

Dank u voor de gelegenheid commentaar te geven op het “Consultatie onderzoek naar de volumecorrectieregeling”, zoals gepubliceerd op [uw website](#).

Het is een duidelijk rapport, helaas gebaseerd op een te beperkte vraagstelling. Het rapport bekijkt namelijk alleen de vraag of de bestaande VolumeCorrectieRegeling (VCR) nog een reële afspiegeling van het kostenveroorzakingsprincipe is, niet de vraag of en hoe een aangepaste VCR flexibiliteit van (groot)verbruikers kan ontsluiten en toegevoegde waarde voor de stabiliteit van het elektriciteitsnet kan creëren.

De huidige VCR is ontworpen in 2012/2013, een periode waarin de energietransitie nog moest beginnen en er een duidelijke prikkel was om zo stabiel mogelijk af te nemen, met extra focus op verbruik tijdens daluren (destijds gedefinieerd als de nachturen, van 23:00 – 07:00 uur). Ter illustratie van de markt toentertijd: in die periode zijn nog 3 vergunningen afgegeven voor nieuwbouw kolencentrales en het opgesteld zonnevermogen was 340 MW [[CBS](#)]. Dit perspectief wordt overigens ook in het rapport (hoofdstuk 4.3) keurig aangegeven.

Wij kunnen ons dus vinden in de conclusie dat de bestaande VCR (“prikkel voor vlakke afname”) niet meer actueel is. De stap om het ‘dus’ maar af te schaffen volgen wij echter niet; logischer is om de VCR te modificeren, zodat die weer aansluit bij de energietransitie.

Wij merken op dat kosten-reflectieve kortingen op netwerktarieven gangbaar zijn in andere landen. Een voorbeeld is het zogeheten HLZF systeem in Duitsland; dit systeem gebruikt een dynamische ‘daluren definitie’ waardoor het (veel) beter aansluit bij de energietransitie. Een ander voorbeeld is België: daar heeft Elia onlangs een formeel [voorstel](#) gedaan om korting te gaan geven aan partijen die afnemen tijdens lagere netbelasting (d.m.v. gebruik periode waarin afname niet in aanmerking wordt genomen voor bepaling maandpiek) en er daarnaast mogelijkheden komen voor flexibel contracteren (lagere jaarpiek, in ruil voor flexibiliteit). Kortom, wij zien dat in de ons omringende landen de tariefstructuur is/wordt aangepast aan de energietransitie. Wij zijn

daarom verbaasd dat ACM een dergelijke modernisering niet meeneemt in haar analyse van de VCR.

De huidige netinvesteringen worden namelijk primair gedreven door de energietransitie. De grootste bottleneck voor verdere vergroening is momenteel zelfs de netuitbouw. Vandaar dat de ACM in het nieuwsbericht op haar website over de consultatie terecht wijst op de toenemende behoefte aan flexibiliteit als gevolg van de energietransitie en actuele netcongestie. De opzet van de VCR – met een focus op afname tijdens daluren – kan een prikkel geven om afname, opwek en netcapaciteit op elkaar te stemmen; hoe beter die afstemming, hoe minder kosten de netbeheerders moeten maken en hoe meer (en sneller!) nieuwe partijen kunnen worden aangesloten. Het (dynamisch) aanpassen van de definitie van de daluren in de VCR kan daar een belangrijke rol in spelen. Bovenstaande elementen worden kort aangestipt in hoofdstuk 4.3 van het rapport. Het opnemen van een (gemodificeerde) VCR in een nieuwe tariefstructuur (gekoppeld aan onderwerpen als “non-firm ATO”, de aanpak van ELIA of het eerder genoemde Duitse systeem) is inderdaad praktisch en kostentechnisch efficiënt.

Echter, het lijkt ons onwaarschijnlijk dat een nieuwe tariefstructuur geïmplementeerd wordt per 1-1-2024 (zijnde de geplande afschafdatum van VCR). Als ‘fall back’ stellen wij daarom voor de VCR aan te passen per 1-1-2024. De meest makkelijke vorm is het aanpassen van de definitie van de daluren. Het net wordt daarmee efficiënter gebruikt, wat direct leidt tot kostenbesparing bij netbeheerders en/of aanbieden van meer aansluitcapaciteit (zowel vraag als aanbod).

### **Tariefstructuur mist flexibiliteitsprikkel**

Volledigheidshalve merken wij op dat we als industrie al significant meebetalen aan de energietransitie. De netwerkkosten zijn sterk stijgend, terwijl wij gebruik maken van de bestaande verbindingen (grotendeels al lang afgeschreven) en -aansluitingen. Als industrie bieden wij graag onze flexibiliteit aan om de energietransitie te stimuleren, echter wij verwachten dan ook een passende compensatie. Dit zou dus via een aangepaste VCR en/of nieuwe tariefstructuur kunnen worden geregeld.

### **Te beperkte scope onderzoek**

Het onderzoek van RHDHV kent een te beperkte scope omdat (1) niet is gekeken naar de impact van afschaffing van de VCR op het gelijke speelveld en (2) er geen onderzoek heeft plaatsgevonden naar de impact van afschaffing op de desbetreffende afnemers. Wat betreft het gelijke speelveld is relevant dat bij de instelling van de VCR nadrukkelijk is gekeken door het kabinet naar behoud van het gelijke speelveld binnen Europa: in andere lidstaten speelden vergelijkbare kortingen. In het onderzoek van RHDHV, vormt het behoud van een gelijk speelveld expliciet geen onderdeel van de afweging. De conclusie die RHDHV trekt – “De resultaten van dit onderzoek geven volgens Royal HaskoningDHV geen aanleiding om een tariefdifferentiatie toe te passen voor VCR-bedrijven.” – kan dus enkel worden getrokken met de kanttekening dat een van de twee redenen voor het oprichten van de VCR niet is meegewogen. Zoals terecht in het rapport wordt genoteerd, zijn in verschillende lidstaten regelingen vergelijkbaar met de VCR van kracht. Zo lang dit het geval is, creëert het opheffen van de VCR een ongelijk speelveld en geeft het grootverbruikers gevestigd in Nederland een concurrentienadeel. Dit komt temeer door de opeenstapeling van beleidsmaatregelen (o.a. de indirecte kostencompensatie) die het gelijke speelveld binnen Europa ten nadele van Nederlandse grootverbruikers aantasten.

ACM zegt dat zij niet toetsen op het gelijke speelveld maar dit dient ten allen tijde expliciet een rol te spelen bij aanpassingen in tariefstructuren. De wijze waarop kosten worden toegerekend aan bepaalde gebruikers is echter tot op zekere hoogte arbitrair. Bovendien spelen meerdere principes een rol bij de tariefbepaling.<sup>1</sup> Daar komt bij dat ACM in een eerder besluit wel degelijk rekening heeft gehouden met het gelijke speelveld, en dat juist centraal heeft gesteld bij het te nemen besluit.<sup>2</sup> Dit besluit is tot op heden niet heroverwogen.

---

<sup>1</sup> Zie bijvoorbeeld pgf. 2.5.4 van [dit rapport](#).

<sup>2</sup> Zie [https://www.acm.nl/sites/default/files/old\\_publication/bijlagen/3699\\_besluit\\_101685-39.pdf](https://www.acm.nl/sites/default/files/old_publication/bijlagen/3699_besluit_101685-39.pdf)

RHDHV alleen heeft gekeken naar de impact van de VCR op de kosten van TenneT . Wat ontbreekt is een onderzoek naar de impact van afschaffing op de desbetreffende afnemers. Uit hoofde van zorgvuldigheid dient dit onderzoek alsnog plaats te vinden, rekening houdend met de bredere context waarin de desbetreffende bedrijven opereren.

### **Level playing field en flexibele elektriciteitsvraag**

De VCR behoort tot de exclusieve bevoegdheden van de ACM, waarbij de ACM de uitgangspunten van kostenveroorzaking en non-discriminatie hanteert in de tariefsystematiek. De visie van de ACM is een gezonde economie als het fundament voor onze welvaart en ons welzijn, waarbij in goed functionerende markten bedrijven eerlijk met elkaar kunnen concurreren (bron: Onze missie en visie | ACM.nl). De methode van het rapport was om na te gaan wat de relatie is tussen een hoge bedrijfstijd en de kosten voor netbeheerders, hiermee wordt gekeken naar het belang van kostenveroorzaking. Er wordt echter niet gekeken naar het effect op eerlijke concurrentie – ‘Level Playing Field’ - op het niveau van de EU.

Om Europa's strategische autonomie te behouden en te versterken, is het van belang een eerlijk level playing field tussen Europa en andere regio's in de wereld, alsmede tussen de diverse EU staten onderling mogelijk te maken. Voor bedrijven zoals Nyrstar is zo'n gelijk speelveld van belang om onze duurzame investeringen voort te kunnen zetten. Wij gaan uit van onze eigen kracht en investeren veel in Nederland. Dit doen we graag en dit willen we blijven doen, maar daar hebben we wel een lange-termijnperspectief en gelijksoortige regelingen voor nodig als in andere EU landen geboden wordt. Naar aanleiding van het Royal Haskoning rapport, moeten we echter ook erkennen dat de VCR in zijn huidige vorm niet de correcte prikkel geeft en dat het in het belang van zowel de maatschappij als de industrie is om aan een vervangend instrument te werken, met name gefocust op grootverbruikers die hun afname flexibel sturen op basis van fluctuerende opwek en congestie om daarmee het Nederlandse elektriciteitsnet helpen balanceren.

Zo lang zo'n alternatief nog niet beschikbaar is, pleiten wij voor een overgangsregeling. Verdere investeringen in flexibiliteit zouden immers tegengewerkt worden door het laten wegvallen van de VCR zonder alternatief.

Nyrstar is bezig om een project uit te werken waarbij we de capaciteit van onze elektrolyse zouden verhogen met als doel om met nog meer flexibiliteit te gaan werken. De bedoeling hiervan is om onze elektriciteitsconsumptie te gaan verhogen wanneer er veel duurzame elektriciteitsproductie (uit zon en wind) beschikbaar is en vice versa. Deze toename in capaciteit zal ook worden aangeboden in de flexibiliteitsdiensten aan TenneT. Hiermee zullen we meer flexibele energievraag creëren, maar zonder de VCR of een alternatief zullen we hiervoor net worden gepenaliseerd via de TenneT-tarieven.

Het rapport van Royal Haskoning DHV heeft ook als reflectie dat de toekomst flexibiliteit nodig heeft op de elektriciteitsmarkten. Dit sluit ook volledig aan met de richtlijn (EU) 2019/944 van het Europees Parlement en de raad van 5 juni 2019 betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit en tot wijziging van Richtlijn 2012/27/EU (bron: [RICHTLIJN \(EU\) 2019/ 944 VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD - van 5 juni 2019 - betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit en tot wijziging van Richtlijn 2012/ 27/ EU \(europa.eu\)](#))

In deze richtlijn staat het volgende:

De Unie zou haar doelstellingen voor hernieuwbare energie op de meest doeltreffende wijze kunnen verwezenlijken door een marktkader te scheppen dat flexibiliteit en innovatie beloont. Een goed functionerende structuur van de elektriciteitsmarkt is een doorslaggevende factor om te kunnen overstappen op hernieuwbare energie.

Onze vraag om een VCR toe te hanteren voor grootverbruikers die hun afname flexibel sturen kan worden onderbouwd volgens deze richtlijn. Artikel 15 van deze richtlijn gaat specifiek over "Actieve afnemers", de volgende alinea's zijn dan relevant:

1. De lidstaten zorgen ervoor dat eindafnemers het recht hebben om op te treden als actieve afnemers zonder te worden onderworpen aan onevenredige of discriminerende technische vereisten, administratieve voorschriften, procedures en vergoedingen, en aan nettarieven, die de kosten niet weerspiegelen;
2. De lidstaten kunnen in hun nationaal recht voorzien in verschillende bepalingen ten aanzien van individuele en gezamenlijk optredende actieve afnemers, mits alle in dit artikel opgenomen rechten en verplichtingen op alle actieve afnemers worden toegepast. Elk verschil in behandeling van gezamenlijk optredende actieve afnemers is evenredig en wordt terdege gemotiveerd.

Een korting op transportkosten voor partijen die hun vraag flexibel sturen zou daarmee mogelijk moeten zijn, bijkomend wordt dit volgens de genoemde richtlijn gezien als een nodige factor voor de energietransitie. Voor het bieden van deze flexibiliteit is het uiteraard wel noodzakelijk dat wij kunnen blijven produceren en investeren. Hiervoor zijn competitieve energieprijzen cruciaal. Niet alleen zijn de explosief gestegen “kale” energieprijzen niet meer competitief in vergelijking met landen buiten de EU, zelfs tussen de omringende landen bestaan er inmiddels significante prijsverschillen. Ook de aanpassingen in energiebelastingen, het afschaffen van vrijstellingen en bijvoorbeeld het niet beschikbaar stellen van een indirecte kostencompensatie budget, tasten het “level playing field” ernstig aan.

Daar komen dus ook nog de sterk oplopende nettarieven bij. Deze zijn al in een paar jaar tijd verdubbeld naar [3.9 mld euro](#) per jaar. Komende jaren zullen deze alleen maar verder stijgen door alle benodigde investeringen in de netten. Het schrappen van de VCR, voordat alternatieve maatregelen van kracht worden, zullen de netkosten van de elektriciteit-intensieve industrie nog verder verhogen en de concurrentiepositie nog verder verslechteren.

In de huidige tarieven speelt de ‘jaar kWmax’ een grote rol (bepaalt circa 50% van het tarief). Dit wordt bepaald op basis van een piek in het jaar. Een wijziging naar (bv) een gewogen kWmax zou beter passen bij kostenreflectiviteit. De weging kan eruit bestaan

dat kWmax in een 'lage netbelastingperiode' minder zwaar weegt als een kWmax in een 'hoge netbelasting' periode.

Merk op dat ook het recente Elia [voorstel](#) voor tarieven 2024-2027 hierop inspeelt. Wat dat betreft herkennen wij ons ook in de stelling van Netbeheer Nederland zoals weergegeven op nieuwsdienst Energiea ('[Verhoging gecontracteerd transportvermogen na overschrijding is niet langer wenselijk](#)' ([energeia.nl](#)), [zie bijlage']). Kennelijk zijn er veel situaties waarin een overschrijding van jaar kWmax geen gevolgen heeft voor de netbeheerder; uit oogpunt van kostenreflectiviteit zou hier dus op kunnen worden ingesprongen om de VCR te modificeren.

### **Brede belangenafweging vereist**

Het rapport geeft aan dat ACM 2 uitgangspunten voor tariefstelling hanteert, namelijk het kostenveroorzakingsprincipe en het non-discriminatie principe. Het belang van "level playing field" lijkt niet meegenomen te zijn in de afweging over een toekomstige VCR. Wij zijn van mening dat de huidige wetgeving (specifiek [artikel 36 lid 1 uit de Elektriciteitswet](#)) dwingt tot een bredere belangenafweging waartoe ook het "level playing field" behoort. Er is er ook jurisprudentie op dat vlak, namelijk de afschaffing van het Landelijk Uniform Producententarief (LUP) in 2005 in verband met een slechtere internationale concurrentiepositie van producenten.

Het belang van 'non-discriminatie' erkennen wij, maar lijkt door ACM alleen te worden gezien op nationaal perspectief, niet op EU niveau. Het afschaffen van de VCR zal de Nederlandse industrie namelijk discrimineren ten opzichte van (bijvoorbeeld) de Duitse of Franse industrie, waar wel een VCR component in de tariefstructuur bestaat. Heeft ACM overleg met andere regulators/ACER en heeft ACM inzicht waarom in andere landen de VCR wel gehandhaafd blijft in de nettarieven?

### **Behoorlijk bestuur vereist goede overgangsregeling**

De huidige VCR bestaat 10 jaar. Bedrijven hebben hiermee in hun business planning en investeringen rekening mee gehouden. Indien de VCR onverhoopt geheel afgeschaft wordt (en niet vervangen door vergelijkbare alternatieven in de tarieencode elektriciteit)

verzoeken wij u om een redelijke overgangsregeling op te nemen van bijvoorbeeld 3 jaar.

### **Uitbreiding consultatieopdracht**

Wij stellen voor de consultatieopdracht uit te breiden met onderzoek naar modificatie van de VCR. Dit wordt overigens ook in het rapport al aangegeven, zie de laatste regels van hoofdstuk 1.1. (“ .. hecht de ACM aan onderbouwing voordat zij een kortingsregeling ter vervanging van de VCR kan opnemen in de Tarievenscode elektriciteit..” ).

Concreet stellen wij voor om de mogelijkheden om de VCR dynamischer te maken nader te onderzoeken. Deze brief bevat reeds een aantal concrete suggesties. Wij verwachten dat met een vernieuwde VCR het net efficiënter wordt benut, dat de resulterende kostenbesparing voor de deelnemende industrie relevant is en dat netbeheerders sneller nieuwe partijen kunnen aansluiten.

### **Conclusie**

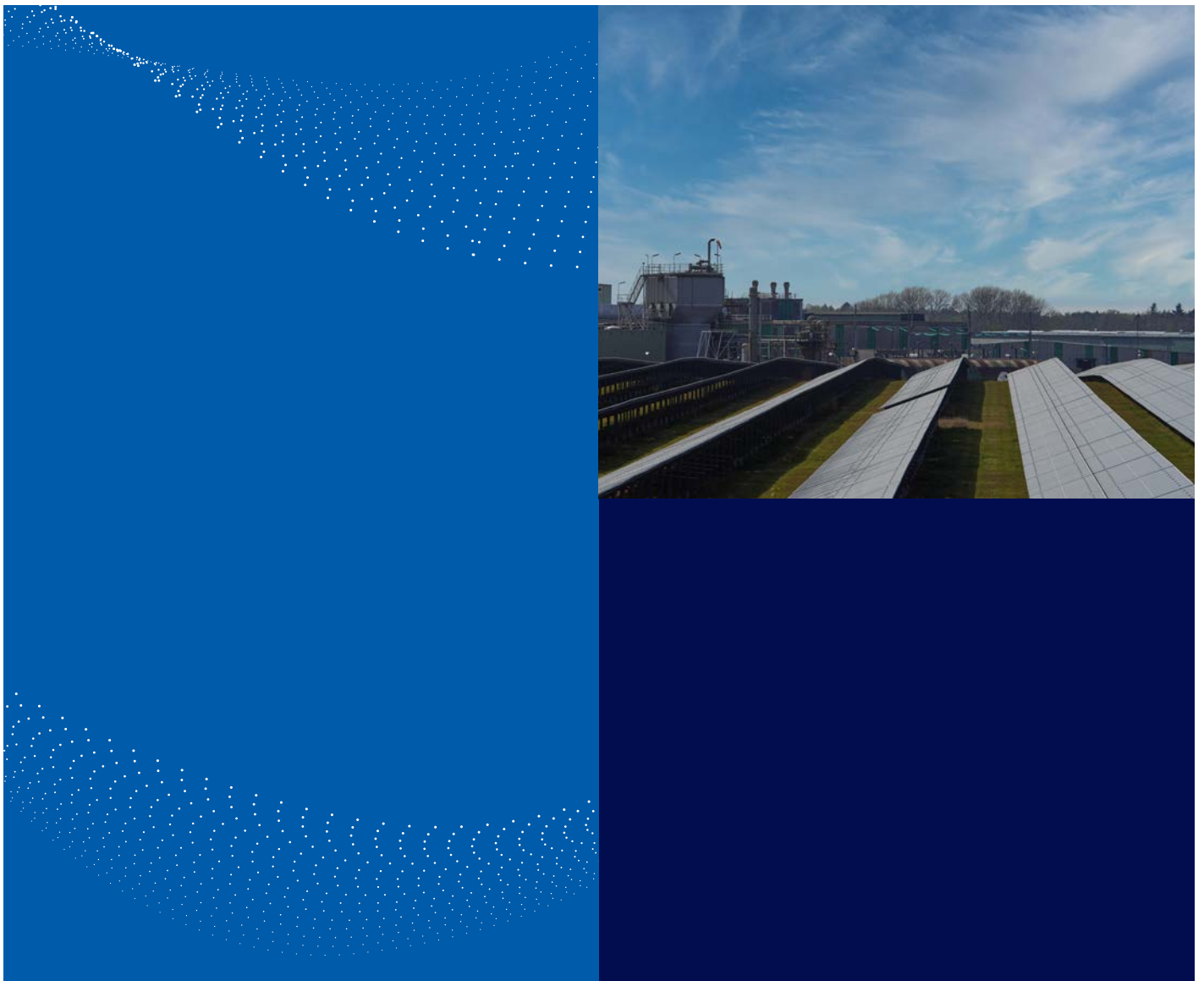
Het rapport van Royal Haskoning DHV over VCF in opdracht van ACM geeft aan dat een VCF in de huidige vorm moeilijk te verantwoorden is, maar er wordt wel duidelijk aangegeven dat flexibele vraag moet worden gestimuleerd. Ook bestaat er al een Europese richtlijn die stelt dat er een marktkader moet worden gecreëerd dat flexibiliteit net beloont. Daarom is het onze duidelijke vraag om de VCR toe te passen op partijen die flexibele vraagsturing toepassen vanaf 2024. In geval dat een exacte regelgeving nog niet is uitgewerkt in 2024 vragen we om een overgangsregeling aan te bieden. Zonder alternatief voor de VCF zou flexibele vraagsturing net worden gepenaliseerd, ook toekomstige projecten krijgen zo een moeilijke business case in Nederland.

Wij zijn uiteraard graag bereid onze ideeën nader toe te lichten. Wij kunnen dan ook dieper inzicht geven m.b.t. systemen in omliggende landen en de effecten van een dynamische VCR. Ik wens ook graag te worden uitgenodigd bij de stakeholderbijeenkomst over dit onderwerp, wat nog zal worden georganiseerd door de ACM.



# INDUSTRIËLE FLEXIBILITEIT ALS VIRTUELE BATTERIJ

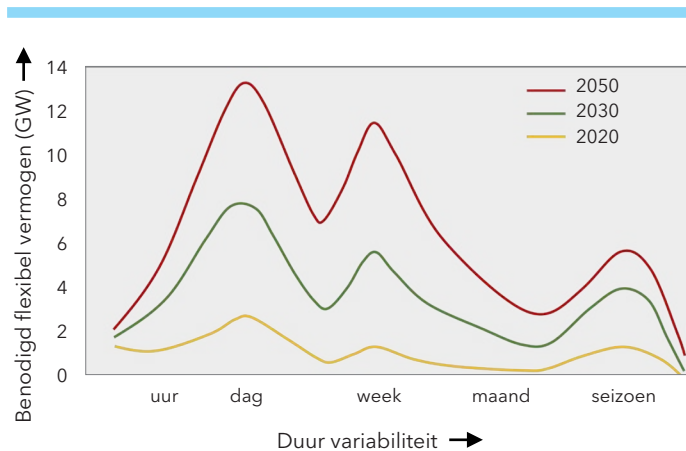
Nyrstar case study



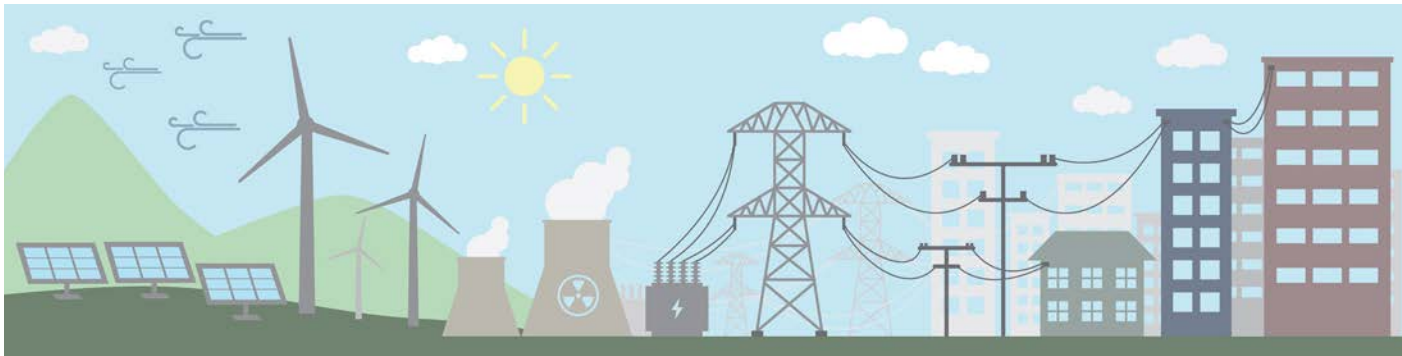
## DE ENERGIETRANSITIE EN HET FLEXIBILITEITSVRAAGSTUK

Het traditionele elektriciteitssysteem kenmerkt zich door fossiele elektriciteitsproductie en een fluctuerende, maar prijsinelastische vraag naar elektriciteit. Deze variatie in vraag kon in het verleden uitstekend ingevuld worden door volledig regelbare, fossiele opwekeenheden. Hiermee was het thema flexibiliteit weliswaar aanwezig, maar nooit een issue. Deze behoefte aan flexibiliteit was voor een deel het gevolg van natuurlijke cycli in de elektriciteitsvraag, en deels kwam deze voort uit willekeurige fluctuaties in de vraag. Relatief gezien waren deze fluctuaties beperkt, zoals het jaar 2020 toont in figuur 1. Deze flexibiliteit werd op alle tijdschalen ingevuld door fossiele elektriciteitsproductie.

Deze situatie is sterk aan het veranderen. Vanuit de noodzaak om klimaateffecten te beperken, zet de Nederlandse overheid nu zwaar in op de energietransitie. De komende jaren moet de CO<sub>2</sub> uitstoot sterk beperkt worden. Naast deze verduurzaming zijn ook de betaalbaarheid van de transitie, de betrouwbaarheid van het elektriciteitssysteem en afhankelijkheid van Russisch aardgas, belangrijke thema's. Deze transitie, die in feite pas net begonnen is, zal zowel de vraag- als aanbodzijde van elektriciteit sterk veranderen (zie verwachtingspatroon in figuur 1).



Figuur 1 - Flexibel vermogen in het Nederlandse elektriciteits-systeem (DNV, 2022a)



## IMPACT ENERGIETRANSITIE OP HET ELEKTRICITEITSSYSTEEM

De energietransitie raakt het flexibiliteitsvraagstuk aan twee kanten. Enerzijds komt er steeds meer variabel opwekvermogen bij. Dit is met name duurzame elektriciteitsproductie uit zon en wind. Deze elektriciteitsproductie hangt af van de weersomstandigheden, de tijd van de dag en het seizoen. Deze nieuwe productiecapaciteit is daarmee minder voorspelbaar maar vooral nauwelijks regelbaar. Zon en wind zijn hoogstens afschakelbaar bij overproductie, wat ongewenst is omdat hierdoor CO<sub>2</sub>-vrije energie verspild wordt. Daarnaast wordt ook de vraag volatieler door elektrificatie van de warmtevraag (warmtepompen, infraroodverwarming, etc.) en vervoer (elektrische auto's,

bussen, etc.). Beide worden gekenmerkt door sterk cyclische patronen. De behoefte aan flexibiliteit neemt hiermee toe, zowel vanuit de vraag- als de aanbodzijde.

Anderzijds neemt de beschikbare flexibiliteit af, doordat fossiele elektriciteitscentrales (kolen en aardgas) uitgefaseerd zullen moeten worden om te voldoen aan de CO<sub>2</sub> emissiereductiedoelstellingen. Met name aardgascentrales zijn hofleverancier voor de levering van flexibiliteit in het tijdperk van fossiele brandstoffen. Afhankelijk van het type centrale kunnen ze redelijk tot zeer snel op- en afregelen en daarmee fluctuaties in de vraag naar elektriciteit opvangen.

Het uitfasen van deze fossiele elektriciteitsbronnen vraagt om een andere kijk naar flexibiliteit. In het fossiele tijdperk was flexibiliteit in het elektriciteitssysteem een automatisme waar afnemers niet bij stilstonden, een eenzijdige relatie. Met de overgang naar duurzame productie moet deze relatie herzien worden. In theorie zijn er drie kandidaten om deze nieuwe relatie vorm te geven:

 <p><b>REGELBARE, FOSSIEL-VRIJE ELEKTRICITEITS-PRODUCTIE</b></p> <p>De mogelijkheden hiertoe zijn zeer beperkt, kostbaar en/of technologisch nog niet ver genoeg ontwikkeld. Voornamelijk lijken fossiele centrales met CO<sub>2</sub> afvang en biomassa centrales de enige mogelijkheden, beide met de nodige beperkingen.</p>	 <p><b>FLEXIBILISEREN VAN DE VRAAG 'DEMAND RESPONSE'</b></p> <p>De Europese Commissie stelt veel in het werk om het voor alle eindafnemers mogelijk te maken hun flexibiliteit aan te bieden. Met de komst van niet-tijd-kritische vraag zoals het laden van elektrische voertuigen, heeft dit een groot potentieel. Ook industriële flexibiliteit speelt hier een belangrijke rol.</p>	 <p><b>OPSLAG VAN ELEKTRICITEIT</b></p> <p>Verschillende lidstaten hebben concrete doelstellingen t.a.v. opslagcapaciteit. Hierbij wordt vooral ingezet op batterijen, zowel kleinschalig (bij huishoudens) als grootschalig.</p>
---	--	--

## DE MAATSCHAPPELIJKE WAARDE VAN FLEXIBILITEIT

Flexibiliteit biedt meerdere waarden. Voor een deel kan deze op markten (bijv. de onbalansmarkt of de groothandelsmarkt voor elektriciteit) worden gerealiseerd. Dit is de directe waarde. Er is ook indirecte waarde, bijvoorbeeld vermeden uitstoot van CO<sub>2</sub> door beter gebruik te maken van duurzame opwekking.

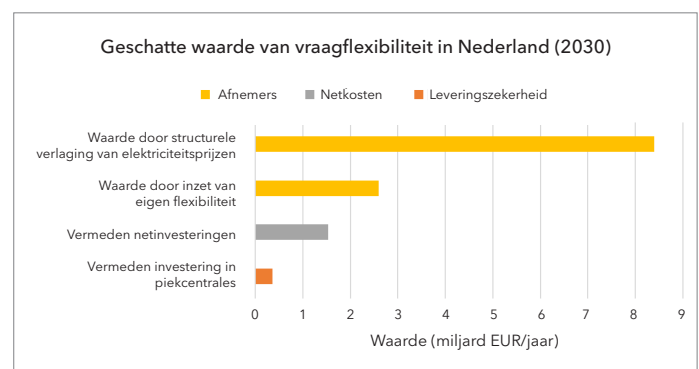
Een recente studie (DNV, 2022b) heeft de waarde van flexibiliteit voor Europa in beeld gebracht. Daarbij is gebruik gemaakt van twee scenario's voor 2030. Deze scenario's zijn ook voor Nederland doorgerekend:

1. Een **referentiescenario** waarbij flexibiliteit aan de vraagzijde (elektrisch laden van auto's, warmtepompen, industriële flexibiliteit, batterijen achter de meter) niet wordt ingezet. De vraag volgt een vast patroon (inelastisch).
2. Een **flexscenari**o waarin deze flexibiliteit aan de vraagzijde optimaal wordt ingezet op basis van prijsprikkels.

In beide scenario's is al sprake van inzet van grootschalige flexibiliteit "voor de meter". Naast de traditionele flexibiliteit in fossiele productie zijn ook de flexibele inzet van elektrolyse van waterstof (6,4 GW) en van batterijen voor de meter (0,6 GW) meegenomen. Het verschil tussen beide scenario's is het gevolg van de inzet van flexibiliteit "achter de meter". De studie richt zich op het kwantificeren van deze flexibiliteit aan de vraagzijde.

Figuur 2 geeft een inschatting van de economische waarde van vraagflexibiliteit in Nederland. Deze varieert aanzienlijk,

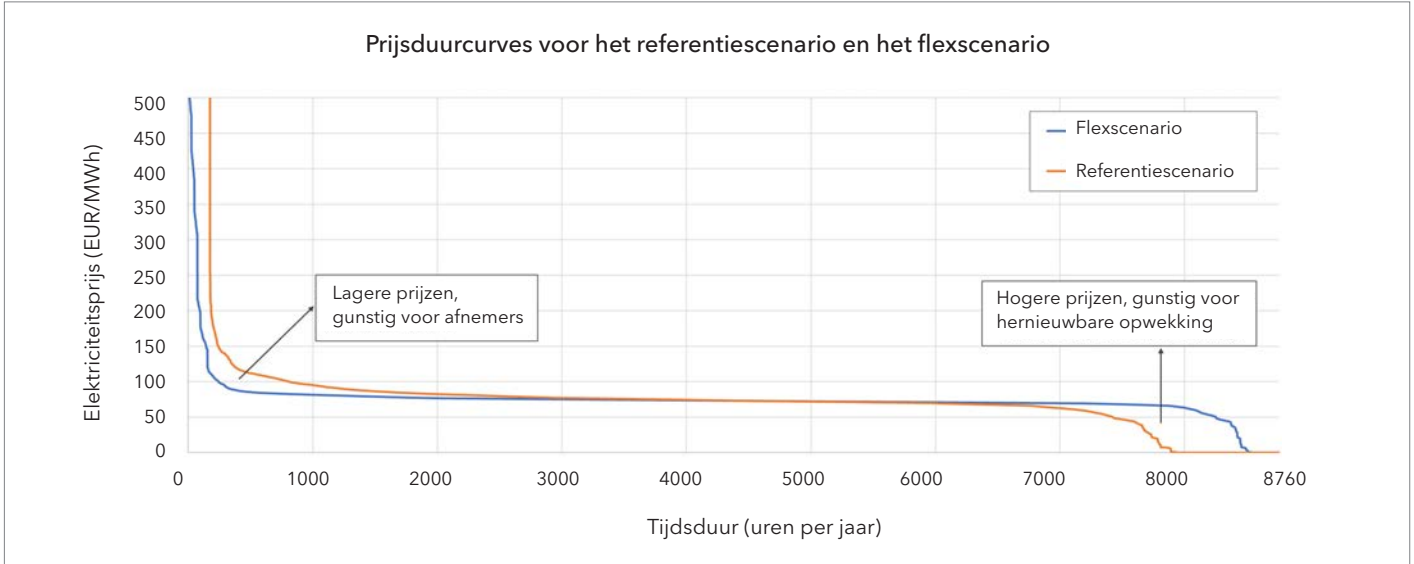
mede omdat in het referentiescenario aan een deel van de vraag niet kan worden voldaan. Daar staan hoge kosten tegenover. Wat opvalt is dat de waarde voor de eindgebruiker erg hoog is, meer dan driemaal hoger dan de waarde die investeerders in flexibiliteit genereren. Door inzet van vraagflexibiliteit wordt de inzet van dure piekcentrales met een laag rendement en hoge brandstofkosten vermeden. Dit drukt de marktprijs voor elektriciteit aanzienlijk. Hier profiteren alle eindgebruikers van, niet alleen de eindgebruikers die hun flexibiliteit hebben ingezet. Dit is een maatschappelijke waarde die niet direct wordt omgezet in waarde voor de investeerder in flexibiliteit. Dit geldt deels ook voor de waarde op basis van vermeden netinvesteringen en de vermeden investering in piekcentrales.



Figuur 2 - De waarde van flexibiliteit 'achter de meter' op basis van een casestudie voor Nederland in 2030 (DNV, 2022b)

Naast de waarde van flexibiliteit voor de eindgebruiker ondersteunt vraagflexibiliteit ook de business case voor hernieuwbare energie. Hoewel vraagflexibiliteit de gemiddelde prijs voor elektriciteit drukt, ondersteunt ze de prijs op momenten dat er veel zon en wind is en vermijdt ze dat zonneparken en windmolens afgeschakeld moeten worden. Het hernieuwbare potentieel wordt daardoor beter benut.

Figuur 3 illustreert dit aan de hand van de prijsduurcurve voor de twee eerder genoemde scenario's. De grafiek toont duidelijk het ontstaan van een prijsbodem. Bij volledige inzet van de beschikbare flexibiliteit is de prijs vrijwel volledig vlak gedurende het hele jaar, slechts 9% van de tijd duikt de groothandelsprijs onder deze bodem.



Figuur 3 - De prijsduurcurve voor het referentiescenario en het flexscenario in 2030 (DNV, 2022b)

## DE ROL VAN OPSLAG

Opslag krijgt een prominente rol in het flexibiliteitsvraagstuk, gezien de plannen voor batterij-opslag in Nederland. Bij de regionale netbeheerders is 3 GW aan batterijcapaciteit aangemeld om aangesloten te worden, bij de landelijke netbeheerder, TenneT, 16 GW (Wit, 2022).

Hierbij is de verwachting dat verschillende soorten opslag nodig zijn, net zoals we verschillende soorten elektriciteitsopwekking nodig hebben in het energiesysteem. Li-ion batterijen zijn een bewezen technologie om flexibiliteit te leveren.

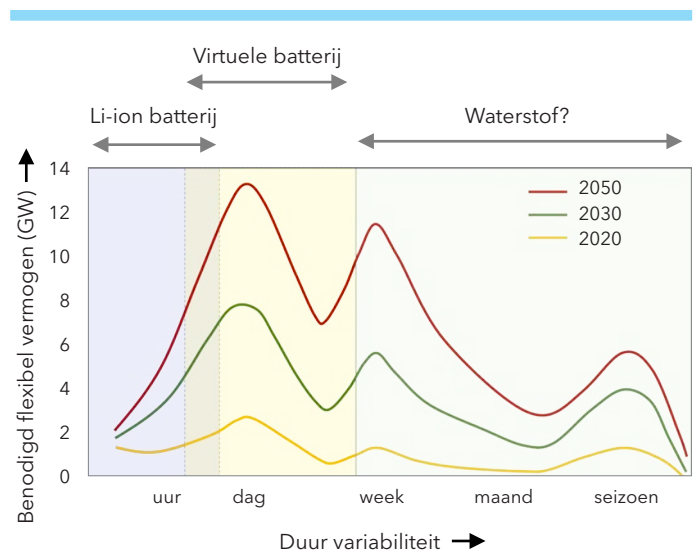
Ze zijn sterk in het opvangen van fluctuaties op secondeschaal tot enige uren en bij uitstek geschikt voor regel- en reservevermogen. De geschatte investeringskosten voor 2030 inclusief plaatsing variëren tussen 250 en 350 euro per kWh (DOE, 2020). De typische opslagduur varieert tussen de 2-10 uur. In principe kan de opslagduur met toevoeging van meer batterijen vergroot worden maar de geschatte kosten per kW geïnstalleerd vermogen nemen dan snel toe (typisch rond de 700 EUR/kW bij 2 uur opslagduur tot 2700 EUR/kW bij 10 uur opslagduur).



Voor een opslagduur van één tot enkele dagen zijn Li-ion batterijen daarmee economisch niet geschikt. Uitontwikkelde alternatieven zijn waterkracht (uit stuwmeren) en ondergrondse opslag van gecomprimeerde lucht. De eerste optie is in Nederland niet aanwezig, de tweede optie maakt nog steeds gebruik van fossiele energie. Daarmee is het onduidelijk welke opslagtechnologieën ingezet kunnen worden voor langere tijdsduren, terwijl hier juist de grootste behoefte is aan flexibiliteit.

Figuur 4 laat nogmaals de behoefte aan flexibiliteit zien, ditmaal met de meeste geschikte opslagtechnologieën weergegeven in de grafiek:

- Voor korte tijdsduren is Li-ion het meest geschikt.
- Voor tijdsduren tussen 8 uur en meerdere dagen is een virtuele batterij (het onderwerp van deze paper) een interessante kandidaat.
- Voor seizoensopslag is er nog geen goed alternatief, overheden lijken hier vooral op waterstof in te zetten.



Figuur 4 - Invulling van flexibel vermogen in een scenario zonder fossiele opwekking (DNV, 2022a)

## DE VIRTUELE BATTERIJ

Nyrstar heeft het industriële-flexibiliteitsconcept van een “virtuele batterij” uitgewerkt. Nyrstar is een internationale producent van mineralen en metalen. Het bedrijf produceert zink in de installatie in Budel met behulp van elektrolyse en is een van de grootste commerciële afnemers van elektriciteit in Nederland. Door de elektrolysecapaciteit uit te breiden, bij een gelijkblijvende jaarproductie van zink, kan de installatie efficiënter zink produceren en kan de momentane productie (en daarmee de afname van elektriciteit) aangepast worden op basis van signalen uit de elektriciteitsmarkt (zie kader op pagina 6). Het vermogen van de virtuele batterij is circa 80 MW en de capaciteit 7000 MWh (Nyrstar, 2022). Dit komt overeen met een maximale opslagduur van 3 tot 4 dagen bij vollast gebruik. Opregelen van minimaal naar maximaal vermogen en terug kan binnen enige minuten gebeuren. Daarnaast leidt de uitbreiding van de elektrolyse-capaciteit tot een energiebesparing van meer dan 10%.

Dit betreft dus een vorm van industriële flexibiliteit (demand response). Traditioneel werden industriële flexibiliteit en batterijen als twee uitersten van het spectrum gezien, lage kapitaalkosten/hoge operationele kosten versus hoge kapitaalkosten/lage operationele kosten. Het concept van de virtuele batterij lijkt echter economisch gezien sterk op een

batterij, de investering in het industrieelproces leidt namelijk niet tot een hogere productiecapaciteit, maar is primair gericht op het creëren van (extra) flexibiliteit. Daarmee is de uitdrukking virtuele batterij in dit geval meer dan een synoniem voor demand response.

De virtuele batterij heeft, in vergelijking met een Li-ion batterij, als unieke kenmerk zijn lange opslagduur (tot enige dagen). Voor kortere opslagcycli tussen 8 en 16 uur concurreert hij met de Li-ion batterij, daarboven zijn er in Nederland op dit moment geen alternatieven.

Industriële flexibiliteit kan een belangrijke bijdrage leveren aan ons elektriciteitssysteem. Dit vraagt om een omslag in denken over industriële processen. Industrieën zijn over het algemeen behoudend als het gaat om ingrepen die de continuïteit van hun productieproces kunnen verstoren. Het productieproces staat voorop. Echter, de energietransitie vraagt een andere houding. Energie is niet meer een commodity die voor een redelijk voorspelbare en vaste prijs kan worden ingekocht. Vraagflexibiliteit wordt een verdienmodel en levert naast waarde voor de industrie ook significante maatschappelijke waarde op.

De belangrijkste eigenschappen van deze virtuele batterij zijn:

- **Unieke opslagduur**

De virtuele batterij heeft een maximale opslagduur van meerdere dagen en is daarmee uniek in Nederland. Een dergelijke opslagduur is, economisch gezien, niet haalbaar voor Li-ion batterijen. Andere, uitontwikkelde alternatieven als waterkracht (uit stuwmeren) en ondergrondse opslag van gecombineerde lucht zijn of niet haalbaar in Nederland of niet fossiel vrij.

- **Bewezen technologie**

Het principe van de virtuele batterij berust op een bewezen industrieel proces. Er is al jaren ervaring met het deels flexibel inzetten van het elektrolyseproductieproces. De locatie en de aansluiting op het net zijn al beschikbaar. De levensduur van de virtuele batterij is veel langer dan van een Li-ion batterij, een dergelijke industriële investering wordt typisch voor 40 jaar gedaan.

- **Hoog cycluserendement**

Door de zinkproductie te wijzigen kan de installatie ingezet worden als virtuele batterij. Energielevering ("ontladen") wordt gerealiseerd door de productie van zink te verminderen ten opzichte van de nominale productie. Energieopslag ("laden") wordt gerealiseerd door de productie te vermeerderen. Dit levert verliezen op omdat de productie-efficiëntie afhangt van het productievolume. Het cycluserendement van de virtuele batterij is circa 80% bij maximaal "batterijbedrijf". In de praktijk zal de installatie niet altijd maximaal als batterij worden ingezet (vooral bij een langere cyclus) waarmee het cycluserendement vergelijkbaar wordt met een Li-ion batterij (circa 90%).

- **Hogere productie-efficiëntie**

Door de maximale productiecapaciteit te verhogen, maar eenzelfde gemiddelde productievolume per jaar aan te houden, stijgt de energie-efficiëntie van de zink productie met meer dan 10%. Door batterijbedrijf wordt de productie-efficiëntie lager maar de winst is nog steeds minimaal 3 % bij maximaal batterijbedrijf. In de praktijk zal de productie-efficiëntiewinst hoger zijn.

- **Waarde voor afnemers**

Iedere vorm van opslag draagt bij aan de structurele reductie van elektriciteitsprijzen. Gezien de hoge energie-inhoud van de virtuele batterij is deze bijdrage significant, zowel voor de investeerder in flexibiliteit als voor alle overige afnemers omdat deze ook meeprofiteren van lagere energieprijzen. Het voordeel voor de overige afnemers kan tot driemaal hoger zijn dan het voordeel voor degene die investeert.

- **Waarde voor de ontwikkeling van hernieuwbare energie**

De virtuele batterij ondersteunt het businessmodel voor duurzame opwekking uit zon en wind. Bij dreigende overproductie van zon en wind, gecombineerd met te weinig vraag, helpt een virtuele batterij een prijsbodempunt in de markt neer te leggen waarmee voorkomen wordt dat hernieuwbare energie moet afschakelen.

- **Voorbeeldfunctie**

Belangrijk van de Nyrstar case is het eerste-schaap-over-de-dam effect. Industrieën zijn over het algemeen behoudend als het gaat om ingrepen die de continuïteit van hun productieproces kunnen verstoren. Echter, de energietransitie vraagt een andere houding. Energie niet als commodity maar als verdienmodel. Er zijn innovatieve oplossingen (zoals het Nyrstar concept) die de continuïteit niet aantasten. De virtuele batterij kan dienen als voorbeeld voor de industriële sector.

- **Congestie management**

Dit concept kan een interessante case vormen voor het zogenaamd "non-firm" aansluiten bij de landelijke netbeheerder, TenneT. Het tekort aan netcapaciteit doet zich steeds sterker gelden. Vanuit het verleden zijn er regels voor het betrouwbaar ("firm") aansluiten van grote (industriële) verbruikers. Deze betrouwbaarheid wordt gerealiseerd door extra kabels, lijnen en transformatoren te installeren en hiermee zijn forse investeringen gemoeid. Voor een (virtuele) batterij is deze betrouwbaarheid waarschijnlijk niet volledig nodig, aangezien de virtuele batterij snel kan terugschakelen bij een storing. Dit kan TenneT helpen om capaciteit vrij te maken op het net, of om netinvesteringen te vermijden of uit te stellen.

- **Verwevenheid met industriële locatie**

Er kleeft wel één risico aan dit concept: de investering is geïntegreerd in een industrieel bedrijfsproces. Als hier veranderingen in optreden, bijvoorbeeld verplaatsing van de productie of faillissement, is het concept niet vanzelfsprekend elders te plaatsen. Voor batterijen geldt dit nadeel in mindere mate.

## KANSEN VOOR NEDERLAND

Inzet van industriële flexibiliteit, in de vorm van een virtuele batterij, levert kansen op voor Nederland. De behoefte aan flexibiliteit neemt toe (door variabele hernieuwbare opwekking en meer variatie in het vraagpatroon) en de virtuele batterij neemt qua opslagduur een unieke positie in. Investing in deze opslagcapaciteit levert bovendien significante maatschappelijke waarde op. Het is daarom belangrijk om naast het onderzoek van, stimuleren van en investeren in "traditionele" vormen van opslag (batterijen), ook oog te

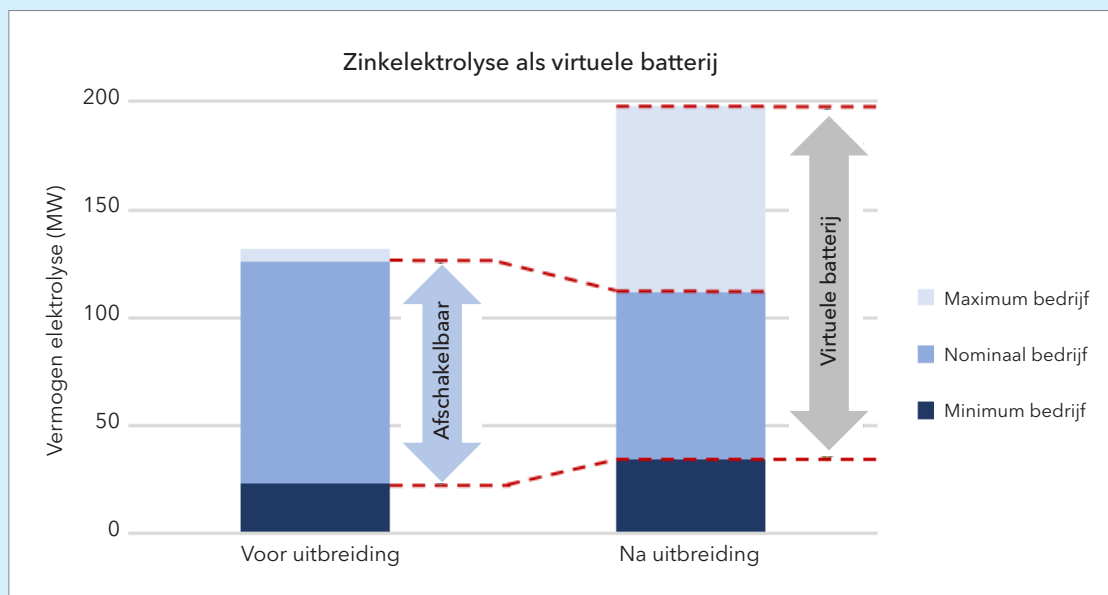
hebben voor de waarde van industriële flexibiliteit in de vorm van een virtuele batterij: het Nyrstar concept verdient minstens zoveel aandacht als conventionele batterijen. Het is competitief op de dagelijkse markt (waarbij de hogere energie-efficiency bijdraagt aan duurzaamheid), en superieur op de "weekmarkt" waar nog geen (economische) alternatieven voor zijn. Li-ion is superieur op kortere-duur markten, maar hier liggen niet de grootste uitdagingen van de energietransitie.

## ZINKPRODUCTIE ALS VIRTUELE BATTERIJ

In het Noord-Brabantse Budel staat een van de grootste zinkproductie-installaties van Europa. In efficiëntie, uitgedrukt in de benodigde hoeveelheid energie per kg geproduceerd zink, is deze installatie één van de best presterende ter wereld. De productie is vrijwel volledig geëlektrificeerd.

De kern van de zinkproductie is de elektrolyse van zinksulfaat, opgelost in water, tot zink en zwavelzuur. Zinksulfaat wordt als zinksulfide-erts geïmporteerd vanuit de hele wereld. De zinksulfaatoplossing wordt geproduceerd uit zinksulfide-erts en uit een substantieel aandeel gerecycled zink. Zink en zwavelzuur worden beide verkocht aan verwerkende industrieën. Daarnaast worden metalen als koper, cadmium, lood, zilver, nikkel en germanium gewonnen als bijproduct.

Dit proces is flexibel qua elektriciteitsafname. De buffercapaciteit van de vaten met zinksulfaat en zwavelzuur is zo groot dat het elektrolyseproces gedurende langere tijd (enige dagen) op een lager of hoger pitje kan worden gezet zonder dat de continuïteit van de productie in gevaar komt. Nyrstar, eigenaar van de installatie in Budel, heeft een plan uitgewerkt om nog verder gebruik te kunnen maken van deze flexibiliteit. De kern van dit plan is om de elektrolysecapaciteit met 50% uit te breiden zonder de jaarproductie aan zink te verhogen. Dit betekent dat de installatie gemiddeld bij een lagere elektrolysestroom kan werken en daarmee lagere energieverliezen heeft. Dit levert een productie-efficiëntieverbetering van meer dan 10% op. Daarnaast is er capaciteit om, indien gevraagd, op- en af te regelen. Het gaat daarbij om een vermogen van circa 80 MW dat voor 3-4 dagen op- of afgeregeld kan worden (zie figuur 5). Door het op- en afregelen neemt de productie-efficiëntie van zink wel af.



Figuur 5 - Realisatie van een virtuele batterij door uitbreiding van de elektrolysecapaciteit (Nyrstar, 2022)

## REFERENTIES

DNV, 2022a. Globale inschatting van de benodigde flexibiliteit in het Nederlandse elektriciteitssysteem. Arnhem: Det Norske Veritas.

DNV, 2022b. Demand-side flexibility, Quantification of benefits, Brussel: SmartEn, Smart Energy Europe.

DOE, 2020. 2020 Grid Energy Storage Technology Cost and Performance Assessment, Washington D.C.: USA Department of Energy.

Nyrstar, 2022. Bespreking technische eigenschappen virtuele batterij [Interview] (18 Oktober 2022).

Wit, J. d., 2022. Is de verwachte batterijboom al aan het gebeuren?. [Online] Available at: <https://www.solar365.nl/nieuws/is-de-verwachte-batterijboom-al-aan-het-gebeuren-64ADB3B3.html> [Geopend 2 November 2022].



## ABOUT DNV

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

### **In the energy industry**

We provide assurance to the entire energy value chain through our advisory, monitoring, verification, and certification services. As the world's leading resource of independent energy experts and technical advisors, we help industries and governments to navigate the many complex, interrelated transitions taking place globally and regionally, in the energy industry. We are committed to realizing the goals of the Paris Agreement, and support our customers to transition faster to a deeply decarbonized energy system.

#### **Disclaimer**

All information is correct to the best of our knowledge. Contributions by external authors do not necessarily reflect the views of the editors and DNV.

All rights reserved. DNV 11/2022

Picture front cover © Nyrstar

#### **DNV Netherlands B.V.**

Utrechtseweg 310-B50

6812 AR Arnhem

The Netherlands

Tel: +31 26 356 9111

Email: [contact.energysystems@dnv.com](mailto:contact.energysystems@dnv.com)

[www.dnv.com](http://www.dnv.com)