

# Storskalaproduktion af brint kan blive en realitet om få år

Storskalaproduktion af brint og syntetiske brændstoffer ser ud til at blive en realitet hurtigere end ventet, viser en ny analyse fra Energinet. Det skyldes faldende elpriser, stigende priser på miljøvenligt brændstof til transport og en begyndende industrialisering af elektrolyseteknologien.

Af *Torben Skøtt*

Udbygningen af vind- og solenergi skaber behov for at udnytte den grønne energi på nye måder. Der bliver flere og længere perioder, hvor elproduktionen overstiger det aktuelle forbrug, og dermed stiger behovet for at bruge teknologier, hvor el kan konverteres til lagerstabil brændstof.

En perspektivrig mulighed kan være Power-to-X (PtX), hvor grøn strøm i første omgang konverteres til brint. Efterfølgende kan brinten bruges direkte i energiforsyningen eller den kan bruges til fremstilling af syntetiske brændstoffer eller kemikalier, herunder syntetisk naturgas, metanol og ammoniak. Den slags anlæg kan sprede sig hurtigere end hidtil antaget, viser en ny analyse fra Energinet, der også udpeger muligheder og barrierer for udviklingen.

Konverteringen af grøn strøm til brint eller videre til andre produkter har flere fordele. Teknikken kan hjælpe med at nedbringe CO<sub>2</sub>-udledningen fra sektorer som tung transport og industri. Det er billigere at lagre og transportere den grønne energi, når den er konverteret fra elektroner til molekyler, og da processen er meget fleksibel, kan den øge værdien af vindkraft og solceller på tidspunkter, hvor der er rigeligt med grøn strøm på markedet.

Energinet har længe set PtX som en vigtig byggeklods i et energisystem baseret på vedvarende energi, og analysen "Systemperspektiv 2035" indeholder derfor en omfattende ana-

lyse af det langsigtede potentiale for PtX i Danmark.

## Flere aktører ser på PtX

Brint fremstillet ved elektrolyse af vand har været kendt teknologi i over hundrede år. Teknisk set er der således intet til hinder for at bruge grøn strøm til fremstilling af brint, men alligevel bliver næsten al brint i dag fremstillet ved at "udskele" brintmolekyler fra fossil naturgas, kul og olie. Det gode spørgsmål er derfor, hvad skal der til for at ændre det mønster i løbet af de næste 5-10 år?

Ifølge Energinet er det blandt andet henvendelser fra en række aktører, der har skabt fornyet optimisme om PtX, ligesom forskellige trends peger på et gennembrud for teknologien inden for de nærmeste år.

– En række tendenser i energisektoren gør, at udbygning med PtX kan begynde at accelerere i løbet af en kortere årrække: Vi har de seneste år set et større fald i priserne på vedvarende elproduktion. Elektrolyseteknologien er så småt begyndt at skalere op med betydelige prisfald til følge, og samtidig er der en sti-

## PtX – Energisystemets fleksible byggeklods

**Power-to-X (PtX) er en samlet betegnelse for en række processer, hvor grøn strøm konverteres til brint og eventuelt bruges til fremstilling af syntetiske brændstoffer eller kemikalier. De vigtigste PtX-produkter er:**

**Brint** kan bruges direkte til produktion af varme og el, i transportsektoren og som kemisk råvare. En mindre iblanding i naturgasnettet kan også være muligt. Brinten fremstilles ved elektrolyse af vand.

**Syntetisk metan** kan bruges på samme måde som naturgas. Ud over brint kræver produktionen en CO<sub>2</sub>-kilde, som for eksempel kan være biogas, der består af 40 procent CO<sub>2</sub>. Processen bliver ofte kaldt Power-to-Gas (PtG).

**Syntetiske flydende brændstoffer** som metanol, benzin, kerosin (flybrændstof), diesel og gasolie kan benyttes til samme formål som de tilsvarende fossile olieprodukter. Produktionen kræver brint og en CO<sub>2</sub>-kilde og benævnes af og til som Power-to-Liquids (PtL).

**Ammoniak** er en vigtig bestanddel i kunstgødning, men kan også bruges som brændstof. Produktion kræver blot brint og kvælstof, der kan hentes fra luften. Siden indførelse af CO<sub>2</sub>-reduktionsmål for international søfart i 2018 er der kommet fokus på at fremstille elektrolysebaseret ammoniak som et CO<sub>2</sub>-frit drivmiddel til søfart.

*Kilde: PtX i Danmark før 2030. Energinet 2019.*



Foto: HyBalance

Elektrolyseanlægget HyBalance i Hobro, der er opført med støtte fra såvel EU som det danske EUDP-program.

gende efterspørgsel efter grønne brændstoffer til blandt andet industri- og transportsektoren, siger Carsten Vittrup, energistrategisk rådgiver i Energinet.

Analysen fra Energinet henviser blandt andet til, at i de seneste fem år har de største elektrolyseanlæg haft en effekt på op til 1 MW, men nu bygges der 10 MW elektrolyseanlæg, og der er planer om 100 MW elektrolyseanlæg i 2022.

### PtX er en vigtig byggesten

Udbredelsen af PtX-anlæg kan være med til at optimere udnyttelsen af den eksisterende infrastruktur, fordi elektrolyseanlæggene kan skrue op og ned for elforbruget alt efter, hvor meget grøn strøm, der er til rådighed. På den måde kan elnettet nemmere balanceres, og vind og sol bedre integreres uden at større mængder grøn energi går til spilde.

– PtX og sektorkobling er uden tvivl vigtige byggesten i den næste vanskelige fase af den grønne omstilling, hvor vi skal op på 100 procent grøn energi i elsystemet. Derfor er det vigtigt for Energinet som systemansvarlig rettidigt at kunne iværksætte de rette initiativer for at imødekomme udviklingen. Det kan både være i form af tværgående langsigtet netplanlægning og udvikling af fleksible mar-

kedsrammer, siger Hanne Storm Edlefsen, områdeleder for Strategisk Planlægning i Energinet Elsystemansvar.

### Foran eller bag ved måleren

Et elektrolyseanlæg er en relativt dyr investering, men den største udgift ved fremstilling af brint er fortsat elprisen, der består af en markedspris plus en transmissions- og distributionstarif.

I analysen har Energinet regnet på et eksempel, hvor den gennemsnitlige markedspris er sat til 28 øre/kWh og transmissions- og distributionstarif til 12 øre/kWh. Det vil give mulighed for en rentabel brintproduktion i knap 2.800 timer om året, men fjernes transmissions- og distributionstariffen, vil anlægget kunne være i drift i mere end 2,5 gange så lang tid.

Det kan derfor være fristende at placere elektrolyseanlægget "bag ved måleren" og koble anlægget til egne vindmøller og/eller solcelleanlæg. Derved spares udgifterne til transmissions- og distributionstariffer, men det indsnævrer mulighederne for at finde egnede placeringer. Hvis hele elproduktionen derimod hentes fra det kollektive elnet, kan elektrolyseanlæg og øvrige PtX-installationer placeres i nærheden af en CO<sub>2</sub>-kilde, hvor der samtidig er mulighed for at

afsætte biprodukter i form af ilt og overskudsvarme.

### Gyngerne og karrusellerne

Når alt kommer til alt, er det den rå elpris, der har størst betydning for økonomien i PtX-anlæg, men trods alverdens avancerede modelanalyser er det fortsat notorisk svært at forudsige fremtidige elpriser.

Det har ikke blot betydning for fremtidige investorer i PtX-anlæg. Virksomheder og private, der vil investere i vindmøller og solceller er mindst lige så afhængige af elprisernes udvikling. Stiger elpriserne er det en god forretning at have investeret i sol- og vindkraft, og en dårlig forretning at have investeret i PtX-anlæg. Falder elpriserne derimod, gør det omvendte sig gældende.

Hvis man vil minimere risikoen og være knap så afhængig af elprisernes udvikling, kan det derfor være en god idé at investere i kombinerede anlæg, der rummer såvel PtX-anlæg som sol og vindkraft. På den måde vil det fungere som "gyngerne og karrusellerne": Hvis elprisen er lav, tjener PtX-anlægget gode penge, og hvis elprisen er høj, giver både vindmøller og solceller et pænt overskud.

Kilde: *PtX i Danmark før 2030. Energinet 2019.*