

Dorst in 2100? Waterbesparing en alternatieven voor de drinkwatervoorziening op lange termijn in Flevoland

Janneke Pouwels (Deltares), Sija Stofberg (KWR), Sophie Vermooten (Deltares), Martin Griffioen, Robert Bolmer (Provincie Flevoland)

Er is een grens aan de hoeveelheid duurzaam te winnen (oever)grondwater in Flevoland. Dit vraagt van de provincie een andere focus voor de lange termijn. Alternatieve bronnen voor drinkwater en waterbesparingsmogelijkheden zijn voldoende voorhanden. Tussen de verschillende oplossingen is bijvoorbeeld onderscheid te maken in de hoeveelheid die winbaar is, beoogde gebruikstoepassingen, ruimtevraag, termijn van inzetbaarheid, robuustheid, maatschappelijke en juridische haalbaarheid. Om te bereiken dat waterbesparing en alternatieve bronnen gemeengoed worden, moeten er daadwerkelijk stappen gezet worden in wet- en regelgeving en in de uitvoering. Het gaat om een verandering in mentaliteit en ook eerste kleine stappen zijn daarin betekenisvol.

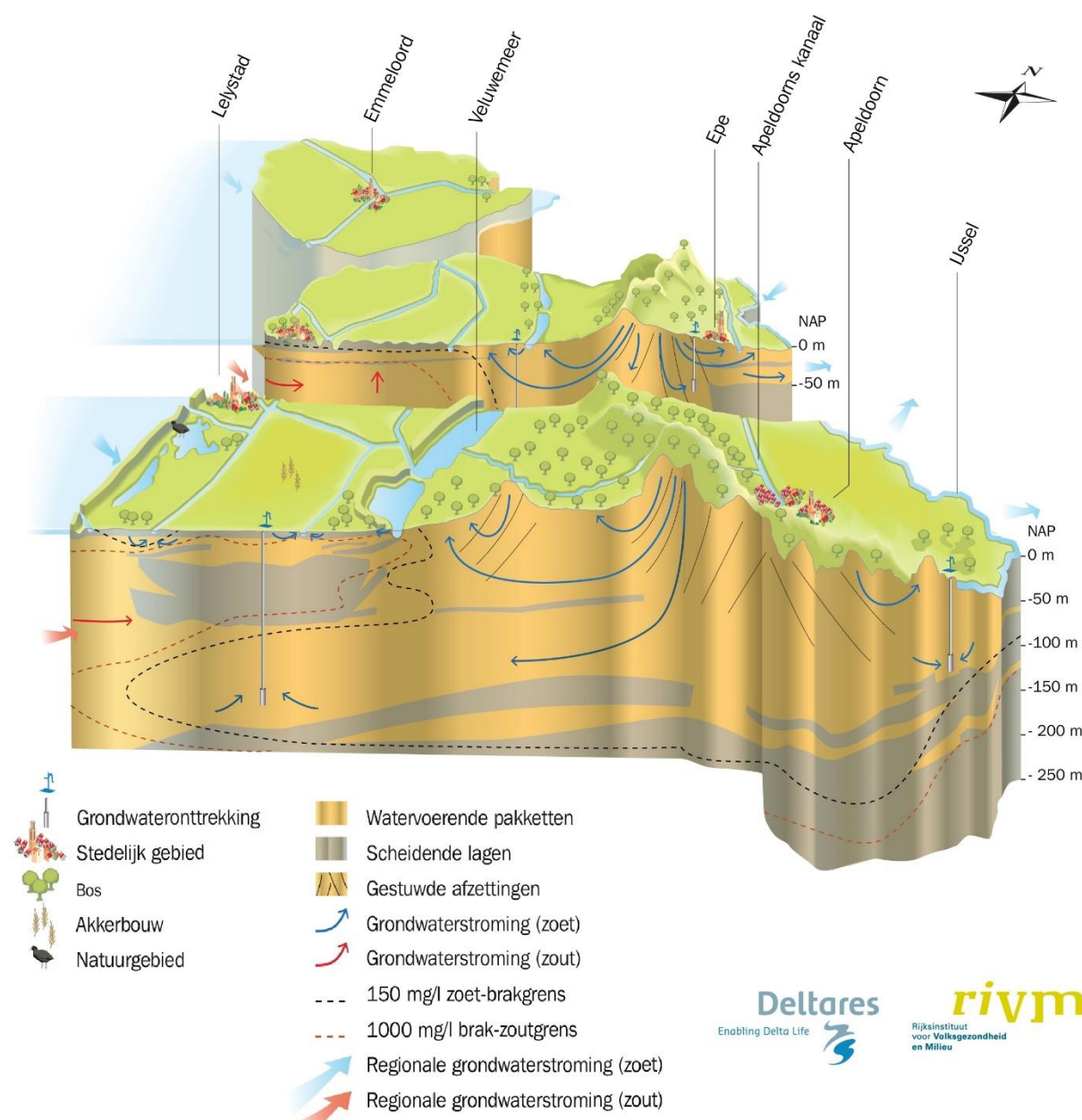
In Flevoland wordt van oudsher grondwater gebruikt als bron voor de openbare drinkwatervoorziening. Zuidelijk en Oostelijk Flevoland beschikken over zoet grondwater, dat wordt opgepompt in de boringsvrije zone in Zuidelijk Flevoland en in Bremerberg. Dit grondwater is afkomstig van de Veluwe en stroomt ondergronds richting Zuidelijk Flevoland (zie afbeelding 1 en 2). In Bremerberg wordt oevergrondwater opgepompt; een deel van dat water is geïnfiltreerd Veluwemeer. Noordelijk Flevoland beschikt niet over voldoende zoet grondwater en wordt sinds de aanleg van de polder van drinkwater voorzien vanuit Overijssel, waar het grondwater wordt opgepompt in onder meer Sint Jansklooster. Tot 1986 hoorde dit gebied bij Overijssel en de drinkwatervoorziening is daar op afgestemd.

In Zuidelijk Flevoland is een voorraad grondwater aanwezig van uitzonderlijk goede kwaliteit. De voorraad water wordt bovendien goed beschermd door afsluitende kleipakketten, waardoor grondwaterverontreiniging niet mogelijk is.

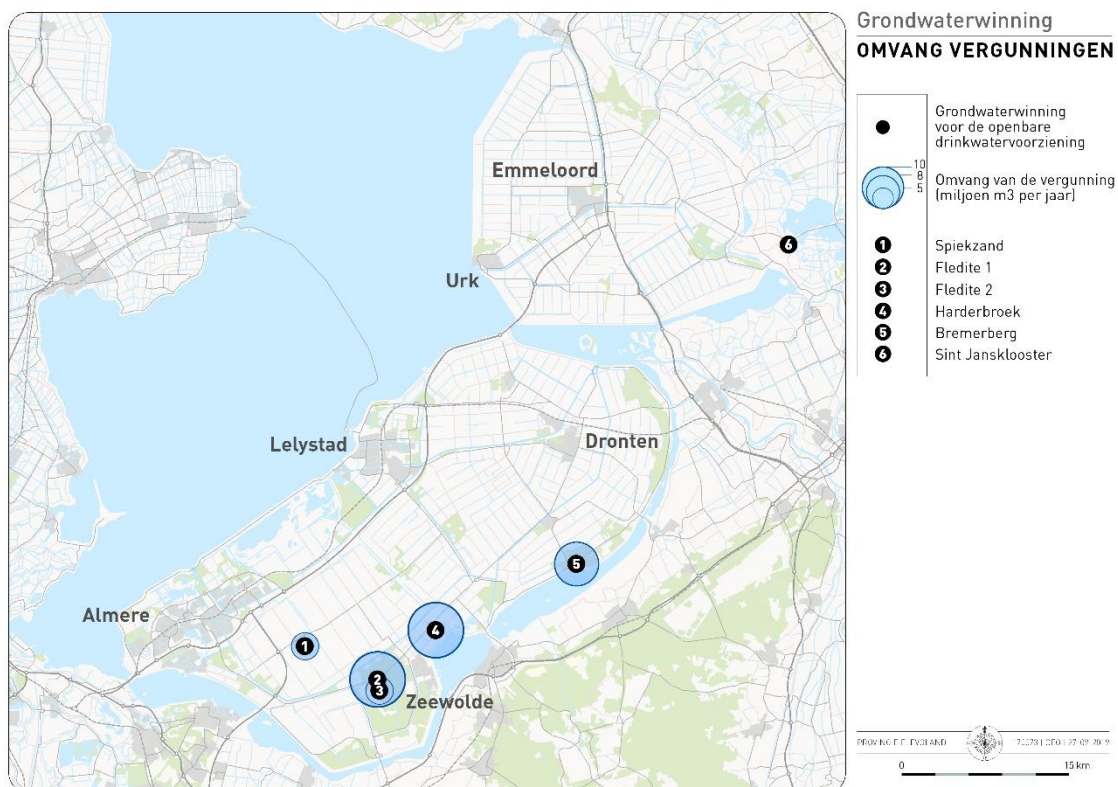
Er zit een plafond aan de hoeveelheid duurzaam te winnen (oever)grondwater. De onttrokken hoeveelheid grondwater moet worden afgestemd op een aantal risico's, zoals verzilting van het grondwater, effecten op de omgeving (bijvoorbeeld verdroging van de natuur, zetting en landbouwschade) en bescherming van de bronnen. Verwacht wordt dat het plafond deze eeuw als gevolg van een groeiende watervraag door bevolkingsgroei en groei van bedrijvigheid bereikt zal worden [1]. Als dit plafond bereikt is, moet extra groei van de drinkwatervraag op een andere manier worden opgevangen. Dit kan betekenen dat er een beroep wordt gedaan op waterbesparing en alternatieve bronnen bij de gebruikers.

De provincie Flevoland is begonnen met het opstellen van een Drinkwaterplan Flevoland, met als doel de drinkwatervoorziening op lange termijn (de horizon ligt in 2100) veilig te stellen. Het gaat daarbij om het optimaal benutten van de beschikbare voorraad zoet grondwater en het uitwerken hoe de provincie inspeelt op de verwachte toename van de watervraag. Het momenteel gebruikte zoete diepe grondwater is op de lange termijn niet meer voldoende voor de toenemende watervraag. Daarom zijn alternatieve waterbronnen en waterbesparingsmaatregelen essentieel voor de drinkwatervoorziening in de toekomst.

De provincie heeft bewust gekozen voor een horizon tot 2100. Deze geeft ruimte om beleidsmatig andere mogelijkheden die in eerste instantie minder voor de hand liggen te verkennen. De tijdspanne om alternatieve waterbronnen en waterbesparingen door te voeren kan lang duren, omdat hiervoor vaak technologische ontwikkelingen, wijzigingen in de wet- en regelgeving en gedragsverandering nodig zijn. Daarom is de provincie Flevoland nu al begonnen met het verkennen van de mogelijkheden voor alternatieve waterbronnen en waterbesparingen, als onderdeel van het nieuwe Drinkwaterplan Flevoland. De provincie heeft Deltares en KWR gevraagd een inventarisatie te maken van de huidige kennis van beschikbare waterbronnen en besparingsmogelijkheden. Deltares en KWR combineren hun diepgaande kennis van watersystemen en drinkwateropties in deze samenwerking.



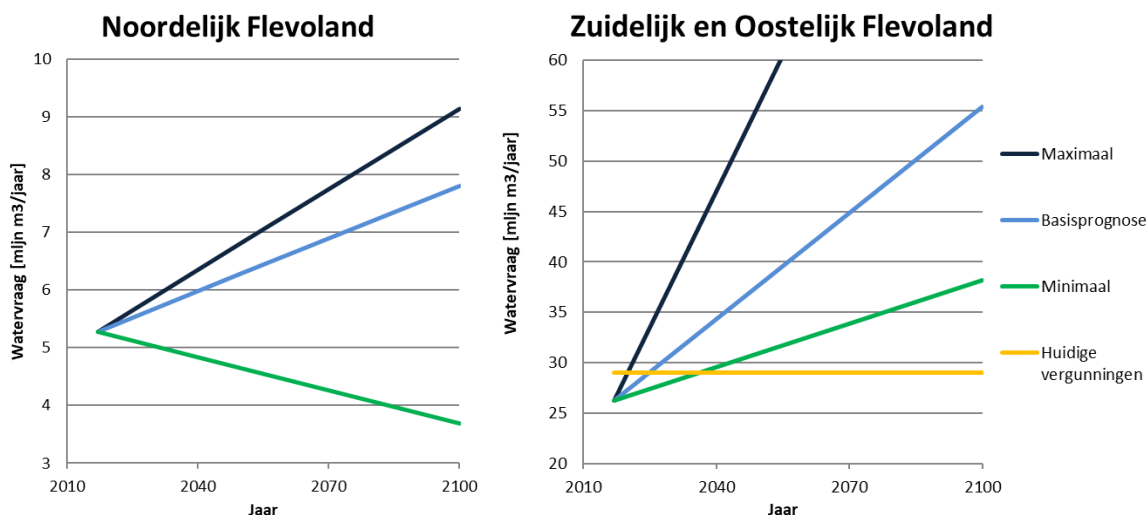
Afbeelding 1. Het grondwatersysteem in Flevoland met links het IJsselmeer en rechts de Veluwe [2]



Afbeelding 2. Vergunningen voor de openbare drinkwatervoorziening in Flevoland in miljoen m³/jaar. Negen miljoen m³/jaar wordt vanuit Flevoland geëxporteerd naar Utrecht en Gelderland. In Noordelijk Flevoland wordt drinkwater geïmporteerd uit Overijssel (met name de winning Sint Jansklooster)

Toenemende drinkwatervraag

Afbeelding 3 toont de prognose van de watervraag voor de komende eeuw in Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. De bandbreedte wordt bepaald door scenario's ten aanzien van bevolkingsgroei, economische ontwikkeling, waterbewustzijn en klimaat. Te zien is dat het plafond van de huidige onttrekkingsvergunningen voor Zuidelijk en Oostelijk Flevoland binnen enkele jaren bereikt wordt. Dat betekent dat er op korte termijn actie nodig is. In de grafiek voor Noordelijk Flevoland is geen vergunningenplafond weergegeven omdat de levering vanuit Overijssel plaatsvindt. Ook daar is er echter een grens aan de hoeveelheid duurzaam te winnen grondwater.



Afbeelding 3. De prognoses van de watervraag in de komende eeuw voor Noordelijk (links) en Zuidelijk en Oostelijk Flevoland (rechts). Gebaseerd op gegevens van Vitens [3], [4]. Deze gegevens zijn geëxtrapolerd naar 2050 tot 2100

De onzekerheid in de drinkwatervraag en ruimtelijke ontwikkelingen vragen om een veerkrachtige drinkwaterinfrastructuur. Veerkracht wordt bereikt door zowel robuuste bronnen in te zetten als door flexibiliteit in te bouwen om in te kunnen spelen op onzekerheden. De provincie Flevoland heeft daarom gekozen voor een adaptieve strategie [4], waarin expliciet rekening wordt gehouden met de onzekerheden in de ontwikkeling van de drinkwatervraag in de provincie. Periodiek worden signalen en ontwikkelingen geanalyseerd en wordt de strategie indien nodig aangepast. Een van die signalen die de provincie en Vitens gebruiken is het moment waarop het drinkwateraanbod onder de grens van 120 procent van de vraag komt. Maatregelen aan de aanbod- of de vraagzijde kunnen dit knippunt uitstellen. Welke maatregelen de voorkeur hebben en de volgorde waarin ze genomen worden is afhankelijk van een aantal criteria, zoals effectiviteit, kosten en implementeerbaarheid.

Inventarisatie alternatieve waterbronnen en besparingen

Deltares en KWR hebben een breed spectrum van waterbesparingen en alternatieve bronnen in beeld gebracht. De volgende kansrijke alternatieve waterbronnen en waterbesparingen zijn in meer detail uitgewerkt:

- Ontzilt brak grondwater
- Oppervlaktewater IJsselmeer
- Hergebruik RWZI-effluent
- Alternatieve huishoudelijke watervoorziening, afkomstig van regenwater of grijs water
- Besparingen door gedragsbeïnvloeding
- Industrie loskoppelen van het drinkwater
- Cascadering van industriewater

Van deze zeven bronnen en besparingen is de huidige kennis op technisch, financieel, bestuurlijk en maatschappelijk gebied verzameld en overzichtelijk weergegeven in factsheets op een vrij toegankelijke wikipagina (<https://publicwiki.deltares.nl/display/Drinkwaterbronnen/> [5]). Ook laat deze wikipagina zien waar nog lacunes zijn in kennis. Deze inventarisatie van de huidige kennis stelt de provincie Flevoland in staat om de eerste stappen te zetten in het maken van beleidskeuzes bij

het selecteren van toekomstige bronnen en waterbesparingsopties voor de drinkwatervoorziening. Om ruimte te besparen zijn de twee onderstreepte onderwerpen uitgekozen om in dit artikel nader te worden toegelicht.

Ontzilt brak grondwater als alternatieve waterbron

Brak grondwater is een grote potentiële waterbron en kan bijvoorbeeld gewonnen worden door het afvangen van brak kwelwater. Kwelwater is continu beschikbaar en is daarom een constante, betrouwbare waterbron. Daarnaast is de kwaliteit van brakke kwel, afgezien van het zoutgehalte, over het algemeen hoog omdat er in brakke watervoerende pakketten vaak nog weinig antropogene verontreinigingen aanwezig zijn. Wel kunnen ongewenste van nature aanwezige stoffen aanwezig zijn, zoals nutriënten of zware metalen.

In verschillende delen van Flevoland komt brak kwelwater voor. Daarnaast zou diep brak grondwater en nabij het IJsselmeer ondiep brak water gewonnen kunnen worden. De potentiële winbare hoeveelheid hiervan is onbekend. Het brakke grondwater kan ontzilt worden door middel van omgekeerde osmose, waarbij brak water door een membraan wordt geperst. Hierdoor ontstaat een stroom zoetwater en een stroom zout concentraat. Deze techniek is operationeel en wordt in Nederland bijvoorbeeld al op grote schaal toegepast in de glastuinbouw [6]. Voor de stroom zout concentraat die als restproduct ontstaat zal een bestemming gevonden moeten worden. Lozing van dit concentraat zou bijvoorbeeld op zee of in de ondergrond kunnen plaatsvinden. Gezien de afstand van Flevoland tot de zee en de hoge kosten van leidingwerk is opslag in de ondergrond de meer voor de hand liggende oplossing. Dit kan echter leiden tot verzilting van de ondergrond, afhankelijk van het zoutgehalte in de lozingslaag.

Het afvangen van brakke kwel staat momenteel in de kinderschoenen en is daarom nog niet direct toe te passen. Binnen het COASTAR-programma van Deltares, KWR, Arcadis en Allied Waters [7] loopt in opdracht van onder anderen Oasen en Dunea een haalbaarheidsstudie naar het afvangen van brakke kwel in polders. Dit kan mogelijk binnen 10 tot 15 jaar operationeel toegepast worden [7]. Daarnaast onderzoekt Waternet of brakke kwel in de Horstermeer afgevangen kan worden [8].

De effecten van de kwelafvang op de omgeving worden nog onderzocht. Net als bij de winning van zoet grondwater kan er verdroging optreden, afhankelijk van het windebiet, de winlocatie en de boringsdiepte. Daarnaast kan het afvangen van brakke kwel lokaal zorgen voor infiltratie van polderwater, waardoor antropogene vervuilingen in de diepere ondergrond terecht kunnen komen. Kwelafvang kan ook positieve effecten op de omgeving hebben, zoals een grotere zoetwaterbeschikbaarheid. Gewassen kunnen daardoor minder zoutschade ondervinden en sloten kunnen minder zout zijn, zodat er minder doorspoeling nodig kan zijn.

De kosten voor de winning en zuivering kunnen worden geschat op basis van berekende kosten voor brakwaterwinning elders (polder de Noordplas [9]). Deze kosten komen uit op €0,88 tot €1,71 per m³ zoet water (ter vergelijking: de huidige kostprijs van Vitens is €0,57 per m³). De kosten in de provincie Flevoland kunnen hiervan afwijken doordat de kosten voor winning en afvoer van het concentraat locatiespecifiek zijn. Ook hangen kosten af van de kwaliteit van het grondwater.

Net als zoet grondwater vereist de winning van brak grondwater vergunningen. Op dit moment zijn alleen tijdelijke vergunningen voor lozing in de ondergrond mogelijk. Onder andere is van belang dat de grondwaterkwaliteit niet verslechtert (als gevolg van verzilting en andere stoffen). Als het concentraat in de ondergrond wordt geloosd, zijn aanvullende vergunningen nodig met bijbehorende

onderbouwning [10]. Daarbij mogen de geloosde concentraties niet hoger zijn dan de aanwezige concentraties in de betreffende laag. Zo wordt verzilting van de ondergrond voorkomen.

Besparing door gedragsbeïnvloeding, vrijwillig en verplicht

Waterbesparing kan plaatsvinden als gevolg van vrijwillige en/of verplichte gedragsbeïnvloeding. Het implementeren van waterbesparingsmaatregelen brengt kosten met zich mee. Vaak zorgen waterbesparingsmaatregelen echter niet alleen voor het besparen van water, maar ook voor energiebesparing, bijvoorbeeld als er minder lang gedoucht wordt.

Van vrijwillige waterbesparingsmaatregelen worden slechts kleine tijdelijke effecten verwacht. Voorbeelden van mogelijke vrijwillige middelen zijn: voorlichtingscampagnes, het gebruik van 'slimme' watermeters, het stimuleren van waterbesparende technieken en financiële prikkels. Een 'gestaffelde' waterprijs voor watergebruik door huishoudens (waarbij de waterprijs per m³ afhangt van het watergebruik) is een voorbeeld van zo'n financiële prikkel. Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan een hogere prijs na het bereiken van een bepaalde drempel.

Een andere mogelijkheid is het introduceren van een totale waterrekening waarin ook afvalwater is verwerkt. De rioolheffing kan bovendien afhankelijk worden gemaakt van de hoeveelheid geproduceerd afvalwater. Dit kan echter ook illegaal lozen in de hand werken. Verder kunnen in nieuwbouwwijken direct waterbesparende maatregelen worden geïmplementeerd.

Om verplichte maatregelen in te voeren moet wet- en regelgeving worden aangepast, waarvoor een bestuurlijk en juridisch/beleidsmatig traject nodig is. In andere landen waar droogte voor problemen zorgt, zoals Australië, worden verdergaande maatregelen gestimuleerd, bijvoorbeeld het opvangen van regenwater en hergebruik van grijswater. Ook wordt gebruik gemaakt van communicatiemiddelen, zoals een elektronisch bord dat de waterniveaus van drinkwatervoorraden laat zien [11], [12]. Andere voorbeelden zien we in België en Duitsland, waar regenwater wordt opgevangen op daken. In West-Vlaanderen is het bij nieuwbouw en grote verbouwingen verplicht dat regenwater wordt opgevangen en dat met dit water minstens één wc wordt doorgespoeld [13].

Vervolg

Alternatieve bronnen voor drinkwater en waterbesparingsmaatregelen zijn in Flevoland voldoende voorhanden. Denk aan brak-zout grondwater, oevergrondwater zoals in Oostelijk Flevoland, oppervlaktewater en regenwater. Tussen de verschillende bronnen is onderscheid te maken in aspecten zoals de hoeveelheid die winbaar is, beoogde gebruikstoepassingen, ruimtevraag, termijn van inzetbaarheid en robuustheid. Daarnaast zijn niet alle bronnen en besparingsmaatregelen direct aanspreekbaar, bijvoorbeeld vanwege knellende regelgeving (zoals bij verplichte gedragsbeïnvloedingen), milieuaspecten (brijnlozing bij ontzilting) en technologische of maatschappelijke haalbaarheid (zoals het zuiveren van RWZI-effluent).

In de komende decennia kunnen de tijd en de ruimte benut worden om innovaties door te voeren en onderzoek te doen naar (grootschalige) alternatieven en systeemveranderingen. Om te bereiken dat waterbesparing en alternatieve bronnen gemeengoed worden moeten er daadwerkelijk stappen gezet worden in de uitvoering. Hiervoor is het nodig dat wet- en regelgeving met betrekking tot dergelijke maatregelen een meer verplichtend karakter krijgen.

Hierbij is het handig om gebruik te maken van reeds geplande renovaties en andere transitie, zoals de vervanging van de riolering en de energietransitie, om (drink)waterinnovaties meteen mee te

nemen. Onder meer gemeenten en partijen als woningcorporaties spelen een belangrijke rol bij een dergelijke systeemverandering. Het gaat om een verandering in mentaliteit en daarin zijn ook eerste kleine stappen betekenisvol.

Referenties

1. Provincie Flevoland (2005). *Flevolands drinkwater: vanzelfsprekende kwaliteit – Drinkwatervoorzieningenplan 2010-2030*.
2. Deltares en RIVM (2013). *Public Wiki*, <https://publicwiki.deltares.nl/display/GWLNL/Grondwaterlichamen+in+Nederland+-+Conceptuele+modellen>, geraadpleegd op 5 augustus 2019.
3. Aa, N.G.F.M. van der, Tangena, B.H., Wuijts, S. & Nijs, A.C.M. de (2015). *Scenario's drinkwatervraag 2040 en beschikbaarheid bronnen. Verkenning grondwatervoorraden voor drinkwater*. RIVM rapport 2015-0068
4. Brugge, R. van der en Vermooten, S. (2018). *Adaptieve lange termijn strategie voor de drinkwatervoorziening in de Provincie Flevoland*. I.o.v. provincie Flevoland.
5. Deltares en KWR (2019). *Beschikbare bronnen en waterbesparing voor de drinkwatervoorziening voor de provincie Flevoland*. 11203174-002-BGS-0002 (Deltares) en KWR 2019.036 (KWR), <https://publicwiki.deltares.nl/display/Drinkwaterbronnen/>
6. Stofberg, S.F. en Zuurbier, K.G. (2018). *COASTAR: Verkenning waterbank Westland*. KWR 2018.002.
7. COASTAR (2019). <https://www.coastar.nl/> , geraadpleegd op 4 juli 2019.
8. Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (2017). *Hoe we het zoute kwelwater in Horstermeer willen temmen*. AVG blog januari 2017.
9. Stofberg, S.F. et al. (2018). *COASTAR: Verkenning strategische brakwaterwinning*. KWR 2018.028(KWR) en 11200070-001-BGS-0002 (Deltares).
10. Putter, P. de, Handgraaf, S., Zuurbier, K.G. & Raat, K.J. (2018). *COASTAR Bestuurlijk-juridisch onderzoek naar het grootschalig opslaan van zoet water in de (brakke) ondergrond*. KWR 2018.070.
11. Patterson, B. (2015). What Australia can teach the world about surviving drought. *Scientific American*, mei 2015.
12. Dolnicar, S., Hurlimann, A., & Grün, B. (2012). Water conservation behavior in Australia. *Journal of environmental management*, 105(14), 44–52.
13. Hooimeijer, M. & Smit, R. (2015). Met een regenton redden we het niet – Hemelwateropvang: Wat leren we van België en Duitsland? *H2O* nr5, mei 2015.