

Inleiding

In collectief te optimaliseren buitengebied of individueel te optimaliseren buitengebied dient het afvalwater lokaal voorbehandeld of gezuiverd te worden.

- Collectief te optimaliseren buitengebied:
 - Voorbehandeling afvalwater verplicht (bv. septische put) volgens Vlarem II (art. 6.2.2.3.1. §2).
 - Er kan ook een zuivering (bv. IBA/KWZI/...) opgelegd worden in de omgevingsvergunning (Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening art. 4.3.9)
 - Gaat het collectief te optimaliseren buitengebied over in collectief geoptimaliseerd buitengebied, dan moet een IBA kortgesloten worden.
- Individueel te optimaliseren buitengebied:
 - Zuivering afvalwater verplicht (bv. IBA/KWZI/...)
 - bij bestaande gebouwen is in afwachting van de plaatsing van een IBA (volgens GUP) een septische put voor alle afvalwater verplicht volgens Vlarem II (art. 6.2.2.4.1. §3).

Na de voorbehandeling/zuivering dient het effluent geloosd te worden. De lozing van het effluent is geregeld in Vlarem II art. 6.9.2. De lozingsvoorwaarden vind je terug in art. 6.2.2.3.1 en 6.2.2.4.1, afhankelijk van de zonering.

Het effluent en regenwater mogen aangesloten worden op eenzelfde infiltratievoorziening. VLARIO beveelt echter aan om een aparte ondergrondse infiltratievoorziening te voorzien voor het effluent, en dus het effluent niet bovengronds te infiltreren.

De tools zijn beschikbaar om de dimensionering te berekenen voor een infiltratievoorziening voor hemelwater. Voor de lozing van het effluent of de combinatie van effluent en hemelwater via een infiltratievoorziening liggen deze dimensioneringsregels niet vast. Vlario doet hier enkele aanbevelingen voor in dit document.

1 Dimensionering infiltratievoorziening voor effluent

Infiltratie van het effluent moet altijd berekend worden in functie van de infiltratiecapaciteit van de bodem. Een overloop is niet altijd mogelijk, dus moet de inhoud van de infiltratievoorziening, rekening houdend met de snelheid waarmee het water vanuit de infiltratievoorziening de grond intrekt, voldoende groot zijn om het (voor)behandelde water (tijdelijk) op te kunnen slaan.

Er wordt voor huishoudelijk afvalwater rekening gehouden met een gemiddeld lozingsdebiet van 150 l/dag/persoon. Je kan dit volume aannemen om een infiltratievoorziening te dimensioneren. Hou er rekening mee dat dit debiet relatief langzaam in de infiltratievoorziening terecht komt. Volgende factoren zijn daarbij bepalend: gebruik sanitair water, behandeling van water.

Voor de berekening dient ook rekening gehouden te worden met de bodemeigenschappen.

Enkel de zijwanden van de infiltratievoorziening mogen meegerekend worden als infiltratieoppervlakte. Door restvervuiling kan de bodem snel dichtslibben.

De dimensionering van de infiltratievoorziening moet groot genoeg zijn zodat er geen overloop nodig is (indien geen overloop mogelijk naar gracht).

Berekening = $Q = k \cdot A$

$Q = Sf \cdot 150 \text{ l/d/ie} \cdot \#IE$

$A = Q / k$

Q = ledigingsdebiet = afvalwaterdebiet (incl. veiligheidsfactor Sf) [l/dag]

k = infiltratiecapaciteit bodem [l/m²/dag]

A = infiltratieoppervlakte [m²]

Neem veiligheidsfactor $Sf = 2$

Reken in l/uur ($Q = 150 \text{ l/d} = 6.25 \text{ l/u}$ en infiltratie in mm/u)

Neem buffervolume van 1 dagvolume voor schommelingen (dus 150 l/ie)

Afronden naar boven voor commerciële afmeting

Aandachtspunten ontwerp:

- Betrouwbare informatie over infiltratiecapaciteit is onontbeerlijk.
- Besteed voldoende aandacht aan de veiligheidsfactoren in het ontwerp (onzekerheid infiltratiecapaciteit, dichtslibben, overbelasting, afwezigheid overloop, ...).
- Plaats een keerklep tussen de infiltratievoorziening en de voorbehandelingsinstallatie.
- Het infiltratiesysteem moet maximaal inspecteerbaar en reinigbaar zijn.
- Infiltratie met voorbehandeld/gezuiverd afvalwater moet goed verlucht worden en vraagt het nodige onderhoud.
- Diepte grondwatertafel: Een lozingsmethode waarbij het (gezuiverde) afvalwater rechtstreeks in de bodem of in een grondwaterlaag wordt geïnjecteerd is verboden. Een indirecte lozing moet gebeuren via een infiltratievoorziening die een maximale diepte van 10 m onder maaiveld heeft (Vlarem art. 6.9.2.2). De grondwatertafel heeft een (verlagende) impact op het ledigingsdebiet. Het volume van de infiltratievoorziening dat zich onder de grondwatertafel bevindt, mag niet meegerekend worden in het noodzakelijke buffervolume.

2 Dimensionering infiltratievoorziening voor effluent en hemelwater

VLARIO beveelt aan om een aparte ondergrondse infiltratievoorziening te voorzien voor het effluent.

Het effluent en regenwater mogen aangesloten worden op dezelfde infiltratievoorziening. Dit houdt enkele risico's in.

Het risico ontstaat dat bij het overlopen van de infiltratievoorziening bij extreme buien er een mengsel van afvalwater en hemelwater in bv. de tuin terecht komt met visuele hinder en geurhinder als gevolg. Bovendien kan er in deze omstandigheden ook een terugslag zijn naar het afvalwaternetwerk en hemelwaternetwerk met een geblokkeerde werking van de afvoer tot gevolg, of een vervuiling van het hemelwater in de hemelwatertank. Je plaatst dan best 2 infiltratievoorzieningen of laat de septische put periodiek leegtrekken door een erkende firma.

Voor de dimensionering van een infiltratievoorziening waar zowel regenwater als effluent in toekomen volstaat het niet om de som te nemen van de berekening voor regenwater (GSVH) en de berekening voor afvalwater.

De berekening van een gecombineerd systeem waarbij zowel (gezuiverd) afvalwater als hemelwater in terechtkomen, gebeurt bij voorkeur aan de hand van een Sirio-model. Op die manier wordt rekening gehouden met het afstromend hemelwater en kan berekend worden hoe vaak de voorziening overloopt.

Voor onze aanbevelingen werd rekening gehouden met volgende factoren:

- Debiet in functie van een dagverbruik van 150 l/d per IE.
- Infiltratieoppervlakte wanden: i.f.v. infiltratiecapaciteit bodem
- Buffervolume: voor het opvangen van schommelingen in het debiet. Vlario stelt voor om dit minimaal gelijk te nemen aan het dagvolume (150 l/IE)
- Aangesloten verharde oppervlakte: dit is een maat voor de hoeveelheid hemelwater dat in de voorziening terecht komt (afstroomcoëfficiënt bij een Sirio-berekening = 0.8 (80 %)).

Hou bij de afweging en de uitvoering rekening met het volgende:

- Bij een infiltratievoorziening voor effluent mag het grondwater niet stijgen tot in de infiltratievoorziening, dus bij een gecombineerde infiltratievoorziening ook niet.
- Vermijd terugstroom vanuit de gecombineerde infiltratievoorziening naar de privé hemelwaterafvoer. Plaats hiervoor een terugslagklep tussen de infiltratievoorziening en de voorbehandelingsinstallatie.
- Hou in collectief te optimaliseren buitengebied rekening met de uiteindelijke toestand van het afwateringssysteem (zowel voor afvalwater als voor hemelwater) en kijk wat er later eventueel moet worden afgekoppeld van de infiltratievoorziening wanneer er riolering aangelegd wordt in de straat (aansluitplicht afvalwater).
- Het infiltratiesysteem moet maximaal inspecteerbaar en reinigbaar zijn.
- Het buffervolume in de infiltratievoorziening moet goed ontluicht worden en vraagt het nodige onderhoud.

3 Rekenvoorbeeld

Er zijn verschillende uitvoeringsmogelijkheden voor infiltratievoorzieningen. Als voorbeeld nemen we hier de berekening van een infiltratieput bij een standaard eengezinswoning.

Gegevens:

- | | |
|------------------|---|
| • Dakoppervlakte | 100m ² |
| • Oprit | 40 m ² doorlatend => niet inrekenen |
| • Terras | 20 m ² |
| • Hergebruik | 100 l/d voor 3 inwoners samen |
| • Afvalwater | 150 l/d per inwoner of 450 l/d totaal |
| • Bodem | zand 20 mm/uur (of 20 liter/m ² per uur) en Sf=2 |

Infiltratieput hemelwater (toepassing GSVH 2023):

- Hemelwaterput **7.500 liter**
- Infiltratieput
 - Referentieoppervlakte = 100 m² dak
+ 0 m² doorlatende oprit
+ 20 m² terras
-30 m² hergebruik = 90 m²
 - 33 l/m² => volume = 90 m² * 33 l/m² = **2.970 liter**
 - 8% infiltratieoppervlak => oppervlak van infiltrerende wanden = **7,2 m²**

Beschikbare standaardputten (zie technische fiches leveranciers):

Afmetingen	volume	inf.oppervlakte	inf.debiet(20 mm/u, Sf=2)
Ø1.7 h=1.70	3.000 liter	6.4 m ²	=> 0.0178 l/s
Ø1.9 h=1.7	3.500 liter	8.5 m ²	=> 0.0236 l/s
Ø2.25 h=1.75	5.000 liter	10.9 m ²	=> 0.0303 l/s
Ø2.80 h=1.60	7.500 liter	11.4 m ²	=> 0.0317 l/s

Om te voldoen aan de 2 voorwaarden zou dus een infiltratieput van **3.500 liter** geplaatst kunnen worden.

Het ontwerp van deze infiltratievoorziening (conform de GSV hemelwater) is onafhankelijk van de bodem! Dit zijn slechts minimumvereisten.

Infiltratieput effluent

- Indien het afvalwater aan een constant debiet zou afgevoerd worden is het uurdebiet theoretisch = 450 liter / 24 uur = 18,75 liter/uur.
- We stellen voor om de noodzakelijke infiltratieoppervlakte te baseren op 2 keer dit gemiddeld debiet (Sf = 2). Om schommelingen in de aanvoer op te vangen stellen we eveneens voor om een buffervolume van minimaal het dagvolume te voorzien.
- Dagvolume afvalwater = 450 liter voor 3 inwoners.
- Ontwerp uurdebiet = 2 * 18,75 l/uur of 37,5 l/uur (ledigingsdebiet bij gemiddelde capaciteit)
Om 37.5 l/uur te laten infiltreren hebben we een wandoppervlakte nodig van:

$$INF_{opp} = INF_{debiet} / INF_{capaciteit}$$

Bij berekening in liter per uur en met Sf=2 geeft dit:

$$INF_{opp} = 37,5 \text{ l/uur} / (20 \text{ l/m}^2\text{/uur} / 2) \Rightarrow 3,75 \text{ m}^2$$

De infiltratieput voor het effluent moet volgens onze berekening minstens een volume hebben van **450 liter** en een wand-infiltratieoppervlakte van **3,75 m²** (indien niet gecombineerd met de infiltratievoorziening met regenwater).

Is het mogelijk en zinvol om de twee infiltratiesystemen te combineren?

Hiervoor voeren we controleberekeningen uit met de Sirio-software.

Controle van het systeem

Hierboven werd het ontwerp van de infiltratievoorziening voor hemelwater gesplitst van de infiltratie voor het effluent.

Er is voor de infiltratie van het hemelwater een volume noodzakelijk van 2,97 m³ en voor het effluent slechts 0,450 m³. Voor de infiltratie van hemelwater is er 7,2m² wandoppervlakte nodig voor het effluent en 3,75 m² voor het regenwater.

Samenvattend is er dus minimaal 3,42 m³ infiltratievolume en 10,34 m² infiltratieoppervlak nodig. De standaardput van 3.500 l is dus net te klein, maar die van 5.000 liter zou voldoen.

Onderstaande berekening toont aan dat dit niet noodzakelijk juist is.

In Sirio worden beide opties ingevoerd:

- Afzonderlijke infiltratie voor hemelwater en effluent
- Gecombineerde infiltratie voor hemelwater en effluent

Controleberekening van de verschillende configuraties in Sirio**1. In een eerste model wordt de infiltratie voor regenwater afzonderlijk beschouwd van de infiltratie voor het effluent.****Infiltratieput voor effluent**

Uit de resultaten blijkt dat de infiltratieput voor effluent in theorie gevuld wordt voor 50%. In Sirio is er nl. een constant insteekdebiet van afvalwater. Bij 50% vulling ontstaat er een evenwicht tussen instroom en uitstroom. De put wordt net zover gevuld dat de instroom gelijk wordt aan de uitstroom. In realiteit zou het waterpeil wat fluctueren in functie van het variabel lozingsdebiet. In Sirio is het waterpeil constant en dus is er nooit een overstorting.

Infiltratieput voor regenwater

Uit de Sirio-simulatie blijkt ook dat de infiltratieput voor regenwater goed werkt. Nagenoeg 100% van het water dat in deze put stroomt zal via infiltratie worden afgevoerd. Doch het overige deel zal bij hevige buien ook overstorten. Mogelijks loopt dit over in de tuin. Echter slechts 12 keer op 100 jaar. De GSV hemelwater gebruikt slechts een eenvoudige vuistregel om het nodige minimale infiltratievolume en infiltratieoppervlakte vast te leggen. Er wordt hierbij GEEN rekening gehouden met de infiltratiecapaciteit van de bodem. Er wordt heel veel water opgevangen, doch er zal water overlopen bij de heel extreme buien. Dit is echter zuiver regenwater en kan geen gezondheidsrisico's opleveren.

2. In een tweede model stroomt het effluent 450 l/d ook in de infiltratieput.**Infiltratieput voor regenwater en effluent**

Doordat er ook in droge periode nu dagelijks 450 liter naar de infiltratieput komt, zal op jaarbasis het infiltratievolume ook quasi 100% zijn.

Bij hevige regenbuien zou de infiltratieput echter ook **frequenter en meer overstorten**. Volgens Sirio zouden dit 6 overstorten worden op 100 jaar. Dit is in deze configuratie ongewenst omdat er effluent bij zit.

Indien de infiltratieput vergroot zou worden tot 7,5 m³, dan zou volgens het Sirio-model nog steeds 1 overloop van effluent gebeuren per 100 jaar.

Conclusies uit rekenvoorbeeld

- Bovenstaande berekeningen tonen aan dat voor de effluent-infiltratieput een eerder beperkt volume nodig is. Doordat de instroom relatief constant is (150 l/IE/dag) kan het noodzakelijk volume en infiltratieoppervlak goed gespecificeerd worden in functie van de infiltratiecapaciteit van de bodem.

In dit rekenvoorbeeld raden we aan om een infiltratieput van minimaal 150 l/inwoner te plaatsen.

Middels een infiltratieput van 3,5 m³ wordt voldaan aan de GSV. Met een infiltratieput van 0,45 m³ kan het effluent steeds infiltreren, zonder risico op overlopen.

De combinatie met infiltratie conform de GSV hemelwater lijkt logisch, maar kan problemen geven. Het gedrag van de infiltratie van neerslagwater is veel minder constant en noodzaakt tot véél grotere buffervolumes als overlopen moet voorkomen worden.

Om een gecombineerd systeem te maken dat ‘nooit’ zou overlopen, moet in het voorbeeld de gecombineerde infiltratie vergroot worden tot minstens 7,5 m³.

- In dit voorbeeld wordt gerekend met een goed doorlatende zandbodem. Voor de effluent-infiltratieput wordt een wandoppervlak van 3,75 m² gevonden.

Herhaling van het rekenwerk bij een leembodem ($k=2$ mm/uur en $f=2$) zou resulteren in een noodzakelijk infiltratieoppervlak van 37 m². Dit gaat al voorbij de capaciteit van een simpele standaard infiltratieput.

Bij nog minder doorlatende bodems wordt de infiltratieoppervlakte nog veel groter. In praktijk kan de infiltratie van dit effluent dan problemen geven of zelfs onmogelijk worden. Er kan dan overwogen worden om (in combinatie) een opvangsysteem/buffer te voorzien dat regelmatig geleidigd wordt ($V = 150 \text{ l/IE/dag} \cdot \#IE \cdot T_{\text{lediging}} (\# \text{ dagen})$).

- Als de infiltratieput voor gemengd gebruik NIET mag of kan overlopen, zijn de ontwerpregels van de GSV hemelwater niet voldoende. Er dient wel degelijk rekening gehouden te worden met de infiltratiecapaciteit van de bodem. Om het gedrag van de infiltratieput na te gaan lijkt een tijdreeksberekening aangewezen.