



Onze visie op
elektriciteitsopslag

Inhoud

1. Het doel van deze visie >

2. Doelen van elektriciteitsopslag >

3. De impact van batterijen op transportschaarste >

4. De thuisbatterij >

5. De buurtbatterij >

6. Grootschalige opslag >



Inleiding

De energietransitie brengt de ontwikkeling van decentrale duurzame opwek en elektrificatie in een stroomversnelling. Maar de opwek van elektriciteit via wind of zon is sterk afhankelijk van het weer. Hierdoor ontstaan aan de ene kant piekmomenten in opwek maar aan de andere kant is elektriciteit niet altijd onbeperkt beschikbaar. Bovendien neemt de kans op transportschaarste op het elektriciteitsnet toe door de groeiende behoefte aan transportcapaciteit.

Deze ontwikkelingen vragen om meer flexibiliteit in het energiesysteem. Opslag van elektriciteit in de vorm van batterijen is een manier om aan deze vraag te voldoen. Daarmee is dit een onmisbare schakel in het energiesysteem van de toekomst. Belangrijk hierbij is dat deze opslag onder de juiste voorwaarden en binnen wettelijke kaders wordt aangesloten, zodat we transportschaarste op het elektriciteitsnet niet verergeren.



1. Het doel van deze visie

Gezien de snelle ontwikkelingen en groeiende vraag naar transportcapaciteit voor elektriciteitsopslag, vindt Enexis het belangrijk om snel te handelen vanuit goed doordachte uitgangspunten. Die uitgangspunten staan in dit document.

2. Doelen van elektriciteitsopslag

Elektriciteitsopslag heeft meerdere doelen:

- Beter benutten van eigen netaansluiting en meer gebruikmaken van eigen opgewekte energie
- Balanceren van vraag en aanbod
- Verminderen van transportschaarste en oplossen van knelpunten op het elektriciteitsnet
- Handelen op energiemarkten
- Bieden van strategische voorraden voor leveringszekerheid

3. De impact van batterijen op transportschaarste

Het elektriciteitssysteem moet elke dag in balans zijn. Die balans is gebaseerd op de voorspellingen van de dag daarvoor, hoeveel vraag en aanbod van elektriciteit er wordt verwacht. Op de dag zelf moet altijd bijgestuurd worden, doordat het aanbod aan elektriciteit uit wind en zon afhankelijk is van het weer en omdat het elektriciteitsverbruik nooit perfect te voorspellen is. Deze zogeheten balanceringsacties worden tijdens de dag gestuurd via de onbalansmarkt en omvatten zowel opregelen als afregelen van vraag en aanbod. Het op- en afregelen hoeft niet in lijn te zijn met de capaciteit op het elektriciteitsnet, soms werkt dit zelfs tegengesteld. Dit kan daardoor ook transportschaarste veroorzaken (overbelasting).

Een voorbeeld

In de gebouwde omgeving zien we een hoger verbruik in de avond. Als het op zee harder waait dan voorspeld, zorgen balanceringsacties ervoor dat - ook in de gebouwde omgeving- het verbruik omhoog gaat en vraag en aanbod in balans is. De inzet van batterijen bij deze balanceringsacties kan zorgen voor lokale transportschaarste. Dit geldt voor alle schaalniveaus: of het nu gaat om een thuisbatterij of grootschalige batterijopslag.

Elektriciteitsopslag – de toepassingen en specificaties

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verschillende toepassingen voor batterijopslag en bijbehorende specificaties. We hebben de informatie overgenomen uit de RES-factsheet Opslag van elektriciteit (2022) en de Routekaart Energieopslag (2023).

Specificatie/ toepassing	Thuisbatterij	Buurtbatterij	Grootschalig	
			Bij opwekker / verbruiker	(Stand-alone) gridbatterij
Vermogen	2 - 10 kW	0,3 - 3 MW	0,3 - 10 MW	5 - 1000+ MW
Capaciteit	2 - 40 kWh	0,3 - 12 MWh	0,3 - 40 MWh	0,6 - 1000+ MWh
Tijdsduur ontladen	1-4 uur	1-4 uur	1-4 uur	2-4 uur
Netvlak	LS (achter de meter)	LS/MS	MS/HS	MS/HS
Investeringskosten (systeem)	700-1200 €/kWh + 500 - 1000 € installatiekosten	Ca. 700 €/kWh	500 €/kWh (stationair, > 1 MW) tot 700 €/kWh (mobiel)	380 €/kWh (voor gridbatterij van 60 MW, 240 MWh)
Doorlooptijd	< 1 jaar	1-2 jaar	1-2 jaar	1-2 jaar
Ruimtelijke impact (afhankelijk van vermogen en capaciteit)	< 1 m ²	< 25 m ² /MWh	30-80 m ² /MWh	Ca. 25m ² /MWh



4. De thuisbatterij

Betekenis en toepassing

Een thuisbatterij is een klein opslagsysteem (2-10 kWh) dat bij huishoudens en kleine bedrijven achter de bestaande elektriciteitsmeter wordt geplaatst. De thuisbatterij heeft voldoende capaciteit om een paar uur per dag te overbruggen.

Relevante wet- en regelgeving



Salderingsregeling: via de salderingsregeling kunnen huishoudens en kleine bedrijven zelfgeproduceerde elektriciteit terugleveren aan het elektriciteitsnet en wegstrepen tegen hun eigen verbruik. De regeling geeft zonnepaneelbezitters geen prikkel om de energie die ze opwekken zelf te gebruiken, en daarmee het elektriciteitsnet efficiënter te gebruiken. De salderingsregeling wordt naar verwachting vanaf 2025 afgebouwd. Dat maakt opslag van opgewekte energie aantrekkelijker voor huishoudens en kleine bedrijven.

Huidige inzet en potentieel

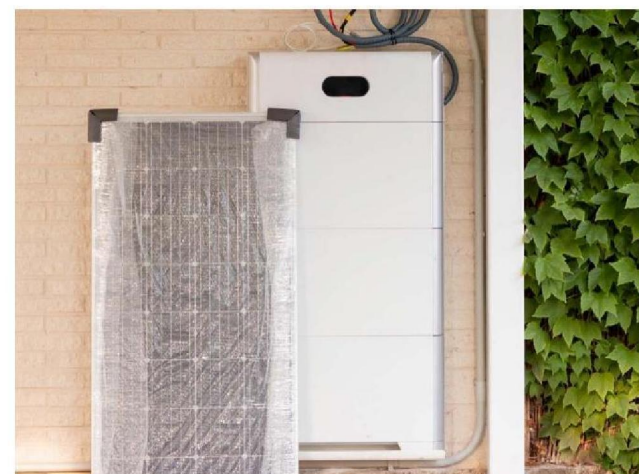
Eind 2021 stonden er 1.351 batterijen in Nederlandse particuliere woningen. Door de hoge kosten en **5.1.2e** terugverdientijd maken nog weinig huishoudens en kleine bedrijven gebruik van thuisbatterijen. De terugverdientijd van batterijsystemen is ongeveer gelijk aan de levensduur van de componenten. Een onderzoek naar de wijziging in de tariefstructuur kan de businesscase voor thuisbatterijen verbeteren en de opmars ervan versnellen.

Afhankelijk van de precieze inzet en financiële prikkels kan een thuisbatterij een wisselende impact hebben. Het blijkt dat de toegevoegde waarde van thuisbatterijen voor het ontlasten van het elektriciteitsnet onzeker is.

Thuisbatterijen kunnen transportschaarste zelfs verergeren als ze op de onbalansmarkt worden ingezet en wanneer de batterij oplaadt tijdens piekmomenten in afname door andere gebruikers.

De thuisbatterij kan pieken verlagen door op te laden tijdens zonuren en te ontladen buiten de piekmomenten. Dit voorkomt dat omvormers van zonnepanelen uitvallen door te veel lokale opwek. De thuisbatterij moet dan wel groot genoeg zijn om deze pieken op te vangen. Ook kan de thuisbatterij transportschaarste voor afname van energie verminderen. Maar thuisbatterijen zijn vaak niet groot genoeg om de piek af te vangen. In de praktijk blijkt, afhankelijk van de gekozen laadstrategie, dat de batterij al vol zit vóór de piek op het net wordt bereikt.

Een te hoge netspanning door het gebruik van zonnepanelen komt steeds vaker voor. Dit effect is ook te verwachten door verbruik (te lage spanning) van onder andere batterijen. Bij zonnepanelen wordt het probleem aangepakt met autonome sturing (uitschakeling van omvormers bij overspanning). Autonome sturing kan ook een oplossing zijn bij verbruiksapparaten zoals thuisbatterijen.



Bevindingen:

- **De thuisbatterij kán het net ontlasten bij een juiste inzet.** Maar met het huidige beleid en de huidige prikkels hebben thuisbatterijen een negatief effect op de schaarsteproblematiek, omdat de batterijen vaak reageren op landelijke prikkels. En als de batterijen sturen op het vergroten van eigen verbruik, hebben ze niet voldoende opslagcapaciteit om de hoogste pieken te verlagen, zelfs als de batterij wordt ingesteld om het eigen gebruik te verhogen.
- **Ook zonder saldering heeft de thuisbatterij geen goede businesscase. Hierdoor blijft de adoptiegraad voorlopig beperkt.** Voor de meeste huishoudens is er nog weinig aanleiding om een thuisbatterij aan te schaffen. Dit komt doordat de salderingsregeling pas vanaf 2025 wordt afgebouwd en er voor particulieren geen subsidie is. Ook als de salderingsregeling verdwijnt, blijft het lastig om de kosten van een thuisbatterij terug te verdienen.
- **Wettelijk moet worden verplicht dat thuisbatterijen op afstand aangestuurd kunnen worden.** Bij een toename van thuisbatterijen (in combinatie met de toename van laadpalen, warmtepompen en zonnepanelen) kan de impact op het net aanzienlijk zijn en is het belangrijk dat de netbeheerder het vermogen van thuisbatterijen in nood kan beperken. Op deze manier kunnen we stroomuitval voorkomen. Een gestandaardiseerd communicatieprotocol is essentieel bij deze stap.
- **Autonome sturing van apparaten (beveiliging) helpt om de spanningsproblematiek te beperken.** Dit moet verder onderzocht worden, maar kan bijdragen aan vermindering van congestieproblematiek.



Onze visie



Enexis pleit voor het stellen van voorwaarden aan de thuisbatterijen (en andere flexibele assets) zodat we deze kunnen aansturen als noodmaatregel. Hiervoor ondernemen de netbeheerders op verschillende vlakken (o.a. juridisch en technisch) actie. Hiervoor is het wenselijk dat er een goede inrichting en borging van de registratieplicht komt voor thuisbatterijen. Hierdoor wordt inzichtelijk waar thuisbatterijen in het net zijn aangesloten.



Enexis is groot voorstander van het afschaffen van de salderingsregeling. Door deze regeling hebben zonnepaneelbezitters geen prikkel om hun opwekte energie zelf te gebruiken. Afschaffing versterkt ook de businesscase van batterijen.



Enexis is alléén voor subsidiering van de thuisbatterij als er randvoorwaarden zijn ingevuld: de introductie van de nieuwe structuur voor nettarieven, de instelling van de noodmaatregel en afschaffing salderingsregeling. Deze randvoorwaarden voorkomen dat de thuisbatterij de congestieproblematiek verergert.

5. De buurtbatterij


Betekenis en toepassing

Een buurtbatterij is een batterij die lokaal wordt gebruikt in een woonwijk of op een bedrijventerrein (ook wel bedrijfsbuurtbatterij) om het zelfverbruik van de opgewekte energie te vergroten. De buurtbatterij is aangesloten op het elektriciteitsnet en buurtbewoners en/of bedrijven zijn administratief gekoppeld aan de batterij. Hierdoor wordt opgewekte zonnestroom opgeslagen. Zo kan de buurt of het bedrijventerrein de batterij gebruiken om zelfopgewekte stroom op te slaan en later te gebruiken. Een buurtbatterij wordt collectief ingezet en is eigendom van lokale partijen en/of buurtbewoners.

De buurtbatterij wordt niet ingezet voor landelijke balanceringsdiensten, maar kan eventueel wel worden ingezet op de day-ahead markt (elektriciteitsprijzen). Dit onderscheidt de buurtbatterij van grootschalige batterijopslag, in combinatie met de lokale toepassing en collectief eigendom. Het vermogen van een buurtbatterij hangt af van de lokale positionering en of deze op het laagspanningsnet of middenspanningsnet wordt aangesloten (0,3 - 3 megawatt).

Relevante wet- en regelgeving

 **Energiebelasting:** batterijen met een grootverbruikersaansluiting (> 3 x 80 ampère) zijn per 1 januari 2022 vrijgesteld van 'dubbele' energiebelasting. Dubbele energiebelasting komt voor wanneer elektriciteit van het elektriciteitsnet wordt afgenomen, opgeslagen en later weer teruggeleverd aan het elektriciteitsnet. In dit geval is de afgenomen elektriciteit belast met energiebelasting en is de teruggeleverde elektriciteit vrijgesteld.

 **Netcode elektriciteit:** de netbeheerder kan capaciteitsbeperkingscontracten (CBC's) aanbieden aan buurtbatterijen in het kader van congestiemanagement. Op deze manier kan een buurtbatterij bijdragen aan congestiemanagement op het bovenliggende middenspanningsnet. Daarnaast wordt er regelgeving ontwikkeld voor alternatieve transportrechten (ATR's). Op deze manier kunnen buurtbatterijen worden aangesloten op het elektriciteitsnet met specifieke afspraken over de toegang tot het net. Bijvoorbeeld enkel op de momenten dat er voldoende netcapaciteit beschikbaar is.

Huidige inzet en potentieel

Het aantal buurtbatterijprojecten is op dit moment nog beperkt, onder andere vanwege de ongunstige businesscase. Bestaande buurtbatterijprojecten krijgen op dit moment vaak een vorm van projectsubsidie voor innovatie of onderzoek. Deze projecten zijn vaak samenwerkingsverbanden tussen projectontwikkelaars, energiecoöperaties, batterijleveranciers, netbeheerders en andere technisch specialisten. De opbrengsten en exploitatie van buurtbatterijen zijn nog onzeker door hoge aanschafkosten, onzekerheid over de ontwikkeling van elektriciteitsprijzen en doordat saldering over meerdere aansluitingen niet mogelijk is.



Buurtbatterijen kunnen, behalve voor het vergroten van zelfgebruik, ook ingezet worden voor lokale congestiedoelen en voor lokale afstemming van vraag en aanbod. Het voordeel van de buurtbatterij ten opzichte van de thuisbatterij is dat deze centraal aangestuurd kan worden om het vergroten van zelfgebruik en congestiedoelen te behalen.

Ondanks de hogere kosten kunnen zakelijke klanten ervoor kiezen om een bedrijfsbuurbatterij te plaatsen, zodat zij (verder) kunnen elektrificeren of verduurzamen. De keuze is ook afhankelijk van de doorlooptijden van een

netverzwaring in vergelijking met het plaatsen van een batterij. We zien op het bedrijventerreinen het aantal samenwerkingen in de vorm van energiehubs met batterijen toenemen. Deze samenwerkingen bieden een oplossing voor lokale transportschaarste.

Onze bevindingen:

- **Buurtbatterijen zijn nog niet rendabel, waardoor ze nog niet veel in het straatbeeld te zien zijn.** Door afschaffing van de salderingsregeling zal de interesse in buurtbatterijen waarschijnlijk groeien, net als voor thuisbatterijen, zoals we in het buitenland ook zien. Het risico op transportschaarste wordt kleiner als buurtbewoners en bedrijven de buurtbatterij alleen inzetten voor lokale toepassing en het zelfverbruik vergroten.
- **Buurtbatterijen kunnen een deel van de oplossing zijn voor bedrijventerreinen die meer transportcapaciteit nodig hebben.** De netbeheerders zijn bezig met de ontwikkeling van groepscontracten (groeps-TO) voor energiehubs. Veel bedrijventerreinen verenigen zich en overwegen om samen een batterij te plaatsen, zodat ze vraag en aanbod optimaal af kunnen stemmen. Daardoor hoeven zij in sommige gevallen geen grotere aansluiting aan te vragen.
- **Vooraf in gebouwde omgeving is inpassen buurtbatterij lastig.** De ruimte is in de gebouwde omgeving schaars en dit vormt een extra belemmering voor de toepassing van de relatief grote buurtbatterij.



Onze visie

-  Enexis ondersteunt subsidiering van buurtbatterijen alleen als de batterij wordt ingezet voor lokale doelen (in lijn met de gestelde voorwaarden). De verwachting is dat subsidies op buurtbatterijen de businesscase en efficiënt netgebruik stimuleren. De verbetering van de businesscase van batterijen hoort thuis in de subsidieregelingen en niet in de nettarieven.
-  Enexis wil data delen over het betreffende netdeel, zodat de buurtbatterij kan worden ingezet voor het lokale net. Welke data nodig is, hangt af van hoe de batterij wordt aangestuurd en/of welke subsidieregeling wordt toegepast.
-  Om batterijen beter op bedrijventerreinen in te passen, werken de netbeheerders, samen met landelijke overheid en marktpartijen aan contracten met alternatieve transportrechten en groepstransportovereenkomsten.

6. Grootschalige batterijopslag

Betekenis en toepassing

Bij grootschalige batterijopslag kan de capaciteit variëren van 0,3-1000+ megawatt. Lithium-ionbatterijen worden het meest gebruikt en zijn geschikt om korte periodes te overbruggen.

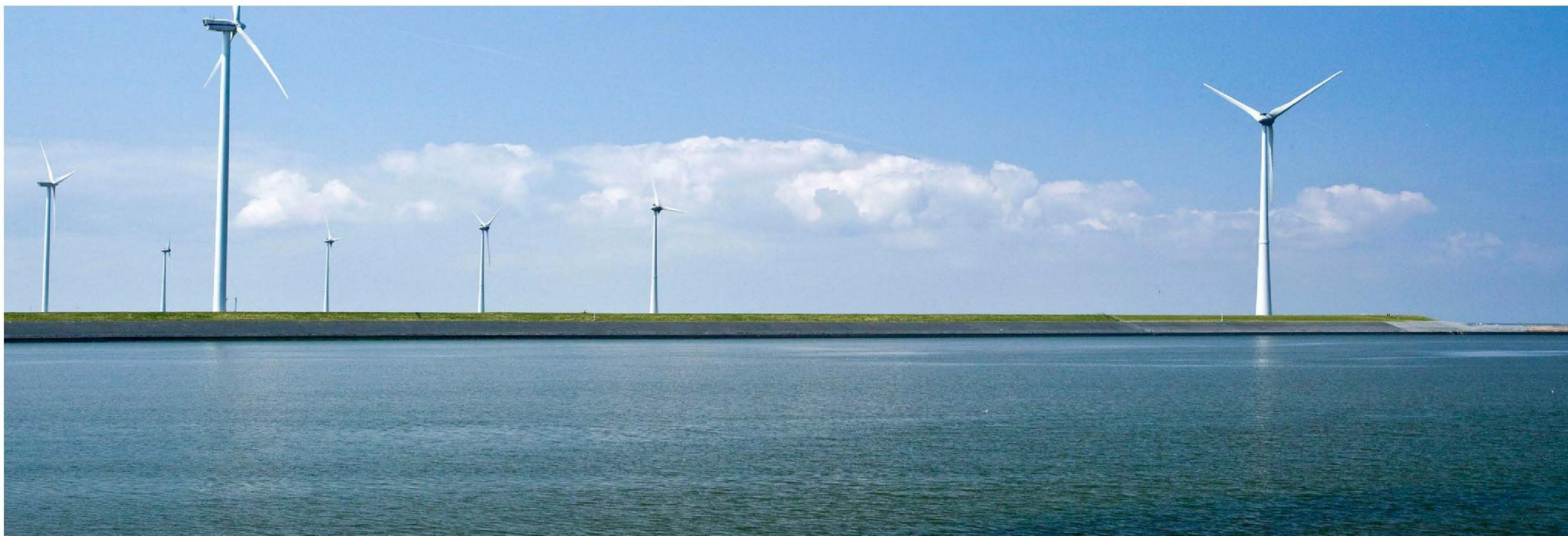
Binnen grootschalige opslag onderscheiden we drie soorten batterijen:

1. Stand-alone gridbatterij: deze batterijen zijn direct op het net aangesloten om te handelen op de verschillende elektriciteitsmarkten en voor het balanceren van het elektriciteitsnet. Ze kunnen ook worden ingezet om transportschaarste te verminderen.
2. Batterij bij een zonne- en/of windpark: batterijen bij opwek worden vaak gebruikt voor systeembalans, in combinatie met slimme opslag van zonne- en/of windenergie
 - om hoge pieken achter de aansluiting te verlagen (ook wel peakshaving genoemd)
 - de opslag van overschotten
 - om te profiteren van hogere energieprijzen
3. Batterij bij bedrijf/verbruiker: de grootschalige batterij die ingezet wordt achter de meter van een verbruiker kan waarde toevoegen op veel markten. Denk aan de verhoging van eigen gebruik van duurzame opwek, peak shaving om te groeien binnen de huidige aansluitwaarde, profijt van goedkope energietarieven en balanceringsdiensten.

Relevante wet- en regelgeving

- 📄 **Netcode elektriciteit:** de netbeheerder kan capaciteitsbeperkingscontracten (CBC's) aanbieden in het kader van congestiemanagement. Op deze manier kan een grootschalige batterij bijdragen aan congestiemanagement. Daarnaast wordt er regelgeving ontwikkeld voor alternatieve transportrechten (ATR's). Op deze manier kunnen grootschalige batterijen worden aangesloten op het net met specifieke afspraken over de toegang tot het net. Bijvoorbeeld enkel op de momenten dat er voldoende netcapaciteit beschikbaar is.
- 🇪🇺 **EU-richtlijn 2019-944:** de netbeheerder kan een batterij als een 'volledig geïntegreerd netwerkcomponent' (FINC) in eigendom en beheer hebben, als toezichthouder ACM dit toestaat. Deze mag dan niet worden ingezet voor andere doelen dan efficiënt netbeheer.





Huidige inzet en potentieel

TenneT verwacht dat er in 2030 9 gigawatt aan batterijcapaciteit aangesloten is op het hoogspanningsnet om het systeem efficiënt in balans te houden. Een belangrijk punt hierbij is dat er ook locaties zijn aangewezen, zodat de batterijen geplaatst worden waar ze de meeste waarde toevoegen. Dit is vooral in gebieden met veel duurzame opwek en relatief weinig afname. De standalone-gridbatterij is vanwege de schaalgrootte als eerste rendabel en dus eerder rendabel dan buurtbatterijen en batterijen bij zonneparken.

De batterijen moeten slim aangestuurd worden, zodat ze efficiënt in het net passen en beperkte impact op het net hebben. In oktober 2023 heeft het kabinet aangekondigd dat het ruim € 400 miljoen beschikbaar stelt voor het

gebruik van batterijen bij grote zonneparken op land en daken. Hierdoor kan opgewekte duurzame elektriciteit beter benut worden, omdat het nu mogelijk is om uitgesteld te leveren. Naar verwachting kan met deze subsidie 160 tot 330 megawatt aan batterijvermogen geïnstalleerd worden.

Het aantal aanvragen voor grootschalige opslag is aanzienlijk en blijft stijgen. Hierdoor hebben de netbeheerders een inpassingskader voor grootschalige batterijen ontwikkeld. Hierin is opgenomen dat batterijen netneutraal ingezet moeten worden en in welke gebieden de inzet niet leidt tot aanvullende voorwaarden of beperkingen.

Onze bevindingen:

- Een batterij voor grootschalige opslag kan alleen rendabel geëxploiteerd worden als deze voor meerdere doelen wordt ingezet. Dit is een dienst van de markt: het inzetten van de batterij voor andere diensten dan netcongestie valt niet binnen de activiteiten van de regionale netbeheerder. Het risico hiervan is dat de batterij niet altijd in het belang van lokale netcongestie wordt ingezet.
- De capaciteit, het vermogen en de manier waarop beschikbare batterijen worden ingezet, lossen knelpunten op het elektriciteitsnet (transportschaarste voor afname) niet op. Daarnaast hebben batterijen onvoldoende capaciteit om de gehele piek af te dekken, doordat de batterij al vol raakt voordat de piek is bereikt (transportschaarste voor opwek).
- De netbeheerders wijzen gebieden aan waar netcapaciteit zo ruim beschikbaar is, dat batterijen kunnen worden aangesloten zonder dat dit leidt tot schaarste. Dit doen ze vanuit het inpassingskader voor grootschalige batterijen. Maar in deze tijd van grootschalige transportschaarste zijn er nog niet veel van deze locaties aanwezig in het verzorgingsgebied van Enexis.

Onze visie



Enexis plaatst en beheert zelf geen grootschalige opslag als de markt deze dienst aanbiedt. Voor een rendabele inzet moet de batterij ook ingezet worden om andere diensten te leveren. Enexis vindt de inzet van batterijen als 'volledig geïntegreerd netwerkcomponent' te duur en ziet congestiemanagementdiensten vanuit de markt als betere oplossing.



Nettarieven moeten kostenreflectief zijn en efficiënt netgebruik stimuleren. Op deze manier worden flexibele assets gefaciliteerd en niet ontmoedigd. De basis van de tarieven ligt in het kostenveroorzakingsprincipe en hebben niet tot doel de businesscase van batterijen te verbeteren.

Enexis sluit grootschalige opslag alleen aan als het de transportschaarste niet verergert. Dit kan als de batterij-exploitant en de netbeheerder afspraken maken over de beperking van de batterij tijdens piekmomenten op het net. Deze afspraken nemen zij op in contractvormen met alternatieve transportrechten of in de CBC's.



Gridbatterijen voor landelijke diensten moeten zo hoog mogelijk in het net aangesloten worden, omdat de impact hier kleiner is dan op lagere netdelen. TenneT en de regionale netbeheerders moeten hierover nauwkeurig afstemmen. Wordt grootschalige opslag toch aangesloten op middenspanningsnetten, dan moet dat met TenneT afgestemd worden, omdat de inzet voor balancering voor problemen kan zorgen rondom congestie en andersom. Goede coördinatie is essentieel en kan plaatsvinden via GOPACS.