

FACILITATEUR EAU
FACILITATOR WATER

MIDI DE L'EAU WATER MIDDAG

LA GESTION DES EAUX PLUVIALES PAR LES
TOITURES VÉGÉTALISÉES
REGENWATERBEHEER DOOR GROENE DAKEN

19 OCTOBRE 2023

19 OKTOBER 2023

DÉBUT DU WEBINAIRE: 12H30
// BEGIN VAN WEBINAR : 12U30

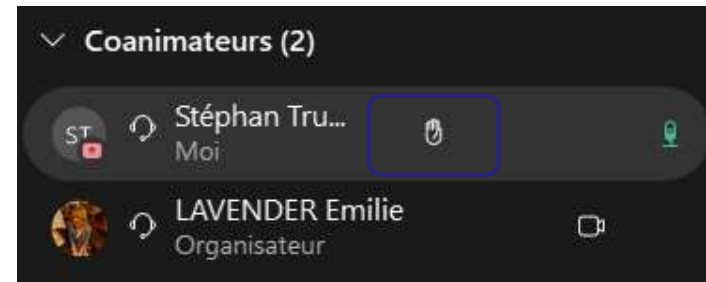
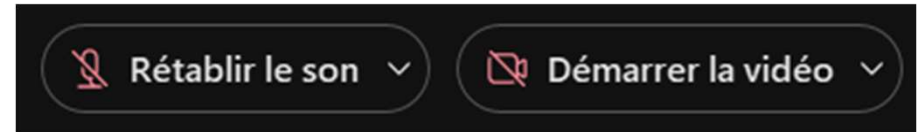
Technische informatie

- Interpretatie / Interprétation FR→NL
 - ▶ Klik op het interpretatie logo in de toolbar onderaan het Webex-scherm
Cliquez sur le logo interprétation dans la barre d'outils située en bas de votre écran Webex.
 - ▶ Klik op de gewenste taal
Cliquez sur la langue souhaitée.
 - ▶ Herhaal dezelfde handeling om de vertaling uit te schakelen en terug te keren naar de oorspronkelijke presentatie
Répétez la même opération pour désactiver la traduction et revenir à la présentation originale.



Technische informatie

- Audio en video
 - ▶ Microfoon en camera standaard uitgeschakeld
 - ▶ Opname
- Vragen en antwoorden
 - ▶ Mondeling:
 - › Steek uw hand op
 - › Aanvaard het activeren van de microfoon
 - › Stel uw vraag
 - › Laat na het antwoord uw hand zakken
 - ▶ Schriftelijk:
 - › Stel uw vragen via de chat
 - › De antwoorden worden live of in de vraag-en-antwoordsessie gegeven.





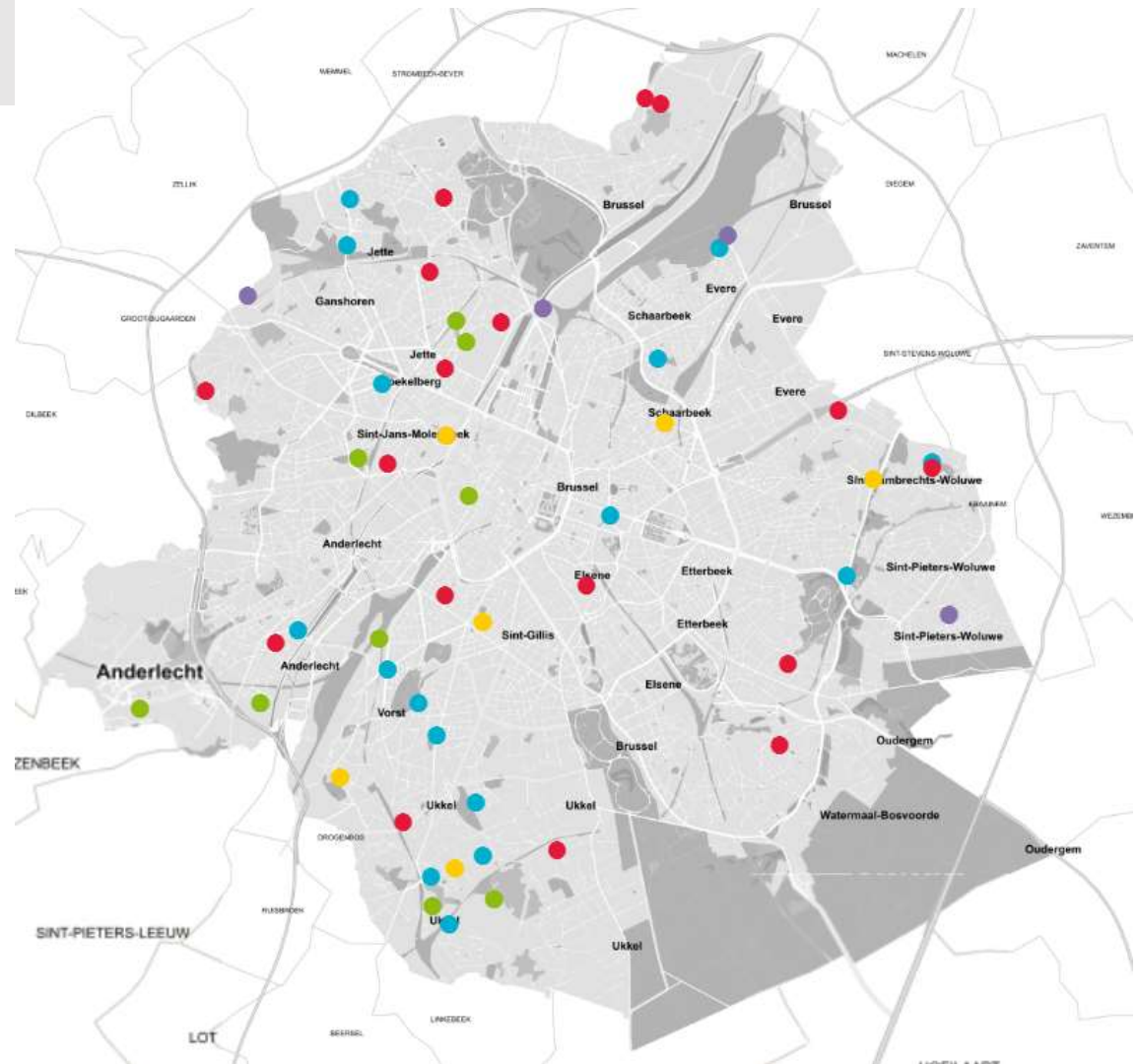
MOT
D'INTRODUCTION
**INLEIDENDE
TOELICHTING**

Nicolas Cammue
Département Eau | LBE



Het regennetwerk in kaart gebracht

Update





MIDI DE L'EAU

WATER MIDDAG

LA GESTION DES EAUX PLUVIALES PAR LES
TOITURES VÉGÉTALISÉES
REGENWATERBEHEER DOOR GROENE DAKEN

19 OCTOBRE 2023

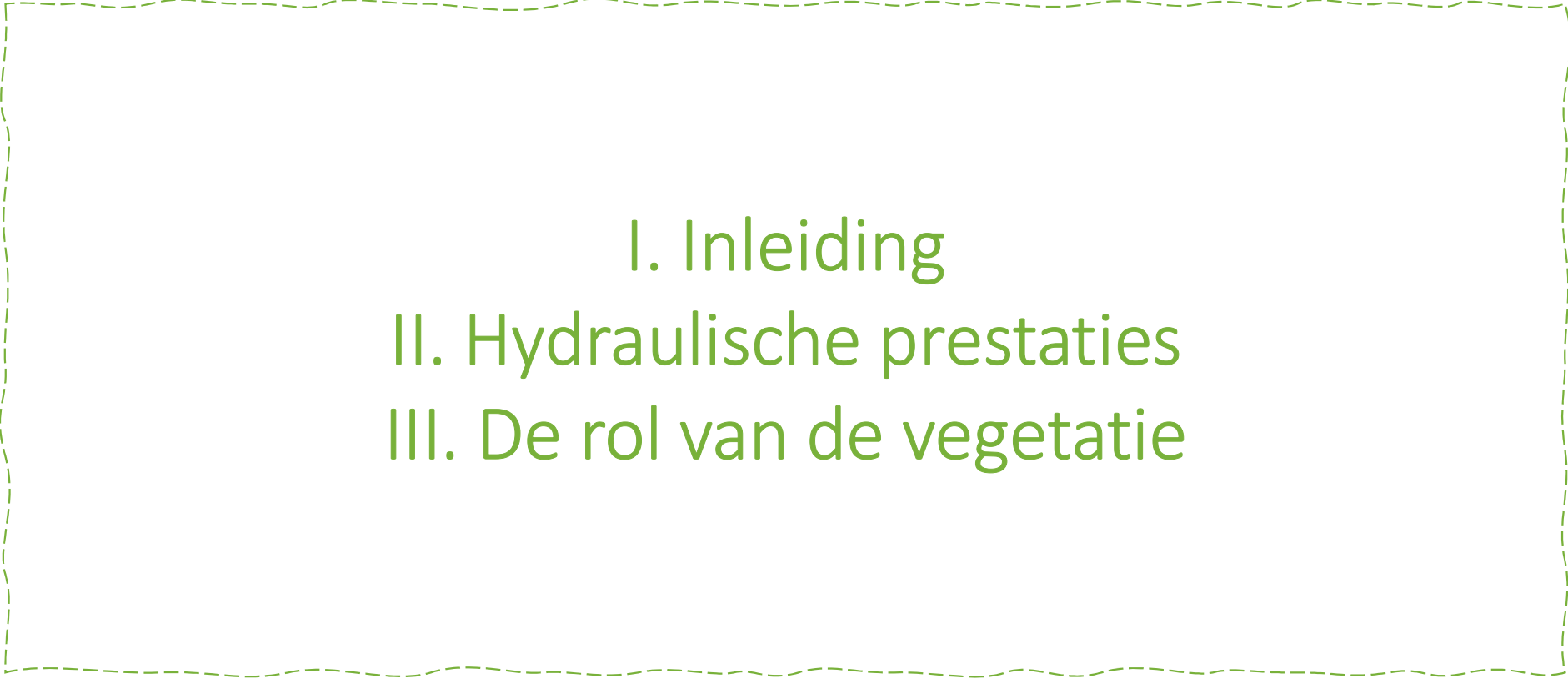
19 OKTOBER 2023

Stéphan Truong

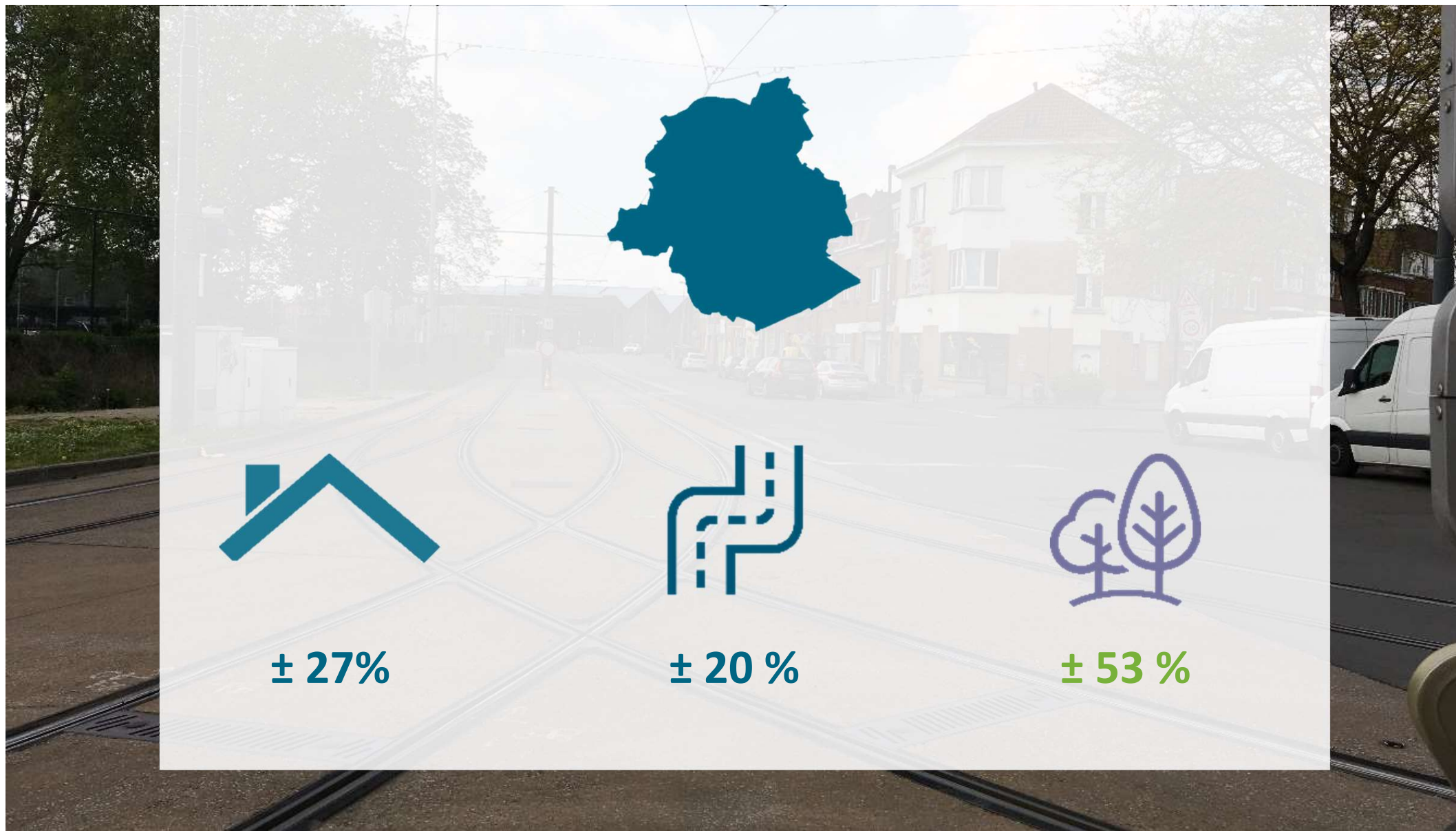
Facilitateur Eau pour LBE



bruxelles
environnement
leefmilieu
brussel
.brussels

- 
- I. Inleiding
 - II. Hydraulische prestaties
 - III. De rol van de vegetatie

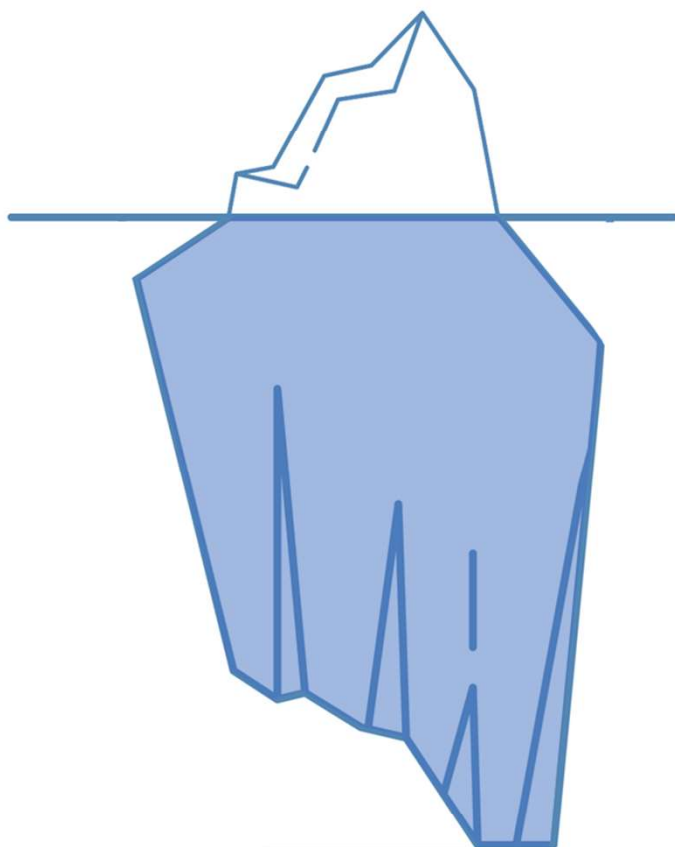
Groendaken: een essentiële oplossing voor veerkracht in het licht van de klimaatverandering



Er staat veel op het spel

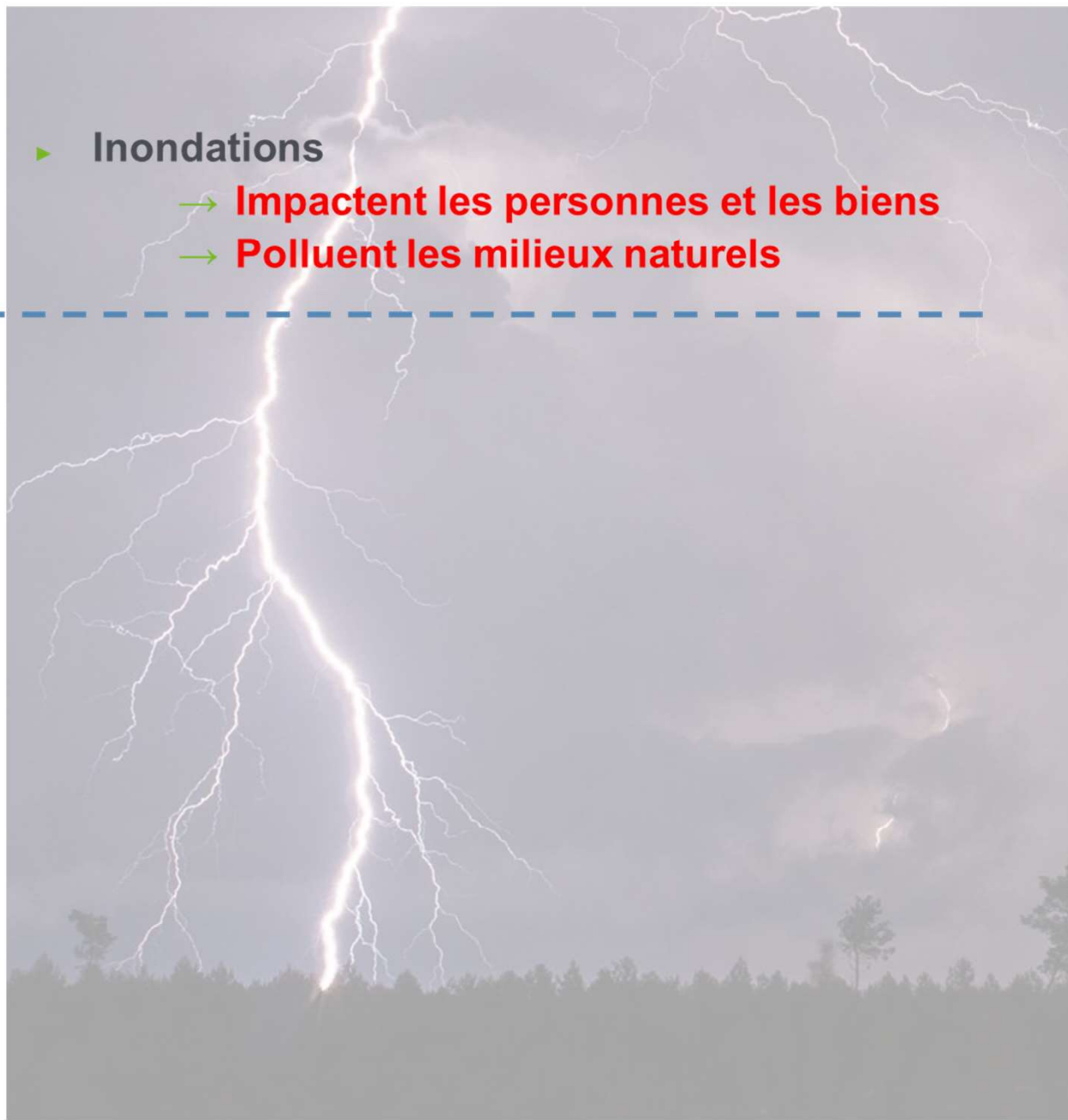
Impacts - inondations

- Conséquences perceptibles



► Inondations

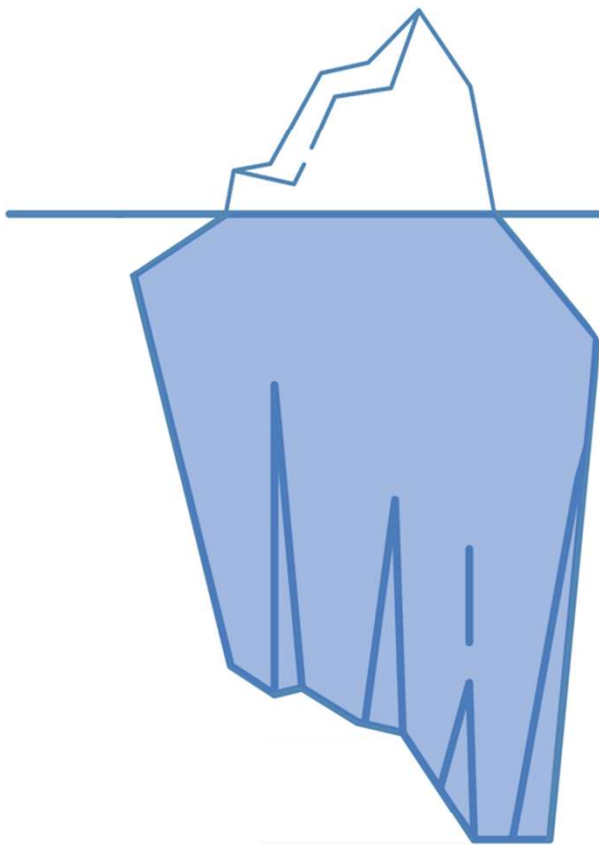
- **Impactent les personnes et les biens**
- **Polluent les milieux naturels**



Er staat veel op het spel

Impacts

- Conséquences « non perceptibles »



- Inondations

- Impactent les personnes et les biens
- Polluent les milieux naturels

- Surcharge du réseau d'égouttage

- Dégradations d'infrastructures couteuses
- Déversement dans les milieux récepteurs

- Mélange eaux usées - eaux claires

- Dilution des eaux à épurer
- Gaspillage de la ressource eau claire
- Consommation en eau potable ↗

- Manque de recharge en eaux claires

- Des sols
- Des nappes
- Des cours d'eau et zones humides
- Perte de biodiversité

- Perte de qualité de vie en ville

- Ilot de chaleur urbain
- Bien-être, etc.

De meeste regen valt in de vorm van lichte buien



Groendaken bieden een antwoord op enkele van deze uitdagingen

Beschermen van de kwantiteit en kwaliteit van de waterhulpbronnen



Lichte regenval



Matige regenval

Recupereren om te gebruiken in gebouwen. Afkoppelen van het rioleringsnet en infiltratie en evapotranspiratie bevorderen om het natuurlijke milieu water van goede kwaliteit terug te geven.

De risico's van overstromingen beperken



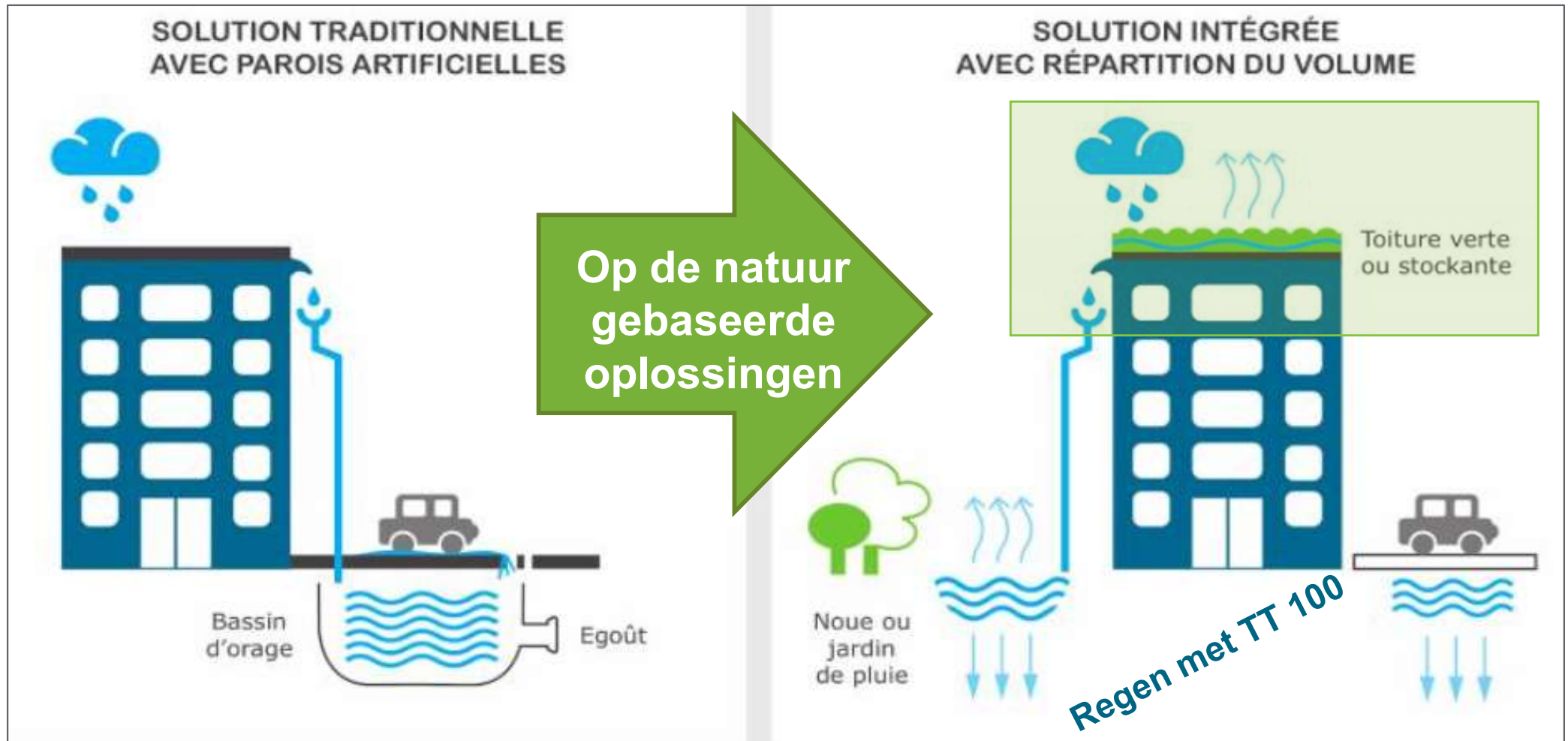
Zware regenval



Extreme regenval

De afvloeiing IN SITU vertragen middels multifunctionele constructies, bij voorkeur in openlucht en begroeid om het natuurlijke milieu water van goede kwaliteit terug te geven. Streven naar zero lozing.

Het regenwaterbeheer in Brussel evolueert



Les toitures extensives

- ▶ Épaisseur de substrat **limité et pauvre**
 - Plantes à très faible développement et supportant la sécheresse
- ▶ Moins contraignante au niveau du poids pour la dalle de toit du bâtiment

	Toitures extensives
Type de végétation	Herbacées, plantes grasses et mousses adaptées
Épaisseur de substrat	5 à 10 cm
Surcharge occasionnée	30 à 100 kg/m ²

Toiture extensive

Source / Bron : www.gebaeudegruen.info

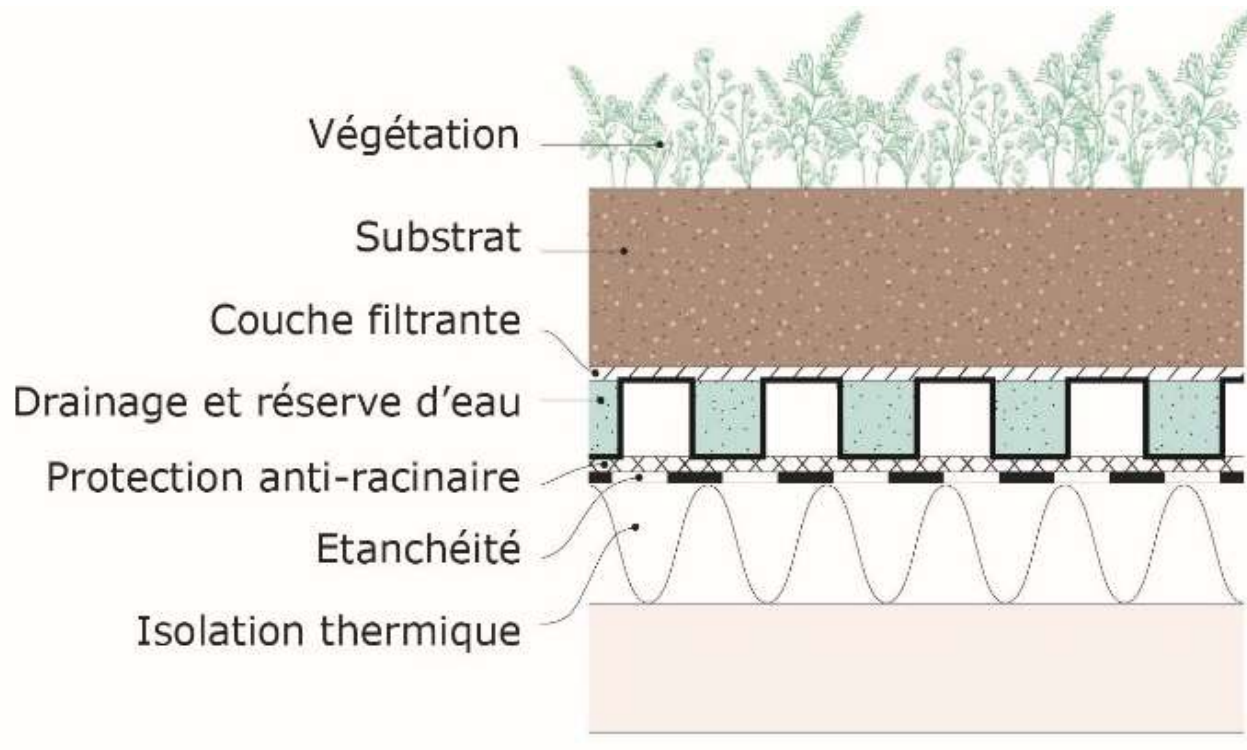


Les toitures intensives et semi-intensives

- ▶ Les toitures végétales intensives et semi-intensives se différencient par :
 - Leur **épaisseur de substrat**,
 - Le **type de plantations** qu'elles peuvent accueillir
 - La **surcharge** qu'elles impliquent sur le bâtiment

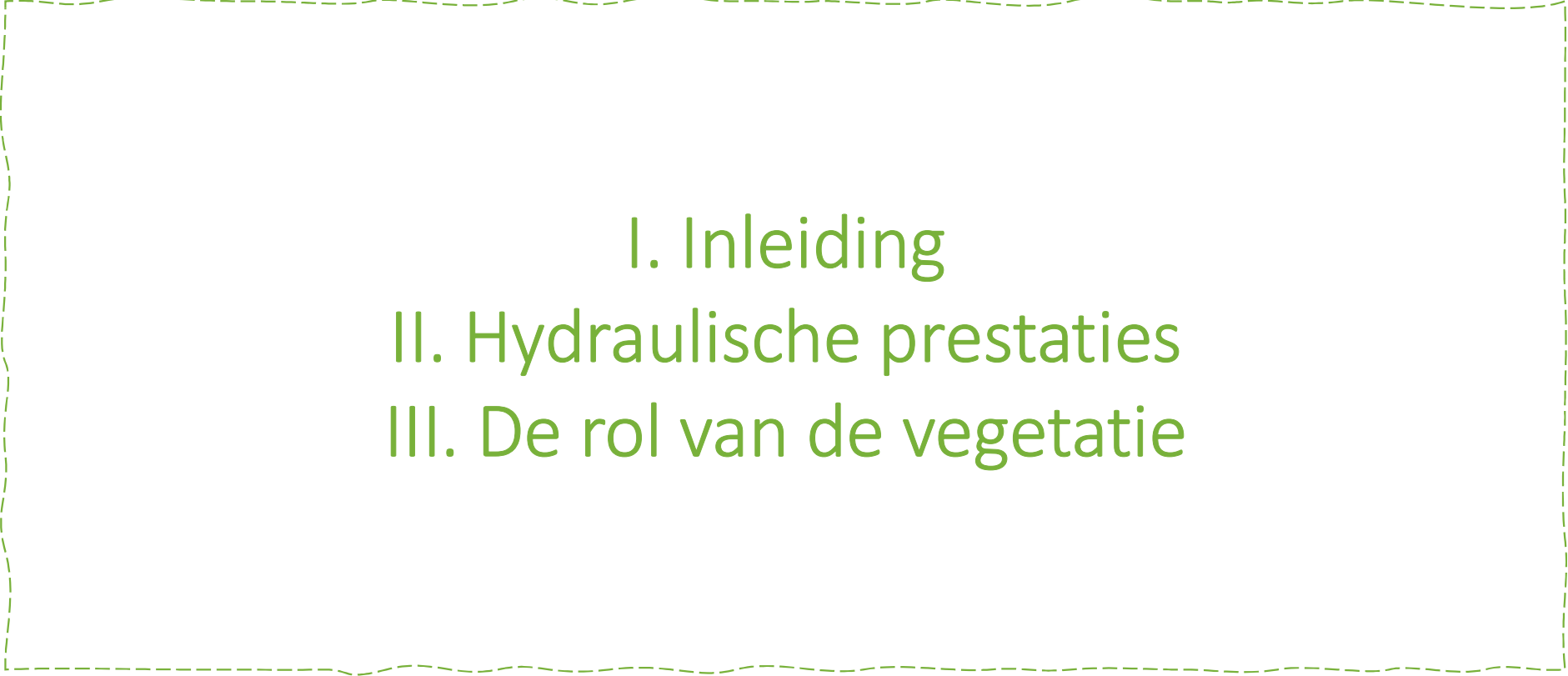
Toiture semi-intensive
Source / Bron : bergerjardins.fr

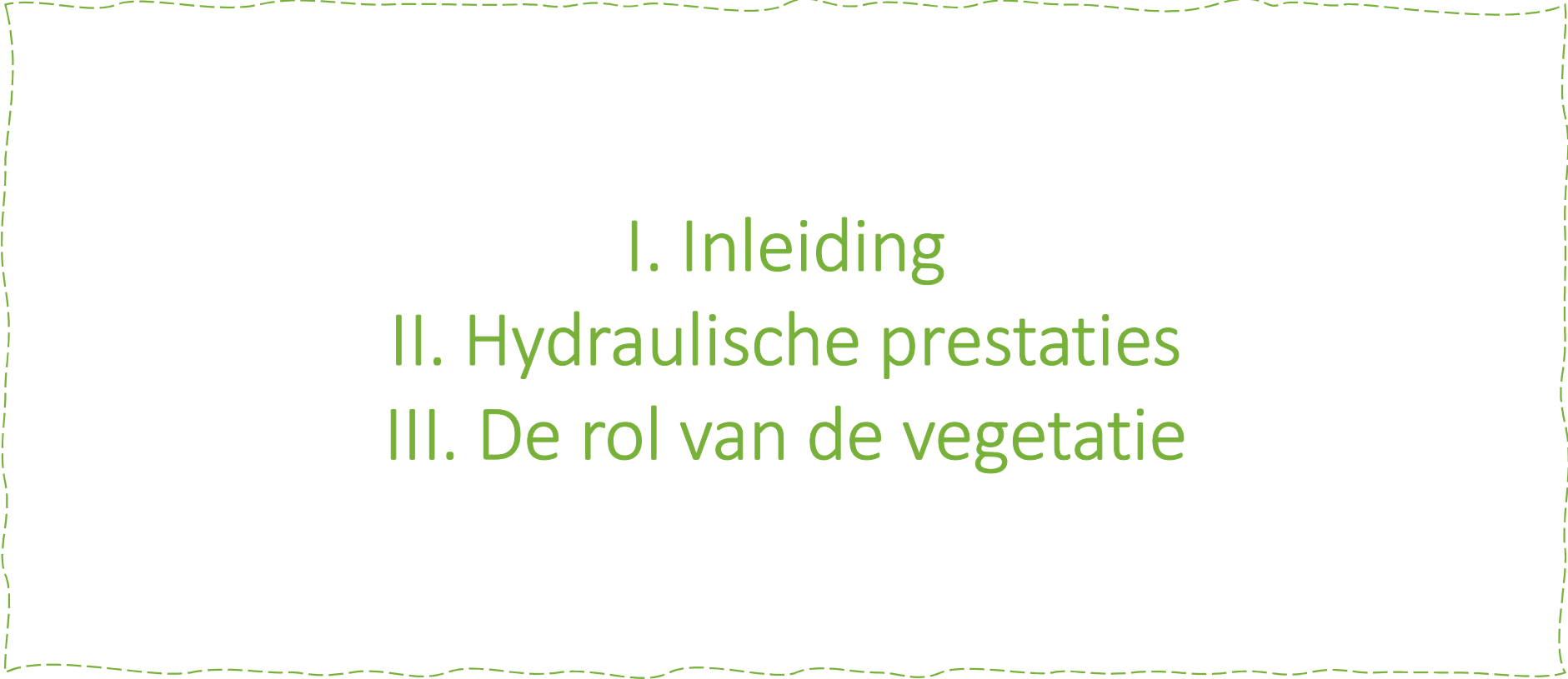
	Toitures intensives	Toitures semi-intensives
Type de végétation	Herbacées et arbustes. Petits arbres si ép. substrat > 60 cm	Herbacées et arbustes
Épaisseur de substrat	> 30 cm	> 10 à 30 cm
Surcharge occasionnée	> 400 kg/m ²	> 100 à 400 kg/m ²



Welke
eigenschappen
beïnvloeden de
hydraulische
prestaties?



- 
- I. Inleiding
 - II. Hydraulische prestaties
 - III. De rol van de vegetatie

- 
- I. Inleiding
 - II. Hydraulische prestaties
 - III. De rol van de vegetatie



MIDI DE L'EAU

WATER MIDDAG

LA GESTION DES EAUX PLUVIALES PAR LES
TOITURES VÉGÉTALISÉES
REGENWATERBEHEER DOOR GROENE DAKEN

19 OCTOBRE 2023

19 OKTOBER 2023

Stéphan Truong

Facilitateur Eau pour LBE



bruxelles
environnement
leefmilieu
brussel
.brussels

FACILITATEUR EAU
FACILITATOR WATER

MIDI DE L'EAU WATERMIDDAG

LA GESTION DES EAUX PLUVIALES PAR LES
TOITURES VÉGÉTALISÉES
REGENWATERBEHEER DOOR GROENE DAKEN

19 OCTOBRE 2023

19 OKTOBER 2023



Stéphan Truong

Facilitator Water voor LB



bruxelles
environnement
leefmilieu
brussel
.brussels

FACILITATEUR EAU
FACILITATOR WATER

DE VOLGENDE MIDDAG
vindt plaats op 5/12

**REGENWATERBEHEER, EEN
KANS VOOR BIODIVERSITEIT**

MIDI DE L'EAU WATERMIDDAG

EVALUATIE-vragenlijst

**MERCI
BEDANKT**

CONTACT

faciliteur.eau@environnement.brussels

PRESTATIES VAN GROENDAKEN VOOR HET BEHEER VAN REGENWATER

Technische middagsessies waterbeheer, Leefmilieu Brussel

19 oktober 2023, per videoconferentie

Emmanuel Berthier, David Ramier

Hydrologische prestaties van extensieve groendaken

In de voorbije jaren vaak onderzocht

Experimenteel dak op de site van Cerema in Trappes:

Bij renovatie; zeer lage helling = gunstig voor retentie (focus op waterdichtheid)

Klimaat: Gematigd zeeklimaat (gemiddelde jaarlijkse neerslag: 650 mm; potentiële evapotranspiratie: ca. 900 mm)



6 compartimenten (35 m²) met verschillende structuren:

- vegetatie: **S**edum, **G**ras, **N**iet begroeid
- **E**xtensief of **I**ntensief substraat
- dun substraat (**3** cm) of dikker substraat (**15** cm)
- draineerlaag met pu**Z**olaan of pol**Y**styreenplaat

+ 2 klassieke compartimenten:

- alleen afdichting met **B**itumenplaten
- afdichting met bitumen + **G**Rind

Experimenteel dak bij Cerema in Trappes

+ continue metingen en metingen per minuut (2011-2018): regenval, weersomstandigheden, afvloeiing naar de goten, vochtigheid van de substraten

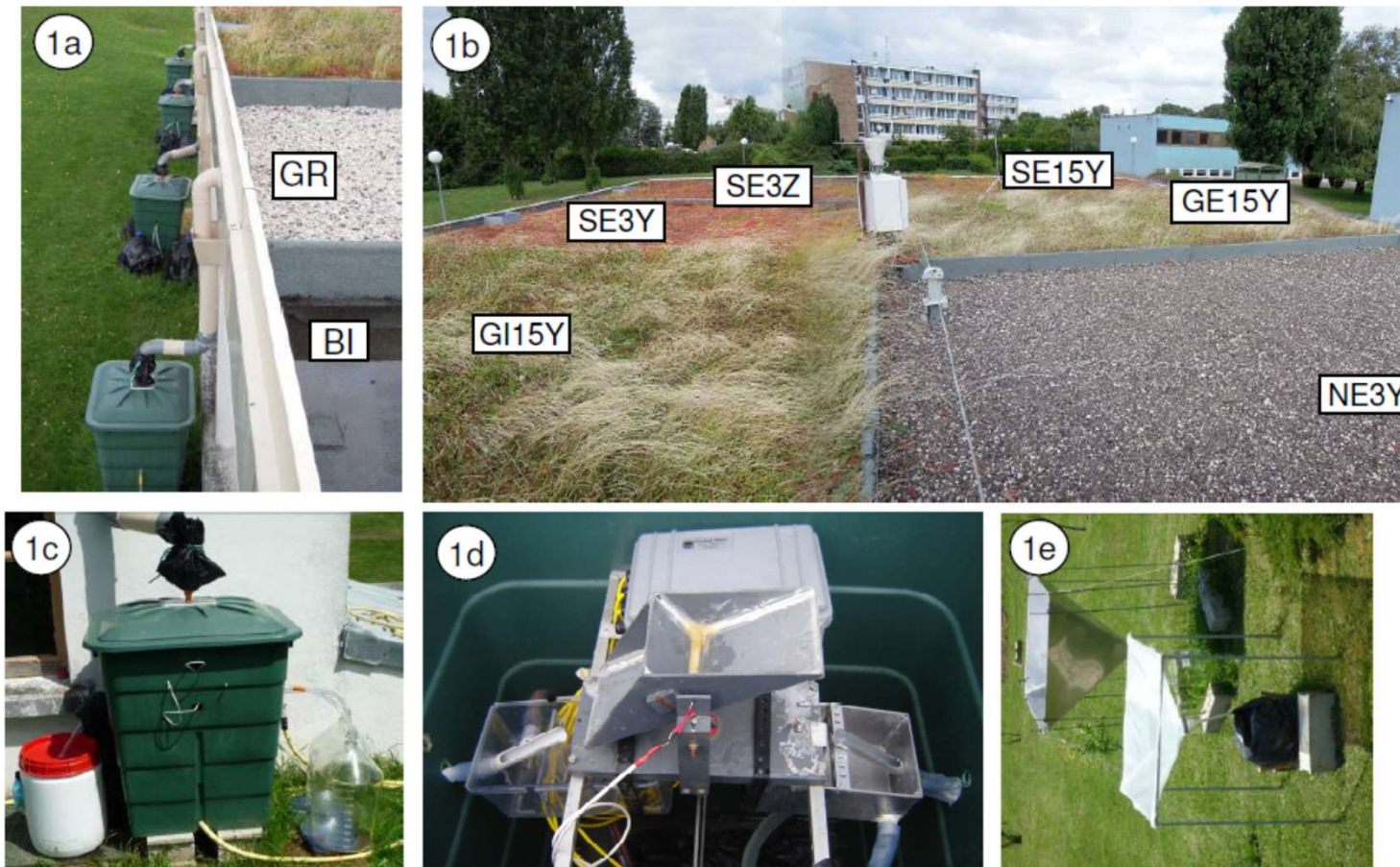


Figure 1 : (1a and 1b) An overview of the 8 experimental surfaces and runoff collection systems - (1c) Sampling devices. The green boxes contain equipment for flow and quality measurement detailed on photo (1d). (1e) Atmospheric fallout collectors

6 compartimenten (35 m²) met verschillende structuren:

- vegetatie: **S**edum, **G**ras, **N**iet begroeid
- **E**xtensief of **I**ntensief substraat
- dun substraat (**3** cm) of dikker substraat (**15** cm)
- draineerlaag met pu**Z**olaan of pol**Y**styreenplaat

+ 2 klassieke

compartimenten:

- alleen afdichting met **B**itumenplaten
- afdichting met bitumen + **G**Rind

Foto's van de vegetatie:

Zonder begieten

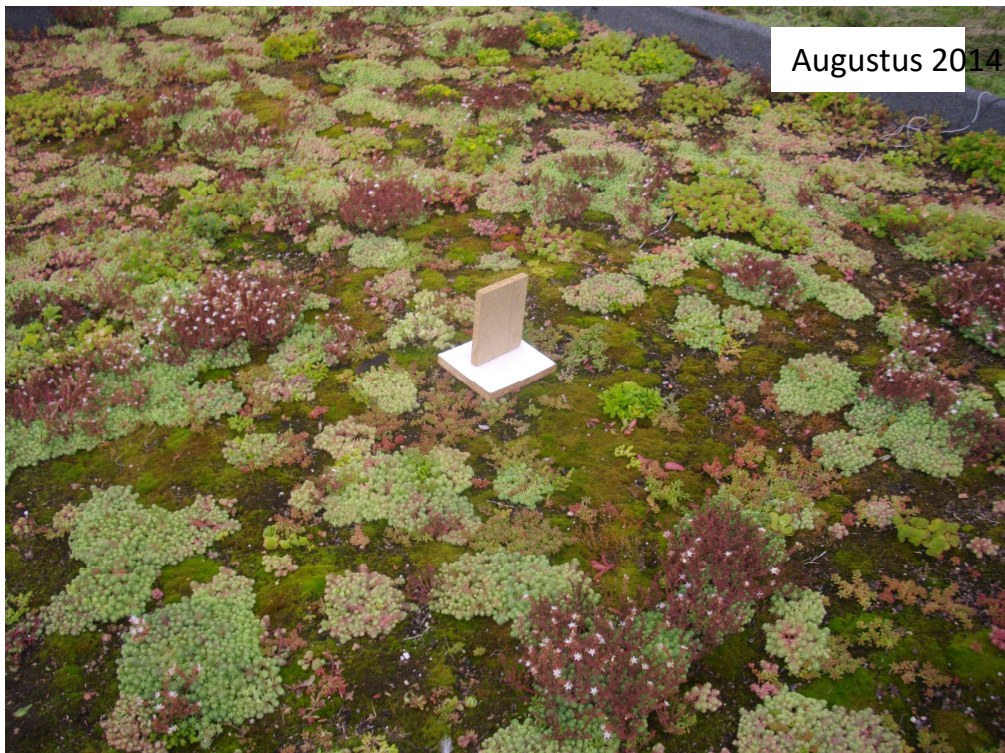
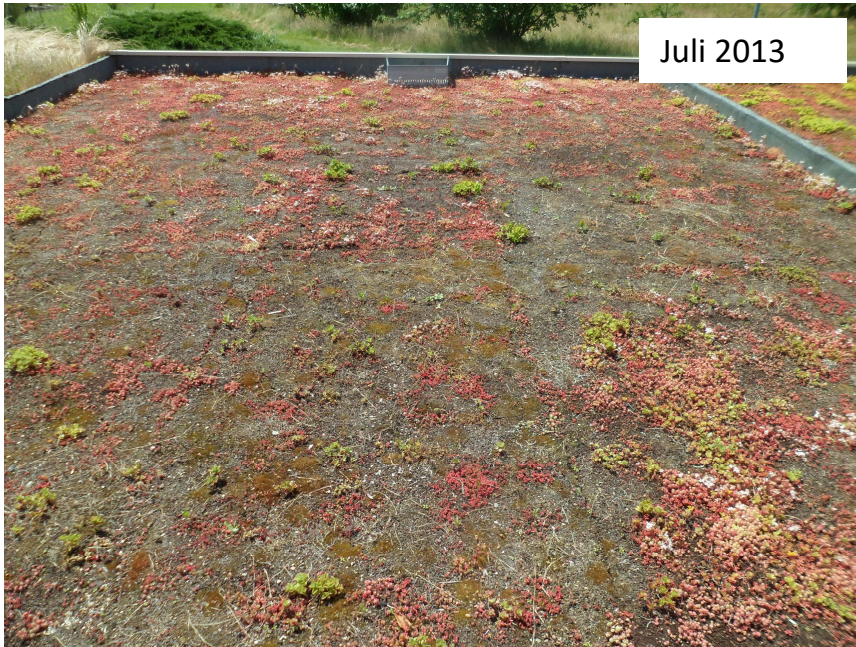
Alleen mest bij de plaatsing (2011)

Regelmatig verwijderen van ongewenste soorten



Foto's van de sedums:

SE3Y: sedum op 3 cm substraat



Dekkingsgraad varieert naargelang van het seizoen, het jaar

Niet altijd 'groen'

Foto's van de grassen:



GE15Y: grassen op 15 cm substraat



Hoge dekkinggraad

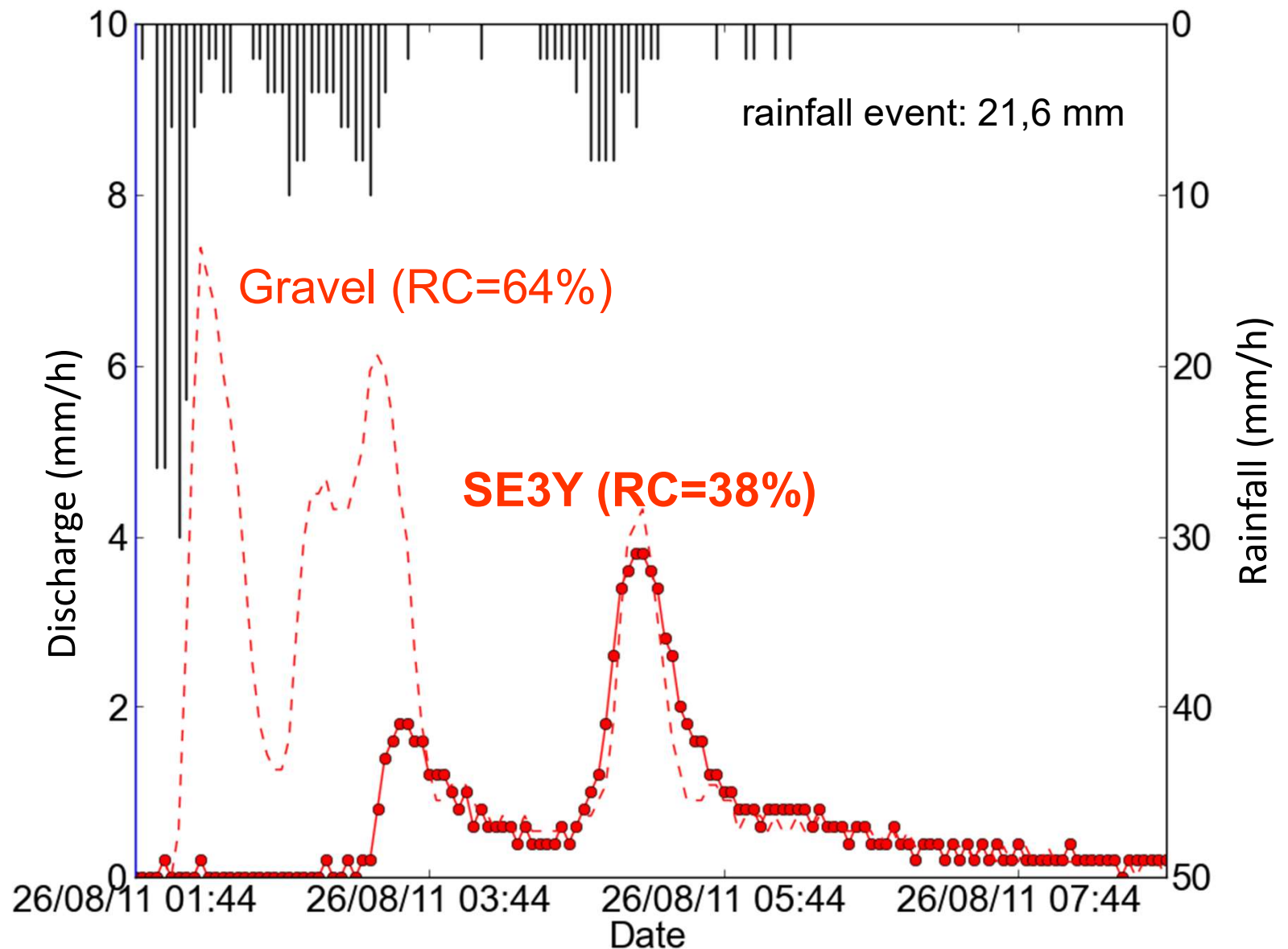
Zichtbare waterstress in de zomer

Afvloeiing tijdens een regenbui

In de zomer (= oorspronkelijk droog substraat)

De afvloeiing vanaf
het groendak
verschijnt later,
dankzij de
retentiecapaciteit

Daarna is de
afvloeiing gelijk aan
die van een
traditioneel dak



b1

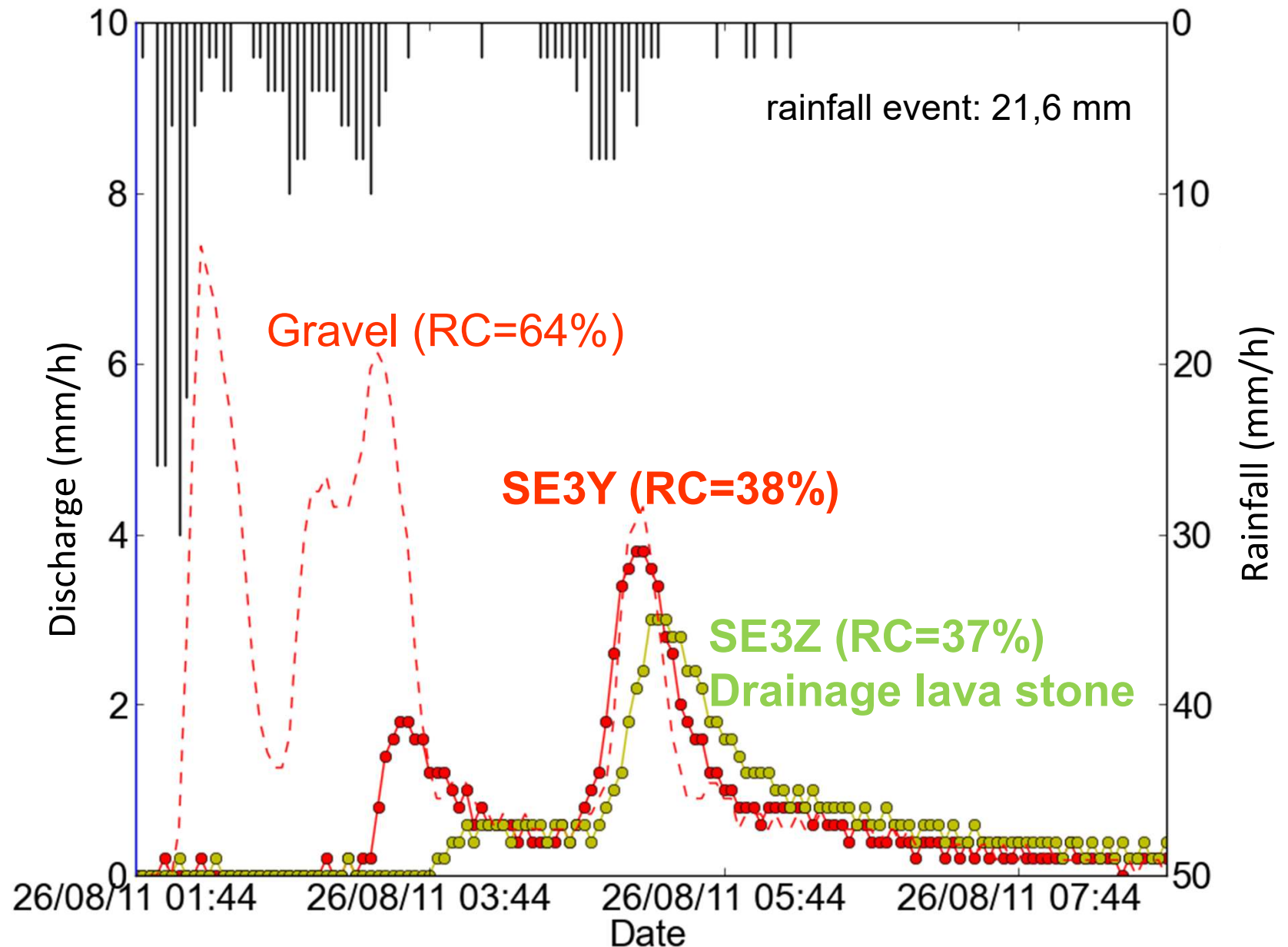
Engels laat ik onvertaald.

b; 27-10-23

Afvloeiing tijdens een regenbui

In de zomer (= oorspronkelijk droog substraat)

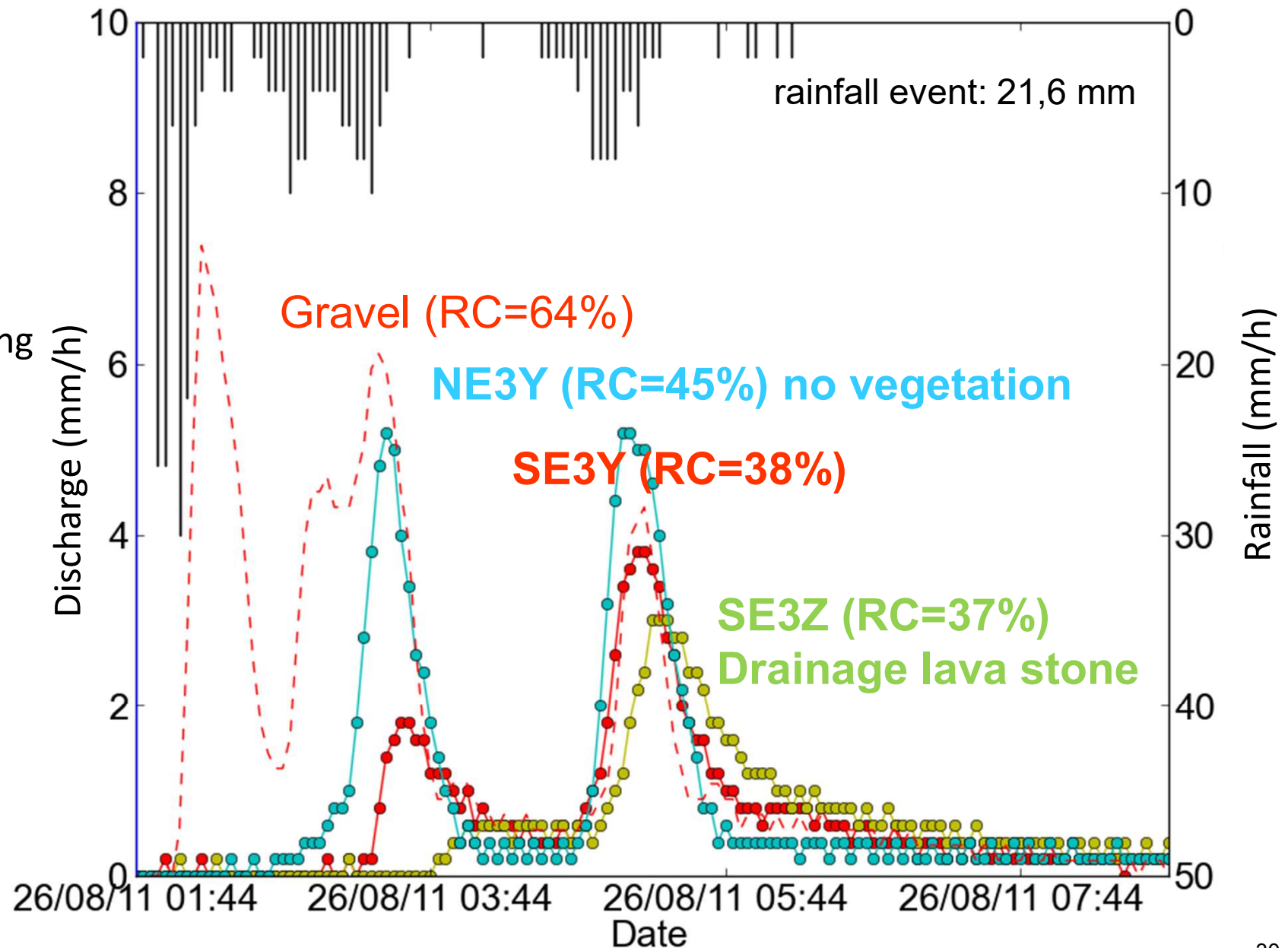
Puzzolaan in de
draineerlaag helpt
om een paar mm
extra regen vast te
houden



Afvloeiing tijdens een regenbui

In de zomer (= oorspronkelijk droog substraat)

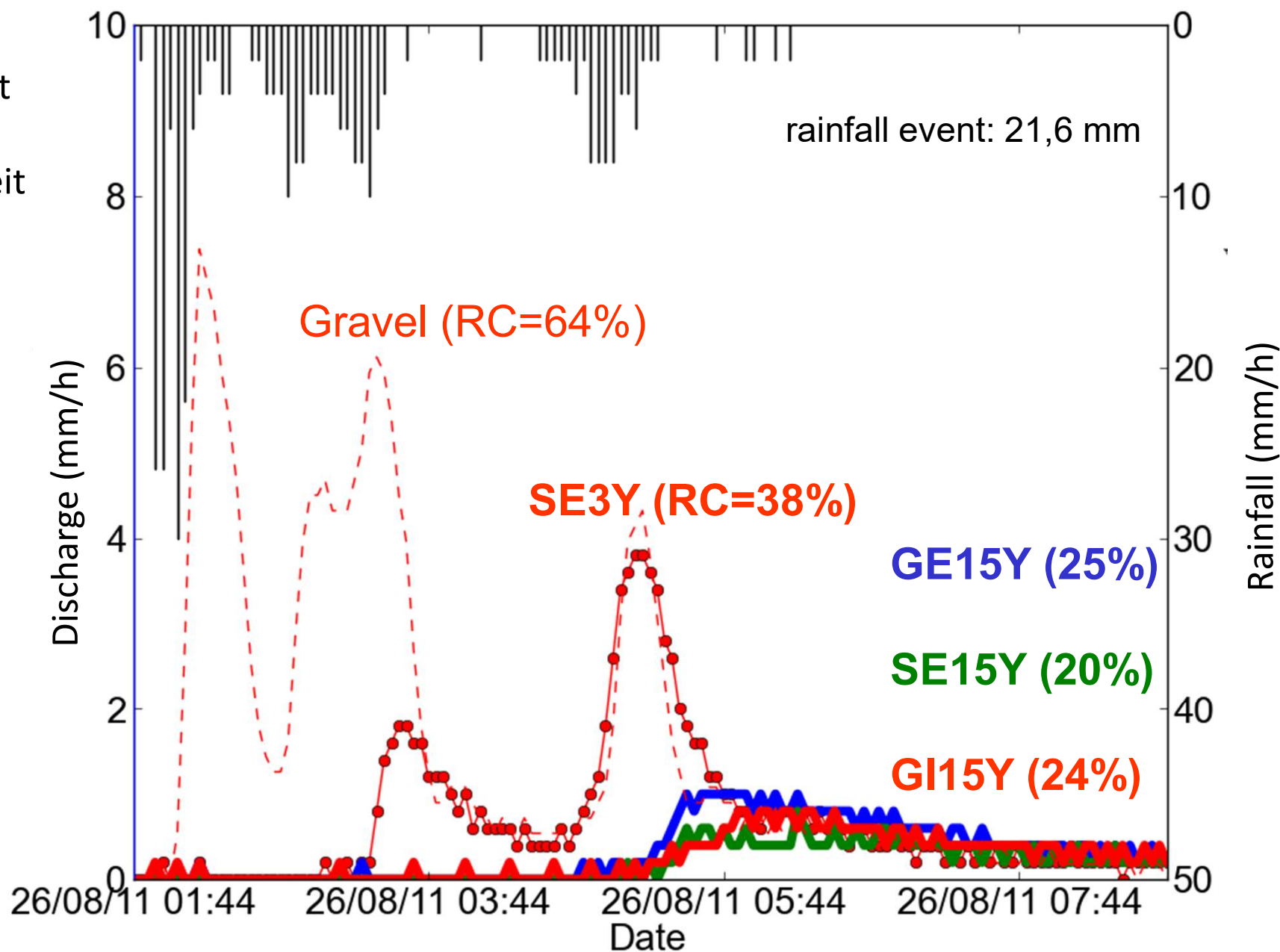
Zonder vegetatie
treedt de afvloeiing
eerder op (alleen
retentie door het
substraat)



Afvloeiing tijdens een regenbui

In de zomer (= oorspronkelijk droog substraat)

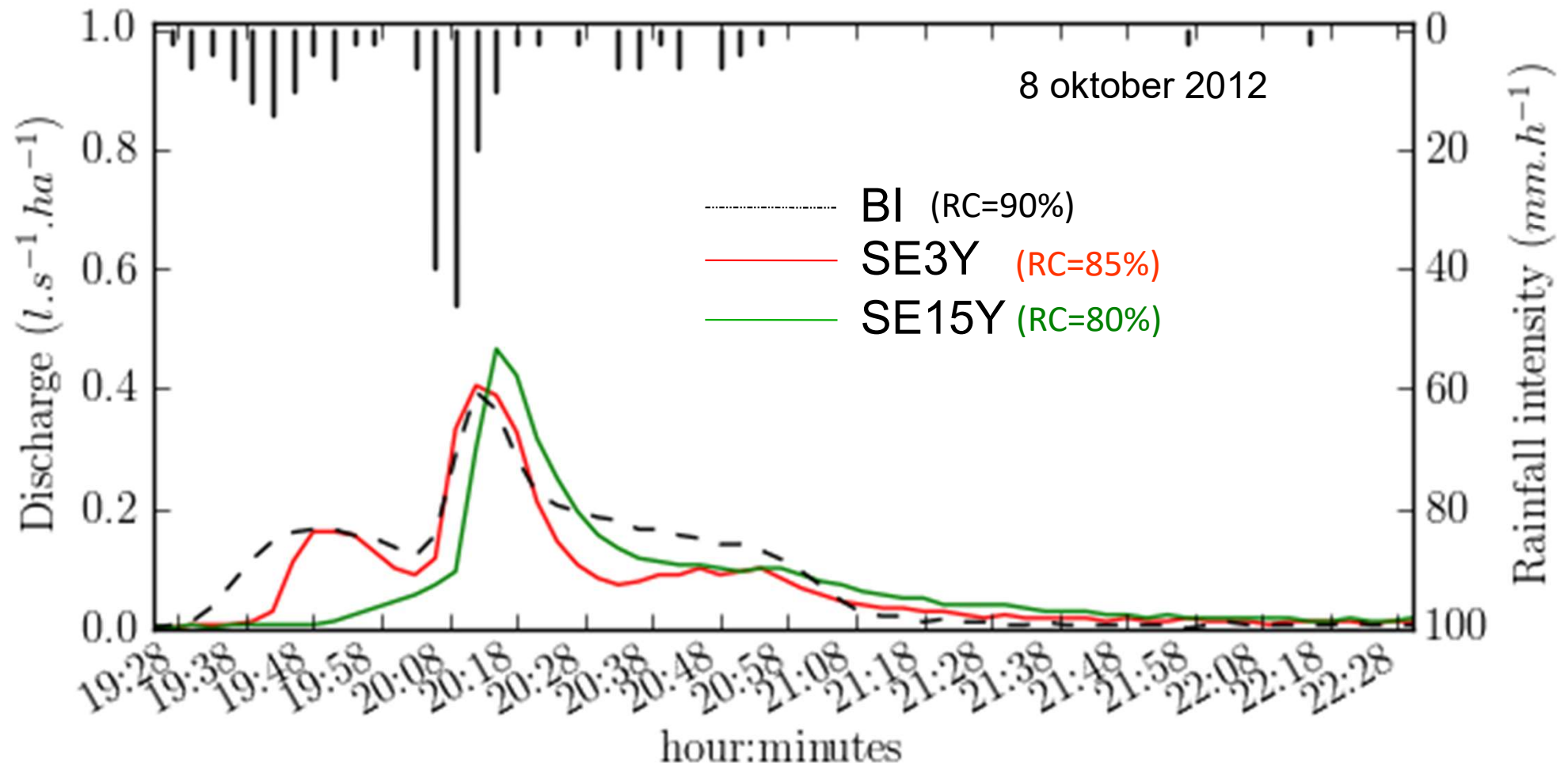
Als het substraat dikker is, is de retentiecapaciteit groter en vermindert de afvloeiing aanzienlijk



Afvloeiing tijdens een regenbui

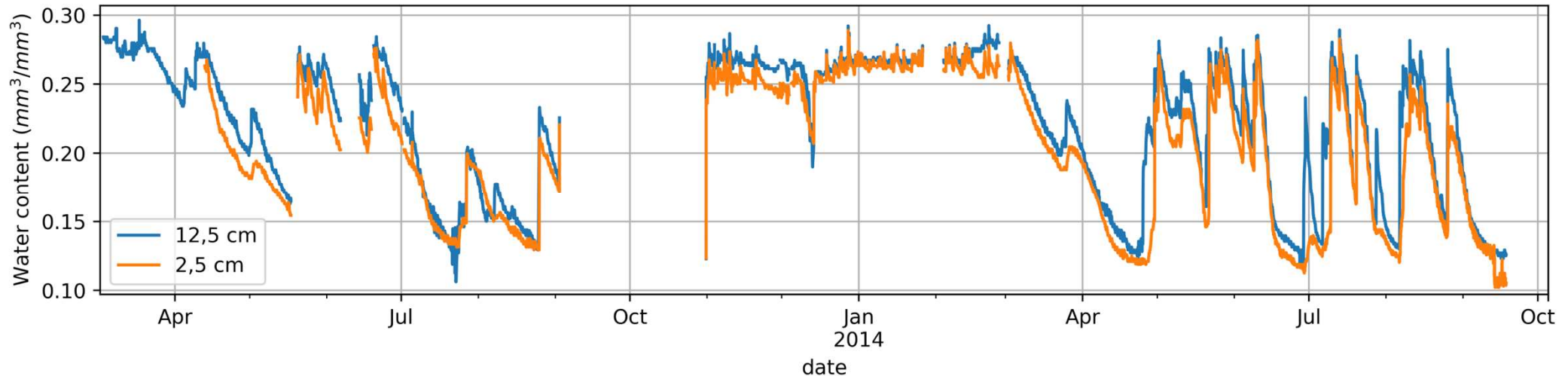
In de winter (= substraat al vochtig bij aanvang)

De retentiecapaciteit is niet beschikbaar omdat het substraat verzadigd is → De prestaties zijn verminderd en beperkt



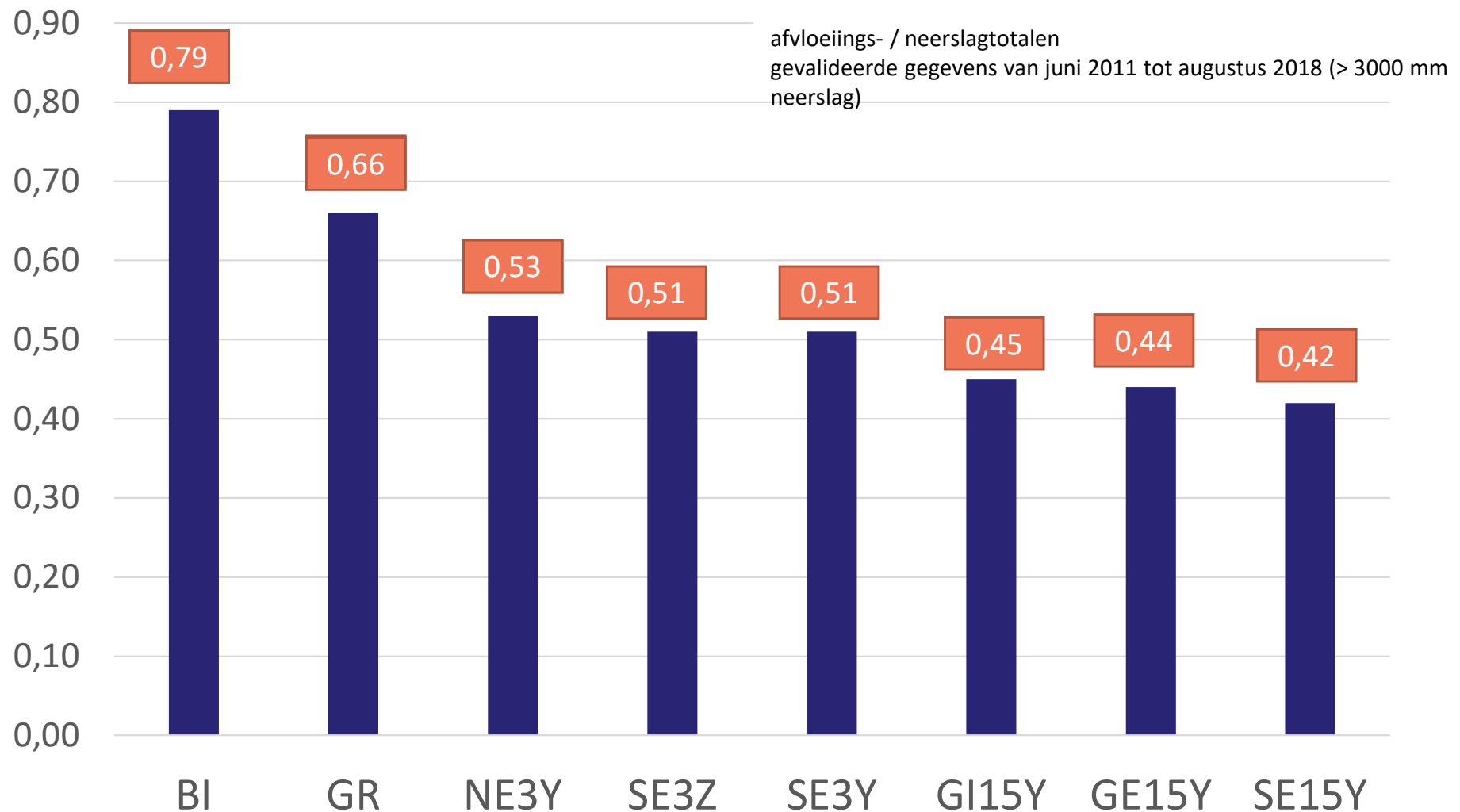
Variatie in het watergehalte in het substraat

15 cm substraat (SE15Y)



- in de winter (natte en koude periode) θ ca. 25% = maximaal vocht dat wordt vastgehouden door het substraat (het overschot wordt afgevoerd)
- daarbuiten droogcycli (hier met een minimumwaarde van 10%) en snelle bevochtiging zodra het regent

Afvloeiingscoëfficiënt over meerdere jaren



→ tussen 60% en 50% van de regen verdampt via evapotranspiratie
bepalende elementen: dikte van het substraat > vegetatie > type substraat

Afvloeiingscoëfficiënt tijdens een regenbui

Sterk variabel per bui

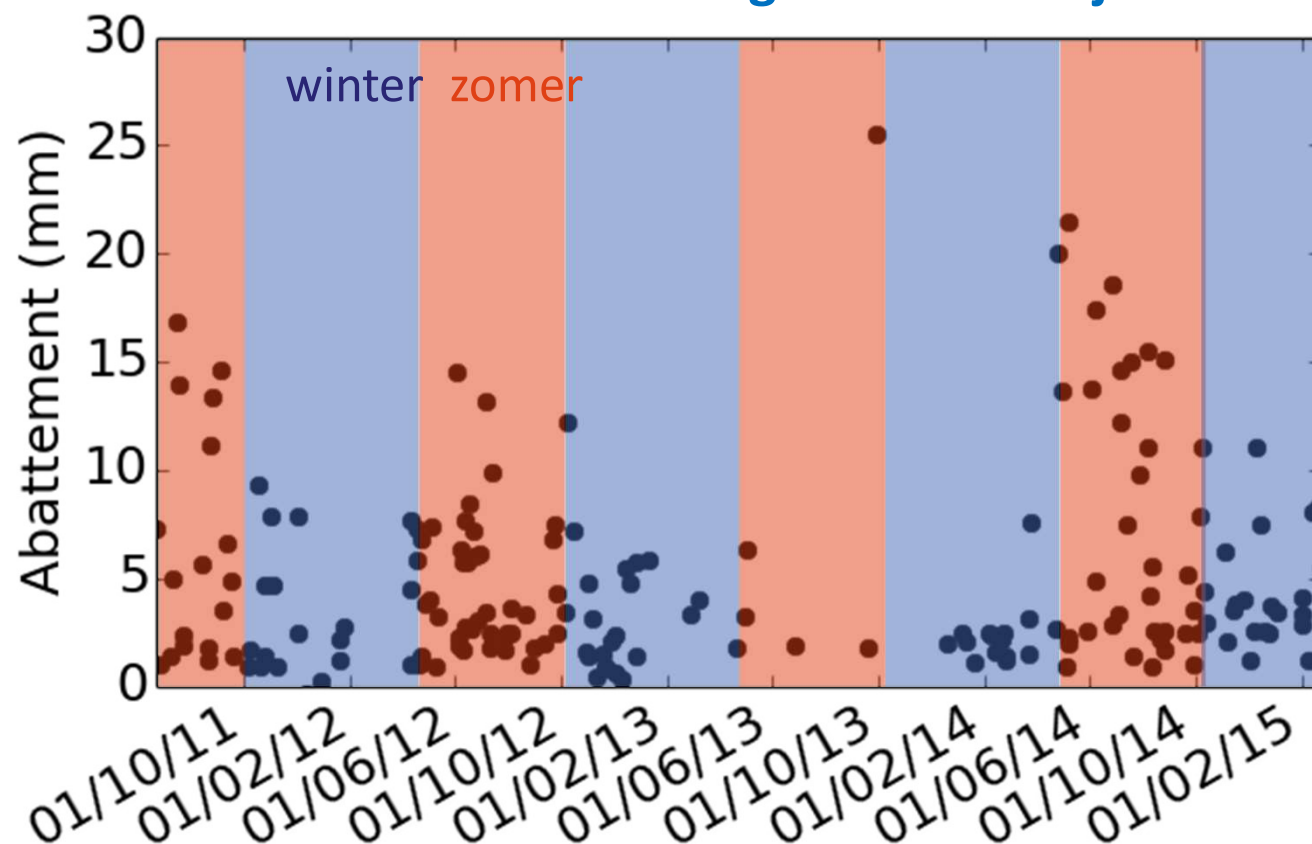
Afhankelijk van de geselecteerde buien (totale neerslag, seizoen ...)

Voor frequente regenbuien (enkele mm regen), tussen 0 (aanvankelijk droog substraat en lichte bui) en 1 (aanvankelijk verzadigd substraat), voor alle configuraties

	Event scale			
	Mean	Median	Max	Min
BI	0.68	0.71	1	0.02
GR	0.36	0.33	0.84	0
SE3Y	0.19	0	0.96	0
SE3Z	0.13	0	0.82	0
NE3Y	0.13	0	0.90	0
SE15Y	0.13	0	0.82	0
GE15Y	0.11	0	0.81	0
GI15Y	0.09	0	0.90	0

Een ander criterium voor het karakteriseren van de retentie: neerslagreductie (in mm)

voor SE3Y - 184 regenbuien in 4 jaar



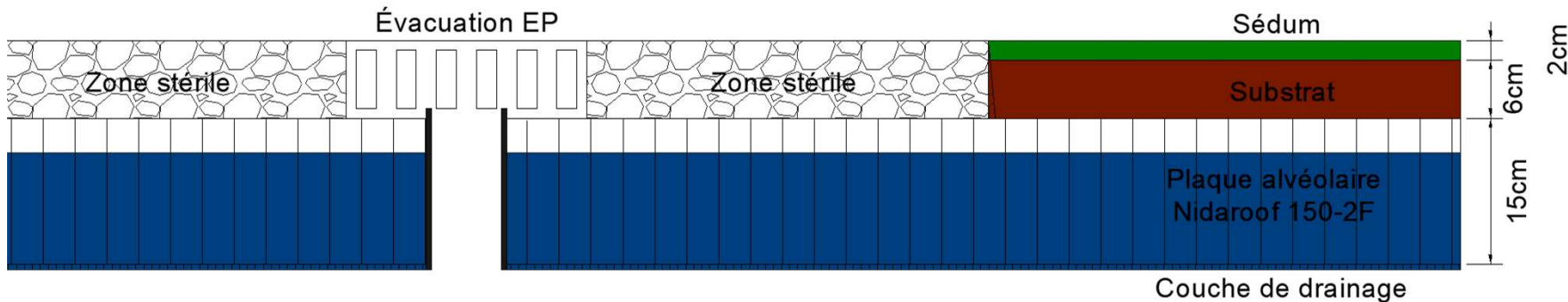
Hoge variabiliteit

Seizoensgebonden trend
(dankzij
evapotranspiratie)

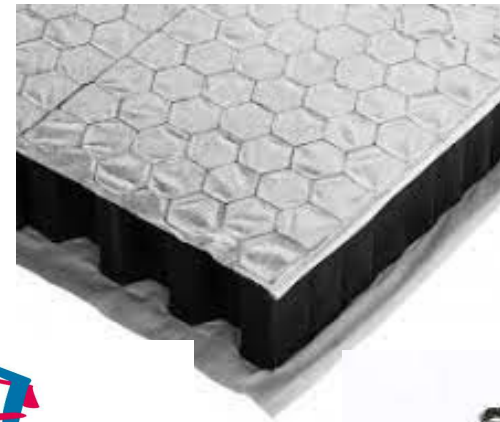
Maximale retentie: 3 cm substraat = ± 15 mm
15 cm substraat = ± 25 mm

Groendak met opslag

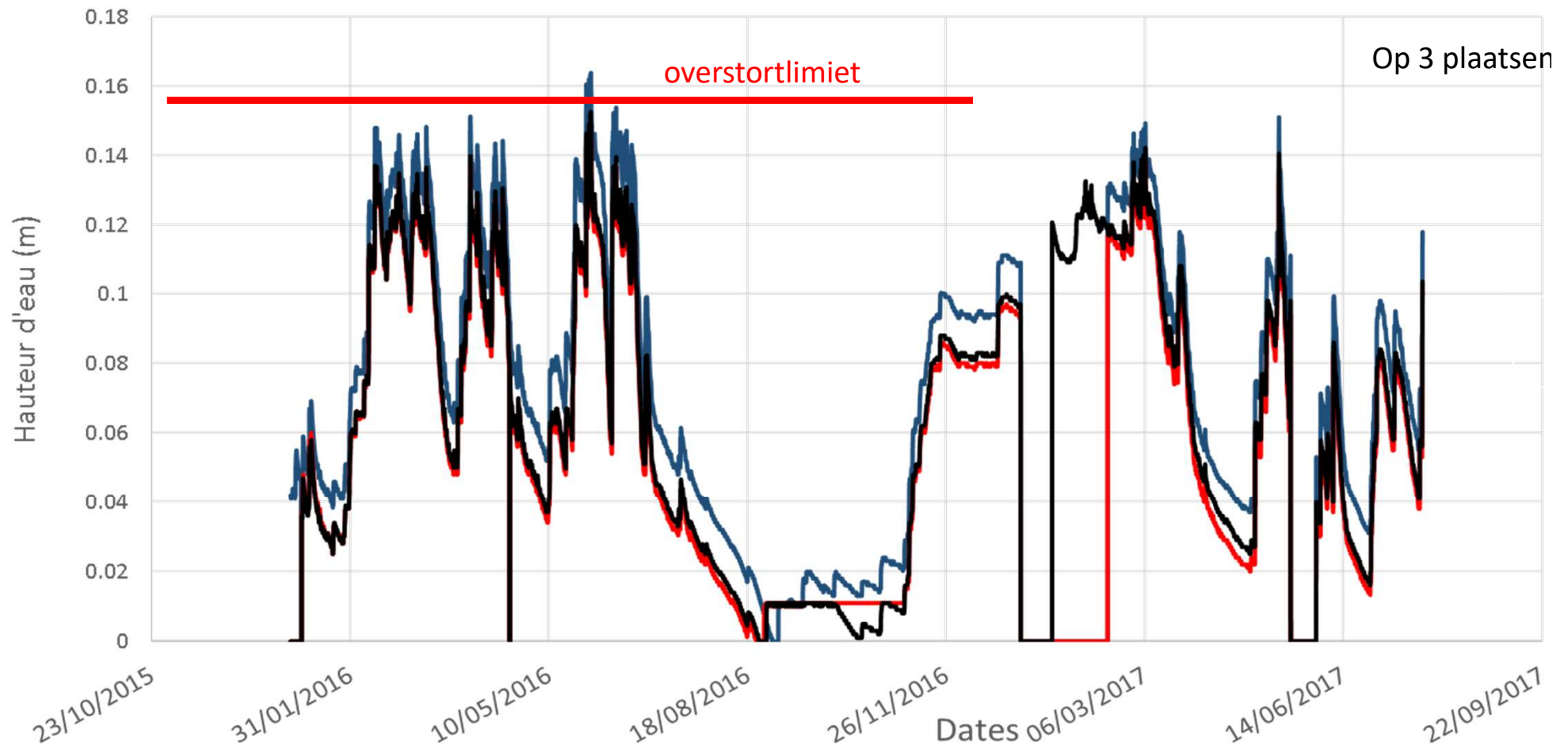
Idee: streven naar nullozing; mogelijk omdat evapotranspiratie > gemiddelde jaarlijkse neerslag 🤪



Samenwerking met Siplast en Nidaplast op een experimenteel dak in Orléans (Frankrijk, 2 jaar monitoring)



Hoogte van het water in de opslagcellen



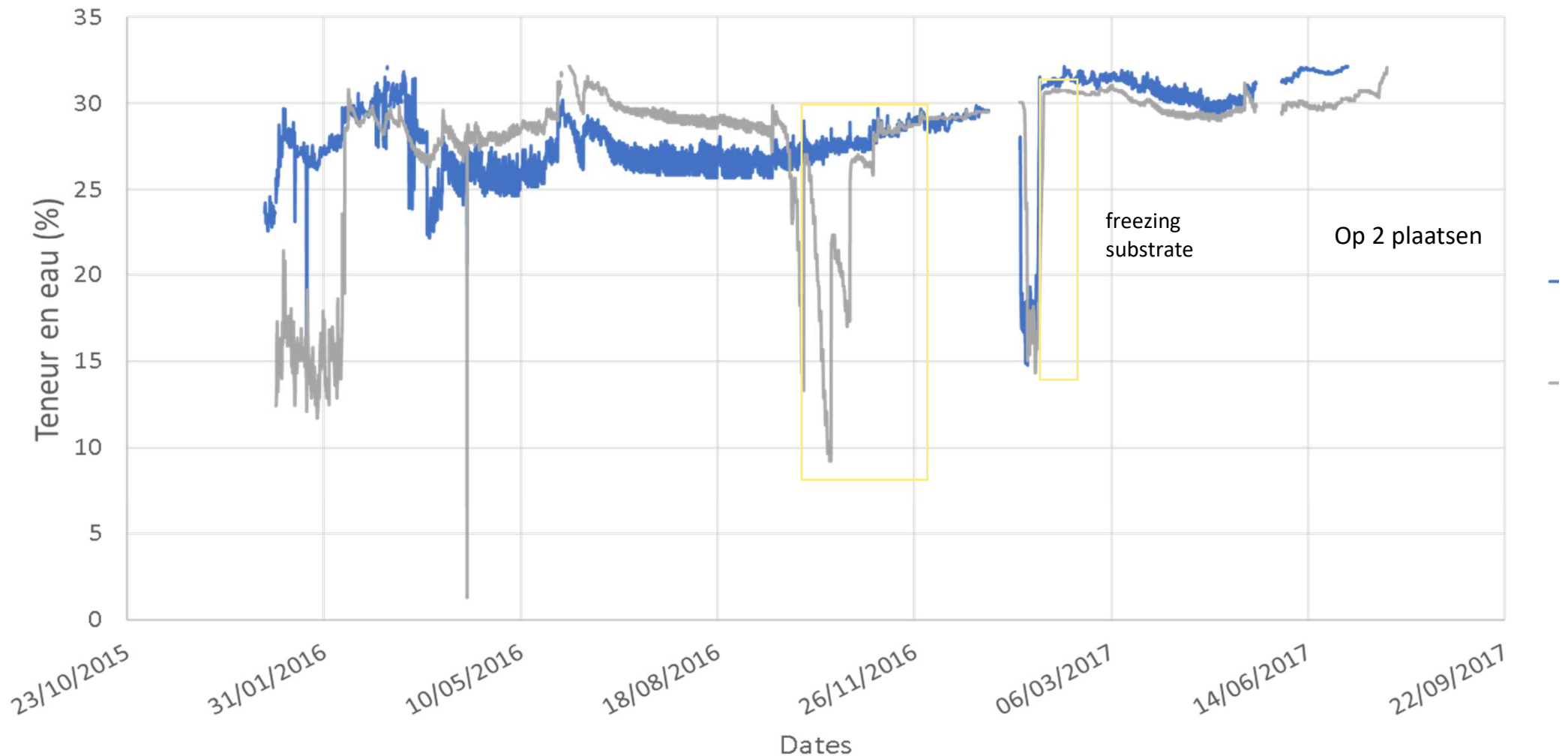
Varieert tussen:

0 gedurende enkele weken aan het einde van de zomer 2016
 ± 15 cm opslag vol $\rightarrow$ overstort

$\rightarrow$ Overstorten in 2016:

gelijk aan 231 mm = 33% van de jaarlijkse neerslag
uitgezonderd de 2 uitzonderlijke onweersbuien in mei = 8% van de jaarlijkse neerslag

Vochtigheid van het substraat boven de opslag



Over het algemeen op zijn maximumwaarde (25-30%)
Behalve een paar weken in de zomer van 2016 = lege cellen
→ vochtig substraat indien water opgeslagen (++ voor vegetatie)

Overzicht van de prestaties met behulp van een speciaal model

2 modelopties: minimale of maximale evapotranspiratie

épaisseur ALV épaisseur SUBS	10cm	15	30	50
5cm	66 (77)	71 (84)	82 (95)	90 (97)
10	66 (79)	71 (86)	82 (95)	90 (97)
20	66 (83)	-	82 (96)	-
30	66 (86)	-	82 (96)	-

Tableau I : abattement annuel obtenu sur 17 années en île-de-France pour une diversité d'épaisseurs d'alvéoles et de substrats (avec comme autres paramètres : CME du substrat = 0,3 ; θ -résiduelle du substrat = 0,05 ; %vide des alvéoles = 95 ; le seuil d'évacuation de l'eau est au sommet des alvéoles). En noir : version 1 du modèle, avec une évaporation minimale ; en rouge : version 2 du modèle avec une évaporation maximale

De dikte van de cellen is doorslaggevend

Streven naar nullozing is niet eenvoudig (realistische doelstelling?)

De tool FAVEUR



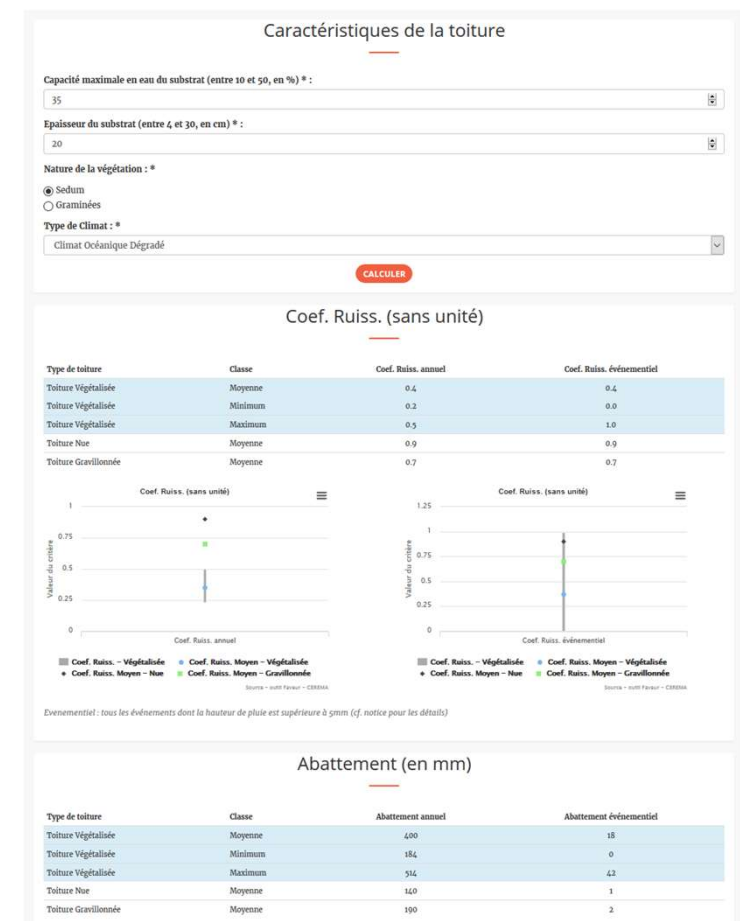
Op basis van onze expertise:

- Ontwikkeling van een hydrologisch model, gevalideerd
- Dankzij dit model is er een hulpmiddel online gezet om de prestaties van extensieve groendaken te evalueren

4 parameters van een extensief groendak:
maximaal watergehalte van het substraat
dikte van het substraat
type vegetatie (sedum, gras)
klimaat (gematigd zeeklimaat, mediterraan klimaat)

Resultaten:

retentieprestaties gebaseerd op 2 criteria (reductie en afvloeiingscoëfficiënt), op 2 tijdschalen (jaar en regenbui), vergeleken met conventionele daken



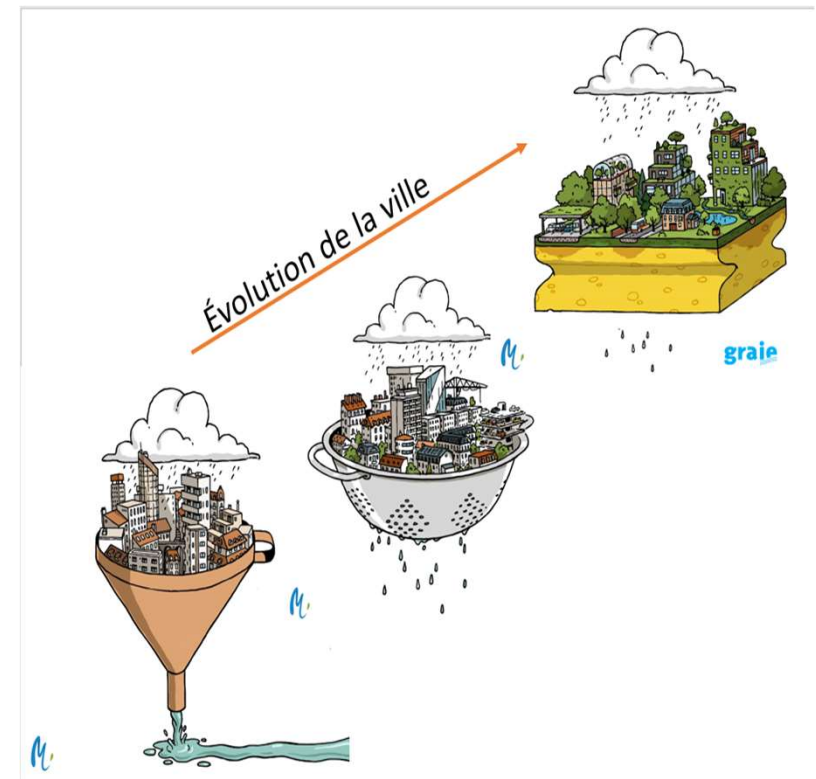
GROENDAKEN VOOR REGENWATERBEHEER: HET KAN, HET WERKT!

Een **wijdverspreide en betrouwbare techniek** met interessante opties (opslag, debietregeling ...)

Bewezen significante prestaties: vooral voor het verminderen van afvloeiing, maar variabel afhankelijk van het seizoen en de regenbui (= sponswerking)

Er **bestaan hulpmiddelen om deze prestaties te schatten en de grootte te bepalen**, maar het criterium van de jaarlijkse reductie is het belangrijkste

En groendaken hebben ook andere voordelen: isolatie, ondersteuning van de biodiversiteit, landschap ...



HYDROLOGISCHE PRESTATIES VAN GROENDAKEN

Aanvullende bronnen:

Vereniging Adivet (FR) die spelers in de sector 'vergroening van gebouwen' samenbrengt (professionele regels en GreenRoofScore)

Voor beheer aan de bron:

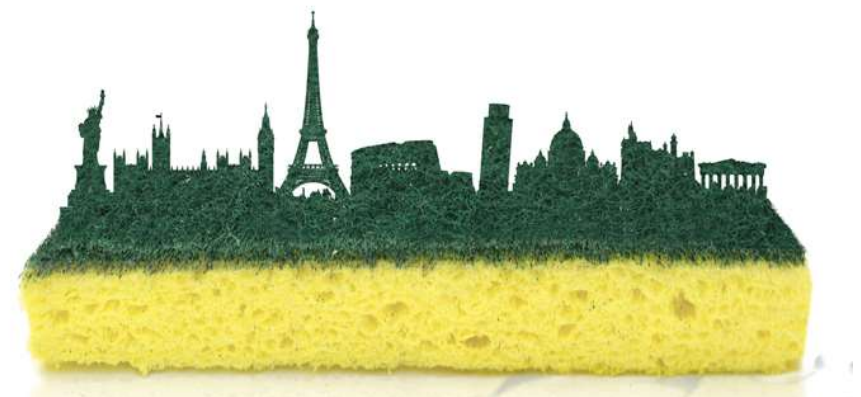
website Meli-Melo: <http://www.graie.org/eaumelimelo/>

Website Graie: <http://www.graie.org/graie/index.htm>

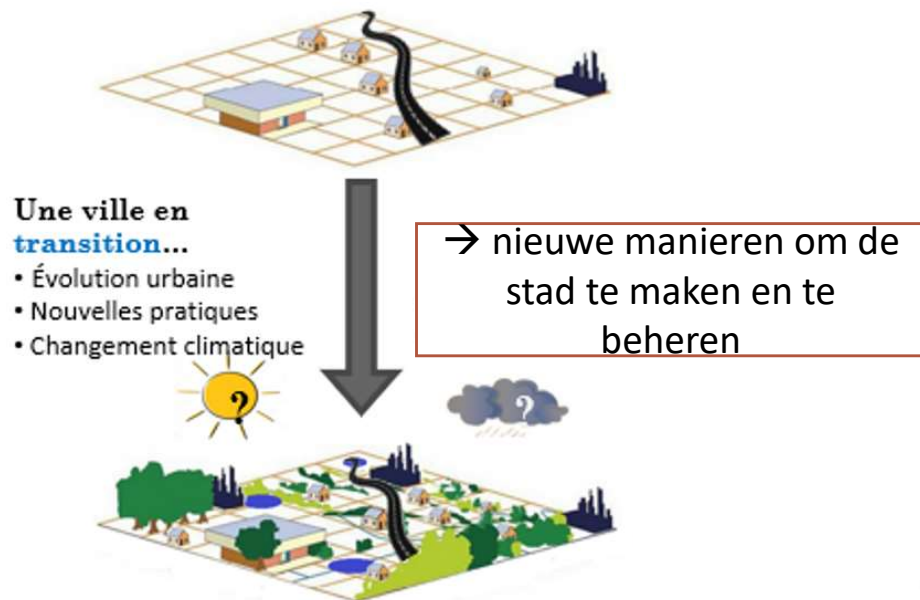


Contact:

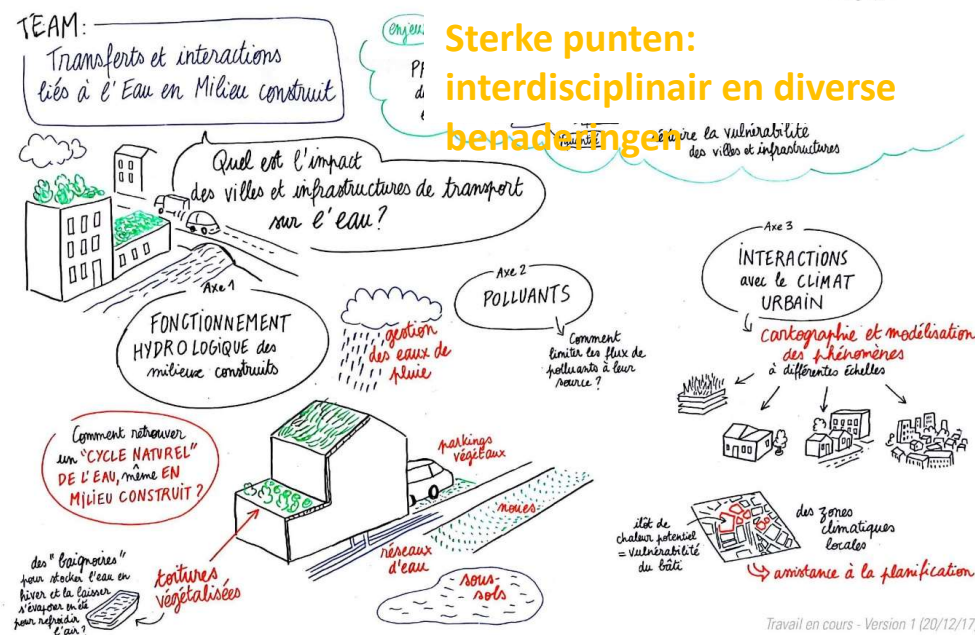
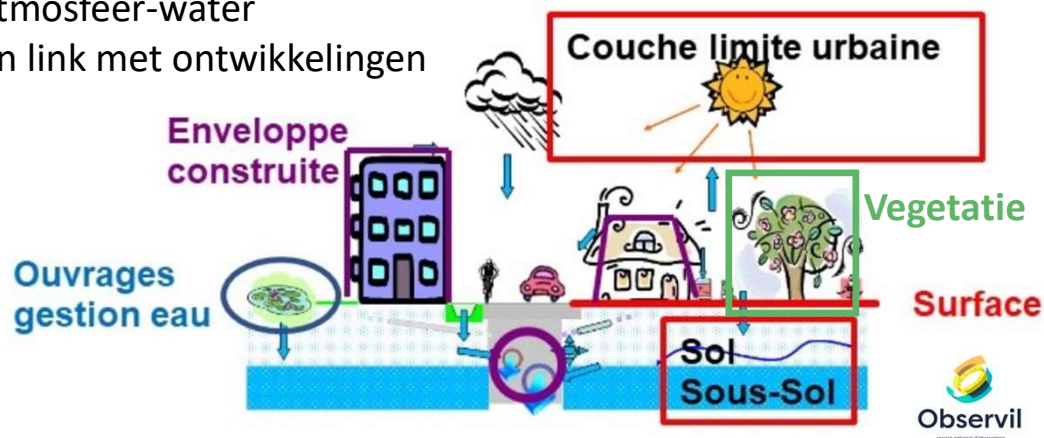
Emmanuel Berthier, onderzoeksteam TEAM,
Cerema Île-de-France,
emmanuel.berthier@cerema.fr



CEREMA = EEN BENADERING VAN HET STEDELIJK ECOSYSTEEM



Continuüm bodem-plant-atmosfeer-water
en link met ontwikkelingen



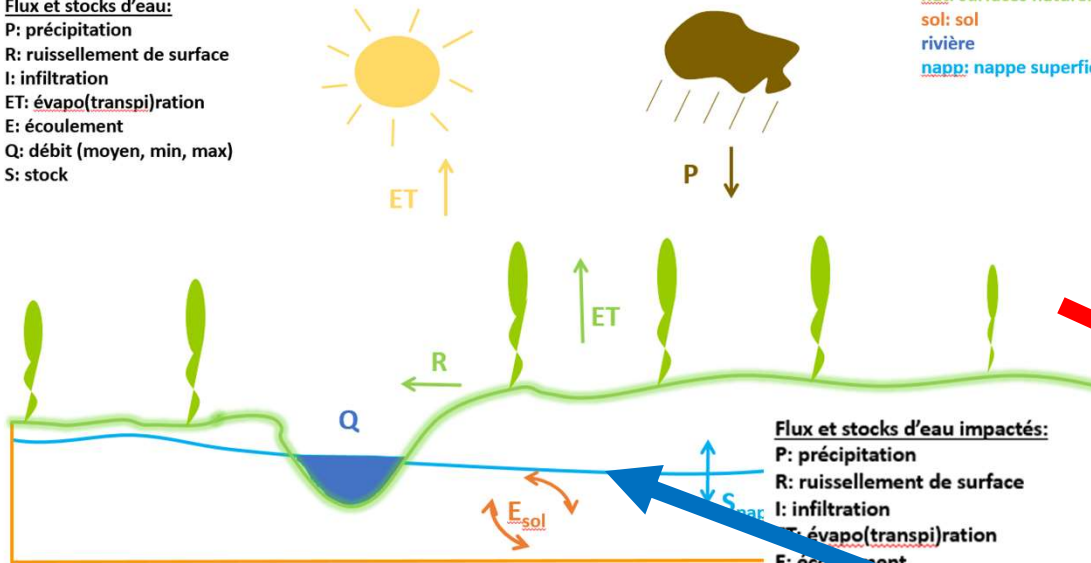
EEN NATUURLIJKE AANPAK VAN REGENWATERBEHEER

Flux et stocks d'eau:

P: précipitation
R: ruissellement de surface
I: infiltration
ET: évapo(transpi)ration
E: écoulement
Q: débit (moyen, min, max)
S: stock

Compartiments:

nat: surfaces naturelles
sol: sol
rivière
napp: nappe superficielle



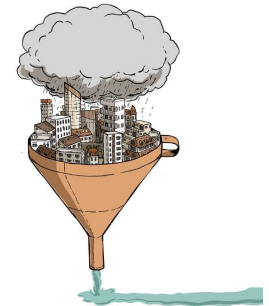
Flux et stocks d'eau impactés:

P: précipitation
R: ruissellement de surface
I: infiltration
ET: évapo(transpi)ration
E: écoulement
A: apports
D: drainage/prélèvement
Q: débit (moyen, min, max)
S: stock

Verstedelijking =
wijzigingen in het
bladerdak, het oppe
de vegetatie en de b

Classification de l'impact:

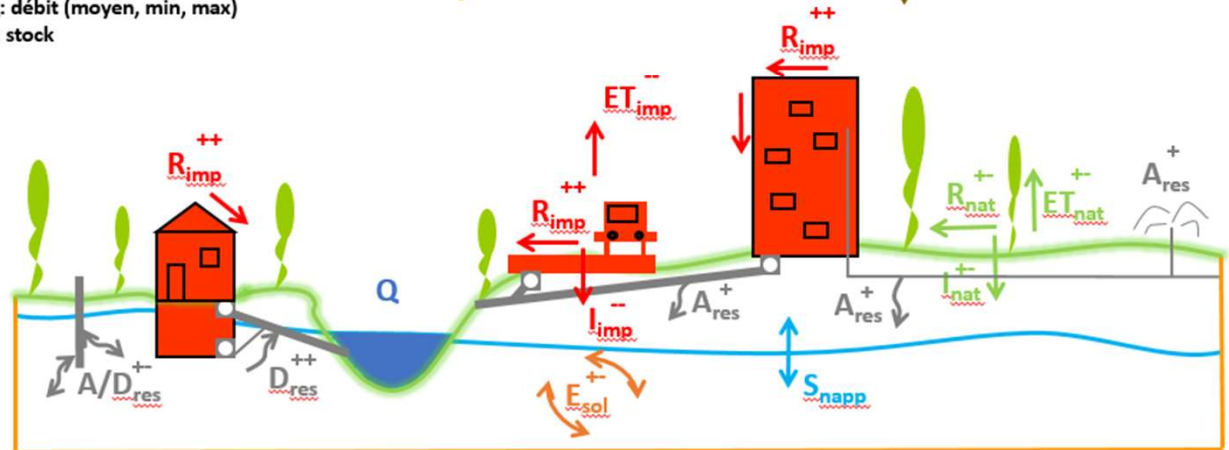
++ augmentation
- réduction
0: aucun impact
+- impact variable



Compartiments impactés:

imp: surfaces
imperméabilisées
nat: surfaces naturelles
res: réseaux d'eau
sol: sol
rivière
napp: nappe superficielle

Eenvoudig idee: herstel de
natuurlijke cyclus



DE 3 BASISPRINCIPES VOOR EEN NATUURLIJKE AANPAK

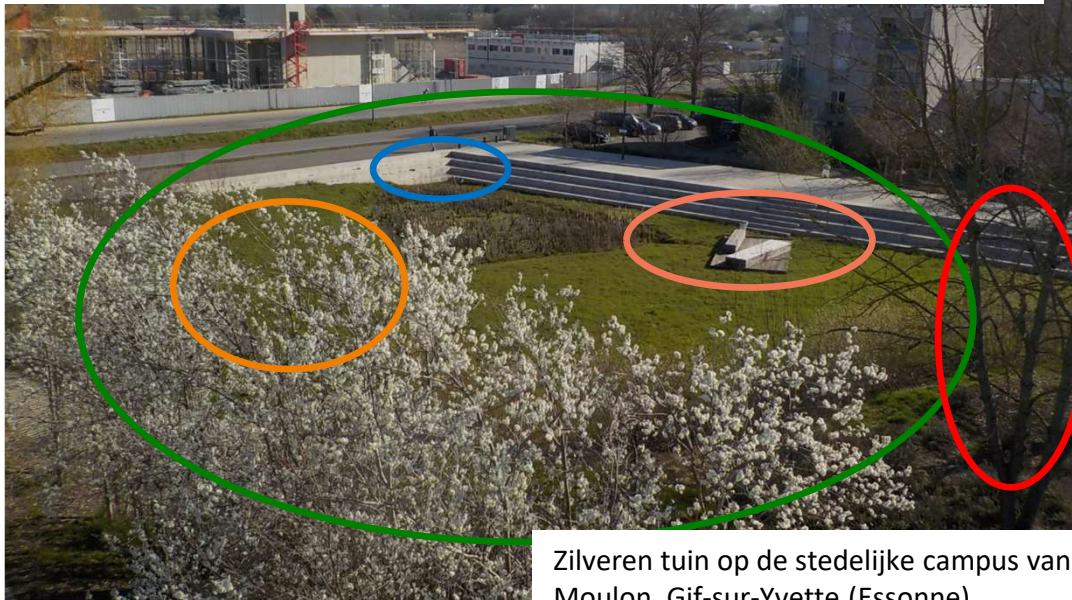
1. Het volume afvloeiing beperken
(minder ondoordringbare oppervlakken, meer infiltratie/retentie/evapotranspiratie)



2. De afvloeiingsconcentratie beperken

3. Opzet van multifunctionele systemen

Verleende diensten: beheersing regenwater (overstroming, lozing van vervuilde stoffen, aanvulling van grondwater), regulering microklimaat, ondersteuning biodiversiteit, recreatie/vrije tijd, aantrekkelijk landschap, bewustmaking, voorlichting (betrokkenheid van burgers)



Zilveren tuin op de stedelijke campus van Moulon, Gif-sur-Yvette (Essonne)



Concentration des flux d'eau et de polluants



'Natuurlijke' oppervlakken

Surfaces poreuses végétalisées

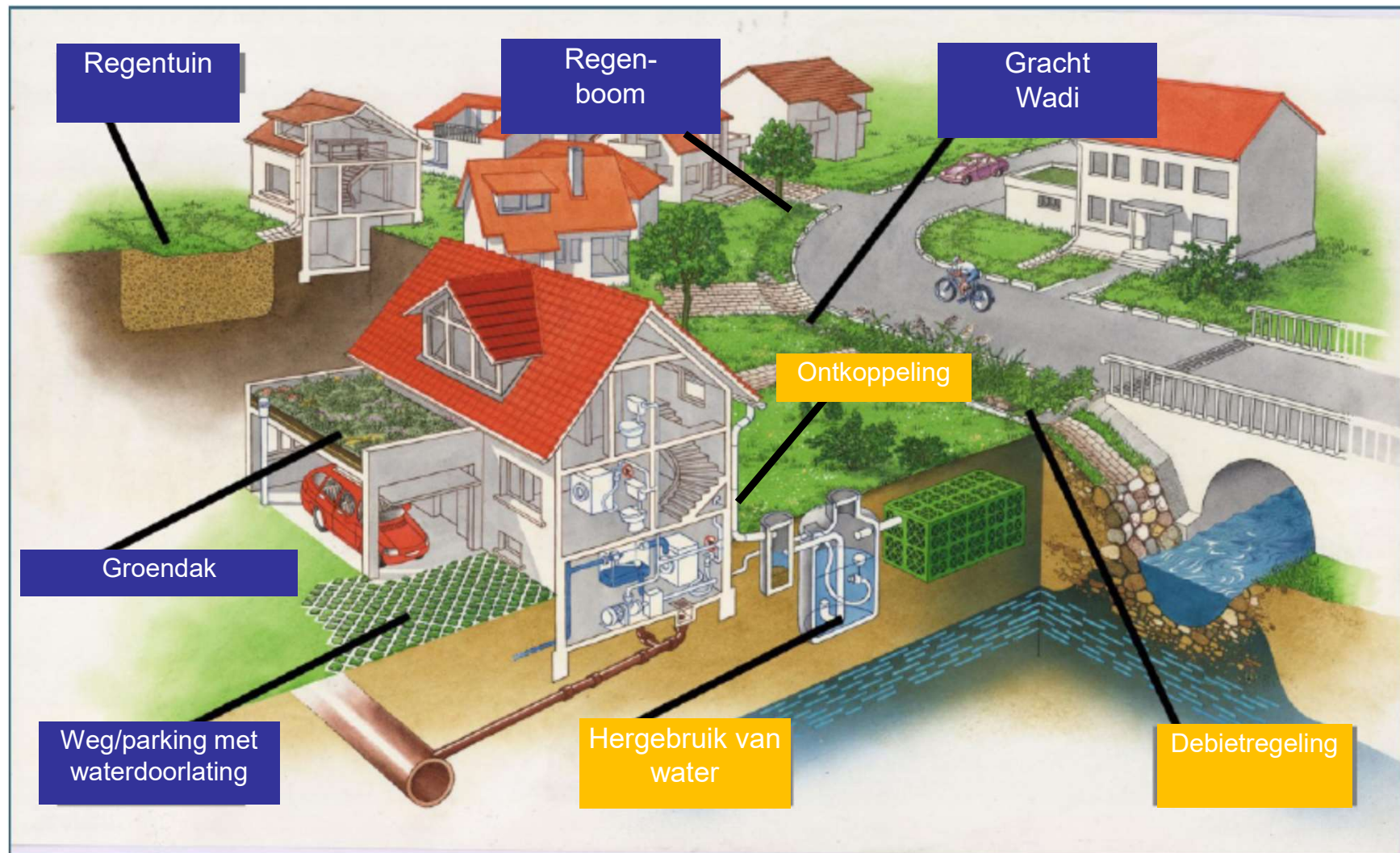
Apports diffus par ruissellement superficiel sur sols imperméables et végétalisés

Bordure et cunette alimentant une noue végétalisée

Transport et/ou stockage dans des infrastructures souterraines via des bouches avaloirs



MET OP DE NATUUR GEBASEERDE OPLOSSINGEN



Op basis van Bayerisches Landesamt für Umwelt

Groendaken

- Meerlagige structuur:

Afdichting (wortelwerend), een draineer- en/of opslaglaag, substraat, vegetatie

Intensief = daktuin = hoge, dichte vegetatie, dik, organisch substraat = zware structuur

Extensief = kleine, resistente vegetatie (sedum, mos, gras), fijn en grof substraat



intensive GR



semi-intensive GR

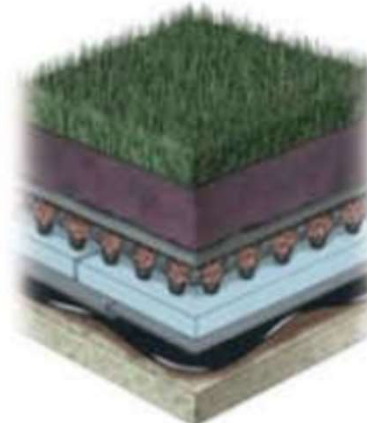


extensive GR

Toiture Végétalisée Extensive (T)



intensive GR



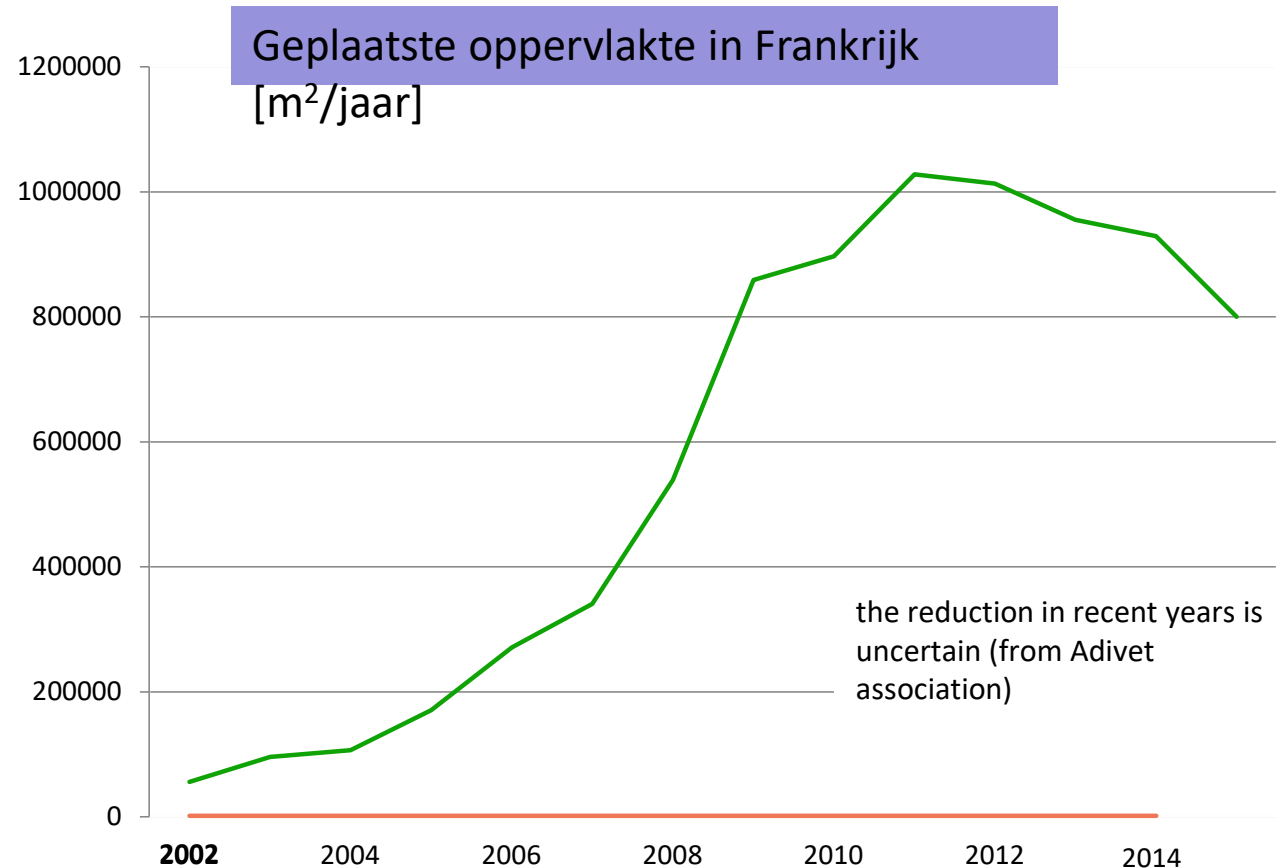
semi-intensive GR



extensive GR

Extensief groen dakterrass

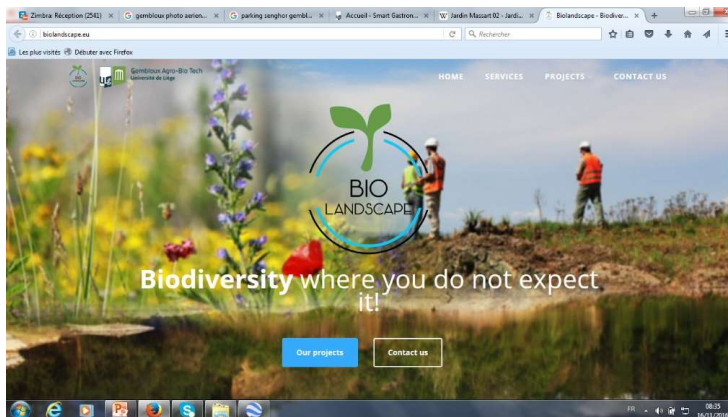
- Een techniek die in veel steden wereldwijd wordt ontwikkeld



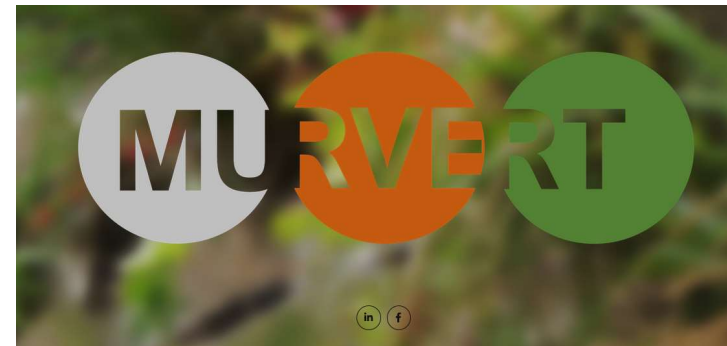
- Aandachtspunt:
 - Hogere kosten (1,2 tot 1,5 keer hoger dan een conventioneel dak; € 100 tot 150/m² voor een extensief dakterrass)
 - Gewichtsbelasting van 50 tot 150 kg/m²
 - Onderhoud van de vegetatie: besproeien in bepaalde klimaten en voor bepaalde soorten, ongewenste vegetatie verwijderen (struiken enz.)

De rol van vegetatie in de hydraulische prestaties van groendaken

Grégory MAHY - Lucie RIVIERE



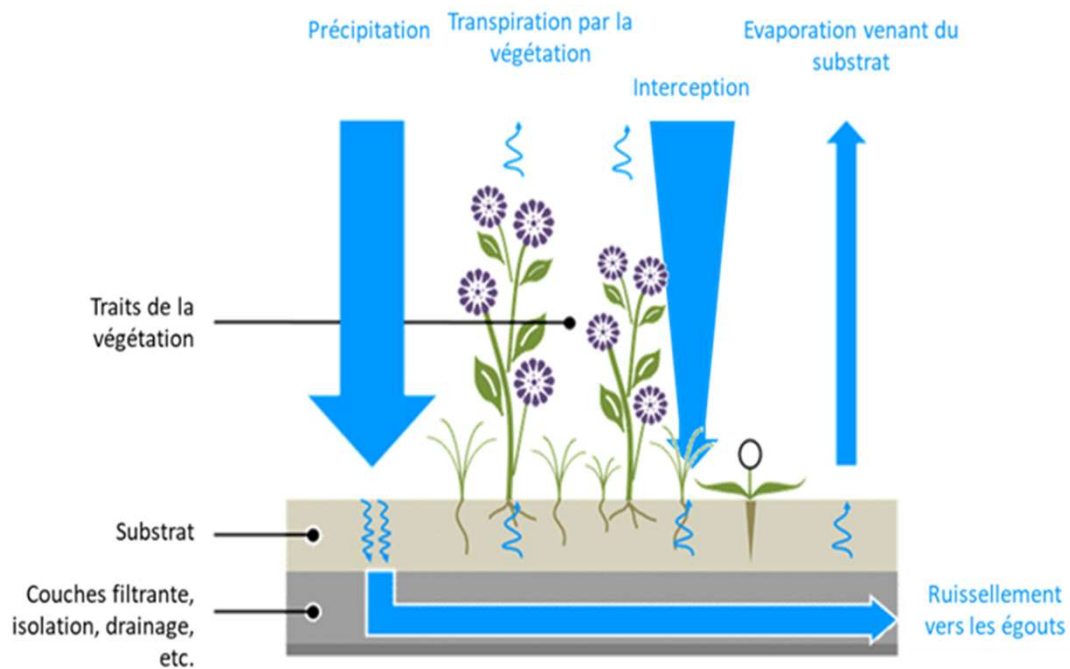
<http://biolandscape.eu>



CONNECTEZ LA VILLE À LA NATURE

<http://murved.be>

Technische middag 'Regenwaterbeheer door groendaken'
19 oktober 2023 | Leefmilieu Brussel



Detentie: vertraging = tijd tussen afvloeiingspiek en neerslagintensiteitspiek

Retentie: hoeveelheid water die in het systeem blijft en die via evapotranspiratie wordt verdampt = verschil tussen de hoeveelheid afgevoerd water en de hoeveelheid neerslag.

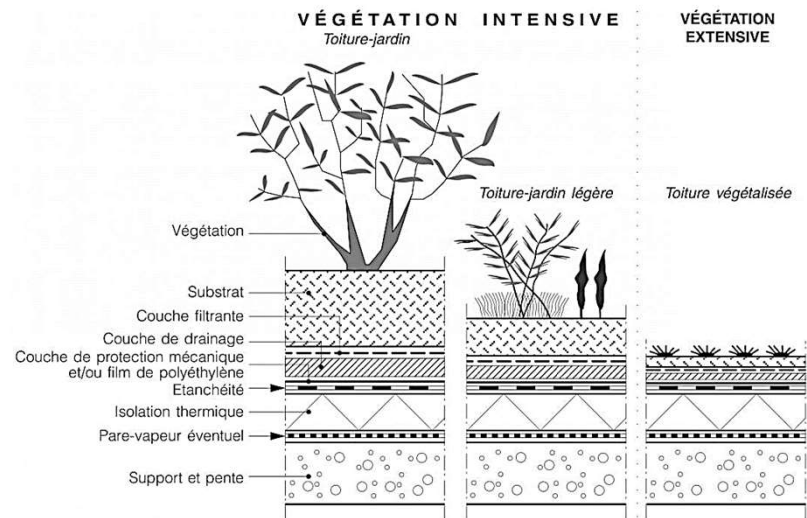
Detentie – Afvloeiing

=

Neerslag

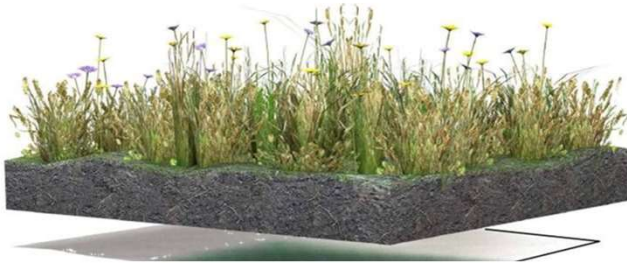
-

f(Regenopvang, opslag in de bodem, evapotranspiratie, verdamping vanuit de bodem, draineerlaag).



→ Is de geleverde waterbeheersing vergelijkbaar?

Hypothesen



→ Vegetatie

→ Substraa

t

Functionele eigenschappen

Morfologische, fysiologische of fenotypische kenmerken van de organismen die hun processen in het ecosysteem beïnvloeden

Eigenschappen van planten

Opvang: lage of polvormige planten vangen minder op dan hoge planten

Retentie: planten met dichte wortelsystemen 'verstoppen' de bodemporiën en verminderen de opslag in de bodem

Evapotranspiratie: bladoppervlak, biomassa

Hoogte

Dekking

Bladoppervlak/Bladmassa

Biomassa

Type beworteling

Diversiteit van de plantensoorten

- Meer opvang met grotere soortenrijkdom – meer architecturale diversiteit, grotere opvangoppervlakte
- Diversiteit van de worteltypes Betere bodemverkenning

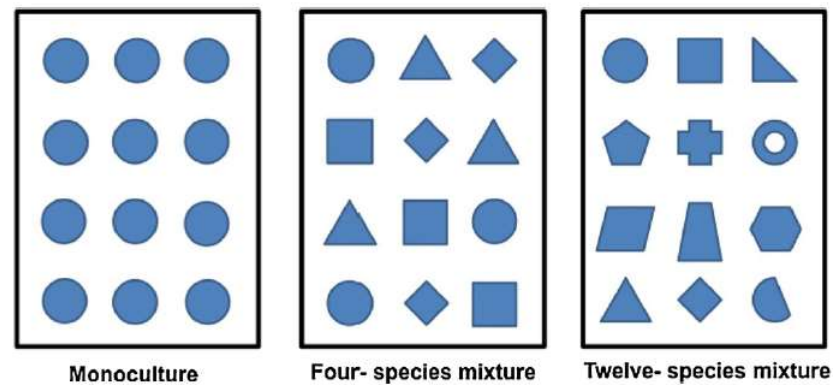
Amount of water runoff from different vegetation types on extensive green roofs:
Effects of plant species, diversity and plant structure

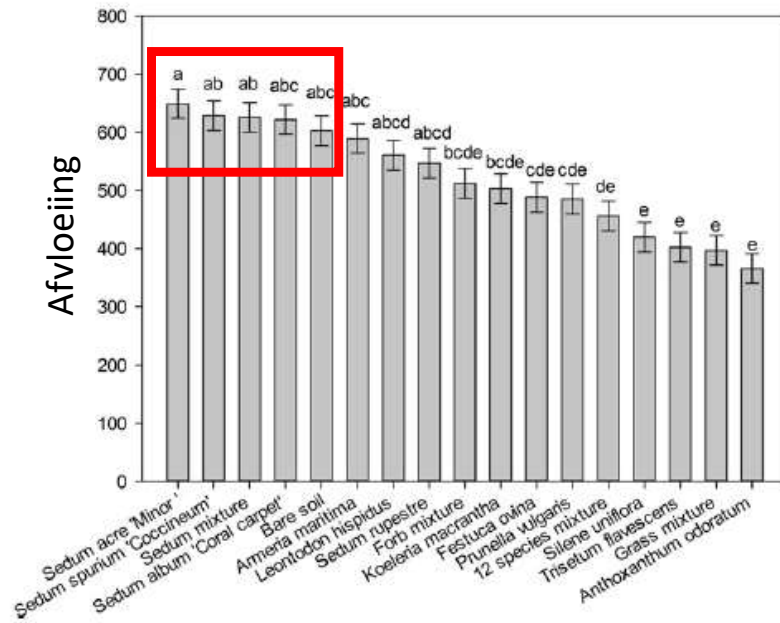
Ayako Nagase^{a,*}, Nigel Dunnett^{b,1}

Landscape and Urban Planning 104 (2012) 356–363

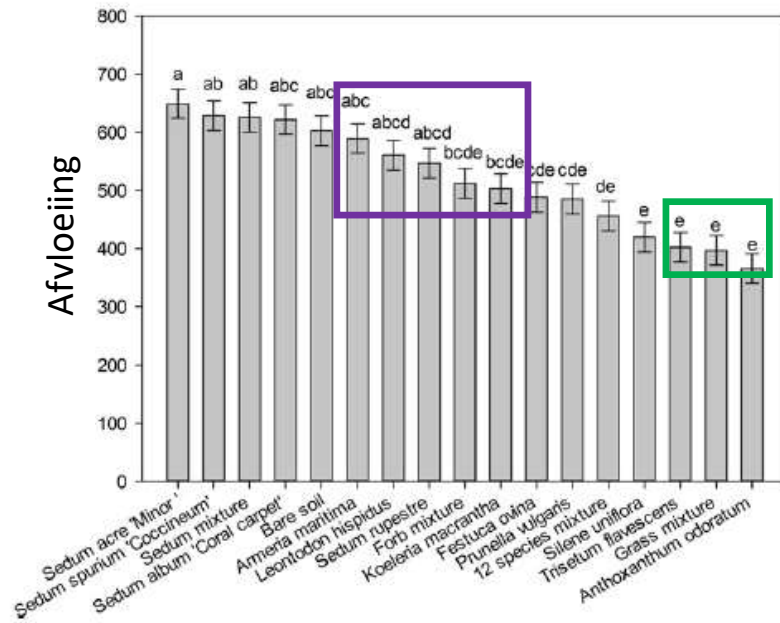


Gesimuleerde regen
50 mm/u - 100
mm/u



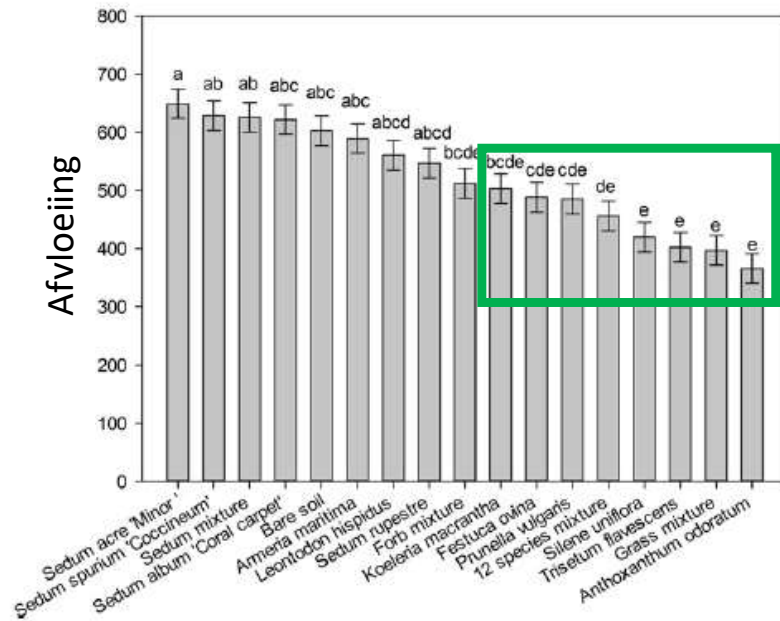


Een tapijt van vetplanten vermindert de afvloeiing niet in vergelijking met kale grond



Een tapijt van vetplanten vermindert de afvloeiing niet in vergelijking met kale grond

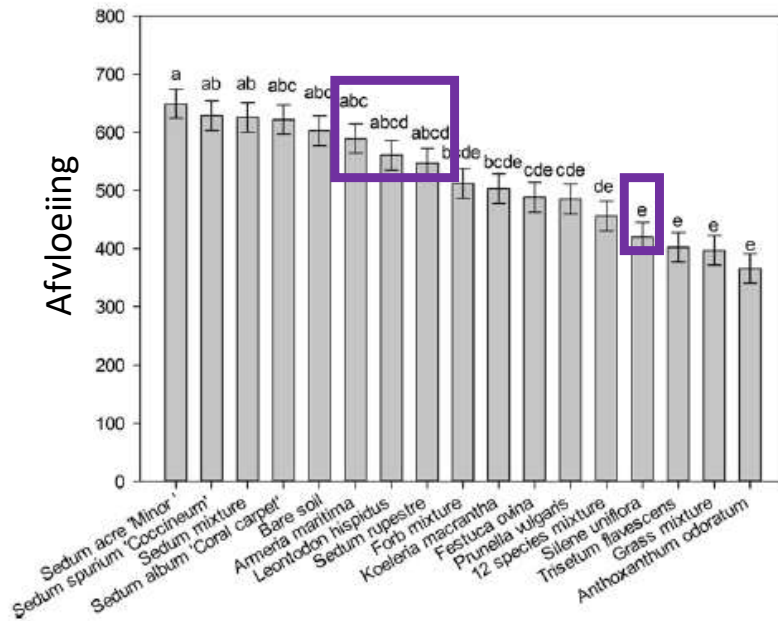
Grassen > Bloeiende planten



Een tapijt van vetplanten vermindert de afvloeiing niet in vergelijking met kale grond

Grassen > Bloeiende planten

Geen verschil tussen grassoorten



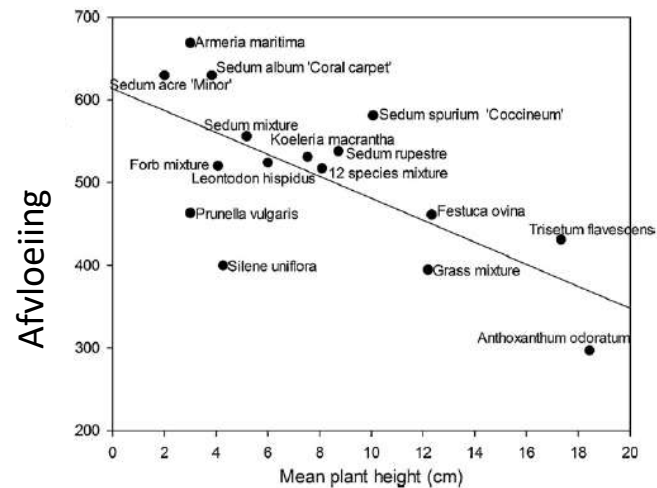
Een tapijt van vetplanten vermindert de afvloeiing niet in vergelijking met kale grond

Grassen > Bloeiende planten

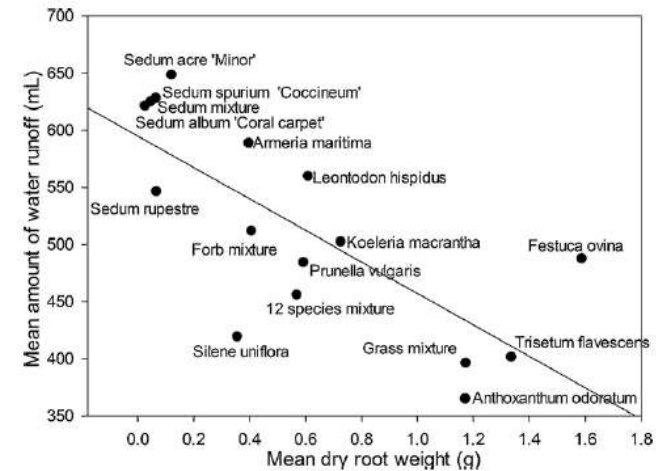
Geen verschil tussen grassoorten

Verschillen tussen bloeiende planten

Geen duidelijke effecten van soortenrijkdom



Hoogte van de soort



Massa van het wortelsysteem van de soort

De eigenschappen van soorten beïnvloeden de afvloeing:

De kleinste planten met de kleinste diameter houden het minste water vast

Planten met het meest ontwikkelde wortelstelsel houden het meeste water vast

Welke **vegetatie-eigenschappen** beïnvloeden de **waterafvloeiing** via een extensief groendaksysteem **afhankelijk van het type substraat** en de **neerslag- en temperatuurregimes**?





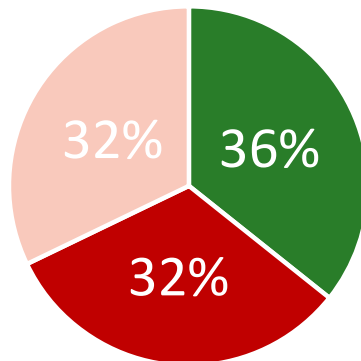
54,15%



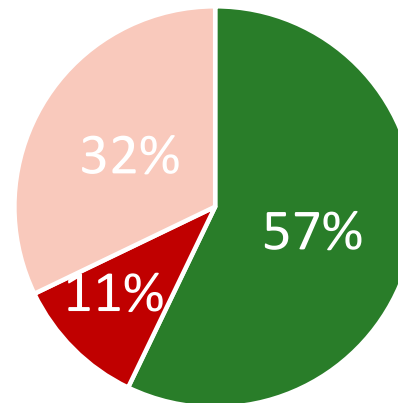
75,49±28,29%

Effect van de aanwezigheid van vegetatie op de afvloeiing

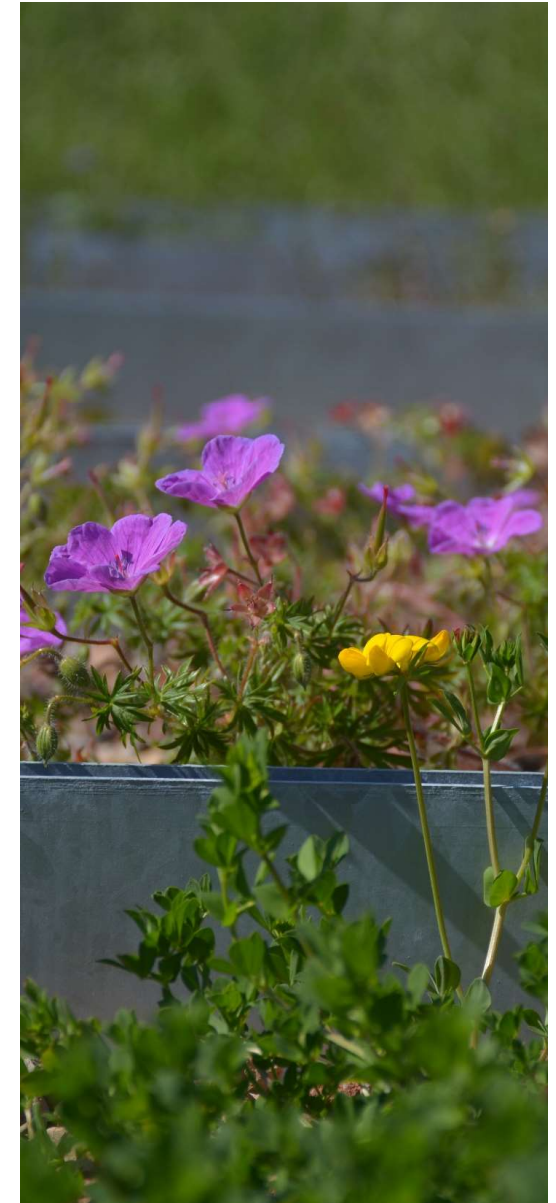
Substraat 1



Substraat 2



■ Positive effect





54,15%



75,49±28,29%

Afvloeiing
=
(vegetatie-eigenschappen)
(hoogte, dekking, SLA, proxy biomassa) X weersomstandigheden
(neerslag, temperatuur, vochtigheid substraat)



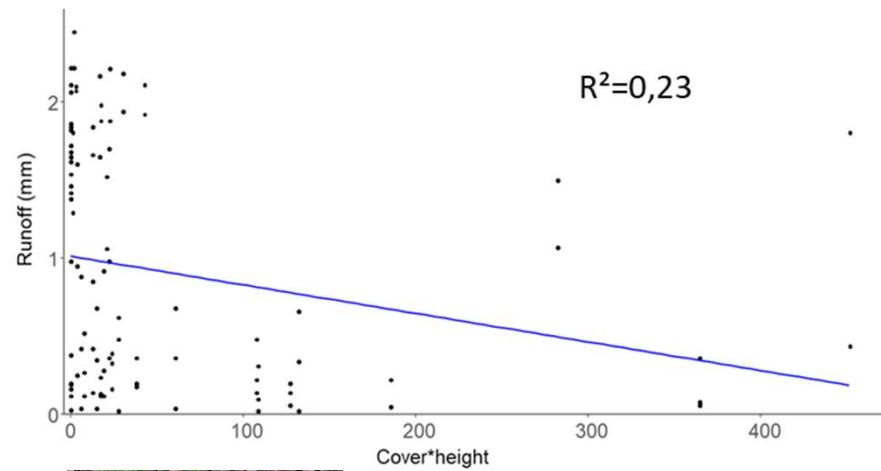
weersomstandigheden (neerslag, temperatuur, vochtigheid substraat)

Het volledige neerslagbereik in een jaar

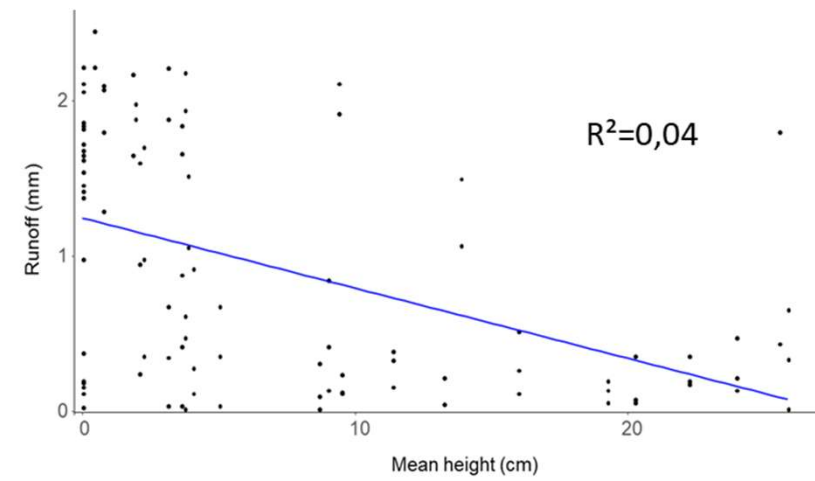
gerealiseerde kenmerken (hoogte, proxy biomassa)

Lichte neerslag
($< 4,25$ mm/3 dagen)

Bovengrondse biomassa x 3 → -50% afvloeiing



Hoogte x 2 → -50% afvloeiing



Take home message

- De eigenschappen van de plantensoorten beïnvloeden de waterretentie van extensieve groendaken
- De hoogte en het bodembedekkingsvermogen zijn twee belangrijke kenmerken
- ... in bepaalde neerslagregimes (lichte neerslag)
- => Mogelijkheid om het effect van groendaken op de waterretentie te maximaliseren

Take home message

- De eigenschappen van de plantensoorten beïnvloeden de waterretentie van extensieve groendaken
- De hoogte en het bodembedekkingsvermogen zijn twee belangrijke kenmerken
- ... in bepaalde neerslagregimes
- => Mogelijkheid om het effect van groendaken op de waterretentie te maximaliseren

Uitdaging: de juiste soorten vinden

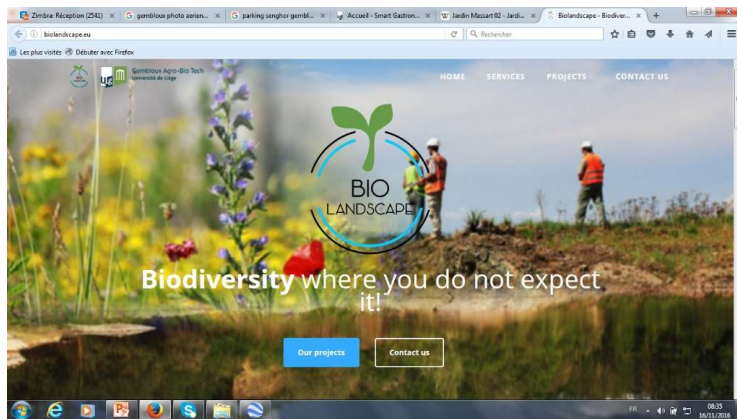


Geïnspireerd door regionale natuurlijke ecosystemen

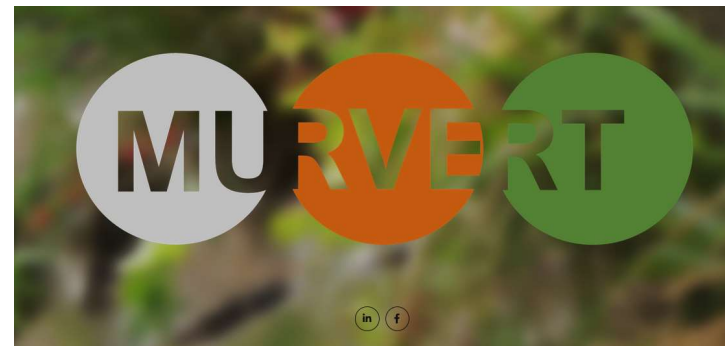


Gebruik van inheemse planten

Waterbeheersing
+
Bestuiving
Biodiversiteit
Veerkracht
Klimaat - energie?



<http://biolandscape.eu>



CONNECTEZ LA VILLE À LA NATURE

<http://murved.be>



<https://vivus.city/>