

stowa

FLEXIBEL MALEN

HET NIEUWE NORMAAL



RAPPORT

2026

05

FLEXIBEL MALEN
HET NIEUWE NORMAAL

RAPPORT

2026

05

ISBN 978.94.6479.136.5



COLOFON

Amersfoort, januari 2026

UITGAVE Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer STOWA
Postbus 2180
3800 CD Amersfoort

AUTEURS Nicole Jungermann (HKV)
Laura de Vries (HKV)
Joost Stenfert (Pythia)
Ties van der Heijden (Pythia)

BEGELEIDINGSCOMMISSIE
Marthijn Kruizinga (Waterschap Zuiderzeeland)
Annet Wieringa (Wetterskip Fryslân)
Jasper de Vries (Wetterskip Fryslân)

VORMGEVING Buro Vormvast
STOWA STOWA 2026-05
ISBN 978.94.6479.136.5

De inhoud van deze uitgave is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Niettemin aanvaarden de auteurs en de uitgever geen enkele aansprakelijkheid voor mogelijke onjuistheden in de publicatie, of eventuele gevolgen door toepassing van de inhoud ervan.

STOWA spant zich in de rechthebbenden van in de uitgave gebruikte afbeeldingen te respecteren conform het auteursrecht. Indien u desondanks van mening bent dat uw rechten in het geding zijn, dan verzoeken wij u contact met ons op te nemen.

TEN GELEIDE

HANDREIKING FLEXIBEL MALEN VOOR VERMINDEREN NETCONGESTIE

De energietransitie stelt ook het waterbeheer voor uitdagingen. Waterschappen moeten hun taken op het gebied van waterveiligheid, waterkwaliteit en peilbeheer blijvend kunnen uitvoeren, terwijl de druk op het elektriciteitsnet toeneemt en de eisen ten aanzien van energie-efficiëntie en CO₂-reductie verder worden aangescherpt. Netcongestie en veranderende energiemarkten maken duidelijk dat aanpassing van het energiegebruik wenselijk is.

Waterschappen kunnen met slimmer malen anders omgaan met hun energiebehoefte. Eerder onderzoek, onder meer door STOWA, heeft aangetoond dat flexibel inzetten van gemalen technisch haalbaar is en kan bijdragen aan het verminderen van piekbelasting, energiekosten en CO₂-uitstoot, zonder dat dit ten koste gaat van waterveiligheid. Slim malen is optimaal: <https://www.stowa.nl/nieuws/slim-malen-opti-malen>.

De context waarbinnen flexibel malen plaatsvindt is de afgelopen jaren echter complexer geworden. Flexibel malen vraagt niet alleen om technische oplossingen, maar ook om bestuurlijke keuzes, organisatorische inbedding, passende contractvormen en samenwerking met netbeheerders en andere betrokken partijen.

Dit rapport bundelt ervaringen uit de praktijk en recente inzichten en vertaalt deze naar een handreiking voor de verdere implementatie van flexibel malen binnen waterschappen. Daarbij wordt aandacht besteed aan zowel bestuurlijke en beleidsmatige aspecten als aan de operationele en technische uitwerking. Het rapport biedt geen uniforme oplossing, maar schetst kaders en handelingsperspectieven die waterschappen kunnen benutten, rekening houdend met de eigen context en het specifieke watersysteem.

Deze publicatie biedt ondersteuning bij de verdere implementatie van flexibel malen en bij de uitvoering van afspraken uit onder meer de Netcongestiedeal. Het rapport is bedoeld om kennisdeling te faciliteren en waterschappen te ondersteunen bij het maken van keuzes richting flexibel energiegebruik van gemalen in het waterbeheer.

Mark van der Werf
Directeur STOWA

SAMENVATTING

De energietransitie is een van de grootste maatschappelijke- en economische opgaven van dit moment. De groeiende vraag naar elektriciteit en het afbouwen van fossiele energiebronnen leggen toenemende druk op het elektriciteitsnet. Zonder slimme aanpassingen in ons energiegebruik en heldere afspraken dreigen netcongestie, stijgende kosten en verminderde leveringszekerheid een belemmering te vormen voor zowel bestaande werkprocessen als nieuwe ontwikkelingen.

De waterschappen, als grootverbruikers van elektriciteit, hebben een groot belang en een belangrijke verantwoordelijkheid om de energietransitie mede mogelijk te maken:

- Voor de eigen werkprocessen van de waterschappen is de beschikbaarheid van elektriciteit cruciaal.
- Dit belang is uitgewerkt in de Netcongestiedeal, die op 5 november 2024 is afgesloten tussen het Rijk, de waterschappen en netbeheerders. In deze deal wordt i) bekrachtigd dat waterschappen, ondanks de sterk toenemende elektriciteitsvraag, hun wettelijke en maatschappelijke taken moeten kunnen blijven uitvoeren en ii) dat daarom samen actief wordt gezocht naar maatregelen om netcongestie te beperken en piekbelasting te verminderen.
- Naast de Netcongestiedeal vormt ook de energiebesparingsplicht een belangrijk kader voor waterschappen. Deze wettelijke verplichting geldt voor organisaties die jaarlijks meer dan 50.000 kWh elektriciteit of 25.000 m³ aardgas verbruiken. Waterschappen vallen doorgaans ruimschoots binnen deze categorie. De plicht schrijft voor dat alle denkbare energiebesparende of CO₂ reducerende maatregelen - met een terugverdientijd van vijf jaar of minder - moeten worden uitgevoerd.

Dit rapport gaat in op flexibel malen, dus flexibele inzet van de gemalen, als invulling van deze kaders door de waterschappen. Flexibel malen is het doelgericht en efficiënt uitvoeren van het peilbeheer, waarbij het peilbeheer wordt geoptimaliseerd op verschillende doelen. Doelen zijn o.a. het voorkomen van netcongestie en piekbelasting en zo mogelijk besparen op energie, alsook het besparen op energiekosten en CO₂-uitstoot, naast alle andere reguliere peilbeheerdoelen.

Enkele waterschappen hebben flexibel energiegebruik inmiddels succesvol geïntegreerd in hun dagelijkse praktijk. Nu is het tijd om deze aanpak uit te bereiden en breed uit te rollen en tot de nieuwe standaard te maken in het Nederlandse waterbeheer.

Dit rapport is een handreiking en beschrijft concrete acties om flexibel malen binnen waterschappen vorm te geven tot het 'nieuwe' normaal. De aanbevelingen raken alle geledingen binnen het waterschap: van bestuur, beleidsmedewerkers, hydrologen, peilbeheerders, tot assetmanagers en energiemanagers. De urgentie is groot, evenals de complexiteit van flexibel malen. Maar het is nodig, en het is mogelijk. Het levert vooral de waterschappen zelf en de maatschappij als geheel veel op: de noodzaak van de energietransitie raakt ons allemaal.

STOWA IN HET KORT

KENNIS OVER WATER, VOOR NU ÉN LATER

De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer – kortweg STOWA – is het kennisplatform van regionale waterbeheerders in Nederland. Vanuit ons kantoor in Amersfoort werken we aan het ontwikkelen, verzamelen, verspreiden en implementeren van toegepaste kennis. Die kennis hebben waterbeheerders nodig om de opgaven waar zij voor staan, goed uit te kunnen voeren. Of het nu gaat om klimaatadaptatie (zowel stedelijk als landelijk gebied), een goede waterkwaliteit, duurzame en effectieve afvalwaterzuivering, veilige dijken en kaden, energietransitie of circulaire economie.

Het soort kennis dat wij ontwikkelen, is breed: technisch en natuurwetenschappelijk, maar soms ook bestuurlijk-juridisch of sociaalwetenschappelijk. Om te zorgen dat die kennis maximaal kan worden toegepast in de praktijk, presenteren we onze onderzoeksresultaten indien mogelijk in de vorm van praktische handreikingen, tools en instrumenten. Ook faciliteren we met het oog op kennisdoorwerking Communities of Practice en organiseren we daarvoor allerlei bijeenkomsten en webinars. Via onze eigen en andermans media geven we uitleg over de achtergronden bij ons werk.

STOWA werkt vraaggestuurd. We inventariseren welke kennisvragen waterbeheerders hebben en zetten die vragen uit bij de juiste kennisleveranciers: universiteiten, kennisinstituten, kennisbedrijven of adviesbureaus. Wij nemen de aanbesteding en begeleiding van gezamenlijke kennisprojecten op ons. Maar wij zorgen ervoor dat waterbeheerders verbonden blijven met deze projecten en er ook 'eigenaar' van zijn. Dit om te waarborgen dat de projectresultaten de deelnemers praktische handelingsperspectieven bieden. Ieder project wordt om die reden begeleid door een commissie waar regionale waterbeheerders zelf deel van uitmaken. De grote onderzoekslijnen worden vastgesteld door programmacommissies, waar waterbeheerders ook zitting in hebben.

STOWA is onafhankelijk, onpartijdig en transparant. De afnemers van onze kennis moeten erop kunnen vertrouwen dat de inhoud van onze rapporten objectief en representatief is. Alleen zo kan onze kennis worden ingezet voor beter waterbeheer en innovaties die antwoord geven op de uitdagingen van vandaag en morgen. Het is aan waterbeheerders te bepalen hoe ze de kennis van STOWA in de praktijk gebruiken.

STOWA is een stichting die de richtlijnen volgt voor organisaties zonder winstoogmerk (RJ-640). In ons jaarverslag is daarom naast een cijfermatige jaarrekening ook een directieverslag opgenomen over de stichting en haar activiteiten. Het budget bedraagt jaarlijks ongeveer 20 miljoen euro. Onze deelnemers leggen gezamenlijk ieder jaar ongeveer 10 miljoen in als structurele bijdrage. Daarnaast ontvangen we jaarlijks ongeveer 10 miljoen euro in de vorm van bijdragen aan afzonderlijke projecten.

FLEXIBEL MALEN HET NIEUWE NORMAAL

INHOUD

	TEN GELEIDE	
	SAMENVATTING	
	STOWA IN HET KORT	
1	INLEIDING	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel en reikwijdte van het rapport	1
1.3	Visie en aanpak	2
1.4	Leeswijzer	3
2	WAT IS FLEXIBEL MALEN?	4
2.1	Ontwikkeling van het begrip	4
2.2	De reikwijdte van flexibel malen	4
3	FLEXIBEL MALEN BINNEN HET WATERSCHAP	7
3.1	Bestuurlijke opdracht	7
3.2	Het operationele proces	9
4	DE PRAKTIJK	13
4.1	Techniek	13
4.2	Operationeel proces	14
4.3	Opties voor contracten met netbeheerders	15
4.3.1	Alternatief transportrecht	15
4.3.2	Congestie management contracten	16
4.3.3	Wie draagt de risico's bij uitzonderingssituaties?	16

5	OVERZICHT VAN (EERSTE) ACTIES	18
5.1	Beleidsmedewerkers: Bestuurlijke ondersteuning en randvoorwaarden	18
5.2	Gemaal- en peilbeheerders: Technische omzetting	19
5.3	Energiemanager: De brug tussen het waterschap en de energiewereld	20
5.4	Directie: Monitoren – Plan-Do-Check-Act	21
6	BLIK VOORUIT: AANBEVELINGEN	22
7	REFERENTIES	24
BIJLAGE 1	RELEVANTE TERMINOLOGIE	25

1

INLEIDING

1.1 AANLEIDING

De energietransitie is een van de grootste maatschappelijke- en economische opgaven van dit moment. De groeiende vraag naar elektriciteit en het afbouwen van fossiele energiebronnen leggen toenemende druk op het elektriciteitsnet. Zonder slimme aanpassingen in ons energiegebruik en heldere afspraken, dreigen netcongestie, stijgende kosten en verminderde leveringszekerheid een belemmering te vormen voor zowel bestaande werkprocessen als nieuwe ontwikkelingen.

In de sectordeal¹ tussen netbeheerders, het Rijk en de waterschappen wordt ‘slim malen’ expliciet benoemd als een deel van de oplossing voor netcongestie. Het biedt waterschappen de kans om maatschappelijk bij te dragen aan een stabiel energienet én om zelf ruimte te creëren voor de groeiende energiebehoeften van het watersysteem en de afvalwaterketen. Tijdens de kick-off van de sectordeal zagen we dat de samenwerking tussen de energie- en watersector voorzichtig op gang komt en dat binnen deze samenwerking al veel kennis aanwezig is. De Unie van Waterschappen zet op dit moment actief in op het verder vormgeven van de netcongestiedeal.

De afgelopen jaren is een stevig fundament gelegd voor flexibiliteit bij waterschappen, eerder ook slim malen genoemd. Het project ‘Slim Malen’ (STOWA, 2019) liet zien dat pompsystemen flexibel kunnen worden ingezet om piekbelasting in het energienet te verlagen. Onderzoek van TU Delft bevestigde dat dit leidt tot CO₂-reductie en kostenbesparing, zónder afbreuk te doen aan waterveiligheid (Heijden, 2024).

Enkele waterschappen hebben flexibel energiegebruik inmiddels al succesvol geïntegreerd in hun dagelijkse praktijk, maar ook andere thema's zoals zout en ecologie vragen in toenemende mate om flexibiliteit van het waterbeheer. Nu is het tijd om deze aanpak uit te bereiden en breed uit te rollen. De grote vraag is nu: Hoe zorgen we dat ‘flexibel malen’ de standaard wordt in het Nederlandse waterbeheer? Dit rapport geeft concrete handleidingen hoe flexibel malen binnen waterschappen vormgegeven kan worden tot het ‘nieuwe’ normaal.

1.2 DOEL EN REIKWIJDTE VAN HET RAPPORT

Het doel van dit rapport is om handvatten te geven om flexibel malen tot de nieuwe standaard in het Nederlandse waterbeheer te maken. De focus ligt daarbij op de toepasbaarheid bij alle waterschappen, gericht op inhoudelijke experts, die aan de lat staan om ‘flexibel malen’ binnen hun organisatie verder te brengen.

1 <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2024/11/05/eerste-sectordeal-netcongestie-tussen-rijk-waterschappen-en-netbeheerders>

Dit plan is met name gericht op het waterbeheer (gemalen) en niet/minder gericht op de afvalwaterketen (al zijn elementen uit dit rapport daar zeker ook toepasbaar). Bij de meeste waterschappen is de afvalwaterketen een grotere energieverbruiker dan het operationeel waterbeheer.

Binnen de afvalwaterketen spelen twee factoren die het flexibilitetsvraagstuk complexer maken:

- Het afvalwatertransport gebeurt door de (stedelijke) riolering die beheerd wordt door gemeentes, die daarmee ook stakeholder zijn.
- Op zuiveringen spelen complexe fysisch-chemische processen. Door het vergroten van flexibiliteit (bijvoorbeeld meer/minder afvalwater of meer/minder beluchting) worden deze processen beïnvloed. Dit kan averechtse effecten hebben, zoals de productie van lachgas in plaats van CO₂. Lachgas is een 273 maal schadelijker broeikasgas dan CO₂.

Deze twee factoren geven extra complexiteit aan het flexibel sturen op zuiveringen. Wij pleiten daarom ervoor om flexibiliteit eerst binnen het waterbeheer te implementeren en vanuit de opgedane kennis door te bouwen naar de afvalwaterketen.

1.3 VISIE EN AANPAK

Onze visie is dat 'flexibel malen' alleen behaald kan worden met draagvlak van de waterbeheerders. Ofwel: draagvlak vanuit de volledige organisatie van het waterschap. Om tot dit rapport te komen is een werksessie georganiseerd om de uitdagingen, successen en mislukkingen van de waterschappen op te halen en gezamenlijk tot een gedragen definitie van 'flexibel malen' te komen.

De uitkomsten van deze sessie, onze ervaringen uit afgelopen jaren en onze opgebouwde kennis, vormen de basis voor het actiegerichte rapport. De kernpunten die uit de sessie naar voren kwamen en die verder in dit rapport worden toegelicht zijn:

- **Technisch is flexibel malen mogelijk** en het wordt reeds bij verschillende waterschappen toegepast.
- De manier van toepassen verschilt per waterschap: Elk watersysteem en waterschap is uniek en **vereist een individuele aanpak**.
- Om flexibel malen te kunnen realiseren is **samenwerking tussen verschillende expertises binnen het waterschap nodig**: Peilbeheer, hydrologen, beleid en strategie, Assetmanagement en IT hebben hierbij een rol.
- **Kennis van nieuwe vormen van energiecontracten en -leveringsovereenkomsten** is noodzakelijk om netcongestie goed te kunnen oplossen.
- **Flexibel malen kan op verschillende manieren worden benaderd**. Dit kan vanuit de verschillende expertisevelden binnen een waterschap worden gedaan, waarbij deze vier punten de kern samenvatten:
 - **Zoek de ruimte voor dynamisch peilbeheer**: verken waar de potentie in het watersysteem mogelijk is en waar het technisch haalbaar is binnen de huidige infrastructuur.
 - **Breng data-uitwisseling op gang**: netbeheerders zijn zeer gebaat bij meer informatie over energiegebruik van waterschappen. Los van alle implementaties rondom flexibiliteit is het fundamenteel om ook communicatie richting netbeheerders te gaan ontwikkelen.

- **Bepaal sturingsdoelen binnen de organisatie:** dit is een bestuurlijke, politieke, organisatorische en technische afweging. Hoe wil je je watersysteem optimaliseren? Ga een proces in met elkaar waarin je dit onderzoekt.
- **Neem flexibiliteit mee in je ontwerp:** flexibel energiegebruik is over enkele jaren niet meer weg te denken. In ontwerpopgaven wordt flexibiliteit vaak nog niet meegenomen, terwijl dit juist ruimte biedt om netcongestie te verminderen.

1.4 LEESWIJZER

Dit rapport is opgebouwd in vijf hoofdstukken:

- Hoofdstuk 2 beschrijft wat flexibel malen is en geeft achtergrondkennis van flexibel malen.
- Hoofdstuk 3 beschrijft hoe flexibel malen invloed heeft op de processen binnen een waterschap.
- Hoofdstuk 4 beschrijft hoe flexibel malen aan de dagelijkse praktijk linkt binnen een waterschap.
- Hoofdstuk 5 geeft concrete acties om flexibel malen het 'nieuwe normaal' te laten worden.
- Hoofdstuk 6 geeft de blik vooruit en de aanbevelingen op basis van dit rapport weer.

2

WAT IS FLEXIBEL MALEN?

2.1 ONTWIKKELING VAN HET BEGRIP

Het begrip *slim malen* is ontstaan vanuit de wens om gemalen efficiënter in te zetten, met name om energie te besparen. In 2019 werd hierover onder andere het rapport “*Slim malen – energie besparen?!*” uitgebracht door STOWA. In deze fase lag de nadruk op het inzetten van gemalen op momenten waarop duurzame energie ruim beschikbaar en goedkoop was, bijvoorbeeld bij veel wind of zon. Door buiten piekuren te malen, kon niet alleen energie worden bespaard, maar ook de CO₂-uitstoot worden verlaagd en de energierekening worden verlaagd.

De afgelopen jaren is dit denken doorontwikkeld. Waterschappen experimenteren op verschillende manieren met flexibele sturing, waarbij het inzicht is gegroeid dat er méér mogelijk is dan alleen sturen op energieprijzen. Steeds vaker wordt het sturen van gemalen verbonden aan andere opgaven, zoals het tegengaan van netcongestie, verbeteren van waterkwaliteit, tegengaan van verzilting, optimaliseren van peilbeheer, verbeteren van ecologie of kostenoptimalisatie.

Flexibel malen gaat daarmee over het doelgericht en efficiënt inzetten van gemalen (en het watersysteem als geheel) als onderdeel van een bredere strategie, waarbij meerdere doelen tegelijkertijd kunnen worden gediend, zonder concessies te doen aan de primaire taken van het waterschap. In de volgende paragraaf gaan we dieper in op de verschillende doelen en opgaven waarop flexibel malen kan bijdragen. In bijlage A is een overzicht van de relevante terminologie en hun betekenis opgenomen.

We gebruiken graag de term *flexibel malen* in plaats van *slim malen*. De term *slim malen* suggereert onbedoeld dat andere vormen van bemaling ‘dom’ zouden zijn, terwijl we kijken naar een nieuwe manier van sturen in een complexer speelveld, met nieuwe doelen en mogelijkheden.

Flexibel malen is het doelgericht en efficiënt uitvoeren van het peilbeheer, waarbij het peilbeheer wordt geoptimaliseerd op verschillende factoren.

2.2 DE REIKWIJDTE VAN FLEXIBEL MALEN

Flexibel malen is geen doel op zich, maar een manier om verschillende opgaven van het waterschap in samenhang te bedienen. Door het benutten van beschikbare variabelen kan flexibel malen bijdragen aan een robuuster, efficiënter en toekomstbestendiger waterbeheer. Hieronder benoemen we enkele belangrijke doelen waarop flexibel malen kan bijdragen. Deze sturingsdoelen zijn - op moment van schrijven - de meest genoemde doelen.

VERMINDEREN VAN CO₂-UITSTOOT

Flexibel malen kan bijdragen aan het verminderen van CO₂-uitstoot door gemalen zoveel mogelijk in te zetten op momenten waarop duurzame energie ruim beschikbaar is, zoals bij veel zon of wind. Door het elektriciteitsverbruik te verschuiven naar deze periodes en piekverbruik te vermijden, wordt de inzet van stroomproductie met (hogere) CO₂-uitstoot beperkt.

Bovendien leidt efficiënter (gericht) malen tot een lager totaal energieverbruik (bijvoorbeeld bij spuikunstwerken of gemalen met vrije uitstroom mogelijkheden of door op het optimum van een pompcurve te sturen). Flexibel malen kan zo direct en indirect helpen om de klimaatdoelstellingen van waterschappen te ondersteunen.

INTEGRAAL AFWEGINGSKADER

Flexibel malen maakt het mogelijk om een integraal afwegingskader binnen waterschappen toe te passen. Binnen deze kaders kunnen waarden waarvoor een waterschap staat (schoon, voldoende en veilig water) worden afgewogen tegen kosten (zoals bijvoorbeeld investeringen in Beslissingsondersteunende Systemen (BOS), energiekosten, assetmanagement).

VERMINDEREN VAN NETCONGESTIE

In gebieden met een overbelast elektriciteitsnet kan flexibel malen helpen om netcongestie te reduceren. Dit gebeurt door tijdelijk te stoppen met malen bij overbelasting, of juist eerder/langer te malen bij beschikbaarheid van netcapaciteit of bij een té groot aanbod van energie. Hiermee leveren waterschappen een maatschappelijke bijdrage aan het balanceren van het net en voorkomen van storingen. Daarnaast helpt het bij het in stand houden van de bedrijfsvoering. De laatste jaren wordt het steeds moeilijker om capaciteit uit te breiden op het overvolle energienet. Door flexibel malen toe te passen is het soms mogelijk tóch een aansluiting te krijgen.

VERBETERING VAN WATERKWALITEIT EN ECOLOGIE

Bemaling kan worden afgestemd op doelen voor de waterkwaliteit of ecologische doelen, bijvoorbeeld het tegengaan van verzilting of het waarborgen van de juiste hoeveelheid doorstroming. Daarnaast kunnen specifieke doelen met betrekking tot doorstroming worden gesteld tijdens de vismigratie of zijn juist minimale peilverschillen wenselijk voor het bevorderen van de ontwikkeling van vissen.

KOSTENOPTIMALISATIE VAN BEHEER EN ONDERHOUD

Minder en gericht malen betekent ook: minder slijtage, lagere onderhoudskosten en mogelijk langere levensduur van installaties. Aan de andere kant kan vaker malen tot meer slijtage en onderhoudskosten leiden. Het is belangrijk om randvoorwaarden (zoals minimale draaitijden van pompen en maximale aanslagfrequentie) goed mee te nemen, om juist ongewenste schade, slijtage of uitval te voorkomen.

PEILBEHEER EN WATERVEILIGHEID

Het peilbeheer en waterveiligheid zijn van oudsher dé doelen waarop het systeem wordt gestuurd. Grote delen van Nederland vallen binnen een peilbesluit met daarbij horende minimale en maximale peilen. In dagelijkse situaties is daarmee afgesproken dat de peilen binnen deze marge moeten vallen.

INTEGRALE STURING VAN HET WATERSYSTEEM

Het watersysteem van de waterschappen is een complexe samenwerking van peil regulerende kunstwerken (stuwen/gemalen). Door deze kunstwerken integraal met elkaar te bedienen, zoals het gericht bufferen van water in polders kunnen maalstops op het hoofdwatersysteem (boezem) worden voorkomen en kan gericht(er) op wateroverlast worden gestuurd.

3

FLEXIBEL MALEN BINNEN HET WATERSCHAP

In dit hoofdstuk gaan we in op de impact van flexibel malen binnen de waterschapsorganisatie. Flexibel malen vraagt om aandacht op verschillende niveaus in de organisatie. Aan de ene kant gaat het om de operationele setting, waarin de dagelijkse praktijk en de technische mogelijkheden centraal staan. Aan de andere kant vraagt het ook om keuzes in de bestuurlijke setting, waar beleid, belangenafwegingen en samenwerking richting geven aan de manier waarop flexibiliteit daadwerkelijk kan worden benut. In dit hoofdstuk beschrijven we alle facetten van flexibiliteit op beide niveaus.

3.1 BESTUURLIJKE OPDRACHT

Flexibel malen haakt in op veel verschillende plekken in de organisatie. Dat maakt dat zonder bestuurlijke opdracht het niet goed mogelijk is deze ontwikkeling op een serieuze manier vorm te geven. In gesprekken hebben verschillende medewerkers van waterschappen aangegeven dat dit een bottleneck is geweest in het starten van deze ontwikkeling. Een bestuurlijke opdracht is daarom cruciaal om prioriteit te geven aan flexibel malen. Om dit op een goede manier te kunnen doen, constateren we dat tenminste de volgende aspecten op voorhand goed geregeld moeten zijn:

1. PRIORITEIT

Er is behoefte aan duidelijke bestuurlijke keuzes. Het waarborgen van primaire taken zoals waterveiligheid, waterkwaliteit en peilbeheer, moet hand in hand gaan met het efficiënt en duurzaam inzetten van energie. Dat waterschappen hierin hun maatschappelijke verantwoordelijkheid moeten nemen door actief bij te dragen aan congestieverzachting en energiebesparing wordt duidelijk in de netcongestiedeal en de wettelijk bindende energiebesparingsplicht:

Netcongestiedeal: Op 5 november 2024 is de eerste sectordeal netcongestie afgesloten tussen het Rijk, de waterschappen en netbeheerders. Doel ervan is i) te bekrachtigen dat waterschappen, ondanks de sterk toenemende elektriciteitsvraag, hun wettelijke en maatschappelijke taken kunnen blijven uitvoeren en ii) samen actief te zoeken naar maatregelen om netcongestie te beperken en piekbelasting te verminderen.

Energiebesparingsplicht: Naast de Netcongestiedeal vormt ook de energiebesparingsplicht een belangrijk kader voor waterschappen. Deze wettelijke verplichting geldt voor organisaties die jaarlijks meer dan 50.000 kWh elektriciteit of 25.000 m³ aardgas verbruiken. Waterschappen vallen doorgaans ruimschoots binnen deze categorie en zijn daarmee gehouden om aantoonbaar maatregelen te treffen. De plicht schrijft voor dat alle energiebesparende of CO₂ reducerende maatregelen met een terugverdientijd van vijf jaar of minder moeten worden uitgevoerd.

2. AFWEGINGSKADER

Flexibel malen kan bijdragen aan uiteenlopende ambities. Zonder een duidelijke richting kan dit leiden tot ad-hoc beslissingen die de samenhang en effectiviteit ondermijnen. Een afwegingskader is daarom essentieel. In dit kader moet je vastleggen welke doelen voor het waterschap centraal staan en hoe ze geprioriteerd worden. Denk hierbij aan:

- Robuustheid en veiligheid: door voldoende marge te houden voor extreme neerslag of droogte.
- CO2-reductie: door energie te gebruiken op momenten dat veel duurzame energie beschikbaar is.
- Kostenreductie: door te malen op momenten dat de energieprijs laag is.
- Natuurbehoud en ecologie: door waterpeilen op een manier te sturen die flora en fauna ondersteunt.
- Maatschappelijke meerwaarde en samenwerking: door flexibel malen te koppelen aan bredere regionale doelstellingen of in te zetten voor congestieverzachende maatregelen.

Een afwegingskader helpt bovenstaande doelen inzichtelijk te maken en onderling te prioriteren. Daarbij is het niet nodig om één enkel doel te kiezen; vaak gaat het om een balans tussen meerdere belangen. Wel moet helder zijn welke doelstellingen altijd zwaarder wegen en welke ruimte er op welk moment is voor flexibiliteit. Dit van tevoren vastleggen, creëert consistentie in besluitvorming. Medewerkers weten waarop ze moeten sturen en bestuurders kunnen hun keuzes verantwoorden.

3. BENODIGDE COMPETENTIES

Het realiseren van de ambities rond energiebesparing, congestievermindering en flexibel peilbeheer vraagt, naast bestuurlijke keuzes, ook om voldoende en passende personele inzet. De benodigde expertise strekt zich uit over verschillende vakgebieden: hydrologie, ecologie, energiebeheer, data-analyse, softwareontwikkeling, juridische kaders en andere inhoudelijke experts. Deze kennis is noodzakelijk om de juiste afwegingen te maken tussen waterbeheer en energiegebruik en om kansen op de energiemarkt verantwoord te benutten.

Bestuurlijk betekent dit dat structurele aandacht voor bemensing en deskundigheidsontwikkeling onmisbaar is. Alleen wanneer de juiste mensen met de juiste competenties beschikbaar zijn, kunnen de strategische opgaven van het waterschap effectief en toekomstbestendig worden uitgevoerd. Om deze opgaven te realiseren zijn de volgende rollen van belang:

- **Peilbeheer**: voert de dagelijkse sturing van het watersysteem uit en blijft eindverantwoordelijk voor de aansturing van de kunstwerken. Zij vertalen strategische keuzes direct naar operationele praktijk.
- **Hydrologen**: interpreteren de actuele en verwachte situatie van het watersysteem en geven inzicht in onzekerheden binnen de hydrologische verwachtingen. Hun analyses zijn cruciaal om goed onderbouwde keuzes te kunnen maken.
- **Ecologen**: houden de waterkwaliteit en ecologische doelen van het waterschap in de gaten (bijvoorbeeld KRW of vismigratie). Zij geven de randvoorwaarden aan om het watersysteem uit ecologisch perspectief zo goed mogelijk te sturen.
- **Beleidsmedewerkers**: zorgen dat flexibel malen en energie-efficiëntie worden verankerd in het beleid van het waterschap. Zij bepalen kaders, marges en prioriteiten en bewaken de samenhang met andere sturingsdoelen.
- **Assetmanagement**: beoordeelt en optimaliseert de inzet van kunstwerken. Vragen als: hoe vaak mag een gemaal worden in- of uitgeschakeld, wat is de minimale draaiduur en hoe worden installaties toekomstbestendig beheerd, vallen onder hun verantwoordelijkheid.

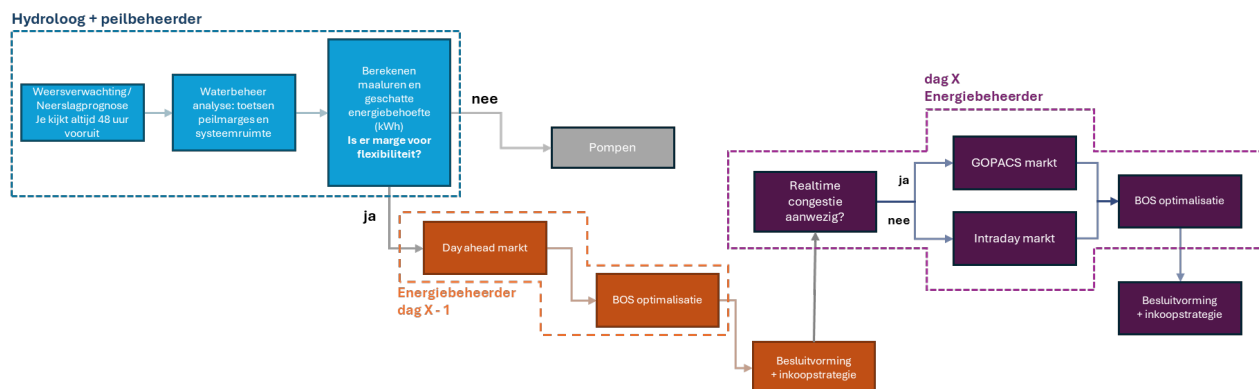
- **(Gemaal) Technici:** het daadwerkelijk aansturen van gemalen en het overzien van de effecten van een (automatische) aansturing op de gemalen.
- **Energiemanager** (intern/extern): volgt de energiemarkten en netcongestie op de voet, stemt af met netbeheerders en energieleveranciers en adviseert over het optimale moment van energiegebruik. Deze rol vormt de brug tussen het waterschap en de energiesector.
- **IT/datamanagement:** ontwikkelt en beheert de software en de tools die het besluitvormingsproces ondersteunen. IT zorgt voor betrouwbare datastromen, automatisering van berekeningen en borging van veiligheid en continuïteit. Binnen waterschappen zijn zij een belangrijke partij om data gedreven werken vooruit te krijgen.

Deze lijst is niet uitputtend en geeft de belangrijkste rollen aan. Afhankelijk van de situatie kunnen andere deskundigen binnen het waterschap een belangrijke rol spelen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan security officers, staten, team onderhoud.

3.2 HET OPERATIONELE PROCES

In deze paragraaf beschrijven we het operationele proces van flexibel malen. In onderstaande paragrafen beschrijven we de vier belangrijkste stappen in dit proces. Deze stappen staan ook visueel beschreven in de flowchart (Figuur 1).

Figuur 1 Flowchart van het operationele proces van flexibel malen



STAP 1: WATERBEHEER – VOORUITKIJKEN MET BOS

In de controlekamer draait alles om vooruitzien. Het Beheer- en Ondersteuningssysteem (BOS) kijkt meestal 48 uur vooruit naar neerslagverwachtingen. De hydroloog levert de meest recente modelresultaten aan en vertaalt die naar de verwachte toestroom van water. De peilbeheerder legt die prognoses naast de actuele waterstanden en de marges van het peilbesluit.

In deze fase draait het vooral om de vraag: hoeveel water moet er de komende dagen worden verwerkt en hoeveel ruimte is er beschikbaar in het systeem? Dat resulteert in een eerste maalopgave: een raming van de benodigde pompuren en het energieverbruik dat daarbij hoort.

Afweging:

1. Hoeveel ruimte is er beschikbaar in het watersysteem?
2. Welke marge blijft er binnen de wettelijke peilbandbreedte?
3. Hoeveel maalcapaciteit is nodig om waterveiligheid te garanderen?
4. Wat is de onzekerheid van de informatie waarop ik mijn besluit baseer?

STAP 2: BELEIDSAFWEGING – PRIORITEITEN EN KADERS

Een waterschap opereert niet alleen in een technische context, maar ook in een maatschappelijk speelveld. De beleidsmedewerker heeft de taak om de operationele opgave te koppelen aan bestuurlijke en maatschappelijke belangen. Boeren willen geen ondergelopen land, natuurgebieden vragen om bepaalde peilen, scheepvaart wil voldoende waterdiepte, en het bestuur wil bijdragen aan klimaat- en energiedoelen.

Daarom wordt - na de technische analyse - gekeken naar de kaders en prioriteiten: welke doelen wegen in deze situatie het zwaarst? Het kan zijn dat waterveiligheid zonder twijfel vooropstaat, maar soms is er ruimte om flexibiliteit te benutten voor duurzaamheid of kostenbesparing.

Afweging:

1. Welke prioriteit krijgt waterveiligheid ten opzichte van energie-optimalisatie?
2. Hoeveel speelruimte is er binnen het peilbesluit?
3. Welke maatschappelijke belangen zijn op dit moment doorslaggevend?

Pas als deze beleidsmatige keuzes gemaakt zijn, ontstaat er een duidelijk profiel dat richting geeft aan de energie-inkoop en de uitvoering.

AFWEGINGSKADER

De prioritering van de verschillende sturingsdoelen kan per waterschap verschillen.

Bij veel waterschappen is binnen het tactisch peilbeheer vastgelegd hoe de sturing wordt uitgevoerd en welke prioritering wordt toegepast. Het is daarbij de uitdaging om de (nieuwe) sturingsdoelen op te nemen in het afwegingskader en het tactisch peilbeheer, rekening houdend met de verschillende tijdschalen waarop sturingsdoelen moeten worden uitgevoerd. Denk hierbij aan:

- Lokstroom voor de vissen voordat vispassage wordt ingezet;
- Seizoenaliteit van vismigratie (gedurende bepaalde weken van het jaar);
- Netcongestie gedurende enkele uren van de dag;
- Doorspoeling ten behoeve van waterkwaliteit in de zomer.

Dit is een selectie van de sturingsdoelen die met elkaar afgewogen moeten worden. Afhankelijk van de lokale situatie kan het afwegingskader afwijken tussen verschillende gebieden. Op dit moment bestaat de behoefte bij waterschappen om meer handvatten te krijgen om een afwegingskader tussen de verschillende sturingsdoelen op te kunnen zetten.

STAP 3: DAY-AHEAD ENERGIE-INKOOP EN UITVOERING

Met de maalgave en de beleidsmatige prioriteiten in de hand schuift de energiemanager aan. De day-ahead markt is het toneel waar de verwachte energiebehoefte wordt ingekocht. Hier spelen zowel de prijsverwachtingen als de beschikbaarheid van duurzame bronnen een grote rol.

De energiemanager bekijkt de prijzen voor de volgende dag en koppelt die aan de maalgave. In overleg met de peilbeheerder wordt een maalplan opgesteld dat enerzijds waterveiligheid borgt en anderzijds inspeelt op lage prijzen, bijvoorbeeld 's nachts bij veel windproductie. Tegelijkertijd wordt rekening gehouden met signalen van de netbeheerder: zijn er momenten van verwachte netcongestie, dan wordt malen juist uitgesteld of vervroegd.

Afweging:

1. In welke uren zijn de energieprijzen het laagst en is er veel duurzame productie?
2. Zijn er beperkingen door netcongestie die het malen beïnvloeden?
3. Sluit het maalplan zowel aan bij waterbeheer als bij de beleidsmatige keuzes?

Na deze afweging wordt het energieprofiel vastgelegd, pompen ingepland en contracten op de day-ahead markt afgesloten. De uitvoering kan beginnen.

STAP 4: INTRADAY CONGESTIEMANAGEMENT EN ENERGIE-INKOOP

Geen dag verloopt exact zoals voorspeld. De regen kan meevallen of juist tegenvallen, de zon kan meer energie opwekken dan verwacht en marktprijzen kunnen sterk schommelen. Daarom blijft ook na de day-ahead inkoop het systeem voortdurend onder observatie. Op de intraday markt kan het waterschap bijsturen. Extra energie kan worden ingekocht wanneer meer gemalen moet worden, of er kan juist worden teruggeschakeld wanneer de wateraanvoer tegenvalt. Ook platforms zoals GOPACS² spelen hier een rol: door flexibel malen kan het waterschap actief helpen bij het verlichten van netcongestie en ontvangt het daar mogelijk een vergoeding voor.

Deze dynamiek maakt dat waterbeheer niet meer statisch is, maar onderdeel wordt van het energiesysteem. De energiemanager staat hierin centraal, maar doet dit steeds in nauwe afstemming met de peilbeheerder en de netbeheerder.

Afweging:

1. Is extra malen waterstaatkundig verantwoord binnen de peilmarges?
2. Levert flexibel handelen financieel voordeel op via intraday markt of GOPACS?
3. Ondersteunt dit het elektriciteitsnet en draagt het bij aan de energietransitie?

Het resultaat is dat flexibel malen niet alleen waterveiligheid waarborgt, maar ook actief bijdraagt aan lagere energiekosten, benutting van duurzame energie en een stabiel elektriciteitssysteem.

2 GOPACS - <https://www.gopacs.eu/over/de-rol-van-gopacs/>
GOPACS is het platform waarmee netbeheerders flexibel vermogen kunnen inzetten om netcongestie te voorkomen. Dat gebeurt op twee manieren: door het afroepen van biedingen via Redispatch en door het activeren van contracten voor capaciteitsbeperking (CBC's). Wanneer er op een specifieke locatie tijdelijk ruimtegebrek is op het net, kunnen netbeheerders via GOPACS gericht ingrijpen. Het platform zorgt ervoor dat beschikbare flexibiliteit efficiënt en transparant wordt ingezet – op het juiste moment en de juiste plek, zonder ongewenste effecten elders op het net.[Bron: Website GOPACS]

NEEM FLEXIBILITEIT MEE IN JE ONTWERP

In meerdere ontwerpprocessen zagen we de afgelopen jaren dat de randvoorwaarden en kansen voor flexibiliteit pas aan het einde van een ontwerpproces werden meegenomen. We kunnen niet genoeg benadrukken dat het cruciaal is om op voorhand al na te denken over toekomstig gebruik van assets. Flexibiliteit zal de komende decennia aan de orde van de dag zijn. Infrastructuur in het operationele waterbeheer wordt vaak voor decennia gebouwd. Vaak wordt de keuze voor een pomp of de bouw van een gemaal grotendeels gedimensioneerd op extreme situaties, terwijl flexibel malen juist gaat over dagelijks gebruik.

Door flexibiliteit expliciet als randvoorwaarde in de vroege ontwerpfase mee te nemen, ontstaat infrastructuur die niet alleen robuust is tegen piekbelastingen, maar ook beter kan inspelen op veranderende omstandigheden in het dagelijks beheer. Dit vraagt om een andere manier van denken: niet alleen ontwerpen voor maximale capaciteit, maar ook voor adaptief gebruik in het dagelijks beheer. Daarmee worden assets waardevoller, toekomstbestendiger en dragen ze actief bij aan zowel betrouwbaarheid als duurzaamheid van het watersysteem.

Voor de ontwerpeisen betekent dit bijvoorbeeld het overwegen van meerdere kleinere pompen in plaats van een grote, de regelbaarheid (in trappen/continue) van de pompen, het standaardiseren van pompen binnen het waterschap, etc.

4

DE PRAKTIJK

In dit hoofdstuk beschrijven we drie praktische onderdelen van flexibel malen. Eerst gaan we in op de benodigde techniek bij het waterschap, vervolgens staan we stil bij operationele vraagstukken en als laatste geven we inzicht in wat voor type praktische oplossingen (e.g. contracten) mogelijk zijn bij de netbeheerder.

4.1 TECHNIEK

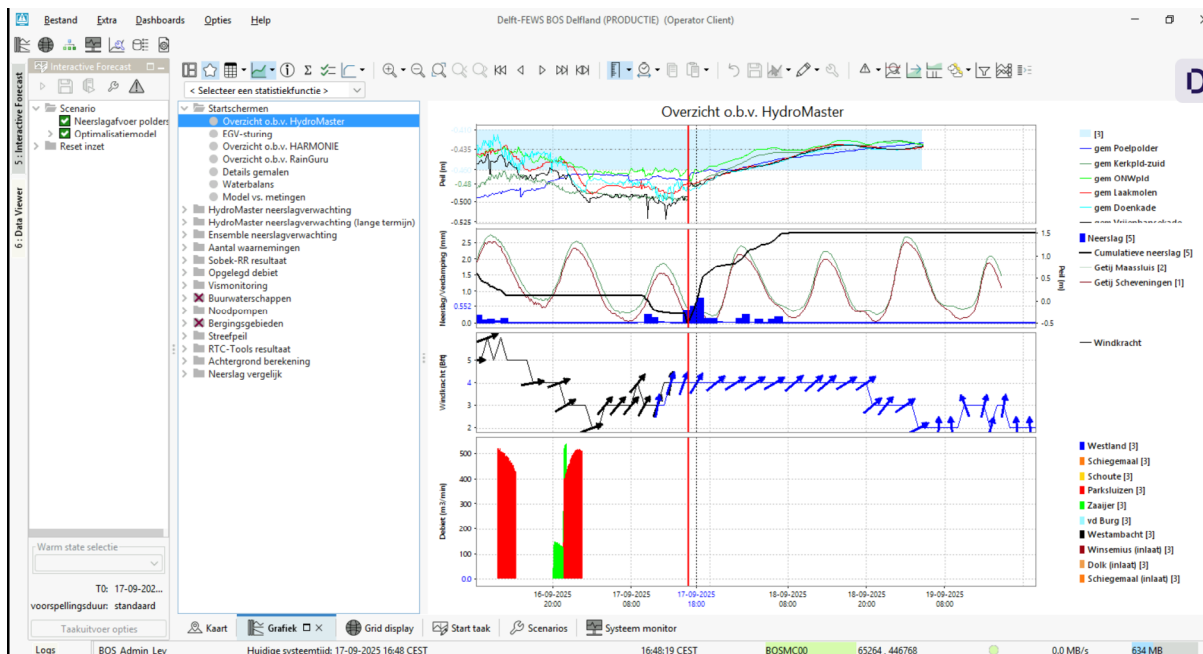
Om flexibel malen in de praktijk toe te passen is de beschikbaarheid van de juiste techniek een voorwaarde. We beschrijven onderstaand de vier noodzakelijke modules:

- **Data - Real time inzicht in de status van het watersysteem.** Om continu de afweging te kunnen maken hoe en met welk sturingsdoel gemaald moet worden is op elk moment van de dag data nodig (waterstanden, afvoeren, neerslag, toestand van de gemalen, etc.).
- **Automatische communicatie met de gemalen.** Flexibel malen zorgt veelal voor een meer dynamische manier van malen dan tot op heden de praktijk is. Om flexibel te kunnen malen is het noodzakelijk dat het BOS met de gemalen kan communiceren om snel aanpassingen aan het maalregime mogelijk te maken. Let op: niet alle gemalen zijn goed uitgerust om continu te kunnen sturen of snel op- en af te schakelen.
- **Optimalisatie algoritmes.** Door meer sturingsdoelen toe te voegen aan het waterbeheer wordt het een steeds complexere opgave om de juiste afweging te maken. Een optimalisatie van een veelvoud van criteria (bijvoorbeeld waterstanden binnen marge, goedkope energie, netcongestie, ecologie, CO₂, etc.) wordt in de huidige tijd met optimalisatiealgoritmes gedaan (zoals bijvoorbeeld RTC Tools³). Dit is een vereiste voor flexibel malen, zeker als CO₂-reductie of het beperken van energiekosten wordt meegenomen in de afweging. In die gevallen wordt namelijk de dynamiek op de energiemarkten ook onderdeel van de optimalisatie, wat leidt tot extra complexiteit.
- **Modellering ten behoeve van integrale sturing.** Om het watersysteem integraal en real time te kunnen sturen zijn verschillende modelleringstechnieken beschikbaar (zoals bijvoorbeeld D-Hydro) en ontstaan op dit moment tal van nieuwe opties door de opkomst van AI. Deze modelleringstechnieken kunnen worden ingezet om het integrale beeld van het gehele watersysteem en de interactie (primair/secundair/tertiair) in beeld te brengen en scenario's met elkaar af te wegen.
- **Veiligheid en fallback opties.** Omdat gemalen cruciaal zijn voor het voorkomen van wateroverlast is het van belang om rekening te houden met cyberveiligheid en fallback opties. Als voorbeeld moet het mogelijk zijn om terug te schakelen op manuele bediening en sturing op basis van enkel parameters, zoals alleen het voorkomen van wateroverlast.

3 RTC Tools is een optimalisatiesoftware ontwikkeld en beheerd door Deltares. Naast RTC Tools bestaan open source Python packages met vergelijkbare functionaliteit. RTC Tools is binnen de Nederlandse Watersector op dit moment de meest gebruikte software.

Real-time inzicht, communicatie met infrastructuur, optimalisatiealgoritmes en bediening komt samen in een beslissingsondersteunend systeem (BOS). Onderstaand tonen we een voorbeeld van zo'n BOS. Vrijwel alle waterschappen hebben de beschikking tot, of zijn bezig met, de ontwikkeling van een dergelijk systeem.

Figuur 3 Voorbeeld van de Operationele sturing op verschillende doelen bij Hoogheemraadschap van Delfland



4.2 OPERATIONEEL PROCES

De techniek voor flexibel malen wordt vervolgens operationeel toegepast. Dit betekent dat in het operationele proces aandacht voor de toepassing van BOS-en moet zijn. Dit zijn de randvoorwaarden voor het succesvol toepassen van BOS-en in het operationele waterbeheer:

- **Draagvlak.** Voor de succesvolle invoering van flexibel malen is breed draagvlak binnen het waterschap noodzakelijk. Dit begint bij het management, dat de bestuurlijke opdracht moet ondersteunen. Daarnaast is vertrouwen van deskundigen, zoals hydrologen en energiemanagers, cruciaal om de ontwikkeling geloofwaardig neer te zetten. Tot slot is acceptatie bij de uitvoerende medewerkers (de peilbeheerders) onmisbaar, aangezien flexibel malen vaak een wijziging in hun werkwijze betekent.
- **Visualisatie en begrip.** Flexibel malen is een complex proces waarin verschillende criteria tegen elkaar worden afgewogen. Dit kan gemakkelijk tot onbegrip leiden. Het visueel en begrijpelijk presenteren van data en informatie en vooral afwegingen is daarom een voorwaarde voor succes. Heldere visualisaties dragen direct bij aan het vergroten van inzicht en het creëren van draagvlak binnen de organisatie.
- **Opleiding en competenties van medewerkers.** De toepassing van flexibel malen brengt een breed scala aan (deels nieuwe) technische randvoorwaarden met zich mee. Dit vraagt om gerichte opleidingen en de ontwikkeling van specifieke competenties. Voorbeelden zijn IT-specialisten die communicatiestandaarden van meetreeksen en PLC's/SCADA-systemen beheren, security officers die zorgdragen voor veilig beheer van BOS-en, hydrologen en data scientists met kennis van operationele sturing, en peilbeheerders en gemaaltechnici die zowel optimalisatie algoritmes begrijpen als fallback opties kunnen besturen.

- **Tijd en capaciteit.** Hoewel flexibel malen in bepaalde processen tot tijdsbesparing kan leiden, vraagt het op andere vlakken juist om extra inzet. Zo vergt de ondersteuning en ontwikkeling van BOS-en binnen een waterschap vaak meer tijd en capaciteit. Het is daarom essentieel om deze ontwikkelingen goed te koppelen aan de interne én externe capaciteitsplanning, zodat de benodigde middelen tijdig beschikbaar zijn.

4.3 OPTIES VOOR CONTRACTEN MET NETBEHEERDERS

Bij de overgang naar flexibel malen verandert niet alleen de manier waarop waterschappen omgaan met waterbeheer, maar ook de financiële en contractuele dynamiek. Waar in het traditionele model vaak sprake is van afkopen van risico's, bijvoorbeeld via vaste capaciteitsafspraken of standaardtarieven, verschuift het bij flexibel malen naar het dagelijks managen van financiële risico's op de Intraday-, Day Ahead- of congestiemarkt. Contractuele afspraken met netbeheerders spelen een cruciale rol in flexibel malen. Deze contracten bepalen welk risico je accepteert en welke baten je kunt verwachten. Je kunt contractvormen rondom flexibiliteit opdelen in grofweg twee categorieën: Alternatief transportrecht en congestiemanagement. Beide contractvormen leiden tot een manier van verschuiven of verminderen van gebruik van elektriciteit:

Alternatief transportrecht verwijst naar contractvormen waarbij het recht op elektriciteitstransport niet onvoorwaardelijk en continu geldt, maar is gekoppeld aan specifieke voorwaarden zoals tijdsvensters of beschikbaarheid op het net. Het transportrecht wordt daarmee flexibeler ingericht: de gebruiker krijgt niet altijd en overal toegang tot het volledige gecontracteerde vermogen, maar alleen onder vooraf vastgelegde condities. Dit stimuleert efficiënter gebruik van het net en maakt het mogelijk meer aansluitingen toe te laten binnen de bestaande capaciteit.

Congestiemanagement contracten is daarentegen een instrument dat de netbeheerder inzet wanneer de bestaande transportrechten op een bepaald moment het net dreigen te overbelasten. In dat geval kan de netbeheerder het gebruik tijdelijk beperken of afschakelen, waarbij de betrokken partijen een vergoeding ontvangen voor de flexibiliteit die zij leveren. Het uitgangspunt is dat gebruikers in principe volledig transportrecht behouden, maar bereid zijn dit onder voorwaarden tijdelijk te laten inperken om de betrouwbaarheid van het net te waarborgen.

4.3.1 ALTERNATIEF TRANSPORTRECHT

De huidige aansluit- en transportovereenkomsten van waterschappen bieden doorgaans altijd transportrecht (24/7). Netbeheerders zijn bezig met de ontwikkeling van flexibel recht op transport. Dit stimuleert het flexibel gebruik van stroom op het moment dat het minder druk is. Over het algemeen is alternatief transportrecht vooral geschikt voor bedrijven die beschikken over een hoge mate van flexibiliteit in hun bedrijfsprocessen óf alleen op specifieke momenten capaciteit nodig hebben. Voor gebruik van elektriciteit in het operationele waterbeheer of -zuivering is het sterk de vraag of alternatief transportrecht nuttig is, aangezien de meeste processen weersafhankelijk zijn en niet tijdsafhankelijk. Voor de volledigheid zijn dit de drie mogelijke varianten:

- **Tijdsblok gebonden transportrecht:** dit geeft recht op transport binnen vooraf vastgestelde tijdsblokken buiten de piekmomenten. Dit transportrecht is vooral geschikt voor partijen met een structurele energiebehoefte op vaste tijden. Bijvoorbeeld voor het

's nachts opladen van assets. Deze afspraak is alleen beschikbaar bij regionale netbeheerders (Stedin, Alliander, etc.)

- **Tijdsduur gebonden transportrecht:** deze afspraak geeft recht op transport op het hoogspanningsnet voor minimaal 85% van het aantal uren in de overeenkomst. Voor de overige 15% laat de netbeheerder een dag van tevoren weten hoeveel er beschikbaar is. Deze vorm is alleen mogelijk bij landelijk netbeheerder Tennet.
- **Volledig variabel transportrecht (reststroom):** deze afspraak biedt recht op transport gedurende de momenten dat er voldoende capaciteit beschikbaar is, buiten de piekmomenten op het net. De netbeheerder laat een dag van tevoren weten of en op welke momenten capaciteit beschikbaar is.

4.3.2 CONGESTIEMANAGEMENT CONTRACTEN

Door deel te nemen aan congestiemanagement, spreek je als grootverbruiker af om op sommige momenten minder elektriciteit op te wekken of af te nemen. Het beschikbaar stellen van flexibel vermogen binnen het gecontracteerde vermogen levert een vergoeding voor gebruikers met een actieve aansluiting. Deze afspraken zijn te maken via een Congestie Service Provider (CSP). Deze partijen zijn door de netbeheerder aangesteld om congestiemanagement te doen. Onderstaand beschrijven we de relevante contracttypen.

1. **Capaciteitsbeperkingscontract (CBC):** In een CBC worden afspraken gemaakt om het gebruik van het stroomnet op specifieke momenten te beperken. De verbruiker ontvangt daarvoor een vergoeding. Er zijn varianten mogelijk op individueel niveau en als groep. De grootverbruiker doet in de basis een oproep om het gebruik van het stroomnet op specifieke momenten te beperken als de netbeheerder daar om vraagt. Het moet dus mogelijk zijn om opwek of afname gedeeltelijk aan te passen. Daarnaast is het mogelijk om capaciteitsbeperking vast te leggen in een vast tijdvenster of op afroep. De laatste is voor waterschappen het meest geschikt.
2. **Redispatch:** Wanneer netbeheerders binnen 36 uur extra flexibel vermogen nodig hebben om overbelasting van het net te voorkomen, plaatsen ze daarvoor een uitvraag op het congestiemanagement-platform GOPACS. Een Congestie Service Provider (CSP) kan op basis van deze uitvraag flexibel vermogen aanbieden. Redispatch is interessant voor marktpartijen die regelmatig op korte termijn flexibel vermogen kunnen inzitten. Er zijn twee vormen van redispatch. Het verschil in beide situaties zit erin of het aan de CSP of aan de netbeheerder is om de voorwaarden te stellen. Als het aan de netbeheerder is om de voorwaarden te stellen, wordt het een biedplichtcontract genoemd. Bij het 'vrij aanbieden' van flexibel vermogen is het aan de CSP om voorwaarden te stellen en aan de netbeheerder om deze wel of niet te accepteren.

4.3.3 WIE DRAAGT DE RISICO'S BIJ UITZONDERINGSSITUATIES?

Netbeheerders zijn in samenwerking met de ACM (wetgever) volop bezig met het bedenken van nieuw soortige contracten die passen bij nieuwe manieren van elektriciteitsgebruik (flexibiliteit). Daarnaast zijn waterschappen bereid om de mogelijkheden van flexibiliteit te verkennen. Dé grote uitdaging is de benodigde zekerheid voor waterschappen bij uitzonderingssituaties. In het dagelijks beheer is het zeer goed mogelijk om flexibiliteit te introduceren in het operationele waterbeheer en daarmee ruimte te geven op het net voor andere gebruikers. Bovenstaande contracten zijn daar ook goed op toegerust. De belangrijkste vraag is of er uitzonderingssituaties mogelijk zijn. Op een aantal momenten in het jaar heeft een waterschap nu eenmaal de volle capaciteit nodig (misschien zelfs boven het gecontracteerde

vermogen) om wateroverlast te voorkomen. Het is daarmee een afweging van risico's tussen verschillende sectoren. Als de zekerheid volledig bij het waterschap wordt gegarandeerd, verschuift het risico naar de netbeheerder; als de netbeheerder maximale zekerheid krijgt, ligt het risico bij het waterschap. De cruciale vraag is of er contractvormen te ontwikkelen zijn die deze risico's eerlijk verdelen of zelfs grotendeels kunnen neutraliseren.

Dit vraagstuk zien wij als een van de belangrijkste taken om op te pakken, door in de praktijk te onderzoeken wat het gezamenlijke risico is en door samen te werken aan het opstellen van een juridisch kader voor (nieuwe) contracten waarin waterschappen en netbeheerders hun risico's met elkaar kunnen afspreken en afdekken.

5

OVERZICHT VAN (EERSTE) ACTIES

Om flexibel malen binnen waterschappen te kunnen starten, wordt in dit hoofdstuk een aantal acties benoemd voor de verschillende betrokkenen:

- **Beleidsmedewerkers:** bestuurlijke ondersteuning en randvoorwaarden
- De rol van de beleidsmedewerkers is om de bestuurlijke opdracht te ondersteunen en de randvoorwaarden voor de praktische omzetting te bepalen.
- **Gemaal- en peilbeheerders:** technische omzetting
- De rol van de gemaal- en peilbeheerders is de technische omzetting van het beleid in de dagelijkse praktijk, zoals het technisch realiseren van flexibel malen.
- **Energiemanager:** de brug tussen het waterschap en de energiewereld
- De energiemanager speelt een belangrijke rol om de brug te slaan tussen het waterschap en de energieleverancier en netbeheerder.
- **Directie:** continue monitoren (Plan-Do-Check-Act).

Deze betrokkenen zien we als de trekker⁴, daarnaast zijn er nog andere expertisevelden betrokken om het resultaat te bereiken. Als laatste geven we daarbij aan bij wie de besluitvorming rondom de acties liggen. We merken op dat de verschillende rollen en expertisevelden binnen waterschappen verschillende namen hebben. We hebben daarom geprobeerd om dit zo generiek mogelijk te verwoorden.

5.1 BELEIDSMEDEWERKERS: BESTUURLIJKE ONDERSTEUNING EN RANDVOORWAARDEN

Trekker: Beleid en Strategie

Experts: IT, peilbeheer, bestuur, assetmanagement

Externe betrokkenen: externe stakeholders

Besluitvorming: Bestuur

Het beleid van waterschappen is bestuurlijk vastgesteld. Binnen de huidige kaders is flexibel malen veelal al mogelijk, echter zijn ook beleidsaanpassingen nodig om flexibel malen centraal te stellen binnen peilbeheer en binnen de organisatie.

Acties die hieronder vallen zijn:

1. Definieer samen met de waterschapsbestuurders de opdracht voor flexibel malen.
2. Bepaal op welke doelen gestuurd wordt en met welke prioriteit (energie, zout, waterveiligheid, ecologie, etc.).
3. Bepaal de kaders hoe de sturing vormgegeven kan worden (bijvoorbeeld peilmarges, marges voor zoutconcentraties, doelen voor energie zoals minimale CO₂-uitstoot versus kosten, etc.).
4. Stem de sturingsdoelen af met assetmanagement.
5. Breng flexibel malen bij de vervangingsopgave onder de aandacht. Hier kunnen randvoorwaarden vaak eenvoudig worden meegenomen.

⁴ Met trekker bedoelen we de partij die het meeste zicht heeft op dit onderwerp. Uiteraard kan in overleg gekozen worden om een andere expert trekker van dit onderwerp te maken.

6. Ontwikkel de benodigde instrumentaria (bijvoorbeeld optimalisatie algoritmes) om de afweging tussen de verschillende doelen te kunnen maken.
7. Inventariseer de kennisleemtes op het gebied van beleid en kennis (opleidingsplan).
8. Blijf continu monitoren, bijsturen en doorontwikkelen om het proces te verbeteren (Plan-Do-Check-Act, zie ook 5.4).

De besluitvorming rondom beleid valt over het algemeen onder bestuurlijke besluiten.

5.2 GEMAAL- EN PEILBEHEERDERS: TECHNISCHE OMZETTING

Trekker: Peilbeheer/ Centrale Regiekamer

Experts: Hydrologie, Beleid en Strategie

Externe betrokkenen: -

Besluitvorming: Directie

Dit spoor verkent waar de ruimte zit voor dynamisch peilbeheer en waar het technisch haalbaar is binnen de huidige infrastructuur en zoveel mogelijk uitgaand van het huidige beleid. Het doel van dit spoor is: Het in kaart brengen van de gemalen en gebieden waar flexibel sturen zonder grote aanpassingen kan (no-regret, nice-to-have, should-have or niet-mogelijk) en het in kaart brengen van kennisleemtes.

De acties die hieronder vallen zijn:

1. Breng in kaart bij welke gemalen dynamischer gestuurd kan worden en waar het huidige peilbesluit al ruimte biedt. Breng daarbij ook in kaart welke onderzoeksvragen spelen bij de gebieden/gemalen waar het nu nog niet kan.
2. Breng in kaart welke databehoeftes er zijn om flexibel te kunnen malen, of deze reeds beschikbaar is of welke aanpassingen nodig zijn om de databehoeftes in te kunnen vullen.
3. Onderzoek of met de huidige SCADA-sturing dynamisch peilbeheer mogelijk is en bepaal welke aanpassingen nodig zijn als dat niet zo is.
4. Stel vast of aanvullende afspraken en/of informatievoorziening richting stakeholders nodig zijn en werk dit uit.
5. Identificeer de kennisleemtes van peilbeheerders rondom flexibel malen en aanpalende technieken en ontwikkel een plan om deze te vullen (opleidingsplan).
6. Stel een functioneel en technisch ontwerp op dat de wensen voor een flexibele sturing en de benodigde systeemaanpassingen beschrijft.
7. Blijf continu monitoren, bijsturen en doorontwikkelen om het proces te verbeteren (Plan-Do-Check-Act, zie ook 5.4).

Binnen Nederland zijn verschillende waterschappen die reeds stappen zetten op dit gebied. Kennisuitwisseling over de verschillende ontwikkelingen is daarbij essentieel om van elkaar te (blijven) leren.

De gewenste aanpassingen en ontwikkelingen die hieruit naar voren komen vallen over het algemeen onder directiebesluiten.

5.3 ENERGIEMANAGER: DE BRUG TUSSEN HET WATERSCHAP EN DE ENERGIEWERELD

Trekker: Energiemanager (vanuit het waterschap)

Experts: IT, Beleid en Strategie, juristen en contractmanagers

Externe betrokkenen: Energieleverancier, Netbeheerder, evtl. STOWA en Unie van Waterschappen

Besluitvorming: Bestuur

Om netcongestie op te lossen is het noodzakelijk om data-uitwisseling tussen waterschappen, energieleveranciers en netbeheerders op gang te brengen. De samenwerking tussen waterschap, netbeheerder en energieleverancier is nodig om gezamenlijk oplossingen te vinden en daarmee het watersysteem zo flexibel mogelijk in te zetten. Daarnaast is data-uitwisseling de basis om datagedreven flexibiliteit voor wel of geen capaciteitsbeperking mogelijk te maken.

Naast de acties om de data-uitwisseling voor energie- en congestiemanagement op gang te brengen, is het ook onderdeel van dit spoor om de contracten en afspraken tussen waterschap, netbeheerder en energieleverancier op orde te krijgen. Dit is op dit moment nog een zoektocht: Hoe moeten nieuwe contracten worden vormgegeven? Waar worden welke risico's belegd? Dit onderwerp is daarom goed geschikt om binnen de koepelorganisaties (Unie van Waterschappen en STOWA) op te pakken onder regie van de waterschappen.

Het doel van dit spoor is: Het vergroten van de kennis over de systeemwerking (energie- en watersysteem) van de drie betrokken partijen. Hieruit kan worden geïdentificeerd welke gemalen het meest geschikt zijn om in te zetten voor netcongestiemaatregelen.

Let wel: De acties en beschrijving van dit spoor is hier gedaan vanuit het perspectief van het waterschap. Dit spoor vereist samenwerking met energieleveranciers en netbeheerders en daarmee ook initiatief vanuit hun kant, het is daarbij het doel om de wensen aan het peilbeheer zo duidelijk mogelijk te kunnen formuleren (vanuit de energiemanager en de netbeheerder/leverancier).

De acties die hieronder vallen zijn:

1. Inventariseer de relevante datastromen voor uitwisseling met energieleveranciers, zoals aan- en uitslagmomenten van gemalen en regio-specifieke signalen voor netcongestie en CO₂- of prijsindex.
2. Bepaal welke gemalen zodanig zijn gelegen dat zij het elektriciteitsnetwerk optimaal kunnen ontlasten.
3. Onderzoek hoe de data-uitwisseling kan worden gerealiseerd en breng in kaart welke API's hiervoor beschikbaar zijn.
4. Maak afspraken over de inrichting en uitvoering van de data-uitwisseling met betrokken partijen.
5. Bespreek de opties voor (nieuwe) energiecontracten met contractmanagers, juristen, energieleveranciers. Dit geldt ook voor de leveringsovereenkomsten met netbeheerders.
6. Blijf continu monitoren, bijsturen en doorontwikkelen om het proces te verbeteren (Plan-Do-Check-Act, zie ook 5.4).

Besluiten rondom nieuwe contracten en afspraken op energiegebied vallen over het algemeen onder bestuurlijke besluiten.

5.4 DIRECTIE: MONITOREN - PLAN-DO-CHECK-ACT

Trekker: Directie

Experts: IT, Beleid en Strategie, peilbeheer

Externe betrokkenen: -

Besluitvorming: -

Alle (nieuwe) processen hebben monitoring nodig. Van begin af aan kan monitoring worden opgestart door met de PDCA-cirkel (Plan-Do-Check-Act) het proces continu te monitoren en zo nodig snel bij te sturen.

De monitoring kan plaatsvinden op verschillende onderwerpen, zoals:

- **Voortgang van de ontwikkeling**

De monitoring op voortgang van de ontwikkeling houdt de verschillende acties en voorde-
ringen bij en kan daarmee ook snel signaleren of knelpunten binnen de organisatie
ontstaan: Zijn alle betrokkenen voldoende aangehaakt, is er voldoende draagvlak, etc.

- **Operationele sturing**

De operationele sturing is gericht op de evaluatie of alle doelen voldoende worden
behaald, welke technische (door)ontwikkelingen nodig zijn om verbetering in de sturing
te kunnen bereiken, etc.

- **(Door)ontwikkeling van beleidsdoelen**

Op beleidsgebied is het mogelijk om regelmatig te monitoren of de sturingsdoelen (bijvoor-
beeld peilmarges, vismigratie, etc.) voldoende aansluiten bij beleidsdoelen (bijvoorbeeld
voldoende, veilig en schoon water) of dat hierin verbeteringen en (door)ontwikkelingen
mogelijk zijn.

- **Energiemanagement**

Op het gebied van energiemangement kan veel worden behaald. Zo kan door continu te
monitoren worden geanalyseerd of het energieverbruik en -kosten in balans zijn, maar
ook of een (extra) bijdrage geleverd kan worden aan het congestiemanagement.

6

BLIK VOORUIT: AANBEVELINGEN

De urgentie om te handelen is groot. Netcongestie, nieuwe energiecontracten en de energietransitie maken het noodzakelijk dat flexibel malen het nieuwe normaal wordt binnen het Nederlandse Waterbeheer.

De expertsessie die aan de basis van dit rapport heeft gestaan heeft duidelijk aangegeven dat flexibel malen technisch mogelijk is. De complexiteit en de benodigde samenwerking tussen verschillende experts binnen en buiten het waterschap zijn de belangrijkste aandachtspunten om de urgentie te vertalen naar concreet resultaat en het flexibel malen in de bedrijfsvoering te integreren.

Het draagvlak binnen de waterschappen is cruciaal om flexibel malen het nieuwe normaal te laten worden. Draagvlak kan worden gerealiseerd door met een (bestuurs-)opdracht het belang en de richting aan te geven en door de samenwerking tussen de verschillende experts te bevorderen met capaciteit en (financiële) middelen.

Wij adviseren de waterschappen om nú met flexibel malen aan de slag te gaan. De toenemende netcongestie vraagt om oplossingen, waarbij waterschappen een cruciale rol kunnen spelen in de Netcongestiedeal. Door flexibel malen toe te passen kunnen waterschappen een bijdrage leveren aan het ontlasten van het elektriciteitsnet. Dat flexibel malen technisch kán, is reeds door verschillende waterschappen bewezen.

CONCRETE AANBEVELINGEN

Naast de acties die per waterschap uitgevoerd kunnen worden (zie hoofdstuk 5), bevelen wij de volgende gezamenlijke initiatieven aan:

- **Kennisplatform en informatie-uitwisseling:** Richt een gezamenlijk kennisplatform op waar waterschappen en andere belanghebbenden (bijvoorbeeld energieleveranciers en netbeheerders) ervaringen, best practices en technische inzichten over flexibel malen kunnen delen. Dit voorkomt dat elk waterschap het wiel opnieuw uitvindt en versnelt de implementatie.
- **Community of Practice (COP) Congestie:** Stel een COP in waarin specialisten van waterschappen en netbeheerders regelmatig samenkomen om kennis uit te wisselen, knelpunten te bespreken en gezamenlijke oplossingen te ontwikkelen.
- **Afwegingskader:** Gedragen afwegingskaders waarin de verschillende belangen (bijvoorbeeld ecologie, netcongestie, peilbeheer, etc.) worden gewogen zijn van belang om flexibel malen te kunnen implementeren. Dit afwegingskader moet ontwikkeld worden.
- **Sturing:** Onderzoek hoe netcongestie optimaal kan worden meegenomen in de sturing van waterbeheersystemen. Dit onderzoek moet zich richten op de koppeling tussen hydrologische modellen en energiemarktmechanismen en op het ontwikkelen van praktische beslisregels voor operationeel beheer.

- **Nieuwe contracten:** De noodzaak voor nieuwe energiecontracten en -leveringscontracten is duidelijk: Netcongestie en flexibele tarieven. De 21 waterschappen kunnen gezamenlijk optrekken door met de 6 Netbeheerders en ca. 61 (peildatum 2025) energieleveranciers voorbeeldcontracten uit te werken en blauwdrukken op te stellen. De Unie van Waterschappen en STOWA kunnen hierin ondersteunen.

7

REFERENTIES

HEIJDEN, 2024.

Unlocking Flexibility: Risk-Aware Operational Water and Energy Management, Ties van der Heijden. 2024. Proefschrift

STOWA, 2019.

Slim malen, energie besparen?!, STOWA publicatie 2019-27, 25-11-2025

BIJLAGE 1

RELEVANTE TERMINOLOGIE

ADAPTIEF BEHEER

Beheer dat meebeweegt met veranderende omstandigheden en nieuwe inzichten, met ruimte voor bijsturing en evaluatie.

BLAUWE BATTERIJ

Het tijdelijk opslaan van water in het watersysteem om later te kunnen malen: een vorm van energie-opslag via waterberging.

DYNAMISCH PEILBEHEER

Het variabel instellen van streefpeilen, afgestemd op actuele of verwachte omstandigheden (zoals neerslag, droogte of energieprijis) binnen vooraf afgesproken marges.

ENERGIELEVERANCIER

Een energieleverancier is een energiebedrijf dat energie produceert of inkoopt bij een energieproducent en deze verkoopt aan eindverbruikers. In verband met de liberalisering van de energiemarkt mogen energieleveranciers en energieproducenten in Europa op grond van Europese regelgeving geen eigenaar zijn van het net waarover de energie wordt getransporteerd.

GOPACS

GOPACS (Grid Operators Platform for Congestion Solutions) is het gezamenlijke platform van de Nederlandse netbeheerders waarmee congestie op het elektriciteitsnet wordt opgelost. Via GOPACS kunnen marktpartijen hun flexibiliteit — bijvoorbeeld door tijdelijk meer of minder elektriciteit te verbruiken of te produceren — aanbieden. De netbeheerders kopen deze flexibiliteit in om knelpunten (congestie) in het elektriciteitsnet te verlichten.

NETBEHEERDER

In de energievoorziening is een netbeheerder een onafhankelijk nutsbedrijf dat een transportnetwerk voor energie beheert. Netbeheerders zijn te onderscheiden in enerzijds de beheerder van het landelijk hoogspanningsnet (TenneT) en anderzijds de regionale netbeheerders (o.a. Stedin, Alliander, etc.) die de energie van het hoofdnet naar de eindverbruikers transporteren.

NETCONGESTIE

Netcongestie ontstaat wanneer er op het elektriciteitsnet onvoldoende transportcapaciteit beschikbaar is om alle gevraagde of aangeboden elektriciteit op een bepaald moment te kunnen verwerken. Hierdoor kunnen aansluitingen tijdelijk geen of beperkt extra elektriciteit afnemen of invoeden.

ONBALANSKOSTEN

De kosten die ontstaan wanneer het daadwerkelijke elektriciteitsverbruik of de daadwerkelijke productie afwijkt van de vooraf ingekochte of ingeplande hoeveelheid energie. Deze afwijkingen leiden tot onbalans op het elektriciteitsnet. De programmaverantwoordelijke partij (vaak de energieleverancier of een gespecialiseerde energiehandelaar) draagt het financiële risico voor deze kosten.

Voor een eindgebruiker, zoals een waterschap, worden de onbalanskosten doorgaans doorberekend via de energieleverancier. Door flexibel te sturen op het energieverbruik en/of de inzet van installaties kan de blootstelling aan onbalanskosten beperkt of vermeden worden.

PROGRAMMAVERANTWOORDELIJKE PARTIJ (PV-PARTIJ)

De programmaverantwoordelijke partij (PV) is de marktpartij die wettelijk verantwoordelijk is voor het in balans houden van de hoeveelheid elektriciteit die een groep aansluitingen (portefeuille) op het net daadwerkelijk verbruikt of produceert, in vergelijking met wat vooraf is ingepland. De PV dient dagelijks prognoses in bij de netbeheerder en draagt het financiële risico van afwijkingen (onbalans).

RTC (REAL TIME CONTROL)

Geautomatiseerde sturing van gemalen en stuwen op basis van actuele data en voorspellingen, vaak via algoritmes.

STURINGSDOEL

Het doel waarop de inzet van gemalen wordt geoptimaliseerd, zoals waterveiligheid, energie, zoutgehalte, ecologie of kosten.