

Regenwater lijkt schoon, maar is dat ook echt zo?



Floris Boogaard, 31/3/2026

InfraCampus - Stichting IKN
983 followers
1w • Edited

Regenwater lijkt schoon, maar is dat ook echt zo?

Tijdens de eerstvolgende Kennisdeeldag van InfraCampus Harderwijk staat de noodzaak van het zuiveren van regenwater centraal. Afstromend regenwater neemt verontreinigingen mee (gebonden aan het sediment of opgeloste). Daardoor wordt de vraag steeds belangrijker: wanneer moet je zuiveren en welke aanpak past het best?

Op 31 maart organiseren **InfraCampus - Stichting IKN** en **Water Alliance** samen een nieuwe Kennisdeeldag, mede mogelijk gemaakt door **UPPWATER**. Tijdens deze middag krijgt u inzicht in waarom zuivering van regenwater steeds vaker noodzakelijk is én hoe u per locatie of gemeente de juiste oplossing kiest binnen het geldende normenkader.

Uitgelicht: kennissessie van Floris Boogaard (Deltares)

Floris Boogaard opent het inhoudelijke programma met een overzicht van twee decennia aan (inter)nationaal onderzoek naar de kwaliteit en samenstelling van regenwater. Hij laat zien wanneer zuivering gewenst is en welke technieken daarvoor beschikbaar zijn.

U krijgt onder andere inzicht in:

- ▶ Verschillende infiltratie- en zuiveringstechnieken, zoals sedimentatie, filtratie, adsorptie en fyto-remediatie
- ▶ Welke (nature-based) voorzieningen er zijn
- ▶ Waar werken deze oplossingen goed en waar liggen de risico's, bijvoorbeeld op het gebied van beheer en onderhoud?

Kortom: een sessie vol inzichten voor iedereen die werkt aan waterkwaliteit, klimaatadaptatie en toekomstbestendige infrastructuur. U kunt zich nog aanmelden via: <https://lnkd.in/emCiAUmj>

1

Introductie

Hanzehogeschool Groningen
University of Applied Sciences
Kenniscentrum NoorderRuimte

Deltares

1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022

2

Overzicht van twee decennia aan (inter)nationaal onderzoek naar de kwaliteit en samenstelling van regenwater



3

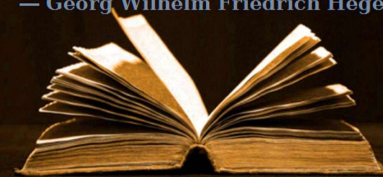
Inhoud

Floris Boogaard opent het inhoudelijke programma met een overzicht van twee decennia aan (inter)nationaal onderzoek naar de kwaliteit en samenstelling van regenwater.

U krijgt onder andere inzicht in:

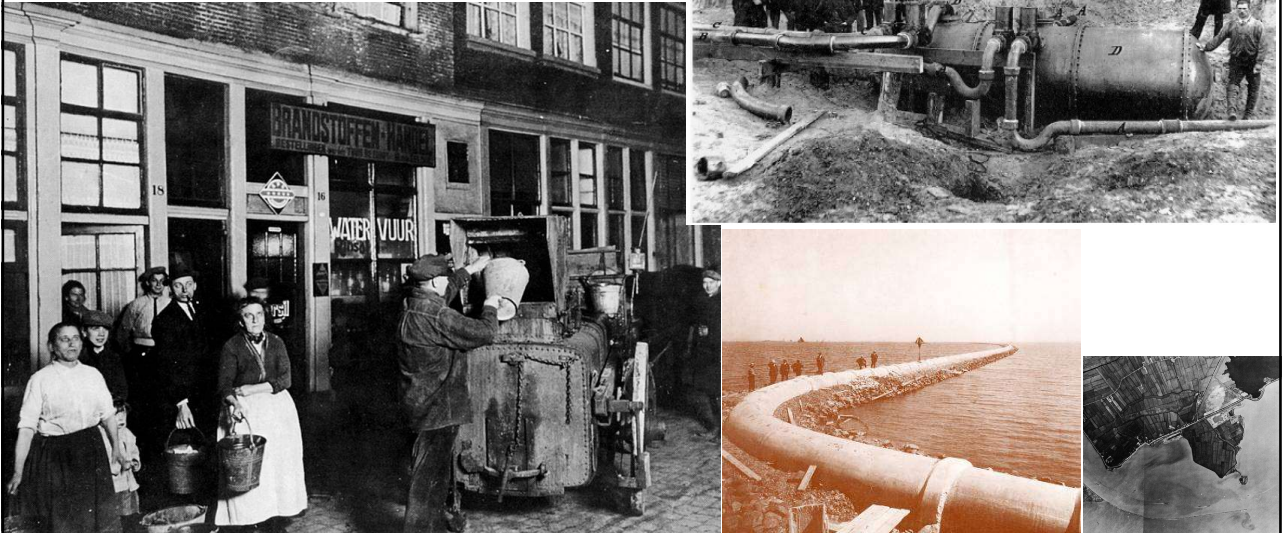
- ▶ Verschillende infiltratie- en zuiveringstechnieken, zoals **sedimentatie, filtratie, adsorptie en fyto-remediatie**
- ▶ Welke (nature-based) **voorzieningen** er zijn
- ▶ Waar werken deze oplossingen goed en waar liggen de risico's, bijvoorbeeld op het gebied van **beheer en onderhoud?**

"We learn from history that we do not learn from history."
— Georg Wilhelm Friedrich Hegel



4

Hoe het begon



5

Afkoppelen, waarom ook al weer?

- Minder riool overstorten
- Hoger rendement RWZI
- Betere oppervlaktewaterkwaliteit
- Vasthouden, bergen, afvoeren
- Hergebruik, droogte, 'klimaatadaptatie'

Is stormwater clean?



6

(inter)nationaal

Open Access Article

Stormwater Quality Characteristics in (Dutch) Urban Areas and Performance of Settlement Basins

Table 3. Kwaliteit van afstromend hemelwater afgezet tegen milieukwaliteitsnormen JG-MKN, MAC-MKN en MTR (maximaal toelaatbaar risico)

Parameter	Gemiddeld dak en wegen woonwijken	Gemiddeld dak en wegen bedrijvent	JG-MKN***	MAC-MKN***	MTR oppervlakte-water (oud)
Cadmium (Cd)** [µg/l]	0.15	1.4	0.08 – 0.25	0.45 – 1.5	2.0
Copper (Cu) [µg/l]	21	20	2.4	—	3.8
Kwik (Hg)** [µg/l]	0.026	0.26	0.00007	0.07	1.2
Lood (Pb)** [µg/l]	21	68	1.2	14	200
Nikkel (Ni)** [µg/l]	4.3	12	4	34	6.3
Zink (Zn) [µg/l]	144	594	7.8	15.6	40
Zintrecium** [µg/l]	0.0076	0.0056	0.1	0.1	—
Benz(a)pyreen** [µg/l]	0.048	0.033	0.00017	0.27	—
Motorolie olie [µg/l]	102	1813	—	—	—
CVZ [mg O ₂ /l]	36	68	—	—	—
P-totaal [mg N/l]	0.30	0.52	—	—	0.15
N-kjeldahl [mg N/l]	2.1	5.9	—	—	MTR N-totaal 2.2
NO _x -N [mg N/l]	1.5	0.66	—	—	—
TSS [mg/l]	38	48	—	—	—
E. coli [#/100 ml]	2.4*10 ⁴	1155	—	—	1.0*10 ⁴

Table 1 – Stormwater concentration levels for principal pollutants.

	Boogaard and Lemmen (2007) ^a	Bratieres et al. (2008) ^b	Salvia-Castellvi et al. (2005) ^c	Fuchs et al. (2004) ^d	Daligault et al. (1999) ^e	
	Dutch data mean (median–90 percentile)	Worldwide and Australian	Mean EMC St. Quirin (min–max)	Mean EMC Rte d'Esch (min–max)	Median (25–75 percentile)	Mean Brunoy (min–max) Mean Vigneux (min–max)
TSS mg/l	49 (20–150)	150	592 (30–2500)	131 (30–300)	141 (74–280)	158 (11–458) 199 (25–964)
BOD mg/l	6.7 (4.0–14)	—	335 (8–1300)	30 (5–90)	13 (8–20)	10 (3–29) 17 (4–168)
COD mg/l	61 (32–110)	—	1152 (30–4800)	138 (25–400)	81 (5–113)	68 (18–299) 121 (26–561)
TKN mg N/l	2.8 (1.7–5.2)	2.1	7.4 (1–24)	2.3 (0.6–7.8)	2.4 (2.1–5.8)	2.8 (1–12) 4.7 (1–50)
TP mg P/l	0.42 (0.26–0.97)	0.35	3 (0.3–12)	0.7 (0.2–2)	0.42 (0.24–0.70)	0.56 (0.3–4.7) 1.1 (0.3–19.1)
Pb µg/l	33 (12–75)	140	80 (20–130)	50 (20–90)	118 (46–239)	52 (2–210) 69 (4–404)
Zn µg/l	194 (95–450)	250	3330 (80–11700)	1170 (500–4100)	275 (128–502)	607 (210–2900) 146 (30–640)
Cu µg/l	26 (10–47)	50	170 (40–500)	70 (30–200)	48 (28–110)	23 (7–59) 24 (6–52)
E. coli #/100 ml	3.4E+4 (1E+4–1E+5)	—	—	—	—	—

- a Dutch STOWA database (version 2.6, 2007), based on data of 10 monitoring projects in the Netherlands, residential and commercial areas, with n ranging from 26 (SS) to 169 (Zn).
- b 'Typical' pollutant concentrations based on review of worldwide (Duncan, 1999) and Melbourne (Taylor et al., 2005) data.
- c 2 monitoring locations in Luxembourg, residential areas, n = 11 per location. Location St. Quirin is reported to have significant illicit connections to the storm sewer.
- d ATV database, like Duncan (1999) partly based on the US EPA nation wide runoff programme (NURP), with n ranging from 17 (TKN) to 178 (SS).
- e Brunoy: 55% educational and sporting infrastructures, 45% residential, Vigneux, residential, n = 30 per location.

Please cite this article in press as: Langeveld, J.G., et al. Uncertainties of stormwater characteristics and removal rates of stormwater treatment facilities: Implications for stormwater handling, *Water Research* (2012), <http://dx.doi.org/10.1016/j.watres.2012.06.001>

Boogaard F.C., van de Ven F.H.M. Langeveld J, Giesen van de N. [Stormwater Quality Characteristics in \(Dutch\) urban areas and performance of settlement basins, challenges 2014.](https://www.mdpi.com/2078-1547/5/1/112)

Open Access Article

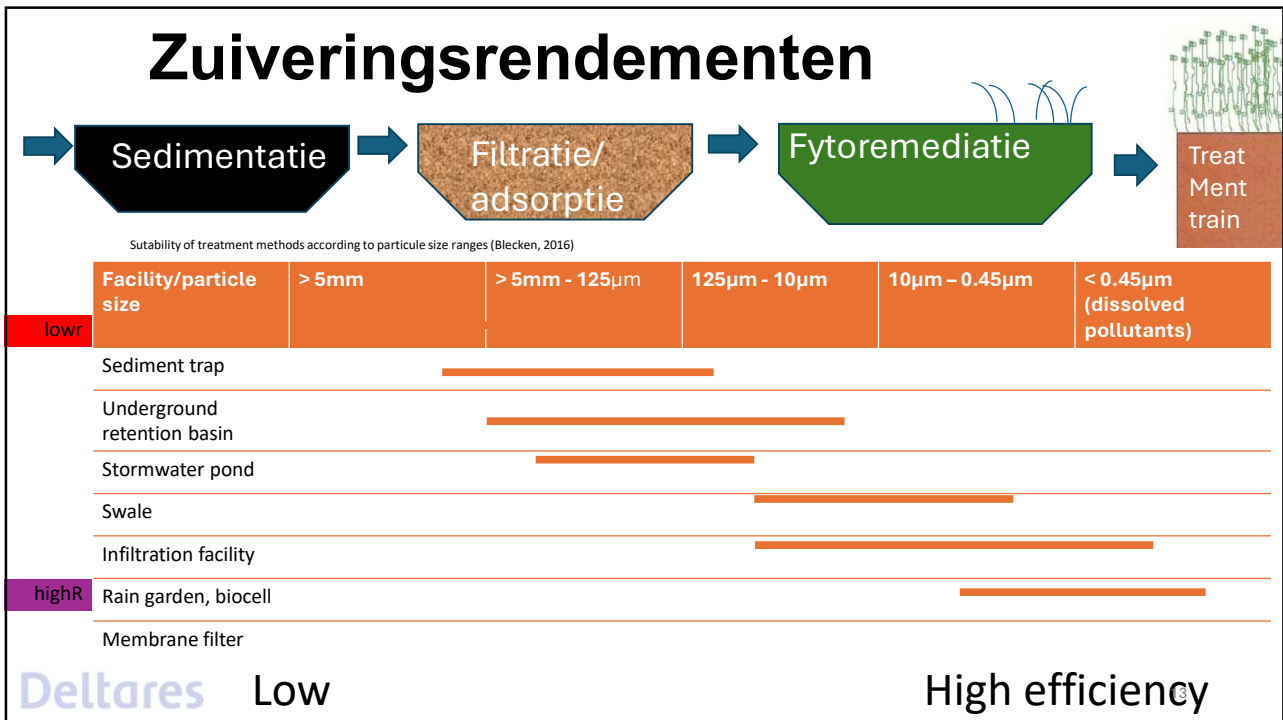
Stormwater Quality and Long-Term Efficiency Capturing Potential Toxic Elements in Sustainable Urban Drainage Systems—Is the Soil Quality of Bio-Swales after 10–20 Years Still Acceptable?

Table 4. Concentrations of pollutants in stormwater runoff from Dutch residential areas roofs and roads.

Parameter	The Netherlands (Rural) Stormwater Quality RIVM: 2012–2018	The Netherlands (Stormwater Database)	USA NSQD Overall	USA NSQD Residential	Germany ATV Database
Literature	[31]	[31]	[37]	[37]	[38]
	Average (D10–D90) *	Average (D10–D90) *	Median n = number	Median n = number	Median
Copper (Cu) [µg/L] MAC = maximum allowed concentration (dissolved concentration)	Average 2.1 50–90% 1.1–4.5 N = 603	Average 28 50–90% 18–60 N = 183	16 n = 2724	12 n = 799	48
Lead (Pb) [µg/L] MAC = 14	Average 0.93 50–90% 0.6–1.9 N = 619	Average 12 50–90% 4.6–32 N = 183	17 n = 2950	12 n = 788	118
Zinc (Zn) [µg/L] MAC = 15.6	Average 8.2 50–90% 4.8–17 N = 617	Average 183 50–90% 74–256 N = 183	117 n = 3008	73 n = 810	275
TSS [mg/L]		Average 56 50–90% 20–181 N = 114	58 n = 3390	49 n = 991	141



Sustainability | Free Full-Text | Stormwater Quality and Long-Term Efficiency Capturing Potential Toxic Elements in Sustainable Urban Drainage Systems—Is the Soil Quality of Bio-Swales after 10–20 Years Still Acceptable?

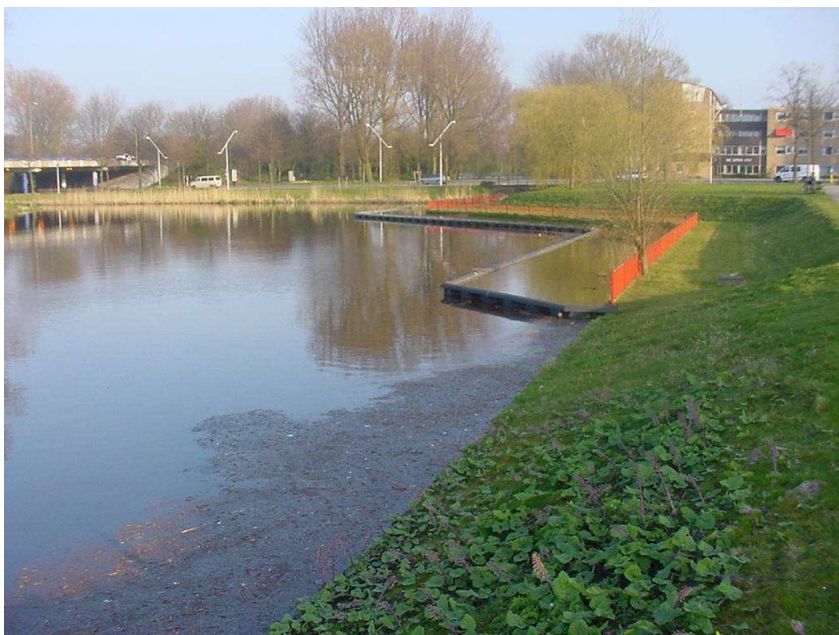


13



14

Voorbeeld: sedimentatie in Amsterdam



17

... na 8 jaar



18

Sedimentatie +: Lamellen



<https://www.climatescan.nl/projects/102/detail>

Lamellenfilter krimpen aan de ijssel
Stormwater quality improvement (regenwater zuivering)

Map | Satellite

Created on 22 Nov 2014

Description
Aan de Sleepdoolaan ligt een lamellenfilter die wordt gemonteerd door diverse partijen

Downloads
[onderzoek naar lamellenafschieders Technisch weekblad](#)

Samenvatting (Dutch description)
lamellenfilter Krimpen aan de ijssel
Help us provide more detailed information about this project by [contributing!](#)

Images

19

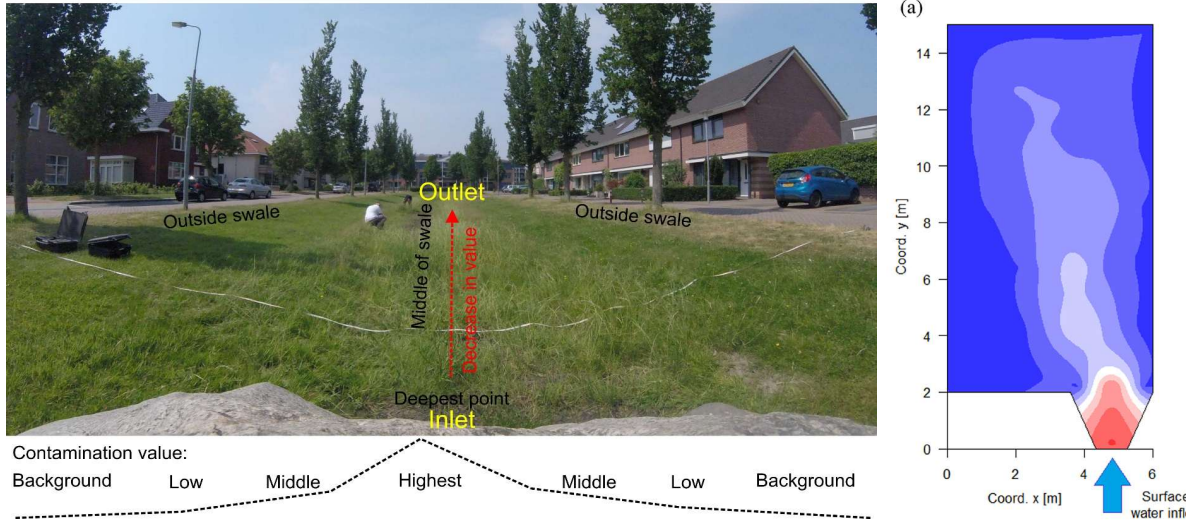
Sedimentatie en filtratie



20

Sedimentatie, filtratie, adsorptie ...

Example of swale: Limmen, NW in the Netherlands



21

Sedimentatie, filtratie, adsorptie ...



22

Research climatecafes (online& field)

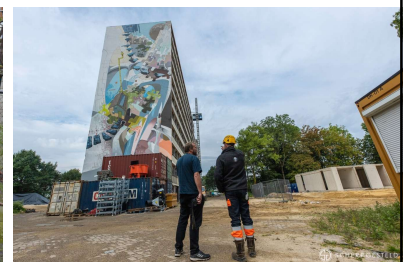


Boogaard, F.C.; Venvik, G.; Pedroso de Lima, R.L.; Cassanti, A.C.; Roest, A.H.; Zuurman, A. ClimateCafé: An Interdisciplinary Educational Tool for Sustainable Climate Adaptation and Lessons Learned. Sustainability 2020, 12, 3694.

23

Citizens participation: mapping and story telling

Do you have a problem and solutions?



24

Citizenscience: share your knowledge communication to turn things around



F Boogaard M Lamers D Meijer R Walters Klimaatadaptatie: waar staan we en gaan we ambities voor 2050 halen? [Eerste berekeningen landelijke klimaatadaptatie snelheid in steden](#), Land en Water februari 2024.

25

(Sedimentatie, Filtratie) en adsorbtie



Various systems:
lava filters,
permeable dikes

26

Fytoremediatie

Constructed Wetlands
for Industrial
Wastewater Treatment

Edited by Alexandros I. Stefanakis

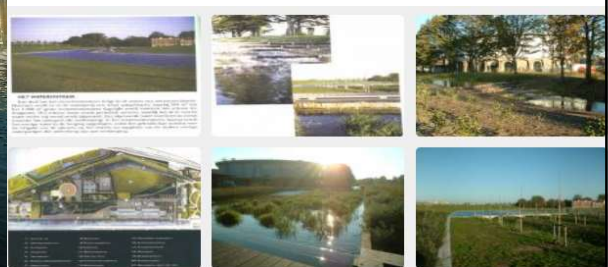
Challenges in Water Management

WILEY Blackwell



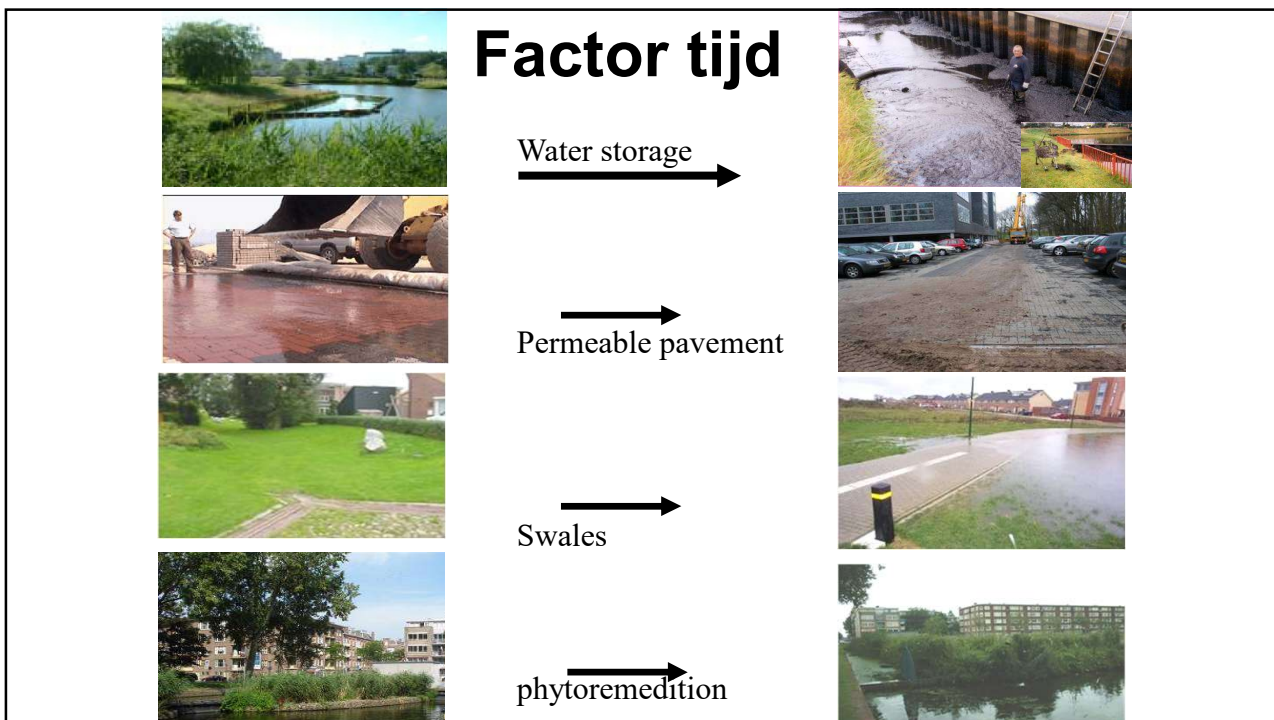
27

Treatment Train Westerpark, Amsterdam



<https://www.climatescan.org/projects/121/detai>

28



29

AD REGIO ABONNEREN

Onenigheid bewoners over aanpak wadi's Oikos

ENSCHEDÉ - Behoud en herstel de wadi's! Er is geen probleem met de waterafvoer! Weg met de wadi's, zo snel mogelijk! In de ecologische wijk Oikos, ten zuiden van Glanerbrug, zijn de meningen over de afvoer van hemelwater sterk verdeeld.

Wateroverlast in de wijk Oikos. Rijksoverheid wil dat de wadi's worden hersteld. Dit kan pompen of een overstroomingswadi. Ook is er sprake van een overstroomingswadi. Dit kan pompen of een overstroomingswadi.

30

Operation, maintenance and rehabilitation techniques



Figure 9.41 From left to right: Removing of top layer swale (construction 2000) due to clogged layer in 2012, Nijmegen, replacement of drainage pipes and removing top layer swale (construction 2007) due to clogged layer in 2012, Nijmegen. Source: <https://www.climatecan.org/projects/4364/detail>.



Figure 9.40 Left: Dutch Swale in Enschede (Ruwenbos) littered with leaves. Right: Clogged swale at Haarzicht Utrecht. Source: <https://www.climatecan.org/projects/7921/detail>.



Figure 9.42 Swale at Dalfsen (the Netherlands) showing normal condition on the left in 2017 and on the right the same swale after a 7 week dry period in 2018. Source: Boogaard (2022).



Figure 9.39 From left to right: Mowing swale in Enschede with obstructions, clogged inflow pipe swale in Bee, removal of litter (foul connections) at inlet of the swale in Renkum.

Chapter 9: **Operation, maintenance and rehabilitation techniques**, Mahdi Bahrami; Floris Boogaard; Bert Bosseler; Frédéric Cherqui; Bert van Duin; Fabian Funke; Marcel Goerke; Francine Kelly-Hooper; Manfred Kleidorfer; Magnus Moglia; Tone Merete Muthanna; Martin Oberascher; Franz Tscheikner-Gratl; Martijn van der Valk; Ferry van der Valk, Doi: https://doi.org/10.2166/9781789063059_0343

31

Asset Management

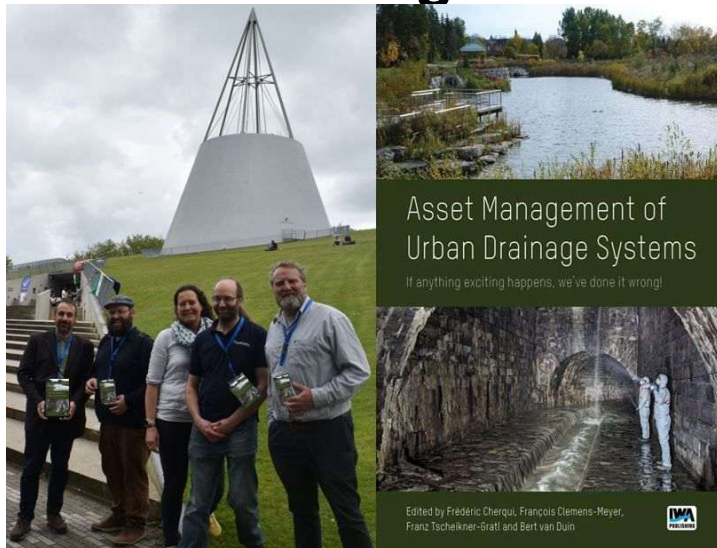


Figure 9.43 Playing children on a swale (top left), swale used as walking route in contrast to regulations (top right), swale with standing water (bottom left) and restricted access (bottom right).

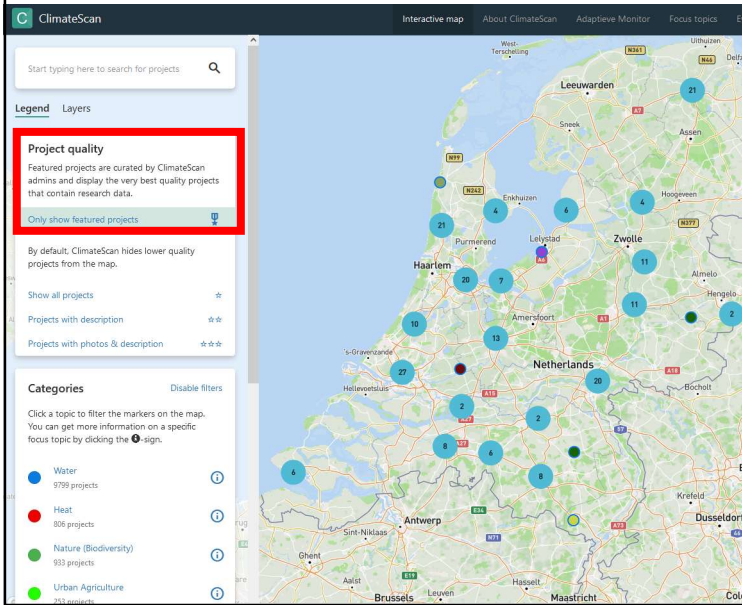


Figure 9.44 Diminished functioning of SUDS. Left: Maintenance with heavy equipment leads to compaction of the soil (Source: <https://www.climatecan.org/projects/6915/detail>). Right: Insufficient hydraulic capacity of a swale and road flooded with stormwater (Source: <https://www.climatecan.org/projects/210/detail>).

IWA Publishing, **Asset Management of Urban Drainage Systems: If anything exciting happens, we've done it wrong!** Edited by Frédéric Cherqui; François Clemens-Meyer; Franz Tscheikner-Gratl; Bert van Duin DOI: <https://doi.org/10.2166/9781789063059> ISBN electronic: 9781789063059 Publication date: June 2024

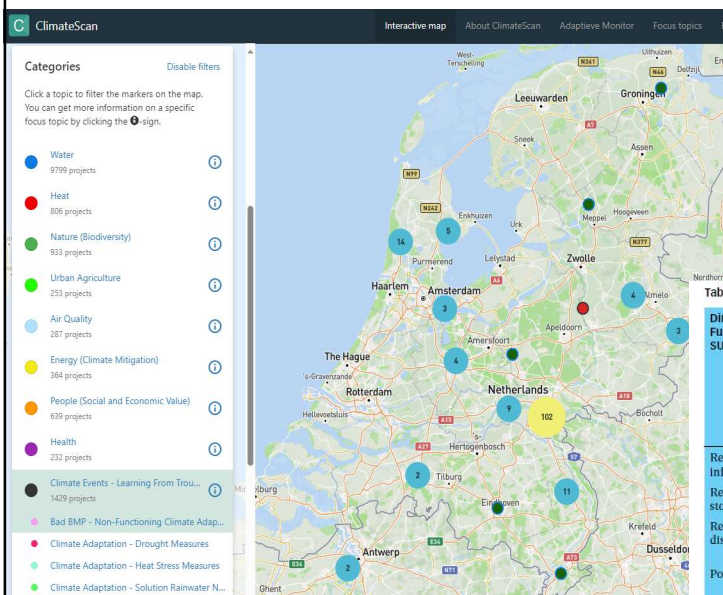
32

>250 Onderzoek locaties



33

Bad BMP's and rehabilitation



operation, maintenance and rehabilitation techniques



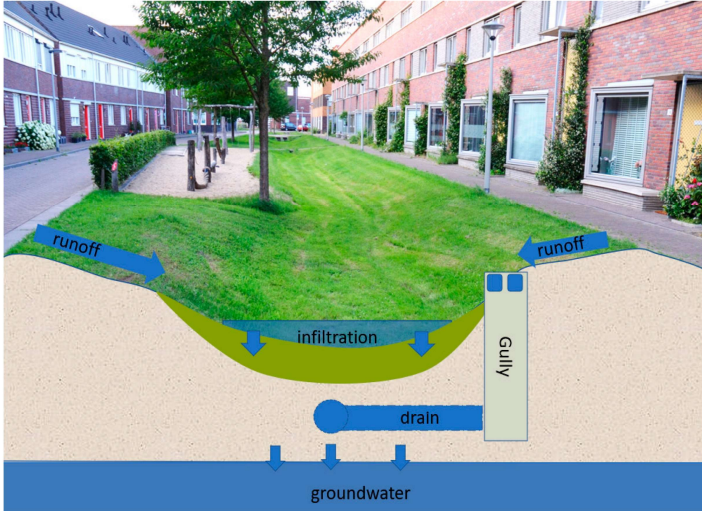
Table 9.9 Diminished functioning of swales and possible causes.

Diminished Functioning of SUDS	Process											
		Street Litter	Litter from Construction Sites	Falling Leaves	Iron Deposits (From Groundwater)	Sinking of Overflow Weir	Roots in Drainage	Overgrowing of Overflow Construction	Uneven Subsidence	Polluted Stormwater Accumulation	Pollution in Topsoil	De-icing Salt
Reduction of infiltration capacity	Silting up Compaction	X	X	X	X							
Reduction of storage capacity	Subsidence Deposits					X						
Reduction of discharge capacity	Clogging Reduced pressure gradient	X	X	X			X	X				
Pollution	Soil Groundwater								X	X	X	

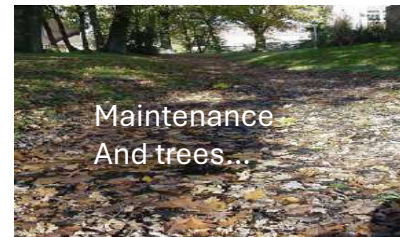
34

Maintenance guidelines: Swales

Shallow, 'flat', overview, no steep slopes, ... empty <48 hours



Design Parameter	Unit	Value
Water depth	m	0.3-0.5
Width bottom	m	>0.5
Slope	1:n	1:3
Thickness of top layer (for filtration)	m	>0.3
Humus in top layer	%	3-5
Infiltration capacity Kd	m/day	>0.5
Time to empty	h	<48
Vegetation	-	Grass with high vegetation cover

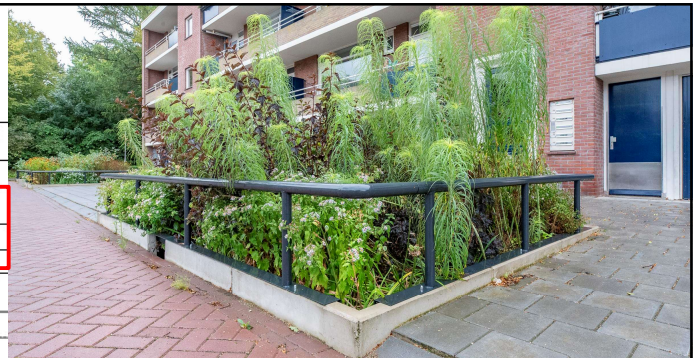


Boogaard, F.C.; Venvik, G.; Roest, A.H. Stormwater Quality and Long-Term Efficiency Capturing Potential Toxic Elements in Sustainable Urban Drainage Systems—Is the Soil Quality of Bio-Swales after 10–20 Years Still Acceptable? Sustainability 2024, 16, 2618. <https://doi.org/10.3390/su16072618>

Richtlijnen zuivering:

Tabel 1 samenvatting ontwerprichtlijnen voor infiltratie

Parameter	eenheid	Nederland	Duitsland [DWA 2005, LUB-W, 1998]	Engeland/USA [CIRA, 2004]
Naam systeem		Wadi	Mulden-Rigolen-Eleasant	Swale
onverzadigd doorlatendheid toplaag (bij aanleg)	[m/h]	omgeving >0.5 m/h	0,0036 < Kd < 3,6	
afstand wadibodem tot grond	[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 knulpruimen)	[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
Ledigingsstijd	[h]	<24	<24	verbliftijd >10 min
Minimale bodembreedte wadi	[m]	0.5		0.5
Breedte wadi t.p.v. waterlijn	[m]	4		
Talud wadi	[m]	1:3 of flauwer		1:4
AANDACHTSPUNTEN				
Geotextiel	(O ₉₀)	>300 um		
Doorlatendheid geotextiel	[l/s/m ²]	>10		
Overloopvoorziening (asfalt)	[s]	n>1		
samenstelling filterlaag drainagezand/teelaande	[n:1]	n= 2 a 3		
humusgehalte		2 - 10%	tussen de 2 en 10%	
m ₉₀ -getal	um		>350	
zuurgraad bodem	pH		6-8	
maximale (in)stroomsnelheid				1-2 m/s afhankelijk van bodem



Richtlijnen



STICHTING RIONED
STAD | WATER | MENS

AGENDA KENNISBANK PRODUCTEN OVER RIONED

formuleer uw vraag in een zin Zoeken

Producten > Bijeenkomsten > Workshop bodemkwaliteit van wadi's

Workshop bodemkwaliteit van wadi's

Uit recent onderzoek blijkt dat de bodem onder wadi's licht verontreinigd is door zware metalen. Stel uit voor een workshop op dinsdag 16 april 2019 om te bespreken of maatregelen nodig zijn.

De eerste wadi's zijn ruim twintig jaar geleden aangelegd om hemelwater te bergen, infiltreren en zuiveren verspreid over Nederland meer dan 500 wadi's. Stichting RIONED en STOWA hebben het hydraulisch functioneren van deze wadi's meerdere keren onderzocht. Onlangs is onder leiding van Floris Boogaard (Hanzehogeschool) onderzoek gedaan naar het milieutechnisch functioneren van wadi's op de lange termijn. Hieruit komt onder meer naar voren dat de verontreiniging is door zware metalen.

Workshop
Stichting RIONED, STOWA en Hanzehogeschool nodigen je op dinsdag 16 april 2019 uit voor een workshop om onderzoeksresultaten bespreken en brainstormen over nieuwe ontwikkelingen en beleid omtrent water gebied. Wat vinden we van het onderzoeksresultaat? In welke mate is dit volgens de verwachtingen? Moeten er maatregelen getroffen?

<https://www.riool.net/workshop-bodemkwaliteit-van-wadi>

Discussie

floris boogaard @FlorisBoogaard · May 16

Vanmiddag @bodembreed #klimaatadaptatie en effectiviteit van maatregelen met presentatie over bodemkwaliteit van wadi's (sessie 4.2 om 13:00). Meer info in @vakblad2o artikel: [h2owaterwerken.nl/vakartikelen/b...](#) met dank aan @RIONED @STOWAwater @TauwNL @Noordruimte

Sessie 4.2 13.00 - 14.30 uur

Klimaatadaptatie - Effectiviteit van maatregelen

De bodemkwaliteit van wadi's is onderzocht met nieuwe methoden. Dit onderzoek heeft geleid tot de conclusie dat de bodem onder wadi's licht verontreinigd is door zware metalen. Dit is het resultaat van een onderzoek dat is gedaan door Stichting RIONED, STOWA en de Hanzehogeschool. Het onderzoek is gericht op het vaststellen van de mate van verontreiniging en de oorzaken daarvan. Het onderzoek is uitgevoerd op verschillende locaties in Nederland. Het resultaat van het onderzoek is dat de bodem onder wadi's licht verontreinigd is door zware metalen. Dit is het gevolg van de afvalstoffen die in de wadi's worden afgevoerd. De concentratie van deze metalen is lager dan de normen die zijn vastgesteld. Dit betekent dat de wadi's nog steeds geschikt zijn voor hun bestemming. Het onderzoek heeft ook geleid tot de ontwikkeling van nieuwe maatregelen om de bodemkwaliteit te verbeteren. Deze maatregelen zijn gericht op het verminderen van de afvalstoffen die in de wadi's worden afgevoerd. Het onderzoek heeft ook geleid tot de ontwikkeling van nieuwe methoden om de bodemkwaliteit te meten. Deze methoden zijn gericht op het vaststellen van de mate van verontreiniging op een snelle en eenvoudige manier. Het onderzoek heeft geleid tot de ontwikkeling van nieuwe methoden om de bodemkwaliteit te meten. Deze methoden zijn gericht op het vaststellen van de mate van verontreiniging op een snelle en eenvoudige manier.

Urban Geology at NGU @UrbanGeoNL · May 24

#ECCA #conference about #climate #adaptation with #research on #water #equality #SDG and #mapping #pollutants in #MSW within #INCCES project #PWATER

Adaptation Conference
28-31 May 2019
Working together to prepare for change

In the mapping of pollutants in Sustainable Urban Drainage Systems, a new methodology approach and preliminary results from the Netherlands

[https://www.stowa.nl/agenda/workshop-bodemkwaliteit-van-wadi's](#)

37

Afkoppelen, waarom ook al weer?

- Minder riool overstorten
- Hoger rendement RWZI
- Betere oppervlaktewaterkwaliteit
- Vasthouden, bergen, afvoeren
- Hergebruik, droogte, 'klimaatadaptatie'

Is stormwater clean?

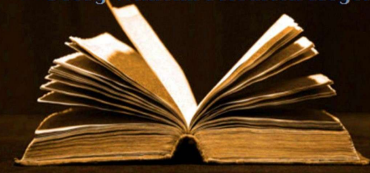


38

Conclusies

Een overzicht van twee decennia aan (inter)nationaal onderzoek voor discussie: *history repeat itself*

**"We learn from history that we do not learn from history."
— Georg Wilhelm Friedrich Hegel**



- U heeft inzicht in: Verschillende infiltratie- en zuiverings-technieken, zoals **sedimentatie, filtratie, adsorptie fyto-remediatie**
- **Onderzoek: Eigenschappen regenwater** en kwaliteit
- Beslissingen in verleden gaan over waterketen, niet lozingspunt...
- Welke en waar **(inter)nationale NbS voorzieningen**
- Functioneren voorzieningen en de risico's: **beheer en onderhoud**
- **Richtlijnen en zuivering NbS geven indicatie van zuiveringsRo**
- Veel boeken met tabellen en figuren maar: **blijf zelf nadenken**
- **Deel uw kennis en meer informatie: climatecafe en climatescan.nl**

39

Thank you, Join us

The screenshot shows the ClimateScan.org website interface. At the top, there is a navigation menu with links for 'Admin panel', 'Interactive map', 'About ClimateScan', 'Projects', 'Categories', 'Focus topics', 'Events', and 'Contact'. Below the navigation is a search bar with the placeholder text 'Start typing here to search for projects'. A legend on the left side allows users to filter markers by focus group: Water (blue), Heat (red), Nature (Biodiversity) (green), Urban Agriculture (yellow), Air quality (black), Energy (climate mitigation) (orange), and People (social and economic value) (grey). There is also a 'Switch to the community map' button. The main content area features a world map with numerous colored markers representing projects. A large red stamp with the text 'ANY QUESTIONS?' is overlaid on the map. To the right of the map, the text 'Share your projects, Move the world ClimateScan.org' is displayed. An Instagram logo is visible in the bottom left corner of the map area.

40

Every day 2 new solutions on youtube



ClimateScan ClimateAdaptation

@climatescan_org · 211 abonnees · 2,1K video's

CLIMATESCAN.org community (2013 - ongoing) >

climatescan.org

Kanaal aanpassen

Video's beheren

Home Video's Shorts Playlists Community



Constructed Wetland for Industrial wastewater Davao The Philippines

ClimateScan ClimateAdaptation · 26 weergaven · 9 maanden geleden

<https://www.climatescan.org/projects/10359/detail>



https://www.youtube.com/@climatescan_org/search?query=Philippines

41