

CCUS

Roadmap 2030

CO₂VISION

DEN EUROPÆISKE UNION
Den Europæiske Socialfond



DEN EUROPÆISKE UNION
Den Europæiske Fond
for Regionaludvikling



Finansieret som et led i EU's reaktion
på COVID-19-pandemien

Vi investerer i din fremtid



Indhold

Indledning	1
Test- og demonstrationssites	5
Status på CCUS i Nordjylland	6
CO ₂ punktkilder i Nordjylland	8
Omkostninger til CO ₂ -infrastruktur til opsamling af CO ₂ fra nordjyske punktkilder	10
Nordjyllands fremtidige energisystem	14
Transmissionsnets betydning for udbygning af vedvarende energi i Nordjylland	18
De nordjyske havnes rolle i CCUS	22
SMV'ers betydning for udviklingen af CCUS	26
Finansiering og funding af fremtidens CCUS-indsatser	28
CO ₂ Vision i et internationalt perspektiv	32



Indledning

Roadmappet for CCUS er udarbejdet som en del af det strukturfondsstøttede projekt CO2Vision.

Bag CO2Vision står et nationalt partnerskab med deltagelse af Erhvervsministeriet, Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, Uddannelses- og Forskningsministeriet, Udenrigsministeriet og Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse samt CO2Visions konsortie og styregruppe.

Projektet er blevet skabt efter anbefalinger fra det regionale vækstteam "Vækstteam Nordjylland", som er kommet med anbefalinger til, hvordan der bedst kan investeres i lokale erhvervsstyrker, som kan få Nordjylland styrket ud af COVID-19-krisen, herunder en række anbefalinger til udvikling af et lokalt erhvervsfyrtårn, der kan styrke vækst og beskæftigelse i hele landsdelen.

Visionen

Nordjylland skal være en international foregangsregion for fremtidens grønne erhverv og vise verden de store klimagevinster såvel som de store vækst- og beskæftigelsesmuligheder, der kan høstes ved at videreudvikle, sammentænke, anvende og eksportere nye grønne teknologier, bl.a. ved at udnytte digitale løsninger og etablere relevant infrastruktur.

Ambitionen er at fange, anvende eller lagre CO₂ fremfor at udlede den og at producere fremtidens grønne brændstoffer og andre produkter med indfanget CO₂ og brint.

På baggrund af Partnerskabsaftalen og Vækstteamets anbefalinger er arbejdet med CCUS i Nordjylland organiseret omkring følgende fire arbejdsplaner:

- Arbejdsplan 1: CCUS roadmap for Nordjylland
- Arbejdsplan 2: Test og demonstration
- Arbejdsplan 3: Identifikation, screening og rådgivning af virksomheder
- Arbejdsplan 4: Kvalificeret arbejdskraft

Nærværende roadmap er resultatet af arbejdsplan 1 "CCUS roadmap for Nordjylland", men medtager også konklusioner og viden fra de resterende arbejdsplaner.

Blandt de centrale elementer fra Vækstteamets anbefalinger er, at der skal udarbejdes et roadmap som skal sikre: at der etableres et formaliseret netværk, at der sker en kortlægning af, hvordan den grønne infrastruktur skal etableres og at der er en tæt koordinering med nationale strategier af betydning for CCUS og grøn infrastruktur. Disse anbefalinger er indeholdt i roadmappet.

Roadmappet er udarbejdet af Green Hub Denmark på vegne af konsortiet for CO2Vision. Der er givet inputs fra Aalborg Universitet, Energy Cluster Denmark, NordDanmarks EU-kontor, Hydrogen Valley, NIRAS samt partnerskabet bag den nordjyske CCUS klynge nedsat af Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet i 2022.

Roadmappet for CCUS i Nordjylland skal ses som en pejling på, hvilken retning udviklingen inden for CCUS bør tage, på baggrund af Nordjyllands nuværende situation. Det indeholder analyser af en række faktorer, som er undersøgt, for at kende den videre vej.

Roadmappet vil via CO2Vision løbende blive udviklet og opdateret, for at sikre, at CCUS-indsatsen er på rette spor, og at der fyldes de rette værktøjer i rygsækken frem mod 2030.

De vigtigste faktorer for at kunne udvikle CCUS frem mod 2030 ligger inden for lovgivning, infrastruktur, funding (til bl.a. studier, test og demonstration), kompetencer, investeringsbeslutninger, skalering og implementering.

Dette roadmap har taget første skridt mod CCUS i 2030 og har undersøgt emnerne infrastruktur, kompetencer, funding, internationalisering samt analyse af, hvordan de nordjyske havne kan spille en rolle i CCUS-industrien fremover.

Roadmappet skal samlet set give et mere solidt fundament til det videre arbejde med CCUS i Nordjylland og Danmark.

Konsortiet bag CO2Vision

- Aalborg Universitet
- Aalborg Portland
- Arbejdsmarkedskontor Midt/Nord
- Business Region North Denmark
- Erhvervshus Nordjylland
- Energy Cluster Denmark
- Evida
- Green Hub Denmark
- NordDanmarks EU-kontor
- Professionshøjskolen UCN

CO2Vision Roadmap 2030

CO2Vision NeXt + AddX

- Tværfagligt ekspertpanel
- Matchmaking for start-ups
- Forretningsmodeller
- Internationalisering
- Kompetencer
- Skalering
- Implementering
- ...

CO2Vision 2.0

- Funding til studier og tests
- Infrastruktur
- Lovgivning
- Internationalisering
- Investeringsbeslutninger
- Kompetencer

CO2Vision

- Funding til studier og tests
- Infrastruktur
- Lovgivning
- Internationalisering
- Kompetencer

Opbygning af roadmap

Roadmappet er opbygget, så der først gives en indføring i de behov og muligheder, som virksomheder, og særligt underleverandører til CCUS-industrien, står overfor.

Konklusionerne herfra er udarbejdet på baggrund af arbejdet i CO2Visions arbejdsplan 3 og 4, og herefter gives en status over muligheder og det pågående arbejde med CCUS i Nordjylland.

Emnerne herunder er:

- CO₂ punktkilder i Nordjylland
- Omkostninger til CO₂-infrastruktur
- Nordjyllands fremtidige energisystem
- Transmissionsnettets betydning for udbygning af vedvarende energi i Nordjylland
- De nordjyske havnes rolle i CCUS
- Finansiering og funding af fremtidens CCUS-indsatser
- CO2Vision i et internationalt perspektiv.

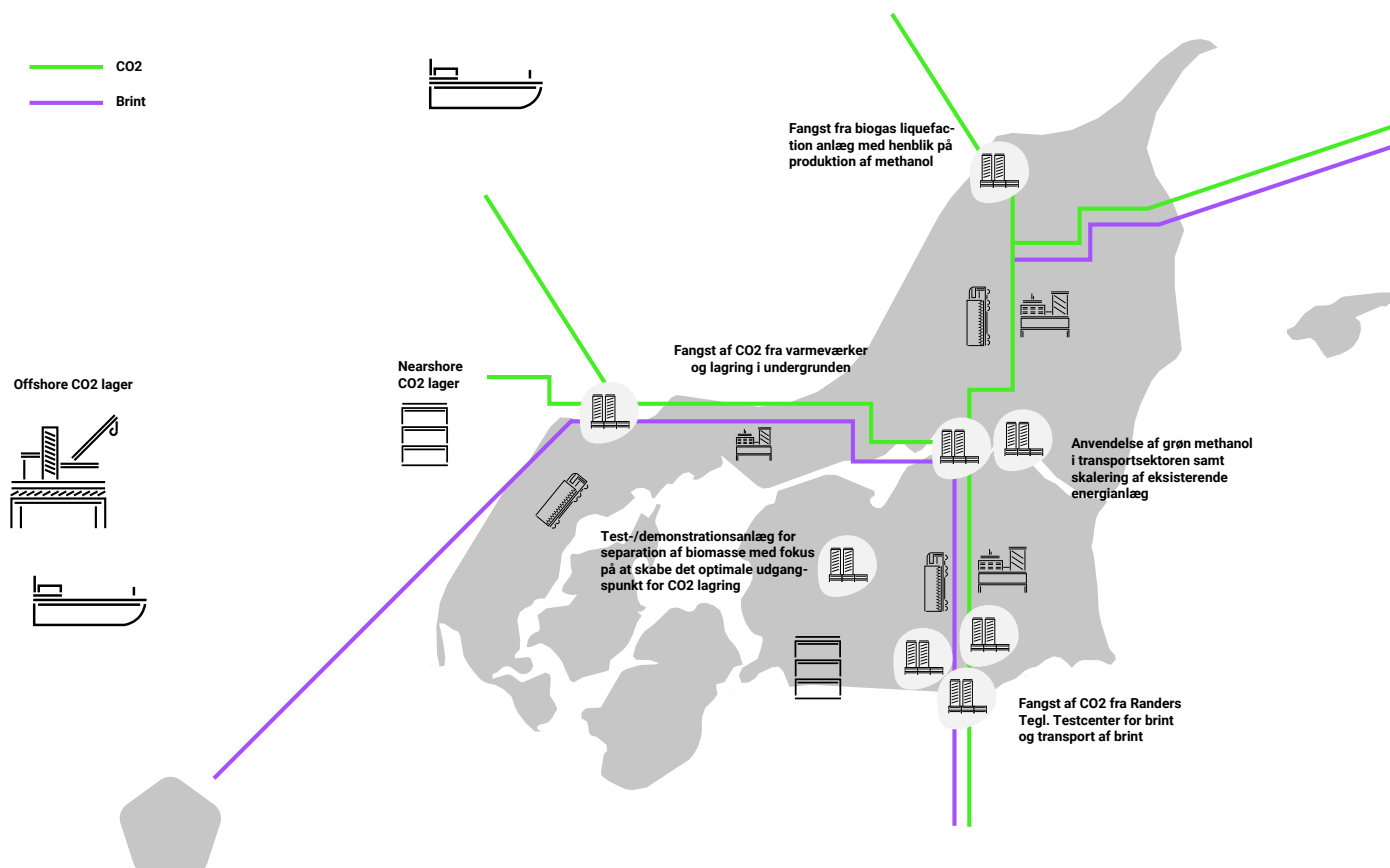
Samlet set danner det CCUS Roadmap Nordjylland 2030.

Test- og demonstrationssites i CO2Vision

Igennem CO2Vision er der etableret otte test- og demonstrationssites, som tester og demonstrerer løsninger inden for fangst, transport, anvendelse og lagring af CO₂. Sites er lokaliseret i hele regionen og omkring hvert site er der etableret samarbejder imellem flere partnere, såsom virksomheder, universitet, kommuner m.fl.

Igennem test- og demonstrationssites er der skabt et fundament for det videre arbejde med CCUS- og transportteknologier, og vejen er banet for at tage endnu et skridt mod rentabel CO₂-fangst, transport af CO₂ og brint, produktion af nye brændstoffer samt lagring af CO₂, enten på land, nearshore eller offshore.

Kortet herunder giver et overblik over de etablerede test- og demonstrationssites samt hvilke fokusområder de enkelte testsites undersøger.



Status på CCUS i Nordjylland

CO₂ fangst, transport, anvendelse og lagring er siden Klimalovens ikrafttrædelse i 2020 blevet et af de vigtigste værktøjer til at nå i mål med 70% reduktionsmålet for udledningen af drivhusgasser, der skal nås senest i 2030.

Regeringen og et bredt politisk flertal blev d. 14. december 2021 enige om en aftale om fangst, transport og lagring af CO₂ i Danmark, der som næste del af regeringens CCS-strategi baner vejen for, at Danmark kan påtage sig et globalt lederskab inden for fangst, transport og lagring af CO₂.

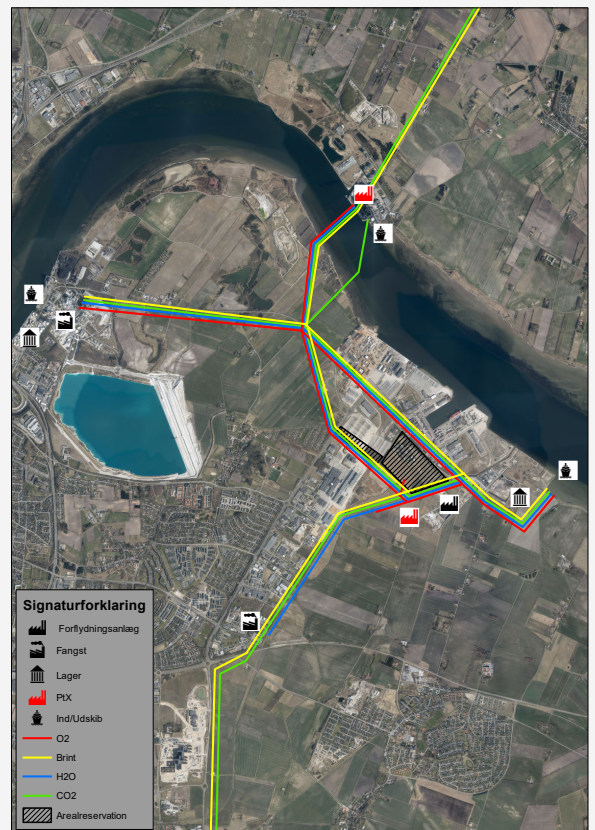
Med de beslutninger der er truffet, tager Danmark det første spadestik til en helt ny type infrastruktur, som er afgørende for, at Danmark vil kunne opnå klimaneutralitet senest i 2050.

Nordjyllands forudsætninger for CCUS

Netop Nordjylland har nogle unikke og stedbundne forudsætninger for at arbejde med CCUS-dagsordenen; Nordjylland har Danmarks største CO₂-udleder lokaliseret i Aalborg – Aalborg Portland samt flere andre, mindre punktkilder fordelt i regionen.

Nordjylland har desuden flere biogasanlæg samt et stort potentiale for at skalere og udbygge produktionen af biogas, og derved også en anseelig mængde biogent CO₂.

I og omkring Nordjylland er potentialet for lagring i undergrunden stort. Onshore er Gassum-strukturen beliggende få km. syd for regionsgrænsen og offshore undersøges mulighederne for lagring i bl.a. Inez, Jammerbugt og Lisa-felterne, hvor CO₂ kan udskibes fra de nordjyske havne.



Infrastrukturen for fremtidens energisystem i Aalborg. Den nord-/sydgående linjeføring for brint (gul), tiltænkes koblet på det europæiske backbone for brint. Den vestlige CO₂ forbindelse over fjorden er 1. prioritet.

På baggrund af en kortlægning i forbindelse med udarbejdelse af den nordjyske klyngerapport for CCUS, er visionerne for udbygning af nordjysk CO₂ infrastruktur på kommuneniveau analyseret, samt muligheder og begrænsninger forbundet med etablering og drift heraf.

For at sikre effekter og synergier på tværs af sektorer er der i flere kommuner ligeledes tilføjet tracéer for brint, ilt og vand for derved at skabe de bedst mulige forudsætninger for sektorkobling og anvendelsesdelen af CO₂'en, herunder muligheder for etableringen af Power-to-X-anlæg.

På forrige side er gengivet kortet som interessenterne i og omkring Aalborg er blevet enige om.

Aalborg kendetegner sig ved at have Aalborg Portland, Danmarks absolut største CO₂ udleder, lokaliseret stort set i centrum af byen. Aalborg Portland udleder cirka 2,0 millioner tons CO₂ på årsbasis.

Aalborgs gode forudsætninger for både CO₂-anvendelse og CO₂-lagring kan begrundes i det potentiale området har for at integrere energisystemet på tværs af el-, varme-, gas- og transportsektorerne, så alle ressourcer udnyttes til fulde, samt mulig adgang til store CO₂-punktkilder.

Udover aktiviteterne i og omkring Aalborg, er der stor aktivitet på CCUS-området i og omkring Hirtshals Havn, i et samarbejde benævnt GreenPort Scandinavia.

I december 2022 blev der udmeldt en aftale mellem syv virksomheder, der vil gøre Hirtshals Havn til knudepunkt for udskibning af opfanget CO₂ til lagring i tomme oliefelter i Nordsøen.

Hensigten er at etablere Europas største CO₂-hub på havnen i Hirtshals. Med aftalen tager INEOS Energy, Wintershall DEA, Hirtshals Havn, Biocarb Solution, Evida, Blue Water Shipping og Greenport North et stort skridt mod realiseringen af det visionære projekt. Senest har Aalborg Portland tilsluttet sig samarbejdet.

Virksomheden Fidelis New Energy har i maj 2023 løftet sløret for planerne om, at Danmark i 2026 får sit første storskalaanlæg til håndtering af indfanget CO₂ med udgangspunkt i Port of Aalborg. Aalborg Portland har også indgået en hensigtserklæring om at samarbejde med dette projekt.

De nye modtagefaciliteter skal årligt kunne tage imod op mod fire millioner tons CO₂ med mulighed for en fordobling i fremtiden. Herfra transporteres CO₂'en via rørført infrastruktur til Gassum strukturen mellem Mariagerfjord og Randers, hvor den vil blive lagret i sandstensstrukturer 800 meter under jordens overflade.

Den indfangede CO₂ skal, afhængig af oprindelsen, enten lagres i undergrunden eller udnyttes lokalt til produktion af grønne brændstoffer, hvor CO₂'en kombineres med brint produceret via elektrolyse.

Nordjylland har med andre ord taget store skridt siden 2020 med henblik på at gøre CCUS til et nyt væksteventyr, der forhåbentligt kan betyde mange nye grønne arbejdspladser, samt en betydelig indtjening muliggjort ved at lagre andre landes CO₂ i den danske undergrund.

CO₂ punktkilder i Nordjylland

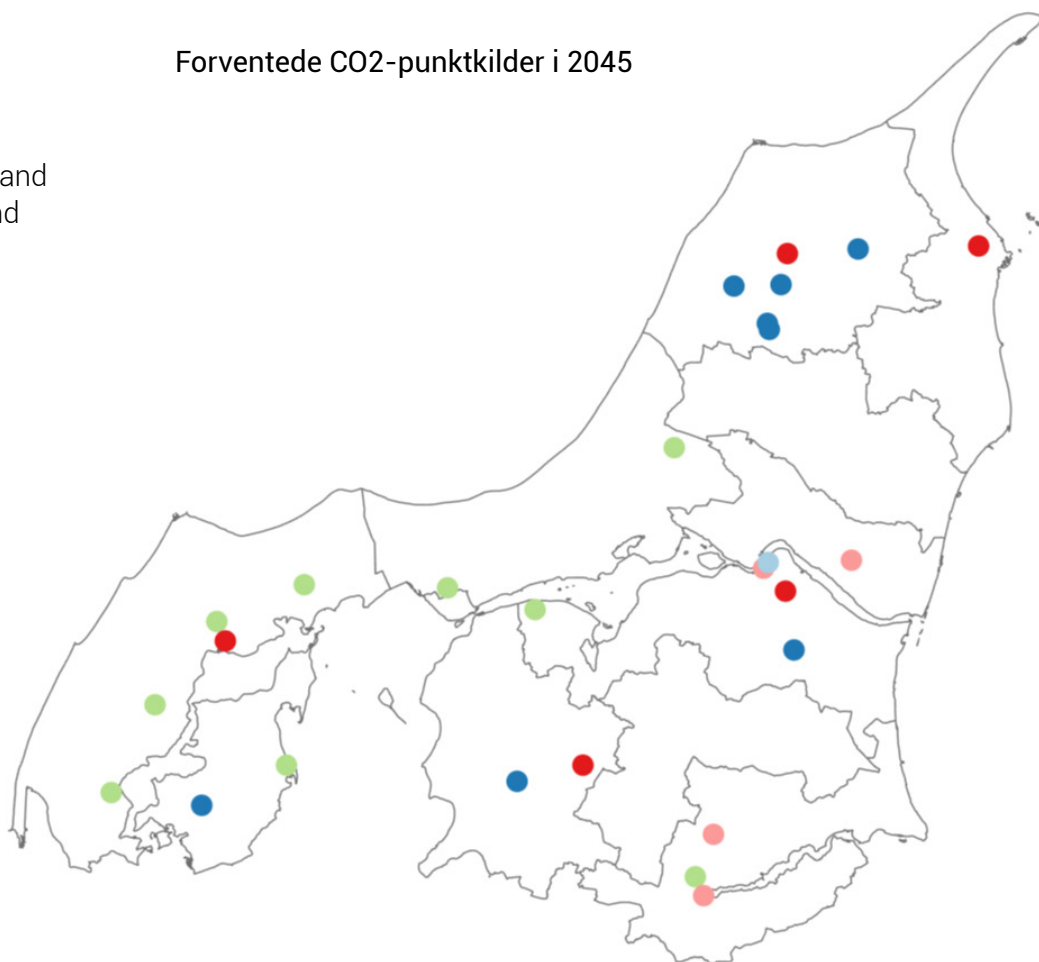
I Nordjylland er der identificeret 1.040 CO₂-punktkilder med en samlet udledning på 5,8 mio. tons CO₂ pr. år. 61 af de identificerede punktkilder udleder mere end 10.000 tons CO₂ pr. år. Grundet den grønne omstilling forventes CO₂ mængden at falde og det estimeres, at den samlede CO₂ mængde i 2045 vil være 2,4 tons. Reduktionen skyldes primært omlægninger og elektrificering af industri, samt en reduktion i kraftvarmeproduktionen. De resterende CO₂ mængder forventes primært at komme fra Aalborg Portland, biogas, affaldsforbrænding og anden industri.

På kortet vises den geografiske fordeling af de CO₂-punktkilder, der forventes i 2045. Her ses det at Aalborg Portland og industrielle kilder findes primært i Aalborg. I Hjørring Kommune er der en del eksisterende biogasanlæg, mens der er forventes ny biogasproduktion i de vestlige kommuner (Jammerbugt, Thy og Morsø).

I kortlægningen tages der udgangspunkt i eksisterende CO₂-punktkilder fra el- og varmeproduktion, affaldsforbrænding, biogas og industrielle processer. I forbindelse med den grønne omstilling forventes væsentlige ændringer i disse CO₂-punktkilder.

Forventede CO₂-punktkilder i 2045

- Region Nordjylland
- Aalborg Portland
- Biogas
- Biogas ny
- Industri
- Affald



Fremtidens CO₂-punktkilder

For at estimere den fremtidige udvikling tages der udgangspunkt i en omlægning af el- og varmeproduktion, så kraftvarmeanlæg bruges i væsentligt mindre grad, hvilket reducerer de forventede mængder af CO₂ fra disse kilder.

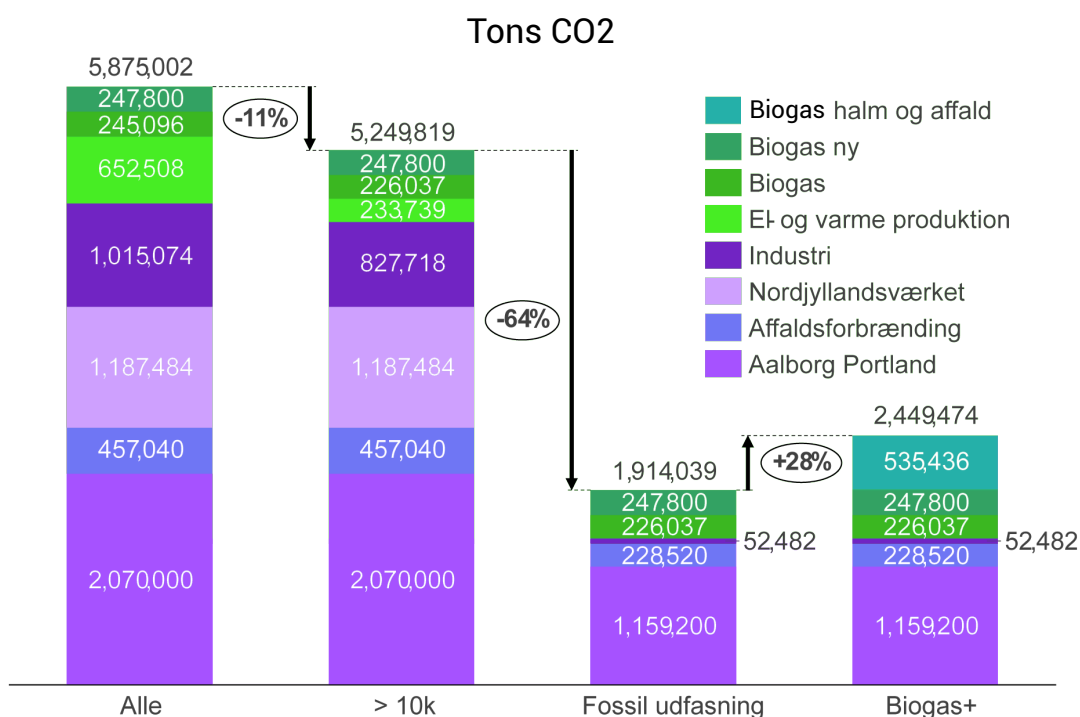
Ift. affaldsforbrændingsanlæggene forventes en større grad af sortering og genanvendelse, som reducerer mængden af affald, der afbrændes. En del af reduktionen i affaldsmængder der afbrændes forventes at blive flyttet til biogasproduktion sammen med en øget mængde halm.

I figuren nedenfor ses et søjlediagram med CO₂-punktkilder fordelt på forskellige kategorier.

Hver søjle repræsenterer skridt imod fremtiden, startende fra den samlede nuværende mængde CO₂ til venstre og den endelige mængde CO₂ i fremtiden helt til højre.

- I søjlen "Alle", er der samlet set 5,8 Mton CO₂ som er fordelt på 1.040 forskellige punktkilder.
- I søjlen ">10k" er der foretaget en udvælgelse af punktkilder med mere en 10.000 ton CO₂ om året, hvilket kun reducerer potentialet med 11% og antallet af punktkilder til 61.
- I søjlen "Fossil udfasning" reduceres potentialet med yderligere 64%, hvilket bygger på forskellige udviklinger indenfor de forskellige kategorier. Aalborg Portland reduceres fra 2 mio. tons CO₂ pr. år til ca. 1,16 mio. tons CO₂ pr. år, under antagelse af en omlægning af brændsler og et skift til mere CO₂ venlige produkter i fremtiden. Størstedelen af den yderligere industri forventes at blive elektrificeret så potentialet mindskes fra 0.8 mio. tons pr. år til 0,05 mio. tons pr. år. Affaldsforbrændingen halveres, mens el- og varmeproduktion, inklusive Nordjyllandsværket, fjernes fra potentialet, da disse forventes at producere væsentligt mindre i fremtiden.
- I den sidste søjle "Biogas+" øges biogasproduktion idet der bioforgasses øgede mængder halm og biogent affald til biogasproduktionen.

Den samlede mængde CO₂ i 2045 i Nordjylland ender dermed på 2,4 mio. tons pr. år. Hvis CO₂ fra el- og varmeproduktion medtages, kan der være et større potentiale. Dette er dog ikke kortlagt i denne analyse. Tallene for Aalborg Portland stammer fra en analyse udarbejdet af COWI for Energistyrelsen.

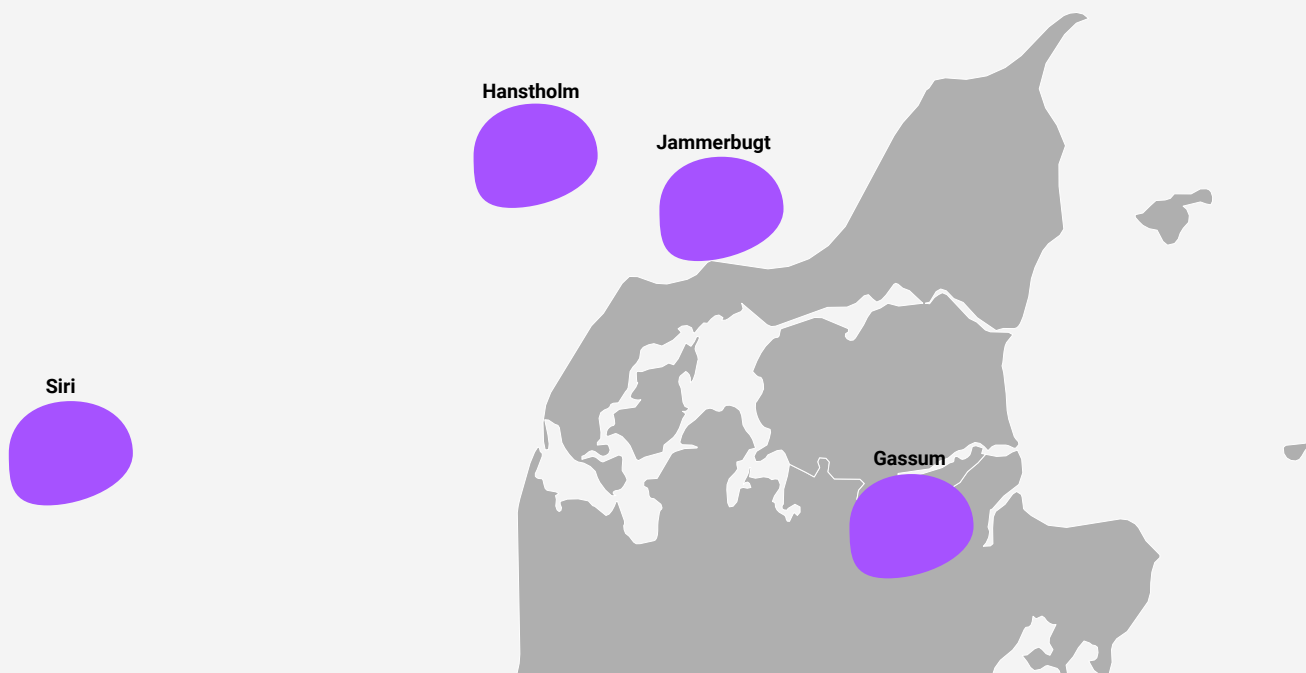




Omkostninger til CO₂-infrastruktur til opsamling af CO₂ fra nordjyske punktkilder

En indikativ screening af Nordjylland, foretaget af Aalborg Universitet, af omkostningerne for CO₂-infrastruktur, inklusive fangst, transport og lagring, viser, at de samlede, årlige omkostninger hertil ligger imellem 90-140 mio. euro. Omkostningerne inkluderer både investeringer og løbende omkostninger.

Ud fra screeningen, ser det ud til at rørledninger er den billigste løsning sammenlignet med lastbiler og skibe, dog ser skibe ud til at være billigere hvis slutlageret er langt ude i Nordsøen (Siri), sammenlignet med en rørledning til samme felt. Generelt er løsningen med slutlager i Gassum (onshore) billigst, efterfulgt af Hanstholm (near-shore), mens Siri (offshore) er dyrest.



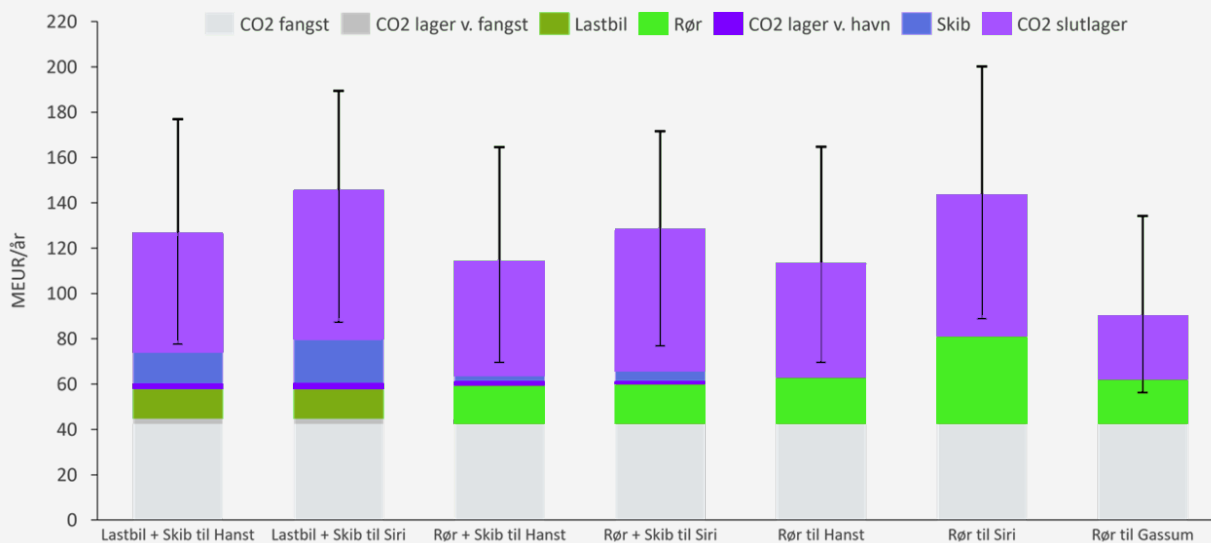
Omkostningerne til slutlager kan evt. reduceres, hvis en større andel af CO₂ mængden anvendes lokalt til f.eks. Power-to-X produktion af metanol eller metan i et eksportscenarie.

Omkostningerne til hhv. fangst, transport og lagring er baseret på 2030-priser, levetid for teknologierne og inkluderer investeringer og løbende omkostninger. De er som følger:

- CO₂-fangst er estimeret til ca. 42 MEUR
- transport udgør mellem 19 og 38 MEUR
- Slutlagring mellem 28 og 62 MEUR afhængig af transportteknologi (lastbil, skib eller rør) samt placering af slutlager.

Generelt er der store usikkerheder forbundet med omkostningerne, så analysen skal ses som en indikativ screening. I analysen undersøges omkostningerne for forskellige kombinationsmuligheder af CO₂-infrastruktur til opsamling, transport og lagring af CO₂. Det undersøges, hvad det vil koste at lagre de nordjyske CO₂ mængder, som er opgjort tidligere i roadmappet. Lagringen kan ske enten offshore (Siri-feltet), near-shore (Hanstholm) eller onshore (Gassum) vha. forskellige kombinationer af lastbiler, skibe og CO₂-rørledninger til transporten.

I søjlediagrammet herunder ses de årlige omkostningerne fordelt på forskellige delelementer af infrastrukturen for syv kombinationsmuligheder.



Omkostninger for CO₂-infrastruktur i syv forskellige kombinationsmuligheder baseret på et scenarie, hvor Nordjylland kun har en 10% andel af Power-to-X kapaciteten i Danmark.

Kilde: Aalborg Universitet

Der er udregnet usikkerheder på alle omkostningerne, som er repræsenteret ved de sorte fejlbjælker. Usikkerhederne er store og konklusionerne skal derfor tages med forbehold.

Generelt udgør omkostningerne til CO₂ fangst og slutlager en betydelig del af omkostningerne, sammenlignet med transport og mellemlagre.

I de to første søjler er der regnet på en løsning med lastbil til nærmeste havnebyer og skib til slutlager i enten Hanstholm eller Siri, disse løsninger er nogle af de dyreste, primært pga. omkostningerne til skibstransport.

I de næste 2 søjler erstattes lastbilerne med et CO₂-rørnet bestående af et transmissionsnet, der forbinder Hanstholm, Aalborg, Hirtshals og Frederikshavn samt distributionsledninger fra CO₂-punktkilderne til transmissionsnettet.

Løsningen med CO₂-rørnet ser ud til at være billigere end lastbilsløsningen. Dog skyldes en stor del af reduktionen at det antages at alt CO₂ sejles ud fra Hanstholm frem for alle havnebyer, hvilket reducerer omkostningen til skib.

De sidste 3 søjler ser på en løsning hvor der udelukkende anvendes CO₂-rørnet fremfor lastbiler og skibe, denne løsning er billigst for Hanstholm og Gassum, men er dyr ift. lagring i Siri hvor omkostningerne til rør bliver væsentligt højere end til skib.

Samlet set ser det ud til, at CO₂-rørledninger til Gassum er den billigste løsning, men grundet usikkerhederne i beregninger bør dette undersøges nærmere.

Slutteligt, bør det nævnes at omkostningerne til CO₂ slutlager kan reduceres, hvis større mængder af CO₂ anvendes i Power-to-X anlæg. Størrelse og placering af slutlager er dog meget usikkert, da det også vil afhænge af, om lageret skal inkludere CO₂ som importeres til Nordjylland, enten via skibe eller gennem rørledninger syd fra.



Generelt er løsningen med slutlager i Gassum (onshore) billigst, efterfulgt af Hanstholm (near-shore), mens Siri (offshore) er dyrest.

Nordjyllands fremtidige energisystem

Nordjyllands fremtidige energisystem skal tilpasses ændrede behov for varme, el og produktion, herunder Power-to-X.

I energisystemanalysen sættes fokus på Nordjyllands energisystem som en del af et nationalt integreret energisystem. Dette er gjort ved at udarbejde en model for Nordjyllands energisystem i 2020, som danner en reference for at opstille forskellige scenarier for Nordjyllands fremtidige energisystem.

Analysen undersøger et scenarie, hvor Nordjylland allokeres produktionsenheder efter befolkningsandel, hvor Nordjysk varme- og el behov inkl. Power-to-X-produktion til transport imødekommes ved en kombination af:

- mindre landvind kapacitet i 2045 end i 2020
- udnyttelse af det tekniske potentiale for solceller på store tage over 1000 m³
- allokering af national havvindproduktion fra elnettet til det nordjyske behov.

I scenariet for 2045 er elnettet desuden mere i balance end for referencescenariet i 2020. Power-to-X-behovet imødekommes i scenariet med en elektrolyse kapacitet på 480 MW og et CCU-behov på 0,14 Mt CO₂.

Nordjyllands energibehov er fremskrevet til 2045 ud fra følgende scenarier:

10%: Nordjylland skal forsyne sig selv med vedvarende energi

20%: Nordjyllands arealandel samt potentiale for vindenergi og solceller allokeres, til gavn for andre regioner i Danmark

30%: Hvis Danmark- og dermed Nordjylland skal dække mere end eget behov for energi, og eksportere el eller e-fuels til andre lande.

Nordjylland som energileverandør til resten af Danmark

Scenarieanalysen har fokus på Nordjyllands rolle i den grønne omstilling, hvorfor landvind-, solcelle-, nærkystvind- og elektrolyse kapacitet vil variere imellem scenarierne. Med afsæt i det grundlæggende scenarie, laves der et 20% scenarie hvor hhv. Nordjyllands arealandel samt tekniske potentiale for solceller på store tage over 1000 m² bruges til at allokere landvind og solcellekapacitet. Herved udnyttes det regionale areal og solcelle potentiale på tage til gavn for andre regioner i Danmark.

Nordjylland som eksportør af energi til andre lande

Hvis Danmark skal dække mere end eget behov, kan rollen som eksportør af energi i fremtiden blive relevant. Dette vil påvirke Nordjyllands energisystem, hvorfor Nordjyllands rolle som eksportør af energi undersøges via fire eksportscenarier, med eksport af hhv. elektricitet, brint, methanol eller metan.

En væsentlig forudsætning for eksportscenarierne er en yderligere udbygning af vedvarende energi i Nordjylland, hvilket antages at ske i form af landvind, solceller og nærkystvind. I tillæg vil tre af de fire eksportscenarier kræve konvertering af elektricitet til brint, hvorfor elektrolysekapaciteten forøges i henhold til den mængde elektricitet, som ellers skal eksporteres.

Analysen undersøger ydermere, at hvis Danmark, og derfor også Nordjylland, vælger at være eksportør af energi i form af enten elektricitet, brint, methanol eller metan, kan udbygning af fluktuerende vedvarende energikilder og elektrolyse i Nordjylland tilvejebringe denne mulighed. Men typen af eksport vil påvirke den eksporterede mængde, dimensionering og udbygning af den nødvendige infrastruktur samt CCU-behov i regionen. Udviklingen af vedvarende energi og elektrolyse i regionen vil påvirke regionens fremtidige rolle som enten 'importør' eller 'eksportør', hvilket vil stille forskellige krav til infrastruktur og CCU-behovet.

Ved eksport af e-fuels, vil der opstå et øget behov for CO₂, hvorfor CCU-behovet i Nordjylland stiger. Mængden af CO₂ der skal fanges, vil derfor variere afhængigt af CCU-behovet, hvilket vil påvirke potentielle mængder til CCS.

En samlet oversigt over scenarierne, hvor ændringer i vedvarende energi og elektrolyse kapaciteter, samt CCU-behov og eksport mængder af forskellige type fremgår af tabellen nedenfor.

Scenarie	Vindmøller [MW]			Solceller [MW]		Elektrolyse [MW]	CCU behov [Mt]	Eksport [TWh/year]				
	Landvind	Havvind	Nærkyst	Tag	Mark			Elektricitet	Brint	Methanol	Methan	
Basemodel	1200	205	8	0	170	0	0	0,62	0	0	0	
10%	500	1408	0	1000	0	480	0,14	0,24	0	0	0	
20%	1000	1408	0	1300	0	480	0,14	1,87	0	0	0	
Eksport scenarier	30% el	1500	1408	1408	1500	500	480	0,14	10,32	0	0	0
	30% h2	1500	1408	1408	1500	500	1700	0,14	2,27	7,17	0	0
	30% ch3oh	1500	1408	1408	1500	500	1700	1,72	2,32	0	6,55	0
	30% ch3	1500	1408	1408	1500	500	1700	1,26	2,32	0	0	5,97

Af tabellen ses det blandt andet, hvor meget elektrolysekapacitet der er behov for, ved produktion af hhv. el, brint, metanol og metan samt CCU-behovet for produktion af metanol og metan. I oversigten over eksport ses det, at der er størst energimæssig gevinst ved eksport af el, dernæst brint, metanol og sidst metan.



**En væsentlig forudsætning for eksport-
scenarierne er en yderligere udbygning af
vedvarende energi i Nordjylland**

Transmissions- nettets betydning for udbygning af vedvarende energi i Nordjylland

Transmissionsnettet er elforsynings motorvej, når der skal sendes energi ud til forbrugerne.

Belastningen på transmissionsnettet ved omlægning til et CO₂-neutralt energisystem er afgørende for, hvor meget vedvarende energi, som kan distribueres på nettet og dermed hvor stor en udbygning med dels vedvarende energi men også produktionsfaciliteter til f.eks. Power-to-X som det nuværende transmissionsnet kan bære.

I følgende analyse ses der på en koordineret udbygning og -simulering af transmissionsnettet, hvor der med udgangspunkt i forskellige antagelser om Nordjyllands rimelige andel af vindkraft og solenergi, forskellige antagelser om potentiel eksport samt forskellige antagelser af placering af forbrug og produktion analyseres belastningen af transmissionsnettet.

Det tages i analyserne udgangspunkt i det eksisterende 150 og 400 kV transmissionsnet og der fokuseres på en nærmere analyse af energisystemets dynamik, geografi og effekten af den geografiske fordeling af forbrug og produktion på belastningen af elnettet i Nordjylland.

Fokus på den geografiske fordeling af- samt tidsmæssige drift/ anvendelse berører:

- Produktion: Sol, vind, kraft(varme)værker
- Forbrug: Klassisk, transport, opvarmning, industri, Power-to-X

Specielt gældende for Aalborg området, så er alt produktion og forbrug aggregeret i ét knudepunkt grundet konfidentialitet m.m.

Transmissionsnettet

Planlagte transmissionsnetudvidelser for Nordjylland er undersøgt. Der er en enkelt linje til Starbakke (Frederikshavn), som indgår som en forbindelse, der kan tages beslutning om på et senere tidspunkt. Det betyder, at der tages udgangspunkt i det eksisterende transmissionsnet.

Specielt hvad angår energisystemets geografi, anvendes fordelingen beskrevet i nedenstående tabel:

Scenarie	Eksport	Beskrivelse af systemets geografi for elnetanalyser
10%	El	<ul style="list-style-type: none">• Traditionelt elforbrug placeres efter empiriske knudebelastninger.• Landvind og solceller placeres efter empiriske data• Datacenter i Frederikshavn• Varmepumper og elbiler placeres efter traditionelt elforbrug *)• Elektrolyse placeres i Aalborg (480 MW)• Offshore vindkraft placeres udenfor regionen og tilflyder gennem nettet mod syd
20%	El	Som 10%
30%	El	Som 10% undtagen Near-shore vindkraft (halvdelen af den modellerede offshore) fødes ind i elnettet i Nordjylland ved Frederikshavn (Starbakke), Hjørring (Bredkær) og Hanstholm (Nors)
30% H2 CH3OH CH4	Brint Metanol Metan	Som 30% og dertil Forøget elektrolysekapacitet, som placeres med 250 MW i hhv. Frederikshavn, Hjørring og Hanstholm). 950 MW i Aalborg

I 10 % og 20% scenarierne ses kun en begrænset overbelastning på transmissionsnettet.

Øges elproduktionen lokalt med henblik på elektricitetseksport (30% scenariet), så øges overbelastningen kraftigt specielt til Hirtshals og Hanstholm (se figur 1 på næste side).

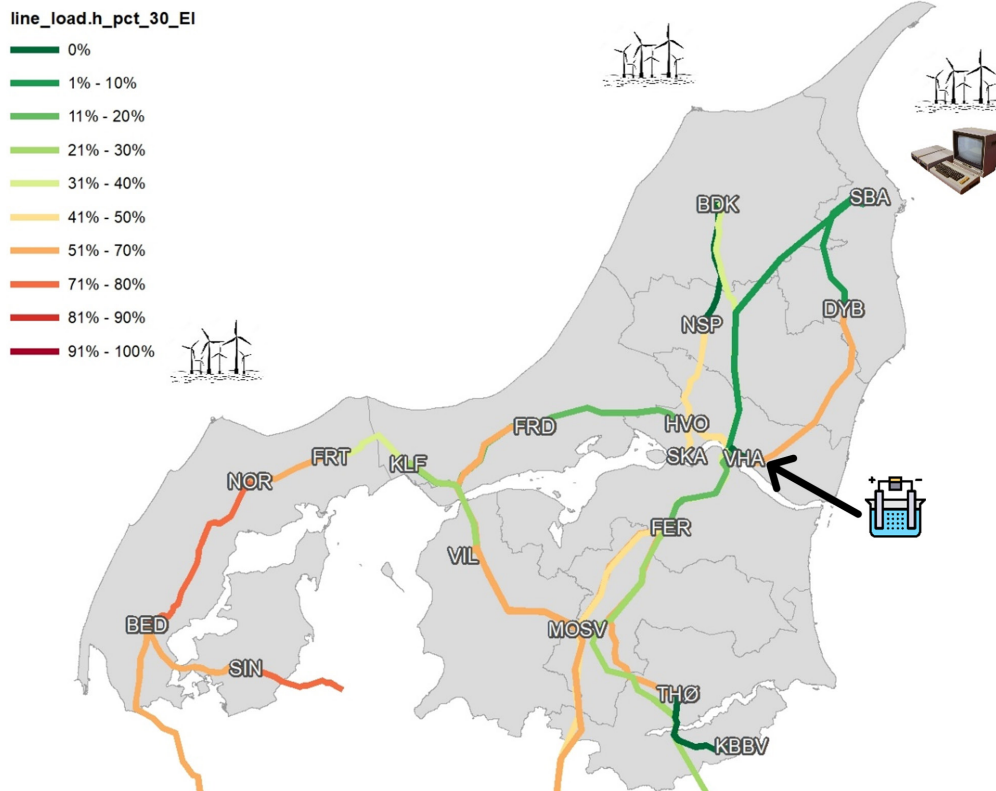
Hertil skal det bemærkes, at de to byer ikke er koblet direkte på transmissionsnettet, men derimod på distributionsnettet. Ilandføringen skal derfor enten kombineres med udvidelse af transmissionsnettet – eller den skal føres direkte til knudepunkter i transmissionsnettet – f.eks. Nors (NOR på kortene) eller Bredkjær (BDK).

Hvis det samtidig med udbygningen af near-shore kapacitet som i 30% scenariet udbygges med en øget elektrolysekapacitet, så mindskes overbelastningen af transmissionsnettet.

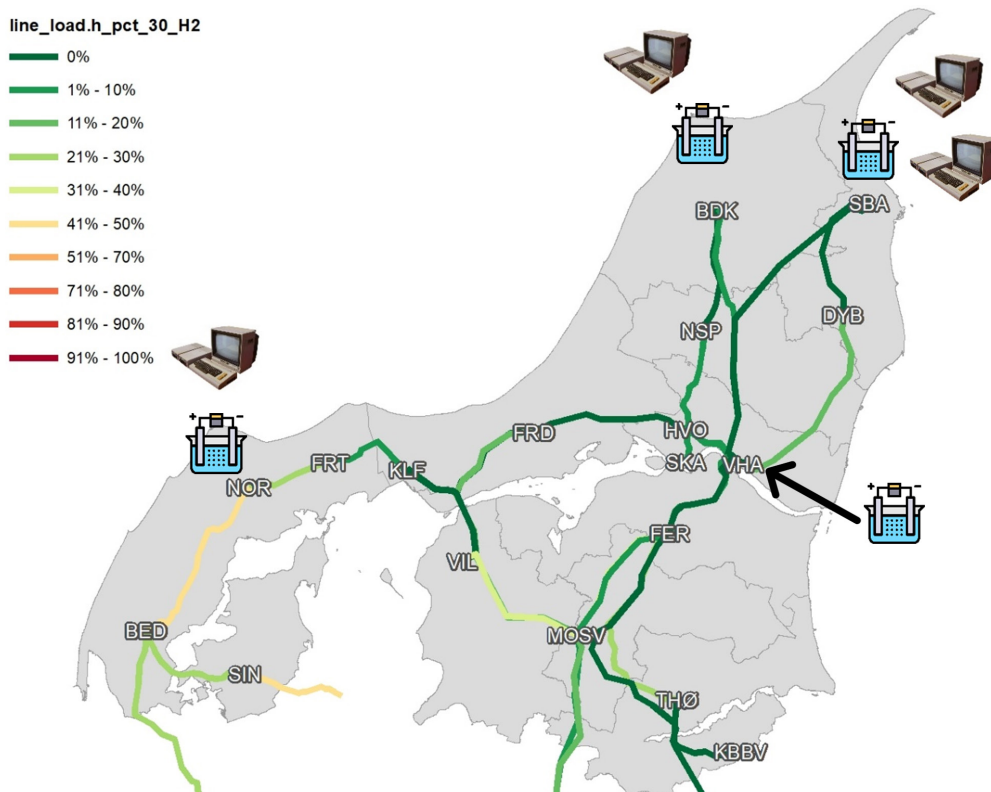
Der er kun vist resultater for brintscenariet, men scenarierne for metan og metanol ser tilsvarende ud, da elforbruget kun i mindre grad afviger mellem de tre elektrofuelscenarier.

Figurerne på næste side viser overbelastning af transmissionsnettet i 30% scenariet og belastning af transmissionsnettet i 30% scenariet med allokeret elektrolyse i Hanstholm, Hirtshals og Frederikshavn.

Figur 1: Overbelastningen af transmissionsnettet i Nordjylland i 30% scenariet



Figur 2: Overbelastningen af transmissionsnettet i Nordjylland i 30% scenariet med anvendelse af ekstra elektrolyse i Hanstholm, Hirtshals og Frederikshavn





**Transmissionsnettet er
elforsyningens motorvej,
når der skal sendes energi
ud til forbrugerne**

De nordjyske havnes rolle i CCUS

Nordjylland har fem erhvervshavne, som kan spille en nøglerolle i forhold til ind- og udskibning af CO₂ til lagring, som grøn tankstation for skibe og som grønt vækstcenter for CCUS.

Analysen af de nordjyske havne, udarbejdet af NIRAS i perioden februar – juni 2023 viser, at der er et stort potentiale for CCUS i Nordjylland.

Det vurderes at der potentielt kan fanges 2,7 mio. tons CO₂ årligt, hvoraf 26% er biogent.

Der kan potentielt lagres store mængder CO₂ i Nordjylland både onshore, fx i Gassum, nearshore, fx i Jammerbugt, Lisa eller Inez ud for Hanstholm.

Skal CO₂'en anvendes til Power-to-X-produktion vil denne være afhængig af, at der udbygges med vedvarende energi.

For at indfri potentialerne kræver det:

- En række aktører skal træffe meget store investeringsbeslutninger, som er indbyrdes afhængige.
- Der skal etableres et marked for CO₂ lagring og lokal efterspørgsel efter grønne brændstoffer.
- Der skal etableres rammevilkår for CCUS, herunder gives koncessioner på CO₂ lagre og der skal udbydes endnu mere vedvarende energi.
- Havnene skal stille sig til rådighed for – og deltage i samarbejdet omkring etablering af hele CCUS værdikæden.

- **CO₂ terminal**
vært for indskibning eller udskibning af CO₂
- **Grøn tankstation**
vært for bunkring af f.eks. e-metanol
- **Grønt vækstcenter for CCUS**
vært for virksomheder i CCUS-værdikæden eller følgeindustrier hertil.

Forudsætninger for etablering af CO₂ terminal

Havnene kan spille en central rolle som vært for import og/eller eksport af CO₂ til lagring. Disse aktiviteter ligger i naturlig forlængelse af havnenes eksisterende kerneforretning vedr. logistik og transport af gods over kaj og som leverandør af infrastruktur samt som udlejer af arealer.

Rollen som vært for import/eksport af CO₂ indbefatter etablering af tanke til mellemlagring og anden nødvendig infrastruktur til håndtering og transport af CO₂ over kajkant samt jævnlig modtagelse af CO₂ skibe.

Det er dog en forudsætning for import af CO₂, at der etableres CO₂-lagre i fx Gassum- eller Hanstholmformationen samt at lagrene ikke fyldes via CO₂ transmissionsrør sydfra.

Hvis havnene skal spille en rolle i forbindelse med eksport af CO₂ er det en forudsætning, at der er overskud af CO₂, som eksporteres til lagring eller Power-to-X uden for Nordjylland via skib.

Dette forudsætter fx. at der ikke etableres lokale (onshore eller nearshore) CO₂-lagre eller lokale Power-to-X-anlæg, der aftager al CO₂, at der ikke etableres CO₂-rør, der muliggør transport uden om havnene samt at biogasanlæg ønsker at eksportere CO₂ i stedet for at opgradere deres CO₂ til metan lokalt via kombination med brint.

Forudsætninger for etablering af grøn tankstation

Power-to-X-brændstoffer kan erstatte eller supplere de fossile brændstoffer i de eksisterende tank- og bunkringsanlæg på havnene. Denne rolle ligger i naturlig forlængelse af havnenes eksisterende rolle som udlejer af areal til virksomheder, der servicerer deres kunder med fx brændstoffer.

Der er tilstrækkelig lokal nordjysk CO₂ til rådighed til at forsyne alle havnene med lokalt produceret grøn metanol. Den grønne metanol kan dog også importeres. Som grøn tankstation kan havnene potentielt tiltrække nye kunder til bunkring fra andre havne, som ikke tilbyder dette produkt. Et image som grøn tankstation kan potentielt også tiltrække nye lejere på havnen.

Hvis havnene skal være grønne tankstationer for bunkring af skibe skal en række forudsætninger være opfyldt. De skibe, som i dag bunkrer i havnene, skal omstilles til grønne brændstoffer.

Der skal desuden være adgang til tilstrækkeligt med grønne brændstoffer, disse kan enten købes hos de nuværende leverandører eller produceres lokalt på Power-to-X-anlæg.

Forudsætninger for grønt vækstcenter for CCUS

Havnene kan – under de rette betingelser – fungere som grønne hubs, der huser virksomheder i CCUS-værdikæden, følgeindustrier eller andre grønne virksomheder, herunder fx Power-to-X-anlæg.

Rollen indbefatter udlejning af areal til virksomheder, der driver, producerer komponenter til- eller på anden måde servicerer anlæg og teknologier, der anvendes i CCUS-værdikæden.

Herudover indbefatter rollen etablering af understøttende infrastruktur og forsyning samt evt. udskibning af Power-to-X-brændstoffer.

Disse aktiviteter ligger i naturlig forlængelse af havnens eksisterende rolle som udlejer af areal til virksomheder, der fx servicerer vindmølleindustrien, fiskeindustrien eller rederibranchen.

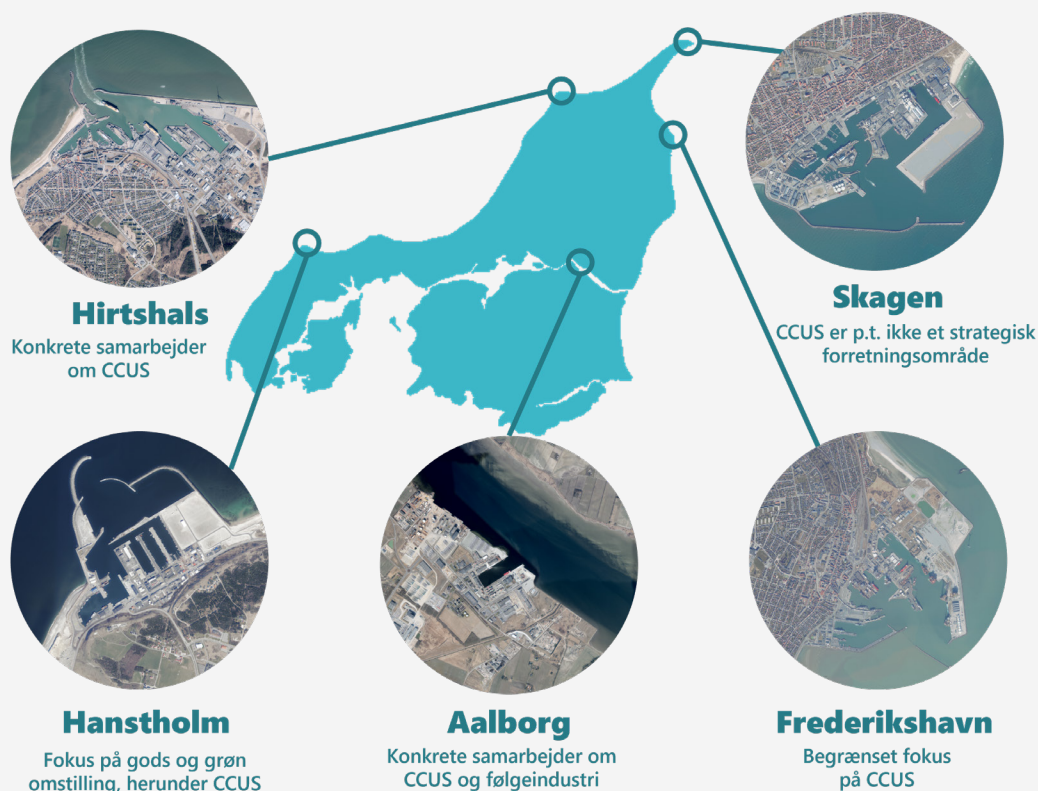
Følgeindustrierne dækker bl.a. produktion, test, installation og service af komponenter som fx CO₂ fangst, -lageranlæg og -rør, lastbiler og skibe til transport af CO₂, elektrolyseenheder og syntesereaktorer, brændselsceller og dual-fuel motorer, CO₂-injektionsudstyr, mv.

Det største potentiale vurderes at være i forbindelse med etablering og drift af nearshore CO₂-lageranlæg.

Forudsætningerne for at der kan etableres følgeindustrier til CCUS-værdikæden i Nordjylland er, at der etableres tilstrækkeligt med CCUS-relateret aktivitet til at tiltrække følgeerhverv. Det kan fx være etablering af nearshore CO₂-lagre (fx i Hanstholm strukturen) eller storskala Power-to-X-anlæg som det ses i Aalborg.

Havnene skal desuden tilbyde en mere attraktiv placering end alternativer i baglandet. Det kan fx skyldes synergi- og hubeffekter, at det er lettere at opnå tilladelser, at der er færre nabohensyn, at lejeomkostningerne er lavere mv.

Desuden skal den lokale produktion af CCUS-produkter eller komponenter hertil være konkurrencedygtig på et verdensmarked.



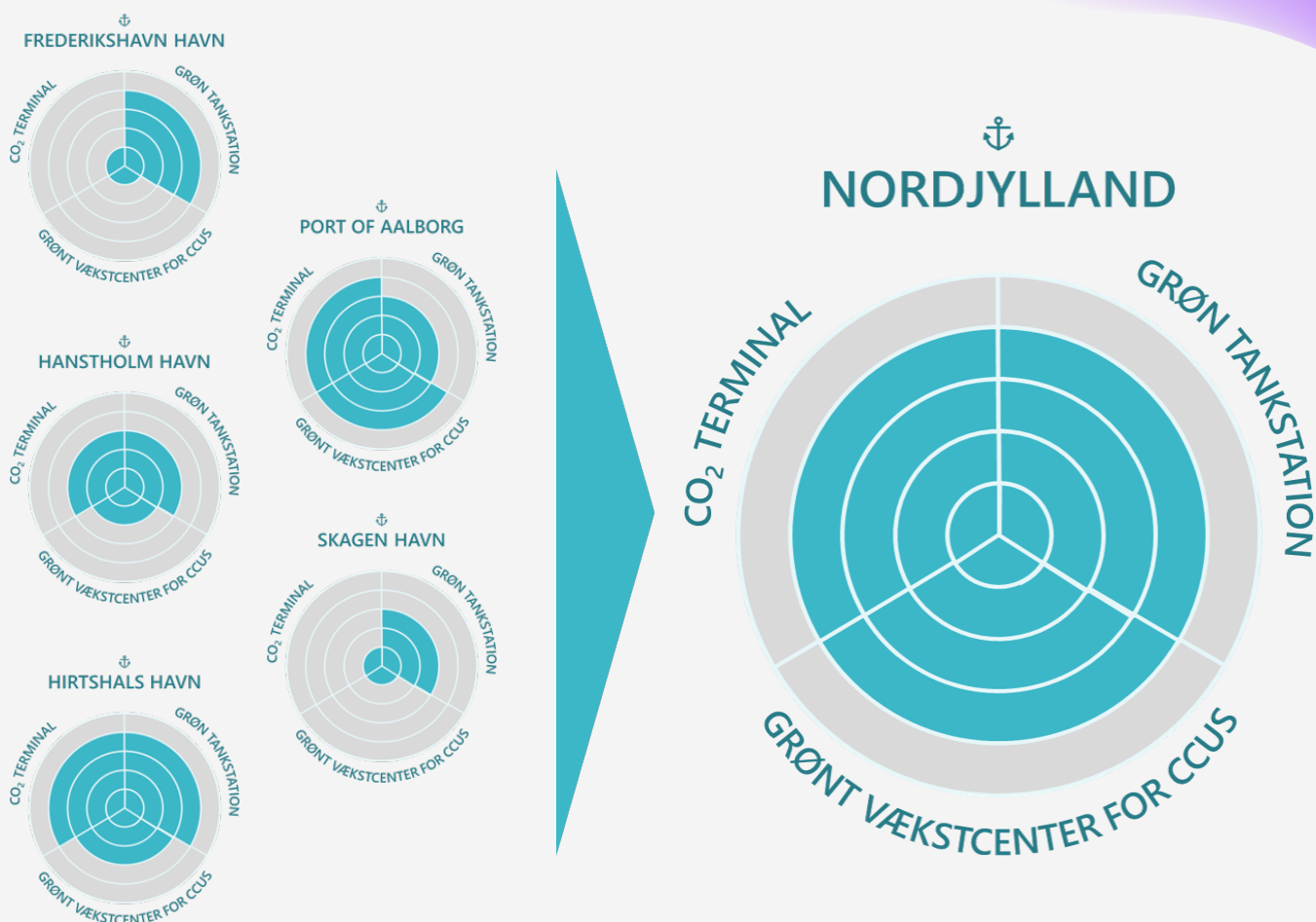
De nordjyske havne

De nordjyske havne har alle forskellige ambitioner og forudsætninger for at arbejde indenfor CCUS.

Overordnet har Hanstholm Havn, Hirtshals Havn og Port of Aalborg fokus på at udnytte deres specifikke forudsætninger inden for CCUS-dagsordenen, inden for hovedområderne, som er beskrevet tidligere. Skagen Havn og Frederikshavn Havn har begge et begrænset fokus på CCUS.

Samlet set har de nordjyske havne stærke forudsætninger for at varetage rollerne som både CO₂-terminal, grøn tankstation og grønt vækstcenter for CCUS.

Samarbejde om udvikling og fordeling af disse roller vil være et vigtigt bidrag til at etablere en samlet CCUS-værdikæde og dermed realisere Nordjyllands store potentiale inden for CCUS.



SMV'ers betydning for udviklingen af CCUS

For at lykkes med CO2Vision er der behov for et vedvarende fokus på SMV'er. Nordjylland skal være foregangsregion indenfor CCUS og fremtidens vækst og udvikling skal derfor bl.a. basere sig på, at SMV'er i hele Nordjylland, men også Danmark generelt og internationalt, er kompetente underleverandører eller aftagere af teknologier.

I CO2Vision har der været et gennemgående fokus på SMV'er. Dels på SMV'er, der er involveret i testsites, og dels på SMV'er, der er potentielle leverandører eller aftagere indenfor CCUS. SMV'er i testsites har selvsagt været understøttet af CO2Visions finansiering, netværk, sounding board, mv.

Der har været en målrettet opsøgende indsats overfor SMV'er, som ikke umiddelbart har relation til testsites. Indsatsen har haft fokus på at give SMV'erne viden om CCUS, skabe innovative samarbejder mellem SMV'er, testsites, uddannelsesinstitutioner, klynger m.fl. og mest af alt identificere fremtidige forretningsmuligheder og forretningsmodeller for SMV'erne.

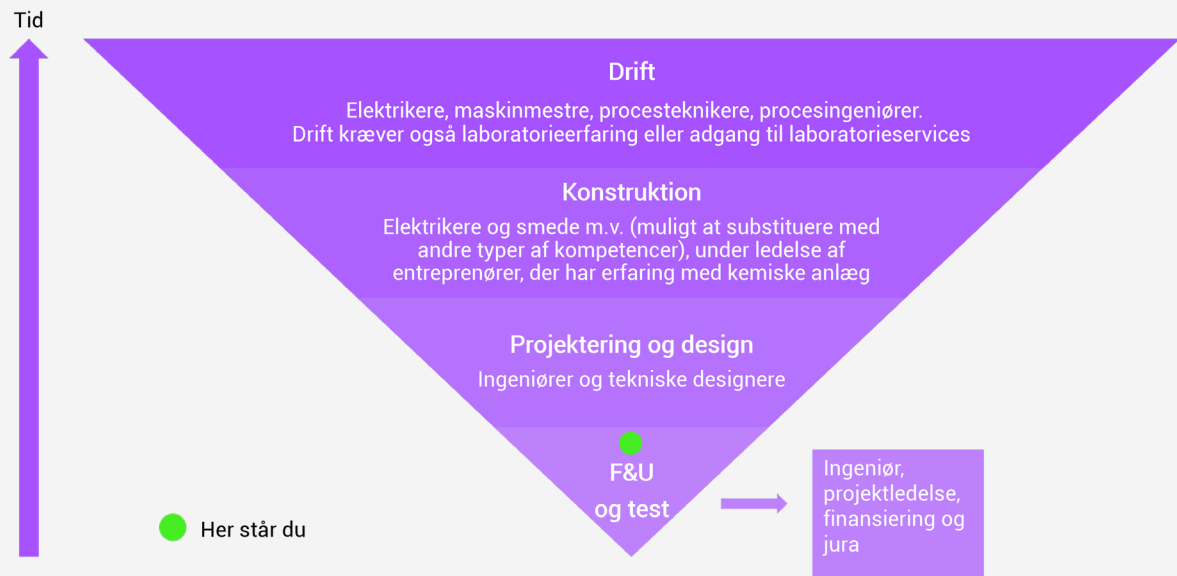
Indenfor CO2Visions rammer har det været muligt for SMV'er at deltage i vidensarrangementer, modtage uvildig vejledning, investeringsstøtte samt ikke mindst har SMV'erne adgang til kompetenceudvikling af forskellig karakter gennem et solidt partnerskab mellem relevante uddannelsesinstitutioner, erhvervsfremmeaktører og arbejdsmarkedsaktører.

SMV'erne har benyttet sig af arrangementerne under konceptet Green Innovation Learning og Green Innovation Workshop, praktik- og projektforbøb fra studerende, udarbejdelse af grønne kompetenceplaner, skræddersyet kompetenceudvikling samt vejledning indenfor international arbejdskraft.

Analysen gennemført af Aalborg Universitet Business School i CO2Vision viser dog, at behovet for arbejdskraft og specifikke kompetencer indenfor CCUS ser markant anderledes ud end først antaget.

Tidligere analyser foretaget af Dansk Energi i 2020 viste, at der over en tiårig periode fra 2020-2030, vil være et behov for arbejdskraft på 290.000 årsværk til den samlede grønne omstilling (i stor udstrækning faglærte). Heraf estimeredes det, at ca. 20.000 årsværk ville være til CCUS på landsplan i denne periode (primært mod slutningen af perioden).

Men industri og udvikling omkring CCUS er stadig i innovations- og projekteringsfasen. Den forventede efterspørgsel på bredt virksomhedsengagement og kompetencer vil afspejle fremdriften i den kommercielle implementering af CCUS som forretningsområde i dansk erhvervsliv jf. modellen på næste side.



Kilde: AAU Business School – Analyse af kompetencebehov på CCUS

Figuren viser, at udviklingen af CCUS sektoren vil stille krav om forskellige former for arbejdskraft afhængig af hvilken udviklingsfase, der er tale om. Pt. befinder CCUS sektoren sig i F&U fasen.

Erfaringerne fra første fase af CO2Vision bekræfter, at hovedparten af SMV'erne endnu ikke oplever en konkret efterspørgsel eller umiddelbart ser forretningsmulighederne for sig. Det påvirker investeringslysten i udstyr eller kompetencer, og der er derfor fortsat behov for en intensiv opsøgende indsats, således at SMV'erne stille og roligt geares til det store ryk, når der for alvor kommer gang i bygning af infrastruktur, etablering af fangstanlæg og større udbredelse af anvendelse og lagring af CO₂.

Indsatsen er for nuværende meningsfuld, og samtidig med at SMV'erne forberedes på CCUS, drager uddannelsesinstitutionerne erfaringer og læring ind i udvikling og tilpasning af fremtidens uddannelser og efteruddannelser. Der er således al mulig grund til at intensivere og fortsætte arbejdet med SMV'erne.

Partnerne bag de kompetencerettede aktiviteter i CO2Vision er AMU Nordjylland, HEG, EUC, EUC Nord, TechCollege, MARTEC, Professionshøjskolen UCN, Aalborg Universitet, International House North Denmark, Green Hub Denmark og Erhvervshus Nordjylland.

Finansiering og funding af fremtidens CCUS-indsatser

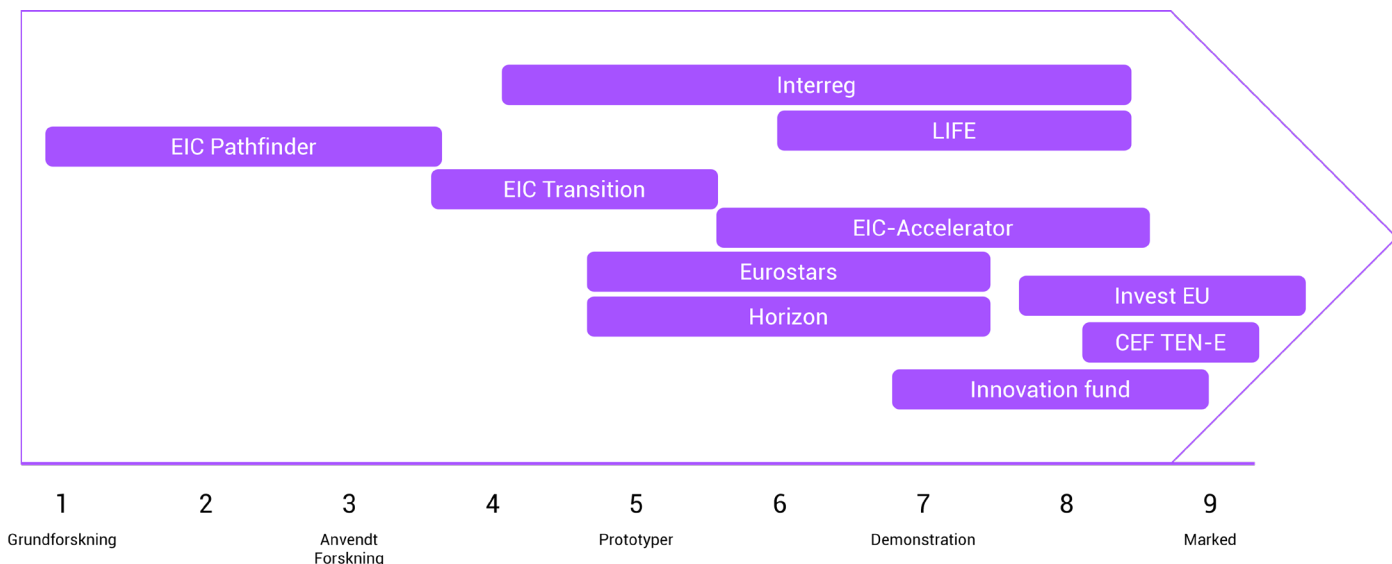
Arbejdet med at identificere og matche finansieringsmuligheder viser, at der er EU-funding tilgængelig til hele værdikæden. CCUS værdikæden betragtes fortsat i EU sammenhænge som værende i en tidlig udviklingsfase med en bevidsthed om, at der skal sættes fart på udviklingen. Der er og vil blive udbudt en række funding muligheder, der kan benyttes til såvel test og demonstrationsprojekter, virksomhedsvejledning, kvalificeret arbejdskraft og kompetencer og til forskning i at forbedre teknologier indenfor værdikæden.

I arbejdet med EU funding er der behov for interessevaretagelse, der skal øge kendskabet til den nordjyske udvikling både nationalt og i EU. Det skal hjælpe med at sikre, at der rettidigt kommer fokus på de enkelte elementer i værdikæden, så der udbydes støtte til de forskellige udviklingstrin, så Nordjylland kan bevæge sig synkront med udviklingen i CO₂ reduktioner og alternative energiformer.

For at sikre at CCUS-aktørerne i værdikæden vil investere i fuldskala produktionsanlæg, er der et behov for at sikre, at der opbygges en el-og gasledningsinfrastruktur, der understøtter de enkelte produktionssteder i Nordjylland.

Nordjylland er på mange områder langt fremme med implementering af testanlæg. Der er dog stadig et behov for at teknologiudvikle yderligere for at modne et kommercielt CCUS marked. Her har blandt andet AAU kompetencerne til at byde ind med projekter, der kan understøtte dette. Der er en tro på, at testanlæg kan skaleres, mens der fra teknisk side er en forventning om, at en skalering vil kræve en teknologisk og økonomisk optimering.

Set i et EU perspektiv er andre regioner udenfor Danmark bedre til at positionere deres projekter, og vinder international opmærksomhed ved at få projekterne beskrevet og med på et europæisk roadmap for CCUS aktiviteter. I Nordjylland kan der være behov for, at CO₂Vision positioneres yderligere, og at der foretages en interessevaretagelse, der placerer initiativet klart på nationalt og EU-plan.



Vejen til 2030 - Nordjylland som international foregangsregion for CCUS

Nedenfor gives et bud på hvordan et funding roadmap synkroniseres med aktiviteterne i CO2Vision. Dette skal gerne afspejle det finansieringsbehov, der vokser over tid i projektets arbejdsplaner. Ud over dette vil der være et behov for funding af individuelle aktiviteter. F.eks. vil Aalborg Portland have behov for at søge støtte fra de danske CCUS-midler eller EU's Innovationsfond.

2023 Fase 1 funding

Der foreligger en oversigt over de muligheder, der ligger for funding på de forskellige områder, og der vil være en oversigt over, hvordan de kan udnyttes af aktørerne i projektets arbejdsplaner.

2026 Fase 2 funding

Test og demonstrationssites

Der er igangsat projekter på forskningsområdet til at sikre den rette teknologi til en skalering af værdikædens produktionssites. Disse aktiviteter finansieres helt eller delvis via Horizon Europe midler eller nationale danske midler.

Der vil være igangsat en yderligere skalering af testsites, der skal demonstrere, at de nyere teknologier kan skaleres, og med henblik på at overbevise investorer om at investering i et fuldt skaleret produktionsafsnit kan foretages med en overskuelig risiko.

Virksomhedsvejledning

De første projekter er etableret med virksomhedsudvikling, og det forventes, at der kan ske udvikling af virksomhedernes teknologi, så løsningerne kan dokumenteres og skaleres i de enkelte virksomheder og den pågældende teknologi kan videresælges til andre.

Her anvendes virksomhedsprogrammer fra EU som EIC-programmer, Eurostars, Life suppleret med dansk funding. De første projekter vil være afsluttet eller tæt på afsluttet i denne periode.

Kvalificeret arbejdskraft og kompetencer

Der er igangsat projekter med uddannelsesinstitutionerne, der kan udvikle fremtidens uddannelser til CCUS-aktiviteter. Det vil være ERASMUS+ programmet, der er bærende for opgaver med faglig og personlig udvikling – uddannelse, opkvalificering, træning og kapacitetsopbygning. Med udgangen af fase 2 er de første personer uddannet via nye tiltag i uddannelser på området.

Infrastruktur

Der er behov for, at arbejdet med infrastruktur har et mål og er tydeligt for andre projektdeltagere, da det skal sikre, at de på baggrund af dette kan foretage investeringer i deres produktionsenheder. Konsortiet bag CO2Vision bliver ikke Lead på projektet, men skal påvirke de rette steder for at projekter og investeringer kan igangsættes.

Der er udarbejdet en regional beskrivelse af visioner for udbygning af el- og gasinfrastrukturprojektet for CO₂, brint og evt. ilt via CCUS klyngens arbejde.

Hvor der er behov for delmængde af infrastruktur, kan der søges støtte via EU Innovationfund.

Infrastrukturprojekter skal være grænsekrydsende og være nationalt godkendte, så der kan indsendes et TEN-E PCI projekt i 2024, med henblik på, at det er godkendt i EU-kommissionen i 2025.

På baggrund af PCI-ansøgning fortsættes med en gennemarbejdning af projektet for at forberede en CEF ansøgning.

Det skal følges nøje om U'et i CCUS bliver en del af CEF i 2025 eller 2027.

2030 / 32 Fase 3 Funding

Test og demonstrationssites

Testresultater for skalering af testsites forventes at foreligge i den første halvdel af fase 3. med fortsat funding.

En opskalering til fuld skala produktion igangsættes så produktionsfaciliteter idriftsættes i 2028, dvs. den sidste fase af udviklingsprojekterne.

Virksomhedsvejledning

Der ydes fortsat tilskud til maskiner og udstyr indenfor CCUS branchen, med et særligt fokus på SMV segmentet.

Flere virksomhedsprojekter med funding kan sættes i udvikling.

Kvalificeret arbejdskraft og kompetencer

De første, der har gennemført nye uddannelser, ser dagens lys i starten af denne fase. Frem mod etablering af infrastruktur kan der fortsat være behov for at igangsætte uddannelses- og opkvalificeringstiltag i uddannelsessystemer til at understøtte aktiviteter i alle arbejdsplaner.

Infrastruktur

Indsendelse af en CEF-ansøgning i 2027.

Der kan være behov for vejtransport af gas i perioden indtil infrastruktur etableres.

Godkendelse af CEF-ansøgningen forventes i 2028, og der kan startes på etablering af infrastruktur. Udbygningen af infrastrukturen tager formentlig 2-4 år og der vil derfor være løbende arbejde med dette og tilkobling af produktionsenheder til nettet til slutningen af 2030 eller 2032.



CO2Vision i et internationalt perspektiv

En grundig gennemgang af lande, der arbejder intensivt med CCUS, har vist, at Canada er et af de lande, som Danmark kan høste erfaringer fra og videregive læring til. Det er i CO2Visions første fase derfor besluttet, at Canada skal være udgangspunktet for de første internationaliseringsaktiviteter, hvorefter andre lande i perioden 2023 og frem løbende kan indgå i internationaliseringsaktiviteterne.

Hvorfor Canada?

Canada var et af de første lande, der har været politisk engageret i at fremme CCUS som en vigtig del af deres klimastrategi. Det har blandt andet ført til etableringen af forskellige finansieringsordninger og incitamenter for at fremme udvikling og implementering af CCUS-projekter samt et stærkt regulatorisk rammeværktøj for miljøhåndtering og CO₂-afgifter. Derudover har Canada investeret betydelige ressourcer i teknologiudvikling og forskningssamarbejder for at udvikle CCUS-teknologier.

Canada har desuden erfaring med at bygge og drive store CCUS-projekter samt udvikle infrastruktur til CO₂-transport og -lagring. Canada, og i særdeleshed provinsen Alberta, har stor erfaring med at fange fossilt CO₂ ved punktkilden og derefter transportere og lagre den. Særligt kan de følgende to rørsystemer fremhæves: Den 65 km lange Shell Quest Pipeline, der fanger CO₂ fra et oliesandsanlæg og transporterer det til langtidsopbevaring i et saltvandsakvifer-område, og the Alberta Carbon Trunk Line, som er en 240 km lang rørledning, der transporterer CO₂ fra et stort industriområde til opbevaring i udtømte oliefelter.

Derudover er Canada samarbejdsvillige i forhold til internationale partnere og organisationer inden for CCUS-området, hvor de gerne fremmer internationalt samarbejde, herunder udveksling af bedste praksisser og et ønske om at harmonisere standarder for CCUS-implementering på tværs af landegrænser.



Hvad kan Danmark og Canada lære af hinanden?

I grove træk kan Danmark drage fordel af Canadas viden om etableringen af storskala kommercielle anlæg til CO₂-fangst, transport og lagring, herunder projektskalering og infrastrukuroptimering for at maksimere effektiviteten og omkostningseffektiviteten. Derudover har Canada været gode til at involvere sine borgere i anlægssager for at minimere folkelig modstand. Modsat kan Canada lære af Danmark, når det drejer sig om håndtering af biogent CO₂, industrielle symbioser samt udnyttelsen af CO₂ til alternative brændsler.

Hvad skal der ske frem til 2030?

Danmark skal styrke sit samarbejde med Canada.

Der er blevet etableret gode relationer mellem Danmark og den canadiske provins, Alberta, som skal styrkes med en officiel samarbejdsaftale. Aftalen bør indeholde en række handlingspunkter, som afdækker samarbejdspotentialer med Danmark og Canada på CCUS-området (herunder innovation, test og demonstration), udveksling af erfaringer og best practices, muligheder for eksport og investeringsfremme, herunder inbound og outbound delegationsbesøg.

Arbejdet med samarbejdsaftalen er igangsat og håndteres af Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Europæiske samarbejds muligheder

Canada er en vigtig spiller i den internationale CCUS-arena, men det er også vigtigt, at Danmark finder samarbejdspartnere indenfor Europas grænser. Her bør der være fokus på lande, der er strategisk vigtige for Danmarks etablering af kritisk infrastruktur samt samarbejds muligheder indenfor innovation, test og demonstration, best practices samt muligheder for eksport og investeringsfremme og eventuelle inbound og outbound erhvervsfremstød. Her kan der særligt kigges mod Norge, England og Skotland samt dels et stort CO₂ fangstprojekt på Gotland. Samtidig vil det være formålstjenesteligt at kigge mod Tyskland for at undersøge mulighederne for at koble Danmark på the European Hydrogen Backbone Initiative og tilsvarende for CO₂ rørføring.

Deling af internationale CCUS-muligheder

Der arbejdes fremadrettet på udarbejdelsen af en digital platform, der faciliterer international vidensdeling om CCUS. Platformen skal samle og understøtte danske CCUS-aktører, og hvor disse kan finde nationale og internationale samarbejds muligheder inden for CCUS-teknologi, så som projekt- og partnerskabs muligheder, konkrete markeds- og forretnings muligheder, challenges og matchmaking med udfordringsgivere, adgang til finansierings- og projektmuligheder, invitationer til events, webinarer og andre aktiviteter. Fokus på CCUS samt netværk til et bredt økosystem indenfor CCUS.

CO₂VISION



Tryksag
5041 0994