
CONCITO's bemærkninger til regeringens PtX strategi

Regeringen har d. 15. december 2021 lanceret sin strategi for Power-to-X¹ (PtX). Strategien sigter mod realisering af 4-6 GW PtX kapacitet i Danmark i 2030. Den indeholder 14 initiativer, der skal skubbe gang i produktion og forbrug af PtX produkter og afsætter bl.a. 1,25 mia. til et udbud for PtX.

CONCITO hilser strategien velkommen og ser flere positive takter. I forhold til strategiens ambitioner om 4-6 GW elektrolysekapacitet og en central rolle for PtX i den grønne omstilling er det dog klimamæssigt helt afgørende at udbygningstempoet for sol og vind skrues kraftigt i vejret.

I dette dokument giver CONCITO sine bemærkninger til strategien.

Indhold

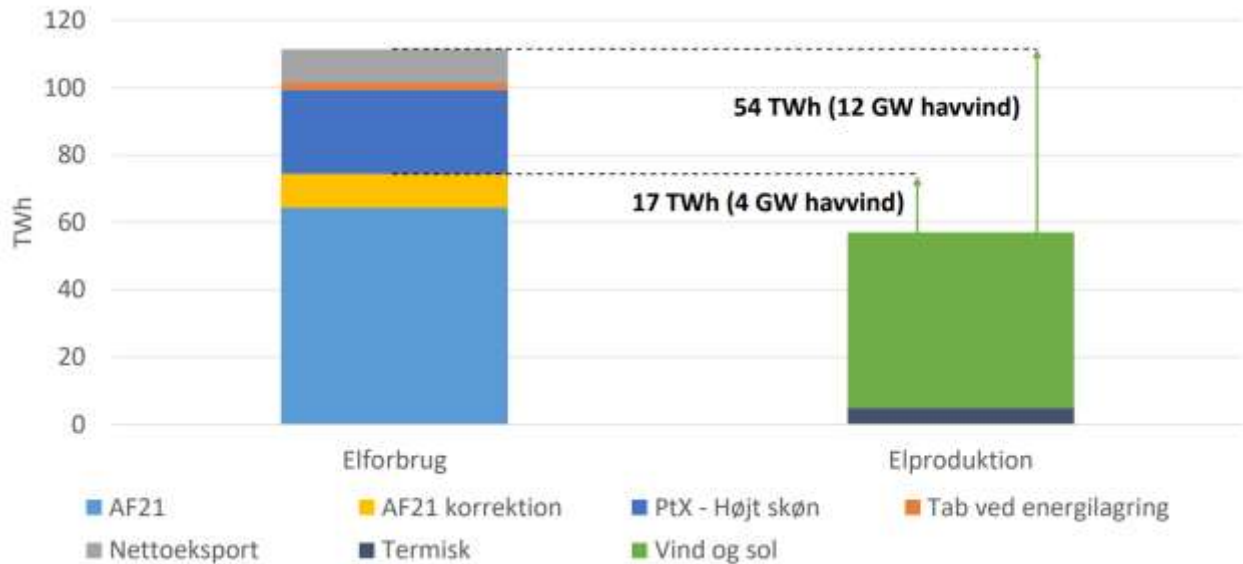
Behov for markant udbygning af vind og sol	1
Behov for opdatering af analysegrundlag, så elektrolysekapacitet inkluderes	2
Højere ambitioner i EU kræver at udbygning af vind og sol kan følge med	2
Antagelser om brændselspriser og CO₂ priser er afgørende for økonomi i PtX	2
Positivt at direkte elektrificering fremhæves som den bedste udnyttelse af strømmen	3
Bedre med investeringsstøtte – Driftsstøtte risikerer at være til skade for klimaet	4
Kulstofholdige brændsler starter ikke kun med CO₂	5
Positivt med fokus på biomassebæredygtighed, kulstoffri brændsler og DAC	5
Positivt med fokus på omkostningsægte nettatariffer og direkte linjer	5
Betragtninger om overskudsvarme synes korrekte	6
Positivt at regeringen vil undersøge brintinfrastruktur mhp. eksport	6

Behov for markant udbygning af vind og sol

Hele forudsætningen for et grønt PtX/ brinteventyr er, at der kan leveres grøn elproduktion fra vindmøller og solceller. CONCITO vurderer, at de nuværende politiske aftaler om udbygning, som strategien henviser til, ikke levner noget overskud til PtX produktion. PtX strategien anerkender behov for mere grøn strøm, men forholder sig ikke til hvordan og hvor meget yderligere udbygning af vind og sol, der er nødvendigt.

¹ <https://kefm.dk/Media/637751860733099677/Regeringens%2ostrategi%2ofor%2oPower-to-X.pdf>

Ambitionerne i strategien om 4-6 GW elektrolyse og elekspot til bl.a. Tyskland matcher scenariet for CONCITO's høje skøn for udbygningsbehovet². Det scenarie krævede en ekstraudbygning med 12 GW havvind før 2030, hvoraf 2-3 GW er vedtaget med Finanslov '22. Der mangler således yderligere VE svarende til 9 GW havvind. Planlægning af denne kapacitet skal igangsættes snarest muligt for at muliggøre opførelse før 2030.



Figur 1: CONCITO's vurdering af elforbrug og elproduktion i Danmark i 2030 inkl. manko for udbygning med sol- og vindkraft. For udbygning se: <https://concito.dk/sites/concito.dk/files/media/document/NOTAT%20Behovet%20for%20sol-%20og%20vindkraft.pdf>

Behov for opdatering af analysegrundlag, så elektrolysekapacitet inkluderes

Den nye strategi og ambitionen bør hurtigst muligt følges op med en revision af Analyseforudsætninger til Energinet, så de 4-6 GW elektrolyse kan inddrages i grundlaget for både Energistyrelsens og Energinets arbejde. Det er væsentligt for at sikre tilstrækkelige investeringer i elnet og vedvarende energi.

Højere ambitioner i EU kræver at udbygning af vind og sol kan følge med

Regeringen lægger op til at presse på for en ambitiøs udmøntning af EU's Fit-for-55 pakke ift. brug af PtX. Det er helt afgørende, at udbygningen af vind og sol kan følge med, hvis en ambitiøs PtX politik skal ende med at være en fordel for klimaet. Den grønne organisation *Transport and Environment* peger ligeledes på risikoen for, at brint vil ende med at lægge beslag på grøn strøm, der kunne have bidraget til større reduktioner hvis anvendt til andre formål³.

Antagelser om brændselspriser og CO₂ priser er afgørende for økonomi i PtX

Centralt i diskussionen om værdien af PtX brændsler står antagelser om brændselspriser og CO₂ omkostninger. I øjeblikket anvendes brændselspriser fra scenarier, der ikke flugter med Parisaftalen⁴. Hermed overvurderes den fremtidige pris på fossile brændsler. Dette bidrager til at få CCU til at se mere attraktivt ud,

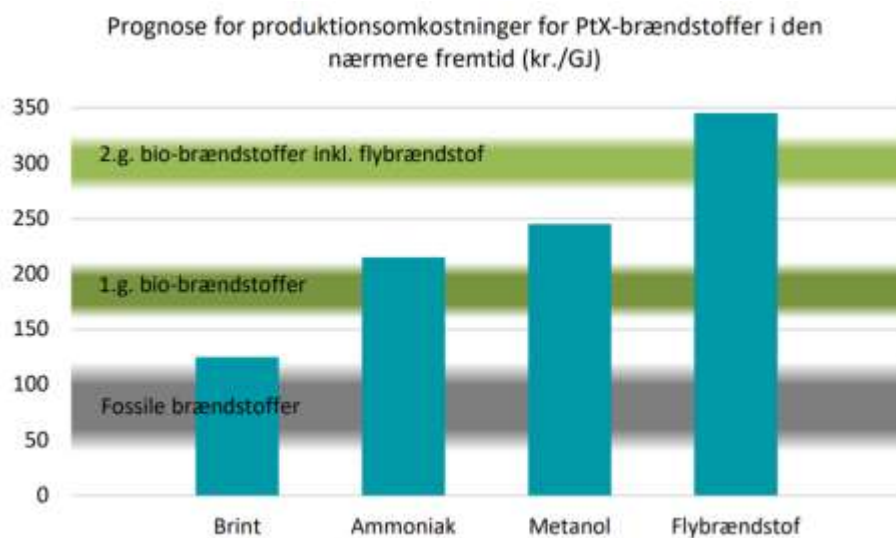
² <https://concito.dk/sites/concito.dk/files/media/document/NOTAT%20Behovet%20for%20sol-%20og%20vindkraft.pdf>

³ <https://www.transportenvironment.org/discover/eus-hydrogen-plan-would-heap-additional-pressure-on-energy-prices/>

⁴ <https://concito.dk/concito-bloggen/dansk-energi-klimapolitik-bygger-paa-sort-analysefundament>

når det vurderes relativt til CCS. Dette skyldes, at merværdien ved CCU ift. CCS er, at der produceres et brændstof. CCS og CCU bidrager med den samme CO₂ reduktion og merværdien ved CCU er derfor afgjort af prisen på det fossile brændstof, man fortrænger. Denne er lav i en verden, der opfylder Parisaftalen og bl.a. udfaser fossil vejtransport.

I strategien præsenteres en figur med omkostninger for PtX brændsler, fossile brændsler og biobrændstoffer uden en pris på CO₂ (figur 2 herunder). Grøn brint kan vanskeligt konkurrere med fossile brændsler på den rå pris. Den relevante sammenligning er dog at vise konkurrencesituationen, når fossile brændsler pålægges en omkostning for deres CO₂ udledninger. Hvis der ses på olieprodukter og naturgas med en udledningsfaktor på hhv. 74 og 57 kgCO₂/GJ vil en CO₂ pris på 1.000 kr./ton føje hhv. 74 og 57 kr./GJ til prisen for disse brændsler.



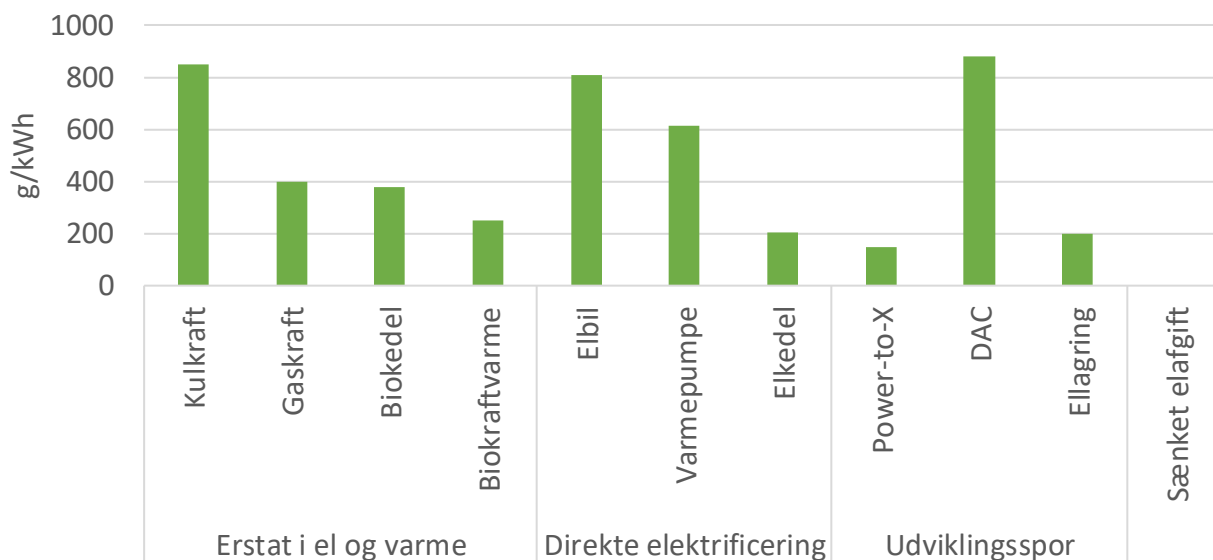
Figur 2: Prognose for produktionsomkostninger, Regeringen strategi for Power-to-X, 2021: <https://kefm.dk/Media/637751860733099677/Regeringens%20strategi%20for%20Power-to-X.pdf#page=12>

Positivt at direkte elektrificering fremhæves som den bedste udnyttelse af strømmen

Power-to-X kan spille en vigtig rolle i at omstille de sektorer, der kræver brændsler, men som strategien også peger på, er direkte elektrificering den bedste udnyttelse af den grønne strøm. Det politiske fokus bør derfor fastholdes på at fremme direkte elektrificering i vejtransporten inklusiv elektriske lastbiler og i industrien gennem varmepumper. Selv elkedler i industrien giver en mere effektiv udnyttelse af strømmen end PtX jf figur 3.

Ligeledes peger CONCITO's analyse af biomasse på baggrund af tal fra Ea Energianalyse på, at det vil have en større global klimaeffekt at bruge den grønne strøm til - gennem varmepumper - at reducere afbrændingen af biomasse, end hvis den samme strøm anvendes til PtX.⁵

⁵ <https://concito.dk/nyheder/ny-qa-om-optimal-reduktion-biomasse>



Figur 3: Klimaeffekt ved forskellige anvendelse af grøn strøm, egen beregning

Bedre med investeringsstøtte – driftsstøtte risikerer at være til skade for klimaet

Regeringens strategi lægger op til at udbetale driftsstøtte til produktion af brint. De 1,25 mia. kr. skal gives som et fast pristillæg over 10 år. Med pristillæget øges brintproducenternes betalingsvillighed for strøm, hvilket betyder, at brintproducenter kan tænkes at købe strømmen før andre aktører, der kunne opnå en større klimaeffekt med den samme strøm gennem fx direkte elektrificering. Fx industrivirksomheder, der ville kunne opnå en større fortrængning af gas ved at anvende de samme kWh strøm i en elkedel.

Det vil særligt være tilfældet i fraværet af en høj betaling for CO₂ i andre sektorer. En høj CO₂ kvotepris og/eller CO₂-afgift på 1.000-1.500 kr. vil dog også sikre høj betalingsvillighed for grøn strøm til andre formål.

Strategien giver indtryk af, at regeringens primære formål med støtten på kort sigt ikke er selve brintproduktionen, men derimod at skubbe på en teknologiuudvikling, der kan nedbringe omkostningen til elektrolyse. Investeringsstøtte kan bidrage mere til dette formål, da man for de samme støtte kroner kan opnå en større elektrolysekapacitet. En større kapacitet giver desuden et større fleksibelt aftag og investeringsstøtte vil samtidig tilskynde til optimering af anlæg mod lave kapitalomkostninger, hvilket er afgørende, hvis elektrolyse skal bidrage til at integrere fluktuerende vedvarende energi i fremtiden.

På den baggrund anbefaler CONCITO, at det overvejes, om støtten i stedet kan udbetales som investeringsstøtte.

PtX kan også støttes indirekte ved, at staten øger udbygningen med havvind gennem udbud, hvor afregningsprisen sikres. Det vil fungere som en mere teknologineutral driftsstøtte, da den grønne strøm kan anvendes frit til mange forskellige formål, herunder også direkte elektrificering, eksport og ellagring. Støtte gennem udbygning af vedvarende energi har samtidig den fordel, at der ingen risiko er for negativ klimaeffekt. Hvis staten afdækker elpriserisikoen gennem en CfD-model⁶, kan det pga. billigere finansieringsmuligheder medføre lavere elpriser, uden at staten nødvendigvis får en regning.

⁶ I en Contract-for-difference (CfD) model garanterer staten producenten af fx vind og sol en stabil afregningspris og tillægget afhænger således af elprisen. Såfremt elprisen stiger over den aftalte og garanterede elpris betaler producenten overskuddet tilbage til staten.

Brint kan også sikre klimagevinst ved brug på raffinaderier uden indfanget CO₂

Strategien fokuserer på CCU (CO₂ fangst og anvendelse) og italesætter kun i begrænset omfang potentialet for brug af brint til at opgradere øvrige kulstoffoldige brændsler. På kort sigt kunne det være hydrogenering af diesel og flybrændstof på raffinaderier som påpeget af Klimarådet⁷. Det kan fx fremmes gennem at stille krav til diesel, som man har gjort det i Sverige med brændstofstandarden MK1, hvilket også kan bidrage til forbedret luftkvalitet pga. renere diesel.

For luftfarten peger dele af forskningen på, at brændstof med lavt aromatindhold kan bidrage til færre kondensstriber. Dette kan også opnås ved øget brug af brint på raffinaderier.

Opgradering af biobrændstoffer og forøgelse af energiindholdet i disse er også en potentiel stor aftager af brint. Landbrugsaftalens 2 mio. tons fra brun bioraffinering bør føre til en betydelig mængde pyrolyseolie, der kræver betydelige mængder brint, hvis denne skal opgraderes til drop-in brændsler.

Det er uklart om pyrolyseolie og -gas er medregnet i strategiens potentialer.

Positivt med fokus på biomassebæredygtighed, kulstoffri brændsler og DAC

Strategien har mange gode betragtninger om begrænsningerne for biobaserede brændsler og CONCITO deler opfattelsen af, at PtX brændsler uden kulstof er det fremtidssikrede valg.

Strategien kunne med fordel notere sig, at Danmarks ressource af CO₂ fra biogasanlæg er unik i international sammenhæng og at en reelt global skalerbar løsning derfor kræver, at man udvikler fangst af CO₂ fra luften (direct-air-capture, DAC). Strategien skriver, at DAC er "*omkostningstung blandt andet som følge af et relativt højt energiforbrug*". Det står i kontrast til Energistyrelsens vurdering af at elforbruget til DAC i fremtiden vil være 1,14 MWh/tonCO₂⁸. Elforbruget til PtX vil derimod være ca. 7 MWh/ton CO₂ - altså seks gange højere. Hvis energiomkostningen reelt er en barriere for DAC, vil økonomien i PtX være endnu mere udfordret.

For at begrænse brugen af biomasse yderligere opfordrer CONCITO til, at der indføres en afgift på biomasse, der afspejler tabet af kulstof i marker og skove, når biomasse høstes til afbrænding⁹.

Hvis behovet for CO₂ til PtX holder hånden under en fortsat høj biomasseafbrænding i Danmark, kan der argumenteres for, at disse PtX brændstoffer kan klassificeres som biobrændstoffer, og at de ikke bør regnes som neutrale ifm. opfyldelse af CO₂ fortrængningskrav.

Positivt med fokus på omkostningsægte nettariffer og direkte linjer

Strategiens fokus på at sikre omkostningsægte og geografisk differentierede tariffer er hensigtsmæssig ift. at sikre en effektiv udvikling af det danske energisystem. Det virker dog ikke fornuftigt at tarifferne er begrænset til særligt store PtX forbrugere. Denne forskel kan føre til en skævvridning ift. optimal anvendelse af strøm. Mindre forbrugere med stor fleksibilitet som elkedler til produktion af damp i industrien eller el-lagre bør også kunne have glæde af disse tariffer.

⁷ https://klimaraadet.dk/da/system/files_force/downloads/70_pct_analyse.pdf#page=135

⁸ https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Hoeringer/baggrundsnotat_-_power-to-x_og_direct_air_capture.pdf#page=14

⁹ <https://concito.dk/concito-bloggen/biomasse-til-afbraending-energisektoren-skal-halveres-frem-mod-2030>

Det er uklart, hvorvidt direkte linjer også vil omfatte forbrug bag afregningsmåleren for VE anlæg. Fx kunne man forestille sig en 1000 MW havvindmøllepark, der er tilsluttet et 500 MW PtX anlæg og er tilsluttet el-nettet med 500 MW. Det vil give PtX anlægget mulighed for at aftage alle produktionsspidserne fra vindmølleparken (når det blæser kraftigt) og derudover strøm i timer med særligt lave elpriser. Fx som følge af høj solcelleproduktion.

Betragtninger om overskudsvarme synes korrekte

CONCITO deler Energistyrelsens analyse af, at overskudsvarmen ikke repræsenterer en værdi, der kan retfærdiggøre, at PtX anlæg placeres i forbrugsdominerede områder, hvor de fleste større byer er.

Der savnes dog yderligere analyse af, om det vil kunne betale sig at flytte varmen i form af fjernvarme fra fx Esbjerg til Trekantsområdet eller om der er andre relevante udnyttelsesmuligheder for overskudsvarmen. Fx gartnerier i nærhed af PtX anlæggene.

Positivt at regeringen vil undersøge brintinfrastruktur mhp. eksport

Det virker sandsynligt, at Tysklands store behov for grøn brint til at reducere udledninger i bl.a. stålindustrien vil levere et i praksis uendeligt aftag for danskproduceret brint. Af samme årsag er det positivt, at strategien nævner muligheden for at etablere en sådan rørledning. Strategien kunne med fordel angive en omtrentlig tidsplan for etablering af denne infrastruktur, så det bliver tydeligt, hvornår det vil være muligt at afsætte brint ad denne vej.

Det er desuden positivt, at Energinet og Evida får mulighed for at arbejde med transport af brint i rør. Det havde været naturligt, hvis CCS-strategien på samme måde havde givet Energinet og Evida mandat til at transportere CO₂ i rør.

Produktion af flybrændstoffer ser ud til at være det dyreste tiltag

Energistyrelsens analyser ifm. strategien peger på at omkostningen til PtX flybrændstof er høj. Med andre ord er omkostningerne til at opnå CO₂ reduktioner gennem iblandingskrav i luftfarten højere end i andre sektorer. Produktionen af PtX flybrændstoffer vil, ud over at kræve grøn strøm, lægge beslag på CO₂, der alternativt ville kunne bidrage til reduktioner gennem CCS.

Realisering af et 30 pct. iblandingskrav med PtX brændstoffer vil kræve ca. 3 GW havvind og 2 mio. tons CO₂, men samtidig levere brændsler til vejtransporten, der kan reducere udledningerne med 1 mio. tons. De 2 mio. tons CO₂ kan dog omsættes til reduktioner (negative udledninger), hvis de alternativt lagres permanent i undergrunden. Samtidig kan den grønne strøm skabe yderligere ca. 2 mio. tons reduktioner, hvis den omdannes til brint eller ammoniak, hvilket tilmed er billigere (jf. strategiens figur om priser for produktionsomkostninger). Det er muligt at opnå endnu større reduktioner, hvis strømmen kan anvendes til direkte elektrificering.

I erkendelse af, at der ikke er ubegrænsede mængder grøn energi til at løse alle problemer i 2020'erne anbefaler CONCITO, at en evt. stor opskalering af produktion af PtX flybrændstof udskydes til næste årti og at der i stedet fokuseres på direkte elektrificering, CO₂-fri PtX og CCS. Det kan fx ske ved at regeringen fokuserer på at stille krav til produktion af CO₂-frit stål og højere mål inden for skibsfarten frem for i luftfarten. PtX fokus i dette årti kan dermed med fordel være pilotprojekter og teknologiudvikling, der vil muliggøre skalering på et senere tidspunkt, men samtidig skabe rammerne for aktørerne i den nødvendige værdikæde, og udvikling af teknologien.

Luftfarten bør pålægges en passagerafgift¹⁰, hvilket kan skabe provenu til grøn omstilling og bidrage til reduktioner gennem trafikreduktioner. Herudover bør der fokuseres på flyenes kondensstriber, der formentlig er et større klimaproblem end luftfartens CO₂ udledning.¹¹

¹⁰ <https://concito.dk/concito-bloggen/danmark-boer-indfoere-flyafgift-vores-nabolande>

¹¹ <https://www.bbc.com/news/business-58769351>