

# Presentatie “**Infiltratie van Hemelwater in relatie tot de waterkwaliteit**”

Naar aanleiding van mijn Afstudeeronderzoek “De kwaliteit van hemelwater” en de potentiële invloed op bodem, grondwater en milieu bij afkoppelen naar de bodem in het werkgebied van Waterschap Vallei en Veluwe

in opdracht van Waterschap Vallei en Veluwe (Emil Hartman)  
Ter afronding van de opleiding Land- en Watermanagement

# Inhoud van de presentatie

- **De conclusie**
- **De onderbouwing**
  1. Literatuurstudie en gesprekken met experts
  2. De praktijk binnen het werkgebied (hoe groot is het risico)

## *De Conclusie*

*Binnen stedelijk gebied kan hemelwater **potentieel schadelijke stoffen** bevatten.*

*Risico van hemelwater **is er niet** direct (calamiteit uitgezonderd).*

*Zuiverende maatregelen zijn **noodzakelijk** bij ondergrondse infiltratie.*

*Er zijn **15 paramaters** belangrijk bij de beoordeling van de kwaliteit van hemelwater en de voorziening.*

*Afkoppelen is maatwerk: factoren als **bron, tijd, locatie, hoeveelheid en ontwerp** beïnvloeden de kwaliteit van hemelwater, ontwerp, beheer en monitoring van voorziening.*

# DE ONDERBOUWING

kwaliteit van hemelwater  
&  
Hoe groot is het risico

## Kwaliteit van Hemelwater

Literatuurstudie & gesprekken met experts

# De kwaliteit van hemelwater

## Hemelwater neemt vervuiling met zich mee

- **Blijkt** o.a. **uit**: Database hemelwater (RIONED en STOWA 2020)
- **Geen** direct risico
- Er is wel kans op **een indirect risico**, voor bodem, grond- en oppervlaktewater
- **Het indirecte risico is afhankelijk van 5 factoren:**
  - Bron,
  - Tijd,
  - Locatie,
  - Hoeveelheid,
  - Ontwerp van de infiltratievoorziening

1.742 monsters  
van 191 locaties  
199 parameters

# Terminologie

Hemelwater is NIET HETZELFDE als neerslag

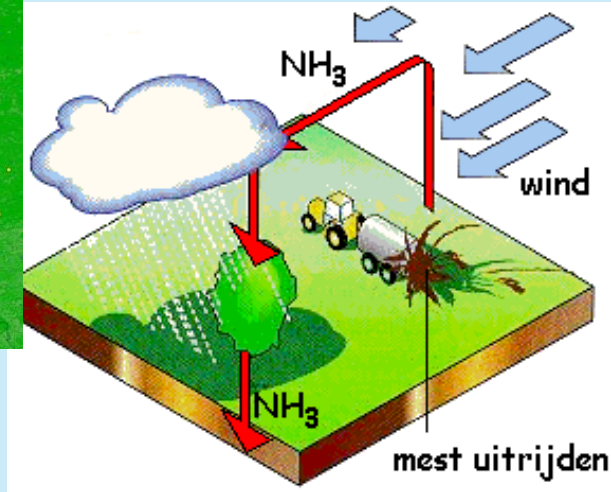


# 5 factoren die het risico van hemelwater bepalen

## 1. Bron



Neerslag



## Calamiteit





# 5 factoren die het risico van hemelwater bepalen

## 2. Tijd



Wat is er aan mij veranderd de afgelopen 10 jaar?



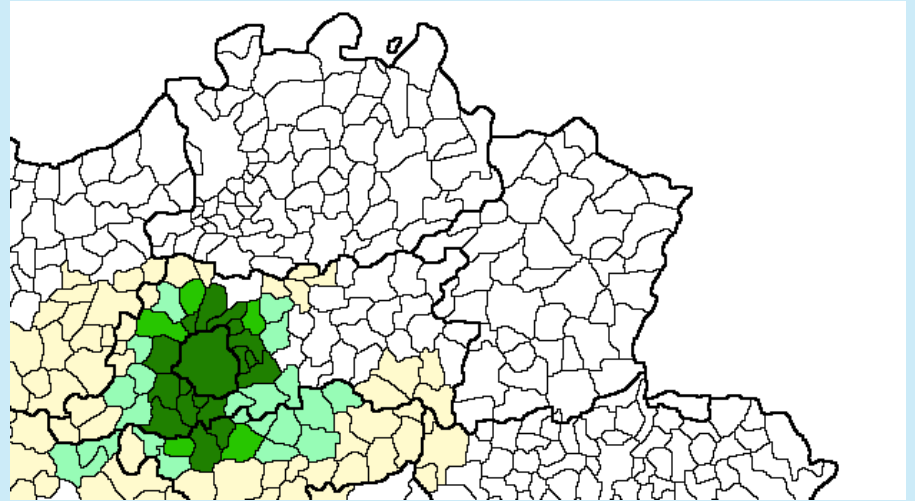
# 5 factoren die het risico van hemelwater bepalen

## 3. Locatie



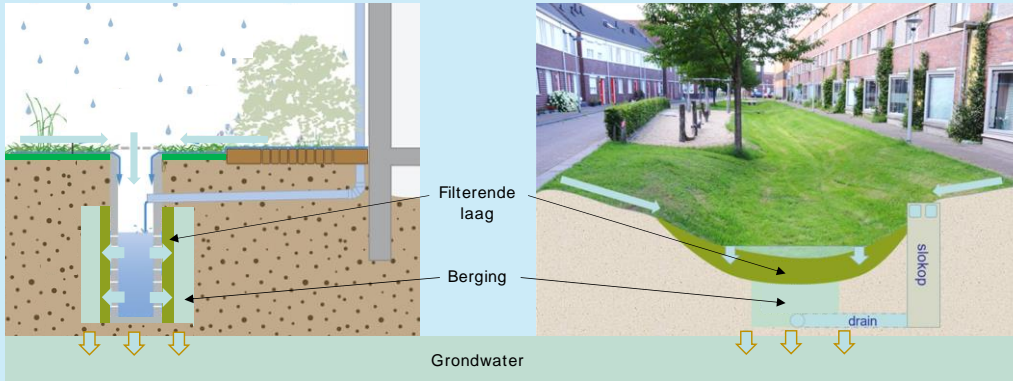
# 5 factoren die het risico van hemelwater bepalen

## 4. Hoeveelheid



# 5 factoren die het risico van hemelwater bepalen

## 5. Ontwerp



# Risico's zichtbaar maken

## In hemelwater en de infiltratievoorziening

- **15 parameters die representatief** zijn voor de kwaliteit van hemelwater
  - Bron: Database hemelwater 2020 (RIONED en STOWA rapport 2020-05)
- Vanuit de richtlijnen per parameter **een indicatieve norm** gekozen
  - Bronnen:



# Risico's zichtbaar maken

Hemelwater **van daken & wegen** (in woonwijken)

Parameter	Referentie- waarden database	Indicatieve Normen	
	Mediaan	Bovengrens goede kwaliteit	Ondergrens kans op risico
Cadmium (Cd)	0,10 µg/L	0,08 – 0,25 µg/L	0,4 µg/l
Koper (Cu)	12 µg/L	15 µg/L	15 µg/l
Kwik (Hg)	0,010 µg/L	0,00007 µg/L	0,05 µg/l
Lood (Pb)	8 µg/L	1,2 µg/L	14 µg/l
Nikkel (Ni)	2,1 µg/L	4 µg/L	15 µg/l
Zink (Zn)	75 µg/L	65 µg/L	65 µg/l
Antraceen (PAK's)	0,0020 µg/L	0,0007 µg/L	0,02 µg/l
Benzo(a)pyreen (PAK's)	0,0080 µg/L	0,00017 µg/L	0,05 µg/l
Minerale olie	<50 µg/L	50 µg/L	200 µg/l
CZV	23 mg/l	≥ 5 mg/l	≥ 5 mg/l
P-totaal	0,20 mg/l	0,4 mg/L	0,4 mg/L
N-Kjeldahl	1,4 mg/l	1,5 mg/l	1,5 mg/l
Nitraten	0,93 mg/l	5,6 mg/l	5,6 mg/l
TSS	13 mg/l	0,5 mg/l	0,5 mg/l
E. coli	3.300 Kve / 100ml	2.000 Kve / 100ml	2.000 Kve / 100ml

Hemelwater **van (alleen) daken** (in woonwijken)

Parameter	Referentie- waarden database	Indicatieve Normen	
	Mediaan	Bovengrens goede kwaliteit	Ondergrens kans op risico
Cadmium (Cd)	0,16 µg/L	0,08 – 0,25 µg/L	0,4 µg/l
Koper (Cu)	22 µg/L	15 µg/L	15 µg/l
Kwik (Hg)	0,020 µg/L	0,00007 µg/L	0,05 µg/l
Lood (Pb)	40 µg/L	1,2 µg/L	14 µg/l
Nikkel (Ni)	1,9 µg/L	4 µg/L	15 µg/l
Zink (Zn)	23 µg/L	65 µg/L	65 µg/l
Antraceen (PAK's)	0,0019 µg/L	0,0007 µg/L	0,02 µg/l
Benzo(a)pyreen (PAK's)	0,0078 µg/L	0,00017 µg/L	0,05 µg/l
Minerale olie	<50 µg/L	50 µg/L	200 µg/l
CZV	-	≥ 5 mg/l	≥ 5 mg/l
P-totaal	-	0,4 mg/L	0,4 mg/L
N-Kjeldahl	-	1,5 mg/l	1,5 mg/l
Nitraten	-	5,6 mg/l	5,6 mg/l
TSS	86 mg/l	0,5 mg/l	0,5 mg/l
E. coli	-	2.000 Kve / 100ml	2.000 Kve / 100ml



Afstroming en verdunning

# Omgaan met het risico

De middelen (handvaten)

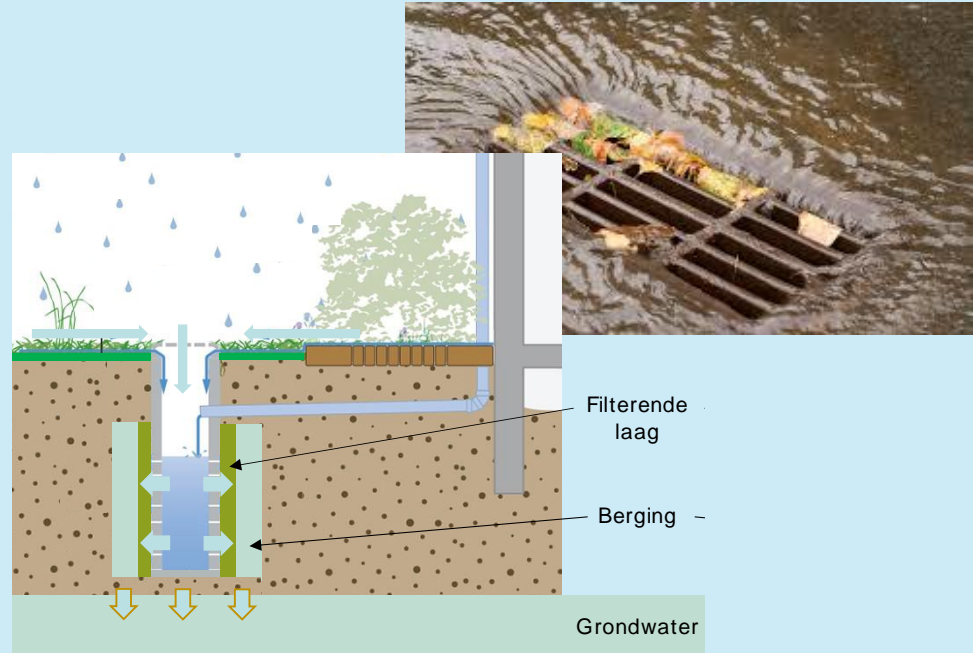
- **Ontwerp infiltratievoorziening**

- Voorzuiveren / afvangen
- Zuiveren via opbouw voorziening
- Ontwerp (dimensionering)

- **Monitoring**

- Cumulatief effect
- Op termijn (>10 jaar) is er kans op risico's voor bodem, grond- en oppervlaktewater.

- **Beheer / onderhoud**



## Hoe groot is het risico

Zicht op de praktijk op basis van  
enquête, gesprekken met  
vertegenwoordigers &  
literatuurstudie



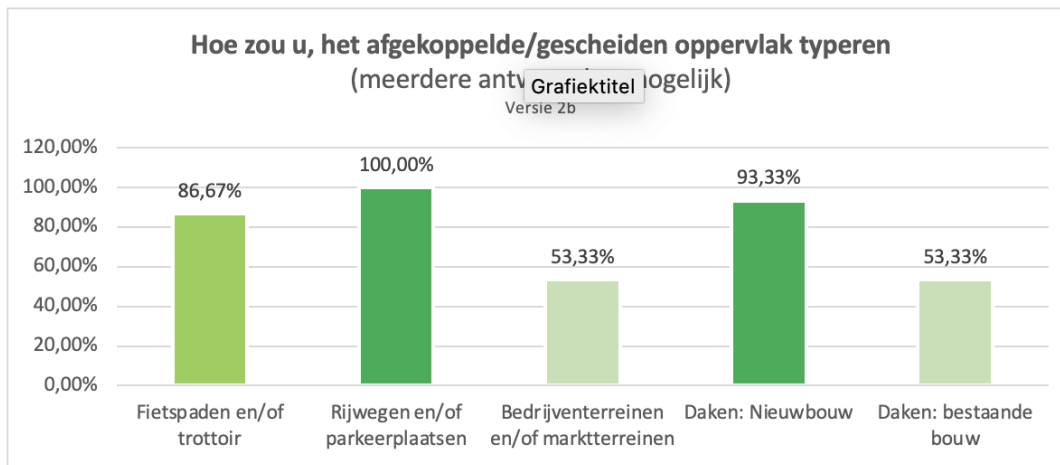


# De praktijk binnen het werkgebied

## Afkoppelen en ondergrondse infiltratie

- Afkoppelen is de norm (100%).

Figuur 3: karakter van het afgekoppeld oppervlak binnen de gemeenten (Vraag 12, n=15)



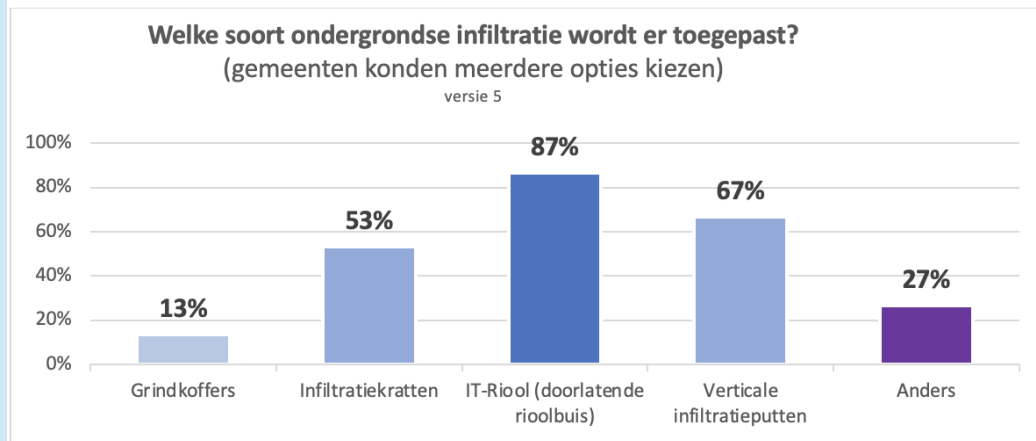
# De praktijk binnen het werkgebied

## Afkoppelen en ondergrondse infiltratie

- 13 gemeenten (n=15) koppelen af naar de bodem, via **ondergrondse infiltratie**.



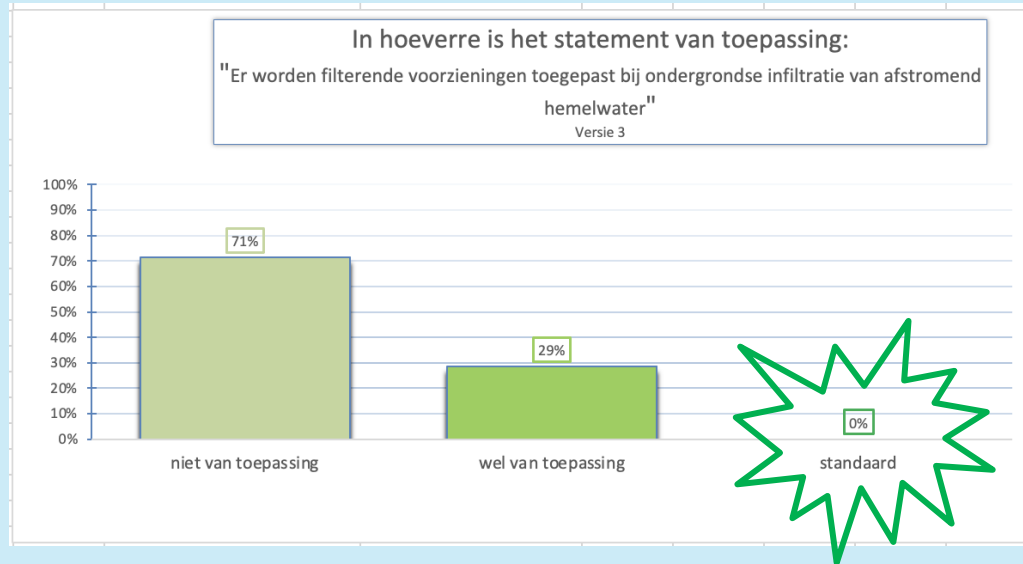
Figuur 5: typering van het soort ondergrondse infiltratievoorziening (vraag 14, n=15)



# De praktijk binnen het werkgebied

## Afkoppelen en ondergrondse infiltratie

- 71% past **geen zuiverende** maatregelen toe.

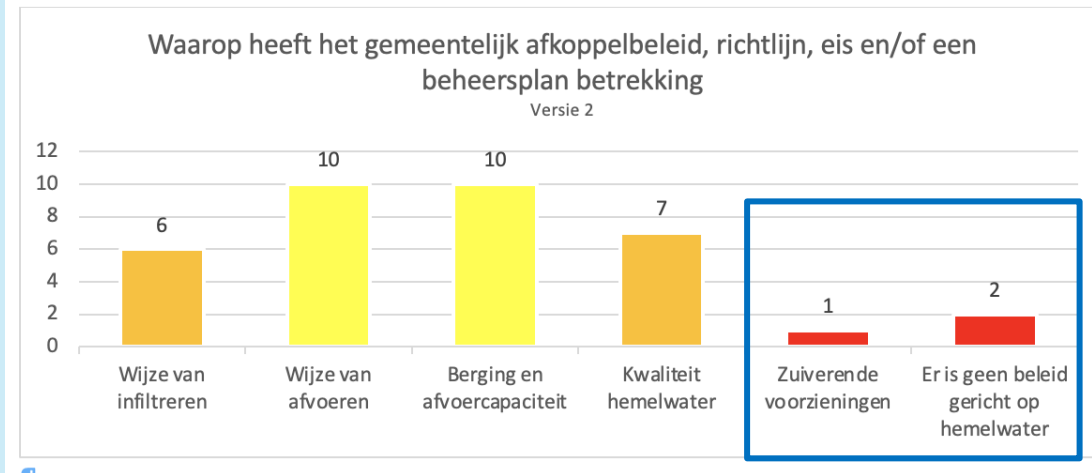


# De praktijk binnen het werkgebied

## Afkoppelen en ondergrondse infiltratie

- Beperkte borging in beleid / richtlijnen.

■ *Figuur 4: inhoud gemeentelijk beleid (enquête-vraag-20, n=14) ¶*

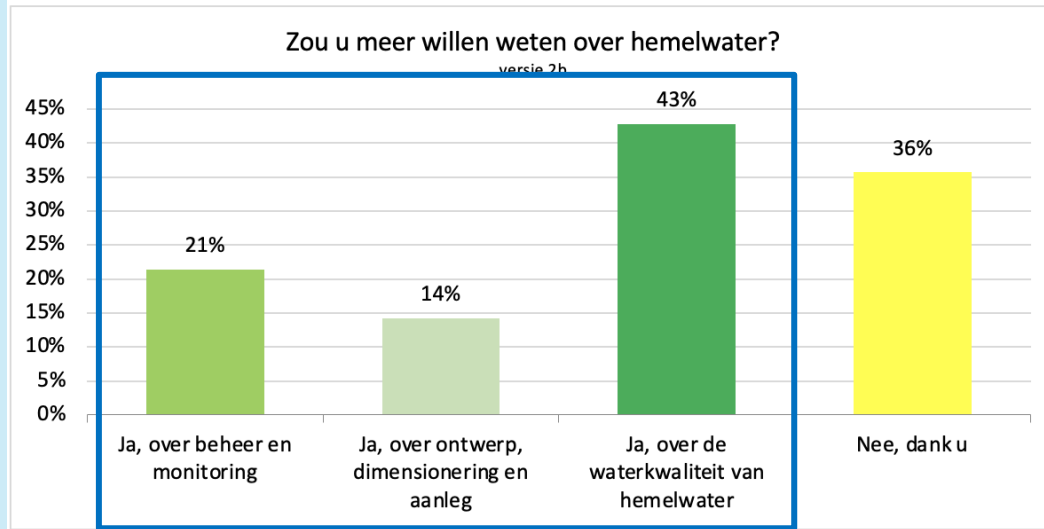


# De praktijk binnen het werkgebied

## kennis van hemelwater

- Is beperkt
- Monitoring vindt niet of nauwelijks plaats

Figuur 11: kennisbehoefte bij de gemeenten (Enquête vraag 25, n = 14). 



# Is er interesse in meer info?

Afstudeerrapport: "**De kwaliteit van hemelwater** en de potentiële invloed op bodem, grondwater en milieu bij afkoppelen naar de bodem in het werkgebied van Waterschap Vallei en Veluwe

# BEDANKT

**Waterschap Vallei en Veluwe** voor de opdracht, in het bijzonder: **Emil Hartman**, voor het vertrouwen en de begeleiding

**Mijn contactgegevens:**

Kuno Bakker

06-24253758

kunob@me.com