

Visie van Waternet op de drinkwatervoorziening 2020 - 2050

Job Rook en Sanne Hillegers (Waternet), Jan Peter van der Hoek (Waternet/TU Delft)

Wat zijn de bronnen voor het Amsterdamse drinkwater in de periode 2020-2050? Wat is mogelijk? Wat is haalbaar? Vragen die aan de orde komen in de toekomstvisie van Waternet, die gebaseerd is op maatschappelijke scenario's en technische opties.

Waternet heeft voor de periode 2020-2050 een visie voor de drinkwatervoorziening opgesteld met als belangrijkste boodschap: de Rijn en de Bethunepolder blijven samen de belangrijkste bronnen voor de drinkwatervoorziening van Amsterdam en omstreken. Als aanvullende bron wordt brak kwelwater uit diepe polders in de omgeving van Amsterdam ingezet als het meerwaarde heeft voor de watercyclus. In dit artikel wordt uiteengezet hoe op basis van maatschappelijke scenario's en technische opties de visie op het primaire proces drinkwater tot stand is gekomen. Als input is gebruik gemaakt van een studie van strategische maatschappelijke ontwikkelingen die richting geven aan de toekomst, en van toegepast wetenschappelijk onderzoek en technische kennis over methoden van drinkwaterproductie.

Huidige bronnen

De belangrijkste bron voor Waternet is de Rijn. Hiervoor bestaat een apart bedrijf; de N.V. WRK. Dit bedrijf kent twee aandeelhouders, gemeente Amsterdam en provincie Noord-Holland. De WRK onttrekt op twee locaties oppervlaktewater (Lekkanaal te Nieuwegein en IJsselmeer te Andijk) en levert voorgezuiverd water aan drinkwaterbedrijven en industrie.

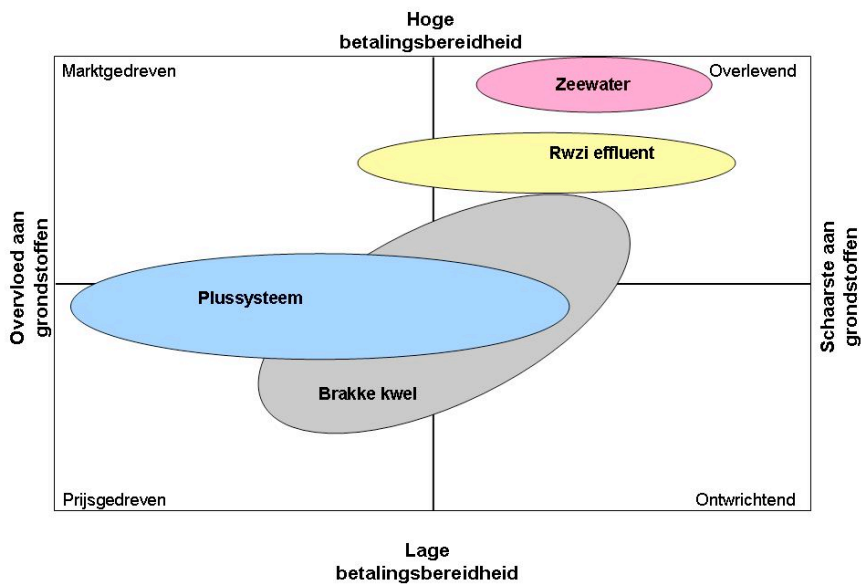
Naast water uit de Rijn gebruikt Waternet zoet kwelwater uit de Bethunepolder als bron voor de drinkwatervoorziening. Dit gebeurt door Waternet zelf.

Maatschappelijke scenario's en technische opties

Voor het opstellen van de visie op de drinkwatervoorziening heeft Waternet gebruik gemaakt van maatschappelijke scenario's en technische opties. Om inzicht te krijgen in de vraagkant is de toekomstige omgeving onderzocht. Wat zijn de maatschappelijke, politieke, economische, demografische en ecologische ontwikkelingen die de toekomstige vraag naar drinkwater zouden kunnen beïnvloeden? Vervolgens zijn de maatschappelijke scenario's ontwikkeld met behulp van een assenkruis. Op de assen zijn de twee onzekerheden geplaatst die naar voren zijn gekomen in het onderzoek. Op de horizontale as is 'overvloed of schaarste aan grondstoffen' geplaatst, op de verticale 'hoge of lage betalingsbereidheid van de klant'. Dit levert als resultaat vier scenario's: marktgedreven, prijsgedreven, overlevend en ontwrichtend. Het vertalen van de onzekerheden naar de drinkwatervoorziening heeft vernieuwende inzichten opgeleverd in de toekomstige drinkwatervoorziening. In H2O is eerder uiteengezet hoe deze scenario's zijn ontstaan, wat ze precies inhouden en wat zij kunnen betekenen voor de toekomstige drinkwatervoorziening [1]. Vervolgens heeft Waternet vier technische opties voor de bereiding van drinkwater opgesteld, met als startpunt potentiële bronnen en technische mogelijkheden om daar drinkwater uit te maken. De vier opties zijn:

1. Bereiding van drinkwater uit zeewater;
2. Rwzi-effluent zuiveren tot hoogwaardig industriewater;
3. Huidig situatie met plusvarianten;
4. Brak / zout kwelwater als alternatieve bron.

In afbeelding 1 zijn de vier technische opties in het assenkruis van de maatschappelijke scenario's gepositioneerd. De afbeelding visualiseert welke opties robuust en kansrijk zijn.



Afbeelding 1. Positionering van vier technische opties in het assenkruis van de vier maatschappelijke scenario's
 De afbeelding visualiseert de robuustheid van de technische opties. Horizontaal is weergegeven de schaarste of overvloed aan grondstoffen, verticaal de betalingsbereidheid van de klant.

De opties zijn vervolgens gewaardeerd met het toetsingskader dat Waternet gebruikt bij strategisch assetmanagement [2]. In dit toetsingskader komen de vier kernwaarden van Waternet (duurzaam, klantgericht, veilig en vooraanstaand) herkenbaar terug (zie kader).

Toetsingscriteria voor het waarderen van de technische opties voor drinkwaterwinning	
Zekerheid	Zekerheden op het gebied van het functioneren van productie en distributie/transport zowel kwantitatief als kwalitatief
Kosten	Bedrijfseconomische kosten die samenhangen met realisatie, beheer en onderhoud.
Robuustheid	Ook als externe omstandigheden wijzigen blijft een robuuste optie toepasbaar.
Maatschappelijk draagvlak	De optie is communiceerbaar naar bestuur, klanten en stakeholders ('willingness to pay'). Een innovatief plan kan daaraan bijdragen.
Waternetfilosofie	Een extra criterium met als kernpunt dat de optie moet passen in de integrale watercyclus: drinkwaterwinning in relatie met en met oog voor de gevolgen voor kwaliteit en kwantiteit van grond- en oppervlaktewater, peilbeheer en duurzaam beheer van voorraden. Kernpunten: dienstbaar, doelmatig en duurzaam.

Optie 1: Bereiding van drinkwater uit zeewater

Voor deze optie wordt zoet oppervlaktewater vervangen door zeewater. Op het criterium leveringszekerheid scoort deze bron bijzonder goed. Zeewater is altijd beschikbaar. Het ontzouten van zeewater vraagt grote investeringen en heeft een hoog energieverbruik. Maatschappelijk draagvlak is aanwezig als er geen andere oplossingen voorhanden zijn. Kijkend naar de Waternetfilosofie is gebruik van deze bron voor de drinkwatervoorziening niet cyclisch. Het bronnenvraagstuk verandert met deze technische optie in een energievraagstuk. Een transitie naar duurzame energie is nodig. Deze optie is alleen nodig indien Nederland in een situatie komt waarbij er een extreem tekort aan zoet water ontstaat. De verwachting is dat schaarste aan kwalitatief goed zoet water in West-Nederland niet dusdanig omvangrijk is, dat ontzilten van zeewater noodzakelijk is. Deze optie is in de beoordeling afgefallen. Zoet water blijft de meest geschikte duurzame bron voor de bereiding van drinkwater.

Optie 2: Rwzi-effluent zuiveren tot hoogwaardig industriewater

Technisch is het mogelijk om effluent van de rwzi Amsterdam-West te zuiveren tot uitstekend drinkwater. Er is bewust voor gekozen om dat niet te doen. Daar zijn meerdere redenen voor; geen noodzaak, hoge kosten, geen maatschappelijk draagvlak en grote risico's. Het effluent kan wél interessant zijn voor industriële afnemers [3]. Wat betreft leveringszekerheid is deze optie robuust in elk van de vier toekomstscenario's, en interessant als de regio wordt geconfronteerd met frequente lange perioden van schaarste aan zoet water. De afweging van kosten en baten wordt mede beïnvloed door de N.V. WRK die reeds hoogwaardig industriewater levert in deze regio. Het gebruik van rwzi-effluent wordt pas interessant indien er structurele financiële voordelen zijn. Maatschappelijk draagvlak voor het leveren van industriewater uit afvalwater is aanwezig, voor drinkwater uit gezuiverd effluent geldt dit niet. De levering van industriewater uit rwzi-effluent draagt bij aan het sluiten van de watercyclus. Een positieve waardering van deze optie in de toekomstvisie drinkwater is echter niet aan de orde.

Optie 3: Huidige situatie met plusvarianten

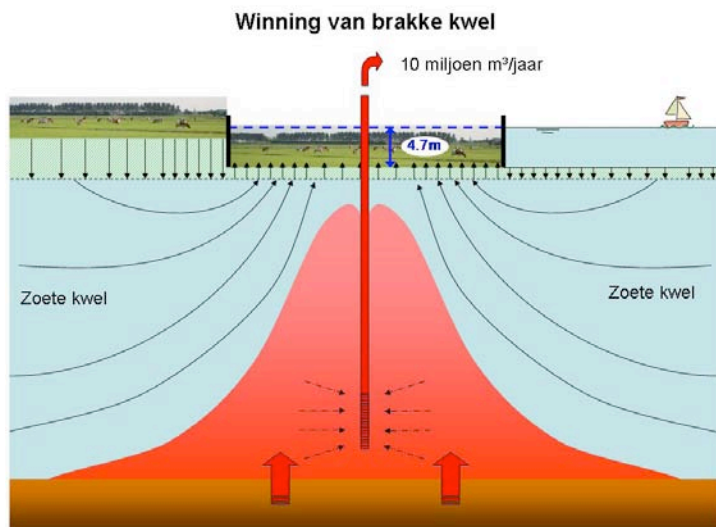
In de huidige situatie wordt vooral water uit het Lekkanaal te Nieuwegein en uit de Bethunepolder ingenomen. Plusvarianten om het primaire proces van bron tot tap toekomstbestendig te houden kunnen bestaan uit additionele zuiveringstechnieken en aanpassingen van het transport- en distributienet. De huidige situatie is gunstig qua kosten en baten. Benutting van plusvarianten is een optie waarbij, vergeleken met de voorgaande opties, lage investeringen verwacht worden. Een lage prijs heeft een positief effect op het maatschappelijke draagvlak. De benadering heeft zich de afgelopen jaren bewezen op het aspect waterkwaliteit, getuige de score in de Nederlandse drinkwaterbenchmark. Doordat de Rijn de belangrijkste bron van water is, is er wel sprake van enige gevoeligheid. Eventuele lage afvoeren van de Rijn kunnen in de toekomst bijvoorbeeld door voorraadvorming in het IJsselmeer worden gecompenseerd. Binnen het Deltaprogramma is het peilbesluit voor het IJsselmeer dan ook een belangrijk instrument. Schaarste aan goed zoet water of schaarste op de energiemarkt kan buitengewoon veel invloed hebben op de drinkwatervoorziening. Dit speelt met name bij het transporteren (energie) van zoet water uit het Lekkanaal naar de Amsterdamse Waterleidingduinen, waar WRK-water wordt geïnfiltrerd. Het huidige systeem van winning, transport en zuivering is klimaatbestendig, ook bij extremere condities. We kunnen lang vooruit met de strategische grondwatervoorraden in onder andere de Amsterdamse Waterleidingduinen. Deze voorraden kunnen worden ingezet bij grote calamiteiten.

De optie 'Huidige situatie met plusvarianten' is opgenomen in de toekomstvisie voor de drinkwatervoorziening. Wel dienen kansrijke plusvarianten nader uitgewerkt te worden.

Optie 4: Brak kwelwater als alternatieve bron

Het gebruik van brak kwelwater als bron in de drinkwatervoorziening kan een nieuwe ontwikkeling zijn. De omgeving van Amsterdam en het werkgebied van waterschap Amstel, Gooi en Vecht kenmerkt zich door diepe polders en laagveengebieden. In Nederland wordt reeds geëxperimenteerd met het zuiveren van brak water tot drinkwater. Ook voor de drinkwatervoorziening in West-Nederland kan deze technische optie een interessant alternatief zijn. Het onttrekken van brak kwelwater kan voorkomen dat het brakke grondwater de sloten in de polder bereikt en op de boezem wordt uitgeslagen. Zie afbeelding 2 voor een schematische weergave. Dit kan voordeel opleveren voor de kwaliteit van het oppervlaktewater. De optie is innovatief, biedt nieuwe mogelijkheden (wereldwijd) en creëert een flexibele en robuuste leveringszekerheid. De kosten en baten worden nader onderzocht. Kosten liggen met name in het investeren in nieuwe productielocaties, ontziltingstechnieken (energie) en het transporteren en verwerken van grond- en reststoffen. Qua baten is deze optie alleen interessant voor Waternet als het meerwaarde heeft voor de gehele watercyclus.

Brak kwelwater als alternatieve bron voor de productie van drinkwater is onderdeel geworden van de toekomstvisie.



Afbeelding 2. Winning van brak kwelwater in een diepe polder

Het brakke grondwater komt niet meer in de sloten in de polder, en het wordt ook niet meer op de boezem uitgeslagen. De figuur schetst een algemene situatie.

Visie voor 2020-2050

De bovenstaande waardering van de vier technische opties heeft geleid tot de visie van Waternet op de toekomstige drinkwatervoorziening. Met als belangrijkste boodschap: de Rijn en de Bethunepolder vormen samen de belangrijkste bronnen voor de drinkwatervoorziening van Amsterdam en omstreken (optie 3). Brak kwelwater wordt als aanvullende bron ingezet als het meerwaarde heeft voor de watercyclus (optie 4). Om van deze boodschap te komen tot een dynamische strategie moesten twee belangrijke vragen worden beantwoord:

1. Wat is de macro-economische potentie van de varianten in optie 3 (huidige situatie met plusvarianten)?
2. Waar is de potentie van brak kwelwater aanwezig?

Huidige situatie 'plus': drie varianten

De eerste vraag is beantwoord door drie strategische varianten in het productieproces te beschrijven met een centrale rol voor de twee huidige drinkwaterproductielocaties van Waternet, Weesperkarspel en Leiduin. De strategische varianten zijn:

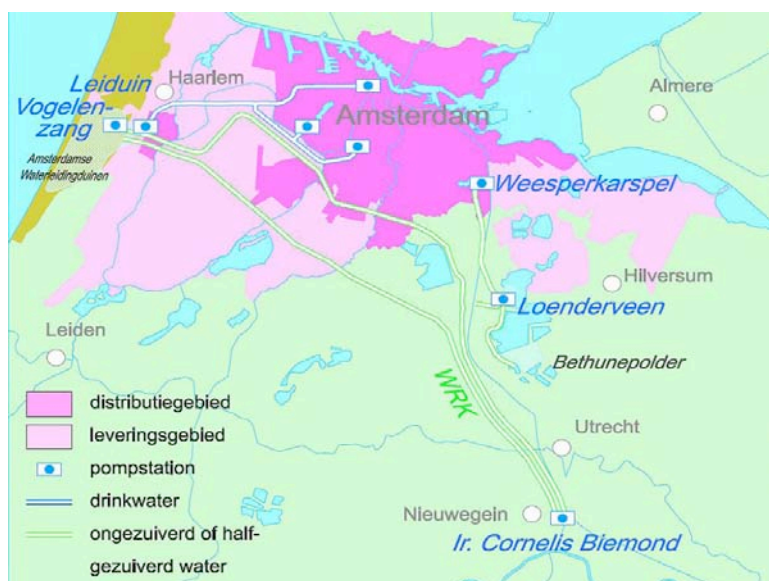
- de huidige situatie voortzetten;
- verplaatsen capaciteit Weesperkarspel naar Leiduin;
- verplaatsen capaciteit Weesperkarspel naar Loenderveen.

Dit geeft meer inzicht, onder andere financieel, in het gehele systeem van bron tot tap. De macro-economische potentie van de productievestigingen is afhankelijk van de drinkwatervraag. Belangrijk is de prognose van de drinkwatervraag voor de periode 2020-2050. Waternet gaat er voorsnog vanuit dat de drinkwatervraag stabiliseert of wellicht daalt. Met behulp van een kosten-batenmodel is de macro-economische potentie van de drie varianten inzichtelijk gemaakt. In het kosten-batenmodel is ervoor gekozen alleen de afwijkingen ten opzichte van de huidige situatie in beeld te brengen. Dit heeft als voordeel dat op eenvoudige wijze nieuwe varianten kunnen worden toegevoegd. Het is namelijk niet nodig om de kosten en baten van de gehele variant te laten zien, maar alleen op die punten waar een afwijking van de huidige situatie te verwachten is.

Variant 0: De huidige situatie voortzetten

De 0-variant wordt gebruikt als referentie. Het betreft de voortzetting van de huidige situatie, waarbij water vanuit de voorzuivering Nieuwegein via de duinen naar productielocatie Leiduin wordt geleid (inclusief enig natuurlijk duinwater). Dit is weergegeven in afbeelding 3. Op deze wijze wordt circa 70% van het drinkwater geproduceerd en via pompstations gedistribueerd. Daarnaast wordt vanuit de Bethunepolder kwelwater via de voorzuivering te Loenderveen naar productielocatie Weesperkarspel gebracht, met het Amsterdam-Rijnkanaal als strategische alternatief. Op deze wijze wordt circa 30% van het drinkwater geproduceerd en gedistribueerd.

Er is gerekend met instandhoudingsinvesteringen van de productie en kapitaallasten van historische en toekomstige investeringen. Distributie-investeringen zijn buiten beschouwing gelaten, omdat deze voor alle varianten gelden.



Afbeelding 3. Overzichtskartaal van de huidige bronnen en transportleidingen voor de zoetwater- en drinkwatervoorziening van Amsterdam en omstreken Ongeveer 80% van de drinkwaterproductie van Waternet is voor het eigen distributiegebied. De rest gaat naar andere drinkwaterbedrijven: PWN en Dunea leveren dit drinkwater in het zogenaamde leveringsgebied.

Variant 1: Verplaatsen capaciteit Weesperkarspel naar Leiduin

De opbrengsten van het afstoten van productieterrain Weesperkarspel wegen voorsnog niet op tegen de kosten die gemaakt moeten worden voor het verplaatsen van de capaciteit van de vestiging Weesperkarspel naar Leiduin (nabij de Amsterdamse Waterleidingduinen). Deze variant is daarnaast ook niet duurzaam, omdat er veel meer water wordt getransporteerd. Het transporteren van water brengt

hoge kosten met zich mee, voor leidingaanleg en energie. Wat de productie betreft, valt er wel een schaalvoordeel te verwachten, wat leidt tot lagere exploitatiekosten.

Variant 2: Verplaatsen capaciteit Weesperkarspel naar Loenderveen

Productieterrein Loenderveen ligt in de gemeente Loenen. Het kwelwater uit de Bethunepolder wordt op de vestiging Loenderveen voorgezuiverd. Vervolgens wordt het getransporteerd naar productieterrein Weesperkarspel voor de nazuivering. Ook in deze variant wegen de kosten van verplaatsing niet op tegen de opbrengsten van het afstoten van productieterrein Weesperkarspel. Er moeten investeringen gedaan worden in de transportleiding tussen Loenderveen en Amsterdam om deze geschikt te maken voor reinwater. Ook moet er een nieuwe zuivering gebouwd worden. In deze variant kan namelijk geen gebruik gemaakt worden van bestaande zuiveringsinstallaties. Qua duurzaamheid is deze variant te prefereren boven variant 1 omdat het water minder ver getransporteerd wordt.

De uitkomst

Uit het onderzoek blijkt dat de strategische varianten 1 en 2 meer kosten dan variant 0. Met de huidige inzichten is variant 0 – toekomstbestendige voortzetting van de huidige inrichting – het voordeligst. Het overzicht met de afweging van varianten is in afbeelding 4 weergegeven.

De vestigingen Leiduin en Weesperkarspel worden gehandhaafd. De vestiging Leiduin ligt ruimtelijk goed beschermd en ligt dichtbij de Amsterdamse Waterleidingduinen. Daarmee beschikt de vestiging over natuurlijk duinwater ofwel een strategische grondwatervoorraad. De vestiging Weesperkarspel ligt centraal in het voorzieningsgebied. Als in de toekomst het ruimtegebrek rond Amsterdam toeneemt, kan de grond van Weesperkarspel aantrekkelijk worden en een investering op Leiduin of Loenderveen

rechtvaardigen. Wijzigingen in de drinkwatervraag, bijvoorbeeld een sterkere daling/stijging dan nu verwacht wordt, kan leiden tot andere uitkomsten. Ook is het mogelijk dat in de toekomst de eerder uitgesloten technische opties van inzet van effluent of zeewater als bron, bijvoorbeeld door technische innovaties of publieke acceptatie, weer een rol kunnen gaan spelen.

	Variant 0	Variant 1	Variant 2
Exploitatie	o	+	o
Investeringen productie	o	-	--
Investeringen transport	o	--	-
Opbrengst grond	o	+	+

Afbeelding 4. Schematische weergave van de afweging van de drie strategische varianten

Waar is potentie van brak kwelwater aanwezig?

Voor een antwoord op de tweede vervolgvraag is onderzocht welke polders nabij het leveringsgebied interessant zijn [4]. In de omgeving van Amsterdam zijn diverse diepe polders die brak kwelwater uitslaan op het boezemsysteem. Een meerwaarde in de watercyclus is essentieel voor de levensvatbaarheid van dit concept. Uit een voorstudie zijn de volgende polders naar voren gekomen: Bijlmerring, Groot-Mijdrecht en Horstermeerpolder. Deze polders leveren relatief grote hoeveelheden brak kwelwater met verschillende chloridegehalten. Ze zijn interessant vanwege de geografische ligging, het watersysteem en de kwantiteit en kwaliteit van het brakke water. Technisch zijn de mogelijkheden

beschikbaar om van brak water goed drinkwater te maken. Dit levert mogelijk meerwaarde op voor het watersysteem door een vermindering van de zoutbelasting van het oppervlaktewater. Op dit moment wordt het bestuurlijk draagvlak onderzocht en de financiële haalbaarheid getoetst.

Hoe verder?

In bepaalde gebieden in West-Nederland is soms een zoetwatertekort, meer precies: een tekort aan goede zoete bronnen. De WRK heeft als zoetwaterleverancier voor West-Nederland capaciteit beschikbaar. Daarnaast vormt de Bethunepolder een duurzame zoetwaterbron. Deze gunstige bronnen zijn ook voor de lange termijn beschikbaar. De strategie is erop gericht het WRK-water duurzaam te benutten en zo breed mogelijk in te zetten voor de levering van drink- en industriewater. Echter, een toekomstvisie heeft een beperkte houdbaarheid. Waternet blijft continue de maatschappelijke en technische ontwikkelingen volgen.

Een vervolgstap kan zijn om de toekomst te bezien zonder beperkingen: de groene weide. Hoe toekomstbestendig is de 'klassieke' collectieve levering? Wat zijn de mogelijkheden van decentrale leveringen? Zijn er mogelijkheden om combinaties te maken van decentrale afvalwaterverwerking en drinkwaterlevering? Deze en andere vragen zullen aan de orde komen in de komende periode.

Tot besluit

Het onderzoek heeft Waternet antwoord gegeven op de vraag welke maatschappelijke ontwikkelingen en welke technische opties invloed hebben op de drinkwatervoorziening van de toekomst, en welke strategische varianten Waternet heeft om de Waternet-visie op de drinkwatervoorziening 2020-2050 te realiseren. Het onderzoek heeft als focus Waternet, maar de methodiek is ook bruikbaar voor andere (drink)waterbedrijven om zich voor te bereiden op de toekomst.

Referenties

1. Rook, J.H. (2010) Toekomstscenario's voor de drinkwatervoorziening, H₂O, nr. 21 p12-14.
2. Korte, K.F. de (2008) Beoordelingscriteria alternatieven. Raamwerk voor volledige beoordelingssystematiek. Notitie Stichting Waternet, Amsterdam.
3. Bernhardi, L. en G.A. van den Berg (2006) Inventarisatie kansen gebruik van alternatieve bronnen voor de drinkwatervoorziening van Waternet. Projectnummer 30.6741.400, Kiwa N.V. Water Research 06.031 Nieuwegein.
4. Smits, F. (2011). Temmen van brak water. Plan van aanpak promotieonderzoek. TU Delft en Stichting Waternet.