

Infiltratie onderzoek Kroppestraat Swalmen

Uitgevoerd door: mevr. H. Poulissen en dhr. A. Winkelmolen
Datum infiltratietest: 2 oktober 2016

De hemelwaterafvoer van de toekomstige vakantiewoning inclusief (erf)verhardingen zal op eigen terrein plaatsvinden via infiltratie in de bodem. In het kader hiervan is een infiltratietest gedaan in eigen beheer zoals afgestemd met gemeente Roermond (dhr. K. Tielen per email dd. 13 juni 2016). De infiltratie is uitgevoerd volgens de door dhr. K. Tielen aangereikte handleiding, welke als bijlage is toegevoegd.

Er is een testlocatie gekozen in de nabijheid van de toekomstige vakantiewoning:



Achtereenvolgens treft u in dit document aan:

1. Overzicht van de gemeten waarden en de daarbij behorende conclusie
2. Fotoreportage infiltratietest 2 oktober 2016
3. Bijlage: handleiding infiltratietest aangereikt door gemeente Roermond

1. Overzicht van de gemeten waarden en de daarbij behorende conclusie

Volgens onderstaand schema is de test verricht

De doorlaatbaarheidsformule

$$\text{Doorlaatbaarheidsfactor} = \frac{\sum \text{Verandering waterstand (cm)}}{\sum \text{Infiltratiesnelheid (min)}}$$

Bepaling doorlaatbaarheidsfactor

Meting	Tijd h		Infiltratieduur min		Waterpeil van het gat cm		Verandering waterstand cm	
	Voorbeeld	Uw waarde	Voorbeeld	Uw waarde	Voorbeeld	Uw waarde	Voorbeeld	Uw waarde
1. Met water vullen	10:20		= 10 min		van 22,5 cm		= 5,5 cm gezakt	
	10:30				tot 17,0 cm			
2. Met water vullen	10:40		= 10 min		van 24,0 cm		= 5,0 cm gezakt	
	10:50				tot 19,0 cm			
3. Met water vullen	11:00		= 11 min		van 21,0 cm		= 5,0 cm gezakt	
	11:11				tot 16,0 cm			
			Σ 31 min				Σ 15,5 cm	

Voorbeeld: Doorlaatbaarheidsfactor: $\frac{15,5}{31} = 0,5$ / uw meting = $\frac{\text{}}{\text{}}$

Beoordeling meetresultaat

Bovenstaande test is specifiek bedoeld voor waterdoorlatende verharding. De gevonden doorlaatbaarheidsfactor kan echter ook worden gebruikt voor het inschatten van de infiltratiesnelheid vanuit een wadi, infiltratiekrat of grindkoffer. Het testgat moet dan op de diepte van de aan te leggen voorziening worden gemaakt. Bij een lage infiltratiesnelheid kan toch worden geïnfiltreerd als de bergingsruimte extra groot wordt gemaakt (zie tabel). Anders moet op een andere wijze worden geloozd.

Doorlaatbaarheidsfactor cm/min	Geschiktheid voor infiltratie	Aanbevolen berging per m ² afgekoppeld oppervlak
< 0,03	Weinig geschikt; hieronder vallen lössbodems!	30 liter per m ²
> 0,03 < 0,12	Matig geschikt	15 liter per m ²
> 0,12 < 30	Optimaal geschikt	10 liter per m ²
> 30	Gevaar voor grondwatervervuiling	geen berging nodig

Resultaat

Omdat de grond droog was is het gat eerst nat gemaakt volgens de beschrijving in de handleiding. Vervolgens zijn er 3 metingen verricht van elk 10 minuten met de volgende resultaten:

Bepaling doorlaatbaarheidsfactor					
Meting	Tijd	uw waard	Infiltratieduur min	Waterspiegel gort cm	Verandering waterspiegel cm
① cullen	10:20	17:35	10 min	begin 22,5 cm	= 5,5 cm gezakt
	10:30	17:45		tot 17 cm	
② bijvullen		17:50	10 min	20	16,5
		18:00		3,5	
③ bijvullen		18:04	10 min	20	16,5
		18:14		3,5	

Totaal 30 min.

$\frac{\text{cm}}{\text{tijd}} = \text{doorlaatbaarheidsfactor}$

Meting:

1. 17,5 cm lagere waterstand
2. 16,5 cm lagere waterstand
3. 16,5 cm lagere waterstand

Totale duur van de metingen is 30 minuten, wat leidt tot deze uitkomst:

Totaal veranderde waterstand: 50,5 cm
Totale tijdsduur: 30 minuten

Doorlaatbaarheidsfactor: $50,5 / 30 = 1,7$

Hiermee kan geconcludeerd worden dat deze waarde valt onder de categorie: **“optimaal geschikt”**. Dit betekent dat wordt aanbevolen om een bergingscapaciteit van 10 liter per m² dakoppervlak aan te houden.

Deze uitkomst sluit ook naadloos aan bij de ervaringen de afgelopen 15 jaar op deze locatie waarbij er nog nooit een situatie is geweest van overlast met hemelwater. Zelfs de hevige regenval van juni 2016 waren geen enkel probleem voor de bodem. Er heeft geen water in de weien gestaan.

2. Fotoreportage infiltratietest 2 oktober 2016



Gekozen locatie infiltratietest



Gat 40 x 40 x 40 cm



Grind toegevoegd en gat nat gemaakt volgens handleiding



Meetlat geplaatst



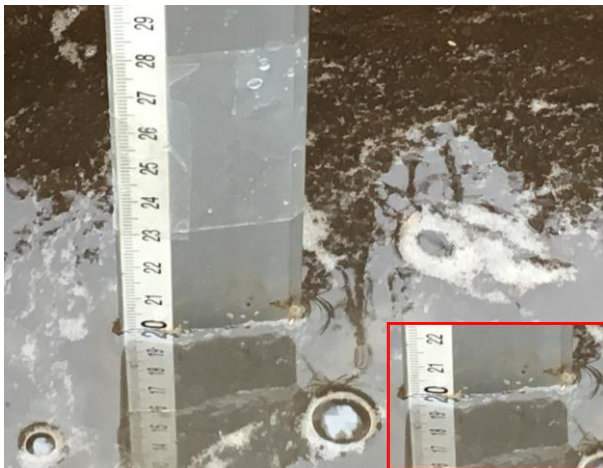
17:35: start test 1 vanaf 20 cm



17:45: einde test 1, water 17.5 cm lager



Water weer aanvullen tot 20 cm



17:50: start test 2 vanaf 20 cm



18:00: einde test 2, water 16.5 cm lager



Water weer aanvullen tot 20 cm



18:04: start test 3 vanaf 20 cm



18:14: einde test 3, water 16.5 cm lager



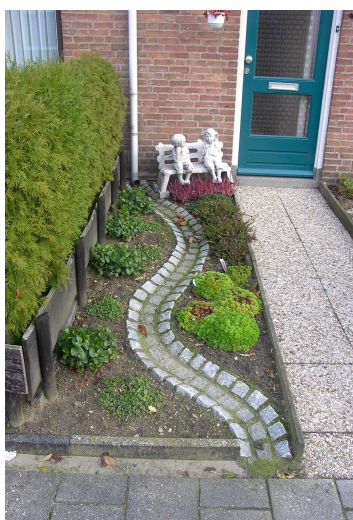
Gat dichtgemaakt

3. Bijlage: handleiding infiltratietest aangereikt door gemeente Roermond

Praktische hulpmiddelen afkoppelen

Afzagen van de regenpijp

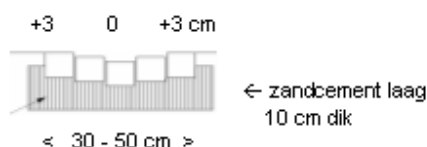
Graaf de regenwater-afvoer ruim vrij tot een diepte van dertig centimeter. Zaag de afvoer recht af en sluit de buis die in de grond achterblijft met een deksel af. Op de regenwaterafvoer kunt u een bochtstuk plaatsen. De hoogte waarop hangt ervan af of u het water via een goot afvoert of via een ondergrondse buis. Ook kan onderaan de buis een afkoppelsteen worden gelegd (zie foto rechts).



Aanleg van een goot

Door het regenwater af te voeren via een goot blijft het zichtbaar, is het gemakkelijk te onderhouden en wordt bovendien een speels element aan de tuin toegevoegd.

Voor het maken van een goot kunt u verschillende materialen gebruiken, zoals klinkers en granietkeien. Zet de stenen wel goed in het cement vast (zie dwarsdoorsnede)! De goot moet met minimaal twee centimeter per meter richting de infiltratieplaats aflopen.



Let op: Om vochtproblemen bij de woning te voorkomen is het van belang een minimale afstand van één meter aan te houden tussen de infiltratieplaats en de gevel!

Rechtstreeks infiltreren in de tuin

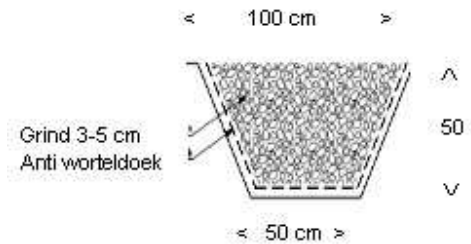
Heeft u een grote tuin en wilt u liever geen extra voorziening aanbrengen, dan is het vrij in de tuin laten stromen en infiltreren van het regenwater de beste oplossing. Het regenwater wordt rechtstreeks van het dak afgevoerd naar een ruime plek in uw tuin. Zaag hiertoe de regenpijp af, vang het regenwater op in een gootje en laat het naar de bezinkplek stromen. De bezinkplek is tevens de berging. Als het hard regent zal daar tijdelijk water blijven staan.



Voorwaarde bij infiltreren op deze manier is wel dat uw tuin een voldoende waterdoorlatende bodem heeft op de plek waar het regenwater uitstroomt, bijvoorbeeld van zand of grind. Verder dient uw tuin vlak te zijn, zodat bij hevige regenval het water niet naar uw buurman of naar de openbare weg stroomt. Vuistregel bij deze methode is: voor elke m² vlakgemeten dakoppervlak hebt u een halve m² tuinoppervlak nodig met een verlaging van 5 tot 7 cm. Voor een nauwkeuriger bepaling is een inschatting van de infiltratiecapaciteit nodig (zie pagina 15).

Infiltreren met behulp van een grindkoffer

Wilt u het infiltreren van water een bijzondere plaats in uw tuin geven, dan is een grindkoffer een voor de hand liggende keuze. Een grindkoffer moet voldoende groot zijn en enigszins verdiept worden aangelegd. Voordat het grind wordt gestort is het handig eerst worteldoek aan te brengen om vermenging van grond en grind te voorkomen. Als u uitgaat van het hiernaast aangegeven formaat, kunt u de lengte van de grindkoffer berekenen door het dakoppervlak door tien te delen. Bij 50 m² dakoppervlak moet de grindkoffer dus een lengte van vijf meter hebben. In de meeste gevallen is er sprake van een afvoer aan de voor- en achterzijde! Twee grindkoffers van tweeënhalve meter lengte zijn dan toereikend. Een grindkoffer kan overigens ook volledig ondergronds worden gemaakt door de bovenzijde met worteldoek af te dekken. Het regenwater wordt bij voorkeur met een verdeelinrichting (een buis met gaatjes) in de grindkoffer gebracht en zo verdeeld.



Voorbeeld van een speelse grindkoffer

Aandachtspunten

- Is er een bladvang in de regenpijp(en) aangebracht?
- Is er een zandvang of regenton voor de infiltratievoorziening geplaatst?
- Heeft u filterdoek om het grind aangebracht?
- Minimale afstand van de infiltratievoorziening tot de gevel moet 1 meter bedragen en tot bomen 2 meter.
- Niet afkoppelen bij volledig zinken of koperen daken
- Er mag alleen schoon regenwater zijn aangesloten op de infiltratievoorziening (dus geen wastafel, douche, schrobputje e.d.)
- Zorg bij een ondergrondse grindkoffer voor een controle- en inspectiemogelijkheid zoals een T-stuk met afsluitdop. Hierdoor kan de verdeelbuis zonodig ook worden schoongemaakt.

Onderhoud

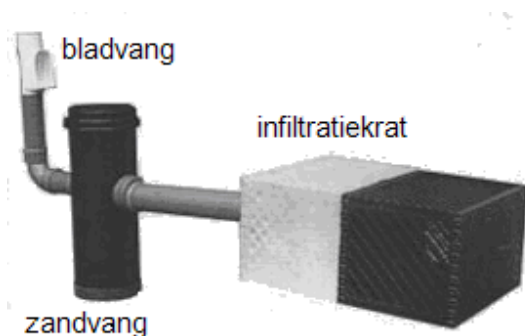
- U dient eenmaal per jaar de zandvang leeg te halen. Als er geen zandvang aanwezig is moet het grind worden vervangen of gewassen als u merkt dat de grindkoffer minder goed gaat werken.

Kosten

- Anti-worteldoek: vanaf € 2,00/m²
- Grind: vanaf € 110,00/ton incl. bezorging
- Leveranciers: lokaal zand/grindbedrijf, bouwmarkt of tuincentrum

Infiltreren met behulp van een infiltratiekrat

Heeft u een kleine tuin of wilt u geen zichtbare wijzigingen aanbrengen? Dan is een infiltratiekrat de aangewezen oplossing. U moet de krat minimaal dertig centimeter onder de grond aanbrengen. De regenwaterafvoer kunt u met een pvc-buis op het krat aansluiten. Tijdens een regenbui komt het water in de holle ruimtes van de infiltratiekrat terecht, waarna het langzaam in de grond kan zakken. Om inspoeling van grond tegen te gaan wordt de krat omhuld met anti-worteldoek. Als er regenwater van bestrating op de krat loost, is het belangrijk om tussen de krat en de afvoer een zand/bladvang te plaatsen (tekening onder). Als er alleen dakwater op loost, kan worden volstaan met een bladvang in de regenpijpen (foto rechts).



Een regenton is overigens ook een uitstekende zand- en bladvang. Vuistregel is dat voor elke m² afgekoppeld dakoppervlak 15 liter bergingscapaciteit nodig is. Bij een dakoppervlak van 50 m² moet het bergingsvolume dus 750 liter zijn. In de beschreven situatie komt het aantal benodigde kratten uit op drie stuks van 250 liter. Voor een nauwkeuriger bepaling is een inschatting van de infiltratiecapaciteit van de bodem nodig (zie pagina 17-18).

Aandachtspunten

- Let er bij het aanbrengen van de kratjes op of er plaatselijk geen klei of leem zit
- Boven de kratjes moet minstens 30 centimeter grond liggen.
- Is er een bladvang in de regenpijp(en) aangebracht?
- Is er een zandvang of regenton voor de infiltratievoorziening geplaatst?
- Heeft u filterdoek om de kratjes aangebracht?
- Is rondom de kratjes schoon zand aanbracht (pas op voor scherpe stenen)?
- Minimale afstand van de infiltratievoorziening tot de gevel moet 1 meter bedragen en tot bomen 2 meter.
- Als er kelders onder het huis zijn moet u een afstand aanhouden van drie tot vier meter.
- Niet afkoppelen bij volledig zinken of koperen daken
- Er mag alleen schoon regenwater zijn aangesloten op de infiltratievoorziening (dus geen wastafel, douche, schroputje e.d.)
- Zorg voor een controle- en inspectiemogelijkheid zoals een verticale buis die vanaf de oppervlakte bereikbaar is. Hierdoor kan de infiltratiekrat zonodig ook worden schoongemaakt.

Onderhoud

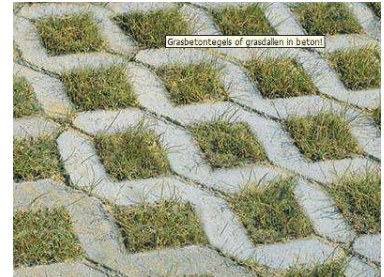
- U dient eenmaal per jaar de zandvang leeg te halen.

Kosten

- Anti-worteldoek: vanaf € 2,00/m²
- Infiltratiekrat: vanaf € 100/krat van 300 liter
- Zandvangput+bladafscheider: vanaf € 65/stuk
- Bladafscheider: vanaf € 25/stuk
- Leveranciers: Regenwatershop.nl, Rezo, Dyka, Wavin, Pipelife, GEP

Waterdoorlatende bestrating

Terrassen en opritten kunnen worden uitgevoerd met stenen die via openingen in of tussen de stenen het regenwater doorlaten naar de ondergrond. Er zijn betonklinkers met uitsparingen aan de randen in allerlei kleuren en formaten in de handel. Een andere optie zijn grasbetonstenen en overrijdbare kunststof platen. Het is belangrijk dat de bestrating nagenoeg vlak ligt en dat er onder de stenen een vlijlaag aanwezig is van poreus materiaal. Gebroken vulkanisch gesteente is zeer geschikt, maar gebroken grind werkt ook. De porositeit van het materiaal bepaalt hoeveel regenwater er kan worden geborgen in de vlijlaag.



Aandachtspunten

- Is er een bladvang in de regenpijp(en) aangebracht?
- De voegen/openingen van de stenen alleen vullen met waterdoorlatend materiaal
- Niet afkoppelen bij volledig zinken of koperen daken
- Er mag alleen schoon regenwater lozen op de bestrating (dus geen wastafel, douche, schrobputje e.d.)

Onderhoud

- Regelmatig vegen om te zorgen dat de voegen niet dichtslibben. Mocht dit toch gebeuren dan kunnen de voegen worden leeggezogen.

Kosten

- Erg afhankelijk van materiaalkeuze
- Leveranciers: Klosterman, Aquaflow, Bleijko, v.d. Bosch Beton, Feikema, Holcim, Terborg beton BV, Jonker beton, Nokstone, Maas en Waal

Regenwaterhergebruiktank

Een heel andere mogelijkheid om regenwater op een goede manier te benutten is de regenwaterhergebruiktank (of -zak). Hemelwater wordt in de tank opgevangen en binnen de woning gebruikt voor de wc-spoeling en de wasmachine. Het aanleggen van een regenwaterhergebruiktank in of bij bestaande woningen is echter ingrijpend en duur. Een compleet systeem kost enkele duizenden euro's en komt alleen in aanmerking voor subsidie als de tank niet op het gemengde riool overloopt.

Aandachtspunten

- Regenwater is chemisch en bacteriologisch niet schoon en moet daarom strikt gescheiden worden gehouden van de drinkwaterleiding.

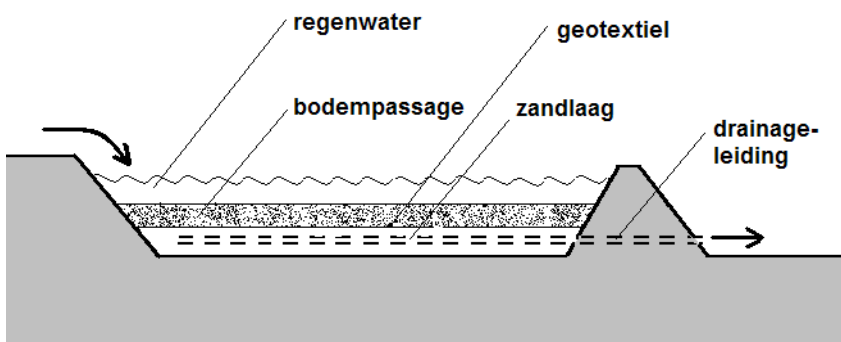
Regenton

Het infiltreren van regenwater kunt u combineren met het plaatsen van een regenton. Het water wordt dan opgevangen in de regenton en stroomt van daaruit naar de infiltratievoorziening of in de tuin. Voordeel is dat de regenton ook dient als blad- en zandvang en dat u het regenwater kunt gebruiken om planten water te geven en de ramen te wassen. Regentonnen komen alleen in aanmerking voor subsidie als ze niet op het gemengde riool overlopen.

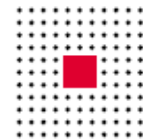


Bodemfilter

Een bodemfilter bestaat uit een organische stof- en lutumhoudende (kleihoudende) toplaag waarin verontreinigingen zich binden. Aanbevolen wordt om een bodemfilter aan te leggen van 0,3 – 0,5 m dikte met een lutumgehalte (kleigehalte) van 3 tot 5% en een organische stofgehalte van 2 tot 4%. Indien organische stof wordt toegevoegd, dient dit te gebeuren in de vorm van stabiele humus die goed gecomposteerd is, omdat 'verse' organische stof (amorfe humusdelen) gemakkelijk uitspoelt en dus ook de hieraan gebonden verontreinigingen. De afvoer van het water kan door onder deze laag een zandlaag, gescheiden door geotextiel, aan te brengen. In de zandlaag zorgen drainageleidingen voor het verzamelen van het gefilterde water.



Opbouw van een bodem-passage



Infiltratietest

Indien u besluit om een van onze ecologische systemen toe te passen, is het belangrijk te weten of de ondergrond voldoende water door laat. Het is logisch dat de hoeveelheid water die wordt doorgelaten ook door de ondergrond moet kunnen worden opgenomen; een kleibodem heeft tenslotte een andere doorlating dan een zandbodem. Dat kunt u zelf bepalen aan de hand van een eenvoudige test.

U heeft daarvoor nodig:

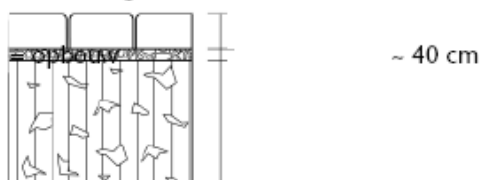
- een schep
- een meetlat
- water, tuinslang
- een horloge
- een beetje fijn grind of grof zand
- pen en papier
- een latje met plakband
- en ca. 2 uur van uw tijd

Belangrijk:

Test op dezelfde diepte als waarop later de doorlatende stenen inclusief de onderbouw aangebracht worden: in de regel op 30 - 40 cm diepte, zie onderstaand voorbeeld.

Vlakke, geëgaliseerde laag (ondergrond) 40 cm:

dragende laag (grind, steengruis)	29 cm
+ bedding(split)	3 cm
+ bestrating	8 cm



Graaf een ca. 40 x 40 cm groot en 20 tot 40 cm diep gat. (zie voorbeeld). De bodem dient vlak te zijn.



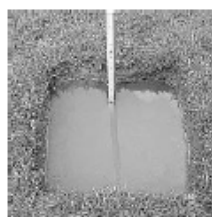
Om dichtslibben van de bodem te voorkomen deze wat losmaken en met ca. 1 tot 2 cm fijn grind bedekken.



Omdat droge bodem sneller water opneemt dan vochtige, moet het gat voorgenat worden. Alleen dan kan een praktijkgerichte proef worden uitgevoerd. Houdt het gat tijdens de voormattijd van 60 minuten flink nat.



Bevestig de meetlat aan de lat en steek deze in de bodem van het gat. Na het voormatten kan de test beginnen: Vul het gat met 20-25 cm water.



Noteer de begintijd en de waterstand in de tabel op de volgende pagina.



Controleer gedurende het volgend halfuur elke 10 minuten de daling van de waterstand en noteer de waarden in de tabel. Bij een gering waterdoorlatende bodem de controletijd verhogen tot 60 minuten.

De doorlaatbaarheidsformule

$$\text{Doorlaatbaarheidsfactor} = \frac{\sum \text{Verandering waterstand (cm)}}{\sum \text{Infiltratiesnelheid (min)}}$$

Bepaling doorlaatbaarheidsfactor

Meting	Tijd h		Infiltratieduur min		Waterpeil van het gat cm		Verandering waterstand cm	
	Voorbeeld	Uw waarde	Voorbeeld	Uw waarde	Voorbeeld	Uw waarde	Voorbeeld	Uw waarde
1. Met water vullen	10:20 10:30	 	= 10 min		van 22,5 cm tot 17,0 cm	 	= 5,5 cm gezakt	
2. Met water vullen	10:40 10:50	 	= 10 min		van 24,0 cm tot 19,0 cm	 	= 5,0 cm gezakt	
3. Met water vullen	11:00 11:11	 	= 11 min		van 21,0 cm tot 16,0 cm	 	= 5,0 cm gezakt	
			Σ 31 min				Σ 15,5 cm	

Voorbeeld: Doorlaatbaarheidsfactor: $\frac{15,5}{31} = 0,5$ / uw meting =

Beoordeling meetresultaat

Bovenstaande test is specifiek bedoeld voor waterdoorlatende verharding. De gevonden doorlaatbaarheidsfactor kan echter ook worden gebruikt voor het inschatten van de infiltratiesnelheid vanuit een wadi, infiltratiekrat of grindkoffer. Het testgat moet dan op de diepte van de aan te leggen voorziening worden gemaakt. Bij een lage infiltratiesnelheid kan toch worden geïnfiltreerd als de bergingsruimte extra groot wordt gemaakt (zie tabel). Anders moet op een andere wijze worden geloosd.

Doorlaatbaarheidsfactor cm/min	Geschiktheid voor infiltratie	Aanbevolen berging per m ² afgekoppeld oppervlak
< 0,03	Weinig geschikt; hieronder vallen lössbodems!	30 liter per m ²
> 0,03 < 0,12	Matig geschikt	15 liter per m ²
> 0,12 < 30	Optimaal geschikt	10 liter per m ²
> 30	Gevaar voor grondwatervervuiling	geen berging nodig

Leveranciers en Internet-links

Hieronder vindt u een aantal leveranciers. Dit is slechts om u te informeren en ter oriëntatie. Het waterschap of de gemeente staan niet garant voor de kwaliteit van de dienstverlening en de producten.

- Regenwatershop. Internetwinkel voor diverse materialen voor afkoppelen, www.regenwatershop.nl.
- GEP Benelux BV, Numansdorp, tel. 0186-657617, www.regenwater.nl en www.waterbesparing.com
- Beuker kunststoffen BV, Heerlen. Leverancier van Drintank producten, tel. 045-528 05 15, www.beuker-bkl.com.
- Duborainproducten zijn te koop bij Dyka, www.dyka.com vestiging Sittard, tel. 046-4810350, leverancier van Duborain systemen (niet voor particulieren)
- REZO, Maastricht. Groothandel en advies op het gebied van waterbeheersystemen, vergelijkbaar met Dyka, tel. 043 - 3639030. www.rezo.nl
- Waterblock, Zundert, tel. 076 - 5010621, www.waterblock.nl, leverancier van waterbergingsystemen (Watershell)
- Ecosave vof, Biddinghuizen, tel. 0321- 332038, www.ecosave.nl, doen veel met spullen over waterbesparing en meer
- Drain Products Europe BV, Stardrain-principe met honingraat elementen, tel. 020 - 4481199, www.drainproducts.nl
- Wavin, leverancier van Azura infiltratiesysteem. Beek, tel. 046-4352022, www.wavin.nl.
- Pipelife Nederland BV, Enkhuizen, tel. 0228-355555, www.pipelife.nl.
- Killian Water, Wageningen, tel. 0317-426436, www.regenzuil.nl
- Joosten Kunststoffen in Gendt, tel: 048-1424721, www.joostenkunststoffen.com
- www.dbcom.nl
- www.etsystems.nl hergebruikssysteem voor in de kruipruimte
- www.afkoppelen.com
- www.regentonnen.nl

Voor zoeken naar bouwmarkten en tuincentra bij u in de buurt voor bijvoorbeeld grind, zand, PVC en geotextiel: [Gouden Gids](#)