



Utarbeidet for Finansdepartementet og
Energidepartementet
Statens prosjektmodell, rapport F034c

KS2 supplerende analyse Langskip: Modenhhet i Hafslund Celsios prosjekt

oslo**economics**

SYSTRA

Tittel: KS2 supplerende analyse Langskip: Modenhet i Hafslund Celsios prosjekt

Utarbeidet av: Oslo Economics og Systra

Oppdragsgiver: Finansdepartementet og Energidepartementet

Publisert: Oktober 2024

Rapportnummer: F034c

Kontaktperson: Jan Rune Baugstø / Oppdragsleder

E-post: jrbaugstoe@systra.com

Tel: 917 15 830

Innhold

Sammendrag	4
1. Om kvalitetssikringsoppdraget	5
1.1 Langskip-prosjektet	5
1.2 Hafslund Celsios prosjekt	5
1.3 Mandat for kvalitetssikringen	6
1.4 Gjennomføring av kvalitetssikringen	6
2. Overordnet om modenhet i prosjektet	8
2.1 Prosjektets karakteristika	8
2.2 Resultatet av gjennomførte modenhetsanalyser	9
2.3 Vurdering av dokumentasjonens kompletthet	9
2.4 Vurdering av styring og organisering	10
2.5 Vurdering av prosjektets risikoregister	10
2.6 Vurdering av fallgruver og suksessfaktorer	11
3. Vurdering av prosjektets usikkerhetsanalyser	13
3.1 Usikkerhetsanalyse kostnader	13
3.2 Usikkerhetsanalyse fremdrift	17
4. Vurdering av modenhet knyttet til kontrakter, godkjenninger og finansiering	19
4.1 Kontrakter	19
4.2 Godkjenninger	19
4.3 Finansiering	19
5. Samlet vurdering av modenheten i prosjektet	21

Sammendrag

Systra og Oslo Economics har vurdert modenheten i Hafslund Celsios karbonfangstprosjekt på avfallsforbrenningsanlegget på Klemetsrud i Oslo. Kvalitetssikringen er gjennomført på oppdrag fra Finansdepartementet og Energidepartementet. Vi finner varierende grad av modenhet i prosjektet, men mener likevel at prosjektet er tilstrekkelig modent til at staten kan fatte investeringsbeslutning nå gitt at statens bidrag er et fast beløp. Samtidig påpeker vi vesentlig usikkerhet knyttet til kostnad og fremdrift, som en følge av det som ventes å være en krevende gjennomføring.

Kvalitetssikringen er gjennomført som en supplerende analyse. Arbeidet har foregått i perioden august til oktober 2024. Mandatet for oppdraget er fokusert på vurderinger av prosjektmodenhet, rimelighetsvurderinger av kostnader og vurdering av samlet finansieringsplan. Det er presisert at kvalitetssikrer ikke skal gjennomføre selvstendige usikkerhetsanalyser for investerings- og driftskostnader, men vurdere prosjektets egne analyser.

Hafslund Celsios prosjekt er en del av Langskip-prosjektet, der fangst på Heidelberg Materials' sementfabrikk i Brevik og transport og lagring i regi av Northern Lights er de andre prosjektene. Hafslund Celsio dimensjonerer sitt fangstanlegg for å fange 350 000 tonn CO₂ årlig. Beregnet kostnad for fangstanlegget (inkludert havne-terminal) (P50) er på 8,42 milliarder kroner for CAPEX, og 311 millioner kroner årlig for OPEX, og ferdigstilling forventes i februar 2029. En helt dominerende andel av prosjektet blir levert av selskapene Aker Solutions og Aker Carbon Capture.

Samlet sett vurderer vi at Hafslund Celsios prosjekt er tilstrekkelig modent for at staten kan fatte investeringsbeslutning nå. Det er én viktig forutsetning for denne anbefalingen:

Statens økonomiske bidrag kan anses som et fastbeløp, som ikke avhenger av faktisk investerings- eller driftskostnad. Dette er en følge av at det er avtalt et maksimalbeløp, og sannsynligheten for et tilskudd lavere enn dette maksimalbeløpet er svært begrenset. Maksimalbeløpet blir dermed å anse som et fastbeløp. Samtidig er det slik at det ikke er noen garanti for at prosjektet fullføres dersom investeringskostnaden overskrider P85.

Dersom denne forutsetningen faller, vil ikke vår anbefaling stå seg. Dette skyldes at vi ikke har gjennomført egne analyser av kostnader, og fordi vi har avdekket noen svakheter ved prosjektets analyser som tilsier at kostnadene (i hvert fall P85) etter vårt syn undervurderes.

I tillegg forutsetter vi at prosjektet arbeider videre på områder der det er kommunisert at det pågår modnings- og detaljeringsarbeid. Dette knytter seg særlig til styring og organisering, men også til kontrakten med Aker, detaljering av gjennomføringsplan, design på områder der FEED er noe umoden, oppdaterte kostnadsvurderinger og videreutvikling av risikoregister. Slikt videre arbeid forventes å øke modenheten på områder der vi har påpekt noen svakheter.

Uavhengig av dagens modenhet er det viktig for oss å understreke at det må forventes en krevende prosjektgjennomføring. Vi mener det er sannsynlig at det vil kunne etableres et velfungerende fangstanlegg, men ser betydelig risiko for økte kostnader og forsinkelser.

1. Om kvalitetssikringsoppdraget

Langskip-prosjektet er statens demonstrasjonsprosjekt for CO₂-håndtering, der Europas første hele verdikjede for CO₂ fra industri etableres. CO₂-fangst på Hafslund Celsios avfallsforbrenningsanlegg på Klemetsrud i Oslo er en del av Langskip-prosjektet. I denne supplerende kvalitetssikringen har Systra og Oslo Economics vurdert om modenheten i Hafslund Celsios prosjekt er tilstrekkelig til at staten kan fatte beslutning om finansiering.

1.1 Langskip-prosjektet

Langskip-prosjektet er statens demonstrasjonsprosjekt for CO₂-håndtering, der Europas første hele verdikjede for CO₂ fra industri etableres. Prosjektet består av to fangstanlegg; ett på Heidelberg Materials sementfabrikk i Brevik og ett på Hafslund Celsios avfallsforbrenningsanlegg på Klemetsrud i Oslo, ett transportanlegg i form av skip og ett lageranlegg med terminal i Øygarden og lagring under havbunnen sør for Trollfeltet i Nordsjøen. Northern Lights, et samarbeid mellom Equinor, Shell og TotalEnergies, har ansvaret for transport- og lagerdelen av prosjektet.

Det planlegges for første lagring av fanget CO₂ fra anlegget i Brevik innen utløpet av 2025.

1.2 Hafslund Celsios prosjekt

Hafslund Celsio AS skal bygge et CO₂-fangstanlegg som skal fange ca. 350 000 tonn CO₂ i året fra røkgassen ved avfallsforbrenningen på Klemetsrud. Dette tilsvarer fullskala rensing av all røkgass fra eksisterende forbrenningsanlegg. Fanget CO₂ skal fraktes med lastebil til Oslo havn, der det etableres en terminal, og videre derfra med skip til Northern Lights' terminal i Øygarden.

Figur 1: Illustrasjon av Hafslund Celsios anlegg på Klemetsrud



Kilde: Illustrasjon mottatt fra prosjektet

CO₂-fangst på Klemetsrud er viktig for at Oslo kommune, som indirekte er største eier av Hafslund Celsio, skal nå sine klimamål.

Hafslund Celsios prosjekt har kommet kortere enn de øvrige deler av Langskip-prosjektet. Hafslund Celsios prosjekt fattet investeringsbeslutning i 2022, og det ble gjennomført grunnarbeid på anlegget, men i april 2023 ble prosjektet satt på pause grunnet betydelige kostnadsøkninger. Det ble da igangsatt en kostnadsreducerende fase, og i slutten av 2023 ble kontrakten med eksisterende hovedleverandør terminert. Ny hovedleverandør er et samarbeid mellom Aker Solutions og Aker Carbon Capture (SLB Capturi), i denne rapporten omtalt som hovedleverandør eller Aker. Aker vil benytte sin egenutviklede, aminbaserte fangstteknologi.

Aker har på oppdrag fra Hafslund Celsio utarbeidet FEED (front end engineering design) som forelå sommeren 2024. Prosjektet har gjennomført de aktivitetene som prosjektet mener er nødvendige for å foreta en investeringsbeslutning, og det fremmes en slik beslutningssak for styret i Hafslund Celsio innen utløpet av 2024. Tilsvarende skal Oslo kommune v/ Bystyret fatte beslutning om investeringsavtale i oktober 2024.

Staten har avtale med Hafslund Celsio om økonomisk støtte til prosjektet. Det planlegges for beslutning i regjering og Storting innen utløpet av 2024, og denne kvalitetssikringen er et bidrag til beslutningsgrunnlaget for statens politiske behandling. Vi er ikke kjent med hvorvidt Oslo kommune har gjennomført en tilsvarende kvalitetssikring.

1.3 Mandat for kvalitetssikringen

Finansdepartementet og Energidepartementet har bedt Systra og Oslo Economics om å gjennomføre en supplerende kvalitetssikringsanalyse av modenheten i Hafslund Celsios prosjekt. Systra og Oslo Economics har tidligere kvalitetssikret Langskip-prosjektet (i sin helhet eller enkelte delprosjekter) i KS1, KS2 og en rekke supplerende analyser. Siste kvalitetssikringsanalyse av prosjektet på Klemetsrud ble levert i april 2022.

Vurdering av prosjektmodenhet

Hovedformålet med denne supplerende analysen, ifølge mandatet, er å vurdere modenheten i det oppdaterte prosjektgrunnlaget.

Videre beskriver mandatet følgende om gjennomføringen: *Overordnet gjennomgang av oppdatert prosjektgrunnlag der det vurderes om det gir et tilstrekkelig grunnlag for estimeringen, tidsplanen, usikkerhetsvurderingen og den etterfølgende styring av prosjektet i gjennomføringsfasen. Det skal vurderes om det er uavklarte risikoen i prosjektet og om disse er av en slik art at det tilsier at en prosjektgjennomføring bør utsettes.*

Denne vurderingen skal i hovedsak følge metodikken for en normal KS2, der sentralt styringsdokument (eller tilsvarende) vurderes både når det gjelder krav til innhold og når det gjelder kvalitet og kompletthet i de enkelte analysene og beskrivelsene, slik dette er skissert i vedlegg til rammeavtale om kvalitetssikring av store statlige investeringsprosjekter. Som normalt skal det også gjøres en vurdering av fallgruver og suksessfaktorer, og det skal gis råd om styring og organisering. Risikoen som følger av foreslått kontraktstrategi skal også vurderes. I tillegg skal det gjøres en vurdering av realismen i prosjektets framdriftsplaner.

Rimelighetsvurdering av kostnader

Til forskjell fra en «normal» kvalitetssikring har vi ikke utarbeidet selvstendige analyser av kostnader. Vi har i stedet gjort vurderinger av analysene som prosjektet har gjennomført. Dette er beskrevet som følger i mandatet:

Konsulenten skal ikke gjennomføre en egen kostnads- og usikkerhetsanalyse, men skal gjøre en rimelighetsvurdering av prosjektets egne kostnads-estimer for investering og drift og vurdere om de er komplette og av tilstrekkelig kvalitet til å legges til grunn for styringen i en prosjektgjennomføring.

Vurderingen skal omfatte både metode og resultater, og både estimer for investerings-

kostnad (CAPEX) og driftskostnad (OPEX).

Vurdering av resultater kan blant annet baseres på tidligere analyser i Langskip-prosjektet samt dokumentasjon fra Hafslund Oslo Celsio og Gassnova.

Konsulenten skal peke på eventuelle svakheter og mangler, og indikere hvordan dette vil påvirke p50 og p85, men skal ikke selv tallfeste slike størrelser.

Vurdering av samlet finansieringsplan

Den supplerende analysen innbefatter en vurdering av usikkerhet knyttet til finansiering, basert på følgende formulering i mandatet:

Beskrive og vurdere den samlede finansieringsplanen for prosjektet og om denne er realistisk i lys av usikkerhet i viktige forutsetninger for finansieringen.

1.4 Gjennomføring av kvalitetssikringen

Arbeidet med den supplerende analyse har skjedd i tidsrommet august-oktober 2024. Foreløpige funn ble presentert for oppdragsgiver 27. september.

Kvalitetssikringen er basert på gjennomgang av dokumenter fremskaffet av Hafslund Celsios prosjekt. Vi gjengir her ikke den samlede liste over dokumenter, men de mest sentrale dokumentene er gjengitt i Tabell 1 under:

Tabell 1: Sentrale dokumenter som danner grunnlag for kvalitetssikringen

Tema	Rapportnavn (datert)
FEED-rapport terminal	FEED Study Report (11. juli 2024)
FEED-rapport fangst	FEED Study Report (12. juli 2024)
Prosjektplan	Prosjektplan (8. juli 2024)
Basiskostnad CAPEX	Basis for CAPEX – TG2 (14. august 2024)
Basiskostnad OPEX	Basis for OPEX – TG2 (14. august 2024)
Modenhetsanalyse, usikkerhetsanalyse kostnad, usikkerhetsanalyse fremdrift	Maturity assessment including schedule risk and cost risk analyses (14. august 2024)

Vi har også hatt tilgang til Gassnovas modenhetsanalyse med tittel Modenhetsvurdering av Celsios prosjektgrunnlag 2024, datert 25. september 2024.

Det er vår forståelse at prosjektet har arbeidet videre med forberedelser til gjennomføring parallelt med vår kvalitetssikring. Dette vil kunne bety at modenheten i prosjektet har utviklet seg videre, uten av vi har fanget opp det i våre vurderinger, som baserer seg på de fremlagte dokumenter.

Dokumentgjennomgangen er supplert med samtaler med prosjektet samt en rekke andre relevante aktører, som det fremgår av Tabell 2:

Tabell 2: Samtaler som danner grunnlag for kvalitetssikringen

Aktør	Relevans
Oslo kommune v/ byrådsavdeling for kultur og næring	Utarbeider sak om finansiering til byråd/Bystyre
Oslo Havn	Stiller tomt til rådighet for CO ₂ -terminal, utbedrer havn
Elvia	Bygger transformator for økt strømtilførsel Klemetsrud
Aker Solutions	Hovedleverandør
Aker Carbon Capture	Hovedleverandør
Hafslund Celsios driftsorganisasjon	Skal ivareta grensesnitt mot avfallsforbrenning, og overta CCS-anlegget
Metier	Bistår prosjektet med modenhetsanalyse og usikkerhetsanalyser
Gassnova	Følger opp Langskip på vegne av Energi-departementet. Utarbeidet egen modenhetsanalyse for prosjektet
Energidepartementet	Oppdragsgiver for kvalitetssikringen
Finansdepartementet.	Oppdragsgiver for kvalitetssikringen

2. Overordnet om modenhet i prosjektet

Hafslund Celsios prosjekt kan karakteriseres som et megaprojekt og et first of a kind-prosjekt. Dette trekker i retning av betydelig usikkerhet i prosjektgjennomføringen. Selv om det er arbeidet godt med planlegging, og prosjektet fremstår som mer modent enn ved forrige investeringsbeslutning, er det derfor fortsatt betydelig usikkerhet i prosjektet, og denne usikkerheten må ikke undervurderes. Det er avgjørende å sikre god styring gjennom hensiktsmessig organisering.

2.1 Prosjektets karakteristika

Vi har, sammen med prosjektet og prosjektets hovedleverandør, gjort en vurdering av prosjektets karakteristika. Målet med denne analysen er å avdekke særlige kilder til usikkerhet.

Analysen avdekker åtte viktige karakteristika ved Hafslund Celsios prosjekt. De fire første kan anses som underliggende forhold for prosjektet, mens de siste fire knytter seg til prosjektets modenhet:

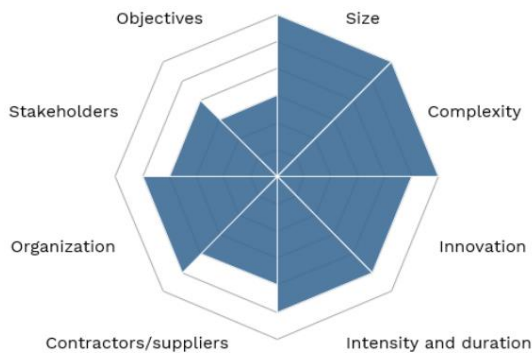
- **Megaprojekt:** Prosjektet har en investeringskostnad opp mot 10 milliarder kroner og Hafslund Celsio har liten erfaring med å gjennomføre prosjekter av denne størrelsen. Det er mye empiri på at svært store prosjekter, og spesielt (delvis) offentlig finansierte, gjerne møter spesielle utfordringer knyttet til bl.a. organisering, interessenthåndtering, kostnadsestimering og planlegging/gjennomføring.
- **First of a kind:** Det er aldri før gjennomført et prosjekt for å etablere fullskala CO₂-fangst fra et avfallsforbrenningsanlegg. Dette medfører behov for innovasjon, det vil være begrenset erfaringsgrunnlag, og dermed økt usikkerhet. Læring fra resten av Langskip-prosjektet kan være et positivt bidrag til å redusere slik risiko, men det er mange særskilte utfordringer i Hafslund Celsios prosjekt
- **Kompleksitet:** Anlegget består av en rekke komponenter, hvorav noen er svært store, for eksempel blant verdens største varmpumper. Bygging tett på anlegg i drift og ikke-standardiserte byggemetoder bidrar til kompleksitet og tilhørende usikkerhet

- **Krevende gjennomføring:** Mange personer samtidig på byggeplass, arbeid i høyde, tunge løft, transport av store elementer, avstand til kai, «trangt» i teknisk bygg, lang leveringstid på noen sentrale komponenter, grensesnitt mot løpende drift – alt dette er elementer som vil kunne medføre en krevende gjennomføring, og risiko for uventede utfordringer
- **Noe overordnede planer:** Foreløpig er gjennomføringsplanen ikke veldig detaljert; det mangler ressurssetting for aktiviteter, alle avhengigheter er ikke tydelig definert og det arbeides fortsatt med rekkefølge av aktiviteter og innretning av løftekampanjer
- **Noe umodne kalkyler:** Noe umodne kalkyler/planer, særlig knyttet til OPEX og fremdrift, medfører usikkerhet om prosjektets kostnad og fremdrift
- **Ikke besluttet finansiering:** Finansieringen av prosjektet er relativt kompleks, med flere involverte aktører og relativt krevende avtaleverk. Selv om finansiering etter planen besluttes innen utløpet av 2024, gjenstår det usikkerhet om finansiering dersom prosjektet overstiger P85 for CAPEX
- **Kontrakt med leverandør ikke signert:** Selv om kontraktsforhandlingene med hovedleverandør Aker skal ha kommet langt, gjenstår det å innarbeide incentivmekanismer i dette avtaleverket. Slike mekanismer kan være viktige for å redusere usikkerhet for fremdrift og kostnad

Samlet mener vi prosjektets karakteristika tilsier betydelig resterende usikkerhet, og dette gjør at det er ekstra viktig med god organisering og styring av prosjektet.

Våre vurderinger av prosjektets karakteristika synes i stor grad å sammenfalle med prosjektets egen vurdering, slik dette er dokumentert i usikkerhetsanalysen for kostnad, i form av et såkalt spiderdiagram som skal vise prosjektets hovedutfordringer sett i lys av prosjektorganisasjonens erfaring, kapasitet og kompetanse. Som det fremgår av Figur 2, er det gitt full score (som altså indikerer at utfordringen er maksimalt stor) for både størrelse og kompleksitet, og nest høyest score for innovasjon, intensitet og varighet og organisasjon.

Figur 2: Prosjektets egen vurdering av hovedutfordringer



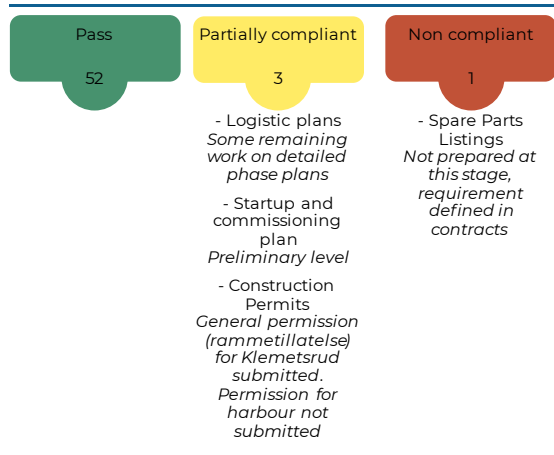
Kilde: Prosjektets usikkerhetsanalyse

Det bør forventes at slike vurderinger reflekteres i prosjektets analyser.

2.2 Resultatet av gjennomførte modenhetsanalyser

Prosjektet har gitt Metier i oppdrag å gjennomføre en modenhetsanalyse av prosjektet. Denne er gjennomført i henhold til AACE International recommended practice 18R-97 (klasse 2). Figuren under illustrerer hovedresultatet av denne modenhetsanalysen.

Figur 3: Resultater fra Metiers modenhetsanalyse av prosjektet



Kilde: Metiers modenhetsanalyse, vår fremstilling.

Slik vi ser det, gir ikke denne modenhetsanalysen et dekkende bilde av prosjektets reelle modenhet i et usikkerhets-perspektiv. Metoden består primært i gjennomgang av dokumenter, med vurdering av om innholdselementer er som forventet. Det gjøres i liten eller ingen grad vurderinger av det faktiske innholdet i dokumenter, sett i lys av prosjektets karakteristika og kontekst. Vi opplever at en

fremstilling med 52 «grønne punkter» og bare tre «gule» og ett «rødt», gir et bilde som i betydelig grad overvurderer den reelle modenheten i prosjektet.

Vår vurdering synes å understøttes av Gassnovas modenhetsvurdering, som etter vår forståelse har gått noe dypere ned i materien enn hva Metier har gjort. Gassnovas vurdering peker tydeligere på flere områder der modenheten kunne vært bedre. Gassnova konkluderer som følger:

Gassnovas vurdering er at prosjektet ikke har noen forutsetninger eller mangler som vil kunne sette en stopper for en eventuell gjenopptakelse av prosjektet, men at prosjektets tekniske modenhet ikke holder «AACE 17R-97 klasse 2» nivå, og at det vil være en plan- og kostnadsrisiko forbundet med videre modning av design og leverandøravtaler.

Gassnova mener også at Celsio bør jobbe videre med styringssystemet for prosjektgjennomføringen, slik at dette er entydig og tilstrekkelig for gjennomføringsfasen.

2.3 Vurdering av dokumentasjonens kompletthet

Vi har gjennomgått dokumentasjonen vi har mottatt fra prosjektet, med sikte på å vurdere hvorvidt dokumentasjonen inneholder alle de analysene som skal inngå i et sentralt styringsdokument (i henhold til kravene til kvalitetssikring KS2). Hafslund Celsios prosjekt har ikke utviklet et dokument med navnet «Sentralt styringsdokument», men det foreligger et sentralt styringsdokument for Langskip-prosjektet samlet. Dokumentet med navnet «Prosjektplan» har en disposisjon som ligner mye på det man forventer av et sentralt styringsdokument, og denne prosjektplanen har derfor vært utgangspunktet for vår vurdering. Vi har også sett hen til andre dokumenter der dette har vært relevant.

Tabellen under viser hvilke elementer som skal inngå i et sentralt styringsdokument, og vår vurdering av hvorvidt Hafslund Celsios dokumentasjon dekker disse elementene:

Tabell 3: Vurdering av innholdet i «sentralt styringsdokument»

Element	Dekket av Hafslund Celsio?
Overordnede rammer:	
Hensikt, krav og hovedkonsept	Dekket
Prosjekt mål	Dekket, men noe tynt beskrevet
Kritiske suksessfaktorer	Dekket, men noe tynt beskrevet
Rammebetingelser	Dekket, men noe tynt beskrevet
Grensesnitt	Dekket
Prosjektstrategi:	
Strategi for styring av usikkerhet	Dekket
Gjennomføringsstrategi	Dekket
Kontraksstrategi	Dekket
Organisering og ansvarsdeling	I noen grad dekket, men arbeid pågår
Prosjektstyringsbasis:	
Arbeidsomfang, herunder endringsstyring	Dekket
Prosjekt nedbrytningsstruktur PNS	Dekket
Kostnadsoverslag, budsjett og investeringsplan	Dekket
Tidsplan	Dekket
Kvalitetssikring	Dekket

Som det fremgår av tabellen opplever vi at Hafslund Celsios dokumentasjon i stort sett dekker innholdselementene som forventes ved avsluttet forprosjekt fase. Vi savner likevel en mer utfyllende beskrivelse av mål, kritiske suksessfaktorer og fallgruver, en mer omfattende sammenstilling av rammebetingelser og interesser, og en gjennomarbeidet organisasjonsplan. I tillegg må planen oppdateres der det mangler tall og datoer.

Vi er blitt fortalt at det arbeides med flere av disse områdene, og vi forutsetter at en oppdatering skjer innen utløpet av 2024.

2.4 Vurdering av styring og organisering

Som påpekt over opplever vi at prosjektet har kommet noe kort når det gjelder styring og organisering. Det foreligger på tidspunktet for vår kvalitetssikring ingen tydelig, detaljert plan for prosjektorganisasjonen. Vi mener styring og organisering er spesielt viktig i dette prosjektet og begrunner det med fire forhold:

- Prosjektet er et megaprojekt, med innslag av innovasjon
- Hafslund Celsio har begrenset erfaring med slike prosjekter
- Hovedleverandør har fått et betydelig ansvar, men det er ikke avtalt incentivmekanismer
- Prosjektets finansiering og interessentbilde er sammensatt og det må forventes betydelig ekstern oppmerksomhet, spesielt dersom prosjektet opplever kostnadsoverskridelser og/eller forsinkelser

Det må etableres en prosjektorganisasjon som har kapasitet og kompetanse til å følge opp delprosjektene på en hensiktsmessig måte, særlig Akers delprosjekter, som utgjør en svært stor del av totalen. Selv om hovedleverandør har betydelig erfaring, vil det være oppgaver som må løses av Hafslund Celsio, særlig knyttet til endringshåndtering. Det vil være behov for raske avklaringer av viktige forhold som kan ha stor påvirkning på kostnad og fremdrift.

Det er ønskelig med tett og god dialog mellom prosjektet og hovedleverandør, men prosjektet må også stå tydelig «på egne ben», og ikke bli et «gissel» for hovedleverandør. Aker har fått tildelt en svært stor andel av det samlede prosjektomfanget, og står for både design, gjennomføring og commissioning. Det vil være krevende for prosjektet å kunne «matche» en så tung hovedleverandør. Det er ønskelig at prosjektet involverer personer med omfattende erfaringer fra megaprojekter med innslag av innovasjon, og det er også ønskelig med stor grad av erfaringsoverføring fra Heidelbergs prosjekt i Brevik.

2.5 Vurdering av prosjektets risikoregister

Vi har gjennomgått prosjektets egen forståelse av usikkerhetsbildet, slik dette er dokumentert i risikoregisteret.

Prosjektets risikoregister er svært omfattende, med mer enn 120 risikoer totalt. Risikoregisteret har en skala fra -25 til +25 (produkt av sannsynlighet og konsekvens, der trusler er angitt med positive tall og muligheter med negative), og i figuren under viser vi alle risikoer med en score over 15. Vi har kategorisert risikoene i noen ulike typer, der de

grønnfargede knytter seg til prosjektgjennomføring, de rødfargede til avtaler/lover, de blåfargede til eksterne forhold, de guldfargede til prosjektorganisasjonen, de lillafargede til tekniske forhold og den grå til drift av avfallsforbrenningsanlegget.

Figur 4: Prosjektets største risikoer, slik det fremkommer av prosjektets risikoregister



Kilde: Prosjektets risikoregister, bearbeidet av Oslo Economics og Systra

Vi har ikke identifisert risikoer som ikke er omtalt i det samlede risikoregisteret. Eksempler på risikoer vi forventer å finne er knyttet til søknadsprosesser, Oslo havns byggearbeider, grunnforhold, kontrakt med Aker, ESA-notifisering, kraftforsyning, offentlige anskaffelser og naboforhold. Alle disse risikoene inngår i prosjektets register.

Vi finner likevel at risikoregisteret har noen svakheter;

- Mulige utfordringer i forbindelse med testing og ibruktagelse kunne kommet tydeligere frem av risikoregisteret
- Registeret burde vært mer strukturert etter Cause-Risk-Effect
- Mye overlapp mellom risikoene
- Flere enn 120 risikoer kan synes krevende å håndtere

2.6 Vurdering av fallgruver og suksessfaktorer

Vi har gjort noen overordnede vurderinger av fallgruver og suksessfaktorer. Prosjektet selv trekker frem følgende kritiske suksessfaktorer:

- Godt og effektivt samarbeid med styringskomiteen

- Godt og effektivt samarbeid med entreprenøren
- Arbeidene gjennomføres på en sikker måte uten arbeidsulykker med alvorlig skade eller dødsfall
- Grundig og gjennomarbeidet planlegging av byggearbeidene. Fokus i konseptet på å maksimere omfang av prefabrikasjon av moduler/komponenter før de ankommer Klemetsrud
- Vellykket kontraktsstrategi og gjennomtenkt inndeling av EPCIC kontrakten i under-entrepriser (sub-contracting strategy)
- God håndtering av grensesnitt
- Bygging av fangstanlegget med minimale konsekvenser for eksisterende drift av forbrenningsanlegget
- Erfaringsoverføring fra og til andre CO₂ helkjede prosjekter

Flere av disse suksessfaktorene er relativt generelle og overordnede. Vi vil særlig fremheve viktigheten av god styring av Aker-kontrakten. Vi mener det er viktig både med incentivmekanismer i avtalen og tett oppfølging av Aker, særlig med henblikk på å sikre at levetidskostnadene (summen av investerings- og driftskostnader i anleggets levetid) ikke blir høyere enn nødvendig. Vi sitter igjen med fire suksessfaktorer som spesielt viktige:

- Gode, balanserte incentiver i kontrakt med hovedleverandør
- Gode mekanismer for endringshåndtering og risikostyring
- En sterk prosjektorganisasjon, med tilstrekkelig kapasitet og kompetanse, der spesielt fremdriftsstyring, interessenthåndtering og kontroll på finansieringsrammer vil være sentralt
- Omfattende erfaringsoverføring fra Heidelbergers prosjekt i Brevik

3. Vurdering av prosjektets usikkerhetsanalyser

Vi har ikke gjennomført egne usikkerhetsanalyser for kostnader eller fremdrift, men vi har gjort en vurdering av metode og datagrunnlag for prosjektets egne analyser. Vi opplever at særlig analysene av OPEX og fremdrift er noe umodne. Vi mener at prosjektet undervurderer usikkerheten noe, og at det medfører for snevre resultater i analysene. Det betyr at P85 fremstår som lavere enn det vi mener er realistisk for både CAPEX og OPEX.

3.1 Usikkerhetsanalyse kostnader

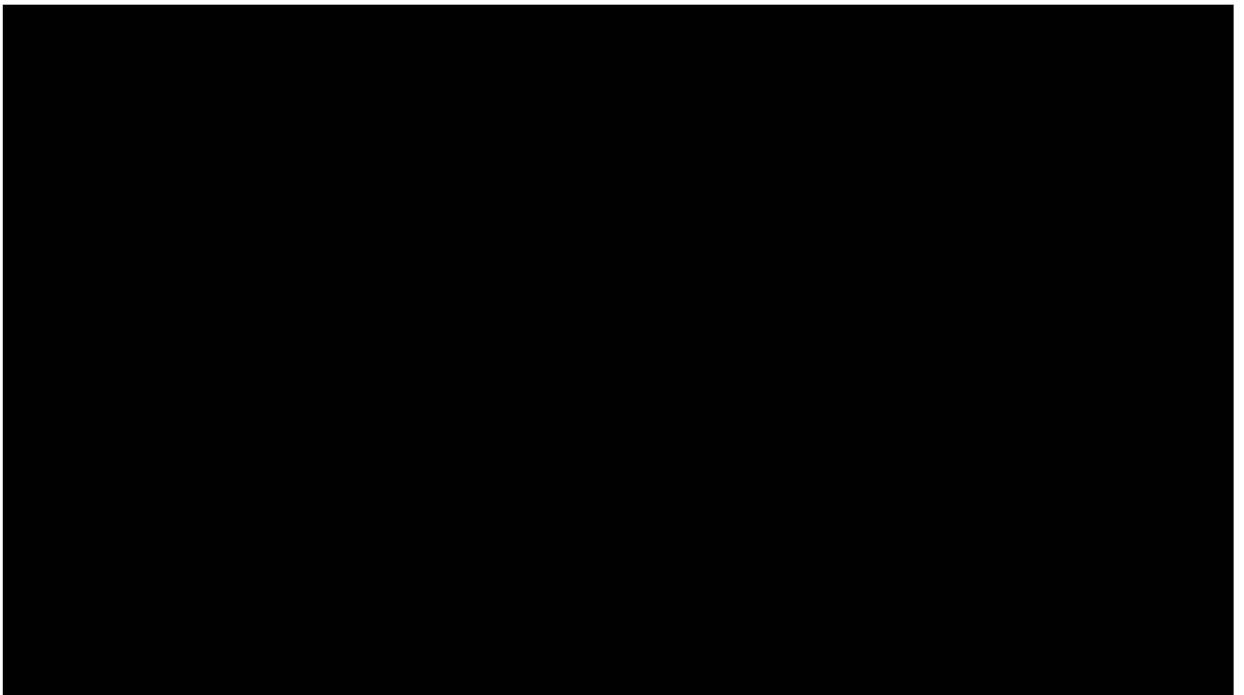
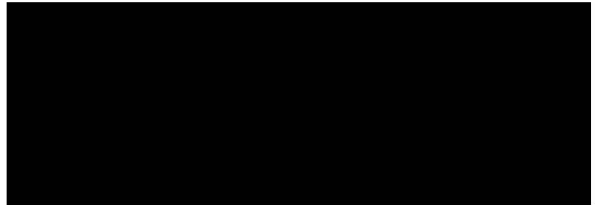
Prosjektet har utarbeidet en basiskalkyle for investeringskostnader (CAPEX) og driftskostnader (OPEX), og disse kalkylene har gjennomgått

usikkerhetsanalyser. Metier har bistått prosjektet med gjennomføring av analysene.

3.1.1 CAPEX

Vi har i utgangspunktet benyttet tall som fremkommer i prosjektets usikkerhetsanalyse-rapport. Vi er blitt informert om at prosjektet i etterkant har oppdatert påløpt kostnad, slik at denne kostnaden har økt med [REDACTED]

Vi har lagt dette beløpet til beløpene som fremkommer i rapporten som dokumenterer usikkerhetsanalyse (og basiskostnad), slik at alle våre CAPEX-tall er justert for denne oppdaterte påløpte kostnaden.



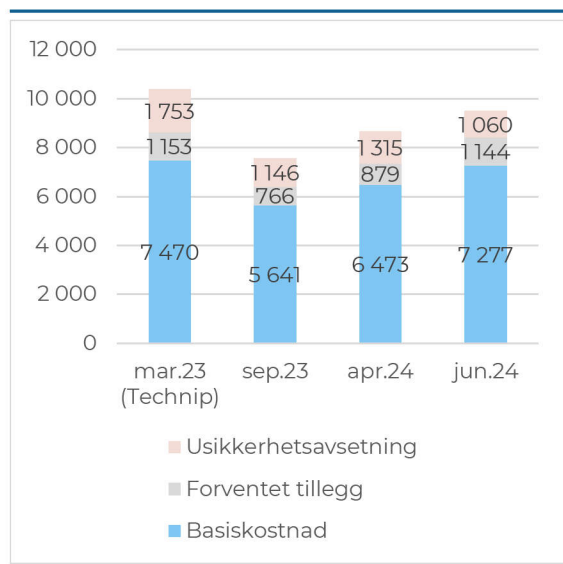
Tabell 4: Prosjektets hovedtall CAPEX

Millioner NOK	CAPEX
Basis (sannsynlighet)	7 277 (12 %)
P10	7 169
P50	8 421
P85	9 481
P90	9 729
Påløpt	922

Kilde: prosjektets usikkerhetsanalyse, juni 2024-kroner

Det har skjedd betydelige endringer i investeringskostnadsestimater over tid. Figur 6 viser denne utviklingen, fra det siste estimatet som forelå med tidligere leverandør (Technip) via to estimater i løpet av den kostnadsreducerende fasen, frem til estimatet som er grunnlag for vår kvalitetssikring (juni 2024). Som det fremgår har kostnaden gått betydelig ned siden siste estimat med tidligere leverandør, men det har likevel vært betydelig vekst i estimatet siden første analyse i den kostnadsreducerende fasen. Det kan også noteres at summen av forventet tillegg og usikkerhetsavsetning er svært likt i de to siste analysene, men forventet tillegg har økt og usikkerhetsavsetning er redusert.

Figur 6: Utvikling i estimert CAPEX, millioner 2024-kroner



Kilde: Informasjon fra prosjektet.

Som en del av kvalitetssikring KS2 gjennomførte vi en usikkerhetsanalyse av investeringskostnaden i Heidelbergers prosjekt i Brevik på tidspunktet for investeringsbeslutning (juni 2020). Selv om det er

betydelige forskjeller mellom prosjektet på Brevik og prosjektet på Klemetsrud, kan det være relevant å se på forskjellene på vår analyse da og Hafslund Celsios analyse nå. En slik sammenligning er gjort i Tabell 5.

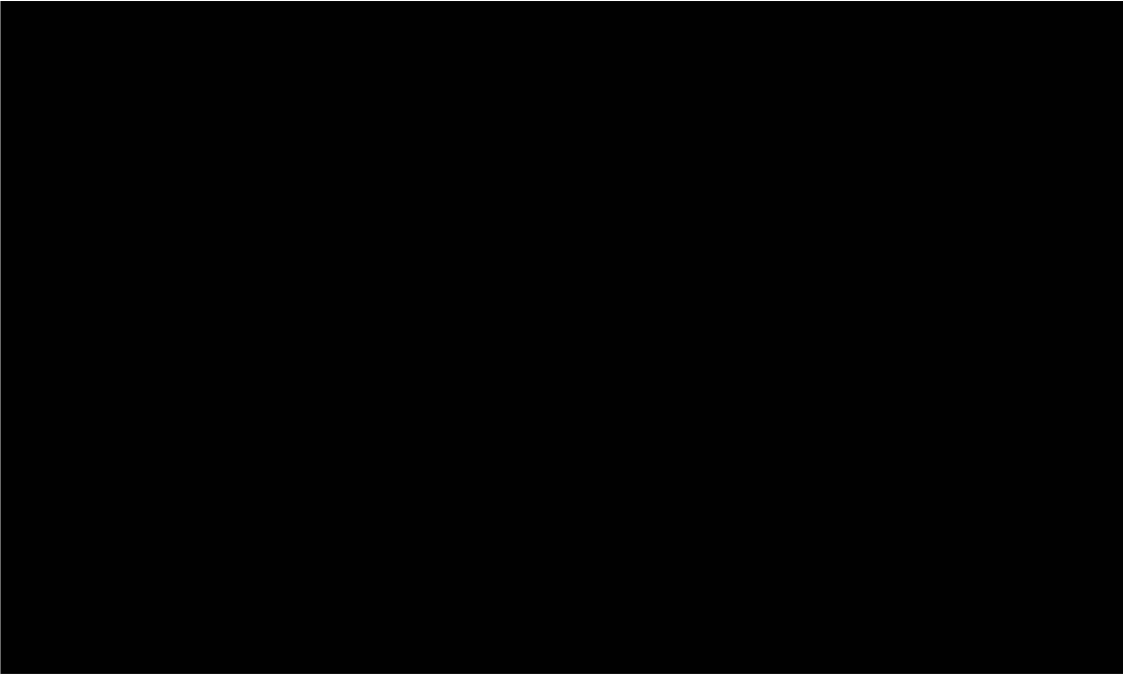
Tabell 5: Sammenligning av hovedresultater i usikkerhetsanalyser CAPEX for fangstprosjekter i Langskip

CAPEX	KS2 Heidelberg (juni 2020)	Hafslund Celsio (juni 2024)
P50 (millioner NOK)	3 190	8 421
Standardavvik	16 %	12 %
Sannsynlighet for basis	22 %	12 %
Usikkerhetsavsetning %	17 %	13 %

Kilde: KS2-rapport Langskip og Hafslund Celsios usikkerhetsanalyse, bearbejdet av Oslo Economics og Systra. Note: Kostnaden er ikke justert for prisstigning (kostnader vist i henholdsvis 2020-kroner og 2024-kroner)

Sammenligningen viser for det første at Hafslund Celsios prosjekt har en langt større investeringskostnad enn Heidelbergers. Selv om vi justerer for prisstigning i perioden er Hafslund Celsios prosjekt dobbelt så kostbart. Videre noterer vi at standardavviket og usikkerhetsavsetningen i vår usikkerhetsanalyse for Heidelbergersprosjektet er vesentlig større enn standardavviket og usikkerhetsavsetningen i Hafslund Celsios analyse. Sannsynligheten for at basiskalkylen skal være tilstrekkelig er samtidig betydelig høyere i vår analyse av Heidelbergers prosjekt enn i Hafslund Celsios analyse.

Det kan argumenteres for at Hafslund Celsios prosjekt har kommet noe lenger per juni 2024 enn det Heidelbergers prosjekt hadde kommet per juni 2020. Dette skyldes at det er gjennomført relativt betydelige grunnarbeider på Klemetsrud, som har klargjort tomten. Alt annet likt er det korrekt at slike forskjeller vil påvirke standardavviket i analysen. Vi mener likevel at denne enkle sammenligningen tilsier at Hafslund Celsios usikkerhetsanalyse kan være noe optimistisk.



Tornadodiagrammet viser at det er lagt inn betydelig mulighetsside for mange usikkerhetsdrivere, herunder en mulighetsside på mer enn en halv milliard kroner knyttet til prosjektorganisasjonen. Samtidig er det ingen usikkerhetsdriver som eksplisitt omhandler utfordringer i gjennomføringsfasen. Selv om gjennomføringsfasen antagelig er reflektert i noen grad i andre usikkerhetsdrivere, mener vi at dette bidrar til et for lavt usikkerhetsspenn i analysen.

Det er svært krevende, antagelig urealistisk, å fremstille usikkerhetsdriverne på en slik måte at de er statistisk uavhengig av hverandre. Sagt på en annen måte; det vil realistisk sett være korrelasjon mellom usikkerhetsdriverne. Dette igjen betyr at hvis det ender med et kostbart utfall på én usikkerhetsdriver, vil dette påvirke utfallet for andre usikkerhetsdrivere. Vi argumenterer derfor for at det er nødvendig å inkludere korrelasjon mellom usikkerhetsdriverne i en usikkerhetsanalyse.

For et komplisert megaprojekt med høy grad av innovasjon, er det spesielt urealistisk å anta statistisk uavhengighet: Antagelsen impliserer at effekten av den bakenforliggende årsaken megaprojekt påvirker én, og bare én, av usikkerhetene i Figur 7. Tilsvarende for årsakene kompleksitet og innovasjon.

I Hafslund Celsios usikkerhetsanalyse er det ikke lagt til grunn slik korrelasjon. Det er blitt uttalt i samtaler med oss at det er tatt hensyn til korrelasjon når det er vurdert usikkerhetsspenn for den enkelte usikkerhetsdriver. Dette er ikke dokumentert i usikkerhetsanalyserapporten, og det er heller ikke tydelig for oss hvordan man metodisk

skal gå frem for å fange opp slik korrelasjon når man vurderer det enkelte usikkerhetsspenn.

Utover dette synes metoden som er benyttet i utarbeidelsen av usikkerhetsanalysen å være i henhold til god praksis, selv om man kan stille spørsmål ved om hovedleverandør Aker burde ha deltatt i usikkerhetsworkshop.


Usikkerhet knyttet til valuta er ikke inkludert i Hafslund Celsios analyse. Vi noterer oss også at det ikke er gjennomført en integrert usikkerhetsanalyse for fremdrift og kostnad, så kostnadmessige konsekvenser av utsatt ferdigstillingsdato synes ikke fullt ut å være hensyntatt.


Samlet sett mener vi at vi har faglig grunnlag til å hevde at spennet i Hafslund Celsios usikkerhetsanalyse for investeringskostnader (CAPEX) er for snevert, og at P85 som fremkommer i analysen dermed antagelig er for lav.

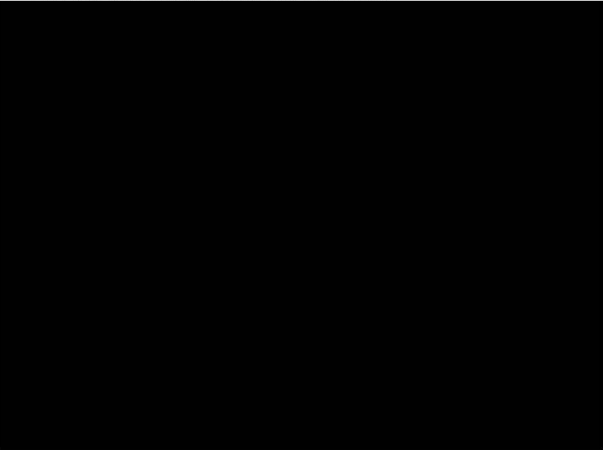
Siden vi ikke har gjennomført en selvstendig usikkerhetsanalyse, kan vi ikke vurdere hva som ville vært en mer presis P85. Tabellen under viser hvordan P85 påvirkes av endret standardavvik i analysen, men vi har ikke grunnlag for å si hvilket standardavvik som fremstår som mest riktig.





3.1.2 OPEX

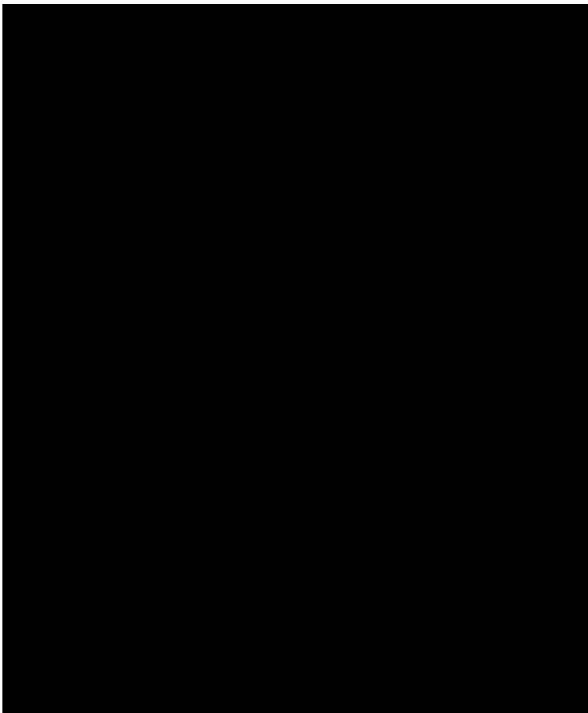
Hafslund Celsio har utarbeidet en basiskalkyle for driftskostnader (OPEX) på 

 Denne kalkylen skal som hovedsak fremstille driftskostnaden i et bestemt år (2032), som anses som et representativt driftsår. Samtidig opplyses det om at vedlikeholdskostnader er beregnet som et gjennomsnittlig år, og dermed ikke nødvendigvis for det bestemte året 2032. Basisestimatet har gjennomgått en usikkerhetsanalyse, og følgende hovedresultater fremkommer da:



Også for OPEX-analysen har vi gjort en overordnet sammenligning med vår vurdering av usikkerhet i OPEX i Heidelbergers prosjekt i 2020. 

 Som for CAPEX ser vi at OPEX-analysen vi gjorde for Heidelbergers prosjekt har høyere standardavvik og usikkerhetsavsetning enn hva som er tilfelle for Hafslund Celsios analyse. Det er også stor forskjell i sannsynlighet for at basisestimatet skal være tilstrekkelig.



Når vi ser nærmere på Hafslund Celsios usikkerhetsanalyse for OPEX, ser vi at denne er ufullstendig. Det er ikke lagt inn usikkerhetsdrivere i analysen, og det er ikke vurdert usikkerhet knyttet til prisutviklingen for elektrisitet. Dette siste er svært viktig fordi strømprisene kan varierer betydelig, og kostnader til strøm utgjør 1/3 av basiskostnaden. Heller ikke i OPEX-analysen er det lagt inn valutausikkerhet (som ikke vil gjøre betydelige utslag, siden en begrenset del av OPEX er i fremmed valuta), og det er ikke lagt inn korrelasjon. Vi har fått opplyst at prisusikkerhet for strøm og valutausikkerhet er ivaretatt i Hafslund Celsios business case.

I samtaler med prosjektet og med Hafslund Celsios driftsorganisasjon fremkommer det at det foreløpig ikke er arbeidet detaljert med innretning av driftsorganisasjon, vedlikeholdsprogrammer og lignende. Dette er naturlig, siden driftsstart ligger mange år frem i tid, men det medfører samtidig at basisestimatet fremstår som umodent. Da skulle man også forvente at det er stor usikkerhet.

Samlet sett er det derfor vår oppfatning at OPEX-analysen ikke er fullstendig, og at usikkerheten i OPEX undervurderes. Vi vil forvente et reelt standardavvik som er betydelig høyere enn de 6 prosent som fremkommer av prosjektets analyse, og dermed også en større avstand mellom P50 og P85.

3.2 Usikkerhetsanalyse fremdrift

Hafslund Celsio har utarbeidet en foreløpig noe overordnet basisplan for gjennomføring av prosjektet. Denne planen har dannet

utgangspunktet for en forenklet plan, som har vært gjenstand for en usikkerhetsanalyse.

Basisplanen legger opp til en ferdigstillelse (fullført acceptance test) av prosjektet i oktober 2028, [REDACTED]

Usikkerhetsanalysen omtaler noen svakheter med basisplanen, herunder at aktivitetene ikke er ressursatt og at det mangler opplagte avhengigheter mellom aktiviteter og milepæler.

Usikkerhetsanalysen forutsetter at Oslo havns arbeider med kaifront på Kneppekjær og Elvias arbeid med ny transformator på Klemetsrud ikke er på kritisk linje. Resultatene av usikkerhetsanalysen er som følger:

Vi opplever at usikkerhetsanalysen for fremdrift er for snever. Tre måneders forskjell i ferdigstillelse mellom P50 og P85 er svært lite i et megaprojekt med betydelig innslag av innovasjon og ferdigstillelse 4,5 år fram i tid.. En noe umoden basisplan tilsier også at usikkerheten skal være betydelig.

Det vil kunne være mitigerende tiltak, som kan trekke i retning av en begrenset forskjell på P50 og P85. Et eksempel på dette er å innføre arbeid i flere skift. Det er likevel lett å overvurdere effekten av slike mitigerende tiltak, for tiltakene må iverksettes relativt tidlig for at de skal gi stor effekt.

Forsinket fremdrift vil også ha kostnads-konsekvenser, så dersom vi har rett i at usikkerhetsanalysen for fremdrift er for optimistisk, vil det også kunne bety at CAPEX-estimatet er for optimistisk. For Hafslund Celsio vil det være viktig å ferdigstille prosjektet innen utløpet av september 2029. Senere ferdigstillelse vil medføre redusert økonomisk driftsstøtte fra staten.

Særskilt om prosjektene som gjennomføres av Elvia og Oslo havn

Vi har undersøkt forutsetningene om at Oslo havns og Elvias arbeid ikke er på kritisk linje. Disse forutsetningene synes å være godt begrunnede.

Elvia forutsetter at det fattes investeringsbeslutning i desember 2024, og at det da umiddelbart signeres avtale mellom Elvia og Hafslund Celsio. Avtalen er klar til signering. Elvia vil benytte 2025 til detaljprosjektering, og avtale med leverandør av transformatorer er på plass i august 2025. Selve byggingen skjer i 2026, før det er innkjøringstid i én uke, og anlegget er derfor klart til drift ved utløpet av 2026.

Usikkerhet i Elvias prosjekt knytter seg i all hovedsak til leveranse av de tre transformatorene. Disse kan bli forsinket fra leverandør.

I tillegg knytter det seg usikkerhet til NVEs behandling av konsesjonssøknad. Foreløpig er det ikke saksbehandler i NVE på saken. Elvia tror det vil være 3 måneders behandlingstid når saksbehandler er på plass, men det kan også være 12 måneder. Detaljprosjekteringen kan uansett foregå i parallell med konsesjonssøknadsbehandlingen, så prosjektet forsinkes ikke så lenge konsesjon blir gitt, og det anses som sannsynlig. Totalt sett opplever vi

derfor at det er sannsynlig at Elvias prosjekt ikke havner på kritisk linje, og dermed ikke forsinkes Hafslund Celsios prosjekt.

Oslo havn opplever at prosessen for reguleringsplan nå er under kontroll (ventes ferdig 28. oktober 2024). De har fått inn tilbud fra leverandører for å gjennomføre arbeidene på Kneppekjær.

Oslo havns prosjekt kan normalt gjennomføres på 20 måneder, men varigheten øker til 25 måneder på grunn av restriksjoner mot aktivitet i sjø under torskens gyteperiode. Rivearbeider kan påbegynnes sommeren 2025, og arbeidet er da sluttført første halvår 2027. Celsio trenger ikke tilgang før i slutten av 2027. Oslo havn opplever at det ikke er noen vesentlig fremdriftsusikkerhet, fordi arbeidet som skal utføres er ikke utpreget krevende og det er godt kjente grunnforhold.

Legging av rørgater, som er en del av Hafslund Celsios prosjekt, kan muligens skje som en opsjon i Oslo havns avtale med entreprenør, men det synes å være noe usikkerhet rundt dette.

Oslo havns fremdriftsplan synes å gi god sikkerhet for at Celsio kan få tilgang til havnen på det nødvendige tidspunkt, og det igjen sannsynliggjør at terminal-delen av prosjektet ikke er på kritisk linje.

4. Vurdering av modenhet knyttet til kontrakter, godkjenninger og finansiering

Vi har gjort vurderinger av modenhet knyttet til kontrakter, godkjenninger og finansiering. Hafslund Celsio har fremforhandlet avtaler om nødvendige tomter, og det foreligger gode planer for søknadsprosesser og prosesser for å beslutte finansiering. Resterende usikkerhet knytter seg særlig til hvorvidt det innarbeides incentivmekanismer i kontrakt med hovedleverandør, og til hva som skjer med finansieringen i en eventuell situasjon der prosjektet går utover P85 for CAPEX.

4.1 Kontrakter

Hafslund Celsios prosjekt er avhengig av tilgang til arealer i tilknytning til avfallsforbrenningsanlegget på Klemetsrud og på Oslo havn for å kunne gjennomføre sitt prosjekt. Noen av tomtene på Klemetsrud er kun nødvendige som riggområder, andre er nødvendige for den permanente driften av anlegget.

Hafslund Celsio har nå ferdigforhandlet avtaler om alle disse tomtene, med motparter som Oslo kommune, Hatros II, Ruter, Statens vegvesen og Oslo havn. Det er derfor ingen resterende usikkerhet knyttet til tilgang til arealer.

Det foreligger også ferdig forhandlede avtaler med sentrale samarbeidspartnere som Elvia (anleggsbidrag transformatorstasjon) og ST1 (bruk av havneterminal).

Når det gjelder avtaler med leverandører, er avtalen med hovedleverandør i stor grad fremforhandlet, men det pågår samtaler om incentivmekanismer. Leverandører knyttet til prosjektledelse kan innhentes gjennom eksisterende rammeavtaler, og for andre leverandører og underleverandører som allerede er identifisert har mange forhandlinger kommet langt. På andre områder er foreløpig ikke leverandører identifisert, og det arbeides med forberedelser til konkurranse.

Etter vårt syn er det begrenset restusikkerhet knyttet til hvorvidt nødvendige kontrakter kommer på plass. Den store usikkerheten knytter seg til hvorvidt kontrakt med hovedleverandør kommer til

å inneholde hensiktsmessige incentivmekanismer, og dette igjen påvirker usikkerheten knyttet til kostnad og fremdrift.

4.2 Godkjenninger

Hafslund Celsios prosjekt har lagt en detaljert og troverdig plan for de ulike godkjenningsprosessene. Vi har ikke klart å identifisere prosesser som mangler på Hafslund Celsios liste, og vi har heller ikke avdekket ledetider som opplagt er for optimistiske.

Noen av godkjenningene har Hafslund Celsio fått tidligere, men de må oppdateres i tråd med endringene som har skjedd i prosjektet. Generelt omtales usikkerheten knyttet til hvorvidt de nødvendige godkjenninger og tillatelser blir gitt som svært begrenset. Usikkerhet knytter seg i stedet til fremdrift, fordi prosessene frem mot godkjenning kan bli lengre enn planlagt, grunnet behov for utvidet dokumentasjon og eventuelle justeringer av prosjektet. Et eksempel på en prosess som kan dra ut i tid er arbeidet knyttet til notifisering i henhold til statsstøttereguleringen, der tidslinjen hos ESA synes å være noe uklare.

Vår opplevelse er at resterende usikkerhet knyttet til godkjenninger er begrenset, men at det er viktig å være ute i god tid i disse prosessene, for å minimere negative virkninger av langvarige prosesser.

4.3 Finansiering

4.3.1 Finansieringsmodell

Prosjektet skal finansieres fra tre kilder, staten, Oslo kommune og Hafslund Celsio:

Staten:

- Bidrar med tilskudd begrenset oppad til 2,05 milliarder 2022-kroner som støtte til CAPEX
- Dekker 45 prosent av driftskostnader til drift av fangstanlegg i 10 år, begrenset oppad til 1,02 milliarder 2022-kroner i perioden
- Dekker lager- og transportkostnader fullt i ut i driftsperiodens del 1, og kostnad inntil 500 kroner per tonn i del 2

Oslo kommune:

- Gir lån på 2,6 milliarder kroner

- Tilbakebetalingstidspunkt og samlet tilbakebetaling avhenger av lønnsomheten i prosjektet

Hafslund Celsio:

- Dekker resterende kostnad
- Finansieres delvis gjennom lån fra Hafslund og delvis gjennom salg av karbonkreditter

Dersom prosjektet får en CAPEX som er høyere enn prosjektets beregnede P85, har både Hafslund Celsio og staten anledning til å trekke seg fra prosjektet, ifølge statsstøtteavtalen. Det betyr at en overskridelse av P85 kan medføre at prosjektet ikke ferdigstilles. Staten har uansett ingen forpliktelse til å skyte inn finansiering utover de maksimalbeløp som er fastsatt i statsstøtteavtalen.

Etter vår forståelse er det en lignende klausul i Oslo kommunes avtale, som også bidrar til usikkerhet i en eventuell situasjon der prosjektets CAPEX overstiger P85.

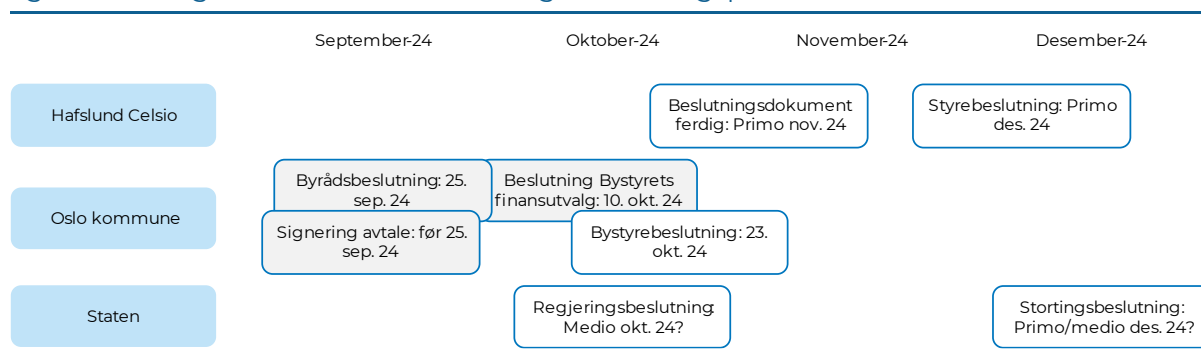
De enkelte avtalene er til dels svært omfangsrike og komplekse, så fremstillingen som her er gitt av finansieringsmodellen er svært overordnet.

4.3.2 Prosess frem til finansieringsbeslutning

Prosjektet har lagt en god plan for prosessen som leder frem til finansieringsbeslutning hos de tre aktørene, og aktørene synes å være omforente om denne planen.

Planen er illustrert i Figur 9, og innebærer at alle finansieringsbeslutninger vil være fattet innen utløpet av 2024.

Figur 9: Planlagt fremdrift for finansieringsbeslutningsprosesser



Vi opplever at denne planen er realistisk. Vi har ikke gjort vurderinger av sannsynligheten for at det vil kunne fattes positive vedtak i de ulike fora, men vi blir fortalt at det er gjort betydelig forankringsarbeid som sannsynliggjør at finansieringsbeslutningene blir fattet i henhold til innstilling.

Dersom alt går etter planen, vil en stor del av usikkerheten knyttet til finansiering være fjernet innen utløpet av 2024. Usikkerheten knyttet til behov for merfinansiering ved overskridelse av P85 vil fortsatt gjelde.

5. Samlet vurdering av modenheten i prosjektet

Systra og Oslo Economics har vurdert modenheten i Hafslund Celsios karbonfangstprosjekt på avfallsforbrenningsanlegget på Klemetsrud i Oslo. Kvalitetssikringen er gjennomført på oppdrag fra Finansdepartementet og Energidepartementet. Vi finner varierende grad av modenhet i prosjektet, men mener likevel at prosjektet er tilstrekkelig modent til at staten kan fatte investeringsbeslutning nå. Samtidig påpeker vi vesentlig usikkerhet knyttet til kostnad og fremdrift, som en følge av det som ventes å være en krevende gjennomføring.

Som vi har vist i de foregående kapitlene, knytter det seg noe varierende grad av modenhet til ulike deler av Hafslund Celsios prosjekt. Selv om mye usikkerhet er fjernet eller redusert som en følge av arbeidet så langt, er det betydelig restusikkerhet. Dette kan oppsummeres som følger.

- **Overordnet modenhet:** Modenheten er variabel og det knytter seg resterende usikkerhet til finansiering, godkjenninger, kontrakter, byggbarhet og drift. Gassnova har påpekt noe manglende modenhet knyttet til planverk og tekniske løsninger.
- **Kostnad:** Foreløpig er det ikke fremforhandlet kontraktsmekanismer som gir hovedleverandør Aker incentiv til å holde kostnadene ned. Prosjektets estimerte P85 er antagelig for lav grunnet kompleks gjennomføring, svake incentiver og modelltekniske mangler. Tilbud fra Aker, som skal ha bli gitt i starten av oktober 2024, kan innebære ny vesentlig informasjon om CAPEX-kostnader som vi ikke har hatt tilgang til. For OPEX foreligger det kun ufullstendige analyser foreløpig.
- **Fremdrift:** Gjenstående arbeid knyttet til byggbarhet, ressurssetting og kritiske avhengigheter. Prosjektets P85 for ferdigstillelsesdato undervurderer mulige utfordringer i byggefasen. Eventuelle forsinkelser vil også påvirke kostnader.
- **Finansiering:** Tydelig intensjon om finansiering fra tre parter: Staten, Oslo kommune og Hafslund Celsio. Det foreligger konkret plan for når investeringsbeslutninger skal fattes. Usikkerhet avklares innen utløp av 2024. Ved overskridelser slik at CAPEX overgår P85 er det

uklart hvorvidt prosjektet ferdigstilles og hvordan kostnaden fordeles.

- **Godkjenninger:** En rekke godkjenninger er ennå ikke på plass. Noen av disse trenger formelt sett ikke være på plass før driftsstart. Celsio anser risikoen for å ikke få disse godkjenningene som begrenset, og det synes å være godt grunnlag for dette. Prosessene kan likevel dra ut i tid, og det er således noe fremdriftsrisiko knyttet til godkjenninger.
- **Gjennomføring:** Det foreligger FEED, og det synes som om prosjektet i hovedsak er teknisk modent. Det knytter seg likevel noe usikkerhet blant annet til long lead items. Det pågår arbeid for å rigge Celsios prosjektorganisasjon, og dette er viktig for å gi god styring. Planer for comissioning og drift er lite modne foreløpig.

Vi har også notert en del positive forhold, som trekker i retning av modenhet og begrenset usikkerhet:

- Modenhet i konsept, grensesnitt og tekniske løsninger
- Leverandører og underleverandører er identifisert, og prosjektorganisasjon delvis bemannet
- Nødvendige avtaler om eiendom er ferdigforhandlet
- Gode planer for godkjenningsprosesser, og relativt lav risiko for avslag
- Tett koordinering og forhandlede avtaler med Elvia og Oslo havn
- Erfaringsoverføring fra Heidelberg og Northern Lights er igangsatt

Samlet sett vurderer vi at Hafslund Celsios prosjekt er tilstrekkelig modent for at staten kan fatte investeringsbeslutning nå. Det er én viktig forutsetning for denne anbefalingen:

Statens økonomiske bidrag kan anses som et fastbeløp, som ikke avhenger av faktisk investerings- eller driftskostnad. Dette er en følge av at det er avtalt et maksimalbeløp, og sannsynligheten for et tilskudd lavere enn dette maksimalbeløpet er svært begrenset. Maksimalbeløpet blir dermed å anse som et fastbeløp.

Dersom denne forutsetningen faller, vil ikke vår anbefaling stå seg. Dette skyldes at vi ikke har gjennomført en egen analyse av kostnader, og fordi vi har avdekket noen svakheter ved prosjektets egen analyse som tilsier at kostnadene (i hvert fall P85) undervurderes.

I tillegg forutsetter vi at prosjektet arbeider videre på områder der det er kommunisert at det pågår arbeid. Dette knytter seg særlig til styring og organisering, men også til kontrakten med Aker, detaljering av gjennomføringsplan, design på områder der FEED er noe umoden, oppdaterte kostnadsvurderinger og videreutvikling av risikoregister. Slikt videre arbeid vil kunne øke

modenhet på områder der vi har påpekt noen svakheter.

Uavhengig av dagens modenhet er det viktig for oss å understreke at det er sannsynlig med en krevende prosjektgjennomføring. Vi mener det er sannsynlig at det vil kunne etableres et velfungerende fangstanlegg, men ser betydelig risiko for økte kostnader og forsinkelser

SYSTRA

www.systra.com/norway/

E-post og telefon:
firmapost@systra.com
+47 67 11 15 00

Besøksadresse:
Lilleakerveien 2D
0283 Oslo

Postadresse:
Postboks 438
1327 Lysaker

oslo**economics**

www.osloeconomics.no

E-post og telefon:
post@osloeconomics.no
+47 21 99 28 00

Besøksadresse:
Klingenberggata 7A
0161 Oslo

Postadresse:
Postboks 1562 Vika
0118 Oslo