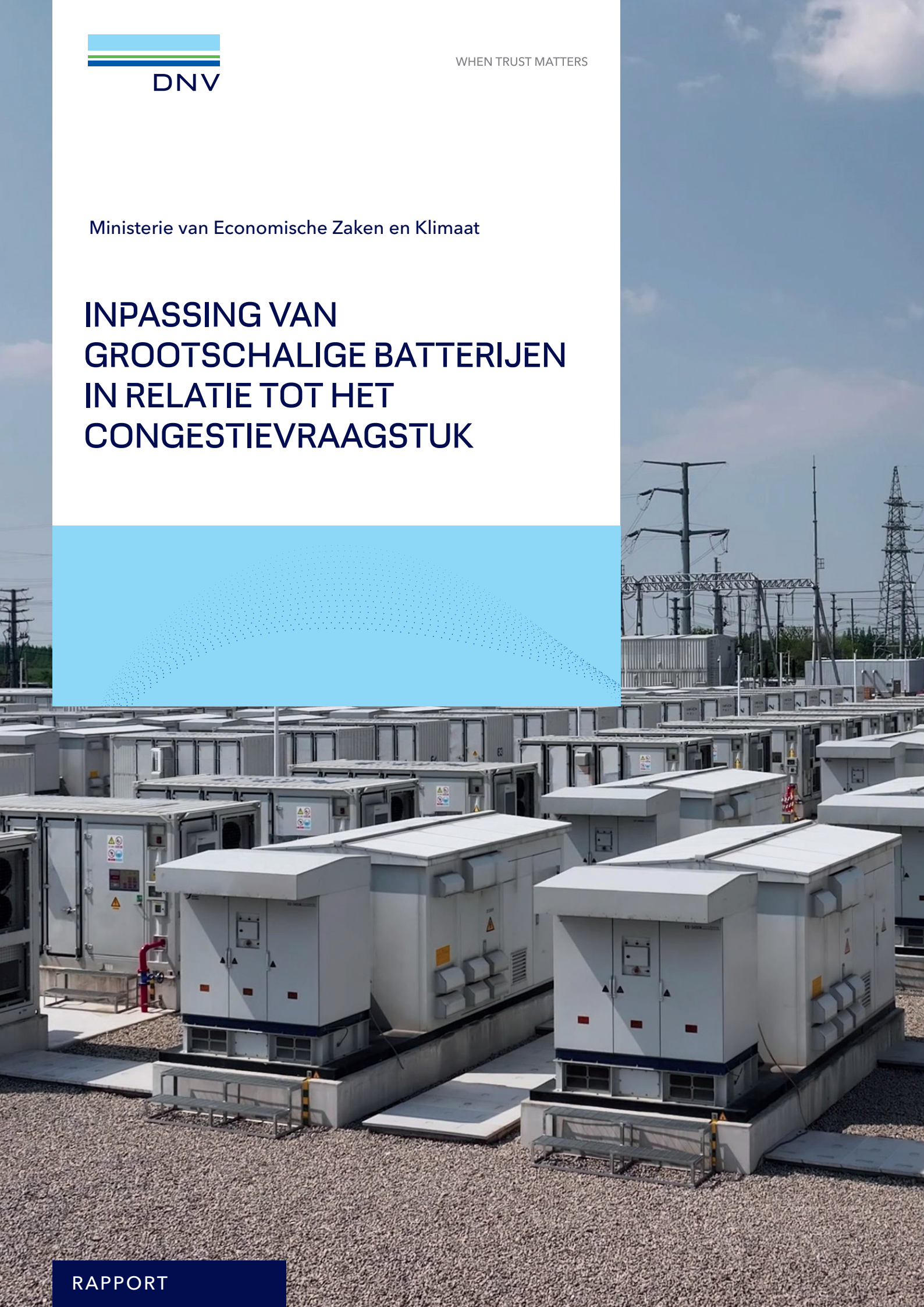
WHEN TRUST MATTERS

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

INPASSING VAN GROOTSCHALIGE BATTERIJEN IN RELATIE TOT HET CONGESTIEVRAAGSTUK



RAPPORT

MANAGEMENT SAMENVATTING

Introductie

In opdracht van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat ("EZK") heeft DNV onderzoek gedaan naar het potentieel van grootschalige batterijen (> 1 MW) om netcongestie te verlichten, en hoe deze batterijen congestieverlichtend[1] dan wel congestieneutraal ingepast kunnen worden. Dit valt uiteen in twee onderdelen:

1

Herijking van de conclusies van eerdere rapporten, waarin gesteld is dat grootschalige batterijen de congestie niet kunnen verlichten, en in veel gevallen de congestie zullen verzwaren.

2

Opstellen van beleidsaanbevelingen voor de bevordering van de congestieverlichtende inpassing van batterijen, dat wil zeggen het inzetten van batterijen om de wachtrij voor netaansluitingen voor afnameklanten te reduceren. Speciale aandacht gaat hierbij naar mogelijke belemmeringen in ruimtelijke ordening.

De focus binnen dit onderzoek ligt op afnamecongestie, omdat de maatschappelijke kosten hiervan veel hoger zijn dan van invoedingscongestie, en de waarde van congestieverlichting voor afname dus veel hoger is.

Grootschalige batterijen die de komende jaren worden aangesloten, zijn op zijn minst congestieneutraal

Als we bekijken onder welke condities batterijen in de komende vijf jaar aangesloten worden, dan zien we grotendeels drie varianten:

1

Batterijen met een TDTR (Tijdsduurgebonden Transportrecht) aansluitcontract, aangesloten op het TenneT (extra) hoogspanningsnet. Dit betreft ca. 6 GW, waarbij voor een aantal batterijen een kleiner deel van het contract "firm" of VVTR (Volledig Variabel Transportrecht) is. Voor een deel hiervan is/ zal aanvullend een capaciteitssturingscontract ("CSC") met actieve sturing[2] afgesloten worden.

2

Batterijen met een CSC met actieve sturing, aangesloten op het distributienet. Het merendeel zal als congestieverzachter (met prioriteit) aangesloten worden, al dan niet als resultaat van een regionale tender voor flexibele inzet ("flextender").

3

Batterijen in co-locatie met duurzame opwek (bijv. een zonneweide) of in co-locatie met een industriële afnemer (bijv. zodat deze afnemer toch kan elektrificeren als deze op de wachtrij staat voor transportcapaciteit).



[1] De algemene term "congestieverlichten(d)" wordt gebruikt om onderscheid te kunnen maken met de term "congestieverzachter", welke gedefinieerd is in de Systeemcode elektriciteit en een specifieke regulatorische invulling is van een congestieverlichtende aansluiting/technologie.
[2] Er bestaan twee CSC-varianten, een variant met alleen capaciteitsbeperkingen (voorheen "CBC"), en een variant met zowel capaciteitsbeperking als actieve sturing.

Voor deze drie varianten geldt dat ze allen op zijn minst congestieneutraal zijn, waarbij de tweede variant zelfs congestieverlichtend is. Dit betekent dat er de komende jaren geen grootschalige batterijen (op enige schaal) worden aangesloten met een "firm" aansluitcontract, die congestie zouden kunnen verzwaren, om twee redenen:

- Aangezien er in vrijwel alle gebieden in Nederland, behalve op het extra-hoogspanningsnet, op zijn minst afname- of invoedingscongestie is, kunnen deze batterijen niet aangesloten worden en worden deze in de wachtrij geplaatst;
- Belangrijker nog: De businesscase van batterijen is niet haalbaar op basis van firm aansluitcontracten, vanwege de relatief hoge nettarieven.

Hiermee kunnen we concluderen dat de komende periode vrijwel alle grootschalige batterijen op zijn minst congestieneutraal zullen opereren, omdat de netbeheerder via de TDTR en/ of CSC-afspraken kan voorkomen dat de batterij de congestie verzwaart. Aanvullend kunnen aangeslotenen met een aansluiting groter dan 1 MW, door de netbeheerder verplicht worden om congestiemanagementdiensten aan te bieden, en geldt er boven 60 MW een redispatch-contractplicht. Beide geven de netbeheerders nog extra mogelijkheden om congestieneutraliteit te verzekeren.

TDTR is een belangrijke enabler voor grootschalige batterijen

Hoewel TDTR als congestieneutraal kan worden beschouwd, is het belangrijk vast te stellen dat TDTR geen congestieproduct is, het wordt immers ook buiten congestiegebieden aangeboden, en voor periodes langer dan de congestieperiode. Via een forse reductie in de nettarieven stelt TDTR marktpartijen in staat hun businesscase rond te krijgen, en zelfs in congestiegebieden een aansluiting en transportcapaciteit te verkrijgen. Hierbij stellen we vast:

- TDTR is niet congestieverlichtend, d.w.z. het stelt de netbeheerder niet in staat om klanten in de wachtrij versneld aan te sluiten (noch klanten op het landelijke net, noch klanten op het distributienet middels het verhogen van de uitwissellimieten met de regionale netbeheerder).
- In gebieden zonder transportschaarste, krijgen klanten regelmatig niet 100% TDTR aangeboden, maar een combinatie (bijv. 80% TDTR en 20% firm). Reden hiertoe is de beperking in beschikbare TDTR-capaciteit. Het gedeelte firm kan hierbij de congestie verergeren, wat alleen via redispatch voorkomen kan worden. We zien dit als een weeffout in de berekeningsmethodiek van TDTR: 100% TDTR is altijd te prefereren, vanuit het perspectief van zowel de netbeheerder (maatschappij) als de batterij exploitant/investeerder.
- Batterijen met TDTR maken gebruik van restruimte, hetgeen zowel de landelijke als de regionale netbeheerders kan beperken in het aanbieden van producten aan andere klanten gericht op het benutten van restruimte.

TenneT probeert momenteel met marktpartijen met TDTR een aanvullende CSC af te sluiten, inclusief afspraken over actieve sturing, zodat deze congestieverlichtend ingezet kan worden. Maar TenneT kan dit momenteel niet afdwingen.

AANBEVELING 1

ACM kan onderzoeken onder welke condities een CSC met actieve sturing randvoorwaardelijk kan worden gesteld voor nieuw af te sluiten TDTR-contracten, zodat de betreffende batterij de congestie gaat verlichten.

AANBEVELING 2

Combinaties firm/TDTR dienen converteerbaar te zijn naar volledige TDTR voor flexibele assets, in gebieden waar geen transportschaarste is. Hiertoe dient de Systeemcode Elektriciteit aangepast te worden door ACM.

Vanuit de markt is er vraag naar meer TDTR-capaciteit, maar de beschikbare capaciteit is al vergeven en TenneT zal de komende jaren niet, op schaal, nieuwe TDTR-capaciteit aan kunnen bieden. Dit is pas mogelijk nadat substantiële netuitbreidingen zijn afgerond.

AANBEVELING 3

EZK dient te onderzoeken of er een aanvullend(e) product(vorm) ontwikkeld moet worden waarmee meer non-firm capaciteit aangeboden kan worden (zoals een ATR65), met name buiten congestiegebieden c.q. op extra-hoogspanning.

Kunnen grootschalige batterijen de congestie wel verlichten?

Technisch gezien zijn batterijen, in de meeste gevallen, in staat om de congestie te verlichten, en daarmee het versneld aansluiten van klanten op de wachtrij te faciliteren:

- Er kunnen technische beperkingen zijn bij het aansluiten van een congestieverzachtende batterij, zoals een gebrek aan vrije velden op het onderstation of problemen met kortsluitvermogen. Deze beperkingen zijn echter situationeel, gelden ook voor andere types congestie-verzachter en komen beperkt voor.
- Grootste beperking is de randvoorwaarde dat er voldoende restruimte aanwezig is in het profiel op het congestiepunt. De batterij moet kunnen laden om tijdens de piek te kunnen ontladen, soms zowel tijdens de ochtend- als avondpiek. Hierbij moet deze laadactie niet tot nieuwe congestie leiden. Met restruimte wordt bedoeld hoeveel extra vermogen door het congestiepunt geabsorbeerd kan worden zonder de aanwezige transportcapaciteit te overschrijden. De netbeheerders geven hierbij aan dat in 60-80% van alle locaties (congestiepunten) er voldoende restruimte is om de batterij congestieverzachtend in te zetten. Dit is in lijn met de huidige, gemiddelde benuttingsgraad van het hoogspanningsnet van 45-55%[3]. Profielanalyses tonen aan dat, indien er voldoende restruimte is, batterijen de piekbelasting op het congestiepunt 15-30% kunnen reduceren. Deze potentie is afhankelijk van lokale omstandigheden, veronderstelt een optimale dimensio-nering van de batterij, en veronderstelt dat de belasting op het congestiepunt een dag van tevoren goed voorspelbaar is.
- Zelfs in gebieden met lange congestieperiodes (in het FGU-gebied is een uitvraag gedaan voor flexibele technologieën die onafgebroken kunnen leveren voor periodes van 60 uur) kunnen batterijen een bijdrage leveren. Een profiel is immers nooit vlak en kan altijd vlakker gemaakt worden door een batterij. Hierbij kan bijv. een combinatie van een batterij met een aggregaat een kosten-efficiëntere (en duurzamere) oplossing vormen dan een aggregaat alleen.

De belangrijkste vraag is of batterijen ook economisch gezien de congestie kunnen verlichten

Met het huidige instrumentarium (d.w.z. TDTR/ VVTR, CSC en prioriteringskader/ congestieverzachter en verplichte deelname aan redispatch) zijn er voldoende mogelijkheden om grootschalige batterijen niet alleen congestieneutraal te laten opereren, maar ook congestieverlichtend in te zetten in gebieden waar dit gewenst en technisch mogelijk is.

Het is te vroeg om te kunnen bepalen of batterijen ook economisch in staat zijn om de congestie te verlichten, omdat er onvoldoende zicht is op enerzijds de vergoedingen die marktpartijen verlangen voor een CSC, anderzijds wat netbeheerders bereid zijn hiervoor te vergoeden.
Een eerste indicatie van de economische potentie komt vanuit de volgende ontwikkelingen:

- Gesprekken tussen TenneT en marktpartijen om TDTR contracten uit te breiden met een CSC met actieve sturing;
- Behandelen van honderden aanvragen voor congestie verzachtende batterijen. Bij het behandelen van deze aanvragen vindt zowel een technische toets, als een doelmatigheidstoets plaats. De eerste resultaten worden verwacht na de zomer van 2026 in het FGU-gebied.

Mochten deze ontwikkelingen niet leiden tot het op grote schaal inzetten van congestie-verzachtende batterijen, dan wil dit niet zeggen dat batterijen hier niet economisch toe in staat zijn. Er zijn namelijk verschillende factoren die de kosten kunnen opdrijven. Ook als uit de eerste onderhandelingen blijkt dat batterijen economisch in staat zijn de congestie te verlichten, is het raadzaam deze factoren te beheersen, aangezien dit de maatschappelijke kosten voor het reduceren van wachtrijen kan verminderen. Daarnaast speelt de vraag wat een congestieverzachter mag kosten en tenslotte is ook de CSC-methodiek een bepalende factor.

Wat is doelmatig? Hoeveel mag een congestieverzachtende batterij kosten?

DNV heeft geen inzage in de implementatie van de doelmatigheidstoets en kan daarmee niet beoordelen of deze belemmerend is voor het opschalen van batterijen als congestieverzachter. Wel kunnen we stellen:

- Een vergelijking met de kosten van netverzwaring is niet redelijk c.q. relevant (deze vergelijking zal een batterij vaak niet kunnen doorstaan). Het doel van een congestieverzachter is immers niet het vermijden van een netverzwaring, want deze vindt al plaats. Het doel is het versneld aansluiten van klanten in de wachtrij. De maatschappelijke kosten van netcongestie zijn daarmee een betere maat.
- Dat wil niet zeggen dat de bereidheid om te betalen gekoppeld moet worden aan de maatschappelijke kosten. De kosten voor congestieverzachters worden verdiscon-teerd in de nettarieven, die al hard aan het stijgen zijn. Dit is een lastige keuze die nu door de netbeheerders gemaakt moet worden, terwijl dit een maatschappelijke keuze is.
- Als een batterij aangesloten wordt als congestieverzachter, worden daarmee ook klanten op de wachtrij aangesloten. Beide verhogen de benuttingsgraad van het elektriciteits net.

[3] Bron: Onderzoek zwaarder belasten, DNV, april 2026. Hierbij opgemerkt dat dit de benuttingsgraad per 2024 binnen congestiegebieden betreft, een betere maat is de benuttingsgraad in het laatste jaar voor netverzwaring, welke o.b.v. extrapolatie gemiddeld ca. 62-76% bedraagt.

AANBEVELING 4

De doelmatigheidstoets moet rekening houden met het feit dat de netbeheerder extra inkomsten ontvangt via de nettarieven van zowel de congestie-verzachtende batterij als klanten van de wachtrij, de efficiëntere benutting van het net moet daarmee meegewogen worden in de doelmatigheidstoets. Dit dient door ACM als criterium toegevoegd te worden aan de doelmatigheidstoets in de Systeemcode, artikel 7.22.4.

Wat zijn de kosten-opdrijvende factoren van een CSC, en hoe deze te beheersen?

De meeste grootschalige batterijen die de komende jaren aangesloten worden, met name in congestiegebieden, zullen een deel van hun inkomsten ontvangen via de vergoedingen gekoppeld aan het CSC. Het CSC wordt daarmee het sluitstuk van de businesscase voor de investeerder en de hoogte van de benodigde vergoedingen zijn daarmee niet alleen afhankelijk van directe factoren, zoals de mate van beperking/actieve sturing door de netbeheerder, maar ook van indirecte factoren, zoals de hoogte van de nettarieven. Hierbij richten we ons op factoren die beïnvloedbaar zijn via beleidsmaatregelen. Dit betreft de volgende tien factoren:

1 Beschikbare restruimte
In gebieden waar de restruimte beperkt is, geldt ook een beperking voor de maximale omvang van een congestie-verzachtende batterij. Deze restruimte is echter niet bekend bij marktpartijen, een aanvraag voor een "te grote" congestie verzachtende batterij is dan minder doelmatig.

2 Profiel op het congestiepunt
Bij smalle en hoge pieken in de belastingprognose van het congestiepunt is bijvoorbeeld een 2-uurs batterij vaak het meest kostenefficiënt als congestie-verzachter, terwijl bij brede, lagere pieken een 6-uurs batterij het meest kostenefficiënt kan zijn. De doelmatig heid is dus sterk afhankelijk van het specifieke profiel.

3 Impact op congestiepunt
Met name in vermaasde netten hebben batterijen op verschillende locaties, een verschillende impact op het congestiepunt. Hiermee kan de effectiviteit van een congestieverzachtende batterij afnemen afhankelijk van de locatie in het net.

4 Afstand tot onderstation
De aansluitkosten van een batterij (>2 MW) zijn mede afhankelijk van de afstand van de aansluiting tot het onderstation. Een grotere afstand verhoogt de een-malige kosten waardoor deze minder doelmatig wordt.

AANBEVELING 5

Netbeheerders dienen transparantie te geven in welke gebieden congestieverzachters gewenst zijn om de wachtrij te kunnen reduceren, inclusief informatie die benodigd is om de optimale dimensie van een congestieverzachtende batterij (of andere technologie) per gebied te kunnen bepalen, alsmede informatie over waar deze congestieverzachters het meest effectief zijn. Deze informatie kan technologie-neutraal zijn, maar dient voor alle relevante technologieën wel voldoende informatief te zijn om de effectiviteit te kunnen maximaliseren.

5 Periode benodigd voor vergunningverlening, congestieverzachter toekenning en CSC
Klanten op de wachtrij kunnen pas transportcapaciteit toegekend worden als de vergunning van de congestie verzachtende batterij verleend is en het CSC getekend is met de netbeheerder (batterij hoeft nog niet operationeel te zijn). Hoe langer deze processen (vergunningen en CSC-onderhandelingen) duren, hoe kleiner de tijdwinst voor klanten op de wachtrij (wachttijd wordt bijvoorbeeld teruggebracht van 6 naar 3 jaar, in plaats van 6 naar 2 jaar). Hiermee wordt de batterij minder effectief.

6 Piekreductie vs. aansluitcapaciteit
Indien een congestieverzachtende batterij de piek op het congestiepunt kan verlagen met een aantal (x) MW, betekent dit niet dat er x MW transportcapaciteit vrij komt om klanten op de wachtrij aan te sluiten Nog afgezien van het feit dat de vrijgekomen transport-capaciteit op bepaalde locaties (deels) ingezet wordt om geprognotiseerde overschrijdingen (bijv. door natuurlijke groei) te absorberen (dus t.b.v. instand houding betrouwbaarheid), houdt de netbeheerder rekening met (vaak inherente) onzekerheden in zowel lange- als korte termijn prognoses. Dit vertaalt zich vaak in het deels reserveren van de vrijgekomen transport capaciteit om deze onzekerheden op te vangen, waardoor de effectiviteit ten aanzien van het reduceren van de wachtrij afneemt.

7 Langetermijn risico's
Gegeven de onzekerheden in de langetermijn prognoses, zien de netbeheerders zich genoodzaakt de bijbehorende risico's af te dekken in het CSC. Dit betekent dat in het contract de mogelijkheid gecreëerd wordt om de batterij vaak te beperken of actief te sturen. Dit verhoogt de opportuniteitskosten van de batterij, wat weer verdisconteerd wordt in de CSC-prijs. De batterij kan hiermee als niet doelmatig (te duur) door de netbeheerder beschouwd worden. Als het CSC wel getekend wordt, maar in de praktijk er veel minder beperkingen nodig zijn, is de vergoeding in feite te hoog en niet doelmatig. Dit laat onverlet dat het toepassen van een congestieverzachtende batterij voor het versneld aansluiten van klanten op de wachtrij, noodzakelijkerwijs tot de nodige beperkingen van de batterij zal leiden.

AANBEVELING 6

Netbeheerders kunnen onderzoeken of hun risicobereidheid aangepast kan worden, door minder langetermijn risico's af te dekken in het CSC, bijv. vanuit een probabilistische aanpak. EZK kan dit aspect meenemen in de risicobereidheid doorbraak binnen het Aansluitoffensief.

8 Marktwerking

Indien een marktpartij een aanvraag indient voor een congestieverzachtende batterij in een bepaald gebied, dient de netbeheerder middels de doelmatigheidstoets te bepalen of er geen goedkoper alternatief beschikbaar is. In gebieden waar slechts weinig aanvragen zijn ontvangen, is er in feite weinig concurrentie. Dit kan tot een (te) hoge prijs leiden.

AANBEVELING 7

In alle congestiegebieden, waar batterijen congestieverzachtend kunnen zijn, maar er weinig tot geen aanvragen zijn ontvangen/gecontracteerd voor een congestieverzachter, kunnen de netbeheerders flextenders uitschrijven. Aangezien flextenders technologieneutraal zijn, zal dit niet automatisch leiden tot het plaatsen van batterijen. Echter, aangezien batterijen in veel gevallen competitief zijn met andere technologieën, verwachten we dat dit een belangrijk instrument wordt, naast TDTR, om de plaatsing van grootschalige batterijen op te schalen. **We adviseren deze opschaling van flextenders in nauwe samenspraak met het Rijk, gemeenten en marktpartijen uit te voeren.**

9 Toegang tot andere markten

Binnen de beperkingen van netcongestie dienen congestieverzachtende batterijen zoveel als mogelijk toegang te houden tot andere markten. Dit verbetert de businesscase, waardoor de CSC-vergoeding omlaag kan. Dit geldt ook voor de periode nadat de congestie is

AANBEVELING 8

In flextenders dienen de netbeheerders bij voorkeur niet de eis op te nemen om de flexibele assets te verwijderen bij beëindiging van het CSC, aangezien dit de kosten van het CSC kan opdrijven. Hierbij adviseren we EZK om te onderzoeken of vergoedingen vanuit het CSC in lijn zijn met Europese regelgeving ten aanzien van staatssteun.

AANBEVELING 9

We raden de optie af waarbij de netbeheerder zelf een batterij plaatst (en eigenaar is), en deze alleen inzet voor congestiemanagement. Dit mag volgens de Europese regelgeving alleen als de markt niet kan leveren, en hier zijn geen aanwijzingen voor. Hoogstens kunnen de totale kosten van deze oplossing gezien worden als een bovengrens voor wat de netbeheerder als CSC-vergoeding kan hanteren.

10 Nettarieven

Nettarieven vormen een belangrijk onderdeel van de kosten binnen de businesscase van een grootschalige batterij. Zeker voor een stand-alone batterij is de investering in veel gevallen niet financierbaar indien de batterij alleen toegang heeft tot wholesale- en balance ringsmarkten. Introductie van TDTR in het distributienet, zal de CSC-kosten omlaag kunnen brengen. Deze introductie wordt de komende jaren echter niet voorzien. DNV ziet het CSC als een beter instrument dan een alternatief transportrecht om een congestieverzachtende batterij aan te sluiten, omdat deze meer ruimte biedt voor maatwerk, en daarmee effectiever is. De periode na het verstrijken van het CSC is wel een aandachtspunt, aangezien de batterij dan terugvalt in een firm ATO. Enerzijds heeft dit een negatieve impact op de business case, anderzijds kan dit tot congestieverzwaring leiden als de congestie op een later moment terugkeert.

AANBEVELING 10

Indien het CSC een significante capaciteitsvergoeding bevat, dient deze niet voor de duur van de congestieperiode, maar voor de economische levensduur van de congestieverzachter afgesloten te worden. Hiermee kan de netbeheerder de capaciteitskosten over een langere periode uitsmeren (deze worden anders toch verdisconteerd in het CSC), heeft de marktpartij meer zekerheid over een langere periode en kan de netbeheerder ervoor zorgdragen dat de batterij (i) congestieneutraal blijft en daarmee latere netverzwaringen uitgesteld kunnen worden, of (ii) congestieverzachtend is, mocht congestie op een later moment weer terugkeren. Mogelijk geldt er een lagere vergoeding voor de periode na de congestie, in lijn met de baten van uitgestelde netverzwaringen, in plaats van versnelde klantaansluitingen.
Deze aanbeveling geldt overigens voor alle congestieverzachters, en is daarmee niet beperkt tot batterijen. **ACM dient te onderzoeken of hiertoe de Systeemcode aangepast moet worden.**

Is de CSC-methodiek juist?

Afspraken over gestandaardiseerde contractvoorwaarden zijn vastgelegd in het CSC 2.0, welke na intensief overleg met marktpartijen en netbeheerders is vastgelegd. EZK en ACM zijn hier formeel niet bij betrokken geweest. De invulling van deze contractvoorwaarden, als leidraad voor CSC-onderhandelingen, is momenteel nog in ontwikkeling. Het is daarmee te vroeg om te concluderen of de contractvoorwaarden, of de invulling hiervan, een belemmering vormen. Zoals hierboven aangegeven, zijn de voorwaarden in het CSC zeer bepalend voor de prijsvorming, en daarmee voor de doelmatigheid. Daarnaast kan de wens voor standaardisatie en simplificatie, vanuit de netbeheerders, flexibiliteit en maatwerk in de weg staan en daarmee de kosten opdrijven.

AANBEVELING 11

Indien uit de evaluatie van de eerste lichting van CSC-contractonderhandelingen (regio Utrecht) blijkt dat de contractvoorwaarden, of de invulling hiervan, een belemmering vormen, dient EZK de regie van de doorontwikkeling van de gestandaardiseerde contractvoorwaarden binnen het CSC naar zich toe te trekken. Hierbij kunnen alternatieve vormen, zoals een *Contract for Difference* constructie, bestudeerd worden. Ten aanzien van de invulling kan het Rijk meer regie pakken om de vergoedingssystematiek transparanter te maken. Dit kan vervolgens in samenhang met de financiële afweging binnen de doelmatigheidstoets beschouwd worden.

Relatie tot het Aansluitoffensief

Een aantal van bovenstaande aanbevelingen is al geïnitieerd via het aansluitoffensief, soms in een bredere context, soms specifiek voor grootschalige batterijen:

1. **Contracteren boven financiële ondergrens**
   Hierdoor ontstaat meer ruimte voor de financiële vergoeding (via het CSC) van congestieverzachtende batterijen. Aangezien de kosten verdisconteerd worden in de nettarieven (en deze al hard stijgen), blijft dit een moeilijke afweging voor netbeheerders terwijl dit een maatschappelijke afweging zou moeten zijn.

2. **Herziening contractvoorwaarden (CSC)**

3. **Risicobereidheid**
   Betere balans tussen betrouwbaarheid, beschikbaarheid en betaalbaarheid

4. **Inzicht in flexverwachtingen**

5. **Regionale tenders voor flexibele inzet**
   Hierbij is een landelijke tender voorzien voor de tweede helft van 2026, met een maximum van 250 MW. Liander heeft in april 2026 een Europese aanbesteding gestart voor 150-750 MW, waarbij een van de twee lots specifiek gericht is op batterijen.

De werkgroep die zich richt op de doorbraak "regionale tenders voor flexibele inzet" blijkt zich vooral in te zetten op de standaardisatie en implementatie van flextenders. Er ligt echter geen plan om dit verder op te schalen voorbij 2026. Daarnaast geven de netbeheerders prioriteit aan het inzetten van flextenders om de betrouwbaarheid van het net in stand te houden. Dit is begrijpelijk, maar daarmee schuiven de netbeheerders flextenders ten behoeve van het reduceren van wachtrijen op de lange(re) baan. Tenslotte heeft TenneT geen plan voor het uitschrijven van flextenders, terwijl ook batterijen op het TenneT-net kunnen helpen bij het reduceren van wachtrijen in het distributienet, middels het verhogen van de uitwissellimieten met de regionale netbeheerders.

Ruimtelijke ordening

Aangezien wij adviseren dat het landelijk beleid ten aanzien van batterijen erop gericht moet zijn om batterijen congestie-verlichtend in te zetten, moet de gewenste locatie van deze batterijen bepaald worden op basis van het gegeven waar batterijen de grootste, en meest effectieve bijdrage kunnen leveren aan het verminderen van netcongestie. Deze informatie dient door de netbeheerders ontsloten te worden. Daarbij is het vooral aan de markt om geschikte locaties te vinden, waarbij informatie van de netbeheerders randvoorwaardelijk is. Hierbij is co-locatie gewenst vanuit maatschappelijk oogpunt (maakt gebruik van bestaande infrastructuur en past vaak beter in het omgevingsplan). Hiervoor bestaan financiële prikkels zoals vermeden aansluitkosten en lagere nettarieven (voor zolang er geen sprake is van additioneel benodigd afname-transportvermogen). Gezien de honderden aanvragen voor congestieverzachters doet de markt zijn werk, alhoewel met name in stedelijke gebieden het vinden van geschikte locaties een steeds grotere uitdaging wordt. In deze situaties is vooral de gemeente (het bevoegd gezag) aan zet om geschikte locaties aan te wijzen op basis van informatie gedeeld door de netbeheerder.
De rol van het Rijk zien we als volgt:

- Zorg voor transparantie vanuit de netbeheerders over geschikte locaties van batterijen als congestieverzachter via opvolging van het aansluitoffensief;
- Faciliteer meer kennisdeling en ondersteuning van gemeenten om de ruimtelijke inpassing van congestie-verzachters te vergemakkelijken;
- Stuur via opvolging van het aansluitoffensief op de inzet van flextenders om de plaatsing van batterijen op specifieke locaties te versnellen.

Vergunningen

Een lang vergunningsproces zorgt dat klanten op de wachtrij pas later aangesloten kunnen worden, wanneer dit door een congestieverzachtende batterij mogelijk gemaakt kan worden. Hier liggen met name belemmeringen bij gemeenten aan ten grondslag. Deze worden hieronder opgesomd, inclusief aanbevelingen.

- Er is geen gemeentelijk afwegingskader aanwezig voor (systeem) batterijen. Hierdoor hebben gemeenten onvoldoende zicht in welke mate batterijen nu "gewenst/ nuttig" zijn. Tot nu toe is het lastig voor gemeenten om een dergelijk kader te ontwikkelen, omdat grootschalige batterijen een relatief nieuw fenomeen zijn. Daarbij is er onvoldoende duiding vanuit het Rijk over de mate c.q. condities waaronder deze batterijen gewenst zijn, of juist niet. Dit rapport biedt een eerste duiding. De uitkomsten kunnen verder vertaald worden door EZK richting de gemeenten.

AANBEVELING 12

EZK dient een format te ontwikkelen voor een landelijk afwegingskader voor grootschalige (systeem) batterijen, om gemeenten te helpen een gemeentelijk afwegingskader op te stellen voor grootschalige (systeem)batterijen. Dit ondersteunt de gemeenten in de behandeling van BOPA (buitenplanse omgevings-plan activiteit) aanvragen.

- Gebrek aan capaciteit en kennis bij gemeente voor het behandelen van vergunningsaanvraag voor milieu-belastende activiteiten voor batterijen.

AANBEVELING 13

EZK en/of RVO dienen gemeenten beter te faciliteren in beleidvorming en uitvoering, middels deling van expertise, documentatie, etc. Het Rijk dient het voortouw te nemen om kennis te delen over batterijen en relevante ontwikkelingen in wetgeving en technologie om zo vergunningverlening door gemeenten te vergemakkelijken. De Expertpool Energie-Infrastructuur van RVO kan voor kennisdeling en ondersteuning van gemeenten met expertise gebruikt worden. Verder dient er meer coördinatie, via bijvoorbeeld regulier overleg, onder leiding van het Rijk tussen IPO, VNG en Netbeheer Nederland plaats te vinden over de uitdagingen in ruimtelijke ordeningsaspecten, inclusief vergunningverlening, en hoe daarmee om te gaan.

- Gemeenten willen graag een energetische toets toepassen, maar kunnen en mogen dit (nog) niet. Daarbij is de informatie vanuit de netbeheerder ontoereikend, waarbij de netbeheerder op zijn beurt beperkt wordt in het mogen aanleveren van project-specifieke informatie, vanwege privacyregelgeving en concurrentiegevoelige informatie.

AANBEVELING 14

De netbeheerder dient aan te geven in welk(e) gebied(en) congestieverzachtende batterijen (of andere technologieën) gewenst zijn en waar deze zullen leiden tot het inkorten van wachtrijen. Deze informatie wordt gedeeld met gemeenten, provincies en het Rijk. Hierdoor hoeft de uitkomst van de energetische toets niet gedeeld te worden met overheden voor iedere vergunningsaanvraag van een batterij. Dit moet voldoende basis vormen voor de gemeente om een dergelijke aanvraag met prioriteit te behandelen. Deze informatie wordt dus niet op projectbasis, maar op gebiedsniveau (bijv. postcode) gedeeld. Op basis hiervan kan de gemeente versneld een vergunning verstrekken aan batterijen, omdat de maatschappelijke impact (namelijk klanten of woonwijken op de wachtrij kunnen aangesloten worden) bekend is. De gemeente hoeft hiermee niet te wachten op de toekenning van de congestieverzachter status aan deze batterij (als deze status er niet komt, komt de batterij er in het algemeen ook niet). In bredere zin dient de samenwerking tussen netbeheerders, de gemeenten en marktpartijen versterkt te worden.
Waar mogelijk kunnen gemeenten in de definitieve vaststelling van de omgevingsplannen gebieden meenemen die aangewezen worden voor batterijen (als congestieverzachter). Deze gebieden zullen hoofdzakelijk gebaseerd zijn op informatie van de landelijke en regionale netbeheerder.

- De informatieverstrekking in deze aanbeveling heeft overlap met de informatieverstrekking in aanbeveling 5, dit betreft echter een andere doelgroep, met een deels andere informatiebehoefte.
- Gemeenten zijn momenteel in het proces om hun bestemmingsplannen, die van rechtswege zijn omgezet in omgevingsplannen, definitief vast te stellen (afronding uiterlijk 1 januari 2032). Om te borgen dat voldoende ruimte voor opslag op geschikte locaties bestaat, is het wenselijk dat gemeenten in de omgevingsplannen hier gebieden voor aanwijzen op basis van door de netbeheerder geleverde inzichten.



Flextenders

Samengevat constateren we dat grootschalige batterijen in staat zijn om congestie te verlichten, het instrumentarium hiertoe beschikbaar is, de nodige voorbereidingen worden getroffen, maar dat het tempo bepaald wordt door de netbeheerders en in mindere mate door gemeenten.
Bij gebrek aan een duidelijk, geconsolideerd, tijdsplan en een ambitie vanuit de netbeheerders voor het aansluiten van congestieverzachters en het organiseren van flextenders, is hiermee onduidelijk op welke termijn batterijen deze functie op grote schaal gaan vervullen. Hierbij merken we op dat er vanuit de markt voldoende animo is (tientallen GW in de wachtrij), maar dat marktpartijen voor hun businesscase afhankelijk zijn van de netbeheerder (vrijgave TDTR-capaciteit of afsluiten CSC). Het versneld opschalen van flextenders door de netbeheerders is daarmee een cruciale volgende stap, zoals beschreven in het Aansluitoffensief, en verwijzend naar aanbeveling 7.

INHOUDSOPGAVE

1. Introductie 11
   - 1.1 Aanleiding 12
   - 1.2 Onderzoeksvragen 13
   - 1.3 Onderzoeksaanpak en afbakening 13
   - 1.4 Terminologie 14

2. Functies en verdienmodellen grootschalige batterijen 15
   - 2.1 Inkomsten-stromen per type batterij 17
   - 2.2 Markten waarin batterijen actief zijn 17
   - 2.3 Businesscase en bankability 21
   - 2.4 Gevolgen van reeds aangekondigde beleidsmaatregelen op batterijen 22
   - 2.5 Conclusies 23

3. Het gedrag van batterijen binnen het huidige beleidskader 24
   - 3.1 Hoe batterijen zijn (en zullen worden) aangesloten op MS- en (E)HS-net 25
   - 3.2 Impact contractvormen op netcongestie 29
   - 3.3 Conclusies en aanbevelingen 31

4. Batterijen als congestieverlichter 34
   - 4.1 Technisch potentieel en belemmeringen 35
   - 4.2 Economisch potentieel en belemmeringen 37
   - 4.3 Vergelijking met andere flex-opties 41
   - 4.4 Conclusies 42

5. Ruimtelijke inpassing van batterijen 43
   - 5.1 Vergunningprocedures en -verlening 44
   - 5.2 Ruimtelijke inpassing van batterijen in de praktijk 47
   - 5.3 Conclusies en aanbevelingen 49

6. Conclusies en beleidsaanbevelingen 51

7. Bronnen 55

1 INTRODUCTIE

1.1 Aanleiding 12

1.2 Onderzoeksvragen 13

1.3 Onderzoeksaanpak en afbakening 13

1.4 Terminologie 14



1. INTRODUCTIE

1.1 Aanleiding

De energietransitie vergt een fundamentele ontwikkeling van hernieuwbare elektriciteitsbronnen, transmissie- en distributienetten, flexibele vraag en opslagmogelijkheden. De opslag van elektriciteit in batterijen is sterk gegroeid in de afgelopen jaren vanwege onder andere dalende investeringskosten voor batterijen en het groeiend aandeel aan variabele wind- en zonne-energie in de primaire elektriciteitsvoorziening. Batterijen worden aangesloten op het net als vrijstaande installatie ("stand-alone") of in combinatie met opwek dan wel vraag ("co-locatie"). Niet alleen kunnen deze batterijen systeemdiensten leveren aan de netbeheerder, maar ook het financiële rendement verbeteren voor hernieuwbare energiebronnen, met name zonne-energie. Omdat batterijen de piekbelasting op het net kunnen mitigeren, kunnen batterijen een belangrijke rol spelen in de congestieproblematiek. Dit laatstgenoemde aspect staat centraal in dit rapport.

Daarin staat centraal hoe batterijen vandaag zijn aangesloten, hoe zij geopereerd/ingezet worden en de verwachte ontwikkeling hiervan in de komende jaren. Op basis van die analyse worden beleidsaanbevelingen gemaakt voor de bevordering van de congestieverlichtende inpassing van batterijen.

In opdracht van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat ("EZK") heeft DNV onderzoek gedaan naar het potentieel van grootschalige batterijen om netcongestie te verlichten en hoe batterijen congestieverlichtend dan wel congestieneutraal ingepast kunnen worden.

De studie heeft de volgende doelen:

1. Inzicht in de laatste stand van zaken van het effect van grootschalige batterijen op de netcongestie;
2. Het in kaart brengen van beleidsaanbevelingen om grootschalige batterijen netcongestieverlichtend in te passen op het net aanvullend op bestaand beleid; en
3. Inzicht op welke manier locatiesturing voor grootschalige batterijen effectief kan worden geïntegreerd om de netcongestie te mitigeren.



1.2 Onderzoeksvragen

De centrale onderzoekvraag van deze studie is het vaststellen of aanvullend beleid nodig is voor de congestieverlichtende inpassing van de verschillende typen grootschalige batterijen op het middenspannings (MS)- en (extra) hoogspanningsnet ((E)HS). De volgende sub-vragen zullen beantwoord worden:

1. In hoeverre zijn de conclusies die zijn getrokken in twee eerdere CE Delft onderzoeken naar de rol van grootschalige batterijopslag actueel?

2. Welke rol hebben grootschalige batterijsystemen op dit moment in het energiesysteem en hoe kunnen deze systemen beter worden benut voor:

   - Netcongestie (congestieverlichtend, -neutraal, -verzwarend)
   - Leveringszekerheid van elektriciteit
   - (Verlagen) elektriciteitsprijzen
   - Uitgestelde levering ten behoeve van CO_2-reductie

3. Welke rol kunnen grootschalige batterijen op het MS- en (E)HS-net spelen om netcongestie te verlichten ten opzichte van andere flexibiliteitsopties? Hierbij moeten de economische, technische en ruimtelijke toepassingen en afwegingen worden meegenomen.

4. In hoeverre zijn de bestaande instrumenten die relevant zijn voor grootschalige batterijen effectief t.b.v. het tegengaan van netcongestieproblematiek en hoe verhoudt dit zich tot de businesscase voor batterijen? Hierbij moeten in ieder geval de volgende instrumenten worden meegenomen: contractvormen Tijdsduur gebonden Transportrecht (TDTR) en Capaciteits beperkingscontracten (CBC), het maatschappelijk prioriteringskader en waar mogelijk toekomstige tijdsafhankelijke nettarieven. Ook moet worden meegenomen welke impact de bestaande instrumenten hebben op de wachtrijen van grootschalige batterijen bij de netbeheerders.

5. In hoeverre is sturing vanuit de Rijksoverheid en/of lokale overheden nodig op de locaties van batterijen op het MS- en (E)HS-net ten behoeve van netcongestie? Hierbij in kaart brengen of/ welke specifieke type locaties vanuit het energiesysteem wenselijk zijn om grootschalige batterijen aan te sluiten (denk aan plaatsing bij opwek, bij industrie, aan de kust bij wind-op-zee-aanlanding, etc.). Aanvullend in kaart brengen hoe wenselijke locaties aantrekkelijker kunnen worden gemaakt middels beleidsinstrumenten.

6. Welke beleidsaanbevelingen kunnen er worden geformuleerd op basis van de antwoorden op sub vragen 1 t/m 5?

   - Conform de hoofdvraag – Welk beleid is nodig om batterijen op het MS- en (E)HS-net netcongestieverlichtend in te passen additioneel op bestaand beleid?
   - Conform de hoofdvraag - Welk (aanvullend) beleid is nodig om batterijen op het MS- en (E)HS-net netcongestieneutraal in te passen additioneel op bestaand beleid?
   - Welke rol moet de overheid nemen ten opzichte van de opslagsector en de netbeheerders om netcongestieverlichtende inpassing mogelijk te maken?

1.3 Onderzoeksaanpak en afbakening

Het onderzoek is uitgevoerd tussen januari en juni 2026 verdeeld over drie werkpakketten. De resultaten van deze werkpakketten zijn besproken met een klankbordgroep met door EZK aangewezen leden. Data en informatie ter onderbouwing van de studie zijn verkregen middels bilaterale gesprekken met EZK, TenneT, Stedin, ESNL, IPO, VNG en ACM.

De scope van het onderzoek is vertaald naar drie hoofdonderzoeksvragen:

1. Welk gedrag gaan batterijen de komende jaren vertonen binnen het huidige beleidskader?
2. Kunnen batterijen de congestie verlichten?
3. Zo ja, in welke mate gaan ze dat doen? Is er aanvullend beleid nodig om batterijen (nog) beter in te passen?

In deze studie beperken we ons tot grootschalige batterijen. Dit zijn batterijen met lithium-ion techniek die aan de volgende criteria voldoen:

1. Aansluiting op het midden-, hoog-, of extrahoogspanningsnet. Het betreft aldus het MS- tot EHS-net.
2. Een- tot zesuursopslagscapaciteit.
2. Stand-alone of co-locatie bij opwek of afname.

Het gaat hierbij om batterijen met opslagvermogen van > 1 MW.

Gezien het belang van congestieverlichting ligt de focus in deze studie op beleid dat congestieverlichtende inpassing faciliteert en secundair een congestieneutrale inpassing van batterijen.

Daar waar in deze studie gesproken wordt over netcongestie, ligt steeds de nadruk op afname-netcongestie, omdat dit economisch en maatschappelijk gezien een veel grotere impact heeft dan invoedingscongestie.

1.4 Terminologie

Sinds 1 januari 2026 is het nieuwe prioriteringskader voor aansluitingen op het elektriciteitsnet van kracht en is het concept van de "congestieverzachter" geïntroduceerd. De congestieverzachter kan met prioriteit een aansluiting krijgen als deze de beschikbare transportcapaciteit voor anderen laat toenemen en dit niet leidt tot toename van netcongestie[4].

Deze studie houdt rekening met het feit dat ook batterijen met een bestaande transportovereenkomst, die niet op de wachtlijst staan, congestieverlichtend kunnen opereren. Het concept "congestieverlichtend" heeft dus een bredere reikwijdte en heeft niet alleen betrekking op de congestie-verzachter.

In deze studie worden de volgende definities gebruikt voor de concepten "congestieverzwarend", "congestieneutraal" en "congestieverlichtend". Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de plannings- en operationele fase van de netbeheerder. De planningsfase loopt vanaf de tijdshorizon van het investeringsplan tot congestie onderzoek en klantinpassing (15 jaar - enkele maanden); de operationele fase start ca. 1 week van tevoren en loopt tot aan real-time (met nadruk op day-ahead en intraday).

Aangezien de focus in deze studie ligt op klantinpassing, zijn de definities voor de planningsfase leidend. Het betreft hier zowel nieuwe aansluitingen, als uitbreidingen van bestaande aansluitingen. Onder piekuren wordt verstaan de uren in het jaar waarop de benodigde transportcapaciteit de aanwezige transportcapaciteit benadert (in het specifieke congestiegebied), of zelfs overschrijdt.

Onderstaande definities gelden zowel voor invoedings- als afnamecongestie. De focus binnen dit rapport ligt echter op afnamecongestie, met name ten aanzien van de economische analyse van het verlichtend vermogen van batterijen.

Voor de planningsfase is van belang in welke mate het gedrag incidenteel of structureel getoond wordt. Daarom wordt in de tweede kolom cursief weergegeven wanneer dit gedrag plaats moet vinden om binnen die classificatie te vallen.

Bij "congestieneutraal" wordt aangegeven dat er geen beperking is voor het aanbieden van transportcapaciteit aan andere klanten. Hierbij gaat de definitie uit van firm capaciteit. Er kan wel een beperking optreden in het aanbieden van non-firm capaciteit aan andere klanten (in welke vorm dan ook), omdat deze capaciteit ook schaars kan zijn.

TERM	PLANNINGSFASE	OPERATIONELE FASE
Congestieverzwarend	Verhoogt de transportschaarste, beperkt daarmee het aanbieden van transportcapaciteit aan andere klanten, verhoogt de noodzaak voor maatregelen om de betrouwbaarheid van het net op peil te houden. *Minimaal 1x per congestieperiode tijdens piekuren*	Verhoogt de benodigde transportcapaciteit tijdens piekuren, verhoogt de kans om de aanwezige transport-capaciteit te overschrijden en daarmee de noodzaak voor aanvullende maatregelen om het net veilig te kunnen bedrijven.
Congestieneutraal	Heeft geen verhogende invloed op de transport-schaarste, beperkt daarmee niet het aanbieden van transportcapaciteit aan andere klanten. *Altijd tijdens piekuren*	Verhoogt niet de benodigde transportcapaciteit tijdens piekuren.
Congestieverlichtend	Vermindert de transportschaarste, waardoor extra transportcapaciteit aan andere klanten aangeboden kan worden, en/of meer natuurlijke groei geabsor-beerd kan worden, verlaagt de noodzaak voor maatregelen om de betrouwbaarheid van het net op peil te houden. Congestieverzachters vallen hier onder. *Altijd tijdens piekuren*	Verlaagt de benodigde transportcapaciteit tijdens piekuren, verlaagt de kans om de aanwezige transport-capaciteit te overschrijden en daarmee de noodzaak voor aanvullende maatregelen om het net veilig te kunnen bedrijven.

TABEL 1

Definities voor congestieverzwarend, -neutraal, -verlichtend

[4] Bijlage 3, tabel 1 Systeemcode elektriciteit



2 FUNCTIES EN VERDIEN-MODELLEN GROOT-SCHALIGE BATTERIJEN

2.1 Inkomsten-stromen per type batterij 17

2.2 Markten waarin batterijen actief zijn 17

2.2.1 Arbitrage handel op groothandel elektriciteit 18
2.2.2 Balanceringsmarkten 18
2.2.3 Overige netdiensten 20
2.2.4 (Maatschappelijke) bijdrage aan voorzienings-zekerheid, stabielere prijzen en CO_2-reductie 20
2.2.5 Voordelen transportkosten 21

2.3 Businesscase en bankability 21

2.4 Gevolgen van reeds aangekondigde beleids-maatregelen op batterijen 22

2.5 Conclusies 23

2. FUNCTIES EN VERDIENMODELLEN GROOTSCHALIGE BATTERIJEN

De momenten dat batterijen laden en ontladen hangen sterk af prijsprikkels op de verschillende markten en bijkomende kosten en baten. Primair optimaliseert een batterij dan ook tussen al deze prijsprikkels en behaalt daarmee inkomsten voor zichzelf maar vervult ook functies die maatschappelijke voordelen hebben.

Om te begrijpen wat het effect van grootschalige batterijen met of zonder congestiemanagementcontracten is op congestie is het goed om te begrijpen:

- op welke markten zij actief zijn en hoe dit gaat ontwikkelen,
- of het opereren op deze markten van nature congestie helpt te voorkomen of verergeren,
- in hoeverre de inkomsten uit de verschillende markten en diensten stapelbaar zijn tussen elkaar en met congestiemanagement,
- en het effect op de businesscase en bankability[5].

Congestiemanagement zal namelijk de businesscase en bankability van batterijen moeten verhogen om batterijen als congestieverzachters van de grond te laten komen. De kosten voor congestieverzachtende batterijen kunnen niet los gezien worden van de inkomstenbronnen die zij al hebben, het effect van congestiemanagement daarop en andere maatschappelijke voordelen die zij daarnaast ook kunnen vervullen.

We beschrijven in dit hoofdstuk het soort inkomsten per type batterij, en de markten en diensten waarin batterijen actief zijn. Tevens beschrijven we de uitdagingen die batterijen hebben met betrekking tot de businesscase voor investering. Kwantificatie van de verschillende inkomstenbronnen en diensten kan per situatie en in de tijd sterk veranderen, waardoor het hoofdstuk vooral kwalitatief en relatief redeneert.



[5] Onder bankability verstaan we in deze context: de mate waarin financiers bereid zijn kapitaal te verstrekken voor grootschalige batterijen omdat de risico's beheersbaar zijn en de toekomstige kasstromen voldoende zekerheid bieden.

2.1 Inkomsten-stromen per type batterij

De inkomsten die batterijen hebben verschillen per type batterij en het doel van deze batterijen. Zo kan een stand-alone batterij flexibel ingesteld worden om inkomsten te halen uit die markten waar de meeste winst te behalen is.

Co-locatie batterij met opwek wordt doorgaans ook ingezet op de energiemarkten. Echter, afhankelijk van de project specifieke opzet, brengt co-locatie met opwek extra mogelijkheden en/of beperkingen voor de optimalisatie van de opgewekte energie en batterij op de markten.

De co-locatie batterij bij vraag is gekoppeld aan een andere installatie voor afname (en mogelijk ook opwek) en dient op de eerste plaats een specifiek doel om deze installatie te ondersteunen. In de tweede plaats kunnen deze batterijen gebruikt worden om inkomsten uit de verschillende markten binnen te halen.

2.2 Markten waarin batterijen actief zijn

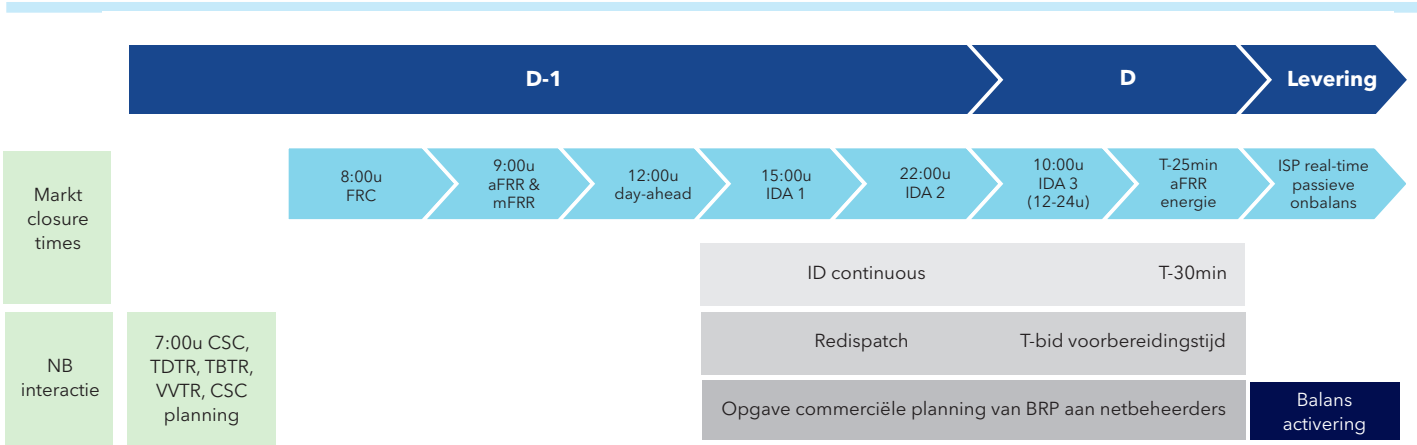
Grootschalige batterijen optimaliseren hun inzet op veel verschillende markten. Tijdsschalen waar nu op geacteerd wordt, loopt van seconden met FCR tot wholesale day-ahead en intraday handel waarin op dagniveau wordt geoptimaliseerd.

De genoemde markten vinden op verschillende momenten plaats. Veel markten worden georganiseerd via veilingen op het tijdstip dat in figuur 1 is aangegeven. Redispatch activatie en handel op de ID continue markt kan op veel verschillende tijden plaatsvinden. Batterijen proberen zoveel mogelijk winst te halen uit al deze markten. Dit houdt in dat batterij inschattingen gaan maken hoeveel winst er op markten te halen is die verderop in de tijd gesloten worden. In biedingen op elke markt houden ze hier rekening mee via opportuniteitskosten. De opportuniteitskosten voor capaciteitsbiedingen op FCR, aFRR en mFRR zijn relatief hoog omdat batterijen veel vermogen en opslagcapaciteit moeten reserveren en het ook nog eens onzeker is hoeveel daarvan uiteindelijk wordt gebruikt. In de wholesale markten hoeft veel minder vermogen en capaciteit gereserveerd te worden. Ten eerste omdat direct duidelijk is wat de begin en eind state of charge van de batterij zal zijn en ten tweede omdat in de volgende markten nieuwe overeenkomsten kunnen worden gesloten waardoor de operationele planning kan worden aangepast.

TYPE BATTERIJ	INKOMSTEN-STROMEN
Stand-alone	Inkomsten uit balanceringsdiensten, congestiemanagement, arbitrage in day-ahead (“DA”), intraday (“ID”) en passieve onbalans markten. De passieve onbalansmarkt en de balanceringsmarkten, FCR en aFRR, hebben momenteel de grootste bijdrage in de totale inkomsten van grootschalige batterijen. Echter, door voornamelijk de sterke landelijke toename van batterijcapaciteit is verzadiging in de FCR markt al merkbaar met dalende prijzen. Batterijen leveren momenteel ook al grote bijdrages in de aFRR markten, vooral in de up-richting (TenneT 2026/1).
Co-locatie met opwek (met name zon en wind)	De inkomststromen voor co-locatie met opwek zijn afhankelijk van de specifieke project opzet. Echter normaliter zijn hoofd-inkomstenstromen vergelijkbaar met stand-alone projecten. Door de co-locatie zijn er wel optimalisaties mogelijk om nettarieven te verlagen en lokaal opgewekte stroom op een gunstiger moment in te voeden/verkopen.
Co-locatie met afname (bijv. industrie, glastuin-bouw, logistieke centra)	Lagere kosten voor inkoop van elektriciteit voor de grootverbruiker en lagere nettarieven. Combinatie van opslag met lokale opwek is tevens mogelijk. Gebrek aan mogelijkheden tot uitbreiding van de aansluit-capaciteit op het net is een belangrijke drijfveer voor co-locatie met afname waardoor toch waardevolle elektrificatie achter de meter kan worden bereikt.

TABEL 2

Inkomsten per type batterij



FIGUUR 1

Timing van markt closure tijden en communicatie tussen netbeheerders en CSP/BRP/BSP

Biedplicht, beperkingen en reserveringen voor congestie-management, die in de vroege ochtend van de dag voor levering worden gecommuniceerd, hebben relatief hoge opportuniteitskosten doordat deze de mogelijke handel die batterijen intraday kunnen doen beperken. Dit terwijl waarschijnlijk niet alle gereserveerde capaciteit nodig zal zijn. De netbeheerders moeten aangeven hoeveel capaciteit zij nodig denken te hebben, terwijl de commerciële planningen van BRP's nog niet bekend zijn. Netbeheerders geven aan dat de D-1 prognose (die zij D-1 7:00u beschikbaar hebben) naar verwachting nog veel onzekerheid zal bevatten. Congestiemanagement kan hierdoor wringen met andere inkomstenbronnen, zeker met balanceringsmarkten waarover we hieronder verder op ingaan.

2.2.1 ARBITRAGE HANDEL OP GROOTHANDEL ELEKTRICITEIT

Day-ahead en de intraday veilingen 1-3 werken via een paid-as-cleared merit order principe. Marktpartijen plaatsen koop en verkoop biedingen die zoveel mogelijk aan elkaar gekoppeld worden bij market closure voor één clearingsprijs per 15-minuten periode. De commerciële planning die volgt na elke market closure kan in de volgende groothandels-markt worden aangepast door nieuwe biedingen te doen. Naast deze veilingen kunnen marktpartijen ook handelen op de ID continue markt. Deze markt werkt meer zoals de aandelenmarkt waarbij op elk moment een transactie gedaan kan worden zolang een koper en verkoper overeenstemming vinden over de prijs. Handel op de ID continue markt kan tot vlak voor de levering plaatsvinden.

Batterijen kunnen goed gebruik maken van hun flexibiliteit door arbitrage[6] tussen de verschillende markten en dezelfde MWh meerdere keren verhandelen voor de daadwerkelijke levering in real-time. Door de hoge correlatie tussen prijzen en belastingpieken is handel op de groothandelsmarkten vaker verlichtend dan verzwarend aangaande congestie (Neon Neue, 2025 heeft dit laten zien voor de Duitse markt). De mogelijke congestieverzwarende situaties zijn met behulp van TDTR of CSC's operationeel weg te managen. Vooralsnog zijn deze instrumenten wel nodig om op zijn minst congestieneutraliteit te garanderen. Het is moeilijk hard te maken dat batterijen zonder sturing altijd tijdens piekuren en op alle locaties zullen helpen door handel op de groothandelsmarkten, zie ook paragraaf 3.2.3. Wel laat dit effect zien dat inkomsten van groothandelsmarkten grotendeels stapelbaar zijn met congestiemanagement inkomsten.

2.2.2 BALANCERINGSMARKTEN

FCR-activering moet snelle frequentieschommelingen opvangen door binnen 30 seconden te reageren. De capaciteitsinkoop is een kleine markt van gemiddeld 136 MW (TenneT 2026/1), waarvan minimaal 30% binnen Nederland ingekocht moet worden, die day-ahead wordt gedaan.

aFRR up en down[7] energiemarkten moeten FCR-capaciteit vrijmaken door onbalans in up of down richting binnen 5 tot 15 minuten op te vangen. Day-ahead koopt TenneT momen-teel circa 450 MW up en 500 MW down beschikbaarheids-capaciteit in om verzekerd te zijn van voldoende aFRR vermogen wanneer dat in real-time nodig is (TenneT 2026/1).

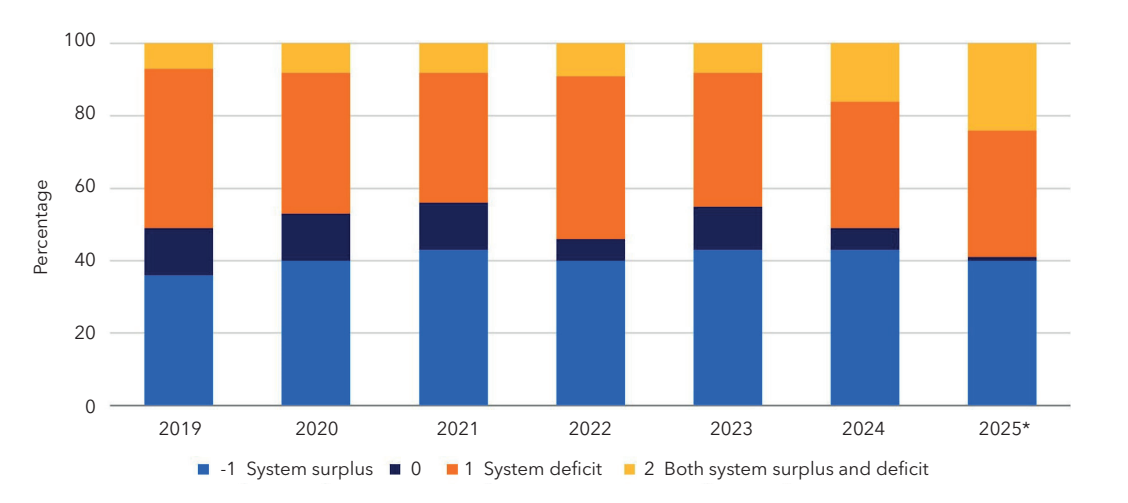
[6] Benutten van tijdelijke prijsverschillen op verschillende markten.
[7] "Up" refereert naar meer productie of minder consumptie terwijl "down" de tegenovergestelde actie is.

Mochten er grote en langdurige incidenten zijn met onbalans dan worden mFRR energiemarkten aangesproken. mFRR activatie moet aFRR capaciteit vrijmaken en onbalans langer dan 15 minuten oplossen. Ook hiervoor koopt TenneT day-ahead beschikbaarheidscapaciteit in van circa 850 MW up en 580 MW down. Naar verwachting zal de gezamenlijke aFRR en mFRR capaciteitsinkoop doorgroeien tot 2 GW up en 1,8 GW down in 2030 (TenneT 2026/1)[8].

Op de grens tussen wholesale en balanceringsmarkten bevindt zich nog de passieve onbalansmarkt. Hiermee worden marktpartijen gestimuleerd om te reageren op bijna real-time afwijking tussen vraag en aanbod zonder actieve sturing van TenneT om daarmee het volume dat op aFRR en mFRR energiemarkten moet worden ingekocht, te beperken. Ecorys Marktonderzoek Energieopslag 2025 (Ecorys 2025) noemt: "De onbalansmarkt in Nederland is de meest dynamische flexibiliteitsmarkt, waarin prijzen achteraf tot stand komen op basis van daadwerkelijke afwijkingen tussen vraag en aanbod. Voor energieopslagsystemen biedt deze markt kansen om te profiteren van prijspieken, vooral tijdens perioden van netinstabiliteit. Tegelijkertijd brengt dit aanzienlijke risico's met zich mee vanwege de hoge prijsvolatiliteit en het ontbreken van gegarandeerde inkomsten." RaboResearch 2025 (Figuur 2) laat zien dat regeltoestand 2 de laatste jaren juist toeneemt. Dit komt voor als in hetzelfde kwartier zowel een tekort als overschot is geweest met als gevolg dat passieve onbalanshandel juist meestal kosten met zich meebrengt ten opzichte van de wholesale prijzen.

Figuur 3 laat zien dat de hoeveelheid aFRR energie die in 2025 geactiveerd is, circa 280 GWh in de up richting bedraagt en 250 GWh in de down richting. Kortom, de balanceringsmarkten zijn relatief klein met mogelijke activering van enkele honderden MW tot hooguit enkele GW in vergelijking met de 6 GW transportcapaciteit aangeboden aan batterijen door TenneT op basis van TDTR. Dit terwijl de passieve onbalansmarkt en de balanceringsmarkten FCR, aFRR momenteel wel de grootste bijdrage hebben in de totale inkomsten van grootschalige batterijen. Echter, verzadiging is in de FCR-markt al merkbaar met dalende prijzen (Ecorys 2025). Batterijen leveren momenteel ook al grote bijdrages in de aFRR markten, vooral in de up richting (TenneT 2026/1). Maar ook de winst op de aFRR markten zal naar verwachting steeds meer verzadigd raken. Op de mFRR spelen batterijen nog maar een kleine rol (TenneT 2026/1). De mFRR capaciteit wordt nog vooral voorzien door WKK, andere thermische centrales en vraagrespons.

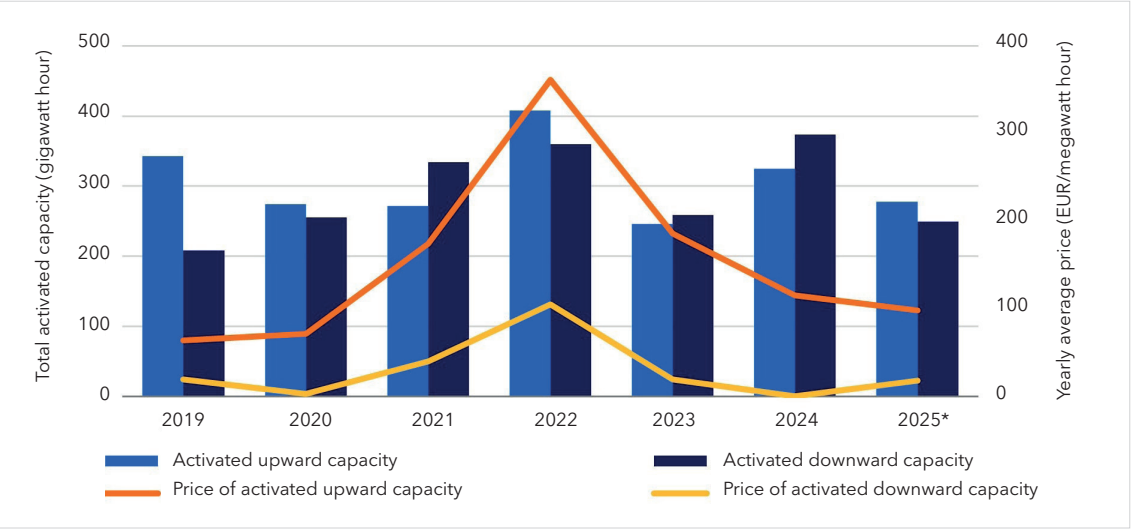
Landelijke balanceringsdiensten houden geen rekening met regionale congestie, de onbalans kan in hetzelfde uur zowel positief als negatief worden, terwijl dit pas bij levering bekend is (in real-time). Congestiemanagement vindt in day-ahead of intraday plaats, waardoor netbeheerders hiermee niet meer kunnen ingrijpen. Hierdoor is handel op de balanceringsmarkten in het algemeen congestie-verzwarend en moeten, en is het nu nog gebruikelijk dat, de netbeheerders ruimte reserveren voor batterijen die handelen op balanceringsmarkten.



FIGUUR 2

Tijdsaandeel van de verschillende regeltoestanden in Nederland
Bron: RaboResearch 2025, TenneT, * gebaseerd op data t/m juni 2025

[8] Picasso (aFRR energiemarkt) en MARI (mFRR) zijn Europese platformen die het mogelijk maakt om delen van de nodige balanceringsdiensten uit te wisselen tussen landen. De gegeven MW hoeveelheden zijn de hoeveelheden die TenneT moet inkopen, maar delen ervan kunnen voorzien worden uit andere landen of andersom dat Nederlandse marktpartijen flexibiliteit voorzien in andere landen.



FIGUUR 3

Historisch geactiveerde volumes aFRR en gemiddelde prijs
Bron: RaboResearch 2025, TenneT, *gebaseerd op data t/m juni 2025

Er moet hiervoor dus transportcapaciteit zijn of congestie-contracten moeten worden gebruikt om deze batterijen te beperken of actief te sturen. Congestiemanagement en balanceringsdiensten zijn minder stapelbaar en werken elkaar op momenten tegen. Wel bieden de (TDTR, CSC en redispatch) contracten die nu met batterijen worden afgesloten, genoeg potentieel om de congestieverzwarende effecten operationeel weg te managen. Balanceringsdiensten zijn deels stapelbaar met groothandel, vooral omdat laden op groothandel extra mogelijkheden biedt om up diensten te leveren voor balancering (en vice versa), maar capaciteit en opslag reserveringen kunnen juist tegen elkaar werken.

2.2.3 OVERIGE NETDIENSTEN

Er bestaat een groeiende behoefte aan diensten voor blindvermogen, blackstart en "grid forming capabilities" waaraan batterijen een bijdrage kunnen leveren. Blindvermogen wordt reeds geleverd door batterijen, terwijl black start en "grid forming capabilities" in ontwikkeling zijn. Naast de mogelijkheid van aanvullende inkomsten voor batterijen, hebben batterijen ook via deze netdiensten de potentie om bij te dragen aan de betrouwbaarheid van het elektriciteitssysteem.

2.2.4 (MAATSCHAPPELIJKE) BIJDRAGE AAN VOORZIENINGSZEKERHEID, STABIELERE PRIJZEN EN CO_2-REDUCTIE

Naast het voordeel dat batterijen kunnen hebben voor het verlichten van congestie en handhaving van de frequentie, kunnen ze waarde toevoegen aan een elektriciteitssysteem dat gedomineerd wordt door decentrale, hernieuwbare bronnen van elektriciteit. Ze dragen bij aan de energie-transitie en het bereiken van een CO_2-neutraal energie-systeem. Bovendien zijn batterijen CO_2-vrij in hun inzet, mits duurzame energie gebruikt wordt voor de energieverliezen.

Ze hebben de volgende systeemvoordelen:

1. batterijen kunnen een bijdrage leveren aan de voorzieningszekerheid;
2. gemiddeld lagere en stabielere elektriciteitsprijzen (vooral lagere piekprijzen);
3. minder beperking van opwek uit zon en wind en verlies van energie in tijden van opwekoverschotten.

Overigens gelden deze voordelen niet specifiek voor batterijen, maar ook voor andere vormen van opslag en vraagsturing. Het effect dat flexibiliteit kan hebben op elektriciteitsprijzen, alsmede op de voorzieningszekerheid, is onder meer gekwantificeerd in een eerdere DNV-studie[9] voor de Europese markt.

Voorzieningszekerheid heeft betrekking op het garanderen dat in alle tijden het elektriciteitssysteem de vraag naar elektriciteit kan dekken.

[9] Demand side flexibility, Quantification of benefits in the EU 2030, DNV/smartEn

EZK onderzoekt mogelijkheden voor de introductie van een capaciteitsmechanisme om de voorzieningszekerheid te bevorderen. TenneT adviseert een capaciteitsmechanisme operationeel te hebben vanaf de winter 2029-2030 (TenneT 2026/2). De voorwaarden voor deelname aan een capaciteitsmarkt dienen de inzet van batterijen en ander flexibel vermogen mogelijk te maken om zo een extra, zekere inkomstenstroom beschikbaar komt voor deze partijen.

Batterijen hebben effect op day-ahead en intraday marktprijzen via arbitrage-handel. Dit maakt prijzen gemiddeld lager, waarbij prijspieken afvlakken en prijsdalen ophogen. Dit heeft als nadeel dat het leidt tot minder lucratieve arbitrage mogelijkheden hetgeen de businesscase van batterijen negatief kan beïnvloeden. Co-locatie batterijen hebben hetzelfde effect door het kiezen voor uitgestelde levering in tijden van productieoverschot (bij opwek), en voor minder afname in tijden van tekorten (bij co-locatie afname).

Volgens Montel[10] heeft Nederland in 2025 709 GWh aan hernieuwbare energie beperkt. Deze beperkingen zijn het gevolg van aanhoudend overaanbod en onbalans tussen de groei van hernieuwbare capaciteit en de evolutie van opties voor flexibiliteit. Een sterke groei in batterijen kan deze onbalans verkleinen.

Tot slot faciliteren batterijen de energietransitie. Co-locatie bij opwek verhoogt het rendement van opwek uit zon en wind hetgeen de uitbouw van deze elektriciteitsbronnen bevordert. Deze uitbouw is nodig om de doelen voor CO_2-reductie te behalen. Co-locatie met afname (bijv. industrie, glastuinbouw, logistieke centra) bevordert stabiele toegang tot elektriciteit hetgeen verdere elektrificatie van industrieën stimuleert ondanks netcongestie. Zo kunnen deze industrieën eerder afstappen van fossiele brandstoffen hetgeen de CO_2-reductie begunstigt.

2.2.5 VOORDELEN TRANSPORTKOSTEN

Tijdsgedifferentieerde nettarieven en co-locatie van batterijen met opwek of vraag brengen voordelen in de vorm van verlaagde transportkosten voor de batterij met zich mee. Het resultaat van deze prikkel is ook efficiënter gebruik van de netcapaciteit met maatschappelijke voordelen als gevolg.

TenneT heeft sinds 2025 tijdsgedifferentieerde nettarieven ingevoerd om prijsprikkels te geven om belasting te verschuiven naar daluren met als doel om zowel de landelijke balancering- als de congestieopgave te verbeteren. TenneT heeft dit ingevoerd via de maximale kwartierbelasting in een maand (kWmax). RNB's volgen naar verwachting in 2028, waarbij ook verbruik per kWh tijdsgedifferentieerd zal zijn.

Batterijen kunnen door hun flexibiliteit hier rekening mee houden in hun optimalisatie en dit vergroot de kans dat zij zonder sturing congestiemanagement ondersteunen en verlaagt de benodigde beperking of sturing om mogelijk congestieverzwarende effecten te managen[11]. De verwachting is dan ook dat de voordelen van tijdsgedifferentieerd nettarieven grotendeels stapelbaar zijn met congestie-management en, indien nodig, kunnen de tarieven of de capaciteitssturingscontracten ("CSC")[12]-opzet aangepast worden om deze goed op elkaar te laten aansluiten.

Het is gebruikelijk dat bij co-locatie batterijen gekeken wordt naar optimalisatie van de aansluitcapaciteit en het netwerkgebruik. Enerzijds verlaagt dit de transportkosten voor de ontwikkelaar en anderzijds verlaagt het meestal de benodigde aansluitcapaciteit. Zo kunnen batterijen congestieneutraal worden aangesloten en waardevolle additionele elektrificatie achter de meter faciliteren (co-locatie met vraag). Of wordt er een lagere afnamecapaciteit aangevraagd vergeleken met een stand-alone batterij (vooral bij co-locatie met opwek), wat meer zekerheid biedt aan de netbeheerders om de overgebleven transportcapaciteit aan te bieden aan andere klanten. Wel kan deze optimalisatie de mogelijkheden beperken om additionele congestieverlichtende diensten aan te bieden.

De voordelen van verwachte verlaging van inkoopkosten (in combinatie met verbruik) en uitgestelde levering (in combinatie met opwek) zijn in feite groothandelsvoordelen zoals benoemd in sectie 2.2.1.

2.3 Businesscase en bankability

Vanwege de lage voorspelbaarheid van inkomsten uit de verschillende markten staan batterij-inkomsten bloot aan marktrisico's. Hoewel de financieringscondities per project en type marktpartij verschillen, is de mate waarin een batterijproject financierbaar is in veel gevallen afhankelijk van de mate van zekerheid van inkomsten. Dit betekent dat veel batterijontwikkelaars om bankleningen voor de projecten te verkrijgen in ieder geval een deel van de inkomsten proberen te garanderen door het afsluiten van tollingscontracten. In deze contracten wordt de batterij geheel of gedeeltelijk ter beschikking gesteld aan een energiehandelaar die de batterij in de markten zal inzetten in ruil voor een vaste of minimum vergoeding. In deze contracten is onder andere vaak opgenomen in welke markten de batterij actief zal zijn, hoe de kosten zoals nettarieven verdeeld worden, binnen welke technische beperkingen de batterij ingezet mag worden, wat de vergoeding is en hoe eventuele inkomsten of winsten verdeeld worden.

[10] European Price Sensitive Curtailment Report 2025.

[11] Een algemeen landelijke tarievenstructuur geeft mogelijk niet overal even hoge positieve effecten doordat belastingprofielen per locatie sterk kunnen verschillen.

[12] Deze contractvorm wordt gezamenlijk met de andere congestiemanagementcontracten en de aansluit- en transportovereenkomsten nader toegelicht in hoofdstuk 3.

Deze tollingscontracten zijn vaak cruciaal voor het verkrijgen van financiering voor de batterijprojecten, één van de consequenties hiervan is dat hoe en in welke markten de batterij opereert, gekoppeld is aan financieringscondities en dat wijzigingen hierin aanbrengen vaak betekent dat meerdere contracten herzien moeten worden. In de CSC-onderhandelingen heeft de juiste balans tussen zekerheid van inkomsten en het afdekken van marktrisico's een belangrijke rol en impact op de financieringsopties. Hoe belangrijk deze rol is en de manier van het afdekken van marktrisico kan wel zeer sterk verschillen tussen marktpartijen. Niet alle partijen maken bijvoorbeeld gebruik van bankfinanciering op projectniveau.

Het belang van de CSC-vergoeding zal ook toenemen door de stijgende nettarieven. De korting op de nettarieven die de tijdsduurgebonden transportrechten ("TDTR") biedt, wordt door de sector genoemd als een voorwaarde voor een sluitende businesscase als de batterij alleen op de balancerings- en groothandelsmarkten handelt. Bij projecten zonder TDTR, of andere reductie van de nettarieven, zal de vergoeding vanuit het CSC naar verwachting belangrijk zijn in de businesscase.

2.4 Gevolgen van reeds aangekondigde beleids-maatregelen op batterijen

Zowel de Regering als ACM hebben maatregelen aangekondigd die invloed hebben op batterijen. Ze hebben direct of indirect invloed op de businesscase van batterijen zodat het de uitbouw van batterijen kan beperken.

Op korte termijn gaat het met name om veranderingen in de tariefmethodologie. Als dit leidt tot (verder) stijgende transportkosten, vormt dit een aanzienlijke belemmering voor de realisatie van nieuwe batterijen. ACM heeft recent de invoering van een invoedingstarief aangekondigd. ESNL waarschuwt in haar zienswijze dat dit leidt tot een kostenverhoging voor grootschalige batterijen tussen 6 en 37%[13]. Invoedingstarieven kunnen de activatiekosten van de batterij verhogen, dit kan leiden tot hogere kosten binnen het CSC.

Zoals genoemd in sectie 2.2.4 kan een capaciteits-mechanisme een nieuwe inkomstenstroom bieden aan batterijen. DNV ziet hierbij geen negatieve gevolgen voor de congestieverlichtende inzet van batterijen. De inzet van een grootschalige batterij in een CRM betekent dat deze elektriciteit moet invoeden in tijden van schaarste, dus bij hoge vraag naar elektriciteit en laag aanbod (bijv. tijdens dunkelflaute). Deze situaties hebben een hoge, positieve correlatie met afname-netcongestie in het net, deze treedt ook op bij hoge vraag naar elektriciteit, in combinatie met lage lokale opwek.

AANGEKONDIGDE BELEIDSMAATREGELEN	EFFECT OP CONGESTIEVERLICHTENDE INZET VAN BATTERIJEN	EFFECT OP BUSINESSCASE VAN BATTERIJEN
Invoedingstarief	Negatief, kan de activatiekosten verhogen binnen CSC	Negatief
Tijdsgedifferentieerde nettarieven bij RNBs	In veel gevallen positief en anders neutraal wanneer prikkels goed aansluiten bij CSC	Neutraal tot mogelijk positief
Capaciteitsmechanisme	Neutraal tot mogelijk positief	Positief

TABEL 3

Effect van beleidsmaatregelen op congestieverlichtende inzet en businesscase

[13] https://www.energystoragenl.nl/wp-content/uploads/2026/01/Invoedingstarief_ESNL-def.pdf



2.5 Conclusies

Inkomsten-stromen voor batterijen hangen af van de markten waarop deze actief zijn en met welk doel de batterij geplaatst wordt. Zo zal de co-locatie batterij op de eerste plaats ingezet worden om de installatie waaraan deze gekoppeld is, te optimaliseren. Bij co-locatie met opwek zijn de handelsactiviteiten op de verschillende markten vergelijkbaar met stand-alone batterijen. Stand-alone batterijen ondersteunen met name TenneT via balanceringsdiensten en zijn actief in arbitrage-handel tussen de verschillende markten (day-ahead tot onbalans).

Arbitrage-handel zal naar verwachting een groter aandeel van het inkomen van grootschalige batterijen in beslag nemen. De mate van verzadiging van de balanceringsmarkten (incl. passieve onbalans), grotere capaciteit van batterijen en hogere zon en wind overschotten zullen hierin bepalend zijn. Arbitrage-handel heeft vaker een positief dan een negatief effect op congestie. TDTR, zeker met biedplichtcontract, biedt voldoende potentieel om de negatieve effecten operationeel te managen, maar zonder CSC heeft de netbeheerder niet voldoende zekerheid dat de batterij altijd tijdens piekuren de congestie ook zal verlichten en kunnen geen additionele klanten worden aangesloten.

De stand-alone batterij wordt op de eerste plaats ingezet op de markten en netdiensten met het hoogste rendement. De CSC-vergoeding zal gemiste inkomsten uit de markt en voor balanceringsdiensten dienen te dekken. Congestiemanagement is grotendeels stapelbaar met arbitragehandel waardoor de restricties van een CSC beperkt leiden tot inkomstenderving in groothandelsmarkten, en CSC-vergoedingen waarschijnlijk niet grote delen van de totale batterijkosten hoeven te dekken. Toch zal de CSC-vergoeding vaak benodigd zijn om de businesscase rond te krijgen. De invoering van een invoedingstarief kan de businesscase verder onder druk zetten, maar dit is afhankelijk van de exacte implementatie. De invoering van een capaciteitsmechanisme kan daarentegen positief werken.



3 HET GEDRAG VAN BATTERIJEN BINNEN HET HUIDIGE BELEIDSKADER

3.1 Hoe batterijen zijn (en zullen worden) aangesloten op MS- en (E)HS-net 25

3.1.1 Aansluiting LNB-net 28
3.1.2 Aansluiting RNB-net 28

3.2 Impact contractvormen op netcongestie 29

3.2.1 Stand-alone batterijen 29
3.2.2 Co-locatie batterijen 30
3.2.3 Daadwerkelijk gedrag van batterijen 31

3.3 Conclusies en aanbevelingen 31

3. HET GEDRAG VAN BATTERIJEN BINNEN HET HUIDIGE BELEIDSKADER

Als uitgangspunt voor deze studie beschrijven we hoe batterijen zijn/ worden aangesloten op het net en onder welke voorwaarden zij opereren. Op basis daarvan wordt beoordeeld in hoeverre de batterij congestie kan verzwaren, neutraal kan zijn of kan verlichten. Tevens wordt een inschatting gemaakt onder welke condities batterijen de komende jaren, op basis van het huidige beleidskader, zullen opereren en welke gevolgen dat heeft voor netcongestie.

3.1 Hoe batterijen zijn (en zullen worden) aangesloten op MS- en (E)HS-net

Voor de rol van grootschalige batterijen in de netcongestie is de contractuele relatie tussen de netbeheerder en de aangesloten batterij bepalend. We maken hier onderscheid tussen aansluit- en transportovereenkomsten ("ATO") en congestiemanagementcontracten ("CM"). Voor de ATO wordt onderscheid gemaakt tussen vaste transportrechten, ook wel firm contract genoemd, en alternatieve transportrechten ("ATR") of non-firm, geschikt voor partijen die flexibiliteit hebben in hun elektriciteitsbehoefte. Firm contracten geven recht om altijd tot het overeengekomen gecontracteerde transport vermogen ("GTV", ook wel kWcontract genoemd) te mogen afnemen of invoeden.

Sinds 2025 biedt TenneT tijdsduurgebonden transport-rechten ("TDTR") aan. TenneT verzekert met de TDTR dat klanten 85% van de uren kunnen beschikken over het overeengekomen GTV. De overige 15% van de uren kan TenneT, wanneer dat nodig wordt geacht, de transport-capaciteit van deze afnemers reduceren middels een afroep voor 7:00u 's ochtends op de dag voor de betreffende afroep (D-1). Als tegenprestatie worden geen kWcontract kosten in rekening gebracht, welke circa 50% van de jaarlijkse transportkosten vertegenwoordigen. Doordat TDTR gebruik maakt van restruimte binnen de lokaal aanwezige transportcapaciteit en maximaal in 15% van de uren beperkt kan worden, is ook de ruimte om de TDTR aan te bieden voor TenneT beperkt. Zelfs in gebieden zonder transportschaarste is de TDTR ruimte beperkt, omdat deze volgens de huidige TDTR-berekeningsmethodiek begrensd wordt door de benodigde (firm) transportcapaciteit.



Daarnaast is het volledig variabel transportrecht ("VVTR") ontwikkeld dat alleen recht geeft op beschikbare restruimte en daarmee geen enkele zekerheid biedt in beschikbare afname. De beschikbare afname wordt, net zoals bij de TDTR, D-1 om 7:00u 's ochtends uiterlijk bekend gemaakt. Deze contractvorm is alleen beschikbaar in congestiegebieden[14]. Theoretisch kan veel capaciteit worden gecontracteerd via VVTR, maar hoe meer capaciteit wordt aangesloten, hoe meer aangeslotenen via VVTR zullen worden beperkt in hun afname.

De tijdsblokgebonden transportrechten ("TBTR") geven het recht op de transportcapaciteit binnen afgesproken tijdsblokken. Deze tijdsblokken staan van tevoren vast en daarbuiten kan geen gebruik worden gemaakt van transportcapaciteit. Deze contractvorm geldt alleen voor het RNB-net en is vooralsnog beperkt geografisch beschikbaar en alleen in de nachturen tussen 0:00 en 06:00 uur. Het TBTR-tarief voor de kWcontract component is proportioneel met de uren van beschikbaarheid van transportrechten ten opzichte van transportrechten voor 24 uur per dag[15].

Naast de aansluitvoorwaarden zijn aanvullende contracten voor congestiemanagement cruciaal voor het effect dat de batterij heeft op de netcongestie. Redispatch wordt al lange tijd gebruikt door voornamelijk invoeding. Via handelsplatformen die gekoppeld zijn aan het Grid Operators Platform for AnCillary Services (GOPACS) worden koop- of verkoopbiedingen gedaan. Wanneer een netbeheerder dit nodig acht worden via GOPACS koop- en verkooporders gecombineerd op de meest efficiënt mogelijke manier. In het geval van afnamecongestie wordt elektriciteit binnen het congestiegebied ingekocht en buiten het congestiegebied verkocht om zo de nationale balans te behouden. Het verschil tussen de koop- en verkooporder wordt vergoed door de netbeheerder. Het plaatsen van redispatch biedingen is in de basis vrijwillig en biedingen kunnen worden teruggetrokken tot ze zijn afgeroepen, maar netgebruikers kunnen ook biedplichtcontracten aangaan met de netbeheerder. Tegen een optionele aanvullende beschikbaarheidsvergoeding worden netgebruikers verplicht om de afgesproken redispatch biedingen te plaatsen op GOPACS wanneer de netbeheerder hierom vraagt.

Netgebruikers boven 60 MW gecontracteerd vermogen binnen een congestiegebied zijn verplicht om een biedplichtcontract en/of capaciteitssturingscontract (CSC met enkel capaciteitsbeperking) af te sluiten[16]. Vrijwillige biedingen kunnen door de netbeheerders weliswaar gebruikt worden om congestiesituaties op te lossen, maar bieden geen zekerheid van beschikbaarheid die meegewogen kan worden in de planningsfase. Dit kan pas wanneer ook een biedplichtcontract wordt afgesloten. Een complicerende factor van batterijen, en opslag in het algemeen, is dat de "state-of-charge" hierbij een belangrijke factor speelt. Een biedplichtcontract verplicht de batterij-operator zijn flexibiliteit in te bieden, maar als een batterij op dat moment leeg is, kan deze maar flexibiliteit in een richting leveren. Als de flexibiliteit in de andere richting benodigd is, biedt een biedplichtcontract in de planningsfase dus onvoldoende zekerheid. Hiertoe is een CSC met actieve sturing benodigd.

AANSLUITCONTACTEN	TOELICHTING
Firm	Te allen tijde beschikbaarheid van de afgesproken GTV.
TDTR	Geldt alleen voor aansluitingen op het landelijk hoogspanningsnet ("LNB-net"). Gecontracteerd transportvermogen kan tot 15% van de uren in een jaar beperkt worden. De kWcontract component van de transporttarieven wordt niet in rekening gebracht.
TBTR	Ook wel blokstroom genoemd. Geldt alleen voor aansluitingen op het net van de regionale netbeheerder ("RNB-net"). Vooralsnog beperkt geografisch beschikbaar en alleen gegarandeerde GTV in de nachturen tussen 0:00 en 06:00 uur. TBTR-tarief voor de kWcontract component is proportioneel met de uren van beschikbaarheid t.o.v. firm ATO.
VVTR	Geen zekerheid over beschikbare afnamecapaciteit. Wordt alleen aangeboden in congestiegebieden. Biedt momenteel geen financieel aantrekkelijkere korting dan de TDTR.

TABEL 4

Overzicht aansluit- en transportcontracten

[14] Dit gaat mogelijk veranderen, op 3 juni 2026 heeft ACM een ontwerp codebesluit gepubliceerd dat het mogelijk maakt om VVTR buiten congestiegebieden aan te bieden aan aangeslotenen op het extrahoogspanningsnet van TenneT
[15] Art. 3.14.3 Tarievencode elektriciteit
[16] Artikel 9.1.3 Systeemcode elektriciteit

Naast de gestandaardiseerde ATO's kan dus ook een capaciteitssturingscontract ("CSC") worden afgesloten. In het CSC worden afspraken gemaakt over de maximale transportrechten (dus: capaciteitsbeperking) of over het minimale gebruik van de transportcapaciteit (dus: actieve sturing)[17]. Deze beperking kan op afroep zijn van de netbeheerder of standaard tijdens afgesproken tijdvensters. In een CSC met actieve sturing worden afspraken gemaakt over minimale afname dan wel invoeding. Het CSC met capaciteitsbeperking heeft niet de verplichting om op een bepaald moment te laden of te ontladen dan wel daarvoor gereed te zijn, terwijl bij actieve sturing verplicht wordt "voor een afgesproken periode een minimale of maximale capaciteit af te nemen of in te voeden"[16] en daarmee de netbeheerder de garantie geeft dat de aangeslotene de flexibiliteit kan leveren op momenten dat deze benodigd is. Dit is bijzonder relevant voor batterijen, aangezien deze zich moeten voorbereiden op periodes van leveren, door te laden of juist te ontladen. Consequentie hiervan is dat de operationele vrijheid van de batterij om op andere markten actief te zijn, verder wordt beperkt.

Waar in dit rapport wordt verwezen naar het CSC, wordt een CSC met alleen capaciteitsbeperking bedoeld (minimale variant). Indien actieve sturing benodigd is, wordt dit expliciet vermeld.

De ontwikkeling van het CSC zit nog in de opstartfase en het CSC is nog niet op schaal afgesloten. Netbeheer Nederland heeft met markpartijen afspraken gemaakt over de contractvoorwaarden in het CSC.

Volgens TenneT's verbeterplan is de doorontwikkeling van het CSC en de beschikbaarstelling daarvan uiterlijk eind Q2 2026 gereed[18]. Hoewel standaardisatie gewenst is omtrent de clausules en bepalingen, zal invulling van het CSC maatwerk behoeven om congestieverzachters in te passen voor verschillende congestie casussen.

Het nieuwe prioriteringskader voor de verwerking van aanvragen op de wachtlijst voor nieuwe aansluitingen (of uitbreiding van bestaande aansluitingen) heeft onder andere tot doel om schaarse transportcapaciteit primair te alloceren aan partijen die zorgen voor meer ruimte op het net, de congestieverzachters. Het proces voor de beoordeling van de aanvraag als congestieverzachter wordt nog verder ontwikkeld door de netbeheerders. De beoordelingscriteria zijn vastgelegd in de Systeemcode[19] en omvatten:

- De locatie (en daarmee effectiviteit) ten opzichte van het congestieknelpunt.
- De aangeboden hoeveelheid congestieverzachtend vermogen (MW) en volume (MWh).
- Het startmoment waarop het aangeboden vermogen beschikbaar is en het moment waarop de netbeheerder het congestieverzachtende vermogen nodig heeft.
- De periode waarin de congestieverzachter het aangeboden vermogen beschikbaar stelt aan de netbeheerder.
- De prijs in €/MWh die de congestieverzachter vraagt voor de te leveren congestiemanagementdiensten aan de Netbeheerder.

CONGESTIEMANAGEMENTCONTRACTEN	TOELICHTING
Capaciteitssturingscontract (CSC) met actieve sturing	Aangeslotene wordt gestuurd om afname of invoeding te verhogen of verlagen. Onder meer bedoeld voor batterijen om extra in te voeden in tijden van afnamecongestie. Voor tijdsblok of op afroep. Het CSC is congestieverlichtend omdat batterijen gepland de afnamepiek kunnen verlagen door de juiste hoeveelheid elektriciteit in te voeden en alleen te laden wanneer dat mogelijk is. Binnen dit contract kunnen ook beperkingen worden opgelegd.
Capaciteitssturingscontract (CSC) met enkel capaciteitsbeperking	Vorm van capaciteitssturingscontract waarbij alleen de maximale af te nemen of in te voeden capaciteit wordt verlaagd. Er is geen verplichting om iets in te voeden of af te nemen of om daarvoor gereed te zijn. Voor vast tijdsvenster of op afroep. Voorheen CBC geheten.
Redispatch met biedplicht (biedplichtcontract)	Aangeslotene dient flexibel vermogen aan te bieden op GOPACS indien netbeheerder hier om vraagt.
Redispatch zonder biedplicht	Vrijwillige bieding van beschikbare flexibiliteit die gebruikt kan worden door de netbeheerder voor congestiemanagement.

TABEL 5

Overzicht congestiemanagementcontracten

[16] Artikel 9.1.3 Systeemcode elektriciteit
[17] Bijlage 6, zevende lid Systeemcode elektriciteit
[18] https://www.acm.nl/system/files/documents/publiekssamenvatting-verbeteropdracht-tennet.pdf
[19] Artikel 7.22 (4) Systeemcode elektriciteit

De congestieverzachters die voldoen aan de beoordelingscriteria worden aangesloten middels een CSC (met actieve sturing) en een redispatch-biedplichtcontract.

Tot slot kunnen regionale tenders voor flexibele inzet ("flextenders") gebruikt worden door netbeheerders om batterijen aan te sluiten voor netcongestie-doeleinden. Deze zijn tot nu toe beperkt ingezet door de netbeheerders. Liander heeft recent een flextender gepubliceerd voor 150-750 MW flexibel vermogen, de grootste tot dusver. Als deel van het Landelijk Actieprogramma Netcongestie ("LAN") is begin 2026 het *Aansluitoffensief: Acht doorbraken voor beter benutten van het net ("Doorbraken")* gepubliceerd. Hierin is de ambitie vastgelegd om in 2026 minimaal vier regionale tenders uit te schrijven met een maximum van 250 MW.

Naast de genoemde Liander flextender, worden in de tweede helft van 2026 ook flextenders vanuit Enexis en Stedin verwacht. De werkgroep binnen het Aansluitoffensief heeft echter geen ambitie geformuleerd voor verdere opschaling van flextenders na 2026, maar richt zich nu specifiek op het standaardiseren en operationaliseren van flextenders door de netbeheerders. Daarbij werken netbeheerders aan een landelijk flextender platform om vraag en aanbod bij elkaar te brengen. Daarnaast geven de netbeheerders prioriteit aan het inzetten van flextenders om de betrouwbaarheid van het net in stand te houden. Dit is begrijpelijk, maar daarmee schuiven de netbeheerders flextenders ten behoeve van het reduceren van wachtrijen op de lange(re) baan. Tenslotte heeft TenneT geen plan gecommuniceerd voor het uitschrijven van flextenders, terwijl ook batterijen op het TenneT-net kunnen helpen bij het reduceren van wachtrijen in het distributienet, middels het verhogen van de uitwisselimieten met de regionale netbeheerders.

Voor de flextenders in 2026 is afgesproken dat wanneer meer dan 250 MW aanbesteed wordt, een onderzoek naar marktverstoring uitgevoerd moet worden. Als er inderdaad sprake is van mogelijke marktverstoring, kan dit een barrière voor verdere opschaling van flextenders vormen. De marktverstoring zou gelegen zijn in het feit dat congestieverzachters, zoals een grootschalige batterij, via het CSC een vergoeding ontvangen die andere assets niet ontvangen, waarmee een optimale marktwerking verstoord wordt. DNV gaat echter niet mee in deze redenering. Enerzijds omdat flextenders markt-gebaseerd zijn, waardoor iedere marktpartij, met iedere geschikte technologie, deel kan nemen. Anderzijds omdat de netcongestie zelf marktverstorend is (het ontneemt klanten hun recht op transportvermogen), en een congestieverzachter juist deze beperking (voor andere klanten) reduceert. Wel zullen netbeheerders de congestieverzachter zo min mogelijk beperkingen op moeten leggen, omdat deze beperkingen ook als marktverstorend gezien kunnen worden, en alleen beperkingen op mogen leggen die strikt noodzakelijk zijn om het net betrouwbaar te houden.

Om te voorkomen dat dit alsnog een barrière voor de opschaling van flextenders gaat vormen, kan EZK een juridische onderbouwing opstellen, door het CSC, inclusief een capaciteitsvergoeding, te toetsen tegen Europese regelgeving t.a.v. staatssteun. Eén van de RNBs heeft reeds intern een juridisch onderzoek uit laten voeren, waaruit naar voren kwam dat flextenders in lijn zijn met wetgeving rond staatssteun, mits deze gebaseerd zijn op openbare aanbestedingen en er zo min mogelijk beperkingen worden opgelegd aan de congestieverzachtende eenheden (marktpartijen).

3.1.1 AANSLUITING LNB-NET

Stand-alone batterijen aangesloten op het net van TenneT (of met een getekende ATO, maar nog niet aangesloten) hebben nauwelijks nog een firm aansluitovereenkomst. Dit komt vanwege de hoge nettarieven die gekoppeld zijn aan een firm ATO. Hetzelfde geldt voor co-locatie met opwek. Bij co-locatie met vraag zijn vaste ATO's wel nog in gebruik met name waar behoefte is om een baseload verbruik te dekken, terwijl vaak geen extra capaciteit wordt aangevraagd voor de batterij.

In 2025 heeft TenneT de TDTR geïntroduceerd en via een allocatieronde ca. 6 van de 9 GW aan batterijen toegewezen. Deze contractvorm is zeer populair bij batterijexploitanten vanwege de korting op de nettarieven en geeft een batterij circa 50% kostenbesparing. Hiervoor is ruim 60 GW capaciteit aangevraagd (Ecorys 2025), waarbij waarschijnlijk wel sprake is van dubbeltellingen.

Volgens TenneT vragen de meeste bestaande (dit is in totaal een beperkt aantal) batterijen met een firm ATO om conversie naar een TDTR-contract, maar dit is beperkt beschikbaar zoals voorgeschreven in de Systeemcode elektriciteit. Vooralsnog zijn er geen nieuwe allocatierondes voor de TDTR gepland door TenneT en is de verwachting dat er pas grotere volumes nieuwe TDTR-capaciteit kunnen vrijkomen nadat de aanwezige transportcapaciteit significant verhoogd is, d.w.z. nadat netverzwaringen zijn uitgevoerd.

Batterijen die op het net van TenneT worden aangesloten hebben meestal een capaciteit van min. 100 MW. Dit betekent dat deze categorie met name onder de verplichting van de Systeemcode elektriciteit valt om een CSC en/of biedplichtcontract af te sluiten.

3.1.2 AANSLUITING RNB-NET

Batterijen aangesloten op het RNB-net zijn meestal aangesloten via een firm ATO. Populariteit van de VVTR is vooralsnog laag omdat de onzekerheid over de capaciteit te laag is (daarbij wordt deze pas vanaf 2029 door de RNBs aangeboden). Blokstroom wordt door Stedin en Liander in fases beschikbaar gesteld voor respectievelijk Zeeland en Friesland en Noordoostpolder. Verdere mogelijkheden om blokstroom aan te bieden wordt door deze netbeheerders onderzocht in samenwerking met TenneT.

Enexis heeft blokstroom beschikbaar gesteld voor het hele verzorgingsgebied indien er voldoende stroom beschikbaar is in het gebied waarvoor een aanvraag wordt gedaan. De huidige blokstroom variant (0h-6h) is echter niet interessant voor een grootschalige batterij omdat het te beperkend is voor het betreden van de verschillende markten. Daarbij is de korting op het nettarief beduidend lager in vergelijk met TDTR (TBTR naar rato van beschikbaarheid, terwijl TDTR 50% korting geeft bij 85% beschikbaarheid).

De batterij-sector vraagt om een grotere beschikbaarheid van alternatieve transportrechten in het distributienet, omdat een korting op de nettarieven benodigd is voor een positieve businesscase, maar het is onduidelijk in welke mate het aanbod in ATR's zal groeien. Volgens ACM wordt de uitbreiding van TBTR naar andere tijdsblokken verwacht in Q4 2026[20]. De introductie van een TDTR op RNB-vlak wordt niet verwacht voor 2030 vanwege het gebrek aan restruimte op TenneT's net en andere prioriteiten bij de netbeheerders.

3.2 Impact contractvormen op netcongestie

3.2.1 STAND-ALONE BATTERIJEN

Op basis van bovenstaande beschrijving van de contract-vormen die relevant zijn voor batterijen leggen we een verband met netcongestie. Aansluitcontracten in combinatie met CM-contracten kunnen we op basis van de definities in hoofdstuk 1.4 kwalificeren als congestieverzwarend, congestieneutraal of congestieverlichtend. In onderstaande tabellen wordt weergegeven welk effect deze combinaties op netcongestie hebben, toegespitst op grootschalige batterijen. Tabel 5 beschrijft het effect voor het LNB-net, tabel 6 voor het RNB-net.

AANSLUIT-CONTRACT	CM-CONTRACT	RELEVANTIE VOOR BATTERIJEN	EFFECT OP CONGESTIE
Firm	Geen (vrijwillige redispatch)	Weinig in gebruik vanwege hoge nettarieven. Alleen mogelijk voor GTV < 60 MW.	Congestieverzwarend; geen sturing van de batterij mogelijk.
Firm	CSC en biedplicht voor redispatch	Contractcombinatie voor de congestie-verzachter en dus om eerder aansluiting te krijgen. Aantrekkelijkheid hangt af van de CSC-vergoeding.	CSC met capaciteitsbeperking: Congestieneutraal; LNB kan restricties opleggen als batterij congestie dreigt te verzwaren. CSC met actieve sturing: Congestieverlichtend; kan gestuurd worden in tijden van congestie.
TDTR	Geen (vrijwillige redispatch)	Populair vanwege korting op nettarieven. Alleen mogelijk voor GTV < 60 MW, maar intentie van de netbeheerders is om ook met deze groep CM-contracten af te sluiten.	Congestieneutraal, beperking is 15% van de tijd mogelijk.
TDTR	Biedplicht voor redispatch	Populair vanwege korting op nettarieven. Verplicht bij GTV > 60 MW.	Congestieneutraal
TDTR	CSC en biedplicht voor redispatch	Populair vanwege korting op nettarieven. Tevens inkomsten via CSC.	CSC voor capaciteitsbeperking: Congestieneutraal; LNB kan restricties opleggen als batterij congestie dreigt te verzwaren. Bovendien is via de TDTR beperking 15% van de tijd mogelijk. CSC met actieve sturing: Congestieverlichtend; kan gestuurd worden in tijden van congestie. Bovendien is via de TDTR beperking 15% van de tijd mogelijk.
VVTR		Weinig in gebruik. Batterijen hebben moeite om de benodigde financiering te krijgen zonder gegarandeerde uren.	Congestieneutraal

TABEL 6

Overzicht contracten en effect op netcongestie voor LNB-net

[20] https://www.acm.nl/nl/publicaties/voortgangsdashboard-bestuurlijke-afspraken-en-verbeterplannen-netbeheerders

AANSLUIT-CONTRACT	CM-CONTRACT	RELEVANTIE VOOR BATTERIJEN	EFFECT OP CONGESTIE
Firm	Geen (vrijwillige redispatch)	Niet interessant vanwege hoge nettarieven.	Congestieverzwarend; geen sturing van de batterij mogelijk.
Firm	CSC en biedplicht voor redispatch	Contractcombinatie voor de congestie-verzachter. Aantrekkelijkheid hangt af van CSC-vergoeding.	CSC voor capaciteitsbeperking: Congestieneutraal; RNB kan restricties opleggen als batterij congestie dreigt te verzwaren. CSC met actieve sturing: Congestieverlichtend; kan gestuurd worden in tijden van congestie.
TBTR	Vrijwillige redispatch	Beperkt beschikbaar, maar interessant voor batterijen vanwege korting op de nettarieven.	Congestieneutraal. Het dal wordt gevuld en sturing is beperkt tot uren buiten het blok.
TBTR	CSC en biedplicht voor redispatch	Beperkt beschikbaar. Aantrekkelijkheid hangt af van CSC-vergoeding en naar welke uren TBTR uitgebreid wordt.	CSC voor capaciteitsbeperking: Congestieneutraal; RNB kan restricties opleggen als batterij congestie dreigt te verzwaren. CSC voor capaciteitsinzet: Congestieverlichtend; kan gestuurd worden in tijden van congestie.
VVTR		Nog niet beschikbaar, dit wordt Q2 2029 verwacht. Batterijen hebben moeite om de benodigde financiering te krijgen zonder gegarandeerde uren.	Congestieneutraal

TABEL 7

Overzicht contracten en effect op netcongestie voor RNB-net

Voor TDTR geldt de nuancering dat, ook al geldt deze als congestieneutraal, een dergelijke aansluiting wel non-firm capaciteit kan benutten die de netbeheerder belet deze aan andere klanten ter beschikking te stellen. Doordat het dal gevuld wordt, kan er een beperking ontstaan in het aanbieden van ATR aan andere klanten (met name RNB-klanten) of het faciliteren van energyhubs. Dit is op zich logisch (zoals iedere aangeslotene maakt een batterij gebruik van het net), zolang de uitgifte non-discriminatoir en volgens het prioriteringskader plaatsvindt. Dit geldt ook voor TBTR, in tabel 7.

3.2.2 CO-LOCATIE BATTERIJEN

Co-locatie batterijen worden geplaatst bij installaties voor opwek of afname. De batterij zal daarbij onder de aansluit- en transportvoorwaarden, en congestiemanagement-voorwaarden van de hoofdinstallatie vallen. De overwegingen uit hoofdstuk 3.2.1zijn deels ook relevant voor de co-locatie batterij.

Batterijen kunnen geplaatst worden bij een zon- of windpark. Er kan sprake zijn van twee situaties:

1

De aansluiting heeft geen gecontracteerd transport-vermogen voor afname. De batterij kan dan als congestieneutraal worden gezien (in ieder geval t.a.v. afnamecongestie), maar de batterij is niet in staat om in alle gevallen waarin de netbeheerder dat nodig kan hebben, de afnamecongestie te verlichten. Om te kunnen invoeden tijdens congestieperiodes, moet de batterij voorafgaand kunnen laden, en is hiervoor afhankelijk van lokale productie. Bijv. tijdens een dunkelflaute is de batterij niet in staat de congestie te verlichten.

2

De aansluiting heeft gecontracteerd transportvermogen voor afname. Deze capaciteit kan te laag zijn om een impact hebben op netcongestie. Indien dit niet het geval is, zijn de overwegingen uit hoofdstuk 3.2.1 van toepassing.

Batterijen kunnen tevens geplaatst worden bij grootverbruikers zoals industrie en hebben dan meestal als doel extra vraag op te vangen. We verwachten dat deze toepassing zal toenemen, aangezien het één van de weinige opties is voor de industrie om te kunnen groeien of elektrificeren bij transportschaarste. De batterij wordt dan gebruikt om de eigen aansluiting beter te benutten (vullen van eigen restruimte), of eventueel binnen een Groep (energiehub). De batterij is in dit geval congestieneutraal, met de kanttekening dat het beter benutten van de eigen aansluiting, andere aangeslotenen kan beperken in het gebruiken van de restruimte op het congestiepunt. Indien er ruimte over is in het gecontracteerde transportvermogen, kan de batterij ook congestieverlichtend ingezet worden als een CSC en biedplichtcontract is afgesloten tussen de aangeslotene en de netbeheerder. Dit zal meestal niet het geval zijn, omdat de batterij gedimensioneerd zal worden tegen de eigen elektriciteitsbehoefte.

3.2.3 DAADWERKELIJK GEDRAG VAN BATTERIJEN

Bovenstaande analyse veronderstelt dat het gedrag van batterijen volledig bepaald wordt door de contractvormen (aansluitcontract en CM-contract). Het gedrag wordt echter ook bepaald door de markten waarop deze batterij actief is, en daarmee de wijze waarop deze aangestuurd wordt. In hoofdstuk 2 is een indicatie gegeven in welke mate het handelen op verschillende markten de congestie zal verzwaren of juist verlichten, zonder verdere sturing of beperking. De analyse op basis van contractvormen moet daarmee gezien worden als een "worst case" classificatie, een batterij met een contractvorm die congestieverzwarend is, kan in de praktijk congestieneutraal blijken te zijn, of wellicht zelfs congestieverlichtend. Hierbij plaatsen we de volgende kanttekeningen:

- Er is te weinig ervaring met grootschalige batterijen om gefundeerde uitspraken te kunnen doen hoe deze zich gedragen, hiervoor is meer empirisch bewijs nodig;
- Dit gedrag kan wijzigen, aangezien de elektriciteitsmarkt snel aan het veranderen is. Bijvoorbeeld de toename van het opgestelde wind-op-zee vermogen, en de toename van demand response volumes, kan tot ander gedrag leiden;
- Voor een congestieverlichtend vermogen, heeft de netbeheerder zekerheid nodig dat een batterij dit gedrag altijd (wanneer nodig) zal vertonen. Hiervoor is toch een contractuele afspraak nodig. Zelfs als batterijen in 95% van de gevallen zich congestieverlichtend gedragen, kan een netbeheerder van een individuele batterij niet ervan uitgaan dat deze binnen deze categorie valt.

Indien batterijen zich in de toekomst, op grote schaal gunstiger gedragen dan bovenstaande analyse suggereert, betekent dit dat de beperkingen die vanuit congestiemanagement worden opgelegd, weinig impact hebben op het verdienmodel van deze batterijen. Dit zal batterijen alleen maar kostenefficiënter maken ten behoeve van congestiemanagement.

3.3 Conclusies en aanbevelingen

De interesse bij marktpartijen om batterijen op het hoogspanningsnet via een TDTR af te sluiten is groot en resulteerde in een allocatie van 6 GW voor grootschalige batterijen. Hiermee zal het merendeel van de totale grootschalige batterijcapaciteit die in de komende jaren wordt geplaatst, binnen deze categorie vallen. We verwachten op korte tot middellange termijn geen nieuwe, substantiële allocatieronde voor de TDTR. Een vergelijkbare ontwikkeling voor de TBTR op RNB-niveau wordt niet verwacht. Daarmee blijft de impuls die TDTR heeft gebracht vooralsnog beperkt tot deze 6 GW, en zal verdere opschaling, indien van toepassing, op een andere basis plaatsvinden. Voor verdere opschaling van stand-alone batterijen zal een CSC (incl. actieve sturing) randvoorwaardelijk zijn, omdat de businesscase van de batterij anders niet rond te rekenen is, gezien de relatief hoge nettarieven.

Door de introductie van alternatieve transportrechten en het CSC, gecombineerd met de mogelijkheden van (al dan niet verplichte) redispatch, zijn er voldoende mogelijkheden voor de netbeheerders om batterijen ten minste congestieneutraal te laten opereren. Daarbij biedt het CSC (met actieve sturing) voldoende mogelijkheden om batterijen congestieverlichtend in te zetten, omdat duidelijke afspraken gemaakt kunnen worden hoe en wanneer zowel minimale als maximale invoeding of afname moet worden verzorgd.

Co-locatie batterijen zullen zich, naar verwachting, congestieneutraal gedragen. Dit geldt zeker voor batterijen waarvoor geen additioneel afname transportvermogen wordt aangevraagd. In gevallen waar wel additioneel afname transportvermogen wordt gevraagd, is de situatie vergelijkbaar met een stand-alone batterij, welke dus ook congestieneutraal is. Daarbij kan per situatie onderzocht worden of een CSC met actieve sturing kan worden afgesloten. Voor co-locatie met vraag is dit minder kansrijk, aangezien batterijen in de regel gebruikt worden om de groei van de eigen vraag te faciliteren (dan wel binnen een groepstransportovereenkomst), en deze meestal dus niet voor andere doeleinden beschikbaar kan worden gemaakt. Voor co-locatie met opwek zijn er meer mogelijkheden, maar meer gecontracteerd transportvermogen voor afname kan benodigd zijn. Voor dit extra transportvermogen kan een aanvraag als congestieverzachter ingediend worden.

Via de geprioriteerde aansluiting van batterijen als congestieverzachter en het uitschrijven van flextenders hebben netbeheerders bovendien voldoende mogelijkheden om batterijen sneller aan te sluiten.

Naar aanleiding van bovenstaande conclusies ziet DNV vooralsnog geen noodzaak voor een uitbreiding van het instrumentarium voor aansluit- en congestiemanagement contracten. Wel zien we enkele optimalisaties ten aanzien van TDTR.



Hoewel TDTR als congestieneutraal beschouwd kan worden, is het belangrijk vast te stellen dat TDTR geen congestie-product is, het wordt immers ook buiten congestiegebieden aangeboden, en voor periodes langer dan de congestie-periode. Via een forse reductie op de nettarieven, stelt TDTR marktpartijen in staat hun businesscase rond te krijgen, en zelfs in congestiegebieden een aansluiting en transportcapaciteit te verkrijgen. Hierbij stellen we vast:

- TDTR is niet congestieverlichtend, d.w.z. het stelt de netbeheerder niet in staat om klanten in de wachtrij versneld aan te sluiten (noch klanten op het landelijke net, noch klanten op het distributienet middels het verhogen van de uitwissellimieten met de regionale netbeheerder).

- In gebieden zonder transportschaarste (met name 220/380 kV), krijgen klanten regelmatig niet 100% TDTR aangeboden, maar een combinatie (bijv. 80% TDTR en 20% firm). Reden hiervoor is dat de beschikbare TDTR-capaciteit beperkt is, om te voorkomen dat transport schaarste eerder op zal treden naarmate nieuwe klanten met firm capaciteit worden aangesloten. Dergelijke combinaties zijn ongewenst, enerzijds vanuit het perspectief van de marktpartij (100% TDTR is aangevraagd en wordt geprefereerd vanwege lagere nettarieven), anderzijds vanuit het perspectief van de netbeheerder (volledige TDTR betekent meer controle over de aangesloten BESS capaciteit, om congestieneutraliteit te kunnen borgen; daarnaast blijft er meer firm capaciteit beschikbaar voor andere klanten). Voor dergelijke situaties achten we het in de meeste gevallen haalbaar om deze contracten alsnog om te zetten naar 100% TDTR, zonder dat dit versneld tot transportschaarste zal leiden (dit zal per geval geverifieerd moeten worden). Reden hiertoe is enerzijds dat dit slechts één aansluiting per netgebied betreft, anderzijds dat de beschikbare hoeveelheid TDTR capaciteit in het algemeen nog zal toenemen, naarmate meer firm capaciteit gecontracteerd wordt binnen hetzelfde gebied. Momenteel is dit echter strijdig met de bepaling van de beschikbare TDTR-capaciteit, zoals beschreven in de Systeemcode (artikel 7.6.3.c).

- Batterijen met TDTR maken gebruik van restruimte, hetgeen zowel de landelijke als de regionale netbeheer-ders kan beperken in het aanbieden van producten aan andere klanten gericht op het benutten van restruimte. Dit speelt met name op het regionale transportnet (150/110 kV), op het landelijke transportnet (380/220 kV) is immers geen structurele congestie. Zo is de belangrijkste reden voor de RNB's om geen TDTR te ontwikkelen, het gebrek aan restruimte op TenneT niveau, en is ook TBTR niet altijd in te passen op TenneT niveau.

TenneT probeert momenteel met marktpartijen met TDTR een aanvullende CSC af te sluiten, inclusief afspraken over actieve sturing, zodat de batterij congestieverlichtend ingezet kan worden, daar waar dit technisch mogelijk is. Maar TenneT kan dit momenteel niet afdwingen, ook omdat de marktpartij al commerciële afspraken over de inzet van de batterij heeft gemaakt die niet gemakkelijk open te breken zijn. Gezien de congestieproblematiek, zou het wenselijk zijn om batterijen die de congestie kunnen verlichten, hier ook voor in te zetten. Die zou bereikt kunnen worden door een verplichting op te nemen in de TDTR-voorwaarden, een CSC met actieve sturing is dan een vereiste om TDTR-capaciteit toegewezen te krijgen. Hier kleven twee nadelen aan:

1

Batterijen kunnen technisch niet altijd de congestie verzachten, met name op het extra-hoogspanningsnet waar geen structurele congestie heerst. Daarmee kan de batterij niet aan de CSC-voorwaarden voldoen.

2

Ieder CSC dient doelmatig te zijn. Zoals aangegeven kunnen we echter nog niet concluderen dat batterijen, op grote schaal, doelmatig kunnen zijn in het verminderen van congestie (verkorten wachtrijen). Het zou daarmee voorbarig zijn om een CSC (met sturing) af te dwingen.

We bevelen daarom aan om, zodra er vastgesteld is dat grootschalige batterijen op grote schaal doelmatig kunnen zijn in het verminderen van congestie, te onderzoeken onder welke condities een CSC met actieve sturing randvoorwaardelijk kan worden gesteld voor nieuw af te sluiten TDTR-contracten, zodat de betreffende batterij de congestie gaat verlichten.

Vanuit de markt is er vraag naar meer TDTR-capaciteit, maar de beschikbare capaciteit is al vergeven en TenneT zal de komende jaren niet, op schaal, nieuwe TDTR-capaciteit aan kunnen bieden. Dit is pas mogelijk nadat substantiële netuitbreidingen zijn afgerond. Er is weliswaar VVTR-capaciteit beschikbaar, maar investeringen in assets zonder enige garantie op transportcapaciteit zijn in het algemeen niet haalbaar. Er is daarmee behoefte aan een ander product dan ATR85 (TDTR) en VVTR. Dit speelt met name in gebieden en netvlakken waar geen congestie is, in congestiegebieden kan immers met CSC's gewerkt worden. Meer specifiek speelt dit op extra-hoogspanning, aangezien daar geen structurele congestie heerst. Een van de opties die genoemd wordt is ATR65, waarmee niet gezegd is dat een dergelijke variant voldoende zekerheid biedt voor een investeerder[21]. We adviseren daarom om te onderzoeken of er een aanvullend product(vorm) ontwikkeld moet worden, waarmee meer non-firm capaciteit aangeboden kan worden (zoals een ATR65), met name buiten congestiegebieden c.q. op extra-hoogspanning. EZK kan deze actie opnemen, in nauwe samenspraak met Netbeheer Nederland en andere belangenverenigingen.



[21] TenneT's recente Rapport Monitor Voorzieningszekerheid (2026/2) voorziet op basis van marktberekeningen, voor 2030 6,8 GW opgesteld vermogen voor grootschalige batterijen (stand-alone en co-locatie), resp. 10,5 GW in 2035.

4 BATTERIJEN ALS CONGESTIEVERLICHTER

4.1	Technisch potentieel en belemmeringen	35
4.2	Economisch potentieel en belemmeringen	37
4.3	Vergelijking met andere flex-opties	41
4.4	Conclusies	42



4. BATTERIJEN ALS CONGESTIEVERLICHTER

Met de conclusie dat het huidige instrumentarium de congestieverlichtende inzet van batterijen kan faciliteren, is het de vraag welk potentieel batterijen effectief hebben om de congestie te verlichten. In dit hoofdstuk wordt eerst beschreven welk technisch-economisch potentieel batterijen hebben om congestie te verlichten. Vervolgens wordt ingegaan op de belangrijkste belemmeringen van de inzet van batterijen als congestieverlichter. In dat licht worden batterijen vergeleken met andere opties voor congestieverlichter.

4.1 Technisch potentieel en belemmeringen

Uit interne analyses, zoals deels is geïllustreerd in figuur 4, blijkt het technisch potentieel van batterijen. De mate waarin batterijen transportcapaciteit kunnen vrijspelen hangt sterk af van het vraagprofiel. Wanneer deze vlakker wordt en de pieken breder, neemt de benodigde opslagcapaciteit in MWh snel toe en neemt ook het technisch potentieel[22] af.

De manier waarop batterijen met de juiste aansturing kunnen bijdragen is in figuur 4[23] geïllustreerd met een belastingprofiel dat gebaseerd is op een hoog winter belastingprofiel van heel Nederland. Profielanalyses zoals deze tonen aan dat, indien er voldoende restruimte is, batterijen de piekbelasting op het congestiepunt tot 15-30% kunnen reduceren, afhankelijk van lokale omstandigheden, mits optimaal gedimensioneerd, en mits de belasting op het congestiepunt een dag van tevoren goed voorspelbaar is.

Dit laatste punt is een belangrijke beperking. Als bijv. de duur van de hoogste piek 2 uur bedraagt, zou een 2-uurs batterij met een vermogen ter hoogte van de piek, voldoende (en optimaal) zijn om deze piek af te scheren. Het optreden van deze piek moet ruim (een dag) van tevoren ingeschat worden door de netbeheerder, zodat de marktpartij op het juist moment de batterij volledig opgeladen heeft op de dienst te leveren. Indien echter in de praktijk de piek 2 uur later plaats vindt, is de batterij inmiddels leeg als de echte piek optreedt. Om deze onzekerheid op te vangen, is in dit voorbeeld een 4 uurs batterij nodig. Deze onzekerheid beperkt dus de effectiviteit van de batterij. Naast de duur van de piek, is ook de hoogte van de piek onzeker. Dit alles maakt het lastig voor de netbeheerders om aan te geven wat de optimale dimensionering van een batterij moet zijn. Dit speelt ook voor andere technologieën, maar meestal in mindere mate. Zo is de dimensionering van een aggregaat niet afhankelijk van onzekerheden wanneer de piek optreedt (de activering is hier wel van afhankelijk). Daarbij zal de batterij op meerdere markten ingezet worden, wat kan leiden tot een andere dimensionering dan wanneer alleen een congestieverlichtende dienst geleverd wordt.



[22] De technische grens is hier gedefinieerd als het maximale aantal MW waarbij de volledige ontlaad- en laadcyclus tijdens de slechtste twee (aansluitende) dagen in de belastingprognose in het meest kritische jaar niet langer dan 24 uur is. Dit wil zeggen dat het niet meer dan 24 uur mag kosten voor de batterij weer volledig vol kan zijn. De 24 uur is gekozen omdat er een kans is dat batterijen meerdere dagen achtereen vergelijkbaar profiel moeten afvlakken.

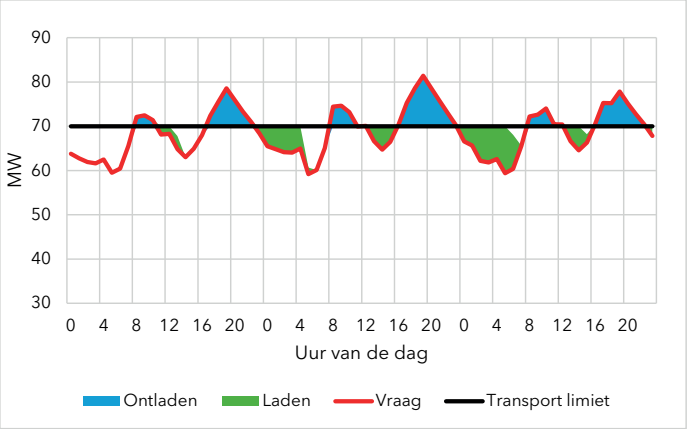
[23] Het profiel is een winterprofiel van de hele Nederlandse traditionele vraag tijdens 48 uur met hoge piekvraag gebruikt in het Ten Year Network Development Plan (TYNDP) 2024 van ENTSO-E en geschaald naar een verbruik overeenkomstig een HS/MS station.

Naast deze korte termijn onzekerheden, zijn er ook lange termijn onzekerheden. Het congestieverlichtend vermogen dient ook in het meest kritische jaar geleverd te worden, welke vele jaren in de toekomst ligt. Onzekerheden in deze lange termijn prognose, maakt de optimale dimensionering (en contractering) van een batterij lastiger.

Deze lange termijn onzekerheden gelden ook bij het klantinpassingsproces, en gelden dus niet alleen in situaties waar een congestieverzachter wordt ingezet. Het risicoprofiel (en de implicaties van deze onzekerheden) is echter anders in gebieden waar de aangeboden transportcapaciteit de aanwezige transportcapaciteit ver overschrijdt (zoals bij congestieverzachters), in vergelijking tot gebieden (zonder congestieverzachters of stuurbaar vermogen) waar deze ongeveer aan elkaar gelijk zijn. In het laatste geval kunnen bijvoorbeeld batterijen ingezet worden om betrouwbaarheidsissues op te vangen. Dat is lastiger in gebieden waar batterijen al ingezet zijn om de wachtrij in te korten, er is dan mogelijk onvoldoende restruimte voor extra batterijen.

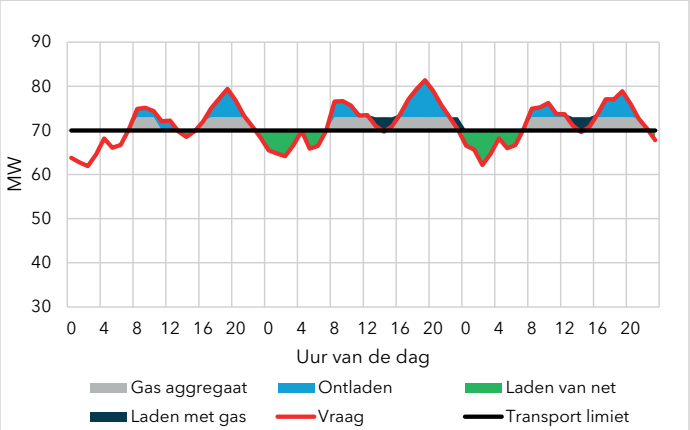
Figuur 5 laat zien dat het technisch potentieel van batterijen afneemt naarmate de dalen kleiner worden (vooral de middagdalen), maar dat batterijen dan nog steeds kunnen bijdragen om de hoogste pieken af te vlakken, mogelijk op een effectievere manier dan congestieverzachters die alleen bestaan uit gas aggregaten. Ook laat figuur 5 zien dat een combinatie van gasaggregaten en batterijen goed de piekvraag kan verlagen ook al zijn de dalen kleiner en de pieken breder. Het vraagprofiel heeft hetzelfde maximum in figuur 4 als figuur 5, maar de vraag in de ochtend en middag is verhoogd. Congestieverzachters verlagen in beide gevallen de piek met 11,4 MW. In het eerste geval wordt dit volledig gedaan door een batterij met 4u opslagcapaciteit. In het tweede geval werken een 3 MW gas-aggregaat en 8,4 MW batterij (ook met 4 uursopslag) samen.

In interviews met de netbeheerders onderschrijven zij het technisch potentieel van batterijen als congestieverzachters waarbij in 60-80% van alle locaties (congestiepunten) er voldoende restruimte is om de batterij congestieverzachtend in te zetten. Dit is in lijn met de huidige, gemiddelde benuttingsgraad van het hoogspanningsnet van 45-55%[24]. De berekeningen van de netbeheerders, welk deel van de piek afgevlakt kan worden door batterijen, zijn lopende en zijn niet ingezien door DNV. Hierbij richten de netbeheerders zich op congestieverzachters die minimaal 4 uur de congestie-verzachtende capaciteit kunnen leveren. Eerdere profielanalyses tonen aan dat op basis van *perfect foresight* een tot 2 tot 6 uurs batterij optimaal is om de congestie te verlichten. Zoals vermeld zullen korte-termijn onzekerheden kunnen leiden tot de wens voor een lagere MW/MWh verhouding.



FIGUUR 4

Inzet van enkel een batterij t.b.v. vertraging piekverbruik



FIGUUR 5

Samenspeling van batterij met aggregaat

[24] Bron: Onderzoek zwaarder belasten, DNV, april 2026. Hierbij opgemerkt dat dit de benuttingsgraad per 2024 binnen congestiegebieden betreft, een betere maat is de benuttingsgraad in het laatste jaar voor netverzwaring, welke o.b.v. extrapolatie ca. 62-76% bedraagt (40-50% op HS/MS onderstations).

Belemmering: Niet kunnen laden tijdens daluren
De belangrijkste technische belemmering voor batterijen om congestie te verlichten is daarmee de beschikbare restruimte. Om tijdens pieken te kunnen ontladen moeten batterijen voldoende energie kunnen opslaan tijdens daluren.
Bij onvoldoende ruimte in het dal kan de batterij niet voldoende laden. Redenen hiervoor kunnen zijn een vlak lokaal profiel of congestie op bovenliggende netvlak.
Ook al is dit een glijdende schaal, kan gesteld worden dat in ca 20-40% van de afname-congestiegebieden er onvoldoende ruimte in het dal is, en batterijen daarmee technisch niet in staat zijn om significant congestieverlichtend ingezet te worden. Dit kan bijvoorbeeld optreden bij gebieden met veel base-load industrie, maar ook in gebieden waar al transportcapaciteit toegekend is aan grootschalige batterijen.

Belemmering: Beperkingen in netconfiguratie
Naast ruimte in het dal kan een gebrek aan vrije velden op het onderstation of problemen met kortsluitvermogen beperkend zijn, maar deze zijn situationeel. Dit treedt maar in een beperkt aantal gevallen op en geldt ook voor andere type congestieverzachters.

4.2 Economisch potentieel en belemmeringen

De nadruk bij de economische analyse ligt op afname-congestie, omdat de maatschappelijk kosten hiervan veel hoger zijn dan van invoedingscongestie, en de waarde van congestieverlichting dus veel hoger. In gebieden waar zowel afname- als invoedingscongestie heerst, is een batterij vaak technisch in staat om in beide richtingen de congestie te verlichten. De corresponderende economische waardes kunnen in dat geval gestapeld worden.

Batterijen hebben gebaseerd op de redenering in sectie 4.1 het technisch potentieel om in de meeste gebieden de congestie te verlichten. Dit potentieel wordt in de markt erkend en gesterkt door het feit dat veel (ca. 80%) van de honderden aanvragen, tot dusver gedaan voor congestieverzachter, batterijen betreffen. Dit potentieel kan echter begrensd worden door belemmeringen van economische/contractuele aard.

De belangrijkste belemmering is gerelateerd aan de toets voor erkenning als congestieverzachter. Het succesvol doorlopen van dit proces is vereist om als batterij voorrang te krijgen op de wachtrij, en in veel gevallen voor de investeerder in de batterij voorwaardelijk is om een positieve businesscase te ontwikkelen, via de vergoeding gerelateerd aan het CSC.

Belemmering: De aanvraag als congestieverzachter haalt niet de doelmatigheidstoets
Omdat er nog geen objectieve criteria (publiekelijk) vastgesteld zijn door de netbeheerders, is het niet mogelijk deze in detail te analyseren. Globaal zijn er twee redenen om een aanvraag af te wijzen:

1. Andere alternatieven zoals WKK's of vraagsturing zijn goedkoper. Dit is natuurlijk een valide reden, maar tegelijk zal dit niet kunnen leiden tot het op grote schaal afwijzen van batterijen als congestieverzachter. Het gros van de congestieverzachteraanvragen betreft immers batterijen. Deze aanvragen zijn gerelateerd aan een specifiek congestiegebied, gezien het hoge aantal hiervan zullen er veel gebieden zijn waar alleen aanvragen voor batterijen zijn ontvangen (waarbij er nog wel een vergelijking tussen batterijen plaats kan vinden).

2. De verzochte vergoeding per MWh is in gebieden onredelijk hoog oftewel hoger dan in het normaal economisch verkeer gebruikelijk. Hoge vergoedingen kunnen gevraagd worden ter compensatie voor gemiste inkomsten uit andere markten.

Omdat het initiatief voor congestieverzachter bij de marktpartij ligt, vindt er geen expliciete zoektocht plaats naar de meest kosten-efficiëntie congestieverzachter (afgezien van de uitvraag als onderdeel van congestiemanagement). Een gebrek aan concurrentie kan de prijs verder opdrijven.

Hierbij dient rekening gehouden te worden met het gegeven dat kosten voor congestieverzachters verdisconteerd worden in de nettarieven, die al hard stijgen. Het accepteren van hoge kosten leidt daarmee tot een sterkere stijging van de nettarieven (binnen het verzorgingsgebied van de netbeheerder die deze congestieverzachters contracteert). Dit is een lastige keuze die nu door de netbeheerders gemaakt moet worden, maar maatschappelijke gevolgen heeft.

Tot voor kort was de betalingsbereidheid van de netbeheerders, mede hierom, beperkt tot het wettelijk minimum. Dit wettelijk minimum wordt bepaald door de financiële grens voor congestiemanagement, zoals gespecificeerd in de Systeemcode Elektriciteit, welke gebaseerd is op de kosten voor netverzwaringen. Inmiddels is de betalingsbereidheid omhooggegaan, omdat via het Aansluitoffensief is afgesproken dat netbeheerders de komende jaren flexibiliteit gaan inkopen bóven deze financiële grens. Tevens is hierin bepaald dat netbeheerders die twijfelen in hoeverre geboden prijzen boven het in het economisch verkeer gebruikelijke niveau uitgaan, deze per casus kunnen voorleggen aan ACM. Hiermee wordt erkenning gegeven aan het feit dat het doel van een congestieverzachter niet het uitstellen of vermijden van een netinvestering is (deze vindt sowieso plaats), maar het verkorten van wachttijden voor transportcapaciteit, en daarmee het verlagen van de geassocieerde maatschappelijke kosten.

Er is nog geen data beschikbaar van de netbeheerders over hoeveel aanvragen de doelmatigheidstoets halen, omdat het beoordelingsproces voor het eerste gebied (Utrecht) pas rond de zomer van 2026 af is. Daarmee is het ook te vroeg om te bepalen of de betalingsbereidheid een barrière vormt voor opschaling.

Daarmee willen we niet suggereren dat congestieverzachters tegen elke prijs moeten worden gecontracteerd. Met congestieverzachters kan firm capaciteit worden gecreëerd die aan klanten op de wachtrij wordt aangeboden. In feite wordt hiermee de koperen plaat weer enigszins hersteld, wat een relatief dure oplossing kan zijn. Het flexibiliseren van de vraag kan een goedkopere oplossing zijn, maar dit alternatief behoort onderdeel te zijn van de doelmatigheidstoets, kan participeren in flextenders en wordt uitgevraagd bij congestiemanagement. Er zijn mogelijk (maatschappelijk) goedkopere oplossingen, maar daarvoor is een veel actiever capaciteitsmanagement benodigd, dit kan bijvoorbeeld via nodal pricing (marktmodel waarin de elektriciteitsprijs voor elk knooppunt in het elektriciteitsnet wordt berekend op basis van de marginale productiekosten, transportverliezen en congestie in het netwerk), het USEF-marktmodel (marktmodel waarbij via een lokale energiemarkt schaarste in transportcapaciteit wordt opgeheven) of een model zoals recent door B. Voorhorst voorgesteld (vergelijkbaar met USEF, hierbij wordt in eerste instantie firm gecontracteerde transportcapaciteit ingeleverd die via een lokale markt teruggekocht kan worden). Dit zijn echter veelal lange termijn oplossingen die niet op korte termijn de wachtrijen gaan inkorten.

Het enige vergelijkbare alternatief op de korte termijn is een GDS (gesloten distributiesysteem) of GTO (groepstransport-overeenkomst), waarbij de groep de lokale netcapaciteit actief kan besturen en verdelen, volgens zelf afgesproken regels. Hier kan ook vaak een batterij ingezet worden. Het belangrijkste verschil met een congestieverzachter is dat de kosten van de batterij gedragen worden door het GDS of de groep zelf, niet door de maatschappij.

Mochten de aanvragen voor congestieverzachters niet leiden tot het op grote schaal inzetten van congestie-verzachtende batterijen, omdat deze als ondoelmatig (te duur) zijn beoordeeld, dan wil dit niet zeggen dat batterijen hier niet economisch toe in staat zijn. Er zijn namelijk verschillende factoren die de kosten kunnen opdrijven, deze dienen dan beheerst te worden. De volgende sectie geeft een beschouwing op deze factoren.

Belemmeringen die CSC-kosten opdrijven, en daarmee tot ondoelmatigheid kunnen leiden

Afgezien van TDTR en co-locatie, zullen de meeste grootschalige batterijen die de komende jaren aangesloten worden, een deel van hun inkomsten ontvangen via vergoedingen gekoppeld aan het CSC. Het CSC wordt daarmee het sluitstuk van de businesscase voor de investeerder, en de hoogte van de benodigde vergoedingen zijn daarmee niet alleen afhankelijk van directe factoren, zoals de mate van beperking/sturing door de netbeheerder, maar ook van indirecte factoren, zoals de hoogte van nettarieven. Hierbij richten we ons op factoren die beïnvloedbaar zijn via beleidsmaatregelen.

1 BESCHIKBARE RESTRUIMTE

In gebieden waar de restruimte beperkt is, geldt ook een energetische beperking voor de maximale omvang van een congestie-verzachtende batterij. Deze restruimte is echter niet bekend bij marktpartijen, een aanvraag voor een "te grote" congestie verzachtende batterij is dan minder doelmatig (deze wordt zelfs afgewezen als congestieverzachter omdat niet de volledig aangevraagde transportcapaciteit congestieverlichtend ingezet kan worden). Additionele informatie van de netbeheerder helpt de marktpartij om de optimale dimensie te bepalen (in MW), gericht op het congestie-verzachtende karakter.

2 PROFIEL OP HET CONGESTIEPUNT

Bij smalle en hoge pieken in de belastingprognose van het congestiepunt is bijvoorbeeld een 2-uurs batterij vaak het meest kostenefficiënt als congestieverzachter, terwijl bij brede, lagere pieken een 6-uurs batterij het meest kostenefficiënt kan zijn. De doelmatigheid is dus sterk afhankelijk van het specifieke profiel. Additionele informatie van de netbeheerder helpt de marktpartij om de optimale dimensie te bepalen (in MW/MWh verhouding), gericht op het congestie-verzachtende karakter. Hierbij kan de netbeheerder ook afstappen van de huidige, rigide eis van (minimaal) 4 uur aaneengesloten leveren, maar ook kortere levertijden accepteren als deze leiden tot een hogere doelmatigheid.

3 IMPACT OP CONGESTIEPUNT

Met name in vermaasde netten hebben batterijen op verschillende locaties, een verschillende impact op het congestiepunt. Hiermee kan de effectiviteit van een congestie-verzachtende batterij afnemen afhankelijk van de locatie in het net. Additionele informatie van de netbeheerder (capaciteitsfactor per gebied) helpt de marktpartij om de optimale locatie te bepalen, gericht op het congestie-verzachtende karakter.

4

AFSTAND TOT ONDERSTATION

De aansluitkosten van een batterij (>2 MW) zijn mede afhankelijk van de afstand van de aansluiting tot het onderstation. Een grotere afstand verhoogt de eenmalige kosten waardoor deze minder doelmatig wordt. Op basis van factoren 1 tot 4 zien we een grote noodzaak voor netbeheerders om meer transparantie te geven in welke gebieden congestieverzachters gewenst zijn om de wachtrij te kunnen reduceren, inclusief informatie die benodigd is om de optimale dimensie van een congestieverzachtende batterij per gebied te kunnen bepalen, alsmede informatie waar deze congestieverzachters het meest effectief zijn. Netbeheerders zijn terughoudend in het aanleveren van informatie gericht op een specifieke technologie, zoals een batterij. Echter, verschillende technologieën hebben (deels) verschillende informatie nodig, dit is iets waar de netbeheerder rekening mee kan houden. Deze informatie kan daarmee nog steeds technologie-neutraal zijn, maar dient voor alle relevante technologieën wel voldoende informatief te zijn om de effectiviteit te kunnen maximaliseren.

5

PERIODE BENODIGD VOOR VERGUNNING-VERLENING, CONGESTIEVERZACHTER TOEKENNING EN CSC

Aan klanten op de wachtrij kan pas transportcapaciteit toegekend worden als de vergunning van de congestieverzachtende batterij verleend is, de congestieverzachter status is toegekend en het CSC getekend is met de netbeheerder (batterij hoeft nog niet operationeel te zijn). Hoe langer dit duurt, hoe minder effectief de batterij wordt aangezien de reductie in de wachttijd afneemt. Dit wordt verder besproken in hoofdstuk 5.

6

PIEKREDUCTIE VS. AANSLUITCAPACITEIT

Indien een congestieverzachtende batterij de piek op het congestiepunt kan verlagen met een aantal (x) MW, betekent dit niet dat er x MW transportcapaciteit vrij komt om klanten op de wachtrij aan te sluiten. Nog afgezien van het feit dat de vrijgekomen transportcapaciteit op bepaalde locaties (deels) ingezet wordt om de natuurlijke groei te absorberen (dus t.b.v. instandhouding betrouwbaarheid), houdt de netbeheerder rekening met (vaak inherente) onzekerheden in zowel lange- als korte termijn prognoses. Dit vertaalt zich vaak in het deels reserveren van de vrijgekomen transportcapaciteit om deze onzekerheden op te vangen, waardoor de effectiviteit ten aanzien van het reduceren van de wachtrij afneemt. Indien technisch mogelijk, en indien deze verhouding verschillend is per gebied, kan ook deze verhouding ontsloten worden naar de markt.

7

LANGETERMIJN RISICO'S

Gegeven de onzekerheden in de langetermijn prognoses, zien de netbeheerders zich genoodzaakt de bijbehorende risico's af te dekken in het CSC. Dit betekent dat in het contract de mogelijkheid gecreëerd wordt om de batterij vaak te beperken of te sturen, hetgeen de opportuniteitskosten van de batterij verhoogt, wat verdisconteerd wordt in de CSC-prijs. De batterij kan hiermee als niet doelmatig (te duur) door de netbeheerder beschouwd worden. Als het CSC wel getekend wordt, maar in de praktijk er veel minder beperkingen nodig zijn, kan een (vaste) vergoeding in feite veel te hoog uitvallen en is deze (achteraf gezien) niet doelmatig. Dit laat onverlet dat het toepassen van een congestieverzachtende batterij voor het versneld aansluiten van klanten op de wachtrij, noodzakelijkerwijs tot de nodige beperkingen van de batterij zal leiden, het gaat hier dus om de mate van beperkingen. Netbeheerders kunnen daarmee onderzoeken of zij hun risicobereidheid aan kunnen passen, door minder langetermijn risico's af te dekken in het CSC, bijv. vanuit een probabilistische aanpak. EZK kan dit aspect meenemen in de risicobereidheid doorbraak binnen het Aansluitoffensief.

8

MARKTWERKING

Indien een marktpartij een aanvraag indient voor een congestieverzachtende batterij in een bepaald gebied, dient de netbeheerder middels de doelmatigheidstoets te bepalen of er geen goedkoper alternatief beschikbaar is. In gebieden waar slechts weinig aanvragen zijn ontvangen, is er in feite weinig concurrentie hetgeen tot een (te) hoge prijs kan leiden. Om deze reden bevelen we aan om in alle congestiegebieden, waar batterijen congestieverzachtend kunnen zijn, maar er weinig tot geen aanvragen zijn ontvangen/ toegekend voor een congestieverzachter, flextenders uit te schrijven. Aangezien flextenders technologie-neutraal zijn, zal dit niet automatisch leiden tot het plaatsen van batterijen. Echter, aangezien batterijen in veel gevallen competitief zijn met andere technologieën, verwachten we dat dit een belangrijk instrument wordt, naast TDTR, om de plaatsing van grootschalige batterijen op te schalen.

9

TOEGANG TOT ANDERE MARKTEN

Binnen de beperkingen van netcongestie dienen congestieverzachtende batterijen zoveel als mogelijk toegang te houden tot andere markten. Dit verbetert de businesscase, waardoor de CSC-vergoeding omlaag kan. Dit geldt ook voor de periode nadat de congestie is opgelost. We adviseren daarom om in flextenders geen eis op te nemen om de flexibele assets te verwijderen bij beëindiging van het CSC, aangezien dit de kosten van het CSC kan opdrijven. Hierbij moet onderzocht worden of vergoedingen vanuit het CSC in lijn zijn met Europese regelgeving ten aanzien van staatssteun.

Hierbij raden we de optie af waarbij de netbeheerder zelf een batterij plaatst (en eigenaar is), en deze alleen inzet voor congestiemanagement. Dit mag volgens de Europese regelgeving alleen als de markt niet kan leveren, en hier zijn geen aanwijzingen voor. Hoogstens kunnen de kosten van deze oplossing (dat wil zeggen, total costs of ownership, inclusief bijvoorbeeld nettarieven) gezien worden als een bovengrens wat de netbeheerder als CSC-vergoeding kan hanteren.

10

NETTARIEVEN

Nettarieven vormen een belangrijk onderdeel van de businesscase van een grootschalige batterij. Zeker voor een stand-alone batterij is de investering in veel gevallen niet financierbaar indien de batterij alleen toegang heeft tot wholesale- en balanceringsmarkten. Introductie van TDTR in het distributienet, zal de CSC-kosten omlaag brengen. Deze introductie wordt de komende jaren echter niet voorzien.
DNV ziet het CSC als een beter instrument dan een alternatief transportrecht om een congestieverzachtende batterij aan te sluiten, omdat deze meer ruimte biedt voor maatwerk, en daarmee effectiever is.
Daarnaast heeft het invoeren van een nieuwe ATR-vorm mogelijk impact op bestaande/toekomstige CSC-contracten. Wellicht kunnen batterijen omgezet worden naar deze nieuwe ATR-vorm met instandhouding van het CSC. Dit leidt dan tot een situatie van overcompensatie van de congestieverzachter wat maatschappelijk niet wenselijk is.

De periode na het verstrijken van het CSC is wel een aandachtspunt, aangezien dan de batterij in het distributienet terugvalt in een firm ATO, met enerzijds negatieve impact op de businesscase, anderzijds tot congestie-verzwaring kan leiden als de congestie op een later moment terugkomt.
We bevelen aan om het CSC niet alleen voor de duur van de congestieperiode maar voor de economische levensduur van de congestieverzachter af te sluiten. Hiermee kan de netbeheerder de kosten over een langere periode uitsmeren (deze worden anders toch verdisconteerd in het CSC), heeft de marktpartij meer zekerheid over een langere periode en kan de netbeheerder ervoor zorgdragen dat de batterij congestieneutraal of zelfs congestieverzachtend blijft.
Indien de batterij congestieneutraal blijft kan dit de netbeheerder in staat stellen latere netverzwaringen uit te stellen. Hiermee kan het potentieel van 2,5 miljard euro ontsloten worden middels de "optimale inpassing van batterijen op het HS-netvlak", zoals gekwantificeerd in het *Interdepartementaal Beleidsonderzoek Bekostiging Elektriciteitsinfrastructuur*[25].
Indien de batterij congestieverzachtend blijft, stelt dit de netbeheerder in staat om versneld klanten aan te sluiten, mocht de congestie op een later moment weer terugkeren. Mogelijk geldt er een lagere vergoeding voor de periode na de congestie, in lijn met de baten van uitgestelde netverzwaringen, in plaats van versnelde klantaansluitingen. Deze aanbeveling geldt overigens voor alle congestieverzachters, en is daarmee niet beperkt tot batterijen.
Omdat in de Systeemcode het CSC expliciet als congestiebeheersdienst wordt gedefinieerd, lijkt de Systeemcode het toepassen van CSCs buiten de congestieperiode niet te ondersteunen. Er zal op zijn minst onderzoek nodig zijn om te bepalen of hiertoe de Systeemcode gewijzigd moet worden.
Overigens ontstaat hiermee wel het gevaar dat CSCs een lock-in gaan vormen ten aanzien van het huidige marktmodel c.q. de wijze waarop flexibiliteit ingepast wordt om congestie te verlichten (zie eerdere opmerking over actief capaciteitsmanagement in deze paragraaf). Hierbij kan dit een overgang naar een actiever capaciteitsmanagement model blokkeren of compliceren.

[25] Zie https://www.rijksfinancien.nl/sites/default/files/extrainfo/ibos/2025%20IBO%20Bekostiging%20Elektriciteitsinfrastructuur.pdf

Potentiële belemmering: Huidige CSC-methodiek
De standaard contractvoorwaarden die gehanteerd worden binnen het CSC zijn door Netbeheer Nederland en verschillende belangenverenigingen van marktpartijen opgesteld. Deze worden nu toegepast in de onderhandeling over de eerste lichting congestieverzachteraanvragen, in de regio Utrecht. Het is daarmee te vroeg te concluderen of deze contractvoorwaarden een belemmering vormen. Zoals hierboven aangegeven, zijn de voorwaarden (maar ook de invulling hiervan) in het CSC zeer bepalend voor de prijsvorming, en daarmee op de doelmatigheid. Daarnaast kan de wens voor standaardisatie en simplificatie, vanuit de netbeheerders, flexibiliteit en maatwerk in de weg staan en daarmee de kosten opdrijven. De standaard contract-voorwaarden staan zowel een capaciteits- als een activatie-vergoeding toe. De invulling van deze contractvoorwaarden bestaat onder meer uit de vraag in welke mate een capaci-teitsvergoeding, en in welke mate een activatievergoeding gewenst is. ESNL geeft de voorkeur aan capaciteitsvergoe-dingen, omdat deze laatste de batterij beter financierbaar maakt. Indien uit de evaluatie van de contractonderhan-delingen van de eerste lichting congestieverzachter aanvragen blijkt dat de CSC-contractvoorwaarden, of de invulling hiervan, een belemmering vormen, dient EZK de regie van de doorontwikkeling van de gestandaardiseerde contractvoorwaarden binnen het CSC verder naar zich toe te trekken. Hierbij kunnen alternatieve vormen, zoals een *Contract for Difference* constructie, bestudeerd worden. Ten aanzien van de invulling kan het Rijk meer regie pakken om de vergoedingssystematiek transparanter te maken. Dit kan vervolgens in samenhang met de financiële afweging binnen de doelmatigheidstoets beschouwd worden.

4.3 Vergelijking met andere flex-opties

Naast batterijen zijn er andere opties voor de congestie-verlichtende inzet en het leveren van flexibiliteit aan het elektriciteitssysteem. Voor afnamecongestie kunnen zowel WKK's, (gas/diesel) aggregaten, andere vormen van opslag, als vraagsturing een alternatief bieden.

Batterijen hebben als nadeel dat ze restruimte nodig hebben om te kunnen laden om zo beschikbaar te zijn voor de volgende congestie-situatie. Dit geldt ook voor andere vormen van elektriciteitsopslag en vraagsturing (vraagver-plaatsing). Daarbij kunnen batterijen vaak goed samen-werken met andere flexopties. Leveringscapaciteit (MW) is relatief goedkoop bij batterijen terwijl opslagcapaciteit (MWh) relatief duur is. Hierdoor zijn batterijen het meest effectief tijdens korte congestiepieken met een hoog aantal MW. Dit gaat dan vooral om pieken die met een opslag-capaciteit tot circa 6 uur opgelost kunnen worden. Batterijen reageren over het algemeen snel op financiële prikkels. De meeste batterijen hebben goede energiemanagement-systemen ("EMS") om de kosten van benodigde elektrici-teitslevering te beperken en additionele inkomsten te behalen binnen de transportlimieten. WKK's en e-boilers hebben vaak warmteleveringsverplichtingen die de flexibiliteit-leveringscapaciteit beperken. Ook heeft een WKK een lokale vraag naar warmte nodig om de kosteneffectiviteit te verhogen. Dit kan de schaalbaarheid van WKK's als congestieverzachter sterk beperken. Daarnaast vergroten WKK's en aggregaten de CO_2-uitstoot en hebben deze te maken met beperkingen vanwege stikstof.

Nieuwe aggregaten specifiek als congestieverzachters zijn een realistische oplossing zonder de opslagbeperkingen die batterijen hebben. De doelmatigheidstoets doorstaan kan lastig worden aangezien bijna alle kosten van de installatie moeten worden terugverdiend met congestiemanagement. Dit omdat de marginale kosten per MWh vaak hoger liggen dan de groothandelsprijzen, waardoor er weinig uren zijn waarin een aggregaat winst kan maken op groothandelsmarkten. Dit maakt ook dat de businesscase na de congestieperiode lastig wordt waardoor meer ingezet moet worden op verplaatsbaarheid van het aggregaat of investeringen sneller moeten worden terugverdiend. Aggregaten die niet specifiek aangekocht zijn voor congestiemanagement maar bijvoorbeeld als back-up voor vitale elektriciteitsvoorziening kunnen veel kosteneffectiever zijn, als zij ook beschikbaar gemaakt kunnen worden voor congestiemanagement. Nadeel hierbij is een reductie in schaalbaarheid; dit benodigt onderzoek of dit samen kan gaan met de primaire taak van de aggregaten. Ook vormen bestaande vergunningen vaak een beperking.

Flexibele inzet van nieuw te plaatsen e-boilers en andere vraagrespons kunnen geen elektriciteit terugleveren aan het net. Dit betekent dat als de elektriciteitsvraag hiervan nieuw is dit geen capaciteit kan vrijmaken voor andere klanten, en dus niet als congestieverzachter kan fungeren. Bestaande vraagrespons kan wel congestieverlichtend ingezet worden, dit vindt al plaats binnen het reguliere congestiemanagement, waarbij alle aangeslotenen >1MW verzocht worden om flexibiliteit te leveren, tegen betaling. Voorbeelden hiervan zijn:

1. Extra transportcapaciteit om een overcapaciteit (extra elektrolyse of e-boilercapaciteit) met opslag te installeren die bestaande vraag tijdens de pieken kan verlagen, ook wel een virtuele batterij genoemd (DNV 2022).

2. De netbeheerders moeten, rekening houden met (groei in autonome) elektriciteitsvraag in de gebouwde omgeving en MKB (voornamelijk warmtepompen en elektrische voertuigen, ook binnen dezelfde bestaande aansluiting) met statistische onzekerheden van gelijk-tijdigheid en afname op verkeerde momenten. Wanneer de netbeheerders deze vraag kunnen aansturen, kan transportcapaciteit worden vrijgemaakt voor de wachtrij. CE Delft noemt een realistisch potentieel van 1,1 GW in 2030 voor flexibilisering, maar ontsluiting daarvan staat in de kinderschoenen en vraagt om effectieve manieren om deze aan te sturen en stakeholders te compenseren voor hun bijdrage (CE Delft 2026).

ANDERE FLEXOPTIES DIE GESTUURD KUNNEN WORDEN IN TIJDEN VAN CONGESTIE	POTENTIEEL VIA BESTAANDE AANSLUITINGEN	POTENTIEEL VIA NIEUWE AANSLUITINGEN (CONGESTIEVERZACHTER)
WKK's	Massaal aanwezig in de glas-tuinbouw en industrie met veel stoomvraag; dekt op de eerste plaats warmtevraag	Naast batterijen zijn WKK's congestieverzachter aanvragen aan het indienen. Doelmatigheidstoets kan makkelijker worden voldaan door lagere prijs per MWh. Om deze lagere prijzen per MW beschikbaar en MWh te verkrijgen, is wel een geschikte aansluiting nodig waarin er ook vraag naar warmte aanwezig is.
Waterstofopslag of andere Power-to-Gas opties	Geen aansluitingen	Nog te beperkt. Deze industrie staat nog in de kinderschoenen en is vooralsnog te duur om te kunnen concurreren met batterijen en WKK's. Daarnaast is dit vaak nieuwe elektriciteitsvraag waardoor weliswaar eigen vraag congestieneutraal kan worden aangesloten maar niet congestie-verlichtend is.
Aggregaten	Vaste aggregaten op diesel of gas dienen vaak als back-up van vitale elektriciteitsvoorzieningen, de mogelijkheden om deze back-up ook te gebruiken voor congestiemanagement kan kosteneffectief zijn, maar moet per casus goed worden afgewo-gen tegen hun primaire taak.	Nieuwe aggregaten met CSC en biedplichtcontract is een realistische oplossing die opgeschaald kan worden. Echter kan doelmatigheid lastig worden door beperkte verdiensten uit andere markten dan congestie-management. Dit maakt ook dat businesscases na de congestieperiode lastig worden waardoor meer ingezet moet worden op verplaatsbaarheid van de aggregaat of investeringen sneller moeten worden terugverdiend. Milieueisen kunnen bovendien de inzet beperken.
Vraagsturing	Realistisch potentieel van 1,1 GW in de gebouwde omge-ving in 2030, maar het aansturen van deze vraag en het compen-seren van stakeholders is vaak nog een uitdaging. Ontwikke-lingen hierin staan momenteel in de kinderschoenen.	Vraagsturing bij bestaande klanten is onderdeel van regulier congestie management. Hieronder vallen situaties waarin bestaande of autonome groei flexibeler wordt gemaakt, zoals met een virtuele batterij (DNV 2022), waarin overcapaciteit met opslag wordt geïnstalleerd, dit kan transport-capaciteit voor andere klanten beschikbaar maken. Omdat hiervoor een investering benodigd is, kan dit ook binnen de context van congestie-verzachter/flextender plaatsvinden.

TABEL 8

Andere flexopties die voor netcongestie ingezet kunnen worden

4.4 Conclusies

Er is een groot potentieel voor batterijen om congestie-verlichtend ingepast te worden. Ongeveer 80% van de congestieverzachter aanvragen komen van batterijen. We identificeren geen noemenswaardige technische barrières. Wel is de inzet van batterijen afhankelijk van de ruimte in het dal om te laden en de aard van de vraag-pieken. In het geval van vlakkere vraagpieken is een combinatie van batterijen en WKK's of aggregaten vaak het meest geschikt om congestie te verlichten. De grootste belemmeringen zitten potentieel aan de economische kant: de doelmatigheidstoets en de voorwaarden voor het CSC.

Omdat de contractonderhandelingen nog gaande zijn, is er nog onvoldoende zicht of deze inderdaad een belemmering vormen voor het opschalen van de inzet van batterijen als congestieverzachter. Hierbij grijpen veel, deels technische aspecten in op de doelmatigheid. Deze zijn geïdentificeerd als kosten-opdrijvende aspecten die de doelmatigheid negatief kunnen beïnvloeden. Onze aanbevelingen zijn daarmee ook deels gericht op het beheersen van deze kosten-opdrijvende factoren. Dit is ook nuttig als de doelmatigheidstoets of contractvoorwaarden geen belemmering blijken te zijn, omdat dit de maatschappelijke kosten van congestieverzachters kan verlagen.

5 RUIMTELIJKE INPASSING VAN BATTERIJEN

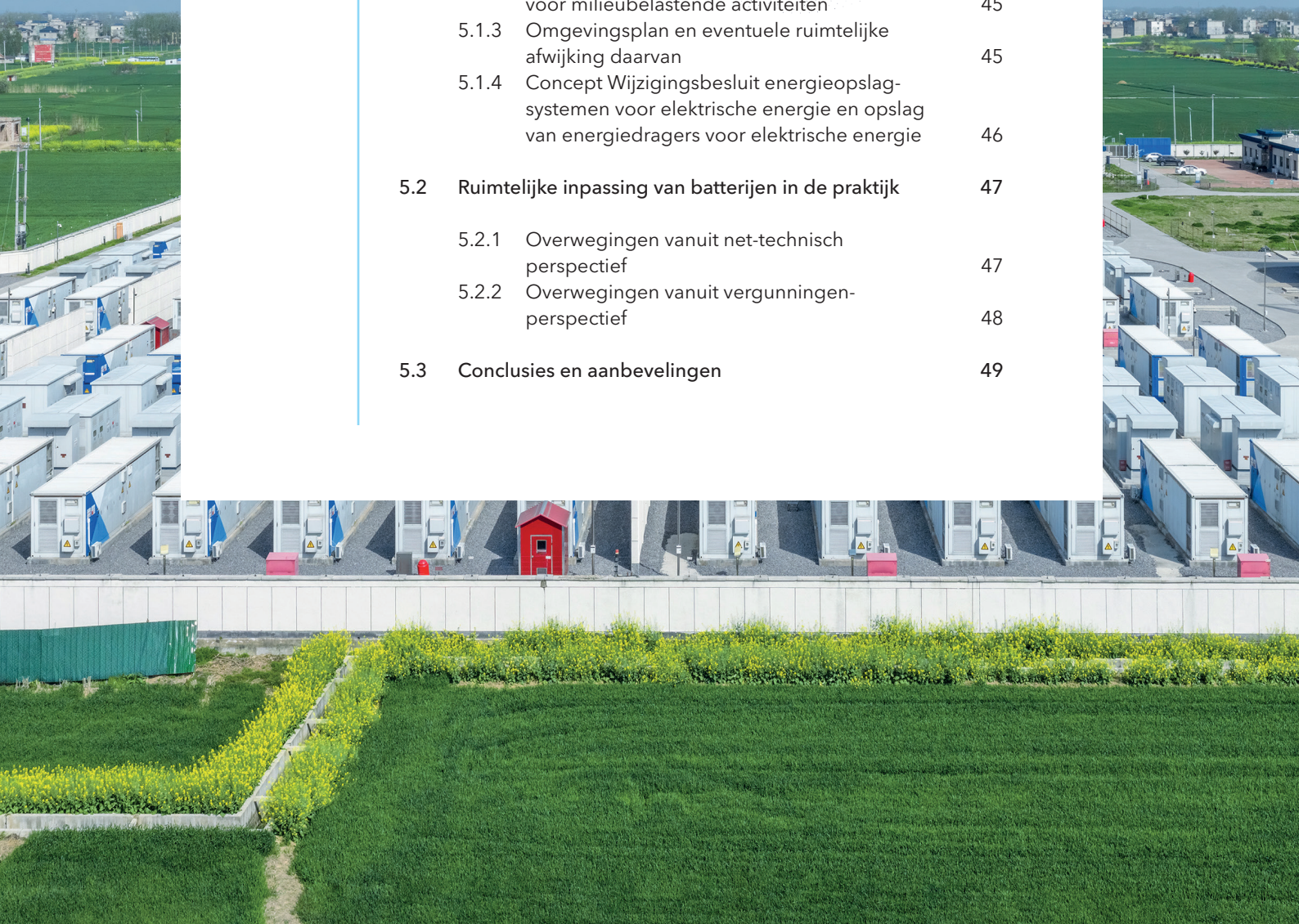
5.1 Vergunningprocedures en -verlening 44

5.1.1 Algemeen 44
5.1.2 Melding en/of aanvraag vergunning voor milieubelastende activiteiten 45
5.1.3 Omgevingsplan en eventuele ruimtelijke afwijking daarvan 45
5.1.4 Concept Wijzigingsbesluit energieopslag-systemen voor elektrische energie en opslag van energiedragers voor elektrische energie 46

5.2 Ruimtelijke inpassing van batterijen in de praktijk 47

5.2.1 Overwegingen vanuit net-technisch perspectief 47
5.2.2 Overwegingen vanuit vergunningen-perspectief 48

5.3 Conclusies en aanbevelingen 49



5. RUIMTELIJKE INPASSING VAN BATTERIJEN

Net als andere energie-infrastructuur nemen batterijen ruimte in beslag. Echter, de technologie is in ontwikkeling, nog relatief nieuw in vergelijking met bijvoorbeeld hernieuwbare energie-opwek, en daarmee moeilijker voor overheden, met name gemeenten, om voor te plannen. Vergunningverlening kan hierdoor ook meer tijd kosten.

Tevens zijn de baten van batterijen nog onvoldoende bekend bij gemeenten en provincies en worden deze vooralsnog gezien als belastend voor de netcongestie. Tot slot kunnen batterijen, zoals beschreven in hoofdstuk 2, meerdere doelen vervullen.

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de vraag in hoeverre er sturing nodig is vanuit het Rijk of lokale overheden om ruimtelijke inpassing van de batterijen te faciliteren en op de vraag of/hoe het vergunning-verleningsproces te vergemakkelijken en te versnellen is. De nadruk ligt hierbij op het bevorderen van transparantie zodat op korte termijn zoveel mogelijk batterijen als congestieverzachter aangesloten kunnen worden.

5.1 Vergunningprocedures en -verlening

5.1.1 ALGEMEEN

Gezien vanuit de wet- en regelgeving zijn de grootschalige batterijsystemen relatief nieuw. Dit betekent dat de wet- en regelgeving en de bijbehorende beleidskaders, informatie-documenten en afwegingskaders nog grotendeels ontwikkeld moeten worden. Ten tijde van het opstellen van dit rapport zijn die ontwikkelingen volop gaande, bijvoorbeeld de wijziging van het Besluit activiteiten leefomgeving (“Bal”) met vaste veiligheidsafstanden voor batterijsystemen.

Sinds 2024 is de Omgevingswet in werking getreden. Naar aanleiding van deze wet dient voor alle activiteiten op een locatie getoetst te worden of er sprake is van een milieubelastende activiteit en vervolgens of hier een meldings- of vergunningsplicht op van toepassing is. Vervolgens worden deze meldingen en/of aanvraag voor een vergunning gebundeld of separaat ingediend bij het bevoegd gezag, in de meeste gevallen betreft dit de gemeente. Dit betekent dat de initiatiefnemer van tevoren een controle moet uitvoeren om ervoor te zorgen dat alle activiteiten daadwerkelijk worden gemeld of een vergunning voor wordt aangevraagd.

De overgang naar een decentrale overheid betekent dat de gemeente in de meeste gevallen het bevoegd gezag is voor het behandelen van meldingen en het verlenen van vergunningen voor milieubelastende activiteiten. Daarnaast is de gemeente het bevoegd gezag voor het toetsen of de voorgenomen activiteit ruimtelijk past binnen het omgevingsplan. Indien dit niet het geval is kan de initiatiefnemer verzoeken om een afwijking van het omgevingsplan waarbij de voorgenomen activiteit ruimtelijk wordt ingepast in het omgevingsplan.



5.1.2 MELDING EN/OF AANVRAAG VERGUNNING VOOR MILIEUBELASTENDE ACTIVITEITEN

Algemeen
In het Bal zijn in hoofdstuk 2 algemene regels opgenomen ter bescherming van milieu, gezondheid en veiligheid. De batterij-ontwikkelaar dient te controleren of deze van toepassing zijn op de voorgenomen activiteit. Vervolgens is in hoofdstuk 3 van het Bal per categorie aangegeven of er sprake is van een milieubelastende activiteit. Tevens is hier aangegeven wanneer sprake is van een meldings- of vergunningenplicht voor de milieubelastende activiteit. In de daaropvolgende hoofdstukken in het Bal zijn achtereenvolgens algemene regels opgenomen behorende bij de specifieke milieubelastende activiteiten, sectorspecifieke aanvullende regels en tot slot de zorgplicht en algemene bepalingen.

Ten tijde van het opstellen van dit rapport is het aankomende wijzigingsbesluit voor grootschalige batterijsystemen nog niet opgenomen in het Bal. In de huidige situatie geldt dat grootschalige batterijsystemen niet als milieubelastende activiteit is opgenomen en daarmee gereguleerd in het Bal. In de praktijk betekent dit dat door de initiatiefnemer een aanvraag wordt ingediend voor een technische bouw-activiteit waar een aantal studies aan toe worden gevoegd voor specifieke milieu- en veiligheidsaspecten. Bijvoorbeeld een Natura2000 activiteit (stikstofdepositie) en het uitvoeren van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA). Afhankelijk van de locatie kan het bevoegd gezag verzoeken om meer aanvullende studies.

Daarnaast wordt de PGS 37 (Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen) door het bevoegd gezag gebruikt als richtlijn. Deze PGS is nog niet aangewezen als nationale BBT-document (Best Beschikbare Technieken).

Formele proceduretijd
Omdat de grootschalige batterijsystemen nog niet zijn opgenomen in het Bal en daarom ook geen aanwijzing is van een meldings- of vergunningenplicht beslist het bevoegd gezag welke voorbereidingsprocedure van toepassing is. Onder de Omgevingswet is het vertrekpunt de reguliere voorbereidingsprocedure (8 weken formele proceduretijd na ontvangst van een ontvankelijke aanvraag, zonder verlenging, bezwaar en beroep). In het geval het een grootschalig batterijsysteem betreft, en er worden bijvoorbeeld veel zienswijzen verwacht of het is een complexe situatie, kan het bevoegd gezag ervoor kiezen om de uitgebreide voorbereidingsprocedure toe te passen (26 weken formele proceduretijd na ontvangst van een ontvankelijke aanvraag, zonder verlenging, vertraging als gevolg van bijvoorbeeld zienswijzen, etc.).

Opgemerkt wordt dat de aanvraag om een vergunning voor milieubelastende activiteiten gelijktijdig ingediend kan worden met een buitenplanse omgevingsplan activiteit (“BOPA”).

5.1.3 OMGEVINGSPLAN EN EVENTUELE RUIMTELIJKE AFWIJKING DAARVAN

Algemeen
Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet zijn de omgevingsplannen in werking getreden. Deze omgevings-plannen zijn van rechtswege een bundeling van de voor-malige bestemmingsplannen, gemeentelijke verordeningen (deels), waterschapsverordening, etc. De omgevingsplannen moeten in de periode tot 2032 definitief vastgesteld worden. Voor de ruimtelijke aspecten betekent dit dat de huidige bestemmingsplannen geldend zijn tot definitieve vaststelling van het omgevingsplan. De eventuele bestemming van een gebied/perceel zoals voorheen vastgelegd in het bestemmingsplan vindt nu plaats in het omgevingsplan.

Omdat grootschalige batterijsystemen relatief nieuw zijn, wordt binnen de omgevingsplannen ruimtelijk gezien (nog) geen rekening gehouden met mogelijke locaties voor een grootschalig batterijsysteem. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld zon- en windparken die zijn opgenomen in de omgevingsplannen qua bestemming.

Dit betekent vaak dat op de locatie waar de initiatiefnemer een grootschalig batterijsysteem wil realiseren bijvoorbeeld de bestemming agrarisch is. Is dat het geval dan moet, voorzover het omgevingsplan daar de mogelijkheid toe biedt, een aanvraag voor een vergunning worden opgesteld voor het afwijken van de bestemming, een BOPA. Voor de voorgenomen activiteit wordt ook een aanvraag om een vergunning voor een milieubelastende activiteit ingediend.

Mocht een grootschalig batterijsysteem wel passen binnen het omgevingsplan dan is er sprake van een binnenplanse omgevingsplanactiviteit (OPA).

Formele proceduretijd
Op de BOPA is de reguliere procedure van toepassing (conform de Algemene wet bestuursrecht). Na indiening van een ontvankelijke aanvraag die in behandeling wordt genomen door het bevoegd gezag bedraagt de formele beslistermijn 8 weken. Het bevoegd gezag heeft de mogelijkheid om deze termijn éénmalig met 6 weken te verlengen (bijvoorbeeld vanwege complexiteit). In zeer uitzonderlijke gevallen kan deze termijn nogmaals formeel verlengd worden met 6 weken omdat instemming nodig is van een ander bestuursorgaan. Nadat het bevoegd gezag een besluit heeft genomen wordt dit besluit openbaar gemaakt. Tegen dit besluit kan bezwaar worden gemaakt, waarna het bevoegd gezag een beslissing op bezwaar neemt. Deze is op haar beurt vatbaar voor beroep en hoger beroep.

In het geval er sprake is van een Rijksmonument, bepaalde andere milieubelastende activiteiten of een Natura2000-activiteit is de uitgebreide voorbereidingsprocedure van toepassing.

5.1.4 CONCEPT WIJZIGINGSBESLUIT ENERGIEOPSLAG-SYSTEMEN VOOR ELEKTRISCHE ENERGIE EN OPSLAG VAN ENERGIEDRAGERS VOOR ELEKTRISCHE ENERGIE

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft een wijziging voorbereid van het Bal, Besluit kwaliteit leef-omgeving (Bkl) en het Omgevingsbesluit. In het concept Wijzigingsbesluit ter wijziging van bovengenoemde besluiten zijn regels opgenomen voor energieopslagsystemen en het opslaan en opstellen van energiedragers voor elektrische energie (concept Wijzigingsbesluit). Het doel van dit concept Wijzigingsbesluit is om een gelijk speelveld te behouden en onnodige uitvoeringslasten te reduceren.

Tijdens de consultatie van het concept Wijzigingsbesluit zijn veel zienswijzen ingebracht. Op dit moment is het nog niet duidelijk of en zo ja, welke aspecten in het concept Wijzigingsbesluit als gevolg hiervan worden aangepast. Voor navolgende tekst is uitgegaan van het concept Wijzigingsbesluit zoals het ter consultatie is gegaan.

Ten opzichte van de vigerende wet- en regelgeving bevat dit concept Wijzigingsbesluit op hoofdlijnen de volgende wijzigingen:

- Batterijsystemen worden aangewezen als milieu-belastende activiteit.
- Implementatie voor kaders voor meldings- en vergunningplicht voor batterijsystemen weergegeven.
- Algemene regels in het Bal voor batterijsystemen.
- Er wordt verwezen naar de PGS-37 (afstanden).
- Er zijn vaste afstanden opgenomen tot zeer/beperkt kwetsbare gebouwen (tot aan de gevel van dat gebouw).
- Er is een verplichting opgenomen tot een eindonder-zoek bodem en het treffen van bodem beschermende voorzieningen.

Daarnaast wordt bijlage XVIII van het Bkl gewijzigd waardoor de PGS 37-1 en 37-2 worden aangewezen als nationale BBT-documenten.

Middels dit concept Wijzigingsbesluit wordt een vergunning-plicht geïntroduceerd voor de gevallen waarin een beoorde-ling van de ruimtelijke inpasbaarheid van de activiteit nodig wordt geacht, voordat met de activiteit wordt begonnen of waar de maatregelen uit de PGS-richtlijnen niet afdoende zorgen voor waarborgen van omgevingsveiligheid.

In zowel het Bal als het Bkl worden vaste risico afstanden aan deze milieubelastende activiteiten gekoppeld voor zo ver deze niet vergunningsplichtig zijn. In het Bal gaat het om activiteiten zonder vergunningplicht met relatief kleine afstanden. In het Bkl staan afstanden voor zowel vergunningsplichtige als niet-vergunningsplichtige activiteiten.

De vaste afstandsnormen tot zeer/beperkt kwetsbare gebouwen voor batterijsystemen zijn gebaseerd op een kennisnotitie van het RIVM[26]. Wat hierbij opvalt is dat op basis van de regelgeving in het concept Wijzigingsbesluit het niet mogelijk is om hiervan bijvoorbeeld met behulp van een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) af te wijken. Mede omdat de technologie voor batterijsystemen nog niet is uitontwikkeld, zullen deze afstandsnormen mogelijk niet passen bij het type batterijsysteem.

[26] Aanpassing vaste afstandstabellen lithiumhoudende energiedragers (RIVM kenmerk: KN-2026-0016, d.d. 10-02-2026)

5.2 Ruimtelijke inpassing van batterijen in de praktijk

5.2.1 OVERWEGINGEN VANUIT NET-TECHNISCH PERSPECTIEF

Batterijsystemen zijn op veel locaties congestieverzachtend inzetbaar. Daarbij is het belangrijk dat deze batterijsystemen worden gerealiseerd op een locatie waarbij het potentieel van het batterijsysteem het beste benut kan worden. Daarbij is het eveneens belangrijk dat het batterijsysteem ook ruimtelijk past binnen het omgevingsplan.

In de praktijk worden batterijsystemen gerealiseerd nabij de opwek- of verbruikseenheid (co-locatie) of stand-alone. In het eerste geval betekent dit dat de locatie wordt gestuurd door de eenheid waar elektriciteit wordt geproduceerd of wordt afgenomen. Bij de stand-alone locaties wordt door de ontwikkelaar gezocht naar een geschikte locatie.
In de praktijk worden deze systemen veelal geplaatst in de nabijheid van onderstations. Een stand-alone batterij wordt aangesloten op de infrastructuur van de netbeheerder via een ondergrondse kabel, waarbij batterijen >2 MW rechtstreeks op het onderstation van de netbeheerder wordt aangesloten met een eigen kabel, zowel in het transmissie-, als distributienet. De net-technische aspecten zijn van belang bij de keuze van de locatie. Daarnaast spelen commerciële prikkels en toegang tot de locatie een belangrijke rol. Commerciële prikkels die gerelateerd zijn tot het net en de locatie kunnen als volgt worden samengevat.

Gezien de bestaande praktijk en gezien de commerciële prikkels vanuit het net-oogpunt zullen batterijen in de toekomst locaties zo dicht mogelijk bij onderstations kiezen, met name op LNB-niveau. Dit is sterk afhankelijk van de situatie, en de aansluitkosten zijn niet enige factor die de keuze voor de locatie bepalen. Op LNB-niveau is er tevens meer ruimte nabij onderstations om te bouwen.

Daarnaast is co-locatie een logische keuze vanuit het perspectief van kostenbesparing en de reeds bestaande aansluiting op het net. Kortom, er bestaan prikkels om nabij onderstation te bouwen welke vaak congestieknelpunten vormen in het net. Dit geldt ook op HS/MS onderstations in het RNB net, met bovenliggende congestie, waarbij het onderstation zelf strikt genomen geen congestiepunt is. Dit wedijvert wel met co-locatie en in dat geval zal de locatie wellicht niet dichtbij een congestieknelpunt liggen.

Mede gezien er al prikkels zijn voor co-locatie of nabij een onderstation, zien we geen reden om (algemeen) beleid te ontwikkelen om dit extra aantrekkelijk te maken, of zelfs af te dwingen. Zeker in de context van congestieverzachters is het van belang dat de meest doelmatige locatie gekozen wordt. Extra prikkels zouden dit juist kunnen verstoren.

Tot nu toe is er bij de congestieverzachteraanvragen geen expliciete sturing op locatie door de netbeheerders, anders dan via de capaciteitskaart van Netbeheer Nederland (wel impliciet via de doelmatigheidstoets). Bij flextenders vindt dit logischerwijs wel plaats. Dit gaat verder dan sturing alleen, zo biedt Liander gebruiksoverkomsten voor grond aan en neemt Liander verantwoordelijkheid voor de omgevingsvergunning. Dit brengt de complicatie met zich mee hoe het land gebruikt mag worden nadat de congestie opgelost is. Indien de batterij verplicht wordt om voor zijn levensduur verwijderd te worden kan dit de kosten voor vergoedingen verhogen.

FACTOR	COMMERCIËLE PRIKKEL GERELATEERD AAN NET
Wachtrij en aanvraag als congestieverzachter	Zo dicht mogelijk bij het congestie-knelpunt bouwen (maximale capaciteitsfactor ten opzichte van congestie knelpunt binnen nettopologie) om grotere kans te hebben om doelmatigheidstoets te halen en eerder operationeel te zijn. Vooral in vermaasde netten is de locatie binnen het congestiegebied sterk bepalend ten aanzien van de mate waarin een congestieverzachter ruimte kan creëren in de transportcapaciteit op dit knelpunt. Dit wordt met een capaciteitsfactor weergegeven en is afhankelijk van de nettopologie.
Aansluitkosten en afstand tot onderstation	Zo dicht mogelijk bij onderstation bouwen of voor co-locatie kiezen.
Nettarieven op netvlak	Prikkel om via TDTR bij TenneT aan te sluiten.
Nettarieven op locatie	Prikkel om co-locatie aansluiting te kiezen.

TABEL 9

Aansluitlocaties en commerciële prikkels

5.2.2 OVERWEGINGEN VANUIT VERGUNNINGEN-PERSPECTIEF

Bij het kiezen van de locaties speelt voor de ontwikkelaars ook mee in de overweging de (on)mogelijkheid voor het ruimtelijk inpassen van batterijsystemen in het omgevingsplan en vervolgens de ingeschatte slagingskans van het indienen van een vergunningaanvraag voor een milieubelastende activiteit.

Op basis van het vooroverleg met de gemeente (bevoegd gezag) kan een inschatting worden gemaakt of het mogelijk is om middels een BOPA het omgevingsplan te wijzigen en vervolgens een positieve beslissing te verkrijgen op een aanvraag voor een vergunning voor een milieubelastende activiteit. Hierbij is de projectontwikkelaar afhankelijk van:

- De omgeving van de voorgenomen locatie;
- De voorwaarden in het omgevingsplan;
- De kennis van de gemeente omtrent de verschillende aspecten van batterijsystemen in relatie tot het verlenen van een vergunning voor de milieubelastende activiteit;
- De beschikbare capaciteit voor vergunningverlening bij het bevoegd gezag.

De punten in de opsomming worden in de navolgende tekst nader toegelicht.

In het geval de voorgenomen locatie voor de realisatie voor het batterijsysteem is gelegen in een industriële omgeving heeft dat de voorkeur ten opzichte van een locatie nabij bijvoorbeeld een woonwijk. Esthetisch past de vormgeving van een batterij beter in een industriële omgeving en de nabijgelegen bedrijven hebben naar verwachting minder last van de eventuele (geluid) emissies vanuit het batterijsysteem. Meestal betekent dit in de praktijk dat minder zienswijzen zijn te verwachten van de belanghebbende (nabij gelegen bedrijven) tijdens de vergunningenprocedure in vergelijk tot een locatie nabij een woonwijk.

Meestal is in de vigerende omgevingsplannen geen bestemming opgenomen voor batterijsystemen. In aanvulling kunnen in het omgevingsplan veiligheidsafstanden opgenomen zijn die mogelijk beperkend kunnen zijn voor de ontwikkeling van batterijsystemen. Afhankelijk van de exacte voorwaarden in het omgevingsplan vergt het meer of minder inspanning om middels een BOPA de bestemming te wijzigen zodat een batterijsysteem gerealiseerd kan worden.

Het aanleveren van de benodigde studies en het opstellen van de aanvraag, gevolgd door het indienen van de aanvraag in afwachting van een positieve beslissing, is van invloed op de voorbereidingstijd en daarmee op de totale doorlooptijd van het verkrijgen van de benodigde toestemmingen voordat het batterijsysteem gerealiseerd kan worden.

Batterijsystemen zijn een relatief nieuwe ontwikkeling waardoor veel gemeenten nog geen ervaring hebben opgedaan met het in behandeling nemen van een ontvankelijke aanvraag voor dergelijke systemen en vervolgens met de daadwerkelijke vergunningverlening. Daar waar de kennis ontbreekt moet deze kennis eerst ontwikkeld worden of gebruik gemaakt worden van kennis opgedaan bij een andere gemeente. Dit begint al bij de basale vraag, heeft een batterij maatschappelijke waarde, of niet? Vanuit eerdere publicaties zijn grootschalige batterijen als congestieverzwarend aangeduid (hetgeen door dit rapport weerlegd wordt), een gemeente die met netcongestie te maken heeft kan hierom terughoudend zijn bij het verlenen van een vergunning. Het liefst zou de gemeente een energetische toets uit willen (laten) voeren, om te zien of de batterij niet alleen ruimtelijk, maar ook energetisch (netinfrastructuur) in te passen is. Deze informatie wordt momenteel niet door de netbeheerder verstrekt (wat de netbeheerder ook niet mag verstrekken als het project-specifieke informatie betreft). Het zou juist relevant zijn om te weten voor de gemeente of een batterij tot inkorting van de wachtrij kan leiden, omdat daarmee (waarschijnlijk) klanten of woonwijken in dezelfde gemeente aangesloten kunnen worden, waarmee dit energetisch effect weer doorvertaald wordt naar een ruimtelijke ordening aspect. Dit alles kan van invloed zijn op de mogelijke tijd die nodig is om de ontvankelijke aanvraag te beoordelen en de activiteit daadwerkelijk te vergunnen.

Over het algemeen is de beschikbare capaciteit bij het bevoegd gezag voor het in behandeling nemen van een ontvankelijke aanvraag beperkt of is er zelfs sprake van een wachttijd. Dit is niet gerelateerd aan het type aanvraag, maar simpelweg aan de beschikbare capaciteit. Op het moment dat sprake is van een beperkte capaciteit duurt het langer voordat een ontvankelijke aanvraag in behandeling wordt genomen en kan de mogelijke afhandeling als gevolg daarvan ook meer tijd in beslag nemen. Inzicht in de mogelijk positieve consequenties (bijv. de mogelijkheid om een woonwijk aan te sluiten) kan helpen bij het prioriteren van aanvragen.

5.3 Conclusies en aanbevelingen

De ruimtelijke inpassing van batterijen voor congestie-verlichtende doelen dient een samenspel te zijn van netbeheerders, de batterij-ontwikkelaars en de gemeenten, met een regiefunctie voor het Rijk. Netbeheerders hebben inzicht in de beste locaties vanuit congestie-optiek, de batterij-ontwikkelaar zoekt locaties waar de kans op (snelle) aansluiting en de businesscase het beste zijn, terwijl de gemeenten zorgen voor de planologische inpassing en bevoegd gezag voor omgevingsvergunningen. Het geven van transparantie vanuit de netbeheerder en vanuit de gemeenten over locaties faciliteert batterij-ontwikkelaars om geschikte locaties te kiezen, zodat deze zowel een aansluiting krijgen als congestieverzachter als een omgevingsvergunning ontvangen van de gemeente. Het gaat er hierbij om de transparantie en de efficiëntie te vergroten zodat zoveel mogelijk batterijen als congestieverzachter zo snel mogelijk aangesloten worden.

Sturing (via gedetailleerde, actuele informatie) door de netbeheerders en gemeenten is in eerste instantie het meest passend. Indien sturing vanuit netbeheerders en gemeenten onvoldoende resultaat oplevert, kan het Rijk alsnog sturing naar zich toe trekken. Het Rijk heeft grote systeembatterijen opgenomen in de scope van Programma Energiehoofdstructuur II ("PEH II") en neemt daarin een rol in de aanwijzing van locaties voor batterijen > 100 MW met een lange-termijnperspectief tot 2040/2050, onder meer vanuit het oogpunt van voorzieningszekerheid. Het PEH II wordt opgeleverd in 2028 en kan gebieden aanwijzen die ook op lange termijn wenselijk zijn voor batterijen. Dit planologische instrument is echter niet geschikt om zeer snel en adaptief op korte termijn locaties voor batterijen als congestieverzachter aan te wijzen.

Samenvattend zien we de rol van het Rijk als volgt:

Zorg voor transparantie vanuit de netbeheerders over geschikte locaties van batterijen als congestie-verzachter via opvolging van de Doorbraken;

Faciliteer meer kennisdeling en ondersteuning van gemeenten om de ruimtelijke inpassing van congestieverzachters te vergemakkelijken;

Stuur via opvolging van de Doorbraken op de inzet van flextenders om de plaatsing van batterijen op specifieke locaties te versnellen.

Op basis van de informatie van netbeheerders over waar congestieverzachters gewenst zijn, heeft de gemeente de mogelijkheid om op voorhand het omgevingsplan te wijzigen en in gebieden batterijen als bestemming toe te voegen. Daardoor kan tijdens de vergunningenprocedure mee overwogen worden dat de realisatie van een batterij als congestieverzachter bijdraagt aan het algemeen maatschappelijk nut. Daar de aansluiting van de batterij ruimte op de wachtrij maakt, maakt dit de ontwikkeling van woningbouw, bedrijvigheid etc. mogelijk binnen de gemeente of daarbuiten. Waar behoefte is tot afstemming met aangrenzende gemeenten of met de provincie kunnen wellicht de energyboards op provinciaal niveau hierin een faciliterende rol spelen. Voor veel gemeenten geldt dat zij nog gebruik maken van de termijn tot 2032 om hun omgevingsplannen definitief vast te stellen. Waar mogelijk dienen gemeenten nu al omgevingen/gebieden als bestemming voor batterijen mee te nemen in dit proces. Dit biedt batterij-ontwikkelaars transparantie over waar vergunningverlening de beste kans van slagen heeft.

In het proces voor ontwikkeling van zonneparken zijn beleidsladders opgesteld door de individuele gemeenten op basis van landelijk format om makkelijker en uniform te bepalen welke locaties de voorkeur hebben voor de realisatie van de zonneparken. Een dergelijk kader voor batterijsystemen zal naar verwachting kunnen helpen in de afweging voor de ruimtelijke inpassing van deze systemen. Een format voor een dergelijk afwegingskader dient landelijk te worden opgesteld door het Rijk om versnippering in afwegingskaders te voorkomen. Individuele gemeenten kunnen verdere invulling geven aan dit afwegingskader, zodat deze leidend kan zijn in het behandelingsproces van de BOPA. Elementen die in dit landelijk format opgenomen kunnen worden zijn:

Constatering (mede op basis van dit rapport) dat grootschalige batterijen op zijn minst congestie-neutraal zijn, en daarmee energetisch ingepast kunnen worden (waaronder TDTR en co-locatie).

Constatering (mede op basis van dit rapport) dat in congestiegebieden, een nieuw aan te sluiten, groot-schalige batterij vrijwel altijd congestieverlichtend zal functioneren.

Vermelding dat op basis van de informatie van de netbeheerder (gebieden waar behoefte is aan congestieverzachters, en de impact die deze op de wachtrij kunnen hebben) een vertaling naar de ruimtelijke ordening gemaakt kan worden.



Vooruitkijken naar mogelijke gevolgen van de implementatie van het concept Wijzigingsbesluit wordt verwacht dat voor meer initiatieven een BOPA en een aanvraag voor een vergunning voor een milieubelastende capaciteit moet worden ingediend. Een aanvullend afwegingskader kan helpen om makkelijker met de juiste informatie te komen tot een beslissing op een aanvraag. Bovendien dient RVO's Handreiking voor vergunningverlening voor elektriciteitsopslagsystemen[27] geactualiseerd te worden naar aanleiding van het wijzigingsbesluit.

Afgezien van de grotere gemeenten is er in de meeste gevallen binnen gemeenten beperkt capaciteit aanwezig voor het in behandeling nemen van ontvankelijke vergunningaanvragen en daadwerkelijk te komen tot een beslissing. Daarnaast zijn batterijsystemen relatief nieuw en de mogelijke werking als congestieverzachter met bijkomende voordelen is ook nieuw en veelal niet bekend.

Het Rijk kan het voortouw nemen om kennis te delen, niet alleen over de rol die batterijen kunnen spelen, maar ook over de voordelen daarvan voor de maatschappij via de aansluiting van nieuwe klanten op de wachtrij.
De Expertpool Energie-Infrastructuur van RVO kan helpen met het aanvullen van ontbrekende kennis en capaciteit bij gemeenten. Gezien het grote maatschappelijke belang van de aansluiting van batterijen als congestieverzachter is betere, regelmatige coördinatie onder leiding van het Rijk tussen IPO, VNG en Netbeheer Nederland over de relevante aspecten die spelen in het kader van de ruimtelijke inpassing en vergunningverlening hierbij nodig. Dit betreft ook het proactief delen van ontwikkelingen in het kader van netcongestie, technologische ontwikkelingen van de batterij, etc. richting VNG zodat zij dit kunnen delen met hun leden.

[27] https://www.rvo.nl/sites/default/files/2024-07/Handreiking-vergunningverlening-elektriciteitsopslagsystemen.pdf



6 CONCLUSIES EN BELEIDSAANBEVELINGEN

6. CONCLUSIES EN BELEIDSAANBEVELINGEN

Dit rapport bevat een herijking van de conclusies getrokken door CE Delft (CE Delft 2023) in opdracht van het Ministerie van Klimaat en Groene Groei in 2023. Door recente ontwikkelingen van nieuw beleid en contractvormen voor zowel aansluiting, transport, en congestiemanagement kunnen batterijen aangesloten worden zonder de congestie te verzwaren.

De introductie van het CSC (met actieve sturing) maakt het mogelijk om batterijen te sturen om de congestie te verlichten. Wat betreft het aansluitproces kunnen batterijen op basis van het prioriteringskader via voorrang als congestieverzachter aangesloten worden op het net. De interesse om als congestieverzachter te worden aangemerkt is groot bij marktpartijen, waarbij vooralsnog circa 80% van de aanvragen grootschalige batterijen betreffen. Daarnaast kan de netbeheerder kiezen om flextenders uit te schrijven om het aanbod van congestieverzachters te stimuleren, wat in veel gevallen, naar verwachting, tot het plaatsen van batterijen zal leiden.

In theorie kunnen marktpartijen een firm aansluiting vragen, waarbij netbeheerders geen wettelijke kaders hebben om minimaal het congestieneutraal aansluiten van batterijen te garanderen of af te dwingen (anders dan verplichte deelname aan congestiemanagement). Onze analyse toont echter aan dat dit in de praktijk niet op enige schaal plaats zal vinden, en er dus geen aanvullend beleid nodig is om dit afdwingbaar te maken. Het beleid moet juist gericht zijn om congestieneutrale batterijen de congestie te laten verlichten, daar waar dit technisch en economisch haalbaar is.

Hoewel het technisch potentieel tot congestieverlichtende inpassing afhangt van de locatie van de batterijen en de mogelijkheid om te laden tijdens de daluren, zijn er geen technologische barrières die een opschaling van de inzet van batterijen als congestieverzachter tegenhouden.
Als er beperkingen zijn, dan liggen deze aan de economische kant, in de vorm van de doelmatigheidstoets als onderdeel van de congestieverzachteraanvraag. Omdat dit proces nieuw is, zijn er echter nog geen data beschikbaar over de congestieverzachteraanvragen en het aandeel dat wordt afgewezen omdat de doelmatigheidstoets niet wordt gehaald. De gevraagde vergoeding in EUR/MWh (en mogelijk per MW) voor sturing, de CSC-vergoeding, vormt hiervan een belangrijk onderdeel. Beoordeelt de netbeheerder deze als ondoelmatig, met andere woorden te hoog voor het geleverde effect op congestie, of als er een doelmatiger alternatief voorhanden is, dan wordt de aanvraag afgewezen.

Pas nadat de eerste lichting van de congestieverzachter-aanvragen behandeld is, kan een eerste conclusie getrokken worden of batterijen op schaal de congestie gaan verlichten. Ongeacht de uitkomst is het relevant om nader te kijken welke factoren de CSC-kosten opdrijven. Door deze te beheersen kan een opschaling mogelijk wel haalbaar worden, c.q. kunnen de maatschappelijk kosten van deze opschaling verlaagd worden. In dit document zijn deze factoren geanalyseerd, in de tabel hieronder zijn de hieraan gekoppelde aanbevelingen opgesomd.



Middels de Doorbraken van het Aansluitoffensief zijn reeds de nodige stappen in gang gezet om congestieverzachters zo veel mogelijk in te zetten, door onder andere het stimuleren van vergoedingen boven de financiële grens, sturing op verbeterde contractvoorwaarden van het CSC en regionale tenders voor flexibele inzet. Onze aanbevelingen onderschrijven deze Doorbraken, en maken deze specifieker of vullen deze aan, waar nodig.

Als bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning ontbreekt het bij de gemeenten aan kennis over batterijen en met name de rol die batterijen kunnen spelen als congestieverzachter en daarmee de aansluiting van nieuwe klanten kunnen faciliteren. Dit kan de vergunningverlening vertragen of bemoeilijken. We zien een rol voor het Rijk om gemeenten te ondersteunen met de ruimtelijke inpassing van batterijen door het opstellen van een landelijk afwegingskader en door proactieve kennisdeling over batterijen, inclusief technologische ontwikkelingen en ontwikkelingen in wet- en regelgeving die de vergunningverlening beïnvloeden. De gemeenten kunnen dit landelijke afwegingskader vervolgens vertalen naar het afwegingskader op gemeentelijk niveau. Het doel daarbij is om de behandeling van aanvragen tot omgevingsvergunningen significant in te korten.

Op basis van bovenstaande bevindingen zien we vooralsnog geen noodzaak tot grote veranderingen in de beleidsinstrumenten voor batterijen als congestieverzachter. Meer transparantie vanuit de netbeheerders over waar de congestieverzachter nodig en gewenst is, zowel richting marktpartijen als gemeenten, is een belangrijke voorwaarde voor een efficiënter congestieverzachter- en vergunningverleningsproces. Zo kan immers de markt congestieaanvragen indienen voor locaties waar deze het hardst nodig zijn en kan de gemeente rekening houden met deze locaties in het opstellen van het omgevingsplan en bij het behandelen van vergunningsaanvragen. Het Rijk heeft hierbij een faciliterende rol via het opstellen van een landelijk afwegingskader voor batterijen en kennisdeling over onder andere het nut van batterijen, zodat gemeenten in staat zijn om op basis hiervan een eigen afwegingskader voor grootschalige batterijen te ontwikkelen. Hiermee kan de gemeente de vergunningverlening vereenvoudigen en versnellen.

DNV komt tot de volgende beleidsaanbevelingen, waarbij we in de tweede kolom aangeven in hoeverre deze past binnen een doorbraak vanuit het Aansluitoffensief:

TABEL 10

Lijst beleidsaanbevelingen

	BELEIDSAANBEVELINGEN	IN AANSLUIT-OFFENSIEF
1	ACM kan onderzoeken onder welke condities een CSC met actieve sturing randvoorwaardelijk kan worden gesteld voor nieuw af te sluiten TDTR-contracten, zodat de betreffende batterij de congestie gaat verlichten.	Nee
2	Combinaties firm/TDTR dienen converteerbaar te zijn naar volledige TDTR voor flexibele assets, in gebieden waar geen transportschaarste is, maar geen TDTR-capaciteit beschikbaar is volgens de huidige berekenings-systematiek. Hiertoe moet de Systeemcode aangepast worden door ACM (artikel 7.6.3c).	Nee
3	EZK dient te onderzoeken of er een aanvullend product(vorm) ontwikkeld moet worden waarmee meer non-firm capaciteit aangeboden kan worden (zoals een ATR65), met name buiten congestiegebieden c.q. op extra-hoogspanning.	Nee
4	De doelmatigheidstoets moet rekening houden met het feit dat de netbeheerder extra inkomsten ontvangt via de nettarieven van zowel de congestieverzachtende batterij als klanten van de wachtrij, de efficiëntere benutting van het net moet daarmee meegewogen worden in de doelmatigheidstoets. Dit dient door ACM als criterium toegevoegd te worden aan de doelmatigheidstoets in de Systeemcode, artikel 7.22.4.	Nee
5	Netbeheerders dienen transparantie te geven in welke gebieden congestieverzachters gewenst zijn om de wachtrij te kunnen reduceren, inclusief informatie die benodigd is om de optimale dimensie van een congestieverzachtende batterij (of andere technologie) per gebied te kunnen bepalen, alsmede informatie waar deze congestieverzachters het meest effectief zijn.	Ja
6	Netbeheerders kunnen onderzoeken of zij hun risicobereidheid aan kunnen passen, door minder langetermijn risico's af te dekken in het CSC, bijv. vanuit een probabilistische aanpak. EZK kan dit aspect meenemen in de risicobereidheid doorbraak binnen het Aansluitoffensief.	Ja

	BELEIDSAANBEVELINGEN	IN AANSLUIT-OFFENSIEF
7	In alle congestiegebieden, waar batterijen congestieverzachtend kunnen zijn, maar er weinig tot geen aanvragen zijn ontvangen/gecontracteerd voor een congestieverzachter, kunnen de netbeheerders flextenders uitschrijven.	Ja
8	In flextenders dienen netbeheerders bij voorkeur niet de eis op te nemen om de flexibele assets te verwijderen bij beëindiging van het CSC, aangezien dit de kosten van het CSC kan opdrijven. Hierbij adviseren we EZK om te onderzoeken of vergoedingen vanuit het CSC in lijn zijn met Europese regelgeving ten aanzien van staatssteun.	Nee
9	We raden de optie af waarbij de netbeheerder zelf een batterij plaatst (en eigenaar is), en deze alleen inzet voor congestiemanagement. Dit mag volgens de Europese regelgeving alleen als de markt niet kan leveren, en hier zijn geen aanwijzingen voor. Hoogstens kunnen de kosten van deze oplossing gezien worden als een bovengrens wat de netbeheerder als CSC-vergoeding kan hanteren.	Ja
10	Indien het CSC een significante capaciteitsvergoeding bevat, dient deze niet voor de duur van de congestie-periode maar voor de economische levensduur van de congestieverzachter afgesloten te worden. ACM dient te onderzoeken of hiertoe de Systeemcode aangepast moet worden.	Nee
11	Indien uit de evaluatie van de eerste lichting van CSC-contractonderhandelingen (regio Utrecht) blijkt dat de contractvoorwaarden, of de invulling hiervan, een belemmering vormen, dient EZK de regie van de door-ontwikkeling van de gestandaardiseerde contractvoorwaarden binnen het CSC naar zich toe te trekken. Hierbij kunnen alternatieve vormen, zoals een *Contract for Difference* constructie, bestudeerd worden. Ten aanzien van de invulling kan het Rijk meer regie pakken om de vergoedingssystematiek transparanter te maken. Dit kan vervolgens in samenhang met de financiële afweging binnen de doelmatigheidstoets beschouwd worden.	Ja
12	EZK dient een format te ontwikkelen voor een landelijk afwegingskader voor grootschalige (systeem)batterijen, teneinde de gemeenten te helpen om een gemeentelijk afwegingskader op te stellen voor grootschalige (systeem)batterijen.	Nee
13	EZK en/of RVO dienen gemeenten meer te faciliteren in beleidvorming en uitvoering van de Omgevingswet, middels deling van expertise, documentatie, etc. De Expertpool Energie-Infrastructuur van RVO kan voor kennisdeling en ondersteuning van gemeenten met expertise gebruikt worden.	Nee
14	De netbeheerder dient aan te geven in welk(e) gebied(en) congestieverzachtende batterijen (of andere technologieën) gewenst zijn en waar deze zullen leiden tot het inkorten van wachtrijen. Deze informatie wordt gedeeld met gemeenten, provincies en het Rijk. Hierdoor hoeft de uitkomst van de energetische toets niet gedeeld te worden met overheden voor iedere vergunningsaanvraag van een batterij. Dit moet voldoende basis vormen voor de gemeente om een dergelijke aanvraag met prioriteit te behandelen. Waar mogelijk kunnen gemeenten in de definitieve vaststelling van de omgevingsplannen gebieden meenemen die aangewezen worden voor batterijen (als congestieverzachter). Deze gebieden zullen hoofdzakelijk gebaseerd zijn op informatie van de landelijke en regionale netbeheerder.	Ja

7. BRONNEN

/1/ DNV (2026)	Onderzoek zwaarder belasten, potentie van technische oplossingen voor het congestievraagstuk
/2/ Neon Neue (2025)	Grid utility of large-scale batteries
/3/ TenneT (2026/1)	Information about ancillary services: https://www.tennet.eu/nl-en/markets/ancillary-services
/4/ RaboResearch (2025)	Backup power for Europe – part 6: Dutch BESS capacity grows despite regulatory hurdles
/5/ Ecorys (2025)	Marktonderzoek Energieopslag 2025
/6/ TenneT (2026/2)	Rapport monitor voorzieningszekerheid 2026
/7/ DNV & SmartEn (2023)	Demand-side flexibility in the EU: quantification of benefits in 2030
/8/ DNV (2022)	Industriële flexibiliteit als virtuele batterij - Nyrstar case study
/9/ IBO (2025)	2025 IBO Bekostiging Elektriciteitsinfrastructuur.pdf
/10/ CE Delft (2026)	Zoveel kan met lokale flex! Nationaal potentieel van en beleid voor vraagrespons in de gebouwde omgeving richting 2030 en 2050
/11/ CE Delft (2023)	Beleid voor grootschalige batterijsystemen en afnamenetcongestie

ABOUT DNV

DNV is an independent assurance and risk management provider, operating in more than 100 countries, with the purpose of safeguarding life, property, and the environment. Whether assessing a new ship design, qualifying technology for a floating wind farm, analysing sensor data from a gas pipeline, or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to manage technological and regulatory complexity with confidence. As a trusted voice for many of the world's most successful organizations, we use our broad experience and deep expertise to advance safety and sustainable performance, set industry standards, and inspire and invent solutions.

In the energy industry

DNV provides assurance to the entire energy value chain through its advisory, monitoring, verification, and certification services. As the world's leading resource of independent energy experts and technical advisors, the assurance provider helps industries and governments to navigate the many complex, interrelated transitions taking place globally and regionally, in the energy industry. DNV is committed to realizing the goals of the Paris Agreement, and supports customers to transition faster to a deeply decarbonized energy system.

Disclaimer
All information is correct to the best of our knowledge. Contributions by external authors do not necessarily reflect the views of the editors and DNV.
All rights reserved. DNV 09/2026

DNV Netherlands B.V.
Utrechtseweg 310-B50
6812 AR Arnhem, the Netherlands
Tel: +31 26 3569111
Email: contact.energysystems@dnv.com
www.dnv.com