



Onderzoek naar mogelijkheden voor drinkwaterbesparing in Gelderland



in opdracht van de provincie Gelderland

60966 – Openbaar

16 september 2019

Berenschot

Onderzoek naar mogelijkheden voor drinkwaterbesparing in Gelderland

in opdracht van de provincie Gelderland

Rens Baltus
Joachim Schellekens
Dominique Reumkens
Roelant Sanders
16 september 2019

Berenschot

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
1.1 Achtergrond en aanleiding	4
1.2 Doelstelling en scope	5
1.3 Aanpak	6
1.4 Leeswijzer	7
2. Conclusies en aanbevelingen	8
2.1 Hoofdconclusie	8
2.2 Onderbouwing conclusies	8
3. Analyse drinkwaterverbruik en besparingspotentieel	14
3.1 Grondwateronttrekking in Gelderland	14
3.2 Drinkwaterverbruik huishoudens	15
3.3 De agrarische sector	19
3.4 Drinkwaterverbruik zakelijke klanten	20
3.5 Focus drinkwaterbesparing	23
4. Longlist met relevante maatregelen	25
4.1 Maatregelen voor drinkwaterbesparing huishoudens	25
4.2 Maatregelen voor drinkwaterbesparing agrariërs	27
4.3 Maatregelen voor drinkwaterbesparing grootzakelijk	28
4.4 Maatregelen voor drinkwaterbesparing kleinzakelijk	29
5. Investeren in (structurele) drinkwaterbesparing	31
5.1 Aanpak	31
5.2 Doorrekenen maatregelpakketten	34
5.3 Conclusie	35
5.4 Reflectie op resultaten	36
Bijlage 1: Overzicht gesprekspartners	38
Bijlage 2: Geraadpleegde bronnen	39
Bijlage 3: Het besparingspotentieel van de industrie	40
Bijlage 4: Drinkwatergebruik huishoudens per gemeente	43
Bijlage 5: Verdieping: doelmatigheid en theoretisch besparingspotentieel van maatregelen	45

1. Inleiding

1.1 Achtergrond en aanleiding

In 2018 kende Nederland een langdurige periode van droogte. Deze droogte heeft niet tot een tekort aan drinkwater geleid, maar wel tot meer aandacht voor de toekomstige drinkwatervoorziening. In tegenstelling tot in sommige andere landen, weten drinkwatergebruikers in Nederland niet beter dan dat er altijd voldoende en kwalitatief goed drinkwater uit de kraan komt.

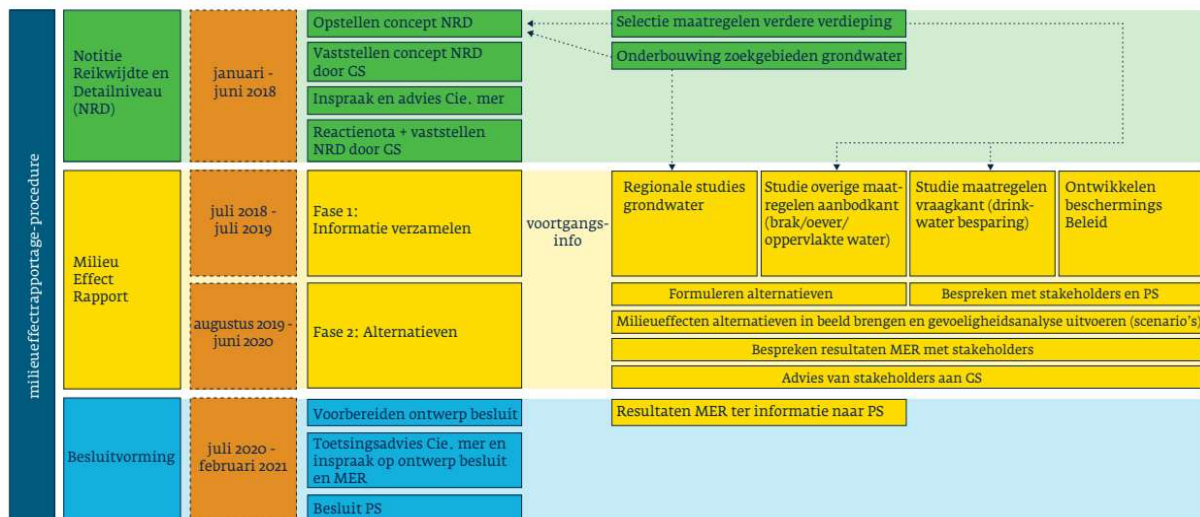
De verwachting is dat Nederland in de komende decennia vaker te maken krijgen met langdurige periodes van (extreme) droogte. Tegelijkertijd groeit de vraag naar drinkwater, onder meer als gevolg van economische groei en intensificeert het gebruik van bodem en ondergrond. Door deze combinatie van factoren staat de toekomstige drinkwatervoorziening onder druk. Daarom heeft het Rijk aan provincies gevraagd om Aanvullende Strategische Voorraden (ASV) voor grond- en oppervlaktewater voor de toekomstige drinkwatervoorziening aan te wijzen (Structuurvisie Ondergrond, 2016). Dit geldt ook voor Gelderland, waar Vitens aangeeft in 2040 45Mm³ extra vergunningsomvang nodig te hebben in het geval dat het RIVM-scenario "Global Economy" zich daadwerkelijk voordoet. Ter vergelijking: zonder interventie kan Vitens in 2040 155Mm³ aan vergunningsruimte inzetten voor het onttrekken van grondwater.

De provincie Gelderland moet de aan te wijzen ASV-gebieden opnemen in de provinciale Omgevingsverordening, samen met het benodigde beschermingsbeleid. Hiervoor doorloopt de provincie een m.e.r. procedure. De milieu effect rapportage (m.e.r.) is verplicht, omdat de Omgevingsverordening kaderstellend is voor een mogelijke toekomstige m.e.r.-plichtige activiteit: grondwateronttrekkingen van meer dan 1,5 miljoen c.q. 10 miljoen m³ per jaar. Daarbij zijn ook significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelen van natura 2000 gebieden niet op voorhand uit te sluiten, waardoor een m.e.r. verplicht is. De m.e.r. procedure is in 2018 gestart en moet in 2021 tot besluitvorming leiden.

Onderdeel van deze m.e.r.-procedure is een onderzoek naar mogelijkheden om het drinkwaterverbruik in Gelderland verder te verminderen (zie Figuur 1)¹. Indien Gelderland er – in samenwerking met regionale partners – in slaagt om structureel drinkwaterbesparing te realiseren, hoeft de provincie op termijn minder (of minder snel) aanspraak te maken op aanvullende strategische voorraden, zonder dat de toekomstige drinkwatervoorziening in gevaar komt.

De provincie Gelderland heeft in dit kader Berenschot gevraagd om de drinkwaterbesparingsmaatregelen toepasbaar in de provincie Gelderland voor drinkwaterbesparing te identificeren en hun omvang en hardheid te bepalen. De focus van het voorliggende onderzoek ligt op het bepalen van de omvang en hardheid van het drinkwaterbesparingspotentieel en het identificeren van potentiële en haalbare maatregelen toepasbaar in de provincie Gelderland voor drinkwaterbesparing. Scope van dit onderzoek is de openbare drinkwaterlevering. Resultaten van deze studie zijn input voor het m.e.r. besluitvormingstraject.

¹ Aan het begin van deze eeuw is al veel gedaan om het drinkwaterverbruik te verminderen. Zo werd bijvoorbeeld de waterbesparende douchekop, een toilet met spaarknop, doorstroombegrenzers op kranen en een aparte warmwaterleiding naar de keukenkraan gepromoot. Indien dit pakket volledig geïmplementeerd zou worden in een huishouden kon 30% op het drinkwatergebruik en 20% op het energiegebruik voor het verwarmen van water bespaard worden. In totaal is in deze periode het drinkwaterverbruik met 20 tot 25 procent gedaald. Veel van de genoemde maatregelen zijn bijvoorbeeld in ziekenhuizen, hotels en woonhuizen ingebouwd en in veel gevallen is het 'laaghangende fruit' als het gaat om drinkwaterbesparing (en de lagere energierekening) dus al geplukt.



Figuur 1: Processtappen m.e.r procedure ASV Gelderland

1.2 Doelstelling en scope

Doel van het onderzoek is het verkrijgen van inzicht in het waterbesparingspotentieel bij klanten van Vitens in de provincie Gelderland.² Beoogd resultaat is een rapportage die als bouwsteen dient voor het formuleren van alternatieven voor het Milieueffectrapport (MER) voor de ASV. Deze rapportage moet inzicht geven in:



- de huidige situatie en terugblik en vooruitblik richting 2040
- potentie tot waterbesparing van verschillende type drinkwaterverbruikers
- doelmatigheid (kosten en bespaarde m³) van relevante maatregelen
- instrumentarium, regelgeving en aanpak van potentiële maatregelen
- milieueffecten³ (zoals CO₂-uitstoot) en haalbaarheid van maatregelen.

Het doel en de beoogde resultaten zijn vertaald in de volgende vragen voor het onderzoek:

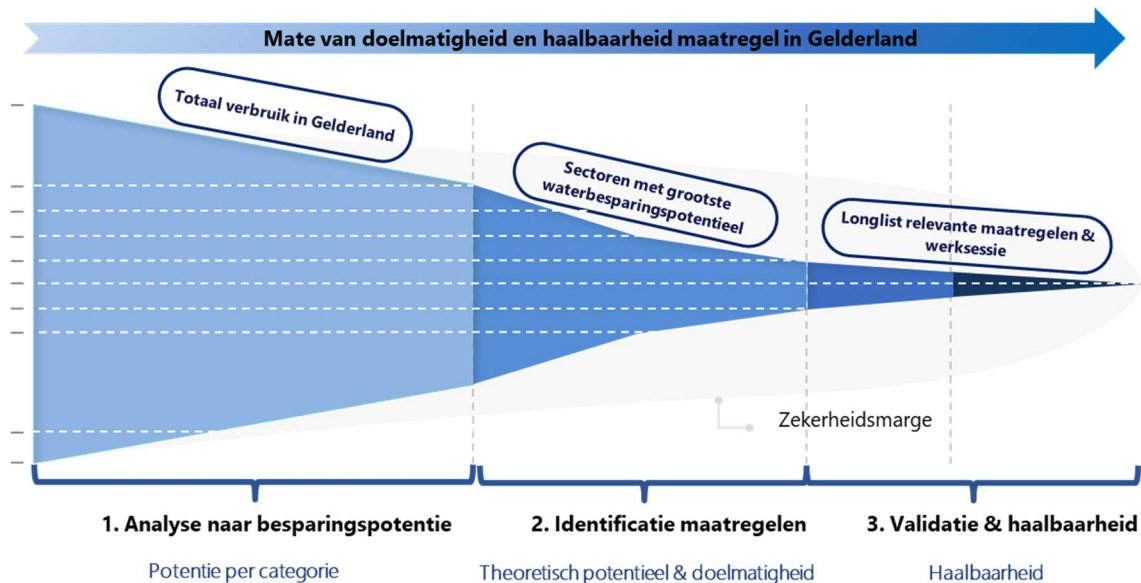
1. Wat is de drinkwaterbehoefte van de klanten van Vitens in Gelderland, en hoe ontwikkelt deze zich tot 2040?
2. Bij welke groepen/sectoren van drinkwaterverbruikers is er potentie voor drinkwaterbesparing?
3. Welke maatregelen zijn er om drinkwaterbesparing te realiseren bij de klanten van Vitens in Gelderland?
4. Wat zijn voor- en nadelen van deze maatregelen (kosten, Mm³ besparing en haalbaarheid)?
5. Wat is het potentieel van drinkwaterbesparing dat kan worden gerealiseerd?
6. Op welk(e) maatregelen(pakketten) zou ingezet kunnen worden om drinkwaterverbruik van huishoudens te reduceren, en wat kost dit?

² Er zijn allerlei technische maatregelen aan zowel de aanbodkant als vraagkant om in de (drink)waterbehoefte te blijven voorzien. In dit onderzoek ligt de focus op de vraagkant: het verminderen van het drinkwaterverbruik.

³ Dit punt is in kwalitatieve zin beschreven, het is binnen deze opdracht niet mogelijk dit kwantitatief weer te geven.

1.3 Aanpak

Het onderzoek is in vier fases uitgevoerd. De eerste drie fases zijn schematisch weergegeven in Figuur 1:



Fase 1: Analyse van het drinkwaterverbruik en potentie voor waterbesparing

Startpunt van het onderzoek was een gedetailleerde probleemanalyse. Middels een getrechterde benadering, waarbij gebruik is gemaakt van de bij Vitens en experts beschikbare kennis en informatie, hebben we het drinkwaterverbruik van elke categorie drinkwaterverbruikers (huishoudens, agrarische sector, klein- en grootzakelijk) in beeld gebracht. Voor elke categorie is vervolgens per deelactiviteit/sub-sector onderzocht of er significante potentie is om drinkwaterbesparing te realiseren. De combinatie van bevindingen heeft geleid tot een groslijst van sectoren en activiteiten met een grote potentie voor drinkwaterbesparing.

Fase 2: Opstellen longlist met relevante maatregelen voor drinkwaterbesparing

Vervolgens is een bronnen analyse uitgevoerd en zijn verdiepende gesprekken gevoerd om geschikte maatregelen voor waterbesparing te vinden binnen de in fase 1 geselecteerde sectoren. De maatregelen hebben we gedestilleerd uit wetenschappelijke literatuur, vergelijkbare onderzoeken in andere provincies en uit gesprekken met vertegenwoordigers van drinkwatergebruikers. Voor iedere maatregel is informatie verzameld over de volgende relevante aspecten: de doelmatigheid (kosten per Mm³ besparing), het geschatte theoretische besparingspotentieel, de juridische- en technische haalbaarheid, de mate van gedragsverandering (daadwerkelijke besparing) en overlap met andere maatregelen. Fase 2 mondde uit in een longlist met maatregelen, die is besproken met de opdrachtgever en is toegestuurd aan de ASV voorbereidingsgroep.

Fase 3: Validatie en verrijken van longlist met maatregelen

Doel van fase drie was het valideren en verrijken van de longlist met maatregelen (uit fase 2). Hiertoe is op 4 juni 2019 een werksessie georganiseerd met drinkwaterverbruikers en stakeholders in de provincie. In de werksessie hebben de deelnemers de longlist met maatregelen aangevuld en de haalbaarheid en wenselijkheid van maatregelen besproken en beoordeeld. Hierbij lag de focus op de onderliggende argumentatie: waarom is een bepaalde maatregel meer of minder haalbaar? De uitkomsten van de werksessie zijn gebruikt om in dit onderzoek niet alleen inzicht te geven in de technische potentie van maatregelen om drinkwaterbesparing te realiseren, maar ook een inschatting te kunnen maken van het draagvlak en de haalbaarheid van maatregelen.

Fase 4: Inschatting kosten en besparing twee maatregelenpakketten

Om tenslotte een inzicht te kunnen geven in de besparing die gerealiseerd kan worden met geïdentificeerde maatregelen – en welke kosten dit meebrengt – is voor huishoudelijke maatregelen de reële besparing ingeschat en zijn twee maatregelenpakketten opgesteld. Het eerste maatregelenpakket bestaat uit maatregelen met een hoge doelmatigheid. Het tweede maatregelenpakket is een samenstelling van – volgens experts – haalbare maatregelen. De exercitie geeft antwoordt op de vraag: Op welk(e) maatregelen(pakketten) zou ingezet kunnen worden om drinkwaterverbruik van huishoudens te reduceren, en wat kost dit?

1.4 Leeswijzer

- **Hoofdstuk 2** geeft antwoord op de hoofdvragen van het onderzoek en doet suggesties voor vervolgstappen. In dit hoofdstuk komen ook de voornaamste bevindingen uit de analyses van hoofdstuk 3, hoofdstuk 4 en hoofdstuk 5 naar voren, het geeft dus een overzicht van activiteiten, conclusies en aanbevelingen.
- **Hoofdstuk 3** gaat in op het drinkwaterverbruik van verschillende sectoren in Gelderland. De analyse biedt inzicht in het drinkwaterbesparingspotentieel van en binnen geïdentificeerde sectoren.
- **Hoofdstuk 4** toont het theoretisch potentieel, de doelmatigheid en haalbaarheid van geïdentificeerde maatregelen voor sectoren met een hoge potentie voor drinkwaterbesparing.
- **Hoofdstuk 5** gaat in op de verwachte kosten en het besparingspotentieel van twee pakketten aan besparingsmaatregelen die gericht zijn op het terugdringen van het huishoudelijk verbruik.

2. Conclusies en aanbevelingen

2.1 Hoofdconclusie

Op basis van dit onderzoek concluderen we dat inzet op drinkwaterbesparing in Gelderland een reële optie is om de drinkwatervraag te beperken en daarmee op termijn de benodigde omvang van de aanvullende strategische voorraden te verkleinen.

Drinkwaterbesparing gaat echter niet vanzelf en vraagt om een actieve aanpak en samenwerking tussen provincie, gemeenten, Vitens en drinkwatergebruikers. Samenwerking is nodig, omdat verschillende actoren - provincie, gemeenten, Vitens – verschillende taken, rollen en bevoegdheden hebben op het gebied van de drinkwatervoorziening en het sturen op drinkwatergebruik. Daarbij hebben zij de afgelopen jaren weinig ervaring opgedaan met drinkwaterbesparing en is het drinkwaterbewustzijn van gebruikers relatief laag. Mede hierdoor is er beperkt inzicht in de (ontwikkeling van) het drinkwaterverbruik van specifieke groepen en de effectiviteit van mogelijke maatregelen om het drinkwaterverbruik in Gelderland te verminderen. Daarom adviseren we om in de besluitvorming over aanvullende strategische voorraden wel rekening te houden met drinkwaterbesparing op de lange termijn, maar geen kwantitatieve drinkwaterbesparing (in Mm³ water) mee te nemen in de afweging over de omvang van de aan te wijzen aanvullende strategische voorraden. Onder rekening houden met drinkwaterbesparing verstaan we de volgende stappen:

1. Richt een gezamenlijk programma in met een concreet drinkwaterbesparingsdoel uitgedrukt in miljoen m³ en een passende mix van maatregelen.
2. Monitor het drinkwaterverbruik, het doelbereik van drinkwaterbesparing en de effectiviteit van individuele drinkwaterbesparingsmaatregelen.
3. Benoem op voorhand ijkmomenten en criteria om de benodigde omvang van strategische voorraden te beoordelen.

Indien uit de monitoring blijkt dat het drinkwaterbesparingsprogramma leidt tot structurele drinkwaterbesparing, dan kan de provincie op een bepaald ijkmoment – in samenspraak met andere betrokken – een onderbouwde afweging maken over bijstellen van de aanvullende strategische voorraden, zonder dat de betrouwbaarheid van de Gelderse drinkwatervoorziening in het geding komt.

Hierna gaan we dieper in op onze conclusies en onderbouwing ervan

2.2 Onderbouwing conclusies

Drinkwaterbesparing staat niet hoog op de agenda, maar urgentiebesef neemt toe

Uit de diverse gesprekken en de werksessie blijkt dat drinkwaterbesparing de afgelopen jaren niet hoog op de agenda stond in Gelderland. Dit geldt zowel voor de drinkwaterleverancier (Vitens) als drinkwaterverbruikers. Tegelijkertijd lijkt er sprake van een groeiend urgentiebesef. Het jaar 2018 was uitzonderlijk droog. De droogte heeft niet direct tot een drinkwatertekort geleid, maar wel de discussie over en aandacht voor de toekomstige drinkwatervoorziening gevoed. Zo heeft Vitens recent een landelijke campagne voor drinkwaterbesparing gelanceerd⁴. Ook de transities naar een duurzaam energiesysteem en een circulaire economie vormen, met de hiermee gepaard gaande druk om zuinig met energie en grondstoffen om te gaan, een prikkel voor spaarzamer drinkwaterverbruik. Daarmee lijkt er aanleiding en momentum te zijn voor een meer actieve aanpak van drinkwaterbesparing in Gelderland.

⁴ <https://www.h2owaternetwerk.nl/h2o-actueel/vitens-start-met-campagne-zuinig-op-ons-water>

Besparingspotentieel is het grootst bij huishoudens en kleinzakelijke gebruikers

Uit de grondwateronttrekking gegevens van de provincie Gelderland blijkt dat het totale verbruik de afgelopen jaren stabiel is gebleven (in 2016 187 Mm³). Wel is er een verschuiving zichtbaar binnen verschillende groepen. Hierbij is sprake van communicerende vaten: Vitens onttrekt sinds 2009 steeds meer grondwater, terwijl de industrie juist steeds minder grondwater onttrekt. Tabel 1 toont de sectorale verdeling drinkwaterlevering van Vitens in Gelderland⁵, de eigen onttrekking door de industrie en overige onttrekkingen.

Categorie	Aandeel
Vitens (133 Mm³, 2016)	71%
• Huishoudens	72%
• Agrarische sector	2%
• Grootzakelijk	8%
• Kleinzakelijk	6%
• Overig	12%
Industrie eigen onttrekking (23 Mm³, 2016)	12%
Overig (31 Mm³, 2009)⁶	14%

Binnen de verbruikersgroep *huishoudens en kleinzakelijk* is met name potentie om drinkwater te besparen tijdens het douchen (38% van huishoudelijk verbruik in Nederland, Vewin 2017⁷), door zorgvuldiger om te gaan met waterverbruik op het toilet (27%), door inzet van een zuinigere wasmachine (17%) en bijvoorbeeld door minder/ander water te gebruiken buitenshuis (7%). Voor deze verbruikscategorieën bestaan veel verschillende maatregelen om drinkwater te besparen. Binnen de groep kleinzakelijke gebruikers lijkt daarnaast potentie voor drinkwaterbesparing binnen een aantal sectoren, namelijk: zwembaden (door aanpassing van wetgeving), ziekenhuizen (in geval van nieuwbouw) en op recreatieparken.

De categorie *grootzakelijk* kent sinds 2013 een significante groei in verbruik van Vitens drinkwater, deze heeft plaatsgevonden in alle drie deelregio's van de provincie, maar het sterkst in Gelderland-Oost (van 0,4 Mm³ in 2013 naar 1,6 Mm³ in 2018). In de categorie *grootzakelijk* is de voedingsmiddelenindustrie in Gelderland met bijna 50% van het totale naar sector toegedeelde verbruik (in 2016 3,3 Mm³) veruit de grootste verbruiker. Drinkwaterbesparing (zonder verlies van productie) is binnen de voedingsmiddelenindustrie een lastige opgave. Dit komt deels doordat drinkwater in producten eindigt (zoals frisdrank), en deels doordat het water dat gebruikt wordt voor het schoonmaken van installaties aan hoge kwaliteitseisen gebonden is. Waterverbruik door andere industriële partijen in Gelderland is verdeeld over veel verschillende sub-sectoren. Het gericht benoemen van relevante maatregelen (bijvoorbeeld cascadering) en beoordeling van hun potentie is daardoor lastig.

De *agrarische sector* verbruikt 'slechts' 2% van het drinkwater dat door Vitens geleverd wordt, met name voor de drenking van vee en het spoelen van installaties. Het gros van dit drinkwater wordt gebruikt door boeren in Gelderland-Oost. In Gelderland-Oost is grondwater namelijk minder makkelijk te onttrekken. Met agrariërs is gesproken over relevante maatregelen om drinkwater te besparen.

De mogelijkheden lijken beperkt, vanwege de hoge kwaliteitseisen voor water (om het risico op ziekteverwekkers zoals salmonella te verkleinen) en de gewenste leveringszekerheid voor hun waterbehoefte

⁵ In 2016 in werd over een onttrekking van 132Mm³ belasting geheven.

⁶ De onttrekkingen overig (bronbemaling en beregening variëren sterk). Dat is mede afhankelijk van de hoeveelheid neerslag in een jaar. In een droog jaar staan de grondwaterstanden lager en hoeft er minder worden bemalen. Bij beregening is dat net andersom. In een nat jaar is er weinig beregening. In een droog jaar als 2018 juist veel meer.

⁷ De studie door Vewin sluit verbruik 'buiten' uit, waardoor het gemiddelde rond de 120L per persoon per dag uitkomt. Indien het verbruik buiten wel wordt meegenomen komt het totale gemiddelde verbruik in Nederland neer op ongeveer 130L pp/pd.

Mix van maatregelen nodig om drinkwaterbesparing te realiseren

De verschillende maatregelen om drinkwater te besparen zijn op te delen in vier typen. Per type maatregel varieert de haalbaarheid en hardheid van drinkwaterbesparing. Dit hangt onder meer samen met de inzet en beïnvloedingsmogelijkheden van betrokken partijen zoals de provincie Gelderland, Vitens, gemeenten, en overige stakeholders zoals de industrie en landbouw. Een mix van maatregelen – en daarmee samenwerking tussen partijen - is nodig om drinkwaterbesparing te realiseren.

- Voor *gedragsmaatregelen* geldt dat het bereik van de doelgroep en de daadwerkelijke gedragsverandering lastig te voorspellen zijn. Zo kan een 'serious game' voor huishoudens leiden tot groeiend drinkwaterbewustzijn, (tijdelijk) drinkwaterverbruik verminderen, maar vanwege diverse onzekerheden (bereik van doelgroep, daadwerkelijke gedragsverandering) is het niet mogelijk om op voorhand te benoemen in hoeverre de game tot minder drinkwaterverbruik op de lange termijn leidt.
- Voor *technische maatregelen* in de gebouwde omgeving (denk bijv. aan een drinkwaterbesparende douchekop) geldt dat goed berekend kan worden tot hoeveel drinkwaterbesparing een maatregel in theorie leidt. De beïnvloedingsmogelijkheden voor met name bestaande bebouwing zijn echter beperkt. Voor nieuwbouw kunnen overheden de best beschikbare technieken – naar voorbeeld van energiemaatregelen – voorschrijven via aanpassing van wet- en regelgeving (Bouwbesluit). Voor bestaande bebouwing bestaat het handelingsrepertoire eerder uit subsidiëring van maatregelen en/of gedragsbeïnvloeding (het verleiden tot aanschaf van technische maatregelen).
- Voor *juridische maatregelen* geldt dat op korte termijn besparing lastig is in te schatten, het beïnvloeden van bijvoorbeeld nationale wetgeving (Bouwbesluit) is namelijk een proces waarbij veel partijen betrokken zijn. In een 'noodsituatie' zoals droogte, kan een verbod op bijvoorbeeld sproeien wel direct tot een reductie van drinkwaterverbruik leiden. De daadwerkelijke besparing is dan met name afhankelijk van handhaving en/ of sociale controle op naleven van het verbod.
- Tot slot kunnen overheden en drinkwaterbedrijven ook inzetten op *economische maatregelen*. Betrokkenen kunnen (al is dit juridisch complex) sturen op aanpassen van de drinkwaterprijs methodiek, bijvoorbeeld door gestaffelde tarieven in te voeren. Afhankelijk van hoe gevoelig verbruikers zijn voor schommelingen in de drinkwaterprijs leidt dit tot een lager verbruik. Belangrijke voorwaarde voor de effectiviteit van economische maatregelen is goed inzicht in en bewustzijn van drinkwaterverbruik bij gebruikers. Instrumenten hiervoor zijn een waterscan en slimme watermeters. Hiermee krijgen gebruikers (actueel) inzicht in hun verbruik en/of inzicht in hoe water bespaard kan worden.

Aanpak drinkwaterbesparing lijkt zinvol, maar reken jezelf niet (te vroeg) rijk

Op basis van onze analyse naar mogelijkheden voor drinkwaterbesparing in Gelderland concluderen we dat het zinvol lijkt om een actieve aanpak voor drinkwaterbesparing te ontwikkelen, maar dat de betrokken partijen zich niet (te snel) rijk moeten rekenen. Dit betekent dat we adviseren om in de m.e.r. procedure voor het aanwijzen van strategische drinkwatervoorraden wel rekening te houden met drinkwaterbesparing op lange termijn, maar drinkwaterbesparing niet op korte termijn kwantitatief mee te nemen in de afweging over de aan te wijzen aanvullende strategische voorraden, omdat:

- a. de doeltreffendheid (in hoeverre wordt de beoogde Mm^3 drinkwaterbesparing gerealiseerd) en doelmatigheid (wat kost een Mm^3 drinkwaterbesparing) van drinkwaterbesparingsmaatregelen op schaalniveau van Gelderland als geheel lastig te bepalen zijn.

Er is in de afgelopen jaren relatief weinig ervaring opgedaan met activiteiten om structurele drinkwaterbesparingen te realiseren en gedetailleerd en actueel inzicht in het drinkwaterverbruik ontbreekt. Voor een groot deel van de geïnventariseerde maatregelen kan dan ook geen harde besparing worden ingeboekt, terwijl de doelmatigheid ervan zich in de praktijk moet bewijzen.

- b. structurele drinkwaterbesparing niet van de ene op de andere dag is gerealiseerd. Implementatie van technische maatregelen – zoals kiezen voor een andere productiemethode – kost tijd, terwijl bijvoorbeeld ook aanpassing en doorwerking van juridische kaders tijd vraagt. Dat betekent dat inzicht in de daadwerkelijke effectiviteit van drinkwaterbesparingsmaatregelen pas op langere termijn ontstaat, terwijl de afweging over het aanwijzen van aanvullende strategische drinkwatervoorraden al eerder moet worden gemaakt.

Kies voor een adaptieve strategie en ontwikkel een drinkwaterbesparingsprogramma

Vanwege de beperkte recente ervaring met een drinkwaterbesparingsaanpak en onzekerheden over de te verwachten drinkwaterbesparing, adviseren we de provincie om te kiezen voor een *adaptieve strategie* om de Gelderse drinkwatervoorziening toekomstbestendig te maken, met drinkwaterbesparing als onderdeel hiervan. Concreet houdt dit in dat we adviseren om een gezamenlijk drinkwaterbesparingsprogramma in te richten met een *concreet besparingsdoel* (bijvoorbeeld in Mm^3 of L per persoon per dag) en een *passende mix van maatregelen*. Onder gezamenlijk verstaan wij in ieder geval de provincie Gelderland, Vitens en Gelderse gemeenten. Daarbij bevelen we aan om (vertegenwoordigers van) drinkwaterverbruikers (recreatiesector, woningcorporaties, ziekenhuizen etc.) actief bij dit programma te betrekken, zodat in samenspraak met hen activiteiten kunnen worden ontwikkeld en uitgevoerd.

Onderstaande kader geeft een indicatie van de kosten van twee maatregelenpakketten.

Inschatting kosten en reële besparing twee maatregelenpakketten

Een drinkwaterbesparingsprogramma kan op veel verschillende manieren worden ontwikkeld en uitgewerkt. Om te illustreren hoe dit in de praktijk uit zou kunnen pakken – in hoeverre is structurele drinkwaterbesparing haalbaar en welke (maatschappelijke) kosten gaan hiermee gepaard – zijn twee pakketten met huishoudelijke maatregelen doorgerekend.

Het eerste pakket aan maatregelen zet in op doelmatige/kosteneffectieve maatregelen. Voor het tweede pakket zijn maatregelen geselecteerd die door experts als meest haalbaar zijn bestempeld. Voor alle huishoudelijke maatregelen is door Berenschot ingeschat – middels vijf 'treden' – welk deel van de theoretische besparing daadwerkelijk gerealiseerd kan worden.

In onderstaande tabel is de bandbreedte in verwachte besparing en kosten van het pakket aan maatregelen weergegeven.

Selectie van maatregelen op basis van:	Laag		Gemiddelde		Hoog	
	Besparing	Kosten	Besparing	Kosten	Besparing	Kosten
Doelmatigheid	8,4Mm ³	€ 158 mln.	12,7Mm ³	€ 205 mln.	17,0Mm ³	€ 252 mln.
Haalbaarheid	8,3Mm ³	€ 145 mln.	11,7Mm ³	€ 201 mln.	15,2Mm ³	€ 256 mln.

De doorrekening van twee pakketten van maatregelen geeft een eerste inzicht in het besparingspotentieel van geïdentificeerde maatregelen. Echter, veel is nog onbekend over de mate van effectiviteit van drinkwaterbesparingsmaatregelen (reële besparing). Daarom is voorzichtigheid geboden, te meer omdat voor sommige maatregelen relatief veel budget nodig is om drinkwaterbesparing te realiseren en omdat voor andere maatregelen geldt dat het zeer lastig is om in te schatten welke resultaten behaald gaan worden (denk aan inzetten op een aanpassing van het bouwbesluit).

Bij de afweging of men inzet (investeert) in drinkwaterbesparingsmaatregelen moet bekeken worden of de kosten van deze maatregelen opwegen tegen de kosten van een additionele drinkwaterwinning van Vitens én de misgelopen (economische) baten van activiteiten die door de eventuele belemmeringen vanuit het beschermingsbeleid niet gerealiseerd kunnen worden. Daarnaast zijn er andere maatschappelijke baten of lasten voor bijvoorbeeld natuur (zowel als gevolg van eventuele grondwateronttrekking als gevolg van eventuele nieuwe economische activiteiten) die moeilijk in geld uit te drukken zijn. Deze kunnen het financiële plaatje zowel positief als negatief beïnvloeden.

Voor een adaptieve strategie is van het belang om zowel de ontwikkeling van het drinkwaterverbruik als de effectiviteit van drinkwaterbesparingsmaatregelen te monitoren. Belangrijke monitoringsvragen zijn:

- Hoe ontwikkelt het drinkwaterverbruik zich bij welke doelgroep en waar? Indien bepaalde maatregelen op kleinere schaal succesvol blijken tegen relatief lage maatschappelijke kosten, dan vormt dat aanleiding om deze maatregelen op te schalen.
- In hoeverre leiden genomen maatregelen daadwerkelijk tot drinkwaterbesparing? Wanneer blijkt dat het drinkwatersparingsprogramma tot een structurele besparing van (toekomstig) drinkwaterverbruik leidt, dan kan de provincie – in overleg met stakeholders – op basis hiervan een onderbouwde afweging maken om een kleiner deel van de gereserveerde strategische drinkwatervoorraden aan te boren.
- Ook moet nader onderzocht worden wie voor de kosten van drinkwaterbesparingsmaatregelen opdraait (huishoudens, overheid, bedrijven, corporaties) en waar de baten (zoals lagere energie en drinkwaterrekening) landen.

Met actueel inzicht in het antwoord op deze vragen is het mogelijk om het drinkwaterbesparingsprogramma aan te passen aan veranderende omstandigheden, te leren vanuit praktijkervaringen en op langere termijn de reserveringen voor aanvullende strategische drinkwatervoorraden bij te stellen. We bevelen aan om op voorhand criteria en ijkmomenten te benoemen voor het al dan niet bijstellen van de benodigde aanvullende strategische voorraden op basis van de gerealiseerde structurele drinkwaterbesparing en de ontwikkeling van de drinkwatervraag in Gelderland.

Focus op huishoudens en kleinzakelijke gebruikers

We adviseren om in het drinkwaterbesparingsprogramma de focus te leggen op huishoudelijk en kleinzakelijk verbruik. Voor deze groepen is de theoretische besparingspotentie (in Mm^3) in vergelijking met de andere verbruikscategorieën groot en geïdentificeerde maatregelen zijn relatief universeel toepasbaar. Daarbij zijn vooral maatregelen die leiden tot besparing van verwarmd drinkwater kansrijk. De energietransitie (naar energiesysteem op basis van hernieuwbare elektriciteit) en de warmtetransitie (naar verwarming van de gebouwde omgeving op basis van duurzame warmtebronnen) vragen om zowel grootschalige energiebesparing als zuinig gebruik van warmtebronnen. Een waterbesparende douchekop leidt niet alleen tot drinkwaterbesparing, maar ook tot energiebesparing (aangenomen dat men warm water gebruikt) en daarmee tot een kortere terugverdientijd van de maatregel. Daarbij is het bij de uitvoering van drinkwaterbesparingsmaatregelen zinvol om aansluiting te zoeken bij activiteiten gericht op de energietransitie en het aardgasvrij maken van woningen en andere gebouwen. In de komende decennia worden woningen, kantoren en maatschappelijk vastgoed grootschalig gerenoveerd, waarbij mogelijk synergievoordelen te behalen zijn door tegelijkertijd te investeren in waterbesparende maatregelen.

De focus op huishoudelijk en kleinzakelijk verbruik betekent niet dat het drinkwaterbesparingsprogramma de andere doelgroepen (grootzakelijk en agrarisch) buiten beschouwing moet laten. Voor deze groepen geldt dat drinkwaterbesparing veelal maatwerk is, omdat de mogelijkheden voor besparing afhankelijk zijn van de bedrijfsprocessen en er dus weinig generieke maatregelen bestaan. Uit gesprekken en de werksessie bleek dat drinkwaterbesparing bij zowel grootzakelijke gebruikers als agrariërs – wanneer bijvoorbeeld vergeleken met energiebesparing – niet hoog op de agenda heeft gestaan de afgelopen jaren. Partijen gaven aan zich weinig bewust te zijn van hun drinkwaterverbruik, maar met het oog op de toekomst en het risico van een tekort aan water wel graag meer inzicht te willen in drinkwaterverbruik, besparingsmogelijkheden en mogelijke risico's op een tekort aan drinkwaterlevering.

- *Grootzakelijke verbruikers* zien brood in een waterscan, als middel om hun drinkwaterverbruik en besparingsmogelijkheden in beeld te brengen. Dit als eerste stap naar het nemen van mogelijke maatregelen. We adviseren daarom ook de mogelijkheden voor het ontwikkelen van een drinkwaterscan voor grootzakelijke partijen nader te onderzoeken, eventueel gekoppeld aan een benchmark om het besparingspotentieel van individuele partijen in breder perspectief te plaatsen.
- Voor de *agrarische sector* geldt dat drinkwater met name wordt gebruikt voor drenking van vee en het spoelen van installaties. Volgens een aantal gesprekspartners speelt de (zuivel)verwerkende industrie (zoals zuivelcoöperaties) een belangrijke rol in verduurzaming van de melkveehouderij, doordat zij (duurzaamheids)eisen stellen aan bedrijven. Op dit moment maakt drinkwaterverbruik geen deel uit van de eisen. Ons advies luidt daarom om met de (zuivel)verwerkende industrie in gesprek te gaan over de mogelijkheden om agrariërs voor te lichten over drinkwaterbesparingsmaatregelen en zuinig drinkwaterverbruik te belonen.

3. Analyse drinkwaterverbruik en besparingspotentieel

Dit hoofdstuk gaat in op het drinkwaterverbruik en het drinkwaterbesparingspotentieel van verschillende type drinkwaterverbruikers in de provincie Gelderland. Eerst wordt het totale netto grondwaterverbruik in de provincie in beeld gebracht. Vervolgens wordt ingezoomd op drinkwaterverbruik door klanten van Vitens en wordt in afzonderlijke paragrafen nader ingegaan op vier categorieën verbruikers: huishoudens, agrariërs en groot- en kleinzakelijk verbruik. Waar mogelijk en relevant wordt op basis van kwantitatieve informatie en kwalitatieve inzichten verder ingezoomd op sectoren en activiteiten met een grote potentie voor drinkwaterbesparing. De slotparagraaf vat kort samen welke deelsectoren de grootste potentie voor waterbesparing hebben. In hoofdstuk 4 wordt vervolgens nader ingegaan op besparingsmaatregelen die relevant zijn voor deze deelsectoren.

3.1 Grondwateronttrekking in Gelderland

De beschikbaarheid van voldoende goed kwalitatief (drink-)water is ook in Gelderland van groot belang. In de provincie gebruiken verschillende industriële partijen grondwater voor koeling en drinkwater voor in producten en voor zuivering van installaties. Daarnaast wordt water ingezet voor bijvoorbeeld drenking van vee door veehouders; voor persoonlijke consumptie en verscheidene huishoudelijke apparatuur; en door kleinzakelijke gebruikers zoals de bakker en/of in zwembaden. Water voor al deze toepassingen wordt voor een deel zelf gewonnen en gezuiverd en voor een deel gewonnen, gezuiverd en geleverd door Vitens (72% van de bemeten belasting van het grondwatersysteem in Gelderland).

Vitens levert drinkwater aan huishoudens, kleinzakelijke verbruikers (bijvoorbeeld een bakker), grootzakelijke verbruikers (bijvoorbeeld ziekenhuis of voedingsmiddelenindustrie) en de agrarische sector (met name veehouders). Daarnaast levert Vitens bluswater, gebruikt het water in de eigen kantoren en wordt een deel van het onttrokken water gebruikt tijdens productie (zuivering grondwater) en distributie (doorspoelen van leidingen ten behoeve van onderhoud distributienet). Naast de onttrekking door Vitens, wordt in Gelderland ook door de industrie water onttrokken, met name door de papier- en de voedingsmiddelenindustrie. Tot slot, wordt grondwater onttrokken voor bronbemaling en beregening. In Tabel 1 is een inschatting van de verdeling van de grondwateronttrekking tussen hoofd- en subcategorieën opgenomen. De gegevens over de agrarische onttrekkingen waren niet beschikbaar voor dit onderzoek en zijn niet in de tabel opgenomen.

De bemeten grondwateronttrekking in de provincie Gelderland is sinds 2009 redelijk stabiel⁸. Alleen tijdens hoogtij van de economische crisis (tussen 2010-2012) is er een kleine dip waar te nemen in het totaal waterverbruik (zie

Figuur 2). Sinds 2009 heeft er wel een afname in onttrekking door de industrie plaatsgevonden⁹. Dit heeft echter niet geleid tot een afname van de totale onttrekking. Dit komt onder meer doordat diverse industriële partijen zijn overgestapt op Vitens water, er is sprake van een communicerend vat. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de kosten voor de industrie van een eigen winning vergeleken met de kosten van levering door Vitens (in combinatie met een hogere leveringszekerheid) niet noemenswaardig verschillen. Een andere verklaring, die door experts van

⁸ Men spreekt van netto onttrekking indien het gaat over onttrokken grondwater dat in het net gepompt wordt, bij productie vloeit ook een deel weer terug de bodem in. De belasting van het grondwatersysteem is als volgt bepaald: netto-onttrekking + interceptie – infiltratie.

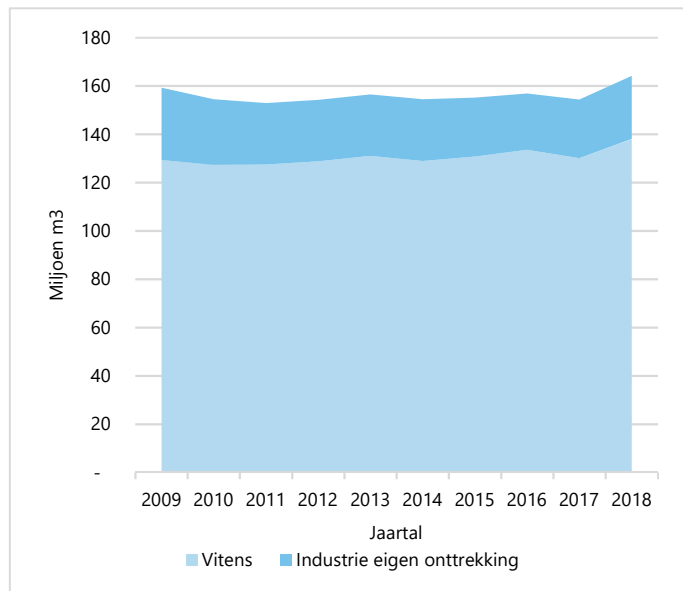
⁹ Dit beeld sluit aan bij landelijke ontwikkelingen. Voor Nederland geldt dat het industrieel drinkwatergebruik in 2016 10 procent onder het niveau van 2008 ligt, terwijl het productievolume is toegenomen. Dit komt volgens het CLO doordat geïnvesteerd is in het sluiten van waterkringlopen en hergebruik van proceswater.

<https://www.clo.nl/indicatoren/nl0018-waterverbruik-industrie>.

Vitens is gegeven, is dat een aantal bedrijven in de agrarische sector overstappen van hun eigen winning naar drinkwaterlevering door Vitens voor drenking van vee.

Tabel 1: Verdeling bemeten onttrekking grondwater¹⁰, 2009-2018, provincie Gelderland. Bron: Onttrekkingscijfers op basis van provinciale onttrekkingsvergunningen.

Categorie	Aandeel
Vitens (133 Mm³, 2016)	71%
• Huishoudens	72%
• Agrarische sector	2%
• Grootzakelijk	8%
• Kleinzakelijk	6%
• Overig	12%
Industrie eigen onttrekking (23 Mm³, 2016)	12%
• Papierindustrie	43%
• Voedingsmiddelenindustrie	40%
• Overige partijen	17%
Bronbemaling (26 Mm³, 2009)¹¹	14%
Beregening (5 Mm³, 2009)	3%



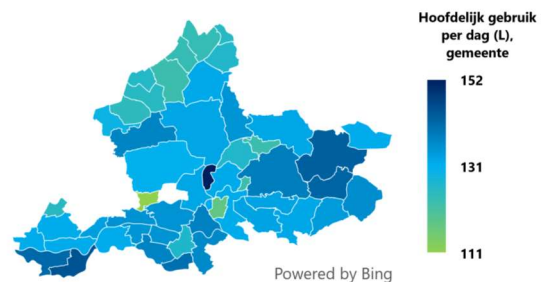
Figuur 2: Ontwikkeling netto grondwateronttrekking, 2009-2018, provincie Gelderland. Bron: Onttrekkingscijfers provincie.

3.2 Drinkwaterverbruik huishoudens

In deze paragraaf bespreken we eerst het hoofdelijk gebruik in verschillende gemeenten in Gelderland. Vervolgens gaan we in op activiteiten waarvoor drinkwater wordt gebruikt, de ontwikkeling van het gebruik gedurende de afgelopen vijf jaar (2013-2018) en een prognose voor huishoudelijk gebruik tot 2040. Een compleet overzicht van het hoofdelijk drinkwaterverbruik per gemeente is te vinden in bijlage 4.

3.2.1 Hoofdelijk gebruik

In Gelderland nemen huishoudens jaarlijks het meeste drinkwater af van Vitens, ongeveer 73% van het totaal door Vitens geleverde drinkwater. Het drinkwatergebruik per persoon per dag in Gelderland verschilt sterk per gemeente: in 2016 lag dit tussen de 111 en 152 liter, met een gemiddelde van 132 liter (figuur 3). Het verbruik in Gelderland ligt net boven het gemiddeld verbruik in Nederland van 130 liter per persoon per dag (2016)¹².



Figuur 3: Hoofdelijk gebruik per gemeente, 2016. Bron: bewerking Berenschot op basis van data Vitens

¹⁰ Betreft de hoeveelheid water dat is afgeleverd aan het net.

¹¹ De onttrekkingen voor bronbemaling en beregening variëren sterk. Dat is mede afhankelijk van de hoeveelheid neerslag in een jaar. In een droog jaar staan de grondwaterstanden lager en hoeft er minder worden bemalen. Bij beregening is dat net andersom. In een nat jaar is er weinig beregening. In een droog jaar als 2018 juist veel meer. De omvang van de beregening varieert van circa 5 mln. in 2009 tot naar schatting circa 30 mln. m³ in 2018.

¹² Het Vewin onderzoek 'Watergebruik Thuis' neemt watergebruik uit de buitenkraan als categorie niet mee. Volgens de Vewin rapportage 2017 over het nationale drinkwatergebruik (op basis van de Waterleidingstatistieken) ligt het daadwerkelijk gebruik gemiddeld rond de 130L (en niet 120L).

Verschillen in hoofdelijk gebruik tussen gemeenten kunnen diverse oorzaken hebben.

Een mogelijke verklaring is dat huishoudens en kleine ondernemers (zoals een bakker of hovenier) gebruik maken van eenzelfde type aansluiting (namelijk huishoudelijk) doordat binnen een buurt woon-werk-activiteiten gemengd zijn. Een tweede mogelijke verklaring voor het verschil in hoofdelijk gebruik tussen gemeenten heeft te maken met toeristisch verbruik (bijvoorbeeld door verhuur van woningen via AirBnB en/of verbruik op kleinere recreatieparken). In Gelderland zijn veel toeristen die op de rust en natuur die de provincie biedt afkomen. Doordat het toeristisch verbruik zich centreert in gemeenten die grenzen aan natuurparken-/gebieden is het verbruik per inwoners in deze gemeenten hoger¹³.

Gelderse gemeenten met een bovengemiddeld hoofdelijk verbruik zijn Buren, Maasdriel, Geldermalsen (Rivierenland), Berkelland, Oost Gelre (Oost Gelderland) en Rozendaal (Veluwe). De gemeente Wageningen kent het laagste verbruik per persoon. Andere gemeenten met een relatief laag verbruik zijn West Maas en Waal, Duiven en Zutphen.

Er is een lichte regionale trend te zien: in het zuidwesten van Gelderland en tegen de Duitse grens is over het algemeen een hoger verbruik per persoon zichtbaar. Volgens experts van Vitens komt dit doordat deze gebieden ruraler zijn. Er is echter geen onderzoek gedaan naar de verklarende factoren voor regionale verschillen. Aspecten die hierin een rol kunnen spelen zijn bijvoorbeeld nieuwbouw en gemeentelijke herindeling en-/ of de oppervlakte van een gemiddelde tuin in een gemeente. Nader onderzoek naar verklarende factoren zou een bijdrage kunnen leveren aan het verder verscherpen van de regionale besparingspotentie.

3.2.2 Aard van huishoudelijk gebruik

In Nederland wordt gemiddeld het meeste water gebruikt voor douchen, het toilet en de wasmachine (ongeveer 80% van het totale gebruik, zie Figuur 3). Het totale gemiddelde gebruik door huishoudens (exclusief verbruik buitenshuis) in Nederland is de laatste jaren afgenomen: van 137,1 liter in 1995 tot 119,2 liter in 2016¹⁴. De daling in verbruik is niet uniform over de verschillende categorieën: watergebruik in de douche (mede dankzij de recente opkomst van de regendouche) en voor de wastafel is toegenomen, terwijl gebruik van water voor het bad en het toilet is afgenomen. Men heeft het bad ingeruild voor meer en/of langer douchen en de meeste toiletten bevatten ondertussen spoelonderbrekers. Tevens zien we in de verbruikcijfers terug dat afwasmachines en wasmachines steeds spaarzamer met water om gaan. Samengevat zijn er drie factoren die de hoeveelheid watergebruik in huishoudens bepalen¹⁵:

1. Penetratie: welke varianten van water besparende toestellen of voorzieningen bevat een huishouden en welke specificaties hebben deze?
2. Gebruiksfrequentie: hoe vaak wordt een water gebruikend toestel of voorziening ingezet?
3. Capaciteit: hoeveelheid water die per keer nodig is wanneer een toestel of voorziening wordt gebruikt?

Sinds 2013 is watergebruik door penetratie van toestellen toegenomen, daar waar de gebruiksfrequentie en capaciteit juist zijn afgenomen. Het aantal keer douchen en de doucheduur nam af in de categorie 25 t/m 34 jaar (van 91,3 tot 54,5 liter per persoon per dag), en toe in andere categorieën. De penetratie van de waterbesparende

¹³ Verbruik van recreatieparken/hotels is niet altijd juist als kleinzakelijk geormerkt, hierdoor is het huishoudelijk verbruik in sommige gemeenten hoger dan gemiddeld.

¹⁴ In 1995 is een grote nationale campagne geweest die actief stuurde op terugdringen van drinkwaterverbruik tijdens het douchen, dit is een van de verklarende factoren voor een daling in het verbruik sinds 1995.

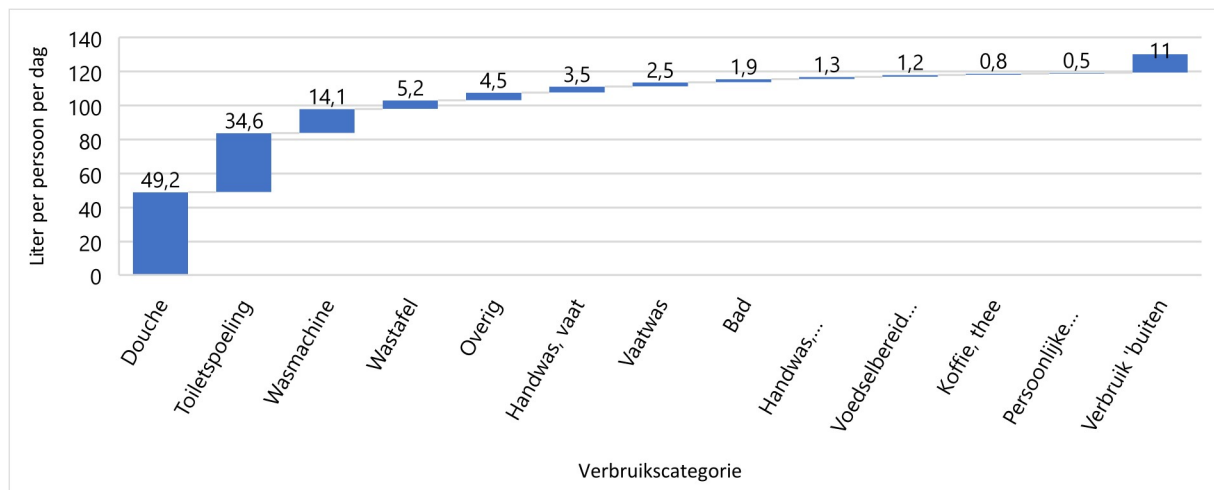
¹⁵ Watergebruik Thuis 2016 (Vewin, 2017).

<http://www.vewin.nl/SiteCollectionDocuments/Publicaties/Cijfers/Watergebruik-Thuis-2016.pdf>

In deze studie is watergebruik buitenshuis niet meegenomen.

douchekop (49% in 2016, TNS nipo) en de spoelonderbreker nam iets toe en die penetratie van de 'comfortdouche' is licht gedaald (naar 3% in 2016).

Waterbesparende maatregelen kunnen elk van bovenstaande drie factoren beïnvloeden: zo kunnen campagnes de gebruiksfrequentie en capaciteit verminderen, daar waar subsidies op zuinige douchekoppen of wasmachines de penetratie hiervan beïnvloeden. Echter hebben deze factoren ook een wisselwerking: mensen die bijvoorbeeld zuinigere douchekoppen hebben voelen zich minder schuldig om langer te douchen. Dit zogenaamde *rebound effect* is een bekend fenomeen dat een negatieve impact heeft op de effectiviteit van maatregelen¹⁶.

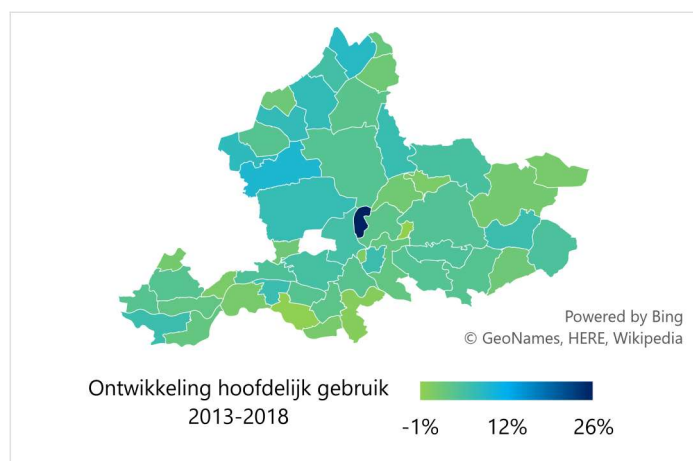


Figuur 3 Verdeling huishoudelijk waterverbruik, Vewin 2016, verbruik 'buiten' toegevoegd.

3.2.3 Ontwikkeling drinkwaterverbruik 2013-2018

Op basis van de huishoudelijke verbruiksgegevens van Vitens is er een grote variatie te zien in de ontwikkeling van drinkwaterverbruik in Gelderland gedurende de afgelopen zes jaar (figuur 4).

De gemeente Rozendaal springt eruit met een groei van 26%, alsmede de gemeentes Barneveld (+9,3%), Oldebroek (+8,7%) en Nijkerk (+8,0%). De meeste gemeenten hebben een kleine groei doorgemaakt, sommigen zijn vrijwel constant gebleven (Berg en Dal, Zutphen en Tiel) en twee kennen een lichte afname van drinkwatergebruik (Doesburg en Wijchen).



Figuur 4: Ontwikkeling drinkwatergebruik huishoudens 2013-2018 in procenten. Bron: PC4 verbruik Vitens

Door de ooghalen heen zien we geen regionale trend in groei of krimp van huishoudelijk drinkwatergebruik. Wanneer echter op postcode-vier-niveau (PC4) naar de ontwikkeling in verbruik wordt gekeken, valt op dat in bepaalde wijken van Oost-Gelre, Heerde en Winterswijk een significante groei heeft plaats gevonden in de afgelopen zes jaar. In wijken van Nijmegen, Westervoort en Zutphen nemen we een afname in gebruik waar.

¹⁶ Gillingham, K., Rapson, D., & Wagner, G. (2016). The rebound effect and energy efficiency policy.

3.2.4 Prognose drinkwaterverbruik 2010-2040

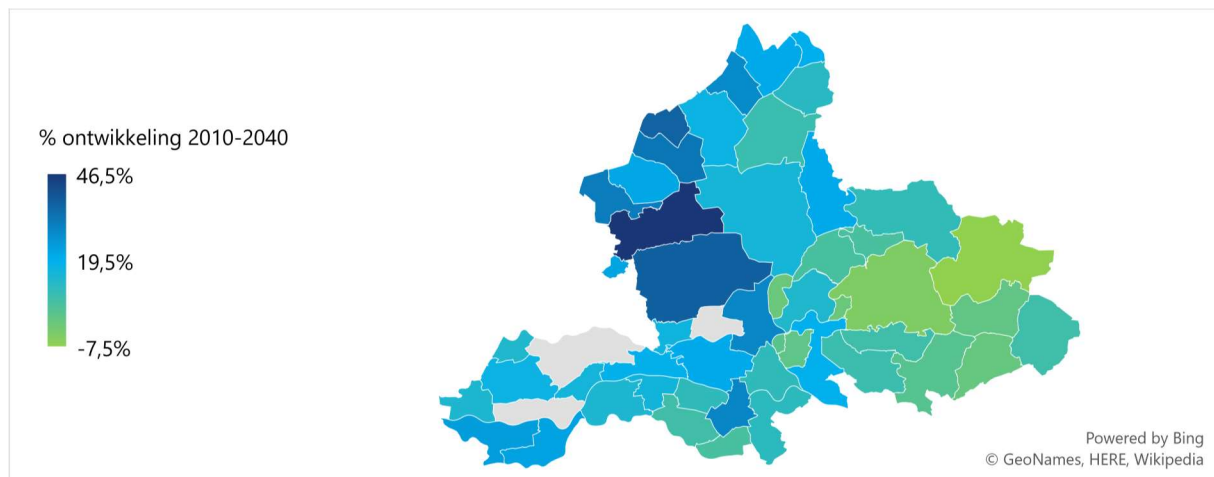
Het RIVM heeft in 2015 ten behoeve van de Structuurvisie Ondergrond in een aantal scenario's de vraag naar drinkwater in 2040 (ten opzichte van 2010) berekend. Volgens het RIVM neemt in het scenario 'Global Economy' de drinkwatervraag van huishoudens in Nederland in 2040 ten opzichte van 2010 in totaal met 34 procent toe. In deze analyse is ervan uitgegaan dat het hoofdelijk gebruik met 16 liter per persoon per dag toeneemt, ook neemt de totale bevolkingsomvang met 3,1 miljoen mensen toe¹⁷. Omdat op nationaal niveau een minder sterke groei van het zakelijk verbruik wordt verwacht, komt de totale toename van de groei neer op 30 procent¹⁸.

Regionaal zijn er in de studie van het RIVM grote verschillen. In het RIVM-scenario 'Global Economy' – uitgangspunt bij het aanwijzen van Aanvullende Strategische Voorraden – wordt een drinkwatervraag in Gelderland voorzien van 150 Mm³ in 2040. Vitens heeft berekend dat de vergunningsruimte met 45 Mm³ moet worden uitgebreid om aan die vraag te kunnen voldoen. De noodzakelijke vergunningscapaciteit van drinkwater in Gelderland in 2040 is 200 miljoen m³ per jaar¹⁹.

Door verschillende gegevens te combineren kan de toename in regionaal verbruik van huishoudens tussen 2010 en 2040 inzichtelijk worden gemaakt. Hiervoor hanteren wij de volgende vier parameters:

- Het huidig verbruik per persoon per dag per gemeente.
- De ontwikkeling in verbruik (toename van 16 liter pp/pd volgens het RIVM WLO-GE scenario).
- Het huidig aantal inwoners in een gemeente (de provincie Gelderland heeft in 2010 2 miljoen inwoners).
- De ontwikkeling in aantal inwoners per gemeente tussen 2010 en 2040 (+/- 100.000 volgens cijfers van PRIMOS²⁰).

Deze ruwe analyse laat zien dat de toename in de drinkwatervraag van huishoudens tussen 2010-2040²¹ 17 Mm³ betreft (12 Mm³ toename verbruik per persoon en 5 Mm³ toename aantal inwoners), dit is ongeveer een toename van 18%. Figuur 5 geeft de verwachte toe- en afname per gemeente weer.



Figuur 5: Verwachte toe- en afname in verbruik drinkwater Vitens per gemeente. Bron: analyse Berenschot.

¹⁷ Zie tabel 4.2 p.35 (RIVM, 2015).

¹⁸ Zie ook: KWR, 2014. Vier scenario's drinkwatervraag 2040.

¹⁹ De vraag in Gelderland in 2040 is volgens het GE-scenario 150 Mm³ (huishoudelijk en zakelijk). Daarbovenop wordt in de vergunningsruimte rekening gehouden met verliezen en reserves. Dat resulteert in een benodigde vergunningsruimte van 200 Mm³. De huidige inzetbare vergunningscapaciteit is 155 Mm³. Vandaar de opgave van 45 Mm³.

²⁰ De ontwikkeling van het aantal inwoners per gemeente is gebaseerd op de jaarlijkse nationale prognose voor bevolkingsontwikkeling van CBS samen met demografische componenten zoals geboorte, sterfte en migratie op een lager schaalniveau.

²¹ Nb. We gaan uit van verbruikscijfers uit 2014, het jaar waarvoor cijfers beschikbaar zijn het dichtst bij 2010.

3.2.5 Besparingspotentieel huishoudelijk verbruik

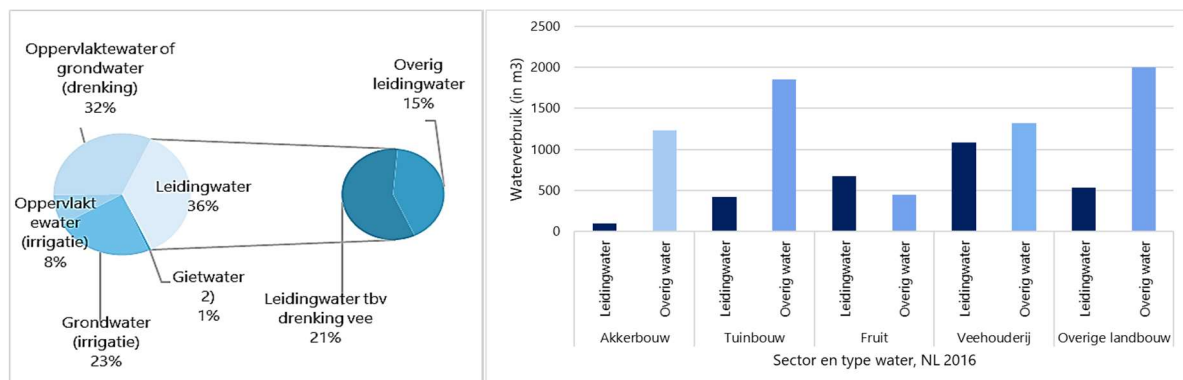
Op basis van de analyse naar (de ontwikkeling van) huishoudelijk drinkwaterverbruik kunnen we de volgende voorzichtige conclusies trekken:

- Gemeenten met significante groei richting 2040 zijn: Barneveld, Ermelo, Ede en Harderwijk. Dit heeft te maken met een verwachte sterke stijging van het aantal inwoners in deze gemeenten. Het is zinvol om nader te onderzoeken hoe verbruik is opgebouwd in deze gemeenten en daar maatregelen voor te ontwikkelen.
- Vanwege de complexiteit en onzekerheid omtrent het maken van scenario's en prognoses is het belangrijk om elke paar jaar de gemaakte prognoses up te daten met nieuw beschikbare informatie, zodat tijdig en gericht maatregelen getroffen kunnen worden. Op regionaal niveau (Veluwe, Rivierengebied, Achterhoek) vlakken deze lokale verschillen meer uit en is daardoor de kwaliteit van de prognose betrouwbaarder.
- Activiteiten met een significant besparingspotentieel zijn: douchen, toilet, kraanwater en watergebruik 'buiten' (met name in landelijke gemeenten). Voor deze activiteiten zijn zowel gedrags-, technische- en juridische aspecten belangrijk in het bepalen van de haalbaarheid van drinkwaterbesparing.
- Tot slot valt kwalitatief op, dat in Gelderland een belangrijke – aan huishoudens gerelateerde – gebruiker de toeristische branche is. Naar verwachting komt dit door verhuur van woningen door particulieren (denk aan Airbnb, minicampings en B&B). Om deze reden wordt bij de identificatie van relevante maatregelen specifiek naar deze sector gekeken.

3.3 De agrarische sector

3.3.1 (Drink-)waterverbruik in de agrarische sector

De tweede categorie die Vitens drinkwater verbruikt is de agrarische sector. De agrarische sector is sterk afhankelijk van water voor productie van gewassen, zuivel en vlees. In 2016 werd in Nederland 4% van het drinkwater door de landbouw afgenomen²². De agrarische sector in Nederland maakt gebruik van drinkwater (agrariërs spreken over leidingwater (36%)), oppervlaktewater en grondwater. Van het water dat door drinkwaterbedrijven wordt geleverd is 58% voor drenking van vee. De overige 42% van het drinkwater wordt voor een scala aan doeleinden ingezet, zoals het reinigen van melkinstallaties en het schoon spuiten van stallen (zie figuur 6 links). Wanneer dit verbruik uitgesplitst wordt in verbruik per deelsector, valt op dat drinkwater met name wordt ingezet voor de productie van fruit en in de veehouderij (zie figuur 6 rechts).



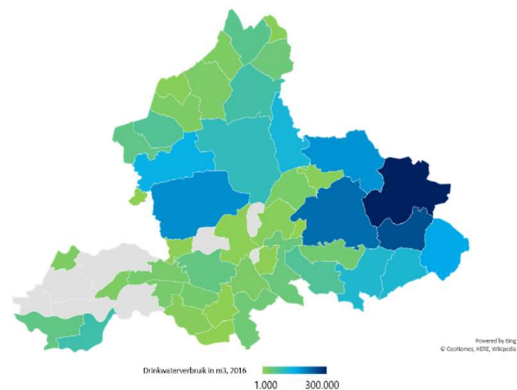
Figuur 6: (links) Waterverbruik in de landbouw, 2016. Bron: Compendium voor de leefomgeving ; (rechts) Waterverbruik door de landbouw 2016, uitsplitsing in deelsectoren. Bron: Compendium voor de leefomgeving

Bij nadere analyse van de cijfers zien we dat in Gelderland de meeste bedrijven in de agrarische sector (79%) actief waren als graasdier- of hokbedrijf (CBS, 2016). Een ander type landbouwbedrijf dat relatief sterk

²² Compendium voor de Leefomgeving, 2017.

vertegenwoordigd is in de provincie zijn tuinbouwers (14%). Het aandeel drinkwaterverbruik in het totaal waterverbruik van tuinbouwers in Nederland is echter 'slechts' 20% (zie figuur 6 rechts).

Het drinkwaterverbruik in de agrarische sector is niet gelijk verspreid over de provincie. Figuur 7 is gebaseerd op drinkwaterleveringsdata van Vitens en laat zien dat de drinkwatervraag geconcentreerd is in het oosten van Gelderland, en in Ede en Barneveld. Mogelijk is er een relatie met de varkenshouderij. Het aantal varkens is volgens boerderij.nl in deze gemeenten hoger dan in andere gemeenten²³.



Figuur 7: Watergebruik landbouw in m³, 2016. Bron: Vitens

In de varkenshouderij wordt drinkwater gebruikt voor: drenking van vee (75%); voor reiniging (15%); en voor overige doeleinden (10%). In deze percentages is drinkwater ten behoeve van luchtwassers²⁴ niet opgenomen. In de melkveehouderij wordt drinkwater voor drie doeleinden ingezet: voor drenking van vee (69%); voor het spoelen en reinigen van melkinstallaties (29%); en als reinigingswater van (melk)stallen en landbouwmachines (2%)²⁵.

3.3.2 Besparingspotentieel agrarisch verbruik

Het besparingspotentieel van de agrarische sector lijkt met 2% (3,3 Mm³ in 2016) van het totale drinkwaterverbruik in Gelderland gering. Een analyse van het regionale verbruik biedt echter wel perspectief. Het drinkwaterverbruik van de agrarische sector blijkt – in vergelijking met andere delen van Gelderland – opvallend hoog in Oost-Gelderland.

Op basis van de verdeling in type drinkwaterverbruik door de veehouderij is mogelijk potentie om drinkwater te besparen door in te zetten op alternatieve bronnen ten behoeve van drenking van vee. Hierbij kan gedacht worden aan inzet van gereinigd RWZI-water, zoals voorgesteld door Koning Willem Alexander in 2010²⁶ en recentelijk door EU Commissaris Karmenu Vella (milieu)²⁷ en/of installatie van norzels²⁸. Tevens kan in gesprek met veehouders in met name de gemeenten Berkelland, Ede en/of Barneveld naar passende maatregelen gezocht worden. In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op de haalbaarheid en hardheid van verschillende maatregelen die gericht zijn op verlagen verbruik van de agrarische sector.

3.4 Drinkwaterverbruik zakelijke klanten

In deze paragraaf wordt nader ingegaan op het besparingspotentieel van zakelijke klanten van Vitens. Door te analyseren hoeveel water elke sector verbruikt, welke (regionale) ontwikkelingen hebben plaatsgevonden en hoe dit verbruik is opgebouwd wordt inzichtelijk welke sectoren/activiteiten het meeste besparingspotentieel hebben. Deze inzichten bieden aanknopingspunten voor de selectie van maatregelen.

²³ <https://www.boerderij.nl/Varkenshouderij/Achtergrond/2017/3/Vooral-veel-vleesvarkens-in-Gelderland-105257E/>

²⁴ Luchtwassers worden ingezet om de geur, de ammoniakemissie en de hoeveelheid fijne stof terug te dringen. (Bron: dep. Landbouw & visserij, vlaanderen)

²⁵ <https://lv.vlaanderen.be/nl/voorlichting-info/publicaties/praktijkguiden/water/duurzaam-watergebruik-algemeen>

²⁶ <https://www.boerderij.nl/Home/Achtergrond/2010/10/Kroonprins-Landbouw-moet-afvalwater-hergebruiken-AGD552370W/>

²⁷ <https://www.boerderij.nl/Home/Nieuws/2018/5/EU-efficier-watergebruik-in-landbouw-289876E/>

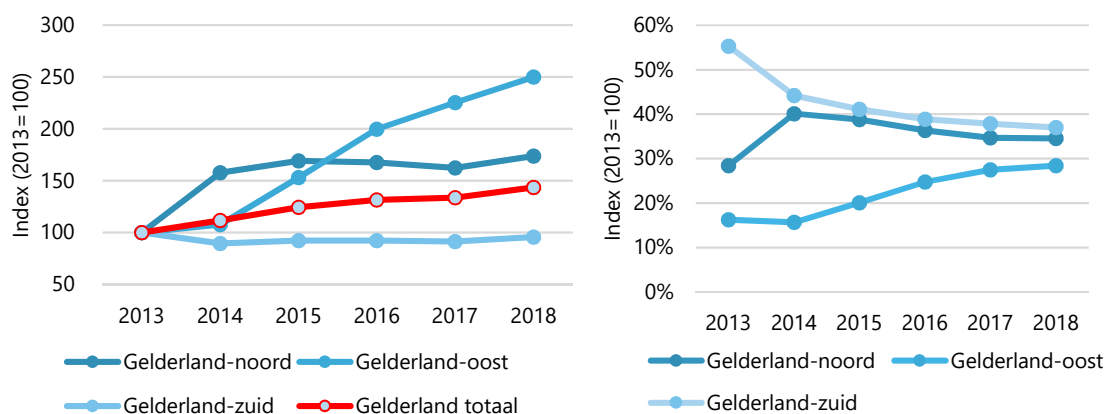
²⁸ Nb. De penetratiegraad van norzels bij veehouders is al relatief hoog en de inzet van alternatieve bronnen kent zowel technische als juridische beperkingen.

De paragraaf gaat in op grootzakelijk²⁹ en kleinzakelijk verbruik. Echter, omdat informatie over kleinzakelijk verbruik niet sectoraal beschikbaar is komt deze categorie niet in elke paragraaf in evenveel detail als de categorie grootzakelijk aan bod.

3.4.1 Regionale verschillen in de ontwikkeling drinkwatervraag

Tussen 2013 en 2018 is het drinkwaterverbruik van grootzakelijke klanten van Vitens in Gelderland toegenomen met 43% (zie Figuur 8) tot een volume van 10,4 miljoen m³. Er zijn regionaal echter forse verschillen. In de Veluwe is de vraag sinds 2013 het snelst toegenomen (van 1,7 Mm³ in 2013 tot 2,7 Mm³ in 2014), maar het verbruik is sindsdien stabiel gebleven. Oost-Gelderland daarentegen kent sinds 2014 jaarlijks een toename, van 1Mm³ in 2013 tot 2,5Mm³ in 2018. Het verbruik in Rivierenland is in de periode 2013-2018 met 4% afgenomen, in totaal blijft deze regio met een verbruik van 3,2 Mm³ in 2018 nog wel de grootste drinkwaterverbruiker. Over de gehele periode is de groei voor een zeer groot deel toe te rekenen aan de groei van de economie in het algemeen en de voedingsmiddelenindustrie in het bijzonder. Een deel, 2,5Mm³ in 2016, is niet naar een regio of sector gealloceerd.

Experts van Vitens geven aan dat, zeker wanneer naar een nog langere periode wordt gekeken, ze de ‘grillige’ ontwikkeling in toe-/afname van het zakelijk gebruik (zie figuur 9) herkennen. Zij geven aan dat bedrijven vaak slechts een jaar van tevoren inzicht kunnen geven in hun order- en productieportefeuille en dus het drinkwaterverbruik. Hierdoor is het voor Vitens lastig om te voorspellen wat de ontwikkeling in verbruik is van zakelijke klanten. Daarnaast is het voor Vitens lastig om in prognoses rekening te houden met acquisitie van nieuwe bedrijven (die ook water nodig hebben)³⁰.



Figuur 8: (links) Index groei waterverbruik grootzakelijke klanten Vitens. (rechts) Aandeel in totaal grootzakelijk verbruik Vitens. Regionale ontwikkeling 2013-2018. Bron: Vitens, GZ-watervbruik 2013-2018.

In Gelderland zijn ook veel verschillende kleinzakelijke bedrijven actief die voor hun productie afhankelijk zijn van Vitens. Het verbruik van al deze bedrijven telt op tot ongeveer 6% van de totale drinkwatervraag in 2016. Informatie over de specifieke verdeling van deze 8 Mm³ naar verschillende (economische) sectoren is niet beschikbaar. Derhalve zijn kwalitatief, op basis van expert inschatting en gesprekken met Vitens, een aantal subsectoren geïdentificeerd die in deze categorie vallen: hotels; kantoorpanden; zwembaden; bakkerijen; kappers; en recreatiesector overig. Verbruik van de categorie kleinzakelijk hangt, met uitzondering van de recreatiesector, volgens Vitens sterk samen met het aantal inwoners in een gemeente.

²⁹ Men spreekt van een grootverbruiker indien de volumestroom groter is dan – of gelijk aan – 4 m³ per uur.

³⁰ Indien een nieuwe grootzakelijke klant zich bij Vitens meldt, wordt er altijd gekeken of het huidige net voldoende (vergunde) capaciteit heeft om water te leveren.

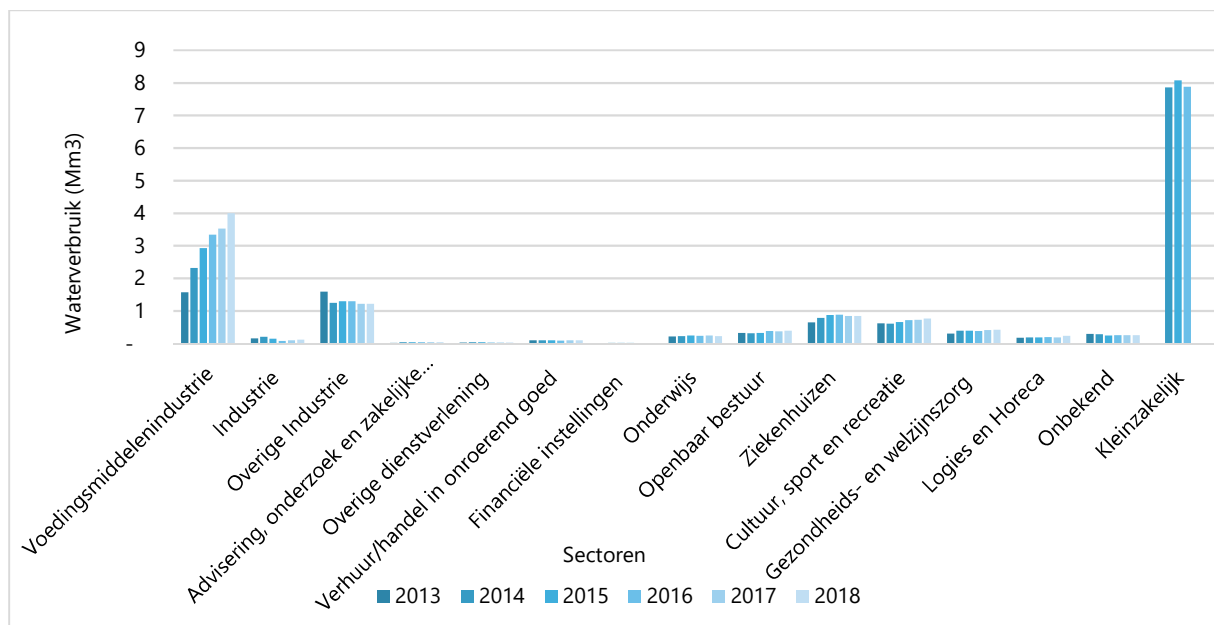
3.4.2 Zakelijk verbruik verdeeld in sectoren

In Gelderland is een flink aantal bedrijven actief dat water direct en/of indirect inzet in het productieproces. Voor veel van de in Gelderland gevestigde bedrijven is het door Vitens geleverd drinkwater een onmisbaar product om werkzaamheden uit te voeren (bijvoorbeeld ziekenhuizen) of om economische waarde te genereren (bijvoorbeeld voedingsmiddelenindustrie).

Figuur 9 toont dat de voedingsmiddelenindustrie verreweg (47%) de grootste grootzakelijke verbruiker van door Vitens geleverd drinkwater is. Andere sectoren met een significant verbruik zijn: ziekenhuizen, cultuur/sport/recreatie, gezondheids- en welzijnszorg, logies en horeca, openbaar bestuur en onderwijs. Voor de meeste van deze sectoren geldt dat er een toename in drinkwaterverbruik waarneembaar is sinds 2013 (met uitzondering van ziekenhuizen en onderwijs).

De toename in verbruik door industriële verbruikers is voor een deel verklaarbaar door de tendens dat industriële bedrijven de zekerheid van Vitens als leverancier verkiezen boven eigen grondwateronttrekking (zie Figuur 2)³¹. Anderzijds is de productie ook toegenomen, dit heeft direct een effect op de totale watervraag.

In de sectoren logies en horeca, gezondheids- en welzijnszorg en cultuur/sport/recreatie is ook een toename zichtbaar, dit is deels te verklaren door het grote aantal recreatieparken in Gelderland³², het aandeel van de sector in de omzet die binnen Nederland in de recreatiebranche wordt gerealiseerd³³ en de recente groei van de sector³⁴ in Nederland.



Figuur 9: Waterverbruik zakelijke klanten Vitens provincie Gelderland, sectorale ontwikkeling 2013-2018. Bron: Vitens, GZ-watervbruik 2013-2018.

³¹ Nb. Een toename in drinkwatervraag vanuit de industrie betekent dus niet direct dat er een toename is in de totale grondwateronttrekking en dit geldt andersom voor een afname.

³² <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2009/17/meeste-vakantieparken-in-gelderland>

³³ https://www.gelderland.nl/bestanden/Documenten/Gelderland/06Werk-en-ondernemen/190524_Kerncijfers_vrijtijdseconomie_Gelderland_mei_2019.pdf

³⁴ Spronsen, 2017. Het Bungalowpark in Beeld.

3.4.3 Besparingspotentieel zakelijk verbruik

Op basis van de analyse naar de ontwikkeling en het type verbruik van zakelijke drinkwaterverbruikers (zie ook bijlage 3) kan een selectie gemaakt worden van sectoren met potentie voor drinkwaterbesparing.

- Ten eerste, is er potentie voor drinkwaterbesparing door bedrijven in de voedingsmiddelenindustrie. Er is geen of weinig potentie voor drinkwaterbesparing in de overige sectoren omdat i) ze geen of zeer weinig drinkwater verbruiken (bijvoorbeeld papier- en textielindustrie); ii) ze buiten koelwater (meestal grondwater) en water in het product (niet veel besparingsmogelijkheden) weinig overig water³⁵; of iii) door experts van Vitens is aangegeven dat verbruik van een sector nagenoeg geoptimaliseerd is (bijvoorbeeld aantal grote bedrijven actief in de elektrotechnische industrie en machine industrie).
- Ten tweede, is er potentie voor drinkwaterbesparing door semipublieke partijen. Dit betreffen de sectoren cultuur, sport en recreatie; gezondheid –en welzijnzorg; en ziekenhuizen.
- Ook hotels, kantoren en kleine recreatieparken zijn kansrijke sectoren voor drinkwaterbesparing, al gebeurt hier ook al veel (onder andere door inzet van keurmerken).
- Ten derde, kunnen publieke instanties water besparen door verbruik binnen het openbaar bestuur en onderwijs te beperken. Dit levert niet veel besparing in m³ op, maar is wel een voorbeeldfunctie waardoor er mogelijk spin-off effect bij consumenten plaatsvindt.

Voor de laatste twee groepen geldt dat het gros van het drinkwaterverbruik en dus de potentie voor besparing, met uitzondering van ziekenhuizen, vergelijkbaar is met huishoudens (namelijk douche, toilet en kraan).

3.5 Focus drinkwaterbesparing

Dit hoofdstuk heeft het drinkwaterverbruik en de potentie voor drinkwaterbesparing per categorie en deelsector in de provincie Gelderland – op basis van kwantitatieve gegevens, aangevuld met kwalitatieve informatie – inzichtelijk gemaakt. Op basis van de resultaten is de volgende tabel 2 opgesteld. Deze tabel geeft per categorie en deelsector inzicht in waar de voornaamste kans voor drinkwaterbesparing liggen.

Tabel 2 Selectie van deelsectoren met mogelijkheden voor drinkwaterbesparing in Gelderland

Categorie	Deelsector	Focus
Huishoudens (72%)	Waterverbruik binnenshuis	Douche, toilet, watergebruik wasbak en overige kranen
	Waterverbruik buitenshuis	Tuin, privé zwembad
Kleinzakelijk (6%) – en deels grootzakelijk	Verbruik kantoorpanden	Kranen en toilet
	Zwembaden	Wetgeving aanpassen
	Verbruik recreatiesector	Verskillend, afhankelijk van type accommodatie
	Cultuur, sport en recreatie	Douche, kranen en toilet
	Gezondheid –en welzijnzorg	Douche, kranen en toilet
	Openbaar bestuur en onderwijs	Kranen en toilet
Agrarisch (2%)	Veehouderij	Gelderland-Oost; drenking van vee, reiniging van varkensstallen
Grootzakelijk (8%)	Voedingsmiddelenindustrie	Spoelen van installaties met lagere kwaliteitseisen
	Industrie	Gelderland-Oost

³⁵ Gedacht kan worden aan water voor het spoelen van installaties.

Categorie	Deelsector	Focus
	Ziekenhuizen	Nieuwbouw
Overig (12%)	Overig waterverbruik en leidingverlies ³⁶	Beperken distributieverliezen door betere dimensionering; lagere stroomsnelheid

Bovenstaande tabel vormt de basis voor het identificeren van drinkwaterbesparingsmaatregelen. Deze maatregelen worden geïdentificeerd door gebruik te maken van bestaand (wetenschappelijk) onderzoek naar besparingsmogelijkheden. De laatste inzichten op dit gebied zijn middels een deskstudie meegenomen. Ook is recent werk uitgevoerd door juristen, economen en sociologen, ecologen en technische partijen geraadpleegd. Inzichten uit de literatuur zijn in gerichte gesprekken met onderzoekers van de WUR en UU gevalideerd.

³⁶ Nb. Productieverliezen zoals voor het spoelen van filters komt grotendeels weer ten goede aan het grondwater.

4. Longlist met relevante maatregelen

Dit hoofdstuk gaat in op besparingsmaatregelen die relevant zijn voor de in hoofdstuk 3 geselecteerde deelsectoren. Het doel van dit hoofdstuk is om een inschatting te geven van het theoretisch besparingspotentieel (in Mm³) per maatregel, specifiek voor de verschillende categorieën drinkwaterverbruikers.

Hiertoe is een aantal maatregelen geïdentificeerd op basis van desk research en interviews. Voor elk van de categorieën is een lijst met mogelijk relevante maatregelen opgesteld. Om deze maatregelen met elkaar te vergelijken zijn ze op een aantal criteria gescoord:

- Theoretische potentie (maximale besparing in Mm³ in de provincie).
- De doelmatigheid (kosten per Mm³ bespaard).
- Haalbaarheid (draagvlak, toepasbaarheid).
- Overige effecten, zoals energiebesparing en effect op comfort.

Voor elke maatregel is nagegaan wat de investeringskosten, levensduur, theoretische potentie voor besparing en haalbaarheid is. Voor elk van deze parameters is kwantitatief (indien mogelijk) of kwalitatief ingeschat hoe groot/hoog de kosten en impact van een maatregel is (zie Tabel 3)³⁷. In een werksessie (4 juni 2019) met 25 experts is deze lijst aangevuld en aangescherpt.

Tabel 3 – Parameters waarop drinkwaterbesparingsmaatregelen zijn gescoord

Legenda	Zeër laag	Laag	Middel	Hoog	Zeër hoog
Theoretisch potentieel	< 1 Mm ³	1-5 Mm ³	5-20 Mm ³	20-50 Mm ³	> 50 Mm ³
Investeringskosten	< €1 miljoen	€1-10 miljoen	€10-50 miljoen	€50-100 miljoen	> €100 miljoen
Jaarlijkse kosten	Besparing	0-5% van investering	5-10% van investering	10-20% van investering	>20% van investering
Kosten per m ³ besparing	Besparing	€0- €2	€2 – €25	€25 – €50	> €50

4.1 Maatregelen voor drinkwaterbesparing huishoudens

Vitens levert jaarlijks het grootste deel van het onttrokken en gezuiverde grondwater als drinkwater aan huishoudens (72%). Het hoofdelijk gebruik varieert per gemeente, hiervoor zijn verschillende oorzaken. Het grootste deel van het drinkwater wordt door huishoudens gebruikt voor de douche, het toilet en de wasmachine. Huishoudens met een tuin – veelal gelegen in meer landelijke gemeenten – gebruiken over het algemeen meer drinkwater. Maatregelen die een van deze vier toepassingen aanpakken hebben vanzelfsprekend een hoger besparingspotentieel.

4.1.1 Lijst met maatregelen

De longlist met maatregelen in de huishoudelijk sector is in Tabel 4 opgenomen. In totaal zijn er vijftien maatregelen die variëren in soort (technisch, economisch, gedrag of juridisch), potentieel (zeer laag tot zeer hoog) en jaarlijkse- en investeringskosten. Tijdens een werksessie met stakeholders uit verschillende sectoren op 4 juni 2019 zijn de scores van de maatregelen aangescherpt en zijn de maatregelen gerangschikt naar mate van potentie om drinkwater te besparen en naar haalbaarheid.

³⁷ De kosten van een maatregel en het besparingspotentieel zijn niet altijd lineair gekoppeld.

De maatregelen die in Tabel 4 dikgedrukt zijn, zijn maatregelen die overwegend goed scoren op haalbaarheid en potentie. De gepresenteerde kosten zijn de totale maatschappelijke kosten.

Tabel 4. Longlist met huishoudelijke besparingsmaatregelen. (z L=zeer laag, L=laag, M=middel, H=hoog, z H=zeer hoog)

#	Maatregel	Doel	Potentieel	Investeringskosten	Jaarlijkse kosten	Kosten/m ³ besparing
1	Verlaging waterdruk Vitens	Technisch	H	-	M	L
2	Verdubbeling drinkwaterprijs	Economisch	H	-	H	M
3	Slimme watermeter	Gedragbeïnvloeding	M	M	L	M
4	Grijswaternet	Technisch / Juridisch	M	M	z L	M
5	Serious game	Gedragbeïnvloeding	M	L	-	L
6	Regenwateropslag	Technisch	L	M	-	M
7	Drinkwatercampagne	Gedragbeïnvloeding	M	L	-	L
8	Hergebruik huishoudelijk zwembadwater	Technisch	L	M	M	H
9	Sproeiverbod tijdens droogte	Juridisch / Gedrag	L	-	-	L
10	Waterbesparende douchekop	Technisch	M	L	z L	z L
11	Spoelonderbreker	Technisch	M	M	-	L
12	Water saving technology toilet	Technisch	M	H	-	M
13	Vacuümtoilet	Technisch	H	H	-	M
14	Hydrowashr	Technisch	M	H	M	H
15	Hydraloop	Technisch	H	H	H	H

Hoe kansrijk een maatregel is, hangt van alle bovenstaande indicatoren af. Lagere kosten per m³ besparing en een hoge (juridische en maatschappelijke) haalbaarheid, leiden vaak tot de daadwerkelijke doorvoer van een maatregel. Tijdens de werksessie is een aantal maatregelen als kansrijk bestempeld. Dit zijn maatregelen met een hoog potentieel en een hoge haalbaarheid. Een beschrijving van elke maatregel en overzicht van indicatoren om maatregelen hoog/laag te 'scoren' – en de gemaakte berekening – is in bijlage 5 te vinden.

4.1.2 Conclusie

Er valt het meeste drinkwaterbesparing te behalen in de huishoudelijke sector en daarom bestaat er een breed scala aan drinkwaterbesparingsmaatregelen. De kansrijke maatregelen richten zich op algemene maatregelen voor de hele sector (grijswaternet, verlaging waterdruk, slimme watermeter), het toilet (WST- en vacuümtoiletten) en de douche (besparende douchekop). Indien een maatregel ook tot energiebesparing leidt, bestaan er kansen om waterbesparing aan te laten sluiten bij renovatietrajecten gericht op het verbeteren van de energieprestatie van woningen.

Veel van de duurdere maatregelen zijn het beste uitvoerbaar in nieuwbouwprojecten, hierdoor kan de verwachte toename in de toekomstige drinkwatervraag gemitigeerd worden. Hiervoor dient veelal wel het bouwbesluit aangepast te worden. Dit is op provinciaal niveau niet mogelijk en hiervoor is samenwerking met andere provincies (IPO/Vewin) en lobby richting het Rijk nodig.

4.2 Maatregelen voor drinkwaterbesparing agrariërs

De agrarische sector is verantwoordelijk voor een gering percentage drinkwaterconsumptie in Gelderland (2%), omdat veel agrariërs eigen grondwater onttrekken. Hierdoor is het algemene besparingspotentieel in deze sector laag. Als er nader wordt ingezoomd, zijn vooral de gemeentes Berkelland, Ede en Barneveld verantwoordelijk voor drinkwaterverbruik en wordt drinkwater hier voornamelijk gebruikt voor de drenking van varkens. Omdat dit door kwaliteitseisen niet vervangen of hergebruikt mag worden, zijn er relatief weinig maatregelen te bedenken die water besparen, zonder dat de productiecapaciteit van deze sector afneemt.

Naast de veehouderij, is ook de tuinbouw een belangrijk deel van de agrarische sector. Tijdens de werksessie is ingeschat dat de penetratie van waterbesparende maatregelen, zoals druppelirrigatie, al zodanig hoog is dat het besparingspotentieel te verwaarlozen is in deze deelsector.

4.2.1 Lijst met maatregelen

De longlist met maatregelen in de agrarische sector is in Tabel 5 opgenomen. In totaal zijn er drie maatregelen die variëren in soort (technisch, economisch, gedrag of juridisch), potentieel (zeer laag tot zeer hoog) en jaarlijkse- en investeringskosten. Vervolgens worden twee kansrijke maatregelen in detail besproken. Er bestaan mogelijk meer maatregelen voor deze sector, maar omdat het over het algemeen onduidelijk is bij welke productieprocessen drinkwater wordt gebruikt, is het lastig te duiden waar nog besparing te behalen is. Tijdens de werksessie zijn de scores van de maatregelen aangescherpt. De maatregel die in Tabel 6 dikgedrukt is, scoort overwegend goed op haalbaarheid en potentie.

Tabel 5 Longlist met huishoudelijke besparingsmaatregelen. (z L=zeer laag, L=laag, M=middel, H=hoog, z H=zeer hoog)

#	Maatregel	Doel	Potentieel	Investeringskosten	Jaarlijkse kosten	Kosten/m3 besparing
1	Druppelirrigatie	Economisch	z L	M	z L	M
2	Regenwater voor schoonmaak stallen	Gedrags-beïnvloeding	z L	M	L	M
3	Waterscan	Economisch / Technisch	-	L	-	M

De maatregel regenwater voor schoonmaak stallen en de waterscan zijn in meer detail onderstaand beschreven.

Regenwater voor schoonmaak stallen (2)

Voor veel processen in de veehouderij kan drinkwater niet zomaar vervangen worden door alternatieve watervoorzieningen in verband met de hoge wettelijke kwaliteitseisen. Dit is bijvoorbeeld onmogelijk voor de drenking van vee en het schoonmaken van melkmachines. Een deel van het drinkwater dat door deze sector gebruikt wordt, komt echter niet direct in aanraking met het vee of hun melk. Denk hier aan het schoonmaken van stallen en overige machines. Hier kunnen wel alternatieve bronnen voor gebruikt worden zoals hemelwater, oppervlaktewater of hergebruikt water.

De kosten van deze maatregel zijn afhankelijk van de keuze van de substitutiebron en de schaalgrootte waarop deze wordt toegepast. Over het algemeen zijn deze echter lastig in te schatten door de grote variatie aan veehouderijen. Om hier een beter beeld van te krijgen, zouden de eerder genoemde waterscans een goed middel zijn. Deze zouden in een 'maatregelpakket' gecombineerd kunnen worden.

Tijdens de werksessie wordt deze maatregel kansrijk ingeschat, maar hiervoor zou wel een lobby bij bijvoorbeeld de LTO nodig zijn om te realiseren. Een andere mogelijkheid is het aanhaken van zuivelcorporaties bij dit proces om de kans op daadwerkelijke besparing te vergroten.

Waterscan (3)

Met een waterscan is het mogelijk om de waterbalans op te maken. Het totale watergebruik wordt onder de loep genomen en er wordt gekeken naar maatregelen om tot waterbesparing te komen. Deze waterscan is geen maatregel die direct leidt tot waterbesparing, maar biedt inzichten in het watergebruik. Hiermee is de waterscan, mogelijk in combinatie met een slimme watermeter, een eerste stap in waterbesparing.

Het uitvoeren van waterscans bij alle individuele boerenbedrijven lijkt niet haalbaar, omdat de kosten relatief te hoog zijn ten opzichte van de beoogde hoeveelheid besparing. Een gerichte inzet van deze maatregel is wel mogelijk, bijvoorbeeld bij de grote varkenshouderijen in de gemeentes Berkelland, Ede en Barneveld. Tijdens de werksessie wordt geopperd om scans uit te voeren op clusterniveau, waarbij meerdere boerderijen die een vergelijkbaar productieproces hanteren, gezamenlijk geanalyseerd worden. Hiervoor zouden eerst pilots uitgevoerd kunnen worden, bijvoorbeeld bij proefboerderijen.

4.2.2 Conclusie

Het besparingspotentieel van maatregelen in de agrarische sector is laag door het kleine aandeel drinkwaterconsumptie. Daarbij zijn er weinig maatregelen die besparing kunnen behalen, door strenge wettelijke eisen of hoge penetratie van technische maatregelen. Omdat het onzeker is waarvoor - en hoeveel - boerenbedrijven in Gelderland drinkwater gebruiken, is meer inzicht noodzakelijk. Een eerste stap is om dit te verkrijgen door middel van een waterscan. Het voordeel aan deze maatregel is dat deze in specifieke regio's uitgevoerd kan worden, daar waar drinkwaterconsumptie geconcentreerd is, zoals in Oost-Gelderland. Zo kan precies in kaart worden gebracht waar besparing te behalen is door bijvoorbeeld substitutie van hemelwater of hergebruik.

In deze sector is het belangrijk watergebruik integraal te benaderen omdat de kans op verdringing groot is. Boeren die door maatregelen ontmoedigd worden drinkwater van Vitens te gebruiken, stappen gemakkelijk over op eigen grondwateronttrekking. Dit bereikt drinkwaterbesparing, maar levert geen waterbesparing op. Daarom zou bij het uitvoeren van waterscans gelet moeten worden op elke vorm van watergebruik, niet alleen water dat door Vitens geleverd wordt.

4.3 Maatregelen voor drinkwaterbesparing grootzakelijk

De grootzakelijke sector verbruikt 8% van het totale drinkwaterverbruik in Gelderland. Ten opzichte van andere sectoren en ten opzichte van het totale waterverbruik, is het daarmee de tweede grootste categorie. Verschillende industrieën (waaronder de papier- en textielindustrie) onttrekken zelf water in Gelderland. Dit water wordt direct (als onderdeel voor het eindproduct) en indirect (in het productieproces) ingezet. Deze sectoren en mogelijke maatregelen zijn buiten de scope van dit onderzoek. Globaal gezien onderscheiden we de volgende sectoren als kansrijke sectoren: de voedingsmiddelenindustrie, industrie in Gelderland-Oost en ziekenhuizen.

4.3.1 Lijst met maatregelen

Op basis van deskresearch, interviews en een werksessie is tot een lijst (longlist) met maatregelen gekomen. Deze maatregelen zijn gescoord op hun potentieel, investeringskosten, jaarlijkse kosten en kosten per m³ besparing. De longlist met maatregelen in de grootzakelijke sector is in Tabel 6 opgenomen. In totaal zijn er vijftien maatregelen die variëren in soort (technisch, economisch, gedrag of juridisch), potentieel (zeer laag tot zeer hoog) en jaarlijkse- en investeringskosten. Tijdens de werksessie zijn de scores van de maatregelen aangescherpt en zijn de maatregelen gerangschikt naar mate van potentie om drinkwater te besparen en naar haalbaarheid. De maatregelen die in Tabel 6 dikgedrukt zijn, zijn maatregelen die overwegend goed scoren op haalbaarheid en potentie.

Tabel 6 Longlist met grootzakelijke besparingsmaatregelen. (z L=zeer laag, L=laag, M=middel, H=hoog, z H=zeer hoog)

#	Maatregel	Doel	Potentieel	Investeringskosten	Jaarlijkse kosten	Kosten/m ³ besparing
1	Verlaging waterdruk Vitens	Technisch	H	M	-	L
2	Verdubbeling drinkwaterprijs / piekheffing	Economisch	H	-	H	M
3	Slimme watermeter	Gedragbeïnvloeding	M	M	L	M
4	Waterscan (industrie)	Economisch / Technisch	-	L	-	n.t.b.
5	Convenant waterbesparing industrie	Gedragbeïnvloeding	L	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.
6	Keurmerk waterbesparing industrie	Gedragbeïnvloeding	L-M	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.
7	Water hergebruiken in overige industrie	Technisch	z L	z H-H	M	z H
8	Water hergebruiken in voedingsmiddelen industrie	Technisch	z L-L	z H-H	M	z H-H
9	Kiezen voor andere productiemethode	Technisch	L	z H	M	z H-H
10	Kiezen voor andere chemicaliën	Technisch	z L-L	z H-H	M	z H-H
11	Kosten voor externe zuivering verhogen	Economisch	z L-L	-	H	L-M
12	Kosten voor dumping verhogen	Economisch	z L-L	-	H	L-M

Hoe kansrijk een maatregel is, hangt van alle bovenstaande indicatoren af. Lagere kosten per m³ besparing en een hoge (juridische en maatschappelijke) haalbaarheid, leiden vaak tot de daadwerkelijke doorvoer van een maatregel. Tijdens de werksessie is een aantal maatregelen als kansrijk bestempeld, dit zijn maatregelen met een hoog potentieel en een hoge haalbaarheid. Een aantal maatregelen zijn in meer detail in bijlage 5.3 beschreven.

4.3.2 Conclusie

De drinkwaterbesparingsmaatregelen en hun haalbaarheid zijn getoetst in een werksessie, waar drinkwatergebruikers vanuit de industrie aanwezig waren. In deze werksessie kwamen met name de maatregelen die inzetten op gedragsverandering als kansrijke maatregelen naar voren. Deze kansrijke maatregelen zoals de slimme watermeter, waterscan en het convenant zijn vrijwillig van aard en zijn een randvoorwaarde om partijen bewust te maken van hun drinkwatergebruik.

Vanuit deze inzichten is het mogelijk om verder op zoek te gaan naar technische mogelijkheden om het drinkwaterverbruik verder omlaag te brengen. Omdat het besparingspotentieel sterk afhankelijk is van het specifieke productieproces, vragen deze mogelijkheden om maatwerk. Daarnaast is het de vraag hoe groot en in hoeverre dit besparingspotentieel verder omlaag gebracht kan worden. Vanwege het lage drinkwaterverbruik en de lage drinkwaterprijs is de terugverdientijd van sommige maatregelen te hoog om de investeringen terug te verdienen.

4.4 Maatregelen voor drinkwaterbesparing kleinzakelijk

Het drinkwatergebruik van kleinzakelijke bedrijven komt neer op 6% van de totale drinkwatervraag. De sectoren die worden geïdentificeerd met potentie voor drinkwaterbesparing zijn: hotels en kantoorpanden, zwembaden, de gezondheids-welzijnzorg, cultuur- en sport, openbaar bestuur en verbruik door de recreatiesector.

4.4.1 Lijst met maatregelen

De longlist met maatregelen in de kleinzakelijke sector is in Tabel 7 opgenomen. In totaal zijn er vijftien maatregelen die variëren in soort (technisch, economisch, gedrag of juridisch), potentieel (zeer laag tot zeer hoog) en jaarlijkse- en investeringskosten. Tijdens de werksessie zijn de scores van de maatregelen aangescherpt en zijn de maatregelen gerangschikt naar mate van potentie om drinkwater te besparen en naar haalbaarheid. De maatregelen die in Tabel 4 dikgedrukt zijn, zijn maatregelen die overwegend goed scoren op haalbaarheid en potentie.

Tabel 7 Longlist met agrarische besparingsmaatregelen. (z L=zeer laag, L=laag, M=middel, H=hoog, z H=zeer hoog)

#	Maatregel	Doel	Potentieel	Investeringskosten	Jaarlijkse kosten	Kosten/m ³ besparing
1	Verlaging waterdruk Vitens	Technisch	H	-	M	L
2	Verdubbeling drinkwaterprijs	Economisch	H	-	H	M
3	Slimme watermeter	Gedragbeïnvloeding	M	M	L	M
4	Convenant waterbesparing recreatie	Gedragbeïnvloeding	L	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.
5	Keurmerk waterbesparing recreatie	Gedragbeïnvloeding	L-M	n.t.b.	n.t.b.	n.t.b.
6	Hergebruik van zwemwater	Technisch / Juridisch	z L	M	M	L
7	Waterbesparende douchekop	Technisch	M	L	z L	z L
8	Spoelonderbreker	Technisch	M-H	M	-	L
9	Water saving technology toilet	Technisch / Juridisch	M-H	H	-	M
10	Vacuümtoilet	Technisch	H-zH	H	-	M
11	Hydrowashr	Technisch	M-H	H	M	H
12	Verwijderen van kranen in ziekenhuizen	Technisch	z L	M	-	L

Hoe kansrijk een maatregel is, hangt van alle bovenstaande indicatoren af. Lagere kosten per m³ besparing en een hoge (juridische en maatschappelijke) haalbaarheid, leiden vaak tot de daadwerkelijke doorvoer van een maatregel. Tijdens de werksessie is een aantal maatregelen als kansrijk bestempeld, dit zijn met name maatregelen gericht op verminderen verbruik tijdens douchen, het toilet en bij gebruik van een kraan. De maatregelen komen dus grotendeels overeen met de maatregelen voor de huishoudens. Het netto besparingspotentieel van deze maatregelen wijkt wel af van de potentie en haalbaarheid van deze maatregel bij huishoudens door een verschil in gebruik.

Een aantal maatregelen zijn in meer detail in bijlage 5.4 beschreven. Enkele maatregelen hebben overlap met eerder beschreven maatregelen (zoals voor huishoudens), die zijn niet nader uitgewerkt.

5. Investeren in (structurele) drinkwaterbesparing

Volgens verschillende prognoses neemt (ook) in Gelderland het aantal periodes van langdurige (extreme) droogte de komende decennia toe. Tegelijkertijd neemt ook de structurele vraag naar drinkwater – onder meer als gevolg van economische groei, meer inwoners en een toename in verbruik per persoon per dag – toe. In het meest extreme WHO-GE scenario betekent deze ontwikkeling dat tussen 2010 en 2040 de vergunningsomvang met 45 Mm³ moet toenemen om in deze vraag te voorzien (op basis van de prognoses van Vitens en het RIVM, WHO-GE scenario). De provincie Gelderland gaat hiervoor reserveringsgebieden aanwijzen voor toekomstige drinkwaterwinning (Aanvullende Strategische Voorraden), waarvoor ook een bepaald beschermingsbeleid gaat gelden. Het beschermingsbeleid kan belemmeringen met zich meebrengen voor andere (economische) activiteiten.

Indien de provincie, gemeenten, bedrijven en inwoners gezamenlijk inzetten op drinkwaterbesparingsmaatregelen – die tot structurele drinkwaterbesparing leidt – hoeft eventueel minder aanspraak te worden gemaakt op de ASV-gebieden, waardoor er minder belemmeringen zijn voor andere (economische) activiteiten. Of investeren in waterbesparende maatregelen effectief is hangt van een aantal factoren af, zoals: het aandeel drinkwater dat daadwerkelijk bespaard wordt (zoals theoretisch versus reëel potentieel); de doelmatigheid van een maatregel (kosten per m³ drinkwaterbesparing); het doel (hoeveel Mm³ wil men besparen?); en welke middelen zijn beschikbaar bij relevante partijen.

Een drinkwaterbesparingsprogramma kan op veel verschillende manieren worden ontwikkeld en uitgewerkt. Om te illustreren hoe dit in de praktijk uit zou kunnen pakken – in hoeverre is structurele drinkwaterbesparing haalbaar en welke (maatschappelijke) kosten gaan hiermee gepaard – zijn in dit hoofdstuk twee maatregelenpakketten uitgewerkt en doorgerekend. In paragraaf 5.1 wordt ingegaan op de reële besparing van huishoudelijke drinkwaterbesparingsmaatregelen (zie hoofdstuk 4) en welk 'doel' wordt nagestreefd. In paragraaf 5.2 worden twee maatregelpakketten uitgewerkt:

- Voor het eerste pakket zijn maatregelen om het 'doel' te bereiken geselecteerd op basis van hun doelmatigheid.
- Voor het tweede pakket zijn maatregelen geselecteerd op basis van hun haalbaarheid (inschatting werksessie).

In paragraaf 5.3 worden resultaten vergeleken. Paragraaf 5.4 reflecteert kort op de methodiek, de wijze waarop de resultaten geïnterpreteerd moeten worden en zijn suggesties voor nader onderzoek opgenomen.

5.1 Aanpak

In deze paragraaf wordt achtereenvolgend ingegaan op de aanpak om van het theoretisch potentieel van een maatregel (dus wat is maximaal haalbaar) naar het structurele drinkwaterbesparingspotentieel van een maatregel te komen (wat is haalbaar als aan alle voorwaardelijke condities wordt voldaan); hoe dit een effect heeft op de kosten van een maatregel; en welk 'besparingsdoel' wordt nagestreefd. Deze paragraaf sluit af met een overzichtstabel met kwantitatieve informatie per maatregel.

Theoretische versus structurele drinkwaterbesparing

In hoofdstuk 4 is een lijst met huishoudelijke maatregelen opgenomen. Voor elk van deze maatregelen is (indien mogelijk) het theoretisch besparingspotentieel voor de provincie Gelderland bepaald. Het theoretisch potentieel zegt iets over wat maximaal aan drinkwaterbesparing haalbaar is indien een bepaalde maatregel in elke woning (waar de maatregel van toepassing is) wordt geïmplementeerd.

De theoretische haalbaarheid (in Mm^3) van een maatregel is daarmee een overschatting van het daadwerkelijk potentieel en dus van de reële besparing die een maatregel 'oplevert'.

Om van het theoretisch naar het daadwerkelijke (structurele/reële) potentieel te komen is het theoretisch potentieel (in Mm^3) afgeschaald op basis van 'expert judgement'. Voor elke maatregel is een inschatting gemaakt van het verwachte minimale -en het maximale daadwerkelijke potentieel, hierdoor ontstaat een bandbreedte in Mm^3 reële besparing. Deze inschatting (verdeeld in vijf 'treden') is vermenigvuldigd met het theoretisch potentieel van een maatregel. Onderstaande tabel met 'treden' geeft de reële besparing als aandeel van de theoretische besparing weer:

Tabel 8: Overzicht 'treden' waarmee het reële besparingspotentieel van maatregelen bepaald is

Trede	Aandeel reële besparing als aandeel theoretische besparing
Zeër laag	10%
Laag	20%
Midden	35%
Hoog	50%
Zeër hoog	75%

Een voorbeeld: Stel dat de provincie Gelderland inzet op het installeren van vacuümtoiletten. Het theoretisch potentieel gaat er dan vanuit dat in bijna elke woning een besparing optreedt. In theorie is de besparing voor Gelderland dan bijna 20 Mm^3 . In de praktijk zal het echter, o.a. vanwege juridische obstakels, lastig blijken om mensen te dwingen een nieuw toilet te installeren. Het daadwerkelijk aantal vacuümtoiletten dat geïnstalleerd wordt ligt (indien hiervoor een grootschalige stimuleringscampagne op wordt gezet) naar onze verwachting eerder in de range van 10% tot 20% (zeer laag tot laag), oftewel 2 tot 4 Mm^3 . De (totale) kosten van deze maatregel vallen dan natuurlijk ook fors lager uit.

(Structurele) doelmatigheid van een maatregel

De doelmatigheid van een maatregel is afhankelijk van de initiële investeringskosten, de (mogelijke) jaarlijkse operationele kosten, de looptijd van een maatregel, de verwachte besparing (in Mm^3) en van de technische, juridische en maatschappelijke obstakels. Voor elke maatregel zijn de kosten van het theoretisch potentieel (al) berekend (zie bijlage 5).

De doelmatigheid van een maatregel kan bij een hogere/lagere besparing anders uitvallen; dit verschilt per type maatregel. Wij onderscheiden twee varianten³⁸:

1. Harde (technische) maatregelen: dit type maatregelen kost per Mm^3 besparing evenveel. Er worden alleen kosten gemaakt indien ze geïnstalleerd worden. Een maatregel is altijd effectief (dus geen *rebound effect*).
2. Zachte (economisch, juridisch, gedragsbeïnvloeding) maatregelen: dit type maatregelen kost per Mm^3 besparing steeds minder. Echter, de kosten per Mm^3 zijn sterk afhankelijk van de daadwerkelijke besparing, er worden namelijk ook kosten gemaakt als er geen – of slechts deels – besparing gerealiseerd wordt.

Doelscenario, hoeveel besparen?

Maatregelen zijn op veel verschillende manieren te rangschikken en indien meer maatregelen aan een 'pakket van maatregelen' worden toegevoegd neemt het besparingspotentieel (en de kosten) toe.

³⁸ In de praktijk zijn veel maatregelen een combinatie van typen. Voor de navolgbaarheid van onze berekeningen is hier op dit moment geen rekening mee gehouden.

Mede daarom is het belangrijk om een 'besparingsdoel' vast te stellen en gericht maatregelen te stapelen tot het pakket van maatregelen dit doel heeft bereikt. Ten behoeve van deze analyse stellen we het 'besparingsdoel' op 12 Mm³. De 12 Mm³ besparing staat gelijk aan de verwachte autonome groei in huishoudelijk verbruik per persoon tussen 2010 en 2040³⁹.

In onderstaande tabel is voor elke huishoudelijke maatregel onze inschatting van de structurele versus theoretische besparing en de daarbij horende kosten weergegeven. In paragraaf 5.2 is op basis van deze tabel toegewerkt naar het 'doelscenario'.

Tabel 9 – Overzicht structurele kosten (NCW⁴⁰) en besparingspotentieel maatregelen provincie Gelderland

Maatregel	Theoretische besparing (in Mm ³)	Inschatting structurele besparing	Kosten per m ³ besparing	Totale kosten (*1 mln) (bandbreedte)
Slimme watermeter	3,85	10% - 20%	€ 31	€ 11,9 - € 23,8
Grijswaternet	9,2	10% - 20%	€ 21	€ 19,8 - € 39,5
Serious game	6,8	20% - 35%	€ 35	€ 47,5 - € 83,2
Regenwateropslag	0,9	20% - 50%	€ 39	€ 6,8 - € 17,0
Drinkwatercampagne	9,6	10% - 35%	€ 35 - € 14	€ 33,6
Hergebruik huishoudelijk zwembadwater	0,1	35% - 50%	€ 68	€ 3,1 - € 4,5
Sproeiverbod tijdens droogte	0,30	35% - 75%	€ -0,7 - € -0,3	€ -0,07
Waterbesparende douchekop	2,9	20% - 50%	€ -7	€ -4,0 - € -10,0
Spoelonderbreker	3,1	20% - 35%	€ -5	€ -3,2 - € -5,6
Water saving technology toilet	21,9	20% - 35%	€ 16,5	€ 72,5 - € 127,0
Vacuümtoilet	19,9	10% - 20%	€ 20	€ 39,3 - € 78,6
Hydrowashr	41,6	10% - 20%	€ 62	€ 258,0 - € 518,0
Hydraloop	43,4	10% - 20%	€ 65	€ 282,0 - € 564,0
Totaal	163,6 Mm³	20 – 40 Mm³	€ -7 - € 65	n.v.t.

Nb: de maatregelen 'verlagen waterdruk Vitens' en 'verdubbelen drinkwaterprijs' zijn niet in dit overzicht opgenomen, omdat haalbaarheid van deze maatregelen als erg laag werd ingeschat. Echter, de potentie van deze maatregelen is significant (zie bijlage 5) en de provincie kan overwegen nader te verkennen welke juridische stappen nodig zouden zijn om bijv. de methodiek waarmee de hoogte van de drinkwaterprijs wordt bepaald aan te passen.

In dit overzicht zijn enkele overlappende maatregelen opgenomen, het totaal structureel te besparen is daardoor een overschatting van het totaal te realiseren drinkwaterbesparing. Tevens missen er mogelijk maatregelen (die bijv. onbekend zijn bij de aan de werksessie deelnemende experts, erg innovatief zijn of een zeer laag potentieel hebben) in dit overzicht.

³⁹ In Gelderland zijn in 2040 ongeveer 2,1 miljoen inwoners (CBS, 2018). Hun verbruik neemt in het WHO-GE scenario met 16 liter per dag toe, dit komt neer op 12 Mm³.

⁴⁰ De netto contante waarde methodiek verdisconteert alle toekomstige kasstromen en maakt inzichtelijk of een investering (of maatregel) winstgevend of verliesmakend zal zijn. Investerings die bijvoorbeeld de jaarlijkse kosten (van bijv. water en energie) laten afnemen kunnen hierdoor positief uitvallen en geld besparen.

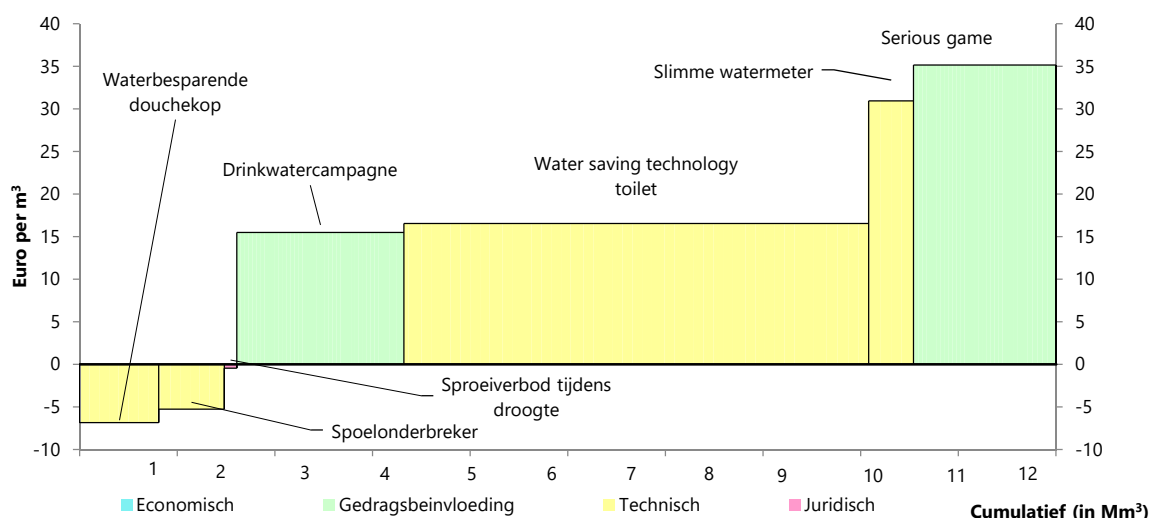
5.2 Doorrekenen maatregelpakketten

In deze paragraaf zijn de resultaten van de doorrekening van twee maatregelpakketten weergegeven. Het eerste pakket combineert de meest doelmatige maatregelen tot de doelbesparing van 12 Mm³ is bereikt. Het tweede pakket combineert de (volgens de werksessie) haalbare maatregelen en benadert hiermee de doelbesparing.

Maatregelpakket 1: Inzetten op doelmatige huishoudelijke maatregelen

Het eerste pakket aan maatregelen is samengesteld door telkens de meest doelmatige maatregelen te selecteren tot gemiddeld een besparing van ongeveer 12 Mm³ is bereikt. In totaal resulteert dit pakket aan maatregelen in een structurele besparing van 8,4 Mm³ tot 17,0 Mm³. Dit pakket kost tussen de 158 miljoen en 252 miljoen euro en de kosten liggen bij verschillende partijen.

In onderstaande figuur is de gemiddelde besparing (12,7 Mm³) middels een MACC-figuur weergegeven. De totale kosten (netto contante waarde) komen neer op gemiddeld 205 miljoen euro.

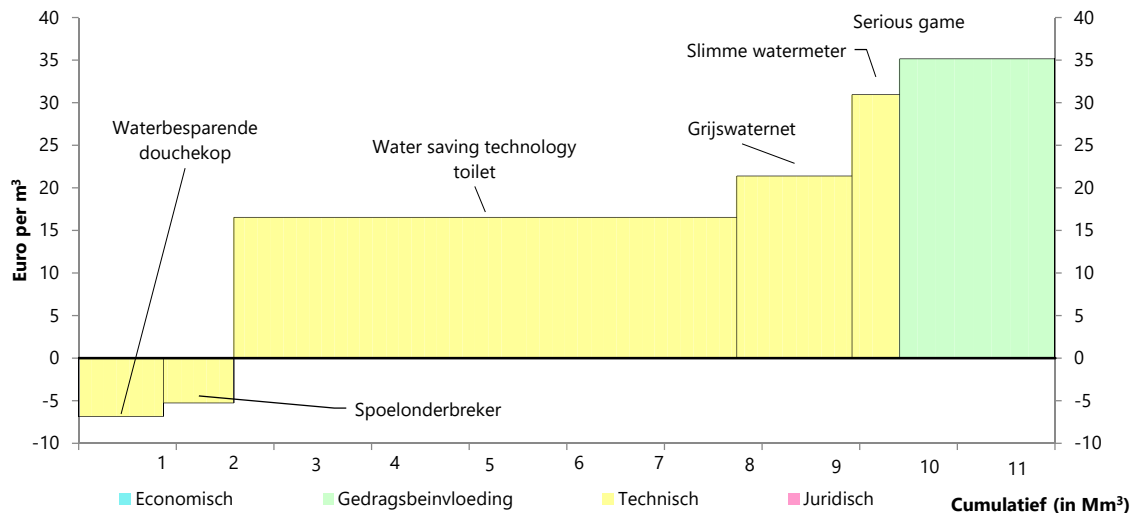


Figuur 10 – MACC doorrekening doelmatige maatregelen om tot ongeveer 12Mm³ besparing te komen

Maatregelpakket 2: Inzetten op meest haalbare huishoudelijke maatregelen

Het tweede pakket aan maatregelen combineert maatregelen die volgens experts het meest haalbaar zijn. In totaal resulteert dit pakket aan maatregelen in een structurele besparing van 8,3 Mm³ tot 15,2 Mm³. Dit pakket kost tussen de 145 miljoen en 256 miljoen euro.

In het volgende figuur is de gemiddelde besparing (11,7 Mm³) middels een MACC-figuur weergegeven. De totale kosten (netto contante waarde) komen neer op gemiddeld 201 miljoen euro. Het doel van 12 Mm³ structurele besparing wordt waarschijnlijk net niet gehaald.



Figuur 11 - MACC doorrekening haalbare maatregelen om tot ongeveer 12Mm³ besparing te komen

5.3 Conclusie

Dit hoofdstuk is ingegaan op de vraag: op welke besparingsmaatregelen – welk pakket aan maatregelen – moet ingezet worden om de toename in huishoudelijk drinkwaterverbruik per persoon tussen 2014 en 2040 teniet te doen. Hiervoor is voor de verschillende huishoudelijke waterbesparingsmaatregelen inzichtelijk gemaakt wat de verwachte bandbreedte in daadwerkelijke besparing per jaar is. Tevens is voor elk van de maatregelen berekend hoe doelmatig (kosten per m³ besparing) een maatregel is en welk ‘besparingsdoel’ nagestreefd wordt (12 Mm³).

Op basis van deze informatie zijn twee maatregelenpakketten samengesteld. Voor het eerste pakket aan maatregelen waren de uitgangspunten: 12 Mm³ besparing realiseren én maatregelen selecteren op basis van hun doelmatigheid. Voor het tweede pakket zijn maatregelen gecombineerd die – volgens experts – het meest haalbaar zijn, en vervolgens is gekeken welke besparing te behalen valt. De resultaten van beide scenario's zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 10 – Overzicht resultaten doorrekening scenario's drinkwaterbesparing huishoudelijke maatregelen

Selectie van maatregelen op basis van:	Laag		Gemiddelde		Hoog	
	Besparing	Kosten	Besparing	Kosten	Besparing	Kosten
Doelmatigheid	8,4Mm ³	€ 158 mln.	12,7Mm ³	€ 205 mln.	17,0Mm ³	€ 252 mln.
Haalbaarheid	8,3Mm ³	€ 145 mln.	11,7Mm ³	€ 201 mln.	15,2Mm ³	€ 256 mln.

Opvalt is dat het scenario dat alleen gebruikt maakt van de groep meest haalbare maatregelen waarschijnlijk het ‘besparingsdoel’ van 12 Mm³ niet haalt. Het pakket van maatregelen gebaseerd op meest haalbare maatregelen is, indien de besparing ‘laag’ uitvalt, wel goedkoper om te implementeren per bespaarde Mm³. In het geval dat de besparing ‘hoog’ uitvalt is het pakket met maatregelen gebaseerd op doelmatigheid per bespaarde Mm³ goedkoper. In het ‘midden’-besparingsscenario is het pakket met doelmatige maatregelen (niet geheel onverwacht) goedkoper per bespaarde Mm³.

De reden voor deze switch in kosten tussen beide pakketten – die verschuift naar gelang er meer besparing door een maatregel gerealiseerd wordt – heeft alles te maken met het type maatregelen in beide pakketten. Het pakket met meest doelmatige maatregelen zet in op een gedragsmaatregel. Dit type zachte maatregel kent een grotere onzekerheidsmarge dan technische maatregelen en afnemende meerkosten.

Technische maatregelen hebben een grotere (besparings-)zekerheid, maar schalen minder goed, waardoor een grotere reële besparing een grotere kostenstijging als gevolg heeft.

Vermeld moet worden dat de kosten van zachte maatregelen veelal bij de overheid liggen en dat harde maatregelen om een grotere private investering vragen. Ook kan inzet op een zachte maatregel (bijv. aanpassen Bouwbesluit) ertoe leiden dat harde maatregelen worden genomen (bijv. gebruik van een zuiniger type toilet in nieuwbouw/bij renovatie vanwege wettelijke verplichtingen). Door deze link tussen zachte en harde maatregelen is het op voorhand lastig in te schatten welke het beste rendeert.

5.4 Reflectie op resultaten

De doorrekening van twee pakketten van maatregelen geeft een eerste inzicht in het besparingspotentieel van geïdentificeerde maatregelen. Echter, veel is nog onbekend over de mate van effectiviteit van drinkwaterbesparingsmaatregelen (reële besparing) en de hardheid van het theoretisch potentieel. Hierdoor is voorzichtigheid geboden, te meer omdat voor sommige maatregelen relatief veel budget nodig is om drinkwaterbesparing te realiseren. Ter vergelijking: de realisatie van een grondwaterwinning van 12 miljoen m³ kost circa 32 miljoen euro⁴¹.

Wordt er ingezet op een van bovenstaande (pakketten aan) maatregelen en wil men hier een structurele besparing (en dus een kleinere toename in de omvang van de ASV-gebieden) voor opnemen – ga dan uit van de lage inschatting en monitor de daadwerkelijke ontwikkeling in verbruik per persoon.

De kosten van beide pakketten zijn aanzienlijk. Bij de afweging of men inzet (investeert) in drinkwaterbesparingsmaatregelen moet bekeken worden of de kosten van deze maatregelen opwegen tegen de kosten van een additionele drinkwaterwinning van Vitens én de misgelopen (economische) baten van activiteiten die door de eventuele belemmeringen vanuit het beschermingsbeleid niet gerealiseerd kunnen worden. Daarnaast zijn er andere maatschappelijke baten of lasten voor bijvoorbeeld natuur (zowel als gevolg van eventuele grondwateronttrekking als gevolg van eventuele nieuwe economische activiteiten) die moeilijk in geld uit te drukken zijn. Deze kunnen het financiële plaatje zowel positief als negatief beïnvloeden. Ook moet nader onderzocht worden wie voor de kosten van drinkwaterbesparingsmaatregelen opdraait (huishoudens, overheid, bedrijven, corporaties) en waar de baten (zoals lagere energie en drinkwaterrekening) landen.

⁴¹ Andere bronnen voor drinkwater Gelderland, RHDHV, augustus 2019



Onderzoek naar mogelijkheden voor drinkwaterbesparing in Gelderland

Bijlagen

Berenschot

Bijlage 1: Overzicht gesprekspartners

Naam	Organisatie
Ton Drost	Waterschap Rivierenland
René Zweers	Camping de Wildhoeve
René Eisenga	Waterschap Rijn-en-IJssel
Marja Gijzen	Provincie Gelderland
Rob de Groot	Provincie Gelderland
Igor Jellema-Fortuin	Provincie Gelderland
Amy Maduro	Provincie Gelderland
Rob Oostermeijer	VNO-NCW midden
Roy Tummers	VEMW
Mark de Vries	Vitens
Teun Spek	Provincie Gelderland
Bert Bannink	Vitens
Felix van Bavel	Vitens
Lix Key	Vitens
Michel Centen	Vitens
Eric van der Blom	Techniek Nederland
Koen te Velde	Provincie Gelderland
Erik van Dijk	Stichting KMKV/ Green Key
J. te Wieske	Provincie Gelderland
Max Drath	Primum
Henk Nobbe	Waterschap Vallei en Veluwe
Hans Wouters	Provincie Gelderland
René Hobelman	Veehouder
Andrea Keessen	Universiteit Utrecht
Bas van Vliet	Wageningen University
Tim Laning	Grendel Games
Rob Looijmans	Cenergist

Bijlage 2: Geraadpleegde bronnen

- van der Aa N.G.F.M., Tangena B.H., Wuijts S., de Nijs A.C.M., (2015). *Scenario's drinkwatervraag 2040 en beschikbaarheid bronnen : Verkenning grondwatervorraden voor drinkwater*. Den-Haag: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).
- Brugge, R. van der (2016), *Een gereedschapskist voor een adaptieve aanpak van provincies ten behoeve van de lange termijn drinkwatervoorziening*. Utrecht: Deltares.
- CBS, Watergebruik bedrijven en particuliere huishoudens; nationale rekeningen.
- Compendium voor de Leefomgeving, 2016. Waterverbruik door industrie.
- Compendium voor de Leefomgeving, 2016. Waterverbruik door de landbouw.
- Gillingham, K., Rapsom, D., & Wagner, G. (2016). The rebound effect and energy efficiency policy. *Review of Environmental Economics and Policy*, 10(1), 68-88.
- Leunk I., van Doorn A., (2017). *Trendanalyse grondwaterstands- en stijghoogtegegevens Maastroomgebied (20122016)*. Nieuwegein: KWR Watercycle Research Institute.
- Oostdijk, A., Martens-Bakker, D., Olde Wolbers, M., Stark, M., (2018). *Evaluatie Provinciale milieuverordening - onderdeel grondwaterbescherming*. Utrecht: Berenschot.
- Provincie Noord-Brabant en Brabant Water (2017). *Projectplan: Robuuste Drinkwatervoorziening 2040 in Noord-Brabant*. 's-Hertogenbosch: Provincie Noord-Brabant.
- Spronsen, 2017. Het Bungalowpark in Beeld.
- RHDHV, 2019. Andere bronnen voor drinkwater Gelderland.
- Vewin, 2017. Watergebruik Thuis.
- Vitens, watergebruik op basis van interne afzet cijfers 2014-2016 per categorie.
- Vitens, verbruikgegevens 2013-2018 op PC4-niveau, provincie Gelderland.
- Vitens, afname per klantcategorie grootzakelijke klanten, per deelregio Gelderland, 2016.

Bijlage 3: Het besparingspotentieel van de industrie

Elke grootzakelijke klant verbruikt drinkwater op een andere wijze in het productieproces. Voor sommige activiteiten in het productieproces waar (drink-)water een grote rol speelt, geldt dat er potentie is voor waterbesparing, voor andere is dit (nagenoeg) niet het geval. Deze paragraaf analyseert in welke sectoren er een waterbesparingspotentieel is op basis van de United Nations SEEAW classificatie⁴² van typen watergebruik. Deze classificatie verdeelt watergebruik onder in drie categorieën, namelijk:

- Water gebruikt voor het koelen van installaties.
- Water dat gebruikt wordt in het eindproduct.
- Water dat voor overige processen wordt ingezet.

Water dat gebruikt wordt voor het koelen van installaties betreft in de meeste gevallen geen drinkwater, maar oppervlaktewater of grondwater. Dit type water wordt veelal in koeltorens gebruikt voor het koelen van industriële processen. Aangezien voor dit type watergebruik nagenoeg geen drinkwater wordt ingezet, is voor dit type water nagenoeg geen drinkwaterbesparingspotentieel.

Water dat wordt gebruikt in het eindproduct, is water van de hoogste kwaliteit (veelal drinkwater geleverd door een drinkwaterbedrijf) en wordt met name door de dranken- en voedingsmiddelenindustrie gebruikt. Andere sectoren waar veel water in het product eindigt zijn de houtindustrie (bijvoorbeeld voor het impregneren van naaldhout met biopolymeren), de meubelindustrie en bedrijven die zich bezig houden met bouwmaterialen. De toe-/afname in gebruik van dit type water is sterk afhankelijk van het productievolume van een industrie. Het drinkwaterbesparingspotentieel van dit type water is laag, omdat het nu eenmaal onlosmakelijk aan het eindproduct verbonden is.

Ten derde wordt water ook ingezet voor overige processen / activiteiten ten behoeve van het productieproces. Hierbij dient bijvoorbeeld gedacht te worden aan het spoelen van installaties. Dit type watergebruik heeft potentie om gereduceerd te worden. Voor sectoren die veel overig water gebruiken zal echter na moeten worden gegaan welke specifieke activiteiten er onder overig watergebruik vallen en in hoeverre hier drinkwater voor wordt gebruikt, en vervolgens of voor deze activiteit minder of een ander soort water ingezet kan worden en/of er juridische obstakels zijn.

Het volgende figuur 12 toont voor elke industriële sector de nationale verdeling in type watergebruik voor het jaar 2014, ongeacht of dit drinkwater of ander water is. Gecombineerd met een ruwe analyse naar het aandeel proceswater verbruik⁴³ van deze sectoren in de provincie Gelderland⁴⁴ komt naar voren dat het potentieel voor (drink)waterbesparing het grootst zou kunnen zijn in de volgende sectoren (N.B.: dit betreft niet per se water geleverd door Vitens):

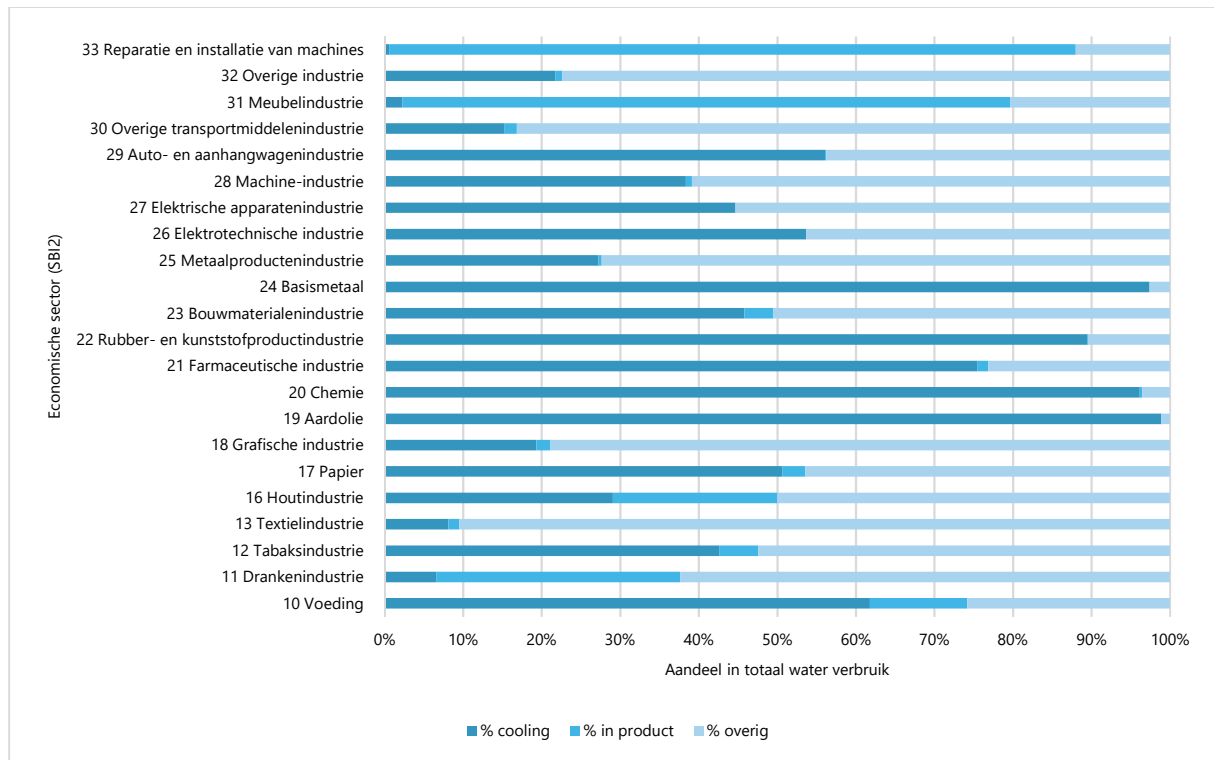
- Voedingsmiddelenindustrie (52% proceswater, 26% overig verbruik).
- Textielindustrie (5% proceswater, 90% overig verbruik.)
- Papierindustrie (16% proceswater, 46% overig verbruik).
- Elektrotechnische industrie (6% proceswater, 46% overig verbruik).
- Machine industrie (5% proceswater, 61% overig verbruik).

⁴² <https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaw/seeawaterwebversion.pdf>

⁴³ Water dat gebruikt wordt in het eindproduct en water dat ingezet wordt voor overige processen komt samen onder de noemer 'proceswater'.

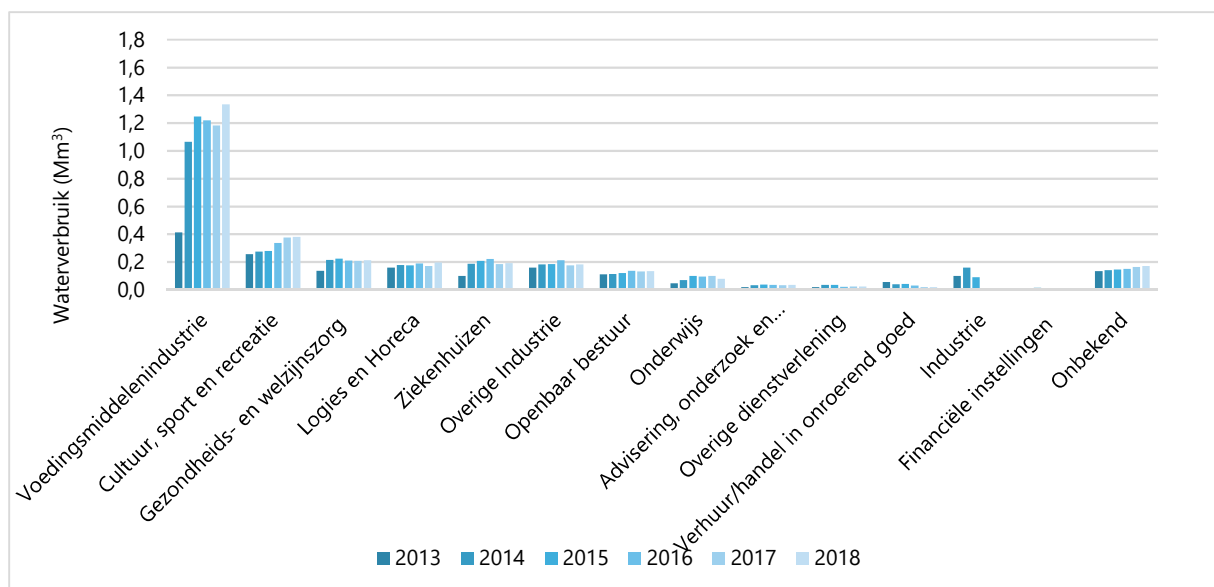
⁴⁴ Ecorys, 2018. Analyse uitgevoerd door van Hussen en Schellekens als onderdeel van een brede analyse naar kosten/schade van verschillende sectoren als gevolg van de droogte in 2018.

Op grond van informatie van de provincie Gelderland (o.a. verleende onttrekkingsvergunningen en aantallen bedrijven) is echter bekend, dat in de textiel- en papierindustrie weinig drinkwater wordt gebruikt. Verder geven relatiemanagers van Vitens aan, dat in de elektrotechnische en machine industrie al een optimalisatieslag in drinkwaterverbruik heeft plaatsgevonden.

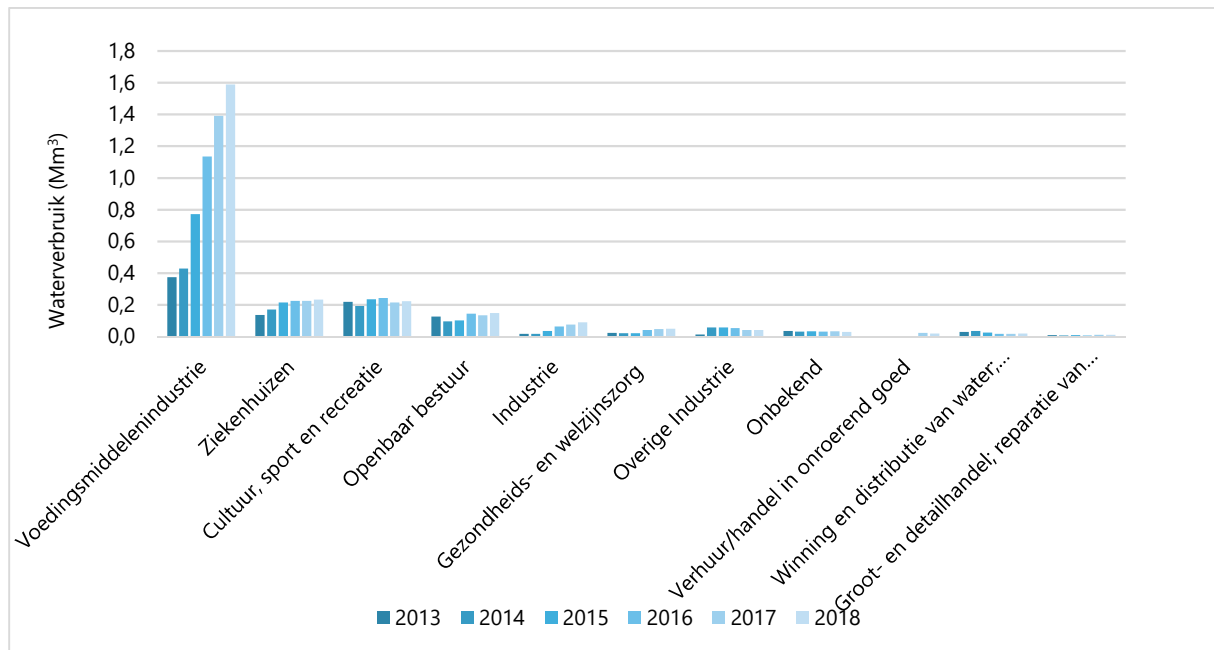


Figuur 12: Uitsplitsing watergebruik economische sectoren in toepassingsgebieden in Nederland, 2014. Bron: CBS, SEEAW-PSUT.

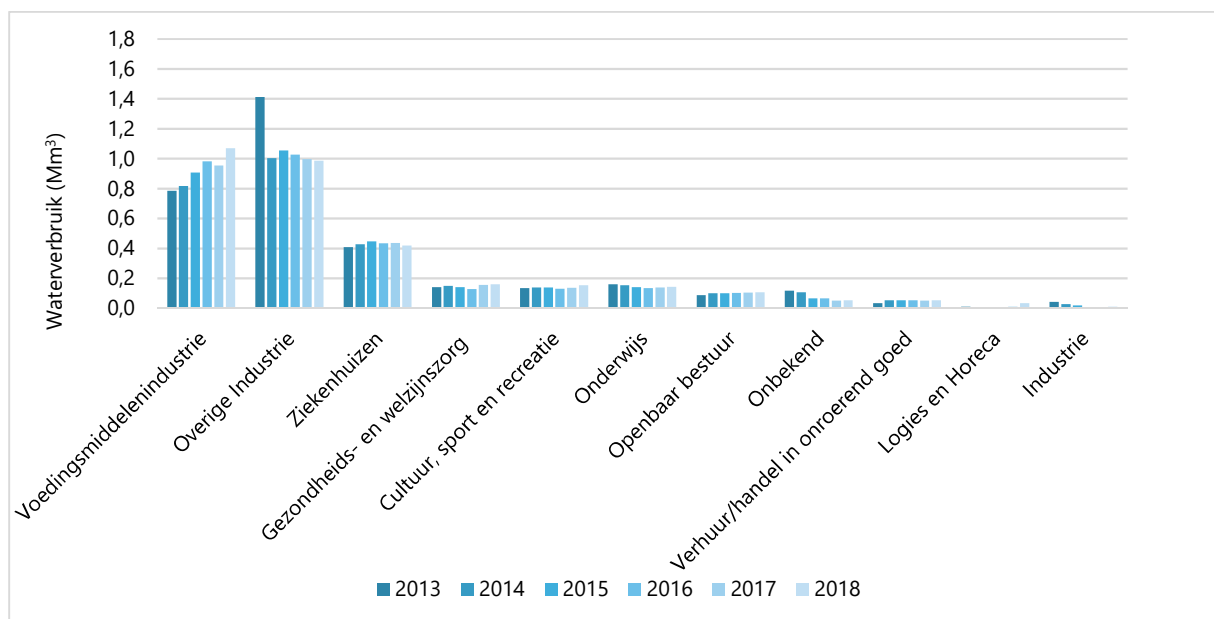
In onderstaande tabellen is het grootzakelijk verbruik per Gelderse deelregio weergegeven.



Figuur 13: Waterverbruik per sector, provincie Gelderland. Regio: Veluwe. Bron: Vitens



Figuur 14: Waterverbruik per sector, provincie Gelderland. Regio: Gelderland-Oost. Bron: Vitens



Figuur 15: Waterverbruik per sector, provincie Gelderland. Regio: Rivierengebied. Bron: Vitens

Bijlage 4: Drinkwatergebruik huishoudens per gemeente

Gemeente	Hoofdelijk gebruik 2014 (in L)	Aantal inwoners 2014	Verwachte bevolkingsgroei 2014-2040 (%)	Verwachte ontwikkeling verbruik, o.b.v. WLO-GE (%)
Aalten	130	27.500	24.608	0,5%
Apeldoorn	131	155.726	159.951	15,2%
Arnhem	131	147.018	168.740	28,8%
Barneveld	136	52.485	68.760	46,5%
Berg en dal	136	34.170	33.974	11,1%
Berkelland	140	44.973	37.310	-7,5%
Beuningen	135	25.481	25.181	10,6%
Bronckhorst	137	37.751	32.460	-4,0%
Brummen	122	21.139	19.814	6,0%
Buren	139	25.887	26.787	15,4%
Culemborg	124	27.501	27.624	13,4%
Doesburg	121	11.600	10.236	-0,1%
Doetinchem	129	56.108	53.660	7,5%
Druuten	129	18.084	18.689	16,1%
Duiven	117	25.593	22.934	1,9%
Ede	131	107.753	131.715	37,2%
Elburg	122	22.176	25.073	27,8%
Epe	133	32.881	31.840	8,5%
Ermelo	125	26.264	30.773	32,2%
Geldermalsen	132	26.260	27.458	17,2%
Harderwijk	124	43.996	53.365	36,9%
Hattem	133	11.792	12.628	20,0%
Heerde	125	18.313	18.143	11,8%
Heumen	142	16.632	15.834	5,9%
Lingewaal	132	10.899	11.068	13,9%
Lingewaard	135	45.445	44.934	10,6%
Lochem	133	33.395	32.812	10,1%
Maasdriel	145	23.756	26.248	22,7%
Montferland	130	35.179	33.921	8,3%
Neder-Betuwe	135	22.553	23.913	18,6%
Nijkerk	129	39.538	46.109	31,1%
Nijmegen	126	162.963	186.450	29,0%

Gemeente	Hoofdelijk gebruik 2014 (in L)	Aantal inwoners 2014	Verwachte bevolkingsgroei 2014-2040 (%)	Verwachte ontwikkeling verbruik, o.b.v. WLO-GE (%)
Nunspeet	122	26.728	27.697	17,3%
Oldebroek	121	22.722	24.262	20,9%
Oost Gelre	143	30.019	27.357	1,3%
Oude IJsselstreek	132	39.897	36.821	3,5%
Overbetuwe	133	45.577	49.164	20,9%
Putten	128	23.592	25.505	21,6%
Renkum	130	31.656	31.160	10,5%
Rheden	130	43.724	44.143	13,4%
Rozendaal	149	1.495	1.349	-0,1%
Scherpenzeel	123	9.316	10.075	22,2%
Tiel	137	41.192	42.742	15,9%
Voorst	136	23.772	25.688	20,8%
Wageningen	111	37.359	37.993	16,4%
West maas en waal	132	18.413	18.719	14,0%
Westervoort	132	15.237	13.974	2,8%
Wijchen	135	40.148	38.515	7,3%
Winterswijk	132	29.051	27.879	7,6%
Zaltbommel	139	26.428	29.303	23,6%
Zevenaar	133	31.907	33.923	19,1%
Zutphen	120	46.870	43.729	5,8%

Bronnen: Vitens, 2014 (hoofdelijk gebruik); CBS, 2014 (aantal inwoners); Vitens, 2014 (prognose aantal inwoners op basis van PRIMOS); Berenschot, 2019 (analyse verwachte ontwikkeling verbruik).

Bijlage 5: Verdieping: doelmatigheid en theoretisch besparingspotentieel van maatregelen

In hoofdstuk 4 is voor de verschillende geïdentificeerde maatregelen weergegeven of de theoretische besparingspotentie, de jaarlijkse investeringskosten, overige kosten en levensduur hoog-middel-laag is. Deze bijlage gaat in op de gehanteerde methodiek om – voor zover als mogelijk is – de marginale kosten per Mm³ besparing te berekenen en beschrijft kort de werking-/ gedachte achter een maatregel.

- Bijlage 5.1. zet de methodiek uiteen om de doelmatigheid en het theoretisch besparingspotentieel van (huishoudelijke) maatregelen te bepalen.
- Bijlage 5.2 beschrijft de huishoudelijke maatregelen en de beschikbare input alsook het besparingspotentieel en de kosten om deze maatregel in heel Gelderland in te zetten.
- Bijlage 5.3 beschrijft de grootzakelijke maatregelen.
- Bijlage 5.4 beschrijft kleinzakelijke maatregelen.

B.5.1 Doelmatigheid en theoretisch besparingspotentieel van huishoudelijke maatregelen

Op hoofdlijnen is gekozen om aan te sluiten bij een methode die veelal gebruikt wordt om maatregelen voor besparing van energie en CO₂ op een overzichtelijke wijze weer te geven: de marginal abatement cost curve (MACC; Ellerman & Deceaux, 1998). In het opmaken van de MACC's berekent men het *maximaal (besparings-)* potentieel van een maatregel en zet dit af tegen de totale kosten van deze maatregel. Het daadwerkelijke potentieel van een maatregel (dus: structurele drinkwaterbesparing) is afhankelijk van de haalbaarheid van implementatie en het daadwerkelijke potentieel van een maatregel is dus altijd lager. Voor sommige maatregelen nemen hierdoor de marginale kosten per maatregel toe (bijv. drinkwatercampagne), voor anderen is dit minder het geval (installatie zuiniger toilet).

Omdat het besparingspotentieel en de bijkomende kosten sterk variëren voor de verschillende maatregelen, is gekozen voor een methode die de doelmatigheid van maatregelen onderling kan vergelijken. Hiervoor leent de MACC methodiek zich. Voor deze methode dienen vier parameters per maatregel bepaald te worden:

1. De levensduur van een maatregel (in jaren) => aantal jaar totdat maatregel niet meer werkt of vervangen moet worden.
2. De kosten van een maatregel (in €)⁴⁵. Er zijn diverse kosten waar rekening gehouden moet worden:
 - a. Investeringskosten: dit zijn de kosten die van te voren gemaakt moeten worden om een project op te starten.
 - b. Jaarlijkse kosten: dit zijn kosten die ieder jaar gemaakt worden tijdens de levensduur, zoals onderhoudskosten of een jaarlijkse uitkering van subsidie.
 - c. Inflatie: geld wordt ieder jaar iets minder waard, waarvoor gecorrigeerd moet worden in de vorm van een *discount rate*. In dit onderzoek wordt uitgegaan van 5,5%⁴⁶.
3. De opbrengst van een maatregel (in €). Elke maatregel levert een bepaalde hoeveelheid waterbesparing op. Om hiermee de opbrengst te berekenen, wordt uitgegaan van een waterprijs voor een consument van €1,01⁴⁷. Als een maatregel ook energie bespaart, zoals besparing van douchewater, levert dit €0,22 per kWh op.

⁴⁵ Voor het inschatten van de kosten is niet met leveranciers gesproken. Per 'merk' en 'type' kunnen de daadwerkelijke kosten (en dus marginale kosten) afwijken.

⁴⁶ Koopmans, C., & Rietveld, P. (2013). 14. Long-term impacts of mega-projects: the discount rate. International Handbook on Mega-Projects, 313.

⁴⁷ <https://www.vitens.nl/tarieven-en-voorwaarden/tarieven-overzicht?gemeente=aalten>

4. De theoretische potentie om drinkwater te besparen van een maatregel (in Mm³). Om een schatting te maken van het besparingspotentieel, wordt ten eerste bekeken op welk verbruik (in Mm³) de maatregel binnen een categorie impact heeft. Een waterbesparende douchekop heeft effect op het huishoudelijk watergebruik, en daarnaast ook op zakelijk (recreatieparken), dit valt echter buiten de theoretische potentie van de maatregel binnen de categorie huishoudens. De mate van besparing verschilt per type maatregel en de penetratie van een maatregel: er zijn bijvoorbeeld op dit moment meer huishoudens met een spoelonderbreker dan met een hydrowashr, hierdoor is de theoretische potentie van een hydrowashr groter.

Om alle benodigde informatie (zie bovenstaande vier punten) te verzamelen is deskresearch uitgevoerd. Niet voor elke benodigde parameter om de MACC van een maatregel te bepalen is voldoende informatie beschikbaar. Waar nodig is op basis van expert judgement een inschatting gemaakt van de hoogte van de parameter, de kosten van een drinkwatercampagne zijn bijvoorbeeld ingeschat als 'laag', in een volgende stap is 'laag' naar een daadwerkelijke waarde omgezet op basis van de kosten per Mm³ besparing van andere maatregelen met lage investeringskosten. De resulterende MACC van veel maatregelen moet dus niet gezien worden als exacte wetenschap, maar als een eerste ruwe inschatting waardoor maatregelen tegen elkaar afgezet kunnen worden. Alle data en/of aannames die zijn gebruikt per maatregel, zijn opgenomen in paragraaf 5.2.

Deze elementen resulteren in de marginale kosten (in € per m³ besparing). Hiervoor is de volgende formule gebruikt:

$$MACC = -(-I + \frac{K-O}{r}) / B \frac{1}{1-(1+r)^l}$$

MACC = marginale kosten (in € per m³ besparing)

K = jaarlijkse kosten

I = investeringkosten (in €)

O = opbrengst (in €)

r = discount rate (percentage)

l = levensduur (in jaren)

B = besparingspotentieel (in m³)

Met deze methode kan het zo zijn dat er 'negatieve marginale kosten' uitkomen. Dat betekent dat een maatregel kosteneffectief is en deze per m³ besparing geld oplevert, bijvoorbeeld in combinatie met energiebesparing.

B.5.2 Besparingspotentieel en beschrijving van huishoudelijke maatregelen

Voor een deel van de geïdentificeerde maatregelen is voldoende informatie beschikbaar om op een geaggregeerd niveau het theoretisch besparingspotentieel (in Mm³) ongeveer te berekenen. Voor het maken van deze berekeningen zijn veel aannames over bijvoorbeeld de penetratiegraad en frequentie van verbruik gemaakt en genoemde cijfers moeten in deze context gebruikt worden.

Tevens zegt het theoretisch besparingspotentieel niks over het daadwerkelijk potentieel van een maatregel. Het daadwerkelijk potentieel van een maatregel om bij te dragen aan drinkwaterbesparing hangt af van tal van factoren, zoals: doelmatigheid (kosten per m³ besparing), haalbaarheid (juridisch en technisch) en het maatschappelijk draagvlak. Een maatregel kan namelijk een groot potentieel hebben, maar vanwege de investerings- of jaarlijkse kosten door bijna niemand – zonder flinke subsidie – ingezet worden, het daadwerkelijk potentieel is dan erg laag en de maatregel leidt niet tot een structurele daling van het drinkwaterverbruik.

De gepresenteerde cijfers zijn vanwege de onzekerheid over de daadwerkelijk te realiseren structurele besparing geen vrijbrief om niet te experimenteren met ogenschijnlijk minder haalbare of niet opgenomen maatregelen met een groot potentieel (al dan niet op kleine schaal), zoals bijvoorbeeld de homespa⁴⁸.

1. Verlaging waterdruk Vitens

Vitens kan in tijden met hoge piekvraag besluiten de waterdruk omlaag te schroeven. Dit zorgt ervoor dat water minder snel stroomt waardoor huishoudens minder water gebruiken. Volgens het AD zou Vitens zo'n 20% drinkwater kunnen besparen⁴⁹, waardoor het besparingspotentieel hoog ligt en de kosten relatief laag. Tijdens de werksessie geven deelnemers aan dat deze maatregel kansrijk is, maar vertegenwoordigers van Vitens hebben hun reserveringen en is de 20% een veel te positieve – puur theoretische – inschatting. Volgens hen is de waterdruk nu zo geregeld dat huishoudens in de periferie de minimale voorgeschreven waterdruk hebben. Als daaraan geschroefd wordt, kunnen deze regio's problemen ervaren. Om dit op te lossen zou er met tussenstations gewerkt kunnen worden die de druk in de periferie kunnen verhogen. De praktisch haalbare besparing zal daarom volgens Vitens eerder onder de procent komen.

Het theoretisch waterbesparingspotentieel van deze maatregel voor de provincie Gelderland komt neer op ongeveer 19,3Mm³. De marginale kosten (euro per m³ besparing) zijn ongeveer € 0,20.

2. Verdubbeling waterprijs

De prijs van water in Nederland is laag vergeleken met landen zoals België, waar gestaffelde prijzen worden gehanteerd. Een prijsverhoging voor huishoudens zou kunnen leiden tot minder verbruik in deze sector; in dit voorbeeld wordt een verdubbeling voorgesteld. De elasticiteit van huishoudelijk drinkwatergebruik is ongeveer -0,27⁵⁰, wat betekent dat bij een verdubbeling van de prijs, gebruik met 27% afneemt. Hierdoor heeft deze maatregel een hoog potentieel, maar gaat gepaard met aanzienlijke kosten voor consumenten. Ook is de haalbaarheid van deze maatregel voor de provincie laag, aangezien de waterprijs landelijk is geregeld.

Het theoretisch waterbesparingspotentieel van deze maatregel voor de provincie Gelderland komt neer op ongeveer 26 Mm³. De marginale kosten (euro per m³ besparing) zijn ongeveer € 2,60.

Tijdens de werksessie kwam naar voren dat het aanpassen van de drinkwaterprijs en/of methodiek (door bijvoorbeeld net als in Vlaanderen met gestaffelde prijzen (toename in drinkwaterprijs op basis van verbruik) te werken) op de korte termijn niet mogelijk is vanwege een nationaal vastgestelde systematiek⁵¹. Tevens is in de update van de Europese drinkwaterwetgeving vastgelegd dat drinkwater betaalbaar moet zijn voor iedereen, een vlakke forse verhoging van de drinkwaterprijs zou hier recht tegenin gaan.

3. Slimme watermeter

Een slimme watermeter geeft een consument real-time inzicht in het huishoudelijk gebruik, overeenkomstig met de al veel gebruikte energievariant. Naast het feit dat dit een technische maatregel is, beïnvloedt de meter vooral het gedrag van consumenten. Omdat de huishoudelijke sector de grootste afnemer van drinkwater is, kan een kleine gedragsverandering al invloed hebben op het totale verbruik, maar het is lastig in te schatten hoeveel het daadwerkelijke potentieel is.

⁴⁸ www.hamwells.com/nl/homespa/

⁴⁹ <https://www.ad.nl/binnenland/waterbedrijf-waarschuwt-voor-slap-straaltje-uit-de-kraan~a3eaad32/>

⁵⁰ Reynaud, A., & Romano, G. (2018). Advances in the Economic Analysis of Residential Water Use: An Introduction. *Water*, 10(9), 1162. Nb: de elasticiteit in Nederland kan enigszins afwijken.

⁵¹ Op vrijwillige basis in de vorm van Pilots zijn er wel mogelijkheden, zolang de gemiddelde waterprijs maar op kostprijsniveau ligt is er wettelijk geen belemmering.

Het implementeren van slimme meters in huishoudens is zeer haalbaar, omdat er geen juridische, technische of economische barrières zijn die dit tegenhouden. Dit wordt ook tijdens de werksessie bevestigd. Het is logisch om voor het stimuleren van deze maatregel mee te liften op het succes van de slimme energiemeter door bijvoorbeeld pakketten met beide meters aan te bieden of een app te maken waar consumenten zowel hun energie- als watergebruik kunnen inzien.

Het theoretisch waterbesparingspotentieel van deze maatregel voor de provincie Gelderland komt neer op ongeveer 3,9 Mm³. De marginale kosten (euro per m³ besparing) zijn ongeveer € 31,-.

Slimme watermeter	Parameters
Kosten watermeter (verkennend onderzoek slimme watermeter, p.53)	€ 227
Penetratie in Nederland	20%

4. Grijswaternet

Een grijswaternet hergebruikt water van een woning – na enige zuivering – voor laagwaardige doeleinden. Water gebruikt voor bijv. de douche kan – na enige zuivering – ingezet worden om planten of de tuin mee te sproeien. Het besparingspotentieel van de maatregel is aanzienlijk, zeker in zomermaanden als de overheid het sproeien van de tuin met drinkwater aan banden legt, iets wat in de toekomst met extremer weer vaker voor zal gaan komen.

Het theoretisch waterbesparingspotentieel van deze maatregel voor de provincie Gelderland komt neer op ongeveer 9,2 Mm³. Deze berekening gaat er vanuit dat grijswater huidig drinkwaterverbruik buitenshuis (7%) volledig vervangt. De marginale kosten (euro per m³ besparing) komen daarmee neer op ongeveer € 21,- per Mm³.

Een grijswaternet is technisch haalbaar; er zijn in recente jaren enkele pilots uitgevoerd⁵². Tijdens de werksessie is deze maatregel door enkelen als kansrijk bestempeld, en met name lokale toepassingen hebben een kans van slagen. Er zijn wel enige kanttekeningen te plaatsen bij deze maatregel, onder andere vanwege het risico dat leidingen verkeerd worden aangesloten met als gevolg een risico voor de volksgezondheid⁵³. Grotere projecten hebben vooral kans van slagen in (ver)nieuwbouwwijken, omdat aanpassingen aan bestaande woningen prijzig zullen zijn.

5. Serious game

Deze vorm van gaming wordt steeds vaker ingezet om bewustzijn te creëren op het gebied van milieu en duurzaamheid.⁵⁴ Vitens heeft een pilot uitgevoerd in de provincie Friesland met het bedrijf Grendel Games, bedenker van het spel 'Water Battle'. Volgens Grendel gebruiken huishoudens na het spelen van het spel gemiddeld 7% minder drinkwater. Dit spel werkt het beste in combinatie met een slimme watermeter, dus deze twee maatregelen zouden goed gecombineerd kunnen worden voor meer bewustzijn van consumenten over hun drinkwatergebruik. Aangezien Vitens al pilots heeft uitgevoerd met deze vorm van gaming, is de haalbaarheid van deze maatregel hoog.

Het theoretisch waterbesparingspotentieel van deze maatregel in de provincie Gelderland komt neer op ongeveer 6,8Mm³. De marginale kosten (euro per m³ besparing) zijn ongeveer € 35,-.

⁵² Zie: <https://www.saniwijzer.nl/projecten/de-wijk-van-morgen/detail=4>

⁵³ Zie onder andere ervaringen uit begin deze eeuw: <https://www.trouw.nl/nieuws/huishoudwater-door-het-petje~b0e62eee/?referer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>

⁵⁴ Learmonth (2011). A practical approach to the complex problem of environmental sustainability: The UVa Bay Game

6. Regenwateropslag

Huishoudens kunnen regenwater opslaan met behulp van een regenton. Deze is verkrijgbaar in verschillende vormen en volumes, waardoor de haalbaarheid van deze maatregel zeer hoog is. Het potentieel is relatief laag, aangezien opgevangen water wettelijk alleen gebruikt mag worden voor het besproeien van de tuin.

In Nederland gebruikt een huishouden met tuin hiervoor ongeveer 1300 liter per jaar⁵⁵ wat laag is vergeleken met watergebruik voor de douche en het toilet. De gemiddelde prijs voor een regenton is 80 euro, waardoor de kosten per m³ besparing gemiddeld zijn.

Het theoretisch waterbesparingspotentieel van deze maatregel voor de provincie Gelderland komt neer op ongeveer 0,9 Mm³. De marginale kosten (euro per m³ besparing) zijn ongeveer € 39,-.

Regenwateropslag	Parameters
Kosten regenton	€ 80
Besproeiing tuin per jaar (l)	1300
Capaciteit regenton	200
Aantal keer gevuld per jaar	6,5
Aantal huishoudens met regenton	17%

7. Drinkwatercampagne

Op 17 april 2019 startte Vitens de campagne 'Zuinig op ons water' die veel publiciteit heeft getrokken. Campagnes zoals deze kunnen mogelijk effectief zijn om het bewustzijn van consumenten te vergroten. Tijdens de werksessie werd duidelijk dat de meeste besparing wordt bewerkstelligd als specifieke doelgroepen worden benaderd met een aparte campagne, bijvoorbeeld gericht op jongeren of juist 65+'ers. De kosten voor een drinkwatercampagne zijn laag vergeleken met technische maatregelen en de hoeveelheid besparing die potentieel bereikt kan worden is aanzienlijk.

Het theoretisch waterbesparingspotentieel van deze maatregel voor de provincie Gelderland komt neer op ongeveer 9,6 Mm³. De marginale kosten (euro per m³ besparing) zijn ongeveer € 11,-.

8. Hergebruik huishoudelijk zwembadwater

Zwembadwater bevat een hoge chloorconcentratie. Het chloor kan na gebruik als zwembadwater gefilterd worden, waardoor het water kan worden hergebruikt om bijvoorbeeld de tuin te sproeien. Er bestaan geen statistieken over de hoeveelheid huishoudens met zwembad in Nederland of Gelderland, dus het besparingspotentieel is lastig in te schatten. Vergeleken met andere maatregelen, schatten we het potentieel echter laag in, omdat niet ieder huishouden een zwembad heeft en het water alleen hergebruikt kan worden voor de tuin.

Het theoretisch waterbesparingspotentieel van deze maatregel voor de provincie Gelderland komt neer op ongeveer 0,1Mm³. De marginale kosten (euro per m³ besparing) zijn ongeveer € 68,-.

Hergebruik zwembadwater	Parameters
Kosten per stuk	€ 300

⁵⁵ <https://www.milieucentraal.nl/in-en-om-het-huis/tuinieren/tuinonderhoud/water-besparen-in-de-tuin/>

Hergebruik zwembadwater	Parameters
Penetratie in Nederland	0%
Aanname ratio zwembaden in tuinen	0,05
Besparing water tuin	50%

9. Sproeiverbod tijdens droogte

In tijden van droogte, zoals de zomer van 2018, kan een provincie besluiten een sproeiverbod in te stellen voor huishoudens. Hierdoor mogen consumenten hun tuin niet besproeien met drinkwater om zo de druk van watervoorziening voor drinkwaterbedrijven te verlagen. De provincie Gelderland kan besluiten dit vast te stellen in een verordening en juridisch gezien is dit toegestaan⁵⁶, waardoor de haalbaarheid hoog is. Het besparingspotentieel is echter niet zo hoog, omdat dit alleen in situaties met extreme droogte zal gelden. Het verbod kan echter wel van groot belang zijn in een crisissituatie.

Het theoretisch waterbesparingspotentieel van deze maatregel voor de provincie Gelderland komt neer op ongeveer 0,3 Mm³. De marginale kosten (euro per m³ besparing) zijn ongeveer € 0,20.

Sproeiverbod tijdens droogte	Parameters
Verbruik tijdens zomer 2018 t.o.v. normaal	140%
Aantal maanden droog	3
Besproeiing per huishouden tijdens droge maanden (liter)	455

10. Waterbesparende douchekop

Deze technische maatregel is niet nieuw: momenteel heeft ongeveer de helft van de huishoudens in Nederland een zuinige douchekop, maar het precieze percentage in Gelderland is onbekend. Deze maatregel zorgt ervoor dat er minder water per minuut verbruikt wordt tijdens het douchen. Verder kunnen waterbesparende begrenzers eenvoudig als appendage worden toegepast aan de uitloop van ieder tappunt (zoals de wastafel, het afwassen met de hand), Het grootste deel van huishoudelijk water wordt gebruikt voor het douchen, het potentieel is daar aanzienlijk (daarnaast: in Nederland heeft 'slechts' 49% van de huishoudens een waterbesparende douchekop). Naast waterbesparing leiden begrenzers zoals een zuinige douchekop ook tot energiebesparing en daarmee CO₂-reductie. Dit zorgt ervoor dat de kosten per m³ besparing zeer laag zijn en de terugverdientijd kort is. Door de lage kosten en relatief hoge opbrengst is dit een aantrekkelijke maatregel die huishoudens zelf kunnen installeren. De volumestroom is echter sterk afhankelijk van de druk bij het tappunt. Een waterbesparende douchekop zal bij een hoge druk van het drinkwaterbedrijf of pompinstallatie in het gebouw alsnog een (niet besparende) grote volumestroom geven. Wanneer echter wordt gekozen voor een KIWA gecertificeerde (BRL-K635) drakonafhankelijke volumestroombegrenzer blijft de volumestroom ook gelijk bij toenemende druk, oftewel in elke situatie, besparend. Doordat er bij hogere druk niet meer drinkwater wordt afgenomen, neemt het comfort in het gebouw toe en heeft het minder gevolgen voor het distributienet.

Het besparingspotentieel van deze maatregel is – aangezien de douche rond de 40% van het totale drinkwaterverbruik in een huishouden is – dus aanzienlijk. De kosten van bijvoorbeeld een zuinige douchekop zijn

⁵⁶ Universiteit Utrecht (2019). Aansturen op verduurzaming van watergebruik door bedrijven en huishoudens. Onderzoek in opdracht van de provincie Flevoland.

laag, (20-50 euro), en technisch en sociaal is deze maatregel haalbaar waardoor dit een zeer geschikte maatregel is.

Het theoretisch waterbesparingspotentieel van deze maatregel voor de provincie Gelderland komt neer op ongeveer 2,9Mm³. De marginale kosten (euro per m³ besparing) zijn ongeveer € -7,-, bij een investering van € 20,- per douchekop⁵⁷. Dit betekent dus een kostenbesparing van € 7,-. Bij een aanschafprijs van € 50,- nemen de marginale baten (kostenbesparing) af tot € -2,-).

Waterbesparende douchekop	Parameters
Gemiddelde besparing per kop	14%
Kosten kop	€ 20,65
Penetratie waterbesparende kop in Nederland	49%
Penetratie comfortdouche	3%
Besparing normale waterbesparende douchekop	9%
Besparing comfortkop	51%

11. Spoelonderbreker

Een spoelonderbreker is een extra knop bij het toilet om water te besparen. Per spoelbeurt bespaart dit ongeveer 3 liter. Circa 78% van alle huishoudens in Nederland heeft een spoelonderbreker, hierdoor schatten wij het besparingspotentieel als 'gemiddeld' in. De kosten per m³ besparing zijn laag, omdat een spoelonderbreker voor een laag tarief gemakkelijk te implementeren is in een toilet. In combinatie met een subsidieregeling of een bewustzijns campagne kunnen huishoudens die nog geen onderbreker hebben, wellicht goed bereikt worden.

Het theoretisch waterbesparingspotentieel van deze maatregel voor de provincie Gelderland komt neer op ongeveer 3,1 Mm³. De marginale kosten (euro per m³ besparing) zijn ongeveer € -5,-.

Spoelonderbreker	Parameters
Kosten per stuk	€ 50
Aantal wc's per huishouden	1,5
Besparing per stuk	50%
Penetratie in Nederland (Vewin, 2017)	78%

Omdat het toilet de tweede grootgebruiker van huishoudelijk drinkwater is, zijn zuinige toiletten een goede oplossing om water mee te besparen. Achtereenvolgend bespreken we het WST en vacuümtoilet.

12. WST toilet

Een Water Saving Technology toilet heeft een reservoir van 4 liter in plaats van 6 liter, waardoor één toilet per jaar zo'n 20.000 liter bespaart⁵⁸. Deze toiletten komen minder voor dan bijvoorbeeld de spoelonderbreker, waardoor het besparingspotentieel hoog is. De investeringskosten zijn aanzienlijk; de aanschafprijs van een WST toilet ligt rond de 500 euro, exclusief installatiekosten. Doordat het potentieel hoog is, zijn de marginale kosten gemiddeld.

⁵⁷ Voor merk en type: HL2024 Shower | 7,8 l/min

⁵⁸ <https://www.milieucentraal.nl/in-en-om-het-huis/gezonde-leefomgeving/gezond-in-en-om-huis/drinkwater/>

Het theoretisch waterbesparingspotentieel van deze maatregel voor de provincie Gelderland komt neer op ongeveer 21,9 Mm³. De marginale kosten (euro per m³ besparing) zijn ongeveer € 16,-.

Water Saving Technology toilet	Parameters
Kosten per stuk	€ 500
Besparing per jaar (liter)	20.000
Penetratie in Nederland	20%

13. Vacuümtoilet

Een vacuümtoilet maakt maar gebruik van een zeer kleine hoeveelheid water (ongeveer 1 liter per spoelbeurt) en wordt al vaak in treinen of vliegtuigen ingezet. De besparing kan per toiletspot oplopen tot 82%. De kosten per toiletspot zijn vergelijkbaar met een WST toilet, maar vereist daarnaast een apart rioleringsstelsel met speciale dimensionering. Hierdoor zijn de investeringskosten hoog. Deze maatregel zou vooral toegepast kunnen worden in (ver)nieuwbouwwijken, waar de haalbaarheid hoger is dan in individuele huishoudens. Er lopen al diverse pilots in Nederland waarbij gebruikt gemaakt wordt van deze maatregel, zoals door Waternet in een wijk in Amsterdam-Noord⁵⁹. De maatregel kan tevens ingezet worden in kantoorpanden, bioscopen en/of recreatiecomplexen – daar is de frequentie van gebruik van een toilet hoger en zijn de kosten per bespaarde m³ lager.

Het theoretisch waterbesparingspotentieel van deze maatregel voor de provincie Gelderland komt neer op ongeveer 19,9 Mm³. De marginale kosten (euro per m³ besparing) zijn ongeveer € 20,-.

Vacuümtoilet	Parameters
Vacuümtoilet (liter per spoelbeurt)	1
Normaal toilet (l per spoelbeurt)	5,5
% minder gebruik	82%
Kosten toilet	€ 500
Penetratie in Nederland	5%

De investeringskosten voor een vacuüm en WST-toilet zijn aanzienlijk hoger dan voor bijvoorbeeld een zuinige douchekop; de aanschafprijs ligt rond de 500 euro, exclusief installatiekosten. Omdat een vacuümtoilet zo weinig water gebruikt, vereist deze tevens een speciaal rioleringsstelsel met kleinere dimensionering om de waterdruk hoog genoeg te houden. Beide maatregelen zouden daarom voornamelijk toegepast kunnen worden in nieuwbouwwijken of tijdens een renovatie. Om deze toiletten echter te verplichten voor nieuw te bouwen wijken, moeten deze opgenomen worden in het bouwbesluit.

14. Hydrowashr

Deze technische maatregel is een innovatieve oplossing voor het wassen en drogen van handen. Het zet ongeveer 10 mL water om in druppeltjes waardoor de handen met een zeer lage hoeveelheid water gewassen en gedroogd kunnen worden⁶⁰. Dat betekent een besparing van ongeveer 99% voor handen wassen. Ongeveer 1% van huishoudelijk watergebruik is toe te rekenen aan handen wassen waardoor het besparingspotentieel beperkt is voor huishoudens. Als deze maatregel wordt uitgebreid naar bijvoorbeeld hotels of horecagelegenheden stijgt dit

⁵⁹ <https://www.waternet.nl/werkzaamheden/nieuwe-sanitatie/>

⁶⁰ <https://hydrowashr.com/nl/specificaties>

potentieel aanzienlijk. De investeringskosten voor de Hydrowashr zijn zeer hoog: de aankoopprijs is ongeveer 3.500 euro.

Het theoretisch waterbesparingspotentieel van deze maatregel voor de provincie Gelderland komt neer op ongeveer 41,6 Mm³. De marginale kosten (euro per m³ besparing) zijn ongeveer € 62,-.

15. Hydraloop

De Hydraloop reinigt huishoudelijk grijs water, afkomstig van de douche, het bad en de wasmachine. Dit water kan hergebruikt worden voor de wc, de tuin en de wasmachine⁶¹. Volgens de makers van de Hydraloop bespaart het apparaat ongeveer 45% van al het huishoudelijke drinkwater en daarbij ook 600 kWh per huishouden. Hierdoor is het potentieel hoog, maar dit gaat gepaard met hoge investeringskosten (richtprijs is 5.000 euro), waardoor de kosten per m³ besparing hoog blijven.

Het theoretisch waterbesparingspotentieel van deze maatregel voor de provincie Gelderland komt neer op ongeveer 43,3 Mm³. De marginale kosten (euro per m³ besparing) zijn ongeveer € 65,-.

Hydraloop	Parameters
Waterbesparing	45%
Energiebesparing (kWh)	600
Richtprijs	€ 5.000
Kosten elektriciteit (per kWh)	0,22

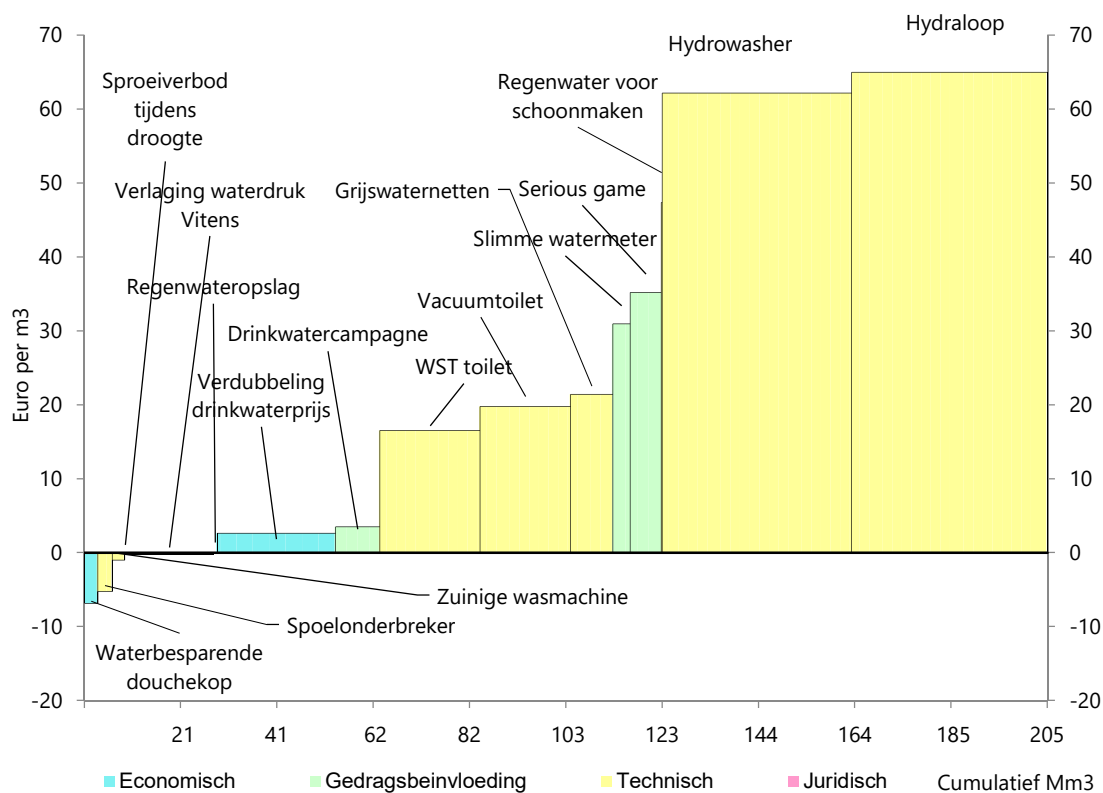
Doelmatigheid van maatregelen vergeleken: MACC-grafiek

In het volgende figuur zijn bovenstaande drinkwaterbesparingsmaatregelen met elkaar vergeleken. Zoals opgemerkt moet voor elke maatregel een bepaalde bandbreedte in ogenschouw worden genomen. Enerzijds vanwege de onzekerheid omtrent een aantal input parameters en anderzijds omdat de figuur het theoretisch besparingspotentieel weergeeft (d.w.z. 100% implementatie van een maatregel in de provincie Gelderland).

Op de Y-as zijn de marginale kosten per m³ besparing weergegeven. De kosten lopen van links naar rechts op. Op de X-as is het potentieel van een maatregel weergegeven. De X-as geeft het cumulatieve potentieel weer. Hier moet opgemerkt worden dat er interactie/overlap is tussen maatregelen (zoals een vacuüm- en WST toilet).

Een voorbeeld: Stel men kiest ervoor om alle huishoudens in Gelderland van een slimme watermeters te voorzien (onder de aanname dat 20% al een slimme watermeter heeft). Indien deze watermeter in alle mogelijke huishoudens wordt geïnstalleerd treedt naar verwachting een besparing van 3,8 Mm³ op. Dit plan kost zo'n 165 miljoen euro, maar bespaart huishoudens per jaar (voor een periode van 20 jaar) 4 miljoen euro doordat ze minder water verbruiken. De NPV (netto contante waarde) is 120 miljoen euro (we hanteren een disconto voet van 5,5 procent).

⁶¹ <https://www.hydraloop.com/hoe-werkt-het>



Figuur 16 MACC drinkwaterbesparingsmaatregelen provincie Gelderland. Theoretisch potentieel en doelmatigheid zijn ruw ingeschat en geven 'slechts' een eerste beeld over rangschikking van maatregelen. Daadwerkelijke wel/niet implementatie is afhankelijk van haalbaarheid van implementatie en nadere kostenraming.

5.3 Beschrijving van grootzakelijke maatregelen

Verlaging waterdruk Vitens (1)

Verlagen van de waterdruk is een (technische) maatregel die Vitens kan toepassen om drinkwater te besparen. Een verlaging in de waterdruk leidt tot minder water dat doorstroomt, waardoor er in de regel minder water wordt verbruikt. Aanpassing in de waterdruk vraagt om aanpassingen in de productieprocessen en brengt mogelijk problemen met zich mee als het gaat om brandveiligheid (waterdruk in sprinklersystemen). Op dit moment is het verlagen van de waterdruk een noodmaatregel die vorig jaar ten tijde van droogte is toegepast.

Een (piek)heffing (2, 11 en 12)

De (piek)heffing is een economische maatregel die direct van invloed is op de drinkwaterprijs. Indien een bedrijf te veel water gebruikt, dan kan het drinkwaterbedrijf een (piek)heffing introduceren. De (piek)heffing kan tot een aanzienlijke stijging van de waterkosten leiden. Een economische prikkel brengt een hoog besparingspotentieel met zich mee. De haalbaarheid van deze maatregel is, omdat de landelijk vastgestelde prijsbepalingsystematiek dan aangepast moet worden (de Waterwet), twijfelachtig.

Slimme watermeter (3)

De slimme watermeter biedt inzicht in het totale waterverbruik en de verspreiding van het waterverbruik over de verschillende onderdelen van bijvoorbeeld het industriële proces. De slimme watermeter is geen maatregel die direct leidt tot waterbesparing. Het monitoren van het verbruik kan wel tot inzichten en specifieke maatregelen leiden, die vervolgens kunnen bijdragen aan drinkwaterbesparing.

De slimme watermeter is relatief goedkoop en is gemakkelijk toe te passen en kan worden gezien als eerste stap (randvoorwaarde) om te komen tot drinkwaterbesparingsmaatregelen.

Waterscan (industrie) (4, 10)

Met een waterscan is het mogelijk om de waterbalans op te maken. Het totale watergebruik wordt onder de loep genomen en er wordt gekeken naar maatregelen om tot waterbesparing te komen. Deze waterscan is geen maatregel die direct leidt tot waterbesparing, maar biedt inzichten in het watergebruik. Hiermee is de waterscan, mogelijk in combinatie met een slimme watermeter, een eerste stap in waterbesparing.

Convenant waterbesparing (5)

Bij (nieuwe) aanvragen voor aansluitingen op het drinkwaternet kan Vitens in een convenant met de afnemer afspraken opnemen om drinkwater te besparen. In het convenant stelt de afnemer doelen en maatregelen om het drinkwatergebruik te beperken. De uitvoering van de afspraken uit het convenant kan enerzijds een vrijwillig karakter hebben en uitgaan van de inzet van de afnemers, of anderzijds gebaseerd zijn op heldere doelstellingen (KPI's) met een malus indien binnen een bepaalde periode afspraken niet behaald zijn.

Keurmerk waterbesparing (6)

Een keurmerk of benchmark (denk aan EU-ETS) kan bedrijven sturen in hun keuze voor een duurzamere value-chain. In dat geval fungeert een keurmerk als financiële en/of intrinsieke prikkel voor ondernemers om zuiniger met drinkwater om te gaan. Enerzijds omdat het meer klanten trekt (financieel/zakelijk), anderzijds omdat ondernemers er intrinsiek van overtuigd zijn om duurzame(re) keuzes te maken. Een keurmerk heeft een vrijwillig karakter, dit maakt een keurmerk makkelijk implementeerbaar.

Water hergebruiken (cascaderen) (7 en 8)

Door water te hergebruiken in opeenvolgende processen, kan drinkwater worden bespaard. Toepassing van cascadering is afhankelijk van de eisen die worden gesteld aan het water. In sommige gevallen kan water eerst worden gefilterd (bijvoorbeeld door membraanfiltratie) alvorens het water wordt hergebruikt. In de voedingsmiddelenindustrie gelden over het algemeen hoge(re) kwaliteitseisen aan het water dan in de overige industrie. Door middel van ozon en membraanfiltratie kan water worden gedesinfecteerd. De haalbaarheid van hergebruik is afhankelijk van de kosten van de aanpassingen aan de productieprocessen en het aandeel water dat wordt bespaard.

Gebruik van grijswater en hemelwater (9)

In sommige processen wordt drinkwater gebruikt, terwijl dit niet direct nodig is. Licht verontreinigd afvalwater, oftewel grijswater, of hemelwater kan gebruikt worden voor productiestappen waar de waterkwaliteit geen belangrijke rol speelt. Denk in dat geval aan het schoonmaken van auto's en veewagens, voor schoonmaakwerkzaamheden of als spoelwater. Deze maatregel is haalbaar, het bespaart drinkwater en is voor sommige toepassingen gemakkelijk toepasbaar. Deze maatregel kan ook voortvloeien uit het uitvoeren van de waterscan.

5.4 Beschrijving van kleinzakelijke maatregelen

Waterbesparende douchekop (7)

De waterbesparende douchekop is een technische maatregel. Deze douchekop biedt hetzelfde comfort als een normale douchekop, maar verbruikt minder water. Het besparingspotentieel, met name ten opzichte van een regendouche, is aanzienlijk. Een waterbesparende douchekop is gemakkelijk te installeren en is laag in kosten. Dit maakt de waterbesparende douchekop een haalbare maatregel die direct is te implementeren.

Verdere besparing van douchewater is mogelijk door de douchekop te combineren met circulatie (hergebruik) van het douchewater, door bijvoorbeeld het toilet mee door te spoelen. Dit vraagt echter aanpassingen in wetgeving, waarbij de kwaliteit van het water voldoende moet worden geborgd.

Keurmerk waterbesparing recreatie (5)

Een keurmerk, zoals bijvoorbeeld GreenKey, kan consumenten sturen in hun keuze voor duurzame (recreatieve) bedrijven. In dat geval fungeert een keurmerk als financiële en/of intrinsieke prikkel voor ondernemers om zuiniger met drinkwater om te gaan. Enerzijds omdat het meer klanten trekt (financieel/zakelijk), anderzijds omdat ondernemers er intrinsiek van overtuigd zijn om duurzame(re) keuzes te maken. Een keurmerk heeft een vrijwillig karakter en bevat bovenwettelijke afspraken. Dit maakt een keurmerk makkelijk implementeerbaar.

Hergebruik van zwembadwater (6)

Door zwembadwater te filteren en her te gebruiken is er minder drinkwater nodig. Een betere filtering leidt tot een betere kwaliteit van het water, zodat minder drinkwater toegevoegd hoeft te worden om aan de hoge kwaliteitseisen te voldoen. De haalbaarheid hangt samen met de investeringskosten van de technische filtermogelijkheden, waarbij de terugverdientijd afhankelijk is van de drinkwaterprijs. Een lage drinkwaterprijs leidt tot een langere terugverdientijd. Daarnaast vraagt deze techniek om aanpassing van de kwaliteitseisen van zwembadwater, waardoor deze maatregel ook juridische implicaties heeft.

Verwijderen van kranen in ziekenhuizen (12)

Het watergebruik in ziekenhuizen is redelijk hoog, omdat kranen regelmatig doorgespoeld moeten worden vanwege besmettingsgevaar van salmonella. Het totale drinkwaterverbruik in ziekenhuizen kan omlaag worden gebracht door kranen te verwijderen die niet worden gebruikt. Deze kranen hoeven niet (meer) doorgespoeld te worden, waardoor drinkwater kan worden bespaard. Deze maatregel is haalbaar, al is het verwijderen van kranen een kostbare opgave. Mogelijk kan het verwijderen van kranen worden gecombineerd indien drinkwaterleidingen worden vervangen.



Berenschot

Berenschot is een onafhankelijk organisatieadviesbureau met 350 medewerkers wereldwijd. Al 80 jaar verrassen wij onze opdrachtgevers in de publieke sector en het bedrijfsleven met slimme en nieuwe inzichten. We verwerven ze en maken ze toepasbaar. Dit door innovatie te koppelen aan creativiteit. Steeds opnieuw. Klanten kiezen voor Berenschot omdat onze adviezen hen op een voorsprong zetten.

Ons bureau zit vol inspirerende en eigenwijze individuen die allen dezelfde passie delen: organiseren. Ingewikkelde vraagstukken omzetten in werkbare constructies. Door ons brede werkterrein en onze brede expertise kunnen opdrachtgevers ons inschakelen voor uiteenlopende opdrachten. En zijn we in staat om met multidisciplinaire teams alle aspecten

Berenschot Groep B.V.

Europalaan 40, 3526 KS Utrecht

Postbus 8039, 3503 RA Utrecht

030 2 916 916

www.berenschot.nl

[in/berenschot](#)