

Sammenkoblingen af el- og gasnettet bliver ryggraden i Danmarks fremtidige grønne energiforsyning.

De største multinationale virksomheder vil have grøn strøm

Af Mikael Kau, 18.10.17

Nogle af verdens største og mest innovative virksomheder: Apple, Facebook og Google kan komme til at spille en væsentlig rolle for den grønne omstilling i Danmark.

Virksomhederne vil nemlig forsynes med 100% bæredygtig energi i realtid!

De planlagte datacentre i Danmark, som indtil videre i skrivende stund er officielt meldt ud og under opførelse, vil alene tegne sig for en tredjedel af væksten i Danmarks elforbrug frem mod 2026, ca. 4 TWh/år ud af 13 TWh/år ifølge Energinet.dk.

På kort sigt kan denne anseelige stigning i elforbruget give udfordringer for Danmarks udledning af fossilt CO₂, fordi vores el produktion endnu ikke er baseret 100% på vedvarende energikilder.

Det kan også på den korte bane komme til at koste danske skatteydere penge fordi de store multinationale virksomheder er blevet stillet særdeles favorable elpriser i udsigt som én væsentlig parameter for at lokke virksomhederne til Danmark. En anden har været forsyningsikkerhed og en tredje den høje andel af grøn el i vores energisystem.

På lidt længere sigt kan virksomhedernes krav til at de forsynes med 100% grøn strøm i realtid dog komme til at betyde, at der i Danmark med virksomhedernes aktive engagement udvikles teknologier og energisystemer, der kan klare denne opgave.

Danmark kan således med virksomhedernes hjælp styrke sin position som grønt foregangsland med alt hvad det indebærer af eksportmuligheder.

Det velkendte problem er her, at den fluktuerende, grønne el produktion fra vindmøller og solceller skal kunne lagres og bruges i situationer fra minut til minut, hvor vi ikke er dækket 100% ind fra vind og sol.

Dette tema var netop hvad et nyligt afholdt seminar på Foulum handlede om.

Apple bygger to gigantiske grønne datacentre i Danmark

Seminaret var arrangeret af Aarhus Universitet i samarbejde med Apple, der bygger sit første datacenter i Danmark ved netop Forskningscenter Foulum, som er en del af Aarhus Universitet.

Apples datacenter ved Foulum er allerede ved at rejse sig på en enorm byggeplads lige ved siden af AU's Forskningscenter og Energinets store transformatorstation, der er knudepunktet for 400 kV forbindelsen mellem Danmark, Norge og Nordtyskland. Et forsyningspunkt, der har haft en oppejlet på tæt på 100% i de seneste mange år.

I sommeren 2017 annoncerede Apple at de vil bygge sit andet datacenter i Danmark ved Åbenrå og at dette datacenter kommer i drift allerede i 2019.

Apple investerer over 12 mia. DKK i de to datacentre. For begge datacentre gælder at de skal forsynes med 100% vedvarende energi i realtid, derfor er det vigtigt for Apple, at der udvikles teknologier og at der sikres rammevilkår, der gør dette teknisk og økonomisk muligt.

Apple investerer derfor et anseeligt tocifret millionbeløb gennem projektet APPLAUS (samarbejde med AU) i udviklingen af teknologier, der kobler el- og biogasproduktion sammen.

Koblingen af el- og gasnettet er nøglen

Den grundlæggende teknologi går ud på at i situationer hvor der produceres et "overskud" af el i forhold til forbruget omdannes dette "overskud" ved elektrolyse til brint som reageres med CO₂ i biogassen til Methan (Methanisering), der så kan lagres og distribueres i det eksisterende naturgasnet som grøn gas.

Den grønne gas kan så anvendes til produktion af grøn el i gasfyrede kraftværker i de situationer hvor der er "underskud" af el fra sol og vind.

På denne måde kan el- og gasnettet spille sammen og sikre en grøn el produktion i realtid, dvs. fra minut til minut.

Der er flere tekniske og økonomiske udfordringer for at denne sammenkobling kan spille, bl.a.:

- Elektrolyseteknologien
- Methaniseringsteknologien
- Grønne gascertifikater
- U hensigtsmæssigheder i det danske afgiftssystem
- Prisen for grøn el

Elektrolyseteknologien

Elektrolyse af vand til brint og ilt er en velkendt teknologi, som de fleste husker fra fysiktimerne.

En af udfordringerne er processens effektivitet, dvs. hvor meget af den elektriske energi der bliver bundet i brintens kemiske energipotential og ikke tabes som varme, der vanskeligt kan anvendes.

Moderne elektrolyseanlæg, både 2. Generations Alkaliske, PEM og SOEC arbejder på laboratorie- og pilotskala med effektiviteter på 97-97%, men kun PEM elektrolyse kan i dag siges at være udviklet til et fuldt industrielt niveau og ikke engang her er langtidsholdbarheden af komponenterne fuldt dokumenterede.

Brint har som gas ved stuetemperatur og atmosfæretryk en meget lav densitet, som gør at gassen enten skal komprimeres væsentligt eller afkøles voldsomt for at få en nogenlunde acceptabel energitæthed og håndterbarhed i forbindelse med distribution og lagring og begge disse metoder koster meget energi.

Endvidere kræver en lagring og distribution i form af brint opbygningen af en helt ny og kostbar infrastruktur.

Det er derfor en god idé at reagere brinten med kulstof, f.eks. fra CO₂ i eksempelvis biogas og få den kemiske energi bundet i gassen Methan, som har en langt højere energitæthed og som kan lagres og distribueres i en allerede eksisterende energiinfrastruktur, nemlig de danske (europæiske) naturgasnet.

Det vil her være afgørende at den varme der produceres ved denne opgradering af brinten til en håndterlig gas kan nyttiggøres f.eks. i biologiske eller kemiske processer og eller sendes ud i de danske fjernvarmenet.

Et vigtigt aspekt ved sammenkoblingen af el- og gasnettet gennem elektrolyse kan være de ekstraintægter der kan ligge i en dynamisk drift (op- og nedregulering af elektrolysatoren) for stabilisering af el nettet.

Methaniseringsteknologien

Reaktion mellem Brint og CO₂ og dannelsen af Methan og vand (Sabatier, 1910) er ligeledes en kendt og gennemprøvet teknologi.

Reaktionen foregår i en reaktor under tryk med en nikkel katalysator og er eksotherm.

En af udfordringerne er at katalysatoren ikke tolererer svovlforbindelser i CO₂ kilden og at svovlforbindelser forekommer i biogas eller CO₂ fra biogas og derfor må fjernes meget effektivt, hvis processen skal forløbe.

Et alternativ til den katalytiske Sabatier proces er en biologisk opgradering af biogas, der udnytter den omstændighed, at det komplekse konsortium af anaerobe bakterier der spontant producerer biogas i en biogasreaktor vil omdanne ekstra tilført brint til mere Methan og vand(varme).

En fordel ved denne proces er, at den er enkel, ikke kræver tunge investeringer i tryksatte kemiske reaktorer og systemer, men egner sig til decentral produktion i forbindelse med de biogasanlæg der opføres i stor stil i disse år med opgradering af biogas til naturgasnettet. (Fjernelse af CO₂)

En biologisk opgradering vil øge værdien af den grønne gas og reducere behovet for at fjerne rest CO₂-en i biogassen inden injektion i gasnettet.

En af udfordringerne i den biologiske opgradering af biogassen med elektrolysebrint er at opnå en tilstrækkelig kontaktflade og –tid mellem brint og mikroorganismer så methaniseringen finder sted i tilstrækkeligt omfang.

Grønne gascertifikater

Da det danske naturgasnet forsat i mange år vil transportere fossilt naturgas fra Nordsøen samtidig med en stigende mængde opgraderet biogas er det nødvendigt med et system, der gør det muligt at dokumentere grøn gas ind og grøn gas ud af gasnettet.

Til dette har den danske TSO, Energinet udviklet et system med grønne gascertifikater.

Energinet.dk står som garant for at der er overensstemmelse med det grønne gas der tilføres nettet og det gas der udtages af nettet.

I dag handles gascertifikaterne i Danmark ækvivalent i forhold til CO2 kvote prisen, dvs. Ca. 0,50 DKK pr. Nm³.

Potentialet er langt større hvis vi ser på det europæiske marked, idet tyske kunder i visse tilfælde vil betale op til dobbelt pris for grøn gas i forhold til fossil gas.

Derfor er opbygningen af Energi Unionen vigtig med fri handel af grønne gascertifikater i hele EU.

Uhensigtsmæssigheder i det danske afgiftssystem

Der er mange paradokser i det danske afgiftssystem inden for energiområdet.

Det skyldes bl.a. at den danske stat i mange år har hentet et stigende provenu fra afgifter på energi og at en politisk ønsket reduktion i energiforbruget eller omlægning til mere bæredygtige energikilder har betydet et samtidigt fald i provenuet fra energiproduktionen/-distributionen/-forbruget fra de hidtidige mindre bæredygtige energikilder.

Dette har bl.a. givet sig udslag i at det ikke har kunnet betale sig at udnytte restvarmen fra visse processer til fjernvarme, men at man i stedet har måttet sende varmen ud til gråspurvne.

Vi kan håbe at de store multinationale spilleres entré på den danske marked kan presse på for en samlet sanering af det danske afgiftssystem inden for energiområdet, der har været ønsket igennem mange år.

Prisen for grøn el

Et af de helt afgørende områder for om der er økonomi i lagring af energi fra el systemet til gassystemet er prisen på grøn el.

Efterhånden som solcelle- og vindmølle kraftværker stadig billiggøres på globalt plan har vi set en stadig faldende el produktionspris, som givet vil fortsætte efterhånden som teknologierne udvikles.

Igen vil det være afgørende at denne prisdannelse ikke forstyrres af uhensigtsmæssige afgifter, hvis Danmark skal være i front med udvikling og demonstration af grøn energiforsyning i realtid!

Med de multinationale selskabers valg af Danmark som base for deres europæiske og grønne datacentre skulle betingelserne for at opbygge et bæredygtigt energiforsyningssystem i realtid være til stede.

Det er nu som før op til politikerne at sikre de rette rammer for at dette kan lade sig gøre!