



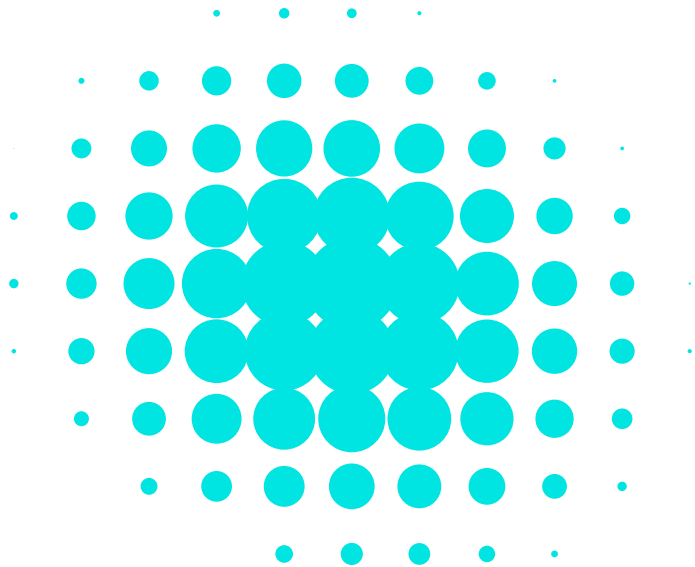
Embuild

VLAANDEREN

Duurzaam waterbeheer in de bouw

Gastcollege 23 april 2025
VUB

Doelstellingen



- Inzicht geven in de uitdagingen rond waterbeheer in de gebouwde omgeving.
- Kennismaking met technieken voor circulair watergebruik.
- Idee krijgen van regelgeving die relevant is.
- Bewustwording impact als ontwerpers en ingenieurs op het watergebruik en de klimaatadaptatie

Programma

Introductie

Context: waterproblematiek in Vlaanderen

Basisprincipes – Trias Aquatica

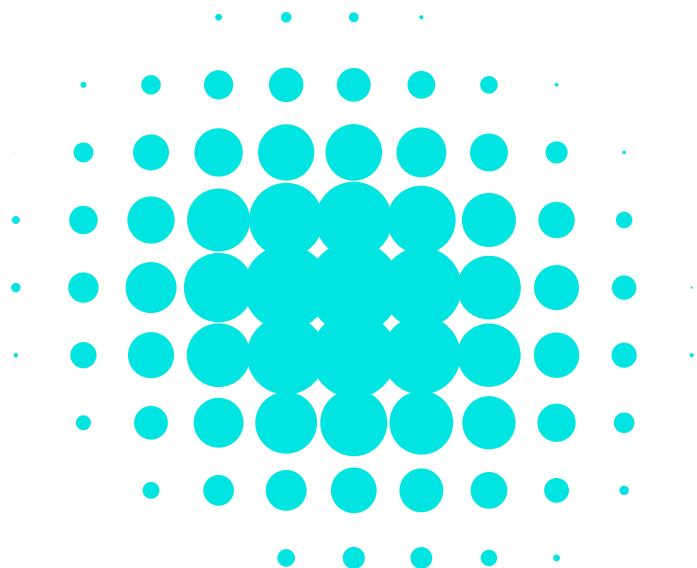
Technische systemen voor circulair watergebruik:
hemel- & grijswateropvang, -behandeling en -
verdeling

Wetgeving en normering

Case studies

Tools

Q&A





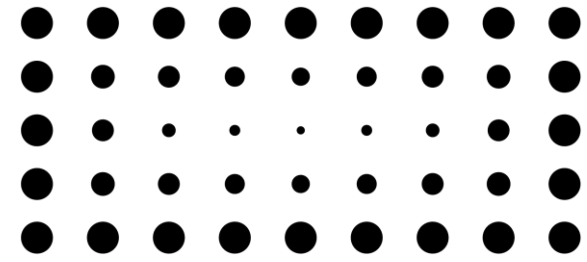
Voorstelling Embuild Vlaanderen

Wie

- Belgian Construction Association
- Sinds 1946
- 16000 leden
- 80% van de economische waarde van sector

Wat

- Opkomen belangen van leden
- Advies, ondersteuning, opleidingen
- Netwerkevents
- Dagelijks informeren op maat van bouw
- Opvolgen onderzoek en ontwikkeling



Embuild

THE BELGIAN CONSTRUCTION
ASSOCIATION



Lokale verenigingen



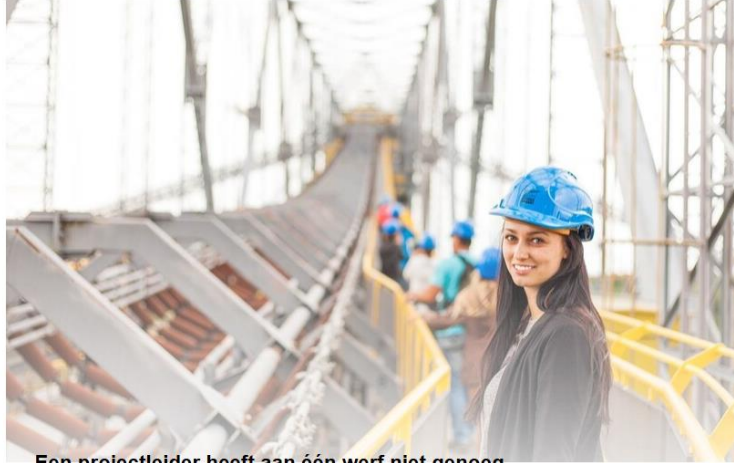
Gewestelijke
Entiteiten



Beroepsverenigingen



IMAGO



Een projectleider heeft aan één werf niet genoeg

#PROJECTLEIDER

Btw op sloop en heropbouw voor projecten permanent verlaagd naar 6%

LIESBETH PAIROUX | 14-04-2025

Het paasakkoord van de federale regering betekent goed nieuws voor projecten via sloop en heropbouw. Vanaf 1 juli 2025 betaal je 6% btw op sloop en heropbouw. Momenteel is er nog een tijdelijke overgangsmaatregel, die wordt dus vanaf juli permanent. "Dit is de enige manier om de woonnood aan te pakken", zegt een tevreden Niko Demeester van Embuild.

Eindelijk permanent karakter voor btw op sloop en heropbouw

De btw-regels rond [sloop en heropbouw](#) zijn al meermaals onder de loep genomen. Sinds 1 januari 2024 betaal je als [particulier 6% btw](#) in plaats van 21%. Projectontwikkelaars, [sleutel-op-de-deurbedrijven](#) en investeerders vielen aanvankelijk uit de boot. De regering voorzag daarom een [overgangsmaatregel](#). Projecten die voor 1 juli 2023 in gang zijn gezet (lees: waarvoor een vergunning werd ingediend), mogen nog tot en met 30 juni 2025 genieten van het tijdelijk verlaagde tarief van 6%. De federale regering maakt vanaf 1 juli 2025 het verlaagde btw-tarief voor projecten permanent. Dat staat in het paasakkoord, dat verschillende hervormingen uit het regeerakkoord omzet in concrete maatregelen.



© Embuild (portret) - Getty Images



© Getty Images

LOBBY



PROJECTWERKING



ENERGIE & DIGITALISATIE

- LIFE CondoReno
- COOCK AI Construct
- COOCK AI en werfopvolging
- Circle-BIM
- BIMup
- Friendly Phishing
- Flux50: Energie innovaties

CIRCULAIR BOUWEN

- Charter Bio-circulair Bouwen
- Living Lab Circulaire Sloopteams
- Living Lab Circulair Beton
- Green Deal Circulair Bouwen

KLIMAAT en MILIEU

- COOCK Klimaatdak
- COOCK Waterwijzer
- Interreg BuildValue
- Interreg CLIMATEFit
- COOCK M²IB
- Interreg Natuur-inbouw
- COOCK Grondwaterbeheersing bij bouwprojecten

Coock Waterwijzer – looptijd 2025–2027



<https://www.buildwise.be/nl/onderzoek-innovatie/onderzoeksprojecten/waterwijzer/>



Om bouwprofessionals te begeleiden naar efficiënter en duurzamer waterbeheer in gebouwen, ontwikkelt het WATERWIJZER-project **hulpmiddelen die de integratie van innovatieve waterbeheertechnologieën vergemakkelijken**. Door vergelijkingen beschikbaar te maken op basis van belangrijke indicatoren zoals **Total Cost of Ownership (TCO), Return on Investment (ROI) en Environmental Impact (EI)**, helpt het project spelers in de sector om **weloverwogen keuzes te maken**.

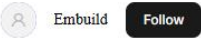
Deze tools spelen in op een realiteit: veel professionals ontbreekt het aan tijd en middelen om specifieke oplossingen te evalueren of om complexe wetgevende en juridische aspecten te beheersen. Om deze leemtes op te vullen, biedt het project niet alleen beslissingsondersteunende software, maar ook praktische technische handleidingen en een gedetailleerd juridisch handboek.



INFORMEREN

Embuild Magazine april 2025

Published on Apr 14, 2025



Embuild Magazine april 2025

More from [Embuild](#)



Embuild Magazine a...
April 14, 2025



De Vlaamse Schrijn...
April 1, 2025



Embuild Magazine ...
March 13, 2025



Embuild Magazine ...
March 13, 2025



Roof Belgium 02-20...
March 11, 2025



Le Peintre & Plafon...
March 3, 2025



De Vlaamse Schilder...
February 26, 2025



Heat + FR 02 - 2025
February 20, 2025



[Toegang leden](#)[NL FR](#)[Twitter](#)[Facebook](#)[LinkedIn](#)[YouTube](#)

Opleidingen

Opleidingen

Van

Tot

Provincie

Doelnaam

Zoeken

dd/mm/jj

dd/mm/jj

- Alle -

- Alle -

☐ Toon enkel winteropleidingen

1697 geplande opleidingen

Titel	Datum	Vrije plaatsen	Waar?
Grondverzet: uitgraven bodem	30/11/2022	6	Webinar
PBM, ladders & valbeveiliging met harnassen	01/12/2022	12	Diepenbeek
Betonmetserschauffeur baas	01/12/2022	2	Geel
Verplichte basiseveiligheid volgens GAO	01/12/2022	8	Diepenbeek
Tweedaagse heftruckopleiding - Ham	01/12/2022	7	Ham
VCA BASE	01/12/2022	10	Bruxelles
Mentor	01/12/2022	5	Witrijk



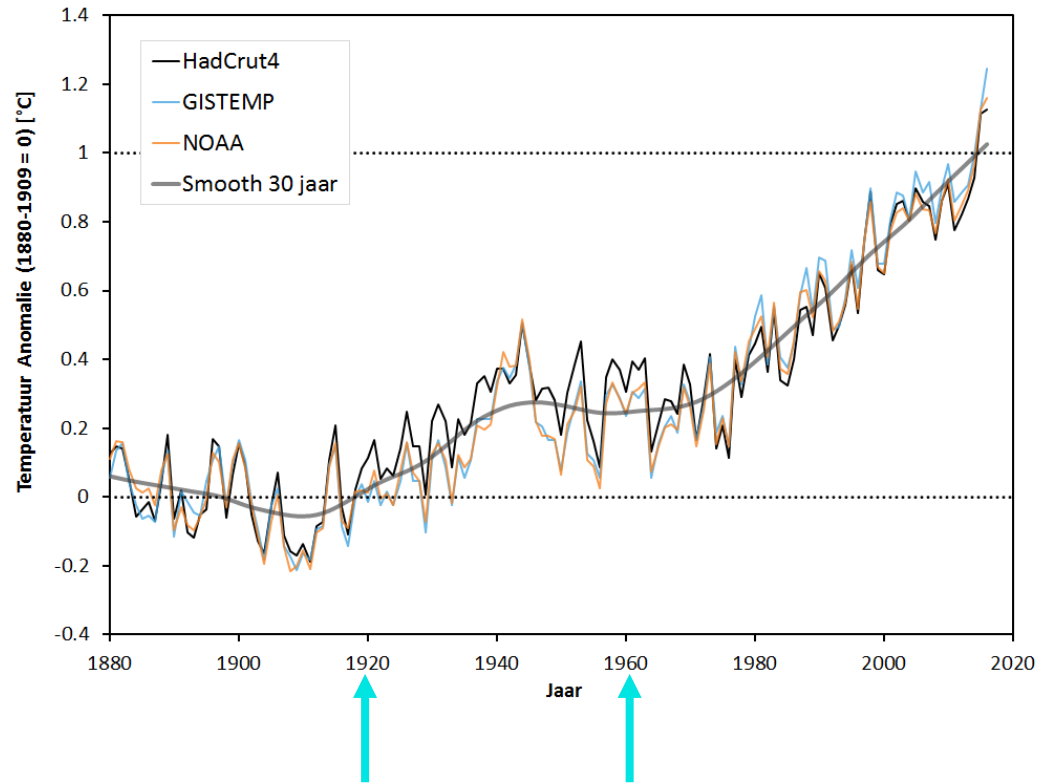
22 mei 2025 Lerend netwerk – Materialen van Morgen: Duurzame innovaties en toepassingen

Maak kennis met de **nieuwste innovaties in materialen en systemen** via inspirerende sprekers en door te netwerken met vakgenoten en experts.

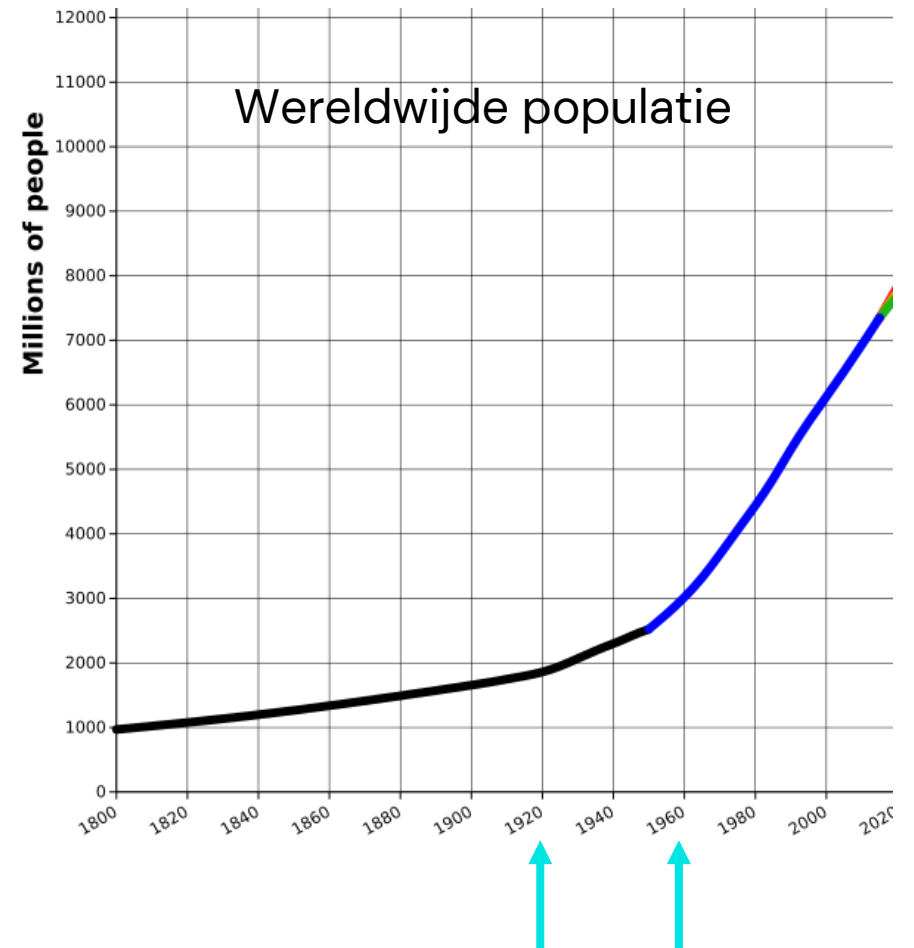
Dit lerend netwerk over innovatieve materialen richt zich op bouwprofessionals die op de hoogte willen blijven van de **nieuwste materiaalontwikkelingen en -toepassingen**. Het doel is om deelnemers te voorzien van **diepgaande kennis en praktische vaardigheden die direct toepasbaar zijn in hun werk**. Tijdens het lerend netwerk zullen experts hun inzichten delen over de **nieuwste trends en toepassingen**.

PROBLEMATIEK

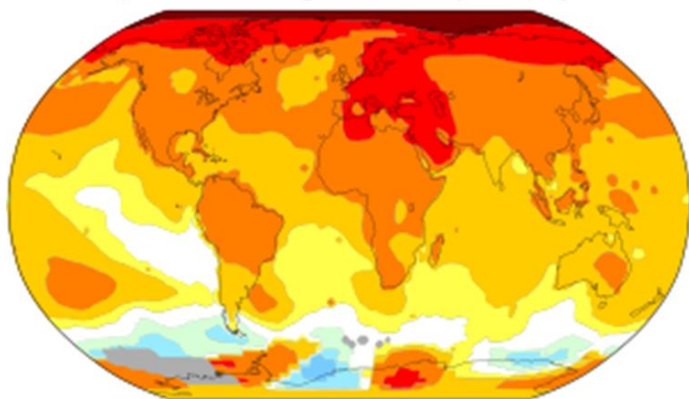
Gemiddelde wereldwijde t°- verschil



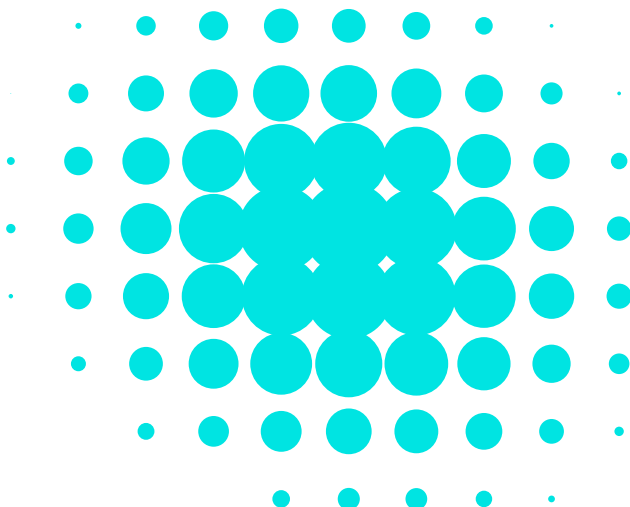
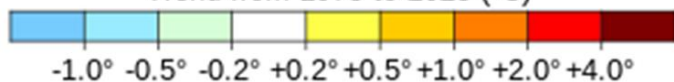
Wereldwijde populatie



Temperature change over the past 50 years



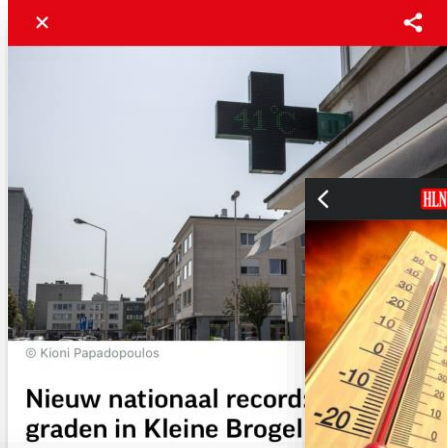
Trend from 1973 to 2023 (°C)



Nieuwe data tonen gebieden die grootste risico lopen door klimaatopwarming: Vlaanderen in top 100

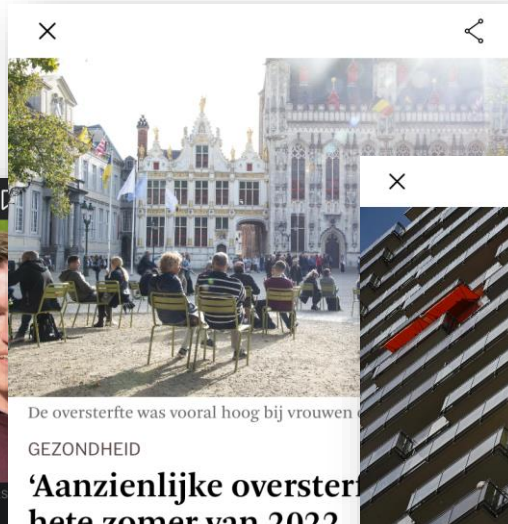


Hitte



© Kioni Papadopoulos

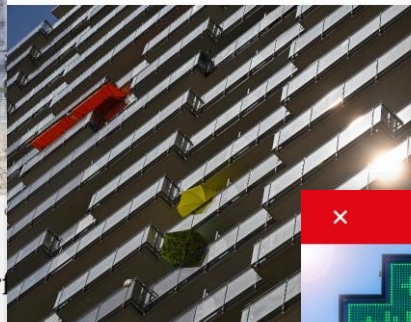
Nieuw nationaal record:
graden in Kleine Brogel



De oversterfte was vooral hoog bij vrouwen

GEZONDHEID

'Aanzienlijke oversterfte
hete zomer van 2022



© BART DEWAELE



n toe dat
s. De
and lag
ddelde



Vandaag voelt u het niet, maar 2023 was volgens Copernicus
het warmste jaar in 100.000 jaar. - © belga

5 VRAGEN KLIMAAT

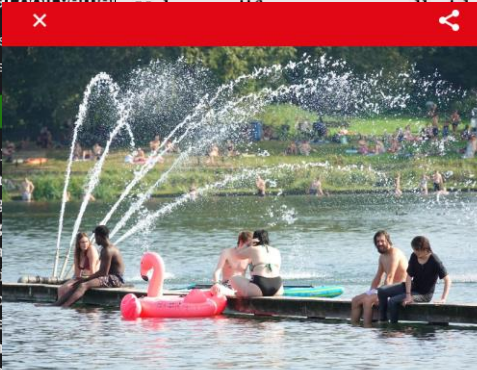
**Recordjaar 2023 strandt op
een zucht van 1,5 graad
opwarming en toch moeten
we die bovengrens niet
opgeven**

2023 was wereldwijd precies 1,48 graden
Celsius warmer dan het pre-industriële
niveau. "En toch zullen we ons dit
recordjaar later herinneren als een koud
jaar."

Dries De Smet

Dinsdag 9 januari 2024 om 16:53

...ot 2023 het warmste jaar ooit gemeten? © ThinkS
uel Helsen
...weer wordt steeds extremer:
...3 het warmste jaar ooit gemet
uel Helsen 17 augustus
...atste update 17 augus
...aar 2023 schrijft nu a
...vlak. Juli van dit jaar
...mste julimaand ooit g
...niet bij te blijven. Volg
...spelingen is het nu a
...het warmste jaar oo
...terking van weerfenc
...in een cruciale rol, ze
...komt dat? Welke tem
...omende maanden ve
...nog warmer?



(Themabeeld) - © Leo Van Vreckem

**Code geel voor hitte blijft van
kracht: temperaturen tot 33
graden mogelijk**

De hittegolf is nog niet voorbij. Het weekend
belooft opnieuw zonnig te worden met maxima
van 26 tot 33 graden, zo voorspelt het KMI
zaterdag. Door de aanhoudende hittegolf blijft
code geel nog tot en met maandag van kracht.
Vanaf dinsdag neemt de kans op onweer toe.

gli

Bron: BELGA, KMI

Zaterdag 9 september 2023 om 10:21

**Waarschuwingsfase
geactiveerd: zo hou
huis koel (zónder a**

Door het warme weer is de
waarschuwingsfase van het
en hitteplan en het Vlaams
warmteactieplan geactivee
uit de fysica kan je de warm
woning houden.

olg, mec

Donderdag 8 juni 2023 om 15:30



© Getty, EPA-EFE, Katrijn Van Giel

**Juli 2023 was warmste maand
ooit gemeten op aarde: "Slechts
voorsmaakje van wat normaal zal
worden in de toekomst"**

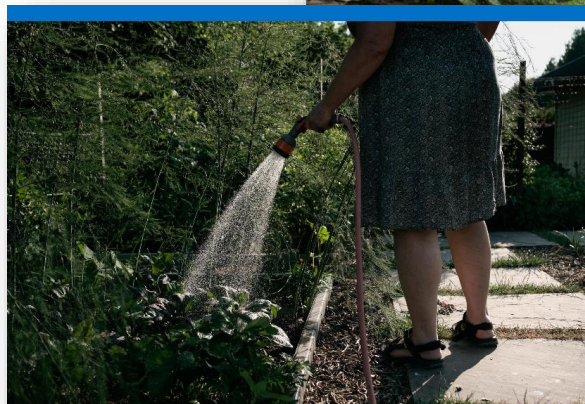
Het is officieel: juli 2023 was de warmste
maand die ooit op aarde is gemeten. Dat heeft
het Europese observatieprogramma Copernicus
dinsdag bekendgemaakt.
Klimaatwetenschapper Wim Thiery (VUB)
waarschuwt dat de huidige klimaatextremen
"slechts een voorsmaakje zijn van wat normaal
zal worden in de toekomst".

jvh

Bron: BELGA

Dinsdag 8 augustus 2023 om 14:00

Droogte



Themabeeld - © Elke Pannier

Al dertig dagen droog in Ukkel, maar nog geen record

- De laatste keer dat de pluviometers van het KMI in Ukkel nattigheid registreerden, was op 15 mei.
- Sindsdien viel er intussen al dertig dagen geen regen meer. Dat is de op één na langste droogteperiode, zegt het KMI.

jvh

Bron: BELGA

Woensdag 14 juni 2023 om 17:46

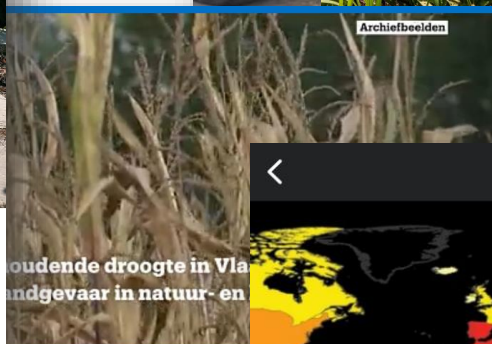


© Fred Debrock

N+

historische droogte
evolgen: straks
auto te wassen er

De eerste fase zijn we al voorbij: dit
staat ons nog te wachten als de
droogte bl



Archiefbeelden

gering erkent droogte van



▲ De 25 landen met extreme waterstress zijn aangeduid in donkerrood. België is er één van. © WRI

Deze 25 landen lopen grootste risico op watertekort en België is er één van

KVDS 16 augustus 2023, 16:19

⌚ Laatste update 16 augustus 2023, 16:28



In totaal 25 landen - goed voor een kwart van de wereldbevolking - hebben elk jaar te lijden onder extreem hoge waterstress. Dat betekent dat ze regelmatig bijna hun volledige

YSE KLIMAAT

en augustus ogste nernaanden ooit

kurkdroge maand juli en een warm augustus geven deze zo- een bijzondere plek in de anna- Ondertussen rekken we wat we naal' noemen verder op. 'Wat gaag uitzonderlijk is, is het mor- niet meer.'

Tom Ysebaert
Woensdag 31 augustus 2022 om 0:00 uur



De natuur kreunde deze zomer onder de



rondwaterstanden verder edaald: debiet van onbevaarbare waterlopen in 18 procent van meetplaatsen historisch laag

oor de aanhoudende droogte zijn de
ondwaterstanden verder gedaald. Het debiet
n de onbevaarbare waterlopen is in 18% van
meetplaatsen historisch laag, meldt de
aamse Milieumaatschappij (VMM). De
aanwatervoorraad komt nog niet in het
drang, maar "we moeten zuinig omgaan met
e soorten water doorheen het jaar", zegt
oordvoerster Katrien Smet.

in: BELGA
dag 5 augustus 2022 om 09:00

Wateroverlast



DS Video | Dronebeelden Denderstreek en Couvin. - © De Standaard

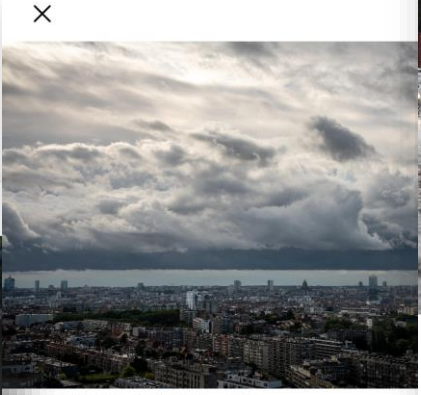
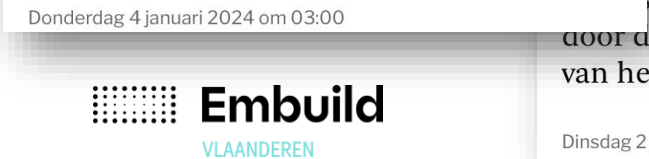
5 VRAGEN OVERVLOEDIGE REGEN

Hoe de warme oceaan ons natte voeten bezorgt

Klagen over het weer van de afgelopen weken was volkomen terecht. Het heeft ontzettend veel geregend. En er komt meer van dat op ons af de komende decennia.

Tom Ysebaert

Donderdag 4 januari 2024 om 03:00



Themabeeld. - © Bart Dewaele



Wateroverlast in Ninove. - © Frank Bahnmueller

OVERLAST

Oost-Vlaanderen en Vlaams-Brabant kondigen provinciaal rampenplan af

Oost-Vlaanderen en Vlaams-Brabant is door de wateroverlast de provinciale fase van het rampenplan afgekondigd.

Dinsdag 2 januari 2024 om 20:34



© Jan Van der Perre

Komende d...
hoeveelhe...
"Veel in d...
nen



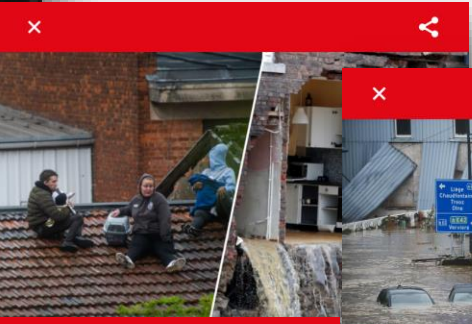
© 2021 c

Wateroverlast in de Westhoek: "Dit gaat vaker gebeuren, ook in de rest van Vlaanderen"

De IJzervlakte moest zich tijdens het weekend van Wapenstilstand schrap zetten tegen het water. Door de klimaatverandering zal dat vijf tot tien keer vaker gebeuren. "Wat helpt tegen overstromingen, helpt ook tegen droogte."

Tom Ysebaert

Maandag 13 november 2023 om 07:33



© Belga, VTM, if



Op twee d...
op hele m...
wordt gee...
waterbom...
Van maandag

HLN

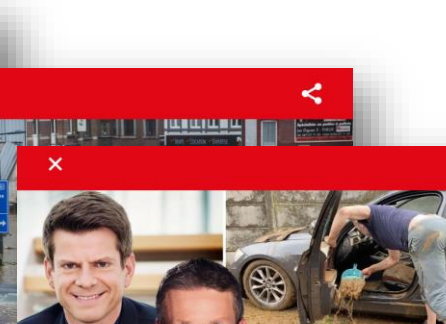


zondag
verlast, maar
uurgemeentes
op de grens
"Dit lijkt wel
zelfs. Al lijkt
ch ietwat

inwoner van Well zit de hele nacht in zijn tuin om het
gende water van de Maas in de gaten te houden. Foto ter
stratie. © ANP / ANP

Gezonde zomers en heftige regenbuien worden nieuwe normaal: 'Waterschappen staan voor enorme opgave'

Redactie Limburg 28 juni 2023, 15:00



© Belga, VTM, if



Op twee d...
op hele m...
wordt gee...
waterbom...
Van maandag

HLN



zondag
verlast, maar
uurgemeentes
op de grens
"Dit lijkt wel
zelfs. Al lijkt
ch ietwat

inwoner van Well zit de hele nacht in zijn tuin om het
gende water van de Maas in de gaten te houden. Foto ter
stratie. © ANP / ANP

Gezonde zomers en heftige regenbuien worden nieuwe normaal: 'Waterschappen staan voor enorme opgave'

Redactie Limburg 28 juni 2023, 15:00

Biodiversiteit

HLN



▲ Illustratiebeeld. © REUTERS

Een derde van de insecten wereldwijd met uitsterven bedreigd

Loudi Langelaan, JOBR 9 juni 2020, 16:23
⌚ Laatste update 9 juni 2020, 16:23

f X WhatsApp

Het gaat niet goed met de insecten. Door intensieve landbouw en het zware gebruik van pesticiden zijn er wereldwijd steeds minder insecten. Meer dan 40 procent van alle soorten insecten slinkt al jaren in aantal en een derde van de insectensoorten wordt met uitsterven bedreigd. In Europa wordt minstens 1 op de 10 bijenvlindersoorten met uitsterven bedreigd. Dat blijkt uit de "Insect Atlas", een rapport over de insectenstand en oorzaken van achteruitgang dat vandaag is uitgekomen.



De haas kiest noodgedwongen zelf het hazenpad: "De toestand is kritiek"

Slecht nieuws voor de haas: die belandt voor het eerst op de Rode Lijst van bedreigde zoogdieren in Nederland. En ook bij ons slinkt de populatie. "De toestand is kritiek, voor alle akkerdieren", benadrukt bioloog Annelies Jacobs. "Grasmaaiers zijn het grootste gevaar."

Christine De Herdt
Woensdag 4 november 2020 om 06:30



Klimaatverandering zet hommels onder druk

Hommels worden op de proef gesteld door de klimaatverandering. Dat blijkt uit een studie van Britse onderzoekers die de fysieke evolutie van insecten over meer dan een eeuw bestudeerde.

gjs
Bron: BELGA
Donderdag 18 augustus 2022 om 14:53



© Fred Debrock

Professor plantenecologie: "Eén miljoen soorten is bedreigd. En dat is nog niet eens het ergste"

Ze voelt de plicht om optimistisch te zijn, maar professor plantenecologie Liesje Mommer maakt zich grote zorgen over de achteruitgang van de biodiversiteit. "We hebben nog tien jaar om het tij te keren. Doen we dat niet, dan wordt de aarde onleefbaar voor ons."

Dries De Smet
Zondag 11 december 2022 om 08:46



Blauwe knoop. - © Shutterstock

Natuurpunt: Een op drie inheemse plantensoorten gaat achteruit of is bedreigd

De effecten van de klimaatverandering hebben een negatieve impact op inheemse plantensoorten. Zo'n een op de drie inheemse plantensoorten gaat achteruit of is bedreigd, meldt Natuurpunt maandag. Verschillende kwetsbare soorten lijden onder droogte en hitte of zijn lokaal verdwenen als gevolg van zware zomeroverstromingen.

Bron: BELGA
Maandag 5 februari 2024 om 15:13



OPLOSSINGEN VANUIT DE BOUWSECTOR

KLIMAAT MAATREGELEN

MITIGATIE + ADAPTATIE

MITIGATIE

Aanpakken van de oorzaak van het probleem

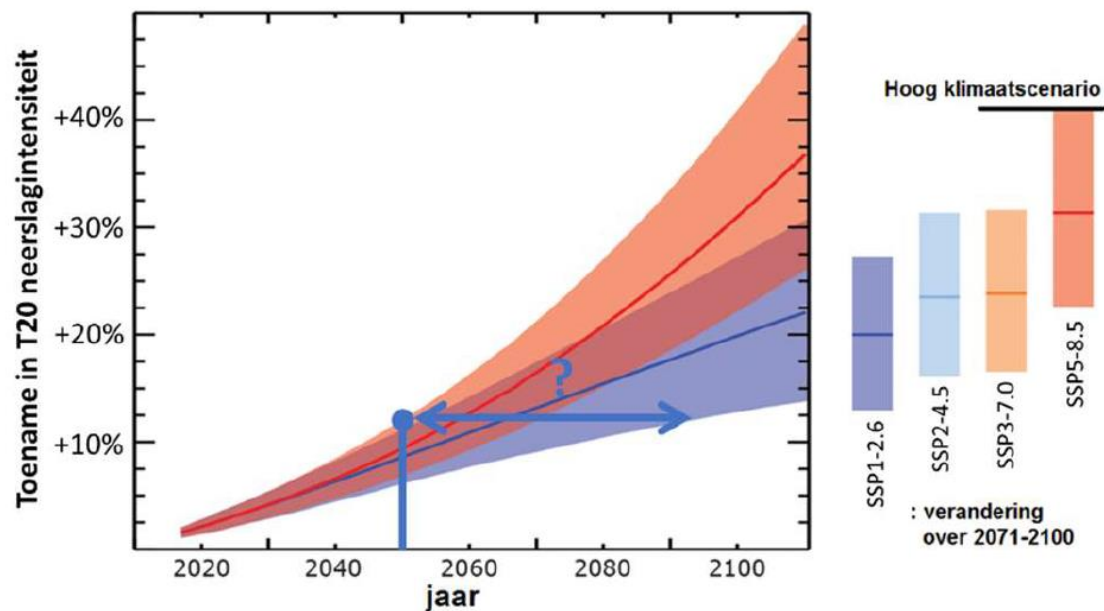


- Uitstoot gebruik gebouwen
- Emissies tijdens uitvoering
- Voetafdruk bouwmaterialen



ADAPTATIE

Aanpassen aan nieuwe / toekomstige realiteit

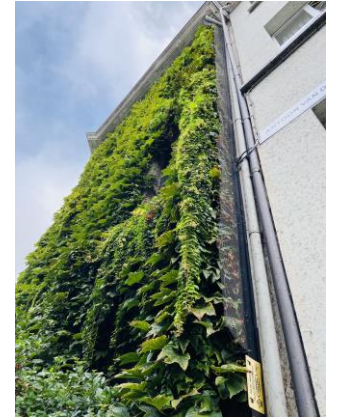


ADAPTATIE



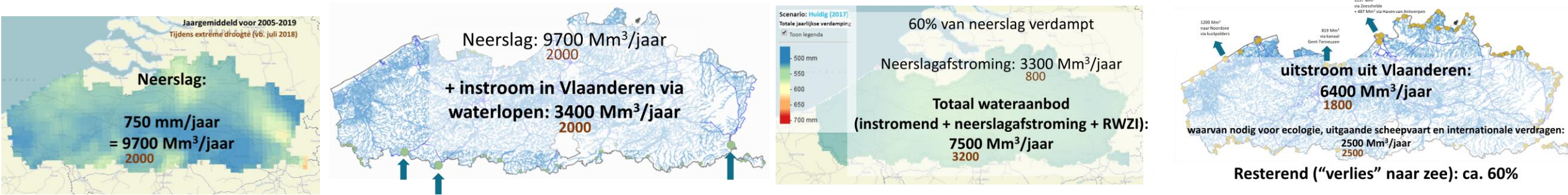
- Hitte-eiland effect tegen gaan
- Verkoeling en zomercomfort
- Bouwen buiten overstromingsgevoelige gebieden
- Waterrobuust bouwen
- Waterbewust bouwen

“Groenblauwe oplossingen”



Waterbalans Vlaanderen

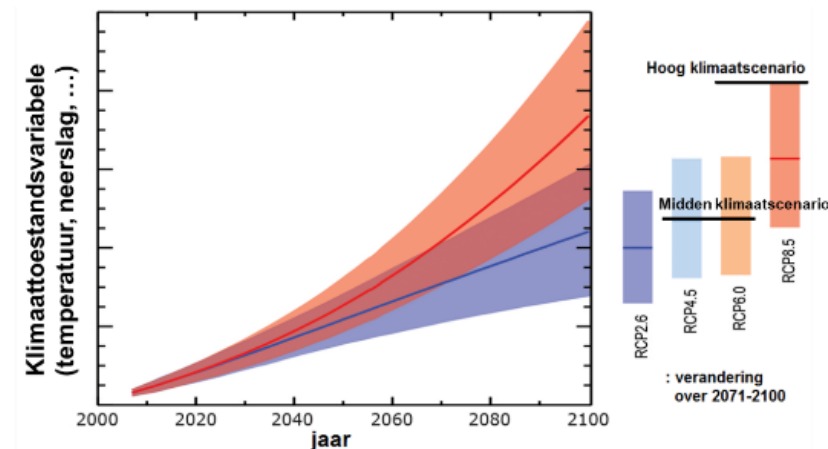
Prof. Patrick Willems, KU Leuven



"Verlies" naar zee: ca. 60%

Klimaatadaptatie:
ca. 10% extra vasthouden of besparen (huidig klimaat)

ca. 20% (toekomstig klimaat)



BASISPRINCIPES

Water bij (ge)bouwen



GRONDWATER
DRINKWATER
HEMELWATER
AFVALWATER

DUURZAAM WATERBEHEER IN GEBOUWEN

TRIAS AQUATICA

Collectieve opvang en (her)gebruik
Grijswaterrecuperatie
Zwartwaterrecuperatie

Circulair watergebruik

***Trias
aquatica***

*Lokale aanvulling van de
grondwaterstanden*

Buffering
Infiltratie
Vergroening

Rationeel watergebruik

Minder watergebruik door sensibilisering en
waterbesparende toestellen

Effectiviteit van maatregelen: voorbeelden (min. 10% extra vasthouden)

Prof. Patrick Willems, KU Leuven

- ✓ Stel dat **50%** van het **regenwater** dat momenteel naar de riolering loopt **geïnfiltreerd** zou worden? ca. 150 à 200 Mm³/jaar = ca. **4% winst** t.o.v. 60% “verlies” naar zee
- ✓ Stel dat elke **burger** (privé-tuinen) **50%** van zijn regenwater dat momenteel naar riolering loopt (via verharding of overloop regenwaterput) in eigen tuin zou **infiltreren**: ca. 100 Mm³/jaar = ca. **2% winst**
- ✓ Stel dat elke burger voor alle toepassingen waar regenwater voor gebruikt kan worden, dat ook zou doen: ca. 100 miljoen m³/jaar = ca. **2% winst**
- ✓ Stel dat alle **bedrijven 50%** van het oppervlakte-, grond- en leidingwater vervangen door **hergebruik** = ca. 100 Mm³/jaar = ca. **2% winst**



Buffering en infiltratie: Ontwerp van duurzaam en veilig stedelijk waterbeheer



STAP 1: FREQUENT

OPVANGEN & INFILTREREN

Halfjaarlijkse bui



90% VAN HET HEMELWATER
INFILTREERT

STAP 2: NORM

BUFFEREN & VERTRAAGD AFVOEREN

20-jaarlijkse bui



GEEN WATER
OP STRAAT

STAP 3: EXTREEM

GECONTROLEERD OVERSTROMEN

> 20-jaarlijkse bui



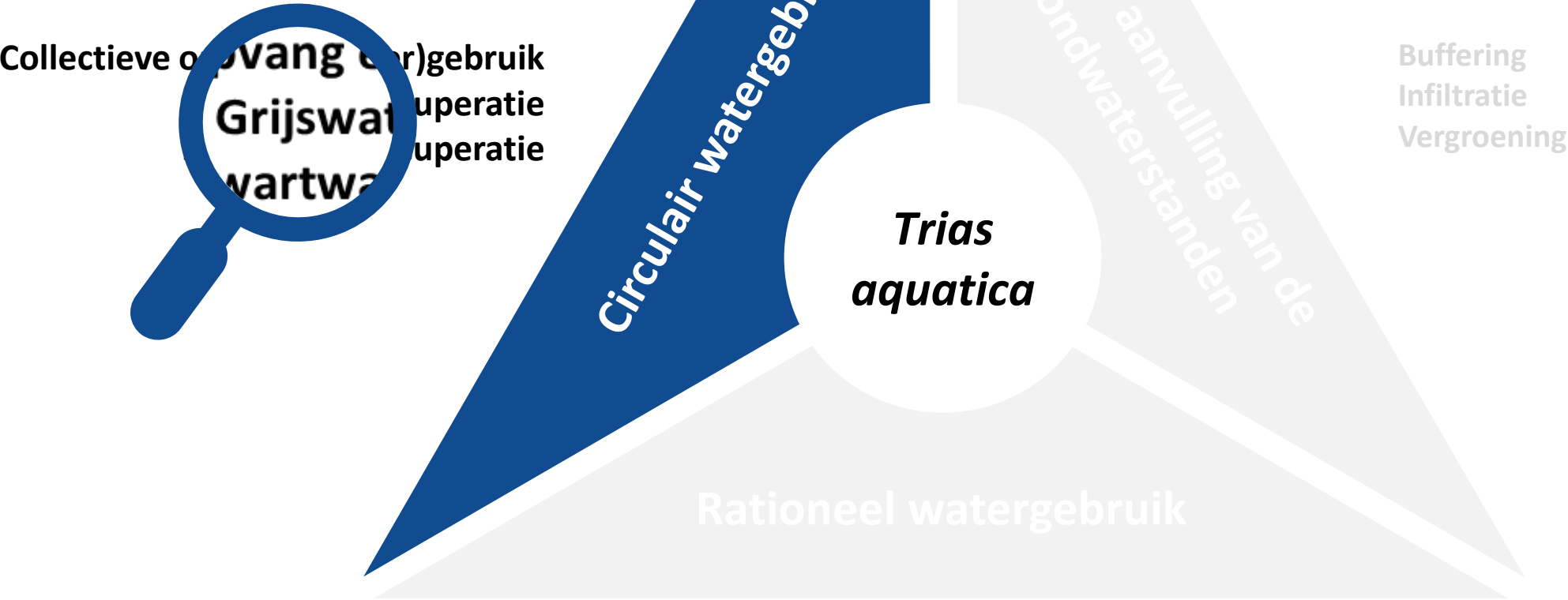
GEEN WATER IN
WONINGEN

COMPLEXITEIT = lokale parameters:

- Bronmaatregelen (interactie landschap)
- Beschikbare ruimte
- Type bodem / doorlaatbaarheid
- Hoogte grondwatertafel

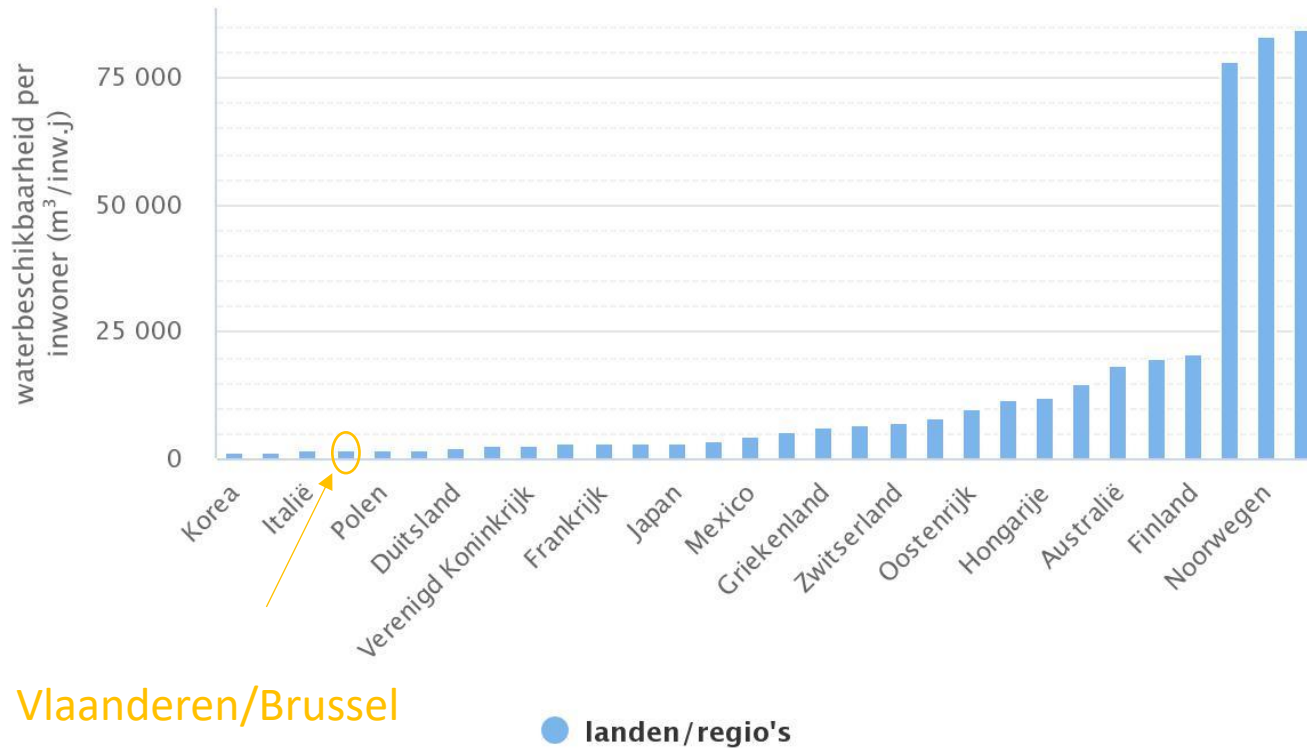
DUURZAAM WATERBEHEER IN GEBOUWEN

TRIAS AQUATICA



Situatie

Waterbeschikbaarheid OESO-landen



Vlaanderen/Brussel

Bron: OESO, WL, MOW, VMM

- Hoge verhardingsgraad:
15% van Vlaanderen verhard
- Klimaatverandering
 - Langdurige periodes droogte
 - Hittestress
 - Extreme buien
- Demografische groei

Aandacht voor water!

Inzetten van de juiste waterbron op juiste tijdstip en plaats!

Situatie Huishoudelijk waterverbruik



Kraanwater

88%



Hemelwater

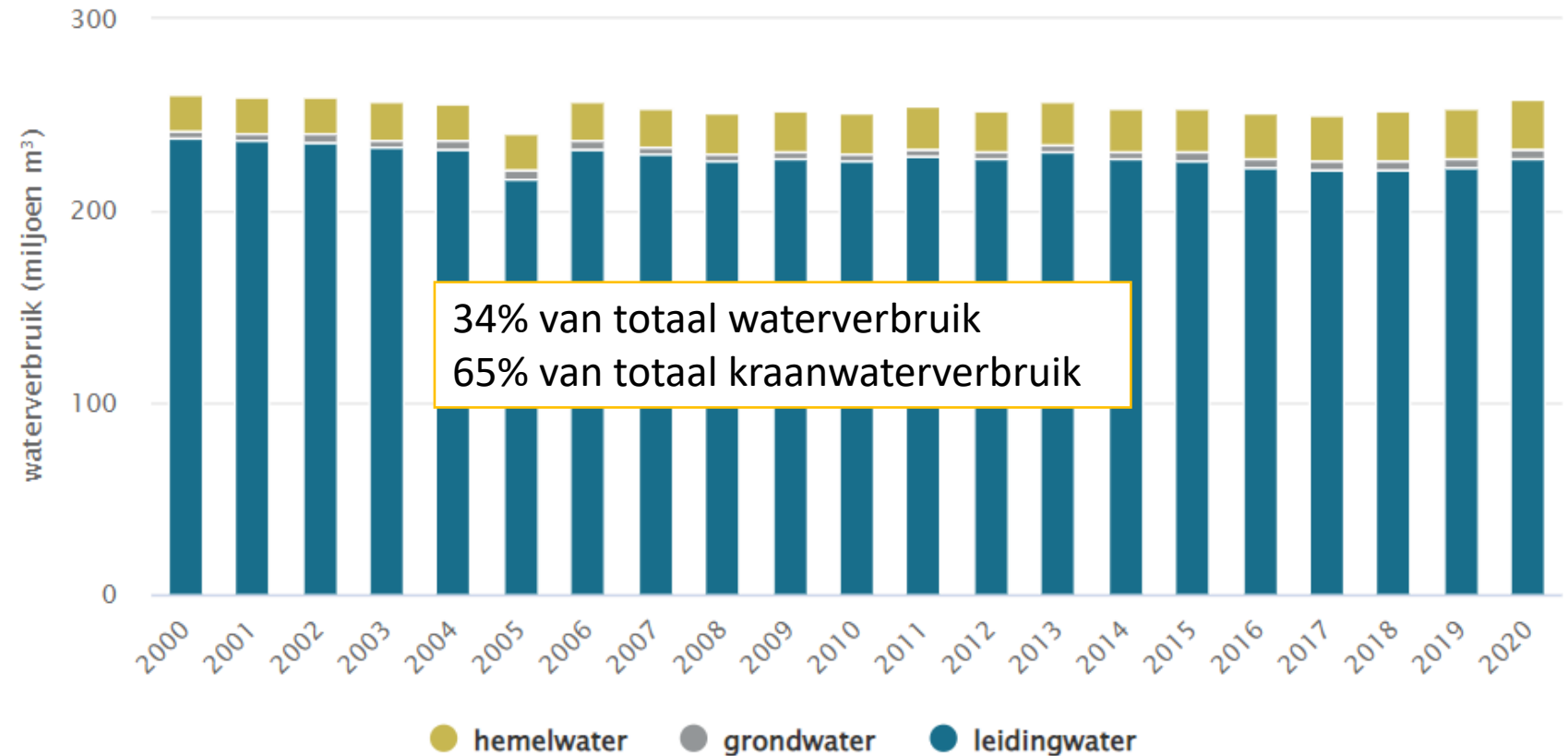
10%



Grondwater

2%

Huishoudelijk waterverbruik (Vlaanderen, 2000–2020)



Bron: VMM

Gemiddeld waterverbruik



GSVH2023: verplichtte aansluiting op hemelwater

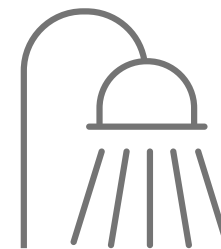
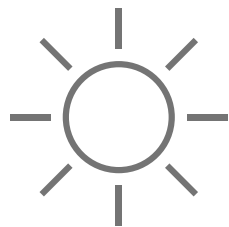
Dagelijkse grijswater productie

Gemiddeld waterverbruik in Vlaanderen per persoon per dag voor gemiddeld gezin (2,3 personen) (bron: Watergebruik huishoudens, VMM – 2000-2020)

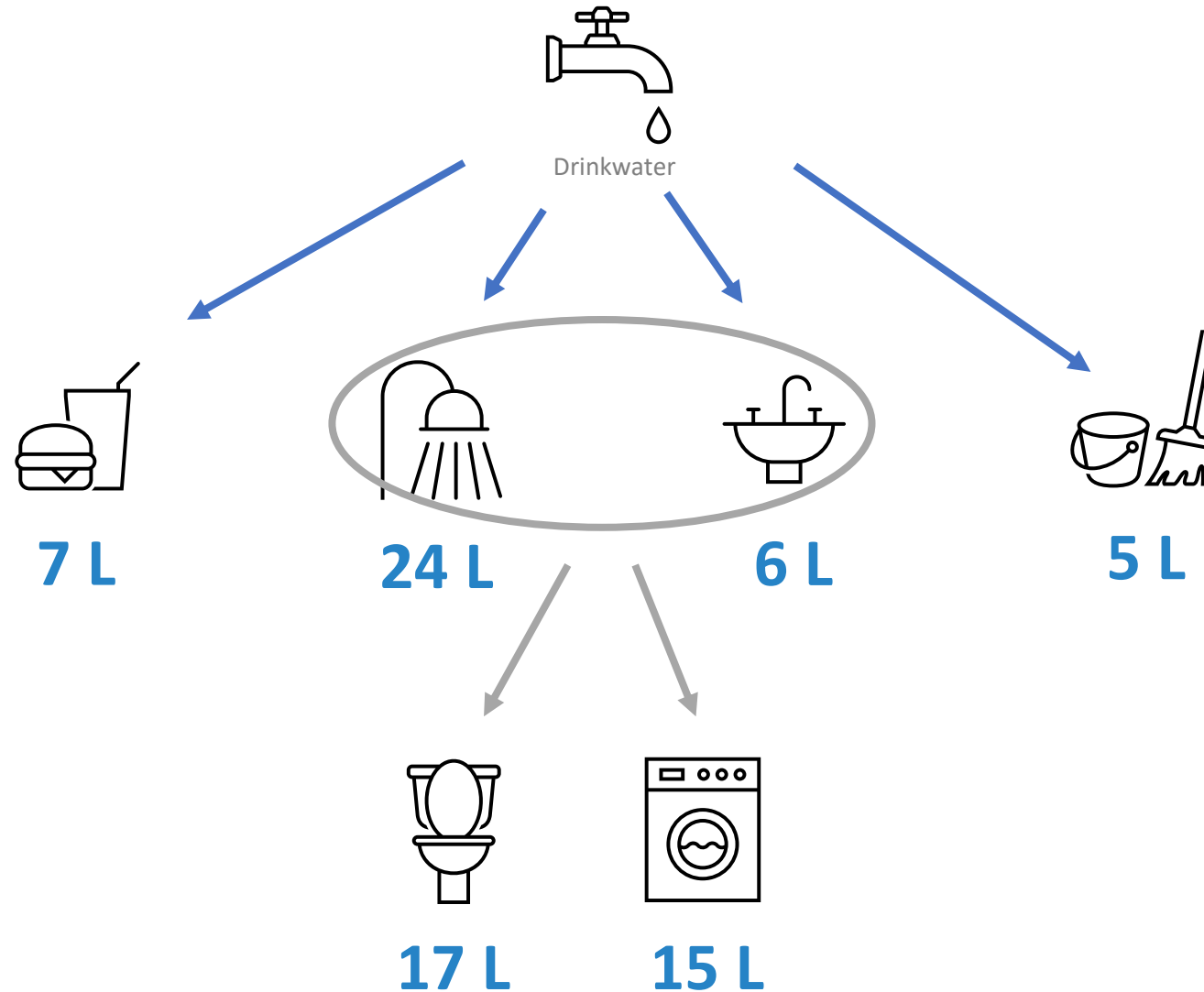
→ Groot potentieel voor gebruik tweede circuitwater!

Waarom grijswater verbruiken

- Onafhankelijk van weersomstandigheden (zomer)
- Onafhankelijk van beschikbaar dakoppervlakte
- Doorgaans voldoende productie om aan secundair water verbruik te voldoen

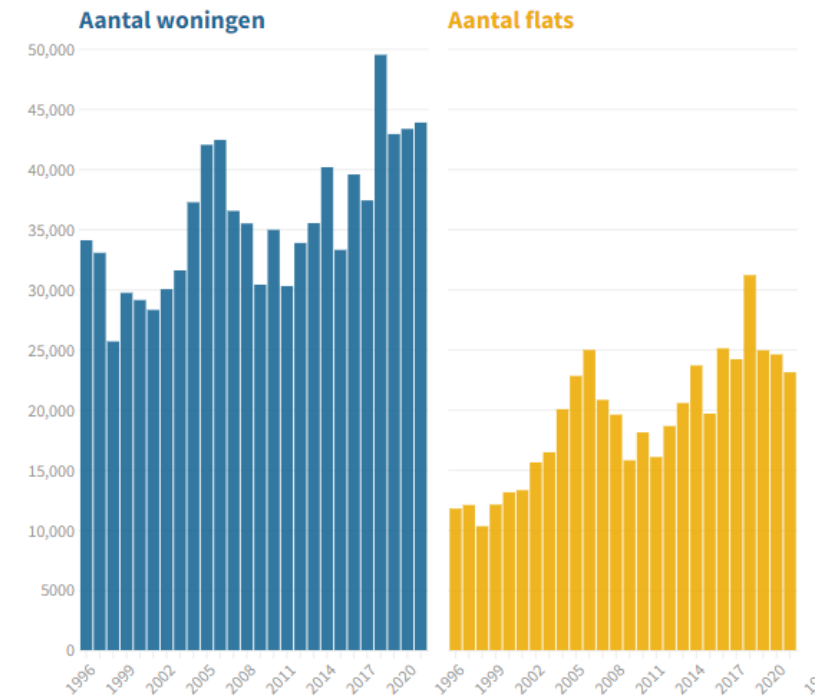


Potentieel grijswaterverbruik



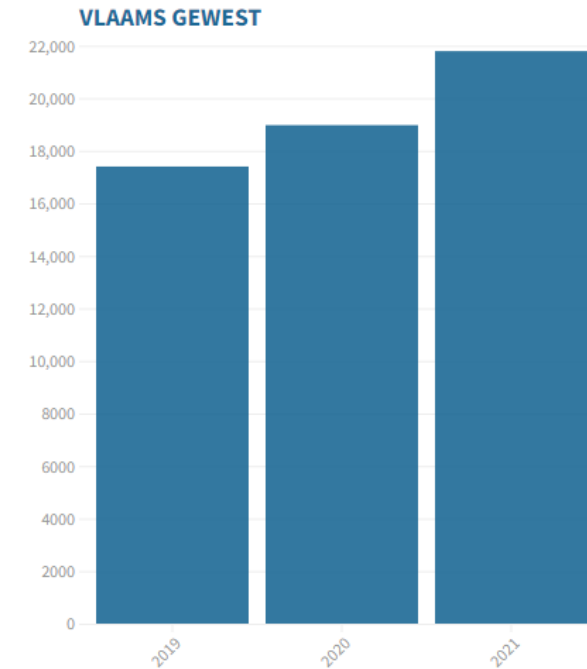
Opportuniteit

Nieuwbouwvergunningen Vlaanderen, 2021



Bron: [Statbel](#) • Vlaamse Confederatie Bouw

Renovatievergunningen per gewest, 2021



Bron: [Statbel](#) • Vlaamse Confederatie Bouw

Elke woning tegen 2050 energiezuinig
=
75.000 grondige renovaties per jaar

(Bron: Embuild)

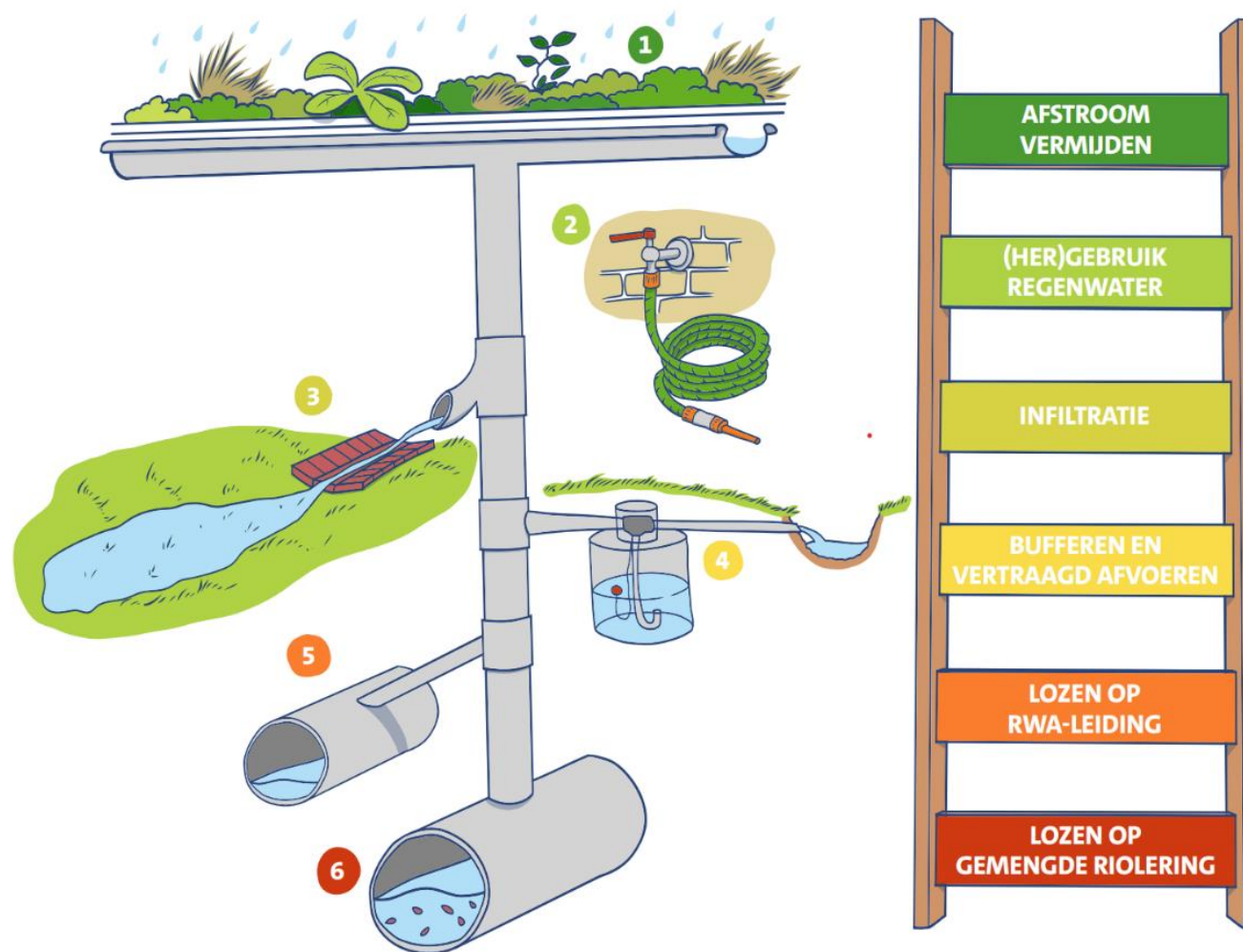


Systemen voor duurzaam watergebruik

Hemelwater

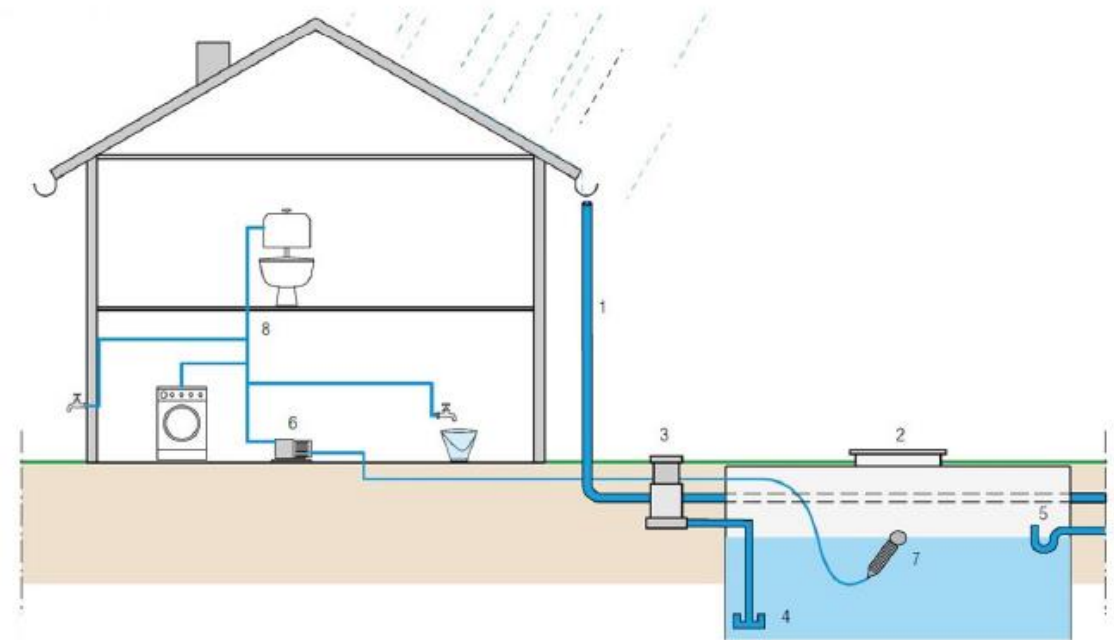
Hemelwater

Ladder van Lansink



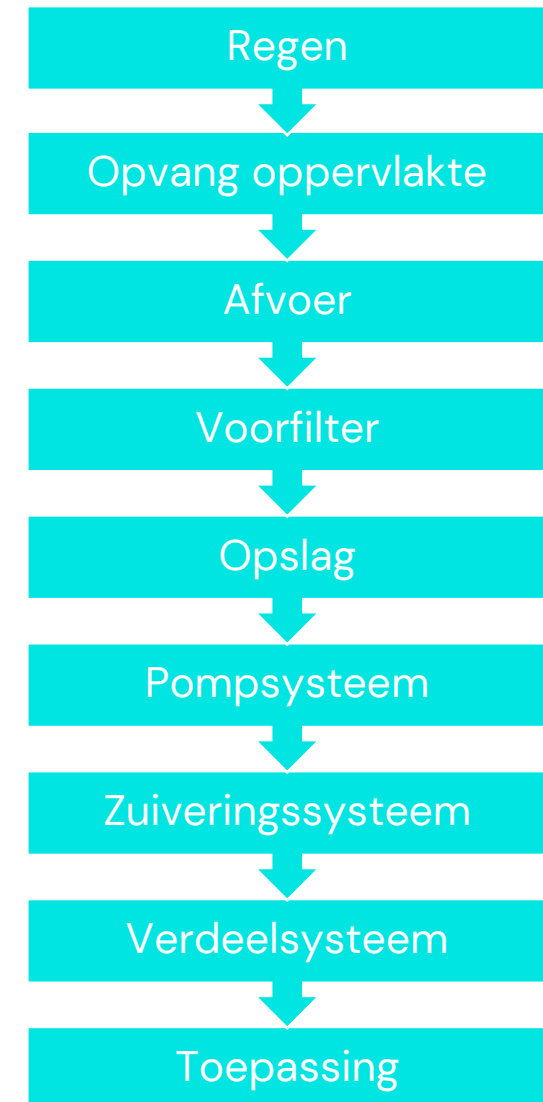
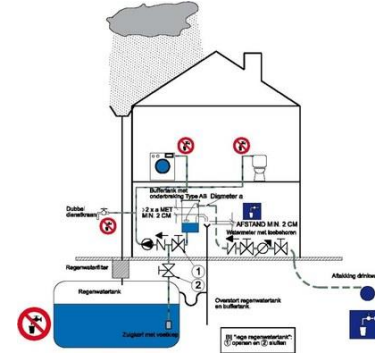
Hemelwater

Eenvoudig tot complex systeem afhankelijk van beoogde toepassing



Hemelwater

Eenvoudig tot complex systeem afhankelijk van beoogde toepassing



Hemelwater: invloed collectie oppervlakte

Daktype

Plat dak ↔ Hellend dak

Affect afstroming

- Kwantiteit water (opvang vs verdamping)
- Kwaliteit water (contacttijd)

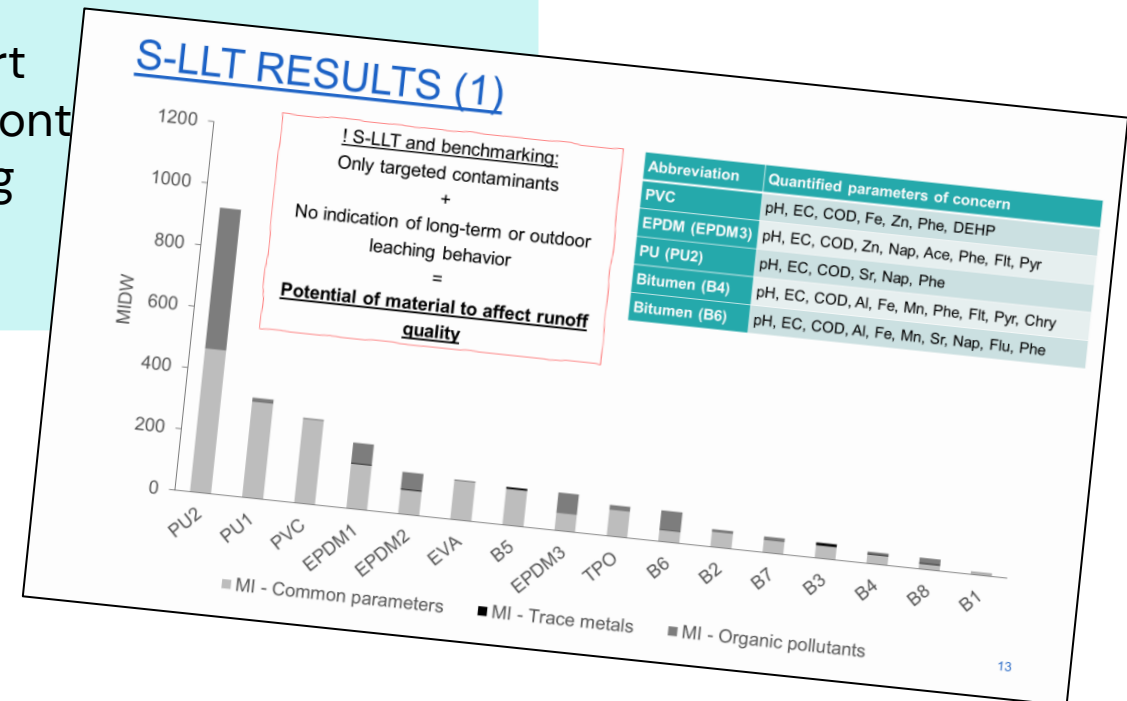
Materialen op het dak

Structuur

- Absorptie
- Microbiologie

Materiaalsoort

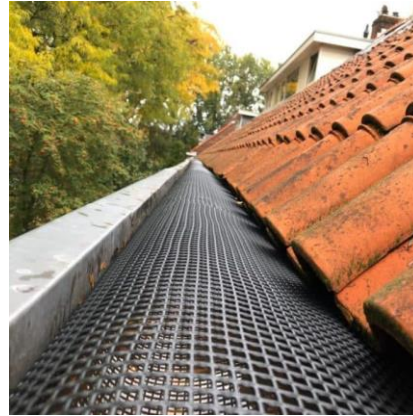
- Uitloging cont
- Verkleuring



Hemelwatersysteem – voorfilters

Voorfilters = filtersysteem voor de opslagtank

- Bladvang en tegenhouden grove partikels
- Rotten van organisch materiaal in tank vermijden/beperken → geur en kleur



Hemelwatersysteem – Toevoer en opslag

Zachte toevoer van water – opwoelen van slib vermijden

Materiaal opslagtank

- Kunststof (PE)
- Beton
- Effect materiaalkeuze op kwaliteit

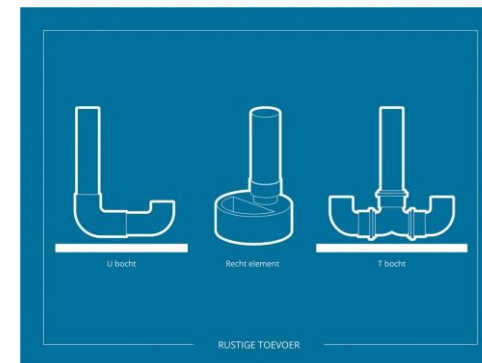
Plaatsing

- Grote volumes (> 1000 L) – meestal ondergronds
- Kleine volumes – bovengronds mogelijk
- Temperatuur – groei microbiologie

Dimensionering

- Afstemmen op dakoppervlakte
- Afstemmen op verbruik
- Rekening houden met klimaatverandering
- Periodiek overlopen van put gewenst

Overloop put aansluiten op infiltratievoorziening



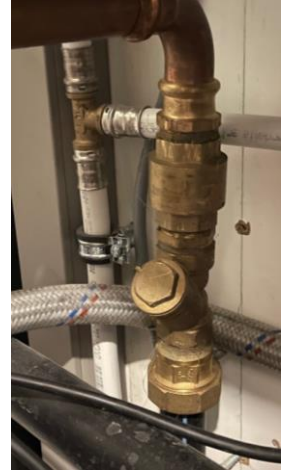
Aandachtspunten plaatsing:

- insijpelen grondwater
- afstromend hemelwater tuin in put vermijden
- communicerende vaten bij meerdere putten

Hemelwatersysteem – pomp

Positie aanzuigleiding

- Niet op bodem – slib
- Niet aan wateroppervlak
- Drijvende aanzuigslang – aanzuigfilter



Persleiding van in put naar technische ruimte (socarex)

Centrifugaalpomp

- Hydrofoorinstallaties (bovengronds – plaats voorzien in technische ruimte + voorfilter, geluid)
- Drukgestuurde pomp (bovengronds – plaats voorzien in technische ruimte + voorfilter, geluid)
- Dompelpomp (elektriciteitsvoorziening put)

Droogloopbeveiliging



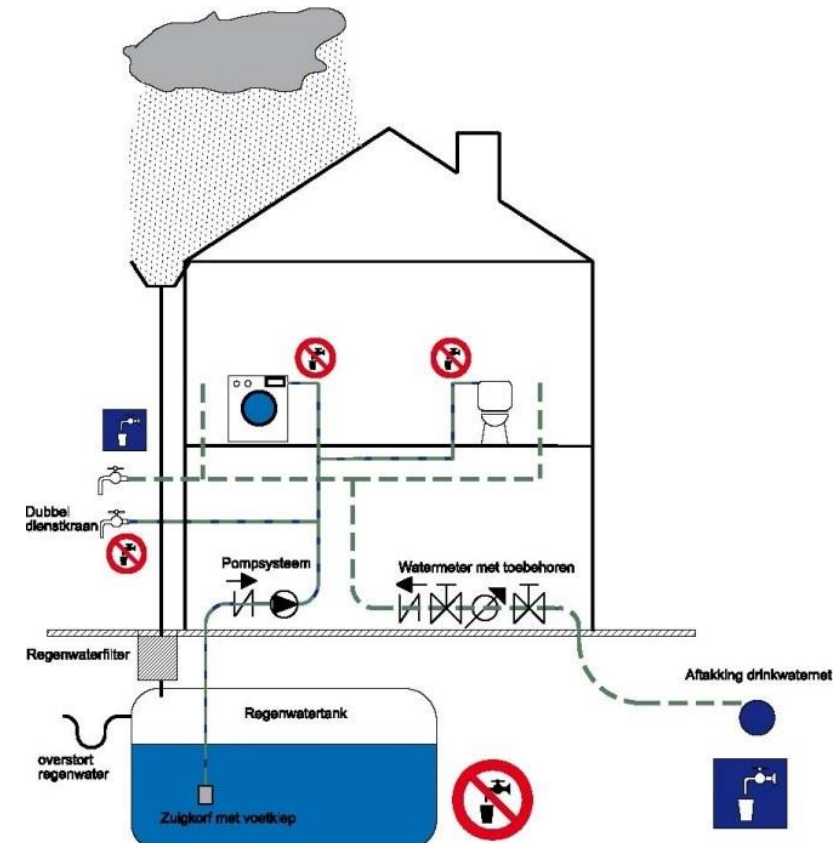
Hemelwatersysteem – bijvullen/omschakelen

Waarom nodig?

- Bij lange droge periodes → leegstand put mogelijk

Mogelijkheden:

- Bijvullen met leidingwater van put of buffervat
- Dubbel leidingnet voorzien tot aan toepassing



Hemelwatersysteem – bijvullen/omschakelen

Vaste verbinding maken met binneninstallatie → NIET Toegelaten!!

- Cf. tweedecircuitwater & (niet-aangesloten) binneninstallatie
- Wordt bekeken tijdens keuring indienstelling installatie



Hemelwatersysteem – bijvullen/omschakelen

Back-up systeem	Voordeel	Nadeel
Put manueel bijvullen met leidingwater – trechter systeem of via tuinslang	- Simpel - Goedkoop	- Manueel checken niveau put - Tijd tot minimaal volume bereikt is - Mogelijkheid tot verspilling drinkwater (overvullen put, regenbui) - Vulleiding van technische ruimte naar put voorzien
Put automatisch bijvullen met leidingwater	- Automatische controle putniveau - Automatische bijvulling → bedrijfszekerheid - Niveauregeling waardoor verspilling drinkwater beperkt wordt	- Overvullen put bij blokkeren van klep - Geen eigen 'controle' op vulling
Pomp met automatische omschakeling naar buffervat (Belgaqua gekeurd systeem)	- Automatische omschakeling - Geen verspilling drinkwater, enkel wat nodig is - Mogelijkheid tot periodiek omschakelen naar leidingwater (vb. geur/kleur regenwater)	- Duur - Bijkomende afvoer voorzien voor noodoverloop bijvulsysteem
Dubbel leidingnet voorzien	- Simpel	- Manueel aankoppelen en afkoppelen gebruiker - Dubbel leidingnet nodig tot aan gebruikers - Leidingen dienen na stilstand gespoeld te worden

Hemelwatersysteem – basiszuivering

Kaarsfilter of filtervlies

WAT WEL?

- Zwevende deeltjes verwijderen
- Verstopping toestellen en leidingen voorkomen

WAT NIET?

- Geen verwijdering van evt. geur, kleur, pesticiden, zware metalen, micro-organismen, etc.
- Indien geur/kleur → bijkomende zuivering nodig voor wasmachine

→ Voldoende bij gebruik voor laagwaardige toepassingen: toilet, poetsen, irrigatie



Hemelwatersysteem – uitgebreid zuiveringssysteem

Toepassing voor douche, bad, lavabo

- **Bacteriologische kwaliteit** is aandachtspunt hierbij (vb. legionella)
- Minimaal desinfectie nodig

Toepassing: koken, afwas, directe consumptie, tanden poetsen

- **Bacteriologische en chemische kwaliteit** zijn beide aandachtspunten hierbij

Wetgeving: “waterproducent” → verantwoordelijkheid = waarborgen kwaliteit

Hemelwatersysteem – uitgebreid zuiveringssysteem

Meest courante systemen

1. Kaars/vliesfilter

2. Actief kool filter

Verwijdering geur

Verwijdering kleur

Verwijdering organische (micro)polluenten zoals vb. pesticiden

Verwijdering metalen

3. UV-C desinfectie

DNA/cel schade bij micro-organismen

Inactivatie/afdoden micro-organismen

Geen residuele desinfectie → maar hergroei mogelijk



1

2

3

Hemelwatersysteem – uitgebreid zuiveringssysteem

Alternatieve technieken

Inline chloordosering of peroxide dosering

- Desinfectie
- Chemicaliën verbruik en opslag
- Vandaag vnl. toegepast bij zwembaden
- Complexer naar opvolging en bijsturing toe



Zoute elektrolyse

- Desinfectie door elektrolyse van zouttabletten → omzetting naar Cl^-



Membraantechnieken: Nanofiltratie en RO (Reversed Osmosis)

- Zowel verwijdering chemische verontreiniging als micro-organismen
- Remineralisatie water nodig bij RO
- Duur & complexer
- Hoog energieverbruik
- Pas rendabel vanaf bepaalde schaalgrootte



Hemelwatersysteem – onderhoud



Quality
Assurance

Inspectie dak & goten

- Zeker na bladval in herfst

Periodieke reiniging hemelwaterput

- Belang voorfilter!
- Bij voorkeur in 'droge' periode

Vervanging filterpatronen

- Kaarsfilter/vliesfilter – min 2 x per jaar
- Actief kool filter – min 2 – 4 x per jaar → indien nodig frequenter, afhankelijk van toepassing, verontreinigingsgraad – humuszuren!
- UV-C lamp: vervangen 1 x per jaar
- UV-C kwartsbuis: vervangen om de 5 jaar

Bij hoogwaardige toepassingen

- Desinfectie leidingnetwerk – shock chlorering 1 x per jaar

Hemelwatersysteem – kosten

Richtgetallen huishoudelijke systemen

Installatie

lokale situatie, type put, type pomp, etc. zuiveringssysteem, etc.

Betonnen put + pomp + filter: 2000–5000 EUR

Kunststof put + pomp + filter: 2500–6500 EUR

ROI > 20jaar

Onderhoud + energiekosten ~300euro / jaar

Ontwikkelingsprojecten + Wijkrenovaties

→ ***Collectieve systemen?***

Individueel

- Dakafvoer naar eigen hemelwaterput
- Pomp, filter en leidingensysteem voor hergebruik hemelwater
- Eigen back-up met drinkwater

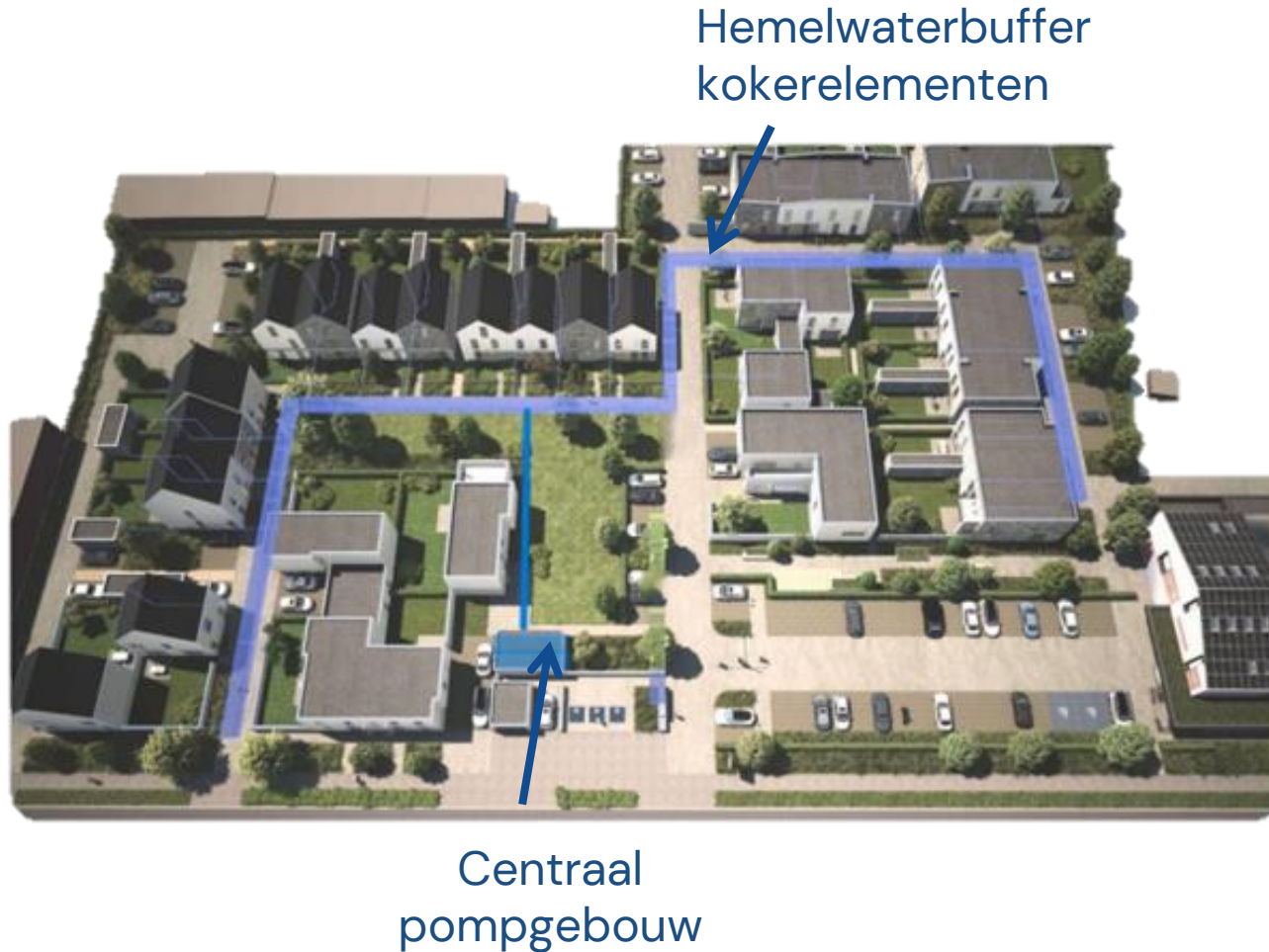
➔ **Exploitatie bij eigenaar**

Collectief

- Dakafvoer naar gemeenschappelijke hemelwaterbuffer
- Gemeenschappelijk pompgebouw met pompen, filter en leidingensysteem
- Hergebruik hemelwater, parallel met het drinkwater leidingensysteem
- 1 back-up met drinkwater in beheer van externe service provider

➔ **Exploitatie door derde
(drinkwatermaatschappij)**

Case study Wiekevorst



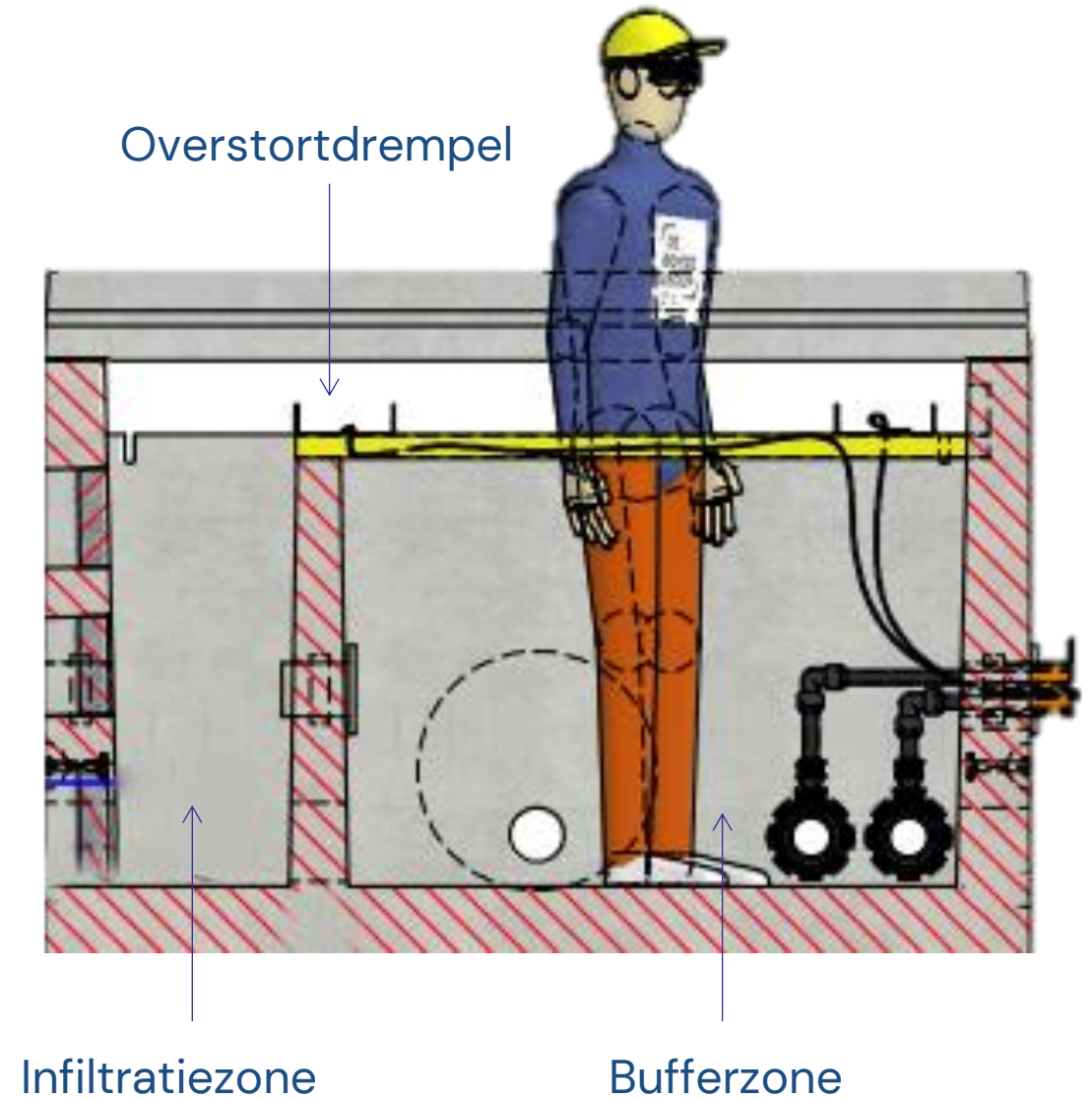
Verkaveling

33 woningen
+ dokterspraktijk
+ supermarkt

Water van daken = hergebruik via
collectief systeem beheerd door
Pidpa

Water van verhardingen =
infiltratie naar grondwater

Case study Wiekevorst



Case study Wiekevorst

Ontwikkelaar bouwt en investeert de hemelwaterinfrastructuur

- Buffer- en infiltratiebakken met afdekplaten en toebehoren
 - ➔ Bouw door ontwikkelaar onder toezicht van Pidpa
- Pompinstallatie hergebruik hemelwater en toebehoren
- Toevoerleiding hemelwatercircuit met huisaansluitingen en digitale watermeter
 - ➔ Bouw door Pidpa voor rekening van ontwikkelaar

De gebouwde hemelwaterinfrastructuur werd overgedragen aan Pidpa.



Case study Wiekevorst

Pidpa exploiteert de hemelwaterinfrastructuur

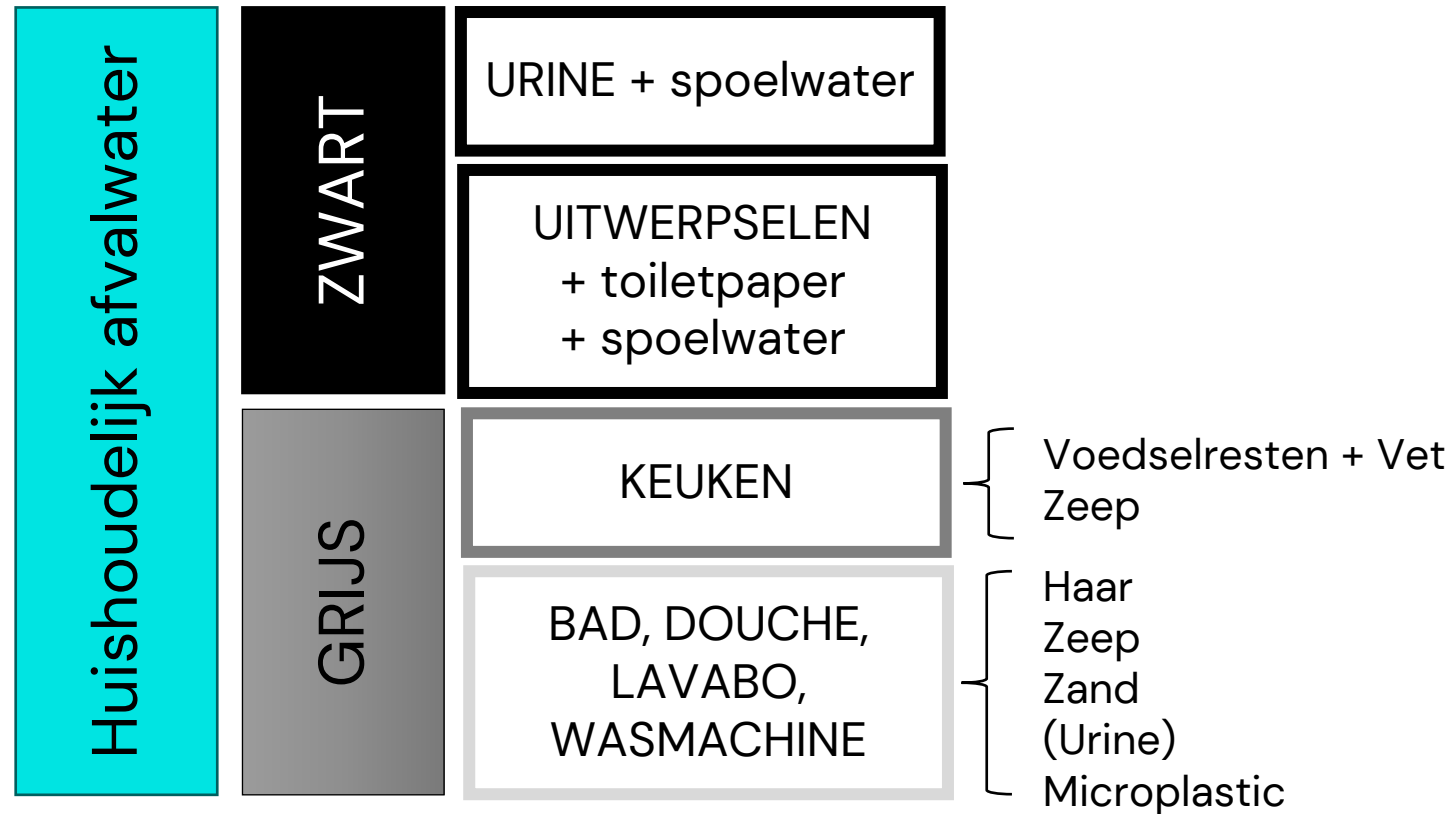
- Beheer en onderhoud pompstation
- Beheer en onderhoud hemelwatercircuit
- Beheer en onderhoud kokerelementen

Extra factuur voor verbruik regenwater



Hergebruik Huishoudelijk Afvalwater

Begrippen



Grijswater levering en gebruik

Aanbevelingen volgens de norm NBN EN 16941-2

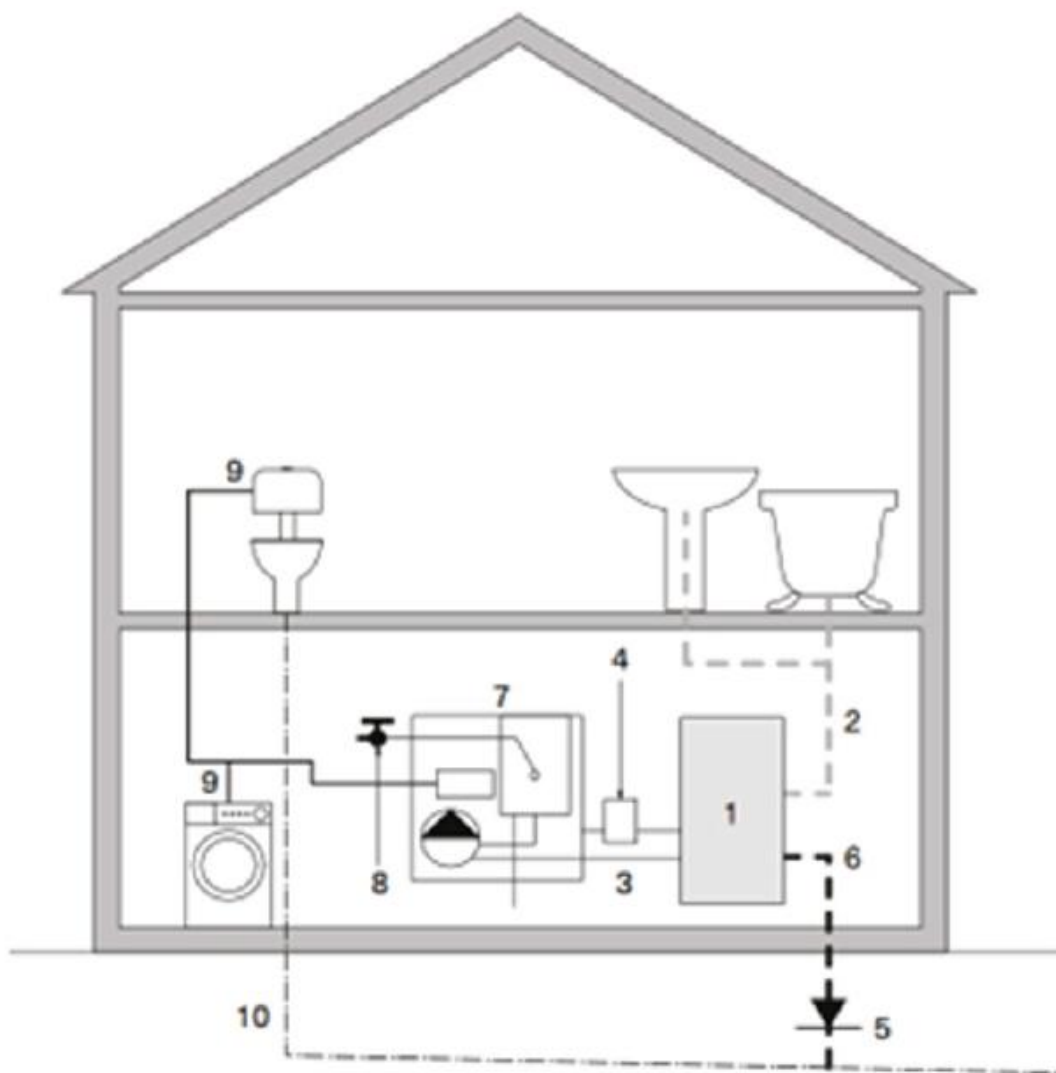
Hiërarchie toestellen grijswaterlevering

1. Douches en baden
2. Lavabo's
3. Wasmachines
4. Keukenaanrecht en vaatwasmachines

Hiërarchie toestellen grijswatergebruik

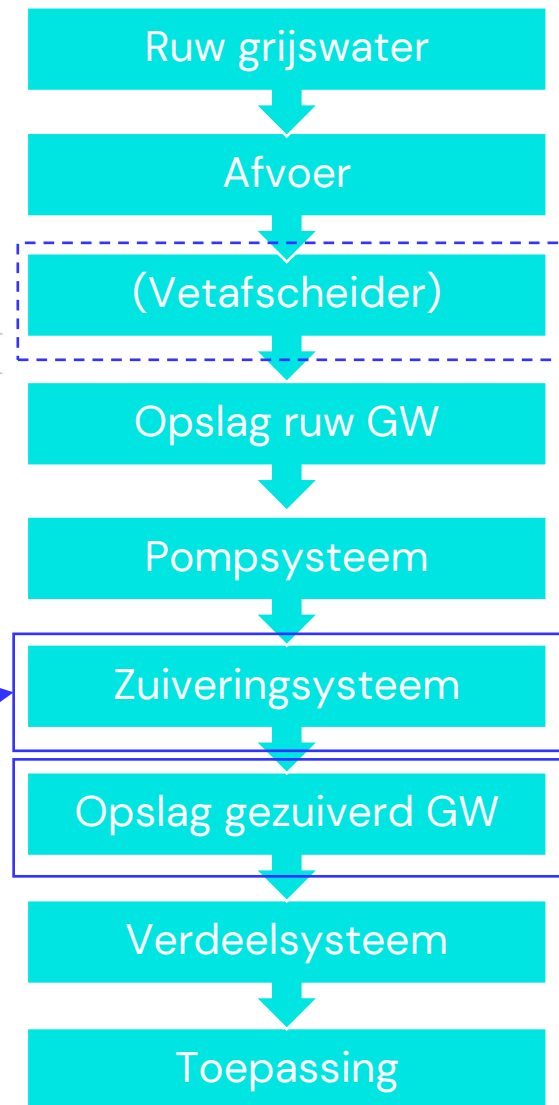
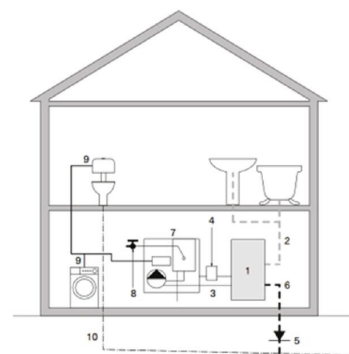
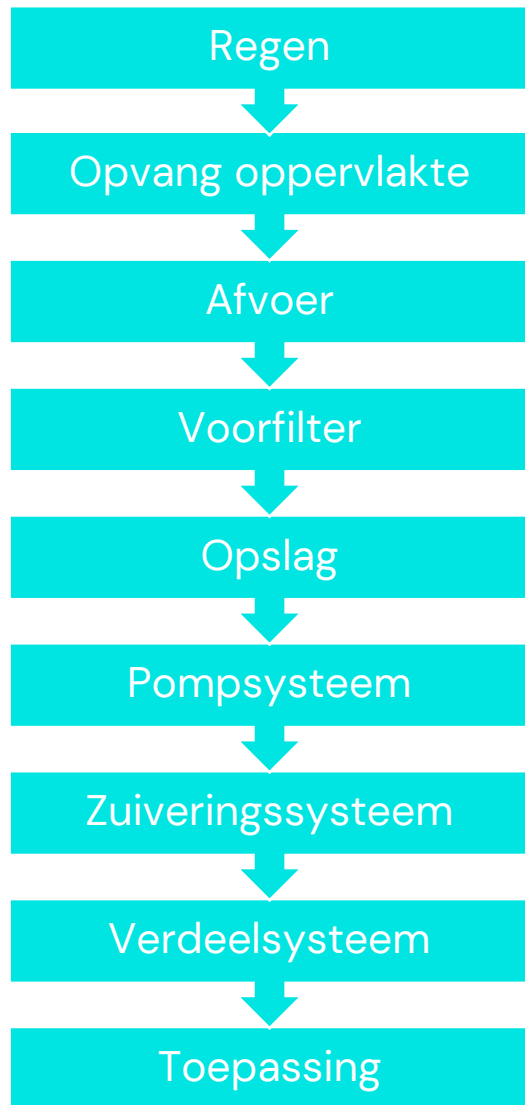
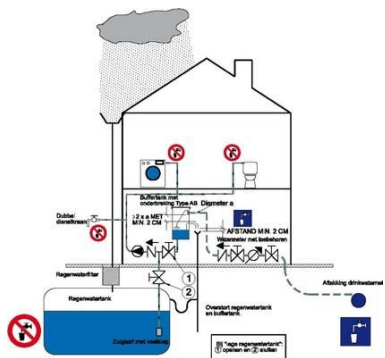
1. Toiletten
2. Niet-sproei-toepassingen buiten !
3. Wasmachines
4. Sproei-toepassingen buiten !

! Niet toegelaten in het Vlaams Gewest



- (1) Grijswaterbehandeling
- (2) Verzamelleiding voor ruw grijs water
- (3) Verdeelleiding voor behandeld grijs water
- (4) Controlepaneel
- (5) Terugslagklep
- (6) Bypass en overloop
- (7) Module met pomp
- (8) Reservewatervoorraad
- (9) Niet drinkbare toepassing
- (10) Afvoerleiding naar riolering

Verschillen met hemelwater



(licht/donker)

Indien keuken

Na opvang

Voor gebruik

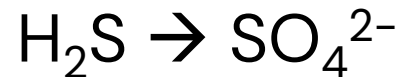
Complexer:
Zwaarder belast
Organisch
Bacterieel

Extra tank
Overloop RIO

Zuivering IN een NOTENDOP

ORGANISCH MATERIAAL EN NUTRIËNTEN

- Partikels → visuele verstoring & verstopping → bv. filtertechnieken
- Geuroverlast → bv. beluchting en afbraak door gunstige bacteriën



- (Her)Groei van pathogene micro-organismen → “voedsel wegnemen”

Zuivering IN een NOTENDOP

PATHOGENE MICRO-ORGANISMEN

- Natuurlijke sterfte → verblijftijd, omstandigheden (bijv. zuurstof)
- Partikels → filtratie
- Desinfectie → ozon, UV, ...

Dimensionering

Installatie afhankelijk van gemiddelde vervuiling per inwoner per dag = # IE (inwoner equivalent)

Tabel 4.1: Inwonerequivalenten van speciale gebouwen

Gebouw of complex	Aantal inwoner-equivalent (IE)
Fabriek, werkplaats	1 werkman= 0,5 IE
Kantoor	1 bediende= 1/3 IE
School zonder baden, stortbaden of keuken (externaat) *	1 leerling= 1/10 IE
School met baden en zonder keuken (externaat) *	1 leerling= 1/5 IE
School met baden en keuken (externaat) *	1 leerling= 1/3 IE
School met baden en keuken (internaat)	1 leerling= 1 IE
Hotel, pension *	1 bed= 1 IE
Camping – doorreisplaats	1 plaats= 1,5 IE
Camping – verblijfplaats	1 verblijfplaats= 2 IE
Kazerne	1 persoon (voorzien)= 1 IE
Restaurant*	1 opgediende maaltijd= 0,25 IE Aantal IE= 0,25 IE x gemiddeld aantal maaltijden opgediend per dag
Theater, bioscoop, feestzaal, slijterijen van dranken	1 plaats= 1/30 IE
Sportpark	1 plaats= 1/20 IE
Home, centrum voor specifieke verzorging, gevangenis	1 bed= 1,5 IE

Voor de met * aangeduide gebouwen of complexen wordt het op de grond van de tabel berekend aantal IE verhoogd met 0,5 IE per personeelslid dat in de instelling tewerkgesteld is. Voor de bepaling van de vereiste nuttige capaciteit wordt rekening gehouden met een eventuele vermeerdering van het aantal gebruikers van het aangesloten gebouw of complex

Zuiveringssystemen

Zuiveringsstappen:

1. Voorbehandeling (primaire zuivering)
2. Hoofdbehandeling (secundair)
3. Nazuivering (Tertiair)

Aard processen

Fysisch, (electro)chemisch of biologisch

Type technologie

Grijs (technisch) of Groen (natuurlijk)

Types technologie

"GRIJZE" TECHNOLOGIE
Technische oplossingen

+

Efficiënt
Plaatsbesparend

-

Energieverbruik
Onderhoud



"GROENE" TECHNOLOGIE
Natuurgebaseerde oplossingen

+

Energieverbruik
Onderhoud

-

Minder efficiënt
Soms meer plaats



Aard processen

FYSISCH	CHEMISCH	BIOLOGISCH
Bezinking & flotatie	Coagulatie	Biodiscs (RBC)
Dissolved air flotation	Elektrocoagulatie	Moving bed biofilm reactor (MBBR)
Zeven	Ozon (O ₃)	Membrane bioreactor (MBR)
Filtratie met zand, grind, plastic, ...		
Filtratie met actief kool		Rietvelden / helofytenfilters
Membraanfiltratie		Groenmuren
UV		Groendaken

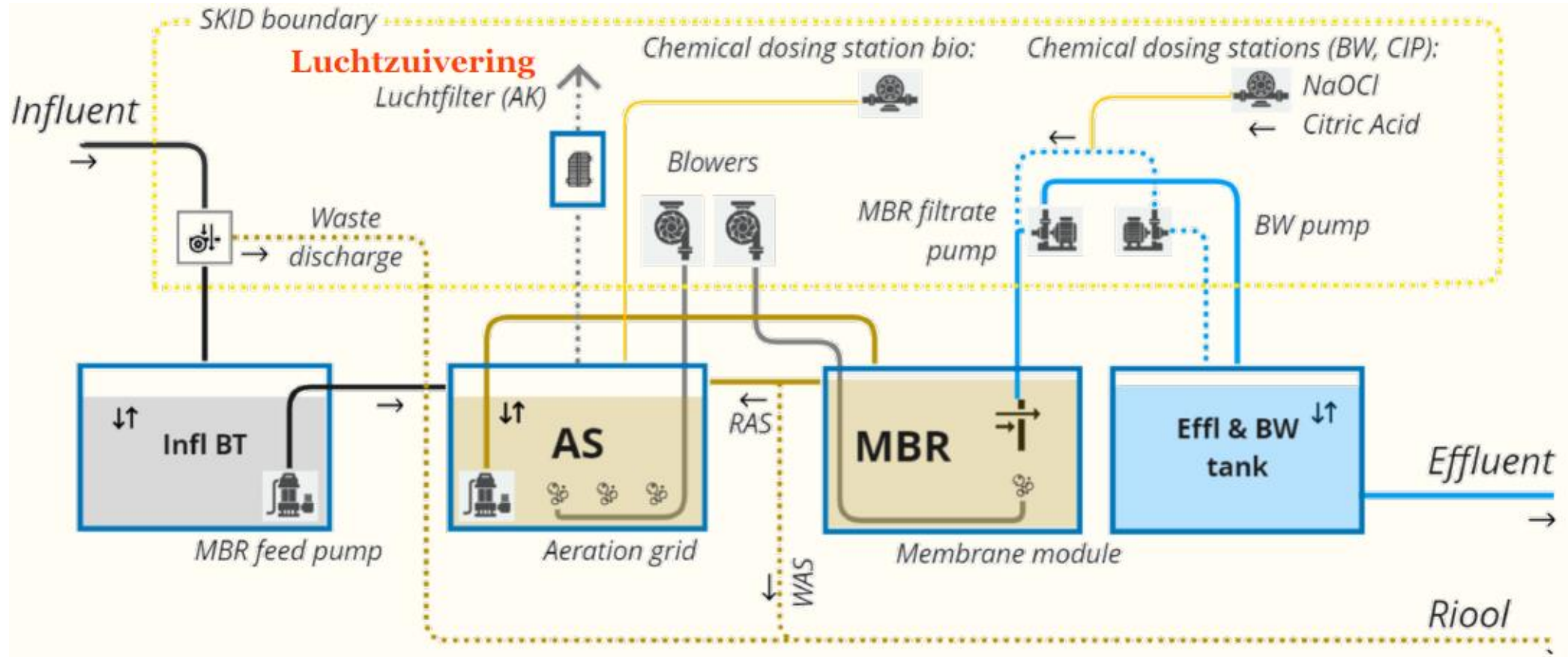
Biologisch moeilijk afbreekbare stoffen
Toxische stoffen

Biologisch afbreekbaar

- Gunstige bacteriën
- Planten & bodem

Zuiveringsstappen

Bron: circular-living.be



Primair

Flotatie:

verwijdering van haren, evt vetten

Secundair:

- de 'Biologie': verwijdering van nutriënten, zepen
- Membraan bioreactor (MF/UF)

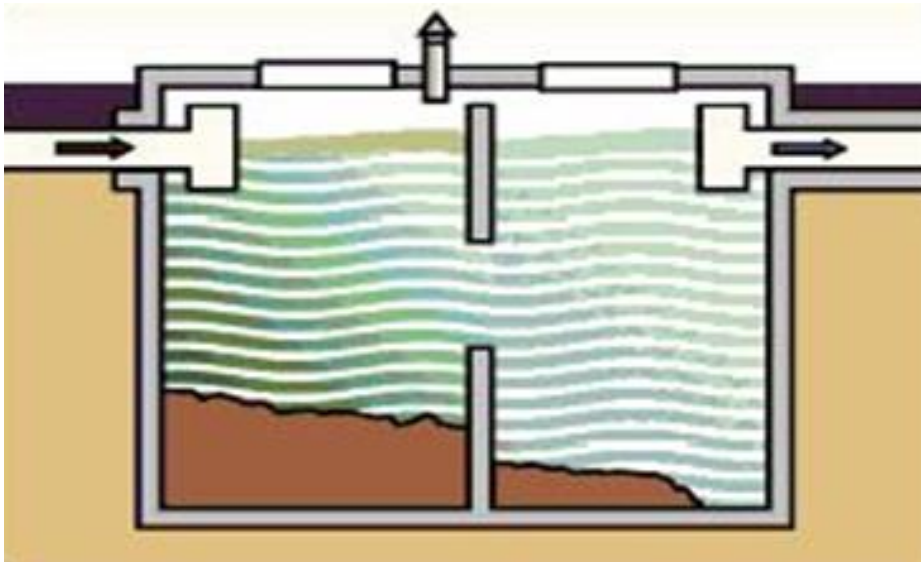
Tertiair:

- Nazuivering
- Desinfectie (eg NaOCl)

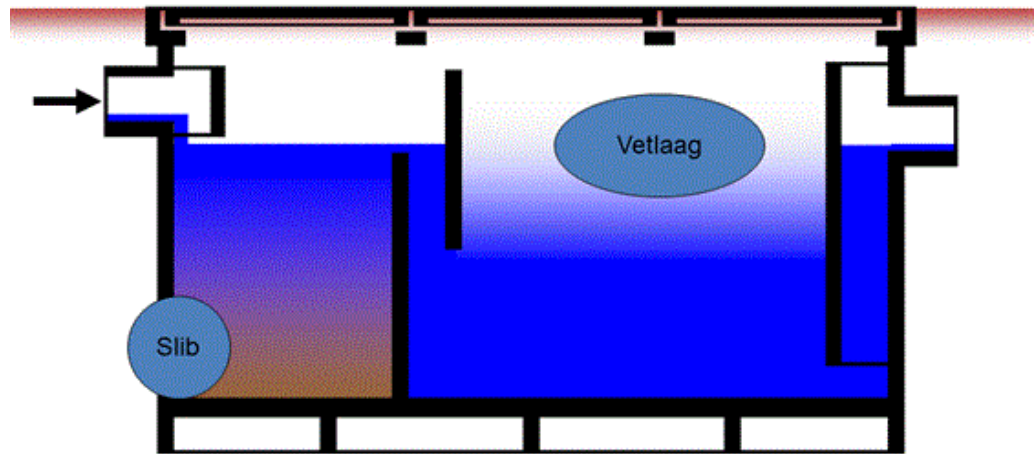
Voorbehandeling

Zwart en donkergrijs water

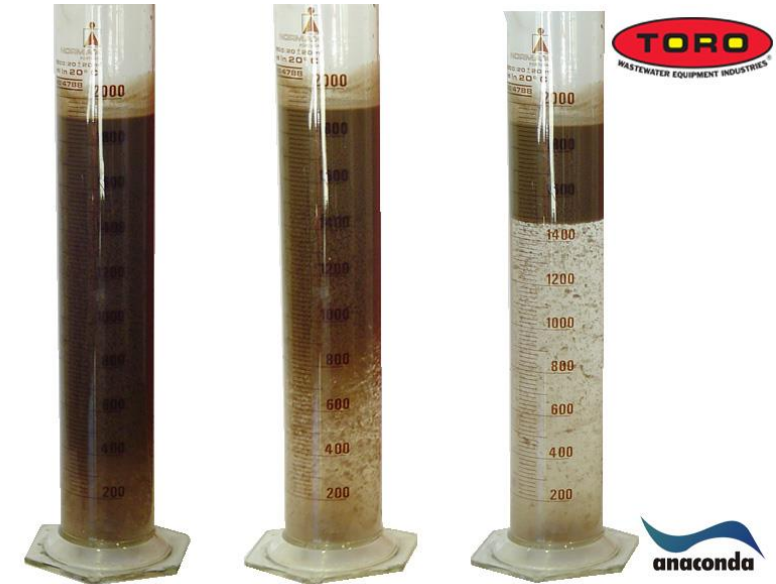
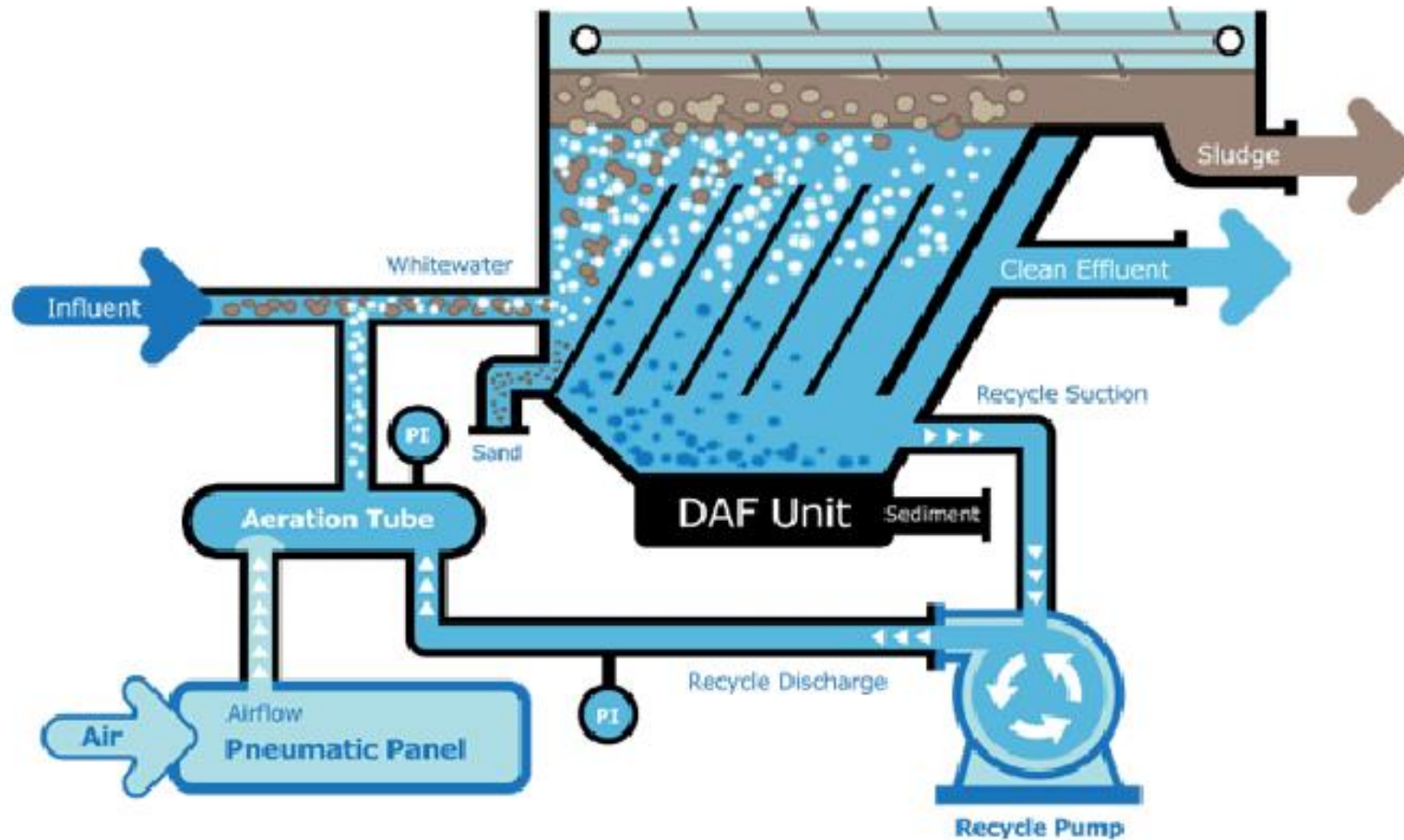
SEPTISCHE PUT



slib en vetafscheider

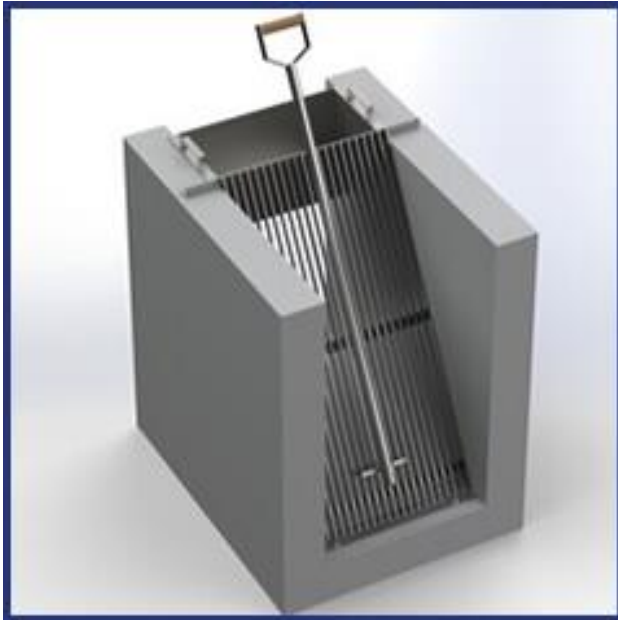


DISSOLVED AIR FLOTATION

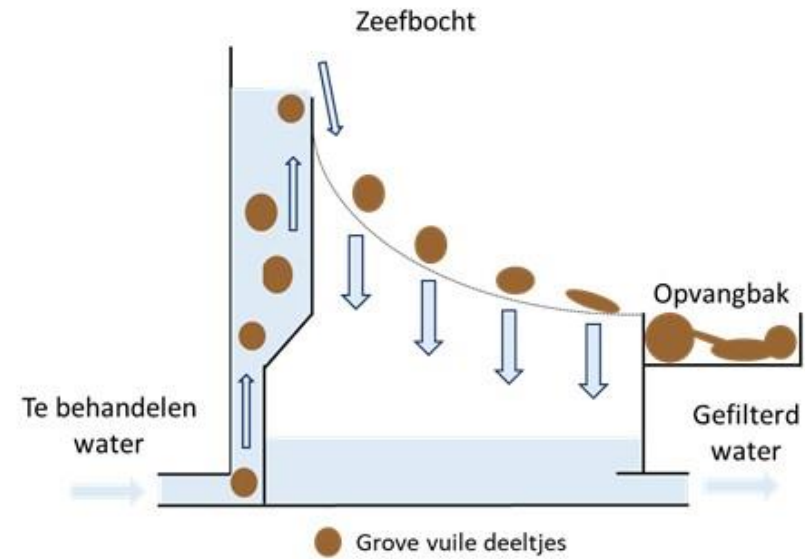


Voorbehandeling – ZEVEN

ROOSTER



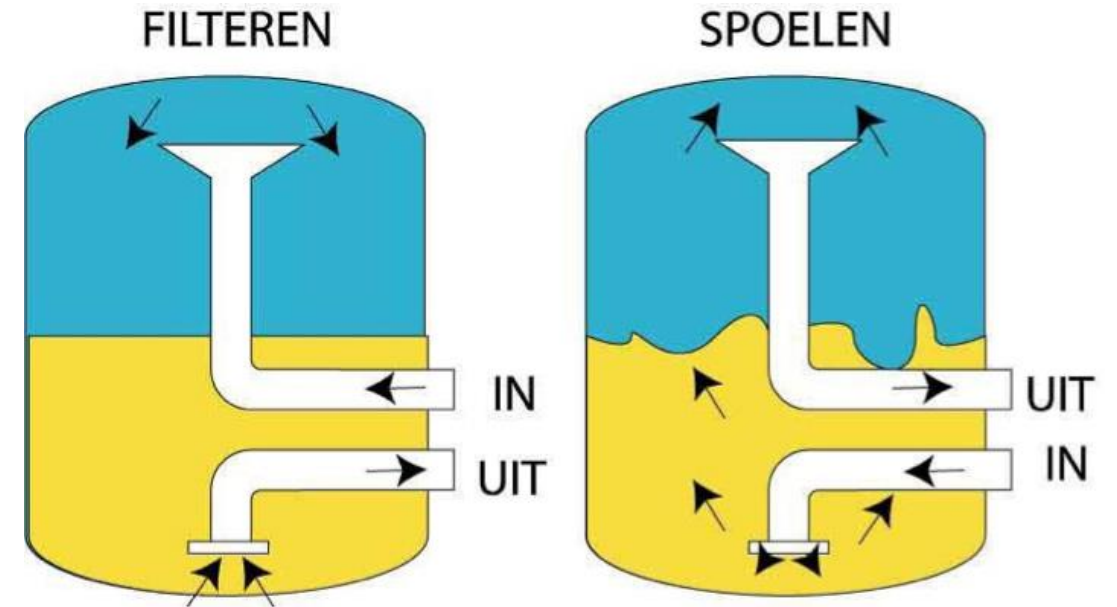
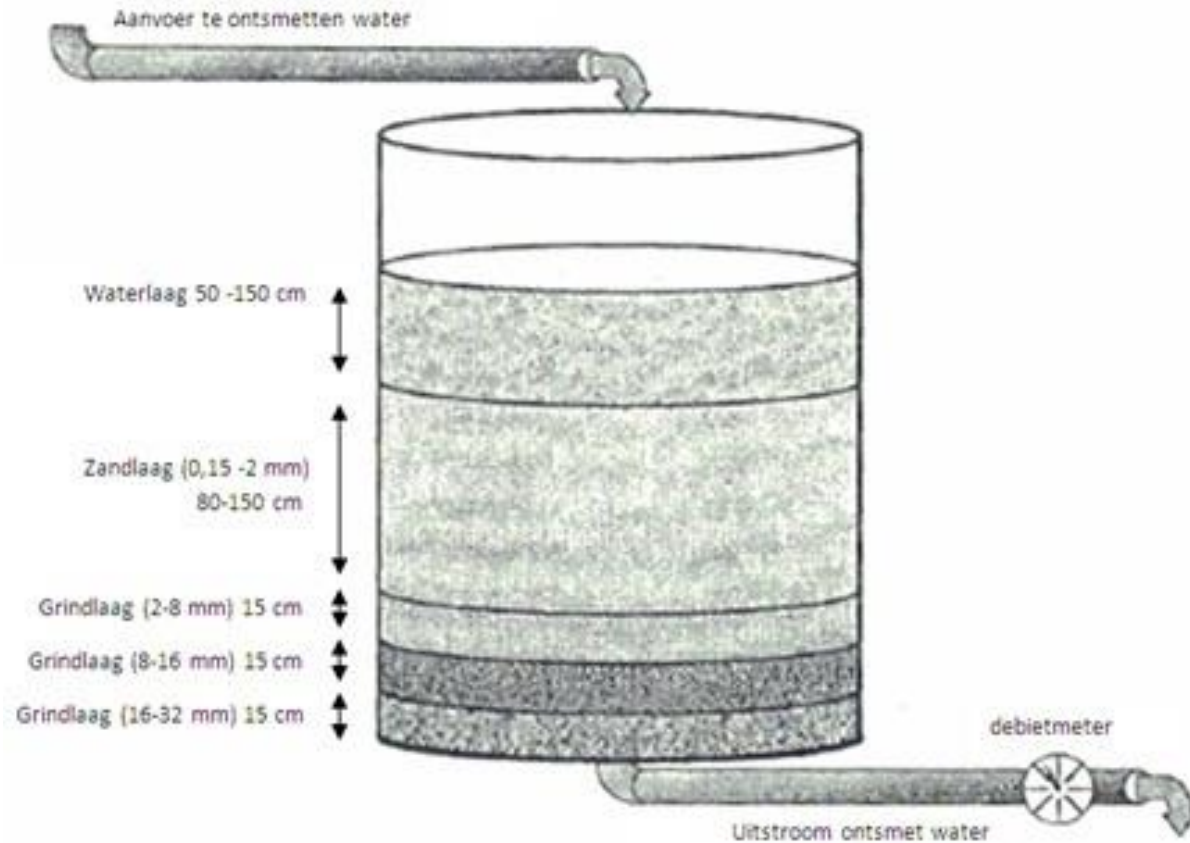
ZEEFBOCHT



KAARSFILTER

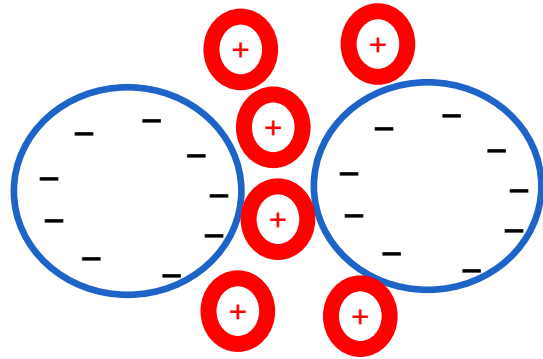
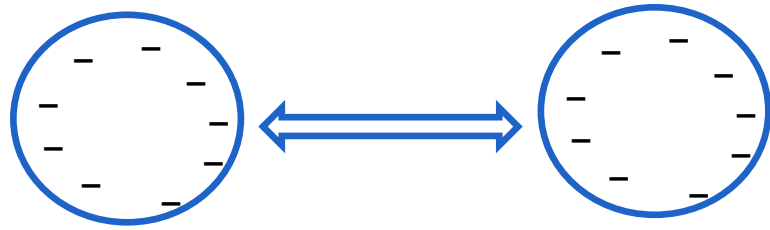


(KOLOM)FILTRATIE

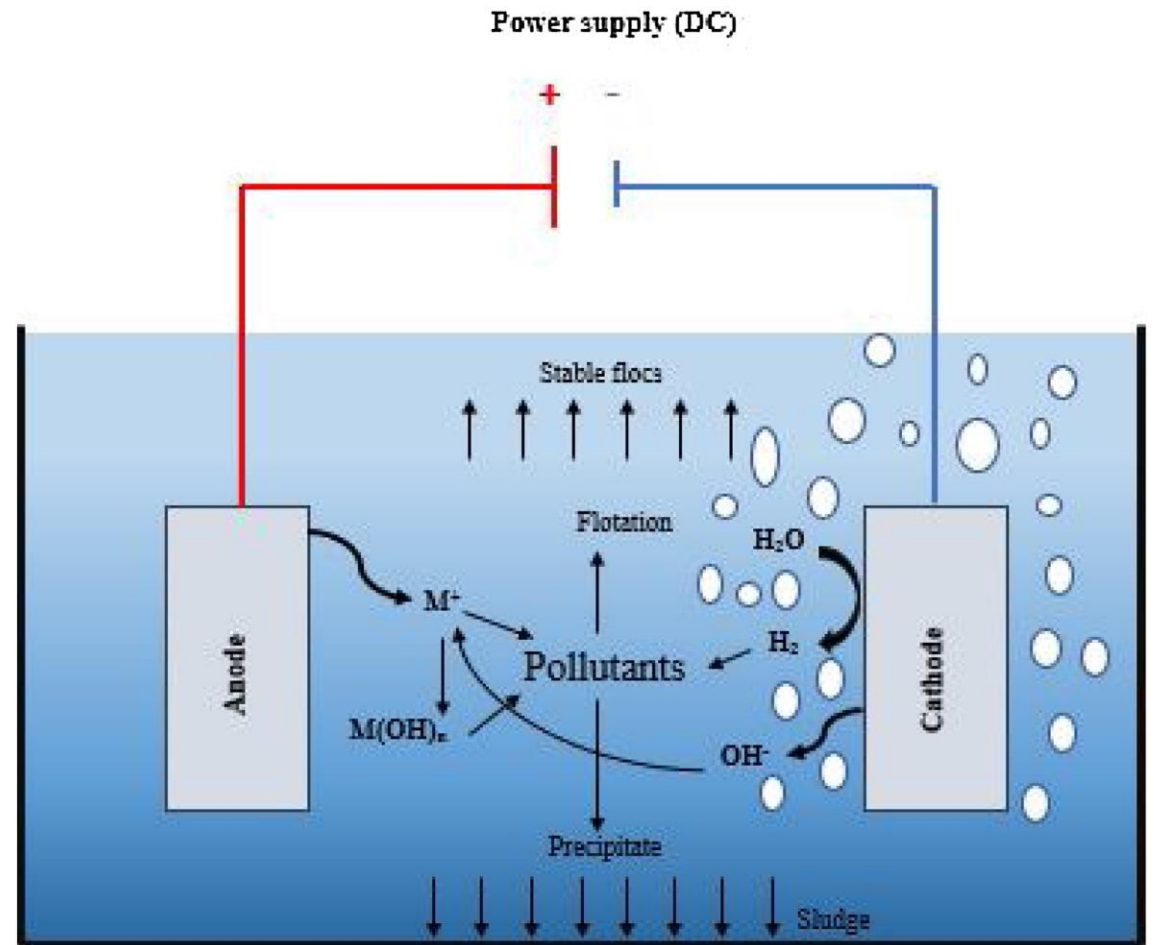


Terugspoelen → overlaat naar riool

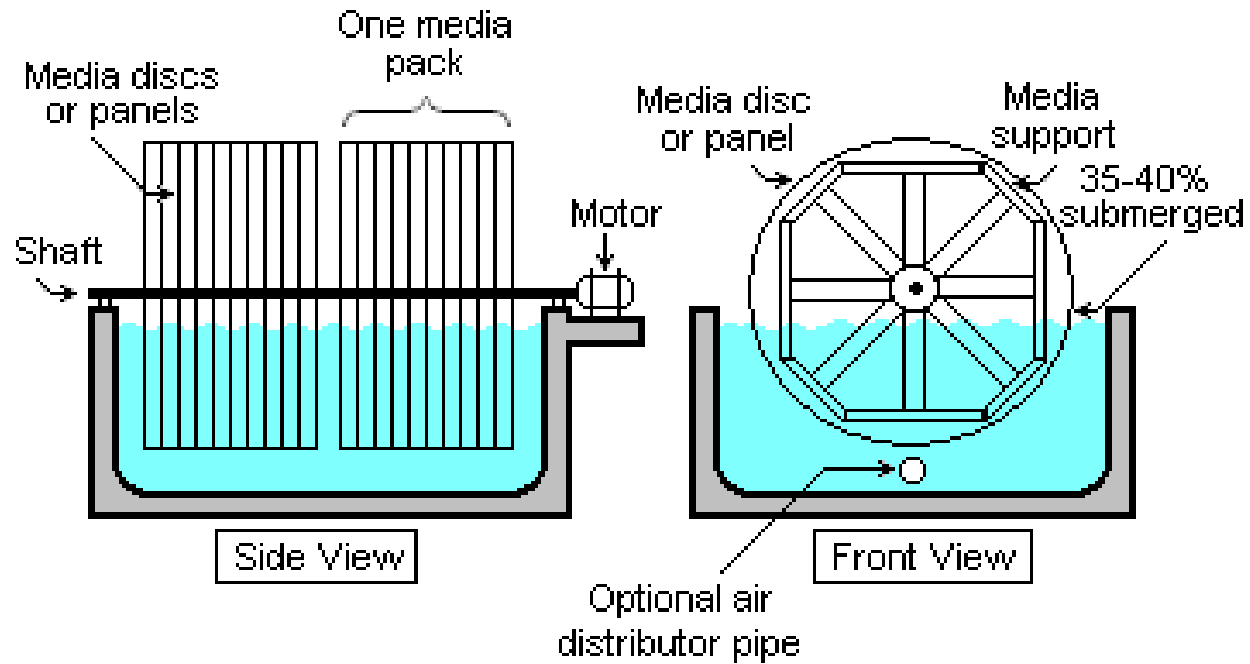
(elektro)coagulatatie – FIJNE DEELTJES via slibverwijdering



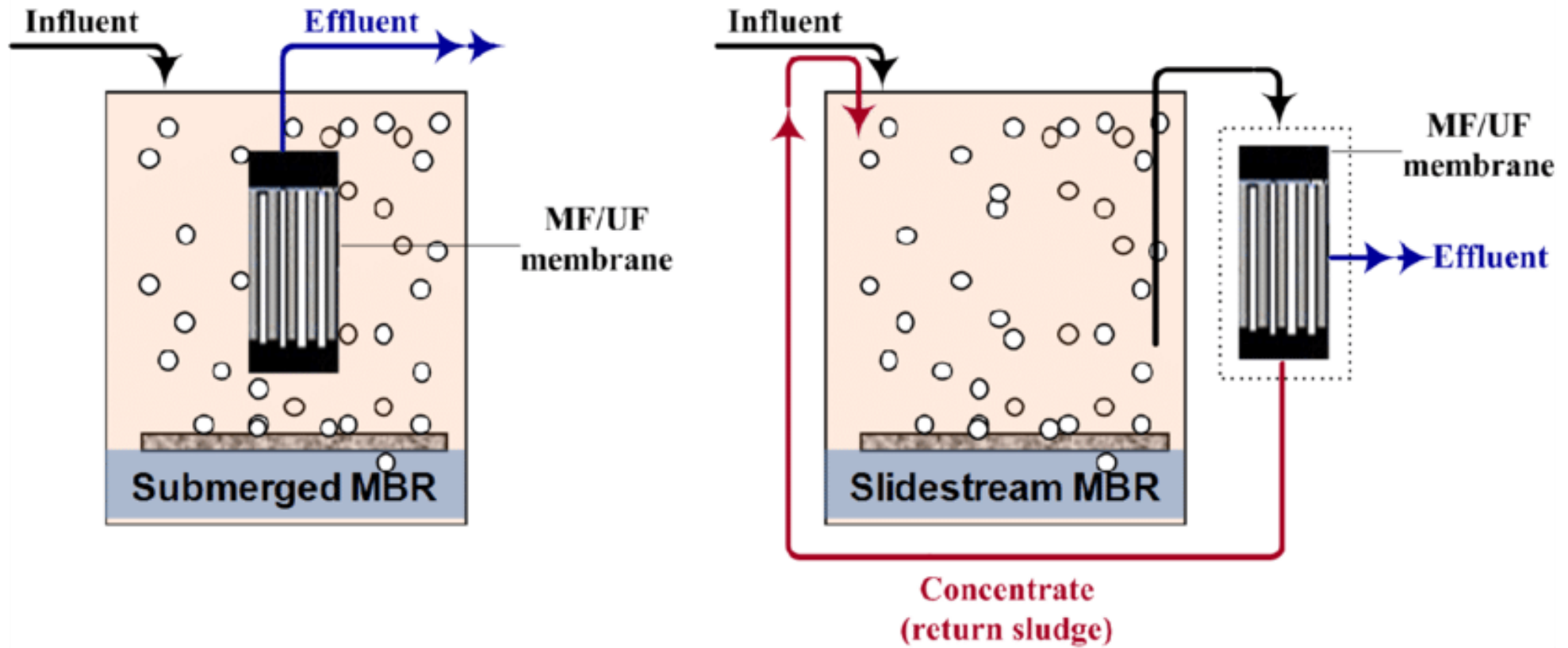
Al^{3+} of Fe^{3+}



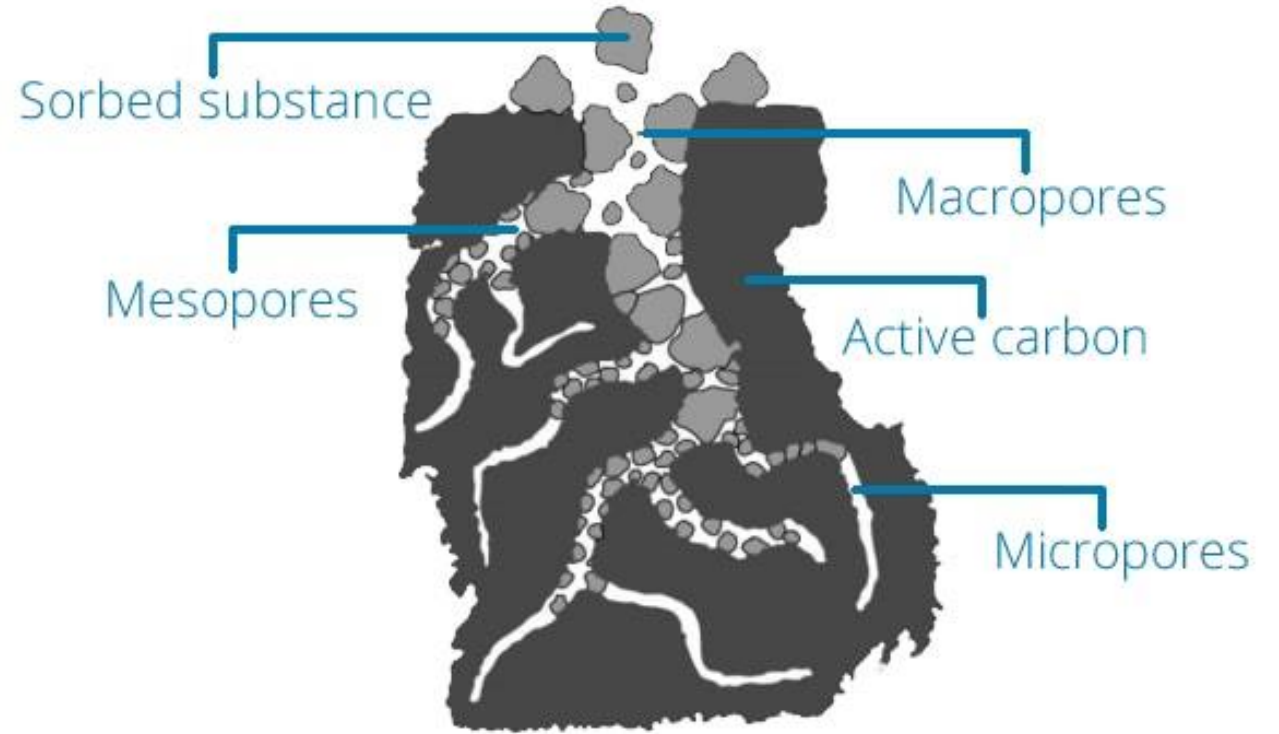
BIODISCS



MBR (Membrane bioreactor)



Actieve kool filtratie



Adsorptie van opgeloste stoffen (medicijnresten, metalen, kleur, ...)
Vervangen na verzadiging

MEMBRAANFILTRATIE

Pathogene bacteriën ~ 0,1 – 10 µm
Pathogene virussen ~ 0,01 – 0,1 µm

MF

0.1 - 3 bar
0.1 - 20 µm

UF

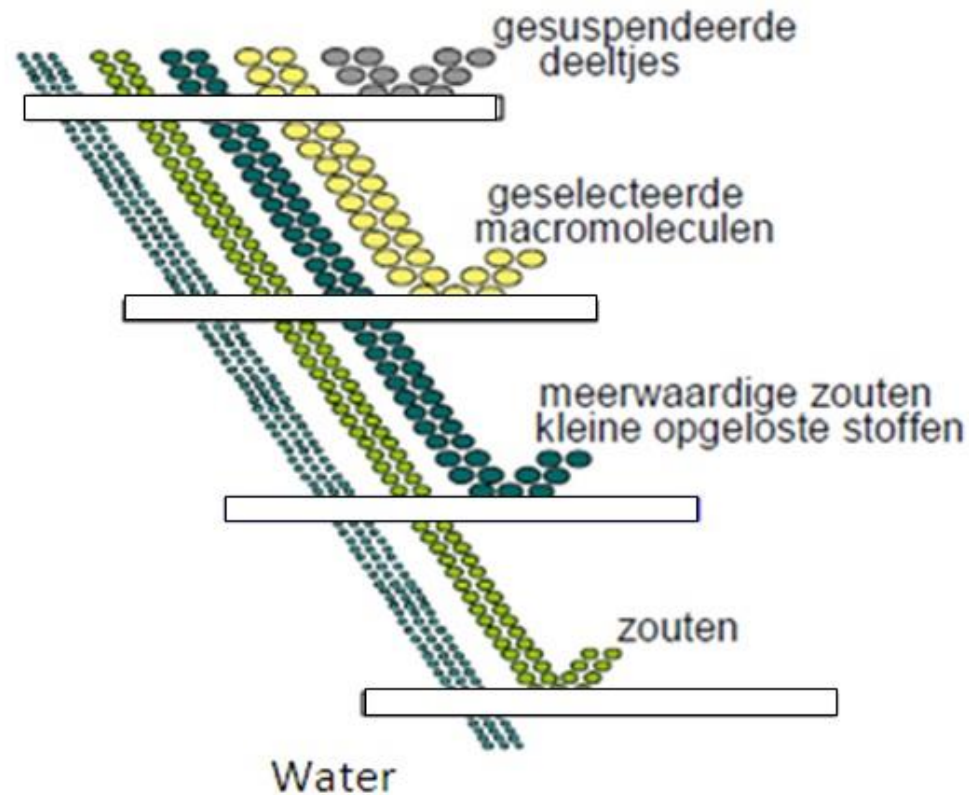
2 – 10 bar
2 nm - 0.1 µm

NF

5 – 30 bar
≈ 1 nm = 0.001 µm

RO

10 – 100 bar
0.1 – 1 nm (dicht)

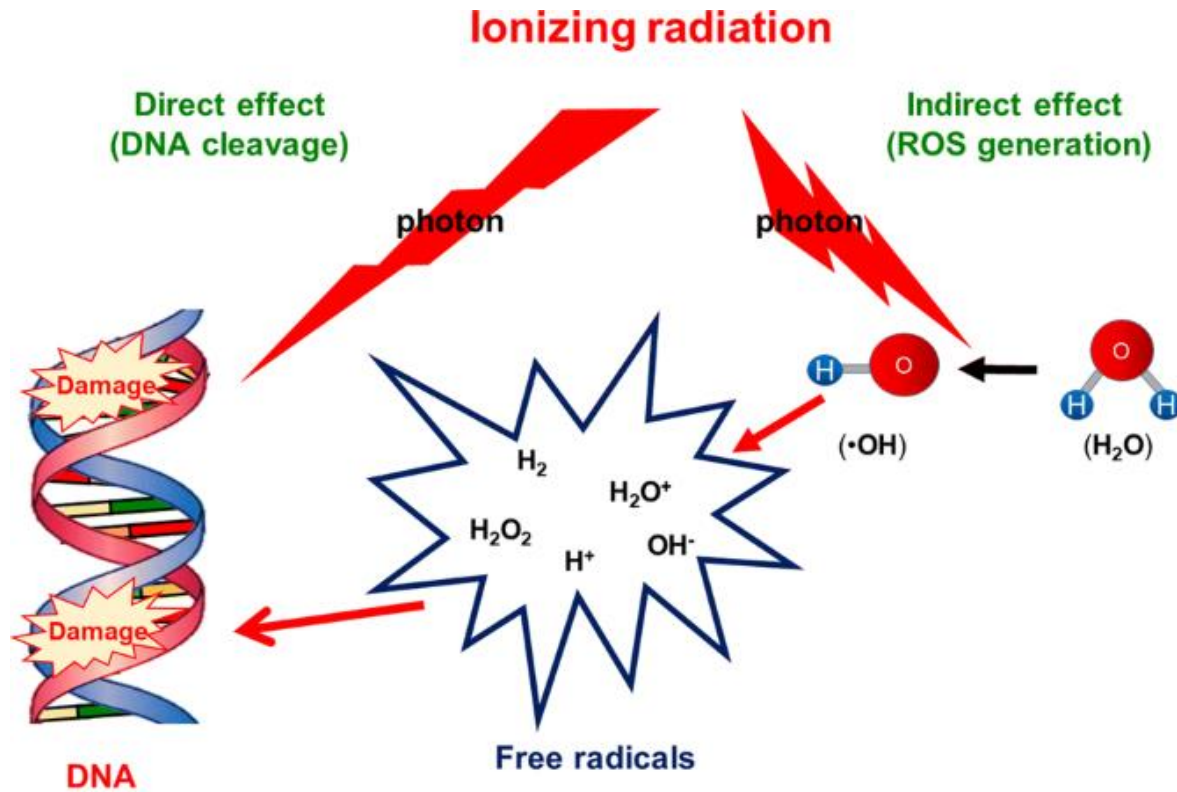


Energieverbruik: hoe fijner, hoe hoger druk

Terugspoelen → overlaat naar riool

Fouling & scaling → voorzuivering, chemicaliën, vervanging

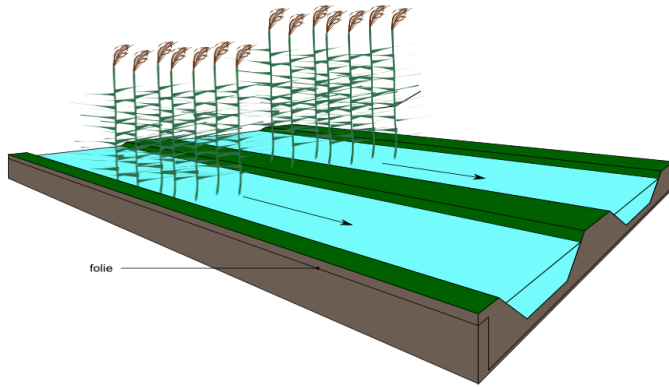
UV-desinfectie



Meteen “gebruiken” → “tijdelijke” desinfectie vanwege mogelijke hergroei

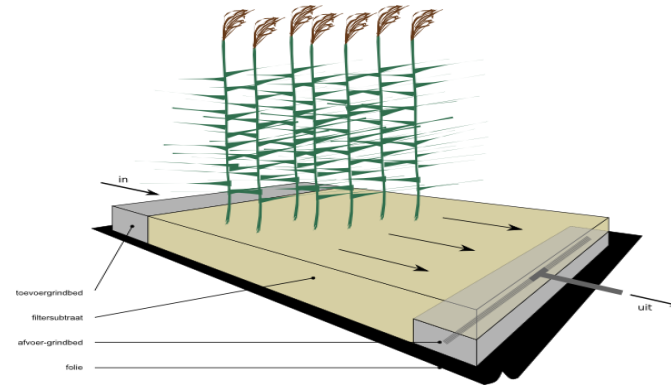
RIETVELDEN

Vloeiveld



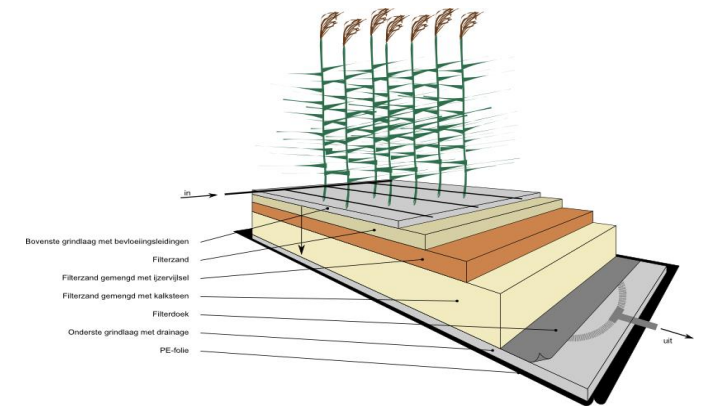
Oppervlakte = $15\text{m}^2/\text{IE}$

Horizontaal doorstroomd filter



Oppervlakte = $4\text{m}^2/\text{IE}$

Verticaal doorstroomd filter



Oppervlakte = $3\text{m}^2/\text{IE}$

- Combinatie van fysische, chemische en biologische processen
- “Intensificatie” door beluchting en/of aangepaste vulmaterialen
- Voorzuivering steeds nodig, nazuivering meestal nodig

RIETVELDEN

- Laag energieverbruik
- Lage operationele kost
- Weinig onderhoud
- Robuust (= fluctuatie in debieten en concentraties)
- Mooi te integreren in het landschap
- Vergroening en biodiversiteit



GROENMUUR



Plaatsbesparend
Duurzaam
Enkel grijs water



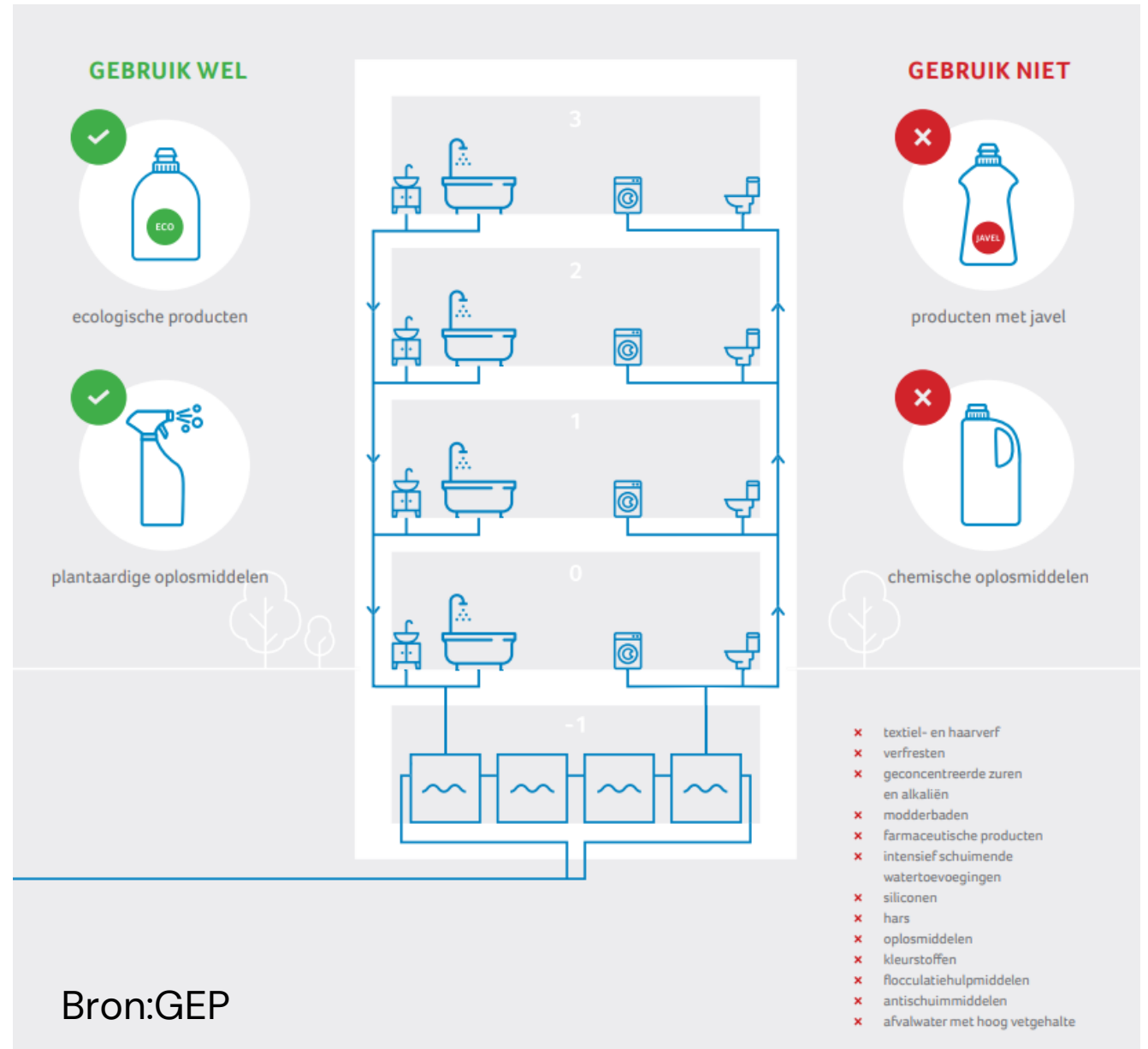
FACTOREN VAN BELANG

- Leidingen! Vermijden van *cross connections*.
- Slib- of concentraatstromen → naar riool
- Inplanting: geur/plaats
- Lange stilstand (bv. vakantie) kan problematisch zijn bij (“grijze”) biologische systemen
- Juist dimensioneren. Korte overbelasting (bv. feestje) meestal geen probleem (buffervolume)

FACTOREN VAN BELANG

Gebruikersonderricht:
Te vermijden stoffen
(verfverduunners, Javel,...)

- Meestal ok bij private personen
- Moeilijker bij meerdere wooneenheden, ...



Investeringsaftrek voor grijswatersystemen (NIEUW!)

- Een onderneming, die bij de oprichting of uitbreiding van haar activiteiten een investering uitvoert, kan onder bepaalde voorwaarden een investeringsaftrek verkrijgen. Zie website van [VLAIO](https://vlaio.nl).
- Er bestaat een basisaftrek van 10% (die kan worden verdubbeld voor bepaalde digitale investeringen). Daarnaast bestaat er een verhoogde **thematische aftrek** van 40% (natuurlijke personen en kleine vennootschappen) of 30% (andere vennootschappen) voor specifieke investeringen (4 categorieën).
 - Investerings in efficiënt energieverbruik en hernieuwbare energie
 - Investerings in koolstofemissievrij vervoer
 - **Milieuvriendelijke investeringen**
 - Ondersteunende digitale investeringen
- Milieuvriendelijke investeringen > Groep 1 : Grondstofbeheer > **waterterugwinningssystemen voor grijs water**

REGELGEVING



DEPARTEMENT
ZORG



Vlaanderen
is zorgzaam en
gezond samenleven



VLAAMSE
MILIEUMAATSCHAPPIJ

Soorten water – definities wetgeving

► Water bestemd voor menselijke consumptie = DRINKWATER

→ Water dat onbehandeld of na behandeling ongeacht of het water wordt geleverd via een waterdistributiewerk of via een private waterwinning bestemd is om te

- × drinken
- × koken
- × voedselbereiding
- × vaat
- × persoonlijke hygiëne

BVR over de kwaliteit, kwantiteit en levering van water bestemd voor menselijke consumptie

► Tweede circuitwater

→ hemelwater, grondwater, oppervlaktewater en gerecupereerd afvalwater dat niet bestemd is voor menselijke consumptie en apparatuur bevoorraadt voor bijvoorbeeld besproeien van tuinen, WC, wasmachine of reinigen van vloeren of voor industriële of agrarische toepassingen



Type water in functie van de toepassing (**wettelijke kader**)

Toepassingen		Kwaliteitseisen	Herkomst water
Water bestemd voor menselijke aanwending	Menselijke consumptie (drinken, koken, voedselbereiding, vaat of persoonlijke hygiëne).	Biologische en chemische parameters moeten aan specifieke eisen voldoen volgens het drinkwaterbesluit (1) . Deze parameters moeten regelmatig opgevolgd worden.	Niet van toepassing.
	WC's en urinoirs, wasmachines en poetsen.	Niet van toepassing.	Hemelwater verplicht indien de GSV hemelwater (2) van toepassing is.
	Tuin irrigatie	Niet van toepassing.	- Hemelwater verplicht indien de GSV hemelwater van toepassing is. (Gezuiverd) afvalwater is verboden, volgens VLAREM II (3).

(1) Het besluit van de Vlaamse regering van 20 januari 2023 houdende reglementeringen inzake de kwaliteit en levering van water bestemd voor menselijke consumptie.

(2) De gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake hemelwater van 2023.

(3) Vlaams Reglement betreffende de Milieuvergunning.

Welk water in huis?

► Welke water in huis

→ Kraanwater

→ Alternatief water /
tweedecircuitwater

- × Regenwater
- × Grondwater
- × Gezuiverd grijs water

► Waarvoor gebruiken

→ Als water bestemd voor
menselijke consumptie

- × drinken,
- × koken,
- × voedselbereiding
- × vaat
- × persoonlijke hygiëne

→ Andere toepassingen

- × Poetsen, wasmachines
- × Toilet doorspoelen
- × Planten watergeven
- × ...

Zuivering tot
kwaliteit drinkwater

Geen of
beperkte
zuivering

Menselijke consumptie: het Drinkwaterbesluit

- Water bestemd voor menselijke consumptie “drinkwater” moet gezond en schoon zijn, en mag geen ziekte veroorzaken (art.4 drinkwaterbesluit).
- Besluit gebaseerd op de minimale eisen van de Europese richtlijn [2020/2184 van 16 december 2020 van het Europees Parlement en de Raad betreffende de kwaliteit van voor menselijke consumptie bestemd water](#)
- De herkomst is niet bepalend: oppervlaktewater, putwater, hemelwater,... **Het drinkwater moet voldoen aan kwaliteitseisen.**
- Deze kwaliteitseisen worden uitgedrukt in parameterwaarden (chemische en microbiologische parameters, indicatorparameters en aanvullende parameters).
- [Een normoverschrijding voor deze parameters kan een impact hebben op de gezondheid van de gebruikers. Voorbeelden: *E. coli* \(niet gedetecteerd\); Lood \(<10µg/l\); coliformen \(niet gedetecteerd\).](#)

Menselijke consumptie: douchen met hemelwater

- De openbare waterleveranciers voeren controles uit en garanderen dat het water dat geleverd wordt, aan de kwaliteitseisen van het drinkwaterbesluit voldoet. In Vlaanderen zijn er 6 drinkwaterbedrijven (De Watergroep, Farys, Pidpa,...).
- De Grote Waterenquête (Vlakwa, AquaFlanders, UGent - 2022) toont aan dat uit de antwoorden van ruim 2600 respondenten onder andere blijkt dat 63% overweegt om met regenwater te douchen.
- Mag men met regenwater douchen in Vlaanderen? Volgens het drinkwaterbesluit moet er drinkwater gebruikt worden voor persoonlijke hygiëne.
- Als men beslist om hemelwater te gebruiken om te douchen, moet het water aan de eisen van het besluit voldoen en wordt men **een private of eigen waterleverancier**.

Menselijke consumptie: douchen met hemelwater

- **Een eigen waterleverancier (of private waterwinner)** is de titularis van een private waterwinning die water, bestemd voor menselijke consumptie, produceert en levert **buiten het kader van een commerciële of openbare activiteit**, zonder daarbij gebruik te maken van een openbaar waterdistributienetwerk. Dit status is geldig voor een waterverbruik van minder dan 10 m³ per dag of als minder dan 50 personen het water gebruiken (meestal gezinnen).
- **Wat houdt deze status in?**
 - Als eigen waterleverancier ben je zelf verantwoordelijk voor de kwaliteit van het geproduceerde water.
 - Voor de aanleg en de eerste ingebruikname van nieuwe watervoorzieningssystemen voor drinkwater is er een voorafgaande meldingsplicht bij de VMM (zie art. 6 van het Drinkwaterbesluit).
 - Er is een meldingsplicht bij de eerste ingebruikname (inclusief de resultaten van de eerste conformiteitsmonitoring).
 - De richtlijnen van de VMM voor risicobeheersing en beheer moeten gevolgd worden (beperkter dan voor een private waterleverancier).
 - Er moet een conformiteitsmonitoring worden uitgevoerd.

Menselijke consumptie: douchen met hemelwater

- **Conformiteitsmonitoring** : waterstalen laten analyseren door een erkend labo met een bepaalde frequentie.
- De kwaliteitsparameters die voorzien zijn in het Drinkwaterbesluit zijn gegroepeerd volgens twee pakketten.
 - **Pakket 1** is een bewakingspakket en bevat de parameters die het vaakst met een normoverschrijding worden vastgesteld of die een indicatie zijn van een mogelijke verontreiniging. Dit is een beperkt pakket en niet de volledige audit zoals de drinkwaterwetgeving aangeeft.
 - **Pakket 2** bevat alle andere parameters die voorzien zijn in het Drinkwaterbesluit.
- Tenzij anders bepaald op basis van risicobeoordeling van het watervoorzieningssysteem dient minimaal de volgende frequentie te worden gevolgd
 - **Pakket 1: één keer per jaar**
 - **Pakket 2: één keer om de 10 jaar na ingebruikname**
- Voor woningen die niet aansluitbaar zijn op het openbaar drinkwaternet, is de analyse van de parameters uit Pakket 1 (bewaking) gratis.

Menselijke consumptie: douchen met hemelwater

- **Private waterleverancier** is de titularis van een private waterwinning die water, bestemd voor menselijke consumptie, produceert en levert in het kader van een **commerciële of openbare activiteit**, zonder daarbij gebruik te maken van een openbaar waterdistributienetwerk.
- **Wat zijn de grote verschillen?**
 - De risico-gebaseerde benadering is veel uitgebreider. Hier omvat de risico-gebaseerde benadering o.a. een risicobeoordeling en voorstel tot risicobeheer van de watervoorzieningssystemen. De frequentie van de periodieke analyses van de waterkwaliteitsparameters is afhankelijk van de risicobeoordeling en het productievolume.
 - De monitoring is veel uitgebreider. Zo is er naast een uitgebreidere conformiteitsmonitoring ook een operationele monitoring noodzakelijk (analyse ruwwaterbron en het afgewerkte water).
- [Douchen met regenwater, hoe zit het nu? | Vlakwa - Vlaams Kenniscentrum Water](#)

Menselijke consumptie: douchen met hemelwater

- Er moet natuurlijk ook geïnvesteerd worden in een waterzuiveringssysteem om de beoogde waterkwaliteit te bereiken.
- Tijdens de keuring van de installatie, stelt de keurder vast dat er een waterzuiveringssysteem aanwezig is (bijvoorbeeld een UV-lamp). Maar dat betekent niet dat de kwaliteitseisen bereikt zijn.

De nieuwe Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening Hemelwater

TECHNISCH ACHTERGRONDDOCUMENT BIJ DE GEWESTELIJKE STEDENBOUWKUNDIGE VERORDENING HE MELWATER

DOCUMENTBESCHRIJVING

Een handige gids die toelicht hoe je de GSV Hemelwater kan toepassen in de praktijk. Met praktische voorbeelden en verduidelijkingen voor architecten, vergunningverleners en -aanvragers.

22/09/2023



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

Wat is er veranderd?

- ✓ De GSV is vaker van toepassing, minder uitzonderingen
- ✓ Grotere hemelwaterputten
- ✓ Grotere buffer- en infiltratienormen
- ✓ Meer oppervlakte beschouwen waarover nog geen maatregelen voorzien waren
- ✓ In de regel bovengrondse infiltratie
- ✓ Voor alle nieuwe of vernieuwde wegen is een collectieve infiltratievoorziening verplicht (voor de wegverharding + 80 m²/bebouwbaar perceel)
- ✓ ...

Hoe groot moet een regenwaterput zijn?

Grootte van de regenwaterput:

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



GSV hemelwater van 2023

2023: de nieuwe hemelwaterverordening verplicht om alle toestellen die aangesloten kunnen worden op hemelwater, ook effectief op hemelwater aan te sluiten

§4. Elke hemelwaterput wordt uitgerust met een operationele pompinstallatie en een of meer aftappunten die het gebruik van het opgevangen hemelwater mogelijk maken, tenzij de aftappunten gravitair gevoed kunnen worden. Er worden aanvoerleidingen aangelegd naar elk toilet en naar de plaats waar de wasmachine is gepland, van elke aan te sluiten woongelegenheden, en naar de tuin, indien aanwezig. Het opgevangen hemelwater wordt maximaal gebruikt voor toepassingen waar geen drinkwaterkwaliteit voor nodig is, waaronder toiletspoeling, poetswater, wasmachine en gebruik buiten.

Alle tappunten voor tweedecircuitwater moeten volgens de verordening op hemelwater worden aangesloten. Grijswatersystemen worden niet uitgesloten maar moeten via een afwijking aangevraagd worden (Art. 12).

GSV hemelwater van 2023

In welke gevallen is de GSV hemelwater van toepassing en moet er een hemelwaterput geplaatst worden? Zie [technisch achtergronddocument](#).

- **Nieuwbouw/herbouw.**

De definitie van herbouwen van een constructie is opgenomen in de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening (VCRO).

Een constructie volledig afbreken, of méér dan 40% van de buitenmuren van een constructie afbreken en binnen het bestaande bouwvolume van de geheel of gedeeltelijk afgebroken constructie een nieuwe constructie bouwen.

- **Verbouwingen met werken aan de afwatering.**

De definitie van verbouwen van een constructie volgens de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening (VCRO).

Het uitvoeren van aanpassingswerken binnen het bestaande bouwvolume van een constructie waarvan de buitenmuren voor ten minste 60% behouden worden. Voor verbouwingen geldt dat de GSV hemelwater enkel van toepassing is wanneer er werken aan de afwatering gebeuren. Dit is het geval als zowel het hemelwaterafvoersysteem als het afvoersysteem van afvalwater beide ingrijpend worden gewijzigd.

Niet-ingrijpende werken kunnen onder andere zijn: vervanging van regenpijpen, dakgoten of hemelwaterafvoer, enkel werken aan sanitaire installaties, plaatselijke ingrepen aan het afvoersysteem van hemelwater en/of afvalwater.

- **Uitbreiding van een gebouw**

Grijswater hergebruiken = water twee keer gebruiken

Het toepassingsgebied van de verordening is enkel hemelwater!

Wanneer kan gezuiverd grijswater bijvoorbeeld interessant zijn? Mijn gebouw heeft onvoldoende dakoppervlakte per gebruiker (bijvoorbeeld een appartementsgebouw, hotel, ...) waardoor er te weinig hemelwater opgevangen kan worden voor de beoogde toepassingen.

Grijswatersystemen worden door de regelgeving niet uitgesloten maar, tenzij de GSV hemelwater van toepassing is, moeten ze via een afwijking worden aangevraagd (Art. 12).



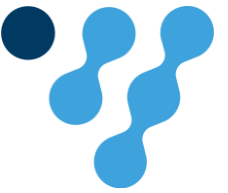
(Gezuiverd) afvalwater, niet om de tuin te besproeien

- (Gezuiverd) grijswater wordt beschouwd als afvalwater en mag dus niet gebruikt worden om de tuin te besproeien!
 - In centraal gebied/collectief geoptimaliseerd buitengebied
 - Huishoudelijk afvalwater verplicht lozen in riolering (VLAREM II art 6.2.2.1.2 & art. 6.2.2.2.1)
 - Irrigatie = lozen, maar niet in de riolering → niet toegelaten
 - In individueel te optimaliseren buitengebied
 - Huishoudelijk afvalwater na behandeling in IBA lozen in oppervlaktewater of kunstmatige afvoerweg hemelwater
 - Indien geen opp. water of kunstmatige afvoerweg op < 50 m → via besterfput
 - Elke lozingsmethode waarbij het afvalwater rechtstreeks in de bodem of in een grondwaterlaag wordt geïnjecteerd, is verboden, **enkel indirecte lozing via besterfput toegelaten** voor huishoudelijk afvalwater (VLAREM II, art 6.9.2.2 1°/2°)
 - Irrigatie = directe lozing op/in de bodem → niet toegelaten
- Indien de GSV hemelwater van toepassing is en men de toelating krijgt om een grijswatersysteem de laten installeren, moeten de tuinkranen door hemelwater worden gevoed.

Juridisch knelpunt

- Als er een grijswatersysteem geïnstalleerd wordt om bijvoorbeeld de toiletten te spoelen, moeten er drie afgescheiden circuits zijn in het gebouw: drinkwater, hemelwater en regenwater. Er moeten ook drie afgescheiden afvoersystemen zijn, een opslagvat voor hemelwater en een opslagvat voor grijswater. Per opslagvat dient er een pomp en bijvulsysteem voorzien te worden, wat de kosten sterk doet toenemen.
- Gezuiverd grijswater mag steeds niet gebruikt worden om de tuin te besproeien.
- [Aanbevelingen uit COOCK Waterbewust bouwen](#)
 - ✓ Stel kwaliteitseisen aan gezuiverd grijswater afhankelijk van de toepassing.
 - ✓ Geef gezuiverd grijswater afkomstig van huishoudens een afzonderlijk juridisch status, zodanig dat het niet langer als huishoudelijk afvalwater beschouwd wordt.

Keuringen



Keuringen waterinstallaties

Type keuringen – sinds jan. 2021:

BINNENINSTALLATIE	
Gebruik	Toepassingen waarvoor drinkwaterkwaliteit vereist is (drinken, eten klaarmaken, afwassen, douchen, handen wassen ...)
Oorsprong water	Openbaar waternetwerk
NIET-AANGESLOTEN BINNENINSTALLATIE	
Gebruik	Toepassingen waarvoor drinkwaterkwaliteit vereist is (drinken, eten klaarmaken, afwassen, douchen, handen wassen ...)
Oorsprong water	Eigen voorziening (vaak grondwater)
INSTALLATIE VOOR TWEEDE CIRCUITWATER	
Gebruik	Toepassingen waarvoor geen drinkwaterkwaliteit vereist is (toilet doorspoelen, schoonmaken, wasmachine ...)
Oorsprong water	Eigen voorziening (vaak regen- of grondwater, gezuiverd afvalwater ...)

Wanneer een keuring?

- Nieuwe installaties
- Belangrijke veranderingen aan de binneninstallatie, niet-aangesloten binneninstallatie, installatie voor tweedecircuitwater

Keuringen waterinstallaties

Keurder kijkt na of de installatie:

- **Conform aansluiting**

- Geen risico's voor openbaar waterdistributienetwerk
 - => water kan niet terugstromen naar het openbaar waternet

- **Conform gebruik**

- geen risico's voor de gezondheid/veiligheid gebruikers
 - => water niet kan terugstromen naar de (al dan niet aangesloten) binneninstallatie
 - => tweedecircuitwater veilig gebruikt (= niet om te drinken, koken, wassen, douchen, ..)

CASE STUDIES

Total Value Wall





INHOUD

Situering van de woning

Systeem

Technische info

Ingrepen

Planten

Resultaten water

Maatwerk

Voordelen



Bio-ecologische renovatie te Mortsel

-Warmtepomp

(Warmte en koeling)

Groen weerspiegelen in
en op het huis

-Aanbouw met liefde voor
de tuin

-Trombe wand haalt
koeling uit water /
warmte van glas.

-Groendak loopt over in
vijver nadien in 2 m3
schelpen bed in te tuin als
infiltratie

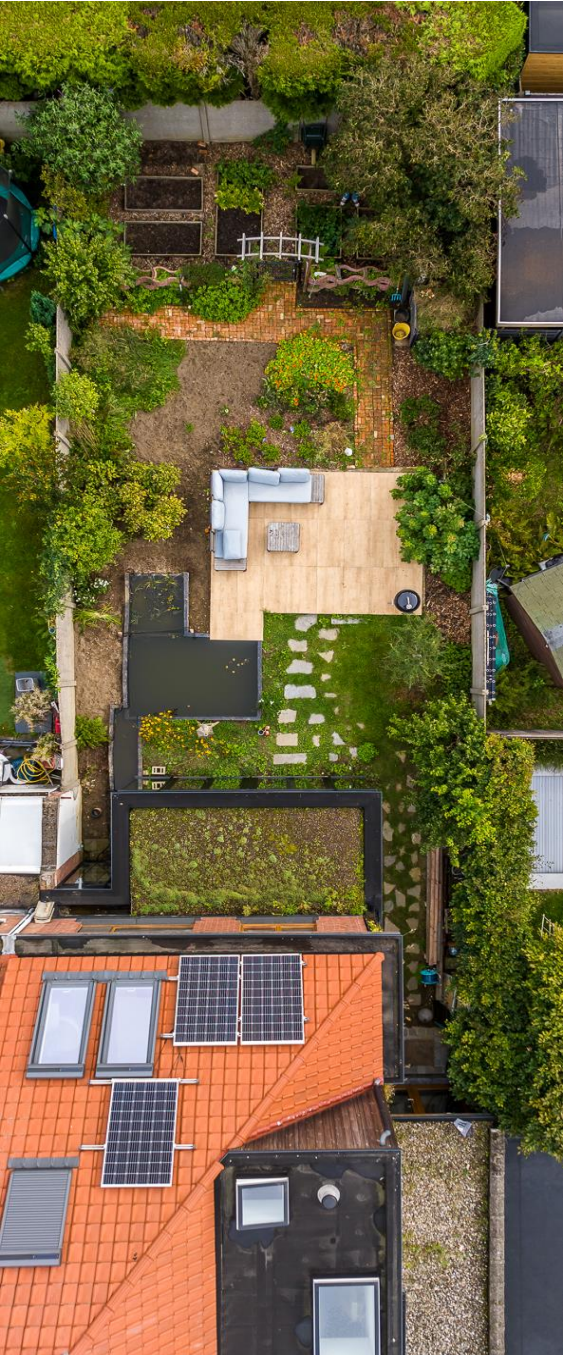
-Regenwater 10000 liter

-Gw hergebruik voor
toilet (via TVW)

-teken-architecten

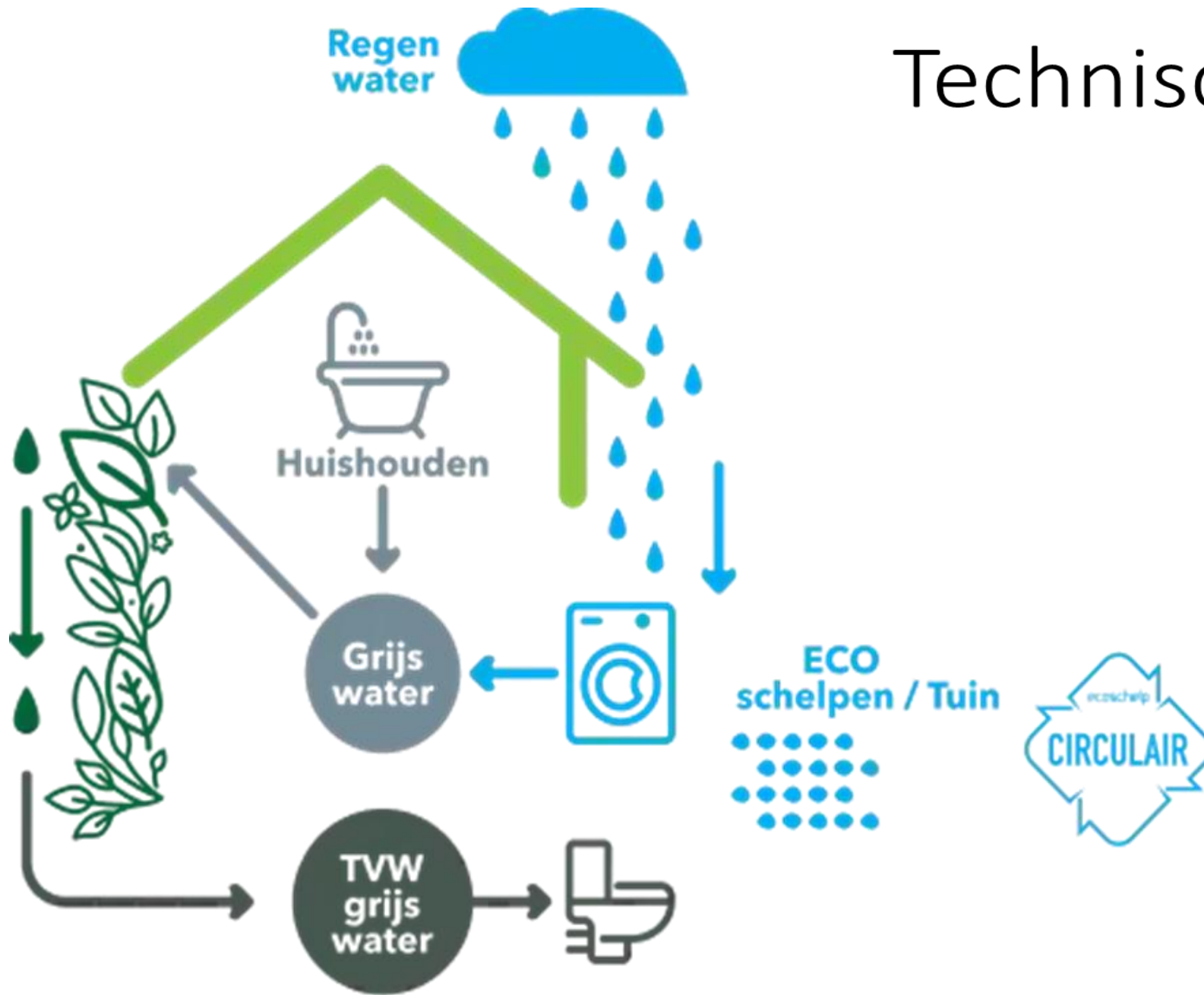








Technische aspecten



70 liter productie per
persoon per dag grijs
water

tot 30-40 % Oogsten aan
de gevels voor
toiletspoeling.

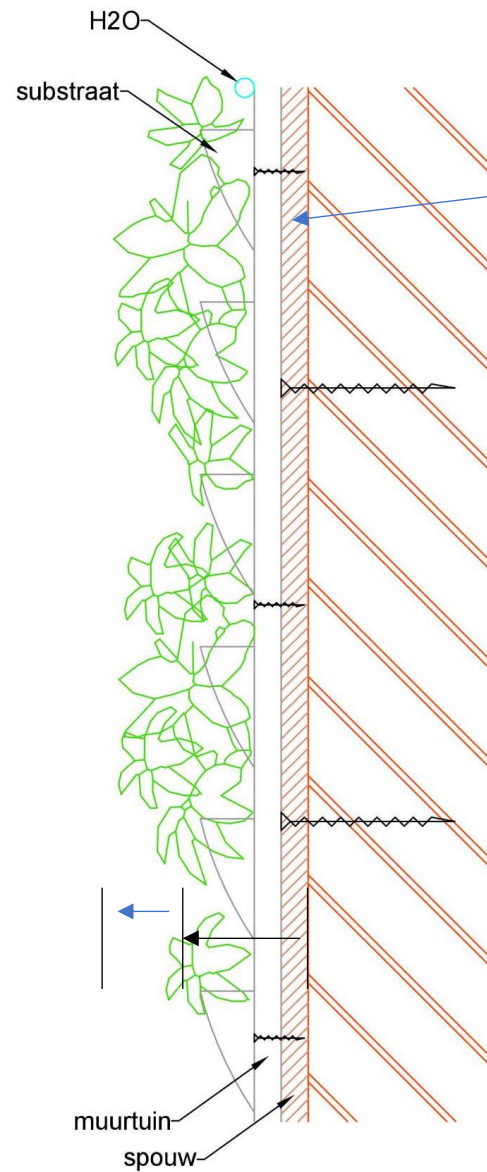
Kunnen gevel gratis
voeden
(water + voeding)
Koeling van huis en tuin



VOORDELEN

- + Groen als volwaardige bouwschil
- + Waterkringlopen sluiten op eigen terrein.
- + Koelen door verdamping in de zomer,
- + Bufferende werking door thermische inertie op gevel
- + Biodiversiteit

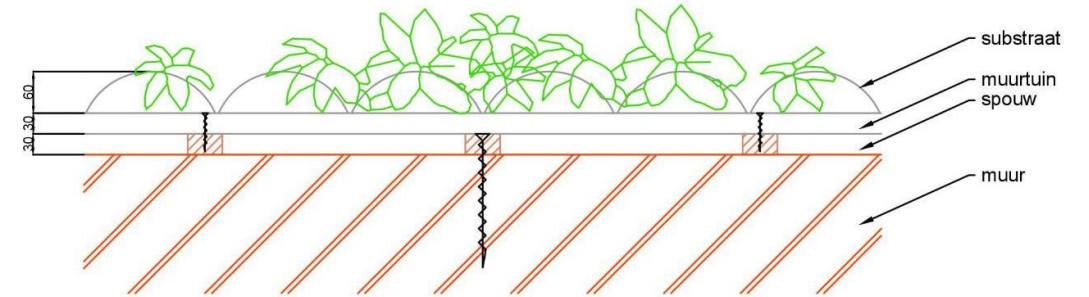
Zijaanzicht



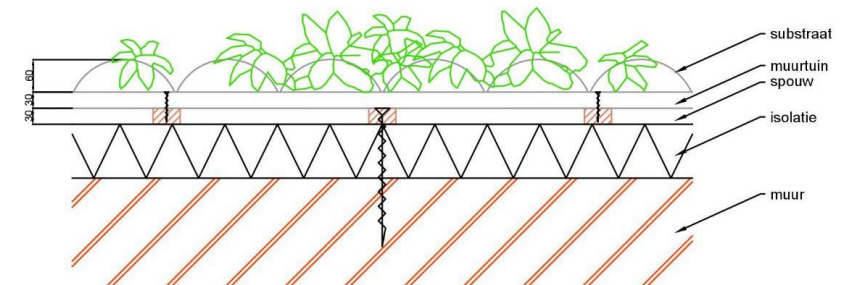
3-4 cm spouw
3 cm muurtuin frame
6 cm zakjes substraat
X cm plantengroei

12 cm
x cm

Bovenaanzicht

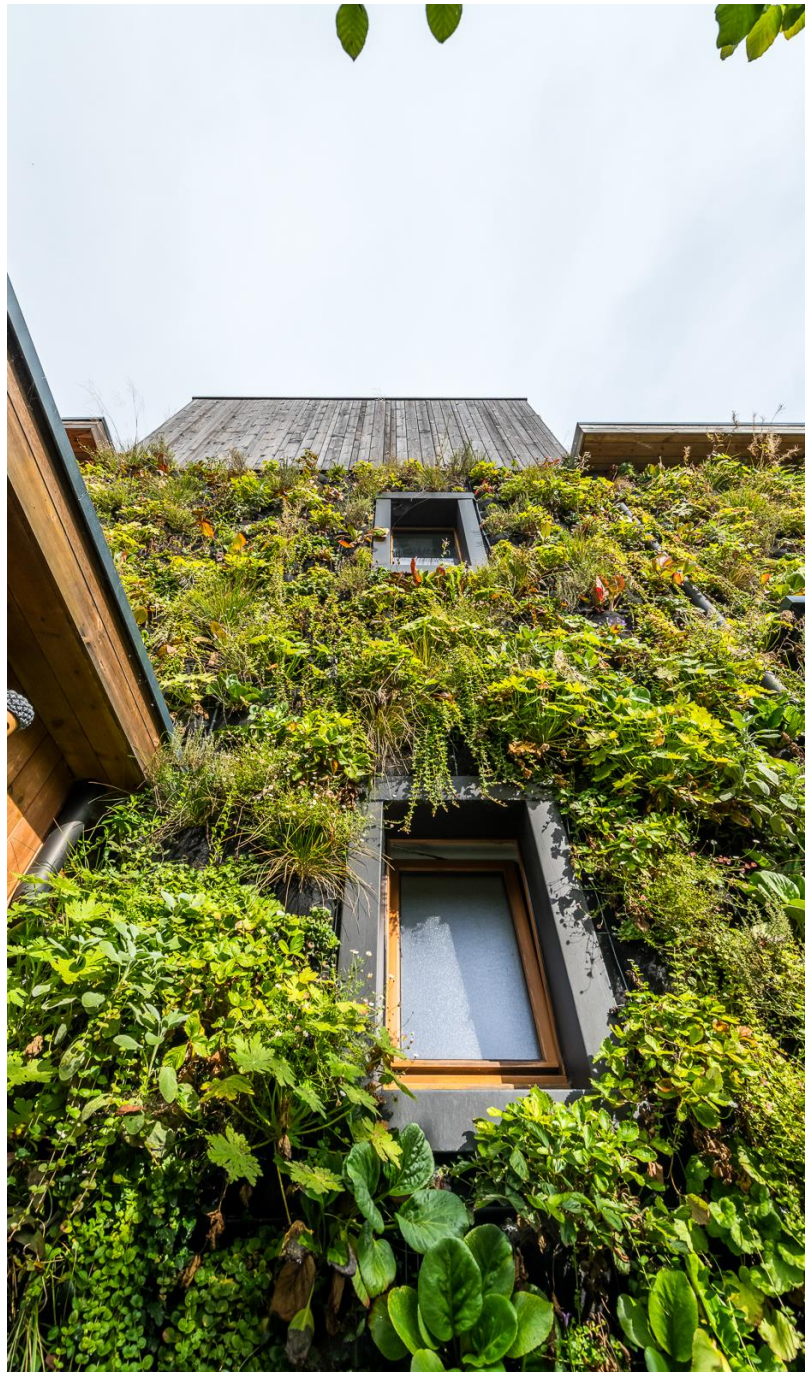


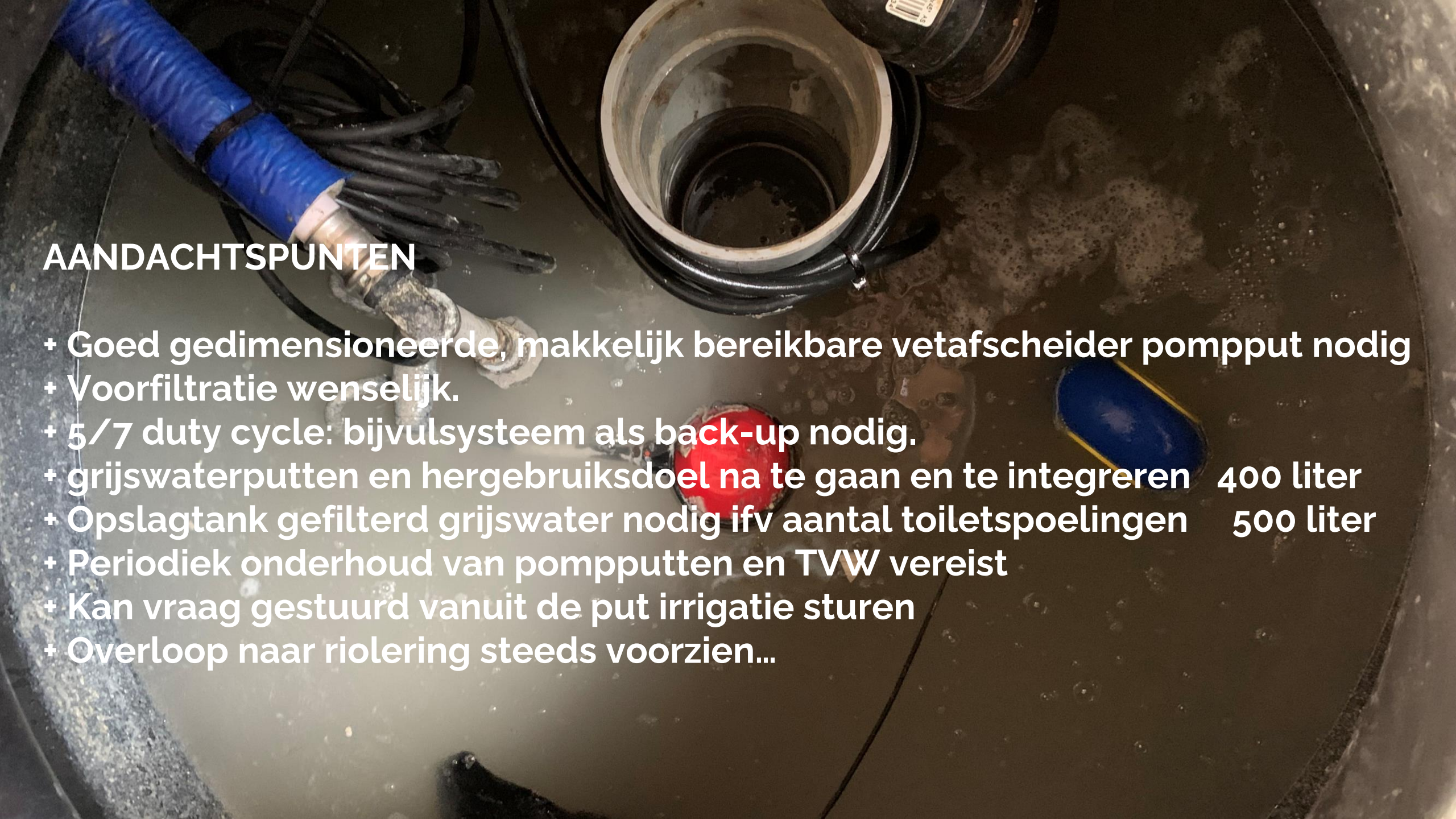
Bovenaanzicht









A photograph of a wastewater treatment tank. In the upper left, a blue corrugated pipe with a metal fitting is visible. To its right is a large, open, light-colored cylindrical container. Below the blue pipe, a bundle of black cables or hoses is coiled. In the center, a red spherical float valve is partially submerged in the dark, murky water. To the right of the red float, a blue oval-shaped float valve is also visible. The water surface is dark and has some foam or bubbles. The overall scene is dimly lit, typical of an underground or enclosed industrial environment.

AANDACHTSPUNTEN

- + Goed gedimensioneerde, makkelijk bereikbare vetafscheider pompput nodig
- + Voorfiltratie wenselijk.
- + 5/7 duty cycle: bijvulstelsysteem als back-up nodig.
- + grijswaterputten en hergebruiksdoel na te gaan en te integreren 400 liter
- + Opslagtank gefilterd grijswater nodig ifv aantal toiletspoelingen 500 liter
- + Periodiek onderhoud van pompputten en TVW vereist
- + Kan vraag gestuurd vanuit de put irrigatie sturen
- + Overloop naar riolering steeds voorzien...

- 500 liter GGW
- 300 liter GW



GRIJS WATER FILTRATIE VOOR HERGEBRUIK TOILETSPOELING

+ Herbruikbare waterkwaliteit voor toiletspoeling en tuin





- 1) *Epimedium pubigerum*
- 2) *Polystichum aculeatum*
- 3) *Heuchera hybride*
- 1) *Campanula carpatica*
- 2) *Geranium macrorhizum*
- 3) *Lamium beaconn silver*
- 4) *Asplenium scolopendrium*
- 5) *Dryopteris*
- 6) *Astilbe chinensis 'pumila'*







Video Hotel Rosa (5 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=rbxTqhvmHsw>

Video De Nieuwe Dokken (4min)

<https://www.youtube.com/watch?v=8fx555Bo9Gw>

TOOLS

Naslagwerk Waterbewust Bouwen “[Code van Goede Praktijk](#)”

Dimensionering Hemelwaterput
www.groenblauwpeil.be

Dimensionering grijswatersysteem
<https://share-eu1.hsforms.com/1dsGSXfxbQeaCXZQ-OV3tPQf0xo2>



Groenblauwpeil



Groenblauwpeil

Maak je perceel klimaatbestendig.

Aan de slag!

Bereken groenblauwpeil



Via de bepaling van je groenblauwpeil kom je te weten hoe klimaatbestendig jouw woning en tuin is en hoe je je perceel groener en blauwer kunt maken. Nadat je info...

[Lees meer](#)

Bereken mijn optimale regenwaterput



Wil je een regenwaterput plaatsen maar weet je niet hoe groot deze moet zijn? Of heb je reeds een regenwaterput en wil je weten of deze groot genoeg is? Bereken...

[Lees meer](#)

LEKP-verbeteringen



Vlaanderen en de lokale besturen slaan met het Lokaal Energie- en Klimaatpact (LEKP) de handen in elkaar om de nodige transitie in het energie- en klimaatbeleid waar te maken....

[Lees meer](#)

Verken je bodemeigenschappen

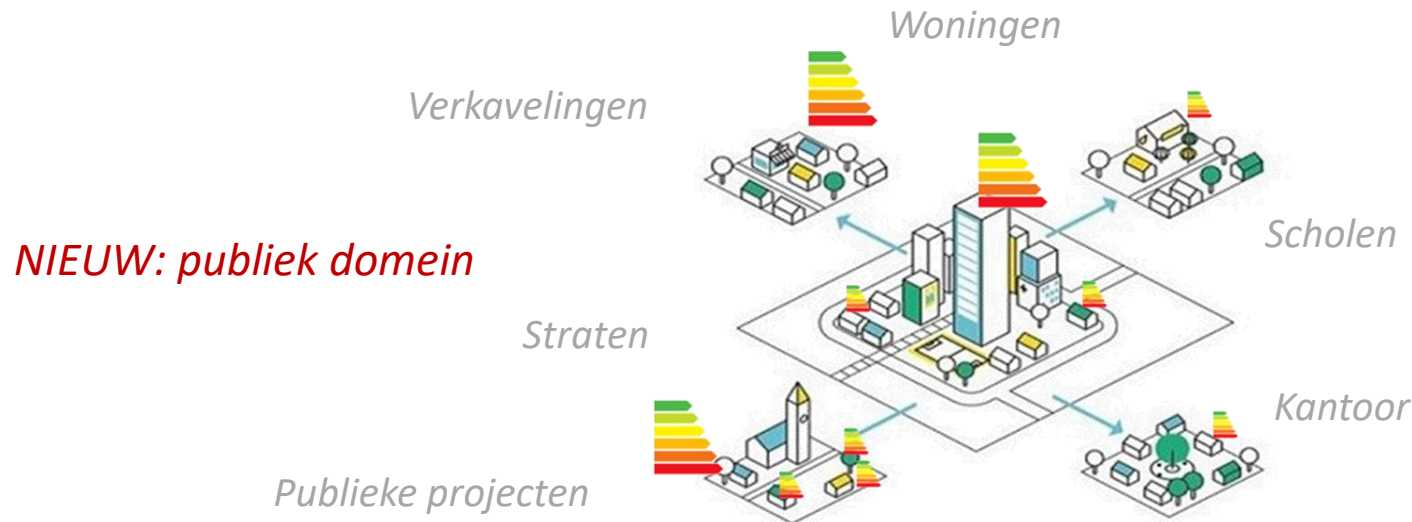
Nieuw



Kom meer te weten over het belang van bodemgezondheid en de rol van je bodem als klimaatbuffer. Deze tool geeft je concrete stappen richting een gezondere bodem.

Waarom is het Groenblauwpeil relevant?

- **Nieuwe inzichten:** hoe klimaatrobuust is mijn perceel of project? Scoort mijn project beter dan andere gelijkaardige projecten? Welke aspecten kunnen nog beter?
- **Een verbeterd ontwerp:** vergelijk verschillende ontwerpen, en breng verbeteringen aan.
- **Stel streefdoelen:** maak klimaatadaptatie concreet, en schuif te behalen scores naar voren.
- **Advies op maat:** wat kan er eventueel nog beter?



De scores: wat beoordeelt het Groenblauwpeil?

BLAUW



Droogte

Doel: water maximaal lokaal vasthouden en nuttig gebruiken



Piekafvoeren

Doel: piekafvoeren verminderen



Watergebruik

Doel: de watervraag maximaal invullen met lokaal (duurzaam) water van de gepaste kwaliteit



Overstromingen

Doel: gevoeligheid voor overstromingen van gebouw en/of perceel verminderen

VLAAMSE
MILIEUMAATSCHAPPIJ
= overstromingslabel
Informatieplicht



Beheersscore
= *nieuw*

GROEN



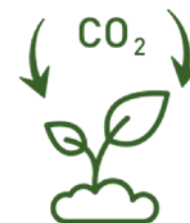
Biodiversiteit



Luchtkwaliteit



Verkoeling



CO₂-opslag

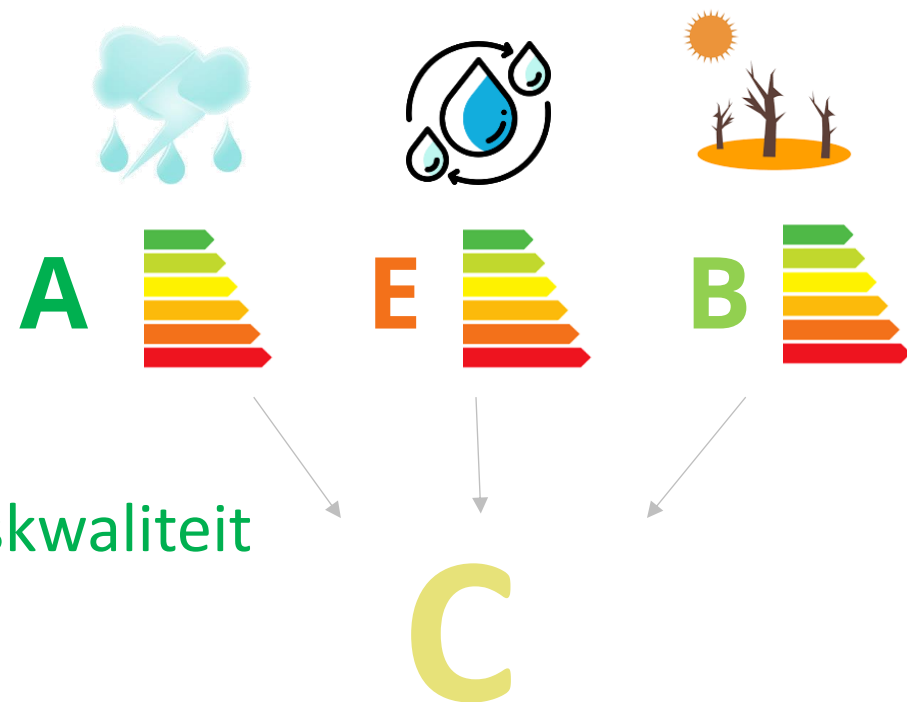
Wat betekenen de scores?



C = de oude normering

B = de nieuwe normering
= oplossing voor veel uitdagingen vandaag

A = klimaatbestendig & boost voor leefomgevingskwaliteit
= oplossing “voor de problemen van morgen”



Q&A



Embuild
VLAANDEREN

Project websites:

[Waterwijzer](#)

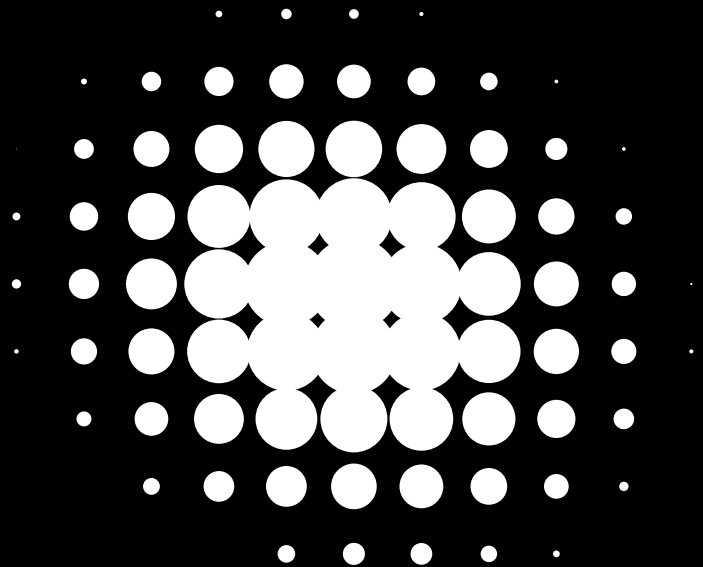


[Waterbewust](#) Bouwen



Dank u.

Contact



Wim Garmyn
Projectcoördinator Klimaat Adaptief Bouwen
wim.garmyn@embuild.be
+32 485 529 488

www.embuild.be
+32 (0)2 545 56 00
Kunstlaan 20
B-1000 Brussel