

**KNW Najaarscongres 2023: Hoe geven we water en bodem een stem?**

Watermarkt Nieuws | 11 september 2023

KNW Najaarscongres 2023 - "Bodem en water moeten onze inrichting sturen in plaats van andersom. Dat vergt een verandering van denken, tradities en werkprocessen." Met keynote sprekers Gijs van de Boomen (CEO Kuiper Compagnons), Onno Dwars (CEO Ballast Nedam Development) en Barbara Joziasse (Algemene Rekenkamer), interactieve werksessies en veel netwerken. Kom ook en denk mee!



**KNW Najaarscongres 2023: Water en Bodem Sturend**

Hoe geven we water en bodem een stem in ruimtelijke ontwikkeling?  
vrijdag 24 november 2023 | 9:30-17:00 | Zwolle

Met de kamerbrief 'Bodem en water sturend' ligt er een mooie visie en start voor een duurzamere ruimtelijke inrichting van Nederland in de toekomst, waarbij de bodem en het water onze inrichting sturen in plaats van andersom.

**7. Klimaatadaptatie in Nederland: waar staan we? en halen we onze klimaatadaptatie doelen voor 2050? - interactieve workshop met Floris Boogaard (Hanze Hogeschool/ Deltares)**

Er zijn de laatste decennia duizenden klimaatadaptatie voorzieningen in steden geplaatst: maar welke zijn dat en functioneren ze ook? Welke opgaven liggen nog voor ons, en wat kunnen we van het verleden leren om dit te versnellen? Slechts een paar van de vragen die we op interactieve wijze bespreken in deze workshop.

**Klimaatadaptatie: maar waar staan we nu eigenlijk echt?**

**Top-Down vs. Bottom-Up Approach**



1

3/26 Klimaatadaptatie: gaan we de ambities voor 2050 halen?

**Klimaatadaptatie: gaan we de ambities voor 2050 halen?**

Expertcolumn

"Technische oplossingen liggen voor het oprapen, de grootste uitdaging ligt vaak bij de communicatie tussen alle actoren die hierbij betrokken moeten worden. Van politiek tot bewoner, van beleid tot uitvoering, van plan tot beheer. Hoe simpeler de oplossing, hoe groter de kans van slagen."

Technis voor het uitdaging commu die hier worden.

Nee. Een duidelijker en korter antwoord kan ik niet geven. Eigenlijk weten we niet waar we staan en hoe snel we ons aanpassen aan het klimaat. Dat lijkt zich sneller te ontwikkelen dan wij reageren: in de nieuwe KNMI 2023-klimaatscenario's komen de lange termijn projecties voor intensievere buien, hitte, droogte

<https://acquire-publishing.foleon.com/acquire/straatbeeld-digitalemagazine-duurzaamheid5/klimaatadaptatie-gaan-we-de-ambities-voor-2050-halen>

2

## Inhoud: Klimaatadaptief in 2050?

Halen we de doelen in 2050 in 4 vragen?

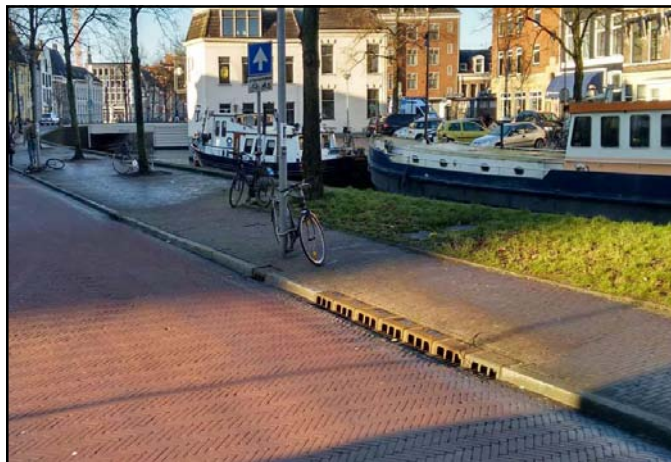
1. Wat is onze ambitie?
2. Klimaatadaptatie nu: hoeveel en waar?
3. Hoe snel gaat implementatie?
4. (Hoe) functioneert het nog in 2050?

- Meer info

- [ClimateCafe.nl](https://www.climatecafe.nl), [KBS tool](#) en [ClimateScan.nl](https://www.climatecan.nl)



3



Groningen



Arnhem

**Van grijs naar Groen**

4

## Veranderd klimaat veranderende stad

## Changing Seasonality

How Communities are Revising their Seasons



Figure 32.1. From grey underground infrastructure (left) to grey-green surface infrastructure (right).

5

## Zichtbaar afvoeren, keep it simple...?



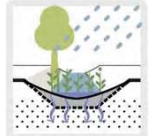
6

## De opgave volgens kunstenaars .

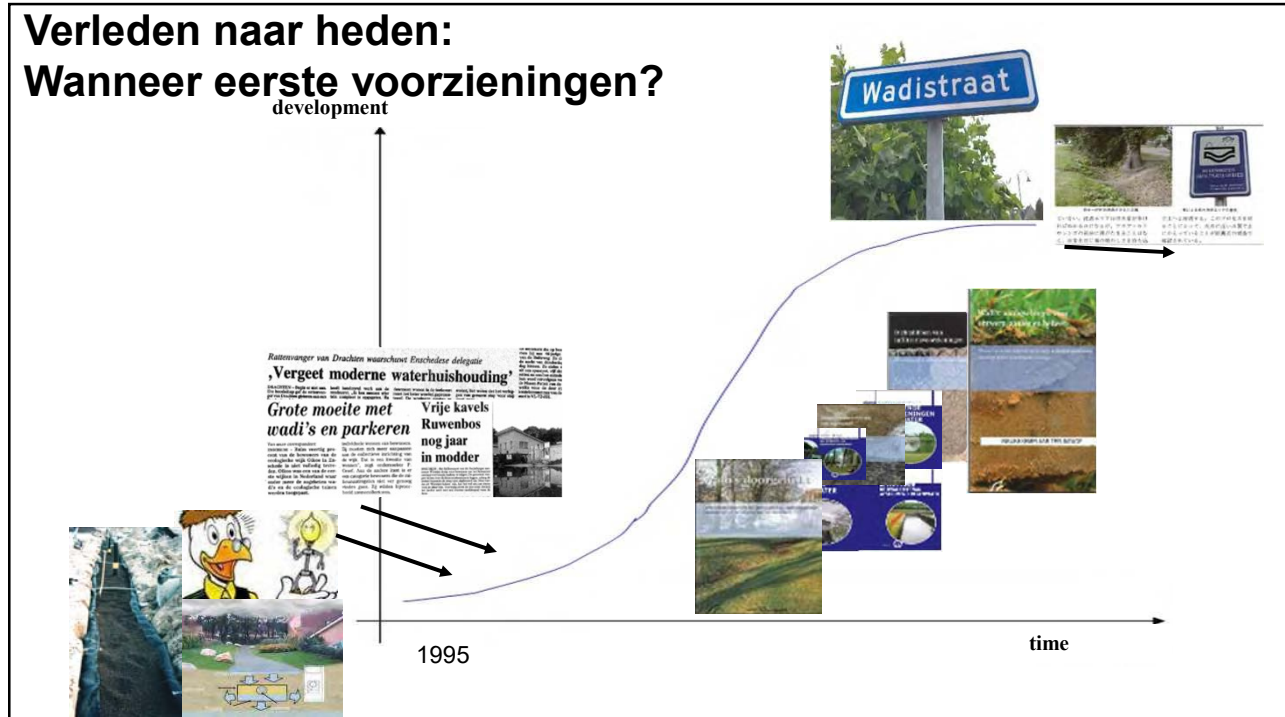


7

## Het klimaat verandert en de openbare ruimte verandert mee... lijkt voldoende?



8



9

# Wat is onze ambitie?

## In 2050: wateroverlast, droogte, hitte .... getallen

1. Wateroverlast	
Uitgangspunt	Basisveiligheidsniveau
Hevige neerslag (1/100 jaar, 70 mm in een uur) zorgt niet voor schade in en aan gebouwen, infrastructuur en voorzieningen.  Bij hevige neerslag (1/250 jaar, 90 mm in een uur) blijven vitale en kwetsbare infrastructuur en voorzieningen functioneren en bereikbaar.	<b>Waterberging privaatereiland</b> Een groot deel van de neerslag (range 40-70 mm) van een hevige bui op het bebouwd deel van privaat terrein wordt verwerkt (geïnfiltreerd, opgevangen en/of vertraagd afgevoerd) op het terrein zelf of in extra (water)voorzieningen in of toegerekend aan het plangebied. De voorzieningen voeren de eerste 24 uur vertraagd af (niet extra naar riolering of watersysteem) en zijn in maximaal 60 uur weer beschikbaar.
	<b>Natuurlijke afwatering</b> In het gebied is natuurlijke en oppervlakkige afwatering zoveel mogelijk aanwezig.
	<b>Waterdiepte</b> Bij een waterdiepte van 20 cm op rijbaan door extreme regen en/of overstromingen mag geen schade optreden aan gebouwen en elektrische installaties in de openbare ruimte en blijven hoofdwegen begaanbaar.
	<b>Waterneutraal</b> De ontwikkeling gebeurt waterneutraal en leidt niet tot extra aanvoer/afvoer van water. Hemelwater wordt zoveel mogelijk vastgehouden, in de bodem gebracht en hergebruikt in het plangebied.

### Groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving

<b>Biodiversiteit en natuurinclusiviteit</b> Groenere ruimtes creëren en op verschillende manieren inzetten voor natuur. Natuurlijke habitats en biodiversiteit versterken. Groene voorzieningen gebruiken die natuur toevoegen en biodiversiteit versterken. Groen gebied met thema's: biodiversiteit, natuurinclusiviteit, groen gebied.	<b>Droogte</b> Langdurige droogte leidt tot het structureel schade aan bebouwing, functievervalsing en/of schade aan openbare ruimte en/of schade aan infrastructuur. Groen gebied met thema's: droogte, wateroverlast, biodiversiteit, natuurinclusiviteit, groen gebied.	<b>Bodemdalering</b> Bodemdaling op gebouwd gebied en de gevolgen ervan kunnen veranderen door klimaatverandering. Decentrale norm. Droogte leidt tot schade aan bebouwing, functievervalsing en/of schade aan openbare ruimte en/of schade aan infrastructuur. Gebouwen met thema's: bodemdaling, droogte, wateroverlast, biodiversiteit, natuurinclusiviteit, groen gebied.	<b>HETE</b> Tijdens hete periodes de gebouwde omgeving een gevoel van warmte en ongemak. Groen gebied met thema's: hete, droogte, wateroverlast, biodiversiteit, natuurinclusiviteit, groen gebied.	<b>Gevoelbeperking overstromingen</b> De gebouwde omgeving is na overstroming overbelast met schade aan bebouwing, functievervalsing en/of schade aan openbare ruimte en/of schade aan infrastructuur. Groen gebied met thema's: overstroming, droogte, wateroverlast, biodiversiteit, natuurinclusiviteit, groen gebied.	<b>Wateroverlast</b> Hevige neerslag leidt tot schade aan bebouwing, functievervalsing en/of schade aan openbare ruimte en/of schade aan infrastructuur. Groen gebied met thema's: wateroverlast, droogte, wateroverlast, biodiversiteit, natuurinclusiviteit, groen gebied.
--	--	---	---	---	--

10

## Monitoring Klimaat is lastig voorbeeld: bio diversiteit

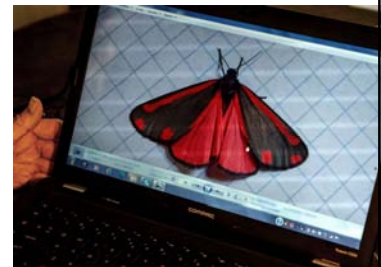
**Pieter (84) is gefascineerd door de wereld van de nachtvlinders, maar die verdwijnt snel: 'Ik lig er echt wakker van'**



**ELLENS KLIMAATTOCHT** Zes maanden al loopt Ellen Willems haar Klimaattocht door de regio, waarbij ze op zoek gaat naar de gevolgen van klimaatverandering. Nog altijd maakt het veel reacties los bij lezers die hun zorgen met haar willen delen. Zoals Pieter Buijs (84) uit Balgoij, die iedere nacht onderzoek doet naar nachtvlinders en tot zijn schrik constateert dat 'die wonderlijke wereld' verdwijnt.

Ellen Willems 17-09-23, 17:12

<https://www.gelderlander.nl/doetinchem/pieter-84-is-gefascineerd-door-de-wereld-van-de-nachtvlinders-maar-die-verdwijnt-snel-ik-lig-er-echt-wakker-van~a22a6a1d/235252520/>



11

## Meer dan 50 maatregelen (KBS, ClimateScan, ...)

Holle en schuine wegen 33.5 MEER INFORMATIE KIEZEN	Waterdoorlatende verharding 44.2 MEER INFORMATIE KIEZEN	Straatbomen en bomenlanen 43.1 MEER INFORMATIE KIEZEN	Groene daken met afvoertraging 38.5 MEER INFORMATIE KIEZEN	Groene gevels 33.8 MEER INFORMATIE KIEZEN	Ondergrondse bergingskelder 31.3 MEER INFORMATIE KIEZEN	Waterdaken/blauwe daken 30.0 MEER INFORMATIE KIEZEN	Wadi's met drainage 25.5 MEER INFORMATIE KIEZEN
Extra wateroppervlak maken (m2) 53.2 MEER INFORMATIE KIEZEN	Stadsbossen 52.6 MEER INFORMATIE KIEZEN	Urban wetlands 49.0 MEER INFORMATIE KIEZEN	Waterpleinen 48.1 MEER INFORMATIE KIEZEN	Creëren van schaduw 48.1 MEER INFORMATIE KIEZEN	Ontharden: Verharding eruit, groen erin 44.2 MEER INFORMATIE KIEZEN	Waterdoorlatende bestrating (opslag) 44.2 MEER INFORMATIE KIEZEN	Diepe infiltratie 43.5 MEER INFORMATIE KIEZEN
Tijdelijke dijk 41.9 MEER INFORMATIE KIEZEN	Drainage-Infiltratie-Transport (DIT) riool 41.9 MEER INFORMATIE KIEZEN	Fontein, watervallen en watermuren 41.0 MEER INFORMATIE KIEZEN	Regentonnen 40.5 MEER INFORMATIE KIEZEN	Berging door de realisatie van extra berghoogte 40.2 MEER INFORMATIE KIEZEN	Infiltratiekragen 40.0 MEER INFORMATIE KIEZEN	Koele materialen (hoge albedo) 38.7 MEER INFORMATIE KIEZEN	Groene daken 38.5 MEER INFORMATIE KIEZEN
Dijken 36.8 MEER INFORMATIE KIEZEN	Bergingsvijvers 32.4 MEER INFORMATIE KIEZEN	Kade 32.0 MEER INFORMATIE KIEZEN	Infiltratievelden en infiltratiestroken met bovengrondse opslag 28.7 MEER INFORMATIE KIEZEN	Greppels 28.5 MEER INFORMATIE KIEZEN	Kleine kades 26.6 MEER INFORMATIE KIEZEN	Gebouw als dijkversterking 26.5 MEER INFORMATIE KIEZEN	Droogtebestendige planten en bomen 26.2 MEER INFORMATIE KIEZEN
Verlagen van een gedeelte van de tuin 21.9 MEER INFORMATIE KIEZEN	Verlagen van het terras 21.9 MEER INFORMATIE KIEZEN	Grindkoffers 21.2 MEER INFORMATIE KIEZEN	Slim beregenen/smart irrigation 19.6 MEER INFORMATIE KIEZEN				

12

# Overview of European platforms — content relevant to the core societal challenges

EBA Reports | No 01/2021

**Nature-based solutions in Europe:**  
Policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction



Table A5.3 Overview of European platforms — content relevant to the core societal challenges

	Core societal challenges						
	CSC1	CSC2	CSC3	CSC4	CSC5	CSC6	CSC7
Improving society's resilience to extreme weather- and climate-related events							
Food security, sustainable agriculture and forestry							
Preserving habitat, reducing biodiversity loss and restoring green and blue spaces							
Water management							
Social justice, cohesion and equity							
Public health and well-being (related to climate change impacts)							
Make cities and communities inclusive, safe, resilient and sustainable							
BISE							
Climatescan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Climate-ADAPT	✓				✓	✓	
DRMKC	✓						
Natural Hazards — Nature-based Solutions platform	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nature-based Solutions Initiative	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Naturvation Urban Nature Atlas	✓		✓	✓	✓		
NWRM	✓			✓			
OPPLA	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Panorama	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ThinkNature	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
weADAPT	✓				✓	✓	

Note: Tick-boxes were selected in consultation with platform managers, except the entries for NWRM and OPPLA.

Source: EEA.

13

## ClimateScan: Global climate adaptation solutions

What is ClimateScan.org?

- Open source citizen science project from 2014-2023
- Database with over 12000 international climateadaptation projects
- Over 2000 people contributed sharing their knowledge
- Thousands of people visit projects every month for research and inspiration

**Categories are the challenges in the world:**  
 Flooding (water)  
 Drought  
 Heatstress  
 Mitigation (energy)  
 Bio diversity (Nature)

**You can map your project:**

14

## Wat kun je er vinden in buitenland? Frankrijk, Lyon

Slim buitenruimte ontwerp in Lyon: opsluitbanden die niet helemaal aansluiten. Bij een (piek) bui loopt het regenwater van de straat zo het plantvak in. #klimaatadaptatie

[See translation](#)



15



16



# NL: Trends

**H2O**

H2O ACTUEEL - H2O VAKARTIKELN - H2O PODIUM - H2O MENSEN - H2O TECHNIK - H2O PREMIUM - WATER MATTERS

## Natuurvriendelijke wadi's, regenwatertuinen en infiltrerende verhardingen scoren goed in Climatescan Top 21

[https://www.h2owaternetwerk.nl/h2o-actueel/natuurvriendelijke-wadi-s-regenwatertuinen-en-infiltrerende-verhardingen-scoren-goed-in-climatescan-top-21?comment\\_id=592](https://www.h2owaternetwerk.nl/h2o-actueel/natuurvriendelijke-wadi-s-regenwatertuinen-en-infiltrerende-verhardingen-scoren-goed-in-climatescan-top-21?comment_id=592)

17

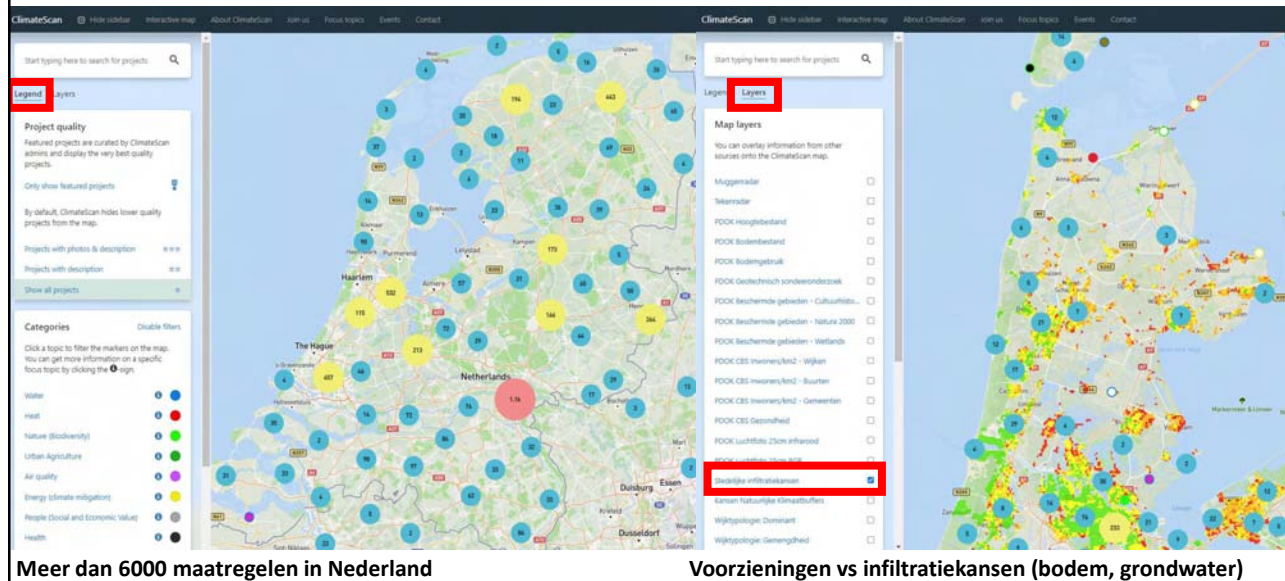


18



19

## Welke klimaatadaptatie ligt waar in Nederland? Kaartlagen: climatescan.nl



20

# Harkstraat, Amsterdam



2014



2019

## Wadi harkstraat (bio) swale (Wadi)

Hitte
Waterverlies
Droogte
Gevoelsoverstromingen
Biodiversiteit
Bodemdaling

[Map](#)
[Satellite](#)

Google  
Checked on: 22 Oct 2017

### Description

Swale - Wadi Harkstraat

---

### Samenvatting (Dutch description)

Wadi Harkstraat - Betondorp - Amsterdam

Help us provide more detailed information about this project by [contributing!](#)

### Images

<https://www.climatescan.nl/projects/2224/detail>

### About the author

Torben Tijms

- Submitted 1 projects
- [View all 1 projects by this author](#) →

### Downloads

No downloads added

### Websites

artikelen: hoe werken rainproof voorzieningen?  
rainproof betondorp

### Contribute

[Edit this project](#)

21

# Maar in Gouda dan? Ja, ook in Gouda

Voorjaar 2022, herfst 2022, voorjaar 2023



<https://www.climatescan.org/projects/9828/detail>

22

# Ook mitigatie

**Legend - Layers**

**Project quality**  
Featured projects are curated by ClimateScan admins and display the very best quality projects that contain research data.

Only show featured projects

By default, ClimateScan hides lower quality projects from the map.

Show all projects

Projects with description

Projects with photos & description

**Categories** Disable filters

Click a topic to filter the markers on the map. You can get more information on a specific topic by clicking the sign.

- Water
- Heat
- Nature (Biodiversity)
- Urban Agriculture
- Air Quality
- Energy (Climate Mitigation)
  - ENERGY (mitigation)
  - Floating Solar
  - Solar Park (land)
  - Wind Energy
- People (Social and Economic Value)
  - Health
  - Climate Events - Learning from Them...

## Drijvende zonnepanelen bomhofplas, zwolle

Floating urbanisation  
ENERGY (projects related to water and Energy)  
floating solar

**Description**  
BayWa re renewable energy GmbH build the 27.4-MWp Bomhofplas floating solar farm on a sandpit lake in Zwolle, the Netherlands. The renewables unit of German diversified group BayWa AG (BWB:BYW) expects to complete the 73,000 module project in under eight weeks. BayWa re has already built the 14.5-MWp Seeborn, the 8.4-MWp Tynaria and the 2.1-MWp Weesperoeder floating solar array.

**Samenvatting (Dutch description)**

**About the author**  
**Floris Boogaard**  
• Submitted 1007 projects  
• Subject at Water  
• Netherlands  
View all 1007 projects by this author

**Websites**

- baywa-re-construifng-274-mwp-floating-solar-array-in-netherlands-689307
- rtoost-Grootste-drijvende-zonnepark-van-Europeword-opbouw-in-Zwolle
- publicatie-NOVATEM: het effect van drijvende zonnepanelen op de waterkwaliteit
- MVO onderzoek effect zonnepark op waterkwaliteit overleg: ecologie en waterkwaliteit
- Efect zonnepark op waterkwaliteit: rekenbaar
- Zaunbafgafte onder drijvend zonnepark Zwolle blijft constant
- In-Situ Water Quality Observations under a Large-Scale Floating Solar
- Business Water: good ideas from europe is taking place with floating solar park

In-Situ Water Quality Observations under a Large-Scale Floating Solar

In-Situ Water Quality Observations under a Large-Scale Floating Solar Farm Using Sensors and Underwater Drones, Published: Jun 2021 in Sustainability/ DOI: 10.3390/SU13116421

23

# Database kenmerken: bv leeftijd

## Edit project

Title: Water trespassing paving Berg en Dalweg, Nijmegen

Category: Permeable pavement

Summary: porous paving processing road surface

Description: Water trespassing paving with 30 cm of rock bed underneath, currently dogged and out of use

Samenvatting (Dutch description): Aquaflow in parkeervak. Verwerkt sfb van 10 m2 wegverharding op 1 m2 infiltratieverharding. schoongemaakt in 2010, daarna buiten werking

Please click a point on the map. Alternatively, switch to a polygon to mark an area.

Edit or add images | Edit or add videos | Edit or add files | **Edit or add research files** | Edit or add website link | **Characteristics**

✓ Edit project

### Add or edit characteristics

Click a category to expand the characteristics.

- General (5) **Research files**
- Greenblue Solutions (1) **Data**
- Biodiversity (4) **Kenmerken**
- User friendliness (3) **Leeftijd**
- Surroundings (2) **Welke wijk?**
- Hydraulic functioning (4) **Interviews**
- Pollution (2) **Hydraulische testen**
- User experience (6)

Save and close

**Potentials and Pitfalls of Mapping Nature-Based Solutions with the Online Citizen Science Platform ClimateScan**

by Britta Rasmeyer <sup>1</sup> ORCID and Floris C. Boogaard <sup>1,2</sup> ORCID

<sup>1</sup> Hanz Hogeschool Groningen, University of Applied Sciences, Zernikelaan 7, P.O. Box 30030 Groningen, The Netherlands

<sup>2</sup> Deltras, Daltonaan 600, 3584 BK Utrecht Postbus, P.O. Box 65467 Utrecht, The Netherlands

\* Author to whom correspondence should be addressed.

Land 2021, 10(1), 5. <https://doi.org/10.3390/land10010005>

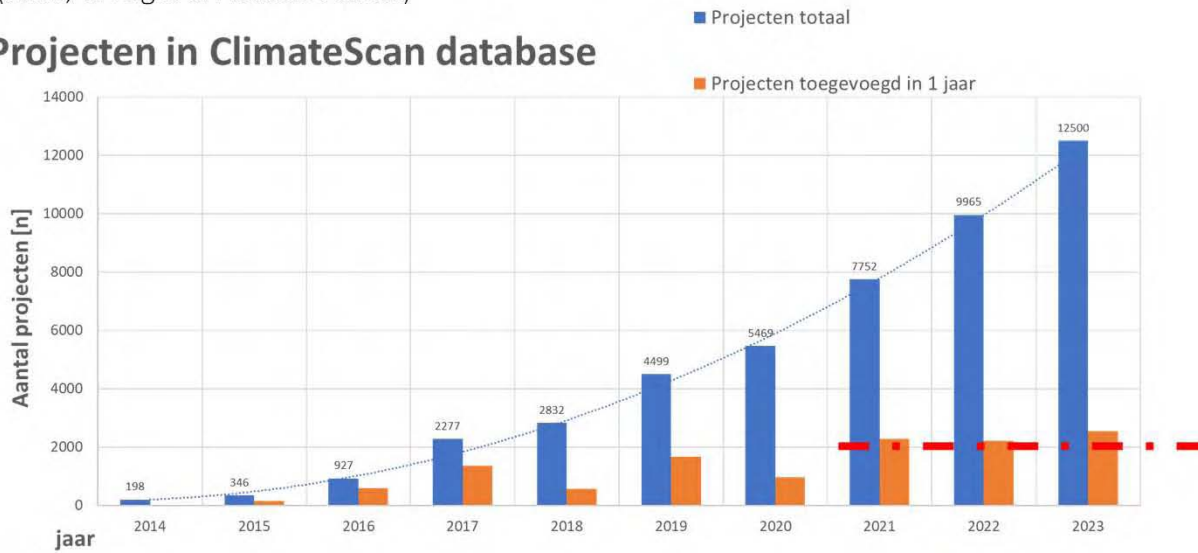
Mapping Nature-Based Solutions Citizen Science ClimateScan:  
<https://www.mdpi.com/2073-445X/10/1/5>

24

# Indicatie: aantal nieuwe projecten

(hitte, droogte en wateroverlast)

## Projecten in ClimateScan database



Normaals: in aantallen en niet grootte, niemand heeft het totaal overzicht: 'best educated guess'

25

# Waar ligt onze klimaatadaptatie?

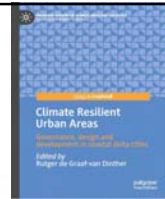
Trends: steeds meer in centrum ipv nieuwbouw



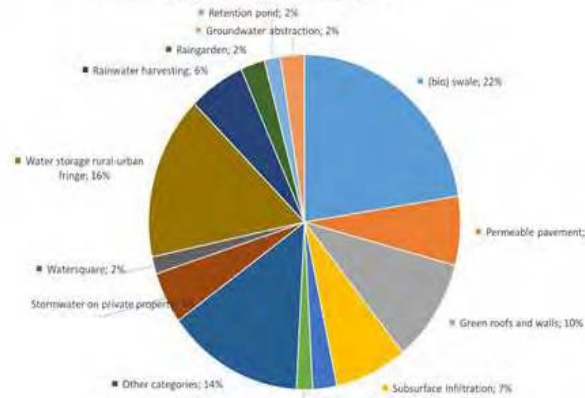
Book Handbook of Climate Change Management (Editors: Walter Leal Filho, Johannes M. Luetz & Desalegn Yayah Ayal): Research, Leadership

26

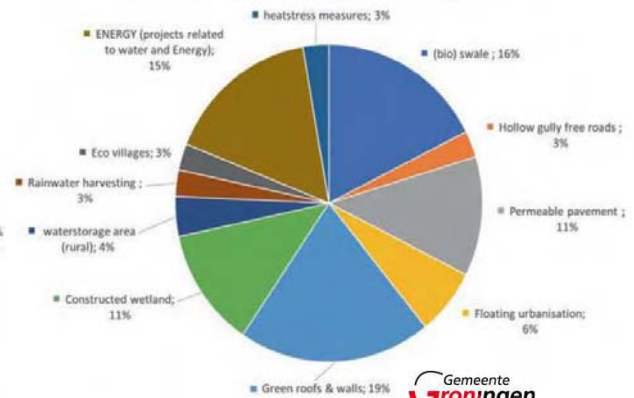
# DNA van steden: iedere stad zijn eigen klimaatadaptief profiel



Categorisation of climate adaptation  
Municipality of Enschede: 122 projects



Categorisation of climate adaptation  
Municipality of Groningen: 100 projects

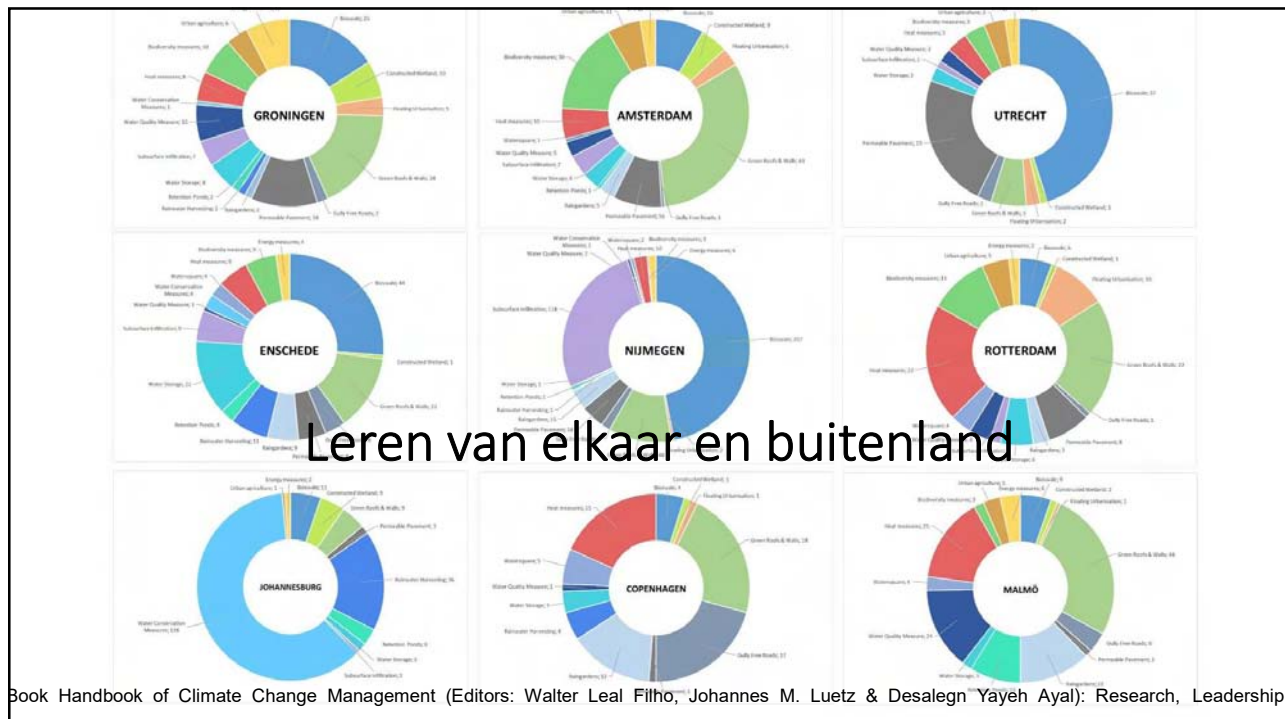


Gemeente Enschede

Gemeente Groningen

Source: Kluck & Boogaard: Climate resilient urban retrofit at street level. Book chapter in: De Graaf-van Dinther (ed.) (2021) Climate resilient urban areas. Governance, design and development in coastal delta cities. Palgrave Pivot, Palgrave MacMillan, Chapter 3 by ISBN 978-3-030-57537-3. DOI 10.1007/978-3-030-57537-3

27



Book Handbook of Climate Change Management (Editors: Walter Leal Filho, Johannes M. Luetz & Desalegn Yayah Ayal): Research, Leadership

28

## Monitoring klimaatadaptatie door o.a.

	Indicator	(primaire) databron	Risico
1	Verandering (on)verhard in de tijd (publiek maar ook privaat)	Kadaster, BGT, stresstesten	Wateroverlast & hitte
2	Verandering groenoppervlak (boomkroonoppervlak)	Luchtfoto's, CBS	Hitte
3	Verandering schaduwpercentage in de stad	Satellietdata, luchtfotos	Hitte
4	Verandering (grond)waterstanden	BRO loket	droogte
5	Verandering bebouwing versus (on)geschiktheid van bouwen/ bodemdaling	BAG, INSAR, AHN	Wateroverlast, overstroming en bodemdaling
6	verandering van bergingscapaciteit in de tijd	Climatescan met input van waterschappen, particulier, gemeente	Overstroming & droogte
7	Diverse maatregelen en effectiviteit (> 50 categorieën)	Climatescan.nl	Wateroverlast, droogte, hitte

29

## Een voorbeeld: Rivierenbuurt Amsterdam

### Amsterdam moet dienen als spons tijdens extreme regenval

De stad is op 28 juli nog goed weggekomen toen een wolkbreuk complete straten onder water zette. Door de dichte bebouwing is vooral het centrum kwetsbaar voor de steeds vaker voorkomende stortbuien, zo blijkt uit een stresstest.

**Bart van Zoelen** 9 oktober 2014, 14:51



Wateroverlast in de Rivierenbuurt in Amsterdam op 28 juli BEELD RUBEN STEEMAN



Rainproof > Projecten > Water afvoeren > Herinrichting Rivierenbuurt



### Herinrichting Rivierenbuurt

In de Rivierenbuurt ontstaat regelmatig wateroverlast na extreme regenbuien. Daarnaast is het riool in de loop der jaren verzakt. Sinds 2018 wordt er gewerkt aan de herinrichting van de Rivierenbuurt waarbij de huidige riolering wordt vervangen. Omdat de straten tijdens de werkzaamheden toch al opengetrokken zijn, worden er meteen maatregelen genomen om de buurt regenbestendig te maken. Naar verwachting zijn de werkzaamheden eind 2022 afgerond. Waternet, gemeente Amsterdam en Sweco Nederland werken samen aan dit project.

<https://www.rainproof.nl/project/herinrichting-rivierenbuurt>

<https://www.parool.nl/nieuws/amsterdam-moet-dienen-als-spons-tijdens-extreme-regenval~b98e23a2/>

30



31

## Rivierenbuurt Amsterdam

Klimaatbestendige Stad Toolbox

**Toegepaste maatregelen**

- Wadi's met drainage
- Waterdoorlatende verharding
- Drotharden, Verharding eruit, groen erin
- Verlagen van het terras
- Verlagen van een gootvele van de toer

**Resultaten**

**Klimaat**

- Bergingscapaciteit (m³) 1.120
- Groenwater aanvulling (mm/jaar) 0,73
- Evapotranspiratie (mm/jaar) 0,08
- Hitte reductie (°C) 0
- Koele gebieden (aantal) 0
- Herhalingsyd factor (i) 1,2

**Kosten**

- Aanleg (K) 476.554
- Onderhoud (K/jaar) 3.458

**Waterkwaliteit**

- Plathogen reductie (%) 0,19
- Nutrient reductie (%) 0,17
- Absorptie stoffen (%) 0,19

TOON ALS TABEL

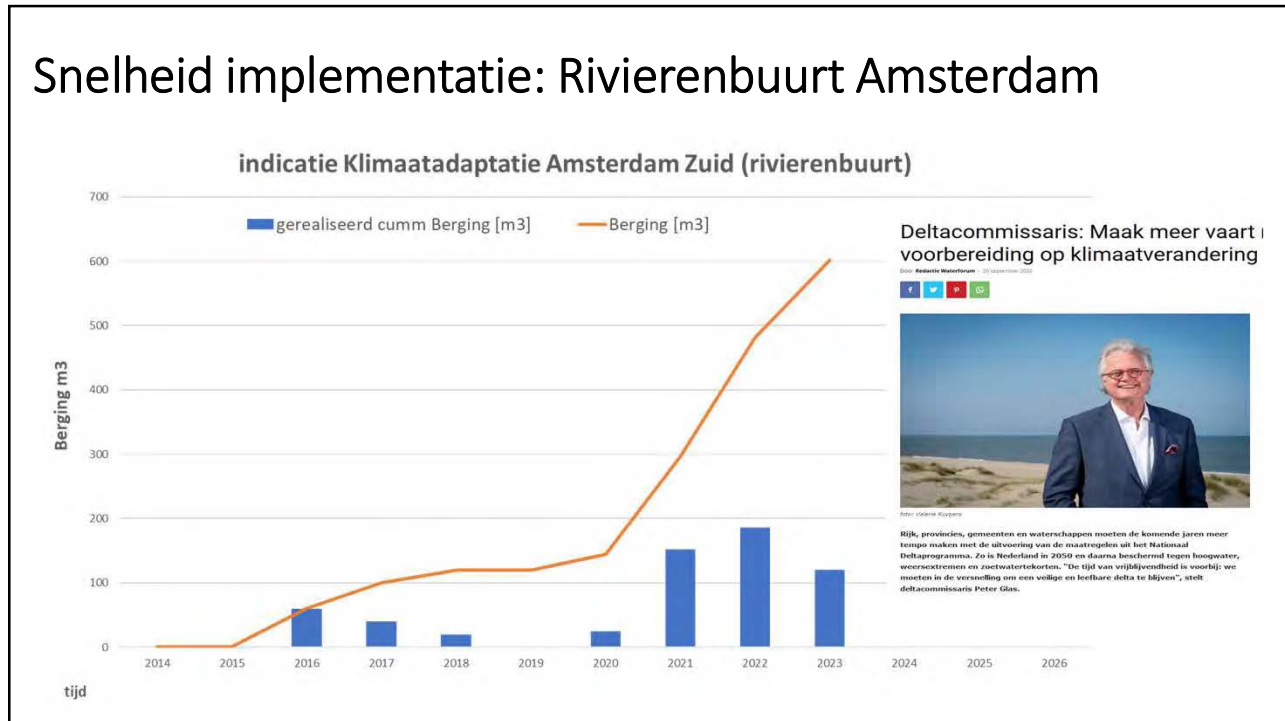
**Resultaten**

Maatregel	Bereikbaar	Geïmplementeerd	Geplande	Geïmplementeerd	Geplande	Geïmplementeerd	Geplande	Geïmplementeerd	Geplande
Wadi's met drainage	1200	0	0	0	0	0	0	0	0
Waterdoorlatende verharding	12000	0	0	0	0	0	0	0	0
Drotharden, Verharding eruit, groen erin	2000	0	0	0	0	0	0	0	0
Verlagen van het terras	1000	0	0	0	0	0	0	0	0
Verlagen van een gootvele van de toer	1000	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>12000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

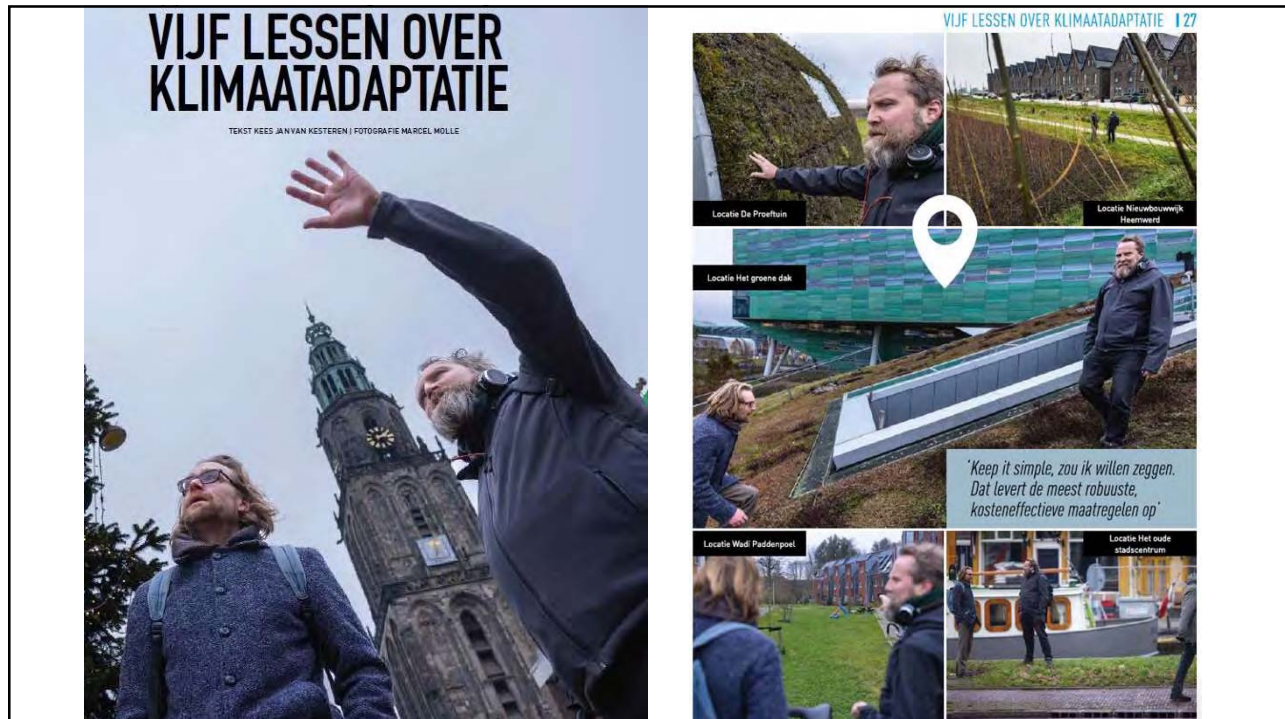
32



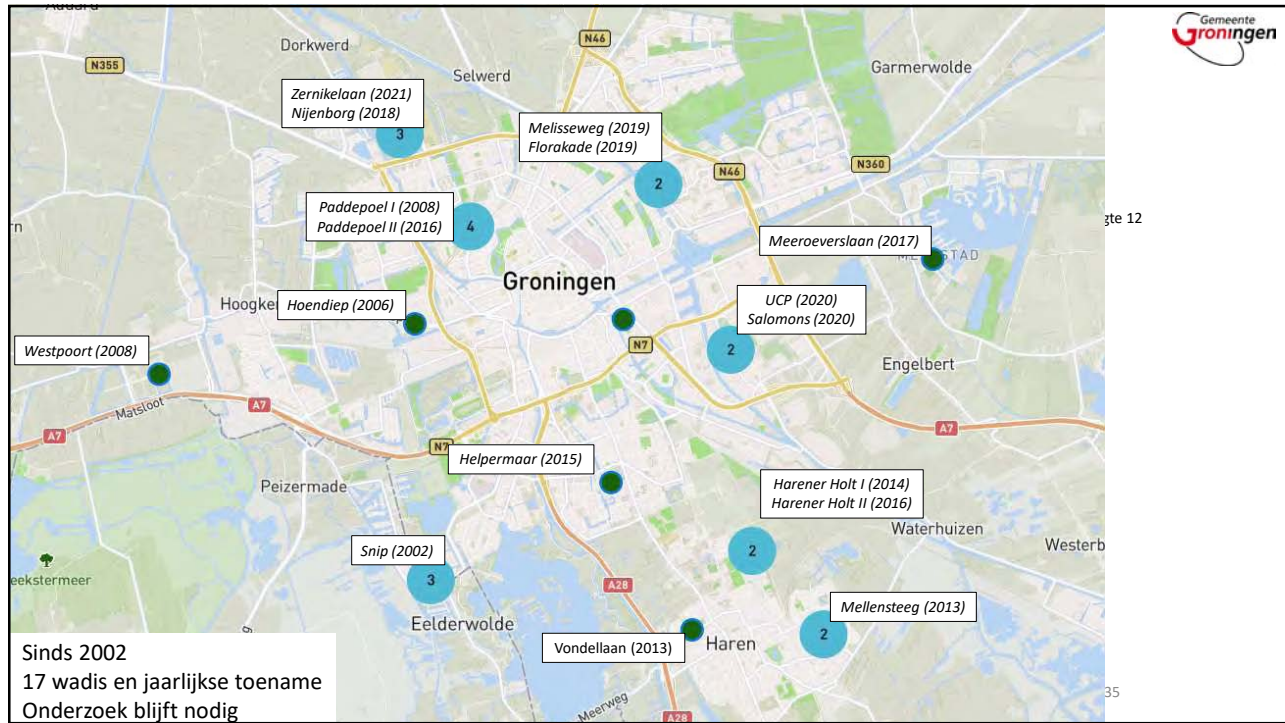
# Snelheid implementatie: Rivierenbuurt Amsterdam



33

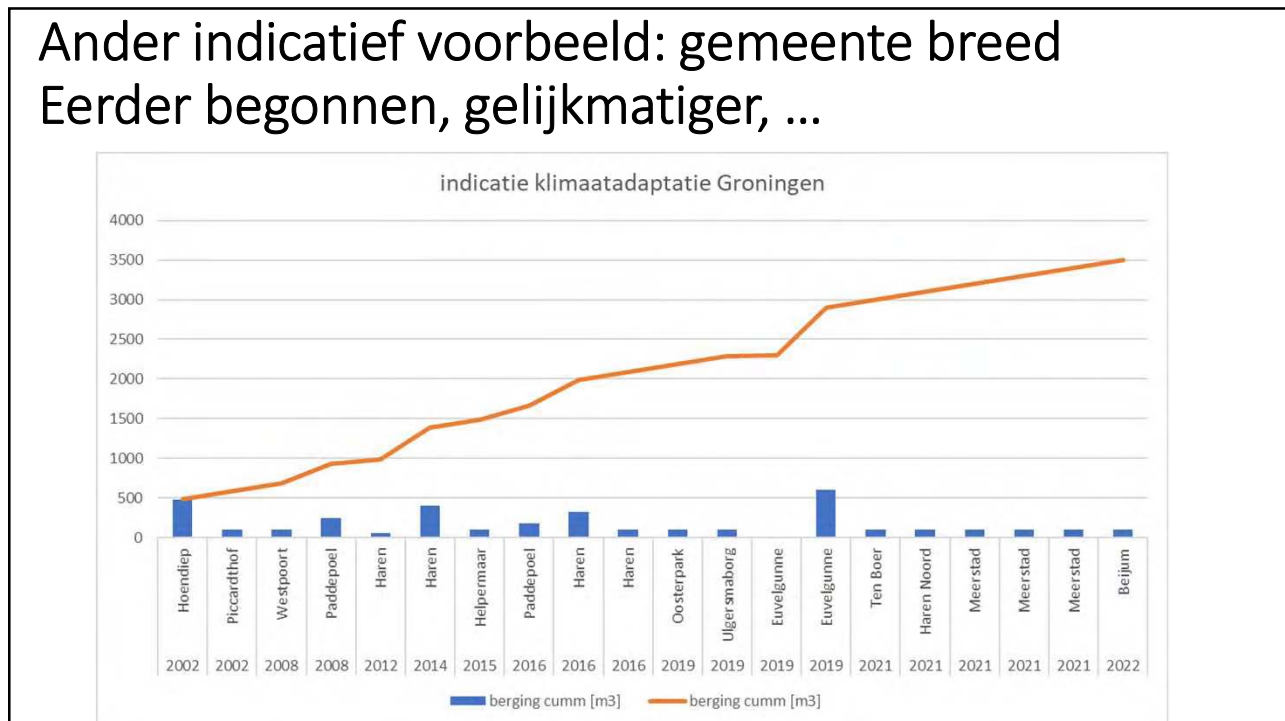


34



35

## Ander indicatief voorbeeld: gemeente breed Eerder begonnen, gelijkmatiger, ...

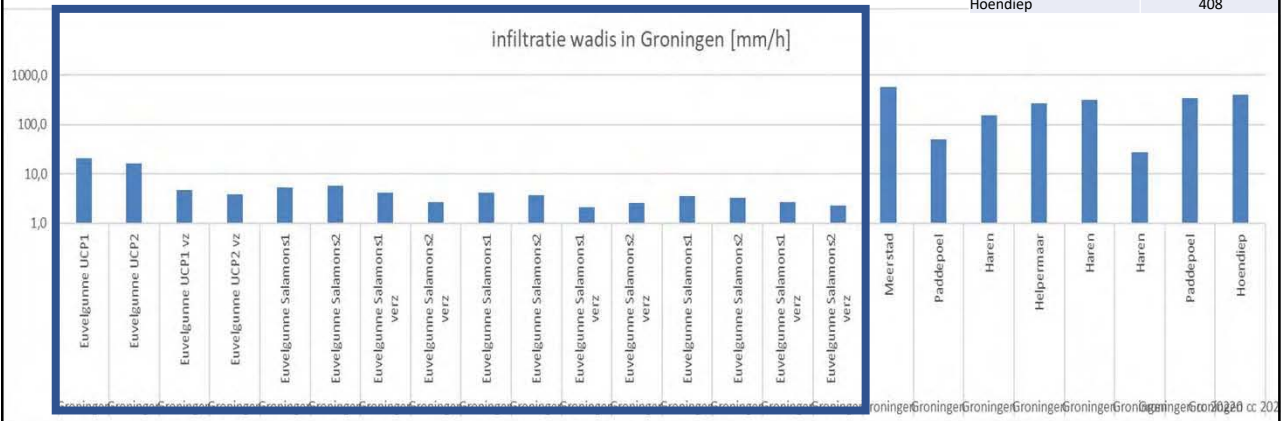


36

# Maar functioneren ze ook?

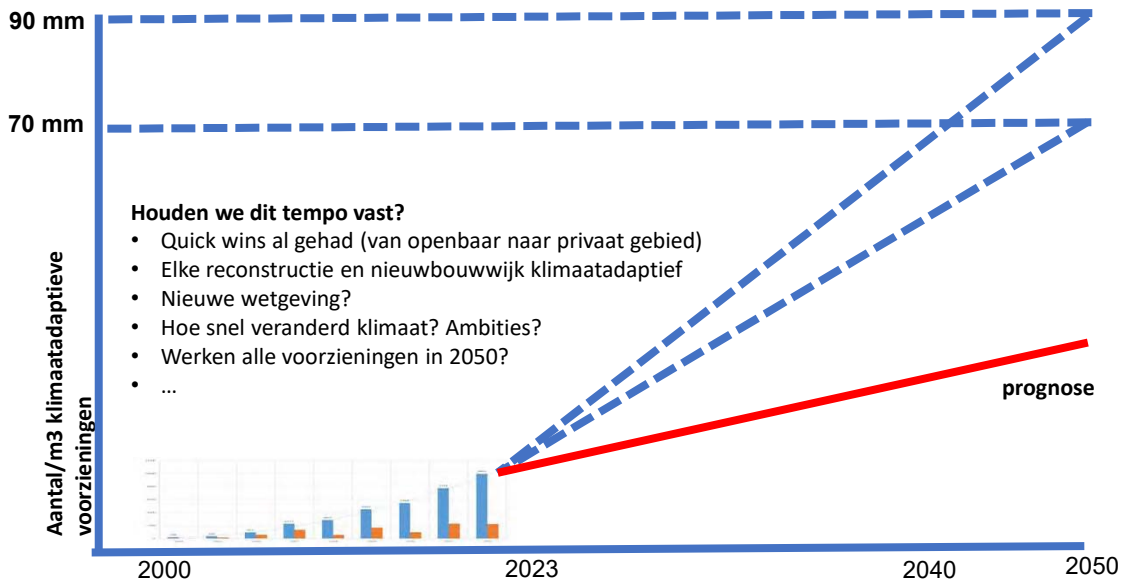
- infiltratiecapaciteiten (Log)

locatie	Infiltratiecapaciteit [mm/h]
United Care Products	18
Salamon	4
Meeroeverslaan	571
Grote Beerstraat #2	51
Harener Holt fase 2	153
Jan Wolkerslaan	274
Vondellaan	320
OBS De Wissel	28
Grote Beerstraat #1	342
Hoendiep	408



37

## Nederland inschatting: Waar staan we eigenlijk? stedelijke wateroverlast



38

# Zijn er nu dan nog geen klimaatadaptieve wijken?



39

# klimaatadaptieve wijken? Limburg (Gulpen)



<https://www.climatecan.nl/projects/11809/detail>

**Roompot gulpen - vakantiepark met uitsluitend groene daken**  
 Permeable Pavement  
 Green Roof  
 Storage for water

**Description**  
 Roompot Gulpen - Vakantiepark met uitsluitend groene daken

**Samenvatting (Dutch description)**  
 Roompot Gulpen - Vakantiepark met uitsluitend groene daken

**About the author**  
 Thomas Klomp  
 - Submitted 113 projects  
 - Expert in Urban  
 - Netherlands

**Websites**  
 Link new website page

**Contribute**  
 Help us improve the data we have on this project

40

# Eco-village circulair Olst



<https://www.climatescan.nl/projects/606/detail>

**Aardehuis ecovillage circulair olst**  
 Green Roof  
 Constructed wetlands: GWT plants (source: Fabio Masi)  
 Circular economy  
 Eco villages

**Description**  
 The Aardehuis project is currently building 25 ecological homes (so-called Earthships) at this location. It will grow to an ecological community once the project is finished. The grey water is treated in a vertical flow constructed wetland.

**Samenvatting (Dutch description)**  
 Aardehuis ecovillage circulair Olst  
 Help us provide more detailed information about this project by contributing!

**Images**

**Videos**

41

# klimaatadaptieve wijken?

## Drijvende woningen ijsburg, amsterdam Floating urbanisation (Drijvend bouwen)



Start typing here to search for projects

**Legend**  
 Click on a filter group to show the markers on the map. You can get more information on a specific filter mark by clicking the ⓘ sign.

- Water
- Soil levels
- Health indicators
- Temperature variations
- Green roof and walls
- Subsidence information
- Study area
- Problem area
- Construction material
- Water quality improvement
- Other categories
- Sanitation on private property
- Waterflow
- Storage for water
- Indoor climate change & information
- Regenerative housing
- Other building water
- Sanitation for urbanisation: sustainable
- Regeneration
- Waterflow zones

**Global Centre on Climate Adaptation**  
 Headquarters in Rotterdam  
 Focus areas: Urban, Floating urbanisation  
[View on map](#)

42

## Voorzieningen die er mogen zijn 'Europa's grootste Urban Farming dak'



<https://climatescan.org/projects/129/detail>



43

## Waarom gaan ze weg en worden niet vervangen?

- Ook openbaar gebied

**Klimaatadaptatie:** gaan we de ambities voor 2050 halen?



<https://climatescan.org/projects/125/detail>



<https://climatescan.org/projects/920/detail>

44

# Werkt klimaatadaptatie in 2050?

Verschillende opties:

- Ze werken wel
- Ze zouden kunnen werken
- Ze werken te goed
- Ze werken niet
- Ze werken niet maar niemand weet het

## Waterbergende weg onderzocht

De weg biedt kansen om ondergrondse waterberging in (druk) stedelijk gebied te realiseren als oplossing voor wateroverlast en droogte. Onderzoek in Zwolle blijkt na 25 jaar nog steeds te voldoen aan de oorspronkelijke opzet: water bergen en infiltreren binnen een dag.

Verschillende Nederlandse gemeenten experimenteren met diverse vormen van 'waterbergende' of 'waterbergende' straat. In Zwolle wordt de ondergrondse infrastructuur klimaatadaptief wordt ingericht. Deze implementatie vindt vaak plaats in wijken waar weinig ruimte is voor bijvoorbeeld water's of regenwaterbeten en is vaak een uitdaging in de al drukke bestaande ondergrondse infrastructuur met diverse kabels en leidingen.



Foto: Ruuk van der Grinten van der Kroon (Gedebied) Zwolle



<https://www.climatescan.nl/projects/3101/detail>

45



<https://www.climatescan.org/projects/4365/>

46

## Wat bedoel je met 'werkt'?

### FAQ over groenblauw

1. Wat is een wadi en een raingarden?
2. Kan een wadi en raingarden in klei met hoge grondwaterstanden?
3. Moet je bomen kappen als je wadi's aanlegt?
4. Trekken wadi's muggen aan?
5. Is er verdrinkingsgevaar voor kinderen bij wadi's?
6. Kan een wadi een zuiveringsvoorziening en een speelplaats voor kinderen zijn?
7. Welke planten zijn geschikt voor een wadi?
8. Hoe moet je wadis en raingardens beheren?
9. Hoe werken wadi's en raingardens in het buitenland?
10. Waar kan ik informatie vinden over 'mijn' wadi?



47

## Hangt af aan wie je het vraagt

### Beheer versus ontwerp

Ontwerper: ik vind dat mooi.



Beheerder: mij is niets gevraagd.



48



# Gesprekken met bewoners

Omgeving/mening  
Moet het anders?  
Wat wil jij weten?



49

Veel informatie van bewoners:  
*water in wadi is niet vanzelfsprekend*



50

# Database Groenblauw: (ingezonden video's)

## "elke dag een nieuwe (inter)nationale groenblauwe voorziening"

ClimateScan.org  
@climatescan8696 149 abonnees 1.6k video's

HOME VIDEOS SHORTS PLAYLISTS COMMUNITY KANALEN OVER

- 0:41 Rainigarden Heemskerk The Netherlands 2021 & 2023
- 0:52 groenblauw in Heemskerk
- 7:08 Permeable Pavement Jan van Polanestraat Heemskerk The Netherlands
- 0:43 Bio Swale Heemskerk The Netherlands
- 0:30 Stormwater harvester Fieldlab Building
- 1:52 Swale Koningsspil Raalte The Netherlands
- 0:30 2020 06 16 rainigarden
- 0:30 Wadi speelhuis gevuld. Bruineeuwstraat te Dalen
- 0:30 rainwater harvesting Gdansk Poland
- 0:34 Parking with Grid Pavers on Dike Stavensise Zeeland The Netherlands
- 0:13 Bufferblock Amstelveen The Netherlands
- 0:03 EcoVillage Oosterwold Almere The Netherlands
- 1:52 ClimateScan Tutorial Video

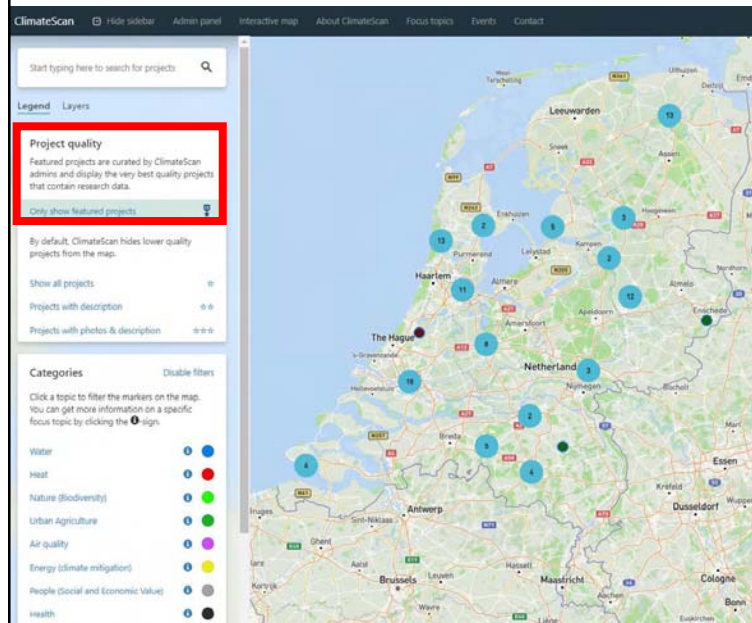
<https://www.youtube.com/@climatescan8696/videos>

51

symbol	Picture/ Link ClimateScan categorie	Name (Dutch)	Name (English)	
1. Wadi / bio swale	 <a href="https://www.climatescan.org/#filter-1-1">https://www.climatescan.org/#filter-1-1</a>	Een wadi is een beplante greppel met een doorlatende bodem en eronder een in geotextiel ingepakte grindkoffer met een infiltratie- en drainagebus. Deze is daarmee geschikt voor berging, infiltratie en afvoer van regenwater terwijl ze tevens een bijdrage levert aan de vergroting van de biodiversiteit en de leef kwaliteit.	A bioswale is a ditch with vegetation, a porous bottom and below that a layer of gravel, packed in geotextile with an infiltration pipe/drainpipe. It allows rainwater storage, infiltration and transport while helping to enhance biodiversity and quality of life.	
2. Groene daken / green roofs	 Categorie voor >400 jobs <a href="https://www.climatescan.org/#filter-1-4">https://www.climatescan.org/#filter-1-4</a>	'Groene daken' is een verzamelbegrip voor beeloopbare beplante daken en beplante hellende daken, en omvat o.a. mos /sedum / gras / kruiden / struiken. Groene daken bufferen regenwater tot op zekere hoogte. Ze zijn niet geschikt om extreme neerslag te bufferen omdat ze dan verzadigd raken. Groene daken dragen positief bij aan de biodiversiteit en kunnen een positief effect hebben op o.a. hittestress, luchtkwaliteit en de isolatiewaarde.	A green roof is a multi-layered roof system that is partially or entirely covered with vegetation. Extensive green roofs have a maximum depth of six inches and are a layered system containing growing media, waterproofing membrane, drainage, and often irrigation components. Extensive green roofs can support groundcovers and shallow root plant material, and therefore require less structural support and reduced maintenance when compared to intensive roofs	
3. Groene gevels / green facades	 <a href="https://www.climatescan.org/#filter-1-121">https://www.climatescan.org/#filter-1-121</a>	Gevelbeplanting zorgt ervoor dat gevels minder opwarmen en ook minder warmte verliezen. De planten zorgen tevens voor verdamping wat eveneens bijdraagt aan een koeler stadsklimaat. Voordeel van gevelbeplanting is dat ze vrij weinig ruimtebeslag legt op het intensief gebruikte stedelijke maaiveld en toch veel vierkante meters verticale groen realiseert.	Green facades attract and lose heat. The plants also cause evaporation, which helps keeping the town or city's climate cooler. An advantage is that it takes up little space in an already intensively used urban area, while providing many vertical square metres of green.	
5. Waterdoorlatende verharding / waters permeable pavement	 <a href="https://climatescan.nl/#filter-1-3">https://climatescan.nl/#filter-1-3</a>	Waterdoorlatende bestrating bestaat uit poreus materiaal dat regenwater doorlaat. Daarbij kan water zowel in de bovenste toplaag (bijvoorbeeld poreus asfalt), als ook in de fundering worden opgeslagen. Naast het vertragen van de waterafvoer, kan waterdoorlatende bestrating vervuilde stoffen opvangen en filteren.	Permeable pavements consist of porous material that absorbs rainfall. Water can be stored either in the top layer (e.g., very open asphalt concrete) or in below the top layer in the foundation. Besides reducing runoff, permeable pavements can trap suspended solids and filter pollutants from the water.	
6. Regenruim / Rainigarden	 <a href="https://climatescan.nl/#filter-1-63">https://climatescan.nl/#filter-1-63</a>	Rainigarden/regentuinten zijn met zandgrond of aggregaat gevulde voorzieningen die het afvloeiende regenwater behandelen om de kwaliteit van het water te verbeteren. Het regenwater wordt opgevangen en in staat gesteld om door de grond/ aggregaatlaag te infiltreren. De verontreinigende stoffen worden door de grondlaag / aggregaatlaag verwijderd, voordat het wordt afgevoerd via een ondermooil op de bodem van de rainigarden.	Rainigardens are sandy soil or aggregate filled depressions that treat stormwater runoff to improve water quality. Stormwater is captured and allowed to percolate through the soil/aggregate layer, where pollutants are removed, prior to being released through an underdrain located at the bottom of the depression.	
7. Infiltratiekassen / infiltration boxes	 <a href="https://climatescan.nl/#filter-1-63">https://climatescan.nl/#filter-1-63</a>	Infiltratiekassen bufferen het regenwater ondergronds en maken dubbel grondgebruik mogelijk. Ze hebben hierdoor in het algemeen een grotere opslagcapaciteit dan bovengrondse infiltratievoorzieningen. Er kan dus meer regenwater tijdelijk gebufferd worden en vertraagd afgestaan worden aan het grondwater. De extra infiltratie leidt tot minder droogteschade, bodemdaling en verzilting.	Infiltration boxes buffer rainwater underground and slow using a single area for two purposes. In general, they offer more storage capacity than above ground infiltration installations. More rainwater can be buffered temporarily and gradually released into the groundwater. The extra infiltration leads to less drought damage, subsidence and salinization.	

52

# Projecten waar gemeten is (incl rapport/artikel)



53

**Factor Time**

Sediment basins

→

Permeable pavement

→

Bio-swales

→

Constructed wetlands

54

# Uitdagingen met beheer uit Nederland



55

# Uitdagingen met beheer uit Nederland



56

**Tabel 1 samenvatting ontwerprichtlijnen voor infiltratie**

Parameter	eenheid	Nederland	Duitsland [DWA 2005, LUB-W, 1995]	Engeland/USA [CIRA, 2004]
Naam systeem		Wadi	Mulden-Rigolen-Element	Swale
onverzadigd doorlatendheid toplaag (bij aanleg)	[m/h]	omgeving >0.5 nv/h	0.0036 < Kd < 3,6	
afstand wadbodem tot GHG	[m]	>0.5	>1	
Filterlaagdikte	[m]	0.3-0.5	>0.1 (gem 0.3)	
Verhouding Awadi/Averharding	[%]	5-10%	>7 (gem: 5-20%)	
afstand tot gevel (bij knuipruimten)	[m]	>1	>1.5 maal diepte cunet of (zie tekst)	
Overstortingsfrequentie	[T, n/jr]	T=2-T=5	T=5	
maximale waterstand wadi	[m]	<0,3	<0,3	circa 0.1
Waking	[m]	0.1		0.15
Ledigings tijd	[h]	<24	<24	verblijftijd >10 min
Minimale bodembreedte wadi	[m]	0.5		0.6
Breedte wadi tpv waterlijn	[m]	4		
Talud wadi	[m]	1:3 of flauwer		1:4
<b>AANDACHTSPUNTEN</b>				
Geotextiel	[O <sub>90</sub> ]	>300 µm		
Doorlatendheid geotextiel	[l/s/m <sup>2</sup> ]	>10		
Overloopvoorziening (aantal)	[n]	n>1		
samenstelling filterlaag drainagezand/veelaarde	[n:1]	n= 2 a 3		
humusgehalte		2 – 10%	tussen de 2 en 10%	
Me-gevel	µm		>350	
zuurgraad bodem	pH		6-8	
maximale (in)stroomsnelheid				1-2 m/s afhankelijk van bodem



Richtlijnen

57

Open Access Article

## Doorlatendheid varieert in ruimte en tijd

### Spatial and Time Variable Long Term Infiltration Rates of Green Infrastructure under Extreme Climate Conditions, Drought and Highly Intensive Rainfall

by Floris Cornelis Boogaard <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Research Centre for Built Environment NoorderRuimte, Hanze University of Applied Sciences, 9747 AS Groningen, The Netherlands  
<sup>2</sup> Deltarex Daltonlaan 600, 3584 BK Utrecht Postbus, 85467 3508 AL Utrecht, The Netherlands

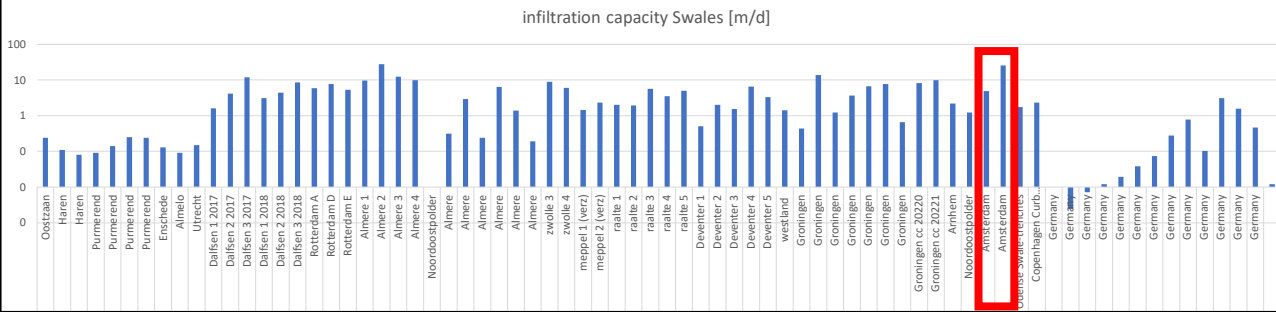



Boogaard, F.C. Spatial and Time Variable Long Term Infiltration Rates of Green Infrastructure under Extreme Climate Conditions, Drought and Highly Intensive Rainfall. *Water* 2022, 14, 840. <https://doi.org/10.3390/w14060840>

58

# Wadis en (variatie in) doorlatendheid

- Meeste wadis zijn binnen enkele uren leeg
- ca 2% langer dan 2 dagen
- Is dit goed?
  - Piek in afvoer/ Droogte/zuiveringsrendement



59

# Variatie op elke locatie

**DOSSIER - Waterbeheer**

## Infiltratiecapaciteit wadi's varieert in ruimte en tijd

Veel waterschappen en gemeenten vragen zich af of de regenwatervoorzieningen die de laatste decennia op veel plaatsen zijn aangelegd, op lange termijn goed functioneren. Onderzoek in Almere leert dat de infiltratiecapaciteiten van wadi's sterk kunnen verschillen in ruimte en tijd, maar voldoende zijn om het water binnen enkele uren te verwijderen.

Hij goed ontwerp, aanleg en beheer kunnen deze regenwatervoorzieningen wel vóór langere levensduur het verminderen. Bergen en Almere van regenwater in het veld is getuige.

In veel gemeenten staat Almere, zijn vóórtijd te voorzieningen aangelegd. Dit onderzoek is gebaseerd op de beschrijving van het ontwerp, gegevens die beschikbaar zijn in 2016 en 2017, en de huidige infiltratiecapaciteit van de wadi's. Het onderzoek is gebaseerd op de infiltratiecapaciteit van wadi's die zijn aangelegd op lange termijn op veel plaatsen in Almere. Het onderzoek is gebaseerd op de infiltratiecapaciteit van wadi's die zijn aangelegd op lange termijn op veel plaatsen in Almere.

**Doel onderzoek**  
Het onderzoek is gebaseerd op de infiltratiecapaciteit van wadi's die zijn aangelegd op lange termijn op veel plaatsen in Almere. Het onderzoek is gebaseerd op de infiltratiecapaciteit van wadi's die zijn aangelegd op lange termijn op veel plaatsen in Almere.

**Onderzoeksmethodiek**  
Het onderzoek is gebaseerd op de infiltratiecapaciteit van wadi's die zijn aangelegd op lange termijn op veel plaatsen in Almere. Het onderzoek is gebaseerd op de infiltratiecapaciteit van wadi's die zijn aangelegd op lange termijn op veel plaatsen in Almere.

**IN TIJDKORT - Wadi's**  
Veel gemeenten vragen zich af of wadi's op de lange termijn goed functioneren. Onderzoek leert dat de infiltratiecapaciteit van wadi's sterk kunnen verschillen.

Zie zijn echter voldoende om het water binnen enkele uren te verwijderen. Onderzoek leert echter verschillen in de doorlatendheid van wadi's.

### Regenwatertuinen: Onderzoek innovatieve infiltratievoorzieningen Arnhem

Rain 29 jaar geleden werden in Nederland de eerste wadi's aangelegd om regenwater vast te houden, te bergen en infiltreren en daarna pas af te voeren. Sinds die tijd heeft het landbouw- en de bouwsector veel innovatieve infiltratievoorzieningen ontwikkeld. Het onderzoek is gebaseerd op de infiltratiecapaciteit van wadi's die zijn aangelegd op lange termijn op veel plaatsen in Almere.

**De Geleuwing**  
Het onderzoek is gebaseerd op de infiltratiecapaciteit van wadi's die zijn aangelegd op lange termijn op veel plaatsen in Almere.

## GROENBLAUWE RAINGARDENS EN MUGGEN

De volwasseneheid is het belangrijkste doel van de ruijsing. Door de afvoer en zuivering van een afvalwater in de sterfte aan infectieziekten en epidemieën, zoals cholera, dysenterie en andere dodelijke infectieziekten, verlopen tijd gemiddeld. Om dat zo te houden dienen we de mogelijke risico's te kennen, nieuwe (inter)nationale ontwikkelingen en te volgen, maar vooral ook lokale behoeften en behoeften van de lokale overheid te kennen.

**D**e Europese Commissie en zijn andere partners en kennis deen van groot belang. In Nederland wordt gemeentelijk en provinciaal niveau van de waterbeheerders en de waterbeheerders. Het is belangrijk om te weten dat de waterbeheerders en de waterbeheerders. Het is belangrijk om te weten dat de waterbeheerders en de waterbeheerders.

**ONDERZOEKSPROCES**  
Het onderzoek is gebaseerd op de infiltratiecapaciteit van wadi's die zijn aangelegd op lange termijn op veel plaatsen in Almere.

**OPMERKINGEN**  
Het onderzoek is gebaseerd op de infiltratiecapaciteit van wadi's die zijn aangelegd op lange termijn op veel plaatsen in Almere.

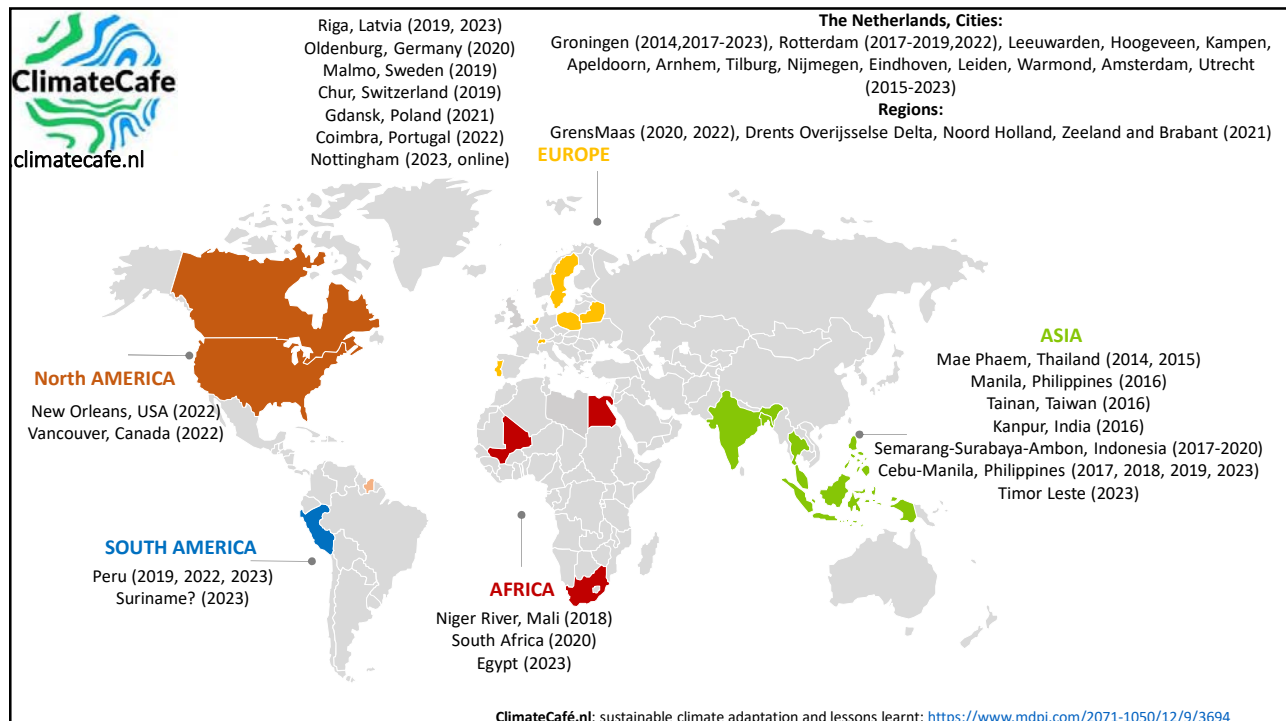
60

# Participatief monitoren: Climatecafe is ...

*“ClimateCafé is a field education concept involving different fields of science and practice for capacity building in climate change adaptation.”*



61



62



63

## Example of climatecafes about Denmark

<https://climatecafe.nl/groenblauwcafe/>

[https://www.youtube.com/watch?v=X\\_9uME2Cq6o](https://www.youtube.com/watch?v=X_9uME2Cq6o)

[https://youtu.be/Cfe8NNDL\\_5E](https://youtu.be/Cfe8NNDL_5E)

64

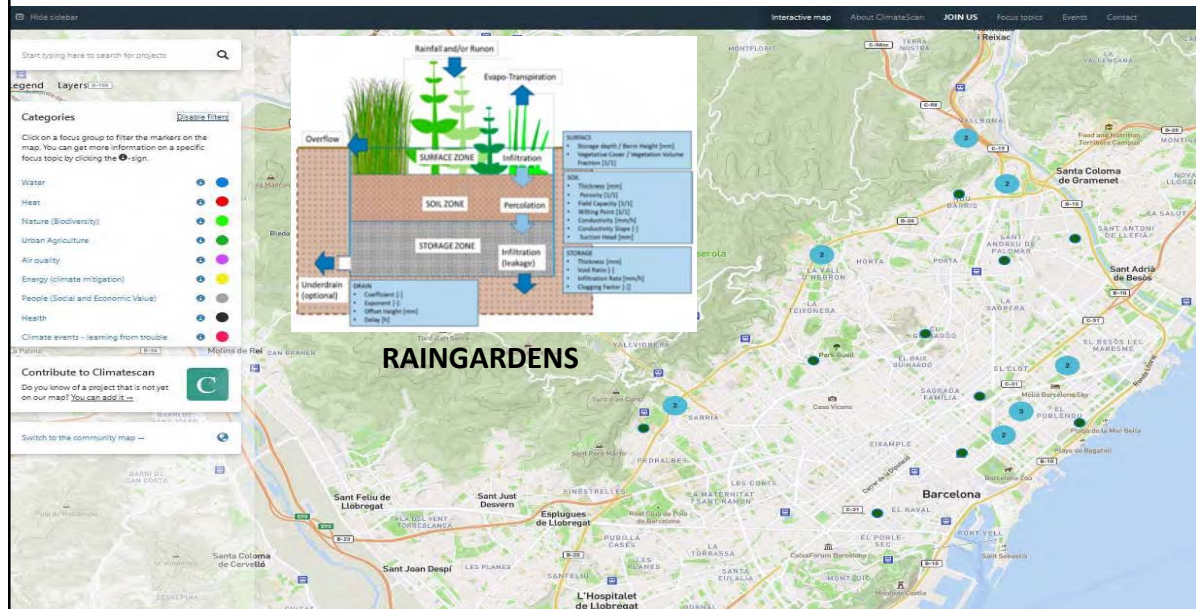


# Ekostaden Augustenborg



65

# Barcelona! >50 locations of Green infrastructure



66

## Barcelona: Its needs an enthusiast



67

## Bio-swale: vegetatie/bomen



68

# New Orleans

## Seismicity of Louisiana 1990 - 2006

USGS NATIONAL SEISMICITY INFORMATION CENTER

Depth is in kilometers.  
Purple Triangles: Cities  
Purple Star: Capital City  
Circles: Earthquakes (color represents depth range)  
Earthquake locations are from the USGS/NEIC PDE catalog

## Storm Surge Maximum Outputs

Storm Surge Maximum of Maximums (MOMA)

- Category 1 Hurricane Surge
- Category 2 Hurricane Surge
- Category 3 Hurricane Surge

Source: LAGOC (State and Water Boundaries), ESRI (Parish Boundaries), SLOSH Modeling (Storm Surge)

## Natural hazards

- Floods
- Wind Hail Lightning
- Storm Surge
- Winter Storms
- Subsidence
- Drought
- Earthquakes
- Termites
- Epidemics
- Mold

## Human-caused hazards

- Hazardous materials spills
- Nuclear accidents
- Civil unrest
- Terrorism
- Dam Failure

All UNO campuses are subject to subsidence.

National Assessment of Coastal Vulnerability to Sea Level Rise  
U.S. Marsh, Pacific and Gulf of Mexico Coasts

### 2.6 WINTER STORMS

#### 2.6.1 Description

Falling snow in New Orleans, 12-11-08; Photo by Eliot Kamentz/The Times-Picayune

**Formosan Termite**  
Source: LSU AgCenter

69

## The Long-Term Hydraulic Efficiency of Green Infrastructure under Sea Level: Performance of Raingardens, Swales and Permeable Pavement in New Orleans

by Floris Boogaard<sup>1,2,\*</sup>, Daan Rooze<sup>1</sup> and Roelof Stuurman<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Deltares, Daltonlaan 600, 3584 BK Utrecht, The Netherlands

- Ca 150 maatregelen
- 1/1000 van de wateropgave
- ClimateCafe voor mappen en monitoren: educatie, opschalen, lessons learnt

70

# Boodschap

- Nederland is aan de slag
  - >10.000 maatregelen in kaart
- Klimaatadaptatie tempo laag vs ambitie
- (Hoe) functioneert klimaatadaptatie?
  - Kennisuitwisseling hard nodig
  - Monitoring en beheer
- Wat dan wel?
  - Samenwerking
  - Minder vrijblijvend (nieuw kabinet...)
  - Concrete doelen (klimaat scenario's)
  - Monitoren
  - Capaciteit

*Maar wat doe ik en jij dan?*

- *ClimateCafe.nl: gedragsverandering door kennis & praktijk*
- *Climatescan.nl: Zet jouw positieve project op de kaart*
- *We hebben vacatures...*



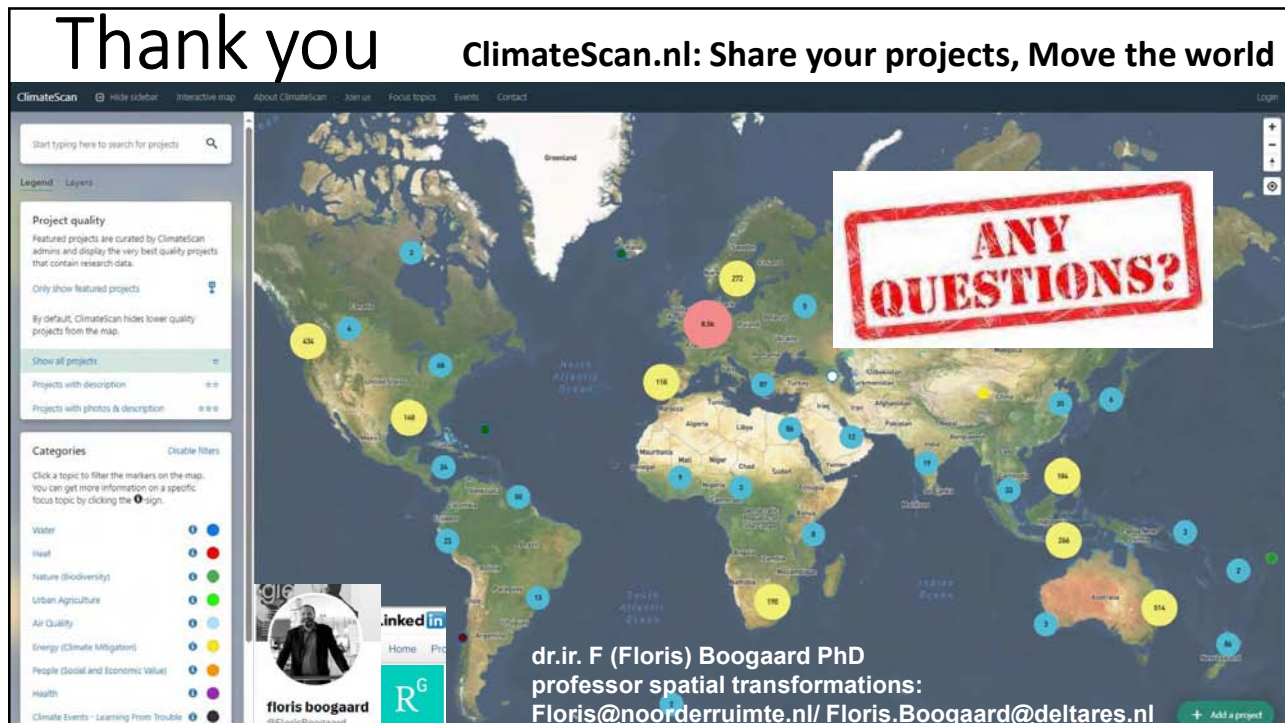




71

# Thank you

## ClimateScan.nl: Share your projects, Move the world



ClimateScan

Start typing here to search for projects

Legend Layers

**Project quality**  
Featured projects are curated by ClimateScan admins and display the very best quality projects that contain research data.

Only show featured projects

By default, ClimateScan hides lower quality projects from the map.

Show all projects

Projects with description

Projects with photos & description

**Categories** Disable filters

Click a topic to filter the markers on the map. You can get more information on a specific focus topic by clicking the sign.

- Water
- Heat
- Nature (Biodiversity)
- Urban Agriculture
- Air Quality
- Energy (Climate Mitigation)
- People (Social and Economic Value)
- Health
- Climate Events - Learning From Trouble

dr.ir. F (Floris) Boogaard PhD  
professor spatial transformations:  
Floris@noorderruimte.nl/ Floris.Boogaard@deltares.nl

72