

Bedrijfstakonderzoek
BTO 2023.077 | November 2023

Drinkwaterbesparing: Bereidheid en waterbesparend gedrag bij huishoudens

Colofon



Drinkwaterbesparing: Bereidheid en waterbesparend gedrag bij huishoudens

BTO 2023.077 | November 2023

Dit onderzoek is onderdeel van het collectieve Bedrijfstakonderzoek van KWR, de waterbedrijven en Vewin.

Opdrachtnummer

402045/380/004

Projectmanager

Jos Frijns

Opdrachtgever

BTO - Beleidsonderbouwend onderzoek

Auteur

Noor van Dooren

Kwaliteitsborger

Stefanie Salmon

Verzonden naar

Dit rapport is verspreid onder BTO-participanten.

Een jaar na publicatie is het openbaar.

Keywords

Drinkwaterbesparing, gedrag, besparingsbereidheid, klanten

Jaar van publicatie
2023

Meer informatie
Noor van Dooren

T +31 30 606 9617
E noor.van.dooren@kwrwater.nl

PO Box 1072
3430 BB Nieuwegein
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511
E info@kwrwater.nl
I www.kwrwater.nl

KWR

November 2023 ©

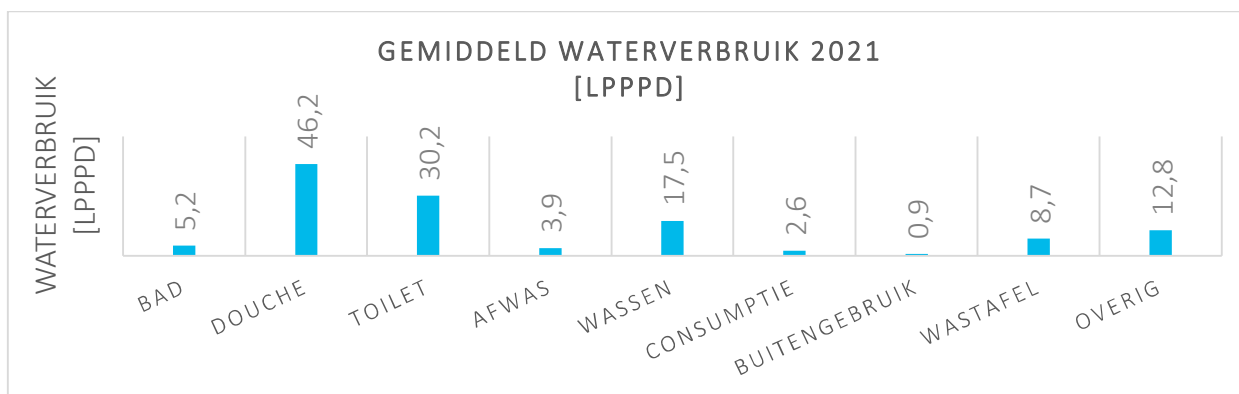
Alle rechten voorbehouden aan KWR. Niets uit deze uitgave mag - zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van KWR - worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier.

Managementsamenvatting

Overzicht van maatregelen en instrumenten die (bereidheid tot) huishoudelijk drinkwaterbesparing kunnen beïnvloeden

Auteur Noor van Dooren.

De vraag naar drinkwater neemt toe, terwijl de beschikbaarheid en kwaliteit van natuurlijke drinkwaterbronnen afnemen. Huishoudelijk drinkwaterverbruik biedt relatief veel potentie voor drinkwaterbesparing. Om huishoudelijke drinkwaterbesparing te bereiken, is meer inzicht nodig in het water gerelateerd en waterbesparend gedrag, de onderliggende redenen voor dit gedrag, en de waterbesparingsbereidheid van huishoudens. In dit onderzoek is een overzicht gemaakt van het huidige waterverbruik van huishoudens, de maatregelen die huishoudens kunnen nemen om water te besparen en de instrumenten (communicatieve, economische en juridische) die waterbedrijven en overheden kunnen inzetten om waterbesparing te stimuleren. In dit onderzoek werd duidelijk dat er geen brede nulmeting bestaat van het huidige gedrag en de waterbesparingsbereidheid van huishoudens. Daarnaast zijn er weinig onderzoeken naar het gedrag van huishoudens en de effectiviteit van de verschillende instrumenten in de Nederlandse context. Dit onderzoek biedt inzicht in de verschillende maatregelen die genomen kunnen worden en instrumenten die ingezet kunnen worden om huishoudelijk drinkwaterbesparing te bereiken. Om deze succesvol te kunnen inzetten, is meer kennis nodig over de huidige status van het gedrag van huishoudens.



Figuur 1 Overzicht van het gemiddelde waterverbruik in liter per persoon per dag (LPPPD) in 2021 voor de verschillende watergebruiken. Bron: CBS, 2021

Belang: Inzicht in gedrag en besparingsbereidheid huishoudens

De vraag naar drinkwater neemt toe, terwijl de beschikbaarheid en kwaliteit van natuurlijke drinkwaterbronnen afnemen. De drinkwatervoorziening is niet zo vanzelfsprekend toereikend als veel mensen die ervaren. Het Rijk zet in de beleidsnota Drinkwater 2021-2026 in op zuinig en

bewust drinkwatergebruik. Dit sluit aan bij de Kamerbrief Water en Bodem Sturend, die vraagt om het dagelijks drinkwaterverbruik per persoon te verlagen van 125 liter nu naar 100 liter in 2035. Huishoudelijk drinkwaterverbruik is 70% van het totale drinkwaterverbruik in Nederland, de overige 30% wordt geleverd aan zakelijke gebruikers. Er is dus relatief veel potentie voor huishoudelijke

drinkwaterbesparing. Om een waterverbruik van 100 liter per persoon per dag (LPPPD) te bereiken, is inzicht nodig in het huidige water gerelateerde en waterbesparende gedrag van klanten, de onderliggende redenen voor hun gedrag en de besparingsbereidheid binnen huishoudens.

Aanpak: In kaart brengen maatregelen en instrumenten voor drinkwaterbesparing

Er is een overzicht gemaakt van het huidige waterverbruik van huishoudens, van de maatregelen die huishoudens kunnen nemen om water te besparen en van de instrumenten die waterbedrijven, gemeentes, provincies en de overheid kunnen inzetten om waterbesparing te stimuleren. Uitgangspunt daarvoor vormden twee rapporten: *Eindrapportage bewust en zuinig drinkwatergebruik: Verkenning effectief instrumentarium* door Berenschot en Arcadis (2022); en *100 liter per persoon per dag: Welke waterbesparingsmaatregelen zijn nodig?* door KWR (2023). Waar mogelijk is de effectiviteit van de verschillende maatregelen en instrumenten beschreven op basis van Nederlandse studies. Waar dit niet mogelijk was, is het overzicht aangevuld met kennis uit internationale studies.

Resultaten: Kennislacune omdat nulmeting gedrag en besparingsbereidheid ontbreekt

De belangrijkste maatregelen, gedragsveranderingen en instrumenten die kunnen leiden tot drinkwaterbesparing zijn beschreven. Het gaat dan bijvoorbeeld om het installeren van een waterzuinige douchekop en het gebruiken van de kleine knop om de wc door te spoelen. Voor de instrumenten wordt onderscheid gemaakt tussen communicatieve, economische en juridische instrumenten. Denk daarbij bijvoorbeeld aan het frequenter terugkoppelen van waterverbruiksgegevens, het inzetten van een integrale waterrekening en het tijdelijk aanpassen van wet- en regelgeving. Tijdens het in kaart brengen van de verschillende onderwerpen werd duidelijk dat er geen brede

nulmeting bestaat van het huidige gedrag, van de onderliggende redenen voor dit gedrag en van de waterbesparingsbereidheid van huishoudens in Nederland. Onderzoeken naar het gedrag van huishoudens horen vaak bij onderzoeken die de effectiviteit proberen te meten van bepaalde interventies die specifiek gedrag moeten beïnvloeden, zoals douchen of de wc doorspoelen. Ook het onderzoek naar de waterbesparingsbereidheid is daaraan vaak gerelateerd. In de nulmeting binnen zo'n studie wordt daarom vaak alleen gevraagd en gekeken naar het gedrag dat moet worden beïnvloed en het bijbehorende waterverbruik. Daarnaast zijn er weinig onderzoeken naar het water gerelateerd en waterbesparende gedrag van huishoudens en de effectiviteit van de verschillende instrumenten in de Nederlandse context. De onderzoeken naar gedragsverandering die in Nederland gedaan zijn, tonen aan dat gedragsverandering veelal reversibel is.

Toepassing: Meer inzicht in maatregelen en instrumenten voor gedragsverandering drinkwater

Dit onderzoek geeft meer inzicht in de verschillende maatregelen die huishoudens kunnen nemen en de instrumenten die waterbedrijven en overheden kunnen inzetten om huishoudelijke drinkwaterbesparing te realiseren. Verder biedt dit onderzoek een goed uitgangspunt voor vervolgonderzoeken naar het water gerelateerd en waterbesparend gedrag, de onderliggende redenen voor dit gedrag, en de waterbesparingsbereidheid van huishoudens.

Rapport

Dit onderzoek is beschreven in het rapport *Drinkwaterbesparing: Bereidheid en waterbesparend gedrag bij huishoudens* (BTO 2023.077).

Inhoud

Colofon	2
<i>Managementsamenvatting</i>	3
Inhoud	5
1 Introductie	6
1.1 Aanleiding	6
1.2 Doelstelling	7
1.3 Leeswijzer	7
2 Methoden	8
3 Resultaten	9
3.1 Watergebruik, -verbruik en technische maatregelen	9
3.2 Drinkwaterbesparingsbereidheid	14
3.3 Gedragsveranderingen en instrumenten	15
3.3.1 Waterbesparende gedragingen	16
3.3.2 Instrumenten	18
3.3.3 Toepassing instrumenten in de praktijk	27
4 Discussie & Conclusie	31
Bronnenlijst	32

1 Introductie

1.1 Aanleiding

In Nederland wordt drinkwater vaak ervaren als vanzelfsprekend (Ministerie van IenW, 2021). De vraag naar drinkwater neemt toe door onder ander klimaatverandering, bevolkingsgroei, economische ontwikkelingen en een toename in drinkwaterverbruik per persoon per dag. Ondertussen neemt ook de beschikbaarheid en kwaliteit van natuurlijke drinkwaterbronnen af als gevolg van onder andere klimaatverandering, verzilting, opkomende stoffen en medicijnresten. Dit betekent dat de drinkwatervoorziening niet zo vanzelfsprekend toereikend is als vaak ervaren wordt. Er zijn ook grote regionale en seizoensgebonden verschillen. Zo is er in het oosten van het land, op de hoge zandgronden, sneller sprake van een watertekort en is er in de zomer sprake van een hogere watervraag dan in de winter. In de beleidsnota Drinkwater 2021-2026 zet het Rijk onder andere in op zuinig en bewust drinkwatergebruik om de waterbeschikbaarheid en kwaliteit te waarborgen en aan de groeiende watervraag te kunnen voldoen. Dit sluit aan bij de Kamerbrief Water en Bodem Sturend waarin wordt aangestuurd op het verlagen van het dagelijks drinkwaterverbruik per persoon van 125 liter naar 100 liter in 2035. Er is relatief veel potentie voor huishoudelijke drinkwaterbesparing om de druk op het watersysteem te verlichten. Huishoudelijk drinkwaterverbruik is namelijk 70% van het totale drinkwaterverbruik in Nederland, de andere 30% procent wordt geleverd aan zakelijke gebruikers (Ministerie van IenW, 2021).

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat definieert vier verschillende soorten maatregelen om het bewustzijn en zuinig omgaan met drinkwater onder huishoudens te vergroten (Ministerie van IenW, 2021):

- 1 Gedragsmaatregelen, zoals communicatie en gedragscampagnes
- 2 Technische maatregelen, zoals drinkwater besparende apparatuur
- 3 Juridische maatregelen, zoals verplichte regenwateropvang of een tijdelijk sproeiverbod
- 4 Economische maatregelen, zoals een prijsprikkel voor het aanschaffen van drinkwater besparende apparatuur

In dit rapport is gekozen voor een andere indeling. Er wordt onderscheid gemaakt tussen maatregelen en instrumenten. Maatregelen zijn acties die huishoudens zelf kunnen nemen om water te besparen, zoals de kraan dichtdraaien tijdens het tandenpoetsen, of korter douchen. Hieronder vallen ook technische maatregelen, zoals het aanschaffen van een waterbesparende douchekop of het installeren van een recirculatie-douche of scheidingstoilet. Deze maatregelen kunnen al dan niet gestimuleerd zijn door instrumenten (acties/campagnes) ingezet vanuit drinkwaterbedrijven, gemeente, provincies, of de overheid om drinkwaterbesparing bij huishoudens te stimuleren. De verwachting is dat er weinig informatie beschikbaar is over de waterbesparingsbereidheid, het huidige waterbesparende gedrag, en de onderliggende redenen voor dit gedrag van drinkwaterklanten in Nederland. De volgende twee typen keuzes en gedragingen met betrekking tot watergebruik worden in dit rapport geanalyseerd:

- a) Eenmalige gedragingen of keuzemomenten, zoals het aanschaffen van een waterbesparende douchekop, of de beslissing om een regenwatertank in de achtertuin te plaatsen. Technische en juridische instrumenten hangen voornamelijk samen met dit type beslissingen en communicatieve instrumenten kunnen de inzet van technische en juridische instrumenten versterken. Zo kan bijvoorbeeld het inspelen op een sociale norm (meer dan 70% van de bewoners uit uw wijk heeft een regenton) de aanschaf van een waterbesparend product stimuleren. Of, informatie over wat het bijdraagt aan behoud van drinkwater en het effect op de omgeving (vergroten van de uitkomst efficiëntie) wanneer iedereen verplicht regenwater op zou vangen, kan zorgen voor een hoger niveau van acceptatie van verplichte regenwateropvang.

- b) Dagelijkse gewoontegedragingen met betrekking tot huishoudelijk watergebruik, zoals douchen, tandenpoetsen, het toilet doorspoelen of afwassen. Met communicatieve instrumenten, bijvoorbeeld door het geven van feedback door middel van een slimme watermeter, kan worden ingespeeld op dit type herhalingsgedrag.

Economische instrumenten zijn in theorie zowel toepasbaar bij het beïnvloeden van eenmalige keuzemomenten, zoals via een prijsprikkel voor het aanschaffen van waterbesparende apparaten, maar ook om het dagelijkse gewoontegedrag te beïnvloeden, door de (perceptie van) de prijs van drinkwater aan te passen.

1.2 Doelstelling

Het doel van het huidige onderzoek is om beschikbare kennis over de bereidheid tot drinkwaterbesparing en het waterbesparend gedrag van Nederlandse drinkwaterklanten in kaart te brengen. Er wordt een inventarisatie gemaakt van onderzoeken en projecten die hieraan relateren. Hiermee wordt een overzicht gemaakt van de verschillende maatregelen en instrumenten die kunnen leiden tot drinkwaterbesparing en het effect van deze maatregelen op de bereidheid tot drinkwaterbesparing, het waterbesparend gedrag en de daadwerkelijke waterbesparing door klanten.

1.3 Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk bestaat dit rapport uit drie hoofdstukken. Hoofdstuk 2 beschrijft de methode die is toegepast in het huidige onderzoek om de beschikbare kennis over de bereidheid tot drinkwaterbesparing en het waterbesparende gedrag van Nederlandse huishoudens in kaart te brengen. In hoofdstuk 3 worden eerst het huidige watergebruik en -verbruik van huishoudens beschreven. Ook wordt beschreven welke technische maatregelen huishoudens toe kunnen passen en al toepassen om water te besparen. Vervolgens wordt de huidige drinkwaterbesparingsbereidheid in kaart gebracht. Hoofdstuk 3 beschrijft ook de waterbesparende gedragingen die klanten kunnen vertonen en de instrumenten die ingezet kunnen worden om deze gedragingen te stimuleren. In hoofdstuk 4 worden de resultaten kort bediscussieerd en wordt de conclusie van het huidige onderzoek beschreven.

2 Methoden

Om het huidige huishoudelijke waterverbruik in kaart te brengen, per onderdeel in het huishouden is in deze studie ten eerste een overzicht gemaakt van het huidige waterverbruik van huishoudens, op basis van de CBS studie 'Watergebruik thuis (WGT) 2021: Schattingen van het watergebruik per dag door personen en huishoudens'. Dit overzicht is aangevuld met beschikbare kennis uit onder andere onderzoeken binnen de themagroep Klant van KWR over het huidige water gerelateerd gedrag binnen huishoudens. Daarnaast is in kaart gebracht welke gedragsveranderingen en technische maatregelen binnen huishoudens kunnen leiden tot drinkwaterbesparing en welke maatregelen en instrumenten effectief zijn in het stimuleren van waterbesparend gedrag onder drinkwaterklanten. De rapporten in Tabel 1 zijn hierbij als uitgangspunt gebruikt. Maatregelen zijn acties die huishoudens zelf kunnen ondernemen om drinkwater te besparen. Instrumenten zijn acties die drinkwaterbedrijven, gemeentes, provincies of de overheid kunnen nemen om drinkwaterbesparing bij huishoudens te bereiken. Er is gepoogd de effectiviteit van de verschillende maatregelen en instrumenten aan te tonen op basis van Nederlandse studies. Waar dit niet mogelijk was, is er aangevuld met internationale studies.

Tabel 1 Overzicht start rapporten maatregelen en instrumenten voor huishoudelijke drinkwaterbesparing

Rapport	Organisatie	Jaar
Eindrapportage bewust en zuinig drinkwatergebruik: Verkenning effectief instrumentarium (Baltus et al., 2022)	Berenschot & Arcadis	2022
100 liter per persoon per dag: Welke waterbesparingsmaatregelen zijn nodig? (Koop et al., 2023)	KWR	2023

3 Resultaten

Binnen de verschillende drinkwaterbesparingsmaatregelen kan onderscheid gemaakt worden tussen maatregelen die een huishouden kan nemen om drinkwater te besparen (in dit rapport maatregelen genoemd), en maatregelen die drinkwaterbedrijven, gemeentes, provincies of de overheid kunnen nemen om drinkwaterbesparing bij huishoudens te bereiken (in dit rapport instrumenten genoemd). Er zijn in de huidige studie drie verschillende soorten instrumenten geïdentificeerd: (1) communicatief, (2) economisch en (3) juridisch. Communicatieve instrumenten zijn instrumenten die rechtstreeks effect kunnen hebben op het gedrag van mensen, zoals het gebruik van een sociale norm in communicatie naar de drinkwaterklant. Economische en juridische instrumenten hebben ook waterbesparende keuzes en waterbesparend gedrag als doel, hoewel de effecten misschien minder direct zijn. Zo is een voorbeeld van een economisch instrument, het verhogen van de drinkwaterrekening. Het idee is dat omdat de prijzen omhoog gaan, mensen zuiniger met water om zullen gaan. Een voorbeeld van een juridisch instrument is een tijdelijk sproeiverbod. De verwachting is dat door het instellen van een sproeiverbod, mensen hun tuin niet meer zullen sproeien. Alle drie de soorten instrumenten worden dus ingezet om gedragsverandering te bewerkstelligen.

In dit hoofdstuk wordt eerst een overzicht gegeven van het huidige huishoudelijke watergebruik, -verbruik, eventuele technische maatregelen die huishoudens kunnen toepassen om water te besparen en in hoeverre huishoudens deze maatregelen al geïmplementeerd hebben. Hierna wordt beschreven welke gedragsveranderingen vanuit de klant in theorie kunnen leiden tot waterbesparing. Vervolgens worden de instrumenten die door drinkwaterbedrijven, gemeentes, provincies of de overheid ingezet kunnen worden om waterbesparende keuzes en waterbesparend gedrag te stimuleren beschreven. Voorbeelden van toepassingen van deze instrumenten in Nederland worden beschreven om de effectiviteit in van de instrumenten in kaart te brengen.

3.1 Watergebruik, -verbruik en technische maatregelen

Om het gedrag van huishoudens op het gebied van watergebruik en de bereidheid tot waterbesparing van diezelfde huishoudens te begrijpen, is het belangrijk om eerst een inzicht te krijgen in het huidige watergebruik en -verbruik in Nederland. In 2022 bracht het CBS de publicatie Watergebruik Thuis (WGT) 2021 uit. Hierin zijn schattingen beschreven van het watergebruik en -verbruik per dag door personen en huishoudens (CBS, 2021). Hieruit blijkt dat het gemiddelde waterverbruik 129 liter per persoon per dag (LPPPD) is. In deze publicatie wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende componenten die het waterverbruik van huishoudens bepalen: bad, douche, toilet, afwas, was, consumptie, buitengebruik, wastafel en overig watergebruik. Binnen deze componenten wordt ook nog onderscheid gemaakt, bijvoorbeeld in het type douchekop die iemand heeft, of de aan- of afwezigheid van een vaatwasser. In deze paragraaf wordt voor al deze componenten beschreven wat het huidige waterverbruik is, welke waterbesparende technische maatregelen er genomen kunnen worden om het aandeel van de component te verlagen, en in hoeverre huishoudens deze maatregelen al geïmplementeerd hebben. De maatregelen voor waterbesparing worden beschreven onder de component waar de daadwerkelijk besparing plaats vindt. In het geval van hergebruik van douchewater om het toilet door te spoelen, wordt de maatregel dus beschreven onder de component toilet. Dit is omdat er tijdens het douchen nog evenveel water wordt verbruikt, pas bij het toilet doorspoelen wordt er water bespaard, omdat er water hergebruikt wordt.

Bad

Het CBS maakt onderscheid tussen watergebruik voor een standaard bad en een kinderbadje (CBS, 2021). Van de respondenten van de vragenlijst van het CBS geeft 42% aan over een standaard bad te beschikken, terwijl 5% over een kinderbadje beschikt. Voor een standaard bad is er sprake van een gemiddeld landelijk verbruik van 5,2 LPPPD. Gecorrigeerd voor de hoeveelheid mensen die daadwerkelijk aangegeven heeft over een bad te beschikken is dit

12,8 LPPPD. Gemiddeld gaan mensen 0,09 keer per dag in bad, dat komt neer op ongeveer 33 keer per jaar, ofwel ongeveer 3 keer per maand.

Er zijn verschillende technische maatregelen die genomen kunnen worden om bad gerelateerd waterverbruik te verminderen. Zoals bijvoorbeeld het vervangen van een standaard bad voor een kleinere badkuip, of zelfs een zitbad. Door de kleinere omvang verbruiken deze baden minder water dan een standaard bad. Koop et al. (2023) schatten dat de installatie van kleinere baden een besparingspotentieel heeft van 30% per keer in bad, wat neerkomt op een besparing van 0,1 LPPPD. Het isoleren van de badkuip kan ook helpen drinkwater te besparen. Door de isolatie blijft het badwater langer warm, waardoor het niet na een tijdje bijgevoeld hoeft te worden met warm water.

Douche

Douchen is één van de belangrijkste componenten van drinkwaterverbruik. De hoeveelheid water die gemiddeld wordt gebruikt voor douchen per persoon per dag hangt af van verschillende factoren, zoals het type douchekop, de douche duur en de douche frequentie. Het CBS maakt onderscheid tussen een gewone douchekop, waterbesparende douchekop en een regendouche (CBS, 2021). Uit de resultaten van het CBS blijkt dat 49% van de respondenten beschikt over een gewone douchekop, 39% over een waterbesparende douchekop en 24% over een regendouche. Dit percentage is hoger dan 100% omdat mensen meer dan één badkamer kunnen hebben en meerdere (verschillende) douchekoppen. De verdeling onder respondenten van een vragenlijst van Brouwer en Salmon (2022) vond een iets andere verdeling: 48,7% gaf aan een waterbesparende douchekop te hebben, 29,6% een standaard douchekop, 18% een regendouche en 2,8% wist niet wat voor douchekop zij hebben. Mensen douchen volgens het CBS (2021) gemiddeld 0,82 keer per dag, wat gelijk staat aan ongeveer zes keer per week. Brouwer en Salmon (2022) vonden dat 1,3% van de respondenten van hun vragenlijst 10 of meer keer per week doucht, 26,4% zeven tot negen keer per week, 22,8% vijf tot zes keer, 33,2% drie tot vier keer, 16% één tot twee keer, en 0,3% gaf aan zelden of nooit te douchen.

Gemiddeld is douchen goed voor een waterverbruik van 46,2 LPPPD. Er zijn echter duidelijke verschillen tussen het douchewaterverbruik voor de verschillende typen douchekoppen. Iemand met een gewone douchekop verbruikt gemiddeld 44,3 LPPPD voor douchen, terwijl iemand met een waterbesparende douchekop 33,5 LPPPD verbruikt voor douchen, en iemand met een regendouche 44,9 LPPPD (CBS, 2021). Een belangrijke technische maatregel om douche gerelateerd waterverbruik te verminderen is dus het installeren van een waterbesparende douchekop (Baltus et al., 2019, Koop et al., 2023). Doordat de waterbesparende douchekop minder water verbruikt, wordt er, in het geval van warm douchen, ook energie bespaard. Dit leidt tot een relatief korte terugverdientijd. Het is belangrijk om te realiseren dat er bij aanschaf van een waterbesparende douchekop kans is op een rebound effect (Gillingham et al., 2016). Dit houdt in dat mensen die een waterbesparende douchekop hebben, langer douchen omdat ze zich minder schuldig voelen over hun waterverbruik. Dit effect kan de effectiviteit van de technische maatregel negatief beïnvloeden en in het ergste geval zelfs leiden tot een toename van douche gerelateerd waterverbruik. Doorstroombegrenzers werken met hetzelfde concept als waterbesparende douchekoppen, namelijk het verlagen van de water toevoer. Het zijn kunststof ringen die aan begin of eind van de doucheslang geplaatst worden. Gebruikers kunnen zelf kiezen hoeveel water de doorstroombegrenzer doorlaat. Een verlaging naar een doorstroomsnelheid van 6 liter per minuut leidt tot een waterbesparing van 13,6 LPPPD (Koop et al., 2023).

Recirculatiedouches zijn een andere technische maatregel die leiden tot significante douche gerelateerde waterbesparing. Recirculatiedouches hergebruiken douchewater ter plekke. Het water wat gebruikt wordt voor douchen, wordt continu gefilterd, gezuiverd en opnieuw verwarmd. Hierdoor verbruiken deze douches slechts 2 liter water per minuut, wat gelijk staat aan een besparing tot 90% per douchebeurt, of 41,6 LPPPD (Koop et al., 2023). Er zijn ook recirculatiedouches die gebruik maken van een UV licht om bacteriën te doden en zo het water te zuiveren voor hergebruik. Deze recirculatiedouches hebben een iets lager besparingspotentieel (26,7 LPPPD) omdat de eerste 20 liter niet wordt gerecycled (Koop et al., 2023).

Naast de bovenstaande technische maatregelen die direct tot waterbesparing leiden, kan er ook worden gekozen voor de installatie van een slimme douchekop. Een slimme douchekop bespaart niet direct water, maar zet tijdens het douchen in op gedragsverandering. Zo bestaan er slimme douchekoppen die d.m.v. lichtseinen aangeven hoeveel water iemand verbruikt tijdens het douchen.

Toilet

Het doorspoelen van het toilet is een andere belangrijke component van het drinkwaterverbruik. De hoeveelheid water die per doorspoelmoment verbruikt wordt hangt af van de aanwezigheid van een kleine (gedeeltelijke doorspoeling) en grote (volledige doorspoeling) knop. Het totale waterverbruik voor het doorspoelen van het toilet hangt af van het gebruik van de verschillende doorspoel opties. Gemiddeld is het totale waterverbruik voor het toilet 30,2 LPPPD, waarvan 19,7 LPPPD voor het gebruik van de grote knop en 10,5 LPPPD voor het gebruik van de kleine knop (CBS, 2021). Van de respondenten van de vragenlijst van het CBS geeft 78% aan dat ze zowel een kleine als een grote knop hebben voor het doorspoelen van het toilet. Gemiddeld spoelen mensen per dag ongeveer drie keer door met de grote knop (gemiddeld 6,7 L per keer) en ongeveer vier keer met de kleine knop (gemiddeld 3,7 L per keer).

Een relatief conventionele manier om toilet gerelateerd water te besparen, is het installeren van een spoeltoilet met een spoelonderbreker of een keuzespoelknop (Baltus et al., 2019, Koop et al., 2023). In beide gevallen treedt geen automatische waterbesparing op na installatie, de mate van besparing is afhankelijk van het gedrag van de gebruiker. Een toilet met een spoelonderbreker geeft de gebruiker de kans om de toiletdoorspoeling te stoppen op het moment dat er genoeg doorgespoeld is. Een toilet met een grote en kleine doorspoelknop geeft de gebruiker de optie om te kiezen voor een kleine spoelbeurt, met een lager waterverbruik, of voor een grote spoelbeurt, met een hoger waterverbruik, afhankelijk van de spoelbeurt die op dat moment nodig is. Het installeren van een toilet met een kleinere stortbak leidt wel direct tot waterbesparing (Baltus et al., 2019).

Naast toiletten met een spoelonderbreker of een kleine en grote spoelknop identificeren STOWA en Stichting RIONED (n.d.) nog verschillende andere typen toiletten, die op dit moment nog minder conventioneel zijn, maar wel een waterbesparend potentieel laten zien. In Tabel 2 wordt een overzicht gegeven van deze typen toiletten en de hoeveelheid water die ze voor een spoelbeurt gebruiken.

Tabel 2 Overzicht verschillende typen toiletten en gemiddeld waterverbruik per keer

Type toilet	Beschrijving	Gemiddeld waterverbruik per keer
Standaard spoeltoilet	Spoeling door middel van water.	Kleine knop: 3 liter Grote knop: 6 liter
Scheidingstoilet (no-mix)	Urine en ontlasting wordt apart opgevangen en doorgespoeld.	Urine: 1 liter Ontlasting: 6-8 liter
Vacuümtoilet	Ontlasting en urine worden met een klein beetje water onder vacuüm weggezogen.	1 liter
Luchtperstoilet	Ontlasting en urine worden met een klein beetje water onder luchtdruk door transportleidingen geduwd.	1,5 liter
Droogtoilet	Ontlasting en urine worden opgevangen in zakjes/bakken onder het toilet die geleegd moeten worden.	0 liter
Schuimtoilet	Een biologisch afbreekbare zeepachtige substantie wordt gemengd met drie eetlepels water om schuim te vormen. Het schuim vormt een gladde laag in de toilet en afvoerbuis. Hierlangs glijden ontlasting en urine naar de onderliggende compostinstallatie.	90 milliliter

Composttoilet	Zelfde werking als een droogtoilet, alleen worden de ontlasting en urine onder het toilet gecomposteerd.	0 liter
Verbrandingstoilet	Ontlasting en urine worden opgevangen en verhit met een elektrisch element. Hierdoor verdampt het vocht, wat via een aparte filter wordt afgevoerd. De overblijvende as wordt opgevangen in een bak onder het toilet die periodiek geleegd moet worden.	0 liter

Koop et al. (2023) identificeren nog twee extra technische maatregelen om toilet-gerelateerd water te besparen, namelijk een Tap-n-Flush toilet en een urinoir. Een Tap-n-Flush toilet bepaalt zelf hoeveel water er verbruikt wordt tijdens het doorspoelen. Hierdoor kan tot wel 70% water bespaard worden, wat gelijk is aan een besparing van 22,9 LPPPD. Urinoirs verbruiken minder water dan normale toiletten. Met een normaal urinoir kan 16,35 LPPPD bespaard worden, met een watervrij urinoir gaat het om een besparing van 32,7 LPPPD (Koop et al., 2023). Het is belangrijk om te realiseren dat een urinoir geen vervanging is voor een toilet en het alleen door mannen gebruikt kan worden. Een urinoir is daarom niet voor ieder huishouden een voor de hand liggende, haalbare of nodige maatregel.

Naast het installeren van waterbesparende toiletten, zijn er verschillende andere technische maatregelen die toegepast kunnen worden om toilet gerelateerd waterverbruik te verminderen, zoals de installatie van een cascaderingsysteem met huishoudwater of regenwater. Cascadering van drinkwater, of huishoudelijke grijswater recycling, houdt in dat drinkwater binnen een huishouden meerdere keren gebruikt kan worden (Baltus et al., 2022, Baltus et al., 2019, Koop et al., 2023). Zo kan er bijvoorbeeld douchewater opgevangen worden wat na een kleine zuivering weer gebruikt kan worden voor de wasmachine en daarna voor het doorspoelen van het toilet. Eventueel kan de cascadering nog aangevuld worden met regenwater. Koop et al. (2023) nemen aan dat door het implementeren van een cascaderingsysteem, 90% van het drinkwater wat normaal voor wassen en toilet doorspoelen gebruikt zou worden, bespaard kan worden. Waterbesparing door cascadering is een betrouwbare vorm van waterbesparing, omdat douchen een constant watergebruik is door het jaar heen.

Zoals benoemd kan een cascaderingsysteem aangevuld worden met regenwater. Er kan echter ook gekozen worden om geen douchewater op te vangen en alleen gebruik te maken van regenwater voor de wasmachine en het doorspoelen van de toilet (Baltus et al., 2022, Koop et al., 2023). Daarnaast kan er ook regenwater opgevangen worden voor buitenshuis watergebruik, zoals het sproeien van de tuin. In tegenstelling tot het installeren van een cascaderingsysteem met douchewater opvang, is enkel het gebruik van regenwater een minder betrouwbare vorm van waterbesparing. In tijden van droogte, wanneer waterbesparing des te meer belangrijk is, is regenwater vaak schaars. Regenwater is dus in tegenstelling tot douchwater geen constante bron.

Afwas

Voor het afwas gerelateerde waterverbruik, wat in totaal gemiddeld 3,9 LPPPD is, maakt het CBS onderscheid tussen het afwassen met de hand (1,0 LPPPD) of met gebruik van een vaatwasser (2,9 LPPPD) (CBS, 2021). Van de respondenten van de vragenlijst van het CBS geeft 76% aan te beschikken over een vaatwasser. Voor deze mensen is het waterverbruik van de vaatwasser goed voor gemiddeld 3,8 LPPPD. Het is niet te zeggen hoeveel het afwas gerelateerde waterverbruik is van mensen die niet beschikken over een vaatwasser, omdat ook mensen die beschikken over een vaatwasser wel eens de afwas met de hand doen.

Een belangrijke technische maatregel om afwas gerelateerde waterbesparing te realiseren is het installeren van een waterzuinigere vaatwasser. Dit kan simpelweg een vaatwasser zijn die minder water verbruikt, maar er zijn ook vaatwassers met slimme technologieën die helpen bij waterbesparing (Koop et al., 2023). Vaatwassers met een beladingssensor schatten in hoeveel water er nodig is o.b.v. de hoeveelheid afwas in de vaatwasser. Hiermee kan tot wel 4 liter water per wasbeurt bespaard worden. Vaatwassers met een aquasensor houden bij hoe vuil het

spoelwater is. Als het spoelwater nog schoon genoeg is, wordt het niet vervangen. Hierdoor wordt er geen overbodig spoelwater verbruikt. Dit kan leiden tot een besparing van 30% water per spoelbeurt, ofwel 0,4 LPPPD.

Was

Uit onderzoek van het CBS blijkt dat vrijwel iedereen (98%) een wasmachine in huis heeft (CBS, 2021). Gemiddeld wordt er 0,35 keer per persoon per dag een was gedraaid. Per wasbeurt is er sprake van een waterverbruik van gemiddeld 49 liter. Hiermee komt het gemiddelde waterverbruik voor wassen op 16,8 LPPPD.

Een voor de hand liggende maatregel om water te besparen tijdens het wassen, is de aanschaf van een waterzuinige wasmachine. Daarnaast hebben sommige wasmachines nu slimme technologieën die het waterverbruik per wasbeurt verminderen. Een voorbeeld hiervan is het aanpassen van de hoeveelheid water in de trommel op basis van de hoeveelheid was of het materiaal van de was (Milieucentraal, n.d.). Er zijn ook wasmachines op de markt die nieuwe technologieën toepassen om water te besparen tijdens het wassen. Zoals bijvoorbeeld het gebruik van nylon kralen en een heel klein beetje water, wat leidt tot een besparing van 80% per wasbeurt, ofwel 13,3 LPPPD. Een andere nieuwe was technologie is het gebruik van NO₂ en CO₂ gas om te wassen, waarbij alleen 1 of 2 liter water nodig is voor de afvoer van vuil, dit leidt tot een besparing van bijna 100% per wasbeurt, ofwel 16 LPPPD (Koop et al., 2023).

Zoals hierboven beschreven is ook de installatie van een cascadering systeem een effectieve manier om was gerelateerd water te besparen.

Consumptie

Het totale waterverbruik voor consumptie is 2,6 LPPPD. Het gaat dan om drinkwatergebruik voor drinken (1,1 LPPPD) en koken (1,5 LPPPD). Er zijn geen voor de hand liggende technische maatregelen om dit te verminderen. Daarnaast is het belangrijk voor de gezondheid om genoeg water te drinken. Het is dus niet voor de hand liggend om in te zetten op drinkwater besparing voor consumptie.

Buitengebruik

Van de respondenten van de vragenlijst van het CBS geeft 87% aan een buitenruimte te hebben (CBS, 2021). Van de respondenten geeft 75% aan drinkwater te gebruiken voor het gebruik buitenshuis, ofwel vanuit de binnen kraan, ofwel vanuit een buitenkraan. 12% geeft aan een andere bron te gebruiken, zoals een regenton, waterput of vijver. Het gemiddelde waterverbruik buitenshuis is 0,9 LPPPD.

Een voor de hand liggende technische maatregel voor het besparen van drinkwaterverbruik buitenshuis is het opvangen van regenwater. Dit kan op veel verschillende manieren, namelijk door het gebruik van een regenton, een regenwater schutting, een ondergrondse watertank, infiltratiekratten, een regenwaterzak in kruipruimtes, of een water dak (Baltus et al., 2019, Koop et al., 2023). Hoewel op verschillende manieren, vangen al deze toepassingen regenwater op, wat gebruikt kan worden voor het bewateren van de tuin, of het wassen van de auto. Hierdoor hoeft er voor deze toepassingen van water geen drinkwater meer gebruikt te worden. Om sommige toepassingen gemakkelijker bruikbaar te maken kan de buitenkraan aangesloten worden op de regenwateropslag. In de meeste gevallen leidt dit tot een waterbesparing van tussen de 50 en 100% voor buitenverbruik, wat neerkomt op een besparing van tussen de 2,9 en 5,8 LPPPD. Het is echter belangrijk om te onthouden dat deze toepassingen afhankelijk zijn van de hoeveelheid regen die valt. Er is hier dus geen sprake van een constante waterbron. In droge periodes is er kans dat de regenwater opslag die deze toepassingen bieden niet toereikend is.

De aanschaf van een filterpomp, skimmer en/of afdekzeil voor opzetzwembaden, het gaat hier dus niet om opblaasbadjes, kan het waterverbruik van huishoudens buitenshuis sterk verminderen. Deze maatregelen kunnen ervoor zorgen dat een opzetzwembad nog maar een keer per seizoen gevuld hoeft te worden, in plaats van drie keer (Baltus et al., 2022). Om het uiteindelijke waterbesparingspotentieel te berekenen van deze technische maatregel, is er meer informatie nodig over het aantal opzetzwembaden.

Wastafel

Het gemiddelde waterverbruik voor de wastafel is 8,7 LPPPD (CBS, 2021). Het gaat hier om gebruiken zoals tandenpoetsen, scheren en opfrissen.

Een relatief voor de hand liggende technische maatregel om wastafel gerelateerd waterverbruik te verminderen is het installeren van waterbesparende kranen. Deze kranen verbruiken minder water per minuut dan standaard kranen. Er zijn veel verschillende waterbesparende kranen, zoals een kraan met een aangepast, waterbesparend mondstuk, een tap aerator die lucht toevoegt aan de waterstroom, een sensorkraan die alleen aangaat als de sensor geactiveerd wordt, een kokend waterkraan. Er kan ook een doorstroombegrenzer geïnstalleerd worden om de watertoevoer te minimaliseren.

Overig gebruik

Het overige watergebruik bestaat onder andere uit schoonmaken binnenshuis, planten binnen watergeven, watergebruik voor huisdieren, handen wassen en overige activiteiten. Het totale overige waterverbruik is 12,8 LPPPD (CBS, 2021). Van dit overige waterverbruik is 9,2 LPPPD gerelateerd aan handen wassen. Alle maatregelen die van toepassing kunnen zijn op het verminderen van wastafel waterverbruik zijn ook van toepassing op het verminderen van het waterverbruik voor handen wassen.

3.2 Drinkwaterbesparingsbereidheid

Om instrumenten die huishoudens stimuleren om water te besparen succesvol in te zetten, is het belangrijk om te weten hoe bereid huishoudens op dit moment zijn om water te besparen (Lucio et al., 2018). Voor de klantperspectieven die KWR hanteert is in verschillende studies onderzocht hoe klanten met de verschillende klantperspectieven aankijken tegen waterbesparing en hoe bereid ze zijn om zelf water te besparen. De vier klantperspectieven zijn het bewust en betrokken perspectief, het solidaire en egalitaire perspectief, het nuchter en vol vertrouwen perspectief en het kwaliteits- en gezondheidsgerichte perspectief (Figuur 2).



Figuur 2 Overzicht van de vier klant perspectieven (1) wij 'bewust en betrokken', (2) zij 'solidair en egalitair', (3) jullie 'nuchter en vol vertrouwen' en (4) ik 'kwaliteits- en gezondheidsgericht zoals geïdentificeerd door Brouwer en Sjerps (2018).

Drinkwaterklanten met een bewust en betrokken perspectief (Brouwer & Sjerps, 2018) zijn idealistisch ingesteld en geloven in de kracht van het collectief. Volgens hen draagt ieder individu de verantwoordelijkheid om te werken aan een betere wereld. Drinkwaterklanten met een bewust en betrokken perspectief streven er daarom naar om een duurzamere wereld te creëren. Van de Nederlandse drinkwaterklanten vindt 29% de meeste aansluiting bij het bewust en betrokken perspectief. Drinkwaterklanten met het bewust en betrokken perspectief zijn relatief veel bezig met waterbesparing en zien hierin ook een belangrijke rol voor de individuele drinkwaterklant (Van Aalderen et al., 2019). Ze vinden het prima als het drinkwaterbedrijf klanten oproept om water te besparen (Brouwer et al., 2016).

Wel besparen ze liever op eigen initiatief, dan dat het wordt voorgeschreven (Van Aalderen et al., 2019). Hergebruik van water wordt gezien als een interessante optie (Brouwer et al., 2016).

Drinkwaterklanten met een solidair en egalitair perspectief (Brouwer & Sjerps, 2018) zien drinkwater niet alleen als een basisbehoefte, maar ook als een mensenrecht wat voor iedereen toegankelijk moet zijn. Dit geldt voor mensen in Nederland die minder te besteden hebben, maar ook voor mensen in ontwikkelingslanden en toekomstige generaties. Van de Nederlandse drinkwaterklanten vindt 31% de meeste aansluiting bij het solidaire en egalitaire perspectief. Ze hebben geen uitgesproken mening op het gebied van waterbesparing. Wel vinden ze een verlaging van de waterdruk een passend instrument (Van Aalderen et al., 2019). De huidige hoge waterdruk wordt gezien als een luxe.

Drinkwaterklanten met een nuchter en vol vertrouwen perspectief (Brouwer & Sjerps, 2018) vinden het belangrijk dat de drinkwaterbedrijven zich focussen op hun kerntaak, het op een zo efficiënt mogelijke manier zorgen voor voldoende, gezond drinkwater van goede kwaliteit. Drinkwaterklanten met het nuchter en vol vertrouwen perspectief hebben er veel vertrouwen in dat de drinkwaterbedrijven deze kerntaak kunnen vervullen. Ze willen zelf zo veel mogelijk ontzorgd worden. Van de Nederlandse drinkwaterklanten vindt 27% de meeste aansluiting bij het nuchter en vol vertrouwen perspectief. Ze zijn minder vaak bereid om water te besparen (Brouwer & Sjerps, 2018, Brouwer & Van Aalderen, 2019). Klanten met een nuchter en vol vertrouwen perspectief zijn sceptisch over het effect dat huishoudelijke waterbesparing heeft op het totale waterverbruik. Als waterbesparing nodig is, vinden zij dat vooral een verantwoordelijkheid van de zakelijke grootgebruikers. Hygiëne en comfort zijn voor deze klanten belangrijker dan waterbesparing (Van Aalderen et al., 2019).

Drinkwaterklanten met een kwaliteits- en gezondheidsgericht perspectief egocentrisch en kwaliteitsgericht (Brouwer & Sjerps, 2018) vinden over het algemeen de eigen gezondheid erg belangrijk. Ze redeneren daarom vaak vanuit de eigen behoeften en wensen. Van de drinkwaterbedrijven verwachten ze dat er geen enkel risico genomen wordt ten aanzien van (mogelijk) schadelijke stoffen. Slechts 13% van de Nederlandse drinkwaterklanten vindt de meeste aansluiting bij het kwaliteits- en gezondheidsgerichte perspectief. Ze erkennen intuïtief dat het goed is om zuinig met drinkwater om te gaan. Echter, zijn individuele wensen en behoeften vaak meer bepalend voor het gedrag van klanten met een kwaliteits- en gezondheidsgericht perspectief (Brouwer et al., 2016). Hergebruik van water vinden deze klanten geen prettig idee (Brouwer et al., 2019). Net als klanten met een solidair en egalitair perspectief, vinden klanten met een kwaliteits- en gezondheidsgericht perspectief een verlaging van de waterdruk een passend instrument (Van Aalderen et al., 2019).

3.3 Gedragsveranderingen en instrumenten

Er is een verschil in de manier waarop eenmalige of herhalingsgedragingen tot stand komen. In de hersenen zijn twee systemen in meer of mindere mate actief (Brouwer & Salmon, 2022). Het reflectieve systeem is het 'langzame' systeem en stelt mensen in staat om weloverwogen keuzes te maken. Het impulsieve systeem is het 'snelle' systeem, waarin de meeste keuzes vrijwel gedachteloos en automatisch worden gemaakt. Het maken van weloverwogen keuzes kost veel energie, dus worden veel dagelijkse keuzes via het impulsieve systeem gemaakt. Dit is ook waarom de bereidheid en intentie van iemand om drinkwater te besparen niet altijd overeenkomt met het daadwerkelijke gedrag. Wanneer ingezet wordt op gedragsverandering moet dus rekening gehouden worden met beide systemen. Een eenmalige gedraging, zoals het aanschaffen van een waterzuinige vaatwasser, verloopt deels via het reflectieve systeem en deels via het impulsieve systeem. Klanten kunnen bewust de voor- en nadelen van verschillende apparaten afwegen, maar zijn tegelijkertijd gevoelig voor technieken uit de consumentenpsychologie, ontworpen om klanten te overtuigen. Voorbeelden hiervan zijn de schaarste heuristiek ("Alleen vandaag 30% korting") en de heuristiek van sociale bewijskracht (steeds meer klanten stappen over op de ...). Deze heuristieken maken gebruik van het impulsieve systeem. Herhalingsgedragingen zoals korter douchen, verlopen vrijwel altijd via het impulsieve systeem. Gedrag dat via het impulsieve systeem verloopt, is te beïnvloeden door cues in de omgeving, bijvoorbeeld

door nudges of heuristieken (Zantige & Lambooi, 2017) of door het creëren van nieuwe gewoonten, bijvoorbeeld door middel van als-dan plannen (Brouwer & Salmon, 2022).

Om effectief in te kunnen spelen op gedrag is het belangrijk om te begrijpen hoe het gedrag binnen huishoudens er nu uitziet en wat er veranderd zou kunnen worden aan dat gedrag om water te besparen. Dit leidt tot de volgende onderzoeksvraag: Welke instrumenten kunnen de drinkwaterbedrijven, gemeentes, provincies en overheid inzetten om de gewenste gedragsveranderingen te stimuleren? In dit hoofdstuk is bestaande kennis over het huidige gedrag van huishoudens, mogelijkheden tot gedragsverandering, en instrumenten voor instanties om gedragsverandering te stimuleren gebundeld. Het laatste punt wordt versterkt met resultaten van gedragsbeïnvloeding uit de praktijk op basis van verschillende onderzoeken en voorspellingen op basis van die resultaten.

3.3.1 Waterbesparende gedragingen

Bad

Gedragsveranderingen die kunnen leiden tot waterbesparing omtrent in bad gaan zijn minder vaak in bad gaan, het bad minder ver vullen en minder vaak bijvullen. Het minder vaak bijvullen van het bad kan ondersteund worden door de technische maatregel om het bad beter te isoleren (Koop et al., 2023). Hierdoor blijft het badwater langer warm en hoeft het dus minder snel bijgevoerd te worden om weer op een goede temperatuur te komen.

Douche

Er zijn verschillende gedragingen die bij kunnen dragen aan waterbesparing rondom het douchen, zoals o.a. korter douchen (Baltus et al., 2022). In recent onderzoek van Brouwer en Salmon (2022) werd door middel van een vragenlijst uitgevraagd hoe moeilijk mensen het vinden om binnen vijf minuten te douchen en of mensen de intentie hebben om binnen vijf minuten te douchen. Van de respondenten geeft 63% aan dat zij al binnen vijf minuten douchen terwijl 23% aangeeft dat zij langer dan vijf minuten douchen. Het merendeel van de respondenten gaf aan dat ze het helemaal niet (30,3%) of niet (25,5%) moeilijk vinden om binnen vijf minuten te douchen. Ongeveer een derde van de deelnemers gaf aan het wel moeilijk te vinden (30,2%). Tot slot gaf 39% van de respondenten aan dat zij van plan zijn om binnen vijf minuten te douchen. Ruim een kwart van de respondenten gaf echter aan dat zij niet (14%) of helemaal niet (12,2%) van plan zijn binnen vijf minuten te douchen. Behalve door korter te douchen, kan er ook water bespaard worden door minder vaak te douchen. Van de respondenten gaf 1,3% aan dat zij 10 of meer keer per week douchen, 26,4% doucht 7 tot 9 keer per week, 22,8% doucht 5 tot 6 keer per week, 33,2% doucht 3 tot 4 keer per week en 16% doucht 1 tot 2 keer per week (Brouwer & Salmon, 2022). Een andere gedragsaanpassing om water te besparen tijdens het douchen is om de douche uit, of zachter, te zetten tijdens het inzepen.

Toilet

Er zijn twee belangrijke gedragsveranderingen die bij kunnen dragen aan waterbesparing gerelateerd aan het toilet, namelijk het gebruik van een korte spoeling of een spoelonderbreker (Baltus et al., 2022, Baltus et al., 2019, Koop et al., 2023). In het geval van waterbesparing door middel van gebruik van de korte spoeling wordt er automatisch water bespaard ten opzichte van het gebruik van de grote spoeling. In het geval van het gebruik van een spoelonderbreker, kan de spoeling handmatig onderbroken worden op het moment dat er genoeg doorgespoeld is. Beide maatregelen vereisen een gedragsverandering.

Afwas

Belangrijke gedragsveranderingen voor waterbesparing gerelateerd aan afwassen zijn: het gebruik van het eco-programma van de vaatwasser, de vaatwasser alleen laten draaien als deze echt helemaal vol is, niet onnodig voorspoelen en afwassen met een sopje in plaats van met lopend water.

Veel nieuwere vaatwassers hebben een eco-wasprogramma. Dit kan al 20% water besparen ten opzichte van een standaardprogramma (Milieucentraal, 2023). Het is belangrijk dat de vaatwasser alleen draait als hij helemaal vol is,

anders wordt er onnodig veel water verbruikt. Daarnaast is het vaak niet nodig om vieze vaat eerst met de hand voor te spoelen, dat kan een belangrijke manier zijn om water te besparen door gedragsverandering. Als men de afwas met de hand doet, is een belangrijke waterbesparing gerelateerde gedragsverandering het wassen met een sopje in plaats van lopend water.

Was

Er zijn verschillende gedragsveranderingen die ertoe kunnen leiden dat men water bespaart tijdens het wassen. Een belangrijke gedragsverandering is om altijd met een volle trommel te wassen. Dit is waterzuiniger dan een was draaien voor een halve trommel. Voor sommige gedragsveranderingen zijn mensen afhankelijk van de mogelijkheden van hun wasmachine. Zo kan er, indien mogelijk, gekozen worden voor een zuinig of eco-wasprogramma. Het is echter niet altijd zo dat een eco-wasprogramma water bespaart, soms wordt er enkel energie bespaard (la Faille, 2023). Het wasprogramma dat nieuwe wasmachines hebben, Eco 40-60, bespaart wel water ten opzichte van een katoenprogramma.

Consumptie

Het huidige drinkwaterverbruik voor consumptie doeleinden is minimaal. Daarnaast is het belangrijk voor de gezondheid om genoeg water te drinken. Er zijn dus geen gedragsveranderingen nodig om dit te verminderen.

Buitengebruik

Het watergebruik van huishoudens buitenshuis is veelal seizoensgebonden. Zo worden er in de zomer meer tuinen gesproeid en meer opzetzwembaden gevuld dan in de winter. Dit heeft vooral effect op de piekvraag. Het zou veel drinkwater besparen wanneer er minder noodzaak zou zijn om tuinen te sproeien met drinkwater, bijvoorbeeld omdat huishoudens regenwater opvangen. Echter, is dit op dit moment vaak nog niet het geval. Van de mensen die aangeven een buitenruimte te hebben, gebruikt slechts 12% water van een andere bron (vijver, waterput, regenton, etc.) dan drinkwater (CBS, 2021). Daarnaast is regenwater geen constante bron, dus zullen er altijd momenten blijven waarop het opvangen regenwater niet toereikend is voor het gewenste gebruik (Koop et al., 2023). Op dat moment is een belangrijke gedragsverandering die ertoe kan leiden dat huishoudens buitenshuis water besparen het veranderen van het sproeimoment. De momenten waarop huishoudens hun tuinen sproeien vallen vaak tijdens droge, warme periodes. Overdag sproeien kan dan leiden tot veel verdamping van het gesproeide water, waardoor niet al het water opgenomen wordt in de grond. Door in de ochtend of vroeg in de avond te sproeien is er minder water nodig om planten in de tuin in leven te houden. De zon is op dat moment minder sterk dan midden op de dag, waardoor de bodem en de planten genoeg tijd hebben om het water op te nemen. In lange, extreem droge perioden is het soms beter om te accepteren dat planten het op dat moment niet zullen overleven, ook deze acceptatie is een belangrijke gedragsverandering. Huishoudens kunnen er ook voor kiezen om wat minder vaak hun auto te wassen. Als ze dan wel de auto wassen, bespaart het water om dit te doen met een emmer en een spons in plaats van met de tuinslang. Een andere keuze die huishoudens kunnen maken om water te besparen buitenshuis is om geen gebruik meer te maken van opzetzwembaden (Baltus et al., 2022).

Wastafel

Een manier om waterverbruik gerelateerd aan de wastafel te verlagen, is het uitzetten van de kraan tijdens het tandenpoetsen. Brouwer en Salmon (2022) vonden dat 74,2% van de respondenten dit altijd al doet, 16,5% draait bijna altijd de kraan dicht, 6,8% soms en 2,4% nooit.

Overig gebruik

Een belangrijke maatregel om drinkwater te besparen voor overig gebruik, is planten watergeven met regenwater. Hierdoor kan gemiddelde 0,8 LPPPD bespaard worden (Koop et al., 2023).

3.3.2 Instrumenten

Er zijn verschillende instrumenten die ingezet kunnen worden om waterbesparing onder huishoudens te bereiken. Deze instrumenten kunnen worden onderverdeeld in drie categorieën, namelijk: (1) communicatief, (2) economisch, (3) juridisch. Het is belangrijk om te realiseren dat ook economische (zoals slimme prijsprikkels) en juridische instrumenten (zoals verplichtingen), waterbesparende keuzes of waterbesparend gedrag als doel en als potentieel gevolg hebben, al is het in minder directe mate dan gedragsbeïnvloedingsinstrumenten (zoals het communiceren van een sociale norm).

Communicatieve instrumenten

Communicatieve instrumenten zijn gebaseerd op verschillende vormen van communicatie van het drinkwaterbedrijf, gemeentes, provincies of de overheid naar drinkwater gebruikers. De verschillende vormen van communicatie kunnen gebruikt worden om mensen meer bewust te maken van hun waterverbruik en ze te stimuleren om zuiniger met water om te gaan (Ministerie van IenW, 2021).

Vergroten eigen effectiviteit

De eigen effectiviteit van mensen is in hoeverre ze het gevoel hebben dat ze met hun acties in staat zijn iets te bereiken, in dit geval waterbesparing. Hoe hoger de eigen effectiviteit, hoe groter het gevoel dat iemand heeft dat hij of zij echt in staat is water te besparen. Dit gevoel kan gedragsverandering bevorderen (Shahangian et al., 2022). Het geven van persoonlijke tips voor waterbesparing kan bijdragen aan de eigen effectiviteit (Addo et al., 2019). Brouwer en Salmon (2022) vonden echter dat dit bijna geen effect heeft op het daadwerkelijke waterverbruik. Hoewel mensen zelf wel aangaven dat de ontvangen tips hen motiveerde om korter te douchen.

Informatieoverdracht

Het delen van informatie vormt vaak de basis van communicatieve instrumenten, het onderscheid tussen de instrumenten zit hem vooral in de manier waarop informatie gedeeld wordt. In eerdere campagnes gericht op waterbesparing is vaak ingezet op informatieoverdracht, met het doel om de kennis van de ontvanger te vergroten. Denk hiervoor bijvoorbeeld aan een drinkwaterbedrijf dat een flyer naar klanten stuurt met informatie over waarom het van belang is om water te besparen. Uit onderzoek blijkt dat dit geen effect heeft op waterverbruik (Brouwer & Salmon, 2022, Fang & Sun, 2016). Er zijn dus verdere interventies nodig om daadwerkelijk tot gedragsverandering te leiden.

Emotionele snelkoppelingen

Het inspelen op emoties is een instrument dat gebruikt kan worden om de effectiviteit van andere instrumenten, zoals kennisdeling, te vergroten. Het toepassen van emotionele snelkoppelingen roept bepaalde emoties op om zo de reactie van mensen op bepaalde informatie te beïnvloeden (Koop et al., 2019). In het geval van waterbesparing kan dit een positief effect hebben op de intentie van mensen om water te besparen en mogelijk ook op de uiteindelijke waterbesparing. Fang en Sun (2016) toonden aan dat mensen die de visualisatie van een visje wat doodging als iemand meer water verbruikt (i.e. negatieve emotie) te zien kregen tijdens een experiment een grotere intrinsieke motivatie hadden om water te besparen dan mensen die een numerieke of water druppel visualisatie van het waterverbruik ontvingen.

Sociale norm

Het communiceren van een sociale norm, ofwel wat andere mensen doen, werkt voor veel mensen motiverend om hun gedrag aan te passen richting het gedrag van de anderen (Baltus et al., 2022, Koop et al., 2023). Er zijn veel verschillende onderzoeken die het effect van de communicatie over sociale normen op waterverbruik in kaart hebben gebracht. Koop et al. (2023) hebben op basis van aantal deelnemers, tijdsduur en experimentele opzet de meest betrouwbare studies over het gebruik van sociale normen voor drinkwaterbesparing geïdentificeerd, namelijk: Jaeger en Schultz (2017), Ferraro et al. (2011), Bernedo et al. (2014), en Landon et al. (2018). De resultaten van deze studies zijn vertaald naar de Nederlandse context. Op basis hiervan is een schatting van het besparingspotentieel van het

inzetten van sociale normen voor huishoudelijke waterbesparing gemaakt. In het meest effectieve geval kan een vergelijking van het totaal verbruik van een huishouden met andere huishoudens leiden tot een besparing van 2,2 LPPPD.

Bij de vergelijking met andere huishoudens is het van belang om de vergelijkingen zorgvuldig op te stellen. Er is bij de vergelijking met een gemiddeld huishouden namelijk een kans op een zogenaamd boemerangeffect (Bhanot, 2021, Kurz et al., 2005, Schultz et al., 2007). Dit houdt in dat als een huishouden met een waterverbruik wat boven het gemiddelde ligt wordt vergeleken met een huishouden met een gemiddeld waterverbruik, het motiverend werkt om water te besparen. Daarentegen, als een huishouden met een waterverbruik dat lager is dan gemiddeld wordt vergeleken met een huishouden met een gemiddeld waterverbruik kan het juist demotiverend werken. Men wil voldoen aan de norm. In dit geval betekent dat dat men meer water gaat verbruiken. Om het boemerangeffect tegen te gaan kan, naast het gemiddelde waterverbruik van de totale groep, ook het gemiddelde waterverbruik van een referentiegroep die onder het gemiddelde waterverbruik zit getoond worden. Op deze manier hebben klanten die al onder het gemiddelde waterverbruik van de totale groep zitten toch een motiverende vergelijking. Een andere mogelijkheid om het boemerangeffect tegen te gaan is om ook een injunctieve (voortschrijvende) norm te tonen. Een voorbeeld hiervan is ‘de meeste klanten vinden dat men niet meer dan ... liter per dag zou moeten gebruiken’ (Ehret et al., 2021).

Framing

Framing is kort gezegd de manier waarop je een bepaalde boodschap presenteert (Baltus et al., 2022). Door bepaald taalgebruik, of een bepaalde visualisatie, kun je beïnvloeden hoe iemand een bepaalde boodschap interpreteert (Koop et al., 2023). Een bepaalde framing van waterbesparing kan meer gedragsbeïnvloeding teweegbrengen dan een andere framing. Zo vonden Zhuang et al. (2018) dat het benoemen van directe gevolgen van waterverspilling ervoor zorgt dat de boodschap serieuzer wordt genomen dan als lange termijn gevolgen benoemd worden. Daarnaast blijkt uit een experiment van Katz et al. (2018) dat een normatieve framing (*overweeg om water te besparen*) leidt tot meer waterbesparing dan een assertieve framing (*u moet water besparen*). Onderzoek door Tijs et al. (2017) vond dat een milieuarargument (*bijdragen aan een duurzame toekomst*) beter werkte dan een kostenargument (*geld besparen*) om de douchefrequentie van deelnemers te verminderen. Andere onderzoeken laten zien dat argumenten gebaseerd op intrinsieke motivatie leiden tot meer waterbesparing dan argumenten gebaseerd op extrinsieke motivatie (Pelletier & Sharp, 2008, Vansteenkiste et al., 2006).

Koop et al. (2023) hebben op basis van de studies van Katz et al. (2018) en Tijs et al. (2017) een inschatting gemaakt van de waterbesparing die mogelijk is in Nederland als waterbesparing gebracht wordt als suggestie door het milieuarargument te benadrukken. In het beste geval leidt deze framing tot een besparing van 2,4 liter per persoon per dag. Een nadeel van deze framing als gedragsbeïnvloeding is dat het effect vaak tijdelijk is.

Tailoring

Tailoring refereert naar het aanpassen van communicatie om het meer aan te laten sluiten bij een individu of groep. Het wordt internationaal vooral vaak ingezet om met gebruik van slimme watermeters real-time feedback te geven. Er zijn verschillende methoden van tailoring, zoals personificatie, getailorde feedback en contact matching (Dorssen et al., 2020, Hawkins et al., 2008). Tabel 3 geeft een uitgebreidere beschrijving van deze methoden.

Tabel 3 Overzicht van tailoring methoden met beschrijvingen en voorbeelden naar Hawkins et al. (2008) en Dorssen et al. (2020)

Tailoring-methode	Subcategorie	Beschrijving en voorbeeld
1. Personificatie	1.1. Inspelen op persoonlijke eigenschappen	Berichtgeving koppelen aan persoonlijke eigenschappen. “Gefeliciteerd met uw 31 ^{ste} verjaardag, hierbij 20% korting op de aankoop van een waterbesparende douchekop!”

	1.2. Maatwerk benadrukken	Expliciet persoonlijke benadering communiceren. "Deze aanbieding is speciaal voor u!"
	1.3. Contextualiseren	Berichtgeving plaatsen in een context die als zinvol ervaren wordt door de ontvanger. "De zomer komt eraan, is uw tuin daarop voorbereid?"
2. Getailorde feedback	2.1. Beschrijvende feedback	Verkregen informatie omschrijven zonder duiding. "U heeft vandaag 110 liter water verbruikt."
	2.2. Vergelijkende feedback	Verkregen informatie in vergelijking aanbieden met andere informatie of een andere (vergelijkbare) gebeurtenis. "In vergelijking met gisteren, heeft u 10 liter minder water verbruikt."
	2.3. Evaluerende feedback	Verkregen informatie voorzien van een waardeoordeel. "U heeft vandaag 95 liter verbruikt, goed bezig!"
3. Content matching		Berichtgeving sturen op theoretische determinanten van het gedrag en interesses van een persoon. "U heeft deze maand 125 liter water per dag verbruikt, dat is meer dan uw doelstelling. Om uw doelstelling morgen wel te halen, kunt u minder lang en minder vaak douchen. Dit is ook beter voor uw huid!"

Personificatie wordt vaak ingezet om te zorgen dat een bericht gelezen wordt door de ontvanger. De feedback en content matching methoden hebben vooral als doel om gedrag te beïnvloeden (Hawkins et al., 2008). Omdat in dit rapport de focus op gedragsbeïnvloeding ligt, zullen alleen de getailorde feedback en content matching methode verder toegelicht worden.

Getailorde feedback wordt gezien als een zeer effectieve methode om gedragsverandering te bevorderen (Dorssen et al., 2020). Wanneer feedback toegevoegd wordt aan een bepaalde interventiestrategie dan verhoogt dat de effectiviteit aanzienlijk, het werkt als een soort katalysator. Cognitieve dissonantie is het onaangename gevoel dat iemand kan ervaren wanneer diegene zich bewust wordt van tegenstellingen tussen enerzijds hun gedrag en anderzijds hun overtuigingen (Harmon-Jones & Mills, 2019). Vaak wordt er met getailorde feedback ingespeeld op het gevoel van cognitieve dissonantie. Dit kan onder andere door data te vertonen van iemands gedrag in relatie tot iemands gestelde doelen en verwachtingen (Abrahamse et al., 2007). Koop et al. (2023) schatten dat het geven van persoonlijke lekkage feedback en een handelingsperspectief o.b.v. meetgegevens van huishoudens kan leiden tot een besparing van 1,8 LPPPD. Een andere voorbeeld van getailorde feedback is het vaker, bijvoorbeeld maandelijks, terugkoppelen van waterverbruik (Koop et al., 2023). Het is nog onduidelijk tot hoeveel waterbesparing dit kan leiden. De effectiviteit ligt sterk aan de manier waarop er over het waterverbruik en de kosten daarvan gecommuniceerd wordt. Voor het vaker communiceren van het waterverbruik, is in eerste instantie meer inzicht in het waterverbruik van huishoudens nodig. Dit kan worden bereikt door het breder inzetten van slimme meters.

Content matching is erop gericht om berichten te sturen gebaseerd op belangrijke theoretische determinanten (zoals kennis, overtuigingen, prestaties, vaardigheden etc.) van het gedrag en de individuele interesses van mensen (Hawkins et al., 2008). Als iemand een sterke intentie heeft om het eigen gedrag aan te passen, de vaardigheden en capaciteiten daarvoor heeft en er geen omgevingsbeperkingen zijn die de gedragsverandering belemmeren, is het waarschijnlijk dat iemand het eigen gedrag ook daadwerkelijk aanpast (IOM, 2002). Echter, als één of meer van deze aspecten belemmerd wordt is dit niet het geval. Deze belemmering kan weg worden genomen door content

matching. Dit kan de eigeneffectiviteit, of de perceptie daarvan, vergroten waardoor intentie effectiever omgezet kan worden in gedrag (Fishbein & Ajzen, 2009).

Nudging

Zantige en Lambooi (2017) definiëren een nudge als 'een simpele aanpassing in de keuzearchitectuur die gewenst gedrag beïnvloedt door in te spelen op de heuristische manier waarop mensen keuzes maken zonder alternatieve keuzes onmogelijk te maken'. In deze definitie staan vier verschillende elementen van nudging centraal:

- 1 Simpele aanpassing in de keuzearchitectuur
- 2 Gewenst gedrag
- 3 Heuristische basis voor keuzes
- 4 Behoud keuzevrijheid

De keuzearchitectuur refereert aan de context waarin een keuze gemaakt wordt. Iedere keuze wordt in een bepaalde context gemaakt. Een neutrale omgeving zonder omgevingsinvloeden bestaat niet. Een duidelijk voorbeeld hiervan is de supermarkt: over elke plaatsing van elk product is nagedacht. A-merken staan vaak op ooghoogte, terwijl huismerken vaak lager staan. Dit heeft, vaak zonder dat de consument het doorheeft, invloed op welke aankopen iemand doet. Iedere aanpassing in de keuzearchitectuur is van invloed op de keuze die iemand maakt en dus het gedrag dat iemand vertoont. Een nudge is zo'n aanpassing. Nudging wordt vaak ingezet om bepaald gewenst gedrag te bewerkstelligen, in dit geval zou het gaan om drinkwaterbesparing door huishoudens. Gewenst gedrag refereert dus aan het doel van de nudge. Dit gedrag is niet per se voor iedereen gewenst, maar vooral gewenst vanuit de keuzearchitectuur, degene die de nudge ontwerpt. Nudges worden soms als manipulatief gezien als niet duidelijk is dat er sprake is van een nudge (Zantige & Lambooi, 2017). Het kan daarom belangrijk zijn om transparant te communiceren over het gebruik van nudges.

De effectiviteit van nudges is gebaseerd op het feit dat mensen keuzes maken op basis van besliskeuristieken. Dat zijn mentale vuistregels die ervoor zorgen dat de complexiteit van keuzes verminderd wordt, waardoor sneller en efficiënter keuzes gemaakt kunnen worden ingeschat op basis van intuïtieve oordelen. Deze keuristieken zijn vaak niet in lijn met de aannames achter de 'homo economicus', die constant rationele en efficiënte keuzes maakt om maximale persoonlijke bevrediging te behalen. Nudges spelen in op deze, vaak systematisch, afwijkende keuristieken. Het is belangrijk om te realiseren dat een nudge pas echt een nudge is als iemand zonder veel moeite toch de keuze voor het ongewenste gedrag, in dit geval geen waterbesparing, kan maken. Iemand moet zich niet gedwongen voelen om het gewenste gedrag, in dit geval waterbesparing, te vertonen. Naast een recente studie vanuit KWR (zie paragraaf 3.3) is er voor zover wij weten nog geen onderzoek gedaan naar het effect van nudges op huishoudelijke waterbesparing. Onderzoek in andere sectoren, zoals de energiesector, suggereert een hoge potentie voor drinkwaterbesparing door beïnvloeding van aankoopgedrag gebaseerd op waterverbruik labels op huishoudapparatuur zoals wasmachines (Koop et al., 2019). Nudges kunnen mogelijk ook ingezet worden in de communicatie vanuit het drinkwaterbedrijf naar drinkwater klanten (Baltus et al., 2022). Vaak worden nudges ingezet in combinatie met andere gedragsbeïnvloedingsinstrumenten, zoals framing en sociale normen.

Economische instrumenten

Er zijn verschillende economische instrumenten die ingezet kunnen worden om drinkwaterklanten te stimuleren om ofwel hun gedrag aan te passen om water te besparen, ofwel technische maatregelen te nemen die leiden tot waterbesparing. Denk hierbij aan het aanpassen van de drinkwater tarieven, het aanbieden van subsidies en het beïnvloeden van aankoopgedrag.

Aanpassing waterrekening

Het aanpassen van de waterrekening lijkt een kansrijke manier om mensen te stimuleren water te besparen. Koop et al. (2023), Baltus et al. (2022) en Baltus et al. (2019) stellen verschillende soorten aanpassingen van de drinkwater

tarieven voor. Op dit moment bestaat de drinkwaterfactuur in Nederland uit kosten voor vastrecht, drinkwaterverbruik en belasting op leidingwater. De kosten voor de afvoer en zuivering van afvalwater vallen onder de waterschapsbelasting. De prijs per liter waterverbruik is gelijk, ongeacht de hoeveelheid water die iemand verbruikt.

Sinds 2016 wordt in Vlaanderen een integraal waterverbruikstarief gehanteerd. De drinkwaterfactuur bestaat uit drie delen, een vastrecht met een korting per bewoner, een basistarief voor basisverbruik (30 m³ per jaar per aansluiting plus 30 m³ per jaar per inwonende), en een comforttarief (twee keer zoveel als het basistarief) voor comfortverbruik (al het verbruik boven het basisverbruik) (de Watergroep, 2016). Daarnaast betalen klanten in Vlaanderen niet alleen maandelijks voor productie en levering van drinkwater, maar ook voor de afvoer en zuivering van afvalwater. Dit doen ze door middel van een integrale rekening. Op basis van data uit de periode na het invoeren van de tarief(structuur)wijzigingen trekken Maasland et al. (2018) de voorzichtige conclusie dat het invoeren van het integrale en gedifferentieerde waterverbruikstarief heeft geleid tot waterbesparing, zonder te leiden tot een verandering in de prijselasticiteit. Vlaanderen maakt hiermee succesvol gebruik van twee economische instrumenten, namelijk het integrale waterverbruikstarief en een prijsdifferentiatie tussen een basis- en een comforttarief. Het is nog lastig in te schatten wat een eventuele aanpassing naar een dergelijk tarief in Nederland zou betekenen voor het huishoudelijk verbruik. Koop et al. (2023) schatten het waterbesparingspotentieel van het aanpassen van het huidige waterverbruikstarief naar een integraal waterverbruikstarief op basis van het Vlaamse model op 2,0 LPPPD.

Naast het invoeren van een basis- en comforttarief, kan er ook voor gekozen worden om flexibele tarieven in te voeren. Een belangrijke voorwaarde voor het invoeren van flexibele tarieven is dat er voldoende en frequent genoeg meetgegevens beschikbaar zijn, door toepassing van bijvoorbeeld slimme watermeters (Koop et al., 2023). Flexibele tarieven kunnen vooral een belangrijke rol spelen in het verminderen van de piekvraag, bijvoorbeeld door het verhogen van de tarieven tijdens de zomer. Er kan ook net als bij energietarieven gekozen worden voor het verhogen van de tarieven tijdens de ochtend- en avondpiek. Dit zal echter vooral het moment van waterverbruik veranderen en niet per se het waterverbruik verminderen. Mensen doen bijvoorbeeld op een ander moment de was, maar ze doen niet minder vaak de was. In het geval van een seizoensgebonden tariefverhoging is de verwachting dat het waterverbruik dat in de zomer bespaard wordt niet overgecompenseerd wordt in de winter. Koop et al. (2023) schatten het waterbesparingspotentieel van een 20% waterverbruikstariefverhoging in de zomer, en 20% verlaging in de winter op 2,7 LPPPD.

Ook Baltus et al. (2022) noemen het introduceren van tariefdifferentiatie als optie om een economische stimulans te creëren. Ze maken onderscheid tussen (1) het introduceren van staffels en verhoging in het variabel tarief (of wel het waterverbruikstarief) en (2) het introduceren van staffels en verhoging in het vastrecht. Uit onderzoeken in Frankrijk en Spanje blijkt dat een verhoging van het vastrecht minder waterbesparend werkt dan een verhoging van het variabel tarief (European Environment Agency, 2017). Als opties voor het introduceren van staffels en verhoging in het variabel tarief noemen Baltus et al. (2022) net als Koop et al. (2023), het introduceren van een getrap waterverbruikstarief en de introductie van een flexibel tarief tijdens momenten van piekvraag en schaarste. Als derde optie noemen ze de introductie van tariefdifferentiatie naar locatie. Dit zou inhouden dat er een hoger waterverbruikstarief zou gelden voor locaties met een lagere drinkwaterbeschikbaarheid.

Naast aanpassingen van de 'kale' onderdelen van de drinkwaterrekening, kunnen er ook aanpassingen gedaan worden aan de fiscale onderdelen van de drinkwaterrekening (Baltus et al., 2022). De fiscale onderdelen van de drinkwaterrekening voor huishoudens zijn de Belasting op Leidingwater en de btw. Aanpassingen aan beide onderdelen zouden kunnen leiden tot waterbesparing. Leveranciers van leidingwater (waaronder drinkwater) betalen leidingwaterbelasting aan de Belastingdienst en belasten dit door aan watergebruikers. De belasting is bedoeld om te stimuleren dat onder andere huishoudens zuiniger met leidingwater omgaan (Rijksoverheid, 2023). Op dit moment is er sprake van een heffingsplafond van 300 m³ per aansluiting. Dit houdt in dat al het verbruik boven de 300 m³ per aansluiting niet belast wordt. Aanpassingen aan het heffingsplafond bieden mogelijkheid tot het

economisch stimuleren van waterbesparing. Een optie is om het heffingsplafond te verhogen of af te schaffen, maar er zijn niet veel huishoudens die een waterverbruik van boven de 300 m³ per jaar hebben, dus dit lijkt voor huishoudens geen effectieve aanpassing te zijn. Het invoeren van een gestaffeld leidingwater belastingtarief, waarbij hoger verbruik betekent dat er meer belasting betaald moet worden, leidt wellicht wel tot huishoudelijke waterbesparing. Dit is afhankelijk van de indeling van de staffels. Naast aanpassingen aan de Belasting op Leidingwater, kunnen er ook aanpassingen gedaan worden aan de btw-structuur van de drinkwaterrekening. Drinkwatergebruikers betalen momenteel het lage btw-tarief van 9% over leidingwater (Belastingdienst, 2023). De btw wordt geheven over alle elementen van de waterrekening. Het verhogen van de btw biedt mogelijk een economische stimulans om water te besparen. Echter, de verhoging van het lage btw-tarief van 6 naar 9% op 1 januari 2019 heeft geen tot nauwelijks effect gehad op het drinkwaterverbruik (Baltus et al., 2022, Inspectie der Rijksfinanciën, 2020).

Bepalen voorschot o.b.v. waterverbruik en slimme keuzeopties geven

In Nederland bestaat de waterrekening in eerste instantie uit een voorschot wat gebaseerd is op het waterverbruik van het voorgaande jaar. Aan het eind van het jaar wordt berekend of een huishouden meer of minder heeft verbruikt dan verwacht, en dus bij moet betalen of juist geld terugkrijgt van het drinkwaterbedrijf. De logica achter deze methodiek is helder, maar het biedt geen stimulans om te besparen. Door huishoudens zelf hun voorschot te laten bepalen, kan deze stimulans wel geactiveerd worden (Koop et al., 2023). Dit kan bijvoorbeeld door een simpele rekentool aan te bieden, op basis waarvan drie doelstellingen (voorschotten) worden gegeven om uit te kiezen. Hiermee kunnen huishoudens zelf hun voorschot kiezen, het wordt dus niet opgelegd. Daardoor is de kans groter dat ze zich aan de doelstelling (voorschot) houden. Daarnaast speelt de keuze voor een ambitieus voorschot ook in op verliesaversie. Mensen ervaren aantoonbaar meer pijn als zij minder hebben of krijgen dan verwacht dan ze plezier ervaren als ze een voordeel van dezelfde grootte ontvangen (Koop et al., 2023). Kortom, als huishoudens n.a.v. hun jaarafrekening geld bij moeten betalen ervaren ze dat als vervelender dan als ze hetzelfde bedrag terug zouden krijgen. Dit kan stimulerend werken om water te besparen, omdat huishoudens niet meer water willen verbruiken dan waar het voorschot op gebaseerd is. Daarnaast kan het er ook voor zorgen dat huishoudens een weloverwogen keuze maken voor een bepaald voorschot t.o.v. hun vorige voorschot.

Subsidiëring technische maatregelen

Subsidiëring van bepaalde technische waterbesparende maatregelen, zoals die beschreven in 3.1, kan mensen stimuleren om de technische waterbesparende maatregelen toe te passen binnen hun huishouden (Baltus et al., 2022, Ministerie van IenW, 2021). Uit een internationale studie blijkt dat subsidiëring van en korting op waterbesparende producten een negatief effect heeft op de watervraag, ofwel leidt tot waterbesparing. Renwick en Green (2000) vonden dat een subsidieprogramma wat gratis 'retrofit kits' uitdeelde, met daarin onder andere een waterbesparende douchekop, leidde tot een gemiddelde waterbesparing van 9% per huishouden. Ze concludeerde echter ook dat meer dwingende instrumenten, zoals waterverbruik limitatie, een sterkere waterbesparing als gevolg hadden.

Beïnvloeden aankoopgedrag

Economische instrumenten kunnen ook ingezet worden om het aankoopgedrag van mensen ten opzichte van de aanschaf en installatie van technische waterbesparende maatregelen te beïnvloeden. De aanschaf van zulke maatregelen kan positief beïnvloed worden door in te spelen op de vrijwel gedachteloze manier van informatieverwerking, waardoor bepaalde opties aantrekkelijker kunnen worden gemaakt. Er zijn verschillende manieren om dit te doen, bijvoorbeeld door het gebruik van (1) een decoy, (2) Hobsons's+1, (3) timing, (4) anchoring of (5) defaults. Hieronder zullen deze mechanismen, bij gebrek aan experimenten die deze mechanismen hebben onderzocht voor de aanschaf van waterbesparende maatregelen, aan de hand van fictieve voorbeelden uitgelegd worden. Als basis voor een deel van de voorbeelden gebruiken we onderstaande opties, waarin mensen vaak geneigd zijn om voor optie 1 te kiezen:

- 1 *Optie 1:* Gewone douchekop met een waterverbruik van 8 liter per minuut voor €10,-
- 2 *Optie 2:* Waterzuinige douchekop met een waterverbruik van 6 liter per minuut voor €12,-

Het decoy effect, ofwel het effect van het inzetten van een 'lokmiddel', refereert aan het toevoegen van een keuzeoptie die eigenlijk geen echte optie is (Ariely, 2008). Vaak zit de decoy optie dicht op het product met de hoogste prijs, maar levert het aanzienlijk minder op dan het product met de hoogste prijs of is de decoy aanzienlijk duurder dan alle andere opties. Door de toevoeging van optie 3 zijn mensen eerder geneigd voor optie 2 te kiezen dan wanneer er enkel een keuze gemaakt zou kunnen worden tussen optie 1 en 2. Bij het online aanbieden van waterbesparende maatregelen kan relatief simpel gebruik gemaakt worden van een decoy. Onderstaand wordt een voorbeeld van een decoy gegeven op basis van het aanbieden van een waterbesparende douchekop:

- 1 *Optie 1:* Gewone douchekop met een waterverbruik van 8 liter per minuut voor €10,-
- 2 *Optie 2:* Waterzuinige douchekop met een waterverbruik van 6 liter per minuut voor €12,-
- 3 *Optie 3:* Recirculatiedouchekop met een waterverbruik van 11 liter per minuut voor €49,- (decoy)

Als mensen een keuze moeten maken tussen 'wel of niet', zoals bijvoorbeeld wel een waterbesparende douchekop aanschaffen of niet, zijn ze vaak geneigd om voor de 'niet' optie te gaan (Koop et al., 2023). Als er echter twee 'wel' opties gegeven worden (als het ware een 'wel' en een 'wel+' optie), zijn ze eerder geneigd om voor de 'wel' optie te gaan. Dit mechanisme is bekend als Hobsons's+1. Onderstaand wordt een voorbeeld gegeven van een Hobsons's+1 op basis van het aanbieden van een waterbesparende douchekop:

- 1 *Optie 1:* Waterzuinige douchekop met een waterverbruik van 6 liter per minuut voor €12,-
- 2 *Optie 2:* Ultra waterzuinige douchekop met een waterverbruik van 5 liter per minuut voor €14,-

Naast het aanpassen van wat er aangeboden wordt, is het ook van belang wanneer iets aangeboden wordt. De kans dat iemand iets aanschafft, in dit geval waterbesparende maatregelen, is het grootst als de behoefte het hoogste is. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het aanbieden van een ventilator tijdens een hittegolf. Als je diezelfde ventilator in de winter aan biedt, schaffen veel minder mensen hem aan. In het geval van waterbesparing kan er bijvoorbeeld gekozen worden om een waterbesparende douche aan te bieden als er in het nieuws veel aandacht is voor droogtmaatregelen. Ook kan een drinkwaterbedrijf ervoor kiezen om mensen waterbesparende maatregelen aan te bieden op het moment dat ze een verhuizing doorgeven. Mensen schaffen vaak nieuwe spullen aan als ze verhuizen en zijn daarom op dat moment ontvankelijker voor aanbiedingen.

Een andere manier om aankoopgedrag te beïnvloeden is door het gebruik van anchoring. Anchoring houdt in dat iemand een eerste referentiepunt gebruikt om oordelen te vellen over latere informatie (Koop et al., 2023). Dit kan eenvoudig toegepast worden om bijvoorbeeld de aankoop van een waterzuinige douchekop te stimuleren. Bijvoorbeeld door de volgende vragen na elkaar te stellen:

1. Schat u de prijs van een waterzuinige douchekop hoger of lager dan €30,- in? (*anker*)
2. Bent u geïnteresseerd in een aanbod van een waterzuinige douchekop voor €12,-?

Door de eerste vraag schatten mensen de kosten van een waterzuinige douchekoop relatief hoog in, waardoor de werkelijke prijs mee valt t.o.v. de verwachting die gecreëerd is door de eerste vraag.

Het gebruik van default keuzes, ofwel toegewezen opties, kan ook ingezet worden om waterbesparende aankopen te bevorderen. Verschillende onderzoeken tonen de effectiviteit van het gebruik van defaults om gedrag te veranderen aan (bijv. (Egebark & Ekström, 2016, Kallbekken & Sælen, 2013, Robinson et al., 2021, Rummo et al., 2023)). Het gebruik van defaults werkt vooral goed als de toegewezen optie ook de keuze is die vaker op goedkeuring kan rekenen (Jachimowicz et al., 2019). Koop et al. (2023) gaan er in hun studie vanuit dat de aanschaf van een

waterzuinige douchekop tot die categorie behoort. Een voorbeeld van de toepassing van een default voor de aanschaf van een waterzuinige douchekop wordt gegeven met de volgende vraag:

- U wil een nieuwe douchekop kopen. Kiest u voor de waterzuinige douchekop?
 - Ja
 - Nee

Koop et al. (2023) schatten in dat als alle aanbieders van waterbesparende douchekoppen en bespaarders voor binnenkranen bovengenoemde economische nudges toepassen, een totale waterbesparing van 4,1 LPPPD mogelijk is. Hiervan is 2,3 LPPPD besparing toe te wijzen aan de aanschaf van een waterbesparende douchekop en 1,8 LPPPD aan de aanschaf van bespaarders voor binnenkranen. In deze berekening is rekening gehouden met de huidige prevalentie van waterbesparende douchekoppen en bespaarders voor binnenkranen onder huishoudens.

Aanvullende betalingsalert bij automatische betaling

Automatische incasso opties worden door een toenemend aantal drinkwaterbedrijven aangeboden. Dit kan ertoe leiden dat huishoudens de factuur van drinkwaterbedrijven niet meer bekijken, omdat ze niet bewust een bedrag hoeven te betalen. Uit een onderzoek in de Verenigde Staten blijkt dat na overgang op automatische incasso's voor de energierekening kennis over de energiekosten afnam en het elektriciteitsverbruik met 4% toenam (Sexton, 2015). Het invoeren van automatische incasso's kan dus leiden tot een afname van prijsbewustzijn en een toename van waterverbruik. Op basis van gegevens van Waterbedrijf Groningen (2018) (80% betalingen via automatische incasso) en de studie van Sexton (2015) en de aanname dat dit ook voor heel Nederland toepasbaar is, hebben Koop et al. (2023) berekend dat het gebruik van automatische incasso's in Nederland heeft geleid tot een toename van 4,1 LPPPD voor het drinkwaterverbruik van huishoudens. In theorie, zou zo dus 4,1 LPPPD bespaard kunnen worden. Automatische incasso's zijn echter belangrijk voor consumentgemak en efficiënt voor de bedrijfsvoering van drinkwaterbedrijven. Het lijkt dus niet wenselijk om het gebruik van automatische incasso's af te schaffen. Door een alert te sturen van de betaling, wordt mogelijk wel een hoger prijsbewustzijn gecreëerd onder huishoudens.

Juridische instrumenten

Er zijn verschillende juridische instrumenten die kunnen leiden tot drinkwaterbesparing. Denk hierbij bijvoorbeeld aan (tijdelijke) aanpassingen van wet- en regelgeving en het opstellen van noodverordeningen. Een juridisch instrument houdt vaak in dat iets bij wet verboden of verplicht wordt. Alhoewel de logische verwachting is dat iedereen zich aan zo'n wetsaanpassing houdt, is het niet realistisch om uit te gaan van een totale naleving. Er zijn altijd mensen die zich niet aan de regels houden. Dit betekent dat in het geval van de inzet van een juridisch instrument er ook ingezet moet worden op handhaving. Juridische instrumenten die restricties op buitenshuis waterverbruik opleggen, kunnen nog relatief makkelijk gehandhaafd worden, bijvoorbeeld door gemeentelijke handhavers (Koop et al., 2023). Gezien de hoge kosten en complexiteit van de handhaving van huishoudelijk drinkwater gerelateerde wetgeving, is de verwachting dat mogelijke wetsaanpassingen niet sterk gehandhaafd zullen worden. Naast handhaving is ook acceptatie een belangrijke factor in het waterbesparende effect van juridische instrumenten. Over het algemeen worden restricties buitenshuis eerder geaccepteerd dan restricties binnenshuis (Brouwer et al., 2020).

Tijdelijke aanpassing wet- en regelgeving

Tijdelijke aanpassingen in de wet- en regelgeving worden vooral toegepast in tijden van droogte om snel drinkwaterbesparing te realiseren. Voorbeelden hiervan zijn: een tijdelijk verbod op tuinsproeien, tijdelijk verbod op het wassen van de auto met stromend water, een tijdelijk verbod op vullen privézwembaden, en het instellen van een tijdelijk maximum drinkwaterverbruik per persoon.

Een belangrijk tijdelijk juridisch instrument is het instellen van een tijdelijk verbod op het sproeien van de tuin (Baltus et al., 2019, Koop et al., 2023, Ministerie van IenW, 2021). Dit instrument speelt vooral in op het verminderen van

het dagelijkse piekverbruik tijdens droge periodes (Koop et al., 2023). In totaal kan een tijdelijk verbod op het sproeien van de tuin leiden tot een waterbesparing van 1,2 LPPPD over een heel jaar. Tijdens een hittegolf kan het effect echter zo hoog zijn als 50,4 LPPPD. In dezelfde lijn kunnen er ook tijdelijke verboden op het wassen van auto's met stromend water (besparing van 14,6 LPPPD tijdens een hittegolf) en het vullen van privézwembaden (besparing van 1,2 LPPPD tijdens een hittegolf) ingesteld worden. De verwachting is echter dat deze twee instrumenten, in tegenstelling tot een tijdelijk sproeiverbod, geen effect hebben op het totale jaarlijkse waterverbruik van huishoudens.

Het is een optie om tijdens extreem warme en droge perioden naast bovenstaande instrumenten, ook een maximum drinkwaterverbruik per persoon per dag in te stellen (Baltus et al., 2022, Koop et al., 2023). In het geval van een maximum waterverbruik van 100 LPPPD met een volledige naleving is er sprake van een besparing van 67,7 LPPPD tijdens de hittegolf. In het geval van één hittegolf van 8 dagen per jaar, komt dit neer op een jaarlijkse besparing van 1,5 LPPPD. In zeer extreme situaties kan er gekozen worden voor een lager maximum waterverbruik. Ervan uitgaande dat toch niet iedereen zich aan het maximum waterverbruik houdt, is er een kans dat de besparing tijdens de hittegolf 10 LPPPD minder is. De jaarlijkse waterbesparing is dan 1,3 LPPPD in plaats van 1,5 LPPPD.

Aanpassing wet- en regelgeving

Naast tijdelijke aanpassingen in wet- en regelgeving, kunnen er ook meer permanente aanpassingen gedaan worden. Deze aanpassingen kunnen, in tegenstelling tot tijdelijke aanpassingen, leiden tot permanente waterbesparing. Voorbeelden hiervan zijn de verplichting van het gebruik van regenwater voor buitenkranen en toiletten en verplichte cascadering van drinkwater in een deel van de bestaande woningen. Deze aanpassingen worden door Koop et al. (2023) ook beschreven voor nieuwbouwwoningen, maar dat is voor het huidige onderzoek minder relevant. Eigenlijk gaan de meer permanente aanpassingen aan wet- en regelgeving vooral over het verplichten van de installatie van bepaalde technische maatregelen (beschreven in 3.1).

Voor de verplichting van het gebruik van regenwater voor de buitenkraan is een regenwater opslag nodig die groter is dan de gemiddelde regenton. Bij verplichting van dit instrument voor een deel van de bestaande woningen gaan Koop et al. (2023) uit van een vervanging van 90% van het water voor buitengebruik door regenwater. De vervanging wordt niet op 100% gesteld omdat de verwachting is dat naleving niet compleet zal zijn en grote tuinen niet altijd volledig voorzien kunnen worden met regenwater. Hiermee komt de potentiële waterbesparing van dit instrument op 0,9 LPPPD. Ook de installatie van een regenwatersysteem voor zowel de buitenkraan als de toilet doorspoeling kan wettelijk verplicht gesteld worden. Echter, zijn niet alle woningen geschikt voor een dergelijk systeem. Daarin spelen bijvoorbeeld zaken zoals woningindeling, beschikbare ruimte en de staat van de woning een belangrijke rol. Koop et al. (2023) schatten het besparingspotentieel van dit instrument op 12,5 LPPPD.

Er kan ook worden gekozen voor een verplichting van cascadering in een deel van de bestaande woningen. Hiervoor gelden dezelfde limiterende factoren als voor de verplichting van het gebruik van regenwater voor de buitenkraan en het toilet. Koop et al. (2023) gaan ervan uit dat een verplichting van cascadering in een deel van de bestaande woningen leidt tot een besparing van 21,3 LPPPD.

Een andere aanpassing in wet- en regelgeving die kan leiden tot drinkwaterbesparing is het verplicht stellen van een lekkagemonitoring bij aankoop van een woning. Als er tijdens de lekkagemonitoring lekkages aangetroffen worden, is de kans groot dat mensen de lekkage ook repareren. Dit kan eventueel nog meer gestimuleerd worden door het tijdelijke (kort na aankoop van de woning) aanbieden van een kleine financiële vergoeding. Koop et al. (2023) schatten in dat de verplichting van lekkagemonitoring bij aankoop van een woning (zonder financiële vergoeding) kan leiden tot een besparing van 0,44 LPPPD. Deze verplichting kan aangevuld worden met verplichte lekkage monitoring en reparatie iedere vijf jaar.

3.3.3 Toepassing instrumenten in de praktijk

Stimuleren gebruik kleine toilet spoelknop

Het installeren van een toilet met kleine en grote spoeling knop is een belangrijke maatregel, maar waterbesparing vindt pas plaats als mensen ook daadwerkelijk hun gedrag aanpassen en gebruik maken van de korte spoeling. Dit gedrag kan door het drinkwaterbedrijf, of een andere instantie, gestimuleerd worden. Vitens heeft onder 526 drinkwaterklanten een experiment uitgevoerd waarin door middel van een bespaarpakket voor de toilet ingezet wordt op het stimuleren van het gebruik van de kleine spoeling (Klip, 2023). In het pakket zat onder andere een sticker met daarop de tekst 'Bespaar water!', bedoeld om op de kleine spoeling knop te plakken. Ook werden er toiletrollen uitgedeeld met daarop een speels figuur van een waterdruppel en de tekst 'Kleine boodschap? Kleine knop!' (Figuur 3). Tijdens het experiment kregen deelnemers feedback over hun waterverbruik en of er wel of geen sprake was van waterbesparing. Als gevolg van de interventie maakte 70% van de deelnemers naar eigen zeggen meer gebruik van de kleine spoeling knop en ruim 60% was meer bezig met waterbesparing dan voor het experiment. Gemiddeld bespaarden huishoudens 16 liter drinkwater per dag, wat neerkomt op 7,5 LPPPD. De verwachting is dat dit gedrag reversibel is. Om hiervoor te corrigeren gaan Koop et al. (2023) uit van een effectieve waterbesparing van 3,8 LPPPD over een jaar.

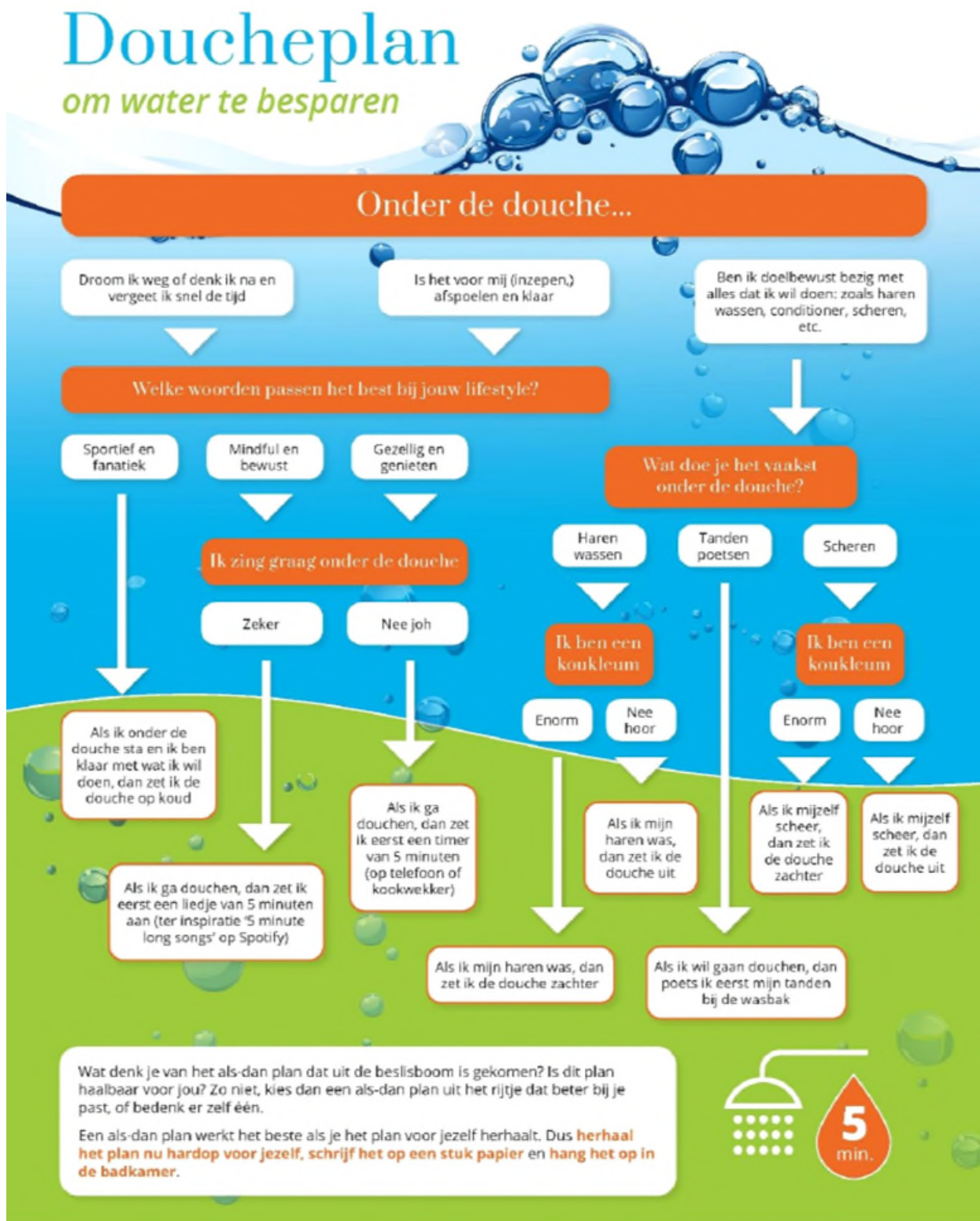


Serious game

Het spelen van een serious game kan ingezet worden om bewustzijn te creëren op het gebied van waterbesparing (Baltus et al., 2019). Een voorbeeld van een succesvolle serious game die waterbesparing stimuleert is de 'Wijk & Water Battle' die Vitens heeft ontwikkeld in samenwerking met Grendel Games (Grendel Games, 2022). In 2015 is dit spel drie maanden lang gespeeld in Leeuwarden. Het doel van het spel is om spelers inzicht te geven in hun water- en energieverbruik. In het spel leven er kleine beestjes in het distributiesysteem. Als huishoudens veel water verbruiken, overstroomt de huisjes van deze beestjes. Hoe minder water de huishoudens verbruiken, hoe minder vaak de beestjes last hebben van overstromingen. Tijdens het spel verminderde het waterverbruik van huishoudens gemiddeld met 7% (Grendel Games, 2021). Het waterverbruik was ook meer verspreid over de dag, met een afname van 25% tijdens de ochtend piek door de beste spelers. Na deelname aan het spel gaf 83% van de spelers aan hun waterverbruik beter te begrijpen. 80% gaf aan dat ze zich meer bewust zijn van duurzaamheid en 78% van de spelers gaf aan dat ze het 'heel belangrijk' vinden dat drinkwaterbedrijven bewust waterverbruik stimuleren. Het is niet duidelijk hoe belangrijk spelers dit voor de interventie vonden.

Als-dan plannen

Brouwer en Salmon (2022) vonden dat het inzetten van als-dan plannen, in ieder geval op de korte termijn, kan leiden tot waterbesparing onder huishoudens. Aan de studie namen 1000 drinkwaterklanten uit de voorzieningsgebieden van WML en PWN deel. Ze kregen een beslisboom thuisgestuurd, waarbij door de beslisboom te doorlopen, de klant bij een als-dan plan uitkwam, zoals 'als ik mijn haren was, dan zet ik de douche uit' (Figuur 4). Door het gebruik van de beslisboom passen de als-dan plannen ook bij de persoon die het water probeert te besparen. Het idee achter de als-dan plannen is dat deze invloed kunnen hebben op gedrag, omdat de situatie (de *als*) automatisch het gedrag (de *dan*) uitlokt. Door herhaling wordt het handelen op een gegeven moment een automatisme. Uit het onderzoek van Brouwer en Salmon (2022) bleek dat terwijl twee andere interventie groepen (ontvangen van tips of zandloper) meer water gingen verbruiken, wat in lijn was met de verwachte seizoenfluctuatie, de groep met als-dan plannen juist minder water ging verbruiken. Het waterverbruik van de controlegroep nam met 18 LPPPD toe, terwijl het verbruik van de als-dan groep met 3 LPPPD afnam.



Zet 'm op met dit **als-dan** plan!



Figuur 4 Beslisboom voor als-dan doucheplannen BTO Gedragsbeïnvloeding in de praktijk (Brouwer & Salmon, 2022)

Douchezandloper

In dezelfde studie onderzochten Brouwer en Salmon (2022) het effect van douchezandlopers op het waterverbruik van huishoudens. Deze zandlopers waren ingesteld op een duur van vijf minuten en lieten ook zien hoeveel water iemand verbruikt (op basis van een standaard douchekop). Het gebruik van de douchezandloper is een nudge. De zandloper geeft mensen namelijk een ijkpunt. Als het douchen langer duurt dan het ijkpunt van vijf minuten, wordt dat sneller als lang of te lang ervaren. Tevens werkt de douchezandloper ook als een geheugensteuntje wat mensen eraan herinnert hun gedragsintentie (minder lang douchen) ook daadwerkelijk uit te voeren. In het onderzoek van Brouwer en Salmon (2022) bleek dat de actieve respondenten, ofwel de respondenten die aan het einde van de studie de zandloper nog hadden hangen (n = 49; 17%), gemiddeld 22 LPPPD bespaarden.

Slimme watermeter

Slimme meters kunnen gebruikt worden voor getailorde feedback op basis van waterverbruiksgegevens. In Nederland is een grootschalige pilot opgezet om de kansen, mogelijkheden en uitdagingen van de toepassing van slimme watermeters binnen huishoudens te onderzoeken (Vitens, 2021). De pilot wordt uitgevoerd onder 1400 huishoudens door Vitens in de Leeuwardense wijk Westeinde. Er wordt onder andere gekeken naar de rol van slimme watermeters in het inrichten van een efficiënte bedrijfsvoering, verbeterde klantcommunicatie en klantgemak, lekdetectie en het bevorderen van waterzuinig klantgedrag. Vooral die laatste twee zijn relevant voor het onderzoek in dit rapport.

In Westeinde wordt onderzocht hoe waterverbruiksgegevens afkomstig van slimme water meters gecommuniceerd kunnen worden naar huishoudens om waterbesparend gedrag te stimuleren. Twee mogelijkheden die onderzocht worden zijn door een melding te geven bij lekkage detecties en door een actueel inzicht te geven in het verbruik van een huishouden. Door het gebruik van slimme watermeters in Westeinde heeft Vitens meer inzicht in lekkages achter de watermeter, ofwel binnen huishoudens. In het geval van een lekkage achter de watermeter is er namelijk sprake van continu waterverbruik. De slimme meters in Westeinde koppelen het waterverbruik van huishoudens regelmatig terug naar het waterbedrijf, bijvoorbeeld één keer per minuut, of per uur, afhankelijk van de instelling. Conventionele watermeters koppelen het waterverbruik van huishoudens niet terug naar waterbedrijven waardoor lekkages achter de meter onopgemerkt kunnen blijven. De slimme water meters in Westeinde lieten zien dat 1,5% van de aansluitingen een lekkage achter de meter heeft, zoals een lekkende kraan of doorlopend toilet. Als een slimme meter opmerkt dat een klant 48 uur lang continu water verbruikt, ontvangt Vitens een signaal dat er mogelijk sprake is van een lekkage. Die melding wordt door Vitens vervolgens per mail teruggekoppeld aan het betreffende huishouden, wat de huishoudens blijken te waarderen. In Westeinde leidt de gemiddelde lekkage tot een waterverlies van vijf liter per uur. Per aansluiting met lekkage gaat het daarmee om een verlies van 120 liter per dag. Slimme watermeters worden in Westeinde niet alleen gebruikt voor de detectie van lekkages, maar ook voor het communiceren van actuele waterverbruiksgegevens naar huishoudens. Een kleinschalige test met een webportal liet zien dat klanten actueel inzicht in hun waterverbruik waarderen. Op dit moment (oktober 2023) loopt er in Westeinde een pilot waarin de waterverbruiksgegevens van huishoudens, in combinatie met de toepassing van sociale normen, worden vergeleken met huishoudens zonder slimme meter en zonder sociale normen.

In 2020 heeft Motivaction samen met Vitens een nulmeting gedaan in Westeinde, in 2022 is een eerste nameting uitgevoerd om het effect van de verschillende interventies en activiteiten in de wijk te kunnen bepalen (Bunck et al., 2022). Het waterverbruik in deze periode in Westeinde is vergeleken met het waterverbruik in dezelfde periode onder een referentiegroep van Nederlanders. Uit deze metingen blijkt onder andere dat inwoners van Westeinde nu, na verschillende interventies, meer bereid zijn om minder drinkwater te verbruiken en hun huis te verduurzamen. Daarnaast zijn ze op dit moment ten opzichte van andere Vitens klanten meer bereid om verstandig met kraanwater om te gaan en geven meer mensen aan dat ze dit ook altijd doen. Ze zijn ten opzichte van andere Vitens klanten ook meer bereid om verstandig met drinkwater om te gaan als het drinkwaterbedrijf of de overheid dit van ze vraagt. Het lijkt er dus op dat de interventies die door middel van de slimme watermeter uitgevoerd konden worden, ervoor

gezorgd hebben dat huishoudens in Westeinde gemiddeld minder water verbruiken en een hogere bereidheid tonen om water te besparen.

Slimme douchemeter

PWN heeft een praktijkonderzoek uitgevoerd onder 637 huishoudens naar het effect van directe terugkoppeling van waterverbruik tijdens het douchen (Staake et al., 2016). Hiervoor werd gebruik gemaakt een slimme douchemeter (de 'Amphiro B1') die tussen de doucheslang en douchekop geplaatst kon worden (Figuur 5). Dit verschilt van een 'standaard' slimme watermeter, omdat de terugkoppeling plaats vindt op de plek van en tijdens het gedrag. Tijdens het douchen toont de slimme douchemeter continu informatie over het water- en energieverbruik en de temperatuur van het water. Ook toont de slimme douchemeter een energielabel tussen de A en G, waarbij A een zeer zuinige douchebeurt aangeeft, en G een niet zuinige douchebeurt. Het display probeert ook in te spelen op emoties door een ijsbeer op een smeltende ijsschots te tonen. Hoe lager het energielabel, hoe kleiner de ijsschots. De meter slaat ook informatie op over de duur, het volume, het aantal onderbrekingen en de gemiddelde temperatuur per douchebeurt. Tijdens het onderzoek kreeg de interventiegroep het bovenstaande display te zien. De controlegroep kreeg alleen de douchewater temperatuur te zien. De deelnemers in de behandelgroep verlaagden direct na het starten van de terugkoppeling hun water- en energieverbruik. Gemiddeld bespaarde de behandelgroep 9,3 liter per douchebeurt. Als we uitgaan van het feit dat mensen gemiddeld 0,85 keer per dag douchen (CBS, 2021), is dit een besparing van 7,9 LPPPD. Deze waterbesparing bleef constant gedurende de hele praktijkstudie.



Kostencommunicatie koppelen aan energieverbruik

Op dit moment zijn de kosten voor drinkwater in Nederland laag. Hierdoor is er nauwelijks sprake van een waterbesparende stimulans o.b.v. de waterrekening. Waar echter op huishoudelijk niveau wel een grotere kostenpost ligt, is voor energieverbruik. Het verwarmen van drinkwater voor o.a. de douche, vaatwasser of wasmachine, is één van de onderdelen van energieverbruik. Door deze kosten gezamenlijk te communiceren naar huishoudens kan er een sterkere financiële stimulans worden gecreëerd om water te besparen. Koop et al. (2023) schatten op basis van de gemiddelde gasprijs in mei 2022 dat het koppelen van de kostencommunicatie van waterverbruik aan die van energieverbruik kan leiden tot een besparing van 7,0 LPPPD als gevolg van kortere douchebeurten. Op dit moment is dit effect nog niet bewezen in Nederland.

Binnen het bedrijfstakonderzoek van KWR loopt op dit moment het project 'Focus op douchen'. In dit onderzoek wordt door middel van een twaalf maanden lange pilot, die van start zal gaan in februari 2024, onderzocht welk besparingsargument beter werkt: financieel of milieu? Tijdens deze pilot zal gebruik gemaakt worden van een slimme watermeter om het waterverbruik van huishoudens te meten. De deelnemende huishoudens krijgen ook toegang tot een app waarin ze hun real-time waterverbruik kunnen inzien. Gedurende de twaalf maanden durende pilot zal een onderzoeksgroep (n = 100) communicatie ontvangen over de financiële kosten die zij besparen als ze minder vaak en minder lang douchen. Een andere onderzoeksgroep (n = 100) zal communicatie ontvangen over de CO₂-uitstoot die zij besparen door minder vaak en minder lang te douchen. De derde onderzoeksgroep (n = 100) zal wel een slimme watermeter ontvangen, maar geen verdere communicatie vanuit het onderzoek. Op deze manier wordt het effect van het financiële en het milieuargument op waterbesparing gemeten ten opzichte een onderzoeksgroep die geen argumenten ontvangt. Om ook een vergelijking te hebben met huishoudens die geen interventie ondervinden, wordt er ook vergeleken met het gemiddelde van alle drinkwaterklanten van de deelnemende drinkwaterbedrijven (Vitens, Waterbedrijf Groningen en Waternet). Dit onderzoek zal hiermee meer inzicht verkrijgen in het effect van slimme meters en verschillende vormen van communicatie op het waterbesparende douchegegedrag van huishoudens.

4 Discussie & Conclusie

Hoewel er veel internationale literatuur is over verschillende gedragsbeïnvloedingsmechanismen en interventies, zijn er relatief weinig Nederlandse studies. Er bestaan er grote verschillen tussen het waterverbruik in verschillende landen. Zo is het gemiddelde drinkwaterverbruik in Italië 223 LPPPD, in Noorwegen 189 LPPPD in Nederland 129 LPPPD en in België 85 LPPPD (CBS, 2021, EurEau, 2021). Contextuele omstandigheden, zoals droogte problematiek, die effect kunnen hebben op het waterverbruiksgedrag van mensen kunnen ook sterk verschillen per land of zelfs regio. Kortom, internationale studies zijn niet rechtstreeks vertaalbaar naar de Nederlandse context. Het is dus belangrijk om verdere kennis op te doen in Nederland, om het huidige waterbesparende en water gerelateerde gedrag, de waterbesparingsbereidheid en de effectiviteit van gedragsinterventies onder Nederlandse huishoudens te onderzoeken.

Tijdens dit onderzoek is de verwachting dat er weinig informatie beschikbaar is over het huidige water gerelateerd en waterbesparend gedrag, de onderliggende redenen voor dit gedrag, en de waterbesparingsbereidheid van huishoudens in Nederland bevestigd. Er werd duidelijk dat er geen brede nulmeting is. Onderzoeken naar het gedrag van huishoudens zijn vaak onderdeel van onderzoeken die de effectiviteit van bepaalde interventies proberen te meten. Deze interventies proberen vaak een bepaald gedrag te beïnvloeden, zoals douchen of de wc-doorspoelen, en de daartoe gerelateerde waterbesparingsbereidheid. In de nulmeting binnen zo'n studie wordt daarom vaak alleen dat gedrag wat beïnvloed wordt bevraagd of wordt er alleen gekeken naar het waterverbruik voor dat specifieke gebruik. Het CBS rapport Watergebruik Thuis (CBS, 2021) heeft wel uitgebreid gevraagd naar de handelingen van personen betreffende drinkwatergebruik om de verschillende verbruiken uit te kunnen splitsen, maar heeft niet onderzocht of mensen al waterbesparend gedrag uitvoeren, waarom mensen op een bepaalde manier handelen en of ze bereid zijn anders te handelen om drinkwater te besparen. Om een duidelijker beeld te krijgen van het huidige waterbesparend gedrag, de onderliggende redenen daartoe en de drinkwaterbesparingsbereidheid onder huishoudens is een brede 0-meting nodig. Op basis van deze nulmeting kan duidelijk worden welke gedragingen mensen bereid zijn om aan te passen om water te besparen. Er kan dan ingezet worden op de beïnvloeding van deze gedragingen om waterbesparing te stimuleren.

Veel onderzoeken tonen aan dat de effecten van gedragsbeïnvloeding om waterbesparing te stimuleren reversibel zijn (Koop et al., 2023). Dat wil zeggen dat het effect van een instrument afneemt in de tijd. Als een interventie net ingezet is, is er tijdelijk sprake van minder waterverbruik, maar na langere tijd neemt dit waterbesparende effect weer af. In het onderzoek van Brouwer en Salmon (2022) waren de waterbesparende effecten bijvoorbeeld enkel significant op een korte termijn van 1 à 2 maanden. Dit type interventies kan worden ingezet bijvoorbeeld bij het verlagen van de piekvraag tijdens hete en droge periode, wanneer enkel gedragsverandering op de korte termijn van belang is. Echter, als het doel langdurige waterbesparing is, is een meer permanente gedragsverandering nodig. Vitens heeft in de wijk Westeinde in Leeuwarden slimme watermeters uitgerold, met als doel om klanten inzicht te geven in hun watergebruik op de lange termijn. In deze wijk worden door Vitens verschillende interventies uitgetest, met toepassing van de slimme watermeter. Het is belangrijk om verder onderzoek te doen naar de reversibiliteit van de effecten van gedragsinterventies, om zo inzicht te krijgen in het bereiken van langdurige waterbesparende effecten. Een eerste stap kan zijn om voor uitgevoerde studies meerdere nametingen te doen op een langere termijn. Slimme meters kunnen hierin een belangrijke rol spelen, omdat er duidelijk inzicht is in het waterverbruik van huishoudens tijdens en na een interventie.

Bronnenlijst

- Abrahamse, W., Steg, L., Vlek, C., & Rothengatter, T. (2007). The effect of tailored information, goal setting, and tailored feedback on household energy use, energy-related behaviors, and behavioral antecedents. *Journal of Environmental Psychology, 27*(4), 265-276. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.08.002>
- Addo, I. B., Thoms, M. C., & Parsons, M. (2019). The influence of water-conservation messages on reducing household water use. *Applied Water Science, 9*(5). <https://doi.org/10.1007/s13201-019-1002-0>
- Ariely, D. (2008). *The predictably irrational*. Harper Collins.
- Baltus, R., Sanders, R., Schreuders, R., Dröge, J., & Posma, J. (2022). *Bewust en zuinig drinkwatergebruik: Verkenning effectief instrumentarium*. Berenschot en Arcadis.
- Baltus, R., Schellekens, J., Reumkens, D., & Sanders, R. (2019). *Onderzoek naar mogelijkheden voor drinkwaterbesparing in Gelderland: in opdracht van de provincie Gelderland*. Berenschot.
- Belastingdienst. (2023). *Btw-tarief water*. Retrieved 10 oktober 2023 from https://www.belastingdienst.nl/wps/wcm/connect/bldcontentnl/belastingdienst/zakelijk/btw/tarieven_en_vrijstellingen/goederen_9_btw/water
- Bernedo, M., Ferraro, P. J., & Price, M. (2014). The Persistent Impacts of Norm-Based Messaging and Their Implications for Water Conservation. *Journal of Consumer Policy, 37*(3), 437-452. <https://doi.org/10.1007/s10603-014-9266-0>
- Bhanot, S. P. (2021). Isolating the effect of injunctive norms on conservation behavior: New evidence from a field experiment in California. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 163*, 30-42. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2018.11.002>
- Brouwer, S., Pieron, M., Sjerps, R. M. A., & Schalkwijk, B. (2016). *Van klantbeleving tot handelingsopties: Fase 2*. KWR Water Research Institute.
- Brouwer, S., & Salmon, S. (2022). *Gedragsbenvloeding in de praktijk: Resultaten van een veldexperiment* (BTO 2022.015). KWR.
- Brouwer, S., & Sjerps, R. M. A. (2018). *Klantperspectieven*. KWR Water Research Institute.
- Brouwer, S., & Van Aalderen, N. (2019). *Evaluatie Waterspits Campagne WML*. KWR Water Research Institute.
- Brouwer, S., van Aalderen, N., & Koop, S. (2020). Waterbesparing door burgers: Welke maatregelen zijn mogelijk en hoe overtuig je mensen? *H2O-Online*.
- Brouwer, S., van den Berg, S., Nijhuis, N., Hofman, R., van Aalderen, N., Fujita, Y., Bergsma, E., & Sjerps, R. (2019). *Risicoperceptie*. KWR.
- Bunck, P., Ridder, C., & Lingsma, J. (2022). *Waterbewustzijn 1-meting Westeinde, Leeuwarden*. Motivacion.
- CBS. (2021). *Watergebruik Thuis (WGT) 2021: Schattingen van het watergebruik per dag door personen en huishoudens*. Retrieved 7 September 2023 from <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/aanvullende-statistische-diensten/2022/watergebruik-thuis--wgt---2021>
- de Watergroep. (2016). Een nieuwe waterfactuur. In.
- Dorssen, A., Koop, S., & Brouwer, S. (2020). *Speciaal voor u! - Een verkenning van kansen die data-gedreven klantcommunicatie biedt voor drinkwaterbedrijven* (2020.003). KWR Water Research Institute.
- Egebark, J., & Ekström, M. (2016). Can indifference make the world greener? *Journal of Environmental Economics and Management, 76*, 1-13. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jeem.2015.11.004>
- Ehret, P. J., Hodges, H. E., Kuehl, C., Brick, C., Mueller, S., & Anderson, S. E. (2021). Systematic review of household water conservation interventions using the information-motivation-behavioral skills model. *Environment and Behavior, 53*(5), 485-519.
- EurEau. (2021). *Europe's water in figures: An overview of the European drinking water and waste water sectors 2021 edition*. The European Federation of National Associations of Water Services.

- European Environment Agency. (2017). *Pricing and non-pricing measures for managing water demand in Europe*
- Fang, Y.-M., & Sun, M.-S. (2016). Applying eco-visualisations of different interface formats to evoke sustainable behaviours towards household water saving. *Behaviour & Information Technology*, 35(9), 748-757. <https://doi.org/10.1080/0144929x.2016.1189965>
- Ferraro, P. J., Miranda, J. J., & Price, M. K. (2011). The Persistence of Treatment Effects with Norm-Based Policy Instruments: Evidence from a Randomized Environmental Policy Experiment. *American Economic Review*, 101(3), 318-322. <https://doi.org/10.1257/aer.101.3.318>
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (2009). *Predicting and changing behaviour: The reasoned action approach* (1 ed.). Psychology Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203838020>
- Gillingham, L., Rapson, D., & Wagner, G. (2016). The rebound effect and energy efficiency policy. *Review of Environmental Economics and Policy*, 10(1), 68-88. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/reep/rev017>
- Grendel Games. (2021). *Water Battle*. Retrieved 12-09-2023 from <https://waterbattle.com/water-battle-cases/>
- Grendel Games. (2022). *Wijk & Water Battle*. Retrieved 12-09-2023 from <https://grendelgames.com/spotlight/wijk-water-battle/>
- Harmon-Jones, E., & Mills, J. (2019). An introduction to cognitive dissonance theory and an overview of current perspectives on the theory. In *Cognitive dissonance: Reexamining a pivotal theory in psychology*, 2nd ed. (pp. 3-24). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000135-001>
- Hawkins, R. P., Kreuter, M., Resnicow, K., Fishbein, M., & Dijkstra, A. (2008). Understanding tailoring in communicating about health. *Health Educ Res*, 23(3), 454-466. <https://doi.org/10.1093/her/cyn004>
- Inspectie der Rijksfinanciën. (2020). *Klaar voor klimaatverandering: Brede maatschappelijke heroverweging*.
- IOM. (2002). *Speaking of health: Assessing health communication strategies for diverse populations*. National Academy Press.
- Jachimowicz, J. M., Duncan, S., Weber, E. U., & Johnson, E. J. (2019). When and why defaults influence decisions: a meta-analysis of default effects. *Behavioural Public Policy*, 3(2), 159-186. <https://doi.org/10.1017/bpp.2018.43>
- Jaeger, C. M., & Schultz, P. W. (2017). Coupling social norms and commitments: Testing the underdetected nature of social influence. *Journal of Environmental Psychology*, 51, 199-208. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.03.015>
- Kallbekken, S., & Sælen, H. (2013). 'Nudging' hotel guests to reduce food waste as a win-win environmental measure. *Economics Letters*, 119(3), 325-327. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:ecole:v:119:y:2013:i:3:p:325-327>
- Katz, D., Kronrod, A., Grinstein, A., & Nisan, U. (2018). Still Waters Run Deep: Comparing Assertive and Suggestive Language in Water Conservation Campaigns. *Water*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/w10030275>
- Klip, H. (2023). Pilot Vitens: Stimuleren gebruik van kleine wc-knop kansrijke gedragsinterventie. *H2O Actueel*. <https://www.h2owaternetwerk.nl/h2o-actueel/pilot-vitens-stimuleren-gebruik-van-kleine-wc-knop-kansrijke-gedragsinterventie>
- Koop, S. H. A., Brouwer, S., & Zeidan, M. (2023). *100 liter per persoon per dag: Welke waterbesparingsmaatregelen zijn nodig?*
- Koop, S. H. A., Van Dorssen, A. J., & Brouwer, S. (2019). Enhancing domestic water conservation behaviour: A review of empirical studies on influencing tactics. *J Environ Manage*, 247, 867-876. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.06.126>
- Kurz, T., Donaghue, N., & Walker, I. (2005). Utilizing a Social-Ecological Framework to Promote Water and Energy Conservation: A Field Experiment1. *Journal of Applied Social Psychology*, 35(6), 1281-1300. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2005.tb02171.x>
- la Faille, I. (2023). *Zuinig wassen en geld besparen*. Consumentenbond. Retrieved 2 Oktober 2023 from <https://www.consumentenbond.nl/wasmachine/zuinig-wassen>
- Landon, A. C., Woodward, R. T., Kyle, G. T., & Kaiser, R. A. (2018). Evaluating the efficacy of an information-based residential outdoor water conservation program. *Journal of Cleaner Production*, 195, 56-65. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.196>

- Lucio, M., Giulia, R., & Lorenzo, C. (2018). Investigating Attitudes towards Water Savings, Price Increases, and Willingness to Pay among Italian University Students. *Water Resources Management*, 32(12), 4123-4138. <https://doi.org/10.1007/s11269-018-2049-7>
- Maasland, E., de Hek, P., Bhaskarabhatla, A., & van der Toorn, A.-J. (2018). *Prijselasticiteit en de vraag naar leidingwater in Vlaanderen*.
- Milieucentraal. (2023). *Vaatwasser*. Retrieved 2 oktober 2023 from <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/apparaten-in-huis/vaatwasser/>
- Milieucentraal. (n.d.). *Wasmachine*. Retrieved 11-09-2023 from <https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/apparaten-in-huis/wasmachine/#Tips-wasmachine-kopen-en-gebruiken>
- Ministerie van IenW. (2021). *Beleidsnota Drinkwater 2021-2026: Samen werken aan een toekomstbestendige drinkwatervoorziening*.
- Pelletier, L. G., & Sharp, E. C. (2008). Persuasive communication and proenvironmental behaviours: How message tailoring and message framing can improve the integration of behaviours through self-determined motivation. *Canadian Psychology*, 49, 210-217.
- Renwick, M. E., & Green, R. D. (2000). Do Residential Water Demand Side Management Policies Measure Up? An Analysis of Eight California Water Agencies. *Journal of Environmental Economics and Management*, 40(1), 37-55. <https://doi.org/10.1006/jeem.1999.1102>
- Rijksoverheid. (2023). *Belasting op water*. Retrieved 12 oktober 2023 from <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/milieubelastingen/belasting-op-water>
- Robinson, P. J., Botzen, W. J. W., Kunreuther, H., & Chaudhry, S. J. (2021). Default options and insurance demand. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 183, 39-56. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jebo.2020.12.017>
- Rummo, P. E., Roberto, C. A., Thorpe, L. E., Troxel, A. B., & Elbel, B. (2023). Effect of Financial Incentives and Default Options on Food Choices of Adults With Low Income in Online Retail Settings: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Network Open*, 6(3), e232371-e232371. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.2371>
- Schultz, P. W., Nolan, J. M., Cialdini, R. B., Goldstein, N. J., & Griskevicius, V. (2007). The constructive, destructive, and reconstructive power of social norms. *Psychological Science*, 18(5), 429-434.
- Sexton, S. (2015). Automatic Bill Payment and Salience Effects: Evidence from Electricity Consumption. *The Review of Economics and Statistics*, 97(2), 229-241. https://doi.org/10.1162/REST_a_00465
- Shahangian, S. A., Tabesh, M., Yazdanpanah, M., Zobeidi, T., & Raoof, M. A. (2022). Promoting the adoption of residential water conservation behaviors as a preventive policy to sustainable urban water management. *J Environ Manage*, 313, 115005. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115005>
- Staake, T., Kupfer, A., Schöb, S., & Tiefenbeck, V. (2016). *Eindrapport van het Amphiro-PWN-onderzoek: Effecten van directe terugkoppeling op het warmwaterverbruik*.
- STOWA, & Stichting RIONED. *Saniwijzer: Nieuwe sanitatie in de praktijk* Retrieved 11-09-2023 from <https://www.saniwijzer.nl/technieken/inzameling-afvalwater/toiletten>
- Tijs, M. S., Karremans, J. C., Veling, H., de Lange, M. A., van Meegeren, P., & Lion, R. (2017). Saving water to save the environment: contrasting the effectiveness of environmental and monetary appeals in a residential water saving intervention. *Social Influence*, 12(2-3), 69-79. <https://doi.org/10.1080/15534510.2017.1333967>
- Van Aalderen, N., Brouwer, S., van Dorssen, A. J., & Beuken, R. (2019). *Klantenwensen en -verwachtingen en het managemen van assets*. KWR Water Research Institute.
- Vansteenkiste, M., Lens, W., & Deci, E. L. (2006). Intrinsic versus extrinsic goal contents in self-determination theory: Another look at the quality of academic motivation. *Educational Psychologist*, 41(1), 19-31. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4101_4
- Vitens. (2021). *Jaarverslag 2021 Slimme meter: Aanjager voor duurzaam watergebruik*. Retrieved 10 oktober 2023 from <https://www.vitensjaarverslag.nl/jaarverslag-2021/hoe-we-waarde-creeren/waarde-voor-onze-klant/slimme-meter-aanjager-voor-duurzaam-watergebruik>
- Waterbedrijf Groningen. (2018). *Behoort u ook tot de 80% automatisch betalende klanten?* Retrieved 10 oktober 2023 from <https://waterbedrijfgroningen.nl/nieuws/behoot-u-ook-tot-de-80-automatisch-betalende-klanten/>

Zantige, E., & Lambooi, M. (2017). *Eindnotitie SPR project 'The value of nudging'*.

<https://www.rivm.nl/documenten/eindnotitie-value-of-nudging-2017>

Zhuang, J., Lapinski, M. K., & Peng, W. (2018). Crafting messages to promote water conservation: Using time-framed messages to boost conservation actions in the United States and China. *Journal of Applied Social Psychology*, 48(5), 248-256. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jasp.12509>