

Baggrundsnotat område 4: Power2X i tung transport og industri

1. Indledning

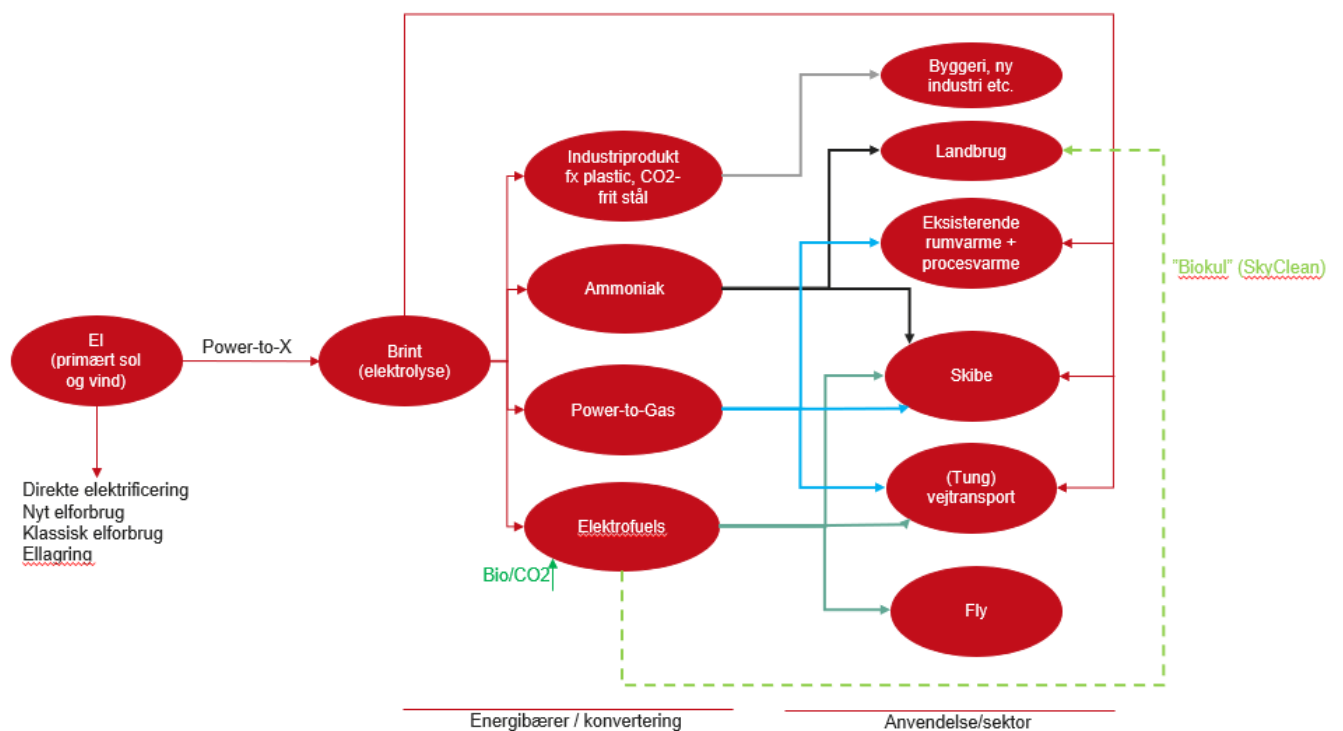
Som beskrevet i oplæg om Fremtidens Intelligente Energi- og Forsyningssystem er der et stort behov for at satse på udvikling og afprøvning af en række teknologier særligt for at reducere CO₂-reduktionerne i tung transport og industrielle processer, som ikke kan blive fri af fossile brændsler gennem direkte elektrificering. Det handler dels om at billiggøre umodne teknologier og om at sikre en efterspørgselsdrevet udvikling. Med Intelligent Energis fokus på fremme af energisystem-integration og sektor-kobling samt balancering af energisystem gennem aktivering af fleksible aktiver i elnettet, er Power2X én af disse teknologier.

Intelligent Energi har derfor sammen med de af vore medlemmer og samarbejdspartnere der har en særlig interesse heri afholdt en workshop den 1. marts 2019 og efterfølgende drøftet en række anbefalinger til beslutningstagere. Disse præsenteres sidst i dette notat, som i øvrigt bygger på drøftelserne den 1. marts og videre bilaterale drøftelser med interessenter.

2. Hvad mener vi når vi siger Power2X?

Power-to-X¹ eller P2X/PtX betyder at el via brint kan blive til en række forskellige produkter (X'er):

¹ Når man taler om P2X taler vi om flere ting, som måske kan indfanges af ordet elektro-brændsler. De fleste af de betegnelser, man bruger: **Power-to-gas:** Power-to-hydrogen (H₂); Power-to-gas (CH₄); Power-to-methane (CH₄); **Power-to-fuel:** Power-to-methanol (CH₃OH); Power-to-ammonia (NH₃); Øvrige betegnelser: Biomethan; Elektromethan; Neomethan; Efuel; Biogas; Syntetisk gas; Opgraderet gas; Syntesegas



5

Note: El, herunder VE-baseret el, kan anvendes til at fremstille Brint, som videre kan anvendes til at fremstille en række brændsler. Disse kan til forskel for fluktuerende el lagres. Og har flere anvendelsesformål. Sektorkobling ift. Power2X sker primært mellem el og transportsektoren, hvor P2G kobler gassektoren på. Der er desuden mulighed for kobling til varmforsyningen fordi elektrolyseprocessen resulterer i stor varmeudvikling. Elektrolyseanlæg kan afbrydes og produktion rampes op eller ned. Derfor har Power2X både et sektorkoblingsperspektiv og et fleksibilitetsperspektiv.

Kilde: Dansk Energi

Power2X er en mulig løsning på de udfordringer, der er fra stigende CO₂-emissioner i særligt transportsektoren (tung, landtransport, søfart og luftfart) samt industri (fx CO₂-frit stål) og landbrug (fx ammoniak). Hermed skabes fleksibel anvendelse for den fluktuerende vedvarende energi fra vind og sol. Power2X muliggør således billig lagring i flydende eller gas-form af den vedvarende energi, når den er konverteret til elektrobrændsler/brint.

3. Hvilke fordele har PtX?

Afhængigt af anlæggets nødvendige driftstimer giver Power2X tillige en fleksibilitet qua den mulighed elektrolyse-processer giver for at udnytte strømmen på de tidspunkter, hvor vinden blæser, og solen skinner, når og hvis det "lokale"/"normale" elforbrug ikke er højt nok.

Der er således en mulig **fleksibilitetsværdi** ved driften af de elektrolyseanlæg, der anvender VE-energien. P2X kan derfor hjælpe med at balancere el-systemet. Ved at aktivere elektrolyse-anlæg kan der således leveres store mængder forbrugsfleksibilitet, når el-prisen er lav. Dermed bliver P2X en måde at holde hånden under el-prisen, når denne er helt i bund og vindmølleproduktionen alternativt indstilles. Udfordringen her er, det krav til antal driftstimer, som økonomien i elektrolyseanlægget tilsiger. Bliver det fx 6.000 timer/år har P2X begrænset fleksibilitetsværdi, og kræver tværtimod en VE-udbygning, der øger fleksibilitetsbehovet fra andre kilder. Derfor er det afgørende for P2X' fleksibilitetsværdi, hvilke policy

instrumenter der kan afhjælpe den dårlige business case, ligesom at det er afgørende, at teknologien bliver billigere. En [Bloomberg NEF-analyse](#) konkluderer, at P2X i de næste 2-3 årtier vil falde markant i pris.

Spørgsmålet er, om PtX-produkter vil kunne følge den udvikling som fx solceller og vindmøller har undergået i de seneste årtier, som i dag gør disse teknologier konkurrencedygtige på markedsvilkår.

En markant billiggørelse og dermed et tilladeligt fald i anlæggets driftstimer er en forudsætning for en fleksibilitetsværdi. På den anden side er en forudsætning for fleksibilitetsværdien jo også, at elmarkedets efterspørgsel efter fleksibilitet er tilstrækkelig stor i mængder og har en høj værdi. En pris som både fastsættes gennem prissignaler (tariffer) fra elnettet og gennem belønning af fleksibiliteten i regulerkraftmarkedet.

Lagringsværdien ved P2X er en anden vigtig fordel. Konvertering af el til elektro- brændsler giver mulighed for billig lagring af den fluktuerende vedvarende energi og kan matche transportsektorens behov for ikke-fossile brændsler, særligt tung transport og skibs-fart.

Energilagring har meget forskellige priser, elektro-brændsler kan lige som andre flydende brændsler have en konkurrencedygtig lagringsomkostning, lavere end alle andre og er derfor attraktiv, når anvendelsesformålet er fx transport og industrielle processer. Udfordringen er, at der er en ikke uvæsentlig drifts- og anlægsomkostning ved at frembringe et elektrobrændsel, som skal indregnes i sammenligningen².

4. Hvordan kan P2X udvikle sig i Danmark og EU? Hvad skal drive udviklingen?

Klimamålsætningen fra FNs Paris-aftale vil stille betydelige krav til reduceret CO₂-udledning, som for så vidt angår den tunge landtransport, sø- og luft-transport samt visse industrielle processer ikke har konkurrencedygtige løsningsmuligheder i dag. Ikke mindst betragtet i en EU-kontekst er dette en betydelig udfordring frem mod 2050. Det er derfor forventningen, at der i europæisk regi frem mod 2050 vil være en betydelig efterspørgsel efter de elektrobrændsler, som P2X kan producere. Det er muligt, at danske behov også med en skærpet CO₂-målsætning for 2030 i vid udstrækning kan dækkes af direkte elektrificering og biogas.

En stor-skala-anvendelse af elektrobrændsler er ikke en dansk løsning, men er som minimum en europæisk løsning, fx indgår P2X med betydelig vægt (omkring 20-25 % af det endelige energiforbrug) i begge de to scenarier, som EU-kommissionen i vinteren 2018 præsenterede i sin vision for EU's 2050-klimaplan ift. at nå Paris-aftalens 1,5-graders mål.

5. Hvorfor skal Danmark satse på Power2X?

Uanset løsningen af den nationale udfordring, er spørgsmålet imidlertid, om og i givet fald hvilken rolle Danmark kan spille i den europæiske udvikling. Hvilke oplagte satsningsområder med europæisk eller globalt perspektiv har vi?

² Der skal sondres mellem brint og metan/metanol, hvor sidstnævnte ikke har de dyre tillægsomkostninger.

Med en satsning på Power2X³ kan Danmark yde et væsentligt bidrag til at løse udfordringerne ift. dekarbonisering i tung transport og visse industri-processer - ikke bare i Danmark, men i EU. Der er flere grunde til, at netop Danmark med fordel kan være omdrejningspunkt for en sådan satsning.

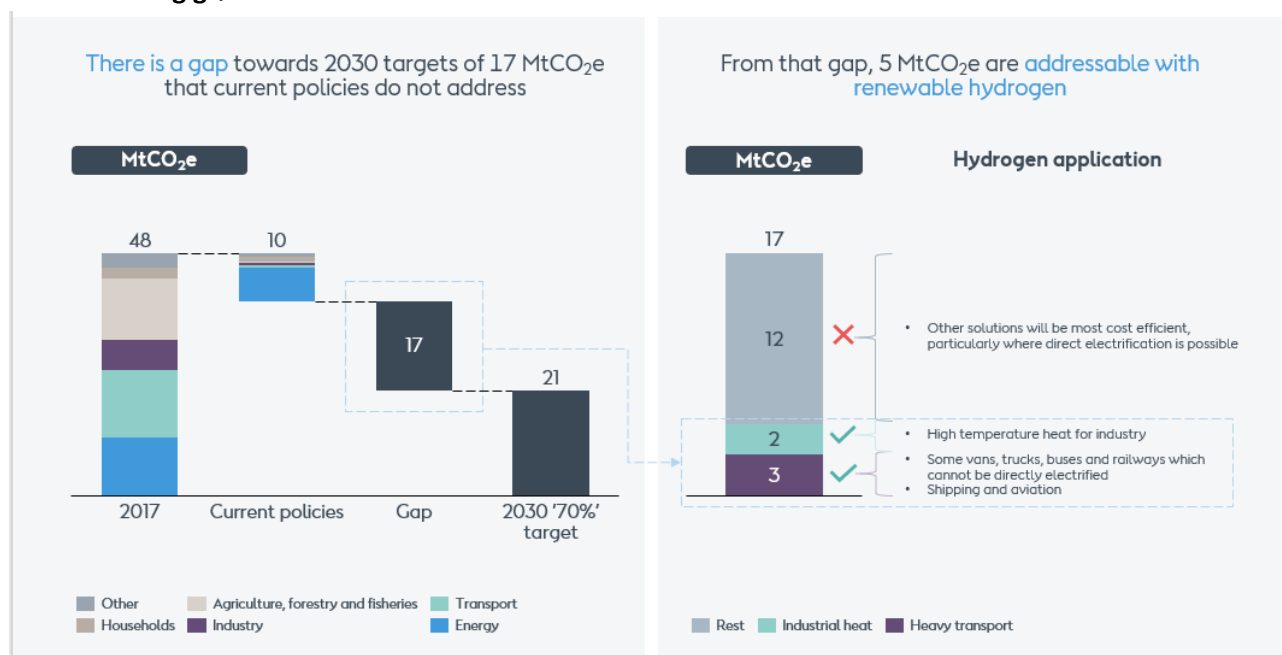
De involverede aktører (både vidensinstitutioner og kommercielle aktører) peger på, at Danmark har en styrkeposition på dette felt. Skal den bevares og videreudvikles, skal der ske en understøttet satsning her og nu. Ellers flytter de nuværende udviklingsmuligheder til andre områder. Set som én af flere mulige energi-relaterede muligheder med erhvervspotentiale er der behov for at kortlægge den påpegede styrkepositions betydning for dansk vækst og eksport. Der henvises i øvrigt til styrkepositioner i Deloitte Monitors analyse for DI, IDA og Dansk Energi i 2017. Denne analyse fremhæver Danmarks kompetencer inden for: VE-ressourcer, investorer i VE og brint, teknologivirksomheder indenfor elektrolyse, godt el- og gassystem. Alt sammen forhold som set i en sammenhæng giver os en styrkeposition ift. udvikling af P2X og anvendelse i et sammenhængende energi- og forsyningssystem.

En stor efterspørgsel på P2X-produkter fx elektrobrændsler vil give anledning til en stigende efterspørgsel efter mere VE-produktion fra vind og sol. Hermed kan et politisk ønske om massiv udbygning af vedvarende elproduktion fx i Nordsøen matches med et forbrugsbehov.

Danmark har med en række cases demonstreret en styrkeposition ift. at være "hub" for udvikling af P2X-teknologien. Samtidig oplever aktører en stigende interesse for P2X inden for transport og industriel anvendelse.

Der er en række kommercielle aktører, der ser et rationale for at satse på grøn brint i Danmark, fx Ørsted. Ørsted peger på, at hvis vi skal nå i mål i 2050, kan allerede veludviklede teknologier bringe os langt, men ikke helt i mål. Der udestår en forskel på 14MtCO₂-ækvivalenter. Det er Ørsteds vurdering, at 6 mio. kan nås vha. brint, nemlig løsningen for den tunge transport og industrielle processer. Den resterende del af forskellen skal findes især i landbruget

Rationalet bag grøn brint i Danmark



Kilde: Ørsted

6. Hvad kræves for at lykkes med P2X i Danmark?

Hovedudfordringen ligger i, at fremstillingen af brint er meget dyr, og i dag langt fra konkurrencedygtig med fossile brændsler. Brintproduktionen er heller ikke i dag konkurrencedygtig med andre grønne løsninger, der fx kan anvendes i dele af den tunge transport, så som biogas⁴ og køreledninger⁵.

Men som med anden teknologiudvikling ventes omkostningerne at falde. Og efterspørgslen på højværdiområder ventes at stige. Her-og-nu efterspørger aktører bedre rammevilkår fx markedsdrevne incitamerter og støtte i forskellige former til at fremme Power2X og den videre anvendelse af brint. Der henvises til anbefalingerne sidst i dette notat. Der skal tillige tænkes i nye partnerskaber, der kan reducere risici og dermed fremme en kommerialisering.

Det afgørende er dog, at en business case kun kan drives af en markant efterspørgsel efter de produkter, der leveres af Power2X.

Business casen er fortsat svag. Det er el-spot-prisen, elnettarif og omkostning til selve elektrolyse-anlægget, der gør P2X dyr. Hertil kommer de videre anlægs- og driftsomkostninger til lagring af brint (tryksætning, lagring, transport og tankning)⁶. P2X kræver derfor "høj-værdi"-efterspørgsel. Lige nu mangler vi denne efterspørgsel, og det er derfor usikkert, hvilken udviklingstakt P2X vil følge.

⁴ Kilde: Alternative midler i Sydtrafik, rapport udarbejdet for Sydtrafik i september 2018. Biogas og andre VE brændstoffer til tung transport, EA Energi Analyse og SDU (2016).

⁵ Kilde: ICCT - Transitioning to zero-emission heavy-duty freight vehicles (2017) page 23

⁶ Der skal sondres mellem brint og metan/metanol, hvor sidstnævnte ikke har de dyre tillægsomkostninger.

7. Status for udviklingen i Power2x (P2X)

Som belyst er hovedudfordringen en samlet business case, som er svag. I de drøftelser vi i regi af Intelligent Energis P2X-interesserede medlemmer og samarbejdspartnere har haft i 2019 er der peget på følgende forhold af betydning for, at business casen kan forbedres:

- Der er stærkt faldende omkostninger på vindmøller og solceller
- Der er begyndende stor-skala industrialisering af elektrolyseteknologier og dermed faldende teknologi-omkostninger (link til Bloomberg-analysen)
- Der vil med politiske målsætninger være forøget efterspørgsel og dermed forøget værdi af de grønne P2X-produkter

Hertil kommer mulige ekstra-værdistrømme fra:

- Flexibilitetsværdien ved energisystem-integration af fluktuerende energikilder i elmarkedet og i selve elnettet
- P2Xs mulige udnyttelse af transmissions-gasinfrastrukturen
- Den mulige udnyttelse af overskudsvarme fra elektrolyse-processen ind i fjernvarmen

Uanset potentielle energisystem-fordele er det vurderingen, at det, der – i første omgang - kan drive en udvikling vil være høj-værdianvendelse af elektro-brændsler og et fokus på at samle de relevante og mulige værdistrømme i business casen, dvs. prisen på slutanvendelsesformålet er ikke det eneste element i business casen, men også en potentiel fleksibilitets-værdi ift. VE-produktion, lagringsværdien, fleksibilitetsværdien ift. net-aflastning mm.

Nedenfor gennemgås cases som illustrerer aktuelle PtX-relaterede indsatser og potentialer.

Antallet af aktiviteter inden for P2X i Danmark tegnes af både universitetsmiljøer, energiselskaber og andre kommercielle aktører. Der henvises til ovenfor nævnte Deloitte Monitor-analyse, de her omtalte cases eksemplificerer fordele ift. forsyningselskaberne (se Electroechae); muligheder ift. iblanding (se Power-to-met-projektet) og ift. selve det at evne udviklingen af elektrolyse-anlæg bl.a. til tung landtransport og industrielle formål (se NelHydrogen).

Casene demonstrerer, at der er en base for en dansk styrkeposition, der kan bygges videre på.

<p>Boks 1: Cases på P2X i Danmark</p> <p>Kort om: BioCat Projektet blev grundlagt i 2010 og har til formål at udvikle en biologisk metaniseringsproces fra el-til-gas, og dermed muliggøre energilagring og CO2-opgradering. Elektricitet og vand anvendes i en elektrolyseproces og derved produceres brint, varme og ilt. Brint og CO2/biogas omdannes i en bioreaktor. Derved dannes metan og varme. Drift og vedligehold af elektrolyse og bioreaktor foretages af Electrochaea</p> <p>Partnere: Electrochaea, Biofos, HMN, Audi, Energinet, Erdgaszürich, E.On, Energistyrelsen, Centrica Energy (tidl. NEAS), Biofos, Aarhus Uni., Chigaco Uni., Novozymes m.fl.</p> <p>Hvad er forventningerne eller ønskerne bl.a. ift. den videre udvikling: Electrochaea's BioCat case med fokus på energi-systemintegration har demonstreret et teknisk potentiale og givet positive resultater. Det er derfor nu, at Danmark har muligheden for at udvikle en styrkeposition på feltet. De påpeger derfor, at der i langt højere grad end i dag er behov for, at der reelt satses på støtte til videreudvikling af P2X ellers vil Electrochaea flytte aktiviteterne ud af landet.</p>
<p>Kort om: NelHydrogen er en virksomhed stiftet i 2003, der udvikler og producerer brinttankstationer. De er udviklingscenter for og har produktion af brint-tankstationer. Deres fokus er grøn brint til industri- og transportformål. De opererer i et marked i rivende udvikling, og har sikret ordrer i bl.a. USA.</p> <p>Partnere: Nelhydrogen er en koncern med 270 ansatte i Danmark (Herning), Norge, Kroatien</p> <p>Hvad er forventningerne eller ønskerne bl.a. ift. den videre udvikling: NelHydrogen peger på, at hydrogen gradvis udvider sine anvendelsesformål til ikke kun at omfatte industrielle formål (Konventionel industri udgør den traditionelle brint-efterspørgsel), der er i dag flere områder med betalingsvillighed, fx transportsektoren ventes at få stigende betydning ift. efterspørgslen, bl.a. er prisen for Brændselscelle-drevne busser faldet med over 60 pct. NelHydrogen peger på, at Danmark som Power2X-hub har en styrkeposition, der kan videreudvikles</p>
<p>Kort om: Power2Met, GreenHydrogen og RE::Integrate --EUDP-projektet omhandler CO2-baseret elektrofuel. Afsættet er at anvende den eksisterende brændstof-infrastruktur, og etablere en glidende overgang mellem sort og grønt brændstof og et skift fra forbrændingsmotorer til brændselsceller. Projektet har fra 2019 modtaget i alt EUR 4 mio. og kører i fire faser frem mod 2025</p> <p>Partnere: Nature Energy og E.ON, GreenHydrogen, RE-Integrate, AAU, Hydrogen Valley og Drivkraft Danmark.</p> <p>Hvad er forventningerne eller ønskerne bl.a. ift. den videre udvikling: AAU-EUDP-projekt med fokus på iblanding vil belyse, hvordan elektrofuels kan give markant reduktion i skadelige emissioner og CO2 fra eksisterende køretøjer. Og anvende den eksisterende infrastruktur og iblanding i den eksisterende bilpark. Samt påvise, at elektrofuels bygger på stærke danske kompetencer inden for vind og bioenergi, katalyse- og brintteknologi. Hovedudfordringen er økonomien, hvor det anføres, at der er behov for målrettet støtte. Det foreslås således:</p> <ul style="list-style-type: none">• At aktiviteten fritages for net-tariffer evt. som en pulje af f.eks. 200 MW elektrolyse.• At grønne E-fuels fritages for brændstofafgift eller som minimum sidestilles med biobrændstof.
<p>Kort om: GreenLabSkive test-site er et erhvervsområde, der ønsker at tiltrække erhvervsaktører mhp. at teste fremtidens smart energi-løsninger. De blev etableret i 2018 og åbnede de første fire aktiviteter i 2019. Satser på at have fase 1 på plads i 2020, og have udvidet deres aktiviteter i 2021. De har fået status af test-zone ift. energireguleringen på en række områder.</p> <p>Partnere: E.On, Haldor Topsøe, Eniig, Praxair, Siemens Gamesa, Quantafuel, DEIF, VB Enterprise; SkiveVand; EMD International, HMN, DTU m.fl.</p> <p>Hvad er forventningerne eller ønskerne bl.a. ift. den videre udvikling: Green Lab Skive ønsker at udvikle og afprøve endnu ikke markedsmodne løsninger, der kan understøtte et integreret og fleksibelt energisystem. Med demonstrationsaktiviteter i Erhvervsparken i Skive peges der på et behov for regulatoriske fri-zoner</p>

og støtte, for at kunne gøre Power2X til et industri-eventyr på niveau med det danske vind-eventyr. Udover behovet for støtte, peges på, at:

- Danmark er en frontløber på elektrolyse-teknologien
- Placering af elektrolyse-anlæg tæt på vindproduktionen og fx industriforbrug øger effektiviteten af VE-investeringerne
- Der er væsentlige synergier at hente ved at koble bio-økonomi med Power2X-systemer
- Brint-produktionen giver mange forskellige typer kommercielle løsninger ift. elektrobrændsler og lagring

8. anbefalinger

Anbefaling	Motivation
<p>Afklar potentialet i en dansk styrkeposition ift. P2X: Der er behov for at godtgøre om og hvordan en dansk styrkeposition kan videreudvikles til at skabe vækst og eksportmuligheder.</p> <p>Deloitte monitor har i juni 2017 offentliggjort rapporten Danmark som energiteknologisk pionerland, som er udarbejdet for DI, IDA og Dansk Energi. Heri peges på en række styrkepositioner, hvor P2X går på tværs af flere af de identificerede styrkepositioner.</p>	<p>Som casene eksemplificerer og forholdene i Nordsøen vidner om, har Danmark mulighed for at positionere sig og videreudvikle en dansk styrkeposition på P2X.</p> <p>Aktører inden for P2X påpeger, at hvis Danmark vælger ikke at understøtte en national satsning, vil de nuværende kompetencer flytte andre steder hen. Andre dele af EU er i fuld gang med "oprustning" på P2X og kan ventes at vinde teknologisatsningen og de potentielle fordele heraf.</p> <p>Det er klart, at betingelsen for en stor skala-udbredelse af P2X, herunder betingelsen for at omkostningerne falder i stil med udviklingen inden for solceller og vindmøller, er, at rammevilkårene for P2X forbedres, og at der er opbakning fra politisk side til en satsning på at videreudvikle denne, spæde, danske styrkeposition.</p>
<p>Behov for regulatorisk afklaring og belysning af fleksibilitets- og infrastrukturpotentiale i Gasstrategien: Det anbefales, at den regulatoriske uklarhed, der er ift. fortolkning af VE-direktivet, afklares snarest muligt. Støtte til kommende havvind-mølleparker kan etableres med aftagende / ingen støtte. Derfor kan P2X-støtten, jf. Energiaftalen, gennemføres uden "modregning" i støtte til VE-produktionen.</p> <p>Den kommende Gasstrategi skal indeholde en national strategi for, hvordan Danmark vil understøtte P2X.</p> <p>Den kommende Gasstrategi skal belyse den systemintegration og fleksibilitetsværdi P2X har ift. sektorkobling (transport, balancering i elmarkedet, VEs rentabilitet, P2X' fleksibilitetsværdi ift. Elmarkedet og elnettet mv.)</p>	<p>Energistyrelsen påpeger uklarhed i fortolkning af VE-direktivet og hvordan støtte til P2X indregnes, hvis VE-el har modtaget støtte</p> <p>Disse uklarhed skal naturligvis afklares, men herudover er det vigtigt, at P2X -teknologierne (Power-to-hydrogen, Power-to-methane, Power-to-methanol og Power-to-amonia) får de samme rammevilkår (fx samme afgifter mv.).</p> <p>Energiaftalens støttemidler skal tildeles teknologineutralt, og med fokus på den sektorkoblingsværdi og fleksibilitetsværdi teknologier kan have, selv om energimarkedet endnu ikke har udviklet sig så langt, at markedet reelt værdisætter denne fleksibilitet.</p> <p>Gasstrategien bør levere indsigt i den fleksibilitets- og system-integrationsfordel som en given teknologi, herunder P2X-teknologier, kan levere nationalt, og pege</p>

<p>Det anbefales, at den danske styrkeposition understøttes gennem offentlig støtte som led i udmøntning af Energiaftalen mv.</p>	<p>på de virkemidler, der bl.a. i lyset af disse fordele kan fremme teknologier som P2X og fleksibilitetsværdien af sådanne teknologier.</p>
<p>Markedsdrevne initiativer: Det anbefales at Danmark arbejder for en række tiltag i EU:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En EU klimapolitik med højere ambitioner i forlængelse af Kommissionens Klimaplan for 2050 og om, hvad det kræver at nå Paris-aftalen. Det vil drive en efterspørgsel på EU-niveau i tung transport og industri; • Markedsdrevne incitamenter på EU-niveau for kommercielle aktører til at satse på P2X, fx ved at stille krav til iblanding af brint, der kan understøtte efterspørgslen efter P2X • Arbejde for at en kommende EU-gasstrategi understøtter europæiske fællesløsninger og ikke nationale monopoler inden for P2X 	<p>En storskala-løsning kræver politiske mål og tiltag på EU-niveau. Der er en risiko for, at de enkelte EU medlemslande ender med at etablere nationale monopol-lignende støtteregimer. Derfor skal en kommende EU gasstrategi dæmme op for en sådan situation</p> <p>Med de nuværende produktionsomkostninger, er der først og fremmest behov for at understøtte efterspørgslen gennem krav og mål ift. transport og industri. Det bør ske gennem fælleseuropæiske initiativer, men nationale test kan overvejes.</p>
<p>Tarif-elementet i Energiaftalen: Det anbefales at analysere, hvordan P2X kan understøtte et integreret og fleksibelt energisystem. Det skal i den forbindelse undersøges:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Om TSO-tariffen skal ændres fra en flad kWh-betaling til en betaling, der afhænger af tid og lokalisering af forbruget. Grundprincippet bør være, at der skal betales efter et princip om kostæghed, jf. EU-retten. Dvs., at tariffen afspejler, hvis anlægget placeres et sted, hvor dets driftsmønster kan reducere udbygningsbehovet i nettet. Og/eller hvor anlægget afhjælper nettets anlægs- og driftsomkostninger, og derved bidrager til at undgå fremrykning af investering i netforstærkning. - Hvordan elektrolyseanlæg kan bidrage i balanceringen af elmarkedet, ved at deltage i balancerings-tjenestemarkedets forskellige kategorier 	<p>Der er behov for at nedbringe driftsomkostningerne og se på alternative værdistrømme for P2X. Det kan fx være, hvordan TSOens elnettarif udformes, hvordan der deltages i elmarkedet for balancerings-tjenester. Evt. mulighed for salg af overskudsvarme.</p> <p>Det bemærkes, at pga. den svage business case og behov for at nedbringe produktionsomkostningerne er det forventningen, at elektrolyseanlæg ikke vil være rentable at placere i distributionsnettet. Derfor tales alene om TSO-tariffen. Men hvis dette ændres, vil anbefalingen naturligvis også gælde for DSO-tariffen. Hvis P2X-anlæg placeres i distributionsnettet vil det selv sagt også være relevant at belyse, hvilken rolle anlæggene kan spille fx ift. fleksibilitet i distributionsnettet, herunder anvendelse af "nettilslutningsbidrag med afbrydelighed".</p>
<p>Sektorkobling: Det er klart, at elektrobrændsler kan understøtte en "sektor"-kobling" mellem el og transport og dermed løse en klimaudfordring forudsat, at omkostningerne nedbringes. Det er mindre klart, om det kan blive rentabelt at lade el til elektrobrændsler understøtte en systemkobling til hhv. gas og varmesystem eller om denne kobling på jagten efter en ekstra værdistrøm reelt elimineres af de ekstrainvesteringsomkostninger, som en sådan kobling vil kræve i elnettet.</p> <p>Der er behov for, at embedsværket i en kommende Gasstrategi og fx Markedsmodel 3.0. søger at afdække</p>	<p>Ift. energisystem-integration (el-varme) har betragtninger om ilandføringsmængder og placering af elektrolyseanlæg mm. stor betydning. Det vil afhænge af valg af elektrolyseproces, om der overhovedet genereres overskudsvarme herfra. Dernæst er det i konverteringen fra brint til andre brændsler, at der genereres overskudsvarme. Overskudsvarme kan indgå i værdistrømmene fra Power2X-processerne. Men det afhænger af valgt teknologi, og det forudsætter, at elektrolyse-anlæg hhv. anlæg til konvertering fra brint til andre brændsler ligger tæt på et varmebehov. Det vil fx være meget omkostningsfyldt og måske ikke teknisk muligt (i hvert fald hvis kablerne skal graves ned), at</p>

<p>det mulige bidrag til business casen fra de energi-system-integrationsrelaterede værdistrømme. Denne afdækning er – ikke mindst ud fra et system-eksport-perspektiv helt afgørende.</p>	<p>fremføre den strøm elektrolyseanlæggene har brug for, for at placere anlæggene ved et varmforsyningsbehov. Derfor advarer nogle interessenter også imod at indregne værdien af indtjening fra salg af overskudsvarme, fordi denne værdi modsvares af højere anlægsomkostninger i business casen.</p> <p>Ift. energisystem-integration (el-gas – P2G) har betragtninger om, hvor elektrolyseanlæggene ligger, og om slutproduktet er flydende eller i gas-form også betydning. Gassystemet har en lagringskapacitet på 11TWh (olie har 50TWh). Gasformen er en billig lagringsform, men ikke billigere end flydende brændsler. Kombinationen af biogas og brint kan fremme el-gas-integrationen, som vil fremme anvendelse af gas-systemet ift. transportsektoren og industrien. Spørgsmålet er, om der heri alene ligger en yderligere omkostning, eller om fleksibilitetsværdien og udnyttelsen af lagringsmulighederne i gassystemet kan bringes positivt ind i business casen. Den tekniske udfordring ift. fremføring i gasrør til anvendelse skal endvidere indtænkes. Brint molekylets størrelse betyder formentlig, at det kan fremføres i de eksisterende transmissions-forbindelser, men ikke i distributionsrør.</p>
<p>National strategi for placering af elektrolyse-anlæg: Det anbefales at udarbejde en plan for, hvor de mest hensigtsmæssige eventuelle placeringer af vindproduktion ift. elektrolyseanlæg, forbrug af brint og evt. anvendelse af overskudsvarme vil være.</p>	<p>Afgørende for at Danmark er omdrejningspunkt for P2X er de gode muligheder i Nordsøen for udbygning af vindbaseret elproduktion. Energinet peger på, at ift. lokalisering af hav-vindproduktion er potentialet 20-40GW.</p> <p>Ilandføring og anvendelse af så store mængder vindproduktion og deraf følgende rene brint-forbindelser i denne størrelsesorden er ikke teknisk og økonomisk muligt. Energinet taler om, at det kun giver mening at føre 2-4GW ind i det danske elsystem. Så derfor er spørgsmålet, hvordan den mængde der ilandføres og anvendes i elektrolyse-anlæg kan spille sammen med energisystemets behov for balancering. Fra nogle sider tales om, at den mængde vindbaseret el, der ikke føres i land, kan anvendes på-vind-øer i nordsøen eller lige ved ilandføringen.</p> <p>Andre taler om at placering af vindkraft og elektrolyseanlæg skal se på systemkobling og lægge tæt på både den der efterspørger brint og den der</p>

	<p>efterspørger overskudsvarmen. Et væsentligt element i de potentielle værdistrømme, der kan komme fra energi-system-integration og fleksibilitetsfordele ved P2X handler således om placering af VE-anlæg ift. elektrolyseanlægget og forbruget af brint. Derfor bør favorabel lokalisering identificeres</p>
<p>Et nationalt P2X-partnerskab med fokus på betydning for infrastrukturen (placering) og fleksibilitetspotentialet (balancering): Med fokus på energisystemkobling og fleksibilitetspotentialet vil Intelligent Energi, såfremt medlemmer efterspørger dette, tage initiativ til, at samle centrale aktører om at drøfte, hvordan der kan sikres national afklaring og evt. fremdrift i P2X i Danmark. Et såkaldt nationalt P2X-partnerskab for fremme af P2X, der favner interesseorganisationer, virksomheder og forskningsinstitutioner, og har fokus på P2X ift. til infrastrukturen og fleksibilitets- og lagringsværdien i P2X.</p>	<p>Der er fortsat mange uafklarede forhold, som betyder at der ikke er et stort fokus i Danmark på P2X. Det er opfattelsen, at fokus og initiativer i andre EU-lande, særligt Tyskland, Holland og UK er langt mere intensivt. Hvis Danmark, således ønsker at spille en P2X-rolle, skal arbejdet for at fremme sagen formaliseres i en kreds af særligt interesserede.</p>