



KAN Klimakur for Avfallsforbrenning i Norge

Innspill til virkemiddelutredning 24/815



KAN, Klimakur for avfallsforbrenning, kan gjennom sine partnere bidra med fangst av 1,3 mt CO₂ i 2030 og dermed bidra til at Norge når sine klimamål. Norge bør også sette klare mål for CCS, både for fossil og biogen CO₂. Målene må følges opp med virkemidler som muliggjør realisering av prosjektene. Avfallsforbrenning er en viktig samfunnstjeneste og er viktig for både beredskap og Norges energisystem.

For å redusere risikoen for CCS for avfallsforbrenningsanlegg vil subsidieordning gjennom differansekontrakter være et foretrukket alternativ,

- Én kontrakt som dekker alle utslipp, biogene og fossile
- Differansekontrakt med CO₂-avgiften eller kvotemarkedet som referansepris for fossil CO₂, men tilleggsinntekter er nødvendig.
- For biogen CO₂: differansekontrakt kombinert med inntekter fra bilaterale avtaler og/eller kvotepriser, men med forbehold om at dette kommer på plass. For å gi aktørene insentiver til å inngå gode avtaler bør deler av overskuddet tilfalle aktøren.
- Kontrakten må være gyldig i 15-20 år, inflasjonsjusteres og være en løpende inntektsstøtte.
- Signaler om et støttere regime må komme i 2024, virkemidlene med volumer/konkrete mål må være kjent i 2025 og første tildeling senest i 2027, deretter årlige tildelinger.
- Primært en dialog om direktetildeling, da auksjoner ikke er anbefalt grunnet lav kommersiell modenhet og liten sjanse for å lykkes i konkurranse mellom ikke-likestilte aktører.
- Sekundært forenklede auksjoner for små utslippspunkt (f.eks. mellom 50' og 250') med både biogene og fossile utslipp. Vi anbefaler ikke en egen auksjon for avfallsforbrenningsanlegg grunnet lavt konkurransegrunnlag.
- Staten må ta en koordinerende rolle i utvikling av transport- og lagertjenester.
- 50% av utviklingskostnadene fra konseptstudie til investeringsbeslutning dekkes av Enova/Gassnova og må inkludere administrativ støtte til markeds- og tildelingsmekanismene.
- Investeringsstøtte vil være risikoavlastende, redusere total kostnader og muliggjøre høye kapitalinvesteringer.

Avfallsforbrenningsanlegg i opererer i et internasjonalt marked hvor prisen på sluttbehandling av avfall (gate-fee) settes av skatt for deponering av avfall i UK og avfallsmarkedet i Sverige, hvor det i dag er overkapasitet. Det aller viktigste virkemidlet for å opprettholde avfallsforbrenning med CO₂ fangst er like rammevilkår for avfallsforbrenning i Norge og Sverige. KAN mener derfor at:

- Det må sikres likere konkurransevilkår mellom norske og utenlandske anlegg
- Det må sikres like rammevilkår for CO₂-fangst i Norge, Sverige og Danmark.
- Norge må ha like gode støtteordninger for CO₂ fangst som våre naboland.
- I overgangsperiode må CO₂-avgiften holdes lav frem til innlemmelsen i EU ETS

1. Innledning

KAN takker for muligheten til å gi innspill til virkemidler for CCS for avfallsforbrenning. Vi anerkjenner og støtter det arbeidet som gjøres på flere nivå gjennom utredninger og rapporter og i hovedsak rapporten fra Oslo Economics og SINTEF. Rapporten belyser og drøfter forholdene og problemstillingen på en veldig god måte og viser en god forståelse for situasjonen for avfallsforbrenningsanlegg. KAN støtter anbefalingene om subsidieordning i form av differansekontrakter med statlig ansvar for infrastruktur. Avfallsforbrenning har en essensiell funksjon i samfunnet ved håndtering av avfall og varmeproduksjon. Realiseres ikke CCS ved anleggene kan dette derfor ha store konsekvenser og samfunnsøkonomiske kostnader. I en åpen auksjonsordning vil det være vanskelig for CCS ved avfallsforbrenning å nå frem i konkurransen mot store industrielle punktutslipp. KAN inviterer derfor til dialog med myndighetene om muligheter for direkte tildeling eller en konkurransebasert ordning for mindre punktutslipp der anlegg konkurrerer på likere vilkår.

2. Om KAN

KAN består av Statkraft Varme, Forus Energigjenvinning, BIR Ressurs, Returkraft, Hafslund Oslo Celsio, Eidsiva Bioenergi, FREVAR KF og SAREN Energy som alle har aktiviteter knyttet til fangst, lagring (CCS) og/eller utnyttelse av CO₂ (CCU), som samlebegrep kalt CCUS. Partnerne jobber sammen for å bidra til økt informasjonsdeling og bedre løsninger rundt CCUS for avfallsbransjen. KAN representerer 1,3 millioner tonn CO₂ som kan fanges innen 2030 hvorav cirka 50% er biogene. Prosjektene har ulik modningsgrad. Alle prosjektene kan realiseres i 2030. Dette forutsetter at støtteordninger er på plass raskt og utformes med forutsigbarhet og stor grad av risikoavlastning.

Firma	By	CO ₂ utslipp Tonn/år	Ferdigstilt	Gjeldende fase	Oppstart
Kvitebjørn Varme	Tromsø	110 000	Forstudie	Mulighetsstudie	2030
Statkraft	Trondheim	240 000	Mulighetsstudie	Konseptstudie – Pre-feed	2030
BIR	Bergen	240 000	Mulighetsstudie 100 000 tonn	Konseptstudie – pre-feed	2030
Forus Energigjenvinning	Stavanger/Sandnes	150 000	Mulighetsstudie	Konseptstudie - pre-feed	2030
Returkraft	Kristiansand	140 000	Forstudie	Mulighetsstudie	2030
Celsio	Oslo	390 000	FEED konkluderes juni 2024	Investering	2028
Frevar og SAREN Bio-el AS	Fredrikstad	120 000	Mulighetsstudie og Pre-feed	Forstudie	2030
Eidsiva Bioenergi	Hamar	80 000	Forstudie	Konseptstudie	2030
SAE	Sarpsborg	85 000	Ingen studier gjort enda		

3. Hva er viktig med avfallsforbrenningsanlegg?

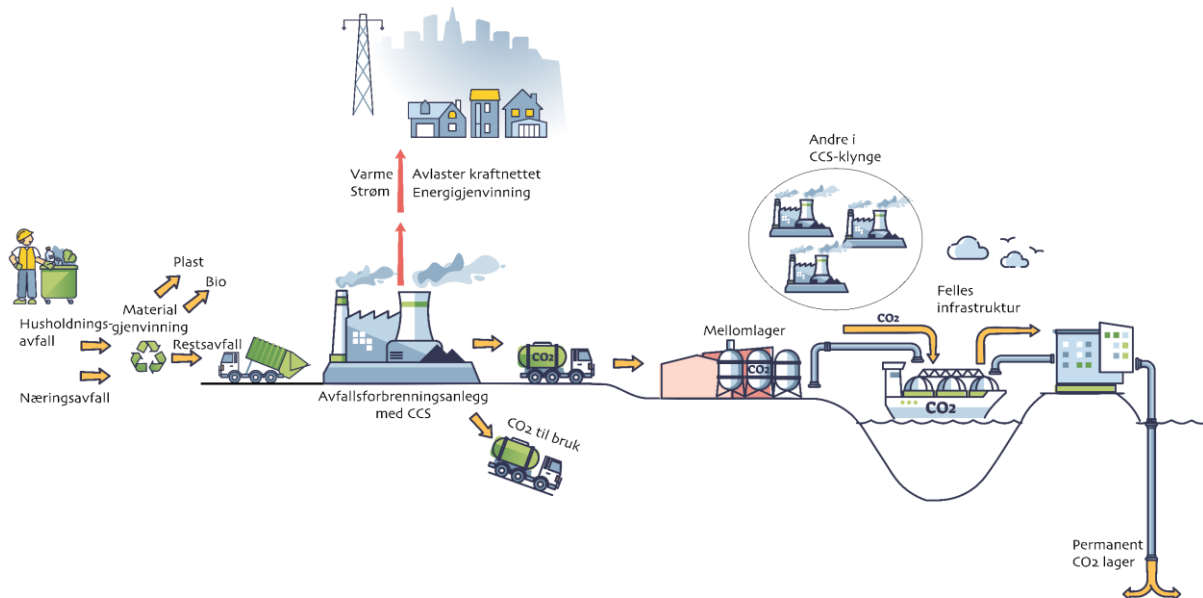
Norges avfallsforbrenningsanlegg sørger for trygg og miljøvennlig sluttbehandling av avfall som ikke kan eller bør materialgjenvinnes. Avfallsforbrenningsanleggene har en viktig og nødvendig funksjon i

samfunnet vårt, og bidrar til å opprettholde en miljøvennlig og sirkulær økonomi. Anleggene produserer strøm og er den viktigste energikilden til byenes fjernvarmenett. Fjernvarmenettet avlaster i stor grad kraftnettet, og medfører indirekte både til lavere nettleie og lavere strømpris. Avfallsforbrenningsanleggene har prinsipielt samme virkemåte og løser samme type samfunnsoppdrag, men har allikevel forskjeller knyttet til eierstruktur, selvkostandel og geografiske forskjeller som nærhet til sjø og tilgang til kai- og logistikkmuligheter. Konsekvensene av disse forskjellene er at kostnadsbildet for CCS vil variere i stor grad med geografisk lokasjon.

Avfallet som sluttbehandles har både fossil (f.eks. plast) og biogen (f.eks. impregnert trevirke, skitten papp og emballasje) opprinnelse. Om lag 50% av CO₂-utslippene er biogene. CCS vil derfor bidra til både å redusere fossile utslipp av CO₂ og til fjerning av CO₂ fra atmosfæren (ofte kalt CO₂-fjerning (CDR), negative utslipp eller karbonfjerning). KANs CCS-prosjekter spiller en nøkkelrolle i klyngesamarbeid rundt de store byene, og med modne prosjekter kan disse spille en viktig rolle i utviklingen av en regional stam-infrastruktur for CO₂-håndtering.

4. Verdikjede og forretningsmodell for CCS ved avfallsforbrenningsanlegg

Generisk består en full verdikjede for CO₂ fangst av; fangstanlegg, komprimering og flytendegjøring, transport av flytende CO₂ til et lokalt/regionalt mellomlager, og deretter med skipstransport til en mottaksterminal og videre til permanent lager. I enkelte tilfeller transporteres CO₂'en direkte fra fangstanlegg til mottaksterminal med tankbil.



Illustrasjoner: Bilsensiert via Adobe Stock

Verdikjeden for CO₂-fangst ved avfallsforbrenning, varierer noe mellom aktørene. Dette er i hovedsak knyttet til størrelse på anleggene, og derigjennom fangstvolum, avstand til utskipingshavn

og avstand til permanent lager. Flere aktører vurderer her klyngesamarbeider knyttet til transport og permanent lager for å realisere stordriftsfordeler

Forretningsmodellen for CCS fra avfallsforbrenning er i hovedsak knyttet til unngått kostnad (den fossile CO₂-avgiften/EU ETS) og inntekter for fjerning av biogen CO₂ gjennom salg av sertifikater. I fremtiden vil forhåpentligvis EU ETS og andre markeds mekanismer gi tilstrekkelig insentiver til utslippskutt og CCS. Avfallsforbrenning og karbonfjerning vurderes separat inkludert i EU ETS fra cirka 2030.

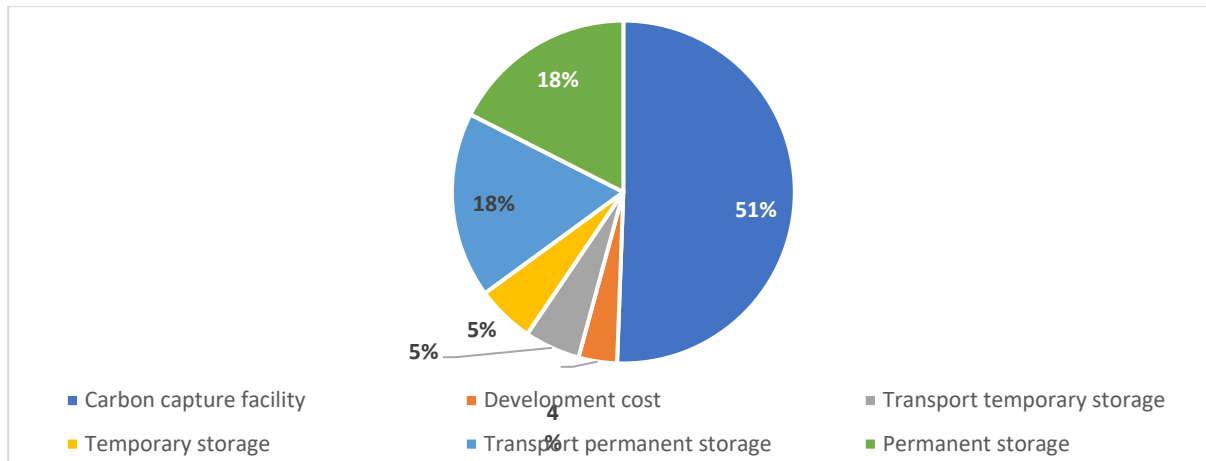
KAN mener at det er riktig at det skal koste å slippe ut CO₂, også i avfallssektoren, og er positive til at innretningen på dagens CO₂ avgift nå blir utredet. CO₂-avgiften i kombinasjon med andre virkemidler bør gi tilstrekkelige insentiver til CCUS, reduserte avfallsmengder og økte andeler gjenbruk og resirkulering. Samtidig må CO₂-avgiften gi insentiver til å utnytte det avfallet som ikke kan gjenbrukes eller resirkuleres til fjernvarme.

Fjerning av biogen CO₂ fra atmosfæren har like stor nytte som reduksjon av fossile utslipp, men verdsettes ikke i dag. Det finnes frivillige markeder for handel av sertifikater, men disse er umodne med enkelte bilaterale avtaler og manglende/ulikt regelverk for sertifisering og bokføring. EU la i februar 2024 frem en strategi for industriell karbonhåndtering og det jobbes med rammeverk for sertifisering av karbonfjerning. Dette er nødvendige positive politiske signaler, men løsningene vil ikke være på plass innen investeringsbeslutninger for CCS må tas for å nå målene om realisering i 2030.

5. Kostnader for CCS ved avfallsforbrenningsanlegg

KAN-selskapene har, bortsett fra Celsio grunnet pågående forhandlinger, bidratt med kostnadsindikasjoner for sine anlegg. Det er ulik grad av modenhetsgrad på prosjektene, og tallene er i hovedsak fra mulighetsstudier. Erfaringer fra bl.a. Celsio og de prosjektene som har kommet lengst er at antatte kostnader vil øke jo mer prosjektene modnes og detaljprosjekteres.

Av totale kostnader utgjør investeringskostnader for fangstanlegget typisk omtrent 50%. Noen selskaper vil også måtte investere i mellomlager/utskipingsterminal. Investeringskostnader for fangstanlegget har kostnadsanslag opp mot 1500 NOK/t CO₂, men dette er umodne tall med stor usikkerhet. Disse består av: selve fangstanlegget, kompresjon og flytendegjøring, varmeintegrasjon, lagring og lossing, tomt og areal, prosjektledelse og usikkerhetsreserve. Driftskostnader ligger opp mot 1500 NOK/t CO₂. Disse består hovedsakelig av transport og lager, samt kostnader relatert til fangstanlegget som omfatter energi, personell, forbruksvarer og vedlikehold og drift.



Diagrammet viser for et eksempelanlegg LCCC fordelt på de ulike delene av verdikjeden, hvorav investerings- og driftskostnader for fangstanlegget utgjør 51%. Skipstransport og endelig lager utgjør til sammen 36%. Transportkostnadene har stor variasjon mellom aktørene, da BIR i Bergen kan kjøre direkte til Øygarden med lastebil mens Saren i Tromsø har lang sjøvei. Volum har også stor innflytelse på skipstransportkostnadene der skalaeffekten er betydelig. For endelig lager er det i dag kun Northern Lights som er den eneste kommersielle aktøren.

KAN har beregnet forventet kostnad for fangst av CO₂ over levetiden til prosjektene (Levelized Cost of Carbon Capture, «LCCC») i tråd med metodikk som er velkjent (Levelized Cost of Energy). LCCC er estimert basert på anslag for investeringskostnader og driftskostnader, forventet årlig fangstmengde, forventet levetid på 20 år og en diskonteringsrente på 8%. Det er altså den årlige kostnaden som kreves for CCS per tonn CO₂ regnet tilbake til 2024-kroner der det forutsettes inflasjonsjusteringer.

Beregnet Levelised Cost of Carbon Capture (LCCC) er estimert opp mot 3000 NOK/t CO₂, uten å ta hensyn til skattekostnader, er i 2024-tall, og forventer inflasjonsjusteringer. Anleggene med høyest kostnad per tonn CO₂ er de med lengst transportdistanse og lavere volumer. Det er stor usikkerhet relatert til dette estimatet. Kostnadene antas å ha en usikkerhet med opptil -30/+ 50%. Transportkostnader har stordriftsfordeler og kan ved samarbeid i regioner/klynger senke transportkostnadene med 20-30%. Kostnadene for endelig lager er usikre og avhenger av forhandlingsposisjonen til anleggene, markedsmakten til lageraktørene og tilbud og etterspørsel. LCCC er usikker og svært følsom for avkastningskrav, investeringskostnad, og transport og permanent lager.

Hva skal til for å få prosjektet lønnsomt?

Kostnadene skiller ikke på fossil og biogen CO₂ men inntektskildene er ulike.

- Inntekter for fangst av fossil CO₂: hverken unngått CO₂-avgift eller kvotepriser vil være tilstrekkelig til å dekke kostnadene. En fast, stabil, langsiktig mekanisme må på plass.
- Inntekter for fangst og lagring av biogen CO₂: Det er stor usikkerhet knyttet til utvikling av rammeverk, inkludering i EU ETS, fremtidige priser og utvikling av frivillige markeder. Aktørene vil derfor være avhengige av offentlige støtteordninger.

Gitt forventet kostnadsnivå ved investeringsbeslutning, der man ikke vil kunne nyte godt av fremtidige kostnadsreduksjoner, og med langsiktige forpliktelser som må inngås på bl.a. transport og lager vil prosjektene behøve en offentlig støtte over 15-20 år.

6. Markedssvikt i verdikjedene og gjenstående barrierer.

Etablering av CCS ved avfallsforbrenningsanlegg i Norge vil bidra til reduserte utslipp av klimagasser og redusere de negative konsekvenser dette har for klima og for samfunnet. Barrierer for realisering av CCS-prosjekter er:

- **Merkostnader knyttet til å utvikle, ta i bruk og kommersialisere ny teknologi.**

CCS på avfallsforbrenning er ansett som moden teknologi med TRL-nivå på 8-9, men den er ikke rullet ut i storskala. Det er merkostnader knyttet til å utvikle, ta i bruk og kommersialisere teknologien i dag, mens oppnådde læringseffekter og skalafordeler vil komme hele markedet til gode på et mye senere tidspunkt. Dette gjelder hvert enkelt ledd av verdikjeden, men særlig for etablering av hele verdikjeden.

Langskip er viktig for å realisere en hel verdikjede med kunnskapsdeling og læringseffekter. Det betyr allikevel ikke at markedet er modent nok til full utrulling. Læringseffektene vil også komme gradvis og noe senere enn utviklingen av prosjektene som allerede er under planlegging. Det vil derfor være behov for at flere konsepter av hele verdikjeden utprøves og realiseres før kommersiell utrulling.

I dag er ikke etablering av og drift av CO₂ fangstanlegg en del av kjernevirksomheten til avfallsforbrenningsanlegg, og det er liten erfaring fra etablering og drift fra sammenlignbare anlegg. Dette gjør at det må etableres strukturer og bygges opp kompetanse og medfører betydelige administrative kostnader.

- **Mangelfull prising av CO₂-utslipp og/eller CO₂-fangst (inntekter og kostnader)**

Prising av CO₂ har som formål å dekke skadekostnaden knyttet til utslipp av CO₂. Både ulik prising og usikkerhet knyttet til fremtidig prisnivå representerer en risiko for aktørene.

I dag er kun tre avfallsforbrenningsanlegg med i EU ETS i Norge. Disse har differensiert CO₂-avgift. De andre anleggene omfattes av CO₂-avgiften som i dag er på 882 NOK/tonn CO₂ og er planlagt å øke til 2000 i 2030 (i 2021-tall). Avgiften kunne vært et viktig insitament for CCS, men med dagens innretning, der kostnaden som legges på avfallsforbrenningsanlegget ikke kan videreføres til hverken fjernvarmekunder eller avfallsbesittere grunnet prisregulering av fjernvarmen og sterk konkurranse fra svenske forbrenningsanlegg, fører det til en stor økonomisk belastning for norske anleggene (mange har i 2023 for første gang røde tall på bunnlinjen). Dette truer eksistensgrunnlaget for bransjen og kan føre til økt eksport av avfall med de klima- og miljømessige utfordringene det gir, samt true fjernvarmeproduksjonen i de store byene som hovedsakelig er basert på overskuddsvarme fra avfallsforbrenning. Det er derfor viktig at bransjen får en overgangsperiode med lav eller ingen avgift frem til innlemmelsen i EU ETS, slik at den nødvendige kapitalen kan brukes på modne frem CCS-prosjekter. Samtidig ser vi at nivået på unngått CO₂-avgift eller kvotepris ikke vil være tilstrekkelig til å dekke kostnadene ved CCS. Ytterligere virkemidler vil derfor være nødvendig.

- **Karbonfjerning ikke verdsatt på lik linje med fangst av fossile utslipp**

Tiltak som fjerner biogen CO₂ fra atmosfæren har like stor klimaeffekt som øvrige utslippsreduksjoner, men verdsettes ikke i dag på linje med kutt av fossile utslipp. Et regelverk for CO₂-fjerning er på vei på europeisk nivå, noe som er nødvendig for bransjen, men det er viktig at norske myndigheter raskt verdsetter CO₂-fjerning på linje med utslippsreduksjoner.

- **Manglende infrastruktur for transport og lagring**

Gjennom Langskip-prosjektet har myndighetene tatt en viktig rolle i utviklingen og modningen av hele verdikjeden, men foreløpig er det en monopolsituasjon der kun Northern Lights tilbyr skipstransport og permanent lager. Dette gir risiko for utnyttelse av markedsmakt og i tillegg en risiko for at aktørene ikke får tilgang til transport og permanent lager.

I Norge er det mange punktutslipp med mellomstore/små volum. For tilbyderne av lagertjenester er det mer utfordrende å ta imot volumer fra disse enn fra et fåtall store internasjonale fangstaktører med større utslippsvolum. For mindre anlegg, typisk under 400 000 tonn, vil det være nødvendig med et samarbeid med andre utslippspunkt i samme geografisk region, så kalte klyngesamarbeid, for å kunne oppnå stordriftsfordeler for transport og lager. Bortsett fra Celsio er alle avfallsforbrenningsanlegg å regne som mellomstore/små punktutslipp og vil enkeltvis ha større infrastrukturkostnader per tonn CO₂ enn andre industriaktører.

Ved klyngesamarbeid vil det være ulike tidspunkt for investeringsbeslutninger som vil medføre at utvikling av optimal dimensjonering av infrastruktur vil kunne ta tid. De økonomiske konsekvensene kan bli store hvis et fangstprosjekt ikke får tilgang til transport og lagring.

7. Vurdering av virkemidler for karbonfangst og -lagring fra avfallsforbrenning

KAN støtter Oslo Economics' forslag om subsidieordning som dekker både investering og drift, med differansekontrakter der både fossil og biogen CO₂ er en del av samme mekanisme og prises likt med EU ETS/ CO₂-avgift som referansepris for fossile utslipp og potensielle inntekter fra frivillig markeder eller EU ETS for biogen CO₂. KAN ønsker ikke primært en auksjonsordning i første utrullingsfase. En form for direktetildeling til avfallsforbrenningsanlegg er det som i størst grad vil realisere KANs CCS-prosjekter

For realisering av CCS-prosjektene må markedssviktene overkommes, og det er behov for offentlige virkemidler. I kapittelet beskrives overordnede kriterier som er viktige for avfallsforbrenningsanlegg før vi går inn på CO₂-prising og utforming av en subsidieordning, støtte til modning av prosjekter og virkemidler for transport og lager.

a) Overordnet om virkemidlene

- **CCS ved avfallsforbrenningsanlegg er nødvendig for å nå norske klimamål.**

Samfunnsøkonomiske prinsipper bør ivaretas og de bør være rettet mot identifiserte barrierer. Virkemidlene må ha styringseffektivitet for å sikre ønsket effekt. En viss fleksibilitet bør ligge inne for å kunne tilpasse virkemidlene til gjeldene teknologisk og kommersiell modenhet og markedsutvikling.

- **Virkemidlene må være kostnadseffektive, men også inkludere den samfunnsøkonomiske konsekvensen av å ikke realisere CCS ved avfallsforbrenningsanlegg.**

De valgte mekanismene må vurderes i et større perspektiv enn den isolerte kostnaden for enkelte tiltak. Avfallsforbrenningsanlegg uten CCS kan ha store innvirkninger på sikker håndtering av avfall (uten CCS kan anleggenes eksistens i ytterste konsekvens være truet) og på levering av varme til fjernvarmenettet. Uten leveranse av spillvarme fra avfallsforbrenningsanleggene vil kostnadene med å erstatte varmekilden i fjernvarmevirksomheten være høye og ha konsekvenser for nettkapasitet.

- **På sikt vil markedsbaserte mekanismer sammen med et regulatorisk rammeverk gi de rette signalene og insentivene.**

På grunn av markedssviktene nevnt tidligere, er det i en overgangsperiode behov for betydelig offentlig virkemiddelbruk som omfatter fangst og lagring av både biogen og fossil CO₂.

- **Vi ønsker rask avklaring av virkemidler som gir forutsigbarhet og risikoavlastning**

Investeringene i CCS er store, kapitalintensive og langsiktige, og klimapolitikken og virkemiddelbruken må være forutsigbar og pålitelig for å minimere den politiske risikoen. Det er viktig at virkemidlene bidrar til realisering av hele verdikjeden og rask igangsetting er essensielt. Det er kritisk å få visshet i virkemidlene tidlig, med tydelige signaler i 2024 og i løpet av 2025 må mekanismen være kjent på detaljnivå. Om det ikke kommer sterke signaler i løpet av 2024 er sannsynligheten stor for at flere prosjekter stoppes. Støtteordningen må også godkjennes av ESA, noe som taler for rask avklaring.

- **Administrativ gjennomførbarhet er viktig for rask måloppnåelse**

Dette er viktig for myndighetene, men også for markedsaktørene. Flere avfallsforbrenningsanlegg har kommunalt eierskap. Offentlig eierskap kan påvirke finansieringen av CCS og nødvendig egenkapital kan være mer utfordrende for aktører med offentlige eiere. Avfallsforbrenningsanlegg kan sammenliknet med større industriaktører ha begrensede ressurser og kompetanse til å planlegge og gjennomføre store innovative prosjekter og til å delta i kompliserte mekanismer som auksjoner.

b) Virkemidler for CO₂-prising må utvikles

- **All CO₂ bør prises likt**

CO₂-fjerning av biogene utslipp bør likebehandles med fangst av fossil CO₂. Det er innholdet av CO₂ i atmosfæren som medfører skadelige klimaendringer. Alle tiltak som reduserer CO₂-innholdet i atmosfæren har samme verdi.

- **Både kostnader til investering og drift må dekkes**

Det vil være stor grad av risiko som ligger hos markedsaktøren, både relatert til de ulike leddene i verdikjedene og til inntjening for salg av biogene sertifikater. Det må også komme på plass forbedret godkjent metodikk for målinger av utslipp som reflektere reelle biogene og fossile utslipp da dette blir essensielt for forretningsmodellen.

- **Prising av fossile utslipp må gi forutsigbarhet**

Gjeldende og kjente mekanismer for prising av fossil CO₂ gir ikke tilstrekkelig økonomisk insentiv eller forutsigbarhet for positive investeringsbeslutninger. Vi anser allikevel at CO₂-avgiften og eventuell

inkludering i EU ETS vil være viktige prismekanismer i fremtiden, og bør være referansepris i en differansekontraktmekanisme.

- **Regulatorisk og kommersielt rammeverk for bio-CCS må etableres.**

Det er høyst usikkert om det vil komme tilstrekkelig avklaringer innen tidspunktet for investeringsbeslutning. Referansepris for fjerning av biogen CO₂ kan enten være EU ETS eller en bilateral avtale om salg av sertifikatene, og ordningen må ta forbehold om at markedene utvikler seg.

- **Vurdering av ulike mekanismer for CO₂-prising**

Oslo Economics og SINTEF beskriver godt aspektene ved de ulike mekanismene og vi ønsker å belyse betydningen av disse for CCS ved avfallsforbrenningsanlegg.

- **Avgifter**, både positive og negative, vil være lette å administrere for mindre aktører med begrensede ressurser og kompetanse i kommersielle budmekanismer. Den regulatoriske risikoen er dog betydelig da avgiften hvert år vedtas i statsbudsjettet, noe som vil skape usikkerhet og mangel på forutsigbarhet. Avgifter kan bidra til realisering av CCS-prosjekter gitt at den kan kombineres med en subsidieordning
- **Kvoter/ EU ETS** vil kunne gi riktige prissignaler der marginalkostnaden reflekteres, men med markedspriser som er volatile er dette risikofyllt som grunnlag for investeringsbeslutninger. Markedet er også regulert, og det er sannsynlig at CO₂-prisen ikke er tilstrekkelig for lønnsomhet i CCS-prosjekter for avfallsforbrenningsanlegg.
- **Subsidier** er å foretrekke da disse vil reflektere en samfunnsøkonomisk verdi som ikke realiseres i markedet. Subsidier er også meget fleksible i utforming og gir stabile langsiktige økonomiske betingelser for aktørene. En subsidieordning på fangstleddet vil kunne være hensiktsmessig men forutsetter samtidig at staten dekker deler av kostnader og risikoer.
 - **Differansekontrakter** er en måte å tildele subsidier på som vil optimere kostnadene for samfunnet og gi stabile inntektskilder for aktørene samtidig som CO₂'en er en del av markedsmekanismer som med tiden vil ta over som tilstrekkelige økonomiske insentiver.
 - **Auksjoner** er blitt en preferert mekanisme for tildeling i andre industrier og land. Auksjoner kan gi effektiv og forutsigbar prising, men forutsetter en viss konkurransesituasjon i markedet vi mener ikke er til stede i dag.

c) Selve utformingen av subsidieordningen er viktig for CCS ved avfallsforbrenningsanlegg

Subsidier som differansekontrakter kan utformes på mange måter og vil ha sterk innvirkning på utrullingstempo, risiko og kostnader. Man må ta hensyn til modenhetsnivå, teknisk, men særlig kommersielt der vi anser at teknologien bør modnes ytterligere kommersielt før konkurransebaserte teknologinøytrale ordninger benyttes. Det regulatoriske rammeverket må også utvikles for å nå tilstrekkelig nivå for kommersialisering. CO₂-infrastruktur må utvikles og det må tenkes langsiktig med et tydelig statlig ansvar. Risikoen er høy for aktørene, både finansielt, men også operasjonelt, der en hel verdikjede må etableres samtidig. Risikoavlastning er derfor noe av det viktigste i en støtteordning. Ulike kriterier bør vurderes i tillegg til pris, som geografi og modenhet.

- **KAN anbefaler individuell støttetildeling**

Avfallsforbrenningsanlegg er i en særstilling sammenlignet med andre fangstprosjekter. Flere avfallsforbrenningsanlegg har en viktig rolle i lokale symbioser for utnyttelse av ressurser ved blant

annet at de bidrar med varme til fjernvarmenett og avlaster kraftnettet, samt sikrer håndtering av farlig avfall. Disse forholdene må hensyntas i tildelingen av støtte. Individuell tildeling der et prosjekt får en fast kontrakt vil være risikoavlastende og skape forutsigbarhet for aktøren samt være administrativt håndterbart. For avfallsforbrenningsanlegg finnes ikke reelle alternativer til utslippsreduksjon og en direkte støtte, som en teknologispesifikk ordning, vil i vårt tilfelle i større grad føre til realisering av CCS. For å unngå overkompensasjon tilbyr vi å gå i dialog med myndighetene for å finne gode løsninger.

- **Auksjoner må tilpasses avfallsforbrenningsanleggenes særrolle for å kunne utløse CCS**

En konkurransebasert teknologinøytral ordning som auksjon vil i en fase der det fremdeles tildeles gratiskvoter (frem til 2034) og i konkurranse med kvotepliktig sektor med høy risiko for karbonlekkasje føre til at CCS fra avfallsforbrenningsanlegg vil kostnadmessig ikke kunne konkurrere, selv med mer modne CO₂-fangstprosjekter. Avfallsforbrenningsanlegg har sammenliknet med andre utslippspunkt relativt små utslippsmengder og dermed høyere kostnader per tonn CO₂ da stordriftsfordelene er betydelige, både for fangstanlegget, og ikke minst når det gjelder infrastruktur. I mangel på etablert infrastruktur for transport og lager vil kostnadene og risikoen kunne bli uforholdsmessig høye for små aktører. Avfallsforbrenningsanlegg vil konkurrere med industriaktører med betydelige administrative og finansielle ressurser, samt kompetanse til å delta i en konkurransebasert ordning. De fleste avfallsforbrenningsanlegg har ikke disse ressursene tilgjengelig i sine organisasjoner og vil dermed stille betydelig svakere.

- **En eventuell auksjonsordning må planlegges med forutsigbarhet**

En serie med auksjoner må planlegges og være kjent. Auksjoner vil bety stor usikkerhet for å nå opp og dermed få støtte. Kompleksiteten i prosjektene med avhengighetene i verdikjeden og begrensede prosjektpressur vil føre til at det å stoppe og starte prosjektene på et senere tidspunkt vil være utfordrende. Konsekvensene med å utsette eller ikke realisere CCS vil også være store for selskapene både økonomisk og for håndtering av avfall og leveranse til fjernvarme.

- **KAN anbefaler ikke en auksjon kun for avfallsforbrenningsanlegg**

Vi anser ikke at det vil være tilstrekkelig med aktører som kan konkurrere på likt grunnlag. En støtte til eksempelvis de 3-4 største anleggene vil medføre en svært stor påvirkning i konkurransebildet, da over 50% av avfallsmarkedet i Norge vil ha fått støtte.

- **Støtteperioden bør være på 15 – 20 år**

Dette må til for å gi tilstrekkelig risikoavlastning, stabilitet og forutsigbarhet. Driftskostnadene vil være betydelige særlig for transport og lagring, og det forventes at det tar 10-15 år å utvikle dette til å redusere og risikoen kostnadene tilstrekkelig. Kontraktsforpliktelser som inngås ved prosjektstart vil også ha en tilsvarende varighet som gjør det vanskelig å utnytte generelle kostnadsbesparelser i markedet. Eksempelvis vil kontrakt for skipstransport gå over minst 15 år for å dekke investeringene.

En differansekontrakt kan være tosidig der man setter et tak på markedsaktørens inntekter der referanseprisen er høyere enn garantiprisen, men det er viktig at den potensielle oppsiden for fremtidig salg av biogene sertifikat må kunne tilfalle markedsaktøren. Jo høyere priser markedsaktøren får for biogene sertifikater i markedet, jo lavere blir kostnadene for samfunnet.

d) Vurdering av andre virkemidler

Direkte pålegg kan være et alternativ for avfallsforbrenningsanlegg, som er mindre konkurranseutsatt en annen industri, og i tråd med prinsippet om at forurensere betaler. Med dagens ordning hvor kostnaden tilfaller avfallsforbrenningsanlegget uten mulighet til å legge over kostnaden på forurensere. Uten tilstrekkelig økonomiske rammebetingelser vil et direkte pålegg kunne føre til nedleggelse av mange avfallsforbrenningsanlegg i Norge med de konsekvensene dette medfører for lokal avfallshåndteringsberedskap og energisystemet.

Offentlige anskaffelser vil på sikt bidra til økt etterspørsel etter avfallstjenester med karbonhåndtering og kan bidra til realisering av prosjekter. Med dagens regulering er det stor fare for eksport av avfall og skjev etterspørsel etter fangst av biogen og fossil CO₂.

8. Modning og utrulling

Kostnadene for aktørene til modning og utvikling av prosjekter er betydelig i hele fasen fra idé til realisering, så fortsatt og forsterket risikoavlastning og finansiell støtte er et viktig og vesentlig virkemiddel. For flere av avfallsforbrenningsanleggene medfører modning av CO₂-fangst og lagringsprosjektene både svært høy kostnad og en kraftig økning i antall ansatte. Det er derfor viktig med langsiktige, forutsigbare og gode støtteordninger for modning av prosjekter i mulighetsfase, konseptfase og forprosjekteringsfasen. Støttebeløpet bør være så høyt som mulig og minimum 50%. KAN mener at Enova bør gi støtte til modning av prosjekter for alle mellomstore og store punktutslipp som ligger inne i Miljødirektoratets bane for å nå 60% utslippsreduksjoner. De 8 største avfallsforbrennings-anleggene ligger inne i miljødirektoratets referansebane. Som et minimum må disse anleggene få støtte til modning av prosjekter og rammevilkår som gjør det mulig å realisere prosjektene i ettertid.

Det bør ikke stilles for strenge krav til prosjekter for støtte til modning av prosjekter. Som en del av mulighetsstudien bør utslippsreduksjoner, påvirkning på energisystemet og andre positive samfunnseffekter dokumenteres. Positive samfunnseffekter bør spille inn både med støtte til modning av prosjekter og ved tildeling av investeringsstøtte. Dette gjelder i særdeleshet samfunnskritisk infrastruktur som bidrar til:

- Forbedring av kraft eller effektbalanse
- Forbedrer eller opprettholder eksisterende sirkulær infrastruktur som eksempelvis fjernvarme
- Er viktig for beredskap, vi må kunne håndtere eget avfall
- Bidrar til utvikling av viktig infrastruktur som regional infrastruktur for CO₂ eller hydrogen

Utredning til regional transport og lagertjenester bør kunne støttes for å gi punktutslippene lavest mulig kostnader. Kostnader for transport og lagertjenester er betydelige for små og mellomstore punktutslipp i Norge. Industrisamarbeid og klynger som omhandler flere deler av verdikjeden er et viktig middel i utvikling av alt fra rammebetingelser til konkrete løsninger for transport og annen infrastruktur og må inkluderes i støtteprogrammene.

Et utviklingsprosjekt går gjennom flere modningsfaser med ulike utfordringer og kostnader som vil gi behov for støtte i flere runder frem mot investeringsbeslutning. Industrisamarbeid og klynger som

omhandler flere deler av verdikjeden er et viktig middel i utvikling av alt fra rammebetingelser til konkrete løsninger for transport og permanent lager.

9. Transport og lager

Tilgang på transport- og lagerløsninger for CO₂ utgjør en betydelig barriere for CO₂-fangst ved avfallsforbrenningsanlegg. Oslo Economics anbefaler at staten tar en koordinerende rolle i anskaffelsen av lager- og transporttjenester på vegne av fangstaktørene. Dette støtter KAN, men en slik statlig koordinering må ikke føre til at arbeidet med direkte dialog eller auksjoner tar lengre tid. Flere av avfallsforbrenningsanleggene er del av klynger der en felles infrastruktur både vil gi skalafordeler og gi nødvendig risikoavlastning for first-movers i klyngene. Videre vil det for alle anleggene være nødvendig å ha forutsigbarhet for lagring. I EU, Norge og regionene må man utvikle løsninger på lang sikt, men samtidig finne midlertidige ordninger som vil løse utfordringene fangstprosjektene står overfor på kort sikt.

Myndighetene må sette seg klare mål for infrastrukturen og legge en konkret plan for utviklingen. Det er viktig å gi støtte til klyngeløsninger og se på muligheten for å avlaste risiko ved at de ulike prosjektene i klyngen vil realiseres på ulikt tidspunkt.

Staten må ta en støttende og koordinerende rolle og bidra til utvikling av et fungerende marked.

Ved å overlate utvikling av infrastruktur fullstendig til markedsaktørene vil man oppnå suboptimale løsninger:

- Små og mellomstore fangstaktører som avfallsforbrenningsanlegg vil ligge under størrelser som gir kostnadseffektive løsninger.
- Små og mellomstore aktører vil være i en svak forhandlingsposisjon med store lageraktører, og alternativer med å inngå egne avtaler om skipstransport direkte med redere er risikofylt og kostbart og utenfor kompetanseområdet til avfallsforbrenningsanlegg.
- Klyngeløsninger og industrisamarbeid vil kunne senke kostnadene, men det ligger stor usikkerhet i hvem som får midler og det kan bli stor spredning i prosjektenes planer for realisering.