



Let op!

Op 1 januari 2014 treedt
een **nieuwe verordening** over
regenwater in werking.
Bekijk de nieuwe regels
op www.vmm.be
of lees het **addendum**.



VLAAMSE MILIEUMAATSCHAPPIJ



Waterwegwijzer

bouwen en verbouwen

COLOFON

Deze brochure is de 2e druk van de Waterwegwijzer bouwen en verbouwen en is een uitgave van de Vlaamse Milieumaatschappij

Met dank aan en in samenwerking met:

Wendy Francken (VLARIO), Carlo Bollen (Xios-Hogeschool), Katrien Vandevelde (Xios hogeschool), Bart Verstraete en Jimmy Debuysere (NAV)

Coördinatie en eindredactie:

VMM

Vormgeving:

Danni Elskens (Koloriet)

Copywriting:

Kluwer

Fotografie:

Jan Caudron, Infrax, Christophe Claeys, Kokos Biobed, Kurio, Plastiek Van Wauwe, Riobra, Shutterstock, Godfried van Hertum, Vlaamse confederatie Bouw, VMM-fototheek, Werkgroep VLARIO, Misjel Decler, Vilda Photo.

Tekeningen:

Cover: Inge Michiels

Binnenblz.: Koloriet Danni Elskens

Verantwoordelijke uitgever: Philippe D'Hondt, VMM

Depotnummer: D/2012/6871/006

Downloaden kan op: www.vmm.be/pub

Mits bronvermelding wordt overname van teksten aangemoedigd.

Gedrukt op milieuvriendelijk papier.

Waterwegwijzer bouwen en verbouwen



Inhoud

1	Voorwoord	9
2	Beleidskader	11
	2.1. Hemelwater en afvalwater	11
	2.1.1. Europese kaderrichtlijn Water en het decreet Integraal Waterbeleid	11
	2.1.2. VLAREM II	11
	2.1.3. Stedenbouwkundige verordeningen	12
	2.1.4. De watertoets	12
	2.1.5. Code van goede praktijk	13
	2.2. Drinkwater	13
	2.3. Het algemeen waterverkoopreglement en de keuring van de privéwaterafvoer en de binneninstallatie	14
	2.3.1. Privéwaterafvoer	14
	2.3.2. Binneninstallatie	15
3	Bouwen in harmonie met de omgeving	19
	3.1. Overstromingsveilig bouwen en wonen	19
	3.2. Grondwaterverlaging	21
	3.2.1. Tijdelijke grondwaterverlaging	21
	3.2.2. Permanente grondwaterverlaging	22
	3.2.3. Water in de tuin	22
	3.3. Bouwen langs een waterloop	23
4	Regenwater	25
	4.1. Regenwater scheiden van afvalwater	25
	4.2. Waarom regenwater nuttig gebruiken, infiltreren of bufferen?	26
	4.3. Gebruik van regenwater	28
	4.3.1. Hoeveel water verbruiken wij?	28
	4.3.2. Wanneer een regenwaterput voor hergebruik plaatsen?	29
	4.3.3. Wat aansluiten op de regenwaterput en wat niet?	29
	4.3.4. Hoe een regenwatersysteem installeren?	30
	4.3.5. Dimensionering van regenwaterputten	36
	4.4. Infiltreren	37
	4.4.1. Wanneer is infiltratie mogelijk?	37
	4.4.2. Toepassingsmogelijkheden	37
	4.4.3. Aandachtspunten bij de uitvoering	46
	4.4.4. Dimensionering van infiltratievoorzieningen	46
	4.5. Buffering met vertraagde afvoer	47
	4.5.1. Systemen	48
	4.5.2. Berekening buffervolume	49

4.6. Groendaken	49
4.6.1. Dimensionering groendak	50
5 Afvalwater	53
5.1. Afvalwater opvangen en afvoeren	53
5.1.1. Centraal gebied en collectief geoptimaliseerd buitengebied	53
5.1.2. Collectief te optimaliseren buitengebied	54
5.1.3. Individueel te optimaliseren buitengebied	54
5.2. Septische put	55
5.3. Individuele behandelingsinstallatie voor afvalwater (IBA)	56
5.3.1. Beschrijving van enkele IBA-systemen	58
6 Praktische tips voor het ontwerp van de huisriolering	63
6.1. Diameter en helling van de rioleringsbuizen	63
6.1.1. Diameter en helling van de afvalwaterleiding	63
6.1.2. Diameter en helling van de regenwaterleiding	64
6.1.3. Berekeningsmethode	64
6.2. Rioolaansluiting	66
6.3. Diepte van de rioolaansluiting	67
6.4. Kelderaansluiting	67
6.5. Disconnectieputje/sifon	68
6.5.1. Ontstoppingsputjes/toegangspuities	69
6.5.2. Bezinkput/schepput/slijkvanger/decanteertoestel	69
6.5.3. Vetvanger	69
6.6. Inbuizing baangracht	69
6.7. Bouwaanvraag	70
6.7.1. Wat moet er op het rioleringsplan staan?	70
6.7.2. Wat mag er op het rioleringsplan staan?	71
6.8. Premies	71
7 Praktische tips voor het ontwerp van het drinkwatercircuit	73
7.1. Bemetering meergezinswoningen	73
7.2. Toegankelijkheid en zichtbaarheid wateraansluiting en watermeter	74
7.3. Conforme toestellen	74
7.4. Centrale beveiliging	74
7.5. Loden leidingen	75
7.6. Waterontharders	76
8 Verklarende woordenlijst	79
9 Literatuurlijst	83
10 Nuttige adressen	85

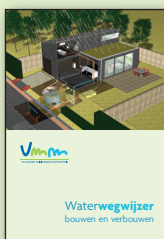


Waterwegwijzer bouwen en verbouwen

Nieuwe gewestelijke stedenbouwkundige verordening vanaf 1 januari 2014

De nieuwe gewestelijke stedenbouwkundige verordening over regenwater (GSV) is een aanzienlijke verstrenging van de regelgeving. Diende je jouw aanvraag voor een bouwvergunning in na 1 januari 2014? Dan moet die aan de nieuwe regels voldoen.

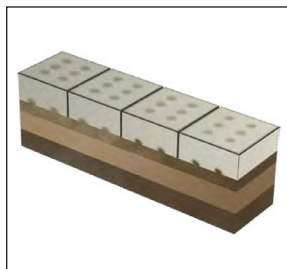
De nieuwe verordening zorgt voor een aantal wijzigingen die nog niet in deze versie van de Waterwegwijzer bouwen en verbouwen zijn opgenomen. We lijsten de belangrijkste wijzigingen voor jou op in dit addendum.



De volledige verordening kan je raadplegen via:
www.vmm.be/water/waterwegwijzerbouwen

4.2. & 4.3.4. (p. 27 & 34): De overloop van de regenwaterput moet verplicht aangesloten worden op een infiltratie- of buffervoorziening, als deze verplicht is volgens de GSV.

4.3.2. (p. 29): Een regenwaterput moet je verplicht plaatsen bij de (her)bouw van een eengezinswoning met een nieuwe oppervlakte groter dan 40 m². De totale minimale inhoud van de regenwaterput(ten) bedraagt 5 000 liter. Voor andere constructies is een regenwaterput verplicht bij een nieuwe oppervlakte van 100 m². Gebouwen die volledig voorzien zijn van een groendak moeten niet van een regenwaterput voorzien worden. Delen van gebouwen die voorzien zijn van een groendak, hoeven niet aangesloten te worden op de regenwaterput.



4.4. (p. 37): Delen van verharde oppervlakken of dakoppervlakken waarbij het regenwater dat erop valt op natuurlijke wijze op eigen terrein in de bodem infiltreert, zijn vrijgesteld van de GSV.

4.5. (p. 47): Je mag slechts bufferen als je gemotiveerd kan aantonen dat infiltratie technisch niet haalbaar is, ongeacht de referentieoppervlakte.

4.6. (p.50): Gebouwen die volledig voorzien zijn van een groendak moeten niet van een regenwaterput voorzien worden. Delen van gebouwen die voorzien zijn van een groendak, hoeven niet aangesloten te worden op de regenwaterput en hoeven niet in rekening gebracht te worden bij de berekening van de minimale inhoud van de regenwaterput. Sluit de afvoer van het groendak aan op de overloop van je regenwaterput of laat het regenwater infiltreren.

6.7. (p. 70): Raadpleeg art. 5 van de GSV voor een opsomming van wat je minstens in het rioleringsplan moet opnemen.

Heb je een **praktische vraag** over de nieuwe verordening?
Of weet je niet hoe je een bepaald **artikel** moet **interpreteren**?

Contacteer dan je gemeentelijke dienst Stedenbouw.

Het Vlaamse Gewest, lokale overheden en drinkwatermaatschappijen leggen, bij de bouw van een woning, een aantal richtlijnen of verplichtingen op voor de lozing van huishoudelijk afvalwater en regenwater en voor het drinkwatercircuit. Bouwheren en architecten vinden het doel daarvan niet altijd duidelijk. Soms is voor hen evenmin duidelijk hoe ze de richtlijnen in de praktijk kunnen toepassen. De verplichtingen roepen ook praktische vragen op bij (ver)bouwers en iedereen die hen begeleidt. De architect is meestal het aanspreekpunt voor wie vragen heeft.

De 'Waterwegwijzer bouwen en verbouwen' wil daarom aan architecten een antwoord geven op de meest voorkomende vragen. De gids is ook gericht naar een breder publiek, zoals aannemers, loodgieters, particulieren, tuinaanleggers, enz. Ook zij zijn betrokken bij de waterhuishouding in en rond de woning. Omdat de 'Waterwegwijzer' een praktische gids wil zijn, bevat hij ook concreet uitgewerkte voorbeelden.

De 'Waterwegwijzer' wil je leiden naar een rationeler en duurzamer gebruik van water in en om de particuliere woning. Het gaat onder andere over de opvang, het hergebruik, de buffering en de lozing van regenwater. Duurzaam waterbeheer betekent ook dat de hoeveelheid afvalwater tot een minimum wordt beperkt. Dit afvalwater moet behandeld worden voor het geloosd wordt in het oppervlaktewater. Voor die behandeling bestaan er twee mogelijkheden:

- ofwel wordt het afvalwater vandaag of in de toekomst opgevangen in een riool en staat de gemeente, de rioolbeheerder of het gewest in voor de verdere zuivering;
- ofwel moeten particulieren zelf instaan voor de zuivering met een individuele behandelingsinstallatie voor afvalwater (IBA).

Deze tweede uitgave van de 'Waterwegwijzer' kwam tot stand naar aanleiding van nieuwe inzichten en wetgeving. Zo wordt bijvoorbeeld bij elke nieuwbouwwoning, grondige verbouwing of bij de (her)aanleg van de riolering de huisaansluiting van het afvalwater en het regenwater op de riolering gekeurd.

Omdat de informatie in de 'Waterwegwijzer' ook verandert, wordt de uitgave verder ondersteund door de website 'Waterwegwijzer voor bouwen en verbouwen', www.vmm.be/water/waterwegwijzerbouwen. Je vindt er onder andere wetswijzigingen, technische detailinformatie, internetlinks en een vraag- en antwoordrubriek. Hou dus, naast dit naslagwerk, de website in het oog voor de meest recente informatie.

Met deze 'Waterwegwijzer' streven we samen naar een duurzaam waterbeheer in Vlaanderen.

Frank Van Sevens
Administrateur-generaal



Hier krijg je een overzicht van enkele belangrijke beleidsmaatregelen die in het Vlaamse Gewest gelden voor de afvoer van regen- en afvalwater. In de wetgeving wordt gesproken over hemelwater als een verzamelterm voor regen, sneeuw en hagel met inbegrip van het dooiwater. Tenzij verwezen wordt naar wettelijke bepalingen zal in deze uitgave echter de term regenwater gebruikt worden.

2.1. Hemelwater en afvalwater

2.1.1. Europese kaderrichtlijn Water en het decreet Integraal Waterbeleid

De Europese kaderrichtlijn Water¹ legt de lidstaten eisen op over de kwaliteit en kwantiteit van het oppervlaktewater en grondwater. Daarmee wil Europa de watervoorraden en waterkwaliteit veilig stellen en de gevolgen van overstromingen en perioden van droogte beperken. Tegen eind 2015 moeten de Europese oppervlaktewateren en grondwaterlagen een goede toestand bereiken. Die richtlijn is in Vlaamse wetgeving omgezet door het decreet Integraal Waterbeleid. In uitvoering van de richtlijn en het decreet worden beheerplannen en maatregelenprogramma's opgemaakt om die goede toestand te bereiken. Het gaat om een zeer verscheiden pakket aan maatregelen over kosten terugwinning voor waterdiensten, voor de verbetering van de structuur en de kwaliteit van oppervlaktewater, voor de verbetering van de kwaliteit en kwantiteit van grondwater, beschermde gebieden en waterbodems en voor de voorkoming van wateroverlast en watertekort.

2.1.2. VLAREM II

VLAREM II bevat bepalingen over de hemelwaterafvoer voor zowel ingedeelde als niet-ingedeelde inrichtingen, waaronder woningen. In artikel 6.2.2.1.2 §4 van VLAREM II staat dat bij de afvoer van hemelwater de voorkeur moet gaan naar de hieronder vermelde volgorde van afvoerwijzen, volgens graad van belang:



- opvangen voor hergebruik (hemelwaterput);
- infiltratie op eigen terrein;
- buffering met vertraagd lozen op het oppervlaktewater of een kunstmatige afvoerweg voor hemelwater;
- lozing in de hemelwaterafvoerleiding (RWA) in de straat.

Die rangorde is bindend. Alleen wanneer de best beschikbare technieken geen hoger gerangschikte afvoerwijzen toelaten, mag het hemelwater in de openbare riolering worden geloosd.

In Vlaanderen wordt de bevoegdheid voor het verzamelen en zuiveren van huishoudelijk afvalwater verdeeld onder het Vlaamse Gewest, de gemeenten en de burgers (driesporenbeleid):

- het Vlaamse Gewest is verantwoordelijk voor de uitbouw en het beheer van bovengemeentelijke zuiveringsinfrastructuur (rioolwaterzuiveringsinstallaties of RWZI's en collectoren);
- de gemeenten zorgen voor de lokale inzameling van afvalwater (openbare riolering) en voor klein-

¹ Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid, PB L 327, 22 december 2000.

schalige waterzuiveringsinstallaties (KWZI's). Deze taak kan de gemeente toevertrouwen aan een rioolbeheerder;

- burgers moeten hun woningen aansluiten op de openbare riolering (ook al moet in bepaalde gevallen het afvalwater daarvoor opgepompt worden). Daarnaast zijn ze dikwijls verplicht om hun afvalwater en hemelwater te scheiden. Soms moeten ze een septische put plaatsen. Daar waar geen aansluiting op een openbare riolering wordt voorzien, moeten ze zelf instaan voor de zuivering van hun afvalwater. De gemeente/rioolbeheerder kan eventueel zorgen voor de plaatsing en het onderhoud van die individuele behandelingsinstallatie van afvalwater (IBA). Meer daarover lees je in hoofdstuk 5.1 'Afvalwater opvangen en afvoeren'.

De voorwaarden voor de lozing van afvalwater staan beschreven in VLAREM II. Meer hierover vind je op www.vmm.be/water/waterwegwijzerbouwen

2.1.3. Stedenbouwkundige verordeningen

"De gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater, beschrijft voorwaarden voor nieuwbouw en grondige verbouwingen. Die verordening bevat o.a. de verplichting om een hemelwaterput te plaatsen en de regen- en afvalwaterafvoer te scheiden. Hiertoe zijn ook de minimale dimensioneringscriteria waaraan hemelwaterputten, infiltratie- en buffervoorzieningen moeten voldoen, opgenomen.

De meest actuele versie is te raadplegen via de website van de waterwegwijzer bouwen en verbouwen. Provinciale en gemeentelijke stedenbouwkundige verordeningen kunnen bijkomende eisen stellen bovenop de gewestelijke stedenbouwkundige verordening."

2.1.4. De watertoets

De watertoets is van toepassing sinds 24 november 2003, de dag waarop het decreet Integraal Waterbeleid in werking trad. Artikel 8 van dat decreet legt de basisprincipes van de watertoets vast.

Met de watertoets gaat de overheid voor elk nieuw initiatief na of er mogelijk nadelige gevolgen zijn voor het water en de omgeving. De overheid doet dat op het moment waarop een vergunning wordt afgeleverd of een plan wordt goedgekeurd. Ook voor een bouw- of milieuvergunning is de watertoets dus noodzakelijk. De beslissing over de watertoets wordt neergeschreven in een waterparagraaf in de vergunning of in de goedkeuring van het plan. Voor projecten met mogelijk belangrijke nadelige effecten laat de overheid die beslist over de watertoets, zich bijstaan door een advies van een waterbeheerder.

Wanneer de watertoets aantoont dat een initiatief een duidelijk nadelig effect kan veroorzaken, moet naar alternatieven of milderende maatregelen worden gezocht.

De beslissende overheid legt in de eerste plaats voorwaarden op om de schade te vermijden of die zoveel mogelijk te beperken. Als dat niet kan, zal ze de maatregelen richten op het herstel of de compensatie van de schade. Wanneer – in uitzonderlijke gevallen – geen aanvaardbare remedie mogelijk is, zit er niets anders op dan de vergunning of de goedkeuring voor het plan te weigeren.

Op 20 juli 2006 keurde de Vlaamse regering het uitvoeringsbesluit voor de watertoets goed. Dat besluit trad in werking op 1 november 2006 en werd op 14 oktober 2011 aangepast. Het uitvoeringsbesluit bevat de regels over de toepassing van de watertoets en is een leidraad voor vergunningverlenende overheden. Het bepaalt wanneer een adviesvraag verplicht is bij de uitvoering van de watertoets en aan welke waterbeheerder men dat advies moet vragen. Je leest alles over de watertoets op www.watertoets.be.

2.1.5. Code van goede praktijk

Om het Vlaamse Gewest, de gemeenten, burgers en andere betrokkenen technisch te ondersteunen bij de uitvoering van zowel collectieve als individuele rioleringssystemen, werd de 'Code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringssystemen' uitgewerkt. Die code geeft een visie op het rioleringsbeleid in Vlaanderen. De meest recente versie kun je altijd lezen op de website van de CIW, www.integraalwaterbeleid.be.

2.2. Drinkwater

Voor drinkwater bevatten het decreet betreffende water bestemd voor menselijke aanwending van 24 mei 2002, het besluit van de Vlaamse regering van 13 december 2002 houdende reglementering inzake de kwaliteit en levering van water, bestemd voor menselijke consumptie en het algemeen waterverkoopreglement (zie 2.3.) de belangrijkste wettelijke voorschriften. Daarnaast leggen Belgaqua en AquaFlanders een aantal technische voorschriften op.

Het drinkwater dat in Vlaanderen wordt geleverd, moet voldoen aan de wettelijke kwaliteitseisen voor water voor menselijke consumptie op het punt waar de abonnee het gebruikt. Aan de kraan moet het dus altijd gezond en schoon zijn. Dat staat in artikel 2 van het besluit van de Vlaamse regering van 13 december 2002 houdende reglementering inzake de kwaliteit en levering van water, bestemd voor menselijke consumptie. Dat artikel zegt ook wat 'leveren' betekent: *"elke vorm van terbeschikkingstelling al dan niet tegen betaling, ook als onderdeel van de verhuur, het verpachten of op enige andere wijze ter beschikking stellen van onroerende goederen, zelfs als gebruiker en leverancier dezelfde persoon is"*.

De drinkwatermaatschappijen controleren de kwaliteit van het geleverde drinkwater op de plaats waar het water wordt afgenomen. Dat is doorgaans de keukenkraan. Het belang van die monsternamingsplaats is dubbel. Enerzijds krijgt de drinkwatermaatschappij zicht op het water dat ze levert. Anderzijds informeren en sensibiliseren de analyseresultaten de abonnee wanneer diens binneninstallatie overschrijdingen veroorzaakt. De drinkwatermaatschappij informeert de klant over de vastgestelde overschrijdingen en de mogelijke herstelmaatregelen.

De kwaliteit van het drinkwater is dus een gedeelde verantwoordelijkheid. Tot en met de watermeter is de drinkwatermaatschappij verantwoordelijk, na de watermeter ligt de verantwoordelijkheid bij de abonnee.

Elke sanitaire installatie moet verder beantwoorden aan een aantal technische vereisten. Die komen uit het technisch reglement van de Vlaamse drinkwaterbedrijven (AquaFlanders, www.aquaflanders.be) en de technische voorschriften voor binneninstallaties van Belgaqua (www.belgaqua.be).

Iedere nieuwe of gerenoveerde sanitaire installatie wordt gekeurd. Ook bij een wijziging of uitbreiding van de installatie is een bijkomende keuring verplicht. Als een installatie niet aan de technische vereisten voldoet, start de drinkwatermaatschappij niet met de drinkwaterlevering. Vraag daarom bij eventuele bestekken een conforme sanitaire installatie.

2.3. Het algemeen waterverkoopreglement en de keuring van de privéwaterafvoer en de binneninstallatie

Sinds 1 juli 2011 is het algemeen waterverkoopreglement van kracht in Vlaanderen. Dat reglement bepaalt de rechten en plichten van enerzijds de drinkwatermaatschappijen en de rioolbeheerders en anderzijds hun klanten. Het is een algemeen kader voor de dagelijkse relatie tussen exploitanten en gebruikers.

Het algemeen waterverkoopreglement legt regels vast voor:

- de levering van drinkwater;
- de sanering van het afvalwater;
- de afvoer van hemelwater;
- de aanrekening van de kosten.

Drinkwatermaatschappijen of rioolbeheerders kunnen, aanvullend op het algemeen waterverkoopreglement, bijkomende voorwaarden opleggen. Die voorwaarden staan dan in een bijzonder waterverkoopreglement of bij de aanvullende voorwaarden. Vraag dat na bij je drinkwatermaatschappij of rioolbeheerder.

De inhoud van het algemeen waterverkoopreglement werd vastgelegd in het besluit van de Vlaamse regering van 8 april 2011, en is via www.vmm.be/water/waterwegwijzerbouwen te raadplegen.

De keuring van zowel de privéwaterafvoer als de binneninstallatie is een onderdeel uit het waterverkoopreglement. Hieronder worden de beide onderdelen kort besproken. Voor meer informatie kun je altijd terecht bij je exploitant of bij de VMM op www.vmm.be/faq.

2.3.1. Privéwaterafvoer

De aanleg van een gescheiden stelsel voor afval- en hemelwater, waarvan de voordelen verderop worden besproken, heeft pas zin wanneer die scheiding ook op privédomein maximaal wordt gerealiseerd. Ook de correcte aansluiting van afvalwater (en eventueel hemelwater) is van cruciaal belang. Daarom wordt, bij de uitbouw van een gescheiden rioolstelsel, een keuring van de correcte scheiding en aansluiting noodzakelijk.

De keuring heeft twee doelstellingen:

- 1 nagaan of het afvalwater (correct) is aangesloten:
 - op de openbare riolering als de openbare weg een openbare riolering heeft;
 - op de septische put in het collectief te optimaliseren buitengebied (zie hoofdstuk 5);
 - op de individuele zuivering (IBA) in het individueel te optimaliseren buitengebied (zie hoofdstuk 5);
- 2 de scheiding van hemelwater en afvalwater op het private terrein controleren. Bij een nieuwbouwwoning zal ook naar de aanwezigheid van een hemelwaterput worden gekeken wanneer die door de gewestelijke stedenbouwkundige verordening wordt opgelegd.

De keuring doet geen uitspraak over de hydraulische werking van de privéwaterafvoer.

Een keuring moet je laten uitvoeren in deze vier gevallen:

- vóór de eerste ingebruikname;
- bij belangrijke wijzigingen (zie verder);
- na de vaststelling van een inbreuk op de gelijkvormigheid, op verzoek van de exploitant van het openbaar rioleringsstelsel;
- bij de aanleg van een gescheiden riolering op het openbaar domein, met de verplichting om af te koppelen op privédomein, zoals VLAREM II oplegt.

In het algemeen waterverkoopreglement is een informatieve, niet-limitatieve lijst opgenomen van wijzigingen die in een huishoudelijke context als belangrijk beschouwd worden en waar dus een (her)keuring aan de orde is:

- het plaatsen van een hemelwaterput of grondwaterput waardoor tweedecircuitwater ter beschikking wordt gesteld;
- het plaatsen van een zwembad met verwarming en/of bijvulling;
- een grondige renovatie van een wooneenheid;
- een grondige vernieuwing/uitbreiding van het leidingnet;
- het aanpassen van de aftakking op vraag van de klant;
- het plaatsen van een individuele behandelingsinstallatie voor afvalwater.

Een actuele lijst is beschikbaar bij je rioolbeheerder.

Het is de rioolbeheerder die verantwoordelijk is voor de keuring en dus de regels bepaalt omtrent wie de keuring uitvoert en op welke manier dat gebeurt. De rioolbeheerder moet een uniforme aanpak hebben voor zijn volledige werkingsgebied.

Bij een nieuwbouw kan de keuring het best gebeuren wanneer de leidingen nog bloot liggen. Wel moet het hele leidingennetwerk klaar liggen om de keuring mogelijk te maken. Foto's en plannen kunnen de keurder helpen om de situatie correct te schatten.

Tijdens de keuring zal, op basis van de voorgelegde bewijsstukken en een aantal testen, geoordeeld worden of het afvoerstelsel correct is uitgevoerd. De keurder zal, indien nodig, gebruik maken van enkele hulpmiddelen, zoals water, kleurstoffen, een rookgenerator, een camera of een geluidsbron.

De rioolbeheerder kan bij een afkeuring van de privéwaterafvoer de klant of titularis, conform de wettelijke bepalingen, verplichten de nodige aanpassingen aan te brengen. Indien dit niet gebeurt kan de rioolbeheerder de dienstverlening tijdelijk schorsen of beperken.

Voor meer informatie over de modaliteiten in je gemeente, neem je best contact op met de rioolbeheerder.

2.3.2. Binneninstallatie

Het algemeen waterverkoopreglement legt een verplichte keuring op van de binneninstallatie. Het doel daarvan is de volksgezondheid te beschermen. De keuring vermijdt kwaliteits- of andere problemen met het leidingwater. Die kunnen ontstaan door terugvloeiing in de binneninstallatie of naar het openbaar waterdistributienetwerk.

Om die problemen te voorkomen moet de binneninstallatie worden aangelegd volgens de technische voorschriften voor binneninstallaties van Belgaqua (www.belgaqua.be) en het Technisch reglement voor water bestemd voor menselijke aanwending van AquaFlanders (www.aquaflanders.be). De meest recente versies daarvan zijn van toepassing en kun je op eenvoudig verzoek bij je drinkwatermaatschappij aanvragen. Een binneninstallatie is conform wanneer ze voldoet aan deze technische voorschriften.

Iedere binneninstallatie moet worden gekeurd vóór de eerste ingebruikname en bij belangrijke wijzigingen. Dit betekent dat een keuring sowieso verplicht is bij nieuwbouw. Belangrijke wijzigingen zijn alle wijzigingen die de volksgezondheid of de goede werking van de binneninstallatie en het openbaar waterdistributienetwerk kunnen bedreigen.

Hier volgt, ter informatie, een niet-limitatieve lijst van wijzigingen die in een huishoudelijke context belangrijk worden gevonden. Een (her)keuring is aan de orde bij:

- plaatsen van een hemelwaterput of grondwaterput waardoor tweedecircuitwater ter beschikking wordt gesteld;
- plaatsen van een bijvulstelsel op een hemelwatercircuit;
- plaatsen van een waterontharder;
- plaatsen van een warmwaterproductie met warmtewisselaar en met toevoeging van additieven (anticorrosie, antilek, antivries, ...);
- plaatsen van een drukverhogingsinstallatie;
- plaatsen van een brandblusinstallatie;
- plaatsen van een zwembad met verwarming en/of bijvulling;
- plaatsen van een bijvulstelsel voor een vijver;
- grondige renovatie van een wooneenheid;
- grondige vernieuwing/uitbreiding van het leidingnet;
- aanpassen van de aftakking op vraag van de klant;
- overschakelen van hemelwater of putwater naar drinkwater.

Een actuele lijst kun je verkrijgen bij je drinkwatermaatschappij.

Voor de keuring na een belangrijke wijziging houdt men rekening met de al afgeleverde keuringen van de installatie. De klant of titularis neemt in principe het initiatief tot de keuringsaanvraag.

Voor niet-huishoudelijke installaties is de lijst hierboven ook van toepassing, maar niet volledig omwille van de vele specifieke situaties. Voor specifieke toepassingen neem je best contact op met je drinkwatermaatschappij.

De drinkwatermaatschappij is verantwoordelijk voor de organisatie van de keuring. Je kunt altijd bij hem terecht om te weten wie een dergelijke keuring mag uitvoeren.

Opgelet! Wanneer de keuring aantoont dat de binneninstallatie niet voldoet aan de geldende technische voorschriften, kan de drinkwatermaatschappij een permanente aansluiting op het waterdistributienetwerk weigeren. Een weigering tot keuring kan aanleiding geven tot een afsluiting.



Bouwen in harmonie met de omgeving

Met het terrein meewerken is doorgaans het meest ecologisch en economisch verantwoord. Hou daarom van bij het begin rekening met een aantal kenmerken van het perceel, zoals de overstromingsgevoeligheid, de grondwaterstand en eventuele erfdienstbaarheden waaronder de 5-meter strook langs geklasseerde waterlopen.

Door het watertoetsinstrument te raadplegen op www.watertoets.be, kun je vooraf nagaan of en hoe je project de watertoets kan doorstaan. Door enkele vragen te beantwoorden over je project en de locatie,

verneem je met welke aandachtspunten je best rekening houdt bij het ontwerp. Met het watertoetsinstrument weet je ook wie de adviesverlenende instantie is en of je project wel voldoet aan de geldende hemelwaterverordeningen op gewestelijk en provinciaal niveau.



3.1. Overstromingsveilig bouwen en wonen

Of je perceel in een overstromingsgevoelig gebied ligt, kun je tot op huisniveau nagaan op de watertoetskaart met overstromingsgevoelige gebieden. Je vindt die kaart op www.watertoets.be. Bouwen in overstromingsgebied houdt veel risico's in voor je eigen veiligheid, die van je woning, maar ook voor de veiligheid van mensen en gebouwen in de omgeving. De overheid staat bouwen of verbouwen in een dergelijke omgeving niet altijd toe. In sommige gevallen krijg je geen vergunning, zoals bij een nieuwe woning in een verder ongerept overstromingsgebied. Als je toch mag bouwen, hou dan rekening met de volgende voorschriften:

1. **Bouw waterveilig**
 - De vloer van de benedenverdieping moet minstens 30 cm hoger liggen dan de gekende overstromingshoogte. Maak geen toegangen of ramen onder dat niveau. De waterbeheerder adviseert je over de veilige hoogte.
 - Garandeer altijd de waterafvoer van je woning. Desnoods door een pompinstallatie.
 - Een overstroming veroorzaakt extra druk op de riolen, met een omgekeerde stroming als mogelijk



gevolg. Goed geplaatste terugslagkleppen op de regenwaterafvoer en de afvalwaterafvoer verhinderen dat, mits goed onderhoud.

- Vermijd een ondergrondse stookolietank of een tank met te lage vul- en ontluuchtingsopeningen.
- Bouw bij voorkeur geen ondergrondse constructies, tenzij als overstroombare kruipkelder.
- Zorg voor regenwaterputten met waterdichte en verankerde deksels om te voorkomen dat overstromingswater insijpelt.

2 Bewaar en herstel de ruimte voor water

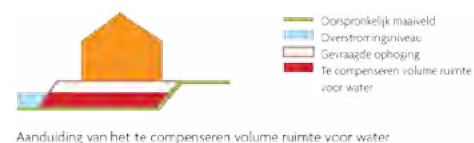
Heel wat onbebouwde gebieden kunnen nog overstromen zonder relevante schade te veroorzaken. Het is heel belangrijk om die te behouden en te herstellen, zowel voor je eigen bouwproject als voor je omgeving. Die gebieden vangen namelijk het overstromingswater tijdelijk op. Bebouwde gebieden in de buurt blijven zo beter gespaard van wateroverlast.

Ook op je eigen perceel is het van belang om overstroombare volumes en oppervlakten te behouden:

- Bouw bij voorkeur op kolommen of werk met een overstroombare kruipkelder. Zo neem je geen overstromingsruimte in.
- Hoog het terrein enkel op waar dat echt noodzakelijk is en hoog in elk geval nooit de tuin op. Zo neem je minder overstromingsruimte in.
- Graaf ergens op je perceel eenzelfde oppervlakte en volume af, boven de hoogste grondwaterstand. Zo compenseer je de inname van overstromingsruimte.

De figuren hieronder tonen aan hoe je de ruimte voor water kunt bewaren of compenseren.

Deze figuren tonen aan hoe u de ruimte voor water kunt bewaren of compenseren



Voor meer informatie hieromtrent, kun je terecht op www.watertoets.be. Door in deze webtoepassing enkele vragen te beantwoorden over je project en de locatie, verneem je met welke aandachtspunten je best rekening houdt bij het ontwerp. Je kunt er ook de brochure 'Overstromingsveilig bouwen en wonen' (CIW) downloaden en je komt er te weten wat je kunt doen voor, tijdens en na een overstroming om je zo goed mogelijk te beschermen.

3.2 Grondwaterverlaging

3.2.1 Tijdelijke grondwaterverlaging

Bij de start van een bouwproject is het belangrijk om een goed inzicht te hebben in de lokale grondwaterstanden. Ook moet je nagaan of er al dan niet een verlaging van de grondwaterstand nodig zal zijn. Dat is vooral nodig bij de uitvoering van grote ondergrondse constructies, zoals parkeergarages en kelder-ruimtes, die een onderdeel zijn van het bouwontwerp. Het is immers mogelijk dat, door de aanleg van ondergrondse constructies, een watervoerende laag wordt aangesneden.

Een tijdelijke bemaling (droogzuiging) van bouwputten wordt toegepast om regenwater en grondwater te verwijderen. Zo kan er in droge omstandigheden worden gewerkt. Een bemaling mag enkel onder strikte voorwaarden gebeuren. Een verlaging van de grondwaterstand houdt immers risico's in, zoals:

- verzakkingen van het maaiveld (bv. door het bemalen van veensubstraten);
- schade aan omliggende gebouwen;
- beïnvloeding van de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater, met mogelijk schadelijke gevolgen voor het milieu;
- verdroging van de bodem en de bijbehorende impact op vegetaties;
- vermenging van zoet en zout water bij werken aan de kust en in poldergebied;
- kwaliteitsvermindering van het grondwater door bemalingen in gebieden met bodemverontreiniging;
- bij lozing op het riool: vermenging, en dus verdunning, van het rioolwater met het opgepompte grondwater. Dat kan problemen geven: aanzanding in de riolering, werking van overstorten, de uitspoeling van slib op de waterzuiveringsinstallaties en het niet halen van de zuiveringsnormen.



De keuze voor een welbepaalde uitvoering van ondergrondse constructies steunt daarom best op een voorafgaand onderzoek naar de bodemkarakteristieken en de grondwaterstand.

Wanneer bij een project een tijdelijke bemaling nodig is, moet er minstens een melding van de activiteit gebeuren volgens de VLAREM-wetgeving. De tijdelijke bemaling kan ook vergunningsplichtig, en zelfs MER-plichtig zijn, naargelang de ligging en het dagelijkse opgepompte debiet.

Kies in elk geval voor een groene aanpak van je tijdelijke bemaling. Om een aantal van de nefaste effecten op het milieu te beperken, beschrijft VLAREM hoe je moet omgaan met het niet-verontreinigde bemalingswater:

1. Infiltratie. Breng het onttrokken grondwater terug in de grond buiten de onttrekkingszone met behulp van infiltratieputten, -bekkens of -grachten.
2. Afvloeiing. Als lokale infiltratie om technische redenen niet gaat, loos je het bemalingswater best in

- het dichtstbijzijnde regenwaterstelsel. Je mag zodoende geen wateroverlast voor derden veroorzaken.
- Lozing op de riolering. Dit is het laatste alternatief en kan in bepaalde gevallen enkel met de toelating van Aquafin. Bij de aanvraag van deze toelating, onderzoekt Aquafin wat de gevolgen van de lozing kunnen zijn op het rioleringsstelsel en op het zuiveringsproces. Op basis daarvan geeft Aquafin al dan niet de toestemming om te lozen op de riolering. Ze onderzoekt of er een vergoeding aan de lozer zal doorgerekend worden. Wanneer specifieke ingrepen noodzakelijk zijn om de zuiveringsnormen te behalen, worden ook die bijkomende exploitatiekosten aan de lozer doorgerekend. Tijdelijke bemalingen, die technisch gezien nodig zijn voor de bouw van een eengezinswoning, zijn echter vrijgesteld van deze vergoeding en heffing.

Meer informatie over de aanvraag van de toelating en de te betalen heffing en vergoeding, kun je vinden op www.aquafin.be en www.vmm.be/heffingen. Let wel op: Aquafin zal alle lozingen die zonder toelating plaatsvinden, melden aan de bevoegde instanties. Dit zal een terugvordering van de kosten of een aanrekening van de heffing tot gevolg hebben.

3.2.2. Permanente grondwaterverlaging

Niet-waterdichte constructies die onder het grondwaterniveau komen, bv. een kelder, hebben soms een permanente grondwaterdrainage nodig. Dergelijke permanente grondwaterdrainages zijn te vermijden, want ze veroorzaken verdroging. Ondergrondse constructies worden dus best uitgevoerd als een volledig waterdichte kuip, zonder kunstmatig drainagesysteem. Als je toch voor een permanente drainage kiest, moet je de hierboven beschreven volgorde voor de afvoer van niet-verontreinigd bemalingswater volgen. Eerst infiltratie, dan afvloeing en wanneer er niets anders mogelijk is, lozing op het riool. Voor het lozen van drainagewater op riool is in sommige gevallen een toelating van Aquafin verplicht. Je gaat ook best na of je voor jouw permanente grondwaterverlaging al dan niet vrijgesteld bent van een heffing. Meer informatie hierover vind je op www.aquafin.be en www.vmm.be/heffingen.

Permanente drainages zorgen niet alleen voor een slechte waterhuishouding, maar betekenen ook een duidelijke meerkost. Het water moet namelijk voortdurend vanuit de ondergrondse constructie worden opgepompt. Dat leidt al vlug tot een stroomverbruik van meer dan 250 euro per jaar voor een woning. Een waterdichte constructie is dus ecologischer en bovendien financieel voordeliger.

Om te voorkomen dat water kan binnenvloeden langs de kelderverluchting, bestaan er technische oplossingen. Raadpleeg daarvoor de website www.vmm.be/water/waterwegwijzerbouwen.

3.2.3. Water in de tuin



Het integraal waterbeleid in Vlaanderen wil zoveel mogelijk water ter plaatse houden en in de bodem laten dringen. Het wil enerzijds wateroverlast stroomafwaarts vermijden en anderzijds de aanvulling van grondwater mogelijk maken.

Meestal kan een doordachte tuinaanleg al een oplossing zijn voor een overschot aan water in de tuin. Zo kan een klein deel van de tuin droger worden gemaakt door de aanleg van wadi's, een vijver of een gracht die leidt naar het drassige gedeelte

van de tuin. Als dergelijke oplossingen niet haalbaar of gewild zijn, kun je uitzonderlijk een (ondiepe) drainage van de tuin over een beperkte oppervlakte overwegen. Dergelijke drainages worden altijd via een

overloop aangesloten op een gracht of regenwaterafvoerleiding. Daarbij mag het overloopepeil maximaal 20 cm lager liggen dan het laagste peil van het te draineren gedeelte van de tuin.

Een diepe drainage is af te raden. Dat verhoogt het risico op een permanente drainage van het grondwater, met verdroging tot gevolg.

Vermijdt ook om drainages aan te sluiten op de openbare riolering. Daardoor is terugstroom en aanslibbing vanuit de openbare riolering niet ondenkbaar. De drainage zal dan na verloop van tijd mogelijk ook niet meer werken.

3.3. Bouwen langs een waterloop

Wanneer je bouwt langs een waterloop, moet je rekening houden met een aantal wettelijke verplichtingen. Zo is het verboden om in een zone van 5 meter langs de kruin van een geklasseerde onbevaarbare waterloop, of in een zone van 10 meter langs de kruin van een bevaarbare waterloop, hindernissen te plaatsen of constructies op te trekken die het onderhoud van de waterloop onmogelijk maken. Binnen die strook is een erfdiensbaarheid voorzien voor het onderhoud aan de waterloop.

Voor werken in de bedding van een geklasseerde waterloop is een machtiging nodig van de waterloopbeheerder. Voor alle randvoorwaarden binnen de 5- of 10-meter zone waar je rekening mee moet houden voor beplantingen, afsluitingen, verhardingen, ophogingen, beschoeiingen, nieuwe lozingspunten regenwater..., kun je terecht bij de bevoegde waterloopbeheerder. Wie dat is, vind je op het geoloket van de Vlaamse Hydrografische Atlas, op www.agiv.be.



4.1. Regenwater scheiden van afvalwater

De scheiding van regen- en afvalwater en het nuttig gebruiken en infiltreren van regenwater, zijn de sleutelfactoren om tot een efficiënt en duurzaam waterbeleid te komen. Het regenwater dat van verharde oppervlakken en daken komt versneld afvoeren, heeft een negatieve invloed op de waterbalans. Dat leidt tot verschillende fenomenen:

- de verdunning van afvalwater: verdund afvalwater kan minder efficiënt worden gezuiverd. Veel bestaande rioolwaterzuiveringsinstallaties hebben daarom een lager rendement;
- de verlaging van de grondwatertafel: regenwater dat niet in de bodem kan infiltreren, bereikt de grondwatertafel niet meer. Zo ontstaat een verdroging van het milieu en is er ook minder grondwater beschikbaar voor bijvoorbeeld de drinkwaterproductie en de landbouw;
- in werking treden van overstorten: bij hevige regen kan het openbaar rioleringsstelsel het volume water niet verwerken. Vervuild water uit gemengde openbare rioleringen gaat dan overstorten in oppervlaktewateren, zoals beken en grachten. De inspanningen om het oppervlaktewater zuiver te houden, zijn zo gedeeltelijk tevergeefs;
- overstromingen: bij hevige stortbuien lopen stroomafwaarts gelegen gebieden het risico te overstromen door snel afstromend water uit hoger gelegen gebieden.



Overstort



'Gescheiden afvoer van afval- (bruin) en regenwater (grijs)'

Het scheiden van regen- en afvalwater en het nuttig gebruiken van regenwater kan deze problemen grotendeels verhelpen. Bovendien leidt het gebruik van regenwater tot een lager verbruik van kostbaar drinkwater. Dat betekent een besparing op de drinkwaterfactuur.

In Vlaanderen is het algemeen verplicht om bij een nieuwbouw of een grondige verbouwing je regenwater en afvalwater op je eigen terrein te scheiden en een regenwaterput te voorzien. Bij de (her)aanleg van de riolering in de straat, zal de scheiding van regen- en afvalwater ook worden nagestreefd. Om te weten welk type stelsel aanwezig is in je straat of om je rioolaansluiting te realiseren, kun je contact opnemen met de technische dienst van je gemeente of je rioolbeheerder.

Voor de scheiding van regen- en afvalwater gelden de volgende regels:

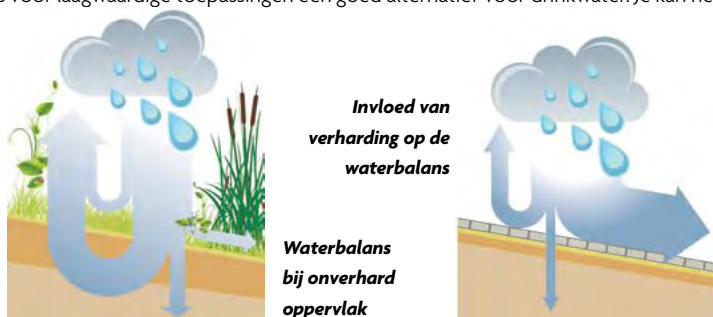
- voor *nieuwe gebouwen of bij herbouw* is een volledige scheiding op het privéterrein van het regenwater en het afvalwater verplicht. 'Herbouw' betekent volgens de gewestelijke stedenbouwkundige verordening een grondige verbouwing waarbij minder dan 60% van de buitenmuren wordt behouden;
- bij *werken rond de woning of verbouwingswerken waarbij meer dan 60% van de buitenmuren wordt behouden*, kun je beter het regenwater en het afvalwater al volledig van elkaar scheiden met het oog op de eventuele aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel in de straat;
- voor *bestaande gebouwen in een (half)open bebouwing* is, bij de aanleg van een gescheiden openbare riolering, een volledige scheiding van het regenwater en het afvalwater verplicht;



- voor *bestaande gebouwen in een gesloten bebouwing* is, bij de aanleg van een gescheiden openbare riolering, de scheiding tussen het regenwater afkomstig van dakvlakken en grondvlakken en het afvalwater, enkel verplicht als daarvoor geen leidingen onder of door het gebouw moeten worden aangelegd.

4.2. Waarom regenwater nuttig gebruiken, infiltreren of bufferen?

De voordelen van het scheiden van regenwater en afvalwater zijn duidelijk. Afkoppelen op zich is goed, maar probeer het afgekoppelde regenwater ook zo veel mogelijk ter plaatse te houden. Dat kan door het op te vangen en/of te laten infiltreren. Je kan vermijden dat het regenwater versneld afstroomt door bv. een waterdoorlatende verharding aan te leggen. Ook kun je regenwater van het dak opvangen en nuttig gebruiken. Regenwater is voor laagwaardige toepassingen een goed alternatief voor drinkwater. Je kan het gebruiken om het toilet te spoelen, schoon te maken of voor de wasmachine. Die toepassingen betekenen een besparing op de drinkwaterfactuur.



Of regenwater wordt gebruikt of niet, zuinig zijn met water bespaart altijd aanzienlijk op het verbruik van drinkwater. Enkele tips:

- installeer een WC met een dubbele spoelfunctie. De spaarknop daarvan verbruikt maar de helft of een derde van de normale hoeveelheid spoelwater. Zo kan tot 15% op het waterverbruik bespaard worden;
- gebruik een spaardouchekop;
- gebruik een zuinige wasmachine en vaatwasmachine;
- herstel lekken zo snel mogelijk.

Meer tips over zuinig en duurzaam omspringen met water zijn terug te vinden in de brochure "Een watervriendelijk huishouden". Je vindt deze publicatie op www.vmm.be.

Met regenwater kun je veel kanten uit. Het nuttig gebruik van regenwater is het belangrijkste. Daarvoor heb je een goed gedimensioneerde regenwaterput, met een systeem voor hergebruik en de nodige andere accessoires, nodig. Een goede voorfilter is bv. cruciaal voor de goede werking. Dat en alle andere onderdelen worden verder besproken.

Een regenwaterput gecombineerd met een infiltratievoorziening geniet de voorkeur. Het regenwater dat via de overloop van de regenwaterput en via de terreinverhardingen afstroomt, breng je best via een infiltratievoorziening op het eigen terrein terug in de bodem. Zo kun je de grondwatertafel terug aanvullen. Ook voor bestaande woningen kun je aan infiltratie denken als interessant alternatief. Naargelang de omstandigheden kun je verschillende types infiltratievoorzieningen toepassen. Dat kan onder andere een gracht of wadi zijn, of een ondergrondse voorziening, zoals een infiltratieveld of infiltratiebuis.

Wanneer infiltratie moeilijk of onmogelijk is door een ondoorlatende bodem of zeer hoge grondwaterstand, kun je een buffer met een systeem voor vertraagde lozing inbouwen. Zo kun je het water na een hevige regenbui geleidelijk lozen op een oppervlaktewater of een kunstmatige afvoerweg voor regenwater, zoals een beek of gracht. Buffering is wel niet altijd mogelijk bij kleinere woningen en kleine oppervlakken.

Groendaken kunnen een aanzienlijke hoeveelheid water vasthouden en laten verdampen voor dit water de grond bereikt. Op die manier kun je de hoeveelheid te infiltreren water sterk verminderen. Dat is vooral interessant in gebieden met een minder doorlatende bodem.

Wanneer de overloop van de regenwaterput niet kan aangesloten worden op een infiltratievoorziening of op een gracht, kun je kiezen voor de lozing op de regenwaterafvoer (RWA) in de straat. Door die gescheiden aanpak wordt de overstortfrequentie van gemengd afvalwater op de beken en de kans op overstroming sterk verminderd. Als er nog een gemengd stelsel aanwezig is, en geen aansluiting op een infiltratievoorziening of gracht mogelijk is, kun je al een wachtleiding aanleggen. Zo kun je eenvoudig aansluiten op de RWA wanneer later wel een gescheiden stelsel wordt aangelegd.

Hierna volgen één voor één de mogelijke toepassingen voor regenwater.



4.3. Gebruik van regenwater

4.3.1. Hoeveel water verbruiken wij?

Het gemiddelde dagelijkse waterverbruik per persoon in België en de verdeling over de verschillende verbruiksposten, staan in de tabel hieronder.

Bestemming	Liter/dag/persoon	%
Bad/douche	44	40
WC	30	27
Was	17	15
Afwas	8	7
Drinken en koken	3	3
Tuin	4	4
Schoonmaak	4	4
Totaal	110	100

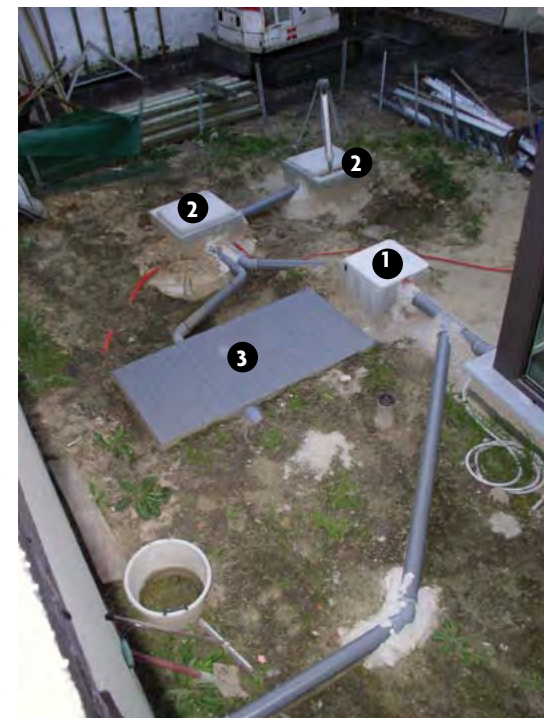
Elke persoon gebruikt gemiddeld 110 liter water per dag. Zowel op het gebruik als op de verdeling over de

verschillende toepassingen zit een grote spreiding. Het verbruik van een gezin is niet alleen afhankelijk van het aantal personen, maar ook van de gewoontes. Je kan eenvoudig de evolutie van je verbruik nagaan door regelmatig je watermeter af te lezen of door je rekeningen van de drinkwatermaatschappij van de laatste jaren te vergelijken. Op die manier maak je een goede schatting van je eigen verbruik.

4.3.2. Wanneer een regenwaterput voor hergebruik plaatsen?

De gewestelijke stedenbouwkundige verordening over regenwater verplicht in de meeste gevallen de plaatsing van een regenwatersysteem met hergebruik van regenwater bij het bouwen of herbouwen van gebouwen of constructies. Een regenwaterput moet je verplicht plaatsen bij een nieuwbouw met een dakoppervlakte groter dan 75 m² op een perceel groter dan 300 m² of bij de uitbreiding van de horizontale dakoppervlakte van een gebouw met meer dan 50 m². De gewestelijke stedenbouwkundige verordening vind je op www.vmm.be/water/waterwegwijzerbouwen.

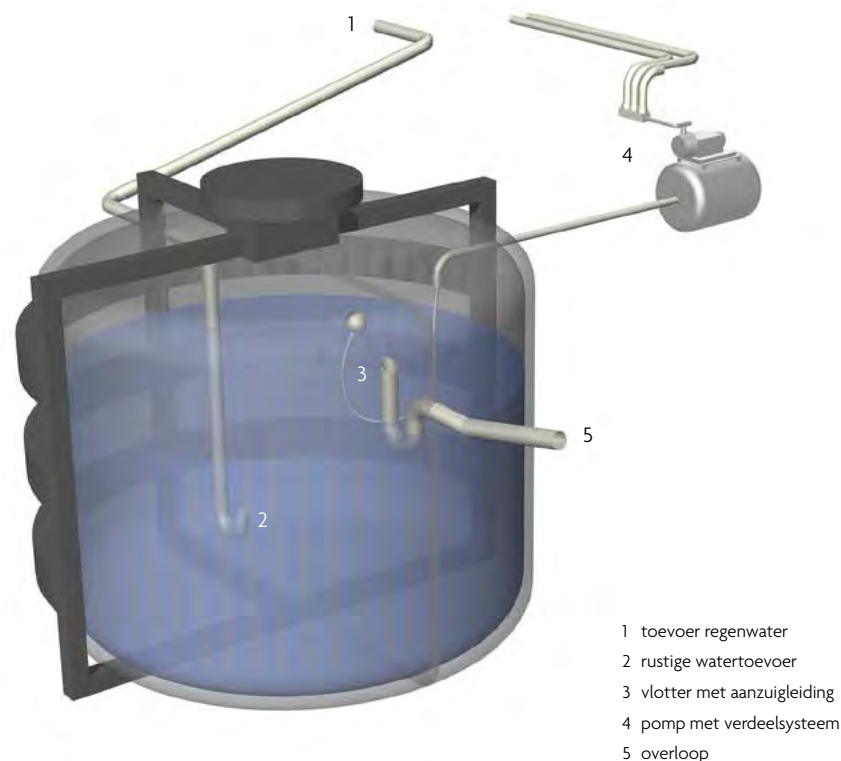
Ga ook altijd na of er nog bijkomende stedenbouwkundige verordeningen in je provincie en/of gemeente van kracht zijn. Ze kunnen de gewestelijke stedenbouwkundige verordening aanvullen en strengere normen opleggen.



*Opvang van regenwater op kleine oppervlakte
(Regenwater stroomt via (1) voorbezinker
naar (2) regenwaterput met overloop
naar (3) infiltratievoorziening)*

4.3.3. Wat aansluiten op de regenwaterput en wat niet?

Alle dakoppervlakken kun je in principe zonder problemen op een regenwaterput aansluiten. Voor een groendak of rieten dak zijn echter soms speciale voorzieningen (zoals filter of voorbehandeling) nodig. Het water dat afstroomt van terreinverhardingen, zoals terrassen en opritten, of uit drainages komt, sluit je best niet aan op de regenwaterput voor hergebruik binnen de woning. Dat regenwater kan immers vervuild zijn met detergents, oliën en andere vervuilende stoffen. Sluit dat regenwater, indien nodig, met een gepaste voorzuivering aan op een infiltratievoorziening of, als infiltratie niet mogelijk is, op een buffervoorziening met vertraagde afvoer. Uiteraard mag je dat regenwater niet aansluiten op de vuilwaterafvoer, tenzij er in je straat enkel een gemengde riool ligt.



4.3.4. Hoe een regenwatersysteem installeren?

Een goede uitvoering van het regenwatersysteem is belangrijk om de kwaliteit van het water te garanderen en het onderhoud tot een minimum te beperken.

Het principe is zo: het regenwater van het dak wordt opgevangen in een regenwaterput. Een pomp verdeelt het water via een tweede circuit in het huis. Het water dat naar de put wordt geleid, wordt meestal eerst gefilterd. De regenwaterput is met een overloop beveiligd. Bij droogte bestaan er verschillende mogelijkheden om de regenwaterput tijdelijk aan te vullen met drinkwater.

Het materiaal van de put, de inhoud, de types filters, het type pomp en welke oppervlakken er op de regenwaterput worden aangesloten, zijn allemaal te bepalen in functie van het gebruik van het regenwater en de lokale omstandigheden.

De figuur hierboven geeft een schematische weergave van een regenwaterput met overloop en pomp. De onderdelen en werking van een regenwaterinstallatie worden verderop besproken.

Voorfilter

Regenwater dat van de dakoppervlakken afstroomt, kan nog veel vaste stoffen meevoeren, zoals bladeren en slib. Wanneer die in de opslagtank terecht komen, kan dat een negatieve invloed hebben op de kwaliteit van het water. De put zal gaandeweg vervuilen. Om de gewenste waterkwaliteit te behouden en het aantal reinigingsbeurten van de opslagput te verminderen, kun je een voorfilter plaatsen. Hiervoor bestaan verschillende systemen. De belangrijkste worden hieronder kort beschreven. Sommige voorfilters zijn zelfreinigend, bij andere moet de filter regelmatig gereinigd worden. De praktijk leert wel dat alle filters maar een minimaal onderhoud vergen. Dat is belangrijk om te weten, want vuile filters zorgen voor rendementsverlies. Als het vuil zich opstapelt, stroomt er steeds minder water in de richting van de regenwaterput.

Bij zelfreinigende filters zal in principe altijd een klein deel van het regenwater samen met het vuil worden afgevoerd. Die afvoer gaat best samen met de overloop van de regenwaterput naar een gracht of infiltratiebekken. Je mag het niet aansluiten op de droogweerafvoer (DWA). Afvoer naar een ondergrondse infiltratievoorziening is ook af te raden omdat het vuil dichtslibbing zou kunnen veroorzaken. Als je het water toch naar een ondergrondse infiltratievoorziening moet afvoeren, moet je de nodige voorzieningen nemen (zoals een bezinkputje). Die voorzieningen vragen ook op regelmatige basis een minimaal onderhoud. Desnoods kan de afvoer via een terugslagklep naar een openbare regenwaterafvoerleiding worden gestuurd.

Bovengrondse filters

Buisfilters of regenpijpfilters zijn bovengrondse filters die in de verticale regenwaterafvoerleiding aan de gevel worden geplaatst. Het vuil dat door de filter is opgevangen, wordt meestal, samen met een deel van het regenwater, afgevoerd naar de overloop van de regenwaterput. Het overige regenwater wordt verder naar de regenwaterput gevoerd. Onder die filters vallen o.a. de capillaire buisfilters en de cascade buisfilters.

Ondergrondse filters

Ondergrondse filters worden in de grond in een liggende leiding voor de regenwaterput geplaatst. Die filter heeft één toekomstende leiding waarop meerdere regenwaterafvoerleidingen kunnen worden aangesloten, en twee afvoerende leidingen. Eén leiding leidt gefilterd water naar de regenwaterput, een andere leiding voert het vuil, samen met een deel van het regenwater, af.

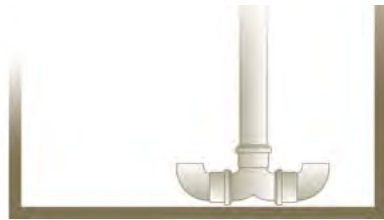
Belangrijk bij deze filters is dat er een hoogteverschil is tussen de aanvoer- en afvoerleiding. Daardoor zal de aanzet van de regenwaterput dieper liggen. Tot de ondergrondse filters behoren o.a. de cyclofilters, inlinefilters en de cascade- of volumefilters.

Tankfilters

Tankfilters en ondergrondse filters hebben dikwijls hetzelfde filterprincipe. Maar tankfilters worden niet vóór, maar in de regenwaterput geplaatst. De filters hebben een aangepaste behuizing en worden meestal prefab in de put gemonteerd. Dit betekent wel dat de filterelementen soms moeilijk toegankelijk zijn voor nazicht en/of onderhoud. Door de plaatsing van de filter in de regenwaterput moet je de put niet dieper inbouwen. Dat is voordelig wanneer het terrein een hoge grondwaterstand heeft.

Er bestaan ook tankfilters met een doorvalsysteem. Deze niet-zelfreinigende filters voeren het water over een fijne filtermat, waarna het gefilterde water rechtstreeks in de put terecht komt. Dergelijke filters hebben een hoog rendement omdat al het water uiteindelijk in de put terecht komt. Bovendien vragen ze minder materiaal voor de uitvoering. Het periodiek reinigen van de filtermat is hier cruciaal.

Rustige watertoevoer



De aanvoerleiding in de regenwaterput mag eventueel bezonken slib op de bodem niet opwoelen. Daarom wordt de inlaat verlengd tot beneden in de put, met een bochtstuk van 180 graden, zodat het water er zacht instroomt.

Regenwaterput

Plaatsing

De keuze gaat meestal naar een regenwaterreservoir in de kelder of voor een regenwaterput onder de grond. Hou echter altijd rekening met de volgende punten:

- voorzie een mangat met een kraag en een deksel;
- de regenwaterput moet een mogelijke bovenbelasting kunnen weerstaan. Als je de put onder een oprit plaatst, moet je, indien nodig, een voldoende stevige verdeelplaat in gewapend beton voorzien;
- plaats de regenwaterput stabiel op een aan de ondergrond aangepaste fundering;
- de regenwaterput mag bij een hoge grondwaterstand niet opdrijven. Wanneer het maximale grondwaterpeil hoger ligt dan de bodem van de regenwaterput, moet je ervoor zorgen dat het gewicht van de lege regenwaterput met de grond erboven zwaarder is dan het gewicht van de door de regenwaterput verplaatste hoeveelheid grondwater. Mogelijk moet je dan een bijkomende ballast aanbrengen om de tank te verankeren, bv. door een verdeelplaat op de tank te leggen;
- de regenwaterput moet volledig donker zijn. Zo wordt het regenwater niet groen door algengroei.



Plaatsing betonnen en kunststof regenwaterput

Regenwaterputten kun je krijgen in veel vormen en formaten. Zo kun je kiezen om je regenwater in de diepte of eerder in de breedte te gaan stockeren. Ga dus goed na welk type het beste past in jouw situatie.

Een regenwatertank kun je ook binnen installeren, bv. op zolder. Zo kan het water met de zwaartekracht worden verdeeld. Deze tank moet je dan wel vorstvrij plaatsen, onder het aflooppunt van het dak. De tank moet boven het hoogste aftappunt staan om vanzelf af te lopen. Je moet dan wel rekening houden met een aanzienlijke vloerbelasting. Bovendien moet de tank op een plaats staan zonder licht en in een stabiele en koele temperatuur. De druk van het water aan de aftappunten is hier wel klein.

Als de regenwaterput door de aannemer van ruwbouwwerken wordt geplaatst, is het belangrijk dat er een goede communicatie is tussen de aannemer en de persoon die instaat voor de rest van de installatie. De keuze van de put en het filtersysteem is gebonden aan de hoogte waarop de overloop moet aansluiten.

Zelfreinigende filters hebben meestal een zeker hoogteverschil tussen de in- en uitloop. Die randvoorwaarden moeten gekend zijn wanneer bepaald wordt op welke diepte de put moet worden geplaatst.



Betonnen en kunststof regenwaterput

Materiaal

Regenwaterputten bestaan in verschillende uitvoeringen.

Bij betonnen putten bestaan de wanden en de bodem uit één stuk. Beton heeft als voordeel dat er zich op de wand micro-organismen vastzetten die opgeloste organische stoffen afbreken. Daarnaast zal beton het eerder zure regenwater neutraliseren.

Kunststof heeft het voordeel dat het lichter is. Het kan zonder kraan worden geplaatst, wat interessant is bij een gesloten bebouwing. Op moeilijk bereikbare plaatsen kun je ook meerdere kleine kunststoffen reservoirs apart aanvoeren en nadien aaneenschakelen.

In een put uit kunststof kun je een laag grind aanbrengen. Die laag is dan de drager voor micro-organismen en is ook het ballast tegen opdrijven. Bij voorkeur kies je voor kalkzandsteen dat het zure regenwater neutraliseert. Als een tank in een kelder wordt geplaatst, moet heel het systeem perfect waterdicht zijn beneden de overloop en vanaf het punt waar het regenwater het huis instroomt.



Gemetselde putten zijn ook mogelijk. Een bestaande put kan als regenwaterput worden gebruikt. Wel is het onderhoud en het waterdicht maken van dergelijke putten niet eenvoudig.

Reiniging

Een regenwaterput reinigen moet alleen gebeuren als je vervuiling vaststelt in het opgepompte water. Een goed geplaatste regenwaterput kan gerust meer dan 10 jaar functioneren zonder dat hij moet worden gereinigd. Omdat bij een reiniging soms gevaarlijke gassen vrijkomen, en je zo bedwelmd kunt geraken, is het sterk af te raden om zelf in de regenwaterput af te dalen. Het gevaar en de risico's voor mogelijke omstaanders die de persoon in kwestie willen redden, zijn niet te onderschatten.

De micro-organismen op de wand van de put zorgen voor een zelfreinigend effect. Wanden moeten dus normaal niet geschuurd worden. Bijgevolg beperkt een standaard reinigingsbeurt zich tot het afpompen van het vloeibare slib met een vuilwaterdempelpomp (de laatste druppel slib hoeft niet uit de put). De

pomp kan vanaf de begane grond in de put worden neergelaten (zonder zelf af te dalen!). Ook de toevoeging van chloorproducten om de put te reinigen, is overbodig en nefast voor de goede werking van de put.

Wanneer toch een grondiger onderhoud van de regenput noodzakelijk zou zijn, laat dit dan best uitvoeren door een erkende firma. De put moet hoe dan ook toegankelijk zijn om gereinigd te kunnen worden. Het deksel moet vrij zijn en de opening moet voldoende groot zijn om in de put te kunnen afdalen. De bodem van de put moet stevig genoeg zijn om er een ladder op te laten steunen.

Overloop

Elke regenwaterput is voorzien van een overloop. Die zal regelmatig in werking treden bij hevige of langdurige regenval. Deze overloop dient te worden aangesloten op een infiltratievoorziening of een gracht. Indien voor de privé regenwaterafvoer geen oplossing wordt gevonden op eigen terrein (wat steeds de voorkeur geniet), wordt deze gescheiden afgevoerd tot aan de rioollijn en sluit daar aan op het eventueel aanwezige regenwateraansluitputje. Als in de straat enkel een gemengde hoofdriolering aanwezig is, zal de regenwaterafvoer nog tijdelijk aangesloten worden op die gemengde openbare riolering. Plaats in elk geval een terugslagklep op de overloop. Die verhindert dat er vervuiling (van het gemengd stelsel, de RWA leiding of de infiltratievoorziening) in de regenwaterput terecht komt. Ze kan ook als reukslot fungeren.

Pomp

Er bestaan verschillende soorten pompen, met elk voor- en nadelen. De markt van pompen evolueert snel waardoor systemen, die vroeger duur waren, nu goede alternatieven zijn.

Vroeger werden vaak zuigerpompen gebruikt. Via een zuigermechanisme, aangedreven door een elektromotor, wordt water uit de tank aangezogen en in een drukvat geperst. Die pompen zijn vrij duur en vragen regelmatig onderhoud. Daarom worden ze nog nauwelijks gebruikt.

Nu gebruikt men meestal centrifugaalpompen. Die pompen voeren de druk op met een schoepenwiel. Meer informatie over de centrifugaalpompen vind je op www.vmm.be/water/waterwegwijzerbouwen.



Regenwaterpomp

De aanzuigleiding van de pomp mag niet van op de bodem vertrekken. Een minimale hoogte van de aanzuigleiding boven de bodem is nodig om eventueel bezonken slib niet mee op te pompen. Ook moet het uiteinde van de aanzuigleiding zich altijd voldoende diep onder water bevinden om te vermijden dat lucht wordt aangezogen.

Er bestaat een ander systeem waarbij de aanzuigleiding aan een vlotter drijft, zodat het water altijd 10 cm onder het wateroppervlak wordt aangezogen. Hoe dat systeem werkt, lees je op de website. Voorzie een regenwaterput niet onder het kelderniveau. Anders is de overloop niet mogelijk zonder oppompen. De pomp wordt best geplaatst op het vloerniveau van het deksel van de regenwaterput. Het maximale hoogteverschil tussen het laagste peil in de put en de pomp is immers beperkt. Een druk van 3 bar is

voldoende. Dat is de druk die drinkwatermaatschappijen meestal realiseren. Per 10 meter hoogtewinst, daalt de druk met 1 bar.

Nafiltering

Op het aanzuigpunt in de tank staat een filter om verstoppingen tegen te gaan en om de voetklep te beschermen. Die voetklep vermijdt dat de aanvoerleiding leeg loopt wanneer de pomp niet werkt. Een correct geïnstalleerde regenwaterput, met een filter vóór de put en een filter aan de aanzuigleiding, geeft een voldoende waterkwaliteit voor verschillende toepassingen. Plaats achter de pomp eventueel nog een mechanische filter die stofdeeltjes tegenhoudt.

Verdeelsysteem



Als in een woning het water wordt verdeeld via collectoren, is hier gemakkelijk een regenwatersysteem in te integreren. Je moet enkel een extra collector plaatst met regenwater. Daarna kies je welke aftappunten je hierop aansluit. Bij woningen waar het water in lussen wordt verdeeld, kan het moeilijker zijn om alle gewenste aftappunten aan te sluiten. Dat wordt best geëvalueerd vóór de regenwaterput wordt gedimensioneerd.

Verdeelsysteem regenwater

Regenwater is heel zacht en daardoor ook corrosiever. Alle leidingen voor regenwater zijn daarom beter corrosiebestendig. Hergebruik bestaande leidingen van staal of gegalvaniseerd staal dus niet als regenwaterleiding.

De leidingen voor drinkwater en regenwater moeten strikt gescheiden zijn. Duid daarom met de vermelding "geen drinkwater" alle aftappunten aan waar regenwater wordt toegevoerd. Er bestaan ook beveiligde kranen.

Huishoudelijke binneninstallaties voor leidingwaterverdeling moeten altijd voldoen aan de technische voorschriften van Belgaqua, de Belgische Federatie voor de Watersector. Lees de voorschriften voor binneninstallaties op www.belgaqua.be. In hoofdstuk 7 worden nog enkele aandachtspunten aangestipt voor het ontwerpen van een leidingwatercircuit.

Bijvullen bij droogte

Als na lange droogte de regenwaterput leeg komt te staan, moet je kunnen overschakelen op drinkwater. Het is echter verboden een vaste (water-water)verbinding te maken tussen het regenwatersysteem en het drinkwaternet. Bij een verkeerde handeling zou er namelijk regenwater in het drinkwaternet geïnjecteerd kunnen worden. Er is een volledige scheiding wanneer de verschillende aftappunten voorzien zijn van twee afzonderlijke leidingen met elk hun eigen kraan.

Het ligt voor de hand om de regenwaterput met drinkwater bij te vullen. Dit kan manueel of automatisch gebeuren. Bij een manueel systeem moet je zelf, via een permanent bijvulsysteem of met een tuinslang, de put bijvullen (let wel, onder geen beding mag de tuinslang in contact komen met het water in de regenwaterput) in functie van het verwachte verbruik tot de volgende regenbui. Er bestaan ook kranen die verbonden zijn met een tijdschakelaar. Zo kun je een bepaalde tijd en een zeker volume instellen. Hiermee vermijd je dat de kraan blijft open staan en daardoor kostbaar drinkwater verloren gaat. Let er daarom ook op dat het bijvulsysteem altijd goed zichtbaar en bereikbaar is om snel te kunnen ingrijpen bij een defect. Met een automatisch systeem stelt de vlotter in de tank een bijvulkraan in werking. Die vult de hoeveelheid voor één dag aan. Ook hier mag er geen rechtstreekse verbinding bestaan.

Welke keuze je ook maakt, altijd moet het een bijvuelsysteem zijn dat voldoet aan de vereisten van Belgiqua. Zo voorkom je een terugstroom naar het drinkwaternet. Het zal altijd een systeem zijn waarbij er een fysische scheiding is tussen het regenwater en het drinkwater.

4.3.5. Dimensionering van regenwaterputten

Een regenwaterput wordt gedimensioneerd op basis van het verbruiksdebiet, het dakoppervlak en het gemiddelde percentage leegstand. Voor de dimensionering geldt algemeen: hoe groter het aangesloten dakoppervlak, hoe groter de put en hoe minder je de put moet bijvullen. Om de kans op droogvallen van de put te verkleinen, is het dus niet voldoende om een grotere put te plaatsen. Het dakoppervlak moet ook voldoende groot zijn. Een grotere put is echter ook zinvol indien er ook voldoende verbruik is.

Om snel te berekenen hoe dikwijls een tank zal droogvallen en of het zinvol is een grotere tank te plaatsen, kun je de volgende vereenvoudigde dimensioneringsmethode als vuistregel gebruiken:

- maximumvolume = 50 l/m² dakoppervlak. Dat is het maximum volume dat er gemiddeld per maand kan worden opgevangen;
- minimumvolume = maandverbruik. Hier wordt gekeken hoeveel regenwater per maand in totaal (door alle bewoners) wordt verbruikt.

Om een optimale werking van de put te garanderen, moet het minimumvolume in de put minstens 10 à 30% lager zijn dan het maximumvolume van de put. Als het minimale aanwezige volume te laag is, zal de put dikwijls leeg staan en moet hij te dikwijls worden bijgevuld. De voorziene inhoud van de regenwaterput mag ook maximaal het twee- of drievoud zijn van het minimale volume. Anders wordt het water onvoldoende ververst.

Een voorbeeld: het dakoppervlak van een woning is 120 m². Er wonen 3 personen die het regenwater gebruiken voor de toiletspoeling. Dat komt overeen met een verbruik van 30 liter/dag/persoon:

- maximumvolume = 50 l/m² x 120 m² = 6000 l;
- minimumvolume = 3 inwoners x 30 l x 30 dagen = 2700 l.

In dit voorbeeld is het maximumvolume groter dan het minimumvolume. Daardoor zal leegstand weinig voorkomen. Er wordt meer opgevangen dan hergebruikt. Het regenwater kan daardoor nog voor andere toepassingen in of rond de woning worden gebruikt, zoals voor het wassen van de auto, het sproeien van de tuin of de wasmachine. Nadat je de bovenstaande berekening hebt uitgevoerd, moet je dus wel nog nakijken of je tank voldoet aan de van toepassing zijnde hemelwaterverordeningen.

Een meer gedetailleerde dimensioneringsmethode kun je raadplegen op www.vmm.be/water/water-wegwijzerbouwen.

In de gewestelijke stedenbouwkundige verordening is een absoluut minimumvolume van de put opgenomen, in functie van het aangesloten dakoppervlak. Het is verplicht een minimale aansluiting van één werkzaam aftappunt te voorzien, zoals voor een WC of een wasmachine. Bij voorkeur sluit je wel meerdere toestellen aan. Enkel zo wordt de regenwaterput leeggemaakt en kan hij het regenwater van een volgende regenbui opvangen.

De regels van de verordening over de inhoud van de regenwaterput vind je de [website van de water-wegwijzer](#). Lokaal kunnen er strengere regels bestaan voor de dimensionering. Dat kan je navragen bij de gemeente.

In verordeningen en subsidiereglementen baseren veel gemeenten zich voor de dimensionering op de code van goede praktijk voor het ontwerp, de aanleg en het onderhoud van rioleringsystemen. In de code wordt uitgegaan van een putvolume van 50 l per 1 m² toevoerende verharde oppervlakte.

4.4. Infiltreren

4.4.1. Wanneer is infiltratie mogelijk?

Om infiltratie te kunnen toepassen, is er bij voorkeur een lage grondwaterstand en een redelijk doorlatende grond aanwezig. Om dus te weten of infiltratie mogelijk is en om de infiltratievoorziening correct te kunnen dimensioneren, weet je idealiter de grondwaterstand (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand) en de doorlatendheid van de bodem. Deze informatie is echter niet steeds beschikbaar. Als alternatief kan men gebruik maken van de kaart van de overstromingsgevoelige gebieden in Vlaanderen. Deze is te raadplegen op www.watertoets.be. Indien je woning gelegen is in overstromingsgevoelig gebied, is infiltratie wellicht onmogelijk.

Een infiltratievoorziening die zich onder het grondwaterpeil bevindt, zal eerder draineren dan infiltreren. Dat kan uiteraard niet de bedoeling zijn. Enkel en alleen als er geen risico op vervuiling door verontreinigende stoffen aanwezig is, kun je wel rechtstreeks op het grondwater infiltreren. Soms is dat zelfs wenselijk.

Het is verboden infiltratievoorzieningen aan te leggen in beschermingszones voor grondwaterwinning type I of II. Dit om de risico's op de verontreiniging van ons drinkwater tot een minimum te beperken. In een beschermingszone type III kan infiltratie wel voor niet-verontreinigd regenwater. Dat gebeurt dan best via de aanleg van een open, bovengrondse en visueel controleerbare voorziening. De precieze afbakening van de beschermingszones vind je terug in het geoloket 'Vlaamse Hydrografische Atlas' op www.agiv.be.

4.4.2. Toepassingsmogelijkheden

De rechtstreekse infiltratie van regenwater via onverharde oppervlakken, is de meest natuurlijke manier van regenwaterafvoer. Zo wordt het regenwater dicht bij de bron opgevangen, wordt het grondwater aangevuld en verdroging tegengegaan.

Door bepaalde activiteiten, zoals wonen en werken, worden oppervlakken verhard. Op privaat domein gaat het bijvoorbeeld om de aanleg van opritten, tuinpaden of terrassen. In de eerste plaats verhard je best zo weinig mogelijk en kun je nakijken welke delen je doorlatend kunt uitvoeren. Hou daarbij ook rekening met externe factoren, zoals toegankelijkheid, het vervuilingsrisico en mechanische prestaties (slijtvastheid en draagvermogen). Bij ondoorlatende verhardingen moet je extra aandacht besteden aan de afwatering van het opgevangen regenwater.

Hierna volgt een beschrijving van verschillende technieken die bij een individuele woning kunnen worden toegepast. Een groot aantal daarvan kan ook op een grotere schaal worden toegepast. Er bestaan al interessante voorbeelden waarbij infiltratie- en bergingsvoorzieningen worden toegepast op schaal van een wijk. Ze zijn daar een onderdeel van de rioleringsvoorzieningen.

Infiltratie via onverharde oppervlakken

De rechtstreekse infiltratie van regenwater via onverharde oppervlakken heeft de voorkeur. Ook regenwater van een verhard oppervlak kan worden afgeleid naar een nabijgelegen doorlatend oppervlak. Zo kan een terras, aangelegd onder een helling van 1 à 2%, regenwater afwateren in de tuin. Aan de overgang tussen verhard en onverhard terrein kunnen wel tijdelijk plassen ontstaan.

Infiltratiekom/infiltratieveld

Een infiltratiekom of -veld is een onverhard terrein, zoals een grasveld, waar regenwater kan infiltreren. De infiltratiekom bestaat uit een humushoudende teelaardelaag, die bij voorkeur begroeid is met gras, planten of struiken. Hou er rekening mee dat de begroeiing tijdelijk onder water kan staan. Gazon infiltreert het best en vergt, behalve maaien, geen verder onderhoud.

De aanvoer naar de infiltratievoorziening gebeurt bovengronds, via open goten. Als dat niet mogelijk is, kan een ondergrondse aanvoer ook, mits de plaatsing van een blad- en zandvang.

Aan het inlaatpunt vermijd je best een te grote stroming, bv. via een verdeelgoot.

Infiltratiekom
eenvoudig te
realiseren



Een infiltratiekom mag volledig vlak liggen. Als een terrein te veel helt, kunnen verschillende infiltratiekommen op verschillende hoogtes achter elkaar worden aangelegd. Via een natuurlijke uitvoering kunnen de infiltratiekommen geïntegreerd worden in de groenaanplantingen van tuinen. De begroeiing zal immers voor een meer open bodemstructuur zorgen, waardoor het water beter kan infiltreren. Een goed onderhoud is wel noodzakelijk. Na een tijdje kan er een sliblaag ontstaan die de infiltratiecapaciteit doet afnemen. De infiltratiekom vrijhouden van bladeren, het regelmatig maaien van het gras en de laag teelaarde, die de grond luchtig houdt, moeten dichtslibbing tegengaan.

Voor de veiligheid is de komdiepte bij voorkeur kleiner dan 30 cm. De hellingen zijn best kleiner dan 50%, met afgeronde zijanten.

Wadi

Als de ondergrond onvoldoende doorlatend is en het grondwater diep genoeg zit, kun je onder de infiltratiekom filterbedmateriaal aanbrengen. Dit filterbed moet dan een minder doorlatende laag doorbreken of extra berging voorzien. Een combinatie van een infiltratiekom met een ondergronds filterbed, wordt een wadi genoemd. Voor de dimensionering van de buffercapaciteit geldt de som van het volume in de infiltratiekom en het ondergrondse (poriën)volume.

Om de infiltratiecapaciteit nog te vergroten, wordt soms een drainageleiding aangebracht die het water verdeelt in het ondergrondse filterbed. Je hebt dan een ondiepe infiltratiekom met een ondergrondse drainage. Het filterbed bestaat dan uit een drainagebuis, omhuld met grove kiezel, en een geotextiel. Daarvoor bestaan ook prefabblokken met een groot poriënvolume. Dicht bij bomen en onder opritten moet de drainageleiding plaatselijk vervangen worden door een ondoorlatende buis.

Infiltratie in een infiltratiekom of wadi is de meest voor de hand liggende oplossing. Dit systeem veroorzaakt wel een vochtige zone in de tuin, waarmee je rekening moet houden bij de inrichting van de

tuin. Er staat wel maar gedurende een beperkte tijd water in deze infiltratiekom. Als je dat niet wil, of bij gebrek aan ruimte, moet je overgaan naar halfverhardingen of doorlatende verhardingen.



Wadi

Infiltratie via halfverharde en verharde oppervlakken

Halfverhardingen



Houtspaanders als bodembedekker

Mulchbedekking of houtspaanders

Gehakseld hout kan worden gebruikt als bodembedekker tussen planten. Dit natuurlijk product vergaat en moet daarom regelmatig worden aangevuld. Het is vooral nuttig voor tuinpaden en dergelijke.

Grasbetontegels

Grasbetontegels zijn betonstenen met openingen waartussen gras kan groeien. De grasbetondallen zijn uitstekend geschikt voor opritten, parkeerplaatsen en terrassen. De opbouw bestaat uit een doorlatende onderfundering en een fundering van steenslag, een straatlaag en de eigenlijke grasbetontegels. Alleen bij een zeer goed doorlatende grond is geen onderfundering nodig. De tegels worden opgevuld met teelaarde en ingezaaid met graszaad. De onderlaag kan bestaan uit teelaarde en geëxpandeerde kleikorrels of je kunt een bestaande laag leemhoudend zand mengen met turf en teelaarde.

Als de tegels altijd doorlatendheid moeten garanderen, bijvoorbeeld bij druk verkeer, vul je de openingen best met steenslag. Grasgroei bevordert ook de doorlatendheid, maar is niet altijd mogelijk bij druk verkeer. De dimensionering van de onderliggende lagen is afhankelijk van de te verwachten bovenbelasting.



Grasbetontegel

Besteed ook hier voldoende aandacht aan de opbouw. Wanneer je geen doorlatende fundering voorziet, zullen de grasbetondallen vrij snel los liggen en zullen er verzakkingen optreden. Volg hier de weg die het water volgt om, in volgorde, infiltratie, buffering en vertraagde afvoer te voorzien.

Gras-kunststofplaten

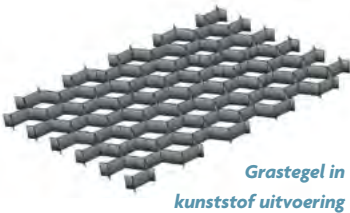
Gras-kunststofplaten zijn voorzien van grote openingen (goed voor 95% van de oppervlakte) en bieden daardoor twee grote voordelen. Enerzijds verkrijg je dan een grote infiltratiecapaciteit, anderzijds kun je door het inzaaien van gras een heel ‘natuurlijk’ resultaat verkrijgen. De tegels worden praktisch onzichtbaar als ze goed worden ingezaaid. De tegels opvullen met kiezelstenen is ook een mogelijkheid.

De opbouw van een dergelijke verharding bestaat uit:

- een fundering van steenslag;
- een straatlaag, zoals voor grasbetontegels;
- de eigenlijke gras-kunststofplaten, gevuld met teelaarde en graszaad.

De platen zijn bijzonder licht en zijn gemakkelijk te plaatsen. Ze worden onderling met elkaar verbonden tot een robuust geheel, geschikt voor opritten en parkings maar ook voor wegenbermen en brandwegen. Het is wel belangrijk de onderliggende opbouw en de keuze van de gras-kunststofplaten aan te passen aan de belasting en de verkeersintensiteit.

Gras-kunststofplaten van goede kwaliteit zijn cruciaal voor een geslaagd resultaat. Om te weten welke gras-kunststofplaten gecertificeerd zijn en welke vergunninghouders ze aanbieden, kan je de COPRO-website raadplegen op www.copro.eu.



Dolomietverharding



Dolomietverhardingen zijn voldoende doorlatend als er een grove korrel wordt gebruikt (best 5/15 of 5/20), gefundeerd op steenslag. De verharding bestaat uit een mengsel van dolomiet, cement, aanmaakwater en eventueel kalk. Er kan een geotextiel worden voorzien om een vermenging van lagen en plantengroei tegen te gaan.

De tabel hieronder beschrijft de opbouw van een dolomietverharding in functie van de toepassing.

Toepassing	Opbouw
Tuinpaden, wandelpaden	Dolomiet: 7 tot 10 cm dik Waterdoorlatende geotextiel eronder
Brandwegen, noodtoegangen (sporadisch verkeer)	Dolomiet: 10 tot 15 cm dik Waterdoorlatende geotextiel eronder

Dolomietverhardingen zijn eenvoudig aan te leggen, zijn goedkoop en bestaan in verschillende kleuren. Bij verkeersbelasting kunnen er putten ontstaan die aangevuld moeten worden. Het nadeel is dat er verbrokkeling optreedt bij een frequente belasting, wat de doorlatendheid ongunstig beïnvloedt. Doorlatende dolomietverhardingen kunnen volledig vlak worden uitgevoerd. Echter, om plasvorming te vermijden, kun je de halfverharding laten afwateren (aan 2%) naar een nabij gelegen onverharde berm.

Waterdoorlatende verhardingen

Voor de verschillende systemen van waterdoorlatende verhardingen gelden een aantal gelijke voorwaarden.

De bovenafwerking en de ondergrond moeten voldoende doorlatend zijn, zodat het regenwater niet te lang blijft staan. Indien het regenwater onvoldoende snel in de ondergrond kan dringen, zal de oppervlakteafwerking gedeeltelijk als een bergingsvolume werken. Als die berging verzadigd is, ontstaan plassen. Als die ongewenst zijn, moet je een bijkomende afwatering voorzien.

Je kunt plassen tegengaan door het overtollige water bv. in de berm te laten infiltreren. Je verkrijgt een grotere buffering door een dikkere doorlatende onderfundering en fundering aan te brengen of door ondoorlatende lagen te doorbreken. De onderfundering dient dan om te bufferen en de fundering doet dienst als reserve.

Wanneer onder de verharding voldoende buffervolume voorzien is, zal het systeem, naargelang de doorlatendheid van de ondergrond, optreden als infiltratiesysteem (bij goed tot zeer goed doorlatende gronden) of als buffersysteem. In dit laatste geval zal het water aan een sterk verminderd debiet afgevoerd moeten worden. De buffering wordt echter voorzien in de structuur zelf. Dat kan alleen worden bereikt door de uitstroom voldoende te beperken. Zo wordt de kans op wateroverlast in lager gelegen gebieden beperkt. Er moet dan wel voldoende buffercapaciteit in het systeem zelf zitten.

Hou ook rekening met vorstgevoeligheid. In bepaalde omstandigheden kan, bij plots opkomende vorst, het water in de grond onder de doorlatende verharding opvriezen en de verharding beschadigen. Als dit gevaar bestaat, moet je onder de deklaag een vorstvaste onderfundering voorzien.

Deze tabel toont onder welke voorwaarden dat nodig is.

Grond	$V < D < W$ $W > 1,4 \text{ m}$	$D < V < W$ $W > 1,4 \text{ m}$	$W < 1,4 \text{ m}$
Niet vorstgevoelig	Geen probleem	Geen probleem	Geen probleem
Matig vorstgevoelig	Geen probleem	Probleem*	Probleem*
Zeer vorstgevoelig	Geen probleem	Probleem*	Probleem*

D = dikte van de verharding, fundering, onderfundering
V = vorstindringdiepte (afhankelijk van de plaats in Vlaanderen)
W = diepte van de grondwaterspiegel

* Oplossing: vorstvaste onderfundering voorzien

Of een grond vorstgevoelig is, hangt af van zijn fijnheid. Zeer fijne (klei, leem) en fijne gronden (fijne zanden) zijn zeer tot matig vorstgevoelig. Grovere gronden (middelmattig, grof zand) zijn meestal niet vorstgevoelig. De diepte tot waar de onderfundering moet reiken, is afhankelijk van een aantal factoren. In Vlaanderen varieert die diepte tussen 40 en 65 cm.

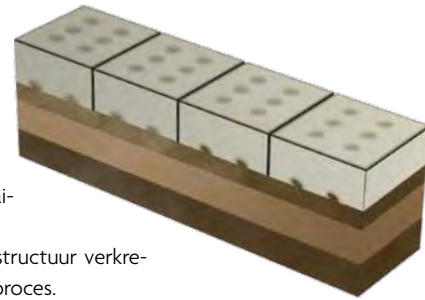
Op sommige doorlatende verhardingen groeit, na verloop van tijd, onkruid. Je kan dat manueel verwijderen, afbranden of met een biologisch afbreekbaar product besproeien. Meer informatie over onkruidbestrijding vind je op www.zonderisgezonder.be.

Waterdoorlatende betonstraatstenen

Waterdoorlatende betonstraatstenen worden altijd volledig vlak uitgevoerd. Zeker op pleinen heeft dat een esthetische meerwaarde (geen hellingen omwille van de oppervlakkige afwatering).

Er zijn twee types waterdoorlatende betonstraatstenen:

- betonstraatstenen met verbrede voegen of met drainageopeningen;
- poreuze betonstraatstenen met een speciale korrelstructuur verkregen uit een speciaal cementmengsel en verdichtingsproces.



De plaatsing van deze straatstenen veronderstelt ook de aanleg van een doorlatend zandbed, een fundering en (indien nodig) een onderfundering. Wanneer er geen doorlatende fundering is, kan het regenwater niet afvloeien naar de onderliggende lagen en gaan de betonstraatstenen opdrijven. Besteed dus voldoende aandacht aan de plaatsing van de stenen.

Het werkingsprincipe van waterdoorlatende verhardingen met betonstraatstenen is gebaseerd op de volgende elementen:

- de opname van water aan het oppervlak gebeurt door de straatstenen. Die moeten daarom een voldoende grote doorlatendheid hebben, hetzij door de steen zelf, hetzij door verbrede voegen of drainageopeningen. De straatstenen brengen het water zo snel mogelijk naar de onderliggende lagen. De draagkracht voor het verkeer wordt verzekerd door de fundering. Vermijd tijdens de buffering zoveel mogelijk dat de fundering verzadigd is met water. Zo verlies je geen draagkracht. De fundering zal het water doorgeven aan de onderfundering, waar het wordt gebufferd;
- de buffering van het regenwater gebeurt in de onderstructuur. De onderfundering doet dienst als buffer, zeker als de grond weinig doorlatend is;
- de afvoer van het regenwater gebeurt bij voorkeur door infiltratie in de ondergrond en anders door een vertraagde afvoer naar een nabijgelegen infiltratiebekken of sloot. Belangrijk is dat de waterafvoer via een knijpleiding voldoende wordt vertraagd. Zo ontstaat stroomafwaarts geen wateroverlast en kan de buffering in de structuur gebeuren.



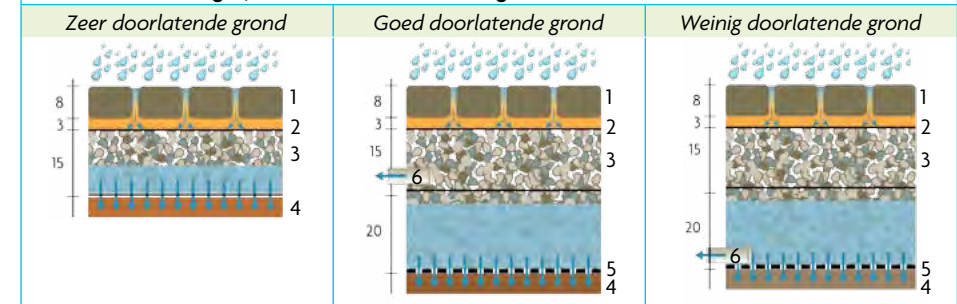
Hierboven zie je betonstraatstenen met verbrede voegen, betonstraatstenen met drainageopeningen en poreuze betonstraatstenen.

Betonstraatstenen met verbrede voegen zijn aan de zijkanten voorzien van brede nokken of afstandhouders. Daardoor ontstaan na het leggen brede voegen. Hierlangs sijpelt het water naar de fundering en ondergrond.

De volgende figuren geven de opbouw weer van een waterdoorlatende verharding bij particuliere woningen in functie van de doorlatendheid van de grond. Ontwerp de onderfundering in functie van het

gewenste buffervolume en de nodige vorstbescherming. Het Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw stelt handige software ter beschikking voor het ontwerp van doorlatende verhardingen met betonstraatstenen. Die kun je downloaden op de website www.ocw.be.

Geen zware voertuigen/occasioneel lichte voertuigen



1° Betonstraatstenen, 2° Straatlaag, 3° Steenslag, 4° Ondergrond, 5° Doorlatend geotextiel, 6° Draineerbuis

Bron: OCW



Water-
doorlatende
betonstraat-
stenen

Infiltratie via ondergrondse voorzieningen

Bij een ondergrondse infiltratievoorziening komt regenwater via een leiding in de voorziening terecht. Via de onderzijde en/of zijkant van de voorziening loopt het vervolgens de grond in. Het grote nadeel van die systemen is de moeilijke toegankelijkheid voor onderhoud en controle. Om verstoppingen te vermijden, worden de voorzieningen best uitgerust met een blad- en zandvang. Ook installeer je best een noodoverlaat. Zo kan bij extreme regenval het overtollige water worden afgevoerd.

Infiltratieput



Betonnen infiltratieput

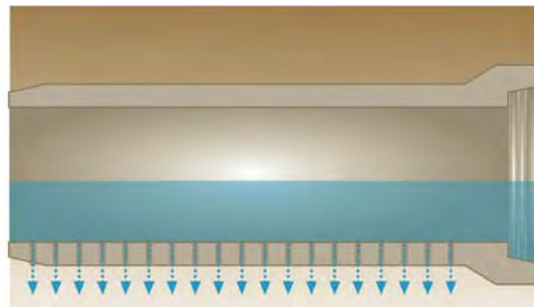
Een infiltratieput is een verticale put met geperforeerde of poreuze wanden. Het regenwater infiltreert via de onderzijde en het onderste gedeelte van de zijkanten. Dit systeem neemt weinig plaats in beslag, maar is enkel toepasbaar in gebieden met een lage grondwaterstand. De bodem zal vrij vlug aanslibben. De wanden laten infiltratie toe totdat een aanzienlijk deel van het volume van de put gevuld is met slib. Na een slibuiming kan de infiltratieput opnieuw op volle capaciteit worden benut.

Infiltratiekolk

De infiltratiekolk is, net zoals de infiltratieput, een verticaal element. De onderbak bestaat uit een poreuze, geboorde of gesleufde buis, omwikkeld met geotextiel. Het grote verschil met de infiltratieput is dat de kolk, naast infiltratie, ook een inzamelfunctie heeft. Infiltratiekolken kunnen afzonderlijk of in een onderling verbonden stelsel worden toegepast. Deze toestellen vragen uiteraard wel een zeer regelmatige reiniging. De infiltratiecapaciteit zal afnemen naargelang de tijd verstrijkt.

Infiltratiebuis

Een infiltratiebuis is een horizontale constructie en is dus beter toepasbaar wanneer het grondwater hoger zit. Een infiltratiebuis is een drainerende buis, soms omhuld met kiezel en geotextiel. Die buizen kunnen een netwerk vormen over een relatief grote oppervlakte. Wanneer het slib, dat onvermijdelijk mee stroomt met het regenwater, in de leiding achterblijft en niet via de wand ontsnapt, kan dit eenvoudig worden verwijderd.



Daardoor kunnen het beschikbare volume en de infiltratiecapaciteit bijna volledig worden hersteld. Als het slib via de holtes uit de buis kan ontsnappen, kun je een voorbezinker plaatsen, die je dan regelmatig moet reinigen. De bodem van de buis zal immers vrij snel aanslibben waardoor de bodem na een tijd bijna ondoorlatend wordt. Een reiniging is pas nodig wanneer het volume slib in de buis een aanzienlijk deel van het volume in beslag neemt.

Infiltratiekratten

Dit is een modulair systeem dat uit kunststof kratten bestaat die met elkaar kunnen verbonden worden tot een infiltratie- of bufferbekken. Bij de meeste kratten zijn zowel de bodem als de wanden waterdoorlatend. De kratten bestaan uit minimaal 95% holle ruimtes en worden met elkaar verbonden door verbindingsclips. Er bestaan twee systemen: inspecteerbare en niet-inspecteerbare kratten.

Bij een inspecteerbaar systeem is de vrije opening in de krat groter dan 160 mm. De niet-inspecteerbare kratten worden offline geplaatst. Dat betekent dat het bekken enkel voorzien is van een instroomput. De inspecteerbare kratten worden online geplaatst en zijn voorzien van een in- en uitstroom.

Het bekken wordt volledig horizontaal geplaatst en moet altijd voorzien worden van een noodoverlaat. De randvoorzieningen (filters, zandvang, instroomlichaam) bepalen de duurzame werking van het systeem. Bij infiltratie wordt het bekken omwikkeld met een geotextiel. Wanneer de ondergrond onvoldoende doorlatend is of de hoogte van de grondwatertafel te hoog is, kan het bekken functioneren als bufferbekken met vertraagde lozing. De plaatsing van een ontluchting is belangrijk voor de goede werking van het bekken. Bij de plaatsing hou je best rekening met de minimale dekking van het bekken. Die is afhankelijk van het type krat en wordt door de leverancier opgegeven. Ook de afmetingen van de bouwput kun je best vooraf bespreken met de leverancier. Altijd moet er, zowel onderaan als opzij, een zekere buffer worden voorzien. Voor een efficiënte plaatsing is het heel belangrijk dat de bodem vlak is. Na het plaatsen van het bekken wordt een laag drainerend zand aangevoerd om de infiltratie te bevorderen.



Onderhoud en inspectie van de meeste infiltratievoorzieningen is mogelijk

Infiltratieblokken bieden oplossing voor kleine en grote oppervlakten



4.4.3. Aandachtspunten bij de uitvoering

Zware machines mogen de grond waar de infiltratievoorziening zal komen, niet verdichten tijdens de uitvoering van de werken. Gebeurt dat wel, dan moet de grond eerst worden gebroken, zeker bij ondiepe infiltratievoorzieningen. De infiltratievoorziening mag pas worden gebruikt wanneer de werf is opgeruimd en er geen water van onbegroeide oppervlakken naartoe stroomt. Zo vermijd je dat de infiltratievoorziening onmiddellijk dichtslibt.

Zorg ervoor dat vlakbij gelegen kelderwanden waterdicht zijn. De aanleg van een infiltratievoorziening kan het grondwaterpeil immers doen stijgen. Dat leidt mogelijk tot vochtproblemen in kelders die niet waterdicht zijn. Als de kelderwanden niet waterdicht zijn, plaats je de ondergrondse infiltratievoorzieningen daar best op minstens zes meter vandaan.

De voorziening moet ook op een afstand (gelijk aan de straal van de kruin van de boom) van een boom geplaatst worden om te vermijden dat de boom gedraineerd wordt of de wortels de behuizing gaan doorboren. Verder mag je niet bouwen op ondergrondse infiltratievoorzieningen.

Zoals eerder verteld, is de watertoetskaart met overstromingsgevoelige gebieden in Vlaanderen een goede indicator of infiltratie al dan niet mogelijk is. Normaal gezien ligt de bodem van een infiltratievoorziening boven de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand. Enkel zo is het volledig volume van de infiltratievoorziening altijd beschikbaar voor infiltratie. Is de grondwaterstand hoger, dan zal de ondergrondse infiltratievoorziening, niet steeds op volledige capaciteit werken en deels als buffering fungeren. De figuur hieronder illustreert dat. Je kan in dergelijke gevallen ook kiezen voor een bovengrondse infiltratievoorziening of een ondiepe ondergrondse infiltratievoorziening.



Indien de overloop onder het grondwaterniveau ligt, zorgt die voor een permanente drainage van de grondwaterlaag. Dat is strijdig met de doelstellingen rond verdroging van het decreet integraal waterbeleid.

4.4.4. Dimensionering van infiltratievoorzieningen

De belangrijkste parameters bij de dimensionering van infiltratievoorzieningen zijn de terugkeerperiode voor de overloop en het ledigingsdebiet. De terugkeerperiode geeft aan om de hoeveel jaar de infiltratievoorziening niet in staat is om een bepaalde bui te verwerken.

Het ledigingsdebiet kun je berekenen uit de infiltratiecapaciteit, de toevoerende verharde oppervlakte en de infiltratieoppervlakte (best exclusief de bodem die dichtslibt):

$$\text{Ledigingsdebiet} = \frac{\text{infiltratiecapaciteit} \times \text{infiltratieoppervlakte}}{\text{afvoerende verharde oppervlakte}}$$

Hoe groter de infiltratieoppervlakte, hoe meer plaats er is voor het water om te infiltreren. Daardoor zal het ledigingsdebiet stijgen. Bij de aanleg van een infiltratievoorziening gaat de voorkeur daarom eerder uit

naar een ondiepe, grote infiltratievoorziening met een grillige of smalle vorm om meer wandoppervlakte te hebben, dan naar een diepe, kleine infiltratievoorziening.

Met het berekende ledigingsdebiet kun je het nodige bergingsvolume bepalen.

Bekijk een dimensioneringsvoorbeeld op de website www.vmm/water/waterwegwijzerbouwen.

Ongeacht de uitkomst van de berekende dimensionering moet je uiteraard altijd voldoen aan de minimale voorwaarden die de gewestelijke of provinciale verordeningen over hemelwater opleggen.

4.5. Buffering met vertraagde afvoer

Enkel wanneer infiltratie onmogelijk is, kan je aan een buffering met vertraagde afvoer denken. Bufferen is het zoveel mogelijk ophouden en vervolgens vertraagd afvoeren van regenwater. Het buffervolume moet heel geleidelijk leeggemaakt worden. Ook moet er een (nood)overloop aanwezig zijn waarlangs het regenwater kan stromen wanneer het buffervolume vol is. De overloop van een buffervoorziening is bij voorkeur aangesloten op een oppervlaktewater. Als dat niet mogelijk is, kan de buffering worden aangesloten op de regenwaterafvoer van de openbare riolering. Pas als er geen oppervlaktewater of RWA-leiding in de buurt is, mag je de buffering op de gemengde openbare riolering aansluiten.



Wanneer het niet mogelijk, gewenst of toegestaan is om al het regenwater nuttig te gebruiken of te infiltreren, kun je gebruik maken van buffervoorzieningen zonder infiltratie. Dat kan wanneer de infiltratiecapaciteit van de grond te beperkt is door een permanent hoge grondwaterstand of een slecht doorlaatbare ondergrond. Zoals gezegd, is het ook verboden te infiltreren wanneer een perceel in een beschermingszone 1 en 2 van een drinkwaterwingebied ligt. Infiltreren mag evenmin wanneer er een vervuiling van een niet-doorlatend verhard oppervlak te verwachten is, er onvoldoende bijkomende maatregelen kunnen worden genomen en er onvoldoende zuivering kan worden voorzien.

De gewestelijke stedenbouwkundige verordening laat buffering met vertraagde afvoer toe in plaats van infiltratie, wanneer de referentieoppervlakte bij het aanleggen of heraanleggen van verharde terreinoppervlakken groter is dan 1000 m². Toch geniet infiltratie ook hier de voorkeur. Sommige gemeenten of rioolbeheerders leggen strengere regels op.

4.5.1. Systemen

Een vijver, voorzien van een ondoorlatende folie of kleilaag of een betonnen of gemetst bekken, kan dienst doen als bufferbekken. De inhoud van deze buffervoorziening wordt vertraagd afgevoerd. Dat kan via een debietbeperker, zoals een knijpleiding, een wervelventiel of een pomp.

Een knijpleiding is een leiding met een beperkte diameter. Die zorgt ervoor dat het afgevoerde debiet relatief klein is waardoor het regenwater opwaarts wordt geborgen. Omdat een te kleine diameter vlug zou verstopen, is dit systeem enkel geschikt voor grotere oppervlakken (meer dan 1 ha verharding). Het is een eenvoudig en goedkoop principe, maar het systeem moet goed worden onderhouden om verstopping te vermijden. Op particulier is het doorvoerdebiet van de buffervoorziening minstens 10 l/s.

Een wervelventiel is een roestvrije stalen constructie die zo ontworpen is dat het afgevoerde water wervelt. Door de werveling ondervindt het afgevoerde regenwater een weerstand die ervoor zorgt dat het vertraagd wordt afgevoerd. Dat gebeurt met een iets grotere diameter en dus een iets kleinere kans op verstopping. Dit systeem is geschikt voor kleinere oppervlakken (meer dan 0,5 ha), maar is veel duurder in aankoop en moeilijker qua opbouw.

Een goedkoper systeem dat zowel geschikt is voor zeer kleine als voor grote oppervlakken, is de plaatsing van een pomp. Dit systeem heeft als voordeel dat er variabele pompdebieten mogelijk zijn, maar vraagt wel een regelmatig onderhoud. Het is ook een systeem met een hoog energieverbruik en er is risico op mogelijke defecten. Een dergelijke buffer is zinloos als de pomp niet functioneert.

Buffervijver regenwater



4.5.2. Berekening buffervolume

De minimaal vereiste buffervolumes en afvoerdebieten staan in de geldende stedenbouwkundige verordeningen van het Vlaamse Gewest en eventuele provinciale verordeningen.

4.6. Groendaken



Een groendak is een dak bedekt met vegetatie, een aantal onderliggende lagen die nodig zijn voor de ontwikkeling van deze vegetatie en de opslag van regenwater. Er bestaat een onderscheid tussen intensieve (daktuinen) en extensieve groendaken (vegetatiedaken).

Intensieve groendaken bestaan uit grassen, kruiden, struiken en zelfs bomen. Die daken kunnen het best vergeleken worden met gewone tuinen, zowel qua uitzicht als qua onderhoud. De intensieve begroeiing van dergelijke daken vraagt om een voldoende dikke substraatlaag en vergt ook een aangepaste constructie. Intensieve daktuinen kunnen betreden worden, extensieve niet.

Extensieve groendaken hebben, in tegenstelling tot daktuinen, maar een lichte begroeiing, vergelijkbaar met een rotsbegroeiing. Er wordt gebruik gemaakt van mossen, vetplanten en kruiden. Daardoor is het onderhoud gering. De substraatlaag (en meestal ook vegetatielaag) is ook dunner dan bij een intensief groendak en de belasting geringer. Dit type groendak is daarom vooral aangewezen bij renovaties. Wel moet de bestaande dakstructuur het totale gewicht van het groendak bij maximale verzadiging, aankunnen. Is dat niet zo, dan moet men de dakstructuur aanpassen.

Behalve bepaalde effecten, zoals de opvang van fijn stof, de impact op geluids- en isolatiewaarde, de bijdrage tot de verhoging van de biodiversiteit in een stadsomgeving, is één van de grote voordelen van groendaken hun dubbele invloed op de waterafvoer. Ze verminderen de totale hoeveelheid afgevoerd regenwater en beperken gelijktijdig het piekdebiet van stortbuien. Doordat het geborgen water heel langzaam verdwijnt via opname en verdamping, moet een dimensioneringsregel worden gebruikt die analoog is aan die voor regenwaterputten.

Omdat intensieve groendaken een dikkere substraatlaag hebben, zal dit systeem het meest aangewezen zijn voor de waterhuishouding. De opslag van regenwater bij extensieve groendaken is kleiner. Ook moet je bij intensieve groendaken in droge periodes de begroeiing besproeien met water. Daarvoor wordt soms schaars en kwaliteitsvol drinkwater gebruikt.

Sluit de afstroom van een groendak bij voorkeur niet aan op de regenwaterput omwille van de uitloging van de bemesting van het groendak. Als je het water toch wilt gebruiken voor het doorspoelen van een toilet, de was of de schoonmaak, kun je een actiefkoolstofilter installeren om de kleur te corrigeren en de organische vervuiling te beperken.

4.6.1. Dimensionering groendak

Voor groendaken voorzie je dus best eenzelfde bufferend vermogen als een regenwaterput van 50 l per 1 m² dakoppervlakte (1 mm = 10 m³/ha). De bergingscapaciteit van een groendak kun je als volgt berekenen:

$$\text{Bergingscapaciteit [mm]} = \frac{\text{poriënvolume [m}^3\text{]}}{\text{dakoppervlakte [m}^2\text{]}} \times 1000 \text{ [mm/m]}$$

De bergingscapaciteit van de diverse lagen waaruit een groendak is opgebouwd, moet in zijn geheel dan voldoen aan de berekening. Productgaranties op de eigenschappen van de onderdelen waaruit een groendak is opgebouwd, moeten dus gekend zijn. Informeer hiervoor bij de fabrikanten.

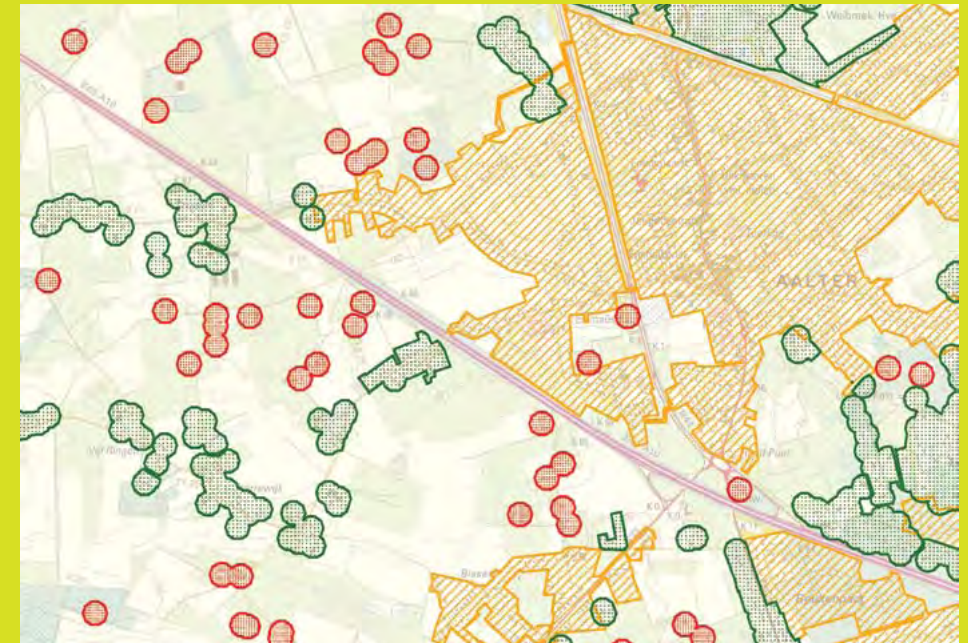
Als de bergingscapaciteit niet gegarandeerd kan worden, kan het teveel aan regenwater afgevoerd worden naar een infiltratie- of buffervoorziening. Zelfs wanneer de buffercapaciteit van het groendak voldoende is, wordt de dakafvoer liefst naar een infiltratie- of buffervoorziening geleid. Er zal immers nog altijd een afvoer zijn bij zware of langdurige neerslag.

Hoe een groendak wordt opgebouwd en andere aanvullende informatie, vind je op www.vmm.be/water/waterwegwijzerbouwen.

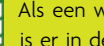


5.1. Afvalwater opvangen en afvoeren

Hoe en waar het huishoudelijk afvalwater moet worden geloosd, is afhankelijk van het gebied waarin je (ver)bouwt. Er bestaan vier ruimtelijke zones met daaraan gekoppelde voorwaarden. Die zijn gedefinieerd in het gemeentelijk zoneringsplan. Dit betekent dat voor elke woning in Vlaanderen gekend is of het afvalwater collectief of individueel moet worden gezuiverd. De onderverdeling wordt gemaakt op basis van 4 zonetypes: centraal gebied, collectief geoptimaliseerd buitengebied, collectief te optimaliseren buitengebied en individueel te optimaliseren buitengebied. Elk van de vier zones heeft een eigen kleurcode. Dat maakt van het zoneringsplan een eenvoudig te consulteren kaart. Op www.vmm.be (zoek op zonering) kun je nagaan in welke zone een bouwperceel of woning ligt. Indien het perceel in geen van de vier zones ligt, gelden dezelfde regels als voor het individueel te optimaliseren buitengebied.



5.1.1. Centraal gebied en collectief geoptimaliseerd buitengebied

  Als een woning in het centraal gebied of het collectief geoptimaliseerd buitengebied ligt, is er in de straat een afvalwaterriolering aanwezig die verbonden is met een operationele waterzuiveringsinstallatie. Het enige verschil met het centraal gebied is dat het collectief geoptimaliseerd buitengebied pas aangesloten werd op een collectieve zuivering na de vastlegging van de grenzen van het centraal gebied.

In dit gebied ben je verplicht het afvalwater aan te sluiten op het afvalwaterriool. Een aansluiting van het afvalwater van een lager gelegen perceel of kelder op het afvalwaterriool via een pomp, is technisch haalbaar en is dus geen reden om af te wijken van de aansluitingsplicht.

Of in het centraal gebied ook een septic put of een andere voorbehandeling wordt geplaatst, hangt af van gemeente tot gemeente.



Rioolwaterzuiveringsinstallatie

5.1.2. Collectief te optimaliseren buitengebied

Als een woning in het collectief te optimaliseren buitengebied ligt, is er momenteel nog geen rioolaansluiting voor afvalwater op een operationele waterzuiveringsinstallatie aanwezig. Dan zijn er drie mogelijke situaties:

- een lozing in een riool (vaak een ingebuisde gracht) die nog niet is aangesloten op een zuiveringsinstallatie;
- een lozing in een gracht;
- een indirecte lozing in de bodem (sterfput).

In dit gebied wordt op termijn wel een collectieve zuivering van het afvalwater (via de riolering) voorzien. De timing voor die werken zal worden vastgelegd in de gebiedsdekkende uitvoeringsplannen. Per gemeente zal een realistische en haalbare planning de afbakening, de timing en de onderlinge samenhang van de projecten vastleggen en aangeven wie de projecten uitvoert. De uitvoering kan gebeuren door Aquafin of de gemeente/rioolbeheerder. Het plan zal in overleg tussen de VMM en de gemeente/rioolbeheerder worden vastgesteld.

In afwachting van de collectieve afvalwaterzuivering moet het afvalwater in een septic put worden behandeld. Bij de aanleg van de afvoerbuizen op je eigen terrein voorzie je best nu al afzonderlijke wachtleidingen met afvalwater en regenwater voor de latere aansluiting op het riool. Daarna kun je bij de aanleg van de straatriolering het eigen afvalwater, op een eenvoudige manier en gescheiden van het regenwater, op de nieuwe riolering aansluiten.

5.1.3. Individueel te optimaliseren buitengebied

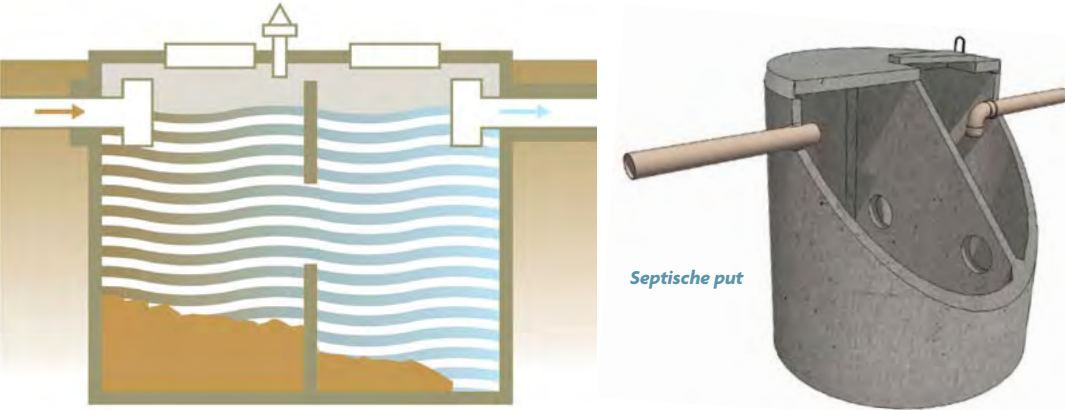
Als een woning in individueel te optimaliseren buitengebied ligt, is er geen aansluiting voorzien op een collectieve afvalwaterzuiveringsinstallatie. Hier zal een individuele behandelingsinstallatie voor afvalwater (IBA) het afvalwater moeten zuiveren.

De tabel hiernaast geeft een kort overzicht van de vier zones.

Overzicht zones uit zoneringsplannen.			
	Centraal gebied /Collectief geoptimaliseerd buitengebied	Collectief te optimaliseren buitengebied	Individueel te optimaliseren buitengebied
Betekenis	(Recent) van riolering voorzien gebied. Afvalwater wordt behandeld in een RWZI.	Afvalwater wordt momenteel nog niet gezuiverd in een RWZI. Aansluiting is op termijn wel voorzien.	Geen toekomstige aansluiting op het rioleringsnetwerk voorzien. Individuele zuivering van afvalwater is nodig.
Aansluiting huishoudelijk afvalwater op riool	Verplicht.	Verplicht van zodra riolering aanwezig.	Niet mogelijk!
Septische put	Bij voorkeur niet, tenzij verplicht door gemeente of rioolbeheerder?	Verplicht in afwachting van aansluiting op riool.	Niet voldoende als zuivering op zich, eventueel als voorbehandeling.
Individuele afvalwaterzuivering (IBA)	Niet toegelaten.	Niet aanbevolen. Toegelaten in afwachting van aansluiting op riool, daarna verboden.	Verplicht.

- 1 Indien een riool aanwezig is, moet het effluent van de IBA hierop worden aangesloten.
- 2 Vraag dit na bij je gemeente.

5.2. Septische put



Een septic put geeft een minimale behandeling aan het afvalwater. Bezinkbare en zwevende delen worden er grotendeels afgescheiden. De septic put staat bovendien ook in voor het vloeibaar maken van ruw afvalwater, hoofdzakelijk de meegevoerde fecaliën. De zuivering is niet vergaand genoeg om als individuele afvalwaterbehandeling te gelden. Een septic put kan eventueel wel als voorbehandeling worden ingeschakeld. Het effluent kan dan later nog verdere zuiveringsstappen ondergaan.

In het collectief te optimaliseren buitengebied, waar op termijn riolering is voorzien, is het plaatsen van een septic put verplicht. De septic put moet in dit geval zowel het grijs afvalwater (bad, douche, wasmachine, keuken) als het zwart afvalwater (toilet) verwerken. Wanneer de riolering dan wordt aangesloten, kan de put (indien toegelaten door de rioolbeheerder) geheel of gedeeltelijk kortgesloten worden. Onder geen beding kan het afvalwater direct geloosd worden op het oppervlaktewater, in de gracht of een niet-aangesloten riool. Het is ook belangrijk antibacteriële middelen en giftige stoffen zoveel moge-

lijk te vermijden. Die stoffen kunnen het bacterieel leven in de tank schaden en zo de behandeling negatief beïnvloeden.

In het centraal gebied, waar al riolering aanwezig is die aansluit op een werkzame RWZI, worden septische putten afgeraden. Ze houden immers vuilvracht achter en hebben zo een negatief effect op de goede werking van de zuivering. Toch zullen sommige gemeenten of rioolbeheerders je verplichten om ook in het centraal gebied of collectief geoptimaliseerd buitengebied een septische put te voorzien. Dit omwille van exploitatieredenen en het verzekeren van de afvoer van het afvalwater. Op die put wordt dan enkel zwart water aangesloten.

Septische putten bestaan in veel vormen en maten. De inhoud van de tank onder het wateroppervlak bedraagt minimum 2000 liter tot 5 inwoners en 300 liter/inwoner vanaf meer dan 5 inwoners. Dat geldt voor putten waarop enkel zwart water mag worden aangesloten. Een put waarin zowel zwart als grijs water terecht komt, bedraagt minimum 3000 liter tot 5 inwoners en 600 liter/inwoner vanaf 5 inwoners. Daarnaast is het aan te raden de tank te verluchten door bijvoorbeeld de toiletspoelingen door te verbinden tot onder het dakoppervlak. Een septische put in België moet voorzien zijn van een CE-markering. Daarnaast kunnen ze voorzien zijn van het vrijwillige BENOR-keurmerk.

Wat het onderhoud betreft, moet je de septische put laten ruimen indien deze voor meer dan 70 % gevuld is met septisch materiaal. Dit wordt aangeraden om de goede werking van de septische put te vrijwaren en de openbare gezondheid niet te schaden of de hygiëne en de veiligheid niet in het gedrang te brengen. Het septisch materiaal mag onder geen beding geloosd worden in de openbare riool maar moet verplicht afgevoerd worden naar een openbare rioolwaterzuiveringsinstallatie. Een lijst met erkende ruimers die een contract hebben met Aquafin voor de aanlevering van septisch materiaal op een RWZI, vind je terug op www.aquafin.be.

5.3. Individuele behandelingsinstallatie voor afvalwater (IBA)

De definitieve zoneringsplannen bepalen welke woningen in de toekomst wel of niet aangesloten zullen worden op de collectieve afvalwaterzuivering. Bepaalde inwoners wonen te afgelegen om de aanleg van een openbare riolering economisch en ecologisch rendabel te maken. In die gevallen is de plaatsing van een IBA het beste alternatief.

Een IBA kan instaan voor de zuivering van huishoudelijk afvalwater van een woning. Het zuiveringsproces gebeurt meestal in drie stappen, namelijk de voorbehandeling, de biologische zuivering en de nabehandeling. Dit is duidelijk een intensievere zuivering dan een septische put. Als het effluent van de IBA voldoet aan de VLAREM II-kwaliteitsnorm, kan het op het oppervlaktewater of de kunstmatige afvoerweg voor regenwater worden geloosd. Als er geen oppervlaktewater in de onmiddellijke omgeving aanwezig is, wordt het effluent via een infiltratievoorziening naar het grondwater geleid.

Als in een gebouw slechts sporadisch afvalwater wordt geproduceerd (bijvoorbeeld een vakantiehuisje), kun je ook opteren voor een gesloten opvangsysteem (zonder overloop naar oppervlaktewater) met een periodieke ophaling. De andere systemen zullen in dit geval immers geen degelijke werking garanderen.

De Vlaamse overheid stimuleert dat de zuivering van huishoudelijk afvalwater afkomstig van woongelegenheden op een (inter)gemeentelijke schaal wordt georganiseerd. Als je gemeente dit beleid onderschrijft, kun je het aankopen, plaatsen en onderhouden van de IBA aan de gemeente/rioolbeheerder overlaten en heb je,

los van de eventuele elektriciteitsrekening, geen investerings- en onderhoudskosten. Je betaalt dan jaarlijks een individuele saneringsbijdrage, te vergelijken met de (boven-)gemeentelijke saneringsbijdrage voor wie is aangesloten op de openbare riolering. In sommige gemeenten wordt ook een eenmalige verhaalbelasting geheven, vergelijkbaar met de eenmalige aansluitkost voor wie aansluit op het openbare rioleringsnet. Indien je gemeente/rioolbeheerder deze collectieve optie niet aanbiedt, moet je zelf instaan voor de installatie en het beheer van je individuele afvalwaterbehandelingsinstallatie. Indien je installatie goed werkt, kun je met een attest van de burgemeester een vrijstelling van de afvalwatervergoeding of de saneringsbijdrage krijgen. Informatie over de stimuleringsmaatregelen vind je bij de technische dienst van je gemeente, op www.vmm.be/water/waterwegwijzerbouwen en op www.premiezoeker.be.

Individuele behandelingsinstallaties van afvalwater met een capaciteit tot 50 IE zijn in België verplicht voorzien van een CE-markering. Bovendien kunnen IBA's het vrijwillige BENOR-keurmerk of VLAMINOR-keurmerk dragen. Nagaan of een IBA met CE-markering voldoende zuiveringsrendement ten opzichte van de VLAREM-eisen zal halen, is niet eenvoudig. De CE-markering doet immers geen uitspraak over het al dan niet behalen van de effluentkwaliteitseisen voor IBA's uit VLAREM. Hiervoor kan men zich wél op het BENOR- en VLAMINOR-keurmerk baseren. Meer informatie over die keurmerken vind je terug op de website van de certificatie- en keuringsdienst Certipro, op www.certipro.be. Hierop staat ook een lijst van individuele behandelingsinstallaties van afvalwater die over de keurmerken beschikken.

Een correcte dimensionering van de IBA volgens de verwachte vuilvracht of het aantal IE is cruciaal voor de goede werking van de installatie. Je kunt dit best overleggen met de verdeler of de producent van de zuiveringsinstallatie.

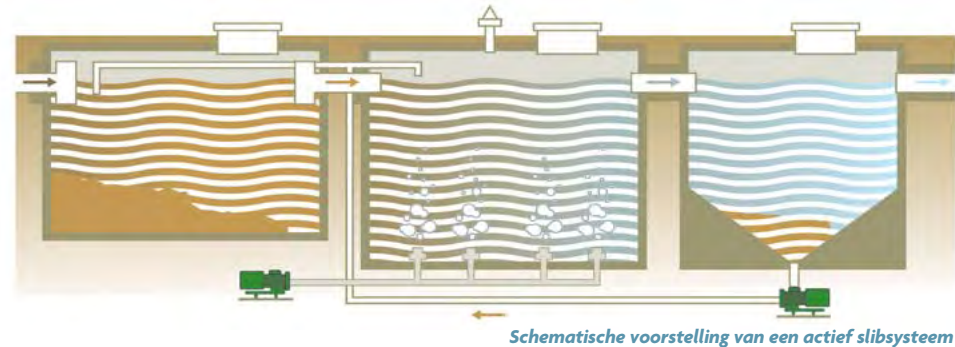
Wanneer het effluent van de bestaande IBA voldoet aan de huidige milieuwetgeving, kan de IBA behouden blijven. De datum waarop de nog te plaatsen installaties er moeten zijn, zal in onderling overleg met de gemeente/rioolbeheerder en de VMM worden vastgelegd. Dat zal gebeuren in het kader van de opmaak van de gebiedsdekkende uitvoeringsplannen.

Voor de biologische zuiveringsstap (2^{de} stap) van de IBA bestaan er verschillende technologieën. Die worden hierna kort beschreven. Het gaat hier om systemen voor de behandeling van al voorbezonden afvalwater (1^{ste} stap). Het effluent moet in de meeste gevallen nog nabezonden worden voor het mag geloosd worden (3^{de} stap). De verdere technische details kun je raadplegen op www.vmm.be/water/waterwegwijzerbouwen.



5.3.1. Beschrijving van enkele IBA-systemen

Actief slibstelsysteem

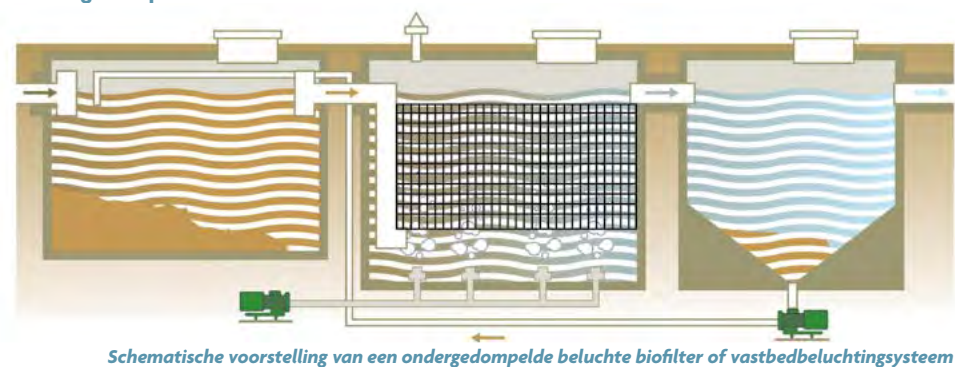


Het actief slibstelsysteem is een intensief belucht systeem waarin een mengsel van biomassa en afvalwater zit. De zuiverende biomassa komt voor in de vorm van slibvlokken. Dat zijn groepjes micro-organismen die zich in het afvalwater ontwikkelen. De beluchting staat hier zowel in voor de zuurstofvoorziening als voor de menging van het afvalwater. In veel systemen worden, door plaatsgebonden of periodiek te beluchten, afwisselend zogenaamde aerobe en anaerobe omstandigheden gecreëerd, met het oog op een beter nitrificatie-/denitrificatieproces.

De reductiewaarde voor chemisch zuurstofverbruik (CZV) bedraagt doorgaans 80 tot 95%, voor Kjeldahl-stikstof tussen 50 tot 95%. De nutriëntverwijdering (stikstof en fosfor) is zeer uiteenlopend en is grotendeels afhankelijk van de bedrijfsvoering van het proces.

Een variant op dit systeem is het zogenaamde SBR-proces (Sequence Batch Reactor). Daarbij vindt de nabehandeling in dezelfde ruimte plaats als de biologische zuivering.

Ondergedompelde beluchte biofilter

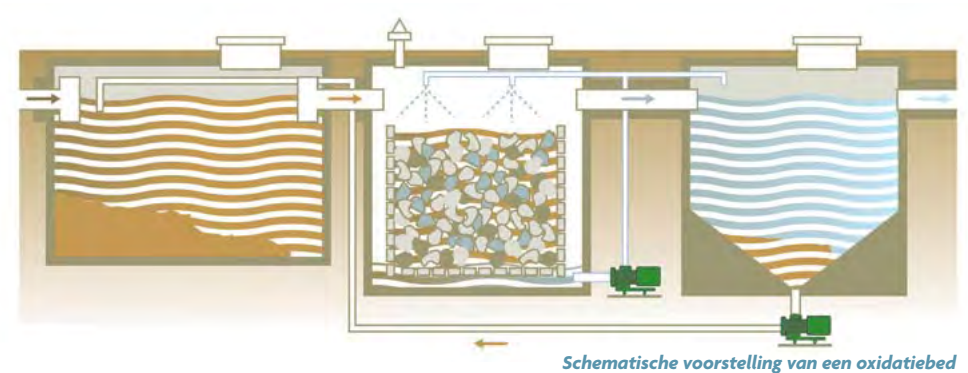


Een ondergedompelde beluchte filter is een slib-op-drager-systeem. In de beluchtingskamer wordt een drager met pakkingmateriaal in het afvalwater geplaatst en belucht. De biomassa bevindt zich zwevend in vlokform in het afvalwater, maar ook in de vorm van een biofilm op de drager. Door periodiek of plaatsgebonden te beluchten, kunnen aerobe en anaerobe zones worden ingericht. Meestal wordt eenzelfde vermindering van de vuilvracht bereikt als bij een actief slibstelsysteem, maar dit slib is stabiel.

Het dragermateriaal voor een ondergedompeld bacteriebed moet een voldoende groot specifiek op-

pervlak hebben om de micro-organismen te laten hechten. Tegelijk moet er voldoende vrije ruimte in het filterpakket overblijven om verstopping te voorkomen. Meestal wordt ze als éénputstelsysteem uitgevoerd met een vaste drager, hoewel ze ook als meerputstelsysteem voorkomt.

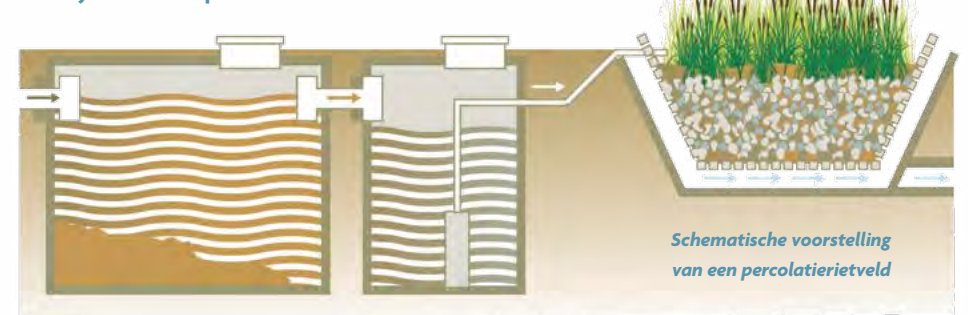
Oxidatiebed of aerobe bacteriefilter



Een oxidatiebed of aerobe biofilter is een slib-op-drager-systeem. Via een verdeelsysteem wordt het afvalwater over een filteroppervlak verspreid en sijpelt het door het filterpakket. De biomassa op de drager haalt de voedingsstoffen uit het water terwijl dit door de filter loopt. Onderaan wordt het gezuiverde water gedraineerd en eventueel gerecirculeerd. De filter komt nooit onder het vloeioppervlak en staat voortdurend in contact met de buitenlucht. Het zuiveringsproces verloopt onder aerobe omstandigheden. Afhankelijk van de dikte van de sliblaag kunnen ook anaerobe omzettingen plaatsvinden. De drager wordt met de meest uiteenlopende materialen gerealiseerd, zoals lavablokken, kunststof, sintels, opgerolde matten, grind en steenslag.

De ventilatie gebeurt meestal door een natuurlijke tocht. Meestal wordt het afvalwater verschillende keren over de filter gerecirculeerd. Zo wordt een grotere verblijftijd verkregen.

Helofytenfilter of percolatierietveld



Een waterzuivering op basis van een met planten begroeid filterpakket, krijgt meestal de benaming helofytenfilter. Die naam verwijst naar de beplanting (riet) die hiervoor meestal wordt gebruikt. Men kan een helofytenfilter ook beschouwen als een begroeide zandfilter. Het afvalwater wordt bij een percolatierietveld over het oppervlak van het filtratiebed verdeeld. Het dringt verticaal door de filter. Een drainage op de bodem van het systeem voert het gezuiverde afvalwater weg. De bevoeiing wordt intermitterend uitgevoerd: 2 tot 4 keer per dag brengt een pomp het afvalwater uit een verzamelput op de filter. Tijdens de doorsijpeling in de filter verliest het afvalwater zijn vuilvracht. De zuivering steunt op de filterende

werking van het zand, de plantengroei en de werking van bodembacteriën en andere micro-organismen die zich op de zandkorrels en rond het wortelstelsel vastzetten. De zuurstof voor de micro-organismen komt in de eerste plaats van de wortels van de helofyten. De zuigende werking van het doorsijpelende water zorgt voor extra zuurstof in de filter.

Kokosbiobed

Een kokosbiobed is een oxidatiebed waarbij het dragermateriaal bestaat uit versneden kokosnootbasten. De kokosvezel is een natuurlijk materiaal dat maar heel langzaam verteert. Het heeft interessante eigenschappen als dragermateriaal voor zuiverende micro-organismen, nl. groot contactoppervlak, absorptievermogen en zuurstofbergend vermogen. Een intermitterende pomp zorgt voor een gelijkmatige en gedoseerde bevoeiing van het kokosbed. Onderaan het kokosbiobed voert een drainagesysteem het effluent naar een gracht, een waterloop of een infiltratiesysteem. Het filtermateriaal moet na ongeveer 15 à 25 jaar vervangen worden. Een begroeiing van verschillende soorten kruidachtige planten is mogelijk. Dit systeem is iets compacter dan de helofytenfilter.



Kokosbiobed



Praktische tips voor het ontwerp van de huisriolering

6.1. Diameter en helling van de rioleringsbuizen



Detail rioleringsplan

Realisatie
rioolaansluiting

Om de afvalwater- en regenwaterleidingen goed te kunnen onderhouden en het dichtslibben ervan te vermijden, gelden er een aantal richtlijnen voor de bepaling van hun juiste diameter en hellingsgraad. Hier volgen enkele vuistregels voor het aanleggen van afval- en regenwaterleidingen onder en voor gebouwen.



6.1.1. Diameter en helling van de afvalwaterleiding

Diameter

De diameter van de afvalwaterleiding moet voldoende groot zijn om een goed onderhoud en inspectie mogelijk te maken. Een leiding met een te grote diameter is wel goed te onderhouden, maar slibt vlugger aan. Voor een goede toegankelijkheid wordt theoretisch een minimale diameter van 125 mm aanbevolen. Voor meerdere woningen of industriële gebouwen met een specifieke afvalwaterproductie zal niet enkel de mogelijkheid tot onderhoud bepalend zijn voor de diameter, maar moet ook rekening worden gehouden met het afvalwaterpiekdebiet. Voor dergelijke grotere gebouwen kunnen de leidingen variëren in diameter van 125 mm tot 160 mm (uitzonderlijk tot 200 mm). De diameter wordt hier best specifiek berekend. Een dimensioneringsmethode kun je verder in dit hoofdstuk raadplegen.

Helling

Je moet in de eerste plaats rekening houden met het aansluitpeil op de straatriolering (op te vragen bij je gemeente/rioolbeheerder). Dat is immers de afwaartse randvoorwaarde voor de diepteligging en hellingen van de leidingen op je privéterrein.

Om het aanslibben van leidingen te vermijden, wordt gestreefd naar een minimale helling van 10 mm/m. In zeer uitzonderlijke gevallen kan een helling van 1 à 2 mm/m een oplossing bieden, vooral wanneer het

hoogteverschil tussen de woning en het aansluitputje te klein is. Indien zelfs die hellingsgraad niet kan, moet je een persleiding aanleggen. Bij een te grote helling (groter dan 25 mm/m) bestaat er gevaar voor verstopping omdat de vaste stoffen dan achterblijven, uitdrogen en aanslibben.

Het is vooral belangrijk alle leidingen onder één helling aan te leggen. Zo verspreid de aanslibbing over de verschillende leidingen en ontstaan er geen verstoppingen. De leidingen worden best op een aan de ondergrond aangepaste fundering geplaatst om verzakkingen te vermijden. Om de ophoping van vuil te vermijden, pas je best zo weinig mogelijk valputten toe. Ook slecht afgewerkte controleputjes verhogen het risico op verstoppingen. Een perfect stroomprofiel verkrijgen, is dus erg belangrijk. Hiervoor zijn geprefabriceerde afvoerputjes het meest aangewezen. Vermijdt bochten van 90° en T-verbindingen in de horizontale tracés. Over het algemeen zijn bochten kleiner dan 45° en Y-verbindingen aanbevolen. Plaats ook beter geen sifons of disconnectieputjes. Die verhogen het risico op verstoppingen. Geuroverlast kun je vermijden door een waterslot op elk toestel.

6.1.2. Diameter en helling van de regenwaterleiding

Diameter

Voor een regenwaterleiding gelden grotendeels dezelfde richtlijnen als voor de afvalwaterleiding. Voor een goede toegankelijkheid wordt een minimale diameter van 90 mm aanbevolen. In de praktijk zal meestal een diameter van 110 mm voor één woning voldoen. Voor grotere oppervlakten is een exacte berekening van de diameter noodzakelijk.

Helling

Hou rekening met het aansluitpeil op de straatriolering (op te vragen bij je gemeente/rioolbeheerder) of de regenwaterput. Dat is de afwaartse randvoorwaarde voor de diepteligging en hellingen van de leidingen op je privéterrein.

Mogelijk kunt je het regenwater ook infiltreren op je eigen terrein en moet je rekening houden met de randvoorwaarden van de infiltratievoorziening. Indien gewenst en toegelaten, kun je de overloop aansluiten op de kunstmatige afvoerweg voor regenwater. Minimaal te respecteren hellingen zijn voor regenwater minder van belang.

Regenwaterleidingen die tijdelijk onder water staan omwille van afwaartse randvoorwaarden (bv. infiltratievoorziening die geleidelijk leegloopt) leiden zelden tot een probleem.

6.1.3. Berekeningsmethode

Met de onderstaande grafiek, kun je op eenvoudige manier de nodige diameter van een rioleringsbuis berekenen.

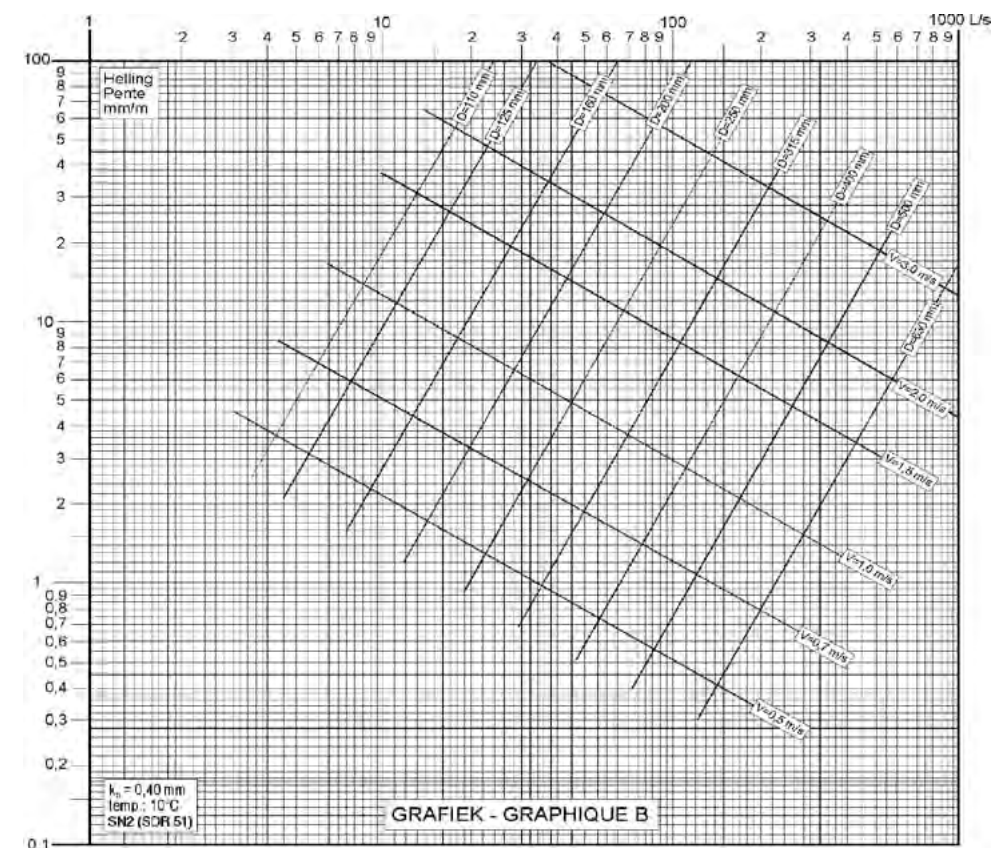
Op de linkeras van de grafiek is de helling weergegeven. Een ontwerphelling is minimum 1 mm/m en maximum 25 mm/m. Neem hier een ontwerphelling van 5 à 10 mm/m. Voor zuivere regenwatersystemen kunnen eventueel kleinere hellingen worden aangenomen.

Op de bovenste as is het afvoerdebiet weergegeven. Die parameter gaat uit van een volledige vulling van de buis. Voor afvalwater wordt echter uitgegaan van 50%-vulling van de buis. Daarom moet je de waarde van het afvoerdebiet verdubbelen om de correcte diameter af te lezen. Bij regenwater kan men wel uitgaan van een 100%-vulling.

Door de twee parameters uit te zetten op de grafiek, verkrijgt je de gewenste diameter van de afvoerleiding, en de snelheid waarmee het water wordt afgevoerd. Als je tussen twee diameters uitkomt, kies dan voor de grootste van de twee diameters. Als minimale snelheid bij geheel of half gevulde buizen wordt meestal 0,7 m/s aangehouden. Als dat niet het geval is, moet je in de mate van het mogelijke de helling aanpassen.

Je kan een uitgewerkt voorbeeld raadplegen op www.vmm.be/water/waterwegwijzerbouwen.

Dimensioneringsgrafiek voor afval- en regenwaterafvoerleidingen in en rond gebouwen. Van toepassing op kunststofleidingen SN 2





6.2. Riolaansluiting

In de eerste plaats moet je nagaan wat er in de straat aanwezig is: een gescheiden of gemengde riolering of inbuising, enkel een gracht of helemaal niets. Wanneer er een aansluiting voor regenwater nodig is, moet je ook controleren of er op het perceel, langs de achterzijde ervan of in de onmiddellijke omgeving van het perceel, een gracht, een beek of een andere waterloop ligt. Je kunt dit navragen bij je gemeente of rioolbeheerder. Je kunt ter plaatse ook de eerste vaststelling doen. Als er een openbare riolering aanwezig is, ga dan na of die aansluit op een zuiveringsstation. Dat is meestal noodzakelijk om te weten of een septische put verplicht is of niet. Meer uitleg vind je in hoofdstuk 5.

De bouwheer of zijn aannemer mag meestal niet zelf de aansluiting op de hoofdriolering in de berm of de straat maken. Hiervoor moet een aanvraag tot riolaansluiting worden ingediend. De gemeente of rioolbeheerder voorziet meestal in de plaatsing van een aansluitputje voor afvalwater en in een aansluitputje voor regenwater wanneer dat niet plaatselijk kan worden verwerkt. Bij recente rioleringsprojecten worden zelfs op voorhand wachtbuizen of wachtputjes voorzien. Daarop moet je verplicht aansluiten. Wachtputjes zijn bovengronds zichtbaar en dus gemakkelijk terug te vinden. Informeer je bij je gemeente of rioolbeheerder om de locatie van de wachtbuizen te kennen.

Wanneer er geen openbare riolering aanwezig is, mag je, na een zuivering met een septische put of IBA, aansluiten op een nabijgelegen gracht of waterloop. Bij een aansluiting op een waterloop moet je bij de waterloopbeheerder wel navragen welke procedure je hiervoor moet volgen en de nodige machtiging aanvragen.

Bij de afwezigheid van een openbare riolering, gracht of waterloop, mag je, na een zuivering met een septische put, aansluiten op een sterfput in afwachting van de aanleg van een riolering in de straat. Hiervoor gelden specifieke regels. Neem daarnaast, indien van toepassing, de nodige maatregelen voor een toekomstige aansluiting op de riolering, zoals het aanleggen van wachtbuizen.

6.3. Diepte van de riolaansluiting

De mogelijke diepte voor de riolaansluiting is soms beperkt door de te ondiepe ligging van de openbare riolering in de straat of door aanwezige nutsleidingen. Doe daarom zo vroeg mogelijk een aanvraag tot riolaansluiting om hierover uitsluitsel te hebben.

Voor de aansluiting is het belangrijk te weten dat niet de diepteligging van de straatriolering bepaalt tot welke hoogte het waterpeil in het hoofdriool stijgt bij hevige regen. De hoofdriolering wordt immers zo ontworpen dat het water één keer in de twee jaar tot maximaal 50 cm onder het straatniveau mag stijgen, en één keer in de vijf jaar tot net onder het straatniveau mag stijgen. Dat betekent dat er water in de woning of kelder kan binnen dringen wanneer een vloerniveau dieper dan het straatniveau wordt aangesloten. De kans op overstroming is in dat geval klein. Daarom wordt de diepte van de riolaansluiting meestal beperkt tot 50 à 130 cm onder het straatniveau.

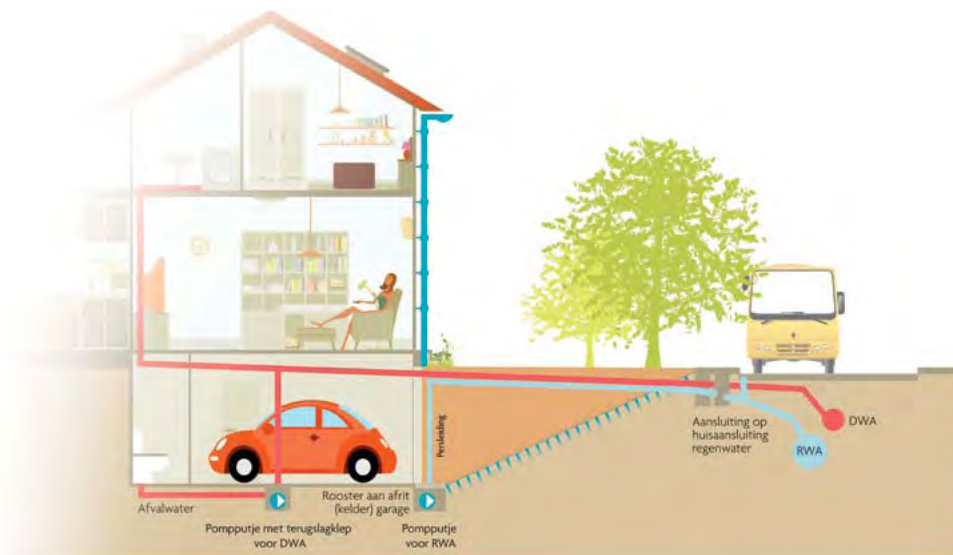
Een kelderaansluiting is de aansluiting van een vloerniveau dat lager dan 50 cm onder het straatniveau ligt. Hier moet je de nodige maatregelen nemen om wateroverlast te vermijden.

6.4. Kelderaansluiting

Vermijd een rechtstreekse aansluiting op de openbare riolering vanuit een kelderverdieping om te voorkomen dat water vanuit de hoofdriolering terugstroomt in de kelder. Daarom leg je het gelijkvloerse niveau best hoger dan het straatniveau. Lager gelegen niveaus kunnen zelfs leiden tot wateroverlast nog voor er water op de straat staat.

Indien er toch afval- of regenwater op het niveau van de kelder moet worden afgevoerd, maak je beter geen rechtstreekse aansluiting met de riolering. Dat blijft zo zelfs wanneer er een terugslagklep wordt voorzien. Een terugslagklep veroorzaakt immers vuilophoping waardoor de klep niet meer voldoende sluit en dienst weigert. In een kelderaansluiting moet je altijd een pompinstallatie plaatsen. Die zorgt ervoor dat water vanuit de kelder naar een hoger gelegen riolering wordt opgepompt om het van daaruit af te voeren. Dat oppompen moet uiteraard ook gescheiden gebeuren. Als er zowel afvalwater als regenwater in de kelder moet opgepompt worden, zijn twee gescheiden pompinstallaties verplicht. Zorg er in dat geval voor dat voor beide waterstromen een gepaste pomp wordt voorzien. Afvalwaterpompen en regenwaterpompen hebben immers sterk verschillende specificaties. Om te vermijden dat dergelijke pompinstallaties falen, worden ze bij voorkeur extra beveiligd. Zo kan een beveiliging bestaan uit:

- een faaldetectie;
- een overspanningsbeveiliging om te vermijden dat de pomp stuk is na een blikseminslag in de omgeving;
- een 1 + 1 reservepomp. De pompen moeten beurtelings pompen zodat je merkt dat er eentje stuk is.



Zelfs met een beveiliging is het falen van een pompinstallatie niet uitgesloten. Zorg er dus in de eerste plaats voor dat het op te pompen water tot een minimum is herleid. Zo is het heel onverstandig om dakwater eerst tot op het kelderniveau te brengen om het daarna terug op te pompen naar een regenwaterput. Hou opritten van ondergrondse garages zo kort mogelijk of overkap ze eventueel om het volume aan regenwater in de kelder te verminderen.

De schade bij het falen van een pompinstallatie is wel altijd veel minder groot dan bij het falen van een terugslagklep. Dat komt omdat enkel de beperkte hoeveelheid water afkomstig van de afwatering van de kelder niet wordt verpompt. Bij het falen van een terugslagklep stijgt het waterpeil in de kelder tot hetzelfde niveau als in de straatriolering volgens het principe van de communicerende vaten.

6.5. Disconnectieputje/sifon

Vroeger werden bij gemengde privérioleringen soms reukafsluiters voorzien tussen de afvoer van het regenwater, het grijs water en/of het zwart water. Die toestellen zorgen echter vooral voor verstopping en hierdoor voor geuroverlast. Ze worden best niet meer toegepast.

Omdat de aanleg van een gescheiden privériolering verplicht is, gebeurt de verbinding met de gemengde openbare riolering pas op het openbaar domein en is het risico op geuroverlast meestal vrij klein. Eventuele geurhinder voorkomen kan via de overloop van de regenwaterput.

De dakafvoeren worden meestal allemaal op de regenwaterput aangesloten. Op de overloop van die put wordt een terugslagklep voorzien. Die vermijdt terugstroming van de openbare riolering en zal ook als reukslot fungeren. Voor een dakafvoer die niet op de regenwaterput aansluit, wat uitzonderlijk is, kan, indien nodig, beneden op de regenwaterpijp een reukafsluiter worden voorzien. De regenwaterafvoeren van verharde inritten en parkings worden uiteraard best ter plekke geïnfiltreerd. Indien het verboden of onmogelijk is te infiltreren, wordt het regenwater van verhardingen gebufferd en vertraagd afgevoerd. Wanneer de vertraagde afvoer nog moet worden aangesloten op een gemengde straatriolering, kun je gebruik maken van een klokputje of slokker met geurslot.

Om geuroverlast te vermijden moeten uiteraard alle sanitaire toestellen een sifon of reukafsluiter krijgen. Een extra sifon in het ondergronds systeem zorgt enkel voor verstopping en dus geuroverlast.

6.5.1. Ontstoppingsputjes/toegangspotjes

Het voorzien van ontstoppings- of toegangspotjes is noodzakelijk om reinigingswerken uit te voeren of problemen te vinden. De putjes worden zo geplaatst dat ze alle leidingen toegankelijk maken, dus voor of na iedere bocht of obstakel. Als richtwaarde kunnen die putjes om de 10 meter worden geplaatst. Een T-stuk waarvan één uitgang verticaal naar boven wordt geplaatst, kan in bepaalde gevallen een afdoende en goedkoop alternatief zijn.

6.5.2. Bezinkput/schepput/slijkvanger/decanteertoestel

Net als het disconnectieputje zijn de meeste van deze toestellen af te raden vanwege het grote verstoppinggevaar.

6.5.3. Vetvanger

Een vetvanger moet je enkel verplicht plaatsen wanneer die is opgelegd in de milieuwetgeving of bij overvloedige vetlozingen, zoals bij vleesverwerkende bedrijven en sommige restaurants.

6.6. Inbuizing baangracht

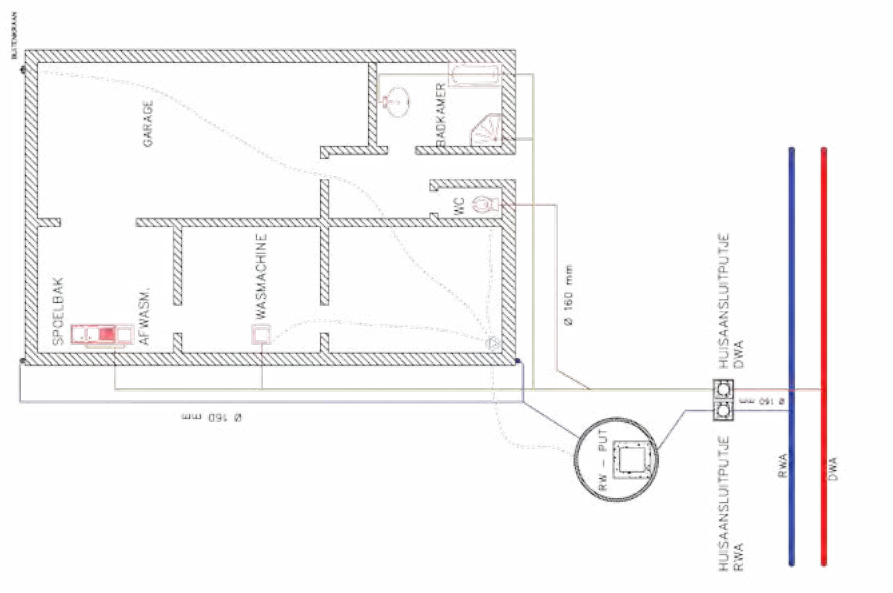


Inbuizing baangracht

Een inbuizing van een baangracht is nodig wanneer er een open gracht voor het perceel ligt en het perceel daardoor niet op de gewenste plaats (ter hoogte van de toekomstige inrit) toegankelijk is. De meeste gemeenten, provincies of rioolbeheerders hebben hiervoor een stedenbouwkundige verordening of reglement. Meestal legt de gemeente of rioolbeheerder ze aan en niet de eigenaar zelf. Neem contact op met de gemeente of rioolbeheerder om een aanvraag in te dienen.

Het is belangrijk de inbuizing op het bouwaanvraagplan in te tekenen. In sommige gemeenten of provincies is de overwelving van grachten namelijk vergunningsplichtig. Overwelven, inbuizen en dempen van grachten leidt immers tot minder ruimte voor water en een waterafhankelijke natuur, tot versnelde afvoer, tot verlies aan infiltratie en tot een verhoogde onderhoudslast en verstopping. De inbuizingen moeten zich in principe dan ook beperken tot de inbuizing die noodzakelijk is voor de opritten.

6.7. Bouwaanvraag



Je krijgt enkel een stedenbouwkundige vergunning voor private rioleringswerken als er een rioleringsplan in je bouwaanvraagdossier zit. Het ontwerp moet minstens voldoen aan de voorschriften van de gewestelijke stedenbouwkundige verordening. Als dat niet het geval is, worden er bijkomende voorwaarden aan het rioleringsplan gesteld. Ook provincies, gemeenten en oppervlaktewaterbeheerders kunnen bijkomende voorwaarden opleggen.

6.7.1. Wat moet er op het rioleringsplan staan?

Een rioleringsplan bevat de exacte inplanting van de regenwaterput en/of infiltratievoorziening of een buffervolume met vertraagde lozing. Het vermeldt de inhoud van de regenwaterput en/of het buffervolume in liters en infiltratieoppervlakte.

Daarnaast worden ook de totale horizontale dakoppervlakte en de totale overige verharde grondoppervlakte in vierkante meter vermeld, samen met de aftappunten van het regenwater en de regenwaterpomp. Wanneer het verplicht is, wordt ook de plaatsing van de septicke put of IBA op het plan aangeduid, samen met de inhoud ervan in liters.

Verder is vereist dat er een gescheiden stelsel (minstens een DWA en indien van toepassing ook een RWA) aanwezig is tot op de perceelsgrens met de vermelding van RWA (indien deze wordt afgevoerd naar de straatkant) en eventueel DWA-leidingen met hun diameters. Het is belangrijk te weten waar de privériolering moet aansluiten op de aansluitputjes naar de hoofdriolering. Dit moet correct op het bouwaanvraagplan en/of het aanvraagformulier worden aangegeven. Zo worden misverstanden bij de uitvoering vermeden.

6.7.2. Wat mag er op het rioleringsplan staan?

Ter verduidelijking kunnen de leidingen worden aangeduid met hun helling en de ligging ten opzichte van het nulniveau. Ook worden de leidingen bij voorkeur aangeduid met een kleurcode. DWA-leidingen worden indien mogelijk voorzien in roodbruin materiaal en aangeduid met een bruine lijn voor het grijs water en een rode lijn voor het zwart water. RWA-leidingen zijn indien mogelijk grijs en staan op het plan aangeduid met een blauwe lijn.

6.8. Premies

Voor particuliere woningen zijn er in bepaalde gevallen gemeentelijke en/of gewestelijke premies beschikbaar voor de omschakeling naar een gescheiden afvoersysteem en voor de aanleg van een regenwaterinstallatie, een infiltratievoorziening of een groendak. Hierover lees je meer op www.vmm.be/water/waterwegwijzerbouwen of op www.premiezoeker.be.

Praktische tips voor het ontwerp van het drinkwatercircuit

De drinkwatermaatschappijen leggen de grootste zorg aan de dag bij de productie, de opslag en het transport van het drinkwater. Zowel de overheid als de drinkwatermaatschappijen willen voorkomen dat de kwaliteit van het drinkwater wordt aangetast in de sanitaire installatie (binneninstallatie) van de woning. Elke sanitaire installatie moet beantwoorden aan een aantal vereisten. Die voorschriften zijn opgenomen in het technisch reglement van de Vlaamse drinkwaterbedrijven (AquaFlanders) en de technische voorschriften binneninstallaties van Belgaqua.

Iedere nieuwe of gerenoveerde sanitaire installatie wordt gekeurd. Ook bij een wijziging of uitbreiding van de installatie is een bijkomende keuring verplicht (zie punt 2.4.). Als de installatie niet aan de technische vereisten voldoet, starten de drinkwatermaatschappij de drinkwaterlevering niet. Vraag daarom in de eventuele bestekken een conforme sanitaire installatie.

7.1 Bemetering meergezinswoningen

Sinds 1 juli 2011 is de bemetering van het waterverbruik per wooneenheid verplicht bij nieuwbouw en na renovatie van bestaande gebouwen waarbij dit technisch mogelijk wordt. Dit betekent dat de exploitant per individuele wooneenheid een aparte watermeter moet voorzien.

Wanneer een onderdeel van een gebouw alle elementen bevat van een klassieke woning, dit wil zeggen beschikt over een eigen keuken of kitchenette, bad en/of douche en toilet, wordt dit beschouwd als een individuele wooneenheid. Dan geldt de verplichting voor individuele bemetering. Het waterverbruik is dan vrijwel volledig toewijsbaar.



Detail waterteller

Individuele bemetering waterverbruik

Om een individuele bemetering mogelijk te maken, plaatst de drinkwatermaatschappij per wooneenheid een meter. Let er op dat er evenveel stijgleidingen worden voorzien, als het aantal voorziene wooneenheden. Neem contact op met de drinkwatermaatschappij om de nodige technische afspraken te maken.

Een individuele bemetering van het waterverbruik laat een correcte en individuele kostentoerekening toe. Dat is in het voordeel van de klant en is, gelet op de te betalen bijdrage voor de sanering van het geleverde water, in lijn met het principe van de 'vervuiler betaalt'. Het stimuleert ook het rationeel watergebruik en kan conflicten tussen medebewoners voorkomen.

7.2 Toegankelijkheid en zichtbaarheid wateraansluiting en watermeter

Om het verbruik gemakkelijk te kunnen controleren en om vlot te kunnen ingrijpen bij lekken in de woning, is het van belang dat de wateraansluiting en de watermeters goed toegankelijk en zichtbaar zijn. Snel optreden bij een lek in de woning is noodzakelijk om verdere waterschade in het gebouw te voorkomen.

De drinkwatermaatschappijen kunnen specifieke vereisten opleggen op het vlak van toegankelijkheid en de plaatsing.

Met een regelmatige controle van de watermeterstand kun je lekken vaststellen. Toestellen worden best zo geplaatst dat ze visueel te inspecteren zijn, vooral dan de onderbrekingen naar de afvoer. Als er water blijft stromen naar de afvoer, kan immers een aanzienlijk waterverlies ontstaan. Overdrukbeveiligingen bij warmwaterboilers, een eventuele bijvulinstallatie voor regenwater en de afvoer van een eventuele waterontharder zijn hier extra aandachtspunten.

7.3 Conforme toestellen

Weet dat voor bepaalde toepassingen een conforme beveiliging verplicht is. Bepaalde toestellen zijn echter al conform beveiligd en opgenomen in de technische voorschriften van Belgaqua. Die toestellen kunnen dan ook eenvoudig worden geplaatst.

Frequent voorkomende toepassingen hebben in het repertorium een eigen werkblad. Zo kun je snel nagaan wat de vereisten zijn. Een lijst met goedgekeurde en conform verklaarde terugstroombeveiligingen en toestellen kun je verkrijgen bij Belgaqua.

Bij niet-conform beveiligde toestellen zal meestal een externe bijkomende terugstroombeveiliging moeten worden geplaatst. Welke beveiligingen nodig zijn, kun je terugvinden in de technische voorschriften binneninstallaties van Belgaqua.

7.4 Centrale beveiliging

Om eventuele terugvloeiing naar het openbaar waterleidingnet vanuit de woning te voorkomen, is de plaatsing van een juiste, goed werkende, centrale beveiliging na de watermeter een vereiste.

Door een gebrek aan een goede terugslagbeveiliging ter hoogte van de watermeter kan het openbaar waterdistributienetwerk namelijk zelf worden besmet. Problemen van terugvloeiing kunnen onder meer optreden door:

- het terugvloeien van regenwater in het waterleidingnet door kruisverbindingen tussen beide netten;
- het terugvloeien van rioolwater naar de binneninstallatie en het leidingwater;
- het terugvloeien van badwater door verkeerde plaatsing van kranen;
- het terugvloeien van water uit circuits voor warm water naar het leidingwater;
- het terugvloeien van water uit circuits voor centrale verwarming naar het leidingwater.

Voor een nieuwbouwwoning wordt best de betrokken drinkwatermaatschappij gecontacteerd om na te gaan of die standaard een aftakking met centrale beveiliging plaatst.

7.5 Loden leidingen

Tot 1970 gebruikte men loden waterleidingen in en buiten de woning. Na 1970 schakelde men over op koperen, gegalvaniseerde of kunststoffen leidingen.

Lood is een toxische stof voor de mens. De blootstelling eraan moet zo klein mogelijk worden gehouden, vooral bij kinderen en zwangere vrouwen. In drinkwater kan dat lood voorkomen door het oplossen van het lood uit de buizen, verbindingen en soldeersels van oude sanitaire installaties (loodgieterij). Het vrijkomen van lood is afhankelijk van de zuurgraad (pH), de temperatuur, de hardheid en de tijd van stilstand van het water in de buizen (vb. meer lood na langdurige afwezigheid). Zacht, zuur water absorbeert het meeste lood (en eventueel andere metalen) uit de leidingen.



Loden leidingen zijn grijs van kleur en gemakkelijk plooibaar

Loden leidingen hebben geen koppelstukken, wel verdikkingen

Op veel plaatsen zijn de loden leidingen in gebouwen al vervangen. Als voorzorgsmaatregel zijn drinkwatermaatschappijen bezig de nog bestaande loden aftakkingen te vervangen. Transport- en distributieleidingen in lood komen intussen bijna niet meer voor.

Bij renovatiewerken vervang je beter de nog aanwezige loden leidingen. Ze zijn in principe te herkennen aan de hand van volgende tips:

- een loden waterleiding is grijs van kleur, een koperen waterleiding is roodbruin of lichtgroen van kleur;
- lood is niet magnetisch. Als de leiding magnetisch is, dan is het dus geen lood, wel staal of gegalvaniseerd materiaal;
- lood is relatief zacht en dus gemakkelijk vervormbaar;
- aantikken met een metalen voorwerp geeft een dof geluid;
- een loden waterleiding heeft geen koppelstukken; wel verdikkingen aan kruispunten.

Veel leidingen in huis zitten echter in de muur of de vloer of zijn geschilderd. Vaak zijn ook maar enkele leidingen vernieuwd, meestal alleen de leidingen die gemakkelijk bereikbaar zijn. Schakel in geval van twijfel een erkende installateur in. Die beschikt over de nodige apparatuur.

7.6 Waterontharders

De hardheid van water wordt hoofdzakelijk bepaald door de aanwezigheid van calcium en magnesium. Hard water kan aanleiding geven tot kalkaanslag, vooral bij het verwarmen en bij contact met de lucht. Door de temperatuur in huishoudapparaten beneden de 60°C te houden, worden kalkafzetting en slijtage aanzienlijk geremd. Een ontharder is dan meestal overbodig.

Als het leidingwater werkelijk zeer hard is, kan de aankoop van een ontharder nuttig zijn. Een aantal systemen zijn mogelijk. Het plaatsen van een ontharder moet weloverwogen gebeuren. Ga in elk geval eerst na of de drinkwatermaatschappij op termijn geen zachter water gaat leveren.

Als je kiest voor een ontharder, hou dan altijd rekening met de volgende aandachtspunten:

- Kraantjeswater voldoet aan alle wettelijke normen. Na waterontharding is dat niet altijd gewaarborgd. Afhankelijk van het systeem kunnen zich in het harsbed bacteriën nestelen die ongezond zijn voor de consument. Naast een conforme aansluiting is het dus nodig de waterontharder of -verzachter minstens een keer per jaar grondig te laten reinigen en te laten ontsmetten door een vakman.
- Zacht water drinken is niet zo gezond wegens het hoge natriumgehalte. Sluit de waterontharder daarom enkel aan op warmwaterleidingen. Dat is meestal ook financieel voordeliger.
- Te zacht water (lager dan 15 Franse graden) kan agressief zijn en tast de metalen leidingen en apparaten aan. Zo kunnen koper, zink, lood, enz. oplossen in het water. Dat is ongezond voor wie van het water drinkt.
- Vaak laten mensen na om ontharders degelijk te onderhouden waardoor ze niet goed functioneren.
- Let op, een ontharder heeft een afvoer naar het riool en die moet onderbroken zijn.





Verklarende woordenlijst

8

Actief slib	Een conglomeraat van aerobe micro-organismen, anorganische stoffen en dode organische stoffen.
Actief slib-systeem	Een aerobe biologische afvalwaterzuiveringsinstallatie waarin het gesuspendeerde (in oplossing zijnde) actief slib voor het zuiveringsproces zorgt.
Aerobe micro-organismen	Micro-organismen die zuurstof gebruiken voor de oxidatie van organische stoffen of ammonium.
Aeroob	In aanwezigheid van zuurstof.
Anaeroob	In afwezigheid van zuurstof.
Belgaqua	Belgische Federatie voor de Watersector.
BENOR	Belgisch conformiteitsmerk voor bouwproducten.
Beschermingszone 1 van een drinkwaterwingebied	Zone 1 of de 24-urenzone. Het water in deze zone kan binnen 24 uur de putten van het waterwingebied bereiken.
Beschermingszone 2 van een drinkwaterwingebied	Zone 2 of bacteriologische zone. Het water in deze zone kan in minder dan 60 dagen de putten van het waterwingebied bereiken. Deze zone strekt zich uit tot maximaal 300 meter rond het waterwingebied.
Beschermingszone 3 van een drinkwaterwingebied	Zone 3 of de chemische zone. Dat is het voedingsgebied van de grondwaterwinning. Deze zone strekt zich uit tot maximaal 2 kilometer rond het waterwingebied.
Biofilm	Een (meestal dunne) laag van micro-organismen op een dragermateriaal.
Biologische afvalwaterzuivering	Afvalwaterzuivering waarbij micro-organismen de verontreinigingen in afvalwater afbreken.
Biomassa	De totale massa van micro-organismen.
Certipro	Certipro is een certificatie- en keuringsdienst die door VITO werd opgericht.
CZV	Chemisch zuurstof verbruik. De hoeveelheid chemisch zuurstof verbruik die bij chemische oxidatie van organische stof in afvalwater wordt verbruikt onder gestandaardiseerde omstandigheden, uitgedrukt in mg O ₂ per liter.
Denitrificerende micro-organismen	Micro-organismen die voor de oxidatie van organische stof nitraat gebruiken. Het nitraat wordt daarbij verwijderd en uiteindelijk omgezet in stikstofgas.
Drinkwaterwingebied	Zones waar men grondwater wint voor de productie van drinkwater. Rond elk drinkwaterwingebied zijn drie beschermingszones ingesteld.
DWA	Droogweerafvoer: het afvalwaterdebiet dat bij droog weer door de riolen stroomt.
Effluent	Het (afval)water dat (een deel van) een waterzuiveringsinstallatie buiten stroomt.

Geklasseerde waterlopen	Ook wel gerangschikte waterlopen genoemd. Dit zijn onbevaarbare waterlopen die bij wet van 28 december 1967 onderverdeeld zijn in 1ste, 2de en 3de categorie.
Grijs (afval)water	Huishoudelijk afvalwater niet afkomstig van toiletten.
Gebiedsdekkende uitvoeringsplannen	Gebiedsdekkende uitvoeringsplannen bepalen welke rioolprojecten prioritair zijn en waar een uitzondering kan worden bekomen op de aanleg van een gescheiden rioolstelsel.
Helofyten	Moerasplanten zoals Riet, Mattenbies en Grote lisdodde.
Helofytenfilter	Kunstmatig beplante moerassen voor het zuiveren van afvalwater.
Hemelwater	Verzamelnaam voor regen, sneeuw en hagel, met inbegrip van dooiwater.
Huishoudelijk afvalwater	Afvalwater afkomstig van normale huishoudelijke activiteiten, sanitaire installaties, keukens en de reiniging van gebouwen.
IBA	Individuele behandelingsinstallatie voor afvalwater.
IE, inwonerequivalent	De maat voor de vervuiling van het afvalwater van één inwoner per dag, bepaald op basis van de hoeveelheid zuurstof die nodig is om de vervuilende stoffen geheel of gedeeltelijk te oxideren.
Infiltratievoorziening	Voorziening voor infiltratie van water in de bodem.
Kjeldahlstikstof (KjN)	De som van organisch gebonden stikstof en ammoniumstikstof, uitgedrukt in mg/l.
Kunstmatige afvoerweg voor hemelwater	De greppels, grachten, duikers en leidingen bestemd voor het afvoeren van regenwater, bodemwater, grondwater, bemalingswater en eventueel ook afvalwater, behandeld conform de van toepassing zijnde wetgeving.
KWZI	Kleinschalige waterzuiveringsinstallatie (20 - 500 IE).
MER	Milieueffectenrapport
Micro-organismen	Zeer kleine organismen die slechts zichtbaar zijn met behulp van een microscoop (bacteriën, schimmels, gisten...).
Niet-gerangschikte waterlopen	Niet-gerangschikte waterlopen zijn onbevaarbare waterlopen die niet gerangschikt zijn volgens de wet van 28 december 1967. Wel zijn ze opgenomen in een van de atlanten van de onbevaarbare waterlopen. Die werden opgemaakt volgens de wet van 15 maart 1950 of 7 mei 1877.
Nitrificerende micro-organismen	Nutriënten. Micro-organismen die ammonium via nitriet omzetten in nitraat.
Oppervlaktewater	Oppervlaktewater is al het water dat zich in vloeibare vorm aan de oppervlakte van een planeet bevindt, zoals rivieren, beken, meren en plassen, vijvers, kanalen...
Overstort	Een overstort is een nooduitlaat van het rioleringsstelsel. Bij een hevige regenbui wordt het water dat niet meer door de riolering kan worden opgevangen, rechtstreeks in het oppervlaktewater geloosd om wateroverlast te vermijden.
Oxidatie	Chemisch proces onder invloed van en met opname van zuurstof.

Oxidatiebed	Een aerobe biologische afvalwaterzuiveringsinstallatie waarin het afvalwater over een bed van bijvoorbeeld lavabrokken naar beneden sijpelt en waarbij er zich een biofilm op deze drager vormt.
Pakkingmateriaal	Dichte opeenstapeling van materiaal waarbij er veel aanhechtingsoppervlakte is voor organismen.
Privéwaterafvoer	Geheel van leidingen, greppels en toestellen, bestemd voor het opvangen, transporteren en in voorkomend geval zuiveren van afvalwater of niet-verontreinigd regenwater, stroomopwaarts van de rooilijn of het aansluitingspunt voor de individuele sanering.
Referentieoppervlakte van de verharding	De verharde oppervlakte exclusief de dakoppervlakte.
Ruw afvalwater	Afvalwater waarin bezinkbare, oprijvende en opgeloste verontreinigingen aanwezig zijn.
RWA	Regenwaterafvoer.
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie.
Septische put	Een waterdichte bak waarop de binnenriolering van een huis is aangesloten en waarin de bezinkbare delen uit het afvalwater worden gescheiden door de zwaartekracht.
Terugkeerperiode	Gemiddeld aantal jaren tussen twee gebeurtenissen.
VLAMINOR	Kwaliteitskeurmerk voor conformiteit met Vlaamse milieueisen.
VLAREM	Vlaamse milieureglementering: het Vlaams reglement houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne.
Vlario	Kenniscentrum en overlegplatform voor de riolerings- en afvalwaterzuiveringssector in Vlaanderen.
VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek.
VMM	Vlaamse Milieumaatschappij.
Voorbehandeling	Behandeling van afvalwater met afscheiding van bezinkbare en oprijvende stoffen.
Voorbezonden afvalwater	Afvalwater waaruit bezinkbare en oprijvende stoffen via een voorbehandeling verwijderd zijn.
Wadi	Ondiepe infiltratiekom met ondergronds filterbed.
ZS, zwevende stof	Drukt het gehalte aan zwevende deeltjes uit.
Zwart afvalwater	Huishoudelijk afvalwater afkomstig van toiletten.



Literatuurlijst 9

Een actuele literatuurlijst en een oplistng van interessante links zijn opgenomen op de website van de waterwegwijzer, www.vmm.be/water/waterwegwijzerbouw



Aquafin

Dijkstraat 8
2630 Aartselaar
Tel. 03 450 45 45
contact@aquafin.be
www.aquafin.be



AquaFlanders

Desguinlei 250
2018 Antwerpen
Tel. 03 292 91 90
Fax 03 292 91 99
info@aquaflanders.be
www.aquaflanders.be



BELGAQUA

Belgaqua

Generaal Wahislaan, 21
1030 Brussel
Tel. 02 706 40 90
Fax 02 706 40 99
info@belgaqua.be
www.belgaqua.be



Certipro

Boeretang 200
2400 Mol
Tel. 014 33 50 81
Fax 014 33 50 85
info@certipro.be
www.certipro.be



Copro

Z.1 Researchpark
Kranenberg 190
1731 Zellik (Asse)
Tel. 02 468 00 95
Fax 02 469 10 19
info@copro.eu
www.copro.eu

InterRio

Interrio

Paviljoenstraat 9
1030 Brussel
Tel. 02 211 56 11
Fax 02 211 56 00

info@interrio.be
www.interrio.be



NAV, de Vlaamse Architectenorganisatie

Spastraat 8
1000 Brussel
Tel. 02 238 07 70
Fax 02 238 06 14

info@nav.be
www.nav.be



Vlaamse Milieumaatschappij

A. Van de Maelestraat 96
9320 Erembodegem
Tel. 053 72 64 45
Fax 053 71 10 78

www.vmm.be
info@vmm.be



Vlario

De Schom 124
3600 Genk
Tel. 03 827 51 30
Fax 03 289 01 40

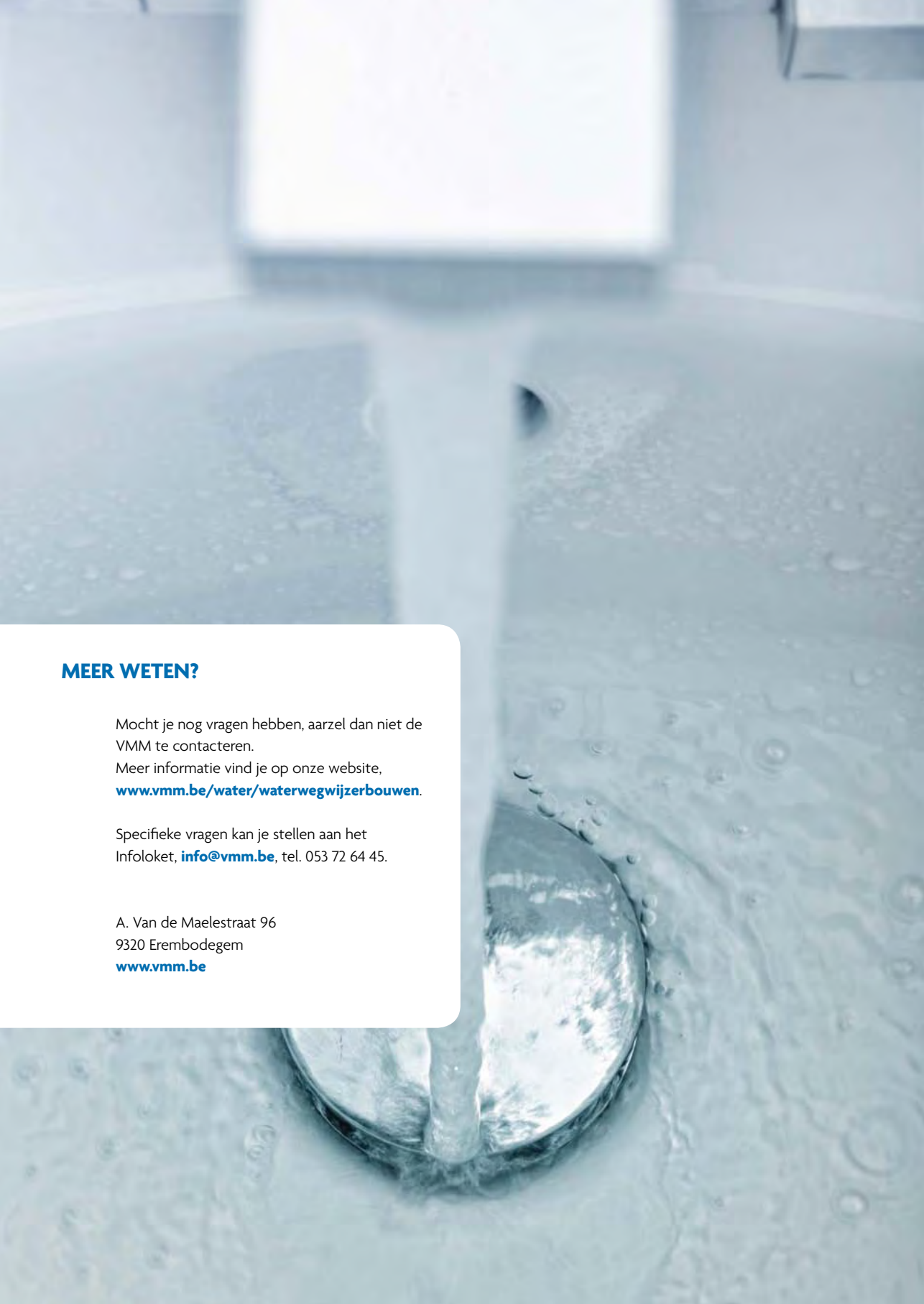
info@vlario.be
www.vlario.be



VVSG, Vereniging van Vlaamse Steden en Gemeenten

Paviljoenstraat 9
1030 Brussel
Tel. 02 211 56 11
Fax 02 211 56 00

info@vvsg.be
www.vvsg.be



MEER WETEN?

Mocht je nog vragen hebben, aarzel dan niet de VMM te contacteren.

Meer informatie vind je op onze website,
www.vmm.be/water/waterwegwijzerbouwen.

Specifieke vragen kan je stellen aan het
Infoloket, info@vmm.be, tel. 053 72 64 45.

A. Van de Maelestraat 96
9320 Erembodegem
www.vmm.be