

NOTITIE

Onderwerp	Decentraal gebruik van hemelwater
Project	Decentrale hemelwatersystemen
Opdrachtgever	WMD
Projectcode	130883
Status	Definitief
Datum	4 september 2023
Referentie	130883/23-014.039
Auteur(s)	Ir. P.G.B. Hermans, ir. G.H. Gerritsen, I. Pernambucq MSc, J.J.J. Soons MSc

Gecontroleerd door	Ir. P.G.B. Hermans
Goedgekeurd door	J.J.J. Soons MSc
Paraaf	



Bijlage(n)	ISSO publicatie 70.1 en NEN1006/A3
------------	------------------------------------

Aan	WMD
Kopie	

1 AANLEIDING

Achtergrond decentraal gebruik van hemelwater

WMD Drinkwater heeft Witteveen+Bos gevraagd om een notitie waarin voor- en nadelen van het gebruik van hemelwater voor huishoudelijk gebruik worden belicht. Het gebruik van hemelwater wordt steeds vaker genoemd als middel om de druk op de zoetwatervoorraden te verminderen. In recente jaren is het vaker voorgekomen dat door aanhoudende droogte tekorten aan drinkwater dreigden en dat drinkwaterbedrijven die gebruik maken van grondwater meer water hebben onttrokken dan hun vergunningen toestonden. Daarnaast geven waterbedrijven aan dat tekorten in beschikbaar grondwater voor drinkwater beperkend (kunnen) worden in de ontwikkeling van woningbouw en bedrijvigheid.¹

Op 25 november 2022 heeft het kabinet het parlement geïnformeerd over haar voornemen om bij ruimtelijke besluiten meer rekening te houden met bodem en water als leidende principes.² Zuinig omgaan met water is daarin een thema met onder meer aandacht voor een nationaal plan van aanpak voor drinkwaterbesparing, op basis van de verkenning naar maatregelen en instrumenten voor bewust en zuinig drinkwaterverbruik. Om circulariteit in waterhuishouding en waterbesparing bij nieuwbouw te stimuleren, hebben BZK en IenW in afstemming met de VEWIN laten onderzoeken wat de voor- en nadelen van een mogelijke verplichting in het besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) en verruiming van toepassing van huishoudwater in het Drinkwaterbesluit zijn. Dit rapport is opgesteld door Witteveen+Bos en op 6 juni 2023

¹ VEWIN, Zekerstellen van de drinkwatervoorziening op korte en lange termijn, een hand-out, september 2022

² Brief 25 november 2022 kenmerk IENW/BSK-2022/283041

opgeleverd¹. Op basis daarvan zal worden besloten of aanpassing van het Bouwbesluit en/of het Drinkwaterbesluit nodig is.

Een van de regelmatig aangedragen oplossingen voor waterbesparing is de opvang van hemelwater per woning en de inzet daarvan voor huishoudelijk gebruik. Daarbij wordt dan verwezen naar de regelgeving in Vlaanderen, die sinds 1998 functioneel van kracht is², zie onderstaand kader. Daarin is het bouwen van een systeem voor opvang en gebruik van hemelwater verplicht voor nieuwe woningen en andere gebouwen. Ook bij vergunningverlening voor renovaties van bestaande gebouwen dient de mogelijkheid van hemelwatergebruik meegenomen te worden. Kortom: in Vlaanderen is veel praktijkervaring met dergelijke systemen.

Drentse casuïstiek

Omdat de vraag naar, en beschikbaarheid van, water zal verschillen per regio, heeft de WMD gevraagd om het eerste deel van deze notitie (hoofdstuk 1 t/m 9, afgerond eind 2022) uit te breiden met een specifieke analyse van de Drentse casuïstiek; wat de kosten en baten van landelijk beleid zijn voor deze casus en of er andere maatregelen zijn die eventueel beter geschikt zouden zijn specifiek voor het voorzieningsgebied van de WMD. Hiertoe is een workshop georganiseerd en verdere studie verricht. De resultaten hiervan staan gepresenteerd in de laatste hoofdstuk van dit rapport (hoofdstuk 10).

Opbouw notitie

Om een goed beeld te kunnen geven van de decentrale toepassing van hemelwater toegespitst op de Drentse casus, gaat deze notitie eerst in op de algemene aspecten van hemelwatersystemen, te weten:

- Wet- en regelgeving (hoofdstuk 2);
- Waterbesparing door het toepassen van hemelwatersystemen; inclusief mogelijke effecten op verdroging (hoofdstuk 3 en 4);
- mogelijke effecten op de volksgezondheid (hoofdstuk 5);
- kosten van hemelwatersystemen en kostenbesparingen door verminderd drinkwatergebruik (hoofdstuk 6);
- duurzaamheid van hemelwatersystemen, waarbij is gekeken naar:
 - materiaalgebruik en LCA (hoofdstuk 7);
 - effecten op het watersysteem (hoofdstuk 8);
- overige maatschappelijke baten (hoofdstuk 9).

De notitie wordt afgesloten met een analyse van de Drentse casuïstiek (hoofdstuk 10).

2 WET- EN REGELGEVING

Huishoudwater is opgenomen in de Drinkwaterregeling. Artikel 3 van deze regeling bepaalt dat *collectieve* voorzieningen voor productie en distributie van huishoudwater moeten voldoet aan een aantal bepalingen:

Artikel 3. Huishoudwater Drinkwaterregeling³

- 1 De voorziening voor productie en distributie van huishoudwater voldoet aan de daaraan gestelde bepalingen in de onderdelen 4.7.2. en 4.7.3 van NEN 1006:2002/A3:2011⁴
 - 2 De eigenaar van de voorziening voor productie en distributie van huishoudwater:
 - a. beschikt over actuele tekeningen en beschrijvingen van de installatie,
 - b. voert de beheersmaatregelen uit die zijn opgenomen in de gebruikershandleiding die door de leverancier van de installatie is verstrekt, en
-

¹ <https://open.overheid.nl/documenten/fdd63490-0688-4caf-b9e1-d9c83d29c68a/file>

² <https://www.vlaanderen.be/verplichte-installatie-van-een-regenwaterput-en-infiltratiesysteem-bij-nieuwbouw-en-herbouw>

³ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0030152/2021-10-07#Artikel3>

⁴ Deze norm is inmiddels vervangen door NEN 1006+A1:2018 nl. Zie bijlage I voor inhoudelijke informatie

- c. houdt van de uitvoering van de beheersmaatregelen aantekening in een logboek, dat ter plaatste van de voorziening aanwezig is.
- 3 Het is de eigenaar van een drinkwaterbedrijf niet toegestaan om zonder daartoe door de Minister verleende ontheffing huishoudwater te produceren voor consumenten of andere afnemers of aan hen huishoudwater te leveren.

Ook staat in lid 3 dat drinkwaterbedrijven geen huishoudwater mogen produceren of leveren, als ze daarvoor geen ontheffing van de hebben.

Deze restrictieve houding van de wetgever rond huishoudwater vindt zijn oorsprong in grootschalige toepassing van huishoudwater rond de eeuwwisseling. Onder meer in de Utrechtse Vinex-wijk Leidsche Rijn is, naast drinkwaterinfrastructuur, ook infrastructuur aangelegd voor de productie en distributie van huishoudwater. In de praktijk bleek dat het niet mogelijk is deze infrastructuur te allen tijde een goed te scheiden: fouten werden in de praktijk gemaakt bij de aanleg en bij klussen in huis, en naar verwachting zouden die ook op gaan treden bij toekomstige infrastructurele aanpassingen van leidingsystemen in de openbare ruimte. Daarnaast bleek in de bron voor huishoudwater het norwalk-virus voor te komen. Aanvullende zuiveringsstappen bleken niet alleen kostbaar, ook zou het milieuvoordeel teniet worden gedaan. De facto was dat de doodssteek voor centrale huishoudwatersystemen. Onder meer door de dagbladen Volkskrant en Trouw werd dit begin 2003 helder beschreven^{1,2}:

The screenshot shows two news articles side-by-side. On the left is an article from 'de Volkskrant' titled 'Experiment grijs water is mislukt' (Experiment grey water is failed), dated 27 januari 2003, 08:30. On the right is an article from 'Trouw' titled 'Huishoudwater door het putje' (Household water through the hole), dated 6 februari 2003, 00:00. The Trouw article includes a short summary: 'De gedachte is even simpel als aantrekkelijk. Bespaar kostbaar drinkwater door voor de wc en de wasmachine kwalitatief minder 'huishoudwater' te gebruiken. Maar de experimenten zijn mislukt, een voor een. Het middel blijkt erger dan de kwaal.'

Volgens de WMD is daarnaast rond de eeuwwisseling in een (destijds) nieuwbouwwijk in Coevorden een proef gedaan met hemelwatersystemen in huis. Bij controles door de WMD werden toen regelmatig ongeoorloofde verbindingen tussen beide leidingsystemen aangetroffen. Volgens de inspecteur van WMD hebben de meeste bewoners nu, 20 jaar later, gekozen voor het afkoppelen van deze systemen.

Waar de Minister van VROM in 1999 nog kansen zag voor huishoudwater, onder de randvoorwaarde dat op basis van onderzoek de definitieve beleidsformulering zal plaatsvinden en de benodigde kwaliteitseisen in regelgeving worden opgenomen³, kondigde de Staatssecretaris van VROM in augustus 2003 aan beleid te maken waarin het leveren van huishoudwater door waterleidingbedrijven niet meer mogelijk was, behalve in uitzonderlijke gevallen.⁴

¹ <https://www.trouw.nl/nieuws/huishoudwater-door-het-putje~b0e62eee/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>

² <https://www.volkskrant.nl/economie/experiment-grijs-water-is-mislukt~b08a1114/>

³ <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-26484-1.pdf>

⁴ <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/dossier/kst-26484-9.pdf>

Uit de Kamerbrief 26 484 Toepassing huishoudwater d.d. 13 augustus 2003

De beleidsanalyse leidt voor mij tot de conclusie de levering van huishoudwater door waterleidingbedrijven via grootschalige dubbele leidingsystemen niet mogelijk moet worden gemaakt. Om technische ontwikkelingen niet direct en voor een lange periode te blokkeren, wil ik in individuele (groepen van) gevallen wel een ministeriële toestemming mogelijk maken. Omdat alle waterleidingbedrijven inmiddels met de levering van huishoudwater via grootschalige dubbele leidingsystemen zijn gestopt, verwacht ik niet dat op de korte termijn van de geschetste mogelijkheid gebruik zal worden gemaakt.

De beleidsanalyse geeft mij tevens aanleiding om ook terughoudend te zijn bij de levering van huishoudwater via collectieve systemen die niet aan het waterleidingnet zijn gekoppeld. Regenwater en grondwater (bijvoorbeeld in gebieden met grondwateroverlast) acht ik, al dan niet met een zuiveringsstap, als potentiële bronnen geschikt. Oppervlaktewater als bron maar eveneens in een korte kringloop gerecirculeerd en gezuiverd (huishoudelijk) afvalwater wil ik als bronnen voor huishoudwater uitsluiten. De toepassing van dit huishoudwater wil ik alleen toestaan voor de toepassing toiletspoeling, dus onder uitsluiting van buitenkraan en machinaal wassen.

Concluderend: wet- en regelgeving staan het toepassen van hemelwater voor gebruik in huis niet in de weg, maar drinkwaterbedrijven kunnen hier (behoudens een ministeriële toestemming) geen rol in hebben.

3 TYPEN HEMELWATERSYSTEMEN

ISSO-publicatie 70.1 maakt onderscheid tussen twee soorten hemelwatersystemen¹: het zwaartekrachtsysteem en het pompsysteem. Bij het zwaartekrachtsysteem staat het voorraadvat boven de gebruikspunten, bij het pompsysteem niet.

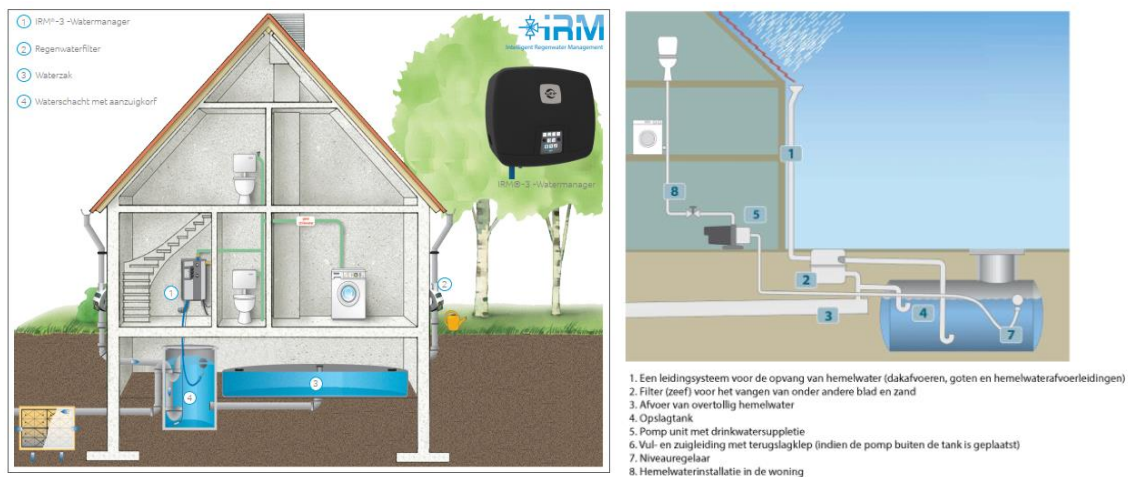
De voor- en nadelen van deze systemen zijn weergegeven in onderstaande tabel:

Criterion	Zwaartekracht systeem	Pompsysteem
Waterkwaliteit	--	++
Inpasbaarheid	--	0
Complexiteit	+	-
Onderhoud	0	-
Dekkingsgraad	+/-	+
Energieverbruik	++	--
Kosten	+	-
-- = zeer negatief - = negatief 0 = neutraal + = positief ++ = zeer positief		

In de ISSO-publicatie wordt alleen het pompsysteem uitgewerkt. Dit ligt voor de hand, gezien de voordelen van dergelijke systemen op het gebied van waterkwaliteit en inpasbaarheid. Een typisch voorbeeld van zo'n systeem is weergegeven in onderstaande afbeelding (rechts). Een alternatief systeem zijn zakken in de kruipruimte (links). Dit vereenvoudigt de aanleg, maar de aanschafkosten van een zak zijn vergelijkbaar met die van een put. Tevens voldoet een zak niet aan de NEN-normen.

¹ De regenton is een derde maar niet verder beschouwde optie, omdat het volume van een regenton te klein is

Abbeelding 3.1: Voorbeelden van hemelwatersystemen



4 WATERBESPARING DOOR HEMELWATERSYSTEMEN

De hoeveelheid drinkwater die bespaard wordt met hemelwatersystemen hangt samen met de hoeveelheid beschikbare neerslag, het dagelijks gebruik van het hemelwater (hoeveel bewoners en welke gebruiksdoelen) en de grootte van de buffer. We gaan kort in op deze drie aspecten.

Beschikbare neerslag

KWR heeft in november 2017 het gebruik van hemelwater onderzocht.¹ De beschikbaarheid ervan is berekend op basis van het gemiddelde Nederlandse dakoppervlak van 60 m² en een run-off factor 0,8 (van 100 liter neerslag stromen er daadwerkelijk 80 af). Daarnaast wordt, aldus KWR, aangeraden om de eerste 2 mm hemelwater niet op te vangen omdat deze 'first flush' meer verontreiniging bevat. De langjarige (2010-2021) gemiddelde neerslag op meetstation Eelde bedraagt 764 mm². Bij een run-off van 0,8 betekent dit een beschikbaarheid van 611 mm per jaar. Met het gehanteerde dakoppervlak van 60 m² komt dat overeen met 36,7 m³ per jaar. Als ook de first flush wordt vermeden is de beschikbare hoeveelheid hemelwater 23,5 m³ per jaar.

Watergebruik

Het hemelwater kan in principe worden ingezet voor toiletspoeling, wasmachine en buitenkraan³. Volgens VEWIN gebruikte de gemiddelde inwoner van Nederland in 2016 34,6 en 14,1 liter per persoon per dag voor respectievelijk toiletspoeling en de wasmachine⁴. De gemiddelde grootte van een huishouden bedraagt in 2022 nog 2,13 bewoners per huishouden⁵. Dit betekent dat een gemiddeld huishouden per dag bijna 104 liter water gebruikt voor toiletspoeling en wasmachines.

Het water is vanwege de kwaliteit niet geschikt voor het vullen van kinderbadjes. Aangezien kinderbadjes vaak met behulp van de buitenkraan worden gevuld is er een potentieel risico wanneer hemelwater wordt gebruikt voor de buitenkranen. Als een buitenkraan op hemelwater wordt aangesloten, dan zijn daarom veiligheidsvoorzieningen gewenst. Denk aan een waarschuwingsbordje 'geen drinkwater' en een afsluitbare kraan (bijvoorbeeld met een sleutel).

¹ KWR, BTO-rapport 2017.029 Decentraal zuiveren: mogelijkheden voor gebruik van opgevangen hemelwater

² Er is hierbij gekeken naar de periode 2010 - 2021, toekomstige veranderingen in neerslagpatronen (met volgens de voorspellingen meer piekregenvol afgewisseld met langere droge periodes) zijn hierbij niet meegenomen.

³ Dit zijn toepassingen in het buitenland. In Nederland werd in 2003, volgens de eergenoemde Kamerbrief 26 484, door de toenmalige minister enkel het gebruik voor toiletspoeling in beschouwing genomen.

⁴ VEWIN Kerngegevens drinkwater 2021

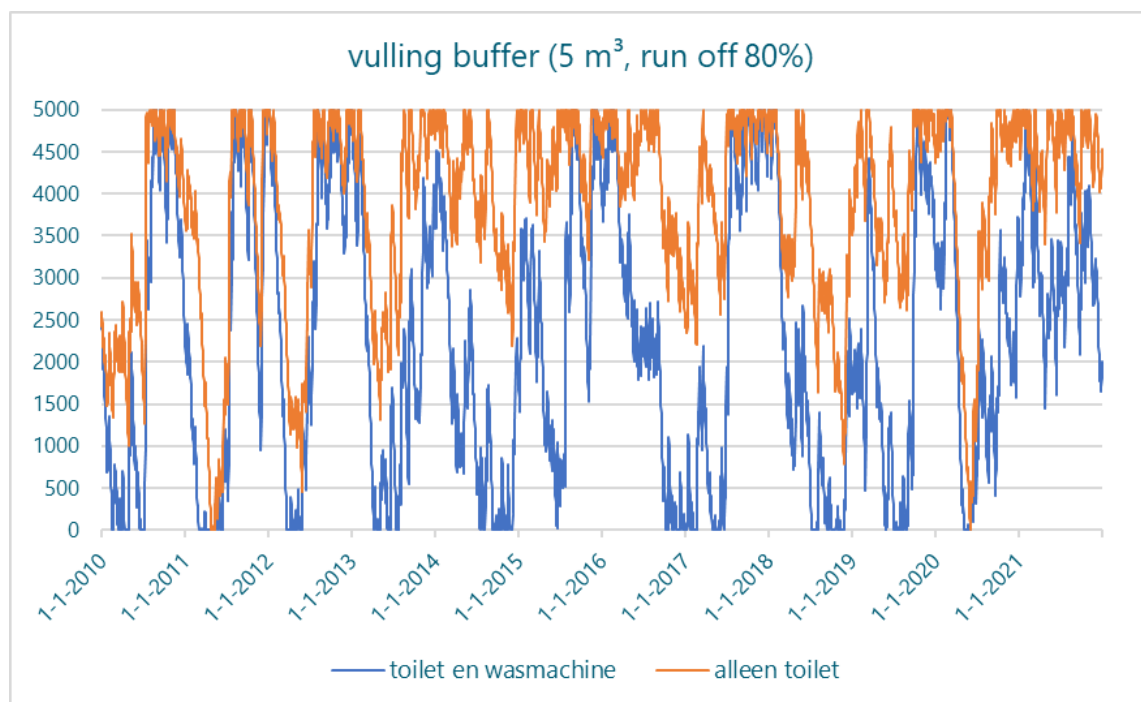
⁵ <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-bevolking/woonsituatie/huishoudens-nu#:~:text=Hoeveel%20huishoudens%20zijn%20er%20in,gemiddelde%20huishoudensgrootte%20nog%203%2C53.>

Buffervolume

De grootte van de hemelwaterbuffer is mede bepalend voor de effectiviteit van het systeem, omdat de regenval niet gelijkmatig over het jaar verspreid is. Bij een te kleine buffer zal in natte periode eerder water overstorten en in een droge periode eerder leeg komen te staan. Bij een grote buffer kan een te groot volume resulteren in verslechtering van de waterkwaliteit. In Vlaanderen wordt momenteel een ondergrens gehanteerd van 5 m³ buffer per woning¹, en in de regel een maximum van 10 m³.

Onderstaande afbeelding toont de vulling een 5 m³ buffer over een periode van 11 jaar met de neerslaggegevens van Eelde. De figuur laat zien dat bij gebruik van regenwater voor alleen toiletspoeling de buffer regelmatig overstort (bij regenval als de buffer al vol is). Bij gebruik voor toilet en wasmachine daarentegen staat de buffer periodiek droog. In Tabel 4.1 is op basis van deze gegevens de effectieve benutting van het opgevangen hemelwater berekend voor beide toepassingen.

Afbeelding 4.2: Vulling buffer



¹ Vanaf 2 oktober 2023 wordt een nieuwe hemelwaterverordening van kracht waarin de aanleg van buffer (én gebruik van water) wordt verplicht bij bouw, herbouw en verbouw vanaf bepaalde oppervlakken. Voor kleine daken (<80 m²) zijn buffers van 5 m³ verplicht, oplopend tot 10 m³ voor grotere daken. Onbekend is of dit inderdaad altijd mogelijk is. Art 12 van de verordening geeft ruimte voor uitzonderingen: "Art. 12. Op gemotiveerd verzoek van de vergunningsaanvrager, kan de bevoegde overheid, vermeld in artikel 15 of 52 van het decreet van 25 april 2014 betreffende de omgevingsvergunning, bij de beoordeling van een omgevingsvergunningsaanvraag uitzonderingen toestaan op de verplichtingen van dit besluit als dat om specifieke redenen met betrekking tot de mogelijkheden van gebruik, wettelijke voorschriften of plaatselijke terreinkenmerken verantwoord of noodzakelijk is".

<https://omgeving.vlaanderen.be/sites/default/files/2023-02/Hemelwaterverordening.pdf>

Tabel 4.1 Effectieve benutting van hemelwater afhankelijk van gebruiksdoel in lpppd (buffer 5 en 10 m³, 60 m² dak, run off 80%, neerslag Eelde, gemiddeld gebruik en 3 inwoners)

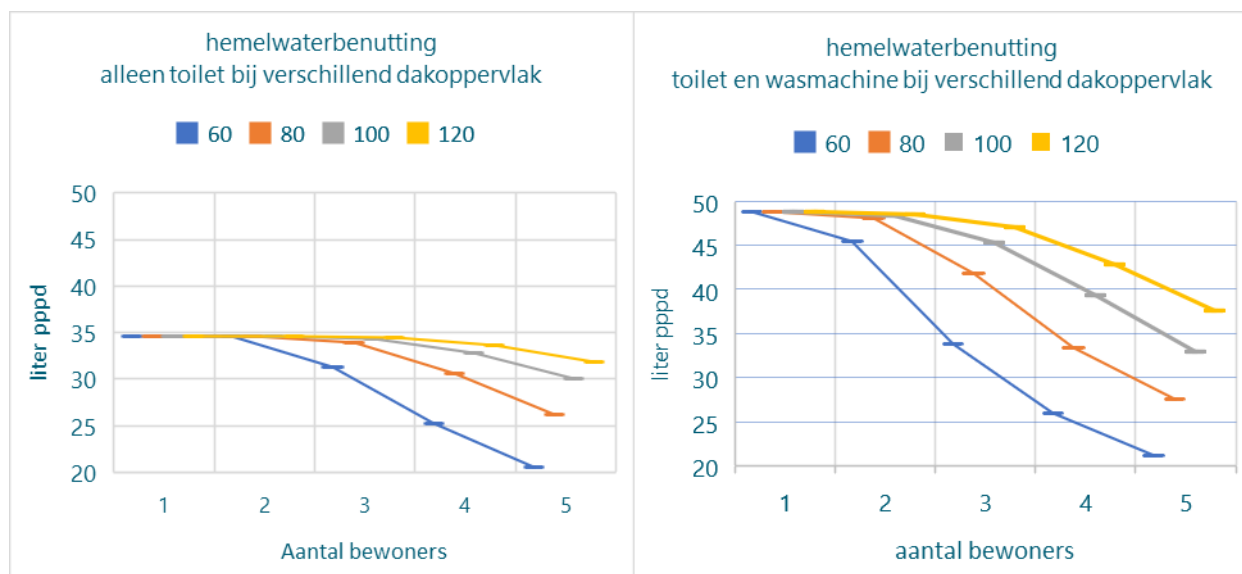
Gebruiksdoel	Effectief gebruik		Overstort	
	buffer 5 m ³	buffer 10 m ³	buffer 5 m ³	buffer 10 m ³
toilet	31	33	10	2
toilet en wasmachine	34	34	1	0

Het vergroten van het buffervolume naar 10 m³ heeft slechts beperkte invloed op drinkwaterbesparing en levert alleen meerwaarde op als het watergebruik hoger is dan gemiddeld, die vooral voortvloeit uit meer bewoners per woning.

Effectiviteit

Het gebruik van regenwater levert een effectief gebruik op van ongeveer 35 tot 45 lpppd. Dit komt overeen met 27 tot 35 % van het huidige watergebruik. Dit is meer dan de doelstelling van het kabinet om op termijn het watergebruik per persoon terug te brengen van 125 naar minder dan 100 lpppd.¹

In onderstaande figuren is de hemelwaterbenutting weergegeven voor een buffer van 5 m³ met uiteenlopende afvoerende dakoppervlakken en verschillende aantallen bewoners.



¹ In Vlaanderen bedraagt het gemiddelde watergebruik in 2021 ca 102 lpppd, waarvan 89 drinkwater, 2 grondwater en 11 hemelwater (data Vlaamse Milieu Maatschappij). Relevant is het hierbij om te benoemen dat de hemelwaterverordening in Vlaanderen is ingesteld om wateroverlast tegen te gaan (bergen en daarna afvoeren). Wat betreft eigen onttrekking van grondwater, is het daarom niet zo in Vlaanderen het opvangen van hemelwater er voor heeft gezorgd dat water dat anders voor de tuin zou zijn gebruikt nu wordt gebruikt voor het spoelen van het toilet: wij hebben geen gegevens waaruit wij kunnen afleiden dat de verplichting van hemelwaterbuffers leidt tot meer eigen onttrekkingen.

5 EFFECTEN OP VOLKSGEZONDHEID EN KWALITEITSBORGING

Een van de redenen om grootschalige projecten voor huishoudwater begin deze eeuw te beëindigen, lag in de zorg voor de volksgezondheid. Besmettingen van het drinkwatersysteem met huishoudwater konden niet met zeer grote zekerheid worden voorkomen.

Situatie Vlaanderen

Om te achterhalen of er in Vlaanderen problemen met de volksgezondheid zijn opgetreden, is het hoofd Ontwikkeling en Onderzoek van De Watergroep geïnterviewd. De Watergroep is het grootste waterleidingbedrijf in Vlaanderen.

Volgens Louise Vanysacker is wordt verontreiniging van drinkwater door regenwater vaak veroorzaakt door wanverbindingen, een illegale verbinding tussen de drinkwaterleiding en regenputleidingen. Deze wanverbindingen zijn bijvoorbeeld een kantelkraantje tussen beide netten of flexibele buizen die aan een hemelwater- of een drinkwaterleiding vastgeschroefd worden.

De Vlaamse milieumaatschappij rapporteert jaarlijks over de kwaliteit van het drinkwater, waarbij ook wordt aangegeven hoeveel meldingen veroorzaakt worden door wanverbindingen met hemelwatersystemen. Analyse van een aantal jaren geeft het volgende beeld:

Tabel 5.2 C-meldingen¹ bij de toezichthouder drinkwater in Vlaanderen en relatie met wanverbindingen

Jaar	Aantal meldingen	Door wanverbindingen	Bron
2017	9	4	VMM Kwaliteit van drinkwater 2017 p 108
2018	13	1	VMM Kwaliteit van drinkwater 2018 p 92
2019	15	2	VMM Kwaliteit van drinkwater 2019 p 94
2020	11	1	VMM Kwaliteit van drinkwater 2020 p 96
2021	12	-	VMM Kwaliteit van drinkwater 2021 p 103

Mogelijk zijn er meer gevallen van verkeerde aansluitingen, maar in dat geval leiden ze niet tot bekende gezondheidsklachten of meldingen bij de toezichthouder. Dit risico is reëel in Vlaanderen; volgens het Vlaams drinkwaterdecreet moet 'het tweede circuitwater stromen in een afzonderlijk circuit', maar bij onderzoek bij 427 woningen naar aanleiding van waterkwaliteitsproblemen in Oostakker in 2017 werd gevonden dat 71 woningen geen functionerende terugslagbeveiliging had en er bij 22 woningen sprake was van wanverbindingen².

De kwaliteitsborging van de hemelwatersystemen vindt niet plaats door bemonsteren en analyseren, maar door verplichte inspectie van de hemelwaterinstallatie door een gecertificeerde instantie. Deze gaat na of de installatie volgens de voorschriften is aangelegd, waaronder een fysieke onderbreking tussen het drinkwaternet en het hemelwatersysteem.

Deze keuring vindt plaats bij het opleveren van het hemelwatersysteem. Ook bij alle vastgoedtransacties moet een actueel keuringscertificaat worden overlegd. Dit betekent dat bij elke vastgoedtransactie externe controle op de juiste aanleg van hemelwatersystemen plaats vindt.

In Vlaanderen wordt steeds meer gekeken naar collectieve hemelwatersystemen voor clusters van woningen, van waaruit het drinkwaterbedrijf hemelwater levert voor toiletspoeling en de wasmachine. Ook in deze

¹ potentieel ernstige bedreigingen voor de volksgezondheid

² Uit: presentatie 'Water in huis Vlaanderen', Vlaamse Milieumaatschappij, 7 februari 2023.

gevallen vindt geen uitgebreide bemonstering en analyse plaats, omdat aan de kwaliteit van dit water geen directe eisen worden gesteld.¹

Overige ervaringen

- First flush: uit rapportage van KWR (Hofman & Paalman, 2014)² volgt dat de first flush een beduidend slechtere kwaliteit heeft dan het daarna afstromend water. Door wegleiden van de first flush blijft de ergste verontreiniging uit de buffertank. Dit betekent niet dat het resterend opgevangen water een betrouwbare hygiënische kwaliteit heeft, omdat nagroei kan optreden in de buffer;
- microbiologische kwaliteit opgevangen regenwater: monitoring van de microbiologische kwaliteit heeft aangetoond dat opgevangen regenwater vaak fecaal besmet is, vooral vanwege vogelpoep op afwaterende dakoppervlakken³. Ook kunnen potentieel pathogene bacteriën aanwezig zijn, welke bij toepassing voor toiletspoeling negatieve gevolgen voor de volksgezondheid kunnen hebben. Echter, Duits onderzoek uit de jaren '90 concludeert dat er geen onaanvaardbare risico's ontstaan bij gebruik van hemelwater voor toiletspoeling, tuinbewatering of wasmachines. Dit wordt bevestigd door onderzoeken van RIVM en KWR in 1997 en 2003⁴. Kusumawardhana⁵ daarentegen heeft recent geconstateerd dat de referentiewaarde 10^{-4} wordt overschreden. Uit onderzoek in Australië en de VS blijken vaak muggen en larven voor te komen in hemelwateropvangsystemen, die kunnen fungeren als vector voor uiteenlopende ziekten⁶. Ook in Nederland is het mogelijk dat ziekteverspreiding via muggen als gevolg van klimaatverandering in toekomst een toenemend punt van aandacht zal worden.

6 KOSTEN

De kosten voor een hemelwatersysteem opgebouwd uit afzonderlijke componenten bedragen naar schatting bijna 8.000 euro⁷. De kosten voor een package op basis van een waterzak in de kruipruimte van 4,5 m³ bedragen ongeveer 5.000 euro⁸. Deze kosten zijn als volgt opgebouwd:

¹ Het is de vraag of Nederlandse drinkwaterbedrijven, vanuit mogelijke aansprakelijkheid, op deze wijze huishoudwater willen en mogen leveren. In het BTO-rapport 'Regenwater als bron voor Drinkwater (BTO 2018.028 mei 2018)' is aangegeven dat rekening moet worden gehouden met EUR 2.500 aan analysekosten per productielocatie

² Hofman, J., & Paalman, M. (2014). Rainwater harvesting, a sustainable solution for urban climate adaptation? KWR rapport 2014.042

³ Schets, F. e. (2005). De microbiologische kwaliteit van hemelwater toegepast voor toiletspoeling, schoonmaken en tuinsproeien. RIVM rapport 703719009/2005.

⁴ KWR. (2003). Beleidsonderbouwende monitorign huishoudwater - Onderzoek naar de kwaliteit van huishoudwater en effecten van het gebruik op het milieu en de klant

⁵ Kusumawardhana, A. (2021, 18). Microbiological Health Risk Assessment of Water Conservation Strategies: A Case Study in Amsterdam. Int. J. Environ. Res. Public Health, p. 2595.

⁶ Hunt, B., & Gee, K. (2021, March 31). Mosquito Control for Rainwater Harvesting Systems. Opgehaald van <https://content.ces.ncsu.edu/mosquito-control-for-rainwater-harvesting-systems>

⁷ [Wat kost een regenwaterinstallatie? We rekenen het voor je uit - Livios](#)

⁸ Prijsopgave 'just nimbus'. Systeem EUR 2.700, installatie EUR 2.200, inclusief BTW, waarvan 1.000 binneninstallatie

Tabel 6.1 Indicatieve investeringskosten hemelwatersystemen (prijspeil 2022)

Onderdeel	Componenten	Package
betonnen put 5 m ³	700 - 900	
pompinstallatie	500 - 700	
bijvulsysteem	200 - 400	
filter + fijnfilter	400 - 600	
omschakelsysteem	1.600 - 2.000	
package		2.230
installatie	1.000 - 2.500	1.820
<u>transport</u>	<u>200 - 500</u>	<u>incl.</u>
subtotaal	4.600 - 7.600	4.050
<u>BTW</u>	<u>970 - 1.600</u>	<u>850</u>
totaal afgerond	5.570 - 9.200	4.900

Het spreekt voor zich dat de werkelijke kosten per locatie sterk kunnen verschillen, met grote verschillen tussen bestaande en nieuwe bebouwing (bijvoorbeeld door de beschikbaarheid van kruipruimtes met voldoende capaciteit). Vooral bij het inpassen in bestaande bebouwing zullen extra kosten worden gemaakt voor de binneninstallatie.

De jaarlijkse kosten voor de installatie bestaan uit kosten voor afschrijvingen, onderhoud en energie. Deze kosten kunnen worden berekend op basis van annuïteit, waarbij hier een rente van 2 % wordt aangehouden. De pomp, de filters en het omschakelsysteem worden gemiddeld elke 10 a 15 jaar vervangen. De buffer en de leidingen worden over 50 jaar afgeschreven.

Het onderhoud bestaat in de regel uit het periodiek reinigen van de buffer door de eigenaar. Hiervoor worden geen kosten gerekend. Het energiegebruik voor het verpompen van ca 30 m³ water (per jaar) is beperkt en is waarschijnlijk iets lager dan of gelijk aan het energiegebruik voor productie en distributie van drinkwater (0,5 kWh/m³)¹.

Dit levert de volgende jaarlijkse directe kosten op:

¹ VEWIN, Kerngegevens drinkwater 2021. Bij de energieprijzen 2023 ca EUR 0,25 per m³.

Tabel 6.2 Jaarlijkse kosten hemelwatersysteem (prijspeil 2022)

Onderdeel	Investering	Annuiteit	Jaarkosten Componenten	Jaarkosten Package
betonnen put 5 m ³	700 - 900	0,0318	22 - 29	
pompinstallatie	500 - 700	0,0946	47 - 66	
bijvulsysteem	200 - 400	0,0946	19 - 38	
filter + fijnfilter	400 - 600	0,0946	38 - 57	
omschakelsysteem	1.600 - 2.000	0,0946	151 - 189	
installatie	100 - 2.500	0,0318	32 - 80	
transport	200 - 500	0,0318	6 - 16	
package		0,0946		211
installatie		0,0946		<u>94</u>
subtotaal	4.600 - 7.600		316 - 474	305
<u>BTW</u>	<u>970 - 1.600</u>		<u>66 - 100</u>	<u>65</u>
totaal afgerond	5.570 - 9.200		382 - 574	370

Zoals aangegeven is de hoeveelheid bespaard drinkwater afhankelijk van het gebruik, en ligt naar verwachting tussen 27 en 34 m³ per jaar. De resulterende kosten per m³ hemelwater bedragen dan 11 tot 21 euro per m³.¹ Ervan uitgaande dat package plants in 15 jaar worden afgeschreven, bedragen de jaarlijkse kosten hiervan ongeveer EUR 370 per jaar, ofwel ongeveer 11 tot 14 euro per m³.

Drinkwater van WMD kost in 2023 1,32 euro per m³.^{2,3} Dit betekent dat er bij de huidige drinkwaterprijzen geen financiële terugverdientijd is voor de eigenaar van het systeem.

In Vlaanderen rekent men met terugverdientijden van circa 24 jaar. Dit komt doordat de tarieven in Vlaanderen fors hoger liggen dan in Nederland: circa 5 euro/m³ voor het basistarief en ca 10 euro/m³ voor het comforttarief (hierin zitten tevens de kosten voor riolering en afvalwaterbehandeling).

7 MATERIAALGEBRUIK HEMELWATERSYSTEMEN, LCA

Het gebruik van hemelwatersystemen leidt tot extra materiaalgebruik ten opzichte van conventionele levering van drinkwater voor putten, leidingwerk en pompen⁴. Omdat het drinkwaternet ook nodig blijft bij gebruik van hemelwater zijn er geen grote besparingen op het drinkwaterdistributienet.

Wel wordt bespaard op energie voor drinkwaterproductie en transport en op chemicaliën die nodig zijn voor drinkwaterproductie. Deze besparingen zijn in absolute getallen klein. WMD gebruikt weinig chemicaliën voor de bereiding van drinkwater uit grondwater. Het energiegebruik is gemiddeld 0,5 kWh/m³ bespaard drinkwater. Het energiegebruik van hemelwatersystemen zal nauwelijks lager zijn, door de inzet van minder efficiënte pompen.

¹ Als wordt afgezien van een omschakelsysteem zijn de kosten 8 tot 16 euro per m³.

² Variabele kosten, inclusief BOL en BTW

³ Integraal tarief; het variabele tarief is in 2023 EUR 0,72 per m³. Het vastrecht blijft -onafhankelijk van een eventuele reductie in de watervraag- in rekening worden gebracht, omdat de capaciteit van de installaties niet worden verkleind in verband de leveringsverplichting,

⁴ (in paragraaf 10.4.2 wordt deze milieu-impact nader besproken, met in achtneming van het negatieve effect van extra materiaalgebruik voor hemelwatersystemen op de duurzaamheid.

Deze voor- en nadelen zijn niet verder uitgewerkt in termen van levenscyclusinformatie, waardoor niet geheel duidelijk is of er per saldo een voordeel ontstaat.¹

8 EFFECTEN OP HET WATERSYSTEEM

In de Provinciale woningbouwafspraken 2022-2030² hebben de provincies met het ministerie van VRO afspraken gemaakt over het aantal te bouwen woningen in dit decennium³. Voor Drenthe gaat het om 13.631 woningen. Als deze woningen gezien worden als groei en worden uitgerust met een gemiddeld hemelwatersysteem, dan wordt hiermee op jaarbasis ca. 0,4 - 0,5 miljoen m³ drinkwater bespaard.

Dit betekent tegelijkertijd dat hierdoor ook 0,4 - 0,5 miljoen m³ hemelwater niet wordt teruggevoerd naar het (grond)watersysteem. De mate waarin dit leidt tot een positieve of negatieve balans, hangt sterk samen met de bestemming van het hemelwater en met de geografische spreiding tussen winning van drinkwater en het gebruik ervan.

In gebieden waar afstromend hemelwater in oppervlaktewater terecht komt dat, bij veel neerslag, snel wordt afgevoerd naar grotere rivieren of het IJsselmeer, is de bijdrage ervan aan het watersysteem relatief beperkt. Dat is anders in gebieden waar neerslag effectief bijdraagt aan grondwatervoorraden of, bijvoorbeeld, de watervoerendheid van beeksystemen. In deze gevallen heeft het onderscheppen van hemelwater mogelijk een grotere invloed. Daarbij wordt aangetekend dat op jaarbasis in Drenthe ruim 2 miljard m³ hemelwater valt. De hemelwatersystemen bij 13.631 woningen onderscheppen hiervan 0,02 %. De percentages, zowel qua waterbesparing als reductie in aanvulling door verminderde neerslag, zijn daarom klein.

In de regel liggen de uitbreidingsgebieden voor woningbouw niet dicht bij de onttrekkingsgebieden voor drinkwater. Hoe verder de onttrekking van drinkwater en het gebruik van hemelwater uiteen liggen, hoe kleiner de directe invloed is op de watervoorziening. Toch wil dat niet zeggen dat hemelwatergebruik geen positieve effecten heeft op het watersysteem. Immers, als de berekende 0,4 - 0,5 miljoen m³ uit een bron wordt gewonnen die in kwetsbaar gebied ligt, kan het lokaal wel degelijk verschil maken in effecten op de omgeving en het watersysteem. Waarbij wel moet worden opgemerkt dat voor de vergunningverlening nieuwe bronnen geen effecten mogen hebben op aangewezen Natura 2000 gebieden.

9 OVERIGE MAATSCHAPPELIJKE BATEN

Druk op waterbronnen

De belangrijkste maatschappelijke baten van hergebruik van hemelwater zijn het reduceren van de druk op goede (bestaande) waterbronnen, omdat in belangrijke mate bespaard wordt op drinkwater en het toenemende bewustzijn van inwoners over het belang van watergebruik en -besparing. Door deze besparing kan met dezelfde bronnen een groter aantal inwoners en bedrijven voorzien worden van goed drinkwater, of kan de winning uit bestaande bronnen worden verminderd.

Vermindering van het drinkwatergebruik leidt tot besparingen voor de productie hiervan, en dus ook in een reductie van gebruik van energie en chemicaliën en de productie van drinkwaterslib. Of dit opweegt tegen het extra materiaal- en energiegebruik voor de hemelwatersystemen, is niet onderzocht.

¹ In 'Regenwater als bron voor drinkwater; productiekosten en milieuaspecten (BTO-2018.028)' is decentrale drinkwaterproductie vergeleken met centrale drinkwaterproductie. De uitkomsten van deze studie zijn niet goed bruikbaar voor een vergelijking drinkwater vs hemelwater.

² <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/10/13/provinciale-woningbouwafspraken-2022-2030-afspraken-per-provincie>

³ <https://www.sterknoordnederland.nl/sites/sterk/files/2021-04/210415%20Bouwstenen%20voor%20het%20Deltaplan%20%28digitaal%29.pdf>

De inzet op hemelwatergebruik in Vlaanderen was indertijd vooral gemotiveerd door het verlagen van de druk op riolering en afvalwaterzuivering. Het opvangen van hemelwater is daarmee een vorm van afkoppeling. In Nederland is het inmiddels goed gebruik dat bij nieuwbouw of renovatie hemelwater wordt afgekoppeld en lokaal wordt geïnfiltreerd of op een lokaal watersysteem wordt afgevoerd. Hergebruik van hemelwater voegt daarom aan deze baat materieel niets toe. De afvalwaterproductie blijft immers gelijk.

Overige praktische aspecten

In Vlaanderen zijn hemelwatersystemen fysiek volledig gescheiden van het drinkwaternet. Wasmachines en toiletten die gebruik maken van hemelwater hebben geen drinkwateraansluiting. Dit betekent dat ze bij problemen met het huishoudwatersysteem (bijvoorbeeld het uitvallen van pompen etc.), via een andere weg van water moeten worden voorzien (bijvoorbeeld door middel van het vullen middels een tuinslang).

10 MAATSCHAPPELIJKE DOELMATIGHEID: DRENTSE CASUÏSTIEK

10.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de maatschappelijke voordelen, aandachtspunten en kosten van maatregelen die impact hebben op het aanbod en de vraag van drinkwater. Het gaat daarbij om de volgende maatregelen:

- aanbodzijde:
 - zoetwatermaatregelen (extra grondwateraanvulling in de intrekgebieden);
 - en duurzame winconcepten (via actieve infiltratie).Dit type maatregelen sluit aan bij de transitie in het landelijk gebied (zie paragraaf 10.4.1);
- vraagzijde: inzet op de hemelwateropvang voor huishoudelijk gebruik.

Voor een robuuste watervoorziening is een groot aantal maatregelen te bedenken, zoals het verbeteren van de productie- en distributieprocessen, inzet op waterbesparing bij zakelijke klanten, verandering van onttrekkingsbronnen (bijvoorbeeld oppervlaktewater in plaats van grondwater) en inzet op innovaties zoals de grijswaterhergebruik of hergebruik van rwzi-effluent. Voor de uitwerking van deze specifiek Drentse casus kijken we naar de aanbodzijde en de vraagzijde. De aanbodzijde zijn zoetwatermaatregelen (extra grondwateraanvulling) en de vraagzijde is waterbesparing door het gebruik van hemelwatersystemen¹.

In dit hoofdstuk wordt eerst ingegaan op het drinkwatergebruik in Drenthe. Vervolgens komen de twee typen maatregelen aan bod waarbij wordt ingegaan op de baten (m³ zoetwater/drinkwater) en kosten. In de laatste paragraaf worden voordelen en aandachtspunten van de maatregelen benoemd.

10.2 Drinkwatergebruik in Drenthe

Het globale drinkwateraanbod en watervraag volgen uit tabel 10.1. Deze toont de algemene gegevens van de vergunningsruimte, het onttrokken grondwatervolume en het geleverde drinkwater in 2022.

WMD levert water in heel Drenthe, op kleine variaties in de grensgebieden na. Van het totaal onttrokken grondwater wordt netto 4,5 miljoen m³ geleverd aan de waterbedrijven WBG en Vitens (en-gros leveringen). Deze leveringen zullen met het gereed komen van pompstation Beilen verhoogd worden. Het overgrote deel van het drinkwater wordt binnen Drenthe gebruikt door particulieren (72 %). De overige 28 % is bestemd voor grootzakelijke en overige zakelijke klanten.

¹ Hierbij dient te worden opgemerkt dat voor de transitie naar een robuust watersysteem, inclusief klimaatbestendige drinkwatervoorziening, alle partijen gezamenlijk maatregelen zullen moeten nemen. Deze maatregelen hoeven elkaar niet uit te sluiten, maar kunnen als bouwstenen ook complementair ingezet worden.

Tabel 10.1 Algemene gegevens onttrekkingen en leveringen WMD in 2022

Onderdeel		Volume in 2022 [miljoen m ³]	Deel van totaal geleverd [%]
vergunningcapaciteit	exclusief reducties door bestuurlijke afspraken	44,4	
	inclusief reducties door bestuurlijke afspraken	2,5	
totaal onttrokken water		36,4	
totaal geleverd water	particulieren	21	72
	grootzakelijke klanten	3,4	12
	overige zakelijke klanten	4,6	16
	netto en-gros leveringen (aan WBG en Vitens)	4,5	
	overige (bv. productieverliezen, retourleveringen)	2,9	

Gezien de trend van de voorgaande jaren, klimaatverandering, de verwachte bevolkingsgroei, economische groei en woningbouw, voorziet WMD dat de drinkwatervraag verder zal toenemen. Hierdoor zal WMD de beschikbare winvergunningen op Hoogeveen en Dalen volledig gaan benutten (toename van circa 1,5 miljoen m³/jaar ten opzichte van de huidige productie). Om de stijgende drinkwatervraag in het eigen voorzieningsgebied op te vangen denkt WMD in 2030 1,5 tot 2 miljoen m³/jaar extra nodig te hebben. Om een eventuele stijgende drinkwatervraag tot aan 2050 te accommoderen, trekken de provincies Groningen en Drenthe samen op in het kader van de opgave voor Aanvullende Strategische Voorraden uit de Strategienota Ondergrond (STRONG). De provincies verwachten op basis van het klimaatscenario Stoom samen in 2050 27 miljoen m³ grondwater per jaar extra nodig te hebben om aan de drinkwatervraag te kunnen voldoen. In de langetermijnvisie van WMD gaat dit over 10 miljoen m³ extra winningscapaciteit in 2050¹. Om hierin te kunnen voorzien lopen verschillende sporen, zoals dat van de Aanvullende Strategische Voorraden.

10.3 Mogelijke maatregelen

10.3.1 Zoetwatermaatregelen

Het Deltaprogramma Zoetwater werkt toe naar robuuste watervoorziening die weerbaar is tegen zoetwatertekorten. Vanuit de zoetwaterregio's op de zandgronden is een programmatische strategie ontwikkeld met een pakket aan mogelijke maatregelen: de 'zoetwatermaatregelen'. Zoetwatermaatregelen zijn gericht op aanvullen van het grondwatersysteem, door bijvoorbeeld extra hemelwater te infiltreren (watersysteem aanpassen), minder water te gebruiken in het landelijk gebied (watergebruik aanpassen) of minder grondwater te verdampen (landgebruik aanpassen). Dit type maatregelen zorgt voor een robuust watersysteem en is daarom passend in de integrale transitie in het landelijk gebied die gaande is en nodig is (zie paragraaf 10.4.1).

Een deel van de zoetwatermaatregelen is geschikt om (de omgeving van) drinkwaterwinningen klimaatrobuuster te maken. In 2021 heeft Witteveen+Bos in opdracht van WMD een brede verkenning gedaan naar de kansrijkheid van zoetwatermaatregelen voor de drinkwatervoorziening². WMD gebruikt de zoetwatermaatregelen sindsdien om toe te werken naar klimaatrobuuste drinkwaterwinningen.

Maatregelen en grondwateraanvulling

In de studie van 2021 is de potentie van de zoetwatermaatregelen in beeld gebracht op basis van de intrekgebieden bij de drinkwaterwinningen van WMD. Het intrekgebied is het brongebied van een winning:

¹ KRW (2022) Naar een langetermijnvisie op de drinkwatervoorziening voor Drenthe, KWR 2022.037 | Juli 2022

² Witteveen+Bos, 2021, Mogelijke zoetwatermaatregelen en koppelkansen

het gebied van waaruit water vanaf het maaiveld infiltreert en ondergronds naar de winputten stroomt. Op basis van het landgebruik in het intrekgebied is het areaal berekend waarop maatregelen mogelijk zijn. Met kentallen is de potentiële grondwateraanvulling berekend en een inschatting van de kosten gegeven. De resultaten zijn hieronder weergegeven in twee tabellen:

- Tabel toont de potentiële grondwateraanvulling en kosten, per zoetwatermaatregel;
- Tabel toont de potentiële grondwateraanvulling en kosten, per winning.

Uit Tabel 3 blijkt dat de maatregelen gezamenlijk circa 8 miljoen m³ grondwateraanvulling per jaar kunnen opleveren. De grootste grondwateraanvulling wordt bereikt door flexibel peilbeheer (peilverhoging) en lokale waterconservering (water vasthouden met bijvoorbeeld perceelstuwjes, klepafsluiters of door sloten te verondiepen of te dempen). Deze maatregelen sluiten goed aan bij de strategie die in de kamerbrief Water en Bodem Sturend is uiteengezet. De kosteneffectiviteit van deze maatregelen is bovendien gunstig. De berekening van de kosten wordt in de volgende paragraaf toegelicht.

Tabel 10.2 Zoetwatermaatregelen, en potentiële grondwateraanvulling en kosten, getoond per maatregel (Witteveen+Bos, Mogelijke zoetwatermaatregelen en koppelkansen, 2021)

Maatregel	Areaal intrekgebieden [ha]	Grondwater- aanvulling [m ³ /jaar]	Investeringskosten materialen 2021 [euro]	Investerings- en proceskosten 2024 [euro]
watersysteem aanpassen				
flexibel peilbeheer	8.819	4.409.000	€ 60.000	€ 144.000
beekherstel	783	392.000	€ 1.409.000	€ 3.400.000
lokale waterconservering	4.582	2.291.000	€ 50.000	€ 120.000
watergebruik aanpassen				
verbeteren bodemstructuur	4.582	504.000	€ 435.000	€ 1.040.000
druppelirrigatie	1.978	297.000	€ 3.956.000	€ 9.400.000
subirrigatie	147	35.000	€ 368.000	€ 880.000
bedrijfsgerichte stimuleringsplannen	4.582	n.b.	€ 60.000	€ 144.000
grondgebruik aanpassen				
naaldbos omzetten naar loofbos	614	98.000	€ 1.228.000	€ 3.000.000
totaal	26.000	8.000.000	€ 7.566.000	€ 18.200.000

Tabel laat zien dat de potentiële grondwateraanvulling door zoetwatermaatregelen bijna 20 % van het totale vergunde jaardebiet is. De potentie verschilt per winning. Dit heeft te maken met het landgebruik in het intrekgebied en de opbouw van de ondergrond. Infiltrerende maatregelen hebben namelijk meer effect op winningen als er een grotere interactie is tussen het maaiveld en de winning (dit is afhankelijk van de aanwezigheid van een kleilaag boven het gepompte pakket, of deze aaneengesloten is, en de weerstand van de laag).

Weliswaar is het zo dat de urgentie voor zoetwatermaatregelen verschilt per winning (afhankelijk van bijvoorbeeld aanwezige grondwaterafhankelijke natuur of de mogelijkheid van wateraanvoer), maar dat voor alle winningen geldt dat er een stap gemaakt kan worden richting klimaatrobustheid. Uit onderstaande tabel blijkt dat de kosten per winning variëren van enkele honderdduizenden tot enkele miljoenen euro.

Tabel 10.3 Zoetwatermaatregelen, en potentiële grondwateraanvulling en kosten, getoond per winning (Witteveen+Bos, Mogelijke zoetwatermaatregelen en koppelkansen, 2021)

Winning	Vergund jaardebiet (m3)	Potentieel areaal (ha)	Potentiële grondwateraanvulling (m3/jaar)	Investerings- en proceskosten 2024 (euro)
Annen-Breevenen	8.400.000	4.600	1.400.000	4.000.000
Assen-Oost	2.500.000	3.300	1.100.000	1.700.000
Assen-West	1.000.000			
Beilen	4.000.000	2.300	700.000	1.500.000
Dalen	2.000.000	1.700	500.000	1.400.000
Gasselte	2.500.000	2.400	700.000	2.100.000
Holtien	2.500.000	1.600	400.000	300.000
Hoogeveen	3.500.000	400	200.000	100.000
Kruidhaars	2.000.000	1.300	300.000	700.000
Leggelo	1.000.000	600	200.000	400.000
Noordbargeres	5.000.000	3.500	1.000.000	3.000.000
Ruinerwold	2.500.000	900	300.000	600.000
Valtherbos	6.500.000	2.900	1.000.000	2.700.000
Zuidwolde	1.000.000	700	200.000	400.000
totaal	44.400.000¹	26.100	8.000.000	18.200.000

Onderstaand kader laat zien op welke manier WMD nu al maatregelen neemt om meer water in hun gebieden vast te laten houden. Hierdoor blijft meer water binnen het systeem waardoor de mogelijk verdrogende effecten van de winningen op de omgeving deels gemitigeerd worden.

Good practices: Zoetwatermaatregelen Drenthe

WMD is bij verschillende winningen bezig met zoetwatermaatregelen om het lokale watersysteem robuuster te maken. In dit kader worden twee voorbeelden genoemd.

- Bij winning Assen heeft WMD sinds kort hun spoelvijvers afgekoppeld. Het effluent stroomt nu onder vrij verval naar een laagte, waar het kan infiltreren. Deze laagte was voorheen slechts drie maanden per jaar watervoerend; in de nieuwe situatie is dit waarschijnlijk jaarrond met een uitstralingseffect richting de omgeving.
- Bij winning Valtherbos is WMD aan het onderzoeken of het gebruik van hun spoelwaterhergebruikinstallatie nog wel duurzaam is, omdat deze veel energie en chemicaliën gebruikt. Natuurterreinbeheerders zijn enthousiast over het alternatief: het spoelwater gebruiken om de Sleenerstroom te herstellen.

¹ Totaal exclusief en-gros leveringen aan WBG en Vitens. Totaal uit 2021.

Kosten

Tabel 2 en Tabel 10.3 tonen de investeringskosten voor de maatregelen. In de tabel zijn de kosten gecorrigeerd voor de inflatie van de afgelopen jaren (2021: 2,7 %, 2022: 10 %)¹ en de verwachte inflatie van het huidige jaar (2023: 5 %). Dit komt uit op een totale inflatie van 19 %.

De kosten in de derde kolom van Tabel 10.2 betreffen de (initiële) investeringskosten. Bij deze berekening van de investeringskosten zijn geen proceskosten opgenomen (eigen uren, kosten voor planvorming, vergunningen, onderzoeken en afstemming) - terwijl dat vaak een grote kostenpost is. Als vuistregel is aangenomen dat de totale kosten minimaal verdubbeld worden. De totale kosteninschatting komt daarmee op circa 18,2 miljoen euro.

De zoetwatermaatregelen kunnen permanent zijn (flexibel peilbeheer, beekherstel, naaldbos omzetten naar loofbos), maar sommige maatregelen dienen vervangen te worden na circa 25 jaar (lokale waterconservering) of al na 1-5 jaar (verbeteren bodemstructuur, druppelirrigatie, bedrijfsgerichte stimuleringsplannen)². Bij een conservatieve (worst case) aanname van een gemiddelde levensduur van 5 jaar en totale kosten van 18,2 miljoen euro, komen de jaarlijkse afschrijvingskosten op 3,64 miljoen euro (exclusief onderhoudskosten). Met een grondwateraanvulling van 8 miljoen m³ is zijn de kosten per kubieke meter van circa EUR 0,45 per m³. Qua ordegrrootte komt dit overeen met de range voor kosteneffectiviteit voor de maatregelen die zijn gebruikt in het uitvoeringsprogramma Zoetwatervoorziening Oost Nederland. Opgemerkt wordt dat de kosten sterk verschillen per maatregel: het peil verhogen is bijvoorbeeld veel goedkoper dan druppelirrigatie.

10.3.2 Duurzame winconcepten voor drinkwaterwinningen

Via zoetwatermaatregelen wordt de grondwatervoorraad aangevuld via natuurlijke, 'passieve' infiltratie. Voorgaande paragraaf laat zien dat zoetwatermaatregelen bij de drinkwaterwinningen van WMD een potentie hebben om het grondwater aan te vullen met circa 20 % van de vergunde wincapaciteit. Dit maakt dat de drinkwaterwinningen klimaatrobuster zijn, beter zijn ingepast in het watersysteem, en minder impact hebben op andere gebruiksfuncties.

Ondanks dat er een jaarlijks neerslagoverschot is, wordt met zoetwatermaatregelen alleen nog geen volledig duurzame drinkwaterwinningen bereikt. Hieronder wordt verstaan dat de drinkwaterwinning, het landgebruik en het watersysteem volledig op elkaar zijn afgestemd. Dan zijn er geen negatieve effecten van de grondwateronttrekking op het landgebruik en het watersysteem, en/of is er een neutrale waterbalans: al het grondwater dat door de drinkwaterwinning onttrokken wordt, ook weer wordt aangevuld³. Om tot volledig duurzame en 'circulaire/waterbalans-neutrale' drinkwaterwinningen te komen, is een extra stap nodig bovenop zoetwatermaatregelen. Een mogelijkheid is actieve infiltratie. Hierbij wordt water geïnjecteerd in het watervoerende pakket, via injectie-putten.

WMD is bij één winning gestart met het uitdenken en uitwerken van dergelijke winconcepten: bij Assen-Oost. Winning Assen-Oost ligt op de flank van de Drentsche Aa. 's Winters is er een flink overschot in de beek, wat in de huidige situatie geloosd wordt op de Drentsche Hoofdvaart en verder afgevoerd wordt. WMD onderzoekt nu of dit water op diepte geïnjecteerd kan worden, zodat het ten goede komt aan het lokale systeem. Oriënterend onderzoek laat zien dat injectie een positief effect heeft op de kweldruk (die

¹ CBS, CPI

² Witteveen+Bos, 2021, Mogelijke zoetwatermaatregelen en koppelkansen

³ Een KWR studie uit 2022 (naar een langetermijnvisie op de drinkwatervoorziening voor Drenthe) concludeert dat het Drentse grondwatersysteem zeer veel water bevat. De studie toont echter wel aan dat de impact van onttrekkingen groot kan zijn, en dat tijdens droge perioden grondwaterstanden sterk kunnen dalen zodat functies als natuur onder druk komen te staan. De studie concludeert dat dit voor WMD betekent dat er naast de huidige uitdagingen nieuwe bijkomen, en dat er niet vanuit kan worden gegaan dat de huidige manier van drinkwaterwinning zonder enige wijzigingen in het systeem door kan gaan.

verminderd is door de drinkwateronttrekking) en dat de verdroging verminderd wordt, waardoor de condities in het nabij liggende Natura2000 gebied verbeteren.

Dit type maatregelen is innovatief en WMD heeft nog geen inzicht in de potentie of kosten van deze concepten. Wel geeft WMD aan dat de kosten hoger zijn dan die van zoetwatermaatregelen, maar lager dan die van hemelwateropvang in huishoudens. Ook schat WMD in dat de milieu-impact minder is dan die van hemelwateropvang (qua gebruik van energie, chemicaliën en materialen).

Ook Vitens is bezig met de ontwikkeling van dit winconcept, in de vorm van 'Panorama Waterland' of 'De Eeuwige Bron'.

10.3.3 Hemelwateropvang voor huishoudelijk gebruik

Maatregel en waterbesparing

Zoals in hoofdstuk 4 van deze is besproken zal hemelwateropvang leiden tot een besparing in drinkwatergebruik (bij gebruik voor toilet en wasmachine is de geschatte besparing 27 tot 34 m³ per jaar voor een huishouden van gemiddeld 2,13 personen).

In Tabel 10.4 is een indicatieve berekening uitgevoerd voor de mogelijke totale drinkwaterbesparing in Drenthe. De berekening is op basis van de woningbouwopgave tot 2029, wanneer in ééngezinswoningen een hemelwateropvangsysteem wordt aangelegd. Omdat onbekend is hoeveel van de nieuwbouwopgave uit ééngezinswoningen bestaat, is een inschatting gemaakt op basis van de huidige verdeling tussen ééngezin- en meergezinwoningen. In 2022 waren er in provincie Drenthe 226.319 woningen, waarvan 81 % ééngezinwoningen¹.

Uit de tabel blijkt dat de berekende drinkwaterbesparing in nieuwbouwwoningen circa 340.000 m³/jaar bedraagt, oftewel slechts circa 1 % van het totale vergunde drinkwateronttrekkingsvolume in Drenthe. Wanneer op lange termijn dit systeem toegepast wordt in alle huidige Drentse eengezinwoningen (exclusief nieuwbouw), stijgt de drinkwaterbesparing tot circa 5.600.000 m³/jaar, oftewel circa 13 %.

Tabel 10.4 mogelijke drinkwaterbesparing bij toepassing hemelwateropvang in ééngezinwoningen

totaal aantal woningen Drenthe in 2022	226.319 woningen
aantal ééngezinwoningen in 2022	183.318 woningen
percentage ééngezinwoningen	81 %
woningbouwopgave tot 2029	13.631 woningen
inschatting waarvan ééngezinwoningen (81 %)	11.041 woningen
berekende drinkwaterbesparing	
gemiddelde besparing per woning	30,5 m ³ /jaar
besparing in ééngezin-nieuwbouwwoningen in Drenthe	336.750 m ³ /jaar*
besparing in alle huidige ééngezinwoningen in Drenthe (excl. nieuwbouw)	5.600.000 m ³ /jaar

*In hoofdstuk 8 is dit afgerond tot circa 0,5 miljoen m³/jaar.

Kosten

Zoals in hoofdstuk 6 is berekend, bedragen de kosten voor het aanleggen van een hemelwateropvang- en distributie systeem ongeveer EUR 5.570 tot 9.200 euro per huishouden wanneer de systemen tijdens de bouw worden geïmplementeerd (zie hoofdstuk 6). De kosten voor installatie bij huidige bebouwing kunnen

¹ Kadaster via allecijfers.nl

hoger liggen. Tabel 10.5 geeft een inschatting voor de totale kosten voor de Drentse casus voor de toepassing in:

- alle geplande ééngezins nieuwbouwwoningen in Drenthe en,
- alle bestaande ééngezinswoningen in Drenthe.

Tabel 10.5 geschatte investeringskosten aanleg hemelwateropvang in huishoudens

kosten per systeem	€ 5.570,-- tot € 9.200,--
in alle ééngezins-nieuwbouwwoningen in Drenthe	€ 61,5 tot 101,5 miljoen
in alle huidige ééngezinswoningen in Drenthe (excl. nieuwbouw)	€ 1,0 tot 1,7 miljard

Na ongeveer 10 tot 15 jaar¹ dienen de pomp en omschakelsysteem vervangen te worden. De kosteneffectiviteit komt dan uit op circa EUR 11-21 per m³ (zie hoofdstuk 6). De overige onderdelen hebben een levensduur van circa 50 jaar. Deze kosten zijn beduidend hoger dan zoetwatermaatregelen (gemiddeld circa EUR 0,45 per m³, zie voorgaande paragraaf).

Deze kosten en kosteneffectiviteit zijn berekend exclusief energieverbruik en onderhoudskosten. De verwachting is dat deze van een grotere orde zijn dan bij zoetwatermaatregelen.

10.4 Voordelen en aandachtspunten maatregelen

10.4.1 Zoetwatermaatregelen

- **Aansluiting bij de brede transitie van het landelijk gebied:** de zoetwatermaatregelen zijn opgesteld in het kader van het Deltaprogramma Zoetwater, maar de maatregelen sluiten aan bij een denkwijze die landelijk ingezet is, breder dan alleen het Deltaprogramma. Dit betreft een transitie naar een robuust watersysteem, inclusief klimaatbestendige drinkwatervoorziening. In een robuust watersysteem wordt meer water vastgehouden, is het grondwatersysteem in evenwicht, is het landgebruik afgestemd op het water- en bodemsysteem, en worden opgaven integraal en met het oog op de lange termijn aangepakt. De zoetwatermaatregelen sluiten aan bij het principe 'water en bodem sturend' en bij het Nationaal Programma Landelijk Gebied, waarvoor het kabinet heeft 24,3 miljard euro beschikbaar heeft gesteld. De maatregelen doen een bijdrage aan de opgaven rondom natuur, KRW-opgaven en het Drentse programma Natuurlijk Platteland. Om de transitie in het landelijk gebied mogelijk te maken, zal er integraal toegewerkt moeten worden naar een win-win voor alle belangen. Alle partijen zullen gezamenlijk maatregelen moeten nemen: overheden, drinkwaterbedrijven, terreinbeheerders, landbouw, industrie en burgers. Zoetwatermaatregelen om drinkwaterwinningen klimaatrobuust te maken, kunnen daarin niet ontbreken;
- **impact op drinkwaterwingebieden en erbuiten:** Er is een jaarlijks neerslagoverschot. Echter, uit de Drentse waterbalans blijkt dat een groot deel van het water uit het gebied stroomt, en dat het systeem weinig vertraging/buffering levert². Beter vasthouden en infiltreren via zoetwatermaatregelen zorgt voor minder druk van grondwateronttrekkingen op de omgeving en vermindering van de droogteschade;
- **goede kwaliteit water moet beschikbaar zijn:** Niet alle oppervlaktewaterlichamen zijn geschikt om langer in een gebied vast te houden. De waterkwaliteit van veel waterlopen is door invloed van bijvoorbeeld intensieve landbouw dusdanig verslechterd dat het vasthouden van dit water averechts kan werken voor de natuur en risico's met zich mee kan brengen voor de drinkwaterproductie. Regenwater

¹ Bij de berekening van de kosteneffectiviteit van zoetwatermaatregelen is uitgegaan van een conservatieve levensduur van 5 jaar, terwijl de afname voor de levensduur voor hemelwateropvang systemen niet conservatief is gedaan. Het is dus mogelijk dat de kosteneffectiviteit van de zoetwatermaatregelen nóg een orde-grootte gunstiger is dan die van hemelwateropvangsystemen.

² KRW (2022) Naar een langetermijnvisie op de drinkwatervoorziening voor Drenthe, KWR 2022.037 | Juli 2022

heeft een goede kwaliteit en infiltratie van regenwater naar het grondwater biedt daarom kansen voor het robuuster maken van het watersysteem.

10.4.2 Hemelwateropvang voor huishoudelijk gebruik

- **Minder wateroverlast door piekbuien:** Door toename aan buffercapaciteit onder de woningen worden grote neerslagpieken deels afgevlakt, wat kan leiden tot minder wateroverlast door piekbuien. In Vlaanderen is hemelwateropslag sinds 2004 verplicht gesteld voor de nieuwbouw met als doel voorkomen van wateroverlast en het verminderen van piekafvoeren. Hemelwateropvang kan op die manier een bijdrage leveren aan klimaatadaptieve stedenbouw;
- **verminderde grondwateraanvulling:** Het regenwater dat in tanks opgevangen wordt, heeft geen mogelijkheid om te infiltreren (zie hoofdstuk 8). In gebieden waar neerslag effectief bijdraagt aan grondwatervoorraden of bijvoorbeeld de watervoerendheid van beeksystemen, kan het onderscheppen van hemelwater mogelijk een grotere invloed hebben. Regenwateropvang in woningen is in die zin concurrerend met infiltratie in het stedelijk gebied. Regenwater is een schone bron, en infiltratie van regenwater is daarom een gunstige optie. Daarbij wordt aangetekend dat op jaarbasis in Drenthe ruim 2 miljard m³ hemelwater valt. De hemelwatersystemen bij 13.631 woningen onderscheppen hiervan 0,02 %, een zeer klein aandeel. Wel wordt dit aandeel geconcentreerd in het nieuw stedelijke gebied en kan het lokaal een effect hebben op het grondwatersysteem;
- **verlaging druk op drinkwaterbronnen en afname piekwatervraag, mits voldoende buffercapaciteit:** Hergebruik van hemelwater zorgt voor het reduceren van de druk op (bestaande) waterbronnen, omdat bespaard wordt op drinkwater. De besparing is gering wanneer het aantal geplande nieuwbouwwoningen tot 2029 in ogenschouw wordt genomen, maar wordt significant als het in alle woningen in Drenthe wordt toegepast. Vooral in droge periodes kan hemelwateropvang leiden tot een verminderde impact van drinkwaterwinningen op overige gebruiksfuncties. De piekwatervraag wordt lager, mits de hemelwatertanks gedurende de droge periode niet leeg raken. Zoals in hoofdstuk 4 is aangegeven, is dit in periodes van langdurige droogte wel het geval;
- **geen evenredige kostenbesparing:** Alhoewel drinkwater wordt bespaard bij de toepassing van hemelwater, treedt geen evenredige kostenbesparing op. De bestaande drinkwaterinfrastructuur moet in stand gehouden worden, voor het geval in droge zomers de tanks leeg raken. De kosten van hemel- en grijswatergebruik zijn veel hoger dan de huidige drinkwaterprijs;
- **versterking bewustzijn watergebruik:** Door hemelwateropvang en -gebruik kan er bij inwoners een toenemend bewustzijn van het belang van watergebruik en -besparing ontstaan. Het is mogelijk dat de waterbesparing door ander gedrag dan toeneemt; al zijn hier zijn geen onderzoeken naar. Aan de andere kant is het gemiddelde drinkwatergebruik het afgelopen decennium niet in belangrijke mate gedaald, ondanks dat er wel is ingezet op gedragsbeïnvloeding. Of er significante waterbesparing bereikt kan worden wanneer grootschaliger ingezet wordt op gedragsbeïnvloeding is onbekend;
- **een bouwsteen voor waterbesparing:** Het rijksbeleid is erop gericht om het huidige drinkwatergebruik af te bouwen van 125 naar 100 liter per persoon per dag.¹ Met een huishoudwaterinstallatie kan voor inwoners in nieuwbouwwoningen deze doelstelling worden behaald. Wanneer hemelwatergebruik alleen toegepast wordt in nieuwbouwwoningen maar de besparing gespreid wordt over alle inwoners, dan is het niet voldoende om de doelstelling te halen. Een combinatie van besparingsmaatregelen is nodig om de doelstelling te halen;
- **regenwater als alternatieve bron:** Regenwater is een schone bron, en daarom goed geschikt voor zowel het doorspoelen van het toilet als toevoer voor de wasmachine. Het gebruik van hemelwater leidt tot besparing van drinkwater, maar niet tot waterbesparing; in feite is het een alternatieve bron;
- **duurzaam bouwen:** Er komen steeds meer regels en richtlijnen voor duurzaam bouwen. Dit betreft energieneutraliteit, materiaalgebruik, klimaatadaptiviteit of bijvoorbeeld functies als een groen dak of oplaadpunten voor elektrische voertuigen. Het lijkt daarom niet meer dan logisch dat nieuwbouwwoningen gebouwd worden met het oog op drinkwaterbesparing. Of de drinkwaterbesparing van hemelwatersystemen opweegt tegen de overall milieu-impact van hemelwateropvang

¹ Kamerbrief Water en Bodem Sturend

- (hemelwateropvangsystemen hebben een negatief effect op de milieuprestatie van een gebouw vanwege extra materiaalgebruik) is niet bekend;
- **extra materiaalgebruik:** het gebruik van hemelwatersystemen leidt tot extra materiaalgebruik ten opzichte van conventionele levering van drinkwater voor putten, leidingwerk en pompen. Omdat het drinkwaternet ook nodig blijft bij gebruik van hemelwater zijn er geen grote besparingen op het distributienet;
 - **gebruik van energie en chemicaliën:** Vermindering van het drinkwatergebruik leidt tot besparingen voor de productie hiervan, en dus ook in een reductie van gebruik van energie voor drinkwaterproductie en transport en op chemicaliën die nodig zijn voor drinkwaterproductie. Echter, WMD gebruikt al weinig chemicaliën en ook het energieverbruik is zuinig vanwege efficiënte pompen (zie hoofdstuk 7). De meeste literatuuronderzoeken laten zien dat de milieu-impact van drinkwater lager is dan van hemelwater;¹
 - **aandacht voor de drinkwaterkwaliteit.** Met de introductie van hemelwater- en grijswatersystemen in gebouwen wordt een extra waterkwaliteit in het huis geïntroduceerd, naast het bestaande drinkwater. Dit brengt risico's met zich mee, die beheerst moeten worden via normen voor installaties, beheer en onderhoud. In opdracht van het ministerie van BZK heeft Witteveen+Bos in beeld gebracht wat de voor- en nadelen zijn van het verplichten van hemelwatergebruik in woningen. Daarbij is ook aandacht besteed aan risico's voor kwaliteit en gezondheid. Zoals aangegeven zal het gebruik van hemelwater leiden tot extra risico's: het is niet geschikt om te drinken. Uit de beschikbare onderzoeken kan niet worden afgeleid of deze extra risico's onaanvaardbaar zijn. Duidelijk is wel dat dergelijke systemen goed moeten worden aangelegd en onderhouden. Mogelijk zitten juist de grootste risico's in onvoldoende onderhoud en beheer: bekend is dat huishoudens het niet altijd nauw nemen met periodiek onderhoud van installaties en ook dat verkeerde aansluitingen (zeker op termijn) niet kunnen worden voorkomen. Het kabinet komt in het najaar van 2023 met een afweging over deze risico's in relatie tot het verplichten van hemelwateropvang en -gebruik in het Bbl.

10.5 Concluderende opmerkingen Drentse Casuïstiek

Voor de Drentse casuïstiek geldt dat door toepassen van regenwatersystemen in nieuwbouwhuizen in Drenthe ca. 340.000 m³ drinkwater per jaar wordt bespaard. De gezamenlijke kosten voor de woningeigenaren hiervoor bedragen 62 tot 102 miljoen euro. Als eenzelfde hoeveelheid regenwater via zoetwatermaatregelen als grondwateraanvulling wordt gerealiseerd, bedragen de geschatte kosten hiervoor minder dan 1 miljoen euro.

Als op termijn het huidige contingent aan woningen in Drenthe dat hiervoor in aanmerking komt (voor ongeveer 20 - 30 % van de woningen is dit niet het geval) van regenwateropvangsystemen worden voorzien, zou een besparing op de grondwateronttrekking mogelijk zijn van 3,9 - 4,5 miljoen m³ per jaar. De totale kosten, volgens het prijspeil van 2023, voor de woningeigenaren zijn dan tussen 0,7 en 1,5 miljard euro. Grondwateraanvulling voor deze zelfde hoeveelheid door zoetwatermaatregelen kosten in de orde van grootte van 9,0 - 10,4 miljoen euro.

Uit deze indicatieve berekeningen blijkt dat met zoetwatermaatregelen een robuuste grondwateraanvulling mogelijk is, tegen circa 1 - 2 % van de kosten, waarbij water tegen een drinkwaterkwaliteit kan worden geleverd, zonder risico op wanverbandingen.

¹ Witteveen+Bos (2023) Hemelwater- en grijswatergebruik in het gebouw. Mogelijke verplichting in het Bbl, in opdracht van BZK.

BIJLAGE: ISSO PUBLICATIE 70.1 EN NEN1006/A3

ISSO publicatie 70.1

ISSO, het kennisinstituut voor de installatiesector, heeft in 2011 een herziene versie uitgebracht van publicatie 70.1: Omgaan met hemelwater binnen de perceelgrens, ISBN 978-90-5044-209-1.

In het kader van 'duurzaam bouwen' wordt steeds vaker in nieuwbouwprojecten, maar ook bij bestaande bouw, gezocht naar mogelijkheden om duurzaam om te gaan met water. Hierbij kan gedacht worden aan de toepassing van waterbesparende maatregelen, zoals closets met minder spoelwater, waterloze urinoirs, waterbesparende douchekoppen en doorstroombegrenzers op tappunten, maar ook aan verdergaande maatregelen, zoals gebruik van hemelwater voortoepassingen waarvoor geen drinkwater is vereist, bijvoorbeeld bij closetspoeling. Naast deze drinkwaterbesparende maatregelen kan bij het duurzaam omgaan met water binnen de perceelgrens ook gedacht worden aan het infiltreren van hemelwater in de bodem, in plaats van de afvoer van het water via het riool naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi).

In de publicatie 'Omgaan met hemelwater binnen de perceelgrens' worden de mogelijkheden besproken om duurzaam om te gaan met hemelwater binnen de perceelgrenzen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen benutting van hemelwater binnen de perceelgrens en infiltratie van hemelwater binnen de perceelgrens. De publicatie richt zich op nieuwbouwsituaties. In aparte paragrafen wordt aangegeven hoe in bestaande situaties (bij aanpassing of renovaties) kan worden gehandeld. De publicatie heeft alleen betrekking op de woning- en utiliteitsbouw en niet op de omgang met hemelwater op grote bedrijventerreinen of op hemelwatertoepassingen in de land- en tuinbouw. Ook op het voorkomen van afvoer (bijvoorbeeld door middel van vegetatiedaken) en de afvoer naar en de verwerking op de rwzi wordt niet inhoudelijk ingegaan. Het proces van initiatief tot realisatie en beheer van voorzieningen voor hemelwaterbenutting of infiltratievoorzieningen van hemelwater laat zich in deze publicatie onderscheiden in een vijftal fasen: 1 Programmafase (inclusief uitwerking initiatief); 2 Ontwerpfase; 3 Uitwerkingsfase; 4 Realisatiefase; 5 Beheerfase.

NEN1006/A3

Voor hemelwaterbenuttingsinstallaties (benut hemelwater valt onder huishoudwater) gelden de eisen in NEN 1006, aanvullingsblad A3 [42]. Er is onderscheid gemaakt in:

- eisen aan woninginstallaties;
- eisen aan collectieve installaties;
- algemeen geldende eisen.

Eisen specifiek voor woninginstallaties

- 1 Als bron voor het huishoudwater in woningen mag hemelwater, grondwater, oppervlaktewater, grijs water of een ander soort water worden gebruikt;
- 2 huishoudwater in woningen mag alleen gebruikt worden voor toiletspoeling, de wasmachine en het besproeien van de tuin.

Eisen specifiek voor collectieve installaties

- 1 Als bron voor het huishoudwater in collectieve installaties mag alleen hemelwater of grondwater worden gebruikt;
- 2 huishoudwater in collectieve installaties mag alleen gebruikt worden voor toiletspoeling.

Algemeen geldende eisen

- 1 Het huishoudwater moet, voordat het wordt opgeslagen, worden ontdaan van vuil met behulp van een zeef (grof vuilfilter);
- 2 het opgevangen hemelwater moet ondergronds worden opgeslagen in een tank zodanig dat geen licht kan worden toegelaten en de temperatuur niet kan stijgen tot boven 25 °C. Een gelijkwaardige voorziening is alleen toegestaan als kan worden aangetoond dat aan de voorwaarden ten aanzien van een maximale temperatuur van 25 °C en lichttoetreding is voldaan. Bijvoorbeeld een kruipruimte of kelder. Opmerking: Er bestaan toepassingen waarbij warmte uit het opgeslagen water wordt onttrokken voor verwarmingsdoeleinden in het gebouw. Het neveneffect daarvan is dat het opgevangen hemelwater wordt gekoeld;
- 3 de tank moet zijn voorzien van een overloop die niet rechtstreeks is aangesloten op de riolering;
- 4 er moet een waarschuwingsbord in de meterkast zijn aangebracht;
- 5 als er onvoldoende hemelwater beschikbaar is mag alleen drinkwater worden gesuppleerd. De suppletie moet veilig plaatsvinden door middel van een atmosferische onderbreking die vloeistofklasse 5 afdekt. De onderbreking moet zich in het gebouw bevinden;
- 6 een huishoudwaterinstallatie moet door het gebruiken van een ander leidingmateriaal of door het aanbrengen van een kleur (mint) of een andere markering visueel te onderscheiden zijn van een andere leidingwaterinstallatie.

Tot slot is in de Drinkwaterwet de basis gelegd voor het beveiligen van het openbare net tegen verontreiniging door terugstroming vanuit aangesloten leidingwater- en drinkwaterinstallaties. De verplichting daartoe is bij de eigenaren van die installaties neergelegd. Drinkwaterbedrijven hebben de wettelijke taak invulling te geven aan de vraag hoe voorkomen wordt dat hun leidingnet wordt verontreinigd vanuit de daarop aangesloten installaties. Verantwoordelijk voor het toezicht daarop ligt bij de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILenT) van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.