

RICHTLIJNEN ONDERGRONDSE INFILTRATIEVOORZIENINGEN

versie 2 oktober 2023



Inhoud

1.	Inleiding	4
2.	Algemene ontwerprichtlijnen	4
2.1	Voldoen aan ‘Leidraad ontwerpen van bronmaatregelen’ van CIW	4
2.2	Keuze afweging tussen bovengrondse infiltratie versus ondergrondse infiltratie	5
2.2.1	Wat verstaat men onder bovengrondse versus ondergrondse infiltratie?	5
2.2.2	Keuzevorming tussen ondergrondse versus bovengrondse infiltratie	5
2.3	Vorbereidende acties studiefase	5
2.4	Ontwerprichtlijnen	6
2.4.1	Bodemgesteldheid	7
2.4.2	Doorlaatbaarheid van de bodem	7
2.4.3	Hoogte grondwatertafel	8
2.4.4	Inplanting infiltratievoorziening	8
2.5	Dimensionering infiltratievoorziening	8
2.6	Aandachtspunten bij het ontwerpen van infiltratievoorzieningen	10
2.7	Wanneer geldt een verbod op infiltratie van regenwater in de bodem?	13
3.	Voorbehandelingstoestellen	13
4.	Debietbegrenzer (*)	14
5.	Soorten ondergrondse infiltratievoorzieningen	15
5.1	Infiltratiebuizen	16
5.1.1	Infiltratiebuizen in poreus beton	17
5.1.2	Infiltratiebuizen in pvc, pp of hdpe	18
5.1.3	Infiltratiebuizen in kunststof wandversterkte wikkelbuizen met gladde binnenwand en gestructureerde buitenwand	19
5.2	Verticale infiltratiekolom	19
5.3	Infiltratiekunststofkatten	21
5.4	Betonnen infiltratiekelder	23
5.5	Betonnen infiltratieveld	25
5.6	Infiltratieputten en infiltratiebakken in beton	25
5.7	Infiltratiekolken	26
5.8	Betonnen buffer- -infiltratiebekkens in combinatie met buffer-en infiltratiekoffer onder verharding	28
5.9	Combinatie van fietspad en grachtelement in prefabbeton lang rijweg	29
5.10	“Structural Soil”-infiltratie via boomaanplantingen	30
6.	Geotextiel	31
7.	Infiltratiezand (= filtermateriaal)	32
8.	Aansluiting op openbare riolering, gracht of waterloop	33
9.	Uitvoering	33

9.1	Voorafgaandelijk aan de werken.....	33
9.2	Uitvoering	34
10.	Beproeving (*)	34
10.1	Aanvaarding infiltratievoorziening.....	34
11.	Beheer en onderhoud (*)	34
11.1	Beheer en aandachtspunten	34
11.2	Onderhoud en inspectie.....	34

1. Inleiding

De goede werking van infiltratievoorzieningen, is heel cruciaal om aan de vooropgestelde doelstellingen van “integraal waterbeheer” en “voorkoming van wateroverlast” te kunnen voldoen: buffering, infiltratie en vertraagde waterafvoer. Wanneer de infiltratiewerking slecht werkt, heeft dit meestal ook een negatieve invloed op de bufferingscapaciteit (er blijft water in infiltratievoorziening staan) en de werking (frequentie) van noodoverstorten naar gracht of riolering (te frequent overstorten van water). De investeringen voor infiltratie en het vertraagd afvoeren van hemelwater dragen dan niet volledig bij aan de hoger gestelde doelstellingen.

Om de goede werking van infiltratievoorzieningen in de tijd te waarborgen wil deze handleiding – verder genaamd **Richtlijnen Ondergrondse Infiltratievoorzieningen** – richtlijnen en aanbevelingen voor de opdrachtgever, bouwheer, beheerder en ontwerper aanreiken waaraan een goed ondergronds infiltratiesysteem met inbegrip van de voorbehandelingssystemen moet voldoen inzake werking, ontwerpvoorwaarden (buffering, infiltratie en afvoerbeperking), materiaaleigenschappen, uitvoering, onderhoud en goed beheer.

De Richtlijnen Ondergrondse Infiltratievoorzieningen – verder afgekort tot ROI – is van toepassing voor zowel een aanleg op private percelen als een aanleg op het publiek domein of in de publieke ruimte.

In deze ROI zijn de teksten of tekstdelen voorafgegaan door een “(*)” niet van toepassing bij projecten waarvan de afwaterende oppervlakte kleiner is dan 2.500m². Deze oppervlakte werd gekozen op basis van de Gewestelijk Stedenbouwkundige Verordening Hemelwater die buffering met vertraagde lozing oplegt vanaf 2.500 m² afwaterende oppervlakte.

Dit is een levend document. Kijk steeds op www.vlario.be voor de laatste versie.

2. Algemene ontwerprichtlijnen

2.1 Voldoen aan ‘Leidraad ontwerpen van bronmaatregelen’ van CIW

Om te voldoen aan de door het “Coördinatiecentrum Integraal Waterbeleid – afgekort CIW” uitgevaardigde “Code van goede praktijk voor het ontwerp, aanleg en onderhoud van rioleringssystemen” – deel 3 – Leidraad ontwerpen van bronmaatregelen, de Gewestelijk Stedenbouwkundige Verordening Hemelwater(GSV) en de VLAREM II, zijn bij elk nieuw bouw- en infrastructuurproject aan de bron maatregelen te nemen om de afvoer van hemelwater naar een riolering of gracht te voorkomen of te beperken.

Hierbij moet de afvoerwijze van het regenwater van daken en verhardingen in afnemende graad van prioriteit voldoen aan de principes van “de ladder van Lansink”:

- Regenwaterafvoer van daken en verhardingen voorkomen of beperken(preventie)(door o.a. groendak-concepten, infiltratie via waterdoorlatende verhardingen en onverharde terreinoppervlakken)
- Regenwater van daken opvangen in regenwaterput voor maximaal hergebruik
- Bufferen en Infiltratie van af te voeren regenwater op eigen terrein
- Buffering van regenwater met vertraagde lozing op gracht of oppervlaktewater
- Buffering van regenwater met vertraagde lozing op regenwaterriolering
- Buffering van regenwater met vertraagde lozing op gemengde riolering

2.2 Keuze afweging tussen bovengrondse infiltratie versus ondergrondse infiltratie

2.2.1 Wat verstaat men onder bovengrondse versus ondergrondse infiltratie?

a) Bovengrondse infiltratie

Bij een bovengrondse infiltratievoorziening – ook wel oppervlakte-infiltratievoorziening genoemd – infiltreert de neerslag of het aangevoerde hemelwater op een rechtstreekse wijze in de bodem via – met het oog – goed zichtbare horizontale dagoppervlak van de infiltratievoorziening.

b) Ondergrondse infiltratie

Bij een ondergrondse infiltratievoorziening infiltreert het aangevoerde hemelwater “ondergronds” in de bodem via een ondergronds gebouwde infiltratieconstructie. De infiltratieoppervlakte is in de meeste gevallen hierbij beperkt tot de waterdoorlatende wandoppervlakte onder het waterpeil in de infiltratieconstructie.

c) Gemengde infiltratie

Onder gemengde infiltratie wordt een gecombineerde aanleg begrepen van een bovengrondse infiltratievoorziening samen met een ondergrondse infiltratievoorziening.

2.2.2 Keuzevorming tussen ondergrondse versus bovengrondse infiltratie

Indien de GSV Hemelwater 2023 van toepassing is dient de infiltratievoorziening bovengronds aangelegd te worden, tenzij de vergunningsaanvrager gemotiveerd aantoont dat de ondergrondse aanleg onvermijdbaar is.

De keuze voor een ondergrondse buffer- en infiltratievoorziening dringt zich meestal op:

- wanneer er binnen het project onvoldoende plaatsruimte beschikbaar is voor de aanleg van een bovengrondse buffer- en infiltratievoorziening
- wanneer binnen het project een dichte bebouwing aanwezig is
- wanneer een gesloten dichte verharding gewenst wordt of reeds aanwezig is (o.a. industriële omgeving, laad- en losplaatsen, stapelplaatsen edm.)

Noot: De richtlijnen voor bovengrondse infiltratievoorzieningen zijn te raadplegen in de afzonderlijke handleiding van Vlario genaamd “Richtlijnen Bovengrondse Infiltratievoorzieningen”, afgekort “RBI”.

2.3 Voorbereidende acties studiefase

Om tot een goed en succesvol infiltratieproject te komen zijn verschillende stappen te doorlopen, te beginnen met voorbereidende acties bij aanvang van de studiefase tot de oplevering van de werken op het einde van de werken.

Vooraleer de studiefase van een infiltratieproject aan te vangen is eerst informatie in te winnen en zijn een aantal voorbereidende acties te ondernemen om met de studie goed van start te gaan:

1. De opvraging bij de opdrachtgever/bouwheer van plannen over de bestaande toestand van de bouwplaats. Bij ontstentenis de opmeting en hoogtemeting van het bouwterrein en aangrenzende omgeving van de bestaande riolering, grachten,... De digitaal hoogtemeetkaart DHMII is een mogelijk interessant alternatief als 3-dimensionaal grondplan.
2. Een terreinverkenning van de bouwplaats.
3. Navraag naar eventuele aanwezigheid van bodemverontreiniging. Na sanering of afperking van de verontreiniging, kan binnen het terrein aan infiltratie worden gedaan.

4. De digitale opvraging bij het KLIP naar mogelijke ligging van nutsleidingen binnen het bouwterrein. Op private percelen navraag doen bij de eigenaar naar de mogelijke ligging van nutsleidingen en private leidingen (op KLIP is hiervan geen info verkrijgbaar).
5. De opvraging van de rioleringsplannen en hydraulische berekeningen bij de opdrachtgever, riool- en waterloopbeheerder van de aanwezige of geplande riolering, raadplegen van de Vlaamse Hydrografische Atlas van de waterlopen (VHA) ed. binnen een voldoende grote zone rond de bouwplaats voor beoordeling van aansluitingsmogelijkheden.
6. De opvraging naar het bestaan van regenwaterafvoerplannen.
7. Navraag doen bij de waterloop- en rioolbeheerder naar de lozings- en buffervoorwaarden van gebeurlijke noodoverlaten, aangezien er dikwijls lokale afwijkingen (strengere voorwaarden) zijn van de Gewestelijk Stedenbouwkundige Verordening. Door de ontwerper is volgens de Code van Goede Praktijk navraag te doen bij waterloop- en rioolbeheerder naar mogelijks optredende waterafvoerproblemen en maximale waterstanden.
8. Opvraging van de plannen bij de opdrachtgever/bouwheer van mogelijks geplande bovengrondse inrichtingswerken.
9. Raadpleging van de bodemkaarten en grondwaterstand op het digitaal portaal van Geo.Vlaanderen (DOV) voor een “eerste indicatie” over de aanwezige bodemgesteldheid.
10. (*)Onafgezien van de hiervoor vermelde beschikbare informatie op de website, is een grond- en bodemonderzoek uit te voeren, bestaande uit:
 - het uitvoeren van een grondonderzoek m.b.t. de stabiliteit/draagvermogen van de grond tot op een diepte van minimum 4m onder de funderingsaanzet van de infiltratievoorziening (eerst sonderingen en vervolgens grondboringen, met ongeroerde monsternamen t.h.v. de funderingsaanzet)
 - het aanbrengen van minimum 2 peilbuizen op het terrein voor de opmeting van het grondwaterpeil en dagelijkse registratie van het waterpeil
 - de uitvoering van labo-onderzoeken op de ongeroerde grondmonsters.
 - Uitvoering in-situ van waterinfiltratieproef op niveau van funderingsaanzet
11. Nagaan op de met waterloopbeheerder overstromingskaart op de website van CIW (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid) (Watertoets) of de voorziene bouwzone niet in een overstromingsgebied is gelegen. Infiltratie is binnen een overstromingsgebied meestal mogelijk maar uitvoering is af te stemmen.
12. Nagaan of de voorziene bouwzone niet in een grondwaterwingebied is gelegen.. Binnen een beschermingszone is de aanbeveling van de drinkwatermaatschappijen en VMM om enkel bovengronds te infiltreren (in geval van calamiteit is dit snel waar te nemen en eenvoudiger om te reinigen). Best steeds voorafgaandelijk advies inwinnen bij het drinkwaterbedrijf.
13. Uitvoering van onderzoek bij de bestaande riolering op de aanwezige scheiding van de regenwaterafvoer van de afvalwaterafvoer (uitvoering afkoppelingsstudie?), nazicht naar mogelijks aanwezigheid van slib in de aanwezige bestaande aansluitende rioleringen edm.
14. Nagaan of navraag doen of de voorziene bouwzone niet binnen een archeologisch waardevolle site of omgeving is gelegen (Archeologienota opvragen). Best buiten dergelijke gebieden blijven met project.

2.4 Ontwerprichtlijnen

Op basis van de ingewonnen informatie, opmeting en hoogtemeting van het bouwterrein, de bodemgesteldheid, het nazicht van de rioleringsplannen ed. kan gestart worden met het ontwerpen van de buffer- en infiltratievoorziening. Bij het ontwerpen van infiltratievoorzieningen dient men rekening te houden met de volgende ontwerpcriteria en randvoorwaarden:

2.4.1 Bodemgesteldheid

De bodemgesteldheid op de plaats van inplanting van de infiltratievoorziening is de belangrijkste maar tegelijk ook de meest kritieke ontwerpvoorwaarde om tot een goede infiltratievoorziening te komen. Hierbij is een goede doorlaatbaarheid van de bodem (= Ksat-waarde) van dimensionerend belang. Een “eerste indicatie” over de aanwezige bodemgesteldheid en doorlaatbaarheid is terug te vinden op de bodemkaart en drainageklassekaart op de website van Geo.Vlaanderen.

(*) Voor het ontwerpen van een infiltratievoorziening wordt in het kader van de vergunningsaanvraag bij elk project geëist dat een gedetailleerd grondonderzoek en doorlaatbaarheidsproef wordt uitgevoerd.

2.4.2 Doorlaatbaarheid van de bodem

Om tot een eenvormige bepaling van de doorlaatbaarheid van de bodem en de hoogtemeting van de grondwatertafel te komen werd door de VMM in samenwerking met het studiebureau IMDC en de Bodemkundige Dienst van België het rapport “Opstellen richtlijnen voor het meten van de infiltratiecapaciteit en het modelmatig onderbouwen voor de dimensionering van infiltratievoorzieningen” gepubliceerd op 12/01/2017. Het document is raadpleegbaar op de website van de VMM – www.vmm.be.

In het kader van hoger onderzoeksproject van de VMM is vastgesteld dat de informatie over de doorlaatbaarheid van de bodem op basis van de bodemtextuur in 50% van de gevallen fout was, met verder als conclusie dat men een infiltratiecapaciteit niet kan koppelen aan bepaalde bodemtexturen. De bepaling van de doorlaatbaarheid van de bodem in-situ is derhalve belangrijk en Noodzakelijk(*). Dit kan aan de hand van de dubbele ringproef op de diepte van de funderingsaanzet van de infiltratievoorziening worden uitgevoerd. Andere mogelijke proefmethoden voor de bepaling van de doorlaatbaarheid van de bodem zijn: de open-end-test, de methode porchet, de soakaway test en de ongestoorde staalname.

Op basis van de wijzigingen aan de Code van goede praktijk – deel 3 – Leidraad ontwerpen van bronmaatregelen, moet men voor het bepalen van de te nemen bronmaatregelen (met hemelwaterhergebruik op het privédomein woningen en industrie), aan infiltratie- en/of buffervoorzieningen, uitgaan van de hierna vermelde opdeling op basis van de infiltratiecapaciteit (Ksat) van de bodem:

k_{sat} in mm/u	Hoe te vertragen?
$k_{sat} \geq 5 \text{ mm/u}$	<u>Infiltratie conform GSVH</u> Volume $330 \text{ m}^3/\text{ha}$ Infiltratieoppervlakte 8%
$5 \text{ mm/u} \geq k_{sat} \geq 0,5 \text{ mm/u}$	<u>Combisysteem</u> Infiltratie volume $200 \text{ m}^3/\text{ha}$ en infiltratieoppervlakte 8% EN Buffering volume $200 \text{ m}^3/\text{ha}$ met vertraagde afvoer 5 l/s/ha
$0,5 \text{ mm/u} \geq k_{sat}$	<u>Buffering</u> volume $430 \text{ m}^3/\text{ha}$ met vertraagde afvoer 5 l/s/ha EN indien boven gemiddelde hoogste grondwaterstand: lozing op minstens 5cm boven bodem zodat $\pm 40 \text{ m}^3/\text{ha}$ enkel via infiltratie kan ledigen

Bron: Technisch Achtergronddocument bij de GSVH 2023 (tabel 9)

Bovenvermelde bronmaatregelen zijn als startwaarden voor de opmaak van het ontwerp te beschouwen. Indien de debieten van de noodoverlaat te groot zijn voor het ontvangend

watersysteem, is naar een verder “geoptimaliseerd ontwerp” (infiltratieoppervlakte, buffering & vertraagde afvoer en noodoverlaat) met gebruik van de Sirio-tool te zoeken.

2.4.3 Hoogte grondwatertafel

De hoogte van de grondwatertafel – en vooral een te hoge grondwaterstand - is kritiek om goed aan infiltratie te kunnen doen en is bepalend voor de diepte van het aan te leggen infiltratiesysteem.

De bepaling van de grondwaterstand moet voldoen aan de voorschriften en methodiek opgenomen in de wijzigingen aan de code van goede praktijk - deel 3 – Leidraad ontwerpen van bronmaatregelen.

2.4.4 Inplanting infiltratievoorziening

Bij het zoeken naar een goede inplantingsplaats voor de inplanting van een infiltratievoorziening is met volgende randvoorwaarden rekening te houden:

- In te planten buiten de zones voor leidingen van openbaar nut en plantzones voor bomen & struiken, verlichtingspalen, verkeerstekens edm. om mogelijke beschadiging te voorkomen.
- In te planten buiten de erfdienstbaarheidszone van 5m langs de oever van geklasseerde onbevaarbare waterlopen (10m langs bevaarbare waterlopen).
- Vóór de instroom (en eventuele uitstroom) dient er voldoende ruimte aanwezig te zijn voor inplanting van toegangspullen, overlaat- en noodoverlaatconstructie, debietbegrenzer, voorbehandelingsinstallaties (rooster, bezinkingskamer, olie- en vetvanger) edm.
- De infiltratievoorziening moet over de hele oppervlakte goed toegankelijk zijn voor inspectie en reiniging.
- De infiltratievoorziening wordt bij voorkeur naast opritten en buiten verhardingen aangelegd. Bij aanleg onder verhardingen (pleinen, opritten, bedrijfsterreinen) dient het infiltratiesysteem overrijdbaar en voldoende sterk en stabiel te zijn voor de opname van de belasting van voertuigen (ook voor vrachtwagens, eventueel kermisattracties ed.), hetgeen een voldoende dekking boven het infiltratiesysteem vereist om de belasting (grondlasten en verkeersbelasting) op te nemen.
- Tijdens de aanleg zijn de plaatsingsvoorschriften van de fabrikant te volgen, inzonderheid wat aan maximale belasting mag komen bij een minimale dekking op de infiltratievoorziening.
- Zware belasting van voertuigen, machines en opslag van materiaal op de voorziene inplantingsplaats van de infiltratievoorziening vermijden om verdichting van de bodem te voorkomen.

2.5 Dimensionering infiltratievoorziening

De regelgeving voor de dimensionering van een infiltratievoorziening voor de infiltratie van hemelwater van gebouwen en verhardingen op private percelen (en hiermee gelijk gestelde kadastrale percelen van openbare instanties) en verkavelingen in de publieke ruimte of openbaar domein moet voldoen aan:

1) Bij een inplanting voor een project op het private perceel moet er voldaan worden aan de infiltratie-eis overeenkomstig de “Gewestelijk Stedenbouwkundige Verordening (GSV) voor hemelwater” van 2023 (van kracht sedert 02/10/2023):

- Vanaf een perceelsgrootte > 150m²:
 - o buffervolume 33 l/m² afwaterende verharde oppervlakte van gebouwen en verhardingen
 - o Infiltratie oppervlakte: 8m²/100m² afwaterende verharde oppervlakte

- Indien regenwaterput aanwezig mag men de afwaterende oppervlakte verminderen met 30m² per woongelegenheden (of meer bij andere gebouwen; Zie hiervoor het technisch achtergronddocument bij de GSV Hemelwater van de CIW).
- Bij perceelsgrootte ≤ 120 m² is de aanleg van infiltratievoorziening niet verplicht.
- De GSV Hemelwater legt bij nieuwe verkavelingen op dat een collectieve infiltratievoorziening is aan te leggen van 33l/m² wegverharding (parkeerstroken, fiets- en voetpaden inbegrepen), waarbij de verharde oppervlakte met 80m² is te vermeerderen per kavel. Daarnaast moet op het privaat perceel van elke kavel aan de eisen van de verordening worden voldaan, tenzij deze bij de collectieve infiltratievoorziening worden meegerekend.
- Er kunnen vanwege de provinciebesturen nog andere eisen opgelegd worden. Men kan best voorafgaandelijk bij de Stedenbouwkundige dienst in de gemeente navraag naar doen.
 - O.a. in de provincie Vlaams-Brabant moet in principe alle hemelwater van de verhardingen van terrassen en opritten - voor zover dit niet verontreinigd is - doorheen of naast de verharding op eigen terrein in de grond infiltreren.
 - De provincie West-Vlaanderen eist dat ook bij verkavelingen voor het buffervolume voldaan moet worden aan de voorschriften van de waterloopbeheerder.
 - Ook door de provincie Oost-Vlaanderen worden een aantal strengere eisen opgelegd.
- De gemeente/rioolbeheerder of waterloopbeheerder kan ook bijkomende vereisten opleggen.
- Een uitzondering overeenkomstig art. 12 op de GSV hemelwater kan aangevraagd worden met de nodige motivatie en bijvoeging van bewijsstukken bij de vergunningverlener.

2) Bij een inplanting voor een project op het openbaar domein moet de dimensionering van het infiltratiebekken voldoen aan de voorschriften van de “Code van goede praktijk voor het ontwerp, aanleg en onderhoud van rioleringsystemen — deel 3 Leidraad ontwerpen van bronmaatregelen

Vanaf 7 januari 2025 is de GSV Hemelwater 2023 van toepassing op openbaar domein, behalve voor handelingen vrijgesteld van vergunning blijft de CGPR van toepassing. Hieronder worden de nieuwe waarden reeds vermeld.

Slechts wanneer er om technische redenen geen infiltratievoorziening kan worden aangelegd, wordt een buffervoorziening aangelegd als de in rekening te brengen afwaterende oppervlakte groter dan of gelijk is aan 1.000 vierkante meter.

De startwaarden voor de dimensionering van de bronmaatregelen zijn:

<i>Infiltratievoorziening</i>	<i>Infiltratieoppervlakte</i>	<i>8 m²/100 m² verharde oppervlakte</i>
	<i>Infiltratievolume</i>	<i>330 m³/ha verharde oppervlakte</i>
<i>Buffervoorziening</i>	<i>Doorvoerdebiet</i>	<i>5 l/s.ha verharde oppervlakte</i>
	<i>Buffervolume</i>	<i>430/ha verharde oppervlakte</i>

De buffercapaciteit van het infiltratiesysteem en frequentie werking noodoverlaat T is met het door de KUL ontwikkelde “Sirio”-tool - of gelijkwaardige berekeningsmethodiek - te berekenen op basis van de neerslagbuienreeks over een periode van 100 jaar gekoppeld aan de bergingseis van X m³/ha afvoerende verharde oppervlakte (X is afhankelijk van eis waterloopbeheerder).

Het ledigingsdebiet is in functie van de infiltratiecapaciteit (doorlatendheid k-waarde) in m/sec van de bodem, de nuttige infiltratieoppervlakte in m² en afvoerende verharde oppervlakte in m²:

$$\text{ledigingsdebiet} = \frac{\text{infiltratiecapaciteit} \times \text{infiltratieoppervlakte}}{\text{afvoerende verharde oppervlakte}} \quad [\text{m/s}]$$

Het meest optimale buffervolume is samen met de overstortfrequentie en overstortvolume (van de noodoverlaatconstructie) met de Sirio-tool te berekenen op basis van een buienreeks over 100 jaar. Vervolgens is in het kader van de optimalisatie een “range” van mogelijke oplossingen (= scenario’s) door de ontwerper uit te werken bij verschillende buffervolumes, overstortvolumes en overstortfrequenties om tot een maximale beperking van het afvoerdebiet en afvoervolumes bij een buienreeks met retourperiode van 20 jaar te komen. De bekomen resultaten zijn voor goedkeuring bij het vergunningsaanvraagdossier aan de VMM, waterloopbeheerder en/ of rioolbeheerder over te maken.

Vanaf een afwaterende oppervlakte van 1000 m² is de waterloopbeheerder van de waterloop waarop wordt geloosd bevoegd.

Vanaf een afwaterende oppervlakte van 1ha en groter is de VMM –Afdeling Water bevoegd.

Als nuttige infiltratieoppervlakte mag voor elke infiltratievoorziening enkel de binnen de “Code van Goede Praktijk en aanvullingen” aangegeven wandoppervlakte in rekening gebracht worden. Een afwijking van hoger vermelde algemeen geldende infiltratie-, buffer- en afvoerregels kan aangevraagd worden - met de nodige motivatie en bijvoeging van bewijsstukken - bij de vergunningverlener.

2.6 Aandachtspunten bij het ontwerpen van infiltratievoorzieningen

Naast een correcte dimensionering van de infiltratievoorziening is voor het verzekeren van een goede infiltratiewerking met hiernavolgende criteria bij het ontwerpen van een infiltratievoorziening rekening te houden:

- Om goed aan infiltratie te kunnen doen moet op de eerste plaats een goed functionerend 100% doorgevoerd gescheiden RWA rioleringsstelsel aanwezig te zijn (of bij ontbreken ervan het eerst worden aangelegd).
- De infiltratievoorziening dient voor de goede infiltratiewerking voorzien te worden van een correct gedimensioneerde voorbehandelingsinstallatie, voor een maximale verwijdering van slib en zwevende stoffen uit het aangevoerde hemelwater. Een ondergrondse infiltratievoorziening mag in principe nooit aangelegd worden zonder een voorbehandelingsinstallatie op de aanvoerleiding te voorzien (uitzondering rechtstreekse aansluiting van rioolkolken en RWA-huisaansluitingen – zie verder).
- Als buffercapaciteit of buffervolume bij een infiltratievoorziening is de vrije ruimte (= hoogte tussen overloop en de berekende gemiddelde hoogste grondwaterstand) welke als opslag van water beschikbaar is in rekening worden gebracht. Deze beschikbare vrije hoogte voor buffering is in functie van de periode van het zich voordien van de regenbuien te evalueren.
- Het berekend gemiddeld hoogste grondwaterpeil mag op jaarbasis niet hoger komen dan 0,20m het bodempeil (= niveau funderingsaanzet) van de infiltratievoorziening. Bij een aanname van een hogere gemiddelde hoogste hoogte van grondwatertafel is bij een grondwaterhoogte boven het bodempeil van de infiltratievoorziening, de berekening van het benodigde buffervolume te vermeerderen met het reeds aanwezige ingenomen watervolume boven de bodem. Hierbij kan een optimalisatie gemaakt worden over het samenvallen van de gemiddelde hoogste grondwaterstand met de periode van het voorvallen van grootste neerslagbuien.

- Bij een aanwezig grondwaterpeil boven de bodem van de infiltratievoorziening bestaat bij daling van het waterpeil in de infiltratievoorziening dat er, bij ijzer- of kalkhoudende gronden zijdelings onderaan de wanden een uitloging van respectievelijk ijzer of kalk uit de vochtige bestaande grond zich voordoet. Dit kan aanleiding geven tot dichtslibbing van de infiltratieopeningen en clogging van het geotextiel door de vorming van ijzeroxide of calciumcarbonaat bij contact met lucht.
- Bij ondergrondse infiltratiesystemen moet altijd worden onderzocht en aangetoond hoe ontwatering van de bodem(grondwaterverlaging) wordt vermeden (zie ook CGP rioleringen 08.12). Dit zou o.a. het geval kunnen zijn bij infiltratiebuizen welke met hun binnenonderkant (= bok of vloei) te dieper liggen dan het grondwaterpeil.
- Het niveau van de overlooptdremmel moet ook boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand zijn gelegen.
- De collectering van de aanvoer van het regenwater is bij voorkeur naar 1 aansluitingspunt op de infiltratievoorziening te voorzien, uitgerust met debietbegrenzer en voorbehandelings-toestel, voor een optimale voorbehandeling van het aangevoerde water. Er mogen in principe geen rechtstreekse aansluitingen van rioolkolken of RWA-huisaansluitingen op ondergrondse infiltratievoorzieningen worden uitgevoerd. Rechtstreekse aansluitingen van rioolkolken en RWA-huisaansluitingen worden als uitzondering op de regel toegelaten op infiltratiebuizen en in lengte aangelegde infiltratiekratten onder verharde pleinen, parkings en langs wegen, wanneer:
 - de rioolkolken van een ruime slibvang (in prefabbeton type A/1 volgens PTV 105 van Probeton met buffervolume van minimum 270 liter) zijn voorzien
 - de kolk met een reinigbaar filter of vuilkorf is uitgerust,
 - geen RWA-huisaansluitingen op worden uitgevoerd. Wanneer geen infiltratie op eigen terrein mogelijk is, zijn aansluitingen van RWA-huisaansluitputten (controleputten) toelaatbaar mits zij ook van een ruime slibvang zijn voorzien,
 - er goed zichtbare signalisatieborden “infiltratie” en pictogram “verboden lozing afvalstoffen” bevestigd op palen aanwezig zijn,
 - een op maat van de locatie passend onderhoudsplan opgesteld wordt
 - door sensibilisering en informatieverstrekking van de aangelanden en alle betrokken stakeholders (oa. marktkramers, foorkramers, feestevenementen) en preventieve maatregelen worden genomen (o.a. door controles en straffen) tegen het illegaal lozen van afvalwaters, kuiswaters, oliën en vetten, verfresten, afvalstoffen,... in de kolken en RWA-huisaansluitputten.
- Het hemelwater van de woningdaken dat via overlopen van regenwaterputten afkomstig is, mag rechtstreeks - zonder voorbehandeling - naar een infiltratievoorziening worden afgevoerd.
- Op (stoffige) bedrijfsites zijn voor het hemelwater afkomstig van de daken wel voorbehandelingstoestellen op de wateraanvoerleiding te voorzien. Ook zijn op bedrijfsites de verontreinigde hemelwaters gescheiden van de niet verontreinigde hemelwaters af te voeren naar een waterzuiveringsinstallatie (zie nieuwe lozingsnormen VLAREM II).
- Infiltratie binnen beschermingszones I & II van een drinkwatergebied is verboden. Binnen een beschermingszone III is voorafgaandelijk contact op te nemen met de drinkwatermaatschappij van de waterwinning.
- De infiltratievoorzieningen dienen over de volledige bodem- en infiltratie-oppervlakte goed toegankelijk te zijn met CCTV-camera (een goed toegankelijke toegangspunt met verlaagde bodem (= slibzak) is te voorzien op het begin en einde van elke infiltratiestraat of infiltratiestreming).

- De infiltratievoorziening dient over de gehele bodem- en wandoppervlakte alsook in alle uithoeken gemakkelijk grondig te reinigen zijn met een rioolspuitkop (rioolrat), waarbij het vuil en slib zonder obstructies uit de voorziening verwijderd kan worden.
- De infiltratievoorziening is langs de bovenkant te voorzien zijn van één of meerdere verluchtingen voor het ontwijken van de lucht uit de voorziening bij het vol lopen met water.
- Op bedrijfsterreinen zijn de af te voeren waterafvoerende oppervlaktes te fractioneren of op te delen, volgens aard van mogelijks aanwezige verontreinigingen in het aangevoerde water, om de hoeveelheid te behandelen regenwater te beperken. Bij aanwezigheid van gepollueerde af te voeren regenwaters zijn deze gescheiden af te voeren en te zuiveren (cfr. nieuwe wijzigingen lozingsnormen VLAREM II).
- Ook is voor een beperking van de grootte van de voorbehandelingsinstallatie en/of voor een meer optimaler werking ervan na te gaan, of het hemelwater van de daken gescheiden afgevoerd kan worden van de meer met vaste stoffen belaste regenwaters van de verhardingen. Enkel de laatst genoemde regenwaters zijn bij een gescheiden hemelwaterafvoer nog over een voorbehandelingsinstallatie naar het infiltratiesysteem te leiden. Een alternatieve oplossing kan zijn – niet binnen industriële omgevingen - om de verhardingen in waterdoorlatende materialen uit te voeren. .
- Regenwaters van verontreinigde verhardingen zijn op gescheiden wijze naar een waterzuiveringsinstallatie af te voeren.
- Om mogelijke calamiteiten van lozingen van afvalwater in rioolkolken te voorkomen is de aanwezigheid van een infiltratievoorziening:
 - met inscriptie op roosters en putdeksels te markeren (ook op private percelen)
 - met goed zichtbaar, aan palen opgehangen of aan muur bevestigde signalisatieborden, met pictogram te worden gesignaleerd, zodat de aanwezigheid van een infiltratievoorziening in de omgeving duidelijk zichtbaar is.



- Op pleinen zijn DWA-leidingen aan te leggen en van op afstand goed zichtbare duidelijk gemarkeerde afvalwaterputjes te voorzien – in voldoende aantal en op korte loopafstanden - voor de gescheiden afvoer van afvalwaters van evenementen, marktkramen, kermissen edm.



2.7 Wanneer geldt een verbod op infiltratie van regenwater in de bodem?

Er geldt een verbod op infiltratie van regenwater in de bodem bij het zich voordoen van volgende situaties:

- Bij inplanting van infiltratievoorziening binnen de beschermingszones I & II van een drinkwaterwingebied;
- Bij afvoer van gepolueerd regenwater afkomstig van verontreinigde oppervlaktes van industriële sites. Het bezoedeld regenwater is gescheiden af te voeren en te zuiveren in een waterzuiveringsinstallatie.
- In sterk verontreinigde sites. De verontreinigde bodem is eerst af te perken, af te graven en te saneren.

3. Voorbehandelingstoestellen

Voor het vrijwaren van de goede infiltratiewerking van infiltratievoorzieningen dient het aangevoerde regenwater – vooraleer het een infiltratievoorziening mag binnenstromen - altijd eerst een voorbehandeling te ondergaan voor de verwijdering van het meegevoerde slib, zand, drijvende bestanddelen als oliën en vetten, afvalstoffen edm.

Enkel op infiltratiebuizen en als infiltratiestreng aangelegde infiltratiekratten in verharde pleinen, parkings en langs wegen kunnen rechtstreekse aansluitingen van rioolkolken en RWA-huisaansluitingen worden toegelaten, wanneer onder hoger punt 2.5 genoemde voorwaarden voor de rioolkolken en huisaansluitputten als voorbehandelingstoestel wordt voldaan.

De voorbehandelingstoestellen welke in de meeste gevallen op de ondergrondse infiltratievoorzieningen steeds zijn te voorzien - al of niet in gecombineerde uitvoeringsvorm - bestaan uit:

- Vuilrooster of zeef
- Slib- en zandvanger
- Olie- en vetvanger (coalescentie- of KWS-afscheider)

De dimensionering van het voorbehandelingstoestel is in functie van de toelaatbare oppervlaktebelasting, de verwachte vuilbelasting en het aangevoerde regenwaterdebiet (standaard instelwaarde is gebaseerd op een bui van 20 l/ha.sec), waarbij de opvang, buffering en de behandeling van het “First-Flush”-debiet heel belangrijk is, om een verontreiniging van de infiltratievoorziening te voorkomen.

(*) Een voorbehandelingstoestel moet meestal worden vooraf gegaan van een debietbegrenzer of een knijpleiding voor het afknijpen van het toevoerdebiet (zie punt 4 hierna), voor het waarborgen van een goede verwijdering van de meegevoerde stoffen uit het water.

Het hemelwater van de woningdaken dat via overlopen van regenwaterputten afkomstig is mag rechtstreeks naar een infiltratievoorziening worden afgevoerd. Op (stoffige) bedrijfsites zijn voor het hemelwater afkomstig van de daken wel voorbehandelingstoestellen op de wateraanvoerleiding te voorzien. Ook zijn op bedrijfsites de verontreinigde hemelwaters gescheiden van de niet verontreinigde hemelwaters af te voeren naar een waterzuiveringsinstallatie (zie nieuwe lozingsnormen VLAREM II). Het geloosde effluent kan dan op zijn beurt in de bodem worden geïnfiltreerd.

Voor de opvang van de bezinkbare stoffen en zwevende stoffen moet de inhoud van respectievelijk de slibvang en de olie- en vetopvang voldoende groot zijn, dit in functie van de lokale situatie en het eraan gekoppelde onderhoudsplan.

Door de fabrikant/leverancier van de voorbehandelingstoestellen zijn proefattesten voor te leggen, opgesteld door een onafhankelijke erkende instelling, over de reinigingswerking van het voorbehandelingstoestel over de spreiding van de aanvoerdebieten (van 0 l/sec tot het max. aanvoerdebiet).

4. Debietbegrenzer (*)

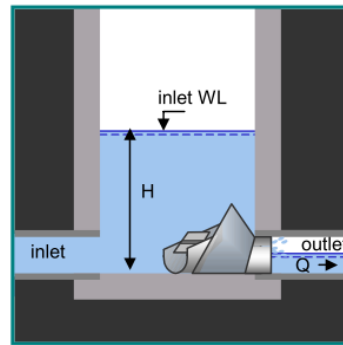
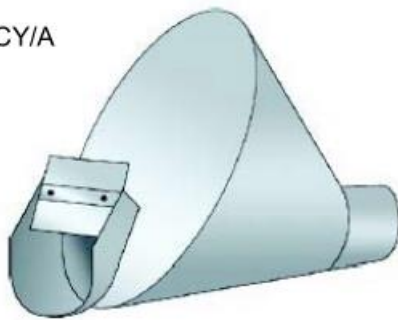
Voor het verzekeren van de goede werking van voorbehandelingstoestellen (optimale scheiding en verwijdering van bezinkbare en drijvende bestanddelen uit het water) is het aanvoerdebiet te beperken of af te knijpen tot de gedimensioneerde maximum toelaatbare oppervlaktebelasting (nastreven van laminaire waterstroming).

Afhankelijk van de grootte van het af te knijpen aanvoerdebiet (een goede standaardwaarde is gebaseerd op een regenbui van 20 l/ha.sec) is een debietbegrenzer (wervelventiel of gelijkwaardig toestel) of knijpleiding in een kamer op de aanvoerleiding te bouwen en te voorzien van een overloopconstructie met een duikschot.

Bij een regenbui groter dan 20 l/ha.sec heeft een scheiding van de drijvende van de bezinkbare fracties geen zin meer omdat de wateraanvoer bij dergelijke grote buien in de riolering een te grote stroomsnelheid heeft en in “turbulentie-toestand” is. Bij deze grote regenbuien treedt er bovendien een sterke verdunning op zodat de concentratie aan verontreinigingen in het water ook klein is. Bij het zich voordoen van buien groter dan 20l/ha.sec mag het opstuwende regenwater via een overloopconstructie dan rechtstreeks overlopen naar de infiltratievoorziening.

Wervelventiel:

CY/A



Opgelet met mogelijke verstoppingen van de debietbegrenzer. De vrije opening van een debietbegrenzer mag daarom niet kleiner worden genomen dan $\varnothing$ 160mm en is op een gemakkelijk bereikbare plaats te worden ingeplant.

Gelijkwaardige debietbegrenzer:



De overloopconstructie moet wel langs de kant van de aanvoerleiding voorzien zijn van een duikschot om te verhinderen dat de drijvende bestanddelen in de waterstroom naar het infiltratiebekken worden afgevoerd.

Een dergelijke debietbegrenzer kan ook worden toegepast in het kader van een beperking van het afvoerdebiet uit een buffervoorziening naar bvb. een gracht om te voldoen aan de lozingsvoorwaarden van de waterloop- of rioolbeheerder.

Zie ook de [Algemene richtlijnen debietbegrenzers](#) van VLARIO.

5. Soorten ondergrondse infiltratievoorzieningen

In onderhavige CGPOI worden volgende mogelijke ondergrondse buffer- en infiltratievoorzieningen behandeld:

1. Infiltratiebuizen
2. Verticale infiltratiekolom
3. Infiltratiekunststofkratten
4. Betonnen infiltratiekelder
5. Betonnen infiltratieveld

6. Infiltratieputten en infiltratiebakken in beton
7. Infiltratiekolken
8. Betonnen infiltratiebekken of -kolken in combinatie met buffer- en infiltratiekoffer onder de verharding.
9. Fietspad en grachtelement in prefabbeton
10. Structural soil-infiltratie via boomaanplantingen

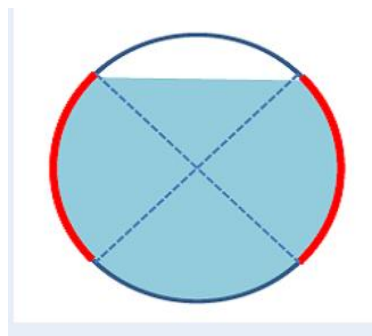
Zie ook de systeemkaarten leveranciers en producenten voor producten en systemen zoals opgenomen in de “Katern afkoppeling, hergebruik, buffering en infiltratie van hemelwater” via <http://www.vlario.be/dossiers/fiches-infiltratie-en-bufferingssystemen> .

5.1 Infiltratiebuizen

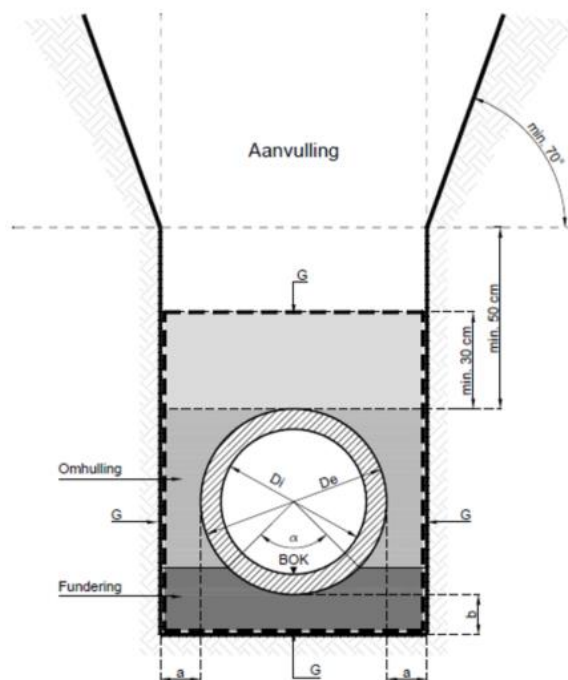
De infiltratiebuizen kunnen zowel voor de afvoer, buffering en infiltratie van hemelwater aangelegd worden. Ze zijn bij voorkeur onder een kleine helling (of tegenhelling voor slibafzetting aan inlaat) van 1‰ aan te leggen tussen 2 toegangsputten om tot maximale infiltratie te komen en aanslibbingen gemakkelijk uit de riolering naar de slibzak of slibvang (= verlaagde bodem) in de toegangsputten te kunnen afvoeren.

Op infiltratiebuizen worden meestal rechtstreeks regenwateraansluitingen van de woningen en rioolkolken aangesloten. Vooral via de rioolkolken op het openbaar domein is het gevaar groot dat afvalwaters en reststoffen in het infiltratieriool terecht kunnen komen (zie hoger onder punt 2.5 omschreven preventiemaatregelen om dit te voorkomen).

Bij infiltratiebuizen welke rondom voorzien zijn van een poreuse wand of perforaties is de in aanmerking te nemen infiltratie-oppervlakte beperkt tot de 2 zijdelingse buiswanden binnen de middelpuntshoeken van 90°.



De infiltratiebuizen zijn rondom in drainerend materiaal aan te leggen voor het vlot infiltreren van het water in de bodem en de creatie van een zo groot mogelijk infiltratieoppervlakte met de bestaande grond.



a = volgens SB250

b = minimaal 20 cm

De= buitendiameter van de buis

G = geotextiel (1)

(1): Het geotextiel is een niet-geweven waterdoorlatend geotextiel volgens PTV 829 van Copro. Het is enkel als scheidingslaag met de bestaande grond toe te passen wanneer:

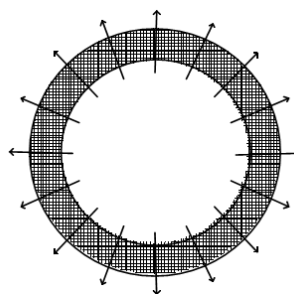
- het gemiddeld hoogste grondwaterpeil boven de BOK van de buis ligt.
- om vermenging van het filtermateriaal met de bestaande grond te voorkomen bij aanwezigheid van geroerde onstabiele grond.

Net als bij een riolering zijn op de infiltratieleiding op regelmatige afstanden (maximum tussenafstand van 100m) toegangs- of verbindingsputten te voorzien, welke voorzien moeten zijn van een verlaagde bodem (slibvang) voor de bezinking en het opvangen van meegevoerd slib en zand.

Een infiltratieleiding kan als infiltratiestreng in een sleuf worden aangelegd of als een aantal evenwijdig aan elkaar aangelegde infiltratieleidingen als infiltratiebekken in een bouwput. De infiltratiestrengen zijn in dit laatste geval op een minimale tussenafstand van 1,00m van mekaar aan te leggen of van 2 x de buisdiameter bij infiltratieleidingen met diameter > 500mm.

Op de Belgische markt zijn volgende soorten infiltratiebuizen standaard leverbaar:

5.1.1 Infiltratiebuizen in poreus beton



**betonnen buis met
poreuse wand**

- Ze voldoen aan de PTV 104 van Probeton en worden geleverd onder BENOR-keurmerk.
- De beschikbare diameters van de buizen zijn Ø400mm à Ø1000mm. Ze zijn standaard leverbaar in de diameters Ø400, Ø500, Ø600 en Ø800mm in de sterktereeks 135.
- De lengte van de buizen bedraagt 2,00 m of +/- 2,40m.
- Voor de aansluiting op de toegangs- en verbindingsputten zijn - identiek als bij een riolering - de betonnen poreuse buizen steeds met korte buizen en pendelbuizen in beton uit te voeren. De korte buizen en pendelbuizen worden niet in poreus beton gefabriceerd.
- Bij poreuse betonbuizen is geen omwikkeling van de buis met geotextiel nodig.
- *Noot: Betonnen Infiltratiebuizen met perforaties worden in Vlaanderen niet meer standaard toegepast. De buizen in geperforeerd beton zijn op de werf te leveren met een omwikkeling van waterdoorlatend geweven geotextiel cfr. PTV 829 van Copro onder partijkeuring.*

5.1.2 Infiltratiebuizen in pvc, pp of hdpe



- Gladde of wandversterkte kunststofbuizen in pvc, pp en hdpe voldoen aan de productnorm NBN T 42-115. Enkel de gestructureerde wandversterkte infiltratiebuis met gladde binnenwand wordt als infiltratiebuis op het publiek domein toegestaan.
- Gladde infiltratiebuizen zijn verkrijgbaar in de diameters 160 à 630mm. Als infiltratieriolering is de minimum toegelaten diameter Ø 250mm om verstoppingen te voorkomen.
- Wandversterkte infiltratiebuizen zijn tot diameter 1000mm verkrijgbaar.
- De buizen en hun hulpstukken zijn minimum van de sterktereeks SN8.
- Ze zijn standaard leverbaar in lengtes van 3,00m, 5,00m en 6,00m. De infiltratiebuizen zijn rondom voorzien van infiltratieopeningen.
- Ze zijn op de werf onder BENOR-keurmerk steeds te leveren met een omwikkeling van waterdoorlatend geweven geotextiel cfr. PTV 829 van Copro.

- Hulp- en passtukken, bocht- en korte buizen voor aansluitingen op de infiltratieleidingen van inlaten, op toegangs- en verbindingsputten, ed. zijn in dito materiaal - zonder perforaties - ook onder BENOR-keurmerk te leveren.



5.1.3 Infiltratiebuizen in kunststof wandversterkte wikkelbuizen met gladde binnenwand en gestructureerde buitenwand

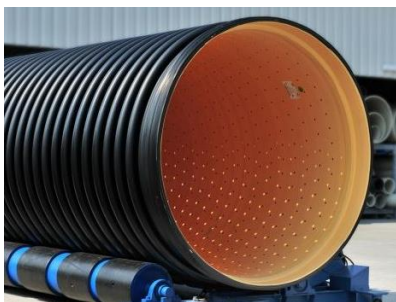
De infiltratiebuizen in kunststof wandversterkte wikkelbuizen zijn vervaardigd uit een geëxtrudeerde gladde kernbuis in HDPE of PP, met om de buis heen gewikkelde of geëxtrudeerde ribben in dito kunststof. De binnenste kernbuis heeft een gladde binnenwand en is leverbaar in een andere kleur dan de buitenkant van de buis.

De buis moet voldoen aan de EN13476-3 en aan DIN 16961 en voldoet minimum aan de sterktereeks SN 8.

De verbindingen tussen de buizen, putten ed. worden uitgevoerd:

- ofwel door gecertificeerde lassers met electrolasmoften of extrusie lassen.
- ofwel door middel van een oversteekmof in EPDM over de 2 laatste ribben op de buiseinden

De buizen zijn leverbaar op lengtes van 3,00m en 6,00m en in de diameters van 600mm tot 4000mm. De buizen worden op de werven geleverd met een omwikkeling van waterdoorlatend geweven geotextiel volgen PTV 829 van Copro.



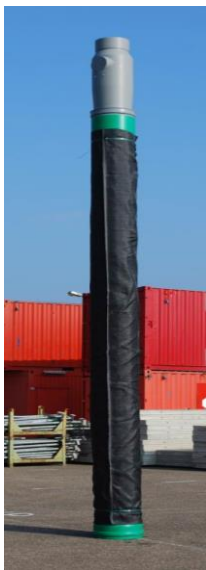
5.2 Verticale infiltratiekolom

Een verticale infiltratiekolom (=infiltratiepaal) bestaat uit een verticaal in een boorgat aan te brengen infiltratiebuis waarop bovenaan al dan niet een rioolkolk in pvc met gietijzeren rooster wordt aangebracht. De materiaaleis van de infiltratiepaal is dezelfde als de materiaaleis voor infiltratiebuizen.

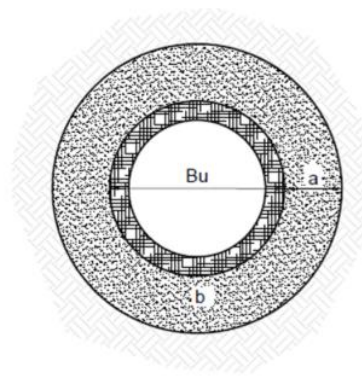
- De infiltratiepaal $\varnothing$ 400mm in kunststof (pvc, pp of pe) wordt aangebracht in een boorgat van minimum $\varnothing$ 500mm. Andere mogelijke diameters van infiltratiepaal zijn $\varnothing$ 500mm in boorgat van minimum $\varnothing$ 600mm en $\varnothing$ 800mm in boorgat van minimum $\varnothing$ 1000mm.
- Lengte infiltratiebuis 6,00m à 8,00m.
- De infiltratiepaal is omwikkeld met een geweven waterdoorlatend geotextiel cfr. art. 5.3 van PTV 829 van Copro.

De ruimte tussen de infiltratiepaal en de grond wordt opgevuld met drainagezand cfr. 3-6.2.1 SB 250. Aangezien het niet mogelijk is om op grote diepte geotextiel in het boorgat rond de omhulling van de buis aan te brengen, moet er veel aandacht en zorg besteed worden aan de dikte van het drainagezand rondom de infiltratiepaal. Deze kan variëren in functie van de vastgepakteheid van de bodem. In zandbodems is de dikte van het drainagezand rond de infiltratiepaal minimaal 5cm. Bij bodems met kleiige of leemachtige fracties wordt er een minimum van 10 cm voorzien.

- De infiltratieoppervlakte is gelijk aan de manteloppervlakte over de diepte van de geperforeerde infiltratiebuis.
- De gebeurlijk aanwezige rioolkolk bovenop de infiltratiepaal heeft een $\varnothing$ 315mm en een hoogte inclusief rooster van 1,50m.
- De kolk is voorzien van een onderbak als zandvang en een inspectiebuis $\varnothing$ 125mm.



Bovenaanzicht



Bu = uitwendige diameter infiltratiepaal
a = min. 5 cm voor zandbodem, min. 10 cm indien
klei- of leemfracties aanwezig
b = drainagezand conform SB250

Aandachtspunten:

- 1) Er moet net als bij de infiltratiebuizen in de straat streng over gewaakt worden dat er geen afvalwater en afvalstoffen (oliën, vetten, reinigingsproducten edm.) in deze kolken worden geloosd. Signalisatieborden dienen aanwezig te zijn om verontreiniging van de bodem en grondwater te voorkomen.

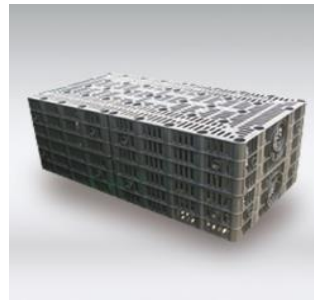
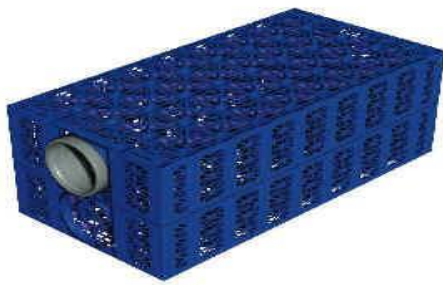
- 2) Bij aanwezige gescheiden watervoerende grondwaterlagen mag de infiltratiekolom niet worden toegepast (gescheiden grondwaterlagen mogen niet met mekaar in verbinding worden gebracht).
- 3) Het aanbrengen van infiltratiekolommen in de grond is het rechtstreeks infiltreren van water in de grond. Dit is in het kader van VLAREM vergunningsplichtig. Hiervoor is expliciet een vergunningsaanvraag bij het gemeentebestuur in te dienen..

5.3 Infiltratiekunststofkatten

De infiltratiekunststofkatten zijn modulair samenstelbare holle structuurelementen in kratvorm gefabriceerd uit PP – meestal rechthoekig van vorm - voor het bufferen en infiltreren van water in de bodem. Ze moeten voldoen aan de voorschriften van de prenorm prNBN T42-606.

De kunststofkratmodule en de tot een bekken of een streng (straat) samenstellende onderdelen moeten voldoende stabiel en stevig zijn om zonder vervorming de belasting van grond, verhardingen en voertuigen op te nemen. Door de leverancier van de katten is de stabiliteit en de vormvastheid van het kattenbekken voor de op te nemen belasting en toepassing aan de hand van een door de 'Sectorale Commissie Thermoplastische Kunststoffen' aanvaarde statische berekeningsmethode aan de opdrachtgever te waarborgen, voor een levensduur van minimum 50 jaar.

De 1^{ste} generatie kunststofkatten waren niet inspecteerbaar en ook niet reinigbaar.



De nieuwste generatie infiltratiekunststofkatten zijn goed inspecteerbaar met CCTV-camera en goed reinigbaar in alle richtingen en over de gehele oppervlakte van het bekken.





- De toegang tot de kunststofkratten gebeurt via in het bekken of streng geïntegreerde verbindingsputten met een minimale diameter $\varnothing 500\text{mm}$. De aansluitopening en de aansluitende RWA-riolering tussen de toegangs- of verbindingsputten en de kunststofkratten heeft een minimale sectie van 300mm^2 of minimale diameter $\varnothing 200\text{mm}$.
- De vloeit van de aansluitende buisleidingen (riolering) op de kratten moet gelijk aansluiten met de binnenonderkant van de kratten voor het goed met een spuitkop kunnen reinigen en verwijderen van slib en zand uit het bekken.
- De kunststofkratten moeten op een eenvoudige en makkelijke wijze, zowel horizontaal als verticaal, stevig onderling aan mekaar te bevestigen zijn voor de vorming van een vormvast en stabiel infiltratiebekken. De kunnen ook in de lengte aan mekaar worden gekoppeld tot een infiltratiestreng of –straat.
- De kratten zijn op een perfect afgestreekte vlakke bodem van infiltratiezand cfr. 3-6.2.1 SB 250 (of op de funderingszate bij aanwezigheid van een goede draagkrachtige

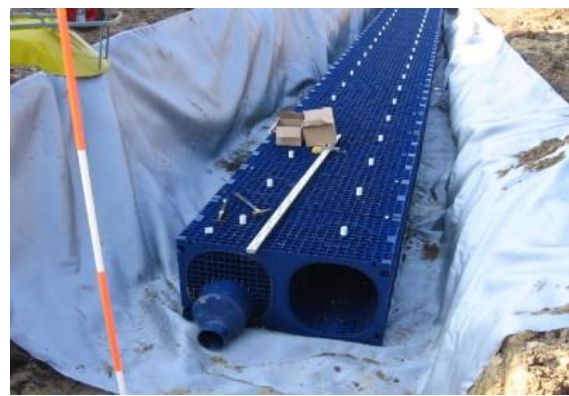
waterdoorlatende bodem) aan te brengen, waarop eerst het waterdoorlatend gewezen geotextiel cfr. PTV 829 van Copro wordt aangebracht.

- Het met kratten gevormde bekken is aansluitend op zorgzame wijze rondom te omhullen met het gewezen waterdoorlaatbaar geotextiel. De bouwput naast het infiltratiebekken is vervolgens op zorgzame wijze laagsgewijs aan te vullen en te verdichten met drainagezand cfr. 3-6.2.1.

De infiltratieoppervlakte is de som van de waterdoorlatende wandoppervlaktes langs de buitenkant van het infiltratiebekken of van de afgescheiden infiltratiestraten. Bij toepassing van parallel aan mekaar aangelegde infiltratiestraten mag de zijdelingse oppervlakte enkel meegeteld worden wanneer de onderlinge afstand tussen de krattenstraten minimaal gelijk is aan tweemaal de hoogte van de in rekening gebrachte infiltratiehoogte.



Infiltratiebekken



Infiltratiestreng of infiltratiestraat

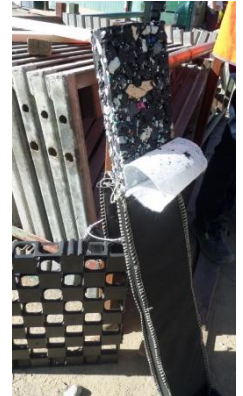
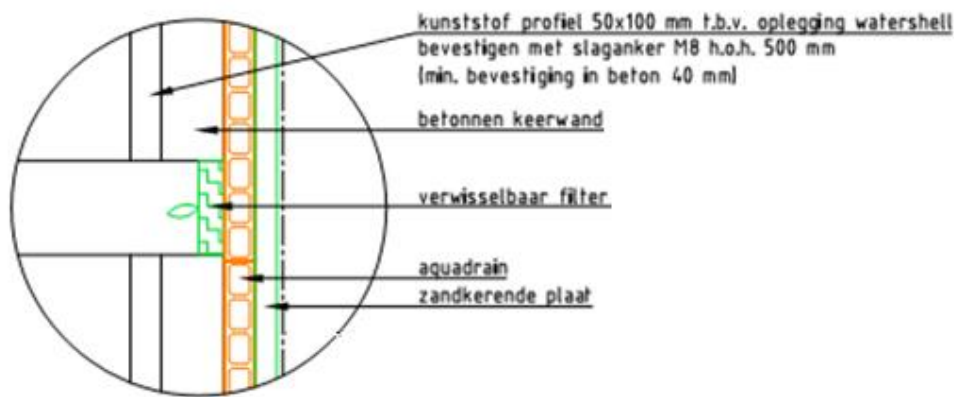
5.4 Betonnen infiltratiekelder



Een betonnen infiltratiekelder bestaat uit volgende onderdelen na het uitgraven van de bouwput:

- Aanbrengen van ondervloerplaat in schraal beton onder lichte helling (om reiniging van bekken makkelijker toe te laten).
- Rondom aanbrengen van keerwanden in geprefabriceerd gewapend beton.
- Storten vloerplaat in ter plaatse gestort gewapend beton op ondervloerplaat.
- Aanbrengen van kolommen in pvc-buizen Ø160mm in kunststofvoetjes op de vloerplaat, waarop koepelvormige afdekassettes in pvc aangebracht worden van 1000 x 1000mm, als verloren bekisting van de dakplaat.
- Aanbrengen van wapening boven de afdekassettes en storten van dakplaat in gewapend beton met inbegrip van het opvullen van de pvc-kolommen met beton.

- De stabiliteitsberekeningen van het bekken (uit te voeren volgens uniforme berekeningsmethode) zijn voorafgaandelijk voor goedkeuring aan het studiebureau over te maken.
- Aanbrengen van vullingsbeton op de keldervloer voor de vorming van afschotlaag en afvoergeulen onder minimum helling van 5% (belangrijk voor goede reiniging van bekken!).
- Aanvullen van de bouwput met draineerzand cfr. 3-6.2.1.
- Aanbrengen langs binnenkant bekken van (vervangbare) filterstrippen van +/- 20 cm breedte in de verticale voegen tussen de betonnen keerelementen volgens afbeelding hierna weergegeven.

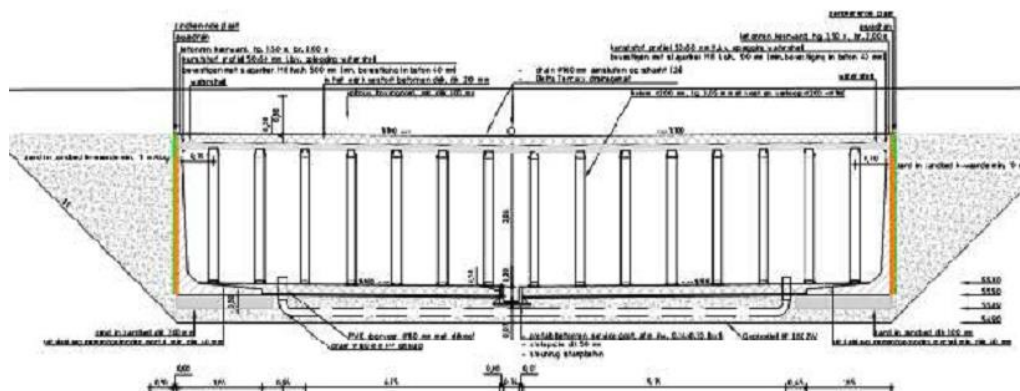


PRINCIPE DETAIL FILTER

- Aanbrengen van zgn. Aquadrain-plaat en grondkerende waterdoorlatende XPE-plaat tegenaan de buitenwand over de hoogte van de wanden.
- Aanvullen van de bouwput met draineerzand cfr. 3-6.2.1 SB 250.
- De infiltratieoppervlakte is gelijk aan de waterhoogte in het bekken x buitenomtrek van het bekken:

De doorlaatbaarheid van de filterstrippen in de voegen tussen de prefabwanden bedraagt 70l/m².sec. Eenzelfde doorlaatbaarheid heeft de filtermatconstructie rondom het bekken.

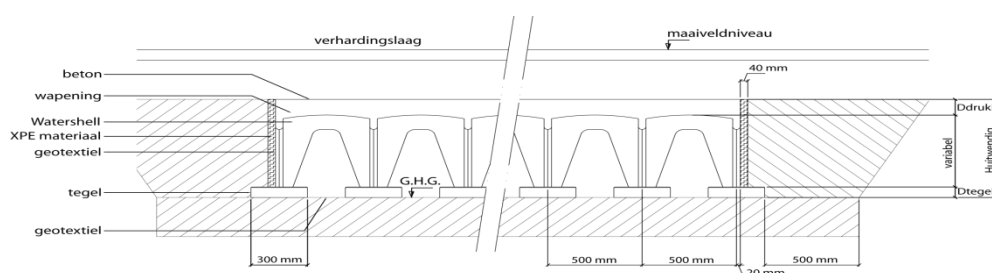
De mogelijkheid bestaat om de infiltratieoppervlakte uit te breiden met de parallelle aanleg van infiltratiebuizen onder de bodem van het bekken (zie tekening hierna), voor zover het aangevoerde regenwater voldoende vrij is te houden van slib, zand en verontreinigingen. (dmv een goed functionerende voorbehandelingsinstallatie, de aanwezigheid van een op maat gemaakt onderhoudsplan, preventiemaatregelen edm.)



De goede werking van dit bekken is sterk afhankelijk van het doorvoerdebiet van de filterstrips in de verticale voegen. Berekening van infiltratie-oppervlakte moet hier dan ook rekening houden met de doorvoercapaciteit van de strips. De bufferkelder, het bezinkingsbekken edm. moet goed mantoegankelijk zijn voor de uitvoering van de visuele inspectie en reiniging van de bekken met een rioolrat. Een optimale werkingseis is dat de met het water meegevoerde 63 micron slibdeeltjes bij een neerslag van 20l/s.ha voor minimal 50 % uit het aangevoerde water kunnen verwijderd worden.

5.5 Betonnen infiltratieveld

Een betonnen infiltratieveld is een infiltratiekelder van kleine hoogte ($h < 1,00\text{m}$) welke bestaat uit naast mekaar geplaatste koepelvormige kunststof cassettes (gelijken op bijzetstoeltjes) waar bovenop een betonnen vloerplaat wordt aangebracht. Het kan zijn toepassing vinden in gebieden met een relatief hoge grondwaterstand bij kleinere systemen. Het systeem bestaat uit koepelvormige kunststof cassettes die dienen als verloren bekisting voor de ter plaatse te storten dekplaat in gewapend beton. De bodem wordt afgedekt met een niet geweven geotextiel. De stoeltjes worden bij voorkeur op een vloerplaat in drainerend beton geplaatst. De buitenzijwanden van het bekken (= infiltratieoppervlakte) bestaan uit een XPE-grondkerende kunststofplaat en geweven geotextiel.

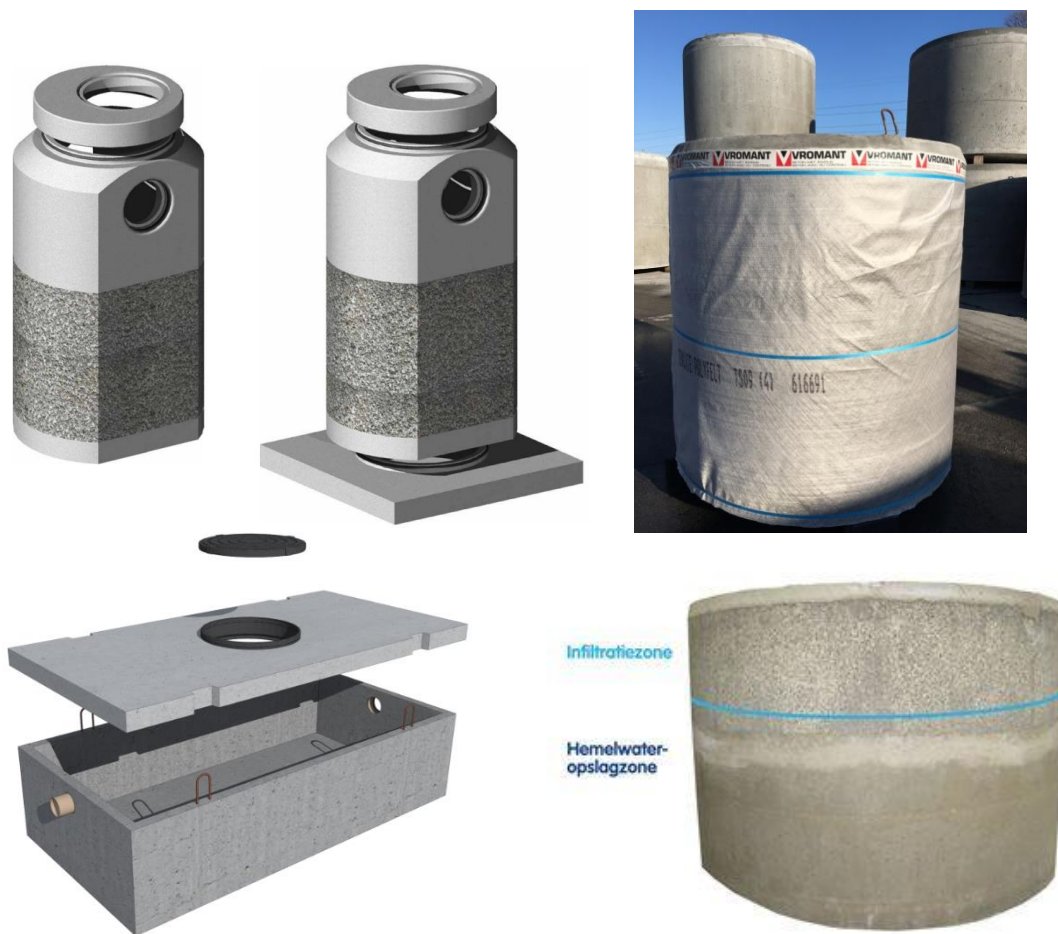


Deze infiltratievoorziening moet aan de instroom uitgerust worden met een degelijke voorbehandelingsinstallatie, die ervoor zorgt dat er geen fijn slib of andere vervuiling in het infiltratieveld kan terecht komen.

5.6 Infiltratieputten en infiltratiebakken in beton

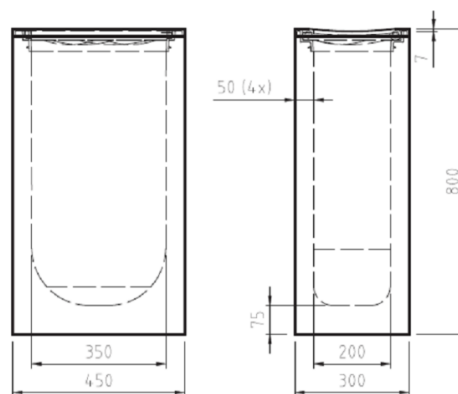
Infiltratieputten en -bakken in geprefabriceerd beton worden uitgevoerd in geperforeerd beton of poreus beton.

- De infiltratieputten kunnen met of zonder bodemplaat worden geleverd. Ze kunnen ook worden geprefabriceerd als een gecombineerde constructie van regenwaterput onderaan en infiltratieput bovenaan. Bij een dergelijke gecombineerde waterput wordt de buffering steeds maximaal benut, hetgeen een verhoogde veiligheid tegen wateroverlast biedt.
- Bij de aanleg moet men er aandacht voor hebben dat de aanwezige gemiddelde hoogste grondwaterstand niet hoger kan stijgen dan 0,50m onder het niveau van de poreuse of geperforeerde wand.
- Infiltratieputten in geperforeerd beton zijn te omwikkelen met een waterdoorlatend gewezen geotextiel cfr. PTV 829 van Copro. Het zijdelings aanvullen van de bouwput is uit te voeren met draineerzand cfr. 3-6.2.1 van SB250.
- De bodem van de infiltratieputten mag niet als infiltratieoppervlakte worden meegerekend.



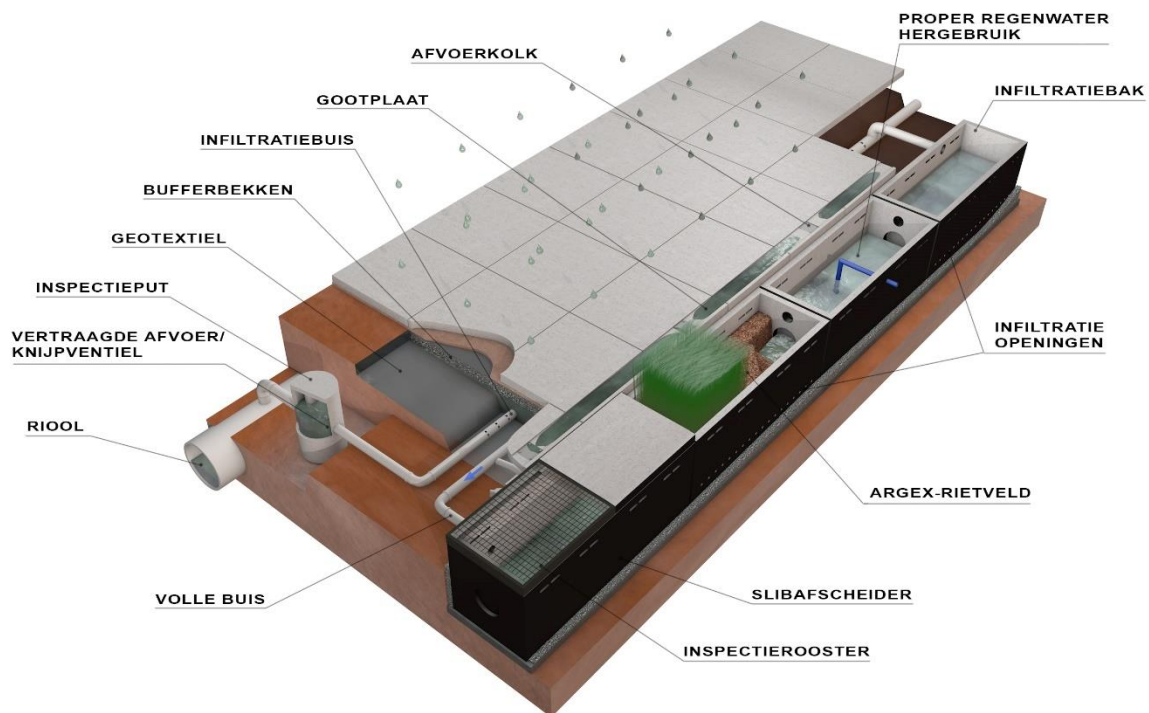
5.7 Infiltratiekolken

In zandige en zandhoudende bodems kan het hemelwater van wegverhardingen via infiltratiekolken in prefabbeton of kunststof in de bodem worden geïnfilteerd.



- Ze kunnen met of zonder bodem worden geleverd.
- De betonnen infiltratiekolk kan deels of geheel uit poreus beton bestaan.
- De tussenafstand van de kolken is afhankelijk van de infiltratiecapaciteit van de kolk (m^3/u), welke op haar beurt afhankelijk is van de nuttige infiltratieoppervlakte (m^2) van de kolk, de doorlaatbaarheid van de bodem (K_{sat} -waarde) en de grootte van de aangesloten watervoerende verharde oppervlakte (m^2).
- Ze moeten voorzien zijn van een vuilkorf en slibvang om slib, zand en afvalstoffen in de kolk op te houden.
- De bodem van de kolk mag niet als infiltratieoppervlakte worden meegerekend.
- Voor de veiligheid tegen wateroverlast in de straat mogen de infiltratiekolken voorzien worden, van een overloopleiding naar de RWA-riolering
- Bijzonder aandachtspunt in rijwegen, pleinen ed. is dat ondanks de uitrusting van de kolken met een vuilkorf, er streng over moet worden gewaakt dat er geen afvalwater en afvalstoffen (oliën, vetten, reinigingsproducten ed.) in deze kolken worden geloosd. Er zijn op duidelijk zichtbare plaatsen signalisatieborden "infiltratiegebied" en verbodsborden van lozen van afvalwaters op palen aan te brengen.
- Voor een goede scheiding van het infiltratiemateriaal van de bestaande grond wordt een niet-geweven waterdoorlatend geotextiel op het uitgraafniveau de bodem en aan de wanden van de bouwput aangebracht, welke voldoet aan de PTV 829 van Copro.
- Voor de betere herkenbaarheid kunnen infiltratiekolken best worden voorzien van een rooster met "waaierinlaat" en/of inscriptie "infiltratiekolk". Het rooster op de kolk moet minimum van de sterktereeks C250 zijn.
- Ook huisaansluitputjes voor regenwaterafvoer kunnen op identieke wijze gedeeltelijk of volledig in poreus beton worden uitgevoerd.

5.8 Betonnen buffer- -infiltratiebekkens in combinatie met buffer-en infiltratiekoffer onder verharding.



Het gepatenteerd infiltratiesysteem bestaat uit volgende onderdelen:

- Betonnen gootplaten met geïntegreerde kolken.
- Buisleidingen en infiltratieleidingen.
- 4 bekken of meer in prefabbeton ingepakt in geotextiel:
 - o Slibvang (wordt niet als buffercapaciteit gerekend)
 - o infiltratiebekken (wordt voor 30% als buffer gerekend)
 - o Recuperatiebekken (wordt voor 50% als buffer gerekend)
 - o Overloopbekken (wordt voor 100% als buffer gerekend)
- Waterdoorlatende fundering onder verharding als buffer- en infiltratiebekken.

De werking is als volgt:

- Het regenwater op de betonnen breedvloer prefabvloerplaten vloeit af richting gootplaten. Naargelang de oppervlakte worden er een aantal afvoerkolken geplaatst. Het aantal afvoerpunten en buisdiameters worden berekend in functie van het desbetreffend project.
- De afvoerkolken zijn voorzien van onderbouw met aansluiting op een volle buis. Deze volle buis voert het regenwater af naar een betonnen slibvangbekken. Dit bekken kan ook worden uitgerust met een koolwaterstofafscheider.
- De slibvanger heeft geen infiltratieopeningen. Men kan de slibvanger afdekken met betonnen vloerplaten en looproosters, voor controle en verwijdering van het slib en drijfslaag. Van de slibvanger stroomt het water over naar het tweede bekken. Dit bekken is voorzien van een rietveld aangeplant in geëxpandeerde kleikorrels. In dit bekken worden de met het regenwater meegevoerde zwevende en opgeloste verontreinigingen gezuiverd. Dit bekken is langs de zijkanten voorzien van infiltratieopeningen. De overloop van dit bekken komt terecht in het derde bekken.

- Dit 3^{de} bekken kan gebruikt worden als bufferbekken voor hergebruik van proper regenwater en is ook voorzien van infiltratieopeningen vanaf een te kiezen hoogte boven de bodem (afhankelijk van de hoogte van de gemiddelde hoogste grondwaterstand).
- Het laatste bekken op de afbeelding is ook een infiltratiebekken met overloop naar het bufferbekken. Indien nodig of gewenst kunnen meerdere bekken voorzien worden.
- De afvoerbuis vertrekkend uit het laatste bekken wordt aangesloten op een infiltratiebuis. Deze infiltratiebuis loopt doorheen de waterdoorlatende fundering onder de verharding.
- De waterdoorlatende fundering (= bufferveld) bevindt zich steeds onder de verharding in prefab betonnen vloerplaten. Afhankelijk van het nodige buffervolume en grootte van infiltratieoppervlakte, wordt de dikte van het licht hellend bufferveld gedimensioneerd, wat tevens dient als fundering onder de verharding.
- Het funderingskoffer bestaat uit een waterdoorlatende fundering opgebouwd uit gewassen steenslag of gewassen betonpuin (bv 4/32) met een porositeit van ca. 35%. De open ruimten worden gebruikt om het water te bufferen. De funderingskoffer is ingepakt in een geweven waterdoorlatend geotextiel volgens PTV 829. Indien een noodoverloop noodzakelijk is wordt deze ook voorzien van een toegangsput.
- Wanneer het hevig regent loopt het water van de bekken over naar het funderingsbekken onder de verharding.
- Het systeem wordt gedimensioneerd volgens de lozingsvoorwaarden opgelegd door de plaatselijke vergunningsverlener.

5.9 Combinatie van fietspad en grachtelement in prefabbeton lang rijweg.

- Innovatief ontwikkeld concept van aanleg van fietspad en gracht- of kokerelementen in prefabbeton voor de afvoer en infiltratie van water in de zijberm langs de rijweg. Dit concept kan langs een rijweg interessant zijn daar waar een onvoldoende breedte aan openbaar domein aanwezig is, voor de aanleg van een gracht en fietspad naast de rijweg. Dit kan o.a. een oplossing zijn op plaatsen waar de kosten voor het onteigenen van private gronden heel fors oplopen.
- De voordelen van de aanleg van afgescheiden fietspad voor de veiligheid van fietser en voetganger zijn wel steeds af te wegen tegenover voor het milieu- en ecologisch minder goed scorende uitvoering van de ingekokerde gracht t.o.v. een open begroeide gracht.
- Via drainage- of infiltratieopeningen in de wanden kan afhankelijk van de grondwaterstand in zandige bodems het af te voeren regenwater in de bodem infiltreren.



- Door de plaatsing van opeenvolgende aan elkaar gekoppelde prefab kamers en platen, combineert het systeem op unieke wijze een comfortabel fietspad met de buffering en infiltratie van het hemelwater via een verkamerde of vertapte gracht- of kokerelementen. Additionele voordelen zoals ruimte voor nutsvoorzieningen en bodembescherming maken dit concept 100% 'smart city proof'.
- Door fietspad en gracht – en eventueel de aanleg van nutsleidingen - te integreren wordt de beschikbare ruimte naast de rijweg optimaal benut. Ook kunnen langdurige en prijzige procedures voor onteigening op deze manier worden vermeden.
- Het hemelwater kan ondiep infiltreren via rioolkolken (voorzien van ruime slibvang) en kan beneden in grachtelement worden gebufferd. Een serie van opeenvolgende kamers maakt buffering zelfs mogelijk bij hellingen. Het geheel is hydraulisch regelbaar om watertransport te faciliteren en een waterdoorlatend en zuiverend geotextiel met bacterie-inlage, zorgt voor een KWS-vrije infiltratie in de bodem, om zo de bodem volkomen te beschermen.
- Verder fungeert het geotextiel als voorbehandeling binnen dit concept en maakt ontzanding van de omgeving onmogelijk.
- Eenvoudige integratie van nutsvoorzieningen

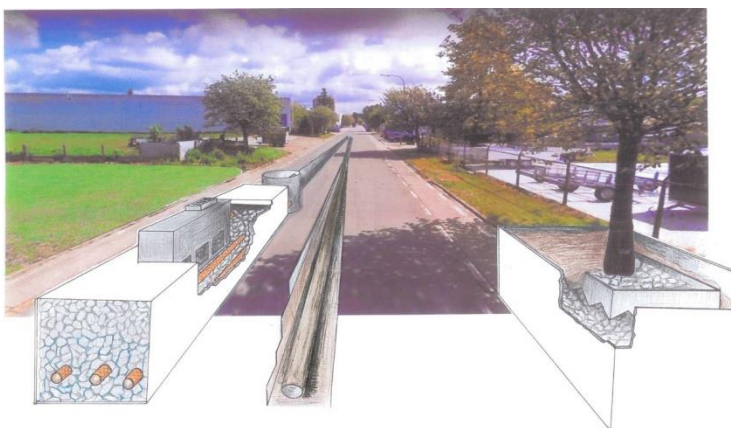


- Het gebruik van prefab fietsplaten boven de kokerelementen houdt de zones voor water- en nutsbeheer volledig toegankelijk. De unieke koppeling van de verschillende platen zorgt er eveneens voor dat het rijoppervlak voor de fietsers voldoende vlak en comfortabel berijdbaar is.
- De rijplaten zijn wegneembaar voor het inspecteren en reinigen van de koker.
- Dit systeem leent zich ook uitermate goed om “slimme voetpaden” of parkeerstroken te realiseren in stedelijke omgeving of verkavelingen met een doorgedreven buffering en infiltratie, met daarbij een sterk vereenvoudigd en economischer gescheiden HWA (hemelwaterafvoer).

5.10 “Structural Soil”-infiltratie via boomaanplantingen

Structural soil-infiltratie via boomaanplantingen bestaat uit een geheel van:

- Infiltratierioolkolken voorzien van ruim bemeten slibvang
- Infiltratieleidingen
- Plantvakken met boom aanplantingen



Overwegende dat een “Structural Soil”-infiltratievoorziening niet inspecteerbaar en reinigbaar is, dient het aangevoerd regenwater “gefilterd” te worden. De waterafvoer van de rijweg gebeurt via betonnen infiltratierioolkolken met gietijzeren rooster, zijn met een kolkinhoud van minimum 270l, uitgerust met een roostermantel. Deze worden aangesloten op een hoofdinfiltratieleiding waarop ook de RWA-infiltratiehuisaansluitputten van de woningen worden aangesloten.

T.h.v. van elk plantvak langs de rijweg wordt via de infiltratiekolk of infiltratieput de voeding van de boomaanplantplaats met regenwater verzekerd.

De opbouw van de boomaanplantplaats bestaat uit een waterdoorlatende steenslagfundering met daar bovenop een aanvulling met boomgranulaat. Het boomgranulaat moet voldoen aan de materiaaleisen van SB250 hoofdstuk 3-3.77 en geplaatst worden conform SB250 hoofdstuk 5- 3.5.2.

6. Geotextiel

Het waterdoorlatend geotextiel moet vooreerst voldoen aan de voorschriften van de norm PTV 829 van Copro. De opgenomen karakteristieken in tabel 5 – Drainagesystemen en infiltratiesystemen van de PTV 829 – zijn minimale vereisten waaraan het waterdoorlatend geotextiel voor infiltratie minimaal aan moet voldoen (zie tabel 5.3 van tabel 5):

Tabel 5 – Vereisten

Eigenschap	Testmethode	Eenheden	Toepassing		
			Drainagesystemen en Infiltratiesystemen - EN 13252		
			Drainagesystemen (Filter- en Drainagesystemen)		Infiltratiesystemen (Ondergrondse voorzieningen)
			Belangrijkste functie =>	Drainage (in het vlak)	Filtratie
				Type 5.1	Type 5.2
Treksterkte	EN ISO 10319	kN/m	≥ 10	≥ 10	≥ 25
Rek bij breuk	EN ISO 10319	%	≥ 20	≥ 20	≥ 20
Weerstand tegen perforatie (statisch)	EN ISO 12236	kN	≥ 1	≥ 1	≥ 3
Weerstand tegen perforatie (dynamisch)	EN ISO 13433	mm	≤ 27	≤ 27	≤ 14
Karakteristieke openingsmaat	EN ISO 12956	µm	$O_{90}/d_{90} \leq 2$	$O_{90}/d_{90} \leq 2$	$O_{90}/d_{90} \leq 2$
Waterdoorlaatbaarheid	EN ISO 11058	10^{-3} m/s (= l/m ² .s)	≥ 34	≥ 34	≥ 34
Waterdoorlaatbaarheid in het vlak	EN ISO 12958	m ² /s	1×10^{-7} bij 20 kPa, zacht-hard	Informatie enkel op te geven voor combinatie met drainagetoepassingen. Zoals voorzien in EN ISO 12958 worden de resultaten (herleid naar 20 °C) opgegeven bij een samendrukking van 20, 100 en 200 kPa en bij een hydraulische gradiënt van 0,1 en 1,0. Er worden geen minimumwaarden opgelegd.	

Opmerking:

- Is de bekomen waarde voor O_{90} kleiner dan 63 µm, dan worden geotextielen toegelaten met een O_{90} kleiner of gelijk aan 63 µm.

De kwaliteit van elk geotextiel wordt bij levering d.m.v. het BENOR-keurmerk gewaarborgd. Een in de praktijk veel toegepast waterdoorlatend geotextiel in het kader van drainage en infiltratie is het textiel dat beantwoord aan volgende kenmerken:

Samenstelling:	geweven polypropyleen/polyethyleen doek
Dikte:	750µm
Gewicht:	215g/m ²
Karakteristieke maaswijdteopening AOS D90:	180µm
Waterdoorlaatbaarheid:	minimum 34l/m ² /sec (50l/m ² /sec)
Treksterkte:	41 KN/m
Rek:	20 à 32%

In de gevallen waar de bestaande grond minder zandhoudend is (= minder goed waterdoorlatend) is of waar de bestaande grond geroerd en minder stabiel is, of bij aanwezigheid van een gemiddelde hoogste grondwaterstand boven de bodem van de infiltratievoorziening, wordt om vermenging van filterzand met de bodem te voorkomen, voor de scheiding van de bestaande grond van het filtermateriaal, een waterdoorlatend “niet-geweven” geotextiel als scheidingslaag toegepast dat voldoet aan PTV 829 van Copro en volgende kenmerken heeft:

Samenstelling:	niet-geweven polypropyleenvezels
Dikte:	1400µm
Gewicht:	13 g/m ²
Karakteristieke maaswijdteopening AOS D90:	100µm
Waterdoorlaatbaarheid:	105 l/m ² /sec
Treksterkte:	13 KN/m
Rek:	45 à 50%

Het geotextiel is met overlappingsen van 1m in alle richtingen aan te brengen. Ter hoogte van buis- en schachtdoorvoeringen is in stervorm een opening in het geotextiel te snijden, waarbij het geotextiel nauw - zonder gaten - tegenaan de doorvoering moet aansluiten.

Noot:

Er zijn op de markt gepatenteerde waterdoorlatende niet-geweven **geotextielen** met een zuiverende werking te verkrijgen, welke o.a. KWS-vervuiling kunnen vasthouden en afbreken. Deze kunnen interessant zijn om toe te passen als omhulling van het funderingskoffer in het kader van waterdoorlatende verhardingen in rijwegen en parkings om bodem- en grondwaterverontreiniging te voorkomen.

7. Infiltratiezand (= filtermateriaal)

Voor de omhulling en aanvulling van infiltratiesleuven en bouwputten rond de infiltratievoorziening wordt “gewassen zand” toegepast (of gelijkwaardige geattesteerde gewassen filtermaterialen) welke voldoet aan de karakteristieken van drainagezand zijnde zand 3-6.2.1 volgens SB250.

Uit bij het OCW uitgevoerde infiltratieproeven op laboschaal (eindwerk J. Claes – 2011-2012) is gebleken dat de beste infiltratieresultaten worden bekomen met zand dat voldoet aan volgende karakteristieke voorwaarden:

- Ofwel zand 0/1 met een gehalte aan kleine deeltjes < 7% (deeltjes kleiner dan 0,63µm)
- Ofwel zand 0/4 met een gehalte aan kleine deeltjes < 7% (deeltjes kleiner dan 0,63µm)

De dikte van het verdicht infiltratiezandbed (= fundering) onder een infiltratievoorziening bedraagt minimum 20cm of meer. De dikte aan infiltratiezand naast de infiltratievoorziening bedraagt eveneens minimum 20 cm of meer volgens de uitgraving van de bouwput of bouwsleuf (minimumdikte van het infiltratiezand is afhankelijk van de grootte van het infiltratiedebiet en de grootte van de infiltratiecapaciteit (= doorlaatbaarheid) van de bodem) voor een goede spreiding van het te infiltreren debiet in de bodem.

Tussen het filterzand en de bestaande grond is bij aanwezigheid van een minder zandige bodem en/of grondwaterstanden boven de bodem van de infiltratievoorziening, een waterdoorlatend niet-geweven geotextiel volgens PTV 829 van Copro van voldoende treksterkte aan te brengen, om vermenging van de aanwezige grond met het filterzand te voorkomen (zie hoofdstuk 6).

8. Aansluiting op openbare riolering, gracht of waterloop

Op private percelen met oppervlakte $\geq 250\text{m}^2$ is volgens de Gewestelijk Stedenbouwkundige Verordening Hemelwater in principe steeds het hemelwater volledig op het privaatterrein te houden, d.m.v. buffering en infiltratie. Enkel op plaatsen dat infiltratie niet mogelijk is vanwege een te hoge grondwaterstand of aanwezigheid van een minder doorlatende bodem (via bodemonderzoek en doorlaatbaarheidsproef aan te tonen en te motiveren bij bouwaanvraag), kan door de vergunningverstrekker aan de bouwheer de toelating worden gegeven om het hemelwater vertraagd via een debietbegrenzer (met een door de vergunningverstrekker maximum vergund afvoerdebiet) af te voeren naar in rangorde van voorkeur:

- ofwel een infiltratiegracht
- ofwel een bufferbekken, buffer- of waterafvoergracht
- ofwel een gescheiden RWA-riolering

Ook de noodoverloopleiding van een buffer-/infiltratiebekken mag op een gracht of RWA-riolering of gemengde riolering worden aangesloten.

Binnen het openbaar domein zijn dezelfde vertraagde regenwaterafvoerregels na te leven overeenkomstig de Code van Goede Praktijk en aanvullende leidraad.

9. Uitvoering

9.1 Voorafgaandelijk aan de werken

Voorafgaandelijk aan de werken zijn volgende documenten door de opdrachtnemer ter goedkeuring aan de opdrachtgever over te maken:

- BENOR-atteest of gelijkwaardig attest op naam van de opdrachtnemer overeenkomstig de PTV XXX uitgereikt door Copro (*in opmaak*), waarmee de opdrachtnemer het bewijs levert dat hij met zorg en met kwaliteitsborging infiltratievoorzieningen uitvoert.
- Planning van de werken.
- BENOR-atteest van de gekeurde prefabinfiltratie-elementen.
- Conformiteitsattest en proefattesten van de voorbehandelingstoestel(len).
- Conformiteitsattest van infiltratiezand.
- BENOR-atteest van de waterdoorlatende geotextielen.
- Leg- en/of uitvoeringsplan van de infiltratievoorziening.
- Uitvoeringswijze van de bouwput.
- Stabiliteitsstudie van de volledige infiltratievoorziening.
- Detailplannen van verluchting, voorbehandeling, debietbegrenzer, overstort edm.
- Gedetailleerd onderhoudsplan.

9.2 Uitvoering

De opdrachtgever moet met grote zorg de werken voor de aanleg van een infiltratievoorziening laten uitvoeren door een erkende aannemer- opdrachtnemer overeenkomstig de voorschriften van het PTV-XXX van Copro.

10. Beproeving (*)

Volgende proeven zijn uit te voeren om de kwaliteit van uitvoering en de goede werking van de infiltratievoorziening te waarborgen:

- Beproeving van het draagvermogen van de grond ter hoogte van de funderingsaanzet met plaatproef.
- Kwaliteit van het infiltratiezand bij ontbreken van kwaliteitsborgingsattest (BENOR).
- Inspectie met CCTV van het infiltratiebekken vóór de oplevering van de werken.
- Nazicht reinigende werking voorbehandelingstoestellen d.m.v. monstername bij de controle op de verwijdering van afvalstoffen, slib en drijvende stoffen uit het aangevoerde water.
- Beproeving van de goede infiltratiewerking van het infiltratiebekken over een periode van 6 maanden is uit voeren overeenkomstig beschrijving in PTV- XXX.

Voor de “a posteriori” uit te voeren proeven zijn de proefkosten lastens de opdrachtgever.

10.1 Aanvaarding infiltratievoorziening

De infiltratievoorziening voldoet wanneer tijdens de proefperiode blijkt dat de infiltratievoorziening na een regenbui binnen een redelijke termijn leeg komt te staan (of op niveau de aanwezige grondwaterstand). De controle van de infiltratiewerking dient te gebeuren op basis van de berekeningsresultaten met de Sirio-tool.

11. Beheer en onderhoud (*)

11.1 Beheer en aandachtspunten

Infiltratievoorzieningen zijn inzake werking heel kwetsbaar en vergen daarom uit hoofde van goed beheer een bijzondere aandacht en goede opvolging.

Deze betreffen o.a.:

- Jaarlijkse communicatie en infoverstrekking naar alle stakeholders, vergunningverstrekkers over de aanwezigheid van een infiltratievoorziening.
- Jaarlijkse communicatie en infoverstrekking naar alle stakeholders en vergunningverstrekkers over het verbod van lozing van afvalwaters, kuiswaters en afvalstoffen in de rioolkolken.
- Aanbrengen van signalisatieborden op goed zichtbare plaatsen met tekst “infiltratiezone” of “infiltratievoorziening” met pictogram.
- Uitvaardigen van verbod van storten van gronden, bouwmaterialen ed. op verhardingen zonder beschermende maatregelen om verontreinigingen bij waterafvoer te voorkomen.
- Bij evenementen, bouwwerken ed. telkens controle uitvoeren op het naleven van de lozingsvoorschriften, op reiniging van pleinen, bij calamiteiten of ongevallen.

11.2 Onderhoud en inspectie

Zodra het infiltratiebekken in dienst wordt genomen is door de opdrachtgever of bouwheer, met het oog op het vrijwaren van de goede werking ervan, een onderhoudsplan op te stellen gebaseerd op

de lokale omstandigheden waar het infiltratiebekken is gelegen en de afkomst van het erop aangesloten regenwater.

Op basis van dit onderhoudsplan is met een erkend onderhouds- en camera-inspectiebedrijf een jaarlijks onderhoudscontract af te sluiten. Het onderhoudsplan moet ook noodplannen bevatten welke rekening houden met onderhoudsacties in het kader van incidenten: o.a. auto-ongeval, lozing van brandstof, lozing van bluswater bij brand,....

Volgende onderhoudsacties en inspectiebeurten zijn met een volgende ingeschatte periodiciteit uit te voeren:

- Reiniging van de rioolkolken: minimum 2 x/jaar
- Inspectie en reiniging van RWA-riolering: 2 x/jaar
- Reiniging van de voorbehandelingstoestellen: minimum 2 x/jaar
- Controle infiltratiewerking infiltratievoorziening: minimum 2 x/jaar
- Inspectie en eventuele reiniging van de infiltratievoorziening: 2 x/jaar
- Controle van staat/toestand signalisatieborden infiltratievoorziening: 4 x/jaar

Afhankelijk van de plaats of de locatie van de infiltratievoorziening, de waarnemingen en bevindingen, is de periodiciteit en planning van de onderhoudsacties aan te passen en te monitoren om een goede werking van de infiltratievoorziening te waarborgen. O.a. bij uitvoering van bouw- of rioleringswerken in op een infiltratievoorziening aangesloten straat of straten, zijn extra controles op de afvoer aan water en nazicht van toestand van de infiltratieonderdelen noodzakelijk.

Een registratie van elke onderhoudsbeurt en de opmaak van een rapport is van elke onderhoudsactie op te stellen, waaruit de bevuilingsgraad en 'black points' gelokaliseerd kunnen worden. Minimaal 2 keer per jaar is een rapport van de vaststellingen te verspreiden naar de bevolking, om hen te sensibiliseren en aan te zetten om vol te houden of correctieve maatregelen te nemen.

Op het einde van de onderhouds- en beheerovereenkomst is door de opdrachtnemer een laatste reiniging en inspectie van de infiltratievoorziening en toebehoren uit te voeren, in het kader van de overdracht van de infiltratievoorziening aan de opdrachtgever.