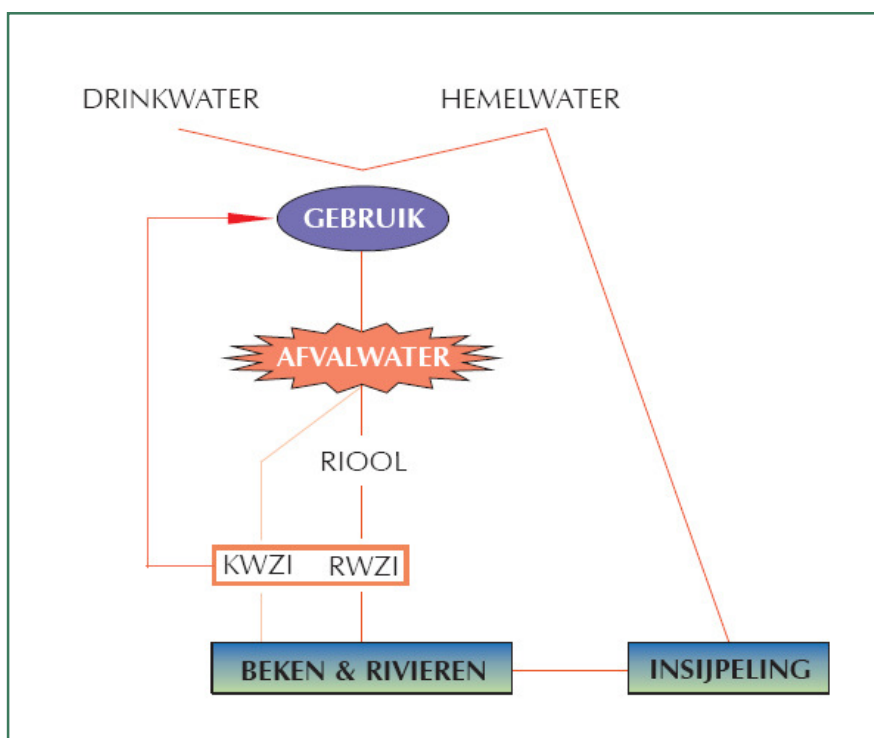
Keuze 1: beperking van de bebouwde oppervlakte	3
Keuze 2: hemelwater gebruiken	3
Voordelen	3
Praktijk	3
Wetgeving	4
Keuze 3: infiltreren	4
A. Rechtstreekse/onmiddellijke infiltratievoorzieningen	5
B. Bovengrondse infiltratievoorzieningen	7
C. Ondergrondse infiltratievoorzieningen	9
Keuze 4: bufferen	11
Groen- of vegetatiedaken	11
Bufferbekken	11
Keuze 5: vertraagd afvoeren	11
Knijpleiding	11
Wervelventiel	11

Het snel afvoeren van hemelwater via verharde oppervlakken en gemengde rioleringen, zoals dat nu meestal gebeurt, heeft een negatieve invloed op de waterbalans. Hemelwater kan niet meer infiltreren naar het grondwater omdat het hemelwater dat terechtkomt op verharde oppervlaktes rechtstreeks afstroomt naar de riolering. Zo ontstaat een verdroging van het milieu, is het moeilijker afvalwater te zuiveren en is er minder grondwater beschikbaar voor bijvoorbeeld drinkwaterproductie. Bovendien kan de snelle afvoer van hemelwater stroomafwaarts voor overstromingen zorgen bij hevige regenval.



Zuiver hemelwater wordt gemengd met afvalwater allerhande, opgevangen in riolen en collectoren en naar een zuiveringsinstallatie gestuurd... om het daar te zuiveren. Intussen blijft niet alleen het grondwaterpeil dalen, maar ontstaan regelmatig problemen met de zuiveringsinstallaties.

Bron: VIBE



Door hemelwater te gebruiken en te laten insijpelen in de bodem, kun je zulke problemen voorkomen.

Bron: VIBE

Hier volgt de optimale volgorde om waterproblemen aan te pakken. Tracht eerst en vooral de bebouwde oppervlakte te beperken en het hemelwater te hergebruiken. Als dat niet kan, is infiltratie de beste oplossing. Als ook dit geen optie is, kies je best voor buffering van het water. Een laatste mogelijkheid is het vertraagd afvoeren van het water.

Keuze 1: beperking van de bebouwde oppervlakte

Om de waterproblematiek aan te pakken, beperk je in de eerste plaats de bebouwde oppervlakte zoveel mogelijk. Bij de (ver)bouw(ing) van een constructie of de (her)aanleg van een verharde grondoppervlakte dien je daarom steeds in overweging te nemen of het ook met 'wat minder kan'.

Keuze 2: hemelwater gebruiken

Beter nog dan het laten infiltreren van het hemelwater is het water zo veel mogelijk te verzamelen en te hergebruiken voor bijvoorbeeld toiletspoeling, waterspelletjes, schoonmaak, tuin...



Voordelen

Hemelwater gebruiken in het gebouw heeft een aantal voordelen:

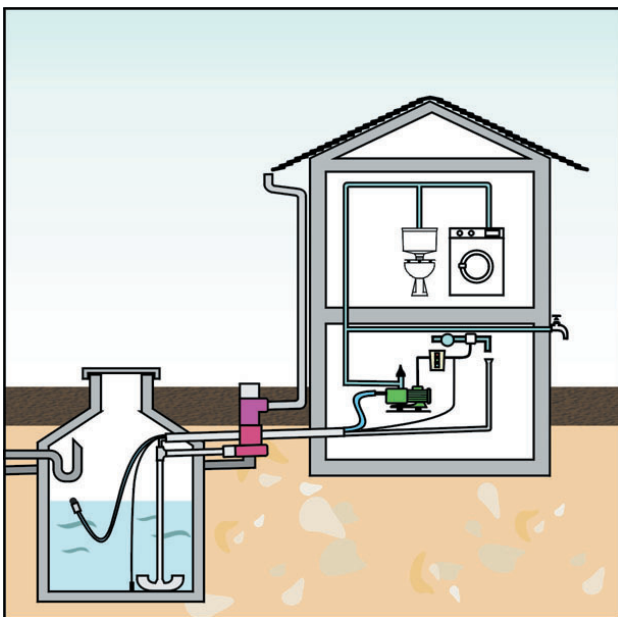
- het vermindert het verbruik van kostbaar leiding- of grondwater;
- het levert een financiële besparing op, door een lagere waterrekening en minder afvalwaterheffing;
- het is beter dan leidingwater voor:
 - de was; met besparing van wasproducten bovendien,
 - het besproeien van de tuin,
 - de levensduur van sanitaire toestellen en apparatuur;
- het draagt bij tot de bescherming van de oppervlaktewateren (omdat de rioolwaterzuiveringsinstallaties momenteel bij regenval overbelast worden, komt er veel afvalwater – en niet alleen hemelwater – ongezuiverd in het oppervlaktewater terecht).

Praktijk

Indien je het hemelwater enkel voor kleine hoeveelheden wil gebruiken, zoals voor het bewateren van de planten, dan volstaat het om eenvoudigweg de afvoerpijp "door te knippen" en deze te laten uitmonden in een kunststoffen of houten ton.

Indien je echter het hemelwater wil gebruiken in het gebouw, voor toiletspoeling, schoonmaak, tuingebruik, dan is het nodig om een hemelwaterinstallatie te plaatsen waarbij meerdere onderdelen moeten voorzien worden:

- een voorfilter,
- een hemelwatertank met overloop,
- een pomp met aanzuigfilter.



Bron: VMM

Hemelwater kun je enkel gebruiken voor consumptie indien je over de juiste filters beschikt. Het risico van bacteriële besmetting is immers te groot bij aanraking met de mond, dus in geval van douchen, baden, koken en drinken. Gebruik dus geen hemelwater in de keuken, tenzij met doorgedreven filtering die zéér regelmatig gecontroleerd (labo!) en onderhouden wordt.

Een goed regenwatersysteem moet een aantal specifieke functies optimaal vervullen:

- opvangen,
- zuiveren door filtratie,
- afvoer van overschotten bij een volle tank,
- transport in het gebouw,
- aanvullen van tekorten,
- beveiligen van gebruikers, materialen en drinkwaterdistributie.

➔ Zie publicatie: 'Hemelwater gebruiken! Een handleiding voor gebruik van regenwater in huis, VIBE, 2002'

Wetgeving

Besluit van de Vlaamse regering van 1 oktober 2004

(wat betreft hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater) verplicht een hemelwaterput bij:

- (her)bouwen van gebouw/constructie met horizontale dakoppervlakte $> 75 \text{ m}^2$
- uitbreiding van gebouw/constructie met horizontale dakoppervlakte $> 50 \text{ m}^2$

Extra voorwaarden

- Aansluiting van een operationele pompinstallatie.
- Maximum zes maanden na ingebruikname gebouw/verharding dient hemelwaterput geplaatst en in gebruik te zijn genomen.
- Overtollig hemelwater minstens tot aan lozingspunt gescheiden van afvalwater afvoeren.

Uitzonderingen:

- percelen kleiner dan 3 are en rijwoningen,
- gebouwen met een rieten dak of groendak.

Horizontale dakoppervlakte	Minimaal volume hemelwaterput
$< 100 \text{ m}^2$	3000 L
100-150 m^2	5000 L
150-200 m^2	7500 L
$> 200 \text{ m}^2$	Put van 5000 L per 100 m^2 of infiltratievoorziening

➔ Zie: www2.vlaanderen.be/ned/sites/ruimtelijk/vergunningen/water/water_voorbeeld.htm

Keuze 3: infiltreren

De mogelijkheid tot infiltratie van het hemelwater in de bodem is afhankelijk van twee factoren: het niveau van de grondwatertafel en de doorlaatbaarheid van de bodem. Beide kunnen bepaald worden door een diep- of bodemsondering uit te (laten) voeren. De grondwatertafel moet minstens 0,7 meter diep zijn om infiltratie mogelijk te maken. Om hemelwater in de grond te laten doordringen moet deze voldoende doorlatend zijn.

Afhankelijk van de situatie en de financiële mogelijkheden kun je voor verschillende opties kiezen. De onmiddellijke of rechtstreekse infiltratie is over het algemeen de eenvoudigste en goedkoopste oplossing. Andere mogelijkheden om hemelwater te infiltreren is het bovengronds of

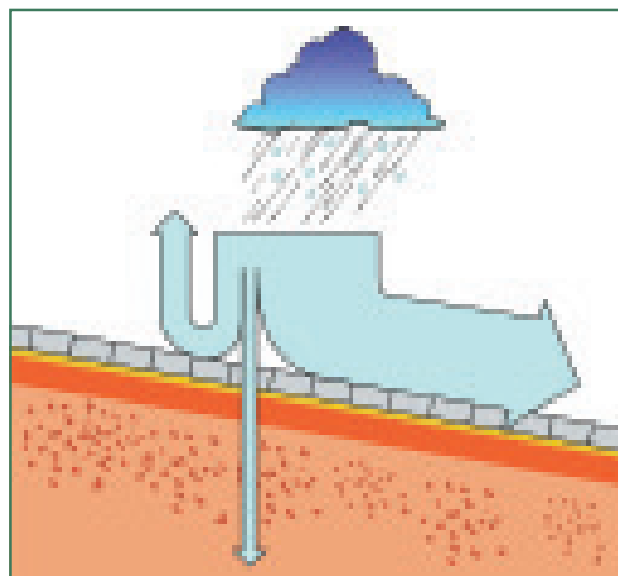
ondergronds bergen en infiltreren. Ondergrondse infiltratie waarbij er dient gegraven te worden, zal in vergelijking tot bovengrondse systemen, duurder zijn. Hier volgt een korte opsomming van elke categorie.

A. Rechtstreekse/onmiddellijke infiltratievoorzieningen

	Gemiddelde richtprijzen materiaal in €/m ² excl. BTW
Steenslagverharding	Prijzen afhankelijk van gekozen materiaal en korrelgrootte
Dolomietverharding (15cm-korrel 5/15)	7,90
Drainageasfalt	28,00 (geleverd en geplaatst)
Waterdoorlatende straatstenen (10 cm)	16,77
Mulchbedekking (15 cm gewone boomschors 10/40mm)	5,25
Gras gemengd met kiezel	2,18
Grasbetontegels (10 cm)	10,65
Polyethyleen grastegels	13,00



In het onverharde buitengebied stroomt er weinig water oppervlakkig af, veel hemelwater wordt door de vegetatie opgenomen en verdampt weer.
Bron: VMM, 2000



Door de grote verharde oppervlakten dringt er in de stedelijke omgevingen weinig water door in de ondergrond. Het meeste hemelwater stroomt af naar gemengde rioleringen, een relatief klein deel verdampt.
Bron: VMM, 2000

	ZONDER BERGOEIING						MET BERGOEIING		
	steenslagverharding	dolomietverharding	open asfalt of waterdoorlatende asfalt	waterdoorlatende straatstenen			mulchbedekking	Grasbetontegels	Polyethyleen of kunststofgrasregels
				poreuze betonstraatstenen	bestrating met brede voegen	betonstraatstenen met drainageopeningen			
Wandelen									
Fietsen									
Parkeren									
Opritten									
rustig verkeer									
sporadisch zwaar verkeer									
permanent zwaar verkeer			*						
<i>* Niet aan kruispunten, op- of afritten van grote wegen</i>									
onderhoud	+++	+++	++	+++	+	++	++	+	+
prijs	+++	+++	+	++	++	++	+++	+++	+++
plaatsing	+++	+++	+	++	++	++	+++	+++	+++

Verklaring tabel:

	+++	++	+
Onderhoud	sporadisch	beperkt	periodiek
Prijs	goedkoop	redelijk	duur
Plaatsing	makkelijk	redelijk	moelijk

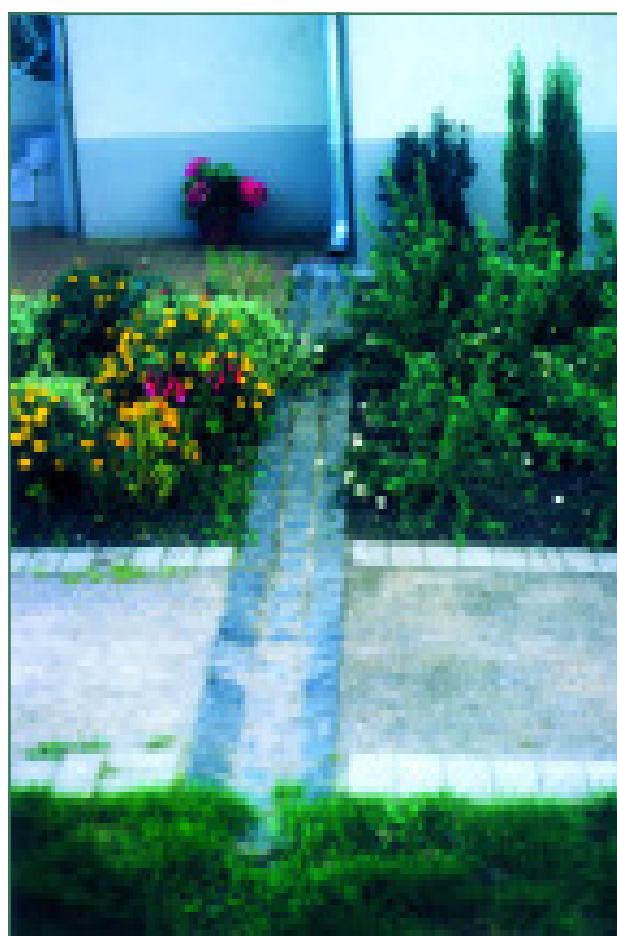
B. Bovengrondse infiltratievoorzieningen

- Infiltratiekom
- Wadi
- Grachten
- Infiltratiesleuven
- Infiltratiebekkens



In Gelsenkirchen (Duitsland) werd de woonwijk Küpperbusch aangelegd op een voormalig mijnterrein. In deze woonwijk werd een strak ontworpen infiltratieplas aangelegd, een lensvormige met gras begroeide openbare ruimte.

Bron: Erik Rombaut, in Groenbeheer; een verhaal met toekomst, Martin Hermly in samenwerking met afdeling Bos & Groen en Velt.



Technische gegevens voor de aanleg van een wadi.

Bron: Groenbeheer; een verhaal met toekomst, Martin Hermly in samenwerking met afdeling Bos & Groen en Velt.

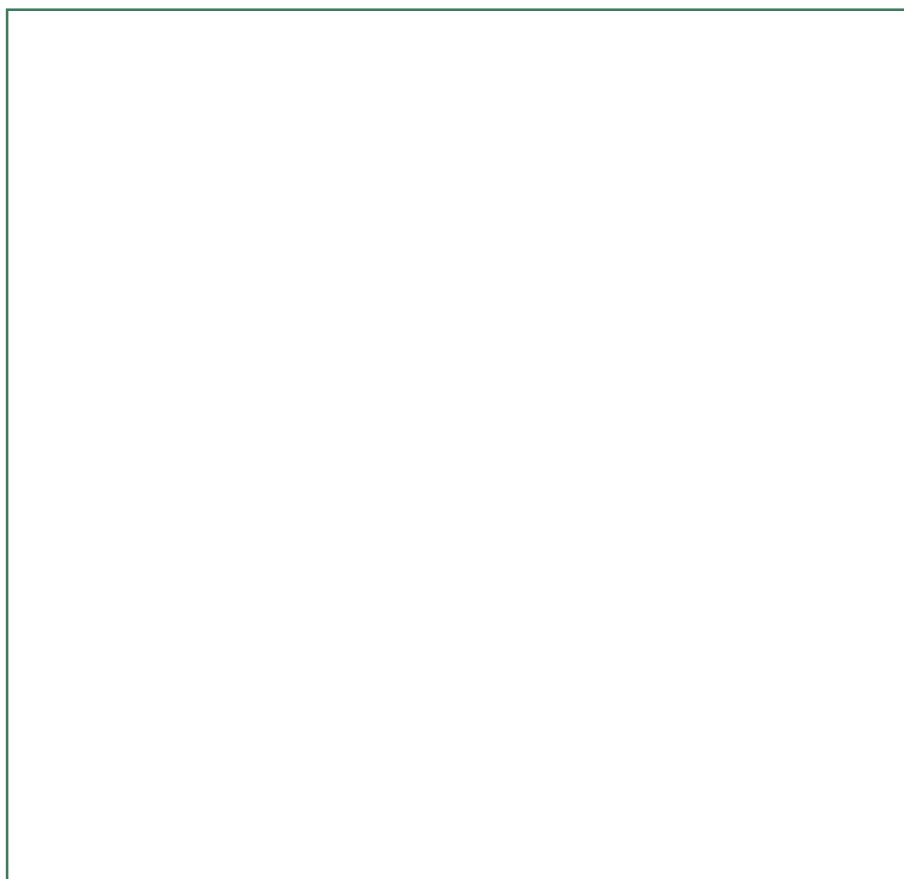
	infiltratiekom	wadi	gracht	infiltratiesleuf	infiltratiebekken
individuele woningen					
groep van woningen					
wegen, opritten					
onderhoud	+++	+++	++	++	+++
prijs	+++	++	+++	++	+
plaatsing	+++	++	+++	++	+
vereiste ruimte	+	+	++	++	+

Verklaring tabel:

	+++	++	+
onderhoud	sporadisch	beperkt	periodiek
prijs	goedkoop	redelijk	duur
plaatsing	makkelijk	redelijk	moeilijk
vereiste ruimte	weinig	matig	veel

C. Ondergrondse infiltratievoorzieningen

<ul style="list-style-type: none">• Infiltratieput• Infiltratiekolk• Infiltratieblokken• Infiltratiebuizen• Transportriool• Infiltratiebed	
---	--



Schets van een ondergronds infiltratiesysteem voor hemelwater, nabij een woning.

Bron: Karel Michielsen, in Groenbeheer; een verhaal met toekomst, Martin Hermy in samenwerking met afdeling Bos & Groen en Velt.

	infiltratieput	infiltratiekolk	infiltratieblokken	Infiltratiebuis of infiltratietransportrool	infiltratiebed
individuele woningen					
groep van woningen					
grote verharde oppervlakken					
wegen, opritten					
onderhoud	+++	++	+++	++	+++
prijs	+++	++	+	+	+++
plaatsing	++	+	++	+	++
vereiste ruimte	+++	+++	+	++	+

Verklaring tabel:

	+++	++	+
onderhoud	sporadisch	beperkt	periodiek
prijs	goedkoop	redelijk	duur
plaatsing	makkelijk	redelijk	moelijk
vereiste ruimte	weinig	matig	veel

WETGEVING

Besluit van de Vlaamse regering van 1 oktober 2004

(wat betreft hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater) verplicht een infiltratievoorziening bij:

- (her)aanleg verharde grondoppervlakken > 200 m²

Extra voorwaarden

- Maximum zes maanden na ingebruikname gebouw/verharding dient infiltratie- of buffervoorziening en/of lozingsbegrenzer geplaatst en in gebruik te zijn genomen.
- Overtollig hemelwater minstens tot aan lozingspunt gescheiden van afvalwater afvoeren.

Uitzonderingen

- Verharde oppervlakken die nog voldoende infiltratie mogelijk maken (steenslagverharding, grastegels...).

- Openbaar wegdomein.
- Als het hemelwater op natuurlijke wijze naast de verharde grondoppervlakte op eigen bodem kan infiltreren.
- Als het contact met het verharde oppervlak het hemelwater zo vervuult dat het als afvalwater beschouwd dient te worden.

Vrijstellingen

Het bovenstaande mag vervangen worden door buffervolume (400 L per begonnen 20 m²) met vertraagde afvoer (afvoerbegrenzer met max. afvoerdebiet van 1500L/u, per begonnen 100 m²) indien:

- de doorlatendheidsfactor $k_f < 1.10^{-5}$ m/s;
- voortdurend hoge grondwaterstanden;
- beschermingszone 1 of 2 drinkwatergebied (na te gaan via <http://dov.vlaanderen.be>);
- opp > 1000 m² (vrijstelling geldt niet voor eerste 1000 m²).

Dimensionering:

Minimaal volume infiltratievoorziening: 300 L per begonnen 20 m²

Minimale oppervlakte infiltratievoorziening: 2 m² per begonnen 100 m²

Keuze 4: bufferen

Wanneer de grondwatertafel te hoog staat of de grond niet voldoende doorlatend is, wordt aangeraden om te bufferen in plaats van te infiltreren. Hiertoe zijn verschillende mogelijkheden: een hemelwaterput of -installatie, een groen- of vegetatiedak of een bufferbekken.

Groen- of vegetatiedaken

Groendaken of vegetatiedaken zijn daken met een bedekking van planten (mossen, riet, vetplanten, grassen,...). Deze daken zorgen voor een vorm van buffering. Ze zullen immers een groot gedeelte van het hemelwater vasthouden en/of verdampen. Daarom is het weinig zinvol dit water op te vangen in een hemelwaterinstallatie. Je kunt de waterafvoer echter wel afkoppelen en het hemelwater laten infiltreren of naar een vijver of gracht laten afstromen.

- ➔ Zie technische fiche 'Groendaken en gevelbegroening'
[www.vibe.be](http://www.vibe.be/downloads/technische_documentatie)>downloads> technische documentatie

Bufferbekken

Bufferbekkens worden geplaatst wanneer infiltratie niet mogelijk is en wanneer het gaat om grote verharde oppervlakten. Hierbij wordt de berging op één plaats geconcentreerd. Dit kan een vijver zijn, voorzien van een waterdichte folie of kleilaag, of een bekken uit beton of baksteen. De bedoeling van een bufferbekken is het water tijdelijk vast te houden en vertraagd af te voeren. Ze vermijden een groot debiet van afstromend (hemel)water en kunnen overstromingen voorkomen.

De overloop van het bekken laat je bij voorkeur naar een gracht of vijver gaan. Als dit niet mogelijk is, dan kan het aangesloten worden op de regenwaterafvoer van de riolering of in het slechtste geval op de gemengde riool.

Keuze 5: vertraagd afvoeren

Debietbeperkers laten slechts een relatief klein debiet door waardoor zij bijdragen aan een vertraagde afvoer van hemelwater, al dan niet komende van buffer- of infiltratievoorzieningen. Hieronder worden twee mogelijkheden besproken.

Knijpleiding

Een knijpleiding is een leiding met een aanzienlijk kleinere diameter dan de aansluitende leiding opwaarts en afwaarts. Daardoor wordt het debiet beperkt en het water opwaarts geborgen. De factoren die het uiteindelijk debiet bepalen zijn de diameter van de knijpleiding en zijn lengte. Deze worden best per individuele situatie bekeken.

Wervelventiel

Een wervelventiel is een gepatenteerde inox constructie die het water - bij het doorstromen ervan - laat wervelen. Door de werveling ondervindt het doorstromende water een weerstand en wordt de tijdspanne van het doorstromen eveneens verlengd. Dit zorgt ervoor dat het debiet beperkt wordt.

- ➔ Zie tandemfiche: 'Water infiltreren? Zeker proberen!' www.tandemweb.be/projecten/00_detail.php?id=158

Colofon:

Deze **technische fiche** is een licht herwerkte versie van de technische fiche die werd opgemaakt in het kader van het project 'duurzame jeugdwerkinfrastructuur'. Een project dat financieel gesteund werd door de Vlaamse overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie.

Auteurs:

Arch. Sigrid Van Leemput
Arch. Eva Heuts

VIBE vzw

Vlaams Instituut voor
Bio-Ecologisch bouwen en wonen
natureplus Belgium
Grotesteenweg 91
B - 2600 ANTWERPEN (Berchem)
Tel: +32/(0)3/218.10.60
Fax: +32/(0)3/218.10.69
eva.heuts@vibe.be,
sigrid.vanleemput@vibe.be
www.vibe.be

Verantwoordelijke uitgever

• Thomas Lootvoet
Grotesteenweg 91
2600 Antwerpen