

# INFILTRERENDE STAD

## Infiltrerende verharding in de praktijk

Dr. Ted Veldkamp ([t.i.e.veldkamp@hva.nl](mailto:t.i.e.veldkamp@hva.nl))

Tom Schoenmaker

Dr. ir. Jeroen Kluck

CREATING TOMORROW  
[www.hva.nl/klimaatbestendigestad](http://www.hva.nl/klimaatbestendigestad)





# SIA RAAK Publiek Project: De Infiltrerende Stad (2018-2020)



Hoe functioneert infiltrerende verharding?

Welk beheer en onderhoud is nodig?

Wat zijn kosten en baten?

# Uitvoeren full-scale infiltratieproeven



# Vastleggen omgevingsfactoren



**Systeemeigenschappen**

**Omgevingsfactoren**

**Beheer en onderhoud**

# Beoordelen maatschappelijke kosten en baten





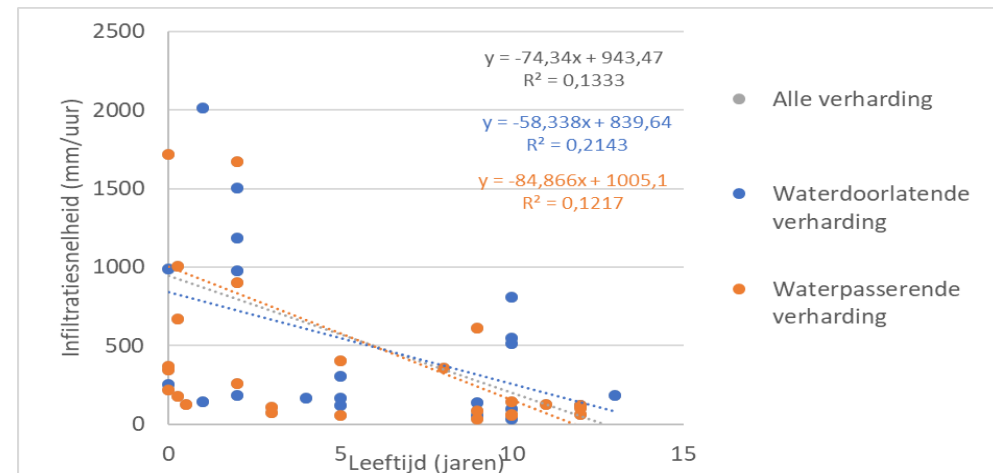
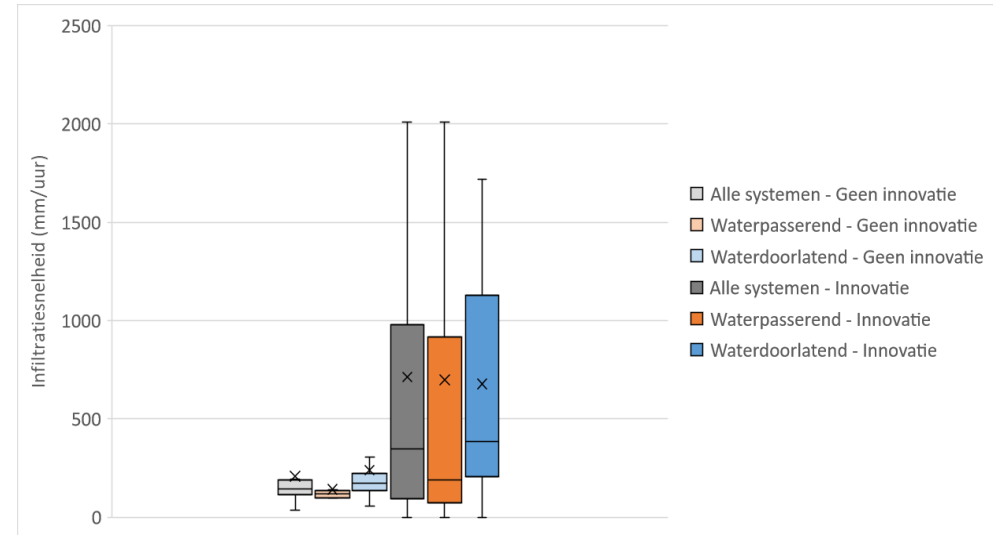
# RESULTATEN



# RESULTATEN

## Hoe functioneert infiltrerende verharding?

- Gemeten infiltratiesnelheid: 536 mm/uur
  - 97% boven NL norm (60 mm/uur)
  - 64% boven EU norm (194 mm/uur)
- MKB'ers met innovaties: 738 mm/uur
- Afname infiltratiesnelheid: 74 mm/uur per jaar
  - *Leeftijd*
  - *Omgevingsfactoren*





# RESULTATEN

## Welk beheer en onderhoud is nodig?

- Reiniging: toename infiltratiesnelheid 447%
  - *ZOAB-reiniger meest effectief*
  - *Verkeerde uitvoering: afname*
- MKBA-analyse: Grondig beheer en reiniging kosteneffectief



# RESULTATEN

## Wat zijn kosten en baten?

- MKBA-analyse: Infiltrerende verharding kosteneffectief
  - *Dimensionering vs. infiltratiesnelheid*
  - *Beheer- en onderhoudsstrategie*
- Kosten: Aanleg, Beheer en onderhoud
- Baten: Schadekosten, Afkoppelen, Groen
- Verdeling van kosten en baten
- Spreiding van kosten over aanleg- en onderhoud



Stedelijk bouwblok



Vooroorlogs bouwblok



Tuindorp



Naoorlogse tuinstad  
hoogbouw



Bloemkoolwijk



Naoorlogse woonwijk



Naoorlogse tuinstad  
laagbouw

***MKBA-toolbox  
klimaatbestendig  
inrichten***



# EINDCONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

## Het project Infiltrerende Stad biedt:

- Beter inzicht in:
  - *Functioneren infiltrerende verharding in de praktijk*
  - *Invloed omgevingsfactoren*
  - *Effectiviteit beheer en onderhoud*
  - *Kosten en baten*
- Startpunt voor gemeenten en MKB'ers
- Aanbeveling: Meerjarige monitoring functioneren infiltrerende verharding in de praktijk

# VERVOLGONDERZOEK



**Fieldlab Kromme Mijdrechtstraat Amsterdam  
(Gemeente Amsterdam, Waternet; 2020-2022)**



**De Waterbergende Weg  
(SIA RAAK Publiek; 2021-2023)**

**Infiltreren, bergen, en vertraagd afvoeren met aandacht voor multifunctioneel ruimtegebruik**





Vragen/Contact: [t.i.e.veldkamp@hva.nl](mailto:t.i.e.veldkamp@hva.nl)



# DISCUSSIE

Resultaten geven een eerste indicatie van functioneren infiltrerende verharding in de praktijk

## Resultaten in het licht van eerder uitgevoerd onderzoek:

- In vergelijking met eerdere wetenschappelijke publicaties zijn onze resultaten:
  - *In lijn wat betreft gemeten infiltratiesnelheden*
  - *Hoger wat betreft terugloop infiltratiesnelheid met leeftijd*
  - *In lijn wat betreft verzadigingseffecten*
  - *In lijn wat betreft effecten beheer- en onderhoud*

## Onderzoeksbependingen en aanbevelingen:

- 67 metingen een relatief klein sample: geen volledige statistische analyse uitgevoerd
- Gegevens met gedimensioneerde infiltratiesnelheid bij ontwerp/aanleg nodig voor volledige analyse
- Infiltratiesnelheid van het wegooppervlak versus infiltratiecapaciteit van de gehele constructie
- Aanvullende analyses nodig op het gebied van beheer- en onderhoud