



Political Science Case Competition

OCTOBER 2021



! Problem

Skal den danske regering satse stort på CCS-teknologien for at leve op til klimaloven?



Situation

Jeres team udgør en hurtigt arbejdende task-force nedsat af regeringen med bredt folketingsmandat. I skal komme med en anbefaling om, hvorvidt regeringen skal investeret stort i CCS



Fokuspunkter for løsning

- » I skal komme med en klar anbefaling
- » I identificerer og forholder jer til udfordringer og risici ved CCS
- » I forholder jer til realiserbarheden af initiativerne

Tips og tricks at overveje

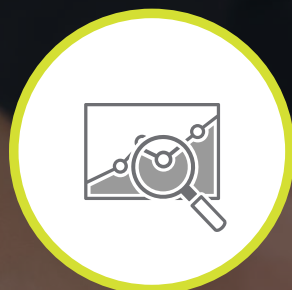
Tips til opgaveløsning

- » Opstil flere alternativer
- » Opstil flere klare, logiske og MECE sammenligningsparametre
- » Understøt analyser visuelt med klare take-aways

Jeres anbefaling kan fx komme ind på:

- » Hvem er de vigtigste aktører og deres interesser i en national CCS-strategi?
- » Hvorvidt CCS er omkostningseffektivt?
- » Hvor placeres CCS-anlæg strategisk set bedst?
- » Er CCS en farbar strategi på både kort og længere sigt?
- » Hvilke risici er forbundet med teknologien CCS?

I opgavebesvarelsen vægtes analyse, løsning og præsentation



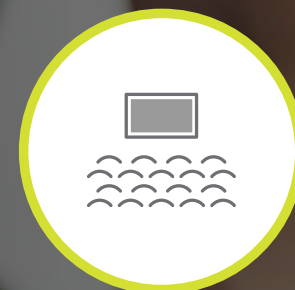
Analyse (33%)

- Overblik og evne til at navigere og udvælge i udleveret materiale
- Inddragelse af yderligere materiale, hvis relevant
- Analyse af fordele og ulemper ved forskellige tiltag - kvalitativt såvel som kvantitativt
- Stor vægt på argumentationen for hvorfor pågældende strategiske indsatser foreslås - og hvorfor andre mulige indsatser er fravalgt



Løsning (34%)

- Klar besvarelse af det stillede spørgsmål
- Kreativitet i formuleringen af løsninger
- Overvejelser om risici ved foreslåede løsninger
- Politisk forståelse og tæft i foreslåede løsninger
- Gennemførlighed og implementering (herunder konkrete tanker på implementeringen)



Præsentation (33%)

- Klarhed og engagement i mundtlig præsentation
- Samarbejde og inddragelse i teamet
- Kvalitet i besvarelserne i den efterfølgende spørgerunde

Jeres præsentation på maksimalt 8 slides afleveres senest fredag klokken 12.45 i elektronisk form

1

Der må maksimalt afleveres **8 slides eksklusiv forside**

2

Præsentation sendes til info@pscc.dk senest fredag klokken **12.45** i én, samlet pdf. Skriv jeres holdnavn i emnefeltet

3

Animationer mv. er **ikke** tilladt

4

Præsentationen i semifinaler og finale må vare **10 minutter**

5

I indledende runder er der efterfølgende **5 minutters Q&A**

6

I finale er der efterfølgende **8 minutters Q&A**

Bilagsgliste



Danmark har vedtaget en forpligtende klimalov

Med klimaloven er Danmark forpligtet til at nå en reduktion i CO₂-udledningerne på 70 pct. i '30, og at Danmark skal være klimaneutralt i '50

Udover reduktionsmålene indeholder klimaloven en række ”guidende principper”

Samtidig har Regeringen (S) indgået en aftale med dens støttepartier (F, B og Ø) om 50-54 pct. reduktion i '25 - det stiller krav til reduktionerne på den korte bane

Lov om klima

VI MARGRETHE DEN ANDEN, af Guds Nåde Danmarks Dronning, gør vitterligt:

Folketinget har vedtaget og Vi ved Vort samtykke stadfæstet følgende lov:

Kapitel 1

Formål

§ 1. Formålet med denne lov er, at Danmark skal reducere udledningen af drivhusgasser i 2030 med 70 pct. i forhold til niveauet i 1990, og at Danmark opnår at være et klimaneutralt samfund i senest 2050 med Parisaftalens målsætning om at begrænse den globale temperaturstigning til 1,5 grader celsius for øje.

Stk. 2. Danmark skal arbejde aktivt for Parisaftalens målsætning om at begrænse den globale temperaturstigning til 1,5 grader celsius.

Stk. 3. Klimaindsatsen skal ske under hensyntagen til en række guidende principper:

- 1) Klimaudfordringerne er en global problemstilling. Derfor skal Danmark være et foregangsland i den internationale klimaindsats, som kan inspirere og påvirke resten af verden. Danmark har derudover både et historisk og moralsk ansvar for at gå forrest.
- 2) Indfrielsen af Danmarks klimamål skal ske så omkostningseffektivt som muligt under hensyntagen til både den langsigtede grønne omstilling, bæredygtig erhvervsudvikling og dansk konkurrencekraft, sunde offentlige finanser og beskæftigelse, samt at dansk erhvervsliv skal udvikles og ikke afvikles.
- 3) Danmark skal vise, at der kan laves en grøn omstilling og samtidig bibeholdes et stærkt velfærdssamfund, hvor sammenhængskraften og den sociale balance sikres.
- 4) De tiltag, der skal anvendes for at reducere udledningen af drivhusgasser, skal medføre reelle indenlandske reduktioner, men samtidig skal det sikres, at danske tiltag ikke blot flytter hele drivhusgasudledningen uden for Danmarks grænser.

Klimaindsatsen går på to spor ...

Klimaindsatsen kan tænkes i to spor:
implementerings- og **udviklingssporet**



Implementeringssporet

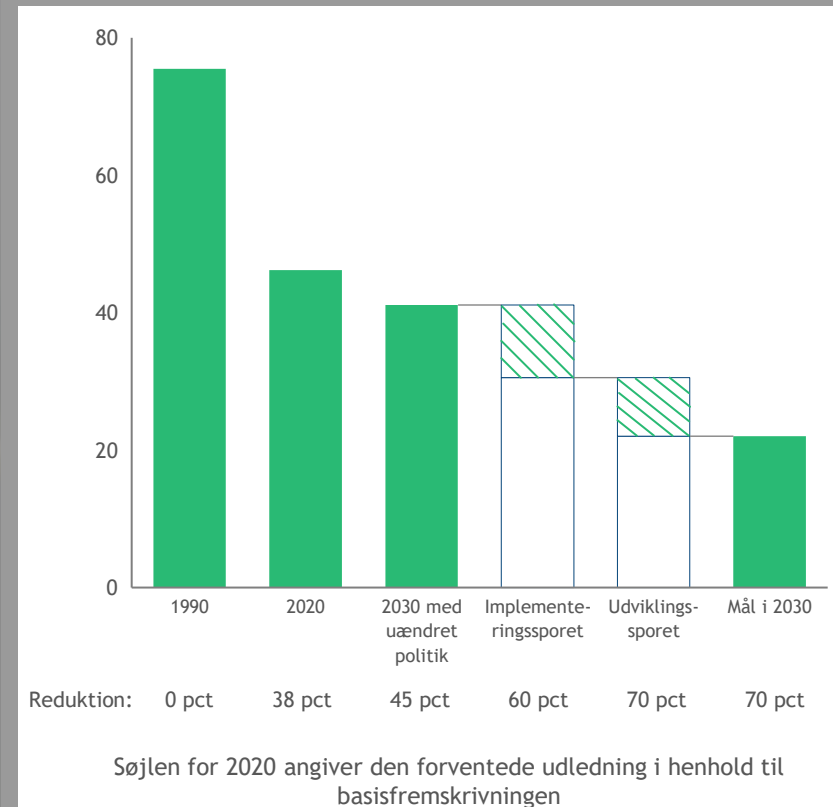
- Angiver de kendte teknologier og vil ifølge Klimarådet nå en 60 pct. reduktion i '30



Udviklingssporet

- Angiver nye teknologier eller større kulturændringer
- Klimarådet vurderer, at det også er nødvendigt, at Danmarks satser delvist på udviklingssporet, hvis klimaloven skal indfries
- Udviklingssporets reduktionspotentiale er behæftet med en større usikkerhed end kendte tiltag og kræver i mange tilfælde også store investeringer

Danske nettoudledninger af drivhusgasser fra 1990 til målet i 2030 (mio. ton CO₂e)



... hvor CCS passer ind i udviklingssporet



Eksempler på tiltag indenfor udviklingssporet

- » Carbon Capture and Storage (CCS)
- » Pyrolyse
- » Atomkraft
- » Reduktion af animalsk produktion



Eksempler på tiltag indenfor implementeringssporet

- » Effektivisering af produktionsprocesser
- » Elbiler
- » Vind- og solenergi
- » Adfærdsregulerende beskatning

CCS til indfangning og lagring af CO₂

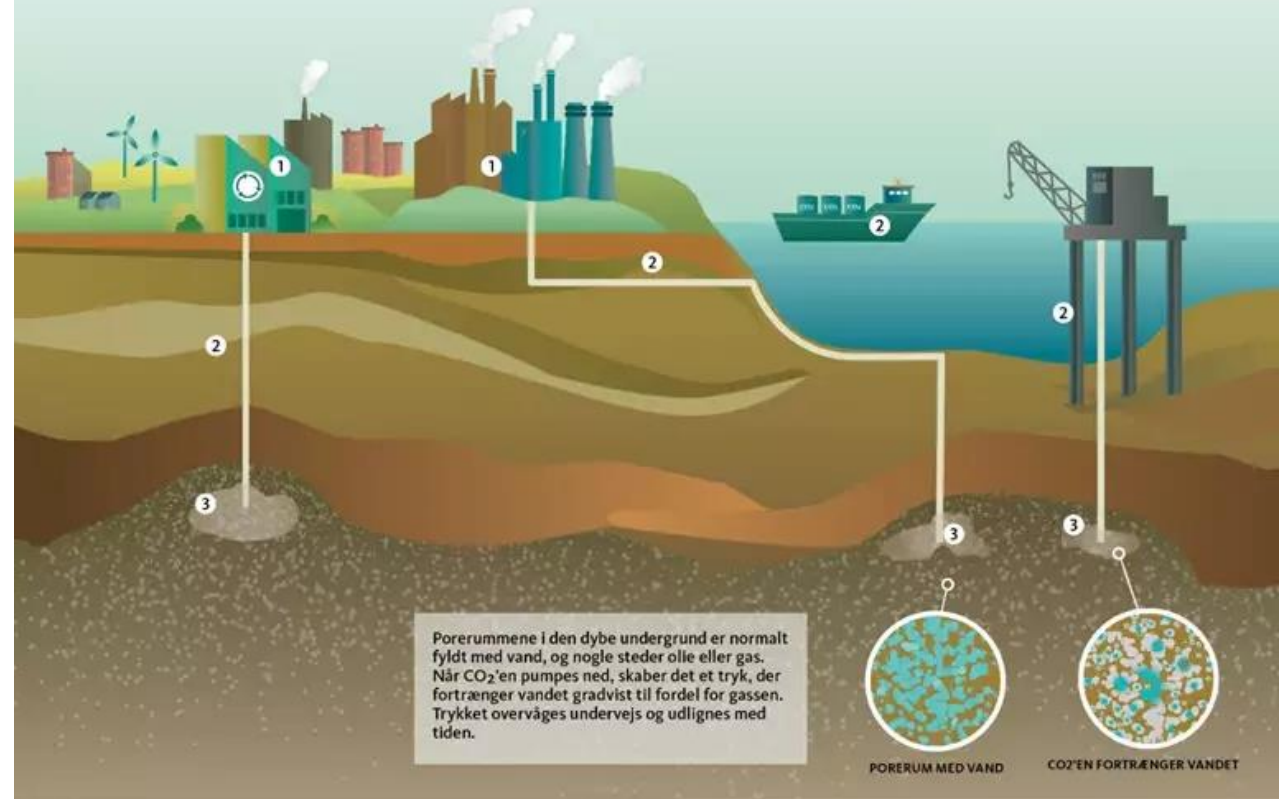
Et muligt udviklingsspor er Carbon Capture and Storage (CCS)

CCS er en teknologi, hvor CO₂ indfanges og lagres i undergrunden

CO₂'en kan enten fanges direkte fra luften eller fanges direkte fra udledningsskilden via fangstanlæg

Fangstdelen af CCS bygger på en velkendt og afprøvet teknologi, som man har brugt i mange år i Danmark bl.a. ifm. rensning af biogas

- 1 CO₂ indfanges ved at filtrere røggassen fra CO₂-kilder som industri eller energiproduktion.
- 2 Gassen komprimeres og transporteres via en rørledning eller skib ned i undergrunden til et egnet reservoir.
- 3 CO₂'en pumpes ned i reservoiret, indtil det er fyldt op.



Fakta om Carbon Capture Storage



I 1970'erne begyndte man at fange CO₂ fra udledninger forbundet med olieproduktionen. Det gjorde man hovedsageligt for at pumpe CO₂'en tilbage ned i oliefelterne for på den måde at øge trykket i kamrene, så det bliver muligt at pumpe mere olie op af felterne

CO₂-fangst har været benyttet siden 1920'erne for at adskille CO₂ fra metangas

Der er i dag ca. 20 store opererende CCS-anlæg i verden. Størstedelen af disse er drevet af olieselskaber

CCS anvendes i dag til at fange ca. 30 mio. ton CO₂ årligt. Det svarer til ca. 1 pct. af hvad FN vurderer skal fanges, hvis 2040-målet i Parisaftalen skal indfries

GEUS vurderer, at den danske undergrund formentlig kan indeholde op til 22 mia. ton CO₂, hvilket svarer til mellem 500 og 1000 års samlet dansk udledning på nuværende niveau. Der kan etableres CO₂-lagring både på land og til havs, da de underjordiske reservoirer er ens

Reduktioner på baggrund af CCS tæller ikke med i FN's opgørelse af landes udledninger

Danskerne er splittede omkring, hvorvidt vi skal sates stort på CCS

Skal vi investere hidtil uhørte beløb i denne klimateknologi? Det er vi måske nødt til

Borgere til kamp mod plan om CO2-lager

Forskere: CO2-lagring redder os næppe fra klimakrisen

CCS ser ud til at have et stort reduktionspotential



Omstillingslementer og reduktioner i udviklingssporet

Tiltags	Reduktionspotentiale i '30 (mio. ton CO2e)	Sandsynlighed
CCS på biogas	1.2	Høj
CCS på affaldsanlæg	1.1	Høj
CCS på industrianlæg	1.2	Høj
CCS på biomassekraftvarmeanlæg	1.0	Høj
Flere elbiler (1.5 mio. i 2030)	0.8	Lav
Effect af CO2-afgift på antal kørte km	0.7	Høj
Yderligere reduktion af antal kørte km	0.8	Lav
Yderligere reduktioner fra den tunge transport	0.2	Medium
Ændrede fødevarer og ny teknologi i landbruget	2.0	Medium
Elektrificering af boreplaforme	0.5	Medium
Elektrificering og brint på raffinaderier	0.3	Høj
Hydrogenering af diesel	0.3	Lav
Brint i gasnettet	0.1	Medium
Elektrificering og brint til indenrigsfærger og -fly	0.2	Medium
Elektrificering af motorvejsnettet - ellastbiler	0.2	Lav
Øget udbygning med biogas	0.9	Høj
Mindre dieselforbrug i bygge- og anlægssektoren	0.1	Høj
Mindre dieselforbrug i landbrugs- og skovmaskiner	0.2	Medium
Pyrolyse til biokoks og produktion af brændsler	4.0	Lav
Samlet reduktionspotentiale	15.8	
Sandsynlighedsvægtet reduktionspotentiale	8	

Note: Sandsynlighedsvurderingen går på, om udviklingen når et tilstrækkeligt stadie til, at omstillingslementets potentiale kan realiseres, uden at omkostningerne bliver urimeligt høje; Det sandsynlighedsvægtede potentiale er udregnet med sandsynlighederne 10 pct. for Lav, 50 pct. for Medium og 90 pct. for Høj. For omstillingslementet Effect af CO2 afgift på antal kørte km er sandsynligheden dog sat til 100 procent; Der er generelt et begrænset overlap mellem de forskellige potentialer. Men fx vil flere elbiler og færre kørte bil-km have et overlap
Kilde: Klimarådet



Øversigt over CO2-kilder til brug for CCS

CO2-kilder	Potentiale for '30 (mio. ton CO2)	CO2-koncentration	Driftstid	Bemærkninger
Biogasanlæg	1.2	Høj	Høj	Mange små punktkilder
Affaldsforbrændning (fossil + biogen)	1.1	Medium	Høj	Restlevetid af anlæg kan være lav
Industri (cement, raffinaderier)	1.2	Medium	Høj	Andre tiltag kan reducere potentialet
Biomassebaseret kraftvarme	1.0	Medium	Medium	Restlevetid af anlæg kan være lav
Luft (direct air capture)	0	Lav	Høj	Dyrt pga. lav koncentration

- » Ifølge Klimarådet skal Danmark reducere sine udledninger med 10 mio. ton CO2, hvis 2030-målet skal indfries
- » CCS kan ifølge Klimarådet reducere udledningerne med 9 mio. ton CO2, men det vil medføre højere omkostninger (stigende marginalomkostninger efter 4 mio. ton)

CCS kan bruges til forskellige industrier med varierende potentiale

For industrien, har Dansk Industri identificeret følgende mulige punktkilder

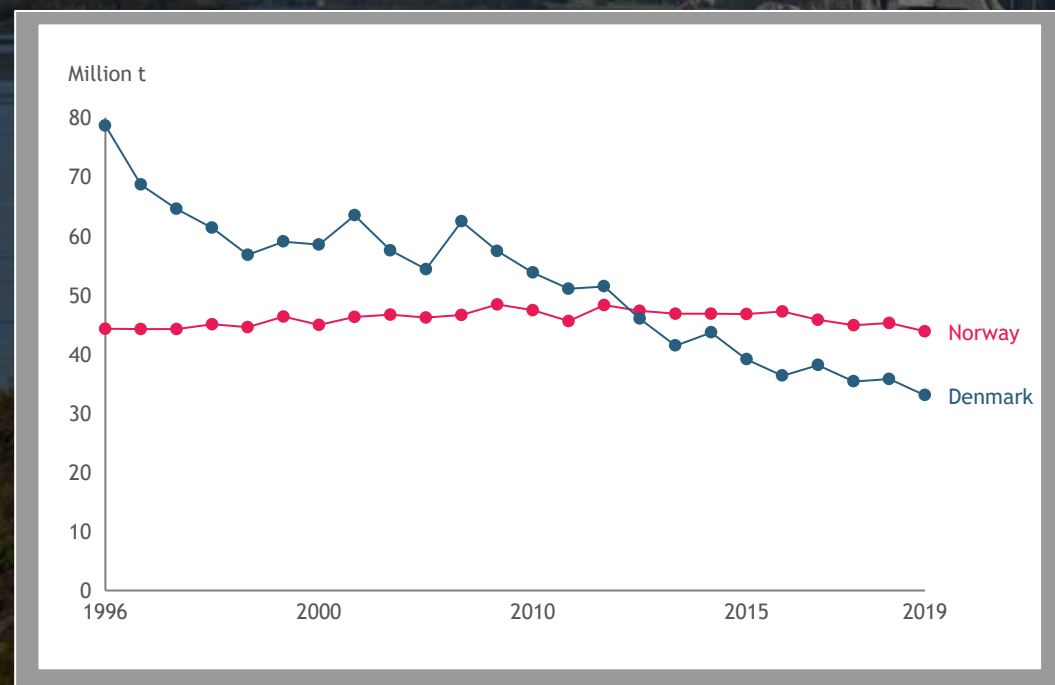
Industri	Potentiale for CO2-fangst	Teknisk reduktionspotentiale %	Bemærkninger
 Raffinaderier	Højt potentiale grundet dårlige reduktionsalternativer	50%	Mange olieselskaber anvender i dag CCS på olieraffinaderier til EOR ¹
 Jern og stålindustrien	Medium potentiale: Et foretrukket alternativ til CCS er hydrogen som alternativ energikilde	60%	Brintbaseret produktion er et oplagt reduktionsalternativ
 Mineralproduktion (bl.a. cement og beton)	Højt potentiale grundet store mængder udledninger	65%	I cementproduktion kan 30%-point af det tekniske reduktionspotentiale nås ved andre virkemidler, der øger priser med ca. 60%
 Papir og papirmasse	Lavt potentiale	90 pct	Anvender ofte biomasse som energikilde Kun få fabrikker i DK

1. Enhanced oil recovery - CO2 pumpes ned i olieresevoiret, hvorved trykket stiger, så mere olie kan pumpes op.
Kilde: Dansk Industri med justerede reduktionspotentialer

Norge har anvendt CCS siden 1996 og har i perioden 1996-2020 indfanget 22 mio. tons CO2

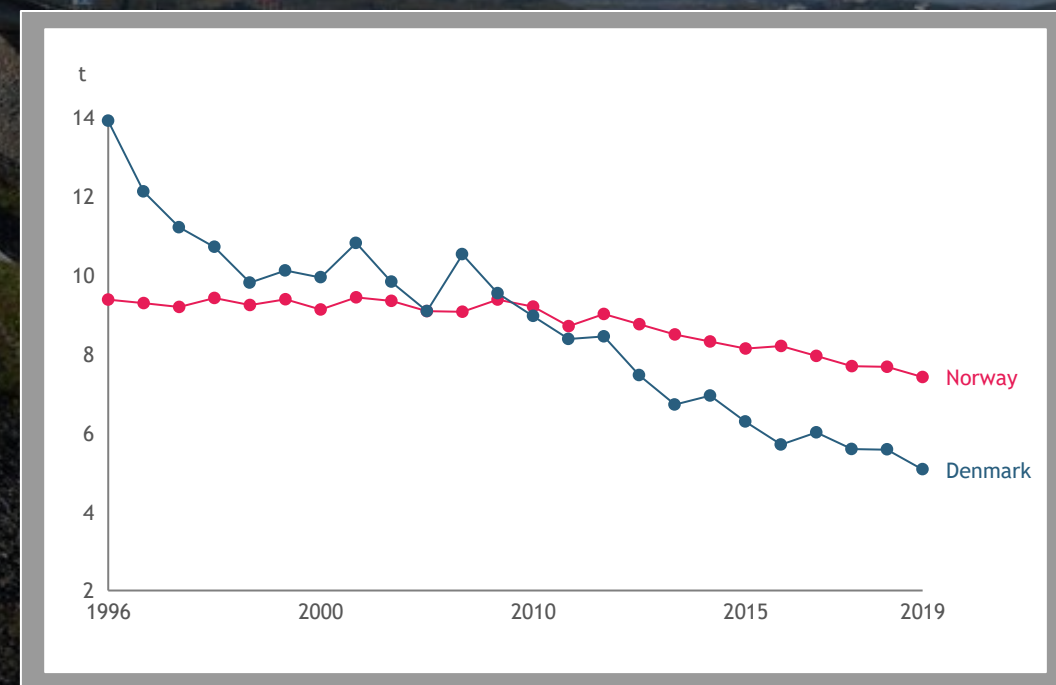
Annual CO2 emissions

Carbon dioxide (CO2) emissions from the burning of fossil fuels for energy and cement production - land use change is not included

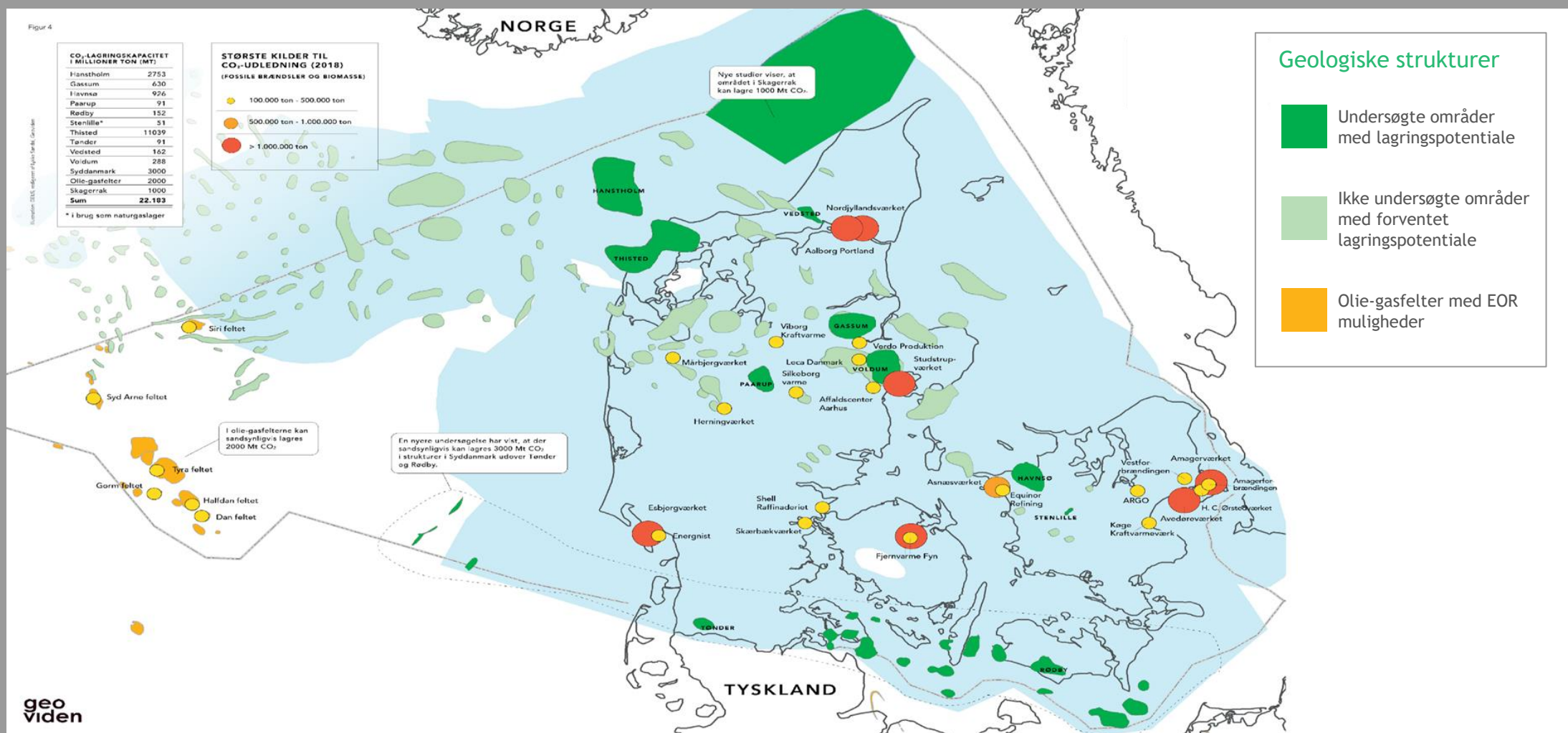


Per capita CO2 emissions

Carbon dioxide (CO2) emissions from the burning of fossil fuels for energy and cement production - land use change is not included



Den geografiske sammenhæng mellem områder med den største udledning og høj lagringskapacitet skal gennemtænkes





Den bagvedliggende infrastruktur spiller en central rolle for CCS's muligheder

» **Transport og lagre er nødvendige led i CCS-værdikæden** - Der eksisterer på nuværende tidspunkt ikke en sammenhængende infrastruktur for transport og mellemlagring af CO₂ i Danmark

» Transportmulighederne består af **anlægning af rør, lastvognstransport samt skibstransport**



Transport af CO₂ **med lastvogn er den lettest tilgængelige og mest brugte** transportform i dag



Transport kan også ske gennem rør. Grundet store anlægsomkostninger er det vanskeligt for private aktører at benytte sig af denne mulighed. Etableringen af funktionsdygtige transportrør estimeres at kunne færdiggøres på 5 år



Anlægning af rør på land er cirka halvt så dyrt som anlægning af rør til havs

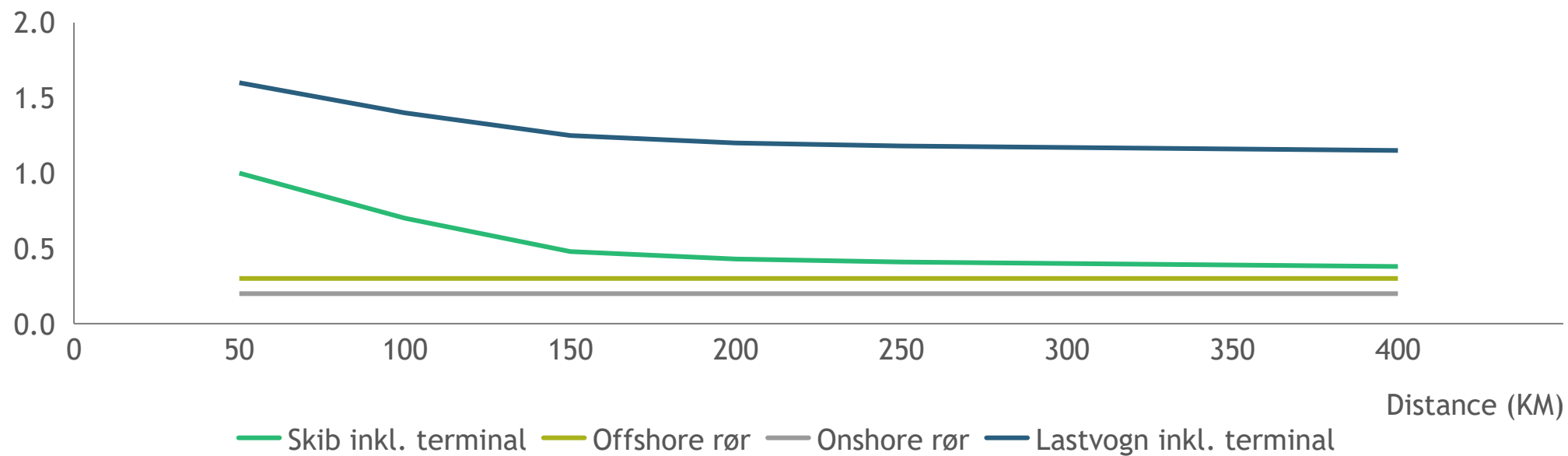


CO2 kan transporteres både med skib, rør og lastvogn

Transportomkostninger af CO2

DKK / Ton CO2 per KM

DKK / Ton CO2

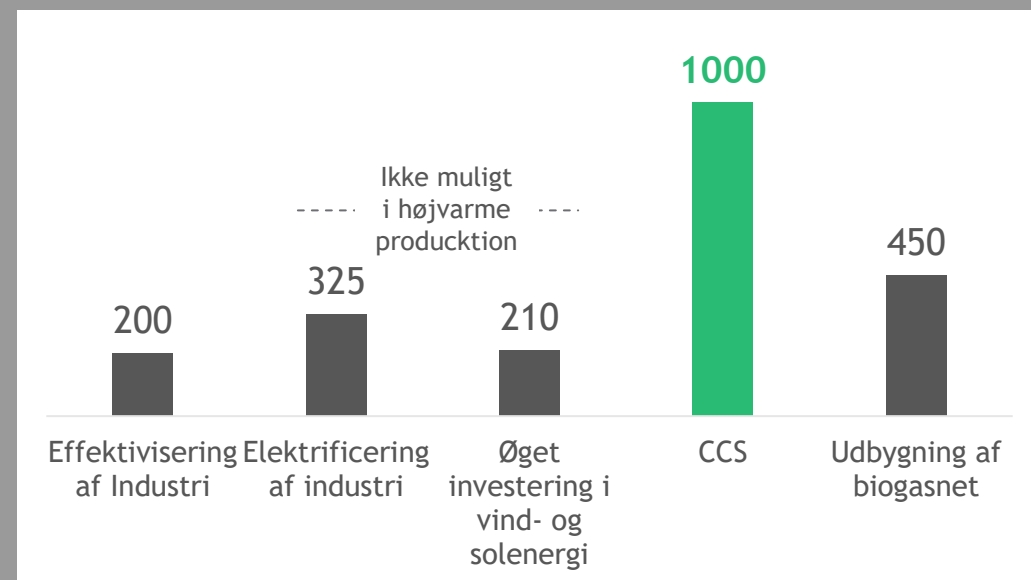


I dag er priserne for CCS relativt høje, men er historisk set faldet

Der er betydelig usikkerhed forbundet med omkostningsskønnene for CCS

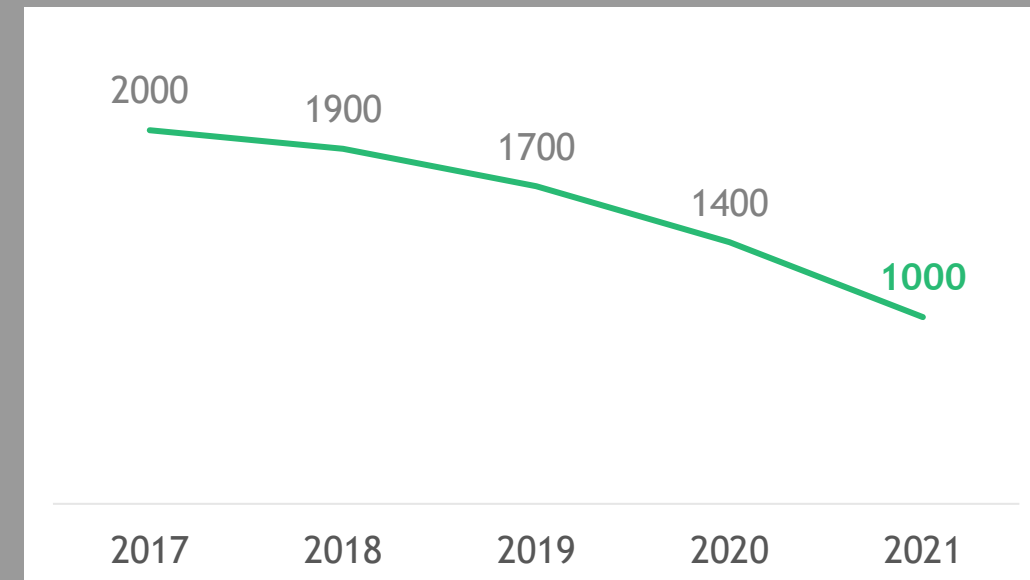
Priser for alternative reduktioner ift. CCS 2021

DKK / CO₂



Prisen for CCS - historisk

DKK / CO₂

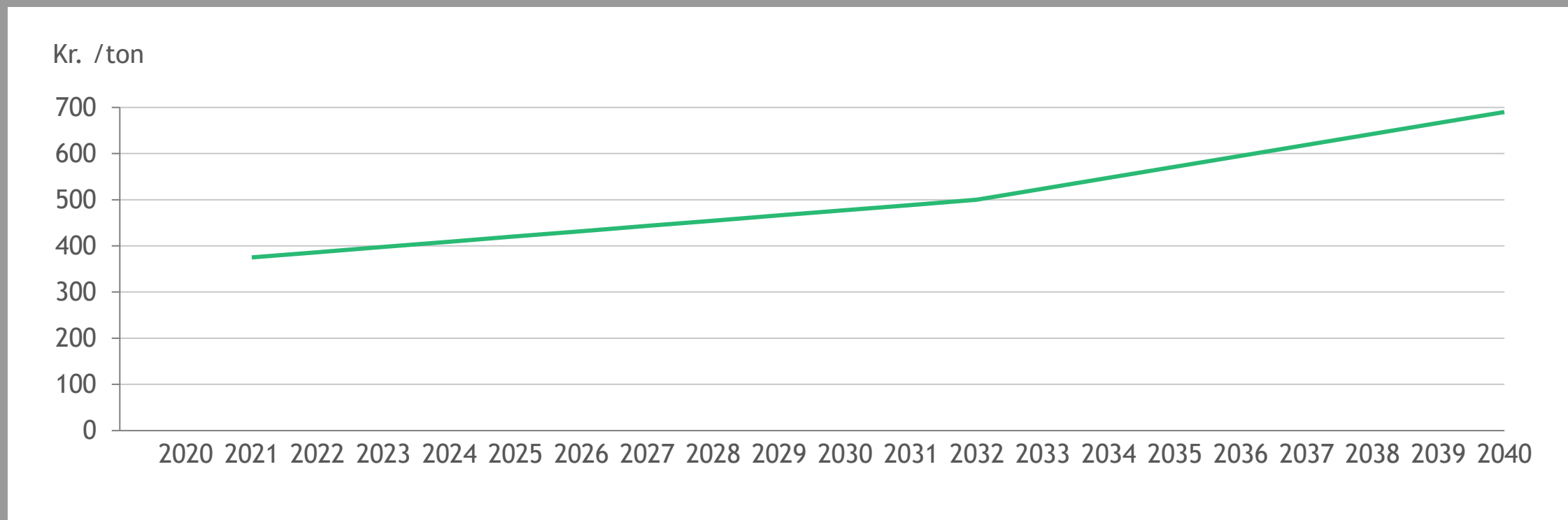


Prisen på CO2-kvoter er vokset over tid, men er ikke aktuelt for alle sektorer

For de kvoteomfattede sektorer er omkostningen ved CO2-udledning givet ved kvoteprisen

CO2-kvotepriis i KF21

Kr./ton, 2020 priser



CCS kan både finansieres gennem direkte støtte og CO2-afgifter



En potentiel støtte- eller afgiftsordning kan fx tage højde for:



Betalingsbyrden - hvem betaler for støtten/hvem ender med at betale afgiften?



Hvilke virksomheder opnår den **største CO2-besparelse gennem CCS?**



Hvilke virksomheder har **sværest ved at reducere deres udledninger** af andre spor?

An aerial photograph showing a road winding through a lush green landscape with trees and fields. The road is dark asphalt with white lane markings. The surrounding area is a mix of green grass and dense foliage.

Mere information om
CCS kan findes her

- » <https://klimaraadet.dk/da/rapporter/statusrapport-2021>
- » <https://klimaraadet.dk/da/rapporter/kendte-veje-og-nye-spor-til-70-procents-reduktion>
- » https://www.researchgate.net/publication/329533326_Stakeholder_Management_An_Approach_in_CCS_Projects
- » <https://ens.dk/ansvarsomraader/ccs-fangst-og-lagring-af-co2>
- » <https://www.danskenergi.dk/sites/danskenergi.dk/files/media/dokumenter/2021-05/Potentialet-for-CO2-fangst-i-Danmark-til-groen-omstilling-april2021-v2.pdf>
- » <https://www.danskenergi.dk/nyheder/dansk-energi-analyse-potentialet-co2-fangst-kan-kun-daekke-mindre-del-reduktionsbehovet>

Disclaimer

The services and materials provided by Boston Consulting Group (BCG) are subject to BCG's Standard Terms (a copy of which is available upon request) or such other agreement as may have been previously executed by BCG. BCG does not provide legal, accounting, or tax advice. The Client is responsible for obtaining independent advice concerning these matters. This advice may affect the guidance given by BCG. Further, BCG has made no undertaking to update these materials after the date hereof, notwithstanding that such information may become outdated or inaccurate.

The materials contained in this presentation are designed for the sole use by the board of directors or senior management of the Client and solely for the limited purposes described in the presentation. The materials shall not be copied or given to any person or entity other than the Client ("Third Party") without the prior written consent of BCG. These materials serve only as the focus for discussion; they are incomplete without the accompanying oral commentary and may not be relied on as a stand-alone document. Further, Third Parties may not, and it is unreasonable for any Third Party to, rely on these materials for any purpose whatsoever. To the fullest extent permitted by law (and except to the extent otherwise agreed in a signed writing by BCG), BCG shall have no liability whatsoever to any Third Party, and any Third Party hereby waives any rights and claims it may have at any time against BCG with regard to the services, this presentation, or other materials, including the accuracy or completeness thereof. Receipt and review of this document shall be deemed agreement with and consideration for the foregoing.

BCG does not provide fairness opinions or valuations of market transactions, and these materials should not be relied on or construed as such. Further, the financial evaluations, projected market and financial information, and conclusions contained in these materials are based upon standard valuation methodologies, are not definitive forecasts, and are not guaranteed by BCG. BCG has used public and/or confidential data and assumptions provided to BCG by the Client. BCG has not independently verified the data and assumptions used in these analyses. Changes in the underlying data or operating assumptions will clearly impact the analyses and conclusions.



[bcg.com](https://www.bcg.com)