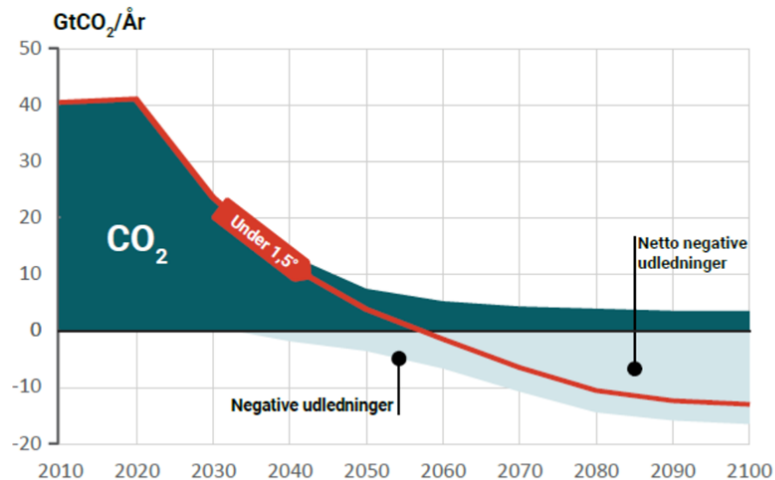


Oplæg om CCUS

Rasmus Munch Sørensen
Kontorchef, Systemanalyse
08. December 2021

Udgangspunkt

- Alle veje til at begrænse temperaturstigningerne til 1,5 grader kræver reduktion af udledninger og fjernelse af CO₂ fra atmosfæren.
- FN's klimapanel (IPCC) anslår, at der skal fjernes 100-1000 mia. ton CO₂ i løbet af det 21. århundrede.
- Brug for både konventionelle reduktionstiltag, nye teknologier til at nedbringe udledninger og til at fjerne CO₂

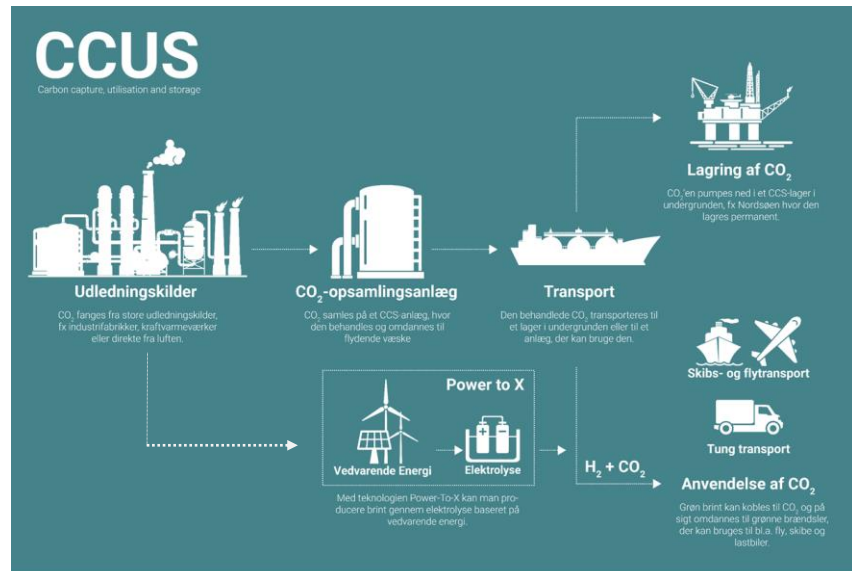


Figur baseret på IPCC's 1,5 graders rapport, 2018 og UNEP GAP rapport 2017.



Lagring eller anvendelse af CO₂?

- Ikke et spørgsmål om enten eller.
- Fangst af CO₂ er forudsætninger for både lagring (CCS) og anvendelse (CCU/PtX).
- Fokus på at sikre fleksibilitet mellem lagring og anvendelse
- Tæt koordinering og samtænkning mellem lagring og anvendelse, dvs. samlet strategisk ramme.

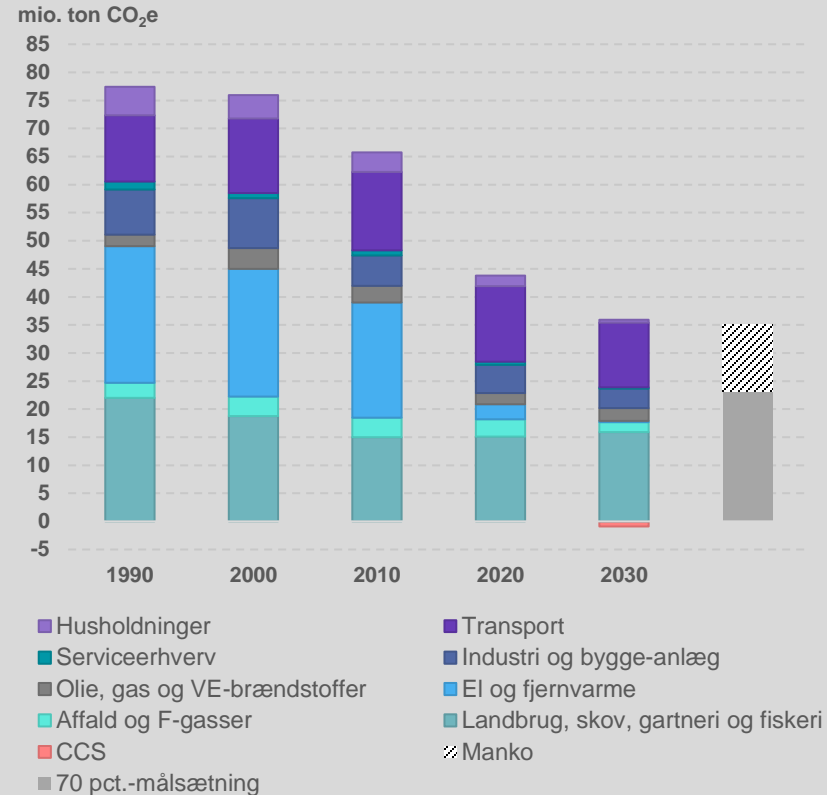


CO₂e-udledninger falder over tid

- men ikke i alle sektorer

- Omstilling og reduktioner er godt på vej i energisektoren og industrien
- Målopfyldeelse i 2030 og 2050 kræver reduktioner eller kompensation i svært tilgængelige sektorer – transport og landbrug
- Klimaprogram 2021: PtX og CCU kan give tekniske bruttoreduktioner på 9 mio. ton CO₂ i 2030
- CCS kan bidrage med 3,5 – 8 mio. ton CO₂ i 2030
- Derudover globalt aftryk gennem import af fx plast og gødning samt udledninger i international søfart og luftfart

Samlede indenlandske udledninger, KF21



Anvendelser af nye teknologier

"Tilbageværende" sektorer



Industri

Procesenergi og direkte udledninger
Delvist elektrificeret, delvist på biogas



Landbrug

Husdyr, jordbrug mv.



Luffart

National og dansk andel af udenrigs



Skibsfart

National og dansk andel af udenrigs



Tung vejtransport

Delvist elektrificeret



Andre produkter

Gødning, kemikalier, plastic

Produktion af brændstof og kemikalier



Grøn brint (PtX) uden kulstof) kan skabe brændstof eller kemikalier fx til transport



CCU kan skabe kulstofholdigt brændstof eller kemikalier fx til luffart



DACCU kan skabe kulstofholdigt brændstof eller kemikalier fx til luffart

Lagring af CO₂ i undergrunden



CCS kan deponere udledninger fx fra industrien



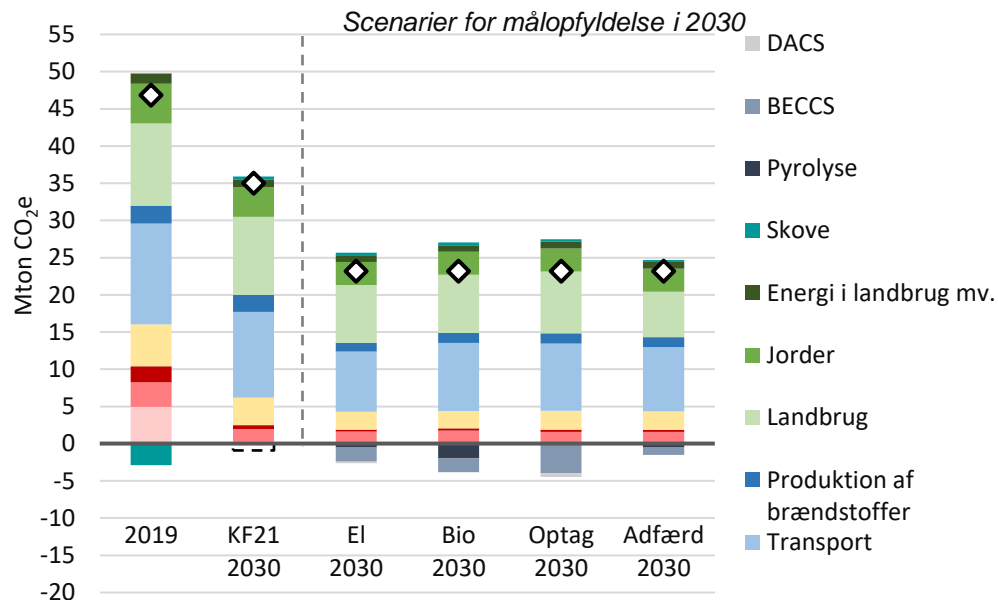
BECCS kan skabe *negative emissioner* til at kompensere for andre sektorer



DACCS kan skabe *negative emissioner* til at kompensere for andre sektorer

Scenarier

- Klimaprogrammet viser 4 mulige veje til at opfyldelse Klimaloven
- CCS og PtX udgør de største reduktionspotentialer (hhv. 3,5-8 og 9 mio. ton i 2030).
- Efterspørgsel på CO₂ til CCU-brændstoffer 0,4 – 1,3 mio. ton i 2030 og 0,1 – 1,9 mio. ton i 2050 til indenrigs transport
- Efterspørgsel på CO₂ til CCU-brændstoffer 0,7 – 4,5 mio. ton i 2030 og 1,5 – 6,6 mio. ton i 2050 til indenrigs og dansk international transport
- Opgradering fra biogasanlæg forventes at udlede op til 1,4 mio ton CO₂ i 2030, hvis denne ikke anvendes eller lagres



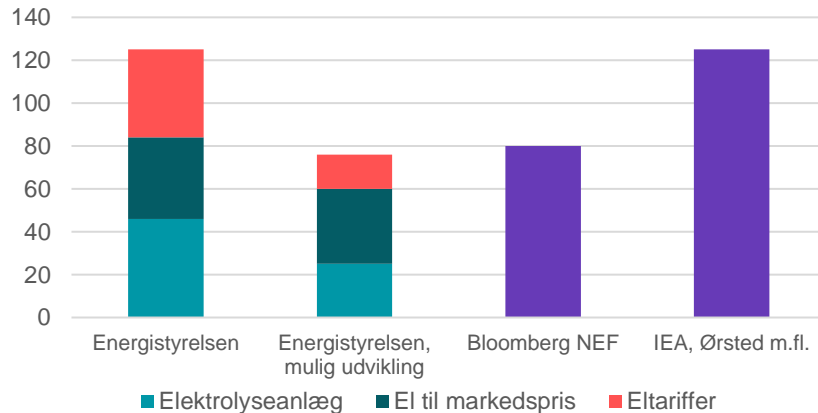
PtX-brændstoffer kan konkurrere med biobrændstoffer på sigt

Omkostninger til elforbrug dominerer omkostninger til produktion af brint

Omkostninger ved produktion af grøn brint

- Betydelige potentialer for at sænke omkostningerne gennem opskalering og industrialisering samt tilpassede rammevilkår

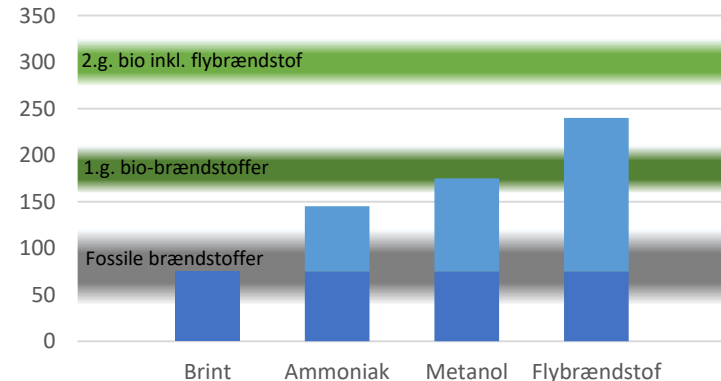
Produktionsomkostninger for grøn brint (kr./GJ)



Konkurrence med andre drivmidler

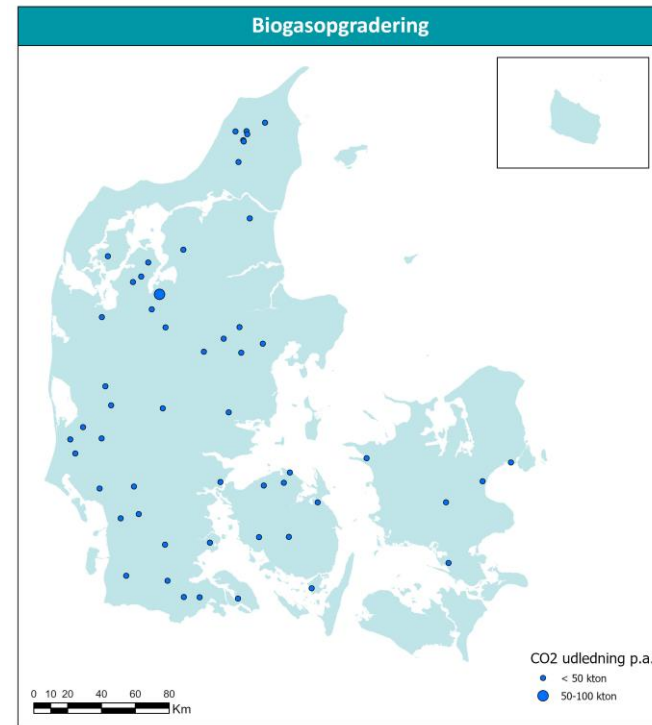
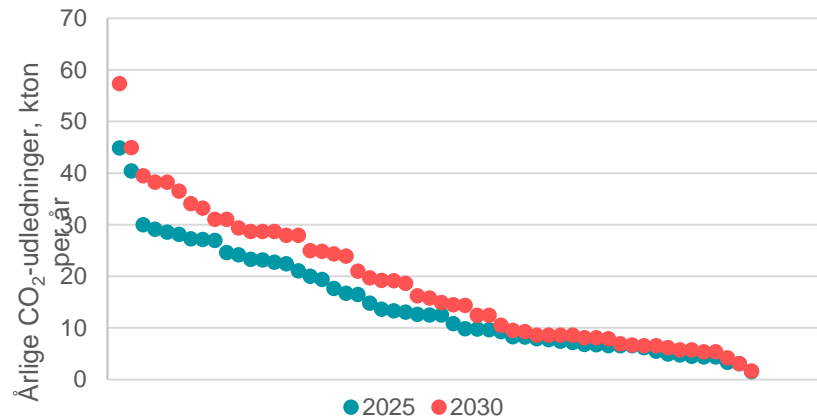
- Direkte elektrificering er ofte billigere
- PtX-brændstoffer kan ikke konkurrere med fossile brændstoffer endnu
- PtX-brændstoffer kan konkurrere med 2.g-biobrændstoffer på sigt – usikkert hvornår

Produktionsomkostninger for PtX-brændstoffer (kr./GJ)



Biogassens rolle ift. CCUS

- CO₂-mængder fra biogas (op til ca. 1,4 mio. ton CO₂ i 2030)
- Stor spredning mellem biogasopgraderingsanlæggene
- Transportbehov kan reduceres ved CCU
- Lastvogn eller rør evt. gasformig CO₂



Samlet strategisk ramme for CCS/PtX

Del 1 Køreplan for lagring af CO₂

Tre principper for lagring af CO₂:

1. Muliggøre lagring i den danske undergrund via et nyt tilladelsesregime
2. Import og eksport af CO₂ over landegrænser
3. Kortlægge yderligere potentialer for lagring af CO₂ på sigt.



Juni 2021

Del 2 Køreplan for fangst og transport af CO₂

Fokus på resten af CCS-værdikæden:

1. Principper for udmøntning af CCUS-pulje
2. Hjemmel til CCS på affaldsforbrændings- og biomasseanlæg
3. Langsigtede pejlemærker for udrulning af CCS på markedsvilkår



2021

Del 3 Køreplan for anvendelse af CO₂ (PtX)

Regeringen vil ultimo 2021 præsentere en strategi for udvikling af brint og grønne brændstoffer, som vil adressere barrierer på både efterspørgsels- og udbudssiden samt belyse mulige indsatsområder med henblik på at bidrage til at indfri teknologiernes reduktionspotentialer.



2021



Spørgsmål?