



Konvertering og forædling af grøn strøm kan blive et nyt dansk industrieventyr

Tekst Carsten Vittrup og
Anders Bavnhøj Hansen

Nordsøen er den globale vugge for storskala offshore-vindkraft. I dag er her installeret cirka 11 GW havvind, hvilket svarer til cirka 60 procent af hele verdens kapacitet. Men det er blot den spæde begyndelse. Flere scenarier peger på, at havmøllekapaciteten i Nordsøen i 2030 vil være mere end fem gange større og dække op mod 10 procent af Europas elforbrug.

En analyse fra Windeurope peger endog på et økonomisk havmøllepotentiale i Nordsøen på 350-400 GW i 2030, hvoraf 80-100 GW ligger i den attraktive danske del af Nordsøen med lavt vand og god vind. Det svarer til cirka halvdelen af Europas elforbrug.

Batterier rækker ikke

Stærke, internationale eltransmissionsforbindelser er en central del af løsningen, men det kan næppe stå alene, når vindandelen i hele Nordsøregionen stiger markant (se figur 1). Og det er ikke ukompliceret at få lov at etablere nye, stærke eltransmissionsforbindelser ned gennem Europa.

Ellagring i batterier vil kunne udglatte elproduktionen over nogle timer og således også udnytte infra-

strukturen bedre. Men selv med markante prisfald på batterier bliver det næppe rentabelt at lagre elproduktion i dagevis.

Vindkraft til flere sektorer

En central del af løsningen er at nyttiggøre den grønne, billige og rigelige elproduktion i andre energisektorer.

El til varme og el til transport er vigtige elementer i denne elektrificering og forventes i de kommende år med elbiler og varmepumper at levere markante energieffektiviseringer og fortrænge betydelige mængder fossile brændsler.

El til højværdiprodukter er måske knapt så modent, men potentialet er stort. Med power-to-gas (PtG) kan el via elektrolyse omdannes til brint, som kan lagres og anvendes i blandt andet brændselsceller.

Brint kan også konverteres til metangas, der kan distribueres og lagres i naturgasnettet, ligesom metangas kan konverteres til højværdiprodukter som flydende brændstof, kunstgødning, plast med videre (PtX). Ud over brint kræver det en kulstofkilde, som for eksempel kan være CO₂ fra opgradering af biogas. På lidt længere sigt kan det også være kulstof fra termisk forgasning, opsamling af CO₂ fra industrien eller måske udvinding direkte fra luften.

Elektrolyse = stor fleksibilitet

I forhold til integration af store mængder vindkraft har elektrolyse en meget stor fleksibilitet. Elbiler og individuelle varmepumper kan tidsforskyde deres elforbrug i nogle timer. Fjernvarmen er mere fleksibel og kan med store akkumulerings-tanke ofte tidsforskyde forbruget over dage. Men elektrolysen kan køre fuldt fleksibelt efter elprisen. Elektrolysen vil således også kunne køre for fuld kraft i ugevis eller helt undlade at køre i lange perioder.

Elektrolysens primære værdi er dog at forædle store mængder grøn el til svært undværlige højværdiprodukter, der traditionelt er baseret på fossil gas og olie. Der er en stigende international efterspørgsel efter VE-baserede alternativer. Således er markedsprisen på for eksempel VE-brændstof, VE-plast, VE-methanol i dag væsentligt højere end de tilsvarende fossile produkter.

Danmark står stærkt

Danmark har en række styrkepositioner til produktion af VE-baserede højværdiprodukter til et internationalt marked:

- Danmarks placering nær rigelige vindressourcer forventes at fastholde konkurrencedygtige elpriser til elektrolyse.



Analyser peger på, at Nordsøens vindkraftressourcer på sigt kan dække op mod halvdelen af Europas elforbrug. Det stiller store krav til teknologier, der kan konvertere og forædle grøn strøm til forskellige højværdi-produkter, og på det område står Danmark stærkt.

Foto: Shutterstock

- Overskudsvarme fra PtG/PtX-processer har værdi i fjernvarmen.
- Danmarks stærke, grønne brand og høje VE-andel kan øge troværdigheden omkring VE-produktet.
- Danmark har et veludbygget gas-system, med en stigende andel biogas. Gassektoren har stærke kompetencer til også at håndtere andre gasser (for eksempel brint og CO₂), og den danske undergrund er mange steder velegnet til mulige bufferlagre af nye typer gas.
- Danmark har stor erfaring og energipolitisk fokus på sammentænkning og samarbejde på tværs af energisystemer.

Gassektoren har en central rolle i nyttiggørelse af vedvarende elproduktion ved PtG/PtX. Uanset om de endelige VE-produkter, som kunderne efterspørger, primært er gasformige eller ej, så skal VE-gassen fra elektrolysen håndteres, lagres, konverteres eller transporteres over større eller mindre afstande. Et samspil mellem nye og kendte discipliner inden for gassektorens kompetenceområde.

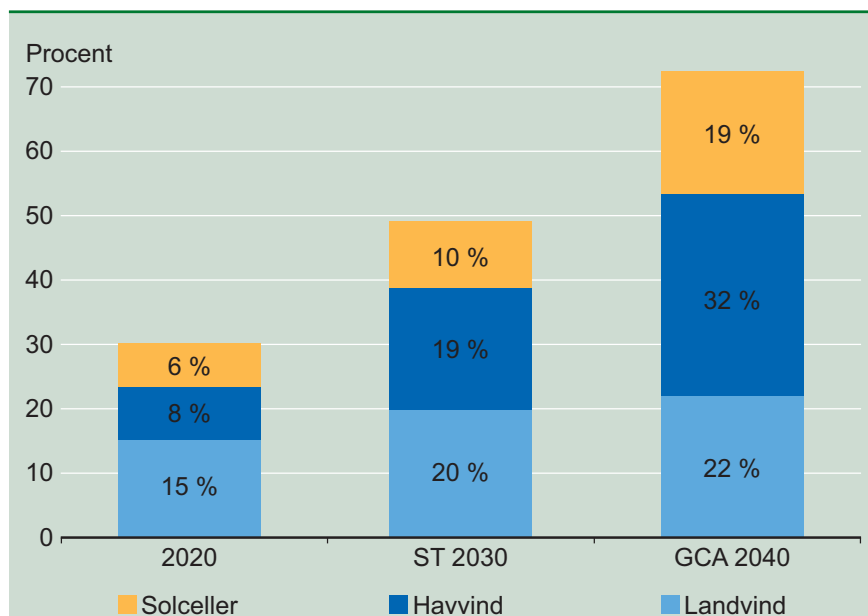
Hvis det lykkes på tværs af de danske energisektorer at finde gode løsninger til at udnytte de mulige værdistrømme ved PtG/PtX, så synes Danmark at have en stærk po-

sition til at forædle Nordsøregionens rigelige vindkraftressourcer til højværdi VE-produkter til afsætning på et internationalt marked.

Carsten Vittrup er energistrategisk rådgiver hos Energinet.dk, e-mail cvt@energinet.dk.

Anders Bavnhøj Hansen er chefingeniør hos Energinet.dk, e-mail abh@energinet.dk.

Læs mere om perspektiverne for PtG/PtX i et dansk energisystem i Energinets nye scenarieanalyse energinet.dk/systemperspektiv2035.



Figur 1. Vindkraft og solenergiens andel af elforbruget i Tyskland, England, Holland og Danmark under følgende forudsætninger:

- 2020 er fra Energinets Analyseforudsætninger 2017.
- ST 2030 er ENTSO-E/ENTSO G-scenariet for 2030 med mindst VE
- GCA 2040 er scenariet for 2040 med mest VE.

Læs mere om forudsætningerne i "[Systemperspektiv 2035](#)".