

Beleid voor grootschalige batterijsystemen en afnamenetcongestie

Kernrapport



Beleid voor grootschalige batterijsystemen en afnamenetcongestie

Kernrapport

Deze studie is uitgevoerd in opdracht van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) op verzoek van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat en TKI Urban Energy.

Dit rapport is geschreven door: Lucas van Cappellen, Chris Jongma, Frans Rooijers en Joeri Vendrik.

Dit rapport is mede mogelijk gemaakt door Melvin van Melzen; de klankbordgroep met vertegenwoordigers van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, TKI Urban Energy, ACM, netbeheerders en ESNL; en uitgevoerde interviews met Jan Willem Zwang, verschillende netbeheerders, Energie-Nederland, GigaStorage, EdMij, Semperpower, DNV, Greenchoice, Green Energy Storage, Uniper, Solarfields, Eversheds Sutherland en Nationaal Groenfonds.

CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al meer dan 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) is een overheidsorganisatie, gericht op het Nederlandse ondernemersklimaat. Ondernemend Nederland kan bij hen terecht met vragen op het gebied van duurzaam, agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen.

TKI Urban Energy, onderdeel van de Topsector Energie, stimuleert bedrijven, kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties en overheden om samen te werken op het gebied van energie-innovatie.

Delft, CE Delft, maart 2023

Batterijen / Elektriciteitsvoorziening / Netcongestie / Elektriciteitsinfrastructuur / Beleid / Netwerktarieven

Publicatienummer: 23.220376.031

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Lucas van Cappellen (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl



Samenvatting

Grootschalige batterijen belangrijk voor duurzame energiebalancing

Grootschalige batterijen zullen de komende jaren een belangrijke rol spelen om de fluctuerende vraag én het fluctuerende aanbod (elektriciteit uit zon en wind) op elk moment met elkaar in balans te brengen. Er is veel flexibiliteit, zoals batterijen, nodig om het toekomstige duurzame energiesysteem in balans te houden, ook al in 2030. Batterijen hebben dus een belangrijke rol in een duurzaam, CO₂-vrij, betaalbaar en betrouwbaar energiesysteem en moeten uitgerold worden voor energiebalancing.

Grootschalige batterijen en netcongestie voor afname van elektriciteit

Deze studie heeft zich specifiek gericht op de huidige grootschalige batterijsystemen en afnamenetcongestie (gebruik van elektriciteit). Congestie betekent dat er lokaal te weinig capaciteit op het elektriciteitsnetwerk is om in alle elektriciteitsvraag of -aanbod te voorzien. In deze studie is gekeken naar de batterijprojecten die tussen nu en 2030 worden gerealiseerd en waar nu zeer veel aanvragen voor bij de netbeheerder zijn gedaan, oftewel lithium-ion met maximaal 4-uurs energiecapaciteit.

Voor batterijen en afnamenetcongestie concludeert deze studie:

- **Congestieneutraal:** CE Delft heeft opties voor beleid van het Rijk, de ACM en netbeheerders in kaart gebracht waarmee batterijen congestieneutraal kunnen acteren: er wordt dan gewaarborgd dat ze de netbelasting tijdens netcongestie niet verhogen. Het beleid omvat aanpassingen aan congestiemanagement, ruimtelijke sturing en nieuwe contractvormen tussen de netbeheerder en batterijexploitanten. Batterijen kunnen dan wél bijdragen aan een duurzaam energiesysteem zonder bij te dragen aan additionele netcongestie.
- **Bij bedrijven:** Bedrijven kunnen batterijen inzetten als er netcongestie is op hun eigen terrein (achter de meter). Daarmee kunnen bedrijven wel elektrificeren of groeien ondanks netcongestie.
- **Bijdragen aan netcongestie:** Met het huidige beleid verwachten we dat een groot gedeelte van de nieuwe batterijprojecten door energiebalancing de piekbelasting zullen verhogen en daarmee bijdragen aan netcongestie. Het huidige beleid rond congestie is congestiemanagement. Binnen de gestelde financiële grenzen in de regelgeving is er te weinig budget om batterijen te compenseren als ze niet mogen acteren tijdens momenten met afnamecongestie. Daardoor zullen ze niet congestieneutraal acteren (de piek niet verhogen) maar bijdragen aan congestie. Batterijen leveren dan wel een nuttige rol aan een duurzaam en betrouwbare energiesysteem door energiebalancing, maar dragen (net zoals aangesloten bedrijven en woningen) wel bij aan de netbelasting en daarmee netcongestie.
- **Afnamenetcongestie oplossen:** Uit deze studie blijkt dat huidige grootschalige batterijen (Li-ion, maximaal 4-uur energiecapaciteit) geen betrouwbare, betaalbare, schaalbare en uitvoerbare oplossing zijn om netcongestie voor de afname van elektriciteit op te lossen en daarmee extra afnemende-klanten aan te sluiten. De huidige batterijprojecten kunnen dit technisch niet en het is maatschappelijk gezien kostenefficiënter om het elektriciteitsnet te verzwaren.

De conclusies voor opweknetcongestie (congestie door de productie van elektriciteit) zullen verschillen. Batterijen zullen daarbij een veel grotere rol kunnen spelen. Een vervolgstudie specifiek over batterijen en opweknetcongestie wordt momenteel uitgevoerd, met verwachte oplevering in september 2023. Onder andere uit onze studie ‘Omslagpunt grootschalige batterijopslag’ uit januari 2022 blijkt wel dat batterijen tot 2030 niet rendabel ingezet kunnen worden met alleen het opslaan en later leveren van overschotten elektriciteit van zon of wind. Beleid voor batterijen en duurzame elektriciteitsproductie wordt in de vervolgstudie verder onderzocht.

Een uitgebreidere toelichting op onze analyses, methode en detailresultaten is opgenomen in het [achtergrondrapport](#).



1 Inleiding

CE Delft heeft in opdracht van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) en TKI Urban Energy additioneel beleid onderzocht voor grootschalige batterijen en congestie door de afname van elektriciteit. Dit is een kernrapport met de hoofdconclusies van deze studie. Er is via [deze link](#) een achtergrondrapport beschikbaar met toelichting op onze conclusies, detailresultaten en methode. Er wordt op dit moment gewerkt aan een vervolgstudie met geplande oplevering in september 2023. Die studie is specifiek gericht op opweknetcongestie, waar we een grote rol voor batterijen verwachten in het oplossen van netcongestie, en omvat een analyse van flow-batterijen.

Belangrijke rol voor grootschalige batterijen in duurzaam energiesysteem

Grootschalige batterijen spelen een belangrijke rol in een duurzaam en betrouwbaar energiesysteem. We zien twee belangrijke potentiële rollen, ook weergegeven in Figuur 1:

1. **Energiebalancering** zorgt ervoor dat de vraag en het aanbod van elektriciteit iedere seconde, minuut en uur gelijk zijn op landelijk niveau. Hiervoor bestaan balanceringsdiensten voor het in stand houden van de netfrequentie (FCR, aFRR) en balancering van vraag en aanbod per kwartier op energiemarkten of binnen een portfolio.
2. **Netcongestiemanagement** is nodig om capaciteitsproblemen in het lokale elektriciteitsnetwerk te voorkomen. Dit kan door de piekbelasting op het net niet te verhogen (congestieneutraal te acteren); in sommige gevallen kan congestie opgelost worden door de piekbelasting actief te verlagen.

Grootschalige batterijen kunnen voor beide doeleinden ingezet worden. Hoe deze batterijen uiteindelijk ingezet worden is afhankelijk van wat de beste businesscase biedt.

Aanleiding onderzoek: meer batterijen en meer netcongestie

De netcongestieproblemen in Nederland zijn de afgelopen jaren enorm toegenomen. In 2022 is een tekort aan transportcapaciteit voor afname in Nederland een serieus probleem geworden. Afnamecongestie betekent dat er onvoldoende netcapaciteit is om aan de extra vraag naar elektriciteit te voldoen. Dit heeft grote nadelige maatschappelijke consequenties, zoals bedrijven die niet kunnen elektrificeren, groeien en vestigen en in potentie ook nieuwe woningen die niet aangesloten kunnen worden. Tegelijk is er een enorme toename in het aantal grootschalige batterijprojecten dat ontwikkeld wordt. Er zijn begin 2023 in totaal meer dan 30 GW aan aanvragen voor een aansluiting voor batterijen bij de netbeheerders gedaan. De aanvragen zullen niet allemaal gerealiseerd worden; veel marktpartijen doen aanvragen om te verkennen of die locatie mogelijk is.

De grootschalige batterijen vereisen een netaansluiting (via een bestaande aangeslotene of een nieuwe aansluiting) en kunnen potentieel de piekbelasting op het netwerk verhogen. Daarmee zullen ze met het huidige beleid bijdragen aan netcongestie, net als aangesloten woningen en bedrijven. Batterijen kunnen echter zo ingezet worden dat netcongestie-neutraal zijn, door op piekmomenten niet te acteren en de piekbelasting niet te verhogen. In deze studie is ook onderzocht of de huidige batterijen netcongestie technisch, juridisch en economisch kunnen oplossen. Het huidige beleid blijft echter achter bij de snelle ontwikkelingen rond netcongestie en batterijen.

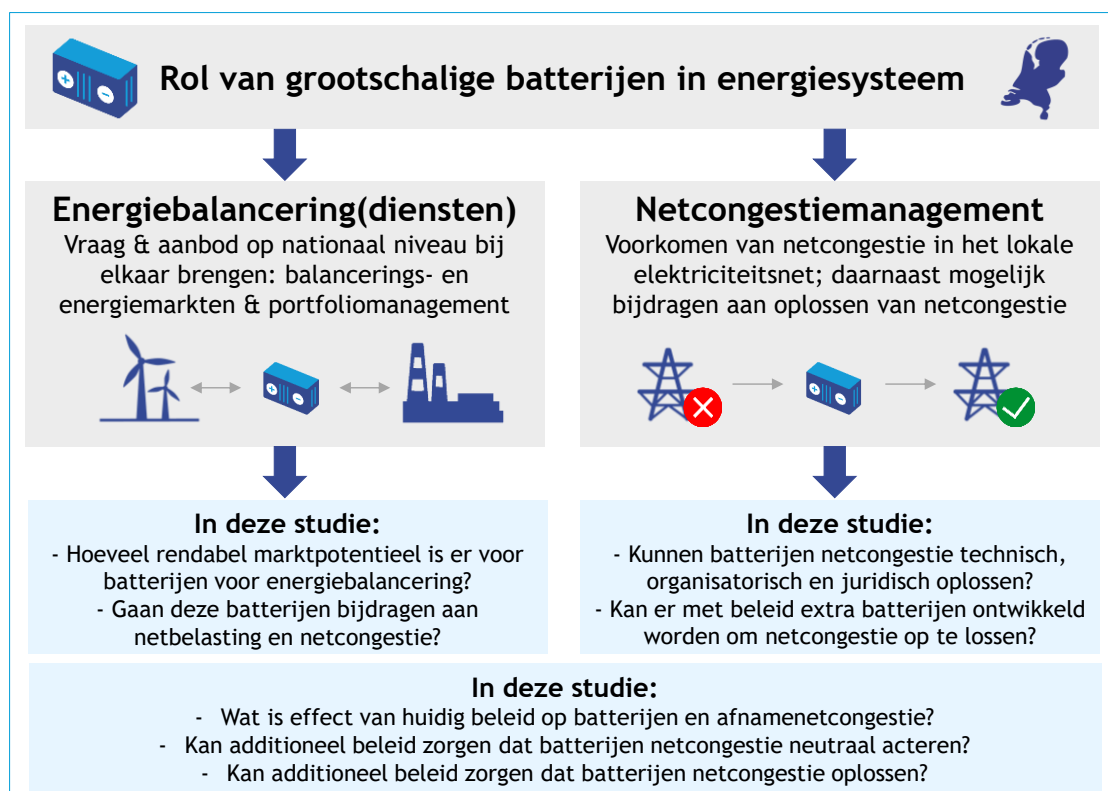
Deze studie brengt daarom mogelijk nieuw beleid voor grootschalige batterijen in relatie tot afnamenetcongestie in kaart. De rol van grootschalige batterijen in relatie tot netcongestie door de opwek van elektriciteit is niet de primaire focus. We analyseren geen thuis- of buurtbatterijen, maar kijken naar grootschalige systemen op MW-schaal.

Onderzoeksvragen: congestieneutraal en netcongestie oplossen

Figuur 1 toont de rollen van batterijen in het energiesysteem en de vragen die beantwoord zijn in deze studie. In Hoofdstuk 2 analyseren we het huidig beleid, hoeveel batterijen rendabel gerealiseerd kunnen worden voor energiebalancering en de relatie tussen batterijen en netcongestie. Dit geeft inzicht in de rol van batterijen in het energiesysteem, de impact van batterijen op netcongestie (negatief of positief) en hoeveel batterijen die rollen gaan vervullen. In Hoofdstuk 3 analyseren we het additionele beleid dat nodig is om te zorgen dat de verwachte grootschalige batterijen netcongestieneutraal acteren. Daarnaast is ook onderzocht of er met specifiek beleid extra batterijen kosteneffectief gerealiseerd kunnen worden om netcongestie op te lossen.

De scope van deze studie zijn grootschalige batterijsystemen tussen de 20 en 400 MW. We gaan uit van lithium-ion-systemen. Richting 2030 zullen vooral 1- en 2-uursbatterijen gerealiseerd worden en een deel 4-uurs batterijen. Een 4-uurs batterij kan vier uur lang zijn vermogen leveren (bijvoorbeeld 20 MW, 80 MWh). De studie is gericht op netcongestie ten gevolge van de afname van elektriciteit. Een deel van analyseresultaten en conclusies zullen naar verwachting afwijken. De beleidsopties zijn primair uitgewerkt voor afnamecongestie, maar we toetsen ook of de beleidsopties toepasbaar zijn voor opwekcongestie. De maatschappelijke effecten van afnamecongestie zijn in onze ogen veel groter. Opwekcongestie is echter niet onbelangrijk, gezien het 35 TWh-doel voor hernieuwbaar op land.

Figuur 1 - Rol van grootschalige batterijen in het energiesysteem

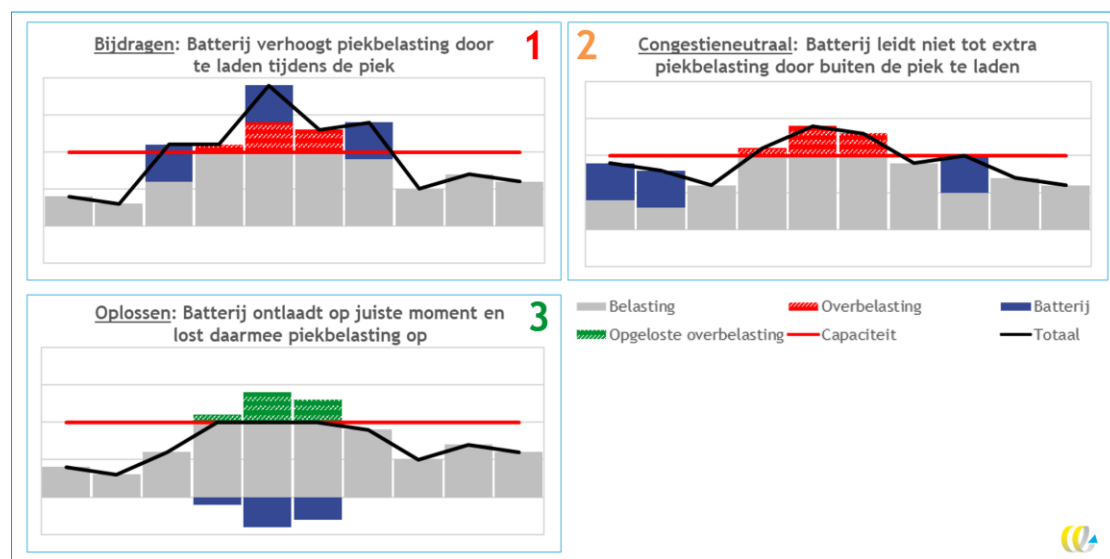


2 Grootschalige batterijen en netcongestie

We definiëren drie mogelijke effecten van batterijen op netcongestie, versimpeld weergegeven in Figuur 2:

1. **Bijdragen** aan netcongestie betekent dat de batterij additioneel elektriciteit afneemt tijdens momenten met piekbelasting en daarmee de afnamepiek verder verhoogt. De netbelasting neemt toe doordat de batterij ingezet wordt voor energiebalancering. Lokaal in het netwerk ontstaat dan potentieel congestie door nationale energiebalancering. Batterijen leveren daarmee echter wel een nuttige functie voor het energiesysteem.
2. **Congestieneutraal** betekent dat de batterij niet acteert tijdens momenten met piekbelasting, waardoor de netcongestie niet toeneemt maar ook niet afneemt.
3. **Oplossen** van netcongestie betekent dat batterijen gedurende netcongestie ontladen, om in dit voorbeeld afnamenetcongestie op te lossen.

Figuur 2 - Begrip definitie effect batterijen op netcongestie: vermogen van huidige belasting en een batterij



Batterijen kunnen technisch altijd een congestieneutraal effect hebben: de batterij moet op die momenten de piek niet vergroten. Afnamenetcongestie oplossen met batterijen is echter een stuk lastiger. Om netcongestie te kunnen oplossen, moet de batterij voldoende energie opgeslagen hebben op het moment van congestie; de capaciteit moet dus voldoende zijn én de batterij moet op het juiste moment voldoende opgeladen zijn om een periode van congestie te overbruggen. Daarbij moet dit maatschappelijk kosteneffectief kunnen en juridisch mogelijk zijn.

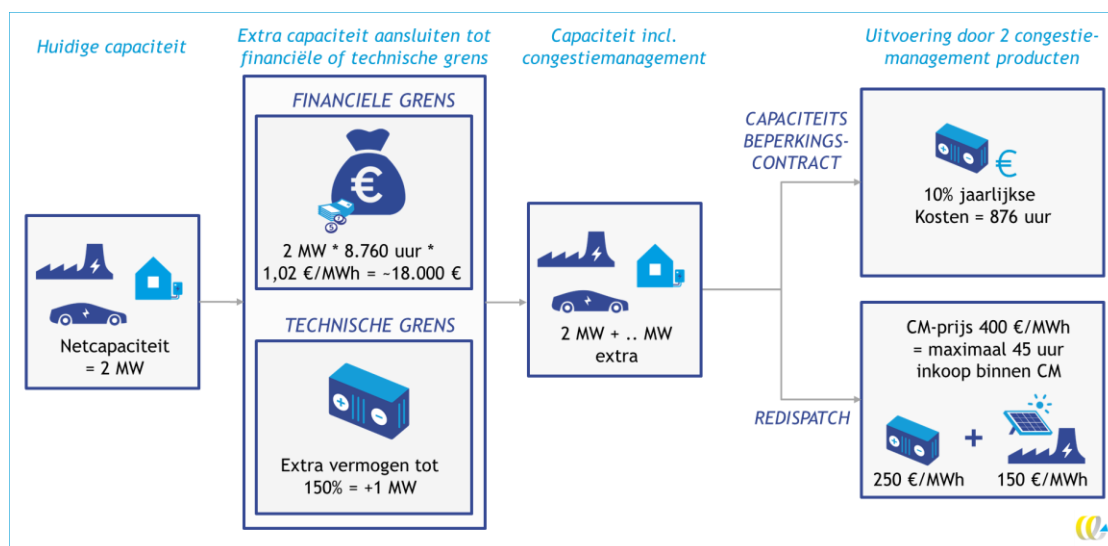
Huidig beleid voor batterijen en netcongestie

Een nieuw batterijproject vraagt, als er geen netcongestie is, een normale *firm*-aansluiting aan voor zowel afname als invoeding op het elektriciteitsnetwerk. De batterij kan daarmee op ieder moment opladen of ontladen, zonder beperkingen. In een congestiegebied geen nieuwe *firm*-aansluiting op het netwerk verkregen worden. Met congestiemanagement kan de netbeheerder flexibiliteit inkopen, waardoor ondanks netcongestie meer partijen aangesloten kunnen worden.

Met de huidige regelgeving heeft de netbeheerder een budget van 1,02 €/MWh/jaar voor congestiemanagement. Dit heet de financiële grens. In de regelgeving is ook opgenomen dat de netbeheerder maximaal 50% extra vermogen mag aansluiten door flexibiliteit in te kopen, dit heet de technische grens. De financiële grens bepaalt het totale budget. De netbeheerder kan flexibiliteit contracteren, en extra partijen aansluiten, tot de technische of financiële grens bereikt is. De gemiddelde prijs waarvoor de netbeheerder flexibiliteit kan inkopen (als het aansluit tot de maximale technische grens) is 18.000 €/MW. Er is nu echter geen doelmatigheidstoets; de netbeheerder mag dus ook het hele budget uitgeven om slechts een klein beetje flexibiliteit te ontsluiten. De netbeheerders mogen het totale budget dus uitgeven voor een hoger bedrag per MW.

Voor dit bedrag kan de netbeheerder aangeslotenen betalen voor flexibel energiegebruik en zo waarborgen dat deze aangeslotenen congestieneutraal acteren of netcongestie oplossen. Met congestiemanagement kan een batterij aangesloten worden met een capaciteitsbeperkingcontract (CBC). Met zo'n contract wordt de aangeslotene beperkt als er netcongestie is, waardoor batterij congestieneutraal aangesloten worden. Extra vermogen wordt aangesloten totdat de financiële of technische grens bereikt is. Flexibiliteit kan ingekocht worden bij bestaande aangeslotenen of nieuwe klanten, waaronder batterijen. De redispatchmarkt (GOPACS), het andere congestiemanagement product, is niet geschikt om extra batterijen aan te sluiten vanwege de marktvoormgeving in plaats van een contract.

Figuur 3 - Overzicht congestiemanagement



Hoeveel vermogen van batterijen komt er met het huidige beleid?

Er is een uitgebreide businesscaseanalyse uitgevoerd om te bepalen hoeveel grootschalige batterijen we in 2030 verwachten. Deze analyse is uitgevoerd om te bepalen hoeveel batterijen mogelijk gaan bijdragen aan netcongestie of congestie kunnen oplossen. Uit onze businesscase concluderen we dat:

- Het verdienmodel van grootschalige batterijen is op dit moment voornamelijk gebaseerd op de inkomsten uit de balanceringsmarkten en niet op netcongestiemanagement. Batterijen kunnen goed deelnemen aan de FCR en onbalansmarkt. Om deel te nemen aan de aFRR-markt moet een installatie 24 uur kunnen leveren. Batterijen hebben echter een lagere energiecapaciteit, tot vier uur.
- Richting 2030 verwachten we slechts zo'n 0,5 tot 1 GW rendabel vermogen volgens onze businesscase berekening voor energiebalancing, zie Tabel 1.¹ De day-ahead markt wordt niet rendabel voor batterijen. Als de aFRR-markt wordt aangepast naar een tijdschaal van vier uur, is er een totaal rendabel vermogen van 1 tot 2 GW aangezien batterijen dan extra op deze markt ingezet kunnen worden.
- Naast deze markten is er nog potentieel in portfoliomanagement (matchen van vraag en aanbod per kwartier door energieleveranciers) en blindvermogencompensatie. De omvang en winstgevendheid van portfoliomanagement en compensatie van blindvermogen is onbekend.
- Batterijen met twee uur opslag (bijvoorbeeld 20 MW, 40 MWh) kennen een iets betere businesscase dan batterijen met vier uur opslag (bijvoorbeeld 20 MW, 80 MWh). De door ons verwachte hoeveelheid batterijen is veel lager dan de hoeveelheid aanvragen (30 GW) voor een aansluiting en de hoeveelheid waar TenneT vanuit gaat bij hun Monitor Leveringszekerheid (10 GW).

Daarnaast zullen bedrijven mogelijk achter de meter batterijen installeren in congestiegebieden, aangezien een grotere netaansluiting dan niet mogelijk is, maar het bedrijf wel wil uitbreiden of elektrificeren. Bedrijven kunnen dit nu zelf achter hun eigen aansluiting realiseren, maar dit is nu voor een collectief van woningen of bedrijven juridisch niet mogelijk. De hoeveelheid batterijen die bedrijven achter de meter zullen realiseren is niet in te schatten, maar kan een veelvoud worden van de hoeveelheid batterijen die handelen op de energiemarkten. Deze batterijen kunnen netcongestieneutraal aangesloten worden, maar verlagen de congestieproblematiek niet.

Tabel 1 - Overzicht businesscase batterijen op verschillende markten

Markt	Marktomvang voor grootschalige batterijen	Rendabel richting 2030?
FCR	100 MW in Nederland, 100 MW Europees ingekocht voor Nederland.	Ja, maar markt is al verzadigd met batterijen.
aFRR	Groei naar gemiddelde hoeveelheid van 700 MW in 2025 en 1.000 MW in 2030.	Markt wordt richting 2030 zeker rendabel, maar marktontwerp past nu niet bij batterijen.
Onbalans	Ongeveer 250 MW in 2025 en 500 MW in 2030.	Businesscase wordt mogelijk rendabel, op het kantelpunt in 2030.
Intraday	Ongeveer 500 MW in 2025 en 1 GW in 2030.	Niet rendabel voor batterijen richting 2030.
Day-ahead	Twee cycli per dag, geschat op 1,5 GW in 2025 en 2 GW in 2030.	Markt wordt niet rendabel voor batterijen richting 2030.
Congestie	Nu ongeveer 500 MW, toekomstige toename onzeker.	Dit is een compensatie voor gemiste inkomsten, en geen direct verdienmodel.
'Achter de meter'	De kosten van niet elektrificeren of uitbreiden (oppertunity cost) zijn groter dan de kosten van een batterij.	

¹ In Hoofdstuk 4 van het achtergrondrapport zijn de methode en resultaten opgenomen.

Oplossen: huidige batterijenprojecten gaan afnamecongestie niet oplossen

De grootschalige batterijen die de komende jaren gerealiseerd worden, zijn 1-, 2- of 4-uursbatterijen. Een 2-uursbatterij kan twee uur lang het maximale vermogen leveren, bijvoorbeeld 20 MW en 40 MWh. Uit onze technisch-economische en juridische analyses blijkt dat dit type batterijen netcongestie voor de afname van elektriciteit niet gaan oplossen.

Grootschalige batterijen kunnen wellicht in beperkte mate bijdragen in zeer specifieke situaties, maar zijn geen betrouwbare, betaalbare, schaalbare en uitvoerbare oplossing om extra klanten aan te sluiten. Deze conclusies kunnen afwijken voor opwek netcongestie.

We komen tot de conclusie voor afnamenetcongestie, omdat:

- Netcongestie voor afname duurt vaak langer dan de hoeveelheid energie die de huidige batterijen kunnen leveren (vaak één, twee of soms vier uur, terwijl pieken vaak langer duren namelijk vier tot twaalf uur). Daardoor kan de batterij niet de volledige piek wegnemen, of slechts een gedeelte van de piek. Daarmee is het geen substantiële en langdurige oplossing, ook omdat er maar maximaal 50% flexibel vermogen aangesloten mag worden met congestiemanagement.
- Er is een financiële grens binnen congestiemanagement waarvoor de netbeheerder flexibiliteit mag inkopen. Deze grens is gebaseerd op de kosten van netverzwaring. Het budget binnen deze grens zal zeer vaak onvoldoende zijn om batterijen te compenseren voor gemiste inkomsten om netcongestie op te lossen. Er kan binnen de financiële grens slechts een kleine hoeveelheid batterijvermogen ingekocht worden om netcongestie op te lossen, als het voor dat netvlak technisch al mogelijk is. Batterijen moeten veel uren per jaar acteren om congestie op te lossen (vanaf duizend tot zesduizend uur) en dit is qua maatschappelijke kosten niet te verantwoorden. Daarnaast blijft er onzekerheid of batterijen over tien tot vijftien jaar technisch voldoende vermogen en energiec capaciteit hebben om congestie nog op te lossen, omdat er beperkte zekerheid is over de ontwikkeling van netcongestie over die periode.
- Een hogere financiële grens, gebaseerd op de maatschappelijke kosten van netcongestie, is wenselijk. Maar ook met deze grens zullen batterijen naar verwachting netcongestie niet kunnen oplossen. De technische capaciteit is ook dan onvoldoende en naar verwachting zijn de kosten ook dan te hoog om binnen deze hogere grens congestie op te lossen.
- De maatschappelijke kosten als de stroom uitvalt zijn groot, zeker voor afname. Het is te onzeker of een batterij iedere piek kan oplossen. Congestie oplossen en dus extra klanten aansluiten gebaseerd op batterijen is daarom niet mogelijk zonder leveringszekerheid in het gedrang te laten komen. Dit kan door aangeslotenen geaccepteerd worden, maar is wel een aandachtspunt.

Batterijen met een grotere energiec capaciteit ten opzichte van het vermogen kunnen netcongestie mogelijk vaker oplossen, maar kennen een slechtere businesscase. Deze batterijen komen er niet autonoom en moeten dan gerealiseerd worden met nieuw beleid, zoals aanbestedingen of subsidies. Voor specifieke gevallen zijn er uitzonderingen, maar naar verwachting is het niet kosteneffectief om deze batterijen met grotere energiec capaciteit te realiseren en daarmee netcongestie op te lossen, omdat ook deze batterijen veel uren per jaar ‘gereserveerd’ moeten zijn voor het oplossen van netcongestie. Als batterijen in specifieke gevallen wel netcongestie op kunnen lossen, zijn er nog verschillende juridische belemmeringen die weggenomen moeten worden, die we toelichten in Paragraaf 5.3 in ons [achtergrondrapport](#).

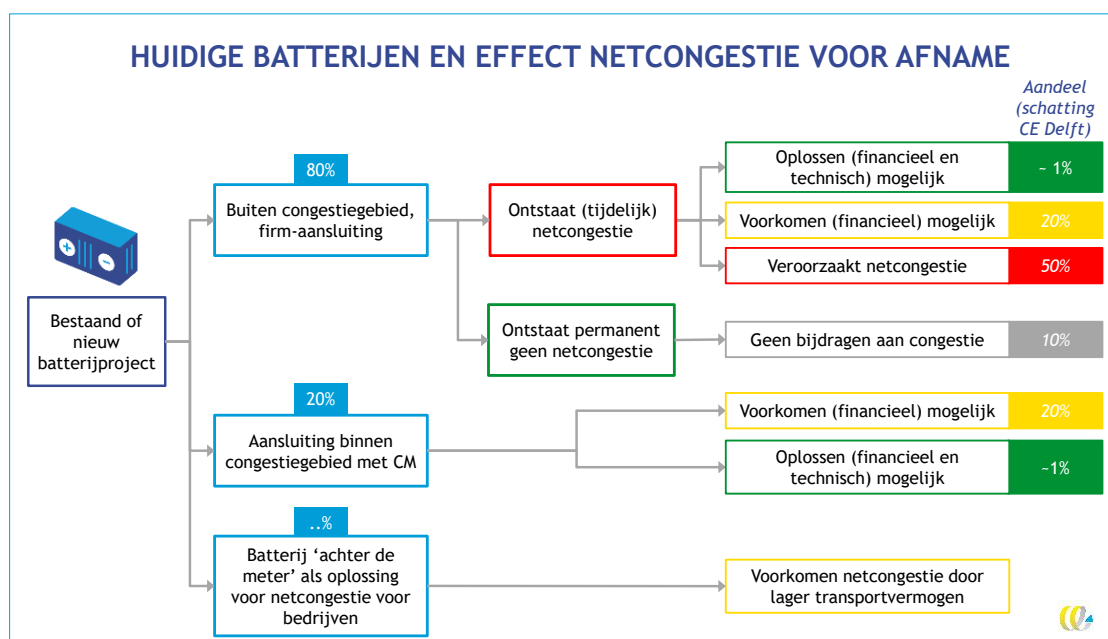
Bijdragen: batterijen gaan met huidig beleid aan afnamecongestie bijdragen; de piekbelasting wordt hoger door energiebalancering

Met het huidige beleid verwachten we dat een groot gedeelte van de nieuwe batterijprojecten aan netcongestie gaan bijdragen. Het grootste gedeelte van batterijen zal zich vestigen in gebieden waar op dat moment geen netcongestie is. Door de snelle elektrificatie en het tekort aan uitvoeringscapaciteit bij de netbeheerders, zal in de gebieden met grootschalige batterijen het komende decennium ook vaak netcongestie ontstaan. Die kans wordt vergroot doordat batterijen vaak een groot vermogen kennen ten opzichte van de netcapaciteit. De financiële grens van congestiemanagement is te laag om batterijen voldoende te compenseren voor 'niet acteren', waardoor ze met de huidige regels aan netcongestie zullen bijdragen. Uit onze analyses blijkt dat batterijen ongeveer duizend uur per jaar bijdragen aan netcongestie door te handelen op de balanceringsmarkten. Dit komt doordat de nationale balanceringsvraag niet overeenkomt met de lokale netcongestie. Figuur 4 toont de interactie van grootschalige batterijen in relatie tot netcongestie in een stroomschema, met daarbij een inschatting van CE Delft van welk deel van de batterijen tot 2030 met het huidige beleid netcongestie zullen oplossen, congestieneutraal zijn of eraan bijdragen.

Congestieneutraal: grootschalige batterijen kunnen met het juiste beleid hun eigen bijdrage aan netcongestie voorkomen

Batterijen kunnen netcongestieneutraal acteren door niet te acteren tijdens momenten met piekbelasting en niet bij te dragen aan netcongestie. Buiten de piekmomenten kunnen batterijen dan vrij op- en ontladen. Hiervoor is wel extra beleid nodig. Batterijen spelen dan nog steeds een belangrijke rol in energiebalancering en dragen daarmee bij aan een betrouwbaar, duurzaam en betaalbaar energiesysteem. Het huidige beleid van congestiemanagement maakt dit mogelijk, maar naar onze mening zijn aanpassingen vereist. Ook additioneel beleid dat ingevoerd moet worden kan waarborgen dat batterijen congestieneutraal aangesloten worden en acteren. Onze beleidsaanbevelingen richten zich hier op en zijn opgenomen in Hoofdstuk 4 van dit rapport.

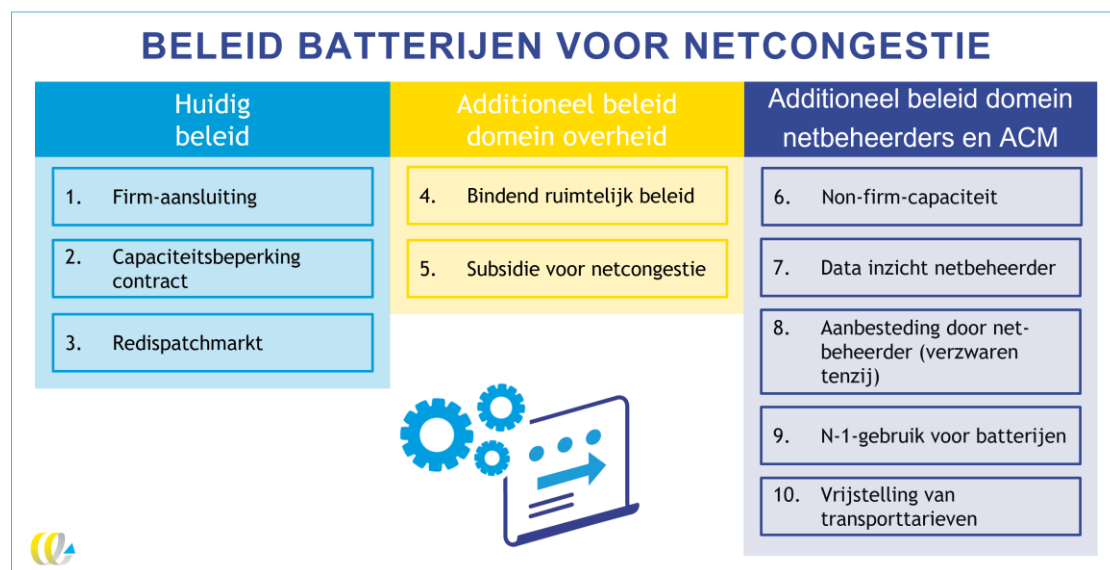
Figuur 4 - Overzicht huidige batterijen en effect op netcongestie



3 Aanvullend beleid

We analyseren in dit hoofdstuk welk beleid er nodig is voor batterijen in relatie tot afname-netcongestie. Er zijn in totaal tien beleidsmaatregelen uitgewerkt en beoordeeld, waarvan drie huidige beleidsmaatregelen en zeven nieuwe beleidsmaatregelen in het domein van de overheid of in het domein van de netbeheerders en ACM.

Figuur 5 - Overzicht beleidsmaatregelen



Beoordeling huidig beleid

Batterijen krijgen met het huidige beleid een firm-aansluiting als er geen netcongestie is. Batterijen zijn dan verplicht om deel te nemen aan de redispatchmarkt om eventueel een tegengestelde actie uit te voeren, om netcongestie in een congestiegebied op te lossen. In een gebied met netcongestie kan een batterij alleen een firm-aansluiting met een capaciteitsbeperkingscontract krijgen. Er geldt dan een financiële grens die het budget bepaalt (1,02 €/MWh/jaar) en een technische grens (150% van de capaciteit).

De netbeheerder mag theoretisch het volledige budget uitgeven om een zeer beperkt extra vermogen aan te sluiten. Dit is echter in onze ogen niet doelmatig en als de netbeheerder zeer hoge bedragen voor kleine extra vermogens uitgeeft, zal de ACM dit mogelijk controleren en handhaven. Een zeer hoge compensatie is in onze ogen ook onwenselijk, aangezien de businesscase van batterijen of andere flexibiliteitsbronnen dan gebaseerd is op een vergoeding om niet te acteren. Dit resulteert in maatschappelijke kosten zonder dat de batterij (veel) maatschappelijke baten kan realiseren. Gebaseerd op onze analyses zijn onze aanbevelingen voor mogelijke wijzigingen voor congestiemanagement (voor groot-schalige batterijen en andere flexibele aangesloten):

- De huidige financiële grens van 1,02 € per MWh transportcapaciteit van het bestaande netdeel is in onze ogen een lager bedrag dan de hoge maatschappelijke kosten van afnamenetcongestie. Een ophoging van dit bedrag vergroot met een prijsprikkel de kans dat binnen de huidige kaders voorkomen kan worden dat batterijen extra bijdragen aan

netcongestie (congestieneutraal). Daarmee hoeft er minder verzwaard te worden voor batterijen, waardoor netverzwaring later of niet vereist is en de netbeheerders schaarse middelen op andere locaties kunnen inzetten.

- Er moet dan naar onze mening echter wel een doelmatigheidseis worden toegevoegd: een maximaal bedrag per MW additioneel vermogen. Dit waarborgt dat het budget kosteneffectief wordt besteed en voorkomt extreme maatschappelijke kosten.
- In het eerste halfjaar van 2023 moet blijken of de huidige contractvormen binnen CBC om batterijen congestieneutraal aan te sluiten, anders raden we aan om een specifieke contractvorm te ontwikkelen.
- We voorzien dat de huidige type batterijen afnamenetcongestie niet kunnen oplossen, maar als dit wel mogelijk blijkt, zijn er nog verschillende juridische en organisatorische belemmeringen. Mogelijke oplossingen staan in Paragraaf 5.3 in het [achtergrondrapport](#).

Beoordeling aanvullend beleid

In totaal zijn zeven additionele beleidsmaatregelen beoordeeld. Per beleidsmaatregel lichten we hier kort de conclusies toe; de resultaten zijn in detail opgenomen in het [achtergrondrapport](#).

Figuur 6 - Overzicht beoordeling beleidsvarianten

	NIEUW OVERHEIDSBELEID		NIEUW BELEID NETBEHEERDER & ACM					
	RUIMTELIJK BELEID	SUBSIDIE VOOR NETCONGESTIE	NON FIRM CAPACITEIT - 1	NON FIRM CAPACITEIT - 2	INZICHT NB-LOCATIES	AANBESTEDING NETBEHEERDER	GEbruik STORINGSRESERVE	VRIJSTELLING NETTARIEF
<i>Netimpact</i>	+	+	+	±/+	+	±	+	--
<i>Sturing op Locatie</i>	++	++	-	-	+	++	-	--
<i>Non-Discriminair</i>	±	+	+	+	++	+	±	±
<i>Kosten-effectief</i>	+	-	++	+	+	--	++	--
<i>Businesscase Batterijen</i>	±	++	--	+		-	+	++
<i>Draagvlak stakeholders</i>	+	-	-	±	±	±	±	±
<i>Belemmeringen & snelheid implementatie</i>	±	-	++	+	±	-	±	±

Ruimtelijk beleid

We raden de rijksoverheid aan om batterijen onderdeel te laten zijn van het ruimtelijk beleid in het Programma Energiehoofdstructuur (PEH) en daar in de komende jaren verder invulling aan te geven. Ook kan de overheid kaders meegeven aan provincies en gemeenten voor de ruimtelijke inpassing en de vergunningsprocedure. Het is wenselijk dat batterijen gerealiseerd worden op locaties waar structureel geen netcongestie is. Op die manier kan het ontstaan van netcongestie voorkomen worden, nu en in de toekomst. Het is een kosteneffectieve en gedragen maatregel, zonder nadelig effect op de businesscase van batterijen. Het vaststellen van deze locaties door de netbeheerders is nu echter nog lastig en vereist verder onderzoek door de netbeheerders.

Subsidie voor netcongestie

We zien geen rol voor de rijksoverheid in het subsidiëren van batterijen voor het voorkomen of oplossen van netcongestie. Er is beperkt draagvlak voor zo'n subsidie bij alle stakeholders, inclusief batterij-exploitanten. Het voorkomen van netcongestie zou niet gesubsidi-

eerd moeten worden door de overheid. Het oplossen van netcongestie is geen taak van de overheid, maar van de netbeheerders. We raden een subsidie aan voor het oplossen of voorkomen van netcongestie dus af.

Uit onze businesscaseanalyse blijkt dat er mogelijk minder batterijen rendabel gerealiseerd worden voor energiebalancering dan waar TenneT in haar Monitor Leveringszekerheid rekening mee houdt. Potentieel is er richting de toekomst daarom wel additioneel beleid nodig voor het realiseren van flexibiliteit om leveringszekerheid te waarborgen.

Non-firm-capaciteit

We zien veel voordelen van een non-firm-capaciteit (NFC)² maar verwachten dat het tarief beperkt aantrekkelijk zal zijn voor batterij-exploitanten. Er zijn twee varianten van NFC onderzocht die beide mogelijk geïmplementeerd gaan worden:

1. **Variant 1** biedt volledige zekerheid voor de netbeheerder, die de netcapaciteit mag beperken wanneer nodig. Dit maakt het verkrijgen van financiering enorm lastig en zal vaak leiden tot een onrendabele businesscase.
2. **Variant 2** omvat een maximaal aantal uur beperking en een geprognostiseerd jaarprofiel van de NFC. Dit geeft meer zekerheid aan de batterijexploitant, maar biedt daardoor minder zekerheid voor de netbeheerder dat batterijen op ieder moment verplicht kunnen worden congestieneutraal te acteren.

We verwachten dat voor grootschalige batterijen alleen Variant 2 haalbaar is. Of een NFC aantrekkelijk is voor een batterij-exploitant, zal een afweging zijn tussen de hoeveelheid uren beperking ten opzichte van de korting op transporttarieven. Dit is sterk afhankelijk van het profiel van de netbelasting op een locatie. De komende maanden moeten exploitanten en netbeheerders in gesprek over een variant met zekerheid voor beide partijen.

Een capaciteitsbeperkingscontract heeft sterke overlap met een NFC, maar is een tijdelijke oplossing, terwijl NFC permanent is. De voorkeur van batterij-exploitanten verschilt.

Inzicht netbeheerders locaties

De netbeheerders kunnen bijdragen aan het congestieneutraal realiseren van batterijen door meer inzicht te geven in belastingsprofielen nu en in de toekomst. We verwachten dat hiermee het aantal aanvragen voor grootschalige batterijen zal afnemen, doordat er meer zekerheid is dat locaties echt niet geschikt zijn. Informatie over belastingsprofielen is kosteneffectief en kan de batterijenmarkt helpen sturen. De toekomstige netbelasting is echter lastig voorspelbaar en contact met de netbeheerder over nieuwe inzichten blijft belangrijk. Voor echte sturing op locatie is additioneel beleid vereist.

Aanbestedingen netbeheerders

Het is niet wenselijk om batterijen te realiseren middels aanbestedingen als langetermijn-alternatief voor netverzwaring. Netverzwaring is namelijk een goedkopere en zekerdere oplossing. Batterijen zijn minder geschikt, omdat ze niet in de grote extra vermogensvraag kunnen voorzien (vaak meer dan 50% van netcapaciteit), de doorlooptijd van een aanbesteding voor flexibiliteit lang is en het complex is om vooraf de geschikte locaties voor batterijen vast te stellen.

Gebruik van storingsreserve

De beschikbare storingsreserve gebruiken het aansluiten van flexibele bronnen zoals grootschalige batterijen is een maatregel met potentie. De storingsreserve is een extra elektriciteitsnetwerk dat wordt gebruikt gedurende storingen en onderhoud. Batterijen kunnen hier congestieneutraal op aangesloten worden, en dan beperkt worden op momenten van storing

² In ons achtergrondrapport lichten we het concept en het verschil met CBC verder toe



of onderhoud. We zien dit als een interessante maatregel en op dit moment loopt een evaluatie naar gebruik van de storingsreserve door onder andere batterijen. Een risico en aandachtspunt is dat de elektriciteitsstromen lastig te voorspellen zijn, waardoor aansluitingen op de storingsreserve mogelijk wel de elektriciteitsinfrastructuur beïnvloeden.

Vrijstelling nettatarief

Een korting of vrijstelling betekent dat batterijen wel een firm-aansluiting krijgen maar geen of een lager nettatarief betalen. Een korting of vrijstelling van het nettatarief voor grootschalige batterijen is kijkend naar het netgebruik van een batterij niet te onderbouwen. Batterijen nemen deel aan het netwerk zoals andere gebruikers, dragen bij aan een hogere piekbelasting en hebben daarmee een impact op het netwerk. Daarvoor dienen ze ook te betalen. De relevante EU-regelgeving (2019/943 en 2019/944) over energieopslag is nog niet in Nederland geïmplementeerd, maar we verwachten dat met de implementatie van deze wetgeving er ook geen korting zal volgen. In ons achtergrondrapport is een uitgebreidere analyse opgenomen van de voor- en tegenargumenten voor een vrijstelling.

Er wordt op dit moment gewerkt aan een vervolgstudie met geplande oplevering in september 2023. Die studie is specifiek gericht op opweknetcongestie, waar we een grote rol voor batterijen verwachten in het oplossen van netcongestie, en zal kijken naar ander type beleidsmaatregelen.

4 Conclusies en aanbevelingen

In deze studie is de relatie onderzocht tussen afnamenetcongestie en grootschalige batterijprojecten die tot 2030 gerealiseerd worden. Dit zijn lithium-ion systemen met maximaal 4-uurs opslagcapaciteit. Deze batterijprojecten worden ontwikkeld voor de balanceren van vraag en aanbod van elektriciteit en zijn daarmee belangrijk voor de energietransitie. Uit deze studie blijkt dat er voor deze grootschalige gridbatterijen geen rol is in het substantieel, betrouwbaar en schaalbaar oplossen van netcongestie door de afname van elektriciteit. Dit betekent dat door de batterijprojecten de komende jaren geen of zeer beperkt extra afname-klienten aangesloten kunnen worden. Voor de huidige batterijprojecten moet het beleid zich daarom richten op zorgen dat batterijen netcongestie-neutraal acteren terwijl ze wel energiebalanceren kunnen toepassen. Dit beleid bestaat uit het sturen op de locatie van grootschalige batterijen en zorgen dat batterijen niet bijdragen aan de piekbelasting door nieuwe nettarieven of contractvormen. Door de uitvoering van dit beleid wordt gewaarborgd dat netcongestie niet verergert door batterijen terwijl ze wel een positieve bijdragen leveren aan energiebalanceren en de transitie naar een duurzaam energiesysteem. De rol van batterijen voor opweknetcongestie is buiten de scope van deze studie en wordt in een vervolgstudie onderzocht.

Congestieneutraal: voorkomen van extra netcongestie door batterijen is wenselijk en goed mogelijk met additioneel beleid

Netcongestieneutraal betekent dat batterijen de piekbelasting niet verhogen door niet te acteren op momenten van piekbelasting. Met de uitvoering van deze beleidsaanbevelingen door de rijksoverheid, netbeheerders en ACM kan gewaarborgd worden dat batterijen niet bijdragen aan afnamenetcongestie. Gebaseerd op de beoordeling van de effecten van de verschillende beleidsvarianten bevelen wij aan:

1. **Storingsreserve en NFC:** het gebruik van de storingsreserve biedt een mogelijkheid om grootschalige batterijen aan te sluiten met een zeer lage netimpact en zekerheid voor de batterij-exploitant. Verder onderzoek is vereist naar de uitvoering en de hoeveelheid vermogen dat aangesloten kan worden. Aansluiting op de storingsreserve zou goed kunnen met een capaciteitsbeperkingscontract of non-firm-capaciteit (NFC). Non-firm-capaciteit kan in specifieke gevallen aantrekkelijk zijn en maakt het mogelijk batterijen aan te sluiten zonder negatieve netimpact. Het is zeer afhankelijk van de locatie en het ontwerp of een NFC interessant is voor exploitanten. Er is veel overlap met een capaciteitsbeperkingscontract (CBC) en wij verwachten dat een CBC voor veel batterij-exploitanten aantrekkelijker is.
2. **Sturing op locatie:** de netbeheerder kan sturen op de vestigingslocatie van grootschalige batterijen door inzicht te geven in beschikbare netwerkcapaciteit voor het aansluiten van batterijen. We adviseren de overheid om in ieder geval te sturen met kaders voor regionale overheden voor kleinere batterijen en om de ruimtelijke sturing voor batterijen groter dan 100 MW aan te merken als van nationaal belang en mee te nemen in het Programma Energiehoofdstructuur.
3. **Verhoog financiële grens congestiemanagement en voeg doelmatigheidseis toe:** het is aan te bevelen om, op basis van de maatschappelijke kosten van netcongestie, het maximumbudget voor congestiemanagement te verhogen. Dit reflecteert de maatschappelijke kosten voor het 'niet aansluiten' van extra klanten. Voorwaarde is dat naar onze mening daaraan gekoppeld een doelmatigheidseis opgenomen moet worden, oftewel een maximaal bedrag per additioneel aangesloten (flexibel) vermogen, om excessieve

kosten te voorkomen. Met deze aanpassingen kunnen meer batterijen vergoed worden om congestieneutraal te acteren.

Bedrijven zullen zelf ‘achter de meter’-batterijen in gebruik nemen. Dit doen ze om uit de voeten te kunnen met een kleinere aansluiting of in congestiegebieden extra elektriciteit te kunnen gebruiken. Bedrijven kunnen daarmee wel groeien of elektrificeren dankzij batterijen. Daarmee wordt ook extra piekbelasting voorkomen zodat batterijen een neutraal effect op netcongestie hebben. Batterijen met andere doelstellingen zoals op het verlagen van aansluitwaarde of invoeden van extra zon, kunnen piekbelasting dus wel reduceren en zo congestieneutraal acteren. Batterijen achter de meter die handelen op die balanceringsmarkten zullen echter wel bijdragen aan netcongestie.

Bijdragen: batterijen zijn belangrijk in het energiesysteem, maar dragen met huidig beleid daarmee bij aan netbelasting en afnamenetcongestie

Uit onze businesscaseanalyse blijkt dat er in 2030 een rendabel vermogen van 0,5 tot 2 GW is voor grootschalige batterijen op de balanceringsmarkten van TenneT. Het opslaan en later leveren van overschotten duurzame energie wordt niet rendabel. Door te handelen op de balanceringsmarkten zullen batterijen de afname-piekbelasting verder verhogen op verschillende momenten dat er al piekbelasting is. Daarmee zullen batterijen dus bijdragen aan lokale afnamenetcongestie waardoor de problematiek toeneemt. Daar staat tegenover dat ze wel een bijdrage leveren aan leveringszekerheid en een CO₂-vrij energiesysteem. Zonder additioneel beleid zullen de huidige en geplande grootschalige batterijen wel degelijk resulteren in extra netbelasting en bijdragen aan netcongestie.

Oplossen: huidige batterijprojecten gaan afnamecongestie niet oplossen, beleid moet zich daar niet op richten

Uit de analyses in deze studie blijkt dat de huidige geplande batterijprojecten (1- tot 4-uurs batterijen) voor energiebalancing geen substantiële, betrouwbare en schaalbare oplossing zijn voor netcongestie door de afname van elektriciteit. Door de huidige en verwachte batterijen gaan niet of zeer beperkt extra klanten aangesloten kunnen worden in gebieden met netcongestie. Batterijen die richting 2030 gerealiseerd worden, kunnen vaak maximaal twee en soms vier uur hun maximale vermogen leveren, terwijl overbelasting vaak langer zal duren. Batterijen kunnen dan de piek niet of slechts gedeeltelijk oplossen en niet op alle momenten. De congestie is afhankelijk van het belastingsprofiel van het transformatorstation, nu en in de toekomst. Dit profiel is zeer lastig te voorspellen, waardoor het extra onzeker is of grootschalige batterijen op de langetermijnnetcongestie kunnen oplossen.

De huidige grootschalige batterijen zijn geen schaalbare oplossing om afnamenetcongestie in Nederland op te lossen vanwege technisch-economisch, organisatorische en financiële redenen. Beleid voor de batterijen tot minstens 2030 (lithium-ion, 4-uurs energiec capaciteit) dient zich dus niet te richten op het oplossen van afnamenetcongestie met batterijen, maar wel op het voorkomen dat batterijen bijdragen aan netcongestie (congestieneutraal acteren). Ook nieuwe grootschaligere batterijen, bijvoorbeeld via aanbestedingen, zullen over het algemeen geen kosteneffectieve oplossing zijn als alternatief voor netverzwaring maar potentieel wel technisch mogelijk. We concluderen daarmee dat de belangrijkste bijdrage en (financiële) waarde van batterijen energiebalancing is en niet het oplossen van netcongestie. Batterijen voor energiebalancing spelen daarmee een belangrijke rol in het realiseren van een CO₂-vrij energiesysteem en de energietransitie in het algemeen, maar niet voor het oplossen van afnamenetcongestie.