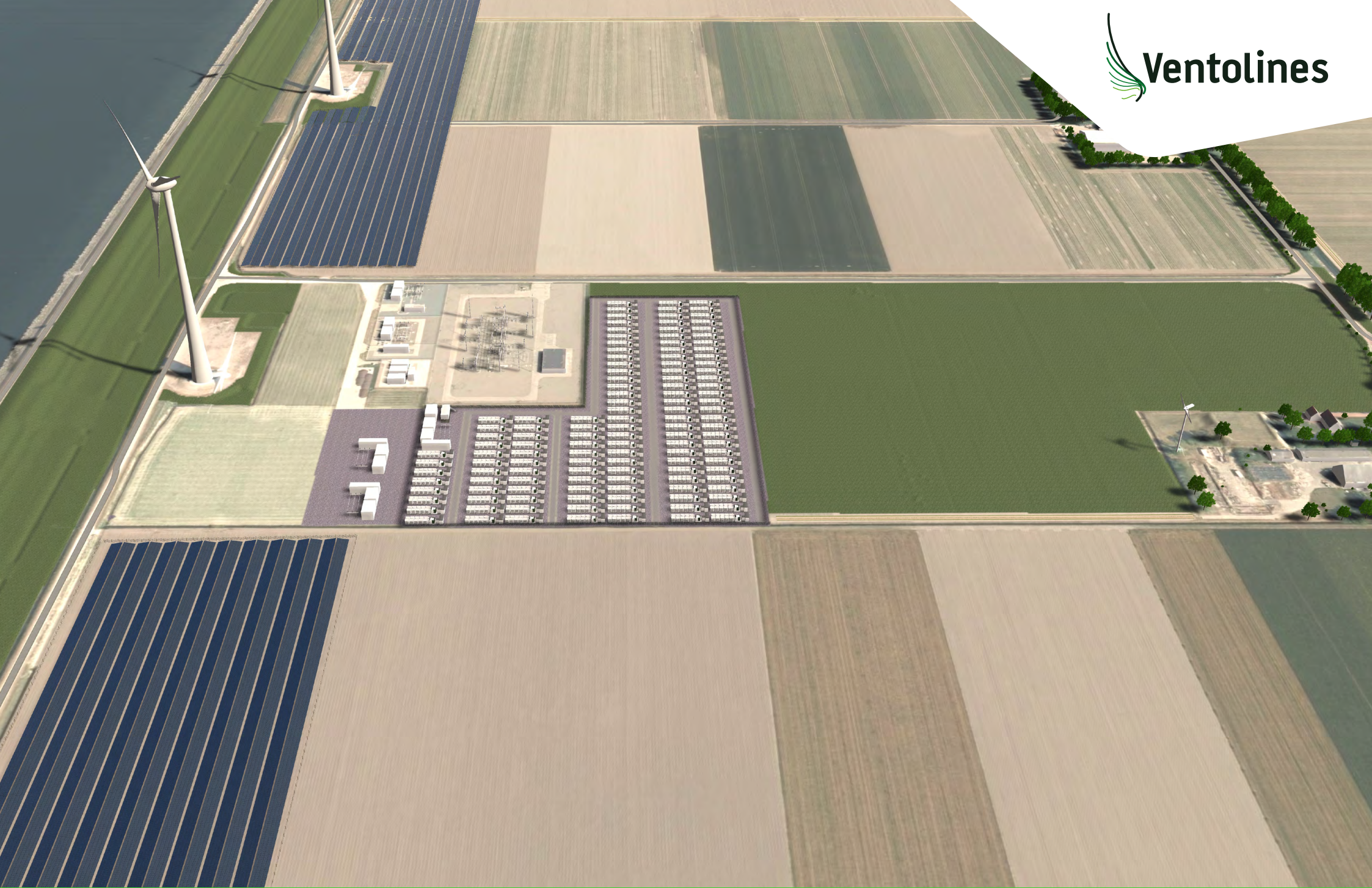




Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

Implementatie van grootschalige batterijen in Nederland

*Een studie in opdracht van
Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
23-01-2026*



Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1 Inleiding 6	Hoofdstuk 2 Projectfasen van grootschalige batterijen 10	Hoofdstuk 3 Factoren en trends 21	Hoofdstuk 4 Factoren en trends per batterijtype 35
1.1 Inleiding 7	2.1 Voortraject 11	3.1 Factoren en trends per projectfase 22	4.1 Batterij bij gebruiker 36
1.2 Onderzoeksopzet 7	2.2 Ontwikkeling 12	3.2 Overige factoren en trends 32	4.2 Batterij bij opwek 38
1.3 Praktijkvoorbeelden 8	2.3 Constructie 18		4.3 Standalone batterij 40
1.4 Leeswijzer 9	2.4 Operationeel 19		
	2.5 Ontmanteling 20		
Hoofdstuk 5 Conclusies 43	Hoofdstuk 6 Verwachte ontwikkeling en aanbevelingen 49	Bijlagen 53	
5.1 Kansen en knelpunten op de korte termijn (vanaf 2025) 44	6.1 Ontwikkeling van grootschalige batterijen 50	Bijlage 1 Begrippenlijst 54	
5.2 Kansen en knelpunten op de lange termijn (vanaf 2030) 46	6.2 Aanbevelingen 50	Bijlage 2 Bronnenlijst 55	
5.3 Overige aandachtspunten 47		Bijlage 3 Geïnterviewde partijen 57	
		Bijlage 4 Presentatie rondetafelgesprek standalone batterijen 58	

Samenvatting

De studie 'Implementatie van grootschalige batterijen in Nederland' (in opdracht van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland door Ventolines) beschrijft hoe grootschalige batterijen in Nederland zich momenteel ontwikkelen, welke factoren en trends de doorlooptijd en implementatie beïnvloeden, en waar de belangrijkste kansen en knelpunten zitten.

Hiermee biedt de studie handvatten voor beleidsontwikkeling en als basis voor nieuwe trajecten rond flexdoelen en vervolgstappen.

Centraal staan de volgende drie onderzoeksvragen:

1. *Hoe verlopen huidige batterijprojecten, rekening houdend met verschillende toepassingen en schaalgroottes?*
2. *Welke factoren en trends bepalen de toekomstige implementatie van batterijen in Nederland?*
3. *Wat is, gegeven deze factoren, de verwachte ontwikkeling van grootschalige batterijen in Nederland?*

De studie richt zich op stationaire batterijen met een opslagcapaciteit van 1 MWh en groter en de technologie-focus ligt op lithium-ion. De studie onderscheidt drie typen projecten: batterij bij gebruiker, batterij bij opwek en standalone projecten. De analyse is opgebouwd uit literatuur en beleidsstukken, aangevuld met interviews met experts van Ventolines, rondetafelgesprekken met externe experts en klankbordgroepen om bevindingen te toetsen en aan te scherpen.

Projectfasen

Grootschalige batterijprojecten doorlopen doorgaans vijf fasen:

Fase 1 – Voortraject. Haalbaarheidsstudies worden uitgevoerd en er wordt intern een go/no-go-besluit genomen.

Fase 2 – Ontwikkeling. Bestaat uit de volgende activiteiten: vergunningen, participatie, grondpositie, nettraject, engineering, inkoop & contracteren en financiering. Deze fase eindigt met een investeringsbeslissing.

Fase 3 – Constructie. Bestaat uit de voorbereiding van de bouw, de feitelijke bouw en de inbedrijfstelling.

Fase 4 – Operationeel. Na de inbedrijfstelling volgt de exploitatie.

Fase 5 – Ontmanteling. Aan het einde van de levensduur spelen onderwerpen als ontmanteling, recycling en circulariteit.

Doorlooptijden

De doorlooptijden per projectfase laten zien dat projecten in principe snel gerealiseerd kunnen worden, vooral wanneer vergunningen, grondposities, netaansluiting en transportcapaciteit tijdig en zonder grote knelpunten geregeld zijn. Tegelijkertijd maken de genoemde factoren en trends duidelijk dat dit in de praktijk vaak anders uitpakt: de fasen kunnen aanzienlijk langer duren, of projecten gaan uiteindelijk niet door.

Kansen en knelpunten

De kansen voor batterijen liggen in de groeiende behoefte aan flexibiliteit in een elektriciteitssysteem dat steeds afhankelijker wordt van wind- en zonne-energie. Daarnaast dragen positieve ontwikkelingen rond

batterijen, zoals technologische vooruitgang en dalende prijzen, bij aan verdere uitrol.

Per type batterij (bij gebruikers, bij opwek en standalone) zijn er ook specifieke kansen en knelpunten. Deze worden samengevat in een aantal thema's. Voor de korte termijn (tot 2030) zijn dat de volgende:

- **Netcongestie:** lange doorlooptijden voor nieuwe aansluitingen, beperkt beschikbare transportcapaciteit en vroege betalingsverplichtingen zorgen ervoor dat projecten vertragen of niet tot stand komen. Tegelijkertijd biedt congestie kansen voor batterijen bij gebruikers en opwek, doordat er gebruik gemaakt kan worden van de bestaande netaansluiting en capaciteit. Bij gebruikers kan de beschikbare afnamecapaciteit beter worden benut en bij opwek kan er geladen worden uit lokale opwek. Daarnaast bieden nieuwe contractvormen en alternatieve transportrechten kansen via bijbehorende vergoedingen en kortingen, maar blijft de implementatie nog achter bij de behoefte wat zorgt voor onzekerheid bij ontwikkelaars.
- **Verdienpotentieel lange termijn:** financiers zoeken voorspelbare inkomsten, maar marktomstandigheden en (nieuwe) verdienmodellen zijn veranderlijk en onzeker. Dit leidt vooral bij standalone batterijen en batterijen bij opwek tot onzekerheid. Bij batterijen bij gebruikers ligt het verdienpotentieel in het optimaliseren van het gebruik van de beschikbare elektriciteit.
- **Transportkosten:** hoge en stijgende transportkosten en beperkte alternatieve transportrechten vormen een knelpunt, vooral voor standalone projecten. Lagere transportkosten in buurlanden zorgen bovendien voor een ongelijk speelveld. Nieuwe contractvormen

en tijdsgebonden tarieven kunnen extra inkomsten of korting bieden en daarmee transportkosten deels compenseren, maar dit is vaak onvoldoende en de implementatie blijft achter. Batterijen bij opwek hebben beperkte transportkosten doordat ze uit lokale opwek laden, maar zijn daardoor wel gebonden aan het opwekprofiel. Batterijen bij verbruikers kunnen piekafname beperken en zo transportkosten verlagen.

- **Vergunningstrajecten:** door het ontbreken van beleid voor grootschalige energieopslag duren procedures vaak lang, vooral bij batterijen die niet passen binnen het omgevingsplan. Versnipperde regionale kaders leiden bovendien tot uiteenlopende eisen en onduidelijkheid over de rolverdeling.

Voor de lange termijn (vanaf 2030) spelen de volgende thema's:

- **Ontmanteling en recycling:** door EU-eisen en schaarste aan grondstoffen wordt circulariteit steeds belangrijker. Onvoldoende recycling zorgt ervoor dat waardevolle materialen verloren gaan of de EU verlaten, wat de geopolitieke afhankelijkheid vergroot en de uitrol van batterijsystemen kan belemmeren, zeker wanneer in nieuwe systemen een minimaal aandeel gerecyclede materialen verplicht wordt. Dit vraagt om betere organisatie van recycling, realistischere kostenramingen en duidelijke financiële borging van ontmanteling.
- **Gridforming en netstabiliteit:** "gridforming" functies (zoals inertie, kortsluitstroom en frequentiestabiliteit) worden relevanter naarmate fossiele elektriciteitscentrales verdwijnen. Batterijen kunnen deze functies in het net aan te brengen, maar concrete afspraken en regels om dit daadwerkelijk toe te passen ontbreken nog.

Naast bovenstaande knelpunten worden ook de volgende aandachtspunten genoemd: het belang van grid compliance (netconformiteit) om risico's voor netstabiliteit te voorkomen, de lange levertijden van hoogspanningscomponenten, het beperkte aantal registraties van batterijen, cybersecurity, de participatie-aanpak en de beschikbaarheid van geschikte locaties.

Verwachte ontwikkeling en aanbevelingen

Tot 2030 verwachten we een sterke groei van grootschalige batterijen bij bedrijven, wind- en zonneparken en als standalone systemen, omdat ze de benodigde flexibiliteit bieden in een elektriciteitssysteem dat steeds afhankelijker wordt van wind- en zonne-energie. Bedrijven gebruiken de batterijen om ondanks netcongestie toch te kunnen groeien of elektrificeren, en wind- en zonneparken om dalende inkomsten door vaker negatieve stroomprijzen op te vangen en extra opbrengsten te creëren.

Standalone baterijen hebben het meeste last van hoge transportkosten, maar kunnen deels geholpen worden door kortingen op alternatieve transportrechten.

Na 2030 neemt de onzekerheid toe onder andere door teruglopende inkomsten, verder stijgende nettarieven en het tekort aan TDTR of vergelijkbare producten, waardoor de groei waarschijnlijk afvlakt, maar de behoefte aan extra opslag blijft bestaan.

Om grootschalige batterijen te stimuleren, worden hieronder de aanbevelingen opgesomd op basis van de uitkomsten van de studie en onze praktijkervaring in Nederland. Deze aanbevelingen zijn gegroepeerd in vier thema's:

1. *Benadruk het belang van grootschalige batterijen*
 - Kijk verder dan 2030: blijvende groei is niet vanzelfsprekend
 - Stel een nationaal doel voor grootschalige batterijen en vertaal dit naar provincies
2. *Beloon de maatschappelijke bijdrage*
 - Versnel de uitrol van bestaande contractvormen bij netbeheerders
 - Beloon de maatschappelijke waarde van congestieverzachtende batterijen
 - Zorg voor een gelijk speelveld met buurlanden – met name voor transportkosten
 - Stimuleer uitgestelde levering via batterijen
 - Maak laden uit het net mogelijk voor batterijen bij opwek – juist bij netcongestie
 - Werk aan leveringszekerheid op lange termijn
3. *Verbeter de sturing op locaties*
 - Stuur op locaties op basis van systeemwaarde
 - Vraag provincies om een beleidskader energieopslag
 - Plaats batterijen naast bijbehorende windparken, niet op bedrijventerreinen
 - Reserveer batterijkavels bij nieuwe ontwikkelingen
4. *Ondersteun de implementatie*
 - Versterk kennis over batterijen bij vergunningverleners
 - Verbeter de registratie van batterijen
 - Richt een collectieve inzamel- en recyclingvoorziening in

Hoofdstuk 1 | Inleiding

Hoofdstuk 1 Inleiding

1.1 Inleiding

De energievoorziening van Nederland is in transitie. Door het toenemende aandeel weersafhankelijke wind- en zonne-energie ontstaan er grotere verschillen tussen vraag en aanbod van elektriciteit. Dit leidt tot meer volatiliteit van elektriciteitsprijzen, met in sommige uren lage of zelfs negatieve prijzen en in andere uren juist zeer hoge prijzen. Tegelijkertijd ontstaan op veel plekken in het elektriciteitsnet knelpunten door de groeiende vraag naar en het aanbod van elektriciteit. Hierdoor neemt de behoefte toe aan flexibiliteitsbronnen die deze schommelingen in vraag en aanbod kunnen opvangen.

Batterijen kunnen helpen om netcongestie te verminderen, de leveringszekerheid te ondersteunen en extra flexibiliteit en systeemdiensten te bieden waar het elektriciteitsnet daar (nog) onvoldoende in voorziet. Deze projecten zijn interessant voor ontwikkelaars van wind- en zonneparken, grootverbruikers, energieleveranciers en andere marktpartijen, zowel als zelfstandige systemen (standalone) als in combinatie met opwek en/of verbruik. Door te investeren in batterijen kunnen bedrijven pieken afvlakken, hun aansluiting efficiënter benutten en beter inspelen op prijssignalen op de energiemarkt.

Tegenover deze kansen staan ook onzekerheden en risico's. De financiële haalbaarheid van batterijprojecten is lastig te onderbouwen, onder andere door hoge transportkosten en moeilijk voorspelbare inkomstenstromen, terwijl financiers juist voorspelbaarheid voor meerdere jaren verlangen. Daarnaast zorgen onduidelijkheid over de toekomstige inzet van batterijen

in het energiesysteem en over de beschikbare netcapaciteit ervoor dat investeringsbeslissingen onzeker blijven.

Ook spelen ruimtelijke en maatschappelijke factoren een grote rol: hoe past een batterij in de omgeving, welke eisen stellen gemeenten en provincies, en hoe goed wisselen initiatiefnemers, netbeheerders en overheden informatie uit? Verder zijn er technische en juridische drempels, zoals verschillen in de toepassing van PGS 37-1 en nieuwe Europese regels rond cybersecurity en circulariteit. Al deze factoren kunnen tot vertraging leiden.

In deze studie kijken we naar de implementatie van grootschalige batterijen in Nederland, zowel standalone als gekoppeld aan installaties met opwek of verbruik. De studie is uitgevoerd in opdracht van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en heeft als doel input te leveren voor beleidsontwikkeling, onder meer als vervolg op de Routekaart Energieopslag en als basis voor nieuwe trajecten rond flexdoelen en vervolgstappen.

Hiervoor zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

1. *Hoe verlopen batterijprojecten, rekening houdend met verschillende toepassingen en schaalgroottes?*
2. *Welke factoren en trends bepalen de toekomstige implementatie van batterijen in Nederland?*
3. *Wat is, gegeven deze factoren en trends, de verwachte ontwikkeling van grootschalige batterijen in Nederland?*

1.2 Onderzoeksofzet

1.2.1 Scope

Elektriciteitsopslag in batterijen is een breed begrip. De Routekaart Energieopslag onderscheidt gebruiksconcepten zoals thuis- en buurtbatterijen, grootschalige opslag bij opwek of een verbruiker en standalone systemen (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2023). In deze studie richten wij ons op de laatste twee: grootschalige opslag bij opwek en/of een verbruiker en standalone systemen (ook wel grid- of systeembatterij). Zo onderscheiden we binnen de scope van dit onderzoek drie batterijtypen, elk met een opslagcapaciteit van meer dan 1 MWh. Deze indeling maakt het mogelijk om processen, doorlooptijden en beïnvloedende factoren per type te analyseren.



Batterij bij verbruiker: gekoppeld aan o.a. bedrijven, havens of laadpleinen, voornamelijk gericht op het vergroten van beschikbaarheid, het mogelijk maken van groei of elektrificatie bij onvoldoende netcapaciteit en optimalisatie van energiekosten.



Batterij bij opwek: geïntegreerd met o.a. wind-, zonne-, gas- of afvalinstallaties om productie te balanceren en in te zetten voor marktactiviteiten en systeemdiensten.



Standalone batterij: opslagsystemen met een eigen netaansluiting, vooral ingezet voor marktactiviteiten en systeemdiensten.

Er zijn ook hybride systemen waarbij een batterij zowel aan opwek als een verbruiker is gekoppeld (bijv. een laadplein met zonnepanelen). Deze nemen we niet als aparte categorie op, maar rekenen we tot batterijen bij verbruikers (al dan niet met eigen opwek).

De technologiefocus ligt op lithium-ion, omdat dit momenteel in Nederland de toegepaste technologie is en daarmee past bij het onderzoek naar de huidige implementatie van batterijen. Afwijkingen van opkomende technieken benoemen we in de toekomstverkenning en werken we niet inhoudelijk uit als huidige praktijk.

Daarnaast beperken we ons tot stationaire batterij-systemen en blijven mobiele of tijdelijke oplossingen (bijv. voor bouwplaatsen of evenementen) buiten beschouwing vanwege afwijkende regelkaders, functies en andere aspecten. Om vergelijkbare redenen vallen ook lange termijn- of seizoensopslag (LDES) en warmteopslag buiten scope. Deze systemen kennen nog zeer beperkte ontwikkeling en inzet binnen Nederland, waardoor hier weinig ervaring mee bestaat.

Tot slot vallen buurt- en thuisbatterijen en systemen kleiner dan 1 MWh (richtwaarde) buiten scope. Voor deze categorieën voert DNV een vergelijkbaar onderzoek uit, met grotendeels dezelfde onderzoeksvragen en -opzet. Zij kijken daarbij naar de projectfasen van deze batterijprojecten, de huidige praktijk, wat er de komende jaren speelt en welke aandachtspunten daarbij horen. Zie ook tabel 1 hierna.

Tabel 1 Scope van de studie van Ventolines en DNV

	Deze studie (Ventolines)	Buiten de scope / project van DNV
Capaciteit	≥ 1 MWh (richtwaarde)	< 1 MWh (richtwaarde)
Toepassing	Uitsluitend stationaire systemen: <ul style="list-style-type: none"> • Bij bedrijven/verbruikers • Bij opwek • Standalone 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobiele/tijdelijke batterijen • Thuisbatterijen • Kleine batterijen bij bedrijven • Buurtbatterijen • VZG

1.2.2 | Aanpak

Ter voorbereiding van dit onderzoek is het thema grootschalige batterijen verkend aan de hand van interviews met interne experts van Ventolines en een analyse van relevante documenten, waaronder nieuwsartikelen, eerdere rapporten van RVO en beleidsstukken.

Vervolgens zijn zes “rondetafelgesprekken” met externe experts georganiseerd. Deze sessies vonden plaats met overheden, netbeheerders, batterijleveranciers, ontwikkelaars van standalone batterijen, ontwikkelaars van batterijen bij verbruikers en ontwikkelaars van batterijen bij opwek. Een lijst van deelnemers is te vinden in [bijlage 3](#).

Het doel van deze bijeenkomsten was om de intern opgehaalde informatie aan te vullen en te valideren. De bijeenkomsten hadden een interactieve vorm waarin deelnemers hun ervaringen deelden. Ter voorbereiding ontvingen zij een document met informatie over de onderzoeksvragen, de projectfasen van grootschalige batterijen en een eerste lijst met factoren en trends die tijdens het overleg verder werd aangevuld. Ook ontvingen zij enkele vragen waarop ze zich konden voorbereiden ([bijlage 4](#)).

Daarnaast zijn twee “klankbordgroepen” georganiseerd met vertegenwoordigers van verschillende organisaties. Waar bij de rondetafelgesprekken is gekozen voor uitvoerende partijen (zoals gemeenten, ontwikkelaars en netbeheerders), is voor de klankbordgroepen bewust gekozen voor branche- en koepelorganisaties. Zo konden we de praktijkinzichten uit de rondetafelgesprekken toetsen en aanscherpen.

De eerste sessie van de klankbordgroep had als doel het plan van aanpak van de studie te toetsen. De tweede sessie was bedoeld om de resultaten uit de interviews en de rondetafelgesprekken met externe experts te verifiëren. Niet alle partijen konden alle gesprekken aanwezig zijn. In die gevallen hebben zij de mogelijkheid gekregen om schriftelijk te reageren en zijn hun opmerkingen verwerkt.

De opbrengsten uit literatuur, interviews, rondetafelgesprekken en klankbordsessies vormen gezamenlijk de resultaten van deze studie.

1.3 Praktijkvoorbeelden

Op pagina 9 worden vier praktijkvoorbeelden gepresenteerd die de drie typen batterijen illustreren. Deze voorbeelden helpen om een concreter beeld te krijgen van de verschillende ontwikkelingen, bijvoorbeeld het verschil tussen de landschappelijke inpassing van een standalone batterij in een agrarische omgeving en een batterij bij een verbruiker op een industrieterrein.

Project 1 – Batterij bij laadplein, Milence
(type: batterij bij verbruiker)

Milence ontwikkelt en exploiteert een Europees openbaar laadnetwerk voor zware elektrische voertuigen. In Venlo heeft Milence een laadplein gerealiseerd bij Truckstop Venlo, waar een batterijsysteem de laadinfrastructuur

ondersteunt. De batterij staat tussen de laadplekken en helpt piekbelastingen op het net te beperken, zodat e-trucks ook bij hoge vraag snel kunnen laden.

- Vermogen batterij: 500 kW
- Opslagcapaciteit: 1,1 MWh (wordt binnenkort uitgebreid)
- Operationeel sinds: 2024
- Locatie: de batterij staat tussen de laadplekken op het laadplein voor elektrische vrachtwagens bij Truckstop Venlo

Voor meer projecten van Milence zie [hun website](#).

Project 2 – Batterij bij distributiecentrum Oegema Transport, iwell
(type: batterij bij gebruiker)

Op het logistiek distributiecentrum van Oegema Transport in Dedemsvaart is een geïntegreerd systeem gerealiseerd van een groot zonnedak, laadinfrastructuur voor elektrische vrachtwagens en een slim batterijsysteem. iwell levert hiervoor de Mega Cube Modular-batterij en het energiemanagementsysteem (EMS) dat de koppeling verzorgt tussen de zonnepanelen, de laadpalen en het elektriciteitsnet.

- Vermogen: 1,5 MW
- Opslagcapaciteit: 3,225 MWh
- Operationeel sinds: 2023
- Locatie: de batterij staat op het terrein van het distributiecentrum, naast de snellaadpalen voor elektrische vrachtwagens

Voor meer projecten van iwell zie [hun website](#).

Project 3 – Batterij bij Zonnepark Bontepolder, Novar
(type: batterij bij opwek)

Bij Zonnepark Bontepolder van Novar in Terneuzen is een batterijsysteem geplaatst dat direct is gekoppeld aan het zonnepark. Dankzij de directe koppeling met de zoninstallatie kan de batterij effectief worden ingezet

voor opslag, netontlasting en optimalisatie van de lokale duurzame productie. Het zonnepark ligt in een open poldergebied met veel agrarische percelen. De batterij staat direct naast het zonnepark en is goed ingepast in het landelijke landschap.

- Vermogen: 5 MW
- Opslagcapaciteit: 5 MWh
- Operationeel sinds: 2023
- Verwachte technische levensduur: 15–20 jaar
- Locatie: de batterij staat direct naast Zonnepark Bontepolder, op een voormalige stortlocatie in een open poldergebied bij Terneuzen (Zeeland)

Voor meer projecten van Novar zie [hun website](#).

Project 4 – Standalone batterijproject Castor & Pollux, Return
(type: standalone batterij)

Castor en Pollux zijn twee grote, naast elkaar gelegen standalone-batterijen van Return. Ze liggen in het havengebied Vlissingen-Oost, op het terrein van een voormalige fosforfabriek. De batterijen zijn niet gekoppeld aan één specifiek zonne- of windpark, maar helpen het elektriciteitsnet te stabiliseren en ondersteunen de hernieuwbare energieportefeuille van onder andere Essent. Samen spelen deze projecten een cruciale rol bij het in evenwicht brengen van vraag en aanbod van energie, waardoor de Nederlandse energiemarkt wordt versterkt.

- Vermogen per project: 30 MW (totaal ca. 60 MW)
- Opslagcapaciteit per project: 60 MWh (totaal ca. 120 MWh)
- Operationeel sinds: december 2023
- Verwachte levensduur: circa 20 jaar (zonder verlenging)
- Locatie: de batterij staat in het havengebied Vlissingen-Oost, op het terrein van een voormalige fosforfabriek

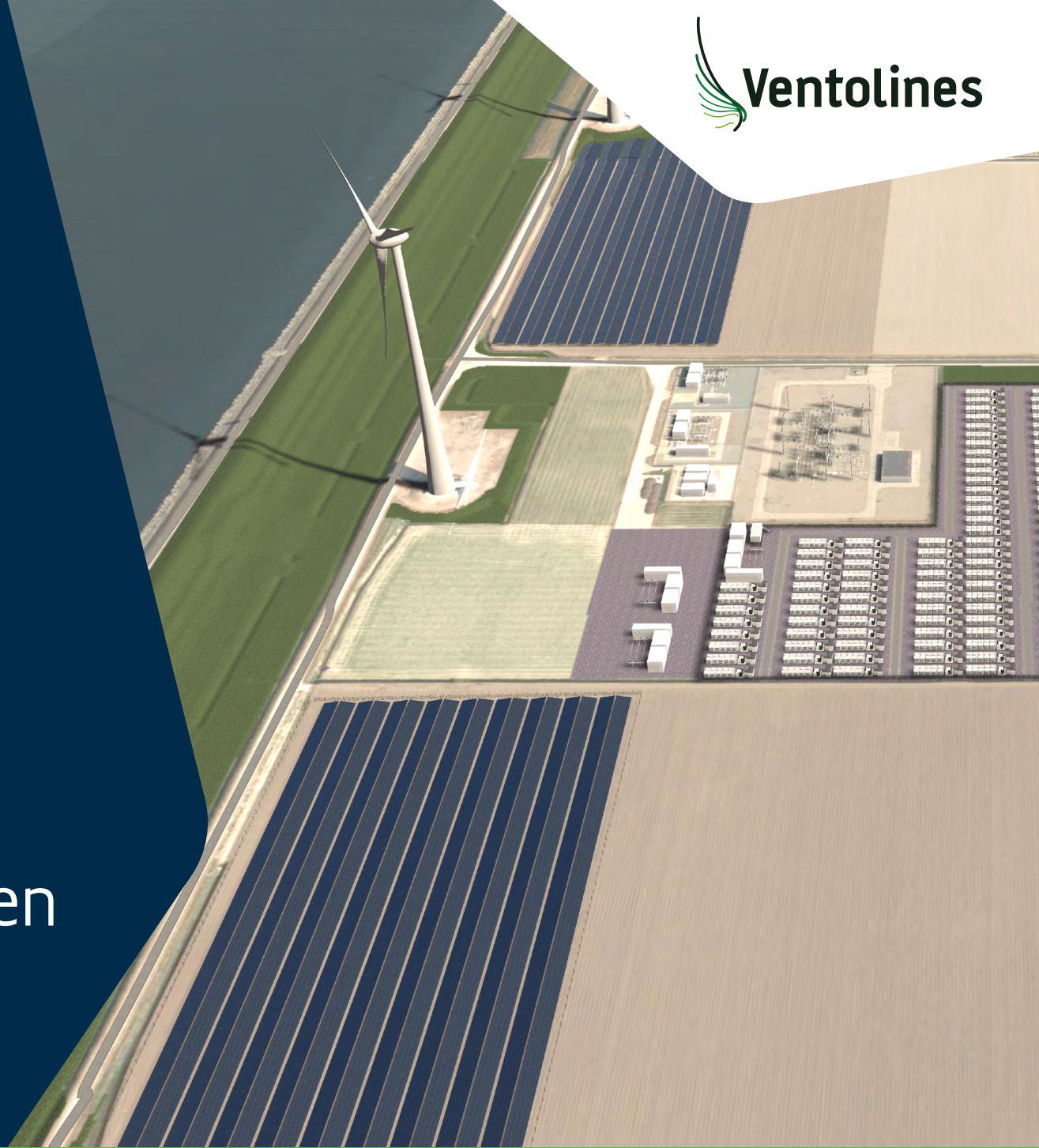
Voor meer projecten van Return zie [hun website](#).

1.4 Leeswijzer

[Hoofdstuk 2](#) beschrijft de huidige projectfasen van grootschalige batterijen in Nederland en gaat in op de verschillende fasen, bijbehorende mijlpalen en betrokken partijen. [Hoofdstuk 3](#) schetst de factoren en trends die van invloed zijn op de implementatie van grootschalige batterijen in het algemeen. In [hoofdstuk 4](#) wordt dit verder uitgewerkt door onderscheid te maken tussen verschillende typen batterijen. [Hoofdstuk 5](#) is de conclusie en vat de belangrijkste thema's die de toekomstige implementatie samen. [Hoofdstuk 6](#) schetst de verwachte ontwikkeling van batterijen richting 2030 en 2035 en sluit af met aanbevelingen. In de bijlagen zijn opgenomen: [1 Begrippenlijst](#), [2 Bronnenlijst](#), [3 Geïnterviewde partijen](#) en [4 Presentatie rondetafelgesprek standalone batterijen](#).



Hoofdstuk 2 | Projectfasen van grootschalige batterijen



Hoofdstuk 2 Projectfasen van grootschalige batterijen

Tijdens hun levenscyclus doorlopen grootschalige batterijprojecten vijf fasen, elk met eigen activiteiten, mijlpalen en betrokken partijen. In dit hoofdstuk lichten we deze fasen toe. Figuur 1 geeft een schematisch overzicht van de activiteiten en hun onderlinge samenhang, figuur 2 toont de bijbehorende doorlooptijden per batterijtype. Hiermee wordt antwoord gegeven op de eerste onderzoeksvraag: *Hoe verlopen batterijprojecten, rekening houdend met verschillende toepassingen en schaalgroottes?*

In het **Voortraject** worden haalbaarheidsstudies uitgevoerd, waarbij locaties en netcapaciteit worden verkend en een eerste businesscase wordt opgesteld. Aan het einde van deze fase, neemt de initiatiefnemer een go/no-go-besluit. Daarna start de fase **Ontwikkeling**, waarin onder andere de vergunningen, grondcontracten en netaansluiting worden voorbereid, leveranciers worden geselecteerd, en de financiering wordt gestructureerd. De mijlpaal van deze fase is de zogenoemde investeringsbeslissing, waarbij de financiering van het project rond is. De derde fase is de **Constructie**. Deze fase omvat de bouw- en testwerkzaamheden van het

volledige systeem en eindigt bij de commerciële ingebruikname (COD, Commercial Operation Date). Hierop volgt de **Operationele fase**, waarin de exploitatie, monitoring, optimalisatie en assetmanagement van het batterijopslagsysteem plaatsvinden. Deze fase loopt door tot het einde van de levensduur van de batterijen, waarna de laatste fase volgt: de **Ontmanteling**.

In de praktijk overlappen fasen regelmatig. Zo kan de fase *Ontwikkeling* formeel eindigen bij de investeringsbeslissing, terwijl (voorbereidende) bouwactiviteiten soms al eerder starten. Voor deze studie hanteren we desondanks dit onderscheid om doorlooptijden van projectfasen en beïnvloedende factoren aan te kunnen geven.

NB De initiatiefnemer en eventueel haar adviseur(s) spelen in alle fasen van het project een centrale rol en worden daarom niet afzonderlijk genoemd bij de betrokken partijen. Tijdens de looptijd van het project kan de initiatiefnemer ook wijzigen, bijvoorbeeld bij verkoop of overdracht van het project.

2.1 Voortraject

2.1.1 Beschrijving van de fase

In het *Voortraject* wordt de haalbaarheid van het project getoetst om te bepalen of het wordt voortgezet. We onderscheiden daarbij drie aspecten: financiële, ruimtelijk-juridische en technische haalbaarheid.

Financiële haalbaarheid

Er wordt een financiële haalbaarheidsstudie uitgevoerd om te onderzoeken of een financieel gezond project mogelijk is. Op basis van een analyse van de business case worden besluiten genomen over de doorontwikkeling. Hierbij worden alle projectkosten (zowel investeringskosten als operationele kosten) vergeleken met de verwachte inkomsten (of vermeden kosten, toegevoegde waarde) door de jaren heen en wordt zo een indicatief projectrendement berekend. In alle verdere fasen van een project wordt de business case constant bijgewerkt en worden keuzes en ontwikkelingen aan de hand hiervan beoordeeld.



Figuur 1 Overzicht projectfasen grootschalige batterijen

Ruimtelijk-juridische haalbaarheid

Dit aspect omvat planologie, vergunningen en juridische kaders. Er wordt getoetst aan gemeentelijk, provinciaal en/of rijksbeleid, waarbij wordt beoordeeld welke vergunningen nodig zijn en of een afwijking van het omgevingsplan vereist is. In het ruimtelijke beleid kan bijvoorbeeld zijn vastgelegd dat batterijprojecten uitsluitend op bedrijventerreinen mogen worden gerealiseerd. Ook worden milieuaspecten zoals geluid en veiligheid meegenomen (o.a. veiligheidsafstanden tot omliggende functies).

Technische haalbaarheid

Tegelijkertijd wordt onderzocht welke netaansluitings-opties beschikbaar zijn. Er wordt een analyse gedaan van de congestie in het net op de voorkeurslocatie. Indien nog geen aansluiting aanwezig is, dient de initiatiefnemer een aanvraag voor een eerste scan over de netaansluiting in bij de netbeheerder. De netbeheerder voert vervolgens een korte analyse uit waarin een verwachting wordt aangegeven of en waar de aansluiting kan plaatsvinden, wat de verwachte aansluittermijn is en welke kosten hiermee gemoeid zijn. Het indienen van een aanvraag bij de netbeheerder markeert het begin van de volgende fase *Ontwikkeling*.

Wanneer het project wordt gerealiseerd op een bestaande aansluiting is er geen nieuwe aanvraag nodig mits de bestaande aansluiting voorziet in wat de batterij nodig heeft. In dat geval wordt geanalyseerd op welke manier de batterij kan worden geïntegreerd in de bestaande technische infrastructuur, wat de maximale omvang van het systeem kan zijn op basis van de huidige netaansluiting, en of een verhoging van het gecontracteerde vermogen noodzakelijk en haalbaar is.

Deze drie aspecten beïnvloeden elkaar sterk. Zo heeft de technische haalbaarheid invloed op de economische haalbaarheid, doordat de kosten en doorlooptijd van de netaansluiting ook doorwerken in de businesscase. Als het project voldoende potentie heeft, neemt de initiatiefnemer een go-besluit en gaat het project door naar de ontwikkelfase, waar deze aspecten verder worden uitgewerkt.

Mijlpalen

- Haalbaarheidsstudie: aantonen financiële, ruimtelijke en technische haalbaarheid
- interne go/no-go beslissing

Betrokken partijen

In het Voortraject worden meerdere partijen betrokken. Het project start bij een initiatiefnemer (bijvoorbeeld een energiebedrijf, projectontwikkelaar of coöperatie) die zich mogelijk laat bijstaan door externe experts of adviseurs. Verkenning met de netbeheerder, bevoegd gezag en relevante marktpartijen vindt waar nodig ook al in deze fase plaats.

2.1.2 Doorlooptijd fase 1 – Voortraject

Het Voortraject is de fase tot en met de interne go/no-go-beslissing voor verdere ontwikkeling, waarbij het formele contact met bevoegd gezag en netbeheerders pas in een volgende fase plaatsvindt. Hierdoor is deze fase vaak kort en kunnen sommige projecten deze (gedeeltelijk) ook overslaan. Dat geldt met name voor projecten die starten vanuit een acute noodzaak, bijvoorbeeld batterijen bij bestaande zonneparken die regelmatig worden afgeschakeld door congestie of negatieve prijzen. In zulke gevallen is de behoefte aan een batterij al duidelijk en wordt sneller doorgeschakeld naar de ontwikkelfase. Daarom wordt voor deze fase bij batterijen bij opwekkers en batterijen bij verbruikers uitgegaan van een doorlooptijd van circa 0 tot 3 maanden. Bij grootschalige

standalone batterijen (> 10 MWh) kan het Voortraject langer duren, omdat het uitvoeren en afronden van verschillende haalbaarheidsstudies complexer is.

2.2 Ontwikkeling

2.2.1 Beschrijving van de fase

In de fase *Ontwikkeling* starten diverse activiteiten. De fase begint met het aanvragen van de vergunningen, het uitvoeren van het participatieplan, het vastleggen van grondcontracten, het opstarten van het nettraject, de eventuele juridische structurering en de engineering van het batterijsysteem. Daarna volgen de selectie van leveranciers, de inkoop van de batterijsystemen en tot slot de financiering. In dit hoofdstuk lichten we deze activiteiten toe, inclusief de bijbehorende mijlpalen en betrokken partijen.

1. Vergunningen

Het aanvragen van vergunningen voor een batterijproject verloopt in verschillende stappen. Een eerste stap is het vaststellen welke toestemmingen nodig zijn, welk onderzoek hiervoor vereist is en welke procedures daarbij horen. Afhankelijk van de situatie zijn de gemeente of provincie het bevoegd gezag. De hieronder opgesomde vergunningaanvragen worden in de praktijk vaak gelijktijdig ingediend.

Toestemming: omgevingsvergunning voor een BOPA of wijziging omgevingsplan

In het kader van de toestemmingen, dient eerst te worden gekeken of het project planologisch inpasbaar is op de beoogde locatie. Hier zijn twee antwoorden mogelijk:

JA, de toebedeelde functie aan locatie (voorheen: bestemming) is geschikt. Bijvoorbeeld: het omgevingsplan wijst de functie “industrieterrein” toe aan

de beoogde locatie en de ontwikkeling van een batterijproject is toegestaan op basis van de planregels. In dat geval is een wijziging van het omgevingsplan of een omgevingsvergunning voor buitenplanse omgevingsplanactiviteit (BOPA) **niet** vereist.

NEE, de toebedeelde functie aan locatie (voorheen: bestemming) is niet geschikt. Bijvoorbeeld: het omgevingsplan wijst de functie “agrarisch” toe aan de beoogde locatie en er is tevens geen regel op grond waarvan ontwikkeling van een batterijproject tóch mogelijk is (bijvoorbeeld een planregel die ontwikkeling van “nutsvoorzieningen” toestaat). In dat geval is een wijziging van het omgevingsplan of een omgevingsvergunning voor buitenplanse omgevingsplanactiviteit (BOPA) **wel** vereist.

Het uitgangspunt bij een aanvraag voor een omgevingsvergunning voor een BOPA is dat deze wordt behandeld volgens de reguliere voorbereidingsprocedure met een beslistermijn van 8 weken en een mogelijke verlenging van 6 weken. In specifieke gevallen kan de uitgebreide voorbereidingsprocedure met een beslistermijn van maximaal 26 weken van toepassing zijn (artikel 16.65 Omgevingswet), bijvoorbeeld wanneer het batterijproject aanzienlijke gevolgen heeft voor de fysieke leefomgeving. Het wijzigen van het omgevingsplan vindt plaats volgens de uitgebreide voorbereidingsprocedure.

De procedure voor het aanvragen van een omgevingsvergunning voor een BOPA of het wijzigen van het omgevingsplan start doorgaans met een conceptverzoek aan het bevoegd gezag. Dit leidt normaliter tot een vooroverleg, waarbij het bevoegd gezag intern afstemt (bijvoorbeeld aan de zogeheten intaketafel of omgevingsstafel) of het project in principe uitvoerbaar wordt geacht. Vervolgens kan de initiatiefnemer ter onderbouwing van de ruimtelijke haalbaarheid een

ETFAL (evenwichtige toedeling van functies aan locaties) opstellen, waarmee de effecten en randvoorwaarden van het project beter in beeld komen en worden afgespiegeld tegen het beleid op Rijks, Provinciaal en Gemeentelijk niveau. Daarna volgt een overleg waarin initiatiefnemer en bevoegd gezag gezamenlijk de inhoud en voortgang bespreken en afstemmen. Aansluitend vinden, waar nodig, participatieactiviteiten plaats om draagvlak in de omgeving te creëren, gevolgd door het indienen van een conceptaanvraag. Ten slotte zal een definitieve aanvraag worden ingediend.

Toestemming: omgevingsvergunning voor bouwactiviteit

Voor een batterijproject zal ook een omgevingsvergunning moeten worden aangevraagd om het batterijproject te mogen bouwen. De omgevingsvergunning voor bouwactiviteit kent twee grondslagen: een ruimtelijke in het omgevingsplan en een technische in de Omgevingswet en lagere regelgeving.

De omgevingsvergunning voor bouwactiviteit wordt behandeld via de reguliere voorbereidingsprocedure van 8 weken en een mogelijke verlenging van 6 weken.

Toestemming: omgevingsvergunning voor OPA

Vergunningplichten kunnen ook expliciet uit het omgevingsplan volgen. Waar de BOPA vergunningplichtig is, omdat deze activiteit in strijd is met het omgevingsplan, is de omgevingsplanactiviteit (OPA) vergunningplichtig, omdat de vergunningplicht expliciet volgt uit het omgevingsplan. Zo kan voor het graven ten behoeve van de aanleg van een kabel een vergunningplicht volgen uit het omgevingsplan. Het is daarom van belang om het vigerende omgevingsplan (waar alle bestemmingsplannen sinds 1 januari 2024 van rechtswege deel van uitmaken) te beoordelen op eventuele vergunningplichten.

De omgevingsvergunning voor OPA wordt behandeld via de reguliere voorbereidingsprocedure van 8 weken en een mogelijke verlenging van 6 weken.

Toestemming: overig

Afhankelijk van de locatie en omvang van het project kunnen daarnaast aanvullende vergunningen nodig zijn, zoals een vergunning voor wateractiviteiten, een vergunning voor flora- en fauna-activiteiten, een Natura2000-activiteit of een milieubelastende activiteit.

Voor meer informatie over de vergunningverlening verwijzen we naar de *Handreiking vergunningverlening elektriciteitsopslagsystemen* van RVO, waarin juridische kaders, bevoegdheden en processtappen onder de Omgevingswet worden toegelicht, inclusief praktijkvoorbeelden en een stroomschema van het vergunningsproces (AT Osborne, 2024). Daarnaast biedt het Informatiepunt Leefomgeving een overzicht van de te volgen procedures voor bijvoorbeeld het wijzigen van het omgevingsplan en het nemen van een besluit bij een omgevingsvergunning (Informatiepunt Leefomgeving, z.d.).

Mijlpalen:

- Vooroverleg (intern bij bevoegd gezag) en ambtelijk overleg met initiatiefnemer
- Besluitvorming:
 - bij de reguliere procedure: direct een definitief besluit, waarna publicatie volgt en de bezwaar-/beroepstermijn start;
 - bij de uitgebreide procedure: eerst een ontwerpbesluit met terinzagelegging en zienswijzen, gevolgd door het definitief besluit en de beroepstermijn.
- Onherroepelijke vergunning na afloop van bezwaar- of beroepsprocedures.

Betrokken partijen:

- Bevoegd gezag: meestal de gemeente (omgevingsvergunning voor BOPA, bouwen, OPA), of anders de provincie (bij grotere projecten, milieubelastende activiteiten of Natura2000-gebieden) of het Rijk in uitzonderlijke gevallen (bij Rijksinpassingsplannen of grote landelijke projecten).
- Waterschap: als watervergunning nodig is (bijvoorbeeld bij lozing, waterkering of oppervlaktewater)
- Omgevingsdiensten en Veiligheidsregio's: voeren vaak namens gemeenten/provincies de toetsing uit op milieu, veiligheid (PGS 37-1), geluid en brandveiligheid
- Adviesorganen (indien van toepassing), zoals de brandweer, Rijkswaterstaat of natuur- en milieuorganisaties
- Omgeving en belanghebbenden: omwonenden, energiecoöperaties, bedrijven en lokale organisaties kunnen via participatie of zienswijzen betrokken zijn (hierover meer op de volgende pagina).

2. Participatie

Participatie is het in een vroegtijdig stadium betrekken van belanghebbenden (o.a. burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties, overheden) bij het proces van de besluitvorming over een project of activiteit. Dit heeft als doel om informatie op te halen, zorgen te adresseren en maatschappelijk draagvlak te creëren. Daarnaast heeft participatie vaak ook de vorm van financiële participatie. Dit geeft de omgeving een direct financieel belang in het project, bijvoorbeeld via mede-investeren of door bijdragen aan een gebieds- of omgevingsfonds. De passende vorm van financiële participatie hangt af van het type project, de lokale context en de juridische en financiële haalbaarheid.

Bij batterijprojecten kan participatie er in potentie toe leiden dat belanghebbenden invloed uitoefenen op de landschappelijke inpassing en uiterlijke kenmerken

van het project. De invloed daarop is echter beperkt als het gaat om de locatie en het batterijsysteem zelf. Die liggen in de praktijk namelijk vaak al vast doordat het installatieontwerp grotendeels gestandaardiseerd is, er soms al algemene welstandseisen vanuit de gemeente gelden en de locatie vooral wordt bepaald door netcapaciteit en de ruimtelijke mogelijkheden. Hierdoor bestaat participatie bij batterijprojecten minder uit het gezamenlijk ontwerpen van het project, en meer uit tijdige en transparante informatievoorziening aan de omgeving.

Met de invoering van de Omgevingswet heeft participatie ook een wettelijke grondslag gekregen. De initiatiefnemer moet bij het aanvragen van een omgevingsvergunning bij het bevoegd gezag aangeven of hij aan participatie heeft gedaan en wat de resultaten zijn (artikel 7.4 Omgevingsregeling). Het bevoegd gezag mag echter niet weigeren om een aanvraag in behandeling te nemen (buiten behandeling laten) of weigeren de vergunning te verlenen, omdat er geen participatie is geweest.

Artikel 16.55, lid 7 van de Omgevingswet gaat verder en bepaalt dat de gemeenteraad gevallen van activiteiten **kan** aanwijzen waarin participatie van en overleg met derden **verplicht** is voordat een aanvraag om een omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplanactiviteit (BOPA) kan worden ingediend. Het is dus aan de gemeenteraad of zij dit ook daadwerkelijk doet. Wanneer de aanvrager in zo'n aangewezen geval niet of onvoldoende participatie heeft uitgevoerd, kan het college besluiten de aanvraag buiten behandeling te laten. Dit kan alleen in gevallen waarin sprake is van een aanvraag van omgevingsvergunning voor een BOPA (zie 3.2.1) Voor projecten die al passen binnen het geldende omgevingsplan geldt deze verplichting niet. Toch is ook in deze gevallen participatie belangrijk om weerstand te beperken en mogelijk het besluitvormingsproces te versnellen.

Mijlpalen:

- Informatiebijeenkomst(en) en afronding participatieverslag (indien van toepassing)
- Formalisering afspraken financiële participatie (indien van toepassing)

Betrokken partijen:

- Omgeving en lokale gemeenschap
- Lokale bedrijven en grondeigenaren
- Maatschappelijke organisaties: energiecoöperaties, bewonersverenigingen, natuur- en milieuorganisaties
- Bevoegd gezag

3. Grondpositie

Voor de ontwikkeling van een batterijproject is het belangrijk om exclusiviteit te verkrijgen over de benodigde locatie. De vergunning (en indien van toepassing de netaansluiting) moet immers worden aangevraagd voor de beoogde locatie. De benodigde exclusiviteit wordt doorgaans in eerste instantie vastgelegd in een optieovereenkomst (ook wel grondcontract of zakelijk recht overeenkomst) met de grondeigenaar. De optieovereenkomst kan toezien op de vestiging van zakelijk recht en/of de koop van de benodigde grond. Pas in een latere fase, doorgaans kort voor de investeringsbeslissing, wordt daadwerkelijk de notariële akte gepasseerd waarmee het zakelijk recht wordt gevestigd of de koop van de grond wordt geëffectueerd.

Behalve met de grondeigenaar moeten vaak ook afspraken worden gemaakt met de grondgebruiker, bijvoorbeeld de huurder of (erf)pachter, en met zakelijk gerechtigden. Hiervoor is bijvoorbeeld een toestemmingsverklaring en/of meewerkovereenkomst benodigd, waaruit blijkt dat de grondgebruiker/zakelijk gerechtigde de benodigde toestemming en/of medewerking zal verlenen. Afhankelijk van het aantal betrokken grondeigenaren/grondgebruikers/zakelijk gerechtigden en locatie specifieke situaties, kan het

een complex en tijdrovend proces zijn om de benodigde exclusiviteit vast te leggen en de benodigde zekerheid te verkrijgen dat de grond beschikbaar is voor het project.

Mijlpalen:

- Intentieverklaring exclusiviteitscontract
- Ondertekening definitieve overeenkomst

Betrokken partijen:

- Grondeigenaar: agrariër/bedrijf/gemeente/particulier
- Juristen/notarissen: voor het opstellen en formaliseren van de overeenkomst

4. Nettraject

Het nettraject start doorgaans met het indienen van een formele aanvraag voor een netaansluiting en/of transportcapaciteit. Bij projecten bij opwek of afname moet bepaald worden of er een nieuwe/verzwaarde aansluiting of een verhoging van transportcapaciteit nodig is, en kan het voorkomen dat er geen aanvraag nodig is.

Voor het nettraject zijn twee aspecten van belang: het verkrijgen van een fysieke netaansluiting en het verkrijgen van transportcapaciteit op deze netaansluiting. De fysieke aansluiting is de koppeling in het net van de netbeheerder.

Tijdens de ontwikkelfase hoeft de aansluiting niet al gerealiseerd te worden, maar er moet tijdens deze fase wel zicht zijn op een datum voor ingebruikname van de netaansluiting die past bij de verdere duur van het project (tegen het eind van de bouwfase moet de netaansluiting gereed zijn).

Zonder gecontracteerde transportcapaciteit kan er geen transport plaatsvinden over de netaansluiting. Ook de transportcapaciteit hoeft pas beschikbaar te zijn bij de ingebruikname van de netaansluiting, maar moet in deze fase wel al worden gecontracteerd. Transportcapaciteit

bestaat in twee richtingen: capaciteit voor afname uit het net, en capaciteit voor invoeding in het net. Een aansluiting met alleen capaciteit voor afname mag niet invoeden in het net, en vice versa. Alleen voor transport(capaciteit) van afname uit het net worden transportkosten betaald.

Vanwege netcongestie en de beperkte beschikbaarheid van alternatieve transportrechten kan contracteren van transportcapaciteit tijdrovend zijn. Een project zonder transportcapaciteit kan niet in gebruik genomen worden.

Mijlpalen:

- Ondertekening overeenkomst voor realisatie netaansluiting
- Ondertekening aansluit- en transportovereenkomst (ATO) met gewenste transportcapaciteit

Betrokken partijen:

- Netbeheerder: vergeeft netaansluiting en transportcapaciteit.
- ACM: betrokken bij de ontwikkeling en implementatie van de Netcode elektriciteit, inclusief alternatieve transportrechten en congestiemanagement.

5. Engineering

Het doel van deze activiteit is om een ontwerp te creëren met voldoende detail om hiermee in overleg te gaan met leveranciers, bevoegd gezagen en andere stakeholders. Daarnaast is het ontwerp voldoende uitgebreid om de kosten en risico's van de installatie op waarde te kunnen schatten voor gebruik bij de financiering of investeringsbeslissing en de inkoop bij leveranciers. Het gaat hier dus om het definitieve ontwerp, waarna dit in de fase Constructie nog verder wordt uitgewerkt tot een uitvoeringsontwerp.

Bij het elektrotechnische ontwerp worden keuzes vastgelegd over de benodigde bekabeling, inkoopstations, laagspanning-, middenspanning-, en hoogspanningsinstallaties, transformatoren en bemetering. Het elektrotechnische ontwerp wordt gemaakt met behulp van studies en simulaties over o.a. de vermogensstromen, kortsluitstromen, spanningskwaliteit en harmonische analyses.

Het civiele ontwerp beschrijft de grondwerken (ook voor de bekabeling), funderingen, toegangswegen en landschapsinpassingen die nodig zijn om het batterijproject te realiseren.

Een Energy Management Systeem (EMS) is een informatie-koppeling tussen de diverse belanghebbende partijen in het batterijproject (batterijleverancier, handelaar, netbeheerder, asset manager) over de energie- en vermogensstromen. Het kan ook vermogenslimieten opleggen aan het batterijsysteem die niet overschreden mogen worden. Voor het EMS wordt in deze fase met name onderzocht of een dergelijk systeem nodig is, en wat de kosten hiervoor zijn, maar het ontwerp wordt nog niet in detail uitgewerkt. Voor de complexiteit van het EMS-ontwerp is het belangrijk op welke manier de batterij wordt aangesloten: bijvoorbeeld standalone op het net of juist op een Gesloten Distributie Systeem (GDS) met veel andere installaties. De verdere uitwerking en realisatie van het ontwerp vindt plaats na de investeringsbeslissing.

Een werkstroom die valt onder meerdere subfasen (Nettraject, Engineering, Inkoop en contracteren) is het aantonen van grid compliance (netconformiteit) van de batterij om aan te sluiten op het elektriciteitsnet. Voor het gemak wordt deze alleen beschreven onder Engineering. Bij deze werkstroom horen (afhankelijk van het vermogen van de batterij) tests, simulaties en certificaten om aan te tonen dat de batterij op een juiste en veilige manier aansluit op het net.

Verschillen per schaalgrootte

Hoe streng de eisen voor grid-compliance zijn, hangt af van het type batterij. Dit is gebaseerd op het vermogen, met de volgende indeling: type A: < 1 MW; type B: ≥ 1 MW en < 50 MW; type C: ≥ 50 MW en < 60 MW; type D: ≥ 60 MW. De eisen zijn strenger voor de grotere types (RVO, z.d.). Met name voor de hogere typen kunnen de doorlooptijden lang zijn: de zwaarste procedure duurt volgens TenneT 2 jaar en 9 maanden (TenneT, z.d.-b). Het is dus van belang hier vroegtijdig mee te beginnen en dat alle belanghebbenden goed samenwerken.

Mijlpalen:

- Detailed engineering elektrotechnisch
- Detailed engineering civiel

Betrokken partijen:

- Engineers (elektrotechnisch en civiel)
- Batterij- en BoP-leveranciers
- Adviseurs (technisch, juridisch, vergunningen, financieel)
- Netbeheerder

6. Inkoop en contracteren

In dit onderdeel worden de benodigde leveranciers en de oftaker voor het batterijproject geselecteerd en gecontracteerd.

Batterijleverancier

Voor de selectie van een batterijleverancier wordt eerst een contracteringsstrategie opgesteld en een passende contractvorm bepaald. Daarbij wordt onder andere een keuze gemaakt in het type leverancier: sommige partijen leveren alleen de batterijcontainers, terwijl andere

leveranciers een volledig geïntegreerde oplossing bieden, inclusief installatie, integratie met het EMS en onderhoud. Dit is een belangrijke factor in het aanbestedingsproces en bepaalt mede of er met één partij of met meerdere partijen wordt samengewerkt.

Vervolgens wordt een lijst van potentiële batterij-leveranciers opgesteld. Deze partijen worden benaderd met de vraag of zij een aanbieding kunnen en willen doen. Op basis van de aangeleverde informatie over onder andere financiële stabiliteit, track record, personeelsomvang, serviceorganisatie en certificeringen, wordt deze lijst teruggebracht tot een kortere. Daarna wordt aan de leveranciers gevraagd een aanbod uit te brengen, inclusief meer projectgerichte informatie, zoals scopeverdeling, garanties, technische documentatie, plannings. In deze fase vinden verdiepende gesprekken en onderhandelingen plaats, waarmee de scope verder wordt aangescherpt en realistische aanbiedingen tot stand komen. Tot slot wordt de leveranciers gevraagd een definitieve aanbieding te doen, zodat een vergelijking op de laatste details mogelijk is en een voorkeursleverancier kan worden geselecteerd.

Met de voorkeursleverancier worden vervolgens alle commerciële voorwaarden, garanties en technische specificaties van de systemen vastgelegd in contracten. Deze contracten dienen klaar te zijn om ondertekend te worden op het moment van de investeringsbeslissing.

Balance of Plant (BoP)

Naast het contracteren van de batterijleverancier is het essentieel om ook de Balance of Plant (BoP) te contracteren. Dit zijn alle projectonderdelen die nodig zijn om de installatie te laten functioneren, behalve de batterijcontainers zelf. We onderscheiden drie BoP-disciplines:

- **BoP-E:** leveranciers die verantwoordelijk zijn voor het ontwerp, levering en bouw van de elektrotechnische componenten van een batterijproject, naast de batterij zelf. Bijvoorbeeld: elektriciteitskabels, onderstation(s) en transformatoren, omvormers en laagspanningstransformatoren.
- **BoP-C:** leveranciers die verantwoordelijk zijn voor het ontwerp, levering en bouw van de civiele componenten van een batterijproject. Bijvoorbeeld: funderingen, toegangswegen, en eventueel de landschappelijke inpassing zoals struiken.
- **BoP-I:** Het contracteren van een of meerdere leveranciers voor het ontwerp, de levering en de bouw van de benodigde systemen voor informatie vergaring en uitwisseling van een batterijproject. Bijvoorbeeld: energy- of power management system (EMS, PMS).

Het proces van contracteren loopt voor al deze onderdelen langs dezelfde lijnen als het proces wat beschreven is voor het contracteren van een batterijleverancier (met enkele verschillen in bijvoorbeeld het aantal partijen wat wordt benaderd).

Offtaker

De 'oftaker' (handelaar) is de partij die de batterij aanstuurt. Deze koopt en verkoopt de energie van de batterij op de verschillende markten, onder andere:

- Elektriciteitsmarkten: day-ahead (DA) en intraday (ID)
- Balanceringsmarkten: Frequency Containment Reserve (FCR), Automatic Frequency Restoration Reserve (aFRR) en Manual Frequency Restoration Reserve (mFRR)
- Congestiemarkten: Grid Operators Platform for Ancillary Services (GOPACS)

Dit kunnen zowel grote energiebedrijven als kleinere, gespecialiseerde partijen zijn.

Er zijn verschillende verdienmodellen voor de exploitatie van het batterijproject en de afspraken tussen de handelaar en de eigenaar van het batterijproject:

- Vaste prijs/tolling: de handelaar betaalt een vaste prijs aan het project, onafhankelijk van de inzet en opbrengsten van de batterij.
- Fully merchant: volledige winstdeling van de opbrengsten (vaak minus transportkosten) over de inzet van de batterij.
- Hybride: een mix van de twee structuren hierboven. Een vaste bodem aan inkomsten, waarboven (eventueel in tranches) winstdeling is afgesproken.
- Index: betaling van de handelaar aan het project is gebaseerd op een vaste indexeringsmethode van de marktprijzen, en is zo niet direct gekoppeld aan de prestaties van de handelaar.

Naast de hoogte van de omzet verschillen de verdienmodellen ook in de mate van risico van het project. Dit heeft hierdoor ook weer effect op de financiering van het project: een vaste prijs geeft een lager risico, waardoor er meer vreemd vermogen kan worden aangetrokken, maar het projectrendement is ook lager. Het contracteren van een handelaar is dus cruciaal voor het opstellen van een business case en aantrekken van financiering. Daarnaast geeft de handelaar ook aan welke signalen moeten worden ontvangen om de batterij aan te sturen: deze informatie is belangrijk voor in de ontwerpfase.

De fase begint doorgaans met het opstellen van een lijst aan handelaars, welke gevraagd worden om een voorstel te doen voor het aansturen van het batterijproject. Op een vergelijkbare wijze als bij de batterijleveranciers wordt deze lijst op basis van de voorstellen uiteindelijk teruggewerkt tot één voorkeursleverancier, waarmee onderhandelingen worden gestart om uiteindelijk een contract af te sluiten. Een aantal ontwikkelaars van

batterijen heeft ook de competentie om de batterij zelf aan te sturen. Voor deze partijen is deze fase minder relevant, al zullen er alsnog voorwaarden moeten worden vastgelegd. Tijdens de operationele fase blijft het belangrijk om de prestaties van de handelaar te toetsen en of deze aan alle contractvoorwaarden voldoet.

Verschillen per schaalgrootte

Het kan voorkomen dat een batterijleverancier geen kleine projecten wil aannemen, en vooral een focus heeft op de grotere projecten. Dit maakt de keuzeruimte voor kleinere projecten (met name <10MWh) beperkter. Voor het contracteren van de oftaker geldt iets vergelijkbaars. Het kan voorkomen dat handelaren projecten te klein vinden om deze te gaan aansturen, bijvoorbeeld omdat dit te veel kosten meebrengt tegenover kleinere inkomsten. Anderzijds kan het ook voorkomen dat oftakers projecten te groot vinden om aan te sturen, omdat dit te risicovol is.

Mijlpalen

- Contract close (batterij-, BoP-E, BoP-C, BoP-I en oftaker)

Betrokken partijen

- Batterijleverancier
- Verschillende BoP-partijen (uitleg hiernaast)
- Batterij-oftaker

7. Financiering

Er zijn verschillende manieren om de financiering van het project vorm te geven, afhankelijk van de aard van de ontwikkelaar en de kenmerken van het project.

Bij balansfinanciering wordt de investering gefinancierd vanuit de eigen middelen of de balans van het bedrijf. De ontwikkelaar of moedermaatschappij draagt in dit geval zelf het financiële risico en ontvangt de opbrengsten rechtstreeks. Deze vorm wordt vaak toegepast door grotere energiebedrijven of ondernemingen met een sterke balanspositie. De betrokken financiers (banken, obligatiehouders) hebben geen direct zeggenschap over afzonderlijke projecten, maar oefenen invloed uit via bedrijfsbrede kredietvoorwaarden, covenants en ratingvereisten. Daardoor kan de financiële ruimte voor projecten indirect worden beperkt of gestuurd zolang de groepsleningen of kredietfaciliteiten actief zijn.

Bij projectfinanciering wordt het project ondergebracht in een afzonderlijke entiteit (SPV – Special Purpose Vehicle). Financiers verstrekken kapitaal op basis van de verwachte kasstromen van het project zelf. Hiervoor worden gesprekken gevoerd met banken en investeerders over de financieringsstructuur, de voorwaarden, en de juridische en fiscale inrichting. Tijdens de aflossingsperiode blijven financiers nauw betrokken (monitoring, covenanttests, restricties op contractwijzigingen). De betrokkenheid van de banken en andere financiers is in principe gebonden aan de looptijd van de financiering: zodra de lening(en) volledig zijn afgelost en eventuele zekerheden zijn vrijgegeven, houdt de formele controlerende rol van de bank over het project op.

In deze fase wordt de businesscase verder uitgewerkt en vertaald naar een gedetailleerd financieel model dat de kasstromen, rendementen en risico's inzichtelijk maakt. Financiers toetsen (of laten toetsen) de

onderliggende contracten, zoals de energiecontracten, onderhoudscontracten en vergunningen, om de bankabiliteit van het project te beoordelen. Daarnaast worden in deze fase de verschillende verzekeringen afgesloten, inclusief dekking voor de batterijen en bijbehorende installaties.

Verschillen per schaalgrootte

Financiering is doorgaans eenvoudiger te realiseren bij projecten met lagere investeringskosten, zoals batterijprojecten kleiner dan 100 MWh. Naarmate de omvang en de investeringsbehoefte toenemen, wordt projectfinanciering complexer. Dergelijke projecten kunnen betrokkenheid vereisen van meerdere financiers of investeringspartners om het benodigde kapitaal bijeen te brengen. Dit leidt doorgaans tot een langere doorlooptijd van de financieringsfase, onder meer vanwege uitgebreidere due-diligence-trajecten, contractonderhandelingen en afstemming tussen de verschillende partijen.

Mijlpalen:

- Term sheet
- Due diligence (DD)
- Structurering
- Financieringsdocumentatie
- Interne goedkeuring/ Investeringsbeslissing (FID)
- Financial Close (FC)

Betrokken partijen:

- Banken
- Investeerders (ontwikkelaar)
- Financieel adviseurs
- Verzekeraars
- Juristen, fiscalisten, notaris

2.2.2 Doorlooptijd fase 2 – Ontwikkeling

Uit dit hoofdstuk blijkt dat de fase *Ontwikkeling* uit veel verschillende activiteiten bestaat. De fase wordt afgesloten met het investeringsbeslissing, op welk moment de meeste onzekerheden zijn weggenomen en duidelijk is dat het project er komt.

Voor batterijprojecten bij opwek en verbruikers geldt dat de constructiefase in gunstige gevallen al snel kan starten: ontwikkelaars geven aan dat de ontwikkelfase in principe ongeveer een half jaar kan duren. Tegelijkertijd kunnen factoren zoals het verkrijgen van transportcapaciteit en de benodigde vergunningen (zie hiervoor ook de volgende hoofdstukken) ertoe leiden dat projecten in de huidige pijplijn aanzienlijk langer duren. Daarom hanteren we voor beide categorieën een bandbreedte van 0,5 tot 4 jaar voor de ontwikkelfase.

Voor standalone projecten wordt een iets langere doorlooptijd gehanteerd. Deze projecten zijn vaak groter van schaal en daarmee complexer, onder andere qua ruimtelijke inpassing, financiering en netinpassing. Hierdoor komen we voor standalone batterijen uit op een bandbreedte van 1 tot 5 jaar voor de ontwikkelfase.

2.3 Constructie

2.3.1 Beschrijving van de fase

De fase Constructie omvat zowel de voorbereiding (uitvoeringsontwerp, logistieke planning, werkvoorbereiding) als de feitelijke bouw, installatie en inbedrijfstelling op locatie. De fase eindigt bij de commerciële ingebruikname (COD).

Eerst wordt het elektrotechnische-, civiele- en -ontwerp uitgewerkt tot het fijnste detailniveau. Dit uitvoeringsontwerp wordt gebruikt tijdens de bouw en inbedrijfstelling van het project.

Hiervoor worden de voorlopige schema's en tekeningen uit de eerdere ontwerpfasen uitgewerkt tot definitieve, bindende versies. Dit zijn ook wel de zogenaamde as-built schema's en tekeningen. Te denken valt aan Single-Line Diagrams (SLDs) van de plaatsing, specificaties en verbindingen tussen de elektrotechnische kabels, maar ook de bouwschema's van gebouwen zoals het inkoopstation, inclusief de exacte afmetingen. Ook wordt een inbedrijfstellingsplan ontwikkeld dat beschrijft hoe het systeem stap voor stap wordt getest (eerst in de fabriek, later op de projectlocatie).

Deze definitieve ontwerpen kunnen in lijn met de voorschriften uit de verkregen vergunningen tijdens deze fase ook worden gedeeld met belanghebbenden, zoals het bevoegd gezag.

Ook het ontwerp van het EMS wordt in deze fase volledig gemaakt en uitgewerkt. Hiervoor wordt verzameld welke datastromen er beschikbaar zijn en welke informatie de verschillende partijen (leverancier, oftaker, netbeheerder) nodig achten. De software die nodig is om informatie te verzamelen, te verwerken en te versturen, én om systeembepalingen op te leggen, wordt in deze fase ontwikkeld of ingericht. Hiervoor kunnen ook fysieke aanpassingen nodig zijn, zoals het aanbrengen van nieuwe hardware die zorgt voor snelle(re) metingen of een betrouwbare internetconnectie.

Vervolgens start de bouw, waarbij het ontwerp op de projectlocatie wordt gerealiseerd. De uitvoering kan worden onderverdeeld in verschillende werkstromen zoals de civiele werkzaamheden, aanleg van kabelinfrastructuur,

elektrische installaties en de installatie van de batterijsystemen zelf.

Bij een contract waarbij alle partijen als onderaannemer onder één hoofdaannemer vallen, verlopen verantwoordelijkheden en afstemming via deze partij. Wanneer meerdere hoofdaannemers of losse partijen worden gecontracteerd, is goede coördinatie een belangrijk aandachtspunt.

In alle gevallen is het essentieel om verantwoordelijkheden, veiligheidsafspraken en raakvlakken zowel contractueel als organisatorisch goed te borgen, zodat problemen tijdens de uitvoering worden voorkomen of beperkt.

Na afronding van de constructie worden de elektrische systemen, beveiligingen en software uitvoerig getest. Daarbij wordt gecontroleerd of het batterijproject veilig, betrouwbaar en conform de afgesproken specificaties functioneert, voordat het officieel in gebruik wordt genomen.

Mijlpalen

- Finaal uitvoerend ontwerp
- Start bouw
- Start testfase

Betrokken partijen

- BOP-C, BOP-E, BOP-I, batterijleveranciers
- Engineers
- Toezichthouders

2.3.2 Doorlooptijd fase 3 – Constructie

In gunstige gevallen kan de bouw van batterijen bij opwek en verbruikers al binnen enkele maanden worden afgerond, met een maximale doorlooptijd van ongeveer één jaar voor de constructiefase.

Voor standalone batterijen komt uit de gesprekken een minimale doorlooptijd van circa een half jaar en een maximale doorlooptijd van ongeveer twee jaar naar voren. De constructiefase kan bij deze projecten langer duren, omdat standalone batterijen vaak op grotere schaal worden gerealiseerd. Daardoor neemt de benodigde tijd voor onder andere civiele werkzaamheden, installatie en testen toe. Daarnaast speelt het spanningsniveau een rol: voor batterijen die op het landelijke net worden aangesloten, hebben de bouw- en levertijd van de hoogspanningstransformator een grote invloed op de doorlooptijd van de constructiefase.

2.4 Operationeel

2.4.1 Beschrijving van de fase

In de operationele fase bestaat het asset management met name uit monitoren en opvolgen van asset performance en performance van service providers. De service providers voeren het benodigde onderhoud/storingsopvolging uit op de betreffende assets. Verder vallen veiligheidsmanagement en kwaliteitsmanagement ook onder deze fase en zal gemonitord worden op conformiteit met regelgeving, vergunningen en eventuele overige locatiespecifieke eisen.

Mijlpalen

- Commerciële ingebruikname
- Inbedrijfstelling

Betrokken partijen

- Batterijleverancier
- O&M-partij/asset manager
- Netbeheerders
- Verzekeraars

2.4.2 Doorlooptijd fase 4 – Operationeel

De doorlooptijd van de operationele fase wordt door meerdere factoren bepaald. Als eerste speelt de techniek en degradatie van de batterijen. De batterijcellen degraderen in de tijd en leveranciers geven vaak prestatiegaranties tot ongeveer 20 jaar. In de praktijk kan repowering van de batterijen al eerder worden gedaan (bijvoorbeeld al na 10 jaar) om voldoende bruikbare capaciteit te behouden. Dat kan door (een deel van) de systemen te vervangen, terwijl de elektrische infrastructuur en civiele voorzieningen blijven liggen.

Naast de technische levensduur moet ook rekening worden gehouden met de looptijd van vergunningen. Bij standalone batterijen variëren de termijnen van tijdelijke vergunningen vaak tussen circa 15 en 30 jaar. Soms wordt dit type ontwikkeling in het omgevingsplan opgenomen, zonder dat daarbij een expliciete termijn of tijdelijke bestemming wordt vastgelegd. In dat geval is het gebruik in principe voor onbepaalde tijd toegestaan.

Bij batterijen bij opwek is de looptijd meestal gekoppeld aan de vergunning van het opwekproject (zoals een zonne- of windpark). Dat kan betekenen dat een batterij nog maar enkele jaren operationeel is (bijvoorbeeld 5 jaar) totdat de vergunning van de opwekker afloopt, maar dit kan ook langer zijn als de onderliggende vergunning een langere looptijd heeft.

2.5 Ontmanteling

2.5.1 Beschrijving van de fase

Aan het einde van de levensduur van het batterijproject volgt de ontmantelingsfase, waarin de installatie buiten bedrijf wordt gesteld. De ontmanteling moet voldoen aan de geldende veiligheidsvoorschriften en milieuregels. Daarnaast moeten de gemaakte afspraken met bevoegd gezag en grondeigenaar worden nageleefd, bijvoorbeeld over het terugbrengen van het terrein in de oorspronkelijke staat.

In de Batterijverordening die is aangenomen door het Europees Parlement en sinds februari 2024 van kracht is, gelden regels over verplichte recycling van batterijsystemen, niveaus van terugwinning van materialen uit batterijsystemen, en minimumniveaus van gerecycled materiaal voor gebruik in nieuwe batterijsystemen (Stichting OPEN, 2025) (Energy Storage

NL, 2023). Daarnaast geldt in Nederland volgens de uitgebreide producentenverantwoordelijkheid dat leveranciers van batterijsystemen verplicht zijn om de verkochte systemen na het einde van de levensduur weer in te nemen (Inspectie Leefomgeving en Transport, 2025).

In de praktijk is er momenteel nog weinig ervaring met de ontmantelingsfase van grootschalige batterijprojecten, omdat deze pas recent in grotere aantallen worden gerealiseerd. Naar verwachting zal het beleids- en uitvoeringskader de komende jaren daarom verder worden aangescherpt.

Mijlpalen

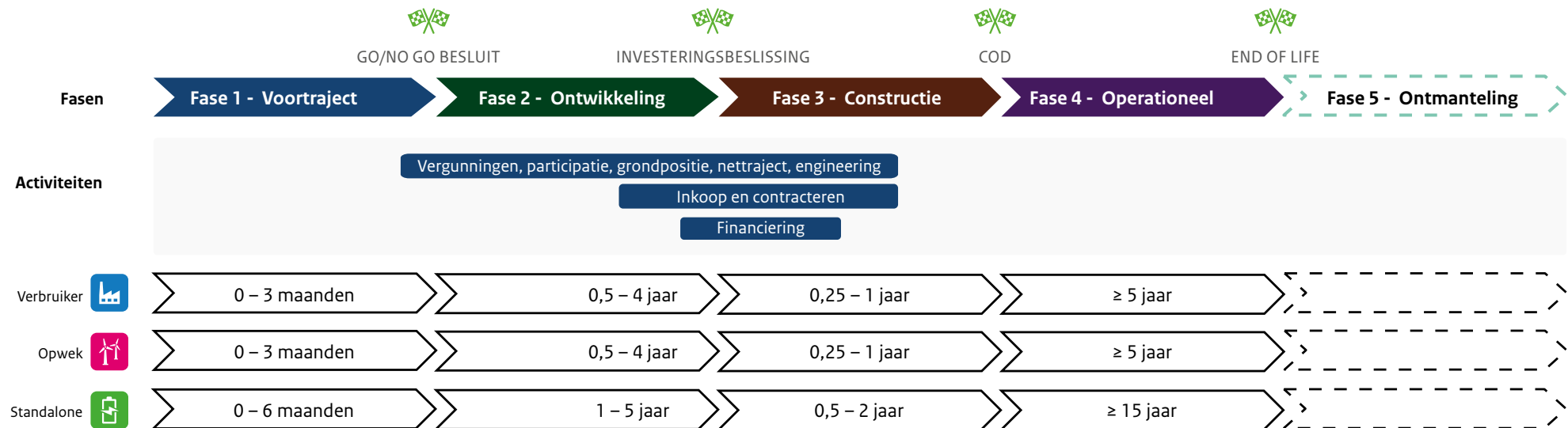
- Demontage batterijsystemen en elektrische installaties
- Herstel van het terrein
- Eindinspectie

Betrokken partijen

- Grondeigenaar
- Bevoegd gezag en toezichhouders
- Leveranciers
- Afval- en recyclingbedrijven

2.5.2 Doorlooptijd fase 5 – Ontmanteling

In tegenstelling tot de andere fasen heeft de ontmantel-fase geen langdurige doorlooptijd. De feitelijke ontmanteling van het batterijsysteem vindt plaats in een relatief korte periode (van enkele weken tot hooguit enkele maanden, afhankelijk van de schaal van het project). Hiervoor hanteren we geen aparte bandbreedte.



Figuur 2 Overzicht projectfasen grootschalige batterijen

Hoofdstuk 3 | Factoren en trends

Hoofdstuk 3 Factoren en trends

In dit hoofdstuk worden de factoren en trends beschreven die spelen voor grootschalige batterijen in het algemeen. Hierbij wordt dus nog geen onderscheid gemaakt tussen batterijen bij opwek, bij verbruiker en standalone. Eerst worden de ontwikkelingen per projectfase besproken. Daarna komen de factoren aan bod die niet gelden voor een specifieke fase, zoals de bredere systeemtrends.

3.1 Factoren en trends per projectfase

Fase 1 – Voortraject

Onder het *Voortraject* valt de financiële haalbaarheid, de ruimtelijk-juridische haalbaarheid en de technische haalbaarheid. Factoren die relevant zijn voor de ruimtelijk-juridische haalbaarheid en de technische haalbaarheid komen aan bod onder de activiteiten in de fase Ontwikkeling, en worden hier daarom niet expliciet genoemd. Omdat bij het toetsen van de financiële haalbaarheid nadrukkelijk voor het eerst in het project een business case wordt opgesteld, worden alle factoren met betrekking tot specifiek de business case wel al genoemd onder het Voortraject. Dit neemt niet weg dat de business case gedurende de levenscyclus van het batterijproject tot en met de investeringsbeslissing wordt bijgewerkt, en dat de factoren die hier genoemd worden dus kunnen gelden voor latere fasen.

Onzekerheid in de business case van het project kan zorgen voor vertragingen of een lagere realisatie van batterijprojecten. Andersom kan een grotere zekerheid leiden tot een grotere hoeveelheid batterijprojecten.

Onzekere inkomsten

De omzet, inkomsten of waarde van de batterij vormen vanzelfsprekend een belangrijk aandeel in de business case. Hieronder worden de factoren genoemd die impact hebben op de (on)zekerheid van de waarde van een batterijproject.

- **Geen subsidies:** Er bestaan geen subsidies voor batterijen die een bepaald niveau van inkomsten garanderen, zoals de SDE regeling dat doet bij duurzame projecten. Hierdoor is er meer risico in de inkomsten, waardoor er minder zekerheid is bij het maken van een investeringsbeslissing. Voor bedrijven is er wel de Flex-E subsidie voor investeren in flexibiliteit. Daarnaast kan gebruik worden gemaakt van de regeling Energie-investeringsaftrek (EIA), waarmee een deel van de belasting over de CAPEX kan worden teruggekregen.
- **Verdienmarkten:** Bepaalde markten waar een batterij nu veel omzet kan genereren, kunnen in de komende jaren verzadigd raken, onder andere door de realisatie van meer flexibiliteit. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om de aFRR en de FCR bij TenneT: beide producten die TenneT inzet om vraag en aanbod van elektriciteit in evenwicht te houden (TenneT, z.d.-a). Deze mogelijke verzadiging kan deels worden opgevangen door andere elektriciteitsmarkten, zoals de day-ahead- of intradaymarkten (TenneT, z.d.-c), mits de prijsniveaus en de prijsvolatiliteit daar toenemen. De prijsontwikkelingen in de verschillende markten zijn echter sterk afhankelijk van veel factoren: realisatie van hernieuwbare opwek (binnen en buiten Nederland), groei van de vraag van elektriciteit, CO₂-heffingen, geopolitieke spanningen, realisatie van batterijprojecten, etc. Hierdoor zijn (toekomstige) omzetvoorspellingen voor batterijsystemen zeer

onzeker. Er bestaan marktpartijen die voorspellingen afgeven over de omzet van een batterij op de verschillende verdienmarkten voor de komende jaren. Deze verschillen sterk tussen de partijen die deze aanbieden en kunnen ook van maand op maand sterk veranderen, wat tot veel onzekerheid leidt.

- **Nieuwe markten:** Naar verwachting komen er ook geheel nieuwe verdienmarkten op voor batterijsystemen. Naast de nieuwe congestiemanagementcontracten en –services (zie punt Congestiemanagement) kunnen batterijen bijvoorbeeld al blindstroom leveren aan TenneT. Daarnaast is de verwachting dat het leveren van andere systeemdiensten ook een rol kan gaan spelen. Tevens gaan er geluiden op om een capaciteitsmarkt in het leven te roepen in Nederland (Energie Nederland, 2025). Deze markten kunnen allemaal gaan zorgen voor een grotere verdienpotentie van batterijen en daardoor een grotere uitrol. Vanwege de onzekerheid of en wanneer deze markten beschikbaar worden voor batterijprojecten blijft dit effect echter nog uit.
- **Congestiemanagement:** Er bestaan nog grote onzekerheden over de kosten, inkomsten en impact op bedrijfsvoering van congestiemanagement (capaciteitsstuuringscontract, redispatch), waardoor de impact van congestiemanagement in de business case moeilijk in te schatten is. Wanneer dit duidelijker wordt en ook interessant blijkt te zijn, heeft dit een positief effect op de uitrol van batterijsystemen én congestiemanagement.
- **Extra beloning flexibiliteit:** De ACM is recent een onderzoek gestart waarin de positieve bijdrage van batterijsystemen (en elektrolyzers) aan het stroomnet wordt onderzocht. Wanneer deze groter blijkt dan

eerder verwacht, gaat de ACM kijken naar een manier om deze systemen extra te belonen (ACM, 2025b).

- **Flextender:** Een flextender is een marktuivraag van de netbeheerder waarbij aanbieders van flexibel vermogen tegen een vergoeding congestie helpen oplossen. Dit soort tenders kunnen een belangrijke inkomstenbron blijken voor batterijen, die bovendien ervoor zorgt dat batterijen geplaatst worden waar deze het meest nodig zijn. De eerste Nederlandse flextenders bleken in de praktijk minder geschikt voor batterijen, onder meer door eisen als lange aaneengesloten levertijden en verplaatsbaarheid (Energy Storage NL, 2024a). Voor latere tenders wordt daarom gekeken of (als de verwachte congestie dat toelaat), de voorwaarden minder technologie-specifiek kunnen worden ingericht.

Kosten

Naast de inkomsten zijn de kosten natuurlijk een belangrijke factor voor de financiële haalbaarheid van een batterijproject. Hierbij gaat het zowel om de investeringskosten (CAPEX) als de operationele kosten (OPEX).

- **Dalende batterijprijzen:** De prijzen voor batterij-systemen zijn de afgelopen jaren sterk gedaald, vanwege de scherpe daling in kosten van lithium-ion cellen. De verwachting is dat deze daling de komende jaren doorzet. Aan de ene kant zorgt deze daling ervoor dat batterijprojecten steeds vaker financieel haalbaar zijn, waardoor er meer projecten worden ontwikkeld. Aan de andere kant gaan er ook geluiden op dat ontwikkelaars nu soms langer wachten met de inkoop van het batterijsysteem, om te profiteren van de dalende prijzen.
- **Transportkosten:** De transportkosten (met name bij standalone projecten) maken een groot deel uit van de operationele kosten van een batterijproject. Vanwege de hoge kosten kiezen batterijprojecten voor een beperkte netafname of komen (standalone) projecten alleen tot

stand met alternatieve transportrechten met een korting op transportkosten. De onzekerheid in de ontwikkeling van transportkosten (niveau van tarieven maar ook bijvoorbeeld het invoedingstarief) en alternatieve transportrechten maakt dit een moeilijk te voorspellen kostenpost, wat leidt tot een onzekere business case.

Fase 2 - Ontwikkeling

1. Vergunningen

Een veelgehoorde belemmering voor batterijprojecten is het verkrijgen van vergunningen. Dat heeft directe gevolgen voor de doorlooptijd van het project: zolang de vergunning ontbreekt, kan niet worden gebouwd of gefinancierd.

Hiervoor zijn meerdere oorzaken te benoemen, die in dit hoofdstuk worden toegelicht.

Onvoldoende landelijke regio en versnipperde ruimtelijke kaders

Er is (nog) geen nationale aanpak die aangeeft waar grootschalige batterijopslag wél of niet gewenst is en onder welke voorwaarden. Zonder eenduidig landelijk kader vullen provincies en gemeenten dit soms zelf in.

Risico's hiervan zijn:

- **Risico op regionale verschillen in beoordeling:** Bij de beoordeling van vergunningaanvragen spelen verschillende omgevingsfactoren een rol. Door het ontbreken van duidelijke landelijke toetsingscriteria worden per provincie en gemeente vaak verschillende vereisten gesteld en passen veiligheidsregio's de regels soms anders toe. Dit leidt tot regionale verschillen, bijvoorbeeld op het gebied van veiligheid: sommige omgevingsdiensten zoeken hierbij naar houvast in het RIVM-rapport Rekenmethode omgevingsveiligheid lithiumhoudende energiedragers (RIVM, 2024). In dit rapport worden vaste veiligheidsafstanden aanbevolen, die vaak streng uitpakken, met name

voor kleinere projecten (1–10 MWh). Daarnaast wordt niet altijd rekening gehouden met moderne veiligheidsvoorzieningen zoals LFP-technologie, UL-9540A-certificering, actieve monitoring en automatische afschakeling van de batterijsystemen.

- **Risico op herziening van provinciale kaders:** Verschillende regio's (o.a. Groningen, Flevoland, Gelderland en Noord-Brabant) hebben inmiddels eigen kaders opgesteld voor de beoordeling van grootschalige batterijprojecten. Voorbeelden hiervan zijn de Ontwerp-Omgevingsvisie 2025-2050 van de Provincie Groningen waarin voorkeurslocaties voor standalone systemen worden vastgesteld (Provincie Groningen, 2025) en het Afwegingskader Batterijopslag van de RES-regio West-Brabant (RES West-Brabant, 2025). Deze overheden vrezen dat zij hun recent vastgestelde beleid, of beleid dat nog in voorbereiding is, opnieuw moeten aanpassen als er op termijn alsnog landelijk beleid komt.
- **Risico op afwijzing:** Mede door het ontbreken van landelijke sturing vindt besluitvorming vooral lokaal plaats. Gemeenten kunnen daarom, om de instroom van aanvragen te beheersen, eigen afwegingskaders opstellen waarmee aanvragen voor batterijprojecten kunnen worden afgewezen. Ondanks dat tijdens de jaarlijkse Bestuurlijke Overleggen Leefomgeving in juni 2025 het Rijk en de provincies afspraken hebben gemaakt om ruimte te bieden aan grootschalige batterijen waar dat nodig is, bestaat het risico dat projecten bij lokale beoordeling alsnog worden afgewezen (Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening, 2025).

Deze risico's zorgen voor langere doorlooptijden in het vergunningstraject en vergroten de onzekerheid bij alle partijen: voor de initiatiefnemer (wel of geen vergunning, wanneer duidelijkheid), voor het bevoegd gezag (complexere beoordeling en afweging) en voor omwonenden (onduidelijkheid over wat waar komt, onder welke voorwaarden en met welke afstanden).

Onvoldoende inhoudelijke toetsing bij PGS 37-1

In het vergunningstraject wordt gekeken naar verschillende aspecten die de externe veiligheid bepalen. De Publicatierijks Gevaarlijke Stoffen (PGS) voor specifiek veiligheid rondom lithiumhoudende energiedragers, de PGS 37-1, wordt daarbij als een van de richtlijnen gebruikt, met een sterke nadruk op brandpropagatie. PGS 37-1 is echter (nog) niet wettelijk verplicht en niet als norm in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) opgenomen.

Ontwikkelaars zijn daardoor aangewezen op de algemene zorgplicht (art. 1.7 Omgevingswet). Als de ontwikkelaar zich hier niet aan houdt en er ontstaat gevaar, dan kan het bevoegd gezag handhavend optreden met de zorgplicht als juridische basis. Tegelijkertijd wordt op Europees niveau gewerkt aan veiligheidskaders voor batterijen die mogelijk ook van invloed zullen zijn op de rol van PGS.

Uit de rondetafelgesprekken kwam naar voren dat de PGS 37-1 wordt gezien als een duidelijke richtlijn, maar dat het in de praktijk toch lastig is om deze eenduidig toe te passen en het op uiteenlopende manieren wordt geïnterpreteerd. Sommige partijen maken op basis van PGS 37-1 een GAP-analyse die zij voorleggen aan de veiligheidsregio. Die beschikt echter niet altijd over alle specifieke inhoudelijke expertise om deze volledig te kunnen beoordelen. Dit kan tot gevolg hebben dat de toetsing mogelijk langer duurt. Externe beoordeling door een onafhankelijke derde partij kan in zulke gevallen helpen om de veiligheid beter te borgen.

Betrokkenheid van bevoegd gezag en veiligheidsregio

Een belangrijk aandachtspunt uit het rondetafelgesprek met de gemeenten en provincies is dat het bevoegd gezag vaak pas in een laat stadium van het ontwerpproces van batterijprojecten wordt betrokken. Juist vanwege de lokale besluitvorming en de mogelijke regionale verschillen is het belangrijk om deze partijen al in een vroeg stadium te betrekken.

Een voorbeeld hiervan is het onderwerp brandveiligheid. Bovenop de richtlijn PGS 37-1 en de Handreiking Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid kunnen veiligheidsregio's namelijk aanvullende eisen stellen. Denk hiervoor aan een haventerrein waarbij een verplichte keerlus op ontsluitingswegen wordt voorgeschreven. Als deze partijen pas laat aan tafel komen, moeten ontwerpen alsnog worden aangepast en neemt de doorlooptijd van het vergunningsproces toe. Vroegtijdige afstemming met bevoegd gezag en veiligheidsregio kan daarom helpen ontwerpwijzigingen te beperken en de vergunningverlening te versnellen.

Detailniveau van documenten van vergunningaanvraag

Ontwikkelaars merken op dat het bevoegd gezag vaak al vroeg in het vergunningstraject om gedetailleerde tekeningen en specificaties van de batterijsystemen vraagt, terwijl het ontwerp en het contracteren van leveranciers in deze fase nog niet zijn afgerond. Overheden hebben deze details soms nodig om de omgevingsvergunning bouwactiviteit te kunnen verlenen. Daardoor moeten ontwikkelaars in de aanvraag al meer duidelijkheid geven dan op dat moment (definitief) beschikbaar is.

Een mogelijk wenselijke werkwijze is om in deze fase te volstaan met een principetekening, waarbij voorafgaand aan de bouw de definitieve tekeningen worden aangeleverd. Op die manier kan het bevoegd gezag de belangrijkste ruimtelijke aspecten al tijdig toetsen, terwijl er nog voldoende flexibiliteit blijft in de verdere uitwerking van het ontwerp.

Onduidelijkheid over rolverdeling bij energetische inpassing

Overheden vragen bij batterijprojecten vaak om een energetische toets: een onderbouwing van de impact van het project op (lokale of regionale) netcongestie. Formeel mogen decentrale overheden echter geen regels stellen over het opwekken, transporteren of leveren

van elektriciteit in het belang van de energievoorziening (art. 83 Elektriciteitswet). Tegelijk is een amendement (Kamerstukken II 2023–2024, 36 378, nr. 23) aangenomen dat deze bevoegdheden verruimt, waardoor de netimpact bij planvorming en vergunningverlening zwaarder kan worden meegewogen. Hierdoor ontstaat in de praktijk nog onduidelijkheid over de precieze rolverdeling bij energetische inpassing en wijzen de instanties vaak naar elkaar over de wenselijkheid van een project. De netbeheerders willen graag alleen energetische ruimte toewijzen aan projecten die ook ambtelijke medewerking krijgt, waar de overheden juist pas het ruimtelijk traject willen starten zodra de netbeheerder energetische ruimte toewijst.

Omgevingswet

De inwerkingtreding van de Omgevingswet op 1 januari 2024 heeft gezorgd voor meer structuur en samenhang in de ruimtelijke regelgeving en verduidelijkt welke vergunningen nodig zijn en welk bevoegd gezag deze verleent. Tegelijkertijd heeft de implementatie extra werkzaamheden met zich meegebracht, waardoor veel gemeenten (mede daardoor) met (te) beperkte capaciteit kampen.

Mogelijke kortere vergunningprocedures voor energieopslag

De Europese Commissie doet voorstellen om vergunningsprocedures voor energieopslag te versnellen. Dit omvat kortere termijnen, een hogere prioritering van opslagprojecten en de mogelijkheid van versnellingsgebieden of vereenvoudigde procedures waar milieueffecten beperkt zijn. Het zijn nog voorstellen, maar het is een trend die de doorlooptijd van vergunningen kan verkorten (Energy Storage NL, 2025b).

2. Participatie

Voor participatie zijn twee trends te benoemen die samenhangen met de toekomst van batterijprojecten in Nederland.

Minder draagvlak bij groeiend aantal batterijprojecten

Naarmate het aantal batterijprojecten toeneemt, neemt draagvlak van omgeving mogelijk af. Dit proces is vergelijkbaar met de opkomst van wind- en zonneparken. Bij afnemend draagvlak kan dit leiden tot meer discussie in participatietrajecten en tot extra bezwaarprocedures in vergunningstrajecten, waardoor vertraging kan ontstaan.

Financiële participatie

Wat betreft financiële participatie richt bestaand beleid zich alleen op hernieuwbare opwek op land (wind en zon) en niet op batterijopslag. Voor financiële participatie bij zon en wind is in een wetsvoorstel voor de Energiewet een amendement aangenomen dat gemeenten en provincies de bevoegdheid geeft om via een verordening een motiveringsplicht op te leggen: ontwikkelaars van wind- of zonneparken moeten dan toelichten welke inspanningen zijn verricht om te voldoen aan het streven naar 50% lokaal eigendom, en waarom dat wel of niet is gehaald (Tweede Kamer der Staten-Generaal, 2024).

Ondanks dat dit niet geldt voor batterijprojecten, verwachten sommige lokale energiecoöperaties – en in toenemende mate ook gemeenten – soms toch financiële participatie. Dit ligt echter anders dan bij zon en wind, omdat batterijen zelf geen elektriciteit opwekken. Coöperaties kunnen bij zon en wind lokaal stroom “verkopen namens de opwekker”, terwijl bij opslag energie wordt ingevoerd en later weer wordt afgenomen. Bovendien zijn er geen vergelijkbare subsidies zoals de SDE++ die een basisrendement borgen. Obligaties of directe participatie kennen daardoor een hoger risico en grotere onzekerheid, wat ze voor deelnemers minder geschikt maakt.

Daarom ligt lokale financiële participatie bij batterijprojecten, zowel vanuit gemeenten als vanuit ontwikkelaars, vaak in een bijdrage aan een duurzaamheids- of omgevingsfonds dan in risicovolle participatieproducten.

3. Grondpositie

Voor de mogelijkheid om een grondpositie te verkrijgen, zijn de volgende ontwikkelingen van belang:

Ruimtelijke schaarste

Voor batterijprojecten is, afhankelijk van de schaal, ruimte nodig. Het terrein moet namelijk worden ingericht met containers, transformator- en schakelinstallaties, civiele voorzieningen, brandveiligheidsvoorzieningen en wegen. Bovendien zijn veel locaties belemmerd vanwege bestaande infrastructuur (zoals hoogspanningslijnen en gasleidingen), geluidsgevoelige functies (woningen), Natura-2000-gebieden en andere contouren die minimale afstanden en veiligheidsmarges vereisen. Ook geplande infrastructuur, zoals nieuwe hoogspanningsverbindingen of het Programma Verbindingen Aanlanding Wind op Zee (VAWOZ), legt extra belemmeringen op.

Schaarste leidt tot kleine plangebieden, welke vervolgens weer vaak leiden tot suboptimale lay-outs of een beperkt realiseerbaar vermogen en capaciteit. Ook kunnen door de schaarse ruimte batterijprojecten in de praktijk toch dicht tegen bebouwing aan komen te liggen. Bij het ontwerpen van gebouwen en bedrijventerreinen wordt de benodigde ruimte voor een batterij namelijk vaak nog niet meegenomen en wordt de behoefte aan een batterij regelmatig pas in een later stadium zichtbaar. Dan is er in feitelijk geen ruimte meer en moeten leveranciers en engineering puzzelen waardoor de veiligheidscontouren onder druk kunnen komen te staan. Vroegtijdige en structurele ruimtereservering voor batterijsystemen kan helpen om dit te voorkomen.

Ruimtegebruik

Daarnaast neemt de concurrentie om schaarse ruimte toe, waardoor geschikte locaties voor batterijen kunnen afnemen en grondprijzen stijgen. Tegelijkertijd bieden combinaties met andere functies, bijvoorbeeld nieuwe

bedrijventerreinen of co-locatie met opwek (zon of wind), kansen om ruimte efficiënter te benutten. Voor batterijen bij windparken gelden in sommige provinciale beleidskaders, waaronder Flevoland en Groningen, echter beperkingen: zij verbieden plaatsing naast inkoopstations om landschappelijke of ruimtelijke redenen en maken vestiging alleen mogelijk op bedrijventerreinen.

Verschillen per schaalgrootte

Kleinere systemen beslaan minder grond, wat het vinden van een geschikte locatie vergemakkelijkt. Bovendien is er minder last van versnipperd eigendom van de beoogde grond, waardoor het afsluiten van grondcontracten doorgaans eenvoudiger is.

4. Nettraject

De factoren en trends in dit stuk behoren bij de mogelijkheid voor het verkrijgen van een netaansluiting en transportcapaciteit. Hiervoor wordt dan ook een onderscheid gemaakt in ontwikkelingen die horen bij 1) netaansluiting en –netcongestie en 2) nettariëven. Andere factoren die breder spelen worden pas in [hoofdstuk 4.2](#) beschreven.

Netaansluiting en –congestie

Een groot deel van de factoren en trends op het gebied van de netaansluiting zijn verwant aan de netcongestieproblematiek: er is meer vraag naar aansluitingen en transportcapaciteit op het elektriciteitsnet, dan dat het net nu aan kan. Vertraging in het oplossen van netcongestie leidt hierdoor ook tot vertraging in de (toekomstige) doorlooptijd van batterijprojecten (TenneT, 2025b).

Aansluitermijn nieuwe aansluitingen

Netbeheerders hebben een plicht tot het aansluiten van klanten met vastgelegde aansluitermijnen (Netbeheer Nederland, 2025a) (Stedin, z.d.). Deze plicht is opgeschort in congestiegebieden, waardoor een klant pas kan worden aangesloten nadat de congestie is opgelost, vaak door netverzwaring. Het tempo van de netverzwaring hangt onder andere af van de personele capaciteit bij de netbeheerders, de beschikbaarheid van materialen en aannemers, langdurige procedures, het vinden van geschikte locaties en de verwerving van grond die nodig is voor de netverzwaring. Vanwege het grote aantal projecten wat er nodig is, zijn de termijnen hiervoor aanzienlijk en kan er niet aan de grote vraag worden voldaan. De aansluitermijn kan de doorlooptijd van projecten aanzienlijk verlengen of ontwikkelaars ervoor laten kiezen om een project niet door te ontwikkelen. Dit terwijl de plekken met lange aansluitermijnen juist de plekken zijn waar batterijen een bijdrage kunnen leveren aan het oplossen van congestie.

Vroege betalingsverplichtingen

Er bestaat een mismatch tussen de betalingsverplichtingen voor de netaansluiting en de overige ontwikkeling van een project. Een netbeheerder kan al vroeg vragen om betalingen om een netaansluiting te realiseren. Dit zijn grote bedragen (tot meerdere miljoenen euro's) welke in een vroeg stadium met nog veel onzekerheid over bijvoorbeeld vergunningen of grondcontracten, en bovendien ruim voor de investeringsbeslissing, moeten worden betaald.

Wanneer er niet tijdig wordt betaald, vervalt de reservering. Dit kan leiden tot (te) grote financiële verplichtingen vroeg in een project, waardoor een project soms vroeg moet worden gestopt. Of er moet in een eerder stadium al externe financiering worden aangetrokken wat leidt tot langere doorlooptijden.

Uitbreiding hoogspanningsstations

De uitbreiding van hoogspanningsstations kan goed samengaan met de realisatie van batterijprojecten, omdat de netaansluiting direct kan worden gerealiseerd tijdens de netuitbreiding.

Vaste transportcapaciteit

Door netcongestie is vaste transportcapaciteit (transport van elektriciteit op elk moment mogelijk) op veel locaties in Nederland niet beschikbaar, waardoor dit pas mogelijk na netverzwaringen weer mogelijk is. Daarnaast is vaste transportcapaciteit voor afname uit het net door de bestaande transporttarieven niet altijd interessant voor batterijprojecten.

Alternatieve transportrechten en congestiemanagement

Om toch transportcapaciteit te kunnen vergeven in gebieden met netcongestie worden alternatieve transportrechten ontwikkeld en vergeven. Met een alternatief transportrecht is transport van vermogen niet altijd mogelijk, maar hiervoor gelden ook gereduceerde transporttarieven. Hieronder een korte beschrijving van de bestaande alternatieve transportrechten. Voor een uitgebreide uitleg wordt verwezen naar het overzicht netcongestiemaatregelen van de ACM (ACM, 2025a).

- **TDTR:** Tijdsduurgebonden transportrecht. Alleen te contracteren op het (extra)hoogspanningsnet. Een transportrecht wat minimaal 85% van de tijd gebruikt kan worden. Voor TDTR wat gecontracteerd wordt voor afname uit het net geldt een vrijstelling van het vaste (kWcontract) deel van de transportkosten, wat neerkomt op een korting van 40-50% (afhankelijk van de overige kosten). Het beschikbare TDTR-vermogen is afhankelijk van de restruimte van het net en is hierdoor niet oneindig.
- **TBTR:** Tijdsblokgebonden transportrecht, ook wel Blokstroom. Alleen te contracteren op de netten van de regionale netbeheerders. Dit transportrecht kan alleen

gebruikt worden gedurende bepaalde blokken van tijd. Momenteel bieden netbeheerders alleen een blok van 00:00-06:00 aan. Voor TBTR wat gecontracteerd wordt voor afname uit het net geldt een korting van 75% op het vaste (kWcontract) deel van de transportkosten. De beschikbaarheid van TBTR-vermogen is afhankelijk van de ruimte op het net gedurende het tijdsblok. TBTR is (nog) niet beschikbaar voor invoeding.

- **VVTR:** volledig variabel transportrecht. Dit transportrecht kan alleen gebruikt worden op de momenten dat er genoeg ruimte is in het net. Voor VVTR wat gecontracteerd wordt voor afname uit het net geldt ook een vrijstelling van het vaste (kWcontract) deel van de transportkosten. VVTR is alleen beschikbaar binnen congestiegebieden.

Vanwege de korting op transportkosten is met name TDTR een gewild product, zoals ook verder in dit hoofdstuk wordt beschreven.

Naast de alternatieve transportrechten worden ook verschillende methodes voor congestiemanagement ontwikkeld en toegepast. Hieronder een beschrijving van de belangrijkste producten voor batterijen, voor een uitgebreide uitleg wordt weer verwezen naar het overzicht netcongestiemaatregelen van de ACM (ACM, 2025a).

- **CBC:** capaciteitsbeperkend contract. Bij netaansluitingen met een capaciteitsbeperkend contract kan de transportcapaciteit tijdelijk worden verminderd door de netbeheerder. Hiervoor betaalt de netbeheerder een vergoeding aan de netaansluiting. Capaciteitsbeperking wordt ook wel opgenomen onder het nieuwe capaciteitssturend contract (CSC). De netbeheerder kan met capaciteitsbeperking congestie voorkomen.
- **CSC:** capaciteitssturend contract. Netaansluitingen met een capaciteitssturend contract (ook wel capaciteitsinzet) kunnen door de netbeheerder worden

opgeroepen om de transportcapaciteit te gebruiken. Batterijen kunnen bijvoorbeeld dus worden opgeroepen om te gaan opladen of ontladen. Hiervoor betaalt de netbeheerder een vergoeding aan de netaansluiting. De netbeheerder kan met capaciteitsinzet congestie verminderen. Het afsluiten van een CSC is een voorwaarde om aangemerkt te worden als congestieverzachter (zie Maatschappelijke prioritering).

- **Redispatch:** redispatch is een marktproduct. De netbeheerder plaatst een oproep aan partijen binnen congestiegebieden om congestie te verhelpen door minder transportcapaciteit te gaan gebruiken in de congestierichting of transportcapaciteit in te zetten in de andere richting dan de congestierichting. Om de balans in het net te bewaren doet een andere aangeslotene elders in het land de tegenovergestelde actie. Hiervoor betaalt de netbeheerder een vergoeding aan de aansluitingen.

De vergoedingen onder congestiemanagement kunnen een interessante inkomstenbron zijn voor batterijprojecten. In de factoren hieronder wordt aangegeven hoe de ontwikkeling en beschikbaarheid van deze transportrechten en congestiemanagementproducten de doorlooptijd van batterijprojecten sterk beïnvloedt.

- **Beperkte beschikbaarheid alternatieve transportrechten:** Vanwege de korting op transportkosten is er veel interesse in TDTR, met name voor afname uit het net. Met name voor standalone projecten is TDTR cruciaal voor een haalbaar project. TDTR bestaat echter alleen nog op het hoogspanningsnet en is maar beperkt beschikbaar (TenneT, 2025a). Hierdoor kunnen sommige (standalone) projecten met weinig of geen TDTR niet doorgaan of moeten deze wachten op nieuwe ontwikkelingen. Er is ook onduidelijkheid over op welke manier TDTR wordt toegewezen en op welke locaties, wat leidt tot speculatie van ontwikkelaars. Grotere

beschikbaarheid van TDTR zou leiden tot grotere en snellere realisatie van batterijsystemen. Hetzelfde geldt in mindere mate voor VVTR. Ook rond TBTR, alleen beschikbaar op de regionale netten, is veel onzekerheid over de beschikbaarheid op verschillende locaties. Daarnaast is TBTR alleen nog beschikbaar voor afname, terwijl invoeding goed mogelijk zou moeten zijn, aangezien er 's nachts vaak genoeg tijdblokken zijn met weinig invoeding.

- **Onduidelijke voorwaarden:** De voorwaarden die worden vastgesteld in met name de congestiemanagementcontracten zijn nog onduidelijk en niet toegespitst op batterijprojecten. Ontwikkelaars noemen dat in dit soort contracten meestal vanuit het perspectief van het elektriciteitsnet of zon- of windprojecten wordt geredeneerd door de netbeheerder, en dat hier niet wordt toegespitst op batterijprojecten. De vergoedingen (CSC, redispatch) en beperkingen in dit soort contracten hebben een groot effect op het verdienpotentieel van de batterij, lage zekerheid hierover kan voor vertragingen in de projectontwikkeling zorgen. Zeker omdat het afsluiten van congestiemanagementcontracten soms een voorwaarde is voor het verkrijgen van transportcapaciteit. Vertragingen hierin leiden weer tot meer onzekerheden in de business case op bijvoorbeeld het gebied van transportkosten. Ervaring van zowel de netbeheerder als de ontwikkelaar met de verschillende producten kan doorlooptijden ook versnellen.
- **Grote potentie:** Het potentieel van alternatieve transportrechten en congestiemanagementcontracten (met de juiste voorwaarden) op het versnellen van de realisatie van batterijprojecten is echter ook groot. Dit door het bieden van een additionele zekerheid in de inkomsten en een verlaging in de nettarieven. Zo kan de uitrol van TDTR ervoor zorgen dat er een groot aantal standalone projecten op hoogspanning tot realisatie kan overgaan.

Maatschappelijke prioritering

Binnen het kader 'maatschappelijk prioriteren' kunnen batterijsystemen zich aanmelden als congestieverzachter (Netbeheer Nederland, 2024). Hierdoor kan de aanvraag naar transportcapaciteit voorrang krijgen op de wachtlijst, waardoor een batterijproject sneller kan worden aangesloten. Het project dient dan wel congestiemanagementcontracten (zie eerder) af te sluiten. Maatschappelijke prioritering heeft grote potentie om batterijprojecten sneller aan te sluiten en de uitrol te versnellen. Echter zijn er nog veel onzekerheden over de vorm en voorwaarde van de contracten, zoals hiervoor genoemd. Ook de samenhang van maatschappelijke prioritering met alternatieve transportrechten zoals TDTR is nog onduidelijk.

Mismatch tussen profielen

Er is momenteel een mismatch tussen hoe netbeheerders en ontwikkelaars de oplaad- en ontladprofielen van batterijen modelleren. Netbeheerders zijn onzeker over de draaiprofielen van batterijen en maken hierom erg conservatieve aannames die niet altijd goed aansluiten op de praktische inzet van batterijen, die flexibeler en dynamischer is. Hierdoor wordt er door de netbeheerder mogelijk te conservatief gerekend over de ruimte in het net. Het delen van informatie tussen ontwikkelaars en netbeheerders kan hierbij helpen, mits de partijen hiervoor openstaan.

Delen netaansluiting

Een nieuwe installatie kan niet zomaar worden aangesloten bij een bestaande aansluiting. Er bestaan verschillende juridische methodes om batterijen (direct of indirect) aan te sluiten bij bestaande opwek of afnemers, waaronder meerdere leveranciers op een aansluiting (MLOEA) incl. cable pooling (Enexis Netbeheer, z.d.), gesloten distributiesysteem (GDS), directe lijn (ACM, z.d.), en groepstransportovereenkomst (Groeps-TO) (Netbeheer

Nederland, 2025b). De gewenste methode kan per casus verschillen en is afhankelijk van de project specifieke voorwaarden. Dit kan de doorlooptijd van een project ook behoorlijk beïnvloeden.

- **Cable pooling:** Cable pooling tussen verbruikers en opwekkers wordt in de nieuwe Energiewet wettelijk mogelijk gemaakt. Deze oplossing werd lange tijd gezien als een belangrijke methode om een netaansluiting te delen tussen twee verschillende entiteiten. Onduidelijkheid bij de netbeheerder over hoe de positie van een cablepoolende partij geborgd kan worden op de Aansluit- en Transport Overeenkomst (ATO) van de netaansluiting zorgt er echter voor dat deze oplossing minder interessant lijkt en langere implementatietijden vergt. Daarnaast kunnen maximaal vier verschillende partijen deelnemen aan cable pooling, wat de toepasbaarheid beperkt.
- **Gesloten distributiesysteem:** Een GDS is een goede oplossing om verschillende partijen gezamenlijk gebruik te laten maken van een netaansluiting, zeker als het er meer dan 4 zijn. Hiervoor moet echter een ontheffing worden aangevraagd bij de ACM, wat een kostbaar en tijdrovend (>1jaar) proces kan zijn. Bovendien kan een GDS alleen op een aantal gronden worden opgericht, en het is niet duidelijk of netcongestie een van deze gronden is. Duidelijkheid over de ontheffingsgronden en versnelde processen bij de ACM kunnen deze doorlooptijd versnellen.
- **Directe lijn:** Van een directe lijn hoeft slechts een melding gemaakt te worden bij de ACM. Een directe lijn is echter vaak onwenselijk vanwege eisen dat de producent grotendeels moet voorzien in het verbruik van de afnemers, en het feit dat de deelnemende partijen verplicht prijsafspraken dienen te maken.
- **Groepstransportovereenkomst:** De Groeps-TO is een nieuw product (codebesluit 19-12-2025), maar heeft beperkende voorwaarden. Ook zijn netbeheerders pas verplicht dit aan te bieden vanaf 2027. Onder

ontwikkelaars bestaan veel twijfels of de Groeps-TO geschikt wordt en of hier meer mee te bereiken valt dan met cable pooling.

Meer duidelijkheid over welke methode door de netbeheerders en/of overheid wordt gezien als de gewenste methode om batterijprojecten gebruik te laten maken van een bestaande aansluiting, en binnen welke kaders dit moet geschieden, zou hierbij helpen.

Energiewet

De aankomende Energiewet, die de huidige Elektriciteitswet 1998 en Gaswet zal vervangen, is gericht op het versnellen van de overgang naar een toekomstbestendig energiesysteem. De wet is op 1 januari 2026 in werking getreden. Daarna zal het enige tijd duren voordat marktpartijen en overheden volledig vertrouwd zijn met de nieuwe regels, wat voor vertraging kan zorgen, met name ook in het nettraject.

Ontwikkeling en verschillen regionale netbeheerders

Een positieve ontwikkeling is de veranderende houding van de regionale netbeheerders. Deze is steeds meer gericht op de voordelen van batterijopslag en op welke manier batterijen kunnen helpen met de oplossing van netcongestie. In het rondetafelgesprek met netbeheerders werd als voorbeeld het NL Flex-traject genoemd, waarin netbeheerders en energieleveranciers samenwerken aan meerdere sporen (NL Flex & Alliander, 2025). Eén van die sporen richt zich op de vraag hoe ze grootschalige opslag gezamenlijk mogelijk kunnen maken. Daarbij is de consensus ontstaan dat de huidige netwerktarieven zwaar drukken op de OPEX van batterijprojecten, waardoor de opbrengsten voor ontwikkelaars afnemen. Als netbeheerders flexibiliteit willen inzetten, zullen zij daarom moeten meebetalen aan het verbeteren van de businesscase, bijvoorbeeld via vergoedingen voor congestiemanagement.

Tegelijk blijven er duidelijke verschillen tussen regionale netbeheerders, bijvoorbeeld in doorlooptijden voor aansluitingen, de toepassing van congestiemanagement en de hoogte van transporttarieven. Dit kan ertoe leiden dat de ontwikkeling bij de ene netbeheerder sneller verloopt dan bij de andere en dat ontwikkelaars uiteenlopende onderbouwingen krijgen waarom projecten wel of niet kunnen doorgaan. Hier ligt nog veel ruimte voor verbetering, zodat netbeheerders meer eenduidig communiceren richting de markt en ontwikkelaars meer duidelijkheid krijgen.

Verschillen per schaalgrootte

- TDTR is momenteel alleen nog beschikbaar op het landelijke (extra)hoogspanningsnet (110 kV of hoger). De andere alternatieve transportrechten, welke wel beschikbaar zijn op regionale netten, zijn minder interessant voor batterijprojecten.
- Alternatieve transportrechten zijn gekoppeld aan de restruimte op de beoogde locatie in het net. Deze ruimte is beperkt, waardoor er maar een beperkt vermogen aan alternatieve transportrechten beschikbaar is. De beschikbaarheid van TDTR is hierdoor erg gefragmenteerd, met maar kleine (onvoldoende) vermogens beschikbaar voor grote projecten. Kleinere projecten op hoogspanning kunnen hier dus een voordeel hebben.
- Hoe minder complex de aansluiting (kort/geen kabeltracé, velden beschikbaar, lage vermogens, standaard infrastructuur, etc.), hoe korter de termijn voor netaansluiting. Kleinere systemen hebben doorgaans een minder complexe aansluiting.
- Systemen die aansluiten bij de regionaal netbeheerder kunnen geen gebruik maken van TDTR. Systemen op het nationale net kunnen geen gebruik maken van TBTR. Van de twee producten wordt TDTR veruit als de meest veelbelovende gezien vanwege de beperkte afschakeling en de grotere korting.
- Kleinere projecten op regionale netten kunnen te maken krijgen met twee soorten congestie: congestie van de regionale netbeheerder, en van de nationale netbeheerder. Hierdoor zijn dit soort projecten afhankelijk van nog meer netverzwaringen.

Nettarieven

De geldende transporttarieven voor afname uit het elektriciteitsnet zijn een groot deel van de operationele kosten van een batterijsysteem. Hierdoor zijn relatief grote inkomsten nodig om de business case gezond te maken. De huidige hoogte van de tarieven houdt een bredere ontwikkeling van (standalone) batterijprojecten tegen. Door ontwikkelaars van batterijprojecten worden de transportkosten als beperking nummer één genoemd in de doorlooptijd en ontwikkeling van batterijprojecten.

Stijgende tarieven

De transporttarieven bij TenneT zijn de afgelopen jaren verviervoudigd. Ook bij de regionale netbeheerders zijn de tarieven meer dan verdubbeld. Prognoses van TenneT voorspellen bovendien een jaarlijkse stijging van 4,3% (hoogspanning, excl. Inflatie) voor de komende tien jaar (TenneT, 2024). Met deze ontwikkelingen in de tarieven worden de kosten van een batterijproject met het jaar hoger. Deze ontwikkeling, alsmede de onzekerheid of deze voorspelling accuraat is, zorgt voor een onzekere business case. Hierdoor komen alleen projecten tot ontwikkeling waar de transportkosten op een manier beperkt kunnen worden (alternatieve transportrechten, co-locatie) of waar de inkomsten het hoogst zijn. Dit leidt tot een beperkte uitrol van batterijprojecten.

Invoedingstarief

De ACM onderzoekt het invoeren van een invoedingstarief (ACM, 2024b). Dit betekent dat er naast voor afname uit het net ook voor invoeding in het net transportkosten dienen te worden betaald. Het is nog onduidelijk hoe de werking van deze tarieven wordt (vergelijkbaar met afname of anders), en wat de hoogte van deze tarieven wordt. Ook is nog niet duidelijk welke impact de implementatie hiervan heeft op de tarieven voor afname. Welk effect het tarief heeft op batterijprojecten is afhankelijk van al deze factoren. Daarnaast is er ook

veel onzekerheid over hoe dit tarief samengaat met congestiemanagement of alternatieve transportrechten.

Alternatieve transportrechten

De alternatieve transportrechten TDTR, VVTR en TBTR bieden allen een zekere mate van korting op de transportkosten. VVTR en in mindere mate TBTR zijn minder interessant voor batterijprojecten dan TDTR vanwege de voorwaarden met betrekking tot beschikbaarheid van transportcapaciteit. Standalone batterijprojecten lijken alleen financieel rendabel te zijn met (een deel) TDTR capaciteit, dankzij de korting op de transportkosten. De beperkte beschikbaarheid van TDTR zorgt voor een beperkte uitrol van (standalone) batterijen. Projecten zonder TDTR worden uitgesteld in afwachting op nieuwe ontwikkelingen of stopgezet.

Tijdgebonden tarieven

Begin 2025 zijn tijdgebonden transporttarieven geïntroduceerd op het hoogspanningsnet (ACM, 2024a). Flexibele afnemers zoals batterijen kunnen hierop inspelen door op de rustigere momenten in het elektriciteitsnet af te nemen waardoor een verlaagd transporttarief betaald kan worden. Dit is een positieve ontwikkeling die de transportkosten van batterijen kan drukken en zo tot snellere ontwikkeling en doorlooptijd kan zorgen.

Verschillen per schaalgrootte

- Tijdsafhankelijke tarieven gelden alleen nog op het hoogspanningsnet. Alleen de grotere batterijen kunnen hier dus op inspelen.
- De transporttarieven op de regionale netten zijn lager en zijn in de laatste jaren ook minder hard gestegen dan op het nationale net. Dit is een voordeel voor kleinere batterijen.

5. Engineering

Voor de activiteit Engineering geldt met name grid compliance als een belangrijke ontwikkeling:

Grid compliance

In de Nederlandse Netcode gelden eisen voor de netconformiteit van systemen die worden aangesloten op het elektriciteitsnet. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende typen opslaginstallaties.

Vanuit het rondetafelgesprek met batterijleveranciers kwam naar voren dat het voor hen niet altijd duidelijk is welke certificaten, tests en simulaties precies nodig zijn om aan de eisen van de netbeheerder te voldoen. De Netcode is bovendien regelmatig aan wijzigingen onderhevig en alleen in het Nederlands beschikbaar. Dit maakt het met name voor buitenlandse leveranciers lastig om volledig inzicht te krijgen in de eisen voor netconformiteit.

Binnen TenneT wordt momenteel gewerkt aan een gestroomlijnder proces om de zwaardere grid-compliancetrajecten te versnellen. Daarnaast werkt Europa aan nieuwe richtlijnen voor opwekinstallaties die op het net worden aangesloten (Requirements for Generators 2.0). Deze zullen naar verwachting ook invloed hebben op de nationale richtlijnen en regels. Wanneer deze eisen op Europees niveau verder worden geharmoniseerd, wordt het mogelijk ook voor leveranciers eenvoudiger om aan de Nederlandse netconformiteitseisen te voldoen.

6. Inkoop en contracteren

Bij de inkoop van batterijsystemen en het contracteren van de verschillende leveranciers spelen de volgende trends een rol:

Batterijleverancier

Technologische ontwikkelingen

Batterijen ontwikkelen zich razendsnel. De belangrijkste trends en hun implicaties:

- **Stillere systemen:** Moderne batterijsystemen veroorzaken minder geluid. Dit verkleint de impact op de leefomgeving en kan de benodigde afstand tot geluidsgevoelige objecten verminderen.
- **Hogere ruimte-efficiëntie:** Waar de standaard celcapaciteit eind 2024 rond de 300Ah lag, zijn inmiddels cellen van 500–600Ah gangbaar en worden cellen gebruikt die boven de 1000Ah uitkomen. Dit vergroot de energiedichtheid per vierkante meter en daarmee de ruimte-efficiëntie van projecten, wat erg belangrijk is in Nederland, waar een bottleneck voor het formaat van een project soms de beschikbare ruimte is.
- **Systeemduur:** Momenteel geven 4-uurssystemen de beste verhouding tussen verdienpotentie en investering, waar dit eerder 2-uurssystemen waren. De stap van een 2-uurssysteem naar een 4-uurssysteem voegt meer inkomsten toe dan de kosten stijgen. De mogelijkheid bestaat dat deze ontwikkeling zich doorzet naar nog langer durende systemen, maar dat is momenteel niet de verwachting.
- **Levensduur:** De levensduur die gegarandeerd wordt is afhankelijk van het gebruik van de batterij. Wanneer de levensduur die leveranciers kunnen garanderen groter wordt, kan een project langer geëxploiteerd worden, wat de business case sterk kan verbeteren en zo de uitrol van systemen kan vergroten.
- **Prijsontwikkeling:** De kosten voor batterij systemen zijn afgelopen jaren sterk gedaald. De verwachting is dat die trend doorzet, ook met de huidige ontwikkelingen in o.a. China, waar productie van batterijcellen steeds meer wordt opgeschroefd. Ook kan de opkomst van andere batterijtechnologieën dan lithium-ion batterijen, zoals natrium-ion batterijen, voor nog lagere prijzen zorgen.

- **Gridforming capabilities:** Door gridforming-functies (kortsluitstroom, inertie, frequentiestabilisatie) toe te voegen kunnen batterijen worden ingezet om de weerbaarheid van het elektriciteitssysteem te vergroten.

Met name de lagere geluidsniveaus en hogere energiedichtheid maken het mogelijk afstanden tot omliggende objecten te verkleinen. Dit kan de ruimtelijke inpassing en daarmee de vergunningverlening en realisatie vergemakkelijken.

BoP

Long lead items

Een aantal elektrotechnische installaties (schakelapparatuur, transformatoren, hoogspanningskabels inkoopstations) van een batterijproject hebben momenteel een lange oplevertijd, wat de doorlooptijd van een project sterk kan beïnvloeden. Met name hoogspanningstransformatoren hebben langere levertijden, afhankelijk van het vermogen kan dit oplopen tot 3-5 jaar. Dit hangt o.a. samen met de grote vraag naar dit soort componenten, het tekort aan personeel in deze branche en veranderende regelgeving voor het ontwerp van dergelijke systemen, zoals het Europese verbod op het gebruik van SF₆-gas in elektrische installaties. De lange levertijden zorgen er soms zelfs voor dat bestellingen van deze componenten al voor de investeringsbeslissing worden gedaan, wat een groot risico kan zijn voor ontwikkelaars. Een andere optie om de lange levertijden te ontlopen is om materiaal aan te kopen op portfolioniveau, dit is echter alleen mogelijk voor partijen met meerdere projecten en voldoende vermogen.

Verschillen per schaalgrootte

Bij projecten van 1–10 MWh en 10–100 MWh is vaak geen hoogspanningstransformator nodig, waardoor de lead-time beperkter is. De doorlooptijd wordt dan vooral bepaald door het inkoopstation en de middenspanningsinstallatie. Dit zijn vaak aansluitingen bij de DSO op middenspanning (10, 20, 33 of 50 kV). Voor projecten van 100 MWh en groter is meestal wél een hoogspanningsstation vereist, wat de doorlooptijd aanzienlijk verlengt door extra levertijden en complexiteit.

Betrouwbare internetverbinding

Voor de informatievoorziening van een batterij is de internetverbinding heel belangrijk. Een batterij is namelijk direct stuurloos zonder verbinding, waardoor er hoge eisen zijn. Vaak willen zowel de leverancier van de batterij als van het -systeem zich niet committeren aan deze eisen, waardoor er een nieuwe partij nodig is. De markt hiervoor is beperkt, wat in de toekomst zou kunnen leiden tot problemen.

Offtakers

Offtake-partijen

Bij een deel van de batterijprojecten wordt een offtaker aangewezen om de batterij aan te sturen en in te zetten op de verschillende markten. Bij veel offtakers is de ervaring met het aansturen (in Nederland) beperkt, vanwege de relatief nieuwe markt. Wanneer handelaars meer ervaring krijgen, kan er ook meer zekerheid gegeven worden aan de te verwachten inkomsten. Wanneer een eigenaar van een batterij (goede) ervaring heeft met een handelaar, kan het proces van het vinden van de juiste offtaker versnellen.

Verdienmodellen

Door de relatief nieuwe markt veranderen de verdienmodellen (en de voorwaarden hierin, zie hoofdstuk 2) die offtakers aanbieden constant. Bij het contracteren van een offtaker wordt in Nederland nu vaak gekozen voor een tolling-constructie of een combinatie van tolling en merchant. In het buitenland, bijvoorbeeld in Engeland, worden batterijen veel vaker volledig merchant geëxploiteerd. Dit laat zien hoe onzeker de inkomsten in de Nederlandse markt zijn. Als er meer ervaring wordt opgedaan met het in de praktijk aansturen van batterijen, zullen de verdienmodellen mogelijk wat meer standaardiseren, wat kan leiden tot kortere doorlooptijden bij het contracteren van een offtaker. De voorwaarden in de verdienmodellen zijn daarnaast sterk afhankelijk van de trends op de elektriciteitsmarkten.

7. Financiering

Investering

Voor de ontwikkeling van een batterij is een grote investering nodig. Dit maakt het voor sommige partijen niet mogelijk om een batterij op de balans te financieren. Door de onzekerheden in de toekomstige verdienpotentie van batterijen is projectfinanciering vaak beperkt tot 50-65% van de investering. Hierdoor is ook bij projectfinanciering relatief veel eigen vermogen nodig voor de ontwikkeling van een batterij.

- **Looptijd projectfinanciering:** De looptijd voor financiering is langer geworden. Door technische vooruitgang is de levensduur van batterijen naar verwachting langer met een verwachte levensduur tussen 15-20 jaar afhankelijk van exploitatie. Een langere looptijd voor financiering heeft een positief effect op de realisatie van projecten.

- **Hoogte van de rente:** De rente voor projectfinanciering bestaat deels uit een marge die het risico van de financiering representeert. Een hogere risico perceptie betekent een hogere marge. De marge en daarmee de rente die een batterij project moet betalen voor projectfinanciering is de laatste jaren iets gedaald, wat ook positief is voor realisatie.

Verzekering

Batterijprojecten zijn doorgaans goed verzekeraar, maar er ontstaan uitdagingen als verzekeraars pas laat in het traject worden betrokken. Vroege afstemming is daarom belangrijk, ook omdat verzekeraars nog aanvullende eisen kunnen stellen bovenop bijvoorbeeld de PGS-vereisten en cybersecuritymaatregelen.

Fase 3 – Constructie

Organisatie werkstromen

De constructie bestaat uit verschillende werkstromen waaronder:

- civiele werkzaamheden,
- aanleg van kabelinfrastructuur,
- elektrische installaties en bijbehorende gebouwen,
- de installatie van de batterijsystemen zelf.

De wijze waarop deze werkstromen worden ingericht, hangt af van de betrokken aannemer(s), de contractvorm en de taakverdeling. Werkstromen kunnen in serie worden uitgevoerd, met beperkte overlap en minder afstemming op locatie, of via SIMOPS (simultaneous operations) parallel plaatsvinden. Deze laatst genoemde manier kan de doorlooptijd verkorten maar ook extra risico's met zich meebrengen, zoals verstoringen tussen werkstromen, veiligheidsincidenten en kwaliteitsproblemen door onvoldoende afstemming.

Fase 4 – Operationeel

Cybersecurity

Er is in de sector nog relatief weinig aandacht voor cybersecurity. Het risico op buitenlandse inmenging in het Nederlandse energiesysteem is groot. Dat deze dreiging reëel is, blijkt bijvoorbeeld uit het feit dat Huawei verboden wordt aan het bijdragen aan het Nederlandse 5G-netwerk (NOS, 2021). Veel batterijsystemen (of onderdelen daarin) worden geproduceerd in China. Bij de inkoop van batterijsystemen dient bescherming van buitenlandse invloeden en de cybersecurity als een belangrijk criterium te worden beschouwd. Verzekeraars en banken kunnen hier een grote rol bij spelen: deze hebben er financieel belang bij dat hier goed rekening mee wordt gehouden, en kunnen hier dus invloed op uitoefenen.

Fase 5 – Ontmanteling

Rond de ontmanteling van grootschalige batterijprojecten spelen verschillende trends, met name op het gebied van organisatie van de inzameling, kosteninschatting, financiële waarborging en circulariteit.

Geen collectieve voorziening

Ondanks regelgeving over verplichte inname en recycling van batterijsystemen in Nederland, is er nog geen collectief inzamelsysteem voor industriële batterijen. Dit schept onduidelijkheid bij ontwikkelaars en leveranciers over het einde van de levensfase. In België bestaat Bebat, een organisatie opgericht door de overheid die batterijen inneemt tegen een vaste en transparante prijs per kg. Een vergelijkbare organisatie in Nederland kan veel betekenen voor de ontmanteling van batterijsystemen.

Kosteninschatting ontmanteling

Veel ontwikkelaars van grootschalige batterijen stellen als een vereiste bij de inkoop dat de leverancier zorgt voor de ontmanteling van het systeem. Vanwege het ontbreken van een collectief inzamelsysteem met een transparant proces en prijzen, en onzekerheid over de staat van recycling over 10-15 jaar (einde levensduur veel batterijsystemen), is het moeilijk voor leveranciers om dit in te prijzen. Gezien de huidige status van inzameling en recycling moeten hoge kosten gerekend worden, terwijl er met meer voortgang in de komende jaren lagere prijzen te verwachten zijn. Vanwege de hoge en onzekere prijzen voor ontmanteling rekenen leveranciers (in belang van de concurrentiepositie) lage kosten hiervoor, wat op termijn voor problemen kan zorgen. Het regelen van een collectieve inzameling kan hierbij helpen.

Financiële waarborging

Het is belangrijk dat de kosten voor het ontmantelen van batterijsystemen financieel gewaarborgd worden. Dit garandeert dat producenten de ontmanteling niet op de eigen balans financieren. Hierdoor kunnen geplaatste batterijsystemen altijd ontmanteld worden, ook als de producent ten tijde van de ontmanteling niet meer bestaat. Een verplichting tot financiële waarborging van de ontmanteling van batterijsystemen bestaat al in België. Het ontbreken van dergelijke verplichtingen waardoor ontmanteling in gevallen uitblijft of vertraagt heeft op de langere termijn ook een negatief effect op de uitrol van batterijsystemen.

Circulariteit

In de EU-verordening zijn regels opgenomen over verplichte percentages die teruggewonnen worden uit afgedankte batterijen, welke groeien richting de toekomst. Ook zijn er minimumniveaus opgenomen voor gerecyclede materialen (kobalt, lood, lithium, nikkel) voor gebruik in nieuwe batterijen. Echter, vanwege het

achterblijven van collectieve inzameling en recycling van systemen kan deze ontwikkeling ook een knelpunt worden. Wanneer de inzameling en recycling van batterijsystemen niet op tijd op maat is, kan er op de lange termijn niet aan de regels in de verordening worden voldaan, wat de uitrol van nieuwe batterijsystemen kan vertragen.

Geopolitieke afhankelijkheid

Daarnaast spelen geopolitieke afhankelijkheden een rol, zoals de beschikbaarheid en levering van kritieke grondstoffen, batterijcellen en omvormers uit andere landen. Het versterken van Europese capaciteit voor recycling en ontmanteling kan bijdragen aan het verminderen van deze afhankelijkheid, doordat meer materialen en componenten (deels) binnen Europa kunnen worden teruggewonnen en hergebruikt.

3.2 Overige factoren en trends

Toenemend aandeel duurzame energie & toenemende elektrificatie
In Nederland groeit de opwek van duurzame elektriciteit meer dan de productie uit traditionele fossiele bronnen. Tegelijkertijd neemt de elektrificatie van de industrie, mobiliteit en de gebouwde omgeving toe. Hierdoor stijgt zowel de vraag als het aanbod van duurzame energie. Dit vergroot de noodzaak voor flexibele oplossingen in het energiesysteem, zoals opslag, vraagsturing en regelbaar vermogen.

Komst van andere technieken

Naast de nu dominante lithium-ionbatterijen zijn er nieuwe technologieën voor energieopslag op komst, zoals natrium-ion, flow-batterijen, solid-state en metaal-lucht. Steeds meer leveranciers onderzoeken en introduceren deze technieken, omdat deze potentiële voordelen bieden, zoals een hogere veiligheid, geen of minder

noodzaak voor actieve koeling, minder geluidsoverlast, een modulaire opbouw en een betere beschikbaarheid van grondstoffen wereldwijd. Wanneer deze technologieën verder volwassen worden, zou dat er mogelijk toe kunnen leiden dat ook de eisen in veiligheidsrichtlijnen en contouren (zoals PGS-richtlijnen) anders of minder zwaar hoeven te worden ingevuld.

Tegenover deze voordelen staan echter ook duidelijke uitdagingen. Veel van deze nieuwe batterijsystemen hebben een lagere energiedichtheid en een beperkt track record. De technieken zijn nog onvoldoende volwassen, en marktpartijen hebben nog onvoldoende prikkels om grootschalig te investeren in verdere ontwikkeling en opschaling. Daarbij speelt mee dat lithium-ionprijzen blijven dalen en de bestaande waardeketen grote schaalvoordelen kent. Er is bovendien de verwachting dat het aantal batterijleveranciers zal afnemen, waardoor overblijvende partijen hun grote investeringen in lithium-iontechnologie eerst willen terugverdienen. Dit kan de doorontwikkeling van alternatieven zoals natrium afremmen.

Voor langetermijnopslag (LDES) geldt iets vergelijkbaars. De maatschappelijke noodzaak neemt toe aangezien de netcongestie langer aanhoudt en de gaten tussen momenten van duurzame opwek groot zijn. Toch wegen de huidige investeringskosten voor LDES vaak nog niet op tegen de te verwachten opbrengsten, zeker in vergelijking met kortetermijnopslag.

Weinig aandacht voor gridforming

Traditionele elektriciteitscentrales leveren naast elektriciteit ook belangrijke eigenschappen zoals inertie en frequentiestabilisatie, die ervoor zorgen dat het systeem “soepel” blijft draaien. Nieuwe technologieën zoals windparken, zonneparken en batterijen doen dit niet vanzelf. Om het net toch stabiel te houden, is een andere manier nodig om deze functies te leveren.

Gridforming (“netvorming”) is een techniek waarmee bijvoorbeeld batterijen en windparken zich meer kunnen gedragen als traditionele centrales. Ze kunnen dan actief helpen om spanning en frequentie stabiel te houden en werken als een soort schokdemper bij verstoringen in het net. Dit wordt steeds belangrijker naarmate het aandeel hernieuwbare elektriciteit toeneemt.

Uit het rondetafelgesprek met leveranciers kwam naar voren dat veel batterijsystemen technisch al gridforming-functies kunnen leveren, maar dat er in Nederland nog weinig concrete afspraken en regels zijn om hier gebruik van te maken. Op Europees niveau wordt ondertussen gewerkt aan een tweede versie van de Network Code on Requirements for Generators (RfG 2.0), waarin netvormende eisen voor onder andere omvormer-gekoppelde opslagsystemen worden uitgewerkt (Energy Market Price, 2025). In enkele landen om Nederland heen zoals in Duitsland, Finland en België, lopen al pilots met gridforming-batterijen en nieuwe diensten voor netstabiliteit (Murray, 2025).

In Nederland is nog geen duidelijk actieplan voor de toepassing van gridforming via batterijen, terwijl de behoefte aan stabiliteitsdiensten in de netten snel toeneemt. Er is zorg dat gridforming pas op grote schaal wordt opgepakt na grotere storingsen, terwijl batterijen nu al extra diensten kunnen leveren, zoals blindvermogen en spanningsondersteuning.

Tekort aan capaciteit en middelen

Sectorbreed zijn er tekorten aan capaciteit en middelen. Veel gemeenten kampen met (te) weinig capaciteit, mede door de extra werkzaamheden sinds de invoering van de Omgevingswet. Dat werkt direct door in de behandeling van vergunningaanvragen voor batterijprojecten. Hierover wordt ook ingegaan in de uitvoeringsscan van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG), waarin

de uitvoerbaarheid van grootschalige systeembatterijen is onderzocht. Enkele resultaten en aanbevelingen uit de uitvoeringsscan zijn al als input voor deze studie gebruikt. De definitieve versie zal nog worden gepubliceerd.

Ook in de exploitatie is er schaarste. Elektrotechnisch personeel in Service & Maintenance (S&M) is beperkt beschikbaar, zeker wanneer er eisen gesteld worden aan 24/7 monitoring en opvolging op storingsen (wat bij batterijen in het licht van PGS 37-1 feitelijk noodzakelijk is). Dit kan een probleem gaan worden voor het aangaan van de operationele fase van deze projecten.

Bij netbeheerders (en hun aannemers) leiden tekorten tot vertraging bij netverzwaringen en aansluitingen. Dat gaat echter niet alleen om personeel, maar ook de beschikbaarheid van middelen (geld, materialen, componenten) en andere factoren spelen een rol, zoals de tijd die nodig is voor congestiestudies, het invoeren van nieuwe regelgeving en het inregelen van nieuwe processen. Deze knelpunten zijn bovendien niet specifiek voor batterijen. Ze raken ook andere projecten die op het net willen aansluiten (bijv. fabrieken of datacenters).

Gebrek aan ervaring

Naast kwantiteit speelt ervaring in de sector ook een rol. De vergunningverlening voor grootschalige batterijprojecten is nieuw, waardoor gemeenten weinig tot geen specifieke expertise in huis hebben. Hetzelfde geldt voor batterijleveranciers, die nog niet volledig vertrouwd zijn met de Nederlandse regelgeving (NEN-normen, Bouwbesluit, Arbo- en milieueisen), en voor opdrachtgevers, die vaak beperkte ervaring hebben met de specifieke bouwfase van batterijprojecten en met de praktische implicaties van PGS 37-1. Ook aannemers met aantoonbare ervaring zijn schaars. Dit allemaal leidt vaak tot ad-hoc trainingen, extra afstemming en risico's op suboptimale contractvorming en planning.

De verwachting is dat dit verbetert naarmate het aantal projecten toeneemt en standaardisering en best practices ontstaan.

Uitwisseling van informatie

Een terugkerend probleem is het gebrek aan uitwisseling van informatie tussen netbeheerders, bevoegd gezagen en ontwikkelaars.

Gemeenten krijgen vaak onvoldoende inzicht van de netbeheerder, waardoor zij in theorie een project kunnen toestaan terwijl later blijkt dat er geen netcapaciteit is of dat opslag niet nodig is. Lees hierover meer in de Uitvoeringsscan Grootschalige Systeembatterijen van de VNG (conceptversie; publicatie nog in voorbereiding). Overheden geven bovendien aan dat zij voor beleid graag willen weten waar opslag nuttig of nodig is, maar netbeheerders mogen zulke informatie doorgaans niet delen. Dit bemoeilijkt het maken van gericht beleid over waar batterijprojecten kunnen komen.

Omgekeerd gaven netbeheerders in het rondetafelgesprek aan dat zij juist informatie van overheden nodig hebben, omdat zij beperkt zicht hebben op lokale beleids- en ruimtelijke beperkingen. In de wachtrijen staan veel projecten die later niet haalbaar blijken door beleid of andere beperkingen, zoals Natura 2000 gebieden. Als overheden dit vroegtijdig inzichtelijk maken, kunnen netbeheerders minder aandacht besteden aan de minder kansrijke projecten uit de wachtrij. Zulke informatie helpt netbeheerders te bepalen welke aanvragen waarschijnlijk wél en welke niet tot realisatie komen.

Buitenland

Een andere trend is dat ontwikkelaars van grootschalige batterijprojecten hun budget momenteel liever in het buitenland investeren. De reden hiervoor is dat de netkosten daar vaak lager zijn of niet/deels worden

toegepast op batterijen, waardoor de businesscase sneller rondkomt. Het gevolg hiervan is dat projecten over de grens verschuiven in plaats van in Nederland te landen.

Perspectief systeemkosten

Bij een aantal partijen die betrokken zijn bij de ontwikkeling van batterijprojecten gaat het geluid op dat er bij de ontwikkeling van batterijprojecten, maar ook van het elektriciteitsnet in het algemeen, te weinig aandacht is voor de kosten van het gehele energiesysteem. Het doel moet zijn om een stabiel, duurzaam en betaalbaar elektriciteitsnet te creëren. Momenteel worden de kosten van batterijsystemen voor het net wel doorgerekend (bijvoorbeeld transportkosten), terwijl de toegevoegde waarde van batterijen voor het net niet worden doorgerekend in bijvoorbeeld subsidies. Door de kosten van het elektriciteitsnet anders te verdelen of de voordelen van batterijsystemen beter te waarderen, kunnen ontwikkelingen gestimuleerd worden die een positief effect hebben op het hele elektriciteitsnet. Voor een internationaal perspectief hierop verwijzen we naar *Exploring the Value of Electricity Storage: A Comprehensive International Overview* (Clean Energy Ministerial, 2025). Dit document benadrukt dat huidige marktstructuren de volledige systeem-/maatschappelijke waarde van elektriciteitsopslag vaak niet weerspiegelen, waardoor een “economic gap” kan ontstaan: projecten kunnen maatschappelijk rendabel zijn, maar commercieel onvoldoende verdienen. De boodschap is dat markt- en beleidskaders deze maatschappelijke waarde beter moeten erkennen en belonen.

Geen nationaal doel voor energieopslag

In tegenstelling tot zon- en windenergie kent Nederland nog geen bindende landelijke doelstelling voor energieopslag. De Routekaart Energieopslag beschrijft wel acties en randvoorwaarden, maar bevat geen concrete capaciteitsdoelen (zoals een minimale

hoeveelheid aan opslag). Dit gebrek aan richting zorgt voor onzekerheid bij marktpartijen en maakt investeringsbeslissingen risicovoller.

Recent heeft brancheorganisatie Energy Storage NL (ESNL) opnieuw opgeroepen om het ontbreken van duidelijke doelen te adresseren (Savelkouls, 2025). Deze oproep sluit aan bij bevindingen uit het Marktonderzoek Energieopslag 2025 dat Ecorys in opdracht van ESNL uitvoerde dat benadrukt dat het ontbreken van nationale doelen investeringen in opslagprojecten remt (Sluijters, 2025).

Beperkt aantal registraties van batterijsystemen

Sinds 2024 moeten in Nederland alle batterijen vanaf 0,8 kW worden geregistreerd (RVO, z.d.). Netbeheerders moeten namelijk rekening kunnen houden met het vermogen dat via deze batterijen aan het net kan worden onttrokken én geleverd, bijvoorbeeld om lokale overbelasting (netcongestie) te voorkomen. Daarnaast weten netbeheerders zo waar flexibiliteit is in het net, en kunnen de huidige aantallen van flexibiliteit beter worden gemonitord. Aanleiding is de Europese regelgeving Requirements for Generators (RfG) en Demand Connection Code (DCC), die strengere eisen stellen aan installaties die energie opwekken of terugleveren. Door de sterke groei van dit soort installaties hebben netbeheerders behoefte aan beter zicht op decentrale assets, zodat het net stabiel en betrouwbaar blijft. Uit het rondetafelgesprek met netbeheerders blijkt dat vooral kleinere projecten nog niet altijd worden aangemeld, met name bedrijfsbatterijen (type B). Ook in de categorie type C ontbreekt bij eindgebruikers soms de kennis van de aanmeldplicht. Hierdoor kunnen netbeheerders moeilijk inschatten of een batterij op een specifieke plek wenselijk is, of dat er al (andere) batterijprojecten in voorbereiding zijn.

Hoofdstuk 4 | Factoren en trends per batterijtype

Hoofdstuk 4 Factoren en trends per batterijtype

De relevante factoren en trends verschillen sterk per type batterij. Daarom maken we in dit hoofdstuk, als aanvulling op hoofdstuk 3, onderscheid tussen de verschillende typen batterij bij verbruiker, opwek en standalone.

4.1 Batterij bij verbruiker

Fase 1 – Voortraject

Subsidie

In tegenstelling tot batterijen bij opwek of standalone batterijen, bestaan er wel subsidies voor de realisatie van batterijen bij verbruikers. Dit maakt dat hiervoor al sneller een gunstige businesscase bestaat, en uitrol sneller loopt. In de subsidieregeling Flexibel elektriciteitsverbruik kunnen bedrijven subsidie ontvangen voor het onderzoeken en realiseren van flexibiliteit voor groei of elektrificatie (RVO, 2025b). De eerste subsidieronde liep van 1 april 2025 tot en met 15 oktober 2025. De regeling is nu gesloten en een nieuwe aanvraagronde wordt in 2026 verwacht. Ook zijn er subsidies voor laadpleinen waarbij ook batterijen worden gesubsidieerd (RVO, 2025a).

Financiële waarde

Waar een standalone batterij of een batterij bij een opwekker doorgaans als primaire doel heeft om zo veel mogelijk omzet te realiseren, is dat voor een batterij bij een afnemer vaak anders. Met het plaatsen van een batterij kan er efficiënter worden omgegaan met de bestaande capaciteit voor netafname en eventuele lokale opwek. Hierdoor is het voor bedrijven mogelijk om te groeien of te elektrificeren. De waarde van de batterij is in deze gevallen dus veel meer de waarde van

het toegenomen elektriciteitsverbruik die het mogelijk maakt. Daarnaast kan een batterij bij een afnemer er ook voor zorgen dat de nettarieven voor het bedrijf lager worden, doordat de batterij de piek in netafname kan verlagen door juist op deze momenten te ontladen, wat leidt tot kostenvermindering. Omdat de business case van een batterij bij een afnemer minder afhankelijk is van onzekere marktinkomsten kan dit leiden tot een snellere uitrol van systemen bij afnemers.

Productie zonne-energie

Een belangrijke succesfactor voor het realiseren van batterijen bij verbruikers kan de aanwezigheid van lokale opwek zijn. Bij bedrijven is dit vaak in de vorm van zon op dak. De productie zorgt ervoor dat een batterij nog efficiënter kan worden ingezet om beschikbare elektriciteit zo goed mogelijk over een dag te verdelen en zo elektrificatie of groei mogelijk te maken.

Fase 2 –Ontwikkeling

Vergunningen & participatie

Omdat dit type batterij wordt geplaatst bij een verbruikers zoals een laadplein, haven of industrie is er meestal al een voorkeurslocatie (op het terrein van de afnemer), vaak met een bestemming die al passend is (bijv. bedrijventerrein). In dat geval volstaat doorgaans alleen een omgevingsvergunning voor bouwen. Er geldt dan niet alleen geen formele participatieplicht, maar ook de behoefte aan stakeholdermanagement is doorgaans beperkt, omdat de batterij binnen het bestaande bedrijfsperceel en naast de bestaande installatie wordt gerealiseerd.

Grondpositie

Batterijen bij (groot)verbruikers worden vaak op eigen terrein geplaatst. Daardoor is de grond doorgaans al in eigendom van de ontwikkelaar en zijn er minder ruimtelijke belemmeringen. Als de batterij wordt geëxploiteerd in een aparte entiteit dient het zakelijk recht wel alsnog op juiste wijze te worden gevestigd.

Schaarse grond

De grond op bedrijventerreinen of in havengebieden is schaars. Ontwikkelaars van batterijsystemen zien kansen om batterijen te ontwikkelen op dit soort locaties, bijvoorbeeld vanwege nabijheid van spanningstations, het omgevingsplan of minder strenge eisen op het gebied van bijvoorbeeld veiligheid. Voor bedrijventerreinen of havenbedrijven is dit een dilemma. Het realiseren van opwek past vaak niet direct bij de primaire functie van dit soort locaties, waardoor grond eerder vergeven wordt aan andere initiatieven.

Nettraject

Bestaande netaansluiting

Vaak is er al een bestaande netaansluiting (van de verbruiker), waarachter een batterij geïnstalleerd wordt. Of er wordt besloten om een batterij te realiseren omdat een netaansluiting (met transportcapaciteit) voorlopig niet beschikbaar is. In deze gevallen is een batterijproject niet afhankelijk van de realisatie van een netaansluiting.

Transportcapaciteit:

Doorgaans hebben bestaande verbruikers al transportcapaciteit voor afname gecontracteerd. Wanneer het doel van een batterij bij een afnemer is om de beschikbaarheid

van elektriciteit te vergroten, of efficiënter gebruik te maken van de bestaande netafname, is er geen extra transportcapaciteit nodig. Wanneer de batterij (naast deze doelen) ook gaat invoeden in het net (bijvoorbeeld voor het leveren van congestiemanagement) is wel een verhoging van de transportcapaciteit (voor invoeden) nodig, waardoor een project afhankelijk wordt van de lange wachttijden hiervoor.

Congestiemanagement

Het vergroten van de flexibiliteit van een gebruiker kan ervoor zorgen dat deze in staat is om congestiemanagementdiensten aan te bieden aan de netbeheerder. Dit geeft gebruikers met batterijsystemen een extra verdienmodel, wat kan leiden tot grotere uitrol van dit soort systemen. Uit de rondetafelgesprekken blijkt dat hiervoor wel meer duidelijkheid over de voorwaarden en vergoedingen onder congestiemanagement nodig is, en dat de netbeheerder ervoor moet zorgen dat congestiemanagement niet alleen toe te passen is op standalone batterijprojecten.

Cable pooling

Van alle opties om een netaansluiting te delen zien afnemers cable pooling als een van de meest kansrijke opties. Hierbij wordt het wel als problematisch gezien dat er maar maximaal 4 partijen kunnen deelnemen. Voor de optimale combinatie van opwek, opslag en verbruik is er wind, zon, batterij en een gebruiker nodig. Hierna is er geen flexibiliteit meer om bijvoorbeeld een tweede gebruiker aan te sluiten. Bij het aangaan van cable pooling is er meer afhankelijkheid van andere partijen, wat dit proces wel complex kan maken.

Engineering

Bij een gebruiker met kritieke bedrijfsprocessen is het van groot belang dat de energie- en vermogensstromen goed ingericht worden, zodat de batterij optimaal wordt

ingezet en er altijd voldoende elektriciteit beschikbaar is voor de bedrijfsprocessen. Hiervoor is een goed EMS van belang. Een aantal partijen in Nederland specialiseert zich hierin, maar het ontwerp van het EMS en de eventuele lage beschikbaarheid van deze partijen kan leiden tot langere doorlooptijden.

Inkoop en contracteren

Technische vereisten

Batterijen bij afname welke niet actief op het net gaan acteren hoeven niet aan alle regels te voldoen waar systemen die op bijvoorbeeld de reservemarkten van TenneT gaan acteren wel moeten voldoen: dit kan de keuze in leveranciers vergroten en bovendien tijd besparen bij het contracteren.

Long-lead items

Het gebruik maken van bestaande technische infrastructuur (zoals transformatoren) van de opwekinstallaties kan het aantal long-lead items reduceren. Hierdoor is de wachttijd op onderdelen kleiner en kunnen projecten sneller gerealiseerd worden. De bestaande technische infrastructuur moet wel ontworpen zijn op additioneel gebruik.

Belang oftaker

Het primaire belang van een batterij bij een afnemer is vaak niet om zo veel mogelijk inkomsten te genereren. Hierdoor is een oftaker die goed kan handelen met de batterij minder belangrijk is of zelfs niet nodig. Andere partijen die meer gespecialiseerd zijn in het aansturen van een batterij bij een gebruiker kunnen dan meer geschikt zijn.

Financiering

Balansfinanciering

Batterijen bij gebruikers worden vaker gefinancierd op de balans van de investerende partij. Dit kan strenge eisen van financiers van eigen vermogen (bij projectfinanciering) voorkomen wat een positief effect heeft op de doorlooptijd

Samenwerking derden

Afnemers met een grote netaansluiting, die niet gewend zijn om batterijprojecten aan te sturen of te ontwikkelen, werken soms samen met derden, die dan eigenaar en exploitant van de batterij zijn. Dit zorgt voor extra complexiteit: er moeten twee business cases (van afnemer en batterij) naast elkaar rendabel blijven, in een ontwikkelende markt. Hiervoor moeten afspraken gemaakt worden, bijvoorbeeld over het gebruik van de netaansluiting (contractueel en financieel). Omdat dit vaak de eerste keer is dat dergelijke afspraken gemaakt worden, moeten contracten nieuw opgebouwd worden, wat tijdrovend is en zorgt voor vertraging.

Extra: Juridische structurering

Wanneer een batterij aansluit bij een afnemer, moet er gekozen worden in welke juridische entiteit deze het beste ondergebracht kan worden. De keuze hangt samen met de wijze van netaansluiting en de financierings- en risicostructuur. Er zijn verschillende structuren mogelijk, bijvoorbeeld:

- Het batterijproject wordt ondergebracht in dezelfde B.V. als de bestaande installatie.
- Beide projecten worden in aparte B.V.'s onder dezelfde holding geplaatst.
- De installatie en de batterij krijgen ieder hun eigen entiteit, los van elkaar.

Bij de keuze tussen deze structuren spelen o.a. de volgende vragen mee:

- Is het wenselijk om de batterij apart te financieren?
- Moet de bestaande financiering van de installatie aangepast worden als de batterij wordt toegevoegd?
- Hoeveel invloed hebben de verschillende assets (inclusief de batterij) op elkaar?

Het uitwerken van de gewenste vorm kan een tijdrovend proces zijn, met name als er meerdere belanghebbenden bestaan (bijvoorbeeld (deels) verschillende bestuurders en/of aandeelhouders opwekker en batterij), wat kan leiden tot vertragingen in de ontwikkeling.

4.2 Batterij bij opwek

Fase 1 – Voortraject

Negatieve prijzen:

Vanwege de negatieve prijzen staat de business case van nieuwe (duurzame) opwekinstallaties (zonneparken in het bijzonder) onder druk en is hierin veel onzekerheid. Dit zorgt ervoor dat er sneller wordt gekeken naar batterijprojecten. Hierdoor gelden er wel hoge rendementseisen voor een toegevoegde batterij.

Uitgestelde levering:

Het voorstel om uitgestelde levering van installaties met SDE te gaan vergoeden is een belangrijke en positieve ontwikkeling voor batterijen bij opwek. Deze zorgt ervoor dat de gecombineerde business case van batterijen en opwek aanzienlijk verbetert. Hierdoor versnelt de uitrol van batterijen bij duurzame opwekinstallaties. Tegelijkertijd is er nog onduidelijkheid of een batterij die uitgestelde levering mogelijk maakt, ook uit het net kan afnemen. Als er geen netafname nodig is, versnelt

dit het nettraject. Geen gebruik van netafname verlaagt echter ook de mate waarop opslag kan worden ingezet en verslechtert de algehele business case.

Fase 2 – Ontwikkeling

Vergunningen

Vergunningstraject

Het vergunningstraject kan bij bestaande opweklocaties soms sneller doorlopen worden dan voor standalone batterijen omdat er ook al een opwek-installatie op de locatie bestaat. Bij een batterijproject bij een nieuw te realiseren opwekproject kan het vergunningstraject tegelijk gestart worden voor beide projecten en deze tegelijk doorgelopen worden.

Geluidstudies

Bij geluidstudies van batterijen bij opwek moet rekening worden gehouden met de combinatie. Zo kunnen zonnepanelen spiegelen voor geluid, en moet bij batterijen bij windparken gerekend worden met de collectieve geluidsemisies.

Participatie

Er is geen wetgevend kader voor participatie bij batterijen, waardoor wordt teruggegrepen op dat van wind en zon. Lokale energie coöperaties bij bestaande wind- of zonneparken participeren al voor 50% bij zon en wind en verwachten die deelname ook bij de batterij.

Grondpositie

Voorkeurslocatie

Er is vaak wel een voorkeurslocatie (nm. bij de opwekker), maar toch een omgevingsvergunning en grond nodig.

Nettraject

Bestaande netaansluiting:

Over het algemeen maakt het batterijproject gebruik van dezelfde aansluiting als de opwekinstallatie. Bij een bestaande opwekinstallatie is er ook al een netaansluiting. Als deze niet verzwaaard hoeft te worden, is dit een simplificerende factor in de ontwikkeling. Soms moet de aansluiting echter alsnog verzwaaard worden.

Transportcapaciteit:

Door netcongestie is het vaak niet mogelijk om de invoedings- of afnamecapaciteit van een bestaande aansluiting te verhogen. Bestaande aansluitingen van opwek hebben doorgaans voornamelijk transportcapaciteit voor invoeding in het net gecontracteerd. Batterijen die gaan laden uit lokale opwek, hebben niet per definitie extra transportcapaciteit nodig. Voor optimaal gebruik van de batterij kan dit echter wel nuttig zijn. Daarnaast hebben batterijen een klein stuk eigenverbruik, bijvoorbeeld voor koeling. Dit eigenverbruik moet altijd beschikbaar zijn, waardoor dit soms gecontracteerd moet worden als afname uit het net. Netcongestie kan er hierbij weer voor zorgen dat dit niet mogelijk is, waardoor een project vertraging oploopt.

Congestie management bij combinatie opwek en opslag:

Er bestaat nog onduidelijkheid over hoe congestie management wordt ingezet op netaansluitingen met een combinatie van opwek en opslag. Gelden de beperkingen per installatie, of voor de gehele netaansluiting? Beperkingen op niveau van de netaansluiting kunnen de effectiviteit van batterijen beperken.

Bestaande afspraken congestiemanagement:

Reeds bestaande opwekinstallaties hebben soms al congestiemanagementafspraken over de netaansluiting met de netbeheerder. Deze afspraken hebben mogelijk niet de voorwaarden die zouden worden afgesloten voor batterijprojecten, wat een negatief effect kan hebben op de inkomsten van een batterij. Het aanpassen van afspraken met de netbeheerder kan hier voor vertraging zorgen.

Beperken transportkosten:

Een batterij bij een opwekker kan laden uit de lokaal opgewekte elektriciteit om zo de transportkosten te beperken. Dit resulteert vaker in een rendabele business case. Hierdoor is de batterij wel meer afhankelijk van het profiel van de opwekinstallatie, wat de inkomsten kan beperken.

Invoedingstarief:

Wanneer een invoedingstarief wordt ingevoerd heeft dit effect op de kosten van een opwekinstallatie. Het plaatsen van een batterij kan deze kosten mogelijk beperken. Tegelijkertijd kan dit tarief de business case van een batterij ook verslechteren, als het leidt tot hogere kosten. Dit is sterk afhankelijk van de uiteindelijk gekozen structuur en het niveau van de tarieven.

Engineering

EMS-ontwerp

Wanneer een batterij op dezelfde aansluiting wordt gerealiseerd als andere installaties, is het ontwerp van een EMS belangrijk. Zo moet ervoor gezorgd worden dat de installaties gezamenlijk de limieten op de netaansluiting niet overschrijden.

Grid compliance

Opwekinstallaties aangesloten op het elektriciteitsnet hebben doorgaans al een grid compliance traject doorlopen. De huidige grid compliance eisen gelden sinds 2019. Wanneer het toevoegen van een batterijsysteem achter de aansluiting van de opwekinstallatie plaatsvindt, moet er mogelijk door de gehele aansluiting (opwek + batterij) gezamenlijk een nieuw grid compliance traject doorgaan worden, waarbij de effecten van beide installaties gezamenlijk worden bepaald. Dit gebeurt alleen bij opwekinstallaties van 50MW of groter. Voor 2019 golden nog andere eisen. Het plaatsen van een batterij bij een opwekinstallatie van voor 2019 kan er dus voor zorgen dat de opwekinstallatie opeens moet gaan voldoen aan nieuwe eisen, waar deze mogelijk niet aan kan voldoen. Dit betekent dat er bij deze oudere opwekinstallaties dus geen of minder opslag (< 50MW) geplaatst wordt. Wanneer er vanuit Europa nieuwe richtlijnen komen voor grid compliance, kan deze situatie zich herhalen.

Inkoop en contracteren

Long-lead items

Het gebruik maken van bestaande technische infrastructuur (zoals transformatoren) van de opwekinstallaties kan het aantal long-lead items reduceren. Hierdoor is de wachttijd op onderdelen kleiner en kunnen projecten sneller gerealiseerd worden. De bestaande technische infrastructuur moet wel ontworpen zijn op additioneel gebruik.

Bestaande energieleverancier:

Opwekinstallaties hebben vaak al een energieleverancier voor de energiehandel. Bij het aansluiten van een batterijproject kan het voordelig zijn om dezelfde partij de batterij aan te laten sturen, in verband met het delen van informatie delen en curtailment strategieën. Dit versnelt tevens de contractering van een offtaker. Tegelijkertijd kan het

voorkomen dat de PPA-partij (Power Purchase Agreement) van het windpark geen interesse heeft om de batterij aan te sturen. Dit kan tot problemen en vertraging leiden.

Financiering

Bestaande projectfinanciering:

Bij bestaande (project gefinancierde) opwekinstallaties, waar een batterijproject wordt bijgeplaatst, is al sprake van een financiering. Hier moet onderzocht worden in hoeverre een nieuw batterijproject te maken krijgt met de bestaande financiering, en welke contracten (mogelijk) moeten worden opengebroken. Dit is een aandachtspunt wat extra tijd vergt. Hetzelfde geldt voor de mogelijk bestaande aandeelhoudersstructuur van het opwekproject, en de gewenste aandeelhoudersstructuur van het batterijproject.

Extra: Juridische structurering

Wanneer een batterij aansluit bij een opwekker, moet er gekozen worden in welke juridische entiteit deze het beste ondergebracht kan worden. De keuze hangt samen met de wijze van netaansluiting en de financierings- en risicostructuur. Er zijn verschillende structuren mogelijk, bijvoorbeeld:

- Het batterijproject wordt ondergebracht in dezelfde B.V. als de bestaande installatie.
- Beide projecten worden in aparte B.V.'s onder dezelfde holding geplaatst.
- De installatie en de batterij krijgen ieder hun eigen entiteit, los van elkaar.

Bij de keuze tussen deze structuren spelen o.a. de volgende vragen mee:

- Is het wenselijk om de batterij apart te financieren?
- Moet de bestaande financiering van de installatie aangepast worden als de batterij wordt toegevoegd?
- Hoeveel invloed hebben de verschillende assets (inclusief de batterij) op elkaar?

Het uitwerken van de gewenste vorm kan een tijdrovend proces zijn, met name als er meerdere belanghebbenden bestaan (bijvoorbeeld (deels) verschillende bestuurders en/of aandeelhouders opwekker en batterij), wat kan leiden tot vertragingen in de ontwikkeling.

Fase 3 – Constructie

Afschakeling opwek

Wanneer de batterij gerealiseerd wordt op de bestaande technische infrastructuur van de opwekinstallaties, is het mogelijk dat (een deel) van de opwekinstallatie tijdelijk moet worden afgeschakeld. Op deze manier kan de koppeling van het batterijsysteem veilig gebeuren. Het batterijproject zal de opwekinstallatie mogelijk financieel moeten compenseren voor de afschakeling, of de werkzaamheden zo plannen dat deze vallen op een moment met weinig opwek of geplande afschakeling voor de opwekinstallatie. Dit kan leiden tot een beperkte vertraging van de constructiefase.

Fase 4 – Operationeel

Asset management

Bij opwek-installaties is er vaak al een partij die het asset management doet. Dezelfde partij aanstellen zorgt voor minder interfaces en kan zorgen voor versnelling. Wel gelden er voor batterijprojecten vaak strengere eisen, bijvoorbeeld over 24/7 monitoring. Dit is bij opwek-installaties niet altijd nodig.

Fase 5 – Ontmanteling

Gezamenlijke ontmanteling

In een aantal gevallen zal de levensduur van het batterijsysteem gekoppeld worden aan de levensduur van de opwekinstallatie. Ontmantelingswerkzaamheden kunnen dan gezamenlijk worden ingericht, wat mogelijk

leidt tot extra complexiteit maar ook kan leiden tot kostenbesparing.

4.3 Standalone batterij

Fase 1 – Voortraject

Transportkosten en beschikbaarheid TDTR

Door de hoge transportkosten voor afname uit het net in Nederland zijn standalone batterijen alleen financieel rendabel met een korting op de transportkosten, zoals bij TDTR. Omdat de beschikbaarheid van TDTR laag is, en het toekennen hiervan een traag proces is, staan veel standaloneprojecten in de wacht of worden ze stopgezet (zie ook Nettraject).

Economy of scale

Bij de ontwikkeling van een batterijproject horen ook kosten die niet één-op-één meeschalen met de capaciteit van de batterij. Denk aan ontwikkel- en contracteringskosten of bepaalde bouwkosten. De impact hiervan verschilt per schaalgrootte, maar grotere batterijprojecten kunnen hierdoor een schaalvoordeel hebben.

Netaansluiting

De hoogte van de transporttarieven verschilt per netvlak (spanningsniveau) en per netbeheerder. Naarmate de batterij groter wordt, ligt de netaansluiting doorgaans op een hoger spanningsniveau. Ook de kosten voor de realisatie van de netaansluiting variëren met de grootte van de aansluiting.

Fase 2 – Ontwikkeling

Vergunningen

Vaak op industriële of agrarische grond

Standalone batterijprojecten in het buitengebied of op agrarische gronden zijn vaak niet passend binnen het geldende omgevingsplan. Dan is een ruimtelijke procedure nodig (planwijziging of BOPA). Echter voorzien veel omgevingsplannen nog niet expliciet in (grootschalige) opslag, waardoor besluitvorming tijd kost en onzeker kan zijn of het bevoegd gezag bereid is om medewerking te verlenen.

Systeemwaarde

Niet alleen netbeheerders, maar ook overheden willen dat batterijprojecten lokaal bijdragen aan de ondersteuning van het elektriciteitsnet. Standalone batterijen leveren echter vooral flexibiliteit op het (nationale) transportnet en lossen lokale netcongestie doorgaans niet direct op. Dit weegt soms mee in de afwegingen die het bevoegd gezag maakt binnen de ruimtelijke procedure.

Participatie

Bij een standalone batterijproject op agrarische grond is doorgaans een ruimtelijke procedure nodig. In dat kader wordt ook een vorm van participatie vereist.

Grondpositie

Voorkeursrecht overheid

Overheden kunnen een voorkeursrecht vestigen op percelen. Dit is mogelijk op grond van een omgevingsvisie, een programma of een omgevingsplan. Als de grondeigenaar de betreffende grond vervolgens wil vervreemden of bezwaren met een zakelijk recht, dient de grondeigenaar de grond eerst aan te bieden aan het bevoegd gezag. De vestiging van een voorkeursrecht

ondermijnt daarmee de rechten van een ontwikkelaar die zijn vastgelegd in een optieovereenkomst. Dit speelt met name bij standalone projecten in agrarische gebieden nabij hoogspanningsstations en zorgt voor grote onzekerheid over de realiseerbaarheid van dergelijke projecten.

Schaarste en prijsontwikkeling grond

Veel percelen zijn niet geschikt voor standalone batterijenprojecten. Belemmeringen zoals bestaande of geplande infrastructuur (hoogspanningslijnen, gasbuisleidingen) of geluidsgevoelige objecten (woningen), vragen afstandszones, waardoor de inpasbaarheid afneemt. Daarnaast is overheidsbeleid voor batterijen in veel gevallen nog onvoldoende uitgewerkt. Bij het vastleggen van grondposities moet daarom rekening worden gehouden met toekomstig beleid dat de (on)geschiktheid van locaties kan veranderen. Tot slot leidt versnipperd eigendom ertoe dat ontwikkelaars vaak met meerdere eigenaren, gebruikers en zakelijk gerechtigden moeten onderhandelen, wat de doorlooptijd van projecten kan verlengen.

Hierdoor zijn (potentieel) geschikte gronden voor batterijprojecten schaars en lopen de prijzen sterk op. Voor kleinere ontwikkelaars kan dit een drempel vormen. Echter staat hier tegenover dat technologische vooruitgang leidt tot efficiëntere batterijsystemen met een hogere energiedichtheid, waardoor minder ruimte per MW nodig is.

Bovendien kan de uitbreiding van (hoog)spanningsstations goed samengaan met de realisatie van batterijprojecten, omdat dit locaties zijn waar een netaansluiting relatief eenvoudig te realiseren is. Tegelijkertijd concurreren dergelijke ontwikkelingen vaak om dezelfde schaarse ruimte, mede doordat de exacte invulling en planning in een vroeg stadium nog onzeker zijn. Hier ligt een kans om te versnellen als gemeente, netbeheerder en ontwikkelaar tijdig en goed samenwerken.

Voor grotere batterijopslagsystemen geldt als vuistregel dat per 100 MWh ongeveer 0,3 hectare grond nodig is. Het werkelijke ruimtegebruik is uiteraard afhankelijk van diverse aspecten, zoals de benodigde ruimte voor toegankelijkheid, landschappelijke inpassing en toebehoren, inclusief eventueel benodigde hoogspanningsinfrastructuur. Middelgrote en kleine(re) batterijprojecten hebben minder grond nodig en hebben doorgaans dus ook met minder complexiteit te maken t.a.v. het grondcontract.

Nettraject

Netcongestie

Standalone batterijen zijn volledig afhankelijk van de beschikbaarheid van netaansluitingen en transportcapaciteit op het elektriciteitsnet. Hierdoor zorgt netcongestie voor een grote uitdaging voor standalone batterijprojecten. De doorlooptijd van de ontwikkeling is vaak gekoppeld aan het moment waarop de netaansluiting wordt opgeleverd of transportcapaciteit beschikbaar komt.

Transportkosten

Standalone projecten kunnen alleen laden uit het net en zijn hierdoor erg blootgesteld aan de kosten voor afname uit het elektriciteitsnet. Voor een standalone batterij met vast transportrecht zijn transportkosten het grootste deel van de operationele kosten. De consensus van de markt is dat een standalone batterijproject zonder korting op transportkosten of additionele inkomsten (naast marktinkomsten) financieel niet rendabel is. Hierdoor is de uitrol van standalone batterijen volledig afhankelijk van alternatieve transportrechten (zoals TDTR) of congestiemanagement (zoals CSC).

TDTR

TDTR is door de markt omarmd als een oplossing om standalone projecten rendabel te maken. Dit heeft geleid tot een veel grotere vraag (~70GW) naar TDTR dan er beschikbaar is in het elektriciteitsnet (~9GW) (TenneT, 2025a). De toepassing van TDTR-contracten heeft geleid tot vragen in de markt, onder meer over de toewijzing, transparantie en onderbouwing van de locaties waar deze contracten zijn verstrekt. Ontwikkelaars geven aan behoefte te hebben aan duidelijkheid en transparantie over de criteria voor toekenning en de mate waarin deze aansluiten bij de gewenste netinpassing. Dit kan ook helpen in het reduceren van het aantal aanvragen wat gedaan wordt door ontwikkelaars om maar een plaats in de wachtrij te krijgen. Bij gebrek aan een ander product om de business case rendabel te maken moeten ontwikkelaars zonder of met beperkt toegewezen TDTR projecten pauzeren of stopzetten.

CSC

De CSC-contracten worden gezien als een veelbelovend alternatief voor standalone batterijen, maar de praktische uitvoering is nog onduidelijk. Netbeheerders zijn nog bezig te bepalen hoe deze contractvorm kan worden toegepast en welk mandaat zij daarbij precies hebben. Ook is er nog veel onduidelijk over de hoogte van de vergoeding die een project kan verwachten en of dit de business case rendabel kan maken.

Wachtrij/vroege betalingsverplichting

Door het grote aantal aanvragen bij netbeheerders is een forse wachtrij voor netaansluitingen ontstaan. Netbeheerders proberen stellen een relatief vroege betalingsverplichting om aanvragen die niet reëel zijn van de wachtrij te halen. Hierdoor kunnen echter ook vergevorderde projecten onder druk komen te staan. Kansrijke projecten kunnen zo uit de rij verdwijnen, wat de ontwikkeling van grootschalige batterijprojecten

vertraagt en uiteindelijk het halen van flexibilitiedoelen in de weg kan staan.

Engineering

Complexe grid compliance

Voor standalone projecten op TSO-niveau is de procedure voor grid compliance complex. Voor volledige compliance wordt momenteel door TenneT uitgegaan van een doorlooptijd van circa 2 jaar en 9 maanden.

Inkoop en contracteren

Eenvoudiger informatiesysteem

Standalone projecten die worden aangestuurd door één partij hoeven in principe geen informatie uit te wisselen met andere aangeslotenen. Daardoor kan het benodigde informatiesysteem eenvoudiger en beperkter van omvang zijn.

Fase 3 – Constructie

Standalone batterijen op TSO niveau

De constructiefase van standalone batterijen op het hoogspanningsniveau van TenneT kan aanzienlijk langer duren, doordat de engineering, bouw en levertijd van de hoogspanningstransformator veel tijd in beslag nemen. Deze long lead items kunnen de constructiefase fors verlengen, tenzij er tijdig en substantieel wordt geïnvesteerd van te voren.

Hoofdstuk 5 | Conclusies

Hoofdstuk 5 Conclusies

Hoofdstuk 2 tot en met 4 beschrijven het huidige verloop van grootschalige batterijen in Nederland en welke factoren en trends daarbij een rol spelen. In dit hoofdstuk wordt geconcludeerd welke factoren en trends de doorlooptijd en implementatie beïnvloeden en daarmee het belangrijkste zijn. Hiermee wordt antwoord gegeven op de tweede hoofdvraag: *Welke factoren en trends bepalen de toekomstige implementatie van batterijen in Nederland?*

5.1 Kansen en knelpunten op de korte termijn (vanaf 2025)

5.1.1 Netcongestie

Netcongestie is een groot knelpunt voor de realisatie en doorlooptijd van batterijprojecten. Door de lange doorlooptijden richting netverzwaring ontstaan lange wachtrijen voor nieuwe netaansluitingen en extra transportcapaciteit. Met name standalone batterijprojecten zijn sterk afhankelijk van de duur van de wachttijd op zowel aansluiting als capaciteit, wat kan leiden tot aanzienlijke doorlooptijden voor deze projecten. Daarnaast komen de betalingsverplichtingen voor projecten soms al voordat er voldoende potentie of voortgang is, waardoor deze niet meer gerealiseerd kunnen worden.

Tegelijkertijd biedt netcongestie ook een grote kans voor batterijprojecten. Afnemers voor wie een netverzwaring niet of nauwelijks mogelijk is, kunnen met een batterij (mogelijk in combinatie met zon op dak en congestiemanagement of alternatieve transportrechten) beter gebruikmaken van de beschikbare netcapaciteit, waardoor vestiging, groei of elektrificatie

van bedrijfsprocessen toch mogelijk is. Een vergelijkbare ontwikkeling doet zich voor bij batterijprojecten bij opwekinstallaties. Opwekkers hebben vaak al een netaansluiting waarvan een batterijproject gebruik kan maken zonder afhankelijk te zijn van de wachtlijsten. Door te laden uit de lokale opwek, en te ontladen wanneer de lokale opwek laag is, kan er ook gebruik gemaakt worden van de bestaande transportcapaciteit. De manier waarop de netaansluiting wordt gedeeld, is hierbij wel een aandachtspunt. Er bestaan meerdere opties (MLOEA, cable pooling, GDS, directe lijn), maar bij elke optie bestaan ook nadelen. Zo is cable pooling ontwikkeld als veelbelovend concept, maar in de praktijk blijkt de inpassing van de cable poolende partijen op de ATO een struikelblok, evenals het maximum van vier deelnemers.

Daarnaast bieden de alternatieve transportrechten zowel kansen als knelpunten. Deze rechten zijn bedoeld om de restcapaciteit in het net te benutten en deze tegen een korting op de transportkosten aan flexibele aangeslotenen aan te bieden. In de praktijk verschilt de uitrol ervan tussen netbeheerders en blijft het tempo achter bij de behoefte, waardoor de inzet vooralsnog beperkt is.

Batterijen, met name standalone, zijn bij uitstek geschikt om van de alternatieve transportrechten gebruik te maken. Een van deze rechten is het tijdsduurgebonden transportrecht (TDTR). Bij de uitrol van TDTR bestond een enorme interesse vanuit standalone projecten, en de projecten die voldoende TDTR hebben verkregen, kunnen gerealiseerd worden. Tegelijkertijd is er maar een beperkte beschikbaarheid van TDTR, waardoor een groot aantal projecten hier niet van kan profiteren. Projecten zonder TDTR worden niet gerealiseerd of

lopen vertraging op doordat wordt gewacht op nieuwe, vergelijkbare producten. Dit kan de uitrol van standalone batterijsystemen beperken.

Ook is TDTR alleen beschikbaar op het hoogspanningsnet, en alternatieven op lageregelegen netten zijn minder aantrekkelijk, waardoor standalone batterijen op de lageregelegen netten (waar deze ook nodig zijn) beperkt ontwikkeld worden. Bovendien gaan er veel geluiden op over de beperkte transparantie in het proces waarmee TDTR is uitgegeven, wat onzekerheid geeft aan ontwikkelaars.

Daarnaast zijn batterijen, door te laden tijdens momenten dat er te veel opwek is op het net en te ontladen op momenten van grote vraag, ook een goede (deel) oplossing voor het verhelpen van netcongestie. Omdat de prijsprikkels in de elektriciteitsmarkt niet altijd de juiste prikkels zijn om netcongestie te verhelpen, zijn er nieuwe contractvormen gekomen, waarmee flexibele aangeslotenen vergoed worden om congestie te verminderen of actief tegen te gaan. Deze (langdurige) contractvormen hebben een grote potentie om de onzekere business case van batterijprojecten aanzienlijk te versterken. Tegelijkertijd zijn er momenteel nog te veel onduidelijkheden over de voorwaarden, inzet en de hoogte van vergoedingen van dit soort producten, waardoor de impact en toegevoegde waarde bijna niet in te schatten is. Dit levert aanzienlijke vertraging op, met name bij projecten waar congestiemanagementproducten een verplichting zijn om ook transportcapaciteit te verkrijgen. Dit is onwenselijk voor zowel projectontwikkelaars als netbeheerders.

In het kader van maatschappelijke prioritering kan een batterijproject voorrang krijgen op de wachtlijst voor transportcapaciteit, indien het zich aanmeldt als congestieverzachter. Er worden congestiemanagementcontracten afgesloten om te garanderen dat de batterij congestieverzachtend acteert. De potentie om hiermee batterijprojecten versneld aan te sluiten is groot. In de praktijk blijft deze optie echter achter vanwege de onduidelijke voorwaarden die hierboven worden genoemd, alsmede de nog beperkte toepassing door de netbeheerders, ondanks een groot aantal aanmeldingen. Dit raakt een breder thema, namelijk de snelheid waarmee netbeheerders de nieuwe contractvormen (kunnen) realiseren en aanbieden. Door het grote aantal contractvormen dat wordt ontwikkeld, is implementatie voor de netbeheerder lastig op korte termijn te realiseren, wat de doorlooptijden van batterijprojecten verlengt.

5.1.2 Verdienpotentieel lange termijn

Er is onzekerheid over het verdienpotentieel van batterijen, met name op de lange termijn. De markten waar een batterij nu veel omzet kan genereren, kunnen in de komende jaren verzadigd raken (onder andere vanwege de realisatie van meer flexibiliteit). De hoogte en volatiliteit van de prijzen op andere markten is extreem onvoorspelbaar, vanwege de afhankelijkheid van onder andere de groei van het aanbod van en de vraag naar (duurzame) elektriciteit, CO₂-heffingen, weersomstandigheden en geopolitieke ontwikkelingen. Om een investeringsbeslissing te kunnen maken, zijn omzetvoorspellingen voor 10 tot 20 jaar nodig, terwijl omzetvoorspellingen van verschillende experts enorm uiteenlopen.

Het grote risico van deze onzekerheid vertaalt zich in hogere rente- en rendementseisen, wat de realisatie van batterijprojecten bemoeilijkt. Dezelfde onzekerheid in inkomsten wordt bij (andere) duurzame projecten

afgedekt door overheidssubsidies, zoals de SDE++. Ook het uitblijven van een nationaal opslagdoel of doel voor flexibiliteit remt de investeringszekerheid van batterijprojecten, omdat het voor investerende partijen onduidelijk is hoeveel vermogen aan batterijprojecten wenselijk en hierdoor mogelijk ook levensvatbaar is.

Het ontstaan van nieuwe verdienmodellen biedt een kans om de onzekerheid rond het verdienpotentieel weg te nemen. Zo gaan bijvoorbeeld geluiden op over het oprichten van een capaciteitsmarkt en een vergoeding voor het leveren van gridforming, naast de trends op het gebied van congestiemanagement en flextenders. De snelheid van implementatie van dit soort verdienmodellen bepaalt in zekere mate ook de snelheid waarmee batterijprojecten worden gerealiseerd.

Voor batterijen bij afnemers ligt dit anders. Dit type batterij heeft vaak niet als primair doel om zoveel mogelijk omzet te realiseren. De primaire waarde van deze batterijen ligt namelijk in het mogelijk van elektrificatie of groei, door een groter of optimaler gebruik van de beschikbare elektriciteit. Door (toenemende) netcongestie is deze waarde juist groot en ontstaan er kansen voor een grotere uitrol. Daarnaast bestaan er voor afnemers die investeringen aangaan om flexibeler om te gaan met bestaande netcapaciteit subsidies, zoals de Flex-E-subsidie. Dit zijn geen subsidies voor de inkomsten, maar ze zorgen wel voor een betere businesscase en daarmee voor een grotere uitrol van batterijsystemen.

Voor batterijen bij opwekkers (met name bij zonneparken, gezien het beperkte aantal vollasturen) ligt een belangrijke kans in het subsidiëren van duurzame productie wanneer deze met behulp van opslag uitgesteld wordt geleverd. De huidige SDE++ (t/m 2025) prikkelt uitgestelde levering niet, terwijl het groeiende aantal uren met negatieve stroomprijzen de businesscase van wind- en zonneparken

steeds meer onder druk zet. Het opnemen van een stimulator voor uitgestelde levering kan daarom de uitrol van batterijsystemen bij duurzame opwek aanzienlijk versnellen.

5.1.3 Transportkosten

De hoogte van de transportkosten die worden betaald voor het afnemen van elektriciteit uit het net beperkt de haalbaarheid van batterijprojecten enorm. De transporttarieven bij TenneT zijn de afgelopen jaren verviervoudigd. Ook bij de regionale netbeheerders zijn de tarieven meer dan verdubbeld. Prognoses van TenneT voorspellen bovendien een jaarlijkse stijging van 4,3% (hoogspanning, excl. inflatie) voor de komende tien jaar. De consensus is dat een standalone batterijproject met de standaard nettarieven financieel niet haalbaar is. Ontwikkelaars (van standalone systemen) noemen de transporttarieven als het grootste knelpunt voor hun projecten.

De korting op transportkosten bij alternatieve transportrechten (met name TDTR) is een belangrijke factor gebleken om de business case van (standalone) projecten aanzienlijk te versterken. Dit zorgt ervoor dat er een aanzienlijk vermogen aan batterijen wordt aangesloten op het net. Tegelijkertijd hebben batterijen zonder TDTR een slechte concurrentiepositie en wordt op korte termijn niet verwacht dat standalone batterijprojecten zonder TDTR rendabel en dus gerealiseerd gaan worden. Congestiemanagementproducten bieden een kans om meer inkomsten te genereren aan projecten zonder TDTR om zo de transportkosten deels goed te maken, maar de implementatie hiervan blijft achter.

In omliggende landen zoals België en Duitsland hebben batterijsystemen een (gedeeltelijke) vrijstelling van transportkosten. Dit geeft een ongelijk speelveld in Europa en maakt het investeringsklimaat voor batterijen

in deze landen veel interessanter dan in Nederland. Als gevolg hiervan trekken grote investeerders zich terug uit Nederland of zetten zij de stap naar Nederland niet, omdat de kansen elders groter zijn. Dit is een knelpunt, want het kan serieuze implicaties hebben voor het batterijvermogen dat in Nederland wordt gerealiseerd.

De introductie van tijdsgebonden tarieven is een positieve ontwikkeling in de transportkosten. Batterijen kunnen zo sturen op de uren waarin afname uit het net goedkoper is, momenten die overeenkomen met de rustige momenten op het hoogspanningsnet. Hiermee kunnen batterijen de transportkosten aanzienlijk beperken. Deze tijdsgebonden tarieven gelden echter alleen nog op het hoogspanningsnet en daarom blijven de hoge standaardtarieven een aandachtspunt voor batterijen op de regionale netten.

Voor batterijen die aansluiten bij opwekkers schuilt een grote kans in de transportkosten. Door direct uit de lokale opwek op te laden, hoeft er niet te worden afgenomen uit het net, waardoor transportkosten aanzienlijk beperkt kunnen worden. Dit geeft vaak een gezonde business case voor dit soort systemen, al zijn de batterijen hierdoor wel gebonden aan het opwekprofiel, wat de verdienpotentie kan beperken. Vergelijkbaar is dat systemen bij afnemers eraan kunnen bijdragen om de piekafname uit het net, en zo de transportkosten, te beperken, wat een kans biedt voor batterijen bij afname.

Een aandachtspunt is de mogelijke invoering van een invoedingstarief. Afhankelijk van de hoogte en structuur van dit tarief, alsmede het effect op de afnametarieven, kan dit een positief, neutraal of negatief effect hebben op het verdienmodel van de batterijen. De onzekerheid over de uitwerking van de structuur en hoogte van het invoedingstarief is momenteel een risico op het verdienmodel, waardoor investeerders terughoudender

kunnen worden. Het is dus belangrijk dat hier duidelijkheid in komt. Afhankelijk van de structuur van het invoedingstarief kan het mogelijk ook een kans bieden voor met name batterijen bij opwek, waar de maximale invoedingspiek kan worden afgevlakt.

5.1.4 Trage en onzekere vergunningsprocessen

Een ander belangrijk knelpunt voor grootschalige batterijprojecten is het trage en onduidelijke vergunningsproces. Zolang de benodigde vergunningen ontbreken, kunnen projecten niet worden gefinancierd en gebouwd. Dit hangt nauw samen met het ontbreken van een landelijk ruimtelijk en inhoudelijk kader voor batterijopslag. Ruimtelijk gaat het om de vraag waar batterijprojecten wél of niet gewenst zijn en in hoeverre hierbij rekening kan worden gehouden met netcongestie en de bijdrage van opslag aan het energiesysteem. Inhoudelijk gaat het om de toepassing van veiligheidsvoorschriften en richtlijnen en de snelle ontwikkeling van batterijsystemen.

Vanwege het ontbreken van een landelijk kader stellen sommige provincies, RES-regio's en gemeenten nu zelf beleidskaders op voor grootschalige batterijen. Dat is positief omdat regio's niet langer afwachten en beleid kunnen afstemmen op lokale omstandigheden. Anderzijds veroorzaakt het ook regionale verschillen in toetsing en doorlooptijd en scheidt het onzekerheid over rolverdeling bij vergunningverlening.

De vergunningsprocedures verlopen doorgaans het traagst voor standalone batterijen en voor grotere batterijen bij opwek en verbruikers. Deze projecten liggen vaak op locaties die niet binnen het geldende omgevingsplan passen, waardoor een zwaardere ruimtelijke procedure nodig is. De doorlooptijd en uitkomst van die procedures hangen sterk af van regionale beleidskaders, lokale interpretaties van de wetgeving en de capaciteit van de

bevoegde gezagen.

Voor kleinere batterijen bij verbruikers geldt daarentegen dat zij vaak op bestaande industrie- of havenlocaties worden gerealiseerd, met een bestemming die al passend is. In die gevallen volstaat meestal een omgevingsvergunning voor bouwen en is geen aparte ruimtelijke procedure nodig. Daardoor is het vergunningsproces voor dit type batterijen vaak korter en minder onzeker dan voor grote batterijprojecten.

5.2 Kansen en knelpunten op de lange termijn (vanaf 2030)

5.2.1 Ontmanteling en recycling

De ontmanteling van batterijsystemen en de circulariteit van de gebruikte grondstoffen zijn belangrijke aandachtspunten. Vanwege de relatief lange doorlooptijden van grootschalige batterijsystemen die nu gerealiseerd worden, vormt dit voor nu nog geen knelpunt, maar dit onderwerp kan over 10–15 jaar grote gevolgen hebben. Voor een duurzame wereld en energievoorziening is ook de circulariteit van gebruikte systemen van groot belang. De batterijverordening van de Europese Unie omschrijft de regels voor de verplichte recycling van batterijsystemen en minimumniveaus voor het terugwinnen uit gerecyclede systemen en voor het gebruik van gerecyclede materialen in nieuwe systemen. Daarnaast geldt binnen Nederland onder de uitgebreide producentenverantwoordelijkheid de verplichting voor leveranciers van batterijsystemen om verkochte systemen na het einde van de levensduur weer in te nemen.

Ondanks deze ontwikkelingen blijkt de praktijk weerbarstiger. Zo bestaat er in Nederland geen collectieve voorziening die de inname en recycling van grootschalige batterijen tegen transparante prijzen faciliteert, zoals

in België wel het geval is. Leveranciers prijzen de kosten voor de terugname van systemen (te) laag in vanwege onduidelijkheid over het verschil in de huidige terugnamekosten en de verwachte terugnamekosten aan het einde van de levensduur, en uit angst hun concurrentiepositie te verliezen. Dit betekent dat er te weinig financiële middelen worden gerealiseerd om systemen te ontmantelen, wat ertoe kan leiden dat de ontmanteling van systemen traag op gang zal komen, en daarmee de uitrol van nieuwe (hergebruikte) systemen weer vertraagt. Het ontbreken van een verplichte financiële waarborging voor ontmanteling en recycling van systemen zorgt er bovendien voor dat, wanneer leveranciers niet meer bestaan ten tijde van ontmanteling, er geen geld hiervoor gereserveerd is en de ontmanteling vastloopt. Het is nog onduidelijk of de waarde van de materialen in de 'oude' systemen voldoende is om de kosten van ontmanteling te dekken.

Onvoldoende voorzieningen voor recycling leiden er bovendien toe dat systemen niet (binnen Europa) gerecycled kunnen worden, wat ertoe kan leiden dat kostbare materialen niet hergebruikt worden of Europa verlaten. Dit vergroot de geopolitieke afhankelijkheid van landen waar deze materialen worden gewonnen en verwerkt.

Verstoorde relaties op geopolitiek vlak met dit soort landen kunnen dan een enorme impact hebben op de beschikbaarheid en dus uitrol van batterijsystemen, zeker als de verplichte niveaus van gerecyclede materialen in nieuwe systemen gaan gelden.

5.2.2 Gridforming

Eigenschappen zoals inertie, kortsluitstroom en frequentiestabilisatie, die van belang zijn voor het stabiel houden van het net en het voorkomen van storingen, worden traditioneel geleverd door fossiele

elektriciteitscentrales. Wind- en zonneparken leveren deze eigenschappen niet vanzelfsprekend, waardoor deze eigenschappen steeds minder beschikbaar zijn. Batterijen zijn technisch zeer geschikt om zogenaamde 'gridforming' toe te passen en deze kwaliteiten in het net aan te brengen. Het ontbreekt echter nog aan concrete afspraken en regels om dit daadwerkelijk toe te passen.

5.3 Overige aandachtspunten

5.3.1 Grid compliance

Een ander belangrijk aandachtspunt is de grid compliance. Daarbij spelen verschillende aspecten. Ten eerste is het, met name voor buitenlandse leveranciers van batterijsystemen, lastig om volledig inzicht te krijgen in de eisen voor netconformiteit. Daarnaast moeten grootschalige batterijprojecten zwaardere trajecten voor grid-compliance doorlopen, die een lange doorlooptijd kennen. Voor batterijen bij opwek (indien de opwekinstallatie 50 MW of groter is) geldt bovendien dat de gehele aansluiting (opwek + batterij) gezamenlijk een nieuw traject voor grid-compliance moet doorlopen. Het plaatsen van een batterij bij een opwekinstallatie van vóór 2019 kan er daardoor toe leiden dat de opwekinstallatie aan nieuwe eisen moet voldoen. Als de opwekinstallatie niet aan deze nieuwe eisen kan voldoen bij een nieuw traject, is er een grote kans dat de batterij niet gerealiseerd wordt ondanks de positieve bijdrage aan het net. Tot slot vallen batterijen kleiner dan 1 MW onder type A. Hiervoor is het in de praktijk voor netbeheerders niet altijd zichtbaar of deze aan alle grid-compliance-eisen voldoen, zeker bij buitenlandse of niet-gecertificeerde systemen. Bij grootschalige uitrol van deze type A-systemen kan dit bijdragen aan extra risico's voor de stabiliteit van het net.

5.3.2 Lange levertijd kritische componenten hoogspanning

De lange levertijd van noodzakelijke hoogspanningscomponenten speelt bij grootschalige standalone projecten op hoogspanningsniveau. De levering van deze onderdelen kunnen de doorlooptijd van de constructiefase aanzienlijk verlengen.

5.3.3 Beperkt aantal registraties van batterijsystemen

Een ander aandachtspunt is de onvolledige registratie van batterijprojecten in Nederland. Hoewel sinds 2024 alle batterijen vanaf 0,8 kW moeten worden geregistreerd, worden met name kleinere bedrijfsbatterijen (type B) en deels ook type C-installaties nog niet altijd aangemeld. Hierdoor hebben netbeheerders onvoldoende beeld waar batterijen staan of worden ontwikkeld.

5.3.4 Cybersecurity

Het risico van buitenlandse inmenging in het Nederlandse (en Europese) energiesysteem is groot, mede omdat (onderdelen van) systemen vaak buiten Europa worden geproduceerd. Dit is nog maar in zeer beperkte mate een criterium bij de inkoop van systemen, wat daarom een belangrijk aandachtspunt is voor de Nederlandse energievoorziening als geheel.

5.3.5 Participatie

Er zijn verschillende opvattingen over de financiële participatie van omwonenden bij batterijen. Bij batterijen bij opwek leidt dit er soms toe dat lokale energiecoöperaties, die bij nieuwe wind- of zonneparken voor 50% kunnen participeren, ook bij batterijprojecten een vergelijkbare vorm van deelname verwachten. Deelname in batterijen is echter minder geschikt vanwege de grote onzekerheid over het verdienpotentieel op de lange termijn en het hogere risico bij grotere investeringen.

Daarnaast speelt bij standalone batterijen in agrarisch gebied de vraag welke ruimtelijke of netbijdrage deze projecten leveren aan de lokale omgeving, omdat ze vooral het hoogspanningsnet op nationaal niveau ondersteunen. Vaak wordt voorgesteld dat ontwikkelaars hieraan bijdragen via een duurzaamheids- of omgevingsfonds.

5.3.6 Locaties

Voor batterijprojecten geldt de vuistregel dat per 100 MWh ongeveer 0,3 hectare grond nodig is. Voor grootschalige standalone batterijen op agrarische gronden geldt dat deze soms extra ruimte nodig hebben voor een hoogspanningsstation en landschappelijke inpassing. Tegelijkertijd worden batterijsystemen door technologische ontwikkelingen steeds efficiënter, waardoor de energiedichtheid toeneemt en per MW/MWh minder ruimte nodig is.

Voor batterijen bij verbruikers op industrie- of havenlocaties is het grote voordeel dat zij vaak op eigen terrein worden geplaatst, waardoor geen nieuwe grondposities hoeven te worden verworven. Tegelijkertijd is de grond op bedrijventerreinen en in havengebieden soms primair bedoeld voor activiteiten die met de bedrijfsvoering te maken hebben, zoals havengebonden activiteiten of afvalverwerking. Ook vloeit er relatief weinig (lokale) werkgelegenheid uit een batterij, want enkel tijdens de bouw is hier de mogelijkheid voor. Een batterij kan dan worden gezien als iets dat niet past bij de bedrijfsvoering, waardoor ruimte eerder aan andere functies wordt toegekend.

Bovendien wordt bij de planvorming van gebieden nog niet altijd rekening gehouden met de toekomstige behoefte aan batterijen in het energiesysteem, waardoor batterijprojecten steeds vaker moeten concurreren om geschikte locaties met andere functies en bedrijfsactiviteiten.

Hoofdstuk 6 | Verwachte ontwikkeling en aanbevelingen

Hoofdstuk 6 Verwachte ontwikkeling en aanbevelingen

In dit hoofdstuk geven wij onze visie op de verwachte ontwikkeling van grootschalige batterijen. Hiermee wordt de derde onderzoeksvraag beantwoord: *Wat is, gegeven deze factoren, de verwachte ontwikkeling van grootschalige batterijen in Nederland?* Ook geven wij aanbevelingen om grootschalige batterijen (bij gebruiker, bij opwek en standalone) te stimuleren. Deze zijn gebaseerd op de uitkomsten van de studie en onze praktijkervaring in Nederland.

6.1 Ontwikkeling van grootschalige batterijen

Uit verschillende studies blijkt dat het aantal grootschalige batterijen tussen 2023 en 2024 al meer dan verdubbeld is en dat er een forse pijplijn is met duizenden MWh aan projecten in aanbouw of ontwikkeling (CBS, 2025) (Energy Storage NL, 2025).

Kijkend naar de toekomst, neemt TenneT in het basis-scenario van de Monitor Leveringszekerheid 2025 aan dat het totale batterijvermogen zal groeien van ongeveer 6,7 GW in 2030 naar 15,8 GW in 2033 (TenneT, 2025a). Het Storage & Solar Trendrapport 2025 van Dutch New Energy Research laat een vergelijkbaar groeipad zien. Voor 2030 verwacht DNE Research een totale batterijopslagcapaciteit van ongeveer 36,8 GWh. Daarvan zou naar schatting 14,6 GWh bestaan uit thuisbatterijen, 12,1 GWh uit commerciële en industriële batterijen en 10,1 GWh uit batterijen op utiliteitsschaal (DNE Research & Solar 365, 2025).

2025–2030: Versnelling en brede uitrol

In lijn met deze vooruitzichten verwachten wij op de

kortere termijn, tot 2030, eveneens een sterke toename van grootschalige batterijen van alle typen die in de studie worden onderscheiden: batterijen bij bedrijven, batterijen bij wind- en zonneparken en standalone batterijen.

Grootschalige batterijen zijn een cruciale schakel in het energiesysteem van de toekomst. Ze bieden de hard benodigde flexibiliteit in een elektriciteitssysteem dat steeds afhankelijker wordt van wind- en zonne-energie.

De belangrijkste drijfveer voor bedrijven om batterijen te plaatsen is dat ze daarmee in tijden van netcongestie hun beperkte transportcapaciteit optimaal benutten waardoor ze toch kunnen groeien of elektrificeren. Eigenaren van wind- en zonneparken zien het aantal uren met negatieve stroomprijzen elk jaar toenemen en daarmee hun inkomsten afnemen. Batterijen bieden hier tegen bescherming en genereren tegelijkertijd nieuwe inkomsten.

Standalone batterijen hebben het meeste last van de hoge transportkosten, maar kortingen op alternatieve transportrechten kunnen dit deels compenseren. Mede hierdoor worden de komende jaren veel grote projecten op hoogspanning toch gerealiseerd.

Vanaf 2030: Onzekerheid, maar blijvende noodzaak

Op de langere termijn neemt de onzekerheid echter sterk toe, onder andere door teruglopende inkomsten, verder stijgende nettarieven en het tekort aan TDTR of vergelijkbare producten. We verwachten dat de markt na 2030 een fase ingaat die lijkt op de recente ontwikkeling van zonne-energie: jarenlange snelle groei, gevolgd door een duidelijke afvlakking.

Tegelijkertijd blijft de behoefte aan meer energieopslag bestaan in een toekomstige elektriciteitssysteem dat steeds afhankelijker wordt van wind- en zonne-energie. Daardoor blijft ook na 2030 verdere groei van de batterijcapaciteit noodzakelijk.

6.2 Aanbevelingen

De aanbevelingen zijn gegroepeerd in vier thema's:

1. **Benadruk het belang van grootschalige batterijen**
2. **Beloon de maatschappelijke bijdrage**
3. **Verbeter de sturing op locaties**
4. **Ondersteun de implementatie**

6.2.1 Benadruk het belang van grootschalige batterijen

Kijk verder dan 2030: blijvende groei is niet vanzelfsprekend
Tot 2030 zijn de vooruitzichten voor grootschalige batterijen positief, maar daarna neemt de onzekerheid over de haalbaarheid sterk toe, waardoor de groei zal afvlakken. Juist daarom is het nodig nu al expliciet te sturen op de periode na 2030.

Stel een nationaal doel voor grootschalige batterijen en vertaal dit naar provincies

Nederland is voornemens om in 2027 – net als andere EU-lidstaten – te komen met een nationaal doel voor flexibiliteit, vraagrespons en energieopslag. Leg binnen energieopslag specifieke, kwantitatieve doelen vast voor standalone batterijen in 2030 en 2050. Zorg dat deze doelen aansluiten op het toekomstige energiesysteem. Vertaal de doelen vervolgens naar provincies zodat zij

deze kunnen gebruiken als input voor hun beleid. Zo krijgt de rol van batterijen meer gewicht in de ruimtelijke ordening en ontstaat er meer houvast voor investeerders, ontwikkelaars, netbeheerders en overheden.

6.2.2 Beloon de maatschappelijke waarde van opslag

Versnel de uitrol van bestaande contractvormen bij netbeheerders

Er zijn al nieuwe contractvormen en alternatieve transportrechten beschikbaar waarmee flexibiliteit wordt beloofd of vergoed. Echter zijn de voorwaarden, inzet, vergoedingen en kortingen ervan nog vaak onduidelijk. Versnel de uitrol, zorg voor meer uniformiteit tussen (regionale) netbeheerders en verkort de doorlooptijd tussen aanvraag en afsluiten.

Beloon de maatschappelijke waarde van congestieverzachtende batterijen

Netcongestie kost de maatschappij naar schatting 10 – 40 miljard euro per jaar (Energy Storage NL, 2024b). Netbeheerders investeren in de periode 2024 – 2040 bijna 200 miljard euro in het elektriciteitsnet (Ministerie van Klimaat en Groene Groei, 2025). Zorg daarom enerzijds voor een riant beloning voor batterijen die congestie verzachten via de bestaande en nieuwe contractvormen (zoals CBC en CSC) en ondersteun de financierbaarheid. Anderzijds, zorg voor flexibeler voorwaarden, bijvoorbeeld op het gebied van aansprakelijkheid en de mogelijkheid om compensatie aan te passen als de businesscase verslechtert (bijv. als gevolg van het invoeren van invoertarieven, het verder stijgen van transportkosten of het veranderen van het marktontwerp).

Zorg voor een gelijk speelveld met buurlanden

Hoge transportkosten voor het afnemen van elektriciteit uit het net maken verschillende projecten in Nederland onrendabel. Denk hierbij niet alleen aan batterijprojecten,

maar ook andere flexibiliteit zoals e-boilers en elektrolyzers. In andere Europese landen als Duitsland en België zijn de tarieven en marktregels momenteel gunstiger. Voorkom dat Nederlandse projecten structureel worden benadeeld ten opzichte van buurlanden en dat investeringen onnodig elders plaatsvinden.

Stimuleer uitgestelde levering via batterijen

Pas de SDE++-regeling aan om uitgestelde levering via batterijen te stimuleren. Dit stelt batterijen bij zon- en windparken in staat om op te laden uit de productie tijdens uren met negatieve prijzen en deze elektriciteit op een later moment aan het net terug te leveren. Overweeg daarnaast om ook co-located batterijen met aanvullende gecontracteerde afnamecapaciteit in aanmerking te laten komen voor subsidie. Met deze aanpassing van de SDE++ wordt het volledige potentieel van de batterij benut, verbetert de businesscase van batterijen bij opweklocaties en versnelt de verdere uitrol van hernieuwbare energie.

Maak laden uit het net mogelijk voor batterijen bij opwek – juist bij netcongestie

In gebieden met netcongestie voor afname (vaak in de avonden) is het cruciaal dat batterijen bij wind- en zonneparken overdag kunnen laden, zodat zij 's avonds kunnen ontladen en zo de hoge lokale vraag helpen opvangen en congestie verzachten. In periodes zonder wind en zon moet de batterij alsnog overdag worden geladen om 's avonds het lokale net te ondersteunen. Dat opladen in de middag moet dan wel uit het net. Vanwege de huidige inrichting van transportrechten en hoge transportkosten is dit momenteel niet mogelijk. Hierdoor wordt niet de volle potentie benut van batterijen als netcongestieverzachter bij wind- en zonneparken. Stimuleer laden uit het net voor batterijen bij wind- en zonneparken als ze daardoor het regionale net ondersteunen.

Werk aan leveringszekerheid op lange termijn

Ten behoeve van de leveringszekerheid op de lange termijn is het nodig om te blijven monitoren of het verdwijnen van centrales, die historisch hebben gezorgd voor de landelijke leveringszekerheid, in voldoende mate wordt gecompenseerd door batterijen en andere vormen van flexibiliteit die een 'Dunkelflaute' kunnen overbruggen.

Omdat deze discussie beperkt raakt aan de scope van deze studie, die zich richt op grootschalige batterijen, adviseren wij om hier apart onderzoek naar te doen. Daarbij dienen de voor- en nadelen van de verschillende typen capaciteitsmarkten die de leveringszekerheid moeten borgen zorgvuldig te worden afgewogen. Hierbij moet worden gekeken naar de impact op de werking van de markt en naar de bijdrage van de verschillende technologieën aan de invulling daarvan.

6.2.3 Verbeter de sturing op locaties

Stuur op locaties op basis van systeemwaarde

Momenteel worden op het hoogspanningsnet vooral batterijprojecten gerealiseerd die TDTR hebben verkregen, op basis van 'first come, first serve' op plekken waar nog restruimte beschikbaar was. Dat zijn niet automatisch de plekken waar batterijen de grootste systeemwaarde leveren. Daarnaast worden op een aantal specifieke locaties gascentrales nu nadrukkelijk verzocht langer operationeel te blijven om het lokale net te ondersteunen, terwijl batterijen daar juist een belangrijk alternatief of aanvulling vormen. Ook op de regionale netten belanden batterijprojecten niet altijd waar deze het meest nodig zijn.

Stuur daarom op locaties waar batterijen de meeste waarde toevoegen voor het elektriciteitsnet, bijvoorbeeld bij structurele knelpunten en in gebieden met grote concentraties duurzame opwek. Het vergroten van

de transparantie over netcapaciteit en (verwachte) congestie op knooppunten, door het inrichten van een informatievoorziening, kan hierbij helpen.

Vraag provincies om een beleidskader energieopslag

Vraag de provincies om een beleidskader voor grootschalige energieopslag op te stellen. In provincies waar zo'n kader ontbreekt, wachten gemeenten vaak af, waardoor projecten vertragen. Een kader schept duidelijkheid op basis van het opgesteld batterijvermogen en sturing op locaties. Het voorkomt dat overheden op elkaar wachten en maakt duidelijk welke overheid de vergunningverlener is.

Plaats batterijen naast bijhorende windparken, niet op bedrijventerreinen

In sommige provincies mogen batterijen niet naast het inkoopstation van het bijbehorende windpark staan vanwege zorgen over de landschappelijke impact, maar alleen op of naast bedrijventerreinen. Omdat windparken vaak afgelegen liggen, leidt dit tot grote afstanden, lange kabeltracés en stilvallende projecten. Voorkom regels die batterijen bij opwek naar bedrijventerreinen dwingen.

Reserveer batterijkavels bij nieuwe ontwikkelingen

Houd in de planologie van nieuwe gebieden – zoals nieuw te bouwen hoogspanningsstations, bedrijventerreinen, en opwekclusters – expliciet ruimte vrij voor grootschalige batterijen. Betrek belanghebbenden vroegtijdig, zodat gebiedsuitbreiding en opslag integraal worden gepland.

6.2.4 Ondersteun de implementatie

Versterk kennis over batterijen bij vergunningverleners

Het bevoegd gezag heeft nog beperkte ervaring met grootschalige batterijprojecten. Versterk de kennis over batterijen bij vergunningverleners door voort te bouwen op bestaande initiatieven en deze aan te

vullen met specifieke, praktische kennis over batterijen. Bijvoorbeeld via de [Kenniscommunity Netcongestie](#) van RVO en andere kennisbronnen, zoals het [kennisnetwerk](#) van Omgevingsdienst NL en het [Informatiepunt Leefomgeving](#).

Verbeter de registratie van batterijen

De naleving van de registratieplicht van batterijsystemen is beperkt: vooral kleinere bedrijfsbatterijen (type B) worden nog niet altijd geregistreerd. Verscherp de handhaving en zet een positieve campagne in zodat meer batterijen worden geregistreerd. Zo krijgen netbeheerders, beleidsmakers en de batterijsector een betrouwbaar beeld van locaties, geïnstalleerd vermogen en opslagcapaciteit.

Richt een collectieve inzamel- en recyclingvoorziening in

Op Europees en Nederlands niveau gelden verplichtingen voor de inname van batterijen, maar in Nederland ontbreken nog voorzieningen voor ontmanteling en recycling. Daardoor zijn de kosten onduidelijk, ontbreekt financiële waarborging, gaan waardevolle grondstoffen in Europa verloren en groeit de geopolitieke afhankelijkheid. Spoor aan tot het oprichten van een collectieve voorziening voor inzameling en recycling van batterijen en verplicht een financiële waarborging voor ontmanteling.

Bijlagen



Bijlage 1 Begrippenlijst

Begrip/ afkorting	Toelichting
ATO	Aansluit- en transportovereenkomst.
aFRR	automatic Frequency Restoration Reserve
BESS	Battery Energy Storage System. Term om elektrotechnische batterijsystemen aan te duiden.
BOPA	Buitenplanse omgevingsplanactiviteit
BOP	Balance of plant
BRP	Balance responsible party. Programma of balansverantwoordelijke partij voor de aansluiting op het elektriciteitsnet. BSP
BSP	Balancing service provider. Partij die balanceringsdiensten (FCR, aFRR, mFRR) kan aanbieden.
CAPEX	Capital Expenditures (kapitaaluitgaven)
CBC	Capaciteitsbeperkende
COD	Commercial Operation Date
CSC	Capaciteitssturend contract. Contract wat afgesloten wordt met de netbeheerder. Geeft de netbeheerder de mogelijkheid om te transportcapaciteit van een netaansluiting te beperken of in te zetten om congestie tegen te gaan, tegen een vergoeding voor de aangeslotene.
CSP	Congestion service provider. Partij die congestiemanagement kan aanbieden en toepassen op installaties.
DA / ID	Day-Ahead / Intraday market
DCC	Demand Connection Code
DD	Due diligence. Een check door een externe partij op alle contracten en documenten, voorafgaand aan financial close. DSO
DSO	Distribution system operator. Netbeheerders van de regionale netten, waaronder bijvoorbeeld Liander, Stedin en Enexis.
EIA	Energie-investeringsaftrek
EMS	Energiemanagementsysteem
ETFAL	Evenwichtige toedeling van functies aan locaties
FC	Financial close

Begrip/ afkorting	Toelichting
FCR	Frequency Containment Reserve
FID	Final Investment Decision (Definitieve investeringsbeslissing)
GDS	Gesloten Distributie Systeem
GTO	Groepstransportovereenkomst
LDES	Long Duration Energy Storage (Lange termijn- of seizoensopslag)
LFP	Lithium-ijzer-fosfaat: de samenstelling van de batterijcellen die momenteel het meest gebruikt worden.
mFRR	Manual Frequency Restoration Reserve
MLOEA	Meerdere Leveranciers Op Een Aansluiting
OPA	Omgevingsplanactiviteit
OPEX	Operational Expenses (operationele kosten)
PMS	Power management system
PPA	Power purchase agreement. Een overeenkomst tussen opwekinstallatie en energieleverancier voor de verkoop van opgewekte energie.
RfG	Requirements for Generators
SDE	Stimulering Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie
SIMOPS	Simultaneous operations
TBTR	Tijdsblokkegebonden transportrecht. Transportrecht kan alleen gebruikt worden binnen een bepaald tijdsblok (bijvoorbeeld 00:00-06:00). Bij afnamecapaciteit tegen gereduceerde transportkosten. TBTR is alleen beschikbaar bij regionale netbeheerders.
TDTR	Tijdsduurgebonden transportrecht. Transportrecht kan minimaal 85% van de tijd gebruikt worden. Bij afnamecapaciteit vrijstelling van het vaste (kWcontract) deel van de transportkosten. TDTR is alleen beschikbaar op locaties met voldoende restruimte is in het net, en alleen nog in het (extra)hoogspanningsnet.
TSO	Transmission system operator. Beheerder van het transmissienet. In Nederland is dit TenneT.
VVTR	Volledig variabel transportrecht. Transportrecht kan alleen gebruikt worden wanneer hier ruimte voor is in het net, en kan 100% van de tijd worden afgeschakeld. Bij afnamecapaciteit vrijstelling van het vaste (kWcontract) deel van de transportkosten

Bijlage 2 Bronnenlijst

ACM. (z.d.). *Eigen netwerk of directe lijn*. <https://www.acm.nl/nl/energie/elektriciteit-en-gas/netbeheer/eigen-netwerk-directe-lijn>.

ACM. (2024a, 19 juli). *Codebesluit tijdgebonden transporttarieven hoogspanningsnetten*. <https://www.acm.nl/nl/publicaties/codebesluit-tijdgebonden-transporttarieven-hoogspanningsnetten>.

ACM. (2024b, 2 oktober). *ACM start met voorbereiding van invoedingstarief voor grote producenten van elektriciteit*. <https://www.acm.nl/nl/publicaties/acm-start-met-voorbereiding-van-invoedingstarief-voor-grote-producenten-van-elektriciteit>.

ACM. (2025a). *Overzicht en inzicht congestiemaatregelen ACM*. In ACM (ACM/INT/526935). <https://www.acm.nl/system/files/documents/overzicht-netcongestiemaatregelen-acm.pdf>.

ACM. (2025b, 8 juli). *ACM onderzoekt bijdrage batterijsystemen en elektrolyzers aan elektriciteitsnet*. <https://www.acm.nl/nl/publicaties/acm-onderzoekt-bijdrage-batterijsystemen-en-elektrolyzers-aan-elektriciteitsnet>.

AT Osborne. (2024). *Handreiking vergunningverlening elektriciteitsopslagsystemen*. <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2024-07/Handreiking-vergunningverlening-elektriciteitsopslagsystemen.pdf>.

CBS. (2025, 17 juli). *Grote batterijen voor opslag van elektriciteit*. <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/85929NED>.

Clean Energy Ministerial. (2025, oktober). *Exploring the Value of Electricity Storage: A Comprehensive International Overview*. <https://www.cleanenergyministerial.org/resource/exploring-the-value-of-electricity-storage-a-comprehensive-international-overview/>.

DNE Research & Solar365. (2025). *Nationaal Storage en Solar Trendrapport 2025*. <https://www.dutchnewenergy.nl/nationaal-storage-en-solar-trendrapport/>.

Energie Nederland. (2025, 9 september). *Invoer capaciteitsmarkt noodzakelijk om leveringszekerheid elektriciteit 2030 te borgen*. <https://www.energie-nederland.nl/invoer-capaciteitsmarkt-noodzakelijk-om-leveringszekerheid-elektriciteit-2030-te-borgen/>.

Energy Market Price. (2025, 13 november). *Europe is taking steps to require grid-forming capabilities for new storage syst over 1 MW*. <https://www.energymarketprice.com/home/en/news/1176104>.

Energy Storage NL. (2023, 24 juli). *Nieuwe EU-regels over recycling batterijen - Energy Storage NL*. <https://www.energystoragenl.nl/2023/07/24/nieuwe-eu-regels-over-recycling-batterijen/>.

Energy Storage NL. (2024a, 12 juli). *Uitgangspunten Flextender provincie Utrecht gepubliceerd - Energy Storage NL*.

<https://www.energystoragenl.nl/2024/07/12/uitgangspunten-flextender-provincie-utrecht-gepubliceerd/>.

Energy Storage NL. (2024b, september 18). *Netcongestie kost de maatschappij jaarlijks tot € 40 miljard*. <https://www.energystoragenl.nl/2024/09/18/netcongestie-kost-de-maatschappij-jaarlijks-tot-e40-miljard/>.

Energy Storage NL. (2025, 21 juli). *Explosieve groei batterijopslag in Nederland*. <https://www.energystoragenl.nl/2025/07/21/explosieve-groei-batterijopslag-in-nederland/>.

Enexis Netbeheer. (z.d.). *Aansluiting met extra meetpunten*. <https://www.enexis.nl/zakelijk/aansluitingen/aansluiting-met-extra-meetpunten>.

Informatiepunt Leefomgeving. (z.d.). *Overzicht procedures*. <https://iplo.nl/regelgeving/overzicht-procedures/>.

Inspectie Leefomgeving en Transport. (2025, 1 december). *Uitgebreide producentenverantwoordelijkheid*. <https://www.ilent.nl/onderwerpen/producentenverantwoordelijkheid>.

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. (2023, 7 juni). *Routekaart energieopslag*. Rapport | Rijksoverheid.nl. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2023/06/07/bijlage-1-routekaart-energieopslag>.

Ministerie van Klimaat en Groene Groei. (2025, 7 maart). *Schakelen naar de toekomst - over bekostiging elektriciteitsinfrastructuur*. Rapport | Rijksoverheid.nl. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2025/03/07/schakelen-naar-de-toekomst-over-bekostiging-elektriciteitsinfrastructuur>.

Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening. (2025, 12 juni). *Kamerbrief over uitkomsten Bestuurlijke Overleggen Leefomgeving 2025*. Kamerstuk | Rijksoverheid.nl. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2025/06/12/kamerbrief-over-uitkomsten-bestaurlijke-overleggen-leefomgeving-2025>.

Murray, C. (2025, 21 mei). *Germany opening up inertia services for BESS, discussing grid fee reforms*. Energy Storage News. <https://www.energy-storage.news/germany-opening-up-inertia-services-for-bess-discussing-grid-fee-reforms/>.

Netbeheer Nederland. (2024, 26 september). *Vanaf 1 oktober geldt het maatschappelijk prioriteringskader*. <https://www.netbeheernederland.nl/artikelen/nieuws/vanaf-1-oktober-geldt-het-maatschappelijk-prioriteringskader>.

Netbeheer Nederland. (2025a, 1 januari). *Meer duidelijkheid in aansluittermijnen voor grootverbruikklanten*. <https://www.netbeheernederland.nl/artikelen/nieuws/meer-duidelijkheid-aansluittermijnen-voor-grootverbruikklanten>.

Netbeheer Nederland. (2025b). *Beter benutten van het net: Producten- en Dienstencatalogus*. https://edsn-cms.files.svdcn.com/production/Congestiemanagement/NBNL_Producten-Dienstencatalogus-Juli-2025.pdf.

NL Flex & Alliander. (2025). *NL Flex: Leveranciers en netbeheerders schalen flex bij huishoudens op*. https://topsectorenergie.nl/documents/1672/Jaap_Brouwers_-_NL_Flex.pdf.

NOS. (2021, 21 mei). *FD: Huawei bevestigt verbod om mee te werken aan vitale onderdelen 5G-netwerk*. <https://nos.nl/artikel/2381672-fd-huawei-bevestigt-verbod-om-mee-te-werken-aan-vitale-onderdelen-5g-netwerk>.

Omgevingsdienst NL. (z.d.). *Kennisnetwerk*. <https://www.omgevingsdienst.nl/kennisnetwerk/>.

Provincie Groningen. (2025, oktober). *Ontwerp-Omgevingsvisie*. <https://www.provinciegroningen.nl/actueel/dossiers/omgevingsvisie/>.

RES West-Brabant. (2025). *Afwegingskader batterijopslag*. <https://reswestbrabant.nl/actueel/3074456.aspx?t=Afwegingskader-Batterijopslag>.

RIVM. (2024). *Rekenmethode omgevingsveiligheid lithiumhoudende energiedragers*. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2024-0194.pdf>.

RVO. (z.d.). *Registreer uw batterijsysteem*. <https://www.rvo.nl/onderwerpen/netcongestie/registreer-uw-batterijsysteem>.

RVO. (2025a, januari 31). *Subsidieregelingen laadinfrastructuur: SPILA en SPULA*. <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/laadinfrastructuur>.

RVO. (2025b, maart 3). *Subsidie voor flexibel elektriciteitsverbruik (Flex-e)*. <https://www.rvo.nl/subsidies-financiering/flex-e>.

Savelkoul, J. (2025, 10 november). *Opslagsector wil strategische agenda met helder doel*. *Energiea*. <https://energiea.nl/opslagsector-wil-strategische-agenda-met-helder-doel/>.

Sluijters, S. (2025, 8 oktober). *Energieopslag gebaat bij nationale opslagdoelen*. *Energiea*. <https://energiea.nl/energieopslag-gebaat-bij-nationale-opslagdoelen/>.

Stedin. (z.d.). *Aansluittermijnen*. <https://www.stedin.net/zakelijk/aansluiting/aansluittermijnen>.

Stichting OPEN. (2025, 1 oktober). *Stand van zaken implementatie Batterijenverordening*. <https://www.stichting-open.org/producenten-importeurs/batterijverordening/>.

TenneT. (z.d.-a). *Balanceringsmarkten*. <https://www.tennet.eu/nl/balanceringsmarkten>.

TenneT. (z.d.-b). *Compliance verification (Grid Code Compliance)*. <https://www.tennet.eu/nl-en/markets/connecting-grid/compliance-verification-grid-code-compliance>.

TenneT. (z.d.-c). *Soorten elektriciteitsmarkten*. <https://www.tennet.eu/nl/de-elektriciteitsmarkt/nederlandse-markt/soorten-elektriciteitsmarkten>.

TenneT. (2024, 4 juli). *Tienjaarsprognose voorspelt stijging transporttarieven vanaf 2027*. <https://www.tennet.eu/nl/nieuws/tienjaarsprognose-voorspelt-stijging-transporttarieven-vanaf-2027>.

TenneT. (2025a, 7 april). *TenneT stelt 9 gigawatt ruimte op het hoogspanningsnet beschikbaar voor partijen op de wachtlijst*. <https://www.tennet.eu/nl/nieuws/tennet-stelt-9-gigawatt-ruimte-op-het-hoogspanningsnet-beschikbaar-voor-partijen-op-de-wachtlijst>.

TenneT. (2025b, 12 juni). *Grote uitbreidingsprojecten hoogspanningsnet Utrecht, Gelderland en de Flevopolder duren langer dan gepland*. <https://www.tennet.eu/nl/nieuws/grote-uitbreidingsprojecten-hoogspanningsnet-utrecht-gelderland-en-de-flevopolder-duren-langer-dan-gepland>.

Tweede Kamer der Staten-Generaal. (2024). *Regels over energiemarkten en energiesystemen (Energiewet)*. https://www.eerstekamer.nl/behandeling/20240412/amendement_van_het_lid_rooderkerk/document3/f=vmcfmly1eyk.pdf.

Bijlage 3 Geïnterviewde partijen

Rondetafelgesprekken:

1. Ontwikkelaars batterij bij verbruik
 - Iwell
 - Milence
 - Port of Amsterdam
2. Ontwikkelaars batterij bij opwek
 - Novar
 - Greenchoice
 - RWE
3. Ontwikkelaars standalone batterijen
 - Return
 - Anesco
4. Overheden
 - Provincie Groningen
 - Gemeente Noordoostpolder
 - Gemeente Rotterdam (afdeling Bouw- en Woningtoezicht (BTW))
5. Leveranciers
 - Huawei
 - Alfen
 - Elix
6. Netbeheerders
 - Stedin
 - TenneT
 - Enexis

Klankbordgroep:

1. Energy Storage NL (ESNL)
2. Omgevingsdienst NL (ODNL)
3. Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG)
4. Interprovinciaal Overleg (IPO)
5. Netbeheer Nederland (NBNL)
6. Verbond van Verzekeraars (VvV)
7. Ministerie Klimaat en Groene Groei (KGG)

Bijlage 4 Presentatie rondetafelgesprek standalone batterijen

Onderzoeksvragen

1. Welke implementatietermijn kennen de diverse klassen van huidige batterijopslagsystemen, en wat zijn de te onderscheiden fasen en doorlooptijden (bandbreedtes), mijlpalen en betrokken partijen?
2. Wat zijn de relevante factoren en ontwikkelingen ten aanzien van de implementatie van batterijopslag conform een omvang voorspeld in IP2025 ten aanzien van de zichtjaren 2030 en 2035?

Doel van de studie

De uitkomsten bieden concrete aanknopingspunten voor gerichte interventies.

Scope – focus op 3 type batterijsystemen

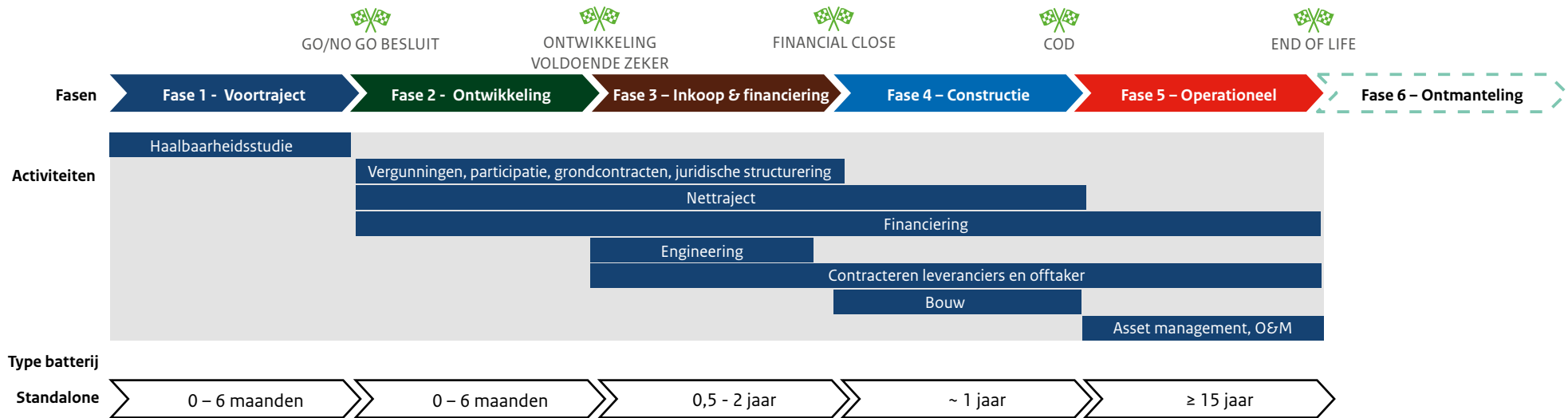
1. Batterij bij opwekker: geïntegreerd met o.a. wind-, zonne-, gas- of afvalinstallaties
2. Batterij bij verbruiker: gekoppeld aan o.a. bedrijven, havens of laadpleinen
3. Standalone batterij: zelfstandige opslagsystemen met een eigen netaansluiting

Aanpak

6 rondetafelgesprekken:

1. Overheden: gemeenten, provincie
2. Netbeheerders: DSO, TSO
3. Leveranciers
4. **Ontwikkelaars standalone batterijen**
5. Ontwikkelaars batterij bij afname: industrie, haven, laadplein
6. Ontwikkelaars batterij bij opwek: zon, wind, gascentrale

Scope	Ventolines	DNV
Capaciteit	≥ 1 MWh (richtwaarde)	< 1 MWh (richtwaarde)
Toepassing	Uitsluitend stationaire systemen: <ul style="list-style-type: none">• Bij bedrijven/verbruikers• Bij opwek• Standalone	<ul style="list-style-type: none">• Mobiele/tijdelijke batterijen• Thuisbatterijen• Kleine batterijen bij bedrijven• Buurtbatterijen• V2G



1. Herkennen jullie deze fasen, activiteiten en mijlpalen? Zo niet: wat ontbreekt of kan anders?
2. Kunnen jullie inschatten hoe lang jullie batterijprojecten in elke fase doorbrengen?

Netaansluiting en –congestie

- Transportcapaciteit
- Aansluittermijnen
- Alternatieve transportrechten en congestiemanagementcontracten
- Uitbreiding hoogspanningsstations
- Vroege betalingsverplichtingen
- Maatschappelijke prioritering
- Delen netaansluiting
- Ontwikkeling regionale netbeheerders

Nettarieven

- Transportkosten
- Stijgende tarieven
- Invoedingstarief
- Alternatieve transportrechten
- Tijdgebonden tarieven

Beleid en regelgeving

- Geen nationaal doel
- Geen landelijke sturing op gewenste locaties
- Ontbreken van beleids- en planologische kaders
- Ontbreken inhoudelijke toetsingscriteria
- Omgevingswet
- Energiewet
- SF6-gas niet meer toegestaan
- Richtlijnen externe veiligheid (PGS 37-1)
- Afhankelijkheid overheden van netbeheerders

Arbeidsmarkt

- Personele capaciteit
- Personele ervaring

Marktontwikkelingen

- Onzekere business case; onzekere inkomsten
- Dalende kosten
- Geen subsidies
- Snel groeiende, nieuwe markt
- Marktverzadiging
- Verschillende verdienmodellen
- Congestiemanagement

Veiligheid

- Cybersecurity
- Elektrische veiligheid
- Complexiteit van elektrische installaties (bouw)

Inkoop en supply chain

- Ontwikkelingen in batterijsystemen (prijs, geluid, 4-uurs systemen)
- Weinig ontwerpmogelijkheden, standaard systemen
- Long lead it
- Bekendheid leverancier
- Exclusiviteit door leveranciers
- Garanties

Systeemtrends

- Toenemend aandeel duurzame energie/toenemende elektrificatie
- Circulariteit en grondstoffen
- Komst van andere technieken dan Li-ion
- Komst van lange termijn opslag
- Leveringszekerheid (weerbaarheid van het systeem)
- ...

Ruimte en omgeving

- Maatschappelijke druk bij groeiend aantal batterijen
- Schaarse grond en beperkte ruimte op het plot
- Belemmeringen door geplande/bestaande infrastructuur (bijv. HS-kabels)

??

- ...

3. Welke van de genoemde factoren en ontwikkelingen zijn relevant voor standalone batterijen?

Fase 1 – Voortraject

- Economy of scale
- Netaansluiting
- Transportkosten

Fase 2 – Ontwikkeling

Vergunningen, participatie

- Ontbrekend overheidsbeleid (ruimtelijke procedures)
- Weinig ruimte voor financiële participatie
- Voorkeursrecht overheid
- Schaarste en prijsontwikkeling grond
- ...

Nettraject

- Netcongestie: effect op business case
- Alternatieve transportrechten en –kosten
- ...

Fase 3 – Inkoop & financiering

Financiering

- Projectfinanciering (bij grote bedrijven mogelijk balansfinanciering)

Contracteren BESS leveranciers

- ...

Contracteren BoP-partijen

- ...

Contracteren offtaker

- ...

Fase 4 – Constructie Constructie

- ...

Fase 5 – Operationeel Asset management

- ...

Fase 6 – Ontmanteling

- ...

4. Welke factoren en ontwikkelingen missen nog die de implementatie van standalone batterijen bepalen?

Colofon

Dit is een publicatie van:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Prinses Beatrixlaan 2 | 2595 AL Den Haag
Postbus 93144 | 2509 AC Den Haag
T +31 (0) 88 042 42 42
F +31 (0) 88 602 90 23
Contact
www.rvo.nl

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | januari 2026

Publicatienummer: RVO-052-2026/RP-DUZA

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) stimuleert duurzaam, agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen. Met subsidies, het vinden van zakenpartners, kennis en het voldoen aan wet- en regelgeving. RVO werkt in opdracht van ministeries en de Europese Unie.

RVO is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken.