Nota van Bevindingen

Waterschap Brabantse Delta

Rekenkamer



E.C. Duindam en J. Swens

17 augustus 2026

Inhoudsopgave

1 Nota van Bevindingen **3**
- 1.1 Inleiding . . . 3
  - 1.1.1 Aanleiding . . . 3
  - 1.1.2 Onderzoeksvraag . . . 3
  - 1.1.3 Afbakening . . . 3
  - 1.1.4 Onderzoeksaanpak . . . 4
  - 1.1.5 Leeswijzer . . . 4
- 1.2 Waterschap Brabantse Delta en energie . . . 4
  - 1.2.1 Organisatie en taken . . . 4
  - 1.2.2 Assetcategorieën . . . 5
  - 1.2.3 Energieverbruik . . . 6
  - 1.2.4 Energieopwekking . . . 8
- 1.3 Netcongestie . . . 10
  - 1.3.1 Ontwikkelingen binnen het elektriciteitsnet . . . 10
  - 1.3.2 Gevolgen voor het waterschap . . . 10
  - 1.3.3 Flexibiliteit en congestiemanagement . . . 12
  - 1.3.4 Lokale energiesystemen . . . 13
- 1.4 Assetmanagement en de energietransitie . . . 13
  - 1.4.1 Relatie tussen assets en energiegebruik . . . 14
  - 1.4.2 Renovatie- en vervangingsopgave . . . 14
  - 1.4.3 Levenscyclusbenadering . . . 14
  - 1.4.4 Investeringsmomenten . . . 15
- 1.5 Samenwerking en kennisontwikkeling . . . 16
  - 1.5.1 Samenwerking met netbeheerders . . . 16
  - 1.5.2 Samenwerking met andere waterschappen . . . 16
  - 1.5.3 Samenwerking met de omgeving . . . 17
  - 1.5.4 Best practices . . . 17
  - 1.5.5 Kennisontwikkeling binnen de sector . . . 18

A Assetcategorieën en energieprofiel **19**

B Ontwikkelingen en trends in de energiesector **21**

C Wet- en regelgeving **24**
- C.1 Europees kader . . . 24
- C.2 Nationaal kader . . . 24
- C.3 Energiebesparingsplicht . . . 24
- C.4 Informatieplicht . . . 25
- C.5 Onderzoeksplicht . . . 25
- C.6 UWWTD . . . 25
- C.7 Energiewet, Systeemcode Elektriciteit en Wet collectieve warmte . . . 27
- C.8 Wet waardering onroerende zaken (Wwoz) . . . 28

D Energietransitie: thema's en kansen **29**
D.1 Kansenoverzicht . . . 29
D.2 Energiebesparing . . . 30
D.3 Eigen energieopwekking . . . 31
D.4 Energieopslag . . . 31
D.5 Flexibiliteit . . . 31
D.6 Energiegemeenschappen . . . 32
D.7 Warmtebenutting . . . 32

E Lijst van afkortingen **34**

F Bronnen **35**

G Geïnterviewde personen **38**

H Technische achtergrond en onderzoeksrichtingen **39**
H.1 Thermische seizoensopslag . . . 39
H.2 Eigen stroomkabels tussen locaties . . . 40
H.3 Batterijopslag als netstabilisatiedienst . . . 40
H.4 Aquathermie en warmtelevering aan derden . . . 41
H.5 Integratie van energiedata in assetmanagementsystemen . . . 42

I Wettelijk kader: overzichtstabel **43**

Hoofdstuk 1

Nota van Bevindingen

1.1 Inleiding

1.1.1 Aanleiding

De energietransitie leidt tot veranderingen in de wijze waarop energie wordt geproduceerd, getransporteerd, opgeslagen en gebruikt. Voor waterschappen raakt deze ontwikkeling aan de primaire taakuitoefening. Rioolwaterzuiveringsinstallaties, gemalen, gebouwen en ondersteunende infrastructuur behoren tot de grootste energieverbruikers binnen de organisatie. Tegelijkertijd ontstaan mogelijkheden voor energiebesparing, lokale energieopwekking, energieopslag en samenwerking binnen het energiesysteem.

Naast de energietransitie hebben ook netcongestie, veranderende wet- en regelgeving en een omvangrijke renovatie- en vervangingsopgave invloed op de toekomstige ontwikkeling van Waterschap Brabantse Delta (WSBD). Een aanzienlijk deel van het areaal, in het bijzonder de rioolwaterzuiveringsinstallaties, nadert het einde van de technische levensduur; de komende jaren is daarvoor een grote investeringsslag nodig. Diezelfde investeringsmomenten bieden ruimte om energiebesparing, eigen opwekking en andere energietransitiemaatregelen mee te koppelen, juist omdat energie een van de grootste posten binnen het gebruik van deze installaties is. Deze ontwikkelingen beïnvloeden investeringsbeslissingen, assetmanagement en de bedrijfsvoering van het waterschap in toenemende mate.

Tegen deze achtergrond heeft de rekenkamer onderzoek laten uitvoeren naar de kansen en uitdagingen die voortvloeien uit de energietransitie voor Waterschap Brabantse Delta.

1.1.2 Onderzoeksvraag

De centrale onderzoeksvraag luidt:

> Welke kansen en uitdagingen ontstaan voor Waterschap Brabantse Delta als gevolg van netcongestie, veranderende wet- en regelgeving en de bredere energietransitie, op welke wijze wordt hiermee rekening gehouden binnen de grootschalige renovatie- en vervangingsopgave van de assets, en in hoeverre is de huidige aanpak rechtmatig, doelmatig en doeltreffend?

Om deze vraag te beantwoorden is onderzocht welke ontwikkelingen relevant zijn voor het waterschap, welke gevolgen deze ontwikkelingen kunnen hebben voor de organisatie en welke mogelijkheden bestaan om hierop in te spelen, zowel binnen de eigen organisatie en tussen de betrokken afdelingen als in samenwerking met externe partijen rond gezamenlijke doelen.

1.1.3 Afbakening

Het onderzoek richt zich op de gevolgen van de energietransitie voor de taakuitoefening, assets en bedrijfsvoering van Waterschap Brabantse Delta. Daarbij is aandacht besteed aan energiegebruik, energieopwekking, energieopslag, flexibiliteit, netcongestie, assetmanagement, samenwerking en relevante ontwikkelingen in wet- en regelgeving.

De nadruk ligt op de strategische en organisatorische betekenis van deze ontwikkelingen voor het waterschap. Het onderzoek is niet gericht op het uitwerken van technische ontwerpen voor specifieke installaties of het opstellen van gedetailleerde businesscases voor afzonderlijke maatregelen.

1.1.4 Onderzoeksaanpak

Het onderzoek is uitgevoerd op basis van documentonderzoek, analyse van relevante wet- en regelgeving, interviews met medewerkers van Waterschap Brabantse Delta en analyse van ontwikkelingen binnen de energie- en waterschapssector.

De bevindingen zijn beoordeeld aan de hand van de drie klassieke beoordelingscriteria van rekenkameronderzoek: rechtmatigheid, doelmatigheid en doeltreffendheid. Daarbij is gekeken naar de mate waarin het handelen van het waterschap aansluit bij geldende wet- en regelgeving, op een doelmatige wijze invulling geeft aan de energietransitie en op een doeltreffende wijze bijdraagt aan de beoogde doelstellingen, bijvoorbeeld via de vervanging van verouderde, energie-intensieve assets.

1.1.5 Leeswijzer

Deze Nota van Bevindingen bevat de feitelijke analyse waarop de bestuurlijke conclusies en aanbevelingen zijn gebaseerd. De conclusies, aanbevelingen en bestuurlijke duiding zijn opgenomen in de afzonderlijke Bestuurlijke Nota.

Na deze inleiding beschrijven de volgende hoofdstukken achtereenvolgens de relevante wet- en regelgeving, ontwikkelingen binnen de energietransitie, de gevolgen van netcongestie, de relatie tussen energie en assetmanagement, samenwerking en kennisontwikkeling en de bevindingen die hieruit voortvloeien.

1.2 Waterschap Brabantse Delta en energie

1.2.1 Organisatie en taken

Waterschap Brabantse Delta is verantwoordelijk voor het regionale waterbeheer binnen zijn beheergebied. De taken van het waterschap zijn wettelijk vastgelegd en richten zich op waterveiligheid, voldoende water, schoon water en de zuivering van stedelijk afvalwater.

Voor de uitvoering van deze taken beheert het waterschap een omvangrijke technische infrastructuur. Deze infrastructuur omvat onder meer rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's), gemalen, persleidingen, stuwen, sluizen, watergangen, dijken, gebouwen en ondersteunende technische voorzieningen. Veel van deze assets zijn afhankelijk van elektrische energie voor hun dagelijkse functioneren. RWZI's hebben voornamelijk een elektriciteitsbehoefte, met name voor beluchting en het verpompen van afvalwater. Op locaties waar slibvergisting plaatsvindt en biogas ontstaat, bestaat daarnaast een substantiële warmtebehoefte voor het op temperatuur houden van de gisting — op de vergistingslocaties gezamenlijk indicatief 8 à 9 GWh per jaar, met een pieklast tot circa het dubbele van het gemiddelde, gedreven door de slibaanvoerpiek in het voorjaar.[1] Deze warmte en een deel van de benodigde elektriciteit worden daar opgewekt met warmtekrachtkoppelingen (WKK's) op biogas; een deel van de geproduceerde WKK-warmte blijft daarbij onbenut.

Van deze taken is de afvalwaterzuivering veruit het meest energie-intensief. Het zuiveren van afvalwater vereist het verpompen van grote hoeveelheden water, het beluchten van biologische zuiveringsprocessen en het verwerken van zuiveringsslib. Ook het regionale watersysteem maakt gebruik van energie voor peilbeheer, watertransport en de bediening van technische installaties.

Daardoor behoort energie tot de belangrijke randvoorwaarden voor de uitvoering van de primaire taken van het waterschap. Ontwikkelingen binnen de energietransitie, veranderingen in wet- en regelgeving en beperkingen binnen het elektriciteitsnet hebben daardoor niet alleen gevolgen voor de energievoorziening zelf, maar raken direct aan de uitvoering van de kerntaken van de organisatie.

[1] Afgeleide schatting op basis van de door het waterschap opgegeven WKK-elektriciteitsproductie (13,9 GWh in 2025) en kentallen voor het thermisch rendement van biogas-WKK's en de warmtevraag van slibgistingen (STOWA 2011-33; STOWA 2023-42).

De taakuitoefening wordt naar verwachting bovendien zwaarder. Het zuiveren van afvalwater wordt lastiger door onder meer medicijnresten en de daarvoor benodigde aanvullende zuiveringsstappen, en klimaatverandering verhoogt de hydraulische belasting van het watersysteem. Beide ontwikkelingen verhogen het energiegebruik van de primaire processen structureel. Bijlage B beschrijft deze trends in samenhang; bijlage C.6 gaat in op de aangescherpte zuiveringseisen.

1.2.2 Assetcategorieën

Voor de uitvoering van zijn wettelijke taken beheert Waterschap Brabantse Delta een omvangrijk en divers areaal aan fysieke assets. Deze assets verschillen sterk in functie, omvang, levensduur en energiegebruik, maar vormen gezamenlijk de technische basis voor de uitvoering van de primaire taken van het waterschap.

Binnen het kader van dit onderzoek kunnen de belangrijkste energiegerelateerde assets worden onderverdeeld in vijf hoofdgroepen:

1. rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's);
2. gemalen;
3. transportstelsels;
4. gebouwen en werkplaatsen;
5. overige technische assets.

Deze nummering komt terug in de figuren en tabellen in dit rapport. Figuur 1.1 geeft een schematisch overzicht; bijlage A werkt de relatie tussen deze hoofdgroepen en het energieprofiel verder uit.

Rioolwaterzuiveringsinstallaties vormen de meest complexe en doorgaans ook de meest energie-intensieve assets binnen het beheergebied van het waterschap. Binnen deze installaties vinden processen plaats zoals afvalwaterzuivering, slibverwerking, beluchting, verpomping en energieopwekking uit biogas.

Gemalen vervullen een belangrijke rol binnen zowel het afvalwatersysteem als het watersysteem. Zij zorgen voor het transport van water tussen verschillende delen van het beheergebied en zijn essentieel voor peilbeheer, waterafvoer en bescherming tegen wateroverlast.

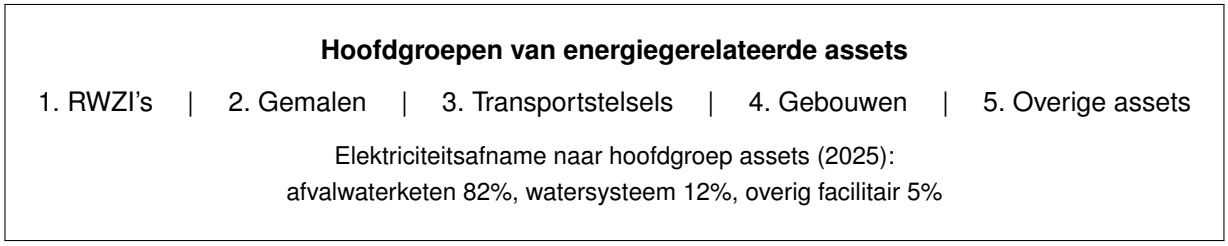
Transportstelsels, waaronder persleidingen en andere transportinfrastructuur, verbinden de verschillende onderdelen van het watersysteem en de afvalwaterketen. Hoewel deze assets zelf vaak beperkt energie verbruiken, zijn zij nauw verbonden met de energiebehoefte van de bijbehorende pompinstallaties.

Gebouwen omvatten kantoren, werkplaatsen, opslaglocaties en overige ondersteunende voorzieningen. Het energiegebruik van deze assets hangt samen met verwarming, koeling, verlichting en het gebruik van elektrisch materieel.

Tot slot beschikt het waterschap over diverse overige technische assets, waaronder stuwen, sluizen, meet- en regelinstallaties, terreinvoorzieningen en ondersteunende technische systemen. Individueel is het energiegebruik van deze assets vaak beperkt, maar gezamenlijk vormen zij een belangrijk onderdeel van de technische infrastructuur.

Het waterschap beheert naar schatting circa 450 assets die elektriciteit verbruiken, sterk uiteenlopend in omvang, type en energieprofiel. Deze versnippering stelt eisen aan het energiemanagement en de informatiehuishouding van de organisatie.

De verschillende assetcategorieën hebben gemeen dat investeringsbeslissingen, renovaties en vervangingen vaak gedurende meerdere decennia doorwerken. Hierdoor spelen keuzes die vandaag worden gemaakt een belangrijke rol in het toekomstige energiegebruik, de mogelijkheden voor energieopwekking en de wijze waarop het waterschap kan inspelen op ontwikkelingen binnen de energietransitie.



Figuur 1.1: Schematisch overzicht van de vijf hoofdgroepen waarvoor energiegebruik relevant is. Een kwantitatieve uitsplitsing van het verbruik per hoofdgroep is uit de meterregistratie niet herleidbaar; de registratie biedt wel een betrouwbare uitsplitsing naar hoofdgroep assets (afvalwaterketen, watersysteem, overig facilitair; zie figuur 1.2).

1.2.3 Energieverbruik

De beschikbare registraties zijn primair ingericht voor beheer, facturatie, monitoring en operationele sturing. Zij zijn niet ingericht als onderzoeksadministratie waarmee energiegebruik altijd even eenduidig kan worden gekoppeld aan onderzoeksdoelen, assetcategorieën, processen, functies of beleidsdoelen. Het meetsysteem inrichten om dit wel te kunnen zou kostbaar en weinig doelmatig zijn omdat pieken te herleiden zijn en de invloed van maatregelen berekend kan worden.

Wel bieden de meterregistraties een betrouwbare uitsplitsing naar hoofdgroep assets. Met elektriciteitsafname wordt in dit rapport de van het openbare net afgenomen (ingekochte) elektriciteit bedoeld; de term duidt dus niet op een daling ten opzichte van eerdere jaren. De afname is exclusief eigen opwekking; het totale verbruik is de som van netafname en eigen opwek (zie figuur 1.4). Van de totale elektriciteitsafname van circa 30,6 GWh in 2025 komt 82% (25,2 GWh) ten laste van de afvalwaterketen, 12% (3,6 GWh) van het watersysteem en 5% (1,5 GWh) van overig facilitair.[2] Dit beeld bevestigt dat de primaire processen de energiehuishouding van het waterschap domineren.

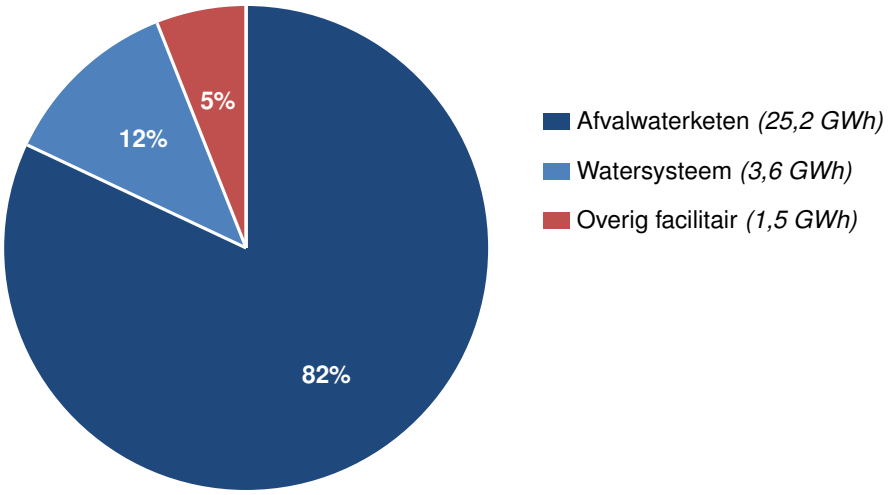
Binnen de afvalwaterketen zijn de concentraties sterk. De vijf grootste afnamepunten – RWZI Nieuwveer (5,5 GWh), RWZI Bath (aansluiting Gemaalweg Rilland; 4,0 GWh), RWZI Rijen (2,2 GWh), RWZI Kaatsheuvel (1,8 GWh) en RWZI Dongemond (1,8 GWh) – zijn samen goed voor ruim de helft van het totale elektriciteitsverbruik van het waterschap.

Tabel 1.1 geeft een kwalitatieve duiding van de relatie tussen de assetcategorieën en hun energetische relevantie, als aanvulling op de kwantitatieve uitsplitsing naar hoofdgroep assets hierboven.

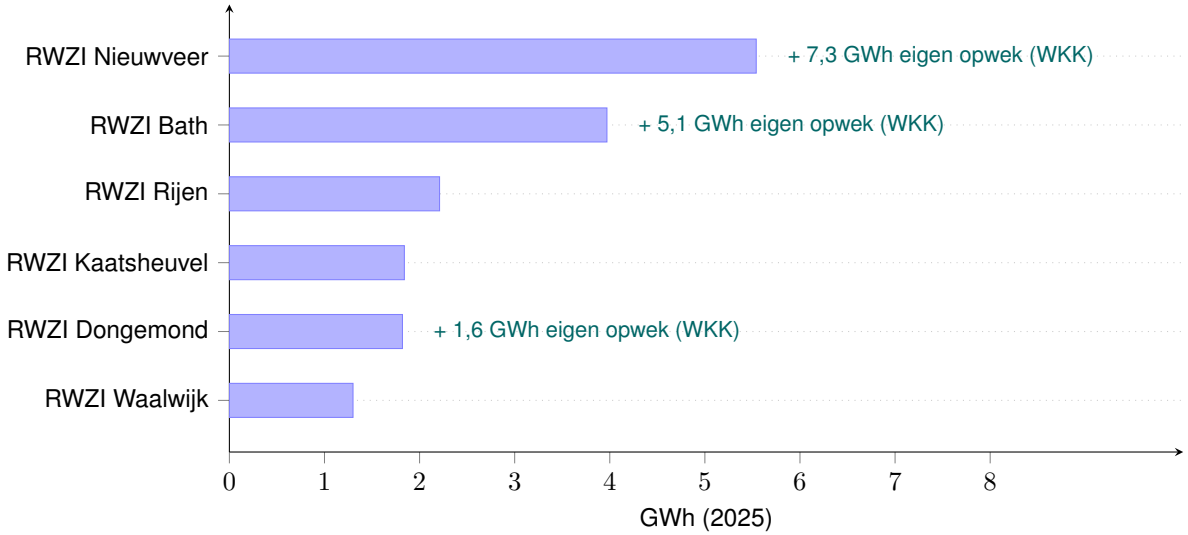
[2] De meterregistratie bevat een beperkt aantal aansluitingen met afwijkende registratiewaarden — waaronder aansluitingen zonder geconfigureerde aansluitcapaciteit en één aansluiting met een kennelijke meetfout (piekwaarde van 2.964 kVA op een nominale 3×25A-aansluiting). Deze aansluitingen zijn in de dataverwerking meegenomen voor zover zij een geldig leveringsgegeven bevatten, maar vallen buiten de afbakening van dit rapport waar het gaat om de analyse van piekbenutting en contractoverschrijding.

Assetcategorie	Relevantie voor energiegebruik
1. Rioolwaterzuiverings-installaties	Grootste energieverbruiker. Energiegebruik door beluchting, verpomping, slibverwerking, processturing en ondersteunende installaties. Grootste locaties bepalend voor het totaalverbruik.
2. Gemalen	Energiegebruik sterk afhankelijk van hydraulische belasting[3], neerslag, peilbeheer en opvoerhoogte. Seizoens- en weersafhankelijk profiel.
3. Transportstelsels	Energiegebruik gekoppeld aan verpomping binnen het afvalwatersysteem.
4. Gebouwen en werkplaatsen	Energiegebruik door verwarming, koeling, verlichting, elektrisch materieel en laadvoorzieningen. Beperkt aandeel in het totaal.
5. Overige assets	Energiegebruik door kunstwerken, meetinstallaties, terreinvoorzieningen en ondersteunende technische systemen.

Tabel 1.1: Kwalitatieve duiding van assetcategorieën en energiegebruik.



Figuur 1.2: Elektriciteitsafname (inkoop van het openbare net) 2025 naar hoofdgroep assets (totaal 30,6 GWh). Eigen opwekking valt hierbuiten; zie figuur 1.4 voor de totale energiebalans. Bron: meterregistratie WSBD 2025 (`result20260112010250.xlsx`).



Figuur 1.3: Top zes grootste afnamepunten elektriciteit 2025 (netafname). RWZI Nieuwveer, RWZI Bath en RWZI Dongemond hebben daarnaast eigen opwekking via WKK (respectievelijk 7,3, 5,1 en 1,6 GWh), die achter de meter wordt verbruikt. Bron: meterregistratie WSBD 2025; WKK-productie volgens opgave WSBD (technische reactie, augustus 2026).

1.2.4 Energieopwekking

Naast het verbruik van elektriciteit en warmte beschikt Waterschap Brabantse Delta over eigen energieopwekkingscapaciteit. Deze capaciteit is functioneel verbonden aan de primaire processen en ontstaat als nevenproduct van de afvalwaterzuivering.



Figuur 1.4: Energiebalans Waterschap Brabantse Delta 2025. De balk toont de samenstelling van het totale elektriciteitsverbruik (44,1 GWh): eigen opwek via warmtekrachtkoppeling (WKK, 13,9 GWh op RWZI Bath, Nieuwveer en Dongemond) en netto afname van het net (30,2 GWh). De teruglevering aan het net bedroeg 0,4 GWh. Bron: meterregistratie WSBD 2025; WKK-productie volgens opgave WSBD (technische reactie, augustus 2026).[4]

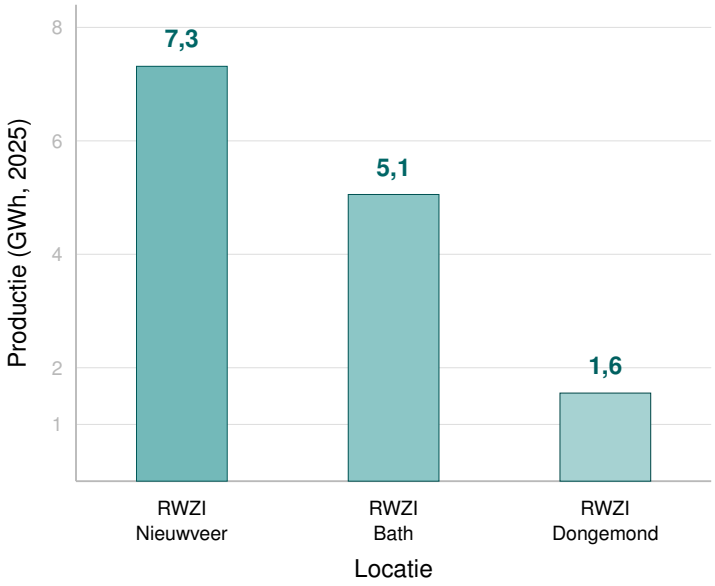
De belangrijkste bron van eigen energieopwekking is biogas, dat vrijkomt bij de vergisting van zuiveringsslib. Vier locaties produceren biogas uit slibvergisting: RWZI Bath (2,20 miljoen m^3), RWZI Nieuwveer (3,51 miljoen m^3), RWZI Dongemond (0,76 miljoen m^3) en RWZI Waalwijk (0,38 miljoen m^3).[5] Op RWZI Bath, Nieuwveer en Dongemond wordt het biogas benut via warmtekrachtkoppeling (WKK)[6]. Deze locaties produceren daarmee gelijktijdig elektriciteit en warmte en zijn deels zelfvoorzienend; de warmte wordt direct ingezet voor procesondersteuning, met name voor het op temperatuur houden van de slibvergisting. RWZI Waalwijk levert het geproduceerde biogas door aan buurbedrijf Wabico, dat het opwerkt tot groen gas en

[4] De WKK-installaties draaien achter de meter: de netafname per locatie is gemeten na aftrek van het eigen verbruik van de WKK-productie. De WKK-productie van RWZI Bath en RWZI Dongemond is niet afzonderlijk in de meterregistratie opgenomen; voor RWZI Nieuwveer wijkt de geregistreerde productie (7,0 GWh) beperkt af van de opgave van het waterschap (7,3 GWh).

[5] Opgave WSBD (technische reactie, augustus 2026). De opgave vermeldt geen referentiejaar; op basis van de context en de consistentie met de meterregistratie 2025 is aangenomen dat de cijfers betrekking hebben op 2025.

[6] Een warmtekrachtkoppelinginstallatie (WKK) zet brandstof — in dit geval biogas — gelijktijdig om in elektriciteit en warmte. De warmte wordt direct ingezet in het zuiveringsproces, waardoor het totale rendement hoger ligt dan bij afzonderlijke opwekking.

invoedt op het aardgasnetwerk. Daarmee levert het waterschap een bijdrage aan de warmtetransitie en verduurzaming van de gemeenten in zijn beheersgebied.



Figuur 1.5: Elektriciteitsproductie via warmtekrachtkoppeling (WKK) per locatie, 2025: RWZI Nieuwveer 7,3 GWh, RWZI Bath 5,1 GWh en RWZI Dongemond 1,6 GWh (totaal 13,9 GWh). De WKK-productie draait achter de meter en is daarom niet volledig zichtbaar in de meterregistratie. Bron: opgave WSBD (technische reactie, augustus 2026).

Daarnaast wekt het waterschap zelf zonne-energie op via fotovoltaïsche installaties (zonnepanelen) op RWZI Nieuw Vossemeer, RWZI Bath, het hoofdkantoor Bouvigne en steunpunten zoals Heijningen. De bijdrage van zonne-energie aan het totale energieprofiel van het waterschap groeit, maar is in absolute omvang nog beperkt ten opzichte van het totale elektriciteitsverbruik van de primaire processen: in de meterregistratie 2025 is op de afzonderlijk bemeterde locaties (RWZI Nieuw Vossemeer en de werkplaatsen in Raamsdonksveer en Heijningen) gezamenlijk minder dan 0,2 GWh aan productie geregistreerd. Zonnepanelen die achter bestaande hoofdaansluitingen direct in het eigen verbruik worden benut, zijn in de registratie niet als afzonderlijke productie zichtbaar en drukken de gemeten netafname.

Los van de eigen opwekking vindt op assets van het waterschap ook opwekking door derden plaats: een grote zonneweide op RWZI Bath (Zeeuwind) en een windmolen op RWZI Waalwijk (Eneco). Deze opwekking telt mee voor de energieneutraliteitsdoelstelling van het waterschap, maar heeft geen direct effect op de eigen energiekosten of bedrijfsvoering (zie ook bijlage D). Het onderscheid tussen eigen opwek en opwek door derden is daarom van belang bij de duiding van de energiecijfers.

De mate van eigen opwekking verschilt sterk per locatie. Dit hangt samen met de aanwezigheid van slibvergistingsinstallaties, de configuratie van WKK-installaties, de beschikbare dakoppervlakken en de technische staat van de installaties. Niet alle zuiveringslocaties beschikken over volwaardige biogasproductie. De biogasbenutting concentreert zich op de vier locaties met slibvergisting; dit hangt samen met schaal: rendabele slibvergisting en WKK-inzet vergen een voldoende grote en constante slibaanvoer, waarvoor het slib van kleinere locaties naar centrale verwerkingslocaties wordt getransporteerd. Uit de gevoerde gesprekken zijn geen concrete plannen gebleken voor vergelijkbare installaties op andere locaties.

Of een versnelde of bredere uitrol van zonnepanelen bij nieuwe of te renoveren installaties aantrekkelijk is, hangt af van locatiegebonden kosten en baten, waaronder beschikbaar dak- en terreinoppervlak, aansluitcapaciteit, terugleverbeperkingen en de mate waarin de opwek direct in het eigen verbruik kan worden benut. Een kosten-batenanalyse per locatie valt buiten de afbakening van dit onderzoek; het kansenoverzicht in bijlage D merkt dit aan als niet onderzocht.

Een aandachtspunt is de inzet van biogas. Biogas is een schaarse energiedrager waarvan de beschikbaarheid afhankelijk is van de hoeveelheid en samenstelling van het aangeboden slib. De huidige inzet is

primair gericht op warmteproductie voor de slibvergisting zelf. De mate waarin aanvullende toepassingen — zoals extra elektriciteitsopwekking, seizoensgebonden warmteopslag of externe levering — technisch en economisch haalbaar zijn, verschilt per locatie en vraagt nadere analyse.

Een overzicht van de relevante wet- en regelgeving, de achtergronden van de energietransitie en de bredere sectororidëntatie is opgenomen in de bijlagen bij dit rapport.

Kernbevindingen

- De primaire processen domineren de energiehuishouding: 82% van de netafname (30,6 GWh in 2025) komt ten laste van de afvalwaterketen; de vijf grootste afnamepunten zijn goed voor ruim de helft van het totaal.
- De eigen opwekking bestaat vrijwel volledig uit WKK op biogas: 13,9 GWh op RWZI Bath, Nieuwveer en Dongemond (opgave WSBD); RWZI Waalwijk levert biogas aan Wabico voor groengasproductie. Het aandeel zonnepanelen in de eigen opwek is beperkt.
- Het energiegebruik van de primaire taken stijgt structureel door aangescherpte zuiveringseisen en klimaatverandering; absolute reductie is geen realistisch doel. De focus ligt daarom op de energie-efficiëntie van het proces om (afval)water te verpompen en te zuiveren.

1.3 Netcongestie

Netcongestie is de situatie waarbij de vraag naar transport van elektriciteit groter is dan de beschikbare transportcapaciteit van het elektriciteitsnet. In toenemende mate is dit een structurele belemmering voor zowel nieuwe aansluitingen als uitbreidingen van bestaande aansluitingen, voor grootverbruikers en voor teruglevering van eigen opwekking aan het net.

1.3.1 Ontwikkelingen binnen het elektriciteitsnet

Het Nederlandse elektriciteitsnet staat onder toenemende druk. De oorzaak ligt in de combinatie van een sterk groeiend aanbod van duurzame energie – met name zon en wind – en een gelijktijdig toenemende vraag door elektrificatie van industrie, mobiliteit en gebouwde omgeving. Het net is historisch ingericht op een relatief voorspelbaar en centraal aangestuurd energiesysteem; de snelle decentralisering van opwekking en vraag vraagt om een fundamenteel andere netconfiguratie die pas op langere termijn gerealiseerd kan worden.

Congestie treedt op bij zowel afname als invoeding (het terugleveren van elektriciteit aan het net). Bedrijven die zich willen vestigen of uitbreiden, kunnen in steeds meer regio's – waaronder Noord-Brabant – geen grootverbruiksaansluiting meer verkrijgen. Hetzelfde geldt voor uitbreiding van bestaande aansluitingen. Tegelijkertijd zijn teruglevering van zelf opgewekte energie en aansluiting van nieuwe opwekprojecten op steeds meer locaties beperkt of tijdelijk niet mogelijk. Deze terugleverbeperkingen ontstaan doordat ook voor invoeding transportcapaciteit nodig is: op netdelen waar al veel duurzame opwek is aangesloten, is de capaciteit voor extra invoeding uitgeput, los van de vraag of er nog ruimte is voor extra afname.

De verwachting is dat netcongestie de komende tien tot vijftien jaar een structureel gegeven blijft. Verzwaring van het net vergt grote investeringen en lange doorlooptijden; ook het ruimtelijke en maatschappelijke draagvlak voor nieuwe infrastructuur vormt een beperkende factor.

1.3.2 Gevolgen voor het waterschap

Waterschap Brabantse Delta ondervindt de effecten van netcongestie op meerdere terreinen. Uit de sectorale monitoring blijkt dat congestie concrete projecten vertraagt of blokkeert. Voorbeelden die zich sectorbreed voordoen zijn:

- **Onvoldoende afnamecapaciteit**: uitbreiding van rioolwaterzuiveringsinstallaties met een vierde trap voor verwijdering van microverontreinigingen, renovaties waarbij aansluitcapaciteit voor nieuwe of

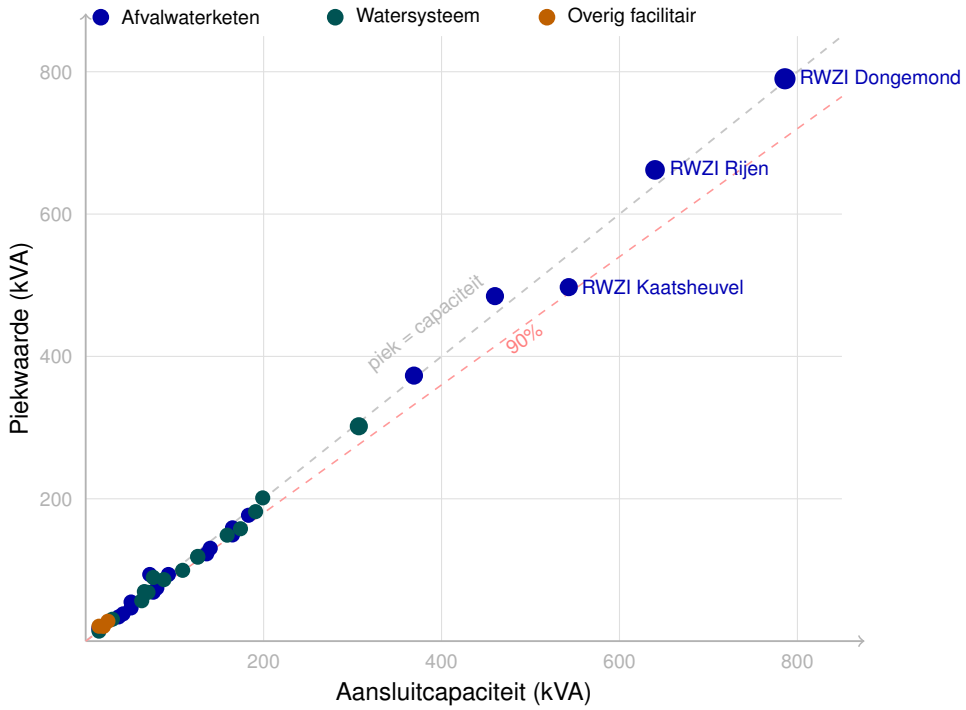
vervangende installaties niet tijdig beschikbaar is, en aansluiting van nieuwe gemalen die niet mogelijk is op de betreffende locatie;

- **Onvoldoende invoedingscapaciteit**: uitbreiding van biogasopwaarderingsinstallaties voor productie van groen gas die op meerdere locaties niet door kan gaan;
- **Onvoldoende capaciteit voor nieuwe functies**: realisatie van laadinfrastructuur voor elektrisch materieel, bijvoorbeeld langs dijkversterkingstrajecten, op locaties waar onvoldoende transportvermogen beschikbaar is.

Naast deze directe belemmeringen speelt een indirecte, externe factor: het energieverbruik van het waterschap stijgt structureel door bevolkingsgroei, aangescherpte effluenteisen (Europese richtlijn stedelijk afvalwater, UWWTD) en de gevolgen van klimaatverandering voor het watersysteem (zie bijlage B). De combinatie van deze autonoom stijgende vraag en beperkte netcapaciteit vergroot de kwetsbaarheid van de organisatie voor toekomstige aansluitproblemen.

Netcongestie heeft daarmee niet alleen gevolgen voor verduurzaming, maar raakt direct aan de uitvoerbaarheid van de wettelijke taken van het waterschap.

Een aanvullend perspectief betreft de mogelijkheid om batterijpakketten niet uitsluitend in te zetten voor intern verbruiksmanagement, maar ook als instrument voor netstabilisatiediensten. Waterschap Brabantse Delta beschikt op dit moment niet over grootschalige batterijopslag; deze passage betreft een mogelijke toekomstige inzet. De piekanalyse in bijlage B laat bovendien zien dat het vermogensprofiel van de grote zuiveringslocaties de verwachte bijdrage van batterijen aan piekafvlakking daar beperkt maakt. Hoewel het vermogensprofiel van de grote zuiveringsinstallaties zelf relatief vlak is, geldt dat niet voor het elektriciteitsnet als geheel. Op netwerkniveau is er juist behoefte aan regelbare capaciteit om fluctuaties in vraag en aanbod op te vangen. Een batterijsysteem dat is gekoppeld aan een grootverbruikersaansluiting kan hiervoor worden ingezet via frequentieregeling of onbalansmarktdeelname, en zo inkomsten genereren die de businesscase van de batterij verbeteren. De haalbaarheid hiervan is locatiespecifiek en hangt af van de aansluitconfiguratie, de technische specificaties van het batterijsysteem en de contractuele ruimte met de netbeheerder. Dit perspectief verdient nader locatiespecifiek onderzoek.



Figuur 1.6: Aansluitcapaciteit versus piekwaarde voor de 38 aansluitingen met meer dan 90% benutting (2025). Punten boven de stippellijn (piek = capaciteit) overschrijden de contractwaarde. De grote RWZI's (afvalwaterketen, rechtsboven) bepalen de absolute vermogensvraag; de overschrijdingen zijn verspreid over alle hoofdgroepen. Bron: Piekanalyse 2025 WSBD.

1.3.3 Flexibiliteit en congestiemanagement

Op nationaal niveau wordt gewerkt aan instrumenten om netcongestie beheersbaar te houden. De Autoriteit Consument en Markt (ACM) publiceerde in april 2024 een codebesluit prioriteringsruimte bij transportverzoeken, waarmee netbeheerders voorrang kunnen verlenen aan organisaties die bijdragen aan maatschappelijke doelen. Waterschappen zijn ingedeeld in categorie 2 (veiligheid), samen met onder meer brandweer, politie en acute gezondheidszorg. Dit geeft waterschappen een sterke uitgangspositie bij het aanvragen van transportcapaciteit.

Het codebesluit is na juridisch bezwaar door de rechter vernietigd, met als opdracht aan de ACM om het prioriteringskader beter te onderbouwen. Tot 1 januari 2026 geldt het bestaande kader. Een herzien prioriteringskader heeft in de zomer van 2025 ter inzage gelegen; waterschappen behouden daarin hun hoge prioriteit.

Op sectoraal niveau heeft de Unie van Waterschappen op 5 november 2024 een sectordeal netcongestie gesloten met het ministerie van Klimaat en Groene Groei en Netbeheer Nederland. Deze deal richt zich op slimme energieoplossingen en samenwerking, waaronder het beperken van piekbelasting, het delen van stroom en maatwerkafspraken tussen individuele waterschappen en hun netbeheerders.

Voor het waterschap zijn de relevante handelingsperspectieven voor congestiemanagement:

- **Achter-de-meter-oplossingen**: maatregelen die de netbelasting van een locatie reduceren zonder afhankelijk te zijn van nieuwe netcapaciteit, zoals lokale opslag, optimalisatie van zelfverbruik en vraagsturing.
- **Piekafvlakking**: het temporeel spreiden of beperken van vermogensvraagpieken, binnen de randvoorwaarden van proceszekerheid en waterveiligheid.
- **Deelname aan flexibiliteitsmechanismen**: via platforms zoals GOPACS (Grid Operator Platform to Avoid Congestion with Stakeholders) kunnen grootverbruikers hun regelbare capaciteit aanbieden aan netbeheerders ter ontlasting van het net.

- **Proactieve afstemming met netbeheerders**: vroegtijdig in beeld brengen van toekomstige vermogensvragen bij renovatie en uitbreidingsprojecten, zodat transportcapaciteit tijdig kan worden gereserveerd of alternatieven kunnen worden onderzocht.

1.3.4 Lokale energiesystemen

Een structureel antwoord op netcongestie is de ontwikkeling van lokale energiesystemen, waarbij opwekking, opslag en verbruik zo veel mogelijk op locatieniveau worden gecombineerd. Dit vermindert de netto netbelasting en maakt een locatie weerbaarder tegen externe netproblemen.

Voor zuiveringslocaties en gemaalterreinen biedt dit perspectief. De combinatie van een relatief constante en hoge elektriciteitsvraag, eigen biogasopwekking, beschikbaar terrein voor zonnepanelen en de aanwezigheid van thermische processen maakt deze locaties in beginsel geschikt voor een geintegreerde lokale energiehuishouding. Pilots bij andere grootverbruikers, waaronder industriecampussen en universitaire terreinen, laten zien dat dergelijke configuraties zowel de congestieproblematiek verlichten als de kosten van externe inkoop verminderen.

Lokale energiesystemen kunnen verder worden versterkt door samenwerking met omliggende bedrijven of woongebieden. Wanneer verbruiksprofielen van verschillende partijen complementair zijn, kunnen gezamenlijke opslag- en flexibiliteitsoplossingen meer netcapaciteit vrijmaken dan individuele maatregelen. De Energiewet biedt hiervoor een juridisch kader via energiegemeenschappen en gezamenlijke nettariefafspraken (bijlage C.7). Ook binnen dergelijke gezamenlijke oplossingen behoudt het waterschap zijn positie in het prioriteringskader van de netbeheerders (categorie 2, veiligheid). Wanneer capaciteit of opgeslagen energie schaars is, vraagt de voorrang van de publieke taak om contractuele borging in de afspraken met de deelnemende partijen.

Een aandachtspunt bij de ontwikkeling van lokale energiesystemen is de verhouding tussen complexiteit en robuustheid. Meer geintegreerde systemen stellen hogere eisen aan monitoring, besturing en onderhoud. De betrouwbaarheid van de primaire processen mag niet worden aangetast door de afhankelijkheid van aanvullende energiesysteemcomponenten. Dit vraagt om zorgvuldige ontwerp- en beheerscriteria, in het bijzonder bij toepassing van nog beperkt bewezen technologieen op waterschaplocaties.

Kernbevindingen

- Netcongestie ontwikkelt zich van een tijdelijk logistiek probleem tot een structurele randvoorwaarde voor investeringsbeslissingen, voor zowel afname als invoeding.
- Waterschappen behouden een hoge positie (categorie 2, veiligheid) in het prioriteringskader van de netbeheerders; bij gezamenlijke oplossingen vraagt de voorrang van de publieke taak om contractuele borging.
- 46 van de 436 actieve aansluitingen benutten op piekmomenten meer dan 90% van de aansluitcapaciteit; bij 23 aansluitingen wordt de contractwaarde overschreden. Het vlakke vermogensprofiel van de grote RWZI's maakt de verwachte bijdrage van batterijopslag aan piekafvlakking daar beperkt.
- Waterschap Brabantse Delta beschikt op dit moment niet over grootschalige batterijopslag.

1.4 Assetmanagement en de energietransitie

De relatie tussen assetmanagement en energiegebruik is fundamenteler dan bij veel andere organisaties het geval is. De energetische prestaties van het waterschap worden voor een groot deel bepaald door de technische keuzes die zijn vastgelegd in de ontwerp- en bouwfase van installaties, soms tientallen jaren geleden. Dit hoofdstuk beschrijft hoe deze relatie eruitziet, welke vervangingsopgave er voorligt, en hoe een levenscyclusbenadering en strategische investeringsmomenten kunnen bijdragen aan een toekomstbestendige energiehuishouding.

1.4.1 Relatie tussen assets en energiegebruik

De relatie tussen de assetcategorieën van het waterschap en het energieprofiel is uitgewerkt in Bijlage A. Hieronder worden de voor dit onderzoek relevante bevindingen over renovatie- en vervangingsopgave en investeringsmomenten toegelicht.

1.4.2 Renovatie- en vervangingsopgave

Een aanzienlijk deel van de assets van het waterschap nadert het einde van de technische levensduur. Dit geldt in het bijzonder voor rioolwaterzuiverings- installaties en de daarbij behorende elektromechanische installaties. Naast reguliere vervanging speelt ook een opgave die voortvloeit uit aangescherpte wet- en regelgeving: de herziene Europese richtlijn stedelijk afvalwater (Urban Waste Water Treatment Directive, UWWTD) verplicht grotere installaties tot het implementeren van aanvullende zuiveringsstappen voor microverontreinigingen en het realiseren van een energieneutrale afvalwatersector in 2045.

De omvang van de sectorale investeringsopgave is aanzienlijk. Op basis van analyses voor de Unie van Waterschappen (Witteveen+Bos, 2024) wordt het totale investeringsvolume voor de waterketen sectorbreed geraamd op 4 tot 8 miljard euro, verspreid over de periode tot 2040. Voor rioolwaterzuiveringsinstallaties alleen al zijn, door de gecombineerde eisen vanuit de Kaderrichtlijn Water en de herziene richtlijn stedelijk afvalwater, maatregelen nodig op 139 van de 312 Nederlandse installaties. Naast zuiveringsinstallaties staan ook persleidingen, gemalen en transportinfrastructuur voor omvangrijke renovatie- en vervangingstrajecten, waarvoor de investeringsomvang nog grotendeels als PM-post is opgenomen.

Dit investeringsvolume wordt de komende jaren gefaseerd op de markt gebracht. Daarmee staat ook de marktcapaciteit onder druk: de vraag naar technisch personeel, adviesbureaus en aannemers in de watersector neemt toe op een moment dat de arbeidsmarkt al krap is. Deze cijfers betreffen het sectorbrede beeld; niet alleen Brabantse Delta, maar alle waterschappen en tal van andere (semi)overheden brengen de komende jaren een vergelijkbare opgave naar dezelfde markt. Voor Waterschap Brabantse Delta betekent dit dat de eigen renovatieplanning concurreert om dezelfde ontwerp-, advies- en uitvoeringscapaciteit. Dit vraagt om een programmatische aanpak, tijdige voorbereiding en samenwerking in de sector. De gelijktijdigheid biedt tegelijkertijd mogelijkheden voor verdergaande standaardisering en uniformering van ontwerpen; benutting daarvan vergt sectorale afstemming. Standaardisering en gezamenlijke marktbenadering zijn in dit onderzoek niet nader onderzocht en zijn aan te merken als een nader te onderzoeken kans en tegelijk, bij uitblijven van afstemming, als een risico binnen strategisch assetmanagement.

Uit de gevoerde gesprekken blijkt dat aan beleidszijde soms de verwachting leeft dat een groot deel van de rioolwaterzuiveringsinstallaties binnen afzienbare tijd integraal vervangen zal worden. Technische medewerkers nuanceren dit beeld: vervanging is per locatie en situatie verschillend en verloopt veelal gefaseerd per installatieonderdeel, niet als integrale vervanging van een gehele RWZI. Dit verschil in verwachtingspatroon kan gevolgen hebben voor de wijze waarop energietransitiemaatregelen worden ingepland en gefinancierd, en onderstreept het belang van een gedeeld en technisch onderbouwd beeld van de feitelijke vervangingsopgave.

1.4.3 Levenscyclusbenadering

Een levenscyclusbenadering – ook wel aangeduid als life cycle analysis (LCA) of life cycle costing (LCC) – houdt in dat investeringsbeslissingen niet uitsluitend worden beoordeeld op initiële aanschafkosten of een terugverdientermijn, maar op de totale kosten en prestaties over de volledige levensduur van een asset. Daarbij worden energiegebruik, onderhoudskosten, vervangingskosten, milieueffecten en robuustheid in samenhang beschouwd.

Voor een waterschap is deze benadering bijzonder relevant om twee redenen. Ten eerste zijn de technische levensduren van de primaire assets lang, waardoor keuzes die nu worden gemaakt doorwerken tot ver in de toekomst. Een installatie die vandaag wordt ontworpen, bepaalt het energieprofiel van die locatie mogelijk tot 2060 of later. Ten tweede verschilt de energetisch meest aantrekkelijke keuze soms sterk van de financieel goedkoopste keuze op korte termijn. Een hogere initiële investering in een energie-efficient

beluchtings- systeem kan over de levensduur aanzienlijk lagere operationele kosten opleveren, terwijl een terugverdientijdcriterium van vijf jaar die investering zou uitsluiten.

De levenscyclusbenadering vraagt ook aandacht voor meerjaarlijks onderhoud als integraal onderdeel van de ontwerpparameters. Keuzes over onderhoudsintensiteit, reservedelen en toegankelijkheid van installaties hebben directe gevolgen voor de energetische en financiele prestaties over de levensduur. Het meenemen van deze aspecten in de vroege ontwerpfase vergroot de kans op duurzame en beheersbare oplossingen.

1.4.4 Investeringsmomenten

Renovatie- en vervangingsmomenten zijn bij uitstek geschikt om energietransitiemaatregelen te integreren. Op het moment dat een installatie toch al wordt vervangen of ingrijpend gerenoveerd, zijn de marginale kosten van het meenemen van energieverbeteringen relatief laag. De basisinvestering wordt toch gedaan; de meerkosten van een energie-efficient alternatief zijn dan vaak beperkt ten opzichte van de totale projectkosten.

Dit maakt het van groot belang dat energiedoelstellingen tijdig worden vertaald naar concrete ontwerprandvoorwaarden in projecten. Wanneer een renovatieproject is gestart zonder expliciete energetische randvoorwaarden, is de kans op integratie van energietransitiemaatregelen aanzienlijk kleiner. Achteraf toevoegen van maatregelen is doorgaans duurder en technisch beperkter.

Relevante aandachtspunten bij het benutten van investeringsmomenten zijn:

- tijdige afstemming met netbeheerders over beschikbare en benodigde netcapaciteit, zodat uitbreidingen of wijzigingen van aansluitingen in het projecttraject kunnen worden meegenomen;
- expliciete afweging van flexibiliteits- en opslagopties bij het ontwerp van nieuwe of vervangende installaties, zodat toekomstige deelname aan congestiemanagement of energiegemeenschappen technisch mogelijk blijft;
- het beschouwen van energieopwekking en energieverbruik als onderdelen van hetzelfde ontwerp, in plaats van als afzonderlijke projecten. Wanneer opwekking en efficiëntieverbeteringen in het ontwerp worden meegenomen, kan de netto energievraag van een gerenoveerde installatie lager uitvallen dan de initiële capaciteitsraming, wat de benodigde aansluitcapaciteit en daarmee de afhankelijkheid van het net verkleint;
- het hanteren van een langetermijnperspectief bij de beoordeling van varianten, in lijn met de levenscyclusbenadering beschreven in de vorige paragraaf.

De koppeling tussen de renovatie- en vervangingsopgave en de energietransitiedoelstellingen is daarmee niet alleen een technische kwestie, maar ook een plannings- en organisatievraagstuk. De mate waarin energiedoel- stellingen daadwerkelijk worden gerealiseerd, hangt sterk af van de vraag of ze tijdig en structureel zijn ingebed in de processen rondom assetplanning en projectvoorbereiding.

Kernbevindingen

- De energetische prestaties van het waterschap worden voor een groot deel bepaald door ontwerp- en vervangingskeuzes; renovatie- en vervangingsmomenten zijn het natuurlijke moment om energietransitiemaatregelen te integreren tegen lage marginale kosten.
- De sectorbrede investeringsopgave (4 tot 8 miljard euro tot 2040; maatregelen op 139 van de 312 installaties) zet de marktcapaciteit onder druk; alle waterschappen en veel andere (semi)overheden doen gelijktijdig een beroep op dezelfde markt.
- Beleids- en technische medewerkers hebben een verschillend beeld van de feitelijke vervangingsopgave; vervanging verloopt veelal gefaseerd per installatieonderdeel.

1.5 Samenwerking en kennisontwikkeling

Veel vraagstukken rondom energie, netcongestie en de energietransitie zijn niet uniek voor Waterschap Brabantse Delta. Andere waterschappen, netbeheerders en partijen in de omgeving van zuiveringslocaties staan voor vergelijkbare uitdagingen. Samenwerking en actieve kennisuitwisseling bieden daarmee mogelijkheden om oplossingen sneller te ontwikkelen, kosten te beperken en gezamenlijk sterker te staan tegenover externe partijen. Dit hoofdstuk beschrijft de relevante samenwerkingsverbanden en de stand van kennisontwikkeling binnen de sector.

1.5.1 Samenwerking met netbeheerders

De relatie tussen waterschappen en netbeheerders is de afgelopen jaren in betekenis toegenomen. Netcongestie maakt vroegtijdige en structurele afstemming over beschikbare en benodigde transportcapaciteit steeds noodzakelijker. Wanneer een renovatie- of uitbreidingsproject niet tijdig wordt afgestemd met de netbeheerder, kan het ontbreken van netcapaciteit een bottleneck worden die het project vertraagt of de ontwerpmogelijkheden beperkt.

Op sectoraal niveau hebben de Unie van Waterschappen, het ministerie van Klimaat en Groene Groei en Netbeheer Nederland op 5 november 2024 een sectordeal netcongestie ondertekend. Deze deal bevat afspraken over slimme energieoplossingen en samenwerking, waaronder het beperken van piekbelasting en het uitwisselen van capaciteitsinformatie. De uitwerking van de deal vindt plaats op het niveau van individuele waterschappen en hun regionale netbeheerders, onder begeleiding van een tijdelijke programmamanager netcongestie.

Voor Waterschap Brabantse Delta betekent dit dat de relatie met de betrokken netbeheerders een structureler karakter vraagt dan tot nu toe het geval was. Afstemming over toekomstige vermogensvragen, wachttijden voor uitbreiding van aansluitingen en mogelijkheden voor congestiemanagement vergen een continue dialoog, eerder dan ad-hoccontact bij individuele projecten.

1.5.2 Samenwerking met andere waterschappen

De 21 Nederlandse waterschappen staan voor vergelijkbare energievraagstukken. De aard van de primaire processen, de assetportefeuilles en de wettelijke kaders zijn in hoge mate vergelijkbaar. Dit biedt een structurele basis voor kennisuitwisseling en gezamenlijke aanpak.

De Unie van Waterschappen faciliteert samenwerking via het Programma Klimaatneutraal, dat is onderverdeeld in deelprogramma's op thema's als groen gas, aquathermie, waterstof, lachgas en methaan. Daarnaast is een Praktijkleergemeenschap (PLG) netcongestie opgericht, waarin waterschappen ervaringen en oplossingsrichtingen delen rondom congestievraagstukken. De verkenning van rioolwaterzuiveringsinstallaties als smart energy hubs maakt eveneens onderdeel uit van de sectorale samenwerking.

Op 1 februari 2024 bekrachtigden de Unie van Waterschappen en het ministerie van Economische Zaken en Klimaat een strategisch partnerschap Energie, Water en Klimaat. Dit partnerschap richt zich op reductie van broeikasgassen, energiebesparing, netcongestie, smart energy hubs en innovatie, en beoogt een structurele samenwerking op het snijvlak van energie en water.

Waterschap Brabantse Delta werkt op het gebied van energieinkoop samen met de twee andere Brabantse waterschappen. Sinds 2022 wordt gezamenlijk 100% duurzaam opgewekte elektriciteit ingekocht van Nederlandse bronnen. Deze samenwerking biedt schaalvoordelen en versterkt de positie bij aanbestedingen.

Uit de gevoerde gesprekken komt naar voren dat vergelijkbare voordelen mogelijk te behalen zijn bij gezamenlijke inkoop van ingenieursdiensten voor ontwerp en advisering, met hergebruik van ontwerpen als onderdeel daarvan. De huidige prikkelstructuur van ingenieursbureaus, waarin omzet samenhangt met bestede uren en met ontwerpen vanaf de tekentafel, sluit daar nog niet vanzelfsprekend op aan; hergebruik vraagt daarom om expliciete afspraken tussen opdrachtgevers en bureaus. Dit onderwerp raakt aan inkoop- en aanbestedingsbeleid en is in dit onderzoek niet nader onderzocht. Het is, in samenhang met de standaardiserings- mogelijkheden uit paragraaf 1.4, aan te merken als een nader te onderzoeken kans en

tegelijk als een risico wanneer alle waterschappen gelijktijdig en ongecoördineerd dezelfde marktcapaciteit aanspreken.

1.5.3 Samenwerking met de omgeving

Zuiveringslocaties en gemaalterreinen liggen veelal in de nabijheid van bedrijven, woongebieden of andere organisaties met een eigen energieprofiel. Gezamenlijke oplossingen voor energieopslag, flexibiliteit of opwekking kunnen op locatieniveau meer effect hebben dan solitaire maatregelen, doordat verbruikspieken van verschillende partijen elkaar gedeeltelijk kunnen compenseren. Dit geldt in het bijzonder voor de mitigatie van netcongestie: collectieve oplossingen waarbij meerdere partijen hun verbruik of opwek afstemmen dragen structureel meer bij aan ontlasting van het net dan individuele maatregelen per aansluiting. De schaalgrootte van een energiegemeenschap maakt bovendien vormen van flexibiliteit en opslag haalbaar die voor een individuele aansluiting technisch of financieel niet rendabel zijn.

De Energiewet biedt hiervoor een juridisch kader via energiegemeenschappen en gezamenlijke nettariefafspraken; bijlage C.7 beschrijft de beschikbare instrumenten. De praktische realisatie vraagt echter om meer dan een juridische basis: heldere afspraken over rollen, eigendom en aansprakelijkheid zijn noodzakelijk, evenals technische interoperabiliteit tussen systemen van verschillende partijen. Een specifieke randvoorwaarde bij gedeelde aansluitingen en gezamenlijke opslag is dat contractueel is geborgd dat de primaire taak van het waterschap voorrang heeft wanneer transportcapaciteit of opgeslagen energie schaars is.

Een bijzonder aandachtspunt is de opbouw van vertrouwen. Uit de sectorale ervaring blijkt dat samenwerking met omliggende partijen bij energieprojecten tijd vergt en een programmatische aanpak vraagt. Waterschap Brabantse Delta werkt samen met gemeenten en andere partners in het kader van de Regionale Energiestrategie West-Brabant en de Energie en Klimaatstrategie Hart van Brabant. Initiatieven voor energieopwekking van het waterschap dienen te passen binnen de afspraken die in deze strategieen zijn vastgelegd.

In de gevoerde gesprekken is ook de vraag opgeworpen of gezamenlijke of gedeelde zuiveringsvoorzieningen met omliggende partijen door hun omvang schaal- en efficiëntievoordelen kunnen bieden. Een dergelijke herinrichting van de zuiveringsstructuur raakt aan de kerntaakstrategie van het waterschap en valt buiten de afbakening van dit onderzoek; het is aan te merken als een nader te onderzoeken optie.

De primaire taak van het waterschap vormt daarbij te allen tijde de bovengrens: samenwerking met de omgeving is zinvol zolang die de betrouwbaarheid van de eigen processen niet in gevaar brengt en de organisatie niet in de positie plaatst van energiehandelaar.

1.5.4 Best practices

Binnen de waterschapssector zijn voorbeelden beschikbaar van projecten en aanpakken die elders toepasbaar zijn. Het actief delen van deze ervaringen kan de energietransitie versnellen en voorkomen dat ieder waterschap vergelijkbare vraagstukken opnieuw doorloopt.

Het DoeMee-onderzoek naar de energiebesparingsplicht (2024) signaleerde dat Waterschap Brabantse Delta bij projecten gebruik maakt van een interne bibliotheek met energetisch beoordeelde componenten, zoals pompselectie op basis van specifiek energieverbruik. Dit type aanpak leent zich voor bredere toepassing en uitwisseling binnen de sector. Tegelijkertijd bleek dat andere waterschappen vergelijkbare initiatieven hebben ontwikkeld waarvan Brabantse Delta kennis kan nemen.

Op sectoraal niveau ontbreekt echter een centrale, toegankelijke kennisbasis waarin niet alleen beleidsambities maar ook concrete projectdocumentatie, technische afwegingen en ervaringen met pilots worden gedeeld. De huidige uitwisseling vindt grotendeels plaats via bilaterale contacten en de PLG's, maar kent geen structurele borging. Dit beperkt de snelheid waarmee succesvolle oplossingen sectorbreed worden toegepast.

Een aanvullend aandachtspunt is dat de bestaande kennisuitwisseling zich in de praktijk voornamelijk afspeelt tussen technische medewerkers. De betrokkenheid en inhoudelijke verdieping vanuit beleidsmatige functies — zowel bij individuele waterschappen als op het niveau van de Unie van Waterschappen — blijft

hierbij achter. Dit vergroot het risico dat strategische keuzes onvoldoende zijn gegrond in technische realiteit, en dat kansen die voor technisch personeel evident zijn, in beleidstrajecten onvoldoende worden herkend of benut.

1.5.5 Kennisontwikkeling binnen de sector

De energietransitie stelt eisen aan kennis die in veel waterschappen nog in ontwikkeling is. Het gaat daarbij niet alleen om technische kennis over energiesystemen, opslag en flexibiliteit, maar ook om organisatorische en juridische kennis over energiegemeenschappen, netcontracten en congestiemanagement.

Binnen Waterschap Brabantse Delta is uit interviews gebleken dat de beschikbare kennis ongelijk is verdeeld over de organisatie. Aan de technische kant van de organisatie bestaat een gedegen begrip van primaire processen, energiebalansen en installatieopties. Aan de beleids- en bedrijfsvoeringszijde is dit begrip minder diep verankerd. Dit verschil in kennisbasis leidt ertoe dat dezelfde vragen over duurzaamheid en energietransitie tot inhoudelijk verschillende antwoorden leiden, afhankelijk van aan wie ze worden gesteld.

Dit patroon is niet uniek voor Brabantse Delta. De Klimaatmonitor Waterschappen (2024) constateert sectorbreed een kloof tussen beleidsambitie en operationele uitvoering, en beveelt versterkte monitoring, kennisdeling en bestuurlijke sturing aan. De Unie van Waterschappen heeft hier via het Programma Klimaatneutraal en de PLG-structuur al stappen in gezet, maar de doorwerking naar de individuele organisaties vraagt om een actieve inzet van de waterschappen zelf.

Voor Brabantse Delta geldt daarmee dat kennisontwikkeling niet uitsluitend een technische opgave is, maar ook een organisatorische: het versterken van de verbinding tussen technische expertise en beleidsontwikkeling, zodat energievraagstukken integraal en consistent kunnen worden beoordeeld.

Kernbevindingen

- Samenwerking met netbeheerders vraagt een structureel karakter in plaats van ad-hoccontact per project; de sectordeal netcongestie (november 2024) biedt daarvoor het kader.
- Gezamenlijke energieinkoop met de twee andere Brabantse waterschappen levert schaalvoordelen; uit de gesprekken komen mogelijke vergelijkbare voordelen bij gezamenlijke inkoop van ingenieursdiensten en hergebruik van ontwerpen naar voren (niet nader onderzocht).
- De beschikbare kennis is ongelijk verdeeld: technisch diepgaand, beleidsmatig minder verankerd. Kennisuitwisseling speelt zich vooral af tussen technische medewerkers; sectorbreed ontbreekt een centrale, toegankelijke kennisbasis.

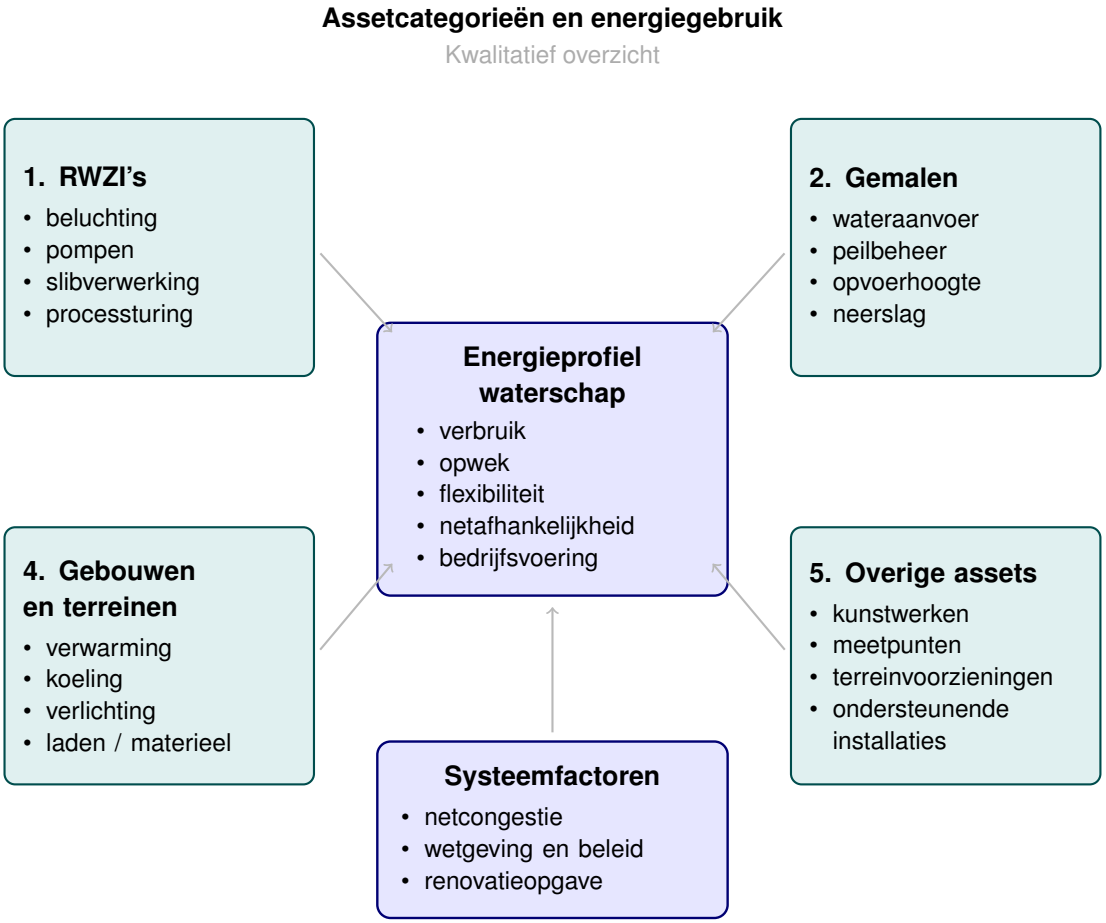
Bijlage A

Assetcategorieën en energieprofiel

Het energieverbruik van het waterschap is in hoge mate het directe gevolg van de fysieke assets die de organisatie beheert. Bij de aanleg of ingebruikname van een rioolwaterzuiveringsinstallatie, een gemaal of een slibeindverwerkings- installatie worden keuzes gemaakt over procesvoering, pomptype, beluchtingstechniek en regelstrategie. Deze keuzes bepalen het energieprofiel van die asset voor de gehele technische levensduur, die voor grotere installaties tientallen jaren kan bedragen.

Dit heeft een belangrijke implicatie: structurele verbetering van de energieprestaties is niet primair een kwestie van aanpassing van de bedrijfsvoering of gedrag, maar van investeringsbeslissingen bij ontwerp en vervanging. Energiebesparing in de klassieke zin – het reduceren van verbruik zonder aanpassing van de installatie – biedt voor een waterschap slechts een beperkt handelingsperspectief. De ruimte voor gedragsmatige of procesmatige optimalisatie is aanwezig, maar valt kwantitatief in het niet bij de invloed van technische assetkeuzes.

Figuur A.1 geeft een kwalitatief overzicht van de relatie tussen de belangrijkste assetcategorieën en het energieprofiel van het waterschap. Elke categorie draagt op een eigen wijze bij aan verbruik, opwek of netafhankelijkheid, en kent daarmee ook een eigen energetische relevantie bij renovatie en vervanging.



Figuur A.1: Relatie tussen assetcategorieën, energieverbruik, opwekking en netafhankelijkheid. Kwalitatief overzicht; geen kwantitatieve verdeling naar energieverbruik. De indeling volgt de vijf hoofdgroepen die in dit onderzoek worden gehanteerd (paragraaf 1.2.2) en sluit aan op de indeling naar hoofdgroep assets in de meterregistratie van het waterschap.

Zoals in paragraaf 1.2.2 van de hoofdtekst benoemd, beheert het waterschap naar schatting circa 450 assets die elektriciteit verbruiken. De diversiteit in omvang, type en energieprofiel is groot: van grote zuiveringsinstallaties met eigen biogasopwekking en warmtekrachtkoppeling tot kleine gemalen, stuwen en meetpunten.

Bijlage B

Ontwikkelingen en trends in de energiesector

Het energielandschap waarbinnen Waterschap Brabantse Delta opereert, is in beweging. Verschillende ontwikkelingen, technisch, maatschappelijk, juridisch en geopolitiek, raken direct aan de energiehuishouding van het waterschap. Samen bepalen zij de context waarbinnen toekomstige investeringsbeslissingen worden genomen. Paragraaf 1.2 van de hoofdtekst vat deze trends samen vanuit de taken van het waterschap; deze bijlage beschrijft ze vanuit het perspectief van de energiesector.

Stijgend energieverbruik door taakverzwaring

De primaire taken van waterschappen vergen steeds meer energie. Klimaatverandering leidt tot grotere neerslagvariaties, hogere hydraulische belastingen en intensiever peilbeheer. Aangescherpte milieueisen — met name de aanvullende zuiveringsstap voor microverontreinigingen die voortvloeit uit de herziene Europese richtlijn stedelijk afvalwater (Urban Waste Water Treatment Directive, UWWTD) — verhogen het energiegebruik van rioolwaterzuiveringsinstallaties structureel. De sectorale prognoses laten zien dat het totale energieverbruik van waterschappen de komende decennia naar verwachting verder stijgt, ook wanneer energiebesparende maatregelen worden doorgevoerd.[1]

Dat betekent dat absolute energiereductie voor een waterschap geen vanzelfsprekende doelstelling is. Energiegebruik hangt in eerste instantie samen met de omvang en kwaliteit van de wettelijke taakuitoefening, niet met gedragspatronen of comfort- gerelateerd verbruik.

Groei van eigen duurzame opwekking

Tegelijkertijd neemt de eigen duurzame energieopwekking binnen de waterschapssector toe. Deze cijfers betreffen alle 21 waterschappen gezamenlijk (Klimaatmonitor Waterschappen): sectorbreed dekte de eigen duurzame energieopwekking in verslagjaar 2024 67,5% van het totale energieverbruik van de sector. Inclusief opwekking door derden op waterschapsterreinen bedroeg de energieneutraliteit van de sector 84,8%. Deze groei is voor een belangrijk deel te danken aan uitbreiding van biogasproductie en zonnepanelen (zon-PV). De cijfers voor Waterschap Brabantse Delta afzonderlijk staan in paragraaf 1.2.4 van de hoofdtekst.

Voor Waterschap Brabantse Delta geldt dat de eigen opwekking zowel via biogas als via fotovoltaïsche installaties plaatsvindt. De verhouding tussen externe inkoop en eigen opwekking verschilt per locatie en per seizoen, en wordt beïnvloed door factoren als slibaanvoer, onderhoudsstatus van warmtekrachtkoppelinginstallaties (WKK's) en de beschikbaarheid van netcapaciteit voor teruglevering.

Netcongestie als structurele beperking

Een toenemend knelpunt is de congestie op het elektriciteitsnet. In meerdere delen van Nederland — ook binnen het beheersgebied van Brabantse Delta — is de beschikbare netcapaciteit voor zowel afname als

[1] Klimaatmonitor Waterschappen, verslagjaar 2024, Unie van Waterschappen.

teruglevering beperkt. Dit heeft directe gevolgen voor de uitvoerbaarheid van uitbreidingsplannen, de inzet van nieuwe elektrische installaties en de mogelijkheden voor teruglevering van eigen opwek aan het net.

Netcongestie ontwikkelt zich daarmee van een tijdelijk logistiek probleem tot een structurele randvoorwaarde voor investeringsbeslissingen. De verwachting is dat verzwaring van het net de komende jaren slechts beperkt de oplossing biedt; de nadruk verschuift naar lokale oplossingen, vraagsturing en flexibiliteit. Alternatieven voor teruglevering, zoals opslag, vergroting van het directe eigen gebruik of het delen van energie met andere afnemers, komen aan bod in bijlage D.

Veranderende wet- en regelgeving

Het juridische en beleidsmatige kader waarbinnen waterschappen opereren, is in ontwikkeling. De herziene UWWTD introduceert aangescherpte zuiveringseisen en een doelstelling voor energieneutraliteit op sectoraal niveau in 2045. De nieuwe Energiewet biedt waterschappen als grootverbruikers meer ruimte om actief deel te nemen aan het energiesysteem, onder meer via energiegemeenschappen, flexibiliteitsdiensten en lokale samenwerking. Beide ontwikkelingen worden nader behandeld in de bijlagen bij dit rapport (Bijlage C.6 en Bijlage C.7).

Geopolitieke dimensie

De energietransitie vindt mede plaats tegen de achtergrond van geopolitieke ontwikkelingen die de energiemarkt beïnvloeden. Verstoringen in internationale energieketens, afhankelijkheid van specifieke energiebronnen en prijsvolatiliteit op de elektriciteitsmarkt, inclusief het toenemend voorkomen van negatieve elektriciteitsprijzen, hebben directe gevolgen voor de operationele kosten en de strategische afwegingen rondom energieinkoop, opslag en opwek. Ook de leveringszekerheid van componenten kent een geopolitieke dimensie; concrete voorbeelden zijn de beschikbaarheid van chips voor regel- en vermogenselektronica en van helium, dat onder meer vanuit Qatar wordt geleverd. Voor een organisatie met een hoog en relatief constant elektriciteitsverbruik zijn deze schommelingen relevant voor zowel de bedrijfsvoering als de langetermijnstrategie.

Grootschalige renovatie- en vervangingsopgave

Een bijzondere omstandigheid die de energietransitie voor Brabantse Delta concreet en urgent maakt, is de omvangrijke renovatie- en vervangingsopgave die de komende jaren voor de deur staat. Een aanzienlijk deel van de rioolwaterzuiveringsinstallaties en bijbehorende infrastructuur nadert het einde van de technische levensduur. Renovatie- en vervangingsmomenten zijn bij uitstek geschikt om energietransitie mee te integreren in het ontwerp, tegen lagere maatschappelijke kosten dan wanneer energiemaatregelen los worden uitgevoerd. Deze koppeling vormt een centraal thema in dit onderzoek en wordt uitgewerkt in paragraaf 1.4 (Assetmanagement en de energietransitie).

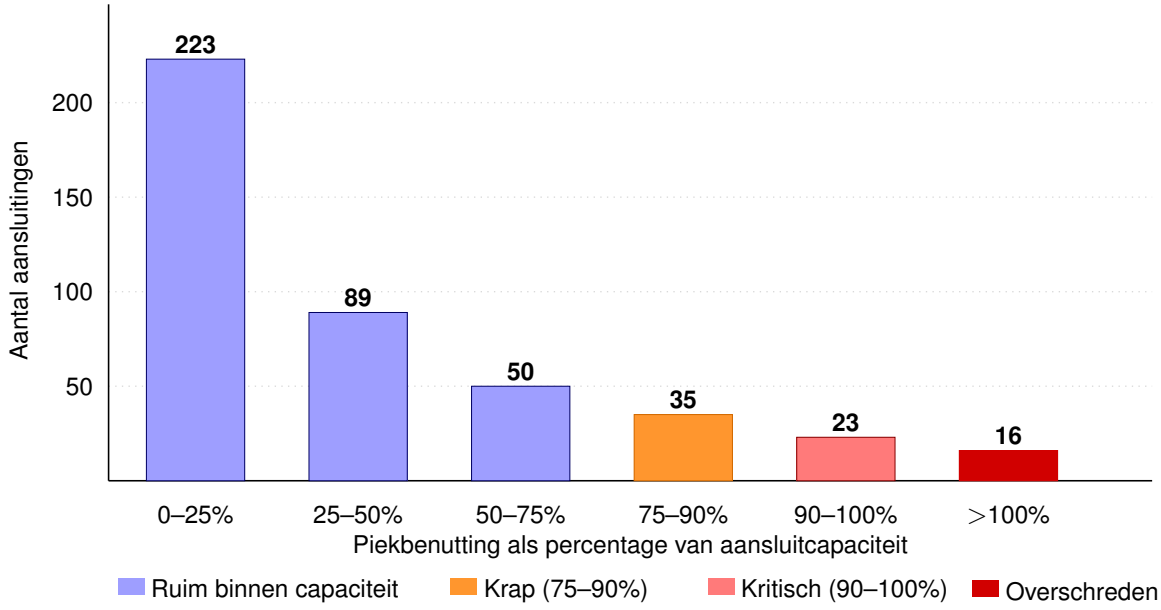
Vermogensprofiel en batterijopslag

Analyse van de piekvermogens over 2025 laat zien dat 46 van de 436 actieve aansluitingen (ruim 10%) op piekmomenten meer dan 90% van hun aansluitcapaciteit benutten. Bij 23 aansluitingen wordt de contractwaarde op piekmomenten overschreden, waaronder meerdere grote RWZI's. Tegelijkertijd zit het merendeel van de aansluitingen (223 van de 436) op piekmomenten onder de 25% van de aansluitcapaciteit, wat wijst op een sterk gedifferentieerd profiel over de portefeuille.

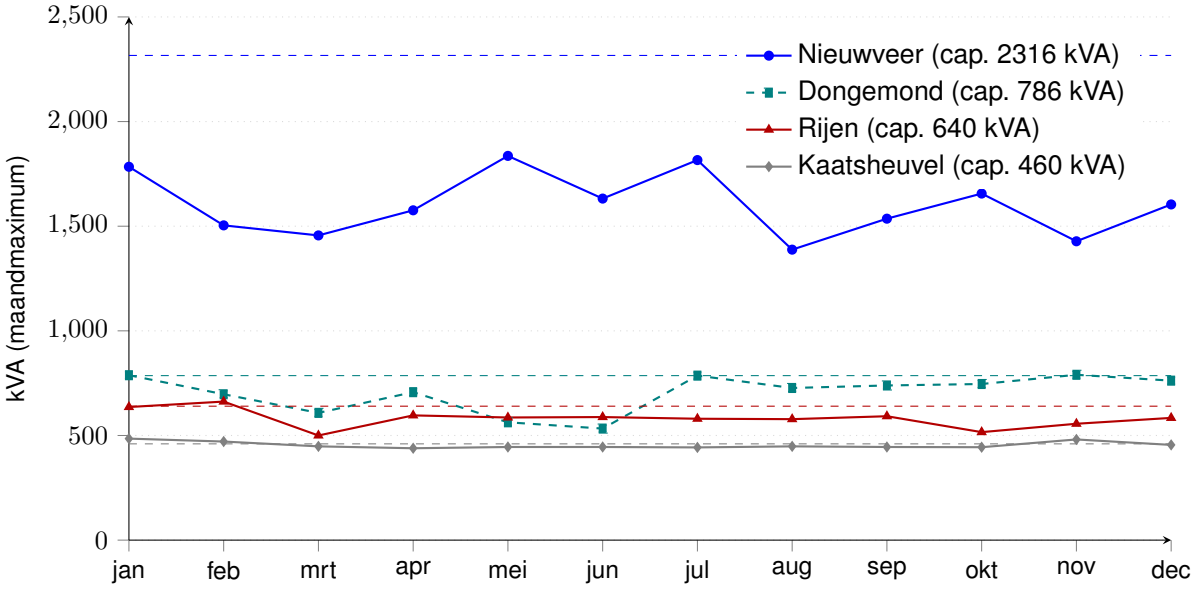
Van belang voor de beoordeling van mogelijke maatregelen is het karakter van het piekverbruik bij de grote installaties. Het maandprofiel van de vijf grootste RWZI's laat zien dat het vermogensprofiel het hele jaar door hoog blijft, met beperkte seizoensfluctuatie. Bij RWZI Kaatsheuvel bijvoorbeeld varieert het maandelijks piekverbruik slechts circa 45 kVA op een aansluitcapaciteit van 460 kVA. Dit patroon wijst op een structureel hoog basisverbruik dat dicht tegen de aansluitcapaciteit aanligt, eerder dan op incidentele, kortdurende vermogenspieken.

Batterijopslag is als instrument voor piekafvlakking het meest effectief wanneer een relatief lage basislast wordt afgewisseld met kortdurende vermogenspieken die de aansluitcapaciteit naderen. Op basis van de beschikbare maandmaxima lijkt dit profiel bij de grote RWZI's niet aanwezig, wat de verwachte bijdrage van batterijopslag aan contractpiekafvlakking op deze locaties beperkt maakt. Een definitieve uitspraak hierover vereist kwartierresolutie vermogensdata over het volledige jaar per locatie, wat nader onderzoek vereist.

Voor kleinere aansluitingen binnen het watersysteem, waar het verbruiksprofiel sterker afhankelijk is van weersgebeurtenissen en daarmee meer piekkarakter heeft, kan het beeld anders liggen. Dit vraagt om locatiespecifieke analyse.



Figuur B.1: Verdeling piekbenutting van de aansluitcapaciteit over 436 actieve elektriciteitsaansluitingen (2025). Kleur geeft urgentieniveau aan. Bron: Piekanalyse 2025 WSBD (`Piekanalyse_2025_WSBD.xlsx`).



Figuur B.2: Maandelijks piekverbruik (kVA) van de vier grootste RWZI-locaties afgezet tegen aansluitcapaciteit (stippellijn). Bron: Piekanalyse 2025 WSBD.

Bijlage C

Wet- en regelgeving

Het wettelijke kader waarbinnen Waterschap Brabantse Delta opereert op het gebied van energie, omvat zowel Europese als nationale regelgeving. De afgelopen jaren is dit kader op meerdere fronten aangescherpt en uitgebreid. Dit hoofdstuk beschrijft de voor dit onderzoek relevante verplichtingen en ontwikkelingen, en plaatst deze in de context van de taakuitoefening van het waterschap.

C.1 Europees kader

De Europese Unie stelt via richtlijnen en verordeningen kaders vast voor energie- efficiëntie, hernieuwbare energie en de behandeling van stedelijk afvalwater. Voor waterschappen zijn twee Europese instrumenten in het bijzonder relevant: de energie-efficiëntierichtlijn (EED) en de Europese richtlijn stedelijk afvalwater (UWWTD).

De herziene energie-efficiëntierichtlijn (EED, 2023) stelt een bindend doel voor het maximale energiegebruik in de Europese Unie in 2030. Voor Nederland vertaalt dit zich in een nationaal reductiedoel van 11,7% ten opzichte van de prognose voor het finaal energieverbruik in 2030. Publieke instanties spelen hierin een voorbeeldrol: zij zijn gehouden aan een gemiddelde energiebesparing van 1,9% per jaar in de periode 2024–2030 en een renovatieverplichting van 3% per jaar voor groot gebouwoppervlak. Daarnaast zullen verplichte energieaudits voor bedrijven en instellingen worden ingevoerd, en geldt vanaf een investeringsdrempel van €100 miljoen een overkoepelend beginsel om energiebesparing structureel mee te wegen in beleidsplannen en investeringsbeslissingen.

De Europese richtlijn stedelijk afvalwater (UWWTD) is als afzonderlijk onderdeel uitgewerkt in de bijlagen vanwege de directe relevantie voor de primaire processen van het waterschap (zie Bijlage C.6).

C.2 Nationaal kader

Op nationaal niveau werkt de Europese regelgeving door via het Nationaal Programma Energiebesparing en sectorspecifieke wetgeving op basis van de Wet milieubeheer. Binnen dit kader gelden voor bedrijven en instellingen met een significant energieverbruik drie afzonderlijke verplichtingen: de energiebesparingsplicht, de informatieplicht energiebesparing en de onderzoeksplicht energiebesparing. Deze verplichtingen zijn uitgewerkt in de navolgende paragrafen.

Naast deze verplichtingen is de nieuwe Energiewet relevant, die de bestaande elektriciteits- en gaswetgeving vervangt en nieuwe mogelijkheden schept voor grootverbruikers zoals waterschappen. Deze wet wordt behandeld in de bijlagen (zie Bijlage C.7).

C.3 Energiebesparingsplicht

De energiebesparingsplicht verplicht bedrijven en instellingen die jaarlijks meer dan 50.000 kWh elektriciteit of 25.000 m^3 aardgas(equivalenten) verbruiken, alle energiebesparende maatregelen te treffen die zich

binnen vijf jaar terugverdienen. De in aanmerking komende maatregelen zijn opgenomen in de Erkende Maatregelenlijst (EML). Vanaf 1 juli 2023 geldt een aanscherping: naast energiebesparende maatregelen zijn ook CO_2-reducerende maatregelen verplicht, zoals eigen opwekking en gebruik van schonere energiedragers. In 2027 is de overheid voornemens de terugverdientermijn uit te breiden naar zeven jaar.

Waterschap Brabantse Delta valt onder de werkingssfeer van de energiebesparingsplicht. Uit het DoeMee-onderzoek naar de energiebesparingsplicht bij waterschappen (2024) blijkt dat Brabantse Delta invulling heeft gegeven aan de verplichtingen. Tegelijkertijd signaleert dat onderzoek een structurele spanning: de EML is primair ingericht op gebouwgebonden maatregelen met een korte terugverdientijd, terwijl het energiegebruik van waterschappen voor een groot deel wordt bepaald door procesinstallaties waarvan de energetische optimalisatie een langere tijdshorizon vergt. Maatregelen met een terugverdientijd van meer dan vijf jaar vallen buiten de systematiek, terwijl juist die voor waterschappen vaak het relevantst zijn. Het waterschap voldoet daarmee aan de verplichting, maar het EML-instrumentarium sluit beperkt aan op procesintensieve organisaties; de reële kansen voor het waterschap liggen bij flexibiliteit en netbalancering (bijlage D).

C.4 Informatieplicht

Bedrijven en instellingen die onder de energiebesparingsplicht vallen, zijn verplicht eens per vier jaar te rapporteren over de genomen energiebesparende maatregelen. Dit gebeurt via het digitale loket van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO), waarna de rapportage beschikbaar wordt gesteld aan de bevoegde omgevingsdienst.

De verplichting geldt voor locaties met een verbruik onder de drempelwaarden van 10 miljoen kWh of 170.000 m^3 aardgas(equivalenten). De meeste locaties van Waterschap Brabantse Delta vallen onder deze categorie. De meest recente rapportageronde heeft plaatsgevonden in december 2023; de volgende ronde is voorzien voor eind 2027.

Uit het DoeMee-onderzoek blijkt dat de administratieve lasten van de informatieplicht door waterschappen als hoog worden ervaren, terwijl de meerwaarde in verhouding tot het totale energieprofiel als beperkt wordt beschouwd. De formats van RVO sluiten onvoldoende aan op de specifieke situatie van procesintensieve organisaties zoals waterschappen.

C.5 Onderzoeksplicht

Voor locaties met een verbruik van 10 miljoen kWh of meer aan elektriciteit, of 170.000 m^3 of meer aan aardgas(equivalenten), geldt sinds 1 juli 2023 een onderzoeksplicht in plaats van de informatieplicht. Deze locaties zijn vrijgesteld van de EML, maar zijn verplicht zelf te onderzoeken welke energiebesparende maatregelen passend zijn voor hun bedrijfsvoering en zich binnen vijf jaar terugverdienen. De gevonden maatregelen dienen vervolgens ook daadwerkelijk te worden uitgevoerd.

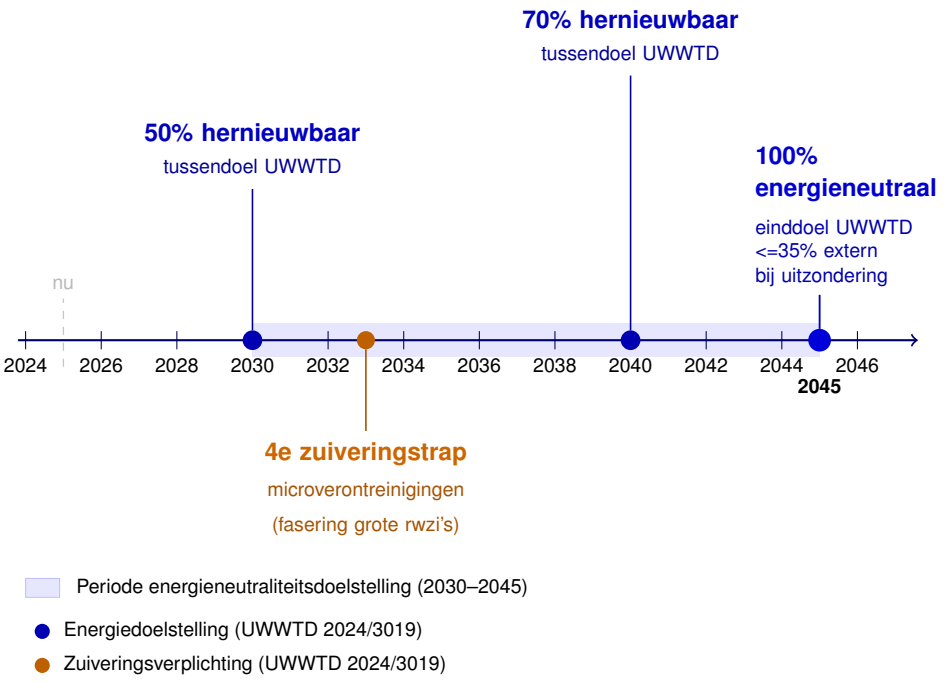
Grotere zuiveringslocaties van Waterschap Brabantse Delta vallen naar verwachting onder de werkingssfeer van de onderzoeksplicht. De onderzoeksplicht biedt meer ruimte voor maatwerk dan de standaard EML, maar vraagt ook een grotere inhoudelijke inzet van de organisatie zelf.

C.6 UWWTD

De Europese richtlijn stedelijk afvalwater regelt de opvang, behandeling en lozing van stedelijk afvalwater. De oorspronkelijke richtlijn dateert uit 1991 (91/271/EEG) en stelt minimumeisen voor secundaire zuivering, strengere eisen voor kwetsbare gebieden en periodieke rapportageverplichtingen. Deze verplichtingen vormen de grondslag voor het hoge energiegebruik van rioolwaterzuiveringsinstallaties.

In november 2024 is een herziene richtlijn vastgesteld (2024/3019). Deze herziening introduceert aangescherpte eisen op meerdere terreinen die direct relevant zijn voor Waterschap Brabantse Delta:

- **Energieneutraliteit op sectorniveau**: De afvalwatersector dient uiterlijk in 2045 energieneutraal te opereren op nationaal niveau. Tussenliggende doelstellingen gelden voor 2030 (50% hernieuwbare energie) en 2040 (70%). In 2045 dient 100% te worden bereikt. Bij uitzondering mogen lidstaten in 2045 tot maximaal 35% niet-fossiele energie van externe bronnen aankopen indien alle eigen maatregelen zijn uitgeput.
- **Vierde zuiveringstrap voor microverontreinigingen**: Grotere installaties worden verplicht een aanvullende zuiveringsstap voor microverontreinigingen (zoals medicijnresten) te implementeren. Dit verhoogt het energiegebruik structureel. De richtlijn bepaalt dat ten minste 80% van deze kosten via uitgebreide producentenverantwoordelijkheid (UPV) op producenten wordt verhaald. Een Nederlands wetsvoorstel dat deze bekostiging uitwerkt, is er nog niet; de omzettingstermijn loopt tot 31 juli 2027 en het Europees Parlement heeft in juni 2026 opgeroepen tot een nieuwe effectbeoordeling en mogelijk uitstel. Hoe de bekostiging voor waterschappen concreet uitpakt, is daarmee op dit moment niet te beantwoorden.
- **Monitoring van broeikasgassen**: Waterschappen worden aangemerkt als een van de belangrijkste sectoren voor methaan- en lachgasemissies. De richtlijn verplicht structurele monitoring van deze emissies en inspanningen om ze te reduceren.
- **Versterkte rapportage en transparantie**: Er gelden uitgebreidere eisen aan dataverzameling, verslaglegging en digitale ontsluiting van informatie over de afvalwaterketen.



Figuur C.1: Tijdlijn UWWTD-verplichtingen voor de afvalwatersector (Richtlijn 2024/3019/EU). Tussendoelen energieneutraliteit: 50% hernieuwbaar in 2030, 70% in 2040, 100% in 2045. Bij uitzondering mag in 2045 tot maximaal 35% externe niet-fossiele energie worden ingekocht. De vierde zuiveringstrap voor microverontreinigingen verhoogt het energieverbruik van grote rioolwaterzuiveringsinstallaties structureel.

De herziene UWWTD plaatst waterschappen voor een dubbele opgave: het energieverbruik stijgt door aanvullende zuiveringseisen, terwijl tegelijkertijd energieneutraliteit als doelstelling wordt vastgelegd. De richtlijn dient de komende jaren door het Rijk in nationale wetgeving te worden omgezet. De Unie van Waterschappen is bij dit implementatieproces betrokken.

C.7 Energiewet, Systeemcode Elektriciteit en Wet collectieve warmte

De nieuwe Energiewet, op 4 juni 2024 aangenomen door de Tweede Kamer en sinds 1 januari 2026 van kracht, vervangt de Elektriciteitswet 1998 en de Gaswet. De wet beoogt het Nederlandse energiestelsel aan te laten sluiten op een gedecentraliseerd en duurzaam energiesysteem en integreert Europese regelgeving, die de regie over de energietransitie nadrukkelijk mede bij de (kleinere) eindverbruiker legt, in nationale wetgeving. De uitwerking op netniveau is vastgelegd in de Systeemcode Elektriciteit van 1 mei 2026.

Voor grootverbruikers zoals Waterschap Brabantse Delta zijn de volgende aspecten van belang:

- **Actieve deelname aan het energiesysteem**: De wet biedt meer ruimte voor vraagsturing, flexibiliteitsdiensten en deelname aan energiegemeenschappen. Grootverbruikers kunnen hiermee een actieve rol spelen in het beheer van het elektriciteitsnet, in plaats van uitsluitend als afnemer op te treden. Een belangrijk instrument hierbij is de actieve afnemer: een eindafnemer, of een groep gezamenlijk optredende eindafnemers, die binnen een eigen of gezamenlijke installatie zelfopgewekte elektriciteit zonder tussenkomst van een energieleverancier verbruikt, opslaat, verkoopt of deelt, of die gebruik maakt van flexibiliteits- of energie-efficiëntiediensten.
- **Congestiemanagement**: Netbeheerders krijgen uitgebreidere instrumenten om netcongestie te beheersen. Grootverbruikers kunnen worden betrokken bij flexibiliteitsmechanismen, waaronder:
  - de groepstransportovereenkomst (GTO): een gezamenlijk transportcontract voor een veel groter vermogen, waarbij de deelnemers dit vermogen naar eigen inzicht tijdsafhankelijk mogen verdelen;
  - cable pooling: de mogelijkheid om met maximaal vier bedrijven gezamenlijk aangesloten te worden achter één aansluiting met een veel groter transportvermogen, waarbinnen deze bedrijven dit transportvermogen onderling tijdsafhankelijk mogen verdelen;
  - het (collectief) capaciteitssturingscontract ((C)CSC), waarbij afnemers, al dan niet gezamenlijk, tegen vergoeding een tijdelijke verlaging van hun gecontracteerd vermogen aanbieden aan de netbeheerder. In combinatie met tijdsblokgebonden transportrechten (TBGT) kan het daarmee vrijgekomen transportvermogen worden ingezet bij RWZI's met een tekort aan transportvermogen;
  - het platform GOPACS (Grid Operator Platform to Avoid Congestion with Stakeholders).
- **Energiegemeenschappen**: De wet creëert een juridische basis voor gezamenlijke opwek- en opslaginitiatieven met derden, zoals bedrijven en inwoners in de omgeving van zuiveringslocaties. Binnen energiegemeenschappen kunnen leden onderling energie delen zonder tussenkomst van een energieleverancier.
- **Energiedelen**: Energiegemeenschappen en actieve afnemers krijgen de mogelijkheid onderling energie te delen zonder tussenkomst van een (erkende) energieleverancier. Deelnemers aan energiedelen kunnen daarvoor een organisator van energiedelen aanwijzen.
- **Gegevensdeling**: Er worden aanvullende eisen gesteld aan datadeling en inzicht in energieverbruik en -productie, wat ook gevolgen heeft voor de informatiehuishouding van het waterschap.
- **Warmtebedrijf en warmtegemeenschap**: De Wet collectieve warmte (Wcw), aangenomen door de Eerste Kamer op 9 december 2025 en naar verwachting per 1 januari 2027 in werking, biedt waterschappen aanvullende mogelijkheden:
  - een warmtebedrijf met een publiek meerderheidsbelang: als publieke partij kan een waterschap zelf een warmtebedrijf opzetten om daarmee zichzelf en omliggende bedrijven en huishoudens van warmte te voorzien;
  - een warmtegemeenschap: als lokale overheid kan een waterschap deelnemen in een warmtegemeenschap en daarbinnen warmte leveren en afnemen.

De Energiewet biedt daarmee niet alleen verplichtingen, maar ook nieuwe handelingsperspectieven. De mate waarin het waterschap deze mogelijkheden benut, is mede afhankelijk van de organisatorische capaciteit, de technische staat van assets en de beschikbare netcapaciteit op de relevante locaties. De instrumenten voor congestiemanagement sluiten aan op de handelingsperspectieven uit de hoofdtekst (flexibiliteit en congestiemanagement) en op de randvoorwaarden bij gezamenlijke oplossingen (voorrang van de publieke taak).

C.8 Wet waardering onroerende zaken (Wwoz)

De Wet waardering onroerende zaken (Wwoz) biedt voor waterschappen en andere organisaties met verschillende in elkaars nabijheid gelegen locaties een bijzondere mogelijkheid om de energiehuishouding slimmer in te richten. Meerdere onroerende zaken die bij elkaar horen en bij één en dezelfde belastingplichtige in gebruik zijn, vormen samen op grond van de samenstelbepaling één onroerende zaak. De verschillende verbindingen tussen deze ene onroerende zaak en het openbare net worden dan beschouwd als één aansluiting. Invoeding vanuit de ene locatie kan daarmee worden weggestreept tegen vraag op een andere locatie. Deze samenstelbepaling vormt daarmee een mogelijk alternatief voor private verbindingen tussen locaties, zoals eigen stroomkabels of een gesloten distributiesysteem.

Bijlage D

Energietransitie: thema's en kansen

Dit hoofdstuk beschrijft de belangrijkste thema's binnen de energietransitie die relevant zijn voor Waterschap Brabantse Delta. Per thema wordt de aard van de kans of uitdaging beschreven, gevolgd door een toelichting op de specifieke context van het waterschap. De thema's hangen onderling samen en komen terug in de bevindingen en het normenkader verderop in dit rapport.

D.1 Kansenoverzicht

Onderstaand overzicht vat de in dit onderzoek gesignaleerde kansen samen, met per kans de status. De rode draad is netbalancering en flexibiliteit: gegeven het taakgebonden en structureel stijgende energieverbruik liggen de reële mogelijkheden van het waterschap vooral in het slim omgaan met vermogen en netcapaciteit, niet in absolute besparing. De winsten zijn per kans beperkt en per geval te beoordelen; enkele kansrijke opties zijn in dit onderzoek bewust niet uitgediept omdat zij locatiespecifieke analyse vergen.

Kans	Status	Duiding
Meekoppelen van energiemaatregelen met de renovatie- en vervangingsopgave	Onderzocht; kern van dit rapport	Grootste structurele kans; lage marginale kosten op natuurlijke investeringsmomenten (par. 1.4).
Flexibiliteit en netbalancering ((C)CSC, GOPACS, vraagsturing)	Op hoofdlijnen onderzocht	Reële restkans naast meekoppelen; instrumenten beschikbaar via de Energiewet (bijlage C.7); vergt locatiespecifieke uitwerking.
Batterijopslag voor piekafvlakking	Op hoofdlijnen onderzocht	Vermogensprofiel grote RWZI's maakt bijdrage aan contractpiekafvlakking beperkt (bijlage B); voor weersafhankelijke aansluitingen in het watersysteem mogelijk anders.
Batterijopslag als netstabilisatiedienst (onbalansmarkt, frequentieregeling)	Niet onderzocht	Mogelijke inkomstenbron; haalbaarheid locatiespecifiek; vergt nader onderzoek.
Bredere of versnelde uitrol zonnepanelen	Niet onderzocht	Kosten en baten per locatie te beoordelen (dakoppervlak, aansluitcapaciteit, terugleverbeperkingen); huidig aandeel in eigen opwek beperkt.

Kans	Status	Duiding
Benutting van biogas en WKK-warmte (thermische opslag, alternatieve biogasinzet)	Op hoofdlijnen onderzocht	Vier vergistingslocaties produceren biogas (Bath, Nieuwveer, Dongemond, Waalwijk); warmtevraag gisting indicatief 8 à 9 GWh/jaar met voorjaarspiek; deel WKK-warmte onbenut (par. 1.2.1 en 1.2.4).
Energiegemeenschappen, energiedelen en gedeelde aansluitingen	Niet onderzocht op locatieniveau	Juridisch kader nieuw (Energiewet, per 2026); landelijke voorbeelden, waaronder TU Eindhoven, laten zien dat verbruik en opwek lokaal in balans te brengen zijn; voorrang publieke taak contractueel te borgen.
Wwoz-samenstelbepaling (salderen tussen nabijgelegen locaties)	Niet onderzocht	Mogelijk alternatief voor private kabels of een gesloten distributiesysteem (bijlage C.8).
Warmtebenutting en aquathermie	Op hoofdlijnen onderzocht	Potentieel aanwezig; kwantitatieve gegevens per locatie beperkt beschikbaar; Wcw (verwacht 2027) versterkt de publieke positie.
Gezamenlijke inkoop van ingenieursdiensten en hergebruik van ontwerpen; standaardisering bij de sectorbrede vervangingsopgave	Niet onderzocht	Nader te onderzoeken kans en tegelijk risico binnen strategisch assetmanagement wanneer sectorale afstemming uitblijft (par. 1.4).
Gezamenlijke of gedeelde zuiveringsvoorzieningen	Niet onderzocht	Raakt de kerntaakstrategie; valt buiten de afbakening van dit onderzoek.

D.2 Energiebesparing

Energiebesparing is voor een waterschap een wezenlijk andere opgave dan voor de meeste andere organisaties. Het energieverbruik wordt in eerste instantie bepaald door de omvang en kwaliteit van de wettelijke taakuitoefening: de hoeveelheid te zuiveren afvalwater, de hydraulische belasting van het watersysteem en de eisen die aan effluentkwaliteit worden gesteld. Deze factoren liggen grotendeels buiten de directe invloedssfeer van de organisatie.

Absolute reductie van het energieverbruik is dan ook geen realistische beleidsdoelstelling. De herziene UWWTD introduceert aanvullende zuiveringsstappen die het energieverbruik structureel verhogen. Klimaatverandering leidt tot hogere hydraulische belastingen en intensiever pompen. Het totale energieverbruik van de waterschapssector laat sectorbreed dan ook een stijgende tendens zien.

Binnen deze context verschuift de focus van besparing naar *efficiëntie*: het zo doelmatig mogelijk inzetten van energie per eenheid geleverde prestatie. De focus ligt daarmee voornamelijk op de energie-efficiëntie van het proces om (afval)water te verpompen en te zuiveren. Relevante aangrijpingspunten zijn onder meer de selectie van installaties op specifiek energieverbruik, optimalisatie van procesregeling, vermijden van onnodig verbruik in ondersteunende functies en het meewegen van energie-efficiëntie bij ontwerp- en vervangingsbeslissingen.

De energiebesparingsplicht, met haar focus op maatregelen met een terugverdientijd van vijf jaar of minder, sluit beperkt aan op de investeringslogica van een waterschap. De meest energetisch relevante keuzes

worden gemaakt bij de inrichting en vervanging van grote procesinstallaties, waarvoor een tijdshorizon van tientallen jaren gebruikelijk is. Dit spanningsveld is eerder geconstateerd in het DoeMee-onderzoek naar de energiebesparingsplicht (2024).

D.3 Eigen energieopwekking

Waterschap Brabantse Delta beschikt over twee primaire bronnen van eigen energieopwekking: biogas uit slibvergisting en zonne-energie via fotovoltaïsche installaties.

Biogas is de kwantitatief belangrijkste bron. Sectorbreed wordt ruim 60% van de duurzame energieopwekking door waterschappen gerealiseerd via vergisting van rioolwaterzuiveringsslib. Het biogas wordt via warmtekrachtkoppeling (WKK) omgezet in elektriciteit en warmte. De beschikbaarheid van biogas is afhankelijk van de hoeveelheid en samenstelling van het aangeboden slib en verschilt per locatie en seizoen. Biogas is daarmee een schaarse en waardevolle energiedrager die zorgvuldig wordt ingezet. Binnen Brabantse Delta produceren vier locaties biogas uit slibvergisting (Bath, Nieuwveer, Dongemond en Waalwijk; zie paragraaf 1.2.4 van de hoofdtekst).

Zonne-energie levert een groeiende maar in absolute omvang nog beperkte bijdrage. De inzet is locatieafhankelijk en wordt mede beperkt door beschikbaar dakoppervlak, netcapaciteit voor teruglevering en de temporele mismatch tussen productie (overdag, zomers) en verbruik (continu, ook 's nachts en in de winter).

Naast eigen opwekking rekent het waterschap opwekking door derden op eigen terreinen mee in de energieneutraliteitsdoelstelling. Voorbeelden hiervan zijn de zonneweide op RWZI Bath (Zeeuwind), waarvan de energie door derden wordt afgenomen, en de windmolen op RWZI Waalwijk (Eneco). Dergelijke constructies dragen bij aan de doelstelling maar hebben geen direct effect op de energiekosten of de bedrijfsvoering van het waterschap zelf.

D.4 Energieopslag

Energieopslag biedt mogelijkheden om de mismatch tussen opwekking en verbruik te verkleinen, de afhankelijkheid van het net te verminderen en bij te dragen aan het oplossen van netcongestie. Voor Waterschap Brabantse Delta zijn twee vormen van opslag relevant: elektrische opslag via batterijen en thermische opslag via warmtebuffers.

Batterijopslag op of nabij zuiveringslocaties kan meerdere functies vervullen: piekafvlakking van het eigen verbruik, optimalisatie van zelfverbruik van eigen opwek, en deelname aan flexibiliteitsdiensten voor netbeheerders. Een grote batterij gekoppeld aan eigen opwek en verbruik bij een RWZI biedt daarmee tegelijkertijd voordelen op het gebied van netcongestie, balancering en eigen energiehuishouding. Aandachtspunten zijn brandveiligheid, cyberveiligheid en de economische haalbaarheid bij de huidige batterijtarieven. Batterijen zijn niet geschikt voor seizoensopslag; voor langetermijnopslag zijn andere oplossingen nodig.

Thermische opslag biedt perspectief in de context van de warmtehuishouding van zuiveringsinstallaties. Trans-seizoensgebonden warmteopslag, waarbij in de zomer warmte wordt opgeslagen voor gebruik in de winter, is technisch toepasbaar in combinatie met warmtepompen en bodemwisselaars. Dit kan de afhankelijkheid van biogas voor proceswarmte verminderen en ruimte creëren voor alternatieve biogasinzet. De technologie is in de waterschapssector nog beperkt toegepast en vraagt om nadere verkenning per locatie.

D.5 Flexibiliteit

Flexibiliteit verwijst naar het vermogen van een installatie om haar elektriciteitsvraag of -aanbod aan te passen in reactie op signalen van de netbeheerder of de elektriciteitsmarkt. Voor een waterschap zijn met name vraagsturing (het verschuiven van verbruik naar momenten met lage of negatieve elektriciteitsprijzen) en het aanbieden van regelbare capaciteit aan netbeheerders van belang.

Bepaalde processen van het waterschap lenen zich in beginsel voor vraagsturing. Gemalen kunnen, binnen de grenzen van peilbeheer en waterveiligheid, hun pompactiviteit in beperkte mate temporeel verschuiven. Beluchting bij rioolwaterzuiveringsinstallaties is deels stuurbaar zonder directe aantasting van de effluentkwaliteit. Deze flexibiliteit is echter begrensd: de primaire taak van het waterschap vereist dat processen op ieder moment betrouwbaar functioneren. Flexibiliteit mag de proceszekerheid en waterveiligheid niet in gevaar brengen.

Via het platform GOPACS (Grid Operator Platform to Avoid Congestion with Stakeholders) kunnen grootverbruikers hun flexibiliteit aanbieden aan netbeheerders om lokale congestie te verlichten. Deelname hieraan is voor waterschappen in beginsel mogelijk, maar vereist technische voorbereiding, meetinfrastructuur en organisatorische borging.

Periodes met negatieve elektriciteitsprijzen bieden een aanvullend handelingsperspectief. Het strategisch inzetten van opslag of regelbare verbruiksprocessen op goedkope momenten draagt bij aan lagere operationele kosten en past binnen de publieke taak van kostenefficiënte bedrijfsvoering. Dit is wezenlijk iets anders dan speculatieve energiehandel.

D.6 Energiegemeenschappen

De nieuwe Energiewet biedt een juridische basis voor energiegemeenschappen: samenwerkingsverbanden van bedrijven, instellingen en/of bewoners die gezamenlijk energie opwekken, opslaan of uitwisselen. Voor Waterschap Brabantse Delta biedt dit perspectief op meerdere vlakken.

Zuiveringslocaties en gemaalterreinen zijn in veel gevallen omgeven door bedrijven, woongebieden of andere grootverbruikers. Gezamenlijke opslag of flexibiliteit kan op locatieniveau meer effect hebben dan individuele maatregelen, doordat verbruikspieken van verschillende partijen elkaar kunnen compenseren. Collectieve oplossingen dragen bovendien meer bij aan het verlichten van netcongestie dan solitaire aanpakken.

Deelname aan een energiegemeenschap vraagt om heldere afspraken over eigendom, aansprakelijkheid, rolafbakening en financiering. Ook dient geborgd te worden dat de primaire taak van het waterschap te allen tijde voorrang heeft boven belangen van andere deelnemers. De opbouw van vertrouwen met omliggende partijen is een voorwaarde die tijd vergt en bij voorkeur programmatisch[1] wordt aangepakt.

D.7 Warmtebenutting

De primaire processen van een rioolwaterzuiveringsinstallatie genereren warmte op meerdere niveaus: proceswarmte bij slibvergisting, restwarmte in het gezuiverde effluent en warmte als nevenproduct van WKK-installaties. Een deel van deze warmte wordt intern ingezet; een deel wordt momenteel niet benut.

Warmte uit effluent (aquathermie) heeft een aanzienlijk potentieel als duurzame warmtebron voor de gebouwde omgeving. Gezuiverd afvalwater heeft het hele jaar door een relatief stabiele temperatuur van 10 tot 20 graden Celsius, wat het geschikt maakt als bron voor warmtepompen. De Wet collectieve warmte (Wcw), aangenomen door de Eerste Kamer op 9 december 2025 en naar verwachting per 1 januari 2027 in werking, versterkt de positie van publieke partijen in warmtenetten en biedt een juridisch kader voor samenwerking met warmtebedrijven.

Voor Waterschap Brabantse Delta geldt dat warmtebenutting in de eerste plaats ten dienste staat van de eigen procesvoering. Levering van warmte aan derden is alleen opportuun wanneer dit de eigen processen niet hindert en de operationele kosten niet onnodig verhoogt. Het waterschap kan hierbij een faciliterende rol spelen, waarbij warmtebedrijven de afname en distributie organiseren. Kwantitatieve gegevens over het beschikbare warmtepotentieel per locatie zijn op sectorniveau nog beperkt beschikbaar en vragen nadere inventarisatie.

[1] Een programmatische aanpak houdt in dat samenwerking en kennisontwikkeling niet projectmatig en ad hoc worden georganiseerd, maar via een gestructureerd, meerjarig programma met vaste deelnemers, gedeelde doelen en gezamenlijke financiering.

Naast aquathermie biedt warmteopslag in combinatie met de eigen WKK-installaties perspectief. Overtollige warmteproductie in periodes van lage warmtevraag kan worden gebufferd voor later gebruik, waardoor de biogasinzet beter kan worden afgestemd op de werkelijke behoefte en minder wordt verspild.

Bijlage E

Lijst van afkortingen

Afkorting	Betekenis
AB	Algemeen Bestuur
ACM	Autoriteit Consument en Markt
BD	Brabantse Delta
(C)CSC	(Collectief) Capaciteitssturingscontract
DB	Dagelijks Bestuur
DSO	Distribution System Operator (regionale netbeheerder)
EED	Energy Efficiency Directive (energie-efficiëntierichtlijn)
EML	Erkende Maatregelenlijst (energiebesparing)
EU	Europese Unie
GOPACS	Grid Operator Platform to Avoid Congestion with Stakeholders
GTO	Groepstransportovereenkomst
IE	Inwonerequivalent
LCA	Life Cycle Analysis (levenscyclusanalyse)
LCC	Life Cycle Costing (levenscycluskostenanalyse)
LT	Lange termijn
PLG	Praktijkleergemeenschap
PV	Fotovoltaïsch (zonnepanelen)
RES	Regionale Energiestrategie
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
TBGT	Tijdsblokgebonden transportrechten
TSO	Transmission System Operator (landelijke netbeheerder, TenneT)
TVT	Terugverdientijd
UvW	Unie van Waterschappen
UPV	Uitgebreide producentenverantwoordelijkheid
UWWTD	Urban Waste Water Treatment Directive (Europese richtlijn stedelijk afvalwater)
Wcw	Wet collectieve warmte
WKK	Warmtekrachtkoppeling
Wm	Wet milieubeheer
WSBD	Waterschap Brabantse Delta
Wwoz	Wet waardering onroerende zaken

Bijlage F

Bronnen

Europese wet- en regelgeving

- Europese Raad (1991). *Richtlijn van de Raad van 21 mei 1991 inzake de behandeling van stedelijk afvalwater* (91/271/EEG). Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, nr. L 135, 30 mei 1991.
- Europees Parlement en Raad van de Europese Unie (2024). *Richtlijn (EU) 2024/3019 van het Europees Parlement en de Raad van 27 november 2024 inzake de behandeling van stedelijk afvalwater (herschikking)*. Publicatieblad van de Europese Unie, nr. L 2024/3019.
- Europees Parlement en Raad van de Europese Unie (2023). *Richtlijn (EU) 2023/1791 betreffende energie-efficiëntie (herschikking)* (EED). Publicatieblad van de Europese Unie, nr. L 231, 20 september 2023.
- Europees Parlement en Raad van de Europese Unie (2018). *Richtlijn (EU) 2018/2001 van 11 december 2018 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen (herschikking)*.
- Europees Parlement en Raad van de Europese Unie (2019). *Richtlijn (EU) 2019/944 van 5 juni 2019 betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit en tot wijziging van Richtlijn 2012/27/EU (herschikking)*.
- Europees Parlement en Raad van de Europese Unie (2024). *Richtlijn (EU) 2024/1711 van 13 juni 2024 tot wijziging van de Richtlijnen (EU) 2018/2001 en (EU) 2019/944 inzake het verbeteren van de opzet van de elektriciteitsmarkt van de Unie*.

Nationale wet- en regelgeving

- Tweede Kamer der Staten-Generaal (2024). *Energiewet*. Aangenomen door de Tweede Kamer op 4 juni 2024; in werking getreden op 1 januari 2026. Den Haag.
- Autoriteit Consument en Markt (2026). *Systeemcode Elektriciteit*. In werking getreden op 1 mei 2026.
- Eerste Kamer der Staten-Generaal (2025). *Wet collectieve warmte* (Wcw). Aangenomen door de Eerste Kamer op 9 december 2025; inwerkingtreding voorzien per 1 januari 2027.
- *Wet waardering onroerende zaken* (Wwoz).
- Rijksoverheid (2023). *Erkende Maatregelenlijst energiebesparing* (EML). Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Versie juli 2023. `https://www.rvo.nl/onderwerpen/erkende-maatregelenlijst`
- Autoriteit Consument en Markt (2024). *Codebesluit prioriteringsruimte bij transportverzoeken*. ACM, april 2024.

Sectorale rapporten en beleidsdocumenten

- Unie van Waterschappen (2025). *Klimaatmonitor Waterschappen, verslagjaar 2024*. 15 september 2025. https://www.waterschappen.nl/klimaatmonitor
- Waterschap Brabantse Delta (2024). *Energie als strategische asset*. Intern tactisch beleidsdocument, versie 4, 2024. Breda: Waterschap Brabantse Delta.
- Witteveen+Bos (2024). *Investeringsniveaus in de waterketen. Ondersteuning visie op de waterketen*. Projectcode 139076/24-010.385. In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Definitief, 16 juli 2024.
- Vereniging van Rekenkamers (2024). *DoeMee-onderzoek energiebesparingsplicht en informatieplicht bij waterschappen, 2024*. Aanbiedingsbrief aan het Algemeen Bestuur van Waterschap Brabantse Delta, 26 mei 2025. Breda: Waterschap Brabantse Delta.
- Economisch Instituut voor de Bouw (2024). *Projectenkalender Waterschapsmarkt 2024–2025*. Eindrapport, maart 2024. https://www.eib.nl/publicaties/projectenkalender-waterschapsmarkt-2024-2025
- Unie van Waterschappen en Ministerie van Klimaat en Groene Groei (2024). *Sectordeal netcongestie waterschappen*. Ondertekend 5 november 2024. Den Haag.
- Unie van Waterschappen en Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (2024). *Strategisch partnerschap Energie, Water en Klimaat*. Bekrachtigd 1 februari 2024. Den Haag.
- STOWA (2011). *Optimalisatie WKK en biogasbenutting, fase 1*. Rapport 2011-33. Amersfoort: STOWA.
- STOWA (2023). *Duurzame verwarming slibgistingen*. Rapport 2023-42. Amersfoort: STOWA.

Intern materiaal Waterschap Brabantse Delta

- Waterschap Brabantse Delta (2022–2027). *Waterbeheerprogramma 2022–2027*. Breda: Waterschap Brabantse Delta. https://www.brabantsedelta.nl/waterbeheerprogramma
- Waterschap Brabantse Delta (2025). *Meterregistratie elektriciteitsverbruik en -productie WSBD assets, periodeoverzicht 2025*. Intern databestand (result20260112010250.xlsx).
- Waterschap Brabantse Delta (2025). *Piekanalyse 2025 WSBD*. Intern databestand (Piekanalyse_2025_WSBD.xls
- Waterschap Brabantse Delta (2026). *Technische reactie nota van bevindingen energietransitie, met aanvullende productiegegevens biogas en WKK*. Kenmerk 1058792, augustus 2026. Breda: Waterschap Brabantse Delta.

Geraadpleegde externe bronnen en achtergrondliteratuur

- Netbeheer Nederland (2024). *Netcongestie: oorzaken, gevolgen en oplossingsrichtingen*. Den Haag: Netbeheer Nederland. https://www.netbeheernederland.nl/netcongestie
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2023). *Handreiking energiebesparingsplicht voor bedrijven en instellingen*. Den Haag: RVO. https://www.rvo.nl/onderwerpen/energiebesparingsplicht
- GOPACS (2024). *Grid Operator Platform to Avoid Congestion with Stakeholders*. https://www.gopacs.eu

- Europese Commissie (2024). *Urban Waste Water Treatment Directive: overview and revision*. https://environment.ec.europa.eu/topics/water/urban-wastewater_en

Bijlage G

Geïnterviewde personen

In het kader van dit onderzoek zijn gesprekken gevoerd met de volgende medewerkers van Waterschap Brabantse Delta:

Functie	Organisatie
Senior beleidsadviseur Klimaat & Innovatie	Waterschap Brabantse Delta
Senior beleidsmedewerker Klimaat & Innovatie	Waterschap Brabantse Delta
Beleidsadviseur	Unie van Waterschappen
Senior adviseur klimaat en duurzaamheid	Waterschap Brabantse Delta
Senior adviseur procesautomatisering/-informatie	Waterschap Brabantse Delta
Waterketentechnoloog	Waterschap Brabantse Delta

Tabel G.1: Geïnterviewde personen

De gesprekken hebben plaatsgevonden in de periode december 2025 tot en met februari 2026, deels fysiek op locatie in Breda en deels via Teams. De gesprekken hadden een verkennend en verdiepend karakter en zijn niet woordelijk vastgelegd. De bevindingen in dit rapport zijn gebaseerd op de inhoud van deze gesprekken in samenhang met de bestudeerde documentatie.

Bijlage H

Technische achtergrond en onderzoeksrichtingen

Dit hoofdstuk beschrijft een aantal technische onderzoeksrichtingen die tijdens dit rekenkameronderzoek naar voren zijn gekomen maar die buiten de scope van dit rapport vallen. De onderzoeksinspanning was niet toereikend voor een volledige technische of economische uitwerking per maatregel. De hier beschreven richtingen zijn bedoeld als input voor vervolgonderzoek door het waterschap of de sector.

Per richting wordt kort beschreven wat de technologie inhoudt, waarom deze relevant is in de context van Waterschap Brabantse Delta en welke vragen nadere studie vereisen. Uiteraard is dit geen uitputtende lijst, het zijn kansen die in het kader van dit onderzoek naar voren zijn gekomen die het op eerste gezicht potentieel hebben.

H.1 Thermische seizoensopslag

Wat is het

Warmtekrachtkoppelinginstallaties (WKK's) produceren naast elektriciteit ook warmte, die primair wordt ingezet voor het op temperatuur houden van slibvergistingsreactoren. De warmtevraag voor vergisting is seizoensgebonden: in de winter is de vraag hoger, in de zomer lager. Thermische opslag is, in vergelijking met batterijopslag zeer kosteneffectief en biedt de mogelijkheid om de electrische en de warmteproductie van de WKK op verschillende momemnten te benutten. Dit kan seizoenaal wenselijk zijn, maar ook in het kader van netstabilisatie heeft het mogelijk potentieel.

Seizoensgebonden thermische opslag maakt het mogelijk warmte op te slaan en op een ander moment in te zetten. Een veelbelovende technologie hiervoor is de gebruik van fase-transitiematerialen (Phase Change Materials, PCM), die bij smelttemperatuur grote hoeveelheden warmte kunnen opslaan en afgeven bij relatief constante temperatuur. Alternatieven zijn ondergrondse warmte-koude-opslag (WKO) via bodemwisselaars of geïsoleerde warmtebuffers op locatie.

Relevantie voor het waterschap

Wanneer warmte kan worden gebufferd, ontstaat de mogelijkheid om WKK warme op te slaan die op een ander moment in het RWZI proces kan worden ingezet. Er zijn echter ook andere kansen. Omvangrijke hoge temperatuur warmte opslag kan interessant zijn om te laden op momenten dat de stroomprijs laag of negatief is. Dit creeert te de mogelijkheid om de geoogste biogas wellicht te verkopen. Gezien de schaarste van biogas is dit een strategie die potentieel zou kunnen hebben.Dit creëert operationele vrijheid om de WKK op andere gronden in te zetten, en die wellicht kan bijdrage bij de deelname aan flexibiliteitsdiensten voor het elektriciteitsnet. Het modeleren van een dergelijke voorziening kan een indicatie geven of een dergelijke installatie rendabel en doeltreffend zou kunnen zijn.

Openstaande vragen

- Wat is de technisch haalbare opslagcapaciteit per locatie, gegeven de beschikbare ruimte en het thermische profiel van de vergistingsreactoren?
- Wat zijn de investeringskosten en terugverdientijden van thermische opslag op RWZI locaties?
- Wat zou het resultaat zijn geweest als zo'n installatie wordt gesimuleerd op een bepaalde locatie met de stroomprijsdata over een aantal jaren?

H.2 Eigen stroomkabels tussen locaties

Wat is het

Waterschap Brabantse Delta beheert tientallen locaties met elk een eigen elektriciteitsaansluiting. Op sommige locaties is de aansluitcapaciteit krap terwijl er op andere locaties overcapaciteit beschikbaar is. De aansluitingen zijn momenteel volledig onafhankelijk van elkaar: de energiebalans per locatie wordt bepaald door de individuele verhouding tussen eigen verbruik, eigen opwek en netafname.

Een private verbinding (bedrijfskabel of directe lijn) tussen twee of meer locaties van hetzelfde waterschap zou het mogelijk maken om capaciteits- overschot op de ene locatie te benutten op een andere locatie zonder tussenkomst van het openbare net. Juridisch biedt de Energiewet hiervoor ruimte via het concept van een gesloten distributiesysteem (GDS).

Relevantie voor het waterschap

Op locaties waar RWZI's en nabijgelegen gemalen of perslocaties binnen redelijke afstand liggen, kan een directe kabelverbinding de netbelasting verminderen en de zelfbenuttingsgraad van eigen opwekking verhogen. Dit is met name interessant wanneer de ene locatie een opwekpiek heeft (zon) terwijl de andere locatie op dat moment een verhoogde vraag heeft. Het voorkomt ook dat energie eerst aan het net wordt teruggeleverd en vervolgens opnieuw wordt ingekocht, wat bij netcongestie of negatieve elektriciteitsprijzen zowel technisch als financieel ongunstig is.

Een juridisch alternatief voor private verbindingen tussen locaties is de samenstelbepaling uit de Wet waardering onroerende zaken; zie bijlage C.8.

Openstaande vragen

- Welke locatieparen van Brabantse Delta liggen geografisch dicht genoeg bij elkaar om een directe kabelverbinding technisch haalbaar te maken?
- Wat zijn de juridische vereisten voor registratie als gesloten distributiesysteem onder de Energiewet?
- Wat zijn de investeringskosten van aanlegkabels versus de verwachte besparing op netkosten?
- In hoeverre zijn de verbruiksprofielen van nabijgelegen locaties complementair genoeg om substantieel voordeel te behalen?

H.3 Batterijopslag als netstabilisatiedienst

Wat is het

Batterijopslag wordt doorgaans beoordeeld als instrument voor piekafvlakking van het eigen verbruik. Zoals beschreven in paragraaf 2.4 van de Nota van Bevindingen wijst het vermogensprofiel van de grote RWZI's van Brabantse Delta op een structureel hoge en relatief vlakke belasting, wat de meerwaarde van piekafvlakking op locatieniveau beperkt.

Een aanvullend perspectief is de inzet van batterijsystemen voor netstabilisatiediensten: het leveren van regelbare vermogenscapaciteit aan de netbeheerder ter compensatie van frequentieafwijkingen of onbalans op het net. Het elektriciteitsnet heeft te allen tijde behoefte aan snel reagerende regelbare capaciteit, ongeacht het verbruiksprofiel van de aangesloten grootverbruiker. Een batterijsysteem dat primair gekoppeld is aan een RWZI kan deze capaciteit leveren via deelname aan de onbalansmarkt, FCR (Frequency Containment Reserve) of aFRR (automatic Frequency Restoration Reserve).

Relevantie voor het waterschap

De inkomsten uit netstabilisatiediensten kunnen een substantieel deel van de jaarlijkse exploitatiekosten van een batterijsysteem dekken en daarmee de businesscase verbeteren die op puurder piekafvlakking moeilijk sluitend te maken is. Dit perspectief is relevant voor meerdere grootverbruikerslocaties van het waterschap, ook wanneer het lokale verbruiksprofiel geen sterke piekkarakter heeft.

Openstaande vragen

- Welke batterijconfiguraties (vermogen, capaciteit, aansluitniveau) komen in aanmerking voor deelname aan de onbalansmarkt of FCR?
- Welke contractuele en technische eisen stellen netbeheerders aan deelname aan netstabilisatiediensten?
- Hoe verhouden de inkomsten uit netstabilisatie zich tot de investerings- en onderhoudskosten van een batterijsysteem op RWZI-schaal?
- Welke risico's kleven aan de beschikbaarheidsgaranties die voor deelname aan regelmarkten worden vereist, in het licht van de proceszekerheid van de RWZI?

H.4 Aquathermie en warmtelevering aan derden

Wat is het

Gezuiverd effluent heeft het hele jaar door een stabiele temperatuur van 10 tot 20 graden Celsius en vormt daarmee een geschikte warmtebron voor warmtepompen. Dit principe, aquathermie uit effluent (ATE), wordt in Nederland al toegepast, onder meer bij RWZI Utrecht waar een installatie van 27 MW warmte levert aan een stedelijk warmtenet.

Relevantie voor het waterschap

Meerdere RWZI's van Brabantse Delta liggen in de nabijheid van woonwijken of bedrijventerreinen die op termijn van het aardgas afgaan. De Wet collectieve warmte, aangenomen door de Eerste Kamer op 9 december 2025 en naar verwachting per 1 januari 2027 in werking, versterkt de positie van publieke partijen in de organisatie van warmtenetten. Het waterschap kan een faciliterende rol spelen door effluentwarmte beschikbaar te stellen aan een warmtebedrijf of energiegemeenschap.

Openstaande vragen

- Wat is het technisch beschikbare warmtepotentieel per RWZI-locatie van Brabantse Delta, uitgedrukt in MW thermisch?
- Zijn er in de directe omgeving van de locaties voldoende warmteafnemers om een warmtenet rendabel te maken?

- Welke organisatievorm past het best bij de publieke taak van het waterschap: eigenaarschap, participatie of pure leverancier?
- Wat zijn de gevolgen voor het effluentkwaliteitsbeheer bij intensieve warmteonttrekking?

H.5 Integratie van energiedata in assetmanagementsystemen

Wat is het

Uit dit onderzoek is gebleken dat het huidige meetsysteem van Brabantse Delta niet is ingericht op het koppelen van energieverbruik aan assetcategorieën, processen of beleidsdoelen. Dit beperkt de mogelijkheid om gerichte energiebesparingsmaatregelen te identificeren, te monitoren en te evalueren.

Relevantie voor het waterschap

Een betere koppeling tussen energiemeters, assetregistratie en procesdata maakt het mogelijk om het specifiek energieverbruik per behandeld volume water te bepalen, locaties onderling te vergelijken en de effectiviteit van investeringen te meten. Dit is een randvoorwaarde voor een doelmatig energiebeleid en voor verantwoording.

Openstaande vragen

- Welke aanpassingen in de meetinfrastructuur en dataarchitectuur zijn nodig om energieverbruik betrouwbaar te kunnen toerekenen aan processen en assetcategorieën?
- Welke indicatoren zijn het meest informatief voor sturing op energiedoelmatigheid bij waterschappen?
- Hoe verhouden de kosten van een verbeterd meetsysteem zich tot de verwachte besparingen die ermee kunnen worden gerealiseerd?

Bijlage I

Wettelijk kader: overzichtstabel

Dit overzicht geeft een beknopte samenvatting van de voor dit onderzoek relevante wet- en regelgeving. Voor een uitgebreide toelichting wordt verwezen naar de bijlagen bij dit rapport.

Instrument	Jaar	Relevantie voor het waterschap
Richtlijn stedelijk afvalwater (91/271/EEG)	1991	Grondslag voor secundaire zuiveringsplicht en minimumkwaliteitseisen voor effluentlozing.
Herziene UWWTD (2024/3019)	2024	Aanvullende zuiveringseisen (microverontreinigingen), energieneutraliteit afvalwatersector in 2045 (tussendoelen 2030: 50%, 2040: 70%), monitoring broeikasgassen.
Energie-efficiëntierichtlijn (EED, 2023)	2023	Bindend EU-reductiedoel 2030; renovatieplicht publieke gebouwen 3%/jaar; energiebesparingsverplichting 1,9%/jaar voor publieke instanties.
Energiewet	2026	Vervangt Elektriciteitswet 1998 en Gaswet; in werking sinds 1 januari 2026. Juridische basis voor energiegemeenschappen, actieve afnemers, energiedelen, vraagsturing en flexibiliteitsdiensten.
Systeemcode Elektriciteit	2026	Uitwerking van de Energiewet op netniveau; in werking sinds 1 mei 2026. Regelt onder meer GTO, cable pooling en (C)CSC.
Wet collectieve warmte (Wcw)	2027	Aangenomen door de Eerste Kamer op 9 december 2025; inwerkingtreding voorzien per 1 januari 2027. Publiek meerderheidsbelang in warmtebedrijven; warmtegemeenschappen.
Wet waardering onroerende zaken (Wwoz)	–	Samenstelbepaling: nabijgelegen locaties van dezelfde belastingplichtige vormen één onroerende zaak met één aansluiting; salderen tussen locaties.
Energiebesparingsplicht (Wet milieubeheer)	2023	Verplicht alle rendabele maatregelen te treffen met terugverdientijd tot 5 jaar (EML); uitbreiding met CO_2-reducerende maatregelen per 1 juli 2023.

Instrument	Jaar	Relevantie voor het waterschap
Informatieplicht energiebesparing	2019	Vierjaarlijkse rapportage via RVO voor locaties onder 10 miljoen kWh of 170.000 m^3 gas. Volgende ronde: eind 2027.
Onderzoeksplicht energiebesparing	2023	Vervangt informatieplicht voor locaties boven 10 miljoen kWh of 170.000 m^3 gas. Maatwerk toegestaan buiten EML.
ACM codebesluit prioriteringsruimte	2024	Waterschappen categorie 2 (veiligheid) in prioriteitskader voor transportverzoeken elektriciteitsnet. Herzien kader ter inzage zomer 2025.
Sectordeal netcongestie waterschappen	2024	Afspraken UvW, ministerie en Netbeheer Nederland over piekafvlakking, stroomdelen en maatwerk per waterschap. Ondertekend 5 november 2024.
Strategisch partnerschap Energie, Water en Klimaat	2024	Samenwerking UvW en ministerie EZK op broeikasgasreductie, energiebesparing, netcongestie en smart energy hubs. Bekrachtigd 1 februari 2024.