

Dit document is een download van de wiki (april 2019)

<https://publicwiki.deltares.nl/display/Drinkwaterbronnen/Beschikbare+bronnen+en+waterbesparing+voor+de+drinkwatervoorziening+voor+de+provincie+Flevoland>

Beschikbare bronnen en waterbesparing voor de drinkwatervoorziening voor de provincie Flevoland



Aanleiding

Volgens de adaptieve lange termijn strategie voor de drinkwatervoorziening in de Provincie Flevoland biedt de boringsvrije zone in Zuidelijk Flevoland de komende decennia voldoende ruimte om de drinkwatervraag op te vangen. Er is geen noodzaak voor acute zorg of actie om bijvoorbeeld extra bronnen te zoeken. Maar de voorraad duurzaam inzetbaar grondwater is eindig en zal in de komende eeuw naar verwachting geheel worden aangesproken door Flevoland, Utrecht en/of Gelderland. Dat wil zeggen dat de onttrekking kan blijven voortbestaan, maar niet meer verder kan worden uitgebreid vanwege verzilting of verdroging. Extra groei in de drinkwatervraag moet dan op een andere manier worden opgevangen. De Noordoostpolder wordt momenteel van drinkwater voorzien vanuit Overijssel en ook daar zijn de voorraden niet oneindig. De uitdagingen die dit oplevert, zijn niet uniek voor deze regio maar spelen landelijk. Het besef tot noodzaak van waterbesparing groeit. Onder andere de vraag of en hoe (groot) zakelijk verbruikers van drinkwater of ander water moeten worden voorzien houdt waterleidingbedrijven en provincies bezig. Ook grijswatersystemen voor huishoudens worden steeds vaker genoemd. Dit zijn mogelijke maatregelen om langer vooruit te kunnen met de beschikbare voorraad zoet grondwater.

De provincie Flevoland is gestart met het opstellen van een Drinkwaterplan Flevoland, met als doel de drinkwatervoorziening op lange termijn (horizon 2100) veilig te stellen. Het gaat daarbij primair om een optimale inzet van de beschikbare voorraad zoet grondwater en de uitwerking hoe de provincie omgaat met water voor bedrijfsmatige activiteiten. Een van de bouwstenen van dat drinkwaterplan is kennis over beschikbare bronnen anders dan het diepe zoete grondwater en kennis over waterbesparing. De provincie Flevoland heeft Deltares en KWR gevraagd om ondersteuning te bieden bij de inventarisatie van de huidige kennis van beschikbare bronnen en waterbesparing. Deltares en KWR combineren hun diepgaande kennis van watersystemen en drinkwateropties in deze samenwerking.

Factsheets

Het resultaat zijn factsheets die via deze wiki beschikbaar zijn gemaakt. Deze informatie stelt de provincie Flevoland in staat om de eerste stappen te zetten in met maken van beleidskeuzes bij het selecteren van toekomstige bronnen en waterbesparingsopties voor de drinkwatervoorziening. Voor zeven mogelijke bronnen en besparingen, is voor verschillende aspecten de huidige kennis verzameld die nodig is om die beleidskeuzes in een eerste stap te kunnen maken. Ook wordt duidelijk waar nog lacunes zijn in kennis. De aspecten die beschreven staan in de factsheets zijn technische, financiële, bestuurlijke en maatschappelijke aspecten.

Proces

Tijdens een startbijeenkomst met de provincie is in een brainstormsessie een [longlist](#) opgesteld met mogelijke bronnen en besparingen. Uit deze longlist zijn door de provincie onderstaande kansrijke bronnen/besparingen uitgekozen om verder uit te werken:

- [Brak grondwater](#);
- [Oppervlaktewater IJsselmeer](#);
- [Hergebruik RWZI-effluent](#);
- [Alternatieve huishoudelijke watervoorziening](#) (met behulp van regenwater of grijs water);
- [Besparingen door gedragsbeïnvloeding](#) (zowel vrijwillige als verplichte besparing);
- [Industrie loskoppelen van het drinkwater](#);
- [Cascadering industriewater](#).

De bronnen zijn binnen dit project bewust niet gerangschikt op potentie. Daarnaast sluiten de bronnen elkaar niet uit en kunnen ze tegelijk worden gebruikt of gecombineerd worden.

In twee werksessies met experts van provincies, waterschap, drinkwaterbedrijven, kennisinstituten, universiteit is daarna zo veel mogelijk aanvullende informatie verzameld over de geselecteerde bronnen en besparingen:

- Sessie alternatieve bronnen, Landelijke werkgroep Verkenning drinkwatervoorziening, op 28 november 2018
- Expertsessie 'Bronnen voor Drinkwater Flevoland', op 11 februari 2019

Hoe gebruik je de wiki?

Klik op de bron of de besparing voor de desbetreffende factsheet. Daarnaast kan je de wiki doorzoeken via onderstaande zoekfunctie of de pdf downloaden.

Disclaimer

De zeven factsheets presenteren de huidige kennis (begin 2019) over een geselecteerde aantal bronnen in Nederland. Gezien de aandacht voor dit onderwerp binnen onderzoeksprogramma's binnen en buiten Nederland wordt verwacht dat deze kennis komende jaren zich zal uitbreiden.

Inhoudsopgave:

- [Brak grondwater](#)
- [Oppervlaktewater IJsselmeer](#)
- [Hergebruik RWZI-effluent](#)
- [Alternatieve huishoudelijke watervoorziening](#)
- [Besparingen door gedragsbeïnvloeding](#)
- [Industrie loskoppelen van het drinkwater](#)
- [Cascadering industriewater](#)
- [Longlist bronnen en besparingen](#)

Zoek functie

Download de factsheets als pdf.

[Factsheets als pdf](#) (versie april 2019)

Contact:

Voor meer informatie: [Sophie Vermooten](#)

Auteurs: Janneke Pouwels (Deltares), Sija Stofberg (KWR), Sophie Vermooten (Deltares)

Met bijdragen van Henk-Jan van Alphen (KWR), Roberta Hofman-Caris (KWR), Esther van Baaren (Deltares) en van de deelnemers van de verschillende expert sessies.

Review door: Jan Willem Kooiman (KWR)

Contacten bij de provincie Flevoland: Martin Griffioen, Marjolein van Hemert, Robert Bolmer

Referenties: 11203174-002-BGS-0002 (Deltares) en KWR 2019.036 (KWR)

Brak grondwater

Op deze pagina is alle informatie over de alternatieve bron brak grondwater weergegeven.

Technisch en Milieu	
Hoeveelheid water	<ul style="list-style-type: none">• Brak water is een grote potentiële bron en kan bijvoorbeeld gewonnen worden door het afvangen van brak kwelwater. In Flevoland kan uit brak kwelwater zo'n 25 miljoen m³ zoetwater per jaar worden verkregen (H2O, 2018). Hierbij is aangenomen dat de helft van alle kwel afgevangen kan worden en dat de helft van het afgevangen kwelwater omgezet kan worden naar zoet water. Brakke kwel komt voor in delen van Flevoland.• Daarnaast zou diep brak grondwater en ondiep brak water nabij het IJsselmeer of andere oppervlaktewateren gewonnen kunnen worden. Daarvan is de potentiële winbare hoeveelheid onbekend.
Beschikbaarheid over de tijd	<ul style="list-style-type: none">• Het afvangen van brakke kwel staat momenteel in de kinderschoenen en is daarom nog niet direct toe te passen. Binnen COASTAR start binnenkort in opdracht van o.a. Oasen en Dunea een haalbaarheidsstudie naar het afvangen van brakke kwel in polders. Dit zal naar verwachting binnen 10-15 jaar operationeel toegepast kunnen worden (COASTAR).• Daarnaast wordt door waterschap Amstel, Gooi en Vecht onderzocht of brakke kwel in de Horstermeer afgevangen kan worden (AVG, 2017).
Geografische schaal	<ul style="list-style-type: none">• In verschillende regio's binnen Flevoland is het winnen van ondiep brak grondwater mogelijk: in de omgevingen van Almere, Oostvaarders plassen, Lelystad-Swifterbant en Urk (H2O, 2018).
Mate van ontwikkeling	<ul style="list-style-type: none">• De techniek voor brakwaterwinning en zuivering wordt reeds toegepast voor glastuinbouw. De effecten van de kwelafvang worden nog onderzocht.
Energiegebruik	<ul style="list-style-type: none">• Het energiegebruik voor deze bron in Flevoland is niet direct bekend. Wel is het energiegebruik van 0.86-1.05 kWh/m³ berekend voor de Noordplas-polder, afhankelijk van de waterrecovery (COASTAR, 2018, DESSIN, 2018).
Impact op omgeving	<ul style="list-style-type: none">• Net als bij de winning van zoet grondwater kan er verdroging of verzilting optreden, afhankelijk van het windebiet, de winlocatie en de boringsdiepte.

	<ul style="list-style-type: none"> • Bij ontzilting van brak water met behulp van omgekeerde osmose (RO; Reverse Osmosis) komt er een concentraatstroom vrij die zouter is dan het gewonnen water en waarin overige concentraties (nutriënten, zware metalen en overige stoffen) ook hoger zijn. De lozing van dit concentraat kan op zee plaatsvinden of in de ondergrond. Gezien de afstand van Flevoland tot de zee (en de hoge kosten van leidingwerk) zou eerst naar de ondergrond worden gekeken. Dit kan leiden tot (extra) netto verzilting van de ondergrond, afhankelijk van het zoutgehalte in de lozingslaag. Om dit tegen te gaan kan meer zoet (oppervlakte)water geïnfiltreerd worden in het pakket waar vanuit gewonnen wordt. Dit zoete water moet wel van goede kwaliteit zijn om in het watervoerend pakket gepompt te mogen worden. • Mogelijk kan strategische winning van brak water leiden tot extra infiltratie van zoet (oppervlakte)water, bijvoorbeeld nabij de kustlijn met het IJsselmeer. • Het afvangen van brakke kwel kan zorgen voor minder zoutschade aan gewassen en minder zoute sloten, waardoor er minder doorspoeling hoeft plaats te vinden. Bij sterke verlaging van de kweldruk kan lokaal tijdens droge perioden aanvoer van water nodig zijn om peilen te handhaven. • Het afvangen van brakke kwel kan lokaal zorgen voor infiltratie van polderwater. Afhankelijk van de kwaliteit van dit water is dit mogelijk niet wenselijk.
<p>Robuustheid</p> <p>● = kwantiteit</p> <p>★ = kwaliteit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ● Vanwege de aard van de bron zal brakke kwel constant in de tijd beschikbaar zijn. • ★ In brakke watervoerende pakketten zijn vaak weinig antropogene verontreinigingen aanwezig waardoor de kwaliteit van het kwelwater vrij robuust zal zijn. Wel kunnen van nature aanwezige verontreinigingen aanwezig zijn, zoals nutriënten of zware metalen. Indien aanvulling met zoet oppervlaktewater plaatsvindt, wordt het systeem ook afhankelijk van de kwaliteit van het oppervlaktewater.
<p>Zuiveringslag</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Het brakke grondwater kan ontzilt worden door middel van RO waarbij brak water door een membraan wordt geperst, waardoor er een stroom zoetwater en een stroom zout concentraat ontstaat (COASTAR, 2018). Aangezien ontzilt water vrijwel geen zouten meer bevat is opharding nodig om het te kunnen gebruiken als drinkwater. Indien het gemengd zou worden met een bron met een hogere hardheid (zoet grondwater) kan deze noodzaak mogelijk komen te vervallen.

Reststromen	<ul style="list-style-type: none"> • De reststroom is de concentraatstroom met ingedikt grondwater. Hierin zijn de concentraties van zouten en overige stoffen hoger dan in het oorspronkelijke grondwater. Deze concentraatstroom kan in zee geloosd worden of in de ondergrond geïnjecteerd worden.
Ruimtebeslag	<ul style="list-style-type: none"> • De ontziltingsinstallatie heeft een beperkte ruimtebeslag. In de ondergrond is wel ruimte nodig om het kwelwater op te pompen. Het kan zijn dat dit concurrentie oplevert met ander ondergronds ruimtegebruik, zoals warmte-koude opslag (WKO) systemen.
<h2>Implementatie</h2>	
Juridisch	<ul style="list-style-type: none"> • Net als zoet grondwater vereist de winning van brak grondwater vergunningen. Onder andere is van belang dat waterkwaliteit niet verslechtert (zoals verzilting) en dat verdrogingsproblemen zo klein mogelijk zijn. • Als het concentraat in de ondergrond wordt geloosd, zouden aanvullende vergunningen nodig zijn met bijbehorende onderbouwing (KWR, 2018). Algemene voorwaarde is dat de geloosde concentraties niet hoger zijn dan de aanwezige concentraties in de betreffende laag, hoewel deze voorwaarde momenteel nog niet overal in Nederland hard wordt opgelegd. • Op dit moment zijn alleen tijdelijke vergunningen voor lozing in de ondergrond mogelijk.
Financieel	<ul style="list-style-type: none"> • De kosten voor de winning en zuivering zijn voor de polder Noordplas berekend binnen COASTAR (COASTAR, 2018). Deze kosten komen uit op €0,88 tot €1,71 per m³ zoet water. De kosten in de provincie Flevoland kunnen hiervan afwijken doordat de kosten voor winning en afvoer van het concentraat locatie specifiek zijn. Ook hangen kosten af van de kwaliteit van het grondwater (zoutconcentraties, benodigd onderhoud van membranen, eventuele aanvullende zuivering). • De winning van brakke kwel kan mogelijk zorgen voor minder kosten voor polderbemaling en het doorspoelen van sloten (H2O, 2018).
Bestuurlijk	<ul style="list-style-type: none"> • De provincie is verantwoordelijk voor het strategisch beleid over het grondwater. Het afvangen van kwelwater en opwerken tot zoet water vereist samenwerking tussen het drinkwaterbedrijf en het waterschap en de provincie. Ook de landbouw kan hierbij betrokken worden omdat zij mogelijk voordeel hebben bij minder brakke kwel en daarmee minder zoutschade.

Organisatorisch	<ul style="list-style-type: none"> • Bedrijven vinden het lastig om zelf de kwaliteit van nieuwe waterbronnen te monitoren, waardoor deze monitoring het best op grotere schaal kan plaatsvinden en door een externe partij kan worden uitgevoerd.
Gebruikersgroep	<ul style="list-style-type: none"> • Vanwege de geringe antropogene verontreinigingen in het brakke grondwater kan deze bron gebruikt worden voor drinkwater, in huishoudens en industrie.
Voorbeelden huidige implementatie	<ul style="list-style-type: none"> • Momenteel wordt brak grondwater al opgepompt, ontzilt en gebruikt in de glastuinbouw (COASTAR, 2018). • Waterbedrijf Vitens wint in Noardburgum brak grondwater volgens het 'Freshkeeper' principe om verzilting tegen te gaan (SUBSOL, 2018).
Maatschappelijk	
Maatschappelijke kosten/baten € = kosten ✓ = baten	<ul style="list-style-type: none"> • ✓ Het verminderen van de brakke kwel kan de zoutproblematiek voor de landbouw verminderen en de noodzaak tot doorspoelen door het waterschap verkleinen. • € De lozing van het concentraat.
Concurrentie met andere functies	<ul style="list-style-type: none"> • Ondergronds ruimtegebruik kan eventueel concurrentie opleveren met WKO installaties.
Perceptie gebruiker	<ul style="list-style-type: none"> • De perceptie van de gebruiker is niet bekend. Verwacht wordt dat er geen grote weerstand tegen is, zolang de smaak niet nadelig beïnvloed wordt. "Oud water zonder menselijke invloed" kan zelfs een positieve associatie oproepen bij mensen. • In gebieden met bodemdaling kunnen zorgen omtrent verzakkingen spelen.
Koppelkansen	<ul style="list-style-type: none"> • Vermindering van brakke kwel • Het oppompen van brak of zout grondwater kan in combinatie met infiltratie van zoet water zorgen voor (verdere) verzoeting van de ondergrond vanuit de Veluwe of het IJsselmeer. De mogelijke mate van verzoeting zou onderzocht moeten worden (bijvoorbeeld middels een modelstudie).

Risico's	<ul style="list-style-type: none">• Mogelijk kan verdroging en verzilting optreden respectievelijk bij het afvangen van brakke kwel en het opslaan van de restbrijn in de ondergrond (zie "impact op omgeving").
-----------------	--

Oppervlaktewater IJsselmeer

Op deze pagina is alle informatie over oppervlaktewater van het IJsselmeer als alternatieve waterbron gegeven.

Technisch en Milieu	
Hoeveelheid water	<ul style="list-style-type: none"> • De winbare hoeveelheid is zeer groot.
Beschikbaarheid over de tijd	<ul style="list-style-type: none"> • Drinkwaterbedrijf PWN gebruikt reeds IJsselmeerwater voor de productie van drinkwater (PWN).
Geografische schaal	<ul style="list-style-type: none"> • Winning kan plaatsvinden aan kust IJsselmeer, middels spaarbekkens. Ook kan onderzocht worden of het Markermeer een potentiële bron kan vormen.
Mate van ontwikkeling	<ul style="list-style-type: none"> • Deze bron kan al gebruikt worden.
Energiegebruik	<ul style="list-style-type: none"> • Energiegebruik is vergelijkbaar met huidige drinkwaterwinningen.
Impact op omgeving	<ul style="list-style-type: none"> • Door de snelle kringloop van IJsselmeerwater - drinkwater - RWZI-effluent - oppervlaktewater - IJsselmeerwater zal er netto nauwelijks worden onttrokken, omdat het grootste deel van het onttrokken water vrij snel weer als RWZI effluent in het IJsselmeer terecht komt. Daarnaast zijn de wateronttrekkingen uit het IJsselmeer voor drinkwater marginaal, als dit vergeleken wordt met onttrekkingen uit het IJsselmeer voor de landbouw. Daarom wordt verwacht dat de winning op het IJsselmeervolume zeer beperkt blijft.
Robuustheid ● = kwantiteit ☆ = kwaliteit	<ul style="list-style-type: none"> • ☆ De kwaliteit van dit water is niet altijd stabiel. Het is in 2018 voorgekomen dat PWN niet kon winnen vanuit het IJsselmeer, omdat het IJsselmeerwater te zout was geworden. • ☆ Verontreinigingen afkomstig uit het stroomgebied van de Rijn kunnen in het oppervlaktewater voorkomen. • ● De hoeveelheid beschikbaar water in het IJsselmeer is groot en naar verwachting robuust. Variatie in afvoer heeft met name invloed op de kwaliteit, niet zozeer de kwantiteit.

Zuiveringsslag	<ul style="list-style-type: none"> • Vanuit IJsselmeerwater is een directe zuivering tot drinkwater mogelijk.
Reststromen	<ul style="list-style-type: none"> • Er zullen vergelijkbare reststromen zijn als bij gangbare drinkwaterproductie.
Ruimtebeslag	<ul style="list-style-type: none"> • Spaarbekkens moeten worden aangelegd, dit neemt ruimte van het oppervlaktewater in beslag. • Bovengronds is ruimte nodig voor een zuiveringsinstallatie en bescherming van de waterbron. Leidingen voor het transport van het water zullen (ondergronds) ruimte in beslag nemen.
Implementatie	
Juridisch	<ul style="list-style-type: none"> • Er zijn geen juridische belemmeringen voor het gebruik van IJsselmeerwater.
Financieel	<ul style="list-style-type: none"> • In 2019 is de drinkwaterprijs van PWN voor (deels uit IJsselmeerwater bereid) drinkwater € 1,21 per m³ (PWN 2019). Deze prijs zal daarom vergelijkbaar zijn met drinkwater geheel uit IJsselmeerwater bereid. Ter vergelijking, de waterprijs van Vitens (herkomst voornamelijk grondwater) is €0,57 per m³ (Vitens 2019).
Bestuurlijk	<ul style="list-style-type: none"> • Het IJsselmeer valt onder Rijkswaterstaat. Daarom is samenwerking nodig tussen Rijkswaterstaat, drinkwaterbedrijf en eventuele lagere overheidslagen.
Organisatorisch	<ul style="list-style-type: none"> • Gebruik maken van oppervlaktewater als bron betekent dat inname en zuivering centraal geregeld kunnen worden. Gunstige aansluiting op het huidige systeem hangt af van de locatie.
Gebruikersgroep	<ul style="list-style-type: none"> • Het IJsselmeerwater wordt momenteel al door PWN gebruikt als drinkwater. Daarom kan deze bron gebruikt worden als drinkwater, in huishoudens en industrie.
Voorbeelden huidige implementatie	<ul style="list-style-type: none"> • IJsselmeerwater wordt reeds door PWN gebruikt (PWN). • Andere drinkwaterbedrijven maken ook gebruik van oppervlaktewater (bijvoorbeeld Evides, Dunea en Waternet).

Maatschappelijk

<p>Maatschappelijke kosten/baten</p> <p>€ = kosten</p> <p>✓ = baten</p>	<ul style="list-style-type: none"> • € Concurrentie met andere gebruiksfuncties van het IJsselmeerwater.
<p>Concurrentie met andere functies</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Concurrende doelen van het IJsselmeerwater: drinkwater Noord-Holland, landbouw, peilhandhaving, doorspoelwater, koelwater, scheepvaart, toerisme en natuur. Effect van drinkwaterwinning op deze doelen is naar verwachting beperkt.
<p>Perceptie gebruiker</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deze waterbron is niet controversieel.
<p>Koppelkansen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Voor het transport van IJsselmeerwater zijn leidingen nodig. De aanleg van leidingen hiervoor kan eventueel gekoppeld worden met de aanleg van warmtenetten.
<p>Risico's</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tijdelijke innamestops kunnen voorkomen bij verontreiniging of verzilting. Voorraden in spaarbekkens maken overbrugging mogelijk.

Hergebruik RWZI-effluent

Op deze pagina is alle informatie over de alternatieve waterbron RWZI-effluent weergegeven.

Technisch en Milieu	
Hoeveelheid water	<ul style="list-style-type: none"> • In Flevoland wordt jaarlijks ongeveer 28 miljoen m³ RWZI-effluent per jaar geproduceerd. Deze hoeveelheid is van dezelfde orde grootte als de drinkwatervraag. Wanneer de drinkwatervraag groeit zal de hoeveelheid effluent naar verwachting meegroeien. • Het grootste deel van het effluent kan teruggewonnen en hergebruikt worden. Het uiteindelijke percentage hangt af van de gebruikte zuiveringsmethoden. De beschikbare hoeveelheid water kan aan een zeer groot deel van de drinkwatervraag voldoen. (Stowa Deltafact, EU 2016, Stowa 2010) • Als deze bron voor de productie van industriewater wordt ingezet zou de drinkwatervraag mogelijk kleiner kunnen worden, zie de uitgewerkte bron Industrie loskoppelen van het drinkwater. • Daarnaast kan deze bron zonder de opwerking tot drinkwater gebruikt worden als grijs water. Voor grijs water als huishoudelijk water, zie de uitgewerkte bron alternatieve huishoudelijke watervoorziening.
Beschikbaarheid over de tijd	<ul style="list-style-type: none"> • Beschikbaarheid is relatief constant, hoewel er dag-nacht ritmes en afvoerpieken van neerslag (bij niet-gescheiden riolering) voorkomen.
Geografische schaal	<ul style="list-style-type: none"> • Waterwinning is mogelijk nabij een RWZI (rioolwaterzuiveringsinstallatie) of AWZI (afvalwaterzuiveringsinstallatie). RWZI's liggen meestal niet ver van woonkernen, dus niet ver van het afnamegebied. • RWZI's kunnen gezien worden als een relatief grote puntbron van water. De schaal kan per RWZI sterk verschillen.
Mate van ontwikkeling	<ul style="list-style-type: none"> • Dit type bron wordt reeds voor drinkwater ingezet in andere landen (België, Namibië, Singapore, en Australië) al dan niet in combinatie met bodempassage. De techniek is voorhanden. • Verder zijn er op dit moment verscheidene pilots bezig waarbij nieuwe technieken worden getest om medicijnresten uit afvalwater te halen binnen de RWZI (H2O, 2018) (Waterforum, 2018). Als deze zogenaamde 'vierde zuiveringsstap' operationeel wordt binnen RWZI's, zou een pilot met het hergebruik van

	<p>RWZI-effluent technisch gezien vrij snel kunnen plaatsvinden (termijn 5-10 jaar).</p> <ul style="list-style-type: none"> • RWZI-effluent wordt in Nederland al wel ingezet voor de productie van proceswater voor de industrie (Evides, 2019).
Energiegebruik	<ul style="list-style-type: none"> • Het energiegebruik zal bij gebruik van gangbare technieken niet veel verschillen van de energievraag van de zuivering van oppervlaktewater, maar vergaande zuivering zoals geavanceerde oxidatie (om medicijnresten uit het water te halen) heeft een hoog energieverbruik.
Impact op omgeving	<ul style="list-style-type: none"> • Een mogelijk gevolg is verminderde afvoer op oppervlaktewateren vanwege het wegvallen van de stroom aan RWZI-effluent. Per locatie kunnen effecten verschillen. Voor Flevoland zouden effecten op het watersysteem in kaart moeten worden gebracht. • Hergebruik van restwater kan bijdragen aan een verminderde lozing van verontreinigende stoffen op het oppervlaktewater
<p>Robuustheid</p> <p>● = kwantiteit</p> <p>☆ = kwaliteit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ● Robuuste hoeveelheid water, omdat RWZI's een constante effluentstroom hebben. • ☆ Er kunnen kwaliteitsschommelingen optreden. Daarom is voor de productie van drinkwater een zeer robuuste zuivering essentieel, in combinatie met een overbruggingsvoorraad in geval van problemen. De biologische zuivering binnen de RWZI is kwetsbaar voor bijvoorbeeld lozingen van drugsafval, waardoor het slib soms vervangen moet worden. • ☆ Het is niet bekend of, naast chemie en microbiologie, andere parameters zoals watertemperatuur invloed hebben op de robuustheid van het gebruik van RWZI-effluent.
Zuiveringsslag	<ul style="list-style-type: none"> • Een intensievere drinkwaterzuiveringsslag, dan nu wordt toegepast, is hierbij nodig. Deze intensievere zuiveringsslag richt zich vooral op pathogenen en microverontreinigingen, zoals geneesmiddelen. RO (omgekeerde osmose) houdt de meeste microverontreinigingen tegen, maar een aantal organische microverontreinigingen, bijvoorbeeld de geneesmiddelen metformine en guanylurea, kunnen niet uit het water gehaald worden door RO. Daarom is naast RO nog een zuiveringsslag nodig. Om dergelijke stoffen te verwijderen kan geavanceerde oxidatie worden toegepast in een zogenaamde vierde zuiveringsstap. Dit proces is relatief duur vanwege hoge energiekosten. (TKI CoRe Water, TKI Effluent reuse, TKI sluiten waterketen, TKI kringloopsluiting, TKI effluent reuse2)

	<ul style="list-style-type: none"> • Eventueel kan bodempassage worden toegepast voordat het effluent wordt opgewerkt tot drinkwater, maar dit is niet noodzakelijk. Bodempassage kan bijdragen aan een aanvullende desinfectie, een meer constante kwaliteit, maar ook aan een betere klantacceptatie.
Reststromen	<ul style="list-style-type: none"> • Mogelijk ontstaan aanvullende reststromen uit aanvullende zuivering van effluent, bijvoorbeeld concentraat wanneer omgekeerde osmose (RO) als zuivering wordt toegepast.
Ruimtebeslag	<ul style="list-style-type: none"> • Drinkwaterzuiveringsinstallaties zouden in de buurt van RWZI's moeten komen.
<h2>Implementatie</h2>	
Juridisch	<ul style="list-style-type: none"> • Er worden in het drinkwaterbesluit eisen gesteld aan de minimale kwaliteit van de grondstof, waardoor effluent niet de eerste keus is. Effluent heeft bovendien een ander juridische status dan bijvoorbeeld oppervlaktewater, hoewel het in de praktijk soms van vergelijkbare kwaliteit kan zijn. Daarom zijn wetswijzigingen nodig voordat RWZI-effluent hergebruikt kan worden als drinkwater (De Graaf en Keessen, 2018). Het gebruik van RWZI-effluent voor andere doeleinden dan drinkwater, bijvoorbeeld industriewater, is wel al mogelijk.
Financieel	<ul style="list-style-type: none"> • De productiekosten zijn afhankelijk van zuiveringskosten. Gebruikelijke zuivering is vergelijkbaar met zuivering van oppervlaktewater en dit brengt daarom vergelijkbare kosten met zich mee. Aanvullende zuivering waarmee ook specifieke geneesmiddelen worden gezuiverd is duurder. Omdat drinkwater erg strikte kwaliteitseisen kent, wordt deze aanvullende zuivering aangeraden bij het produceren van drinkwater.
Bestuurlijk	<ul style="list-style-type: none"> • De grootste bestuurlijke uitdaging lijkt het omgaan met de perceptie van consumenten/klanten. Op sommige locaties wordt nu al oppervlaktewater vlak na een RWZI opgewerkt tot drinkwater, of wordt oppervlaktewater dat voor een groot deel uit RWZI-effluent bestaat opgewerkt, zoals bij de Dommel (H2O, 2011). Hoewel indirect, onbewust hergebruik reeds voorkomt, wordt verwacht dat voor de toepassing van drinkwater uit RWZI-effluent klant-acceptatie een belangrijk aandachtspunt zal zijn. Experts vermoeden dat acceptatie bij gebruik als drinkwater tijd nodig zal hebben, maar dat de inzet van het effluent als industriewater en grijs water veel sneller mogelijk is.


	<ul style="list-style-type: none"> • Juridische of beleidsmatige prikkels, gericht op een verbeterde zuivering van restwater, kunnen hergebruik stimuleren.
Organisatorisch	<ul style="list-style-type: none"> • De koppeling van de drinkwatervoorziening aan afvalwaterzuivering vereist goede samenwerking tussen drinkwaterbedrijf en waterschap. Verantwoordelijkheden omtrent zuivering en de kosten daarvan moeten samen gedragen worden. Mogelijk is nauwere samenwerking volgens het 'Waternet-model' een manier om dit in te vullen.
Gebruikersgroep	<ul style="list-style-type: none"> • RWZI-effluent kan worden gebruikt in de industrie en als grijs waterbron in bijvoorbeeld huishoudens. Het gebruik als drinkwater is minder eenvoudig, omdat dit grotere zuiveringskosten en beleidsaanpassingen vergt.
Voorbeelden huidige implementatie	<ul style="list-style-type: none"> • RWZI-effluent wordt reeds gebruikt als bron voor drinkwater in Singapore, Namibië, België en Australië.
Maatschappelijk	
Maatschappelijke kosten/baten € = kosten ✓ = baten	<ul style="list-style-type: none"> • € Zeer robuuste zuivering gewenst • ✓ Bron van voldoende zoet water • ✓ Mogelijk minder verontreiniging oppervlaktewater • ✓ Meer natuurlijke hydrologische cyclus; geen snelle lozing meer van zoet (grond)water naar zee
Concurrentie met andere functies	<ul style="list-style-type: none"> • Op het oppervlaktewater geloosd effluent vormt in hoog Nederland een bron van water voor de landbouw (onbewust hergebruik, KWR 2017) en wordt gebruikt om bijvoorbeeld beken op peil te houden. Voor Flevoland zou in kaart gebracht moeten worden welke effecten verminderde lozing van restwater heeft op het watersysteem. Grote watertekorten worden in dit polderlandschap echter niet verwacht.
Perceptie gebruiker	<ul style="list-style-type: none"> • In andere landen (vooral Amerika en Australië) bleek perceptie (de 'yuck' factor) een belangrijke drempel te zijn bij het


	<p>hergebruik van effluent. Verwacht wordt dat dit ook in Nederland weerstand oproept. In Australië en België is dit ondervangen door gebruik te maken van bodempassage.</p>
<p>Koppelkansen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verwacht wordt dat Europese wetgeving in de toekomst strenger zal worden ten behoeve van de oppervlaktewaterkwaliteit. Uiteindelijk kan daardoor aanvullende zuivering gestimuleerd worden. Wanneer effluent wordt gezuiverd tot schoon water, wordt hergebruik automatisch een meer realistische optie. Deze twee ontwikkelingen (betere zuivering effluent en noodzaak tot gebruik alternatieve bronnen) kunnen samen ontwikkeld worden om te komen tot een kringloopsluiting (circulair watersysteem).
<p>Risico's</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Klantacceptatie






Alternatieve huishoudelijke watervoorziening

Op deze pagina is alle informatie over de alternatieve huishoudelijke watervoorziening weergegeven.

Hierbij worden de volgende twee alternatieve bronnen behandeld:


 Regenwater


 Grijs water

Technisch en Milieu	
Hoeveelheid water	<ul style="list-style-type: none">• Het afkoppelen van toiletten en wasmachines van het drinkwater levert een besparing van gemiddeld 48.7 liter per persoon per dag en 38.7 m³ per huishouden per jaar (Vewin, 2017). Dit is ongeveer 40% van het huishoudelijke watergebruik.• Ook bij bepaalde bedrijven (grote kantoren) zou een substantieel deel van de watervraag hiermee bespaard kunnen worden.• Er zijn twee voor de hand liggende bronnen om huishoudens van 'huishoudwater' (voor toilet en wasmachine) te voorzien: neerslagwater (dat op het dak valt) en grijswater (al het huishoudelijk afvalwater behalve toiletwater). RWZI-effluent kan ook als grijswater gebruikt worden binnen huishoudens. Deze bron wordt beschreven in hergebruik RWZI-effluent.
Beschikbaarheid over de tijd	<ul style="list-style-type: none">•  Het aanbod van neerslag is op woningen met een gemiddeld dakoppervlak onvoldoende om huishoudens van voldoende huishoudwater te voorzien. Bovendien is regenwater tijdens droge perioden niet beschikbaar. Ook zou een grote buffertank nodig moeten zijn om voldoende water beschikbaar te hebben op de piekuren van de dag.•  Grijs huishoudelijk afvalwater is wel voldoende beschikbaar in de tijd. Ook hiervoor is een buffervat nodig om het tijdsverschil tussen aanbod en vraag te overbruggen.
Geografische schaal	<ul style="list-style-type: none">•  Regenwater kan lokaal gewonnen worden vanaf verharde oppervlakken, zoals daken en eventueel ook straten.•  Grijs restwater wordt gewonnen bij de huishoudens zelf.
Mate van ontwikkeling	<ul style="list-style-type: none">•  In België en Duitsland wordt regenwater gebruikt dat opgevangen wordt vanaf daken (H2O, 2015). In West-Vlaanderen is het verplicht dat bij nieuwbouw en bij grote verbouwingen

	<p>regenwater wordt opgevangen en dat minstens één wc wordt doorgespoeld met dit regenwater. In België zijn de daken groter dan in Nederland, waardoor in België meer water per huishouden gewonnen kan worden dan in Nederland. In België hebben incidenten plaatsgevonden waarbij het drinkwater besmet is geraakt doordat bewoners een aansluitingen hebben gemaakt tussen het buffervat en de (drinkwater)kraan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ☉ Proeven met 'huishoudwater' uit jaren '90 waren niet succesvol, onder andere wegens gezondheidsrisico's, bijvoorbeeld door verwisseling drinkwater en huishoudwatersysteem (H2O, 1999). • In nieuwbouwwijken kunnen veranderingen snel plaatsvinden. Bij oudere wijken duurt dat vrij lang. • Er zijn momenteel verschillende methoden op de markt en in ontwikkeling om regenwater en grijs water te zuiveren tot huishoudwater (H2O 2019, Hydraloop). Er zijn overigens ook systemen die claimen uit regenwater drinkwater te maken, hierbij moet echter rekening gehouden worden dat hier geen sprake is van kwaliteitsbewaking en -monitoring, waardoor deze kwaliteit niet gegarandeerd kan worden.
<p>Energiegebruik</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ☔ Er is geen grote zuiveringsslag nodig voor de productie van huishoudwater, maar omdat deze op zeer kleine schaal plaatsvindt is de zuivering minder efficiënt.
<p>Impact op omgeving</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ☔ Het gebruik van neerslag kan zorgen voor verminderde infiltratie van neerslag in de bodem in wijken waar het neerslagwater anders via een gescheiden rioleringsstelsel geïnfiltreerd zou worden. • ☉ Minder restwater zou kunnen betekenen dat het rioolwater meer ingedikt wordt. Bij veel gebruik zou aangepaste riolering wellicht nodig zijn.
<p>Robuustheid</p> <p>● = kwantiteit</p> <p>★ = kwaliteit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ☔ ● Regenwater is matig robuust in kwantiteit. In Nederland regent het regelmatig en ook goed verspreid over het jaar, maar droge perioden zijn geen uitzondering. Tijdens een droge zomer zoals 2018 zou gebruik van regenwater niet mogelijk zijn. In de toekomst zullen droge periodes waarschijnlijk vaker voorkomen als gevolg van klimaatverandering. • ☔ ★ De kwaliteit van regenwater is niet slecht, maar het is niet van drinkwaterkwaliteit. Het kan allerlei stoffen bevatten die in de lucht of op het oppervlak (dak of weg) aanwezig zijn. Het kan helpen om het eerste regenwater aan het begin van de bui niet te gebruiken; dit water bevat namelijk veel stoffen die wegspoelen van wegen/daken. De kwaliteitseisen voor wasmachinewater en

	<p>toiletwater zijn echter niet hoog, waardoor beperkte concentraties mogelijk geen probleem zijn.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ☉ ● Grijs water is in voldoende hoeveelheid beschikbaar tijdens het hele jaar. Het watergebruik waarvoor drinkwater gebruikt wordt (voedselbereiding, douchen, vaatwasser) is namelijk hoger dan het verbruik van huishoudwater (toilet en wasmachine) (Vewin, 2017). • ☉ ★ Grijs water moet gezuiverd worden om het in het huishouden te kunnen gebruiken. Verschillende kleinschalige zuiveringstechnieken zijn de laatste jaren op de markt gekomen om huishoudwater te zuiveren voor hergebruik of om zelfs drinkwater te maken. Hoewel robuustheid vaak geclaimd wordt, is er geen sprake van monitoring die de kwaliteit kan garanderen.
Zuiveringsslag	<ul style="list-style-type: none"> • Er zijn geen grote zuiveringslagen nodig om regenwater en grijs water te hergebruiken (H2O 2017, H2O 2018).
Reststromen	<ul style="list-style-type: none"> • ☂ ☉ Aanvullende reststromen bij het opwerken van grijs water of regenwater kunnen met het (niet op te werken) huishoudelijk afvalwater worden afgevoerd naar het riool. • ☉ Bij het hergebruik van huishoudelijk afvalwater neemt de hoeveelheid rioolwater af, waardoor de vuillast in dit rioolwater stijgt. Een grotere vuillast kan op den duur tot hogere zuiveringskosten leiden.
Ruimtebeslag	<ul style="list-style-type: none"> • ☂ ☉ Afhankelijk van het type zuivering kan per huishouden of per wijk worden gezuiverd. Opschaling heeft als voordeel dat zuivering efficiënter en goedkoper kan plaatsvinden, maar als nadeel dat extra leidingwerk vereist is. Op grotere schaal is tevens meer controle op kwaliteit mogelijk, denk aan systemen per straat of wijk, maar ook aan goed onderhouden systemen in kantoorgebouwen en grote bedrijven. • ☂ ☉ Per huishouden of per wijk is een bufferlocatie nodig.
Implementatie	
Juridisch	<ul style="list-style-type: none"> • Lokaal (her)gebruik van regenwater of grijswater wordt in sommige huishoudens reeds toegepast. • Levering is in principe voorbehouden aan de drinkwaterbedrijven.
Financieel	<ul style="list-style-type: none"> • Bij centrale levering moet een dubbele infrastructuur van (drink)waterbuizen aan worden gelegd. De aanleg van dit leidingwerk is zeer kostbaar.

	<ul style="list-style-type: none"> • Bij (her)gebruik binnen huishoudens moeten binnenshuis extra leidingen worden aangelegd. Ook moet water dat wordt opgeslagen in kelders weer omhoog worden gepompt. Daardoor zullen de implementatiekosten bij bestaande bouw hoog zijn. Bij nieuwbouw en bij implementatie tijdens renovatiewerkzaamheden zijn de extra kosten in verhouding kleiner. •  Kosten voor hergebruik regenwater liggen tussen de €1,60 en €19,90 per m³, afhankelijk van de schaal waarop regenwater wordt opgevangen.
<p>Bestuurlijk</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bij toepassing van huishoudwater moet rekening gehouden worden met de risico's op besmetting door vervuild water die dit kan opleveren. Het zou onderzocht kunnen worden of bepaalde maatregelen of technische oplossingen deze risico's voldoende kunnen verkleinen. • De investering voor de infrastructuur is groot. Daarom is het van belang om consequent beleid te hebben over lange tijd en rekening te houden met de andere nutsvoorzieningen. In Brainport Smart District in Helmond wordt dit onderzocht. Deze wijk zit nu in de ontwerpfase. • Realisatie van een tweede infrastructuur in bestaande bouw is gecompliceerd, daarom kan een tweede infrastructuur beter in nieuwbouwprojecten meegenomen worden. Dit vereist aanpassing van het bouwbestel/bestemmingsplan/omgevings-wet/-visie. Een andere mogelijkheid is het sluiten van convenanten met bedrijven(terreinen) en projectontwikkelaars. • Naast de provincie zijn ook gemeenten betrokken bij het realiseren van alternatieve huishoudelijke watervoorziening. • In Duitsland kunnen gemeenten opleggen dat regenwater gebruikt moet worden (Atelier Groenblauw). • Experts verwachten dat alternatieve huishoudelijke watervoorziening op vrijwillige basis minder op zal leveren dan het stellen van eisen (vergelijkbaar met vroegere watertoets) voor nieuwbouw en grote verbouwingen.
<p>Organisatorisch</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Afhankelijk van de keuze voor lokaal (her)gebruik of een meer centraal gelegen systeem, bijvoorbeeld per straat of wijk, ligt de organisatie bij huishoudens zelf of bij een andere partij die verantwoordelijk is voor de zuivering en levering van het huishoudwater. • Grote afname van de drinkwatervraag, indien zeer veel hergebruik plaatsvindt, kan een knelpunt vormen voor de dimensionering van drinkwaterleidingen. Grote leidingen zijn nodig in periodes dat veel drinkwater wordt gebruikt.

Gebruikersgroep	<ul style="list-style-type: none"> • Deze bron kan worden gebruikt in huishoudelijke toepassingen waar het water geen drinkwaterkwaliteit hoeft te hebben.
Voorbeelden huidige implementatie	<ul style="list-style-type: none"> •  Het gebouw van Waterschap Zuiderzeeland gebruikt reeds regenwater (Zuiderzeeland) •  In Oosterwold (Almere) is geen gedetailleerd uitbreidingsplan voor nieuwe woningen, maar een eenvoudige set van regels. Regenwater wordt hier opgevangen in ondergrondse tanks om waterberging te realiseren (Zuiderzeeland, 2019).
<h2>Maatschappelijk</h2>	
Maatschappelijke kosten/baten € = kosten ✓ = baten	<ul style="list-style-type: none"> • ✓ 40% minder drinkwater nodig • ✓ ⊙ minder belasting van de riolering • € Potentiele gezondheidsrisico's
Concurrentie met andere functies	<ul style="list-style-type: none"> •  Indien regenwater via een gescheiden riolering opgevangen en geïnfiltreerd wordt, kan hergebruik van regenwater er voor zorgen dat er minder geïnfiltreerd wordt.
Perceptie gebruiker	<ul style="list-style-type: none"> •  Niet in detail bekend, vermoedelijk positief: regenwater wordt gezien als veilige bron bij het hergebruik van water. • ⊙ Wordt mogelijk erkend als duurzaam watergebruik. • Eventuele kwaliteitsissues (aanslag in de toiletspot) kunnen de perceptie negatief beïnvloeden
Koppelkansen	<ul style="list-style-type: none"> •  Piekbuien kunnen op sommige plekken leiden tot wateroverlast indien het riool niet voldoende afvoercapaciteit heeft. In het kader van klimaatverandering (grotere piekbuien) is vertraagde afvoer van neerslag (bufferen) gewenst. Gebruik van neerslag kan hiermee gekoppeld worden.
Risico's	<ul style="list-style-type: none"> • Het is een risico om niet-drinkwater in huis te hebben. Onbedoeld kan de kraan met huishoudwater verwisseld worden met het drinkwater. • Het inademen van verneveld grijs water of regenwater (bijvoorbeeld bij het doorspoelen van de wc of het besproeien van de tuin) kan een potentieel besmettingsgevaar van ziekten vormen, indien dit water micro-organismen bevat.

Besparingen door gedragsbeïnvloeding



Op deze pagina is alle informatie over waterbesparing door gedragsbeïnvloeding weergegeven.

Varianten:

! Verplichte besparing

* Vrijwillige besparing

Technisch en Milieu	
Hoeveelheid water	<ul style="list-style-type: none"> • ! * Hoeveelheid waterbesparing is afhankelijk van maatregel. Maatregelen kunnen vrijwillig zijn of verplicht. • ‘Overig gebruik’ van drinkwater, waaronder tuin sproeien en auto wassen vallen, betreft minder dan 4% van de drinkwatervraag (Vewin, 2017). Wel heeft bijvoorbeeld het sproeien van de tuin effect op de piekwatervraag (zomeravonden tijdens droge perioden). • * De drinkwatervraag per persoon nam afgelopen jaren af, o.a. door zuinigere apparaten. Onbekend is of deze trend doorzet. • * Van vrijwillige waterbesparingsmaatregelen worden slechts kleine effecten verwacht. Ook kunnen de effecten, bijvoorbeeld bij voorlichtingscampagnes, slechts tijdelijk van aard zijn. • * Voorbeelden van mogelijke vrijwillige middelen zijn: voorlichtingscampagnes, inzetten van 'slimme' watermeters, stimuleren van waterbesparende technieken of financiële prikkels. • ! Voorbeelden van mogelijke verplichte middelen zijn: installatie spaardouches in nieuwbouw, een verbod op het sproeien van de tuin of wassen van de auto met drinkwater. • Ook bij bedrijven kan besparing worden gestimuleerd. Het is onbekend hoeveel besparing dit op zou kunnen leveren.
Beschikbaarheid over de tijd	<ul style="list-style-type: none"> • De beschikbaarheid over de tijd is afhankelijk van de besparingsmaatregel. Voorlichtingscampagnes kunnen bijvoorbeeld snel worden ingezet, terwijl verplichte maatregelen wijzigingen vereisen in wet- en regelgeving, wat meerdere jaren kan duren.
Geografische schaal	<ul style="list-style-type: none"> • Besparing vindt doorgaans op lokaal niveau plaats.

Mate van ontwikkeling	<ul style="list-style-type: none"> • Is afhankelijk van de besparingsmaatregel. • Voorlichtingscampagnes en eenvoudige technieken zoals waterbesparende douchekoppen bestaan reeds. • In andere landen, zoals Australië, waar droogte problemen vormt, zijn verdergaande maatregelen, zoals bijvoorbeeld het opvangen van regenwater en grijswaterhergebruik, gestimuleerd. Ook is gebruik gemaakt van communicatiemiddelen, zoals een elektronisch bord dat de waterniveaus van drinkwatervoorraden laat zien (Scientific American, 2015, Dolnicar et al, 2012).
Energiegebruik	<ul style="list-style-type: none"> • Over het algemeen zorgen huishoudelijke waterbesparingsmaatregelen ook voor energiebesparing (bijvoorbeeld minder lang douchen).
Impact op omgeving	<ul style="list-style-type: none"> • Door de besparing van het drinkwater zal de milieudruk minder zijn.
Robuustheid  = kwantiteit  = kwaliteit	<ul style="list-style-type: none"> • Robuustheid is afhankelijk van de besparingsmaatregel. • Verwacht wordt dat vrijwillige gedragsveranderingen vaak tijdelijk van aard zijn, waarna het bewustzijn afzwakt. Nadat waterbesparende douchekoppen een periode populair zijn geweest, is de populariteit van regendouches (die veel water verbruiken) gestegen. • Effecten van technische aanpassingen, zoals wasmachines die minder water verbruiken, zijn robuuster van aard.
Zuiveringsslag	<ul style="list-style-type: none"> • Niet van toepassing.
Reststromen	<ul style="list-style-type: none"> • Niet van toepassing.
Ruimtebeslag	<ul style="list-style-type: none"> • Is afhankelijk van de besparingsmaatregel, vaak niet van toepassing.
Implementatie	
Juridisch	<ul style="list-style-type: none"> • * Geen juridische belemmeringen voor vrijwillige besparingen. • ! Voor verplichte besparingen zijn aanpassingen aan wet- en regelgeving noodzakelijk.
Financieel	<ul style="list-style-type: none"> • * ! Voor initiatiefnemers zijn er kosten rondom de implementatie van maatregelen.





	<ul style="list-style-type: none"> • * Een gestaffelde waterprijs voor watergebruik in huishoudens zou een financiële prikkel kunnen zijn. Denk hierbij aan een hogere prijs per kuub na het bereiken van een bepaalde drempel. • * Een andere mogelijkheid is het introduceren van een totale waterrekening waarin ook afvalwater is verwerkt. Dit is ooit toegepast in Lelystad. De rioolheffing kan bovendien afhankelijk worden gemaakt van het aantal kuub afvalwater. Dit kan echter ook illegaal lozen in de hand werken.
Bestuurlijk	<ul style="list-style-type: none"> • ! Regels, zoals verboden, vereisen bestuurlijk en juridisch/beleidsmatig traject. • ! Verplichte besparingen vereisen samenwerking op meerdere niveaus, afhankelijk van de gekozen maatregel.
Organisatorisch	<ul style="list-style-type: none"> • * Besparingsadviezen zijn eenvoudig te implementeren, maar vermoedelijk met beperkt en/of tijdelijk effect. • ! Verplichte besparingen kunnen complexer zijn, omdat wijzigingen van wetten of regels en het invoeren van financiële prikkels ook implementatie en handhaving vereisen.
Gebruikersgroep	<ul style="list-style-type: none"> • Besparingen door gedragsbeïnvloeding zijn met name gericht op huishoudens, maar ook bedrijven kunnen water besparen door gedragsbeïnvloeding.
Voorbeelden huidige implementatie	<ul style="list-style-type: none"> • Verschillende voorbeelden bekend: zuinigere apparaten, advies om tuinen niet te besproeien. • Consumentenorganisaties, drinkwaterbedrijven en sommige overheden adviseren burgers omtrent waterbesparing (Milieu Centraal (1), (2), (3), (4), Vitens).
Maatschappelijk	
Maatschappelijke kosten/baten € = kosten ✓ = baten	<ul style="list-style-type: none"> • € ✓ Is afhankelijk van de besparingsmaatregel.
Concurrentie met andere functies	<ul style="list-style-type: none"> • Geen concurrentie bekend.

Perceptie gebruiker	<ul style="list-style-type: none"> • * ! Risico op maatschappelijk onbegrip, goede communicatiestrategieën moeten worden ingezet.
Koppelkansen	<ul style="list-style-type: none"> • * ! Waterbesparing bij bedrijven kan gekoppeld worden aan een positieve profileren met het verkleinen van de waterfootprint. • * Nieuwbouwwijken kunnen gebruikt worden voor het direct implementeren van waterbesparende maatregelen zoals zuinige apparaten. • Waterbesparing zorgt ook voor energiebesparing.
Risico's	<ul style="list-style-type: none"> • Geen maatschappelijke risico's bekend.

Industrie loskoppelen van het drinkwater

Op deze pagina is alle informatie over het loskoppelen van de industrie van het drinkwater weergegeven.

Technisch en Milieu	
Hoeveelheid water	<ul style="list-style-type: none">• Industrieën die zich in Flevoland vestigen kan de toegang tot drinkwater gemakkelijk worden ontzegd. Daarom kunnen met name nieuwe partijen losgekoppeld worden van het drinkwater. De huidige grootzakelijke watervraag is op dit moment zo'n 12 % van de totale drinkwatervraag, dus de hoeveelheid waterbesparing zal een deel van deze 12% zijn.• De industrie zelf zou dan een andere bron voor hun processen moeten vinden, het probleem wordt zodoende verschoven naar de industrie. Een mogelijke waterbron voor de industrie is oppervlaktewater, zoals water uit het IJsselmeer.
Beschikbaarheid over de tijd	<ul style="list-style-type: none">• Niet van toepassing.
Geografische schaal	<ul style="list-style-type: none">• Momenteel bevinden zich enkele grootzakelijke watergebruikers in Flevoland. Deze watergebruikers of nieuwkomers kunnen losgekoppeld worden van het drinkwater.
Mate van ontwikkeling	<ul style="list-style-type: none">• Binnen fabrieken wordt al een deel van het water hergebruikt (zie Cascadering industriewater). Bijvoorbeeld in Eerbeek, daar wordt het restwater van de papierfabriek nu zo goed gezuiverd dat het hergebruikt kan worden in het productieproces (Omroep GLD, 2018). Hierdoor is circa 100 m³/h minder grondwater nodig in het productieproces.• Hergebruik binnen fabrieken kan alleen als het water niet teveel verontreinigd is en als het water vrijkomt op het moment dat er ook water nodig is.• Er zijn geen voorbeelden bekend van industrieën die geheel worden losgekoppeld van het drinkwater.• Het programma water nexus besteedt aandacht aan alternatieve waterbronnen voor de industrie.
Energiegebruik	<ul style="list-style-type: none">• Niet bekend.

Impact op omgeving	<ul style="list-style-type: none"> De milieueffecten hangen af van gebruikte alternatieve bronnen en ingezette zuiveringen.
Robuustheid  = kwantiteit  = kwaliteit	<ul style="list-style-type: none">   Afhankelijk van gebruikte alternatieve bronnen.
Zuiveringsslag	<ul style="list-style-type: none"> Afhankelijk van gebruikte alternatieve bronnen.
Reststromen	<ul style="list-style-type: none"> Afhankelijk van gebruikte alternatieve bronnen.
ruimtebeslag	<ul style="list-style-type: none"> Afhankelijk van gebruikte alternatieve bronnen.
Implementatie	
Juridisch	<ul style="list-style-type: none"> Vereist een bestuurlijk-juridisch proces: beleid moet ontwikkeld worden om dit mogelijk te maken.
Financieel	<ul style="list-style-type: none"> Naar verwachting had de industrie al gebruik gemaakt van een alternatieve bron als deze kostenefficiënter is. De verwachting is dat de kosten voor industrie zullen stijgen als ze overstappen op alternatieve bronnen. Omzet is ook een incentive voor de drinkwatersector. De industrie zal dus niet zomaar overgaan op een alternatieve bron. De kuubprijs voor drinkwater is momenteel lager bij industrieën (veelgebruikers) dan bij huishoudens. Daarnaast betaalt de industrie hier momenteel geen belasting voor. Het verhogen van de waterprijzen voor de industrie of een verbod op eigen onttrekkingen kan een incentive zijn om toch over te stappen. Wel moet opgepast worden dat industrieën bij een onttrekkingsverbod niet op een andere locatie (bijvoorbeeld in een andere provincie), waar dit verbod niet geldt, uit hetzelfde watervoerende pakket gaan onttrekken.
Bestuurlijk	<ul style="list-style-type: none"> Vereist een bestuurlijk-juridisch proces: beleid moet ontwikkeld worden om dit mogelijk te maken. Op dit moment leveren de drinkwaterbedrijven de watervraag van de industrie. Als provincie is het moeilijk om hierbij in te grijpen. Daarnaast wil de provincie aantrekkelijk blijven voor bedrijven. De provincie is wel vergunninghouder van de grondwateronttrekkingen en kan met de industrie in gesprek gaan.

	<ul style="list-style-type: none"> • Het Rijk, VEWIN en IPO kunnen zorgen dat de waterprijs voor industrieën hoger komt te liggen, waardoor de industrie eerder gebruik zal maken van alternatieve bronnen. Het rijk kan dit doen door belastingen te innen, VEWIN kan de staffelprijzen aanpassen en IPO kan door middel van lobbyen zijn invloed uitoefenen. Overheden als aandeelhouders zijn hierbij nodig. • Daarnaast kan een verdringingsreeks voor grondwater ingesteld worden, zodat in droge zomers geen drinkwater meer naar de industrieën gaat. • Er kan gebruik gemaakt worden van het Activiteitenbesluit. Hierin staat dat de vergunninghoudende organisatie een andere productiewijze (bijv. gebruik van alternatieve bron) kan opleggen mits deze productiewijze een terugverdientijd heeft van maximum 5 jaar. • Om concurrentie met betrekking tot het vestigingsklimaat te voorkomen, is onderling overleg tussen de provincies gewenst.
Organisatorisch	<ul style="list-style-type: none"> • Een keurmerk '<i>zuinig met water</i>' kan ontwikkeld worden zodat de industrie zich kan profileren als duurzaam met een kleine waterfootprint en daarmee een voordeel haalt uit het gebruik van alternatieve bronnen. • Daarnaast zal met de industrie samen gekeken moeten worden naar de lokale situatie: waar is water nodig, in welke maanden van het jaar en van welke kwaliteit.
Gebruikersgroep	<ul style="list-style-type: none"> • De gebruikersgroep die de besparingen treft is de industrie.
Voorbeelden huidige implementatie	<ul style="list-style-type: none"> • Er zijn geen voorbeelden van losgekoppelde industrieën.
Maatschappelijk	
Maatschappelijke kosten/baten € = kosten ✓ = baten	<ul style="list-style-type: none"> • € Kans op verminderde aantrekkelijkheid van regio voor (bepaalde typen) industrie. • ✓ Aan de andere kant kan weer meer industrie aangetrokken worden doordat drinkwater geen belemmering meer is.
concurrentie met andere functies	<ul style="list-style-type: none"> • Hangt af van de gekozen alternatieve waterbron.
perceptie gebruiker	<ul style="list-style-type: none"> • Kans op maatschappelijke weerstand door het eventueel verminderen van de waterkwaliteit van de waterbron voor de industrieën.

Koppelkansen	<ul style="list-style-type: none">• Hangt af van de gebruikte alternatieve waterbron.
Risico's	<ul style="list-style-type: none">• Hangt af van de gebruikte alternatieve waterbron.

Cascadering industriewater

Op deze pagina is alle informatie over waterbesparing door cascadering van industriewater weergegeven.

Technisch en Milieu	
Hoeveelheid water	<ul style="list-style-type: none"> • Hoeveelheid restwater verschilt per industrietak en type bedrijf. Potentiële industrieën waarvan het restwater kan worden hergebruikt zijn datacentres omdat die veel koelwater nodig hebben en de voedselindustrie, omdat daar veel water nodig is bij bijvoorbeeld het wassen van groenten / aardappelen en dit water nauwelijks verontreinigd raakt. Suikerfabrieken hebben juist water over dat uit de suikerbieten komt. Daarnaast gebruikt de papierindustrie veel water, hoewel dit restwater wel van mindere kwaliteit is dan restwater uit de voedselindustrie. • Vaak wordt binnen een bedrijf water hergebruikt. • Mogelijkheid tot hergebruik van restwater hangt af van de kwaliteit, temperatuur (koelwater), afstand tussen de bedrijven en de seizoensvariabiliteit van de watervraag en het wateraanbod. • Het restwater van de voedingsindustrie is in de ordegrrootte van miljoenen kuubs per jaar (H2O, 2017).
Beschikbaarheid over de tijd	<ul style="list-style-type: none"> • Afhankelijk van de industrietak kan het restwater constant of seizoenaal zijn. Bij een constante stroom wordt intern hergebruik toegepast indien mogelijk.
Geografische schaal	<ul style="list-style-type: none"> • Voor cascadering is geografische nabijheid gewenst, omdat transport via leidingen relatief duur is.
Mate van ontwikkeling	<ul style="list-style-type: none"> • Cascadering wordt momenteel al toegepast binnen bedrijven. Daarnaast zijn er enkele voorbeelden bekend van cascadering in de landbouw. Er zijn geen voorbeelden bekend van cascadering tussen bedrijven. • Een termijn van minstens 10 jaar wordt verwacht voordat mogelijke koppelingen plaats kunnen vinden.
Energiegebruik	<ul style="list-style-type: none"> • Het energiegebruik is vooral afhankelijk van benodigde zuivering en eventuele opslag van het restwater.

Impact op omgeving	<ul style="list-style-type: none"> • Naar verwachting zal het cascaderen van industriewater geen grote impact op de omgeving hebben.
Robuustheid ● = kwantiteit ☆ = kwaliteit	<ul style="list-style-type: none"> • ● Dit hangt af van de industrietakken die gekoppeld worden. Sommige industrietakken hebben namelijk een sterk wisselende watervraag of wateraanbod gedurende het jaar. Ondergrondse waterberging kan de wisseling in watervraag en -aanbod overbruggen. • ☆ Wisselende watervraag en wateraanbod zorgen ook voor een minder robuuste kwaliteit. Binnen leidingen die tijdelijk niet gebruikt worden kan namelijk bacteriegroei plaatsvinden. • ● ☆ Cascadering maakt bedrijven afhankelijk van andere bedrijven. Bij faillissement of verandering van productiewijze bij de waterleverende industrie heeft de waterafnemer een probleem. Technische en juridische vangnetten kunnen hiervoor opgezet worden.
Zuiveringsslag	<ul style="list-style-type: none"> • Hangt sterk af van kwaliteit van het restwater en benodigde kwaliteit van het aangevoerde water. Daarom zou een aanvullende zuivering nodig kunnen zijn.
Reststromen	<ul style="list-style-type: none"> • Afhankelijk van benodigde zuivering. Reststroom na zuivering zal kleiner zijn dan bij directe lozing (geen hergebruik) van de restwaterstroom.
ruimtebeslag	<ul style="list-style-type: none"> • De cascadering zal weinig ruimte in beslag nemen. Enkel wateropslag en watertransport zullen ruimte in beslag nemen.
Implementatie	
Juridisch	<ul style="list-style-type: none"> • Bij het hergebruik binnen industrieën is sprake van proceswater en niet van drinkwater, waarvoor andere regels en eisen gelden. Daarom zijn er juridisch gezien geen bezwaren tegen het hergebruiken van industrieel restwater. • Binnen de voedingsindustrie worden strengere normen gehanteerd en kunnen juridische knelpunten optreden (TNO, 2003).
Financieel	<ul style="list-style-type: none"> • Kostprijs is sterk afhankelijk van benodigde zuivering, opslag en infrastructuur. Economische haalbaarheid hangt mede af van kosten/kwaliteitseisen voor het lozen van restwater.

Bestuurlijk	<ul style="list-style-type: none"> Lozingsheffingen kunnen een belangrijke financiële prikkel vormen tot het gebruik van cascadering.
Organisatorisch	<ul style="list-style-type: none"> Organisatorisch is het ingewikkeld, omdat een match moet plaatsvinden op de volgende aspecten: kwantiteit, variatie over de tijd, kwaliteit, locatie. Implementatie vereist maatwerk en medewerking vanuit de industrie.
Gebruikersgroep	<ul style="list-style-type: none"> De gebruikersgroep is de industrie.
Voorbeelden huidige implementatie	<ul style="list-style-type: none"> Enkele voorbeelden op het gebied van landbouw zijn bekend, zoals het hergebruik van het restwater van een suikerfabriek in de glastuinbouw (voorbeeld Dintheloord) en van een bierfabriek in de landbouw (Nieuwe Oogst, 2018). Daarnaast zijn er voorbeelden waar water uit saneringen na zuivering in de industrie (geen levensmiddelenindustrie) wordt gebruikt.
Maatschappelijk	
Maatschappelijke kosten/baten € = kosten ✓ = baten	<ul style="list-style-type: none"> Geen maatschappelijke kosten/baten bekend.
concurrentie met andere functies	<ul style="list-style-type: none"> Geen concurrentie met andere functies bekend.
perceptie gebruiker	<ul style="list-style-type: none"> Sommige bedrijven profileren zich met het gebruik van kwalitatief hoogwaardig (drink)water als bron voor hun product. Deze profilering is moeilijker bij gebruik van cascadering.
Koppelkansen	<ul style="list-style-type: none"> De energietransitie en circulaire gedachtegoed vormen een belangrijke koppelkans.
Risico's	<ul style="list-style-type: none"> Geen maatschappelijke risico's bekend.

Longlist bronnen en besparingen

De volgende longlist aan bronnen en besparingen is opgesteld:

	Bronnen en besparingen	
Waterbronnen	Ondiep brak grondwater (kwelwater)	
	Diep brak/zout grondwater	
	Oppervlaktewater binnendijs	
	Oppervlaktewater IJsselmeer	
	Polderbemaling (bron: oppervlaktewater + kwelwater), evt tijdelijk opslaan met ASR	
	Ondiep zoet grondwater	
	Versnelling verzoeting westelijke rand Flevopolder mbv tactisch pompen	
	Vergroten zoetwatervoorraad Veluwe mbv tactisch pompen	
	Import vanuit andere provincies	
	Neerslagoverschot opvangen (en tijdelijk opslaan met ASR)	
	Winning waterdamp vanuit bijv. koelwater	
	Winning water dat vrijkomt bij energieproductie (fossiele brandstoffen of waterstof)	
	Waterbesparingen	Minder export naar andere provincies
		Hergebruik RWZI restwater
Lokaal (her)gebruik grijs water of neerslag		
Hergebruik restwater voedingsindustrie		
Nieuwbouw; drinkwatervoorziening alleen voor menselijke consumptie/douche, overige huishoudelijk water via andere oplossing		
Alternatieve bronnen voor de industrie		
Besparing bij de industrie; Een waterketen maken van verschillende gebruikers die elkaars restwater hergebruiken (cascadering)		
Permanent een verdringingsreeks instellen		
Het verhogen van de waterprijs		
Een beregeningsverbod		
Gedragsverandering door waterverbruik per huishouden zichtbaar te maken		
Vervallen van aansluitplicht aan drinkwater		