

KAN themagroep Verharding en beheer bespreekt wadi's en raingardens

Begin 2022 schreef Claudia Bouwens [een blog over doorgroeibare verharding en beheer](#). Deze blog werd goed gelezen en maakte veel reacties los.

Als vervolg hierop is een KAN themagroep opgericht rond detaillering en beheer van waterdoorlatende bestrating, doorgroeibare bestrating en andere nieuwe civiele/groene oplossingen in openbaar stedelijk gebied, zoals wadi's, raingardens en andere voorzieningen. We richten ons in de uitwerking zowel op klimaatadaptatie als op biodiversiteit.

Op donderdag 29 juni organiseren we een bijeenkomst over wadi's en raingardens. Floris Boogaard (lector Hanzehogeschool Groningen, consultant Deltares) vertelt over recente praktijkervaringen uit lopende metingen en onderzoeken. Vervolgens bespreken we de vragen van deelnemers. Waar lopen zij tegenaan?

Voor meer informatie over deze themagroep zie het verslag van de vorige bijeenkomst: [Waterdoorlatende verharding vraagt om bijzondere aandacht bij ontwerp, aanleg en beheer](#).

Datum: donderdag 29 juni

Tijd: 9.30 uur tot 11.30 uur

Locatie: online via MS Teams

Spreker: Floris Boogaard (lector Hanzehogeschool Groningen, consultant Deltares)

Gespreksleider: Claudia Bouwens (NEPROM/KAN Platform)

Deelnemers: geïnteresseerde ontwikkelaars, landschapsarchitecten, gemeentelijke projectleiders, beheerders, hoveniers en experts/wetenschappers.

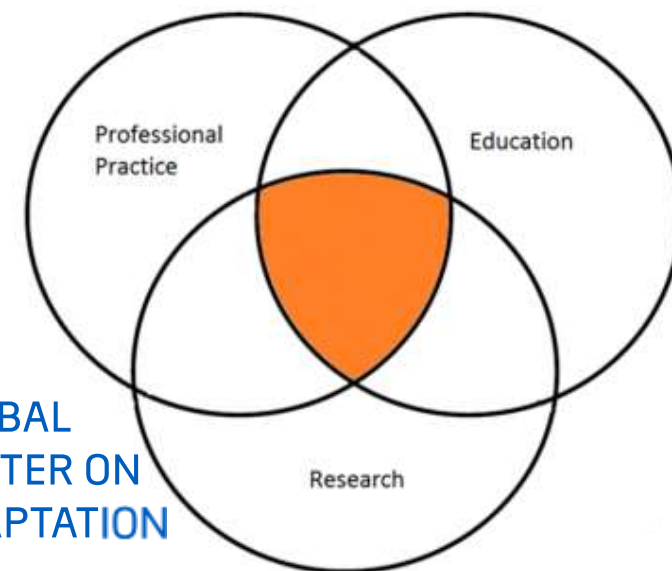
Op donderdag 29 juni organiseren we een bijeenkomst over **wadi's en raingardens**. Floris Boogaard (lector Hanzehogeschool Groningen, consultant Deltares) vertelt over **recente praktijkervaringen uit lopende metingen en onderzoeken**. Vervolgens bespreken we de **vragen** van deelnemers. Waar lopen jullie tegenaan?



Datum: donderdag 29 juni
Tijd: 9.30 uur tot 11.30 uur



GLOBAL
CENTER ON
ADAPTATION



Inhoud

- Inleiding: uitdagingen en oplossingen
- Waar ligt bovengrondse klimaatadaptatie?
 - Meer dan 6000 Nederlandse locaties
- Recente praktijkervaringen uit lopende metingen en onderzoeken
- Het gaat goed, maar waar gaat het fout?
 - De mooiste foute voorbeelden
- Wat kunnen we er aan doen?
 - Een richtlijn voor elke fout
- Meer info
 - [Climatecafe.nl](https://climatecafe.nl) en climatescan.nl



Mei 2020

Mei 2023



Groene klimaatadaptatie



Groene klimaatadaptieve gebouwde omgeving

<p>Biodiversiteit en natuurinclusiviteit</p> <p>Groenblauwe structuren en de gebiedseigen biodiversiteit worden versterkt op alle schaalniveaus</p> <p>Richtlijn</p> <p>Waardevolle habitat en basiskwaliteit natuur realiseren</p> <p>Groene oplossingen gebaseerd op natuurlijke processen en structuren hebben de voorkeur boven technische oplossingen: groen, tenzij</p> <p>Verbonden met thema's:</p> <p>Percentage groen op buurniveau realiseren</p> <p>Verbonden met thema's:</p>	<p>Droogte</p> <p>Langdurige droogte leidt niet tot structurele schade aan bebouwing, funderingen, wegen, groen, water en vitale of kwetsbare functies.</p> <p>Decentrale norm</p> <p>Grondwaterstanden en zoetwaterbeschikbaarheid zijn sturend bij keuze functie, systeem en inrichting</p> <p>Richtlijn</p> <p>Vergrotten infiltratie en minimaliseren verharding</p> <p>Verbonden met thema's:</p> <p>Hergebruik van water, zuinig gebruik van drinkwater en verbeteren waterkwaliteit is onderdeel van het ontwerp</p> <p>Voorkeursvolgorde</p> <ul style="list-style-type: none"> •Benutten en besparen, •Vasthouden en infiltreren, •Bergen, •Afvoeren 	<p>Bodemdaling</p> <p>Bodemdaling van gebouw gebied en de gevolgen ervan blijven beheersbaar en betaalbaar</p> <p>Decentrale norm</p> <p>Draagkracht bodem is mede sturend bij keuze functie, systeem en inrichting</p> <p>Gebiedsspecifieke keuze ontwerp, rectoring, maatregelen en materiaal op basis van de meest kosten effectieve investering gegeven de levensduur.</p>	<p>Hitte</p> <p>Tijdens hitte biedt de gebouwde omgeving een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving</p> <p>Richtlijn</p> <p>Geen directe opwarming van verblijfsplekken in de private of openbare buitenruimte door gebouwen(installaties)</p> <p>Schaduw op verblijfsplekken, loop- en fietsroutes en drinkwaterstroken</p> <p>Afstand tot groene koele verblijfsplekken</p> <p>Verbonden met thema's:</p> <p>Warmtewerende oppervlakten</p> <p>Vitale en kwetsbare functies en groenvoorzieningen zijn bestand tegen hitte</p> <p>Voorkeursvolgorde</p> <p>De ladder van koeling door OSKA:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Koele omgeving •Warmte weren •Passief koelen •Actief koelen 	<p>Gevolgbeperking overstromingen</p> <p>De gebouwde omgeving is via gevolgbeperking voorbereid op overstromingen in buitendijks gebied, vanuit het regionale watersysteem en door dijkdoorbraken</p> <p>Richtlijn</p> <p>Overstromingsrisico's van overstromingskans, waterdiepte en evacuatietijd en bijbehorende impact afwegen met specifieke aandacht voor vitale en kwetsbare functies</p> <p>Voorkeursvolgorde</p> <p>Voorbeeld: Basisveiligheidsniveau Metropoolregio Amsterdam</p>	<p>Wateroverlast</p> <p>Hevige neerslag leidt niet tot waterschade aan gebouwen, boven- en ondergrondse infrastructuur en voorzieningen. Kwetsbare en vitale functies en voorzieningen blijven beschikbaar.</p> <p>Landelijke norm</p> <p>Geen waterschade tot en met een bui die 1 x per 100 jaar voorkomt, vitale en kwetsbare functies blijven beschikbaar</p> <p>Geen waterschade bij 0,2 meter waterdiepte op straat</p> <p>Verbonden met thema's:</p> <p>Decentrale norm</p> <p>Neerslag op privaat terrein verwerken op privaat terrein of daarvoor bestemde extra voorzieningen in het plangebied of binnen de watersysteemgrenzen</p> <p>Ontwikkeling voorkomt afwenteling</p> <p>Richtlijn</p> <p>In het gebied is natuurlijke en bovengrondse afwatering zoveel mogelijk aanwezig.</p> <p>Voorkeursvolgorde</p> <ul style="list-style-type: none"> •Benutten en besparen, •Vasthouden en infiltreren, •Bergen, •Afvoeren
--	---	--	--	--	--



Groningen



Arnhem

Problemen en oplossingen



Veranderd klimaat veranderende stad

Changing Seasonality

How Communities are Revising their Seasons

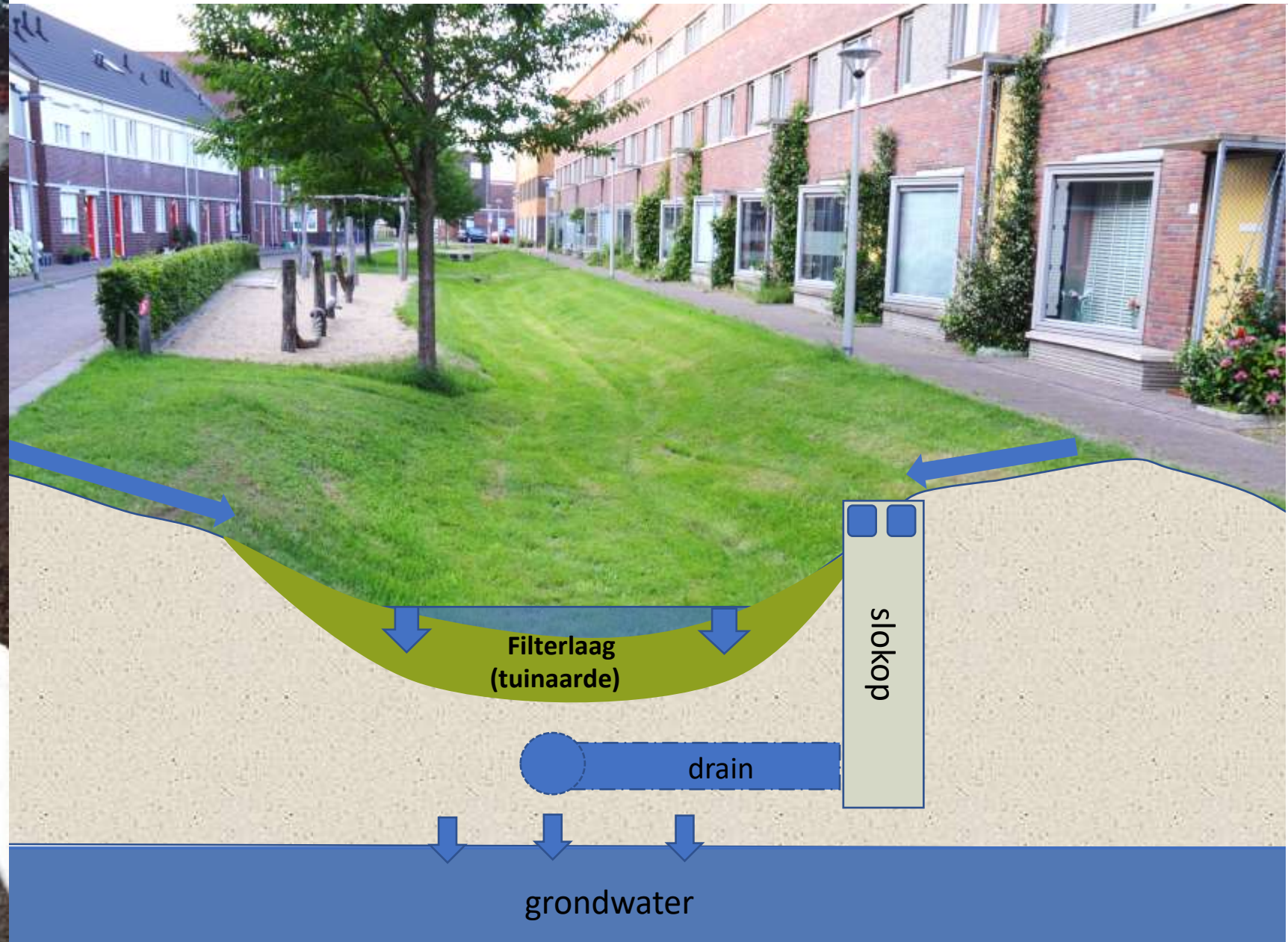


Figure 32.1. From grey underground infrastructure (left) to grey-green surface infrastructure (right).

De opgave....

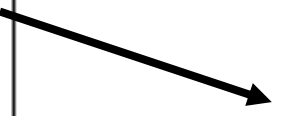
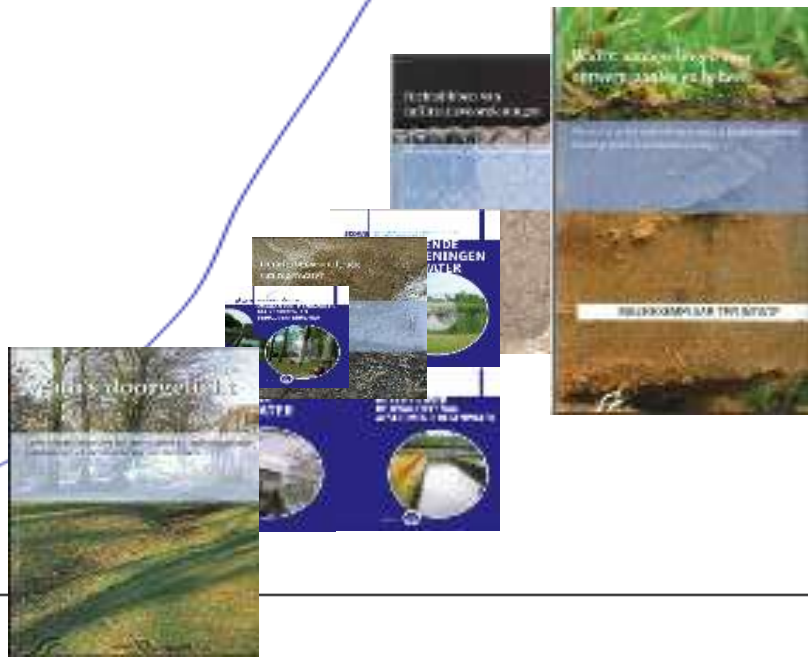


Dat is niet nieuw: de ontwikkeling van de wadi



Geschiedenis: de opkomst van Groene riolering

Development/innovation



1995

time

2022

Boogaard F.C., Lucke T, Sommer H, Beer J, Giesen N, Ven F, Lessons Learned From Over Two Decades of Global Swale Use, 13th International Conference on Urban Drainage, Sarawak, Malaysia, 7-12 September 2014.



Een paar (inter)nationale voorbeelden



Zoeken



[Nieuws](#) | [Kennis & Inspiratie](#) | [Voorbeeldprojecten](#) | [Organisatie](#)

[Home](#) > [nieuws](#) > [wilde wadi's vangen water en zorgen voor biodiversiteit](#)



28 april 2022

Wilde wadi's vangen water en
zorgen voor biodiversiteit

Start typing here to search for project

Legend Layers & Settings

Categories Disable filters

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

- Water
- Hitte
- Natuur & biodiversiteit
- Stadslandbouw
- Luchtkwaliteit
- Energie
- Mensen
- ART (klimaatadaptatie)
- Architectuur

Swale Art Kontich Belgium Vlaanderen - Kontich Soeplepel BMP

Focus topic: Water

Category: Wadi

Swale Art Kontich Belgium

More information →

Hitte Wateroverlast Droogte Gevolgbeperking overstromingen Biodiversiteit Bodemdaling

Swale art kontich belgium vlaanderen - kontich soeplepel bmp

(Dutch) swale
ART (related to climate adaptation)



Description

Swale Art Kontich Belgium Vlaanderen - Kontich

Samenvatting (Dutch description)

Swale Art Kontich Belgium Vlaanderen - Kontich

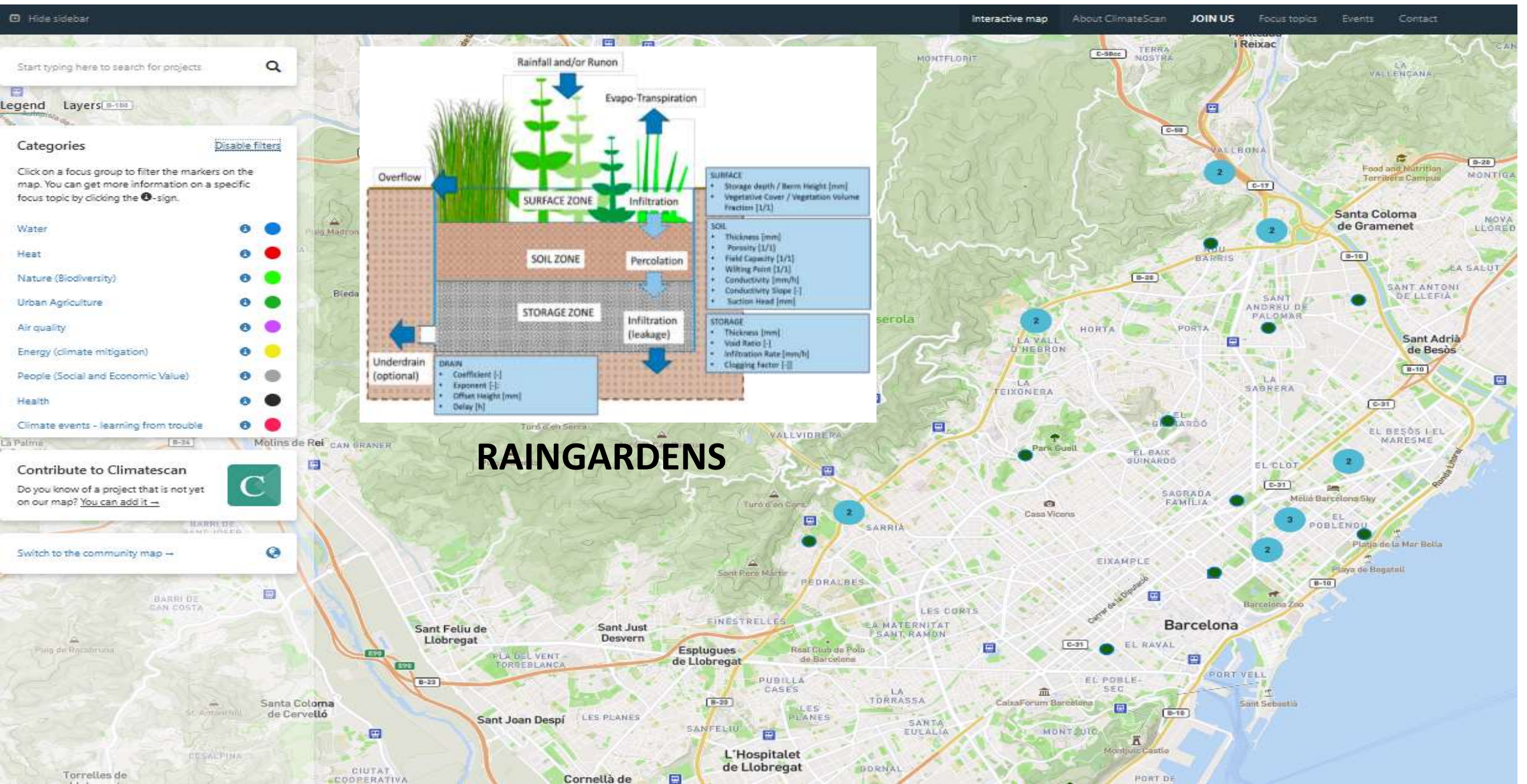
Images



Ondertussen in Barcelona



Barcelona! >50 locations of Green infrastructure



Copenhagen

Watersquare copenhagen tasingen plads

Other categories (Diversen)



Google

Created at: 10 Dec 2014

Description

Watersquare Copenhagen

Downloads

No downloads added

Websites

[article about the watersquare](#)

Samenvatting (Dutch description)

Images



Videos



Buitenland als voorbeeld: DNA & BMP's

Source: climatescan.org

Legend Layers

Categories Disable filters

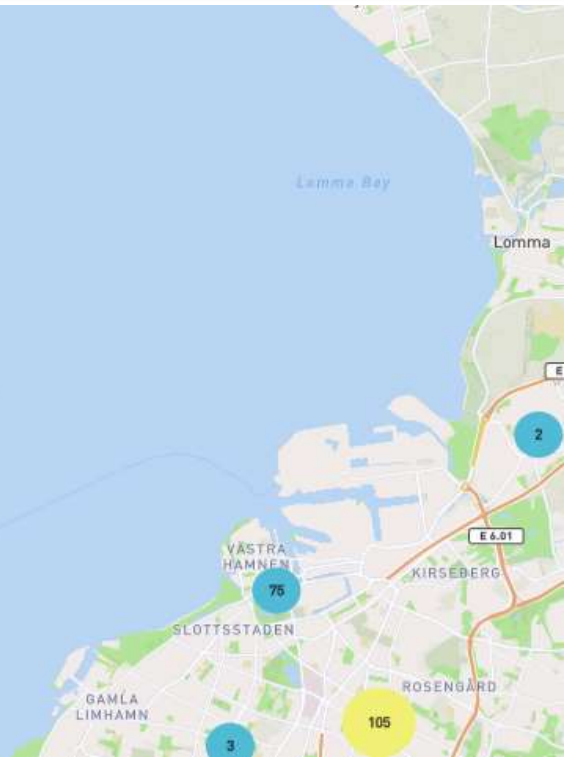
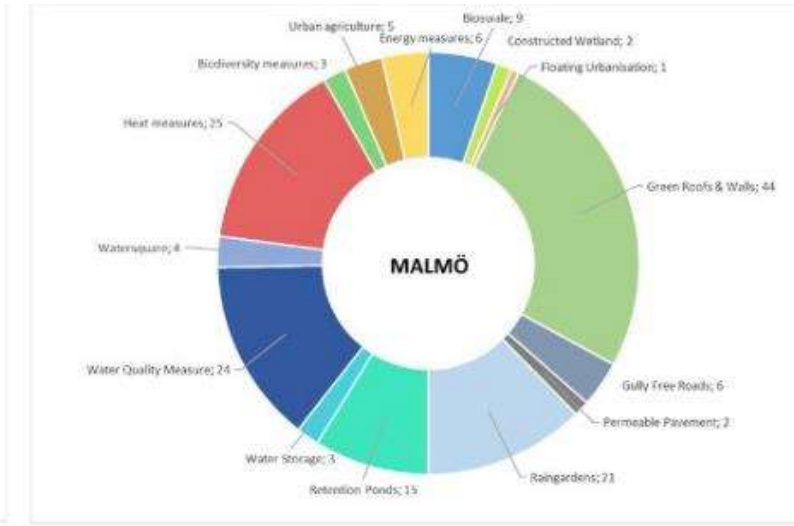
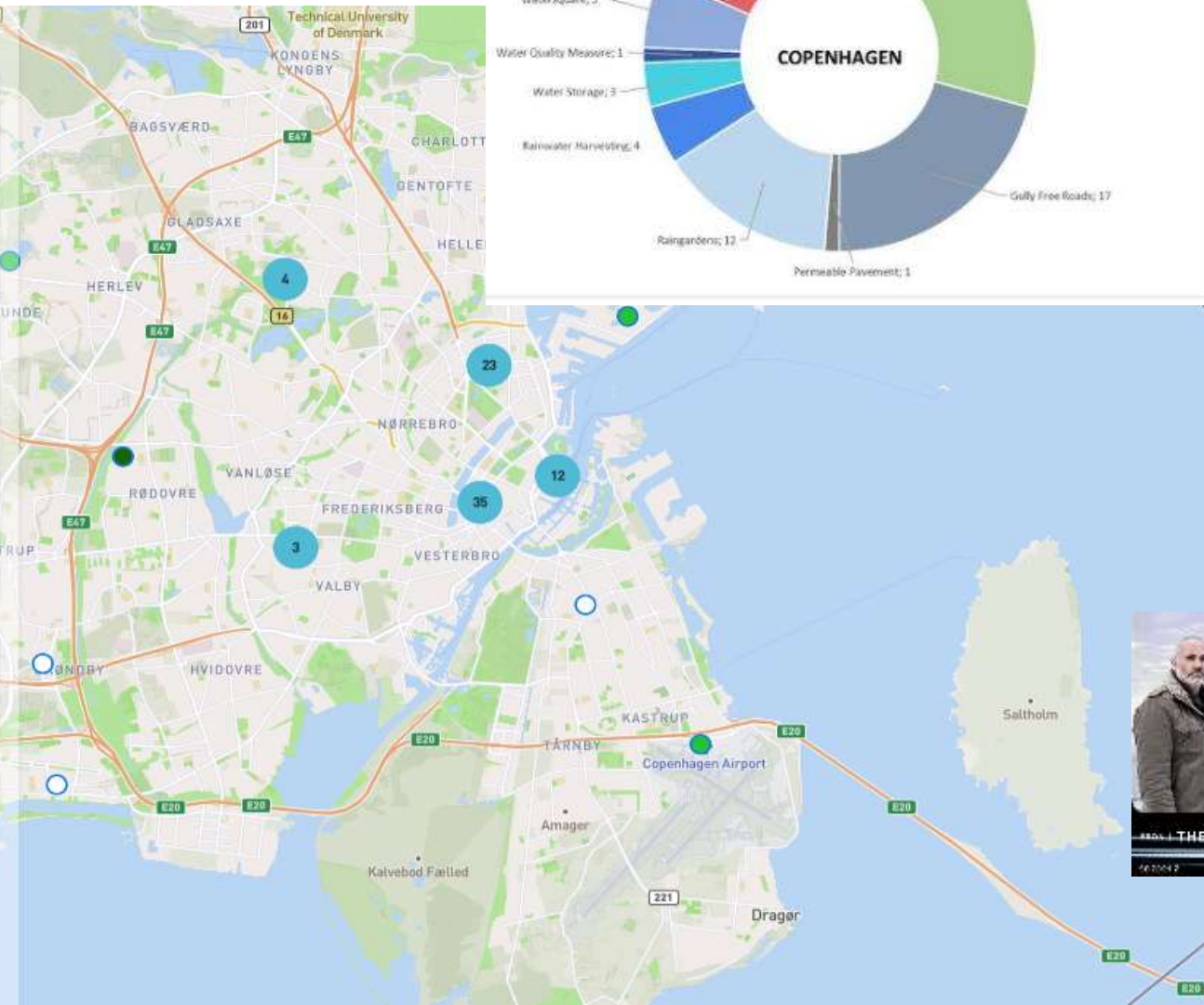
Click on a focus group to filter the markers on the map. You can get more information on a specific focus topic by clicking the + sign.

- Water
- Heat
- Nature (Biodiversity)
- Urban Agriculture
- Air quality
- Energy (climate mitigation)
- People (Social and Economic Value)
- Health
- Climate events - learning from trouble

Contribute to Climatescan

Do you know of a project that is not yet on our map? [You can add it](#)

Switch to the community map



Example of climatecafes about Denmark

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



https://www.youtube.com/watch?v=X_9uME2Cq6o



https://youtu.be/Cfe8NNDL_5E

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](#)



 Roelke Nienhuis and 263 others

32 comments · 1 repost



Arnhem
<https://www.climatescan.nl/projects/1109/detail>



Zeewolde
<https://www.climatescan.nl/projects/5373/detail>



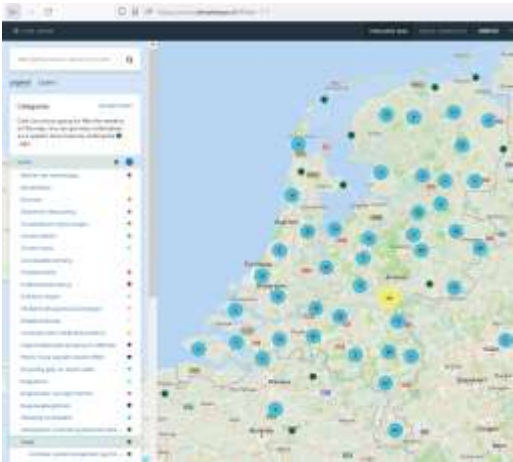
Borculo



Leiden
<https://www.climatescan.nl/projects/7676/detail>



Amsterdam
<https://www.climatescan.nl/projects/9844/detail>



Waar dan?
Climatescan.nl

Inhoud

- Inleiding: uitdagingen en oplossingen
- **Waar ligt bovengrondse klimaatadaptie?**
 - Meer dan 6000 Nederlandse locaties
- Recente praktijkervaringen uit lopende metingen en onderzoeken
- Het gaat goed, maar waar gaat het fout?
 - De mooiste foute voorbeelden
- Wat kunnen we er aan doen?
 - Een richtlijn voor elke fout
- Meer info
 - [Climatecafe.nl](https://climatecafe.nl) en climatescan.nl

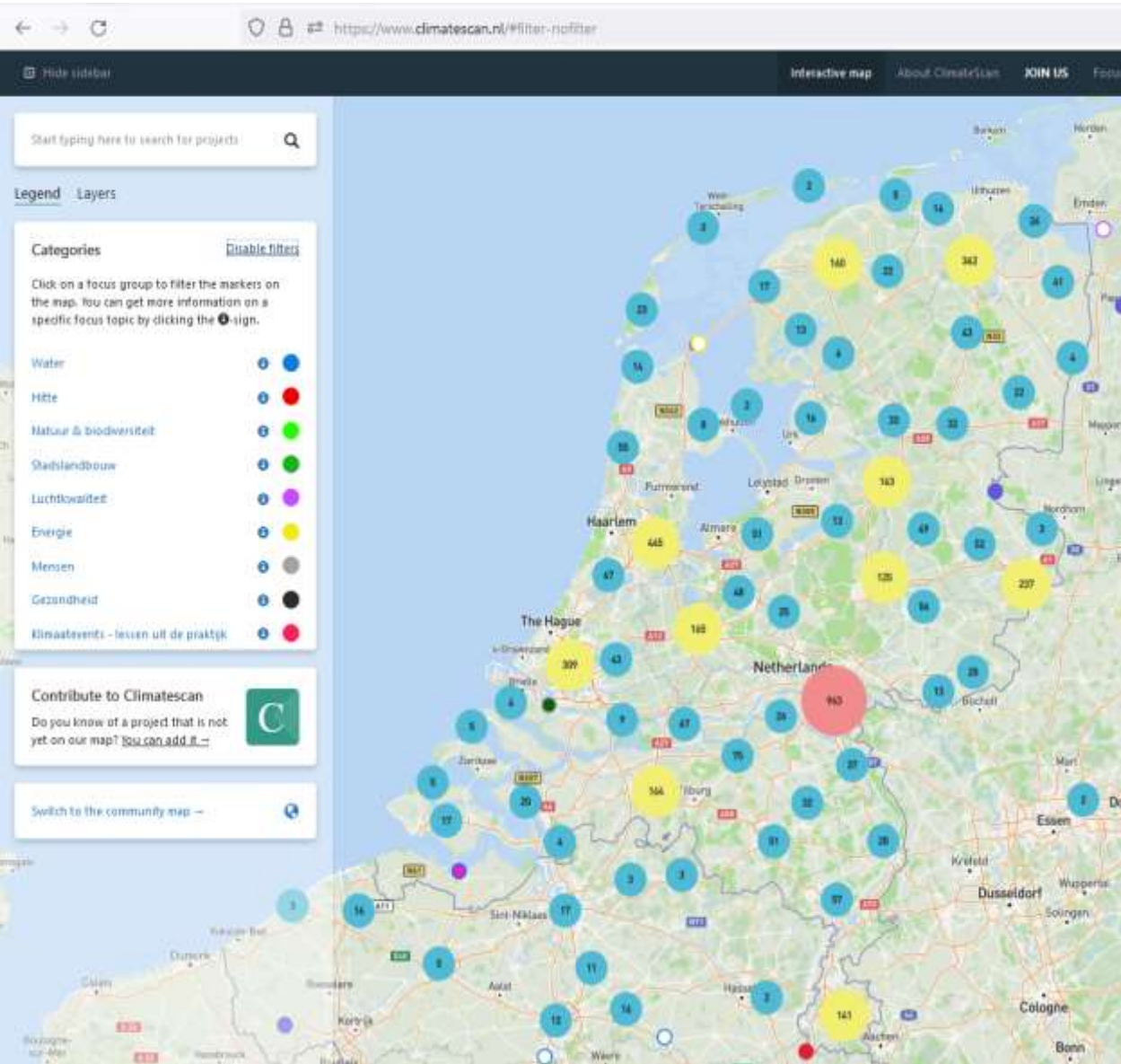


Mei 2020

Mei 2023



Terug naar NL: Trends



H2O ACTUEEL - H2O VAKARTIKELEN H2O PODIUM - H2O MENSEN - H2O TECHNIEK 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





1 wadi & speelplaats Dalfsen



2 Doorgroeibare verharding Someren



3 NV wadi Harkstraat Amsterdam



4 NV wadi Veldbiezenweg Zwolle



5 NV wadi Alphen



6 kolkloze weg naar wadi Almelo



7 Doorgroeibare verharding Zoeterwoude



8 Raingardens & DV Reestraat Arnhem



9 Waterharmonica Moerenburg



10 Raingarten Amsterdam



11 Raingarten Irenestraat Amsterdam



12 Waterbergende weg Zoeterwoude



13 Wadi Paddepoel Groningen



14 Wadi Ruwenbos Enschede



15 NV wadi Euvelgunne Groningen



16 Raingarten Azuurweg Tillburg



17 NV wadi Veenweg Deventer



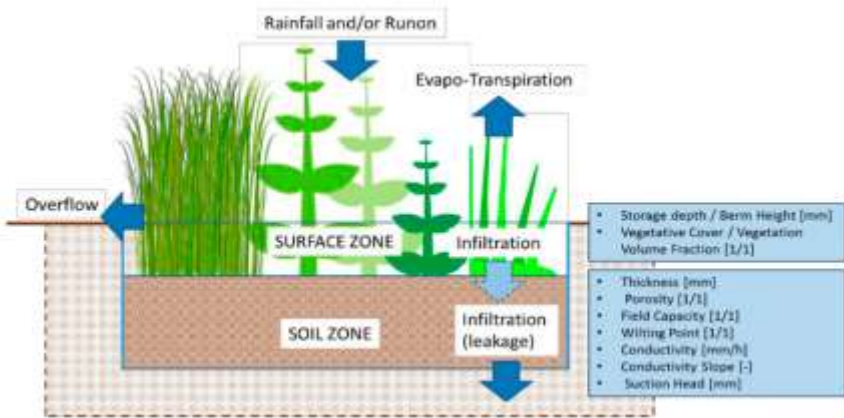
18 IT riool Boddenkamp Enschede



19 Waterbergende weg Zwolle



20 Wadi Vasaliplantsoen Utrecht



Amsterdam



Zeewolde



Delft



Tilburg



Leiden



Arnhem



Groningen



Raingarden
Nijverdal



Wadis en Raingardens

'Een wadi kun je eigenlijk overal aanleggen'

Gepubliceerd 15 juli 2020

In de jaren negentig werden de eerste wadi's aangelegd in Nederland, om regenwater te bergen, infiltreren en zuiveren. Na 25 jaar heeft bijna elke gemeente in Nederland één tot honderden wadi's. Wat hebben we in die tijd geleerd van de wadi? Wat gaat goed, wat kan beter? We vroegen het aan dé specialist op het gebied van wadi's: Floris Boogaard, lector bij Hanzehogeschool en consultant bij Deltares.

Wat is een wadi?

'Een wadi is een groene greppel in het stedelijk gebied. Het Arabische woord is in Nederland een afkorting van Water Afvoer Drainage en Infiltratie. Een wadi bergt regenwater en zuivert het, waarna het water infiltreert in de ondergrond. Zo helpt de wadi tegen wateroverlast en droogte. De wadi heeft verschillende functies in het stedelijk gebied en je vindt hem in vele vormen. Vaak zit er infrastructuur onder om het water te bergen en af te voeren, zoals infiltratiekratten, granulaatkorrels en drainbuizen.'



Floris Boogaard

Meer informatie

- Leren van twintig jaar wadi's in Nederland
- De kwaliteit van afstromend hemelwater in Nederland
- Wat doet wadi na extreme droogte?
- Bodemvervuiling in wadi's onderzocht met nieuwe methode
- ClimateCafé: An Interdisciplinary

De raingarden biedt net als de wadi veel kansen voor Nederland

Gepubliceerd 10 februari 2022

Door klimaatverandering neemt de kans op wateroverlast, hittestress en periodes van droogte toe. Daardoor wordt het steeds belangrijker om tijdens een bui zoveel mogelijk regenwater op te slaan. Dat kan bijvoorbeeld met behulp van een wadi of infiltratiekratten. Floris Boogaard, consultant bij Deltares en lector bij de Hanzehogeschool Groningen, ziet op [ClimateScan](#) een nieuwe trend ontstaan: de raingarden. We spraken met hem over raingardens en over de verschillen en overeenkomsten met wadi's.



Meer informatie over raingardens

- ClimateScan.nl
- Artikel in H2O over wadi's, regentuinen en infiltrerende verharding
- Artikel 'Infiltratiecapaciteit verharding verschilt in ruimte en tijd', mei 2021
- Artikel 'Onderzoek innovatieve infiltratievoorzieningen', februari 2021
- Artikel 'Groenblauwe raingardens en muggen', april 2021



Figuur 1. Op de afbeelding links zie je een raingarden in Groningen. De afbeelding rechts is een wadi.

(innovatie) Doorgroeibare verharding



Zoeken

Nieuws | Kennis & Inspiratie | Voorbeeldproje

Home > nieuws > doorgroeibare verharding en beheer



28 januari 2022

Doorgroeibare verharding en beheer

Door Claudia Bouwens (programmameider KAN), met dank aan Hiltrud Pötz (Atelier Groenblauw) en Floris Boogaard (Deltares, Hanze Hogeschool)



Heemskerk (sedum)



Rotterdam (klaver)



Grid Pavers permeable pavement sedum Heemskerk The Netherlands Testfield 2021 and 2023

Database Groenblauw: (ingezonden video's)

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

ClimateScan_org
@climatescan8696 149 abonnees 1.4K video's
CLIMATESCAN.org community (2013 - ongoing)

HOME VIDEO'S SHORTS PLAYLISTS COMMUNITY KANALEN OVER

Raingarden Heemskerk The Netherlands 2021 & 2023
ClimateScan_org • 33 weergaven • 2 weken geleden
<https://climatescan.nl/projects/7480/detail>

groenblauw in Heemskerk
ClimateScan_org • 16 weergaven • 2 weken geleden
<https://climatescan.nl/projects/7485/detail>

Permeable Pavement Jan van Polanenstraat Heemskerk The Netherlands
ClimateScan_org • 165 weergaven • 5 maanden geleden
<https://www.climatescan.org/projects/7481/detail>

Bio Swale Heemskerk The Netherlands 2021 & 2023
ClimateScan_org • 8 weergaven • 2 weken geleden
<https://climatescan.nl/projects/7485/detail>

Stormwater harvester Fieldlab Building The Netherlands
49K weergaven • 10 maanden geleden

Swale Koningsspil Raalte The Netherlands
1,2K weergaven • 2 jaar geleden

2020 06 16 raingarden
943 weergaven • 3 jaar geleden

Wadi speeltuin gevuld. Bruinleeuwstraat te Dalfsen
528 weergaven • 2 jaar geleden

rainwater harvesting Gdansk Poland
514 weergaven • 9 maanden geleden

Parking with Grid Pavers on Dike Stavenisse Zeeland The Netherlands
514 weergaven • 6 maanden geleden

Bufferblock Amstelveen The Netherlands
397 weergaven • 7 maanden geleden

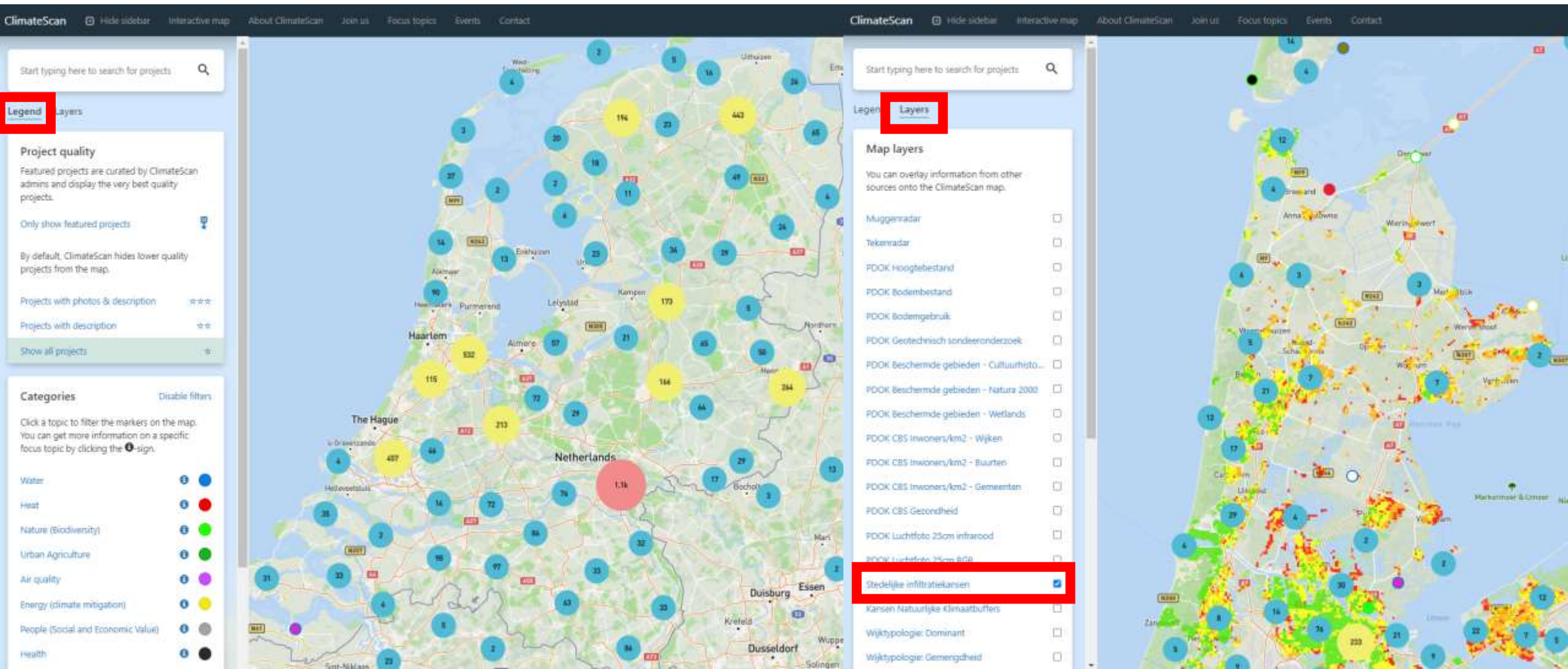
Ecovillage Oosterwold Almere The Netherlands

ClimateScan Tutorial Video
349 weergaven • 2 jaar geleden

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

Waar ligt klimaatadaptatie?

Kaartlagen



Voorbeelden: Doorlatende verharding en Wadis

The image displays two side-by-side screenshots of the ClimateScan website interface, illustrating the process of filtering projects. Both screenshots show a map of the Netherlands with various project locations marked by colored circles and numbers.

Left Screenshot: The 'Categories' sidebar on the left has 'Doorlatende verharding' (permeable paving) selected and highlighted with a red box. The 'Water' category is also active. The map shows several project markers, including a red one near Haarlem and several blue ones across the country.

Right Screenshot: The 'Project quality' filter is selected, and the 'wadi' (water ditch) category is highlighted with a red box. The map shows a different set of project markers, including a prominent blue one near Haarlem and others in the southern and eastern regions.

The website header includes navigation links: ClimateScan, Hide sidebar, Interactive map, About ClimateScan, Join us, Focus topics, Events, and Contact. The main content area includes a search bar, a legend, and filter options for project quality and categories.

Database kenmerken

Edit project

Title: Water trespassing paving Berg en Dalseweg, Nijmegen

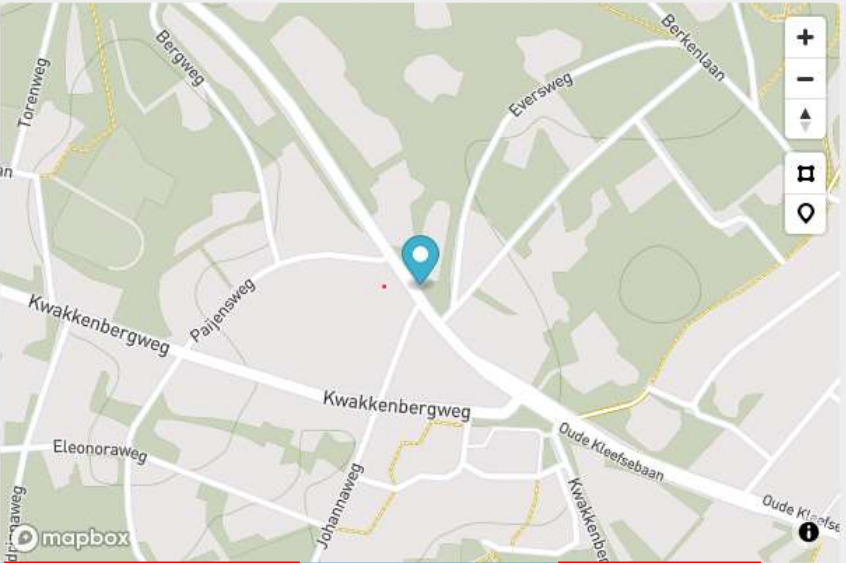
Category: Permeable pavement

Summary: porous paving processing road surface

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

Samenvatting (Dutch description): Aquaflow in parkeervak. Verwerkt slib 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.



mapbox

Edit or add images Edit or add videos Edit or add files **Edit or add research files** Edit or add website links **Characteristics**

✓ Edit project

Add or edit characteristics

Click a category to expand the characteristics.

General (5)

Greenblue Solutions (1)

Biodiversity (4)

User friendliness (3)

Surroundings (2)

Hydraulic functioning (4)

Pollution (2)

User experience (6)

Save and close

Open Access Article

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

by Britta Restemeyer^{1,*} and Floris C. Boogaard^{1,2}

¹ Hanzehogeschool Groningen, University of Applied Sciences, Zernikeplein 7, P.O. Box 30030 Groningen, The Netherlands

² Deiftares, Daltonlaan 600, 3584 BK Utrecht Postbus, P.O. Box 85467 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>

Voor en Na: kun je overal infiltreren?



Hier in de Harkstraat komt een wadi. Dat is een tijdelijke buffervoorziening voor overtollig water.

- Uitdagingen:
 - 5,5 m onder zeespiegel
 - Druk bestaand stedelijk gebied
 - Bomen
 - Kosten aanleg en beheer

- **Toch Gelukt:**
 - Prijs gewonnen
 - Tevreden bewoners
 - monitoring
 - Internationaal voorbeeld



Harkstraat, Amsterdam



2014



2019

Wadi harkstraat

(bio) swale (Wadi)



Created at: 26 Oct 2017

Description

Swale - Wadi Harkstraat

Downloads

No downloads added

Samenvatting (Dutch description)

Wadi Harkstraat - Betondorp - Amsterdam

Websites

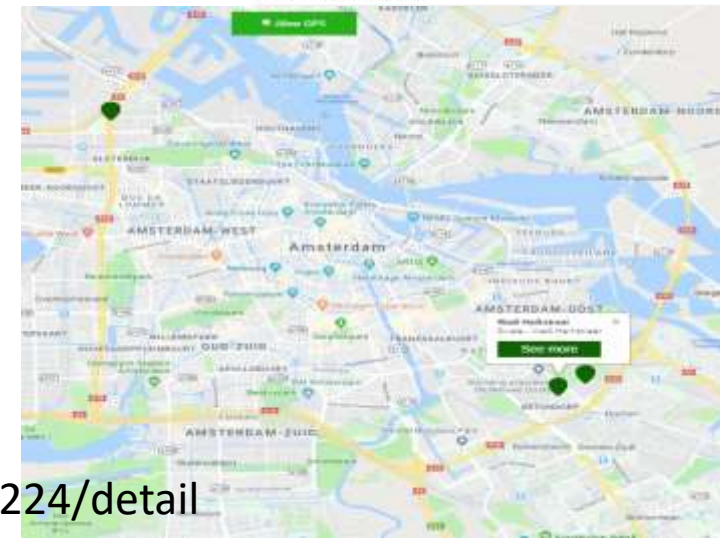
[artikel: hoe werken rainproof voorzieningen?](#)

[rainproof betondorp](#)

Images



Videos



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

Inhoud

- Inleiding: uitdagingen en oplossingen
- Waar ligt bovengrondse klimaatadaptatie?
 - Meer dan 6000 Nederlandse locaties
- **Recente praktijkervaringen uit lopende metingen en onderzoeken**
- Het gaat goed, maar waar gaat het fout?
 - De mooiste foute voorbeelden
- Wat kunnen we er aan doen?
 - Een richtlijn voor elke fout
- Meer info
 - [Climatecafe.nl](https://climatecafe.nl) en climatescan.nl



Mei 2020

Mei 2023



Groenblauwe oplossingen, kansen en risico's

Hydraulisch en milieutechnisch functioneren van groenblauwe oplossingen voor klimaatadaptatie



Aanvraag RAAK-Publiek
Lectoraat Ruimtelijke Transformaties - Water
Groningen, juni 2020



Plak hier uw logo, u doet mee!

Hoe en waar?

- **Aanpak** Professionals van publieke en private partijen (met verschillende disciplines als Water, Bodem en Groen) brengen hun ervaringen met groenblauwe oplossingen in **kaart**. Op meer dan vijftig **locaties** en in twee proeftuinen onderzoeken we het **hydraulisch en milieutechnisch** (lange termijn) functioneren. In **ClimateCafés** worden bestaande praktische tools voor kennisontwikkeling en -uitwisseling doorontwikkeld en ingezet. De nationale data omtrent het fysieke functioneren van groenblauwe maatregelen wordt met het werkveld vertaald naar praktische **richtlijnen**.

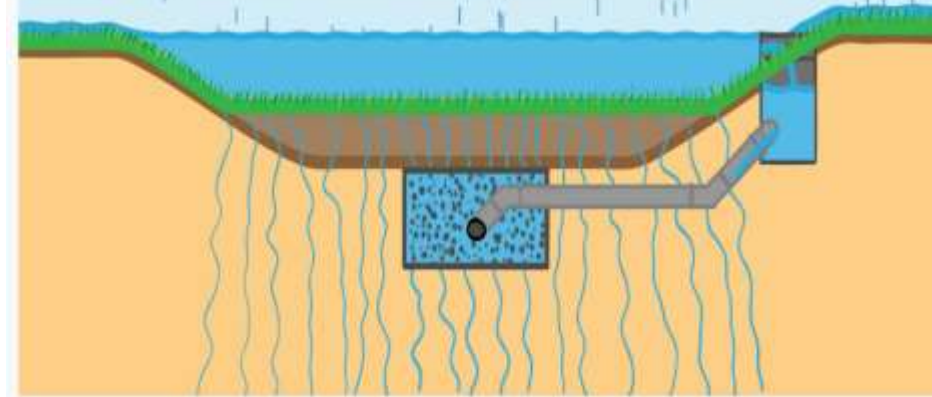


GroenBlauw, werkt dat nou?

1. Wat zijn de lange termijn kansen en risico's van groenblauwe oplossingen zoals infiltrerende stadsparken, wadi's en raingardens?
2. Waarom zou je op meer dan honderd locaties onderzoek doen naar het hydraulisch en milieutechnisch functioneren van groenblauwe oplossingen voor klimaatadaptatie?
3. Wat vinden bewoners ervan en hoe zit het met de biodiversiteit?

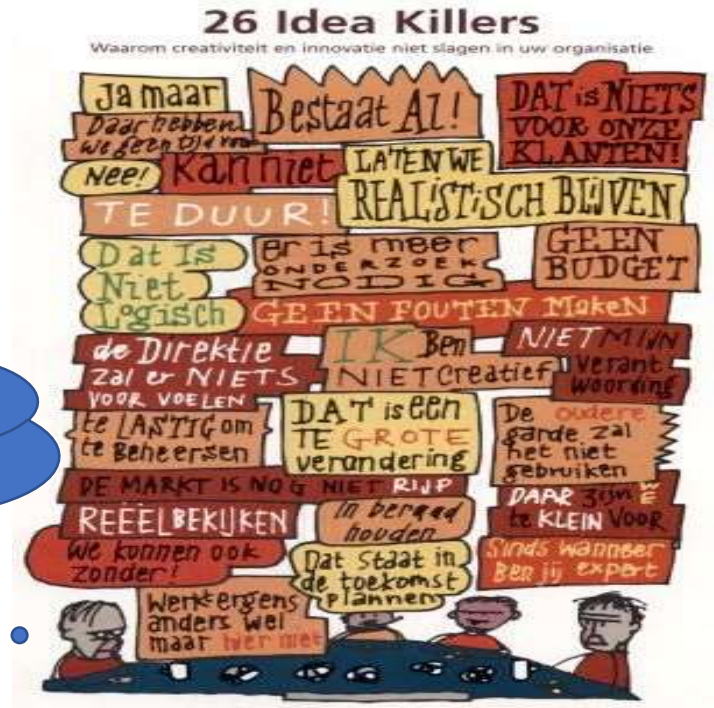
Wadis? Ik wil geen malaria muggen en moerassen....







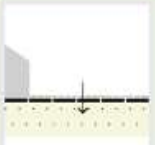

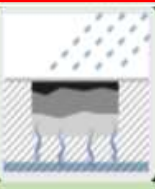

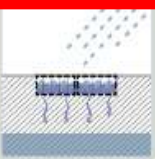

Wat is een wadi eigenlijk?



Hoe werkt een WADI?

<https://www.youtube.com/watch?v=xjT5nF8ZxQk&feature=youtu.be>



symbol	Picture/ Link ClimateScan categorie	Name (Dutch)	Name (English)
1 Wadi / bio swale	  https://www.climatescan.org/#filter-1-1	Een wadi is een beplante greppel met een doorlatende bodem en eronder een in geotextiel ingepakte grindkoffer met een infiltratie- en drainagebuis. 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 vjb https://www.climatescan.org/#filter-1-4	'Groene daken' is een verzamelbegrip voor beloofbare 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	  https://www.climatescan.org/#filter-1-121	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 verticaal 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 / water permeable pavement	 	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 vervuilende 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. Regentuin / Raingarden	  https://climatescan.nl/#filter-1-65	Raingardens/regentuinen 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 onderriool op de bodem van de raingarden.	Raingardens 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. Infiltratiekranen / infiltration boxes	 	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.	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.



Participative research



Boogaard, F.C.; Venvik, G.; Pedroso de Lima, R.L.; Cassanti, A.C.; Roest, A.H.; Zuurman, A. ClimateCafé: An Interdisciplinary Educational Tool for Sustainable Climate Adaptation and Lessons Learned. Sustainability 2020, 12, 3694.

Internationaal climatecafe Groningen



<https://www.youtube.com/watch?v=jmkceyPoBOo>

Gesprekken met bewoners

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



Veel informatie van bewoners:
water in wadi is niet vanzelfsprekend





Veel informatie van bewoners:
water in wadi is niet vanzelfsprekend




informatie van bewoners



Interactive map About ClimateScan JOIN US Focus topics Events Contact

Swale in limmen (xrf research location) xrf ccnh

(bio) swale



Created on 22 Nov 2016

Description

Swale in Limmen (XRF research location)

Wiel:

note that all results are presented in publication Portable XRF Quick-Scan Mapping for Potential Toxic Elements: Pollutants in Sustainable Urban Drainage Systems: A Methodological Approach

Samenvatting (Dutch description)

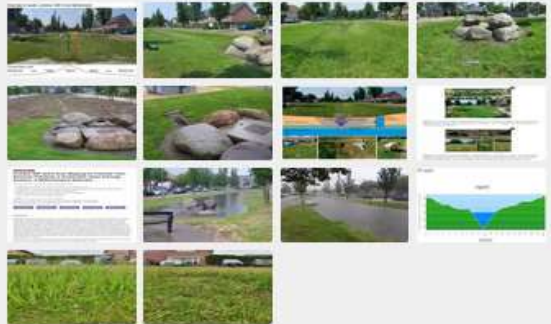
wadi in Limmen aanleg 1999

foto's uit 2003 (foto) foto's water in wadi 18 jun 2020


Dit is aangelegd in 1999. Er zijn geen gegevens beschikbaar. Het wadi is eigenlijk alleen wat er op aangebracht zit. Dat is ca. 2000 m² dekoppervlakte = ca. 1500 m³ wadi op oppervlakte. De berging hier is globaal berekend adhv het AHN hoogtopprofiel zie onderstaand. De berging is ca. 250 m³ (fluvia deel = diepere deel)

[Help us provide more detailed information about this project by adding images.](#)

Images




Videos



Related projects

Below you will find the latest related projects in the category:



Welke vragen heb jij? FAQ

Kun je overal infiltreren? Muggen?

Beheer?

Seizoenen?



**WADI'S ZIJN
GEEN BRON VAN
MUGGENPLAAG**



Klimaatadaptief Zwammerdam



Starten PFAS-grond niet nodig

Muggen en klimaataanpassingen

Vorige zomer waren er voor het eerst mensen in Nederland besmet met het West-nijlvirus, waarschijnlijk door de gewone huissteekmug. Vaak denken mensen dat wadi's een ideale broedplaats zijn voor muggen, maar dat is niet het geval. Wetenschappers brengen nu met behulp van het publiek in kaart waar muggenoverlast en klimaataanpassingen samen vallen – of juist niet.

De Europese Commissie wil zich beter voorbereiden op klimaatverandering en mogelijke opmars van nieuwe ziekteverwekkers. In Nederland worden risicokaarten voor exotische ziekten gemaakt om epidemieën te voorspellen en zo mogelijk te voorkomen. Diverse instituten onderzoeken daartoe hoe veranderingen in klimaat, landgebruik en waterbeheer leiden tot veranderingen in de verspreiding van muggen en virussen die zij kunnen overdragen. Praktijkdata en experimenten in het veld zijn van groot belang als input voor modellen die voorspellingen doen op basis van bijvoorbeeld waterkwaliteit, temperatuur en neerslag.

Wadi's
Bij de bestrijding van droogte en wateroverlast in Europa wordt op grote schaal in steden regenwaterberging aangelegd zoals wadi's en regenwatertuinen. Dit soort klimaataanpassingen in steden helpen om water op straat te

IN 'T KORT - Muggen en wadi's

Muggenradar is een citizen science-programma van Wageningen Universiteit

Dit programma verzamelt informatie over steekmuggen

Climatescan is een verzameling van locaties van klimaatadaptatiemaatregelen

De kaart laat een eerste combinatie zien van Muggenradar en Climatescan

vermindern en kunnen een buffer leveren voor droge periodes. Vaak wordt gedacht dat muggen daarvan kunnen profiteren. Deze (kleine) waterbergingen zijn echter dusdanig ontworpen en aangelegd dat ze binnen één tot uiterlijk twee dagen leeg moeten zijn om een volgende regenbui te kunnen opvangen. Dit heeft tot gevolg dat muggen zich er niet in kunnen voorplanten, want die hebben zelfs in hartje zomer een week nodig om zich van eitje tot volwassen mug te ontwikkelen. Mocht in de beheerfase de leeglooptijd van de waterberging te veel oplopen, bijvoorbeeld door dichtslibbing van de ondergrond, dan moet worden ingegrepen. Door bestaande informatie over muggen en regenwatervoorziening te combineren wordt een eerste indruk verkregen van waar muggen zich kunnen ontwikkelen bij onvoldoende beheer.

Slim combineren

Muggenradar is een citizen science-programma van Wageningen Universiteit om informatie te verzamelen over steekmuggen. Gedurende het gehele jaar is het mogelijk steekmugoverlast door te geven via de website. De onderzoekers brengen zo in kaart waar en wanneer steekmuggen voor overlast zorgen. Climatescan is een internationale open source verzameling van meer dan 5.000 locaties van klimaatadaptatiemaatregelen zoals wadi's, regenwatertuinen en helofytenvelden, opgezet door Hanze Hogeschool in samenwerking met Deltares. In beide gevallen worden gegevens verzameld door burgers (citizen science): wie geïnteresseerd is, kan zelf informatie aanbrengen via de websites. De kaart laat een eerste combinatie zien van gegevens uit Muggenradar en Climatescan (periode 2017-2020). Deze waarnemingen zullen gebruikt gaan worden om mogelijke relaties tussen de nabijheid van de aangelegde, waterrijke gebieden en overlast door steekmuggen nader te onderzoeken. Hiervoor zijn bij voorkeur meerjarige meetreeksen nodig van de dynamiek in steekmuggenoverlast en omgevingsinformatie zoals waterstanden.

Vervolgstappen: meten

Zo kunnen full-scale metingen gedaan worden om de ledigingsdij vast te stellen. Daarbij wordt de volledige berging van een wadi onder water gezet en wordt gemeten hoe snel deze infiltrert. Maar ook entomologische

Dr.ir. F.C. Boogaard / R. Blom MSc / Dr. Ir. E. Boelee



De kaart laat om waar steekmuggen gereid zijn en waar zich verschillende soorten klimaataanpassingen bevinden

studies zijn noodzakelijk, waarbij bijvoorbeeld op geselecteerde regenwaterbergingplekken gezocht wordt naar muggenlarven, systematisch door het jaar heen. Hierbij kan informatie uit het lopende onderzoek naar opgestaarde muggen ook nuttige inzichten verschaffen. Zo'n onderzoek kan ook plaatsvinden bij helofytenfilters, wetlands en natuurvriendelijke oevers, dus voorzieningen die niet regelmatig droog komen te staan.

Vooruitblik

Deltares en Wageningen Universiteit willen samen met het KNMI, RIVM en Leiden Universiteit kijken naar de verschillende blauwe en groene klimaataanpassingen in steden om de gezondheidsrisico's daarvan in kaart te brengen. Met citizen science en voortbouwend op bestaande projecten, maar ook met nieuwe metingen en praktijkdata, willen we meer inzicht krijgen in mogelijke risico's. Dan weten we waar we rekening mee moeten houden en kunnen we de maatregelen waar nodig anders inrichten. Zo volgen we de aanbevelingen van de Europese Commissie dat er meer kennis moet worden verzameld en vervolgens gedeeld – ook met burgers.

Flores Boogaard (Deltares/Hanze Hogeschool), Rody Blom (Wageningen Universiteit) en Eline Boelee (Deltares). Dit werk is onderdeel van het onderzoeksprogramma One Health PAC1 dat kijkt naar virusziekten die door muggen overgebracht worden, gedeeltelijk gefinancierd door de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO), projectnummer 109986. We bedanken Sander Koenaadt (Wageningen Universiteit), Arnold van Vleet (Wageningen Universiteit), Frans van de Ven (Deltares/TU Delft) voor hun bijdragen en Gerjan Goerling (Deltares/Radboud Universiteit) voor het maken van de kaart.

Changing Seasonality

How Communities are Revising their Seasons

Edited by Scott Bremer and Arjan Wardekker



Figure 35.1. Seasons from a balcony in Bergen, from summer (top left) to spring (bottom right). Though as we noted in the introduction, Bergen's seasons do not neatly fit into a four-season framework. Note cloudy skies as omni-present in a city presented as the wettest in Europe for example.



Changing Seasonality

How Communities are Revising their Seasons



Figure 32.5. Paradigm shift. Left: grass and bushes (2013). Right: low lying bio diversity in swale (2021). (<https://www.climatescan.org/projects/2224/detail>).

Changing Seasonality

How Communities are Revising their Seasons



Figure 32.4. Bio swales in wet conditions and after 7 weeks of drought (<https://www.climatecan.org/projects/1114/detail>).

Gouda

Voorjaar 2022, herfst 2022, voorjaar 2023



Tuin van Leni ligt plots halve meter lager dan de straat: 'Zo kunnen ze ons toch niet achterlaten?'
Bewoners van de Van Harsoniaan in de wijk Kort Haarlem in Gouda zijn ten einde raad, nu hun tuin door het ophogen van de straat door de gemeente opeens bijna een halve meter lager ligt dan de weg.



May 2020

Aanleg (1999)



Na 25 jaar nog hetzelfde

Enschede - swales ruwenbos xrf

(bio) swale



Description

water afvoer drainage en infiltratie (wadi's) in Ruwenbos, Enschede

Samenvatting (Dutch description)

Enschede - swales Ruwenbos

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

Downloads

- [evaluatie wadis](#)
- [monitoring wadis](#)
- [aanbevelingen wadis nav onderzoek Ruwenbos 2006](#)
- [richtlijnen ontwerp, aanleg en beheer wadis](#)

Contribute

Help us improve the data we have on this project!

[Edit this project](#)

Images



2001



2017



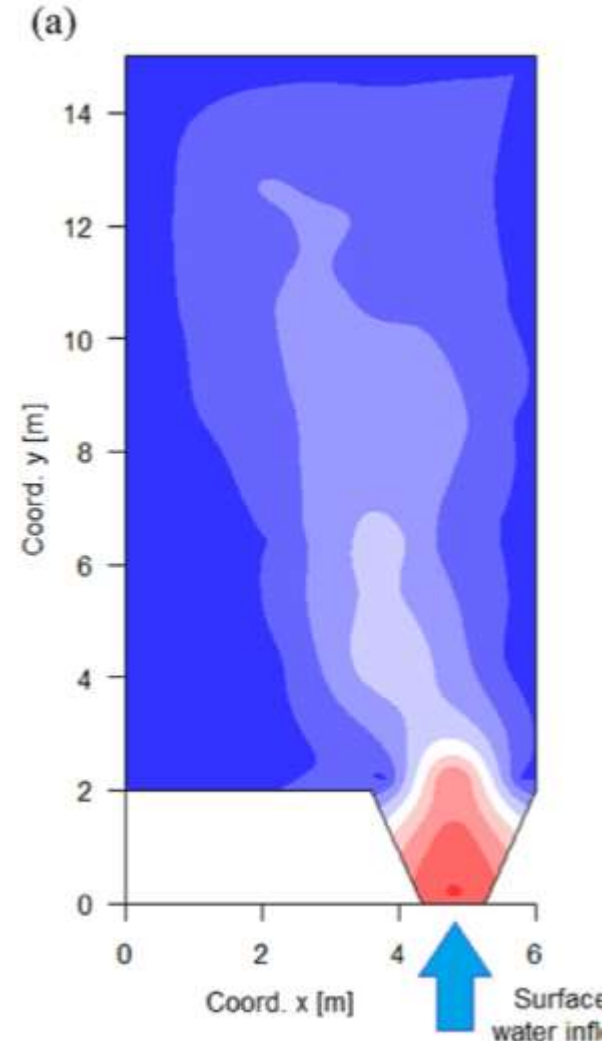
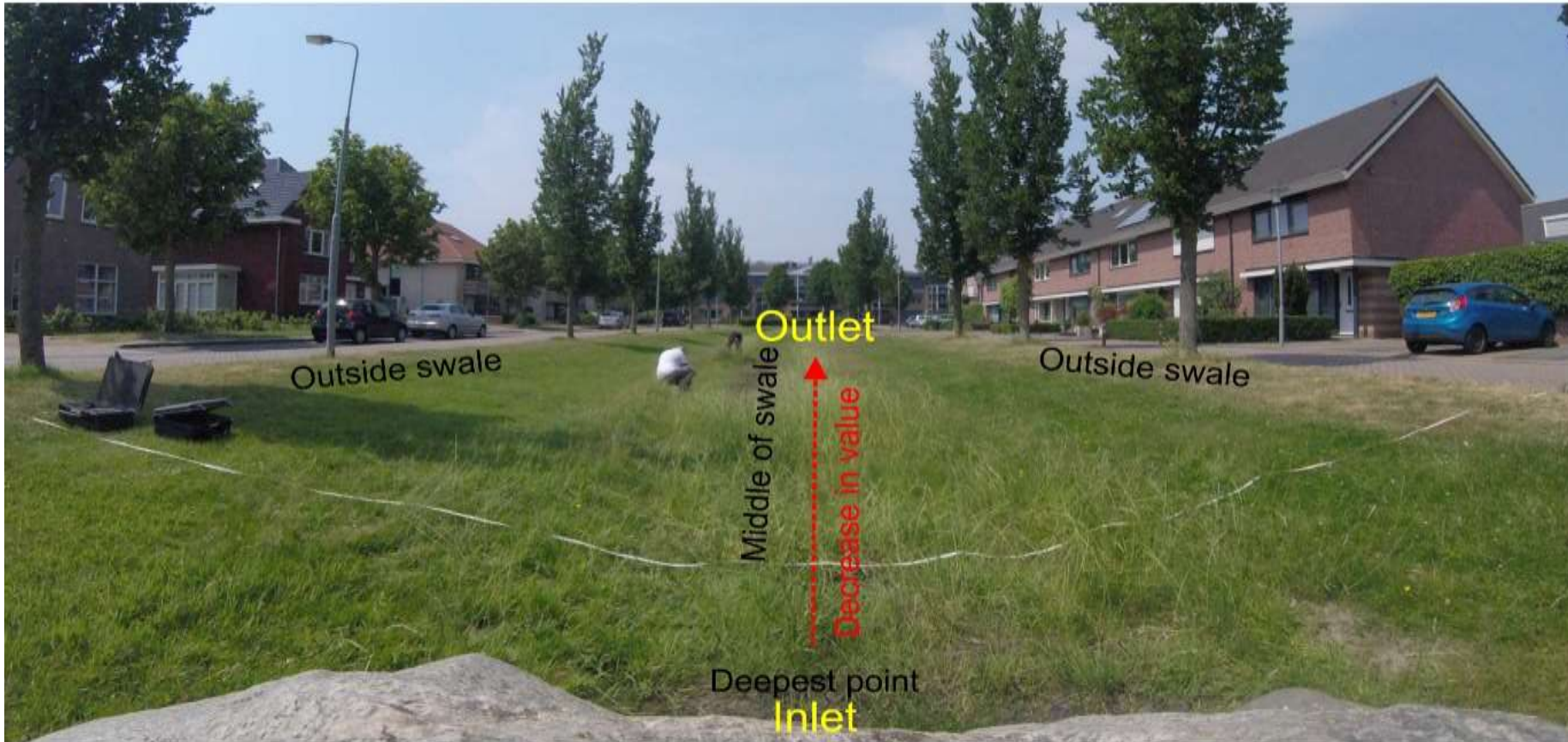
2001



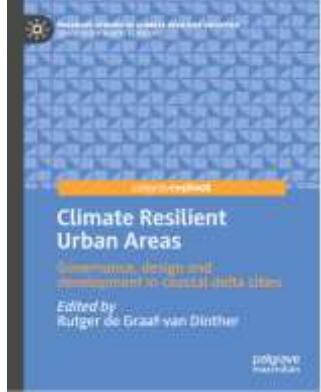
2017

Bodemkwaliteit: Hypothese verontreiniging route

Example of swale: [redacted] NW in the Netherlands

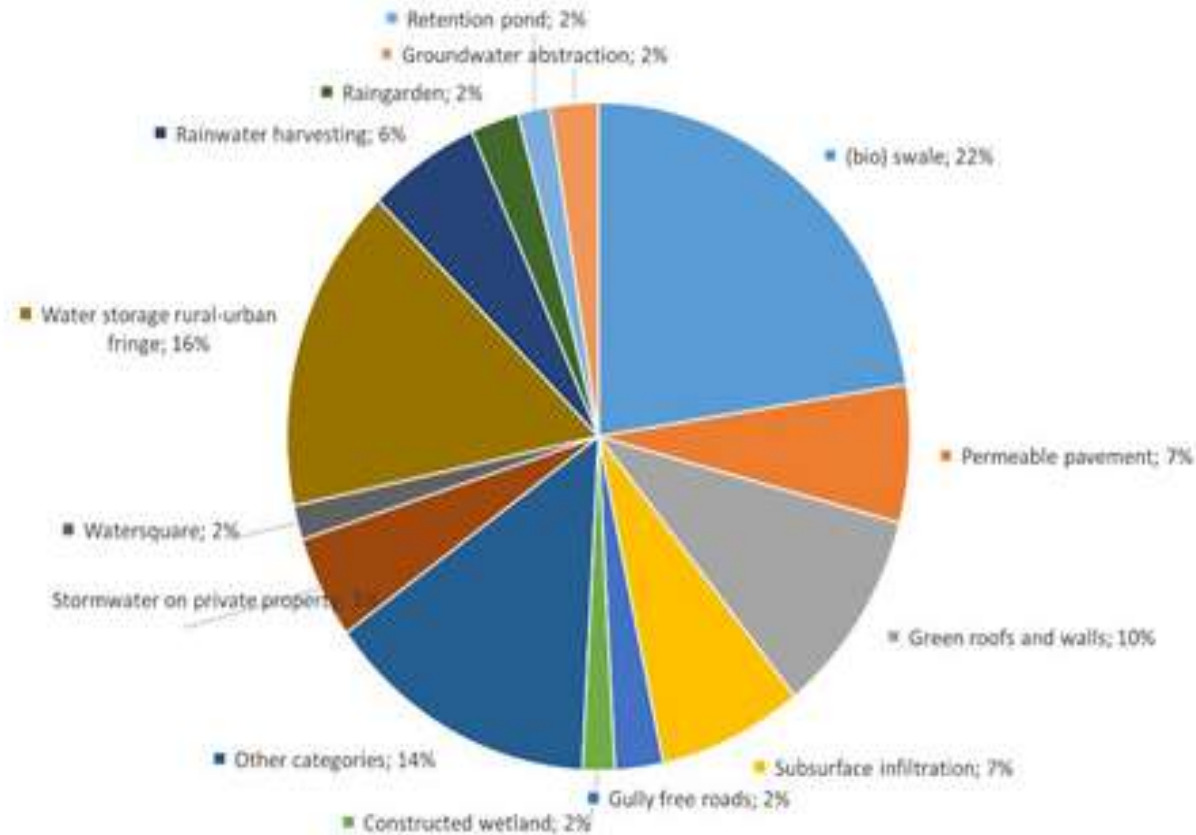


DNA of Dutch (Green) cities

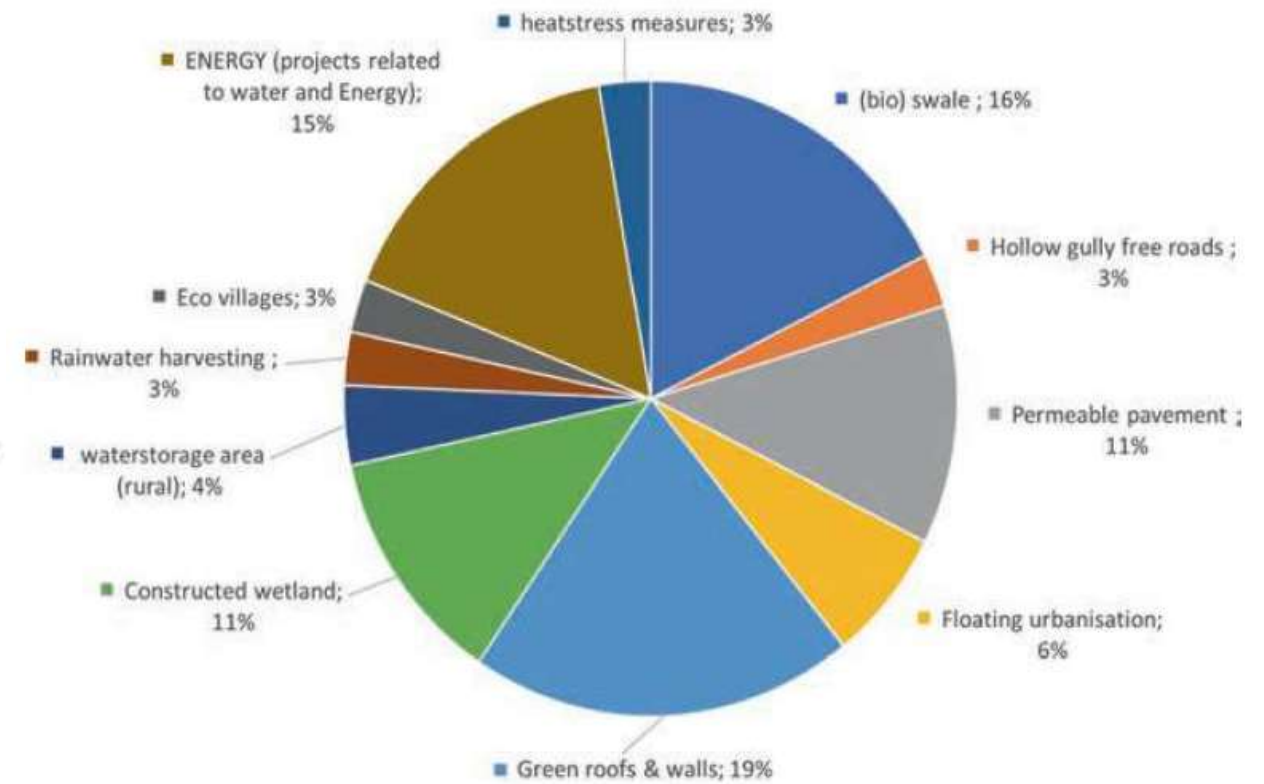


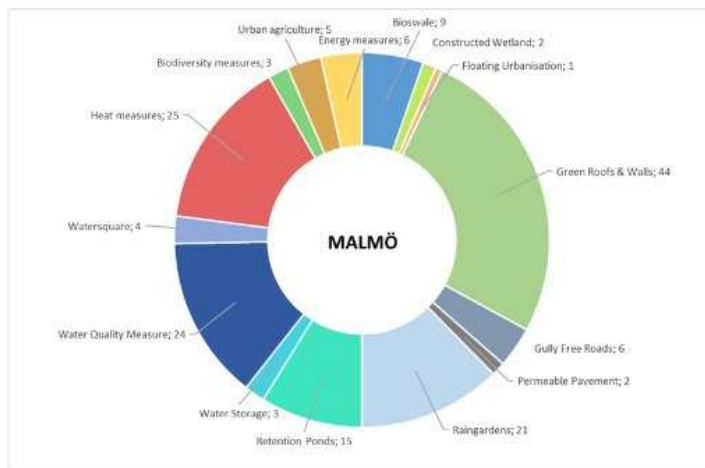
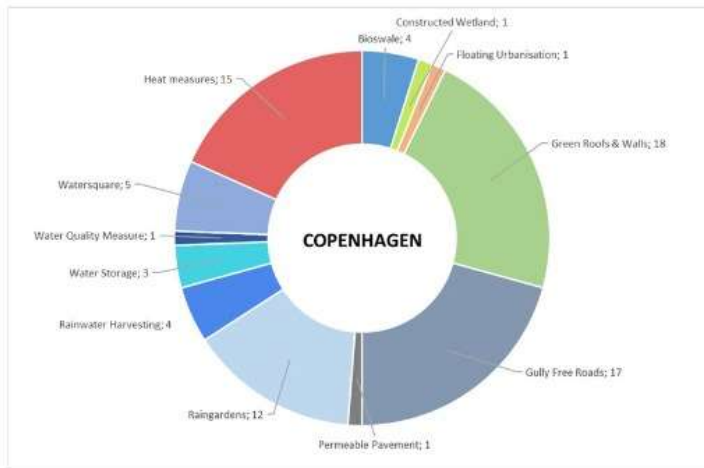
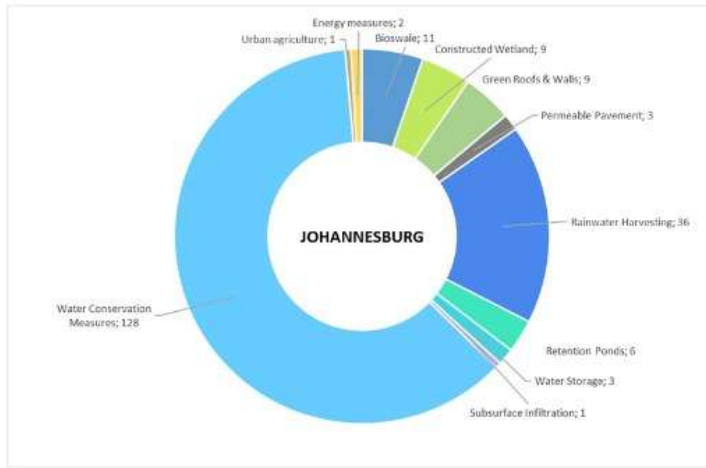
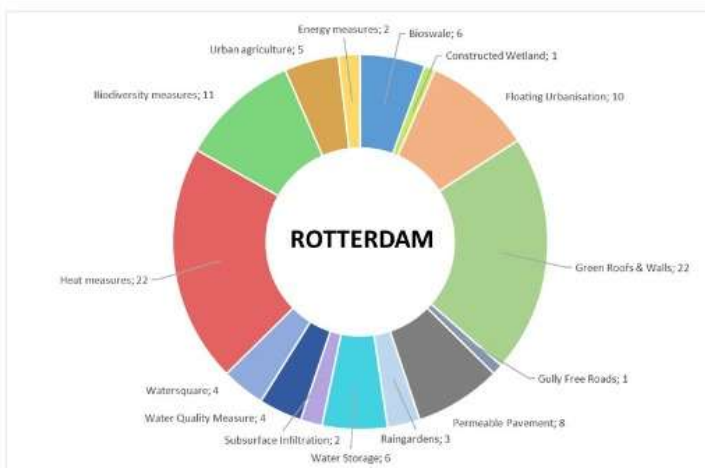
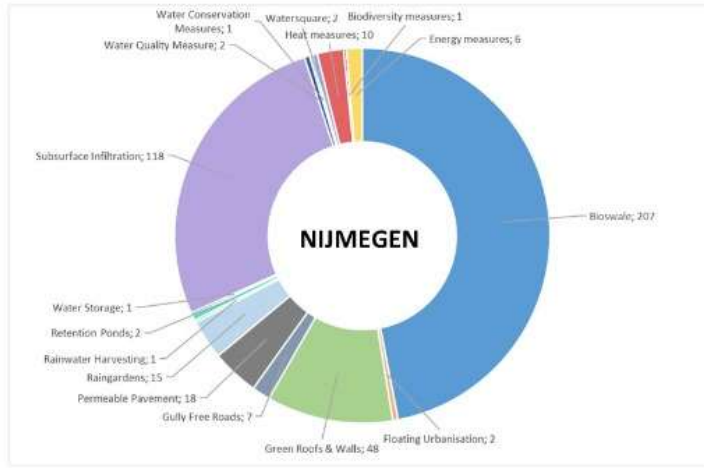
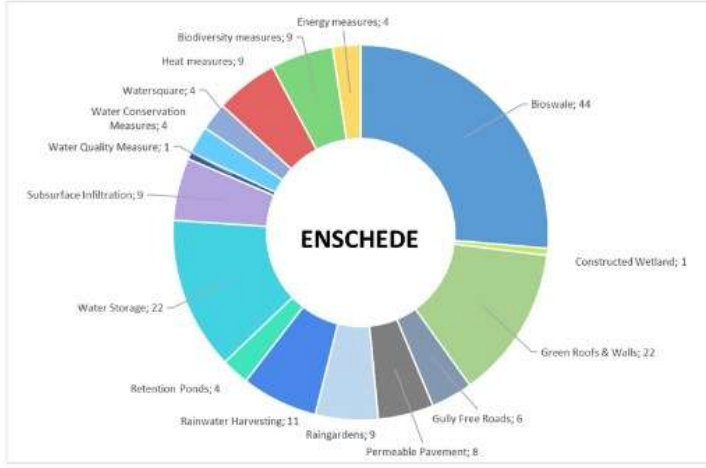
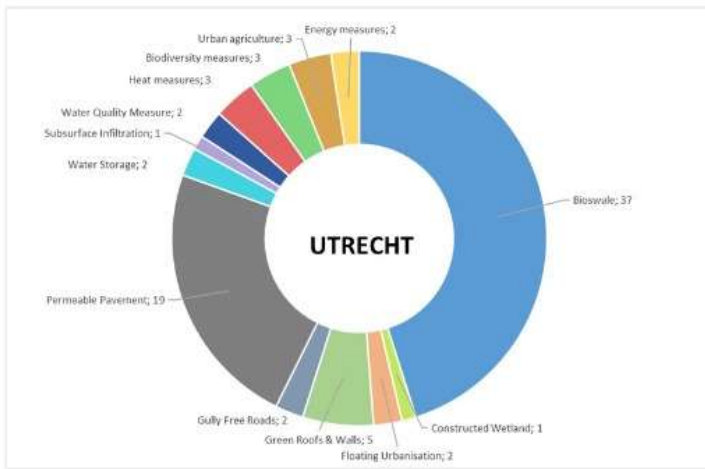
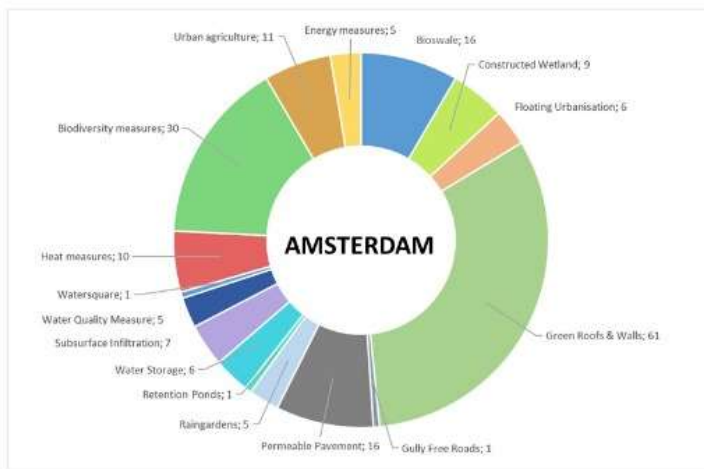
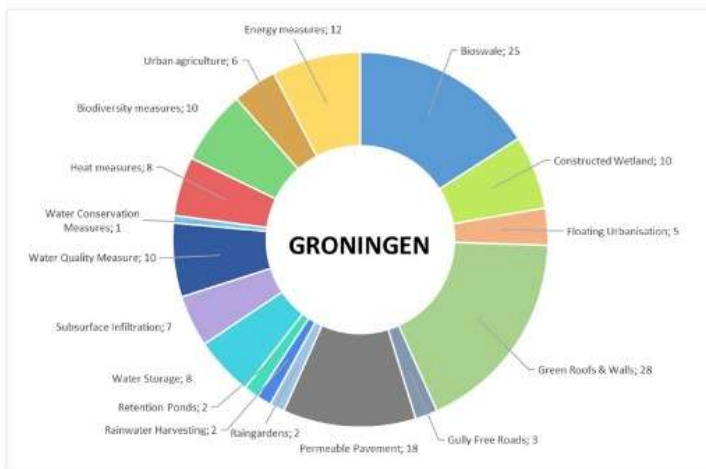
Gemeente Enschede

Categorisation of climate adaptation
Municipality of Enschede: 122 projects



Categorisation of climate adaptation
Municipality of Groningen: 100 projects





Klimaatbestendige Stad Toolbox

Klimaatbestendige Stad Toolbox

Toegepaste maatregelen

- Straatbomen en bomenlanen
- Urban wetlands
- Wadi's met drainage
- Groene daken
- Waterdoorlatende verharding
- Waterdaken/blauwe daken
- Waterpleinen
- Ondergrondse bergingskelder

Ast Project Utrecht

Legend

Resultaten

Klimaat

- Bergingscapaciteit:
- Herhalingstijd factor:
- Grondwater aanvulling:
- Evapotranspiratie:
- Hitte reductie:
- Koele gebieden:

Kosten

- Aanleg:
- Onderhoud:

Waterkwaliteit

- Pathogenen reductie:
- Nutrient reductie:
- Adsorptie stoffen:

Toegepaste maatregelen

Kaart venster

Resultaten

+ MAATREGEL

TOON ALS TABEL

Analyse datasets van wadi's 15 en 25 jaar oud

The K_s values of both grassed swales showed a significant decrease after long-term operation. But in summer and winter, K_s experienced a certain degree of recovery.



In preparation: *Identification of Time-varying Characteristics in Hydrological Process of Grassed Swales Based on the Ensemble Kalman Filter Algorithm ——A case study of two long-running swales in Netherlands*

Feikai Yang Dafang Fu, Chris Zevenbergen and Floris C. Boogaard

wetenschap

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

by  Floris Cornelis Boogaard ^{1,2}  

¹ Research Centre for Built Environment NoorderRuimte, Hanze University of Applied Sciences, 9747 AS Groningen, The Netherlands

² Deltares 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>

Van wetenschap naar richtlijnen



Article

Long-Term Infiltration Performance Evaluation of Dutch Permeable Pavements Using the Full-Scale Infiltration Method

Floris Boogaard ^{1,2,*} and Terry Lucke ³

- ¹ NoorderRuimte, Centre of Applied Research and Innovation on Area Development, Hanze University of Applied Sciences, Zernikeplein 7, P.O. Box 3037, 9701 DA Groningen, The Netherlands
- ² Global Center on Adaptation, Energy Academy Europe, Nijenborgh 6, 9747 AG Groningen, The Netherlands
- ³ Stormwater Research Group, School of Science and Engineering, University of the Sunshine Coast, Sippy Downs, QLD 4558, Australia; tlucke@usc.edu.au
- * Correspondence: floris@noorder ruimte.nl; Tel.: +31-68-185-6826; Fax: +31-20-684-8921

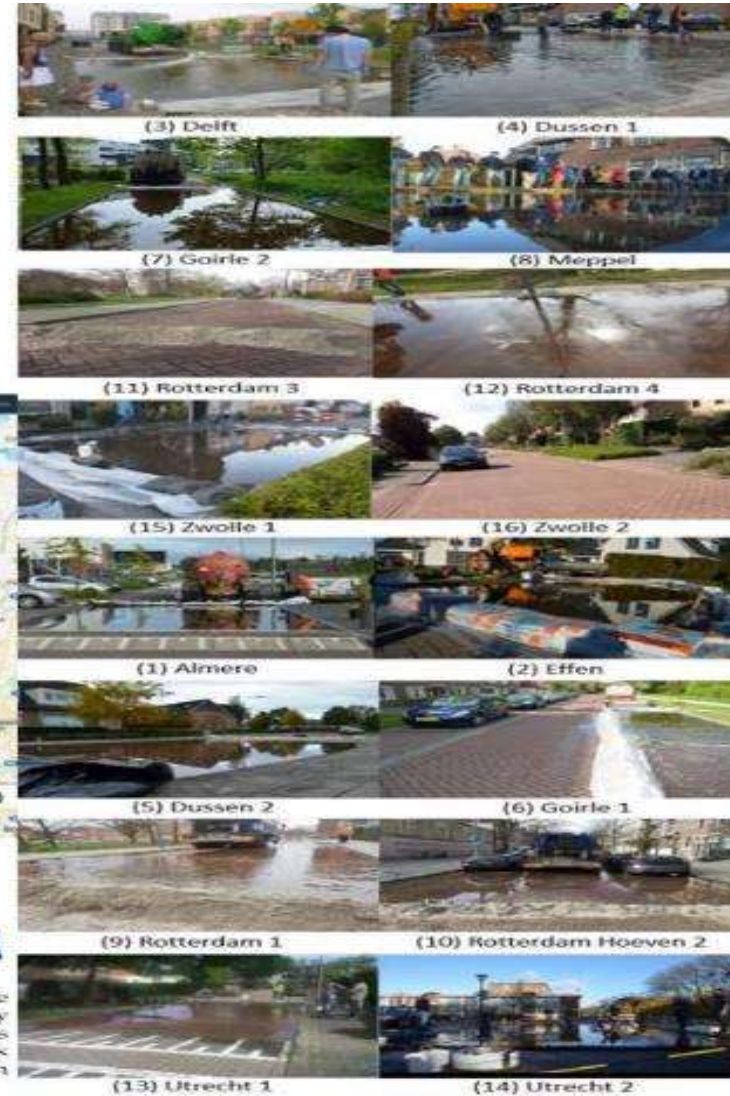
Received: 20 January 2019; Accepted: 8 February 2019; Published: 14 February 2019



Figure 3. (a) 118 locations where permeable pavement have been installed in The Netherlands (Source: <https://www.climate scan.nl/map#filter-1-3>); (b) locations of the 16 study permeable pavements evaluated in the Netherlands.



Acknowledgments: This study would not have been possible without the projects INXCES and WaterCoG and the collaboration and support from the municipalities and water authorities, as well as a dedicated team of industry and academic partners. The authors would like to particularly thank the municipalities and the contributions of Stichting Toegepast Onderzoeks Waterbeheer (STOWA), Nationaal Regieorgaan Praktijkgericht Onderzoek (SIA), and Tauw for all of their assistance and help in undertaking this study. We also acknowledge the long-term support we have received from all parties.



Ervaringsleer in richtlijnen: wadi leeg in...



- STARTPAGINA
- KADER ▾
- INVENTARISEREN ▾
- AFWEGING EN KEUZE VAN MAATREGELEN EN VOORZIENINGEN
- BESCHRIJVING VAN VOORZIENINGEN VOOR VUILWATER, HEMELWATER EN GRONDWATER
- PROGRAMMA VAN EISEN EN DE TOETSING HIERAAN
- Afneiden | Webwinkel | Contact |
- SCHETSONTWERP ▾
- VOORLOPIG ONTWERP ▾
- DE ONTWERP

PROJECT OMGEVING

Ontwerp en beheermaatregelen - [Print als PDF](#)

- Kader *(arnout linckens)*
- Inventariseren *(arnout linckens)*
- Afweging en keuze van maatregelen en voorzieningen *(johan bouma)*
- ▼ Beschrijving van voorzieningen voor vuilwater, hemelwater en grondwater *(arnout linckens)*
 - ▼ Doorlatende verharding *(floris boogaard)*
 - Algemene beschrijving van doorlatende verharding *(floris boogaard)*
 - Werking van doorlatende verharding *(floris boogaard)*
 - Onderdelen van doorlatende verharding *(floris boogaard)*
 - Toepassen van doorlatende verharding *(floris boogaard)*
 - Wadi - een bovengrondse infiltratievoorziening *(johan bouma)*
 - Vuilwaterriool *(johan bouma)*
 - Drainage *(arnout linckens)*
 - Ondergrondse infiltratie *(arnout linckens)*
 - Hemelwaterstelsel *(ronald wentink)*
- ▼ Programma van eisen en de toetsing hieraan *(arnout linckens)*
 - Ontwerpisen in het PVE rond vier thema's *(johan bouma)*

Pagina Acties

Aanmaken Bewerken Verwijderen

Pagina toewijzen

--Toewijzen aan--

Schrijf een reactie...

Toewijzen

De-selecteer alle pagina's in de boom

Overzicht van de status van pagina's



Inhoud

- Inleiding: uitdagingen en oplossingen
- Waar ligt bovengrondse klimaatadaptie?
 - Meer dan 6000 Nederlandse locaties
- Recente praktijkervaringen uit lopende metingen en onderzoeken
- **Het gaat goed, maar waar gaat het fout?**
 - **De mooiste foute voorbeelden**
- Wat kunnen we er aan doen?
 - Een richtlijn voor elke fout
- Meer info
 - [Climatecafe.nl](https://climatecafe.nl) en climatescan.nl



Mei 2020

Mei 2023



Factor Time

Sediment basins



Permeable pavement



Bio-swales



Constructed wetlands



Nature-based Solutions nog niet standaard

- Het ontbreekt veel stedelijke professionals aan kennis.
- Er is gebrek aan samenwerking en afstemming.
- Er heerst concurrentie om ruimte in de stad.
- Er zijn te weinig publieke middelen en **capaciteit**.
- Veel steden vinden het lastig om **burgers** erbij te betrekken / De private sector is te weinig betrokken.
- Er is onvoldoende ontwikkeling en uitvoering van beleid.



Sometimes the chains that prevent us from being free are more mental than physical

SUDS in the UK

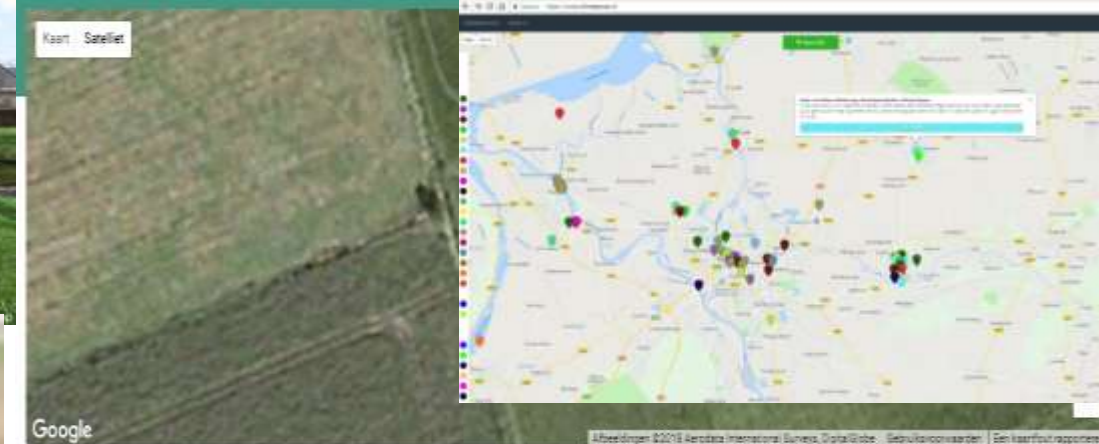


Gebruik infrastructuur Zichtbaar afvoeren



Goot- en kolkloze klinkerweg, westerbouwlanden te nieuwleusen

Hollow gully free roads (Dutch: kolkloze wijk)



Created at: 03 Apr 2017

Description

In de nieuwbouwwijk Westerbouwlanden wordt hemelwater zichtbaar afgevoerd over de weg. Deze weg heeft geen goot, geen kolken maar ligt alleen iets hol. Bandverlengingen laten het water vrij naar het groen en oppervlaktewater stromen.

Downloads

No downloads added

Websites

No websites added

Samenvatting (Dutch description)

Images



Videos

<https://www.climatescan.nl/projects/1113/detail>

Keep it simple... gaat dat altijd goed?



Voorbeeld: Wat gaat er mis?
wat kan er beter en hoe?



Hoe kan dit beter: betere communicatie tussen ontwerp en beheer



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

Uitdagingen met beheer uit Nederland



Uitdagingen met beheer uit Nederland





Infiltratiekansen:

Wadi borchsingel

(bio) swale



Created at: 24 Mar 2021

Description

We currently do not have a detailed description of this project.

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

Images



About the author

Richard Walters

- Submitted 103 projects
- Expert at Water
- Netherlands

[View all 103 projects by this author](#)





Wadi bram streeflandweg

(bio) swale



Created at: 24 Apr 2021

Description

Vrij grote wadi in combinatie met een voetbalveld

Samenvatting (Dutch description)

Wadi met fotos uit 2003 en 2021

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

Images



About the author

Maarten Verkerk

- Submitted 11 projects
- Expert at Water
- Netherlands

[View all 11 projects by this author](#) →

Websites

[Google streetview](#)

[Oplossen wateroverlast Bram streeflandweg \(2013\)](#)

[Waterberging onder wadi Bram streeflandweg](#)

[Renkum down hill zeephelling in wadi \(2017\)](#)

[Renkum down hill zeephelling in wadi \(2021\)](#)

<https://www.climatescan.org/projects/6126/de>

From research to guidelines (updates 2021-2025)

Table 2: General international design guidelines for swales

Design Parameter	Unit	Netherlands	Germany	UK	Belgium
Organization		(RIONED)	(ATV)	(CIRIA)	(VLARIO)
Distance ground water	m	> 0.5	>1	--	--
Swale area/drained area	Ratio	5 – 10	> 7	--	5 – 10
Distance to houses	m	>1	1.5 depth		
Swale water depth	m	<0.3	<0.3	<0.1	<0.3
Spare capacity	m	0.1	--	0.15	--
Width of bottom	m	>0,5	0.6	--	0.5 - 1
Longitudinal slope	V:H	1 : 3 or less	1:4 or less	--	1:3 or less
Max velocity	m/s	--	--	1 - 2	--
Thickness of filter soil	m	0.3 – 0.5	>0.1	--	0.3 – 0.5
Humus in top layer	%	3-5		--	
Infiltration capacity	m/day	> 0.5	0.86 < Kd < 86.4	--	> 0.086
Overflowing frequency	n/yr	1 to 2	0.2	--	0.2 – 0.5
Time to empty	hour	<24	<24	> 10 min	<24



Boogaard F.C, Wentink R, Richtlijnen voor het ontwerp, aanleg en beheer van wadi's, rioleringstechniek 2005.

Tabel 1 samenvatting ontwerprichtlijnen voor infiltratie

Parameter	eenheid	Nederland
Naam systeem		Wadi
onverzadigd doorlatendheid toplaag (bij aanleg)	[m/h]	omgeving >0.5 m/h
afstand wadibodem tot GHG	[m]	>0.5
Filterlaagdikte	[m]	0.3-0.5
Verhouding $A_{wadi}/A_{verharding}$	[%]	5-10%
afstand tot gevel (bij knulpruikmten)	[m]	>1
Overstortingsfrequentie	[T: n(r)]	T=2-T=5
maximale waterstand wadi	[m]	<0,3
Waking	[m]	0.1
Ledigingstijd	[h]	<24
Minimale bodembreedte wadi	[m]	0.5
Breedte wadi t.p.v. waterlijn	[m]	4
Talud wadi	[m]	1:3 of flauwer
AANDACHTSPUNTEN		
Geotextiel	[O_{50}]	>300 μ m
Doorlatendheid geotextiel	[$l/s/m^2$]	>10
Overloopvoorziening (aantal)	[n]	n>1
samenstelling filterlaag drainagezand/teelaarde	[n:1]	n= 2 a 3
humusgehalte		2 – 10%
m_{50} -getal	μ m	
zuurgraad bodem	pH	6-8
maximale (in)stroomsnelheid		1-2 m/s afhankelijk van bodem



Tabel 1 samenvatting ontwerprichtlijnen voor infiltratie

Parameter	eenheid	Nederland			
Naam systeem		Wadi			
onverzadigd doorlatendheid toplaag (bij aanleg)	[m/h]	omgeving >0.5 m/h			
afstand wadibodem tot GHG	[m]	>0.5			
Filterlaagdikte	[m]	0.3-0.5			
Verhouding Awadi/Averharding	[%]	5-10%			
afstand tot gevel (bij kruipruimten)	[m]	>1			
Overstortingsfrequentie	[T: n(r)]	T=2-T=5			
maximale waterstand wadi	[m]	<0,3			
Waking	[m]	0.1			
Ledigingstijd	[h]	<24			
Minimale bodembreedte wadi	[m]	0.5			
Breedte wadi tpv waterlijn	[m]	4			
Talud wadi	[m]	1:3 of flauwer			
AANDACHTSPUNTEN					
Geotextiel	[O_{50}]	>300 μ m			
Doorlatendheid geotextiel	[$l/s/m^2$]	>10			
Overloopvoorziening (aantal)	[n]	n>1			
samenstelling filterlaag drainagezand/teelaarde	[n:1]	n= 2 a 3			
humusgehalte		2 – 10%	tussen de 2 en 10%		
m_{50} -getal	μ m		>350		
zuurgraad bodem	pH		6-8		
maximale (in)stroomsnelheid				1-2 m/s afhankelijk van bodem	



Tabel 1 samenvatting ontwerprichtlijnen voor infiltratie

Parameter	eenheid	Nederland	Duitsland [DWA 2005, LUB-W, 1988]	Engeland/USA [CIRA, 2004]
Naam systeem		Wadi	Mulden-Rigolen- Element	Swale
onverzadigd doorlatendheid toplaag (bij aanleg)	[m/h]	omgeving >0.5 m/h	$0,0036 < K_d < 3,6$	
afstand wadibodem 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 kruipruimten)	[m]	>1	>1.5 maal diepte cunet of (zie tekst)	
Overstortingsfrequentie	[T: n(r)]	T=2-T=5	T=5	
maximale waterstand wadi	[m]	<0,3	<0,3	circa 0.1
Waking	[m]	0.1		0.15
Ledigingstijd	[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
AANDACHTSPUNTEN				
Geotextiel	[O_{90}]	>300 μ m		
Doorlatendheid geotextiel	[$l/s/m^2$]	>10		
Overloopvoorziening (aantal)	[n]	n>1		
samenstelling filterlaag drainagezand/teelaarde	[n:1]	n= 2 a 3		
humusgehalte		2 – 10%	tussen de 2 en 10%	
m_{10} -getal	μ m		>350	
zuurgraad bodem	pH		6-8	
maximale (in)stroomsnelheid				1-2 m/s afhankelijk van bodem



Richtlijnen



Tabel 1 samenvatting ontwerprichtlijnen voor infiltratie

Parameter	eenheid	Nederland
Naam systeem		Wadi
onverzadigd doorlatendheid toplaag (bij aanleg)	[m/h]	omgeving >0.5 m/h
afstand wadibodem tot GHG	[m]	>0.5
Filterlaagdikte	[m]	0.3-0.5
Verhouding Awadi/Averharding	[%]	5-10%
afstand tot gevel (bij knulpruikmten)	[m]	>1
Overstortingsfrequentie	[T: n(r)]	T=2-T=5
maximale waterstand wadi	[m]	<0,3
Waking	[m]	0.1
Ledigingstijd	[h]	<24
Minimale bodembreedte wadi	[m]	0.5
Breedte wadi tpv waterlijn	[m]	4
Talud wadi	[m]	1:3 of flauwer
AANDACHTSPUNTEN		
Geotextiel	[O_{50}]	>300 μ m
Doorlatendheid geotextiel	[$l/s/m^2$]	>10
Overloopvoorziening (aantal)	[n]	n>1
samenstelling filterlaag drainagezand/teelaarde	[n:1]	n= 2 a 3
humusgehalte		2 – 10%
mes -getal	um	
zuurgraad bodem	pH	
maximale (in)stroomsnelheid		

LAND & WATER
Vakblad voor de praktijk van civiel- en milieutechnici

nummer 4 - april 2021 - jaargang 01

WADI'S ZIJN GEEN BRON VAN MUGGENPLAAG

Klimaatadaptief Zwammerdam Storten PFAS-grond niet nodig

DOSSIER - Riolering

Dr. ir. F.C. Boogaard / R. Blom MSc / Dr. Ir. E. Boelee

Muggen en klimaataanpassingen

Vorige zomer waren er voor het eerst mensen in Nederland besmet met het West-nijlvirus, waarschijnlijk door de gewone huissteekmug. Vaak denken mensen dat wadi's een ideale broedplaats zijn voor muggen, maar dat is niet het geval. Wetenschappers brengen nu met behulp van het publiek in kaart waar muggenoverlast en klimaataanpassingen samen vallen – of juist niet.

De Europese Commissie wil zich beter voorbereiden op klimaatverandering en mogelijke opmars van nieuwe ziekteverwekkers. In Nederland worden risicokaarten voor exotische ziekten gemaakt om epidemieën te voorspellen en zo mogelijk te voorkomen. Diverse instituten onderzoeken daartoe hoe veranderingen in klimaat, landgebruik en waterbeheer leiden tot veranderingen in de verspreiding van muggen en virussen die zij kunnen overdragen. Praktijkdata en experimenten in het veld zijn van groot belang als input voor modellen die voorspellingen doen op basis van bijvoorbeeld waterkwaliteit, temperatuur en neerslag.

Wadi's
Bij de bestrijding van droogte en wateroverlast in Europa wordt op grote schaal in steden regenwaterberging aangelegd zoals wadi's en regenwatertuinen. Dit soort klimaataanpassingen in steden helpen om water op straat te verminderen en kunnen een buffer leveren voor droge periodes. Vaak wordt gedacht dat muggen daarvan kunnen profiteren. Deze (kleine) waterbergingen zijn echter dusdanig ontworpen en aangelegd dat ze binnen één tot uiterlijk twee dagen leeg moeten zijn om een volgende regenbui te kunnen opvangen. Dit heeft tot gevolg dat muggen zich er niet in kunnen voortplanten, want die hebben zelfs in hartje zomer een week nodig om zich van eitje tot volwassen mug te ontwikkelen. Mocht in de beheerfase de leeglooptijd van de waterberging te veel oplopen, bijvoorbeeld door dichtslibbing van de ondergrond, dan moet worden ingegrepen. Door bestaande informatie over muggen en regenwatervoorziening te combineren wordt een eerste indruk verkregen van waar muggen zich kunnen ontwikkelen bij onvoldoende beheer.

Slim combineren
Muggenradar is een citizen science-programma van Wageningen Universiteit om informatie te verzamelen over steekmuggen. Gedurende het gehele jaar is het mogelijk steekmugoverlast door te geven via de website. De onderzoekers brengen zo in kaart waar en wanneer steekmuggen voor overlast zorgen. Climatescan is een internationale open source verzameling van meer dan 5.000 locaties van klimaatadaptatiemaatregelen zoals wadi's, regenwatertuinen en helofytenvelden, opgezet door Hanze Hogeschool in samenwerking met Deltares. In beide gevallen worden gegevens verzameld door burgers (citizen science): wie geïnteresseerd is, kan zelf informatie aanvragen via de websites. De kaart laat een eerste combinatie zien van gegevens uit Muggenradar en Climatescan (periode 2017-2020). Deze waarnemingen zullen gebruikt gaan worden om mogelijke relaties tussen de nabijheid van de aangelegde, waterrijke gebieden en overlast door steekmuggen nader te onderzoeken. Hiervoor zijn bij voorkeur meerjarige meetreeksen nodig van de dynamiek in steekmugoverlast en

De kaart laat per jaar steekmuggen gemiddeld zijn en waar 20 verschillende soorten klimaataanpassingen bevinden.

studies zijn noodzakelijk, waarbij bijvoorbeeld op geselecteerde regenwaterbergingen gezocht wordt naar muggenlarven, systematisch door het jaar heen. Hierbij kan informatie uit het lopende onderzoek naar opgestuurde muggen ook nuttige inzichten verschaffen. Zo'n onderzoek kan ook plaatsvinden bij helofytenfilters, wetlands en natuurvriendelijke oevers, dus voorzieningen die niet regelmatig droog komen te staan.

Vooruitblik
Deltares en Wageningen Universiteit willen samen met het KNMI, RIVM en Leiden Universiteit kijken naar de verschillende blauwe en groene klimaataanpassingen in steden om de gezondheidsrisico's daarvan in kaart te brengen. Met citizen science en voortbouwend op bestaande projecten, maar ook met nieuwe metingen en praktijkdata, willen we meer inzicht krijgen in mogelijke risico's. Dan weten we waar we rekening mee moeten houden en kunnen we de maatregelen waar nodig anders inrichten. Zo volgen we de aanbevelingen van de Europese Commissie dat er meer kennis moet worden verzameld en vervolgens gedeeld – ook met burgers.

Floris Boogaard (Deltares/Hanze Hogeschool), Rody Blom (Wageningen Universiteit) en Eline Boelee (Deltares). Dit werk is onderdeel van het onderzoeksprogramma One Health PAC1 dat kijkt naar virusziekten die door muggen overgebracht worden, oecologisch gefinancierd

IN 'T KORT - Muggen en wadi's
Muggenradar is een citizen science-programma van Wageningen Universiteit
Dit onderzoek verzamelt informatie over

deze infiltrert. Maar ook entomologische
maken van de kaart.

LAND & WATER

nr. 4 - april 2021 | 11

Boogaard F, Eline Boelee, Frans van de Ven, Klimaatverandering en Gezondheid, Groenblauwe raingardens en muggen, vakblad Riolerings, April 2021.

Tabel 1 samenvatting ontwerprichtlijnen voor infiltratie

Parameter	eenheid	Nederland
Naam systeem		Wadi
onverzadigd doorlatendheid toplaag (bij aanleg)	[m/h]	omgeving >0.5 m/h
afstand wadibodem tot GHG	[m]	>0.5
Filterlaagdikte	[m]	0.3-0.5
Verhouding Awadi/Averharding	[%]	5-10%
afstand tot gevel (bij knulpruikmten)	[m]	>1
Overstortingsfrequentie	[T: n(r)]	T=2-T=5
maximale waterstand wadi	[m]	<0,3
Waking	[m]	0.1
Ledigingstijd	[h]	<24
Minimale bodembreedte wadi	[m]	0.5
Breedte wadi (tpv waterlijn)	[m]	4
Talud wadi	[m]	1:3 of flauwer
AANDACHTSPUNTEN		
Geotextiel	[O_{50}]	>300 μ m
Doorlatendheid geotextiel	[$l/s/m^2$]	>10
Overloopvoorziening (aantal)	[n]	n>1
samenstelling filterlaag drainagezand/teelaarde	[n:1]	n= 2 a 3
humusgehalte		2 – 10%
mes -getel	um	
zuurgraad bodem	pH	
maximale (in)stroomsnelheid		

WADI'S ZIJN GEEN BRON VAN MUGGENPLAAG

Klimaatadaptief Zwammerdam
Storten PFAS-grond niet nodig

DOSSIER - Riolering
 Dr.ir. F.C. Boogaard / R. Blom MSc / Dr. Ir. E. Boelee

Muggen en klimaataanpassingen

Vorige zomer waren er voor het eerst mensen in Nederland besmet met het West-nijlvirus, waarschijnlijk door de gewone huissteekmug. Vaak denken mensen dat wadi's een ideale broedplaats zijn voor muggen, maar dat is niet het geval. Wetenschappers brengen nu met behulp van het publiek in kaart waar muggenoverlast en klimaataanpassingen samen vallen – of juist niet.

De Europese Commissie wil zich beter voorbereiden op klimaatverandering en mogelijke opmars van nieuwe ziekteverwekkers. In Nederland worden risicokaarten voor exotische ziekten gemaakt om epidemieën te voorspellen en zo mogelijk te voorkomen. Diverse instituten onderzoeken daartoe hoe veranderingen in klimaat, landgebruik en waterbeheer leiden tot veranderingen in de verspreiding van muggen en virussen die zij kunnen overdragen. Praktijkdata en experimenten in het veld zijn van groot belang als input voor modellen die voorspellingen doen op basis van bijvoorbeeld waterkwaliteit, temperatuur en neerslag.

Wadi's
Bij de bestrijding van droogte en wateroverlast in Europa wordt op grote schaal in steden regenwaterberging aangelegd zoals wadi's en regenwatertuinen. Dit soort klimaataanpassingen in steden helpen om water op straat te

verminderen en kunnen een buffer leveren voor droge periodes. Vaak wordt gedacht dat muggen daarvan kunnen profiteren. Deze (kleine) waterbergingen zijn echter dusdanig ontworpen en aangelegd dat ze binnen één tot uiterlijk twee dagen leeg moeten zijn om een volgende regenbui te kunnen opvangen. Dit heeft tot gevolg dat muggen zich er niet in kunnen voortplanten, want die hebben zelfs in hartje zomer een week nodig om zich van eitje tot volwassen mug te ontwikkelen. Mocht in de beheerfase de leeglooptijd van de waterberging te veel ophopen, bijvoorbeeld door dichtslibbing van de ondergrond, dan moet worden ingegrepen. Door bestaande informatie over muggen en regenwatervoorziening te combineren wordt een eerste indruk verkregen van waar muggen zich kunnen ontwikkelen bij onvoldoende beheer.

Slim combineren
Muggenradar is een citizen science-programma van Wageningen Universiteit om informatie te verzamelen over steekmuggen. Gedurende het gehele jaar is het mogelijk steekmugoverlast door te geven via de website. De onderzoekers brengen zo in kaart waar en wanneer steekmuggen voor overlast zorgen. Climatescan is een internationale open source verzameling van meer dan 5.000 locaties van klimaatadaptatiemaatregelen zoals wadi's, regenwatertuinen en helofytenvelden, opgezet door Hanze Hogeschool in samenwerking met Deltares. In beide gevallen worden gegevens verzameld door burgers (citizen science): wie geïnteresseerd is, kan zelf informatie aanvragen via de websites. De kaart laat een eerste combinatie zien van gegevens uit Muggenradar en Climatescan (periode 2017-2020). Deze waarnemingen zullen gebruikt gaan worden om mogelijke relaties tussen de nabijheid van de aangelegde, waterrijke gebieden en overlast door steekmuggen nader te onderzoeken. Hiervoor zijn bij voorkeur meerjarige meetreeksen nodig van de dynamiek in steekmugoverlast en

studies zijn noodzakelijk, waarbij bijvoorbeeld op geselecteerde regenwaterbergingen gezocht wordt naar muggenlarven, systematisch door het jaar heen. Hierbij kan informatie uit het lopende onderzoek naar opgestuurde muggen ook nuttige inzichten verschaffen. Zo'n onderzoek kan ook plaatsvinden bij helofytenfilters, wetlands en natuurvriendelijke oevers, dus voorzieningen die niet regelmatig droog komen te staan.

Vooruitblik
Deltares en Wageningen Universiteit willen samen met het KNMI, RIVM en Leiden Universiteit kijken naar de verschillende blauwe en groene klimaataanpassingen in steden om de gezondheidsrisico's daarvan in kaart te brengen. Met citizen science en voortbouwend op bestaande projecten, maar ook met nieuwe metingen en praktijkdata, willen we meer inzicht krijgen in mogelijke risico's. Dan weten we waar we rekening mee moeten houden en kunnen we de maatregelen waar nodig anders inrichten. Zo volgen we de aanbevelingen van de Europese Commissie dat er meer kennis moet worden verzameld en vervolgens gedeeld – ook met burgers.

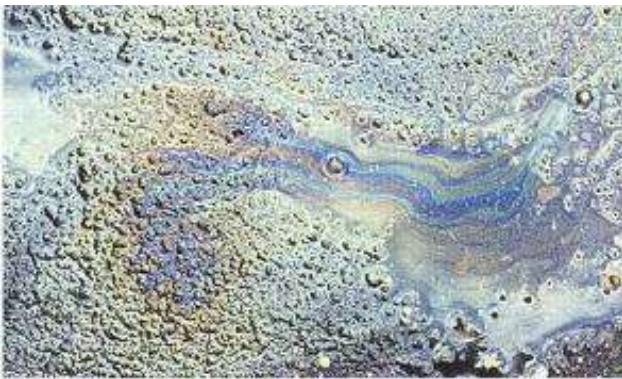
Floris Boogaard (Deltares/Hanze Hogeschool), Rody Blom (Wageningen Universiteit) en Eline Boelee (Deltares). Dit werk is onderdeel van het onderzoeksprogramma One Health PAC1 dat kijkt naar virusziekten die door muggen overgebracht worden, oecologisch gefinancierd

IN 'T KORT - Muggen en wadi's

 LAND & WATER
 nr. 4 - april 2021 | 11

Boogaard F, Eline Boelee, Frans van de Ven, Klimaatverandering en Gezondheid, Groenblauwe raingardens en muggen, vakblad Riolerig, April 2021.

Is regenwater schoon?



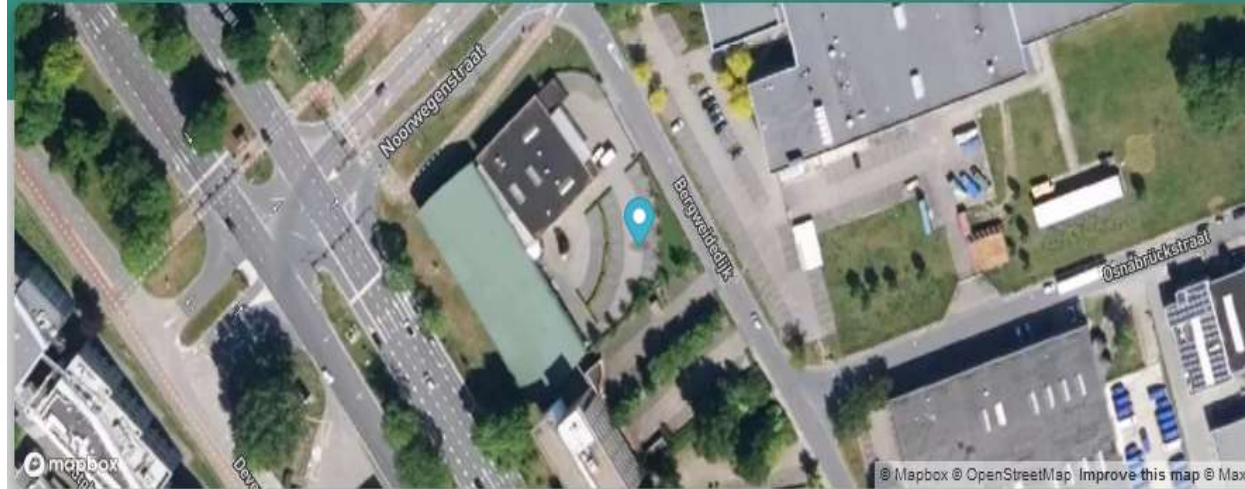


Verticale infiltratie deventer

Subsurface infiltration

Problem area - rainwater nuisance

Vertical infiltration units



Created at: 07 May 2019

Description

The municipality of Deventer had a problem area around the business park of Hanzeweg and Zutphenseweg. Rainwater from roofs has been disconnected. This rainwater flows through a system of water supply areas and infiltrates into the soil through vertical pipes.

Samenvatting (Dutch description)

Gemeente Deventer had een probleemgebied rondom het bedrijventerrein van de Hanzeweg en Zutphenseweg. Regenwater van daken is afgekoppeld. Dit regenwater stroomt af via systeem van waterbegingsgebieden en infiltreert middels verticale buizen in de bodem.

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

<https://www.climatescan.org/projects/3146/detail>

Images



About the author

Wouter Stadhouders

- Submitted 4 projects
- Expert at Water
- Netherlands

[View all 4 projects by this author →](#)

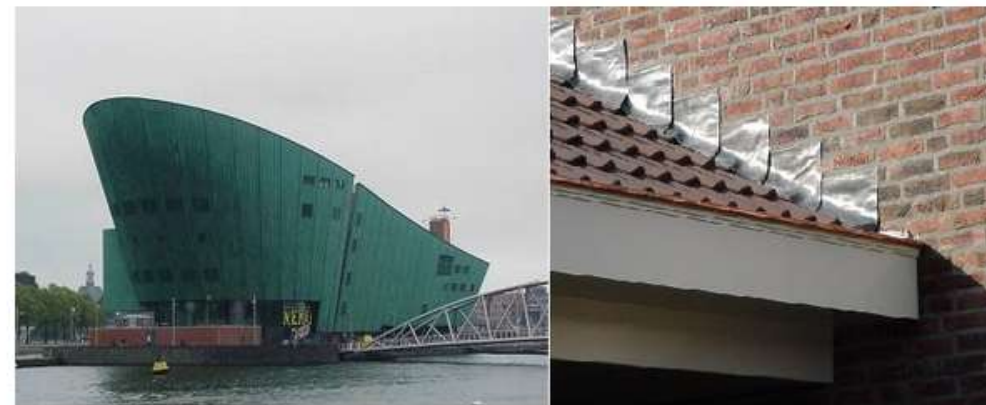
Contribute

Help us improve the data we have on this project!

[Edit this project](#)

Tabel 1 samenvatting ontwerprichtlijnen voor infiltratie

Parameter	eenheid	Nederland
Naam systeem		Wadi
onverzadigd doorlatendheid toplaag (bij aanleg)	[m/h]	omgeving >0.5 m/h
afstand wadibodem tot GHG	[m]	>0.5
Filterlaagdikte	[m]	0.3-0.5
Verhouding Awadi/Averharding	[%]	5-10%
afstand tot gevel (bij knulpriukmten)	[m]	>1
Overstortingsfrequentie	[T: n/[r]	T=2-T=5
maximale waterstand wadi	[m]	<0,3
Waking	[m]	0.1
Ledigingstijd	[h]	<24
Minimale bodembreedte wadi	[m]	0.5
Breedte wadi t.p.v. waterlijn	[m]	4
Talud wadi	[m]	1:3 of flauwer
AANDACHTSPUNTEN		
Geotextiel	[O_{50}]	>300 μ m
Doorlatendheid geotextiel	[$l/s/m^2$]	>10
Overloopvoorziening (aantal)	[n]	n>1
samenstelling filterlaag drainagezand/teelaarde	[n:1]	n= 2 a 3
humusgehalte		2 – 10%
m_{50} -getal	μ m	
zuurgraad bodem	pH	
maximale (in)stroomsnelheid		



Afbeelding 5. materiaalgebruik: koperen gevel (links) en loodslabben (rechts).

Afstromend hemelwater van bedrijventerreinen

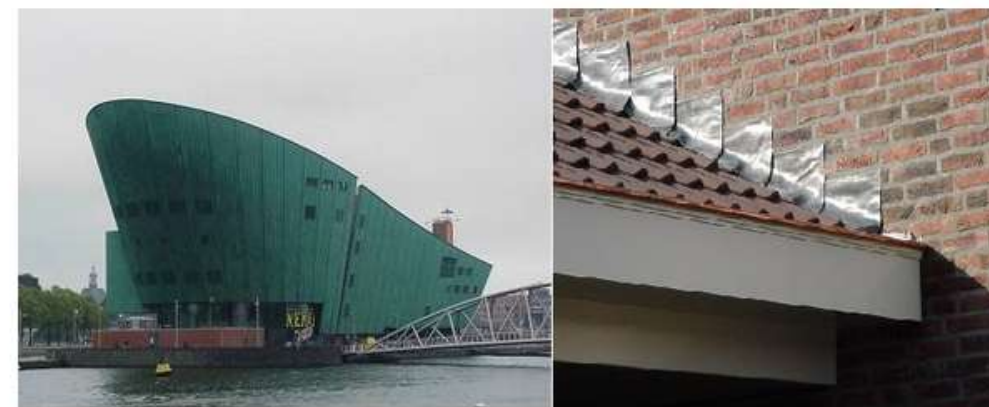
Hemelwater dat nog niet is afgestroomd over het oppervlak bevat lage concentraties van verschillende stoffen die ook in de atmosfeer voorkomen. Afstromend hemelwater bevat meer stoffen en hogere concentraties. De kwaliteit van afstromend hemelwater kan per locatie en op een locatie in de tijd sterk verschillen (afbeelding 3). Daarom zijn in de database en het rapport behalve de gemiddelde waarde ook de 50%- en 90%-percentielwaarden gegeven.



Afbeelding 6. Hemelwaterput bij marktterrein (links) en lozingen op regenwaterriool (rechts)

Tabel 1 samenvatting ontwerprichtlijnen voor infiltratie

Parameter	eenheid	Nederland
Naam systeem		Wadi
onverzadigd doorlatendheid toplaag (bij aanleg)	[m/h]	omgeving >0.5 m/h
afstand wadibodem tot GHG	[m]	>0.5
Filterlaagdikte	[m]	0.3-0.5
Verhouding Awadi/Averharding	[%]	5-10%
afstand tot gevel (bij knulprikmten)	[m]	>1
Overstortingsfrequentie	[T; n(r)]	T=2-T=5
maximale waterstand wadi	[m]	<0,3
Waking	[m]	0.1
Ledigingstijd	[h]	<24
Minimale bodembreedte wadi	[m]	0.5
Breedte wadi t.p.v. waterlijn	[m]	4
Talud wadi	[m]	1:3 of flauwer
AANDACHTSPUNTEN		
Geotextiel	[O_{50}]	>300 μ m
Doorlatendheid geotextiel	[$l/s/m^2$]	>10
Overloopvoorziening (aantal)	[n]	n>1
samenstelling filterlaag drainagezand/teelaarde	[n:1]	n= 2 a 3
humusgehalte		2 – 10%
m_{100} -getal	μ m	
zuurgraad bodem	pH	
maximale (in)stroomsnelheid		



Afbeelding 5. materiaalgebruik: koperen gevel (links) en loodslabben (rechts).

Afstromend hemelwater van bedrijventerreinen

Hemelwater dat nog niet is afgestroomd over het oppervlak bevat lage concentraties van verschillende stoffen die ook in de atmosfeer voorkomen. Afstromend hemelwater bevat meer stoffen en hogere concentraties. De kwaliteit van afstromend hemelwater kan per locatie en op een locatie in de tijd sterk verschillen (afbeelding 3). Daarom zijn in de database en het rapport behalve de gemiddelde waarde ook de 50%- en 90%-percentielwaarden gegeven.



Afbeelding 6. Hemelwaterput bij marktterrein (links) en lozingen op regenwaterriool (rechts)

Tabel 5.1 Samenvatting van eigenschappen van een wadi in de huidige en de voorgestelde (natuurvriendelijke) situatie

Eigenschap/Ontwerpeis	Huidige situatie	Voorgestelde situatie
<i>Hydrologische aspecten</i>		
Aanpassingsvermogen aan wisselende waterstanden	+	++ tot +++
Betredingsbestendigheid	++ tot +++	+
Effect op bergingscapaciteit	+++	+++
Drainerende werking	+	++ tot +++
<i>Ecotoxicologische aspecten</i>		
Effecten op de groeisnelheid door toxische stoffen	+	++
Opname van toxische stoffen	- tot 0	+ tot ++
Compostering van maaisel	n.v.t.	- tot +++
<i>Ecologische aspecten</i>		
Soortenrijkdom	--	++
Inundatiebestendigheid	-	+
Droogtebestendigheid	++	++
Groeisnelheid	+++	++
Betreding remmend	-	++
Bestendigheid tegen plagen	++ tot +++	+ tot +++
Toxiciteit	+++	++ tot +++
Belevingswaarde	0	++ tot +++
Beheer	++	++
Werking als ecologische verbindingzone	-	+ tot ++

Soorten die kunnen worden toegepast in een wadi

Houtige gewassen (bomen en heesters)

Zwarte els	<i>Alnus glutinosa</i>
diverse soorten wilgen	<i>Salix spec.</i>
Gewone vlier	<i>Sambucus nigra</i>

Helofyten

Grote waterweegbree	<i>Alisma plantago-aquatica</i>
Zwanebloem	<i>Butomus umbellatus</i>
Riet	<i>Phragmites australis</i>
Mattenbies	<i>Scirpus lacustris lacustris</i>
Grote lisdodde	<i>Typha latifolia</i>
Kleine lisdodde	<i>Typha angustifolia</i>

Hoger opgaande plantensoorten (geen helofyten)

Gewone engelwortel	<i>Angelica sylvestris</i>
Kleine waterrepe	<i>Berula erecta</i>
Knoopkruid	<i>Centaurea jacea</i>
Wilgenroosje	<i>Chamaerion angustifolium</i>
Koninginnekruid	<i>Eupatorium cannabinum</i>
Moeraspirea	<i>Filipendula ulmaria</i>
Moeraswalstro	<i>Galium palustre</i>
Veldlathyrus	<i>Lathyrus pratensis</i>
Moerasroblaver	<i>Lotus pedunculatus</i>
Gewone kattenstaart	<i>Lythrum salicaria</i>
Watermunt	<i>Mentha aquatica</i>
Moeras-vergeetmijnietje	<i>Myosotis scorpioides</i>
Grote egelkop	<i>Sparganium erectum</i>
Poelruit	<i>Thalictrum flavum</i>
Grote valeriaan	<i>Valeriana officinalis</i>

Overige plantensoorten (laag blijvend)

Kruipend zenegroen	<i>Ajuga reptans</i>
Pinksterbloem	<i>Cardamine pratensis</i>
Penningkruid	<i>Lysimachia mammularia</i>
Egelboterbloem	<i>Ranunculus flammula</i>
Blauw glikkruid	<i>Scutellaria galericulata</i>
Grasmuur	<i>Stellaria graminea</i>
Zeegroene muur	<i>Stellaria palustris</i>
Beekpunge	<i>Veronica beccabunga</i>
Gewone ereprijs	<i>Veronica chamaedrys</i>



STOWA (authors: Ir. F.C. Boogaard, Ir. N. Jeurink, Ing. J.H.B. Gels), Vooronderzoek natuurvriendelijke wadi's Inrichting, functioneren en beheer, rapportnummer 2003-04, ISBN nummer 90.5773.207.6 Stowa Utrecht 2003.

Monitoring en onderhoud: kwantiteit en kwaliteit

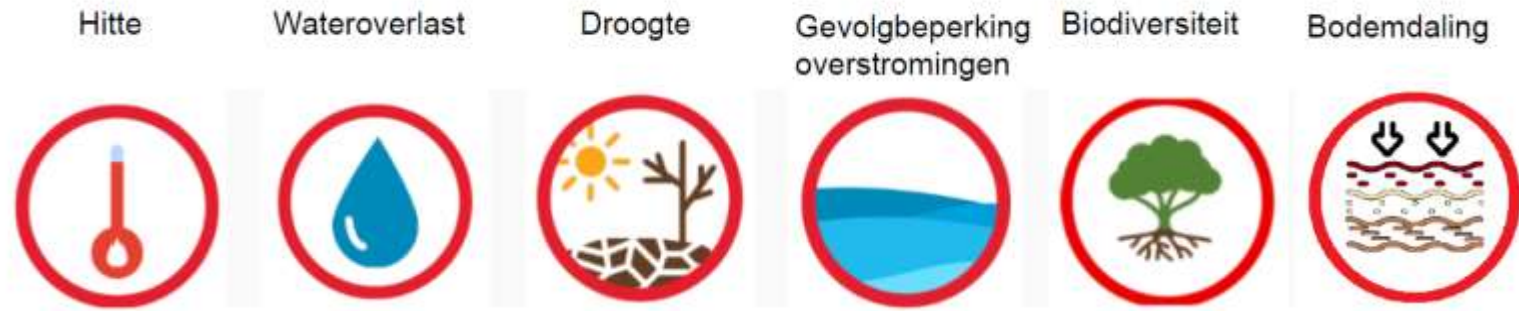
Wanneer ingrijpen?

Aansturing maatregel	Aanbevolen frequentie	Onderdeel	Aspect	Maatregel	Aanbevolen frequentie
Tijdsonafhankelijk		toplaag	bodemkwaliteit verdichting, verzakking	vervuiling bij de bron voorkomen beschadiging toplaag door betreding, parkeren en maaiparaatuur beperken	
Periodiek		toplaag	dichtslibben dichtslibben dichtslibben dichtslibben, bodemkwaliteit dichtslibben, bodemkwaliteit	grasmaaien maaisel verwijderen zwerfvuil verwijderen bladeren verwijderen straat vegen	2 - 26/j** 0 - 26/j 2 - 52/j 2 - 4/j 4 - 12/j
		overloop drain	verstopping dichtslibben, afzetting, verstopping	overstort leegzuigen/onderhouden drain doorspuiten	1-2/j 1/j
		regelput	grondwaterstandbeheersing	regelput instellen	2/j
Visuele inspectie	1/j	toplaag	afsterven begroeiing	inzaaien	door inspectie
ledigingstijd meten	1/j		afsterven begroeiing	bodemconditie verbeteren*	door inspectie
doorlatendheid meten	1/2-5j		afsterven begroeiing, verdichting verzakking	verticuteren lage plekken opvullen	door inspectie door inspectie
		goten	afzetting, dichtslibben	slib verwijderen	door inspectie
		dichte buis	verzakking dichtslibben	verzakkingen goten herstellen buis doorspuiten	door inspectie door inspectie
Waterpassing	1/5j	overloop	verzakking	overlooprand stellen	door inspectie
		toplaag	afzetting	afzettingsmateriaal verwijderen	door inspectie
Bodemmonster	1/5j	toplaag	bodemkwaliteit	vervuiling bij de bron beperken	door inspectie
monster grondwater	1/5j		bodem- grondwaterkwaliteit	toplaag (deels) vervangen	door inspectie
monster drainwater	1/5j				

* Dit omvat onder meer bezanden, bemesten en bekalken.

** Zie toelichting in paragraaf 5.2.1.

Tot slot



1. Veel uitdagingen
2. Maar ook veel (inter)nationale oplossingen
3. Werken ze?
4. Goede voorbeeld doet volgen: deel uw kennis
5. Richtlijnen kunnen u helpen
6. Meer info: [Climatescan.nl](https://climatescan.nl), [ClimateCafe.nl](https://climatecafe.nl),



Analysis

Analysing your area

Ambition

Formulating your ambition

Action

Policy and implementation

Thank you

Share your projects, Move the world ClimateScan.org

The screenshot shows the ClimateScan.org website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Admin panel', 'Interactive map', 'About ClimateScan', 'Projects', 'Categories', 'Focus topics', 'Events', and 'Contact'. A search bar is located on the left side of the page. Below the search bar is a legend for filtering projects by focus group. The main content area is a world map with various colored circles representing project locations and counts. A large red stamp with the text 'ANY QUESTIONS?' is overlaid on the map. In the bottom left corner, there is a profile card for Floris Boogaard PhD, including his name, title, email address, and social media links for LinkedIn, Instagram, and Twitter.

Start typing here to search for projects

Legend

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

Water	i	Blue
Heat	i	Red
Nature (Biodiversity)	i	Green
Urban Agriculture	i	Light Green
Air quality	i	Black
Energy (climate mitigation)	i	Yellow
People (Social and Economic Value)	i	Grey
Disable all filters		

Switch to the community map → [New](#)

ANY QUESTIONS?

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