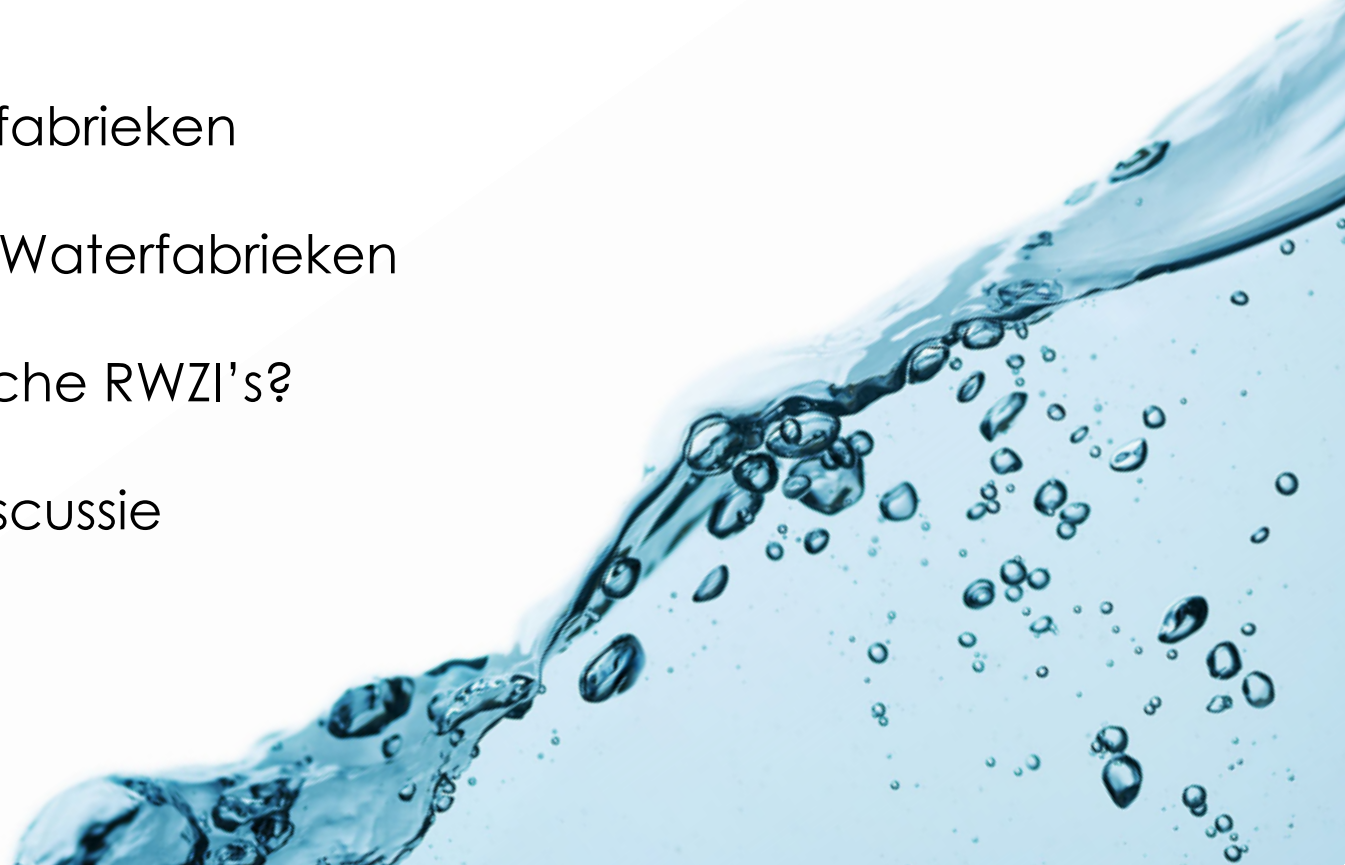


De Waterfabriek: op weg naar Fysisch/chemische RWZI's?



45 MIN AAN DE SLAG!

- Waarom Waterfabrieken
- De kansen van Waterfabrieken
- Fysisch/Chemische RWZI's?
- Stellingen en discussie





Donderdag 07 maart 2019 | Het laatste nieuws het eerst op NU.nl

Voorpagina

Net binnen

Algemeen

Binnenland

Buitenland

Politiek

Klimaat

Achtergronden

Verkiezingen

Economie

Sport

Tech

Entertainment

Uit

Overig

Video's

Podcasts

Regionaal

Adverteerders

NUsport GP-spel

NU.nl > Algemeen > Binnenland



'Nederlandse drinkwatervoorziening in gevaar door vervuilde wateren'

07 maart 2019 10:28

Laatste update: 51 minuten geleden

179



De waterkwaliteit in Nederland is ver onder de maat. Slechts 1 procent van de grote rivieren en meren voldoet aan de Europese eisen voor waterkwaliteit, blijkt uit een donderdag verschenen rapport van duurzaamheidsorganisatie Natuur & Milieu.

Ook sloten, beken, vijvers, grachten en kleine plassen zijn verontreinigd. Door de slechte waterkwaliteit loopt de drinkwatervoorziening volgens de organisatie gevaar. Kosten voor drinkwater kunnen gaan stijgen, omdat putten gesloten moeten worden.



Ingrid ter Woorst @IngridterWoorst · 15 feb.

CWE excursie op Texel: bestuurders van @waterschappen uit het hele land op pad voor schoon water. Dus circulair: hergebruik effluent in de praktijk en samenwerking tussen @WaterschapHHNK @ProvincieNH en landbouw.



Tientallen huizen verzakken en scheuren door droogte

Als gevolg van het extreem lage grondwater door de buitengewoon droge zomer zijn tientallen huizen aan het verzakken en het scheuren, meldt De Veldlander.

Delfland gaat zoet water behouden, omgeving profiteert

Weet u het nog? De droogte van afgelopen zomer? Dat zal in de toekomst ongetwijfeld vaker voorkomen. Het algemene bestuur van het Hoogheemraadschap van Delfland heeft vandaag ingestemd met de realisatie van het project S.C.H.O.O.N.

14 Februari 2019

Meer informatie over S.C.H.O.O.N. staat hier: <https://www.hhdelfland.nl/inwoner/afvalwater-schoonmaken/s-c-h-o-o-n-1>

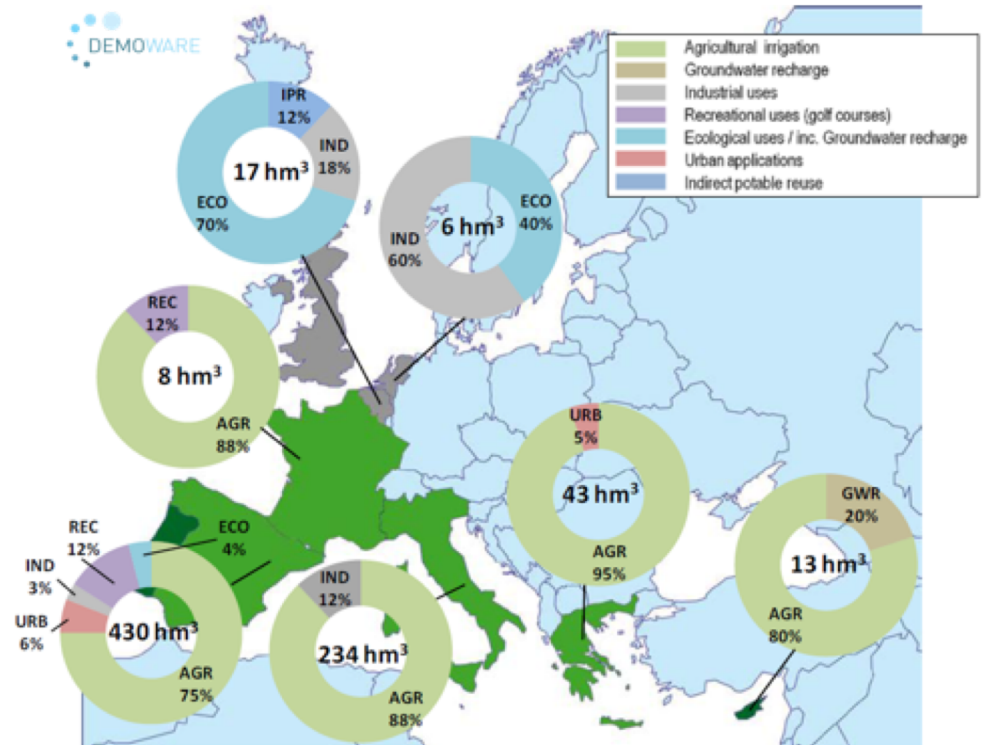
S.C.H.O.O.N. staat voor SChoonmaken effluent en Hergebruik voor Oppervlaktewater



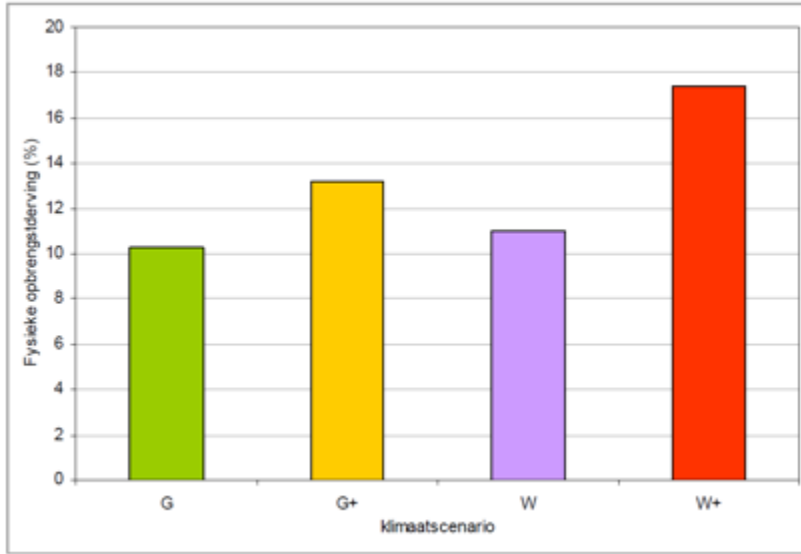
Waterhergebruik in Europa

Uitdagingen

- Optimalisatie van zuiverings-technologieën
- Effectievere monitoring
- Risico analyse gezondheidsproblematiek
- Ethisch aspect hergebruiken rioolwater
- Kosten/baten-analyse verschilt sterk van case tot case
- Geen eenduidige richtlijnen/wetten



Gewasderiving door droogte



Gewas (LGN3-classificatie)	Jaarlijks verwachte waarde Opbrengstderving (%)	extreem droog jaar Opbrengstderving (%)
Gras	12	48
Snijmais	10	54
Aardappelen	13	45
Suikerbieten	10	48
Granen	7	37
Fruit	16	53
Boomteelt	5	24
Bloembollen	0	5
Overig	6	34

Toekomstige droogte

- Afhankelijk van klimaatscenario
- Toename extreme jaren

Opbrengstderving

- Afhankelijk van gewas
- Hoogwaardige gewassen aantrekkelijker (b.v. biologische aardbeien, 12000kg/ha @ 2.97 €/kg)

Er is momentum!

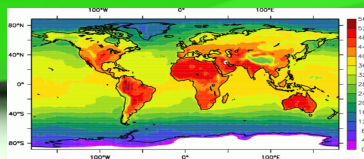
Investerings



Pilots/Demo's



Waterfabriek Wilp
Ge(o)zond water HHNK/PWN
COP Medicijnresten



Klimaat -> droogte

Voorbeelden projecten in Nederland



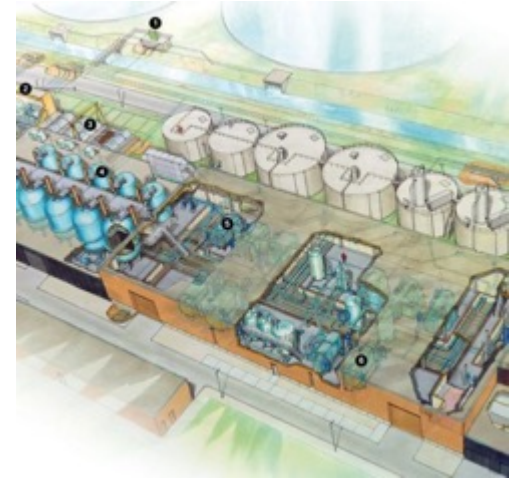
Klaterwater Kaatsheuvel

- Aanvulling natuur
- Sinds 1997



Dow Chemicals Terneuzen

- Levering via MBR
- Opwaardering water door Dow chemicals zelf



Puurwaterfabriek Emmen

- Opwerking RWZI effluent tot Ultra-Puur water
- Oliewinning Schoonebeekersveld

De Waterfabriek

ENERGIE EN
Grondstoffen
FABRIEK



brabantWater



Mogelijke toepassingen



Wetgeving en normstelling

Kwaliteiten en toepassingsmogelijkheden geborgd door diverse normen:

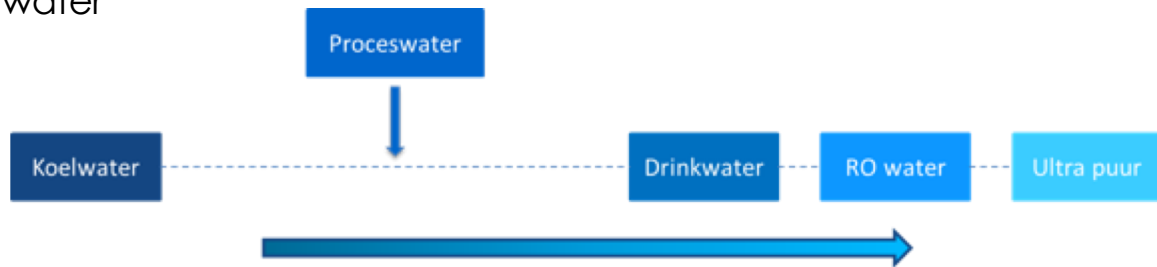
Oppervlaktewater: **Kader Richtlijn Water** en bij lozingen mag geen verslechtering optreden

Grondwater: **Infiltratiebesluit** hanteren

Noordzee & Waddenzee: Als het effluent door lozing of hergebruik terecht komt in de zee dan dient het te voldoen aan de **Kader Richtlijn Marine Strategie (KRM)**.

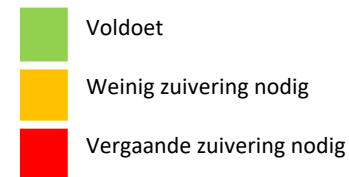
Landbouw: voor voedselproductie bestaat een **EU Richtlijn effluenthergebruik**. Gietwater kent eigen normen die extreem streng zijn.

Industrie: Het **Drinkwaterbesluit** is de meest gebruikte norm, maar strenger komt zeker ook voor, zoals demiwater of Ultrapuur water



Waterkwaliteiten, parameters

Parameters ¹	RWZI effluent ³ (2012-2018)	EU - Class A (Landbouw)	Drinkwaterbesluit	Gietwater ²	Ultrapuur	Eenheid
Organische micro verontreinigingen ⁵	-	-	1 ⁷	-	-	µg/l
Nutriënten	-	-			-	mg/l
Zware metalen	-	-			-	mg/l
Natrium (Na)	129,6	-	150	2,3	-	mg/l
Chloor (Cl)	148,1	-	150	17,7	-	mg/l
Geleidbaarheid	100 ⁶	-	125	30	0,005	mS/m
Pathogenen	-	10	0	-	-	kve/100 ml
Onopgeloste bestanddelen (OB)	7 ⁴	10	-	-	-	NTU
BZV ₅	4,6	10	-	-	-	mg/l



1 Beschikbare parameters van effluent, maar géén volledige lijst tov de gestelde normen. Het drinkwaterbesluit bijv. kent een veel langere lijst parameters.

2 KWR, kennisdocument hergebruik van restwater voor de landbouwwatervoorziening

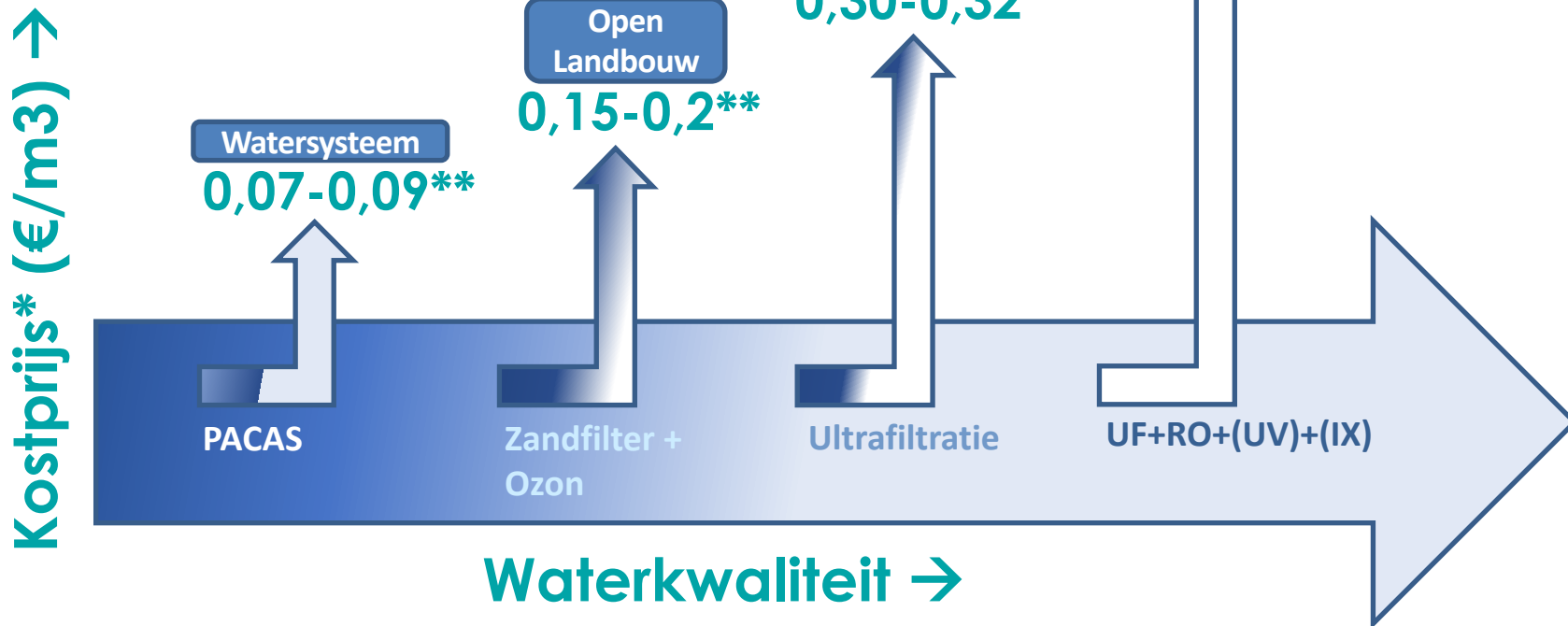
3 Watson database gemiddelde 2012-2018

4 CBS 2016

5 b.v. medicijnresten en pesticiden; Uit de Watson-database blijkt dat, van de ca. 700 gemeten stoffen sinds 2010, het 90-percentiel van 21 stoffen de norm overschrijdt

6 Geleidbaarheid RWZI Harnaschpolder van 2011-2013

4 Technologie (CAPEX+OPEX)



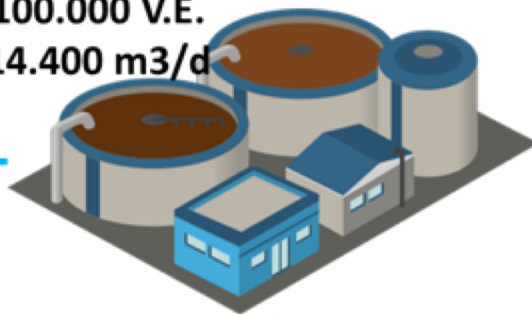
*Excl. transport

** Stowa (2017) Verkenning technologische mogelijkheden voor verwijdering van geneesmiddelen uit afvalwater

***E. Van Houtte and J. Verbauwhe (2008) Operational experience with indirect potable reuse at the Flemish Coast. Desalination. 218(1-3): p. 198-207. (0,24-0,53) Linares, R. V., Li, Z., Yangali-Quintanilla, V., Ghaffour, N., Amy, G., Leiknes, T., & Vrouwenvelder, J. S. (2016). Life cycle cost of a hybrid forward osmosis-low pressure reverse osmosis system for seawater desalination and wastewater recovery. *Water research*, 88, 225-234.

5 Schaalgrootte / kwantiteit

100.000 V.E.
14.400 m³/d



2,4 miljoen
keer per dag
het toilet
doorspoelen

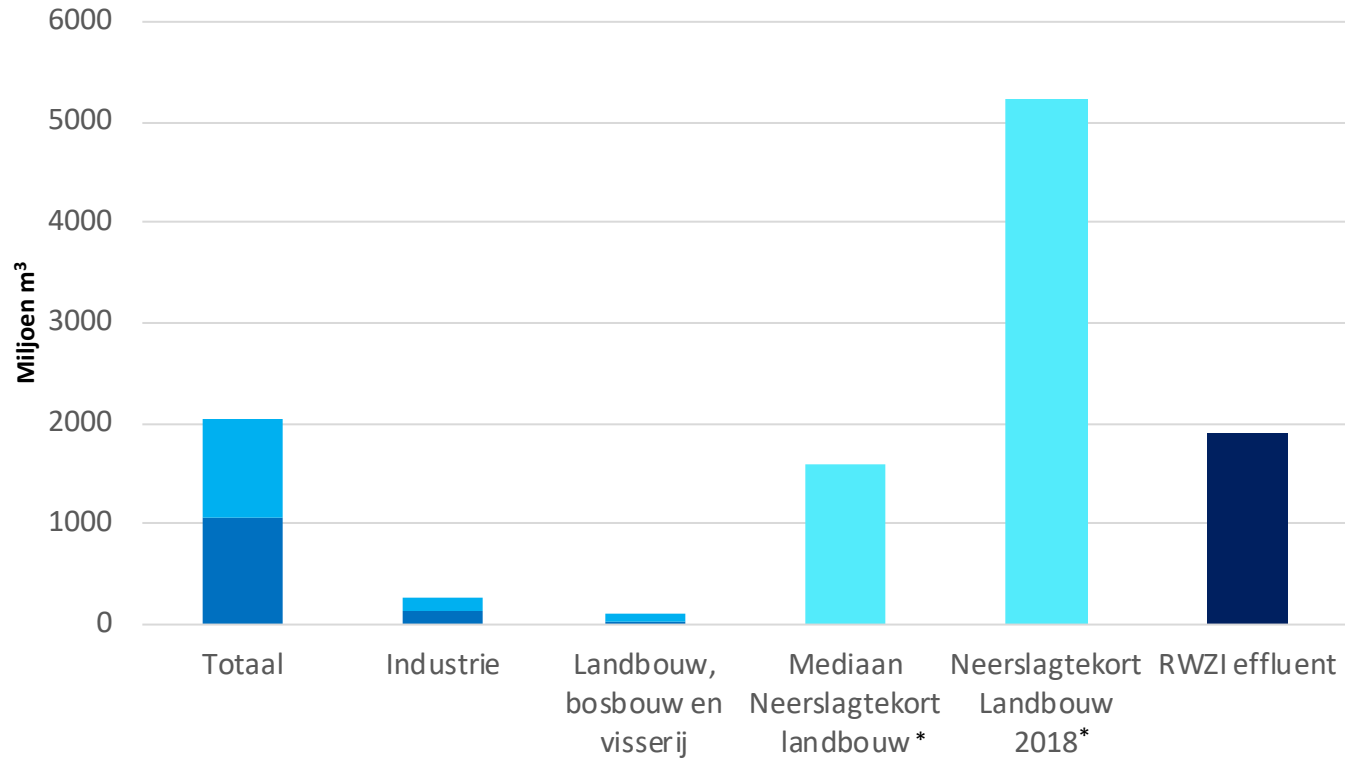


5.145 Ha
voorzien van
100 mm/jaar
(neerslagtekort)



10 bedrijven met
verbruik 500.000
m³/jaar voorzien van
water

Drink/Grondwatergebruik Nederland vs beschikbaarheid effluent



Voorbeeld transportkosten (€/m³)

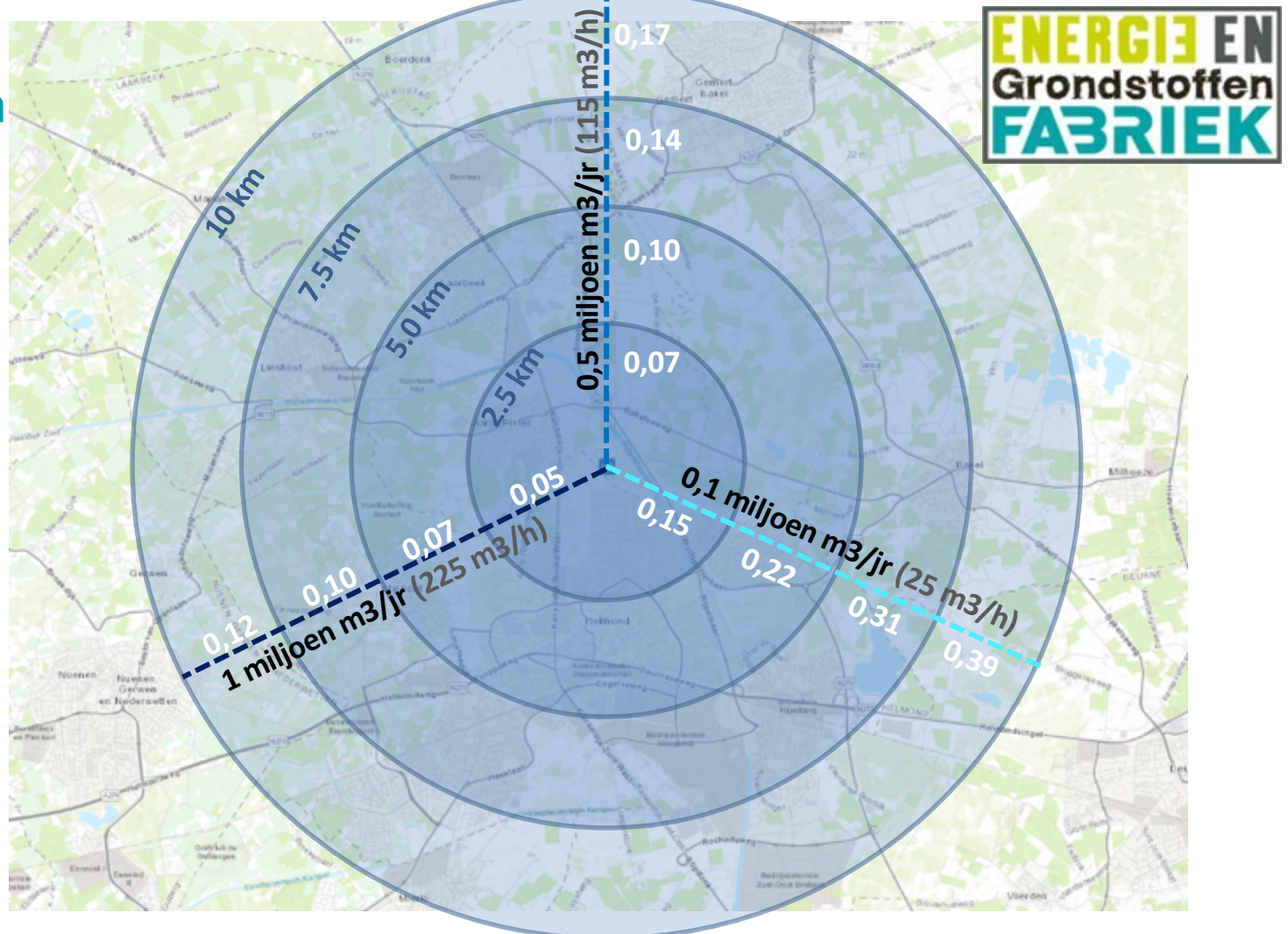
Uitgangspunten

Pijpleiding:

- Optimale flow: 0,7 m/s
- PVC pijpleiding
- Geen fysieke obstructies (bijv. dijk, kanaal, spoorweg, etc.)

Pomp:

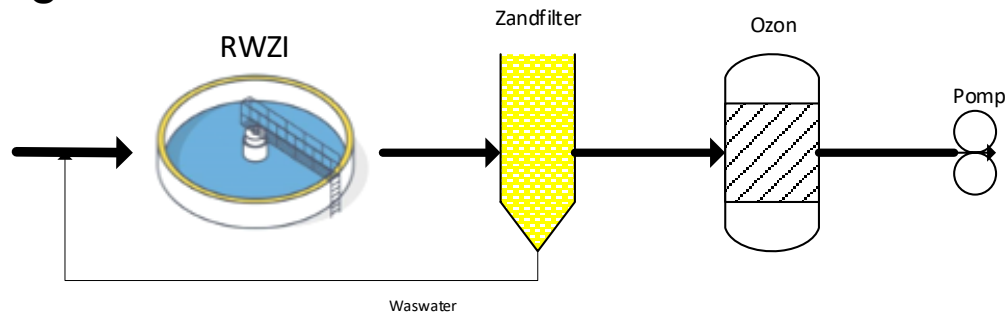
- Aantal dagen actief: 365
- Uur per dag: 12
- Afschrijving: 20 Jaar



Case irrigatie open landbouw

EU Richtlijn voor hergebruik landbouw: focus op desinfectie

Benodigde technologie voor opwerking effluent:



Kosten: levering over 5 km is haalbaar

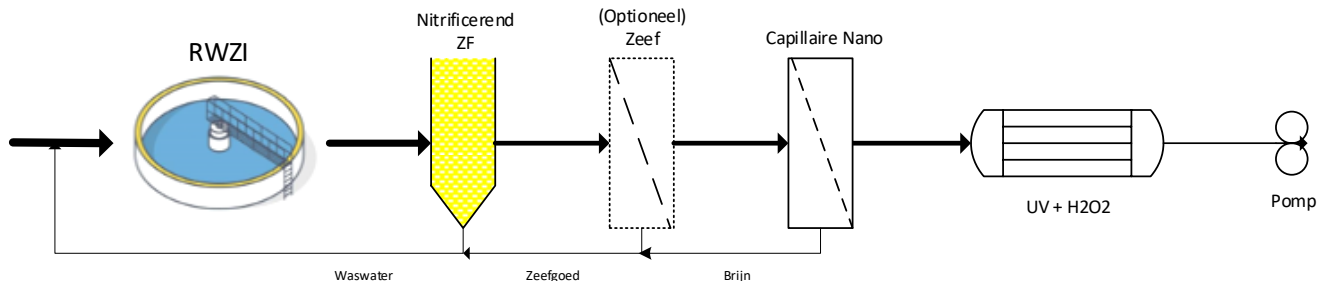
Zuiveringskosten ca. 0,15 - 0,20 €/m³ bij bediening van 500 hectare landbouwgrond
Mogelijke opbrengst maximaal 0,20-0,40 euro/m³ (afhankelijk van gewas)

Aandachtspunten

- Tijdelijkheid van de levering speelt een grote rol
- Vervoer kan eventueel via natuurlijke waterwegen

7 Case industrieel hergebruik

- Aanneمة: bereiken van drinkwaterkwaliteit
- Focus op desinfectie én organische micro's



Kosten: levering tot 10 km is heel realistisch

Zuiveringskosten tussen de 0,40 - 0,50 €/m³ bij 500.000 m³/jr.

Drinkwatertarieven in Nederland: 0,45 - 1,5 €/m³

Aandachtspunten

- De haalbaarheid is sterk afhankelijk van de kosten van drinkwater
- Capillaire Nanofiltratie heeft hiervoor groot potentieel

Veelbelovende technieken?

Capillaire Nanofiltratie: Herman Evenblij (RHDHV)



Enzymatische filtratie: Peter Wessels (Isle Utilities / Pharem)



Fysisch/Chemische RWZI's?



Unieke situatie



HHNK

RWZI Wervershoof

296.000 i.e.

13 Mm³/jaar DWA

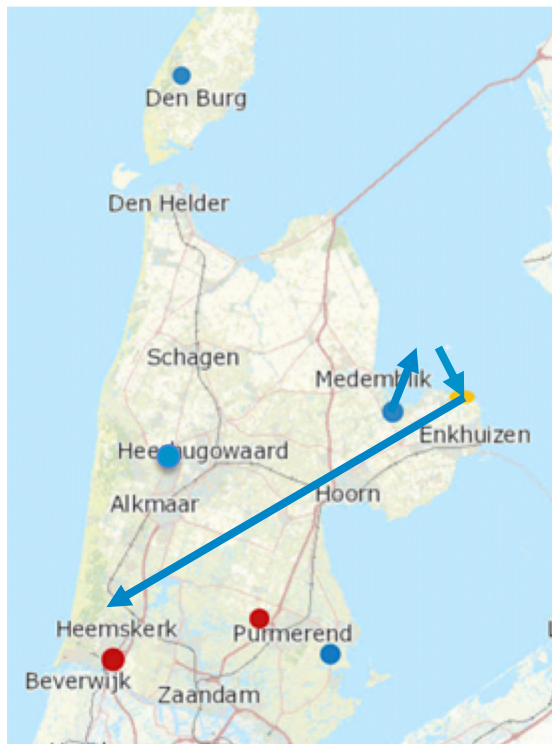
Medicijnresten

2^{de} categorie

hotspot

emissie &

concentratie



PWN

WRK Andijk

Drink- en industriewater

75 Mm³/jaar

Bron onder druk

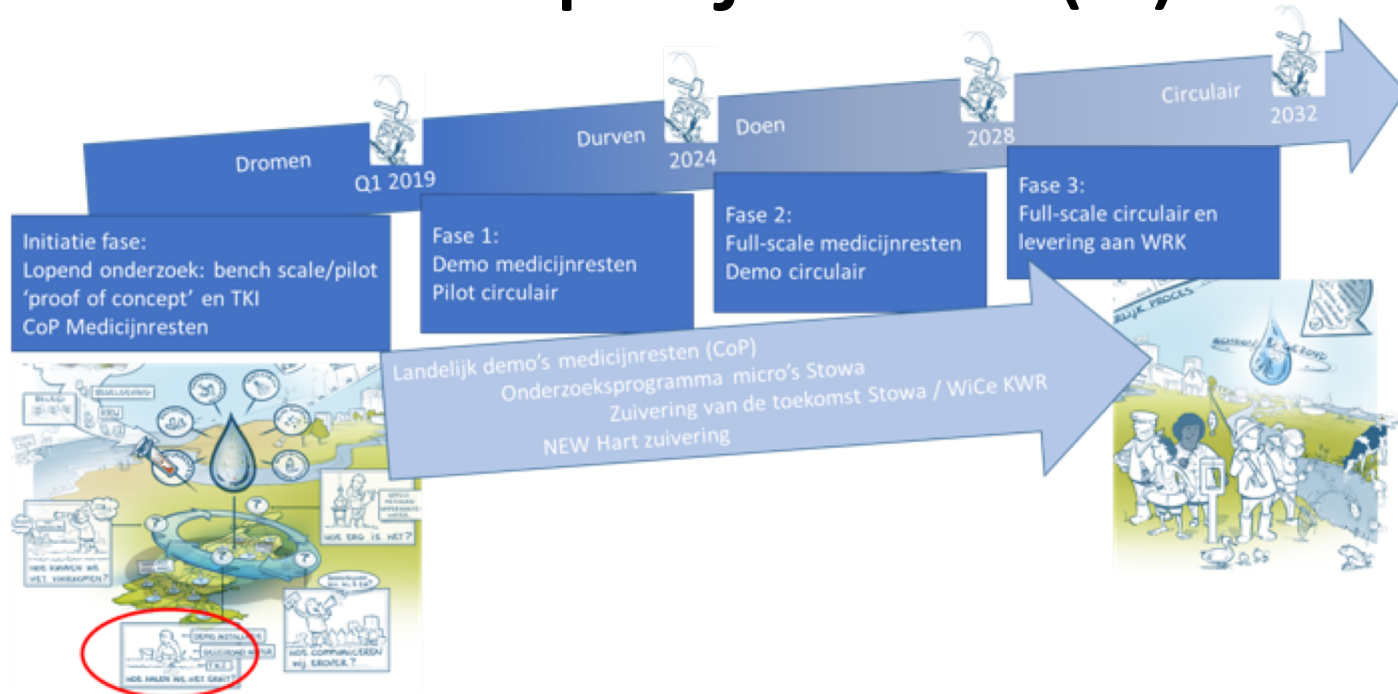
kwaliteit en kwantiteit

CeC's

Droogte -> Chloride



Routekaart project Ge(o)zond



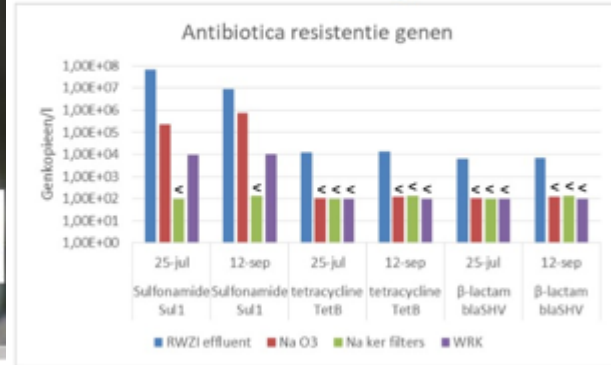
TKI Sluiten watercyclus Noord-Holland – resultaten monitoringsprogramma

7 Decemer 2018

KWR Watercycle Research Institute



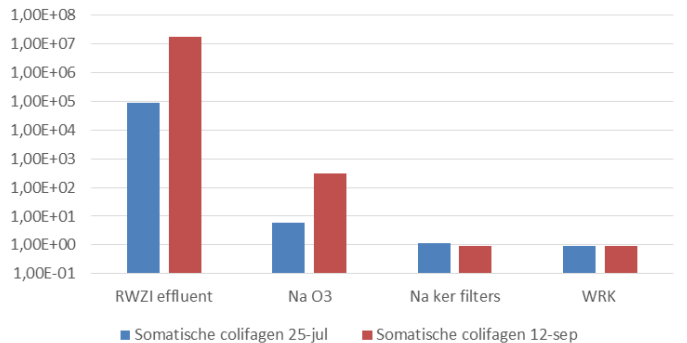
Microbiologische risico's Antibioticaresistentiegenen



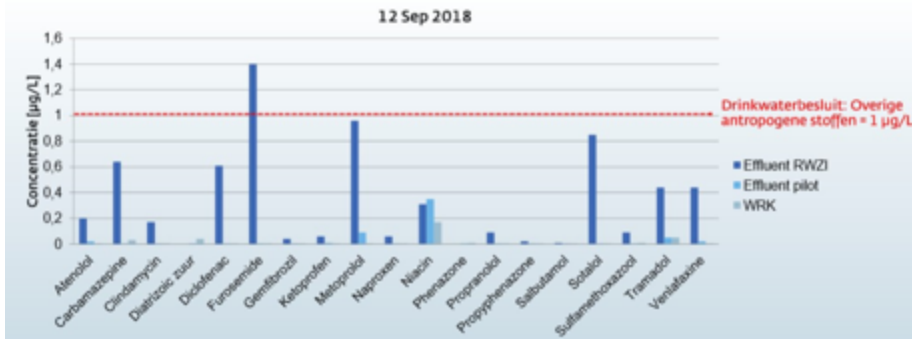
<= kleiner dan

Virussen kweekmethode

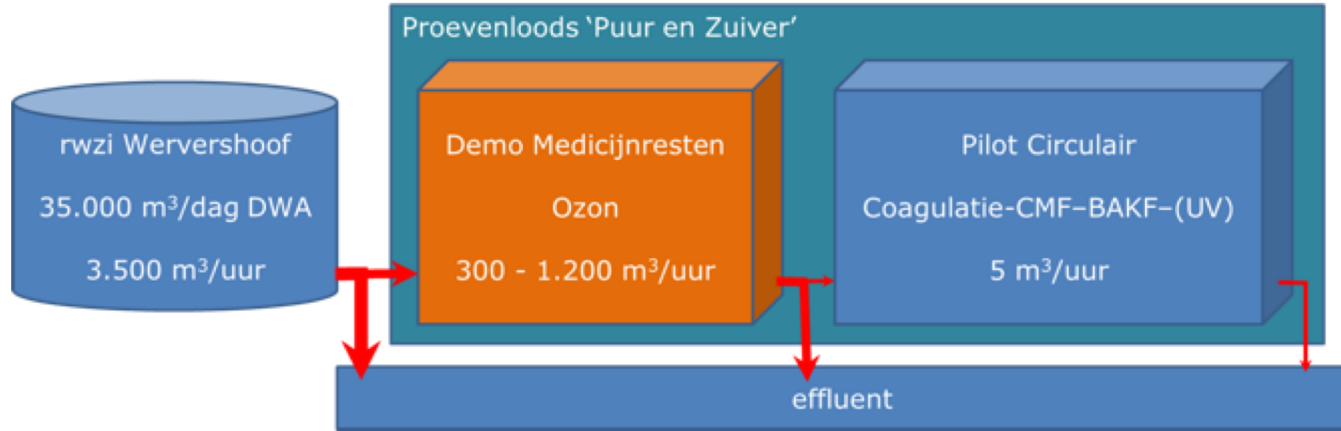
Som colifagen (virussen)



Meetcampagne Resultaten geneesmiddelen



Fase 1: geplande demo- en pilotinstallatie



- Onderzoek met focus op hergebruik van water (waterfabriek)
- Ruimte voor in- en externe initiatieven
- Samen leren

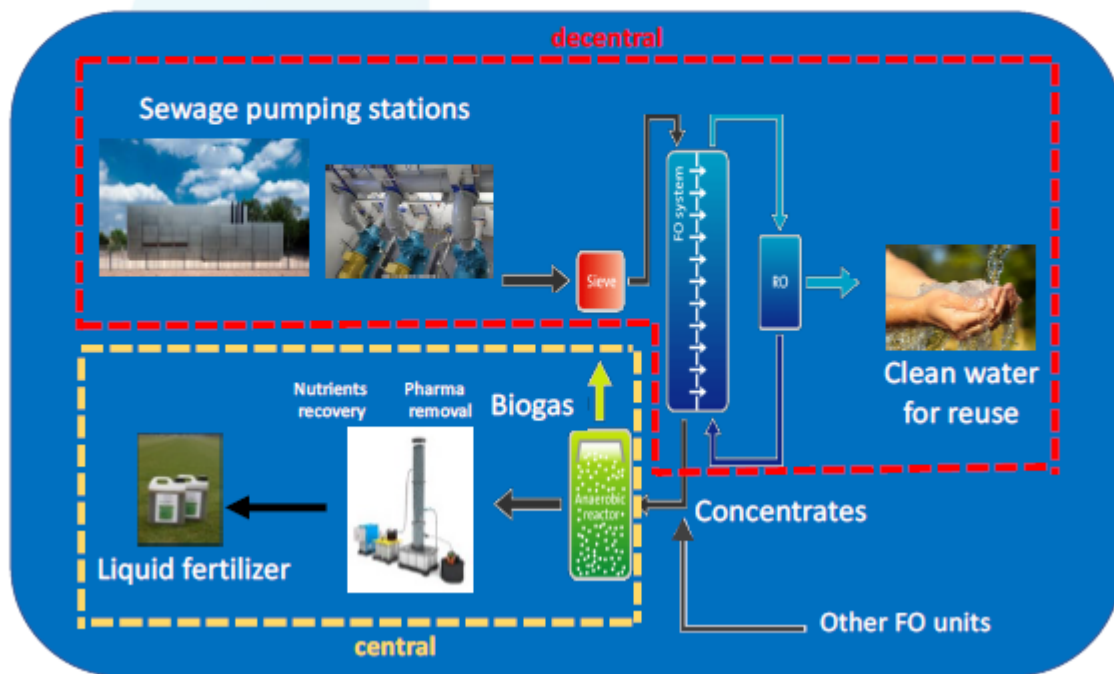
Fysisch/Chemische RWZI's?



CoRe Water

<https://www.kwrwater.nl/actueel/core-water-project-van-start-met-pilotplant-op-rwzi-wehl/>

New treatment scheme for municipal wastewater



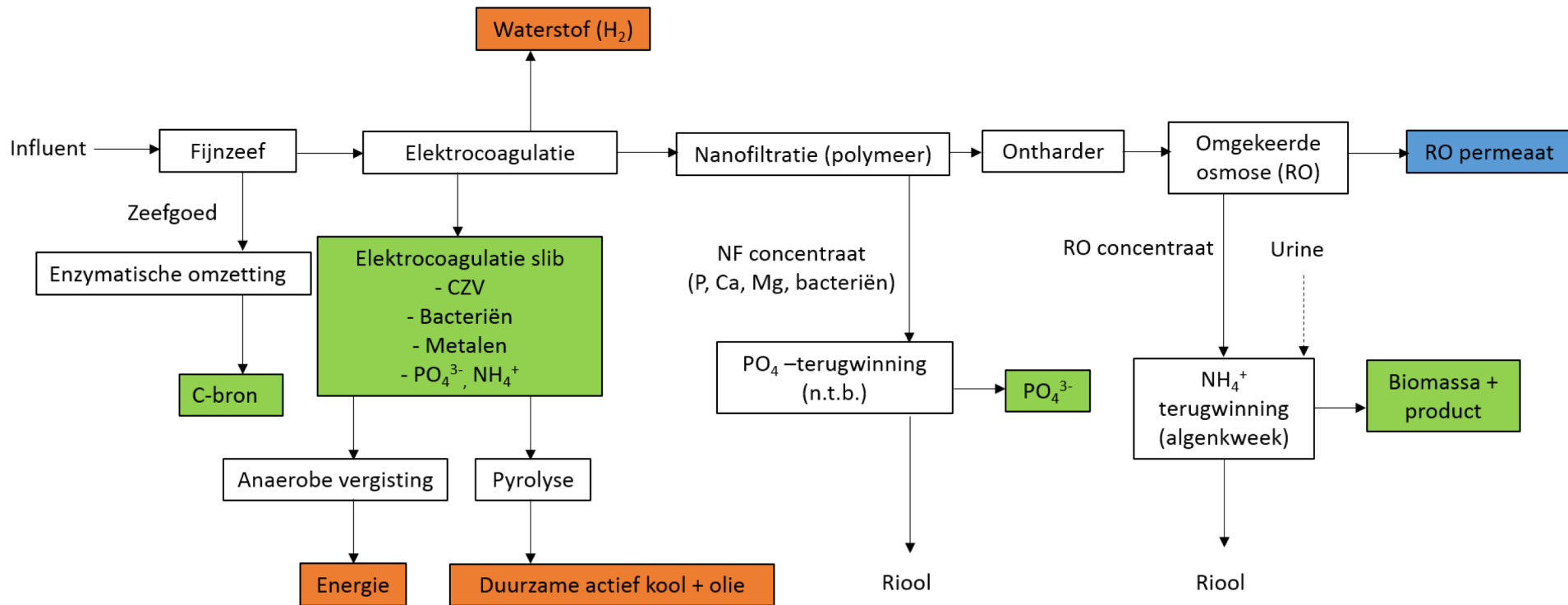
ALLIED WATERS®

KWR



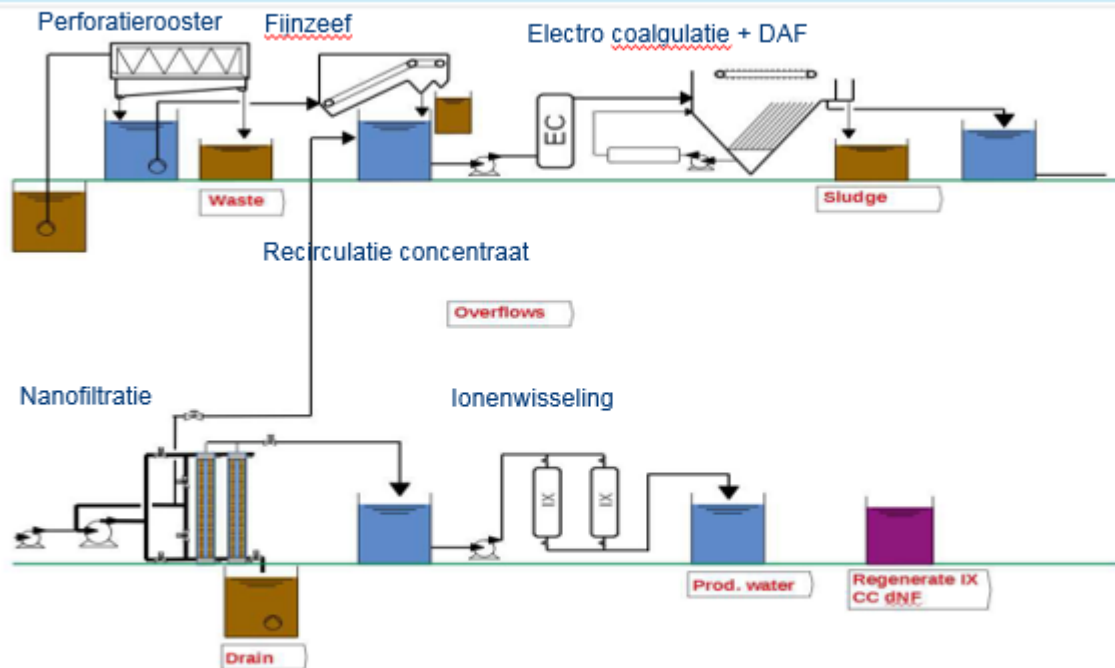
Nereus (Evides)

<https://www.evides.nl/over-evides/nieuws/2017/grondstoffen-uit-afvalwater-zijn-lokaal-terug-te-winnen>



Waterfabriek Wilp

Concept Waterfabriek



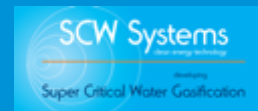
Samenwerking Witteveen+Bos
en RHDHV onder naam DWR:
Dutch Water Refinery.
Zij hebben de rol van Engineer



hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

Superkritisch Water Vergassen SCW-systems

9 januari 2019 (foto SCW voorjaar 2018)



Dialogoog over de Toekomst



Moeten we bij technologiekeuzes voor medicijnverwijdering niet nu al rekening houden met toekomstige probleemstoffen zoals microplastics, nanodeeltjes en antibiotica resistente bacteriën?

En hoe houden we dat betaalbaar?

In welke stroomversnelling gaan we komen als er dit jaar weer een periode van droogte aanbreekt zoals in 2018?

En hoe gaan we om met een eventueel verdelingsvraagstuk?

Zal er in de toekomst niet een noodzakelijke integratie gaan plaatsvinden tussen drinkwater en afvalwater?

En hoe zorgen we dat wetgeving hierin niet belemmerend werkt?