

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

BEHEER VAN REGENWATER OP
HET PERCEEL EN IN DE
OPENBARE RUIMTE

LENTE 2022

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

Anne-Claire Dewez

Departement Water – Leefmilieu Brussel





- ▶ De problematiek van regenwater in de stad schetsen
- ▶ De uitdagingen van een duurzaam regenwaterbeheer op het perceel omlijnen
- ▶ Denkpistes voor een duurzaam regenwaterbeheer in stedelijke omgevingen voorstellen
- ▶ De huidige reglementaire maatregelen en de toekomstige trends identificeren



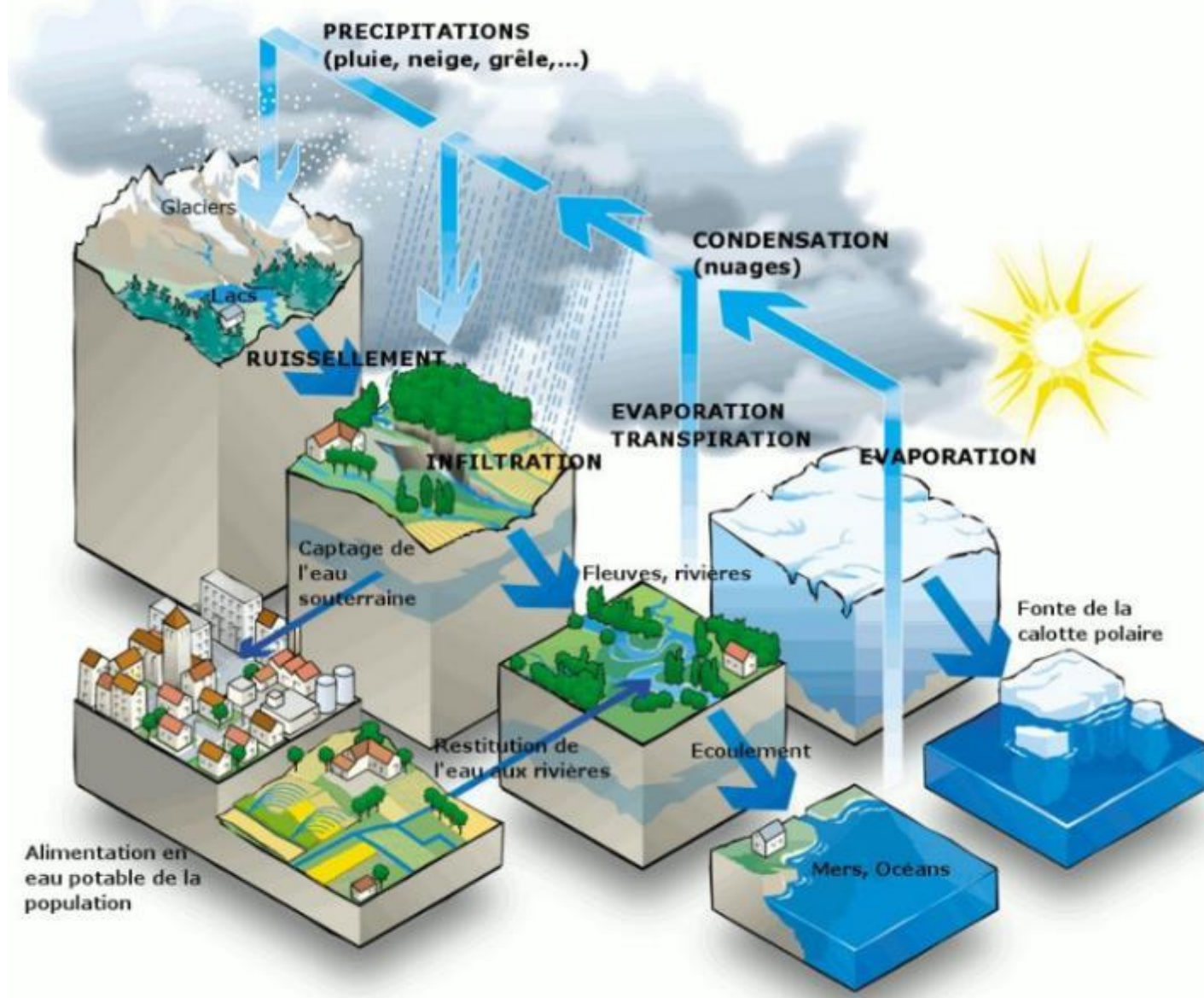
PROBLEMATIEK EN UITDAGINGEN IN HET BHG

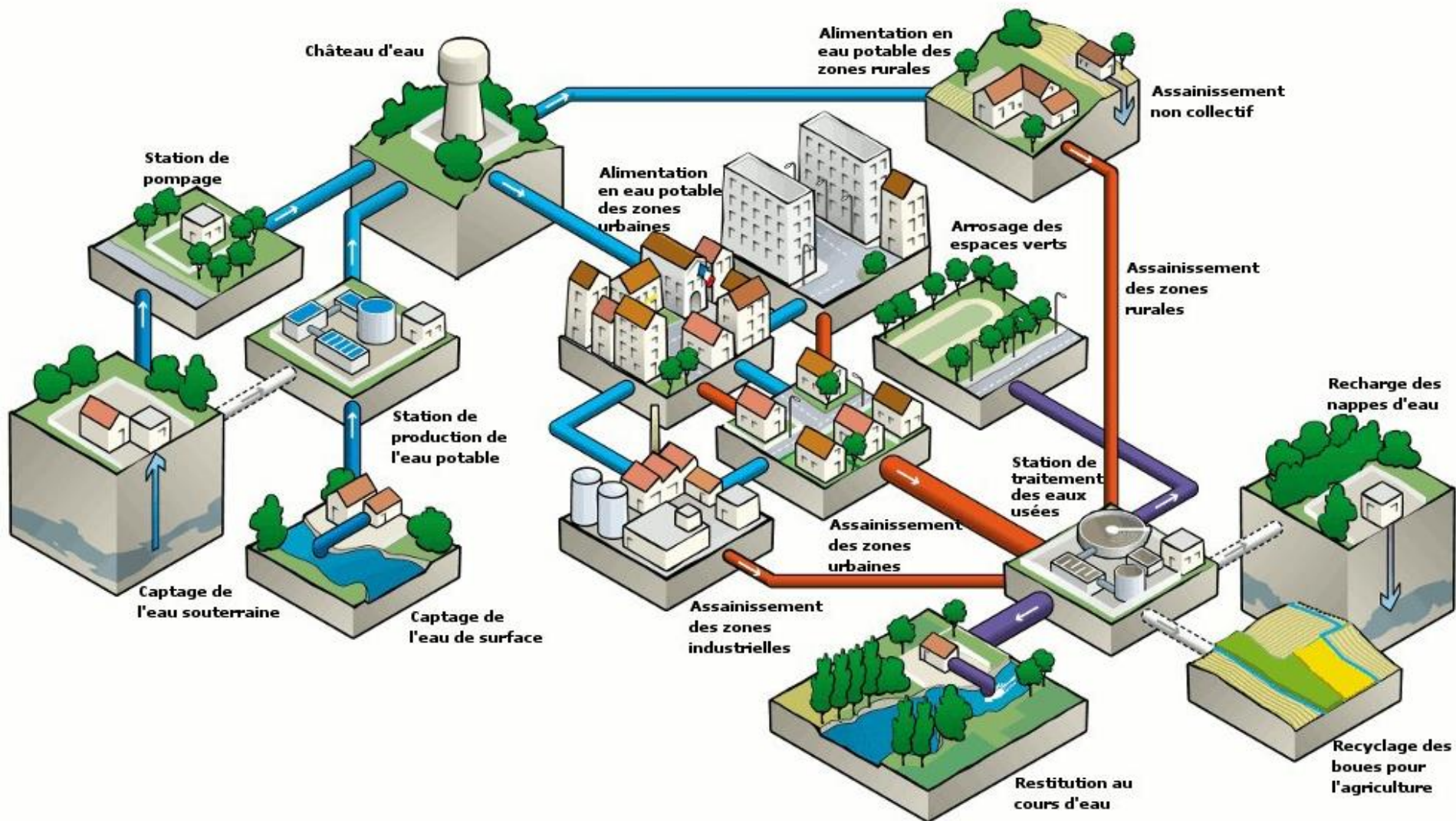
DUURZAME AANPAK VAN HET WATERBEHEER

REGLEMENTAIR KADER



DE GROTE WATERCYCLUS



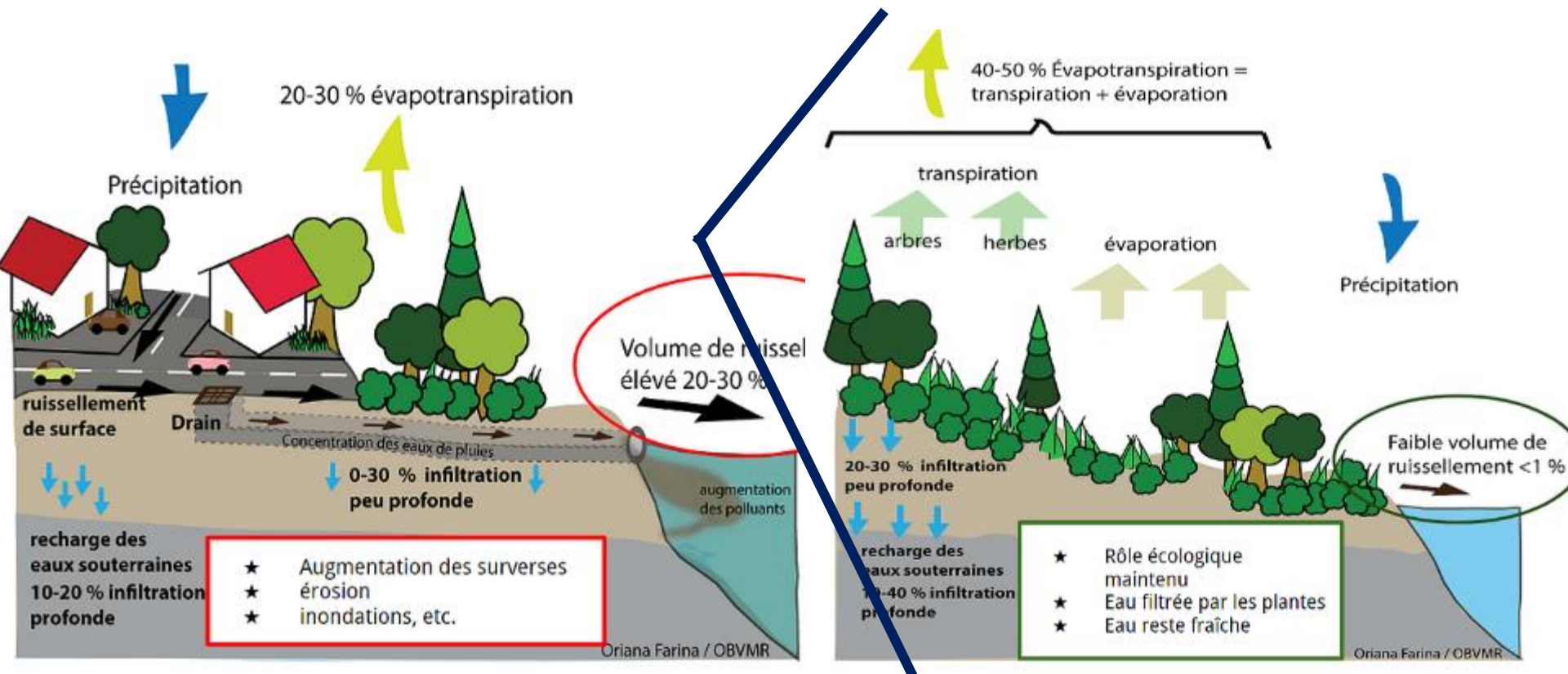


Door "standaard" constructieve oplossingen

De antropogene cyclus

absorbeert

de natuurlijke cyclus

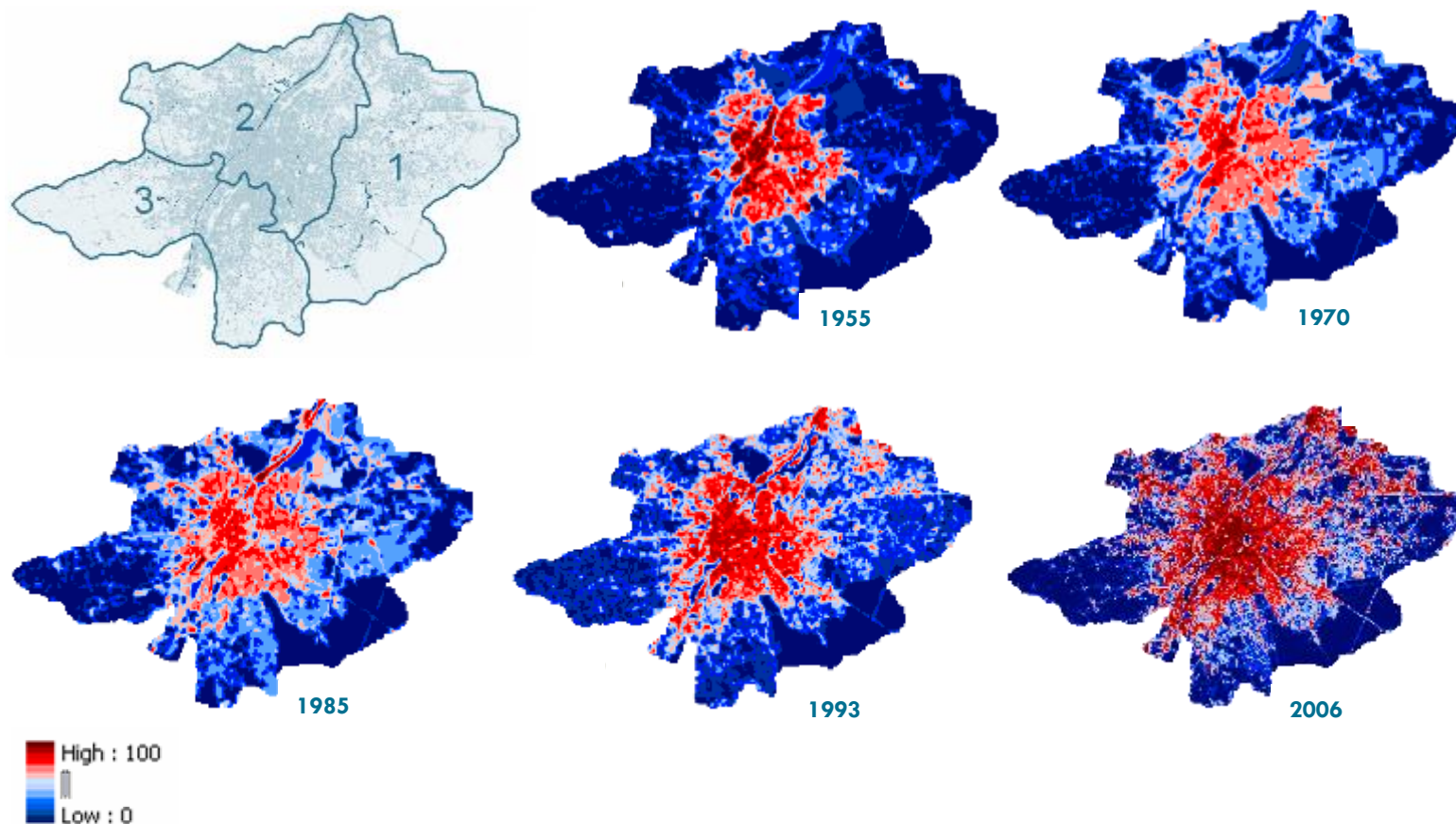




Koker van de Zenne



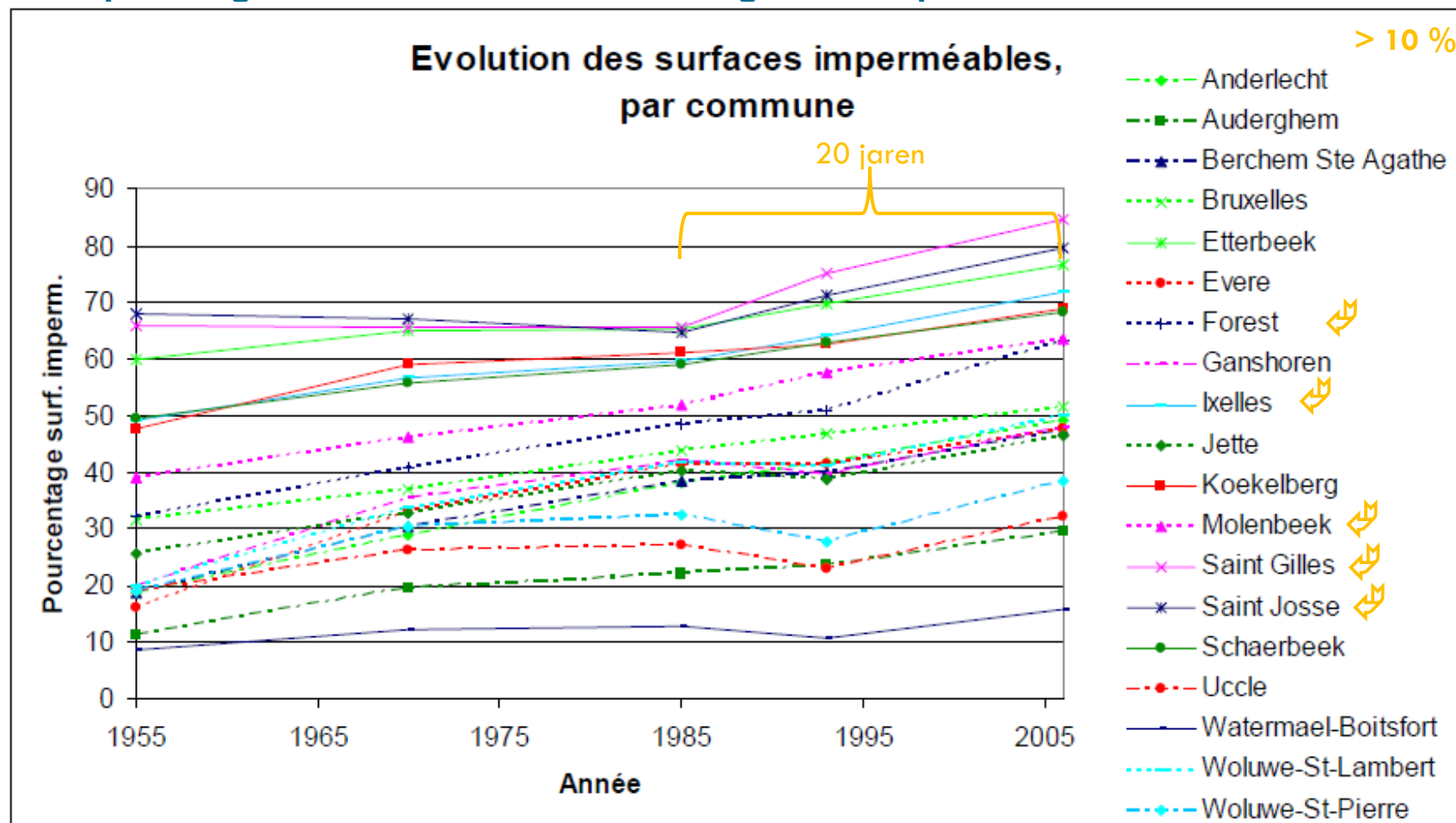
De voorbije 50 jaar is de ondoorlaatbaarheidsgraad verdubbeld



Studie van de evolutie van de ondoorlaatbaarheid van bodems in het BHG
Uitgevoerd door ULB-IGEAT (2006)

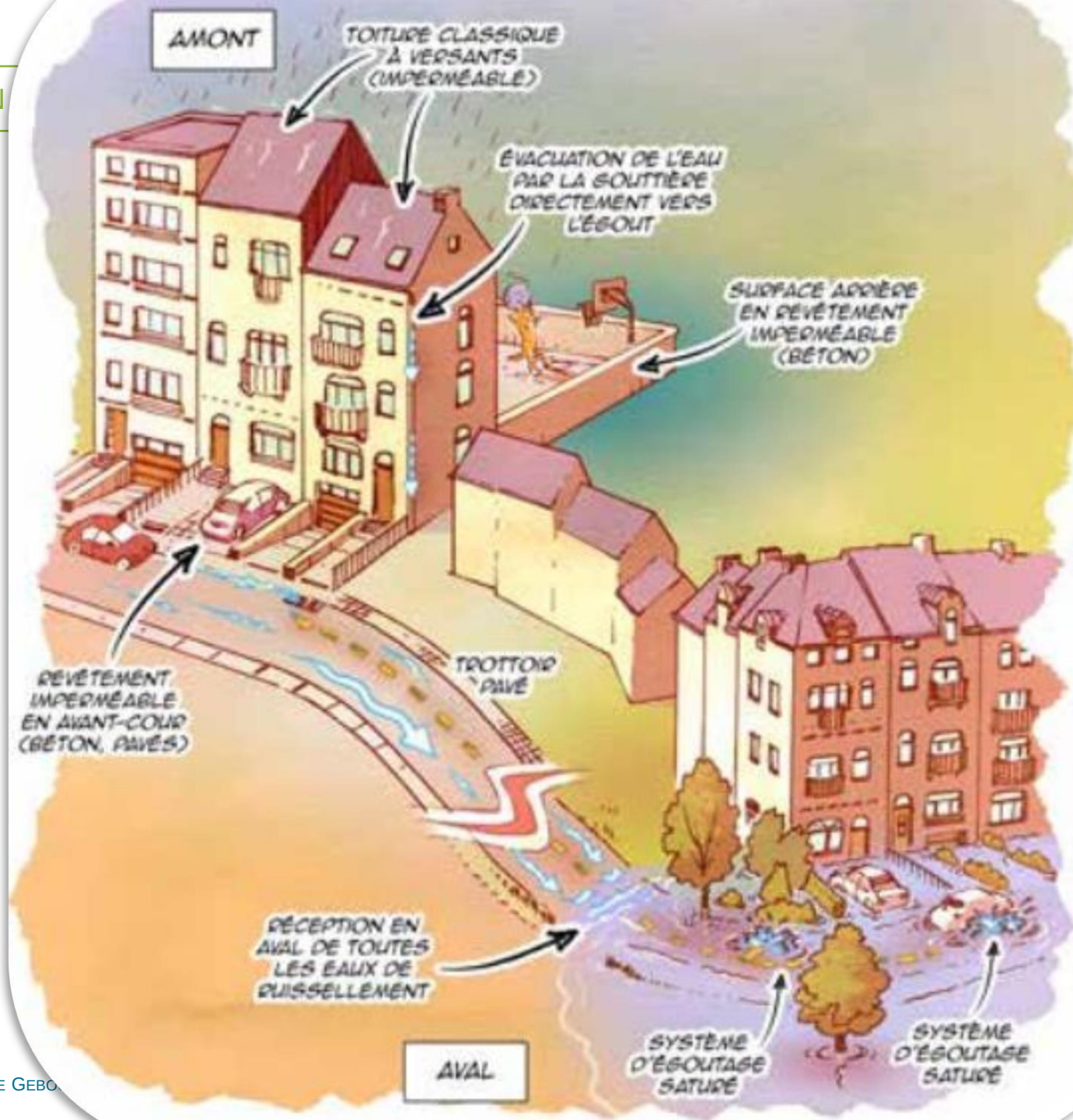


Bepaalde gemeenten ondervinden een grotere impact!



Studie van de evolutie van de ondoorlaatbaarheid van bodems in het BHG
Uitgevoerd door ULB-IGEAT (2006)

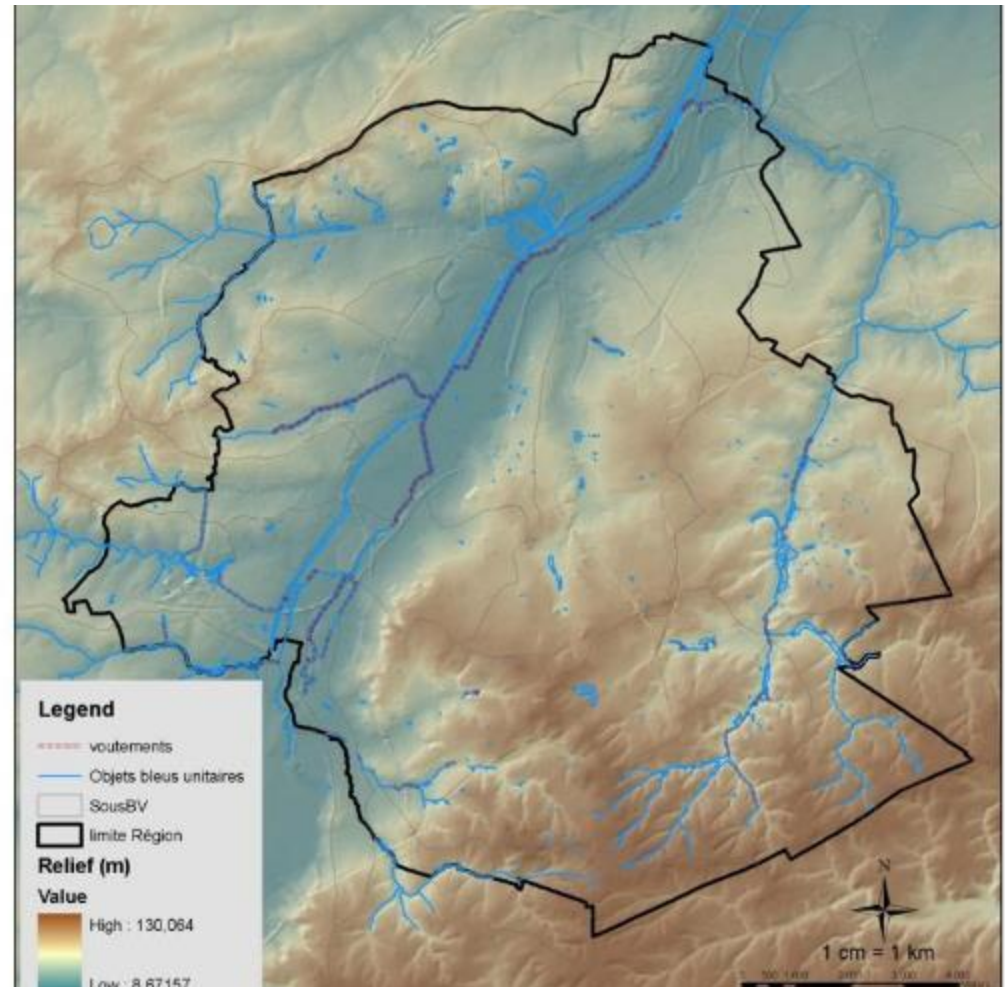


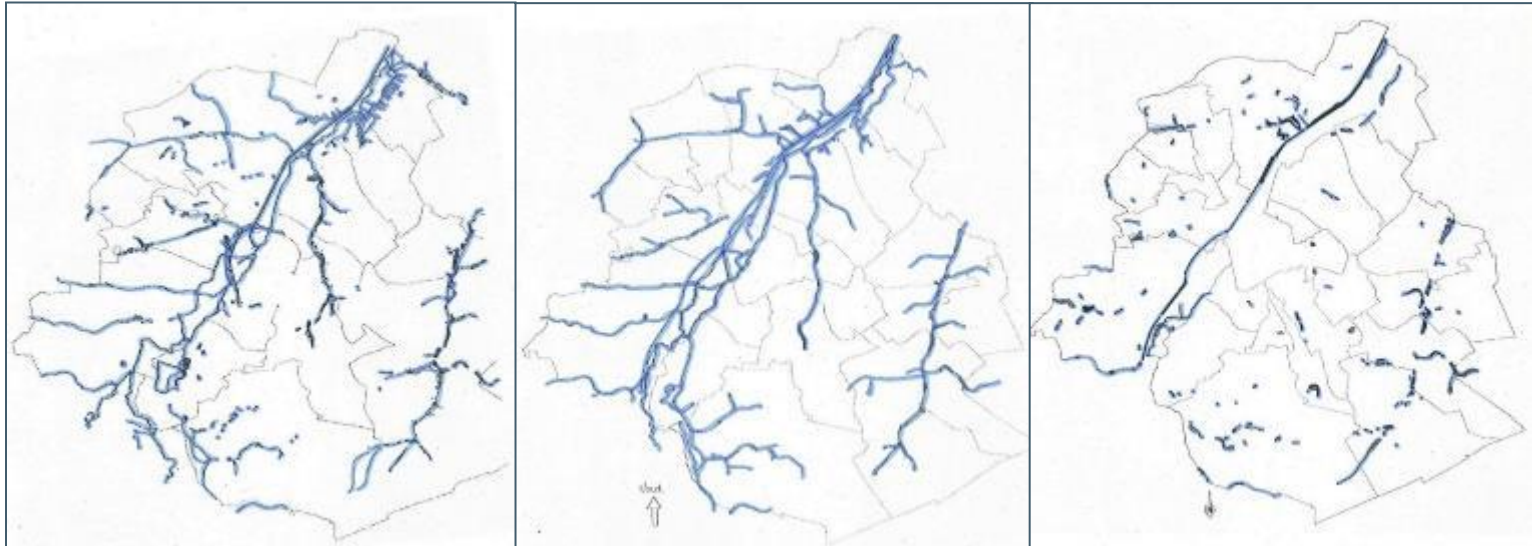


Invloed van de openbare ruimte en wegen op de ondoorlaatbaarheid
van de bodem



- ▶ Van 10 tot 130 m boven de zeespiegel
- ▶ Hogere rechterkant
- ▶ Vallei van de Zenne, van de Woluwe, van de Maalbeek



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

Drooglegging van de vijvers,
omvorming van rivieren tot open riolen,
vervolgens overwelving





“Grijs netwerk”:
gemengd net (afvalwater
vermengd met
regenwater, rivierwater,
bron-/welwater,
grondwater)





Overstromingen

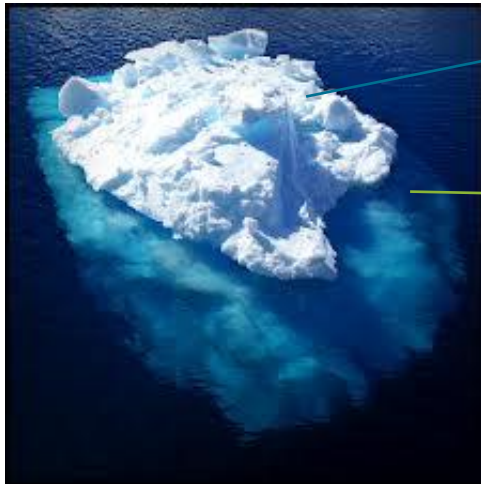


Impact op mensen en
middelen
Verontreiniging van de
natuurlijke milieus



Voorbeelden





Overstromingen

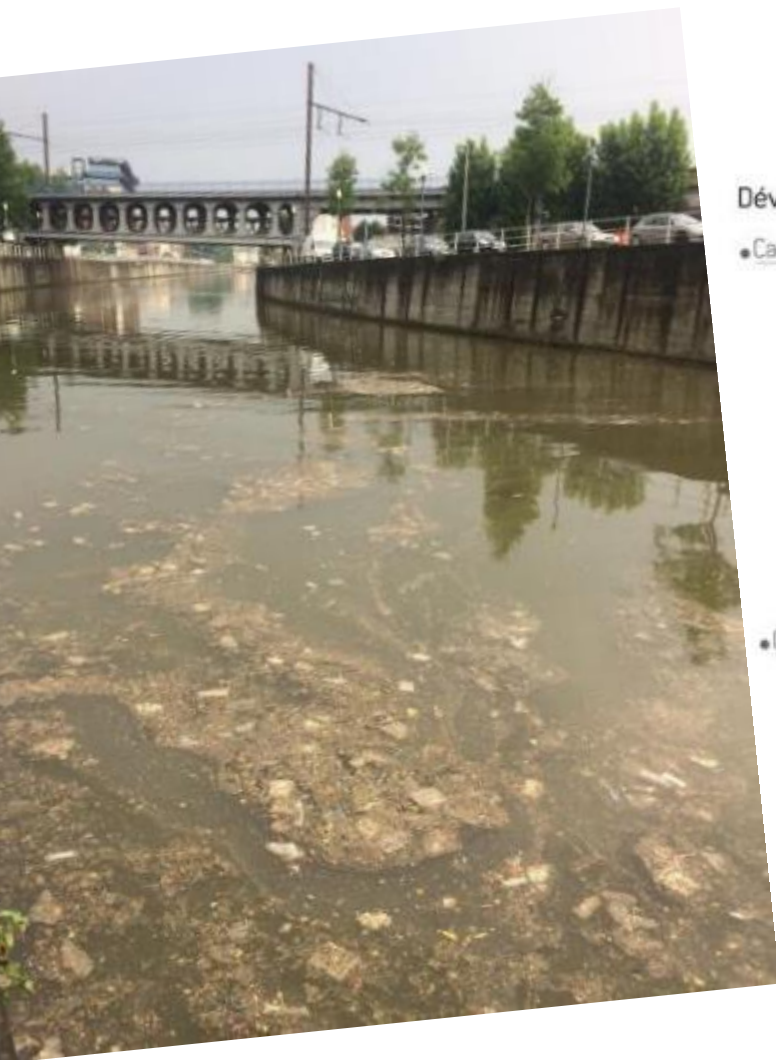
Impact op mensen en middelen
Verontreiniging van de
natuurlijke milieus

Overbelasting van het rioleringsnet

↳ **Aantasting** van dure infrastructuur

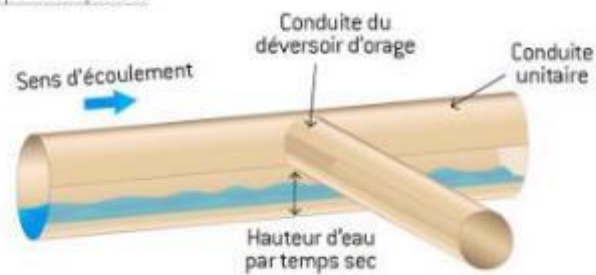
↳ **Lozingen**
→ verontreiniging van de ontvangende waterlopen



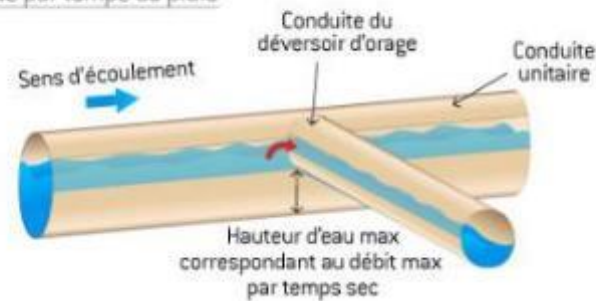


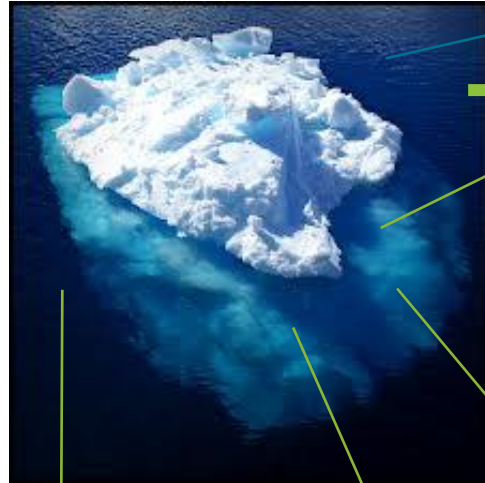
Déversoir d'orage

• Cas par temps sec



• Cas par temps de pluie





Overstromingen

Impact op mensen en middelen
Verontreiniging van de
natuurlijke milieus

Overbelasting van het rioleringsnet

→ **Aantasting** van dure infrastructuur

→ **Lozingen**

→ verontreiniging van de ontvangende waterlopen

Vermenging van afvalwater – zuiver water

→ **Verdunning** van het te zuiveren water

→ zuiveringsrendementen ↓

→ **Verspilling** van de hulpbron 'zuiver water'

→ verbruik van drinkbaar gemaakt water ↑

Verlies van levenskwaliteit in de stad

→ **Hitte-eilanden** ↑

→ **Gezelligheid** ↓

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

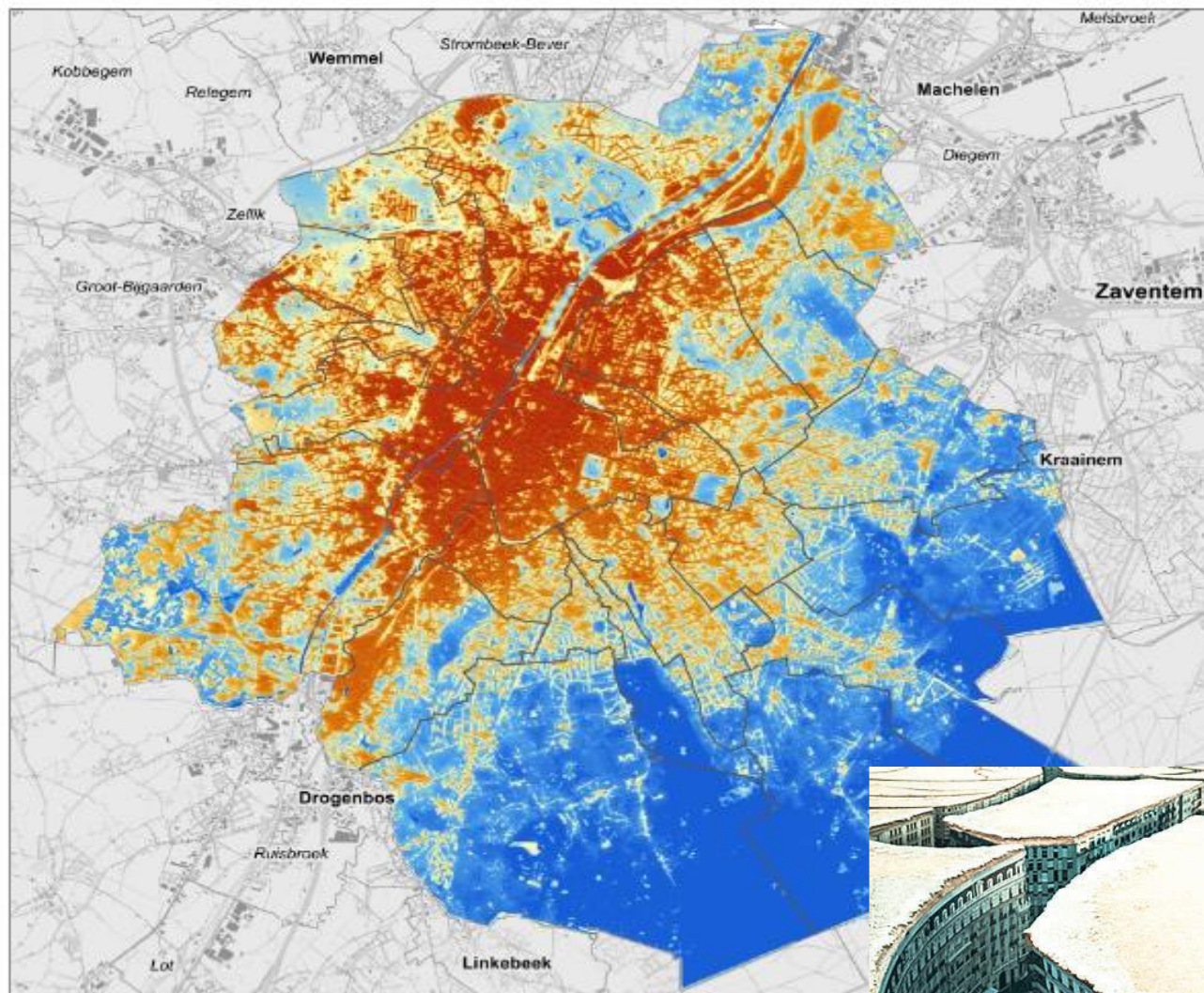
Ontoereikende aanvulling met zuiver water

→ in de bodem (→ evenwicht en kwaliteit van de bodem in natuurlijke milieus ↓)

→ van de grondwaterlagen (→ gevolgen op lange termijn)

→ van de natuurlijke waterlopen of vochtige gebieden (→ biodiversiteit ↓ in de zomer)



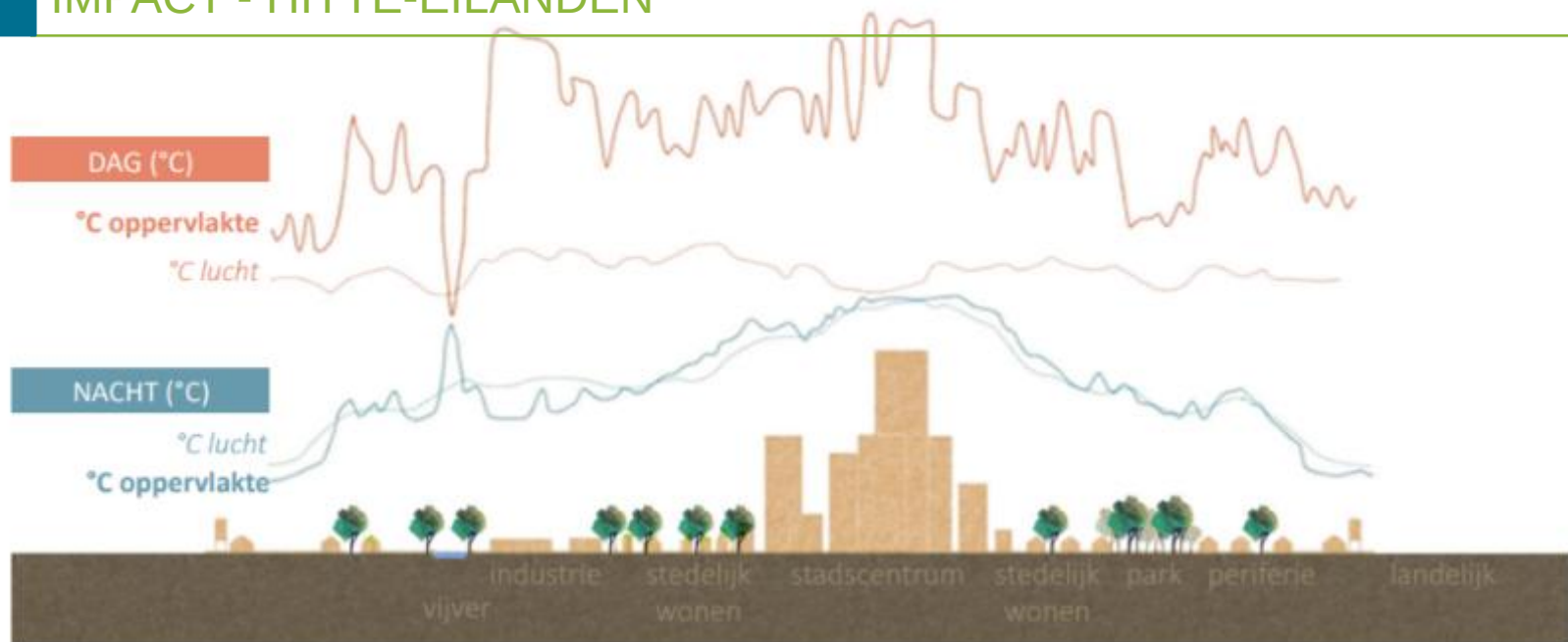


Cartographie des îlots de fraîcheur dans la Région de Bruxelles-Capitale

Cartografie van de koelte-eilanden in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

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





(Van Wetten, 2015; Voogt, 2000)

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

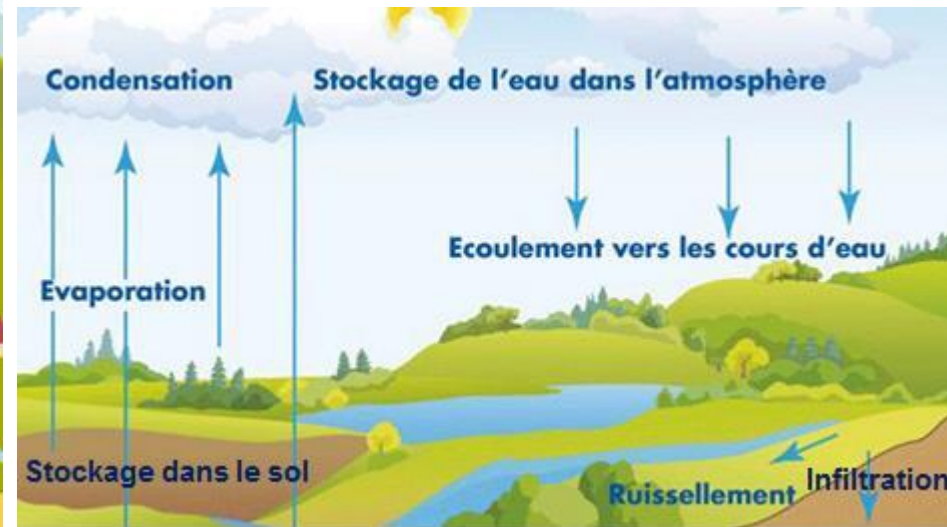
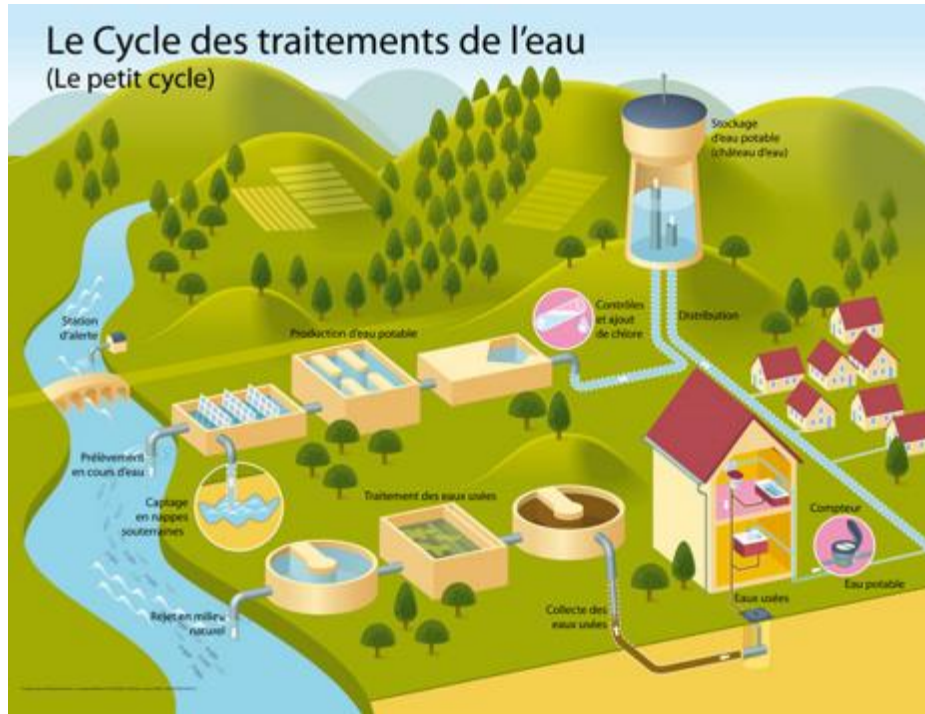


Oplossingen

Antropogene cyclus

+

Natuurlijke cyclus



- De 2 cycli **naast elkaar laten bestaan** en **optimaliseren** om:
1. de klimaatveranderingen te bestrijden
 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



Op het niveau van het Gewest en van de wateractoren

Verbetering van de kleine watercyclus

Openbare netten

- ▶ Opvang van afvalwater, zuivering van afvalwater
- ▶ Drinkwaterverdeling (lekken, toegankelijkheid voor iedereen, ...)



Het net in de private omgeving

- ▶ Rationeel watergebruik
- ▶ Vermindering van verontreinigingen



Verbetering van de grote watercyclus

Het natuurlijke hydrografische net (waterlopen, vijvers)

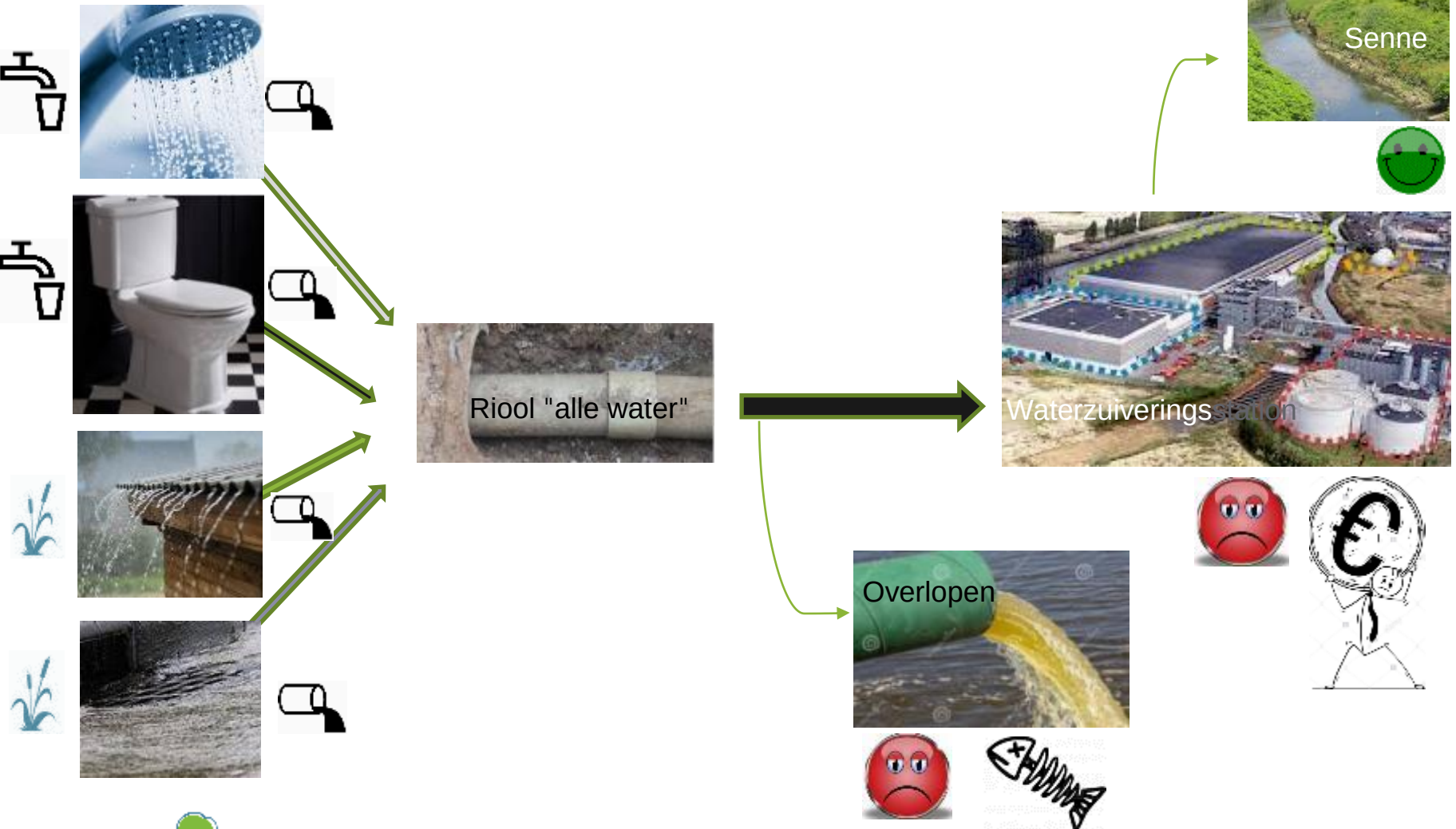
- ▶ Het blauwe netwerk 

Regen, water in het landschap of de stedelijke omgeving

- ▶ Het regennetwerk



Zonder sortering, vandaag



Met name via het scheiden van verschillende soorten huishoudelijk water



Grijs water



Recyclage

**Vrijwaring van hulpbronnen,
besparingen**

Zwart water

sage
briw
VIVAQUA

of

~~Zwart water~~

Dakwater



Hergebruik

**Vrijwaring van hulpbronnen,
besparingen**

Afvloeiend water

**Vrijwaring van hulpbronnen,
besparingen**



Tal van thema's in verband met waterbeheer



- ▶ De ondoorlaatbaarheid van de bodem, de versnelling van de stedelijke afvloeiing, de verkunstmatiging, de verontreiniging, enz.

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



- ▶ De noodzakelijke beheersing van het waterverbruik

⇒ **Dossier | Rationeel omgaan met water**



- ▶ Het ongedifferentieerde gebruik van drinkwater

⇒ **Dossier | Hergebruik van hemelwater**



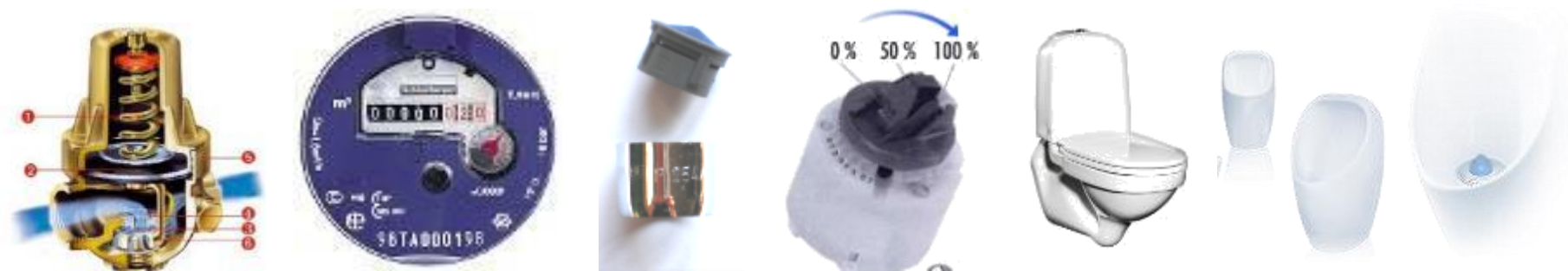
- ▶ De waterverontreiniging

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



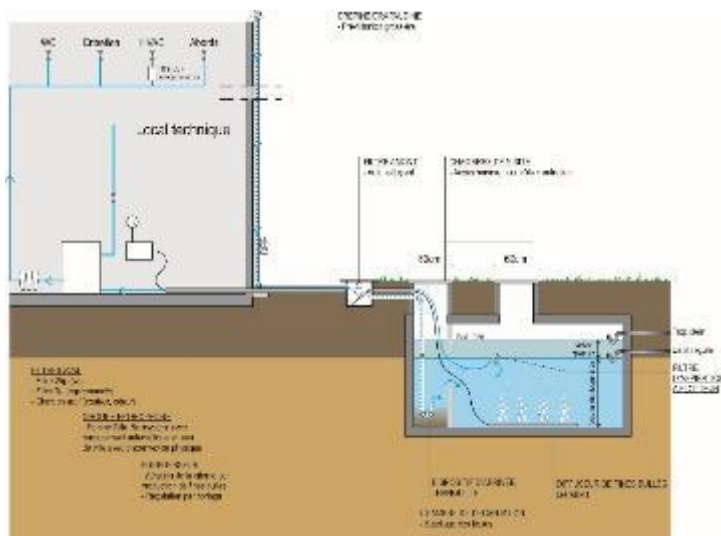
RATIONEEL OMGAAN MET WATER

- ▶ Onze gewoonten veranderen om ons drinkwaterverbruik 'aan de bron' te verminderen
 - Mogelijke besparing van 10 tot 20 %
- ▶ Systemen voorzien om het waterverbruik te controleren
- ▶ Systemen voorzien om water te besparen
 - Mogelijke besparing van 30 tot 65 %
- ▶ De kwaliteit van het water tot aan het verbruik garanderen
- ▶ De kwaliteit van het water afstemmen op het gebruik



HERGEBRUIK VAN HEMELWATER

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



Bron: MATRIciel



Bron: C. Renier

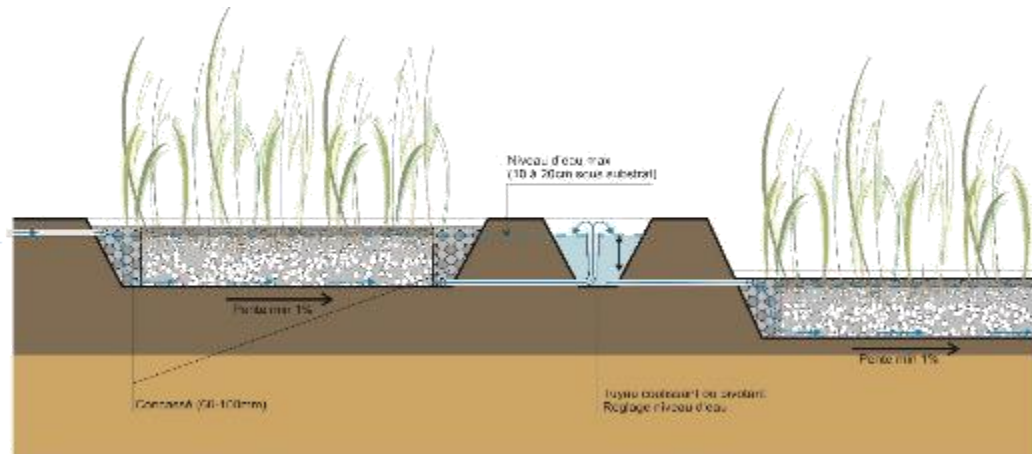


HET AFVALWATERBEHEER OP HET PERCEEL VERBETEREN

- ▶ Het te behandelen afvalwatervolume aan de bron beperken:
 - Drinkwater en kwaliteitwater besparen, andere soorten water dan drinkwater gebruiken
- ▶ Water lozen met respect voor het milieu waarin wordt geloosd:
 - Het 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 collectieve rioleringsnet vermijden, enz.
- ▶ Zuivering ter plaatse met gebruik van (extensieve of gemengde) landschapstechnieken voorzien.



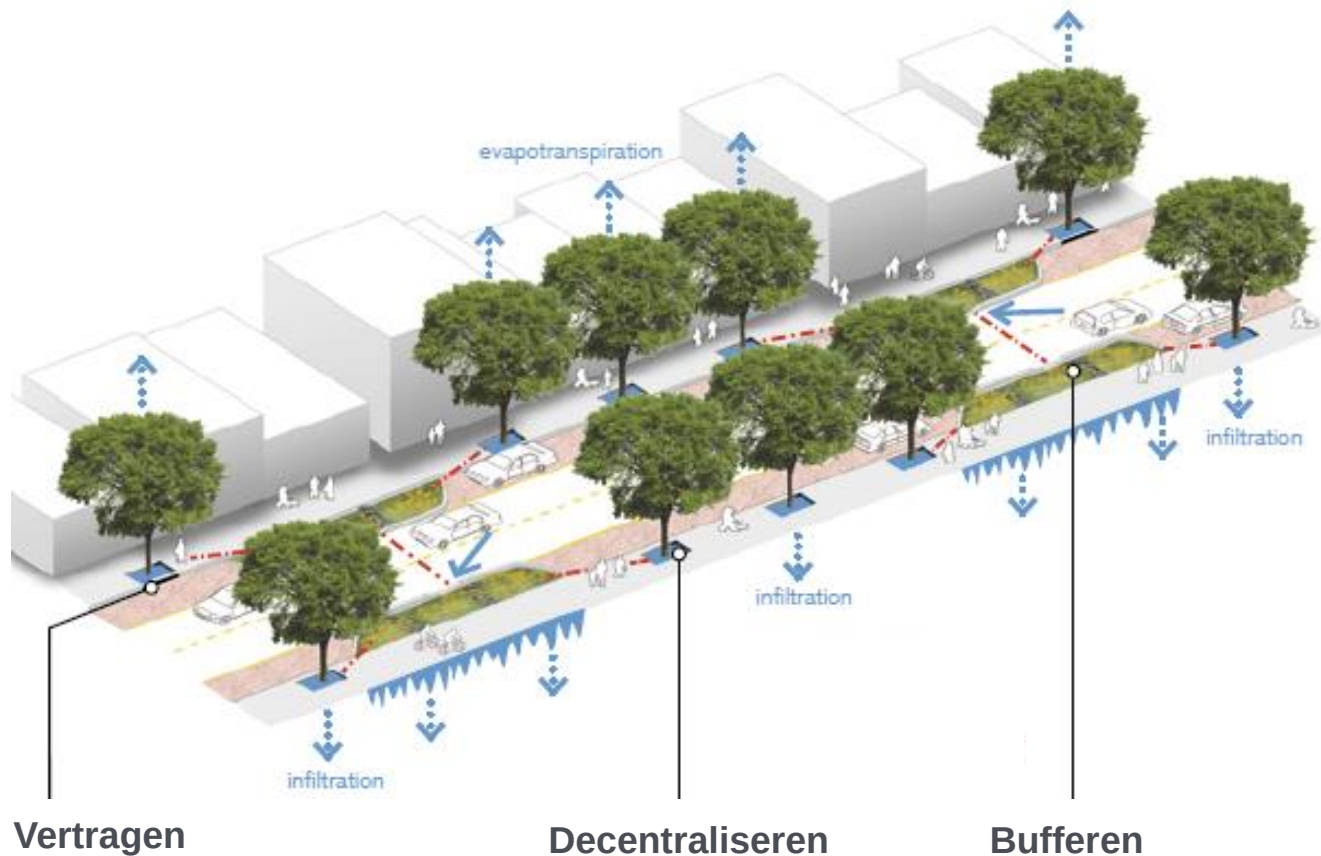
Bron: C. Heyden



Bron: MATRiciel

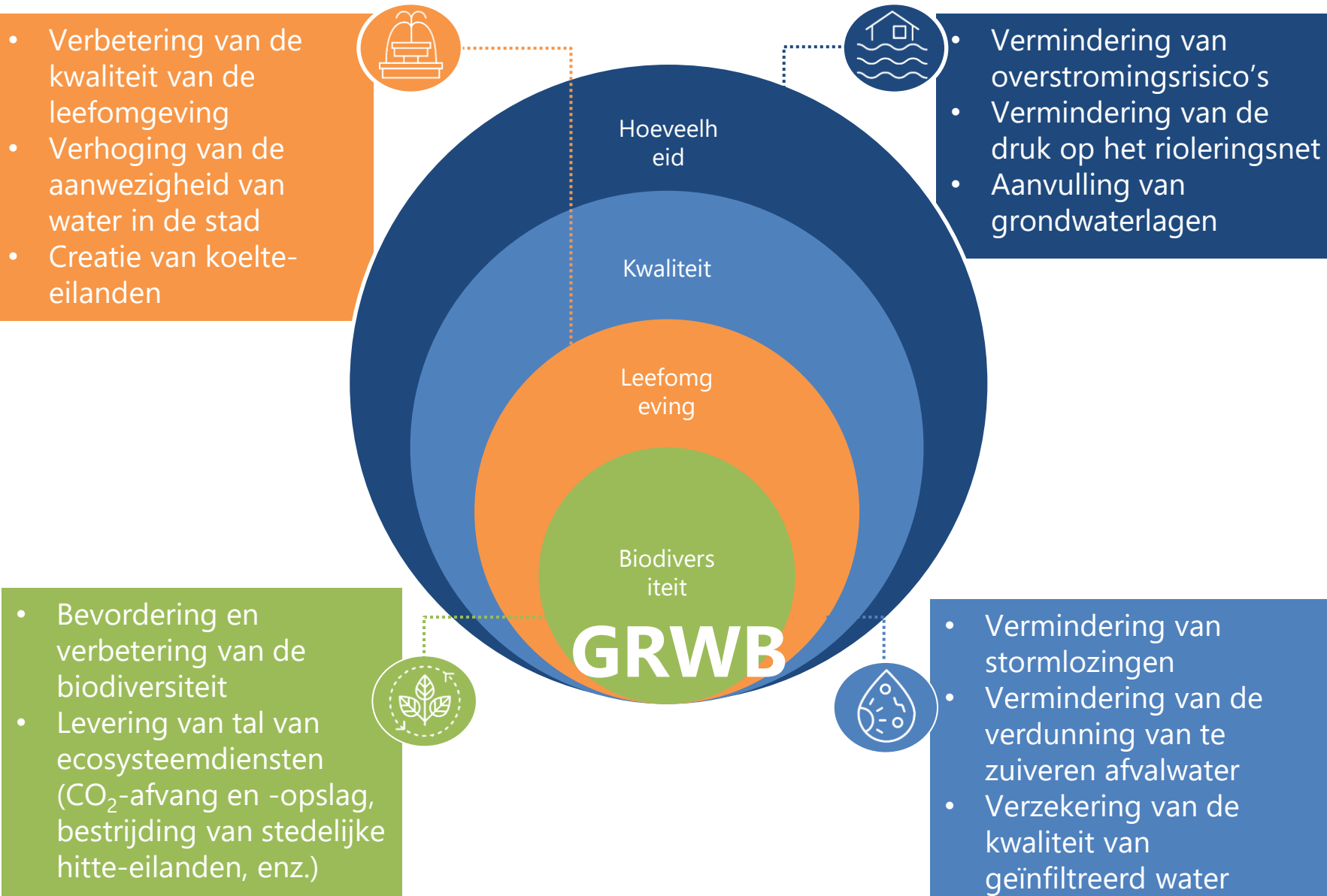


- ▶ Het volume van het afvloeiende water verminderen
- ▶ Het water terugvoeren naar het natuurlijke milieu
- ▶ De afvloeiing vertragen
- ▶ De verontreiniging van het afvloeiende water op het perceel verminderen



32 REGENWATERBEHEER OP HET PERCEEL

Wat willen we realiseren door het regenwater te beheeren





Definitie GRWB

Inrichtingen / voorzieningen die voldoen aan de 4 doelstellingen met betrekking tot **klimaatveranderingsbestendigheid**:



- de strijd tegen overstromingen



- en de verbetering van de kwaliteit van waterlopen



- en de levenskwaliteit van bewoners: hitte-eilanden, multifunctionele ruimten



- en de biodiversiteit

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

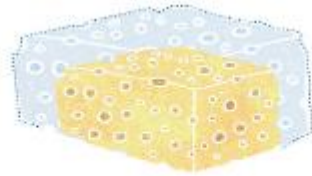
- ✓ Beheer **TER PLAATSE**, op het perceel
- ✓ Gebruik van het trio WATER.BODEM.PLANT = **bodem-spons en vegetatie** ⇒ Nature based solution
 - Opslag + infiltratie in de bovenste bodemlaag ➤ levende bodem
 - Filtratie + ontslibbing + evapotranspiratie via vegetatie
- ✓ **Integratie in stedelijke elementen** die reeds andere functies hebben (straten, groene infrastructuur)



De stad ontwerpen als een spons



1 opvangen

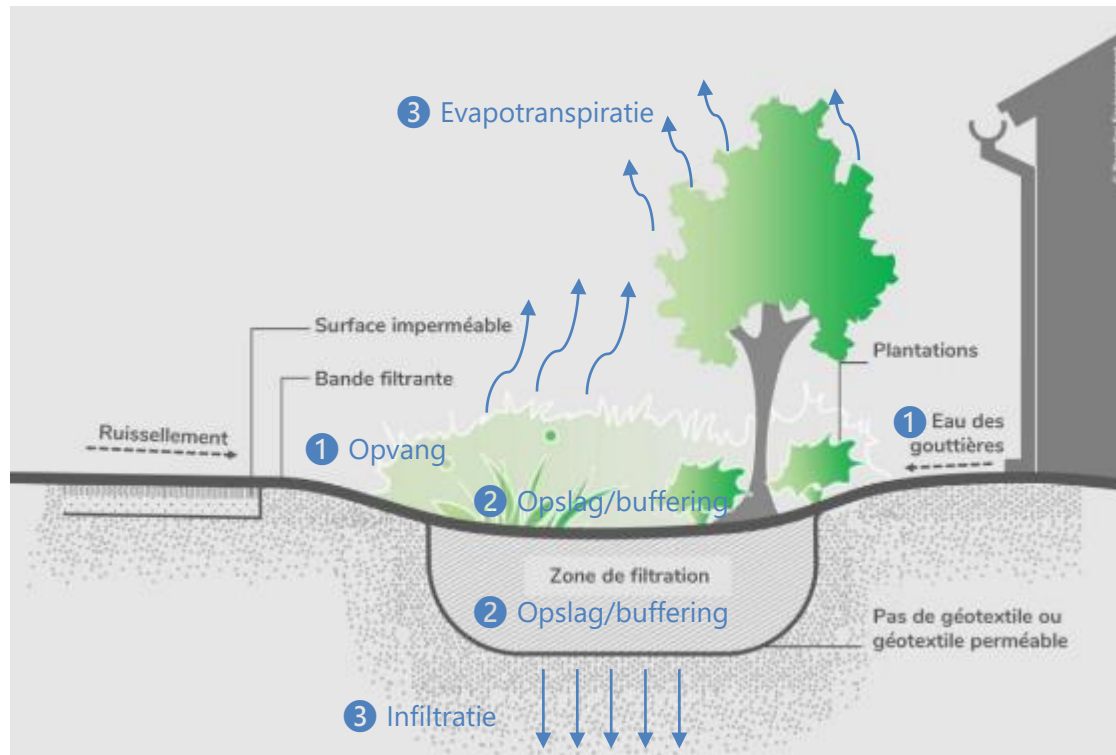


2 opslaan/bufferen



3 restitueren

Waar
regenwater?



Atmosfeer

Vegetatie

Levende



*De “alle-door-de-afvoer”,
regenwater gaat in de riolering,
gemengd met afvalwater*



*Nullozing op de riolering, water
gaat niet noodzakelijk naar de
grond, uitvoering van gescheiden
netwerken*



*Nul ontladingen buiten het
perceel. Het water zal de
ondergrond bereiken, die als buffer
zal fungeren en de
grondwaterlagen zal aanvullen.
Sponsstad, veerkrachtig = GRWB
(geïntegreerd beheer)*





GRWB, een element van het regennetwerk

Het regennetwerk: Duurzaam regenwaterbeheer



1^{er} keuze



GRWB



Wadi, greppel



Regentuin



Groendak



Waterdoorlatende
verhardingen
Reservoirstructuren

- Ter plaatse
 - Infiltratie, spons
 - Evapotranspiratie
 - Geïntegreerd/multifunctioneel
- Afvoerweg
bodem +
atmosfeer

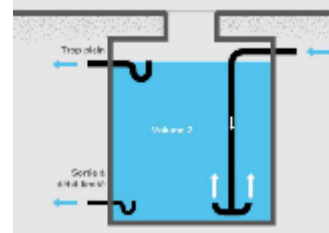
2nd keuze



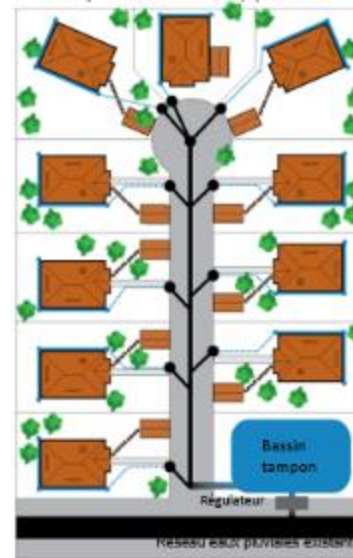
of



Stormtank



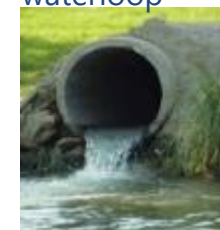
Gescheiden net naar



Waterweg, NSR



Bijv.:
gescheiden net naar vijver,
waterloop

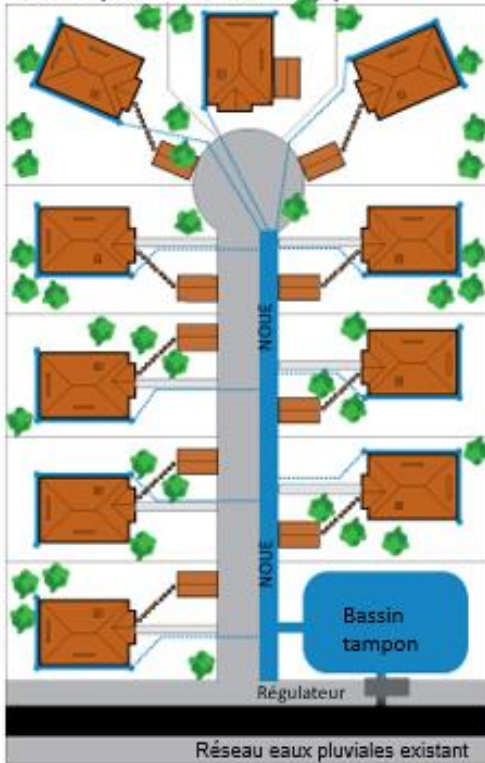




Gescheiden net: goed idee?

☹ Ingegraven of in openlucht

Techniques alternatives (2)



- Te creëren infrastructuur of te renoveren verouderde infrastructuur-> grotere investeringen indien ingegraven
- 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

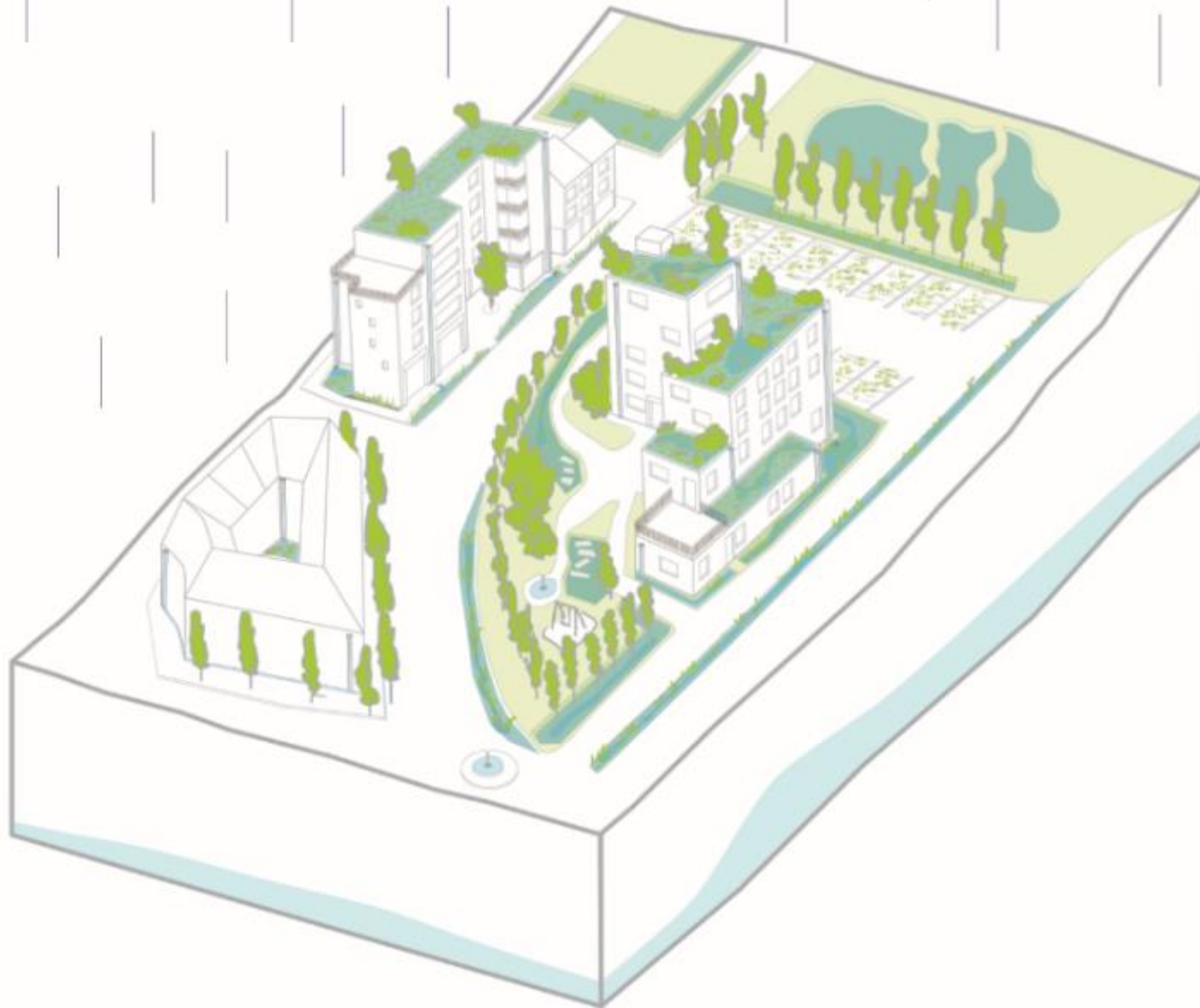


Wandelzone



Rotonde





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



LEVENSKWALITEIT + BIODIVERSITEIT

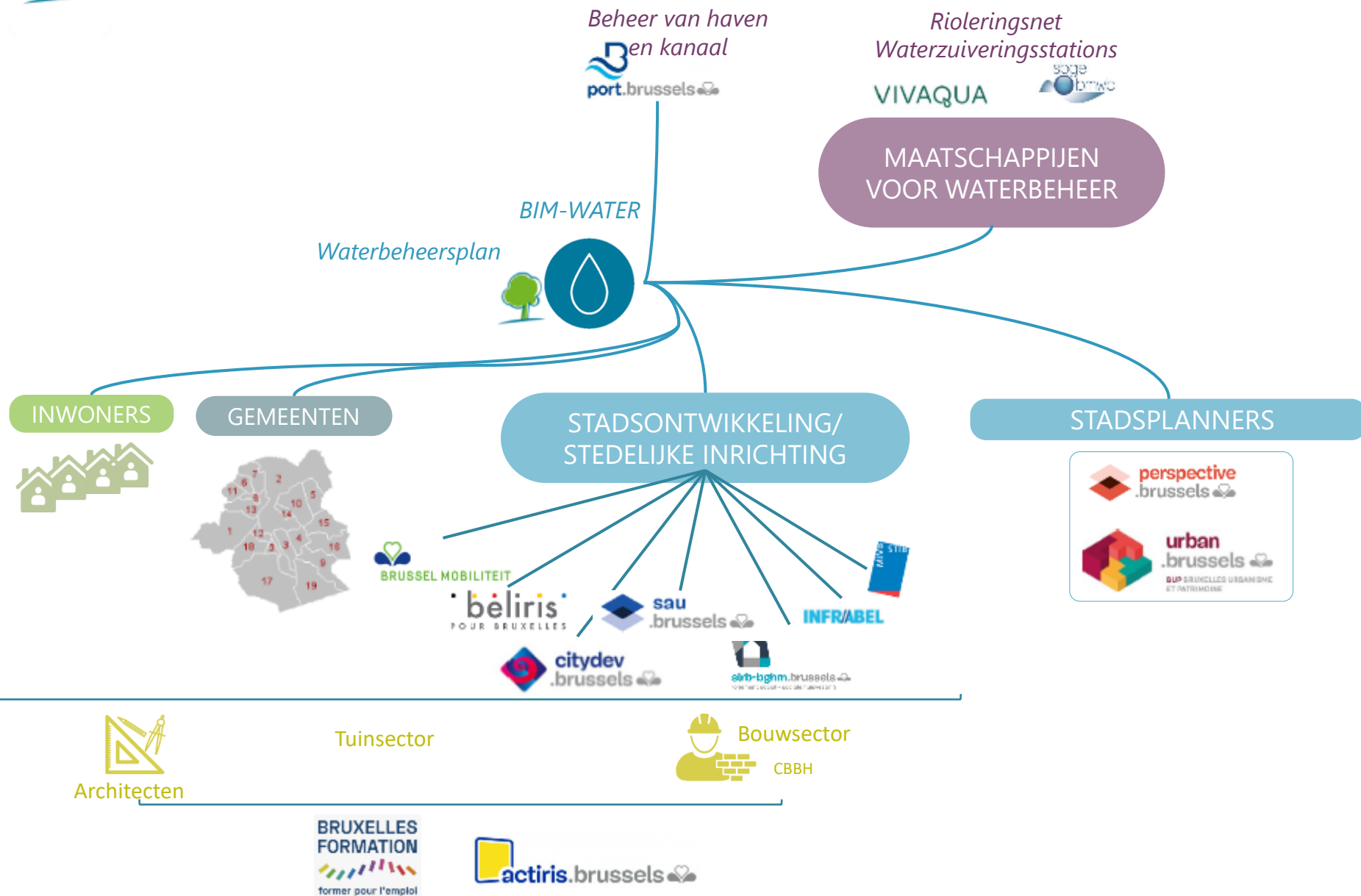


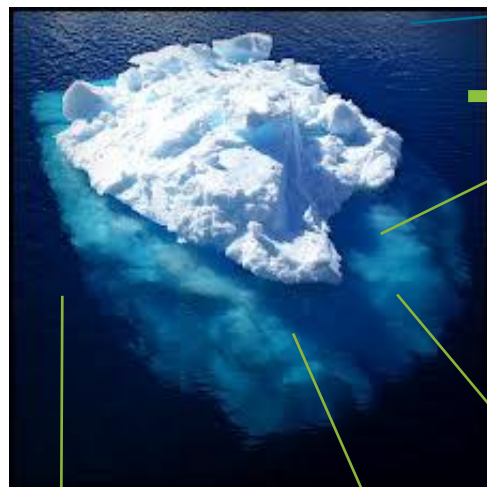
Weg waar vegetatie en verhardingen een hydraulische functie krijgen





Kaart van actoren





Vermindering Overstromingen

Overbelasting van het rioleringsnet

- ↳ **Aantasting** **Bewaring** van dure infrastructuur
- ↳ **Vermindering** **Lozingen**
→ verontreiniging van de ontvangende waterlopen

Vermenging **Scheiding** van afvalwater – zuiver water

- ↳ **Verdunning** van het te zuiveren water
→ zuiveringsrendementen ⬆
- ↳ **Verspilling** van de hulpbron 'zuiver water'
→ verbruik van drinkbaar gemaakt water ⬇

Verlies van **levenskwaliteit** in de stad

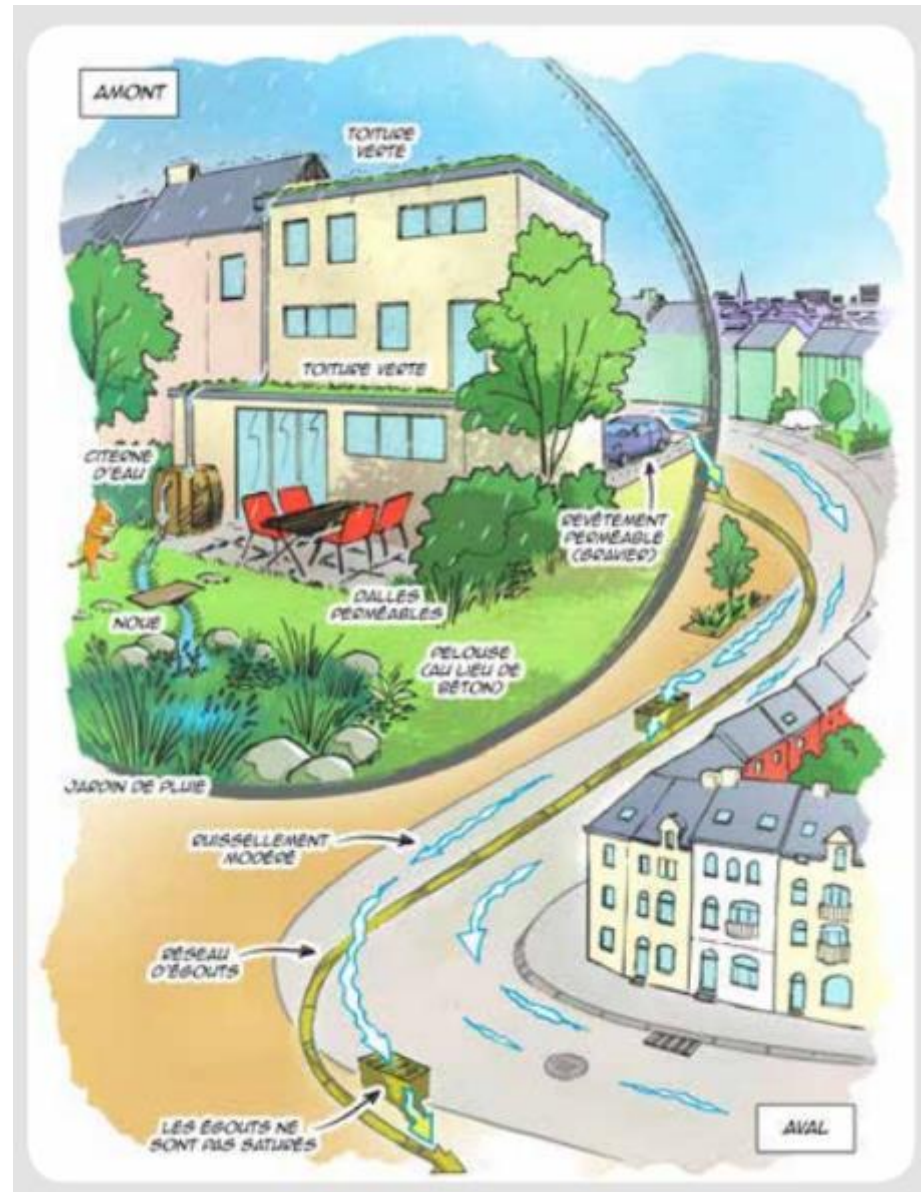
- ↳ Hitte-eilanden ⬇
- ↳ Gezelligheid ⬆
- ↳ Gebrek aan fundamenteel evenwichtselement in stedelijke omgeving

Ontoereikende **aanvulling** met zuiver water

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

OVERSTROMINGSPREVENTIE

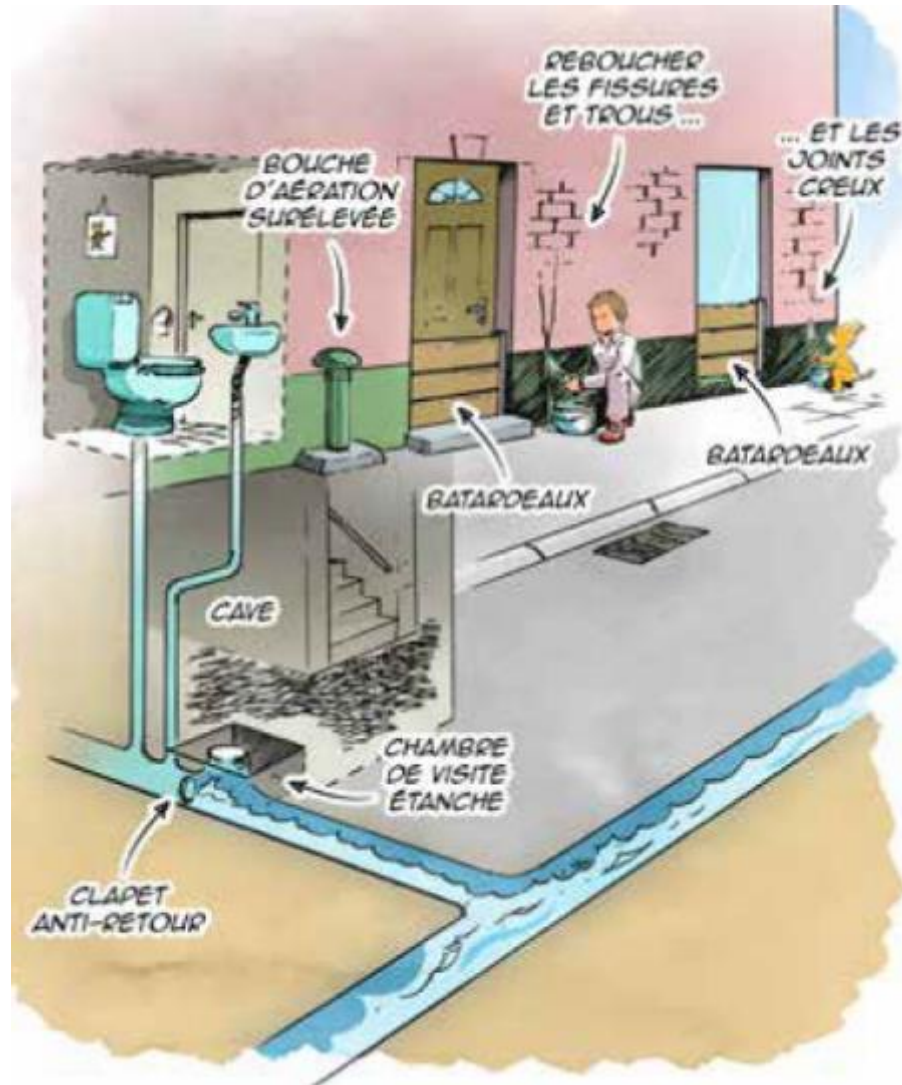
➔ Vermindering van de afvloeiing naar het rioleringsnet





OVERSTROMINGSPREVENTIE

- ➔ **Andere preventieve maatregelen:**
Aanpassing van de bebouwing in
overstroombaar gebied

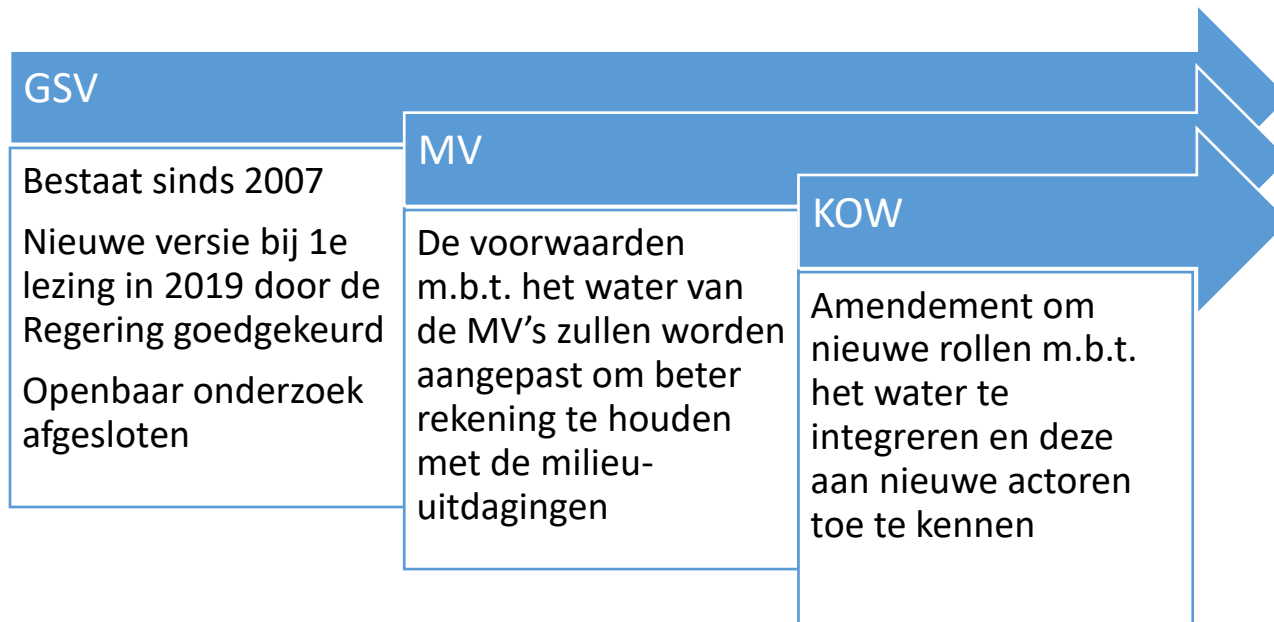


FAIRE FACE AUX INONDATIONS 11



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





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 **realisatie** en het **onderhoud** van zijn inrichting(en) voor het beheer van het regenwater. ”

(Contextualisering van artikel 640 van het BW)



Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening (GSV)

- ▶ Verplichting bij nieuwbouwprojecten een regenwatertank met een inhoud van 33 liter / m² dakoppervlakte in horizontale projectie te voorzien.
www.rru.irisnet.be/nl/RRU_TIT%20I_FR-NL.pdf

De milieuvergunningen

- ▶ voeren ambitieuzere maatregelen in:
- ▶ rekening houden met alle ondoorlatende oppervlakten
- ▶ opslag van 25 l/m² met voorgeschreven lekdebiet

Gemeentelijke stedenbouwkundige verordeningen

- ▶ Om de overstromingsproblemen te beperken, nemen bepaalde gemeenten, zoals Vorst, maatregelen die strikter kunnen zijn. Voornoemde gemeente verplicht tot het aanleggen van voorzieningen met een capaciteit van minstens 50 liter/m² opvangoppervlakte in horizontale projectie (daken, onmiddellijke omgeving, balkons,...), die de lozing van regenwater in de riolering temporiseren 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.



Réforme 2019 (version Enquête publique) – TITRE VI Espaces Publics

ARTICLE 21 – GESTION DES EAUX PLUVIALES

§ 1^{er}. Tout projet relatif à l'aménagement, la rénovation ou la transformation d'un espace public, qui vise ou impacte les fondations de cet espace, est conçu de manière à optimiser la gestion intégrée des eaux pluviales.

Réforme Good Living ?? - futur Titre II

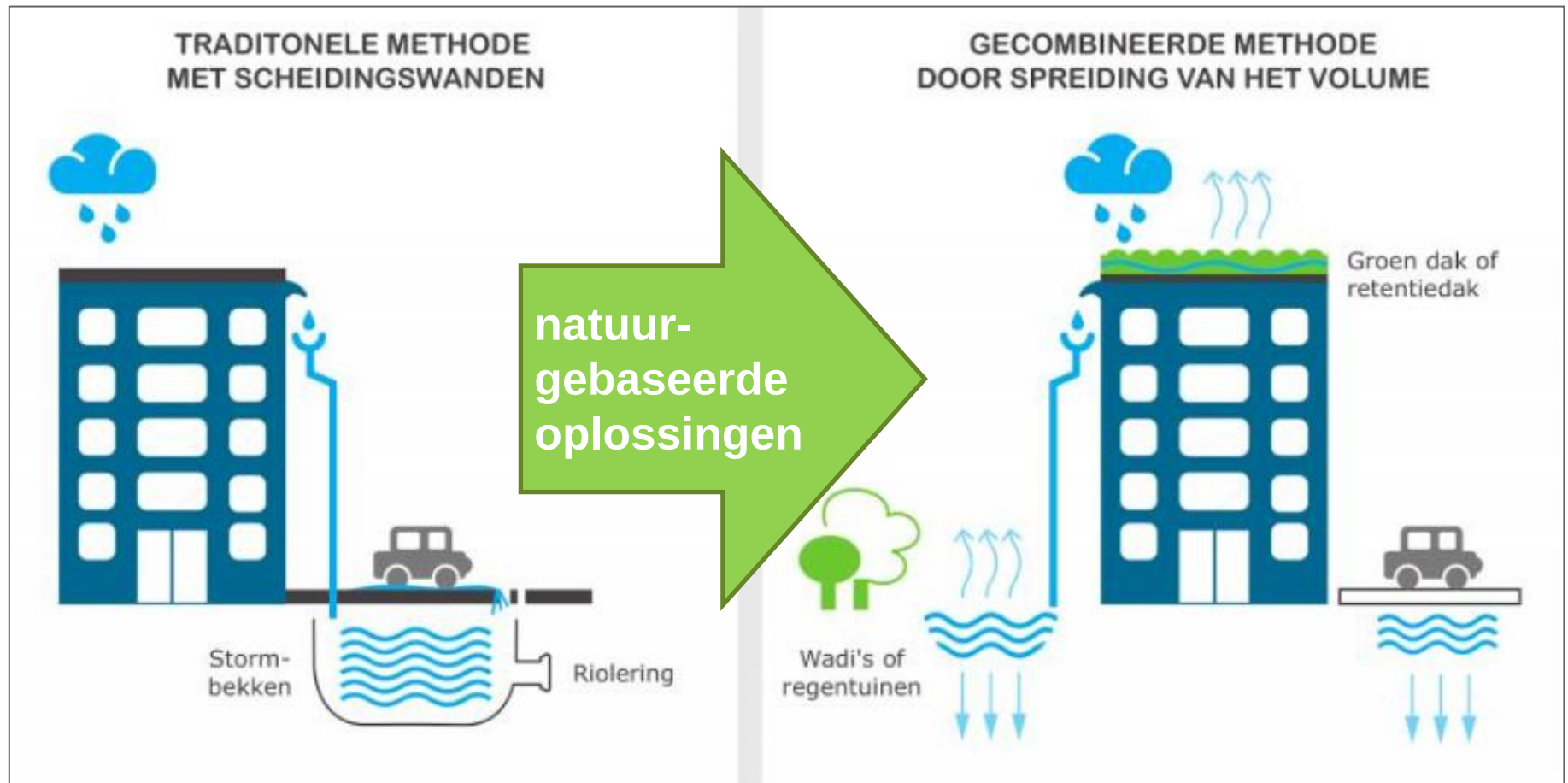
'Good Living'

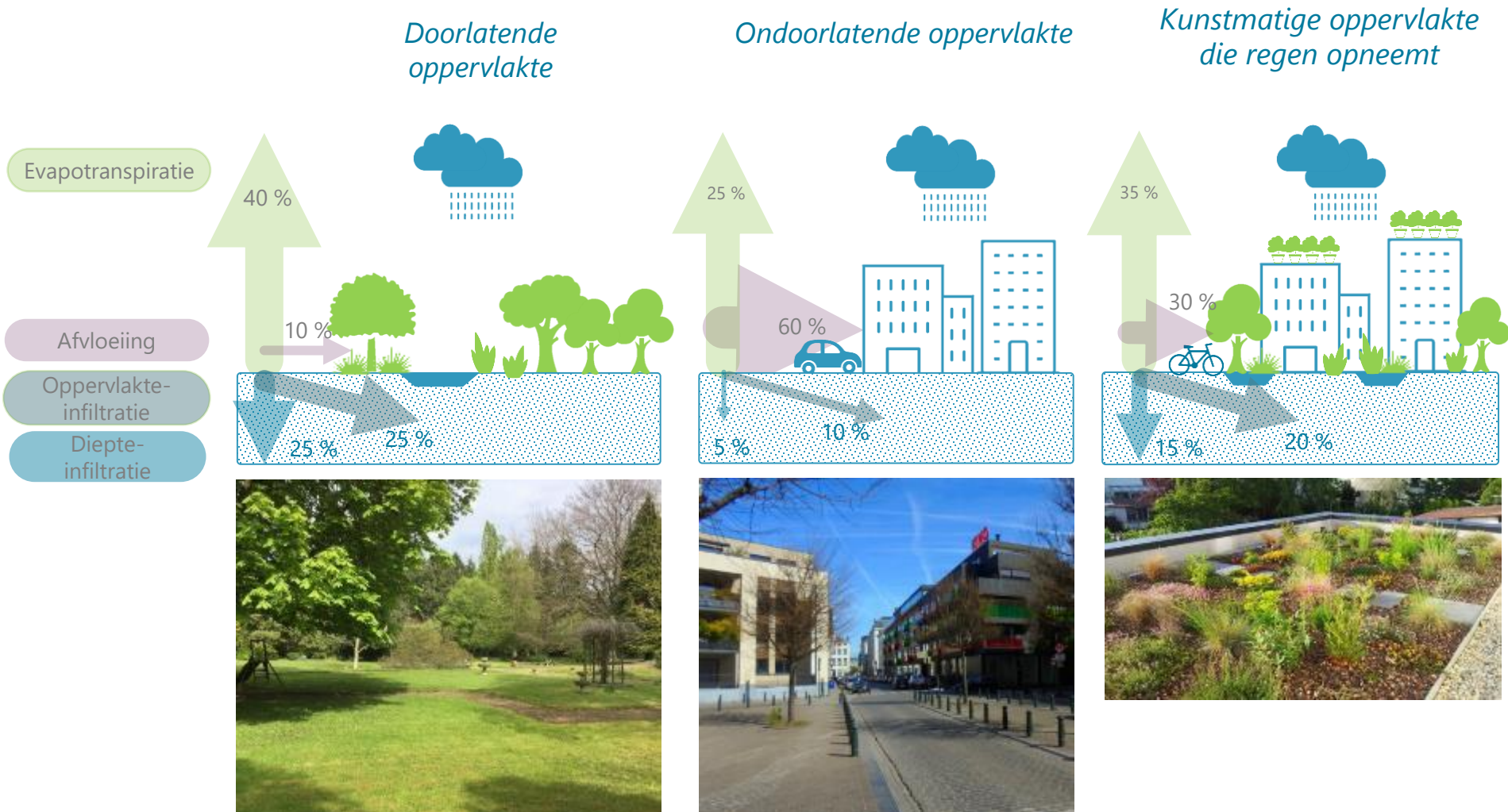
Rapport de
la Commission
d'experts

Augmenter les performances
environnementales au sein des espaces publics ①②

Imposer une gestion intégrée des eaux pluviales dans l'espace public (joints ouverts, nouveaux types de revêtements, zones d'infiltration, arbres à pluie...) dans une perspective de « zéro renvoi des eaux pluviales à l'égout » et de lutte contre les inondations ①







« 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	✗	✗	✓



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



Reglementaire basis en goede praktijk

- ▶ Naleving van de GSV en andere verordeningen/reglementeringen
- ▶ Aanleg van retentie- en groendaken
- ▶ Ontwerp van een gescheiden net
- ▶ Ontwikkeling van een globale aanpak voor het beheer op het perceel:
 - Zorgen voor een retentievolume waardoor op z'n minst een tienjarige neerslag gedurende een uur kan worden vastgehouden, wat een buffervolume van minstens 25 liter/m² ondoorlatende oppervlakte betekent.
- ▶ Lekdebiet van maximaal 5 l/s.ha
- ▶ De kwaliteit van het vervoerde en afgevoerde regenwater garanderen

Optimum

- ▶ Reglementaire basis en goede praktijk
- ▶ Ontwikkeling van een globale aanpak voor het beheer op het perceel - bestudeerd en gemotiveerd:
 - Integratie in een globale aanpak voor het stroomgebied waarvan het project deel uitmaakt
 - Vertraging van alle afvloeiende regenwater op het perceel voor elk type regenepisode
 - Absorptie van twee regenepisodes in 24 uur
 - Landschapstechnieken: open en beplante voorzieningen
 - Herwaardering van de watercyclus
 - Lekdebiet van maximaal 1 l/s.ha en van 0 l/s.ha in geval van een infiltreerbare bodem
- ▶ Een beheerder / verantwoordelijke aanstellen die belast wordt met het onderhoud en die de goede werking van de voorzieningen moet garanderen





- ▶ Het regenwaterbeheer op het perceel verzekeren
- ▶ Het regenwater maximaal afkoppelen van de afvalwaternetten
- ▶ De voorkeur geven aan open voorzieningen met vegetatie
- ▶ Het stedelijk milieu heeft alles te winnen bij de toepassing van deze beginselen:
 - het **vermindert** niet alleen de **negatieve effecten** van afdichting, die door de klimaatverandering nog zullen worden versterkt (overstromingen, verontreiniging door lozingen)
 - maar het **heeft ook positieve effecten** (biodiversiteit, microklimaat, bescherming van watervoorraden, kwaliteit van het bestaan...)





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.hydrobru.be

www.belgaqua.be





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



Dank u voor uw
aandacht



Contactgegevens

Anne-Claire DEWEZ

Bio-ingenieur

Uitvoering van maatregelen voor het beheer van het regenwater

Dienst Coördinatie

Departement Water – Leefmilieu Brussel

acdewez@environnement.brussels - 02/563.43.73

