

ENERGIEVOORZIENING: BESCHIKBAAR, BETROUWBAAR EN BETAALBAAR (E3B)



RAPPORT

2024
04

ACHTERGRONDRAPPORT

ENERGIEVOORZIENING: BESCHIKBAAR, BETROUWBAAR
EN BETAALBAAR (E3B)

RAPPORT

2024

04

ISBN 978.94.6479.063.4



stowa@stowa.nl www.stowa.nl

TEL 033 460 32 00

Stationsplein 89 3818 LE Amersfoort

POSTBUS 2180 3800 CD AMERSFOORT

Publicaties van de STOWA kunt u bestellen op www.stowa.nl

COLOFON

UITGAVE Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
Postbus 2180
3800 CD Amersfoort

AUTEURS Rens Kolkhuis Tanke, Arcadis Nederland
Joost van den Bulk, TAUW
Joris Berkhout, Quintel
Toon Boonekamp, Arcadis Nederland

BEGELEIDINGSCOMMISSIE

Bjorn Prudon, Waterschap Rivierenland
Dennis van der Plaats, Waterschap Rijn en IJssel
Koen Smidt, Waterschap Brabantse Delta
Harald ten Dam, Hoogheemraadschap Delfland
Michiel Bruinewoud, Waterschap Zuiderzeeland
Eugène Mooijman, Waterschap Hollandse Delta
Michel Masseus, Waterschap Drents Overijsselse Delta
Jan Pereboom, Hoogheemraadschap Rijnland
Ina Elema, Unie van Waterschappen
Cora Uijterlinde, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer

VORMGEVING Buro Vormvast
STOWA STOWA 2024-04
ISBN 978.94.6479.063.4

Copyright Teksten en figuren uit dit rapport mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.
Disclaimer Deze uitgave is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Niettemin aanvaarden de auteurs en de uitgever geen enkele aansprakelijkheid voor mogelijke onjuistheden of eventuele gevolgen door toepassing van de inhoud van dit rapport.

TEN GELEIDE

STRATEGISCHE ENERGIEVOORZIENING VRAAGT OM BESTUURLIJKE AANDACHT.

Waterschappen worden gedwongen om hun energievoorziening in de komende jaren meer strategisch vorm te geven. Dit vraagt zowel een technisch inhoudelijke reactie als ook aandacht vanuit bestuurlijk perspectief. Naast deze achtergrondrapportage is vanuit E3B ook een bestuursrapportage (2024-25) opgeleverd.

AANLEIDING

De energietransitie en de energiecrisis als gevolg van geopolitieke ontwikkelingen hebben invloed op de energievoorziening in Nederland. Dit en de afhankelijkheid van energie maakt energie een strategische asset voor de waterschappen. Doel van het E3B-project is te onderzoeken wat de impact van deze ontwikkelingen is op de primaire taken van het waterschap en welke handelingsperspectieven de waterschappen hebben.

BESCHIKBAAR

De wereld rond de energievoorziening is in de afgelopen jaren totaal veranderd. De vanzelfsprekendheid en onbegrensde mogelijkheden voor inkoop en transport van elektriciteit zijn omgeslagen in een situatie die kader stellend is. Waterschappen zullen in de komende jaren de toenemende elektriciteitsvraag die nodig is, om bijvoorbeeld aan de waterkwaliteitseisen te kunnen voldoen, zelf achter de meter moeten oplossen of oplossingen moeten vinden in overleg met hun netbeheerder. Een intensiever gebruik van het elektriciteitsnet is in bijna geheel Nederland uitgesloten dus dat geldt ook voor het verzwaren van netaansluitingen van de rwzi's en het terugleveren van elektriciteit van zonnevelden. Het zal zeker tien jaar duren voordat hier overal verandering in komt en dan nog is het de vraag of de aanpassingen in het net de ontwikkelingen rond elektrificatie voor kunnen blijven.

BETROUWBAAR

De betrouwbaarheid van energielevering gaat mogelijk beïnvloed worden door de groei van de decentrale opwek van elektriciteit uit zon en wind en de toenemende elektrificatie bij verduurzaming. Het risico op netuitval neemt toe. Ook zal de toenemende digitalisering en automatisering onbewust ook een grotere afhankelijkheid creëren ondanks dat de netbeheerders sturen op een gelijkblijvende betrouwbaarheid. Desondanks kan een korte uitval wellicht vaker gaan voorkomen. Geadviseerd wordt te onderzoeken wat een uitval van enkele uren of een hogere frequentie van uitval kan betekenen en hoe het waterschap hierop kan anticiperen.

BETAALBAAR

Naast de beschikbaarheid speelt ook de kostenontwikkeling van energie. Kostenstijgingen van 200% in de afgelopen paar jaar zijn geen uitzondering. Ook wordt in de politiek gesproken over mogelijke beperking van het energiebelastingvoordeel voor grootverbruikers vanuit de afschaffing fossiele subsidies. Voor de waterschappen betekent dit enkele tientallen miljoenen euro's per jaar. Gelet op de dynamiek van de energietransitie en de geopolitieke situatie is de prijsontwikkeling van elektriciteit onzeker. De eigen opwek en mogelijkheden voor opslag kunnen hier in de toekomst meer prijsstabiliteit in brengen. Eén ding is zeker, hogere energiekosten zijn een blijvertje.

CONCLUSIE E3B

De conclusie van E3B is dat de waterschappen per direct aan de slag moeten met hun energievoorziening. De belangrijkste eerste stap is om het onderwerp te borgen binnen de organisatie, zowel qua uitvoering als bestuurlijk. Binnen het waterschap moeten de huidige netaansluitingen van rwzi's en gemalen technisch inhoudelijk tegen het licht gehouden worden, om zodoende toekomstige knelpunten vast te stellen. Naar buiten toe moet er periodiek overleg plaats vinden tussen het waterschap, netbeheerders en de directe omgeving om toekomstige bottlenecks weg te nemen. De waterschappen worden gedwongen om hun elektriciteitsvoorziening in de komende jaren meer strategisch vorm te geven.

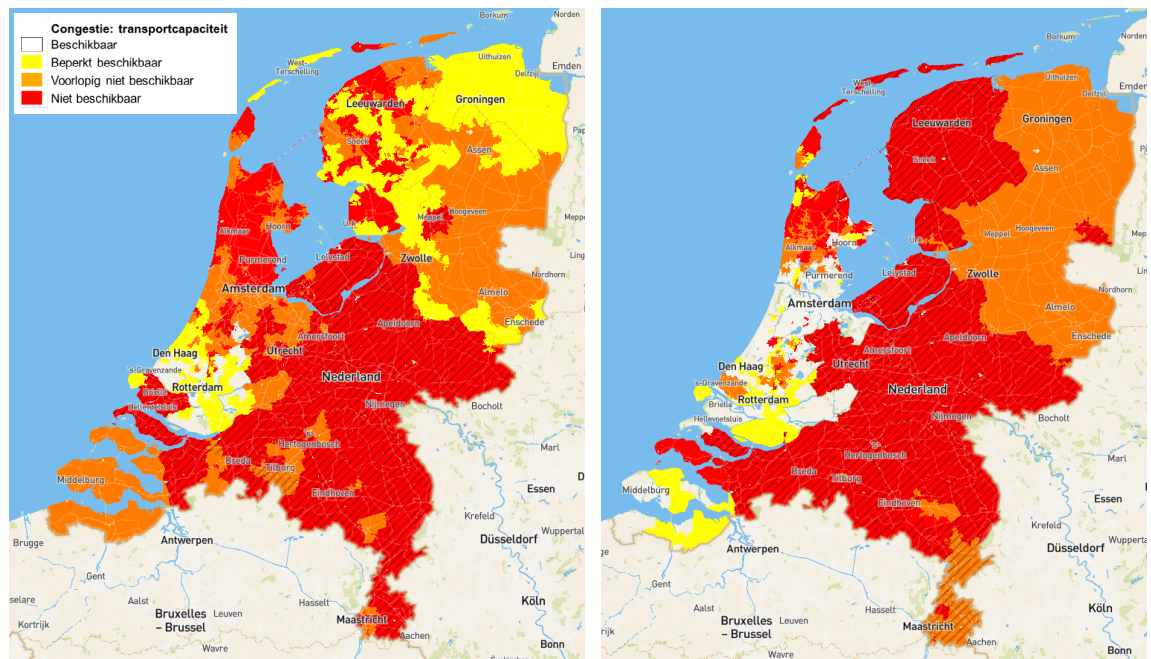
Joost Buntsma
Directeur STOWA

SAMENVATTING

De wereld rond de energievoorziening is in de afgelopen jaren totaal veranderd. De vanzelfsprekendheid en onbegrensde mogelijkheden voor inkoop en transport van elektriciteit zijn omgeslagen in een situatie die kaderstellend is.

In onderstaand figuur is links de afnamecongestiekaart voor elektriciteit opgenomen en rechts de teruglevering (of invoeding) congestie. Zowel het uitbreiden van industriële netaansluiting (afname) als de teruglevering van duurzaam opgewekte elektriciteit van zonnepanelen of windturbines (teruglevering) is in veel provincies niet meer mogelijk.

FIGUUR 1 CONGESTIEKAART AFNAME (LINKS) EN INVOEDING (RECHTS)



Wat betekent dit voor de waterschappen? Deze studie beschrijft zowel de ontwikkeling van de energiemarkt als de ontwikkelingen binnen de waterschappen voor de periode tot 2050. Wat komt er op de waterschappen af en wat betekent dat voor de energievraag? Welke impact kan dat hebben? En wat voor handelingsperspectieven kunnen er worden geformuleerd? Het doel van deze studie is om dit onderwerp bij de waterschappen nadrukkelijk op de agenda te zetten. Dat doen we aan de hand van de begrippen 'beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid' van de energievoorziening (E3B).

Allereerst de energiemarkt. Alle prognoses duiden er op dat door de afname van het aandeel olie en gas in combinatie met de grotere rol van elektriciteit uit zon en wind, de beschikbaarheid van de toekomstige energievoorziening afneemt. Het elektriciteitsnet wordt immers gevoeliger voor variaties in de productie van zon en wind. Verschillende prognoses voor de toekomstige energievoorziening tot 2050 zijn opgenomen in Figuur 2.

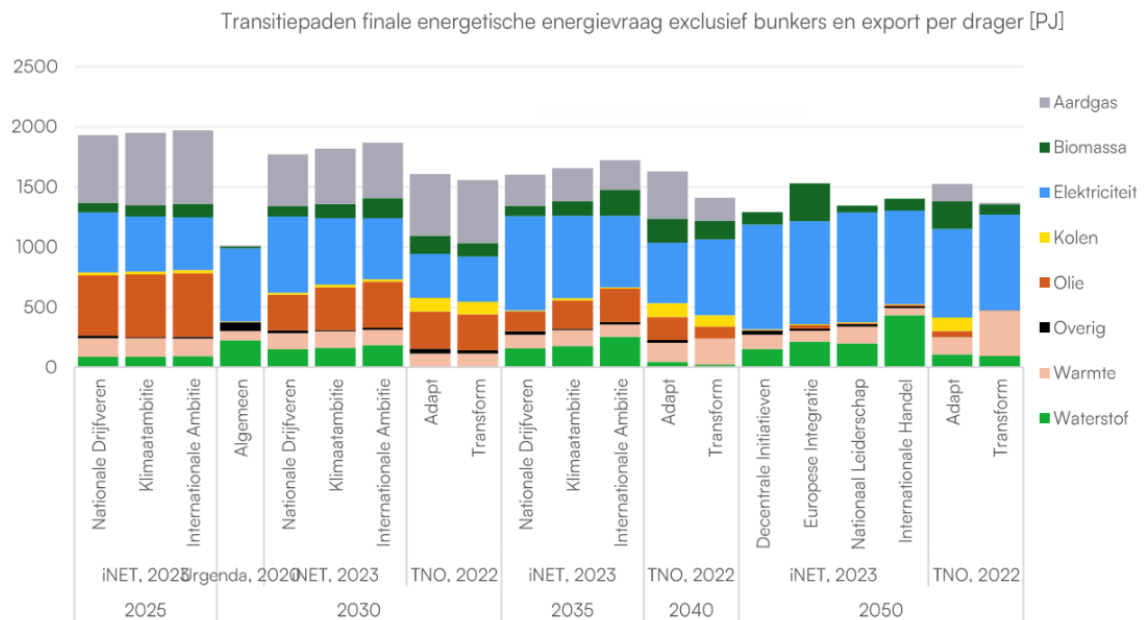
Waterschappen zullen de komende jaren juist meer elektriciteit nodig hebben om te kunnen voldoen aan de waterkwaliteitseisen vanuit de KRW en EU richtlijn stedelijk afvalwater. Ook bevolkingsgroei en klimaatverandering leiden tot een toename van de elektriciteitsvraag en

de capaciteit van de netaansluiting. Een intensiever gebruik van het elektriciteitsnet is in bijna geheel Nederland uitgesloten dus dat geldt ook voor het verzwaren van netaansluitingen van rwzi's en gemalen en het terugleveren van elektriciteit van zonnevelden. Het zal zeker 10 jaar duren voordat hier verandering in komt en dan nog is het de vraag of de aanpassingen in het net de ontwikkelingen rond elektrificatie voor kunnen blijven.

Daarnaast speelt de kostenontwikkeling van energie. Kostenstijgingen van 200% in de afgelopen paar jaar zijn geen uitzondering. Voor de waterschappen betekent dit enkele tientallen miljoenen euro's per jaar. Gelet op de dynamiek van de energietransitie en de geopolitieke situatie is de prijsontwikkeling van elektriciteit onzeker. De eigen opwek en mogelijkheden voor opslag kunnen hier in de toekomst meer prijsstabiliteit in brengen. Eén ding is zeker, hogere energiekosten zijn een blijvertje.

De betrouwbaarheid van het net zal in de komende jaren veranderen. Wellicht kan een korte uitval vaker gaan voorkomen. Geadviseerd wordt te onderzoeken wat een uitval van enkele uren betekent, wat een hogere frequentie van uitval betekent en hoe hierop te anticiperen.

FIGUUR 2 VERWACHTE ONTWIKKELING VAN DE NEDERLANDSE ENERGIEMIX OP BASIS VAN DE BELANGRIJKSTE SCENARIOSTUDIES (BRON: VERGELIJKENDE ANALYSE SYSTEEMSTUDIES EN SCENARIO-ANALYSES ENERGIESYSTEEM, MINISTERIE VAN EZK)



Hoe kunnen de waterschappen hier op anticiperen? In deze studie zijn handelingsperspectieven uitgewerkt om te anticiperen op de beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid van elektriciteit. Dit vraagt van de waterschappen een andere manier van omgaan met de energievoorziening; proactief in plaats van reactief, vroegtijdig signaleren van toekomstige knelpunten in de elektriciteitsvoorziening en deze in overleg met de netbeheerder en gemeente oplossen. Dit kan achter de meter door eigen opwek op de rwzi in combinatie met energie opslag maar het kan ook door het benutten van reserve capaciteit die aanwezig is bij grootverbruikers in de omgeving. In onderstaande tabel zijn de knelpunten en bijbehorende handelingsperspectieven op hoofdlijnen samengevat.

TABEL 1 SAMENVATTING VAN DE KNELPUNTEN EN HANDELINGSPERSPECTIEVEN

Knelpunt	Handelingsperspectief
Netcapaciteit	Afvlakking pieken door inzet van verschillende beheersmaatregelen. Afhankelijk van de locatie waar piekcongestie ontstaat; energiebesparing, duurzame opwek en/of opslag achter de meter, slimmalen, standalone back-up.
Ingrijpen 'voor de meter' of 'achter de meter'; inzet van onbenut gereserveerde capaciteit	Betere afstemming met omgeving; vraagsturing, slim benutten van niet gebruikte 'gereserveerde' capaciteit, minder noodzaak voor 1 op 1 redundantie
Klassieke businesscase past niet bij huidige dynamiek	Opbouw businesscase op basis van Total cost of Ownership, de gebruikstijd van een installatie/de investering. Inclusief technologische ontwikkeling, CO ₂ beprijzing en prijsvolatiliteit
Communicatie; de waterschappen hebben geen invloed in de besluitvorming over de energie infrastructuur	Binnen het waterschap capaciteit vrijmaken voor vaststellen knelpunten in elektriciteitsvoorziening en periodiek overleg met netbeheerder en gemeente. Bestuurlijk borgen.
Wettelijke eisen worden strenger	Prioriteren en actief bij EU-invloed uitoefenen op besluitvorming
Waterschap benut onvoldoende haar energiecapaciteit	Rol pakken die past binnen huidige maatschappelijke energie dynamiek; Waterschap als energiemanager. Waterschappen kunnen bijdrage leveren aan verbeteren elektriciteitsnet en tegelijkertijd borgen beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid van eigen energievoorziening door bijvoorbeeld het realiseren van energie-hubs op rwzi's of gemalen.

PRIORITERING

Waar moeten de waterschappen nu op korte termijn mee aan de slag?

- De beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid van elektriciteit zijn belangrijk dus maak hier capaciteit voor vrij binnen het waterschap.
- Huidige en toekomstige energievraag rwzi's en gemalen afzetten tegen beschikbare netaansluiting, identificeren knelpunten.
- Periodiek overleg met netbeheerder, gemeente en overige relevante partijen om te anticiperen op toekomstige elektriciteitsvraag en beschikbaarheid.
- Bestuurlijke aandacht voor E3B.

Als de knelpunten gesignaleerd zijn moeten deze worden opgelost. Hier voor zijn verschillende oplossingsrichtingen mogelijk:

- Tijdig aanvragen van grotere netcapaciteit (waar mogelijk).
- Reduceren van elektriciteitsverbruik op de specifieke locatie (energiebesparing).
- Lokaal oplossen door benutten overtollige netcapaciteit van andere partijen of via vraagsturing.
- Zelflevering; Opwekken van duurzame energie achter de meter, eventueel in combinatie met energie opslag.

DE STOWA IN HET KORT

HOE WE WERKEN

STOWA is het kennis- en innovatiecentrum voor regionale waterbeheerders in Nederland; de waterschappen en provincies. We helpen ze met het verkrijgen van nieuwe kennis en inzichten die nodig zijn om de opgaven van de regionale waterbeheerders beter te kunnen uitvoeren. Dat doen we door kennisvragen te formuleren en te selecteren in programmacommissies. We zetten ons onderzoek uit bij een keur aan experts, adviesbureaus, instituten en universiteiten, die we begeleiden tijdens hun werk. We zorgen voor de beschikbaarstelling en verspreiding van de kennis, inzichten en antwoorden aan de gezamenlijke waterbeheerders. We stimuleren de uitwisseling van kennis en ervaringen, via bijeenkomsten, werkgroepen, excursies, conferenties en communities of practice. We werken samen met onder andere ministeries, Rijkswaterstaat, gemeenten, drinkwaterbedrijven.

WAT WE ONDERZOEKEN

Inhoudelijk richt Stowa zich op alle onderdelen van waterbeheer, van waterkering en stedelijk waterbeheer tot waterzuivering en watersystemen. Belangrijke thema's daarbij zijn klimaatadaptatie, waterveiligheid, waterkwaliteit en ecologie, energietransitie en circulaire economie.

De kennisvragen die Stowa beantwoordt liggen meestal op technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk-juridisch of sociaalwetenschappelijk gebied. Onze kennis is altijd gericht op de praktijk van regionale waterbeheerders. Dat is waar we voor staan, als Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer.

WIE WE ZIJN

STOWA is als kennisorganisatie onafhankelijk, onpartijdig en transparant. De afnemers van onze kennis moeten erop kunnen vertrouwen dat de inhoud van onze rapporten objectief en representatief is. Alleen zo kan onze kennis worden ingezet voor beter waterbeheer en innovaties die antwoord geven op de uitdagingen van vandaag en morgen. Het is aan regionale waterbeheerders zelf te bepalen hoe ze de kennis van Stowa in de praktijk gebruiken. STOWA kan daarbij een rol spelen als adviseur, maar is geen uitvoerder of regisseur.

STOWA is een stichting die de richtlijnen volgt voor organisaties zonder winstoogmerk (RJ-640). In ons jaarverslag is daarom naast de cijfermatige jaarrekening onder meer ook een directieverslag over de stichting, haar activiteiten en kentallen opgenomen.

ACHTERGRONDRAPPORT ENERGIEVOORZIENING: BESCHIKBAAR, BETROUWBAAR EN BETAALBAAR (E3B)

INHOUD

TEN GELEIDE
SAMENVATTING
DE STOWA IN HET KORT

1	INLEIDING	1
2	EXTERNE INVLOEDSFACTOREN OP DE ENERGIEVOORZIENING	3
	2.1 Ontwikkeling energiemix	3
	2.2 Ontwikkeling vraag en aanbod elektriciteit en impact voor waterschappen	5
	2.3 Scenario's	11
3	INTERNE INVLOEDSFACTOREN OP DE ENERGIEVOORZIENING	13
	3.1 Energievraag Waterschap	13
	3.2 Productie Duurzame energie	21
	3.3 Invloed circulariteit en grondstoffenproductie	23
4	VAN BUITEN NAAR BINNEN (ONTWIKKELINGEN OVER ELKAAR HEEN LEGGEN)	24

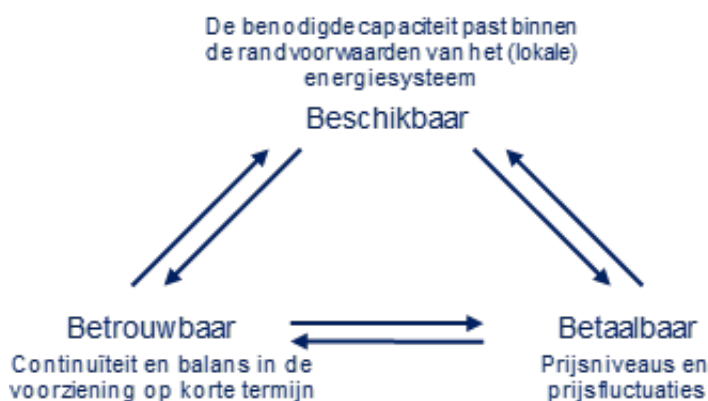
5	KNELPUNTEN EN HANDELINGSPERSPECTIEVEN	26
5.1	Netcapaciteit	26
5.2	Maatregelen aan de waterschapkant van de meter versus netwerkkant	29
5.3	Duurzaam opdrachtgeverschap	30
5.4	Communicatiestructuur waterschappen, netbeheerders en gemeenten	31
5.5	Wettelijk	32
5.6	Positie waterschappen als energiemanager	32
5.7	Samenvatting	33
6	HANDLEIDING DASHBOARD	35
7	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	37
7.1	Conclusies	37
7.2	Aanbevelingen	37
BIJLAGE	KAARTEN NETCONGESTIE IN 2023 EN BEVOLKINGSGROEI IN DE JAREN 2030, 2040 EN 2050	39

1

INLEIDING

De beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid van de energievoorziening staan onder druk. De beschikbaarheid van netcapaciteit voor bijvoorbeeld de invoeding van zelf opgewekte elektriciteit is al jaren een probleem. Maar ook het verkrijgen of verzwaren van een aansluiting voor afname van elektriciteit is inmiddels in grote delen van het land problematisch. De betrouwbaarheid van energielevering gaat mogelijk beïnvloed worden door de groei van de decentrale opwek van elektriciteit uit zon en wind en de toenemende elektrificatie bij verduurzaming. Ook zal de toenemende digitalisering en automatisering onbewust ook een grotere afhankelijkheid creëren. Het risico op netuitval neemt toe. De energiecrisis als gevolg van geopolitieke ontwikkelingen, voortkomend uit de situatie in Oekraïne, maakt duidelijk hoe afhankelijk we (ook de waterschappen) zijn van de globale ontwikkeling van energie(prijzen). Energie is een strategische asset geworden in plaats van een vanzelfsprekendheid die we makkelijk kunnen inkopen voor de duurzame uitvoering van onze taken en onze duurzaamheidsdoelen. Zeker als de waterschappen meer energie gaan opwekken dan dat ze zelf verbruiken.

Wat betekent dit voor de waterschappen? In deze studie beschrijven we zowel de ontwikkeling van de energiemarkt als de ontwikkelingen binnen de waterschappen voor de periode tot 2050. Wat komt er op de waterschappen af en wat betekent dat voor de energievraag? Welke impact kan dat hebben? En wat voor handelingsperspectieven zijn er te bedenken? Het doel van deze studie is om dit onderwerp bij de waterschappen op de agenda te zetten. Dat doen we aan de hand van de begrippen ‘beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid’ van de energievoorziening (E3B). Per paragraaf beschouwen we in dit rapport het effect op de beschikbaarheid, betrouwbaarheid en/of betaalbaarheid van de toekomstige elektriciteitsvoorziening.



In het zoeken naar oplossingen komt ook de samenhang tussen beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid naar voren. Oplossingen ten aanzien van beschikbaarheid, bijvoorbeeld lokaal opwekken, kennen een hele andere kostenstructuur en creëren een afhankelijkheid door de samenwerking. Dit beïnvloedt weer de betrouwbaarheid. Vergroting van de betrouwbaarheid gaat ook met kosten gepaard, dus is van invloed op de betaalbaarheid. In de oplossingen moet een balans gezocht worden tussen de drie B's.

De beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid van de energievoorziening hangen af van veel verschillende ontwikkelingen. Die ontwikkelingen zijn, zeker voor de periode 2035-2050, moeilijk exact te voorspellen. Daarnaast verschilt het energieverbruik en de duurzame opwek per waterschap, zowel in omvang als in variabiliteit. Deze veelheid aan variabelen maakt het bijna onmogelijk om de ontwikkelingen voor een specifieke rwzi of gemaal statisch te beschrijven. Om deze reden is er binnen E3B een interactief dashboard ontwikkeld voor afzonderlijke rwzi's en gemalen. Dit dashboard maakt het mogelijk om te kiezen uit verschillende realistische mogelijkheden voor de externe en interne invloeden en maakt inzichtelijk wat het effect van die keuzes is op de beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid van de energievoorziening voor de specifieke locatie. Het interactieve karakter van het dashboard zorgt ervoor dat specifieke casussen en het handelingsperspectief onderzocht kunnen worden.

LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 beschrijven we de ontwikkelingen in de toekomstige energiemarkt, waarna we in hoofdstuk 3 de ontwikkelingen binnen de waterschappen beschrijven. In hoofdstuk 4 leggen we deze ontwikkelingen over elkaar heen waarna we in hoofdstuk 5 de knelpunten en handelingsperspectieven beschrijven. Gevolgd door een handleiding voor het interactieve dashboard in hoofdstuk 6 en de conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk 7.

2

EXTERNE INVLOEDSFACTOREN OP DE ENERGIEVOORZIENING

De waterschappen zijn, met hun significante energieverbruik én productie van hernieuwbare energie, een belangrijk onderdeel van het Nederlandse energiesysteem. Dit betekent dat de toekomstige, Nederlandse energiemix een belangrijke invloed gaat hebben op de bedrijfsvoering van de waterschappen, maar ook dat de waterschappen mede bepalen hoe die toekomstige energiemix eruit gaat zien. Die toekomstige energiemix is, zeker voor de periode 2035-2050, nog onzeker. Op de kortere termijn is het zekerder hoe de energiemix eruit gaat zien, maar er zijn kritische factoren zoals netcongestie die de waterschappen hinderen in de voortgang van hun energietransitie weg van het verbruik van fossiele brandstoffen.

Dit hoofdstuk schetst achtereenvolgens scenario's voor de ontwikkeling van de Nederlandse energiemix (2.1), de veranderende ontwikkeling van vraag en aanbod op de elektriciteitsmarkt en de impact daarvan op de waterschappen (2.2). Tenslotte beschrijft dit hoofdstuk kort de aanpak waarmee we in het uitvoeren van deze studie willen aansluiten bij landelijk geaccepteerde scenario's voor de energietoekomst van Nederland (2.3).

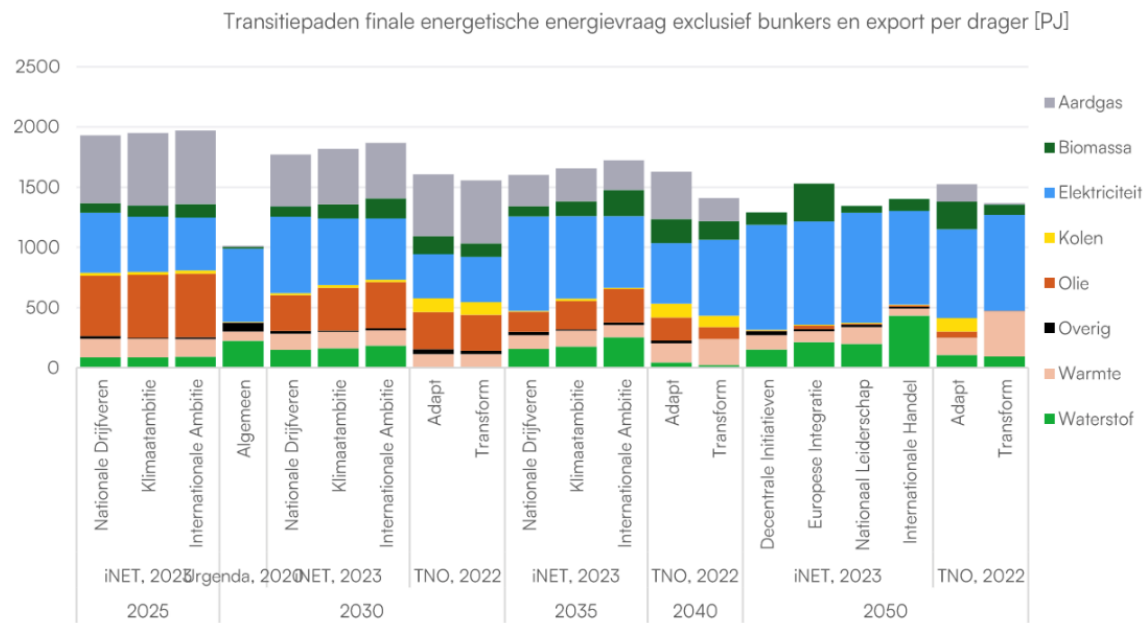
2.1 ONTWIKKELING ENERGIEMIX

Per paragraaf beschouwen we in dit rapport het effect op de beschikbaarheid, betrouwbaarheid en/of betaalbaarheid van de toekomstige elektriciteitsvoorziening. Dat doen we door aan het begin van een paragraaf het effect op de 3B's samen te vatten in een tabel. Indien in een paragraaf slechts één van de drie B's beschouwd dan is alleen die specifieke B opgenomen, wat het geval is in navolgende tabel.

Betrouwbaarheid	Door het grotere aandeel zon en wind in de energiemix loopt de betrouwbaarheid van de energievoorziening de komende jaren terug
-----------------	---

Over de afgelopen jaren is het speelveld van het energiesysteem in Nederland flink onder de loep gekomen. Om een beeld te krijgen van het toekomstige, Nederlandse energiesysteem is een aantal studies uitgevoerd. Recent is in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat een overzichtsstudie uitgevoerd. Figuur 3 toont één van de belangrijkste conclusies uit deze studie, de verwachte ontwikkeling van de Nederlandse energiemix in 2025, 2030, 2035, 2040 en 2050 op basis van scenario's ontwikkeld door Netbeheer Nederland, TNO en Urgenda.

FIGUUR 3 VERWACHTE ONTWIKKELING VAN DE NEDERLANDSE ENERGIEMIX OP BASIS VAN DE BELANGRIJKSTE SCENARIOSTUDIES
(BRON: VERGELIJKENDE ANALYSE SYSTEEMSTUDIES EN SCENARIO-ANALYSES ENERGIESYSTEEM, MINISTERIE VAN EZK)



Figuur 3 laat zien met welke energiedragers de toekomstige energievraag wordt ingevuld in de verschillende scenario's. Hoewel de precieze invulling van de toekomstige energievraag per scenario verschilt is er een aantal inzichten te halen uit de vergelijking:

- Naarmate de scenario's verder in de toekomst kijken wordt de rol van aardgas en olie kleiner. Dit heeft alles te maken met de CO₂-uitstoot die vrijkomt bij het verbruik van deze energiedragers. Tot 2040 is echter nog een significante rol voorzien voor aardgas.
- Alle scenario's laten zien dat het totale energieverbruik richting 2050 afneemt. Besparing van energie is daarmee een belangrijk aandachtspunt voor elke energieverbruiker in Nederland.
- De rol van elektriciteit wordt al op korte termijn groter en elektriciteit wordt op termijn de belangrijkste energiedrager.
- Op korte termijn (2025) laten alle scenario's een gelijksoortig beeld zien. Op de langere termijn lopen de beelden verder uit elkaar. Het is verstandig om de plannen en investeringen van de waterschappen te toetsen aan deze verschillende scenario's. Op die manier kunnen de onzekerheden die inherent zijn aan langetermijninvesteringen worden gekwantificeerd.

Door de afname van het aandeel olie en gas in combinatie met de grotere rol van elektriciteit, welke in toenemende mate uit zon en wind geproduceerd wordt, neemt de betrouwbaarheid van de toekomstige energievoorziening af.

2.2 ONTWIKKELING VRAAG EN AANBOD ELEKTRICITEIT EN IMPACT VOOR WATERSCHAPPEN

Beschikbaarheid	De toenemende elektriciteitsvraag in combinatie met uit bedrijf name gas- en kolengestookte energiecentrales leidt tot afnamecongestie waardoor nieuwe aansluitingen of uitbreiding van de aansluiting niet mogelijk zijn. De toename van wind en zon leidt tot teruglevercongestie waardoor nieuwe zonnevelden en windparken niet gerealiseerd kunnen worden
Betrouwbaarheid	Door het grotere aandeel zon en wind in de energiemix komt de betrouwbaarheid van de energievoorziening onder druk te staan
Betaalbaarheid	De elektriciteitsprijs wordt volatieler en hangt sterk samen met de productie van elektriciteit uit zon en wind. Gemiddeld zal de elektriciteitsprijs licht gaan stijgen maar vooral de verschillen worden groot. Opslag in batterijen wordt daarom steeds rendabeler.

Elektriciteit wordt op termijn de belangrijkste energiedrager in de energiemix. Dit is eenvoudig te verklaren door te kijken naar de voordelen van elektriciteit:

- Elektriciteit is relatief eenvoudig duurzaam te produceren.
- Elektriciteit is een hoogwaardige energiedrager en daarmee in te zetten voor veel verschillende toepassingen.
- Toepassingen die worden aangedreven door elektriciteit zijn energie-efficiënter dan hun gas-, olie- of kolengestookte tegenhangers.

De toenemende inzet van elektriciteit legt ook de nadelen van elektriciteit als energiedrager bloot:

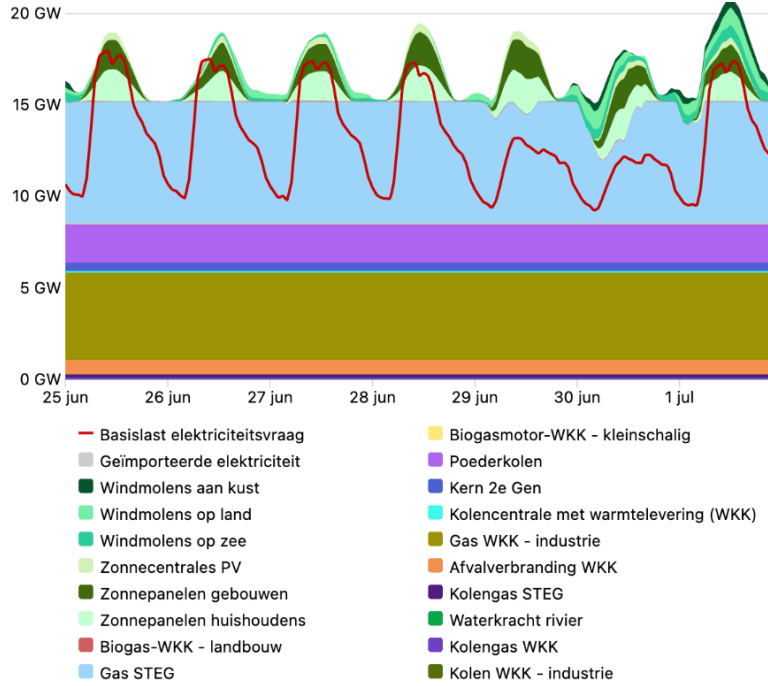
- Elektriciteit laat zich moeilijker opslaan dan bijvoorbeeld olie, kolen en gas.
- Veel vormen van duurzame elektriciteitsproductie zijn afhankelijk van weersomstandigheden en volgen daarmee een volatiel productieprofiel.
- Door de snelle mate van elektrificatie is het elektriciteitsnetwerk in Nederland overbelast en is het op veel plaatsen moeilijk om een aansluiting te krijgen voor zowel afname als teruglevering van elektriciteit.

Figuur 4 en Figuur 5 laten de impact zien van de toenemende elektrificatie en de toename van duurzame elektriciteitsproductie uit zon en wind. De elektriciteitsvraag neemt significant toe en zowel de vraag als de opwek van elektriciteit volgen een grilliger patroon. Tenslotte laat Figuur 5 zien dat de elektriciteitsproductie de vraag naar elektriciteit op een significant aantal momenten overstijgt.

FIGUUR 4

ELEKTRICITEITSVRAAG (RODE LIJN) EN ELEKTRICITEITSMIX IN EEN TYPISCHE WEEK IN 2019 (25 JUNI TOT 2 JULI)
BRON: ENERGIETRANSITIEMODEL ([HTTPS://ENERGYTRANSITIONMODEL.COM](https://energytransitionmodel.com))

Elektriciteitsproductie op uurbasis

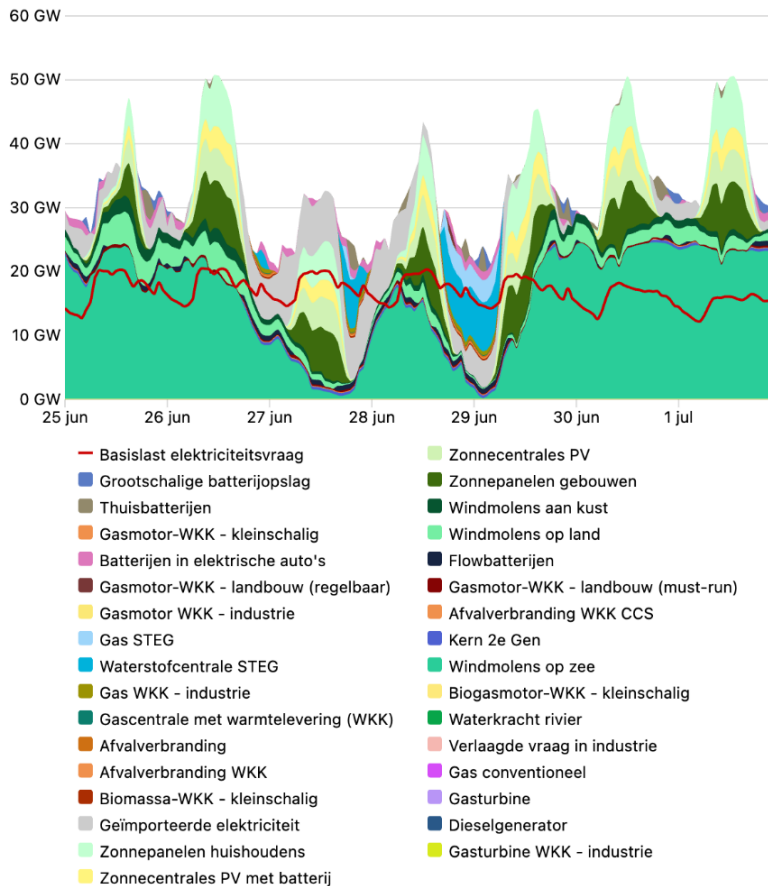


FIGUUR 5

ELEKTRICITEITSVRAAG (RODE LIJN) EN ELEKTRICITEITSMIX VAN DEZELFDE WEEK IN 2035 (25 JULI TOT 2 JULI).
LET OP DAT DE Y-AS EEN ANDERE SCHAAL WEERGEeft DAN FIGUUR 4.

BRON: I13050 V2 INTERNATIONALE AMBITIE SCENARIO ([HTTPS://ENERGYTRANSITIONMODEL.COM/SAVED_SCENARIOS/14393](https://energytransitionmodel.com/saved_scenarios/14393))

Elektriciteitsproductie op uurbasis



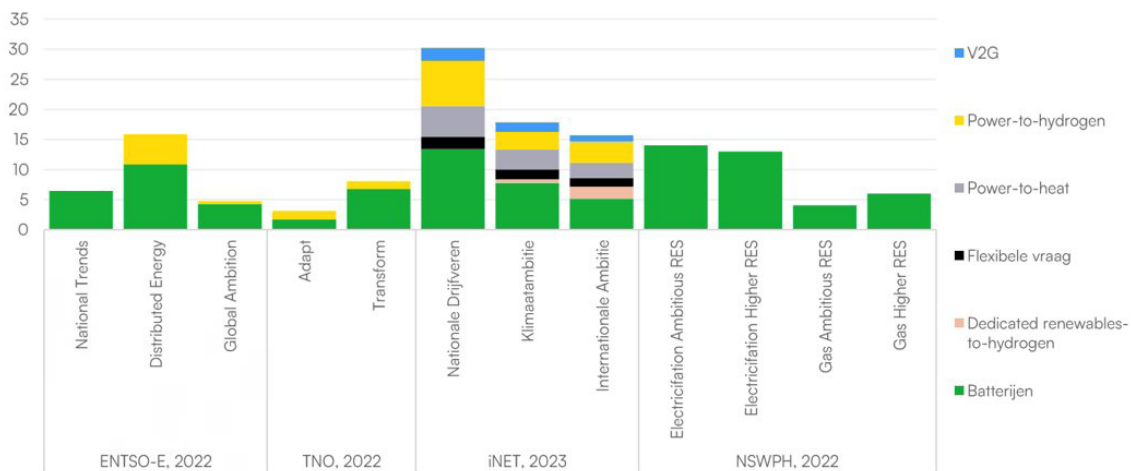
Zoals de vergelijking tussen Figuur 4 en Figuur 5 laat zien neemt de ongelijktijdigheid tussen de elektriciteitsvraag en (duurzame) elektriciteitsproductie toe. Omdat de duurzame elektriciteitsproductie niet kan worden geregeld ontstaat daarmee de noodzaak voor flexibiliteit in de elektriciteitsvraag. Figuur 6 laat zien dat er in alle scenario's behoefte is aan (veel) flexibele vraag om het elektriciteitssysteem in balans te houden.

De sterke toenemende rol van elektriciteit in het energiesysteem heeft ook gevolgen voor de betaalbaarheid van de elektriciteitsvoorziening. De kosten voor de inkoop van elektriciteit bestaan uit drie onderdelen:

- Leveringskosten
- Netbeheerkosten
- Belastingen

In 2020 waren de gemiddelde relatieve bijdragen van deze onderdelen 33%, 21% en 46%¹.

FIGUUR 6 ONTWIKKELINGEN OPLOSSINGEN FLEXIBELE VRAAG



LEVERINGSKOSTEN

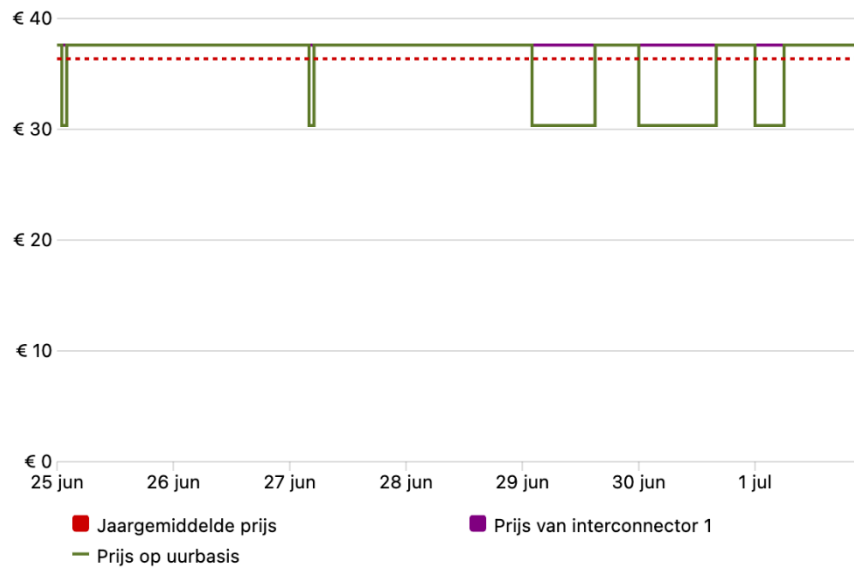
De toenemende volatiliteit van de elektriciteitsproductie heeft ook impact op de leveringskosten (vanaf nu elektriciteitsprijzen). Op momenten dat de zon schijnt of het waait wordt er (meer dan) voldoende elektriciteit geproduceerd en is de elektriciteitsprijs laag. Op het moment dat de zon niet schijnt of het windstil is de elektriciteitsprijs hoog omdat relatief dure regelbare centrales de elektriciteitsvraag moeten invullen. Het is te verwachten dat er op termijn voldoende flexibele vraag en flexibel duurzaam aanbod komt om de volatiliteit in de elektriciteitsprijzen uit te dempen.

Op de kortere termijn zetten de waterschappen in op duurzame elektriciteitsproductie met zonnepanelen en windturbines. Als de waterschappen zelf elektriciteit produceren is er minder inkoop van elektriciteit nodig. De keerzijde is wel dat deze zonnepanelen en windturbines geen elektriciteit produceren op de uren dat het inkopen van elektriciteit duur is. Met het dashboard (zie hoofdstuk 6) is het mogelijk om te bepalen hoe deze effecten (minder inkoop, maar op dure momenten) tegen elkaar opwegen.

¹ Energierkening van de Toekomst, Strategy& (9 november 2023)

De scenario's uit de II3050 studie geven goed inzicht in de ontwikkeling van de elektriciteitsprijzen richting 2050 (zie figuren hieronder)

FIGUUR 7 ELEKTRICITEITSPRIJS OP UURBASIS VOOR DE HUIDIGE SITUATIE



Deze grafiek toont de kale prijs voor elektriciteitsproductie in EUR/MWh (exclusief belastingen en opslagen) in een typische week in juni in 2019. 2019 is het basisjaar voor alle scenario's in deze studie. De huidige elektriciteitsprijzen liggen hoger dan de prijzen in 2019. Bron: <https://energytransitionmodel.com>

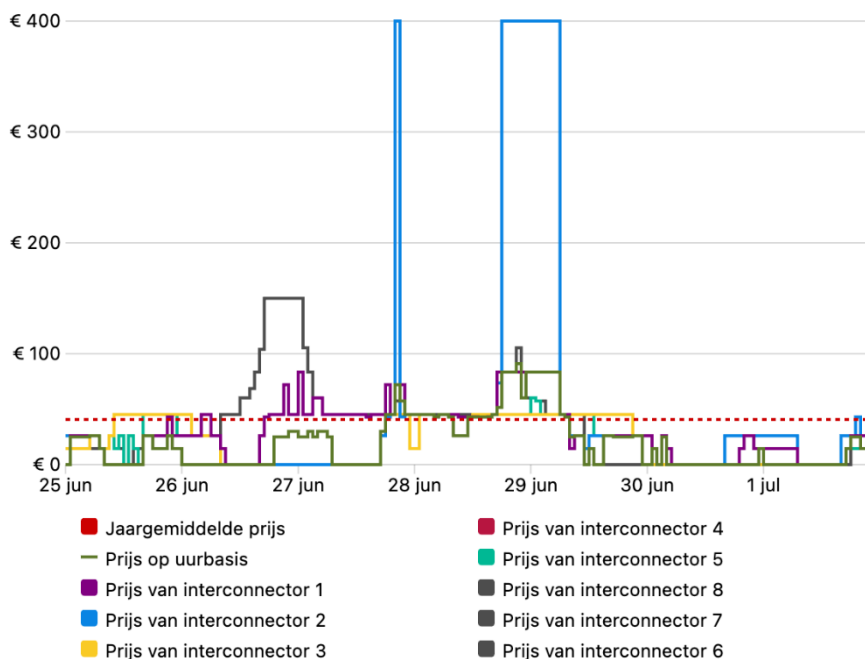
FIGUUR 8 ELEKTRICITEITSPRIJS OP UURBASIS VOOR HET SCENARIO INTERNATIONALE AMBITIE 2035



Deze grafiek toont de kale prijs voor elektriciteitsproductie in EUR/MWh (exclusief belastingen en opslagen) in een typische week in juni. Bron: https://energytransitionmodel.com/saved_scenarios/14392. De gemiddelde prijs stijgt ten opzichte van de huidige situatie en de prijs wordt volatieler, mede als gevolg van het feit dat Nederland vaker terugvalt op import van elektriciteit uit het buitenland via de interconnectoren.

FIGUUR 9

ELEKTRICITEITSPRIJS OP UURBASIS VOOR HET SCENARIO INTERNATIONALE HANDEL 2050



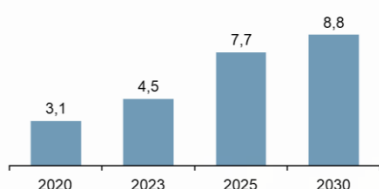
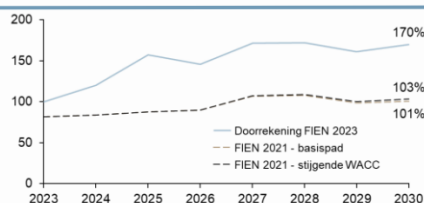
Deze grafiek toont de kale prijs voor elektriciteitsproductie in EUR/MWh (exclusief belastingen en opslagen) in een typische week in juni. Bron: https://energytransitionmodel.com/saved_scenarios/14555. De gemiddelde prijs stijgt ten opzichte van de huidige situatie en de prijs wordt volatieler, mede als gevolg van het feit dat Nederland vaker terugvalt op import van elektriciteit uit het buitenland via de interconnectoren.

NETBEHEERKOSTEN

Als gevolg van de toenemende mate van elektrificatie van het energiesysteem moeten de elektriciteitsnetten de komende jaren fors worden uitgebreid. De kosten van de die uitbreidingen en het onderhoud van het bestaande net worden via de netbeheerkosten doorberekend aan de partijen met een aansluiting op het elektriciteitsnet. De totale netbeheerkosten zullen de komende jaren fors gaan toenemen (zie onderstaand figuur). De netbeheerkosten stijgen harder dan het aantal aansluitingen, waardoor de netbeheerkosten per aansluiting gemiddeld zullen stijgen. De kostenstijging voor een individuele aansluiting kan afwijken van het gemiddelde en hangt bijvoorbeeld af van de benodigde capaciteit en het verbruik.

FIGUUR 10

PROGNOSE VOOR DE NETBEHEERKOSTEN RICHTING 2030 (BRON: DE FINANCIËLE IMPACT VAN DE ENERGIETRANSITIE VOOR NETBEHEERDERS, NETBEHEER NEDERLAND, 27 SEPTEMBER 2023)

Netbeheerkosten E
Reëel in €/mld/jaarNetbeheerkosten E per aansluiting
In % van huidige kosten per aansluiting

BELASTINGEN

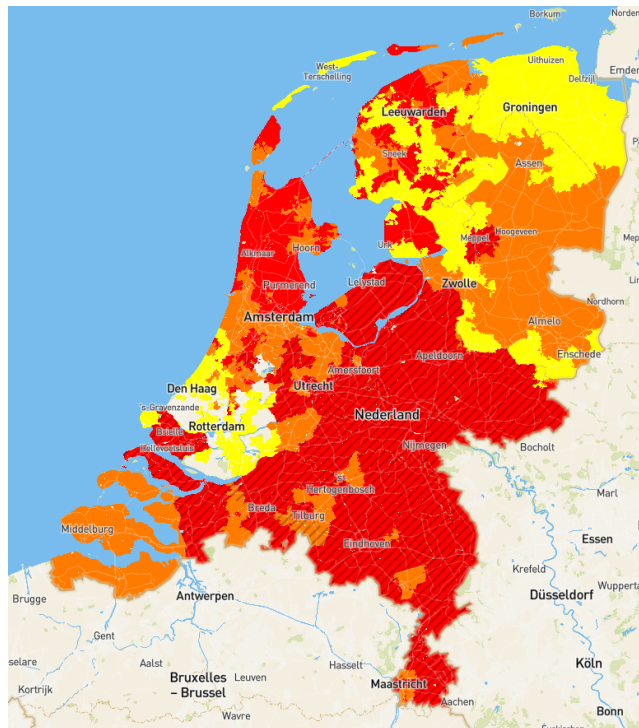
De component belastingen in de totale kosten voor inkoop van elektriciteit laat zich moeilijker voorspellen. De afgelopen jaren is de trend ingezet om het verbruik van gas zwaarder en het verbruik van elektriciteit minder zwaar te belasten. Het is onzeker hoe deze verschuiving zich richting 2030 en 2050 zal ontwikkelen.

Waterschappen worden voor de energiebelasting als grootverbruiker aangeslagen. Dit betekent dat zij voor een groot gedeelte van de ingekochte elektriciteit een lager tarief betalen. Dit lagere tarief kan als een fossiele subsidie beschouwd worden waar vanuit de politiek steeds kritischer naar wordt gekeken. Mocht deze reductie van energiebelasting voor grootverbruikers (gedeeltelijk) gaan vervallen, dan kan dat voor de waterschappen een kosteneffect hebben gelijk aan een stijging van de energiebelasting met enkele tientallen miljoenen euro's per jaar.

De elektriciteitsproductie wordt niet alleen duurzamer en volatieler, maar ook decentraler. Dit levert uitdagingen op omdat deze decentrale productie lang niet op alle plekken in Nederland op het elektriciteitsnetwerk kan worden aangesloten (zie Figuur 11 en Figuur 12). Tegelijk levert het ook kansen op om de elektriciteitsvraag in de buurt van de productie hier directer op aan te sluiten. Daarmee worden mogelijk ook een deel van de problematiek rondom afnamecongestie opgelost. De waterschappen kunnen hierin een centrale rol spelen. Denk daarbij aan initiatieven als de Wereld van B en de waterschappen als energiehub.

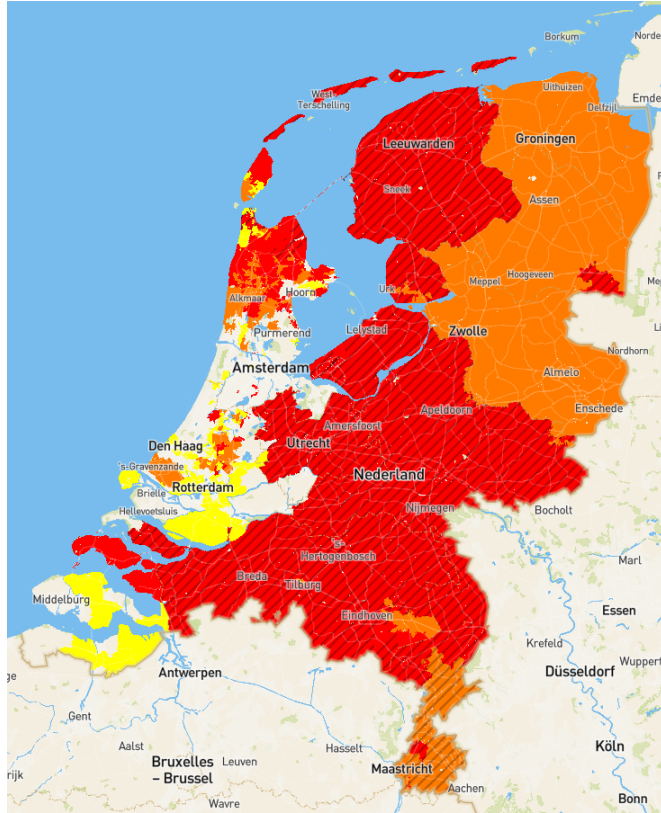
FIGUUR 11

AFNAMECONGESTIEKAART (SITUATIE 16 NOVEMBER 2023)



FIGUUR 12

CONGESTIEKAART VOOR INVOEDING (SITUATIE 16 NOVEMBER 2023)



2.3 SCENARIO'S

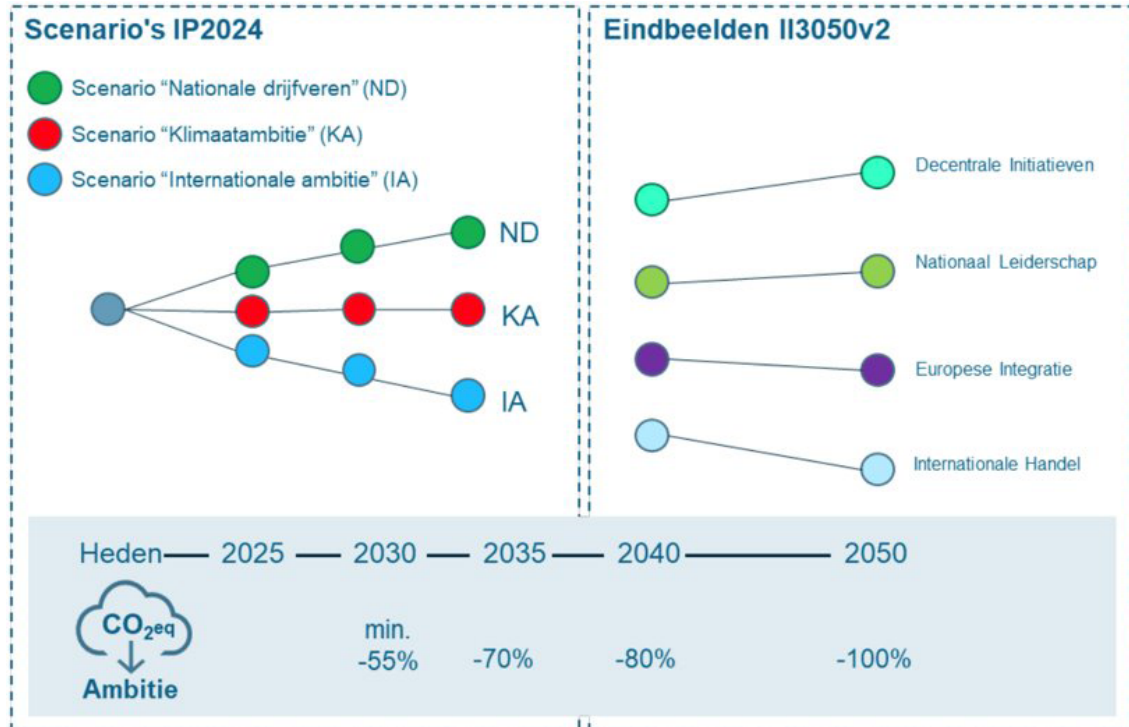
Zoals hierboven beschreven zijn er de afgelopen jaren diverse studies naar de toekomst van het Nederlandse energiesysteem uitgevoerd. De waterschappen zijn een belangrijke speler binnen dat energiesysteem. Het is dan ook wenselijk om de keuzes en investeringen van de waterschappen niet alleen binnen het waterschap door te rekenen, maar ook de interactie met het veranderende energiesysteem mee te nemen.

In deze studie maken we gebruik van de toekomstscenario's die Netbeheer Nederland tweejaarlijks opstelt in de Integrale Energiesysteemverkenning 2030-2050 (II3050, <https://www.netbeheernederland.nl/dossiers/toekomstscenarios-64>). De meest recente versie van de scenario's is van maart 2023 en daarmee een ideaal, recent uitgangspunt voor deze studie. De scenario's komen tot stand met input van experts, brancheorganisaties en overheden en zijn opgesteld en openbaar gepubliceerd in het Energietransitiemodel.

Omdat het onmogelijk is om het energiesysteem van 2050 nu al uit te tekenen, worden in II3050 vier (extreme) klimaatneutrale scenario's geschetst. Deze vier scenario's beschrijven de hoekpunten van het speelveld. Vanaf de 2023 editie van II3050 zijn ook scenario's voor tussenliggende zichtjaren (2030 en 2040) beschikbaar. Hiermee ontstaat een complete beschrijving van het speelveld waarbinnen het Nederlandse energiesysteem en daarmee ook de rol van de waterschappen kunnen worden verkend.

De waterschappen staan nu voor keuzes en investeringen in hun bedrijfsvoering. We maken in deze studie dan ook gebruik van de scenario's voor 2025, 2030 en 2035, maar verliezen niet uit het oog dat keuzes en investeringen ook stand moeten houden in de beelden voor 2040 en 2050, gezien de lange technische levensduur van installaties.

FIGUUR 13 SAMENHANG TUSSEN DE SCENARIO'S VOOR IP2024 EN DE EINDBEELDEN VOOR II3050-EDITIE 2



3

INTERNE INVLOEDSFACTOREN OP DE ENERGIEVOORZIENING

In dit hoofdstuk beschrijven we de belangrijkste ontwikkelingen binnen de Nederlandse waterschappen die invloed hebben op hun interactie met het energienetwerk. Dat betekent niet alleen de vraag (verbruiks)kant van het waterschap, maar zeker ook de leverings- (aanbod)kant. Daarnaast hebben ambities als klimaatneutraliteit en het leveren van grondstoffen impact op de genoemde interactie. Het hoofdstuk vult de ontwikkelingen in langs de energieverbruikskant bij zuiveringen (waterketen) en gemalen (waterbeheer), de energieproductie binnen het waterschap en tenslotte de invloed van grondstoffenproductie op beide onderwerpen.

3.1 ENERGIEVRAAG WATERSCHAP

Beschikbaarheid	Door bevolkingsgroei, strengere effluenteisen en elektrificatie neemt de elektriciteitsvraag toe, terwijl een grotere elektriciteitsaansluiting door netcongestie niet altijd beschikbaar zal zijn.
Betrouwbaarheid	De grotere piekvraag vanuit de waterschappen maakt het lokale energienet minder stabiel waardoor de betrouwbaarheid van de elektriciteitsvoorziening verminderd.
Betaalbaarheid	De toename van de elektriciteitsvraag in combinatie met de volatiliteit van de elektriciteitsprijs leidt tot een hogere energierekening.

De belangrijkste energie vragende activiteit binnen de Nederlandse waterschappen is het zuiveren van het ontvangend rioolwater. Daarnaast is het aandeel van (afval)watertransport een belangrijke energievrager. Dit aandeel hangt sterk af van de geografische ligging van het waterschap. Langs deze verdeling is deze paragraaf nader ingevuld.

Naast bovengenoemde activiteiten spelen bij de waterschappen overige ontwikkelingen zoals de elektrificatie van het wagenpark (incl. materieel), de toename van digitalisering, automatisering en centralisatie van installaties. De impact van deze ontwikkelingen is niet specifiek gekwantificeerd maar kan afhankelijk van de locatie leiden tot een sterke toename van de elektriciteitsvraag.

ONTWIKKELINGEN ENERGIEVRAAG ACTIVITEIT ZUIVEREN

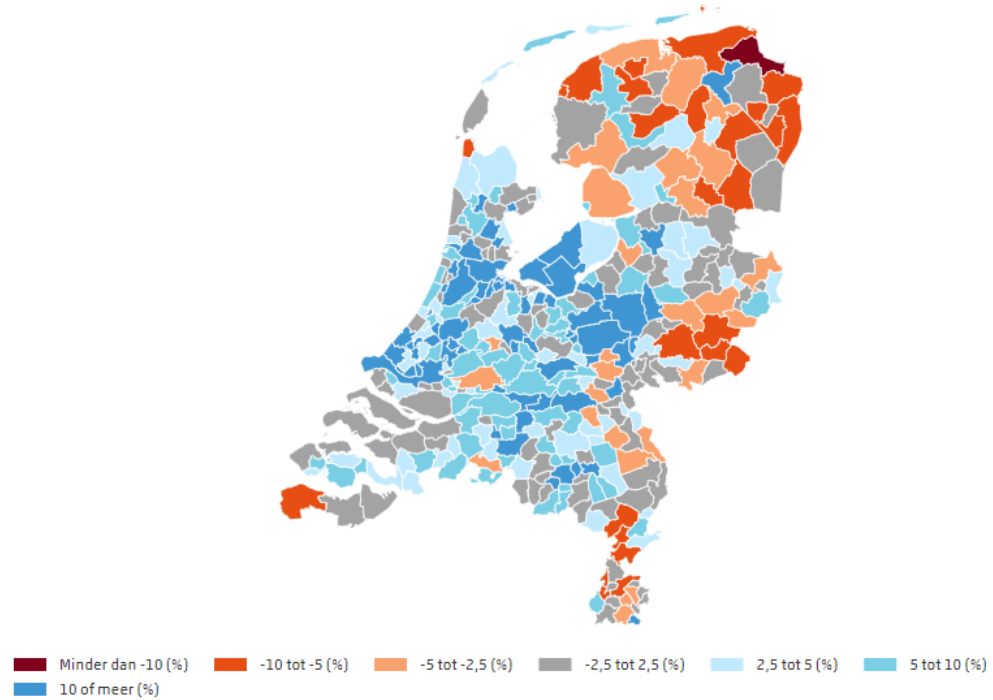
De energievraag van de zuiveringsactiviteiten wordt het meest beïnvloed door de binnenkomende vuilvracht en de mate waarin dit moet worden verwijderd. Het aantal aangesloten huishoudens en de aangesloten industriële activiteiten beïnvloeden de vuilvracht. Wet- en regelgeving beïnvloed de benodigde zuiveringsinspanning.

Ontwikkeling 3.1.1 Zuiveringsinspanning

De bevolking van Nederland blijft de komende vijftig jaar naar verwachting groeien van 18 miljoen in 2024, 19 miljoen in 2034 tot 20,7 miljoen in 2070. Dit gebeurt voornamelijk door migratie. Naar verwachting is in 2040 een kwart van de bevolking 65 jaar of ouder. De trend

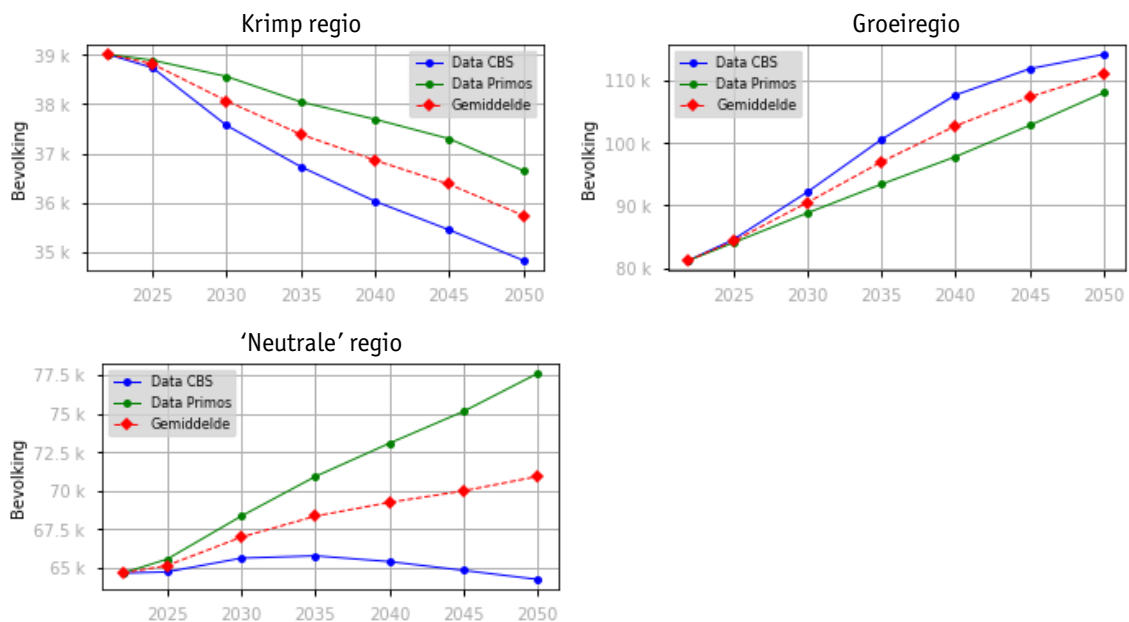
dat de regionale gebieden krimpen en de stedelijke gebieden groeien blijft. Met name de grote steden blijven tot 2035 een grote aantrekkingskracht houden, maar ook de regio Lelystad en Almere groeien tot 2035 nog met 10% of meer. (Zie Figuur 14, CBS, Bevolkingsontwikkeling).

FIGUUR 14 PROGNOSE BEVOLKINGSGROEI NEDERLAND 2021 – 2035 (CBS)



Deze geconcentreerde groei en krimp heeft effect op de energievraag van de Waterschappen doordat de zuiveringsinspanning sterk verbonden is aan de vuilvracht. Daarnaast zorgt de bevolkingsopbouw voor een verandering in aanbod en samenstelling, waarbij de gemiddelde leeftijd een sterke relatie heeft met de groei/krimp van een regio. Daar waar krimp zichtbaar is, neemt ook de gemiddelde leeftijd toe wat het aandeel medicijnresten in het afvalwater doet toenemen en het leveringsprofiel beïnvloed. Onderstaande grafieken zijn illustratief voor zuiveringen in een krimpregio, groeiregio en een neutrale regio.

FIGUUR 15 PROGNOSE BEVOLKINGSGROEI 2021 – 2050 VOOR EEN KRIMP, NEUTRALE EN GROEIREGIO VOLGENS CBS EN PRIMOS

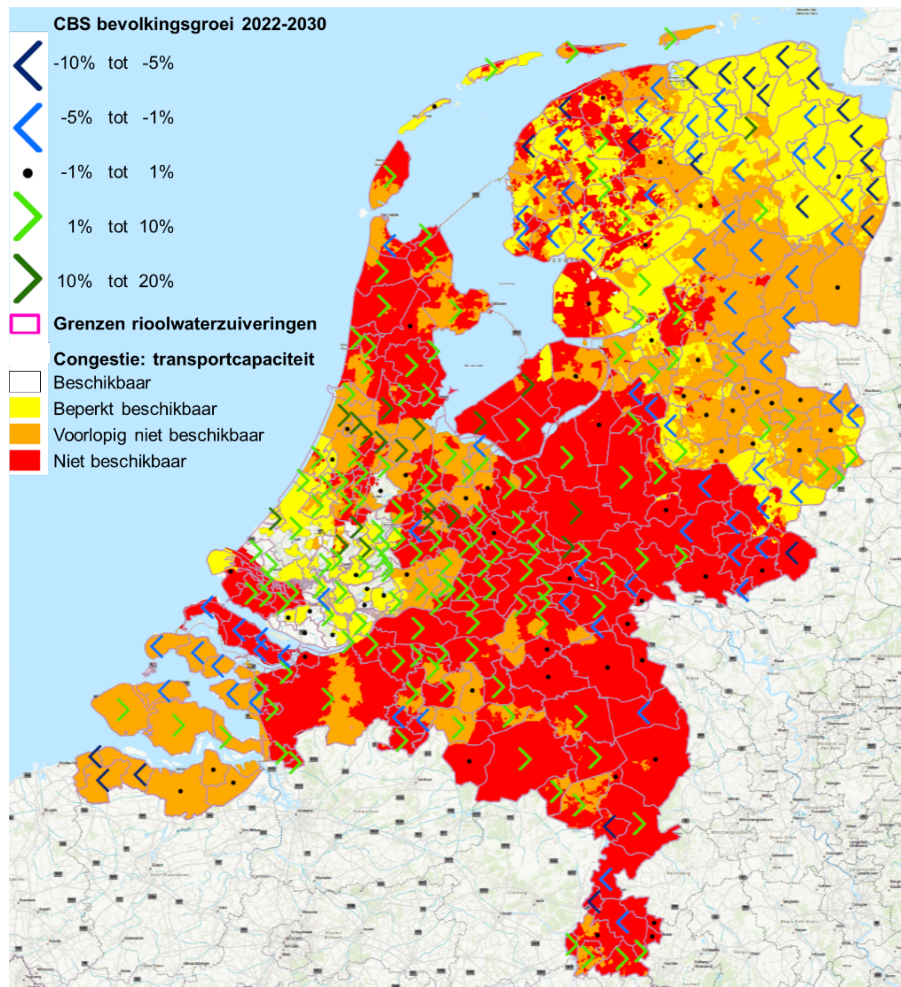


Wat opvalt is de spreiding in verwachting van die gebieden die als 'neutraal' (grijze vlakken op de kaart) worden aangegeven. Deze is zeer groot en varieert zelfs tussen groei en lichte krimp. Over het algemeen kan gesteld worden dat het percentage waarmee de bevolkingsgroei toeneemt/afneemt de energievraag navenant meebeweegt. Uitgaande van het niet industriële deel van de afvalwatersamenstelling.

Per rwzi is de congestie situatie (status 17-11-2023) en de verwachte bevolkingsgroei in de periode 2022-2030 weergegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de afname congestie en de invoeding congestie. Al met al is er weinig ruimte voor aanvullende afname of invoeding.

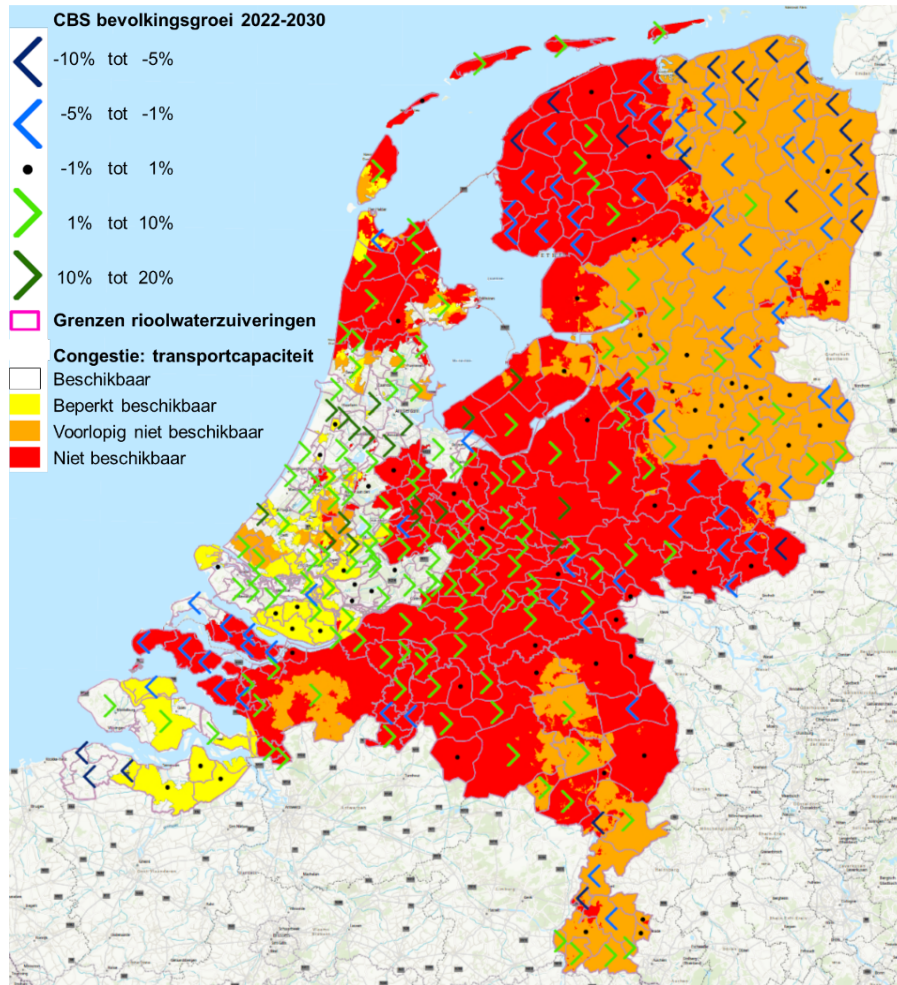
FIGUUR 16

AFNAME CONGESTIENIVEAU IN DE ZUIVERINGSKRINGEN EN DE BEVOLKINGSGROEI



,FIGUUR 17

INVOEDING CONGESTIENIVEAU IN DE ZUIVERINGSKRINGEN EN DE BEVOLKINGSGROEI

*Ontwikkeling 3.1.2 KRW en EU-richtlijn stedelijk water*

Vanuit de EU-toetsing op het voldoen aan de KRW -grenswaarden komt Nederland er slecht vanaf. Veel oppervlaktewateren voldoen niet aan de gestelde normen. Dit vraagt een grotere inspanning van de waterkwaliteitsbeheerders in het zuiveren van het ontvangen afvalwater en het stellen van normen aan bedrijven en gemeenten die direct lozen naar het oppervlaktewater. Daarnaast is de herziene EU-richtlijn stedelijk afvalwater mogelijk een aanscherping van de eerdere regelgeving. Deze richtlijn is nog niet definitief. Met name de aandacht voor stikstof, fosfaat, maar zeker ook de persistente stoffen (medicijnresten, gewasbeschermingsmiddelen) zorgen in deze concept richtlijn voor een intensivering van de inspanningen op de rioolwaterzuiveringen. Deze inspanningen zullen met name bij de grotere installaties (> 100.000 i.e.) voelbaar zijn omdat hier zich de regelgeving op concentreert.

Om te voldoen aan de KRW-eisen dienen nutriënten aanvullend te worden verwijderd, hiervoor zijn voornamelijk zandfilters in beeld maar kan ook gedacht worden aan MBR-systemen. Daarbij komt dat het voor zuiveringen > 100.000 i.e. mogelijk verplicht wordt om microverontreinigingen te verwijderen. Hiermee worden deze rwzi's verplicht aanvullende zuiveringssystemen toe te passen, zoals ozon, granulair actief kool (GAK), poeder actief kool (PAK) en/of ultraviolet (UV) in combinatie met waterstofperoxide (H_2O_2). In Tabel 2 is het energieverbruik van bovengenoemde technieken gekwantificeerd waarbij een onder- en bovengrens gehanteerd is. Let op: Onderstaand overzicht is niet limiterend en de genoemde technieken kennen verschillende focus punten; zo is een MBR een compleet zuiveringsconcept terwijl

een zandfilter en de technieken voor de verwijdering van microverontreinigingen enkel een aanvullende zuiveringsstap betreffen waar het verbruik van de rwzi à 0,4 kWh/m³ nog bij opgeteld moet worden.

TABEL 2 **TECHNIKEN VOOR HET HALEN VAN DE KRW-RICHTLIJN EN DE CONCEPT EU-RICHTLIJN MET HUN ENERGIEVERBRUIK**

Techniek	Eenheid	Min	Max	Bron
Verwijdering nutriënten				
MBR	kWh/m ³	0,98 *	1,23 *	STOWA 2009-35
Zandfilter	kWh/m ³	0,04	0,15	STOWA 2011-W09
Verwijdering microverontreinigingen				
Ozon	kWh/m ³	0,11	0,11	STOWA Model CO ₂ footprint rwzi's micro's 100.000
Ozon + Zandfilter	kWh/m ³	0,12	0,12	STOWA Model CO ₂ footprint rwzi's micro's 100.000
GAK/ PAK	kWh/m ³	0,02	0,09	STOWA 2020-21 & STOWA 2021-36
UV/ H ₂ O ₂	kWh/m ³	1	1	STOWA 2020-41

*energieverbruik van het complete zuiveringsconcept voor de behandeling van ruw afvalwater. Bij de overige concepten dient 0,4 kWh/m³ opgeteld te worden om te komen tot de complete energievraag

Ontwikkeling 3.1.3 Energiebesparing

In het kader van de MJA hebben de waterschappen de afgelopen jaren veel stappen gezet om energie te besparen. Denk hierbij aan het vervangen van puntbeluchting voor bellenbeluchting en het vervangen van oude elektromotoren voor energiezuinigere modellen. Omdat de belangrijkste stappen al gezet zijn wordt voor de periode naar 2050 een gemiddelde jaarlijkse besparing van 0,5% per jaar aangehouden wat lager is dan de 1,2 % per jaar over de periode 2009 – 2020.

Ontwikkeling 3.1.4 Waterfabrieken

Vanwege de toenemende droogte en de druk op drinkwater is het concept van de Waterfabriek in opkomst waarbij afvalwater aanvullend wordt gezuiverd om vervolgens hoogwaardig te worden toegepast. RWZI-effluent stroomt normaal gesproken terug naar het oppervlaktewater. Met aanvullende fysisch/chemische zuiveringstechnieken zoals membraanfiltratie of ozon, kan het water ook geschikt gemaakt worden voor andere doeleinden zoals de industrie of landbouw. Enkele voorbeelden hiervan zijn CoRe water en waterfabriek WILP.

TABEL 3 **VOORBEELDEN VAN WATERFABRIEKEN EN HEN ENERGIEVERBRUIK**

Techniek	Eenheid	Waarde	Bron
CoRe Water	kWh/m ³	2,12	KWR RAPPORT - KWR 2022.011
Waterfabriek Wilp	kWh/m ³	pm	

Ontwikkeling 3.1.5. Biogas opwerken tot groen gas

De waterschappen hebben in 2019 ingestemd met het Klimaatakkoord. Eén van de belangrijkste doelstellingen voor de waterschappen is om te komen tot 100% energieneutraliteit in 2025. De waterschappen beschikken over verschillende assets en mogelijkheden om duurzame energie op te wekken. De belangrijkste rol is weggelegd voor de slibgisting waarmee biogas wordt opgewekt. Dit biogas kan worden opgewaardeerd tot groen gas. Biogas van rwzi's kan een belangrijke rol vervullen in de landelijke doelstelling voor groen gas. De overheid is voornemens per 2025 aan gasleveranciers een bijmengverplichting van groen gas op te leggen. Dit houdt in dat ze jaarlijks een bepaald percentage groen gas moeten leveren aan hun klanten in de bebouwde omgeving.

Uit het Locatieonderzoek groen gas UvW blijkt dat veel waterschappen ambitie hebben groen gas te produceren en de verwachte groen gasproductie vanuit de waterschappen in 2030 is 80 miljoen kuub.

TABEL 4 **ENERGIEPRODUCTIE MET OPWERKEN BIOGAS TOT GROEN GAS**

Parameter	Eenheid	Min	Max	Bron
Groen gasproductie 2030	m ³ /jaar	80.000.000	80.000.000	Locatieonderzoek groen gas UvW
Omrekenfactor biogas/ groengas		0,61	0,61	Locatieonderzoek groen gas UvW
Biogas opwerken tot groengas	kWh/m ³ biogas	0,35	0,49	Locatieonderzoek groen gas UvW

Ontwikkeling 3.1.6 Duurzaam verwarmen slibgisting

Veel waterschappen hebben de ambitie om de komende decennia groengas te gaan produceren door biogas op te werken. Dit betekent dat elektriciteit- en warmteproductie met WKK's op rwzi's met slibgistingen grotendeels wegvalt en hiermee de warmte voor het verwarmen van slibgistingen. Om dit op een duurzame manier op te lossen kan de slibgisting duurzaam worden verwarmd door middel van hybride verwarmingsconcepten bestaande uit warmtepompen op effluent (TEA) en/of slib/slib warmtewisselaars in combinatie met biogasketels. Naast het duurzaam verwarmen van de slibgisting spelen er steeds meer initiatieven om de thermische energie uit afvalwater te benutten voor het verwarmen van woningen of utiliteitsgebouwen zoals zwembaden. De warmtewisselaars en warmtepompen waarmee de warmte uit het effluent wordt gewonnen kunnen afhankelijk van de situatie wel of niet op het terrein van de rwzi geplaatst worden. De netaansluiting van deze installaties is daarmee een aandachtspunt omdat er niet altijd voldoende capaciteit beschikbaar is voor een nieuwe netaansluiting.

TABEL 5 **ENERGIEVERBRUIK ELEKTRISCH VERWARMEN SLIBGISTING**

Techniek	Eenheid	Min	Max	Bron
Duurzaam verwarmen slibgisting	kWh/m ³ biogas	0,04	0,41	Locatieonderzoek groen gas UvW en STOWA duurzaam verwarmen SGT

Ontwikkeling 3.1.7 Beperking uitstoot broeikasgassen uit rwzi's

Naast CO₂ leveren de broeikasgassen methaan (CH₄) en lachgas (N₂O) een belangrijk aandeel aan de totale broeikasgasemissie van de waterschappen. De uitstoot van methaan kan sterk verminderd worden door de uitgestit slibbuffer af te dekken en te bedienen als een nagisting waardoor de biogasproductie beperkt toeneemt. Het extra elektriciteitsverbruik van deze maatregel is verwaarloosbaar.

Het voorkomen van lachgas emissies is ingewikkeld omdat lachgas vrijkomt vanuit de actief slibtank. De STOWA doet op dit moment onderzoek naar maatregelen om de uitstoot van lachgas vanuit de rwzi terug te dringen door middel van een betere processturing van rwzi's. De resultaten van dit onderzoek zijn nog niet beschikbaar waardoor nu nog niet bekend is of deze maatregelen extra energieverbruik opleveren voor de waterschappen.

ONTWIKKELINGEN ENERGIEVRAAG ACTIVITEIT (AFVAL)WATERTRANSPORT

Het beheersen van de afvalwaterstromen is een gedeelde taak met de gemeenten. Over het algemeen beheren de gemeente het gehele rioolstelsel tot aan het influentgemaal van de zuivering. Daarnaast zijn er waterschappen die eigen afvalwatertransportgemalen hebben, dit is vaak een beperkt aantal gemalen per schap. Watertransport voor waterschappen betreft voornamelijk het waterbeheer. Dit houdt in dat het oppervlaktewater op peil wordt gehouden met behulp van gemalen en stuwen.

Ontwikkeling 3.1.8 Waterbeheer

Ontwikkelingen op dit vlak liggen vooral in de combinatie van waterstromen die op de riolering terecht komen. Hiervan is regenwater een grote onzekere factor. Afhankelijk van de ontwikkeling van het klimaat is de huidige verwachting dat er meer piekbuien zullen voorkomen. Deze hebben in een stedelijke omgeving een grote invloed op de hoeveelheid water dat getransporteerd moet worden naar de zuivering. De trend is nu dan ook om waar mogelijk schoon verhard oppervlak af te koppelen van het riool. Dit water wordt dan afgevoerd naar het naburige oppervlaktewater of geïnfiltreerd via WADI's (water afvoer drainage en infiltratie) of infiltratiegreppel. Systemen die hieraan voorafgingen waren zogenaamde slimme rioolssystemen waarbij de eerste (vervuilde) hoeveelheid regenwater naar de rioolwaterzuivering ging en de daaropvolgende stroom naar oppervlaktewater. Hier is nog steeds aandacht voor bij het vervangen van rioolstrengen.

Over het algemeen is de verwachting dat het afkoppelen van regenwater in het stedelijk gebied met name effect heeft op de inzet van het piekvermogen van de gemalen. Dit zal naar verwachting 10% minder zijn, dan wanneer er geen afkoppeling plaats vindt.

Ontwikkeling 3.1.9 Slimmalen

Voor het beheer van het oppervlaktewater is de verwachting dat de impact van klimaatverandering hier invloed op heeft. Naast de intensievere regenval is er ook effect op het oppervlaktewaterpeil door stijgende zeespiegelniveaus. Dit drukt het water (met name in de polder gebieden) omhoog. De uitdaging wordt daarmee niet alleen het waterpeil in acht te houden door het afvoeren van oppervlaktewater, maar ook het bestrijden van opkomend zoutwater. Een kansrijke beheersmaatregel is het slimmalen door te malen op het moment dat er een overschot aan elektriciteit is en de prijs laag is. Dit zorgt voor het afvlakken van de elektriciteitspiek. Waar de polderpeilen dit toelaten kunnen polders ingezet worden voor het afvlakken van de elektriciteitsvraag. Er kan dan vooraf aan de bui ruimte gemaakt worden om de neerslag in de polders op te vangen. Hierdoor hoeft er geen piekvermogen gevraagd te worden maar kan op het reguliere (optimale) werkpunt gedraaid worden. Op deze manier kan er tot 30% energie bespaard worden (STOWA, Deltares, TAUW).

Ontwikkeling 3.1.10 Nieuwe sanitatie

Landelijk is een trend te zien om in nieuwbouwprojecten niet alleen te streven naar energiebesparing en duurzame energieproductie, maar om ook grondstoffen te besparen en lokaal waterkringlopen te sluiten. Inmiddels zijn er in Nederland al tientallen voorbeeld van projecten waar gestreefd wordt naar zoveel mogelijk lokaal waterhergebruik door lokaal water te zuiveren en dit binnen het project of de omgeving her te gebruiken. Enkele voorbeelden hiervan zijn de projecten Oosterwold, EVA Lanxmeer, Superlocal Kerkrade, Noorderhoek, Reitdiep. Een uitgebreid overzicht van deze projecten is te vinden op de Saniwijzer. Onder invloed van klimaatverandering en daaruit volgende waterschaarste is de verwachting dat naar 2050 toe steeds meer afvalwater lokaal gezuiverd en hergebruikt zal gaan worden.

DOORVERTALING NAAR NEDERLANDSE SITUATIE BINNEN WATERSCHAP

Aan de hand van de in deze paragraaf omschreven ontwikkelingen is een inschatting gemaakt van de ontwikkeling van het totale energieverbruik van de waterschappen naar 2050 toe.

Elektriciteitsverbruik anno 2022

Het huidige elektriciteitsverbruik van de Nederlandse waterschappen gerelateerd aan afvalwaterzuivering bedraagt 778 miljoen kWh/jaar bij een totaal van 24,6 miljoen i.e. (klimaatmonitor 2022) en 1,96 miljard m³ afvalwater per jaar.

Per m³ afvalwater resulteert dit in een elektriciteitsverbruik van 0,4 kWh.

Daarnaast is er een verbruik voor:

- Watersysteem: 150 miljoen kWh/jaar, waarvan 130 miljoen kWh voor oppervlaktewatergemalen.
- Overige (gebouwen, verkeersregelinstallaties, etc.): 20 miljoen kWh/jaar.

Totaal elektriciteitsverbruik waterschappen: 948 miljoen kWh/jaar (762 miljoen kWh inkoop, rest vanuit eigen opwek)

Ontwikkeling 3.1.1 Zuiveringsinspanning

De bevolkingsgroei van Nederland tot 2050 bedraagt naar verwachting 11%.

Ontwikkeling 3.1.2 KRW en EU-richtlijn stedelijk water

Aangenomen wordt dat de KRW en EU-richtlijn stedelijk water zullen leiden tot een toename van het energieverbruik met zo'n 0,04 kWh/m³ in 2050. Hiervoor is uitgegaan van het toepassen van Ozon + zandfilter op 50% van de rwzi's groter dan 100.000 i.e.. Voor de overige rwzi's >100.000 i.e. is aangenomen dat actief kool (PAK/GAK) wordt toegepast wat een aanzienlijk lagere elektriciteitsvraag oplevert.

Ontwikkeling 3.1.3 Energiebesparing

Aangenomen is een gemiddelde jaarlijkse energiebesparing van 0,5% door vervanging van bestaande assets door energiezuinigere assets.

Ontwikkeling 3.1.4 Waterfabrieken

Het elektriciteitsverbruik van Waterfabrieken is met een verbruik van 2,12 kWh/m³ van een dermate grote omvang dat het op weinig locaties mogelijk is om deze technologie te realiseren zonder de aanwezige netcapaciteit uit te breiden. Vergeleken met het huidige verbruik van rwzi's verbruikt een Waterfabriek een factor 5 meer elektriciteit. Naar verwachting zullen Waterfabrieken pas voet aan de grond krijgen als de netcapaciteit sterk uitgebreid is en de beschikbaarheid van zoet water nog kritischer wordt.

Ontwikkeling 3.1.5 Biogas opwerken naar groen gas

De prognose voor de productie van groen gas is door de Unie van Waterschappen ambitieus vastgesteld op de productie van 80.000.000 m³/jaar groen gas in 2030. Ervan uitgaande dat deze productie pas in 2050 bereikt wordt in plaats van in 2030 dan betekent dit zo'n 55 miljoen kWh extra elektriciteitsverbruik.

Ontwikkeling 3.1.6 Duurzaam verwarmen slibgistingen

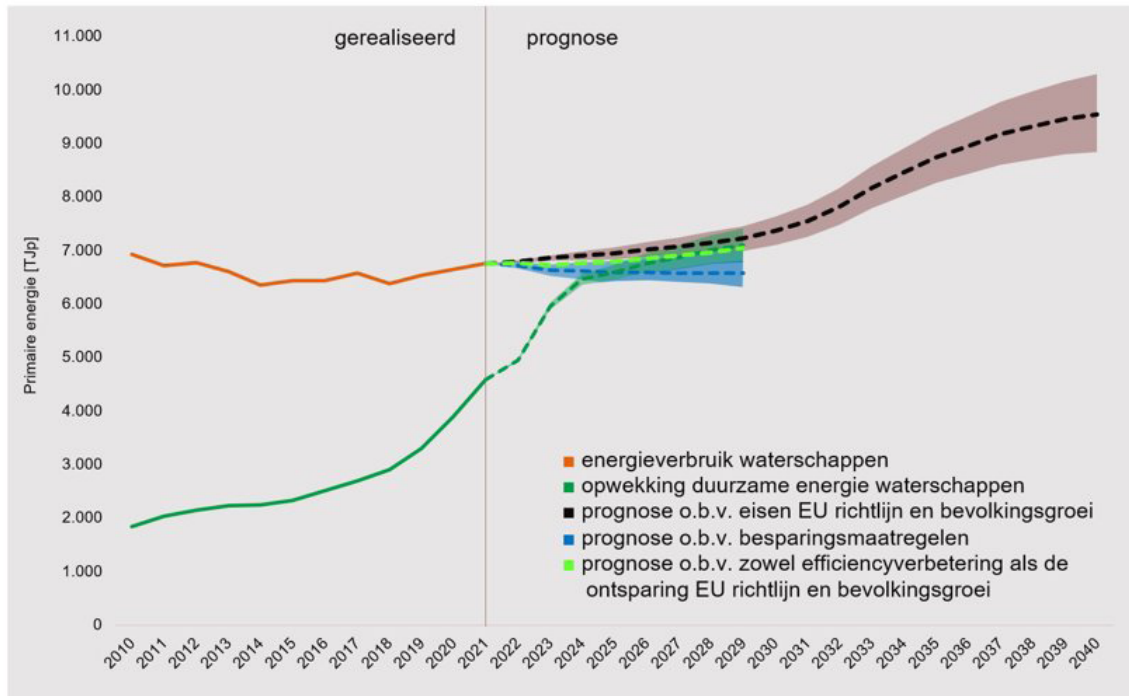
Wanneer in 2030 80.000.000 m³/jaar groen gas wordt geproduceerd en de waterschappen ervoor kiezen om de slibgistingen elektrisch te verwarmen middels warmtewisselaars en warmtepompen zal er zo'n 50 miljoen kWh aan elektriciteit nodig zijn voor het elektrisch verwarmen. Een alternatieve manier voor het duurzaam verwarmen van de slibgisting is een biogasketel (eventueel in combinatie met warmtewinning uit slib). Hierdoor is een deel van het biogas nodig voor het verwarmen van de slibgisting maar er resteert voldoende biogas voor groen gasproductie en vraagt aanzienlijk minder elektriciteit.

Elektriciteitsverbruik 2050

De bovenstaande ontwikkelingen leiden tot een toename van het elektriciteitsverbruik van de waterschappen. Afhankelijk van de bereikte energie-efficiency zal het energieverbruik toenemen van de huidige 948 miljoen kWh/jaar naar meer dan 1,2 miljard kWh/jaar.

De combinatie van bevolkingsgroei en strengere eisen aan rwzi effluent maken een toename van het elektriciteitsverbruik onvermijdelijk. De toename van de elektriciteitsvraag wordt verder versterkt door ontwikkelingen zoals groen gasproductie en duurzaam verwarmen van slibgistingen. Het grootschalig winnen van grondstoffen uit afvalwater en/of de implementatie van Waterfabrieken zijn in bovengenoemd energieverbruik nog niet meegenomen en zouden leiden tot een verdere stijging van het energieverbruik.

FIGUUR 18 TREND EN PROGNOSE ENERGIEVERBRUIK WATERSCHAPPEN IN DE PERIODE 2010 -2040



3.2 PRODUCTIE DUURZAME ENERGIE

Beschikbaarheid	Waterschappen hebben grote ambities voor de productie van zon, wind en groen gas op rwzi's. Opwek van wind- en zonnestroom achter de meter voor eigen gebruik verbeterd de beschikbaarheid, terwijl teruglevering van overtollige elektriciteit naar het net de beschikbaarheid juist negatief beïnvloed. Hier moet bij toekomstige zon en wind projecten op rwzi's rekening mee gehouden worden. De uit bedrijf name van WKK's op rwzi's heeft negatieve gevolgen voor de beschikbaarheid, omdat de piekvraag vanuit het net toeneemt.
Betrouwbaarheid	Opwek achter de meter voor eigen gebruik verbeterd de betrouwbaarheid terwijl teruglevering van elektriciteit naar het net vanuit zonnenvelden en windturbines het lokale energienet juist belasten waardoor de betrouwbaarheid verslechterd. De uit bedrijf name van WKK's op rwzi's heeft negatieve gevolgen voor de betrouwbaarheid omdat de afhankelijkheid van het net toeneemt.
Betaalbaarheid	Doordat de afhankelijkheid van het elektriciteitsnet toeneemt worden waterschappen kwetsbaarder voor de volatilititeit van de elektriciteitsprijs waardoor de elektriciteitskosten kunnen gaan toenemen.

Ontwikkeling 3.2.1 Intensivering opwekking duurzame energie door de waterschappen

De opwekking duurzame energie door de waterschappen neemt sterk toe en was eind 2022 gelijk aan ruim 64% van het eigen energieverbruik. In Tabel 6 zijn prognoses opgenomen voor de elektriciteitsopwekking met zon PV en windturbines. Opgemerkt moet worden dat de aansluitproblemen als gevolg van netcongestie een remmende werking kunnen hebben op de geplande projecten. Ook het enthousiasme voor nieuwe projecten wordt door de congestie

getemperd. Opwek achter de meter voor eigen gebruik maakt het mogelijk om zon- en wind op rwzi's te realiseren zonder dat het net extra belast wordt.

TABEL 6

HUIDIGE OPWEKKING EN DE PROGNOSES VAN DE ELEKTRICITEITOPWEKKING MET ZON PV EN WINDTURBINES IN 2030 EN 2050

Techniek	Realisatie 2022 (Klimaatmonitor)	Prognose 2030 (Klimaatmonitor)	Prognose 2050 (Strategie Klimaatneutraliteit)
Elektriciteit zon	122 mln kWh	170 mln kWh	250 mln kWh
Elektriciteit wind	75 mln kWh	200 mln kWh	650 mln kWh

Ontwikkeling 3.2.2 Benutting zuivere zuurstof uit duurzame waterstofproductie.

Zowel de vraag naar als het aanbod van groene elektriciteit nemen in Nederland sterk toe. Dit zet het elektriciteitsnet onder grote druk. Door op of nabij een rwzi de “overtollige” elektriciteit om te zetten in de “waardevolle energiedrager” waterstof wordt deze elektriciteit niet verspild, maar verwaard voor diverse toepassingen. De geproduceerde zuurstof die onder druk vrijkomt kan rechtstreeks naar de beluchting van de actief-slibtanks. Ook kan de restwarmte worden gebruikt voor het duurzaam opwarmen van een slibgisting of gebouwen in de directe omgeving van de rwzi. Zuivere zuurstof dat vrijkomt bij duurzame waterstofproductie kan een forse besparing geven van beluchttingsenergie op rioolwaterzuiveringsinstallaties. Wanneer een rwzi gebruik maakt van pure zuurstof (PO) in de zuurstofinbreng van de zuivering, kunnen de compressoren die normaliter lucht inblazen een groot deel van de tijd uit blijven. Bij een hybride (deel van beluchttingselementen ombouwen voor PO en deel beschikbaar houden voor buitenlucht) PO systeem kan op beluchttingsenergie circa 70-100% worden bespaard, uitgaande van 50% van het totale energieverbruik voor beluchting betekent dit een besparing van 36 – 52% op het totale energieverbruik (STOWA 2022-51).

Ontwikkeling 3.2.3 Superkritisch vergassen

Door zuiveringsslib superkritisch te vergassen in plaats van te vergisten kan er in potentie meer energie uit gehaald worden. In het Locatieonderzoek groen gas is ingeschat dat het energetisch potentieel van superkritisch vergassen in totaal 280 miljoen m³/jaar biogas equivalenten betreft tegenover 211 miljoen m³ biogas indien al het slib conform de huidige wijze vergist zou worden. Voordeel van groengas geproduceerd via superkritische vergassing is dat het direct op druk uit de installatie komt en dus niet (zoals nu) eerst op netdruk gebracht moet worden. Het geproduceerde methaan is een deel van het zogenaamde syngas dat wordt geproduceerd. In syngas zit tevens waterstof en kooldioxide. Daarmee dus nog een aanvullende energiedrager en een belangrijke bouwsteen voor duurzame chemie. Superkritisch vergassingsinstallaties zijn nog niet vrij verkrijgbaar op de markt. Het is nog sterk in ontwikkeling. Binnen Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier is een ontwikkeltraject gestart om het naar de markt te brengen. Hier zijn de waterschappen en STOWA bij betrokken. Vanuit deze organisatie is de verwachting uitgesproken dat superkritisch vergassen 90% van de hoeveelheid zuiveringsslib kan omzetten naar biogas.

3.3 INVLOED CIRCULARITEIT EN GRONDSTOFFENPRODUCTIE

Beschikbaarheid	De winning van grondstoffen uit afvalwater kan zowel leiden tot energiebesparing (fijnzeef voor verwijderen zeefgoed met cellulose uit afvalwater) als tot toename van de energievraag (struviet-reactor, waterfabriek). De mogelijkheden voor de winning van grondstoffen moeten daarom locatie specifiek afgewogen worden
-----------------	---

Met de ontwikkeling van de energie- en grondstoffenfabriek is er niet alleen oog voor de productie van duurzame energie, maar ook voor duurzame/groene grondstoffen. Daarin zijn de volgende grondstoffen interessant om even uit te lichten:

- Cellulose terugwinning
- Bioplastics (PHA)
- Struviet, Vivianiet,
- Kaumera

Het terugwinnen van cellulose vindt plaats net achter de grofroosters direct vanuit het influent. Met winnen van de cellulose wordt ook primair slib afgevangen waardoor er minder vuillast naar de aeratietank gaat. Daarmee wordt bespaard op de energievraag van de beluchting. Er is elektrische energie nodig om de cellulose af te scheiden uit het filtraat en om de filter te bedienen. Dit is echter een zeer laag percentage ten opzichte van de benodigde beluchtingsenergie. Opwerking van de afgescheiden cellulosefractie vindt plaats bij de toepasser/grondstoffenverwerker waar over het algemeen nog een gravitatie afscheiding van zand en cellulose plaats vindt. Cellulose terugwinning bespaart circa 5% op de energievraag van de beluchting.

De grondstof voor bioplastics die in een afvalwaterzuivering wordt geproduceerd is een product van een micro-organisme polyhydroxyalkanoaat (PHA). Om dit te produceren gebruikt het organisme koolstof uit de vuilvracht in het afvalwater. Dit koolstof is niet meer beschikbaar voor andere omzettingvormen zoals methaan. Omdat het micro-organisme die dit maakt ook onder anaerobe omstandigheden groeit, concurreert het met de methaan productie. De ontwikkeling van deze grondstof is echter nog aan het beginstadium. De impact op de biogasproductie is nog niet goed onderzocht en daarmee nog niet op een percentage 'verlies' te zetten.

Het produceren van vivianiet of struviet vindt plaats in aparte reactoren. Door het toevoegen van een hulpstof (metaalzout) slaat fosfaat neer en scheidt de rest van de fractie zich af. Dit kan prima ingevoerd worden in het aerobe verwerkingsproces. Daarmee is de impact op de energievraag beperkt (slechts wat pomp energie).

Algenaat wordt gewonnen uit Nereda korrelslib (Kaumera). Hiervoor zijn hulpstoffen nodig en een gravitaire afscheidingstechniek. Het product ontstaat in de korrels en vragen niet aanvullende energievraag, of hebben een negatief effect op de energieproductie in de vorm van biogas. Extra energie is wel nodig om de afscheiding te realiseren, maar dit is minimaal.

4

VAN BUITEN NAAR BINNEN (ONTWIKKELINGEN OVER ELKAAR HEEN LEGGEN)

In dit hoofdstuk leggen we de ontwikkelingen in het energiesysteem (hoofdstuk 2) over de ontwikkelingen binnen de waterschappen (hoofdstuk 3) heen. Welk beeld komt hieruit naar voren en wat betekent dat voor de beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid van de elektriciteitsvoorziening? De ontwikkelingen in het energiesysteem zijn navolgend omschreven als de ‘externe invloedsfactoren’ terwijl de ontwikkelingen binnen de waterschappen de ‘interne invloedsfactoren’ betreffen.

Beschikbaarheid	Zowel de vraag naar als het aanbod van elektriciteit worden volatieler waardoor tijdens piekmomenten sneller netcongestie optreedt. Tegelijkertijd zal het elektriciteitsverbruik van waterschappen toe gaan nemen door een combinatie van bevolkingsgroei, waterkwaliteitsdoelen en doelstellingen op het gebied van energie en grondstoffen. Nieuwe aansluitingen of uitbreiding van de bestaande netaansluitingen van rwzi's en gemalen zal in de toekomst vaak niet mogelijk zijn. De waterschappen zullen per gemaal en per rwzi moeten gaan bekijken hoe de elektriciteitsvraag zich gaat ontwikkelen en hoe hier in voorzien kan worden.
Betrouwbaarheid	De betrouwbaarheid van het elektriciteitsnet is bij wet geregeld en is in Nederland zeer hoog. Indien door de overheid besloten wordt om de leveringszekerheid te verkleinen, dan komt er iets ruimte vrij op het net maar komt de betrouwbaarheid van de energievoorziening onder druk te staan
Betaalbaarheid	Zowel de vraag als het aanbod van elektriciteit worden volatieler, waardoor het minder vanzelfsprekend wordt dat elektriciteit altijd (tegen een goede prijs) kan worden gekocht en teruggeleverd. Doordat het elektriciteitsverbruik van waterschappen toe gaat nemen is het van belang om te anticiperen op deze hogere elektriciteitsprijzen en waar mogelijk maatregelen te nemen.

Externe invloedsfactoren op de energievoorziening

Op hoofdlijnen vinden buiten de waterschappen vier ontwikkelingen plaats met betrekking tot het energiesysteem:

- De rol van elektriciteit als energiedrager in het energiesysteem wordt aanzienlijk groter;
- Zowel de vraag als het aanbod van elektriciteit worden volatieler, waardoor het minder vanzelfsprekend wordt dat elektriciteit altijd (tegen een goede prijs) kan worden teruggeleverd;
- De productie van elektriciteit wordt decentraler wat enerzijds een grotere belasting op het elektriciteitsnetwerk oplevert, maar anderzijds kansen oplevert voor een decentraler ingericht energiesysteem met directere uitwisseling van energie met nabijgelegen spelers in het energiesysteem;
- Op de korte en middellange termijn is het elektriciteitsnet overbelast en is het moeilijker om een aansluiting op dat net te krijgen voor zowel teruglevering van elektriciteit als de afname van meer vermogen voor bijvoorbeeld nieuwe elektrische installaties.

Interne invloedsfactoren op de energievoorziening

In Tabel 7 zijn de ontwikkelingen binnen de waterschappen samengevat en is in de rechterkolom het effect op het energieverbruik gekwantificeerd (bandbreedte). Zoals reeds vastgesteld in paragraaf 3.1 zal het energieverbruik van alle waterschappen samen toe gaan nemen tot meer dan 1,2 miljard kWh/jaar in de periode tot 2050. Per rwzi kan de procentuele toename van het energieverbruik fors hoger uitvallen. Zo zal een rwzi waar een ozoninstallatie en een zandfilter gerealiseerd moeten worden rekening moeten houden met een toename van 0,12 kWh/m³. Als op dezelfde rwzi ook groen gas geproduceerd gaat worden en de slibgisting duurzaam verwarmd moet worden kan het energieverbruik van de zuivering zomaar 50% toenemen. In de tabel is verder aangegeven of een ontwikkeling invloed heeft op de beschikbaarheid, betrouwbaarheid en/of betaalbaarheid van de energievoorziening van de waterschappen en vanaf wanneer de ontwikkeling relevant wordt voor de waterschappen.

Toekomstbeeld

Als we de externe en interne ontwikkelingen over elkaar heen leggen kunnen we concluderen dat de waterschappen in de toekomst vaker te maken gaan krijgen met netcongestie voor zowel de afname als de teruglevering van elektriciteit. Nagenoeg alle ontwikkelingen hebben een effect op de lokale beschikbaarheid voor zowel de afname als de levering van elektriciteit. Onder invloed van de KRW zal de elektriciteitsvraag van rwzi's in de periode tot 2027 al sterk toe gaan nemen terwijl de uitbreiding van het elektriciteitsnet achterblijft en energieopslag nog in de kinderschoenen staat. Bij verschillende waterschappen is nu al sprake van netcongestie terwijl beoogde maatregelen, zoals het aansluiten van een warmtepomp of een zonnepaneel, nog niet eens doorgevoerd zijn. Afhankelijk van de situatie vraagt dit al op de korte termijn om oplossingen in de vorm van energieopslag (batterijen), energiebesparing of het lokaal optimaliseren van het energiesysteem. In hoofdstuk 5 zijn handelingsperspectieven vastgesteld voor de gesignaleerde knelpunten.

TABEL 7 OVERZICHT VAN DE ONTWIKKELINGEN EN DE IMPACT HIERVAN OP DE ENERGIESITUATIE VAN WATERSCHAPPEN

Code	Ontwikkelingen	Effect op energievoorziening waterschappen	Periode	Impact
3.1.1	Demografische ontwikkelingen	Beschikbaarheid	<2030	Regionale impact +10% - -5% groei.
3.1.2	KRW	Beschikbaarheid	<2027	Impact installaties >100.000 i.e.
	EU-richtlijn stedelijk water		2025-2050	+0,02 – 0,12 kWh/m ³ effluent groei.
3.1.3	Energiebesparing	Beschikbaarheid, betaalbaarheid	<2030	Verbetering energie-efficiency rwzi's en gemalen; -0,5%/jaar
3.1.4	Waterfabrieken	Beschikbaarheid, betaalbaarheid	>2030	2,12 kWh/m ³ effluent
3.1.5	Biogas opwerken tot groengas	Beschikbaarheid, betaalbaarheid	2025-2050	0,35 – 0,49 kWh/m ³ biogas
3.1.6	Elektrisch verwarmen slibgisting	Beschikbaarheid, betaalbaarheid	2025-2050	0,34 – 0,41 kWh/m ³ biogas
3.1.7	Beperking uitstoot broeikasgassen uit rwzi's	Beschikbaarheid	2025-2050	Nog niet bekend
3.1.8	Afkoppelen regenwater	Beschikbaarheid	2025-2050	10% op de piekbelasting van de afvalwatergemalen
3.1.9	Slim malen	Beschikbaarheid, betaalbaarheid	2025-2050	30% op de bemalingsenergie
3.1.10	Nieuwe Sanitatie	Beschikbaarheid, betaalbaarheid	2025-2050	Regionale impact; specifiek per case te kwantificeren
3.2.1	Productie duurzame energie (zon/wind) op rwzi	Beschikbaarheid, betaalbaarheid	2025-2050	Specifiek per case te kwantificeren
3.2.2	Benutting zuivere zuurstof uit H2 productie	Beschikbaarheid, betaalbaarheid	2030-2050	36 – 52% energiebesparing rwzi
3.2.3	Superkritisch vergassen	Beschikbaarheid	>2035	Nog niet bekend
3.3	Grondstoffen winnen uit afvalwater	Beschikbaarheid	2025-2050	Afhankelijk van grondstof en specifieke case

5

KNELPUNTEN EN HANDELINGSPERSPECTIEVEN

In dit hoofdstuk gaan we in op de gesignaleerde knelpunten uit hoofdstukken 2, 3 en 4 en bespreken we handelingsperspectieven die zicht geven op een oplossing van genoemde knelpunten. We maken inzichtelijk in hoeverre de handelingsperspectieven bijdragen aan de beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid van elektriciteit.

De knelpunten en handelingsperspectieven zijn geordend in zes categorieën:

- Netcapaciteit;
- Maatregelen aan waterschap kant van de meter versus netwerk kant;
- Duurzaam opdrachtgeverschap;
- Communicatiestructuur waterschappen;
- Wettelijk;
- Positie van waterschap als energiemanager.

Navolgend worden deze categorieën besproken waarna de knelpunten en handelingsperspectieven in paragraaf 5.7 worden samengevat en gerelateerd worden aan beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid.

5.1 NETCAPACITEIT

Knelpunt

De netcapaciteit is in grote delen van Nederland ontoereikend om te voorzien in de toekomstige piekvraag naar energie. Afnamecongestie zal vooral optreden op de momenten dat de productie uit zon en wind laag is terwijl de vraag naar energie hoog is. Bijvoorbeeld tijdens de ochtend- en avondpiek in combinatie met lage temperaturen waardoor er veel warmtepompen draaien. Van teruglevercongestie is sprake wanneer er veel zonne- en/of windenergie wordt geproduceerd.

De energievraag van de waterschappen stijgt door een toename van de bevolking en strengere kwaliteitseisen aan effluent. De waterschappen willen bovendien een bijdrage leveren aan de energietransitie. Ze beschikken over biogas en laagwaardige warmte (effluent) en hebben bovendien oppervlak beschikbaar voor de aanleg van zonnepanelen en/of windturbines waardoor ze een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan de energietransitie. Biogas kan worden omgezet in elektriciteit of groengas wat kan worden uitgeleverd aan het net. Restwarmte uit effluent kan benut worden voor de warmtevraag van de rwzi en omliggende gebouwen. De productie van groengas uit biogas vraagt echter elektriciteit en dat geldt ook voor het opwaarderen van warmte uit effluent met een warmtepomp. In het geval van zonne- en/of windenergie kan er juist sprake zijn van teruglevercongestie. Zowel qua afname- als teruglevering kan dit leiden tot een toename van de pieken waar momenteel geen ruimte voor is in het elektriciteitsnet.

zonneveld of windturbine levert verder een bijdrage aan betaalbaarheid. In het geval van windenergie is de capaciteit van de elektriciteitsproductie vaak groter dan de basisvraag van de rwzi waardoor een windturbine kan leiden tot teruglevercongestie. Dit kan ondergaan worden door de turbine te plaatsen op rwzi's met een voldoende grote basisvraag of op locaties waar geen sprake is van teruglevercongestie.

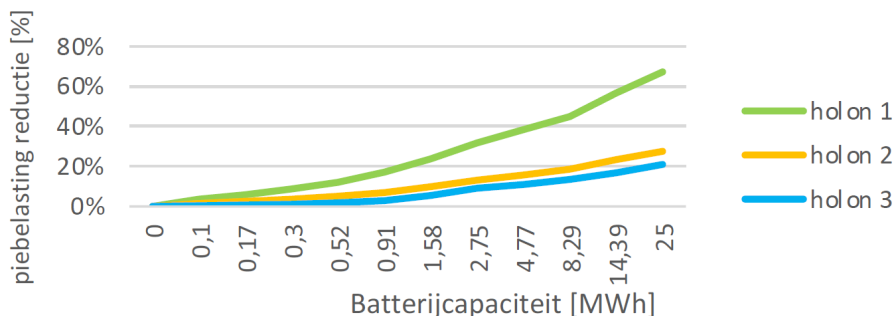
Opslag realiseren op rwzi

Opslag realiseren op de rwzi kan op verschillende manieren. Bijvoorbeeld door het plaatsen van batterijen, het omzetten van biogas in een WKK, de winning van warmte uit effluent of slib en/of de productie van waterstof op de rwzi.

- **Batterij:** Door het plaatsen van een batterij achter de meter kan elektriciteit opgeslagen worden op de rwzi. Hierdoor wordt een buffer gecreëerd die ingezet kan worden om de piekvraag van de zuivering af te vlakken of zelfgeproduceerde energie op te slaan als er sprake is van teruglevercongestie. Bijkomend voordeel van een batterij is dat energie aan het net geleverd kan worden als de prijs hoog is. Een batterij draagt hierdoor bij aan zowel de beschikbaarheid, betrouwbaarheid als de betaalbaarheid van de toekomstige elektriciteitsvoorziening. De prijs van batterijen is de afgelopen 10 jaar met een factor 5 gedaald en zal in de komende jaren verder blijven dalen waardoor batterijen naar verwachting een belangrijke rol gaan vervullen in het toekomstige energienet. Op diverse locaties bij WDOD is de businesscase voor batterijen nu al positief. Zeker als teruglevercontract op basis van de EPEX-prijzen wordt verrekend. In STOWA 2022-54 is voor een voorbeeldcase uitgewerkt in welke mate een batterij op een rwzi bij kan dragen aan het reduceren van de piekbelasting. Dit is weergegeven in onderstaand figuur. Voor de rwzi (holon 1) geldt dat een batterij met een capaciteit van circa 1 MWh leidt tot een reductie van circa 20%.

FIGUUR 20

VERLOOP VAN DE PIEKBELASTINGREDUCTIE BIJ VERSCHILLENDE BATTERIJCAPACITEITEN VOOR DRIE ZUIVERINGEN



- **Biogas + WKK -> RWZI's met slibgistingen** produceren biogas wat een hoogwaardige energiedrager is waarmee afnamecongestie voorkomen kan worden door biogas in een WKK om te zetten naar elektriciteit en warmte. Hiervoor zijn een gashouder en WKK met voldoende capaciteit noodzakelijk. Een WKK draagt vanwege de continue beschikbaarheid van biogas bij aan de drie B's.
- **Warmte ->** door warmte uit de slibgisting of het effluent te benutten voor het verwarmen van de rwzi en andere lokale gebruikers kan er efficiënter omgegaan worden met elektriciteit. De slibgisting en het effluent bevatten veel warmte en hebben een stabiele temperatuur waardoor er op efficiënte wijze warmte uit gewonnen kan worden en de elektriciteitsvraag van de rwzi en omliggende partijen kan afnemen. Voor het winnen van warmte uit effluent is een warmtepomp nodig waardoor het elektriciteitsverbruik toeneemt. Dit heeft over het algemeen negatieve gevolgen voor de 3 B's.
- **Waterstof ->** de combinatie van een lokale behoefte aan waterstof, duurzame elektrici-

teitsproductie op/bij de rwzi en het plaatsen van een elektrolyser op de rwzi maakt de productie van waterstof economisch kansrijk. De elektrolyser kan op de rwzi worden ingezet voor de levering van pure zuurstof, restwarmte en flexibiliteit van het elektriciteitsnet. De productie van waterstof vereist veel elektriciteit waardoor het slechts op specifieke locaties economisch haalbaar is en het geen bijdrage levert aan de 3 B's.

STOWA 2022-54 casus energiehub.pdf

Hybride energiesystemen

De in hoofdstuk 3.1 beschreven ontwikkelingen op rwzi's leiden tot een onvermijdbare toename van de elektriciteitsbehoefte op rwzi's. Vooral op de grotere rwzi's zullen ontwikkelingen zoals de productie van groen gas, duurzaam verwarmen van de slibgisting en de aanvullende verwijdering van nutriënten en microverontreinigingen leiden tot een toename van de elektriciteitsvraag. Het voordeel van grotere rwzi's is dat ze veel mogelijkheden hebben om hun elektriciteitsvraag hybride in te vullen. Naast de aansluiting op het elektriciteitsnet kan bijvoorbeeld de WKK in bedrijf gehouden worden als noodstroomaggregaat voor het moment dat er sprake is van afnamecongestie. Door de WKK te combineren met aansluitingen voor een dieselaggregaat kan de toekomstige elektriciteitsvraag gegarandeerd worden zonder de aansluiting te verzwaren. Ook voor grote gemalen kan een stand-by dieselgemaal een uitkomst zijn voor het geval van piekvraag. Een hybride energiesysteem draagt bij aan de beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid van elektriciteit.

Slim malen

In vergelijking met rwzi's zijn poldergemalen gevoeliger voor piekaanvoeren doordat ze op het ene moment niet of nauwelijks draaien terwijl ze bij forse neerslag voor langere periodes een maximale capaciteit moeten kunnen leveren. De piekvraag van poldergemalen is moeilijk te bufferen doordat neerslag zich niet laat plannen en het peilbeheer in polders weinig flexibiliteit biedt voor buffering. Bij geen of matige neerslag is het mogelijk om polders te bemalen als de energietarieven laag zijn maar bij veel neerslag is dat niet mogelijk. Mogelijkheden om de piekvraag van gemalen te reduceren:

- (Bio)dieselaggregaat of batterij als noodelectriciteitsvoorziening;
- Creëren van waterbuffers in poldergebied waardoor water fysiek gebufferd kan worden als dit noodzakelijk is.

Beide opties dragen op hun eigen manier bij aan de beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid van elektriciteit. Het inzetten van waterbuffers is te vergelijken met een batterij doordat je opslagcapaciteit inzet die je op een geschikt moment weer leeg kunt pompen.

5.2 MAATREGELEN AAN DE WATERSCHAPKANT VAN DE METER VERSUS NETWERKKANT

Knelpunt

Er is veel onbenutte capaciteit terwijl er tegelijkertijd sprake is van netcongestie.

Handelingsperspectieven

Er zijn goede mogelijkheden voor optimalisatie van de lokale capaciteit:

- Piekverbruik van de rwzi of naburige bedrijven verminderen door flexibel verbruik of goede afstemming met de in de omgeving opgewekte elektriciteit. Deze oplossing draagt bij aan de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van de elektriciteitsvoorziening.

Eventueel is er ook een positief effect op de betaalbaarheid doordat flexibele contracten de mogelijkheid bieden om bijvoorbeeld 's nachts goedkoper elektriciteit af te nemen

- De elektriciteitsaansluiting van rwzi's is vaak ruim gedimensioneerd, waardoor er reservecapaciteit gereserveerd is. Als deze reservecapaciteit slechts sporadisch nodig is kan deze onder voorwaarden vrijgegeven worden. Dit draagt bij aan de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van de elektriciteitsvoorziening.
- Verbruiksprofielen van andere grote afnemers in de omgeving kunnen afwijken van die van de rwzi waardoor pieken op elkaar afgestemd kunnen worden waardoor er capaciteit vrijkomt. Hiervoor is overleg met de netbeheerder nodig. Deze oplossing draagt bij aan de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van de elektriciteitsvoorziening. Als het waterschap de partij is die de energievraag flexibel in kan vullen kan ook de betaalbaarheid verbeteren.

5.3 DUURZAAM OPDRACHTGEVERSCHAP

Knelpunt

Betaalbaarheid van de doelstelling op CO₂-neutraliteit. Het opstellen van een investeringsvoorstel binnen de waterschappen gaat gepaard met een onderbouwing van de economische haalbaarheid van de investering. Dit gebeurt op dit moment in eerste instantie langs de klassieke afwegingen; kosten versus baten levert een terugverdientijd op. Afhankelijk van de investering vindt er nog nadere verfijning plaats op basis van politieke weging die een langere terugverdientijd doet accepteren zoals maatschappelijke relevantie of (nieuwe) wettelijke verplichtingen. Met de huidige dynamiek in de energiemarkt dient ook de energiezekerheid en de prijsvolatiliteit meegenomen te worden in de businesscase zodat deze risico's worden afgeprijsd. Daarnaast wordt het steeds gebruikelijker om de impact van energiegebruik af te prijzen door de CO₂ te beprijzen die de investering veroorzaakt.

Handelingsperspectieven

Kenmerk van de waterschap investeringen is dat deze voor het overgrote deel gedaan worden met een zichtlijn van 15 tot 25 jaar. Het betreft grote civieltechnische of procestechnologische investeringen. Binnen de huidige maatschappelijke dynamiek zijn dit termijnen die veel onzekerheden met zich meenemen. Technologische ontwikkelingen volgen elkaar heel snel op en de wereldmarkt bepaald sterk de hoogte van de operationele kosten. Dit vraagt een nieuwe kijk op de businesscase. Hierin dient de volatiliteit op het gebied van technologie en grondstoffen te worden meegenomen. Een van de methoden is het opnemen van de kosten en baten over de gehele gebruiksduur van de installatie; Total Cost of Ownership (TCO). Daarnaast kan de technologische volwassenheid worden meegenomen, zoals bijvoorbeeld de prijsdaling van batterijen in het afgelopen decennium en de toekomstige ontwikkeling van de redox flow batterij. Als er sprake is van een klassieke invulling waar zicht is op een snel opkomende nieuwe (energiezuinigere) variant, dan kan een andere afschrijving worden gehanteerd. Door het beprijzen van CO₂ op te nemen in de TCO van de investering wordt zichtbaar wat een (vroegtijdige) vervanging van de klassieke techniek door de nieuwe zal opleveren in de totale gebruikstijd van de installatie. Het handelingsperspectief is verder dan de klassieke 5 jaar en kent meerdere variabelen die het resultaat van de investering beïnvloeden. Met de CO₂ beprijzing, de operationele kosten over de gebruiksduur (inclusief prijsvolatiliteit) en betrekken van technologische ontwikkeling ontstaat een businesscase die past bij de huidige maatschappelijke dynamiek. De bijdrage aan beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid van een oplossing wordt meegenomen in de businesscase. Door zelflevering vanuit WKK, zon en/of wind worden waterschappen minder afhankelijk van

het energienet waardoor de beschikbaarheid en betrouwbaarheid toenemen en de betaalbaarheid minder afhankelijk wordt van prijsvolatiliteit.

5.4 COMMUNICATIESTRUCTUUR WATERSCHAPPEN, NETBEHEERDERS EN GEMEENTEN

Knelpunt

De Waterschappen zijn gewend om zelfstandig invulling te geven aan haar maatschappelijke rol. Dit wordt opgepakt vanuit de eigen taakuitvoering en de daaraan verbonden belastinginkomsten. Samenwerken op nationale thema's gebeurt op eenzelfde wijze; daar waar het de taakuitvoering raakt.

In de afgelopen jaren waarin het Nederlandse energiebeleid en duurzaamheidsbeleid is ontwikkeld, is een structuur neergezet langs Regionale Energie Strategieën. Hierin hebben Provincies en Gemeenten een voortrekkersrol genomen. Netbeheerders zijn door deze overheden actief erbij betrokken en de industrie is in beperkte mate vanuit de haar (lobby) contacten mee gaan draaien. De Waterschappen hebben hier langere tijd een eigen lijn in aangehouden. Hierdoor is er geen, of op ad/hoc basis communicatie op het gebied van (duurzame) infrastructuur. De Waterschappen hebben daardoor minder zicht en grip op de lange termijn ontwikkelingen van de energie infrastructuur van Nederland.

Handelingsperspectieven

De Waterschappen kunnen een mooie positie hebben in het Nederlandse energiesysteem. Zij kunnen actief bijdragen aan een stabiel en groener energiesysteem. Om dit te realiseren is actieve participatie belangrijk, eventueel binnen liggende structuren zoals de RES en de pMIEK (provinciaal Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat). Daarbij is een open relatie met de netbeheerders van belang om de wederzijdse (toekomstige) plannen voor opwek en vraag op elkaar aan te kunnen sluiten. Periodiek overleg met de eigen netbeheerder is cruciaal alsmede overleg op landelijk niveau. De volgende overlegstructuren dienen te worden opgezet:

- Periodiek overleg tussen waterschappen, netbeheerders en gemeenten m.b.t. ontwikkelingen zoals toekomstige uitbreiding rwzi, woonwijken en/of bedrijventerreinen. Dit schept ruimte voor oplossingen zoals eventueel aanwezige reservecapaciteit en samenwerken met partijen met voldoende capaciteit.
- Zowel regionaal als landelijk overleg tussen waterschappen en netbeheerders zodat ook landelijke ontwikkelingen beschouwd worden

Deze overlegstructuren kunnen een grote bijdrage leveren aan de beschikbaarheid, betrouwbaarheid en de betaalbaarheid van de elektriciteitsvoorziening. Door aan de voorkant te anticiperen op een toekomstige uitbreiding kunnen maatregelen getroffen worden die in een later stadium niet meer mogelijk zouden zijn. Een voorbeeld hiervan is het uitrusten van toegewezen capaciteit van nog te realiseren woningen om een toekomstige warmtepomp op rwzi effluent mogelijk te maken. Hiervoor moeten in een vroeg stadium afspraken worden gemaakt tussen het waterschap, de gemeente en de netbeheerder.

5.5 WETTELIJK

Knelpunt

Nieuwe nationale en internationale regelgeving en ambities leidt tot toename van energievraag (KRW, concept EU-richtlijn Stedelijk Afvalwater, ambities energie en grondstoffen)

KRW

De Kader Richtlijn Water treedt vanaf 2027 in werking en leidt tot een aanscherping van de lozingseisen voor N en P voor rwzi's die op gevoelig water lozen.

Herziene EU Richtlijn Stedelijk Afvalwater

De Herziene EU Richtlijn Stedelijk Afvalwater is nog niet definitief vastgesteld. De concept EU-richtlijn stelt dat rwzi's >10.000 i.e. vanaf 2035 dienen te voldoen aan N <6 mg/l en P <0,5 mg/l. Verder dienen op rwzi's >200.000 i.e. en op hotspot rwzi's >10.000 i.e. aanvullende maatregelen genomen te worden om microverontreinigingen te verwijderen.

Handelingsperspectieven

- Prioriteren van afvalwaterzuivering als kerntaak waardoor rwzi voorrang krijgt op het net in het geval van netuitbreiding.
- Faciliteren van rwzi als energiehub door prioriteren van energiehub op rwzi's als kerntaak. Faciliteren van energiehub op rwzi door wettelijke ondersteuning.
- Uitoefenen van invloed op Europese wetgeving welke resulteert congestieproblematiek voor rwzi's.
- Her beschouwen landelijke ambities en doelstellingen voor energie en afvalwater die veel energie kosten (energieneutraliteit, groen gas, grondstoffen winnen, waterfabrieken).

5.6 POSITIE WATERSCHAPPEN ALS ENERGIEMANAGER

Knelpunt

Onbekend maakt gemiste kans. Vanuit de beperkte interactie door de Waterschappen met de energiespelers binnen de Nederlandse energie infrastructuur worden veel waterschappen geconfronteerd met een voldongen feit; geen netcapaciteit, geen meekoppelkansen in gebiedsontwikkeling, geen ketensamenwerking.

Handelingsperspectieven

Het Waterschap heeft met haar assets (RWZI en grote -polder- gemalen) de knop in handen om regionaal een energiestabilisator te worden. In het kwantitatief waterbeheer zit de mogelijkheid om fysieke energiebuffers te vormen, of slim te sturen op aanbod en vraag (slimmalen). Op de RWZI kan warmte en elektrische energie opgeslagen en opgewekt worden. Daarnaast kan de vrije ruimte ingezet worden voor (extra) duurzame energie-opwek. Deze rol wordt nog onvoldoende gepakt. Een eerste ontwikkeling is nu te zien in het anticiperen op de behoefte aan gas als belangrijke energiedrager. Groningsgas willen we vanaf, groengas wordt aangeboden door Waterschappen. Kijkend naar de behoefte van het lokale energienetwerk kan zo op een slimme, efficiënte en maatschappelijk kosteneffectief omgegaan worden met de energiestromen op de RWZI. Middels curtailment kan de productie van zon en wind tijdelijk ingeperkt worden op de momenten dat het net overbelast dreigt te raken en via vraagsturing kan lokaal de piekvraag gereduceerd worden. Het waterschap wordt op deze manier een lokale energiemanager die elektriciteitsnetten stabiliseert en elektrische energie warmtebehoefte faciliteert. Het maakt de ontwikkeling van een regio rondom een RWZI sterker, stabiel en vooral toekomstproof.

5.7 SAMENVATTING

In Tabel 8 zijn de knelpunten en handelingsperspectieven samengevat. Per handelingsperspectief is beoordeeld of deze bijdraagt aan de beschikbaarheid, betrouwbaarheid en/of betaalbaarheid van de toekomstige elektriciteitsvoorziening.

TABEL 8 OVERZICHT VAN DE KNELPUNTEN EN HANDELINGSPERSPECTIEVEN EN WEL OF GEEN BIJDRAGE AAN DE BESCHIKBAARHEID, BETROUWBAARHEID OF BETAALBAARHEID

Knelpunt	Handelingsperspectieven	Categorie	Beschikbaar	Betrouwbaar	Betaalbaar
Netcapaciteit					
Piekvraag rwzi's neemt toe terwijl aansluiting niet verzwaard kan worden	Duurzame energieproductie (achter de meter)	Per rwzi	ja	ja	ja
	Opslag realiseren op rwzi (batterijen, biogas)	Per rwzi	ja	ja	ja
	Hybride energiesysteem op rwzi (Groengas, WKK, biogasketel en/of aggregaat)	Per rwzi	ja	ja	ja
	Slim malen	Per gemaal	ja	ja	ja
Maatregelen aan waterschap kant van de meter vs netwerk kant					
Veel onbenutte capaciteit terwijl er sprake is van netcongestie	Contractueel vastgelegde capaciteit die door andere afnemers niet gebruikt wordt beschikbaar stellen aan anderen	Intern binnen waterschap	ja	ja	nee
	Contractueel vastgelegde capaciteit die door rwzi niet/nauwelijks gebruikt wordt onder voorwaarden ter beschikking stellen aan andere afnemers	Intern binnen waterschap	nee	nee	ja
	Vraagsturing: Verbruikersprofielen van andere grote afnemers afstemmen op verbruiksprofiel rwzi door bijvoorbeeld via flexcontracten de elektriciteitsprijs in de nacht te verlagen	Intern binnen waterschap	ja	ja	nee
Businesscase					
Energiezekerheid wordt nu nog niet meegenomen in businesscase	Nieuwe investeringsfilosofie: andere doorrekening kosten en baten, geen TVT maar TCO en risico afweging, incl. volatiliteit energieprijzen en ontwikkeling energieprijzen	Intern binnen waterschap	ja	ja	ja
Communicatiestructuur waterschappen, netbeheerders en gemeenten					
niet/nauwelijks contact waterschappen en netbeheerders/gemeenten	Periodiek overleg tussen waterschappen, netbeheerders (en gemeenten) m.b.t. ontwikkelingen zoals toekomstige uitbreiding rwzi (waterschap niet als laatste in de rij)	Intern binnen waterschap	ja	ja	ja
Geen periodiek of naar toekomstgericht contact	Inzicht in alle ontwikkelingen die in een gebied spelen schept ruimte voor oplossingen (eventueel aanwezige reservecapaciteit, samenwerken met partij met voldoende capaciteit, ...)	Intern binnen waterschap	ja	ja	ja
	zowel regionaal als landelijk overleg tussen waterschappen en netbeheerders zodat ook landelijke ontwikkelingen beschouwd worden	Bestuurlijk	ja	ja	ja
Wettelijk					
strenger beleid wat energie kost	Prioritering voor zuiveren afvalwater (kerntaak), zowel voor huidige zuiveringsproces als aanvullende EU-richtlijnen waterkwaliteit	Bestuurlijk	ja	ja	nee
	Duurzame energieopwekking en buffering energie door waterschappen prioriteren als kerntaak (rwzi als energiehub)	Bestuurlijk	ja	ja	ja
	Invloed uitoefenen op EU Richtlijnen en KRW in relatie tot netcapaciteit	Bestuurlijk	ja	ja	nee
	Her beschouwen doelstellingen en ambities voor niet-kerntaken (energieneutraliteit, groen gas, grondstoffen)	Bestuurlijk	ja	ja	nee
Positie van waterschap als energiemanager					
waterschappen lopen achter de feiten aan (netcongestie is een voldongen feit waardoor toekomstige ontwikkelingen onmogelijk worden)	Waterschap kan rol pakken om energie te leveren wanneer het net daar behoefte aan heeft en idem voor afnemen van elektra. Waterschap als deel van de oplossing door lokale oplossingen zoals zelflevering, vraagsturing, curtailment en opslag.	Intern binnen waterschap	ja	ja	ja

In Tabel 9 is een samenvatting opgenomen van de knelpunten en handelingsperspectieven.

TABEL 9 SAMENVATTING VAN DE KNELPUNTEN EN HANDELINGSPERSPECTIEVEN

Code	Knelpunt	Handelingsperspectief
5.1	Netcapaciteit	Afvlakking door inzet van verschillende beheersmaatregelen. Afhankelijk van de locatie waar piekcongestie ontstaat; energiebesparing, duurzame opwek en/of opslag achter de meter, slimmalen, standalone back-up.
5.2	Ingrijpen 'voor de meter' of 'achter de meter'; inzet van onbenut gereserveerde capaciteit.	Betere afstemming met omgeving; vraagsturing, slim benutten van niet gebruikte 'gereserveerde' capaciteit, minder noodzaak voor 1 op 1 redundantie
5.3	Klassieke businesscase past niet bij huidige dynamiek	Opbouw businesscase op basis van Total cost of Ownership, de gebruikstijd van een installatie/de investering. Inclusief technologische ontwikkeling, CO ₂ beprijzing en prijsvolatiliteit
5.4	Communicatie; de waterschappen hebben geen invloed in de besluitvorming over de energie infrastructuur	Binnen het waterschap capaciteit vrijmaken voor vaststellen knelpunten in elektriciteitsvoorziening en periodiek overleg met netbeheerder en gemeente. Bestuurlijk borgen.
5.5	Wettelijke eisen worden strenger	Prioriteren en actief bij EU-invloed uitoefenen op besluitvorming
5.6	Waterschap benut onvoldoende haar energiecapaciteit	Rol pakken die past binnen huidige maatschappelijke energie dynamiek; Waterschap als energiemanager. Waterschappen kunnen bijdrage leveren aan verbeteren elektriciteitsnet en tegelijkertijd borgen beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid van eigen energievoorziening door bijvoorbeeld het realiseren van energie-hubs op rwzi's of gemalen.

Prioritering

Waar moeten de waterschappen nu op korte termijn mee aan de slag? De beschikbaarheid, betrouwbaarheid en betaalbaarheid van elektriciteit zijn belangrijk dus organiseer capaciteit binnen het waterschap:

- huidige en toekomstige energievraag rwzi's en gemalen afzetten tegen beschikbare netaansluiting, identificeren knelpunten.
- Periodiek overleg met netbeheerder, gemeente en overige relevante partijen om te anticiperen op toekomstige elektriciteitsvraag en beschikbaarheid.
- Bestuurlijke aandacht voor E3B.

Als er knelpunten optreden in de toekomstige elektriciteitsvoorziening dan moeten deze worden 'opgelost'. Dit kan op verschillende manieren;

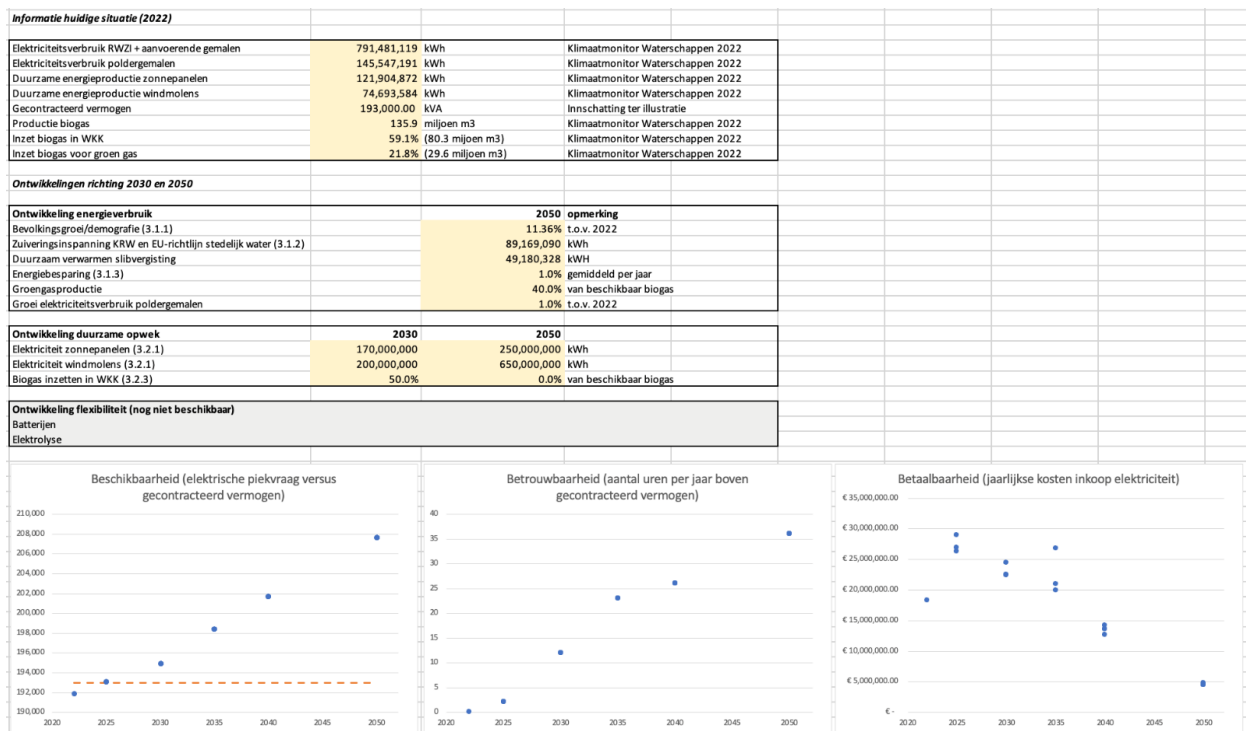
- Tijdig aanvragen van grotere netcapaciteit (alleen als dit mogelijk is).
- Reduceren van elektriciteitsverbruik op de specifieke locatie.
- Lokaal oplossen door benutten overtollige netcapaciteit van andere partijen of via vraagsturing.
- Zelflevering; Opwekken van duurzame energie achter de meter, eventueel in combinatie met energie opslag.

6

HANDLEIDING DASHBOARD

Om vast te stellen in welke mate er knelpunten op gaan treden in de toekomstige energievoorziening van een specifieke rwzi of gemaal is een interactief dashboard ontwikkeld. In dit dashboard kunnen de specifieke kenmerken van een rwzi en de toekomstige ontwikkelingen worden ingevoerd (zie een screenshot in Figuur 21).

FIGUUR 21 SCREENSHOT VAN HET OPGELEVERDE DASHBOARD. HET DASHBOARD IS STANDAARD INGEVULD MET LANDELIJKE WAARDEN. DEZE KUNNEN WORDEN OVERSCHREVEN MET INFORMATIE VOOR EEN SPECIFIEKE RWZI OF SPECIFIEK GEMAAL



Het dashboard rekent op uurbasis het elektriciteitsverbruik en de duurzame elektriciteitsproductie voor een specifieke RWZI of een gemaal uit en bepaalt op basis daarvan voor elk uur hoeveel elektriciteit moet worden ingekocht. Op basis van de benodigde inkoop van elektriciteit per uur worden de 3 B's bepaald:

- **Beschikbaarheid:** de benodigde inkoop wordt per uur vergeleken met het gecontracteerde vermogen van de installatie om te bepalen of het gecontracteerde vermogen op alle uren van het jaar toereikend is;
- **Betrouwbaarheid:** de benodigde inkoop wordt per uur vergeleken met het gecontracteerde vermogen van de installatie om te bepalen hoeveel uur per jaar het gecontracteerde vermogen wordt overschreden;
- **Betaalbaarheid:** de inkoop van elektriciteit wordt per uur vermenigvuldigd met de verwachte elektriciteitsprijs per uur op basis van de II3050 scenario's om de totale kosten voor de inkoop van elektriciteit te bepalen (de kosten exclusief belastingen en leveringskosten).

Op het eerste tabblad 'Overzicht' kunnen de gegevens voor de installatie worden ingevoerd (gele velden). Niet alle gegevens zijn daarbij voor alle installaties relevant, de niet relevante velden kunnen daarbij leeg gelaten worden. Naast gegevens over de huidige situatie (2022 data) kunnen inschattingen worden ingevoerd voor 2030 en 2050. Het dashboard rekent de gegevens voor 2025, 2035 en 2040 uit op basis van lineaire interpolatie (zie tabs 'Ontwikkeling energieverbruik' en 'Ontwikkeling DE productie').

Het dashboard bevat verder een set standaard profielen voor de elektriciteitsvraag van:

- Een rwzi en aanvoerende gemalen;
- De productie van groengas (aangenomen dat dit profiel vlak is door het jaar heen);
- Een typisch poldergemaal;
- Elektriciteitsproductie met zonnepanelen;
- Elektriciteitsproductie met windturbines;
- Elektriciteitsproductie met een WKK op biogas (aangenomen dat dit profiel vlak is door het jaar heen);
- Profielen voor elektriciteitsprijs voor de II3050 scenario's.

De profielen zijn in te zien op de tabs 'Intern - profielen' en 'Extern - elektriciteitsprijs'. Indien specifiekere data beschikbaar is, dan kunnen de profielen daarmee worden overschreven.

De diverse berekeningen worden uitgevoerd op de tabs 'Berekeningen 2022 t/m 2050' en samengevat op de eerste tab 'Overzicht'.

7

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

7.1 CONCLUSIES

De hoofdboodschap van dit rapport is dat netcongestie niet iets van morgen is maar van vandaag en dat de impact op de waterschappen snel toe zal gaan nemen. Nu al is het niet altijd mogelijk om een nieuwe netaansluiting te krijgen op het moment dat er een nieuw gemaal of zonneveld in gebruik genomen moet worden. De waterschappen zijn nu aan zet om snel stappen te gaan zetten om te anticiperen op deze congestie. De conclusie van E3B is dat waterschappen gedwongen worden om hun energievoorziening in de komende jaren meer strategisch vorm te geven. Dit vraagt zowel een technisch inhoudelijke reactie als ook aandacht vanuit bestuurlijk perspectief.

We formuleren de volgende top 3 maatregelen waar de waterschappen snel mee aan de slag moeten:

- Netcongestie verankeren binnen de organisatie (taken en verantwoordelijkheden)
- Identificeren van belangrijkste knelpunten m.b.t. netcongestie (rwzi's, gemalen, uitbreidingsplannen) en ontwikkelen van handelingsperspectieven per locatie
- Overlegstructuur opzetten voor periodiek overleg met netbeheerder en andere lokale belanghebbenden

7.2 AANBEVELINGEN

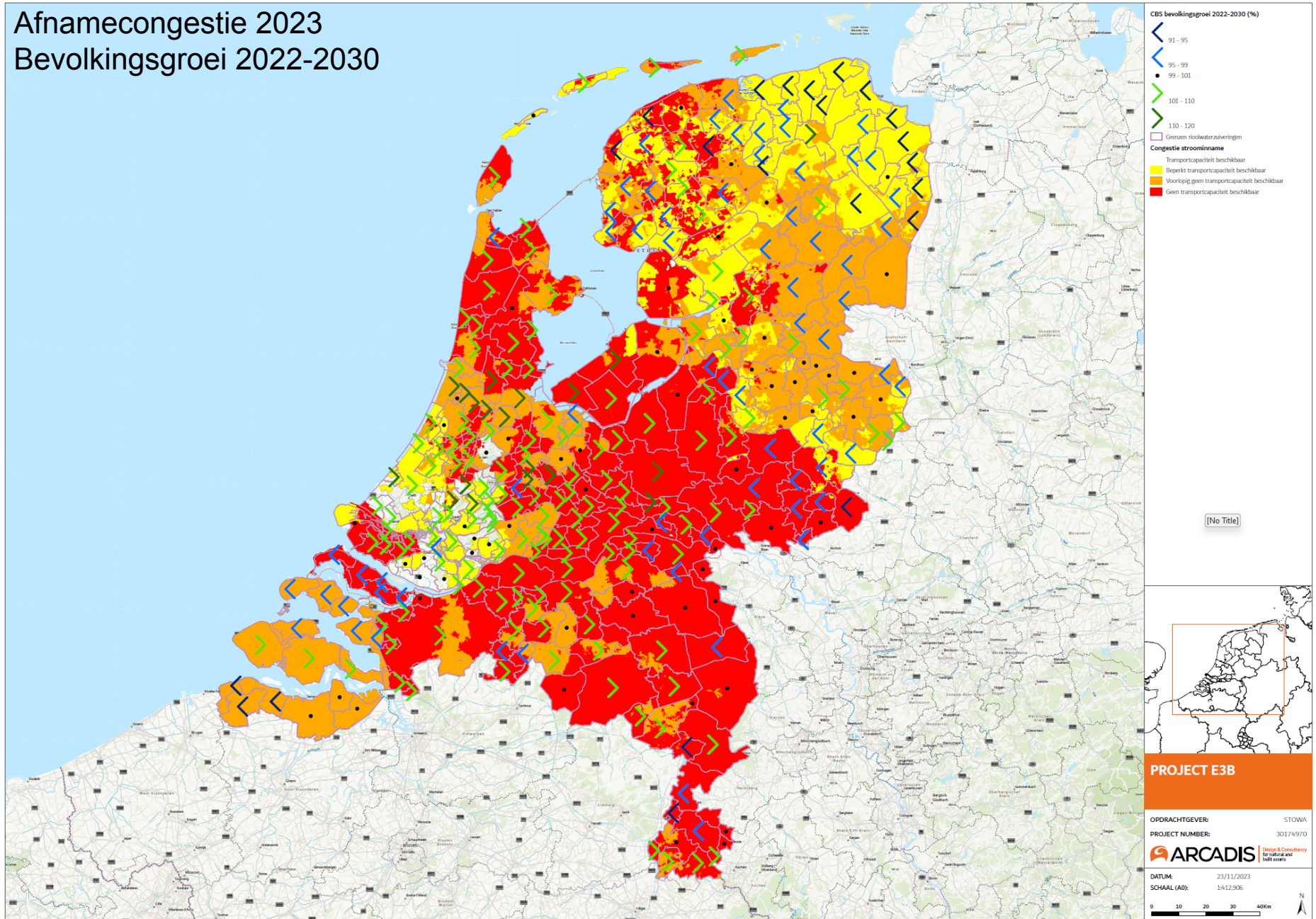
- Breed uitdragen van de problematiek rond de drie B's onder de waterschappen. Het moet de urgentie krijgen die het verdient. Netcongestie is een onderdeel van het ondersteuningsprogramma van de Unie van Waterschappen voor de Visie Klimaatneutraliteit en zal daarin als programma gepositioneerd worden.
- Op bestuurlijk niveau de uitkomsten van deze studie delen in de commissies.
- Bewustwording creëren bij de individuele waterschappen van hun eigen situatie ten aanzien van netcongestie. Dit separaat uitwerken voor beschikbaar, betrouwbaar en betaalbaar. Dit middels een online te organiseren dag of een symposium.
- Overlegstructuren opzetten tussen de waterschappen en netbeheerders, zowel op lokaal, provinciaal (pMIEK) als landelijk niveau. Hiermee een structurele samenwerking op-/uitbouwen, zowel op ambtelijk als bestuurlijk niveau.
- Streven naar deelname van alle waterschappen in een Community of Practice bij het vervolg.
- Op basis van de ervaringen met de E3B-tool en het model ontwikkelt door Waterschap Drents Overijsselse Delta een keuze maken in de verdere ontwikkeling van een tool. Een tool die de waterschappen inzicht geeft in de mogelijkheden voor elektriciteitsvoorziening van een locatie op de korte en lange termijn binnen de gestelde kaders. Het is aan te bevelen om te werken aan één gezamenlijke tool om zo de uitwisseling van inzichten en oplossingen tussen de waterschappen te versnellen.

- In meer detail de mogelijkheden in kaart brengen van de wijzen waarop waterschappen kunnen bijdragen aan oplossingen voor (lokale) netcongestie problemen en hierbij in overleg treden met het ministerie van Economische Zaken en Klimaat en het Interprovinciaal Overleg (IPO).
- De Autoriteit Consument & Markt (ACM) geeft netbeheerders de mogelijkheid voorrang te verlenen aan projecten die bijdragen aan belangrijke maatschappelijke doelen en roept netbeheerders op hiermee aan de slag te gaan.

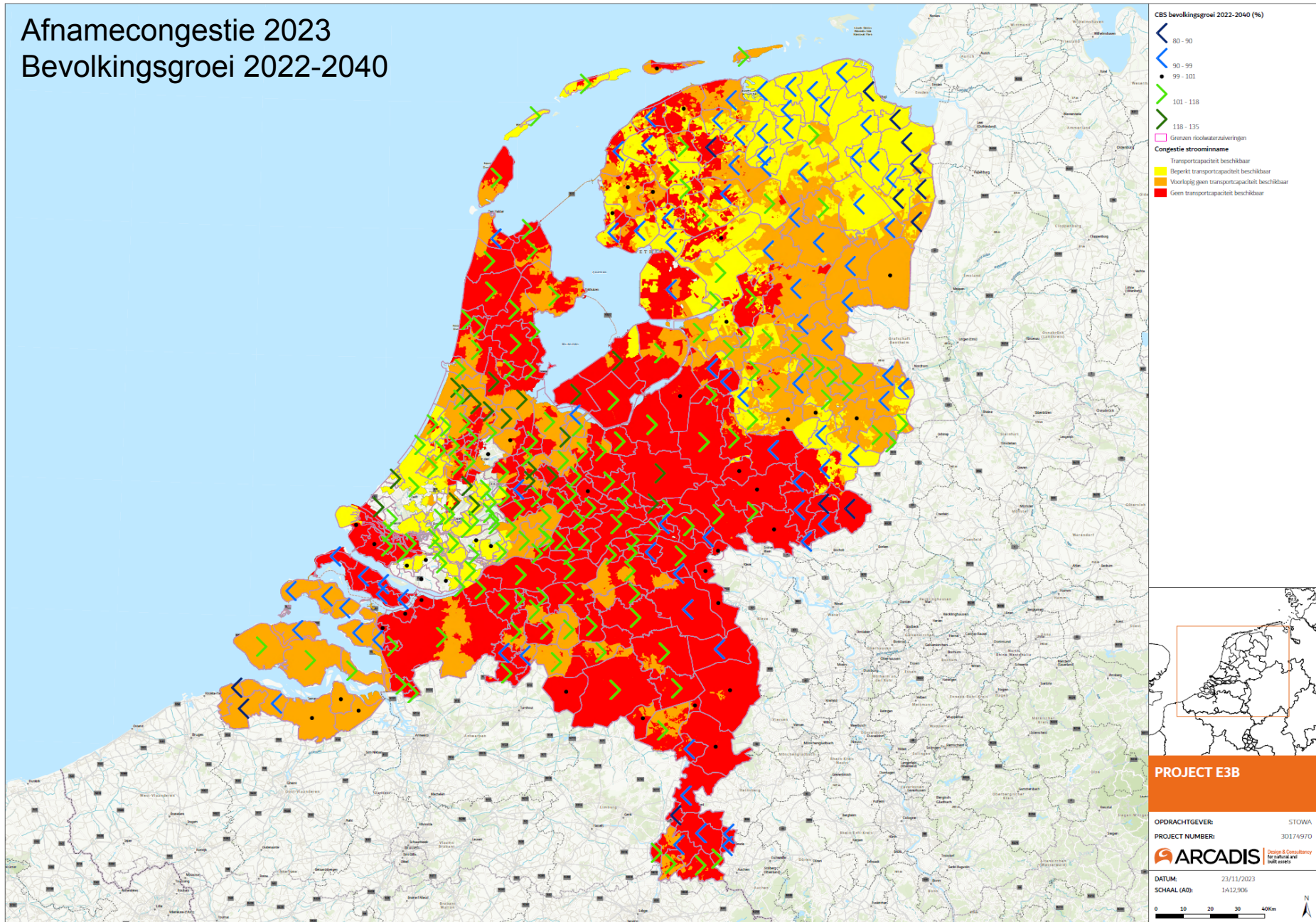
BIJLAGE

**KAARTEN NETCONGESTIE IN 2023 EN
BEVOLKINGSGROEI IN DE JAREN 2030,
2040 EN 2050**

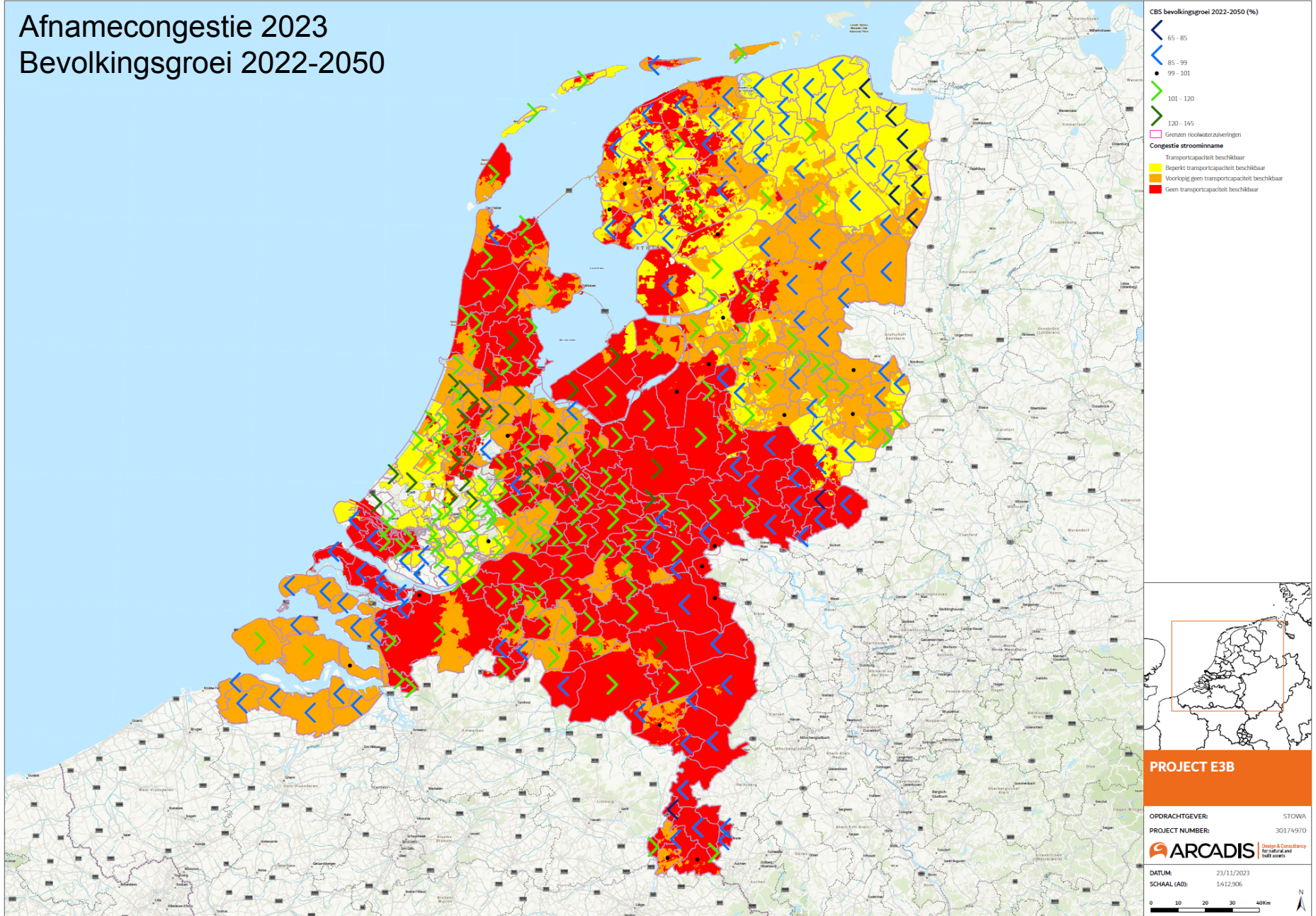
Afnamecongestie 2023 Bevolkingsgroei 2022-2030



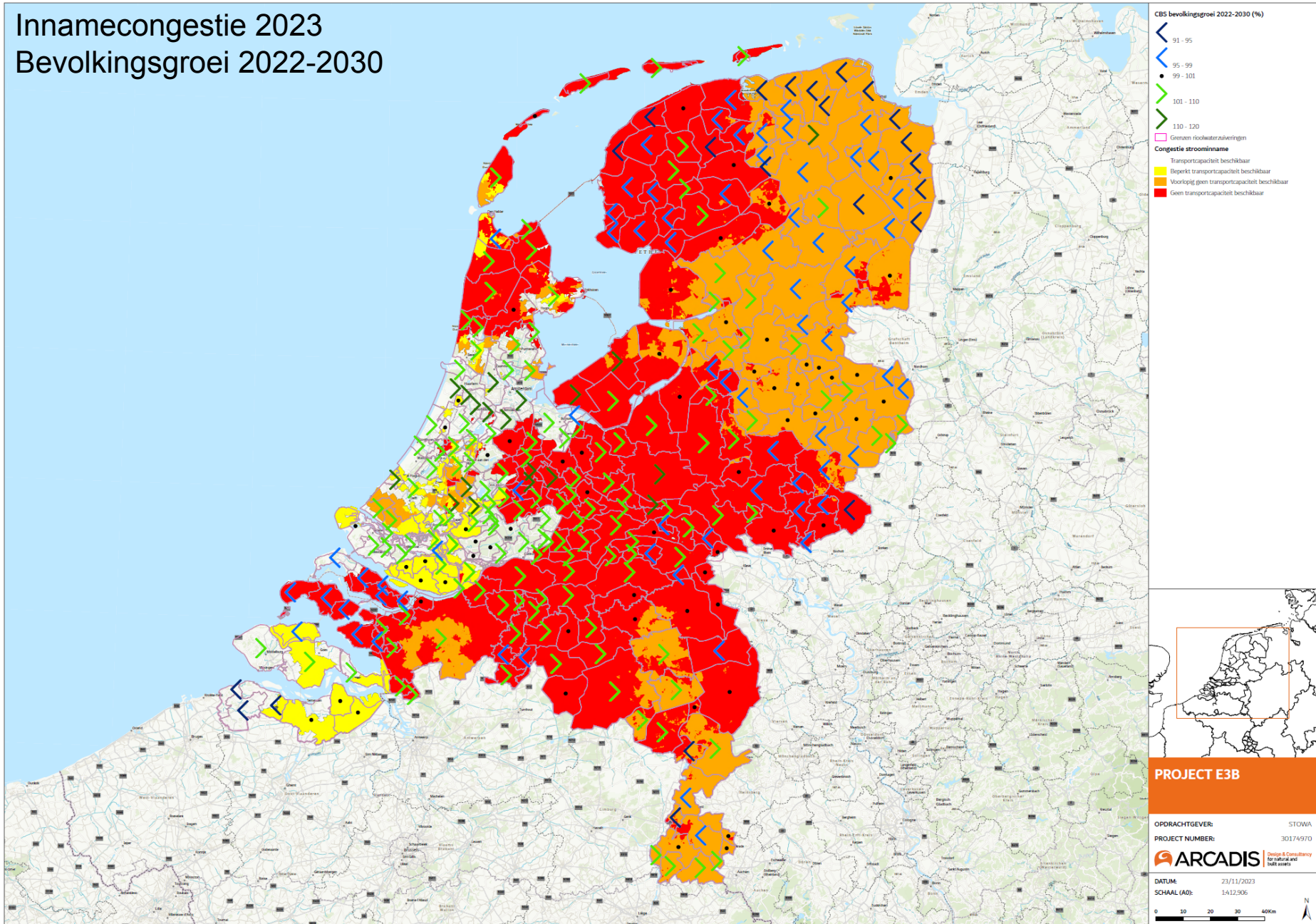
Afnamecongestie 2023 Bevolkingsgroei 2022-2040



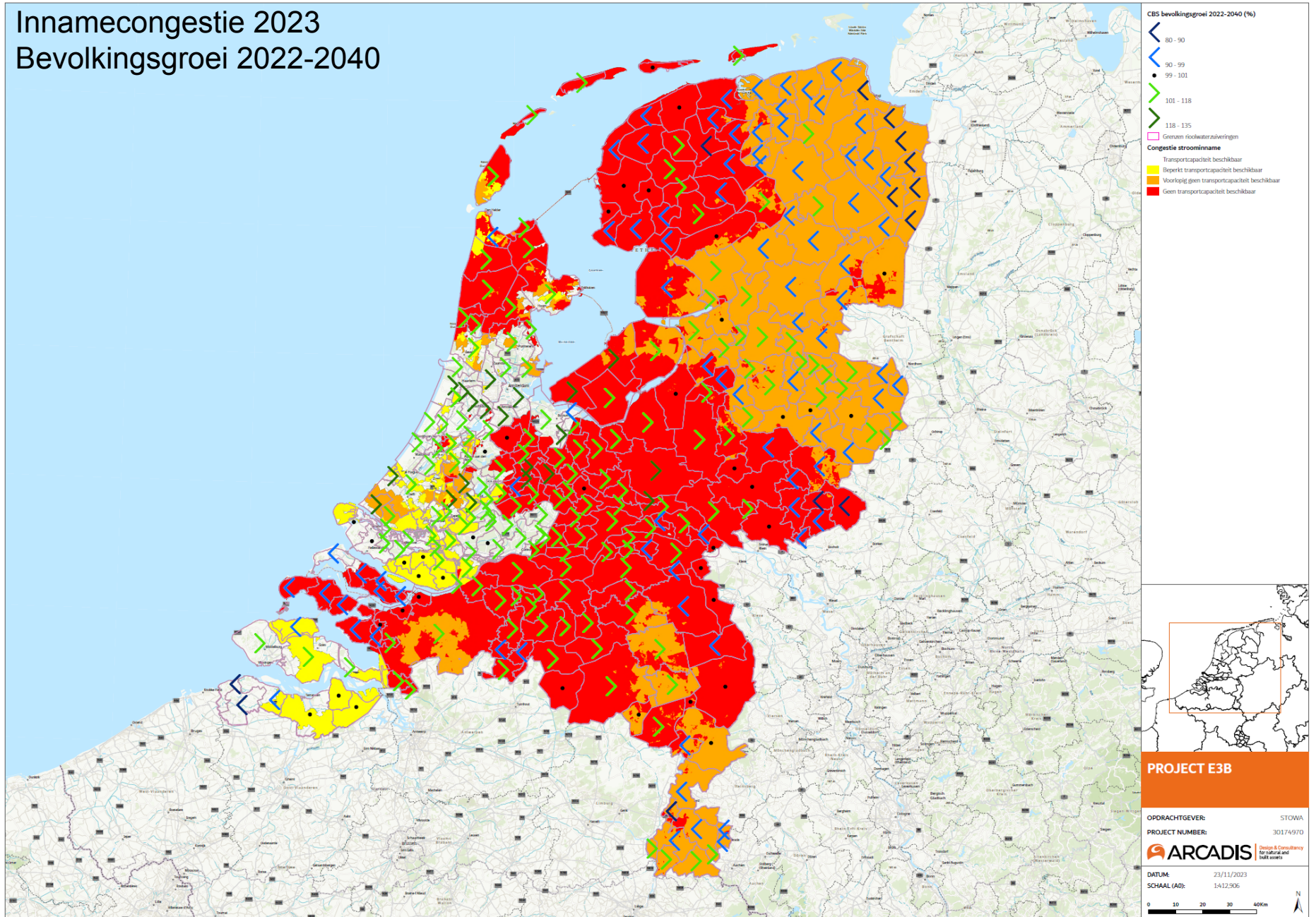
Afnamecongestie 2023 Bevolkingsgroei 2022-2050



Innamecongestie 2023 Bevolkingsgroei 2022-2030



Innamecongestie 2023 Bevolkingsgroei 2022-2040



Innamecongestie 2023

Bevolkingsgroei 2022-2050

