

TKI Praktijkonderzoek en COP doorgroeibare verhardingen

Reinder Brolsma

Floris Boogaard

Daan Rooze

10 Oktober 2021



TKI Praktijkonderzoek en COP doorgroeibare verhardingen



Deltares



Agenda

- Voorstellen
- Toelichting op het voorstel
- Inhoudelijke reacties, aanvullende vragen
- Community of practice
- Planning
- Samenwerkingsovereenkomst – uren verantwoording

Doorgroeibare verharding



bron: climatescan



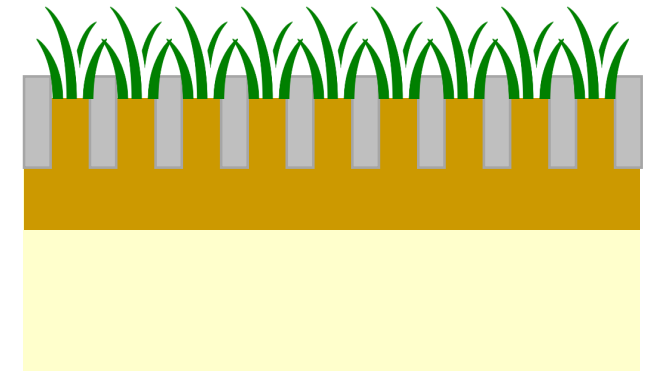
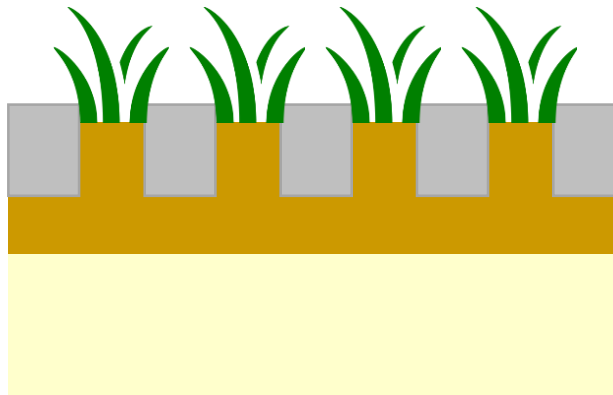
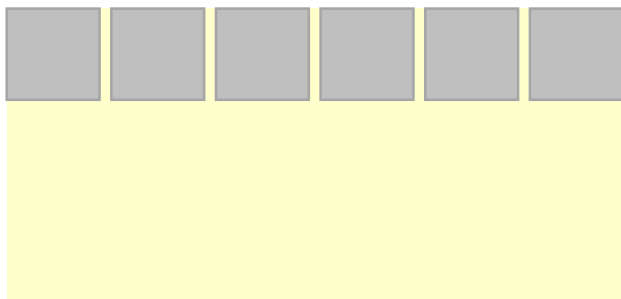
bron: bureaubinnentuinen



Deltares

Verschillen met 'klassieke' waterpasserende verhardingen

- Vegetatie
- Groter infiltrerend oppervlak
- Bodem met water retentievermogen
- Transpiratie en wateropname uit bodem door planten



Deltares

Doorgroeibare verhardingen

- Op veel plaatsen zijn al doorgroeibare verhardingen aangelegd, vooral vanwege de groene uitstraling
- In de praktijk wisselende ervaringen met doorgroeibare verhardingen, op de ene locatie wel aan en op andere niet
- Weinig tot geen monitoring van aangelegde doorgroeibare verhardingen
- Nog niet of nauwelijks gemeten aan doorgroeibare verhardingen (itt water passerende verhardingen)
- Veel steden werken aan vergroening: Groen, tenzij ...



Doel van het onderzoek

Het inventariseren, vergroten en delen van kennis over doorgroeibare en waterpasserende verhandingen.

3 onderdelen:

- Meten: metingen in de praktijk in de vorm climatecafes bij de deelnemende gemeenten
- Weten: interviews en analyse van bestaande doorgroeibare verhandingen
- Opschalen: Delen van resultaten en ervaringen met doorgroeibare verhandingen in COP om te komen tot opschaling

Vragen

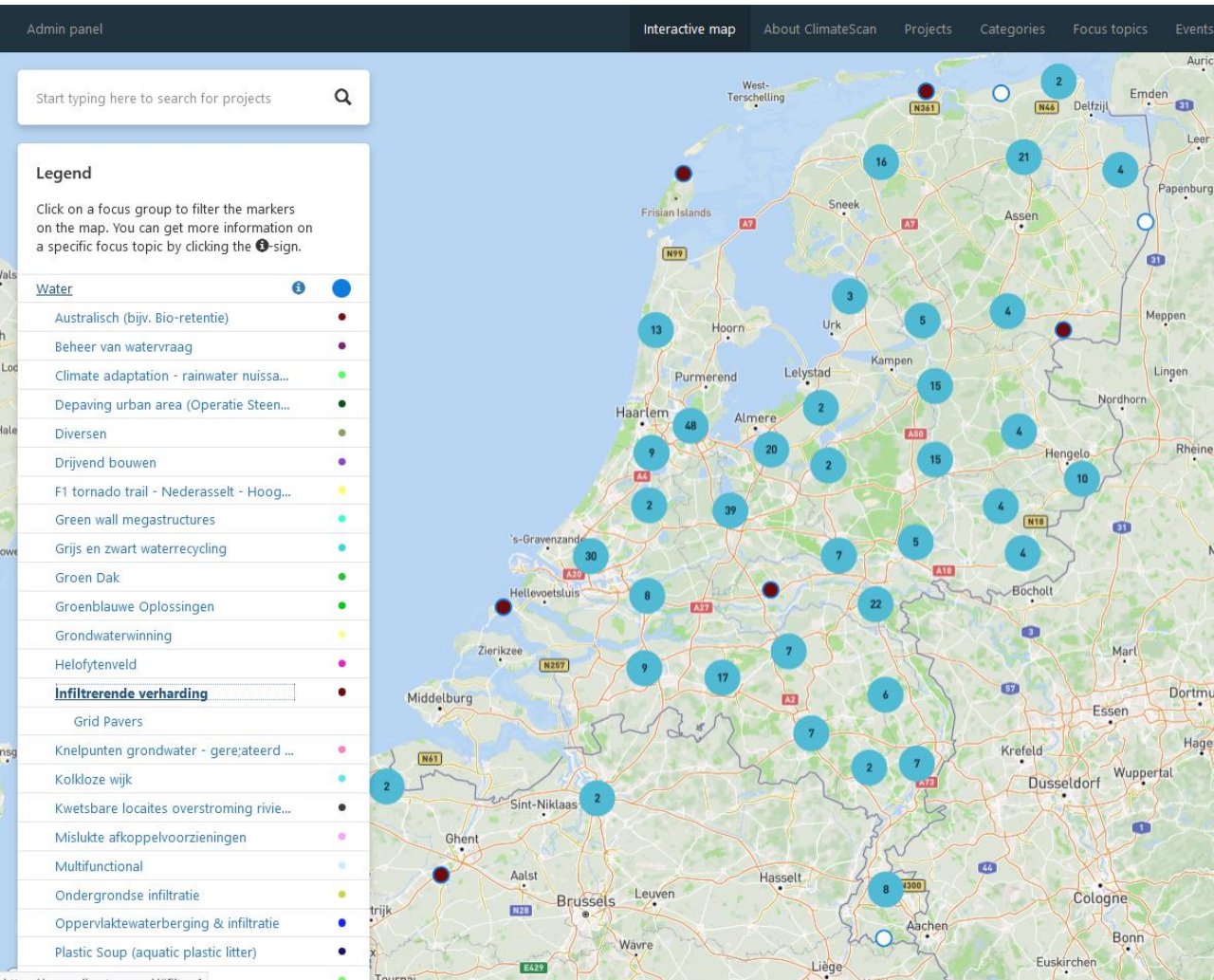
- Hoe functioneren verhardingen?
 - Waarom slaan doorgroeibare verhardingen op de ene locatie wel aan en op andere niet?
 - Hoe goed en welke vegetatie slaat aan?
 - Hoe goed functioneren de groene klimaatadaptatie qua waterberging en eventueel hitte?
- Waar kunnen doorgroeibare verhardingen wel en niet succesvol voor worden aangelegd?
 - Wijktype
 - Parkeervak / rijbaan
- Is er (meetbare) vervuiling?
- Hoe kunnen doorgroeibare verhardingen het best worden aangelegd?
 - Welke doorgroeibare verhardingen/stenen zijn er,
 - Welke fundering kan het best worden gebruikt,
 - Welke vegetatie is succesvol en draagt bij aan verbeteren biodiversiteit/ecologie.
- Hoe kan onderhoud het beste worden uitgevoerd?
 - Waar bestaat het onderhoud uit,
 - Bij welke afdeling kan dit het beste worden ondergebracht,
 - Wat zijn de onderhoudskosten op lange termijn.

Wat willen jullie nog meer weten?

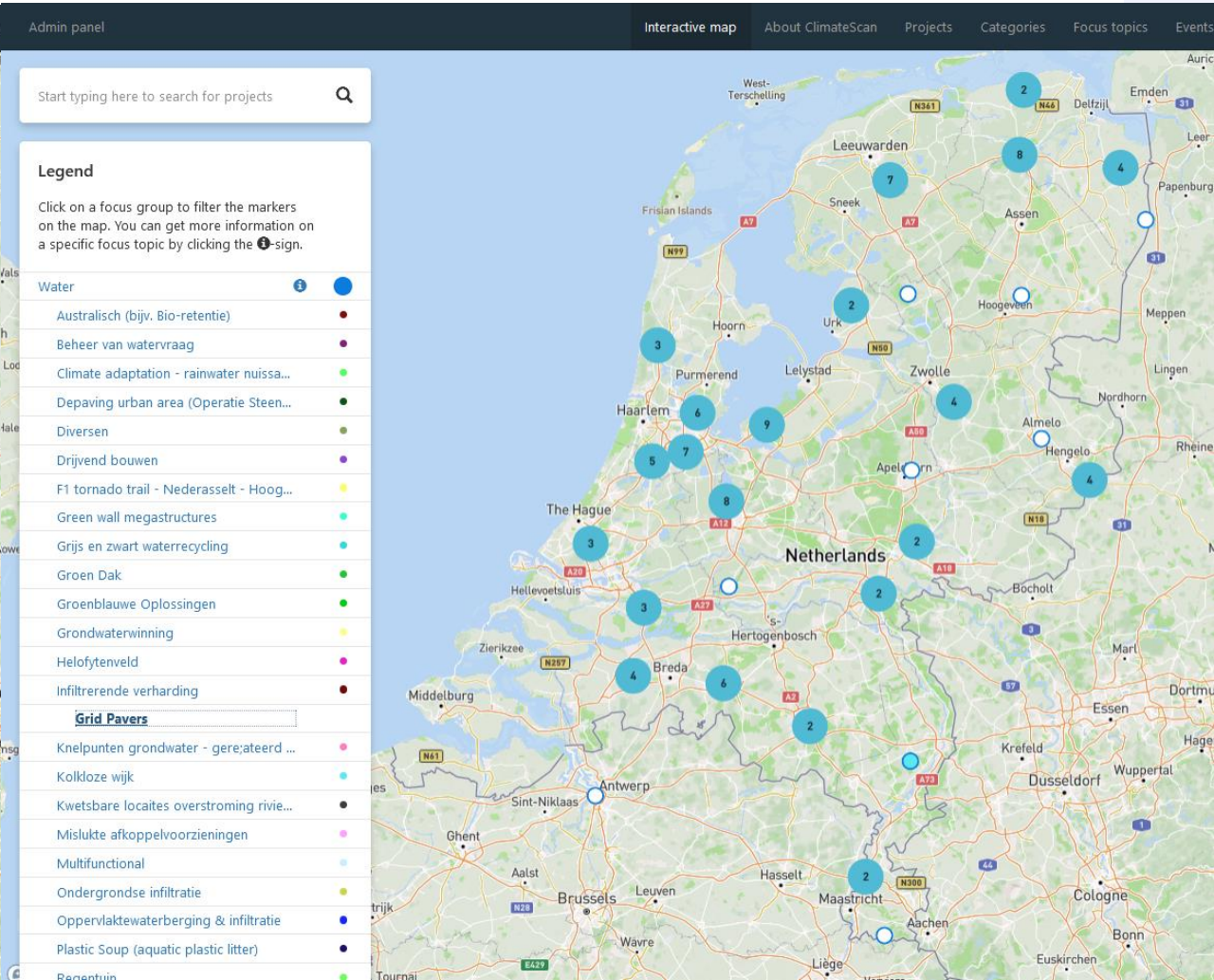
Ga naar:

<https://www.menti.com/>

Doorlatende verharding en Doorgroeibare verharding status inventarisatie



N = 392 <https://www.climatescan.nl/#filter-1-3>



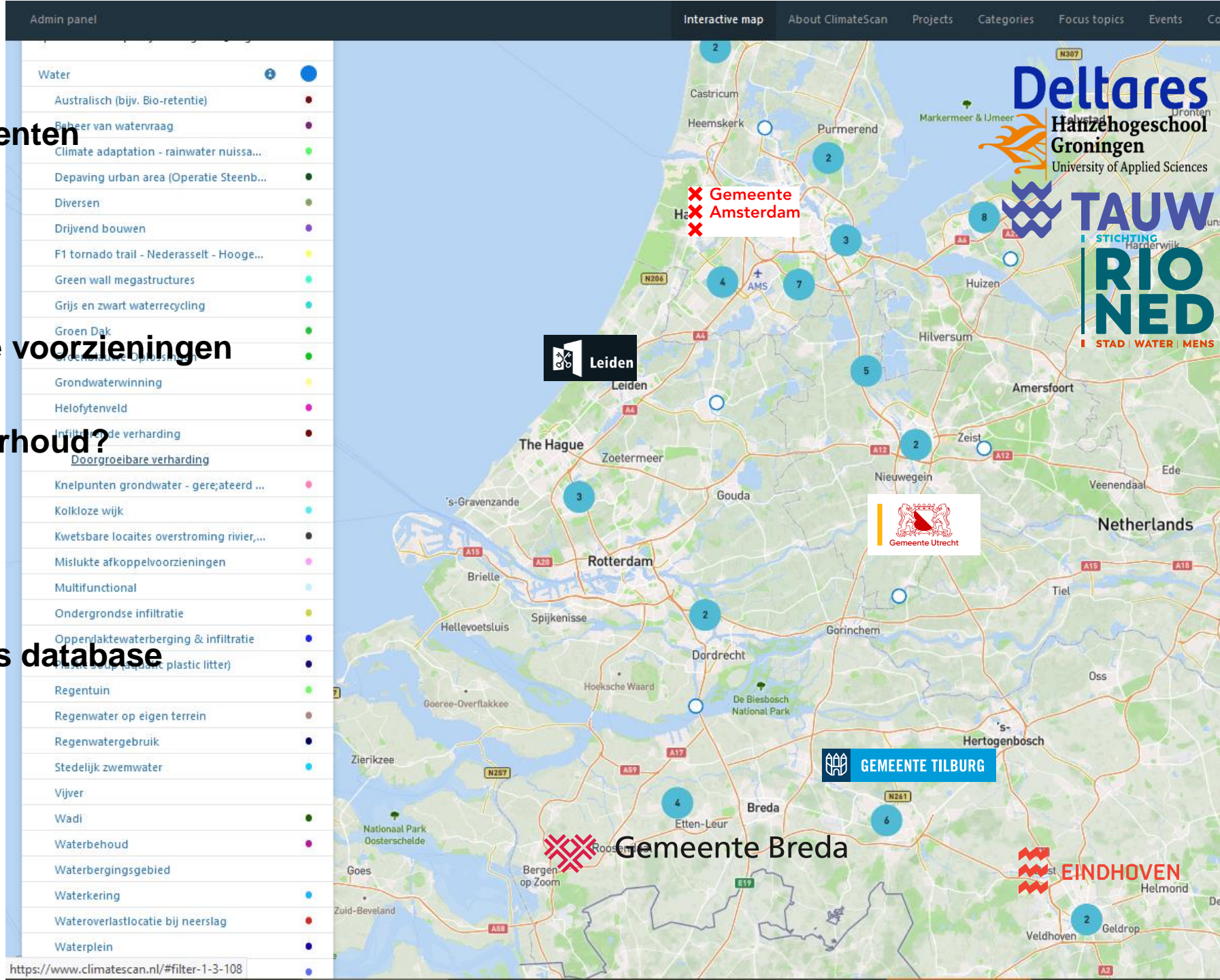
N = 102 <https://www.climatescan.nl/#filter-1-3-108> ¹⁰

Locaties

Enkele voorbeelden uit de gemeenten

- Niet getest
- Wel getest
- Monitoringsmethode
- Wijken met veel verschillende voorzieningen
 - Onder zelfde geohydrologie
- Wijken met veel bomen, onderhoud?
- Bedrijventerreinen en milieu
- Centrum en vinex
- Bestaand of nieuwbouw
- Tools: KBS en climatescan als database
- Particulier en openbaar

Deltares





Tilburg centrum nog niet getest



Green pavement tilburg the netherlands

Grid Pavers (permeable pavement)



Created at: 30 May 2021

Description

Green Pavement Tilburg The Netherlands

Samenvatting (Dutch description)

Green Pavement Tilburg The Netherlands

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

Images



Videos



About the author

Floris Boogaard

- Submitted 928 projects
- Expert at Water
- Netherlands

[View all 928 projects by this author →](#)

Contribute

Help us improve the data we have on this project!

[Edit this project](#)



Doorgroeibare verharding castellum utrecht

Grid Pavers (permeable pavement)



Created at: 03 Nov 2020

Description

Doorgroeibare verharding Castellum Utrecht

Samenvatting (Dutch description)

Doorgroeibare verharding Castellum Utrecht

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

Images



Videos



About the author

climatescan

- Submitted 976 projects
- Expert at Water
- Netherlands

[View all 976 projects by this author](#) →

Contribute

Help us improve the data we have on this project

[Edit this project](#)

<https://www.climatescan.nl/projects/5353/detail>





IJburg Amsterdam Particulier en openbaar nog niet getest



Description
Doorgroeibare verharding particulieren IJburg Amsterdam

Samenvatting (Dutch description)
Doorgroeibare verharding particulieren IJburg Amsterdam fotos tijdens aanleg uit 2009 en bezoek september 2021

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

About the author
climatescan

- Submitted 976 projects
- Expert at Water
- Netherlands

[View all 976 projects by this author](#)



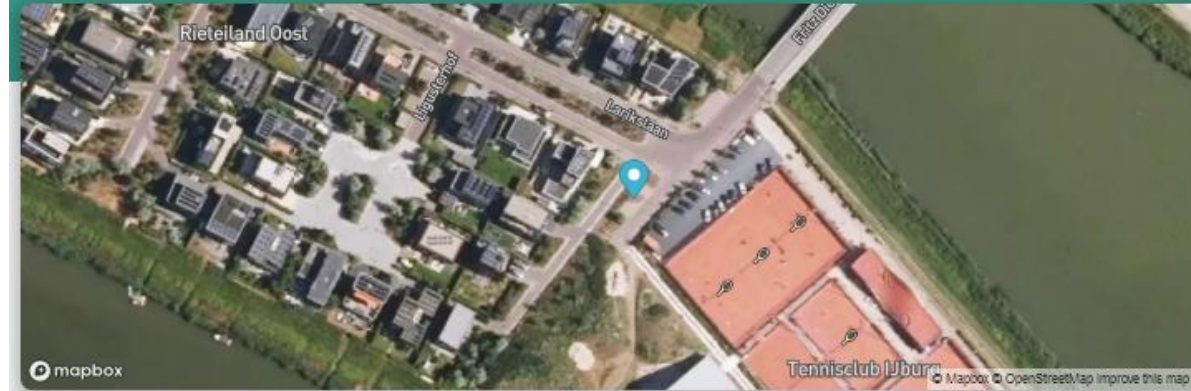
Contribute
Help us improve the data we have on this project!
[Edit this project](#)

IJburg Amsterdam Particulier en openbaar nog niet getest



Doorlatende verharding parkeerplaats ijburg

Grid Pavers (permeable pavement)



Created at: 22 Sep 2021

Description

Doorlatende verharding parkeerplaats IJburg

About the author

climatescan

- Submitted 976 projects
- Expert at Water
- Netherlands

[View all 976 projects by this author →](#)

Samenvatting (Dutch description)

Doorlatende verharding parkeerplaats IJburg

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

Contribute

Help us improve the data we have on this project!

[Edit this project.](#)

Images



Videos



<https://www.climatescan.nl/projects/7048/detail>



Almere, diversen in 1 wijk nog niet getest, onderhoud?



Wadi & doorlatende verharding regenboogweg almere

(bio) swale
Open stormwater flow (gutter/hollow road)
Grid Pavers (permeable pavement)



Description

wadi & Doorlatende verharding Regenboogweg Almere

Samenvatting (Dutch description)

wadi & Doorlatende verharding Regenboogweg Almere Regenboogbuurt Almere

In de Regenboogbuurt in Almere Buiten werd in 2019 groot onderhoud verricht aan de openbare ruimte. Zo werden verschillende problemen in de wijk aangepakt, zoals bodemdaling, verzakte bestrating en wateroverlast, maar worden ook ambities op het gebied van duurzaamheid verwezenlijkt. Dat wil zeggen dat de wijk heringericht werd en dat daarbij maatregelen worden genomen die hittestress en wateroverlast in de toekomst moeten voorkomen.

In de nieuwe situatie wordt regenwater zichtbaar verplaatst: zijpaden met een middenstrook van Ebb-tegels begeleiden het water naar de groenzone die dwars door de wijk loopt. Hierdoor komen de gaden niet meer blankt staan bij hoosbuien en wordt het regenwater naar de hiervoor bedoelde wadi's verplaatst. Het middengad in de groenzone is aangelegd met Wave-tegels in een patroon van gesloten naar steeds verder open structuren, die uitkomen in het groen en zo moer overlopen in de wadi.

Op deze manier ontstaat er een betere verhouding tussen groen en bestating, en dat draagt bij aan de vermindering van hittestress en wateroverlast. Het resultaat mag er zijn, een vriendelijke open structuur die moer overloopt in de omgeving.

Help us provide more detailed information about this project by [editing this page](#)

Images



About the author

climatescan

- Submitted 976 projects
- Expert at Water
- Netherlands

[View all 976 projects by this author →](#)

Websites

[Rainwater afstroming bij wadi's](#)

Contribute

Help us improve the data we have on this project!

[Edit this project](#)

<https://www.climatescan.nl/projects/5365/detail>



Almere, diversen in 1 wijk
nog niet getest, onderhoud?

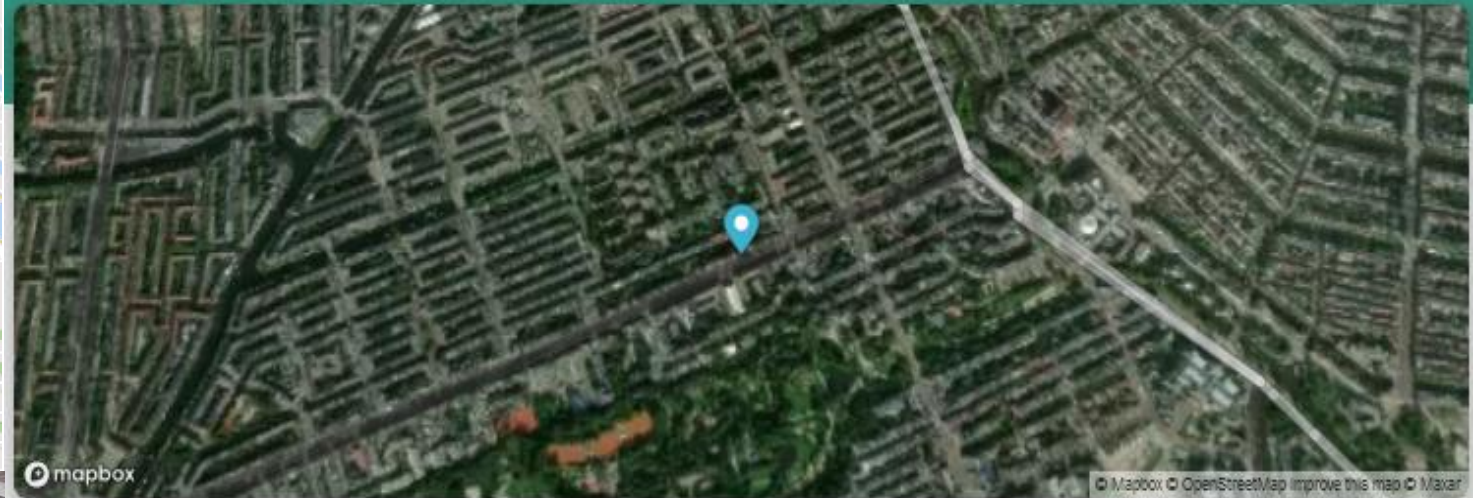


Amsterdam Centrum Gemonitoord (niet hydraulisch)



Doorgroeibare verharding overtoom amsterdam

Grid Pavers (permeable pavement)



Created at: 21 Mar 2021

Description

Doorgroeibare verharding Overtoom Amsterdam

Samenvatting (Dutch description)

Doorgroeibare verharding Overtoom Amsterdam

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

Images



About the author

- climatescan**
- Submitted 976 projects
 - Expert at Water
 - Netherlands

[View all 976 projects by this author →](#)

Websites

<https://klimaatadaptatienederland.nl/actueel/actueel-nieuws/2021/groene-parkeervakken-amsterdam-wa/>

Contribute

Help us improve the data we have on this project!

[Edit this project](#)

Voetkist van de presentatie

Rainproof/Climatescan Database

Edit project

Title

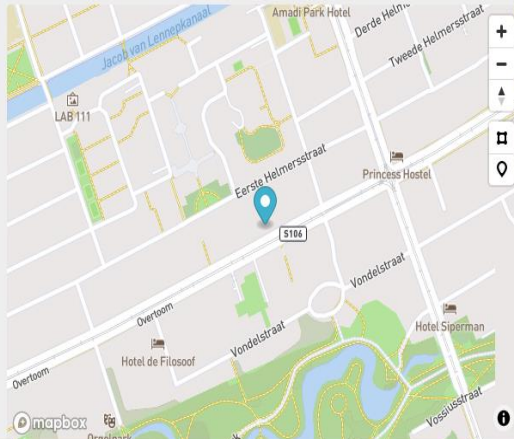
Category

Summary

Description

Samenvatting (Dutch description)

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



Actions: 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

Edit project

Title

Category

Summary

Description

Samenvatting (Dutch description)

Add or edit characteristics

Click a category to expand the characteristics.

General (6)

Year of construction:

* Year of construction

Who developed the measure?:

Length (in m):

Width (in m):

Height (in m):

which party carries out the required maintenance?:

- Private owner
 - Housing company
 - Municipality
 - Waterboard
 - Other
- * Maintenance of measure

Greenblue Solutions (1)

Biodiversity (4)

User friendliness (3)

Surroundings (2)

Hydraulic functioning (4)

Pollution (2)

User experience (6)

Eindhoven Wel getest



Nre terrein grasstenen eindhoven Grid Pavers (permeable pavement)



Created at: 25 May 2021

Description

Verschillende elementen, boomspiegels, open verharding

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

About the author

Jip Gravenberch

- Submitted 32 projects
- Expert at Water
- Netherlands

[View all 32 projects by this author →](#)

Images



Contribute

Help us improve the data we have on this project!

[Edit this project.](#)



Videos

<https://www.climatescan.nl/projects/6287/detail>



Testen in Tilburg en Eindhoven



GEMEENTE TILBURG

- Kruizemuntweg – Hydro Lineo Klinkers
 - 28 m²
 - 2017
 - 40% grasgroei voorzieningen
 - Goede staat



(Bron: Beerlandt, 2021)

Doorgroeibare verhardingen

Testen in Tilburg

- Azuurweg – TTE ECO plus roosters
 - Kunststof systeem
 - 2018
 - 10.25 ²
 - >60% grasgroei voorzieningen
 - Slechte conditie



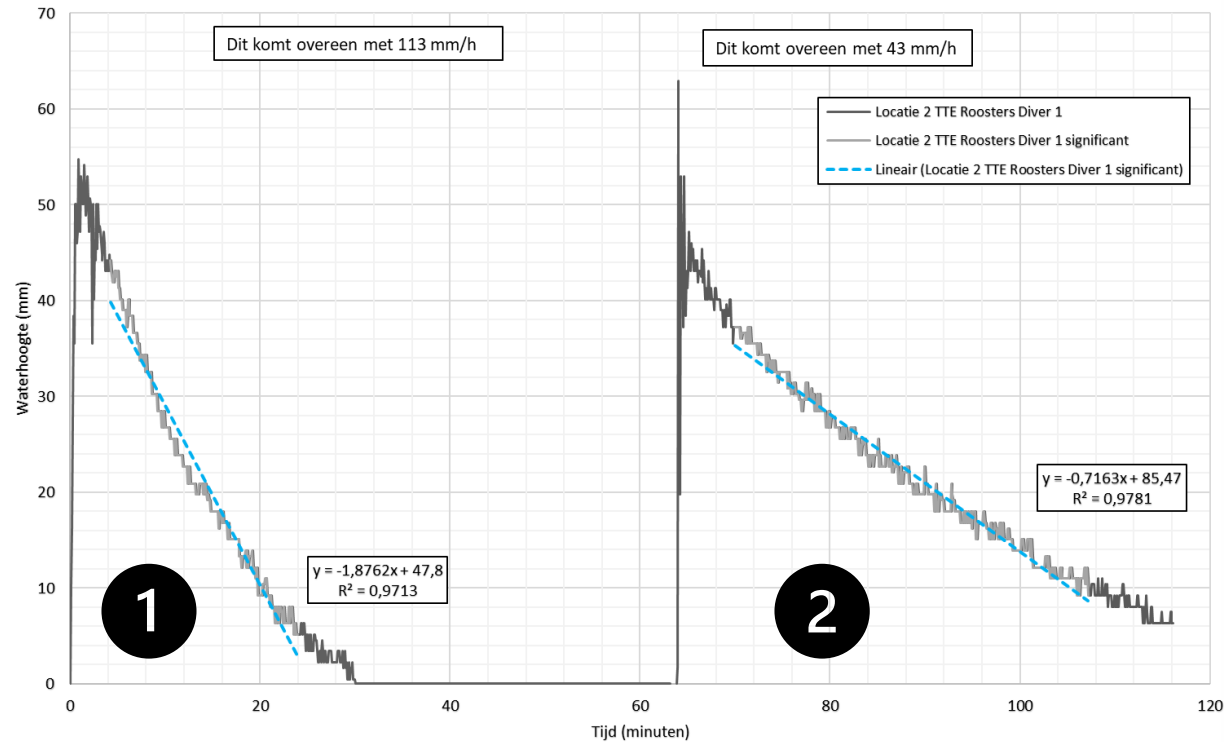
(Bron: Beerlandt, 2021)

Azuurweg – TTE Roosters

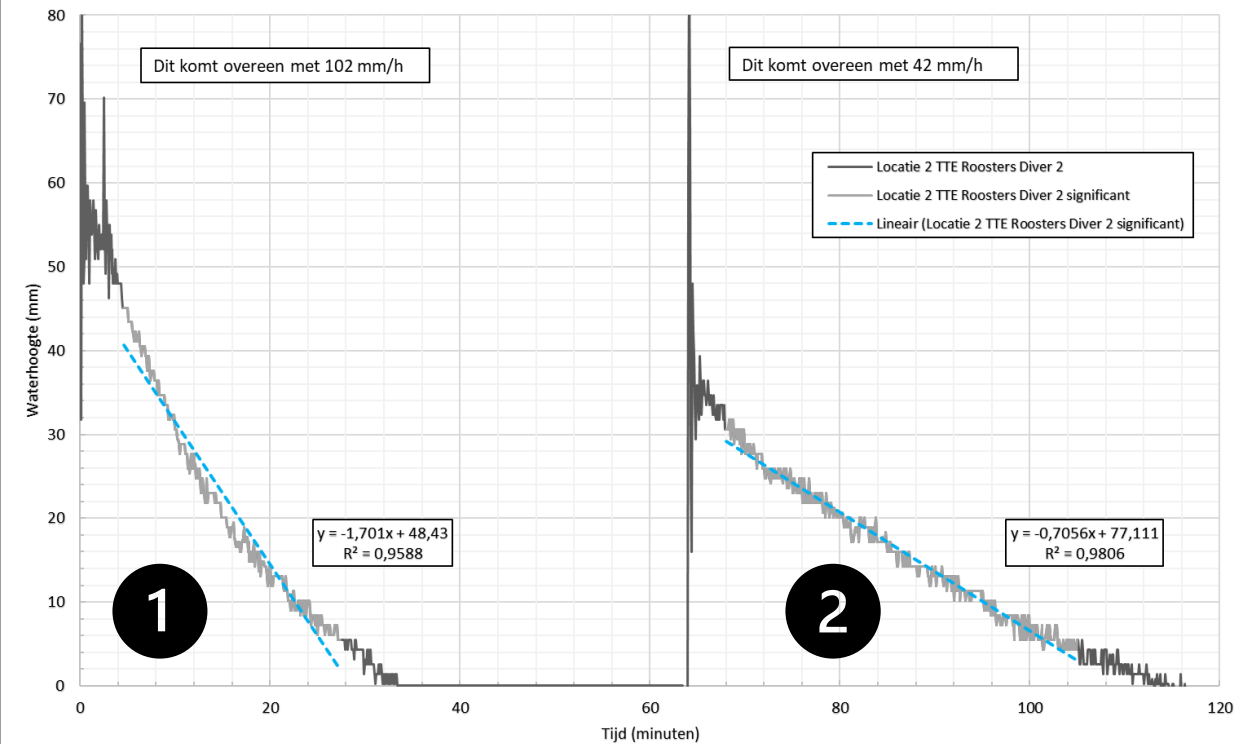


GEMEENTE TILBURG

Infiltratiecurve locatie 2 - TTE Roosters- DIVER 1



Infiltratiecurve locatie 2 - TTE Roosters- DIVER 2



(Bron: Beerlandt, 2021)

Resultaten

NRE terrain - grasstenen

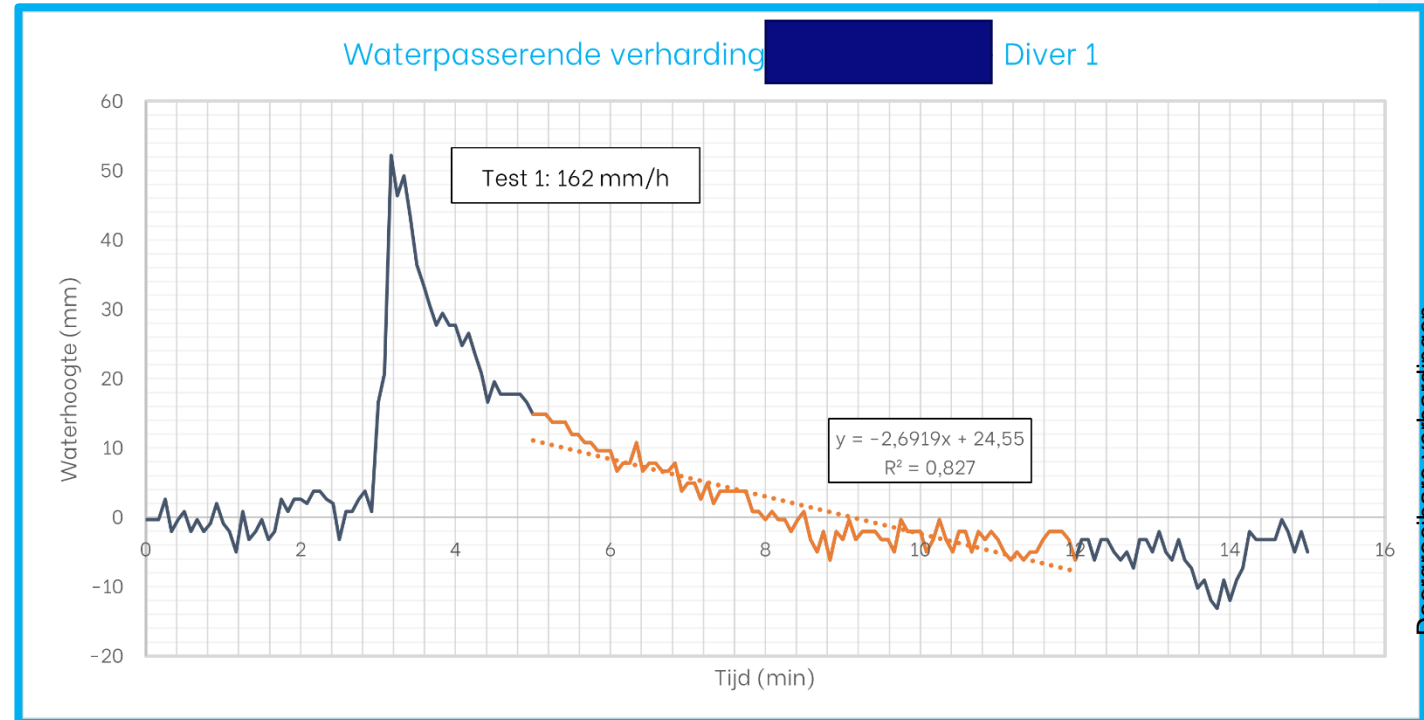


Resultaten

NRE terrein - grasstenen

Basisgegevens

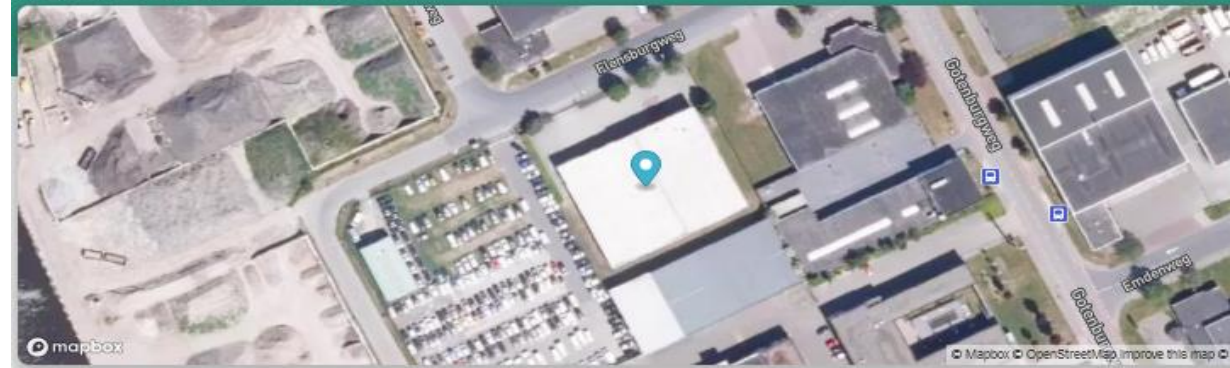
Oppervlakte	3 m ²
Infiltratiesysteem	Grasstenen
Oppervlakte begroeiing	> 5 %
Ondergrond	Verdicht
Conditie	Grasgroei in voegen
Bomen/struiken	Geen
Verkeersbelasting	Licht
Helling	Geen
Bodemvochtigheid	-
Volume water	-





Peitsman permeable pavement rain(a)way and raingarden

- Subsurface infiltration
- Raingarden
- Grid Pavers (permeable pavement)
- Multifunctional Climate Adaptation



Description

Peitsman permeable pavement Rain(A)Way and Raingarden

Samenvatting (Dutch description)

Peitsman Raingarden Rain(A)Way

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

Images



Videos



<https://www.climatescan.nl/projects/5637/detail>

About the author

Iars Meuken

- Submitted 12 projects
- Expert at Water
- Netherlands

[View all 12 projects by this author →](#)

Contribute

Help us improve the data we have on this project!

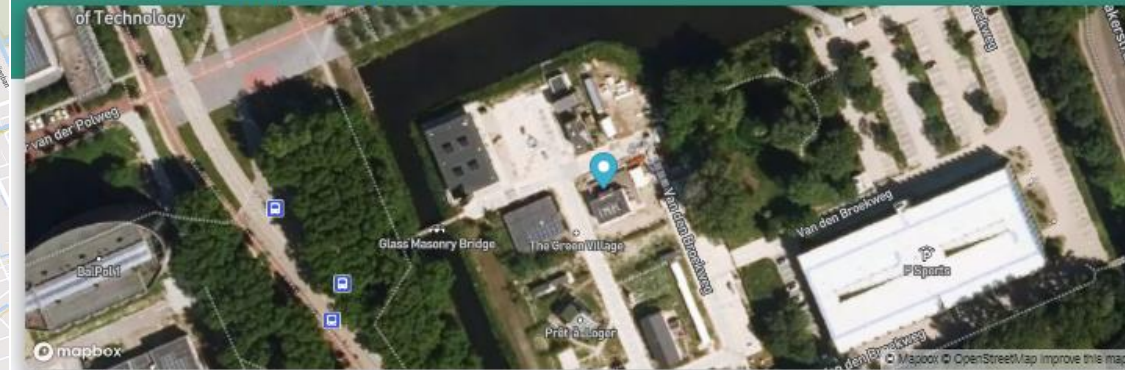
[Edit this project](#)

Delft, testen monitoringsmethoden Wel getest



Rain(a)way delft (3 locaties incl proefvak)

Grid Pavers (permeable pavement)



Created at: 06 Aug 2019

Description

In most cases water has positive associations. However, with rain water this is not the case. We want to approach rainwater with this same positive attitude. Make rainwater visible by creating an attractive green living area. By bringing rainwater to the surface an attractive and dynamic surrounding. Our mission is to create climate-friendly cities, in which we integrate water through smart innovations. We want to create visually attractive areas which also eliminates potential floods. Due to the fact that the water level moves with the amount of rain, unique and changing surroundings with new qualities are realised.

About the author

climatescan

- Submitted 976 projects
- Expert at Water
- Netherlands

[View all 976 projects by this author](#)

Samenvatting (Dutch description)

Rain(a)way Delft (3 locaties incl proefvak)

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

Contribute

Help us improve the data we have on this project!

[Edit this project](#)

Images



<https://www.climatescan.nl/projects/3783/detail>



Nieuw bij monitoring, stalen frame



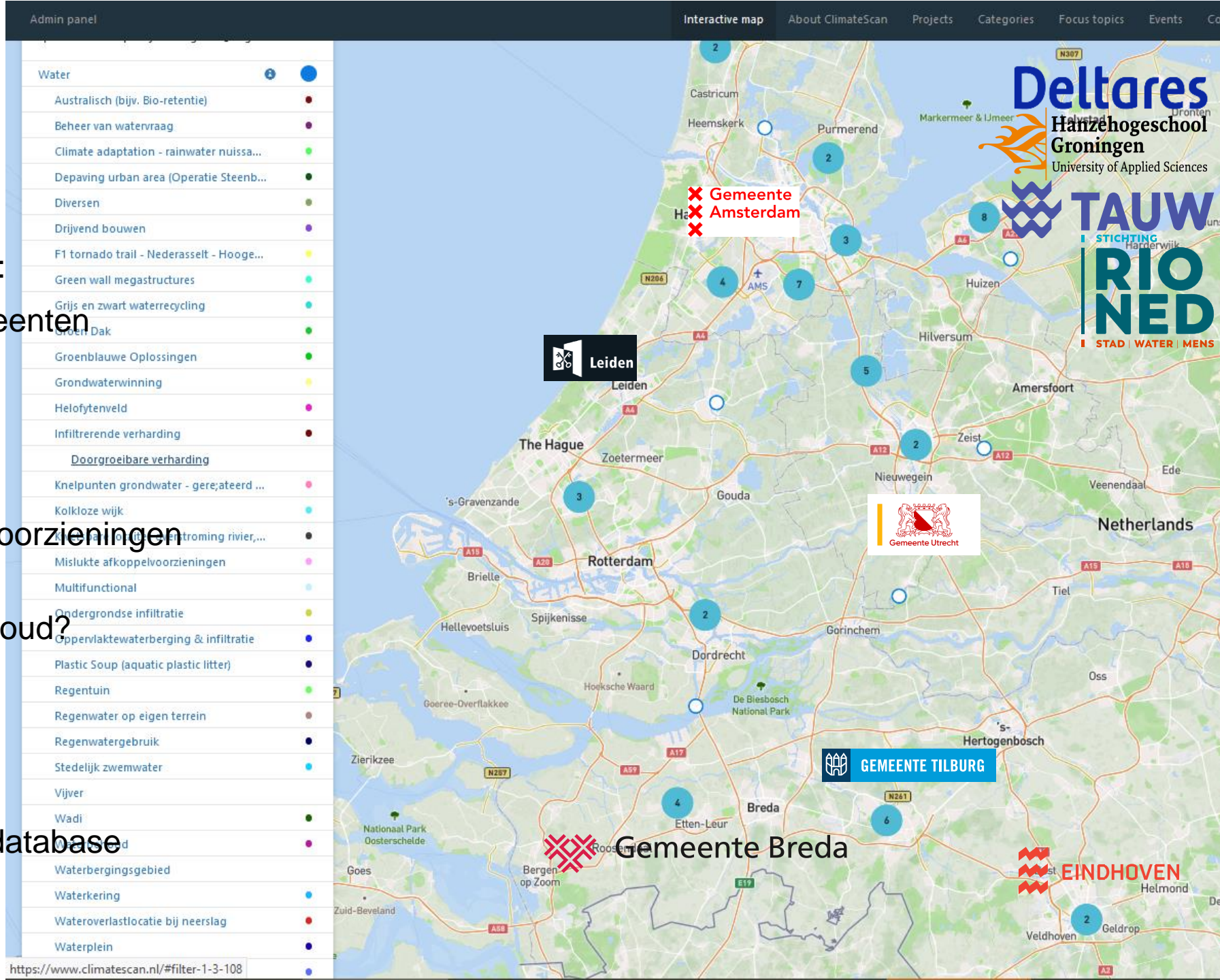
DUS Locaties

- Locaties nog inventariseren
- Meetplannen maken

Obv diverse karakteristieken en info:

- Enkele voorbeelden uit de gemeenten
- Niet getest
- Wel getest
- Monitoringsmethode
- Wijken met veel verschillende voorzieningen
 - Onder zelfde geohydrologie
- Wijken met veel bomen, onderhoud?
- Bedrijventerreinen en milieu
- Centrum en vinex
- Bestaand of nieuwbouw
- Tools: KBS en climatescan als database
- Particulier en openbaar

Deltares



Beoogde resultaten

- Overzicht best practices en ervaringen ontwerp, aanleg, beheer en onderhoud
- Meetresultaten en kenmerken van alle onderzochte groene adaptatiemaatregelen
- Ontsluiting van meetresultaten en kenmerken in openbare database (ClimateScan.nl)
- Meetprotocollen voor type gemonitorde doorgroeibare verhardingen
- **Rapportage over het functioneren van doorgroeibare verhardingen en concrete aanbevelingen voor verbeteringen en toepasbaarheid**
- Update Kennisbank Groenblauwenetwerken en KBS Toolbox (<https://kbstoolbox.nl>)
- Publicaties in vakbladen en nieuwsuitingen binnen nationale adaptatienetwerken

Wat is voor jullie het meest belangrijk als resultaat?

Ga naar:

<https://www.menti.com/>

Belangrijke parameters

Categorie	Eigenschappen	Methode
Achtergrond	Type maatregel	Veldbezoek
	Leeftijd	Deskresearch en interview
	Oprichter	
	Onderhoud	
Opbouw	Dikte leeflaag, stenen, wegcunet	
	Afvoerend oppervlak	
Vegetatie	% groen	Veldbezoek, biodiversiteit
	Soorten planten %	
	Soorten fauna	
	Staat beplanting	
Gebruik	Functies	Veldbezoek
	Zichtbaarheid	
	Toegankelijkheid	
	Verkeersdruk	
Omgeving	Functies in de wijk	Veldbezoek
	Mate van bebouwing	Deskresearch
Hydraulisch functioneren	Bodemtype/samenstelling	Veldbezoek, metingen hydraulisch functioneren
	Opslagcapaciteit	
	Bodemopbouw	
	Infiltratiecapaciteit	
	Leegloop	
Milieutechnisch functioneren	Mate van verontreiniging	Veldbezoek, XRF, Touw
	Soorten verontreiniging	
Onderhoud		Interview

Welke parameter die invloed heeft op het succes van doorgroeibare verhandingen is volgens u belangrijk om te onderzoeken?

Ga naar:

<https://www.menti.com/>

Community of practice

- Aansluiten COP-Waive

Planning

	Okt 21	Nov 21	Dec 21	Jan 22	Feb 22	Maa 22	Apr 22	Mei 22	Jun 22	Jul 22	Aug 22	Sept 22	Okt 22	Nov 22	Dec 22
Opstarten, samenwerking overeenkomst	X	X													
Inventarisatie meetlocaties en voorbereiding	X	X													
Interviews gemeenten en leveranciers		X	X	X											
Metingen – climatecafe	?	?				X	X	X							
Metingen Waterstraat	X	X	X	X	X	X	X	X	?	?	?	?	?	?	?
Analyse resultaten				X				X	X	X	X				
Workshop				X						X			X		

Resultaten interviews en meetprotocol

Voorlopige resultaten

Eindresultaten - wat hebben geleerd

Samenwerkingsovereenkomst