

# Markedsdialog om CO<sub>2</sub>- infrastruktur i Danmark

Rapport

—

Januar 2023



# Baggrund og metode for markedsdialogen

## Baggrund

Regeringen og et bredt politisk flertal blev i december 2021 enige om en aftale om fangst, transport, lagring og anvendelse af CO<sub>2</sub> i Danmark. Som følge af denne aftale er der oprettet klyngesamarbejder i flere større danske byer om udviklingen af infrastruktur til transport af CO<sub>2</sub>. De store punktkilder for CO<sub>2</sub> ligger relativt koncentreret, og der kan være en række stordriftsfordele i at sammentænke den lokale infrastruktur omkring disse punktkilder. Et væsentligt første skridt i opbygningen af en omkostningseffektiv infrastruktur til transport og mellemlagring af CO<sub>2</sub> er derfor at få undersøgt behovet, omkostningerne samt eventuelle planlægningsmæssige barrierer for etableringen af en sådan infrastruktur.

Som ejer af gasdistributionsinfrastrukturen i Danmark har Evida taget initiativ til denne markedsdialog med nuværende og potentielle CO<sub>2</sub>-aktører, som er foretaget i samarbejde med KPMG.

## Konteksten for markedsdialogen

Markedsdialogen er foretaget parallelt med, at seks regionale klyngesamarbejder har arbejdet med sine anbefalinger til lokale infrastrukturløsninger og et større udbud af en CCUS-pulje fra Energistyrelsen, hvilket betyder, at flere af de deltagende aktørers finansieringsgrundlag er usikkert på udarbejdelsestidspunktet. Markedsdialogen er samtidig den første nationale markedsdialog om CO<sub>2</sub>-fangst, -lagring og -anvendelse i Danmark og afspejler et nyt og umodent marked med en række aktører, der har forskellige forventninger til, hvordan markedet kan udvikle sig. Markedsdialogen er derfor den første indikation på, hvordan CO<sub>2</sub>-markedet i Danmark kan udvikle sig, men da flere markedsaktører kommer til, og der er mange usikkerheder i markedet, vil billedet af markedet næppe være statisk over de kommende år.

## Formål og fremgangsmåde

Markedsdialogens formål er at afdække, hvordan en CO<sub>2</sub>-infrastruktur bedst muligt støtter op om relevante CO<sub>2</sub>-udledere, -anvendere og -lagringsaktørers behov for at give de bedste muligheder for en fortsat udvikling og realisering af den danske CCS-strategi.

Markedsdialogen har tilstræbt at medtage alle danske markedsaktører, som har vist interesse i at anvende, lagre eller fange CO<sub>2</sub>, og som potentielt kan få behov for en rørført CO<sub>2</sub>-infrastruktur. Markedsdialogen medtager således potentielle anvendere af CO<sub>2</sub>-infrastruktur på både aftager- og fangstsiden samt integrerede projekter, der både indeholder fangst, lagring og/eller anvendelse af CO<sub>2</sub> i samme projekt. Hensigten med markedsdialogen har ligeledes været at inkludere både offentliggjorte og ikke-offentliggjorte CO<sub>2</sub>-projekter, der f.eks. er i et tidligt stadie og derfor ikke har set behov for at offentliggøre planerne for projektet.

Markedsdialogen gennemføres både via spørgeskemaundersøgelse og interview og afdækker følgende elementer: (i) geografisk placering af projekter, og hvorvidt respondenterne er på aftager-, lagrings- og/eller fangstsiden, (ii) projekternes nuværende modenhedsniveau, (iii) interesse og behov for brug af en dansk rørført CO<sub>2</sub>-infrastruktur, (iv) tidsmæssige forventninger til investeringsbeslutning og idriftsættelsestidspunkt, (v) forventninger til volumenmæssig fangst-, lagrings- eller aftagerbehov, (vi) CO<sub>2</sub>'ens oprindelse ift. om den er fossil, biogen eller en blanding (vii) nuværende barrierer for at realisere CO<sub>2</sub>-projekterne og (viii) efterspurgte initiativer i forhold til etableringen af en CO<sub>2</sub>-infrastruktur.

# Markedsdialogen har haft bred deltagelse og viser, at der er flest fangstaktører i Danmark

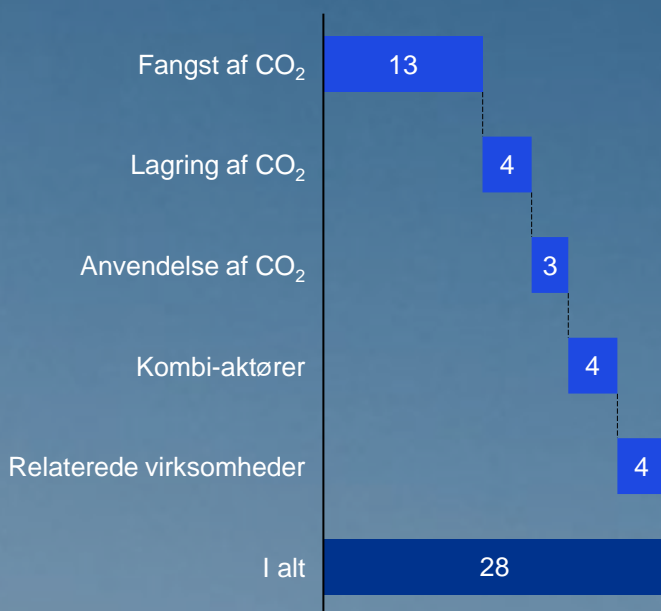
## 28 CO<sub>2</sub>-aktører deltog i markedsdialogen

Markedsdialogen er baseret på besvarelser fra 28 aktører på undersøgelsens spørgeskema samt 12 interview, herunder med én aktør, som ikke har svaret på spørgeskemaet. I figur 1 ses fordelingen af deltagende aktører. Flere aktører angiver, at de deltager i flere projekter, som viser, at der er mindst 35 projekter inden for CO<sub>2</sub>-fangst, -lagring og -anvendelse.

17 ud af de 28 deltagende aktører arbejder enten udelukkende med CO<sub>2</sub>-fangst eller med både fangst og anvendelse af CO<sub>2</sub>. Flere aktørers arbejde med fangst er blevet startet i forbindelse med det igangværende CCS-udbud fra regeringen.

Figur 1. Fordeling af deltagende aktører

(antal aktører, N=28)



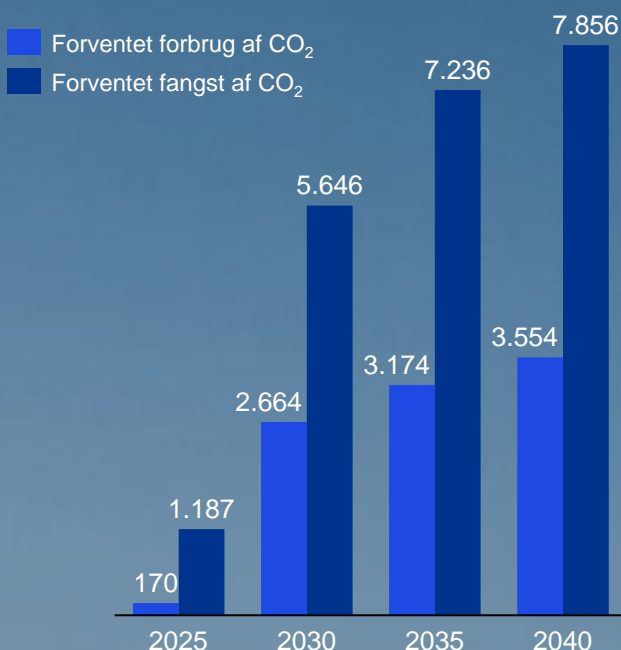
## Markedsaktørerne angiver et stort fangspotentiale, som er mere end dobbelt så stort som den forventede anvendelse

Baseret på spørgeskemaundersøgelsen forventer markedsaktørerne, at der til alle tider frem mod 2040 er mere end dobbelt så meget CO<sub>2</sub>-fangst som anvendelse i Danmark, dette ses i figur 2. Mønsteret i udviklingen er nogenlunde det samme for både fangst og anvendelse frem mod 2040, hvor der forventes en stor stigning i volumen mellem 2025 og 2030, mens der mellem 2030 og 2040 med de nuværende planer forventes en stigning på ca. 3 pct. årligt i gennemsnit for både fangst og anvendelse.

Forholdet mellem fangst og anvendelse tydeliggør behovet for langtidslagrings-muligheder, hvis alle fangstprojekter skal realiseres, da det er helt afgørende for fangstaktørerne, at der er aftag for den fangede CO<sub>2</sub>.

Figur 2. Forventet CO<sub>2</sub>-fangst og -forbrug

(t. tons CO<sub>2</sub>, N=24)



# CO<sub>2</sub>-fangstprojekter er spredt over hele landet, mens anvendelse primært er i Jylland

Fangst af CO<sub>2</sub> er spredt over hele Danmark, anvendelse af CO<sub>2</sub> foregår primært i Jylland, mens lagring forventes at foregå offshore og onshore

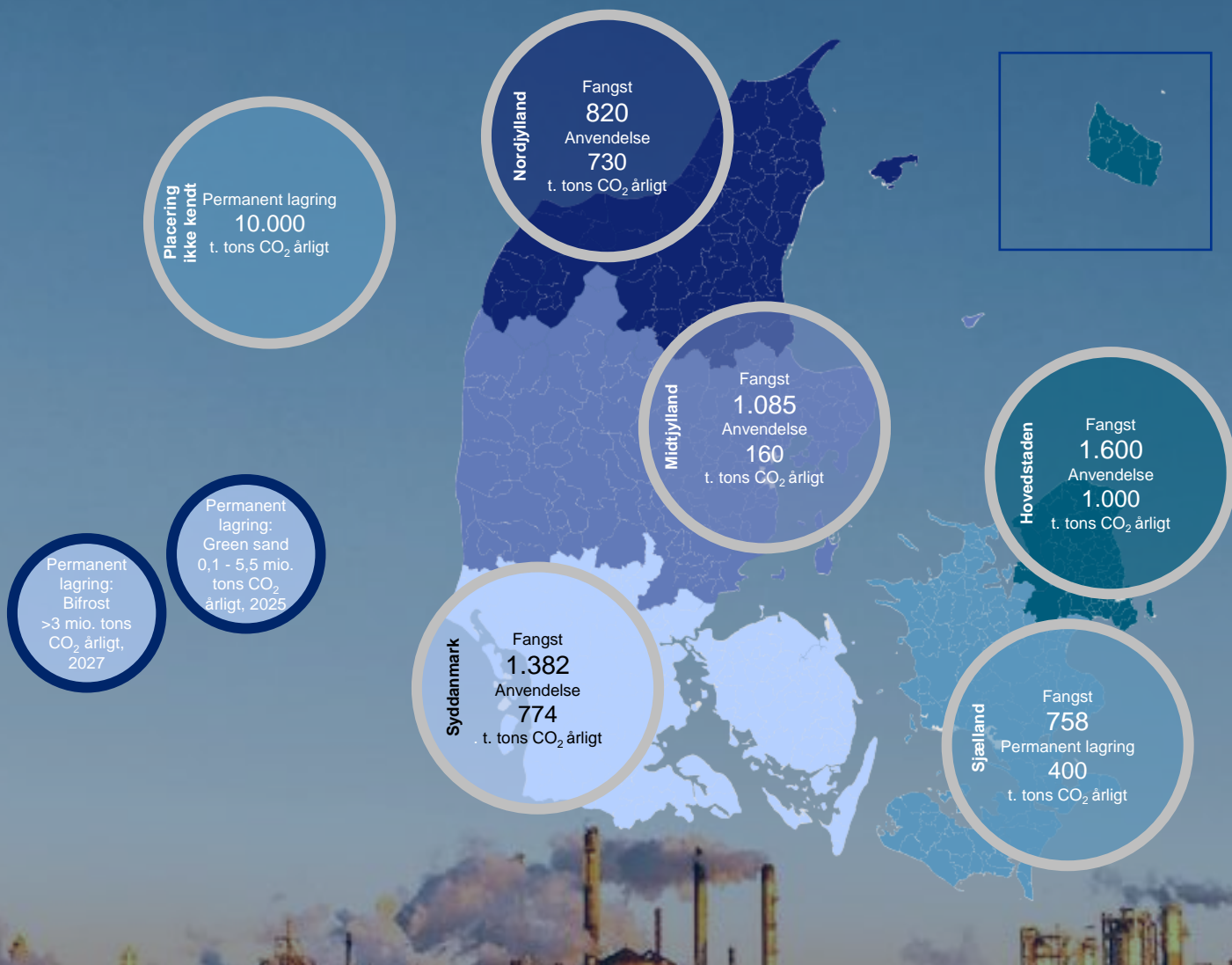
Det samlede angivne fangstpotentiale i Danmark i 2030 er fordelt på alle regioner i Danmark, som vist i figur 3 nedenfor. Der er en tendens til, at de store udledere er centreret omkring byer, mens de mindre er spredt ud over landet.

Anvendelsen drives primært i Jylland, mens der er få store projekter i hovedstaden. Dertil forventes også at være

nogle projekter på Sjælland, som ikke har deltaget i denne markedsdialog.

Der er fire offentligt kendte langtidslagringsaktører, hvoraf to er onshore og to er offshore. Blandt de store projekter er offshore-projekterne mest fremskredne, men potentialet ved onshore-lagring er stort, da transporten forventes at være billigere. Flere fangstaktører har nævnt risici og omkostninger til skibe som årsag til, at de foretrækker onshore-lagring.

Figur 3. Forventet geografisk fordeling, CO<sub>2</sub>-fangst, -lagring og -anvendelse i 2030



Note: <sup>1</sup>For de aktører, der har indmeldt fangstprojekter i flere regioner, er der indsat en fordelingsnøgle til at fordele den indmeldte fangstmængde ud på regioner. Fordelingen er baseret på yderligere dialog med deltagerne, offentlige tilgængelige kilder samt et element af skøn.

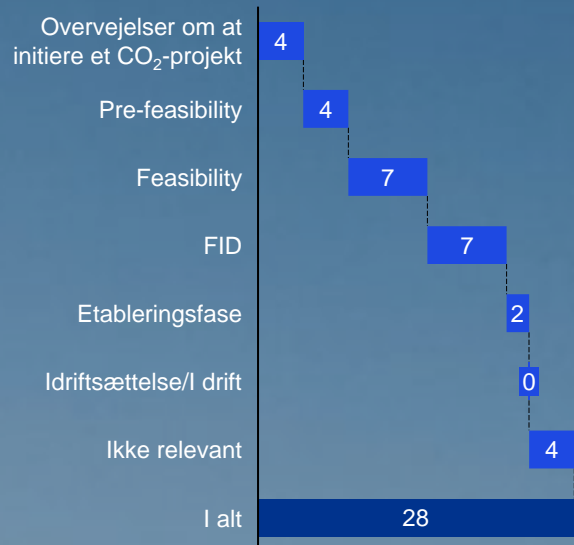
# Aktørerne er i sene projektstadier og forventer at være i drift mellem 2025 og 2030

**Knap 40 pct. af de relevante aktører angiver, at deres projekter enten er i investeringsbeslutningsfasen eller etableringsfasen**

Ud af de 24 aktører, som har fangst-, lagrings- eller anvendelsesprojekter, og som har deltaget i markedsdialogen, angiver ni af dem, at de er ved at træffe investeringsbeslutning eller er i etableringsfasen. Dette ses i figur 4. Det er særligt fangstaktørerne, som angiver at have projekter, som er i de sene projektstadier.

**Figur 4. Aktørernes projekters aktuelle stadier**

(Antal aktører, N=28)



## Markedsaktørerne forventer at være i drift mellem 2025 og 2030

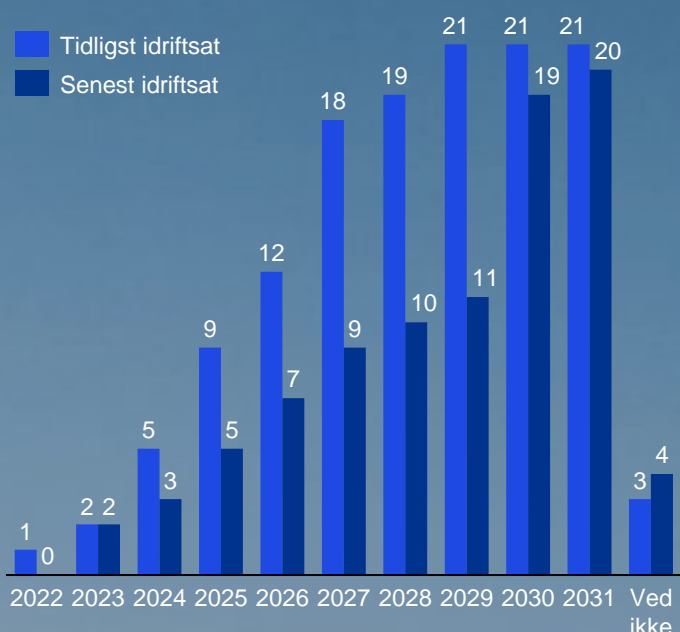
Kun få af de adspurgte markedsaktører forventer at være i drift inden 2025, mens alle på nær én forventer at være i drift senest i 2030, dette ses i figur 5. Surveyen og interviewene viste to bølger af idriftsættelser. Bølge 1 starter i 2025 og involverer primært biogasproducenter og projekter, der forventer at få et tilskud fra statens CCS-pulje. Bølge 2 starter fra 2027, hvor de fleste øvrige aktører forventes at være i drift.

Fangstaktørerne angiver i interview, at deres tidsplaner primært afhænger af afsætningsmuligheder i form af enten langtidslagring eller anvendelse, hvilket ikke nødvendigvis behøver at være i rørtransport, med mindre det er store volumener, som skal transporteres.

Blandt lagringsaktører og anvendelsesaktører kan ikke tegnes et entydigt billede af, hvad der er drivende for deres tidsplan. Blandt årsager til usikkerheder peger de blandt andet på usikkerhed omkring regulering, usikkerhed omkring prisen på CO<sub>2</sub> samt adgangen til grøn strøm og brint, sidstnævnte er dog kun relevant for anvendelsesaktørerne.

**Figur 5. Aktørernes tidligste og seneste idriftsættelse af projekter**

(Antal aktører, N=24)



# CO<sub>2</sub>-infrastruktur er efterspurgt særligt blandt fangstaktører med store udledninger

## Knap halvdelen af de adspurgte aktører angiver, at deres projekter styrkes væsentligt af CO<sub>2</sub>-infrastruktur

Knap halvdelen af de adspurgte aktører angiver, at deres projekter styrkes væsentligt eller ikke kan blive rentable uden en CO<sub>2</sub>-infrastruktur, dette ses af figur 6. Det er dog kun få aktører, der angiver, at deres projekter ikke kan blive rentable uden, at de bliver forbundet med rørinfrastruktur til CO<sub>2</sub>. Mangel på rørinfrastruktur forventes derfor ikke at være afgørende for, om de fleste projekter realiseres eller ej, om end det kan styrke deres business case.

## Det er særligt aktører, der kun skal fange CO<sub>2</sub>, der efterspørger infrastruktur og særligt aktører med stor udledning

Det er særligt fangstaktørerne og primært dem med store volumener, der forventer, at en CO<sub>2</sub>-infrastruktur kan styrke deres business case. I interview påpeger aktørerne, at deres business case særligt er drevet af et afgiftspres på den fossile CO<sub>2</sub>, som kan afløftes ved lagring eller eventuelt anvendelse.

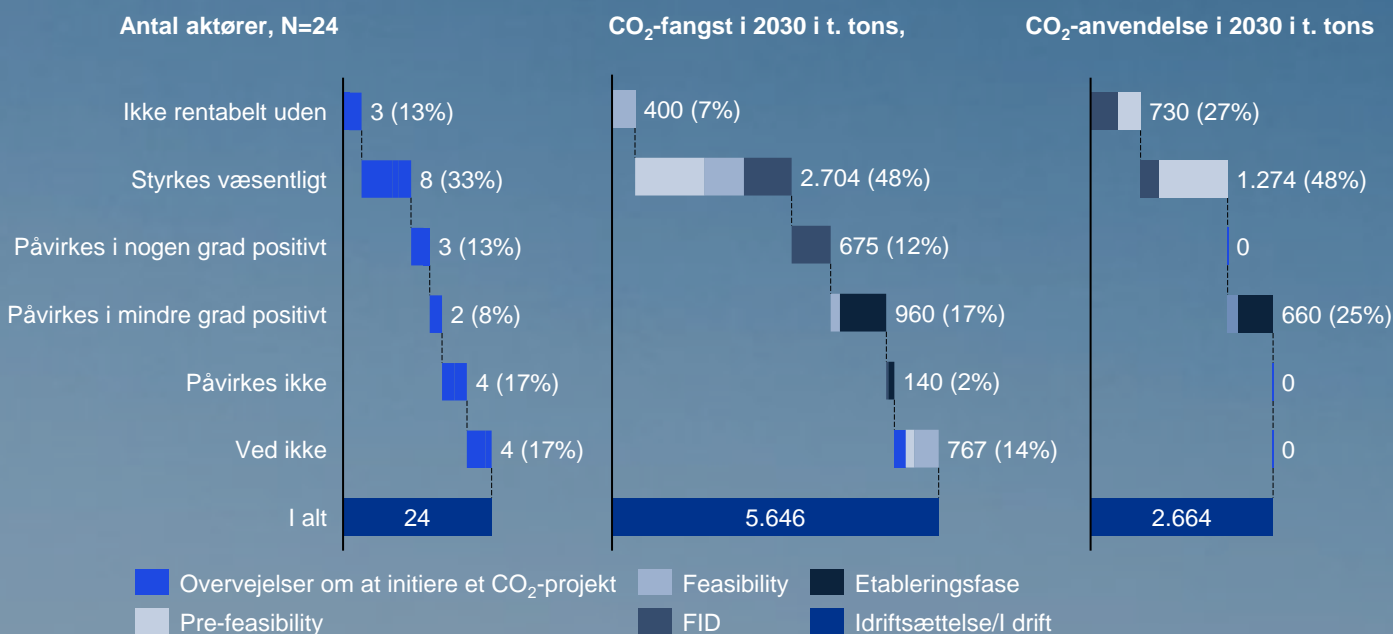
Derudover bliver rørinfrastruktur relevant for fangstaktørerne, når volumenerne bliver så store, at lastbiltransport ikke længere er mulig. Flere aktører med

punktkilder af en anseelig størrelse nævner også muligheden for selv at etablere rør, om end de hellere ser andre aktører etablere og drive disse.

For fangstaktører med mindre punktkilder er casen for rørført infrastruktur ikke nødvendigvis lige så god, da lastbiler vil være i stand til at kunne håndtere mængderne. Nogle aktører med mindre punktkilder fremhæver skalering af CO<sub>2</sub> markedet, som den væsentlige driver i deres business case for at nedbringe omkostninger til mellemlagring og fordråbningsprocessen. Rørinfrastruktur kan spille en rolle i denne aggregering afhængig af den geografiske placering af punktkilderne.

For både anvendelses- og lagringsaktørerne er den primære fordel ved en infrastruktur skalerings-muligheder af PtX-anlæg eller volumener, der kan lagres.

Figur 6. Projekternes vurdering af, hvor væsentlig en CO<sub>2</sub>-infrastruktur er for business casen





# Udbud og efterspørgsel på biogen CO<sub>2</sub> matcher, men markedet er usikkert

**Anvenderne efterspørger CO<sub>2</sub> af biogen oprindelse, mens fangstaktørerne i høj grad forventer at fange CO<sub>2</sub> af både biogen og fossil oprindelse**

I markedsdialogens spørgeskema har vi adspurgt fangstaktørerne, hvilken oprindelse den CO<sub>2</sub>, de forventer at fange, har. Anvenderne er samtidig blevet spurgt til, hvad deres præference for CO<sub>2</sub>'ens oprindelse er.

Svarene viser, at anvenderne efterspørger CO<sub>2</sub> af biogen oprindelse, mens fangstanlæggene primært fanger CO<sub>2</sub> af blandet oprindelse, som vist i henholdsvis figur 8 og 7. Den biogene CO<sub>2</sub>, der fanges, kommer dels fra biogasanlæg, som er relativt små punktkilder, der ligger geografisk spredt, samt fra kraftvarmeværker, som afbrænder biomasse.

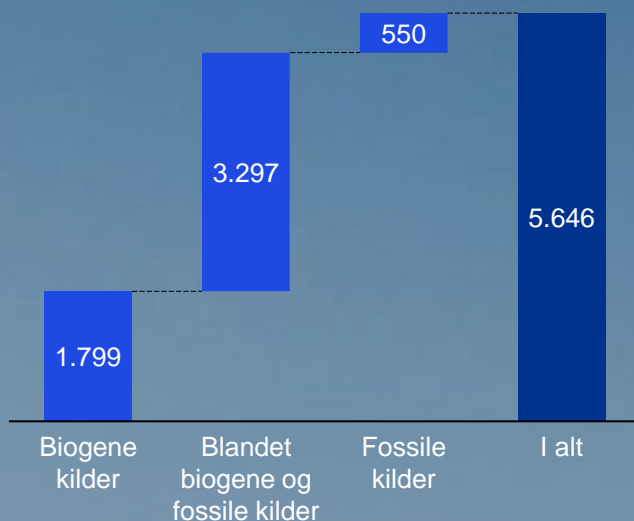
Efterspørgslen efter CO<sub>2</sub> fra biogene kilder matcher mere eller mindre den fangst, der forventes i 2030. Mange aktører på både fangst- og anvendersiden påpeger i interview behovet for et certificerings-system, så CO<sub>2</sub> fra kilder med blandet oprindelse kan anvendes til at producere grønne brændsler. Flere aktører peger på, at det vil være uhensigtsmæssigt at skulle indkøbe CO<sub>2</sub> fra

specifikke biogene kilder, da disse vil øge de samlede transportomkostninger grundet den spredte placering.

Interview med markedsaktører har yderligere vist en stor spredning i forventningen til prisen på biogen CO<sub>2</sub>. Prisen på biogen CO<sub>2</sub> må forventes at blive trukket i forskellige retninger af forskellige faktorer. Af de faktorer, der kan trække prisen op, kan nævnes en negativ afgift på biogen CO<sub>2</sub>, der sendes til permanent lagring, som kan blive nødvendig for at opnå regeringens målsætning om net-zero i 2045, samt stor efterspørgsel fra PtX-anlæg. På den anden side vil følgende faktorer trække prisen ned: ligestilling af fossilt CO<sub>2</sub> med biogen CO<sub>2</sub> frem mod 2035, som nogle aktører nævner som en mulig lovgivning, og etablering af et certificeringssystem. Disse vil øge mængden af biogen CO<sub>2</sub>, og dermed dæmpe konkurrencen om den.

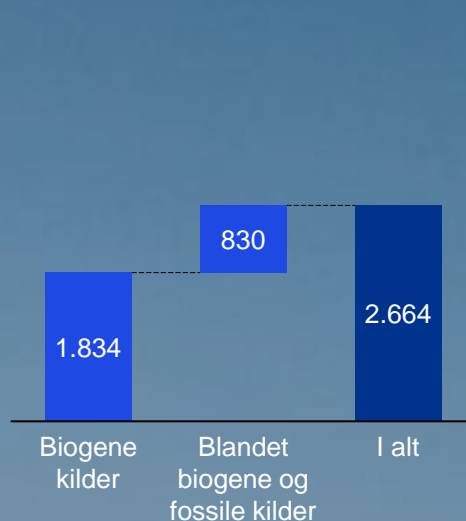
**Figur 7. CO<sub>2</sub>-fangst fordelt på CO<sub>2</sub>-oprindelse, 2030**

(t. ton CO<sub>2</sub>, N=17)



**Figur 8. Anvendelse fordelt på præference for CO<sub>2</sub>-oprindelse, 2030**

(t. ton CO<sub>2</sub>, N=7)



# Usikkerheder om regulering, certificeringer og rørinfrastruktur udfordrer aktørerne

## Den nuværende regulering og manglende certificeringer for CO<sub>2</sub>'ens oprindelse udfordrer generelt business casen for markedsaktørerne

Markedsaktørerne er i spørgeskemaet blevet spurgt om, hvilke barriere de oplever for deres CO<sub>2</sub>-projekter. Både indenfor og på tværs af alle aktørtyper er den mest angivne barriere, at den nuværende lovgivning udfordrer deres business case, dette ses af figur 9. I interview nævner aktørerne, at den samlede mængde af regulermæssige usikkerheder øger risikoen for deres projekter, og fremhæver bl.a. manglende tilladelser til lagringsaktører, klarhed omkring afgifter og negative afgifter for biogen CO<sub>2</sub>, hvilke standarder for gaskvalitet der forventes, hvordan et eventuelt certificeringssystem sammensættes mv.

Netop standarder og certificeringer fremhæves også specifikt af markedsaktørerne som en barriere i spørgeskemaet.

## Manglende viden om infrastruktur fremhæves ligeledes som en barriere blandt fangst- og anvendelsesaktørerne

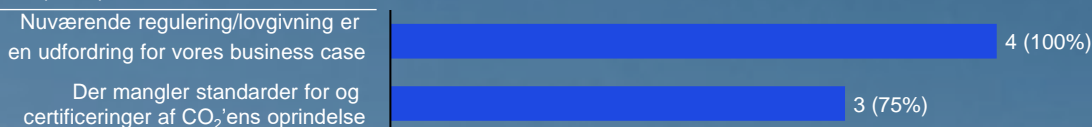
Over halvdelen af både anvendelses- og fangstaktørerne angiver også, at manglende viden om en infrastruktur for CO<sub>2</sub> er en barriere for dem. I interview fremhæver de, at infrastrukturen kan hjælpe deres business case, men mangel på rørinfrastruktur forventes dog ikke at være afgørende for, om de fleste projekter kan realiseres, da de enten har alternativer i form af lastbiler, eller har planer om selv at lægge rør.

Figur 9. Mest angivne barrierer på tværs af CO<sub>2</sub>-aktører

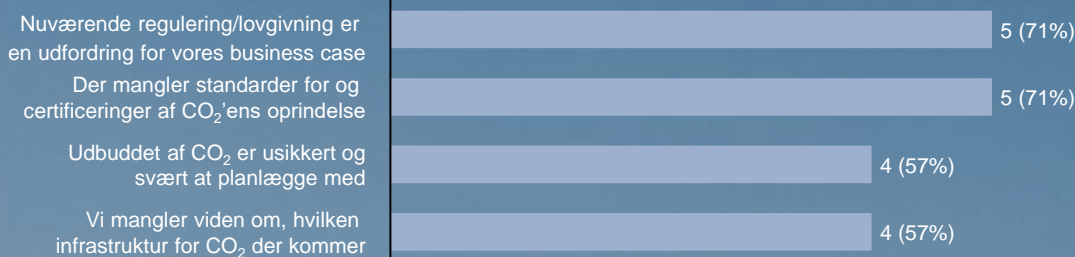
### Fangstaktører (N=17)



### Lagringsaktører (N=4)



### Anvendelsesaktører (N=7)





# Efterspurgte initiativer for det videre arbejde med udformning af CO<sub>2</sub>-infrastruktur

Markedsaktørerne er i spørgeskemaundersøgelsen og i interviewene blevet spurgt, hvilke initiativer der er de vigtigste i forhold til en eventuel etablering af en CO<sub>2</sub>-infrastruktur. På tværs af alle typer aktører peges der primært på fem forhold, som aktørerne ønsker adresseret.

## 1. CO<sub>2</sub> bør sammentænkes med andre rørtracéer eksempelvis for brint eller fjernvarme

Flere markedsaktører opfordrer både i markedsdialogens spørgeskemaundersøgelse og interview til, at CO<sub>2</sub>-infrastrukturen sammentænkes med fjernvarmerør eller brintrør. Flere aktører nævner dog i interview, at stordriftsfordelene ved dette initiativ kan blive mindre, hvis CO<sub>2</sub> over længere distancer transporteres i gasform i lavtryksrør, da disse kan blive uhensigtsmæssigt store, hvis det er store mængder CO<sub>2</sub>, der skal transporteres. Det er derfor væsentligt, at liquification-processen indtænkes i designet af en rørinfrastruktur – enten decentralt eller i opsamlingshubs.

## 2. Klarere regulatoriske rammer og afgiftsstrukturer for markedet for CO<sub>2</sub> vil have betydning for infrastrukturen

Markedsaktørerne påpeger både i spørgeskemaundersøgelsen og i interview, at de manglende regulatoriske rammer og manglende afklaring på afgiftsniveauer for CO<sub>2</sub> af forskellig oprindelse har stor indvirkning på, hvorhen og hvor store mængder CO<sub>2</sub> en eventuel infrastruktur skal kunne håndtere.

Det har især en betydning for anvendelsesaktørerne, da eksempelvis en høj negativ afgift på biogene CO<sub>2</sub>-kilder vil presse prisen op på produktionsomkostningerne af e-fuels, mens en for lav negativ afgift kan stække incitamentet til at fange CO<sub>2</sub> fra biogene kilder.

## 3. En vedvarende dialog med markedsaktører omkring rørføring

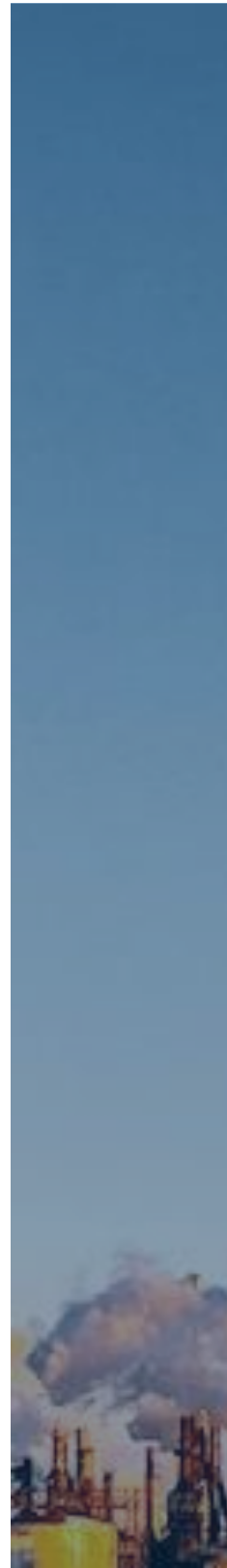
Flere aktører opfordrer til, at overvejelser omkring en infrastruktur foregår i en kontinuerlig og helhedsorienteret dialog med markedet af flere årsager. (1) Mindre punktkilder med biogen CO<sub>2</sub> kan blive mindre konkurrencedygtige, hvis der kommer en rørinfrastruktur, som de ikke får mulighed for at tilslutte sig. (2) Der er en række markedsaktører, som er villige til selv at lægge rør, både direkte fra udledere til lager eller anvendelse og som større netværk, der opsamler til langtidslagring. (3) Flere markedsaktører påpeger, at transporten mellem fangst-, lagrings- og anvendelses-faciliteter bør sammentænkes, så samarbejde mellem aktører understøttes bedst muligt. (4) Der er ikke ensartede ønsker blandt markedsaktørerne til omfanget eller udbygningstakten af en infrastruktur.

## 4. Feasibility-studier til danske punktkilder

Markedsaktørerne angiver, at de fortsat ser et behov for at få belyst behovet for en CO<sub>2</sub>-infrastruktur gennem feasibility-studier for danske punktkilder. Feasibility-studierne skal sikre et overblik over, hvilke områder og punktkilder der har en case for rørføring, så markedsaktørerne får afklaret, om de kan forvente rørført infrastruktur.

## 5. Undersøgelse af markedspotentialer for en international CO<sub>2</sub>-infrastruktur

Markedsaktører med større fangst- eller lagringsprojekter efterspørger en undersøgelse af markedspotentialer for tilkobling af en international infrastruktur. For fangstaktørerne kan det nedsætte omkostningerne til transport, mens der allerede nu tegner sig et billede af, at lagringsaktørerne i Danmark skal have tilført CO<sub>2</sub> fra udlandet for at kunne udnytte sin fulde kapacitet.





*Markedsdialogen er gennemført gennem en spørgeskemaundersøgelse med markedsaktørerne på CO<sub>2</sub>-området og gennem interview med markedsaktørerne.*

*Markedsdialogen er gennemført af Evida i samarbejde med KPMG.*

*Markedsdialogen er gennemført i perioden oktober til december 2022*