

Webinar Klimaatwerk in Uitvoering

Klimaatbestendig inrichten van de openbare ruimte

Dinsdag 25 mei, 15.00-16.30

Tom Schoenmaker – Hogeschool van Amsterdam & Waternet

Sybren Steensma – Building Changes

Lidia de Heer – Building Changes

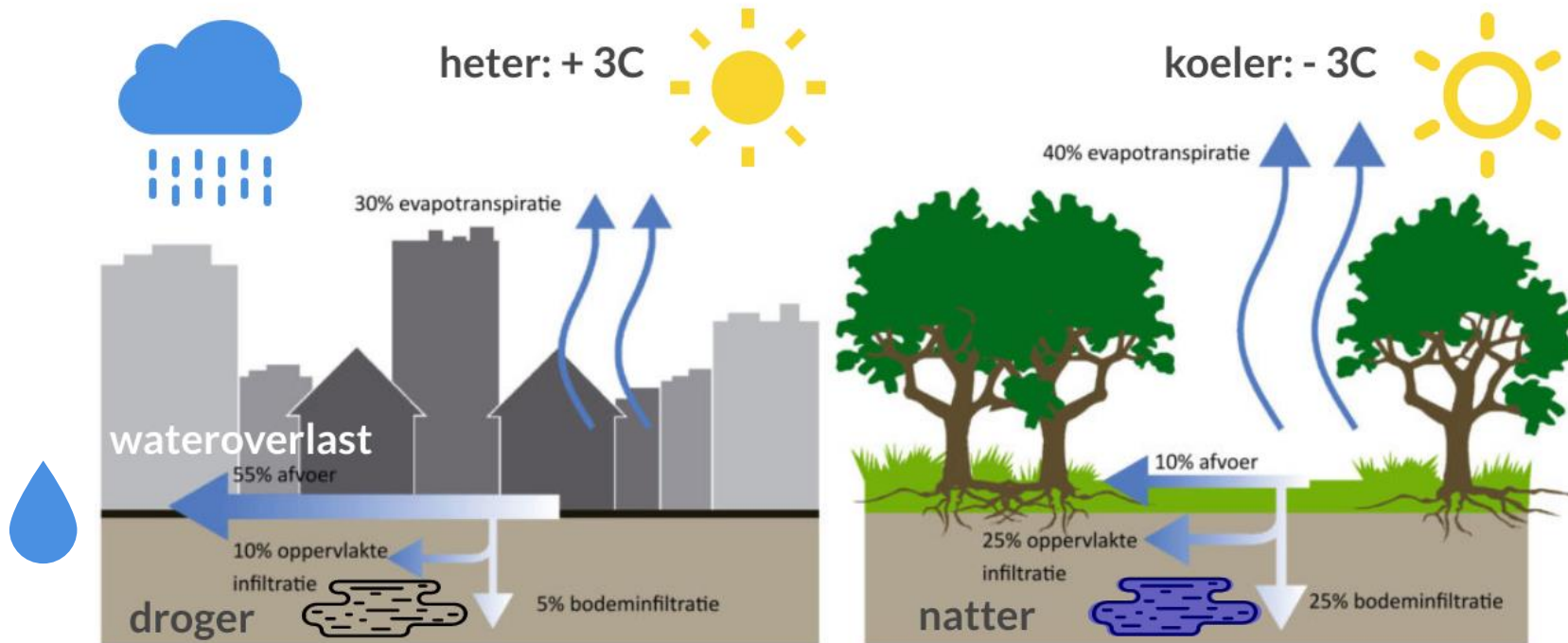


PROGRAMMA WEBINAR

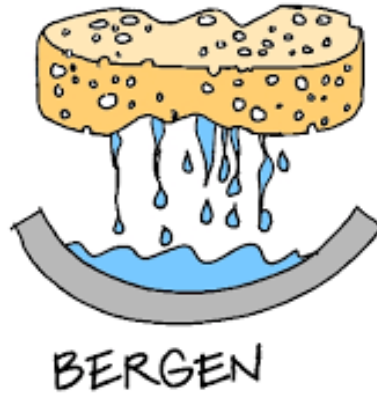
- ▶ **Programma Klimaatwerk in Uitvoering & onderzoek De Infiltrerende Stad**
Tom Schoenmaker – Building Changes/HvA
- ▶ **Project: Waterbergende weg Maerten van Heemskerckstraat in Heemskerk**
Christiaan Leerlooijer – Gemeente Heemskerk
Taco Ates – Strukton Civiel West
- ▶ **Project: Toekomstbestendige herinrichting Kromme Mijdrechtstraat in Amsterdam**
Christina Ottersberg – Gemeente Amsterdam
Youri Dirne – AquaBASE
- ▶ **Special guest: Ted Veldkamp – onderzoeker HvA**



DE OPGAVE: DE KLIMAATBESTENDIGE STAD



HOE VOORKOMEN WE WATEROVERLAST?



In de openbare ruimte:

- Op straat?
- In de berm?
- Onder de weg?
- In het groen/wadi?
- In het riool of oppervlaktewater ?

40%

Op particulier terrein:

- In de tuin of op het perceel?
- Op het dak?
- Niet binnen in de woning of bedrijf!

60%

SLIMME KLIMAATOPLOSSING: DE WATERBERGENDE WEG



- ▶ Wijk na wijk, straat na straat, onder iedere weg een slootje! **20 tot 40% extra berging**
- ▶ Minder belasting van riolering & watersysteem
Vertraagde piekafvoer extreme regenbuien
- ▶ Goed inpasbaar in de bestaande stad en uitvoeringspraktijk. **Minder wateroverlast!**
- ▶ Minder watercompensatie nodig bij nieuwbouw
- ▶ Minder droogte door natuurlijke aanvulling grondwatersysteem
- ▶ Klimaatrobuuste oplossing met enorm potentieel. **De stad als spons!**

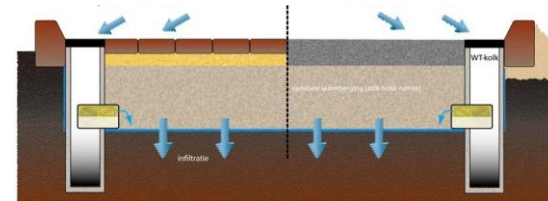
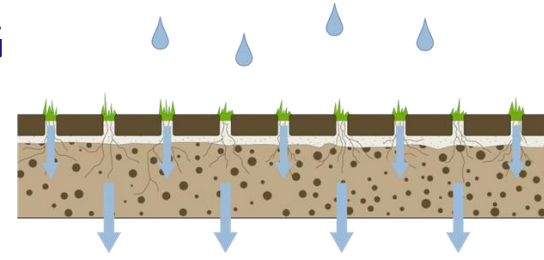


RAAK-Publiek onderzoek 2021-2023

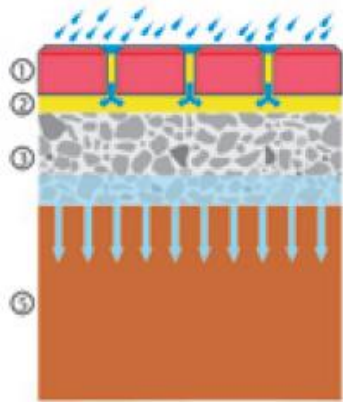
Consortiumpartners: Gemeente Amsterdam, Utrecht, Rotterdam, Groningen, Diemen, Urk, Heerhugowaard, Zoeterwoude, Heemskerk, Amstelveen, Almere, Alkmaar, Capelle aan den IJssel, Hoogheemraadschap Holland Noorderkwartier, Waternet, PolyCiviel Civiele Techniek (BuildinG Groningen), The Green Village (De WaterStraat Delft), Stichting Climate Adaptation Services, Deltares, Stichting RIONED, STOWA, Building Changes, Kennisplatform WOW, Centrum voor Ondergronds Bouwen, Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions, Amsterdam Smart City, Utrecht Science Park, Samen Klimaatbestendig

4 TYPEN INFILTRERENDE VERHARDING

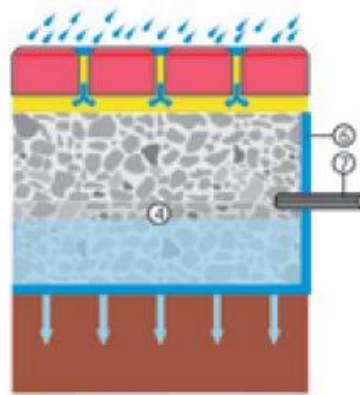
- 1. Waterpasserende bestrating**
regenwater zakt door de voegen tussen de bestrating in wegfundering
- 2. Waterdoorlatende bestrating**
regenwater zakt door poreuze stenen in de wegfundering
- 3. Niet doorlatende verharding met infiltrerende kolken**
regenwater stroomt via kolken en/of drain in de wegfundering of wateropvang onder de weg. Aansluiten regenpijp ook mogelijk!
- 4. Grasbestrating**
regenwater zakt weg via open ruimten in de bestrating waar ook gras in groeit. Verminderd ook hittestres!



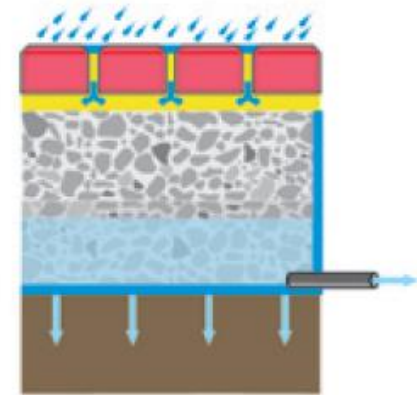
3 TYPEN WATERBERGENDE FUNDERINGEN



Zeer goed doorlatende grond
Water infiltreert in de bodem

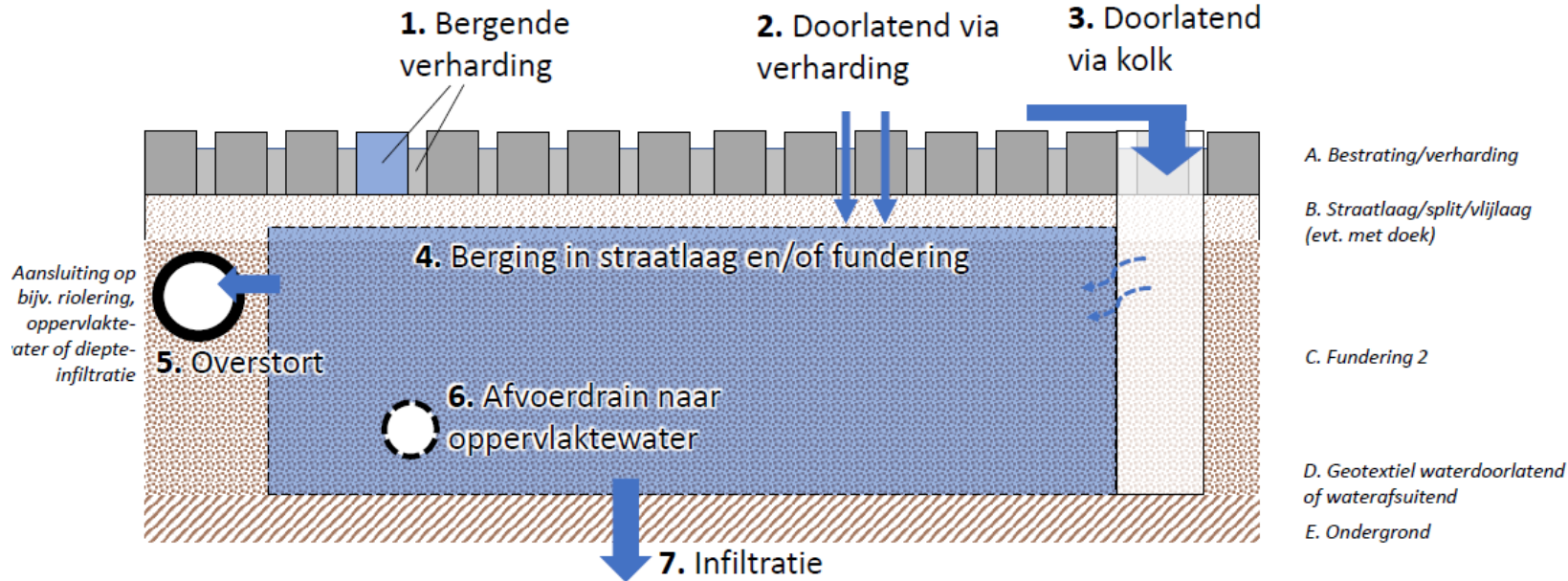


Goed doorlatende grond
Water infiltreert in bodem
Noodoverloop toepassen



Matig/Slecht doorlatende grond
Water vertraagt afvoeren
Grotere buffer nodig

ONDER ALLE OMSTANDIGHEDEN TOEPASBAAR!



Lessons learned:

1. Ontwerp- en materiaalkeuzes bepalen het effectief functioneren van de bestrating en levensduur weg.
2. Bijbehorend onderhoudsregime bepaald infiltratiecapaciteit op de langere termijn.

ONTWIKKELINGEN EN INNOVATIES

- ▶ Innovatieve productontwikkelingen: *circulaire ballen, blokken, viltjes, matten, doeken, etc.*
- ▶ Energietransitie en drukte ondergrond belangrijk aspect toekomstbestendig beheer openbare ruimte.
- ▶ Waterkwaliteit en bodemverontreiniging. Zuivering in combinatie met de mogelijkheid diepteinfiltratie.



innovatieve producten

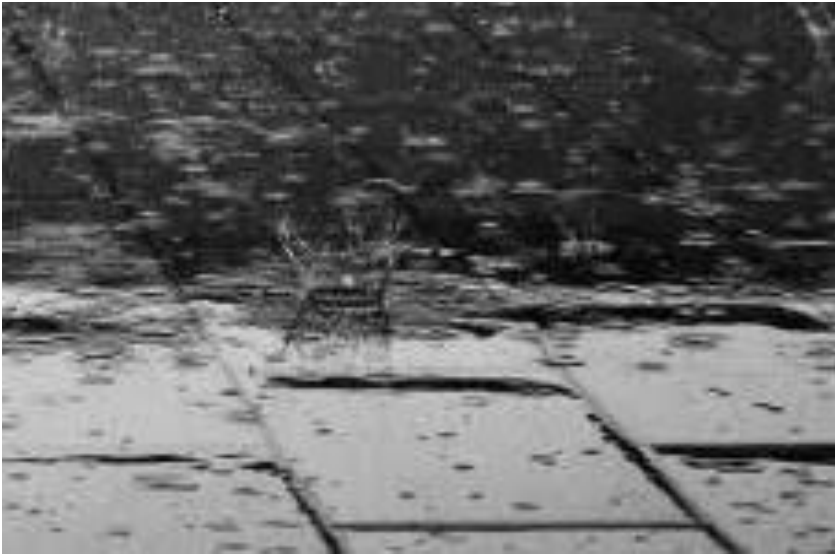


'spaghetti onder de weg'



zuiverende schelpen pakketten

ONDERZOEK DE INFILTRERENDE STAD (2018 - 2020)



Hoe functioneren infiltrerende verhardingen
in de praktijk?



Welk beheer en onderhoud is nodig om het
functioneren op lange duur te garanderen?

[Resultaten zie website HvA klimaatbestendige stad](#)

FULLSCALETESTEN: VOOR EN NA REINIGING

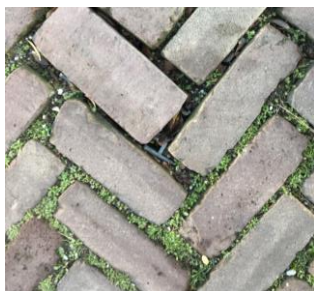
Voor onderhoud - 65 mm/h

Na onderhoud - 184 mm/h



Dataset met resultaten van 67 fullscale infiltratieproeven door het hele land
Locaties zie: www.climatescan.nl

INVLOEDSFACTOREN INFILTRATIESNELHEID



Systeemeigenschappen

Omgevingsfactoren

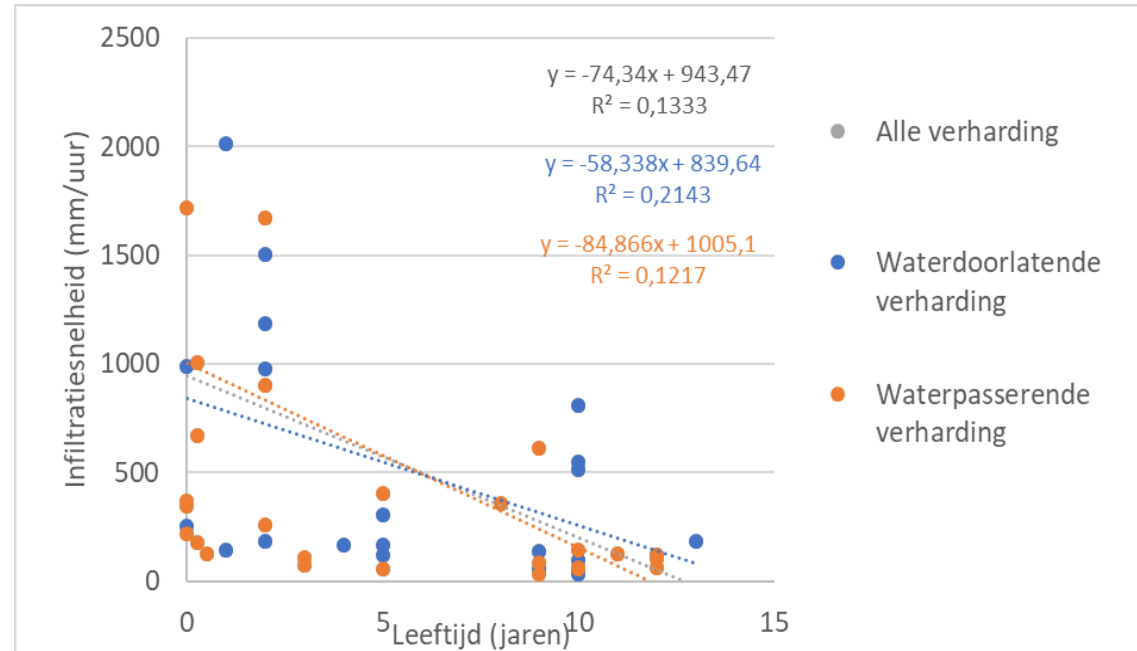
Beheer en onderhoud

INVLOED VERVUILING OP INFILTRATIESNELHEID

- **Gemiddelde infiltratiesnelheid:**
nieuwe aanleg: 738 mm/uur
bestaande locaties: 219 mm/uur

- Gemeten **terugloop** van de infiltratiesnelheid:
gemiddeld **58 – 84 mm/uur** per jaar

- **Weinig verschil** tussen waterdoorlatende en waterpasserende systemen



BEPALEN REINIGINGSINTERVAL

► Om de hoeveel jaar intensief reinigen en waarmee?

► Afhankelijk van:

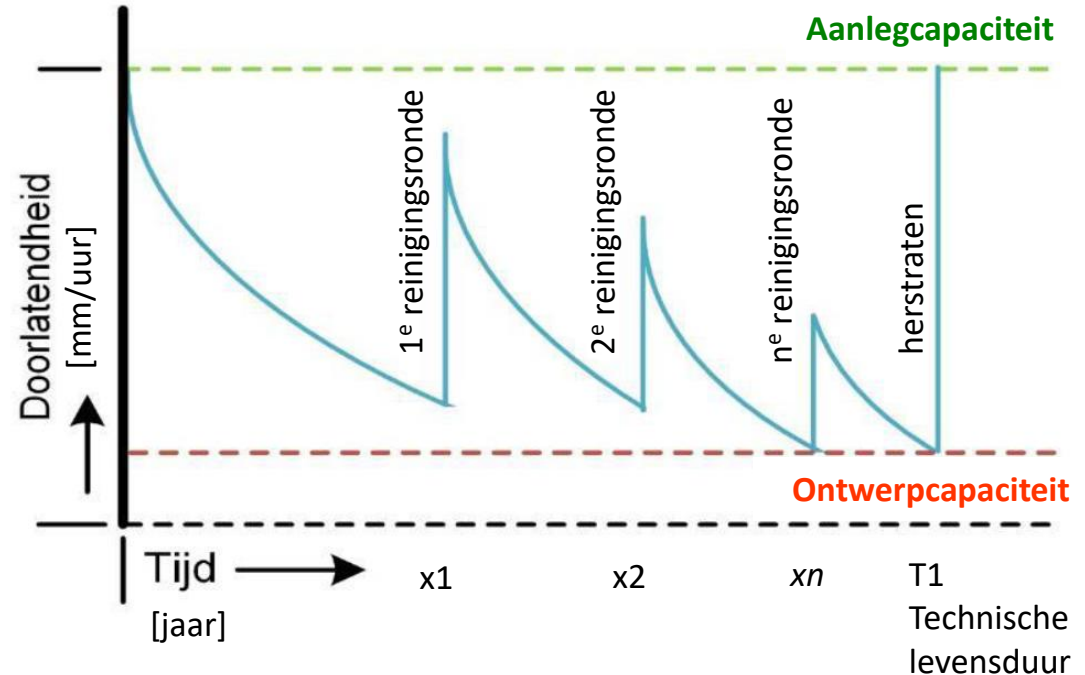
1. Omgevingsfactoren bepalen terugloop (waaronder intensiteit regulier veegbeheer)
2. **Aanlegcapaciteit** (zo hoog mogelijk)
3. Minimale **ontwerpcapaciteit**
4. Effectiviteit reiniging (loopt terug)

► Intensief reinigen: 1x 10 jaar, 8, 5 jaar of jaarlijks?

► Normkosten beheer en onderhoud bepalen over technische levensduur bestrating.

► B&O eigen dienst of uitbesteden als service tegen jaartarief?

► Wegaanleg als DBM op de markt zetten? Dan meer innovatie en slimmere toepassingen?



HOE INTENSIEF REINIGEN?

1. Droog reinigen met hogedruk lucht:

Toename infiltratiecapaciteit tot 1000%

Afhankelijk van:

- voegbreedte;
- mate van onkruid;
- vervuilingsgraad;
- vochtigheid voeg,

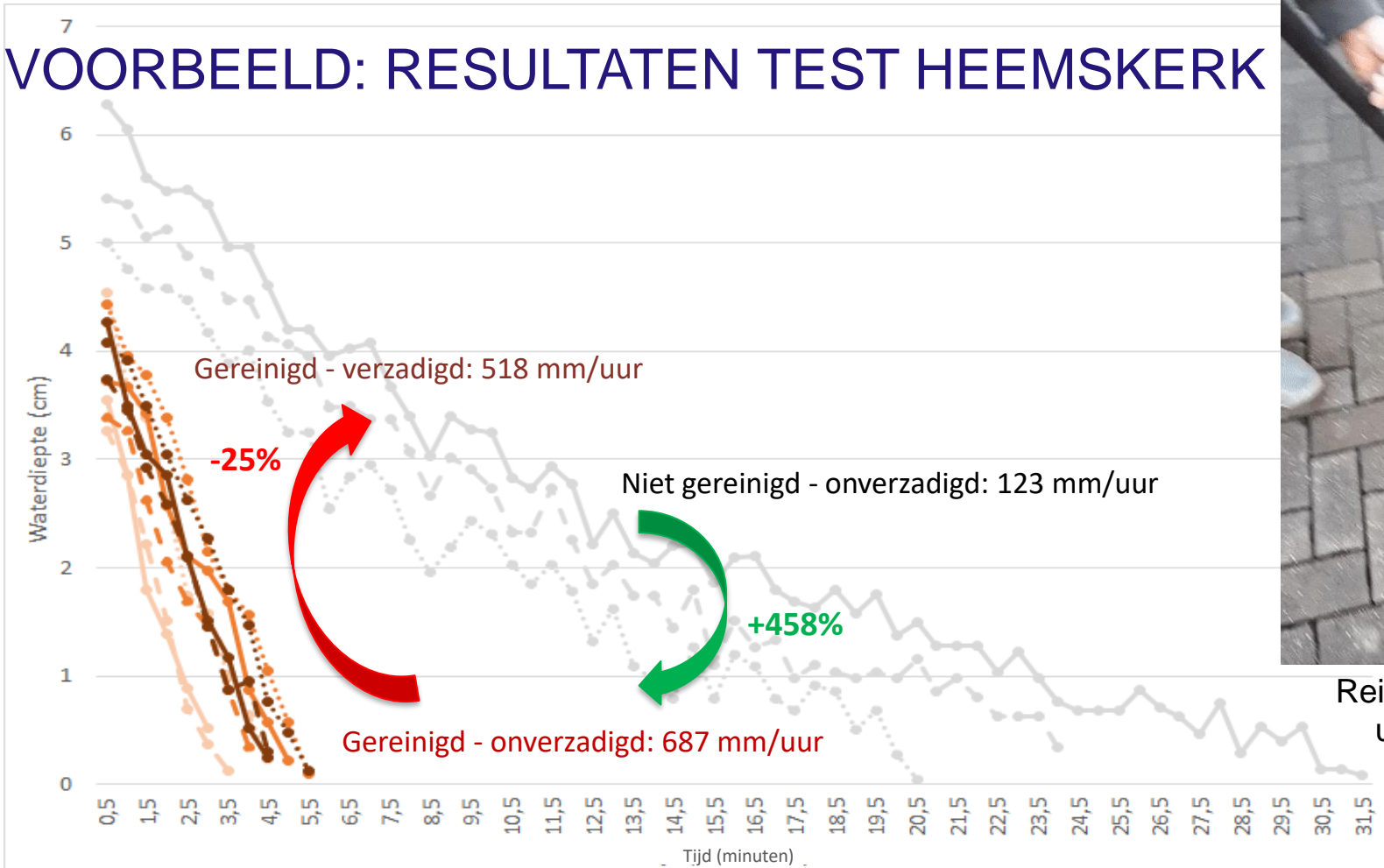


2. Nat reinigen met hogedruk water: wegdekreinigers groot, klein, handmatig : 100 – 150 bar.

Toename infiltratiecapaciteit van 10% - 200%. Tot 600% bij viltjes.



VOORBEELD: RESULTATEN TEST HEEMSKERK



Reinigingsmethode:
uitzuigen voeg

GOUDEN TIPS EN BELANGRIJKE ONTWERPKEUZES

1. Stem type fundering en constructieopbouw af op de waterdoorlatendheid van de ondergrond en omgevingsfactoren
2. Houd het **infiltrerend oppervlak** zo groot mogelijk. Niet alleen in de goot of parkeervakken.
3. Maak **afvoerend oppervlak** niet te groot. Bepaald de minimaal benodigde infiltratiecapaciteit.
4. Leg wegprofiel zo vlak mogelijk aan: maximaal infiltrerend oppervlak en geen vuilophoping randen. Minder snel plassen!
5. Alleen toepassen op plekken die goed en eenvoudig reinigbaar zijn, zoals rijbaan. Niet alleen in de parkeervakken. Regelmatig vegen bij droog weer en regelmatig intensief reinigen en monitoren resultaat!
6. Beperk afstroming uit groen en tuinen. Extra ronde bladreinigen. Ook in voorjaar bij bloesem en katjes. Bij nieuwbouw: stem boomsoort af op de bestrating.
7. Pas juiste materialen en combinaties toe! Straatlaag voldoende hard, doorlatend en stabiel en niet kalkhoudend. Voorkomt plaatwerking en vroegtijdige vervanging van het straatwerk.
8. Waterpasserende bestrating alleen in woonstraten vanwege beperkte verkeersintensiteit.



VRAGEN IN DE CHAT

Contact: t.schoenmaker@hva.nl



Klimaatwerk in Uitvoering