

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

BEHEER VAN HET REGENWATER
OP HET PERCEEL EN IN DE
OPENBARE RUIMTE

LENTE 2024

**Inleiding tot het geïntegreerde regenwaterbeheer in het
Brussels Hoofdstedelijk Gewest**

Anne-Claire DEWEZ



- ▶ Bekijken van het volledige scala aan 'waterthema's', van het landschap tot de kraan
- ▶ Begrijpen dat stedelijke klimaatuitdagingen verbonden zijn met het regenwatervraagstuk en een impact hebben op de 'levenskwaliteit'
- ▶ Voorstellen van denkpistes voor een duurzaam regenwaterbeheer in stedelijke omgevingen
- ▶ Identificeren van actuele reglementaire maatregelen en toekomstige trends





of NATUURLIJKE CYCLUS

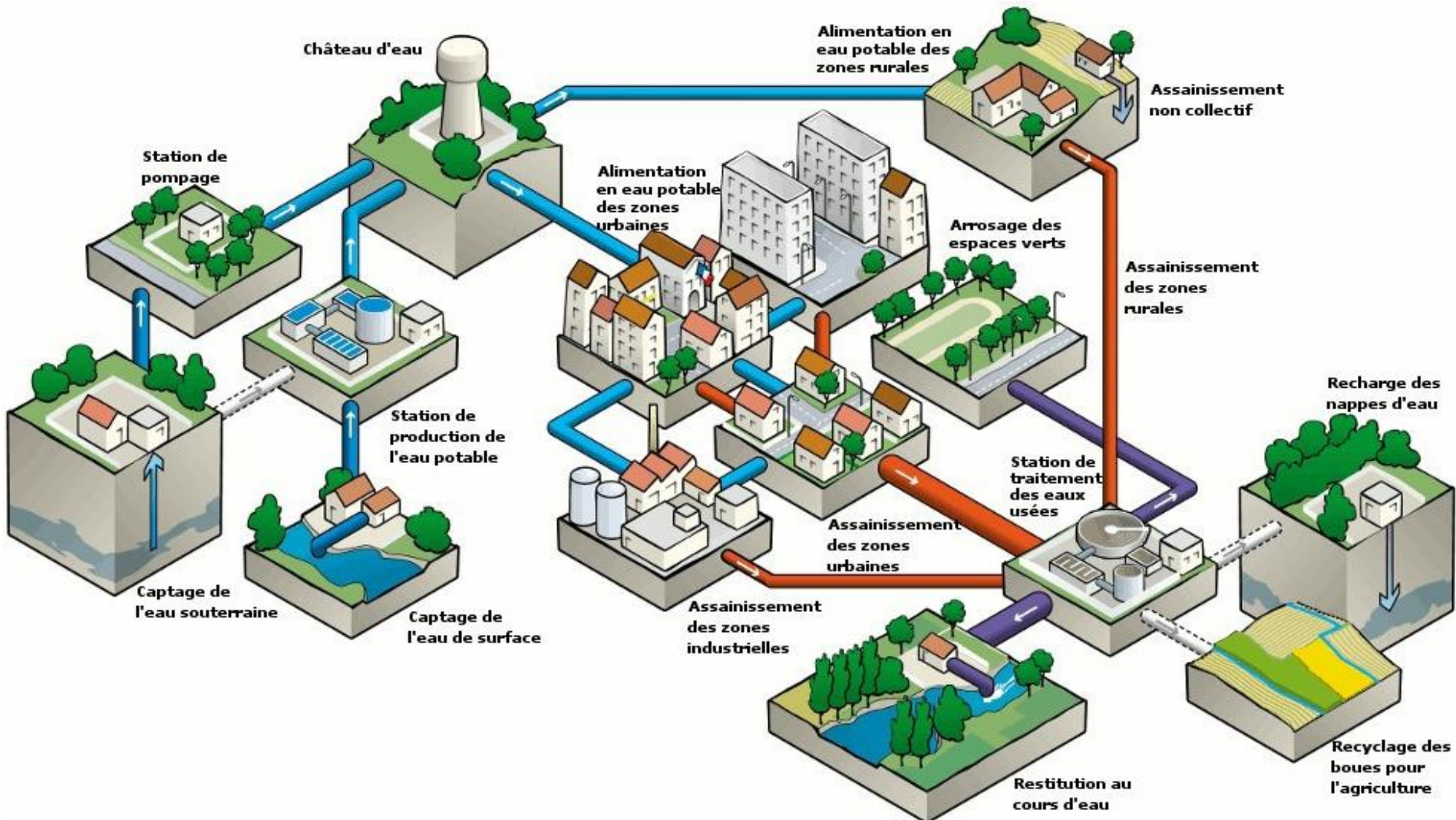


Klimaat-
verandering

Mogelijke acties voor onze
leefomgeving



of ANTHROPOGENE CYCLUS



Op het niveau van het Gewest en van de wateractoren

Verbetering van de kleine watercyclus

De openbare netten

- ▶ Opvang en zuivering van afvalwater
- ▶ Drinkwaterdistributie (lekken, toegankelijkheid voor iedereen,



Het net in de private omgeving

- ▶ Rationeel watergebruik
- ▶ Vermindering van verontreinigingen



Verbetering van de grote watercyclus

Het natuurlijke hydrografische netwerk (waterlopen, vijvers)

- ▶ Het blauwe netwerk



Regen, water in het landschap of de stedelijke omgeving

- ▶ Het regennetwerk



- o.a. geïntegreerd regenwaterbeheer (GRWB)





Vandaag



Scheiden van verschillende soorten huishoudelijk water



Grijs water



Recyclage



Vrijwaring van de hulpbron
'water', besparingen



Zwart water



~~of Zwart water~~



Vermijden van
verontreinigingen



Dakwater



Hergebruik



Vrijwaring van de hulpbron
'water', besparingen



Afvloeiend water van
terrassen, wegen,
parkeerplaatsen



Filtratie door
combinatie van
bodem-planten,
infiltratie,
evapotranspiratie



Ecosysteemdiensten,
vrijwaring van de hulpbron
'water', besparingen





- ▶ Ecosysteemdiensten, vrijwaring van de hulpbron 'water', ondoorlatendheid van de bodem, vertraging van de stedelijke afvloeiing, vermijden van verontreinigingen, enz.

⇒ **Dossier | Beheer van het regenwater op het perceel**



- ▶ Bescherming tegen overstromingen

⇒ **Dossier | Overstromingen aanpakken**



- ▶ Vrijwaring van de hulpbron 'water', besparingen

⇒ **Dossier | Rationeel omgaan met water**



- ▶ Vrijwaring van de hulpbron 'water', besparingen

⇒ **Dossier | Hergebruik van hemelwater**



- ▶ Vermijden van verontreinigingen

⇒ **Dossier | Het afvalwaterbeheer op het perceel verbeteren**

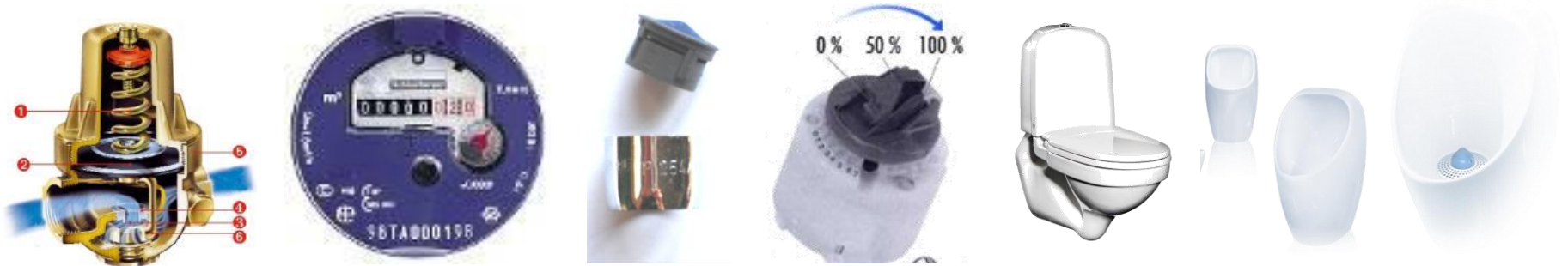




Vrijwaring van de hulpbron 'water', besparingen

⇒ Dossier I Rationeel omgaan met water

- ▶ Onze gewoonten wijzigen om ons drinkwaterverbruik te verminderen 'aan de bron'
 - Mogelijke besparingen van 10 tot 20 %
- ▶ Systemen voorzien om het waterverbruik op te volgen
- ▶ Toepassing van waterbesparende voorzieningen
 - Mogelijke besparingen van 30 tot 65 %
- ▶ De waterkwaliteit garanderen tot aan het verbruik
- ▶ De passende waterkwaliteit voor de gebruikstoepassingen kiezen

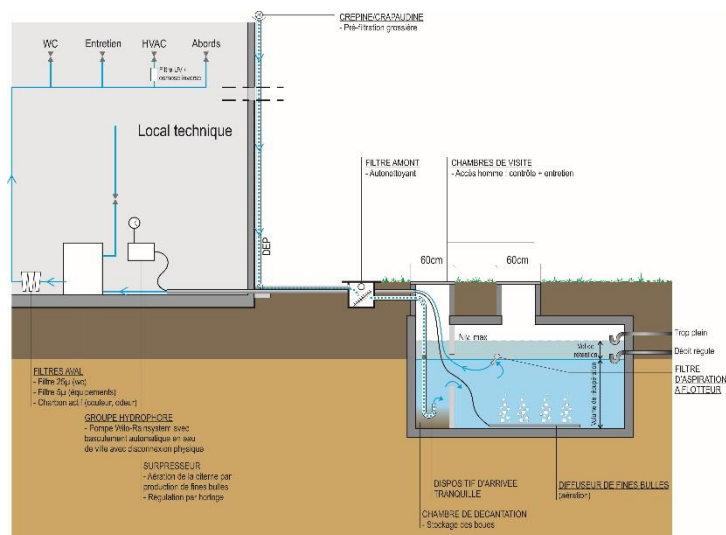




Vrijwaring van de hulpbron 'water', besparingen

⇒ Dossier I Hergebruik van hemelwater

- ▶ Draagt bij tot een rationeel watergebruik
- ▶ Draagt bij tot het regenwaterbeheer op het perceel
- ▶ Effect van de architectuur op de kwaliteit van het regenwater en op de mogelijke gebruikstoepassingen
- ▶ Het gerecupereerde regenwater kan nog voor andere doeleinden dan het spoelen van wc's worden gebruikt



Bron: MATRIciel



Bron: C. Renner





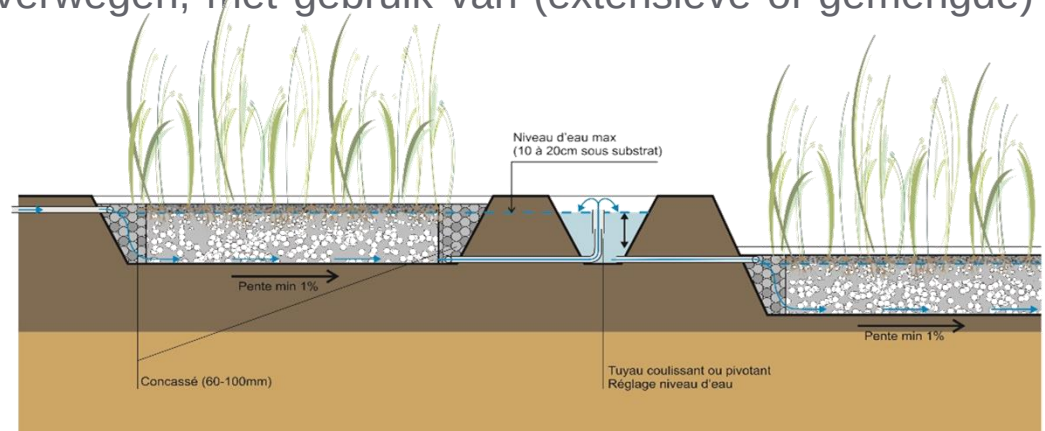
Vermijden van verontreinigingen

⇒ Dossier | Het afvalwaterbeheer op het perceel verbeteren

- ▶ **Het te behandelen afvalwatervolume verminderen** aan de bron: drinkwater en kwaliteitswater besparen, andere soorten water dan drinkwater gebruiken
- ▶ **Water lozen met respect voor het milieu** waarin wordt geloosd: verontreinigen van zuiver water vermijden, pollutanten zo vroeg mogelijk in het proces afscheiden, de kwaliteit van het geloosde water na zuivering garanderen, het lozen van verdund afvalwater in het openbare rioleringsnet vermijden, enz.
- ▶ **Zuivering ter plaatse** overwegen, met gebruik van (extensieve of gemengde) landschapstechnieken.



Bron: C. Heyden



Bron: MATRIciel



PROBLEMATIEK EN UITDAGINGEN IN HET BHG

DUURZAME AANPAK VAN HET WATERBEHEER
REGLEMENTAIR KADER



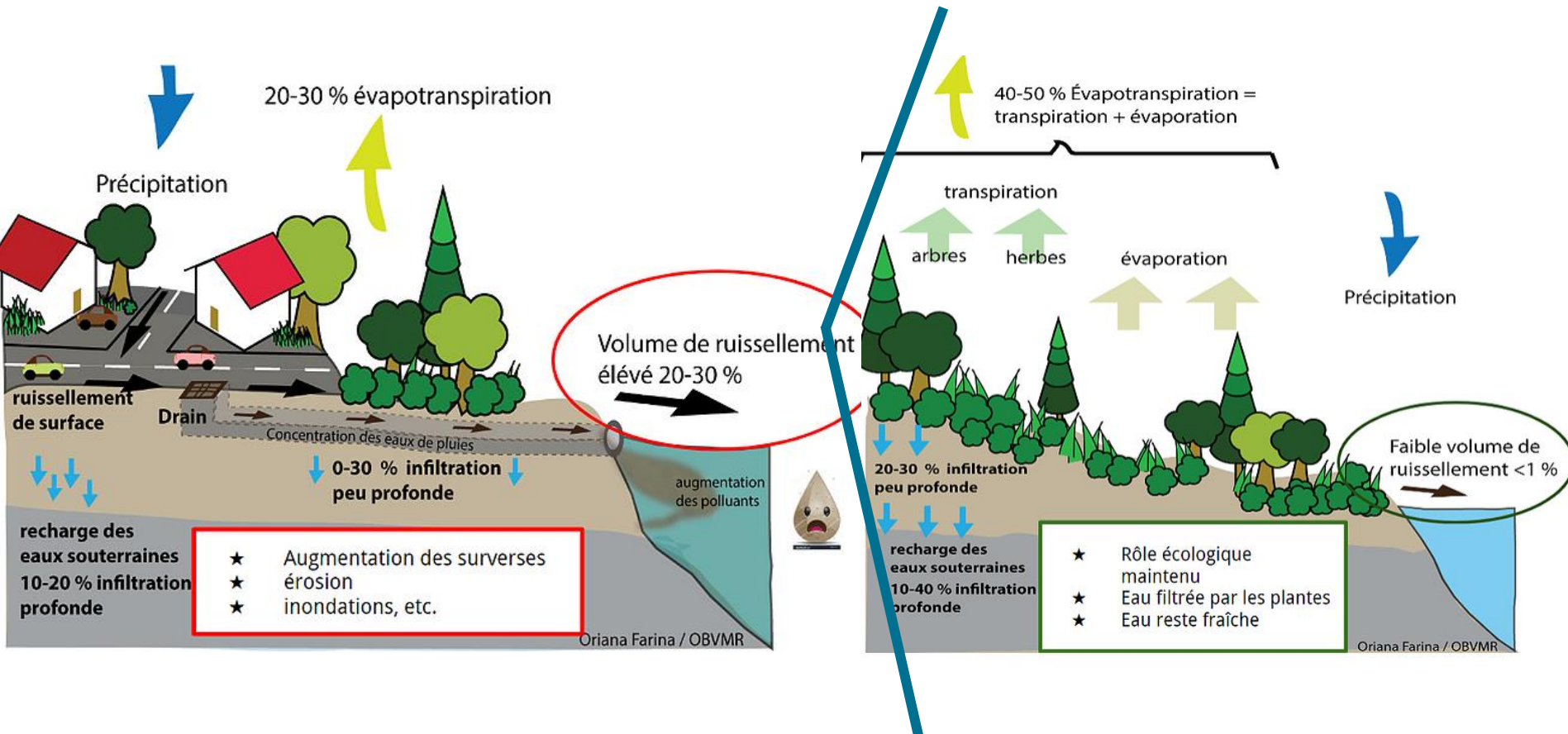
14 DE UITDAGING VAN DE VERSTEDELIJING

Onze gangbare bouwcultuur:

de antropogene cyclus

absorbeert

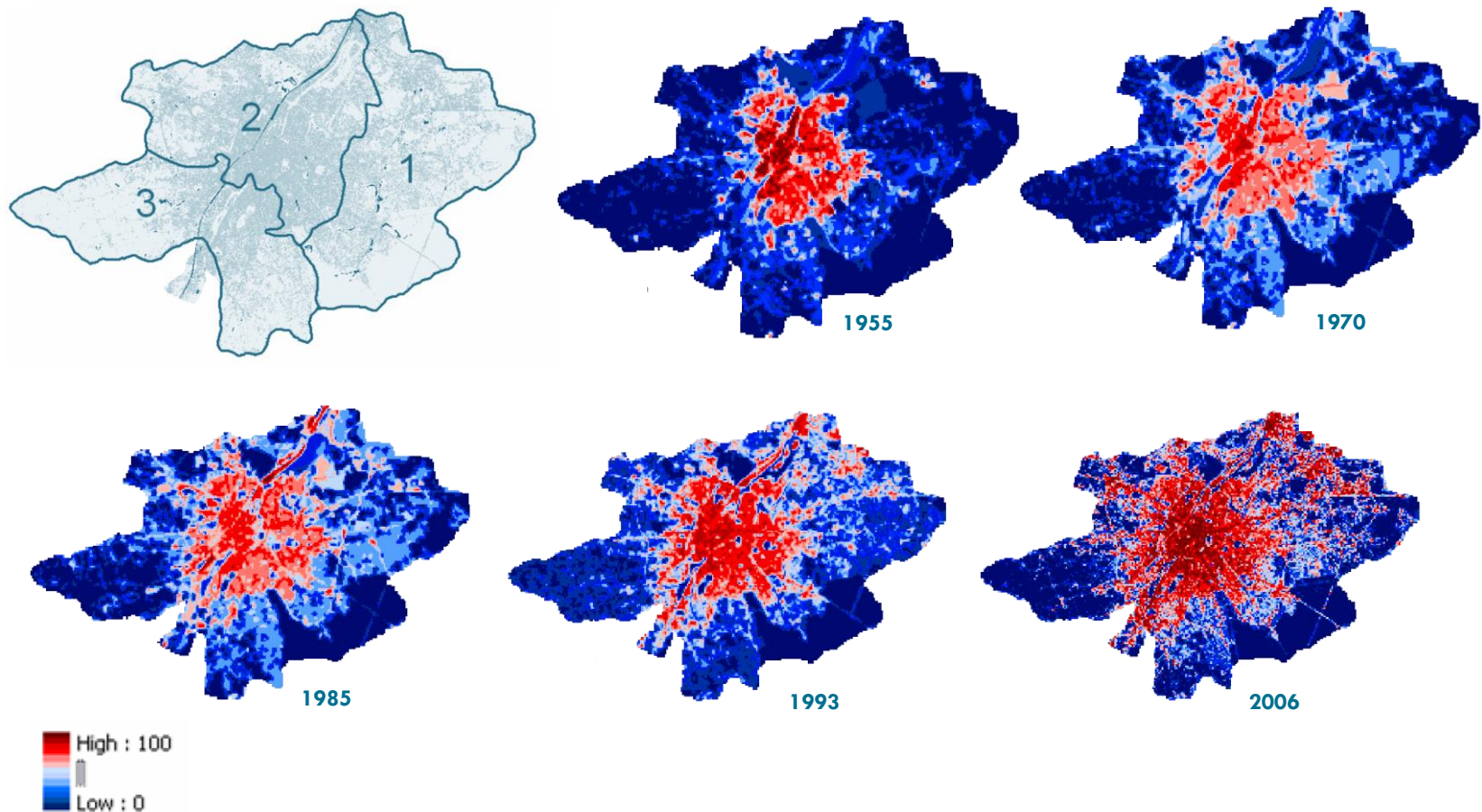
de natuurlijke cyclus



Zennekoker



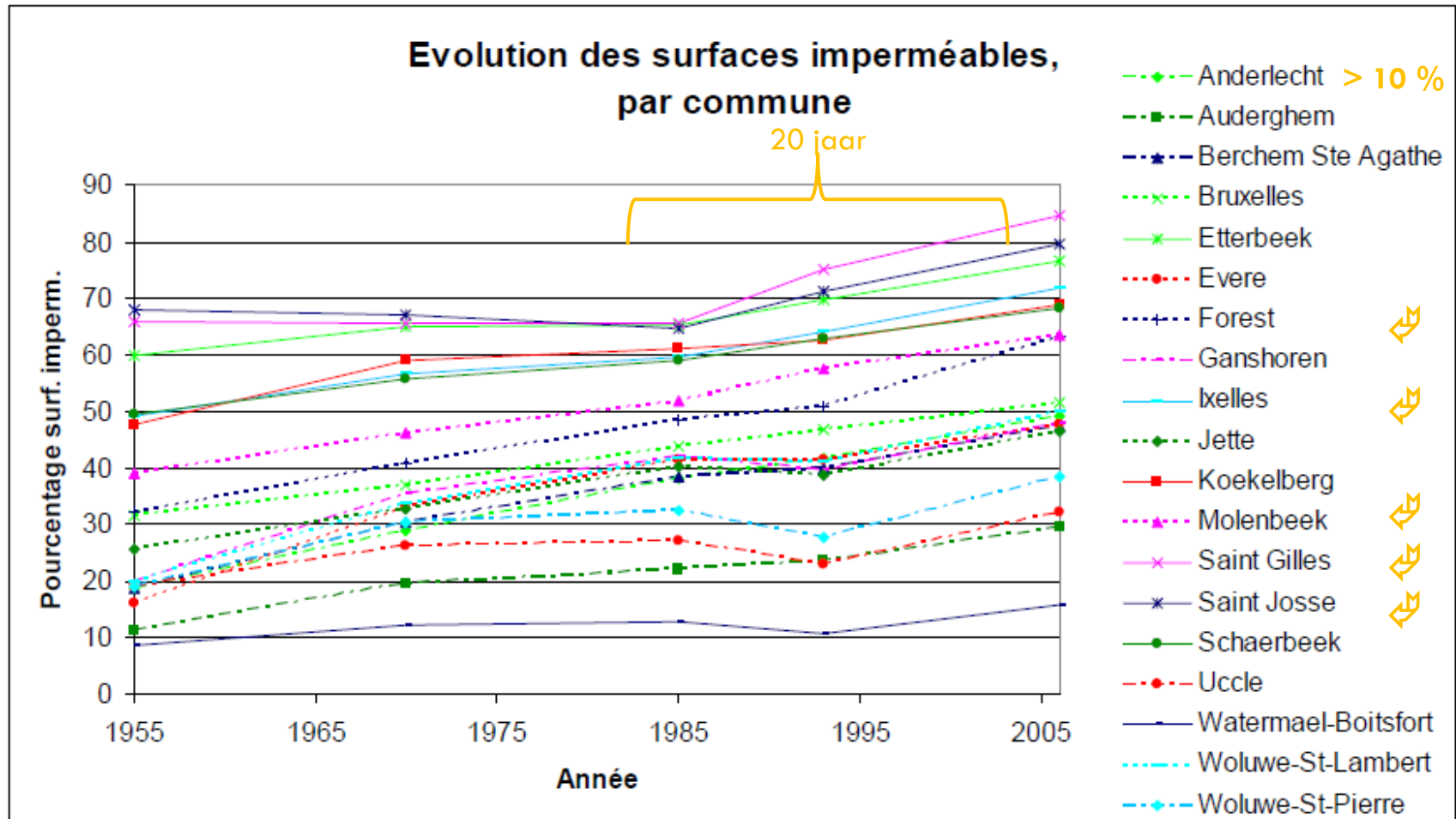
De voorbije 50 jaar is de ondoorlatendheidsgraad verdubbeld



Studie van de evolutie van de ondoorlatendheid van de bodem in het BHG
Uitgevoerd door ULB-IGEAT (2006)

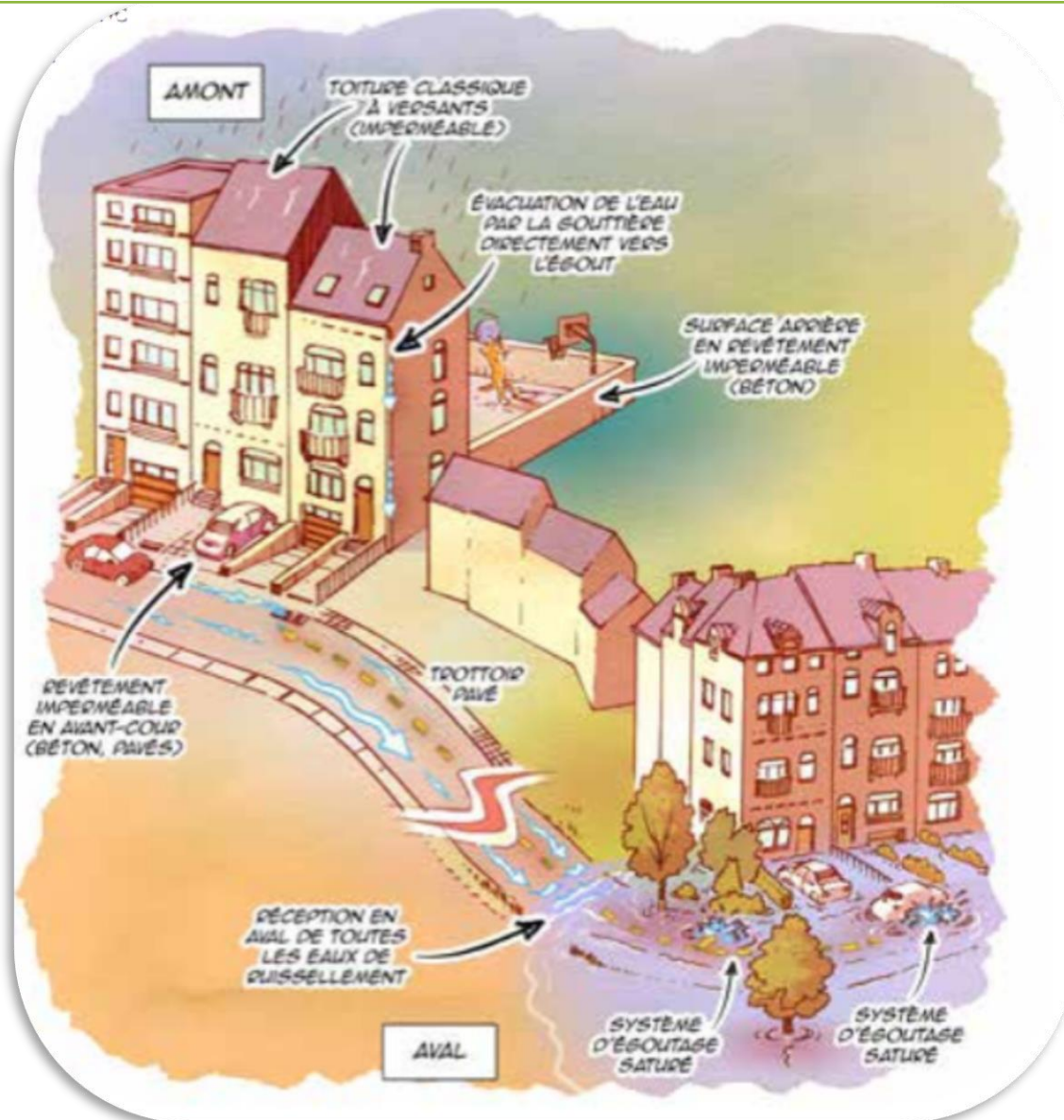


Bepaalde gemeenten ondervinden een grotere impact!



Studie van de evolutie van de ondoorlatendheid van de bodem in het BHG
Uitgevoerd door ULB-IGEAT (2006)

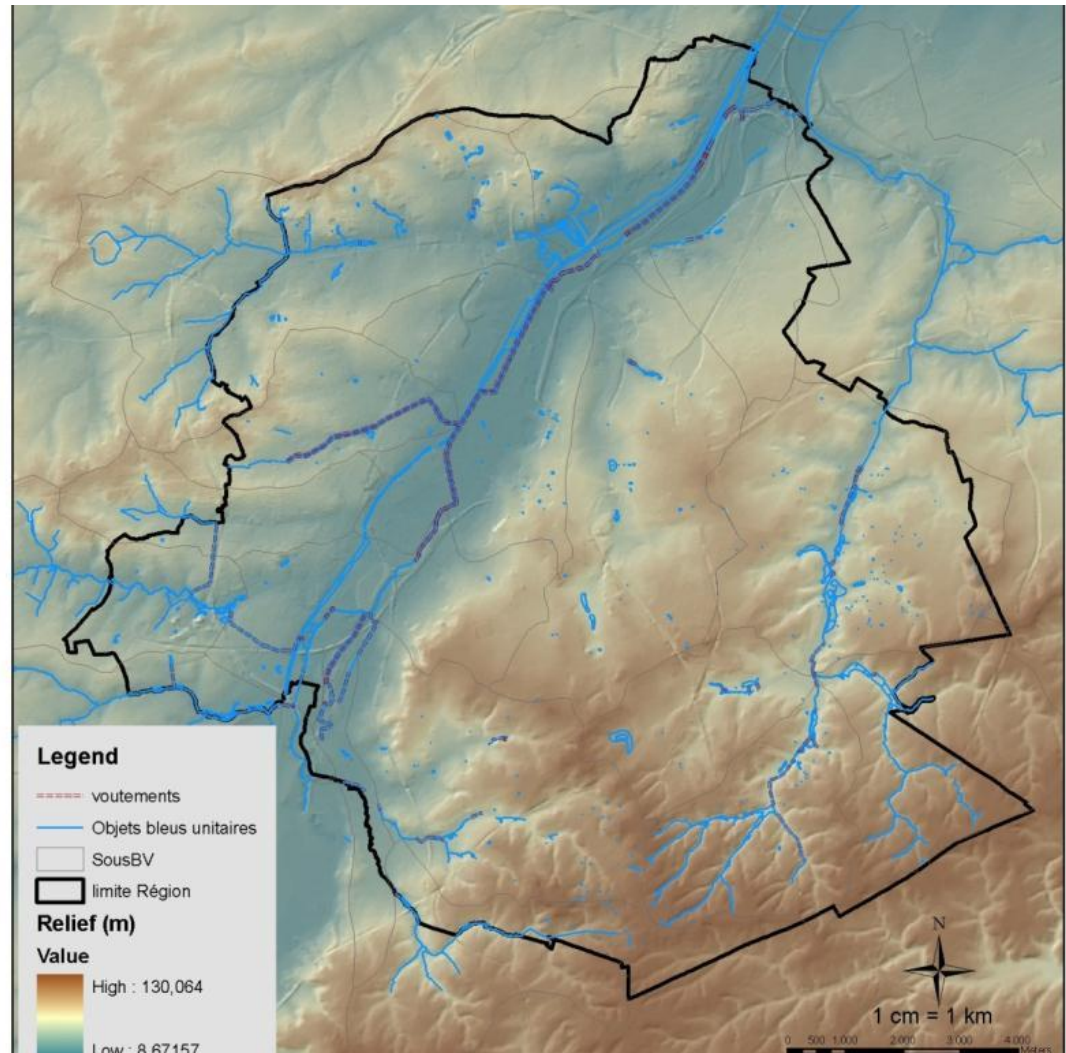


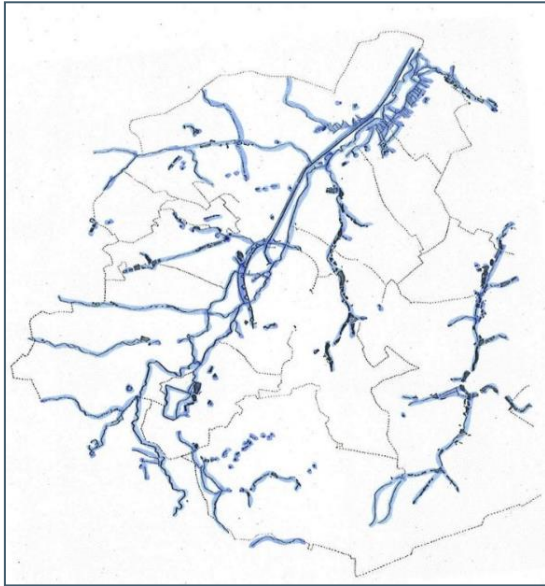
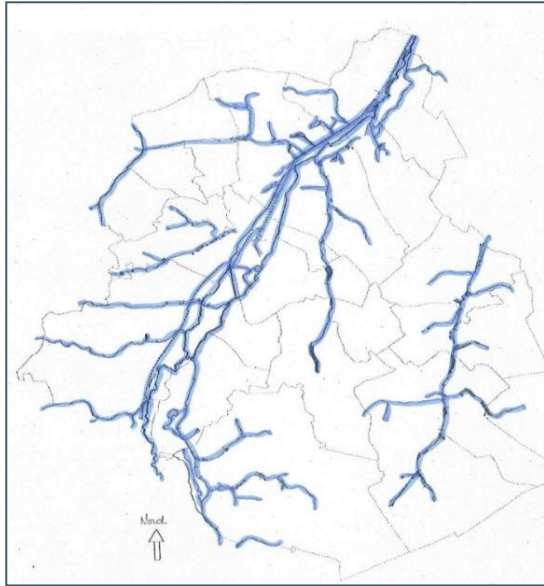
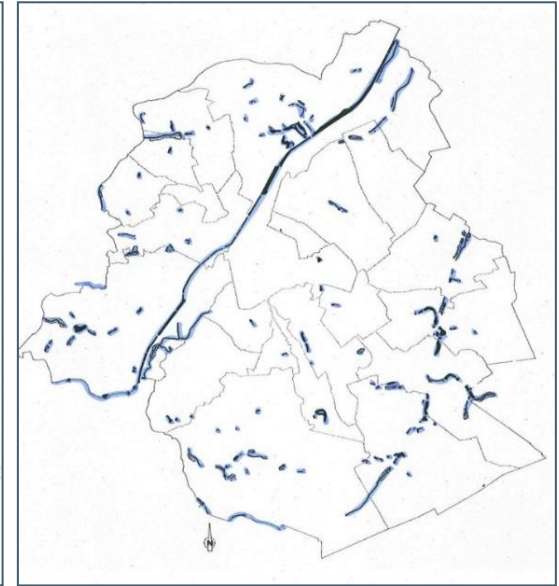




RELIËF VAN HET GEWEST

- ▶ Van 10 tot 130 m boven de zeespiegel
- ▶ Hoger gelegen rechteroever
- ▶ Vallei van de Zenne, de Woluwe, de Maalbeek



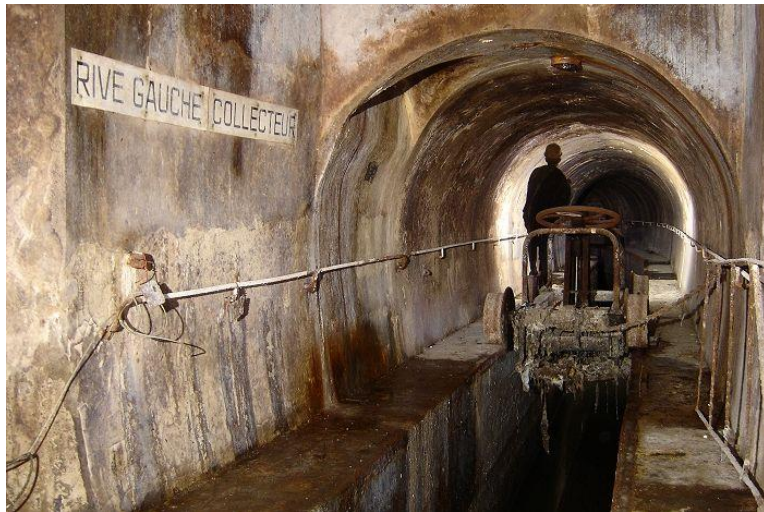
**1770****1858****Vandaag**

- ▶ Drooglegging van de vijvers
- ▶ Omvorming van de rivieren tot open riolen
- ▶ Overwelving



“Grijs netwerk”:

Net van het gemengde type
(afvalwater vermengd met
regenwater, rivierwater, bron-
/welwater, grondwater)





Overstromingen



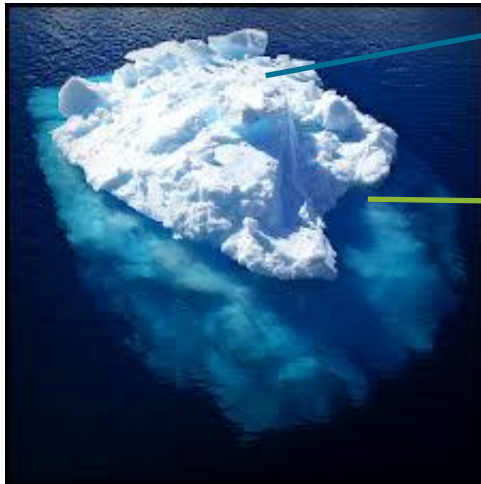
**Impact op mensen en
middelen**

**Verontreiniging van de
natuurlijke omgeving**



Voorbeelden





Overstromingen

→ Impact op mensen en middelen
Verontreiniging van de natuurlijke
omgeving

Overbelasting van het rioleringsnet



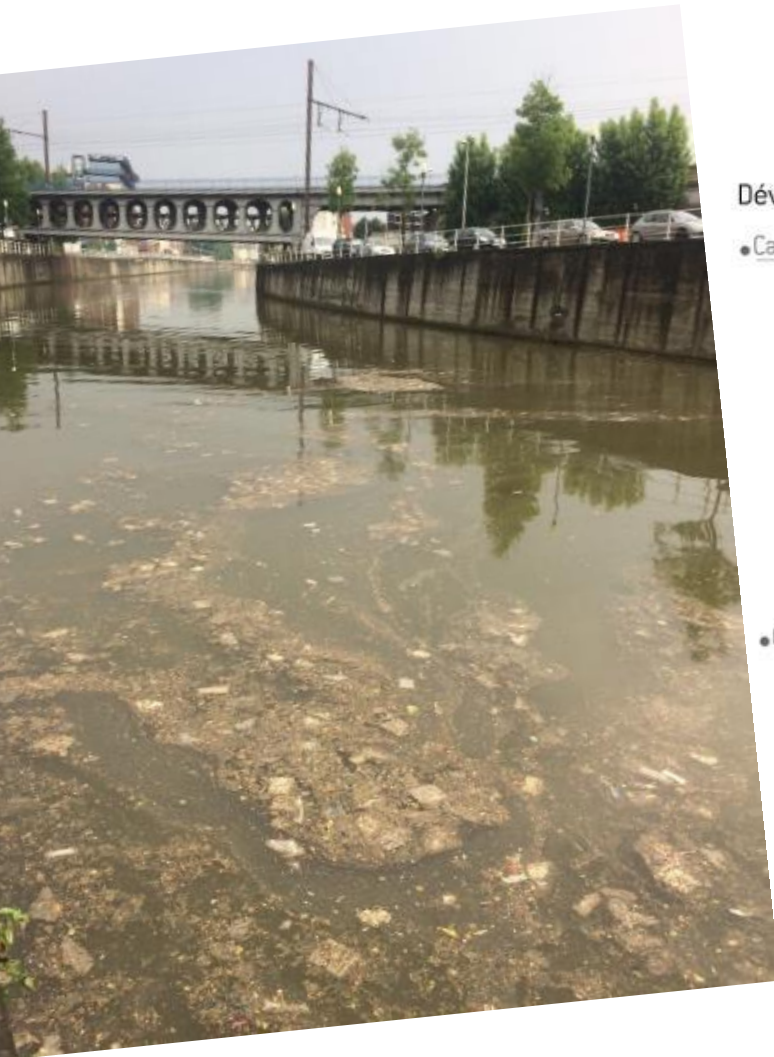
Aantasting van dure infrastructuur



Lozingen

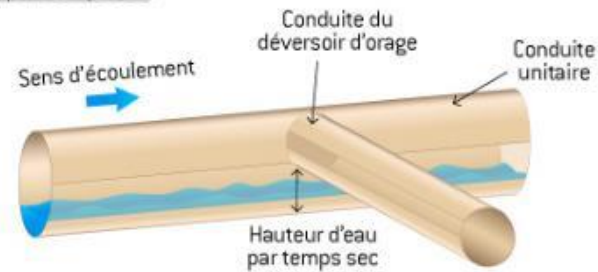
→ verontreiniging van de ontvangende
waterlopen



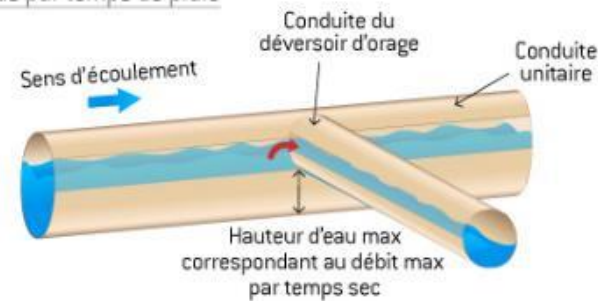


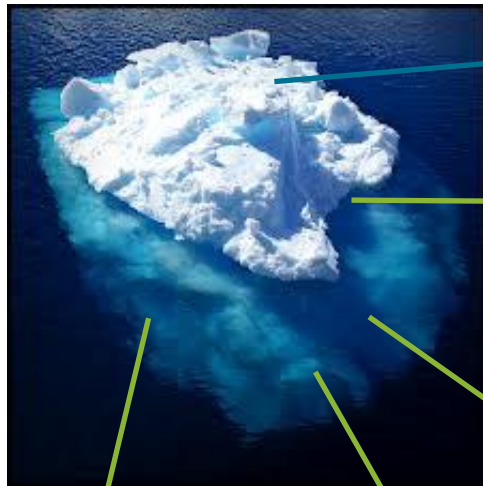
Déversoir d'orage

• Cas par temps sec



• Cas par temps de pluie





Overstromingen

Impact op mensen en middelen
Verontreiniging van de natuurlijke omgeving

Overbelasting van het rioleringsnet

↳ **Aantasting** van dure infrastructuur

↳ **Lozingen**
→ verontreiniging van de ontvangende waterlopen

Vermenging van afvalwater – zuiver water

↳ **Verdunning** van het te zuiveren afvalwater
→ zuiveringsrendementen ↓

↳ **Verspilling** van de hulpbron 'zuiver water'
→ verbruik van drinkbaar gemaakt water ↑

Ontoereikende aanvulling met zuiver water

↳ van de bodem (→ evenwicht en kwaliteit van de bodem ↓)
↳ van de grondwaterlagen (→ gevolgen op lange termijn)
↳ van de natuurlijke waterlopen of vochtige gebieden (→ biodiversiteit ↓ in de zomer)

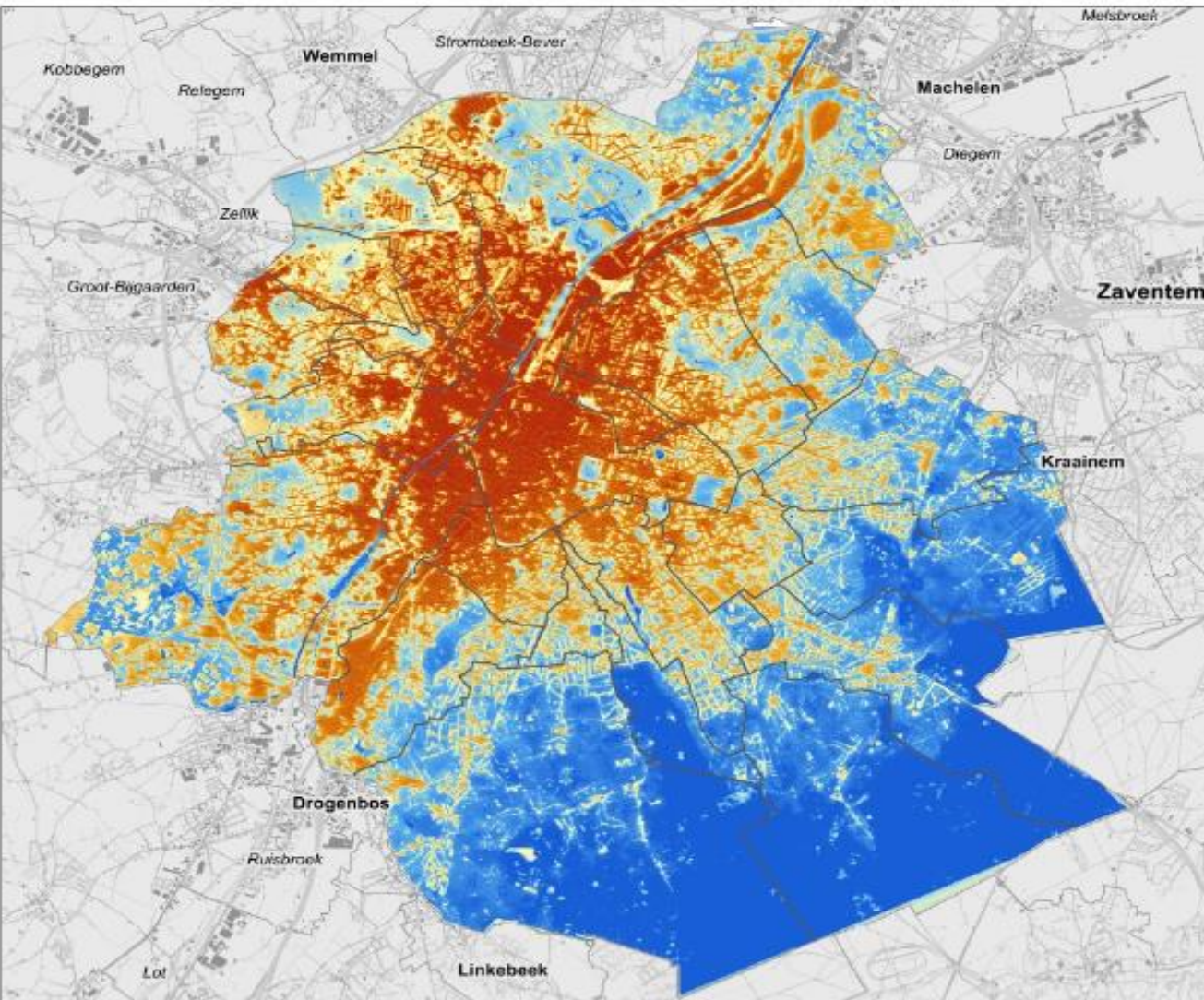
Verlies van levenskwaliteit in de stad

↳ **Hitte-eilanden** ↑

↳ **Aantrekkelijkheid** ↓

↳ **Gebrek aan fundamenteel evenwichtselement in stedelijke omgeving**

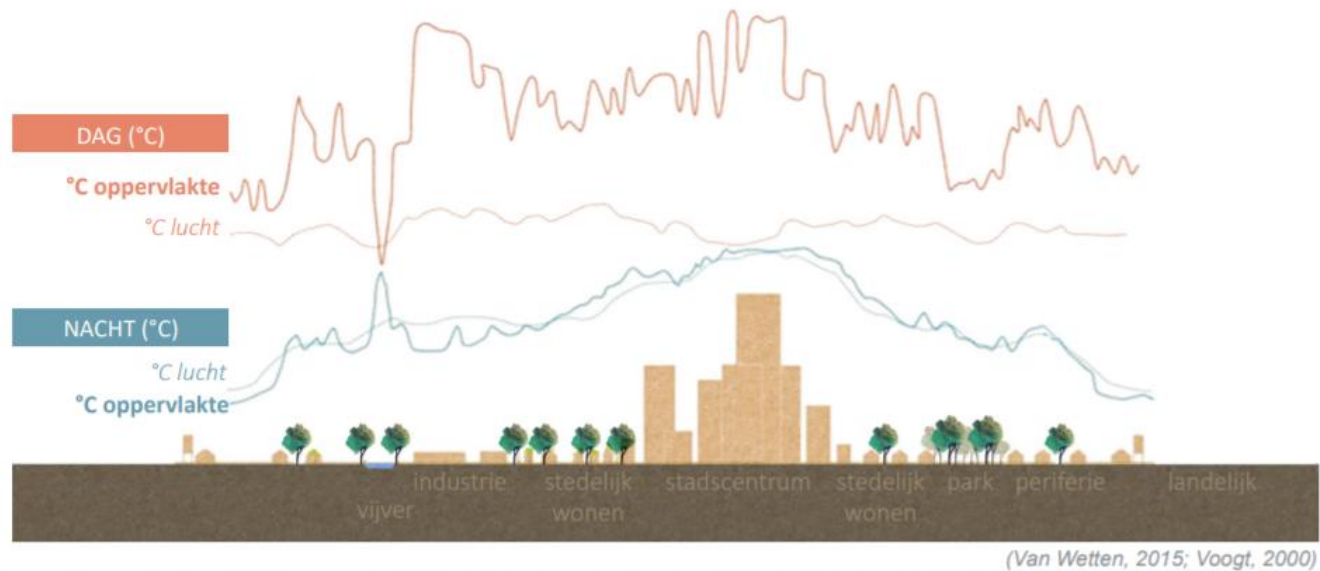




Cartographie des îlots de fraîcheur dans la Région de Bruxelles-Capitale

Cartografie van de koelte-eilanden in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

-  Zones les plus fraîches / Koelste zones
 - 
 - 
 - 
 -  Zones les plus chaudes / Warmste zones
- ↓



Figuur 2. Grafische voorstelling van het Stedelijk Hitte Eiland Effect (SHE) overdag en 's nachts



PROBLEMATIEK EN UITDAGINGEN IN HET BHG

DUURZAME AANPAK VAN HET WATERBEHEER

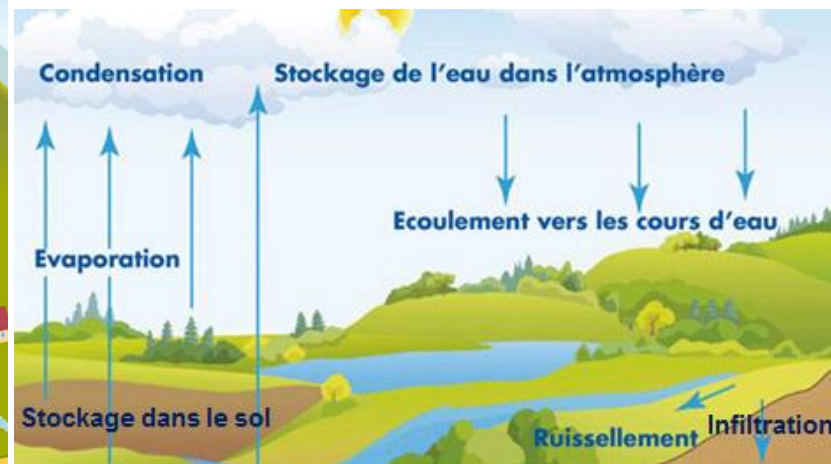
REGLEMENTAIR KADER



Antropogene cyclus

+

Natuurlijke cyclus



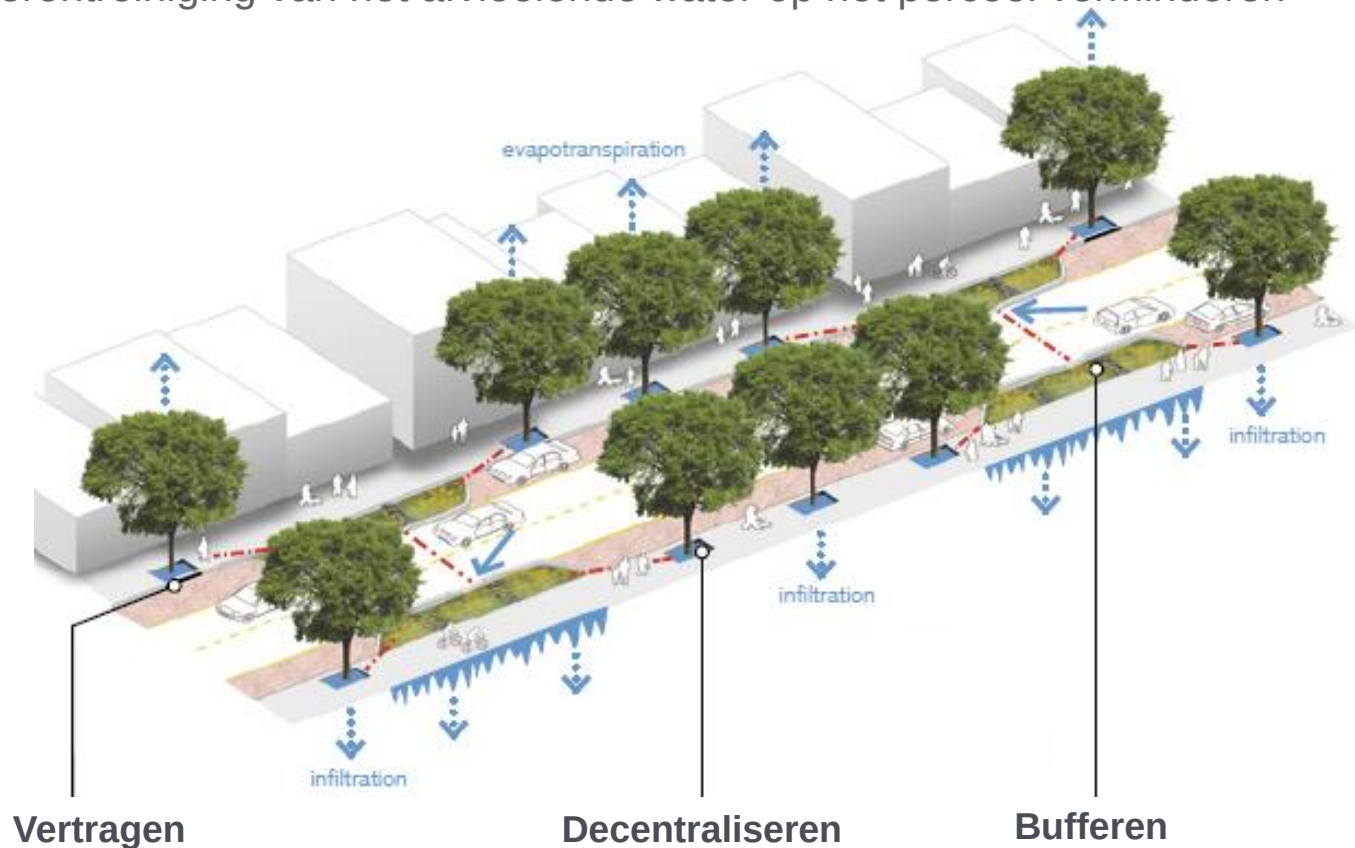
De 2 cycli naast elkaar laten bestaan en optimaliseren om:

1. de strijd tegen de klimaatverandering aan te gaan
2. overstromingen te beperken
3. de kwaliteit en kwantiteit van het 'natuurlijke' water (rivieren, vijvers en grondwater) te verbeteren
4. de leefomgeving te verbeteren → naar een multifunctionele openbare ruimte



BEHEER VAN HET REGENWATER OP HET PERCEEL

- ▶ Het volume van het afvloeiende water verminderen
- ▶ Het water teruggeven aan de natuurlijke omgeving
- ▶ De afvloeiing vertragen
- ▶ De verontreiniging van het afvloeiende water op het perceel verminderen



WAT KUNNEN WE REALISEREN DOOR HET REGENWATER TE BEHEREN



GRWB bestaat uit inrichtingen/voorzieningen die voldoen aan **de 4 doelstellingen** voor **veerkracht in verband met klimaatverandering**:



► de **strijd** tegen **overstromingen**;



► en de verbetering van de **kwaliteit van waterlopen**;



► en de **levenskwaliteit** van de inwoners: hitte-eilanden, multifunctionele ruimten;



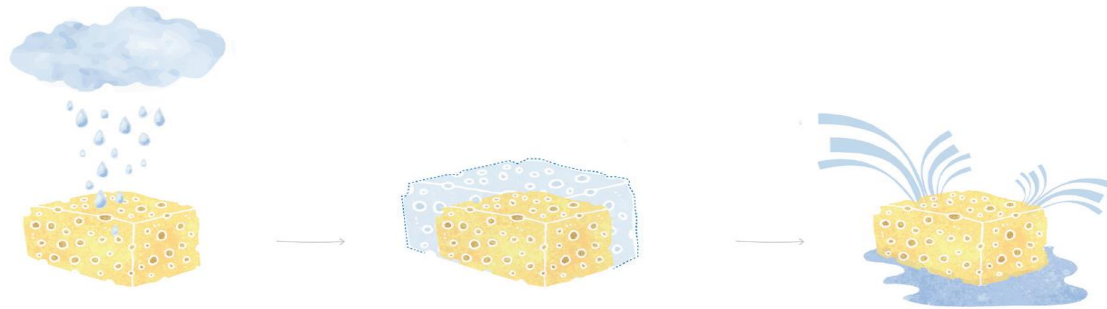
► en de **biodiversiteit**.

Om deze 4 doelstellingen tegelijkertijd te realiseren, **zijn volgende middelen vereist**:

- Waterbeheer **TER PLAATSE**, op het perceel
- Gebruik van het triowater-bodem-plant: **bodem-spons** en **vegetatie** ⇨ Nature based solution
 - Opslag + infiltratie in de bovenste bodemlaag → levende bodem
 - Filtratie + ontslibbing + evapotranspiratie via vegetatie
- **Integratie in stedelijke elementen** die reeds andere functies hebben (straten, groene infrastructuur)



DE STAD ONTWERPEN ALS EEN SPONS



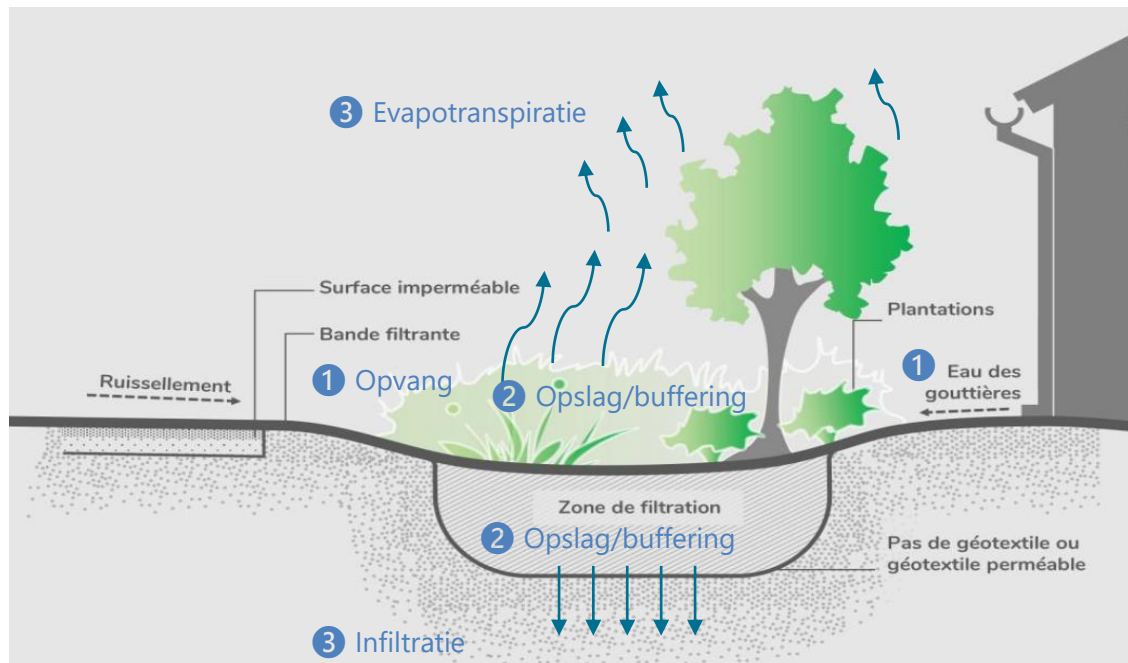
1 Opvangen 2 Opslaan/bufferen 3 Teruggeven

Regenwater,
waar?

Atmosfeer

Beplante
inrichtingen

Levende
bodem





‘Alles in de riolering’,
regenwater gaat naar de
riolering, gemengd met
afvalwater



Nullozing in de riolering, het
water gaat niet noodzakelijk
naar de ondergrond, uitvoering
van gescheiden netten (zie
volgende dia)



Nullozing buiten het perceel
het water gaat naar de
ondergrond, die als buffer
fungeert, om de
grondwaterlagen aan te vullen.
→ De stad als veerkrachtige
spons = GRWB (geïntegreerd
regenwaterbeheer)



HET REGENNETWERK: DUURZAAM REGENWATERBEHEER



1e keuze: voldoen aan alle uitdagingen



Geïntegreerd regenwaterbeheer

- Ter plaatse
- Infiltratie
- Beplante inrichtingen
- Geïntegreerd/multifunctioneel

Afvoer

Bodem als spons
+
Atmosfeer

Wadi, greppel



Regentuin



Groendak

Waterdoorlatende verhardingen
Reservoirstructuren

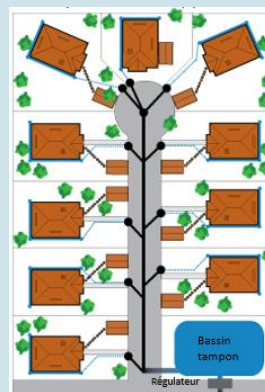
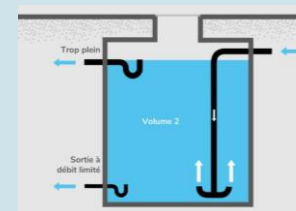
2e keuze: voldoen aan enkele uitdagingen



- Gescheiden net
- Opvang van afvloeiend water
- Beperkt debiet, buffering

Afvoer

één net voor:
oppervlaktewater
regenwater
riolering

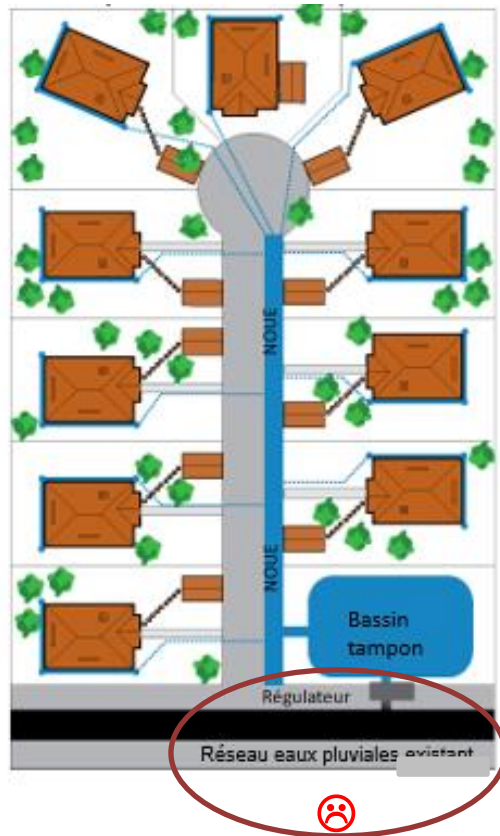
Oppervlaktewater:
Kanaal, waterlopen, vijversAfzonderlijk
storbekken

Waterweg, NSR



38 GESCHEIDEN NET: ALTIJD EEN GOED IDEE?

Ondergronds of in openlucht:



- Te creëren infrastructuur of te renoveren verouderde infrastructuur-> grotere investeringen indien ondergronds
- Bron van verontreiniging via slechte vertakkingen en via opvang van afvloeiend water van ondoorlatende oppervlakken
- Relatieve bescherming tegen overstromingsrisico's (afvoernet of -waterloop met begrensde capaciteit)
- Complexiteit van de uitvoering (lozing met vergunningsplicht, in te doorkruisen openbare ruimte)
- Moeilijkheid om beheerder te identificeren
- Geen enkele ecosysteemdienst verleend:
 - Geen zuivering door de combinatie bodem-wortels
 - Geen positief klimaateffect (hitte-eilanden)
 - Geen beheer aan de bron (niet-afvloeiing is te verkiezen, met name voor de kwaliteit)
- Rendabiliteit: elke m³ water die op geïntegreerde wijze wordt beheerd (GRWB = infiltratie of evapotranspiratie) levert onmiddellijke voordelen op voor het ecosysteem en onttrekt permanent water aan het rioleringsnet.

Bij een gescheiden net stromen (ondanks gemaakte kosten voor een segment), zolang het net niet op een stroomafwaarts gelegen waterloop is aangesloten, de binnenkomende m³ altijd weer naar de riolering, waardoor elk milieuvoordeel vervalt.

De ervaring met gescheiden netten in het BHG is niet overtuigend



GRWB, EEN GEÏNTEGREERDE EN MULTIFUNCTIONELE OPLOSSING

Het GRWB beoogt **stedelijke ruimten** en **elementen**, naast hun primaire functie, een **bijkomende functie** te geven om **regenwater te beheren** aan de bron



Inrichting van een openbaar plein

Rotonde

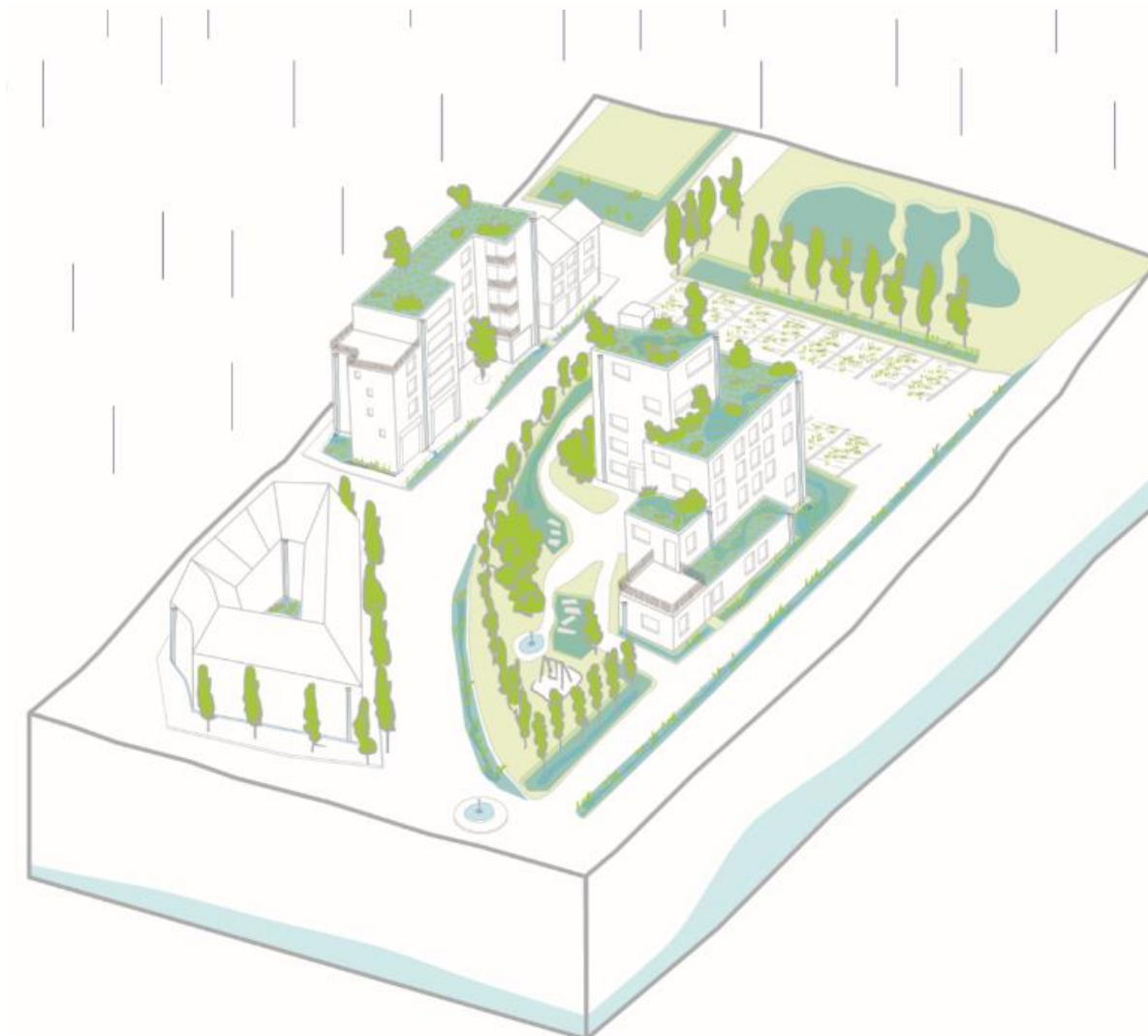


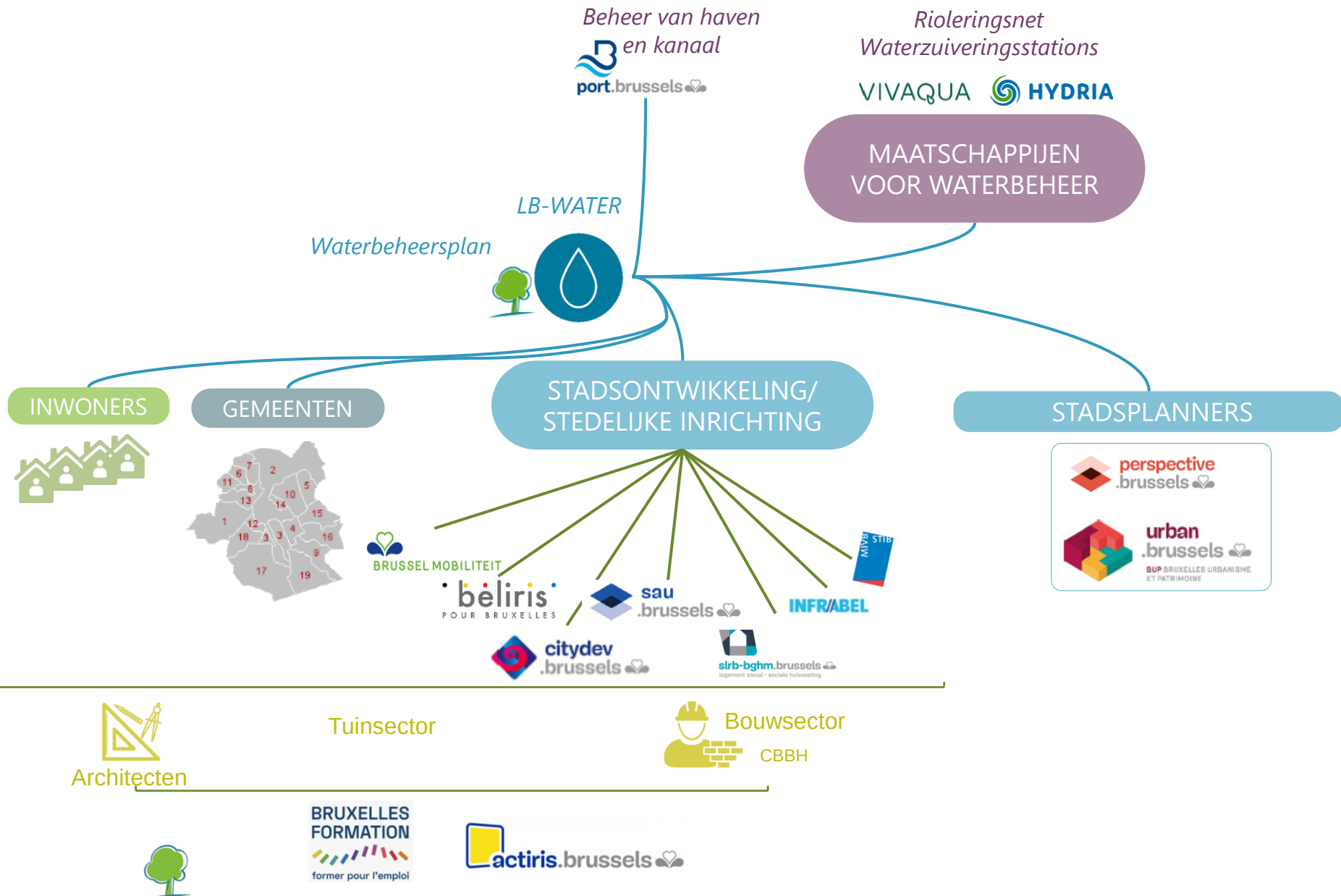
Wandelzone

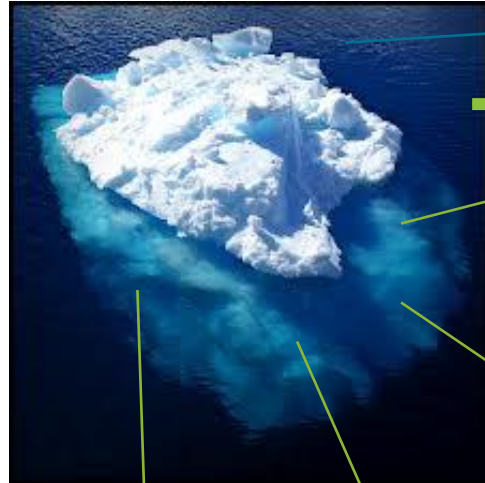


GRWB, EEN GEÏNTEGREERDE EN MULTIFUNCTIONELE OPLOSSING

Elke stedelijke ruimte volstaat voor het beheer van de regen die "erop valt"







Vermindering van overstromingen

Overbe Ontlasting van het rioleringsnet

- ↳ **Aantasting** Behoud van dure infrastructuur
- ↳ **Vermindering van lozingen**
→ vermindering van verontreiniging van de ontvangende waterlopen

Vermenging Scheiding van afvalwater – zuiver water

- ↳ **Concentratie** van het te zuiveren water
→ zuiveringsrendementen ↗
- ↳ **Verspilling** Besparing van de hulpbron 'zuiver water'
→ verbruik van drinkbaar gemaakt water ↘

Verlies Verbetering van de levenskwaliteit

- ↳ Hitte-eilanden ↘
- ↳ Aantrekkelijkheid ↗
- ↳ Gebrek aan fundamenteel evenwichtselement in stedelijke omgeving

Gebrek aan Aanvulling met zuiver water

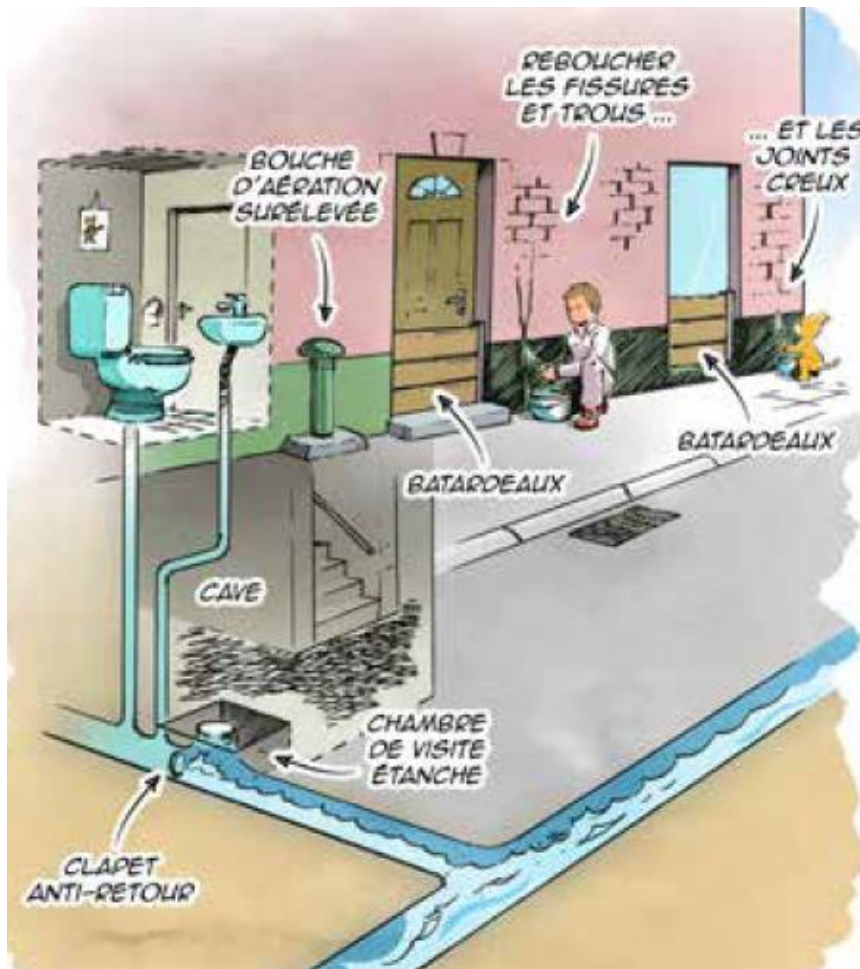
- ↳ van de bodem (→ evenwicht en kwaliteit van de bodem in de natuurlijke omgeving ↗)
- ↳ van de grondwaterlagen (→ gevolgen op lange termijn)
- ↳ van de natuurlijke waterlopen of vochtige gebieden (→ biodiversiteit ↗ in de zomer)





Bescherming tegen overstromingen

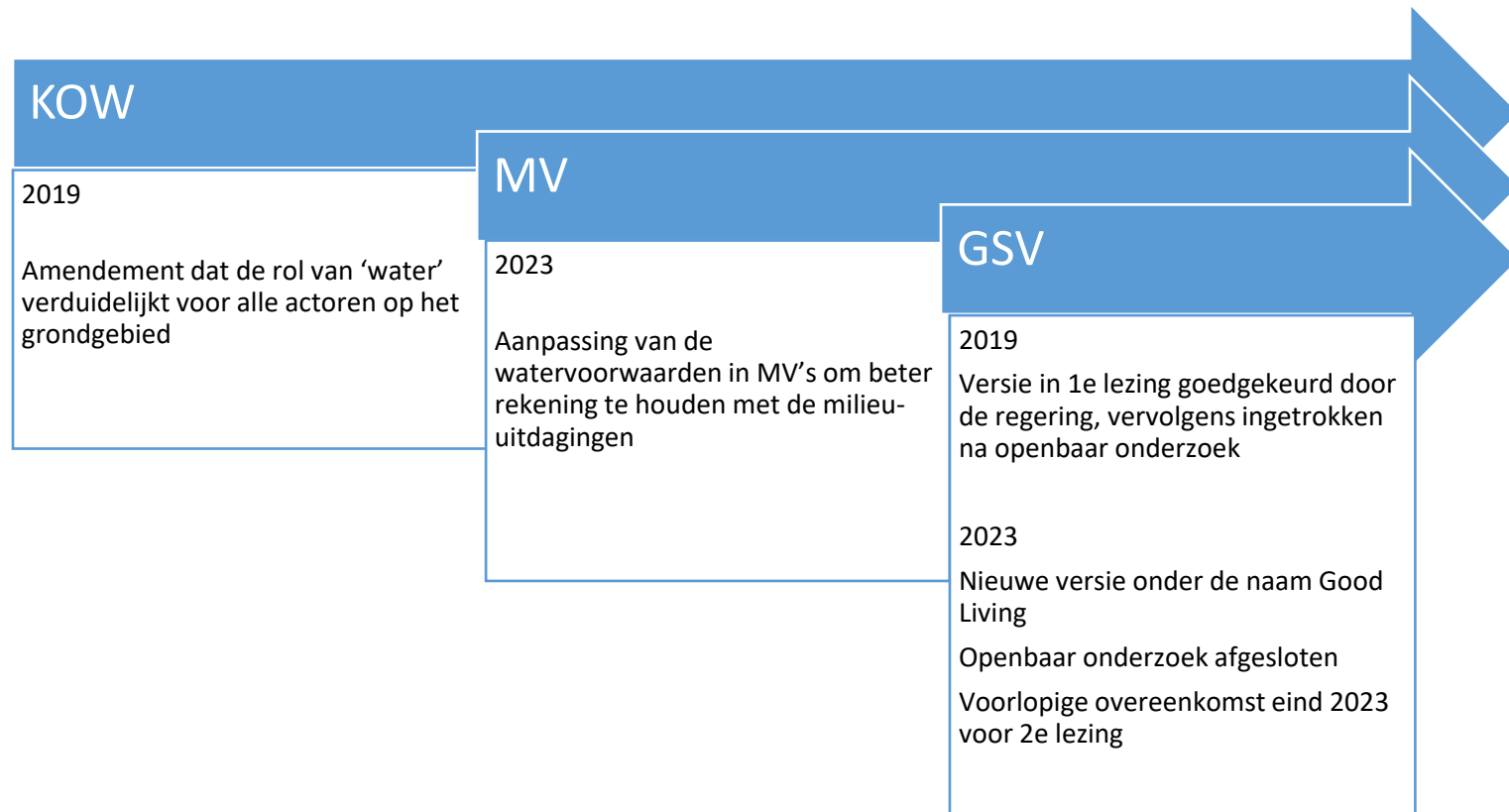
- Dossier | Overstromingen aanpakken



PROBLEMATIEK EN UITDAGINGEN IN HET BHG
DUURZAME AANPAK VAN HET WATERBEHEER
REGLEMENTAIR KADER



CONTEXT VAN DE VERANDERING



Wetgevend kader

- ▶ Kaderordonnantie Water (gewijzigde versie – 2019):
- ▶ **Artikel 18, §2**... wordt het regenwater beheerd in naleving van de volgende beginselen:
 - 1° “elke zowel private als publieke eigenaar is verantwoordelijk voor het beheer van het regenwater op zijn perceel”;
 - 2° “in het openbaar domein, ressorteren de inrichtingen voor het beheer van het regenwater onder de bevoegdheid van de beheerder van deze openbare ruimte , ongeacht of het daarbij nu om een weg, een park, een plein, een square, enz. gaat. ”

“Het beheer omvat de **aanleg** en het **onderhoud** van zijn inrichting(en) voor het beheer van het regenwater . ”

(Contextualisering van artikel 640 van het Burgerlijk Wetboek)



STEDENBOUWKUNDIGE VERGUNNING

Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening (GSV)

- ▶ Verplichting bij nieuwbouw om een regenwatertank met een inhoud van 33 liter / m² dakoppervlakte in horizontale projectie te voorzien.
- ▶ Niet-toegankelijke platte daken van meer dan 100 m² moeten worden ingericht als groendak.
- ▶ BBHR van 21 november 2006 – GSV – Titel I HOOFDSTUK IV – NAASTE OMGEVING, artikels 11, 13 en 16
https://stedenbouw.irisnet.be/pdf/RRU_Titre_1_NL.pdf

Milieuvergunning (MV)

- ▶ Introductie van ambitieuzere maatregelen
- ▶ Ontwerp van een globale aanpak op het perceel
- ▶ Een onderdeel hergebruik, een onderdeel integratie in de natuurlijke cyclus
- ▶ Inachtneming van alle ondoorlatende oppervlakken
- ▶ Garanderen van de kwaliteit van het geïnfiltreerde regenwater

Gemeentelijke stedenbouwkundige verordeningen (GemSV)

- ▶ Om overstromingsproblemen te beperken en de veerkracht te vergroten, nemen bepaalde gemeenten, zoals Vorst, maatregelen die strikter kunnen zijn. Deze laatste verplicht tot het aanleggen van een voorziening voor de vertraagde lozing van regenwater in de riolering met een capaciteit van minstens 50 liter/m² (daken, naaste omgeving, balkons,...), met een zodanig lekdebiet dat de afvoer tijdens en na de onweersbui met een geregeld debiet verzekerd is: lediging over een periode van minimaal 4 uur.





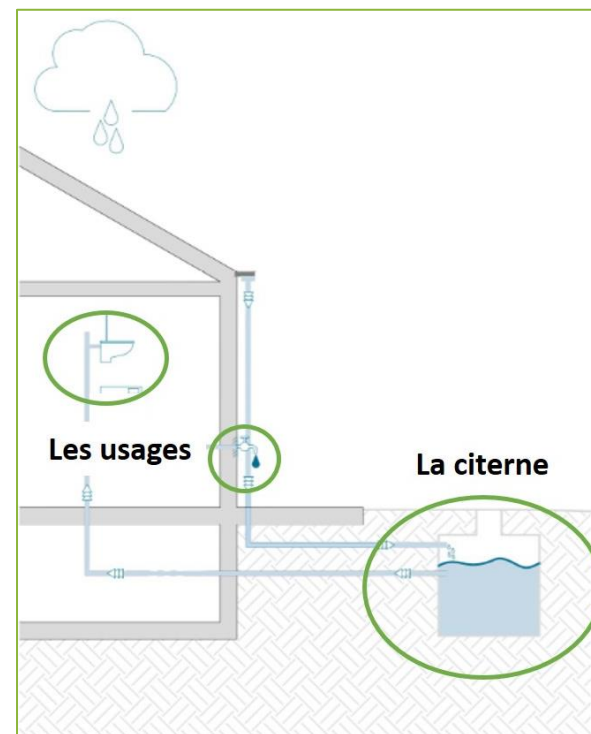
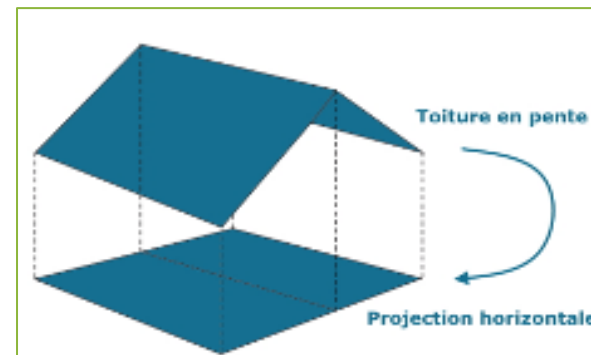
Doelstellingen

- ▶ 33 l/m² dakoppervlakte in horizontale projectie
- ▶ XX verplichte gebruikspunten (tappunten buiten, wc's, wasmachines, ...)



Tools

- ▶ Hergebruikcalculator
- ▶ (Toelichting indien vereist)





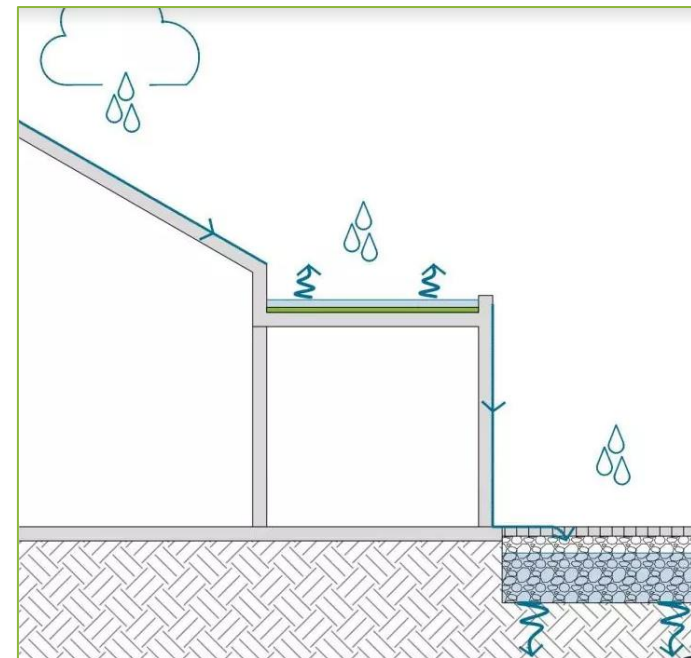
Doelstellingen

- ▶ Nullozing (regenbui TT = 100 jaar) = perceel
- ▶ Infiltratie, evapotranspiratie



Tools

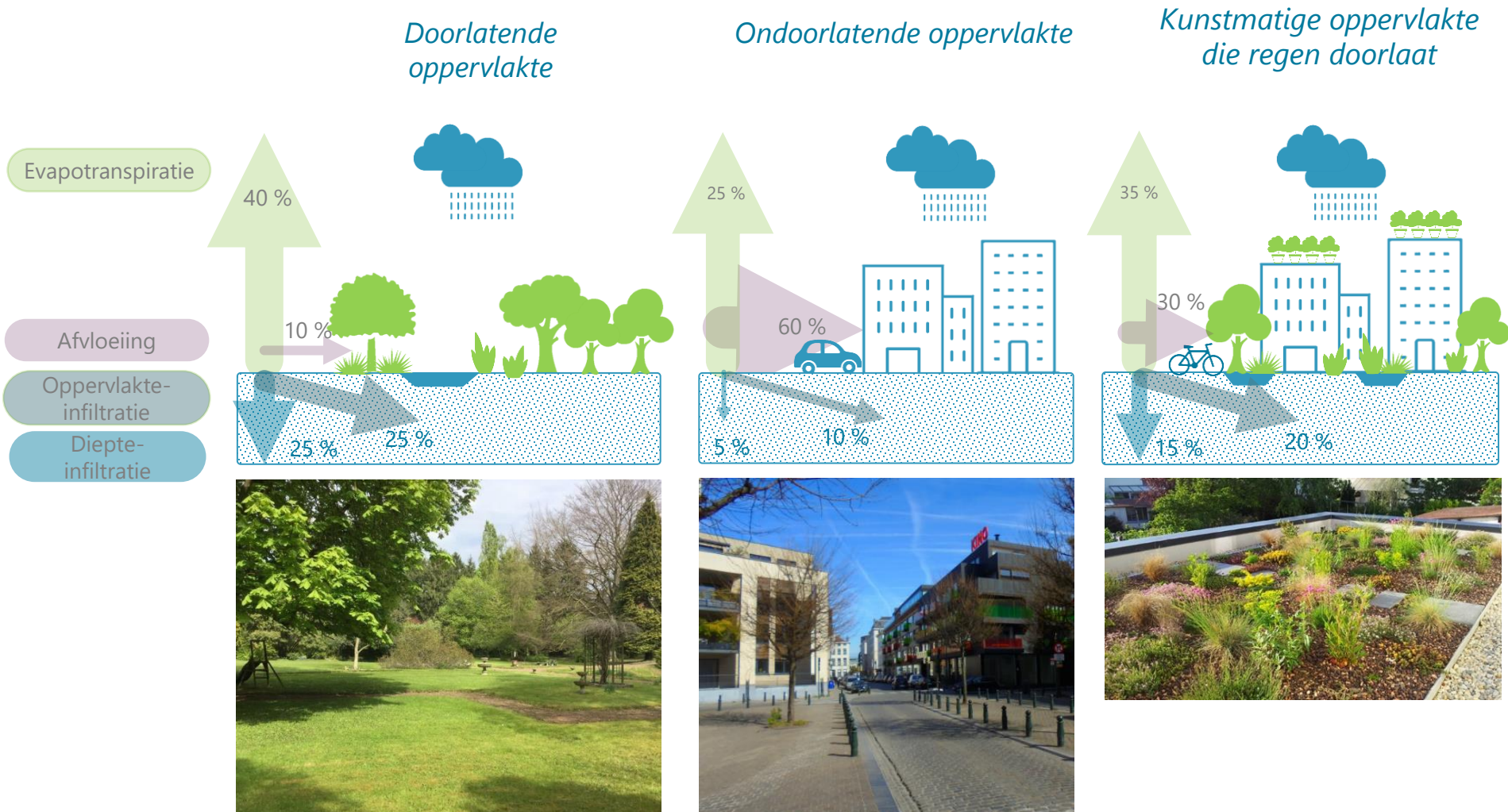
- ▶ Perceelcalculator
- ▶ Toelichting (verplicht)

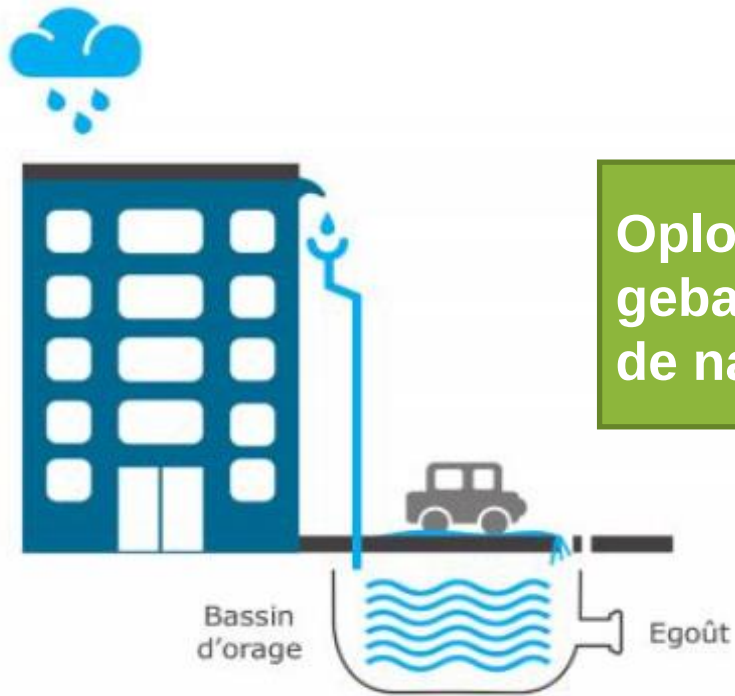


Zie [Het regenwater beheren](#) in een MV

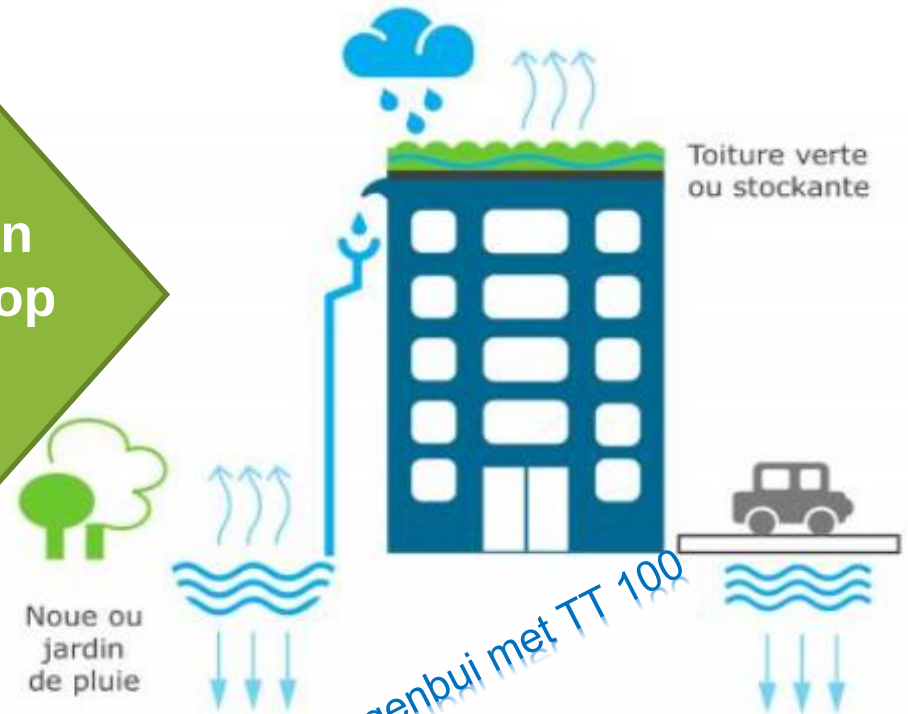


DOELSTELLINGEN VAN DE WIJZIGING ⇒ TYPES OPPERVLAKTE?



**SOLUTION TRADITIONNELLE
AVEC PAROIS ARTIFICIELLES**

Oplossingen
gebaseerd op
de natuur

**SOLUTION INTÉGRÉE
AVEC RÉPARTITION DU VOLUME**

Regenbui met TT 100



« Usages »	Principe	Dispositif	RRU actuel	PE actuel	RRU Futur
Réutiliser	Récupération	Citerne	✓	✓	✓
Eviter inondations	Tamponnage des grosses pluies	Volume de stockage - débit limité – « bassins d'orage »	✗	✓	✓
Réduire les pollutions en cours d'eau	0 rejet hors parcelle	Dispositifs <u>GiEP</u>	✗	✓	✓
Rendre l'eau utile, profiter des services écosystémiques	<u>Evapo(transpi)ration</u> Infiltration	Dispositifs <u>GiEP</u> à ciel ouvert et végétalisé	✗	✓	✓

Bright New

- Îlots de fraîcheur
- Qualité du cadre de Vie
- Biodiversité en ville



GEWESTELIJKE STEDENBOUWKUNDIGE VERORDENING (GSV)

- ▶ Hervorming 2019 (onderbroken op het einde van het Openbaar onderzoek)
Nieuwe maatregelen opgenomen voor stormwaterbeheer in gebouwen en openbare ruimten
- ▶ Aanbevelingen van het consortium van deskundigen voor de nieuwe zittingsperiode 2020-21
Met name ambitieuzer rekening houden met stormwaterbeheer
- ▶ Hervorming Good Living - die in maart 2024 door de 2e lezing in de regering zou moeten komen

Toepassing van het "nullozing"principe voor regenwater

De maatregel zou van toepassing moeten zijn op de verschillende onderdelen van de GSV: Stedelijkheid, Open Ruimten en Leefbaarheid.

Het valt nog te bezien wat het toepassingsgebied moet zijn:
Renovatie, sloop-verbouwing, etc.?





- ▶ Het regenwaterbeheer op het perceel verzekeren
- ▶ Het regenwater maximaal afkoppelen van de afvalwaternetten
- ▶ Beplante inrichtingen bevorderen
- ▶ De stedelijke omgeving heeft alles te winnen bij de toepassing van deze principes:
 - dit zorgt niet alleen voor een **vermindering van de negatieve effecten** van de ondoorlatendheid van de bodem, nog versterkt door de klimaatverandering (overstromingen, verontreiniging door lozingen),
 - maar zorgt ook voor de **versterking van de positieve effecten** (biodiversiteit, microklimaat, vrijwaring van de hulpbron 'water', levenskwaliteit, ...)





Gids Duurzame Gebouwen

www.gidsduurzamegebouwen.brussels

- Thema WATER

[Intro | Het waterbeheer verbeteren in duurzame gebouwen en op het perceel](#)

[Dossier | Beheer van het regenwater op het perceel](#)

[Dossier | Rationeel omgaan met water](#)

[Dossier | Hergebruik van hemelwater](#)

[Dossier | Het afvalwaterbeheer op het perceel verbeteren](#)



Websites

- Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening (GSV) en andere:

www.stedenbouw.irisnet.be

www.vivaqua.be

www.hydria.be

www.belgaqua.be



Opleidingen en seminars

- Schrijf u in voor de door Leefmilieu Brussel georganiseerde opleidingen
<https://leefmilieu.brussels/opleidingenduurzamegebouwen>

Raadpleeg [gratis](#) alle documentatie!





Dienst FACILITATOR WATER

Opdrachten

- ⇒ **Adviesverlening aan vaklieden**
- ⇒ **Ervaringen uitwisselen, gegevens van contactpersonen delen, de weg wijzen naar de diensten en hulpmiddelen die ter beschikking staan**

Concreet betekent dit:

- ⇒ **Gratis dienstverlening**
- ⇒ **Vakkennis afgestemd op het betreffende project**
- ⇒ **Adviezen voor alle types projecten**
- ⇒ **Begeleiding op maat**

☎ 0800 85 775

✉ facilitator@leefmilieu.brussels



Anne-Claire DEWEZ

Bio-ingenieur

Uitvoering van maatregelen voor het beheer van het regenwater

Afdeling Water en Ruimtelijke ordening

Departement Water – Leefmilieu Brussel 

 02/563.43.73

 acdewez@environnement.brussels



BEDANKT VOOR UW AANDACHT

