



# Norsk CCS demonstrasjonsprosjekt

(NCD Prosjektet)

## Evalueringsrapport for Transport og Lager forprosjekt ved DG3, april 2020.

**U.off:** Offl. §23  
**Sikkerhetsklass:** Sensitiv - reklassifisert: åpen  
**Dok.nr:** 19/237-1

Revisjonshistorikk:

| Utarbeidet av:                               | Verifisert av:       | Godkjent av: | Revisjon: | Årsak til utgivelse:   | Dato:      |
|--|----------------------|--------------|-----------|--|------------|
| M. Carpenter, Geir Moe, Lene Bjerkeli-Homme, | O. Walland, H. Anvik | T.D. Mustad  | 1         | V1 basert på M13 leveransen fra Equinor 29.11.19 (i forkant av brønn). | 03.12.2019 |
| M. Carpenter, A. Syre                        | H. Anvik             | T.D. Mustad  | 2         | V2 basert på M10c endelig DG3 leveransen etter Eos brønn.              | 12.05.2020 |

## Innhold

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUKSJON</b>  | <b>3</b>  |
| 1.1      | FORMÅL OG INNLEDNING   | 3         |
| 1.2      | PROSJEKTBAKGRUNN   | 3         |
| 1.2.1    | Regulatorisk forhold   | 3         |
| 1.2.2    | Samarbeidsmodell   | 3         |
| 1.3      | EVALUERINGSKRITERIER   | 4         |
| 1.4      | VURDERINGSKATEGORIER   | 4         |
| 1.5      | TRANSPORTLØSNING   | 4         |
| <b>2</b> | <b>UNDERLAG FRA STØTTEMOTTAKER</b>                               | <b>5</b>  |
| <b>3</b> | <b>VURDERING AV FORPROSJEKTLEVERANSEN</b>                        | <b>6</b>  |
| 3.1      | KRITERIUM A: LAGRINGSKAPASITET, ANLEGGETS EGNETHET OG MODENHET   | 7         |
| 3.2      | KRITERIUM B: FREMLAGTE FREMDRIFTSPLANER                          | 7         |
| 3.3      | KRITERIUM C: GJENNOMFØRINGSEVNE                                  | 7         |
| 3.4      | KRITERIUM E: STATENS RISIKO OG KOSTNADER I BYGGE- OG DRIFTSFASEN | 7         |
| 3.5      | KRITERIUM F: BIDRAG TIL TEKNOLOGISK UTVIKLING                    | 7         |
| 3.6      | KRITERIUM G: TILRETTELEGGING FOR KUNNSKAPSOVERFØRING             | 8         |
| <b>4</b> | <b>CAPEX OG OPEX ESTIMATER</b>                                   | <b>8</b>  |
| 4.1      | OPPSUMMERING AV KOSTNADSESTIMATENE                               | 9         |
| 4.2      | KONTANTSTRØM   | 11        |
| 4.3      | STATENS KOSTNADSRISIKO   | 12        |
| 4.4      | TILLEGGSKOSTNADER  | 14        |
| <b>5</b> | <b>ERFARING FRA TRANSPORT OG LAGER FORPROSJEKT</b>               | <b>14</b> |
| <b>6</b> | <b>EVALUERINGSRESULTAT</b>                                       | <b>15</b> |

|  |                      |                        |                  |
|--|----------------------|------------------------|------------------|
| <b>Dokumentnavn:</b>                   | <b>Dokument nr.:</b> | <b>Klassifisering:</b> | <b>Side nr.:</b> |
| DG3 Evalueringsrapport Transport Lager | 19/237-1             | Sensitiv               | 2                |

# 1 INTRODUKSJON

## 1.1 FORMÅL OG INNLEDNING

Rapporten beskriver evaluering av Støttemottakers endelige forprosjektrapport (DG3 rapport) og tilhørende dokumenter som er levert, ved siste leveranse milepæl M10c (30.03.20). Evalueringen har foregått i henhold til Støttegivers *Prosedyre for evaluering av Forprosjektleveranse (DG3) for transport og lager*.

## 1.2 PROSJEKTBAKGRUNN

Forprosjektet er regulert under en studieavtale mellom Støttemottaker og Støttegiver og begynte med en sømløs overgang fra en Konseptstudie som var regulert under samme avtale.

Støttegiver (Gassnova SF) har hatt ansvar for gjennomføring av forprosjekt for Statens fullskala CO<sub>2</sub>-demonstrasjonsprosjekt, som omfatter fangst, transport og lagring av CO<sub>2</sub>. Støttemottaker (Equinor ASA) fikk sommeren 2017 i oppdrag av Støttegiver å studere og utvikle et konsept for transport og lagring av CO<sub>2</sub> på en sikker måte. Støttemottaker etablerte prosjektet Northern Lights, og inngikk ettersommeren 2017 et prosjektsamarbeid med A/S Norske Shell (Shell) og Total E&P Norge AS (Total) for gjennomføring av studiearbeidet.

### 1.2.1 REGULATORISK FORHOLD

Kongen i Statsråd besluttet 11. januar 2019 å tildele utnyttelsestillatelse nr. 001 (EL001) for CO<sub>2</sub>-lagring på norsk sokkel til rettighetshaver Equinor som også er utpekt som operatør.

Transport og lagring av CO<sub>2</sub> på kontinentalsokkelen er regulatorisk underlagt "*Forskrift om utnyttelse av undersjøiske reservoarer på kontinentalsokkelen til lagring av CO<sub>2</sub> og om transport av CO<sub>2</sub> på kontinentalsokkelen*" (Lagringsforskriften). I henhold til forskriften skal det utarbeides en Plan for utbygging og drift (PUD) og Plan for anlegg og drift (PAD), med tilhørende konsekvensutredning (KU). Det planlegges å sende inn PUD og PAD for myndighetsbehandling i slutten av april 2020 – etter ferdigstilling av Støttemottakers DG3 rapport.

OBS. Denne rapporten er ikke en del av den regulatoriske prosessen tilknyttet transport og lagring av CO<sub>2</sub> i Norge. Her beskrives kun evalueringen av leveransene i henhold til Studieavtalen «*Støtteavtale for studier til bygging og drift av fullskala geologisk lager for CO<sub>2</sub> med tilhørende landanlegg – Norsk CCS demonstrasjonsprosjekt (NCD Prosjektet)*» inngått august 2017 mellom Støttemottaker og Støttegiver.

### 1.2.2 SAMARBEIDSMODELL

Samarbeidet mellom Støttegiver og Støttemottaker i studieperioden har fulgt modellen beskrevet i studieavtalen og fungert godt. Nøkkelementene i denne modellen har vært følgende:

- Støttegiver har hatt det overordnede ansvaret for den totale CO<sub>2</sub> verdikjeden;
- Prosjektarbeidet har vært drevet av Støttemottaker som har tatt løpende beslutninger og delvalg underveis;
- Støttemottaker har holdt Støttegiver løpende orientert om arbeidet og tatt hensyn til Støttegivers interesser blant annet ved:
  - å jevnlig informere om og invitere til viktige gjennomganger;
  - å holde Støttegiver orientert om kommende aktiviteter gjennom månedsrapporteringen;
  - å gi anledning til å kommentere utkast og dokumenter der dette naturlig kunne gjøres som del av Støttemottakers studier.

| Dokumentnavn:                          | Dokument nr.: | Klassifisering: | Side nr.: |
|--|---------------|-----------------|-----------|
| DG3 Evalueringsrapport Transport Lager | 19/237-1      | Sensitiv        | 3         |

- Støttmottaker og Støttegiver dannet en komité med to stemmeberettigede representanter for hver part for å ta følgende pre-definerte nøkkelbeslutninger i felleskap:
  - Valg av rørdimensjon
  - Lokasjon av landanlegget
  - Designbasis for Støttmottaker
  - Konseptfrys for landanlegg
  - Antall brønner
  - Definisjon av lagringskompleks
  - Kravspesifikasjon for skipstransport
  - Anskaffelsesstrategi for skip.

### 1.3 EVALUERINGSKRITERIER

Kriteriene for evaluering av studieresultatet er angitt i statens notifisering av studiearbeidet til ESA og ble også lagt til grunn i konkurransegrunnlaget for innhenting av tilbud på studieavtalen:

| # | Kriterier  |
|---|--|
| A | Lagringskapasitet, anleggets egnethet og modenhet            |
| B | Fremlagte fremdriftsplaner                                   |
| C | Gjennomføringsevne   |
| D | Kostnader til studier, herunder egenbidrag fra Støttmottaker |
| E | Statens risiko og kostnader i bygge- og driftsfasen          |
| F | Bidrag til teknologisk utvikling                             |
| G | Tilrettelegging for kunnskapsoverføring                      |

Hvert kriterium er delt inn i underkriterier som vist i avsnitt 3. Kriterium D ble evaluert ved DG2, og er ikke lenger relevant ved DG3.

### 1.4 VURDERINGSKATEGORIER

Støttmottaker er ikke i konkurranse med andre aktører og Støttegiver har derfor lagt opp til en kvalitativ vurdering i stedet for en kvantitativ poengbasert vektning av kriteriene slik det blir gjort for fangstaktørene. Vurderingen er delt i følgende fargekategorier:

| Vurdering | Beskrivelse            |
|-----------|------------------------|
| Grønn     | Svært god              |
| Grønn     | God                    |
| Gul       | Tilfredsstillende      |
| Rød       | Ikke tilfredsstillende |
| Rød       | Ikke levert            |

Ved en rød vurdering av hoved- eller underkriterium skal tiltak settes i verk ovenfor Støttmottaker for å sikre leveranse og kvalitet på disse punktene. Alle resultatene er dokumentert i en detaljert evalueringstabell og vurderinger er begrunnet skriftlig i et kommentarfelt i tabellen. Støttegiver har også lagt vekt på risikoidentifikasjon som en del av evalueringen.

### 1.5 TRANSPORTLØSNING

Transportdelen av forprosjekt ble tiltransportert Støttmottaker etter oppstart av forprosjekt for lagerdelen og transportløsningen har derfor en noe lavere modningsgrad ved DG3. Støttegiver har likevel valgt å samordne evalueringen av skipstransporten med lager fordi Støttmottaker har utarbeidet en systemdesign som inkluderer begge elementene.

Ingen nye kriterier er definert for transportdelen, men noen tilpassede underkriterier er lagt til der hvor et eksisterende underkriterium kun var relevant for CO<sub>2</sub> lagring. De fleste underkriterier er relevant for både transport og lagring og hele systemet har vært vurdert under disse punktene.

| Dokumentnavn:                          | Dokument nr.: | Klassifisering: | Side nr.: |
|--|---------------|-----------------|-----------|
| DG3 Evalueringsrapport Transport Lager | 19/237-1      | Sensitiv        | 4         |

## 2 UNDERLAG FRA STØTTEMOTTAKER

Alle dokumentene fra Støtttemottaker som har blitt vurdert er listet her:

| Dato     | Milepæl | Dokument tittel                                   | ENS doc nr          | ENS rev nr /date / status |
|----------|---------|---|---------------------|---------------------------|
| 30.08.19 | M9      | Authority Management Plan                         | PM673-NL-A-PG-00005 | 03 / 2019-08-30 / Final   |
| 30.09.19 | M10a    | NL Contribution to Benefit Realisation            | PM673-NL-A-PG-00007 | 01 / 2019-09-30 / Final   |
| 30.09.19 | M10a    | Project Specific HSE program                      | PM673-NL-S-PG-00001 | 04 / 2019-09-30 / Final   |
| 31.10.19 | M11     | Design Basis - Northern Lights                    | PM673-NL-Z-FD-00001 | 03 / 2019-10-31 / Final   |
| 31.10.19 | M11     | Project Development Strategy                      | PM673-PMS-005       | 02 / 2019-11-05 / Final   |
| 27.03.20 | M10c    | Northern Lights FEED Report                       | PM673-NL-A-PG-00006 | 06 / 2020-03-27 / Final   |
| 27.03.20 | M10c    | Northern Lights – lessons learned                 | PM673-NL-A-PG-00008 | 02 / 2020-04-03 / Final   |
| 04.05.20 | M10c    | Northern Lights - Storage Complex Monitoring Plan | PM673-NL-F-RA-00003 | 02 / 2020-05-04 / Final   |

|  |                      |                        |                  |
|--|----------------------|------------------------|------------------|
| <b>Dokumentnavn:</b>                   | <b>Dokument nr.:</b> | <b>Klassifisering:</b> | <b>Side nr.:</b> |
| DG3 Evalueringsrapport Transport Lager | 19/237-1             | Sensitiv               | 5                |

### 3 VURDERING AV FORPROSJEKTLIVERANSEN

Tabellen under viser en oppsummering av Støttegivers vurdering av evalueringskriteriene A-G med underkriterier.

| #                                  | Underkriterier  | Beskrivelse  | Evaluering                           |
|------------------------------------|---|--|--------------------------------------|
| A                                  | Prosess-beskrivelse for modning av transport og lager                     | Injeksjonsstrategi og utbyggingsløsning  | God                                  |
|                                    |   | Beskrivelse av anskaffelsesstrategi for skip   | Tilfredsstillende                    |
|                                    |   | Oppdatert plan for effektiv CO2 lagring  | Tilfredsstillende                    |
|                                    |   | Oppdatert plan for effektiv CO2 transport  | Tilfredsstillende                    |
|                                    |   | Oppdatert plan for beregning og måling av kvotepliktige utslipp  | Tilfredsstillende                    |
|                                    |   | Dokumentasjon av Value Improvement Process (VIP) for Lager   | God                                  |
|                                    |   | Filosofi og plan for systemutprøving   | God                                  |
|                                    | Lagringskapasitet, anleggets egnethet og stabil CO2- håndtering           | Overordnet beskrivelse av hele CO2 transport og lagersystem  | God                                  |
|                                    |   | Detaljert beskrivelse av landanlegg og styringssystemer  | God                                  |
|                                    |   | Detaljert beskrivelse av skip og grensesnitt mot landanleggene.  | God                                  |
|                                    |   | Detaljert beskrivelse av rørledning og styringssystemer  | God                                  |
|                                    |   | Beskrivelse av lagringskompleks, brønn og styringssystemer.  | God                                  |
|                                    |   | Beskrivelse av kapasitet og fleksibilitet for å håndtere fremtidige volumer  | God                                  |
|                                    |   | Arbeidsbeskrivelse for fasene som kommer etter konsept og forstudie  | God                                  |
|                                    |   | Oppdatert filosofi for drift   | God                                  |
|                                    |   | Oppdatert plan for nedstengning og etterdrift  | God                                  |
|                                    |   | Oppdatert plan for håndtering av utstyr med lang leveringstid  | God                                  |
|                                    |   | Oppdatert vurdering av den forventede sikkerhet ved lagringen  | God                                  |
|                                    |   | Oppdatert vurdering av den forventede sikkerhet ved transport  | God                                  |
|                                    |   | Overvåkningsplan   | God                                  |
|                                    |   | Forslag til plan for utbedrende tiltak ved vesentlige uregelmessigheter  | God                                  |
|                                    |   | Oppdatert beskrivelse av tiltak for beredskap  | God                                  |
|                                    | Regularitetsanalyse   | God  |                                      |
|                                    | Modenhet av teknologisk løsning   | Oppdatert beskrivelse av teknisk modenhet  | God                                  |
|                                    |   | Teknologikvalifiseringsprogram   | God                                  |
|                                    |   | Beskrivelse av restrisiko som tas med til driftsfasen ifm teknologikvalifisering   | God                                  |
|                                    | B Fremdriftsplan  | Fremdriftsplan for bygging og drift  | God                                  |
|                                    |   | He kjede milepæler ivaretatt i Støttmottakers plan fram til oppstart   | Tilfredsstillende                    |
| C                                  | HMS   | Oppdatert dokumentasjon av HMS mål, prosesser og resultater  | God                                  |
|                                    |   | Oppdatert HMS program  | God                                  |
|                                    |   | Rapportere oppdaterte resultater av HMS-studier  | God                                  |
|                                    |   | Oppdatert beskrivelse av relevant HMS regelverk  | God                                  |
|                                    |   | Sikkerhetsstrategi   | Svært god                            |
|                                    | Kvalitetssikring  | Status og hvis relevant oppdatert kvalitetsplan for gjennomført arbeid   | God                                  |
|                                    |   | Beskrivelse av gjennomført kvalitetsstyring og -s kring  | God                                  |
|                                    | Myndighetsplan  | Status i forhold til myndighetsplan, oversikt over alle mottatte tillatelser og alle nødvendige tillatelser for neste fase | God                                  |
|                                    |   | Gjennomføringsevne   | Organisasjonskart for bygging/drift. |
|                                    | Nøkkelpersoners CV'er for bygging og drift                                |  | Neste fase                           |
|                                    | Underleverandører i bygging og drift                                      |  | Neste fase                           |
|                                    | Underleverandørenes relevante erfaring                                    |  | Neste fase                           |
|                                    | Støttmottakers planlagte styring av grensesnitt i byggefasen              |  | Svært god                            |
| Risikostyring                      | Oppdatert risikomatrix  | God  |                                      |
| E Kommersielt                      | Oppdatert beskrivelse av Støttmottakeres forretningsdrivere               | Svært god  |                                      |
|                                    | Dokumentert modenhetsnivå på kostnadsestimaterne                          | God  |                                      |
|                                    | Fremstilling av CAPEX estimat   | God  |                                      |
|                                    | Fremstilling av OPEX estimat  | God  |                                      |
|                                    | Kostnadsplan bygging  | God  |                                      |
|                                    | Dokumentert gjennomgang og kvalitetssikring av estimatene                 | God  |                                      |
| F Bidrag til teknologisk utvikling | Oppdatert beskrivelse av hvilke elementer bidra til teknologisk utvikling | Svært god  |                                      |
|                                    | Oppdatert beskrivelse av neste CCS prosjekter som kan fremskyndes         | God  |                                      |
| G Tiltak for kunnskaps-overføring  | Konfidensielle info   | Oppdatert oversikt over konfidensielle informasjon og patent teknologi,  | God                                  |
|                                    | Oppdatert plan for gevinstrealisering                                     | Oppdatert plan for gevinstrealisering  | Svært god                            |
|                                    | "Lessons learned" rapport   | "Lessons learned" rapport  | Svært god                            |
|                                    |   | Oppdatert beskrivelse av hvordan 3rd parts volumer kan håndteres   | Svært god                            |

|  |                      |                        |                  |
|--|----------------------|------------------------|------------------|
| <b>Dokumentnavn:</b>                   | <b>Dokument nr.:</b> | <b>Klassifisering:</b> | <b>Side nr.:</b> |
| DG3 Evalueringsrapport Transport Lager | 19/237-1             | Sensitiv               | 6                |

### 3.1 KRITERIUM A: LAGRINGSKAPASITET, ANLEGGETS EGNETHET OG MODENHET

Støttegivers rapportering av forprosjektet er overordnet vurdert som **'god'** i forhold til dette kriteriet.

5 underkriterier er vurdert som **'tilfredsstillende'**, selv om status for disse også er begrenset av følgende eksterne forhold:

- videre modning av *Anskaffelsesstrategi for skip og Plan for effektiv transport* henger sammen med frys av endelig kravspesifikasjon for skipstransport hvor dette vil foregå ved et senere tidspunkt av naturlig årsaker (senere oppstart av forprosjekt for transport i forhold til lagring).
- videre modning av *Plan for beregning og måling av kvotepliktige utslipp* er avhengig av videre avklaringer mot Miljødirektoratet og EU regelverket.
- Videre modning av planene for effektiv CO<sub>2</sub> lagring og overvåking er avhengig av Støttmottakers dialog med Oljedirektoratet i forbindelse med utvikling av Plan for utbygging og drift (PUD).

### 3.2 KRITERIUM B: FREMLAGTE FREMDRIFTSPLANER

*Fremdriftsplan for bygging og drift* er vurdert som **'god'** i forhold til dette kriteriet, mens koordinasjon mot Støttegivers *overordnede milepæler for helkjede prosjektet er kun* vurdert som **'tilfredsstillende'**. Grunnen til dette er manglende koordinasjon av grensesnittmilepæler for samordning av aktiviteter mellom fangst og transport/lager.

Støttmottaker legger til grunn en stram tidsplan som vil kreve frys av detaljprosjektering av grensesnittene mot fangstprosjektene tidligere enn det som er reflektert i Fangstaktørenes planer. Støttegiver har tatt initiativ til samordning av grensesnittmilepælene i teknisk komite, men da disse formaliseres i avtalen om bygging og drift faller oppgaven utenfor Støttegivers mandat. Med bakgrunn i overnevnte trekkes karakteren ned til tilfredsstillende da det kan stilles spørsmål ved om det er i statens interesse at transport & lager i perioden mellom DG3 og Statens FID viderefører aktivitet med forholdsvis høy kostnad for å kunne ferdigstille anlegget ca 6 måneder før fangst.

### 3.3 KRITERIUM C: GJENNOMFØRINGSEVNE

Støttegivers leveranser under kriterium C er vurdert som **'god'** eller **'svært god'**. 4 leveranser under dette kriterium vil først bli ferdigstilt i realiseringsfasen etter avtale med Støttegiver. Støttegiver ønsker å trekke frem Støttmottakers *Sikkerhetsstrategi og Planlagt styring av grensesnitt i byggefasen* som svært gode leveranser som dokumenterer mye relevant erfaring og hvordan de har bygget på dette for å levere troverdige og detaljerte planer.

### 3.4 KRITERIUM E: STATENS RISIKO OG KOSTNADER I BYGGE- OG DRIFTSFASEN

Støttegivers rapportering av statens fremtidige risiko og kostnader er vurdert som **'god'** eller **'svært god'** og en detaljert fremstilling av disse er presentert i kap. 4. Støttegiver vil trekke frem Støttmottakers *Project Development Strategy* som en svært god leveranse som beskriver forretningsdrivere og planer for videre arbeid med prosjektet.

### 3.5 KRITERIUM F: BIDRAG TIL TEKNOLOGISK UTVIKLING

Støttegivers dokumentasjon av prosjektets bidrag til teknologisk utvikling er vurdert som **'god'** og **'svært god'**. Støttegiver vil trekke frem beskrivelsen av hvordan prosjektet har bidratt til utvikling allerede og hvilken fremtidig utvikling som kan dra nytte av dette arbeidet og med det redusere kostnader ytterligere, for eksempel:

- større skip for mer effektiv transport av flytende CO<sub>2</sub> over lengre avstander
- mer kostnadseffektive havbunnsinstallasjoner uten behov for væskefylte kontrollkabler
- mer robust fase-simulering av CO<sub>2</sub> over grensesnitt og måling av dette

| Dokumentnavn:                          | Dokument nr.: | Klassifisering: | Side nr.: |
|--|---------------|-----------------|-----------|
| DG3 Evalueringsrapport Transport Lager | 19/237-1      | Sensitiv        | 7         |

- mer pålitelig injeksjon i olje og gass reservoarer med lav trykk ved bruk av dypsatte ventiler i brønnen
- bedre simulering av CO<sub>2</sub> spredning ved lekkasje under vann.

Valg av høyfast tankmateriale har gjort det mulig å gå fra et spesialdesignet skip til en standard LPG-type løsning.

### 3.6 KRITERIUM G: TILRETTELEGGING FOR KUNNSKAPSOVERFØRING

Støttegivers tilrettelegging for kunnskapsoverføring er vurdert som 'svært god'.

Støttmottaker anser CO<sub>2</sub> transport og lagring som forretningsutvikling og en forutsetning for god forretningsutvikling er å dele kunnskap med dem som er interessert i å delta. Det drives en aktiv informasjon mot potensielle prosjekter for tredjepartsvolumer, og de eksponerer prosjektet på et stort antall konferanser og møteplasser. Det jobbes i flere retninger med ulike målsetninger som finans, regulerende myndigheter, mulig nye fangstprosjekter og bygging av infrastruktur.

Prosjektet har utviklet en egen hjemmeside for å profilere den norske CCS satsningen og har også blitt valgt av *Oil & Gas Climate Initiative (OGCI)* som en av sine fem «KickStart»-prosjekter for å utvikle CCS globalt. Støttmottaker får derved mulighet til å dele sin kunnskap i et omfattende og kraftfullt nettverk som inkluderer myndigheter, industri og kommersielle interesser.

Støttmottaker har utarbeidet et separat dokument som beskriver deres "Lesson Learned". Det er klassifisert som et åpent dokument og fokus er på erfaringer som kan deles fritt med de prosjektene som kommer etter. Erfaringer dekker både nybrottsarbeid innen anvendelsen av lover og forskrifter og de teknisk og driftsmessig aspekter som er kommet fram under utvikling og modning av prosjektet. Begge deler er delt på en detaljert og god måte.

"Lesson Learned" rapporten er evaluert som en meget god leveranse som vil gi et svært godt bidrag til deling av kunnskap og erfaring til de prosjektene som følger etter NL. Den også dokumenterer en omfattende forskningsaktivitet og samarbeid med universiteter og forskningsinstitusjoner.

## 4 CAPEX OG OPEX ESTIMATER

Prosedyrens krav til evalueringen er gjengitt i sin helhet nedenfor:

*«Kostnadene oppsummeres for å bidra til evalueringer som sikrer at mest mulig korrekt informasjon foreligger til bruk i etterfølgende kvalitetssikrings- og beslutningsprosesser; se Vedlegg 3 for oppstilling av kostnadene.*

*Evalueringen av Statens kostnadsrisiko blir utført iht Gassnovas mandat og kravene i Studieavtalen:*

- CAPEX\*-kostnadsestimatet skal tilfredsstillе klasse 2 iht AACE RP 18R-97 og AACE 87R-14, dvs ha en nøyaktighet på omlag +/-20%.*
- OPEX\*\*-kostnadsestimatet skal ha en nøyaktighet på omlag +/-20%.*
- Støttmottakerens kostnadsusikkerhetsanalyse.*
- Støttmottakerens "Basis of Estimate", dvs samsvar med egne prosedyrer for CAPEX (TR1244 og TR1245) og OPEX estimering (GL0410).»*

| Dokumentnavn:                          | Dokument nr.: | Klassifisering: | Side nr.: |
|--|---------------|-----------------|-----------|
| DG3 Evalueringsrapport Transport Lager | 19/237-1      | Sensitiv        | 8         |



\*CAPEX (capital expenditures) er estimerte investeringskostnader \*\*OPEX (operational expenditures) er estimerte driftskostnader

Støttegivers oppsummering av kostnadene og evaluering av Statens kostnadsrisiko presenteres nedenfor.

#### 4.1 OPPSUMMERING AV KOSTNADEESTIMATENE

Støtttemottakers CAPEX og OPEX estimater, inkludert prosentpåslag til forventet kostnad og nøyaktighet i estimatene er vist her:

| CAPEX MNOK konstant 2019 |                     |            |             |             | OPEX MNOK pr. år konstant 2019 |                     |            |             |             |
|--------------------------|---------------------|------------|-------------|-------------|--------------------------------|---------------------|------------|-------------|-------------|
| Basis kost               | Forventet tillegg % | Forv. kost | P85-estimat | Nøyaktighet | Basis kost                     | Forventet tillegg % | Forv. kost | P85-estimat | Nøyaktighet |
|                          |                     |            |             |             |                                |                     |            |             |             |

Estimatene over og de nedenstående er basert på at det bygges en terminal, en brønn og to skip, samt at den totale CO<sub>2</sub>-mengde er ca. 0,8 Mt CO<sub>2</sub>/år.

Kostnadene omfatter de beløpene som støtttemottakeren oppgir som estimerte investerings- og driftskostnader i forprosjektrapporten.

Investeringsestimatet omfatter kostnader fra tidspunktet staten fatter en investeringsbeslutning og frem til Støtttemottakers DG4. Estimerte driftskostnader omfatter gjennomsnittlige driftskostnader pr. år for drift av to skip og injeksjon av ca. 0,8 Mt CO<sub>2</sub>/år i en brønn. Driftskostnadene forventes i enkeltår å kunne være både høyere og lavere enn estimatet over.

Medgåtte kostnader i forprosjektfasen, inkludert prøvebrønn, samt støtttemottakers planlagte kostnader frem til antatt tidspunkt for investeringsbeslutning er ikke inkludert i estimatene over.

Støtttemottaker har også oppgitt tilleggskostnader for et ekstra tredje skip, en ekstra brønn, økning av CO<sub>2</sub> mengden fra 0,8 til 1,5 Mt CO<sub>2</sub>/år samt noe ytterligere kostnadselementer (ref. avsnitt 4.4. Tilleggskostnader). Disse kostnadene er ikke inkludert i estimatene ovenfor.

Eventuelle fremtidige endringer i estimatene, statens andel av kostnadene, eller endringer i risiko i forbindelse med en fremtidig støtteavtale mellom Staten og Støtttemottaker er ikke hensyntatt i estimatene over.

|  |                      |                        |                  |
|--|----------------------|------------------------|------------------|
| <b>Dokumentnavn:</b>                   | <b>Dokument nr.:</b> | <b>Klassifisering:</b> | <b>Side nr.:</b> |
| DG3 Evalueringsrapport Transport Lager | 19/237-1             | Sensitiv               | 9                |

Estimerte investeringskostnader sammenstilt i henhold til støttmottakerens kostnadsnedbrytningsstruktur er gjengitt nedenfor:

| Northern Lights CAPEX<br>MNOK/år i konstante 2019 kroner |      |
|--|------|
| Description  | MNOK |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |
| [Redacted]   |      |

I forprosjektrapportens avsnitt 10.2.10 «CAPEX development from concept phase» har Støttmottakeren vist følgende kostnadselementer (vannfallsdiagrammet):

- Joint Venture (JV) Cost (new) i løpet av investeringsperioden med [Redacted] og
- CDG3 to State FID (estimert medgått i 2020) med [Redacted].

Støttmottaker har også i forprosjektrapport avsnitt 10.4 Pre-OPEX oppgitt en kostnad på [Redacted].

Disse tre kostnadselementene, totalt [Redacted], er ikke inkludert i investeringsestimater over.



Støttemottakers kontantstrøm for investeringsperioden er vist i avsnitt 10.2 i forprosjektrapporten; i henhold til denne er det planlagt å bruke [REDACTED] i 2020. Støttegiver har lagt dette beløpet til for år 1 i tabellen over (som kan antas å være 2021).

### 4.3 STATENS KOSTNADSRISIKO

Statens risiko er nedenfor evaluert i forhold til følgende:

- CAPEX\*-kostnadsestimatet skal tilfredsstille klasse 2 i henhold til AACE RP 18R-97 og AACE 87R-14, det vil si ha en nøyaktighet på omlag +/-20%.
- OPEX\*\*-kostnadsestimatet skal ha en nøyaktighet på omlag +/-20%.
- Støttemottakerens kostnadsusikkerhetsanalyse.
- Støttemottakerens "Basis of Estimate", det vil si samsvar med egne prosedyrer for CAPEX (Equinor prosedyrer TR1244 og TR1245) og OPEX estimering (Equinor prosedyre GL0410).

#### Spørsmål a) samt spørsmål c) for CAPEX

AACE stiller to hovedkrav til klasse 2 estimater:

- Modenhet av det prosjekteringsunderlaget (*Engineering Deliverables*)
- Modenhet av planer for gjennomføring (*General Project Data*)

Støttemottaker har i avsnitt 15.5 i forprosjektrapporten levert en modenhetsvurdering av prosjekteringsunderlaget som underbygger CAPEX estimatet. Støttegivers vurdering er at dette underlaget er tilstrekkelig modnet frem til et klasse 2 estimat.

Støttemottaker har også utgitt en «*Project Development Strategy*» som beskriver hensikten med og planene for gjennomføring av prosjektet. Et klasse 2 estimat skal imidlertid være underbygget av «kontraktor baseline» og denne foreligger p.t. ikke. Dette skyldes den lange perioden frem til Staten fatter en investeringsbeslutning, at det ikke foreligger en formell signert JV avtale mellom partnerne i Northern Lights, samt at det ikke foreligger en ferdig forhandlet støtteavtale mellom Staten og Støttemottaker. Støttegivers vurdering er derfor at det foreligger ett klasse 2 estimat med unntak.

Støttemottaker har utført en Monte Carlo kost-risk vurdering av investeringsestimater, ref. avsnitt 15.6 i forprosjektrapporten. Hovedresultatene fra denne er:

- Basis kost [REDACTED]
- Forventet kost: [REDACTED]
- Nøyaktighet [REDACTED].

Hendelsesrisiko er inkludert i kost-risk analysen.

Kost-risk analysen er replikert av DNVGL (basert på tilleggsopplysninger ettersendt av Støttemottaker). På overordnet nivå er den replikerte og Støttemottaker kostnadsfordelingskurver relativt like, men ikke for underliggende nivåer. Kost-risk vurderinger er derfor ikke fullt ut replikerbar. Årsaken er at Støttemottaker bruker en kompleks modell med korrelasjon på flere nivåer.

Støttegiver har konkludert med at Støttemottaker kost-risk vurderingen gir et riktig bilde av den kostnadsmessige risiko i CAPEX estimatet.

#### Spørbarhet og etterprøvbarehet for kostnadsestimatene

I studieavtalen er det forutsatt at kostnadsestimater skal være sporbare og etterprøvbare.

Støttemottaker har oppgitt valutakurser, men eksponering i de enkelte valuta er ikke oppgitt.

| Dokumentnavn:                          | Dokument nr.: | Klassifisering: | Side nr.: |
|--|---------------|-----------------|-----------|
| DG3 Evalueringsrapport Transport Lager | 19/237-1      | Sensitiv        | 12        |

Støttemottaker har følgende beskrivelser vedr. CAPEX i forprosjektrapporten:

*“The onshore cost estimates are based on technical inputs from the KBR study and the Multiconsult study. Technical quantities are imported into an Equinor internal estimating tool avsnitt 10.2.1.1. i forprosjektrapporten.*

*SURF Estimation methodology is as below*

- 1) Obtain technical input from the project technical team (field layout, equipment list, MTO)*
- 2) Include the technical input in the Subsea estimation model (CostCalc) avsnitt 10.2.2.1*

*10.2.3 Drilling & well estimate*

*Time and cost estimates have been made using Drilling and Well Estimator, which is an Equinor proprietary estimation application*

*10.2.5.1 Cost assumption*

*The manhour rates for the project team varies between [REDACTED] NOK/hour depending on role and location in the project. The rates are based on a no gain / no loss principle.*

*Some functions in the MPP are general functions, like engineering and commissioning. These functions are allocated to the areas seen in Table 10-16, to give the manning in each area. In the estimate the number of working hours per year is assumed to be 1550 mhrs»*

Støttemottakers CAPEX estimat er sporbart i forhold til det tekniske underlaget og prisene som er brukt er hentet fra Støttemottakers interne prisdatabaser og for egne timer basert på bemanningsplaner multiplisert med aktuelle timerater.

CAPEX-estimatet er sporbart og etterprøvbart, men fullstendig dokumentasjon er kun tilgjengelig via Støttemottakers databaser.

Spørsmål b) og c)

- OPEX\*\*-kostnadsestimatet skal ha en nøyaktighet på omlag +/-20%.
- Støttemottakerens kostnadsusikkerhetsanalyse

OPEX estimatet er oppbygd i henhold til *Norsk Olje & Gas (OLF)* standard kontoplan. Estimaten viser et forventet snitt over 25 år anleggene er i normal drift. Det foreligger tilstrekkelig informasjon slik at estimatet er sporbart og etterprøvbart.

Støttemottaker har utført en Monte Carlo kost-risk vurdering av investeringsestimatet, ref. avsnitt 10.5.3.2 i forprosjektrapporten. Hovedresultatene fra denne er:

- Basis kost [REDACTED]
- Forventet kost: [REDACTED]
- Nøyaktighet [REDACTED].

Hendelsesrisiko er ikke inkludert i kost-risk analysen for OPEX.

Støttegiver har ikke replikert denne analysen, men den virker oversiktlig og etterprøvbar.

Kostnader for CO<sub>2</sub> utslipp fra skipene er ikke inkludert i OPEX estimatet.

| Dokumentnavn:                          | Dokument nr.: | Klassifisering: | Side nr.: |
|--|---------------|-----------------|-----------|
| DG3 Evalueringsrapport Transport Lager | 19/237-1      | Sensitiv        | 13        |

Spørsmål d)

- Støttemottakers "Basis of Estimate", dvs samsvar med egne prosedyrer for CAPEX (Equinor prosedyrer TR1244 og TR1245)\* og OPEX estimering (Equinor prosedyre GL0410).»

Støttegiver har ikke tilgang til disse interne prosedyrene hos Støttemottaker og de er heller ikke referert i forprosjektrapporten. Forprosjektrapporten er signert og godkjent av Støttemottaker og det må derfor antas at estimatene er utarbeidet og godkjent i henhold til disse interne prosedyrene.

Følgende restrisiko er knyttet til CAPEX -og OPEX estimatene til Støttemottaker:

- Valutaendringer
- Fremtidig prisstigning (spesielt for elektrisk energi og bunkers til skip)
- Kostnadsutvikling for marine arbeider
- Kostnader oppgitt i forprosjektrapporten, men som ikke er inkludert i CAPEX estimatet
- Grenseoppgang mellom CAPEX og OPEX (start ved FID og kun en milepel ved overgang OPEX)
- Brønnintervensjon i driftsperioden
- CAPEX estimatet for skip som er DG2 (kan også gi reduserte CAPEX og OPEX)
- OPEX kostnader i perioden frem til CO<sub>2</sub> er tilgjengelig (kan også gi reduserte kostnader)
- Oppkobling til Oseberg inkludert levetid for Oseberg

#### 4.4 TILLEGGSKOSTNADER

Støttemottakeren har i avsnitt 10.8 oppgitt følgende tilleggsinvesteringer (CAPEX):

- En tilleggsbrønn [REDACTED]
- Ett nytt tredje skip [REDACTED]

Økte driftskostnader som en følge av disse tilleggsinvesteringene er (OPEX):

- Driftskostnader for tilleggsbrønn [REDACTED]
- Driftskostnader for tredje skip [REDACTED]

Støttemottakeren har i tabell 10-20 oppgitt at driftskostnadene vil øke med [REDACTED] når CO<sub>2</sub> mengden økes fra 0,8 til 1,5 Mt CO<sub>2</sub>/år. Støttegivers vurdering er at dette estimatet omfatter de økte driftskostnadene for det tredje skipet ([REDACTED]), men ikke de økte kostnadene for en ekstra brønn ([REDACTED]).

Totale estimerte driftskostnader for ett tredje skip, en ny brønn og økning av injisert CO<sub>2</sub> mengde fra 0,8 til 1,5 Mt CO<sub>2</sub>/år er [REDACTED] som 2019 kroner.

## 5 ERFARING FRA TRANSPORT OG LAGER FORPROSJEKT

Gassnova vurderer forprosjektet som vellykket og resultatene er av høy kvalitet og levert i henhold til avtalen. **Erfaringen fra den samarbeidsmodellen som ble valgt har vært positive og modellen har bidratt til å holde tidsplan for leveransene.**

Et element som har forsinket prosjektet har vært endringen av lagerlokasjon fra Smeaheia til Aurora med tilhørende behov for boring av verifikasjonsbrønn sent i prosjekt modnings løpet og rett før DG3. **Erfaringen er at brønn data for en potensiell lagerlokasjon skal være tilgjengelig for analyse som en del av konseptstudie, før DG2.** I dette tilfelle var det mulig for Støttemottaker å overta resultatene og data modeller fra en tidligere konseptstudie av Aurora området og det var ikke nødvendig å gjennomføre konseptstudie på nytt.

| Dokumentnavn:                          | Dokument nr.: | Klassifisering: | Side nr.: |
|--|---------------|-----------------|-----------|
| DG3 Evalueringsrapport Transport Lager | 19/237-1      | Sensitiv        | 14        |

Tidsplanen for Forprosjekt var forsinket med noen måneder men prosjektet har klart å unngå en forsinkelse av flere år som ellers kunne har vært nødvendig. **Erfaringen er at det kan spare flere års forsinkelse i et et prosjekt løp hvis mer enn en CO<sub>2</sub> lagerlokasjen er modnet til DG2 nivå før man begynne med et Forprosjekt.**

Støttegiver har opplevd et økt innsyn i arbeidet gjennomført av Støttmottaker på grunn av deres samarbeidet med partnere i Northern Lights prosjektet. Støttegiver har hatt anledningen til å delta som observatør i møtene mellom partnere hvor diskusjonene har vært åpen, informativ og skapt en høy grad av tillit. **Erfaringen er at et prosjektsamarbeid mellom flere kvalifiserte operatører øker innsynsgrad for staten i arbeidet.**

## 6 EVALUERINGSRESULTAT

Støttmottaker har levert en Forprosjektrapport (DG3 rapport) og støttende dokumentasjon i henhold til avtalen. Den er i henhold til Støttegivers Design Basis og inkludere ett klasse 2 estimat med noen, akseptabelt unntak og en kost-risk vurdering som gir et riktig bilde av den kostnadsmessige risiko i CAPEX estimatet.

Dokument grunnlaget er vurdert som komplett og av høy kvalitet. 6 elementer i leveransen har blitt trukket frem i denne rapporten på grunn av særlig høy standard; enten basert på anvendelse av relevant erfaring eller i forbindelse med innsatsen mot fremtidige kunder.

5 elementer i leveransen er vurdert som 'tilfredsstillende'; 4 tekniske elementer og 1 relatert til fremdriftsplan har nådd en naturlig begrensning i modenhetsnivå på dette tidspunktet. Det skyldes manglende koordinasjon av grensesnittmilepæler som skal samordne aktiviteter over grensesnittet mellom fangst og transport/lager eller forsinkelse i forhold til PUD prosessen mellom Støttmottaker og staten.

| Dokumentnavn:                          | Dokument nr.: | Klassifisering: | Side nr.: |
|--|---------------|-----------------|-----------|
| DG3 Evalueringsrapport Transport Lager | 19/237-1      | Sensitiv        | 15        |