

# Grootschalige energie-opslag



tennet



# Grootschalige energie-opslag

- **Er komt steeds meer duurzame energie uit wind**
- **Dit stelt extra eisen aan flexibiliteit van het systeem**
- **Grootschalige opslag is één van de opties om in die flexibiliteit te voorzien**
- **Uitgebreid onderzoek doen naar verantwoorde investeringen**

TenneT spant zich voortdurend in voor een betrouwbare, betaalbare en schone energievoorziening. TenneT bewaakt de continuïteit van de Nederlandse elektriciteitsvoorziening en de leveringszekerheid. Een van de taken van TenneT is om de duurzaam opgewekte energie in te passen in het elektriciteitsvoorzieningssysteem. Dit aandeel zal de komende jaren toenemen, Nederland en Europa hebben ingezet op een groei naar 20% duurzame energie in 2020 en een CO<sub>2</sub>-reductie van 20%. Meer duurzaam opgewekte elektriciteit transporteren heeft gevolgen voor de taken van TenneT, onder andere voor het handhaven van de vermogensbalans. In de toekomst heeft het elektriciteitsvoorzieningssysteem een grotere flexibiliteit nodig doordat wind en zon wisselend en moeilijk te sturen vermogen leveren. De buffercapaciteit van het systeem vergroten, is een middel om die flexibiliteit toe te laten nemen. Grootschalige opslagsystemen kunnen hierbij helpen om de balans te handhaven, waarmee pieken in de productieoverschotten of tekorten kunnen worden opgevangen. TenneT denkt actief mee over dit soort ontwikkelingen.

Waarom wordt er nagedacht over grootschalige opslag? Inpassing van almaar groeiende duurzame elektriciteitsopwekking vraagt steeds meer flexibiliteit van het elektriciteitsvoorzieningssysteem. Die flexibiliteit kan geleverd worden door regelbare gascentrales, regelbare kolenvergassingsinstallaties, stuurbare belasting, wkk met warmtebuffer, toekomstige VPP (virtual power plants), Smart Grids met

een mix van regelbare decentrale belasting opslag en opwekking, interconnectors, grootschalige opslag, buitenlandse wateropslagbassins verbonden met HVDC-kabels, warmtepompen, accu's van elektrische auto's, etc. Een van de mogelijke oplossingen voor flexibiliteit is grootschalige energieopslag. Hierbij moet uiteindelijk een maatschappelijke afweging worden gemaakt welk instrument eventueel wordt ingezet. Belangrijkste elementen daarbij zijn: impact op marktwerking, leveringszekerheid en kostenefficiëntie.

## Inpassing van windvermogen

Als verantwoordelijke partij voor een betrouwbare elektriciteitsvoorziening onderzoekt TenneT al jaren de inpassing van grootschalig windvermogen in de Nederlandse elektriciteitsvoorziening. In een recent gezamenlijk onderzoek van Transitieplatform Duurzame Energievoorziening, TenneT en TU Delft naar de toegevoegde waarde van grootschalige elektriciteitsopslag in Nederland kwam het volgende naar voren. Als men uitgaat van een goed functionerende West-Europese markt, groei van interconnectiecapaciteit, verdere flexibilisering van het Nederlandse productiepark en groei van de belasting dan kan er





in totaal tussen de 4 GW en 10 GW windvermogen in het Nederlandse productiepark worden geïntegreerd zonder aanvullende maatregelen voor het waarborgen van de betrouwbaarheid van het elektriciteitssysteem. Marktpartijen zien mogelijk eerder een renderende business case voor goedkopere alternatieven voor grootschalige opslag, die kan concurreren met de huidige balanceringsmogelijkheden in de markt. Deze lijken binnen afzienbare termijn beschikbaar te komen. Maatschappelijk bekostigde grootschalige opslag beïnvloedt de marktkansen van deze alternatieven.

Grootschalige opslagsystemen (ook buiten Nederland) kunnen voor de Europese energiemarkt wellicht interessant zijn en een business case vormen waarbij ook TenneT als klant gezien kan worden. Er worden dan ook verschillende studies in internationaal verband verricht. Momenteel wordt door alle Europese TSO's in opdracht van de Europese Commissie een grote Europese windintegratiestudie uitgevoerd, waarbij ook grootschalige opslagsystemen worden beschouwd als één van de middelen voor flexibiliteit. TenneT participeert in deze EWIS-studie. Deze studie moet meer inzicht geven op de inpassing van grootschalige opslag.

### **Vooraf veel mogelijk in Europees verband**

TenneT is en blijft betrokken bij verdere studie en ontwikkeling van oplossingen om zo productie uit duurzaam zo goed en efficiënt mogelijk in te passen in het transportnet. De meest veelbelovende alternatieven daarvoor zijn te vinden in breder, Europees verband. Grootschalige energieopslag staat ook op het lijstje mogelijke oplossingen van EWIS. In de studie wordt vooral de kostenefficiëntie van de verschillende maatregelen bestudeerd. Duidelijk zal zijn dat, wanneer nieuwe van opslagmogelijkheden beschikbaar komen, ook TenneT daar gebruik van kan maken.

### **Vormen van energieopslag**

Er zijn verschillende grootschalige opslagsystemen voor elektriciteit. Het principe er achter is het innemen van elektriciteit bij een lage prijs en het weer produceren ervan wanneer de prijs hoog is.

#### **Pomp Accumulatie Centrale - Energie-eiland(PAC/EE)**

Dit systeem benut een te bouwen valmeer van ca. 6 bij 10 km voor de Zeeuwse kust van de Noordzee. Dit door dijken met bentoniet wanden omgeven meer wordt s' nachts leeggepompt tot ca. 40 meter onder zeeniveau. Overdag wordt elektriciteit geproduceerd door het weer gedeeltelijk vullen van het meer via waterkrachtturbines. Het afgegraven zand kan benut worden als bouwgrond voor industriële en/of recreatieve activiteiten.

#### **Ondergrondse Pomp Accumulatie Centrale (OPAC)**

Dit systeem heeft een watercyclus tussen ondergrondse en bovengrondse bassins. Op ca. 1.400 m diepte nabij Maasbracht in de provincie Limburg bevindt zich het geschikte blauwe gesteente om bassins en machineruimtes in te kunnen boren en te kunnen afdichten. Door het grote hoogteverschil



met het bovengrondse bassin hoeft er veel minder water gecirculeerd en opgeslagen te worden dan bij een PAC/EE. De omvang van het bovengronds opslag bassin is ca. 30 ha.

### **Compressed Air Energy Storage (CAES)**

Dit systeem comprimeert 's nachts lucht en slaat dat ondergronds op in bijvoorbeeld zoutkoepels. Overdag wordt de lucht gebruikt om met aardgas als brandstof in een stoom en gas turbine-eenheid (STEG) elektriciteit te produceren. Geschikte en betaalbare zoutkoepels kunnen beschikbaar komen wanneer er bij voorafgaande zoutwinning al rekening mee wordt gehouden.

### **NorNed2**

Benutting opslagcapaciteit Noorse waterbekkens (NorNed2). Momenteel is door TenneT en het Noorse Statnett een kabelverbinding aangelegd tussen het Nederlandse en Noorse hoogspanningsnet (NorNed). Het is denkaar een tweede verbinding aan te leggen met een vergelijkbare capaciteit als de opslagsystemen en specifiek bedoeld voor opslag. Dat werkt dan op een vergelijkbare manier als bij bovenstaande opslagsystemen. 's Nachts wordt Nederlandse elektriciteit geëxporteerd, zodat de Noorse waterkrachtcentrales dan minder hoeven te produceren. Overdag produceren die centrales dan extra om elektriciteit aan Nederland te leveren. Uitgangspunt is dat er geen beperkingen zijn in Noorwegen om het vermogen op te nemen dan wel te genereren op basis van optimalisatie van het Nederlandse park.



**TenneT TSO B.V.**

Utrechtseweg 310  
6812 AR Arnhem  
Postbus 718  
6800 AS Arnhem

Telefoon 026 373 11 11  
Fax 026 373 11 12  
E-mail [servicecentrum@tennet.org](mailto:servicecentrum@tennet.org)  
Internet [www.tennet.org](http://www.tennet.org)

Arnhem, februari 2009

