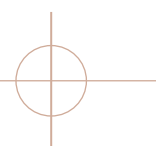


Technisch achtergronddocument bij de gewestelijke stedenbouwkundige verordening hemelwater



Tuinwijk 2.0 – Kortrijk, ABSCIS architecten



Inhoud

1.	Inleiding.....	5
1.1.	<i>Waarom een GSV hemelwater?.....</i>	5
1.2.	<i>Wanneer treedt de GSV hemelwater in werking?.....</i>	6
1.3.	<i>Algemene richtlijnen.....</i>	7
1.3.1.	Ingebruikname.....	7
1.3.2.	Hemelwater en afvalwater.....	7
1.3.3.	Hemelwater en drinkwater.....	7
2.	Toepassingsgebied.....	7
2.1.	<i>Toepassingsgebied.....</i>	7
2.1.1.	Algemeen toepassingsgebied.....	7
2.1.2.	Nieuwbouw/herbouw.....	7
2.1.3.	Verbouwingen met werken aan de afwatering.....	8
2.1.4.	Uitbreiding van een gebouw.....	8
2.1.5.	Verhardingen.....	8
2.1.6.	Aanleggen van een afvoersysteem.....	9
2.1.7.	Openbaar domein.....	9
2.1.8.	Vergunningsplicht, meldingsplicht of van vergunning vrijgesteld.....	9
2.1.9.	Vrijstellingen.....	9
2.1.10.	Uitzonderingen.....	13
2.1.11.	Voorbeelden.....	13
3.	Hemelwaterwaterput.....	14
3.1.	<i>Waarom een hemelwaterput plaatsen?.....</i>	14
3.1.1.	Neerslaghoeveelheid in Vlaanderen.....	14
3.1.2.	Gebruiksmogelijkheden.....	14
3.2.	<i>Wanneer een hemelwaterput plaatsen?.....</i>	15
3.3.	<i>Welke toepassingen voorzien van hemelwater?.....</i>	16
3.4.	<i>Wat wordt aangesloten op de hemelwaterput?.....</i>	16
3.4.1.	Dak.....	17
3.4.2.	Groendak.....	17
3.4.3.	Verharding.....	17
3.5.	<i>Hoe bepaal ik de afwaterende oppervlakte voor de hemelwaterput?.....</i>	17
3.5.1.	Nieuwbouw/herbouw.....	17
3.5.2.	Uitbreiding.....	18
3.5.3.	Verbouwing met werken aan de afwatering.....	18
3.5.4.	Groendak.....	19
3.6.	<i>Hoe groot moet een hemelwaterput zijn?.....</i>	19
3.6.1.	Eengezinswoningen.....	19
3.6.2.	Meergezinswoningen.....	20
3.6.3.	Gebouwen die geen wooneenheden bevatten.....	20
3.6.4.	Voorbeelden.....	20
3.7.	<i>Hoe plaats ik een hemelwaterput?.....</i>	21



3.7.1.	Ondergronds.....	21
3.7.2.	Bovengronds.....	23
3.7.3.	Retentiedak	23
3.7.4.	Cascadesysteem	25
3.7.5.	Automatische overschakeling.....	26
3.8.	<i>Uitzonderingen</i>	26
3.8.1.	Wat als ik geen hemelwaterput kan plaatsen?	26
3.8.2.	Wat als ik een kleiner of groter gebruik heb?	26
3.8.3.	Wat als ik aan grijswaterzuivering doe?	29
4.	Infiltratievoorziening	29
4.1.	<i>Waarom infiltreren?</i>	29
4.2.	<i>Wanneer infiltreren?</i>	29
4.3.	<i>Wat aansluiten op de infiltratievoorziening?</i>	30
4.3.1.	Hemelwaterput.....	30
4.3.2.	Groendak	30
4.3.3.	Waterdoorlatende verharding.....	30
4.3.4.	Niet waterdoorlatende verhardingen.....	30
4.4.	<i>Hoe bereken ik de afwaterende oppervlakte?</i>	31
4.4.1.	Nieuwe/heraangelegde verhardingen.....	31
4.4.2.	Uitbreiding	31
4.4.3.	Aftrek in functie van hemelwaterput	33
4.5.	<i>Groendak</i>	33
4.5.1.	Bepaling van de afvloeiingscoëfficiënt	33
4.5.2.	Bufferend vermogen.....	34
4.5.3.	Afwaterende oppervlakte.....	35
4.5.4.	Voorbeelden	35
4.6.	<i>Hoe groot moet de infiltratievoorziening zijn?</i>	35
4.6.1.	Diepte van de infiltratievoorziening	35
4.6.2.	Bepaling van de infiltratieoppervlakte van de voorziening	36
4.6.3.	Bepaling van het infiltratievolume van de voorziening	36
4.6.4.	Voorbeelden	37
4.7.	<i>Hoe voer ik een infiltratievoorziening uit?</i>	38
4.7.1.	Algemene richtlijnen.....	38
4.7.2.	Infiltratiekom of -veld (d<30cm).....	39
4.7.3.	Infiltratiebekken (d>30cm)	40
4.7.4.	Wadi (d<50cm)	41
4.7.5.	Infiltratiegracht (d>50cm).....	42
4.7.6.	Swale (d<50cm)	43
4.7.7.	Ondergrondse infiltratievoorzieningen	44
4.7.8.	Hybride oplossingen	45
4.8.	<i>Hoe voer ik een waterdoorlatende verharding uit?</i>	45
4.9.	<i>Uitzonderingen</i>	48
4.9.1.	Wat als er al een infiltratievoorziening aanwezig is?	48
4.9.2.	Wat als ik niet kan infiltreren?.....	48



4.9.3.	Wat bij een groter gebruik?.....	49
4.9.4.	Wat als ik een ondergrondse infiltratievoorziening wil plaatsen?	49
5.	Buffervoorziening	49
5.1.	<i>Wanneer bufferen?.....</i>	49
5.2.	<i>Hoe groot moet de buffervoorziening zijn?</i>	49
5.3.	<i>Hoe voer ik een buffervoorziening uit?</i>	50
5.3.1.	Combinatie van infiltratie en buffering	50
5.3.2.	Bovengrondse buffervoorziening,	50
5.3.3.	Ondergrondse buffervoorziening	50
5.3.4.	Retentiedak	50
5.3.5.	Weersgestuurde oplossingen	50
6.	Collectieve voorzieningen	50
6.1.	<i>Verkavelingen</i>	50
6.2.	<i>Voorbeelden.....</i>	51
7.	Code van goede praktijk rioleringen	52
8.	Verwijzingen	52
8.1.	<i>VLARIO richtlijnen</i>	52
8.2.	<i>Blauwgroenvlaanderen.....</i>	52
8.3.	<i>Groenblauwpeil.....</i>	52
8.4.	<i>Infiltratiewaaiër</i>	52



1. Inleiding

1.1. Waarom een GSV hemelwater?

De Vlaamse Regering keurde op 10/02/2023 een nieuwe gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake hemelwater goed. In deze verordening wordt bepaald wanneer en onder welke voorwaarden hemelwatergebruik, infiltratie of buffering van hemelwater moet worden uitgevoerd bij bouwprojecten en verhardingen.

Deze verordening komt bijna 20 jaar na de eerste verordening van 2004, en bijna 10 jaar na de tweede verordening van 2013. In deze laatste verordening waren al belangrijke maatregelen genomen om meer water ter plaatse te houden. De verordening van 2023 gaat verder op het pad van de vorige verordeningen. Het principe blijft hetzelfde, alleen worden het toepassingsgebied en de voorwaarden sterk uitgebreid.

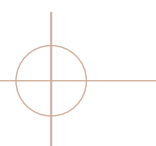
De reden voor een nieuwe GSV hemelwater is dat de situatie van het grond- en oppervlaktewater in Vlaanderen zorgwekkend is. Vlaanderen kampt met volgende problemen.



De Vlaamse regering wil met deze nieuwe GSV hemelwater voornamelijk de vorige verordening aanscherpen door meer rekening te houden met evoluties inzake klimaat, waardoor hevige piekregenval en lange periodes van droogte vaker voorkomen. In de eerste plaats is het de bedoeling om aan te zetten tot een mentaliteitsshift: we moeten anders omgaan met water. Water zo veel mogelijk ter plekke vasthouden. Meer hemelwater gebruiken en infiltreren. Vasthouden, bergen, infiltreren en pas in laatste instantie afvoeren van water is al lang een van de leidende principes in het integraal waterbeleid (zie hiervoor ook VLAREM II, hoofdstuk 4.2, art. 4.21.3§5). De impact van weersextremen laat zich echter meer en meer voelen, waardoor een grondige evaluatie van dit bronbeleid noodzakelijk was. De voorbije jaren werden immers gekenmerkt door enerzijds extreme regenval met grootschalige overstromingen in juli 2021 en anderzijds langdurige droogteperiodes in vijf van de zes jaren tussen 2017 en 2022.

De doelstelling van de GSV hemelwater is om hemelwater maximaal ter plaatse te houden en ervoor te zorgen dat het niet afstroomt. Op deze manier kunnen we een groter deel van de droogteperiodes overbruggen en de impact van verharding op overstromingen terugdringen. De uitgangspositie is dan ook dat iedereen, zowel particulier als openbaar bestuur hiervoor een inspanning levert. Ook samenwerking is in deze belangrijk. Particulieren, bedrijven en openbare besturen kunnen elkaar hierin versterken. De volledige tekst van de verordening is opgenomen als bijlage aan dit document.

Voor de behandeling van hemelwater wordt de Ladder van Lansink toegepast. De verwachting is dat elke ontwerper hiermee aan de slag gaat. Hoe hoger op de ladder, hoe duurzamer de maatregel. De eerste drie groene maatregelen zijn te zien als een verplichting voor elke ontwerper. Voor elke



maatregel die oranje of rood is, zal de ontwerper voldoende moeten motiveren waarom hij hiertoe overgaat.



Het Technisch Achtergronddocument heeft tot doel de GSV hemelwater te verduidelijken en te kaderen. Het is niet de bedoeling om in dit document bijkomende verplichtingen of versoepelingen op te leggen. In het geval van een verschillende interpretatiemogelijkheid is de tekst van de GSV hemelwater steeds leidend.

1.2. Wanneer treedt de GSV hemelwater in werking?

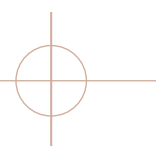
De GSV hemelwater is van toepassing **vanaf 2 oktober 2023**. Dit betekent dat constructies en verhardingen die onder het toepassingsgebied vallen vanaf dan aan de nieuwe eisen moeten voldoen, ook als ze vrijgesteld zijn van vergunning.

Voor constructies en verhardingen die vergunningsplichtig zijn geldt dat de nieuwe verordening van toepassing is voor alle projecten waarvan de omgevingsvergunningsaanvraag is ingediend vanaf deze datum.

Voor constructies en verhardingen die niet vergunningsplichtig zijn geldt dat de nieuwe verordening van toepassing is voor alle projecten waarvan de werken aangevat zijn vanaf deze datum.

De verplichtingen voor het openbaar domein treden in werking voor omgevingsvergunningsaanvragen ingediend **vanaf 7 januari 2025**, met uitzondering van openbaar domein dat deel uitmaakt van een verkaveling van gronden (daar is de GSV hemelwater van toepassing vanaf 2 oktober 2023). Dit omdat de doorlooptijden van projecten op het openbaar domein zeer lang zijn en ontwerpen die nu al in de procedure zitten moeilijk nog aangepast kunnen worden.

Voor handelingen op openbaar domein die volledig vrijgesteld zijn van vergunning is de Code van goede praktijk rioleringen van toepassing. De code zal ook invulling geven aan de manier waarop bij grote projecten of projecten op openbaar domein met de GSV hemelwater kan omgegaan worden.



1.3. Algemene richtlijnen

1.3.1. Ingebruikname

De hemelwaterput, de infiltratievoorziening en de buffervoorziening moeten uiterlijk in gebruik genomen worden op het moment dat ook het gebouw of de verharding in gebruik genomen wordt.

1.3.2. Hemelwater en afvalwater

Het hemelwater moet altijd gescheiden blijven van het afvalwater.

1.3.3. Hemelwater en drinkwater

Het hemelwater moet altijd gescheiden blijven van het drinkwater. Rechtstreekse verbindingen via mengkranen, gesloten afsluitkranen, keerkleppen of wegneembare aansluitstukken zijn niet toegelaten. Zulke wanverbindingen vormen niet alleen een risico voor de waterkwaliteit in huis, maar kunnen ook het openbare drinkwaternet vervuilen.

2. Toepassingsgebied

2.1. Toepassingsgebied

2.1.1. Algemeen toepassingsgebied

Tenzij het hemelwater op eigen terrein in een onverharde zone infiltreert zonder dat hiervoor een afvoersysteem moet worden aangelegd (met uitzondering van dakgoten en regenpijpen) en zonder dat het water naar andere percelen of het openbaar domein afvloeit, is de GSV hemelwater van toepassing op volgende handelingen op zowel privaat als openbaar domein:

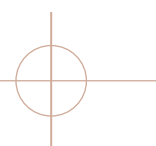
- Overdekte constructies bouwen of herbouwen, bestaande overdekte constructies verbouwen met werken aan de afwatering, bestaande overdekte constructies uitbreiden
- Verhardingen aanleggen, heraanleggen of uitbreiden
- Aanleggen van een afwatering voor de bovenstaande constructies of verhardingen, waarvan het hemelwater voorheen op natuurlijk wijze in de bodem infiltreerde

Zoals hierboven aangehaald moeten **overdekte constructies en verhardingen die zonder afvoersysteem (met uitzondering van regenpijpen en dakgoten) rechtstreeks afwateren in een onverharde zone op eigen terrein niet worden meegeteld**. Die onverharde zone, moet een minimale oppervlakte hebben van één vierde van de afwaterende oppervlakte. De oppervlakte waaronder zich ondergrondse constructies bevinden, die verhinderen dat het hemelwater infiltreert (zoals ondergrondse parkeergarages, hemelwaterputten, septische putten, ...), wordt niet in rekening gebracht bij de onverharde zone. Ondergrondse rioleringsbuizen en andere nutsleidingen worden in dit geval niet beschouwd als ondergrondse constructies.

2.1.2. Nieuwbouw/herbouw

De definitie van herbouwen van een constructie is opgenomen in de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening (VCRO): een constructie volledig afbreken, of méér dan 40% van de buitenmuren van een constructie afbreken en binnen het bestaande bouwvolume van de geheel of gedeeltelijk afgebroken constructie een nieuwe constructie bouwen.

Een nieuwbouw en herbouw vallen steeds onder het toepassingsgebied van de GSV hemelwater, ongeacht de grootte.



2.1.3. Verbouwingen met werken aan de afwatering

De definitie van verbouwen van een constructie volgens de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening (VCRO) : het uitvoeren van aanpassingswerken binnen het bestaande bouwvolume van een constructie waarvan de buitenmuren voor ten minste 60% behouden worden.

Voor verbouwingen geldt dat de GSV hemelwater enkel van toepassing is wanneer er werken aan de afwatering gebeuren. Dit is het geval als zowel het hemelwaterafvoersysteem als het afvoersysteem van afvalwater beide ingrijpend worden gewijzigd. Niet-ingrijpende werken kunnen onder andere zijn: vervanging van regenpijpen, dakgoten of hemelwaterafvoer, enkel werken aan sanitaire installaties, plaatselijke ingrepen aan het afvoersysteem van hemelwater en/of afvalwater. Het plaatsen van een hemelwaterput en een infiltratievoorziening is daarentegen ook bij niet ingrijpende werken zeker aan te bevelen en sommige lokale besturen moedigen het daarom aan met een subsidie.

Enkele voorbeelden van werken die niet onder de GSV hemelwater vallen:

- Wordt in de straat een gescheiden stelsel aangelegd (afkoppelingsproject), waarbij het hemelwater afgekoppeld wordt van het afvalwater, dan is de verordening niet van toepassing. Er is in dit geval dan ook geen verplichting om een hemelwaterput of infiltratievoorziening te plaatsen. Maar gezien de opportuniteit zich voordoet is het sterk aan te raden om van de werken gebruik te maken om een hemelwaterput en infiltratievoorziening te plaatsen.
- Veranderen enkel de interne afvoeren van badkamer, toiletten en keuken, dan blijft de afvoer van hemelwater ongewijzigd. Dit zijn dan ook geen “werken aan de afwatering”. Een dergelijke verbouwing valt niet onder het toepassingsgebied van de verordening.
- Voorbeelden van plaatselijke ingrepen zijn: Het plaatsen van een nieuwe regenpijp en de plaatsing van een bijkomende douche of toilet. Dit zijn werken aan zowel hemelwaterafvoeren als afvalwaterafvoeren, maar zijn niet structureel of ingrijpend en vallen daarom niet onder het toepassingsgebied van de GSV hemelwater.

2.1.4. Uitbreiding van een gebouw

Er is geen wettelijke definitie van een uitbreiding opgenomen in de VCRO.

Voor de GSV hemelwater is een uitbreiding van een gebouw een nieuw gebouwdeel die aan of tegen een bestaande constructie wordt gebouwd.

Uitbreidingen vallen steeds onder het toepassingsgebied van de verordening, ongeacht de grootte, en ongeacht of er al dan niet werken aan de afwatering gebeuren.

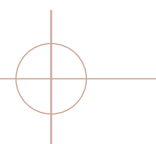
Het kan zowel gaan om een uitbreiding na een gedeeltelijke afbraak als een nieuwe uitbreiding. Wanneer een gedeelte van een gebouw wordt afgebroken en herbouwd is de verordening dus van toepassing voor uitbreidingen, zelfs als de oppervlakte na uitbreiding niet groter is dan de oppervlakte voor uitbreiding.

Het aanbrengen van isolatie aan de buitenzijde van een woning tot een maximum van 26cm wordt beschouwd als aanpassingswerken binnen het bestaande bouwvolume, en valt dus niet onder het toepassingsgebied van uitbreidingen, maar onder dat van verbouwingen. Enkel als er werken aan de afwatering gebeuren vallen deze werken onder het toepassingsgebied van de GSV hemelwater.

Een verticale uitbreiding of optopping (m.a.w. het aanbrengen van een extra verdieping) valt niet onder het toepassingsgebied van de uitbreidingen, maar onder dat van de verbouwingen.

2.1.5. Verhardingen

Verhardingen vallen onder het toepassingsgebied van de verordening, ongeacht hun grootte.



Waterdoorlatende verhardingen met een hellingsgraad kleiner dan 2% of verhardingen die afwateren op het omliggende eigen terrein vallen eveneens onder het toepassingsgebied van de GSV hemelwater, maar worden niet opgenomen in de afwaterende oppervlakte.

Het gaat zowel om nieuwe verhardingen, heraanleg van verhardingen als uitbreidingen van bestaande verhardingen.

Er wordt gesproken over een heraanleg van verharding als zowel de afwerkingslaag als de funderingslaag uitgebroken en heraangelegd worden. Wanneer een funderingslaag aanwezig is en behouden blijft, wordt niet gesproken over het heraanleggen van de verharding. In dat laatste geval is de verordening niet van toepassing, tenzij er een afwatering wordt aangelegd die er voorheen niet was. Maar het is natuurlijk steeds wenselijk om het water maximaal te laten infiltreren.

2.1.6. Aanleggen van een afvoersysteem

Zowel voor verhardingen als voor overdekte constructies geldt dat de verordening van toepassing is als een nieuw afvoersysteem wordt aangelegd waar er voorheen geen aanwezig was.

Het gaat dan bijvoorbeeld om een rieten dak waarvan het water natuurlijk afliep dat vervangen wordt door een dak met dakpannen, dakgoten en regenpijpen die aangesloten worden op een afvoersysteem.

2.1.7. Openbaar domein

Ook het openbaar domein valt onder het toepassingsgebied van de verordening.

In de GSV hemelwater wordt met het “openbaar domein” de “openbare weg” bedoeld, niet de “openbare gebouwen”. Met de openbare weg bedoelen we bij uitbreiding ook pleinen, parkeerzones enz. ...

Wanneer de werken volledig vrijgesteld zijn van vergunning volgens artikel 10 van het besluit van de Vlaamse regering van 16 juli 2010 tot bepaling van stedenbouwkundige handelingen waarvoor geen omgevingsvergunning nodig is, dan is de GSV hemelwater niet van toepassing. De Code van goede praktijk voor het ontwerp en de aanleg van rioleringsystemen blijft dan wel van toepassing.

2.1.8. Vergunningsplicht, meldingsplicht of van vergunning vrijgesteld

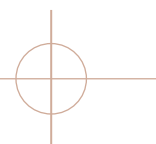
Alle constructies en verhardingen van het toepassingsgebied vallen onder de GSV hemelwater, ongeacht of ze vergunningsplichtig, meldingsplichtig of van vergunning vrijgesteld zijn. Dit met uitzondering van de openbare weg, waar van vergunning vrijgestelde handelingen niet onder de GSV hemelwater vallen. Deze handelingen dienen dan te voldoen aan de Code van goede praktijk rioleringen.

2.1.9. Vrijstellingen

Natuurlijke infiltratie

Overdekte constructies en verhardingen die zonder afvoersysteem (met uitzondering van regenpijpen en dakgoten) rechtstreeks afwateren in een onverharde zone op eigen terrein worden niet meegeteld. Die onverharde zone, moet een minimale oppervlakte hebben van één vierde van de afwaterende oppervlakte en mag niet afwateren op omliggende percelen of het openbaar domein. Oppervlaktes waaronder zich ondergrondse constructies bevinden, die verhinderen dat het hemelwater infiltreert (zoals ondergrondse parkeergarages, hemelwaterputten, septische putten,...), worden niet in rekening gebracht bij de onverharde zone. Ondergrondse rioleringsbuizen en andere nutsleidingen worden in dit geval niet beschouwd als ondergrondse constructies.

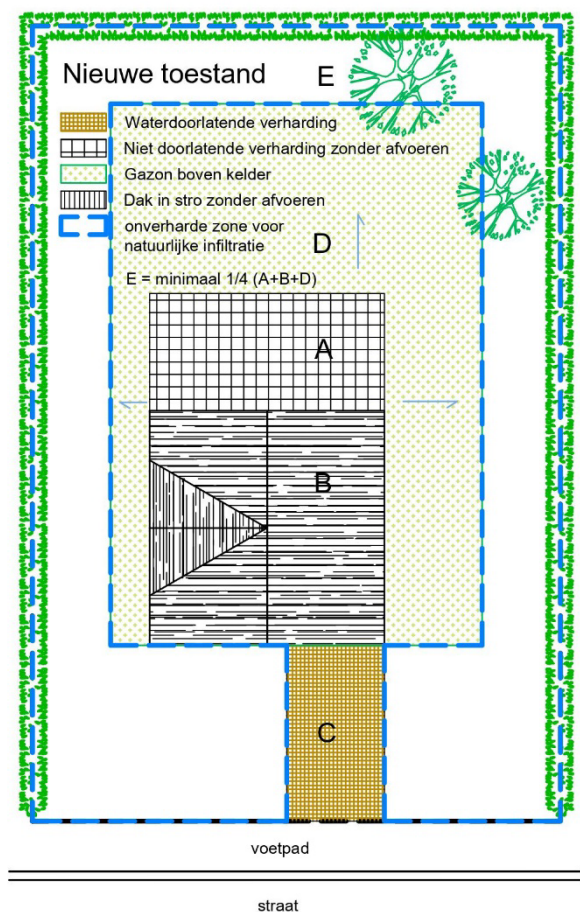
Het kan nuttig zijn om, zeker voor hemelwater afkomstig van dakoppervlakten die via één of meerdere regenpijpen in de omgeving moeten infiltreren, de grondoppervlakte ter hoogte van die afvoerbuizen



circa 30cm af te graven en op te vullen met steenslag. Dit om uitspoeling en een snelle afvoer te vermijden.

Voor grotere oppervlakten wordt best een infiltratiekom of infiltratieveld aangelegd. Dit is een verlaagde zone in de tuin.

In de tekening hieronder wordt het principe van natuurlijke infiltratie verduidelijkt.



A = oppervlakte van de nieuwe, niet waterdoorlatende verharding die niet is aangesloten op een afvoersysteem

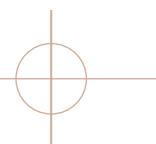
B = Horizontale dakoppervlakte van de nieuwe overdekte constructie die niet is aangesloten op een afvoersysteem (bv. dak in stro)

C = Waterdoorlatende verharding met een hellingspercentage minder dan 2%, die niet is aangesloten op een afvoersysteem, wordt niet meegeteld

D = oppervlakte van het maaiveld/groendak/waterdoorlatende verharding boven een ondergrondse constructie, in dit geval een kelder

E = Deel van het terrein dat minimaal onverhard moet zijn, dat niet mag afvoeren naar de omliggende percelen en dat het hemelwater voldoende tijd en ruimte moet geven om in de bodem te infiltreren.

$E = \text{minimaal } 1/4 (A + B + D)$



Waterdoorlatende verhardingen

Waterdoorlatende verhardingen vallen onder het toepassingsgebied van de verordening, maar moeten niet opgenomen worden in de afwaterende oppervlakte. Dit geldt enkel voor waterdoorlatende verhardingen met een helling van minder dan 2%. De hellingsgraad dient duidelijk op het plan te worden aangegeven.

Vervuild hemelwater

We moeten een onderscheid maken tussen verontreinigd en niet-verontreinigd hemelwater.

Wanneer het water door contact met de verharde oppervlakte zo vervuild wordt dat het als afvalwater moet worden beschouwd, dan is de GSV hemelwater voor deze oppervlakte niet van toepassing. Deze vrijstelling wordt niet zomaar toegelaten. Van hemelwater dat afstroomt van een dak, terras, openbare weg, oprit, parking, stelplaats, enz... veronderstelt de wetgever dat dit slechts in beperkte mate vervuild is, waardoor het aanzien wordt als niet-verontreinigd hemelwater. Maar op bepaalde bedrijventerreinen kan hemelwater in contact komen met verontreinigde stoffen. In deze gevallen wordt het afvalwater door de wetgever beschouwd als bedrijfsafvalwater en dient dit volgens de geldende voorwaarden van de milieuwetgeving en de opgelegde bijzondere milieuvoorwaarden te worden behandeld. Hemelwater wordt enkel als afvalwater behandeld als dit in de vergunningsvoorwaarden zo is bepaald. We denken hier onder andere aan:

- Tankplaatsen
- Waszones
- Chemische opslagzones bij bedrijven
- Containerparken
- Water dat op mest valt
- ...

Wanneer er sprake is van vervuild hemelwater, dan zullen alle verharde oppervlaktes die niet vervuild zijn nog steeds moeten voldoen aan de GSV hemelwater, bv. daken, parkeerzones, toegangswegen enz. ...

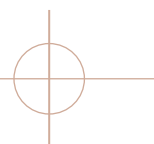
Vervuild hemelwater kan voor grote piekbelastingen zorgen op het rioleringsstelsel. Daarom is het sterk aan te bevelen om toch een buffering te voorzien met vertraagde afvoer, die dan aangesloten wordt op het DWA-rioleringsstelsel of het gemengd stelsel. Sommige gemeenten zullen dit ook opleggen in de vergunningsvoorwaarden.

Asbestdaken

Tegen 2034 wil de Vlaamse regering alle asbestdaken afbouwen in opstap naar een asbestveilig Vlaanderen tegen 2040.

Hemelwater dat van een verweerde asbesthoudende dakbekleding stroomt, bevat asbestvezels. Het hemelwater dat lokaal opgevangen, gebruikt of geïnfilteerd wordt, is daardoor verontreinigd. De Vlaamse milieuregelgeving legt beheerders van asbesthoudende materialen op alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs kunnen worden genomen om het gevaar voor de gezondheid van de mens of voor het milieu, meer bepaald het risico op water-, lucht- en bodemverontreiniging te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken. Het gebruik en de infiltratie in de tuin van hemelwater dat asbestvezels bevat, is om die reden af te raden.

Een vergunningverlenende overheid kan dan ook besluiten om enkel een omgevingsvergunning te verlenen op voorwaarde dat ook het asbestdak vervangen wordt. Dit formuleert OVAM dan ook als een sterke aanbeveling. Dit impliceert ook dat OVAM aanraadt niet in te gaan op argumenten om naar



aanleiding van de aanwezigheid van een asbestdak een uitzondering aan te vragen in het kader van de GSV hemelwater.

Afvalwater

Het hemelwater moet altijd volledig gescheiden worden van het afvalwater, ongeacht of de aanleg van een hemelwaterput of een infiltratievoorziening al dan niet verplicht is. Minstens tot aan de perceelsgrens is deze scheiding verplicht. Er is geen aansluitplicht of aansluitrecht voor hemelwater.

Ook op openbaar domein is de scheiding verplicht. Op openbaar domein worden hemelwater en afvalwater enkel afgevoerd in een gemengd stelsel als dat op basis van het VLAREM II besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne toegelaten is.

Voor verbouwingen waarin afvalwater en hemelwater nog niet gescheiden zijn, is een gescheiden stelsel alleen verplicht als daarvoor geen bijkomende leidingen onder of door het bestaande gebouw moeten worden aangelegd. Met bestaande gebouwen wordt bedoeld de gebouwen die gerealiseerd zijn voor 1 februari 2005, of de gebouwen die niet onder het toepassingsgebied van de GSV hemelwater van 2004 vielen.

Gezien afvalwater en hemelwater gescheiden moeten blijven, zal ook de opslag van gezuiverd afvalwater en hemelwater gescheiden dienen te gebeuren. In het geval er gezuiverd afvalwater hergebruikt wordt voor laagwaardige of niet-hygiënische toepassingen, kan een uitzondering aangevraagd worden voor het verminderd of geen gebruik van hemelwater. De vergunningverlenende overheid zal beslissen over het al dan niet toekennen van deze uitzondering.

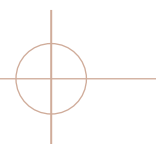
Werken op de openbare weg

Werken op de openbare weg vallen onder het toepassingsgebied van de GSV hemelwater. Maar er zijn vrijstellingen.

Wanneer enkel de afwerkingslaag van een verharding wordt heraangelegd, en er een funderingslaag aanwezig is die behouden blijft, dan is de GSV hemelwater niet van toepassing.

Wanneer de werken volledig vrijgesteld zijn van vergunning volgens artikel 10 van het besluit van de Vlaamse Regering van 16 juli 2010 tot bepaling van stedenbouwkundige handelingen waarvoor geen omgevingsvergunning nodig is, dan is de GSV hemelwater niet van toepassing. De code van goede praktijk rioleringen blijft dan wel van toepassing. Een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen is niet nodig voor de uitvoering van de volgende handelingen op openbaar domein, of op een terrein dat na de handelingen tot het openbaar domein zal behoren bij volgende werken:

1° de aanleg van verhardingen waarvan de oppervlakte 300 vierkante meter of minder bedraagt, met een reliëfwijziging van minder dan 50 cm;
2° het geheel of gedeeltelijk wijzigen van een bestaande verharding. De vrijstelling geldt niet als de bestaande weg een aardeweg, grindweg, steengruisweg of kasseiweg is of als de bestaande weg een waterdoorlatend karakter heeft;
3° de aanleg van verhoogde kruispunten, verkeersdrempels en andere verkeersremmende ingrepen binnen de bestaande verhardingsbreedte;
4° gebruikelijke ondergrondse constructies en aansluitingen, zoals installaties voor het transport of de distributie van drinkwater, afvalwater, elektriciteit, aardgas, warmte- en koudnetleidingen en andere nutsvoorzieningen;
5° gebruikelijke aanhorigheden;
6° technische constructies van algemeen belang met een maximaal volume van 30 kubieke meter en een maximale hoogte van 5 meter;
7° de ondergrondse aanhoring of uitdieping van waterlichamen of de versteviging van oevers, voor zover deze niet gelegen zijn in een ruimtelijk kwetsbaar gebied en het project niet voorkomt op bijlage



I en II van het besluit van de Vlaamse Regering van 10 december 2004 houdende vaststelling van de categorieën van projecten onderworpen aan milieueffectrapportage;
8° waterbeheersingswerkzaamheden die niet zonder acuut gevaar of schade kunnen worden uitgesteld, zoals het doorbreken van waterkeringen bij rechtstreeks overstromingsgevaar;
9° strand- en duinophogingen, strand- en duinverbredingen, het slopen van niet meer gebruikte strandhoofden;
10° de plaatsing van seizoensgebonden, niet-overdekte terrassen bij horecazaken;
11° kleinschalige faunavoorzieningen langs wegen, spoorwegen en waterlopen.
12° de plaatsing van glasbollen, kledingcontainers en andere boven- of ondergrondse houders voor de selectieve verzameling en ophaling van afval, als de gezamenlijke oppervlakte kleiner is dan twintig vierkante meter.

2.1.10. Uitzonderingen

De bevoegde overheid kan altijd, op gemotiveerd verzoek van de aanvrager, bij de beoordeling van de omgevingsvergunningaanvraag uitzonderingen toestaan op de verplichtingen van de GSV hemelwater, als dat om specifieke redenen met betrekking tot de mogelijkheden van gebruik (van hemelwater), wettelijke voorschriften of plaatselijke terreinkenmerken verantwoord of noodzakelijk is.

De redenen kunnen dus zowel van juridische of technische aard zijn. Belangrijk is dat de aanvrager deze uitzondering goed motiveert. Het is aan de vergunningverlenende overheid om na te gaan of de uitzondering verantwoord is.

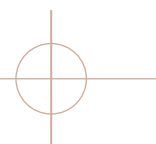
Daarnaast is het elke vergunningverlenende overheid toegestaan om strengere voorwaarden op te leggen op basis van lokale regelgeving, plaatsgebonden randvoorwaarden of specifieke terreinkenmerken, binnen de grenzen van de redelijkheid.

2.1.11. Voorbeelden

Voorbeeld 1 : Een gebouw van 98m² waarvan 30m² wordt afgebroken. Het afgebroken deel wordt vervangen door een nieuw deel van 40m². In totaal is het gebouw na de werken dus 108m² groot. Het gaat om een uitbreiding met een oppervlakte van 40m², zelfs al is het gebouw na de uitbreiding slechts 10m² groter dan voor de uitbreiding. De rest van het gebouw wordt gerenoveerd zonder dat er werken aan de afwatering gebeuren. De GSV hemelwater is van toepassing voor de uitbreiding. De regels voor uitbreidingen moeten toegepast worden.

Voorbeeld 2: Een bedrijfsgebouw met parkeerplaats voor bussen wordt verbouwd. Het bedrijfsgebouw is 1.250m² groot en de parkeerplaats 2.150m². De parkeerplaats wordt uitgebroken en heraangelegd. De staalstructuur van het bedrijfsgebouw blijft behouden maar de gevelpanelen en dakpanelen worden volledig verwijderd en herplaatst, evenals de hemelwaterafvoeren van het dak. Meer dan 60% van de buitenmuren wordt vervangen, dus is de hemelwaterverordening van toepassing voor herbouw. Er is in dit geval dus ook een verplichting om een hemelwaterput te plaatsen. De GSV hemelwater is van toepassing voor de verharding. Het hemelwater op de verharding wordt niet als vervuild afvalwater beschouwd en moet dus geïnfiltreerd worden. Toch zal er in functie van een mogelijk risico op vervuiling best een KWS-afscheider geplaatst worden.

Voorbeeld 3: Een openbare verharding van 2.650m² wordt heraangelegd. Er wordt zo'n 125m² volledig uitgebroken tot en met de fundering en de overige 2.525m² wordt voorzien van een nieuwe asfaltlaag. De GSV hemelwater is niet van toepassing omdat de fundering behouden blijft. Het kleine deel dat volledig wordt uitgebroken valt onder artikel 10 van het vrijstellingsbesluit. Er dient wel rekening gehouden te worden met de Code van goede praktijk voor rioleringsystemen.



3. Hemelwaterwaterput

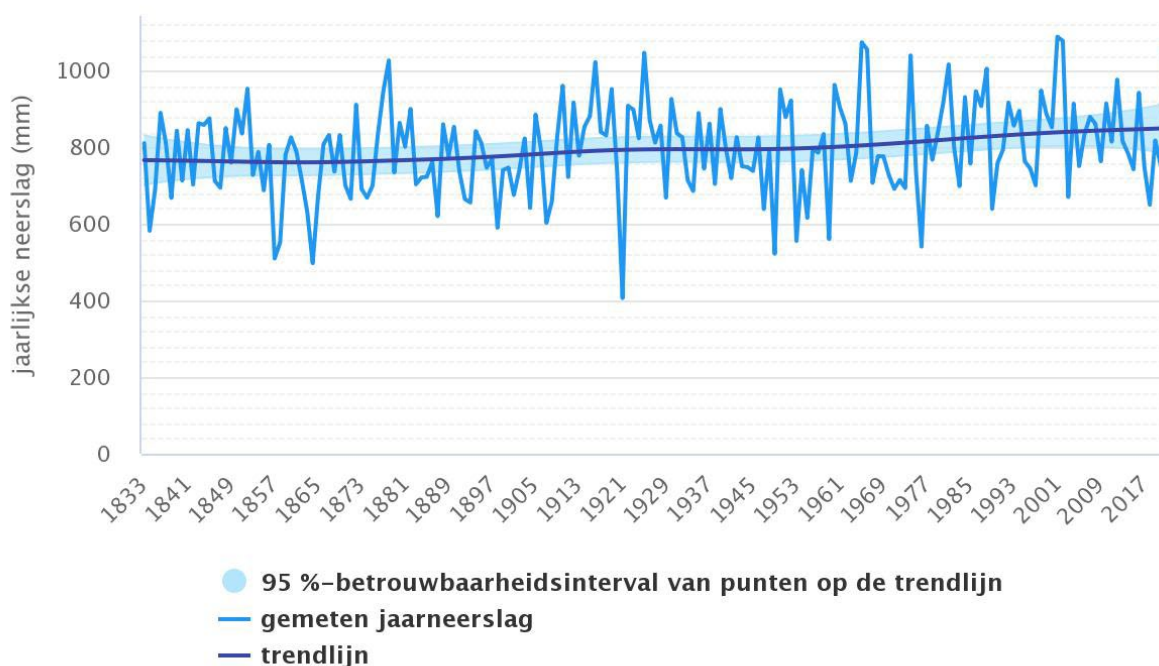
3.1. Waarom een hemelwaterput plaatsen?

3.1.1. Neerslaghoeveelheid in Vlaanderen

Sinds 1833 gebeuren metingen van de neerslaghoeveelheid in België en Vlaanderen. Vooral tot begin jaren 2000 nam de jaarlijkse neerslag toe. Sindsdien zet de stijging zich beperkter verder. In 2021 ligt de trendlijn 83mm of bijna 11% hoger dan bij het begin van de metingen in 1833.

Daarnaast hebben we de voorbije jaren verschillende droogteperiodes gekend met een sterke impact op de natuur, landbouw, binnenvaart ... Deze droogte beïnvloedt het drinkwater, het grondwater en de (onbevaarbare) waterlopen.

Analyse evolutie jaarlijkse neerslag



Bron: VMM op basis van KMI

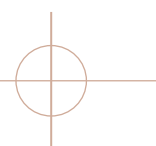
3.1.2. Gebruiksmogelijkheden

De huishoudens gebruiken voor hun dagelijkse activiteiten belangrijke hoeveelheden water. Dit is vooral drinkwater, maar ook hemelwater en grondwater. In 2020 waren de huishoudens goed voor ongeveer 34% van het totale waterverbruik en 65% van het drinkwaterverbruik in Vlaanderen. Over de periode 2000-2017 is het totale huishoudelijk drinkwaterverbruik gedaald. In 2021 bedroeg het gemiddeld drinkwaterverbruik 89l/persoon/dag.

De belangrijkste gebruiksposten zijn bad/douche (ongeveer 24l) WC (ongeveer 17l), wasmachine (ongeveer 15l), en andere gebruiksposten (15l).

De gebruiksmogelijkheden voor hemelwater in residentiële toepassingen vinden we voornamelijk bij laagwaardige toepassingen. We hebben het dan over toilet, wasmachine, poetsen en andere toepassingen (tuin, auto wassen enz...).

In totaal vertegenwoordigt dit laagwaardig residentieel gebruik gemiddeld 37l per dag en per persoon. Voor een gezin van 4 personen komt dit neer op 148l/dag of 4440l/maand. Voor een put van 10.000l komt dit overeen met twee maanden gebruik zonder regenval.



Momenteel wordt voor de meeste laagwaarde toepassingen in Vlaanderen nog steeds drinkwater gebruikt. Er is dus nog een heel groot potentieel om meer hemelwater te gebruiken.



Schema: Drinkwatergebruik per persoon per dag in Vlaanderen bekeken per toepassing. Andere toepassingen (tuin, auto wassen, enz. ...) vertegenwoordigen 15l.

3.2. Wanneer een hemelwaterput plaatsen?

Bij elke nieuwbouw, herbouw of uitbreiding of bij elke verbouwing met werken aan de afwatering, is de plaatsing van een hemelwaterput verplicht. De grootte van de hemelwaterput wordt bepaald volgens de afwaterende oppervlakte van het gebouw. De inhoud van de put wordt anders bepaald bij een eengezinswoning, meergezinswoning of ander gebouw dan woningen.

Het plaatsen van een hemelwaterput is bij nieuwbouw, herbouw en uitbreiding altijd verplicht, tenzij er al een hemelwaterput aanwezig is. Bij een verbouwing is het plaatsen van een hemelwaterput enkel verplicht als er ook werken aan de afwatering gebeuren. Maar het is aan te raden om bij elke ingrijpende verbouwing een hemelwaterput te plaatsen. Het drinkwater is namelijk schaars en met een hemelwaterput draag je een steentje bij aan een duurzaam waterbeleid.

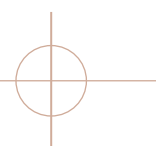
De hemelwaterput mag niet te klein gedimensioneerd zijn om voldoende gebruik mogelijk te maken. Volgende eis wordt in principe gehanteerd: 100l/m² afwaterende oppervlakte. Voor kleinere woningen wordt met een forfaitaire inhoud gewerkt. Met de gemiddelde neerslag in België betekent dit dat de put na circa twee maanden volledig gevuld is als er geen gebruik is. Het is de bedoeling dat het hele jaar door gebruik mogelijk is, ook na lange droge periodes. Dit heeft als bijkomend voordeel dat de hemelwaterput voldoende buffercapaciteit heeft voor intense neerslagbuien.

Voor uitbreidingen ben je niet altijd verplicht om de hele dakoppervlakte mee te nemen voor de bepaling van de grootte van de hemelwaterput. Maar ook hier geldt: denk niet te klein. Houdt ook hier in gedachten dat het aan te raden is om voor elke kleine uitbreiding meteen een grote hemelwaterput te plaatsen.

Traditioneel wordt bij een hemelwaterput gedacht aan een klassieke put onder de grond. Maar dit is niet de enige mogelijkheid. Een hemelwaterput kan ook een retentiedak of waterdak zijn, een blaas in de kelder of naast het gebouw, of een bovengrondse constructie.

Nieuwbouw/herbouw

De aanwezigheid van een hemelwaterput is verplicht bij nieuwbouw of herbouw van een gebouw, ongeacht de oppervlakte van het gebouw.



Uitbreiding

De aanwezigheid van een hemelwaterput is steeds verplicht bij uitbreiding van een gebouw. Dit ongeacht de oppervlakte van de uitbreiding.

Ingrijpende verbouwing

De aanwezigheid van een hemelwaterput is verplicht bij een verbouwing, wanneer er bij die verbouwing ingrijpende werken aan de afwatering gebeuren aan zowel het regenwater- als het afvalwatersysteem.

Verharding

De aanwezigheid van een hemelwaterput is niet verplicht bij de aanleg, heraanleg of renovatie van verhardingen. Verhardingen mogen rechtstreeks worden aangesloten op de infiltratievoorziening. De reden is dat het water van verhardingen vaak vervuild is met zand en stof en dus problemen kan geven voor een correcte werking van de gebruiksinstallatie. Het is echter wel toegestaan, maar dan wordt best een goede filtering van het water voorzien voor het in de hemelwaterput komt.

3.3. Welke toepassingen voorzien van hemelwater?

In de GSV hemelwater wordt voorzien dat het hemelwater maximaal moet gebruikt worden. Meer specifiek worden hierin genoemd: **aanvoerleidingen naar elk toilet, wasmachine en dienstkranen voor poetswater, tuin en terras indien aanwezig, van elke aan te sluiten woongelegenheden**. Dit dient duidelijk op de plannen weergegeven te worden. Ook bij andere gebouwen dan woningen moet hemelwater maximaal gebruikt worden voor laagwaardige toepassingen.

Ook als je geen nieuwe hemelwaterput moet voorzien, omdat er al een hemelwaterput aanwezig is, moeten je aanvoerleidingen voorzien naar alle voornoemde toestellen, indien hiervoor geen leidingen onder of door het gebouw moeten aangelegd worden.

Er stelt zich een probleem voor projecten die ook aan grijswaterrecuperatie doen. Indien gezuiverd afvalwater gebruikt wordt voor bijvoorbeeld de toiletten in het gebouw, dan kunnen die niet aangesloten worden op hemelwater. Hiervoor dien je dan een gemotiveerde uitzondering aan te vragen bij de omgevingsvergunningaanvraag.

Soms wordt hemelwater ook gebruikt in een niet op het drinkwaternet aangesloten binneninstallatie. In dat geval wordt het hemelwater ook voor hygiënische toepassingen gebruikt en zal er dus een groter gebruik zijn.

In andere gebouwen zonder woongelegenheden kan hemelwater gebruikt worden voor industriële of landbouwprocessen. Dit gebruik kan aangetoond worden met een berekeningsnota bij de vergunningsaanvraag.

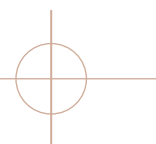
3.4. Wat wordt aangesloten op de hemelwaterput?

Volgende oppervlaktes worden steeds aangesloten op de hemelwaterput:

- Een deel van of alle dakoppervlaktes (zie 'hoe bepaal ik de afwaterende oppervlakte voor de hemelwaterput'), tenzij ze al zijn aangesloten op een hemelwaterput

Volgende oppervlaktes kunnen maar moeten niet aangesloten worden:

- Groendaken
- Verhardingen



3.4.1. Dak

Een deel van of alle daken van de overdekte constructie of het gebouw in kwestie, met inbegrip van de bestaande daken, voor zover deze nog niet zijn aangesloten, worden op de hemelwaterput aangesloten

Dit is niet verplicht als:

- daarvoor bijkomende leidingen onder of door bestaande gebouwen moeten worden aangelegd (tenzij het om een verbouwing met werken aan de afwatering gaat)
- dat door andere regelgeving wordt verboden

Het aan te sluiten deel is minstens zo groot als de in rekening te brengen afwaterende oppervlakte van de daken.

Maar het is om duurzaamheidsredenen aan te bevelen om alle dakoppervlaktes aan te sluiten op de hemelwaterput, tenminste als dat technisch haalbaar is. Dit om het gebruik zo groot mogelijk en het leegstandspercentage van de put zo klein mogelijk te maken.

3.4.2. Groendak

Een groendak wordt gedefinieerd als een dak waar het water opgeslagen wordt onder of in de afwerkingslaag en waarbij de afwerkingslaag uit een vegetatielaag bestaat.

Voor de delen van het dakoppervlak die voorzien zijn van een groendak, is de aansluiting op een hemelwaterput niet verplicht. Dit is omdat het substraat soms voor uitloging kan zorgen die een bruine verkleuring geeft aan het water. Hier bestaan wel oplossingen voor, maar die zijn kostelijk. Hoewel het geen verplichting is, is het bijgevolg wel altijd toegestaan om opvang voor gebruik te voorzien. De donkere uitloging van het substraat van het groendak zorgt niet voor problemen voor het beregenen van de tuin of het gebruik voor toiletten. Maar voor het gebruik in wasmachines zal je toch een fijne filter en een actieve koolfilter moeten plaatsen.

3.4.3. Verharding

Verhardingen moeten, zowel op privaat als op openbaar domein, niet aangesloten worden op de hemelwaterput, maar mogen rechtstreeks aangesloten worden op de infiltratievoorziening. In dat geval is een extra zandvang of KWS-afscheider aan te raden om een goede werking van de pomp te verzekeren.

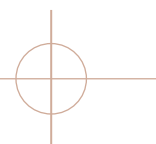
Het aansluiten van een verharding op de hemelwaterput ontslaat je niet automatisch van het voorzien van een infiltratievoorziening. Indien je een vermindering van de infiltratieoppervlakte en infiltratievolume wil bereiken en een groter gebruik wil aantonen, zal je een berekening moeten maken en hiervoor een gemotiveerde afwijking vragen. De vergunningverlenende overheid zal dan nagaan of dit verantwoord is, in functie van het gebruik van hemelwater.

3.5. Hoe bepaal ik de afwaterende oppervlakte voor de hemelwaterput?

Voor de berekening van de afwaterende oppervlakte wordt vertrokken van de horizontale projectie van alle dakvlakken. Hierbij worden de dakgoten niet meegeteld. De maatvoering van de afwaterende oppervlakte moet vermeld worden op de plannen, waardoor deze kan gecontroleerd worden door de adviesverlener. Als een hellend dak aansluit op een klein stukje plat dak of brede dakgoot, dan kan dit kleine platte stuk niet beschouwd worden als een gebruikelijke dakgoot en zal je het wel degelijk moeten meetellen. Globaal kan je stellen dat als het stukje plat dak of de dakgoot breder is dan 30cm, je het moet meetellen voor de bepaling van de afwaterende oppervlakte.

3.5.1. Nieuwbouw/herbouw

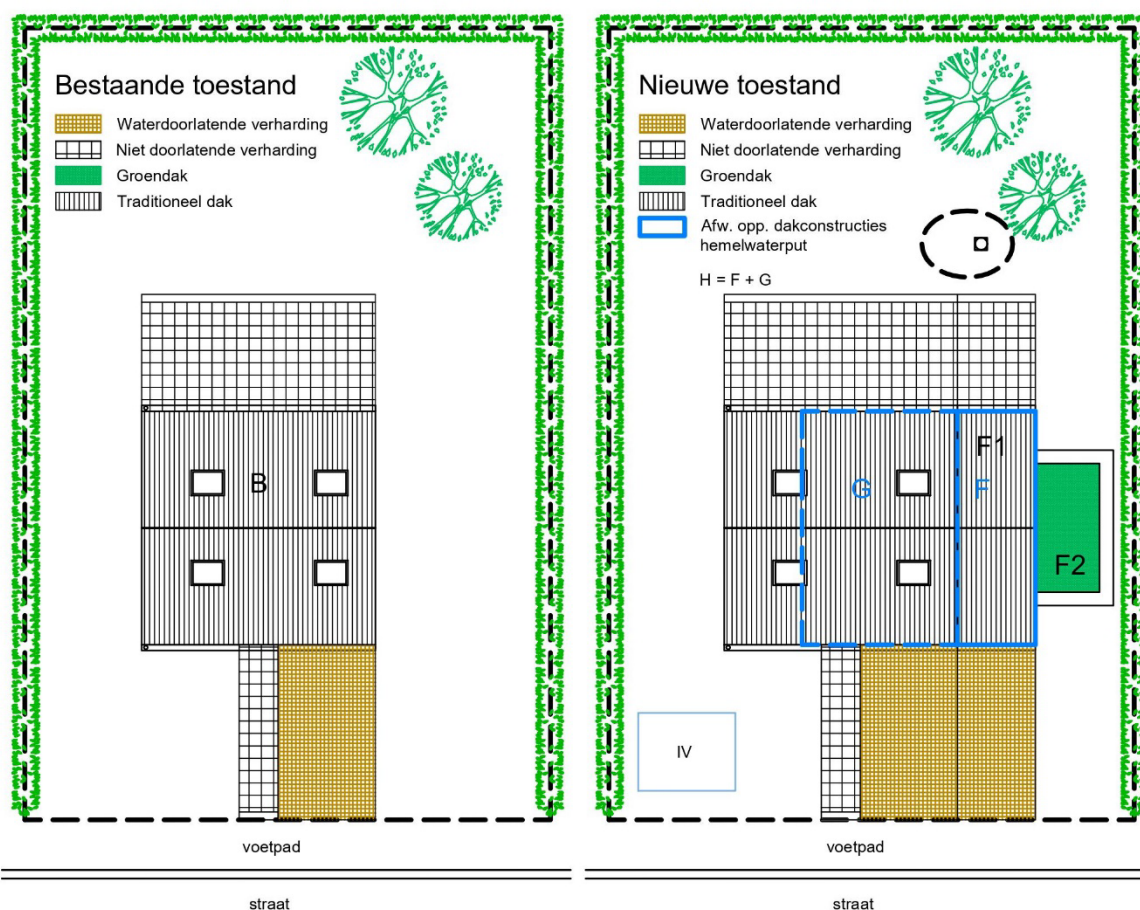
De horizontale projectie van alle dakoppervlaktes wordt opgenomen in de afwaterende oppervlakte.



3.5.2. Uitbreiding

Voor uitbreidingen (tegen een bestaande constructie gebouwd) wordt volgende afwaterende oppervlakte berekend:

- De som van de horizontale projecties van alle dakoppervlaktes van de uitbreiding
- Bijkomend een deel van het bestaande dak waar tegenaan wordt gebouwd. Dit deel is even groot als **twee maal** de oppervlakte van het nieuwe dak, en wordt maximaal begrensd tot de oppervlakte van het bestaande dak.



B = Horizontale dakoppervlakte van de bestaande, aansluitende constructie die nog niet is aangesloten op een hemelwaterput, infiltratievoorziening of buffervoorziening

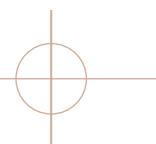
F = Deel van F1 en F2 dat minimaal in rekening moet gebracht worden = F1. F2 hoeft niet aangesloten te worden op de hemelwaterput en hoeft ook niet in rekening gebracht te worden. F1 = traditioneel dak, F2 = groendak

G = Deel van B dat minimaal mee in rekening moet gebracht worden = $2 \times F$ tenzij $B < 2 \times F$, dan is $G = B$

H = De afwaterende oppervlakte voor de dimensionering van de hemelwaterput = $F + G$

3.5.3. Verbouwing met werken aan de afwatering

Voor verbouwingen, waar ook werken aan de afwatering gebeuren, wordt de dakoppervlakte van het gehele gebouw in rekening gebracht voor de dimensionering van de hemelwaterput.



3.5.4. Groendak

Bij een groendak kan het water rechtstreeks aangesloten worden op de infiltratie/buffervoorziening, omdat aansluiting op een hemelwaterput niet verplicht is. Als je toch aansluit op een hemelwaterput, dan mag de oppervlakte van het groendak gedeeld worden door twee als het bufferend vermogen van het groendak minimaal 50l/m² bedraagt.

3.6. Hoe groot moet een hemelwaterput zijn?

Volgende overzicht geeft de algemene regels schematisch weer.

Eengezinswoningen	
Afwaterende oppervlakte $X < 80\text{m}^2$	5.000l
Afwaterende oppervlakte $80\text{m}^2 \leq X < 120\text{m}^2$	7.500l
Afwaterende oppervlakte $120 \leq X < 200\text{m}^2$	10.000l
Afwaterende oppervlakte $200\text{m}^2 \leq X$	100l/m ² of berekening gebruik
Indien er al een hemelwaterput aanwezig is	Geen bijkomende hemelwaterput verplicht, afnamepunten wel verplicht
Meergezinswoningen	
Per overschreden putvolume van 5.000L één aangesloten wooneenheid	100l/m ²
Indien er al een hemelwaterput aanwezig is	Geen bijkomende hemelwaterput verplicht
Andere gebouwen	
Alle gebouwen	100l/m ² of berekening gebruik
Indien er al een hemelwaterput aanwezig is	Enkel bijkomende hemelwaterput als die minimaal 10.000l moet bedragen

Hieronder worden de regels in detail toegelicht.

Elke overdekte constructie dient afzonderlijk bekeken te worden als zijnde een eengezinswoning, meergezinswoning of ander gebouw zonder woonegelegenheid.

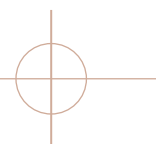
Voorbeeld: Bij een eengezinswoning met afzonderlijke carport en tuinhuis dient de dimensionering voor de woning te gebeuren op basis van een eengezinswoning (forfaitair) en voor de carport en het tuinhuis voor een ander gebouw zonder woonegelegenheid (100l/m²).

3.6.1. Eengezinswoningen

Dakoppervlakte

- De horizontale dakoppervlakte bedraagt minder dan 80m²: de hemelwaterput is minstens 5.000l groot
- De horizontale dakoppervlakte bedraagt 80 tot 120m²: de hemelwaterput is minstens 7.500l groot
- De horizontale dakoppervlakte bedraagt 120 tot 200m²: de hemelwaterput is minstens 10.000l groot
- De horizontale dakoppervlakte bedraagt 200m² of meer: de hemelwaterput heeft een volume van minimaal 100l/m² dakoppervlakte, tenzij uit de aanvraag blijkt dat de gebruiksmogelijkheden niet in verhouding staan tot het berekende volume. Dit moet aangetoond worden met een berekeningsnota.

Als het een herbouw, een uitbreiding of een verbouwing met werken aan de afwatering betreft en er al een hemelwaterput voor het bestaande gebouw aanwezig is, dan is de plaatsing van een bijkomende of nieuwe hemelwaterput volgens de GSV hemelwater niet verplicht. Dit staat los van het volume van de bestaande put. Het is wel verplicht om de nodige aftappunten te plaatsen. Toch strekt het tot aanbeveling om een hemelwaterput te voorzien die volledig overeenstemt met de vooropgestelde rekenregels.



3.6.2. Meergezinswoningen

Dakoppervlakte

Bij meergezinswoningen wordt het volume van de hemelwaterput niet forfaitair bepaald maar enkel in functie van de dakoppervlakte. De hemelwaterput heeft steeds een volume van minimaal 100l/m² afwaterende oppervlakte, ongeacht hoeveel wooneenheden aanwezig zijn in het gebouw.

Als het een herbouw, een uitbreiding of een verbouwing met werken aan de afwatering betreft en er al een hemelwaterput voor het bestaande gebouw aanwezig is, dan is de plaatsing van een bijkomende of nieuwe hemelwaterput niet verplicht. Ook hier staat dit los van het volume van de bestaande put, maar is het wel verplicht om de nodige aftappunten te plaatsen.

Aantal aan te sluiten wooneenheden

Omdat een te hoog gebruik, dat niet meer in verhouding staat tot de dakoppervlakte van het gebouw niet per se zin heeft, worden niet altijd alle wooneenheden aangesloten op de hemelwaterput. Het verplicht aantal aan te sluiten wooneenheden staat in verhouding tot het volume van de put. Het volume van de put moet uiteraard altijd in verhouding blijven staan tot de dakoppervlakte. Per overschreden schijf putvolume van 5.000l wordt minimaal één wooneenheid op de hemelwaterput aangesloten. Dit met een minimum van één wooneenheid en een maximum van alle wooneenheden. Dus als de inhoud 4.000l of 8.000l bedraagt, moet je minstens één appartement aansluiten. Als de inhoud 10.000l of 12.000l bedraagt, moet je minstens twee appartementen aansluiten. Als de inhoud 15.000l of 16.000l bedraagt, moet je minstens drie appartementen aansluiten enz. ...

3.6.3. Gebouwen die geen wooneenheden bevatten

Dakoppervlakte

Ook bij gebouwen die geen enkele woongelegenheid bevatten, is de plaatsing van één of meerdere hemelwaterputten verplicht, tenzij kan worden aangetoond dat er geen gebruiksmogelijkheden zijn voor opgevangen hemelwater. Als er geen gebruiksmogelijkheden zijn en er ook in de toekomst redelijkerwijze geen beschikbaar zullen zijn, is dit een geldige reden voor een uitzondering en mag het hemelwater rechtstreeks afgevoerd worden naar de infiltratie- of buffervoorziening.

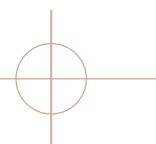
Het volume van de hemelwaterputten bedraagt minimaal 100l/m² horizontale dakoppervlakte, tenzij er kan worden aangetoond dat de gebruiksmogelijkheden niet in verhouding zijn tot het vastgelegde volume.

Als het een herbouw, een uitbreiding of een verbouwing met werken aan de afwatering betreft en er al een hemelwaterput voor het bestaande gebouw aanwezig is, dan is de plaatsing van een bijkomende hemelwaterput voor het bijkomend volume pas verplicht als die bijkomende put minimaal 10.000l zou moeten zijn.

Het feit of er al dan niet een nieuwe hemelwaterput moet geplaatst worden ontslaat je niet van de verplichting steeds aansluitingen te voorzien voor alle toiletten, wasmachine, tuin- en poetswater, tenzij hiervoor leidingen doorheen het bestaande, niet verbouwde gebouw moeten aangebracht worden.

3.6.4. Voorbeelden

Voorbeeld 1: een eengezinswoning met een horizontale dakoppervlakte van 150m² beschikt over een hemelwaterput van 5.000L. Het gebouw wordt afgebroken en herbouwd. Het volume van de hemelwaterput zou dus 10.000L moeten bedragen. Het plaatsen van een bijkomende hemelwaterput is niet verplicht gezien er al een hemelwaterput aanwezig is. De bestaande put moet wel aangesloten worden op alle toiletten, buitenkranen en wasmachine. Toch is het sterk aan te raden om van deze herbouw gebruik te maken om ofwel een tweede hemelwaterput van 5.000l of een nieuwe hemelwaterput van 10.000l te plaatsen.



Voorbeeld 2: Een rijwoning heeft een horizontale dakoppervlakte van 80m^2 , beschikt niet over een hemelwaterput en wordt uitgebreid aan de achterzijde met 48m^2 . De rijwoning zelf wordt niet verbouwd. De afwaterende oppervlakte voor een uitbreiding is $48\text{m}^2 + 2 \times 48\text{m}^2 = 144\text{m}^2$, maar is begrensd tot de volledige oppervlakte van het gebouw. Het volledige dak van 128m^2 moet dus aangesloten worden op een hemelwaterput van 10.000L . Dit vormt een probleem. De voorzijde van het zadeldak van de rijwoning sluit namelijk rechtstreeks aan op de RWA aan de straatzijde. In de verordening is opgenomen dat delen van of alle daken van de overdekte constructie, met inbegrip van de bestaande daken, voor zover deze nog niet zijn aangesloten, moeten aangesloten worden op de hemelwaterput, behalve als daarvoor bijkomende leidingen onder of door bestaande gebouwen moeten worden aangelegd. Er kan voor deze rijwoning dan ook verantwoord worden dat de voorzijde van de woning niet moet worden aangesloten op de hemelwaterput en rechtstreeks mag blijven afvoeren naar de RWA aan de straatzijde. De put blijft best behouden op 10.000L zodat bij een latere verbouwing een aansluiting van de voorste dakhelft kan plaatsvinden.

Voorbeeld 3: Een nieuw appartementsgebouw is 5 bouwlagen hoog en heeft per bouwlaag 5 appartementen. Het gebouw heeft een totale dakoppervlakte van 780m^2 . Dat betekent dat de hemelwaterputten volgens de hemelwaterverordening 78.000L groot moeten zijn. Er worden dus 8 putten van 10.000L geplaatst, wat neerkomt op 80.000L . 16 van de 25 appartementen moeten aangesloten zijn op de hemelwaterputten.

Voorbeeld 4: Bij een verbouwing met werken aan de afwatering van een loods met uitbreiding is de totale afwaterende oppervlakte 550m^2 . Er zou dus een hemelwaterput aanwezig moeten zijn met een inhoud van 55.000L . Er zijn reeds hemelwaterputten van in totaal 50.000L aanwezig. Er zou dus bijkomend 5.000L voorzien moeten worden, hetgeen minder is dan 10.000L . Bijgevolg is het plaatsen van een bijkomende hemelwaterput niet verplicht. Alle mogelijke toepassingen voor gebruik van hemelwater moeten op de bestaande putten worden aangesloten.

3.7. Hoe plaats ik een hemelwaterput?

3.7.1. Ondergronds

De hemelwaterput bevindt zich meestal ondergronds. Dat is de meest voor de hand liggende oplossing. De infiltratievoorziening bevindt zich in het kader van de GSV hemelwater bovengronds. Hoe sluiten we de overloop van de hemelwaterput dan aan op de infiltratievoorziening?

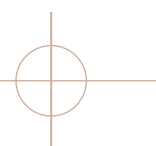
Hieronder worden enkele voorbeelden aangehaald om aan te tonen hoe je die aansluiting tussen dakafvoeren, voorfilter, hemelwaterput en infiltratievoorziening kan realiseren.

Hemelwaterput met controleput en terugslagklep

De meest voor de hand liggende methode van aansluiten is via een ondiepe buis naar de infiltratievoorziening. Er wordt geen pomp ingezet, waardoor er weinig onderhoud is aan het systeem.

De voorfilter kan bijvoorbeeld aangebracht worden in een afzonderlijke toezichtput voor de hemelwaterput. Er wordt een terugslagklep aangebracht tussen de hemelwaterput en de infiltratievoorziening. Deze terugslagklep kan in een inspectieput aangebracht worden of als eindklep in de infiltratievoorziening. De terugslagklep moet altijd bereikbaar zijn voor inspectie.

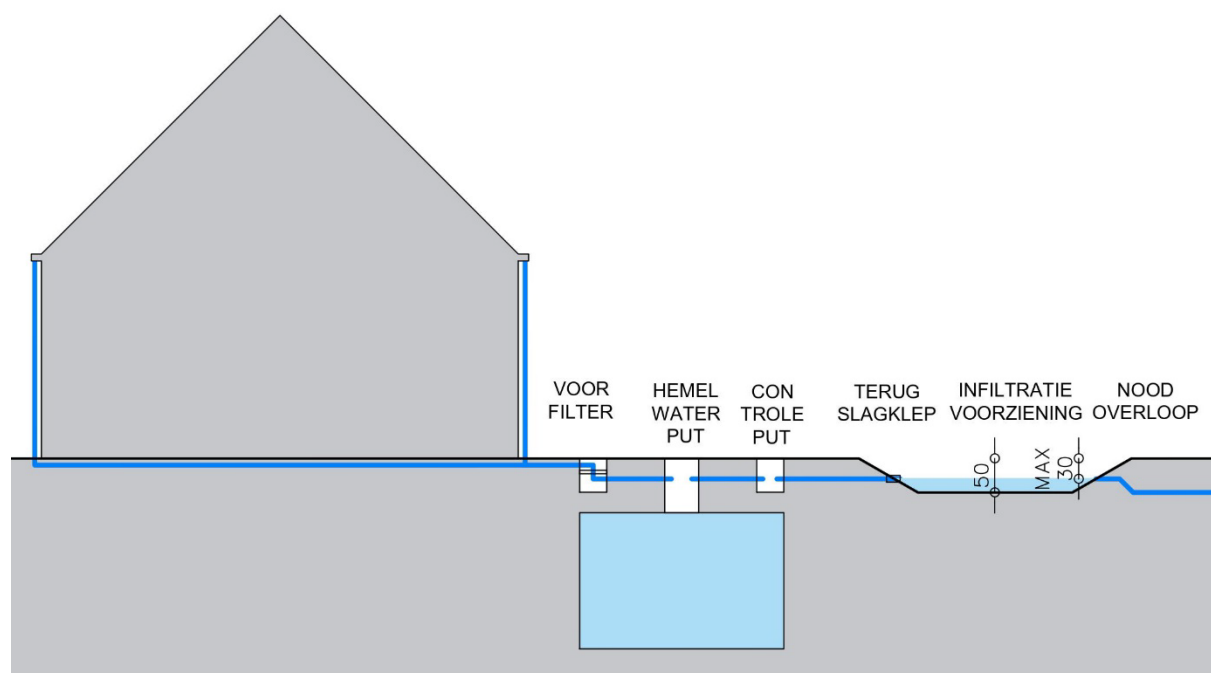
De vloeit van de overloop van de infiltratievoorziening naar het rioleringsstelsel bevindt zich op minder dan 30cm onder maaiveldniveau en een terugslagklep is nooit een 100% waterdicht systeem. Daarom kan de voorfilter onder water komen te staan. Afhankelijk van het type voorfilter zal dit wel of geen problemen opleveren. Bijvoorbeeld kan gekozen worden voor onderstaande filter. Het betreft een geprefabriceerde of gemetste opvangkamer, met een grove filtersteen en een fijne filter daarop aangebracht. Bij dit type voorfilter is het geen probleem dat deze bij gelegenheid onder water komt te staan.



Voorbeeld van een voorfilter in een toezichtput voor de hemelwaterput

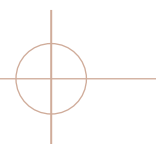


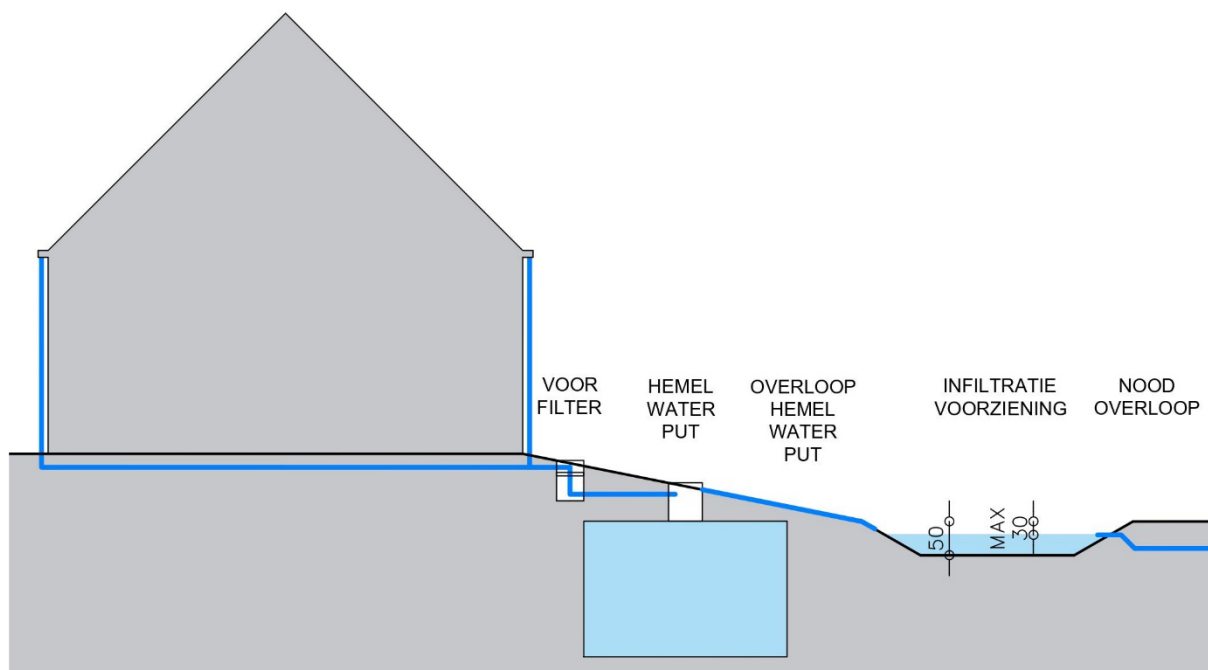
Afbeelding: ter plaatse gemetste voorfilter



Hemelwaterput met verhoogde schacht

Voor ondiepe infiltratiesystemen kan ook gekozen worden voor een hemelwaterput met verhoogde schacht, waarbij het water over het maaiveld stroomt naar de infiltratievoorziening. Dit kan met name een goede oplossing zijn op hellende terreinen. Deze aansluitingsmethode is zeer geschikt om te combineren met een swale, een infiltratiekom of een infiltratieveld.



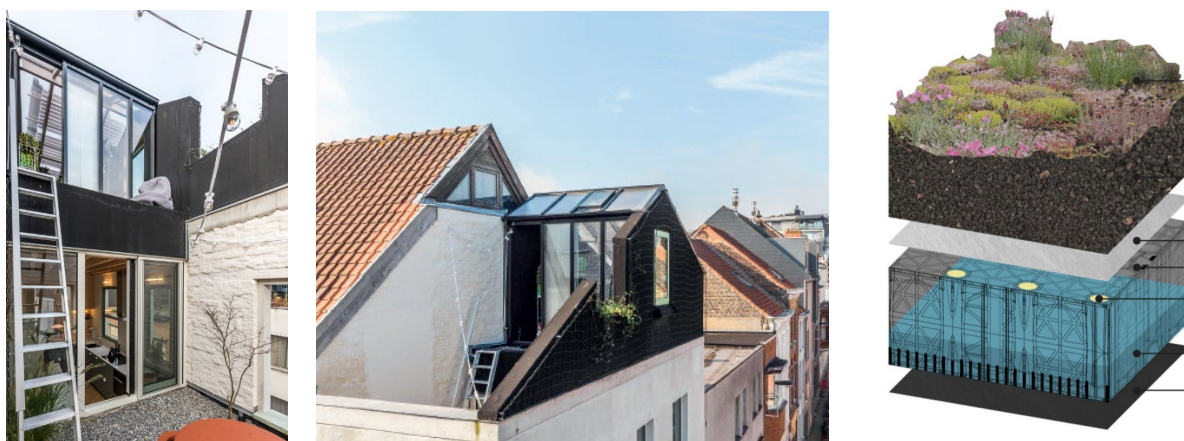


3.7.2. Bovengronds

Een hemelwaterput hoeft niet per se ondergronds gerealiseerd te worden. Ook een bovengrondse werkplaats of berging komen goed in aanmerking voor het plaatsen van een hemelwaterput. Dit laatste biedt sommige voordelen. De bovengrondse put is eenvoudiger aan te sluiten op de infiltratievoorziening en is beter inspecteerbaar. Daartegenover staat dat hij ruimte inneemt.

3.7.3. Retentiedak

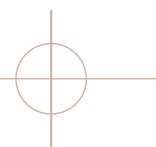
Wanneer er geen plaats is voor een ondergrondse of een bovengronds hemelwaterput dan kan een retentiedak overwogen worden. Soms wordt ook van een blauw dak of een waterdak gesproken, maar het principe blijft hetzelfde.



Afbeelding: Project van Studio Haan. Op dit project is een retentiedak aangebracht van 3.000l.

Het retentiedak kan een groendak zijn, maar het kan ook een andere functie hebben bv.. als terras, zoals in het bovenstaande geval. Als het retentiedak als terrasdak wordt ingericht, is er ook geen risico op verkleuring. Het retentiedak moet steeds afgedekt zijn, om algengroei te voorkomen.

Een retentiedak wordt opgebouwd uit holtes (bv. door kratten) die een groot waterbergend volume hebben. Deze holtes worden afgedekt met een filterlaag, waarboven dan een klassiek groendak of een dakterras of zelfs parkeerdak wordt aangelegd. Het water van het retentiedak wordt niet



rechtstreeks afgevoerd, maar ofwel gebruikt ofwel vertraagd afgevoerd. Als het een groendak betreft blijft een deel van het water ter plaatse om de planten te irrigeren.

Een retentiedak kan je gebruiken als hemelwaterput. In dat geval sluit je het retentiedak aan op een pomp, tenzij het systeem gravitair kan werken. Dit kan met name een oplossing bieden voor gebouwen waar geen mogelijkheid is tot het plaatsen van een ondergrondse of bovengrondse hemelwaterput.

Inspiratie voor deze daken is te vinden op

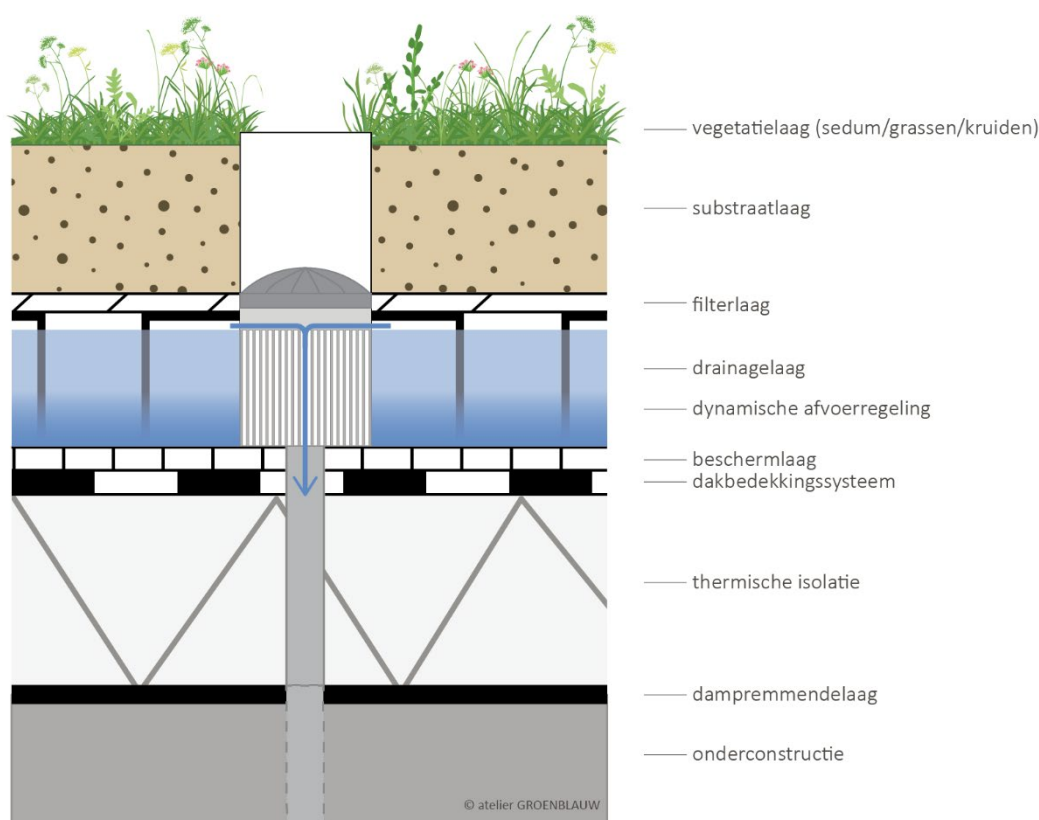
<https://blauwgroenvlaanderen.be/professionals/maatregelen/waterdaken>

Berekening van het waterbergend volume voor gebruik en buffering

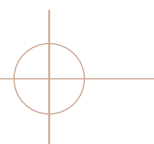
Het volume van het retentiedak dat kan meegenomen worden in de berekening als hemelwaterput of als buffering met vertraagde afvoer is het waterbergend volume. Als het retentiedak een dak zonder begroeiing is dan is het waterbergend volume gelijk aan het volume van de waterbergende elementen bv. de kratten.

Als het retentiedak een groedak is, dan moet het waterbergend volume berekend worden door de fabrikant van het systeem. Dit bestaat uit drie delen:

- Het deel van de drainagelaag/waterbergende elementen dat vertraagd wordt afgevoerd of gebruikt.
- Het waterbergend volume van de substraatlaag
- Het deel van de drainagelaag dat ter plaatse gehouden wordt voor de irrigatie van de planten



Afbeelding: Retentiedak van Blauwgroenvlaanderen.be

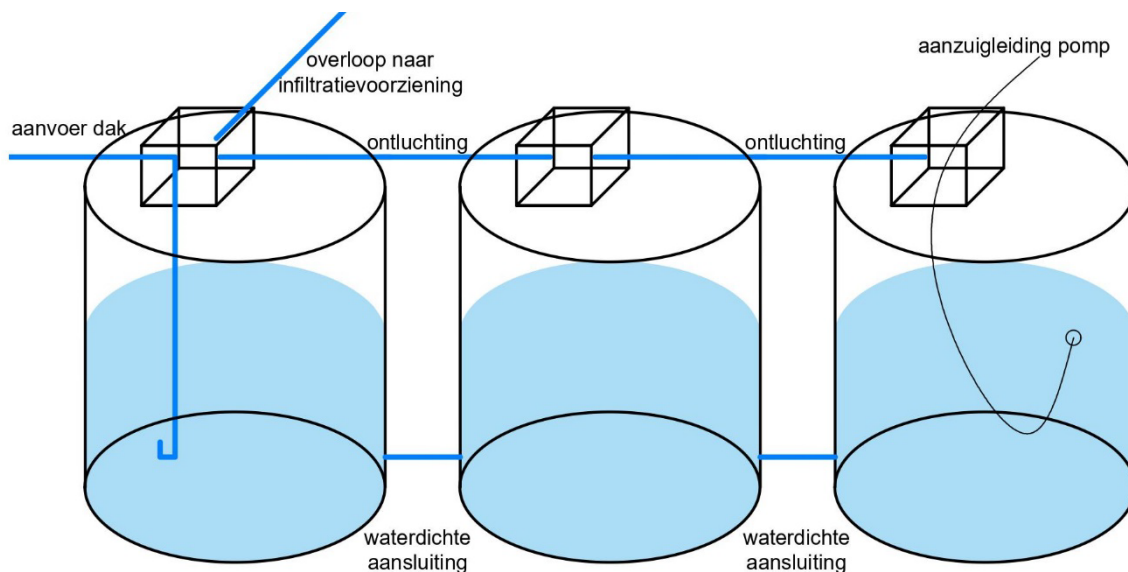


3.7.4. Cascadesysteem

Het kan nodig zijn om verschillende putten met elkaar te verbinden om voldoende hemelwater te kunnen opvangen. We spreken dan van een cascadesysteem. Er zijn twee opties.

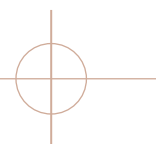
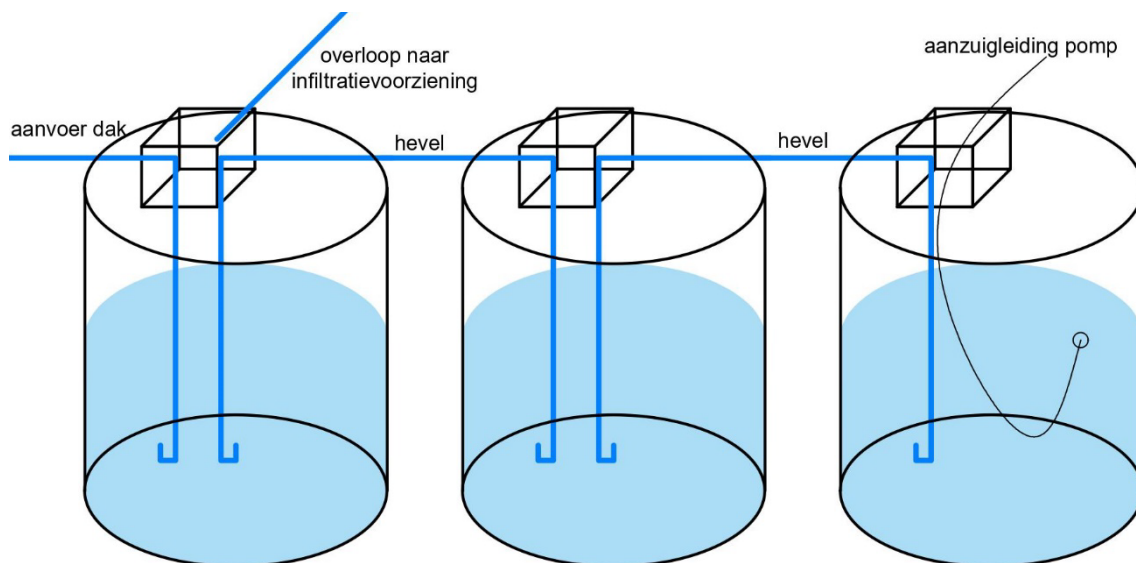
Cascadesysteem met waterdichte aansluitingen

De putten worden onderaan verbonden met elkaar door middel van kunststof leidingen in functie van een vlotte en vrije circulatie/doorloop van lucht en water. Het water vloeit vrij van put naar put tot in de put waar zich de pomp bevindt. Er ontstaan op die manier communicerende vaten. Nadeel van dit systeem is dat bij de minste verzakking van één van de putten de waterdichte verbinding onderaan kan beginnen lekken. Dit kan deels verholpen worden door het toepassen van een flexibele verbinding. Daarnaast is er ook een reëel risico op aanslibbing van organisch materiaal en is de waterdichte aansluiting moeilijk bereikbaar voor onderhoud.



Cascadesysteem met hevel

De putten kunnen ook met elkaar verbonden worden aan de bovenzijde. Dit kan zowel in het putvolume zelf als in de schacht gebeuren. In dat geval wordt een hevel van put naar put gebracht tot onderaan in de put. Er ontstaan op die manier communicerende vaten. Dit heeft als voordeel dat het water in de laatste put waar de pomp zich bevindt doorgaans vrij is van organische resten. Nadeel van



dit systeem is de mindere bedrijfszekerheid. Vanaf het moment dat er lucht in de hevel geraakt, gaat de hevelwerking verloren en is er een tussenkomst nodig. Daarom moet de hevel altijd eindigen met een reservoir of sifon.

3.7.5. Automatische overschakeling

Het is steeds mogelijk om een systeem te voorzien dat bij een tekort aan hemelwater automatisch overschakelt op drinkwater, zeker bij grotere projecten (meergezinswoningen, andere gebouwen dan woningen). De keuze tussen hemelwater of drinkwater gebeurt hierbij volledig automatisch in functie van een niveaumeting in de hemelwaterput. Bij voorkeur wordt bij een tekort aan hemelwater dan een 'onderbrekingstank' aangevuld. Op die manier wordt er geen drinkwater in de hemelwaterput bijgevuld, waardoor het volledige volume van de hemelwaterput beschikbaar blijft voor hemelwateropvang. Er moet steeds op gelet worden dat er geen directe verbinding gemaakt wordt tussen het hemelwatercircuit en het drinkwatercircuit.

3.8. Uitzonderingen

Soms kan het nodig zijn een uitzondering aan te vragen op de GSV hemelwater voor wat de hemelwaterput betreft. Dit gebeurt steeds aan de hand van een gemotiveerd verzoek.

De belangrijkste redenen sommen we hieronder op.

3.8.1. Wat als ik geen hemelwaterput kan plaatsen?

Soms kan het gebeuren dat er geen ruimte is voor het plaatsen van een hemelwaterput. Volgende situaties kunnen zich ondermeer voordoen:

- Het gebouw heeft geen buitenruimte
- De afstand tot de perceelsgrenzen of het gebouw is zo klein dat er zich stabiliteitsproblemen kunnen voordoen bij het plaatsen van een hemelwaterput.

Het is onmogelijk om richtlijnen te geven over hoe dicht een hemelwaterput bij de fundering van een gebouw mag geplaatst worden. Dit is afhankelijk van heel wat factoren: het type gebouw (nieuwbouw, herbouw, verbouwing), het type fundering, de grondsamenstelling. Als je twijfelt of een hemelwaterput wel kan geplaatst worden, schakel dan steeds een stabiliteitsingenieur in.

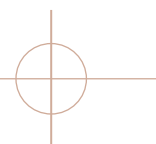
In dat geval zijn er altijd nog volgende oplossingen om te overwegen:

- Het voorzien van een hemelwaterput binnen in het gebouw
- Het voorzien van een hemelwaterput onder het gebouw
- Het voorzien van een groendak op alle dakvlakken
- Het voorzien van een alternatieve hemelwaterput, zoals een bovengrondse put, een blaas of een retentiedak/waterdak.

Als geen van deze oplossingen mogelijk is, kan er, mits een grondige motivatie, een uitzondering gevraagd worden. Wees hier voorzichtig mee: uitzonderingen vormen niet de regel. De GSV hemelwater is er om te vermijden dat sites worden volgebouwd zonder aandacht/ruimte voor hemelwater. Geen plaats zal dan ook bij nieuwbouw, herbouw of grondige verbouwing niet zomaar aanvaard worden als argument. De vergunningverlenende overheid zal nagaan of de uitzonderingsvraag verantwoord is.

3.8.2. Wat als ik een kleiner of groter gebruik heb?

Het berekende nuttige gebruik is niet altijd in verhouding met het volume van de hemelwaterput volgens de hemelwaterverordening. Het is dan mogelijk om een uitzondering op de grootte van de put aan te vragen op basis van een berekeningsnota. Het benodigde putvolume kan met software berekend worden door specialisten of met de webtoepassing <https://www.groenblauwpeil.be/>.



De architect of opdrachtgever kan ook zelf een berekeningsnota maken. **In bijlage bevinden zich tabellen per toepassing die het mogelijk maken de optimale grootte van de hemelwaterput zelf te berekenen in functie van het verwachte gebruik.**

In principe dient het gebruik berekend te worden op basis van de gemiddelde bezetting tijdens de levensduur van het gebouw. Deze komt niet altijd overeen met de bezetting tijdens de eerste jaren van het gebouw.

Kleiner gebruik

Een kleiner gebruik dan nuttig volgens het berekende volume van de hemelwaterput komt nogal eens voor bij grote eengezinswoningen en gebouwen zonder woongelegenheden.

Voorbeeld: In een nieuwe houtopslagloods van 800m² met 2 personeelsleden is enkel gebruik mogelijk voor een toilet. Volgens de verordening moet een hemelwaterput van 80.000l geplaatst worden. Er kan een uitzondering gevraagd worden voor een kleinere hemelwaterput die enkel het toilet bedient. Het gebruik van 1 toilet voor 2 personen komt overeen met een gebruik van $17 \times 2l = 34l$ per dag of 1020l per maand. Het ideale putvolume volgens <https://www.groenblauwpeil.be/> is 3.000l.

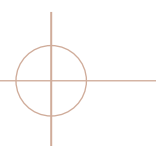
Groter gebruik

Onder gemiddeld verbruik wordt voor een eengezinswoning verstaan: de aansluiting van de toiletten, het poetswater, de wasmachine en de buitenkraan. Dit kwam in 2021 ongeveer overeen met een gebruik van 37l/dag per persoon. Indien je een meer dan gemiddeld verbruik van hemelwater kan aantonen, bijvoorbeeld omdat je hemelwater kan gebruiken in een productieproces, kan je via een uitzonderingsaanvraag motiveren dat de oppervlakte die in mindering mag worden gebracht voor de dimensionering van de infiltratievoorziening groter is. Om de in rekening te brengen oppervlakte te bepalen in functie van het werkelijke gebruik kan je gebruik maken van de webtoepassing <https://www.integraalwaterbeleid.be/watertoetsinstrument>. Daarnaast kan je ook zelf een berekening maken op basis van onderstaande tabel.

Bij een groter gebruik zal normaal gesproken ook voor een grotere hemelwaterput gekozen worden. Het voorzien van een grotere hemelwaterput vormt op zich geen uitzondering. De berekende volumes vormen namelijk een minimum, geen maximum.

Een groter gebruik door tijdelijke grotere aanwezigheid is geen aanvaard argument. Instanties die meerdere maanden van relatieve rust kennen, zoals scholen, universiteiten en studentenvoorzieningen, kunnen vaak onvoldoende gebruik garanderen in die periode.

Op basis van het geschatte gebruik en het volume van de hemelwaterput, herschaald naar een oppervlakte van 100m², kan worden bepaald welk gedeelte van het dakoppervlak en/of de verharde grondoppervlakte die is aangesloten op de hemelwaterput nog in rekening dient te worden gebracht bij de dimensionering van het infiltratiebekken.



		Relatief HWP-volume (m ³ /100 m ²)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25
Hergebruik (l/dag/100 m ²)	20	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
	40	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
	60	82	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
	80	82	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
	100	81	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
	120	78	61	48	48	48	47	47	35	28	28	28	28	28
	140	77	60	44	44	42	31	29	27	25	25	24	24	24
	160	75	59	43	43	39	26	24	20	12	12	0	0	0
	180	75	54	42	42	37	26	19	7	0	0	0	0	0
	200	75	50	41	41	35	20	19	1	0	0	0	0	0
	250	74	50	24	24	23	7	0	0	0	0	0	0	0
	300	73	47	22	22	20	0	0	0	0	0	0	0	0
	400	70	44	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	500	70	42	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	69	38	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabel 1 De **in rekening te brengen** afwaterende oppervlakte voor de dimensionering van de infiltratievoorziening herschaald naar 100 m² dakoppervlakte bij een groter dan gemiddeld hergebruik

		Relatief HWP-volume (m ³ /100 m ²)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25
Hergebruik (l/dag/100 m ²)	20	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	40	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	60	18	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
	80	18	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
	100	19	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
	120	22	39	52	52	52	53	53	65	72	72	72	72	72
	140	23	40	56	56	58	69	71	73	75	75	76	76	76
	160	25	41	57	57	61	74	76	80	88	88	100	100	100
	180	25	46	58	58	63	74	81	93	100	100	100	100	100
	200	25	50	59	59	65	80	81	99	100	100	100	100	100
	250	26	50	76	76	77	93	100	100	100	100	100	100	100
	300	27	53	78	78	80	100	100	100	100	100	100	100	100
	400	30	56	83	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	500	30	58	84	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1000	31	62	93	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Tabel 2 De oppervlakte die **in mindering** mag gebracht worden voor de dimensionering van de infiltratievoorziening herschaald naar 100 m² dakoppervlakte bij een groter dan gemiddeld hergebruik.

Voorbeeld: Een gebouw heeft een horizontale dakoppervlakte van 500 m². Het geschatte hergebruik per dag bedraagt 600 l/dag. Hieruit volgt dat het herschaalde hergebruik 120 l/dag/100m² is. Er wordt een hemelwaterput met een inhoud van 30 m³ voorzien. Het herschaalde volume van de hemelwaterput is bijgevolg 6 m³/100 m². Uit tabel 1 blijkt dat dit overeen komt met een dakoppervlakte van 75 m²/100 m². Bijgevolg mag een 375 m² in rekening gebracht worden op basis waarvan de infiltratievoorziening gedimensioneerd wordt, in plaats van een oppervlakte van 470 m² (500 m² - 30 m²).



In tabel 2 wordt aangegeven welke oppervlakte in mindering mag gebracht worden in plaats van de 30 m² die staat voor een gemiddelde verbruik in een eengezinswoning. Uitgaande van hetzelfde voorbeeld betekent dit dat er 125 m² in mindering mag worden gebracht (of dat er nog 375 m² in rekening moet worden gebracht zoals hoger al berekend).

Wie de berekening niet graag zelf doet, kan ook in het watertoetsinstrument op www.watertoets.be altijd gebruik maken van de module 'Rekentool hemelwaterhergebruik'. Hierbij volstaat het om het hergebruik, het volume van de hemelwaterput en de dakoppervlakte in te brengen en wordt de berekening vervolgens voor je gedaan.

3.8.3. Wat als ik aan grijswaterzuivering doe?

Indien gezuiverd afvalwater gebruikt wordt voor bijvoorbeeld de toiletten, de dienstkranen voor het poetswater en de wasmachines in het gebouw, dan kunnen die niet aangesloten worden op hemelwater. Je zal dan een gemotiveerde uitzondering moeten aanvragen in de omgevingsvergunningsaanvraag.

Let wel: Gezuiverd grijswater mag niet gebruikt worden voor de irrigatie van planten in de tuin. Daar zal dus nog steeds hemelwater voor moeten gebruikt worden. In het geval van grijswaterzuivering zal je bovendien steeds moeten kunnen aantonen dat het hemelwater op voldoende wijze ter plaatse wordt geïnfiltreerd.

4. Infiltratievoorziening

4.1. Waarom infiltreren?

Grondwaterreserves zijn in Vlaanderen een belangrijke waterbron voor landbouw, natuur, industrie, huishoudens en drinkwaterproductie. Het is belangrijk dat we de grondwaterreserves in stand houden en het hemelwater de kans geven deze terug aan te vullen.

We kunnen dat doen door het hemelwater te laten infiltreren in de bodem. In de meeste gebieden in Vlaanderen leent de waterdoorlatende bodem zich daar perfect toe. De infiltratiecapaciteit is vaak voldoende om de gemiddelde bui tijdig te laten doordringen zonder wateroverlast te veroorzaken. Zo kunnen we ook de kans op overstromingen sterk terugdringen.

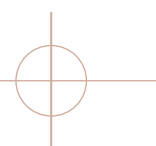
Zelfs bij hogere grondwaterstanden is het nog steeds nuttig om voluit voor infiltratie te kiezen. Dankzij het gebruik van minder diepe infiltratievoorzieningen kan zelfs bij hogere grondwaterstanden nog steeds voldoende infiltratieoppervlakte gegenereerd worden.

In de GSV hemelwater wordt voluit voor bovengrondse systemen gekozen. Er zijn verschillende redenen waarom bovengrondse systemen te verkiezen zijn boven ondergrondse:

- Ze zijn veel beter inspecteerbaar en dus ook onderhoudbaar.
- Ondergrondse systemen liggen meestal dieper, waardoor er bij een slechte aanleg soms zelfs grondwater gedraineerd wordt.
- Bovengrondse systemen zijn meestal voorzien van een groene aanleg, waardoor ze een ecologische meerwaarde kunnen betekenen.
- Ze zijn visueel zichtbaar, met een groter bewustzijn bij de bevolking tot gevolg
- Bovengrondse systemen zijn makkelijk uitbreidbaar in de toekomst, als blijkt dat het klimaat ons tot bijkomende maatregelen dwingt.

4.2. Wanneer infiltreren?

Alle handelingen die onder het toepassingsgebied van de verordening vallen dienen in principe voorzien te worden van een infiltratievoorziening. Er geldt één vrijstelling binnen de GSV hemelwater:



- Als de kadastrale percelen in kwestie die tot één eigendom behoren, samen **kleiner zijn dan 120m²**.

Daarnaast kunnen er ook uitzonderingen zijn, die verder worden toegelicht.

4.3. Wat aansluiten op de infiltratievoorziening?

4.3.1. Hemelwaterput

De noodoverloop van de hemelwaterput wordt steeds aangesloten op de infiltratievoorziening.

4.3.2. Groendak

Alle groendaken worden aangesloten op de infiltratievoorziening.

Voor de bepaling van de afwaterende oppervlakte van het groendak dient de volledige oppervlakte meegerekend te worden, tenzij het groendak een minimale opslagcapaciteit heeft van 50l/m², dan mag de oppervlakte door twee gedeeld worden.

4.3.3. Waterdoorlatende verharding

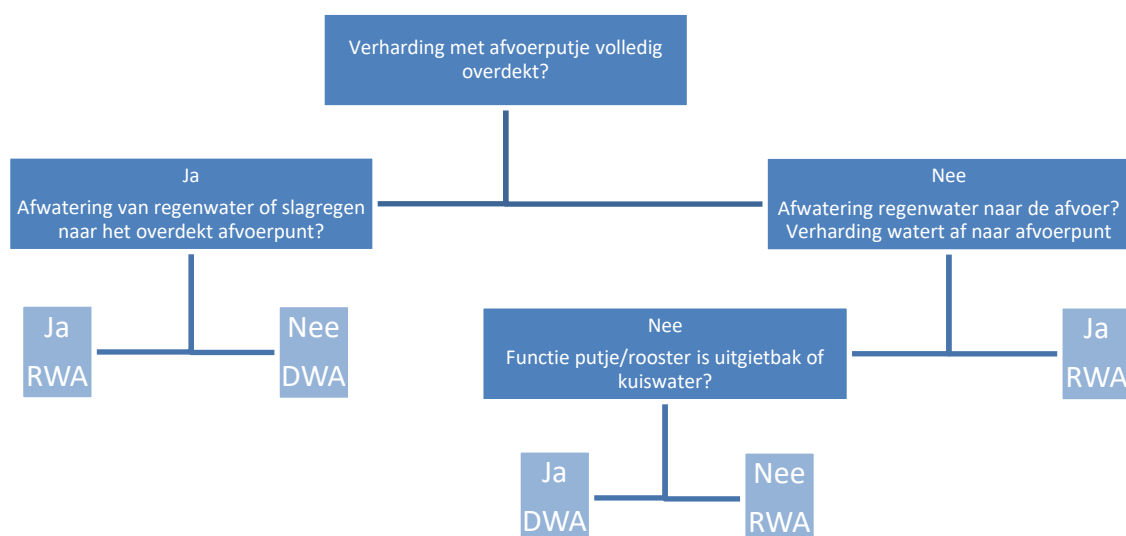
Waterdoorlatende verhardingen hoeven niet aangesloten te worden op de infiltratievoorziening als hun hellingsgraad minder dan 2% bedraagt. Ze vallen dan buiten het toepassingsgebied van de GSV hemelwater. Als hun hellingsgraad meer dan 2% bedraagt dan moeten deze wel aangesloten worden op de infiltratievoorziening en meegeteld worden in de afwaterende oppervlakte, tenzij ze rechtstreeks afwateren naar het omliggende onverharde terrein op het eigen perceel.

4.3.4. Niet waterdoorlatende verhardingen

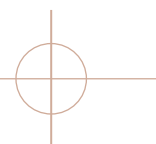
Niet-waterdoorlatende verhardingen die aangesloten zijn op een RWA-afvoersysteem moeten aangesloten worden op een infiltratievoorziening. Verhardingen die niet zijn aangesloten op een RWA-afvoersysteem, maar waarvan het hemelwater op natuurlijke wijze op het eigen perceel in de bodem infiltreert (dat minimaal een oppervlakte van één vierde van de afwaterende oppervlakte van de verharding moet hebben) vallen buiten het toepassingsgebied van de verordening.

RWA of DWA?

Bij verhardingen stelt zich vaak de vraag: welke afvoerputjes moet ik aansluiten op RWA en welke op DWA? Met dit stroomdiagram word je op weg geholpen.



Meer info: zie recentste tabel in richtlijnen keurder Vlario - Aquaflanders



4.4. Hoe bereken ik de afwaterende oppervlakte?

De in rekening te brengen afwaterende oppervlakte voor de dimensionering van een infiltratievoorziening is de som van:

1. De afwaterende oppervlakte van de dakoppervlaktes
2. De afwaterende oppervlakte van de verhardingen
3. De oppervlakte van de waterdichte buffervoorziening en waterdichte wateroppervlaktes

De oppervlakte van de bovengrondse infiltratievoorziening zelf moet niet bijkomend meegeteld worden voor de bepaling van de afwaterende oppervlakte omdat die waterdoorlatend is, die van een waterdichte buffervoorziening wel.

Voor de berekening van de afwaterende oppervlakte van de verhardingen moet je met volgende rekening houden:

4.4.1. Nieuwe/heraangelegde verhardingen

Alle verhardingen die niet rechtstreeks afwateren op het eigen perceel waar het water op natuurlijke wijze in de bodem kan infiltreren, worden opgenomen in de afwaterende oppervlakte, met uitzondering van de waterdoorlatende verhardingen die een hellingspercentage van minder dan 2% hebben.

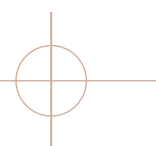
4.4.2. Uitbreiding

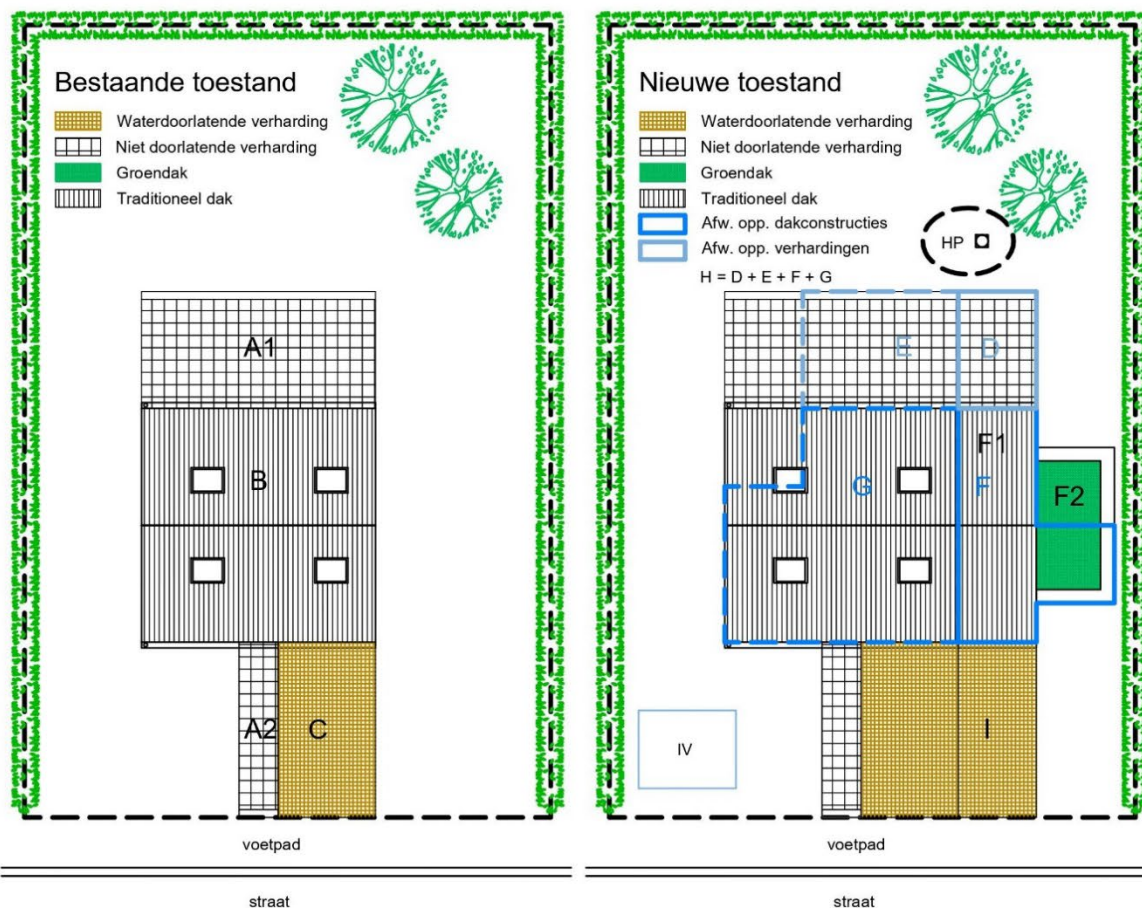
Voor uitbreidingen van bestaande verhardingen wordt volgende afwaterende oppervlakte berekend:

- De som van alle uitbreidingen die niet rechtstreeks afwateren op het eigen perceel waar het water op natuurlijke wijze in de bodem kan infiltreren, met uitzondering van de waterdoorlatende verhardingen die voldoen aan de voorwaarden
- Bijkomend een deel van de bestaande verharding die nog niet is aangesloten op een infiltratievoorziening en die geen deel uitmaakt van het openbaar domein. Dit deel is even groot als **tweemaal** de oppervlakte van de nieuwe verharding, tot maximaal de volledige bestaande verharding.

Alle in rekening te brengen verhardingen zijn aan te sluiten op de infiltratievoorziening, behalve als daarvoor bijkomende leidingen onder of door bestaande gebouwen moeten worden aangelegd of als dat door andere regelgeving wordt verboden.

Voor het openbaar domein is de afwaterende oppervlakte bij een uitbreiding gelijk aan de som van alle uitbreidingen en wordt het deel van de bestaande verharding niet toegevoegd. Ook als een deel van de bestaande verharding al is aangesloten op een infiltratievoorziening wordt dit deel niet toegevoegd.





A = oppervlakte van de bestaande, niet waterdoorlatende verharding die nog niet is aangesloten op een hemelwaterput, infiltratievoorziening of buffervoorziening, $A = A1 + A2$

B = Horizontale dakoppervlakte van de bestaande, aansluitende constructie die nog niet is aangesloten op een hemelwaterput, infiltratievoorziening of buffervoorziening

C = Waterdoorlatende verharding met een hellingspercentage van minder dan 2%, die niet is aangesloten op een afvoersysteem

D = Totale oppervlakte van de nieuwe, niet waterdoorlatende verhardingen

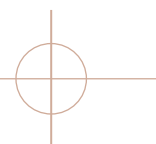
E = Deel van A dat minimaal mee in rekening moet gebracht worden = $2xD$, tenzij $A < 2xD$, dan is $E=A$

F = Deel van F1 en F2 dat minimaal in rekening gebracht moet worden = $F1 + F2/2$, F1 en F2 = Horizontale dakoppervlakte van de overdekte constructies die nieuw of herbouwd worden. F1 = traditioneel dak, F2 = groendak

G = Deel van B dat minimaal mee in rekening moet gebracht worden = $2xF$ tenzij $B < 2xF$, dan is $G = B$

I = Nieuwe waterdoorlatende verharding met een hellingspercentage van minder dan 2%, die niet is aangesloten op een afvoersysteem

H = de afwaterende oppervlakte voor de dimensionering van de infiltratievoorziening = $D + E + F + G$. Van H mag $30m^2$ afgetrokken worden omdat er een hemelwaterput geplaatst wordt.



4.4.3. Aftrek in functie van hemelwaterput

Als een nieuwe hemelwaterput wordt voorzien die voldoet aan de voorwaarden van de GSV hemelwater, of als er gebruik wordt voorzien op een bestaande hemelwaterput waar voorheen nog geen aftrek voor was voorzien, dan kan de in rekening te brengen afwaterende oppervlakte, zoals hierboven berekend, **verminderd worden met 30m² per aangesloten wooneenheid**.

Als geen wooneenheden aanwezig zijn, dan mag de in rekening te brengen afwaterende oppervlakte, verminderd worden met 30m².

Wordt een grotere hemelwaterput aangelegd dan vereist volgens de verordening en wordt er een groter gebruik van het hemelwater in de hemelwaterput dan normaal verzekerd, dan mag de afwaterende oppervlakte met een overeenkomstig aantal vierkante meter verminderd worden, mits de vergunningsaanvrager dit gemotiveerd aantoonst. Je kan hiervoor gebruik maken van de tabellen in dit document of je kan gebruik maken van de rekentool van de watertoets <https://www.integraalwaterbeleid.be/watertoetsinstrument/>. Dit moet aangevraagd worden als een uitzondering. De vergunningverlenende overheid bepaalt dan of de uitzondering kan toegestaan worden.

4.5. Groendak

Bij een groendak kan het water rechtstreeks aangesloten worden op de infiltratie/buffervoorziening, omdat aansluiting op een hemelwaterput niet verplicht is. Voor de bepaling van de afwaterende oppervlakte van de infiltratievoorziening, en als je toch aansluit op een hemelwaterput, mag de oppervlakte van het groendak gedeeld worden door twee als het bufferend vermogen van het groendak minimaal 50l/m² bedraagt.

Let wel: 50l/m² komt overeen met 50mm waterberging. Maar de overloop moet nog een stukje hoger liggen. De berging van het hemelwater gebeurt immers in de drainagelaag, die ook een zeker volume inneemt.

In principe dienen volgens de verordening bij een groendak de dakranden, de schouw, de lichtkoepels, de grindrand,... voor 100% in rekening gebracht te worden en mag enkel het ingegroend gedeelte voor 50% in rekening gebracht worden. Voor de eenvoud stellen we als rekenregel dat zolang de ingroening minstens 80% bedraagt en de 50l/m² berekend wordt op basis van de bruto oppervlakte, we het dak in zijn geheel als groendak mogen beschouwen.

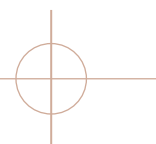
4.5.1. Bepaling van de afvloeingscoëfficiënt

Binnen het beheer van hemelwater spelen groendaken een rol op het vlak van tijdelijke buffering. Een deel van het opgevangen hemelwater keert op natuurlijke wijze terug naar de atmosfeer door de verdamping en via evapotranspiratie van de dakbegroeiing. Hierdoor vermindert de hoeveelheid water die wordt afgevoerd naar de hemelwaterput, de infiltratievoorziening of het rioleringsstelsel (bij gebrek aan voorgaande mogelijkheden).

Algemeen kan worden gesteld dat een groendak 50% (voor extensieve groendaken) tot 90% (intensieve groendaken) van het op jaarbasis opgevangen hemelwater kan opslaan en evapotranspireren.

Bij stortvlagen zorgen groendaken daarnaast ook voor een vermindering van het afvoerdebiet van hemelwater vanaf het dak, en kunnen ze de piek van de waterafvloeiing vertragen. Deze vermindering hangt eveneens af van het type groendak, en kan oplopen van 50% (afvloeingscoëfficiënt van 0,6 tot 0,5) bij extensieve groendaken tot meer dan 70% (afvloeingscoëfficiënt van 0,3) bij intensieve groendaken.

Onderstaande tabel vat de opslagcapaciteit van groendaken op jaarbasis samen, en geeft de invloed van het groendak op het hemelwaterbeheer bij stortbuien weer (afvloeingscoëfficiënt).



Jaarlijks opslaggemiddelde en afvloeiingsfactor van het water naargelang het type groendak en de dikte van de onderliggende laag				
Type	Type begroeiing	Laagdikte (cm)	Opslag(%)	Afvloeiings-coëfficiënt
Extensief	mos/vetplanten	2-4	40	0,6
	vetplanten/mos	> 4-6	45	0,55
	vetplanten/mos/grasachtigen	> 6-10	50	0,5
	vetplanten/grasachtigen/kruiden	> 10-15	55	0,45
	kruiden/grasachtigen	> 15-20	60	0,4
Intensief	weidegras/grasachtigen/kleine struiken	15-25	60	0,4
	weidegras/grasachtigen/struiken	> 25-50	70	0,3
	weidegras/grasachtigen/struiken/bomen	> 50	90	0,1
Vergelijking met de afvloeiingsfactor van klassieke stadsinrichtingen				
	habitat met hoge dichtheid			0,8
	habitat met gemiddelde dichtheid			0,6
	habitat met geringe dichtheid + grote tuinen			0,25
	Sportterrein			0,2
	Park			0,05

Dit betreft een jaarlijks gemiddelde. Het is hierbij belangrijk om het verschil tussen de seizoenen op te merken. Daken met een zeer lage afvloeiingscoëfficiënt zullen potentieel in de zomer bevoeid moeten worden. Daken met niet winterharde beplanting, zullen in de winter aanzienlijk minder water ophouden dan in de zomer.

Voor de impact met betrekking tot droogte en overstromingen moet echter niet alleen naar het jaarlijks gemiddelde maar ook naar extreme events gekeken worden. Daarom mag max 50% van de oppervlakte van het groendak in mindering gebracht worden.

Voor meer informatie hierover verwijzen we naar de website van <https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/groendak-realiseren/berekening-hoeveelheid-water-moet-worden-opgeslagen-afgevoerd#berekening-van-de-hoeveelheid-af-te-voeren-water>

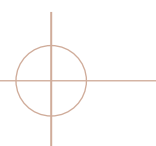
4.5.2. Bufferend vermogen

Het bufferend vermogen van een groendak moet berekend worden om te kunnen aantonen dat je beantwoordt aan de GSV hemelwater. Doorgaans wordt het berekend door de fabrikant van het systeem. Dit bestaat uit drie delen:

- Het deel van de drainagelaag dat naar de infiltratievoorziening gaat
- Het waterbergend volume van de substraatlaag
- Het deel van de drainagelaag dat ter plaatse gehouden wordt voor de irrigatie van de planten

Dit is het netto bufferend vermogen van het groendak. Dit moet omgerekend worden naar het bruto bufferend vermogen, met inbegrip van de dakranden, de lichtkoepels en de schouwen. Het is onmogelijk een algemene richtlijn te geven voor het netto bufferend vermogen, dit is steeds afhankelijk van zowel de dakconfiguratie als de samenstelling.

Let wel: 50l/m² komt overeen met 50mm waterberging. Maar de overloop moet dus meestal nog een stukje hoger liggen. Een deel van de berging van het hemelwater gebeurt immers in de drainagelaag, die ook een zeker volume inneemt.



4.5.3. Afwaterende oppervlakte

Hemelwaterput

De oppervlakte van het groendak hoeft niet opgenomen te worden in de afwaterende oppervlakte, en wordt dus ook niet mee in rekening gebracht voor uitbreidingen.

Infiltratievoorziening

Als het bruto bufferend vermogen minimaal 50l/m² bedraagt, mag de bruto oppervlakte van het groendak gedeeld worden door 2. Deze afwaterende oppervlakte wordt wel mee in rekening gebracht voor uitbreidingen.

4.5.4. Voorbeelden

Voorbeeld: Een bestaand gebouw wordt gedeeltelijk afgebroken en voorzien van een nieuwe uitbreiding. Het nieuwe deel wordt voorzien van een groendak met een afwaterend vermogen van 50l/m². Het te behouden deel wordt verbouwd zonder ingrijpende werken aan de afwatering.

Het bestaand gebouw is 145m² groot, 55m² wordt afgebroken en 50m² wordt bijgebouwd tegen de bestaande constructie. Het overblijvende deel na afbraak is dus 90m² groot. Het gebouw is na beëindiging van de werken 140m² groot. Het groendak hoeft niet aangesloten te worden op een hemelwaterput. Ook het bestaande dak hoeft niet aangesloten worden op een hemelwaterput. Het hemelwater van het groendak wordt rechtstreeks afgevoerd naar de infiltratievoorziening.

Voor de infiltratievoorziening is dit anders. Daar moeten zowel de helft van het nieuwe dak (opp groendak/2) als een deel van het bestaande dak (opp groendak/2 x 2) aangesloten worden. De afwaterende oppervlakte die aangesloten moet worden op de infiltratievoorziening is 25m² + 50m² = 75m² groot. Maar het is sterk aan te bevelen om van de werken meteen gebruik te maken om het hele dak aan te sluiten op de infiltratievoorziening en te berekenen op een afwaterende oppervlakte van 90m² + 50m²/2 = 115m².

4.6. Hoe groot moet de infiltratievoorziening zijn?

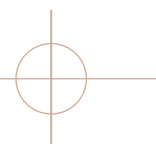
4.6.1. Diepte van de infiltratievoorziening

In de GSV hemelwater wordt geacht dat als een bodem zich op een diepte van 50cm onder maaiveld gelegen is, die zich boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand bevindt, tenzij uit eigen metingen blijkt dat dit anders is. Tot op die diepte mogen dus alle oppervlaktes en volumes van bovengrondse infiltratievoorzieningen meegeteld worden in de berekening van de infiltratieoppervlakte en buffervolume, dus ook de bodem van de infiltratievoorziening.

Als de in rekening te brengen en aan te sluiten afwaterende oppervlakte groter is dan 1.000m², en de infiltratievoorziening dieper is dan 50cm, dan moet aan de hand van grondwaterpeilmetingen en minstens drie infiltratieproeven aangetoond worden dat de wijze van aanleg verantwoord is. Om een juiste gemiddelde hoogste grondwaterstand te kunnen bepalen moeten de grondwaterpeilmetingen maandelijks plaatsvinden tussen de maanden november en april. Als inschatting voor de gemiddelde hoogste grondwaterstand neem je dan de hoogste waarde van deze maandelijkse grondwaterpeilmetingen. Meer richtlijnen vind je terug in de Code van goede praktijk rioleringen.

Voor afwaterende oppervlaktes kleiner dan 1.000m² is het uitvoeren van metingen niet verplicht, ook niet als de infiltratievoorziening dieper is dan 50cm. Toch is het in dat geval sterk aan te raden, om zodoende de infiltratievoorziening beter te kunnen afstemmen op de plaatselijke situatie.

In de vergunningsaanvraag moeten duidelijk de afmetingen van de infiltratievoorziening worden opgenomen om te garanderen dat er voldoende infiltratieoppervlakte en -volume beschikbaar is volgens onderstaande bepalingen.



4.6.2. Bepaling van de infiltratieoppervlakte van de voorziening

De infiltratieoppervlakte van de infiltratievoorziening bedraagt **minimaal 8%** van de in rekening te brengen afwaterende oppervlakte.

De infiltratieoppervlakte van de wanden wordt bepaald tussen de laagstgelegen afvoer en de gemiddelde hoogste grondwaterstand of de bodem van de infiltratievoorziening. De volledige oppervlakte mag in rekening gebracht worden, maar dit moet je duidelijk aangeven op de plannen. Als in de vergunningsaanvraag niet is aangegeven hoe de oppervlakte is berekend, dan zal de vergunningsverlener enkel de horizontale projectie van de wanden weerhouden.

Indien de diepte van de infiltratievoorziening <50cm wordt verondersteld dat de bodem hoger gelegen is dan de gemiddelde hoogste grondwaterstand. Dan mag ook de bodem van de voorziening meegeteld worden.

Indien de diepte van de infiltratievoorziening >50cm, dan moet men rekening houden met de ledigingstijd:

- ≤ 6 dagen ≈ 1 mm/uur: dan mag de bodem meegeteld worden
- > 6 dagen $\approx < 1$ mm/uur: dan mag de bodem niet meegeteld worden

Indien men dit niet kan aantonen en de diepte van de infiltratievoorziening is >50cm, dan mag de bodem niet meegeteld worden.

4.6.3. Bepaling van het infiltratievolume van de voorziening

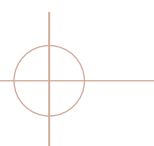
Het buffervolume van de infiltratievoorziening bedraagt **minimaal 33l/m²** in rekening te brengen afwaterende oppervlakte.

Het infiltratievolume wordt gemeten vanaf de gemiddelde hoogste grondwaterstand tot aan de onderzijde van de overloop.

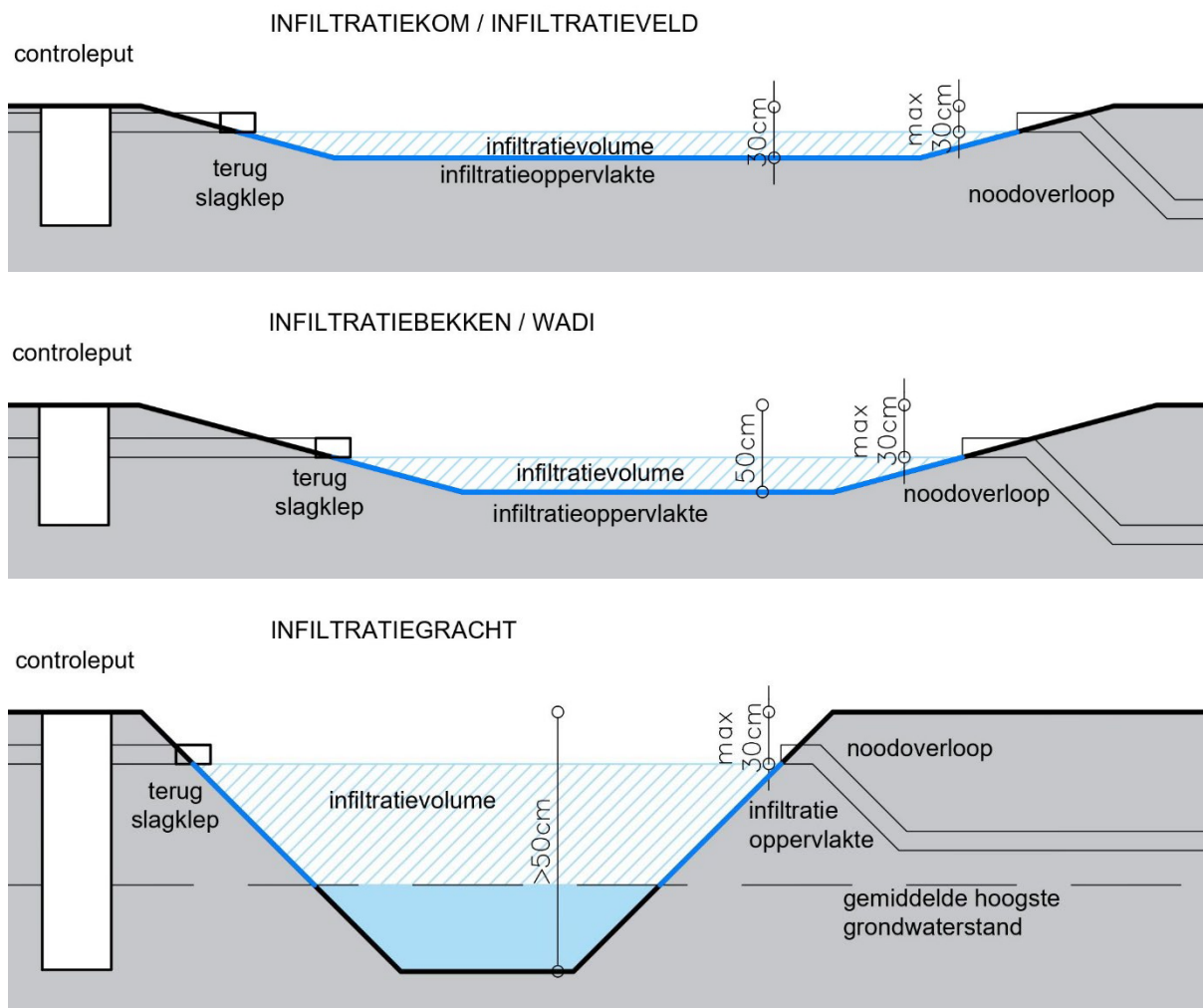
Indien de diepte van de infiltratievoorziening <50cm is wordt verondersteld dat de bodem hoger gelegen is dan de gemiddelde hoogste grondwaterstand. Dan mag het volledige volume, tot aan de onderzijde van de overloop meegeteld worden.

Indien de diepte van de infiltratievoorziening >50cm en uit metingen blijkt dat de bodem hoger gelegen is dan de gemiddelde hoogste grondwaterstand, dan mag het volledige volume van de infiltratievoorziening, tot aan de onderzijde van de overloop meegeteld worden.

Indien de diepte van de infiltratievoorziening >50cm en er zijn geen metingen gebeurd, dan mag enkel de bovenste 50cm van de infiltratievoorziening tot aan de overloop meegeteld worden in de bepaling van het infiltratievolume.



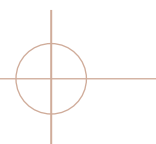
In de tekeningen hieronder is aangegeven hoe het infiltratievolume en de infiltratieoppervlakte moet bepaald worden voor een infiltratiekom, een infiltratiebekken en een infiltratiegracht.



4.6.4. Voorbeelden

Voorbeeld 1: Aan een bestaande woning van 250m² wordt een nieuwe uitbreiding gebouwd van 50m². Er is al een bestaande hemelwaterput van 10.000l aanwezig waarop het bestaande dak is aangesloten, maar er is geen infiltratievoorziening. Het nieuwe dak van de uitbreiding moet je aansluiten op de bestaande hemelwaterput. Volgens de GSV hemelwater bedraagt de afwaterende oppervlakte 50m² + 100m² = 150m². Omwille van de aansluiting op een hemelwaterput mag er 30m² van de afwaterende oppervlakte afgetrokken worden, wat neerkomt op 120m². De overloop van deze hemelwaterput dient aangesloten te worden op een nieuwe infiltratievoorziening van minimum 3.960l (120m²×33l/m²) en een oppervlakte van 9,6m² (120m²×8%).

Voorbeeld 2: Een nieuw terras met oprit is 100m² groot en uitgevoerd in waterdoorlatende verharding, maar het hellingspercentage is 5%. Het terras watert rechtstreeks af op het omliggende terrein, maar dit terrein is slecht 1/8 van de oppervlakte van de verharding. De verharding is niet vrijgesteld van de GSV hemelwater en zal dus aangesloten moeten worden op een infiltratievoorziening. De infiltratievoorziening heeft een infiltratieoppervlakte van 8m² (100m²×8%) en een infiltratievolume van 3.300l (100m²×33l/m²).



4.7. Hoe voer ik een infiltratievoorziening uit?

4.7.1. Algemene richtlijnen

Er zijn een aantal basisprincipes die we in acht nemen voor de aanleg van een infiltratievoorziening:

Waterlopen

Er mag geen gebruik gemaakt worden van geklasseerde waterlopen om te voldoen aan de infiltratie-eisen, aangezien deze waterafvoerend zijn. Zij doen dus dienst als hemelwaterafvoer en niet als infiltratievoorziening. RWA-stelsels die wel focussen op infiltratie, door schotten, overstorten, ... zijn primair infiltratiegericht en pas secundair op waterafvoeren. Infiltratiegrachten kunnen dus wel toegestaan worden.

Er mogen geen infiltratievoorzieningen aangelegd worden binnen een zone van 5m van een onbevaarbare waterloop en 10m van een bevaarbare waterloop. Dit omwille van onderhoudswerkzaamheden aan de waterloop.

Bovengrondse voorzieningen

Volgens de GSV hemelwater moet de infiltratievoorziening bovengronds zijn.

Voor het plaatsen van een ondergrondse infiltratievoorziening moet een uitzondering aangevraagd worden. Deze kan enkel toegestaan worden als de aanvrager kan aantonen dat een ondergrondse aanleg onvermijdbaar is. De redenen kunnen zowel van juridische als technische aard zijn.

Werffase

Let er steeds op dat tijdens de werffase de zone waar een infiltratievoorziening aangelegd zal worden vrijgehouden wordt, om zodoende een verdichting van de bodem te vermijden. Het is dus van belang om hier geen materialen te stapelen, geen werfverkeer toe te laten, enz.... Indien het vrijhouden van deze zone niet mogelijk is, dienen bij aanleg van de voorziening maatregelen getroffen te worden om de infiltratiecapaciteit van de bodem te herstellen.

Maaiveldniveau

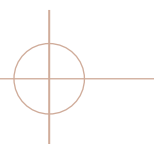
In de GSV hemelwater wordt verwezen naar het maaiveldniveau. Er is geen wettelijke omschrijving van wat het maaiveld juist betekent (niveau voor/na bouwwerken? niveau onderaan of bovenaan de infiltratievoorziening?). Er wordt in dit document bedoeld met het maaiveldniveau: **het niveau van het terrein rondom de infiltratievoorziening, na de werken.**

Noodoverloop

Volgens de GSV hemelwater moet de noodoverloop zich steeds bevinden op **minder dan 30 cm** onder het maaiveldniveau. Als een diepere noodoverloop onvermijdbaar is, dan dien je hiervoor een gemotiveerde uitzondering aan te vragen. In ieder geval dient de noodoverloop steeds hoger te liggen dan de hoogste gemiddelde grondwaterstand, zodat er geen drainerend effect ontstaat.

Omliggende gebouwen

Ten opzichte van nieuwe gebouwen worden geen afstandsregels opgelegd. Er mag van uit gegaan worden dat zich hier geen stabiliteitsproblemen of waterproblemen voordoen indien gepaste maatregelen getroffen worden, zoals het berijpen van de muurfundering of het voorzien van een noppenfolie. Ten opzichte van oude gebouwen hangt veel van de plaatselijke situatie en terreinkenmerken af. Hiervoor doe je best beroep op een stabiliteitsingenieur.



KWS afscheider

Bij grotere parkeeroppervlaktes kan het noodzakelijk zijn een KWS afscheider te voorzien. De KWS-afscheider speelt een significante rol in het handhaven van de kwaliteit van het hemelwater en het vermijden van verontreiniging. De KWS-afscheider met coalescentiefilter verhindert en vermindert de hoeveelheid koolwaterstoffen in de infiltratievoorziening. Oppervlaktevervuiling door olie op oppervlaktewaters is immers schadelijk voor de typische fauna en flora van de infiltratievoorziening.

De afscheider vormt zo een belangrijke buffer tussen enerzijds de opvang van hemelwater op plaatsen waar er kans bestaat op vermenging met koolwaterstoffen (KWS) en anderzijds de afvoer van dat hemelwater richting de infiltratievoorziening. Concrete voorbeelden van plaatsen waar er een risico bestaat op vermenging van hemelwater met KWS zijn: parkings, wegencplexen,

Sommige van deze plaatsen (benzinstations, wasplaatsen, industriële installaties,...) worden niet aangesloten op de infiltratievoorziening omdat de kans op vervuiling te groot is. Het water afkomstig van deze verharde oppervlaktes wordt beschouwd als afvalwater en na de KWS afscheider rechtstreeks aangesloten op de DWA. **Dit mag alleen als dit expliciet in de omgevingsvergunning is opgenomen of opgelegd is door andere wetgeving.**

Meer info

Meer informatie over bovengrondse en ondergrondse infiltratiesystemen vind je terug op:

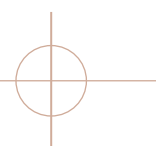
- <https://waterbewustbouwen.be/>
- <https://blauwgroenvlaanderen.be/>
- <https://www.vlario.be/burger/infiltratievoorziening>

4.7.2. Infiltratiekom of -veld (d<30cm)

Een infiltratiekom of -veld is een onverhard terrein, waar hemelwater kan worden opgevangen en geïnfiltreerd. Het is de meest eenvoudige vorm van infiltratievoorziening. Een infiltratiekom mag volledig vlak liggen. De hellingen zijn bij voorkeur kleiner dan 27° met afgeronde zijanten. De komdiepte wordt doorgaans beperkt tot 30cm. De aanvoer gebeurt bij voorkeur bovengronds. De infiltratiekom bestaat bijvoorbeeld uit een teelaardelaag die begroeid is met gras, planten of struiken, op een voldoende doorlatende laag. Begroeiing zorgt voor een meer open bodemstructuur, waardoor het water beter kan infiltreren. Na verloop van tijd kan een sliblaag ontstaan. Daarom is goed onderhoud noodzakelijk. Infiltratiekommen worden vaak toegepast in regentuinen.

Infiltratiekommen en -velden zijn uitermate geschikt voor de afwatering van wegenis, verharde oppervlaktes en daken, voornamelijk bij een bovengrondse toevoer, zowel bij eengezinswoningen als bij groepswoningbouw.

Voordelen	Nadelen
Goed inspecteerbaar	Regelmatig onderhoud (maaïen, verwijderen van organisch en ander afval)
Geschikt bij hoge grondwaterstanden	Enkel mogelijk om hemelwater over korte afstanden aan te sluiten. Ondergronds en gravitair aansluiten niet altijd mogelijk
Eenvoudig in aanleg	Vereist ruimte
Multifunctioneel gebruik mogelijk	
Groene omgeving	
Geringe aanlegkosten	
Reinigend effect op hemelwater door begroeiing	



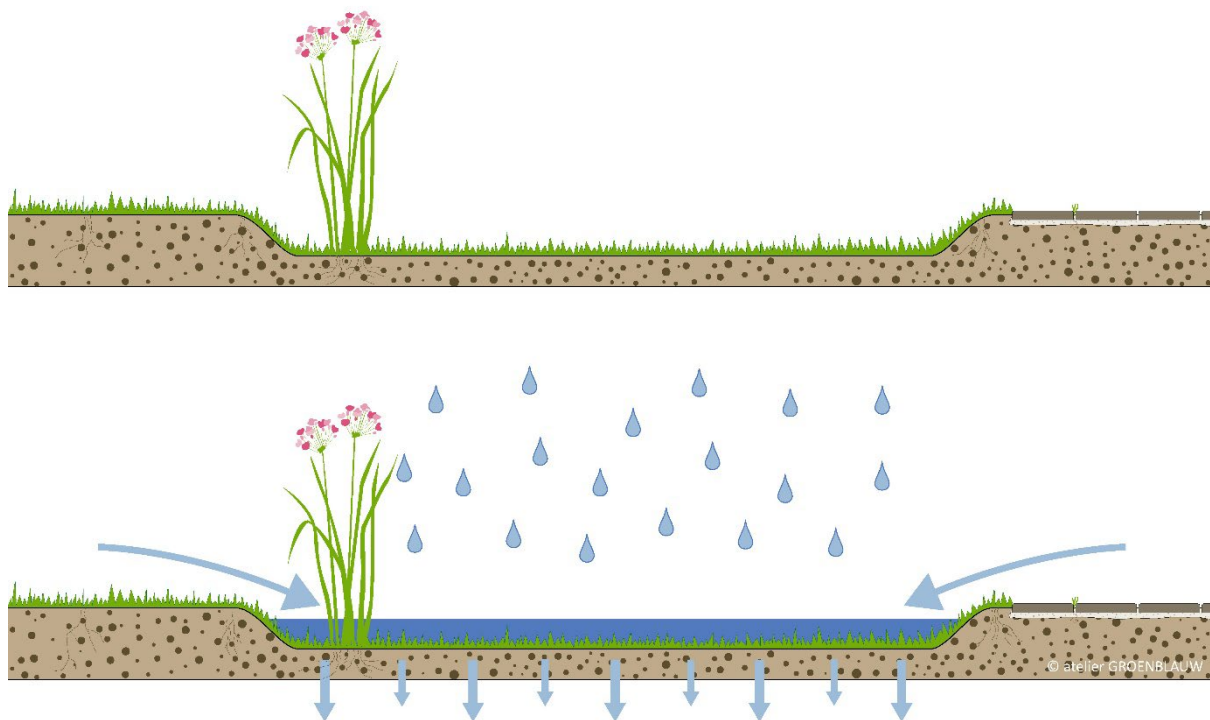
Doordat de bodemdikte doorgaans beperkt wordt tot 30cm ligt de bodem van de infiltratiekom meestal boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand. De overloop naar het RWA afvoersysteem bevindt zich doorgaans net onder het maaiveld, maar is niet altijd noodzakelijk.

Bij een infiltratiekom mogen dus bij ondiepe kommen zowel de wanden als de bodem volledig meegeteld worden voor de bepaling van de infiltratieoppervlakte.

Ook voor de bepaling van het buffervolume mag bij ondiepe kommen het hele volume, van de bodem tot aan het niveau van de overloop, meegenomen worden in de berekening.



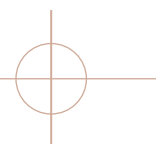
Infiltratiekom in de Gilen Real Estate wijk van Studio BNL



Opbouw van een infiltratiekom (Blauwgroenvlaanderen.be)

4.7.3. Infiltratiebekken ($d > 30\text{cm}$)

Een infiltratiebekken is een onverharde verlaging in het terrein met een diepte $> 30\text{cm}$, waarin hemelwater wordt opgevangen en geïnfiltreerd. Door de verdiepte aanleg kan een grote hoeveelheid hemelwater geïnfiltreerd worden. Op de bodem wordt een zandbed voorzien of een bed uit grof organisch materiaal. Het infiltratiebekken kan worden begroeid, mits de voorziene begroeiing geschikt is om langdurig onder water te staan. Soms wordt het infiltratiebekken uit esthetische-, veiligheids- of



andere overwegingen gevuld met grof steenslag (bv grove kiezel of lava). Strikt genomen gaat het dan niet meer om een bovengronds systeem. Het buffervolume van het infiltratiebekken wordt dan bepaald door het poriënvolume van het steenslag.

Het infiltratiebekken is met name heel geschikt voor de afwatering van wegenis, verharde oppervlaktes en daken bij groepswoningbouw en bij eengezinswoningen.

Voordelen	Nadelen
Goed inspecteerbaar	Regelmatig onderhoud indien aangelegd met beplanting (maaïen, verwijderen van organisch en ander afval)
Multifunctioneel gebruik mogelijk	Indien hoge waterstanden, kan dit een veiligheidsprobleem voor kinderen opleveren, dit kan vermeden worden door vaste planten te gebruiken of een omheining te plaatsen
Groene omgeving	
Beperkt onderhoud (indien aangelegd met kiezel)	
Goede buffercapaciteit	
Reinigend effect op hemelwater door begroeiing	
Kan grote oppervlaktes opvangen	



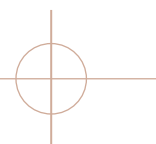
Infiltratiebekken te IJburg van Hollandsgroen

4.7.4. Wadi (d<50cm)

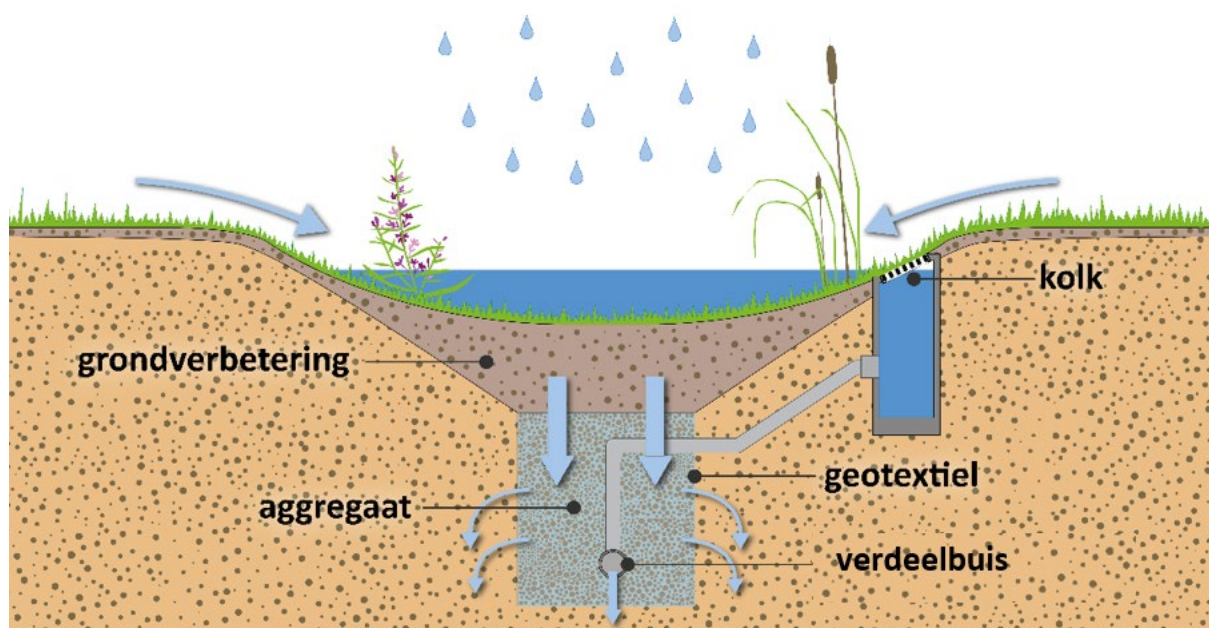
De benaming “wadi” is een afkorting voor Water Afvoer Drainage Infiltratie.

Zowel bij voldoende doorlatende als onvoldoende doorlatende gronden is het mogelijk om een wadi te maken. Een wadi is een infiltratiekom met een infiltratiekoffer en eventueel een verdeelbuis in de bodem. De infiltratiekoffer bestaat uit een aggregaat en dient om meer buffervolume te realiseren en om minder doorlatende grondlagen te doorbreken. Een voorwaarde hiervoor is dat het grondwater diep genoeg zit. De maximale waterdiepte in de wadi wordt bepaald in functie van de positie van de kolk ten opzichte van de bodem. De kolk kan het hemelwater versneld laten afvoeren naar de drainagekoffer via een verdeelbuis. De toplaag van de wadi bestaat uit een zandbed verrijkt met organisch materiaal. De wadi kan zowel beplant worden als uit gras bestaan.

Deze infiltratievoorziening is zowel geschikt voor de afwatering van wegenis, verharde oppervlaktes en daken bij groepswoningbouw, maar is ook heel geschikt bij eengezinswoningen.



Het bovengrondse deel van de wadi is doorgaans niet dieper dan 50cm. Daardoor gaat de GSV hemelwater er van uit dat de bodem zich boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand bevindt. Bij de wadi mag dus de volledige oppervlakte van het bovengrondse deel als infiltratieoppervlakte meegeteld worden. Zowel de hellende zijwanden als de bodem worden meegeteld.



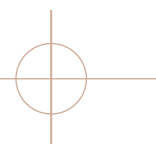
Opbouw van een wadi (Blauwgroenvlaanderen.be)

4.7.5. Infiltratiegracht (d>50cm)

Een infiltratiegracht is een lijnvormige infiltratievoorziening die verdiept is aangelegd met steile randen (vaak met een helling van 45°). Grachten hebben traditioneel tot doel om water te transporteren. Door grachten in de langsrichting te compartimenteren, kunnen ze water plaatselijk vasthouden en fungeren als infiltratievoorziening. Bij grote hydraulische belasting zal hun transportfunctie alsnog aangesproken worden. Compartimenteren kan door de gracht volledig vlak uit te voeren (of getrapt bij hellende terreinen) en door drempelconstructies, schuiven of schotten tot op een bepaalde hoogte in te bouwen. Grachten kunnen natuurlijk aangelegd worden of met wandverstevingen. Infiltratiegrachten zijn heel geschikt voor de afwatering van wegenis (lijnvormige verhardingen), en collectieve combinatie met verharde oppervlaktes en daken, en worden eerder toegepast bij groepswoningbouw. De infiltratiegracht is met name heel geschikt als de toevoerleidingen dieper onder het maaiveldniveau liggen, bijvoorbeeld in aansluiting op openbaar domein.

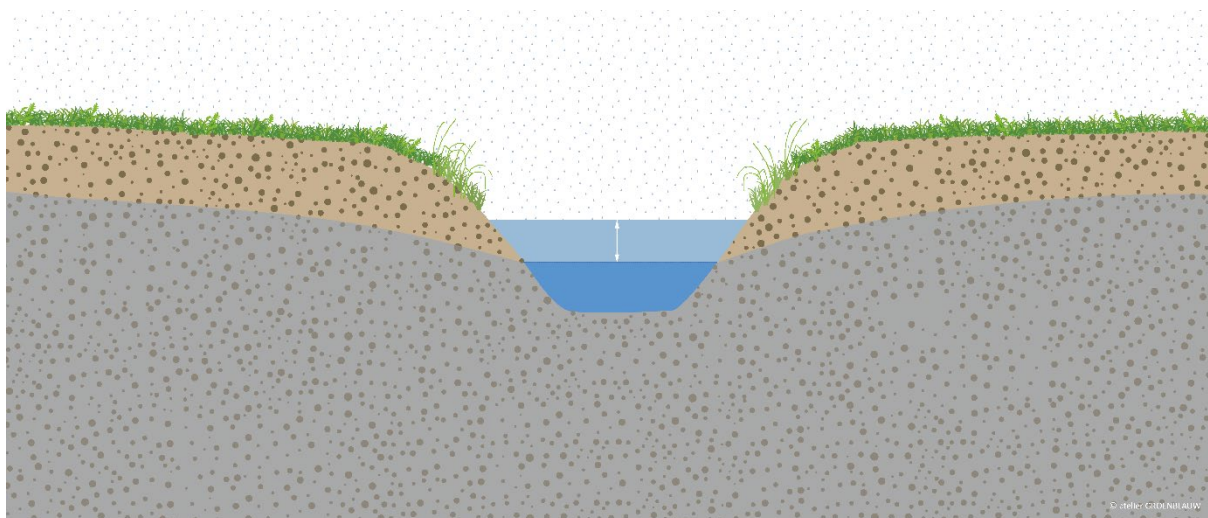
De bodem van de infiltratiegracht ligt soms onder de gemiddelde hoogste grondwaterstand. Als dat het geval is zal er in bepaalde periodes permanent water staan in de infiltratiegracht. De noodoverloop naar het RWA afvoersysteem bevindt zich steeds op minder dan 30cm onder het maaiveld.

Voordelen	Nadelen
Goed inspecteerbaar	Regelmatig onderhoud (maaieren, verwijderen van organisch en ander afval)
Geschikt bij relatief hoge grondwaterstanden	Indien hoge waterstanden, kan dit een veiligheidsprobleem voor kinderen opleveren, dit kan vermeden worden door vaste planten te gebruiken of een omheining te plaatsen
Groene omgeving	
Goede buffercapaciteit	
Kan grote oppervlaktes afwateren	
Buffering, infiltratie en transport	





Infiltratiegracht in Torhout, MSDN architecten en Studiebureau Verhaeghe



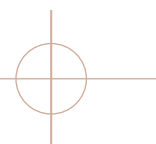
Opbouw van een infiltratiegracht (Blauwgroenvlaanderen.be)

Bij een infiltratiegracht mogen alle delen van de wanden die zich boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand bevinden meegeteld worden voor de infiltratieoppervlakte. Als de bodem zich boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand bevindt, én de ledigingstijd bedraagt <6 dagen, mag die eveneens meegeteld worden voor de infiltratieoppervlakte. Indien de gemiddeld hoogste grondwaterstand niet gekend is, worden alle oppervlaktes die zich dieper dan 50cm onder het maaiveld bevinden niet meegeteld.

Ook voor de bepaling van het volume mag enkel het volume boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand meegenomen worden in de berekening. Als die niet gekend is, dan mag enkel het deel dat zich minder dan 50cm onder het maaiveld bevindt meegeteld worden.

4.7.6. Swale (d<50cm)

Op licht hellende terreinen kunnen swales een oplossing bieden. Daar ontstaat immers de bijkomende moeilijkheid van het afstromende water. Al eeuwenlang worden in het landschap ondiepe asymmetrische geulen gegraven. De afgegraven bodem wordt naast de geul aangebracht om het water af te remmen. In de geul ontstaat een vochtige zone die het water ter plaatse vasthoudt zodat het niet kan afstromen van de helling. Swales worden steeds aangelegd in de richting van de



hoogtelijnen. Ze worden bij voorkeur begroeid en zijn met name geschikt voor vochtminnende planten en bomen. De swale is één van de eenvoudigste infiltratievoorzieningen. Ze kunnen in collectieve projecten gecombineerd worden met andere bovengrondse infiltratievoorzieningen zoals infiltratiegrachten, infiltratiebekkens, infiltratiekommen of wadi's.

De swales zijn heel geschikt voor de afwatering van grotere collectieve projecten, waar ze gebruikt worden om het water te geleiden naar een infiltratiebekken of -veld. Swales zijn heel interessant om toe te passen in grotere regentuinen.

Voordelen	Nadelen
Goed inspecteerbaar	Regelmatig onderhoud indien aangelegd met beplanting (maaïen, verwijderen van organisch en ander afval)
Multifunctioneel gebruik mogelijk	Enkel toepasbaar op licht hellend terrein
Groene omgeving	
Goed voor de biodiversiteit	
Goede buffercapaciteit	
Reinigend effect op hemelwater door begroeiing	
Kan grote oppervlaktes afwateren	
Zeer geschikt voor collectieve projecten in combinatie met andere infiltratievoorzieningen	

Bij een swale mogen zowel de wanden als de bodem van de geul volledig meegeteld worden voor de bepaling van de infiltratieoppervlakte.

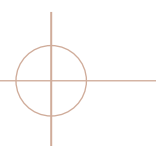
Ook voor de bepaling van het infiltratievolume mag het volledige volume van de geul meegeteld worden.



Swale in het landschap 5 jaar na aanleg en tijdens de aanleg

4.7.7. Ondergrondse infiltratievoorzieningen

Als het om technische of juridische redenen niet anders kan mogen de infiltratievoorzieningen ondergronds worden aangebracht. Hiervoor dient een gemotiveerde uitzondering aangevraagd te worden. Er zijn vele types ondergrondse systemen:



- Infiltratiesleuf
- Infiltratiekoffer
- Infiltratieput
- Infiltratiekrat
- Infiltratiemodule
- Infiltratiebuis
- Infiltratiepaal

Ook bij ondergrondse infiltratievoorzieningen wordt de noodoverloop minder diep dan 30cm onder het maaiveld aangebracht.

De bodem van de ondergrondse infiltratievoorziening mag niet meegeteld worden als infiltratieoppervlakte. De infiltratieoppervlakte van de wanden wordt bepaald tussen de laagstgelegen afvoer en de gemiddelde hoogste grondwaterstand of de bodem van de infiltratievoorziening (als die zich boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand bevindt).

Voor de correcte plaatsing van ondergrondse infiltratievoorzieningen verwijzen we naar PTV-8003 (technische voorschriften voor de uitvoering van ondergrondse infiltratievoorzieningen). Deze eis is mee opgenomen in het Standaardbestek 250 voor de wegenbouw.

4.7.8. Hybride oplossingen

Bij een hybride systeem worden primair ondergrondse systemen in de vorm van bv. kratten of infiltratiebuizen voorzien van een noodoverloop door middel van roosters naar een secundair bovengronds systeem in de vorm van bv. infiltratiekommen. Het totaal infiltratievolume is dus de combinatie van de twee. Ook voor een hybride systeem moet een gemotiveerde uitzondering aangevraagd worden.

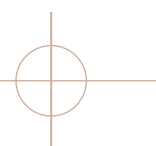
4.8. Hoe voer ik een waterdoorlatende verharding uit?

Hoe werkt een waterdoorlatende verharding?

Een waterdoorlatende verharding bestaat uit een waterdoorlatende oppervlakteafwerking en een waterdoorlatende onderbouw. Een waterdoorlatende bestrating kan enkel geplaatst worden op een waterdoorlatende (onder)fundering.

- 1) Het hemelwater infiltreert via de oppervlakteafwerking naar de waterdoorlatende fundering. Er is dus geen afstroming van water over het maaiveld.
- 2) Het water loopt door de fundering – die vooral dient voor de stabiliteit van de verharding – naar de onderfundering, die werkt als buffer. Het water moet in de onderfundering een tijdje kunnen blijven staan.
- 3) Vanuit de onderfundering infiltreert het water in de bodem. Deze bodem moet dus ook zelf voldoende waterdoorlatend zijn.

Het is aangewezen om te streven naar een minimaal nuttig bergingsvolume van 33l/m² waarbij de volledige opbouw een minimale doorlatendheid heeft van 5,4 x 10⁻⁵ m/s in combinatie met maatregelen om te vermijden dat water bovengronds afstroomt naar derden indien het hellingspercentage hoger is dan 2%. Bij grotere hellingspercentages moeten er sowieso in de onderfundering extra maatregelen worden genomen, waardoor dit enkel via bijkomende motivatie kan aangevraagd worden zodat de vergunningverlener de garantie heeft dat er ook effectief een goede en werkbare uitvoering op terrein wordt voorzien. Een maximaal hellingspercentage van 2% is voor de duidelijkheid in de verordening zelf opgenomen. Als dat niet haalbaar is, zullen andere uitvoeringsmethodes voorzien moeten worden waarbij bv. een afvoerrooster tot de mogelijkheden behoort.



Toepassing

Bij de plaatsing van waterdoorlatende verharding moet er worden vermeden dat water in de fundering opstapelt, wat instabiliteit kan veroorzaken. Dit kan door het voorzien van een overloop ter hoogte van de bovenzijde van de onderfundering of door het doorrekenen van een model met de gemeten infiltratiecapaciteit en een langjarige neerslagreeks. Waterdoorlatende verharding kan enkel toegepast worden als de grondwatertafel jaarrond voldoende laag is, dit wil zeggen lager dan de fundering. De waterdoorlatende verharding moet afgestemd zijn op de verkeerslast die het te verwerken krijgt.

Onderfundering

De onderfundering heeft als functie om het water tijdelijk te bufferen, totdat het in de bodem geïnfiltreerd is. De onderfundering bestaat doorgaans uit een 30 tot 40cm steenslag.

Fundering

De fundering zorgt voor de draagkracht van de verharding. De dimensionering hangt dan ook af van de (verkeers)belasting. Voor een klassieke oprit bij een woning is de verkeersbelasting beperkt tot occasioneel lichte voertuigen (<3,5ton) en volstaat een fundering van bijvoorbeeld 15cm ongebonden steenslag met continue korrelverdeling. Belangrijk is dat het aandeel fijne materialen beperkt is (max 20% aandeel <2mm). Indien er meer lichte voertuigen en ook beperkt zwaar verkeer over de verharding zullen rijden, dan moet een steenslagverharding van, al naargelang de belasting, 25 tot 35cm gebruikt worden, of 15 tot 20cm drainerend schraal beton.

Behalve bij goed doorlatende bodems, wordt een afvoer geplaatst tussen de fundering en de onderfundering, een 'noodoverlaat', die ervoor moet zorgen dat de fundering niet langdurig onder water zit. Deze noodoverlaat moet in principe minder diep zitten dan 30cm onder maaiveldniveau. Als dat toch nodig is om technische redenen (omdat het funderingspakket dieper is dan 30cm voor zware belastingen bv.), dan moet hiervoor een uitzondering aangevraagd worden.

Straatlaag

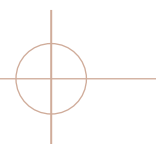
De straatlaag moet voldoende waterdoorlatend zijn, mag niet in de onderliggende fundering weggedraineerd worden (filterstabiliteit) en mag niet vergruizen onder de verkeersbelasting. De straatlaag is na verdichting 3-4cm dik, en is meestal samengesteld uit gebroken steenslag.

Oppervlakteafwerking

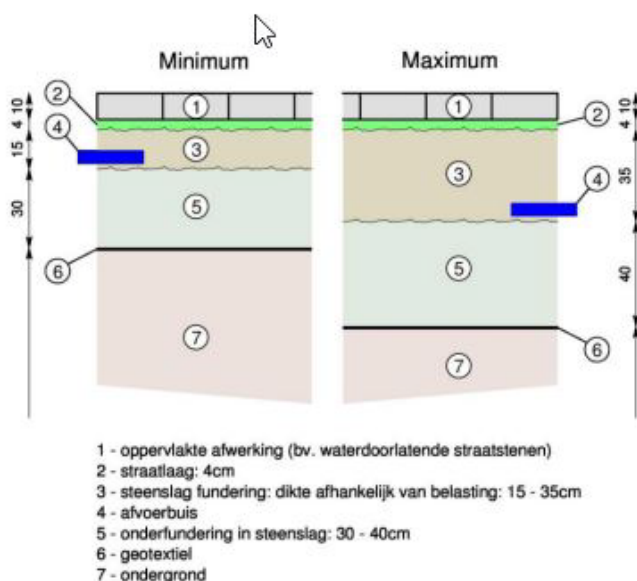
Klassieke waterdoorlatende oppervlakteafwerkingen zijn: waterdoorlatende straatstenen, steenslagverharding, dolomietverharding, drainerend asfalt, grasdallen in kunststof of beton en kunstgras. Bij de waterdoorlatende straatstenen zijn er vier types: poreuze straatstenen, hybride systemen, straatstenen met verbrede voegen en straatstenen met drainageopeningen. Bij die laatste twee is het aangewezen dat het voegenaandeel minstens 10% bedraagt en dat de doorlatendheidsfactor van het voegvullingsmateriaal 10 keer groter is dan de doorlatendheid van de totale verharding (dus minstens $5,4 \cdot 10^{-4}$ m/s).

Voegvullingsmateriaal

Er moet hard voegvulmateriaal gebruikt worden (porfier, basalt, zandsteen) dat niet uitspoelt in de straatlaag, doorgaans wordt hetzelfde materiaal gebruikt als de straatlaag. Het opvullen van de voegen van poreuze straatstenen vergt een specifieke aanpak. Men mag niet de klassieke voegvulling gebruiken. Het ontbreken van de fijnste fractie is nodig om te verhinderen dat de porositeit van de straatstenen zou verstopen. Voor grasbetontegels wordt gevuld met een specifiek mengsel van teelaarde voor de grasgroei en steenslag voor de waterinfiltratie.



Typeprofiel waterdoorlatende verharding

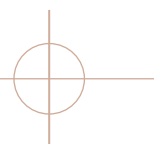


Aandachtspunten

- De minimale doorlatendheid van elke component afzonderlijk (oppervlakteafwerking, straatlaag, fundering en onderfundering), en dus van de gehele structuur, dient $5,4 \cdot 10^{-5}$ m/s te zijn.
- De helling van de verharding is maximaal 2% in functie van de hemelwaterverordening, en maximaal 5% in functie van de OCW, anders is er teveel afstroming en krijgt het water niet de tijd om te infiltreren. Indien de helling groter is dan 2%, moet de verharding aangesloten worden op een infiltratievoorziening of moet een uitzondering aangevraagd worden, tenzij de verharding natuurlijk afwatert op het omliggende terrein op het eigen perceel. Als er hellingen moeten overbrugd worden, moet er met terrassen gewerkt worden, of men kan extra buffering (dikkere onderfundering) aanbrengen ter hoogte van de laagste punten.
- Je voorziet op de plannen een duidelijke opbouw per laag van de waterdoorlatende verharding met een duidelijke vermelding van de hellingsgraad, zodat de vergunningverlener kan nagaan of de waterdoorlatende verharding voldoet aan de GSV hemelwater.
- Bij de aanleg moet er op gelet worden dat de funderingslaag en straatlaag niet met fijn materiaal vervuild raken (verstopping), zij mogen bv niet bereiden worden door vervuילend werfverkeer.
- De doorlatendheid neemt bij voorkeur toe naarmate men dieper in de structuur gaat, om de kans op verstopping of sterke vermindering van de doorlatendheid zo klein mogelijk te houden.
- De waterdoorlatendheid van een verharding kan gemeten, en dus gecontroleerd worden met de doorlaatbaarheidsproeven.

Onderhoud

Op lange termijn kan er verstopping van de bovenste centimeters optreden. Dit kan opgelost worden door de voegvulling over de bovenste centimeters te vervangen, of door de poriën opnieuw vrij te maken door een veeginstallatie, een ZOAB-reiniger of onder hoge druk.



Meer info

- OCW, opzoekingscentrum voor de wegenbouw: www.brrc.be Dossier 05 – 'Waterdoorlatende verhardingen met betonstraatstenen'
- Febestral, <https://www.febe.be/frontend/files/userfiles/files/Andere%20Publicaties/publication-techniques/Waterdoorlatende%20bestratingen.pdf>, 'Waterdoorlatende verhardingen'

4.9. Uitzonderingen

4.9.1. Wat als er al een infiltratievoorziening aanwezig is?

Bij een herbouw/uitbreiding/verbouwing met werken aan de afwatering kan het gebeuren dat er al een infiltratievoorziening aanwezig is.

Als er al een infiltratievoorziening aanwezig is, die gedimensioneerd is conform de eerdere GSV hemelwater, moeten de al aangesloten afwaterende oppervlaktes niet meegerekend worden in de berekening van de afwaterende oppervlakte. Hiervoor moet een gemotiveerde uitzondering aangevraagd worden.

4.9.2. Wat als ik niet kan infiltreren?

Soms lijkt het niet evident om tot infiltratie over te gaan. Dit kan gebeuren om verschillende redenen:

- De grondwaterstanden zijn te hoog
- De infiltratiecapaciteit van de bodem is te laag (bv. klei)
- Er is geen buitenruimte of er is een gebrek aan buitenruimte
- Er is een verontreiniging van bodem of grondwater (bv. brownfields)
- Het perceel bevindt zich in een zone van 5m langs de kruin van een gerangschikte onbevaarbare waterloop of 10m langs een bevaarbare waterloop

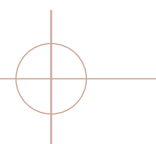
Dit moet gemotiveerd aangetoond worden. Om dit aan te tonen moeten bijvoorbeeld bij de vergunningsaanvraag infiltratieproeven of technische verslagen van de bodem toegevoegd worden. Motivatie op basis van de bodemkaart volstaat niet.

Tot 5mm/u geeft de infiltratiecapaciteit van de bodem goede resultaten bij 33l/m². Tot 2mm/u geeft de infiltratiecapaciteit van de bodem nog goede resultaten bij 43l/m². Eigenlijk zijn bij dat volume de resultaten zelfs nog aanvaardbaar tot 0,5mm/u maar het bekken staat dan <70% van de tijd leeg waardoor de kans op verslemping van de bodem reëel is en dus ook de kans dat de infiltratiesnelheid nog verder naar beneden gaat. Voor verhardingen <1.000m² wordt in dat geval best nog geïnfiltreerd omdat toch niet efficiënt kan gebufferd en geknepen worden, maar voor grotere verhardingen is het dan beter naar een combinatie van infiltratie en buffering over te gaan.

Als infiltratie onmogelijk is moet steeds nagedacht worden om de impact op het watersysteem toch zo beperkt mogelijk te houden. **Volgende ingrepen moeten eerst overwogen worden:**

- In geval van geen of te weinig buitenruimte: het verkleinen van het gebouw
- Het plaatsen van een groendak
- Het plaatsen van een retentiedak met vertraagde afvoer
- Het voorzien van een groter gebruik en grotere hemelwaterputten

Als geen van deze oplossingen mogelijk is kan er, mits een grondige motivatie, een uitzondering gevraagd worden. Wees hier voorzichtig mee: uitzonderingen vormen niet de regel. De GSV hemelwater is er om te vermijden dat sites worden volgebouwd zonder aandacht/ruimte voor hemelwater. Geen plaats zal dan ook bij nieuwbouw of herbouw niet zomaar aanvaard worden als argument. Bij een gebrek aan buitenruimte zal een uitzondering slechts uitzonderlijk worden



toegestaan, zoals bijvoorbeeld bij bestaande gebouwen in een historische stedelijke context. De vergunningverlenende overheid zal nagaan of de uitzonderingsvraag verantwoord is.

4.9.3. Wat bij een groter gebruik?

Wordt een grotere hemelwaterput aangelegd dan vereist volgens de verordening en wordt er een groter gebruik van het hemelwater dan normaal verzekerd, dan mag de afwaterende oppervlakte met een overeenkomstig aantal vierkante meter verminderd worden, mits de vergunningsaanvrager dit gemotiveerd aantoont. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van tabel A of B eerder in dit document. Er kan ook gebruik gemaakt worden van de online tool van de watertoets <https://www.integraalwaterbeleid.be/watertoetsinstrument/>

4.9.4. Wat als ik een ondergrondse infiltratievoorziening wil plaatsen?

Als het om technische of juridische redenen onvermijdbaar is mag de infiltratievoorziening ondergronds worden aangebracht. Hiervoor dient een gemotiveerde uitzondering aangevraagd te worden. De vergunningverlenende overheid zal nagaan of de uitzondering verantwoord is.

5. Buffervoorziening

5.1. Wanneer bufferen?

Als er om technische of juridische redenen geen infiltratievoorziening kan worden aangelegd, wordt een buffervoorziening aangelegd als de in rekening te brengen afwaterende oppervlakte $\geq 1.000\text{m}^2$.

Bij een afwaterende oppervlakte $< 1.000\text{m}^2$ is het niet nuttig om vertraagd af te voeren aangezien het onmogelijk is om de vertraging te realiseren. Voor deze kleinere oppervlaktes dient dus steeds ingezet te worden op een correct gedimensioneerde infiltratievoorziening. Andere mogelijkheden om de impact te beperken is het voorzien van een groendak, een retentiedak of inspelen op een groter hergebruik met grotere hemelwaterputten.

Bij slecht infiltrerende gronden zal het aanleggen van een buffervoorziening met vertraagde afvoer doorgaans slechts aanvaard worden wanneer de infiltratiecapaciteit $< 1\text{mm/uur}$.

Ook bij afwaterende oppervlaktes $> 1000\text{m}^2$ met slecht infiltrerende gronden moet steeds overwogen worden om toch zo veel mogelijk te infiltreren en evapotranspireren. Het valt evenwel sterk aan te raden toch een vertraagde afvoer te voorzien om risico op wateroverlast op het eigen terrein te verkleinen.

5.2. Hoe groot moet de buffervoorziening zijn?

Buffervolume

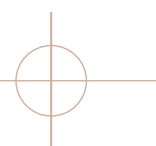
Het volume van de buffervoorziening wordt bepaald tussen de hoogte van de noodoverlaat en de vertraagde afvoer.

Het volume van de buffervoorziening moet steeds 43l/m^2 afwaterende oppervlakte bedragen.

Vertraagde afvoer

Het lozingsdebiet bedraagt maximaal 5l/s/ha van de in rekening te brengen afwaterende oppervlakte.

Bij projecten tussen de 1.000m^2 en 2.000m^2 is het niet mogelijk vertraagd af te voeren met dit debiet. Uit onderzoek blijkt dat het niet mogelijk is op privaat domein een kleiner debiet te realiseren dan 1l/s . Voor deze projecten zal een uitzondering worden toegestaan.



5.3. Hoe voer ik een buffervoorziening uit?

Een buffervoorziening beschikt over een toevoer, een vertraagde afvoer en een noodoverlaat. De vertraagde afvoer kan een knijpleiding zijn of een wervelventiel.

5.3.1. Combinatie van infiltratie en buffering

De dimensionering van de infiltratievoorziening (33l/m² en 8%) of van de buffervoorziening (43l/m² en 5l/s/ha) geven niet altijd optimale resultaten. Dat is voornamelijk het geval voor locaties met een lage infiltratiecapaciteit (<5mm/uur). Een combinatie van infiltratie en buffering is dan aangewezen. Voor de uitwerking van deze combinatie wordt best contact opgenomen met de bevoegde oppervlaktewaterbeheerder.

5.3.2. Bovengrondse buffervoorziening,

Ook buffervoorzieningen worden bij voorkeur bovengronds aangelegd omwille van de inspecteerbaarheid. Als ze voldoende groen zijn aangelegd vormen ze ook een meerwaarde voor de biodiversiteit en zijn ze ook een esthetische meerwaarde. Het zichtbaar maken van het water verhoogt ook de bewustwording van de problematiek rond hemelwater. Bovendien kan bij lage infiltratiecapaciteit gedacht worden aan een combisysteem, waarbij infiltratie nog steeds in beperkte mate mogelijk is. Steeds moet hierbij opgelet worden dat de knijpleiding zich boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand bevindt.

5.3.3. Ondergrondse buffervoorziening

Als bovengronds bufferen niet mogelijk is kan gekozen worden voor ondergronds bufferen. Als het ondergronds bufferen enkel mogelijk is op grotere diepte, dan is het gebruik van een pomp voor de vertraagde afvoer onvermijdelijk. Het voorzien van een noodoverlaat op geringe diepte is noodzakelijk, zodat de noodoverlaat gravitair kan afwateren naar het RWA-rioleringsstelsel, de gracht of de waterloop als de pomp het laat afweten.

Er zijn verschillende ondergrondse buffervoorzieningen:

- Betonnen constructies
- Bufferleidingen
- Bufferkratten
- ...

5.3.4. Retentiedak

Soms is het voorzien van een retentiedak de enige mogelijkheid wanneer een ondergrondse of bovengrondse buffering niet haalbaar is. Het retentiedak kan dan ingezet worden als buffervoorziening. Multifunctioneel gebruik is mogelijk, dit wil zeggen dat het retentiedak zowel als intensief groendak, als terrasdak of als parkeerdak kan ingezet worden. Het water wordt vertraagd afgevoerd en een deel blijft ter plaatse als buffer voor de planten.

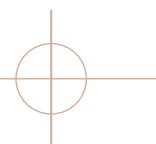
5.3.5. Weersgestuurde oplossingen

Het is mogelijk om een weersgestuurde oplossing voor te stellen. Dit kan zowel het dubbel gebruik van het buffervolume als gebruiktank opleveren maar kan ook van toepassing zijn op bijvoorbeeld retentiedaken. Weers- en peilgestuurde gecombineerde infiltratie- en buffervoorzieningen kunnen ook als gevolg hebben dat er in beperkte infiltrerbare bodem alsnog kan geïnfiltreerd worden.

6. Collectieve voorzieningen

6.1. Verkavelingen

Er kan aan de GSV hemelwater worden voldaan door:



- de aanleg van afzonderlijke voorzieningen voor individuele kavels enerzijds en het openbaar domein anderzijds
- de aanleg van collectieve voorzieningen voor alle individuele kavels samen, en het openbaar domein afzonderlijk
- de aanleg van collectieve voorzieningen voor alle overdekte constructies en verhardingen van privaat en openbaar domein samen.

Ook een geheel van afzonderlijke voorzieningen die onderling uitwisselbaar zijn, zoals hemelwaterputten die aan elkaar gekoppeld zijn, wordt beschouwd als een collectieve voorziening.

Collectieve voorzieningen kunnen zowel op het privaat domein als het openbaar domein gelegen zijn. Dit heeft onder andere gevolgen naar ruimtegebruik en naar wie beheer en onderhoud opneemt na oplevering. Collectieve voorzieningen worden daarom steeds in overleg met de vergunningverlenende overheid tot stand gebracht. Verschillende gemeenten kunnen andere randvoorwaarden opleggen met betrekking tot het toestaan van collectieve infiltratievoorzieningen op openbaar domein.

Collectieve voorzieningen worden gedimensioneerd op basis van de som van de oppervlakten die erop aangesloten worden.

Als de aanvrager ervoor kiest om aan de GSV hemelwater gedeeltelijk of volledig collectief te voldoen, dan moet dat aangetoond worden in de omgevingsvergunningsaanvraag. In de aanvraag wordt bijgevolg duidelijk opgenomen welke oppervlakten al zijn aangesloten op de collectieve voorziening om te garanderen dat er nog voldoende ruimte beschikbaar is. Op basis van een oplistings wordt aangetoond dat de totale afstroming nog altijd in overeenstemming is met de GSV hemelwater.

Voor elk project met nieuwe of opnieuw aan te leggen wegen is een collectieve infiltratievoorziening verplicht. Als er om technische redenen geen infiltratievoorziening kan worden aangelegd, en de afwaterende oppervlakte is $\geq 1.000\text{m}^2$, dan wordt een collectieve buffervoorziening aangelegd.

Bij nieuwe verkavelingen of stadsontwikkelingsprojecten is de afwaterende oppervlakte van de collectieve infiltratievoorziening of buffervoorziening gelijk aan de aan te sluiten wegverharding **vermeerderd met 80m² per bebouwbaar perceel binnen het project** of per bebouwbaar perceel dat grenst aan het openbaar domein. De verplichtingen op de individuele kavels blijven daarbij van toepassing. Deze eisen worden dus nog bijkomend bij die van de collectieve voorziening geteld. Als er een collectieve voorziening is aangelegd worden de individuele voorzieningen ook steeds aangesloten op de collectieve infiltratievoorziening.

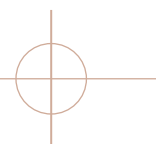
6.2. Voorbeelden

Voorbeeld 1

Er wordt een verkavelingsaanvraag ingediend voor 36 kavels inclusief de aanleg van nieuwe wegen. De woningen hebben een dakoppervlakte van 150m² en een terras van 20m². De opritten zijn aangelegd in waterdoorlatende verharding. De oppervlakte van de nieuwe wegen bedraagt 1.550m². Er wordt een collectieve infiltratievoorziening aangelegd voor alle woningen + de openbare weg. Elke woning beschikt over een eigen hemelwaterput op privaat domein.

De putten van de woningen zijn 10.000l groot (120-200m² dakoppervlakte). De afwaterende oppervlakte voor de collectieve infiltratievoorziening is de som van:

- 1.550m² voor de openbare weg
- 170m² x 36 = 6.120m² voor de woningen
- 80m² x 36 = 2880m² voor de kavels van de woningen
- Aftrek van 30m² x 36 = 1080m² voor de hemelwaterputten



In totaal is de afwaterende oppervlakte dus 9.470m².

De infiltratieoppervlakte van de collectieve voorziening bedraagt dus 757m². Het infiltratievolume bedraagt 312m³.

7. Code van goede praktijk rioleringen

Voor openbaar domein en grotere, complexere projecten verwijzen we naast dit document ook naar de Code van goede praktijk rioleringen.

Wanneer de werken volledig vrijgesteld zijn van vergunning volgens artikel 10 van het besluit van de Vlaamse Regering van 16 juli 2010 tot bepaling van stedenbouwkundige handelingen waarvoor geen omgevingsvergunning nodig is, dan is de GSV hemelwater niet van toepassing. De code van goede praktijk voor het ontwerp en de aanleg van rioleringssystemen blijft dan wel van toepassing.

8. Verwijzingen

8.1. VLARIO richtlijnen

VLARIO heeft richtlijnen gepubliceerd over het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van bovengrondse en ondergrondse infiltratievoorzieningen:

<https://www.vlario.be/infiltratiesystemen/richtlijnen-bovengrondse-infiltratie/>

<https://www.vlario.be/infiltratiesystemen/richtlijnen-ondergrondse-infiltratie/>

Voor verdere uitvoeringsvoorschriften verwijzen wij graag naar deze documenten.

8.2. Blauwgroenvlaanderen

De website van Blauwgroenvlaanderen biedt heel wat interessante inspiratievoorbeelden van de voorzieningen die in dit document worden toegelicht.

<https://blauwgroenvlaanderen.be/professionals/maatregelen/>

8.3. Groenblauwpeil

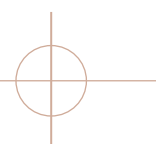
Op de website van Groenblauwpeil kan je onder andere de ideale inhoud van je hemelwaterput berekenen. Je kan er ook nagaan hoe klimaatbestendig je perceel is.

<https://www.groenblauwpeil.be/>

8.4. Infiltratiewaaier

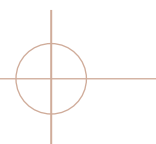
Netwerk Architecten Vlaanderen publiceerde een infiltratiewaaier waar alle infiltratievoorzieningen in toegelicht worden:

<https://infiltratiewaaier.waterbewustbouwen.be/>

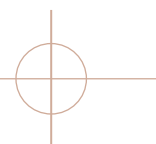


Bijlage 1

De belangrijkste wijzigingen in een notendop	
2013	2023
Toepassingsgebied	
Nieuwbouw/herbouw/uitbreiding van overdekte constructies >40m ²	Nieuwbouw/herbouw/uitbreiding van overdekte constructies en verbouwing met werken aan de afwatering
Verhardingen aanleggen/heraanleggen/uitbreiden > 40m ²	Verhardingen aanleggen/heraanleggen/uitbreiden
Wanneer is de GSV hemelwater niet van toepassing?	
Hemelwater dat op natuurlijke wijze op eigen terrein in de bodem infiltreert	Hemelwater dat op natuurlijke wijze op eigen terrein in de bodem infiltreert, op voorwaarde dat de onverharde zone ¼ van de afwaterende oppervlakte bedraagt.
Verontreinigd hemelwater	Verontreinigd hemelwater
	Handelingen op openbaar domein die vrijgesteld zijn van vergunning, maar deze moeten wel voldoen aan de code van goede praktijk
Wanneer is een hemelwaterput verplicht?	
Bij nieuwbouw/herbouw	Bij nieuwbouw/herbouw/ uitbreiding of bij de verbouwing van een bestaand gebouw met werken aan de afwatering
Hoe groot moet een hemelwaterput zijn?	
Eengezinswoning: min. 5.000l	Eengezinswoning Dakoppervlakte <80m ² : min. 5.000l Dakoppervlakte 80-120m ² : min. 7.500l Dakoppervlakte 120-200m ² : min. 10.000l Dakoppervlakte >200m ² : min. 100l/m ² , tenzij uit de aanvraag blijkt dat de gebruiksmogelijkheden niet in verhouding zijn tot het vastgelegde volume.
Ander gebouw: min. 50l/m ² , maximum 10.000l	Meerdere wooneenheden Min. 100l/m ² , per overschreden schijf van 5.000L wordt minimaal één wooneenheid aangesloten
	Andere gebouwen dan woningen Min. 100l/m ² , tenzij uit de aanvraag blijkt dat de gebruiksmogelijkheden niet in verhouding zijn tot het vastgelegde volume
Wat wordt aangesloten op de hemelwaterput?	
Minimum één aftappunt	Pompinstallatie en leidingen naar elk toilet en de wasmachine van elke aan te sluiten wooneenheid. Maximaal gebruikt voor toiletspoeling, poetswater, wasmachine en tuin.
Berekening afwaterende oppervlakte van overdekte constructies	
Nieuwbouw/herbouw van overdekte constructies: som van de horizontale dakoppervlakten	Nieuwbouw/herbouw/ verbouwen van overdekte constructies: som van de horizontale dakoppervlakten van de overdekte constructies
Uitbreiding (enkel infiltratievoorziening): Som van de horizontale dakoppervlakte van de uitbreiding + 1x de oppervlakte van de uitbreiding, met een maximum van de totale	Uitbreiding (infiltratievoorziening + hemelwaterput): Som van de horizontale dakoppervlakte van de uitbreiding + 2x de oppervlakte van de uitbreiding waar tegenaan wordt gebouwd, met een maximum van de totale



horizontale dakoppervlakte van het volledige gebouw	horizontale dakoppervlakte van het volledige gebouw
Groendaken	
Voor groendaken is de aansluiting op een hemelwaterput niet verplicht. Voor de berekening van de afwaterende oppervlakte voor de infiltratievoorziening mag de dakoppervlakte door twee gedeeld worden.	Voor groendaken is de aansluiting op een hemelwaterput niet verplicht. Indien het buffervolume van het dak 50l/m² bedraagt mag voor de berekening van de afwaterende oppervlakte voor de infiltratievoorziening de dakoppervlakte door twee gedeeld worden.
Berekening afwaterende oppervlakte van verhardingen (infiltratievoorziening)	
Uitbreidingen van verhardingen: som van de uitbreidingen + 1x de oppervlakte van de uitbreiding, met een maximum van de totale oppervlakte van alle verharde oppervlaktes	Uitbreidingen van verhardingen: som van de uitbreidingen + 2x de oppervlakte van de uitbreiding, met een maximum van de totale oppervlakte van alle verhardingen
Aftrek ifv hemelwaterput: 60m ² indien een conforme hemelwaterput aanwezig is, of meer indien gemotiveerd aangetoond	Aftrek ifv hemelwaterput: 30m² per aangesloten wooneenheid indien een conforme hemelwaterput aanwezig is, of meer indien gemotiveerd aangetoond
Wanneer is een infiltratievoorziening verplicht?	
Altijd verplicht, tenzij het goed <250m ²	Altijd verplicht, tenzij de kadastrale percelen in kwestie die tot één eigendom behoren <120m²
Hoe groot moet de infiltratievoorziening zijn?	
Bepaling op basis van de afwaterende oppervlakte: een buffervolume van 25l/m ² en een infiltratieoppervlakte van 4% van de totale afwaterende oppervlakte	Bepaling op basis van de afwaterende oppervlakte: een infiltratievolume van 33l/m² en een infiltratieoppervlakte van 8% van de totale afwaterende oppervlakte
Hoe wordt de infiltratievoorziening aangelegd?	
	De infiltratievoorziening wordt bovengronds aangelegd tenzij een ondergrondse plaatsing onvermijdbaar is.
	Tot op een diepte van 50cm wordt geacht dat de bodem boven de gemiddelde hoogste grondwaterstand gelegen is. Indien de diepte >50cm, én de afwaterende oppervlakte >1.000m² worden bijkomende proeven gevraagd.
	De noodoverlaat bevindt zich op minder dan 30cm onder het maaiveld.
Wanneer is een buffervoorziening verplicht?	
Indien beschermingszone I/II van een drinkwatergebied	Als om technische redenen geen infiltratievoorziening kan aangelegd worden, en als de afwaterende oppervlakte > of gelijk is aan 1.000m²
Hoe groot moet de buffervoorziening zijn?	
Bepaling op basis van de afwaterende oppervlakte: een buffervolume van 25l/m ² en vertraagde afvoer van maximum 20l/s/ha indien de afwaterende oppervlakte > 2.500m ²	Bepaling op basis van de afwaterende oppervlakte: een buffervolume van 43l/m ² en een lozingsdebiet van maximaal 5l/s/ha
Aansluitverplichtingen van de hemelwaterput en de infiltratievoorziening	
	Een deel van of alle daken van de overdekte constructie of het gebouw in kwestie, met inbegrip van de bestaande daken, voor zover deze nog niet zijn aangesloten, worden op de hemelwaterput, de infiltratievoorziening of de buffervoorziening aangesloten, behalve als daarvoor bijkomende leidingen onder of door bestaande gebouwen moeten worden aangelegd of als dat door andere regelgeving



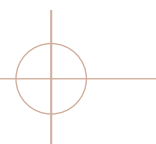
	wordt verboden. Het aan te sluiten deel is minstens zo groot als de in rekening te brengen afwaterende oppervlakte van de dakconstructies.
	Een deel van of alle verhardingen , met inbegrip van de bestaande verhardingen, voor zover deze nog niet zijn aangesloten, worden op de infiltratievoorziening aangesloten, behalve als daarvoor bijkomende leidingen onder of door bestaande gebouwen moeten worden aangelegd of als dat door andere regelgeving wordt verboden. Het aan te sluiten deel is minstens zo groot als de in rekening te brengen afwaterende oppervlakte van de verhardingen.
Collectieve voorzieningen	
	Aan de bepalingen van dit besluit kan worden voldaan door de aanleg van afzonderlijke voorzieningen of door de aanleg van collectieve voorzieningen. Collectieve voorzieningen worden gedimensioneerd op basis van de som van de oppervlakten die erop aangesloten worden. Het geheel van afzonderlijke voorzieningen die onderling uitwisselbaar zijn, wordt beschouwd als collectieve voorziening.
Een verkavelingsvergunning waarbij nieuwe wegen worden aangelegd kan alleen verleend worden als voorzien is in de plaatsing van collectieve voorzieningen voor infiltratie en buffering. Voor de berekening van de dimensionering van de infiltratie- of buffervoorziening wordt uitgegaan van de oppervlakte van de aan te sluiten wegverharding vermeerderd met 80m ² per kavel binnen de verkaveling. De verplichtingen op de individuele kavels blijven onverminderd van toepassing.	Voor elk project met nieuwe of heraan te leggen wegen is een collectieve infiltratievoorziening verplicht. Als er om technische redenen geen collectieve infiltratievoorziening kan worden aangelegd, wordt een collectieve buffervoorziening aangelegd als de in rekening te brengen afwaterende oppervlakte groter dan of gelijk is aan 1.000m². De afwaterende oppervlakte is gelijk aan de aan te sluiten wegverharding vermeerderd met 80m ² per bebouwbaar perceel binnen het project of per bebouwbaar perceel dat grenst aan het openbaar domein. De verplichtingen op de individuele percelen blijven van toepassing.



Bijlage 2: gebruikstabellen

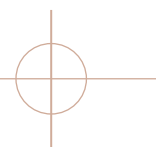
Tabel 2.1: residentieel

NODIG VOLUME REGENWATERPUT [m ³ /100m ²]				REALISEERBAAR GEBRUIK [m ³ /jaar/100m ²]				TEKORT [m ³ /jaar/100m ²]					
				Leegstandspercentage				Leegstandspercentage					
				20%	5%	1%	20%	5%	1%	20%	5%	1%	
20	0,169	0,357	0,567	5,968	6,970	7,239	1,337	0,335	0,066	20	1,337	0,335	0,066
30	0,259	0,563	0,905	8,893	10,442	10,856	2,064	0,515	0,102	30	2,064	0,515	0,102
40	0,359	0,789	1,295	11,820	13,911	14,470	2,790	0,699	0,140	40	2,790	0,699	0,140
50	0,467	1,052	1,760	14,744	17,382	18,087	3,518	0,881	0,176	50	3,518	0,881	0,176
60	0,585	1,353	2,291	17,666	20,855	21,702	4,249	1,060	0,213	60	4,249	1,060	0,213
70	0,716	1,702	2,988	20,592	24,325	25,319	4,976	1,242	0,248	70	4,976	1,242	0,248
80	0,862	2,117	3,818	23,519	27,795	28,933	5,701	1,425	0,287	80	5,701	1,425	0,287
90	1,025	2,615	4,814	26,445	31,264	32,553	6,428	1,608	0,319	90	6,428	1,608	0,319
100	1,210	3,254	6,010	29,375	34,733	36,166	7,150	1,792	0,359	100	7,150	1,792	0,359
110	1,418	4,051	7,703	32,298	38,208	39,783	7,879	1,969	0,395	110	7,879	1,969	0,395
120	1,661	5,047	9,961	35,220	41,679	43,393	8,610	2,151	0,437	120	8,610	2,151	0,437
130	1,953	6,342	12,816	38,147	45,142	47,010	9,336	2,341	0,473	130	9,336	2,341	0,473
140	2,312	8,135	16,203	41,064	48,610	50,624	10,071	2,525	0,511	140	10,071	2,525	0,511
150	2,764	10,608	21,383	43,992	52,086	54,250	10,796	2,702	0,538	150	10,796	2,702	0,538
160	3,341	14,742	31,277	46,916	55,562	57,855	11,524	2,878	0,585	160	11,524	2,878	0,585
170	4,084	22,313	67,236	49,848	59,029	61,474	12,244	3,064	0,618	170	12,244	3,064	0,618
180	5,105	-	-	52,771	-	-	12,974	-	-	180	12,974	-	-
190	6,574	-	-	55,696	-	-	13,702	-	-	190	13,702	-	-
200	9,064	-	-	58,622	-	-	14,428	-	-	200	14,428	-	-
225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	225	-	-	-
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	-	-	-
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	-	-	-
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400	-	-	-
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	-	-	-
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1000	-	-	-



Tabel 2.2: Scholen

NODIG VOLUME REGENWATERPUT [m ³ /100m ²]				REALISEERBAAR GEBRUIK [m ³ /jaar/100m ²]				TEKORT [m ³ /jaar/100m ²]				
	Leegstandspercentage			20%	5%	1%	20%	5%	1%	20%	5%	1%
	20%	5%	1%									
20	0,077	0,171	0,283	2,622	3,129	3,265	0,677	0,170	0,035	0,677	0,170	0,035
30	0,112	0,259	0,440	3,860	4,678	4,897	1,088	0,271	0,052	1,088	0,271	0,052
40	0,149	0,352	0,597	5,108	6,223	6,526	1,490	0,375	0,072	1,490	0,375	0,072
50	0,188	0,454	0,766	6,357	7,777	8,156	1,891	0,471	0,092	1,891	0,471	0,092
60	0,228	0,559	0,942	7,600	9,316	9,785	2,297	0,581	0,113	2,297	0,581	0,113
70	0,271	0,663	1,131	8,839	10,855	11,414	2,708	0,692	0,133	2,708	0,692	0,133
80	0,315	0,781	1,332	10,082	12,404	13,043	3,114	0,792	0,154	3,114	0,792	0,154
90	0,362	0,909	1,544	11,333	13,955	14,670	3,513	0,891	0,176	3,513	0,891	0,176
100	0,415	1,038	1,776	12,609	15,494	16,300	3,886	1,002	0,195	3,886	1,002	0,195
110	0,464	1,179	2,042	13,838	17,041	17,936	4,307	1,103	0,209	4,307	1,103	0,209
120	0,518	1,328	2,324	15,089	18,586	19,565	4,705	1,208	0,230	4,705	1,208	0,230
130	0,574	1,498	2,623	16,328	20,148	21,191	5,116	1,296	0,253	5,116	1,296	0,253
140	0,632	1,673	2,938	17,565	21,699	22,819	5,528	1,394	0,275	5,528	1,394	0,275
150	0,687	1,859	3,287	18,740	23,251	24,454	6,003	1,493	0,289	6,003	1,493	0,289
160	0,742	2,054	3,636	19,916	24,791	26,087	6,477	1,602	0,306	6,477	1,602	0,306
170	0,810	2,266	3,984	21,165	26,340	27,714	6,877	1,702	0,328	6,877	1,702	0,328
180	0,882	2,482	4,401	22,411	27,878	29,360	7,281	1,814	0,332	7,281	1,814	0,332
190	0,958	2,723	4,814	23,658	29,433	30,993	7,683	1,909	0,349	7,683	1,909	0,349
200	1,038	2,997	5,263	24,905	31,003	32,625	8,086	1,988	0,366	8,086	1,988	0,366
225	1,260	3,752	6,558	28,037	34,879	36,702	9,078	2,236	0,413	9,078	2,236	0,413
250	1,518	4,653	8,234	31,151	38,770	40,784	10,087	2,468	0,454	10,087	2,468	0,454
300	2,193	7,155	14,500	37,306	46,572	48,878	12,180	2,914	0,608	12,180	2,914	0,608
400	5,109	-	-	49,986	-	-	15,995	-	-	15,995	-	-
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Tabel 2.3: Kantoren

NODIG VOLUME REGENWATERPUT [m ³ /100m ²]				REALISEERBAAR GEBRUIK [m ³ /jaar/100m ²]				TEKORT [m ³ /jaar/100m ²]					
				Leegstandspercentage				Leegstandspercentage					
				20%	5%	1%	20%	5%	1%	20%	5%	1%	
20	0,098	0,208	0,339	3,570	4,160	4,319	0,789	0,199	0,040	20	0,789	0,199	0,040
30	0,146	0,312	0,519	5,286	6,211	6,476	1,253	0,328	0,063	30	1,253	0,328	0,063
40	0,194	0,431	0,706	7,001	8,275	8,631	1,717	0,443	0,088	40	1,717	0,443	0,088
50	0,247	0,558	0,913	8,726	10,342	10,789	2,173	0,557	0,109	50	2,173	0,557	0,109
60	0,304	0,694	1,143	10,447	12,405	12,946	2,631	0,672	0,132	60	2,631	0,672	0,132
70	0,358	0,841	1,390	12,104	14,473	15,103	3,154	0,785	0,154	70	3,154	0,785	0,154
80	0,413	0,998	1,644	13,760	16,535	17,256	3,677	0,902	0,181	80	3,677	0,902	0,181
90	0,478	1,164	1,942	15,471	18,594	19,416	4,145	1,023	0,201	90	4,145	1,023	0,201
100	0,545	1,347	2,274	17,166	20,658	21,570	4,630	1,139	0,227	100	4,630	1,139	0,227
110	0,619	1,542	2,623	18,886	22,715	23,715	5,090	1,261	0,262	110	5,090	1,261	0,262
120	0,701	1,764	3,071	20,635	24,782	25,883	5,521	1,374	0,272	120	5,521	1,374	0,272
130	0,786	1,996	3,486	22,365	26,836	28,035	5,971	1,499	0,300	130	5,971	1,499	0,300
140	0,879	2,266	3,984	24,113	28,910	30,199	6,402	1,605	0,316	140	6,402	1,605	0,316
150	0,975	2,557	4,516	25,838	30,982	32,355	6,857	1,712	0,339	150	6,857	1,712	0,339
160	1,075	2,847	5,146	27,546	33,021	34,520	7,328	1,853	0,354	160	7,328	1,853	0,354
170	1,182	3,196	5,811	29,253	35,084	36,676	7,801	1,970	0,378	170	7,801	1,970	0,378
180	1,298	3,590	6,641	30,968	37,144	38,835	8,266	2,089	0,399	180	8,266	2,089	0,399
190	1,424	4,055	7,670	32,676	39,231	40,993	8,737	2,182	0,420	190	8,737	2,182	0,420
200	1,561	4,574	8,832	34,382	41,316	43,149	9,211	2,277	0,443	200	9,211	2,277	0,443
225	1,976	6,209	13,148	38,647	46,494	48,490	10,395	2,548	0,552	225	10,395	2,548	0,552
250	2,510	9,131	28,289	42,850	51,665	53,907	11,642	2,826	0,584	250	11,642	2,826	0,584
300	4,449	-	-	51,526	-	-	13,863	-	-	300	13,863	-	-
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400	-	-	-
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	-	-	-
1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1000	-	-	-

