**Bijlage 4.2.10, behorende bij artikel 4.2.71 van de Regeling nationale EZ-subsidies (Systeemintegratie op de Noordzee)**

**Aanleiding**

Met de grootschalige implementatie van duurzame energie, zoals offshore windenergie, wordt inpassing in het energiesysteem steeds meer van belang. Hierbij spelen vraagstukken als ketenafstemming, forecasting, balancering, opslag en conversie, interconnectie, het net-op-zee en net-ondersteunende services (ancillary services) een rol. Hierbij zijn zowel de benodigde technologie als marktmodellen onderwerp van onderzoek.

Grootschalige opslagtechnieken bestaan veelal uit conversie van energie via een chemisch proces naar bijvoorbeeld waterstof, ammoniak of een ander gas of vloeistof die als energiedrager fungeert, of uit een mechanische (hydro) of thermodynamische conversie (compressed air) en vervolgens de daadwerkelijke opslag hiervan. Bij opslag is het de bedoeling de opgeslagen energie op een later tijdstip weer te gebruiken door terug te converteren naar een bruikbare energievorm. Dit kan elektriciteit zijn, maar de afzet van deze energie in de vorm van andere energiedragersnaar andere markten is ook een optie, zoals het leveren van waterstof als grondstof voor de chemische industrie.

Dit soort grootschalige opslagsystemen kennen een ander dynamisch gedrag dan de duurzame bronnen. Vaak kennen grootschalige opslagsystemen door de toegepaste chemische of thermodynamische conversies een tragere reactie dan de snelle fluctuaties van duurzame opwekkers. Door deze verschillen in dynamiek kunnen extra buffers nodig zijn die snel kunnen reageren op de aangeboden hoeveelheden energie en deze tijdelijk opslaan (bij een piek) of terug leveren (bij een dal). Hierdoor ontstaat een veel gelijkmatiger aanbod van duurzame energie naar de grootschalige opslagsystemen. De omvang, samenstelling en aansturing van de resulterende keten van duurzame productie, buffers en grootschalige opslagsystemen vereist een grondige kennis over optimalisatie hiervan in termen van functies en kosten (effectiviteit).

**Doelstelling**

De doelstelling van deze onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten is het ontwikkelen van nieuwe componenten, producten, tools en diensten die het integreren van zeer grote hoeveelheden offshore windstroom in het energiesysteem mogelijk maken tegen lage maatschappelijke kosten. Hierbij spelen zowel transport van energie, opslag, als het afstemmen van vraag en aanbod een rol. De horizon voor implementatie ligt tussen 2020 en 2040.

Voorstellen voor projecten worden beoordeeld op hun bijdrage aan deze doelstelling, in het bijzonder op hun potentiële bijdrage aan:

* het verlagen van onbalansrisico’s en –kosten door maatregelen die hieraan tegemoet kunnen komen;
* het flexibiliseren van de vraag-aanbodketen door maatregelen te nemen die het mogelijk maken adequaat en snel te reageren op fluctuaties in vraag en aanbod en de gewenste flexibiliteit kunnen leveren;
* het optimaliseren van de inpassing van duurzame elektriciteit (ter voorkoming van curtailment) tegen acceptabele maatschappelijke kosten via maatregelen, onder andere zoals hierboven benoemd.

**Onderzoeksonderwerpen**

Projecten in de zin van de subsidiemodule Systeemintegratie op de Noordzee dienen te vallen binnen de hieronder aangegeven onderzoeksonderwerpen.

**Grote schaal smart transmission systems**

* Verbeteren van de balancering van het energiesysteem door monitoring en voorspellen van vraag en aanbod.
* Het toepassen van ICT voor het leveren van net ondersteunende diensten (ancillary services) en vraagsturing en transactieverwerking door de keten (bijvoorbeeld door blockchain).
* Onderzoek naar nieuwe marktmodellen en marktmechanismen die aan een effectieve ontwikkeling van het energiesysteem en integratie van offshore windstroom bijdragen, bijvoorbeeld door samenwerking tussen (groot)verbruik en offshore windparken.

**Het net op zee**

* Het ontwikkelen en demonstreren van technologie die nodig is voor het combineren van internationale interconnectie, de netaansluiting van offshore windparken en andere gebruikers van een net op zee (zoals de elektrificatie van gasplatforms, andere energieopwekking of CO2-opslagfaciliteiten).
* Het demonstreren van de toepassing van de combinatie van internationale interconnectie, de netaansluiting van offshore windparken en andere gebruikers van een net op zee.
* Onderzoek naar optimalisatie van de aansluiting op het net op land en verbruikscentra.

**Conversie en opslag**

* Het ontwerpen, ontwikkelen en demonstreren van technologie ten behoeve van de integratie van grote hoeveelheden offshore windstroom op de volgende terreinen:
  + energieopslagtechnologie (zoals batterijen, power-to-gas systemen), zowel stand-alone te gebruiken als geïntegreerd in nieuwe windturbinetechnologie, en
  + conversietechnologie met daarbij horende transportnetwerken en opslagsystemen, zowel stand-alone te gebruiken als geïntegreerd in nieuwe windturbinetechnologie.

Beide hierboven genoemde technologieën moeten nadrukkelijk bedoeld zijn voor de inpassing van offshore geproduceerde energie.

* Onderzoek naar de mogelijkheden en effecten van geïntegreerde energie-eilandconcepten voor offshore opslag- en conversietechnologie (inclusief elektrische conversie voor het net op zee), eventueel gecombineerd met logistieke functies.

**Samenwerking**Een grotere bijdrage van ondernemingen in de uitvoering van het project dan wel als financier van het project wordt als positief beoordeeld onder het rangschikkingscriterium ‘kwaliteit van het project’. Van belang is dat de samenwerking als voldoende evenwichtig wordt beschouwd.