



## Energieonafhankelijkheid drinkwaterbedrijven

### Samenvatting

Bij drinkwaterbedrijven staat de leveringszekerheid van energie, met name van elektriciteit, hoog op de agenda. Door complexe geopolitieke situaties neemt de druk op de elektriciteitslevering toe met hoge energieprijzen tot gevolg. Een mogelijke oplossingsrichting is energie-onafhankelijke productie en distributie van drinkwater. In dit trendalert worden m.b.v. verschillende scenario's de achtergrond en implicaties van energie-onafhankelijkheid verkend, met een focus op elektriciteit.

Elektriciteit wordt opgewekt met zon en wind, in combinatie met biomassa of buffering d.m.v. van batterijen, waterstof of drinkwater. De 'best-case' scenario-analyse laat zien dat zowel kosten als schaal van de faciliteiten voor elektriciteits-onafhankelijkheid bijzonder groot zijn. Een energieonafhankelijke drinkwatersector lijkt hiermee geen realistisch of zelfs wenselijk toekomstbeeld.

### Consequenties voor u

	Laag	Middel	Hoog	Beknopte uitleg
Impact				Enorme impact op bedrijfsvoering en kosten
Zekerheid				Energieonafhankelijkheid: inefficiënt en kostbaar



*Een van de manieren om de uitdagingen van de energietransitie het hoofd te bieden is energieonafhankelijk opereren; als het ware alsof men op een energie-eiland zit. Hiermee is men bij veranderende omstandigheden echter totaal op zichzelf aangewezen. Daarom moet er geanticipeerd worden op alle eventuele noodscenario's, een kostbare en inefficiënte aanpak.*



## Trendbeschrijving en achtergrond

Bij drinkwaterbedrijven staat de levering van energie, en met name de leveringszekerheid van elektriciteit, hoog op de agenda. Voor de productie en distributie van drinkwater is gedurende normale operatie immers enkel elektriciteit nodig. Overige brandstoffen, (zoals gas en diesel) gebruiken zij hoofdzakelijk voor het verwarmen van gebouwen, mobiliteit en transport. Drinkwaterbedrijven hebben tevens de verplichting om een noodstroomvoorziening aan te leggen zodat de kans op verstoring van de drinkwatervoorziening minimaal is. Daarvoor worden normaliter ook brandstoffen ingezet.

De druk op de elektriciteitslevering neemt toe [NOS, 2019]. Bovendien is de energieprijs gedurende de huidige transitiefase volatiel. Een van de oplossingsrichtingen om deze ontwikkelingen het hoofd te bieden is om de productie en distributie van drinkwater volledig energie-onafhankelijk te maken. In dit trendalert beschrijven we de drijvende krachten achter de ontwikkelingen rondom elektriciteitslevering en bekijken wat er nodig is om daadwerkelijke energie-onafhankelijk te opereren.

Aangezien geen andere energiedragers dan elektriciteit worden ingezet voor productie en distributie van drinkwater gaan we in deze trendalert specifiek in op *electriciteits-onafhankelijkheid*.

### Druk op elektriciteitslevering

Een aantal ontwikkelingen oefent een groeiende druk uit op de elektriciteitslevering. Een van de grote drijvende krachten van de energietransitie is de klimaatverandering die is ingezet door een grote hoeveelheid broeikasgassen in de atmosfeer. Dit leidt tot extremer weer, wat weer kan leiden tot stroomstoringen, bijvoorbeeld door schade aan de infrastructuur door lokale overstromingen [Enexis, 2021] of extreme hitte [Liander, 2022].

Daarnaast nemen veel bedrijven en particulieren het initiatief om een gedeelte van hun eigen energiegebruik zelf op te wekken, veelal door middel van zonnepanelen. Bovendien wordt er dankzij grootschalige initiatieven veel windenergie opgewekt op land en zee. Biomassa is de derde grootste bron van duurzame elektriciteit. Inmiddels wordt jaarrond een-derde van de elektriciteit duurzaam opgewekt; [CBS, 2022]. Er zijn al dagen dat er meer elektriciteit wordt opgewekt dan verbruikt [NOS, 2022]. De levering van deze bronnen is sterk afhankelijk van het weer en dat stelt hoge eisen aan de reactiesnelheid van de infrastructuur en de overige opwekkingscapaciteit (zoals gascentrales en WKK's).

Niet alleen de lokale opwekking van elektriciteit neemt toe, ook het verbruik neemt een vlucht, hoofdzakelijk doordat fossiele brandstoffen worden vervangen door elektriciteit (elektrificatie). De toename in vraag en opwekking leidt op steeds meer plaatsen tot drukte op het elektriciteitsnet. In het voorjaar van 2022 werd

daardoor bijvoorbeeld duidelijk dat industriële klanten in de provincies Brabant en Limburg geen netcapaciteit meer kregen toegewezen [NOS, 2022]. Het aansluiten van meer duurzame opwekking of aanvullend gebruik vraagt dan om innovatieve oplossingen, zoals vraagsturing of energieopslag. Aan het elektriciteitsnet verbonden industrie kan een actieve rol spelen om deze problematiek aan te pakken.

Met deze ontwikkelingen in het achterhoofd is het belangrijk tevens te kijken of de eerder genoemde stroomstoringen, die kunnen voortkomen uit klimaatverandering en de druk op elektriciteitslevering kan opvoeren, daadwerkelijk toenemen. Netbeheer Nederland rapporteert hier jaarlijks over. Tot en met 2021 blijkt het aantal storingen niet toegenomen maar eerder afgenomen [Netbeheer Nederland, 2022]. De drijvende krachten daarachter zijn een steeds geavanceerder monitoring netwerk en gericht onderhoud om zwakke plekken aan te pakken.

### Toenemende energieprijzen

Een aantal jaren geleden waren energieprijzen nog relatief stabiel. Echter, door druk op de levering, het vastlopen van waardeketens, schaarste van grondstoffen en geopolitieke conflicten fluctueren de energieprijzen vandaag de dag enorm, met soms hoge pieken tot gevolg.

De opgelopen spanningen tussen Rusland en het westen, naar aanleiding van de oorlog in Oekraïne, hebben ervoor gezorgd dat, naast de eerdergenoemde punten in



het vorige kopje, de levering van gas en olie (uit Rusland) een onzekere factor is geworden. Deels omdat het westen zijn afhankelijkheid van Rusland drastisch wil verminderen en deels omdat Rusland zijn leveringen terugschroeft. Nederland is voor ongeveer 15% van zijn jaarlijkse aardgasvraag afhankelijk van Russische import [NOS, 2022; CBS, 2022b]. Deze afhankelijkheid, in combinatie met de gecreëerde schaarste, drijft de energieprijzen op. Zoals eerder benoemd hebben de Nederlandse drinkwaterbedrijven voor de waterproductie voornamelijk een grote elektriciteitsvraag. Elektriciteit in Nederland wordt echter voor ongeveer de helft (46.4% in 2021) geproduceerd uit aardgas [CBS, 2022a]. Hierdoor stijgen ook de stroomprijzen enorm. Dit heeft dus direct ook een impact op de drinkwatersector. Bij een gemiddelde kostprijs voor water van 1.17 euro/m<sup>3</sup> (zonder belasting) [Vewin, 2022], een energiegebruik van 0.5 kWh/m<sup>3</sup> en een elektriciteitsprijs van 0.14 euro/kWh (CBS, 2022d), behelst de elektriciteitscomponent ongeveer 6% van de drinkwaterprijs (berekend voor 2020). Ook voor de oorlog in Oekraïne zorgde complexe, geopolitieke situaties al voor instabiele en moeilijk te voorspellen energieprijzen: Door de COVID-19 pandemie en een handelsconflict tussen de VS en Rusland nam de wereldhandel in kolen af. Dit zorgde eerder al voor een stijging van de kolenprijs, waarmee automatisch de stroomprijs volgde (in 2021 werd 12% van de elektriciteit geproduceerd met kolen) [CBS, 2022a; Engie, 2021]. Eveneens was in 2021 39% van de Nederlandse

geïmporteerde steenkolen afkomstig uit Rusland [CBS, 2022b].

Op het hoogtepunt van afgelopen jaar (maart 2022) waren de elektriciteitsprijzen ten opzichte van een jaar eerder met 182% gestegen. De prijzen voor aardgas stegen in diezelfde periode 161% [CBS, 2022c].

### Wat is elektriciteitsonafhankelijk opereren?

Elektriciteits-onafhankelijk opereren voor drinkwaterbedrijven houdt in dat zij drinkwater produceren en distribueren en daarbij niet afhankelijk zijn van het reguliere elektriciteitsnetwerk. Drinkwaterbedrijven produceren in een dergelijke situatie drinkwater op eigen kracht en hebben hiervoor hun eigen energievoorzieningen, dat wil zeggen zowel productie- als opslagcapaciteit.

We introduceren hier twee verschillende niveaus van onafhankelijkheid: voorwaardelijk en onvoorwaardelijk. Onvoorwaardelijk elektriciteits-onafhankelijk opereren houdt in dat je voor een onbepaalde tijd (permanent) onafhankelijk bent van energieleveranciers. Dit betekent dat de verantwoordelijkheid voor het organiseren van de elektriciteitsproductie en opslag volledig bij de drinkwaterbedrijven komt te liggen. Ze worden zelf energieleverancier en de aansluiting aan het elektriciteitsnet wordt volledig afgesloten. Merk op dat dit nooit *helemaal* dekkend kan zijn. Er zijn altijd omstandigheden te bedenken die ervoor zorgen dat zelfs een robuust systeem faalt.

Er kan ook voor een voorwaardelijke elektriciteitsonafhankelijkheid worden gekozen: Onder normale omstandigheden wordt de opwekking en buffering van elektriciteit volledig lokaal georganiseerd waardoor drinkwaterbedrijven kunnen blijven produceren. Het lokale energiesysteem is echter niet dermate gedimensioneerd dat de onafhankelijkheid onder alle voorwaarden stand houdt. Het drinkwaterbedrijf blijft dan ook verbonden met het elektriciteitsnet. Er zitten dus 'voorwaarden' verbonden aan de onafhankelijkheid: Wanneer de eigen opwekking bijvoorbeeld lange tijd stopt en de energieopslag leeg raakt, wordt alsnog de overstap gemaakt naar levering van het net, om te voorkomen dat de drinkwaterproductie in gevaar komt. Zodoende is er als back-up voorziening een verbinding met het net.

Het voordeel van onvoorwaardelijke elektriciteitsonafhankelijkheid is dat drinkwaterbedrijven volledig zelfvoorzienend zijn en daarmee niet afhankelijk zijn van fluctuerende energieprijzen. De elektriciteitsproductie zal echter veel ruimte innemen. Eveneens moet een drinkwaterbedrijf hoge investeringskosten maken voor de benodigde apparatuur en infrastructuur. Het produceren en bufferen van de eigen elektriciteit brengt bovendien een grote extra verantwoordelijkheid met zich mee. Voor een voorwaardelijke elektriciteitsonafhankelijkheid is minder ruimte en investering nodig. Daarnaast is er minder verantwoordelijkheid waardoor er meer focus ligt op de eigen bedrijfsvoering. Tot slot biedt een



voorwaardelijke onafhankelijkheid kansen om te kijken voorbij de eigen sectorgrenzen. Door meerdere sectoren aan elkaar te koppelen kan de uitwisseling van energie en balancerings over tijd worden geoptimaliseerd. Dit heeft een efficiënter en goedkoper energiesysteem tot gevolg.

### **CO<sub>2</sub> voetafdruk van de drinkwatervoorziening**

De CO<sub>2</sub> voetafdruk van drinkwaterbedrijven wordt door stappen richting elektriciteits-onafhankelijkheid verkleind, mits de opwekking van elektriciteit gebeurt middels duurzame bronnen. Daar wordt in dit trendalert vanuit gegaan aangezien er anders een nieuwe afhankelijkheid van fossiele brandstoffen ontstaat. De voetafdruk kan worden berekend in drie verschillende 'scopes' [PCD-11, 2020]:

*"De eerste scope bevat de directe emissies die plaatsvinden door bedrijfsactiviteiten. Deze emissies zijn te meten op de bedrijfslocaties zelf. Denk aan CO<sub>2</sub>-en CH<sub>4</sub>-emissies vanuit het water tijdens de zuivering, emissies als gevolg van het gebruik van aardgas voor verwarming van gebouwen en brandstoffen voor het wagenpark.*

*De tweede scope bevat de emissies die uitgestoten worden door de inkoop van elektriciteit en de directe warmtelevering. Afhankelijk van de bron van de ingekochte stroom, kan er een emissiefactor gekozen worden om deze te relateren aan CO<sub>2</sub>-equivalenten.*

*De derde scope bevat andere indirecte emissies. Deze zijn niet op de bedrijfslocaties zelf te meten, maar worden ergens anders uitgestoten. Voorbeelden zijn emissies die verbonden zijn aan ingekochte goederen en diensten, zoals voor de fabricage van chemicaliën, bouwmaterialen en leidingen."*

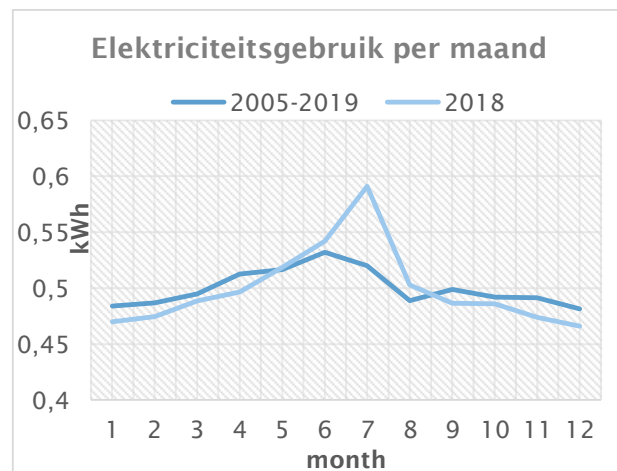
Het overgrote deel (78%) van de CO<sub>2</sub> uitstoot van drinkwaterbedrijven wordt veroorzaakt door elektraverbruik ten behoeve van de productie en distributie van drinkwater. Deze emissies zitten in scope 2. Door middel van opwekking van zonne-energie en windenergie worden de scope 2 emissies verlaagd doordat er minder elektriciteit wordt afgenomen van het net, en er wellicht zelfs elektriciteit wordt ingevoerd op het net. Dit is in lijn met de ambities van de drinkwaterbedrijven [PCD-11, 2020]. Dit zal ten koste gaan van scope 3 emissies t.g.v. de aanschaf van het noodzakelijke materieel en het afnemen van gerelateerde diensten. Voor oplossingen waarin gebruik wordt gemaakt van bio-energie is de impact op de uitstoot moeilijker te voorzien. Verbranding van biomassa of biogas gaat immers gepaard met directe emissies in scope 1. De productie van deze biobrandstoffen gaat echter gepaard met negatieve emissies.



## Huidig situatie en kansen

### Energiegebruik drinkwaterproductie en distributie

De gehele drinkwatersector (alle Nederlandse drinkwaterbedrijven) gebruikt jaarlijks samen 620.8 GWh aan elektriciteit (Vewin, 2022). Sinds 2015 is het specifieke elektriciteitsverbruik voor drinkwaterproductie gemiddeld gezien ongeveer gelijk gebleven op 0.50 kWh/m<sup>3</sup>. Het drinkwatergebruik is seizoensafhankelijk. Hierdoor verschilt het elektriciteitsgebruik per maand. In Figuur 1 is het

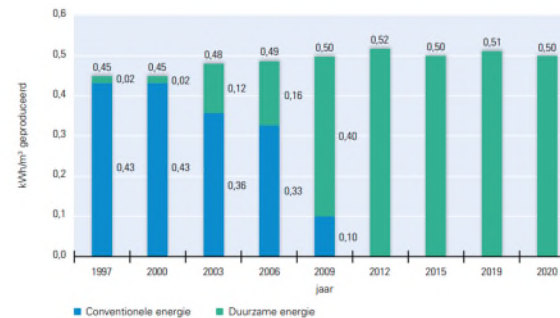


Figuur 1: Elektriciteitsgebruik van de drinkwatersector per maand. Als gemiddelde voor de periode 2005-2019, en voor het extreem droge jaar 2018 (Vewin, 2022).

elektriciteitsgebruik van de drinkwatersector per maand te zien als gemiddelde over de periode 2005-2019 en

voor het jaar 2018, dat een extreem warm en droog jaar was.

Sinds 2012 is alle gebruikte elektriciteit voor productie en distributie binnen de drinkwatersector duurzaam opgewekt (oftewel groen ingekocht) Zie Figuur 2. In 1997 was dit nog slechts 4%. Een beperkt maar groeiend deel van de duurzaam geproduceerde elektriciteit wordt door de drinkwaterbedrijven zelf opgewekt. In 2015 ging het om een totaal van 0.8 GWh voor de gehele Nederlandse sector, in 2020 was dit 14.9 GWh: 2.4% van het totale energiegebruik. Eveneens stellen sommige



Figuur 2: Elektriciteitsgebruik drinkwaterbedrijven voor productie en distributie van het drinkwater (Vewin, 2022).

drinkwaterbedrijven, zoals bijvoorbeeld Evides, eigen terrein ter beschikking aan externe partijen voor opwek van duurzame energie.

### Mogelijkheden voor vermindering energiegebruik

Voor het verbeteren van de energie-efficiëntie van een locatie is het eerste dat bekeken moet worden altijd het verminderen van het energiegebruik. Elke kWh die wordt bespaard hoeft immers niet te worden opgewekt of opgeslagen. De mogelijkheden om in de waterketen energie te besparen (en om hernieuwbare energie te produceren) zijn voorheen in kaart gebracht en gepubliceerd door de TU Delft in samenwerking met Waternet [Environ. Sci. Technol., 2020]. In die studie is een groot potentieel blootgelegd voorbij de grenzen van de waterketen, bijvoorbeeld door samenwerking met andere sectoren. Een voorbeeld is het benutten van thermische energie uit drinkwater (TED) ten behoeve van koude- of warmtelevering. De publicatie laat zien dat het voor efficiënte inzet van middelen en capaciteit ten behoeve van het reduceren van de algehele CO<sub>2</sub> emissies cruciaal is om ook de mogelijkheden voorbij de grenzen van de sector te bekijken. Aangezien de toepasbaarheid van besparingsmaatregelen onduidelijk is voor individuele productielocaties houden we in de onderstaande analyse van het energiegebruik geen rekening met energiebesparing.

### Mogelijkheden eigen opwekking duurzame energie

Hernieuwbare elektriciteit wordt in Nederland hoofdzakelijk opgewekt door middel van zonnepanelen, windturbines en het (bij)stoken van biomassa. Dit zijn de energiebronnen die wij in deze studie aanhouden. Waterkracht laten wij buiten beschouwing omdat dit slechts zeer beperkt beschikbaar is. Geothermie laten wij



tevens buiten beschouwing omdat dit momenteel in Nederland niet ten behoeve van elektriciteitsopwekking wordt ingezet [Geothermie NL, 2022]. Elektriciteits-onafhankelijkheid door het gebruik van brandstoffen (bijvoorbeeld door gasgestookte WKK's of diesel-aggregaten te gebruiken om elektriciteit op te wekken) laten wij tevens buiten beschouwing. Hiermee zou immers de ene afhankelijkheid worden ingeruild voor een volgende.

Zonnepanelen en windturbines wekken volledig hernieuwbare elektriciteit op. Het grote nadeel van deze technologieën is dat de opwekking afhankelijk is van de weersomstandigheden, met een seizoensgebonden karakter. Wanneer er voldoende hernieuwbare capaciteit staat opgesteld om netto per jaar evenveel op te wekken als dat er gebruikt wordt, dan zal de opwekking niet bijna nooit in balans zijn met het gebruik. In de volgende sectie gaan we hier verder op in. Het gebruik van biomassa om elektriciteit op te wekken kan hernieuwbaar en onafhankelijk zijn wanneer deze biomassa in eigen beheer wordt gewonnen op hernieuwbare wijze, zoals snoeihout uit waterwingebieden. Hoewel de beschikbaarheid van biomassa ook sterk seizoensgebonden is, kan biomassa eenvoudig opgeslagen worden waardoor deze energiebron effectief jaarrond beschikbaar is. Het Planbureau voor de Leefomgeving merkt hierbij op: "Voor biomassa is een blijvende rol weggelegd als materiaal en als grondstof voor de chemie. Als energetische toepassing onvermijdelijk is om de

doelstellingen voor duurzame energie te halen, dan bij voorkeur waar alternatieven moeilijk beschikbaar zijn. Directe verbranding van primaire biomassa is één van de minst geprefereerde opties." [PBL, 2020] De vraag of elektriciteitsopwekking ten behoeve van de drinkwatervoorziening aan deze criteria voldoet zullen wij hier niet beantwoorden.

### **Mogelijkheden voor het balanceren van vraag en opwekking**

Het intermitterende karakter van zon en wind maakt het noodzakelijk om ofwel een aanvullende, vrij inzetbare energiebron (zoals biomassa) te gebruiken om elektriciteit te produceren ofwel om de geproduceerde energie op grote schaal op te slaan. De twee opties voor opslag van elektriciteit zijn directe opslag in batterijen of conversie naar andere energiedragers die vervolgens opgeslagen worden, zoals waterstof. Voor drinkwaterproductie zou de opslag van schoon drinkwater tevens een manier zijn om energie indirect te bufferen. Hiermee kunnen we vier scenario's schetsen richting elektriciteits-onafhankelijkheid. Deze vier scenario's zullen we kort omschrijven en op waarde schatten op basis van kentallen. Voor deze scenario's kijken we naar de maandelijkse opwekking door zon en wind en het verbruik voor drinkwaterproductie en distributie in het jaar 2018. In de scenario's wordt uitgegaan van een totaal aandeel in de hernieuwbare opwekking van wind van 60% en van PV van 40%. Uit berekeningen bleek dit de optimale verdeling om de opwekking en het verbruik te balanceren voor het jaar

2018. Hiermee modelleren we dus de "best-case". We gaan er voor alle scenario's vanuit dat de seizoensopslag en/of balancering eveneens voldoende is om de dag-tot-dag balancering te faciliteren. Daarnaast wordt er aangenomen dat voor elk scenario een noodstroomvoorziening wordt geïmplementeerd met een opslagcapaciteit groot genoeg om een 'dunkelflaute' (periode zonder wind- en zonopwek) van 8 dagen te overbruggen. Dit is de langst aaneengesloten 'dunkelflaute' gezien over de afgelopen 30 jaar. Hoe dit in de toekomst zal veranderen, en of de 8 dagen genoeg zijn, zal hier niet worden behandeld. Bovenop deze noodstroomvoorziening zou in werkelijkheid ook nog een extra noodstroomvoorziening moeten komen om drinkwaterlevering te waarborgen, in geval van bijvoorbeeld technische mankementen van de elektriciteits-opwek. Deze wordt in de trendalert niet meegenomen.

De cijfers over opwek, buffering en kosten worden steeds gegeven voor de Nederlandse drinkwatersector als geheel alsook het gemiddelde per drinkwaterwinning om een idee van de lokale schaal te geven. Er zijn 225 drinkwaterwinningen (Vewin, 2021). Ter verduidelijking: de keuze voor de invulling van de scenario's in dit Trendalert is gemaakt op basis van beproefde technologieën die om dit moment al in de energietransitie worden ingezet. Bovendien zijn deze scenario's zo opgesteld dat dit de vergelijking tussen technologieën scherp neerzet. Hiermee trachten wij een beeld te schetsen van de uiteenlopende mogelijkheden tot elektriciteits-onafhankelijkheid.





In Tabel 1 zijn het overzicht van de benodigde zon, wind en buffercapaciteit alsook de kosten per scenario weergegeven. Kosten zijn opgebouwd uit investeringskosten voor de ingestelde zon, wind en omvormercapaciteiten en de buffercapaciteit. Operatie en onderhoudskosten zijn niet meegenomen in de analyse. De getallen en bronnen gebruikt voor deze modelberekeningen zijn op verzoek beschikbaar.

### 1.Opwekking met zon, wind en biomassa

In dit scenario gaan we er vanuit dat er precies zoveel zon en wind opwekcapaciteit wordt geïnstalleerd dat de piek van de duurzame opwekking direct en volledig geconsumeerd kan worden (geen overproductie) ten behoeve van drinkwaterproductie en distributie. De overige energievraag wordt in dit scenario opgewekt op basis van biomassa (rendement van 40%).

Voor dit scenario is voor de elektriciteitsvraag van de gehele drinkwatersector een capaciteit van 208 MW PV en 162 MW wind nodig. Dit komt neer op gemiddeld 930 kW PV (0.9 ha zonneweide) en 720 kW wind (1 windmolen) per drinkwaterwinning. De buffering van biomassa heeft een capaciteit van 170 GWh nodig voor de gehele drinkwatersector, wat neerkomt op 124 km<sup>3</sup> biomassa. Hiervoor is een biomassacentrale van 17 MW en ongeveer 33k ha (330 km<sup>2</sup>) bos nodig. Dit is grofweg gelijk aan de oppervlakte van Vlieland. Drinkwaterbedrijven beheren samen 19k ha aan natuurgebied. Zij zouden dus twee maal hun eigen gebied volledig voor moeten inzetten voor de winning van biomassa (Vewin, 2022). Per drinkwaterwinning

komt dit neer op een buffering van 760 MWh (552 m<sup>3</sup> houtsnippers) en een biomassacentrale met een opgesteld vermogen van 76 kW. Verder is per winning 147 ha (1.5 km<sup>2</sup>) bos nodig. De totale investeringskosten van dit scenario komen uit op grofweg 320 mln euro, ofwel 1.4 mln euro per drinkwaterwinning.

### 2.Opwekking met zon en wind, opslag met batterijen

In dit scenario gaan we er vanuit dat er voldoende zon en wind opwekcapaciteit wordt geïnstalleerd dat de jaarlijkse energievraag voor drinkwaterproductie en distributie wordt gedekt. Daarbij wordt er voldoende batterijcapaciteit opgesteld zodat er jaarrond gebalanceerd kan worden. Er moet daarbij rekening gehouden worden met een laad-ontlaad-cyclus efficiëntie van ongeveer 80%. Daarom moet er extra opwekking worden opgesteld.

Om aan de elektriciteitsbehoefte van de gehele drinkwatersector te voldoen moet 241 MW PV en 192 MW wind worden geplaatst. Per drinkwaterwinning is dit gemiddeld 1.1 MW PV (1 ha zonneweide) en 0.9 MW wind (1 windmolen). Voor de elektriciteitsbuffering van de gehele drinkwatersector moeten batterijen 20 GWh elektriciteit kunnen opslaan. Per drinkwaterwinning komt dit neer op 90 MWh aan elektriciteitsopslag in batterijen. De investeringskosten (CAPEX) voor de batterijen per winning zijn daarmee grofweg 30 mln euro. De totale investeringskosten van dit scenario komen uit op 7.1 mld euro, ofwel 32 mln euro per drinkwaterwinning.

### 3.Opwekking met zon en wind, opslag met waterstof

In dit scenario gaan we er vanuit dat er voldoende zon en wind opwekcapaciteit wordt geïnstalleerd dat de jaarlijkse energievraag voor drinkwaterproductie en distributie wordt gedekt. Daarbij wordt er voldoende opslagcapaciteit opgesteld zodat er jaarrond gebalanceerd kan worden. Er moet daarbij rekening gehouden worden met een omzettefficiëntie van ongeveer 50%. Daarom moet er extra opwekking worden opgesteld.

Om aan de elektriciteitsbehoefte van de gehele drinkwatersector te voldoen moet 264 MW PV en 227 MW wind worden geïnstalleerd. Voor de seizoensbuffer van waterstof is een opslagcapaciteit van 29 GWh nodig. Per waterzuivering komt dit gemiddeld neer op 1.2 MW PV (1.1 ha zonneweide), 1.1 MW wind (1 windmolen) en een waterstofbuffer van 130 MWh.

De capaciteit van aan elektrolyzers die moet worden geïnstalleerd voor de flexibele productie van waterstof voor de gehele watersector is minimaal 48 MW. Eveneens is 21 MW aan brandstofcel capaciteit nodig. Deze is een stuk kleiner omdat brandstofcellen continu kunnen draaien, waar de elektrolyser opereert op flexibele basis: op korte piekmomenten moet deze veel kunnen produceren, afhankelijk van de voorraad van zon en/of wind. De installatiekosten hiervoor bedragen 35 mln euro. Per waterzuivering komt dit neer op een elektrolyser van 210 kW en een brandstofcel van 90 kW met totale installatiekosten van 155k euro en 3k euro operatie- en onderhoudskosten. De meeste kosten zitten echter



verborgen in de waterstofopslag. Met tanks bovengronds kost dit grofweg 4 mln euro per winning. De totale investeringskosten van dit scenario komen uit op 1.4 mld euro, ofwel 6.2 mln euro per drinkwaterwinning.

#### 4.Opwekking van zon en wind, opslag van drinkwater

In dit scenario gaan we er vanuit dat er voldoende zon en wind opwekcapaciteit wordt geïnstalleerd dat de jaarlijkse energievraag voor drinkwaterproductie en distributie wordt gedekt. Door middel van opslag van drinkwater kan vervolgens telkens de periode worden overbrugd wanneer er geen elektriciteit beschikbaar is. Om aan de elektriciteitsbehoefte van de gehele drinkwatersector te voldoen is voor dit scenario 234 MW PV en 182 MW wind nodig. Voor de drinkwaterbuffer is een opslagcapaciteit van 35 mln m<sup>3</sup> nodig. Dit staat gelijk aan 14.000 olympische zwembaden (50x25m). Per drinkwaterzuivering komt dit neer op 1.0 MW PV (0.9 ha zonneweide), 0.8 MW wind (1 windmolen) en 157.000 m<sup>3</sup>, oftewel 62 olympische zwembaden. Kosten en energiegebruik van de pompen en overige randapparatuur die hiervoor benodigd zijn laten we buiten beschouwing. Dit scenario brengt immers significante zorgen en kosten met zich mee gerelateerd aan het langdurig borgen van de kwaliteit van drinkwater in deze grote opslag. De totale investeringskosten van dit scenario komen uit op 38 mld euro, ofwel 169 mln euro per drinkwaterwinning.





## Volledige energieonafhankelijkheid: relevantie

### Haalbaarheid (voor drinkwatervoorziening)

In de vorige sectie hebben we laten zien dat zelfs voor een best-case berekening de kosten en de schaal van de faciliteiten die nodig zijn om elektriciteits-onafhankelijk te worden bijzonder groot zijn. Het eerste scenario vraagt om een enorme beschikbaarheid van ruimte voor de productie van biomassa terwijl de andere 3 scenario's erg kostintensief zijn (zie tabel 1). Een meer realistisch scenario omvat nog vele andere factoren die het beeld nog extremer maken:

- Noodzaak voor overcapaciteit aan energieproductie en buffering om de levering van energie te waarborgen,
- Redundantie ten behoeve van leveringszekerheid,
- Infrastructuur,
- hogere vermogens om pieken in het vraagprofiel op te vangen (in de analyse is gewerkt met maandgemiddelden),
- Expertise en personeel benodigd om zelf energieleverancier te worden,
- Operationele uitgaven (OPEX).

Al deze factoren zouden de kosten en het ruimtebeslag alleen nog maar verder vergroten.

Tegelijk hebben we laten zien dat het met significante investeringen in termen van geld, personeel en ruimte mogelijk *zou kunnen* zijn om energie-onafhankelijk te

worden. Hoewel het *kan* is het echter net zo belangrijk, of wellicht nog wel belangrijker om te bedenken of het een goed idee is; oftewel: is het doelmatig?

### Wenselijkheid

Heiligt het doel van elektriciteits-onafhankelijkheid alle benodigde middelen? We hebben in deze trendalert laten zien dat het Nederlandse elektriciteitsnet zichzelf blijft verbeteren. Er zit ook grote maatschappelijke en politieke druk achter het functioneren (verbeteren/uitbreiden) van het elektriciteitsnet in het licht van de benoemde uitdagingen. De noodzaak om elektriciteits-onafhankelijk te worden lijkt derhalve niet groot. Bovendien zijn er grote kansen om de energietransitie verder te helpen – en met meer resultaat per geïnvesteerde euro – wanneer er voorbij de grenzen van het eigen bedrijf wordt gekeken. Onder het mom van doelmatigheid (Drinkwaterbesluit) is energieonafhankelijk opereren derhalve moeilijk te verdedigen. Het is immers inefficiënt en onpraktisch om als eiland te opereren en het maakt je kwetsbaar voor veranderende omstandigheden.

Elektriciteitsonafhankelijkheid lijkt hiermee geen realistisch toekomstbeeld voor de drinkwatersector. Gezien de huidige situatie van (groene) energieschaarste, is er wel de wens om een mate van onafhankelijkheid van centrale energielevering te verkrijgen. Deze zoektocht wordt effectiever wanneer deze wordt ingevuld samen met (keten)partners. Door de eigen assets ten behoeve van opwekking en opslag

van energie uit te breiden, maar door deze tevens in te zetten ten behoeve van de vergroening, de stabiliteit en de balans van het grotere netwerk om de bedrijven heen, wordt de impact namelijk des te groter.

--

Deze TA baseert zich op cijfers van de Nederlandse drinkwaterbedrijven. De conclusies zijn echter ook van toepassing zijn op Vlaamse drinkwatersector.

### Meer informatie

- Vewin. (2022). *Drinkwaterstatistieken 2022* [link](#)

### Keywords

energieonafhankelijkheid, elektriciteitsonafhankelijkheid, energiegebruik, leveringszekerheid



Tabel 1. resultaten van de scenariostudie rondom elektriciteitsafhankelijke productie en distributie van drinkwater. De getallen en bronnen gebruikt voor deze modelberekeningen zijn op verzoek beschikbaar.

		Geen overproductie zon en wind, overige vraag opgevangen met biomassa		Zon en wind dekt totale energievraag, seizoensbuffering nodig					
		1. Productie biomassa		2. Batterijen		3. Waterstofopslag		4. Wateropslag	
<b>totaal sector</b>	zon	208 MW / 1.9 km <sup>2</sup>		zon	241 MW / 2.2 km <sup>2</sup>	264 MW / 2.4 km <sup>2</sup>	234 MW / 2.1 km <sup>2</sup>		
	wind	162 MW / 162 turbines		wind	192 MW / 192 turbines	227 MW / 227 turbines	182 MW / 182 turbines		
	biomassa	170 GWh / 124000 m <sup>3</sup>		buffer	Batterij	Waterstofinstallatie	reinwaterberging		
		17 MW biomassa centrale 330 km <sup>2</sup> bos			20 GWh opslagcapaciteit	29 GWh opslagcapaciteit	135 mln m <sup>3</sup> capaciteit		
	kosten	€ 319.910.000			48 MW electrolyser	21 MW brandstofcel	14.000 zwembaden		
					€ 7.116.830.000	€ 1.356.350.000	€ 38.124.409.091		
<b>1 drinkwaterwinning</b>	zon	930 kW / 0.9 ha		zon	1100 kW / 1 ha	1200 kW / 1.1 ha	1000 kW / 0.9 ha		
	wind	720 kW / 1 windmolen		wind	900 kW / 1 windmolen	1100 kW / 1 windmolen	800 kW / 1 windmolen		
	biomassa	760 MWh		buffer	Batterij	Waterstofinstallatie	Reinwaterberging		
		76 kW biomassa centrale			90 MWh opslagcapaciteit	130 MWh opslagcapaciteit	0,6 mln m <sup>3</sup> capaciteit		
		1.5 km <sup>2</sup> bos			210 kW electrolyser	90 kW brandstofcel	62 zwembaden		
	kosten	€ 1.425.300			€ 31.702.000	€ 6.150.000	€ 169.407.818		