

ANBEFALINGER TIL

OPDATERET DANSK POWER-TO-X STRATEGI

APRIL 2026







Indhold

FORORD	3
POWER-TO-X SKABER GEVINSTER FOR SAMFUNDET, VIRKSOMHEDER OG ENERGISYSTEMET	4
EXECUTIVE SUMMARY	6
10 ANBEFALINGER TIL OPDATERET DANSK POWER-TO-X STRATEGI	
STATUS OG POTENTIALE FOR BRINT/PTX	13
ANBEFALING 1-5. SKAB RAMMERNE FOR DANSKE FIRST-MOVERE I 2030	23
1. ET STYRKET DANSK-TYSK BRINTSAMARBEJDE	24
2. KONKURRENCEDYGTIGE VILKÅR FOR DANSK BRINT-PRODUKTION	26
3. PTX-BRÆNDSTOFFER TIL SKIBE	28
4. PTX-BRÆNDSTOFFER TIL FLY	30
5. RESILIENTE BRÆNDSTOFFER TIL FORSVARET	32
ANBEFALING 6-10. SKALERING AF DANSK BRINT/PTX-VÆRDIKÆDE MOD 2035	34
6. NÆSTE FASER INFRASTRUKTUR TIL BRINT/PTX	36
7. HURTIGERE VE-UDBYGNING	40
8. TILSTRÆKKELIG CO ₂ OG BIOGAS TIL CCU	42
9. STYRK DEN DANSKE BRINT/PTX-TEKNOLOGIUDVIKLING	44
10. ØGET SELVFORSYNING OG KLIMAMÅL SKAL FREMME BRINT/PTX EFTERSPØRGSEL	45
APPENDIX	48





FORORD

Forsyningssikkerhed er ikke længere et abstrakt begreb, men en forudsætning for de valg, der skal træffes. Danmark og Europa befinder sig i en forandringsstid efter importstop af russisk gas og olie, stigende bekymring for afhængighed af import fra USA samt krig i Mellemøsten og stigende gas- og oliepriser.

Samtidig viser udviklingen i Europa, at etableringen af markeder for brint og Power-to-X (PtX) ikke bremses af teknologi eller kapital, men af rammerne herfor. Flere steder er implementeringen af regulering og støtteordninger gået langsommere, end forventet og påkrævet, for at indfri EU's mål.

Den afgørende barriere i dag er derfor ikke teknisk. Den er politisk.

Danmark har et stærkt PtX udgangspunkt. Industrien investerer. Projekter realiseres. Infrastruktur planlægges. Den første eksport af certificeret grøn brint er gennemført. Nye anlæg viser, at værdikæden allerede er ved at tage form.

Det placerer Danmark blandt de få lande i Europa, der både har potentialet til og momentum bag at blive et centralt knudepunkt i den kommende PtX-økonomi og styrke europæisk forsyningssikkerhed.

Men momentum er ikke en garanti. Det er en mulighed, som forudsætter rettidige politiske beslutninger. Timing i energipolitik afgør ikke kun tempoet af omstillingen — timing afgør også, hvor fremtidens værdikæder placeres.

Et energisystem, der kan producere sine egne grønne brændstoffer, er mindre sårbart over for geopolitiske ændringer, forsyningsafbrydelser og prisstød. PtX handler derfor ikke kun om klima. Det handler i høj grad også om

forsyningssikkerhed, strategisk robusthed og Europas evne til at stå på egne ben i en mere uforudsigelig verden.

Danmark har brug for en opdateret PtX-strategi

Da den eksisterende danske PtX-strategi fra 2022 er udtømt for implementeringsspor, løser denne ikke længere de nuværende udfordringer og muligheder for at indfri Danmarks PtX-potentiale.

Derfor præsenterer vi ti anbefalinger til en opdateret dansk PtX-strategi. De første anbefalinger har fokus på at få markedet i gang inden 2030 gennem klare rammer for investeringer, aftagermarkeder og infrastruktur. De næste anbefalinger retter sig mod skalering frem mod 2035, hvor Danmark skal kunne levere grønne brændstoffer til transport, industri og strategiske formål i langt større skala.

Fælles for anbefalingerne er, at de samler fire hensyn i én retning: klima, erhvervsmuligheder, sikkerhed og systemintegration. Det er netop i dette krydsfelt, at PtX adskiller sig fra andre energipolitiske tiltag. Det er ikke blot et virkemiddel. Det er en strukturel mulighed.

De beslutninger, der træffes i de kommende år, vil være styrende for, om Danmark bliver et omdrejningspunkt i det fremtidige europæiske energisystem. Positioner af den størrelse opstår ikke tilfældigt. De skabes af beslutninger truffet på det rigtige tidspunkt.

Anbefalingerne er udarbejdet i PtX-Partnerskabet, som samler aktører på tværs af værdikæden, herunder Green Power Denmark, Dansk Industri, energiselskaber, infrastrukturejere, teknologileverandører, projektudviklere og aftagere. Ambitionen er, at anbefalingerne kan afspejle en samlet retning for udviklingen af Power-to-X i Danmark.



POWER-TO-X SKABER GEVINSTER FOR SAMFUNDET, VIRKSOMHEDER OG ENERGISYSTEMET



SIKKERHED

1.

Forsyningsikkerhed af brændstoffer (civilt og til Forsvaret)

2.

Øget europæisk selvforsyning af industriproduktion og mindre fossil afhængighed



KLIMA

1.

Omstilling af sektorer indenfor transport og industri, der ikke kan direkte elektrificeres

2.

Løfter global klimaindsats (fx skibe og fly)



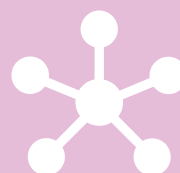
ERHVERV

1.

Dansk konkurrencedygtig grøn energi

2.

Skabelse af ny grøn værdikæde til at øge erhvervs muligheder, grøn vækst og jobs



SYSTEMINTEGRATION

1.

Brint/PtX som integration af VE på land og hav og langtidslagring af energi

2.

Stærkere integration med nabolande og i EU



SIKKERHED

Egenproducerede grønne brændstoffer til gavn for industri, transport og Forsvaret

Brintmolekyler er byggestenen i en lang række produkter lige fra plastik, til gødning, til brændstof, og investeringen i grøn brint er dermed et sikkert valg i en usikker verden. Danmark og Europa er afhængig af naturgas og olieprodukter – en afhængighed som gør os sårbare overfor et stigende volatilt globalt marked, hvor priser og tilgængelighed af energien påvirkes af fx krigen i Ukraine eller Iran. Dette går især udover industri- og transportsektorerne, som står for 90% af Danmarks samlede olieforbrug. Desuden skal Forsvaret reducere sin afhængighed af importeret brændstof - eksempelvis i tilfælde af konflikt eller udfordrede forsyningskæder. En stærk brint/PtX-industri er en forsikringspræmie, som både skaber industriel og militær resiliens.



KLIMA

Brint leverer grøn omstilling til sektorer, der ikke kan direkte elektrificeres

Den tunge industri og transport er nogle af de sværeste sektorer at elektrificere, hvorfor der er behov for brint og PtX-brændstoffer til at erstatte de fossile brændstoffer. Det gælder bl.a. indenfor international skibs- og flytransport, som har behov for brændstoffer med højt energiindhold. Ligeledes inden for stålproduktion, som via brint kan levere en hel ny fossil-fri rute til at producere nyt stål til fx bilindustrien. Eller nye grønne molekyler til produkter, for at opfylde bæredygtighedskrav inden for fx plastikproduktion.



ERHVERV

Store erhvervspotentialer og lokale grønne jobs

En sammentænkt og accelereret udbygning af vedvarende energi og PtX skaber ikke blot forsynings sikkerhed og grøn omstilling – det er også en god forretning for Danmark. Værdien af den danske eksport af el og brint kan blive ~50 mia. kr. om året i 2050 [1]. Derudover er Danmark en stor eksportør af energiteknologi [2] og udviklingen af danske brint/PtX-projekter kan være med til at skabe en konkurrencedygtig dansk værdikæde, som kan føre til nye erhvervs- og eksporteventyr. PtX-projekter og tilhørende udbygning af vedvarende energi skaber stor grøn jobvækst, særligt lokalt hvor anlæggene bygges og drives [3] [4]. Tilgængeligheden af grøn brint giver samtidig mulighed for at tiltrække nye, brintforbrugende industrier, som kan skabe positive afledte effekter. Derudover nyder lokalsamfundet også gavn af mulighederne, som PtX skaber for sektorkobling og nye erhvervsmuligheder inden for overskudsvarme, vandforsyning og grøn strøm.



SYSTEMINTEGRATION

Større værdi fra udbygningen af vedvarende energi

Brintproduktion er med til at skabe bedre økonomi i vedvarende energiprojekter på land og hav, og egner sig særligt godt til at få maksimal udnyttelse af havvindparker. Brint og PtX er derfor afgørende, for at åbne op for de store havvindspotentialer i Nordsøen, skitseret i adskillige multilaterale erklæringer, og dermed gøre Nordsøen til Europas grønne kraftværk. PtX-anlæg og brintlagring er også en afgørende brik for at skabe et stabilt og robust energisystem. F.eks. leverer PtX-anlæg allerede i dag balanceydelser til elnettet – dvs. at de hjælper med at sikre, at der er strøm i stikkontakten.

Kilder:

[1] [Danmarks potentiale for konkurrencedygtig grøn brintproduktion](#)

[2] [Eksport af energiteknologi og -service 2024](#), (DI, Energistyrelsen, Dansk Fjernvarme, Green Power Denmark og Dansk Erhverv). Eksport af dansk energiteknologi havde i 2024 en værdi af 123 mia. kr..

[3] [Rambøll - Samfundsværdien af VE og PtX](#). Et typisk PtX-anlæg på 150MW er forbundet med op mod 1000 årsværk, hvoraf lokale arbejdspladser udgør omkring 14% i anlægsfasen og 16% i driftsfasen. Derudover skaber anlægget op til 20 lærepladser i anlægsfasen og 10 lærepladser i driftsfasen.

[4]. "Power-to-X muligheder og erhvervspotentialer" (Rambøll, 2021), [link](#). Der skabes ca. 5000 fuldtid årsværk pr 1 GW elektrolyse inkl. VE-udbygning.

EXECUTIVE SUMMARY



10 ANBEFALINGER TIL OPDATERET DANSK POWER-TO-X STRATEGI

Danmark har potentialet, men opstart og skalering kræver yderligere politisk handling

Danmark har et betydeligt potentiale for at være foregangsland indenfor brint og PtX, og vi har taget mange af de første skridt mod at skabe en stærk dansk brint/PtX-industri. En industri, der vil tilvejebringe en række danske gevinster, bl.a. i form af øget markedsverdi af VE-anlæg, bidrag til grøn vækst og jobskabelse, omstilling af sektorer, der ikke kan elektrificeres direkte, samt øget selvforsyning og en resilient brændstofforsyning.

Formålet med anbefalingerne er at inspirere en ny dansk regering til politisk handling, der kan fremme hele den danske PtX-værdikæde og øge investeringerne i elektrolyse- og PtX-anlæg. Strategiopdateringen indebærer fem anbefalinger til at skabe rammer for first-movere i 2030, og yderligere fem anbefalinger til at klargøre en skalering af markedet frem mod 2035. Anbefalingerne sigter mod at understøtte de fire spor: sikkerhed, klima, erhverv og systemintegration fra brint/PtX.

SKAB RAMMERNE FOR DANSKE FIRST-MOVERE I 2030

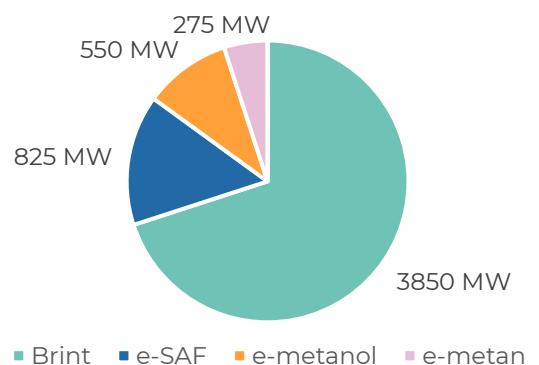
1. ET STYRKET DANSK-TYSK BRINTSAMARBEJDE
2. KONKURRENCEDYGTIGE VILKÅR FOR DANSK BRINTPRODUKTION
3. PTX-BRÆNDSTOFFER TIL SKIBE
4. PTX-BRÆNDSTOFFER TIL FLY
5. RESILIENTE BRÆNDSTOFFER TIL FORSVARET

SKALERING AF DANSK BRINT/PTX-VÆRDIKÆDE MOD 2035

6. NÆSTE FASER INFRASTRUKTUR TIL BRINT/PTX
7. HURTIGERE VE-UDBYGNING
8. TILSTRÆKKELIG CO₂ OG BIOGAS TIL CCU
9. STYRK DEN DANSKE BRINT/PTX-TEKNOLOGIUDVIKLING
10. ØGET SELVFORSYNING OG KLIMAMÅL SKAL FREMME BRINT/PTX EFTERSPØRGSEL

Anbefalinger til 2030 peger på konkrete tiltag til at få igangsat de modne danske brint/PtX-projekter, som findes inden for brintproduktion til brintrøret til Tyskland samt til PtX-brændstofproduktion til skibe og fly samt e-metan. Det skønnes med betydelig usikkerhed, at ønskede tiltag kan føre til samlet ca. 2 GW nye elektrolyseinvesteringer i 2030 (se Tabel 1). Dermed vil Danmark kunne få ca. 2,5 GW elektrolyse i 2030 og komme tættere på ambitionen i den nuværende danske PtX-strategi om 4-6 GW elektrolyse i 2030. Figur 1 viser, at den danske projektpipeline for elektrolysekapacitet er på ca. 5,5 GW.

FIGUR 1
Dansk projektpipeline på 5,5 GW elektrolyse fordelt efter anvendelser (kilde: Energistyrelsen, 2025)










ANBEFALING 1-5

SKAB RAMMERNE FOR DANSKE FIRST-MOVERE I 2030

Nye danske politiske tiltag skal på plads hurtigst muligt i 2026, for at sikre, at investeringsbeslutninger i både brintrør og produktionsanlæg kan være klar til 2030. Det er afgørende, at first-mover projekter lykkes i 2030, for at skabe tiltro til, at sektoren kan udvikles videre på grundlag af etableret og afprøvet lovgivning, infrastruktur og finansiering mv. Det vurderes, at de ønskede tiltag herunder kan føre til investeringer i skønsmæssigt ca. 2 GW ny elektrolysekapacitet. Dette vil skabe store

lokale erhvervsgevinster, der hvor anlæggene bliver bygget. Tyskland har tildelt 10 mia. kr. til dansk brintstøtte, hvilket kan skabe et stort rygstød til dansk brinteksport. De yderligere økonomiske rammer for brint/PtX-produktion i Danmark frem mod 2030, som er vist i Tabel 1, kan finansieres af bl.a. afsatte luftfartsmidler, kommende dansk provenu fra ETS-kvoter fra skibs- og luftfart, samt af forsvarsmidler, der kan tælles med til at opfylde NATO-forpligtelser.

Tabel 1. Ønskede tiltag og tilhørende skøn for ny elektrolysekapacitet (MW)

	TOTAL MW	2000
	ANBEFALING 1 Arbejde for trinvis indfasning af VEIII-krav i tysk industri Byggegaranti for brintrør samt en brintinfrastrukturfond til bl.a. forsinkelser	700
	ANBEFALING 2 2,2 mia. kr. i investeringsfradrag pr. GW elektrolyse i Danmark Økonomisk incitament til køb af e-metan	300
	ANBEFALING 3 Styrket dansk VEIII-implementering målrettet skibsfarten 5 mia. kr. i produktionsstøtte over en 10 årig periode (fra ETS-kvoteprovenu fra skibe)	300
	ANBEFALING 4 2,5 mia. kr. i produktionsstøtte over en 10 årig periode (fra flyafgifter) 10 mia. kr. i prissikring over en 10 årig periode (fra ETS-kvoteprovenu fra fly)	400
	ANBEFALING 5 Forsvaret skal bidrage til investeringsbeslutning i to fuldskalaanlæg. Der skal afsættes 1,5 mia. kr./år til køb af danske brændstoffer.	300

Støttemidler ♦ Prissikring ♦ Aftagerkrav



1. ET STYRKET DANSK-TYSK BRINTSAMARBEJDE

Indfrielse af bookingskravet for 7-tallet er afgørende for at skabe fundamentet for en dansk brintinfrastruktur forbundet til Tyskland. Danmark bør i 2026 indgå en opdateret politisk aftale med Tyskland, der skaber en bindende aftale om bl.a. brintinfrastruktur og aftagermarked, herunder plan for indfrielse af krav til brintforbrug i den tyske industri.



2. KONKURRENCEDYGTIGE VILKÅR FOR DANSK BRINTPRODUKTION

Skab bedre konkurrencevilkår for grøn brintproduktion i form af investeringsfradrag for elektrolyseanlæg. Det er meget afgørende, at brintprojekter langs "7-tallet" får rettidig elnettilslutning, så de kan levere brint til røret og hermed indfri bookingskravet. Skab et øget økonomisk incitament til køb af e-metan.



3. PTX-BRÆNDSTOFFER TIL SKIBE

Den danske minimumsimplementering af RFNBO-krav i transportsektoren bremser omstillingen af skibsfarten i Danmark. Danmark bør i 2030 og herefter have en ambitiøs tilgang og målrette RFNBO-krav til brændstof, som tankes af skibe i Danmark. Brug kommende ETS-kvoteprovenu fra skibsfart til at igangsætte produktion af PtX-brændstoffer til skibsfarten.



4. PTX-BRÆNDSTOFFER TIL FLY

Anvend afsatte midler fra flyafgifter (passagerafgift) til at fremme dansk PtX-brændstofproduktion, hvilket er i overensstemmelse med Luftfartens Klimapartnerskabs anbefalinger. Brug kommende ETS-kvoteprovenu fra fly til køb af danske flybrændstoffer via en dobbeltsidet auktionsmekanisme. Danmark bør involvere sig i EU's Early Movers Coalition, som kan blive en afgørende mulighed for at finansiere storskala eSAF-projekter i EU.



5. RESILIENTE BRÆNDSTOFFER TIL FORSVARET

Forsvaret skal indkøbe brændstof fra dansk SAF/eSAF- produktion i 2030, for at øge forsynings sikkerheden af brændstoffer. Konkret foreslås det, at Forsvaret skal bidrage til investeringsbeslutning af to danske fuldskaalanlæg, hvoraf minimum ét skal være eSAF. Indkøb af brændstofproduktionen fra anlæggene vil svare til ca. 5% af Danmarks NATO-forpligtelse [1] i 2035.

Kilder

[1]. NATO-forpligtelse på 1,5 procentpoint af Danmarks BNP skal i 2035 gå til at "beskytte kritisk infrastruktur, sikre modstandsdygtighed og styrke den forsvarsindustrielle base". Det svarer til ca. 30 mia. kr. pr. år. Brændstofindkøb på 1,5 mia. kr pr år svarer derfor til ca. 5% heraf.





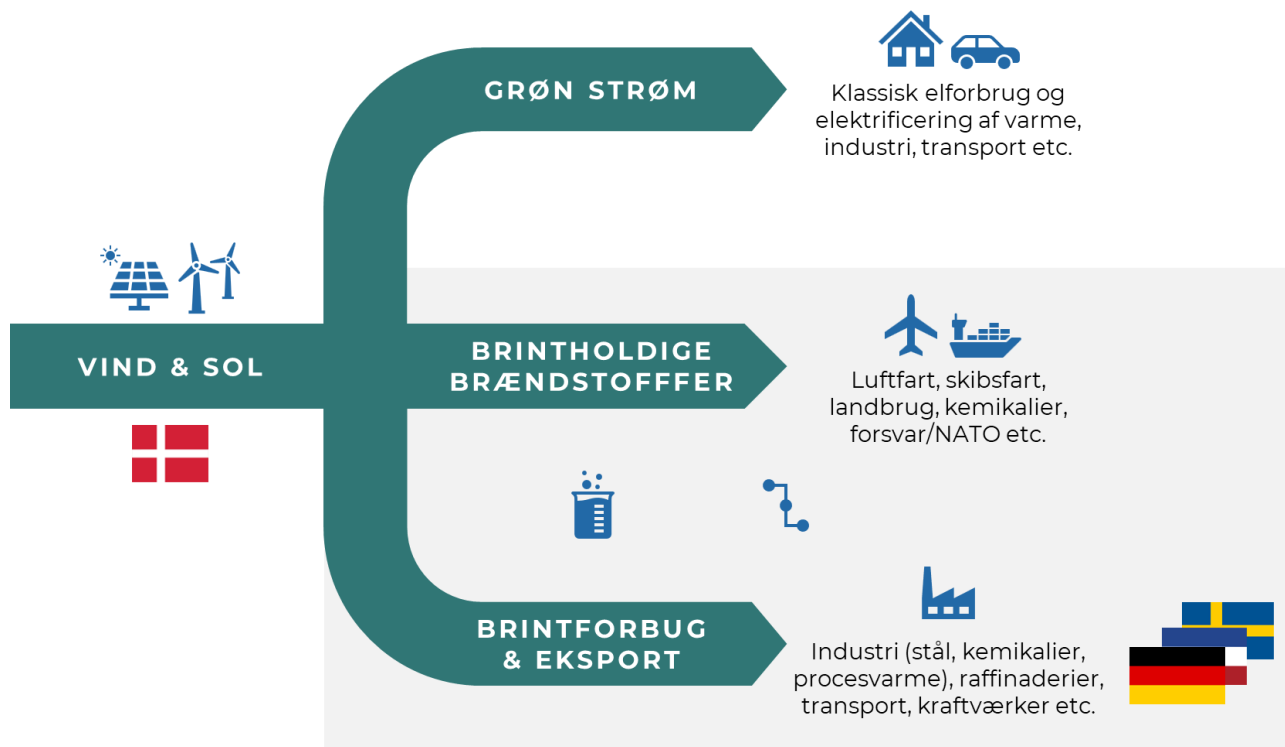
ANBEFALING 6-10 SKALERING AF DANSK BRINT/PTX-VÆRDIKÆDE MOD 2035

Den danske PtX-værdikæde skal skaleres for at kunne håndtere en fortsat udbygning efter 2030. En stærk dansk position inden for grøn el/brint-produktion er en "no regret" beslutning, som åbner for en række anvendelser til transport, industri og forsvar. Det kræver dog først og fremmest efterspørgsel på dansk brint/PtX både nationalt og fra eksport til nabolande. Forudsætningen for, at Danmark kan

levere på efterspørgslen er, at bl.a. VE-udbygningen kommer op i tempo, at brintinfrastrukturen bygges videre i næste etaper, og at der er tilstrækkeligt med CO₂ til kulstofholdig brændstofproduktion. Videreudbygning af Danmarks teknologiske styrkeposition indenfor brint/PtX, er en forudsætning for fremtidig eksport.

FIGUR 2

Produktion af brint og PtX-brændstoffer til dansk forbrug og til eksport



Værdikæden fra VE-udbygning på land og hav til brint- og PtX-produktion via infrastruktur til national anvendelse eller eksport inden for transport, industri og forsvar.



6. NÆSTE FASER INFRASTRUKTUR TIL BRINT/PTX

De næste faser brintinfrastruktur, inkl. storskala brintlagring i Danmark, skal modnes og de økonomiske rammer vedtages. Udbygning af kapacitet i el-transmissionssystemet skal sammentænkes med udviklingen af brint-backbone. Eltariffer, netprodukter og direkte linjer bør understøtte samplacering af nyt stort elforbrug i områder med højt VE-potentiale. Brændstofinfrastruktur til og i havne og lufthavne skal bidrage til at sikre PtX-forsyning på længere sigt.



7. HURTIGERE VE-UDBYGNING

Hurtigere udbygning af VE (vind og sol) på land og hav er forudsætningen for øget dansk brint/PtX-produktion, hvilket bl.a. kræver hurtige godkendelsesprocesser, tilgængelige arealer samt øget mulighed for markedsdrevet tempoætning.



8. TILSTRÆKKELIG CO₂ OG BIOGAS TIL CCU

Der skal sikres tilstrækkeligt CO₂, biogas og CO₂-infrastruktur til produktion af kulstofholdige brændstoffer. Der skal øges udbud af CO₂ til CCU, hvilket kræver, at Danmark viser vejen for storskala CO₂-fangst til CCU, og inkluderer CCU i internationale samarbejdsaftaler om transport af CO₂ over grænser samt prioriterer ny innovationsstøtte til udvikling og kommercialisering af CO₂-fangst fra atmosfæren (DAC).



9. STYRK DEN DANSKE BRINT/PTX-TEKNOLOGIUDVIKLING

Den danske brint/PtX-teknologiudvikling, fx inden for elektrolyse, skal styrkes gennem tiltag, der fremmer en industrialisering, herunder støtte til demonstrationsanlæg, styrke europæisk elektrolyseteknologi samt investeringsfradrag til fabrikker. En stærk dansk teknologiposition inden for brint/PtX-værdikæden er en forudsætning for fremtidig eksport af teknologi og rådgivning.



10. ØGET SELVFORSYNING OG KLIMAMÅL SKAL FREMME BRINT/PTX-EFTERSPØRGSEL

Strategisk autonomi og øget selvforsyning inden for fødevarer, industri og forsvaret skal omsættes til konkret efterspørgsel på brint/PtX-produktion. På europæisk plan skal skabes et tydeligt markedstræk til industrielle slutbrugere af fx gødning og stål produceret med grøn brint. NATO-lande bør koordinere indkøb af resiliente brændstoffer. Et dansk klimamål i 2035 bør suppleres af produktionsmål for brint/PtX, for at sikre tilgængelige PtX-brændstoffer til skibe og fly.





STATUS OG POTENTIALER FOR BRINT/PTX



MANGLLENDE STØTTE TIL PRISGAB OG USIKKERHED OM REGULERING HOLDER INVESTERINGER TILBAGE

Prisgab mellem grøn brint/PtX og fossile alternativer er stort i dag, men kan sænkes markant

Der er i dag et betydelig prisgab på typisk faktor 3-6 mellem fossil olie/gas i forhold til grøn brint eller PtX-brændstoffer, hvor det højeste prisgab typisk er indenfor luftfartsbrændstoffer. Erfaringer fra bl.a. vind og solproduktion viser, at det kræver industrialisering at sænke omkostninger – de sidste 15 år er LCOE for solceller faldet med faktor 10, landvind med faktor 3 og havvind med faktor 2,5 [2].

I takt med øget industrialisering (højere global volumen af grøn strøm og brint) vil prisen på bl.a. elektrolyse, synteseanlæg og VE-anlæg forventeligt falde betydeligt, samt lavpristimer på elmarkedet vil blive flere. Figur 3 illustrerer, at brint og brændstofproduktionsomkostninger reduceres og denne udvikling vil sammen med stigende fossile priser indskrænke prisgabets markant frem mod 2035 bl.a. mellem grøn brint ift. naturgas/sort brint og mellem e-metanol/e-ammoniak ift. olieprodukter. Konkurrence fra grøn og low-carbon brændstoffer importeret til Europa er også en konkurrent til europæisk grøn brint/PtX-produktion.

Utilstrækkelige støttepuljer og usikkerhed om EU-regulering har sænket investeringer

Etableringen af brint/PtX-markedet i EU skal grundlæggende gå på to ben:

1) EU-krav til grøn brint og e-fuels i industri og transport, der med bøder skal tvinge en efterspørgsel igennem i en række sektorer.

2) EU Hydrogen Bank og nationale støtteordninger, der skal sikre opskalering af produktion.

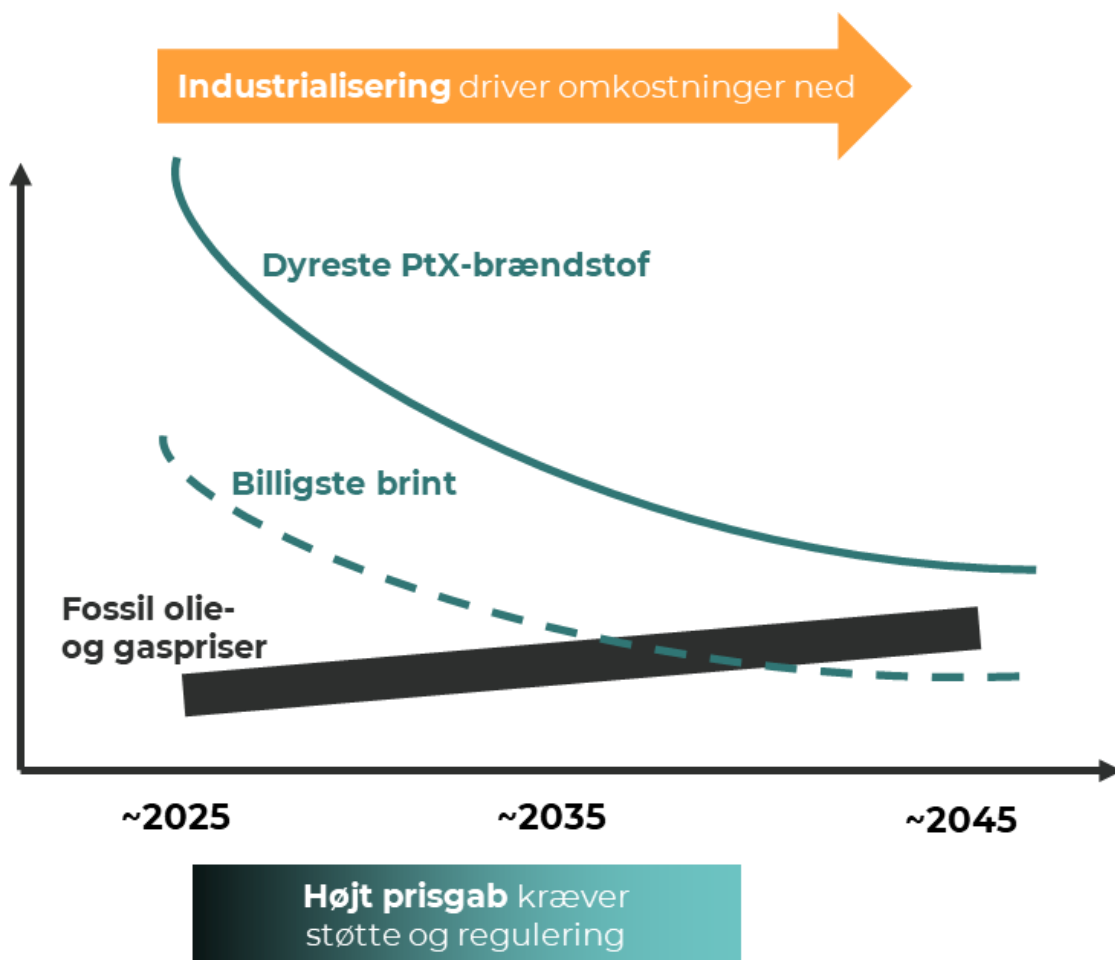
Næsten samtlige EU-medlemslande har ikke implementeret EU-kravene for 2030, og støtteordningerne har ikke haft hverken fornødent budget eller tilstrækkelige vilkår til at formå at lukke prisgabets på grøn brint og brændstoffer alene. I EU er RFNBO-standarden for produktion af grøn brint besluttet, samt der er vedtaget en række mål indenfor brug af brint og brintholdige produkter (primært RFNBO-brint) i både industri og transport. De væsentligste krav findes i VEIII direktivet for henholdsvis transport og industri (42% i 2030, 60% i 2035). For luftfart findes der krav i ReFuelEU Aviation til minimumsindfasning af eSAF, gående fra 1,2% iblanding i 2030 til 35% i 2050. På skibsfart introducerer FuelEU Maritime fortrængningsmål, hvor RFNBO har en multiplikatoreffekt på 2, kombineret med et krav om minimum 2% RFNBO-certificeret brint fra 2034 (såfremt at anvendelsen af RFNBO ikke er kommet i gang inden 2031).

I Appendix B ses 'Anbefalinger til Regulering af brint/PtX i Europa og globalt'



FIGUR 3

Illustration af udvikling i produktionsomkostninger for brint og PtX-brændstoffer fra 2025 til 2045 sammenlignet med mulig prisudvikling på fossil gas og brændstof inkl. CO₂-kvotepriser. Inspiration fra [1].



Kilder

[1] Danmarks potentiale for konkurrencedygtig grøn brintproduktion, Green Power Denmark. (december 2024), [link](#), samt præsentation fra webinar af analysen, [link](#)

[2] IRENA, Renewable power generation cost in 2024, [link](#)



STORE PLANER FOR BRINT/PTX I INDUSTRI OG TRANSPORT I EUROPA, MEN TEMPOET MANGLER

Høje forventninger til brint og brintholdige brændstoffer i europæisk transport og industri

I dag forbruges ca. 8 mio. tons (300 TWh) brint i Europa, hvor Tyskland og derefter Holland indtager pladserne som de største forbrugere af brint, primært fra fossile brændstoffer. På figur 4 ses scenarie for grøn og low-carbon brint og brændstoffer i industri og transport med samlet ca. 40 mio. tons brint (ca. 1500 TWh brint svarende til produktion fra ca. 400 GW elektrolyse) i 2050. Det ses at forbruget af brint forventelig er højest i industrien, men at brint til transportbrændstoffer også kan få betydelig indflydelse i 2040 og 2050.

På figur 5 er vist forventningen til typen af PtX-brændstoffer (e-ammoniak, e-metanol, e-kerosene, e-metan) til transportsektoren. Desuden er angivet PtX-brændstoffernes andel af den samlede transport, som frem til 2035 er under 2%, men i 2050 vokser til over 15 %.

Mål for elektrolyse i Europa er milevidt fra indfrielse, men stor pipeline og fabrikskapacitet

EU-Kommissionen satte en ambition om at bruge i alt 20 mio. tons brint i 2030, fordelt på henholdsvis 10 mio. tons europæisk produktion (ca. 100 GW elektrolyse) og 10 mio. tons import. Nyeste skøn for grønt brintforbrug i 2030 i Europa er under 2 mio. tons. I dag er ca. 600 MW elektrolyse i drift og ca. 3200 MW under konstruktion.

En lang række projekter er herudover i projekt-pipeline og venter på at kunne træffe FID pga. manglende beslutninger om brintinfrastruktur, uddeling af støttepuljer samt afklaring om regulering mv. Projekterne i drift er typisk 5-10 MW elektrolyse, i konstruktion over 20 MW elektrolyse og nogle markant større, mens nye projekter i pipeline er 100-300 MW elektrolyse. Dette er tegn på at industrialiseringen er i gang og at kapaciteten hurtigt kan vokse.

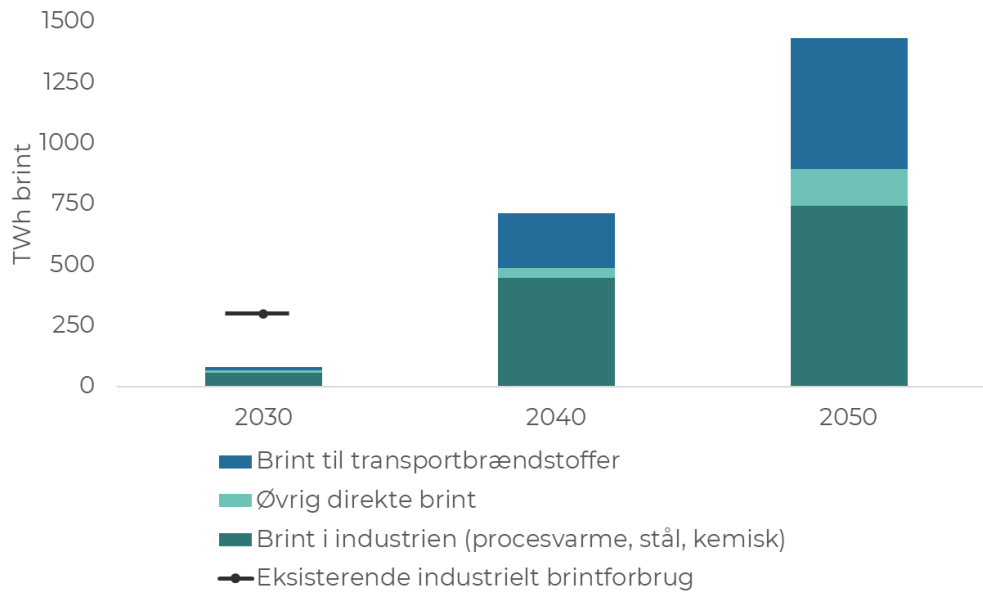
Den opførte fabrikskapacitet til at lave elektrolyseanlæg er allerede høj (ca. 9 GW elektrolysekapacitet pr. år i drift på fabrikker i Europa plus ca. 5 GW under opførelse [3]). Hvis ordrene kommer, vil der potentielt hurtigt kunne leveres markant mere elektrolyse, end der i dag er opført.

I Appendix A ses 'Status på elektrolyseprojekter i Europa'



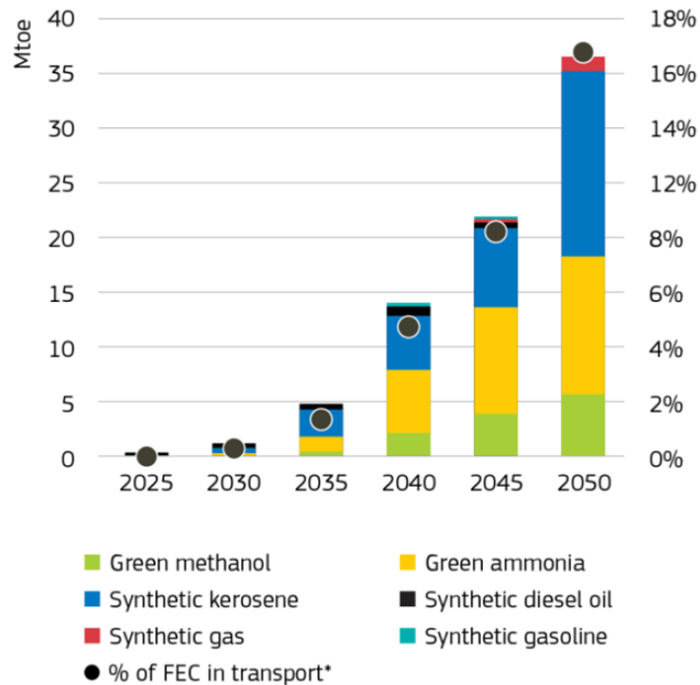
FIGUR 4

Muligt grønt og low-carbon brintforbrug i Europa opdelt på slut-anvendelse [1]



FIGUR 5

Brint til transportbrændstoffer opdelt på type [2]



Kilder

[1] Green Power Denmark baggrund af EU's centrale scenarie for europæisk brintforbrug i 2050

[2] [Clean Energy Technology Observatory: Renewable Fuels of Non-Biological Origin in the European Union - 2025 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets](#)

[3] EU Kommissionen, Water Electrolysis and Hydrogen in the European Union, 2025, [link](#)



TYSK BRINTINFRASTRUKTUR ER PLANLAGT, OG AFTAGERE SKAL PÅ BANEN FOR AT SÆTTE GANG I MARKEDET

Politisk kursskifte i Tyskland har skabt usikkerhed, men også fokuseret indsats

I 2025 kom en ny regering til i Tyskland med andre prioriteter for grøn omstilling end den tidligere. En indledende analyse konkluderer at udfaldsrummet for langsigtet tysk brintforbrug er relativt stort med scenarier fra under 200 TWh til op til 600 TWh. Middelscenarier viser et forbrug omkring 300-400 TWh primært indenfor industri og i nogle scenarier også markant forbrug i energisektoren. I de fleste scenarier vil Tyskland altså være det største brintmarked i Europa, og har behov for en høj andel brintimport.

Brint er et prioriteret energipolitisk emne i Tyskland, og der er under den nye regering vedtaget lovgivning for både støtte, infrastruktur [3] og aftag. Fra tysk side satses der nu på tre instrumenter til at starte markedsefterspørgslen: Direkte støtte til stålproducenter [4], implementering af VEIII regulering i transport målrettet raffinaderier samt støtte til import via H2 Global og EU's Hydrogen Bank.

Tyskland har derimod ikke fremlagt en plan for at indfri VEIII-krav til 42% brint i industrien.

Åbning for reservation af kapaciteter i et tysk grund-brintnet (Kernnetz) i 2030

Helt centralt i de tyske brintplaner er udbygningen af et landsdækkende brintsystem [5] på op til 9000 km (over halvdelen genbrug af naturgasrør), som kan forbinde industriklynger, havne mv. med importmuligheder fra nabolande samt national brintproduktion. Den tyske stat har stillet en garanti på op til ca. 150 mia. kr. til de tyske brint-TSO'er, som vil dække ca. 75% af deres tab hvis der ikke kommer tilstrækkelige tarifindtægter i systemet.

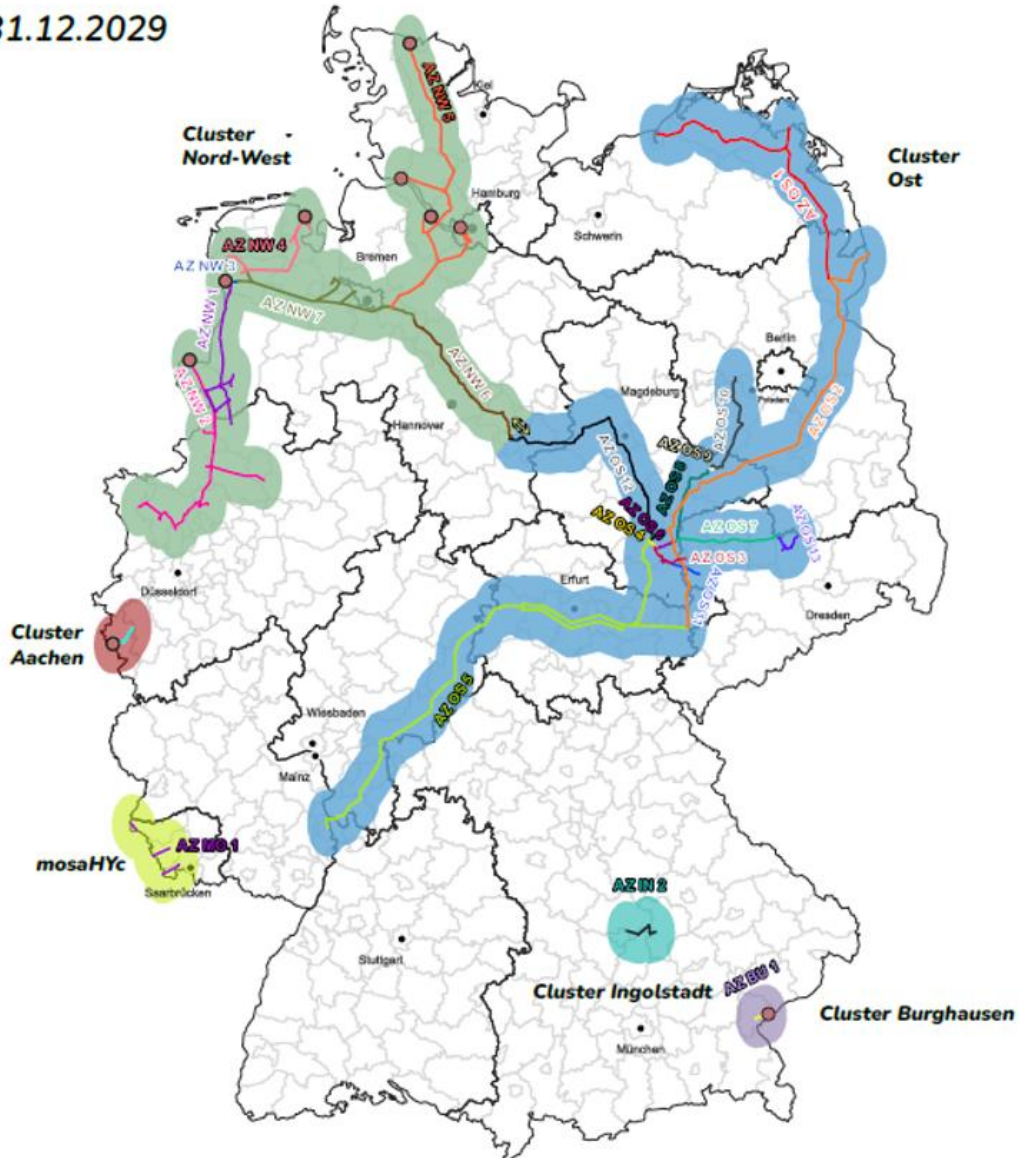
På Figur 6 ses oversigt over det tyske grund-net for brint [2], som skal være i drift i 2030. Det består primært af to store klynger, hvor det skal være muligt at indføre brint og levere det til enhver aftager i systemet, forudsat der er ledig kapacitet. Der er i marts 2026 udmeldt kapaciteter på de enkelte rørstrækninger samt åbnet for booking af kapaciteten i systemet via reservationskontrakter til de tyske brint-TSO'er. Forbindelsen Nord for Hamborg inkl. adgang til Danmark (Ellund) har i 2030 en kapacitet på 0,8 GW. Gasunie og Energinet har lavet en rammeaftale [6], der bl.a. sigter mod 3-4 GW tilgængelig kapacitet på grænsen.



FIGUR 6

Kort over tysk grund-net for brint planlagt færdigbygget til udgangen af 2029 [2]

31.12.2029



Kilder

[1] BMW. "Energiwende. Effizient. Machen." (sep. 2025), [link](#)

[2] "Hydrogen core network operators publish details for capacity reservations from 19 March 2026", [link](#)

[3]: [Germany proposes bill to fully integrate hydrogen into the country's energy plans | Hydrogen Insight](#)

[4] bl.a. Thyssenkrupp (tkH"Steel, ca. EUR 2 mia.) og Salzgitter (SALCOS, ca. EUR 1,3 mia) og SHS/Stahl (Saarland, EUR 2,6 mia.)

[5] [Bundesnetzagentur - Hydrogen core network](#)

[6] [Energinet and Gasunie Deutschland strengthen cooperation on cross border hydrogen infrastructure between Denmark and Germany](#)



STORSKALAANLÆG ER KLAR I 2030 HVIS REGULERING OG STØTTEPULJER KOMMER PÅ PLADS I 2026

Danmark har næststørst elektrolysekapacitet i drift i Europa

Danmark har taget de første skridt imod storskala dansk PtX/brintproduktion. Ved udgangen af 2025 havde Danmark lidt over 100 MW elektrolysekapacitet i test og drift, og er dermed nr. to på listen i Europa over størst idriftsat kapacitet [1]. Verdens største e-metanolfabrik i Kassø åbnede i 2025, med 42.000 tons årlig produktion og eksport via Aabenraa Havn; en milepæl for dansk e-fuel-produktion. Den første lastbil med certificeret dansk grøn brint blev i 2025 sendt til Tyskland, et konkret bevis på, at eksportværdikæden begynder at fungere. Danmarks første statsligt udpegede energipark, Energy Hub Holstebro, blev indviet, og kan bl.a. rumme et kommende 150 MW PtX-anlæg. Derudover er der idriftsat anlæg til produktion af e-ammoniak og e-metan, som viser vejen frem for disse PtX-spor.

Rammer for første fase brintproduktion og infrastruktur i Danmark er ved at være på plads

Danske politikere, kommuner og embedsværk har leveret flere afgørende skridt for den regulatoriske udvikling på området.

Fundamentet for en ny national brintinfrastruktur blev lagt med rammerne for den første fase brintrør, "7-tallet", og tilførslen af 8 mia. kr. i driftsstøtte hertil og en anlægslov til at indfri tidsplanen med brintrør klar i 2030.

For at indfri rørets bookingkrav på minimum 500 MW brintrørskapacitet ud af 3000 MW kapacitet kræves det at der ca. 700-800 MW elektrolyse. Tyskland har via EU's Hydrogen Bank afsat ca. 10 mia. kr. i støtte til import af rørført dansk grøn brint til tyske forbrugere, hvilket kan bidrage til at endelig investeringsbeslutning for flere danske storskala elektrolyseanlæg.

Stor dansk projekt pipeline for brint og PtX-brændstofproduktion

Baseret på branchens udmeldinger i slutningen af 2025 er pipeline for danske projekter på omkring 5.500 MW elektrolyse fordelt på ca. 70% brintproduktion og ca. 30% PtX-brændstof (Figur 1). Heraf er ca. 200 MW fra det danske PtX-udbud hvor der blev uddelt 1,25 milliarder kroner. Realiseringen af flere MW elektrolyse forudsætter dog klarhed om infrastruktur og aftagere.

Den danske brintpipeline er vokset i 2026, eftersom Energinet har indgået modningsaftaler med seks projekter på i alt 3,7 GW brintrørkapacitet i "7-tallet" [3]. Dette viser at konkrete muligheder såsom infrastruktur til og støtte midler fra Tyskland får interessen til at stige hos markedsaktører.

Figur 7 viser at udvalgte danske brint/PtX-projekter fordeler sig bredt på tværs af landet, og viser et vedblivende og betydeligt investeringsønske fra virksomhederne.

Figur 8 viser et scenarie for udvikling af dansk elektrolysekapacitet på ca. 20 GW i 2050, hvoraf størstedelen vil være placeret i Jylland mens offshore elektrolyse kan blive vigtigt efter 2040.

Danmark har altså en gryende brint/PtX-sektor med industrielt momentum, et styrket reguleringsspor og en lang række af aktive projekter. Sammenlagt står Danmark med en stærk projektpipeline og et potentielt voksende internationalt aftagermarked allerede fra 2030, såfremt nødvendige politiske beslutninger bliver truffet hurtigt.



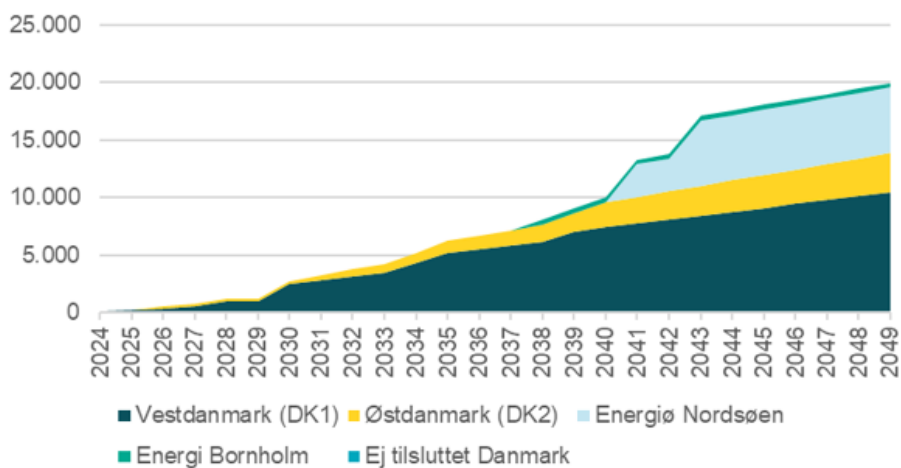
FIGUR 7

Illustration af placering af større brint/PtX-projekter i Danmark samt placering af jysk brintbackbone. [1]



FIGUR 8

Fremskrivning af dansk elektrolysekapacitet (MW). Mål om 4-6 GW elektrolyse nås først omkring 2035 [2]



Kilder

[1]. Green Power Denmark

[2] ENS: Analyseforudsætninger til Energinet 2025, brintproduktion og -forbrug

[3]. [Modningsaftaler indikerer solid interesse for Danish Hydrogen Backbone](#)



**ANBEFALING 1-5
SKAB RAMMERNE
FOR DANSKE
FIRST-MOVERE
I 2030**



1. ET STYRKET DANSK-TYSK BRINTSAMARBEJDE

Indfrielse af bookingkravet for 7-tallet er afgørende for at skabe fundamentet for en dansk brintinfrastruktur forbundet til Tyskland. Danmark bør i 2026 indgå en opdateret politisk aftale med Tyskland, der skaber en bindende aftale om bl.a. brintinfrastruktur og aftagermarked, herunder plan for indfrielse af krav til brintforbrug i den tyske industri.

SITUATION OG UDFORDRINGER

Den politiske aftale fra 2023 mellem Danmark og Tyskland om brintinfrastruktur har ikke længere retvisende tidslinjer eller konkret indhold af det fremtidige brintsamarbejde mellem landene.

I 2026 er kapacitetssalget for 7-tallet åbnet, samt tysk statsstøtte på 10 mia. kr. (1,3 mia. EUR) til forventelig 2-3 danske brintprojekter. Den tyske støtte bidrager til, at markedsaktører kan indfri det danske bookingkrav i 7-tallet, men det er ikke garanteret nok til at opnå 500 MW i brintrør-booking.

Tidslinjer og økonomiske forpligtelser

Danske markedsaktører skal give en stor økonomisk forpligtelse til hhv. den tyske stat (indgåelse af Grant Agreement) og Energinet fra efteråret 2026, for at få adgang til statsstøtte og brintrør i 2030. Muligheden for at give denne forpligtelse bliver besværliggjort af manglende sikkerhed for brint TSO'ers endelig investeringsbeslutning i brintrør, som ifølge nuværende planer ikke sker før i 2028. Ligeledes er fremtidige brintefterspørgsel og kapaciteter i brintrør i Tyskland usikkert.

ANBEFALINGER

En ny politisk aftale mellem Danmark og Tyskland skal indeholde konkrete elementer om brintefterspørgsel, infrastruktur og samarbejde, samt en fælles fastlagt tidslinje for, hvornår de respektive elementer skal være på plads. Aftalen skal derfor:

Skabe yderligere klarhed om tysk efterspørgsel på brint. Genbekræft tysk efterspørgsel på danskproduceret grøn brint (også efter 2030) i Tyskland. Bør indeholde en forpligtelse og tidslinje for at implementere VEIII-direktivets krav om anvendelse af RFNBO i tysk industri og transport. For den del, der vedrører industriens forpligtelser, er det vigtigt at komme i gang på et lavere niveau med gradvis optrapning (fx 10% med tilhørende bøder, stigende til 42% efter et par år), end fortsat at vente, eller helt at droppe kravene.

Give byggegaranti for dansk-tysk brintinfrastruktur, når bookingkravet indfries ved at eliminere TSO-exit mulighed i 2028. Stil garanti for, at brintrøret fra Esbjerg til Hamborg, og videre ned i Tyskland, bygges og at der er tilstrækkelig kapacitet til dansk brinteksport. Lav en bindende aftale mellem Energinet og Gasunie i 2026 (koordineret med markedsaktørernes endelige booking og indgåelse af Grant Agreement i det tyske AaaS-brintudbud), som hermed fjernes exit-mulighed i 2028.

Indfrielse af dansk bookingkrav til 7-tallet. Politisk fleksibilitet skal løse evt. manglende bookingforpligtelser hos Energinet, hvor den samlede garantistillelse ift. bookingkravet svarer til ca. EUR 0,25 mia.



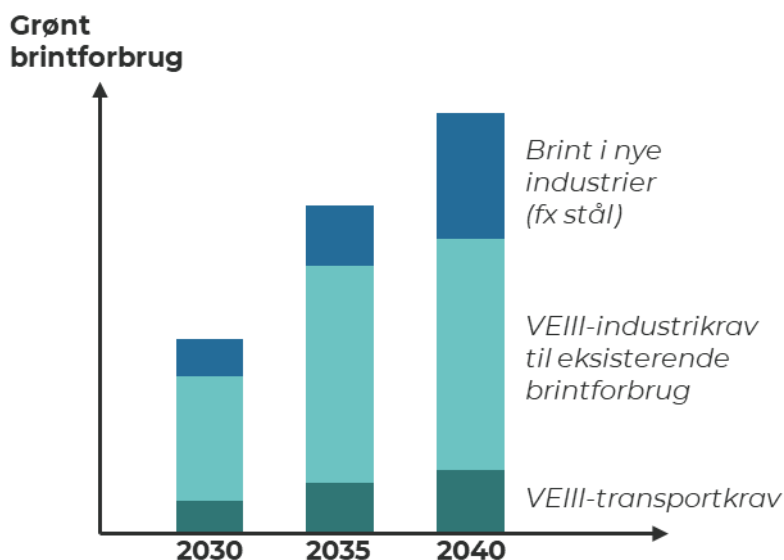
Oprette brintinfrastrukturfond, der kan sænke en kommerciel risikopræmie ifm. forsinkelser eller aflysninger. Danmark og Tyskland bør oprette end "Brintinfrastrukturfond", som kan dække evt. omkostninger hos kommercielle aktører grundet forsinkelser med brintrøret. Hermed undgås det, at kommercielle aktører skal tillægge høj risikopræmie i kontrakter med aftagere for en risiko, som ikke er muligt for dem at håndtere. Såfremt infrastrukturen aflyses, kan fonden bruges til kompensation.

Ny runde tysk støtte til dansk brinteksport. Danmark og Tyskland skal arbejde for flere runder brintstøtte under EU's Hydrogen Bank, hvor der igen bør være en dedikeret dansk støttepulje (Auction-as-a-Service) i Tyskland.

Fortsat udvikling af dansk brintinfrastruktur inkl. lagring for at kunne levere brinteksport og brintbalancering til Tyskland i større skala.

FIGUR 9

Illustration af brintefterspørgsel i tysk industri [1].



Figurnote

VEIII-transportkrav: Tyske VEIII implementering for transportsektoren skal endelig godkendes, hvilket forventelig vil skabe efterspørgsel på ca. 0,2 mio. tons grøn brint i 2030 særligt indenfor raffinaderisektoren.

VEIII-industrikrav til eksisterende brintforbrug: Industrikravet om 42% og 60% RFNBO brint i hhv. 2030 og 2035 vil skabe en betydeligt årlig efterspørgsel* på ca. 1,5 og 2,5 mio. tons brint hhv. i 2030 og 2035. Dette primært indenfor raffinaderier og kemisk industri (inkl. ammoniak / gødningsproduktion).

Brint i nye industrier (fx stål): Nye brintforbrugende sektorer som metalfremstilling især stål vil også skulle leve op til industrikravet såfremt de bruger brint. Her forventes op til ca. 1,5 mio. tons brint efterspørgsel frem mod 2040. Som eksempel efterspørger Salzgitter og Thyssenkrupp hver omkring ca. 0,05-0,1 mio. tons i 2030.

Kilder

[1] Green Power Denmark



2. KONKURRENCEDYGTIGE VILKÅR FOR DANSK BRINTPRODUKTION

Skab bedre konkurrencevilkår for grøn brintproduktion i form af investeringsfradrag for elektrolyseanlæg. Det er meget afgørende, at brintprojekter langs 7-tallet får rettidig elnettilslutning, så de kan levere brint til røret og hermed indfri bookingkravet. Skab et øget økonomisk incitament til køb af e-metan ved at industrivirksomheder kan modregne i CO₂-afgiftsbetaling.

SITUATION OG UDFORDRINGER

Danske brintproducenter er i konkurrence med bl.a. tyske brintproducenter. I Tyskland er der favorable vilkår: fx nul-eltariffer og en mindre brinttarifbetaling relativt til de danske aktører. Der er behov for mere konkurrencedygtige vilkår for dansk brintproduktion, der sammen med tyske støtte-midler (EUR 1,3 mia.), skal gøre det muligt at indgå aftagerkontrakter med tyske brintkunder. Bedre vilkår vil øge mængden af konkurrencedygtig dansk brint-produktion, og herved bidrage til at opfylde 7-tallets bookingkrav.

Forbedrede investeringsvilkår i elektrolyseanlæg vil hjælpe både store og mindre brint- og PtX-brændstofproducenter med at lukke prisgab til fossile brændstoffer. Bedre konkurrencedygtighed for dansk brint/PtX-produktion øger sandsynligheden for at vinde europæiske udbud og ordre.

Certifikater til brint og e-metan og handel med certifikater skal på plads for at sikre de kan anvendes både i Danmark og nabolande, fx i Tyskland hvor dansk e-metan via certifikatsalg kan bidrage til at opfylde grønne mål indenfor transport og industri:

ANBEFALINGER

Investeringsfradrag til elektrolyse: Indfør en rabat til dansk brintproduktion på op til 2,2 mia. kr. pr. GW elektrolyse^{***}, bestående af hhv. investeringsfradrag til elektrolyse. Rabatten kan gøres tidsbegrænset, fx 2026-2028, og kan understøtte alle brint- og PtX-projekter, som skal træffe investeringsbeslutning frem mod 2030.

Besparelse for staten: Figur 10 viser, at statslige besparelser* ift. CfD-kontrakter på havvind vil overstige værdien af investeringsfradrag til elektrolyse. Beregninger viser en øget markedsværdi af havvind på 2,5 mia. kr. pga. elforbrug fra elektrolyseanlæg. Desuden vil staten spare driftstilskud (max. 8 mia. kr. over levetiden) til brintrøret, når der bookes mere end 500 MW brintkapacitet.

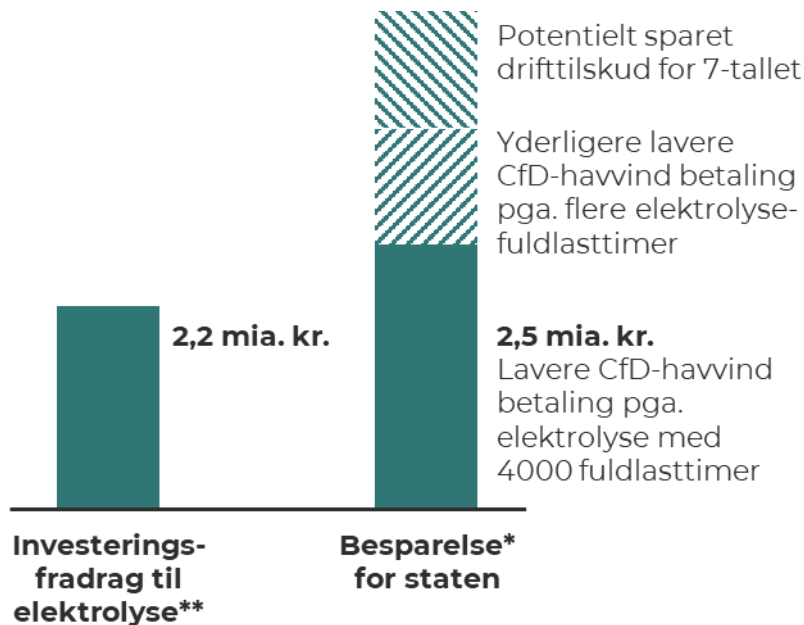
Hurtigere og højt prioriteret adgang til elnettilslutning. Brintprojekter langs 7-tallet skal have prioriteret adgang til elnettilslutning. Den nødvendige el-infrastruktur skal udvikles, idet kapacitet i bl.a. transformere er afgørende for opførelse af elektrolyseanlæg. Høj prioritering af ansøgninger om elnettilslutning tæt på 7-tallet skal sikre anlæg kan være i drift, og dermed udnyttes første fase af brintrøret.

Økonomisk incitament til køb af e-metan. Der bør sikres en høj certifikatpris for e-metan, fx ved at brugen af multiplikatorer styrkes, hvormed e-metans bidrag til opfyldelse af VEIII mål øges. Hermed kan værdien af certifikator bidrage til at lukke prisgab mellem e-metan ift. naturgas.



FIGUR 10

Illustration af økonomisk effekt pr. GW elektrolyse



Figurnote

***Besparelser på CfD-kontrakt grundet højere elpriser til VE:** Beregninger fra Green Power Denmarks 'Elprisoutlook' viser en alt-andet-lige-effekt på ca. 1,5 øre/kWh højere elpris i gennemsnit over 10 år til havvind i Danmark pr. 1 GW elektrolyse, med 4000 fuldlasttimer. Det svarer til ca. 0,75 mia. kr. over 10 år pr. 1 GW havvind, eller ca. 2,5 mia. kr. over 10 år på de 3 GW genudbud af havvind i øget elmarkedsværdi. Såfremt anlægget skal mere i drift, fx med 7000 fuldlasttimer, vil besparelsen på en CfD-kontrakt blive endnu højere.

****Investeringsfradrag på elektrolyse:** 1 GW elektrolyseinvestering antages at koste ca. 10 mia. kr. En afskrivning på 5 år gør, at der må afskrives 2 mia. kr pr. år. Ved en afskrivning på 200% i stedet for 100%, kan 4 mia. kr./år (i stedet for 'standard' afskrivning på 2 mia. kr./år) trækkes fra i selskabsskat (svarende til 22%). Hermed spares ca. $22\% \cdot (4 - 2 \text{ mia. kr./år}) = 0,44 \text{ mia. kr./år}$. Over 5 år spares derfor ca. $5 \cdot 0,44 = 2,2 \text{ mia. kr.}$ pr. GW elektrolyse. [1]

Bemærkninger: En tilsvarende model for investeringsfradrag findes i Finland [2].. CAPEX-støtte til elektrolyse kan ifølge EU's konkurrenceregler som udgangspunkt kombineres med OPEX-støtte, medmindre konkrete udbudsregler ikke tillader det.

*****Brinttilskud pr. kg:** 2,2 mia. kr. i rabat på 1 GW elektrolyse med 7000 FLH svarer til ca. 0,2 EUR/kg. Her er forudsat 10 års drift med ca. 0,14 mio tons brint/år, eller 1,4 mio. tons brint over 10 år for 1 GW elektrolyse.

Kilder

[1] [Green Power Denmarks forslag til finansloven for 2026: Sikker energi i en usikker verden.](#)

[2] Finland: [Tax credit for large clean transition investments.](#)



3. PTX-BRÆNDSTOFFER TIL SKIBE

Den danske minimumsimplementering af RFNBO-krav i transportsektoren bremser omstillingen af skibsfarten i Danmark. Danmark bør i 2030 og herefter have en ambitiøs tilgang og målrette RFNBO-krav til brændstof, som tankes af skibe i Danmark. Brug kommende ETS-kvoteprovener fra skibsfart til at igangsætte produktion af PtX-brændstoffer til skibsfarten.

SITUATION OG UDFORDRINGER

Danmark har gode forudsætninger for at producere grønne PtX-brændstoffer grundet tilgængeligheden af RFNBO-certificeret brint og adgang til biogene punktkilder. Men effektiv national og international regulering af skibsfarten mangler fortsat, for at skabe en efterspørgsel på PtX-brændstoffer.

PtX-brændstof-krav til transportsektoren

EU's VEIII-direktiv pålægger transportsektoren et krav på 5% grønt brændstof i 2030. Avanceret biogas kan vælges at tælle med i opfyldelsen, hvilket i Danmark vil bidrage markant til at nå 5%-kravet. Minimum 1% af de 5% skal opfyldes med RFNBO, se Figur 11 for scenarier til opfyldelse.

Danmark har valgt en minimumsimplementering af VEIII-direktivet, og har desuden lavet en national særregel om at udelukke statsstøttet RFNBO fra at tælle med i opfyldelsen af kravet. Den danske minimumsimplementering af RFNBO-krav i transportsektoren bremser omstillingen af skibsfarten i Danmark. Rederiernes investeringer i grøn omstilling af skibsfarten bliver strategisk prioriteret på de ruter, hvor kommercielle fordele er tilgængelige (i nabolande som Tyskland, Sverige, Finland og Holland) og som har de rette rammevilkår. Desuden prioriteres ruter, hvor EU ETS og FuelEU Maritime er mest effektive, og har størst effekt. Dansk implementering lever desuden ikke op til anbefalingen i VEIII om, at lande med havne mindst skal have 1,2% RFNBO i skibsfarten i 2030.

ANBEFALINGER

RFNBO-bidraget til VEIII-transportkravet bør øges og målrettes skibsfarten, hvor det ikke er muligt at elektrificere direkte. Danmark bør have en lige så ambitiøs tilgang som nabolande og målrette RFNBO-krav til brændstof, som tankes af skibe i Danmark fra 2030 og herefter. Konkret foreslås det, at Danmark øger sit RFNBO-krav fra 0,9% til 2,5% i 2030. For at sikre at skibsfarten har adgang til grønne brændstoffer og står for størstedelen af opfyldelsen af kravet på 2,5%, foreslås et særskilt krav om 10% RFNBO leveret til optankning i Danmark i skibsfarten, se Figur 11.

Fjern den nationale særregel, der forhindrer at statsstøttet brint/PtX kan tælle med i målopfyldelsen af transportkravet. Særreglen stiller danske virksomheder dårligere, da de skal betale mere for at leve op til kravet, end man skal i andre lande.

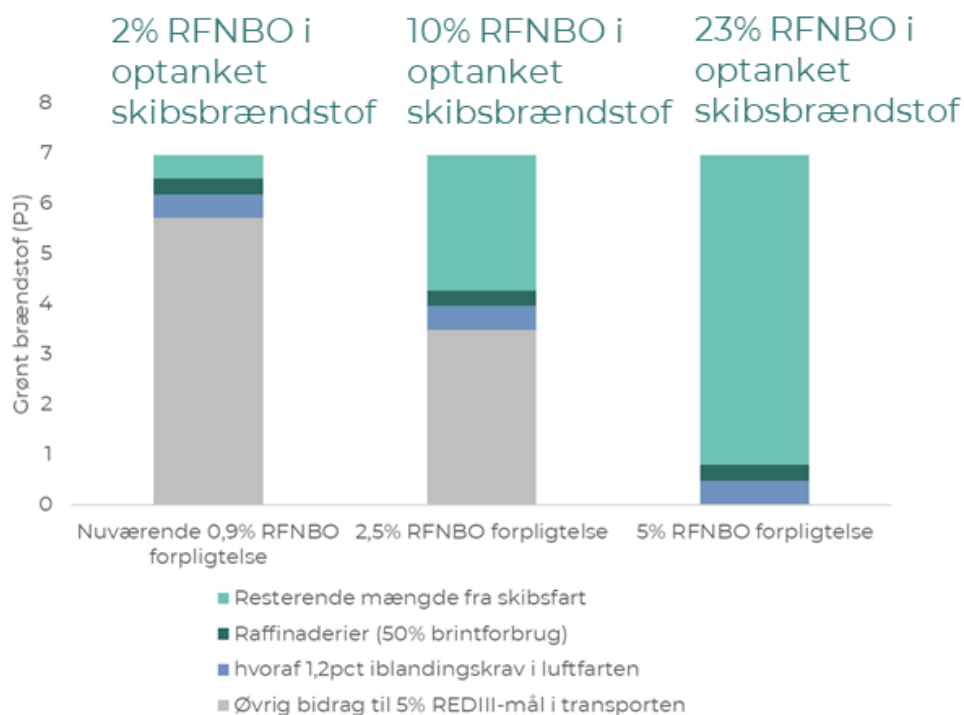
Brug ETS-kvoteprovener fra skibsfarten til at dække en del af prisgabet for de grønne brændstoffer. Konkret foreslås 5 mia. kr. i produktionsstøtte over 10 år, se Figur 12.

Certificering af produkter skal på plads så der kan anvendes massebalanceprincippet (book-and-claim)



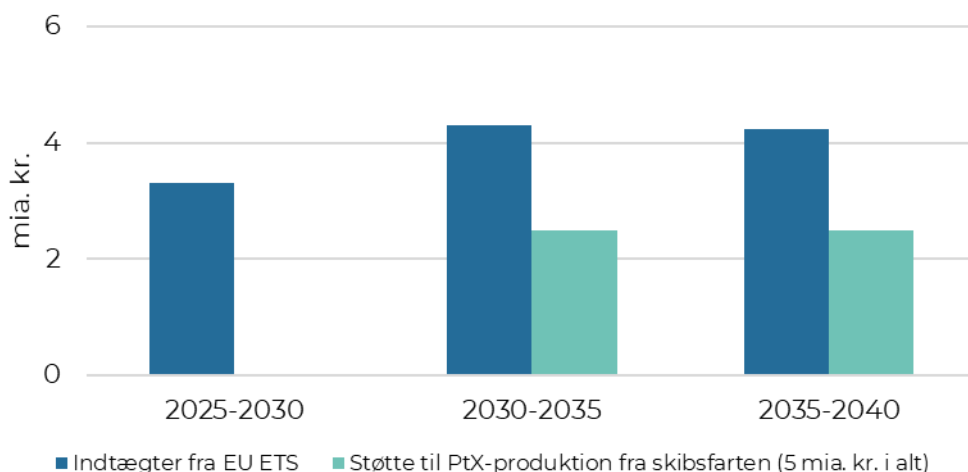
FIGUR 11

Scenarier for opfyldelse af 5% VEIII-transportkrav med forskellige andele RFNBO-brændstoffer, som til skibsfarten kan være metanol, ammoniak, brint eller e-metan [1].



FIGUR 12

Indtægter fra EU ETS og behov for pristillæg til dansk PtX-produktion til skibsfarten frem mod 2040 [2].



Kilder

[1] Green Power Denmark

[2] [Dansk produktion af grønne PtX-brændstoffer til luft- og skibsfarten](#)



4. PTX-BRÆNDSTOFFER TIL FLY

Anvend afsatte midler fra flyafgifter (passagerafgift) til at fremme dansk PtX-brændstofproduktion, hvilket er i overensstemmelse med Luftfartens Klimapartnerskabs anbefalinger. Brug kommende ETS-kvoteprovenu fra fly til køb af danske flybrændstoffer via en dobbeltsidet auktionsmekanisme. Danmark bør involvere sig i EU's Early Movers Coalition, som kan blive en afgørende mulighed for at finansiere stor-skala eSAF-projekter i EU.

SITUATION OG UDFORDRINGER

Der er et betydeligt prisgab mellem fossile brændstoffer og grønne PtX-brændstoffer, særligt eSAF. Prisgabets vil falde over tid, men der er behov for dedikeret støtte til opstart.

Forsyningsikkerhed: Situationen i Hormuz-strædet har tydeligt vist at forsyningsikkerheden af flybrændstoffer i Europa er udfordret, eftersom der i høj grad er afhængig af importeret olie og flybrændstoffer til den europæiske tilluftfart.

Afsatte danske luftfartsmidler og kommende EU-ETS-kvoteindtægter: I den politiske Aftale om Grøn Luftfart (2024) er der afsat 1,1 mia. kr. til generel grøn omstilling, og 1,5 mia. kr. til fuld grøn indenrigsflyvning i 2030. Midlerne forventes udmøntet i 2026.

Dobbelt auktionsmekanisme: Producenter og aftagere har svært ved at indgå kontrakter pga. forskellige behov for afdækning af risiko*. Dobbelt

auktionsmekanisme lukker prisforskellen mellem fossile- og PtX-brændstoffer, og løser samtidigt udfordringen med producenternes og aftagernes forskellige behov for kontraktlængder.

STIP – Early Movers Coalition: EU-Kommissionen har offentliggjort Sustainable Transport Investment Plan (STIP), med et forslag om at etablere en fælleseuropæisk dobbeltsidet auktionsmekanisme for at fremme storskala produktion af grønt brændstof til luftfarten. Tyskland vil i 2027 gennemføre en pilotauktion for eSAF for EUR 2 mia, som kan leveres af europæiske producenter til brug i Tyskland i 2030.

Devex-støtte er en model hvor projekter kæmper om støtte til at dække udviklingsomkostninger. I Frankrig er fire flybrændstofprojekter tildelt 100 mio. EUR [3]. Dette gør projekterne i stand til at udvikle sig og styrke konkurrencen om europæiske støttepuljer.

ANBEFALINGER

1. Større dansk budget: Brug ETS-kvoteprovenu fra luftfarten til dansk dobbelt auktionsmekanisme: Der skal tilføres op til 10 mia. kr. over en 10 årig periode fx fra kommende ETS-kvoteprovenu fra luftfarten for at få et tilstrækkeligt stort budget til at understøtte investering i et dansk storskala-anlæg. Produktionen skal sælges til europæiske aftagere. Statens reelle økonomiske bidrag vil

afhænge af det faktiske prisgab mellem indkøbs- og salgspriser for eSAF og kan derfor blive mindre end de afsatte midler [1].

2. Mindre dansk budget: Brug eksisterende danske luftfartsmidler til at fremme dansk brændstofproduktion: Resterende midler fra politiske Aftale om Grøn Luftfart (i alt ca. 2,5 mia. kr.) skal



puljes sammen og øremærkes primært til dansk PtX-produktion leveret fra 2030 [2].

a. Hvis der afsættes et stort budget, jf. 1, kan de eksisterende danske luftfartsmidler lægges hertil og bruges til dansk dobbelt auktionsmekanisme.

b. Hvis der ikke afsættes yderligere dansk finansiering, vurderes det at de eksisterende danske luftfartsmidler er for små til at understøtte investering i et dansk storskala anlæg. Derfor bør midlerne først bruges til Devex-støtte til danske brændstofprojekter, samt herefter dansk bidrag til Early Movers Coalitions runde 2, hvor danske midler gears med bidrag fra øvrige medlemslandes

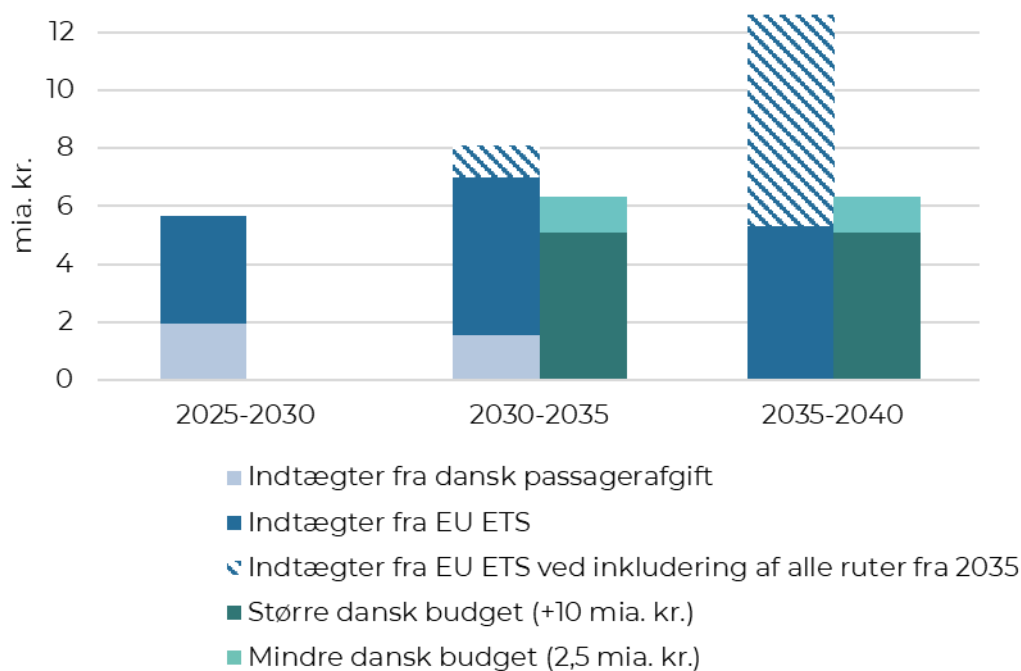
finansiering. Dette kan lægge sporene til storskala eSAF-finansiering i EU.

Danmark bør engagere sig aktivt i "Early Movers Coalition" for at sikre en effektiv etablering af en fælleseuropæisk dobbeltsidet auktionsmekanisme, der kan skaffe tilstrækkelig finansiering* til europæisk eSAF-produktion, som bidrag til at opnå 1,2% eSAF iblanding i 2030.

Finansieringen til storskala eSAF-projekter kan på længere sigt komme fra EU flerårige budget (MFF), såfremt der har været en succesfuld tysk pilotauktion og Early movers coalition runde 2.

FIGUR 13

Finansieringsgrundlag for dansk PtX-brændstofproduktion til luftfarten 2025–2040 [1].



Kilder

[1] Indtægter fra EU-ETS fra [Dansk produktion af grønne PtX-brændstoffer til luft- og skibsfarten](#)

[2] Luftfartens Klimapartnerskab foreslår at bruge 90% af midler til 'general grøn omstilling' til 'dansk produktion af bæredygtig flybrændstof som fx PtX'. Kilde: [Pressemeddelelse fra Luftfartens Klimapartnerskab](#)

[3] Un sou est un sou: France announces \$113m for SAF projects | SAF Investor, France 2030 : Le Gouvernement dévoile les 4 lauréats de l'appel à projets Carb Aéro, en faveur de la décarbonation du transport aérien | Ministère Aménagement du territoire Transition écologique
*Stater kan bidrage med finansiering og mindske risiko, så producenterne kan indgå de lange kontrakter, der er nødvendige for deres investeringsbeslutninger. Aftagerne får adgang til de grønne brændstoffer på kortere kontrakter. Dette sænker risikoen for kunderne, med sikrer brændstofferne er tilgængelige i fremtiden.

*EU's eSAF mandat på 1,2% af luftfartsbrændstof i 2030 kræver ca. 7-15 storskalaanlæg til eSAF svarende til ca. EUR 40-50 mia. i 10 årig støtte. (kilde: Green Power Denmark)



5. RESILIENTE BRÆNDSTOFFER TIL FORSVARET

Forsvaret skal indkøbe brændstof fra dansk SAF/eSAF- produktion i 2030, for at øge forsyningssikkerheden af brændstoffer. Konkret foreslås det, at Forsvaret skal bidrage til investeringsbeslutning af to danske fuldskalaanlæg, hvoraf minimum ét skal være eSAF. Indkøb af brændstofproduktionen fra anlæggene vil svare til ca. 5% af Danmarks NATO-forpligtelse i 2035.

SITUATION OG UDFORDRINGER

Øget brændstofforbrug og forsyningssikkerhed:

Dansk brændstofproduktion og lagerkapacitet kan øge forsyningssikkerheden til Forsvaret, dvs. sikre brændstof til skibe og fly, der evt. kan anvendes til militært brug i Danmark eller NATO-lande. Forsvaret forventes at bruge op mod 100.000 tons brændstof årligt fremadrettet (bl.a. med udgangspunkt i antagelsen om, at F35 fly anvender op til 60% mere brændstof end F16 fly) mod ca. 40.000 tons i dag. Forsvarets brændstofforbrug tæller med i Danmarks klimamål.

NATO-krav: 1,5 procent af Danmarks BNP fra 2035 skal gå til at beskytte kritisk infrastruktur, sikre modstandsdygtighed og styrke den

forsvarsindustrielle base. Det svarer til ca. 30 mia. kr. pr. år. Danmark skal selv fastlægge hvilke udgifter, der kan medregnes i målopfyldelsen.

Danmark har via NATO rollen som Host-nation.

Det betyder, at Danmark yder logistisk støtte, når allierede styrker med soldater og materiel skal transporteres gennem Danmark. NATO har en single-fuel standard, som syntetiske brændstoffer SAF og eSAF kan leve op til ved tilføjelser af additiver. EU har med Military Mobility Package [2] iværksat en række initiativer der bl.a. skal styrke dual-use af infrastruktur samt strategier for bæredygtige brændstoffer til militærtransport.

ANBEFALINGER

Højere forsyningssikkerhed: Forsvaret bør aktivt medvirke til at accelerere udviklingen og anvendelsen af resiliente SAF/eSAF brændstoffer og hermed øge forsyningssikkerheden.

Det skal klarlægges hvor meget brændstof, Danmark skal kunne stilles til rådighed (lager), og hvor meget der skal egenproduceres. Det er afgørende at kunne vedligeholde lagre i krisesituationer, hvilket kræver selvforsyning.

Bidrag til investeringsbeslutning i 2 danske fuldskalaanlæg i 2030: Forsvaret kan indgå lange aftagskontrakter og bør iværksætte indkøb af produktion fra 2 fuldskalaanlæg (minimum 1 eSAF-anlæg) til jetfuel med start i Danmark i 2030. Det vurderes årligt at koste ca. 1,5 mia. kr. svarende til 5% af

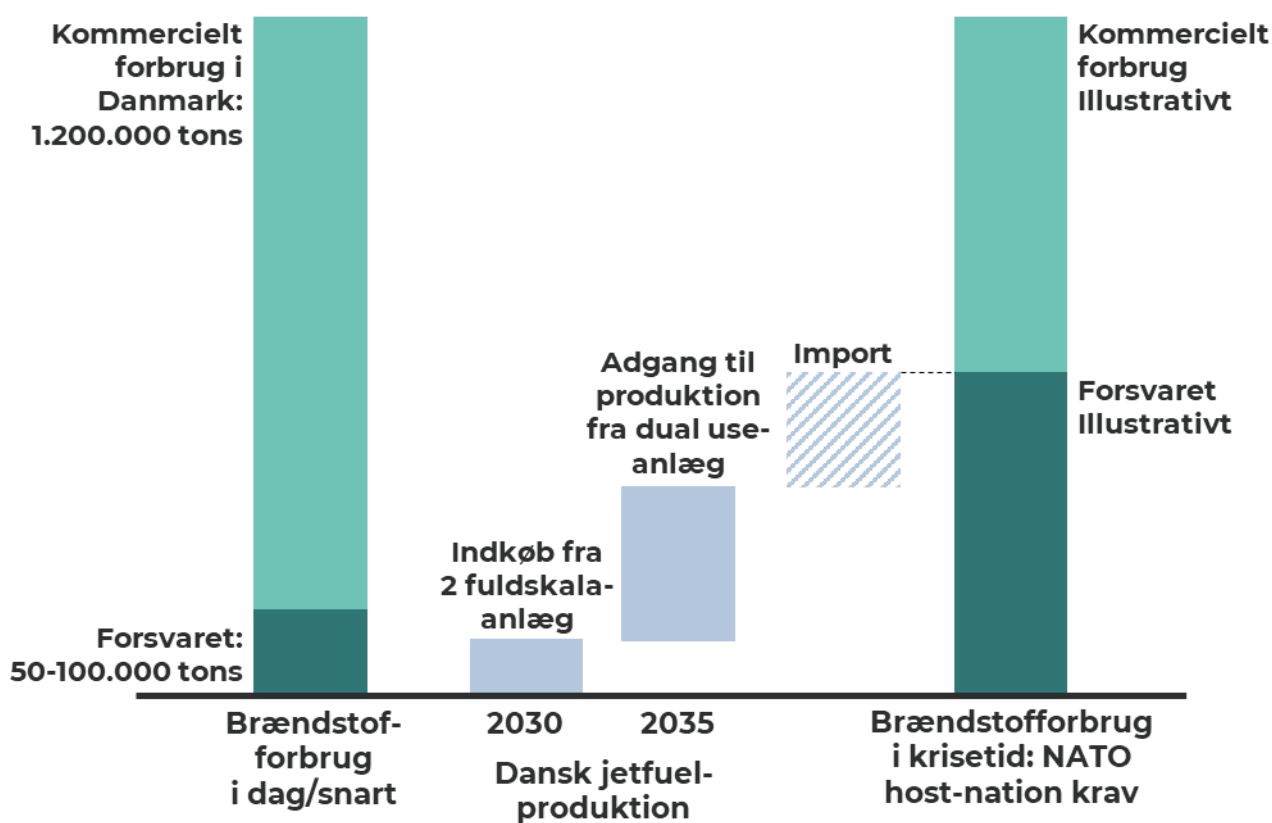
NATO-forpligtelsen i 2035, dvs. penge som skal afsættes på statens budget til langsigtet indkøb af brændstoffer. Omkostninger til køb af resiliente brændstoffer eller støtte til produktion af dual-use anlæg skal tælle med i opfyldelsen af NATO-forpligtelsen på 1,5%-point af BNP på bredere sikkerhed.

Understøt dual use-anlæg: Forsvaret bør bidrage med investeringer i dual-use syntetiske brændstofproduktion, som både kan bidrage til civil luftfart og til luftvåbnet. Dette sikrer economies-of-scale og gør at Danmark både kan leve op SAF/eSAF-målsætninger i RefuelEU Aviation og til NATO-styrkemål som host nation.



FIGUR 14

Til venstre: Illustration af årligt brændstofforbrug til fly til hhv. kommercielt marked og forsvar i Danmark. I midten: Illustration af årligt indkøb fra 2 fuldskala brændstofanlæg i 2030. Desuden adgang til yderligere produktion fra dual-use anlæg samt import, der samlet kan matche krav i krisetid. Til højre: Illustrativ efterspørgsel i krisetid i Danmark ifm. NATO Host Nation forpligtelse [1].



ANBEFALING 6-10
SKALERING AF
DANSK BRINT/PTX-
VÆRDIKÆDE
MOD 2035



6. NÆSTE FASER INFRASTRUKTUR TIL BRINT/PTX

A. NÆSTE FASER BRINTINFRASTRUKTUR SKAL MODNES OG ØKONOMISKE RAMMER VEDTAGES

De næste faser brintinfrastruktur, inkl. storskala brintlagring i Danmark, skal modnes og de økonomiske rammer vedtages

SITUATION OG UDFORDRINGER

Der er politisk ønske om at udvikle næste faser brintrør i Danmark, men der er behov for klarhed om første fase (7-tallet) inden der holdes nye kapacitetssalg mv.

Danmark ligger tæt placeret på store brintforbrugende lande, fx Tyskland og Holland, som har erhvervsmæssig interesse i at importere dansk brintproduktion i stor skala [4] [5]. På den svenske vestkyst (Nord for Gøteborg) ligger flere industri-virksomheder med et voksende brintbehov [6].

Økonomiske rammer for DSO-brintinfrastruktur hos Evida er fortsat uafklaret, og hindrer dermed udviklingen af regionale klynger.

De næste faser TSO-brintinfrastruktur, inkl. kavernelagring er derfor uafklarede i forhold til tidsplan og økonomiske rammevilkår (driftstilskud, lovgivning mv.). Den første fase brintrør (7-tallet) har en indledende kapacitet på 3 GW brint mens en samlet Vstdansk brintbackbone kan få en

kapacitet på op til 10 GW brint bl.a. med højere brintrtryk.

Brintlagring kan bidrage til at indpasse meget store mængder fluktuerende VE-produktion i form af brint, og levere et stabilt flow af brint til industrier. Brintlagring i saltkaverner er billigste måde at lagre brint [1]. Der anslås et europæisk behov for brintlagring på op til ca. 40 TWh [1] [2]. I Nordjylland samt Nordtyskland og Holland er der særligt stort potentiale for etablering af saltkaverner. I både Tyskland [7] og Holland [8] har staten lavet strategier og investeringsrammer for at få opstartet brintlagring.

Danmark kan ud over egen brintproduktion få en rolle ift. balancering og som transitland af brintproduktion fra Skandinavien, fx fra Sverige og Finland.

I Appendix C ses 'Brintforbrug og brintlagringsbehov i Danmark, Sverige og Finland'

ANBEFALINGER

Økonomiske rammer for næste faser TSO-brintinfrastruktur skal besluttes i 2027. Dvs. vilkår og tidsplan for hvordan kommende kapacitetssalg skal foretages.

Økonomiske rammevilkår for storskala brintlagring skal klarlægges snarest, bl.a. regler for hvordan kapacitet af lagring udbydes og økonomisk reguleres. Dette skal bl.a. sikre at investeringer med lang lead-time til f.eks. kaverne (op til 10 år) bliver truffet i tide. Brintlagring skal være del af national lagringstrategi.



Realiser en visionær brintinfrastruktur, der understøtter markedsudviklingen af brint/PtX.

-Vestkystforbindelsen mellem Esbjerg og Holstebro skal bidrage til eksportmulighed til Tyskland samt understøtte havvindudbygning i Nordsø (nord). Brintrøret kan aflaste TSO-elnettet i Sønderjylland ved at det ligger tæt på nye 400 kV transformere.

-Forbindelsen til Fredericia skal udbygges i takt med brintefterspørgslen

-Udvikling af brintrør internt i store regionale klynger kan accelerere markedsudviklingen, fx et Nordjysk system til at forbinde produktion, lager og lokalt aftag (fx brændstofproduktion)

-Danmarks rolle som brinteksport/import og lagringsmulighed til Norden skal afklares.

Brintforbrugere på Sjælland skal også tænkes ind i planlægningen af næste faser.

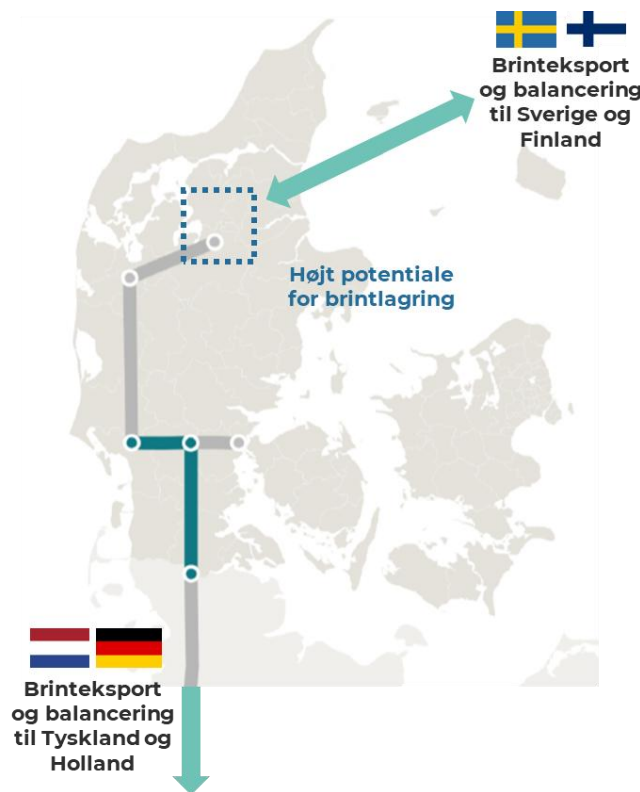
-Offshore brintrør: Vigtigt at holde øje med udviklinger i Nord- og Østersøen i forhold til offshore brintrør (fx Aquaductus og Baltic Hydrogen Collector), som Danmark vil kunne koble sig på.

One-stop shop hos Energinet ift. koordinering af markedsønsker om el- og brint-kapacitetstilslutning. Det er afgørende at el- og brintinfrastruktur understøtter hinanden.

Afklaring af økonomiske rammer for DSO-brintinfrastruktur (Evida), som er nødvendigt for udviklingen af lokale klynger og tilslutninger til backbone.

FIGUR 15

Illustration af brintinfrastruktur til at forbinde potentialer for brint/PtX-produktion samt brintlagring [3].



Kilder

[1] [H2eart-for-Europe_Report_Role-of-UHS-in-Europe.pdf](#)

[2] Danmarks potentiale for konkurrencedygtig grøn brintproduktion (Green Power Denmark, 2024), [link](#)

[3] Green Power Denmark

[4] The German-Danish Green Hydrogen offtake declaration, [link](#)

[5] The Dutch-Danish Offtake Declaration on green hydrogen and its derivatives, [link](#)

[6]. "Flexibel och robust vätgasproduktion och -lagring i Lysekil", Regergy (2024). Den årlige brintefterspørgslen nord for Gøteborg forventes at stige fra 6 til ca. 15 TWh.

[7]. Tysk brintlagringsstrategi, [link](#)

[8]. Hollandsk brintlagringsstrategi, [link](#)



B. UDBYGG ELNETTET EFFEKTIVT MED SAMPLACERINGSLOKATIONER OG BEGRÆNSET NETADGANG

Udbygning af kapacitet i eltransmissionssystemet skal sammentænkes med udviklingen af brint-backbone. Eltariffer, netprodukter og direkte linjer bør understøtte samplacering af stort elforbrug i områder med højt VE-potentiale.

SITUATION OG UDFORDRINGER

Kapaciteten i transmissionssystemet er flere steder kraftigt udfordret – både ift. produktion og forbrug – og Energinet kan ikke udbygge infrastrukturen hurtigt nok. Energinet står bl.a. overfor en udfordring forbundet med at udbygge elnettet yderligere for at kunne indpasse fx storskala havvind i det danske elnet. Geografiske signaler i Energinets tarifiering (fx ved udvikling af samplaceringslokationer), netprodukter (bl.a. begrænset netadgang til fleksibelt forbrug), samplacering af VE, elforbrug og batterier kan gøre det muligt at fortsætte tilslutning af både forbrug og produktion samt at minimere behovet for netinvesteringer.

Samplacering af forbrug og VE sparer udbygning af eltransmissionsnet

I det danske transmissionsnet findes der centrale stationer, hvis kapacitet og netforbindelser til det

øvrige Danmark er klart dimensioneret efter den tilsluttede produktionskapacitet i området. Hvis nye, store forbrugsanlæg tilsluttes her vil det derfor ikke medføre samme nye netinvesteringer for Energinet – som kunne blive tilfældet, hvis tilslutningen alternativt skal ske i andre stationer i områder, som var relativt mere forbrugsdominerede.

Netområder med høj VE-produktion hvor der ønskes strategisk placering af stort forbrug kan kaldes "samplaceringslokationer". Lokationerne kan betragtes som en strategisk "nålestiksoperation" i få, nøje udvalgte stationer i transmissionsnettet – til forskel fra at dele hele transmissionsnettet op i "produktionsdominerede", "neutrale" og "forbrugsdominerede" netområder.

ANBEFALINGER

Udvikle tarifsignal der ansporer nyt storskala-forbrug tæt på VE-produktion i TSO-nettet

Energinet bør tilbyde et incitament i tarifieringen eller på anden måde give økonomisk incitament til forbrugsanlæg tilsluttes i udvalgte TSO-netområder, som er kendetegnet ved at være væsentligt produktionsdominerede. De vigtigste fordele ved samplaceringslokationerne er tydeligt og stabilt økonomisk og omkostningsægte signal til udviklere, til placering af nye, store forbrugsanlæg. Fordelen er at reducere behov for investeringer i transmissionsnet, som Energinet er udfordret på at levere. Det skal være en administrerbar model for Energinet og udformes et tarifsignal omkostningsægte bør der ikke være væsentlige omfordelings effekter.

Begrænset netadgang (BNA) til fleksibelt elforbrug i TSO-nettet skal forbedres

Fleksibelt forbrug gør det muligt at tilslutte sig elnettet uden have sikkerhed for effekttræk (i perioder med højt forbrug). Hermed kan forbrugsanlæg anvende den eksisterende elnetkapacitet uden forbruget skal medregnes i det dimensionerende effekttræk. Det eksisterende BNA-netprodukt for transmissionsnettet kræver at hele forbrugsanlægget er fuldt afbrydeligt, uden øvre grænse for afbrydeligheden. Der er behov for øget forudsigelighed omkring afbrydelighed ift. driftsmæssig planlægning. Der bør indføres stablet BNA så det er muligt kun at en del af elforbruget er afbrydeligt – fx 80% afbrydeligt og 20% ikke-afbrydeligt. Stablet BNA findes allerede i DSO-nettet.



C. HAVNE, LUFTHAVNE, VANDFORSYNING OG FJERNVARMESYSTEMER SKAL SKABE PTX-SEKTORKOBLING

Brændstofinfrastruktur til og i havne og lufthavne skal bidrage til at sikre PtX-forsyning på længere sigt. Lokal vandforsyning er afgørende for storskala brintproduktion. Fjernvarmesystemer kan bidrage til at udnytte overskudsvarme fra brint/PtX-produktion.

SITUATION OG UDFORDRINGER

Havne: For PtX-værdikæden er erhvervshavnene vigtige, da de kan bruges til både mellemlagring, opbevaring og eksport af PtX-brændstoffer, samt CO₂-håndtering. Regulatorisk omfatter havneaktiviteter ikke PtX-relaterede aktiviteter, der kan drage fordel af at ligge på eller nær en havn. En overordnet manglende sammenhæng mellem lokale planer og nationale klimamål betyder også, at PtX-projekter nedprioriteres frem for andre havneaktiviteter [1]. Erhvervshavnene er ikke klar til at efterkomme VEIII-krav til nye grønne brændstoffer. Skibenes omstilling stiller nye krav til havneinfrastruktur, der skal kunne rumme et multi-fuel setup med brændstoffer som e-metanol, e-ammoniak og brint. De stiller forskellige infrastrukturelle og sikkerhedsmæssige krav til håndtering. Havneudviklingsprojekter forsinkes i dag pga. flere forskellige godkendelsesmyndigheder samt langsomme godkendelsesprocesser [2] [3].

Lufthavne: Til forskel for skibsfarten er luftfartens grønne brændstoffer kemisk identisk med fossile brændstoffer og kan allerede iblandes op til 50%. Her mangler regulatorisk afklaring, af nye krav til sporbarhed, sikkerhed og brændstoflogistik på

arealerne.

Vandforsyning: Udvikling af PtX industrien er meget afhængig af at den rette volumen af vand kan renses til elektrolyse. Mange har i den kontekst set på udnyttelse af rensed spildevand eller regnvand. Der er gennemført ændringer i regulering af vandselskaber som tillader nye selskabsstrukturer til teknisk vand uden monopolregulering [4].

Fjernvarmesystemer: Overskudsvarmen fra elektrolyse og/eller synteseanlæg kan bruges til bl.a. fjernvarmeproduktion. Fjernvarmeindtægten vil dog kun udgøre en relativ lille del af businesscasen for brintproduktion, men kan lokalt udgøre en meget stor andel af varmebehovet. Der er allerede eksempler på PtX-anlæg (Aabenraa og Fredericia) som har indgået aftaler med det lokale fjernvarmeselskab om salg af overskudsvarme. Brugen af overskudsvarme til fjernvarme forventes mere end tredoblet frem mod 2035 i forhold til idag.

ANBEFALINGER

Havne. Beskyt eksisterende erhvervshavnearealer og deres infrastruktur, så arealerne ikke mindskes, men udbygges. Understøt erhvervshavnens rolle i den grønne omstilling ved regulatorisk at anerkende PtX-relaterede aktiviteter (inkl. rør og lagring) på og nær havne som havnerelateret aktivitet. Strømlin godkendelsesprocessen for

udviklingsprojekter i erhvervshavne ved at indføre et sagsbehandlingsloft på ansøgninger, og opret en one-stop-shop-ordning til at styre ansøgninger smidigt gennem involverede myndigheder. Afsæt desuden midler til hurtigere sagsbehandling i Miljøstyrelsen og klagenævn.



Lufthavne. Massebalance-princippet skal gælde, hvilket gør det muligt at bruge eksisterende brændstofinfrastruktur i lufthavne. Det kræver et troværdigt certifikatsystem.

Vandforsyning: Der skal skabes incitamenter for at kommunale forsyningsanlæg vil oprette selvstændige selskaber for vandrensning eller at der lettes på den administrative byrde for at PtX anlæg selv kan rense spildevand eller regnvand,

uden at skulle tage ansvar for de oprindelige miljøforurenende stoffer.

Fjernvarmesystemer kan bidrage til at udnytte overskudsvarme fra bl.a. brint/PtX-produktion. Betaling og forpligtelser skal skabe et rimeligt incitament hos PtX-anlæggene til at levere overskudsvarme. Investering i storskala fjernvarmelagre vil generelt fremme muligheden for at integrere overskudsvarme i fjernvarmesystemer.

Kilder

[1] [Grøn og konkurrencedygtig: 15 tiltag, der styrker den danske energiindustri](#)

[2] [En grøn havnestrategi for Power-to-X](#)

[3]. [Elektrificering og grønne brændstoffer på havne](#)

[4]. Lov om forsyning af teknisk vand



7. HURTIGERE VE-UDBYGNING

Hurtigere udbygning af VE (vind og sol) på land og hav er forudsætningen for øget dansk brint/PtX-produktion, hvilket bl.a. kræver hurtige godkendelses-processer, tilgængelige arealer samt øget mulighed for markedsdrevet temposætning.

SITUATION OG UDFORDRINGER

Danmark har gode muligheder for at øge VE-udbygningen både på land og særligt på havet. Land-VE kan leveres hurtigt og billigt, og havvind kan levere stor volumen, men med længere lead-time. I Europa er pejlemærket 300 GW havvind, og Danmark har potentiale for 30-80 GW havvind [1], som kan være støttestøttet for Danmark såfremt elforbrug i udlandet og/eller udenlandske CfD-betalinger kan sikre dansk havvindsudbygning.

Brint og PtX er i konkurrence med andet elforbrug om at skabe en tilstrækkelig VE-udbygning og -infrastruktur.

Manglende dansk VE-udbygning kan derfor blive en begrænsende faktor for opskalering af brint/PtX-udbygningen i Danmark i 2035. Både pga. for høje elpriser til at lave konkurrencedygtig brint, men også grundet manglende opfyldelse af RFNBO-kriterier.

ANBEFALINGER

Hurtigere godkendelsesprocesser og tilgængelige arealer.

VE% i elnettet: Danmark skal sikre udbygning af VE-produktionen således at der minimum leves op til 90%-reglen frem til 2035, i både DK1 og DK2-prisområder. Elproduktion fra EnergiØ Bornholm (offshore budzone), der leveres til Sjælland, bør tilskrives* VE%-andel i DK2.

Samplacering af VE- og elektrolyseanlæg kan sammen med batterier sikre balancering af elnettet og bedre udnyttelse af elnettets kapacitet.

Tempo på land-VE udbygning: Der skal opsættes VE på land i et markant højere tempo – minimum

700 MW landvindsækvivalenter pr. år - frem mod 2035.

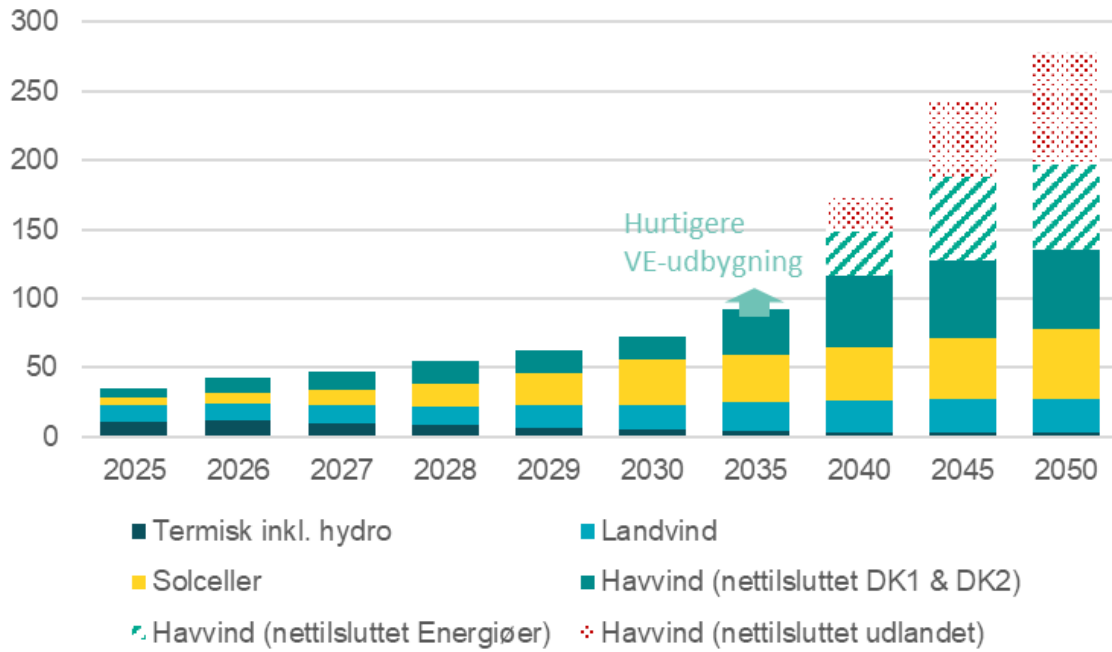
Havvind: For at sikre hurtigere havvindudbygning, bør der skabes tre udbygningsspor, der supplerer hinanden: 1) dansk havvind forbundet direkte til udlandet, hvor aftagerlandet står for finansiering, 2) udbud med udviklerdrevet tilgang med inspiration fra olie- og gassektoren og 3) fortsat modning af hybridprojekter, hvor havvind forbindes til flere lande, som EnergiØ Bornholm.

For at styrke 2). bør forundersøgte sites gøres tilgængelige så markedet kan tilpasse udbygningstempoet til efterspørgslen.



FIGUR 16

Dansk elproduktion [2] tilføjet illustration om hurtigere VE-udbygning i 2035



Kilder

[1] [Energistyrelsens analyse om Havvind 2050](#)

[2] [Sammenfatningsnotat, Analyseforudsætning til Energinet 2025 \(AF25\)](#)

*Dette kræver en ændring i opgørelsesmetoden, så grøn import kan medregnes i importzonen, når den kommer fra en offshore budzone



8. TILSTRÆKKELIG CO₂ OG BIOGAS TIL CCU

Der skal sikres tilstrækkeligt CO₂, biogas og CO₂-infrastruktur til produktion af kulstofholdige brændstoffer. Der skal øges udbud af CO₂ til CCU, hvilket kræver, at Danmark viser vejen for storskala CO₂-fangst til CCU, og inkluderer CCU i internationale samarbejdsaftaler om transport af CO₂ over grænser samt prioriterer ny innovationsstøtte til udvikling og kommerialisering af CO₂-fangst fra atmosfæren (DAC).

SITUATION OG UDFORDRINGER

Behov for både CCU og CCS – og dermed stort behov for CO₂-fangst

EU Kommissionen estimerer behov for fangst af CO₂ på 50 mio. tons i 2030 og op til 450 mio. tons CO₂ i 2050 – der er dog langt fra virkemidler i spil som gør dette realistisk pt. På lang sigt er behovet for CO₂ til CCS og CCU lige stort, mens CCS dominerer frem mod 2040 [3]. CO₂-fangst fra procesudledninger forventes størst i 2030, mens biogent og DAC vokser frem mod 2040 og 2050.

CCU – kulstofholdige e-brændstoffer/kemikalier og e-metan kan sænke forbruget af fossile brændstoffer i industri og transport

Kulstofholdige brændstoffer eller kemikalier (fx metanol og kerosin) kan laves på baggrund af

biogas, biomasse, affaldsressourcer etc., som fortrænger fossile olieprodukter i industri og transport

Grøn metangas (opgraderet biogas/e-metan) bruger også CO₂ og kulstof-ressourcer og kan ligeledes anvendes i industri og transport – og er i konkurrence med brændstoffer om de samme input ressourcer.

Danske støttemidler og klimamål er faldet ud til fordel for CCS frem for CCU. Klimamål 2030 har sammen med ca. 40 mia. kr. i støttemidler favoriseret CCS over CCU – og klimamål 2035 samt 110 % klimamål i 2050 ser ud til at fortsætte i samme spor.

ANBEFALINGER

Øg udbud af CO₂ til CCU-formål: Anbefalinger til at øge udbuddet i Danmark: 1) Danmark skal vise vejen for storskala CO₂-fangst til CCU. 2) Danmark skal inkludere CCU i internationale samarbejdsaftaler om transport af CO₂ over grænser. 3) Danmark skal prioritere ny innovationsstøtte til udvikling og kommerialisering af DAC. [1]

Infrastruktur til CO₂: Sammentænkning af CO₂-infrastruktur til CCU og CCS, samt sammentænkning af CO₂- og brintinfrastruktur.

Biogas er en vigtig ressource for CCU. Det skal være muligt at anvende CO₂ fra biogas samt den

rå biogas i kombination med grøn brint til brændstofproduktion i kommercielle udbud og til produktion af resiliente brændstoffer til forsvaret (jf. anbefaling 5).

Brug grøn metangas (opgraderet biogas/e-metan) med størst værdi for energi-systemet: Grøn metangas bør anvendes, så der skabes størst værdi i et energisystem baseret på store dele vind- og solenergi. Det peger på anvendelse til lagring fx backup i el- og fjernvarmeproduktion, eller anvendelse til hard-to-abate gasforbrug, såsom



højtemperatur i industrien (ikke til fx lavtemperaturvarme eller øget gasforbrug i transportsektoren).

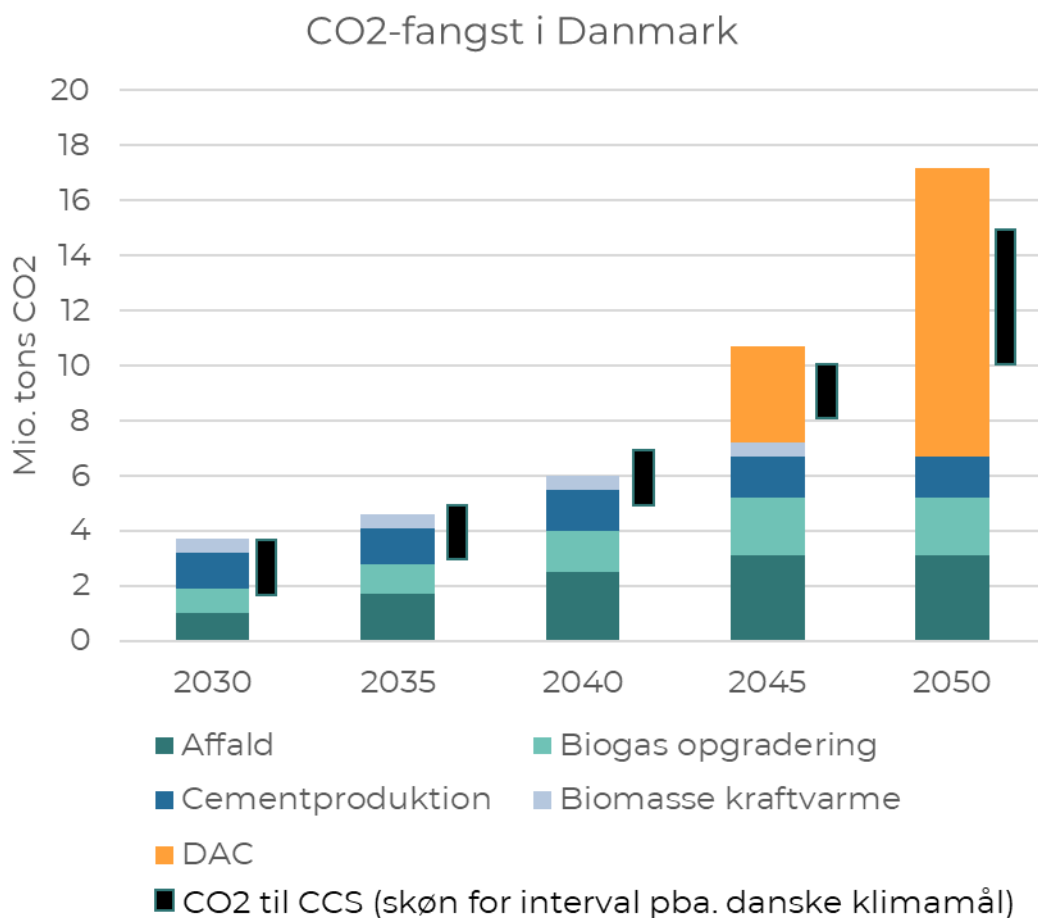
CCU-bidrag til opfyldelse af nationale klimamål:

Der er behov for konkret efterspørgsel på CCU til transportsektoren allerede i 2030 (jf. anbefaling 2-

5). Efterfølgende bør CCU på linje med CCS kunne bruges til at opfylde nationale klimamål 2035 og frem mod 2050, hvilket kræver at klimamålene formuleres så danske CCU-bidrag til globale CO₂-reduktioner også medregnes. Figur 17 viser CO₂ til CCS til opfyldelse af danske klimamål kan lægge beslag på en betydelig del af dansk CO₂-fangst.

FIGUR 17

Udbud af CO₂ fra punktkilder (affald, biogas, cement, biomasse) samt Direct-Air-Capture (DAC) pba. analyseforudsætninger til Energinet (AF25). Desuden skøn for CO₂-behov til CCS til opfyldelse af danske klimamål [2].



Kilder

[1]. [Anbefalinger til acceleration af CO₂-fangst og anvendelse i Danmark, juni 2024](#)

[2] Green Power Denmark. [Estimat for interval for CO₂ til CCS til opfyldelse af klimamål 2030 til 2050](#)

[3]. [Towards an ambitious Industrial Carbon Management for the EU, EU Kommissionen, 2024, link](#)



9. STYRK DEN DANSKE BRINT/PTX-TEKNOLOGI-UDVIKLING

Den danske brint/PtX-teknologiuudvikling, fx inden for elektrolyse, skal styrkes gennem tiltag, der fremmer en industrialisering, herunder støtte til demonstrationsanlæg, styrke europæisk elektrolyseteknologi samt investeringsfradrag til fabrikker.

SITUATION OG UDFORDRINGER

Danmark har forudsætningerne for at blive en global producent og eksportør af bl.a. elektrolyseteknologi. Danmarks har en høj europæisk og globale placering inden for udvikling af elektrolyseteknologier [1]. En stærk dansk teknologiposition inden for brint/PtX-værdikæden er en forudsætning for fremtidig eksport af teknologi og rådgivning.

Ulige konkurrencevilkår: Danske teknologileverandører opererer ikke på et fair marked med lige konkurrencevilkår. Kinesiske producenter har f.eks. en strukturel konkurrencefordel gennem statsstøtte og billigere input, herunder lavere energi- og lønomkostninger samt lettere adgang til subsidierede materialer og produktionsudstyr, hvilket muliggør lavere priser på elektrolyse.

Udbuddet overstiger efterspørgslen på elektrolyseteknologi, hvilket gør konkurrencen endnu hårdere. Det begrænsede europæiske hjemmemarked hæmmer skalering og konkurrenceevne, da langsom projektudrulning forhindrer europæiske producenter i at opnå de stordriftsfordele, der er nødvendige for at reducere enhedsomkostninger.

Afhængighed af import af elektrolyseteknologi indebærer sikkerheds- og robusthedsrisici, udenlandsk afhængighed kan øge sårbarheden over for forsyningsafbrydelser, geopolitiske spændinger samt fysiske og cybersikkerhedsmæssige risici.

ANBEFALINGER

Elektrolyseteknologi er strategisk vigtig og skal tænkes ind i en sikkerhedspolitisk dagsorden. Danmark bør styrke brint/PtX-teknologiuudviklingen gennem tiltag, der fremmer en industrialisering, herunder støtte til demonstrationsanlæg.

Styrkelse af europæisk elektrolyseteknologi. Arbejde for, at kriterier i Industrial Accelerator Act og understøtter udvikling og produktion af PtX-teknologi i Europa samt hos Unionens betroede handelspartnere. Kriterierne bør udformes, så de styrker forsyningsikkerhed og værdikæden inden for elektrolyse, uden at udelukke samarbejde med internationale partnere.

Kilder

[1] Antallet af "high value inventions" inden for elektrolyse, baseret på 2020-2022 tal fra European Patent Office (EPO), viser Danmark ligger nr. 6 i verden og nr. 2 i Europa. Kilde: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/7797181>

Investeringsfradrag på 130 pct. målrettet nyetablering eller udbygning af produktionsfaciliteter inden for grøn energiteknologi i Danmark. Investeringsfradraget kan udmøntes som et øget afskrivningsgrundlag og vil, for hver mia. kr. virksomhederne investerer, give en skattegevinst på 13 mio. kr. årligt ved en afskrivningsperiode på fem år.

Opstille et mål for dansk teknologiekspport herunder fra brint/PtX i 2035-klimamålet. En stærk dansk teknologiposition indenfor brint/PtX-værdikæden er forudsætning for fremtidig eksport af teknologi og rådgivning.



10. ØGET SELVFORSYNING OG KLIMAMÅL SKAL FREMME BRINT/PtX EFTERSPØRGSEL

Strategisk autonomi og øget selvforsyning inden for fødevarer, industri og forsvar skal omsættes til konkret efterspørgsel på brint/PtX-produktion. På europæisk plan skal skabes et tydeligt markedstræk til industrielle slutbrugere af fx gødning og stål produceret med grøn brint. NATO-lande bør koordinere indkøb af resiliente brændstoffer. Et dansk klimamål i 2035 bør suppleres af produktionsmål for brint/PtX, for at sikre tilgængelige PtX-brændstoffer til skibe og fly.

SITUATION OG UDFORDRINGER



Grøn strategisk autonomi kræver konkurrencedygtige industrielle slutbrugere af brint/PtX.

Den energiintensive industri (stål, kemikalier, raffinaderi og gødning) er af afgørende strategisk betydning for Europa, og forventes at udgøre den største efterspørgsel efter grøn brint [1]. Fra 2014-2023 er drivhusgasudledningerne fra EU's energiintensive industrier faldet med 12-39%. I særligt stål- og gødningsindustrien skyldes dette i høj grad en udflytning af produktion til tredjelande bl.a. på grund af lavere gaspriser. På trods af ETS-kvotestystemet, så er grønne produktionsveje (herunder grøn brint) økonomisk urentable grundet det store prisgab til fossile brændstoffer. Der er derfor behov for supplerende regulering, der muliggør en grøn omstilling i energiintensive industrier, som ikke kompromitterer industriernes konkurrenceevne.

Øget selvforsyning af fødevarer kræver sikkerhed for bl.a. kunstgødning. I dag importerer EU store dele af kunstgødning eller naturgas til at producere dette. I takt med importen af både gas og kunstgødning fra Rusland lukkes, bliver importmuligheder færre og dyrere - hermed er Europa mere sårbar overfor adgang til kunstgødning, som er en forudsætning for landbrugsproduktionen og hermed bidrag til fødevarer sikkerheden i Europa

Øget selvforsyning af stål kræver konkurrencedygtig industriel kapacitet. Økonomien for

stålproduktion i Europa er under pres af global konkurrence, bl.a. fordi gaspriser i EU er højere end før Ukraine-krigen. Derfor overvejer mange europæiske stålproducenter at lukke, og hermed vil Europa miste evnen til at producere stål nok til kritisk vigtige sektorer, fx byggeri, mobilitet, forsvar og fremstillingserhverv. Brint kan bruges til nylavet stål via DRI (direct reduced iron) processen og genbrug stål kan produceret via elektrisk lysbueovn.



Selvforsyning til NATO kræver egen brændstofproduktion i Europa.

I Europa er der meget få olieproducerende lande (primært Norge og UK), som kan bidrage til at opretholde en europæisk selvforsyning af brændstoffer i tilfælde af militære konflikter. Danmark vil som NATO Host Nation have et betydeligt behov for at levere brændstoffer til militær brug.



Dansk bidrag til omstillingen af international transport.

Udledninger fra international skibs- og lufttransport er ikke direkte omfattet af dansk klimamål, men reguleres primært gennem EU, IMO og ICAO. Den internationale regulering har indtil nu ikke ført til effektiv omstilling af skibs- og luftfart. Danske transport virksomheder, særligt indenfor skibsfart, har en meget central position og mulighed for at drive omstilling, men har brug for tilgængeligt grønt brændstof.

ANBEFALINGER



Europæiske "lead markets" for grønne industriprodukter i EU bør målrettes de slutprodukter, der bedst kan absorbere meromkostningen ved grønne brint/PtX-produkter. For langt de fleste slutprodukter, der anvender input fra stål, kemikalier, raffinaderi og gødning, vil slutprisen kun ændres få procentpoint ved anvendelse af lavemissionsinput [1]. Figur 19 peger på behovet for efterspørgselsfremmende virkemidler kombineret med klare bæredygtighedskriterier, der kan understøtte industriel produktion, styrke europæisk forsyningsikkerhed og i højere grad lade meromkostningen bæres i værdikæden frem for af staten.

Efterspørgselsfremmende tiltag bør understøtte anvendelsen af grøn ammoniak til kunstgødning gennem målrettede incitament og standarder, der muliggør gradvis markedsudvikling indenfor EU samt Unionens betroede handelspartnere. Tilsvarende bør der skabes et markedstræk for lavemissionsstål produceret med grøn energi, fx brint og el inden for bilindustrien og byggeriet, hvor både nye materialer og genanvendt stål kan bidrage til øget og reduktion af emissioner, i lighed

med forslagene i Industrial Accelerator Act. Midler fra Clean Industrial Deal [2] skal bruges til at støtte opskaleringen af grøn brintproduktion til anvendelse i industrien.



NATO skal iværksætte samarbejde om europæisk brændstofforsyning. Mål for egenforsyning af brændstoffer i Europa til NATO. Produktion kan evt. transporteres mellem lande via NATO-brændstofforsystem (NEPS). Danmark kan til start arbejde for fælles Nordisk/Nordeuropæisk indkøb af brændstoffer.



Danske klimamål 2035 bør suppleres af produktionsmål for dansk brint/PtX i 2035. Et produktionsmål for dansk PtX-brændstoffer til skibe og fly bidrager til øget forsyningsikkerhed og grøn omstilling af international transport [3]. Desuden skal pejlemærker for dansk eksport af el og brint i 2035, kan være med til at sikre at Danmark bidrager til øget europæiske energiafhængighed og industrielle grønne omstilling i vores nabolande, hvorfra Danmark importerer store mængder færdige industriprodukter.



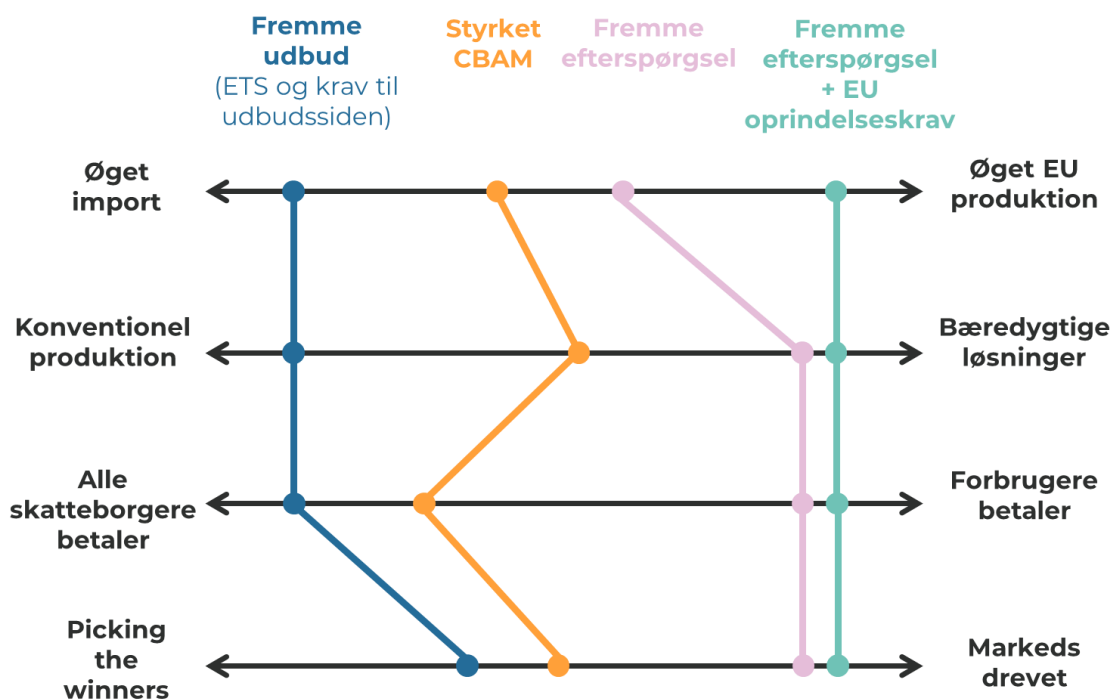
FIGUR 18

I dag drives efterspørgslen på dansk brint/PtX primært af national og EU støtte samt EU-krav til transport og industri. Øget selvforsyning til industri, landbrug og forsvar skal frem mod 2035 føre til konkrete investerings-signaler til danske brint/PtX-producenter. Ligeledes bør dansk klimamål bidrage til at understøtte udvikling af brint/PtX-produktion.



FIGUR 19

Illustration af effekten af forskellige reguleringstiltag. Dansk version af illustration fra [1]



Kilder

[1] Deloitte - Mobilizing consumer demand for sustainable investment

[2] "Industrial decarbonisation bank" under Clean Industrial Deal har mål om budget på 100 mia. euro. Kilde: Clean Industrial Deal - European Commission

[3]. Dansk produktion af grønne PtX-brændstoffer til luft- og skibsfarten

APPENDIX



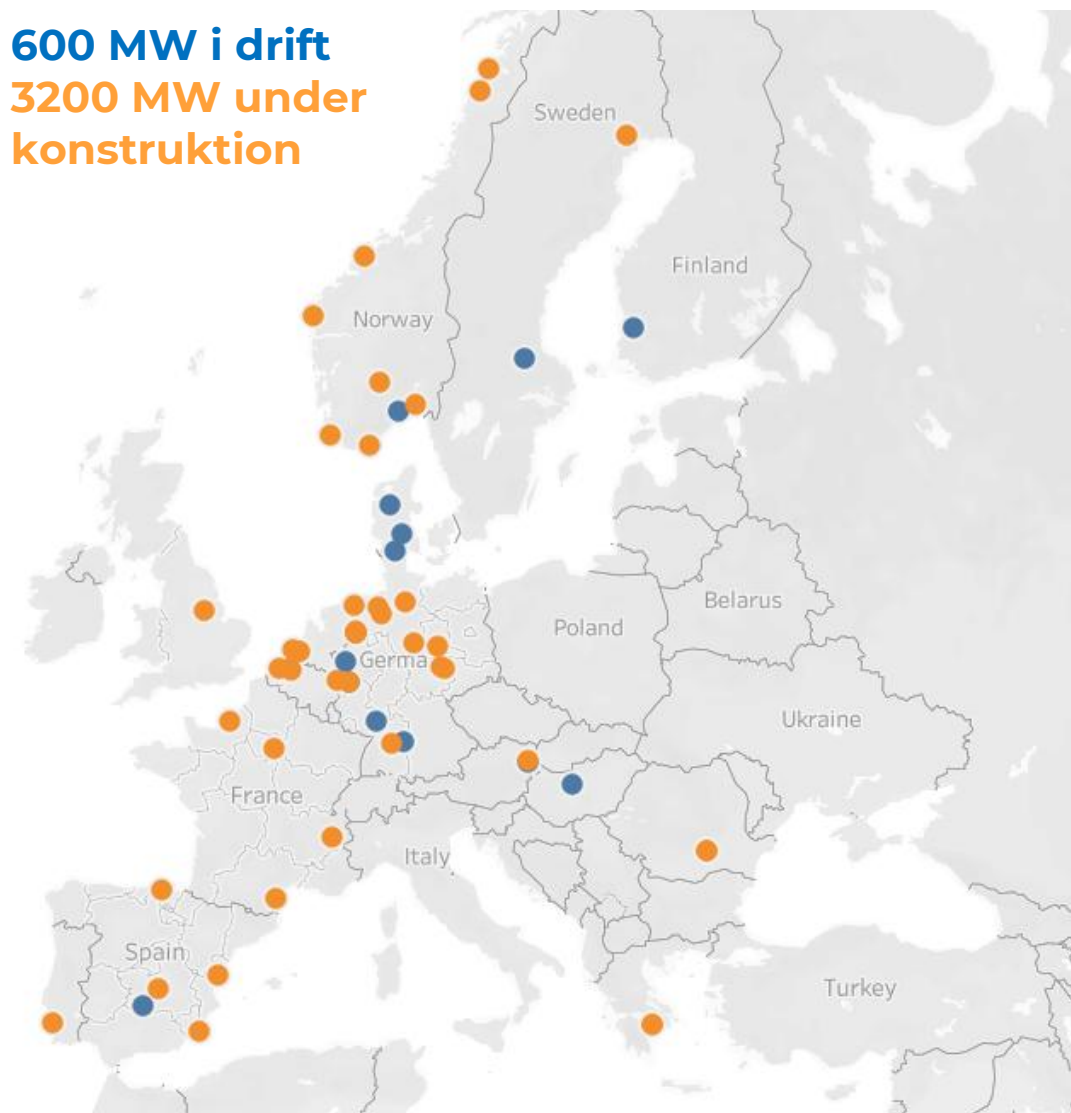
A. STATUS PÅ ELEKTROLYSEPROJEKTER I EUROPA



Europa har i dag en installeret elektrolysekapacitet på over 600MW. Derudover er der yderligere 3,2GW elektrolysekapacitet under opførelse.

FIGUR 20

Elektrolyse i drift eller under konstruktion med minimum 10 MW (i alt 59 projekter) [1]





Danmark er det land i Europa, der har den næststørste installerede elektrolysekapacitet.

FIGUR 21

Elektrolysekapacitet I drift (Top 5 ultimo 2025)

Country	MW in operation	Number of projects	Average project size (MW)
Germany	195.61	43	4.55
Denmark	106.5	10	10.65
Spain	41.5	10	4.15
Norway	40	9	4.44
Sweden	37.2	6	6.2

Elektrolysekapacitet under konstruktion (Top 5 ultimo 2025)

Country	MW under construction	Number of projects	Average project size (MW)
Germany	1,103	24	45.96
Sweden	742	3	247.33
Netherlands	416	7	59.39
France	265	10	26.53
Norway	147	9	16.33

Danmark har en stor projektpipeline (5,5GW), men for at få denne pipeline omsat til investeringsbeslutninger, er der behov for klarhed om rammer, støtte og ikke mindst brintinfrastruktur.

Kilder

[1]. Data primo 2026, [European Hydrogen Observatory](#)

[2]. *Hydrogen Insights*, primo 2026



B. ANBEFALINGER TIL REGULERING AF BRINT/PTX I EUROPA OG GLOBALT

International regulering i EU og globale organisationer (IMO og ICAO) er det der skal sætte rammerne for vel-fungerende marked for brint og PtX. Det er afgørende at projektudviklere og investorer kan investere ud fra de mål, krav og kriterier der bliver stillet op politisk og regulatorisk. Der har de seneste år været en tendens til at beslutningstagere ruller regulering tilbage, hvilket sår tvivl om troværdigheden af reguleringen. Denne regulatoriske usikkerhed kan ikke håndteres af private aktører og risikerer at sætte grønne investeringer i stå. Danmark bør arbejde for et stærkt Europa, der holder fast i den grønne kurs.

FIGUR 22

Anbefalinger til udvalgt regulering indenfor Produktion, infrastruktur og industri i EU

	Anbefalinger
Grids Package	Arbejde for at accelerationszoner for elnettet også gælder for brintnet for at fremskynde udbygningen. Udbrede mulighederne for at brintprojekter kan komme på PCI-listen.
European Competitiveness Fund	Arbejde for at fondens midler skal gå til elektrolyseteknologi, RFNBO produktion og alternative brændstoffer til forsvaret.
Industrial Accelerator Act	Arbejde for klare rammer for lead markets til grønne industrielle produkter, der anvender grøn brint (uddybes under anbefaling 6). Arbejde for "made in Europe" kriterier for elektrolyse.
REDIII industri	Arbejde for en ambitiøs og hurtig implementering af 42%-målet med en mulig landingsbane for en indfasningsmodel, så kravet starter på et lavere niveau i 2030, med en klar vej til 42%.
Certifikater (fx e-metan handel)	Indførelse af Union Data Base, så certifikater muliggør handel over grænser med e-metan, så udlandet kan acceptere værdien af den grønne metan, og ikke tæller dobbelt.
Hydrogen Bank	European Hydrogen Bank bør fokusere udelukkende på RFNBO og have et løbende budget, således at der er klarhed om udbudsrunder flere år ude i fremtiden.
RFNBO Delegated Acts	Bevar nuværende kriterier i RFNBO DA af hensyn til investeringssikkerhed de næste to år, hvor FID'er skal finde sted for at få markedet kickstartet og ikke miste momentum og investorer.



Anbefalinger til udvalgt regulering indenfor skibe og fly i EU og globalt

Anbefalinger

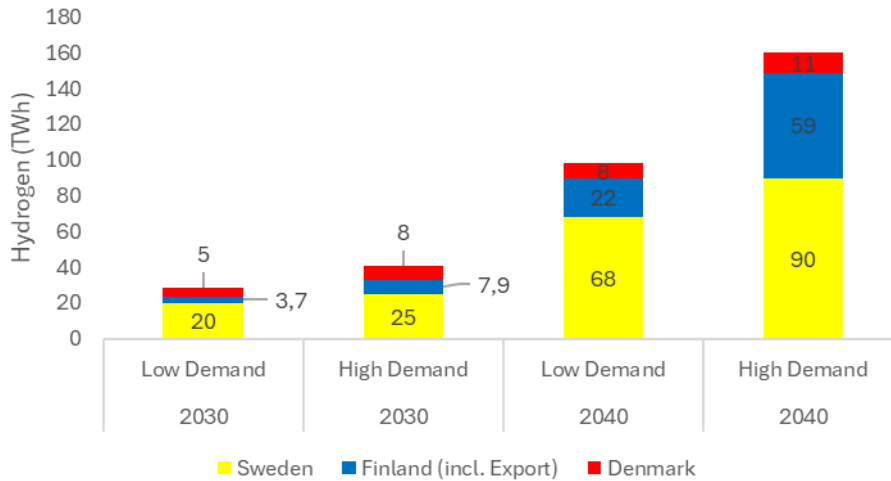
RefuelEU Aviation	Arbejde for at fastholde ambitioner for at sikre en fremdrift i markedet. Adressere udfordringer med at få produktion og aftag til at mødes gennem dobbeltsidet auktioner.
EU Maritime	Arbejde for at fastholde ambitioner for at sikre en fremdrift i markedet. Lav et stærkere spor for brugen af PtX-brændstoffer.
Sustainable Transport Investment Plan	Early movers coalition Pilotauktion 2026 kan vise vejen til at finansiere storskala eSAF med en dobbelt auktionsmekanisme. Følge EU's opfordring om at ETS-provenu bruges til fremme af grønne brændstoffer.
2040 klimamål og ETS-markedet	Klimabidrag til international skibs- og luftfart bør tælle med i EU's 2040-klimamål, såfremt 5%-point kan opfyldes med klimakreditter. Medtag emissioner extra-EU luftfart i ETS-systemet.
IMO	Arbejd fortsat for en ambitiøs vedtagelse af regulering til omstilling af global skibsfart, for at sikre en global og ambitiøs anvendelse af PtX-brændstoffer. Arbejd for et finansieringsspor for PtX-brændstoffer.
ICAO	Regeringen skal engagere sig yderligere i ICAO for at sikre en global og ambitiøs anvendelse af PtX-brændstoffer.



C. BRINTFORBRUG OG BRINTLAGRINGSBEHOV I DANMARK, SVERIGE OG FINLAND.

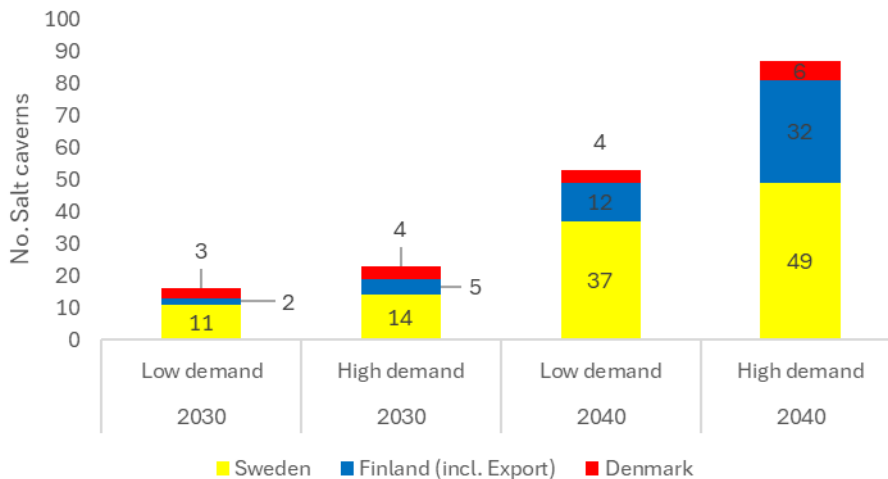
FIGUR 23

Scenarier for brintefterspørgsel i Sverige [1], Finland [2] og Danmark [3]



FIGUR 24

Scenarier for behov for brintkaverner i Sverige, Finland og Danmark [4] på baggrund af det nationale brintforbrug og produktion. Brintlagring i Danmark kan adressere behovet for lagring i andre dele af Norden.



Kilder

[1]. Sverige. Dekarbonisering af stålindustrien i Nordsverige er en vigtig driver for brintbehovet, som også forudsætter udbygning af en national svensk brintinfrastruktur. Kilde: Nobian på baggrund af 2024-2011-the-hydrogen-potential-of-hydrogen-in-a-swedish-context.pdf

[2]. Finland: National strategi for netto brinteksport. Kilde: Nobian på baggrund af <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/server/api/core/bitstreams/ab93c30b-17eb-4d85-8b59-967c678ddc0d/content>

[3]. [Danmarks potentiale for konkurrencedygtig grøn brintproduktion](#)

[4]. Antaget lagringsbehov på 13,5% af al national brint og PtX-forbrug samt antaget gennemsnitlig brint arbejdsvolumen på 250 GWh per saltkaverne (kilde: Nobian)

