

Fremtidens grønne brændstoffer



Forord

Verdens første fungerende olietanker, *Zoroaster*, blev bygget i 1878 af Ludvig Nobel. *Zoroaster* var intet mindre end en teknologisk landvinding, som gjorde det muligt at transportere store mængder energi over meget lange afstande; fra oliekilderne i Kaukasus til forbrugerne i Europa.

I dag ved vi, at olie – sammen med andre fossile brændsler – er en af hovedårsagen bag de globale klimaforandringer. På verdensplan er transportsektoren ansvarlig for 23 procent og industrien for 24 procent af de årlige CO₂-udledninger. Det skal vi lave om på. Ikke ved at forsøge at skrue tiden tilbage til før den industrielle revolution. Ikke ved at finde tranlampen og hvalolien frem fra loftet. Og ikke ved at gøre hesten til det primære transportmiddel igen. Men ved at skabe teknologiske fremskridt, der kan erstatte de klimaskadelige, fossile brændsler med grønne, bæredygtige alternativer som grøn biogas, brint og kerosen.

Det er sådan set ikke noget nyt i at producere bæredygtige brændstoffer som grøn brint. I 1890'erne lykkedes det vindmøllepioneren Poul la Cour at lave grøn strøm om til brint med elektrolyse i kælderen på Askov Højskole. I dag kalder vi den proces, hvor man laver grøn strøm om til brint, for Power-to-X (PtX). Men dengang blev brintproduktionen ikke nogen udbredt succes. Til trods for at la Cour fik økonomisk støtte fra Finansministeriet, var brint så besværligt at producere, opbevare og transportere, at det ikke kunne hamle op med naturgas og olie.

Det skyldtes blandt andet, at Ludvig Nobel med søsætningen af *Zoroaster* havde banet vejen for en anden energirevolution to årtier forinden. Olietankeren gjorde ikke blot energi billigere og lettere tilgængelig. Det skabte også mulighed for, at den teknologiske udvikling kom hele samfundet til gode. Og med udviklingen af velfærdssamfundet - trekvart århundrede senere - fik helt almindelige familier råd til at købe en bil. Noget som få årtier forinden var en uhørt luksus forbeholdt kongelige, filmstjerner og direktører.

Nobel-familien er – heldigvis – primært kendt for andet og mere end udbredelsen af olietankeren. For Ludvigs yngre bror, Alfred Nobel, testamenterede sin formue til Nobelfonden, som siden 1901 har givet Nobelprisen til de personer "som har gjort størst nytte til menneskeheden over det seneste år".

I 2019 modtog den amerikanske forsker John B. Goodenough årets nobelpris i kemi for udviklingen af *lithium-ion* batteriet. Netop *lithium-ion* batteriet er et godt eksempel på, hvor hurtig teknologien kan ændre et samfund. På under et årti er det blevet en næsten uundværlig del af vores hverdag som batteriet i alle *smartphones* og *tablets*.

Men Goodenoughs forskning har også gjort det muligt for biler at køre på grøn strøm - frem for benzin eller diesel. Indtil for få år siden var elbiler – ligesom det først var tilfældet med benzinbiler – forbeholdt de mest velhavende. I dag er prisskiltet på elbiler kun lidt højere end på de fossile biler. Men elbilerne er allerede nu billigere i drift end benzinbiler, og de er godt på vej til også at blive billigere i indkøbspris. Det er næsten gået ubemærket hen, men der foregår en stille revolution på det danske bilmarked: lige nu er det næsten halvdelen af de nye biler, der triller ud på de danske veje, som er udstyret med et *lithium-ion* batteri.

Elektrificering, af for eksempel biler, er ofte den klogeste og mest omkostningseffektive løsning. Det er dog langt fra alle transportmidler, som kan elektrificeres. Særligt den tunge transport som fly og skibe er en udfordring. Eksempelvis vejer et lastet Mærsk containerskib over 200.000 ton, hvilket er knap 30 gange tungere end Rundetårn. Den vægt kan energien fra batterier ikke drive ret langt. Men det kan klimavenlige brændstoffer, som eksempelvis brint, metanol eller ammoniak.

Der er i dag grænser for hvor meget af den tunge industri, der kan direkte elektrificeres. Eksempelvis kræver stål- og cementproduktion høje temperaturer – op til 1.000 grader celsius for fx cementproduktion – og det er ikke muligt at skabe alene ved hjælp af strømdrevne varmepumper. Men det kan man med grønne gasser som brint og klimaneutral biogas.

Heldigvis har teknologien udviklet sig markant siden Poul la Cours eksperimenter i kælderen på Askov Højskole. Det skyldes især, at nutidens vedvarende energikilder nu gør det muligt at producere store mængder billig, grøn strøm. Det internationale energiagentur IEA vurderer, at havvind potentielt kan producere nok strøm til dække verdens nuværende elbehov 18 gange. Og netop fordi møllernes strømproduktion bogstaveligt talt svinger, som vinden blæser, kan den overskydende energi, blive en *game changer*.

Brint er det letteste grundstof i universet, men det er vores bedste redskab til at omstille den tungeste transport og industri. Ja - brint kan blive selve grundstoffet i den grønne omstilling. Brint er en byggesten i fremstillingen af en række grønne produkter, som e-metanol, ammoniak og andre grønne brændstoffer, der kan gøre skibs- og luftfarten grøn.

Det handler ikke blot om, hvordan vi søsætter en grøn udgave af *Zoroaster*, der kan transportere fremtidens brændstoffer. Det handler også om, hvordan vi kan bygge videre på Poul la Cours arbejde om at *producere* et grønt brændstof. Udfordringen er, hvordan vi kan skabe et nyt og sammenhængende energisystem, hvor de grønne gasser og flydende brændsler fortrænger de sorte. Hvordan vi kan producere, opbevare, transportere og anvende dem. Og hvordan vi kan gøre det tilstrækkeligt sikkert, tilgængeligt og billigt.

Europa-Kommissionens mål om at bygge 40 GW elektrolysekapacitet frem mod 2030 er meget ambitiøst. Vi danskere udgør blot 1,3 procent af EU's samlede befolkning. Men vores potentiale for at bygge vedvarende energi gør, at Danmarks skal sigte efter at bygge op mod 4-6 GW elektrolysekapacitet i 2030.

Satsningen på grønne brændstoffer er ikke kun afgørende for klimaet, men rummer også store potentialer for dansk erhvervsliv. Med regeringens *Strategi for grøn gas* og *Strategi for udvikling og fremme af brint og grønne brændstoffer*, der samles i dette udspil, tager vi et stort skridt på vejen mod fremtidens grønne energisystem og nye vækstmuligheder for danske virksomheder.


Dan Jørgensen,
Klima-, energi- og forsyningsminister

Begyndelsen til enden for de fossile brændstoffer

Til trods for, at det allerede i dag er teknisk muligt at producere, transportere, lagre og tanke grønne brændstoffer, dominerer olie og naturgas stadig. Det skyldes blandt andet, at de fossile brændsler er markant billigere at producere end grønne gasser og flydende grønne brændstoffer.

Derfor er der behov for flere politiske beslutninger, hvis grønne gasser og andre Power-to-X (PtX) produkter skal kunne spille en rolle i udviklingen af et bæredygtigt, fleksibelt og robust energisystem. Opgaven kræver, at vi tænker de grønne brændstoffer sammen med vores nuværende energisystem. Eksempelvis kan den stigende efterspørgsel på grønne gasser og brændstoffer give anledning til at udbygge med flere parallelle gasrør til fx brint og rå biogas.

Boks 1

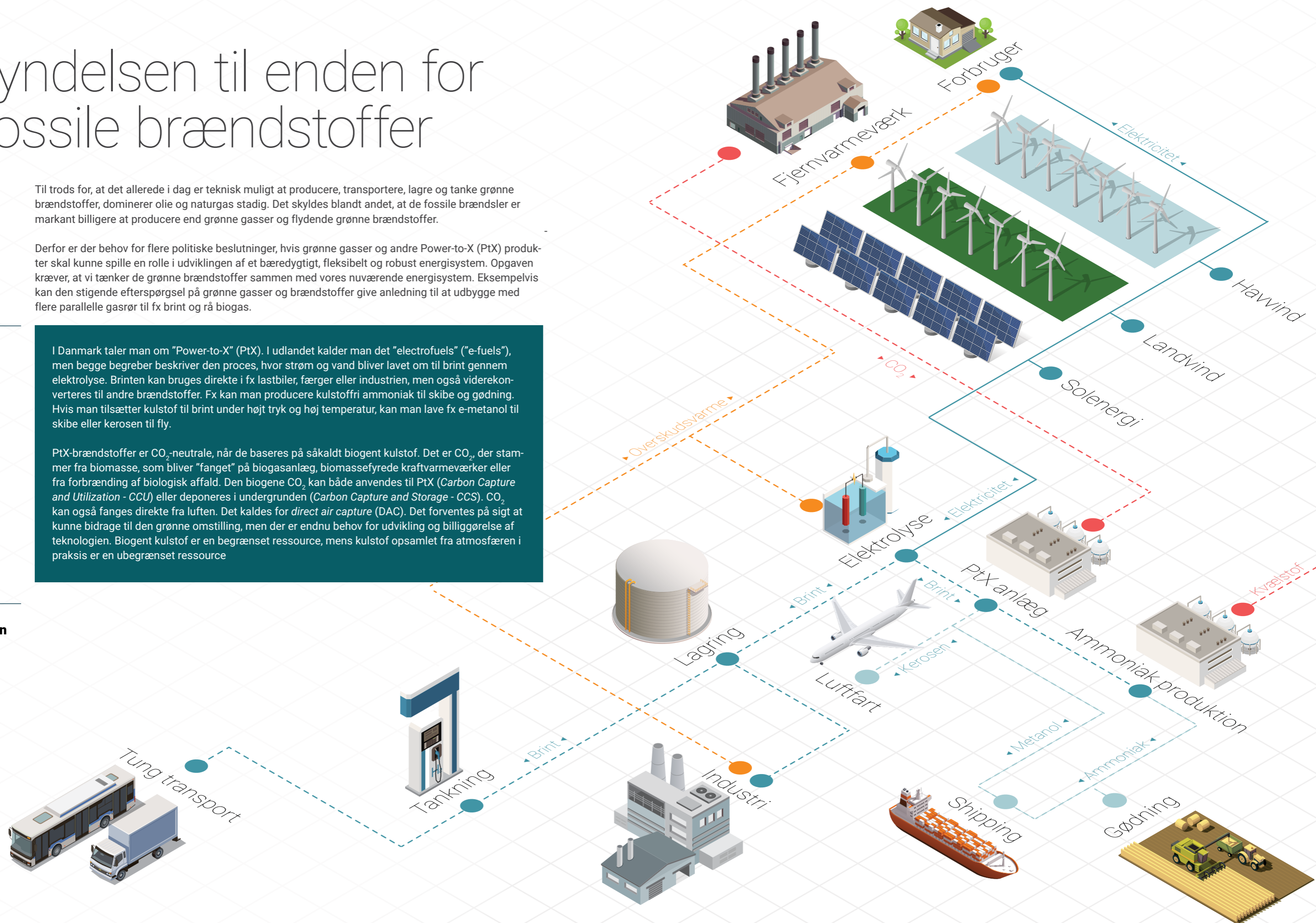
Hvad er Power-to-X?

I Danmark taler man om "Power-to-X" (PtX). I udlandet kalder man det "electrofuels" ("e-fuels"), men begge begreber beskriver den proces, hvor strøm og vand bliver lavet om til brint gennem elektrolyse. Brinten kan bruges direkte i fx lastbiler, færger eller industrien, men også viderekonverteres til andre brændstoffer. Fx kan man producere kulstoffri ammoniak til skibe og gødning. Hvis man tilsætter kulstof til brint under højt tryk og høj temperatur, kan man lave fx e-metanol til skibe eller kerosen til fly.

PtX-brændstoffer er CO₂-neutrale, når de baseres på såkaldt biogent kulstof. Det er CO₂, der stammer fra biomasse, som bliver "fanget" på biogasanlæg, biomassefyrede kraftvarmeværker eller fra forbrænding af biologisk affald. Den biogene CO₂ kan både anvendes til PtX (Carbon Capture and Utilization - CCU) eller deponeres i undergrunden (Carbon Capture and Storage - CCS). CO₂ kan også fanges direkte fra luften. Det kaldes for *direct air capture* (DAC). Det forventes på sigt at kunne bidrage til den grønne omstilling, men der er endnu behov for udvikling og billiggørelse af teknologien. Biogent kulstof er en begrænset ressource, mens kulstof opsamlet fra atmosfæren i praksis er en ubegrænset ressource

Figur 1

PtX-værdikæden



PtX

I dag importeres 96,8 procent af den råolie og 89,7 procent af den naturgas, som bruges i EU. For adgangen til fossile brændstoffer er afhængig af den geologi, som hvert enkelt lands undergrund gemmer på. Lande som Saudi Arabien, Venezuela og USA har adgang til store mængder råolie og/eller naturgas, mens de fleste europæiske lande kun har begrænset adgang til dem.

Med PtX kan lande - uanset hvad deres undergrund gemmer på - selv producere grønne brændstoffer. For det afhænger ikke af, hvilke ressourcer man har under jordens overflade, men af hvilke ressourcer man har over den. Det handler om, hvor stærkt vinden blæser, hvor meget solen skinner, eller om man har bjerge og nedbør, der giver mulighed for at bygge vandkraft.

Til gengæld kræver PtX store mængder grøn strøm, og det er vigtigt, at vi fortsat udbygger vores vedvarende energikapacitet. Frem mod 2030 firedobler vi Danmarks energikapacitet fra havvind og mere end seksdobler kapaciteten fra solceller. Strømmen vil kunne bruges til alt fra elbiler til vores forbrug i hjemmet, på arbejdspladser samt PtX-produktionen.

PtX-anlæg kræver store mængder strøm. Hvis strømmen skal komme fra vedvarende energi, forventes elforbruget for et PtX-anlæg på 1 GW elektrolysekapacitet på årsbasis at være i størrelsesordenen af elproduktionen fra enten ca. 1 GW havvind, 1,32 GW landvind eller 3,4 GW solcelleanlæg.

Tabel 1

Vedvarende energikapacitet og PtX-kapacitet

Energitype (i GW)	Havvind	Landvind	Solceller
2020	1,7	4,5	1,3
2030	6,8*	5,8	8,5

Anm.:* Havvindskapaciteten for 2030 opgøres på baggrund af Klimastatus og –fremskrivning 2021 og de 2 GW havvind, der er besluttet med delaftalen Investeringer i et fortsat grønnere Danmark ifm. Aftale om Finansloven 2022. Der arbejdes på at realisere Energiø Bornholm i 2030 og såfremt den realiseres vil det tilføre yderligere 2 GW havvindskapacitet i 2030.

Kilde: Klimastatus og –fremskrivning 2021 og delaftalen Investeringer i et fortsat grønnere Danmark

Europa-Kommissionen vurderer, at brint og andre PtX-produkter er afgørende for, at EU kan blive klimaneutral i 2050. Derfor har Europa-Kommissionen i 2020 offentliggjort en brintstrategi med en målsætning om at etablere 40 GW elektrolyseanlæg i EU i 2030. Desuden har EU et mål om at importere brint fra tredjelande, der svarer til yderligere 40 GW elektrolysekapacitet. Det kræver en stor udbygning, da det pt. største PtX-anlæg i Europa har en samlet elektrolysekapacitet på 10 MW.

Danmark har gode forudsætninger for at opbygge en industri, der kan producere fremtidens grønne brændstoffer. Det skyldes fire faktorer: for det første har Danmark adgang til store havvindressourcer (potentiale for omkring 40 GW i Nordsøen og andre danske farvande). For det andet har vi adgang til biogen CO₂, som er nødvendigt for at producere flydende, klimavenlige brændstoffer. For det tredje har vi allerede nu et energisystem med en veludbygget gasinfrastruktur. For det fjerde har vi som nabo til Tyskland et stort potentiale for eksport af PtX-produkter som for eksempel brint. Det skyldes, at Tysklands store industrisektor har en enorm appetit på grønne gasser og har annonceret behov for import af brint fra 20 GW elektrolysekapacitet i 2030.

Danmarks potentiale for at bygge vedvarende energi gør, at vi skal sigte efter at bygge op mod 4-6 GW elektrolysekapacitet i 2030, hvilket kan muliggøre reduktioner på op til 2,5-4 mio. tons CO₂ i 2030.

For at realisere regeringens vision om at udvikle og udbrede grønne brændstoffer fremsætter regeringen fire pejlemærker for udvikling og udbredelse af PtX. Pejlemærkerne bygger på Energistyrelsen analyser og skal tilsammen sikre, at de store potentialer for PtX kan blive til virkelighed.

Boks 2

Regeringens fire pejlemærker for udvikling og udbredelse af PtX

1. PtX skal kunne bidrage til opfyldelsen af Danmarks klimalov
2. De regulatoriske rammer og infrastruktur skal være på plads, så Danmarks styrkepositioner kan udnyttes, og PtX på sigt kan agere på markedsvilkår
3. Samspillet mellem PtX og energisystemet skal styrkes
4. Danmark skal kunne eksportere PtX-produkter og -teknologier

Grønne gasser

Udover at producere brint ved hjælp af elektrolyse, kan vi også producere grønne gasser ud af restprodukter som gylle, madaffald og affald fra industrien. Grønne gasser kan erstatte fossile brændsler og sænke CO₂-udledningen.

Den gas, vi bruger i Danmark, skal på sigt være helt grøn, og vi skal bruge den grønne gas der, hvor det er den billigste måde at nedbringe udledningen af drivhusgasser på. Særligt i den energiintensive industri kan grøn gas bidrage til at reducere drivhusgasudledningerne. Derfor er grøn gas vigtig for Danmarks grønne omstilling og energiforsyning – også i fremtiden.

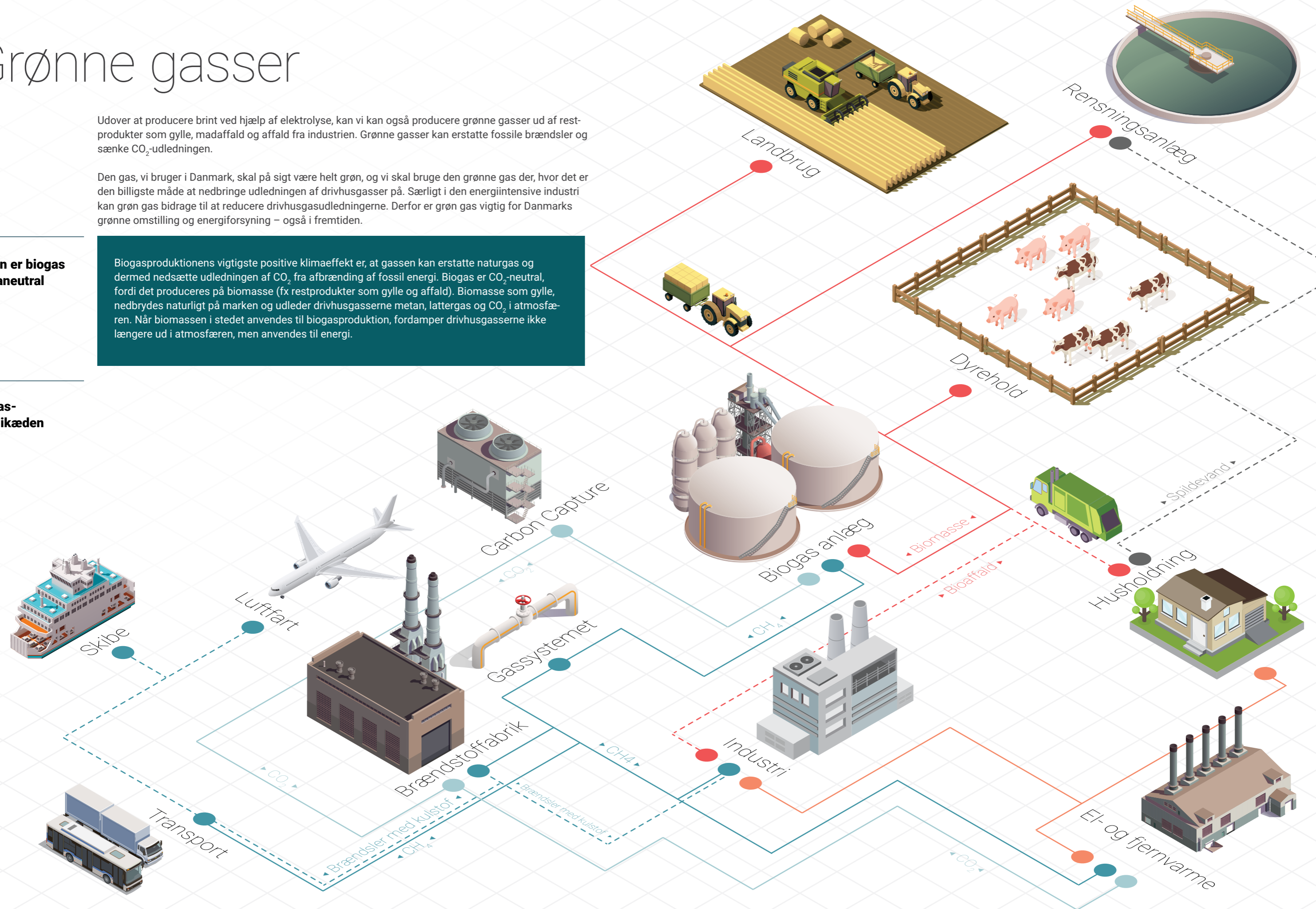
Boks 3

Sådan er biogas klimaneutral

Biogasproduktionens vigtigste positive klimaeffekt er, at gassen kan erstatte naturgas og dermed nedsætte udledningen af CO₂ fra afbrænding af fossil energi. Biogas er CO₂-neutral, fordi det produceres på biomasse (fx restprodukter som gylle og affald). Biomasse som gylle, nedbrydes naturligt på marken og udleder drivhusgasserne metan, lattergas og CO₂ i atmosfæren. Når biomassen i stedet anvendes til biogasproduktion, fordampes drivhusgasserne ikke længere ud i atmosfæren, men anvendes til energi.

Figur 2

Biogasværdikæden



Danmarks gassystem er i en rivende udvikling, hvor gasforbruget bliver grønnere, og det samlede gasforbrug falder. Dermed er gassen på den samme grønne rejse som den danske strøm, der forventes at være tæt på 100 pct. grøn i 2030. I 2020 bestod det danske gasforbrug af ca. 20 procent grøn gas og ca. 80 procent naturgas. I 2030 vil det blive vendt på hovedet; den grønne gas vil udgøre ca. 70 procent og naturgas ca. 30 procent. Det danske gasforbrug kan være helt grønt og klimaneutralt i 2035. Men det kræver, at de allerede aftalte tiltag gennemføres, og at der igangsættes nye politiske initiativer.

Selvom gasforbruget falder over de kommende år, vil grøn gas stadig spille en vigtig rolle i det danske energisystem. Grøn gas har den fordel, at den kan lagres og anvendes til at producere elektricitet, når der hurtigt skal justeres op for produktionen af el og varme. Denne fleksibilitet er afgørende for at kunne opretholde Danmarks forsyningssikkerhed, og netop gassystemet gør det muligt at veksle mellem forskellige vedvarende energikilder og mindske sårbarheden over for eksempelvis vejrforhold eller geopolitiske forandringer. Samtidig har dele af industrien, som fx cementproduktionen, behov for meget høje temperaturer, som grøn gas kan levere.

Gassystemet kan understøtte og anvendes til fremtidens grønne gasser og flydende brændsler. I takt med at det generelle gasforbrug falder over de kommende år, kan dele af gassystemets infrastruktur blive ledig. Derfor skal vi understøtte, at der er mulighed for at genbruge eksisterende gasrør til nye formål som fx at transportere og lagre brint.

Regeringen har opsat ni pejlemærker for at udvikle en grøn gassektor. Tilsammen viser pejlemærkerne, hvordan fremtidens grønne gassystem udvikles hurtigt, omkostningseffektivt og med en høj forsyningssikkerhed.

Boks 4

Ni pejlemærker for et grønt og konkurrencedygtigt gassystem

1. Grøn gas skal supplere elektrificeringen og anvendes, hvor den har størst værdi
2. Grøn gas i industrien skal understøtte arbejdspladser i Danmark til gavn for vækst og beskæftigelse
3. Omstilling til grøn gas skal ske under hensyntagen til konkurrencedygtige tariffer og på kommercielle vilkår
4. Grøn gas skal på sigt klare sig på markedsvilkår
5. Grønne gasser skal produceres bæredygtigt
6. Udvikling af grøn gasproduktion og gasinfrastruktur skal ske med tæt inddragelse af de berørte borgere og tage hensyn til biodiversitet og miljø
7. Gassystemet skal understøtte og anvendes til fremtidens grønne gasser
8. Gassystemet skal tilpasses og effektivt understøtte fremtidens energisystem og bidrage med fleksibilitet og forsyningssikkerhed
9. Danmark skal arbejde for udviklingen af et velfungerende europæisk marked for grønne gasser



Vejen til grønne brændstoffer

Regeringen foreslår konkret 14 tiltag, der skal understøtte udviklingen af grønne brændstoffer og Danmarks rolle som grønt foregangsland:

PtX skal styrke erhvervslivet og eksporten

Danmark har gode forudsætninger for at producere internationalt konkurreredygtige PtX, der kan reducere klimaudledningerne i de sektorer, hvor vi ikke har andre muligheder. Det skyldes for det første, at vi allerede nu har en høj andel af grøn strøm i elforsyningen. For det andet har vi mulighed for at bygge markant mere vedvarende energi i bl.a. Nordsøen. Og for det tredje har vi adgang til biogen CO₂, som skal bruges til at lave brint om til andre PtX-produkter.

1 1,25 mia. kr. til støtte til PtX

Potentialet for både at anvende PtX produkter i Danmark og eksportere dem til udlandet er stort. Der er i dag dog hverken en betydelig produktion eller anvendelse af PtX i Danmark. Produktionen skal op i skala og ned i pris, før de grønne brændstoffer kan konkurrere med fossile- og biobrændstoffer. Derfor har regeringen med *Klimaaftale for energi og industri 2020* afsat min. 750 mio. kr. til et udbud for PtX. Det er lykkedes at øge udbuddet med 66 procent til 1,25 mia. kr. og regeringen vil målrette midlerne til støtte af produktion. Finansieringen er tilvejebragt ved aftale om salg af VE-andele til Nederlandene.

2 Regeringen vil i EU arbejde for klare og ensartede regler for PtX-produkter

For at PtX produkter skal være rigtigt bæredygtige, kræver det, at strøm skal komme fra vedvarende energikilder som fx vindmøller og solceller, og at det kulstof, der skal bruges til at lave mere komplicerede PtX-brændstoffer (CCU), også skal komme fra bæredygtige kilder.

Der er behov for, at EU i højere grad fokuserer på brint produceret på grøn strøm, og skaber klare og ensartede regler for dokumentation af PtX-produkter. Det skal sikre, at den grønne brint rent faktisk er grøn og at hverken danske eller europæiske projekter bliver forsinket eller fordyret på grund af usikkerhed om fortolkning af regler og krav.

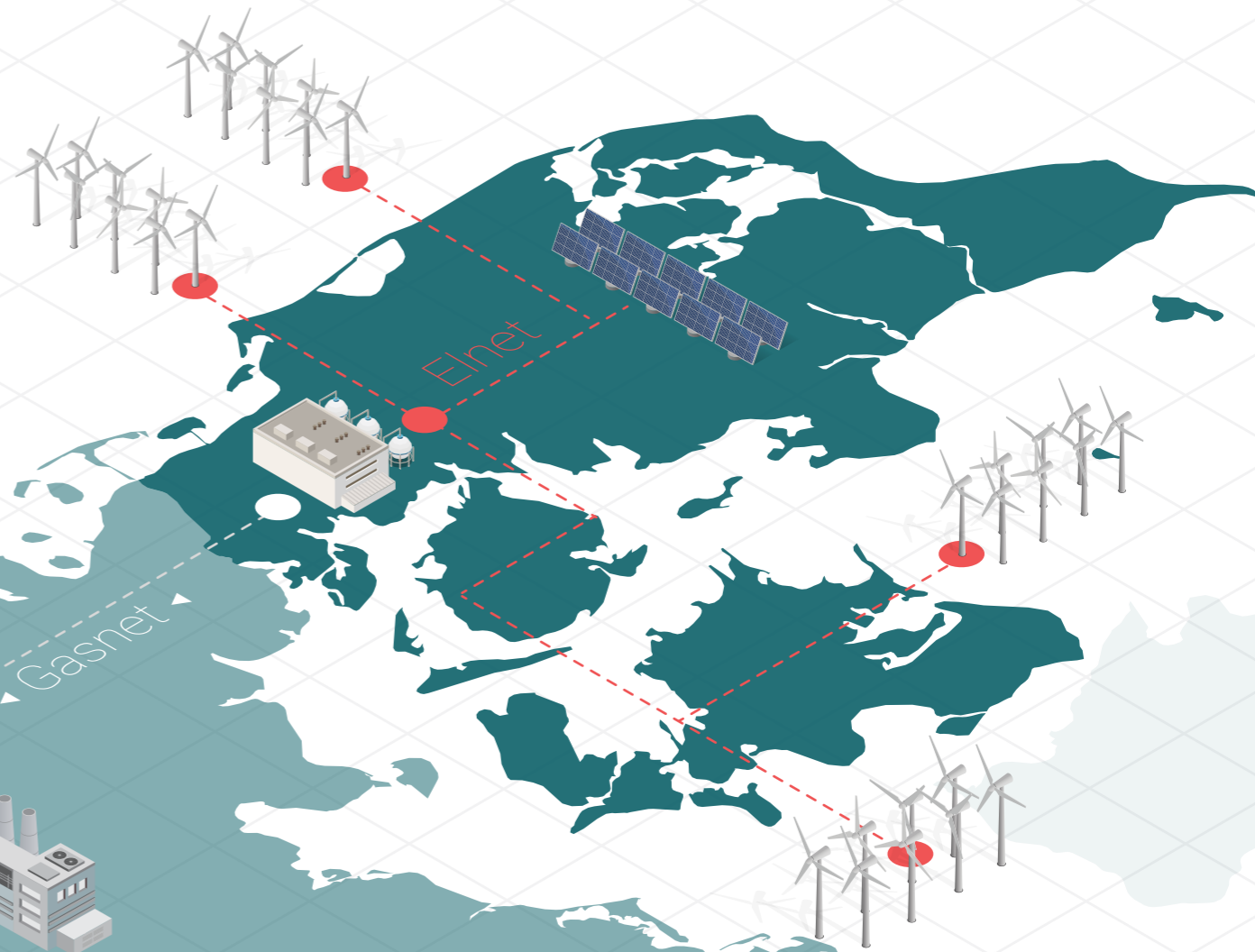
3 Regeringen vil identificere barriererne for udviklingen af et brintmarked og etableringen af en brintinfrastruktur

Der er de seneste år sket en markant udvikling inden for brint- og PtX-området. Det betyder, at den eksisterende regulering inden for en lang række relevante områder, bl.a. sikkerhed, miljø, planlægning mv., ikke på nuværende tidspunkt kan imødekomme den hastige udvikling. Regeringen vil derfor gennem en kortlægning identificere hvilke regulatoriske barrierer, der er for udviklingen af et brintmarked samt etablering af PtX-anlæg og en brintinfrastruktur. Dette skal gøre det lettere for danske og internationale virksomheder at producere og anvende PtX i Danmark.

4 Regeringen vil udarbejde national regulering af brint, der sikrer fair og gennemsigtige konkurrencevilkår og giver mulighed for, at eksisterende metangasrør kan konverteres til transport af brint

For at sikre, at dansk produceret grøn brint kan transporteres over store afstande, er der behov for at bygge en brintinfrastruktur i Danmark. Dette kræver konkurrenceregulering, for at sikre fair konkurrencevilkår, når infrastrukturen skal etableres. Brintinfrastrukturen kan både understøtte fremtidig PtX eksport og skabe fleksibilitet for PtX anlæggene. Ved brintinfrastruktur forstås gasrør og gaslagre til transport og lagring af brint. Etablering af brintinfrastruktur indebærer enten genanvendelse af dele af det eksisterende gassystem eller etablering af en dedikeret brintinfrastruktur.

Energinet vurderer, at det ene af de to gasrør, der i dag forbinder det danske og tyske gassystem i Syd- og Sønderjylland, kan konverteres til transport af ren brint på kort sigt, og derved bidrage til at sammenkoble danske PtX-producenter med en europæisk brintinfrastruktur. Ligeledes vil dele af gasdistributionssystemet potentielt kunne genanvendes i takt med, at gasfyr til individuel boligopvarmning gradvist udfases.



5 Regeringen foreslår, at Energinet og Evida gives mulighed for at eje og drive brintinfrastruktur

Ved at få mulighed for at eje og drive brintinfrastrukturen kan Energinet og Evida anvende midler til udviklingen af brintinfrastrukturprojekter som fx markedsafdækningsbehov og forundersøgelser på lige fod med andre relevante markedsaktører i EU. Det vil understøtte både producenter og forbrugere af brint.

6 Regeringen vil prioritere 344 mio. kr. til etablering af en national investeringsstøtteordning målrettet grønne innovative teknologier inden for især PtX og brint

Støtteordningen kan finansiere grønne produktions- og demonstrationsprojekter. Finansieringen vil komme fra EU's regionale midler (REACT-EU) og Fonden for Retfærdig Omstilling. Med ordningen kan virksomheder opnå tilskud til innovations- og udviklingsaktiviteter samt produktive investeringer forbundet med opskalering af grønne produktions- og demonstrationsprojekter. Formålet er at understøtte en hurtigere produktionsopbygning af grønne nøgleteknologier i Danmark.

7 Regeringen vil understøtte virksomhedernes adgang til risikovillig kapital til at fremme den kommercielle udvikling af PtX

Med udsigt til en samlet efterspørgsel i EU på brint svarende til 80 GW i 2030 giver brintproduktion et kæmpe erhvervs- og eksportpotentiale for danske virksomheder. Regeringen vil understøtte virksomhedernes adgang til risikovillig kapital, herunder eksportfinansiering, for at fremme den kommercielle udvikling af PtX-teknologier og -produkter.

8 Regeringen vil følge op på anbefalingerne fra vækstteam Sydjylland om etableringen af et lokalt erhvervsfyrtårn for grøn energi og sektorkobling

Sydjylland har et særligt stort potentiale for at kunne producere grønne brændstoffer. Det skyldes dels, at det er den landsdel, hvor strømmen fra både eksisterende og kommende havvindmølleparker i Nordsøen føder store mængder strøm ind i det danske elnet. Derfor vil der ikke være behov for at transportere strømmen store afstande, hvilket påvirker omkostningerne til transport af strømmen. I tillæg har landsdelen en god gasinfrastruktur med store gasledninger fra vest til øst og mod Tyskland, samt tilstedeværelsen af en række stærke grønne virksomheder.

Derfor investerer regeringen i etableringen af et erhvervsfyrtårn for grøn energi og sektorkobling i Sydjylland. En række lokale og nationale aktører har samlet sig i et konsortium, der skal samarbejde om opbygningen af erhvervsfyrtårnet. Regeringen vil derudover indgå et varigt samarbejde med de lokale for at styrke udviklingen af en grøn energiindustri i landsdelen.

9 Regeringen vil arbejde for et styrket internationalt samarbejde om PtX, herunder med henblik på eksport og tiltrækning af udenlandske investeringer i Danmark

Gennem et aktivt klimadiplomati vil regeringen arbejde målrettet på at højne det internationale ambitionsniveau for produktion og anvendelse af grøn brint og andre PtX-produkter i sektorer, som ellers er svære at omstille, såsom søfart og dele af industrien. Danske virksomheders løsninger har potentiale til at bidrage til styrket international udbredelse af grøn brint og andre PtX-produkter. Udenrigsministeriet vil gennem Trade Council bistå danske PtX-producenter med internationalisering, innovation og eksport. Invest in Denmark vil arbejde for tiltrækning af udenlandske investeringer i danske PtX-anlæg og den danske PtX-industri.

PtX skal bidrage til CO₂-reduktioner i Danmark

PtX kan spille en væsentlig rolle i de sektorer, hvor direkte elektrificering ikke er muligt eller er forbundet med prohibitivt høje omkostninger som for eksempel i dele af industrien, dele af vejtransporten, søfarten og luftfarten. Omstillingen af disse sektorer er afgørende for at nå det langsigtede mål om klimaneutralitet i senest 2050, samt de internationale klimamål, som Danmark har forpligtet sig til i EU og gennem Parisaftalen.

10 Regeringen vil arbejde for ambitiøse krav i Fit-For-55, herunder inden for luftfart og søfart

Europa-Kommissionens Fit-for-55 pakke indeholder en række forslag til at understøtte EU's klimamålsætning om 55 pct. reduktion af drivhusgasudledninger senest i 2030. Det drejer sig bl.a. om forslag til ny europæisk regulering af transportsektoren, inklusiv søfart og luftfart. Kravene kan sikre en øget national og international efterspørgsel på PtX-produkter gennem grundlæggende ensartede rammevilkår på tværs af EU, og bidrage til, at anvendelsen af PtX fremmes, hvor det er hensigtsmæssigt på den lange bane.

11 Regeringen vil iværksætte en analyse af bioressourcer til grøn omstilling

Der udarbejdes en analyse af de tilgængelige bioressourcer, der kan understøtte målsætninger om grøn omstilling i flere sektorer, herunder områder som fangst, lagring og anvendelse af CO₂ (CCUS), pyrolyse, biogas, PtX mv. Samtidig er der også behov for at undersøge, hvordan bioressourcerne kan spille sammen med forskellige teknologier, så der opnås størst mulig synergi og samfundsøkonomisk gevinst. Analysen kan fungere som en del af grundlaget for en mulig kommende National Bioøkonomistrategi og gennemføres som led i implementering af aftalen om en grøn omstilling af dansk landbrug, som regeringen har indgået sammen med Folketinget.

12 Regeringen vil gennemføre en analyse af tilgængelighed af nye brændstoffer i danske havne

Regeringen vil gennemføre en analyse af tilgængelighed af nye brændstoffer i danske havne, med ophæng i Infrastrukturplan 2035, idet danske havne kan spille en nøglerolle i omstillingen af den danske søfart. Fx kan havnene udleje ledige arealer til private virksomheder, der vil producere Power-to-X, såfremt produktionen forudsætter havnenær beliggenhed, eller arealerne ikke kan udlejes til havnerelaterede aktiviteter. Regeringen anser derudover infrastruktur til tankning i danske havne som en forudsætning for at muliggøre skibsfartens omstilling fra fossile til grønne brændstoffer.

PtX skal spille sammen med resten af energisystemet

PtX-anlæg kan spille en værdifuld rolle i elsystemet ved at aftage store mængder grøn strøm, når vinden blæser og solen skinner, og lukke ned, når det er vindstille. Dette forudsætter, at anlæggene kan køre fleksibelt, og at de placeres geografisk hensigtsmæssigt.

Regeringen vil derfor gøre det mere attraktivt, at PtX-anlæg placeres de steder i landet, hvor de kan skabe værdi for elsystemet ved at tilbyde fleksibilitet og mindske behovet for netudbygning og -forstærkning.

13

Regeringen vil give mulighed for lavere tariffer, når store elforbrugere, som PtX-producenter, etablerer sig hensigtsmæssigt i elnettet – fx tæt på vindmølleparker eller solcelleanlæg

Elektrificering af energisystemet kræver omfattende udbygning og forstærkning af elnettet. Geografisk differentierede forbrugstariffer kan mindske behovet for forstærkning og udbygning af elnettet, hvilket skaber samfundsøkonomisk værdi. Det kan de gøre ved at anspre store elforbrugere, som PtX-producenter til at placere sig i nærheden af, hvor strømmen bliver produceret og dermed mindske belastning af elnettet.

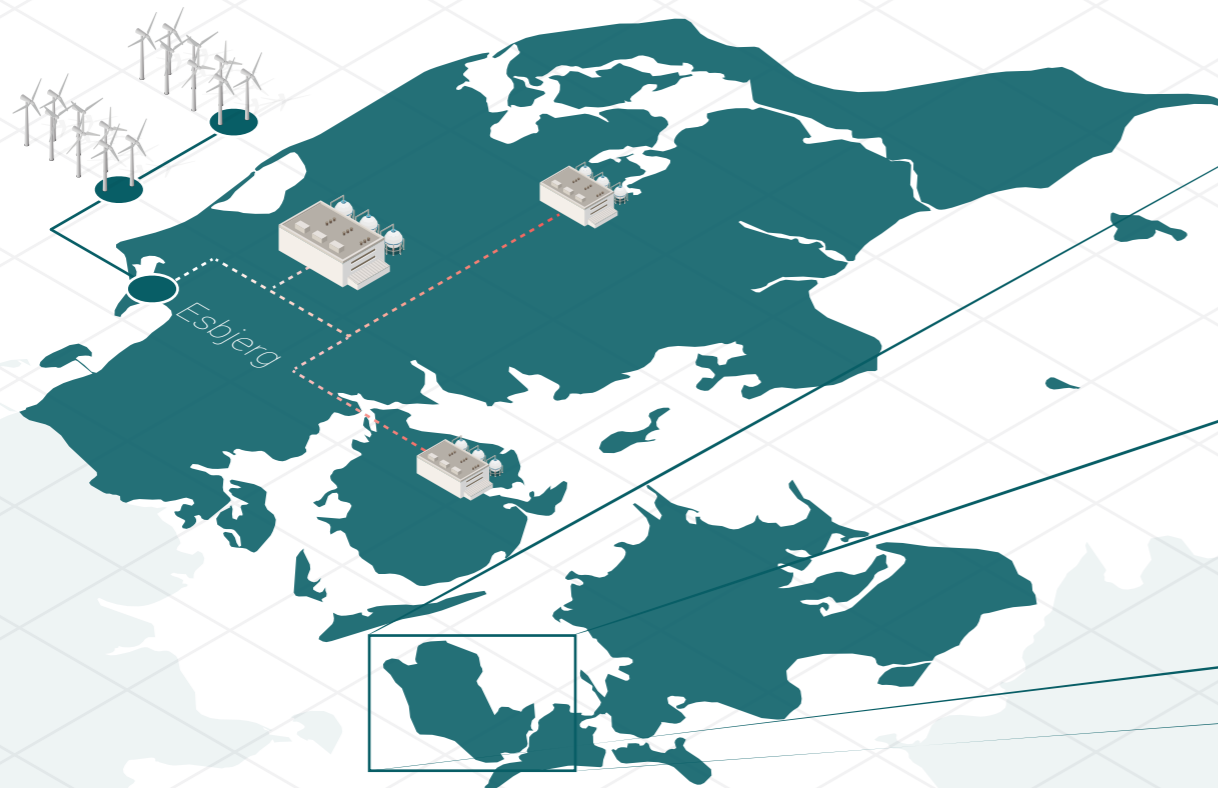
En stor del af omkostningerne til brintproduktion er styret af elprisen og betaling for brug af elnettet (tariffer). Tariffbetalingen alene udgør omkring 1/3 af omkostningerne ved brintproduktion og mere omkostningsægte tariffer kan dermed også bidrage til at gøre PtX konkurrencedygtig, hvis de placerer sig hensigtsmæssigt i elnettet.

Boks 5

Hvad er geografisk differentierede forbrugstariffer?

Geografisk differentierede forbrugstariffer giver Energinet og netvirksomheder mulighed for at differentiere forbrugstariffer afhængigt af, hvor der er kapacitet i elnettet. Geografisk differentierede forbrugstariffer for store elforbrugere, som fx PtX-anlæg, giver økonomisk incitament til at placere sig i områder med tilstrækkelig netkapacitet. Ligeledes giver det mulighed for at indføre højere tariffer ved placering i områder, hvor nettet er belastet. Forsyningstilsynet skal godkende tarifmetoderne.

Et eksempel på dette kunne være, at en virksomhed placerer et PtX-anlæg i nærheden af fx Esbjerg, hvor der grundet den store elproduktion fra havvind i Nordsøen er ledig kapacitet i elnettet til at transportere el til det øgede forbrug. Ved at placere anlægget et sted, hvor der ikke er behov for at forstærke og udbygge elnettet, vil virksomhedens tariffbetaling kunne reduceres og i højere grad afspejle de omkostninger, deres forbrug har. Dette har til hensigt at reducere behovet for netudbygning og -forstærkning.



14

Regering vil give mulighed for, at store elforbrugere, som PtX-anlæg, kan lave en direkte elforbindelse til fx solcelleanlæg eller vindparker

Et andet værktøj, der kan understøtte samplacering af produktion og forbrug af el, og dermed potentielt reducere omkostninger til udbygning og forstærkning af det kollektive elnet, er muliggørelsen af direkte linjer for store elforbrugere. Direkte linjer vil dermed også fremme PtX, der er kendetegnet ved et stort strømforbrug. Tilladelse til direkte linjer skal kunne gives efter en konkret vurdering på baggrund af fastlagte kriterier, der skal understøtte samfundsøkonomiske hensyn.

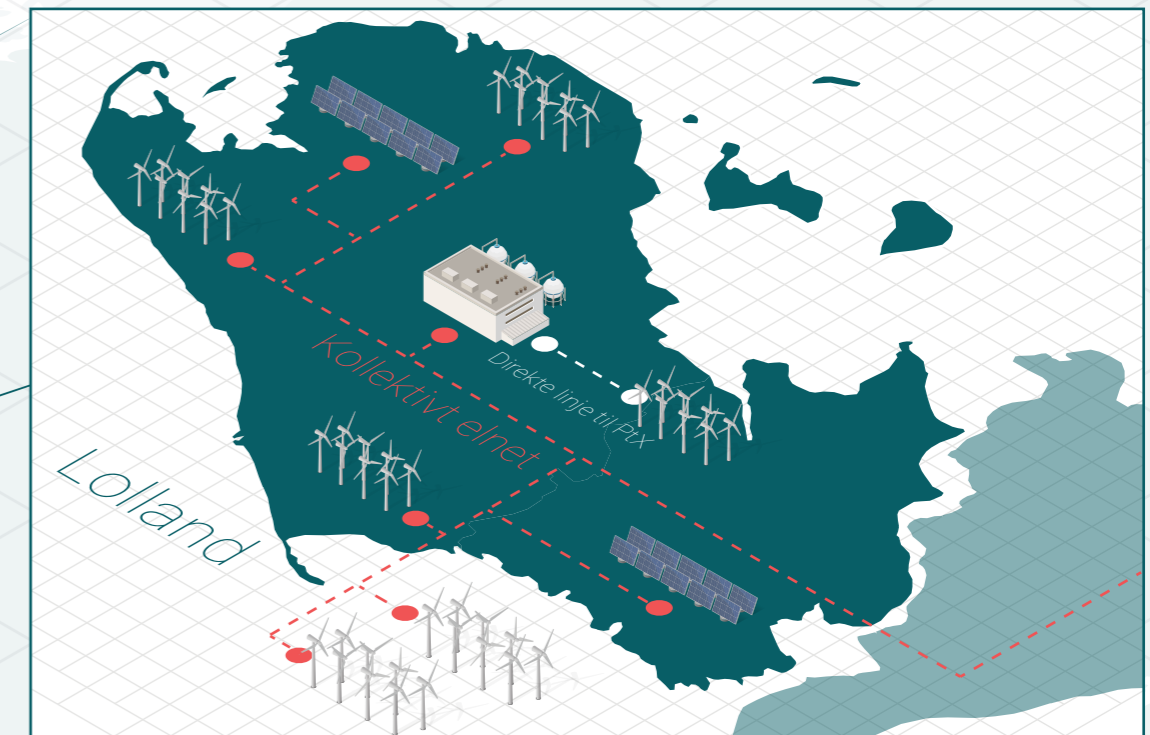
Produktion af grønne brændstoffer som fx brint, kræver store mængder grøn strøm. Med delaftalen *Investeringer i et fortsat grønnere Danmark* i forbindelse med Finansloven for 2022, er der planlagt massiv udbygning af vedvarende energiproduktion. Hvis PtX potentialet skal indfries, kan det kræve yderligere udbygning med vedvarende energianlæg, hvorfor behovet for yderligere udbygning med vedvarende energi genbesøges i forbindelse med regeringens kommende energi- og forsyningsudspil i 2022, herunder analyser, der kan danne grundlag for eventuel beslutning om yderligere 1 GW havvind.

Boks 6

Hvad er direkte linjer?

Direkte linjer er en elektricitetsforbindelse, der kobler aktørers produktion og forbrug direkte, fx en solcellepark og et PtX-anlæg. Direkte linjer er en undtagelse til hovedreglen om, at transport og distribution af elektricitet sker via det kollektive net. Direkte linjer kan reducere behovet for netudbygning og netforstærkning af det eksisterende kollektive elnet. Dette skyldes, at direkte linjer kan give store elforbrugere, som fx PtX-anlæg, et incitament til at samplacere forbrug og produktion, da en direkte linje kan medføre en tariffbesparelse.

Et eksempel på et sted, hvor en direkte linje potentielt kunne skabe værdi, kunne være Lolland, hvor der er en række kapacitetsbegrænsninger til det øvrige elnet. Til gengæld er der gode forhold for at stille vedvarende energianlæg op, der kan drive et PtX-anlæg gennem en direkte linje. Ved brug af direkte linjer kan der være en tariffbesparelse for PtX-projekter. Der vil dog være en betydelig omkostning, som opstilleren betaler for, ved etablering af den direkte linje.



December 2021

Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet
Holmens Kanal 20, 1060 København
Tlf. : +45 33 92 28 00
E-mail: kefm@kefm.dk

ISBN 978-87-92555-20-5 (digital version)
ISBN 978-87-92555-21-2 (trykt version)

Publikationen kan hentes på www.kefm.dk



Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Holmens Kanal 20, 1060 København

Tlf. : +45 33 92 28 00

E-mail: kefm@kefm.dk