

Meer regenwater bufferen en in de bodem laten infiltreren ter voorkoming van overstromingen

De overstromingen die ons land in juli geteisterd hebben, tonen duidelijk aan dat we in de toekomst niet alleen rekening zullen moeten houden met langere droge periodes, maar ook met periodes van intensere regenval. Deze twee extreme situaties zullen zich in de toekomst bovendien alsmear vaker voordoen. Hun impact kan evenwel verminderd worden door het regenwater te bufferen en in de bodem te laten infiltreren.

B. Bleys, ir., laboratoriumhoofd, laboratorium Watertechnieken, WTCB

L. Vos, ir.-arch., projectleider, laboratorium Watertechnieken, WTCB

K. Dinne, ing., laboratoriumhoofd, laboratorium Microbiologie en micropartikels, WTCB

Hoe extreem was de neerslag in juli en augustus 2021?

De intense neerslag die in juli in ons land gevallen is, lag aan de basis van uitzonderlijke overstromingen. Zo geeft het KMI extremen aan tot 271 mm in 48 uur tijd te Jalhay, wat overeenkomt met een terugkeerperiode van meer dan 100 jaar ⁽¹⁾. Afbeelding 1 geeft de neerslaghoeveelheden weer die gemeten werden tussen 14 en 15 juli.

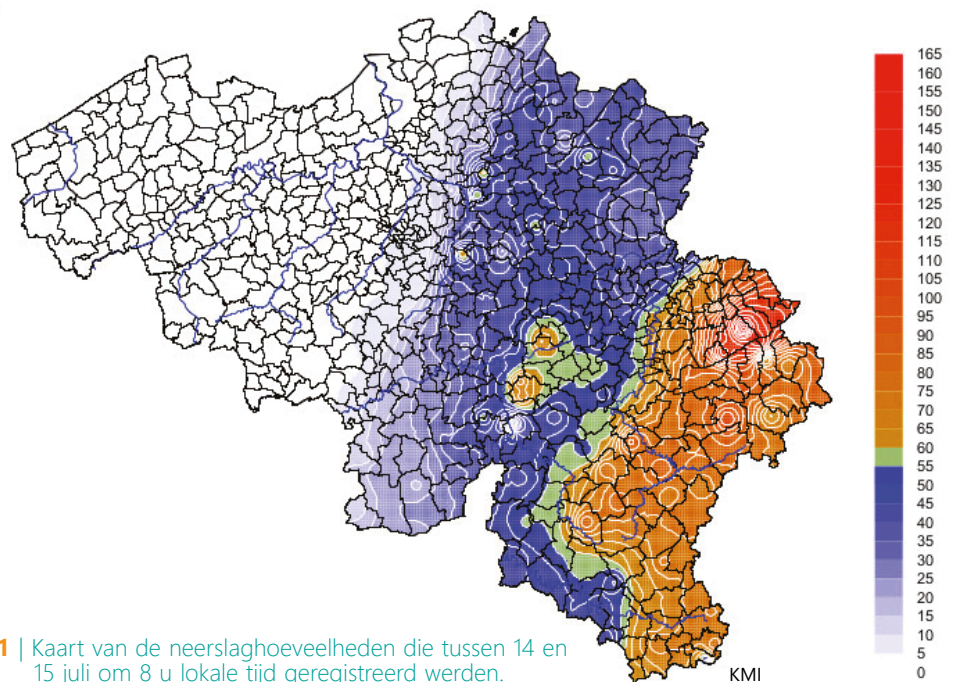
Op deze kaart kunnen we aflezen dat er midden juli in Wallonië in 24 uur tijd meer dan 100 liter regen per vierkante meter viel. Daar waar dergelijke neerslag normaal gezien slechts één keer om de 100 jaar voorkomt, kan deze terugkeerperiode door de klimaatverandering oplopen tot 20 of in het slechtste geval zelfs tot 10 jaar als we onze CO₂-uitstoot niet beperken.

In Vlaanderen was de hoeveelheid neerslag in dezelfde periode minder uitzonderlijk, lokaal namelijk iets meer dan 50 mm in 24 uur tijd.

⁽¹⁾ Voor meer informatie verwijzen we naar de website <https://www.meteo.be/nl/info/nieuwsoverzicht/eerste-cijfers-en-duiding-bij-de-hevige-neerslag-van-14-en-15-juli>.

De lokale stortvloed die eind juli in Dinant plaatsvond waarbij er in één uur tijd 50 à 60 liter regen per vierkante meter viel, was eveneens zeer extreem met een terugkeerperiode van meer dan 100 jaar. De gevolgen ervan werden bovendien versterkt door het feit dat de bodem nog verzadigd was van de vorige regenperiode.

Ook wanneer we naar de volledige zomer van 2021 kijken, merken we op dat de totale neerslaghoeveelheid uitzonder-



1 | Kaart van de neerslaghoeveelheden die tussen 14 en 15 juli om 8 u lokale tijd geregistreerd werden.

lijk was. Het record van de natste zomer sinds de metingen in Ukkel van start gingen in 1833, werd zelfs gebroken met meer dan 410 mm neerslag.

Een recente studie van het *World Weather Attribution Initiative* ⁽²⁾ geeft aan dat de maximale eendaagse neerslaghoeveelheid in het zomerseizoen in West-Europa door de klimaatverandering met ongeveer **3 tot 19 %** toegenomen is ten opzichte van het pre-industriële tijdperk. Ook de tweedaagse neerslaghoeveelheid kende een vergelijkbare toename. Uit een studie van vijf klimaatmodellen is gebleken dat de huidige klimaatopwarming de kans op dit soort gebeurtenissen met een factor van 1,2 tot 9 verhoogt. Dat wil zeggen dat de kans op extreme neerslag in West-Europa met **20 tot zelfs 800 %** gestegen is.

Types overstromingen

We onderscheiden drie types overstromingen:

- **pluviale overstromingen.** Hierbij krijgt het regenwater door lokale intense neerslag niet de kans om in de bodem



2 | Pluviale overstroming te Mellery.

te dringen waardoor er tijdelijke waterstromen ontstaan. Pluviale overstromingen treden vooral op tijdens hevige zomeronweningen. Dit was deze zomer bijvoorbeeld het geval in Dinant waar er in één uur tijd zo'n 50 à 60 liter regen per vierkante meter viel. Onderstaande foto illustreert een pluviale overstroming in Mellery

- **fluviale overstromingen.** Hierbij treden de waterlopen door aanhoudende neerslag in een stroomgebied buiten hun oevers, zoals ook in Pepinster gebeurde. Daar waar dergelijke overstromingen zich normaal gezien vooral voordoen in de winter, was dit de eerste keer dat dit type van extreme regenval in ons land in de zomer voorkwam
- **kustoverstromingen.** Deze overstromingen ontstaan door een stijging van de zeespiegel.

Gevolgen van steeds extremere neerslag

De belangrijkste gevolgen van de steeds extremere neerslag zijn enerzijds een **aangroei van het totale overstroombare gebied** en dus van het aantal gebouwen dat met overstromingen te maken krijgt en anderzijds een **stijging van de maximale overstromingsdiepte** van gebouwen die momenteel in overstromingsgebied liggen. Patrick Willems, professor Hydrologie aan de KU Leuven, schat dat het percentage aan 'gevaarlijk overstroombare gebouwen' (d.w.z. met een overstromingsdiepte > 70 cm en grote gevolgen voor de economie en de gezondheid) door de klimaatverandering zou kunnen stijgen van 2,6 % naar **7 % van het totale bouwpatrimonium.**

Uit de gedetailleerde kaarten met betrekking tot het overstromingsrisico blijkt dat heel wat verdichte woongebieden in overstromingsgevoelige zones liggen ⁽³⁾.

Water bufferen en in de bodem laten infiltreren

Hoewel wateroverlast bij extreme neerslag nooit volledig te vermijden is, kunnen de frequentie en de gevolgen van pluviale en fluviale overstromingen wel verminderd worden door het water lokaal te bufferen en in de bodem te laten infiltreren en/of vertraagd af te voeren. Dit is de derde as van de *trias aquatica* (zie de *WTCB-Dossiers 2021/4.9*). Het gaat hier dus om vergelijkbare maatregelen als deze die aangewezen zijn in het kader van de droogteproblematiek.

In **landelijke gebieden** moeten er, waar mogelijk, meer zones gecreëerd worden waar afstromend regenwater tegengehouden en tijdelijk opgeslagen wordt (bv. in gras- en bufferstroken, tijdelijke infiltratiezones, grachten, beschikbare weides of natuurgebieden en in wachtbekkens). Op die manier kunnen de rivieren tijdelijk ontlast worden. Een ander belangrijk aandachtspunt in het kader van de *Blue Deal* in Vlaanderen bestaat erin om onze rivieren

⁽²⁾ Voor meer informatie verwijzen we naar de website <https://www.worldweatherattribution.org/wp-content/uploads/Scientific-report-Western-Europe-floods-2021-attribution.pdf>.

⁽³⁾ Op de website <http://geoapps.wallonie.be/Cigale/Public/#CTX=ALEA> zijn de overstromingsgebieden in Wallonië in kaart gebracht.

meer ruimte te geven en opnieuw te laten meanderen. In de smalle Waalse valleien is dit echter niet altijd mogelijk waardoor overstromingen bij zeer extreme neerslag moeilijk te voorkomen zijn.

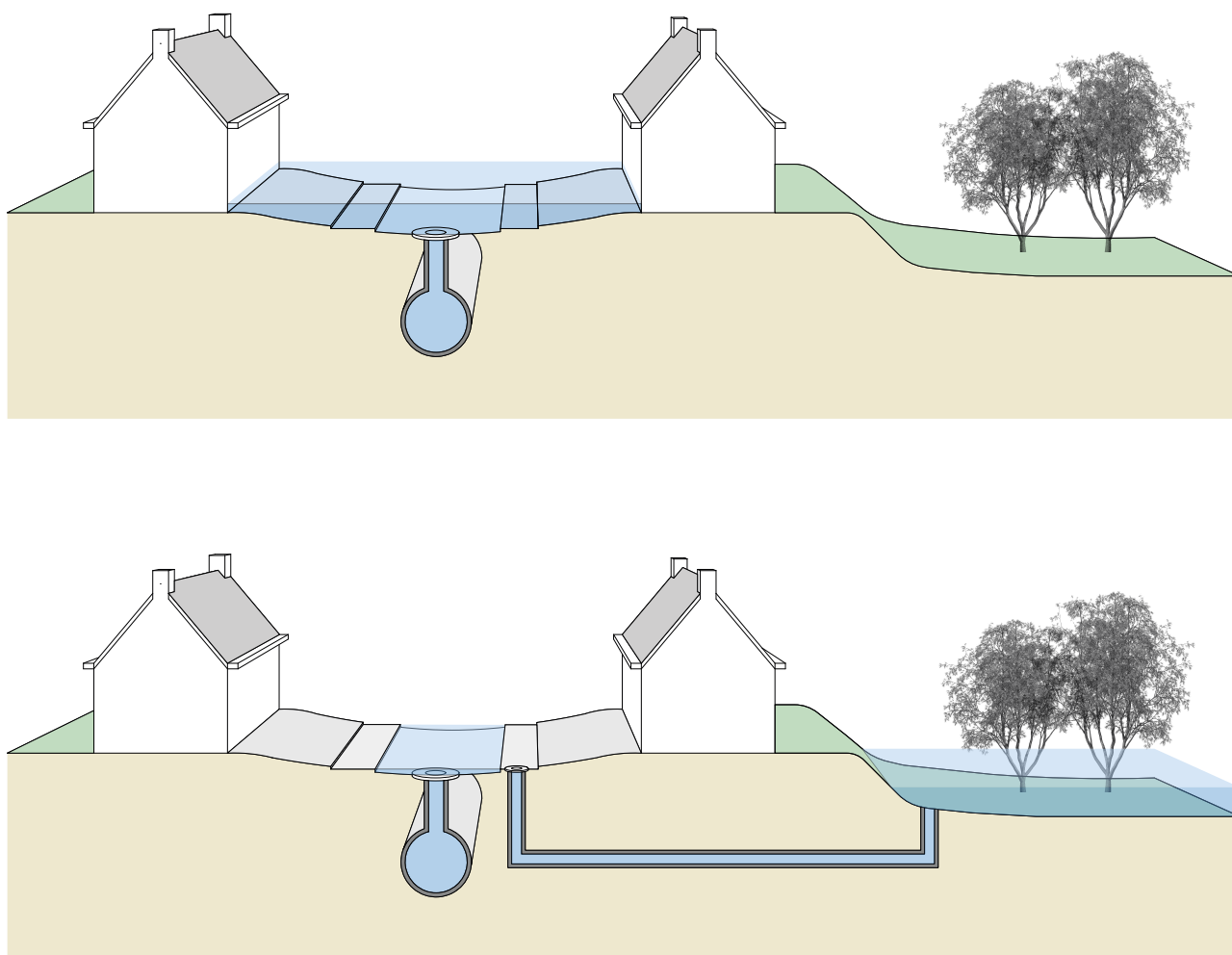
In **bebouwde en verstedelijkte gebieden** moeten we ervoor zorgen dat er minder water rechtstreeks naar de riolering afgevoerd wordt. Op het **eigen perceel** kan dit door meer te ontharden om de infiltratie te bevorderen. Door regenwater op te vangen in regenwatertanks wordt er ook buffercapaciteit gecreëerd. De overloop van deze tanks kan dan gekoppeld worden aan infiltratievoorzieningen of wadi's (d.z. met grind en zand gevulde greppels of sloten die het water zowel kunnen vasthouden als in de bodem kunnen laten infiltreren). Groendaken, en in mindere mate groene gevels, hebben een dubbele invloed op de waterafvoer. Zo reduceren ze de totale hoeveelheid afgevoerd regenwater en beperken ze en verschuiven ze het piekdebiet van stortbuien in de tijd. Hierdoor wordt het afwateringsnetwerk enigszins ontlast, wat het aantal overstromingen op de risicopunten doet afnemen (zie § 2.1.2 van TV 229). Het straattype, de straatdikte en het soort beplanting spelen hierin ook een grote rol.

Ook aanpassingen aan de **publieke ruimte en infrastructuur** kunnen bijdragen tot de verbetering van de infiltratie. Denken we hierbij bijvoorbeeld maar even aan collectieve hemelwaterputten. Dit zijn straten die tijdelijk ingezet kunnen worden om water ter plaatse in de bodem te laten infiltreren en af te voeren naar wadi's, waterdoorlaatbare pleinen of *rain gardens* (d.z. beplante wadi's) (zie afbeeldingen 3 en 4).

Er bestaan twee types infiltratievoorzieningen:

- **bovengrondse infiltratievoorzieningen**, waarbij ervoor gezorgd wordt dat de al dan niet verharde bodem het regenwater op een of andere manier doorlaat
- **ondergrondse infiltratievoorzieningen**.

Aangezien bovengrondse infiltratievoorzieningen visueel gecontroleerd en gemakkelijk onderhouden kunnen worden, genieten deze de voorkeur. Bij plaatsgebrek of dichte bebouwingen en/of verhardingen kan het echter noodzakelijk zijn om te opteren voor ondergrondse infiltratievoorzieningen. Het te gebruiken type voorziening hangt ook af van de gemiddelde hoogste grondwaterstand en de doorlatendheid van de bodem.



3 | Collectieve oplossing om water af te voeren naar lagergelegen wadi's.

In het Vlaamse Gewest is het plaatsen van infiltratievoorzieningen momenteel reeds verplicht bij nieuwbouw, herbouw, uitbreidingen groter dan 40 m² en wanneer de totale oppervlakte van het perceel groter is dan of gelijk is aan 250 m², met uitzondering van beschermingszones voor grondwaterwinning van het type I of II ⁽⁴⁾. In het Waalse Gewest verplicht de *Code de l'eau* sinds 2017 dan weer om het hemelwater op het eigen perceel volgens volgende hiërarchie te beheren:

1. infiltratie
2. aansluiting op een waterloop, indien oplossing 1 onmogelijk is
3. aansluiting op het rioleringsnet, indien oplossing 2 onmogelijk is.

De Richtlijnen voor Bovengrondse (RBI) en Ondergrondse Infiltratievoorzieningen (ROI) van VLARIO ⁽⁵⁾ lijsten de algemene ontwerpvoorschriften en specifieke aandachtspunten per type infiltratievoorziening op. De tabel op de volgende pagina geeft een overzicht van een aantal courante infiltratievoorzieningen en de voorschriften voor de te gebruiken materialen en de uitvoering ervan.

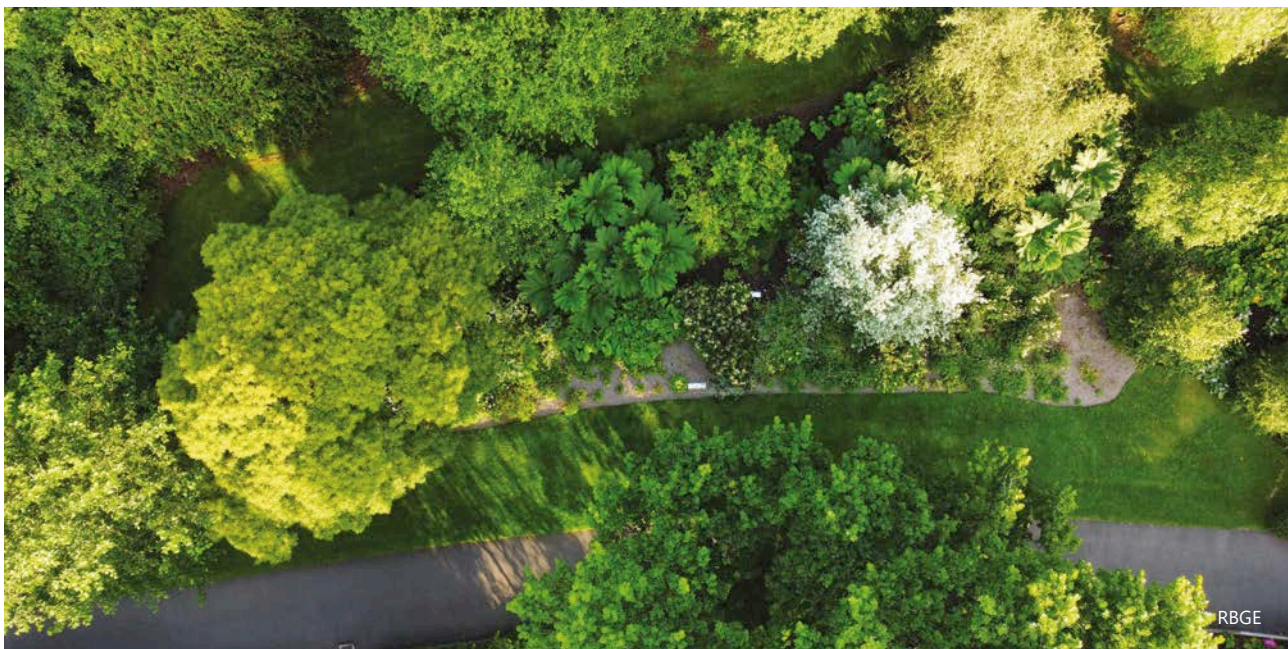
Momenteel worden er bij COPRO, een onpartijdige instelling voor de controle en certificatie van bouwproducten, door de vertegenwoordigers van de sector hieromtrent enkele specifieke richtlijnen ontwikkeld, meer bepaald de technische voorschriften (PTV) 8003 met betrekking tot de

kwaliteitsvolle aanleg van ondergrondse infiltratiesystemen en de voorbehandeling.

Andere aandachtspunten

In een erkend overstromingsgebied moet er op platte daken naast de gewone hemelwaterafvoerinstallatie steeds een **noodafvoerinstallatie** voorzien worden (zie de *WTCB-Dossiers 2019/5.8*). In geval van terugstuwing tijdens een piekbui kan de vrije afvoer van het hemelwater in de standleidingen immers verhinderd worden, wat tot ongewenste waterophoping op het dak zou kunnen leiden. Uiteraard moet er in dergelijke gebieden ook bijzondere aandacht besteed worden aan de correcte dimensionering van de gewone hemelwaterafvoerinstallatie (zie *TV 270*).

Als er toestellen onder het terugstuwniveau geplaatst zijn (d.i. het maximale niveau dat het water in de installatie kan bereiken ten gevolge van een overstroming van de openbare riolering), dan bestaat een belangrijk aandachtspunt ter voorkoming van terugstuwing vanuit de riolering tijdens overstromingen erin om in de afvoerinstallatie een **terugslagklep** te voorzien. Een andere veiligere – maar duurder – mogelijkheid is om met een **pompput** te werken. Voor meer informatie over deze oplossingen verwijzen we naar de *WTCB-Dossiers 2017/3.11*. ◆




4 | Voorbeeld van een rain garden.

⁽⁴⁾ Voor meer informatie hieromtrent verwijzen we naar het 'Besluit van de Vlaamse Regering houdende vaststelling van een gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater' van 8 oktober 2013.

⁽⁵⁾ VLARIO is het overlegplatform voor hemelwater- en afvalwaterbeheer in Vlaanderen. De Richtlijnen voor Bovengrondse Infiltratievoorzieningen vind je via de volgende link: <https://www.vlario.be/site/files/downloads/Richtlijnen-bovengrondse-infiltratie-RBI-V1.pdf>. De Richtlijnen voor Ondergrondse Infiltratievoorzieningen zijn terug te vinden op <https://www.vlario.be/website/files/downloads/Richtlijnen-ondergrondse-infiltratie-ROI-V2-1.pdf>.

Voorschriften en referentiedocumenten voor de verschillende types infiltratievoorzieningen.

Type voorziening	Voorschriften voor de materialen	Voorschriften voor de uitvoering	Referentie-documenten
Bovengrondse infiltratievoorzieningen			
<p>Infiltratiekom (*) / Wadi / Rain garden</p>  <p>1. Grondverbetering 2. Aggregaat 3. Drainbuis 4. Geotextiel 5. Slokop</p>	<p>Lijst van planten en geschiktheid voor talud of bodem: zie RBI, p. 28</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Uitvoering van taluds met een kleine helling (1/10 à 1/12) • Voorzien van grasbezaaiing op de taluds en de bodem • Plaatsen van een noodoverloop (bv. met beton omstorte watersliker) • Uitvoering van een drainagesleuf en -leiding in minder doorlatende gronden • Installeren van een slokop (d.i. een afvoerinstallatie met een stankafsluiter en waterspoeling), die bij piekbelasting het overstortende water rechtstreeks naar de drainagesleuf brengt 	<p>RBI, p. 24</p>
<p>Waterdoorlatende verhardingen</p>  <p>Shutterstock</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Steenslagverhardingen • Betonstraatstenen en betontegels (zie PTV 122) • Vloerplaten in geprefabriceerd beton • Gebakken klinkers • Grasbetontegels (zie PTV 126) • Kunststofgrastegels 	<p>Systeem-, product- en plaatsingseisen van waterdoorlatende bestratingen: zie PTV 827</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PTV 827 • RBI, p. 16-23 • PTV 122 • PTV 126
Ondergrondse infiltratievoorzieningen			
<p>Infiltratiebuizen</p>  <p>Dyka</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Buizen in beton: zie PTV 104 • Buizen in kunststof (min. DN/OD 250): zie NBN T 42-115 • Wandversterkte wikkelbuizen: zie NBN EN 13476-3 en DIN 16961 • Niet-geweven geotextiel: type 5.3 volgens de norm NBN EN 13252 (zie PTV 829) 	<ul style="list-style-type: none"> • Plaatsing onder een kleine helling (1 %) tussen twee toezichtsputen (max. 100 m) • Voorzien van een minimale tussenafstand van 1 m tussen twee parallelle buizen • Omhullen met drainerend materiaal 	<p>ROI, p. 15-18</p>
<p>Infiltratiekragen</p>  <p>Dyka</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Infiltratiekrat (PP) : zie prNBN T 42-606 en NBN EN 17152-1 • Geweven geotextiel: type 5.3 volgens de norm NBN EN 13252 (zie PTV 829) 	<ul style="list-style-type: none"> • Installeren van in het bekken of de buis geïntegreerde verbindingsputten met een minimale diameter DN/OD van 500 mm voor de toegang tot de kunststofkragen • Voorzien van een leiding tussen de toegangs- of verbindingsputten en de kunststofkragen met een minimale diameter DN/OD van 200 mm • Plaatsing op een perfect afgestreaken vlakke bodem van infiltratiezand op waterdoorlatend geweven geotextiel • Omhullen van het bekken met geotextiel en laagsgewijs vullen en verdichten met zand 	<ul style="list-style-type: none"> • CEN/TR 17179 • ROI, p. 20-21
<p>(*) Een op kleine diepte uitgegraven bekken of langsgseul. De bufferhoogte van het water bedraagt zo'n 30 cm ten opzichte van de gemiddelde hoogste grondwaterstand.</p>			