



WATERMIDDAG

BACK TO BASICS

DE VERHOUDING

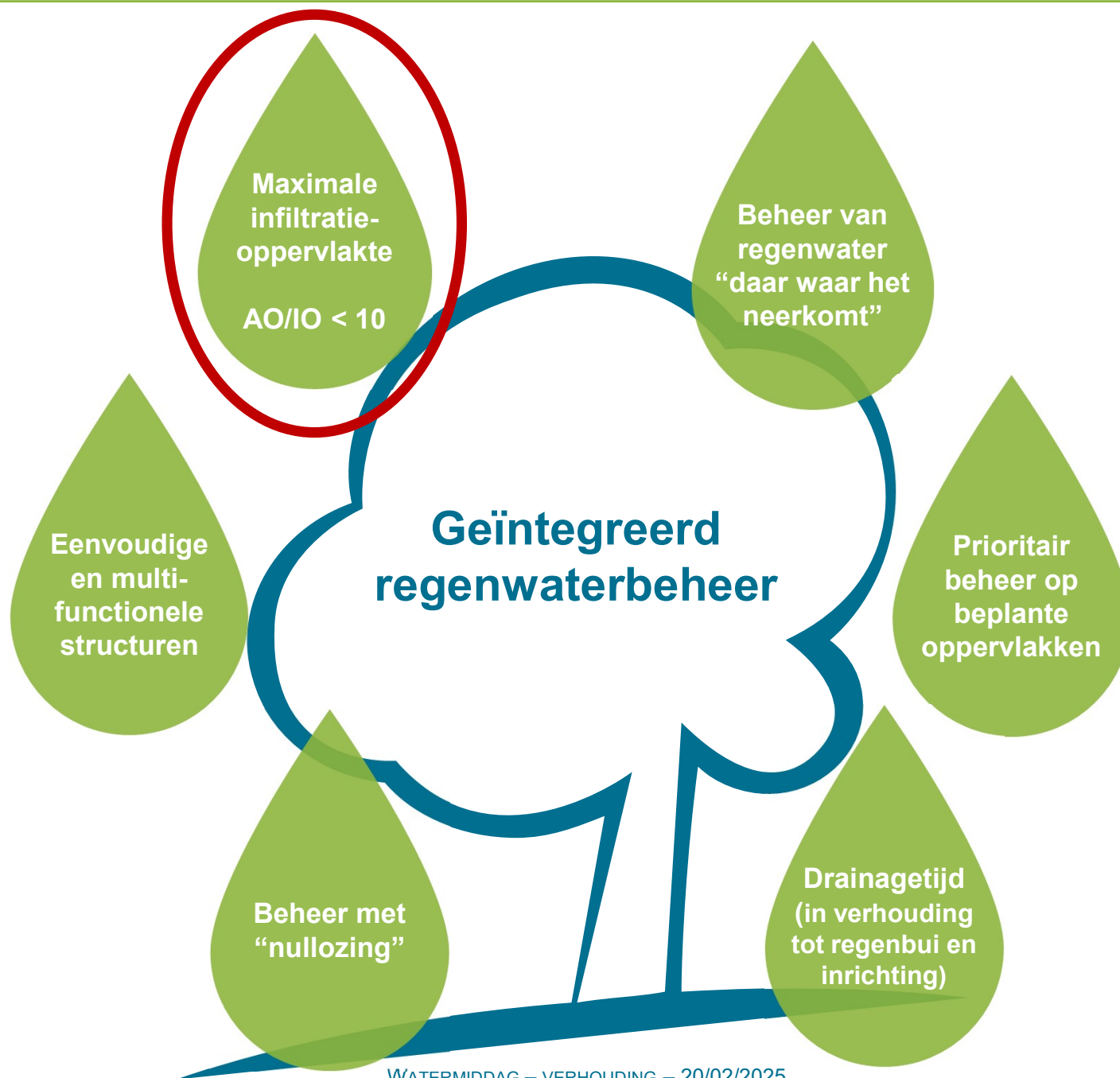
**ACTIEVE OPPERVAKKEN/
INFILTRATIEOPPERVLAKKEN**

Stéphan TRUONG

Waterfacilitator van LBE



bruxelles
environnement
leefmilieu
brussel
.brussels





- ▶ Wat is een **actief oppervlak** en hoe wordt het berekend?
- ▶ Met welke **infiltratieoppervlakken** moet rekening worden gehouden?
- ▶ Wat betekent de **verhouding** actieve oppervlakken / infiltratieoppervlakken
 - Waarom is het belangrijk om deze indicator te berekenen?
 - Naar welke waarden moet je streven om je project te optimaliseren?



ACTIEVE OPPERVLAKTE

INFILTRATIEOPPERVLAKTE

VERHOUDING



Definities

- ▶ Theoretische oppervlakte die de oppervlakten voorstelt die actief aan de afvloeiing van het regenwater deelnemen

Berekening

- ▶ ${}_aO = \sum AC * {}_xO$

waarin

- AC = afvloeiingscoëfficiënt
- ${}_{inf}O$ = infiltratieoppervlakte

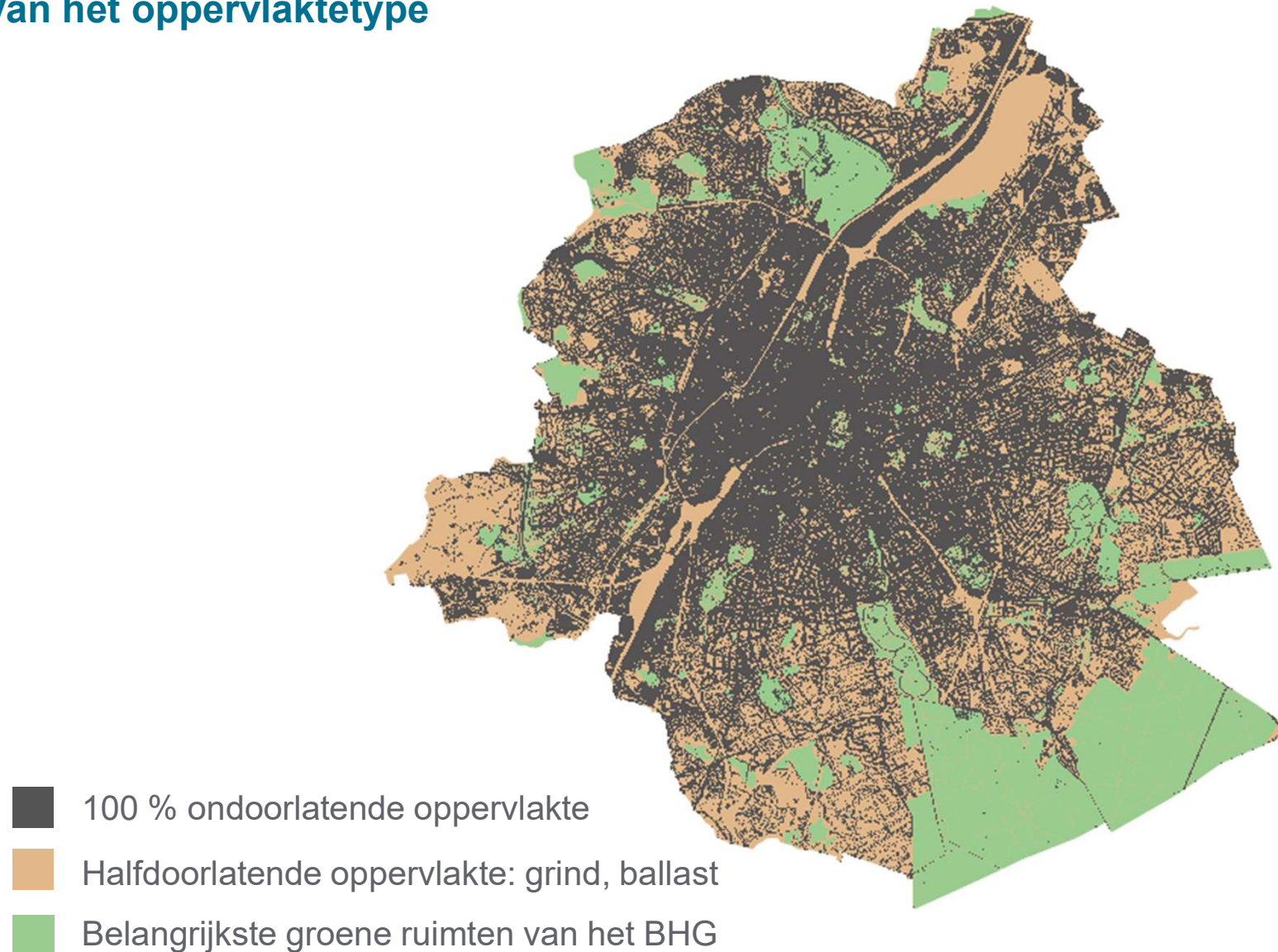
Afvloeiingscoëfficiënt

$$\frac{\text{Hoogte afvloeiend water}}{\text{Hoogte hemelwater}}$$

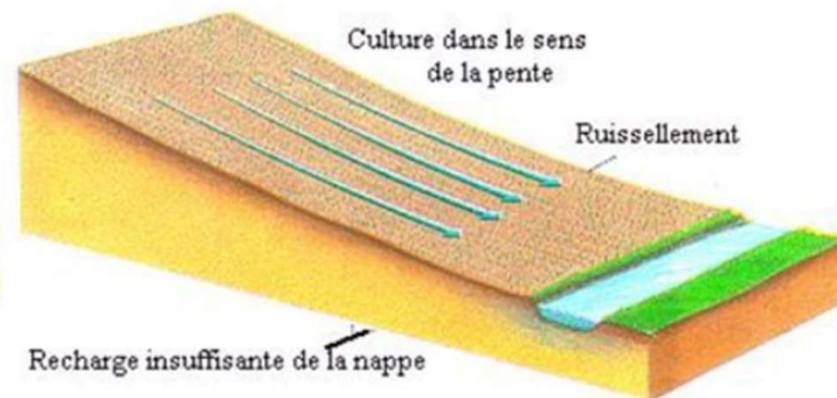
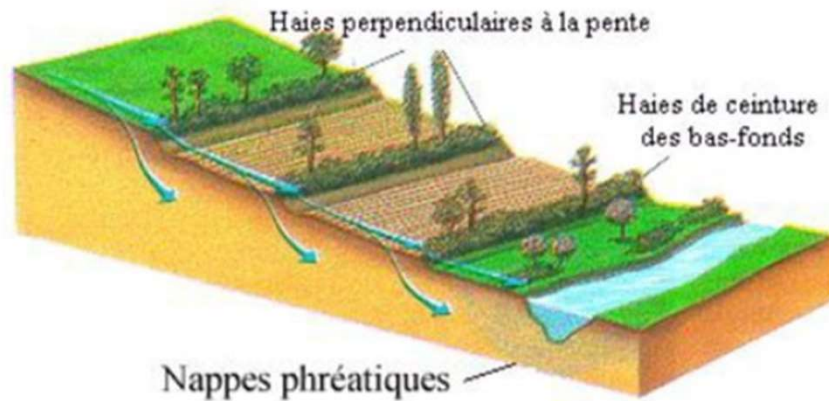
⇒ **Afhankelijk van het oppervlaktetype maar niet alleen ...**



Van het oppervlaktetype



Van de topografie in combinatie met de "oneffenheid" van de bodem



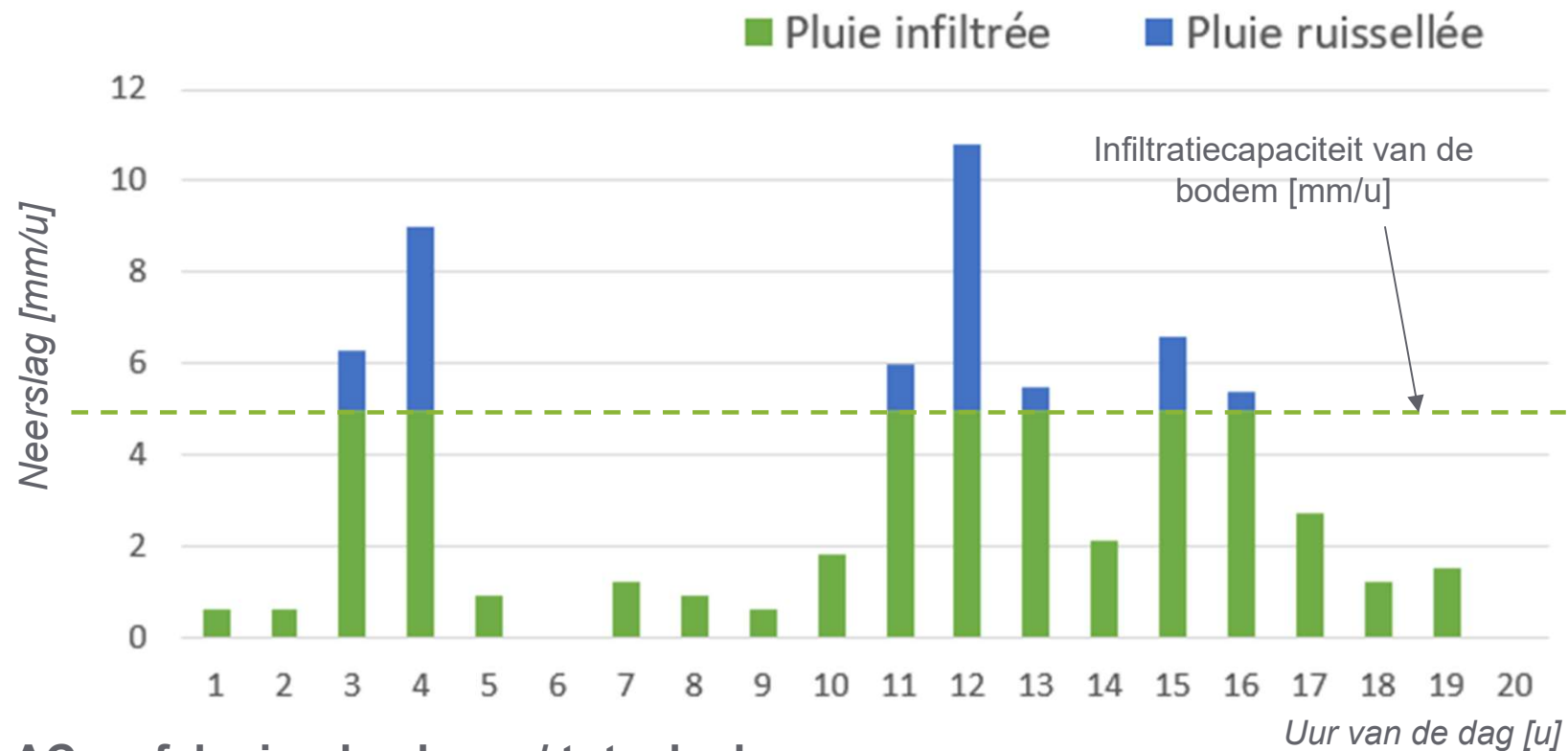
Illustratie in landelijke omgeving (bron: ENSEEIHT – 1998)



Inrichting in een semi-stedelijke omgeving om afvloeiing langs de helling af te remmen



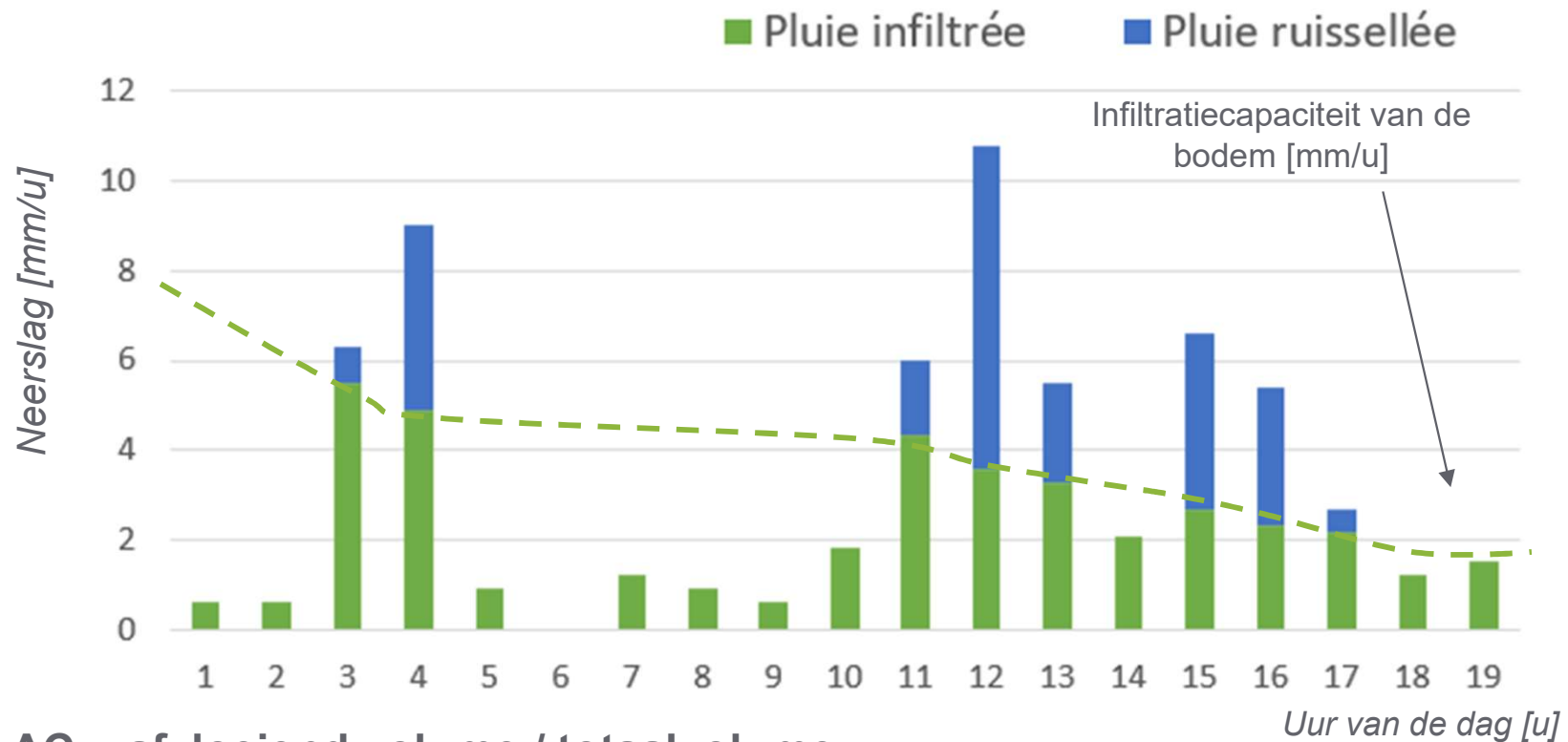
Van de intensiteit van de neerslag



AC = afvloeiend volume / totaalvolume

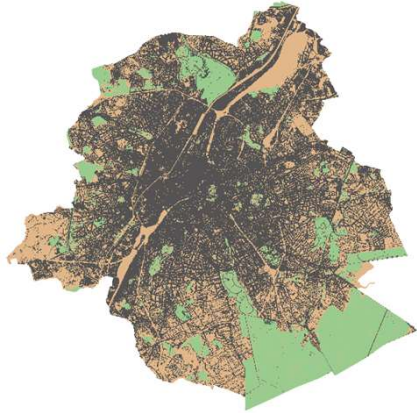


Van de verzadigingsgraad van de bodem



DE AC'S ZIJN AFHANKELIJK VAN TAL VAN PARAMETERS

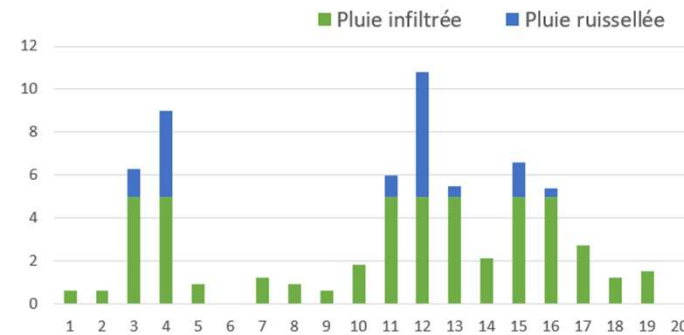
Van het oppervlaktetype



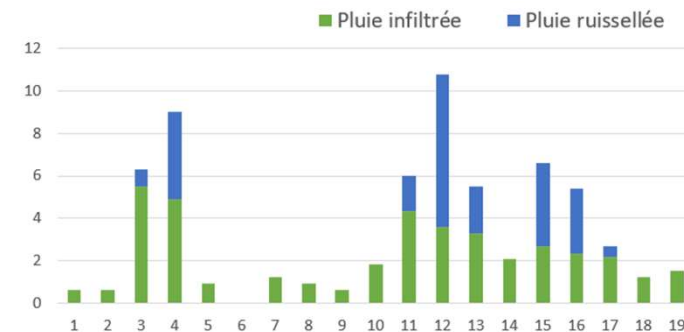
Van de topografie in combinatie met de "oneffenheid" van de bodem



Ruimtelijke afhankelijkheid,
maar statisch in de tijd

Van het regenbuitype
(intensiteit, duur)

Van de verzadigingsgraad van de bodem



Variatie in de tijd: dimensionering
voor het ongunstigste geval



Tal van bronnen geven AC's voor verschillende oppervlaktetypes

- Voorbeeld in de Gids Duurzame Gebouwen

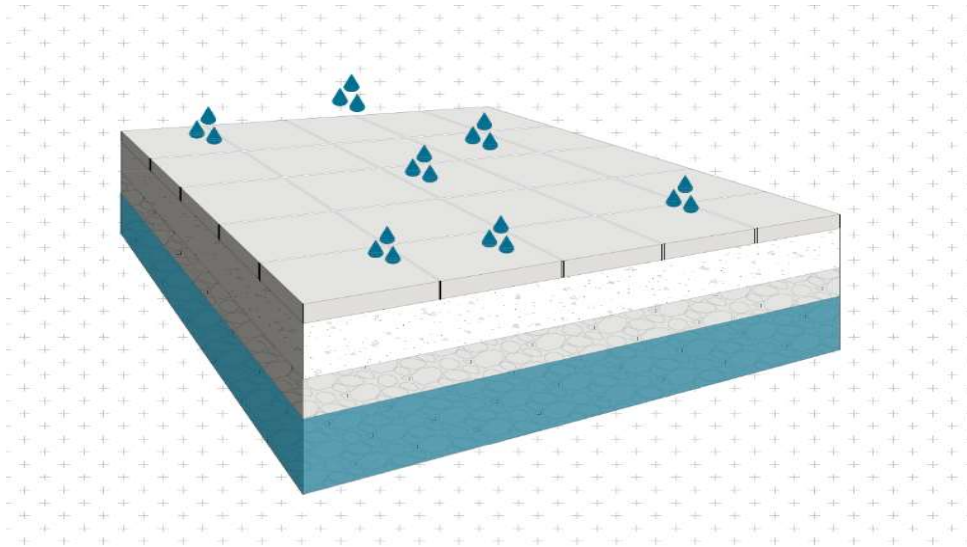
Oppervlakte	Courante regenbuien	Intense regenbuien
Hellende daken	0,85 – 0,9	1
Platte daken		
- bitumendak	0,75	1
- grinddak, opslagdak	0,6	1
- groendak, 5 cm	0,5	0,9
- groendak, 20 cm	-	0,4
- groendak, 40 cm	-	0,3
Asfalt	1	1
Gras-/grindtegels	0,1	0,3
Tuin, volle grond	0,1	0,3
Bebost massief	0,05	0,3
Straatstenen met zandvoegen	0,55	0,9
Poreuze straatstenen	-	0,6
Gravel (gemalen baksteen)	0,2	0,7

Bron: [Gids Duurzame Gebouwen](#) – Leefmilieu Brussel



Bijzonder geval van de (half)doorlatende verhardingen

- De neerslag die op dit oppervlaktetype terechtkomt, vloeit niet af als zodanig ... Omdat de gegenereerde watervolumes in de onderfundering (draineermassief) moeten worden voorzien, wordt deze neerslag toch in de actieve oppervlakte meegerekend



Bron: écorce

Totale oppervlakte = 100 m²

↓ AC = 0,9

Actieve oppervlakte = 90 m²

↓ regen = 60 mm/m²

Te beheren volume = 5,4 m³

↓
Te voorzien in de
onderfundering



Tal van bronnen geven AC's voor verschillende oppervlaktetypes

- ▶ De waarden variëren sterk van bron tot bron
- ▶ Hierdoor kost het veel tijd om aan elk oppervlaktetype een AC toe te wijzen
 - ⇒ **Het is niet zo relevant om aan elk oppervlaktetype een specifieke AC toe te wijzen**

Het gebruik van AC's kan worden vereenvoudigd door over het algemeen slechts 2 oppervlaktetypes in acht te nemen

Volle grond = 0,2
De rest = 0,9

Dit kan geval per geval aangepast worden overeenkomstig de specifieke omstandigheden (steile hellingen, grote groengebieden, druk belopen zones, enz.)

In het te beheren volume dat zo wordt berekend, nemen we de inrichtingen in acht die het regenwater volledig of gedeeltelijk beheren (draineermassieven onder doorlatende verhardingen, groendaken, enz.)



Voorbeeld



Asfalt

Betonnen bestrating

Kantstenen

Fietspad

0,9

Bestrating uit gres met doorlatende voeg

Doorlatende bestrating

Boomkuil, regentuin

Andere aanplantingen

Grasveld

0,9

0,2



ACTIEVE OPPERVLAKTE

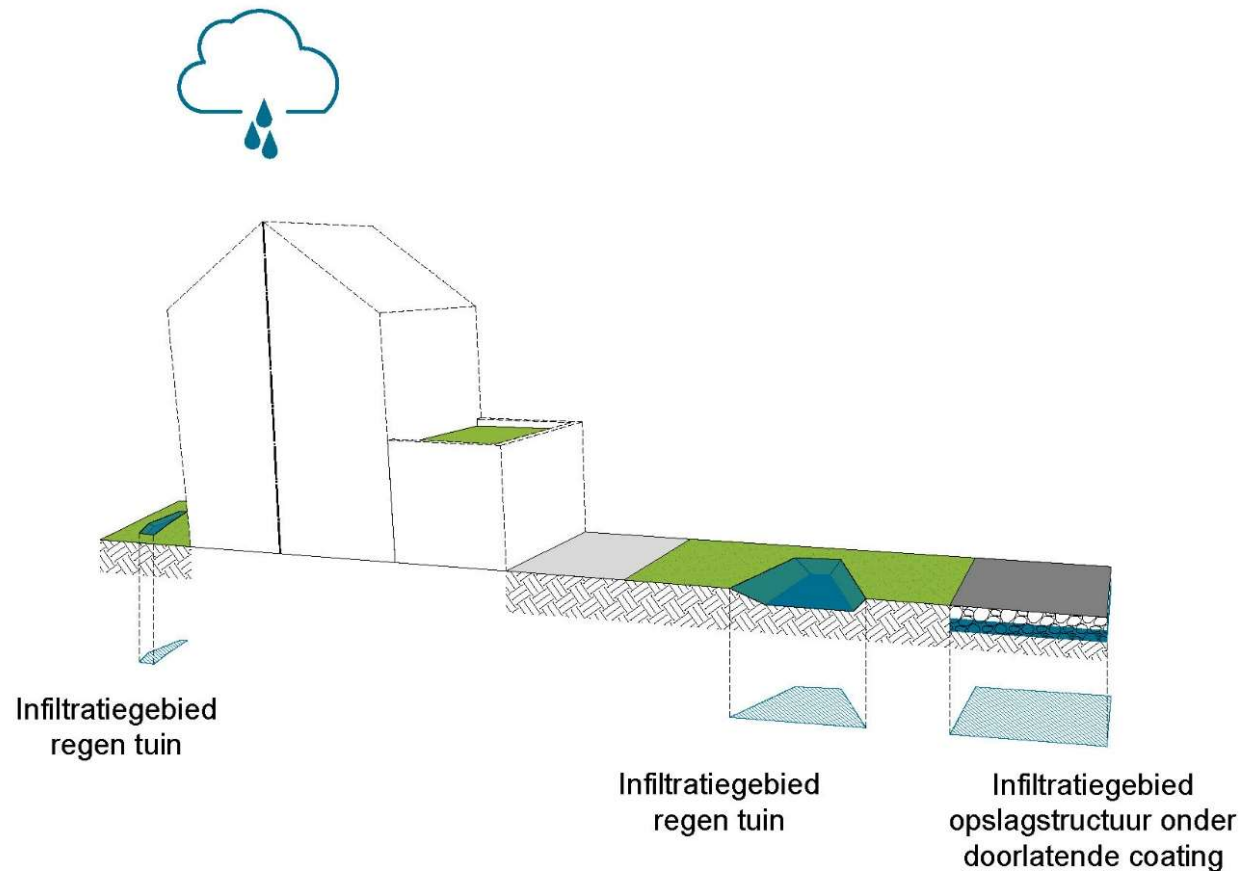
INFILTRATIEOPPERVLAKTE

VERHOUDING



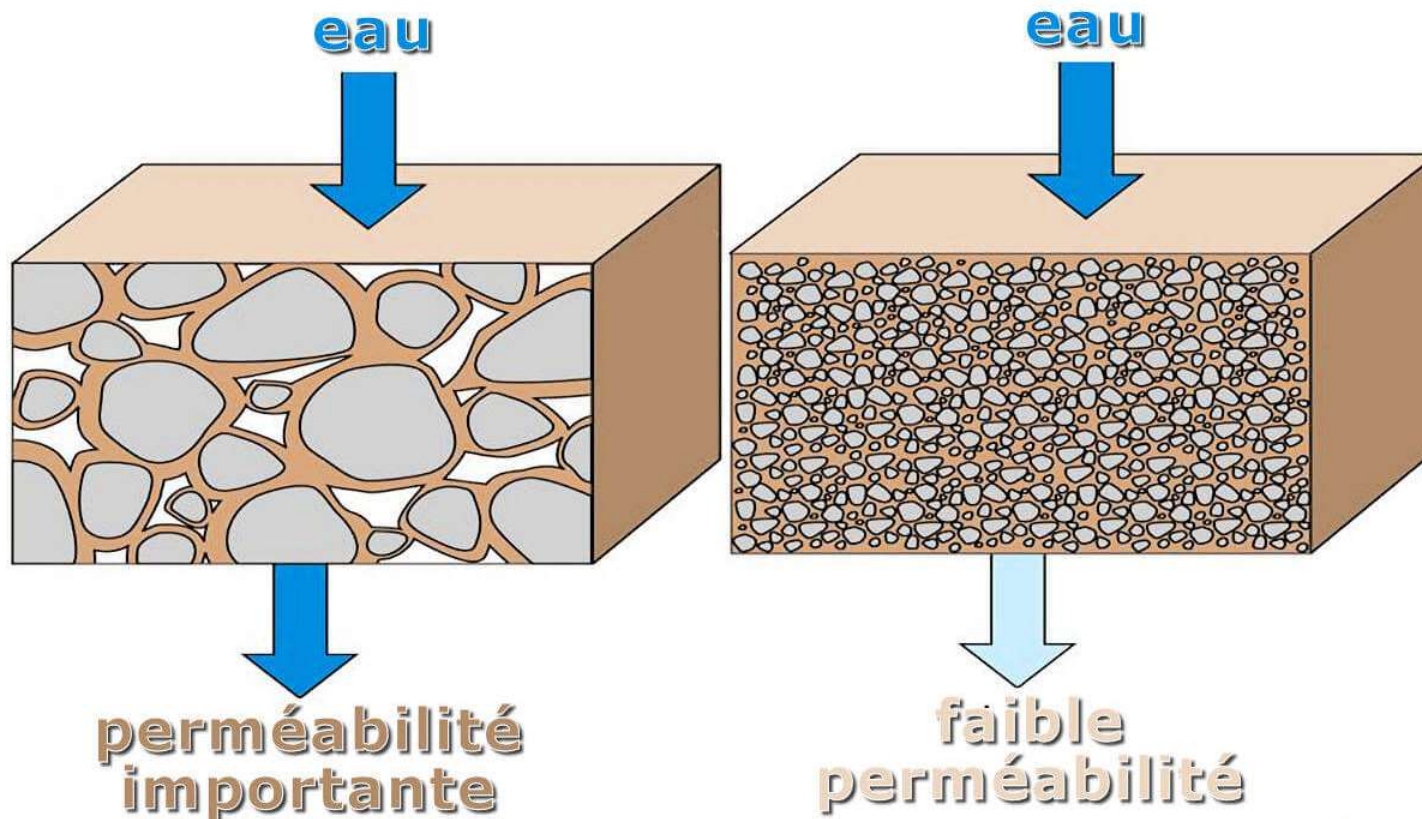
infiltratieoppervlakte ≠ doorlatende oppervlakte

- Oppervlakken ontworpen om infiltratie van regenwater uit afvloeiingsgebieden mogelijk te maken



Of de hydraulische geleidbaarheid van de bodem K [m/s]

- ▶ Infiltratiecapaciteit van de bodem
- ▶ Snelheid van de waterverplaatsing door de bodemlagen

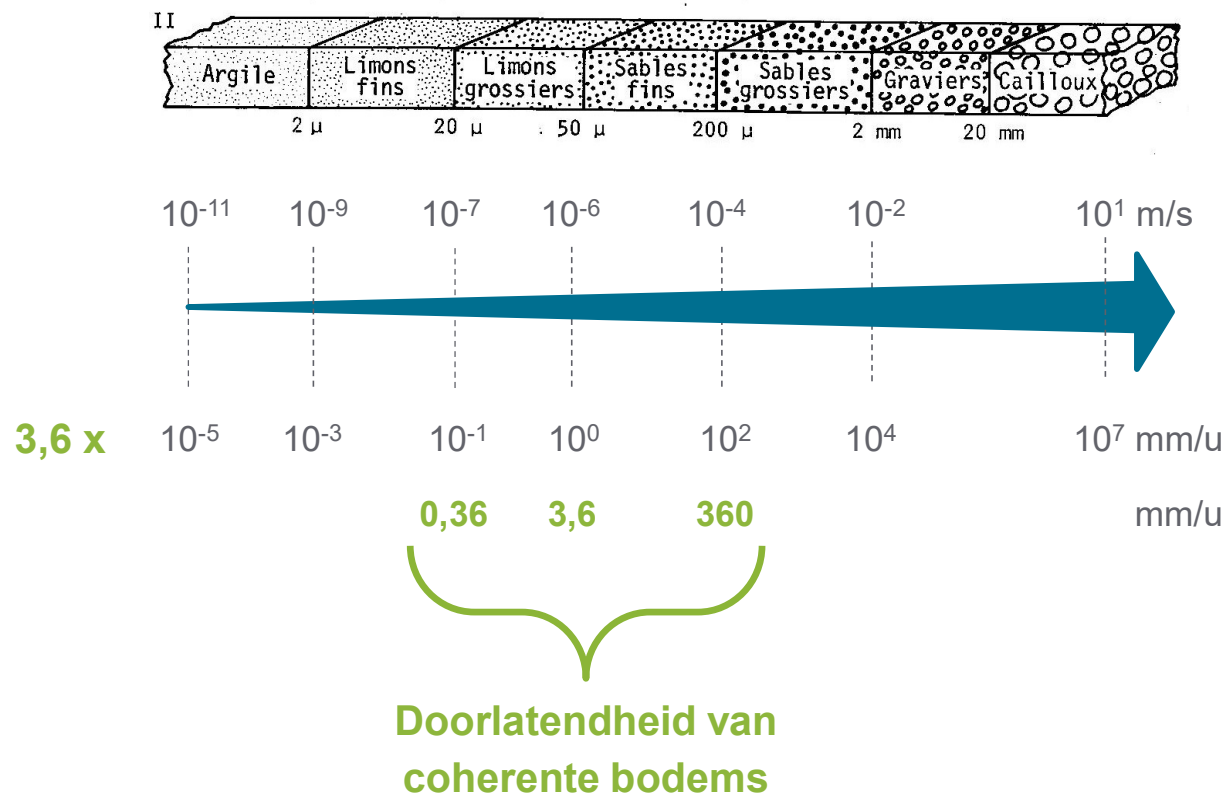


Bron: www.aquaportail.com



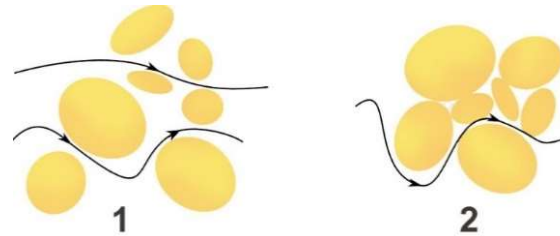
De doorlatendheid van de bodem is afhankelijk van

- De **BODEMTEXTUUR**: relatieve verhouding van de verschillende minerale bestanddelen waaruit de bodem is samengesteld: zand + leem + klei

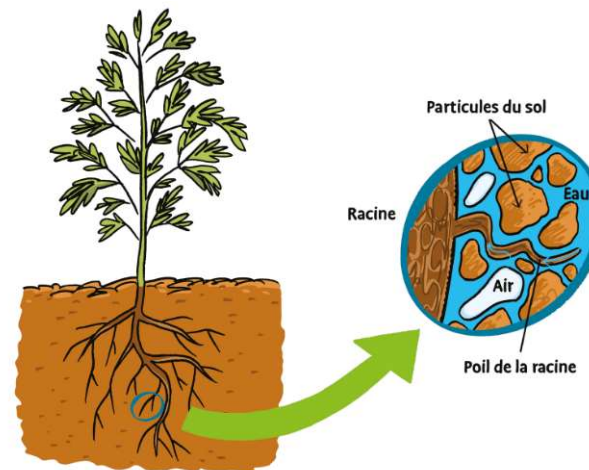


De doorlatendheid van de bodem is afhankelijk van

- De **BODEMSTRUCTUUR** : opbouw en organisatie van de verschillende minerale bestanddelen



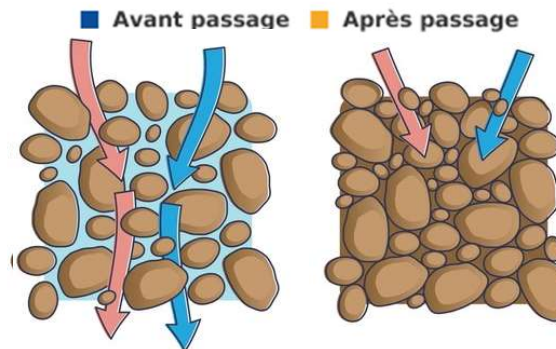
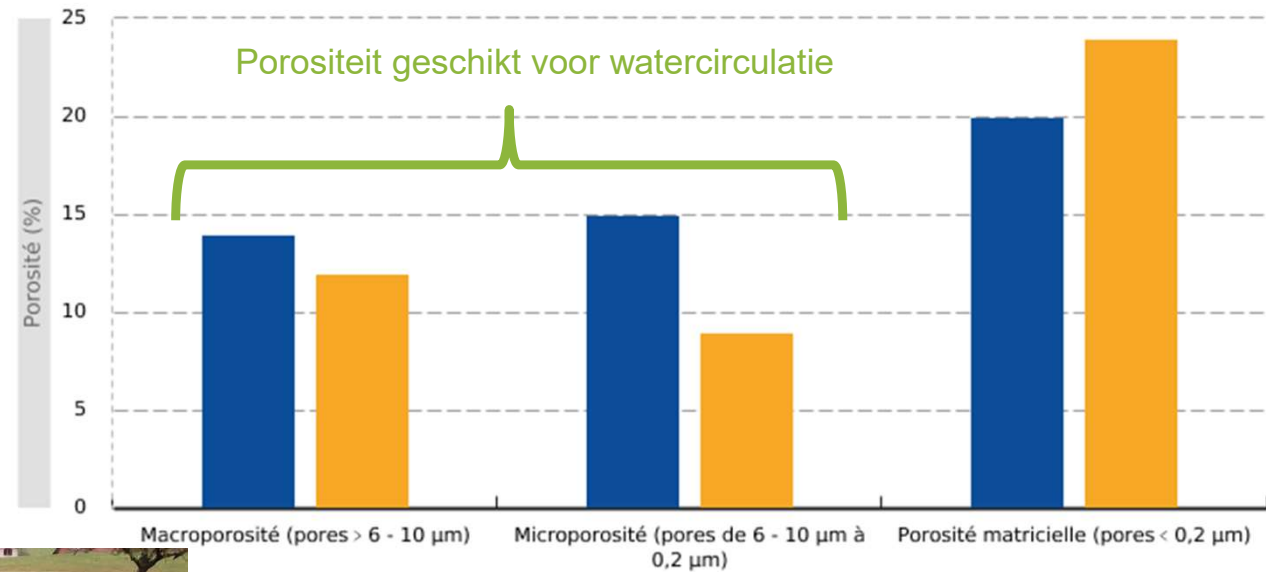
beïnvloed door: verdichting, de hoeveelheid organisch materiaal, wortelontwikkeling, fauna, enz....



De doorlatendheid van de bodem is afhankelijk van

- de **BODEMSTRUCTUUR**

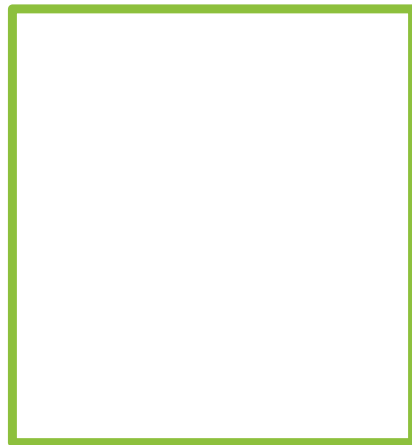
Voorbeeld van de impact van de doorrit van een uitrij- of uitsleepmachine op de porositeit van een Waalse bosbodem



De infiltratiesnelheid ($_{inf}Q$) hangt af van

- ▶ Infiltratieoppervlakte ($_{inf}O$)
- ▶ doorlatendheid van de bodem (verzadigd hydraulisch geleidingsvermogen K_s gemeten in mm/u of m/s)

$$K_s = 5 \text{ mm/u}$$
$$_{inf}O = 100 \text{ m}^2$$



$$_{inf}Q = 0,5 \text{ m}^3$$

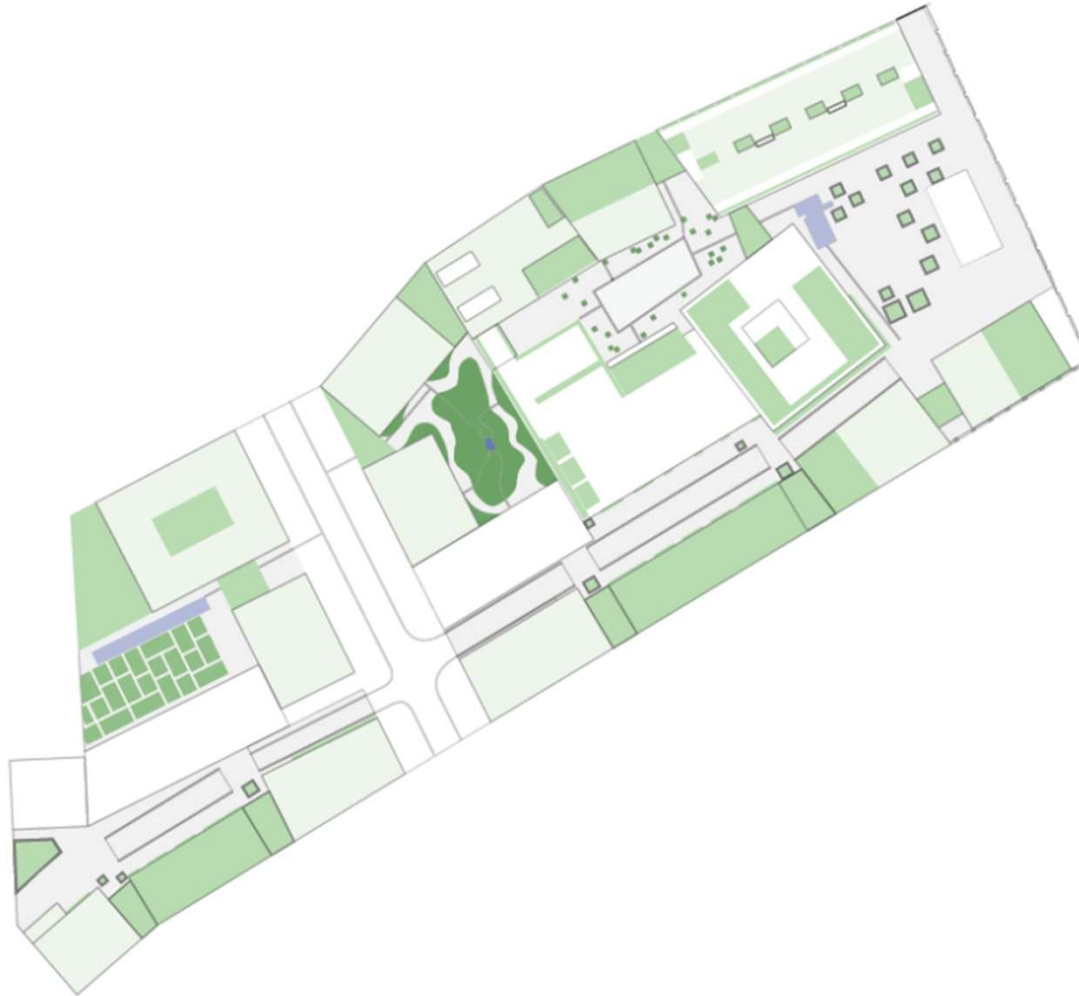
$$K_s = 50 \text{ mm/u}$$
$$_{inf}O = 10 \text{ m}^2$$



$$_{inf}Q = 0,5 \text{ m}^3$$

⇒ **NIET ALLEEN INZETTEN OP DOORLATENDHEID!**

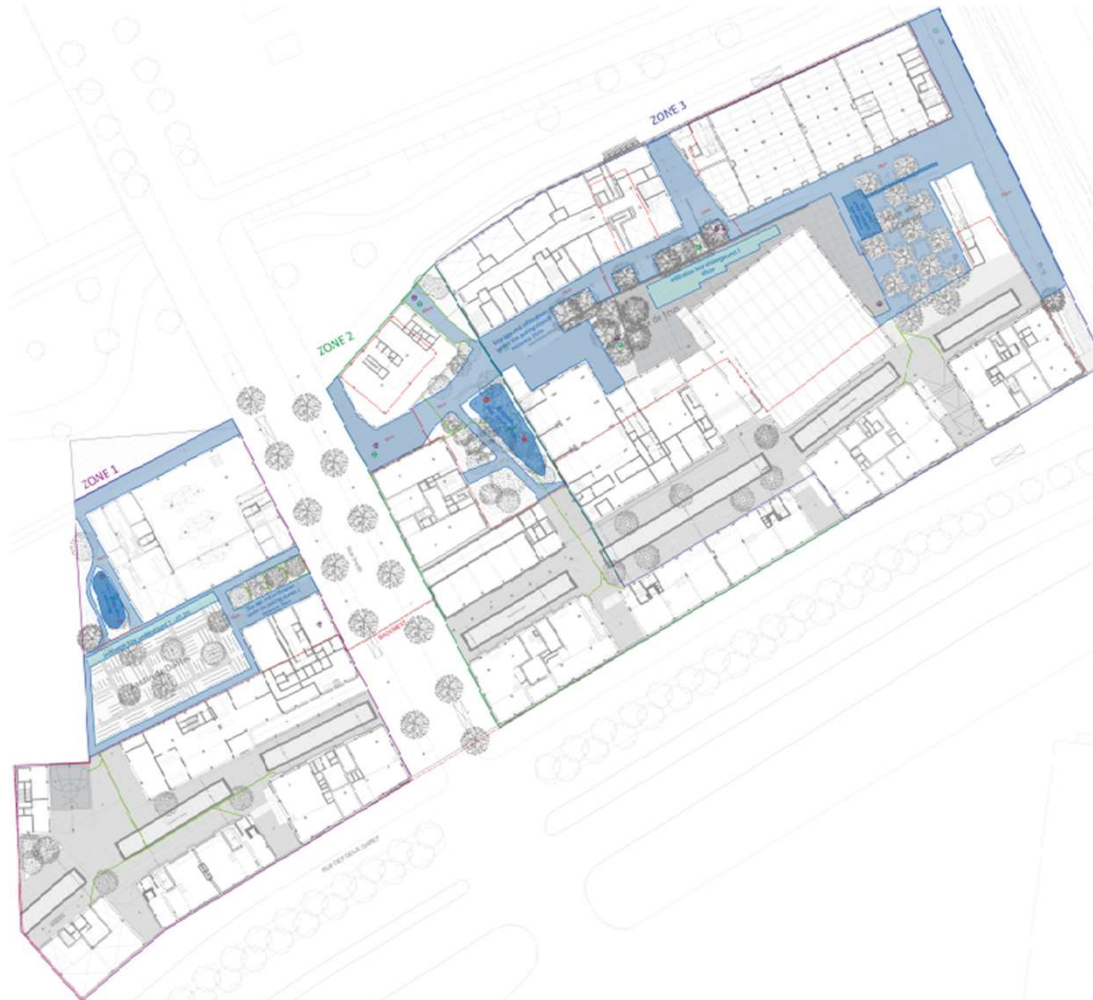




- ▶ Geraamde K_s van 1,5 mm/u op basis van cartografische gegevens
- ▶ Infiltratieoppervlakte $\pm 200 \text{ m}^2$ (perceel van 24.400 m^2 !)

⇒ **Stormbekkens en lozing naar het kanaal**





- ▶ Gemeten Ks van ± 10 mm/u (2 resultaten van 18 uitgevoerde tests ☹)
- ▶ Infiltratieoppervlakte ± 3.700 m²

⇒ **Project met totale infiltratie (nullozing) voor TT10 tot TT40**

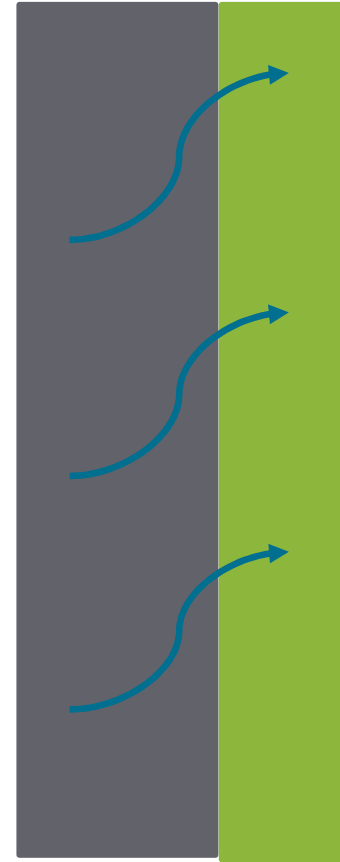


ACTIEVE OPPERVLAKTE
INFILTRATIEOPPERVLAKTE
VERHOUDING



25 VERHOUDING ACTIEVE OPPERVLAKTE / INFILTRATIEOPPERVLAKTE

$$\text{Verhouding} = \frac{\text{actieve oppervlakte}}{\text{infiltratieoppervlakte}}$$

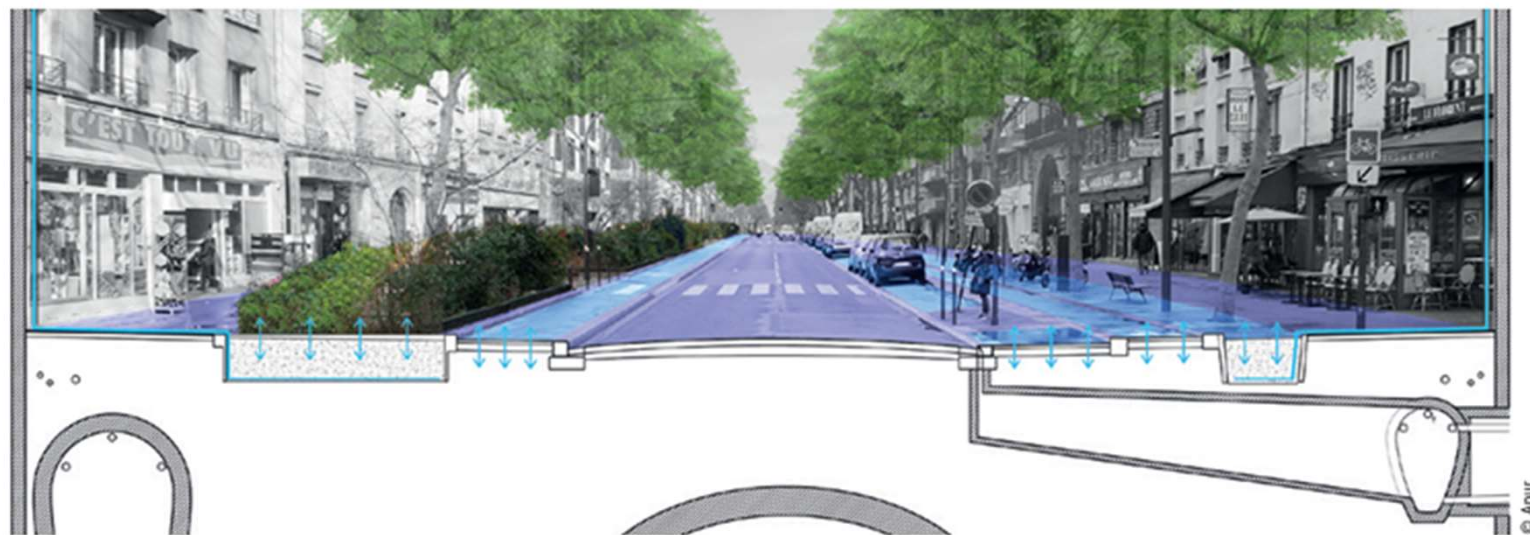
**Verhouding >>****Verhouding <<**

26 VERHOUDING ACTIEVE OPPERVLAKTE / INFILTRATIEOPPERVLAKTE

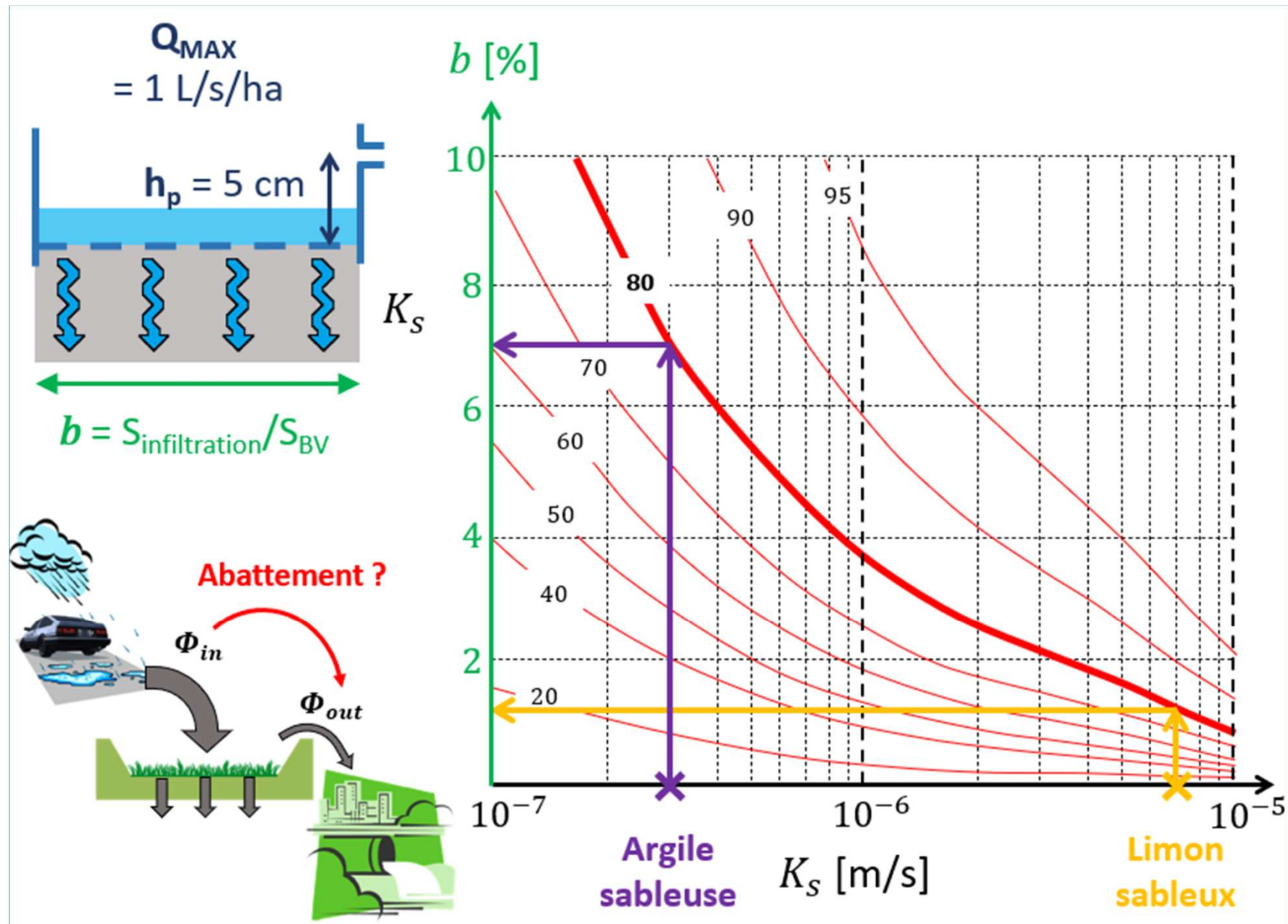


Verhouding >>



Avenue Jean Jaurès, Paris 19^e : état existant et état proposé*Verhouding <<*

VERMINDERING VAN DE VERVUILING



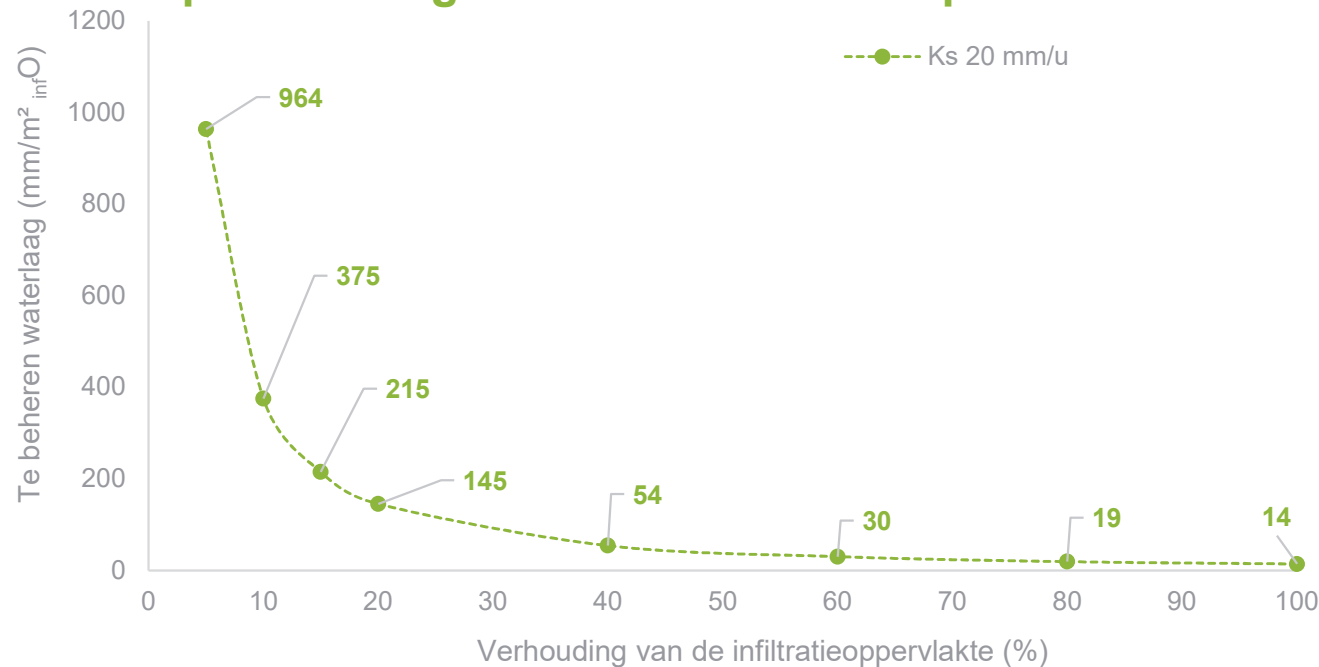
BRON :
Damien
TEDOLDI –
Infiltrer les
eaux
pluviales
c'est aussi
maîtriser les
flux polluants



Verkleining van infiltratieoppervlakte, zorgt tegelijkertijd voor de verkleining van

- ▶ het infiltratiedebiet → gevoelig voor langere regenbuien die een groter te bufferen volume genereren
- ▶ de beschikbare oppervlakte voor het bufferen van hetzelfde volume

⇒ Exponentiële groei in de vereiste diepte



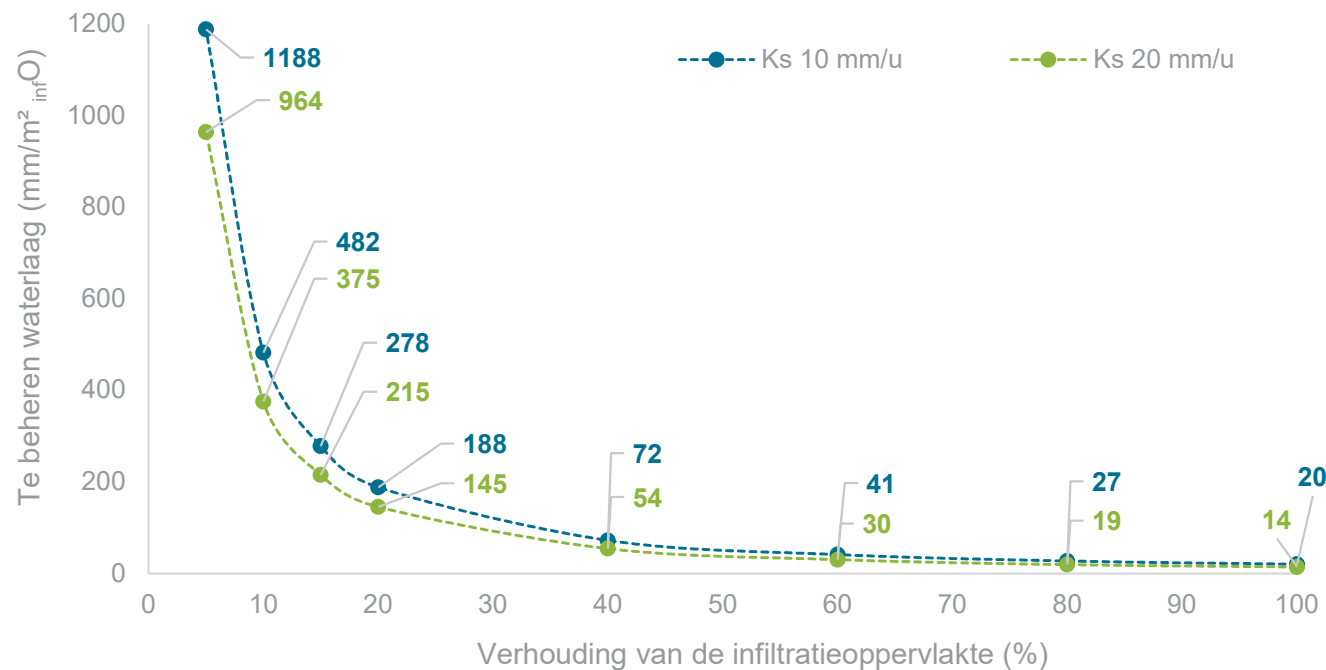
Evolutie van de te beheren waterlaag, uitgedrukt in mm per m² infiltratieoppervlakte (d.w.z. nuttige diepte van de voorziening), overeenkomstig de verhouding van de infiltratieoppervlakte in % van de actieve oppervlakte (TT20 – Ks 20 mm/u) Bron: Leefmilieu Brussel



Verkleining van de doorlatendheid, zorgt alleen voor de verkleining van

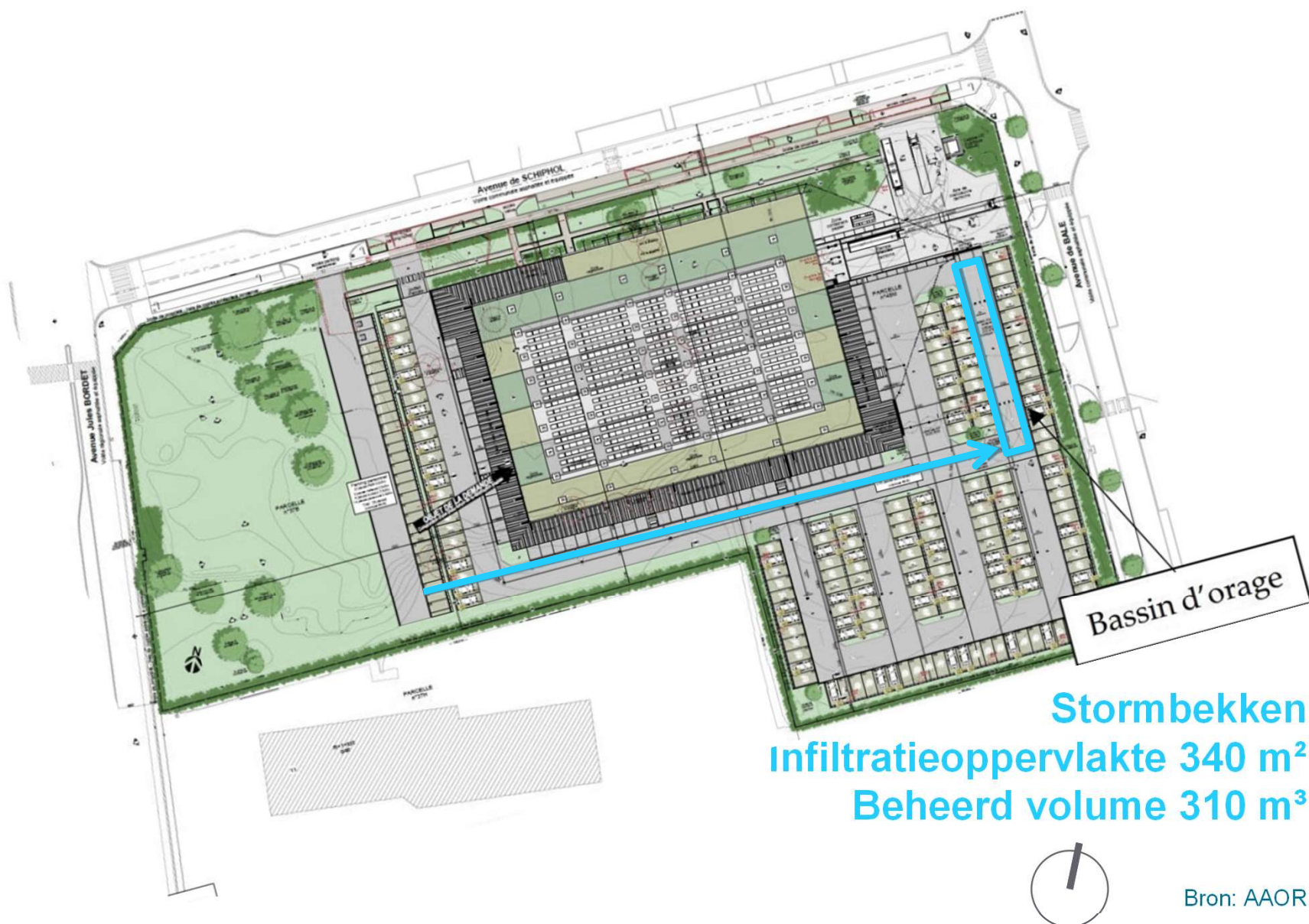
- ▶ het infiltratiedebiet

⇒ Een minder gunstige doorlatendheid resulteert in een grotere diepte, maar heeft verhoudingsgewijs minder impact dan een verkleining van de infiltratieoppervlakte.



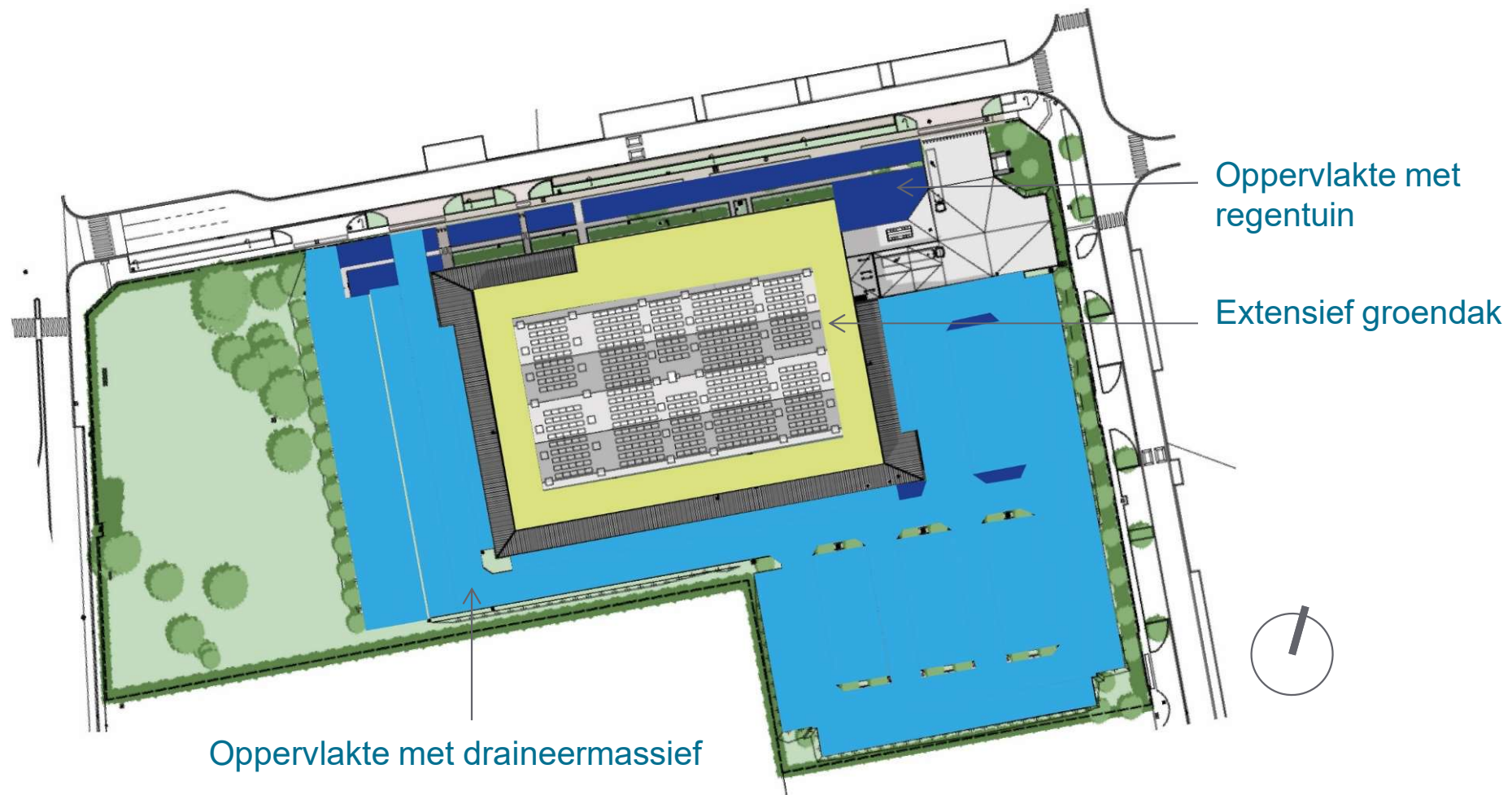
Evolutie van de te beheren waterlaag, uitgedrukt in mm per m² infiltratieoppervlakte (d.w.z. nuttige diepte van de voorziening), overeenkomstig de verhouding van de infiltratieoppervlakte in % van de actieve oppervlakte (TT20 – Ks 10 en 20 mm/u) Bron: Leefmilieu Brussel





Verhouding = 44 !





Infiltratieoppervlakte **9440 m²**
Beheerd volume **530 m³**



Verhouding = 2



KWALITATIEVE ASPECTEN
(VERVUILING, DICHTSLIBBING...)
VERHOUDING < 10



ASPECTEN VAN INTEGRATIE
IN EEN STEDELIJKE OMGEVING
VERHOUDING < 5



Stéphan TRUONG

Projectingenieur – Facilitator Water

✉ facilitator.water@leefmilieu.brussels



BEDANKT VOOR UW AANDACHT

