

Workshop

INFRASTRUKTUR TIL TRANSPORT AF CO₂

CCS alliance
Industriens Hus
26. august 2022





VELKOMST

Sune Thorvildsen og Stella Bücker, DI



Dansk Industri

DAGSORDEN

9.00 Velkomst

Sune Thorvildsen og Stella Bücker, DI

9.05 Præsentation af Axcelfutures analyse

Finn Lauritzen, Axcelfuture

9.20 Muligheder og udfordringer for landbaseret rørført transport af CO₂

Tobias Andersen, Evida

9.35 Kan gasinfrastrukturen i Nordsøen bruges til CO₂ transport?

Rasmus Ortmann, Ørsted

9.45 Muligheder for skibstransport af CO₂

Thomas Sylvest, Danske Rederier

DAGSORDEN

9.55 Klima,- Energi- og Forsyningsministeriets syn på barrierer og muligheder mht. CO2-transport

Thor Iversen, KEFM

10.10 Diskussion

Stella Bücker, DI

11.00 Opsamling og tak for i dag

Stella Bücker, DI



PRAESENTATION AF AXCELFUTURES ANALYSE

Finn Lauritzen, Axcelfuture



Dansk Industri



Transport af og infrastruktur for CO2
Workshop i CCS-alliancen 26. august 2022
Finn Lauritzen

TAK TIL MANGE AF JER FOR GODE RÅD, DATA OG DIALOG

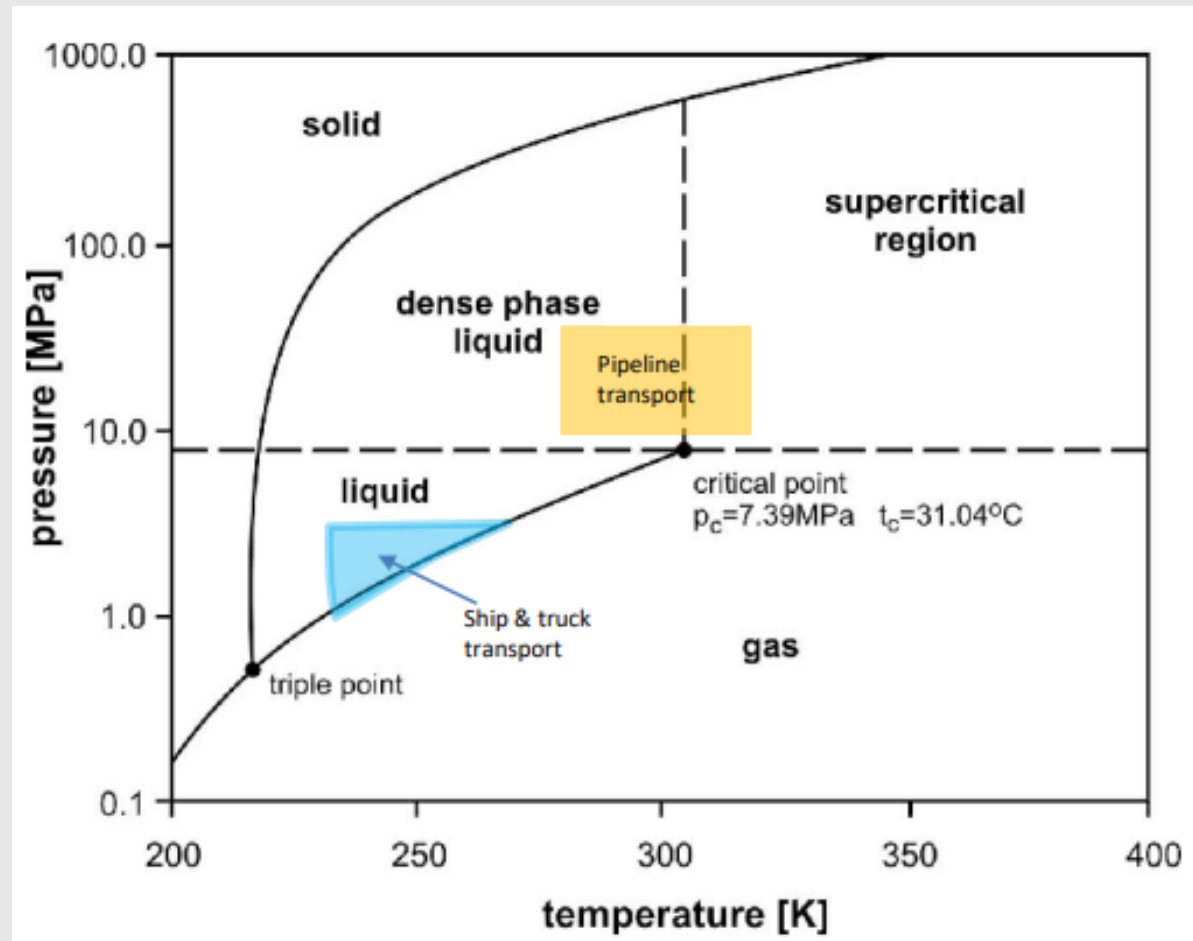
Fremover vil vi afholde (mindst) en workshop / aktivitet pr kvartal i tillæg til møderne i alliancen

Diskussionerne på workshops mere faglige

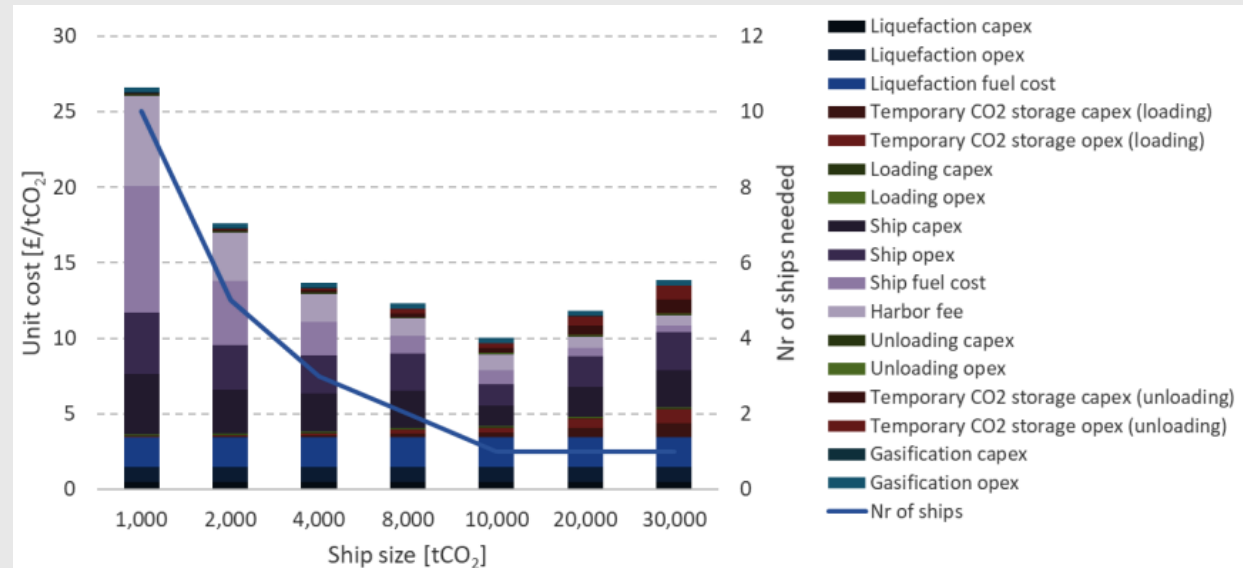
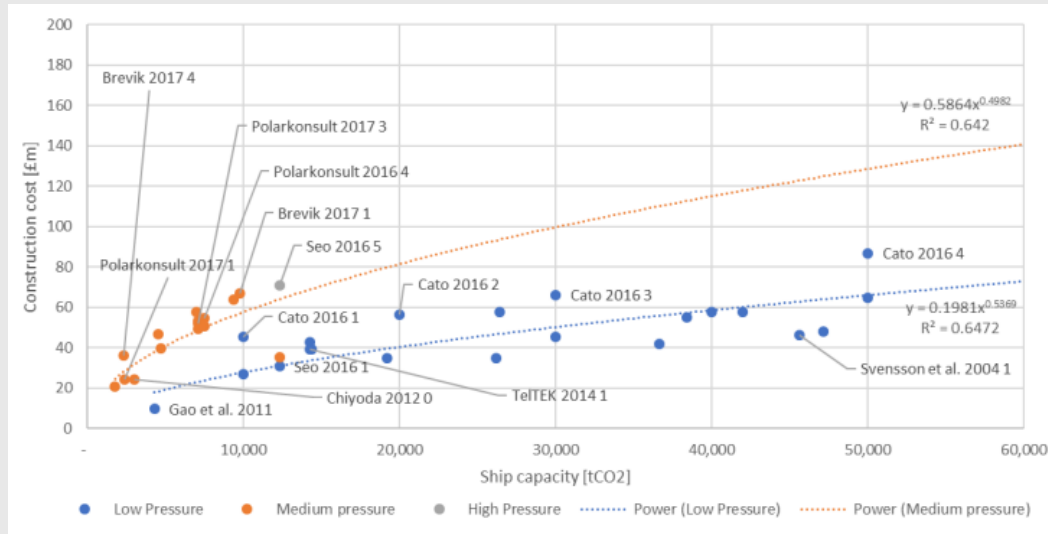
Ikke åbne for offentligheden – man må ikke citere andre

Papiret er ikke helt færdigt – sendes til alliancen i nye udgave. Bemærkninger fortsat velkomne!

STANDARDS OG SIKKERHED

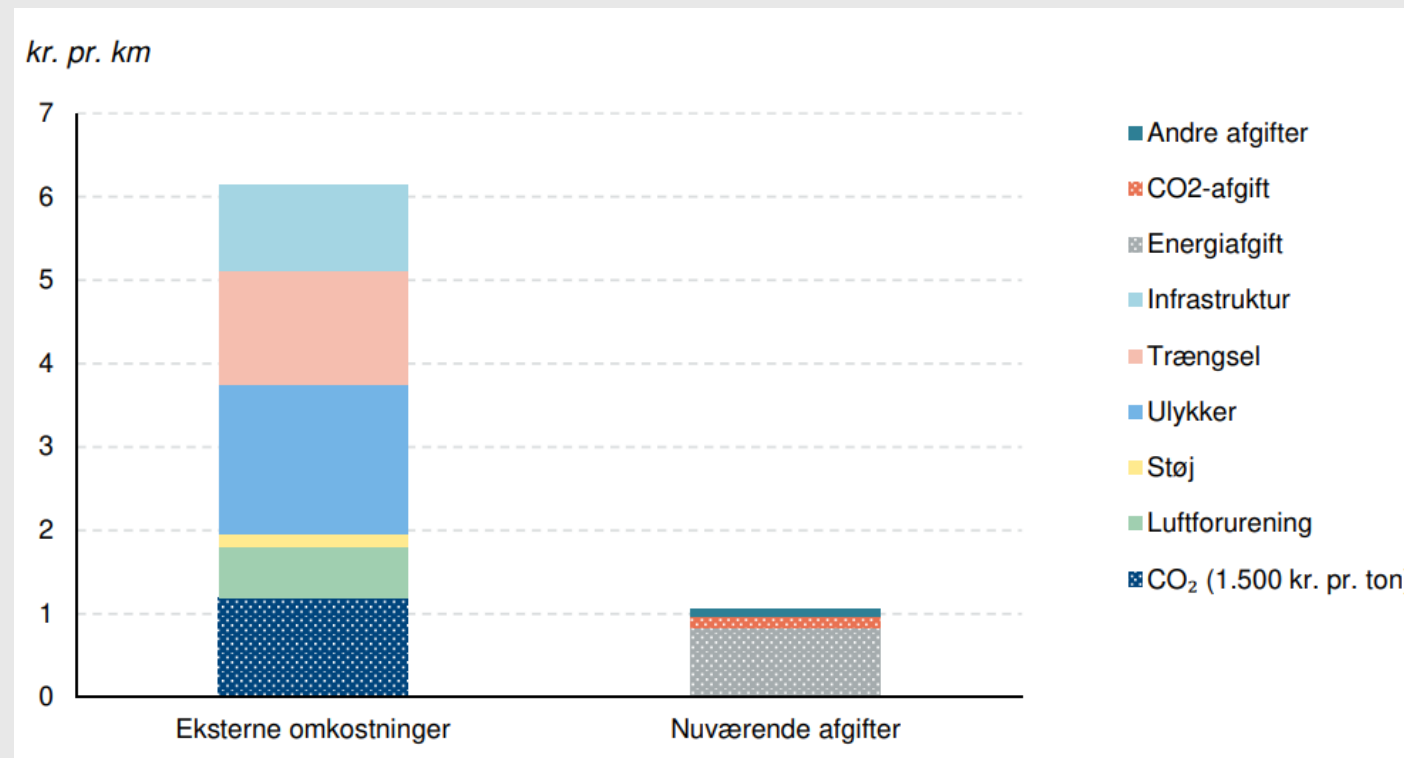


SKIBSTRANSPORT ER FLEKSIBEL

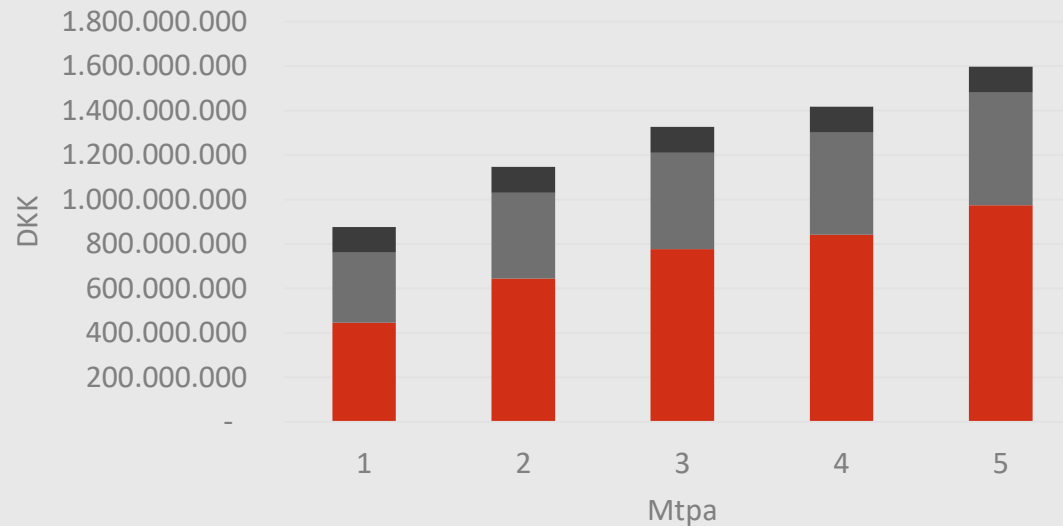


LASTBILTRANSPORT ER OGSÅ FLEKSIBEL – MEN DYR OG BELASTER MILJØET

Eksternaliteter og afgifter:

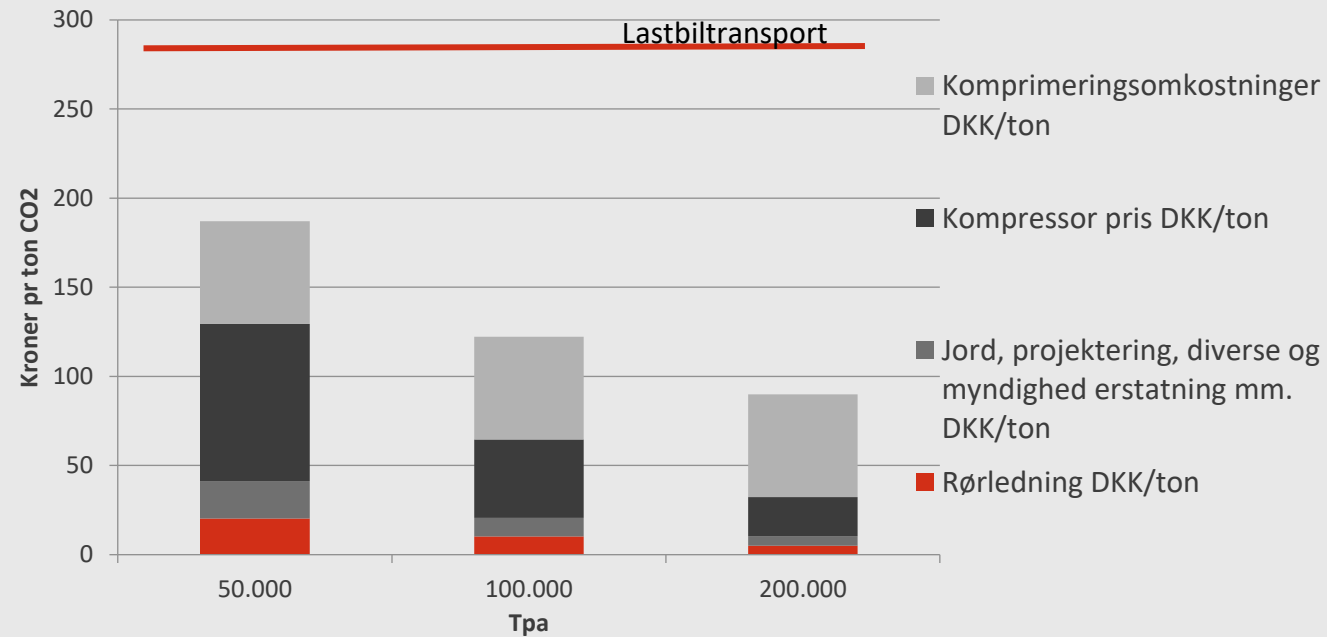


RØRSTRUKTUR VIGTIG – OG GERNE MED TILSTRÆKKELIG KAPACITET

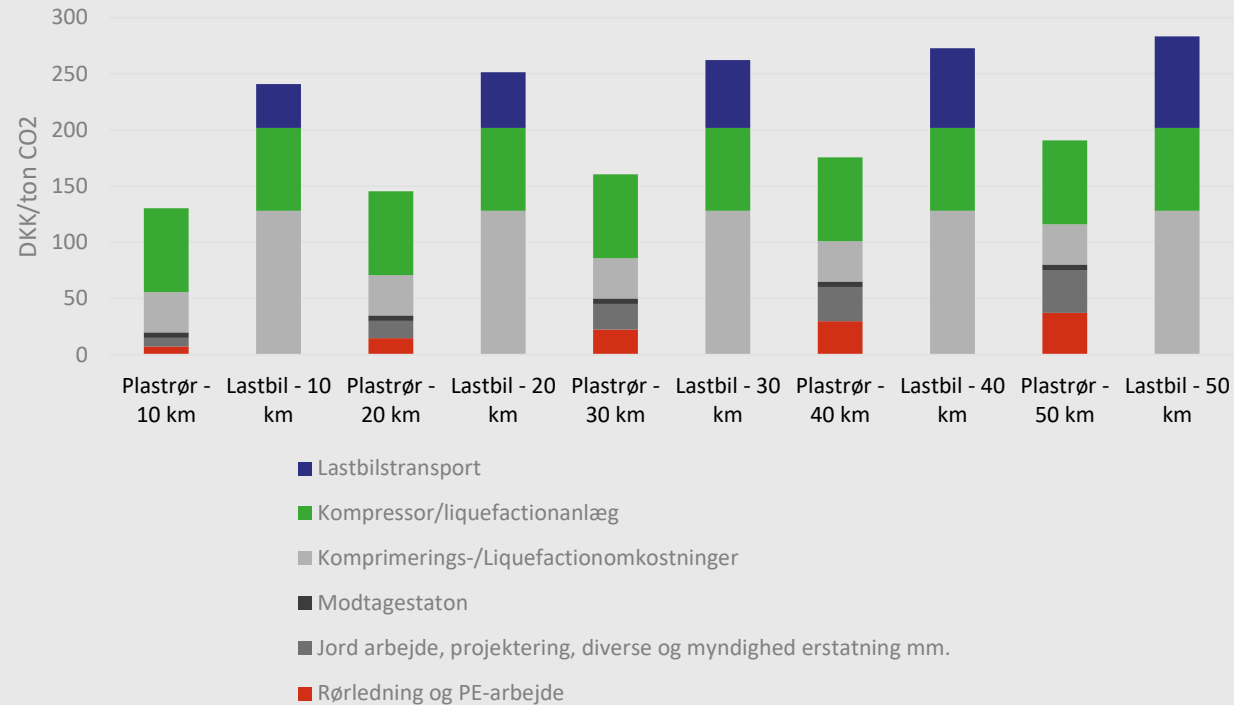


- Kompressor mv.
- Jord arbejde, projektering, diverse og myndighed erstatning mm.
- Rørledning og stål arbejde

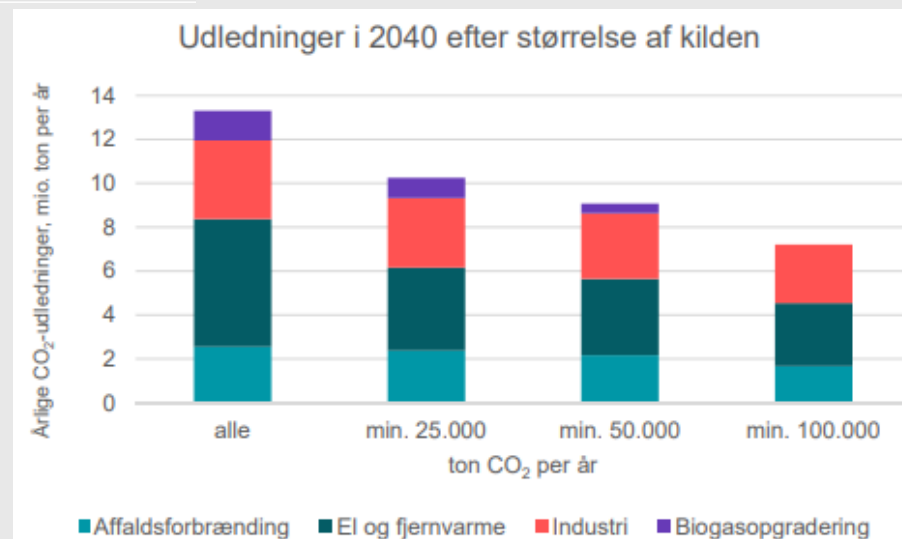
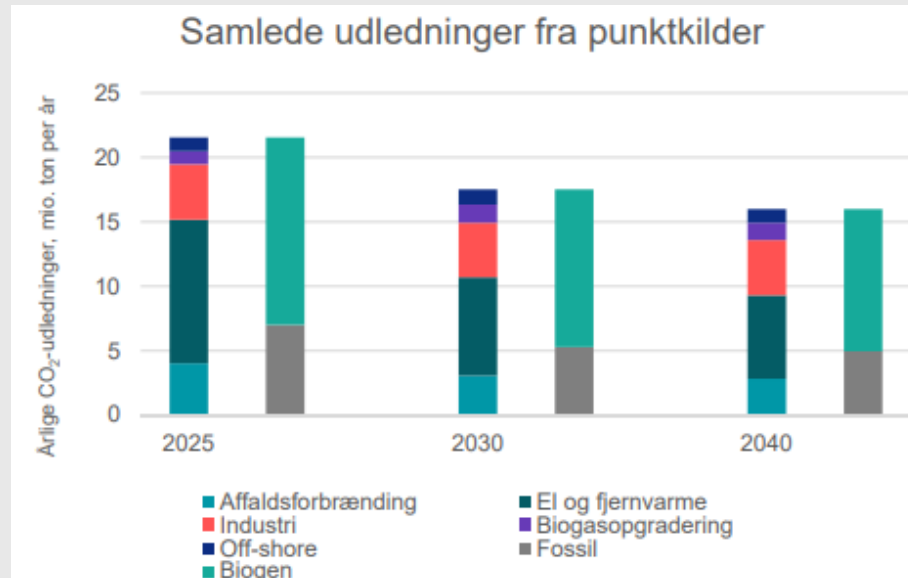
TRANSPORTOMKOSTNINGERNE FALDER STÆRKT MED STIGENDE MÆNGDER



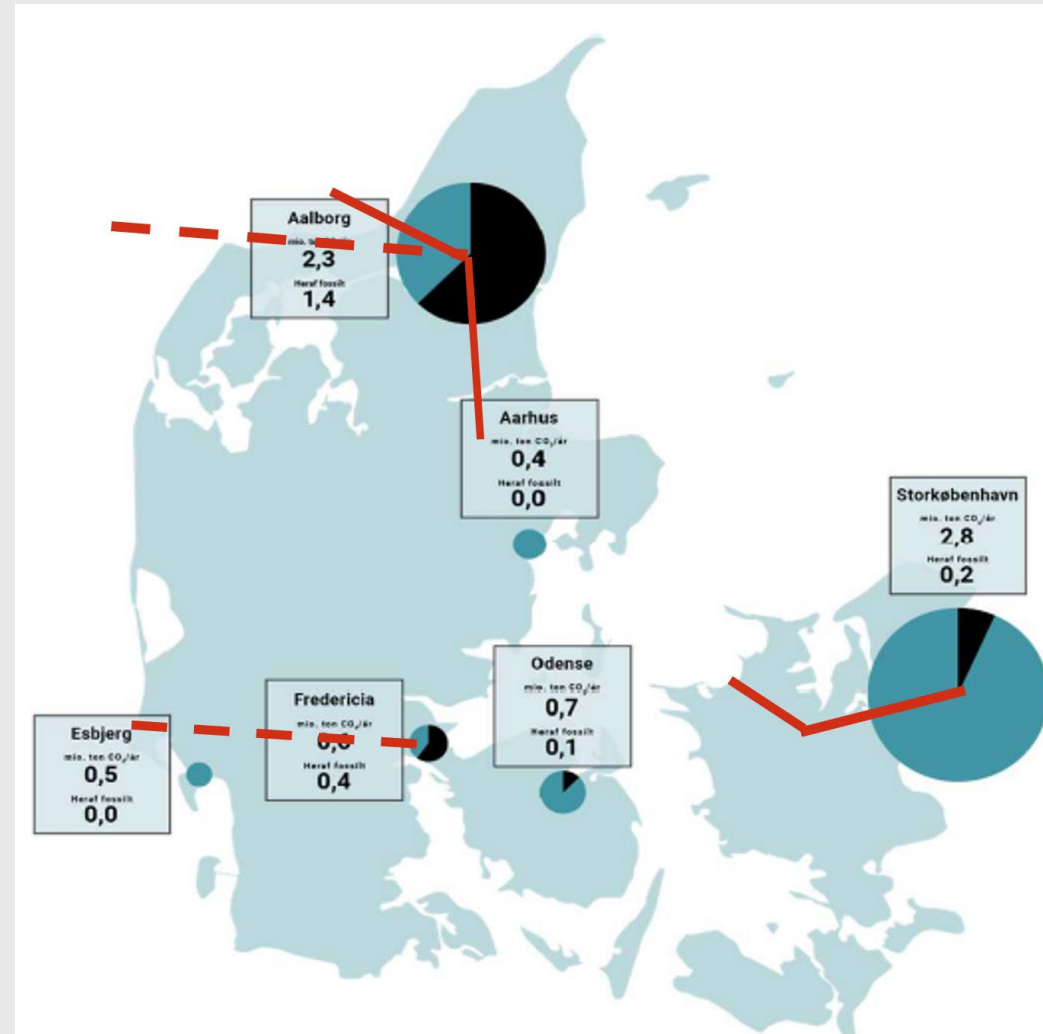
VED MINDRE AFSTANDE OG MÆNGDER KAN PLASTRØR VÆRE GOD IDE



HVOR STORT ER POTENTIALIALET?



HVOR SKAL RØRENE LÆGGES?



ANBEFALINGER

- Lad Evida tage risici – byg rørene tilstrækkeligt store
- Mulighed for ekspropriation
- Negative afgifter for BECCS
- Fremskynd geologi- og miljøundersøgelser
- Udpeg relevant myndigheder der kan sætte standard(er) og lave tilsyn
- Skab gode, danske regulatoriske rammer – fx certificering (vi skal ikke have flere rørsystemer)
- Medvirk til gode regulatoriske EU-rammer



MULIGHEDER OG UDFORDRINGER FOR LANDBASERET RØRFØRT TRANSPORT AF CO₂

Tobias Andersen, Evida



Dansk Industri

Muligheder og udfordringer for landbaseret rørført transport af CO₂

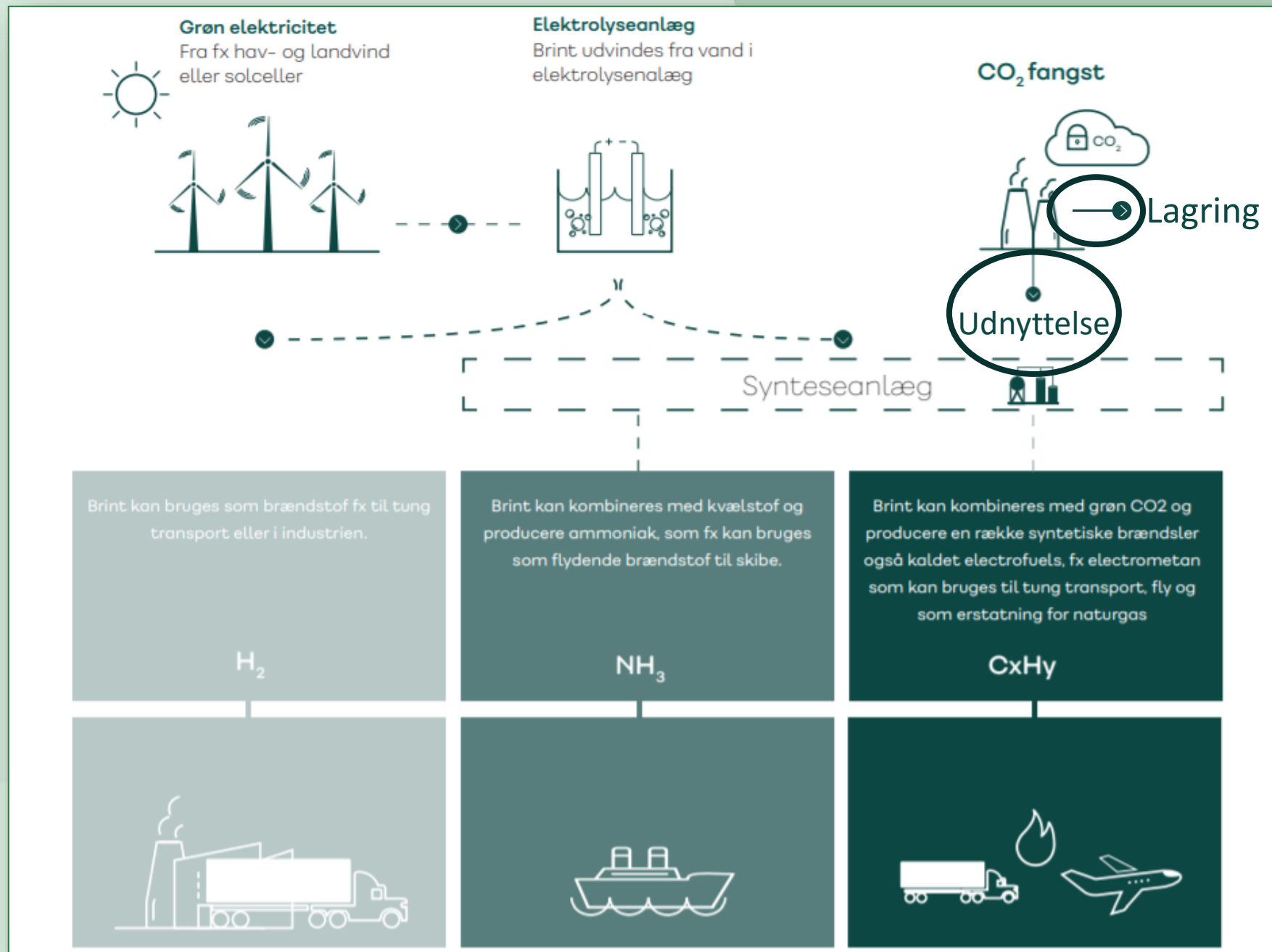
Tobias Fårup Andersen | Strategisk Forretningsudvikler
tofan@evida.dk | 22459020

Evida – den nationale gas-DSO

- ✓ 18.000 km rørinfrastruktur
- ✓ Transport af natur- og biogas
- ✓ 400.000 kunder
- ✓ Ca. 25% af gasforbruget i 2021 var biogas



Fremtidens muligheder for PtX og CCUS



3,3 mio. ton CO₂

200.000 ton CO₂

470.000 ton CO₂

1,2 mio. ton CO₂

2-3 mio. ton CO₂

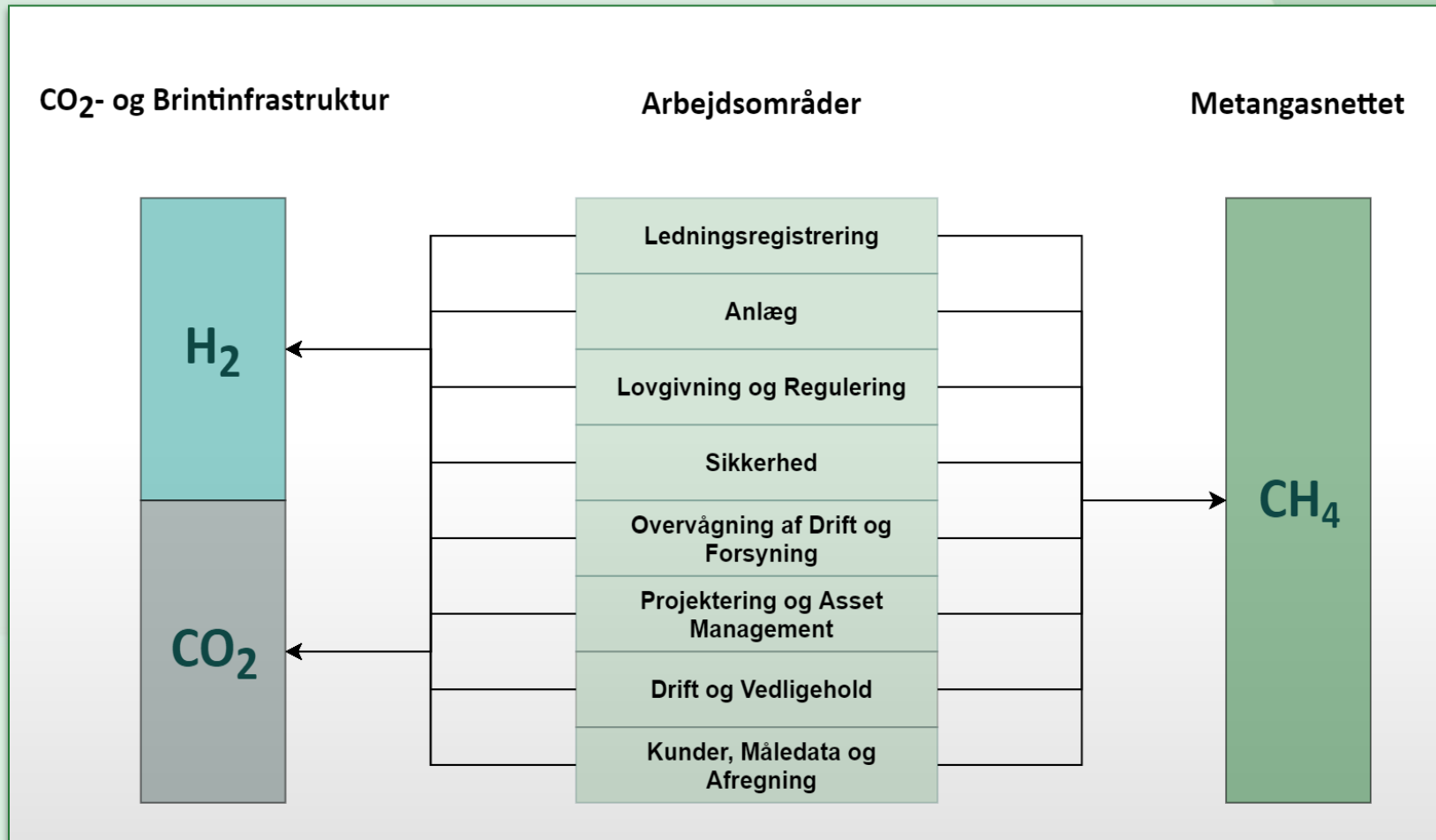
130.000 ton CO₂

790.000 ton CO₂

Forventede kilder til biogen og fossilt CO₂ til CCUS

- Potentiale for 9 mio. tons CO₂
- Heraf 6,5 mio. biogen CO₂, hvoraf ca. 0,8 mio. er fra biogasanlæg
- Rørføring kan sikres omkostningseffektiv transport til CCUS

Nye gasser – eksisterende kompetencer



Vi ved meget, men skal vide mere...

Hvad vi ved

- Teknisk viden om mængder af CO₂
- Geografiske områder for kilder og slutanvendelse
- Økonomiske omkostninger for etablering og drift
- Sikkerhed relateret til rørinfrastrukturen

Hvad vi skal vide mere om

- Vilkår for finansiering og fremtidssikring
- Håndtering af usikkerhed relateret til fremtidige PtX-sektor
- Præcise vilkår for brug af CO₂-infrastrukturen
- CO₂-standarder
- Ansvarlig(e) myndigheder

Tobias Fårup Andersen | Strategisk Forretningsudvikler
tofan@evida.dk | +45 22 45 90 20





KAN GASINFRASTRUKTUREN I NORDSØEN BRUGES TIL CO2 TRANSPORT?

Rasmus Ortmann, Ørsted



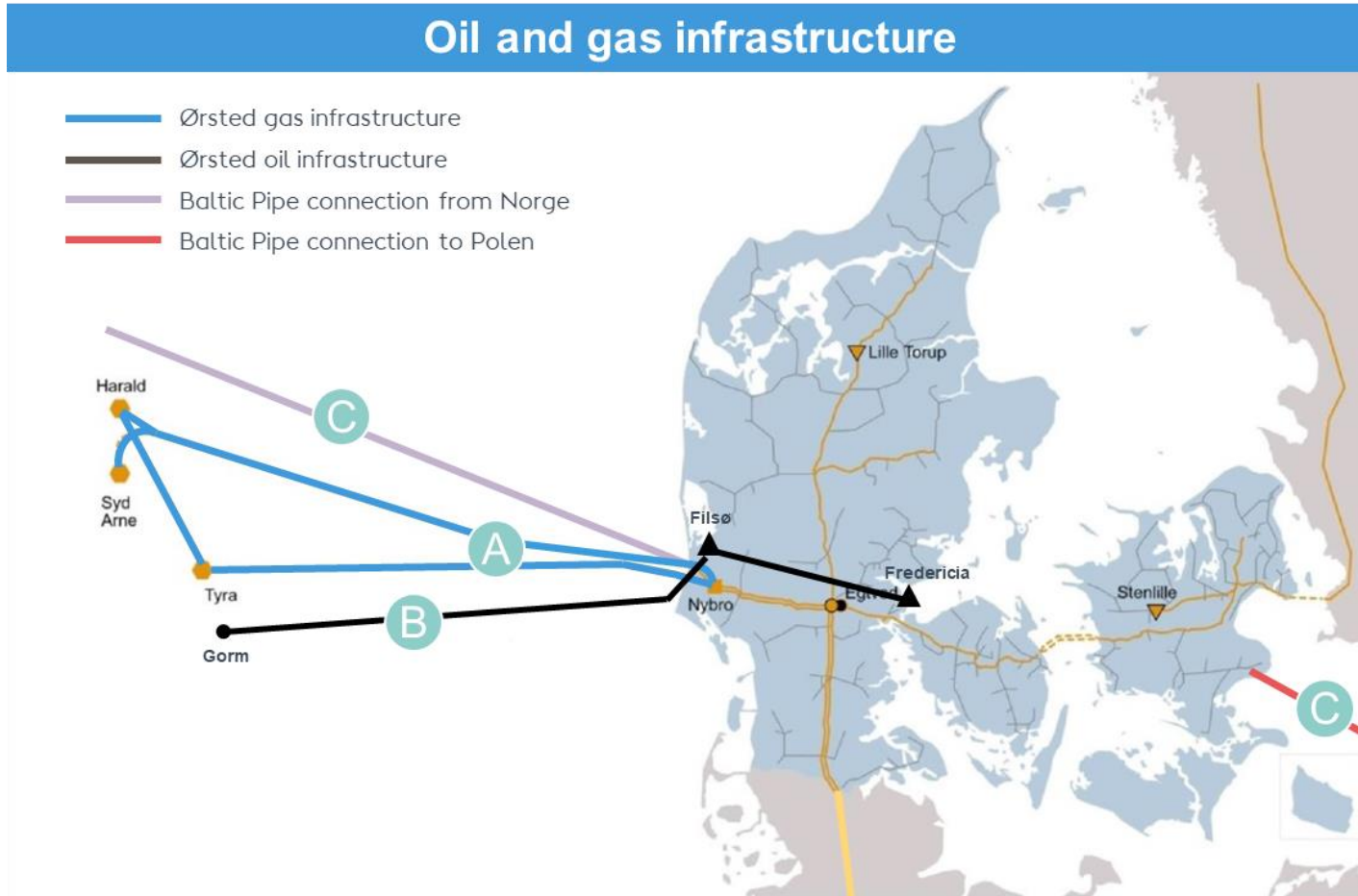
Dansk Industri

Axcelfuture

Is it possible to re-purpose existing gas infrastructure in the North Sea for CO2 transport?

Rasmus Ortmann, Head of Business Development, Infrastructure Assets, Ørsted

What is Ørsted Infrastructure Assets (IA)?



- The offshore gas pipelines are two app. 200 km pipelines from Tyra and Syd Arne bringing the natural gas to the treatment facility at Nybro and further on into the Danish gas transmission system. Further there is a field pipeline from Harald to Tyra.
- Danish Oil Pipe ("DOP") is a 330 km pipeline transporting crude oil from a.o. the Gorm, Dan, Halfdan, Tyra og Harald fields via the pumping station at Filsø to the storage and treatment facility in Fredericia and from there on either to the Shell refinery or to export by ship

Infrastructure Assets and “green” projects

Repurpose existing infrastructure for Hydrogen
- Generic study

Repurpose existing infrastructure for CO2
- Generic and specific studies as part of Bifrost

What is Bifrost?

Om EUDP

Det Energiteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP) støtter hvert år virksomheder og universiteters arbejde med demonstration af nye, grønne energiteknologier.

Det sker i en række perspektivrige projekter, der alle understøtter Danmarks målsætning om 70% CO₂-reduktion i 2030 og klimaneutralitet i 2050.

Siden etableringen i 2007 har EUDP støttet mere end 1000 innovative projekter med i alt 5,7 mia. kr. Formålet er at bidrage med at fastholde en høj forsyningsikkerhed og reduktion i CO₂-udledningen – en indsats, der går hånd i hånd med øget vækst og beskæftigelse i Danmark.



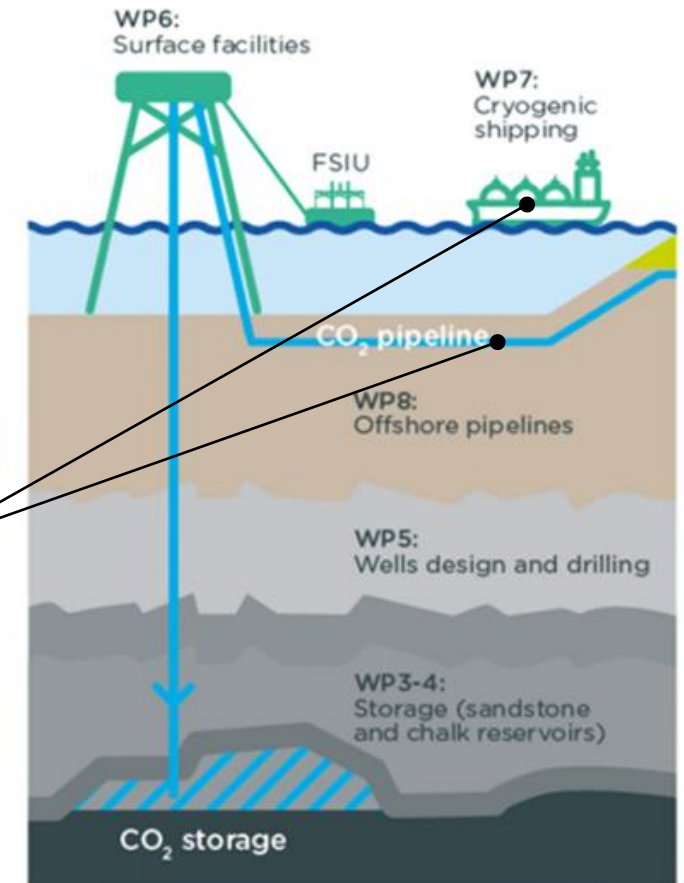
EUDP er teknologineutral i sin prioritering og bedømmer ansøgninger efter ni kriterier, der blandt andet omfatter innovationshøjde, klimapolitiske målsætninger og kommercialiseringspotentiale.

Bifrost, CO₂ transportation and storage project leveraging on existing O&G assets

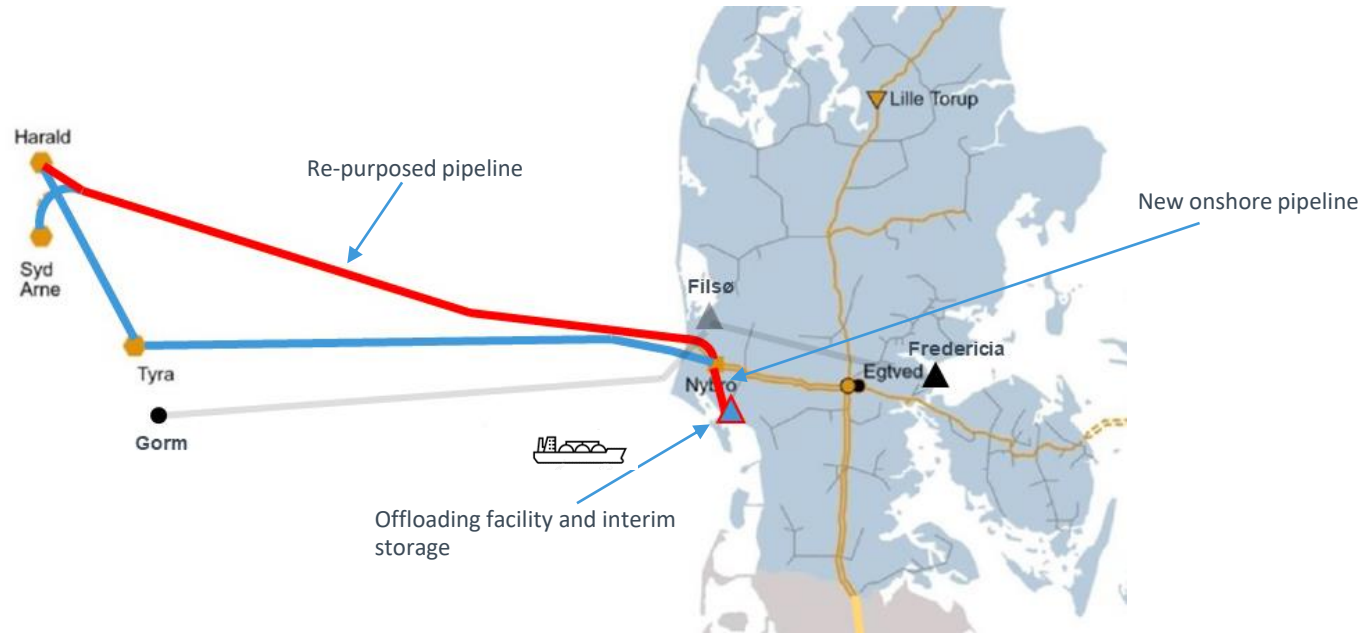
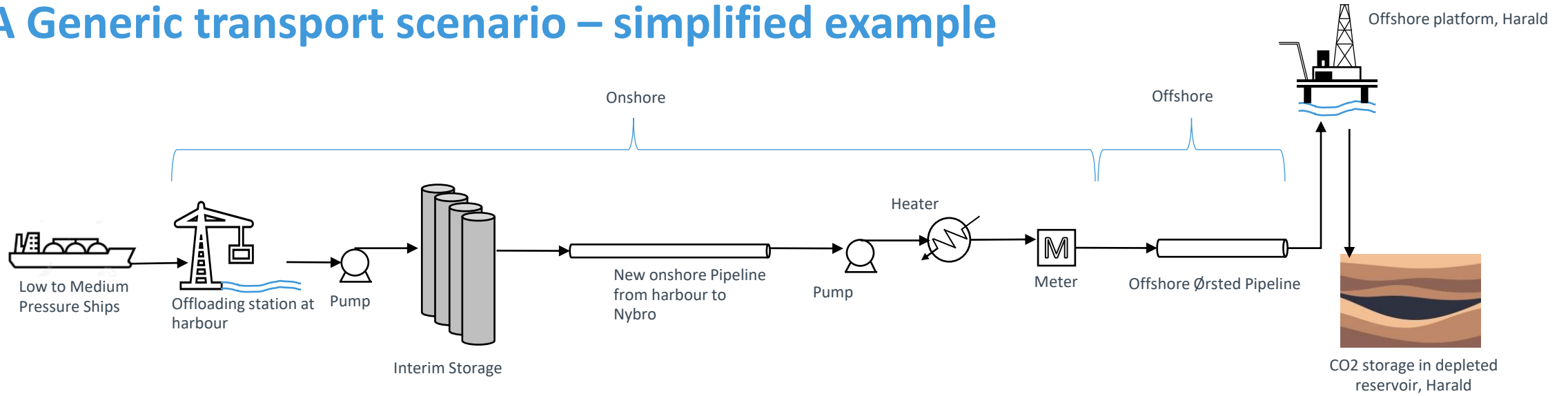


- 2-year study funded by EUDP
- 3 study partners DUC, DTU & Ørsted

There are two main CO₂ transport scenarios, where focus for today's CO₂ infrastructure topic is the offshore gas pipelines



A Generic transport scenario – simplified example



Some early findings for repurposing the offshore pipelines

Conclusion:

The pipelines benefit from well established and robust design standards for sour service in the oil and gas industry.....so.....

YES.....it seems plausible that conversion of existing offshore pipelines is possible!

Mitigation of main risks

- corrosion
- running ductile fracture

Assumptions:

- High level of pipeline integrity
- The CO2 is transported in liquid phase.
- The CO2 feed stream composition shall be very clean and dry (approx. 99,5 mol% CO2 – subject to further investigation)
- CO2 specs roughly in line with the rest of the storage value chain

Further investigation:

- We are looking into the possible effects on some non-metallic materials and lubricants (e.g. rubber sealings etc.)

Cost considerations:

- From similar investigations for repurposing offshore pipes to Hydrogen transport, it was found that the cost would be in the magnitude of 20% compared to building a new pipeline.
- The same can conservatively be assumed for CO2 conversion.
- In general the cost driver is associated with repurposing of e.g. valves and any potential consequences of reversed flow direction and thus depended on the actual setup of the specific scenario.

Good operating and scaling perspectives:

- Capacity example from the operating envelope of the 24" Harald to Nybro pipeline; approx. 12 Mtpa at 80 barg
- As the reservoirs in the Danish part of the North sea becomes available for carbon storage, the offshore gas pipelines will potentially be able transport CO2 corresponding to the full carbon storage capacity.
- A pipeline could from a purely technical perspective be available and in operation by approx. 2028

Barriers:

- Legislation and regulation for the offshore pipelines in a conversion scenario needs to be developed and decided



MULIGHEDER FOR SKIBSTRANSPORT AF CO₂

Thomas Sylvest, Danske Rederier



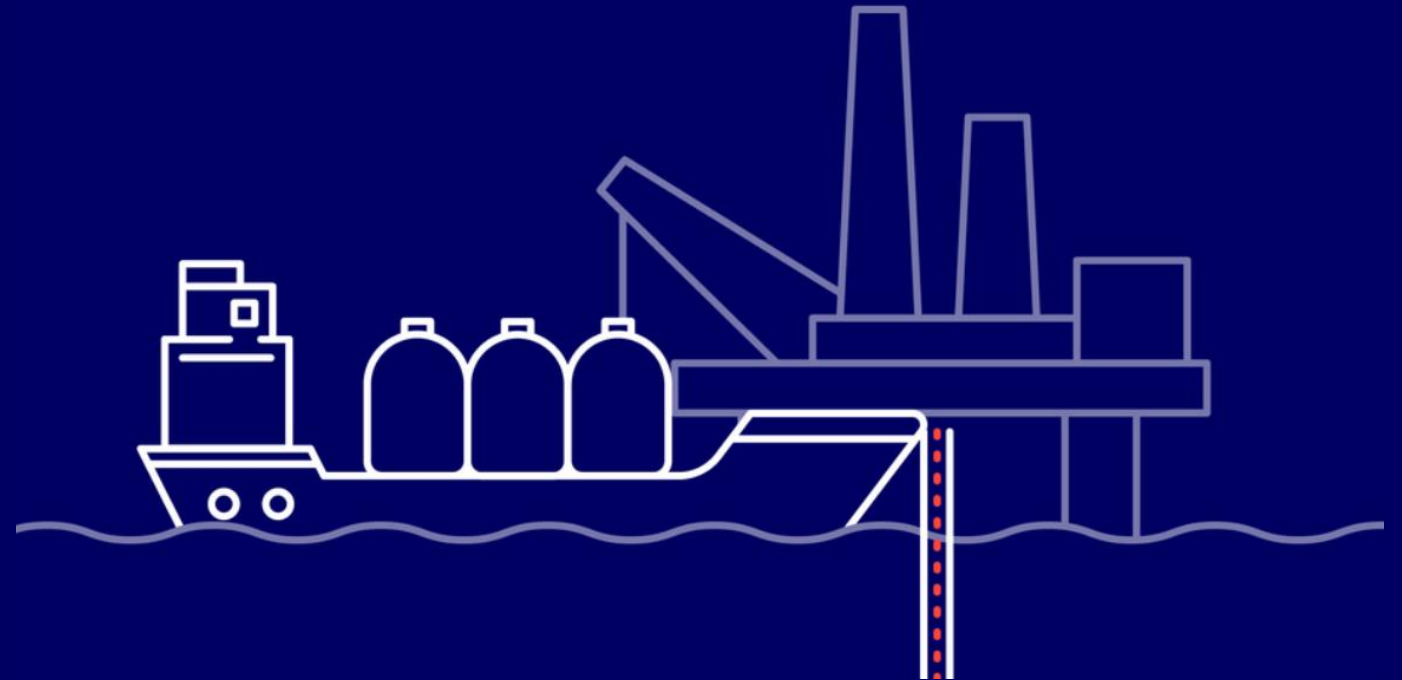
Dansk Industri



DanskeRederier

CC(t)S - Carbon Capture (transport) and Storage

Store muligheder for dansk skibsfart



Maritim CO2 transport

- Nyt segment - nye fartøjer
- Projektkontrakter
- Internationale ambitioner



Hvori ligger udfordringen?

- Hjemmemarkedet er ikke stort nok
- Men hvor skal vi så sejle hen?





KEFM'S SYN PÅ BARRIERER OG MULIGHEDER MHT. CO₂-TRANSPORT

Thor Iversen, KEFM



Dansk Industri

CCS – PERSPEKTIVER VEDR. TRANSPORT

19. AUGUST 2022

SAMLET STRATEGISK RAMME FOR CCS

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.**
4. **Interessentforum + klyngesamarbejder.**

↓
December 2021

Del 3 Aftale vedr. bl.a. ejerskab og beskatning af lagre

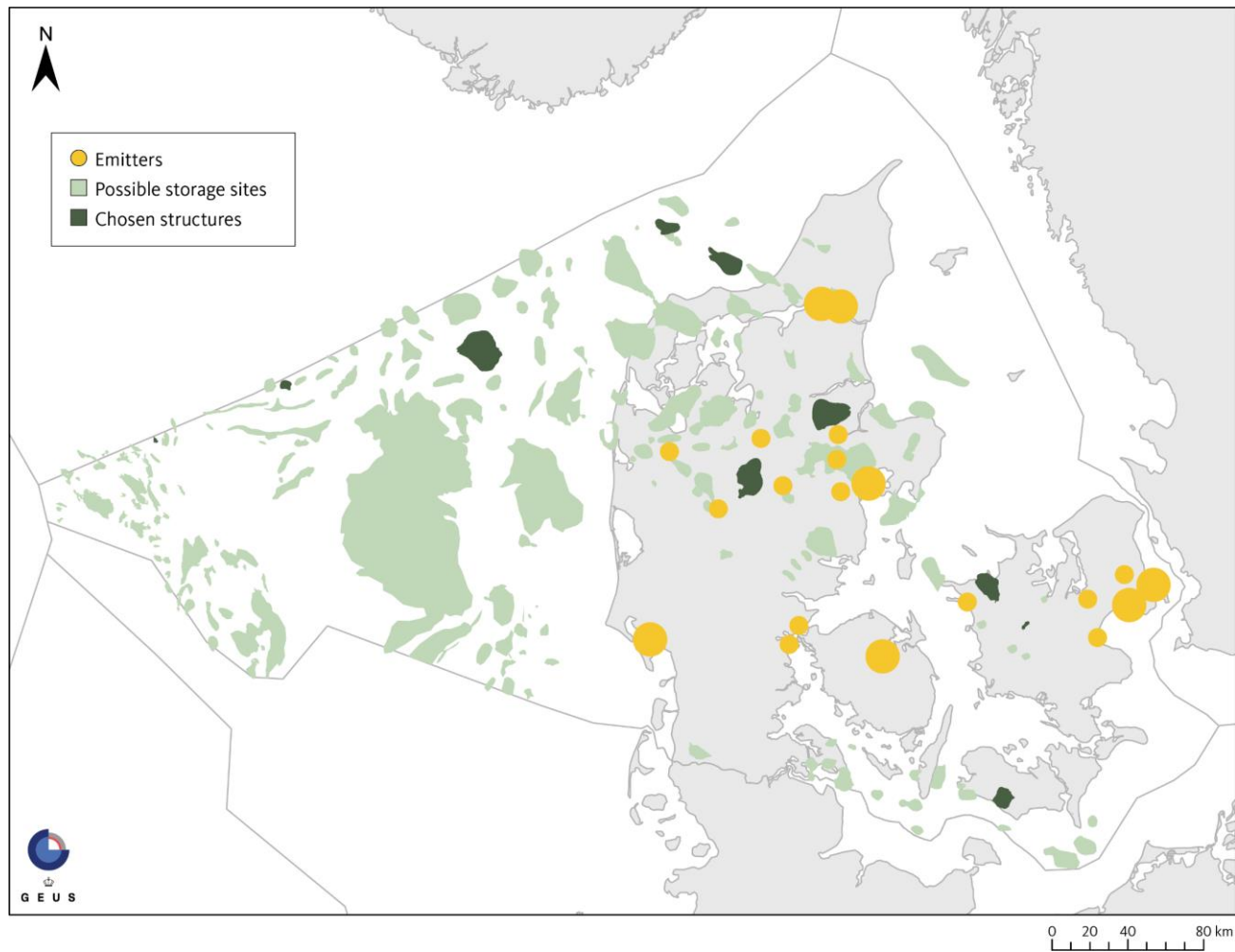
1. 20 pct. statsligt ejerskab
2. Almindelig erhvervsbeskatning
3. Evalueres efter første udbud af lagringstilladelser

↓
Juni 2022

Offshore – i fuld gang

- Tiltrådt artikel 6 m.m. i London-Protokollen pr. 27. januar 2022
- MOU's/bilaterale aftaler
- Dialog med KOM og likeminded ift. europæisk regulering

HVAD SÅ MED ONSHORE/NEARSHORE?



HVAD GØR VI, OG HVAD HAR VI FÅET AF INPUT TIL VÆRKTØJSKASSEN

- Anbefalinger fra klyngerne
- SMV ift. onshore lagring – vigtigt rammevilkår
- TEN-E og PCI'er
- Regulatorisk ramme

Hvilke input har vi fået fra jer aktører

- Spørgsmålet om ekspropriation
- Overveje landsplandirektiv
- Hurtig proces for SMV og andre tilladelser/gerne parallelt
- Tyskland, Tyskland, Tyskland
- Andet?

SPØRGSMÅL



DISKUSSION

Stella Bücken, DI



Dansk Industri



OPSAMLING OG TAK FOR I DAG

Stella Bücker, DI



Dansk Industri