



Er is meer chemie dan zoet en zout

Wat betekent dit voor de bedrijfsvoering, het beheer,
en de vergunning van kunstmatige infiltratie?

Evaluatie praktijkproef DrainStore

Teun van Dooren (KWR)

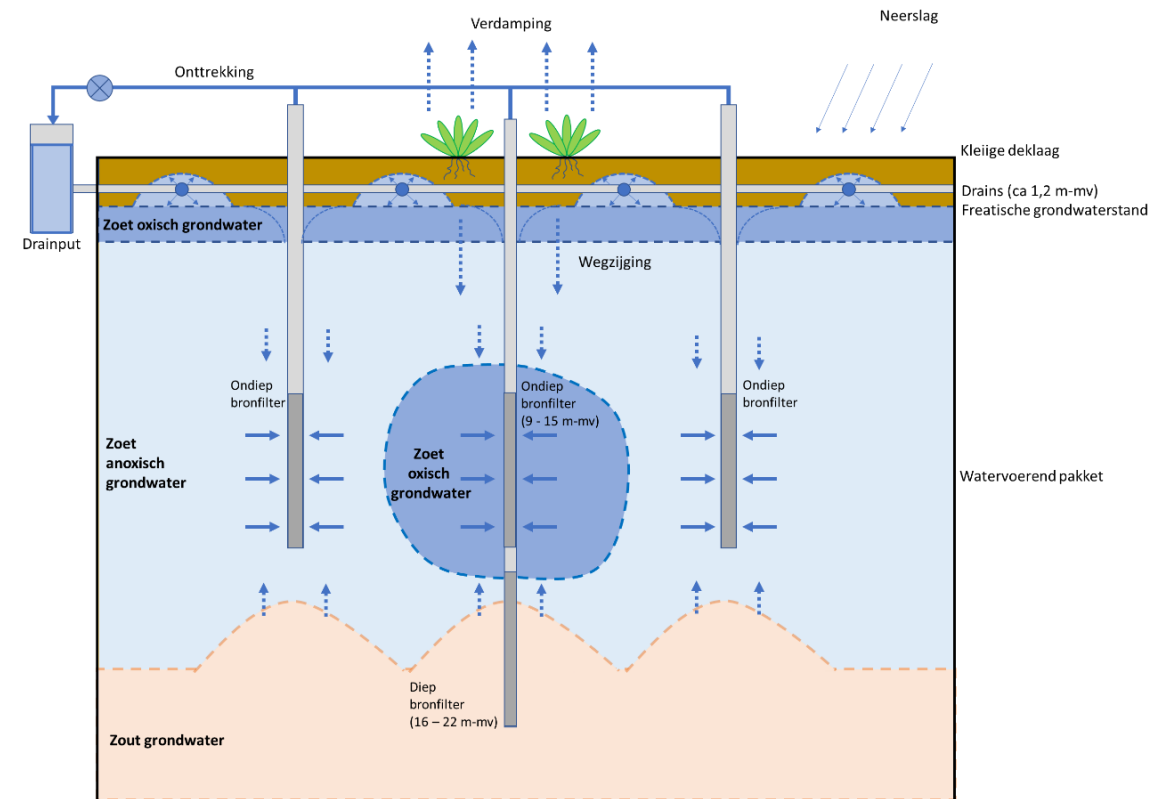
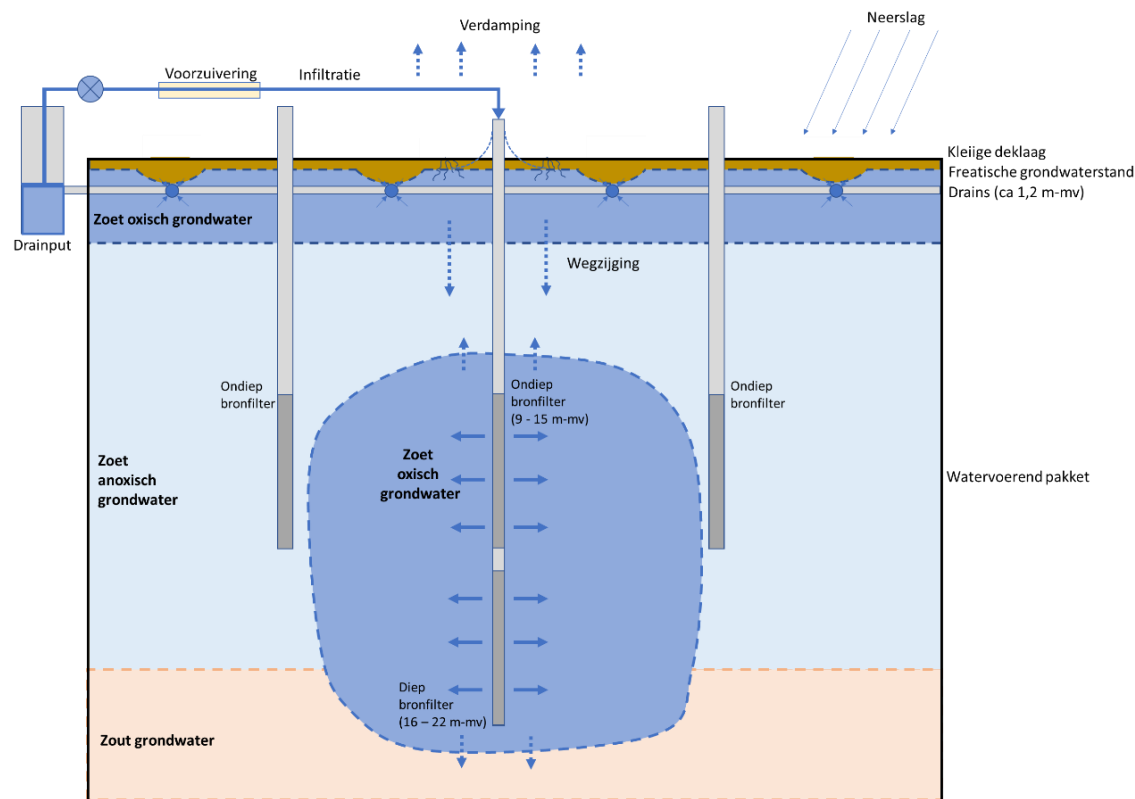
KWR

KWR 2022.038

Bridging Science to Practice

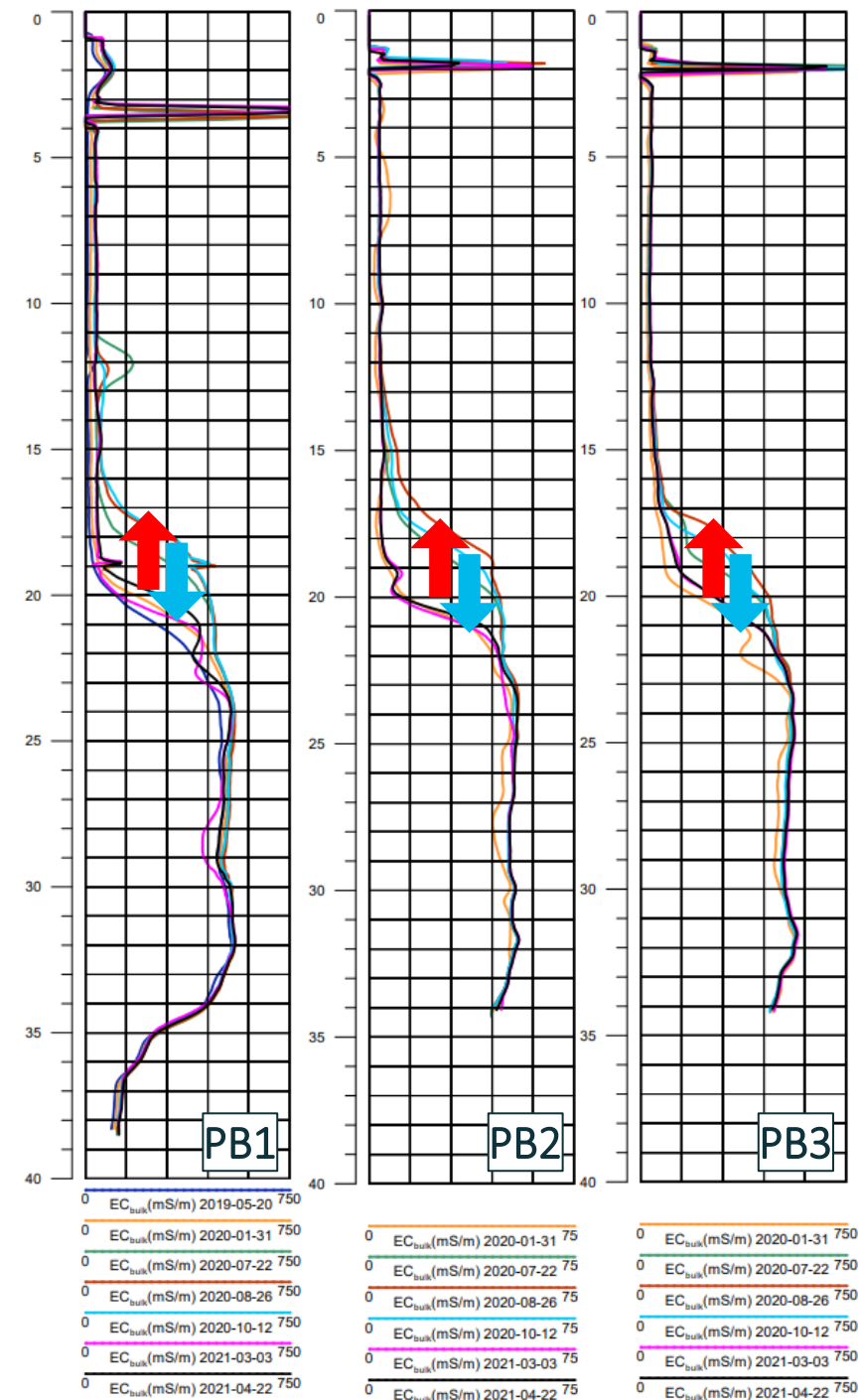
DrainStore

Koppeling tussen samengestelde peilgestuurde drainage ('**Drain**') en ondergrondse waterberging ('**Store**')



Ontwikkeling van zoet & zout grondwater

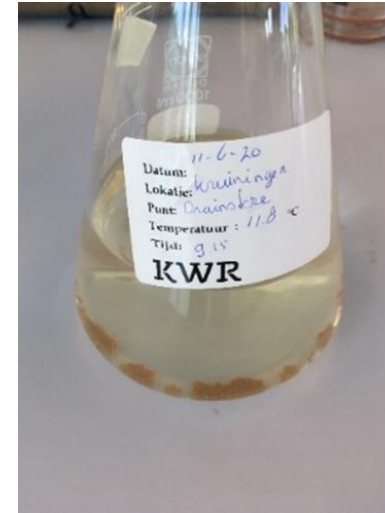
- Geleidbaarheidsprofielen (geofysische boorgatmetingen)
- Gestart met onttrekken → **lichte verzilting**
- Gevolgd door infiltratie → **verzoeting**
- Conservering zoete grondwatervoorraad



Kwaliteit van onttrokken grondwater

Verstoppingsrisico drains

- Grondwater:
 - anoxisch (0,23 – 0,27 mg/L O₂ en <0,2 mg/L NO₃)
 - ijzerrijk (6,9 – 7,6 mg/L Fe)
 - Bij contact met zuurstof = verstoppingspotentie drains:
 - Ijzerneslagen
 - Biologische groei
 - Beluchting zoveel mogelijk voorkomen:
 - Afdichten drainputten
 - Storten van water in drainput voorkomen
 - Risico blijft:
 - Grondwater blijft ijzerhoudend
 - Enige beluchting niet te voorkomen
- Beperken door te infiltreren vóór onttrekking

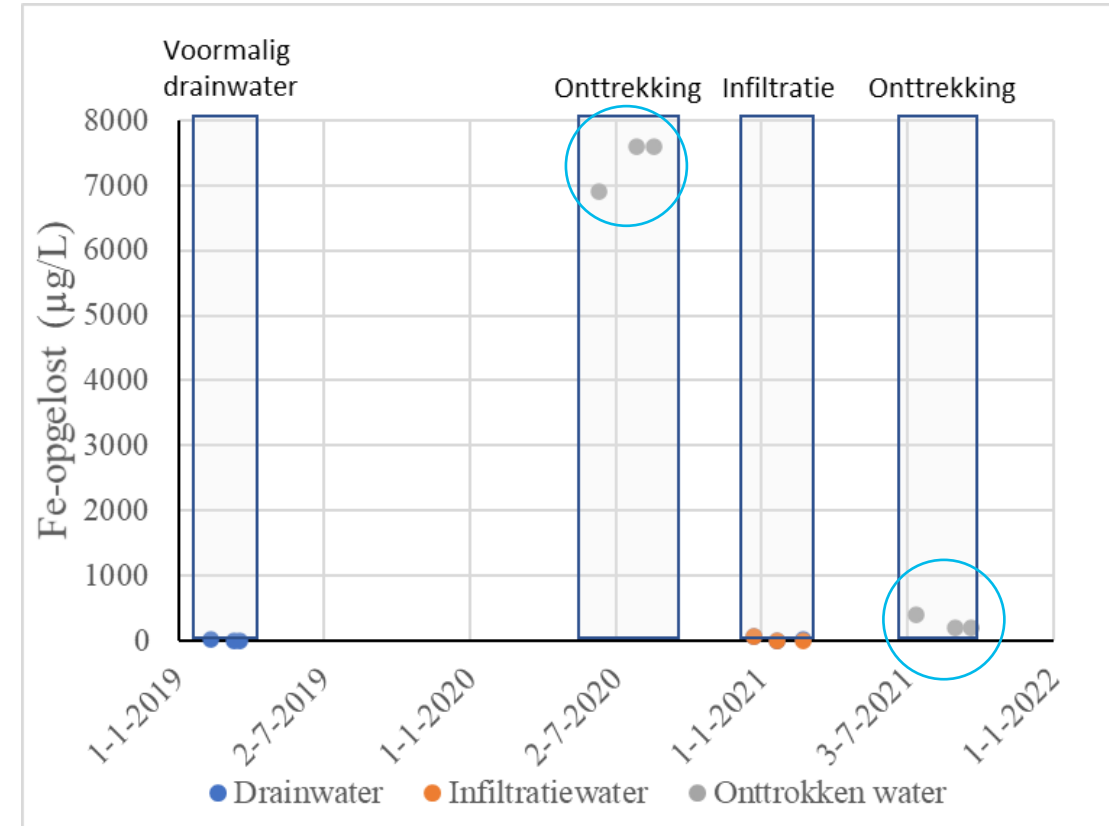


Verlaging van ijzerconcentraties

door infiltratie van oxisch ijzerarm water naar een anoxisch ijzerrijk watervoerend pakket

- Infiltratiewater = oxisch, nitraatrijk en ijzerarm
- Grondwater = anoxisch, nitraatarm en ijzerrijk
- Onttrokken grondwater = na infiltratie minder ijzerrijk
 - Bestaat (groten)deels uit geïnfiltreerd drainwater
 - Ondergrondse ontijzering

→ Operationeel voordeel



Voorzuivering van infiltratiewater

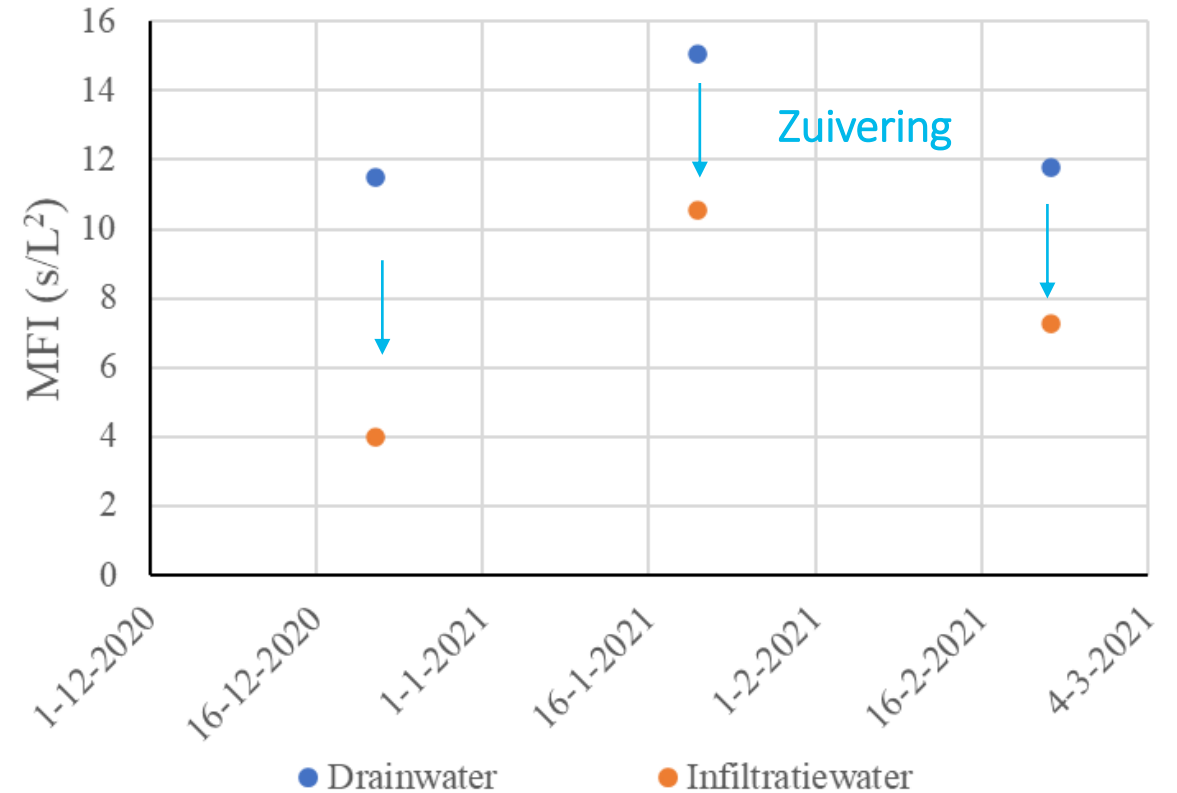
- 4 parallel geschakelde zakkenfilters (5 μm)
- 1 Kaarsenfilter (1 μm)



Kwaliteit van infiltratiewater

Prestatie van de voorzuivering en 'first flush'

- Effectieve verwijdering zwevend stof



- 'First flush'
- Steeds minder zwevend stof gedurende seizoen
- Voer first flush af naar overstort om zuivering en putten te ontlasten

Verstoppingsrisico putten

- Aanpassing bedrijfsvoering m.b.v. backflushes

- Alleen overschrijding bij eerste waarneming (first flush)

- DOC overschrijdt de richtlijn structureel, maar AOC = wat werkelijk kan worden geassimileerd

Parameter	Maximale concentratie	Operationele richtlijn
Zwevend stof	< 2 mg/L	0,1 mg/L
Troebelingsgraad	3,7 NTU	1 NTU
MFI	11,8 s/L ²	5 s/L ²
Fe (totaal)	80 µg/L	10 µg/L
Fe (opgelost)	67 µg/L	10 µg/L
DOC	4,9 mg/L	2 mg/L
AOC	6 µg C/L	10 µg C/L

Kwaliteit van infiltratiewater

Vergunningseisen

- Geen bestrijdingsmiddelen en PAK's aangetroffen >detectielimiet

Vernauwing toetsingspakket?

- **Mangaan (Mn):**

- Norm = 31 µg/L
- Eenmalig 76 µg/L ('first flush'), daarna voldeed het
- Lokaal grondwater = 1500 µg/L

Herziening van vergunningseisen?

- **Koper (Cu):**

- Norm = 2,4 µg/L (infiltratiebesluit = 15 µg/L)
- Gemeten = 6,1 – 12 µg/L (voorstudie = 1,9 – 4 µg/L)
- Lokaal grondwater = 48 µg/L (Van der Grift en Van der Meulen, 2011)

- **Nitraat (NO₃):**

- Norm = 50 mg/L (infiltratiebesluit: 24,8 mg/L)
- Gemeten = 27 – 150 mg/L (voorstudie = 5 – 16 mg/L)
- Toename tijdens infiltratie:
 - Nitrificatie uit ammonium
 - Droog en warm weer en uitspoeling door neerslag
 - Menging diepere bodemlagen door aanleg drains

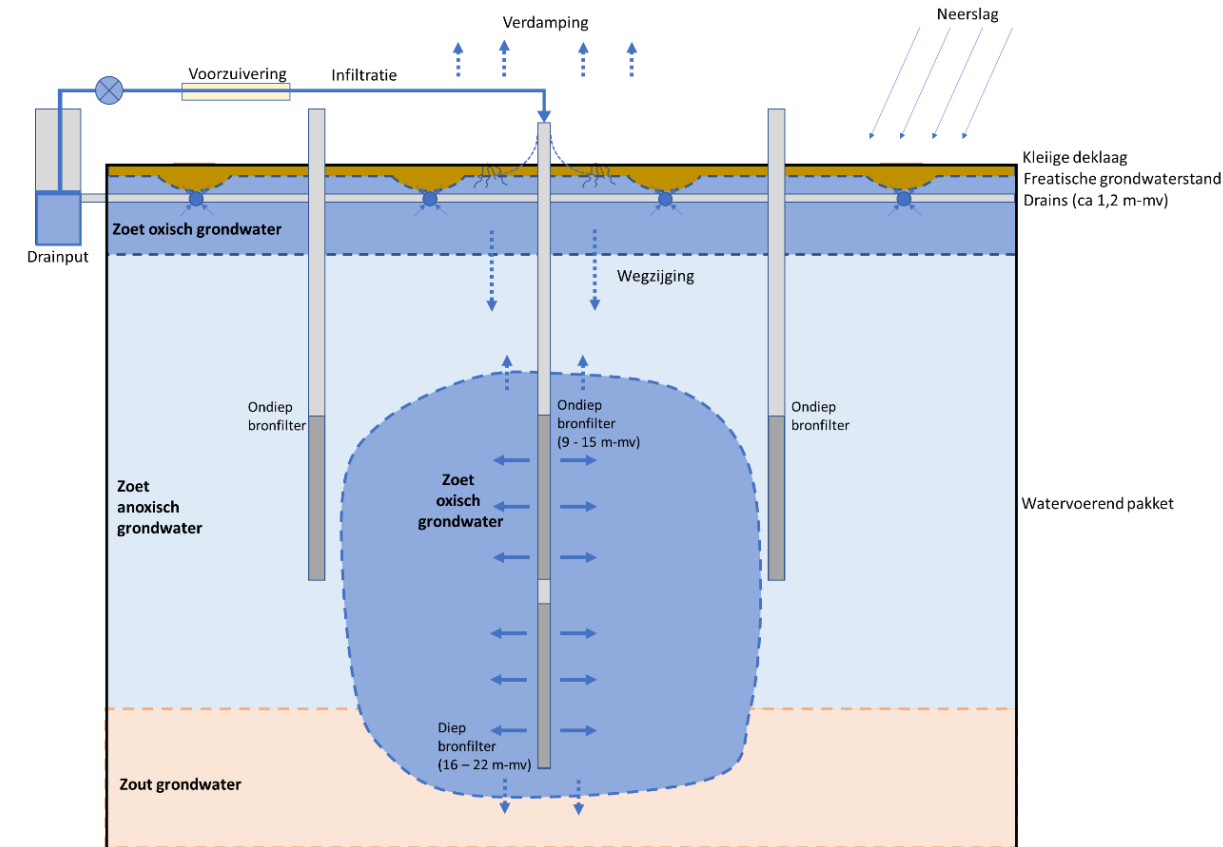
Blijft aandachtspunt

Stoffenlijst

Type stof	Toetsen op	Norm	
Bestrijdingsmiddelen	Zie bijlage bestrijdingsmiddelen. 558	Norm voor bestrijdingsmiddelen concentratie 0.1 µg/l per stof en 0.5 µg/l voor de totale concentratie	
De Europese normen voor grondwaterlichamen in Zeeland zoals die zijn opgenomen in het Omgevingsplan Zeeland	Chloride	160 mg/l	
	Nikkel	20 µg/l	
	Arseen	13.2 µg/l	
	Cadmium	0.35 µg/l	
	Lood	7.4 µg/l	
	Fosfor totaal	2.0 mg/l	
	Nitraat	50 mg/L NO3	
	PAK16 (polycyclische aromatische koolwaterstoffen)	Naftaleen	0.01 µg/l
		Acenaftyleen	*
		Acenaften	*
Fluoreen		*	
Fenantreen		0.003 µg/l	
Antraceen		0.0007 µg/l	
Fluoranteen		0.003 µg/l	
Pyreen		*	
Benz(a)antraceen		0.0001 µg/l	
Chryseen		0.003 µg/l	
Benzo(b)fluoranteen		*	
Benzo(k)fluoranteen		0.0004 µg/l	
Benzo(a)pyreen		0.0005 µg/l	
Indeno(1,2,3,c,d)pyreen		0.0004 µg/l	
Dibenzo(a,h)antraceen	*		
Benzo(g,h,i)peryleen	0.0003 µg/l		
Overige stoffen	Koper (biologische landbouw)	2.4 µg/l (JG-MKN)	
	Zwavel (biologische landbouw)	0.5 µg/l	
	Mangaan (biologische landbouw)	31 µg/l	
* Geen norm vastgesteld			

Kunstmatige infiltratie

- Doel: Aanvullen zoetwatervoorraad
- Methode: Locatiespecifiek
- Infiltreren met putten versus peilopzet en natuurlijke inzijging:
 - Afhankelijk van de verticale weerstand van de deklaag
 - Met putinfiltratie:
 - pompen
 - randvoorwaarden opbarsting
 - operationele richtlijnen putverstopping
 - vergunningseisen
 - voorzuiivering
 - ondergrondse ontijzing
- Visie:
Infiltreer waar mogelijk met peilopzet, en benut infiltratieputten enkel bij een dreigend wateroverschot en aan het einde van het seizoen (schoner water) om ondergrondse ontijzing te stimuleren.





Groningehaven 7
3433 PE Nieuwegein
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511

E info@kwrwater.nl

I www.kwrwater.nl



@KWR_Water



KWR



KWR_Water

KWR 2022.038




Teun van Dooren

teun.van.dooren@kwrwater.nl

+31 30 606 95 63



Klaasjan Raat

klaasjan.raat@kwrwater.nl

+31 30 606 95 55



Niels Hartog

niels.hartog@kwrwater.nl

+31 30 606 96 52

Er is meer chemie dan zoet en zout

Wat betekent dit voor de bedrijfsvoering, het beheer, en de vergunning van kunstmatige infiltratie?

