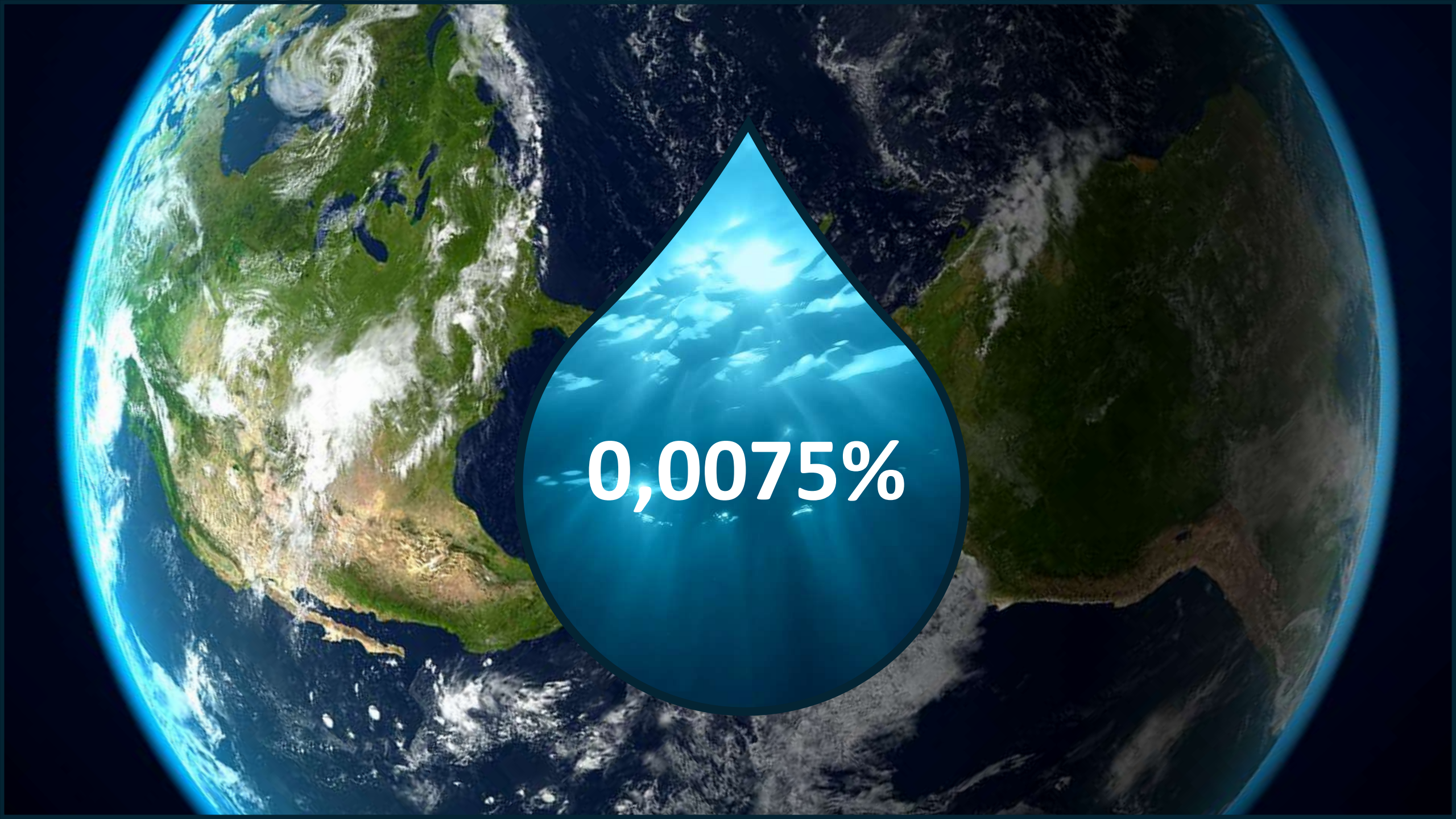




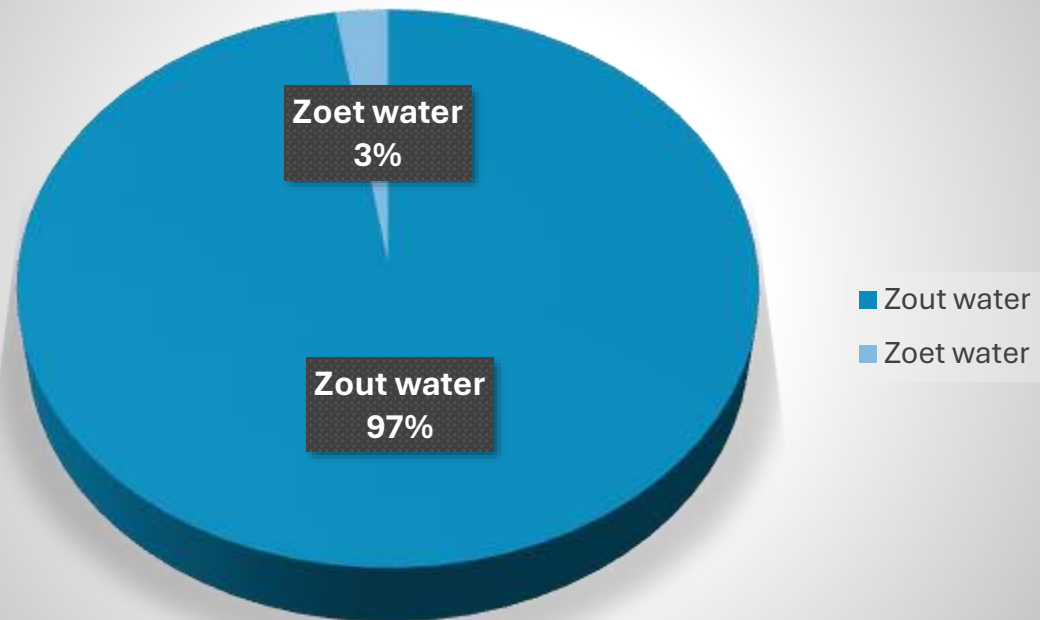
0,0075%



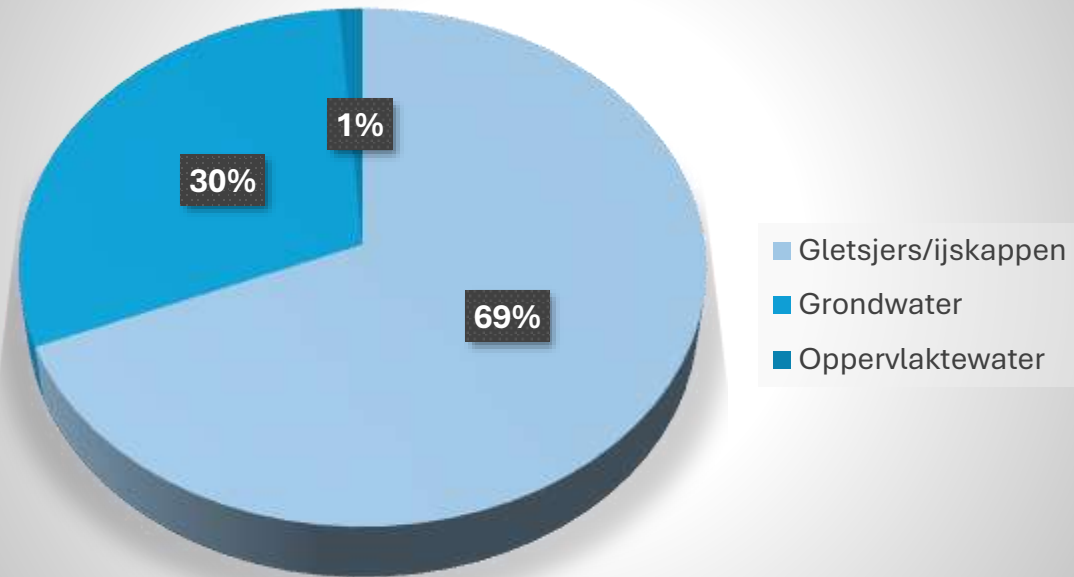
0,0075%

**van al het water op aarde
is beschikbaar
voor menselijk gebruik**

Watervoorraad aarde



Zoet water



Technologie + water voor gezond leven in de stad

DE UITDAGINGEN DIE ONS VANDAAG VERBINDEN

Biodiversiteit

Luchtkwaliteit



Hoosbuien / wateroverlast

Hittestress

Droogte / sproeiverbod

**NEW
URBAN
STANDARD**

Bodemkwaliteit
Ruimtegebrek

Waterberging
Hoge/lage grondwaterstanden
Waterkwaliteit

Hedendaagse vormen van stadsgroen

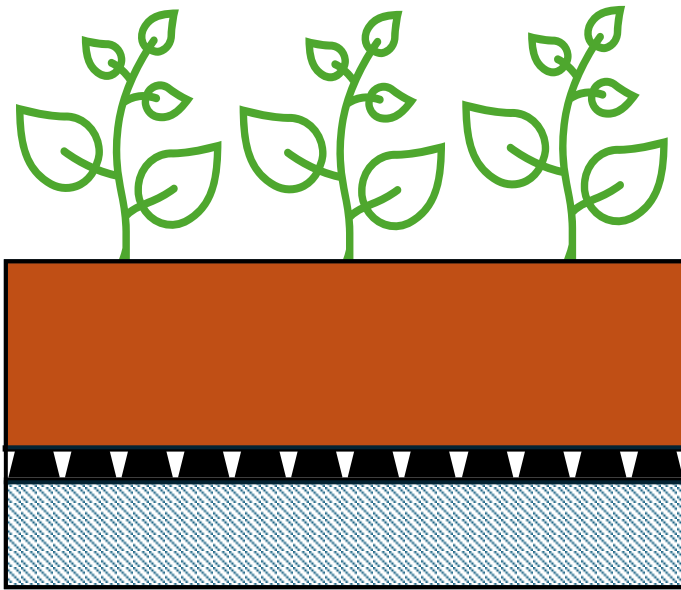
- Stadsparken of –bossen
- Straatbomen
- Gevelgroen
- Dakgroen
- Parkstraten
- Watergebonden groen
- Wadi's / regentuinen
- Stadstuinen
- Moestuinen
- Speel- en sportparken
- Groene verharding

**NEW
URBAN
STANDARD**



DAKTUINEN EN GROENE DAKEN

Hoe het jaren ging (en nu nog...)



Klassieke opbouw

Extensief

Sedumbepanting /
kruiden / grassen

4 – 20 cm extensief
substraat

Drainagelaag met
noppen

16-80 liter/m²

60-300 kg/m²

Intensief

Gras, vaste planten,
struiken, bomen

20 – 100 cm intensief
substraat

Drainagelaag met
noppen

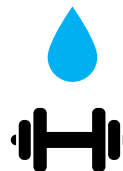
+

Irrigatiesysteem

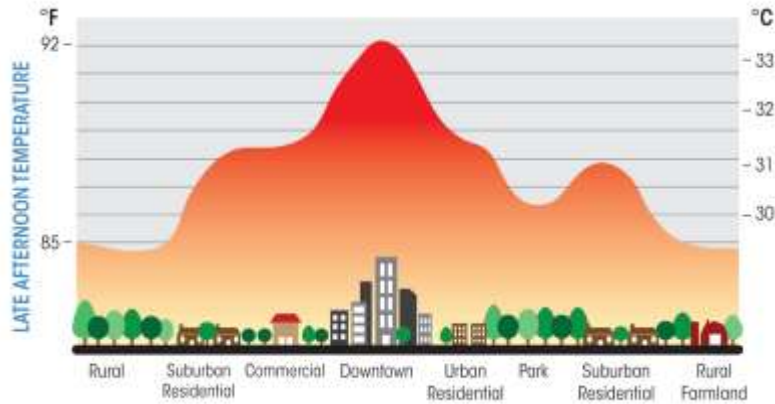
80-400 liter/m²

300->1000 kg/m²

**NEW
URBAN
STANDARD**



Voldoen deze systemen nog aan de noden van vandaag?



Afstroom vermijden

(Her)gebruik regenwater

Infiltratie

Bufferen en vertraagd afvoeren

Lozen op RWA-leiding

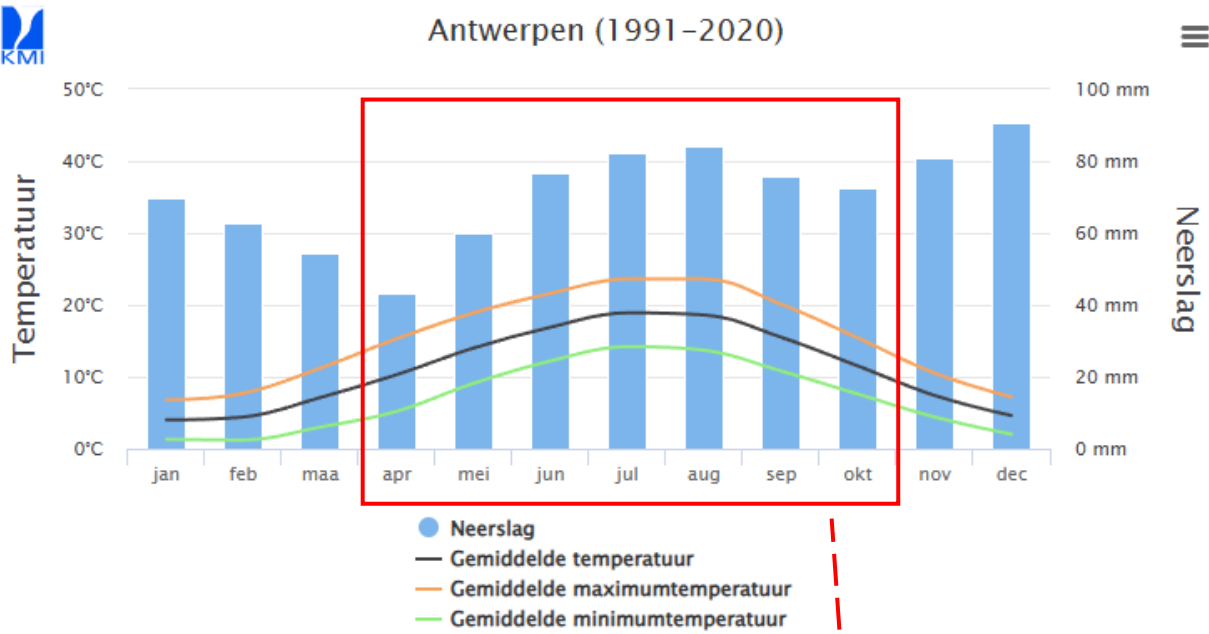
Lozen op gemeenge riolering



**NEW
URBAN
STANDARD**

Voldoen deze systemen nog aan de noden van vandaag?

Antwerpen (NIS 11002)



NEW
URBAN
STANDARD

groeiseizoen
494,30 liter

	mm	Verbruik planten L/m ²
Jan	70,00	
Feb	62,80	
Maart	54,20	
April	43,10	90
Mei	59,80	93
Juni	76,90	90
Juli	82,30	93
Aug	84,00	93
Sept	75,60	90
Okt	72,60	93
Nov	80,70	
Dec	90,90	
	852,50	642,00

Uitdagingen anno 2025

Technisch

Draagkracht dak
Opbouw
Materiaalkeuze

Groen

Waterbehoefte
Plantenkeuze
ifv biodiversiteit
ifv opbouw en stabiliteit

Financieel

Budget
Return of investment

Hoe kunnen we de toegevoegde waarde optimaliseren?

SMARTROOF 2.0



SMARTROOF 2.0

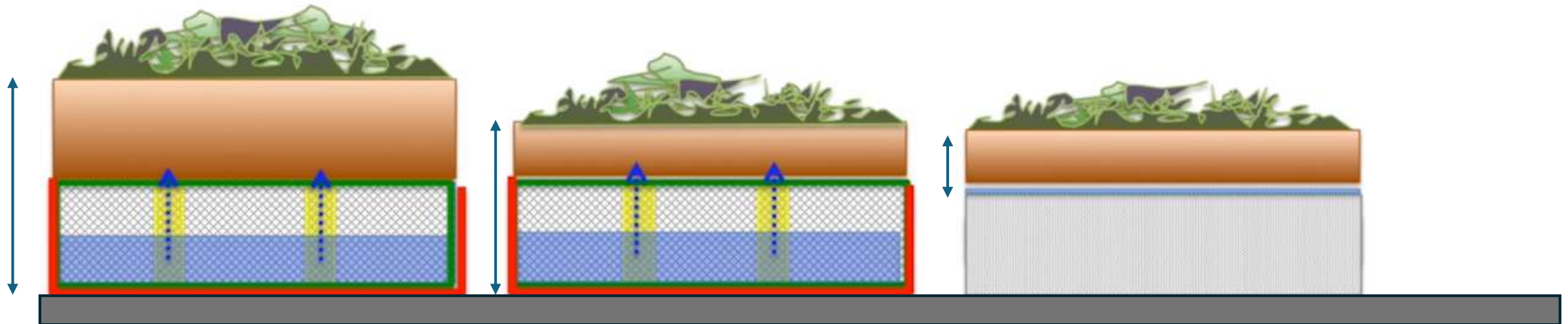
Hoe gaan we om met stijgende temperaturen als gevolg van
klimaatverandering en toenemende stedelijke dichtheid?

Innovatieproject 2017-2018

Publiekprivate samenwerking tussen gemeente Amsterdam,
Waternet, Drain Products, Aedes Real Estate, KWR Water
Cycle Research Institute en Marineterrein Amsterdam



Opbouw testvakken



Permavoid capillair irrigatiesysteem 85mm +
8cm lichtgewicht substraat

Permavoid capillair irrigatiesysteem 85mm +
4cm lichtgewicht substraat

Klassieke noppenbaan met 4cm lichtgewicht
substraat

Naakt dak

**NEW
URBAN
STANDARD**

- Maximale belasting voor groendaken: 90 kg/m²
- Slechts 30 mm uit de 80 mm maximale opslagcapaciteit voor regenwater kan worden gebruikt.
- Na gemiddeld 15 dagen regenwater of irrigatiewater nodig

Resultaten

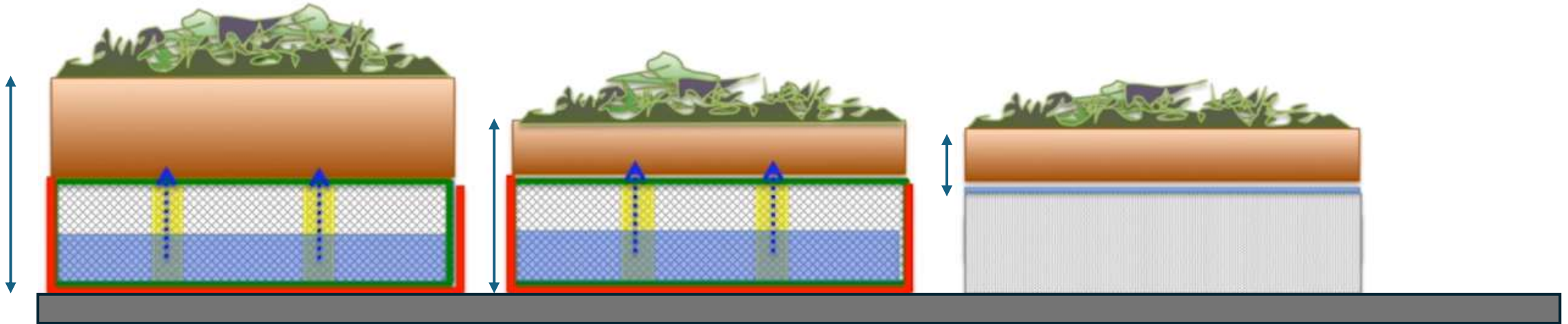
Waterberging en verdamping

Langjarige werkelijke verdamping Sedum vegetatie

386 mm/jr

gemiddeld 290 mm/jr

bij een potentiële (maximale) verdamping van 401 mm/jr



Permavoid capillair irrigatiesysteem 85mm +
8cm lichtgewicht substraat

Permavoid capillair irrigatiesysteem 85mm +
4cm lichtgewicht substraat

Klassieke noppenbaan met 4cm lichtgewicht
substraat

Naakt dak

**NEW
URBAN
STANDARD**

Verdamping tijdens hittegolf van 2 weken

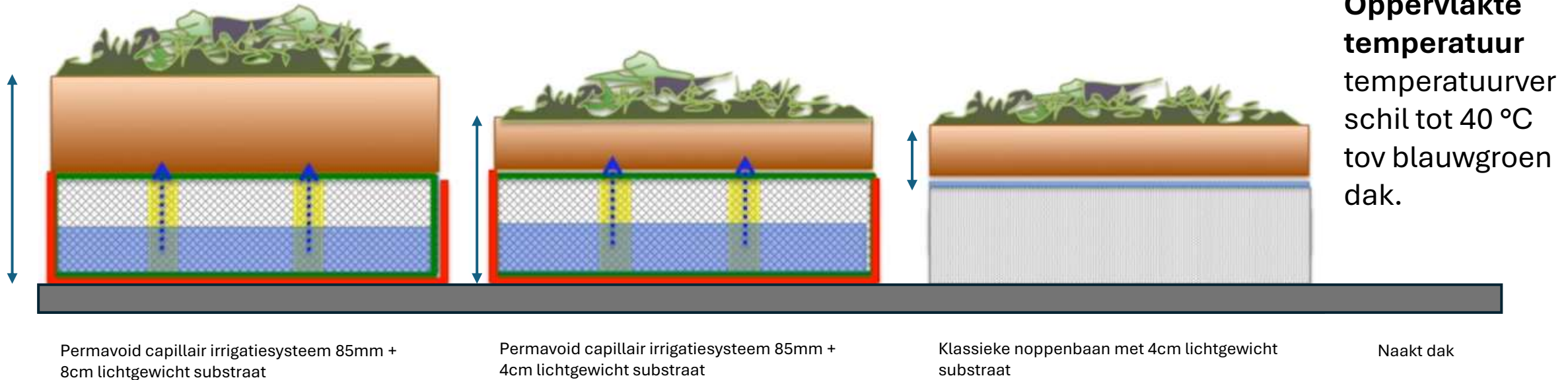
42 liter/m²

18 liter/m²

Resultaten

Stedelijke koeling

+ 50% meer omzetting inkomende (zonne-)energie naar verdamping in plaats van opwarming van lucht



1 à 2 dagen tov

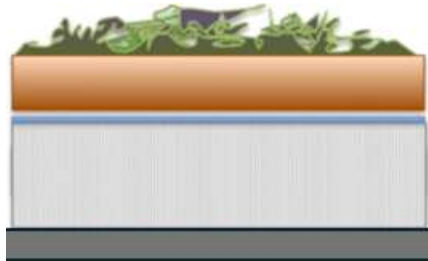
>10 niet koelende 'woestijn'-dagen per maand

Deze dagen kunnen helemaal voorkomen worden door verdere vergroting van de berging en/of de bijvulling van het water in de bergingslaag.

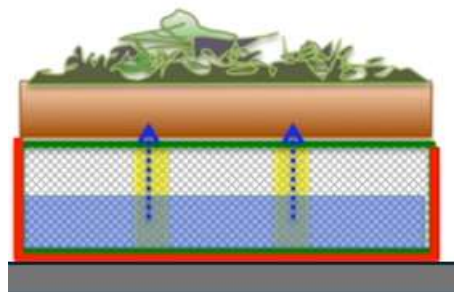
**NEW
URBAN
STANDARD**

Resultaten

Groeiseizoen 2017



Klassieke noppenbaan met 4cm lichtgewicht substraat



Permavoid capillair irrigatiesysteem 85mm + 4cm lichtgewicht substraat

**NEW
URBAN
STANDARD**

Enkel beginnende
Sedum planten

Diversiteit
in planten

Minder energie-
gebruik
voor
koeling

Gemengde vegetatie
van Sedum, grassen
en kruiden

watertemperatuur in
het systeem max 23-
24 °C

Airco werd niet meer
gebruikt

Resultaten

Groeiseizoen 2018

Slimme irrigatie

Sensorwaterpeilmetingen en computergestuurde automatische klepopening/ sluiting om water aan te vullen in de blauwe basis

versus

Handmatige irrigatie

Handmatig water geven met een tuinslang door een tuinarchitect

**NEW
URBAN
STANDARD**



Resultaten

Groeiseizoen 2018

Slimme irrigatie

Sensorwaterpeilmetingen en computergestuurde automatische klepopening/ sluiting om water aan te vullen in de blauwe basis

→ Volledig actieve en groene planten

versus

Handmatige irrigatie

Handmatig water geven met een tuinslang door een tuinarchitect

→ Tekenen van droogte door geelverkleuring van de bladeren

**NEW
URBAN
STANDARD**

Na vier maanden van droogte



Resultaten

Groeiseizoen 2018

Diversiteit in insecten

- Augustus 2018 bemonstering op aanwezigheid van insecten en spinnen.
- Ondanks de lange droge periode
- Na 24 uur → 42 verschillende soorten insecten,
- opmerkelijk hoog aantal vliegende insecten
- een levendige populatie van meerdere soorten spinnen.
- zeldzame soort wesp
- ecosysteem met meerdere prooi-roofdier cycli
- Uitzonderlijk veel soorten voor een blauw-groen dak van slechts 18 maanden oud,
- met een bodemlaag van slechts 40 mm diep





TKI PROJECT MANNOURY

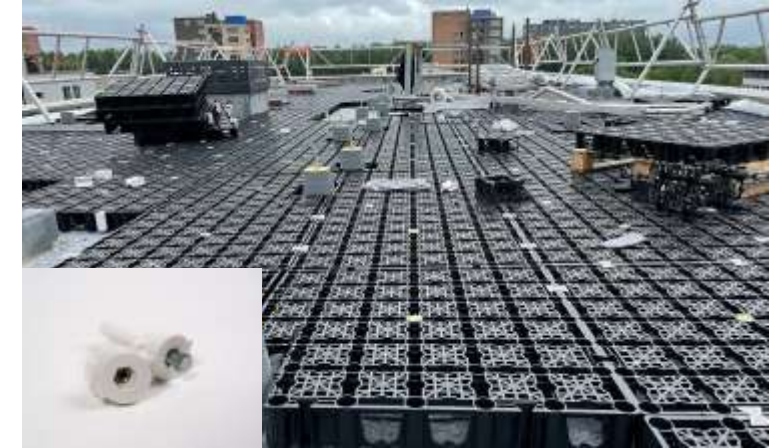
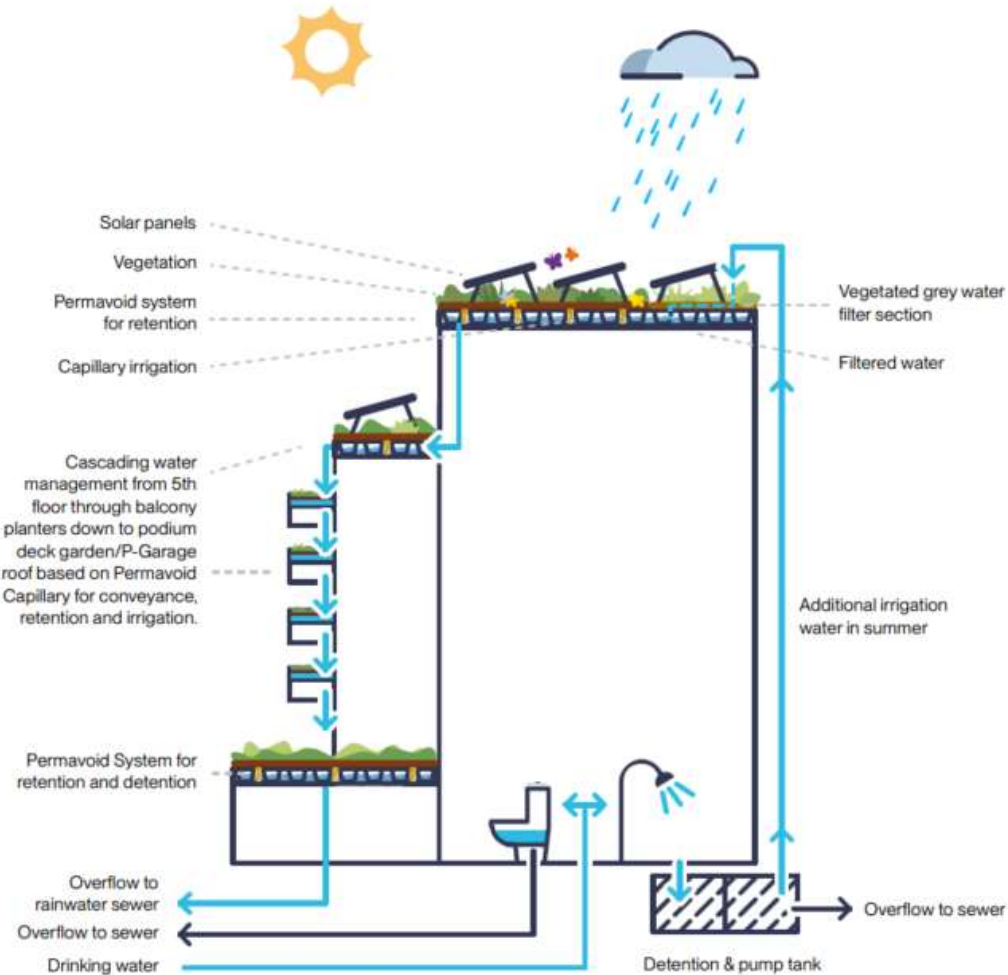
URBAN PHOTOSYNTHESIS

Wat kunnen we met grijs water?

4,4 % hogere opbrengst PV
Panelen

Zuiveren douchewater via
kleinschalig helofytenfilter

28.000 bomen aangeplant
als compensatie CO2-
uitstoot (van de bouw en
25 jaar bewoning)



**NEW
URBAN
STANDARD**

2014

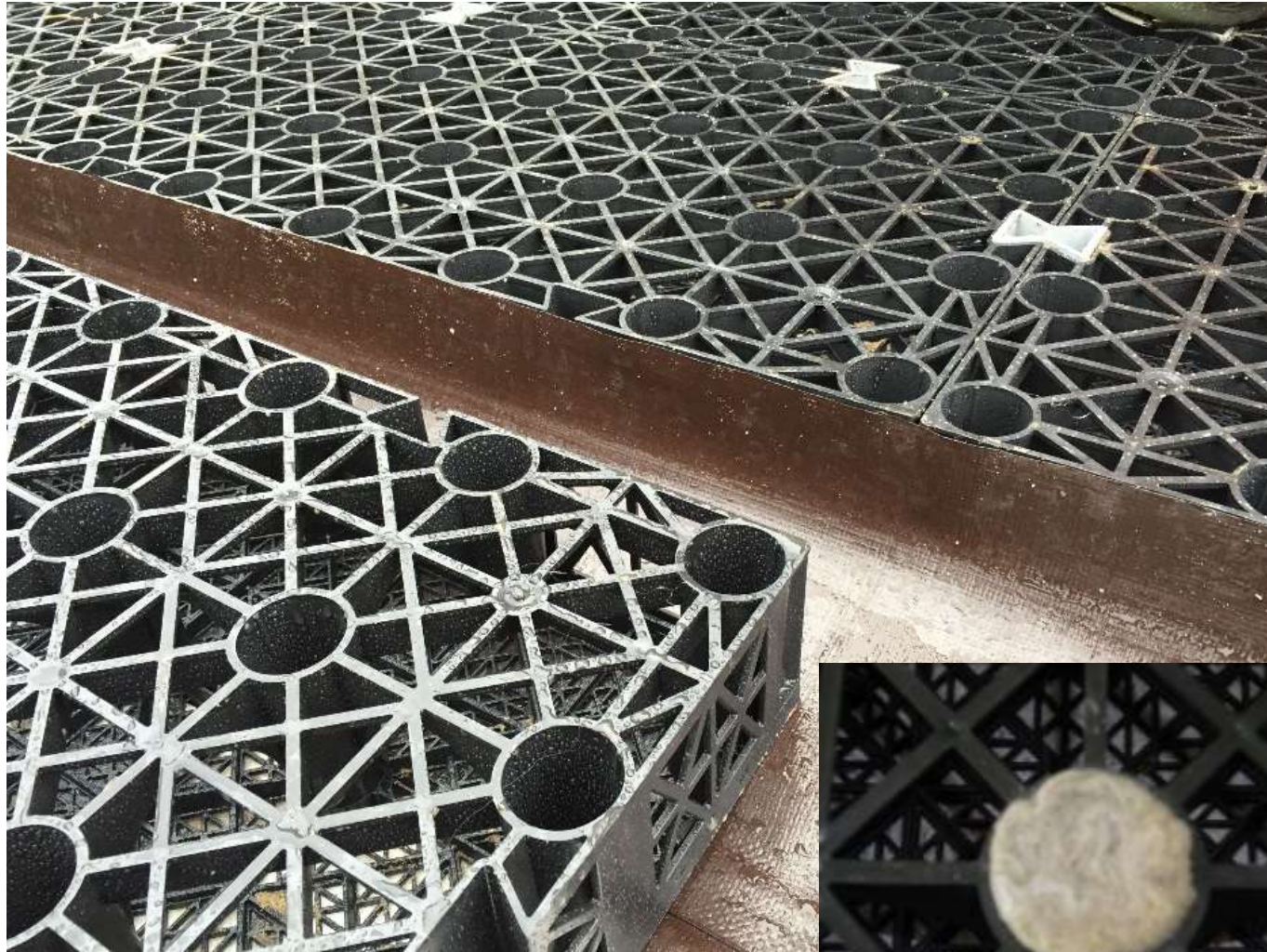
Amsterdam ORLYPLEIN



Orlyplein | Sloterdijk



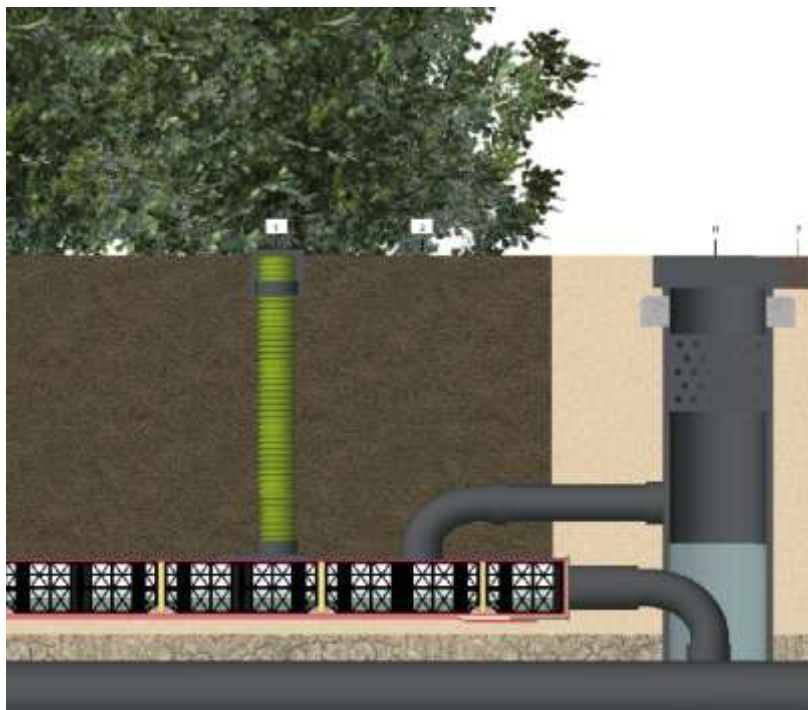
2014



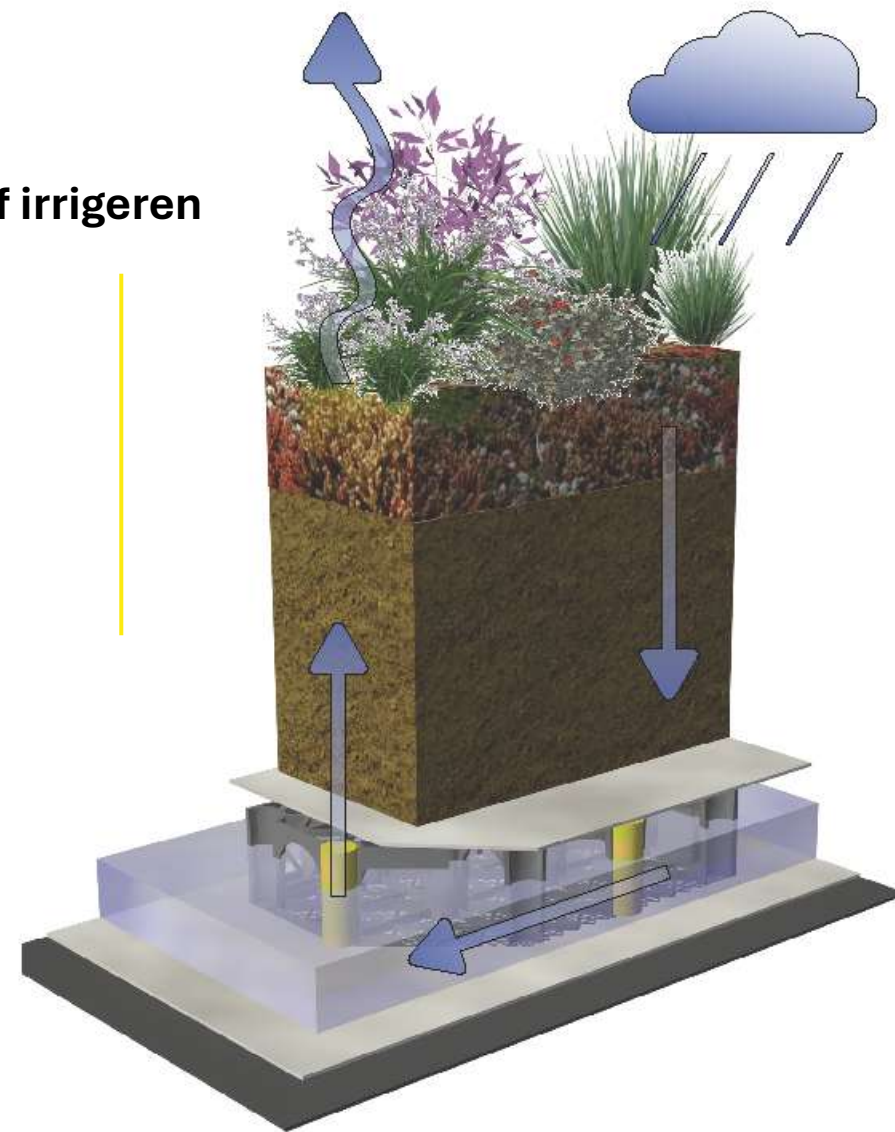
Permavoid Capillair Irrigatie Systeem

Waterbuffer
ingesteld op 50mm
Substraat ca 30cm

**NEW
URBAN
STANDARD**



Passief irrigeren



2014



2015



2024

8.000 m² wateropslag
= extra waterbuffer van 400 000 liter

Stijging vastgoedwaarde

1^{ste} jaar na aanleg: +15%

2^e jaar na aanleg: +25%



Groenslingers

2020



2022



2023



**NEW
URBAN
STANDARD**

Zaventem| WTCB

2022



Plantenbakken met capillaire irrigatie

**NEW
URBAN
STANDARD**



2022



**NEW
URBAN
STANDARD**



Maasbree| Grondgebonden Gevelgroen





**NEW
URBAN
STANDARD**

Bomen en daken

Kunnen grote bomen op een dak wel overleven?

2016



Boomproject
van het Jaar



kunstenaar Michel Huisman



**NEW
URBAN
STANDARD**

Maankwartier Heerlen



Multifunctioneel gebouw: Station, winkels, cafés, een hotel, kantoren en woningen.





**NEW
URBAN
STANDARD**



**NEW
URBAN
STANDARD**

15 feb 2017



June 2017



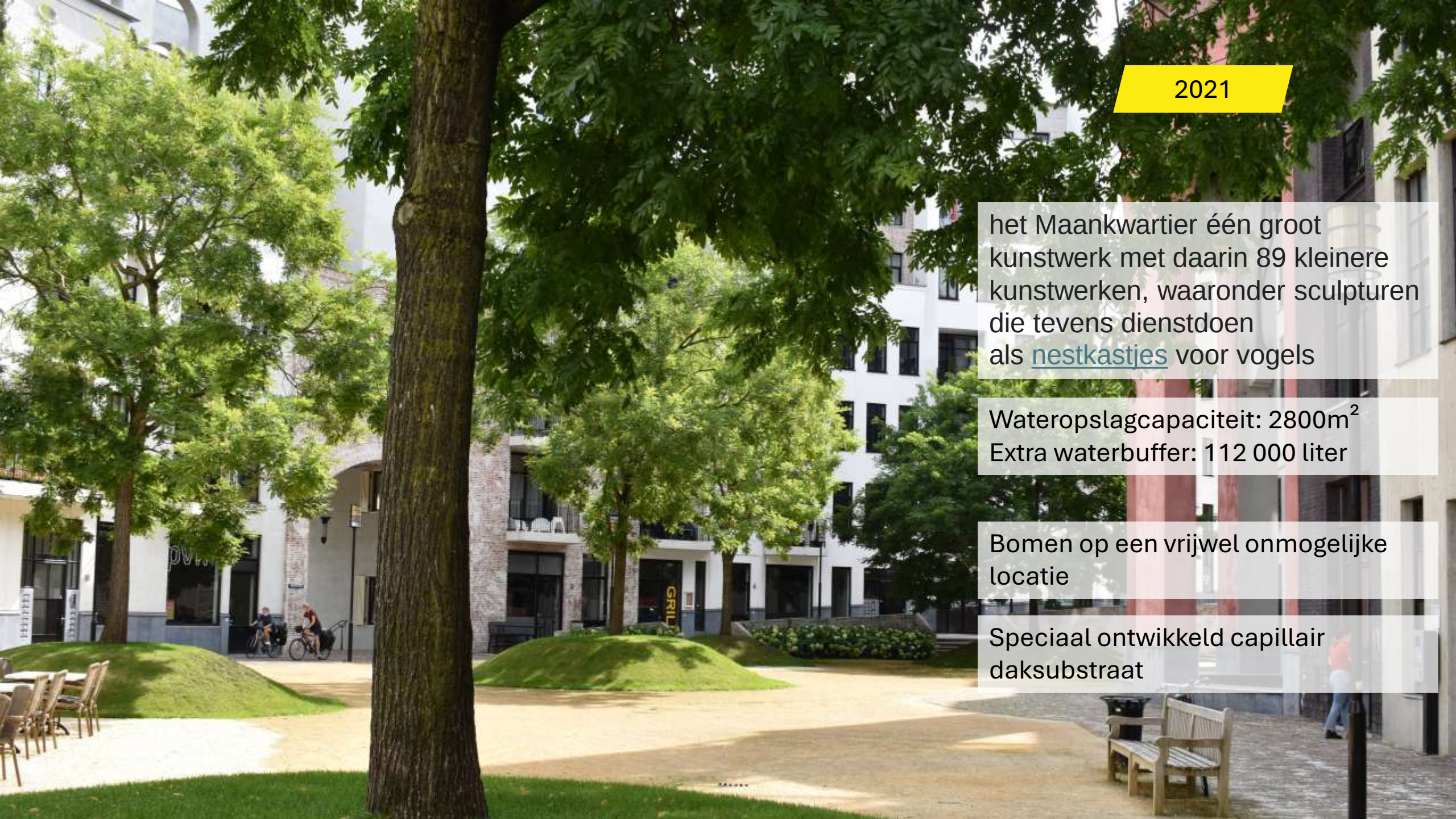
Juni 2017



**NEW
URBA
STAN**

2018





2021

het Maankwartier één groot kunstwerk met daarin 89 kleinere kunstwerken, waaronder sculpturen die tevens dienstdoen als [nestkastjes](#) voor vogels

Wateropslagcapaciteit: 2800m²
Extra waterbuffer: 112 000 liter

Bomen op een vrijwel onmogelijke locatie

Speciaal ontwikkeld capillair daksubstraat

Bomen en de stad

Groeiplaatsinrichting

De problemen van de boom in het stedelijk gebied





**NEW
URBAN
STANDARD**



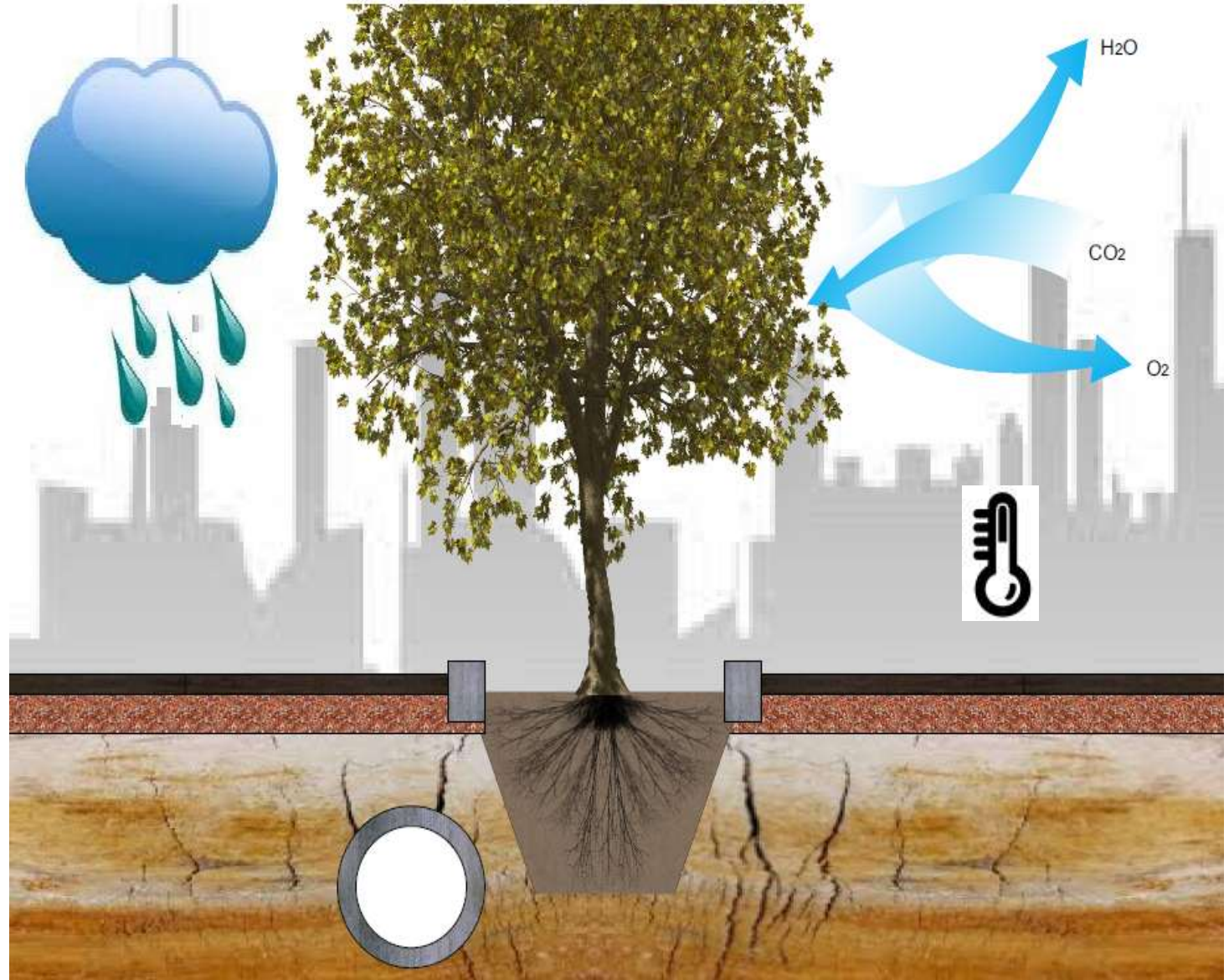
Waterdoorlatendheid van de bodem

Bodemverdichting



Bomen in het stedelijk gebied: een stukje High Tech

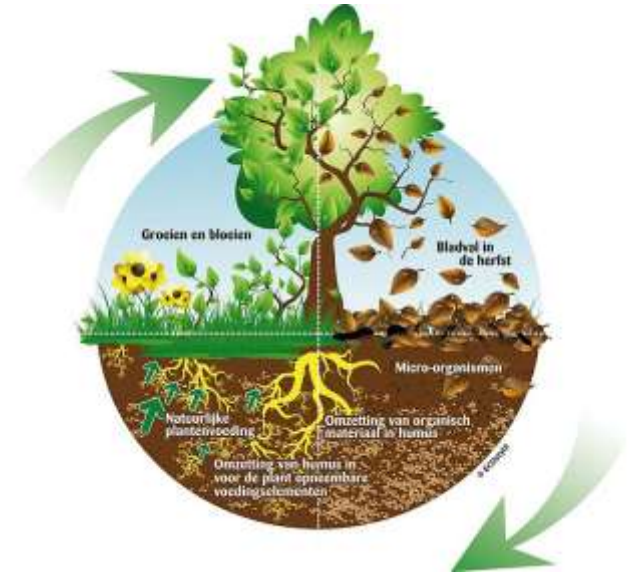
Het enige wat wij moeten doen, is bomen de kans geven om zich op een gezonde manier te kunnen ontwikkelen!



**NEW
URBAN
STANDARD**

Wat heeft een boom nodig?

- Water
 - Zuurstof
 - Organisch materiaal
-
- Bodemleven
 - Mineralen
 - Voldoende ruimte
 - Tijd !!!!!



Meest voorkomende oorzaken van groeiplaatsproblemen

- **Te weinig doorwortelbare ruimte**
 - Stagnatie in groei – conditievermindering
 - Wortelopdruk
- **Te weinig of geen organische stof aanwezig**
 - Geen voeding voor boom en bodemleven – conditieproblemen
 - Kans op verdichting – verstikking
- **Aanwezigheid storende lagen in bodemprofiel**
 - Verstoorde waterhuishouding - vernatting/verdroging
 - Beperkte uitwisseling bodemgassen - verstikking
- **Externe factoren**
 - Ophoging of opsluiting
 - Grove beschadiging wortels door graafwerkzaamheden

Vaak is het een combinatie van factoren

Ruimtegebrek → Doet u maar 1 m³ per boom.

Hoe het altijd ging:

Bomen kregen te weinig
groeiruinste om zich te ontplooien,
met alle nadelige gevolgen voor de
boom en zijn omgeving.



**NEW
URBAN
STANDARD**

De ziel van de boom !

Kroonprojectie : wortelprojectie

Normaal 1:2 tot 1:3

Bij slechte omstandigheden

1:4 of 1:5

De meeste wortels zitten in het bovenste
deel van de bodem (10 cm tot 80 cm)
Iedere boom heeft 4 tot 11 ankerwortels of
waterhalers (> 80 cm)



2011

BEHOUDEN EN BESCHERMEN VAN BOMEN



Drukverdelende constructie

**NEW
URBAN
STANDARD**

Amsterdam | Behoud van bomen Tolhuistuin
Halfverharding

Randvoorwaarden

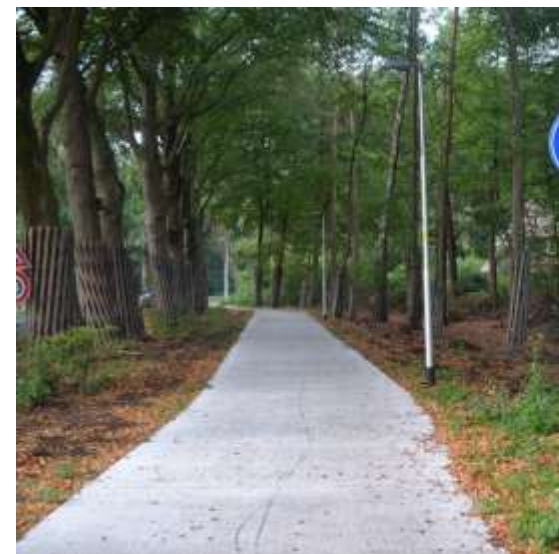
- De indringingsweerstand mag niet hoger zijn dan 3 MPa.

Is de verdichting hoger dan 3 MPa, dan is er minder tot geen ruimte voor water en zuurstof en is er geen beworteling mogelijk.

- De ideale verdichting is 1.5 MPa



VEILIGE FIETSPADEN ZONDER WORTELOPDruk



Een drukverdelende constructie beschermt

- de bodem tegen verdichting
- de wortels van de boom
- de infrastructuur tegen wortelopdruk

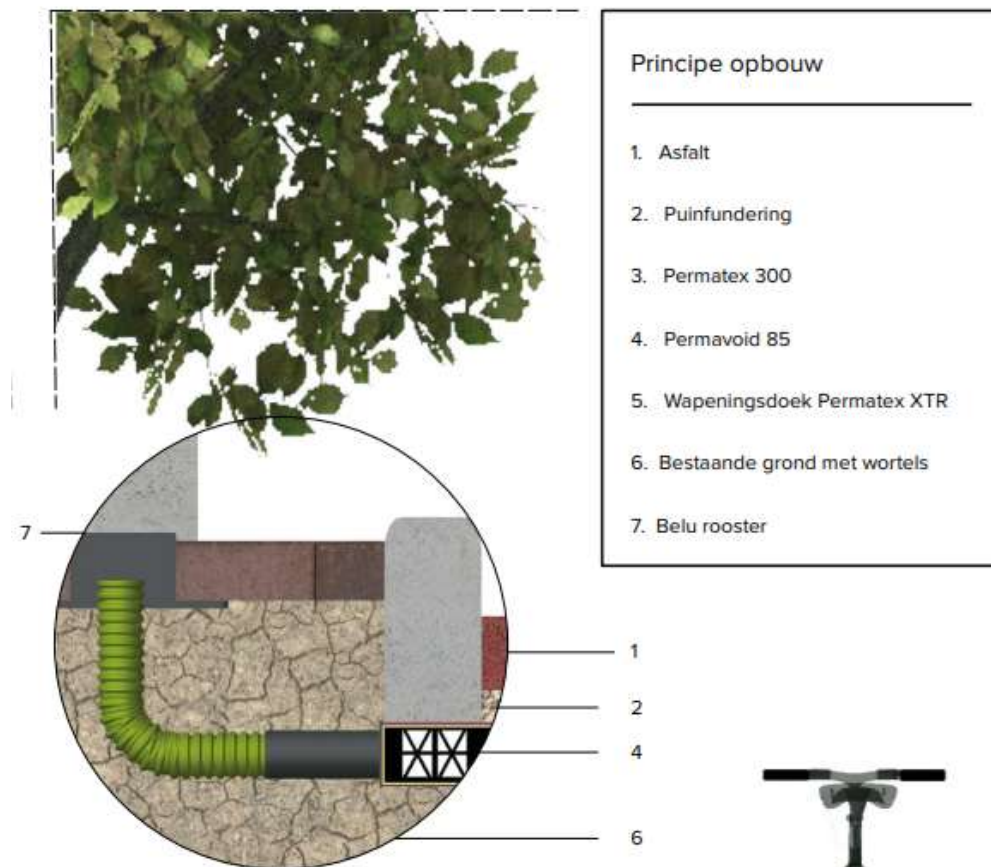
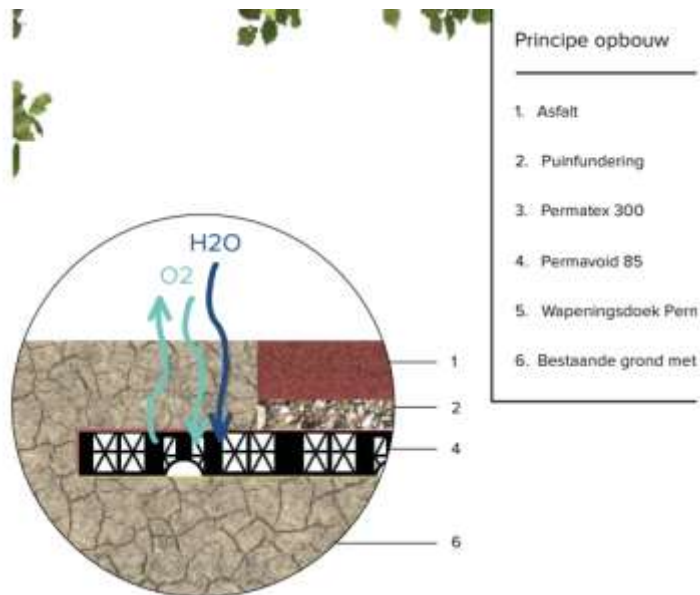
Antwerpen | Brialmontpark

2023



**NEW
URBAN
STANDARD**

**NEW
URBAN
STANDARD**



DETAIL BELUCHTING 1:5



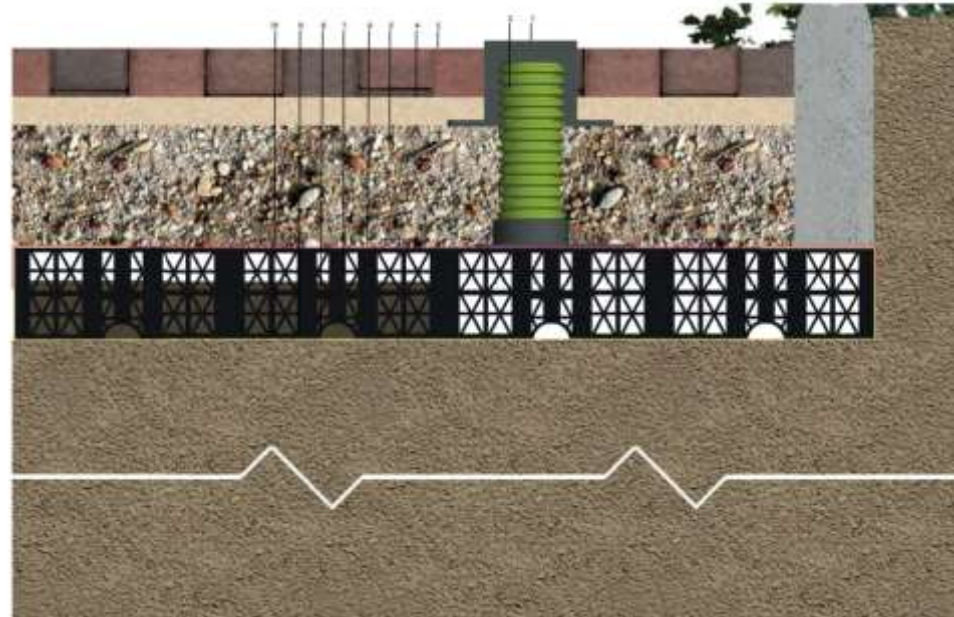
Wortelbruggen



**NEW
URBAN
STANDARD**

Funderingsvervanger

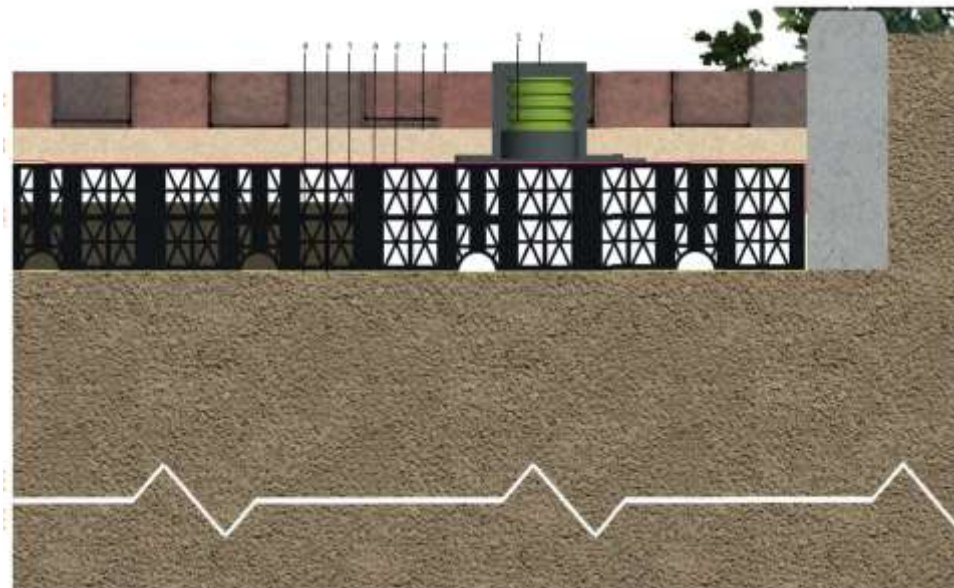
- **Steen­slag­fun­dering**
 - Afhan­ke­lijk van het ma­te­riaal en kor­re­lo­p­bouw.
 - Goede wa­ter­door­laten­de­heid, maar be­per­kte wa­ter­buf­fe­ring.
 - Kans op ver­stop­ping door slijb en fijn ma­te­riaal na ver­loop van tijd.
- **Per­ma­void 150**
 - Wa­ter­op­slag­ca­pa­ci­teit: 95% open ruimte bin­nen het systeem.
 - Effectief als wa­ter­buf­fer onder ver­har­ding, voorkomt plas­sen en over­be­lasting van het riool.
 - Helpt hit­te­stress ver­min­de­ren door in­fil­tra­tie en ver­damp­ing.
 - Beschermt de bodem tegen ver­dich­ting
 - 100% gere­cy­cle­d PP en een ne­ga­tie­ve CO₂-uit­stoot in de pro­ductie­fase.



580mm



Ca 30%



280mm



Ca 95%

**NEW
URBAN
STANDARD**

2017

Antwerpen| Charlottalei



Geschikt maken van gebiedseigen bodem als groeiplaats
onder parkeervakken

**NEW
URBAN
STANDARD**



**NEW
URBAN
STANDARD**



Plaatsen van een drukspreidende constructie
En invegen met boomkratsubstraat

2023



**NEW
URBAN
STANDARD**

Draagconstructies

Voor zware belastingen



**NEW
URBAN
STANDARD**

Kunststof draagconstructies

A photograph of a cobblestone path. On the left, there is a drainage grate and a tree trunk. The path is made of various colored stones, including red, yellow, and grey. The text "Kwaliteit van het product en de expertise zijn belangrijk" is overlaid on the left side of the image.

Kwaliteit van het product en de
expertise zijn belangrijk

2012

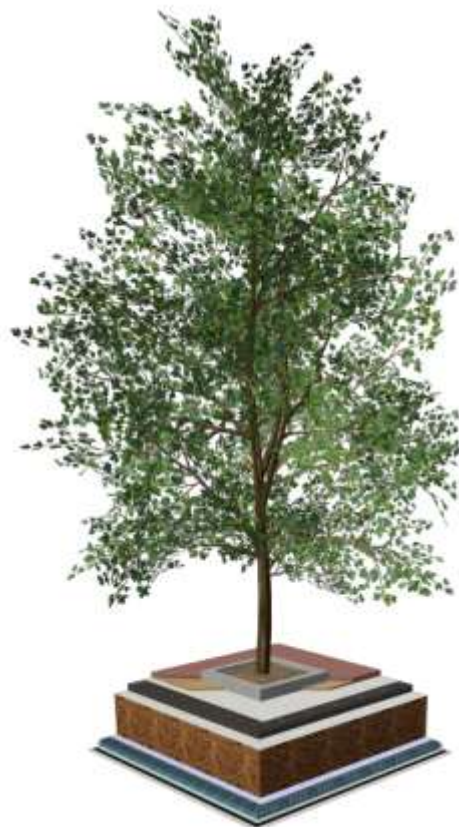
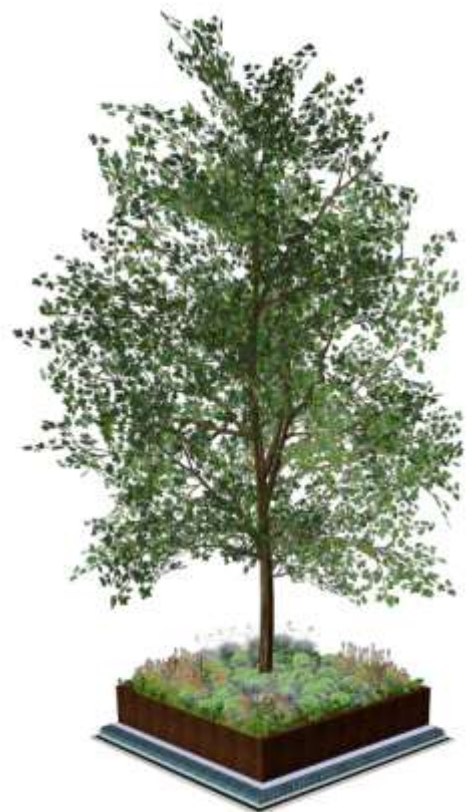
BETONNEN DRAAGCONSTRUCTIES



**NEW
URBAN
STANDARD**

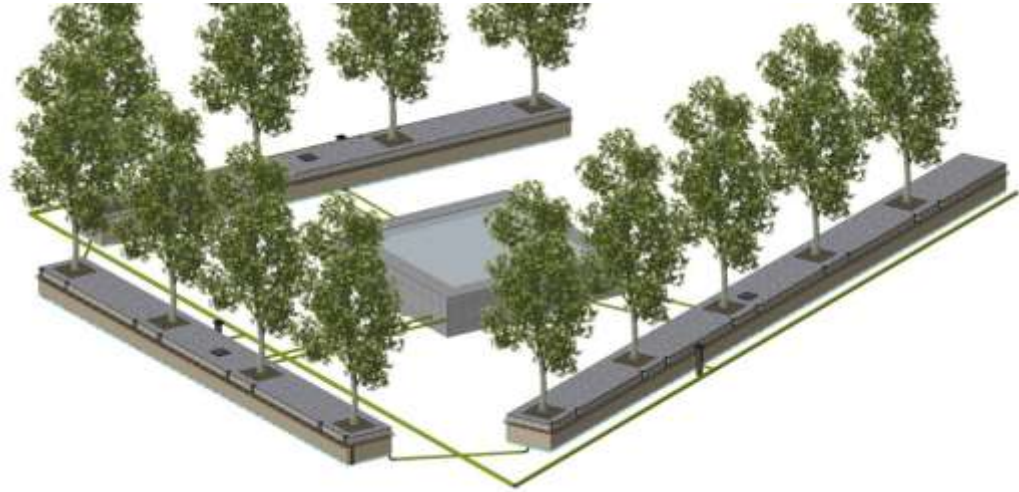
Baasrode | Dorpsplein

Slimme Nieuwe groeiplaatsen



**NEW
URBAN
STANDARD**

Klimaatbomen en watermanagement



**NEW
URBAN
STANDARD**

2022

Bree | Vrijthof



Klimaatbomen en watermanagement



Toegevoegde waarde

- Vermindering hittestress door verdamping en schaduwzones bomen
- Besparing irrigatie met leidingwater door opvang en hergebruik hemelwater
- Hemelwateropslagcapaciteit van 35 000 liter
- Bescherming bomen tegen verbranding
- Groeiplaats voor monumentale bomen zonder wortelopdruk verharding
- Ontlasten van het rioolsysteem

**NEW
URBAN
STANDARD**

2022

Bree | Vrijthof





VOORAANZICHT 1:10



DETAIL PSC 1:5



DETAIL PSC 1:5 MET OVERSTORT 1:5

Principe opbouw

1. Betonwaaier 17 x 17 x 11
2. Beluchtingsbuis
3. Verbanding
4. Vrijwaaier 50
5. Permasteel 300
6. Permasteel 850
7. Sandwichwand
8. Wapeningsdoek Permasteel XTQ
9. NLS Bismarck 850
10. Permasteel CAP HP 300
11. Expansiecomen
12. Water
13. Permasteel Flex 700
14. Overstort
15. Inlaat met valvang 305 mm
16. Afbundeling

**NEW
URBAN
STANDARD**

Bomenzand

Eéntoppig hoekig zand	Amsterdams (300)	Rotterdams (500)
M50 getal	250-400µm	400-700µm
Organische stof gehalte	5%	5%
D60/D10	< 2,5	< 3
PH-KCL	5,0-7,5	5,0-7,5

Bomenzand werkt capillair en moet dus altijd 15 cm boven de hoogste grondwaterstand verwerkt worden

(boven de reductiezone)

Bomenzand heeft relatief weinig draagkracht



Verwerken van bomenzand

- Droog verwerken (max 17%)
- Na levering 24 uur laten liggen (afgezeild)
- 15 cm boven de hoogste grondwaterstand (denk aan de verzadigde zone)
- **In lagen van 30 cm aanbrengen**
- De eerste laag bomenzand word tot 1-1,5 Mpa verdicht
- De dichtgesmeerde laag los harken
- *Na de eerste laag eventueel een beluchtingssysteem aanleggen*
- De tweede laag wordt tot 1,8-2 Mpa verdicht
- Dichtgesmeerde laag losharken
- Derde laag wordt tot maximaal 2,5 Mpa
- Vlijlaag aanbrengen
- Gelijk verharding aanbrengen



**NEW
URBAN
STANDARD**

Tilburg | Willem II straat



beeldimpressie vergroening Willem-II straat
met ondergrondse saneringsopgave en toepassing van innovatieve oplossingen

2022

**NEW
URBAN
STANDARD**



Tilburg | Willem II straat

Special features

- Wateropslagcapaciteit: 124 000 liter
- Oppervlakte groeiplaats: 462 m²
- 100% afkoppeling van het hemelwaterriool
- Infiltratie van het overtollige hemelwater onder de rijweg
- Groeperen van de nutsleidingen voor betere toegankelijkheid
- Integratie van openbaar groen in stadsinfrastructuur



**NEW
URBAN
STANDARD**

2022

Hoe berekening ik het
volume van de groeiplaats?

Kroonprojectie - Groeiplaats volume

op een grondwaterprofiel

$$\text{Kroonprojectie} = \pi r^2$$

Voor zuilbomen wordt de formule iets aangepast.

$$\text{Kroonprojectie} = \pi r^2 \times \text{H:B}$$

Per m² kroonprojectie moet er 3/4 m³ bewortelbaar volume met een kwaliteit van 4 % organisch materiaal worden gereserveerd.

Wanneer de groeiplaats een organische stof gehalte heeft van >8%

m³ bewortelbaar volume met een kwaliteit van 4 % organisch materiaal

Kroonprojectie- Groeiplaats volume

op een hangwaterprofiel

Infiltratie + Voorraad (+ Randeffect)

Bewortelbaar volume = Verdamping door de kroon (l/m^2 kroonprojectie)

vuistregel volume groeiplaats op een hangwaterprofiel

Elke m^3 ondergrondse groeiruimte van voldoende kwaliteit levert de boom 1 jaar goede groei en 1 jaar afnemende groei.

Een groeiplaats met $25m^3$ groeiruimte geeft de boom 25 jaar goede groei en 25 afnemende groei op en de boom heeft dan ook een groeiplaats met een levensverwachting van 50 jaar.

Stadsbomen Vademecum 2A groeiplaatsaspecten paragraaf 1.2

Water verbruik van een boom per dag/per groeiseizoen

Loofbomen

- Een boom verdampt per dag/per m² bladoppervlak gemiddeld 3,5 l
- Een groeiseizoen is gemiddeld 180 dagen in de lage landen



Gedempte Zuiderdokken Zuidpark





**NEW
URBAN
STANDARD**



**NEW
URBAN
STANDARD**

Special features

- **collectieve regenwaterput** van **1,5 miljoen kubieke meter** onder het Waterpoortplein
- een **regenwaterbuffer voor 7 miljoen liter** regenwater onder de centrale grasweide,
- twee watertuinen van elk 750 m²
- en infiltratieleidingen voor een slimme omgang met water.
- 5 speeltuinen
- twee samentuinen van 270 m²
- stilteplekken
- een sportveld
- een buitenklas onder de pergola
- en drie pleinen met ruimte voor evenementen
- bovenop de 123 reeds bestaande bomen ook 450 nieuwe bomen en 110.000 nieuwe planten

GEEF UW GROENE PLANNEN WATER

Kim Van Havere
kim@newurbanstandard.be
+32 (0)493 18 23 94

VOLG ONS:

newurbanstandard.be

  [@newurbanstandard](https://www.instagram.com/newurbanstandard)