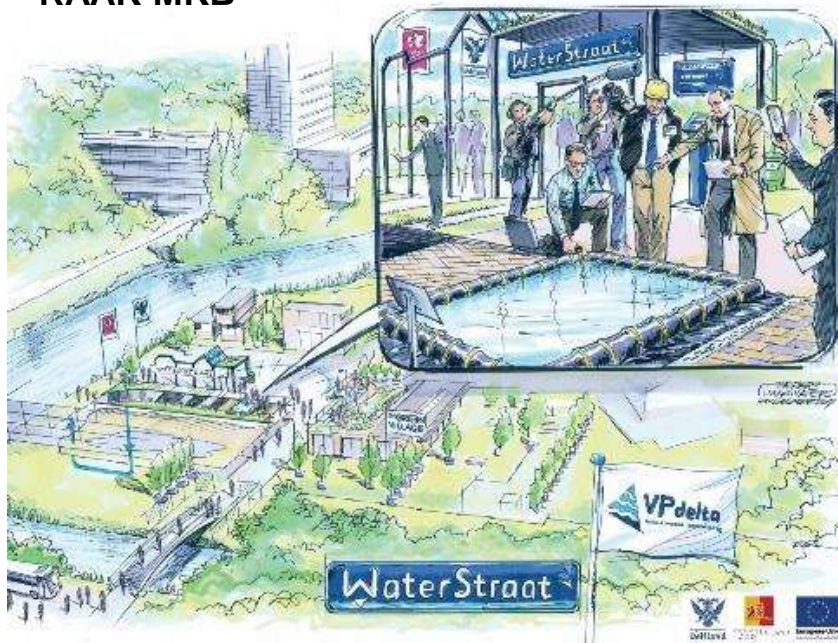


“De Infiltrerende stad”



Impressie opening waterStraat in Delft 16 May 2018

1. Aquaflo BV
2. Bufferblock BV
3. Building changes support
4. Drainvast
5. Germieco
6. Water Innovation Consulting (Hemels water)
7. Markus BV
8. Ecologisch waterbeheer (Aqua Aurora)
9. Van Gelder Aannemingsbedrijf





Welkom

Dagvoorzitter Anne Leskens (Hogeschool Rotterdam)



Programma

13:00 uur Inleiding inhoud project (Floris Boogaard, lector Ruimtelijke transformaties, Hanzehogeschool Groningen)

13:15 uur Pitchronde 1 (ondernemers)

13:45 uur Forumdiscussie: Het perspectief van de opdrachtgever (gemeenten, waterschappen)

14:15 uur Pauze

14:45 uur Pitchronde 2 (ondernemers)

15:15 uur Workshop: Wat zijn bepalende factoren in keuze voor infiltrerende verharding en onderliggende systemen? (Rutger de Graaf, lector Waterinnovatie, Hogeschool Rotterdam)

16:15 uur Afsluitende reflectie (Jeroen Kluck, lector Water in en om de stad, Hogeschool van Amsterdam)

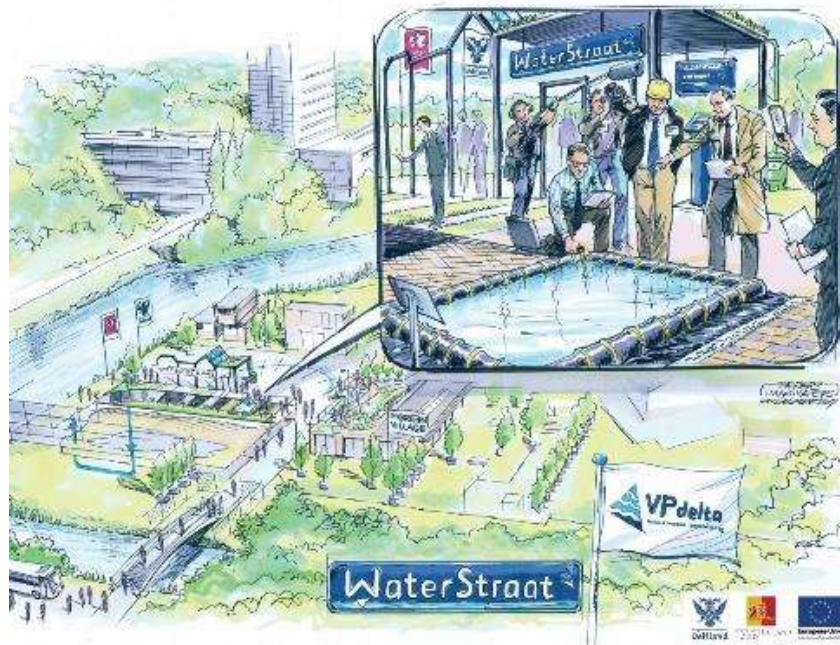
16:30 uur Borrel en netwerken



Inleiding project Infiltrerende stad

Floris Boogaard (Hanzehogeschool Groningen)

“De Infiltrerende stad”



'Martverkenning en marktvrage naar infiltrerende verhardingen en onderliggende systemen'

Beste relatie

Het consortium van het onderzoeksproject De Infiltrerende Stad nodigt u uit voor de masterclass 'Marktverkenning en marktvrage naar infiltrerende verhardingen en onderliggende systemen' op 12 november op de Bouwcampus in Delft.

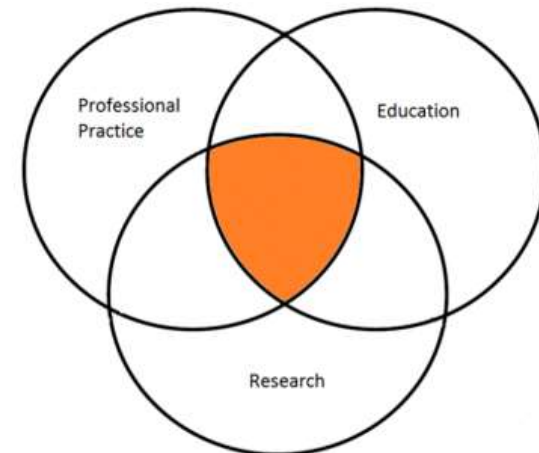
De komende tijd gaan de consortiumpartners aan de slag om op de Waterstraat in Delft en in praktijkomgevingen onderzoek te doen naar het beheer en onderhoud van infiltrerende verhardingen. Hiermee boogen de mkb-bedrijven objectieve informatie te krijgen over de meest geschikte wijze van beheer en onderhoud van hun specifieke innovaties. Deze inzichten zullen vervolgens meegenomen worden in de ontwikkeling van een passende marktstrategie om nog meer straten in Nederland te kunnen voorzien van deze innovatieve oplossingen om op die manier lokale regenwaterinfiltratie te stimuleren.



Projectmanagement (1)

- Looptijd: 1/9/2018 – 31/8/2020
- Consortium:

Kennisinstellingen	1. Hogeschool Rotterdam
Kennisinstellingen	2. Hanzehogeschool Groningen
Kennisinstellingen	3. Hogeschool van Amsterdam
Bedrijven MKB's	1. Aquaflow BV
Bedrijven MKB's	2. Bufferblock BV
Bedrijven MKB's	3. Building changes support
Bedrijven MKB's	4. Drainvast
Bedrijven MKB's	5. Germieco
Bedrijven MKB's	6. Water Innovation Consulting (Hemels water)
Bedrijven MKB's	7. Markus BV
Bedrijven MKB's	8. EWB
Bedrijven MKB's	9. Van Gelder Aannemingsbedrijf
Bedrijven MKB's	1. VP Delta: Branche
Overheid	1. Hoogheemraadschap van Delfland
Overheid	2. Gemeente Groningen
Overheid	3. Bergen NH (BUCH gemeente)
Overheid	4. Gemeente Rotterdam



Onderzoeksvragen

Functioneren:

- A. Hoe functioneren infiltrerende verhardingen op de korte en lange duur en hoe is dat afhankelijk van omgevingsfactoren?
- B. Welk beheer en onderhoud is nodig om het functioneren op lange duur te garanderen?

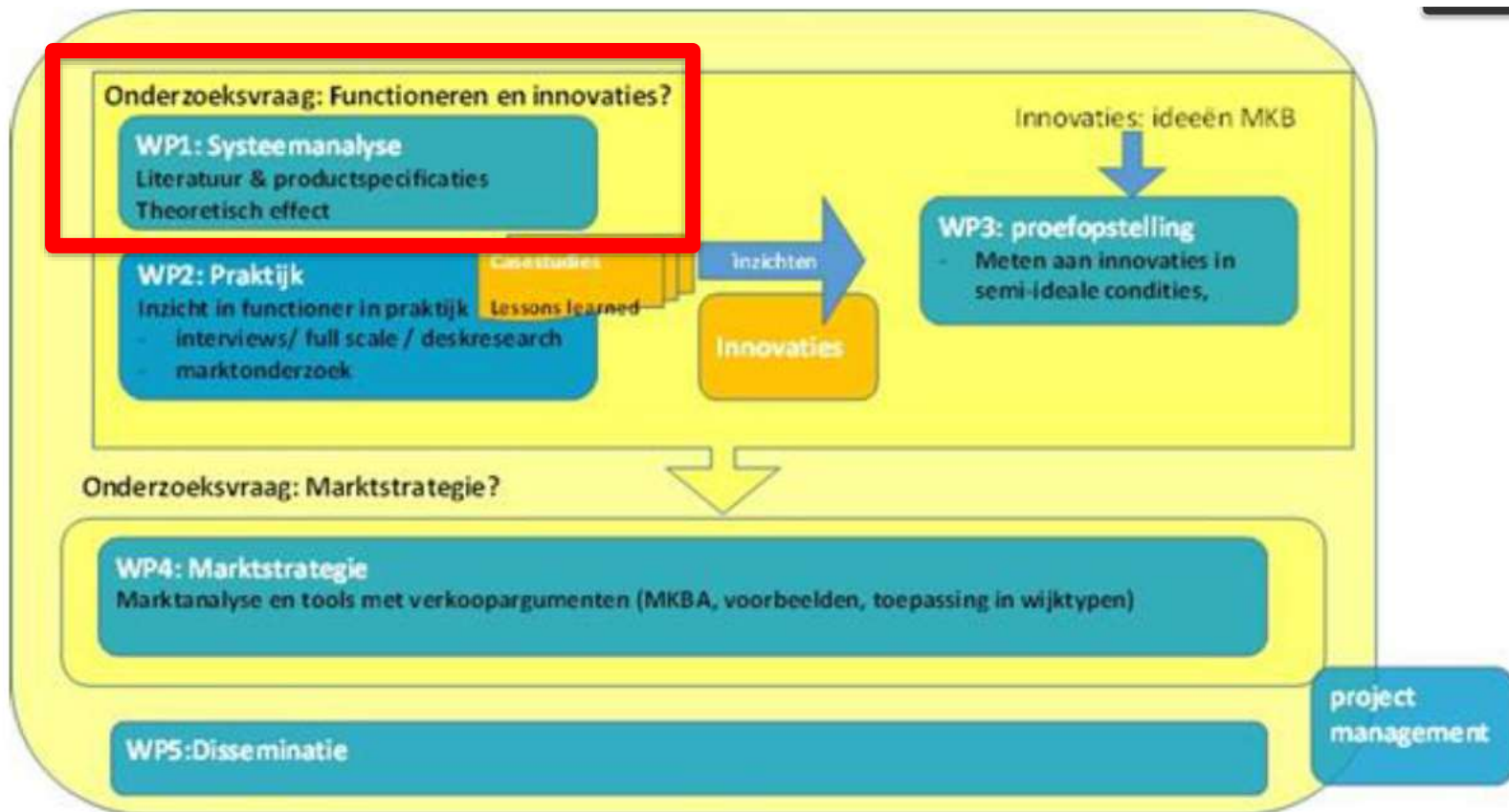
Innovaties:

- C. Welke innovaties kunnen bijdragen aan het beter functioneren op lange termijn?

Marktstrategie

- D. Wat zijn de voordelen en baten van infiltrerende verhardingen?
- E. Wat is de perceptie van de eindgebruiker (de gemeente) over de effectiviteit, kosten en baten van infiltrerende verhardingen?
- F. Met welke hulpmiddelen en argumenten kunnen de eindgebruiker (de gemeente) worden overtuigd infiltrerende verhardingen te blijven aanleggen?

Onderzoeksopzet



Publicaties: boeken



Methode	Oppervlakte	Aanbevolen volume	
		Uitvoer	Behoud
Methode 1	100	100	100
Methode 2	200	200	200
Methode 3	300	300	300
Methode 4	400	400	400
Methode 5	500	500	500
Methode 6	600	600	600
Methode 7	700	700	700
Methode 8	800	800	800
Methode 9	900	900	900
Methode 10	1000	1000	1000

Kennis van proeflocaties...



Figure 1. (a) Impermeable concrete interlocking pavers; (b) porous concrete; (c) porous asphalt; (d) grass-filled grid pavers.



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

meetprotocol + rekentool

Locatie		
Straatnaam:		
Plaats:		
Datum:		
A) Vooronderzoek		
A1 - Leverancier constructie		
A2 - Werking constructie		
A3 - Jaar van aanleg		
A4 - Grondwaterstand t.o.v. maaiveld		
A5 - Bodemopbouw (dinoloket)		
A6 - Afwatering		
A7 - Aanwezigheid riolering		
A8 - Historie wateroverlast		
B Metadata omgevingsfactoren		
B1 - Bomen Fotomoment		
Hoeveelheid bomen		
Grootte blad		
Aanwezigheid noten	Geen / Weinig / Matig / Veel	
Bloemen	Geen / Weinig / Matig / Veel	
In bloei?	Ja / Nee	
Afstand tot meetlocatiem	
B2 - Overige vegetatie Fotomoment		
Struiken:		
Hoeveelheid	Geen / Weinig / Matig / Veel	
Afstand tot meetlocatiem	
Aanwezigheid onkruid	Geen / Weinig / Matig / Veel	
Aanwezigheid plantsoorten	Geen / Weinig / Matig / Veel	
B3 - Onderhoudssituatie Fotomoment		
Hoeveelheid bladeren	Niet / Matig / Veel	
Hoeveelheid afval	Niet / Matig / Veel	
Spoorvorming	Ja / Nee	
Mate van dichtslibbing	Niet / Matig / Veel / Dicht	
Staat van de constructie:	Ja / Nee	
Gebroken stenen	Ja / Nee	
Olievlekken	Ja / Nee	
B4 - Grootte van de voegen Fotomoment		
Voegen Cm	
B5 - Dynamische verkeersdrukte Fotomoment		
Aantal passerende voertuigen per minuut		
B5 - Statische verkeersdrukte Fotomoment		
Aantal geparkeerde voertuigen	Fotomoment: Spoorvorming weg + parkeerplekken	
Nacontroler vooronderzoek		
C1 - Licht een deel verharding Fotomoment		
Staat van de constructie	Slecht / Matig / Goed	
C2 - Grondboring Fotomoment		
Opbouw boorkern		
Grondwaterstand t.o.v. maaiveldm	
C3 - Gebied rondom de locatie Fotomoment		

Meetprotocol Full-Scale Infiltratiemeting
Versie December 2018

Disclaimer – Ieder veld met een * op het invulformulier moet worden ingevuld, anders zal de meting ongeldig worden verklaard!

A) - Vooronderzoek:

- A1) Leverancier Infiltrerende constructie
- A2) Werking aanwezige constructie
- A3) Jaar van aanleg
- A4) Grondwaterstand t.o.v. maaiveld indien vindbaar
- A5) Bodemlaag (Dinoloket)
- A6) Afwatering
- A7) Aanwezigheid van riolering
- A8) Historie wateroverlast in en/of rondom het proefgebied

B) - Proeflocatie beschrijven (metadata) + fotograferen

- Opnemen omgevingsfactoren **Fotomoment**
- B1) Aantal bomen en grootte van de bladeren en andere typerende afzettingen (Noten, bloemen etc.) **Fotomoment**
- B2) Overige vegetatie beschrijven (struiken, plantsoenen, onkruid, etc.) **Fotomoment**
- B3) Onderhoudssituatie beschrijven (Bladeren, afval, spoorvorming, maten van dichtslibbing, staat van de constructie (gebroken stenen, olieplekken) **Fotomoment**
- B4) Grootte van de voegen in centimeters, neem het gemiddelde van 10 voegen **Fotomoment** – **MaaK een foto van het bovenaanzicht van de proefopstelling (gebruik hiervoor een statief)**
- B5) Verkeersdrukte **Fotomoment**
 - o 1-2 voertuigen passeren per minuut
 - o 3-4 voertuigen passeren per minuut
 - o 5+ voertuigen passen per minuut, namelijk voertuigen

Afzetten proeflocatie

Moet nog in detail beschreven worden. Zijn er enige suggesties, bijvoorbeeld over de soort meetlatten en de afstand van deze latten tot de dijk/stoeprand?

C - Nacontroler vooronderzoek

- C1) Licht de verharding een deel (indien mogelijk, overleg met de gemeente/beheerder) Beschrijf de staat van de constructie **Fotomoment**
- C2) Maak een grondboring tot minimaal 100 centimeter, beschrijf of u grondwater aantreft. Zo ja, benoem dan op welke diepte (indien mogelijk, overleg met de gemeente/beheerder)
 - o Beschrijf de opbouw van de boorkern **Fotomoment**
 - o Meet de grondwaterstand t.o.v. maaiveldhoogte als er water is aangetroffen
- C3) Bekijk het gebied rondom de locatie
 - o Beschrijf de afwatering in het gebied (Type riolering, aanwezigheid kolken, bassins, etc.) **Fotomoment**
 - o Controleer de aanwezigheid van putten en dicht deze zo nodig af. Doe dit in overleg met de gemeente/beheerder, zij hebben de juiste middelen hiervoor.

Kennisbank doorlatende verharding

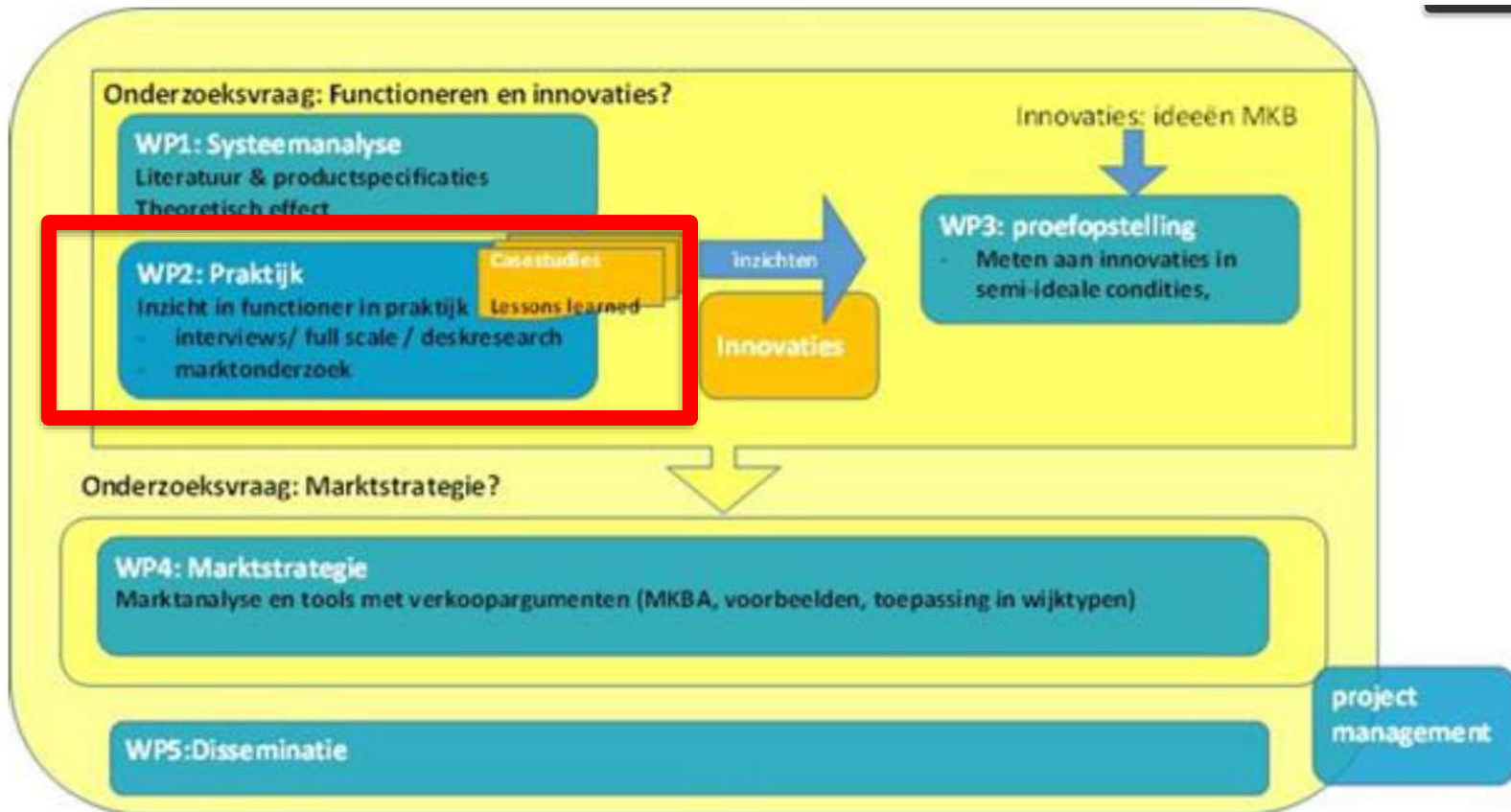
Aansturing maatregel	Aanbevolen frequentie	Onderdeel	Aspect	Maatregel	Aanbevolen frequentie
Tijdsonafhankelijk		Verharding	Dichtslibben	Bouwverkeer, zand- en grondtransporten en zandopslag beperken	
		Gehele systeem	Verzakking	Zwaar verkeer en veelvuldig draaien op de verharding beperken	
		Gehele systeem	Bodemkwaliteit	Vervuiling bij de bron voorkomen	
Periodiek		Verharding	Dichtslibben, bodemkwaliteit	Straat vegen	4-12/j
		Drain	Dichtslibben, afzetting, verstopping	Drain doorspuiten	1/j
Visuele inspectie	1/j	verharding	Verzakking	Verzakking herstraten	Door inspectie
Doorlatendheid meten	1/ 2-5 j	Gehele systeem	Afzetting, dichtslibben	Vegen/zuigen verharding en voegen	Door inspectie
		Gehele systeem	Dichtslibben	Onkruid bestrijden met heet water	Door inspectie
		Verharding	Bodemkwaliteit	Vegen/zuigen verharding voegen	Door inspectie
monster bergingslaag	1/5 j	Gehele systeem	Bodemkwaliteit	Vervuiling bij de bron beperken	Door inspectie
monster grondwater	1/5 j	Drain	Waterkwaliteit	Vegen/zuigen verharding voegen	Door inspectie
monster drainwater	1/5 j	bergingslaag	Bodemkwaliteit	Bergingslaag (deels) vervangen	Door inspectie



Wordt kennisbank RIONED

The screenshot shows the RIONED website interface. At the top, there is a navigation menu with the following items: 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, Afmelden, Webwinkel, Contact, and VOORLOPIG ONTWERP. The main content area is titled 'PROJECT OMGEVING' and 'Ontwerp en beheermaatregelen - Print als PDF'. A list of project items is displayed, including 'Kader', 'Inventariseren', 'Afweging en keuze van maatregelen en voorzieningen', 'Beschrijving van voorzieningen voor vuilwater, hemelwater en grondwater', 'Doordatende verharding', 'Wach - een bovengrondse infiltratievoorziening', 'Vuilwaterloot', 'Drainage', 'Ondergrondse infiltratie', 'Hemelwaterstelsel', 'Programma van eisen en de toetsing hieraan', 'Ontwerpen in het PVE rond vier thema's', and 'Toetsing aan het PVE'. On the right side, there are sections for 'Pagina Acties' (Aanmaken, Bewerken, Verwijderen) and 'Pagina toewijzen' (Toewijzen). At the bottom, there are three buttons: 'De-selecteer alle pagina's in de boom', 'Overzicht van de status van pagina's', and 'Overzicht van verwijderde pagina's'.

Onderzoeksopzet



Proeven en leren



Water 2019, 11(2), 320; <https://doi.org/10.3390/w11020320>

Open Access Feature Paper Article

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

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

Table 3. Comparison of three FSIT tests at the Goirle 2 site.

Goirle 2	Infiltration Rate (mm/h)	Reduction
Test 1 (unsaturated)	293	—
Test 2 (saturated)	178	39%
Test 3 (saturated)	62	68%

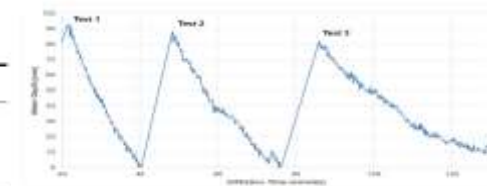


Figure 14. Results of FSIT settings at Goirle 2.

Long term

Maintenance is a major issue: efficiency factor in the order of 2-4

More research on different maintenance cost effective methods needed

Voor onderhoud - 65 mm/h

Na onderhoud - 184 mm/h



F. Boogaard , F. Harten , T. Lucke . [Long term infiltration capacity of permeable pavement determined with new full scale test method](#), 14 IWAIAHR international conference on urban drainage (ICUD), 10-15 September 2017, Prague.

betrek met onderwijs (RAAK), MKB & publieke sector

- Uw climatecafe



SuDS research ClimateCafe Groningen



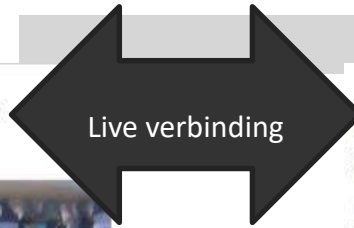
Climatecafe Rotterdam 3-6 September 2019



Boogaard F.C. [Stormwater characteristics and new testing methods for certain sustainable urban drainage systems in The Netherlands](#), Delft 2015.

share your talent. **move** the world.

straten onder water in Delft & Deventer



Deventer zet straat Prins Bernhardstraat blank

De Prins Bernhardstraat wordt donderdag 21 maart doelbewust onder water gezet. Dan start een 2-jarige proef om de waterdoorlaatbaarheid en waterberging van vier verschillende wegdelen te testen.

In het onderzoek worden vier wegdelen afgezet en één voor één tijdelijk onder water gezet met drie tot vier cm water. Zo wordt een stevige regenbui nagebootst. Per wegvak wordt 1 tot 2 uur gekeken hoe snel het water wordt afgevoerd in en onder de weg. De wegdelen worden onder water gezet met een 15 à 20 m³ grote tankwagen met gefilterd water.

Proefvlakken

Proefvlak 1 heeft een waterdoorlatend wegdek met aan beide kanten 2 afvoerputten aangesloten op een horizontale drainagebuis. Proefvlak 2 heeft een gewoon wegdek en in totaal 8 afvoerputten aangesloten op een drainagebuis. In proefvlak 3 liggen langs het gewone wegdek holle, open betongoten. In proefvlak 4 zit onder het gewone wegdek een infiltratiebuis. Alle proefvlakken hebben dezelfde waterdoorlatende fundering en hebben 2 infiltratieputten die het water diep in grond laten wegzakken. Meer info over de proefvlakken is in de bijlage weergegeven.



De proefvlakken zijn in 2018 aangelegd. De proef wordt uitgevoerd door gemeente Deventer, advies- en ingenieursbureau Tauw en studenten van Saxion Hogeschool met medewerking van aannemer NTP. De proef duurt 2 jaar. Op 21 maart wordt een stevige regenbui nagebootst. Daarna wordt de waterdoorlaatbaarheid en -berging gemeten bij natuurlijke regenval. Het waterschap Drents Overijsselse Delta en de provincie Overijssel dragen bij aan het project prins Bernhardstraat.



“De Infiltrerende stad”



Programma donderdag 21 maart



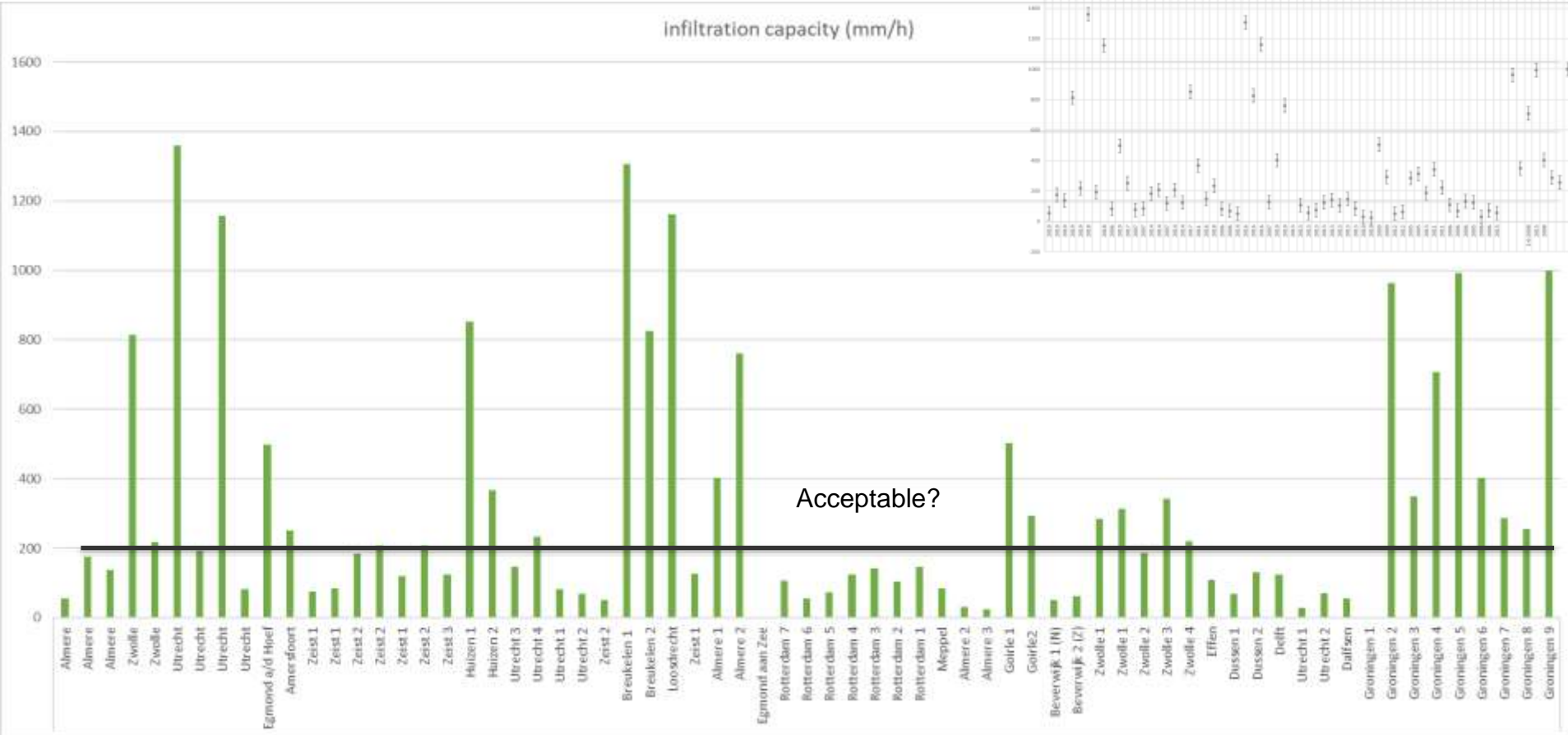
VM op de Prins Bernhardstraat, De 16 May 2018

- 15:00 - 15:25 uur **Uitvoeren full scale test Urban Rainfall (EWB) @ The Green Village**
- 15:25 - 15:50 uur **Uitvoeren full scale test Drainvast**
- 15:50 - 16:15 uur **Uitvoeren extreme neerslag belasting (middels full scale test) Butterlock**
- 16:15 - 17:15 uur **Borrel in The Green Village**

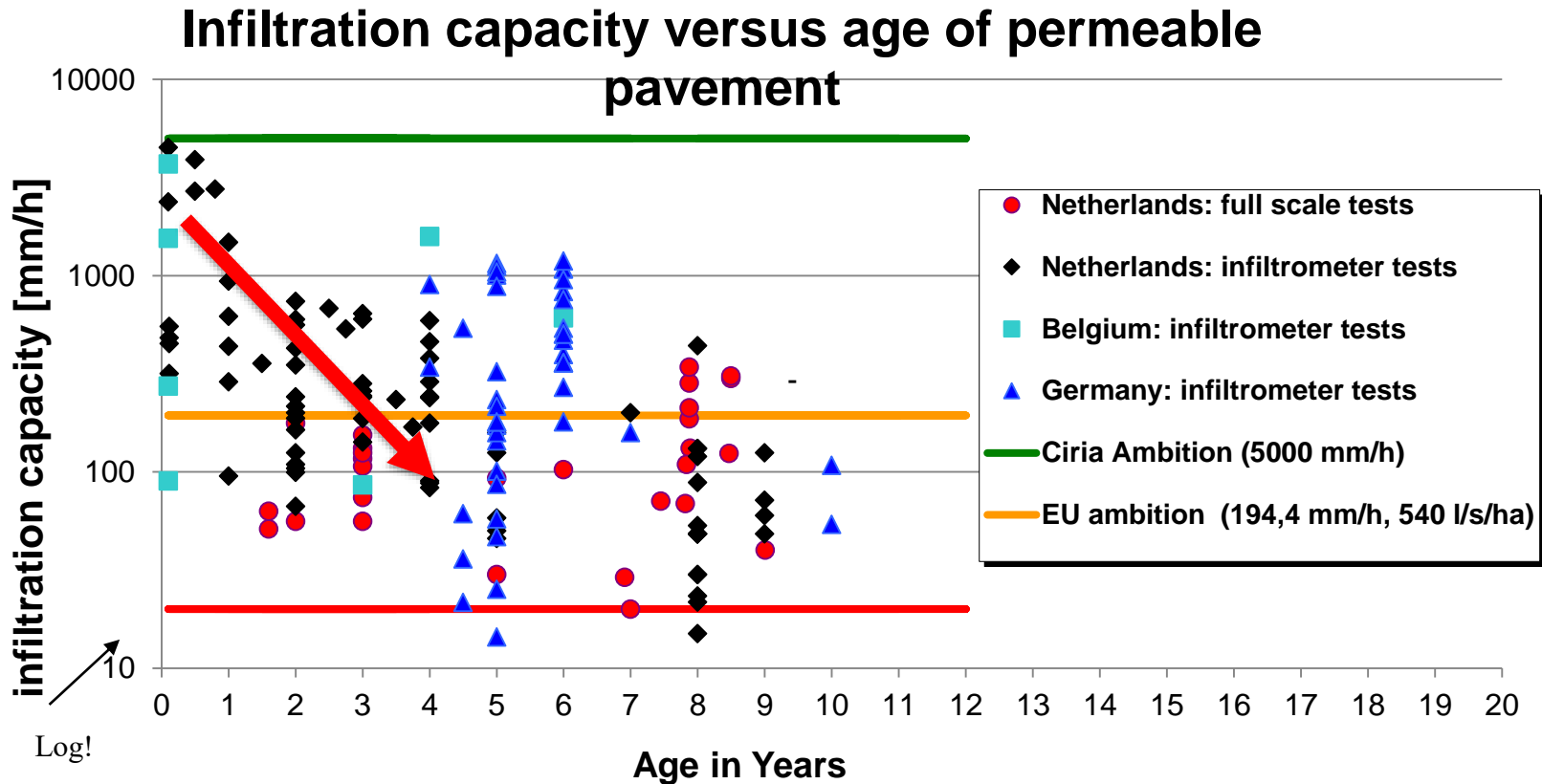
- De Masterclass vindt plaats in Delft op onderstaande adressen:
- TU Bouwcampus: Van der Burghweg 1, 2620 CS Delft, Nederland
 - The Green Village (ookwel bekend als waterstraat): Van Den Broekweg 4, 3620 GR Delft, Nederland



Test locations	Street name	Year of construction	Type	Ingeveegd split	Age	Test date	Time of day	Students (mm/uur)	Infiltration capacity (mm/h)	Infiltr. Difference (%)	Ondergrond	Trees
Almere	Marco Pololaan	2010	onbekend		9	29-mei	Afternoon		55		Klei	no
Almere	David Livingstonestraat - Onderhoud	2010	Impermeable Concrete PCIP		9	29-mei	Afternoon		175		Klei	Small, no leaves
Almere	David Livingstonestraat	2010	Impermeable Concrete PCIP		9	29-mei	Afternoon		137		Klei	Small, no leaves
Zwolle	Rembrandtstraat - gleuf	2019	Drainvast met fundering		0	29-mei	Morning		813		Klei	Big, some leaves
Zwolle	Rembrandtstraat	2019	Drainvast met fundering		0	29-mei	Morning		218		Klei	Big, some leaves
Utrecht	Vechtdijk	2018	Grasbetonsteen		2	27-mei	Afternoon		1360		Klei/Zand	Big, partly above street
Utrecht	Rijnenburglaan					27-mei	Morning		193		Klei/Zand	Big, partly above street
Utrecht	Vechtplantsoen	2018	Drainvast met fundering		1	27-mei	Afternoon		1157		Klei/Zand	Big, far from street
Utrecht	Linschotensingel	2006	onbekend		13	27-mei	Morning		82		Klei/Zand	Big, far from street
Egmond a/d Hoef	Krommedijk	2019	Drainvast		1	24-mei	Afternoon		497		Zand	Big, partly above street
Amersfoort	Schiermonnikooghof	2017	Drainvast		2	24-mei	Morning		251		Zand	No
Zeist 1	Gerhard Pranglaan (Noord)	2007	AQUAFLOW		12	18-apr	Morning	76	76		Zand	Big, a lot of leaves on road
Zeist 1	Gerhard Pranglaan (Noord)	2007	AQUAFLOW		12	18-apr	Morning	85	85	11%	Zand	Bush
Zeist 2	Uranushof	2014	onbekend		5	18-apr	Afternoon	183	183		Zand	Bush
Zeist 2	Uranushof	2014	onbekend		5	18-apr	Afternoon	207	207	13%	Zand	Big, far from street
Zeist 1	Gerhard Pranglaan	2007	AQUAFLOW		12	28-mrt	Afternoon		119	-6%	Zand	Big, a lot of leaves on road
Zeist 2	Planetenlaan	2014	onbekend		5	28-mrt	Afternoon		207		Zand	Bush
Zeist 3	Neptunushof	2014	onbekend		5	28-mrt	Afternoon		123		Zand	Bush
Huizen 1	Colijnlaan	2017	Uni-Priora Aqua	Bestone en Ned.brekerzand 0-2m	2	25-mrt	Afternoon		852		Zand	Big, far from street
Huizen 2	Groen van Prinstererlaan	2011	Uni-Priora Aqua	Bestone en Ned.brekerzand 0-2m	8	25-mrt	Afternoon		368		Zand	No
Utrecht 3	Cremerstraat	2016	onbekend		2	12-14-2018	Morning	#REF!	147		Klei/Zand	Big
Utrecht 4	Vechtplantsoen	2018	onbekend		1	12-14-2018	Afternoon	#REF!	233		Klei/Zand	Big, far from street
Utrecht 1	Nijveldsingel	2006	Impermeable Concrete PCIP		12	12-13-2018	Morning	58	82	181%	Klei	Big, no leaves
Utrecht 2	Brasemstraat	2006	Impermeable Concrete PCIP		12	12-13-2018	Afternoon	37	69	-3%	Zand	Big, a lot of leaves on road
Zeist 2	Uranushof	2014	onbekend		4	12-11-2018	Morning	51	51		Zand	Bush
Breukelen 1	P+R Breukelen P2	2016	AQUAFLOW		2	12-6-2018	Morning	1282	1307		Klei	No
Breukelen 2	P+R Breukelen P2	2016	AQUAFLOW		2	12-6-2018	Afternoon		826		Klei	No
Loosdrecht	Berkenlaan	2016	Easy Flow (Struyk Verwo)		2	12-4-2018	Afternoon		963		Zand	Big, some leaves
Zeist 1	Gerhard Pranglaan	2007	AQUAFLOW		11	11-2-2018	Afternoon		127		Zand	Big, a lot of leaves on road
Almere 1	David Livingstonestraat	2010	Impermeable Concrete PCIP		8	11-27-2018	Morning	28	407	1576%	Klei	Small, no leaves
Almere 2	David Livingstonestraat	2010	Impermeable Concrete PCIP		8	11-27-2018	Afternoon	269	761	3070%	Klei	Small, no leaves
Egmond aan Zee	Julianastraat	2013			5	5-28-2018					Zand	No
Rotterdam 7	Hoekersingel (4)	2013	Impermeable Concrete PCIP		4	3-10-2017			107		Klei/Veen	Yes, a lot
Rotterdam 6	Hoekersingel (3)	2013	Impermeable Concrete PCIP		4	3-9-2017			56		Klei/Veen	Yes, a lot
Rotterdam 5	Hoekersingel (2)	2013	Impermeable Concrete PCIP		4	3-8-2017			74		Klei/Veen	Yes, a lot
Rotterdam 4	Hoekersingel (1)	2013	Impermeable Concrete PCIP		4	3-7-2017			124		Klei/Veen	Yes, a lot
Rotterdam 3	Baljuwplein	2013	Impermeable Concrete PCIP		4	3-6-2017			141		Klei	Yes, a lot
Rotterdam 2	Harddraverstraat	2013	Impermeable Concrete PCIP		4	3-5-2017			105		Leem/Veen/Zand	Yes, some med size
Rotterdam 1	Hoefestraat	2013	Impermeable Concrete PCIP		4	3-4-2017			146		Klei/Veen	Yes, a lot
Middel	Anjelierstraat	2013	Impermeable Concrete PCIP		2	11-12-2015			84		Zand	Yes, small bush, some tree
Almere 2	Apollostraat	2010			5	9-8-2015			30		Klei	Yes, a lot of bush, some tree
Almere 3	David Livingstonestraat	2010	Impermeable Concrete PCIP		5	9-7-2015			24		Klei	Yes, med. Trees amd bush
Goirle 1	Sporenring	2009	Impermeable Concrete PCIP		6	7-1-2015			503		Zand	Yes, a lot
Goirle 2	Sporenring	2009	Impermeable Concrete PCIP		6	7-1-2015			293		Zand	Yes, a lot
Beverwijk 1 (N)	Halve Maan	2012	Impermeable Concrete PCIP		1	12-16-2013			51		Zand/Klei	Yes. But far from street
Beverwijk 2 (Z)	Halve Maan	2012	Impermeable Concrete PCIP		1	12-16-2013			63		Zand/Klei	Yes. But far from street
Zwolle 1	Pieter Zeemanlaan	2005	Porous Concrete PCIP		8	11-15-2013			284		Zand	Yes, some med size
Zwolle 1	Pieter Zeemanlaan	2005	Porous Concrete PCIP		8	11-15-2013			313		Zand	Yes, some med size
Zwolle 2	Beukenallee	2013	Impermeable Concrete PCIP		1	1-1-2014			186		Zand	Yes. But far from street
Zwolle 3	Groeneweg	2011	Impermeable Concrete PCIP		2	1-1-2013			342		Zand	Yes, Tall trees
Zwolle 4	P.C. Hooftstraat	2011	Impermeable Concrete PCIP		2	1-1-2013			221		Zand	Yes, still young
Effen	Baanakker	2006	Impermeable Concrete PCIP		7	10-30-2013			109		Zand	Yes, still young
Dussen 1	Groot Zuidveld	2006	Impermeable Concrete PCIP		7	10-23-2013			69		Klei/Zand	Yes. Some trees
Dussen 2	Groot Zuidveld	2006	Impermeable Concrete PCIP		7	10-23-2013			132		Klei/Zand	Yes. Some trees
Delft	Drukkerijlaan	2005	Impermeable Concrete PCIP		8	6-19-2013			124		Klei	Yes, still young
Utrecht 1	Nijveldsingel	2006			6	11-28-2012			29		Zandige Beekdalgrond	Yes, a lot
Utrecht 2	Brasemstraat	2006	Impermeable Concrete PCIP		7	6-17-2013			71		Zandige Beekdalgrond	Big, a lot of leaves on road
Dalfsen	Raadhuisstraat	2015			2				56		Zand	Yes. But far from street
Groningen 1	Atensheerd		Drainsteen			5-15-2018			8742		Klei	Yes, big but confined
Groningen 2	Grote Beerstraat		Wadi?						963		Zand/Klei	
Groningen 3	Hoendiep		Wadi?						349		Klei	
Groningen 4	Groenhof	6-1-2008	AQUASTON		10	5-15-2018			708		Zand/Klei	No
Groningen 5	P+R Haren	2015	AQUASTON		3	5-15-2018			994		Klei/Veen	No
Groningen 6	P+R Haren	2008	AQUASTON		10	5-15-2018			403		Klei/Veen	No
Groningen 7	Hendrik de Vriesplantsoen		Wadi?						287		Zand	
Groningen 8	Grutto		Grasbetontegels						255		Zand/Veen	Yes, far from street
Groningen 9	Lepelaar		Wadi?						1000		Veen/Zand	



Results



onderhoud

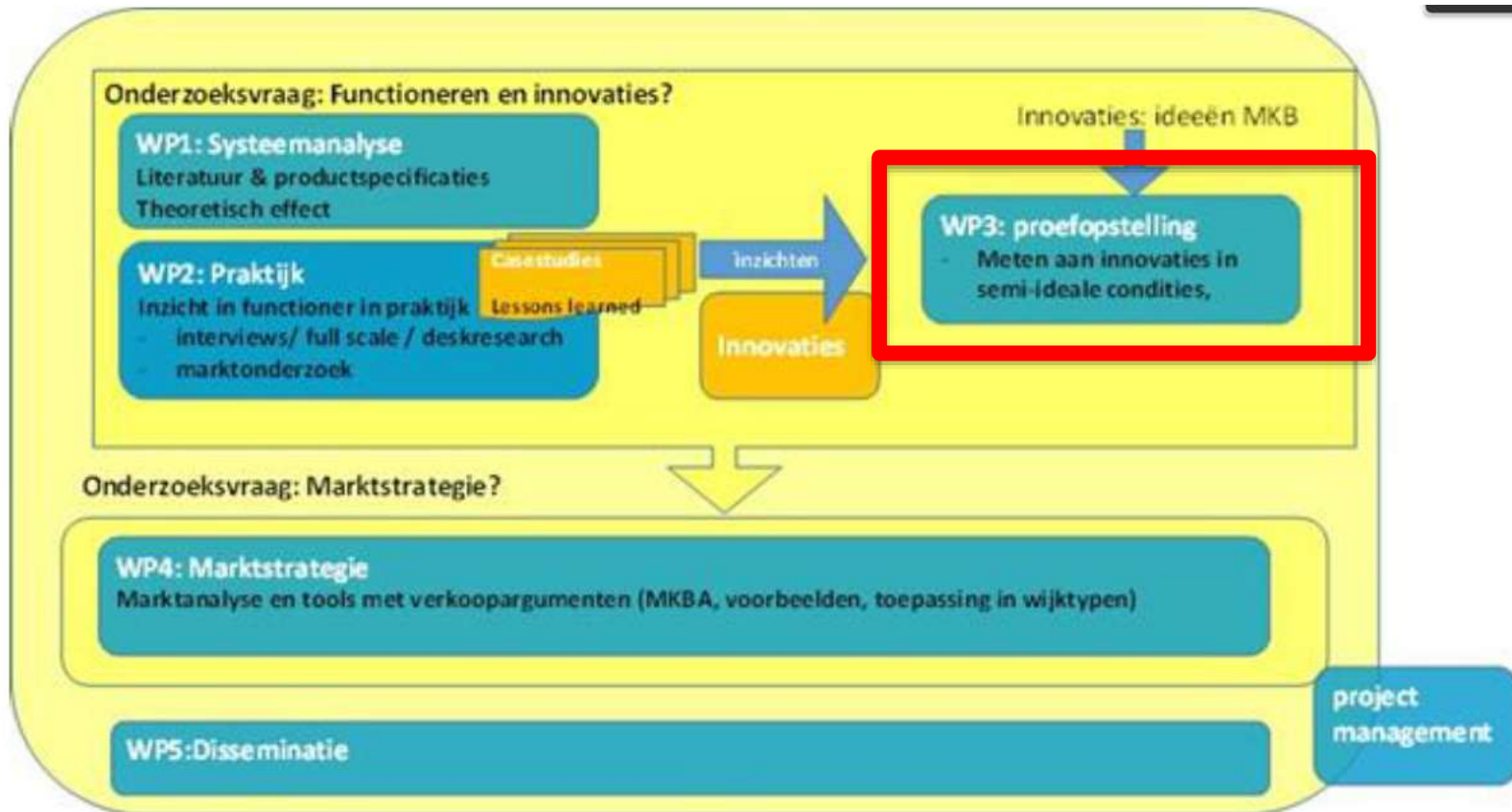


BEHEER DOORLATENDE VERHARDING

- Waterdoorlatende verharding kan zowel met een veeg-zuigwagen als met een zoabreiniger worden schoongemaakt. Hiermee wordt de doorlatendheid verhoogd, soms tot dichtbij de aanvankelijke waarde. Het type verharding blijkt hierbij een rol te spelen. Bij infiltratie via de voegen wordt bij reiniging een deel van het voegmateriaal verwijderd, wat uiteraard een groot positief effect heeft. Als te veel van het materiaal is verdwenen, kan het worden aangevuld, waarbij dus wel het juiste split moet worden toegepast. Bij infiltratie via poriën kunnen hardnekkige verontreinigingen achterblijven na reiniging
- Het is belangrijk om direct na aanleg de verharding al te reinigen. Aanbevolen wordt een onderhoudsprogramma te koppelen aan monitoring van de doorlatendheid van de toplaag. Hierbij kan de verharding in eerste instantie worden opgenomen in het reguliere onderhoud. Op basis van de monitoringsgegevens kan het onderhoudsprogramma zonnodig worden bijgesteld
- Onkruidbestrijding door middel van staalborstels wordt in combinatie met poreuze stenen bij voorkeur niet toegepast aangezien deze manier slijtage kan veroorzaken
- Het beheer is sterk afhankelijk van de soort verharding (zuigen vegen maaien)
- Inlichtingen kan men inwinnen bij de producent van
- De infiltratiecapaciteit wordt behouden door adequate voorziening. Beheer is afhankelijk van de voorziening
- Het vegen dient met een frequentie in de orde van 2 waar markten, evenementen en dergelijke plaatsvinden gehanteerd moeten worden. Het zuigen 1 keer per vij
- Een hogere onderhoudsfrequentie leidt tot een hogere altijd nodig om een heel hoge doorlatendheid te behouden gerekend met een doorlatendheid die groter is dan normaal ook, dat bij normaal onderhoud de doorlatendheid




Onderzoeksopzet



Home About Interactive map **JOIN US** Focus topics Events Contact

Bufferblock in de waterstraat, waterberging / ondergrondse infiltratie

Subsurface infiltration (Ondergrondse infiltratie)



Map Satellite

Created at: 17 Mar 2018

Description


Bufferblock in de Waterstraat, waterberging / ondergrondse infiltratie

Samenvatting (Dutch description)

Bufferblock in de Waterstraat, waterberging / ondergrondse infiltratie

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

Images



About the author

Floris Boogaard

- Submitted 770 projects
- Expert at Water
- Netherlands

[View all 770 projects by this author -->](#)

Downloads

No downloads added

Websites

<http://www.bufferblock.nl>

VP delta: Bufferblocks in proefuin de WaterStraat

<https://www.climatescan.nl/projects/2398/detail>

Bufferblock @bufferblock_bv · Aug 14
 Dage infiltratiestelen Bufferblock met onderzoekers Jonathan Lissenberk, Floris Boogaard en Judith (Wareco)



waterstraat tot

Afspelen (k)

0:00 / 0:32

YouTube

waterstraat tot @youtube.com

waterstraat augustus 2019 testing bufferblock

Later bekijken Delen



Afspelen (k)

2:22 / 2:23

YouTube

EWB in de Waterstraat




- **Demonstratie** water-innovaties voor klimaatadaptatie in de stad;
- **Onderzoek** TU Delft, HvA, HvR, KWR, etc. (technisch, marktbelemmeringen, etc.);
- **Versnelde acceptatie en opschaling** van innovaties;
- **Betrokkenheid eindgebruikers** (gemeentes, waterschappen, particulieren, bedrijfsleven, etc.)



EWB


Tom Schoemaker • 1st
Gebiedsadviseur at Waternet
2d



0:22 / 3:23

116 • 7 Comments • 6,322 Views

Reactions



Like Comment Share Top Comments


Add a comment...

Antal Zuurman • 1st
Consultant Urban Water at Nijmegen
2d ...

Ik ken dit soort beelden ook uit 2004 toen Nijmegen in de Voorstadslaan Aquaflow toepaste. In het begin doen alle systemen het fantastisch.

Extra, COP

Tom Schoemaker • 1st
Gebiedsadviseur at Waternet
2d



2:55 / 3:23

116 • 7 Comments • 6,322 Views

Onderzoeksopzet





Masterclass 'Marktverkenning en marktvraag naar infiltrerende verhardingen en onderliggende systemen'

Doel van vandaag

- Inzicht opbouwen in factoren die keuze voor of tegen infiltrerende verharding bepalen
 - Vanuit de ondernemer
 - Vanuit de overheid
 - Vanuit de theorie
 - Op twee niveaus: systeemniveau en technologieniveau



Pitchronde 1: ondernemers

- 1 [Aquaflow BV](#) Ad de Groot
- 2 Min-Infra BV (eigenaar Drainvast) Arjan Min
- 3 [Ecologisch Water Beheer \(EWB\)](#) Ger Pannekoek



Forumdiscussie: Het perspectief van de opdrachtgever (gemeenten, waterschappen)

Moderator: Martine van den Boomen (Hogeschool Rotterdam)



Pauze





Pitchronde 2: ondernemers

- | | | |
|---|---|-----------------------|
| 4 | <u>Germieco</u> | Rob Konijn |
| 5 | <u>Tilesystems</u> | Lennart Droppert |
| 6 | <u>Bufferblock</u> | Aroen Mughal |
| 7 | Gebr. van der Vleut | Richart van der Vleut |
| 8 | <u>Water Innovation Consultancy</u> | Albert Janssen |



Workshop: Wat zijn bepalende factoren in keuze voor infiltrerende verharding en onderliggende systemen?

Facilitator: Rutger de Graaf (Hogeschool Rotterdam)

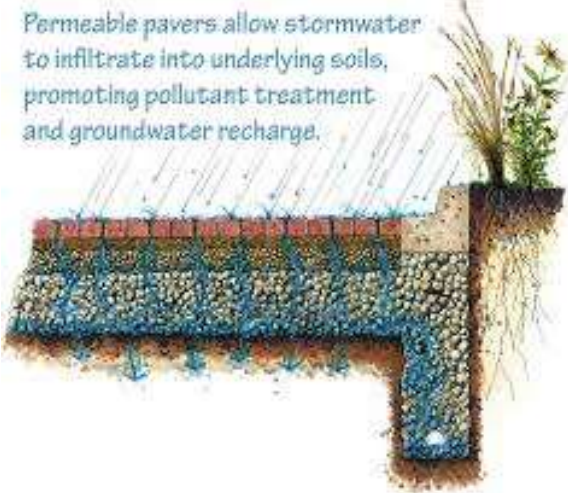


Opzet workshop

- Transitie theorie
- Analyse op stelsel niveau
- Interactief deel 1: belangrijke factoren
- Analyse op technologie niveau
- Interactief deel 2: belangrijke factoren
- Groepsdiscussie



Watertransitie?

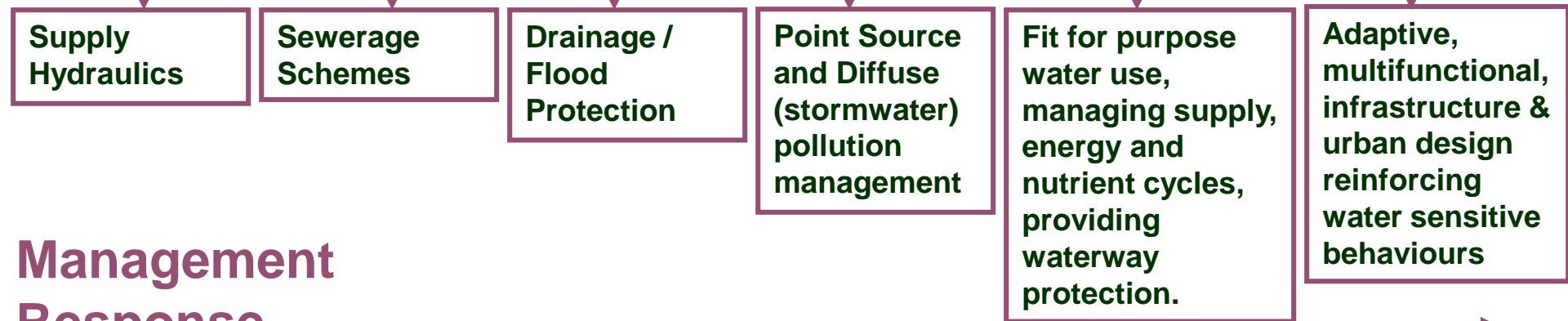
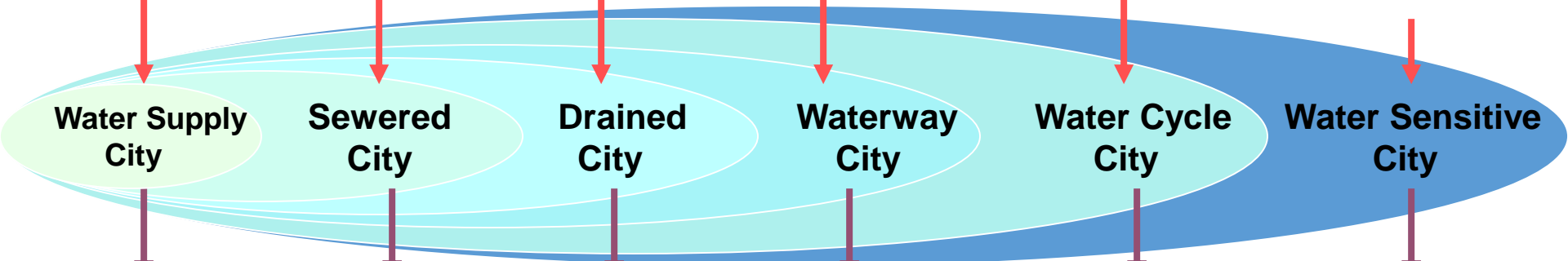


- Water afvoeren → Water vasthouden en bergen
- Harde infra → Groen-blauwe infra
- Monofunctioneel → Multifunctioneel
- Technische benadering → Multidisciplinaire benadering



Transitioning to the Water Sensitive City?

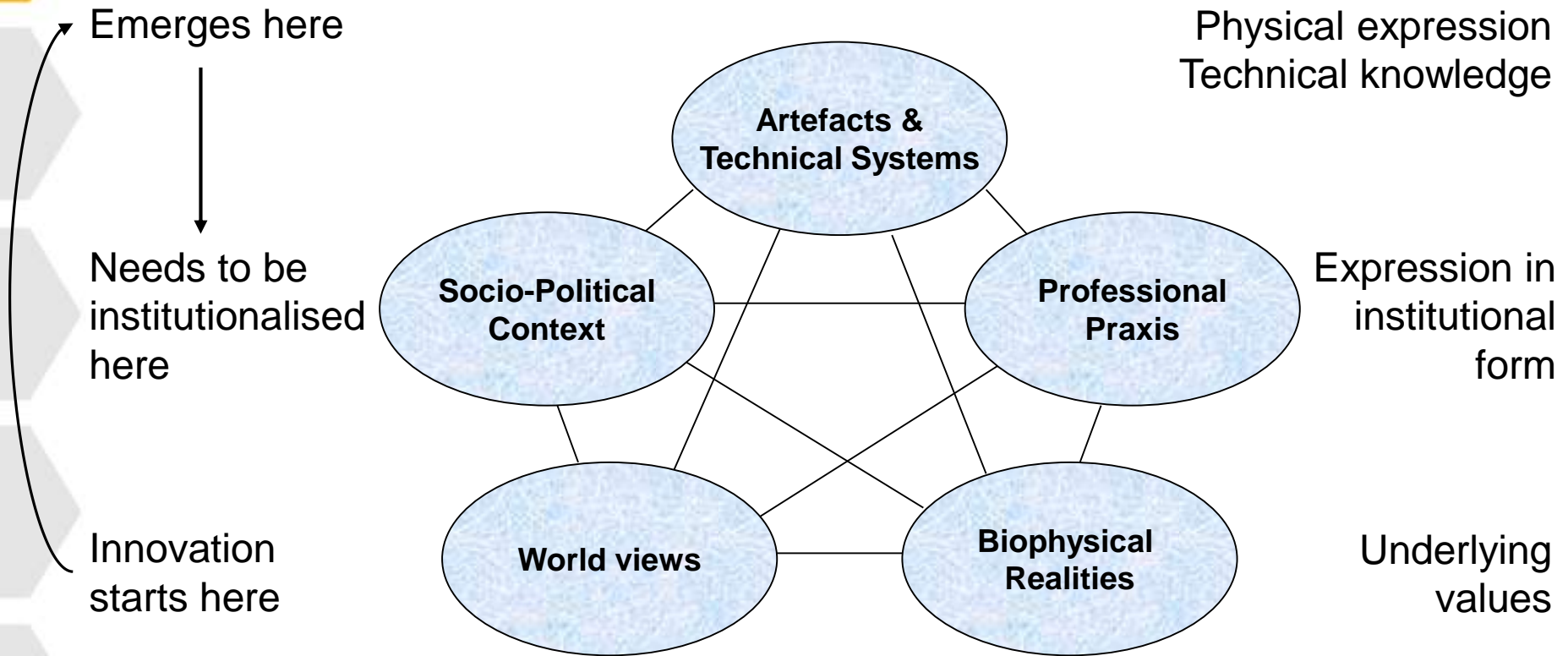
DRIVERS



Management Response

Source: prof. Rebekah Brown, Monash University, Melbourne, Australia

Wisselwerking Technologie en Maatschappij



Dimensions in Technology – Framework for Change

Transitie

Schoksgewijze fundamentele verandering van de dominante *structuur*, *cultuur* en *werkwijzen* binnen een maatschappelijk deelsysteem op de lange termijn

cultuur: gedeelde beelden, waarden, paradigma's

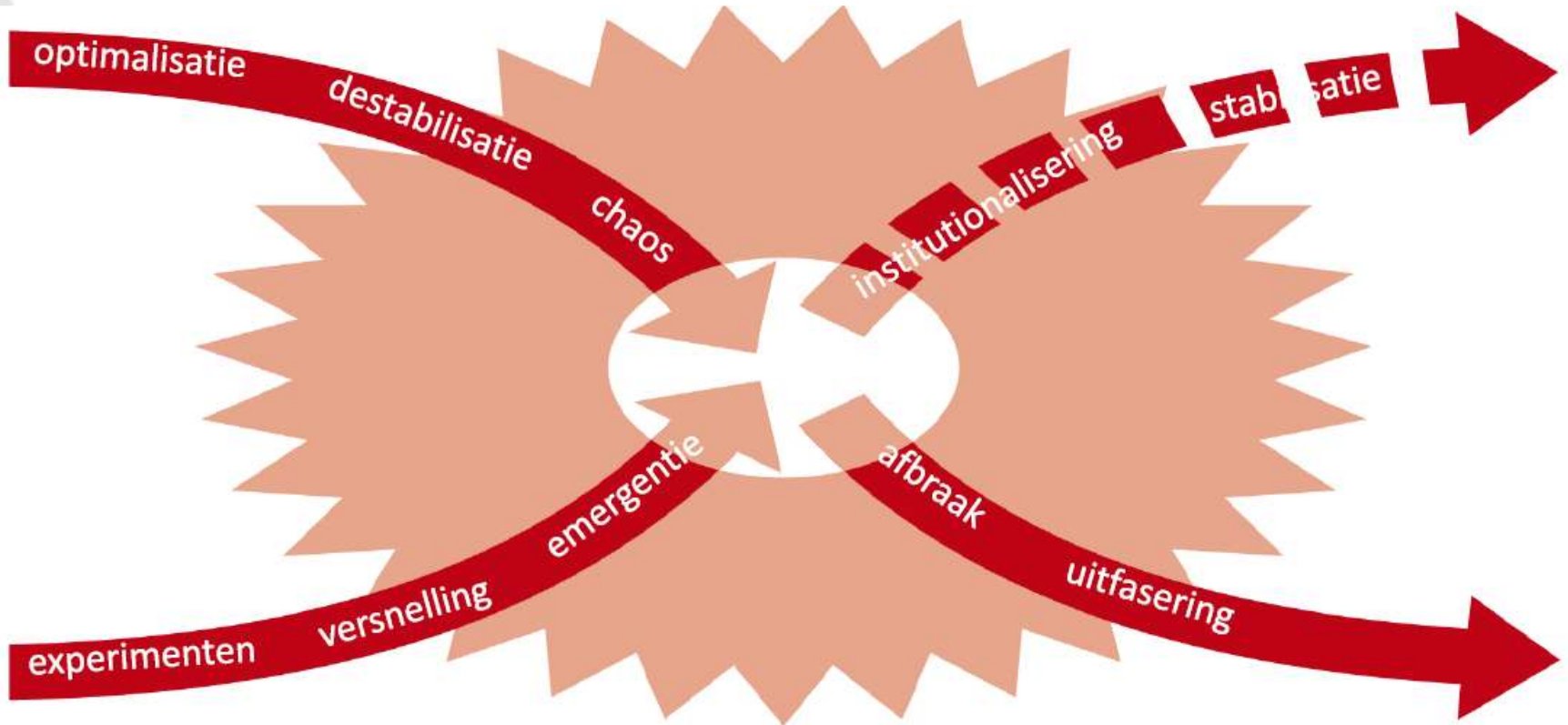
structuur: institutionele opbouw, economische en fysieke structuur

werkwijzen: routines, regels, gedrag

Voorbeelden: energietransitie, transitie naar elektrische mobiliteit, transitie van vechten tegen water naar leven met water

Bronnen: Prof. Derk Loorbach; Prof. Jan Rotmans, Dutch Research Institute for Transitions, Erasmus Universiteit Rotterdam

Transitie



Bronnen: Prof. Derk Loorbach; Dutch Research Institute for Transitions, Erasmus Universiteit Rotterdam

Transitie

Multilevel en multifase

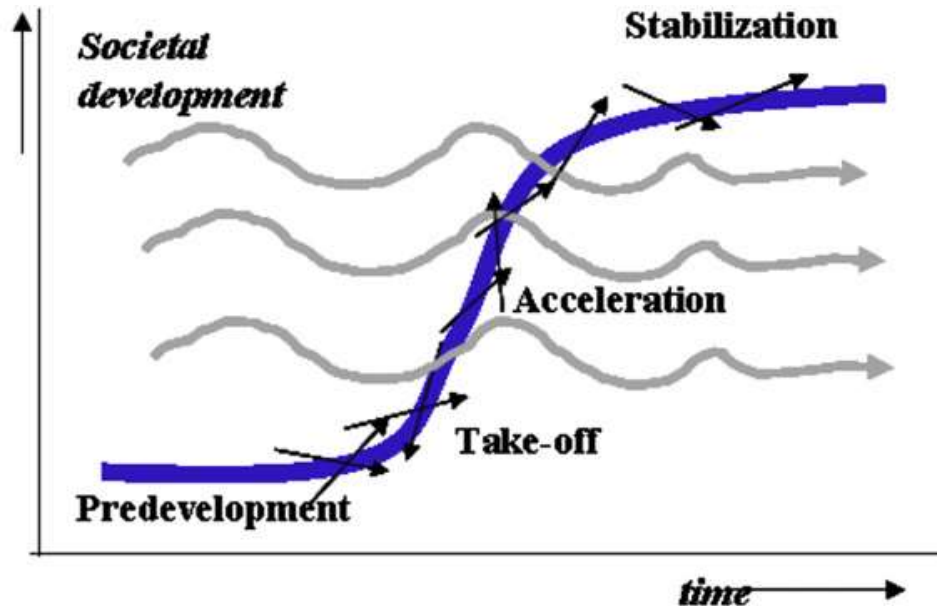
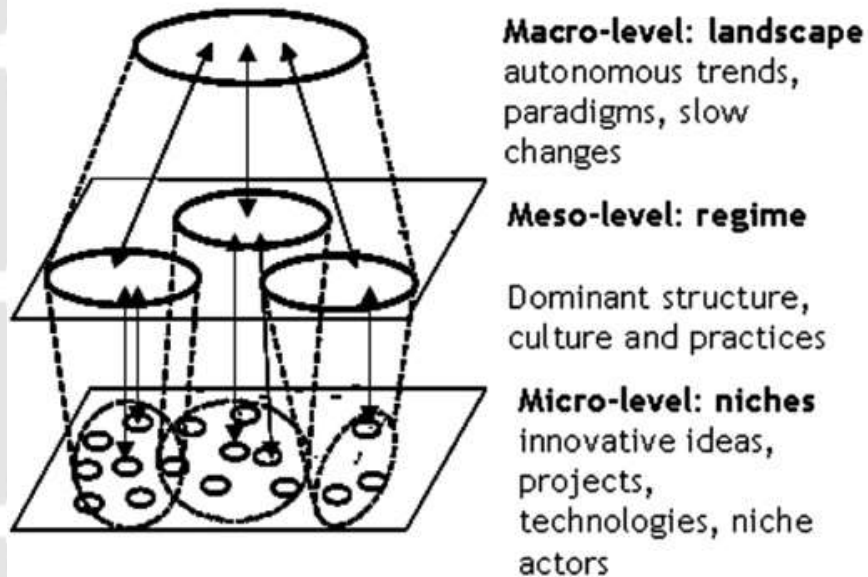
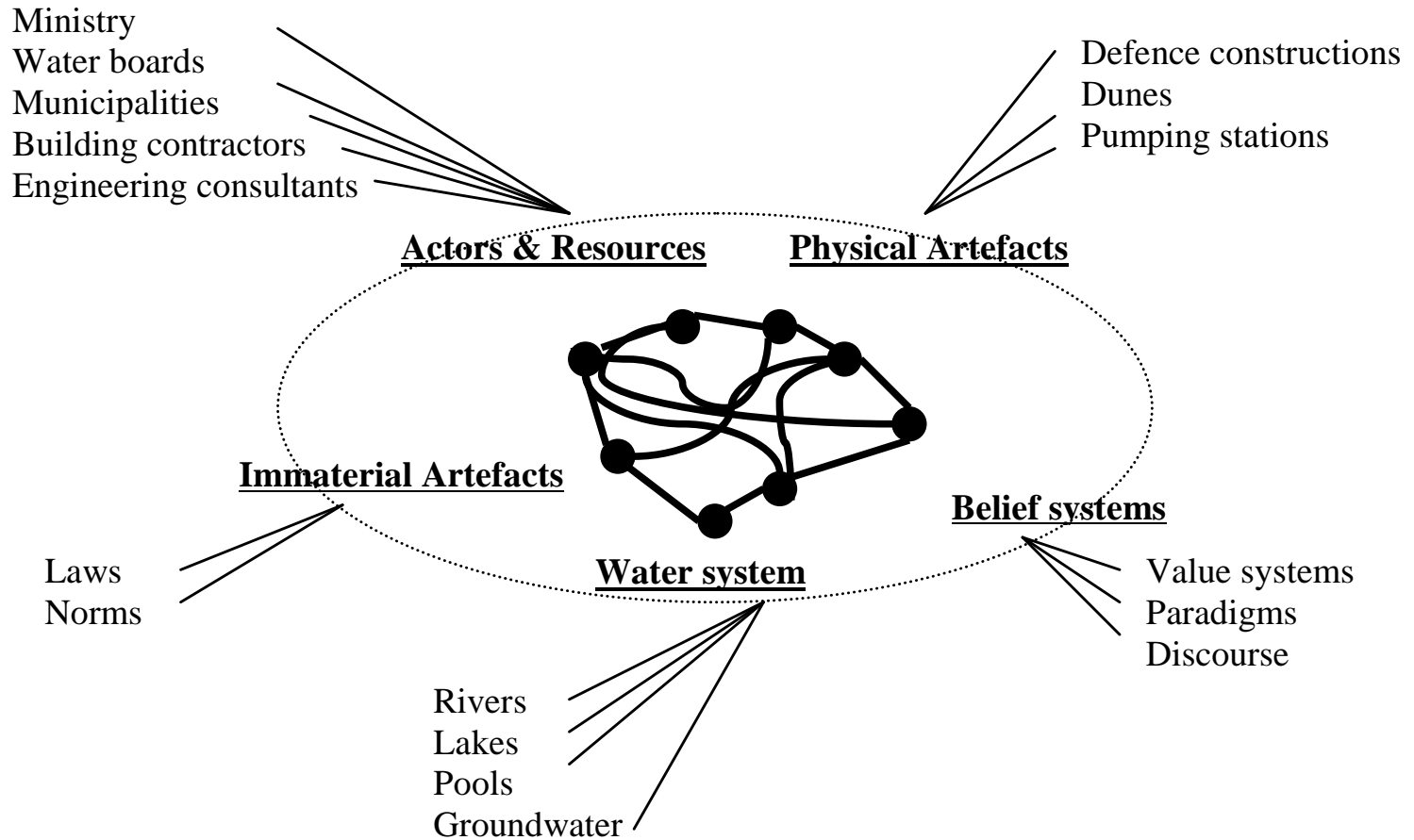


Fig. 1. Multi-level and multi-phase models of transitions.

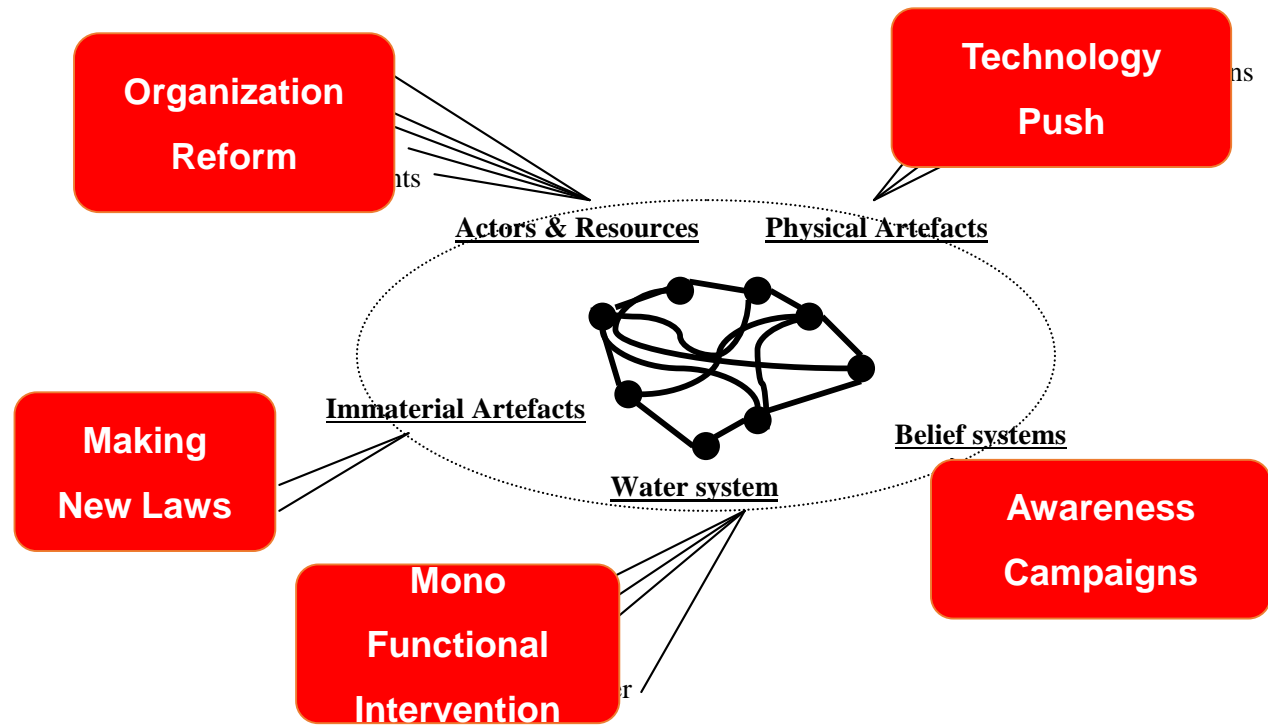
Bronnen: Prof. Derk Loorbach; prof Jan Rotmans, Dutch Research Institute for Transitions, Erasmus Universiteit Rotterdam

Regime



Regime

Veranderprogramma's in complex adaptieve systemen zijn meestal gericht op 1, soms 2 regime componenten

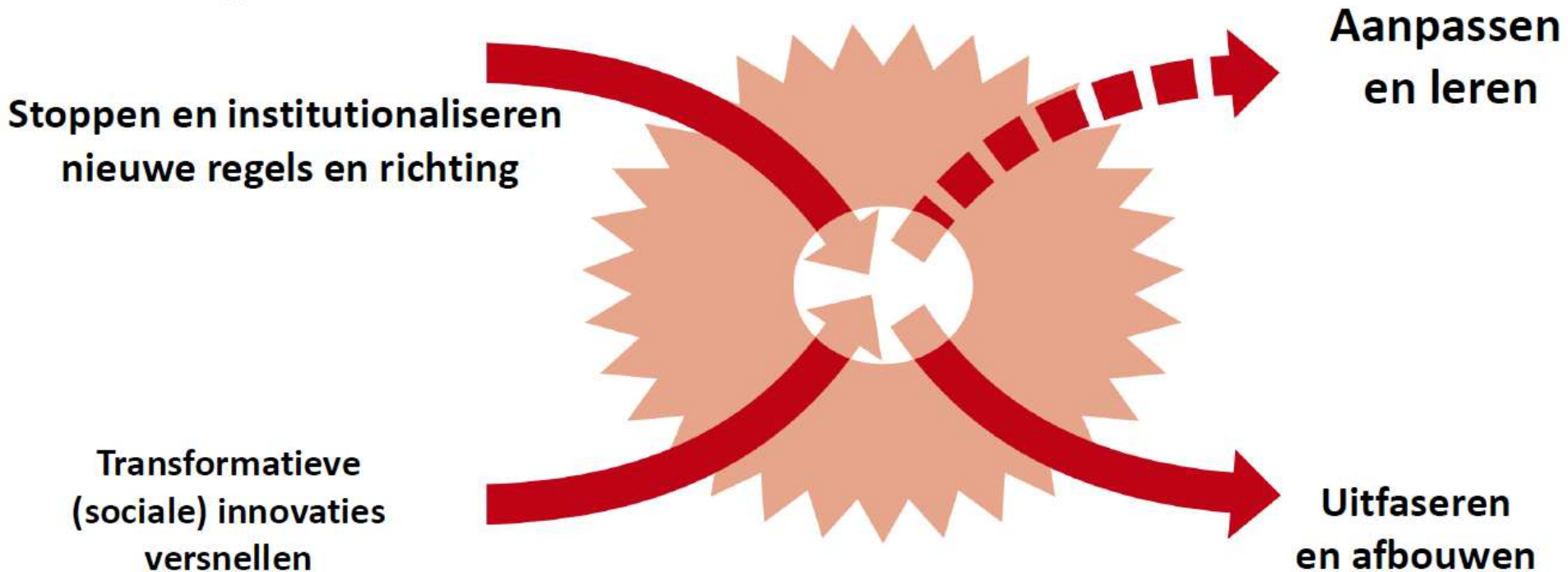


Transitie

- Veranderprogramma's in complex adaptieve systemen zijn vaak teleurstellend:
 - Regime componenten zijn sterk gekoppeld, veranderen van 1 component heeft geen effect, beperkt effect of een onverwacht effect.
 - Maatschappij bestaat uit een 'patchwork' van meerdere complexe systemen, bv watermanagement, bouw, transport en energie, etc.
 - Benodigde veranderingen in beleid, instituties en aanbestedingsprocedures
 - Noodzaak om financiering te regelen
 - Benodigde publiek draagvlak en culturele legitimiteit

Ernst, L., De Graaf-Van Dinther, R.E., Peek, G.J., Loorbach, D.A. (2016) Sustainable urban transformation and sustainability transitions; conceptual framework and case study. Journal of Cleaner Production 112, 2988-2999

Transitiemanagement 2.0



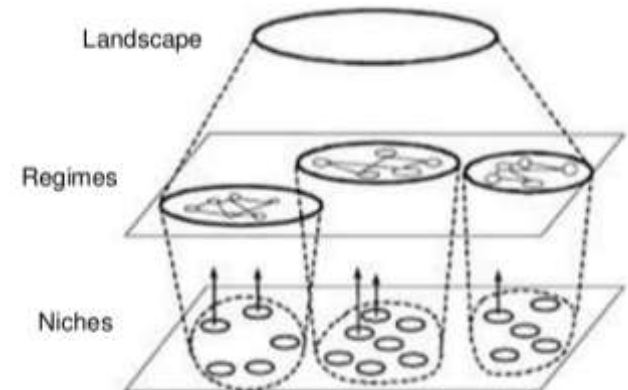
Bron: Prof. Derk Loorbach; Dutch Research Institute for Transitions, Erasmus Universiteit Rotterdam

Transitie-ingredienten

- Gebruik macrolevel drivers, bv klimaat, wateroverlast om urgentie te creeren (landschap-niveau)
- Integratie water en stedelijke planning (regime-niveau)
- Verbeter 'receptivity' van beleidsmakers op het gebied van water en RO (regime-niveau)
- Opbouwen van politieke steun (regime-niveau)
- Betrekken van toekomstige gebruikers en belangen groepen (micro-niveau)
- Creeren van beschermd 'niet-officiële' beleidsniche (Niche level)

Ernst, L., De Graaf-Van Dinther, R.E., Peek, G.J., Loorbach, D.A. (2016) Sustainable urban transformation and sustainability transitions; conceptual framework and case study. Journal of Cleaner Production 112, 2988-2999

Graaf, R.E. de and R. van der Brugge(2010) Transforming water infrastructure by linking water management and urban renewal in Rotterdam, Technol. Forecast. Soc. Change (2010), Vol77, 8, pp 1282-1291.



Systemniveau: Receptivity

Verandering in waterbeheer praktijk treedt slechts op onder de volgende vier voorwaarden:

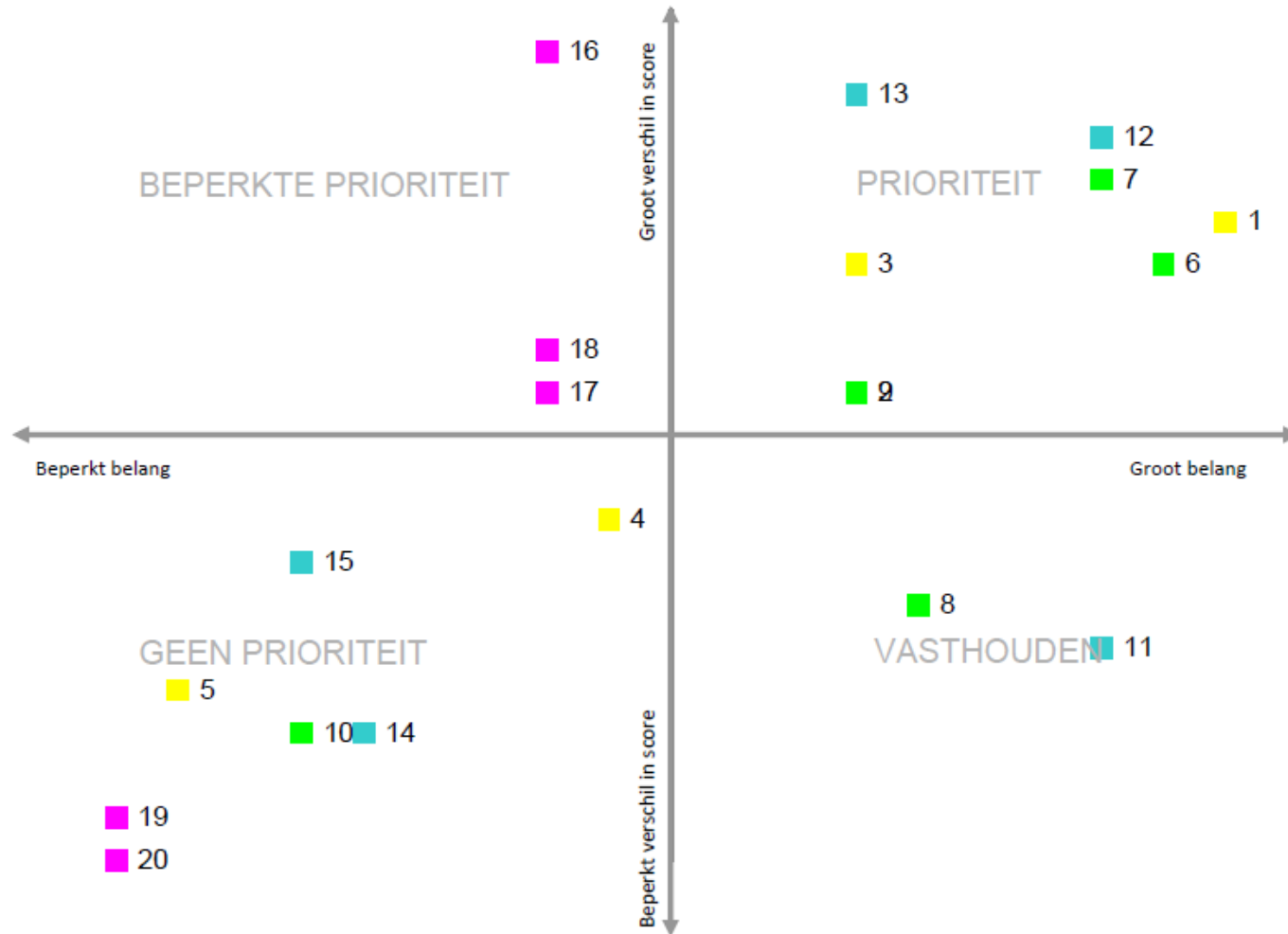
- **Awareness** (kennis en bewustzijn): Overtuigd zijn van nut en noodzaak van veranderingen, kennis van huidig systeem en alternatieve opties.
- **Association** (draagvlak en commitment): Een positief beeld van de kansen die een innovatieve oplossing biedt voor de eigen organisatie en een visie en cultuur die dat ondersteunt.
- **Acquisition** (capaciteiten en vaardigheden): Het bezit van vaardigheden als procesmanagement, onderhandelingscapaciteiten en bekendheid met experimenteren, leren en evalueren.
- **Application** (juridische en financiële stimulansen): Dit zijn de stimulansen die ervoor zorgen dat partijen het ook echt gaan toepassen.

Bron: Jeffrey, P. and R.A.F Seaton (2003) A conceptual model of 'receptivity' applied to the design and deployment of waterpolicy mechanisms. Environmental Sciences 1(3):pp 277-300

<i>Kennis en bewustzijn</i>	<i>Capaciteiten en vaardigheden</i>
Beschikbare lokale gebiedskennis bij projecten in het stedelijk waterbeheer	Vertrouwen tussen de samenwerkende partijen bij projecten
Kennis van waterbeheer bij alle betrokken partijen	Ervaring met het koppelen van ruimtelijke ordening en stedelijk waterbeheer bij gemeente /waterschap
Betrouwbare wetenschappelijke kennis over het stedelijk watersysteem	De beschikbaarheid van samenwerkingsvormen en netwerken tussen de betrokken partijen
Beschikbare kennis over technische innovaties bij projecten	De kwaliteit van ontwerpvaardigheden in projectteams
Beschikbare bestuurlijke en juridische kennis bij projecten	De kwaliteit van onderhandelingsvaardigheden in projectteams
<i>Draagvlak en commitment</i>	<i>Juridische en financiële stimulansen</i>
Enthousiasme en doorzettingsvermogen van individuen in projectteams in het stedelijk waterbeheer	Financiële ondersteuning en subsidie vanuit de nationale overheid
Draagvlak en commitment bij bestuurders	Vastleggen van verantwoordelijkheden tussen organisaties die betrokken zijn bij projecten in het stedelijk waterbeheer
De betrokkenheid van burgers bij projecten	Een flexibele interpretatie van de regelgeving:
De cultuur bij waterbeheer organisaties	De commerciële haalbaarheid van technische oplossingen
De beschikbaarheid overkoepelende lange termijn visie op nationaal niveau	Bindende normen op het gebied van waterkwantiteit en waterkwaliteit

Bron: Dr. ir. Rutger de Graaf (Hogeschool Rotterdam)

Receptivity: landelijk onderzoek (2009)








Graaf, R.E. de, R.J. Dahm, J. Icke, R. Goetgeluk, S. Jansen and F.H.M. van de Ven (2009) Receptivity to transformative change in the Dutch urban water management sector. *Water Science and Technology* Vol 60, No 2, pp 311–320.



Opdracht

Welke van de 20 factoren hebben volgens jou het meeste en het minste prioriteit?

- 2 groene stickers (het belangrijkste)
 - 2 rode stickers (het minst belangrijk)
 - Zit jouw factor er niet bij? Schrijf hem op een post it en plak hem op de flapover!
- 
- 
- 
- 
- 



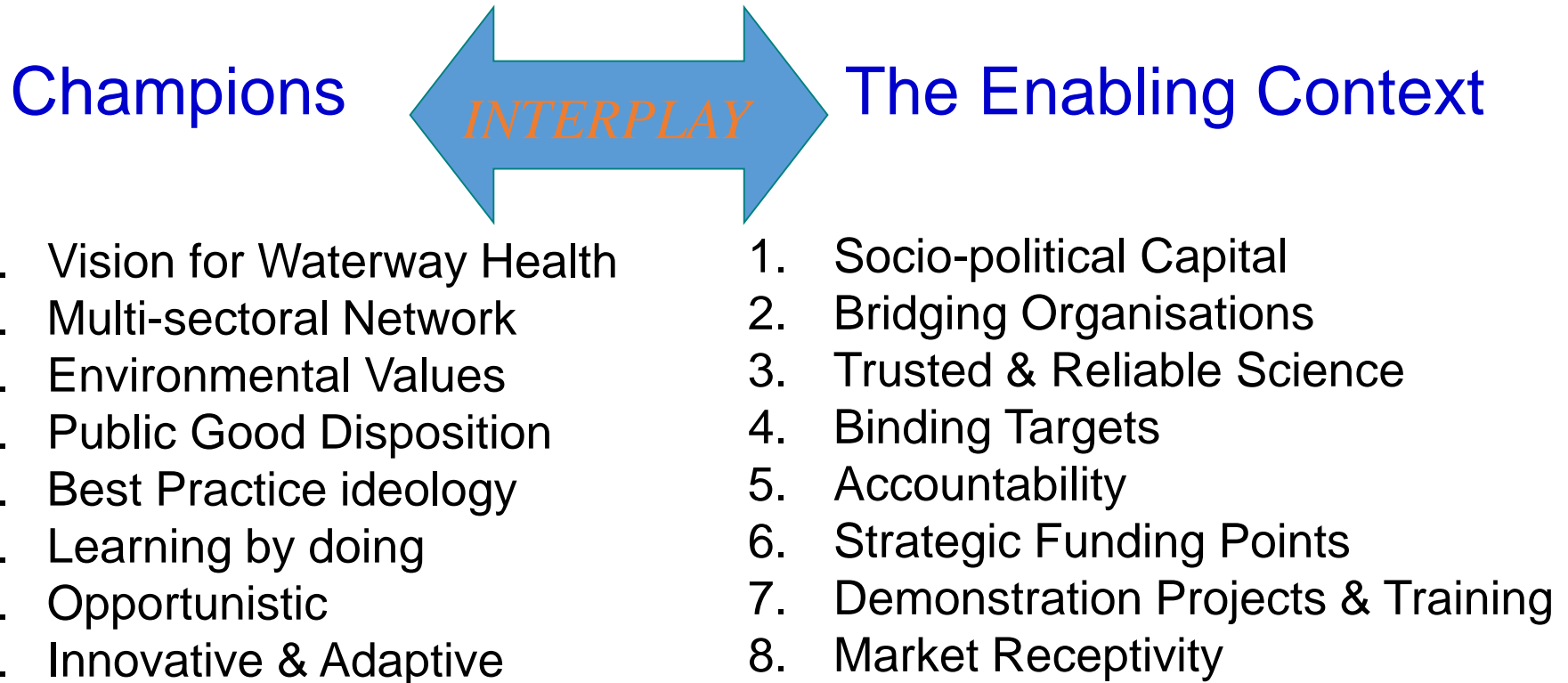
Onze uitslag

1. Vertrouwen tussen samenwerkende partijen in projecten
2. Beschikbare lokale gebiedskennis bij projecten in het stedelijk waterbeheer
3. Enthousiasme en doorzettingsvermogen van individuen in projectteams in het stedelijk waterbeheer
4. Beschikbare kennis over technische innovaties bij projecten
5. De beschikbaarheid overkoepelende lange termijn visie op nationaal niveau.

Landelijke uitslag

1. Beschikbare lokale gebiedskennis bij projecten in het stedelijk waterbeheer
2. Vertrouwen tussen de samenwerkende partijen bij projecten
3. Ervaring met het koppelen van ruimtelijke ordening en stedelijk waterbeheer bij waterschap en gemeente
4. Draagvlak en commitment bij bestuurders
5. Betrokkenheid van burgers bij projecten

Key Transition Factors



Source: prof. Rebekah Brown, Monash University, Melbourne, Australia

Technologie niveau: bepalende factoren






Wat zijn redenen om wel of niet te kiezen voor een specifieke innovatieve technologie?

1. verwachte investeringskosten
2. verwachte kosten voor beheer en onderhoud
3. verwachte effecten op de volksgezondheid
4. verwachte effecten op het milieu
5. verwachte effecten op de ruimtelijke inrichting en ruimtelijke ordening
6. verwachte PR en promotie effecten
7. verwachte betrouwbaarheid van de technologie
8. verwachte benodigde implementatie tijd
9. verwachte acceptatie ervan bij de burger
10. verwachte beschikbaarheid van subsidies
11. aanwezige ervaring met deze oplossing bij waterbeheerders
12. verwachte ontoereikendheid van de conventionele oplossing



Opdracht

Welke van de 12 factoren vind jij het belangrijkste en het minst belangrijk?

- 2 groene stickers (het belangrijkste)
 - 2 rode stickers (het minst belangrijk)
- 
- 
- 
- 
- 



Onze uitslag

1. Verwachte betrouwbaarheid van de technologie
2. Verwachte effecten op het milieu (gedeeld eerste)
3. Verwachte kosten voor beheer en onderhoud
4. Verwachte effecten op de volksgezondheid
5. Verwachte ontoereikendheid van de conventionele oplossing.

Landelijke uitslag

1. Verwachte betrouwbaarheid van de technologie
2. Verwachte effecten op de ruimtelijke inrichting en ruimtelijke ordening
3. Verwachte effecten op het milieu
4. Verwachte investeringskosten
5. Verwachte ontoereikendheid van de conventionele oplossing



Groepsdiscussie

1. Wat zou als prioriteit aangepakt moeten worden om de technologie opname te versnellen?
 - Vanuit de overheid
 - Vanuit de markt
 - Vanuit onderwijs en onderzoek
 - Vanuit de burger
2. Zijn er zaken die jij morgen anders gaat doen?



Afsluitende reflectie

Jeroen Kluck (Hogeschool van Amsterdam)



Borrel

