

8 Juni 2023,
Het Nationale Watersymposium

ASR: Wat is het? Wat kan het betekenen voor de industrie?

Dr. Gilian Schout

Dr. Klaasjan J. Raat

Dr. Niels Hartog

... en vele collega's binnen en buiten KWR

KWR

Bridging Science to Practice

Ondergrondse waterberging (ASR)

Aquifer Storage and Recovery: Kan dat? Waarom? Voor wie?

KWR

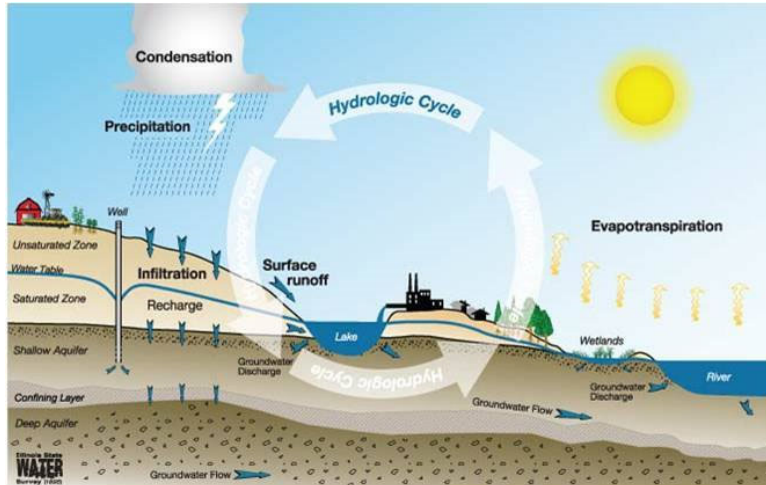


2

Watersysteem onder druk

KWR

Aquifer Storage and Recovery: Kan dat? Waarom? Voor wie?

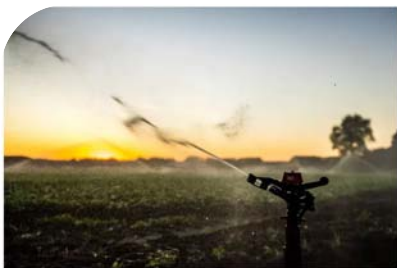


3

Watersysteem onder druk

KWR

Aquifer Storage and Recovery: Kan dat? Waarom? Voor wie?



▲ Verdrink van grondwater laag in Twente met meer naar bestaande natuur. © Foto: Engelen

Onttrekken van grondwater verboden in een deel van Twente: maatregel is vooral belangrijk signaal

MEETSTELLING Het waterschap Vechtstromen heeft vrijdagochtend een onttrekkingsverbod van grondwater ingesteld voor een deel van Twente en Salland. Dat doet ze om natuurgebieden te beschermen die zwaar te lijden hebben onder de droogte.

Frank Timmers 12:00:22, 09:13 Laatste update: 12:06:22, 11:06

4

Kamerbrief WBS:
... in droge zomers op vele plekken in Nederland nog steeds meer water onttrokken wordt dan we van najaar tot voorjaar kunnen aanvullen"

APRIL 03, 2021 [WORLD](#)
Environmental scientists: Up to 20% of global groundwater wells at risk of going dry
By Bob Yipes - Photo.org



A well in an arid region. Credit: UC Santa Barbara

ASR onderdeel van oplossing?

Aquifer **S**torage and **R**ecovery: Kan dat? Waarom? Voor wie?

KWR

Kamerbrief WBS:
 ... zuinig omspringen met water en anderzijds tot transities in de inrichting en beheer van wateren en bodems, zodat we meer water kunnen vasthouden en bergen.



Wateroverlast in Achterhoek en Liemers

DOETINCHEM - Op verschillende plekken in de Achterhoek en Liemers is er sprake van wateroverlast. Weiden staan onder water en sloten zijn overvol. De oorzaken zijn de smeltende sneeuw en de regen van de laatste dagen.

Meesse Pels 14-12-17, 14:03 Laatste update: 14-12-17, 15:40 Bron: de Oudebraker

Boeren staan kurkdroog in de Achterhoek: 'Dit heb ik in veertig jaar niet meegemaakt'

Sinds gisteren is het in de Achterhoek en in delen van het Vechtdal verboden om oppervlaktewater te gebruiken vanwege de droogte. Op sommige plaatsen is het zo nijpend, dat ook het grondwater niet langer mag worden onttrokken. Een ramp voor de boeren die vorig jaar al kampten met misoogsten. "Twee jaar achter elkaar zo droog heb ik in veertig jaar niet meegemaakt", foertert boer Gerrit Rappard (60) uit Barchem.

Stefan Klaukenkamp 19 jul 2019 Laatste update: 19-07-19, 06:13



Het is een bedrevend gezicht, het dorstige weiland van boer Gerrit Rappard uit Barchem, net onder Lochem. De droogte van vorig jaar herhaalt zich. Zijn maai staat opgesuie te verpieteren en van het grasland voor zijn koeien is weer niets over. Voor de Achterhoekse boer is de droogte nog eens extra zwaar. "Drie jaar geleden heb ik mijn bemengingsinstallatie verkocht aan de buurman", lacht Rappard, al is het met klopjgen. "Nooit had ik dat ding nodig. Vervolgens krijgen we twee jaar enorme droogte."



19 jul 2019, 10:00 Laatste update: 19-07-19, 06:13

ASR onderdeel van oplossing?

KWR

- Mogelijkheid tot opslag van tijdelijke wateroverschotten
- Ondergrond biedt ruimte!
 - Kleine bovengrondse voetafdruk

2022: "Dubai legt 1^e deel ASR systeem aan"
 Capaciteit van 6000 million imperial gallon!
 → >27 miljoen m³

13 March 2022
 DEWA completes construction of the first stage of the Aquifer Storage and Recovery (ASR) strategic project



Dubai Electricity and Water Authority (DEWA) has completed the construction of the first stage of the Aquifer Storage and Recovery (ASR) project for desalinated water and has started the operations and testing stage. The full scale of the ASR project can store up to 6,000 million imperial gallons of water over completed by 2023 as a storage reserve. This makes it the largest ASR in the world for desalinated water and reserves in case of an emergency. This will secure the Emirate with an additional source of potable water storage (around 100 days in emergency), while ensuring the quality of the stored water.

ASR onderdeel van oplossing?

KWR

- Mogelijkheid tot opslag van tijdelijke wateroverschotten
- Ondergrond biedt ruimte!
 - Kleine bovengrondse voetafdruk
- Kleinere impact op natuurlijk watersysteem
- Minder afhankelijk van grillen van het weer
- Meer regie op waterkwaliteit

7

Voortbouwen op 80 jaar ervaring ...

KWR

1940: LDM (Dunea) start met infiltratie van boezemwater bij **Katwijk**

1951: Oprichting KIWA (KWR) **Technische Commissie Infiltratie**

1957: GWA (Waternet) en PWN starten met infiltratie van Lekwater bij **Leiduin** en **Castricum**

1980s: Ondergrondse waterberging door glastuinbouw. >100 systemen

1990s: Diepinfiltratiesystemen duinwaterbedrijven Dunea, Waternet, PWN

2010s: “zoet in zout”, ondergrondse waterberging in brakke omgeving

2018: **‘Urban Waterbuffers’** voor hemelwaterberging en hergebruik in stedelijke omgeving

2020: ASR pilot voor **drinkwater opslag** bij PWN

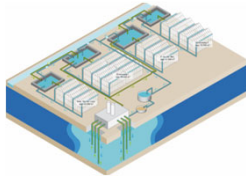
2024: ASR voor koelen van **datacenters**

8

Vier voorbeeld casussen

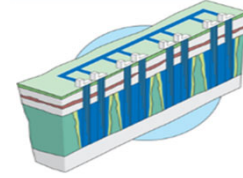
KWR

Potentie van ASR voor industrie in vogelvlucht



ASR BIJ GLASTUINBOUW

- Belangrijke motor voor innovatie op gebied van ASR in Nederland



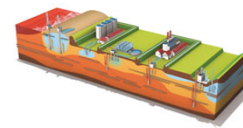
DINTELOORD: ASR MET RESTWATER

- ASR met hergebruikt restwater uit voedselindustrie



ASR VOOR KOELING DATACENTRA

- Nieuwe, industriële toepassing



ASR IN REGIONALE WATERTRANSITIE

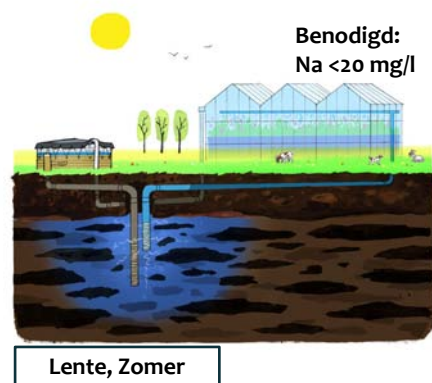
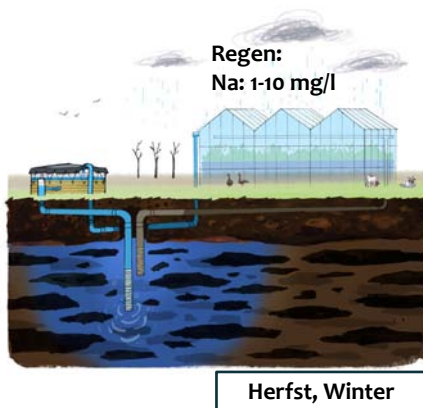
- Casus Groningen

9

1. ASR voor beregening in glastuinbouw

KWR

>100 systemen in gebruik sinds jaren 80

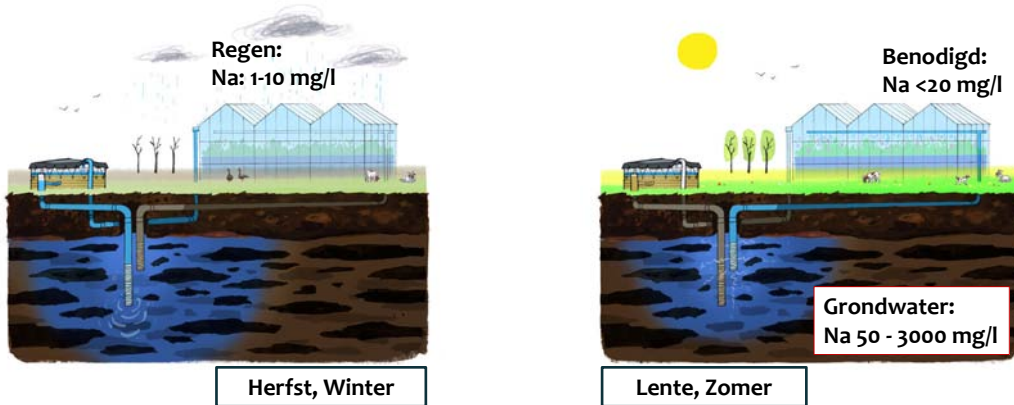


10

1. ASR voor beregening in glastuinbouw

KWR

...uitdaging in brak grondwater

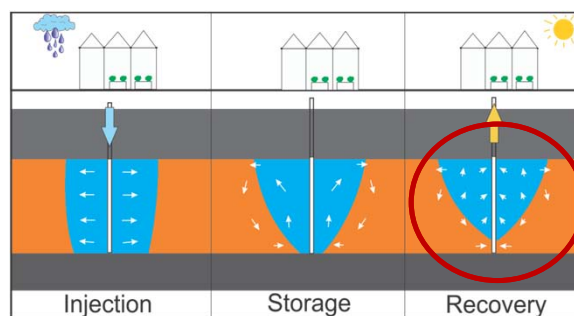


11

1. ASR voor beregening in glastuinbouw

KWR

Verliezen bij terugwinning door opdrijving



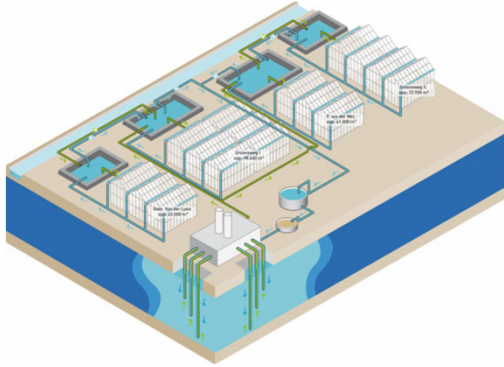
- Verder afhankelijk van: opslagvolume, eigenschappen bodem

12

1. ASR voor beregening in glastuinbouw

KWR

Nieuwe standaard voor watervoorziening irrigatie in glastuinbouw in omgeving met brak grondwater



Van der Goes Orchids

2 hectaren

Prominent Tomatoes

30 hectaren

Glasparel+

250 hectaren

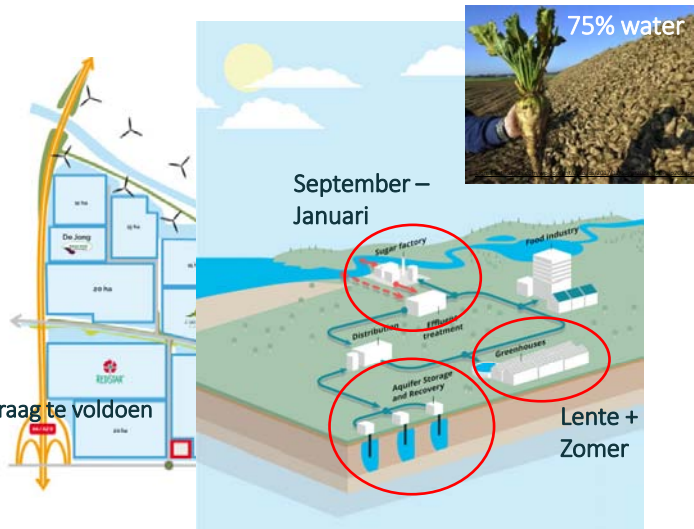
13

2. Waterhergebruik tussen sectoren

KWR

Tomaten groeien op hergebruikt water van suikerbietenverwerking

- Nieuw Prinsenland: 260 ha aan moderne glastuinbouw
- Brak grondwater
- Watervraag >> beschikbaar hemelwater
- Restwater suikerfabriek beschikbaar van september - januari
- Hergebruik gezuiverd afvalwater om aan vraag te voldoen
- ASR om mismatch in tijd te overbruggen



14

2. Waterhergebruik tussen sectoren

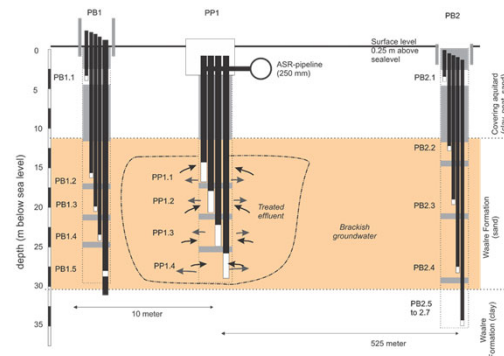
Tomaten groeien op hergebruikt water van suikerbietenverwerking

KWR

- 8 'MPPW' putten
- Infiltratie: 60 m³/uur
- Terugwinning: 200 m³/uur
- Efficiëntie: ~ 90%



15



Zuivering van restwater voor infiltratie:
Omgekeerde osmose (RO) + ultrafiltratie

2. Waterhergebruik tussen sectoren

Tomaten groeien op hergebruikt water van suikerbietenverwerking

KWR

- 300,000 m³/jaar geleverd door ASR
- Uitkomst in periodes van droogte
- Economisch aantrekkelijk: 0.51 €/m³ (CAPEX+OPEX)
- Goedkoper dan bovengrondse opslag: 1.06 – 3.09 €/m³
- Vergelijkbaar met drinkwater: 0.43 – 0.90 €/m³

+ Kwaliteit sluit beter aan
+ geen extra druk op de drinkwatervoorziening in de regio

Zomer 2018:



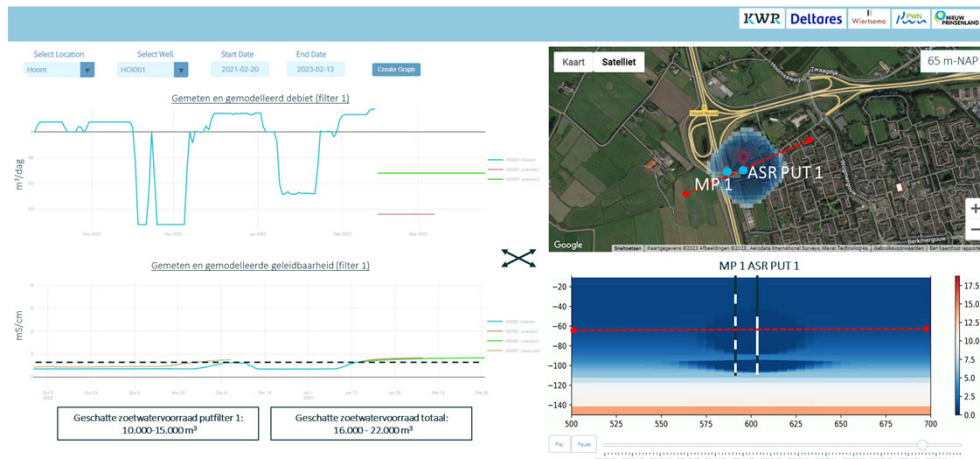
16

2. Waterhergebruik tussen sectoren

Tomaten groeien op hergebruikt water van suikerbietenverwerking

KWR

- Proof-of-concept met digital-twin systeem voor realtime voorraadbeheer



17

3. ASR voor datacentra Noord-Holland

KWR

- Nieuwe toepassing voor ASR: hemelwateropslag voor koeling datacentra
- Voorkomt druk op drinkwaterlevering:
 - Watervraag grootst als druk op drinkwaterlevering al hoog is!
- Centraal door ECW ontwikkeld en beheerd systeem
- Hoge eisen aan ASR systeem:
 - Zeer strenge waterkwaliteitseisen
 - Leveringszekerheid



NOS Nieuws • Vrijdag 19 maart 2021, 10:21 • Aangepast vrijdag 19 maart 2021, 13:49

'Datacenters in Noord-Holland kunnen leiden tot drinkwatertekort'

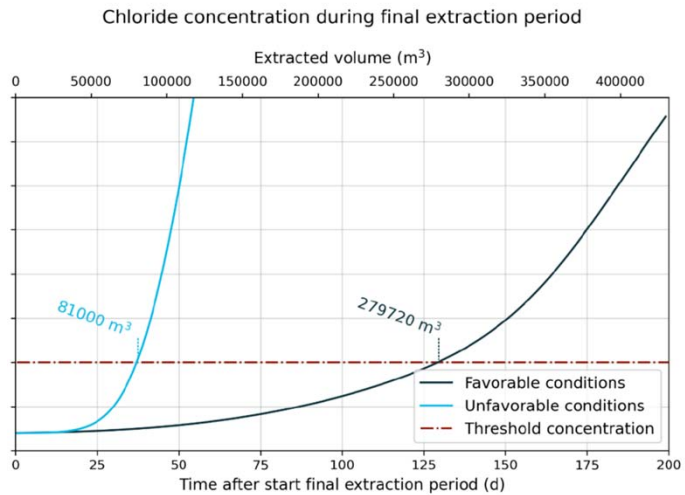
Datacenters in Noord-Holland gebruiken zoveel water om de apparatuur te koelen, dat er mogelijk een tekort aan drinkwater voor huishoudens kan ontstaan. Dat blijkt volgens [De Telegraaf](#) uit interne stukken van de provincie Noord-Holland.

18

3. ASR voor datacentra Noord-Holland

KWR

- Terugwinefficiëntie afhankelijk van (onbekende) bodemopbouw
- Om leveringszekerheid te kunnen garanderen
 - RO nazuivering
 - extra inbreng hemelwater vanuit bassin nabijgelegen tuintier
- Op termijn: datacentra netto waterleveranciers voor tuintiers (via ASR)?

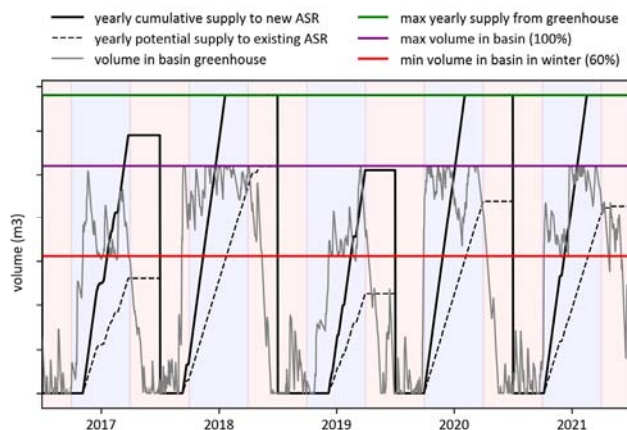


19

3. ASR voor datacentra Noord-Holland

KWR

- Terugwinefficiëntie afhankelijk van bodemopbouw
- Om leveringszekerheid te kunnen garanderen
 - RO nazuivering
 - **extra inbreng hemelwater vanuit bassin nabijgelegen tuintier**
- Op termijn: **datacentra netto waterleveranciers** voor tuintiers (via ASR)?



20

4. ASR in regionale watertransitie: casus Groningen

KWR

- Drinkwatertekort dreigt in Groningen
- Waterafhankelijke industrie in Groningen en Delfzijl
- Rol ASR op regionale schaal?

DE BLAD
VOORDEN

23 mei!

Industrie in Groningen krijgt alleen nog drinkwater als dat strikt noodzakelijk is. Waterbedrijf vraagt offers vanwege dreigend watertekort

Erik van der Ween 23 mei 2023, 16:00 - Groningen Deel dit artikel



Waterbedrijf Groningen, installatie voor opgesloten grondwater. Foto: Giert Job Seebregt

Het Waterbedrijf Groningen (WBG) zet de komende jaren alle zellen bij om drinkwatertekorten te voorkomen. De industrie krijgt alleen nog drinkwater als dat per se noodzakelijk is voor de productie, de waterwinning wordt voor tientallen miljoenen euro's uitgebreid en ook huishoudens moeten zuiniger aan doen.

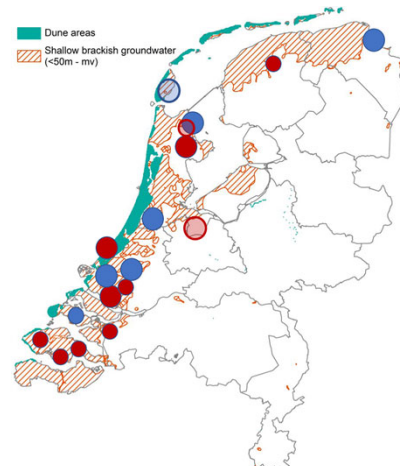
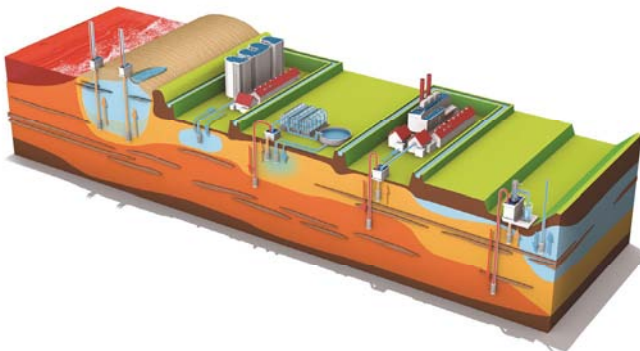
21

4. ASR in regionale watertransitie: casus Groningen

ARCADIS
Deltares
KWR

COASTAR programma → netwerk

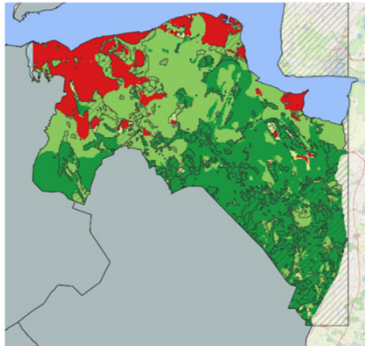
COASTAR



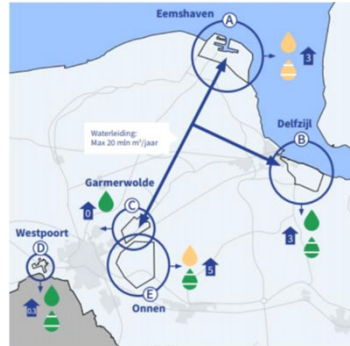
22

4. ASR in regionale watertransitie: casus Groningen

Geohydrologische
'kansrijkeidskaart' ASR



ASR schetsontwerpen
ontwikkeld



23

Take home messages

Waarom ASR en wat kan het betekenen voor industrie?

1. Waterbeschikbaarheid vergroten / veiligstellen (kwantiteit en kwaliteit)
2. (In veel gevallen) betaalbare bron van water
3. Verduurzaming van watergebruik
 - Optimale inzet van temporale overschotten
 - Inzet (rest)stromen die nu ongebruikt gaan
 - Netto infiltratie
 → Minder grote impact op natuurlijke watercyclus!
4. Maatschappelijk verantwoord ondernemen

9 **INDUSTRIË, MINERIE EN INFRASTRUCTUUR**

9.4: By 2030, upgrade infrastructure and retrofit industries to make them sustainable, with increased resource-use efficiency and greater adoption of clean and environmentally sound technologies...

Toepasbaarheid afhankelijk van lokale geohydrologie, waterbalans en waterkwaliteit!

24

KWR

Groninghaven 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

Dank voor uw aandacht!



Gilian Schout

gilian.schout@kwrwater.nl