

Workshop: Circulair water management



www.napnetwerk.nl



Special interest group (SIG)
Sustainability

Kennis delen = de waardeketen versterken

Houd je mobiel bij de hand voor een paar vragen via Mentimeter



Vragen kun je tijdens de presentatie in de chatbox kwijt

De moderator geeft je het woord: praat luid en duidelijk

Webinar wordt opgenomen en daarna beschikbaar gesteld

Zet je microfoon uit (mute) & je video bij voorkeur aan als je praat

CIRCULAIR WATERMANAGEMENT

Zoetwater, een schaarsgoed. Toch?

29 oktober 2020



Toon Boonekamp

Adviseur watertechnologie



Fenna Philipse

Proces Engineer Drinkwater
Waternet

Gwenn van der Schee

Adviseur duurzame gebiedsontwikkeling
Moderator

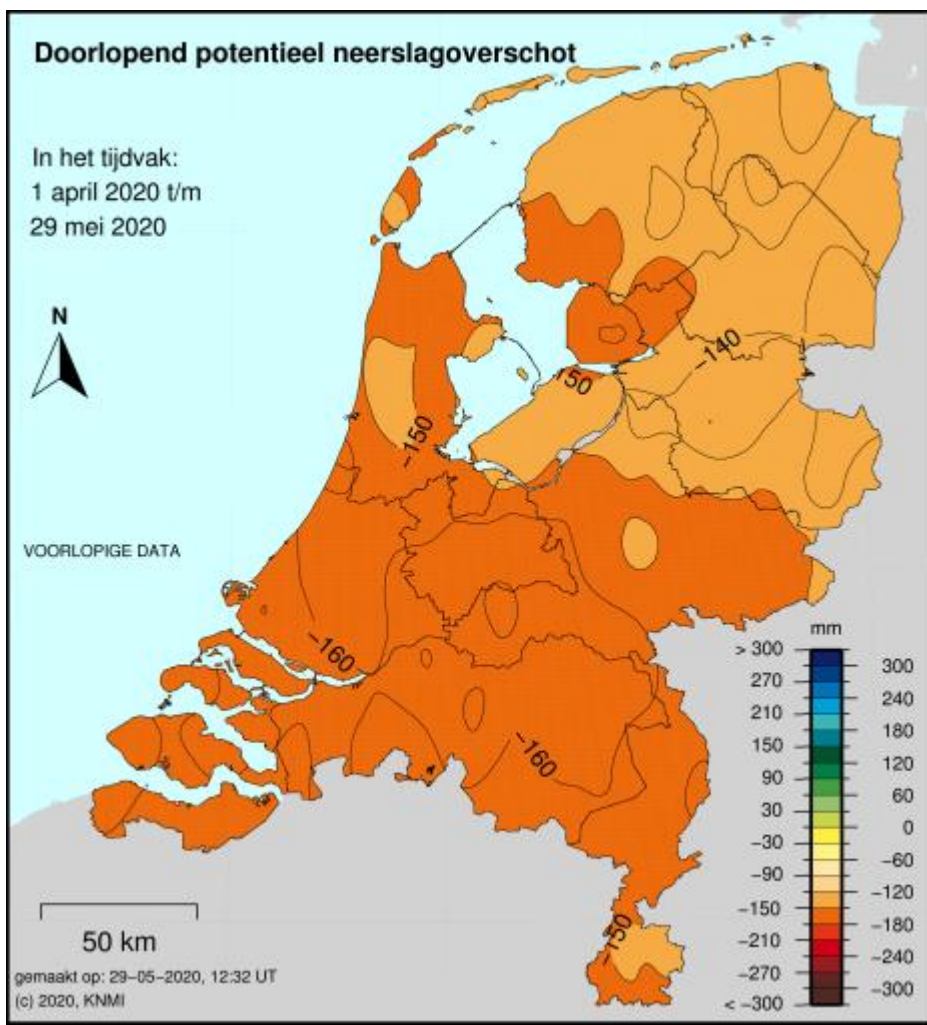


Michiel van der Stelt

Docent Hogeschool Utrecht
Chemische Technologie

Introductie

Waarom circulair watermanagement?

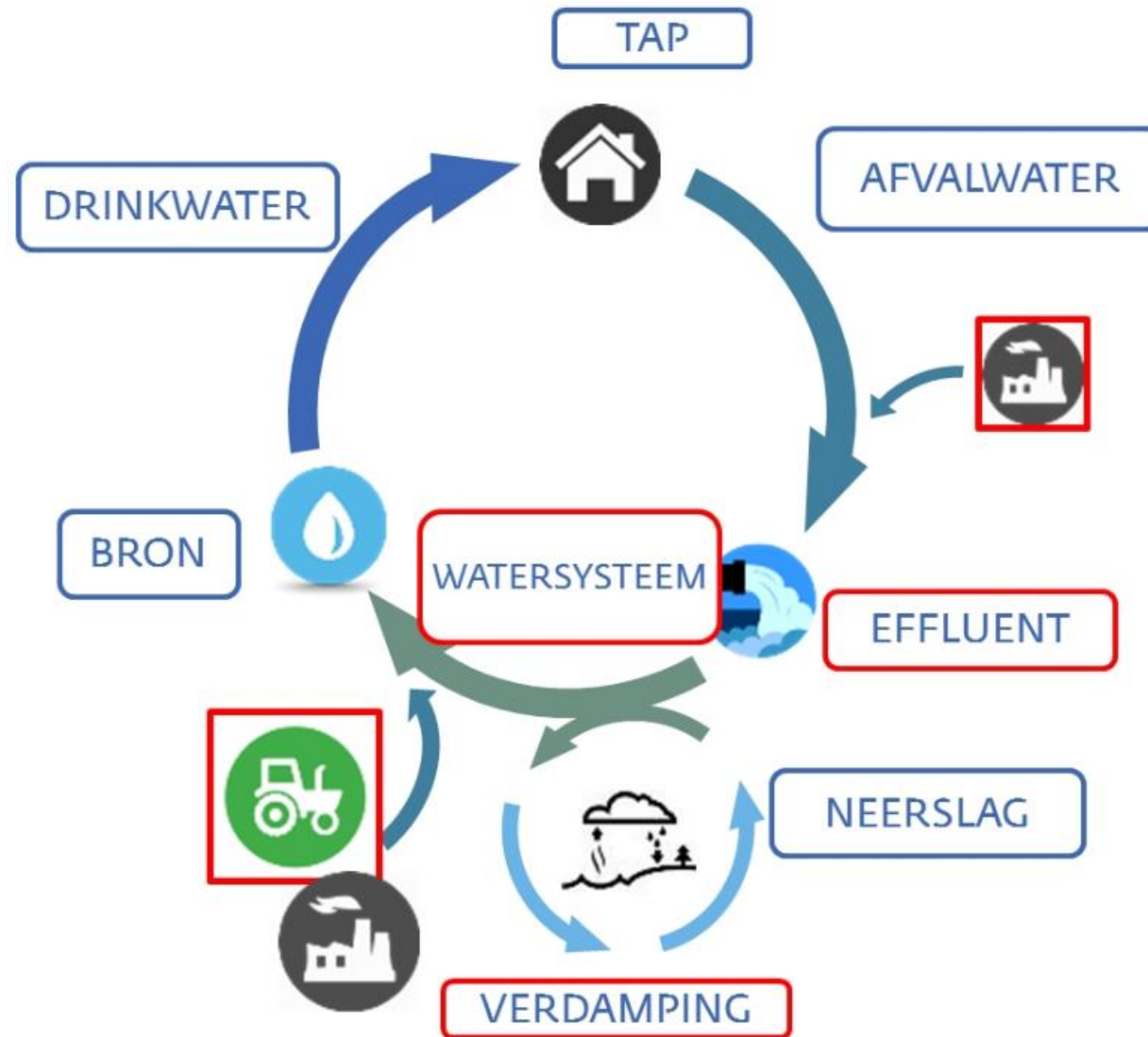


Water vloeit niet
langer in overvloed,
gratis en voor niets

Ook tijdens de
pinksterdagen geldt de
dringende oproep om zuinig
te zijn met het drinkwater in
regio #Twente en
#Achterhoek. Vanwege
extreem watergebruik komt
er mogelijk minder water uit
uw kraan. Kijk voor updates
op waterstoring.nl

Twitter - 2 dagen geleden





Wie gebruikt het meeste zoet water in Nederland?

Go to www.menti.com and use the code 2184683

Welke sector?

 Mentimeter

0

Industrie

0

Landbouw

0

Huishoudens

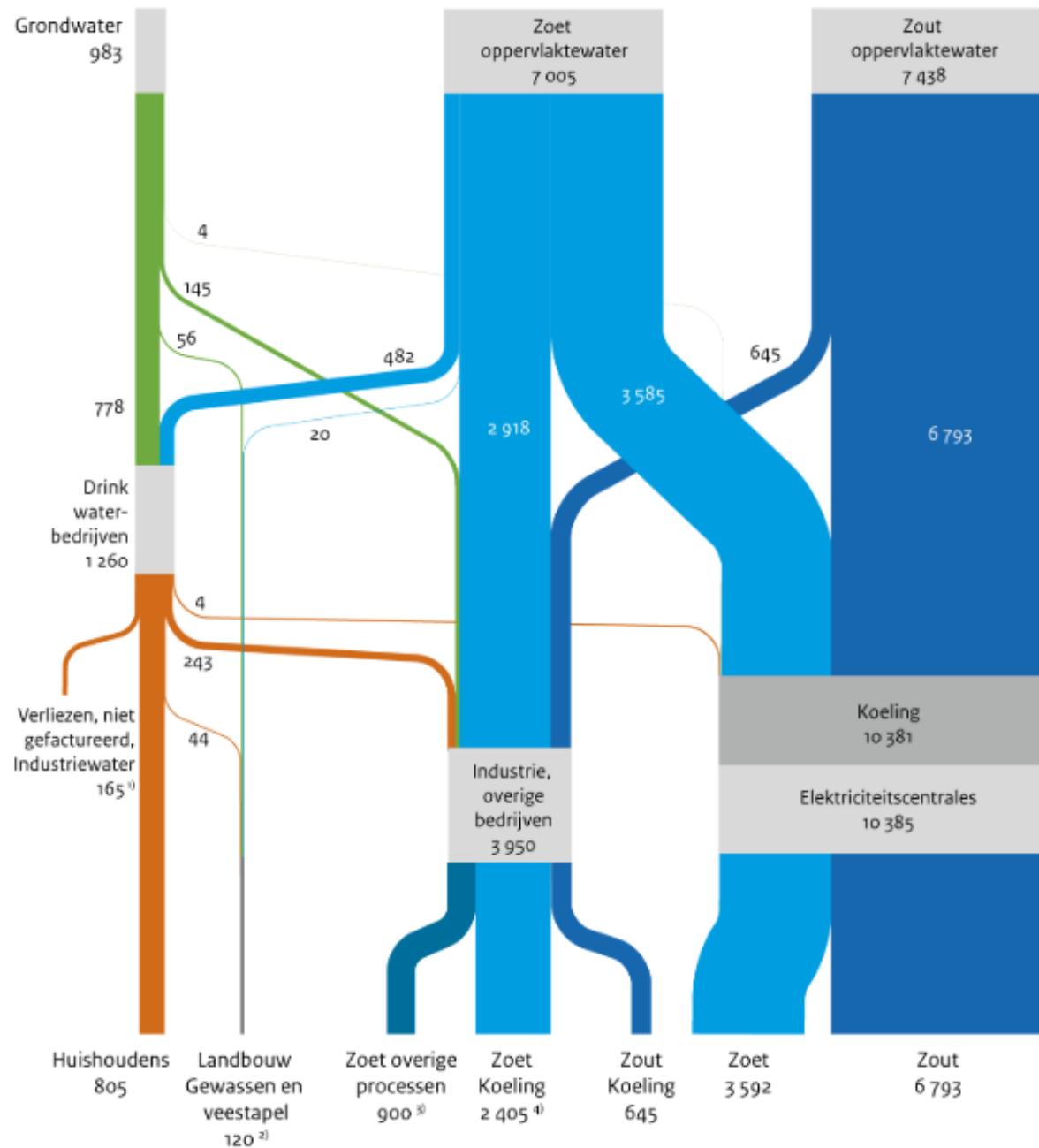
0

Allemaal evenveel



Winning en gebruik van water 2016

Eenheid: miljoen m³



CIRCULAIR WATER MANAGEMENT

Een (noodzakelijke) zoektocht

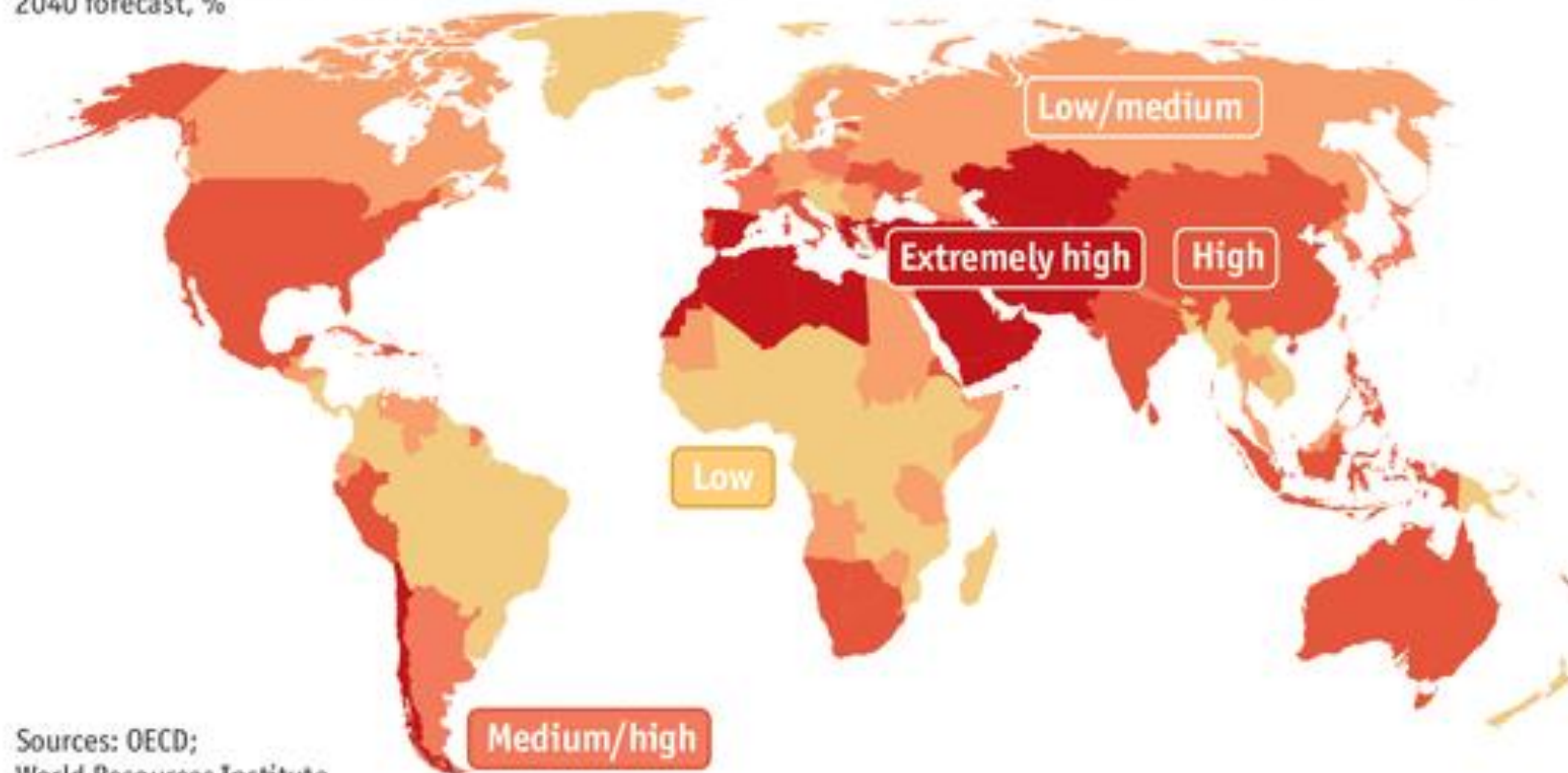


Water wereldwijd thema, maar lokaal oplossen

Water pressure

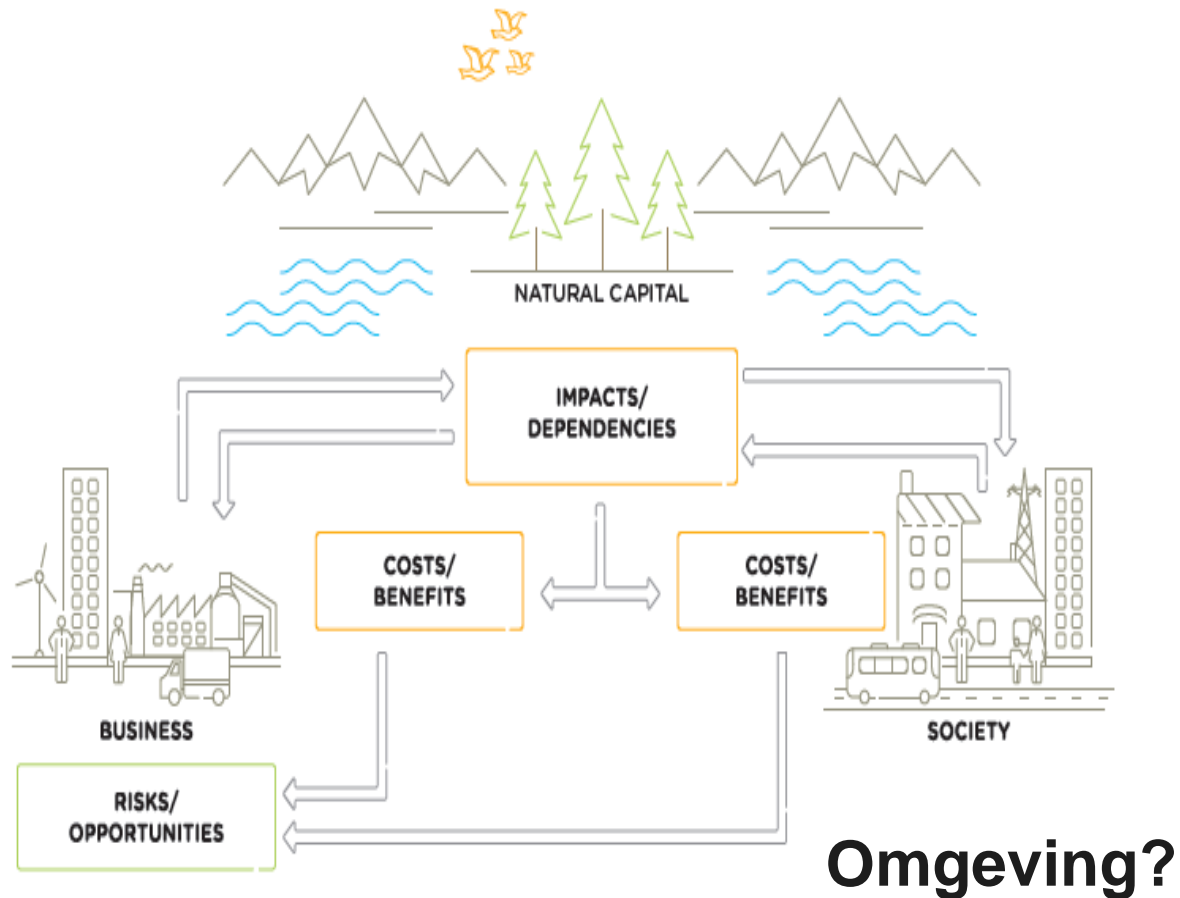
Water stress, ratio of withdrawals to supply
2040 forecast, %

Below 10
 10-20
 20-40
 40-80
 Over 80

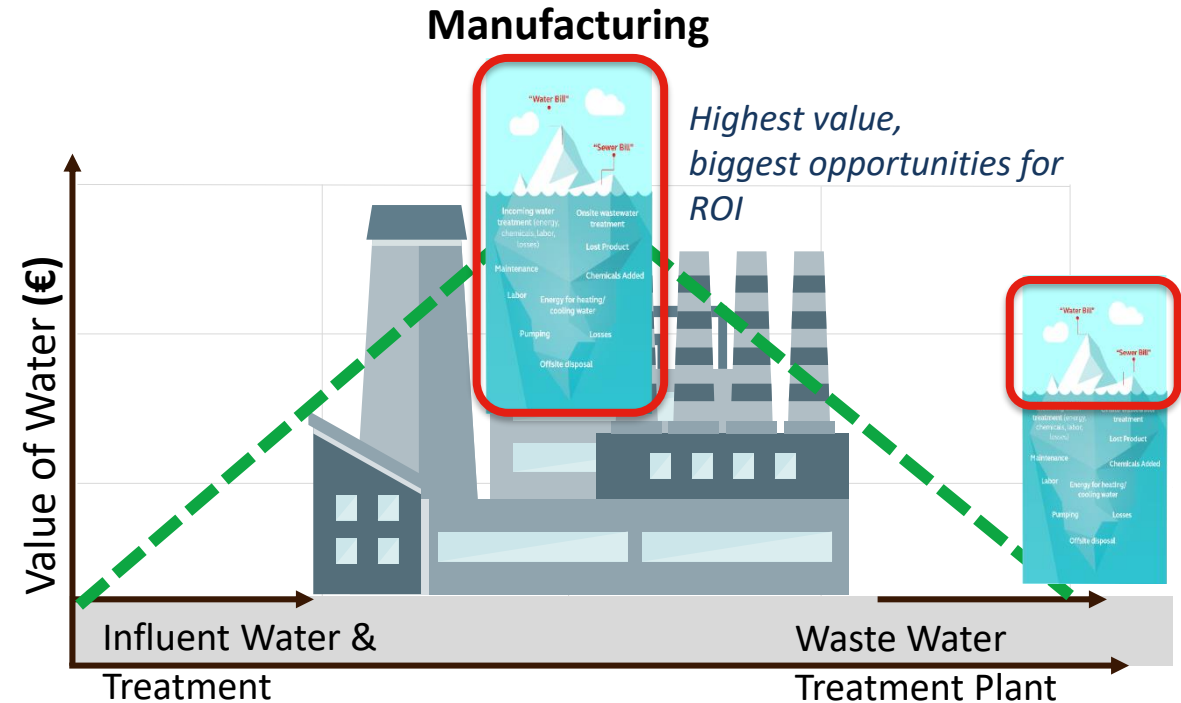


Sources: OECD;
World Resources Institute

Waar te beginnen?



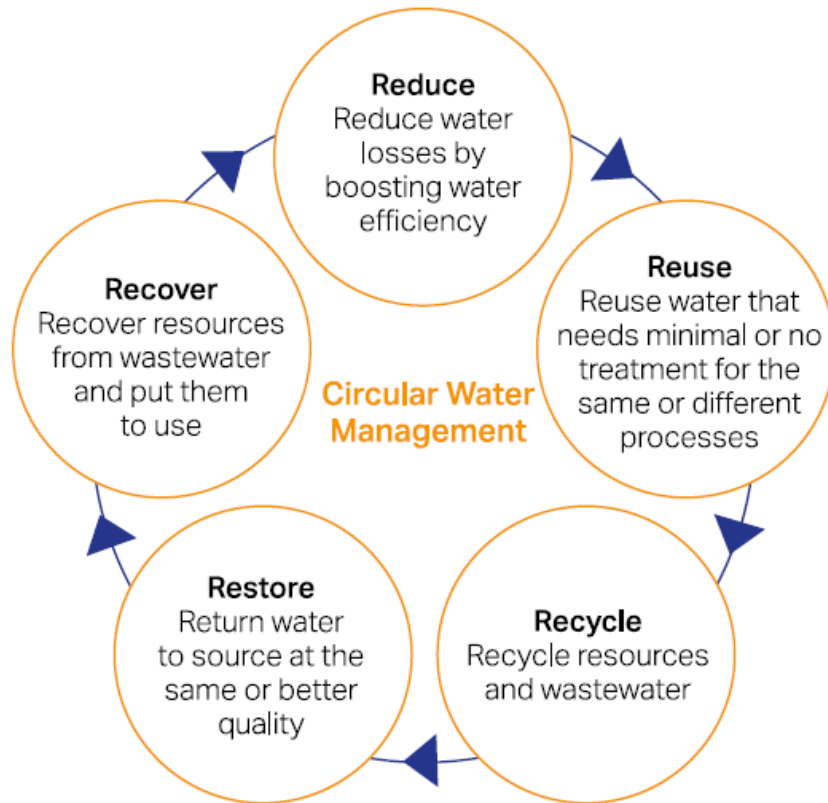
Omgeving?



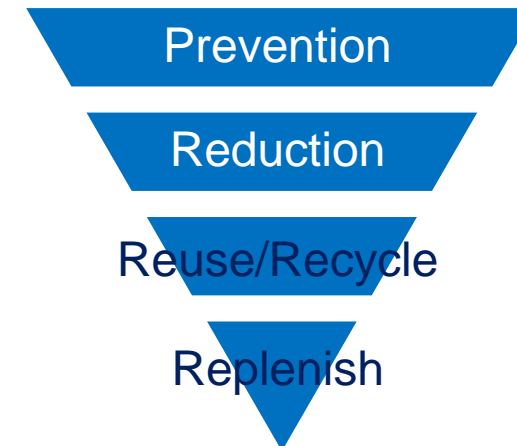
Site?

Allebei?

5R benadering; circular water management



Water trias

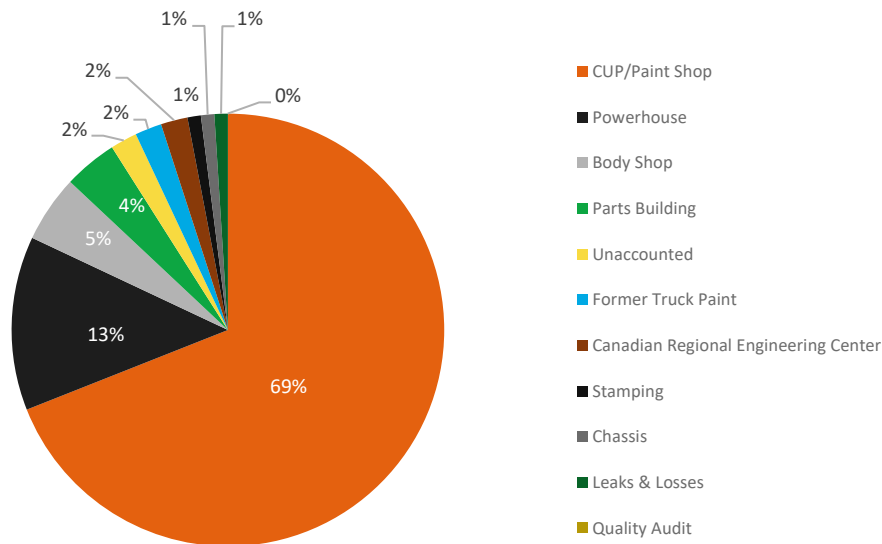


Ken je water: Water balans, water kwaliteiten

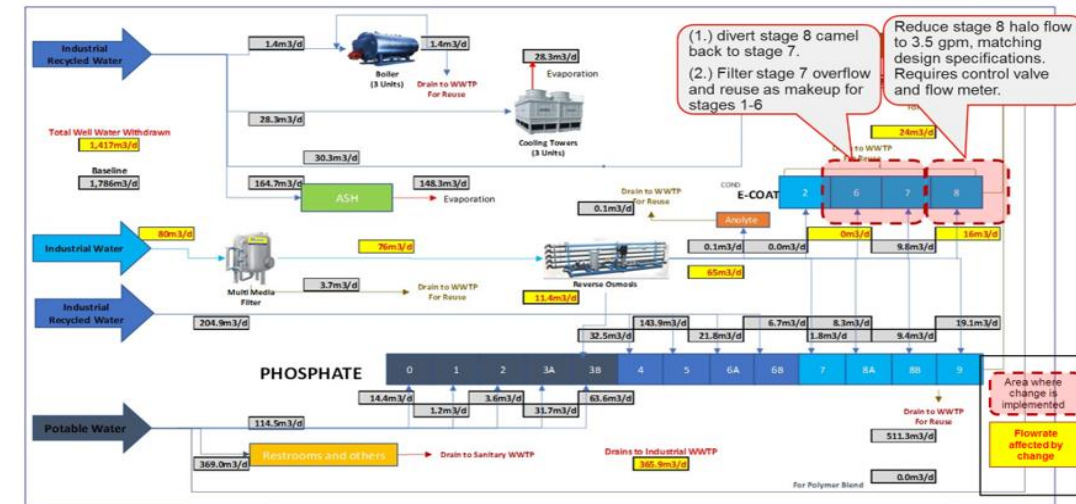
Water balance

Water volumes

Fig. 2.1: Percent Water Consumption by Process Area

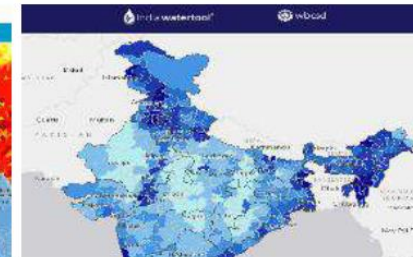
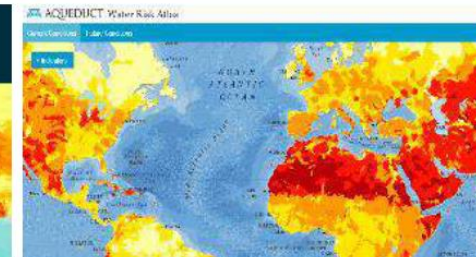


Water kwaliteiten (cascadering)



Beschikbare tools

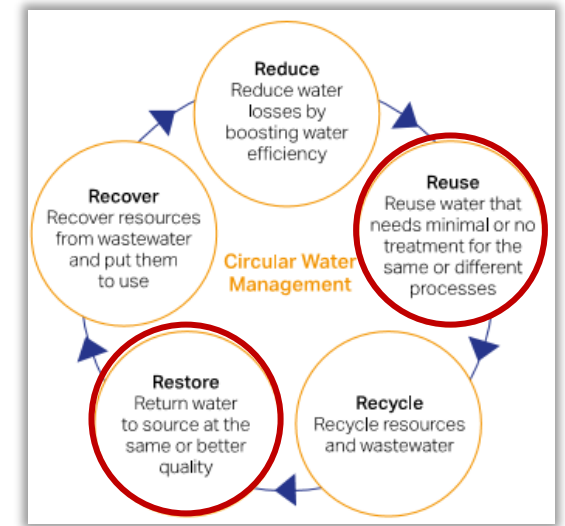
Risk assessment	Regulation and water quality	Resources	Awareness	Dialog
GEMI Local Water Tool™	WRI Aqueduct	True Cost of Water Tool	WBCSD Global Water Tool	WBCSD Global Water Tool
Water Risk Monitor		Water Kaizen Blitz Tool	WFN Assessment Tool	WFN Assessment Tool
WFN Assessment Tool		WRI Aqueduct	WRI Aqueduct	OECD Principles on Water Governance
Growing Blue Water Impact Index		WWF Water Risk Filter	WWF Water Risk Filter	
WWF Water Risk Filter		WFN Assessment Tool	ISO 14046: Water Footprint – Principles, requirements, and guidelines	
WBCSD Global Water Tool		BIER 2015 True Cost of Water Toolkit		
WRI Aqueduct		GEMI Local Water Tool™		
		Water Impact Index		



Generiek toepasbaar, specifiek resultaat

Mogelijkheid om te anticiperen

- Hergebruik van water is beheersing van waterkwaliteit en kwantiteit risico's
- Active opslag van (schoon)zoetwater is een beheersmaatregel bij ondermaat en overmaat



Heat map of circular water business opportunities

Qualitative assessment of the potential of circular water measures



Less is more: Circular economy solutions to water shortage; ING 2017

COASTAR

Zout op afstand zoet op voorraad



Deltaprogramma | Zoetwater



Hoogheemraadschap van
Rijnland



Hoogheemraadschap van
Delfland



Gemeente Rotterdam

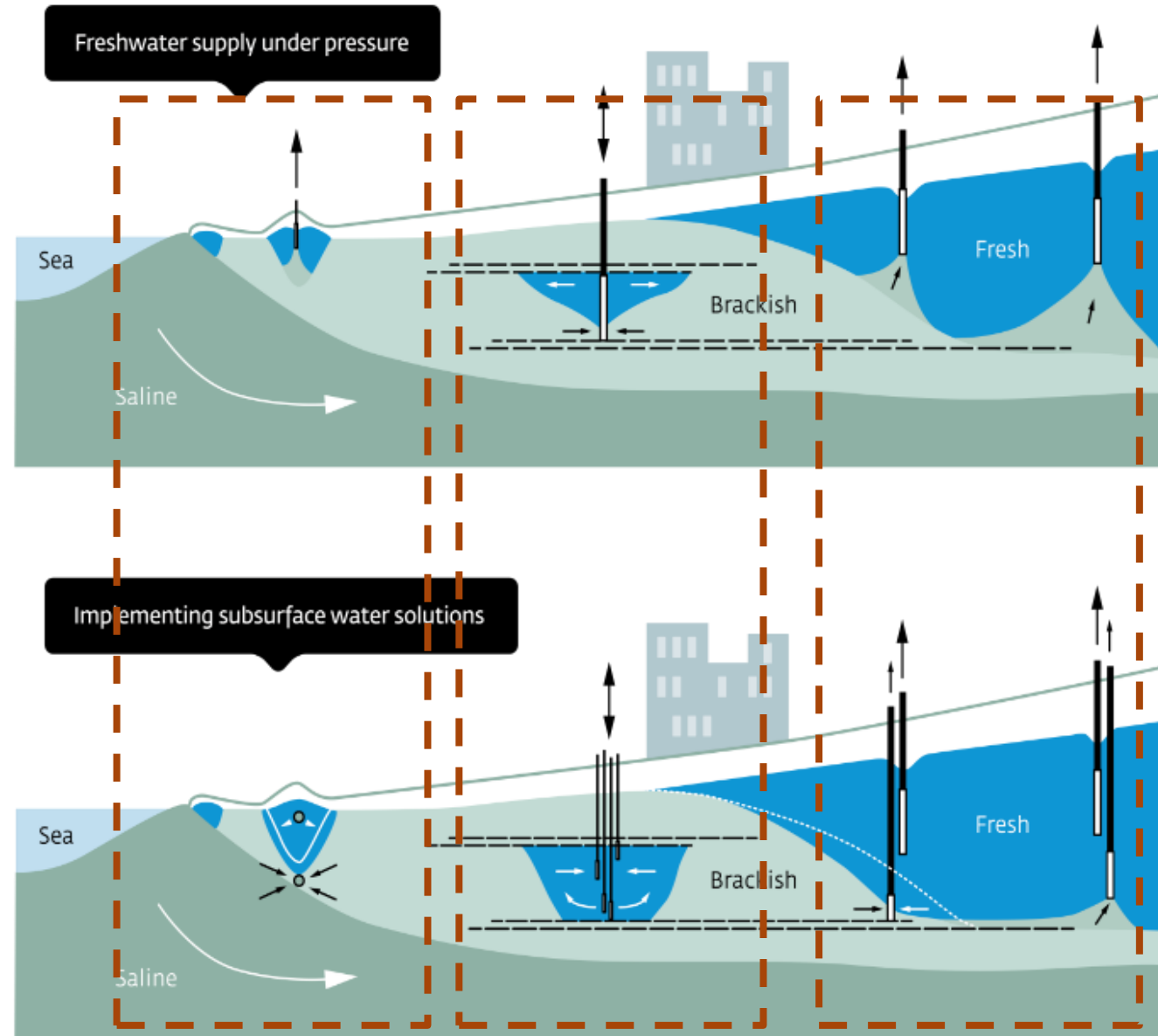


De technieken

Fresh keeper

Fresh maker

Aquifer storage and recovery (ASR)

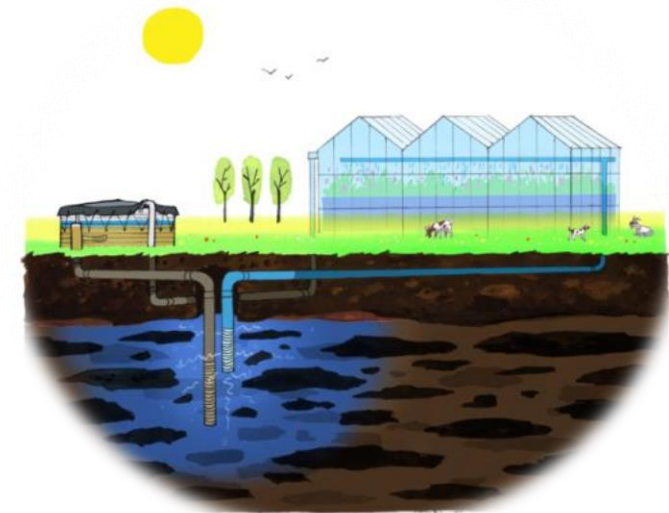


De perfecte buffertank ...

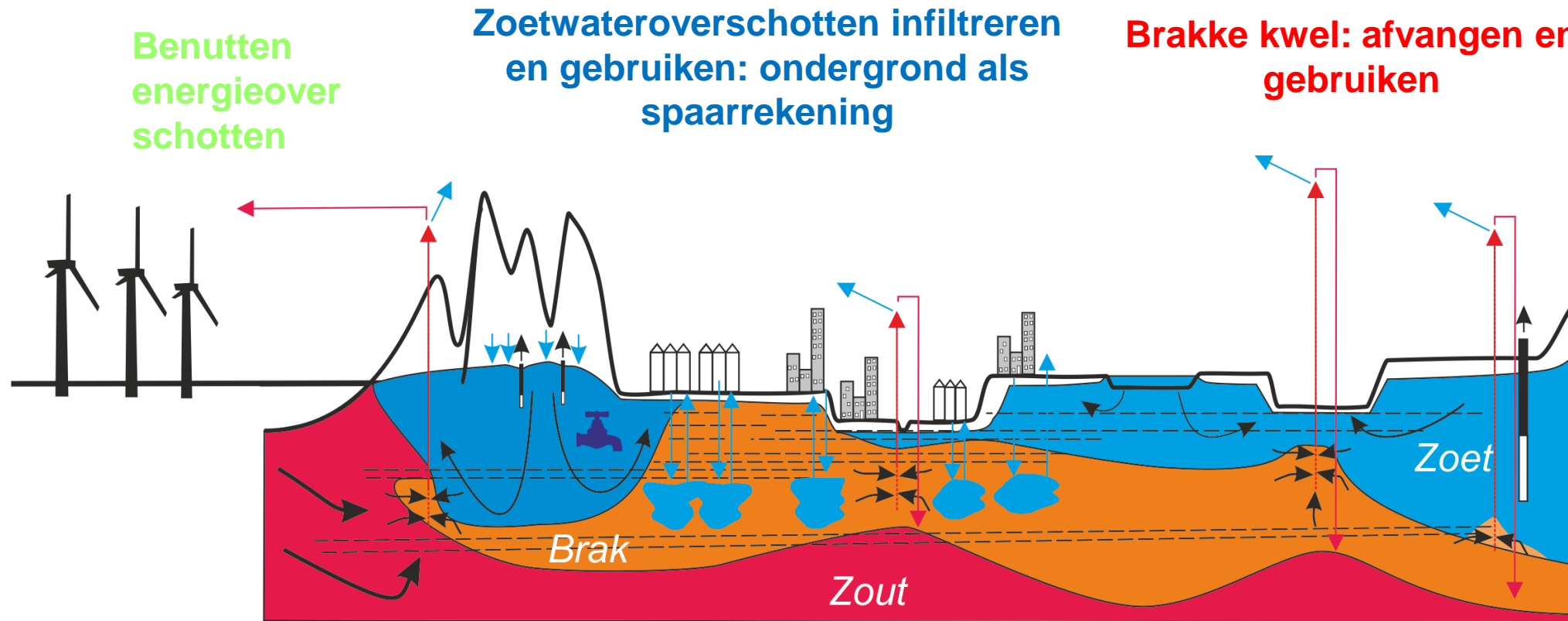
*Heeft de ruimte en geeft de tijd om
watervraag en wateraanbod uit te balanceren*

+

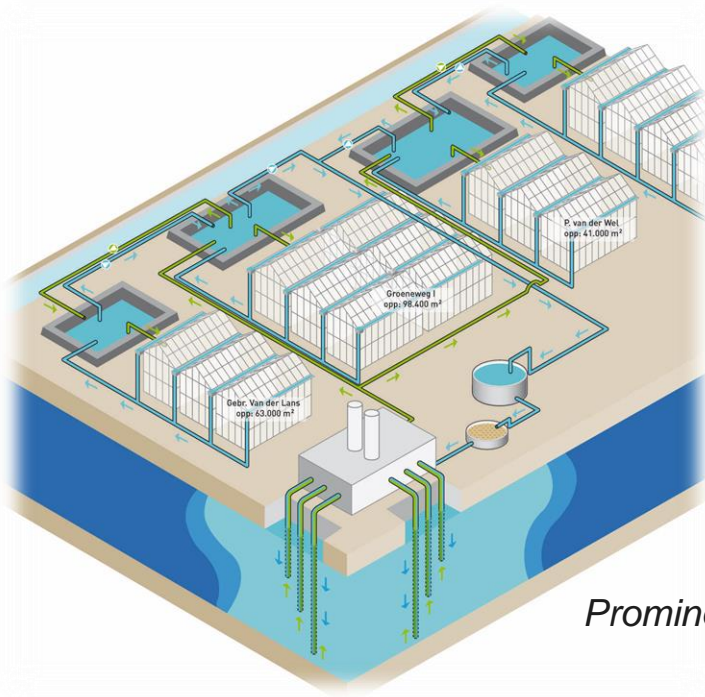
*Biedt bescherming tegen externe
vervuilingsbronnen, zorgt voor een constante
kwaliteit.*



Verbind gebruikers, leveranciers en beheerders



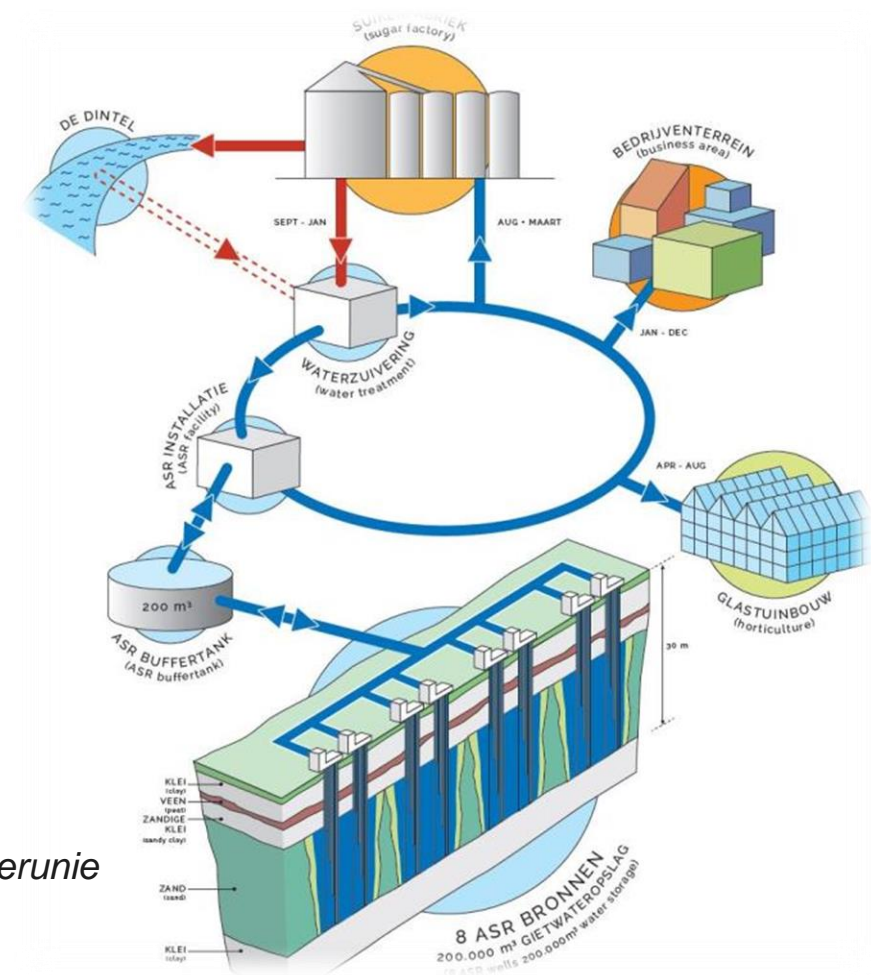
Voorbeeld ondergrondse waterberging infiltratie en hergebruik



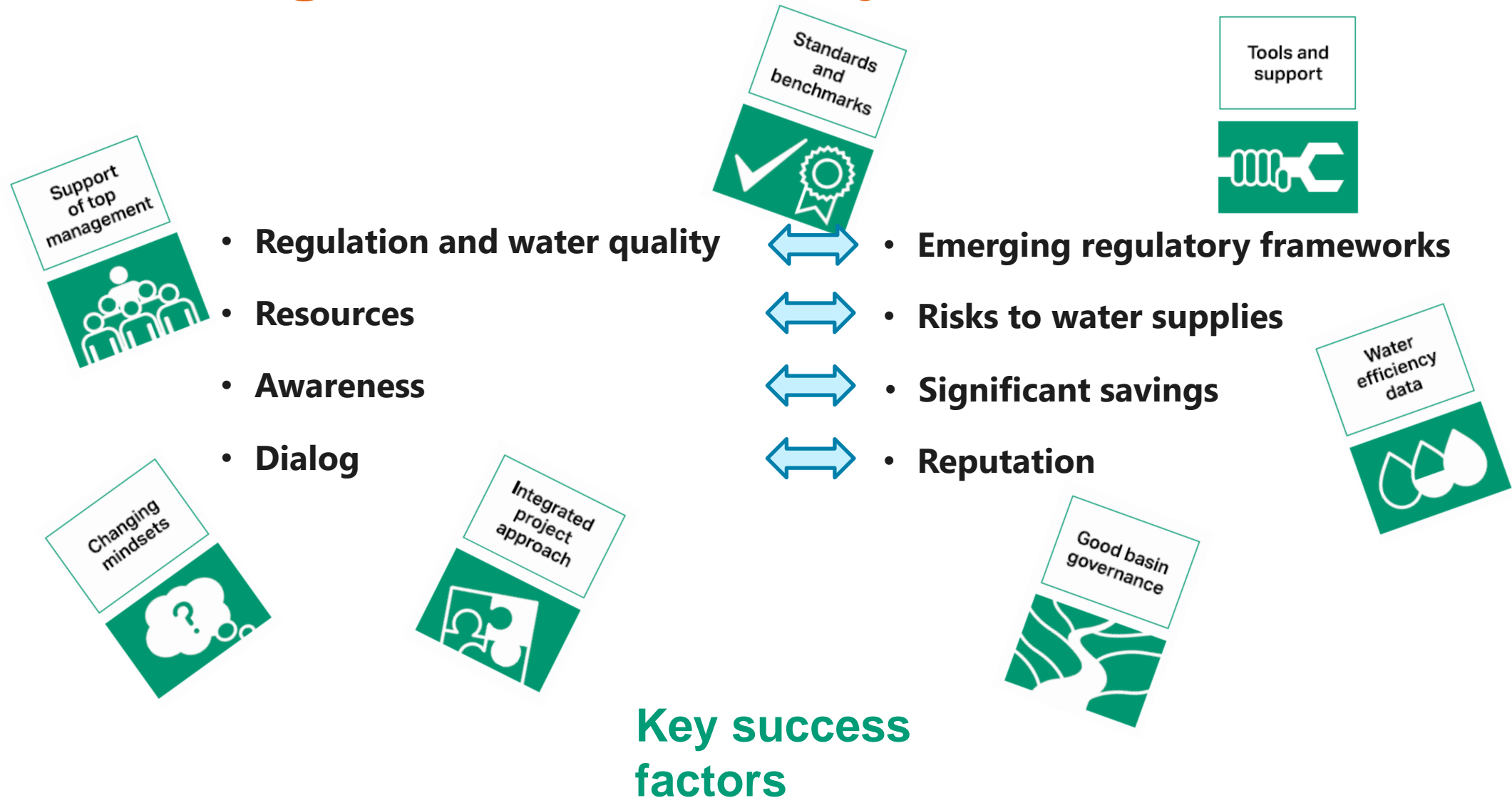
Prominent Groeneweg, Westland: Hemelwater

€/m³: 0.60

Nieuw Prinsenland (Dinteloord): effluent Suikerunie



Waarom gaat het zo moeilijk?

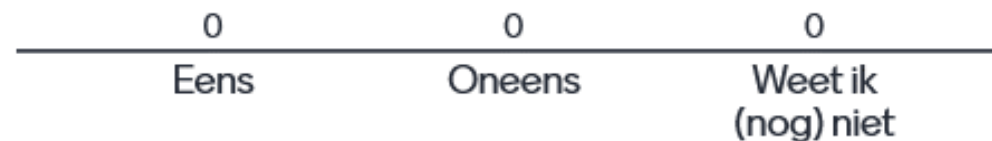


Stelling: Water is te goedkoop om duurzaam watergebruik te stimuleren

Go to www.menti.com and use the code 2184683

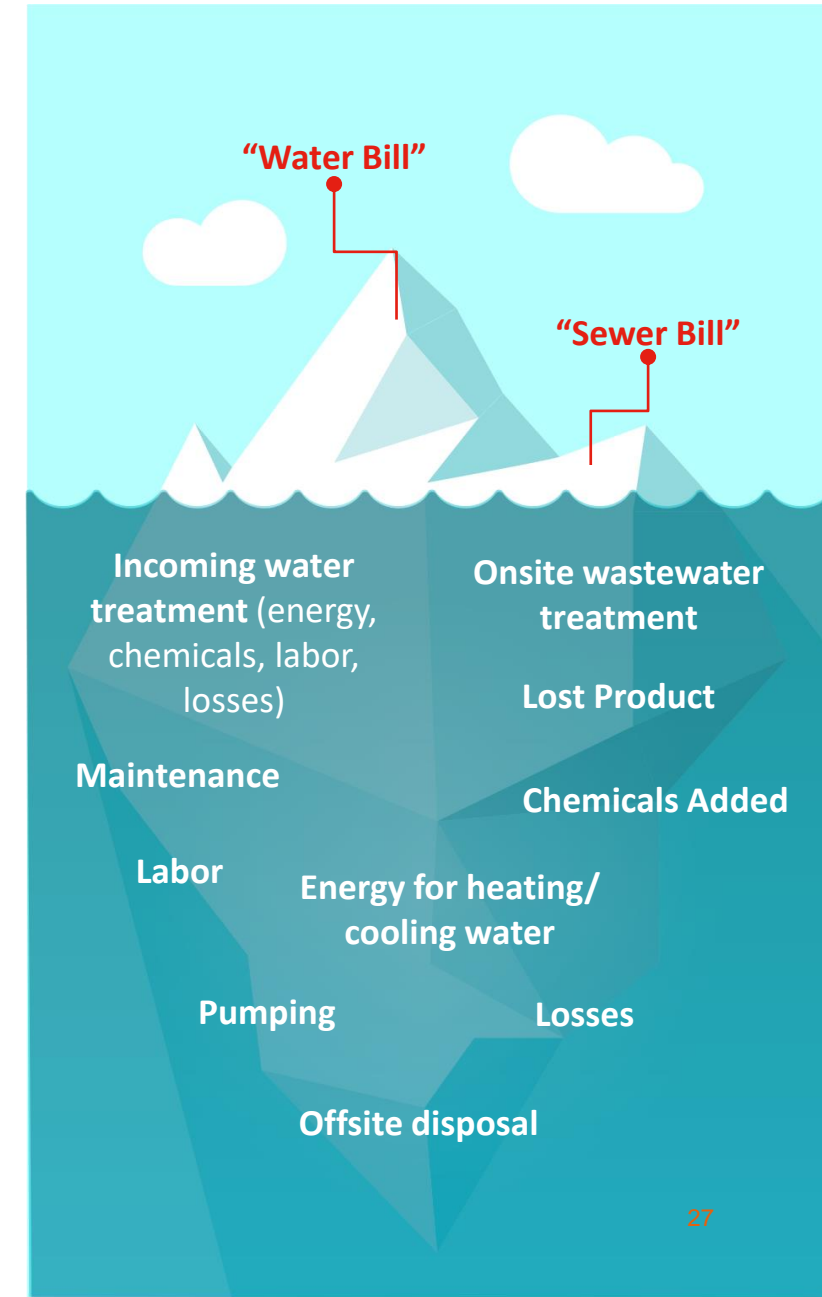
Wat vind jij?

 Mentimeter



The business case of water

- There is a common perception that water is cheap
- The true cost of water use is generally higher than people realise
- Water & sewer bills only reflect a proportion of the total cost

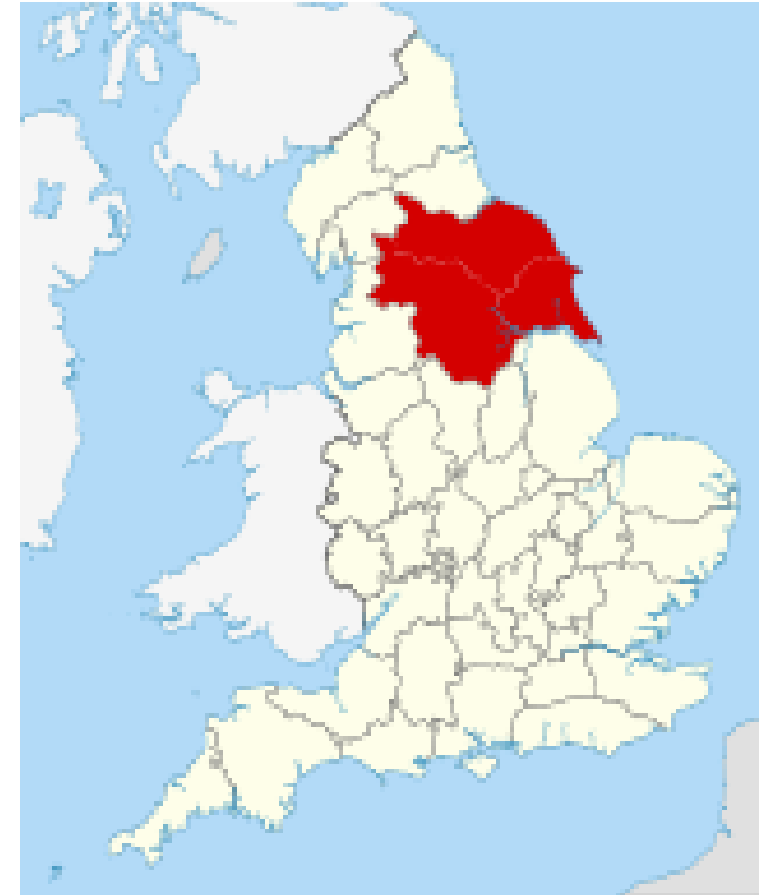


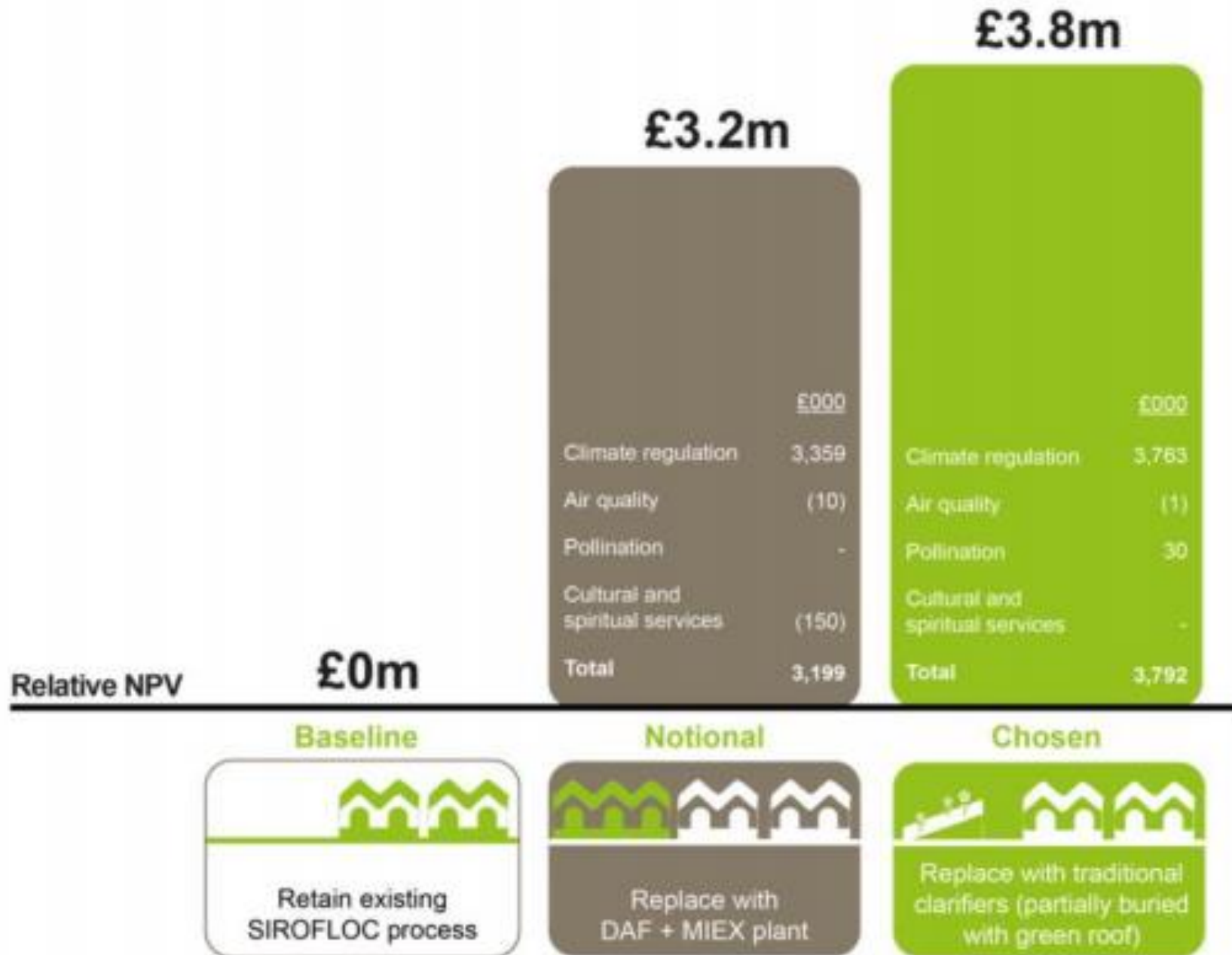
Understanding the true costs, creates a solid business case

Case: Yorkshire Water

Monetariseren van impacts op ecosysteemdiensten

- Waterketenbedrijf:
5M huishoudens en 136 000 bedrijfsaansluitingen
- Aanleiding:
aanpassing van waterzuivering in Sheffield (£ 24M): vergelijking twee opties







Fenna Philips, Waternet

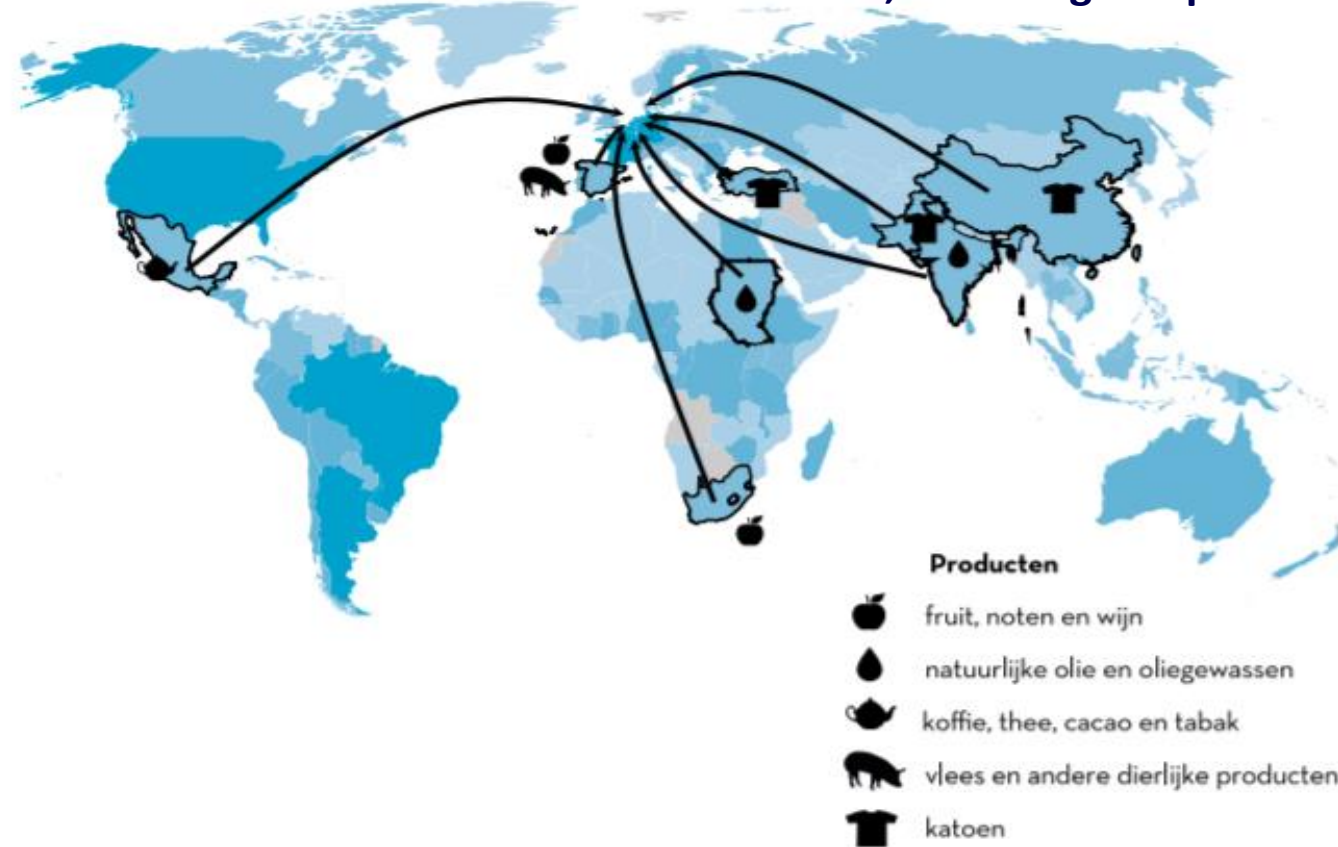


Circulair watermanagement bij Waternet

Een case studie naar RWZI effluent Amsterdam-west als drinkwaterbron

In Nederland is er geen noodzaak tot circulair watermanagement bij drinkwaterbedrijven

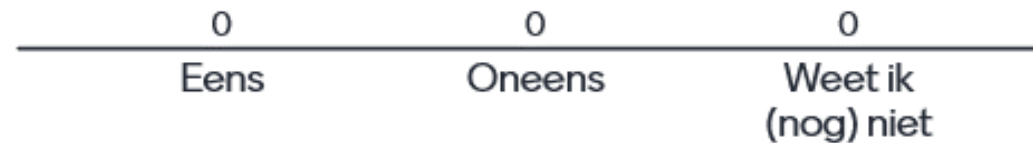
Slechts twee procent van het Nlse waterverbruik stroomt thuis uit de kraan, de overige 98 procent is indirect watergebruik



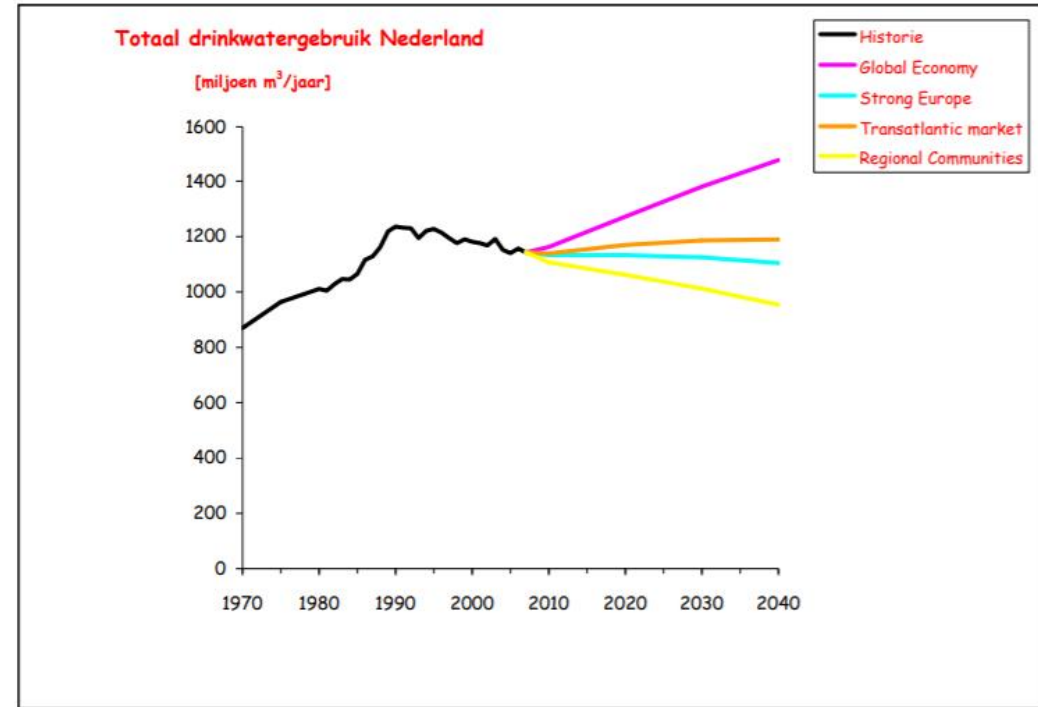
Go to www.menti.com and use the code 21 84 68 3

Stelling: geen noodzaak circulair watermanagement bij drinkwaterbedrijven

 Mentimeter



Of toch wel...

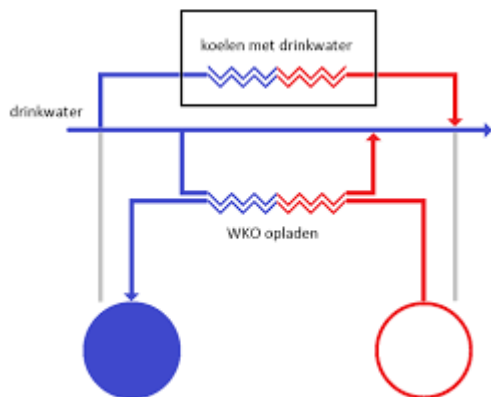


Figuur 3. Landelijke ontwikkeling watervraag voor vier WLO-scenario's (Baggelaar et al., 2010).

“Whoever you are, whatever you do, wherever you live, we urge you get involved, and contribute to meeting this great challenge: safe water and sanitation for all, and our water resources managed sustainably. Make every drop count. It’s time for action.”

Box 1. De conclusie van de leden van het High Level Panel on Water in een open brief.

Circulair en integraal watermanagement

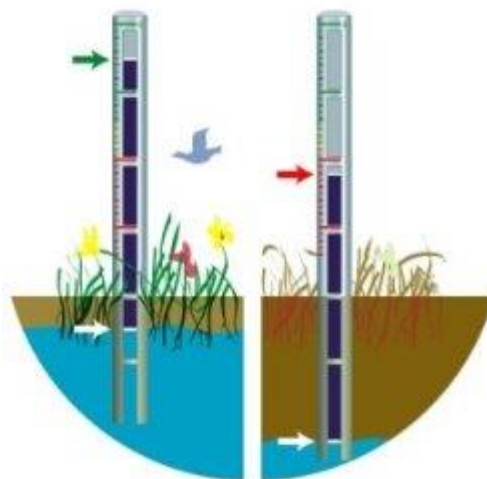


Koude en warmte uit water



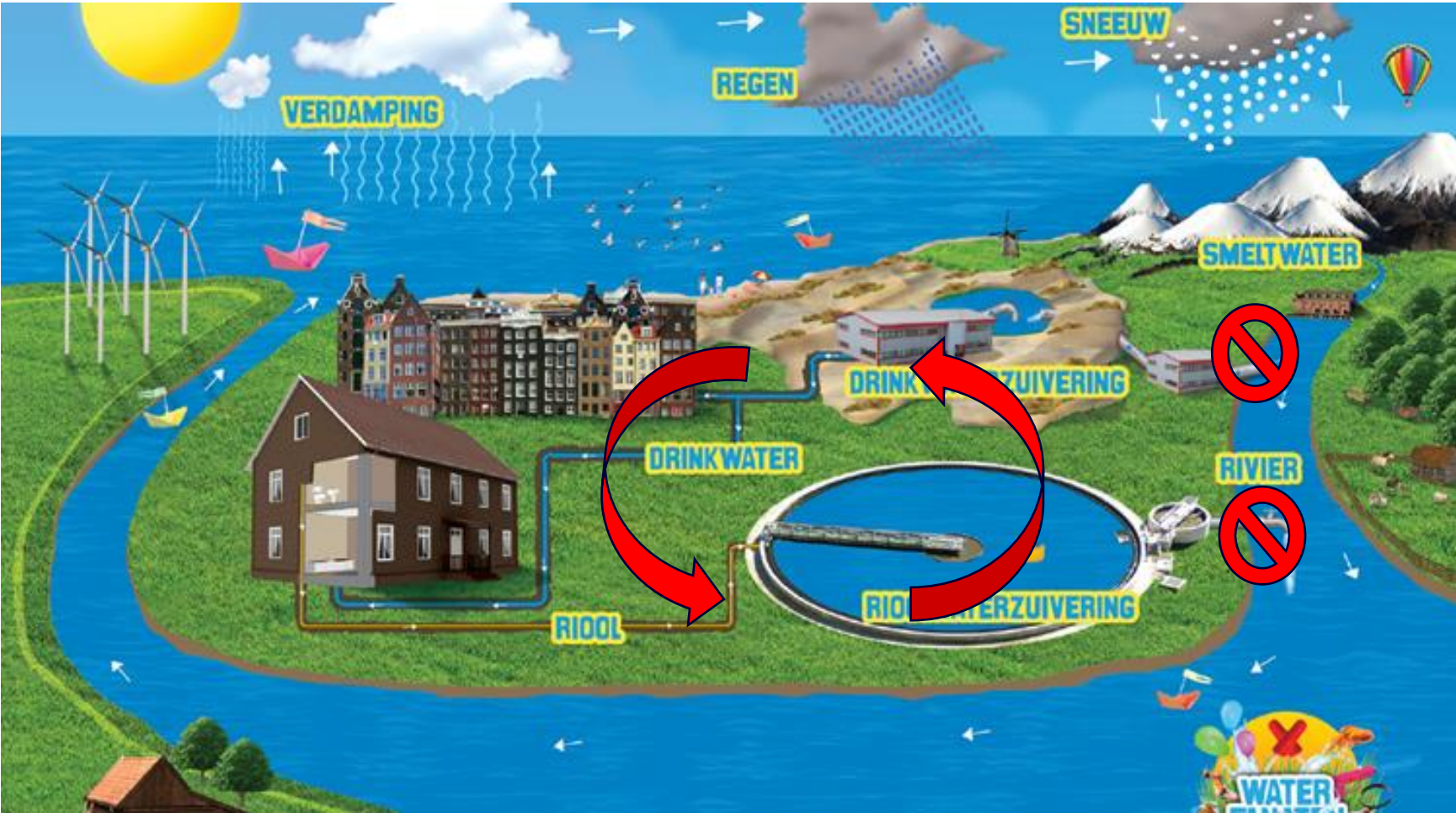
Oplossen pieken

Voorkomen droogte

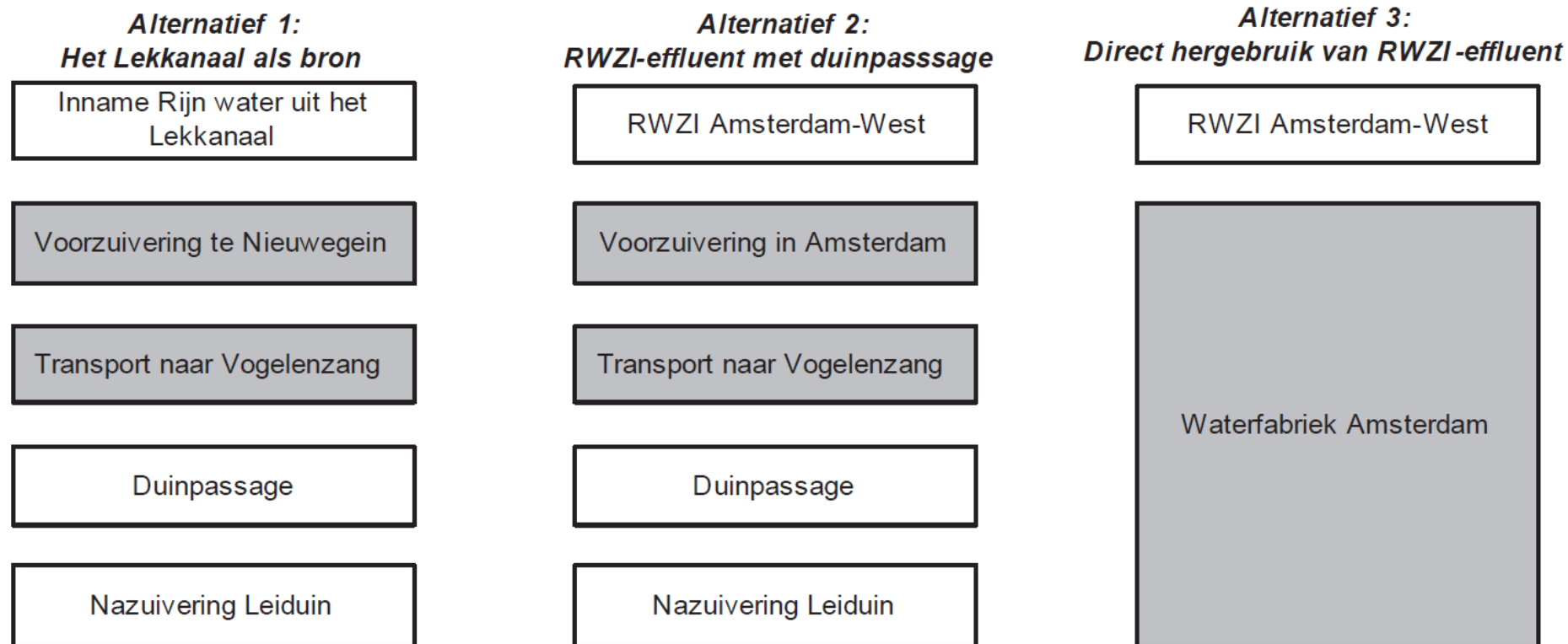


Hergebruik van grondstoffen

Watercyclusbedrijf, hoe zat dat ook alweer...

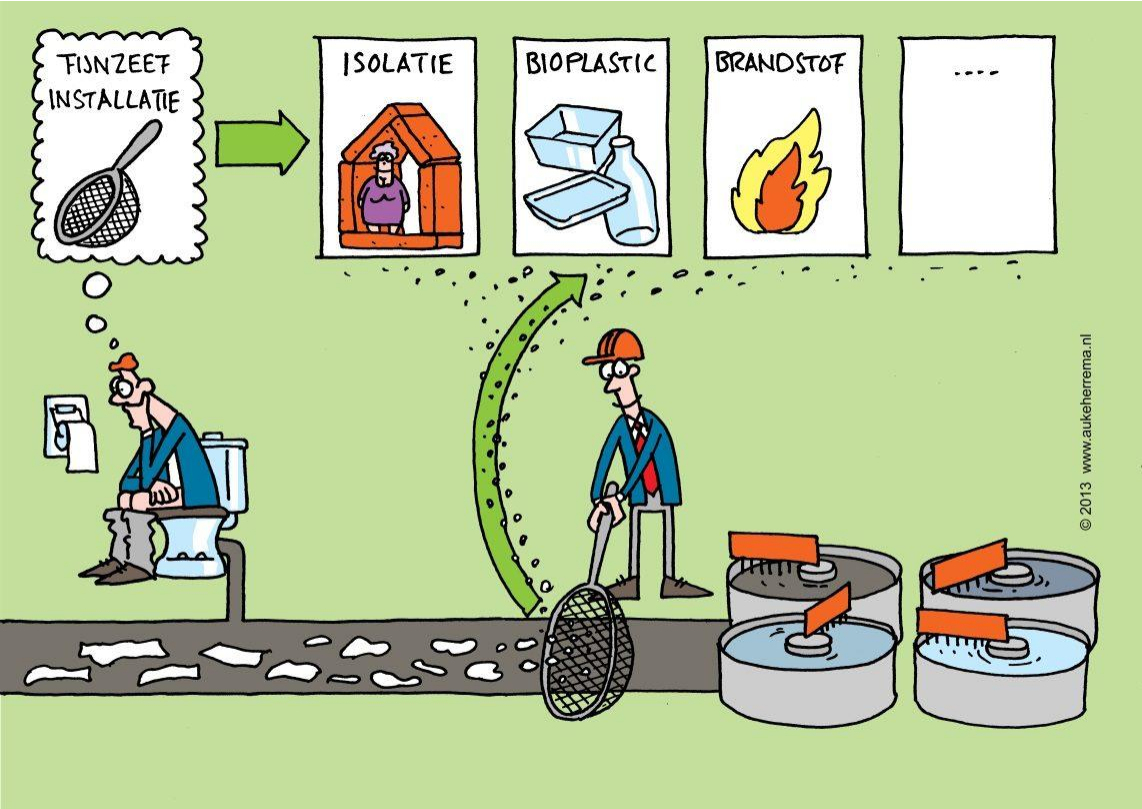


Wel/niet of een beetje circulair?



Afbeelding 3.1: Drie mogelijke alternatieven voor de 'rivier duin' waterleiding met daarin aangegeven welk zuiveringsonderdeel dan nieuw is (grijs) en welk onderdeel er al is (wit).

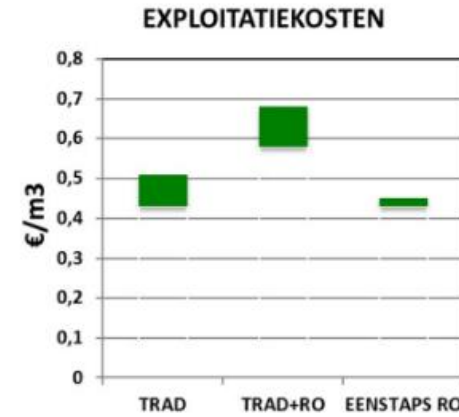
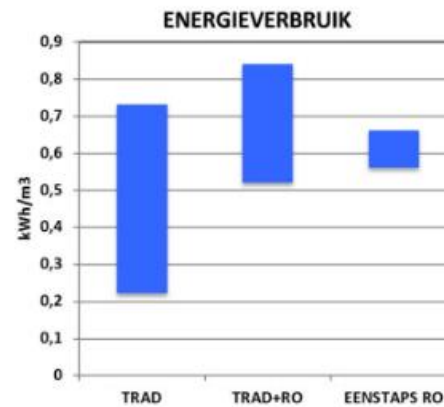
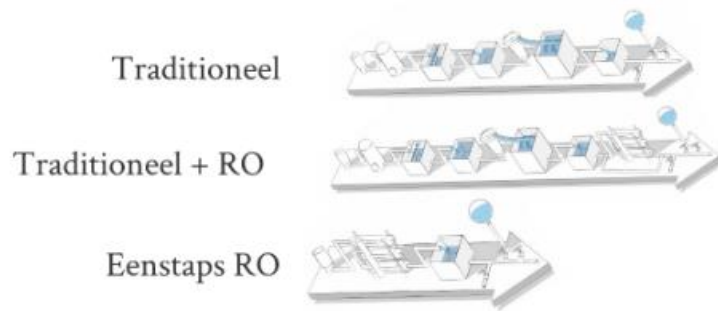
Waarom wel?



Kosten

Tabel 6.1: Effecten van aanvullende, individuele maatregelen op de totale vaste kosten en de wijzigingen in het transport systeem.

	Lekkanaal als bron	Effluent met duinpassage	Direct hergebruik effluent	RWZI
Vaste kosten bij het ontwerp	229 miljoen euro	170 miljoen euro	190 miljoen euro	
Sloop huidige voorziening en transport	Meegenomen in de kostenraming van het ontwerp	+ 21 miljoen euro = 191 miljoen euro	+ 22 miljoen euro = 212 miljoen euro	
Nitrificatie en denitrificatie van RWZI effluent	+ 26 miljoen euro = 255 miljoen euro	Meegenomen in de kostenraming van het ontwerp	Meegenomen in de kostenraming van het ontwerp	
1 transportbuis i.p.v. 3	-82 miljoen euro 147 miljoen euro	- 32 miljoen euro = 143 miljoen euro		Geen invloed



Tabel 0.1: belangrijkste kostenaspecten

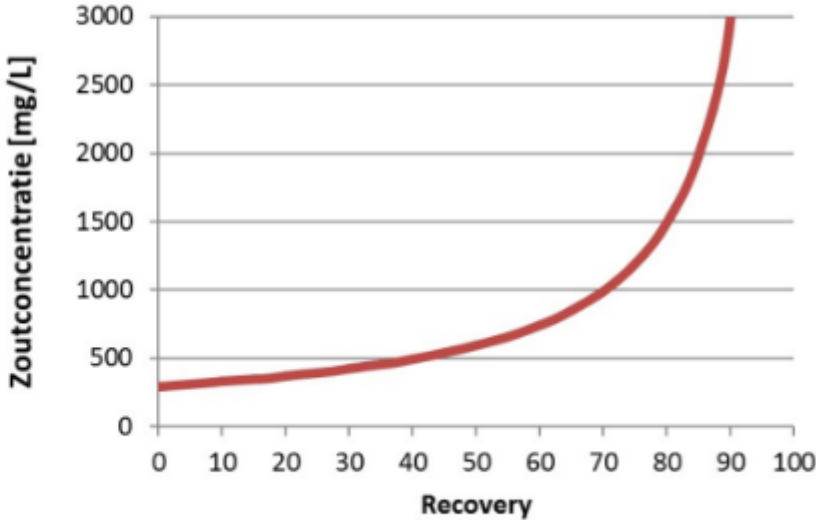
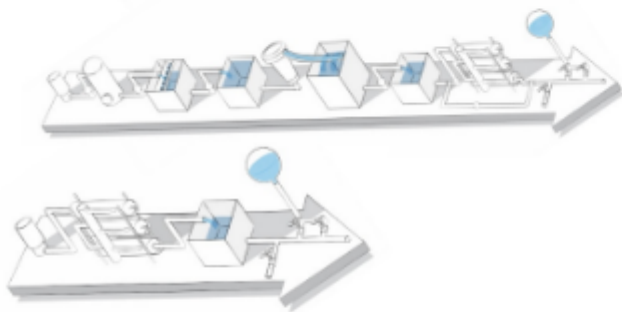
Alternatief	Investeringskosten	exploitatiekosten	Kostprijs in jaar 1
Lekkanaal als bron	229 miljoen	38 miljoen	0,59 €/m ³
Effluent met duinpassage	170 miljoen	44 miljoen	0,67 €/m ³
Direct hergebruik effluent	190 miljoen	25 miljoen	0,38 €/m ³

Waarom niet?



Concentraat problematiek

Concentraat



Gezondheidsrisico



Tabel 5.4: Gezondheidskosten verbonden aan *Cryptosporidium* (voor het gehele distributiegebied).

Alternatief	Gemiddelde concentratie	Aantal infecties/jaar	Kosten/jaar
Lekkanaal als bron	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$9,7 \cdot 10^{-4}$	0,81€
Effluent met duinpassage	$3,0 \cdot 10^{-9}$	$9,7 \cdot 10^{-4}$	0,81€
Direct hergebruik effluent	$4,8 \cdot 10^{-6}$	1,6	1300€

Stakeholders....!

Tabel 8.1: Actoren analyse

Actor	Belang	Doel	Criteria	Bëinvloeding	Perceptie/kernvraag	Alternatieven
Consument	Zekerheid van voldoende drinkwater van goede kwaliteit	Geen verslechtering in de levering (kwaliteit en kwantiteit)	Waterkwaliteit, leveringszekerheid	Kopen van flessenwater, inspraak/protesteren	Waarom verantwoord? Afvalwater is vies	Hergebruik alternatieven
Waternet	Bestaansrecht	Vertrouwen van de consument behouden	Waterconsumptie	Media, onderzoek, advies, beleid, imago drinkwater	Is het een verbetering? Accepteert de klant het?	Alle drie de alternatieven betrokken
Gemeente Amsterdam	Voorzien in de behoeften van de burger	Goede prijs kwaliteitsverhouding	Bedrijfsresultaten	Besluitvorming en financiën?	Wat kost het? Wat is het effect? Wil de burger het?	Alle drie de alternatieven betrokken
Provincie (Noord en zuid Holland)	Waterhuishouding	Burger beschermen tegen (grond)wateroverlast	Klachten over (grond)wateroverlast	Vergunningverlening	Wat zijn de veranderingen in de waterhuishouding (duin)	Alle drie de alternatieven betrokken
Inspectie drinkwater	Geen direct belang	Garanderen drinkwaterkwaliteit voor consument	Waterleidingbesluit	Advisering en onderzoek, via de minister	Kan de veiligheid gegarandeerd worden?	Hergebruik alternatieven
Rijksoverheid – ministerie van VROM	Garanderen goed en veilig drinkwater	Drinkwater van een zo hoog mogelijke kwaliteit	Waterleidingbesluit	Ministeriele aanwijzing	Is het veilig? Accepteert de klant het?	Alle drie de alternatieven betrokken
VEWIN	Geen direct belang:: Amsterdamse aangelegenheid	Ondersteunen van de drinkwaterbedrijven	Probleem dat de individuele bedrijven overstijgt	Advisering en ondersteuning	Specifiek voor Amsterdam. Acceptatie van de klant	Alle drie de alternatieven betrokken
EUREAU / Europese unie	Geen direct belang	Verbeteren waterkwaliteit binnen Europa	(drink)waterkwaliteit	Wetgeving: KRW, Via politiek proces	Acceptatie van de klant	Hergebruik alternatieven
Natuur en milieu beweging	Oppervlaktewater kwaliteit en duin beheer	Verbeteren opp. Water kwaliteit / natuurlijk duin	Biodiversiteit, oppervlakte water kwaliteit	Onderzoek, Advies en protest	Is het beter voor natuur en milieu?	Alle drie de alternatieven

Het is een waaijer!

Het is een speer!

Het is een touw

En wat als er een crisis is?



Tabel 5.5: Effecten van verhoogde concentratie in de bron op het drinkwater (100.000 trekkingen).

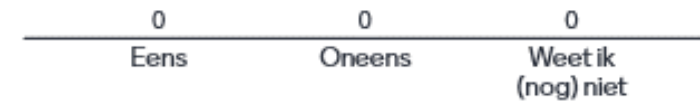
Alternatief	Concentratie in de bron	Concentratie in het drinkwater	Overschrijdingskans
Huidige situatie	1000 oöcysten/liter	$8,9 \cdot 10^{-6}$ oöcysten/liter	0,6%
Lekkanaal als bron	1000 oöcysten/liter	$2,6 \cdot 10^{-9}$ oöcysten/liter	<0,001%
Effluent met duinpassage	1000.000 oöcysten/liter	$2,7 \cdot 10^{-9}$ oöcysten/liter	<0,001%
Direct hergebruik effluent	1000.000 oöcysten/liter	$1,0 \cdot 10^{-3}$ oöcysten/liter	14,5%

Stelling:
Het is de rol van een (drink)
waterbedrijf om te focussen op
haar voornaamste doel:
betrouwbaar (drink)water
maken. Circulair
watermanagement moet elders
worden opgepakt.

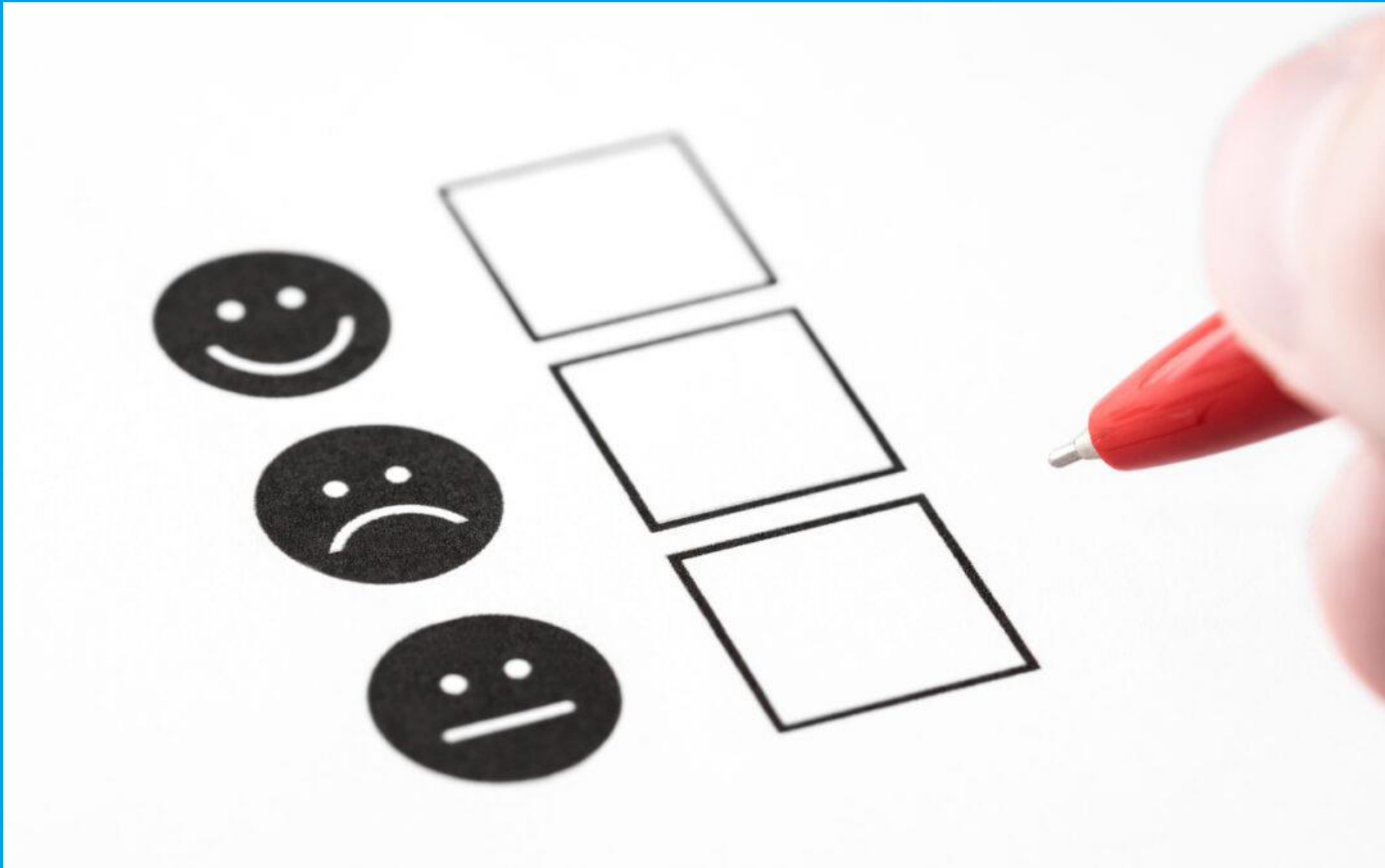
Go to www.menti.com and use the code 2184683

Wat vind jij?

Mentimeter



Geen eenduidige keuze





De Ingenieurs van de toekomst

Process Development in the Chemical Industry

2020-2021

Michiel van der Stelt michiel.vanderstelt@hu.nl



Hoe lossen we het tekort aan duurzame engineers op?



Waarom?

Bedrijven betrekken bij onderwijs

Jan Putting kan de traagheid bij opleidingen wel verklaren. 'Techniek is ontzettend breed. Neem het klimaatakkoord, dat onder andere gaat over elektriciteit, landbouw, industrie en mobiliteit. De technieken die daar achter zitten, lopen enorm uiteen.' Het is niet eenvoudig om duurzaamheid van de ene op de andere dag in al die opleidingsprogramma's te verwerken, wil hij maar zeggen. Toch ziet Poolen wel mogelijkheden, bijvoorbeeld als bedrijven meer betrokken zijn bij het onderwijs. 'Zij zien veranderingen in en behoeftes van de markt sneller en kunnen er dus voor zorgen dat die in het lesprogramma worden verwerkt. Daarmee voorkomen we dat afgestudeerde engineers bij hun eerste werkgever nog eens een interne opleiding moeten volgen voordat ze echt aan de slag kunnen.'

Process Development Chemical Industry

Studenten leren in deze minor technische en niet-technische **circulaire** systemen in de chemische industrie te analyseren, te ontwikkelen en te ontwerpen.

Studenten werken in co-creatie met diverse organisaties aan uitdagingen op het gebied van **energie, water en grondstoffen** en brengen daarin hun **eigen discipline** mee.

Process Development Chemical Industry

Minor (30 EC)

- Project
- Watertechnologie
- Biotechnologie
- Energietechnologie (vanaf 2021)

Voor wie?

- Studenten Bèta achtergrond

Wanneer?

- Sept 2020 - Januari 2021

Kenmerken cursus:

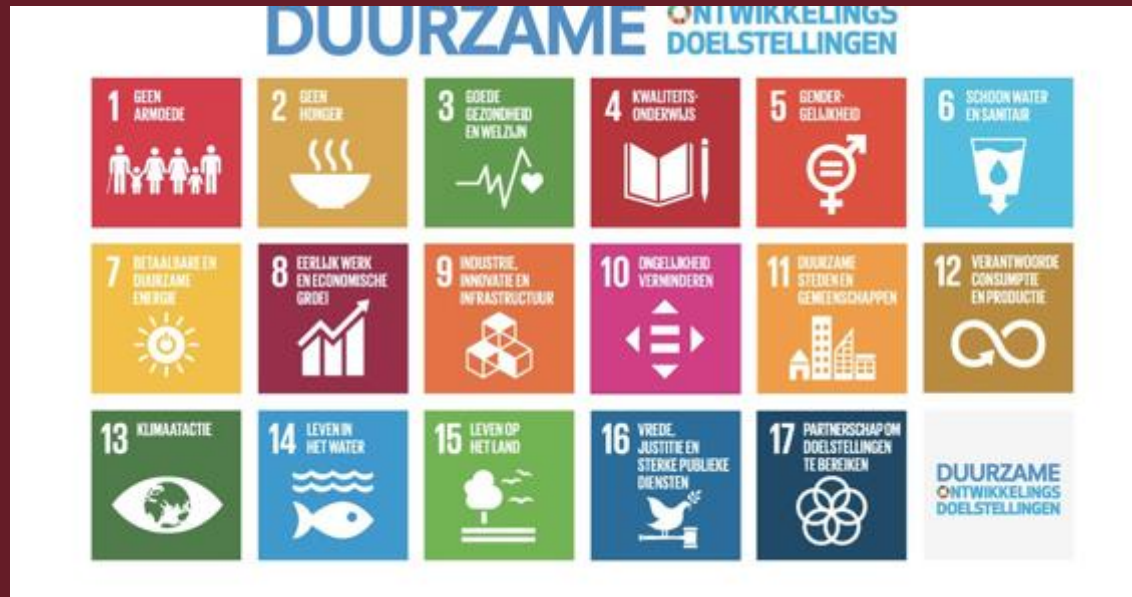
- Uitdagend
- Divers onderwijs
- Leiderschap

Kenmerken student:

- Flexibel
- Zelfstandig
- Zelfsturend

Thema's projecten

1. Verhoging van de efficiëntie in het duurzaam synthetiseren en produceren
2. Circulair maken van afval- en grondstoffen



Drinkwaterfabriekontwerp in Libië

Samenwerking tussen Hogeschool Utrecht, Waternet en Brabant Water

Door: Roy Duijnmaijer, Willem Anker, Paul Flessner & Ron de Bruijne

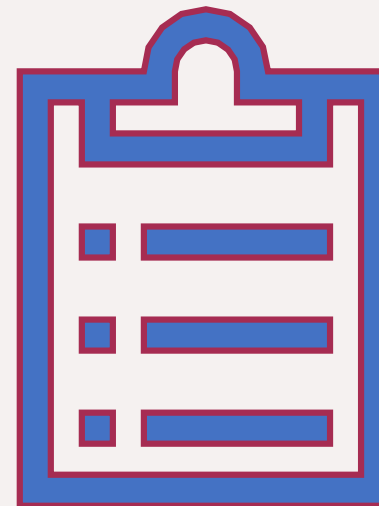
Introductie

- Roy Duijnmaijer
 - 4^e jaars student chemische technologie
 - Hogeschool Utrecht
- Willem Anker
 - 4^e jaars student chemische technologie
 - Hogeschool Utrecht
- Paul Flessner
 - 3^e jaars student Life sciences
 - Hogeschool Utrecht
- Ron de Bruijne
 - 4^e jaars student chemische technologie
 - Avans Hogeschool Breda & Hogeschool Utrecht
- Waarom deze minor?
 - T-shape oriëntatie
 - Ontwikkeling belangrijk voor de toekomst
 - Combinatie tussen het werkveld en onderwijs
- Waarom deze minor?
 - Sluit erg nauw aan op de opleiding: verdieping in het eigen vakgebied
 - Samenwerking verschillende bedrijven: koppeling HU & praktijk
- Waarom deze minor?
 - Interesse in chemie en chemische technologie
 - Veel projecten, toepassen van kennis
 - Naar eigen recept bier brouwen
- Waarom deze minor?
 - Toekomstperspectief
 - Belangrijk aspect in huidige maatschappij
 - Samenwerking tussen school en bedrijf



Inhoud

- Achtergrondinformatie watertechnologie
- Opdracht: Ontwerp drinkwaterfabriek
- Uitdagingen
- Aanpak
- Uitwerking
- Toekomstperspectief
- Eigen opinie
- Vragen & opmerkingen

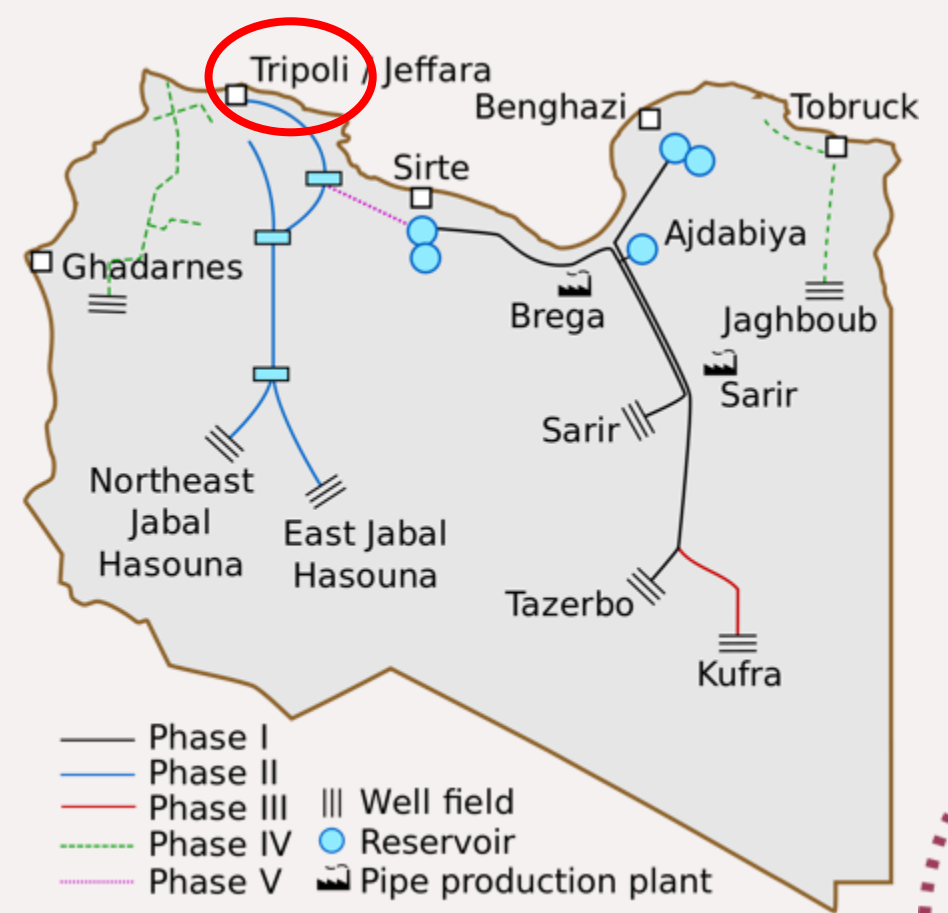


Achtergrondinformatie watertechnologie

- Minor: Process Development in the Chemical Industry
 - Hogeschool Utrecht
 - Binnen de opleiding Chemische Technologie
- Gastlessen
 - Crisismanagement
 - Zuiveringstechnieken
 - Stakeholderanalyse
 - Duurzaamheid & Kostenstandaard Royal HaskoningDHV
- Project
 - Ontwerpen waterzuiveringsfabriek
 - Wekelijkse voortgang delen met werkveld

Opdracht: Ontwerp drinkwaterfabriek

- Locatie: Tripoli, Libië
 - Huidige watervoorziening Libië
 - The great man made river
- Waterbron: Middellandse zee
- Huidig: Waterputten op 38 meter diepte
- Capaciteit voor drie miljoen mensen
 - Keuze: Enkel voor consumptie
 - Gebruik: 50 liter per persoon per dag
- Duurzaamheid belangrijk



Uitdagingen

- Politiek instabiel
 - Twee partijen met buitenlandse ondersteuning
 - Burgeroorlogen, aanslagen
 - Bunker over de waterfabriek
- Stroomuitvallen
 - ± 4-12 uur per dag
 - Onvoorspelbaar (leveringszekerheid)
 - Dieselgenerator of zonnepanelen?
- Kwantiteit van het drinkwater

POLITIEK

Negen jaar na Khadaffi's dood is Libië nog nergens

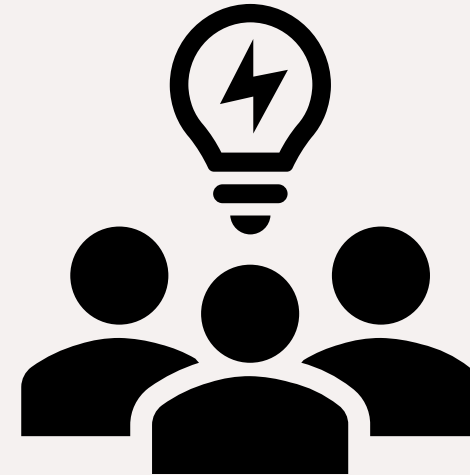
Het land verkeert na de executie van Muammar Khadaffi in 2011 en het mislukken van de Arabische Lente nog altijd in een burgeroorlog. Turkije en Rusland hebben in Libië inmiddels grote invloed. 'Die gaan hier niet meer weg.'



[Financieel dagblad 20-10-2020](#)

Aanpak

- **Literatuuronderzoek**
 - Libië: Huidige stand van zaken.
 - Zuiveringstechnieken (snoepfabriek)
 - (Alternatieve) Energieproductie
 - Afvalverwerking
 - Kosten
- **Keuzes maken (MCA), belangrijkste criteria**
 - Kwaliteit, kwantiteit, betrouwbaarheid, duurzaamheid, innovatie, reputatie en kosten
- **Opstellen processchema na MCA**
 - Meerdere MCA opgesteld voor iedere processtap
- **Kosten behulp van de kostenstandaard van Royal HaskoningDHV**
 - Gastles Fenna Philipse ter ondersteuning



Totstandkoming processchema: MCA

Analyse	Keuze Multi Criteria Analyse		Kernwaarde
Grove filtratie	Fijnrooster	Geen fijnrooster	Waterkwaliteit
Fijne filtratie	Zandfilter	Coagulatie/flocculatie	Waterkwaliteit/Duurzaamheid
Elimineren Bacteriën	Uv-straling	Chloor	Duurzaamheid/Complexiteit
Pomptype	Centrifugaalpomp	Verdringerpomp	Geschiktheid/Complexiteit
Ontzoutingstechniek	Omgekeerde Osmose	Multistage Flash Destillatie	Leveringszekerheid
Remineraliseren	Optie 1	Optie 3	Drinkwaterkwaliteit/ CAPEX
Opslag	Ondergronds reservoir	Bovengronds reservoir	Robuustheid



Processchema

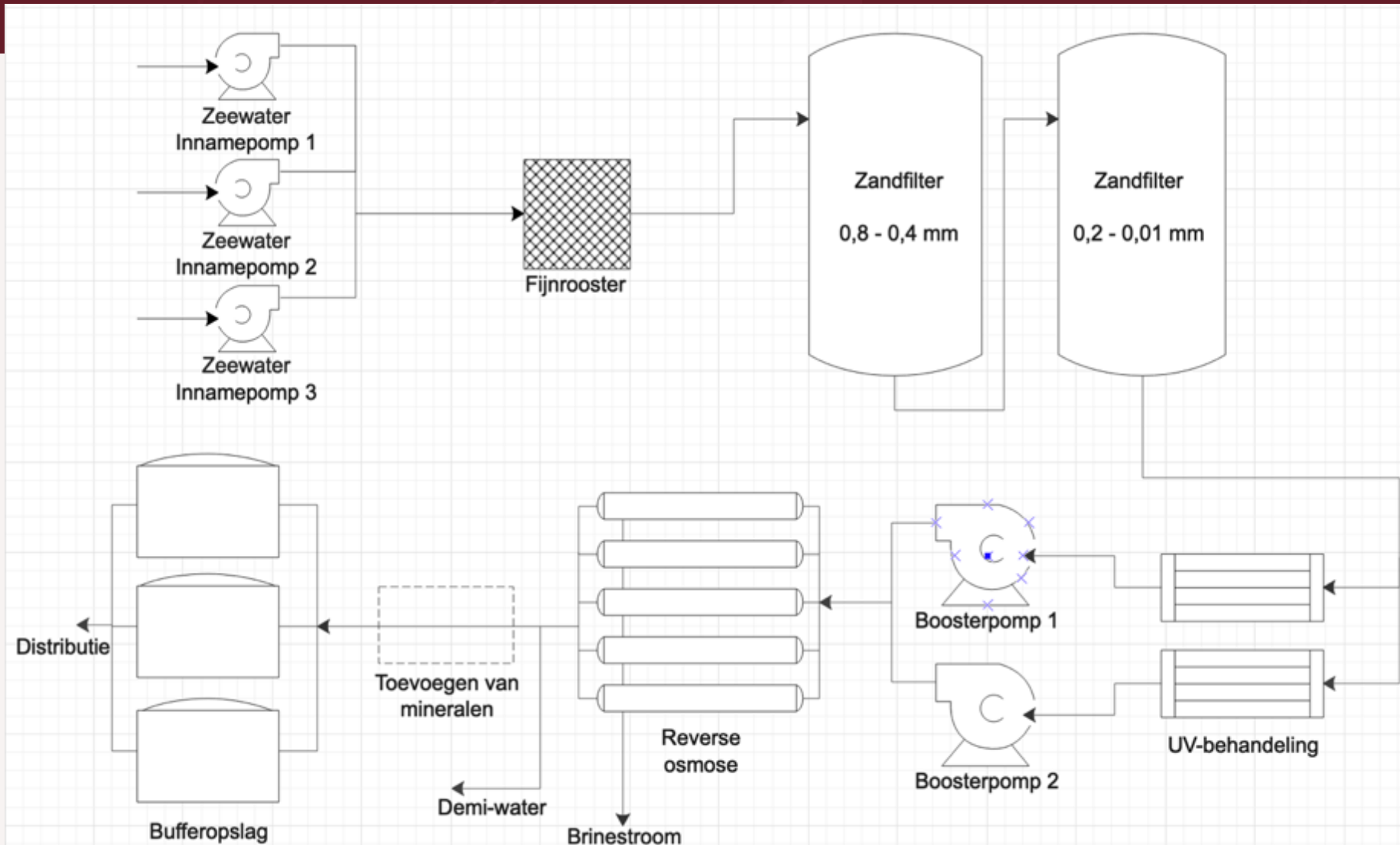
Uitwerking

- Processchema

- Fijnrooster
- Zandfilters
- UV-behandeling
- Boosterpomp
- Reverse osmose
- Mineralen toevoegen
- Opslag

- In cijfers

- 20.000 m³/uur totaal
- 12.500 m³/uur, 80% drinkwater
- 1.562,5 m³/uur, 10% demi-water
- 1.562,5 m³/uur, 10% landbouw water
- 4.375 m³/uur overcapaciteit
- 12 uur uptime



Uitwerking: Kosten

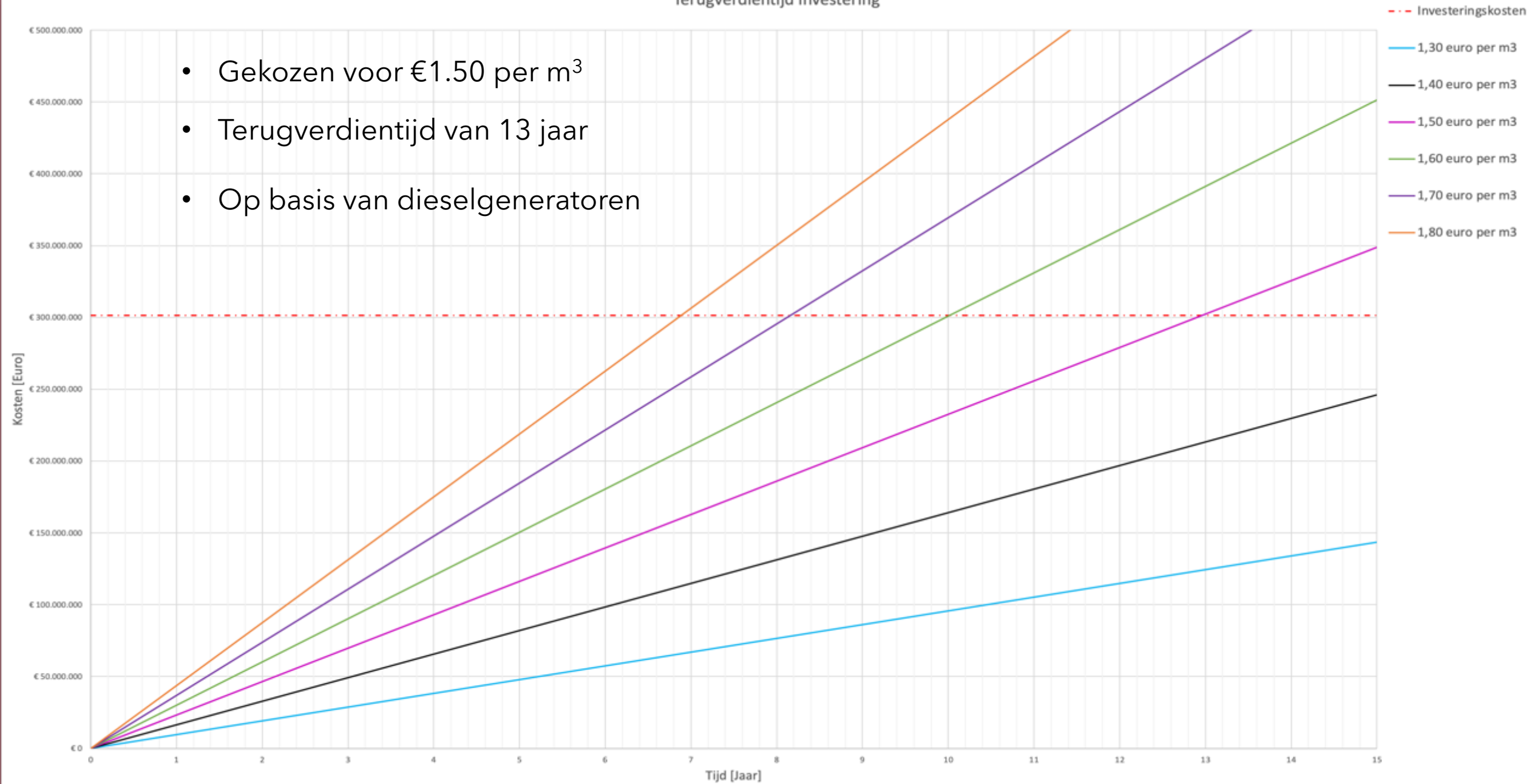
- Investeringskosten (CAPEX)
 - N+2 (bedrijfszekerheid)
- Operationele kosten (OPEX)
 - Toevoegen van mineralen
 - Energie, onderhoud, werknemers etc.
- Kosten bepaald aan de hand van de kostenstandaard van Royal HaskoningDHV
 - Standaard kengetallen
- Flessenwater: € 560 per m³
- Terugverdientijd
 - € 1,00 per m³ of toch 2,00 per m³?

Processtap	Indicatieve parameters	Investering	Exploitatie
1 Innamepompstation	Ontwerpdebiet	20.000,00 m ³ /h	12.128.351 €
	Opgesteld debiet	26.600,00 m ³ /h	1.257.051 € / jaar
	Bijdrage CO2 emissie	2.167,81 ton CO ₂ /jaar	1,08 ct / m ³
2 Zandfilter	Opgesteld zeef opp.	886,67 m ²	18.051.797 €
	Ontwerpdebiet	20.000,00 m ³ /h	1.718.840 € / jaar
	Bijdrage CO2 emissie	650,34 ton CO ₂ /jaar	1,55 ct / m ³
3 Zandfilter	Opgesteld zeef opp.	842,33 m ²	17.195.827 €
	Ontwerpdebiet	19.000,00 m ³ /h	1.637.731 € / jaar
	Bijdrage CO2 emissie	617,83 ton CO ₂ /jaar	1,55 ct / m ³
4 UV-desinfectie	Ontwerpdebiet	18.050,00 m ³ /h	3.236.643 €
	Opgestelde capaciteit	27.075,00 m ³ /h	996.144 € / jaar
	Energieverbruik	54,00 Wh/m ³	0,95 ct / m ³
	Bijdrage CO2 emissie	2.641,20 ton CO ₂ /jaar	
5 Boosterpompstation	Opgestelde pompcap.	17.986,87 m ³ /h	6.230.548 €
	Ontwerpdebiet (max.uur)	13.523,96 m ³ /h	1.125.698 € / jaar
	Bijdrage CO2 emissie	5.863,47 ton CO ₂ /jaar	1,07 ct / m ³
6 Zeewater ontzouting	Opgesteld membraan opp.	530.351,47 m ²	196.796.269 €
	Opgestelde productie cap.	9.015,98 m ³ /h	23.793.524 € / jaar
	Ontwerpdebiet (voeding)	18.031,95 m ³ /h	45,19 ct / m ³
	Bijdrage CO2 emissie	125.329,64 ton CO ₂ /jaar	
	Spec. Electra verbruik	1,76 kWh/m ³	
7 Reinwater berging	Netto inhoud	59.505,44 m ³	11.759.957 €
	productiedebiet (max. dag)	9.015,98 m ³ /h	824.863 € / jaar
	Bijdrage CO2 emissie	195,45 ton CO ₂ /jaar	1,57 ct / m ³
8 Reinwater pompstation	Opgestelde pomp cap.	10.142,97 m ³ /h	11.944.832 €
	Ontwerpdebiet (max.uur)	6.761,98 m ³ /h	1.445.513 € / jaar
	Bijdrage CO2 emissie	2.931,74 ton CO ₂ /jaar	2,75 ct / m ³
		277.344.224 €	32.799.364 € / jaar

Totale investering	€ 277.344.224
Exploitatie per jaar	€ 32.799.364
Kosten per m³	€ 0,623
Water verlies	55 %
CO₂ uitstoot per jaar	140.399 ton
Aanschaf dieselgeneratoren	€ 24.000.000
Brandstofkosten per jaar	€ 3.973.536
Aanschaf zonnepanelen	€ 295.303

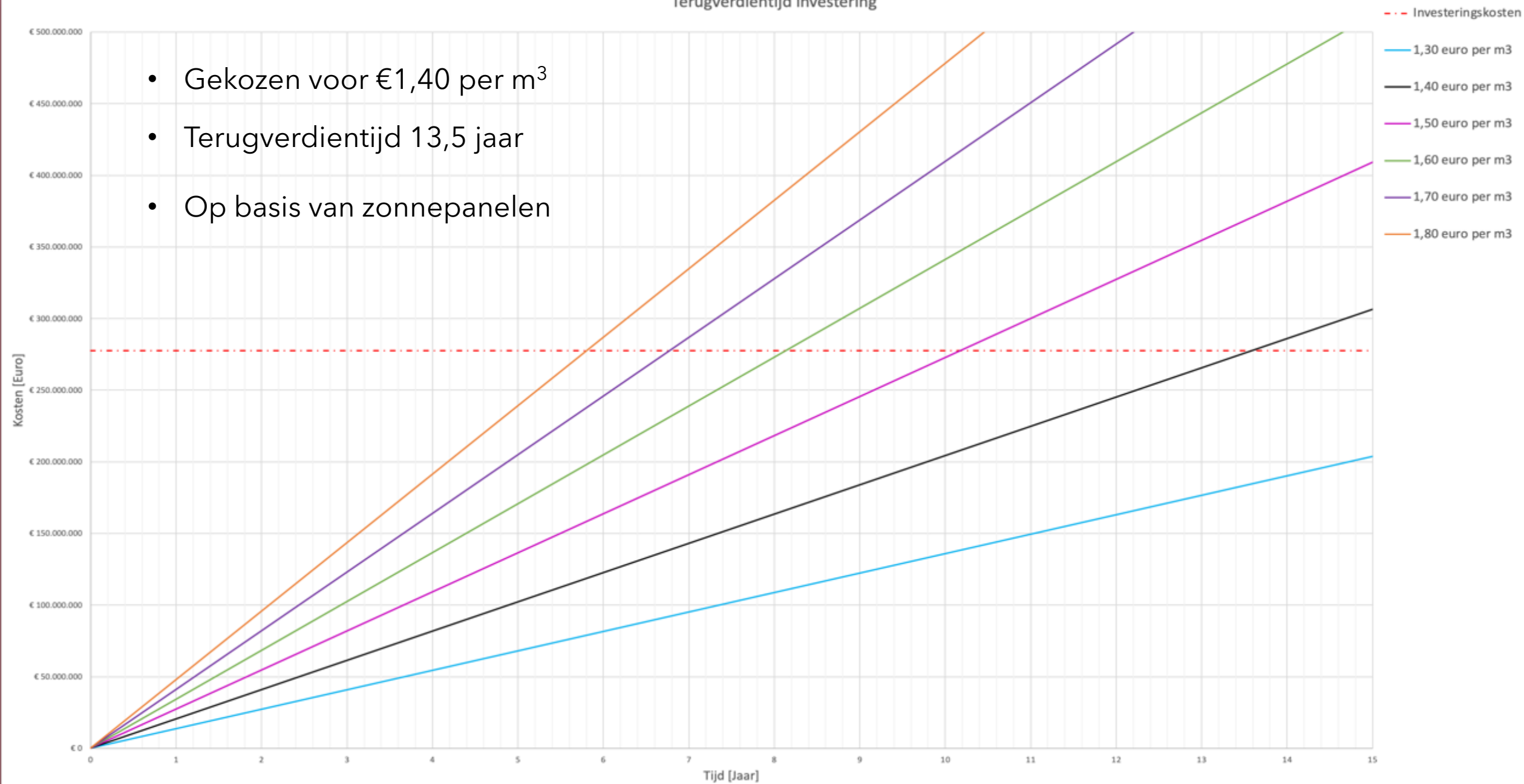
Terugverdientijd investering

- Gekozen voor €1.50 per m³
- Terugverdientijd van 13 jaar
- Op basis van dieselgeneratoren



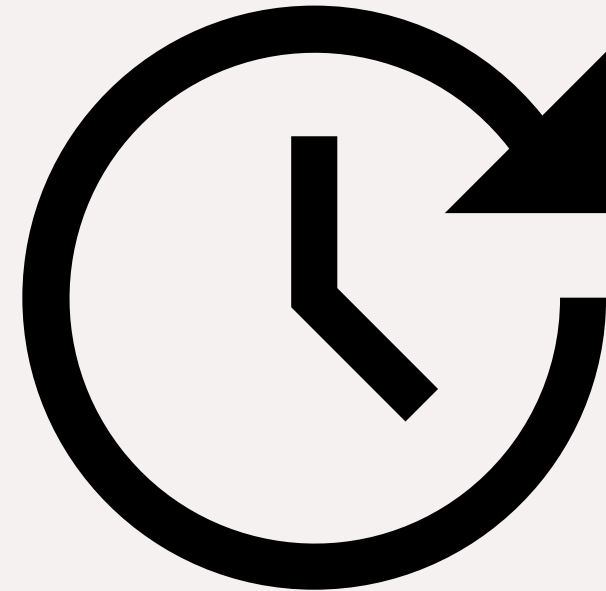
Terugverdiëntijd investering

- Gekozen voor €1,40 per m³
- Terugverdiëntijd 13,5 jaar
- Op basis van zonnepanelen



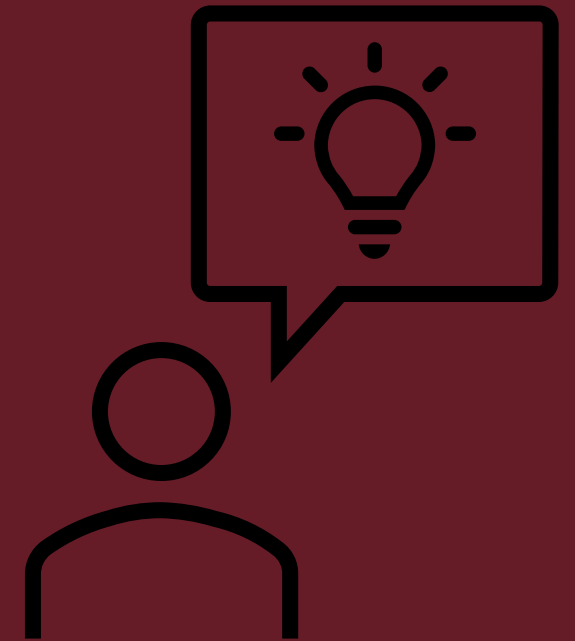
Toekomstperspectief

- **Opinie bevolking**
 - Eindelijk schoon drinkwater?
- **Voldoende drinkwater voor 1 miljoen extra mensen**
 - Op basis van overcapaciteit
- **100% groene stroom.**
 - Investeren in zonne energie
 - Reductie in CO₂ uitstoot
- **Nu 12 uur stroomvoorziening per dag**
 - In de toekomst 24 uur per dag
 - Bij 24 uur stroom voldoende drinkwater voor 2 miljoen extra mensen
- **Begin is gemaakt, wapenstilstand is getekend**
 - Veiliger land geeft meer kansen voor investeringen
 - Wapenstilstand getekend op 23-10-2020 ([NOS](#))



Eigen opinie

- **Kan de drinkwaterfabriek succesvol worden?**
 - Tot nu toe GEEN schoon drinkwater.
 - Geen concurrentie → Vergroot de kans van slagen
 - Libië is GEEN arm land, €1,50 per m³ lijkt reëel.



Vragen & opmerkingen



Evaluatie

Go to www.menti.com and use the code 21 84 68 3

Was dit webinar nuttig?

 Mentimeter



Toon Boonekamp

toon.boonekamp@arcadis.com

06 11348372



Fenna Philips

fenna.philipse@waternet.nl

Gwenn van der Schee

gwenn.vanderschee@arcadis.com

06 50736864



Michiel van der Stelt

michiel.vanderstelt@hu.nl

06 47490470

Vragen en discussie



Arcadis.
Improving quality of life.