

Approved by: Arve Huse, Axel Kelley  
Astrid Pedersen  
Approval date: 16.09.2021



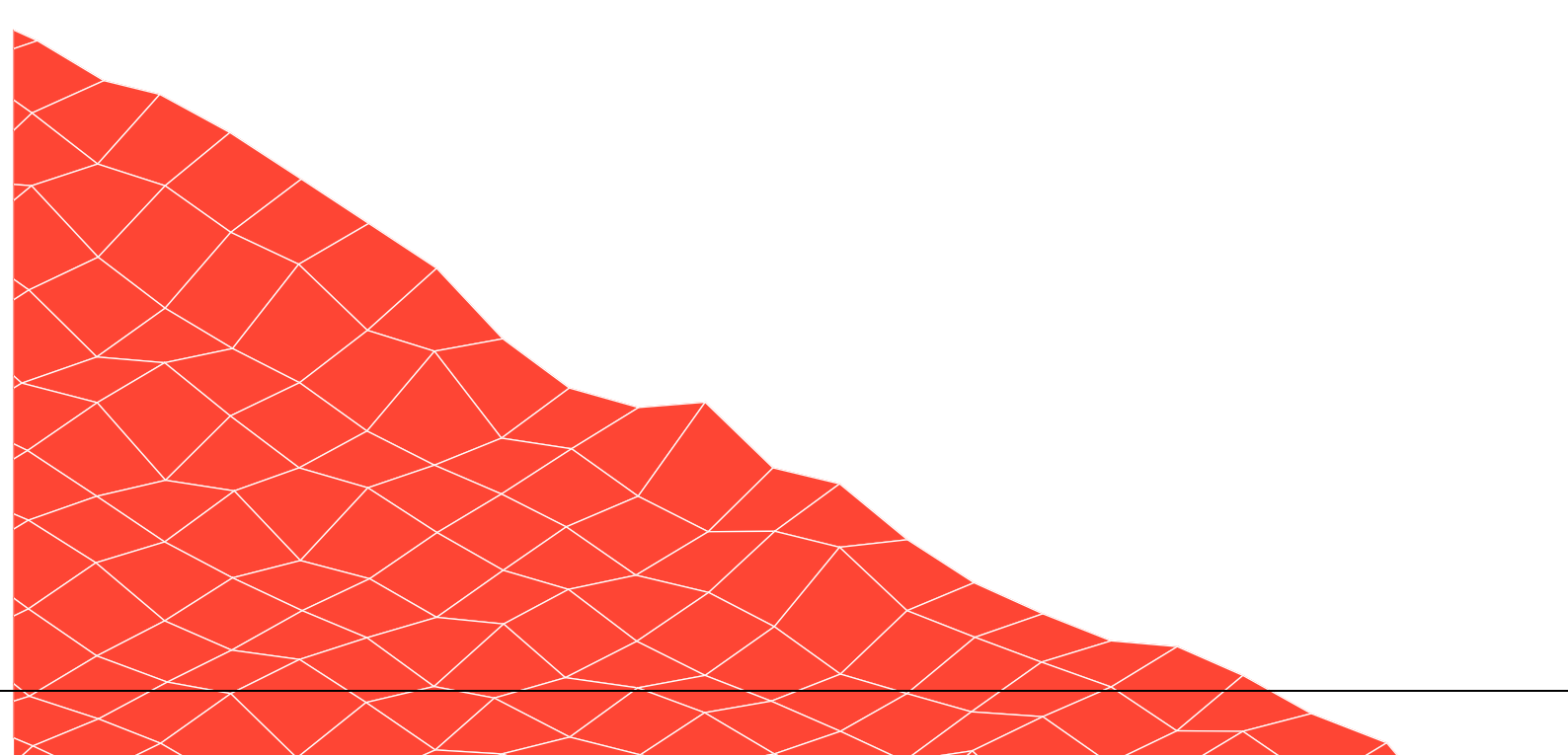
PL 886

# Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 6306/9-1 på PL 886

## Brønn: 6306/9-1

Rigg: Deepsea Stavanger

September 2021 | Dokument nummer: 008337



**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av  
brønn 6306/9-1 i PL 886**



|                            |                                   |                                       |                              |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b> | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b> |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|

|                        |                                                                                                                                                              |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tittel:</b>         | Lundin Energy Norway AS<br>Søknad om tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for boring av brønn<br>6306/9-1 i PL 886<br>PL 886<br>Brønn 6306/9-1 |
| <b>Dokument nr.</b>    | 008337                                                                                                                                                       |
| <b>Dokument dato</b>   | 16.09.2021                                                                                                                                                   |
| <b>Versjon nr.</b>     | 01                                                                                                                                                           |
| <b>Dokument status</b> | Final                                                                                                                                                        |

|                    |                                           |                  |
|--------------------|-------------------------------------------|------------------|
| <b>Forfattere:</b> | <b>Navn:</b>                              | <b>Signatur:</b> |
|                    | Astrid Pedersen,<br>Environmental Advisor |                  |
|                    |                                           |                  |
|                    |                                           |                  |

|                    |                                       |                  |
|--------------------|---------------------------------------|------------------|
| <b>Verifisert:</b> | <b>Navn:</b>                          | <b>Signatur:</b> |
|                    | Axel Kelley,<br>Environmental Manager |                  |

|                  |                                        |                  |
|------------------|----------------------------------------|------------------|
| <b>Godkjent:</b> | <b>Navn:</b>                           | <b>Signatur:</b> |
|                  | Arve Huse<br>Drilling Engineer Manager |                  |

|                                                                                        |                     |                         |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br>brønn 6306/9-1 i PL 886 |                     |                         |  |
| 6306/9-1<br>PL 886                                                                     | Dato:<br>16.09.2021 | Dokument nr.:<br>008337 | Versjon:<br>01                                                                      |

## Innholdsfortegnelse

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Innholdsfortegnelse.....</b>                                                    | <b>3</b>  |
| <b>1 Sammen drag.....</b>                                                          | <b>5</b>  |
| <b>2 Forkortelser og definisjoner.....</b>                                         | <b>7</b>  |
| <b>3 Innledning.....</b>                                                           | <b>8</b>  |
| 3.1 Rammer for aktiviteten .....                                                   | 8         |
| <b>4 Aktivitetsbeskrivelse .....</b>                                               | <b>10</b> |
| 4.1 Generelt om aktiviteten .....                                                  | 10        |
| 4.2 Boreplan.....                                                                  | 11        |
| 4.3 Boreprogram .....                                                              | 13        |
| 4.3.1 Boring av pilothullet .....                                                  | 13        |
| 4.3.1 Boring av brønnen.....                                                       | 13        |
| 4.4 Formasjonstesting .....                                                        | 14        |
| 4.4.1 Formålet med formasjonstesten .....                                          | 14        |
| 4.4.2 Beskrivelse av utstyret for formasjonstesten.....                            | 14        |
| <b>5 Utslipp til sjø.....</b>                                                      | <b>20</b> |
| 5.1 Vurdering av kjemikalier og utslipp .....                                      | 20        |
| 5.2 Utslipp til sjø, forbruk og utslipp av kjemikalier .....                       | 20        |
| 5.2.1 Borekjemikalier.....                                                         | 20        |
| 5.2.2 Sementeringskjemikalier.....                                                 | 21        |
| 5.2.3 Kjemikalier til formasjonstest (opsjon).....                                 | 21        |
| 5.2.4 Kjemikalier til kutting av brønnhodet.....                                   | 22        |
| 5.2.5 Riggkjemikalier.....                                                         | 22        |
| 5.3 Borekaks.....                                                                  | 23        |
| 5.4 Oljeholdig vann.....                                                           | 24        |
| <b>6 Utslipp til luft.....</b>                                                     | <b>25</b> |
| 6.1 Utslipp fra kraftgenerering.....                                               | 25        |
| 6.2 Utslipp fra formasjonstesting .....                                            | 25        |
| <b>7 Avfall .....</b>                                                              | <b>27</b> |
| <b>8 Operasjonelle miljøvurderinger .....</b>                                      | <b>28</b> |
| 8.1.1 Bunnforhold .....                                                            | 28        |
| 8.1.2 Strømforhold .....                                                           | 30        |
| 8.1.3 Kartlegging av svamp og koraller i brønnens nærområde .....                  | 31        |
| 8.1.4 Sjøfugl.....                                                                 | 35        |
| 8.1.5 Marine pattedyr.....                                                         | 36        |
| 8.1.6 Viktige fiskebestander og gyteområder .....                                  | 37        |
| Gyteområder for norsk vårgytende sild.....                                         | 37        |
| 8.1.7 Fiskerier .....                                                              | 39        |
| 8.2 Miljøvurdering av utslippene under boreoperasjonen.....                        | 40        |
| 8.3 Miljøvurdering av operasjonelle utslipp under en eventuell formasjonstest..... | 40        |
| 8.3.1 Kvantifisering av sot- og oljenedfall.....                                   | 40        |
| 8.3.2 Miljøkonsekvenser av sot og oljenedfall,.....                                | 41        |

|                                                                                                |                                   |                                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                                   |                                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b>                                                        |

|                                                                                             |                                                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>9</b>                                                                                    | <b>Miljørisiko.....</b>                                                                       | <b>43</b> |
| 9.1                                                                                         | Etablering og bruk av akseptkriterier.....                                                    | 43        |
| 9.2                                                                                         | Inngangsdata for analysene.....                                                               | 43        |
| 9.2.1                                                                                       | Metode for miljørettet risikoanalyse.....                                                     | 43        |
| 9.2.2                                                                                       | Oljens egenskaper.....                                                                        | 43        |
| 9.2.3                                                                                       | Definerte fare og ulykkessituasjoner.....                                                     | 44        |
| 9.3                                                                                         | Drift og spredning av olje.....                                                               | 44        |
| 9.4                                                                                         | Naturressurser inkludert i miljørisikoanalysen.....                                           | 51        |
| 9.5                                                                                         | Miljørisiko knyttet til aktiviteten.....                                                      | 53        |
| <b>10</b>                                                                                   | <b>Beredskap mot akutt forurensning.....</b>                                                  | <b>55</b> |
| 10.1                                                                                        | Krav til oljevernberedskap.....                                                               | 55        |
| 10.2                                                                                        | Analyse av dimensjoneringsbehov.....                                                          | 55        |
| 10.3                                                                                        | Foreslått beredskap for deteksjon og overvåkning av utslipp.....                              | 56        |
| 10.4                                                                                        | Forslag til beredskap mot akutt forurensning.....                                             | 57        |
| <b>11</b>                                                                                   | <b>Utslipps- og risikoreduserende tiltak.....</b>                                             | <b>58</b> |
| 11.1                                                                                        | Tiltak i forbindelse med oppankring av boreriggen.....                                        | 58        |
| 11.2                                                                                        | Tiltak i forbindelse med boreaktiviteten.....                                                 | 58        |
| 11.3                                                                                        | Tiltak for å minimere utslipp og sikre optimal forbrenning under formasjonstest (opsjon) .... | 59        |
| 11.4                                                                                        | Barrierer for å hindre oljesøl under formasjonstest (opsjon).....                             | 59        |
| 11.5                                                                                        | Øvrige tiltak.....                                                                            | 60        |
| <b>12</b>                                                                                   | <b>Referanseliste.....</b>                                                                    | <b>61</b> |
| <b>Vedlegg 1. Forbruk og utslipp av kjemikalier.....</b>                                    |                                                                                               | <b>63</b> |
| <b>Vedlegg 2. Excelark med oversikt over samtlige kjemikalier omfattet av søknaden.....</b> |                                                                                               | <b>64</b> |

|                                                                                                                                                                                    |                             |                                 |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b>  |                             |                                 |                        |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                                                                                                         | <b>Dato:<br/>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:<br/>008337</b> | <b>Versjon:<br/>01</b> |

## 1 Sammendrag

I henhold til aktivitetsforskriften § 66 og forurensningsforskriften kapittel 36, søker Lundin Energy Norway AS (LENO) om tillatelse etter forurensningsloven vedrørende boring, formasjonstesting og tilbakeplugging av letebrønn 6306/9-1 i utvinningstillatelse 886. Aktiviteten omfatter boring og tilbakeplugging av et pilothull (6306/9-U-1) i tillegg til boring av en vertikal brønn med mål om å undersøke Melstein-prospektet i øvre Jura. Det søkes også om opsjon for en formasjonstest samt for midlertidig plugging av brønnen dersom formasjonstesten ikke kan utføres med utstyret som er installert på riggen.

Aktiviteten skal utføres med boreriggen Deepsea Stavanger. Forventet oppstart av aktiviteten er i Januar 2022, men dette vil avhenge av fremdrift og rekkefølge på planlagte boreoperasjoner.

Foreliggende søknad gir en oversikt over bruk og utslipp av kjemikalier planlagt benyttet under operasjonen, utslipp til luft, miljørisiko og foreslått oljevernberedskap. Kjemikalieforbruket inkluderer alle opsjoner. Kaks med vedheng av vannbasert borevæske vil slippes til sjø. Det vil kun slippes ut kjemikalier som er kategorisert som gule eller grønne fra boreoperasjonen.

En oversikt over omsøkte mengder kjemikalier er vist i Tabell 1-1.

**Tabell 1-1. Estimert forbruk og utslipp til sjø av kjemikalier (målt som stoff) knyttet til boring og tilbakeplugging av brønn 6306/9-1 med pilothull, inkludert opsjon for formasjonstest.**

| Aktivitet                      | Forbruk (tonn)       |              |                |                        | Kjemikalieutslipp (kg/år) |              |               |                        |
|--------------------------------|----------------------|--------------|----------------|------------------------|---------------------------|--------------|---------------|------------------------|
|                                | Stoff i gul kategori |              |                | Stoff i grønn kategori | Stoff i gul kategori      |              |               | Stoff i grønn kategori |
|                                | 102                  | 101          | 100, 104       |                        | 102                       | 101          | 100, 104      |                        |
| <b>Hovedbrønn</b>              | 3 232                | 2 200        | 42 279         | 3 324 171              | 537                       | 2 171        | 29 303        | 1 932 220              |
| <b>Formasjonstest (opsjon)</b> | 18                   | 1 984        | 93 182         | 271 803                | 1,80                      | 1 984        | 17 882        | 271 803                |
| <b>Totalt</b>                  | <b>3 250</b>         | <b>4 184</b> | <b>135 461</b> | <b>3 595 974</b>       | <b>539</b>                | <b>4 155</b> | <b>47 185</b> | <b>2 204 023</b>       |

Utslipp til luft kommer fra kraftgenerering om bord på riggen samt i forbindelse med formasjonstesting. En oversikt over omsøkte utslipp til luft er vist i Tabell 1-2.

**Tabell 1-2. Estimerte utslipp til luft knyttet til boring av brønn 6306/9-1 med pilothull, inkludert opsjon for en formasjonstest.**

| Aktivitet                                           | Varighet (døgn) | Forbruk av diesel (tonn) | Utslipp i tonn  |                 |           |                 |                 |
|-----------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------------|
|                                                     |                 |                          | CO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | nmVOC     | SO <sub>x</sub> | CH <sub>4</sub> |
| Kraftgenerering, 6306/9-1 og pilothullet 6306/9-U-1 | 30              | 1 283                    | 4 066           | 55              | 6         | 1,3             | -               |
| Kraftgenerering under formasjonstesting (opsjon)    | 19              | 812                      | 2 575           | 35              | 4         | 0,8             | -               |
| Forbrenning under formasjonstesting (opsjon)        | .               |                          | 1 833           | 2               | 2         | 1,5             | <0,1            |
| <b>Totale utslipp</b>                               | <b>49</b>       | <b>2 095</b>             | <b>8 474</b>    | <b>92</b>       | <b>12</b> | <b>3,6</b>      | <b>&lt;0,1</b>  |

|                                                                                                |                                   |                                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                                   |                                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b>                                                        |

Lisensen er lokalisert i den sørlige delen av Norskehavet. Korteste avstand til land er ca. 45 km (til Hustad/Farstad i Hustadvika kommune). Blokken der det skal bores er underlagt boretidsbegrensninger i perioden 1. april – 31. august.

Det er gjennomført en detaljert borestedsundersøkelse rundt brønnen. Det ble observert lav tetthet av svamp, bløtkoraller, hornkoraller og andre sårbare bunnorganismer rundt borelokasjonen. Det ble observert høy tetthet av hardbunnssvamp og enkelte skadde forekomster av koraller i et område ca. 1500 m nordvest for borelokasjonen. Som følge av lav tetthet av sårbar fauna samt lange avstander fra borelokasjonen til forekomstene av enkeltindividene av svamp og koraller, vurderes utslipp av borekaks å medføre minimal påvirkning på bunnhabitatet i området.

Det er gjennomført en miljørettet risikoanalyse for brønnen. Denne konkluderer med at miljørisikoen er moderat for både sjøfugl på åpent hav og øvrige ressurser. For sjøfugl på åpent hav er høyeste miljørisiko beregnet til å utgjøre 26% av LENO sine operasjonsspesifikke akseptkriterier for lunde. For de kystnære ressursene (kystnære sjøfugl, marine pattedyr og strandhabitat) er risikonivået noe lavere, og utgjør inntil 18 % av akseptkriteriene i sommersesongen (ærfugl). Miljørisikoen for den planlagte aktiviteten er innenfor LENO sine operasjonsspesifikke akseptkriterier for alle VØKer og årstider, og sammenlignbar med miljørisikoen knyttet til andre brønner i regionen.

Oljedriftssimuleringene som er utført for letebrønn 6306/9-1 viser høy sannsynlighet for stranding og relativt korte drivtider til land. Eksempelområdene Frøya - Froan og Smøla er de områdene som rammes hardest gitt en utblåsning fra brønnen.

Det er gjennomført en beredskapsanalyse for brønn 6306/9-1. Beredskapsanalysen viser at det maksimalt er behov for to NOFO-systemer for å håndtere tilflyt av olje til barriere 1 og 2. Uten egen beredskap kan første system være på plass innen 14 timer, og fullt utbygget barriere på plass innen 17 timer. Videre viser beregningene behov for åtte kystsystemer og åtte fjordsystemer for å håndtere tilflytsmengden til kysten. Disse skal være operative innen dimensjonerende drivtid til land (1,5 døgn). Grunnet korte drivtider til land og nærheten til sårbare miljøressurser, samt tilstedeværelse av ytterligere ressurser med egnet responstid, anbefaler LENO å styrke havgående beredskap ved å ha ett NOFO system på lokasjon, med mobiliseringstid på 2 timer, samt tre ytterligere havgående systemer for å øke kapasiteten på åpent hav.

|                                                                                        |                     |                         |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br>brønn 6306/9-1 i PL 886 |                     |                         |  |
| 6306/9-1<br>PL 886                                                                     | Dato:<br>16.09.2021 | Dokument nr.:<br>008337 | Versjon:<br>01                                                                      |

## 2 Forkortelser og definisjoner

|                |                                                                                                                                    |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BOP</b>     | Blowout preventer                                                                                                                  |
| <b>HOCNF</b>   | Harmonized offshore chemicals notification format - økotoksikologisk dokumentasjon for kjemikalier til bruk i offshorebransjen     |
| <b>Lisens</b>  | Utvinningstillatelse. Lisens er i denne sammenheng synonymt med utvinningstillatelse.                                              |
| <b>LENO</b>    | Lundin Energy Norway AS                                                                                                            |
| <b>LMS</b>     | Lundin management system                                                                                                           |
| <b>MD</b>      | Målt dybde                                                                                                                         |
| <b>MIRA</b>    | Metode for miljørettet risikoanalyse (OLF, 2007)                                                                                   |
| <b>MEG</b>     | Monoetylenglykol                                                                                                                   |
| <b>MSL</b>     | Mean sea level – gjennomsnittlig havnivå                                                                                           |
| <b>OLF</b>     | Oljeindustriens landsforening (nytt navn – Norsk olje og gass, NOROG)                                                              |
| <b>NOFO</b>    | Norsk oljevernforening for operatørselskap                                                                                         |
| <b>NOROG</b>   | Norsk olje og gass                                                                                                                 |
| <b>P&amp;A</b> | Plug and abandonment                                                                                                               |
| <b>PL</b>      | Utvinningstillatelse (Production License)                                                                                          |
| <b>RKB</b>     | Rotary kelly bushing - avstand til boredekk                                                                                        |
| <b>ROV</b>     | Remotely operated vehicle                                                                                                          |
| <b>SEAPOP</b>  | «Seabird populations» er et landsdekkende program for overvåking av sjøfugl langs hele kysten av Norge og i tilstøtende havområder |
| <b>SVO</b>     | Særlig verdifulle områder                                                                                                          |
| <b>TFO</b>     | Tildeling i forhåndsdefinerte områder                                                                                              |
| <b>TD</b>      | Total dypde                                                                                                                        |
| <b>THC</b>     | Total hydrocarbon concentration                                                                                                    |
| <b>TVD</b>     | Totalt vertikal dybde                                                                                                              |
| <b>TVD RKB</b> | Totalt vertikal dybde målt fra boredekk                                                                                            |
| <b>VØK</b>     | Verdsatt økosystem komponent                                                                                                       |

|                                                                                                |                            |                                |                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                            |                                |                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br>16.09.2021 | <b>Dokument nr.:</b><br>008337 | <b>Versjon:</b><br>01 |                                                                                     |

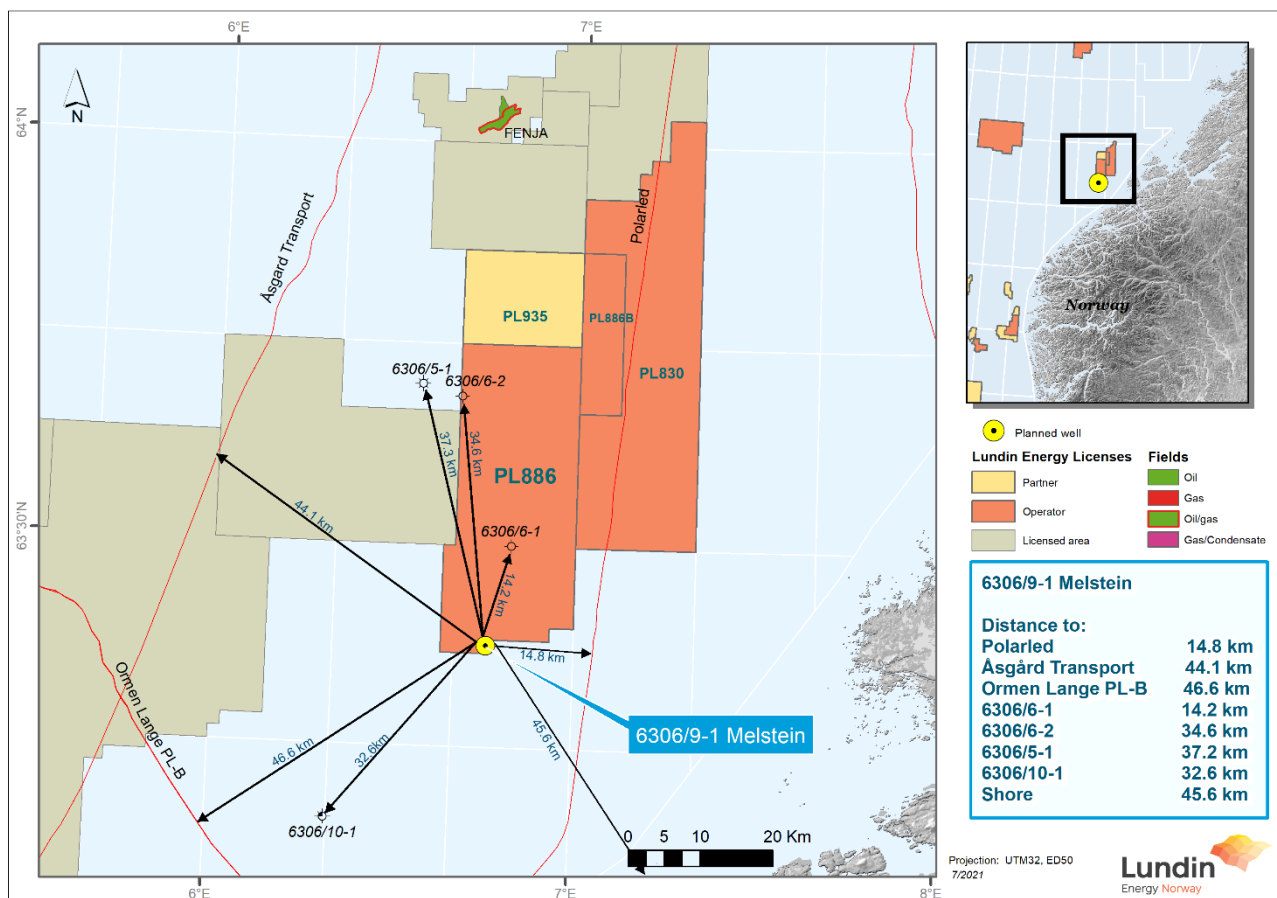
### 3 Innledning

I henhold til aktivitetsforskriften § 66 og forurensningsforskriften kapittel 36, søker Lundin Energy Norway AS (LENO) om tillatelse etter forurensningsloven til boring og tilbakeplugging av letebrønn 6306/9-1 i utvinningstillatelse (heretter PL) 886 samt boring og tilbakeplugging av et pilothull (6306/9-U-1) for å avdekke eventuell grunn gass. Omsøkt aktivitet inkluderer opsjon for en formasjonstest samt opsjon for midlertidig tilbakeplugging av brønnen dersom formasjonstesten ikke lar seg utføre med utstyret som er installert om bord.

#### 3.1 Rammer for aktiviteten

PL 886 ligger i den sørlige delen av Norskehavet. Lisensens rettighetshavere består av Lundin Energy Norway AS (Operatør) med 60 % eierandel, Spirit Energy Norway AS med 20 % eierandel og Petoro AS med en andel på 20 %. Lisensen ble tildelt ved tildeling i forhåndsdefinerte områder (TFO) i 2016.

Brønn 6306/9-1 ligger øst for Ormen Lange-feltet (Figur 3-1), om lag 45 km fra land. Den er lokalisert vest for Smøla, og nordvest for et foreslått marint verneområde (Griphølen).



Figur 3-1. Oversikt over brønnlokasjon for brønn 6306/9-1.

|                                                                                                |                                   |                                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                                   |                                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b>                                                        |

Lisensen er, i henhold til den helhetlige forvaltningsplanen for de norske havområdene, underlagt følgende rammer for virksomhet:

- Ingen leteboring i oljeførende lag i perioden 1. april–15. juni i blokkene 6204/ 1,2,3,4,5,7,8 og 6304/12 innenfor 500 meter dybdekote; kvadranten 6305 innenfor 500 meter dybdekote, kvadrantene 6306, 6307, 6407/2,3,5,6,8,9,11,12; 6408/4,7; 6508, 6509, 6510, 6608/3,5,6,7,8,9,10,11,12; 6609, 6610 og 6611
- Ingen leteboring i oljeførende lag i hekke- og myteperioder (1. april–31. august) i blokkene 6204/7,8,10,11; 6306/6,8,9; 6307/ 1,2,3,4,5,7.

Som følge av disse rammene er det boretidsrestriksjoner i lisensen i perioden fra 1 april til 31 august. Det er ingen øvrige vilkår i nedfelt i forvaltningsplanen, men i tildelingsbrevet for utvinningstillatelsen (Olje- og Energidepartementet, 2017), står det: «I spesielle områder med forekomster av sårbar bunnfauna eller som er sentrale gyteområder for fisk som gyter på bunnen, vil det kunne stilles krav om å benytte teknologi for å håndtere kaks og borevæske for å hindre nedslamming».

|                                                                                        |                     |                         |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br>brønn 6306/9-1 i PL 886 |                     |                         |  |
| 6306/9-1<br>PL 886                                                                     | Dato:<br>16.09.2021 | Dokument nr.:<br>008337 | Versjon:<br>01                                                                      |

## 4 Aktivitetsbeskrivelse

### 4.1 Generelt om aktiviteten

Brønn 6306/9-1 er lokalisert i PL 886, sør i Norskehavet. Vanddypet på lokasjonen er  $228 \pm 1$  m. Sjøbunnen består av svært myk fin leire dekket av et lag med veldig fin løs sand. Det er relativt hyppig forekomst av pockmarks, endel merker etter tråaktivitet og isbreer (skuremerker) samt enkelte steinblokker. Borestedsundersøkelsen avdekket ikke sårbar bunnfauna på borelokasjonen.

Primært er formålet med letebrønnen er å teste reservoaregenskapene og hydrokarbonpotensialet i Melstein-prospektet. Sekundært er målet å evaluere reservoaregenskapene og det regionale hydrokarbonpotensialet i grunnfjellet. Avhengig av brønnresultatet vil en formasjonstest bli vurdert. Formålet med formasjonstesten vil være å undersøke produksjonsegenskapene til reservoaret. Nærmere beskrivelse av formasjonstesten og vurderinger knyttet til denne er gitt i kapittel 4.4.

Borevæsken som benyttes ved boring av reservoareksjonen i hovedbrønn vil tilsettes et radioaktivt sporstoff (tritium). Søknad om tillatelse til forbruk og utslipp av radioaktive komponenter (Lundin Energy Norway AS, 2021) sendes til Direktoratet for Strålevern og Atomsikkerhet parallelt med foreliggende søknad.

Basisinformasjon for brønn 6306/9-1 er vist i Tabell 4-1.

**Tabell 4-1. Generell informasjon om brønn 6306/9-1 og pilothull 6306/9-U-1.**

| Parameter                                                                                                          | Verdi                                          |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|
| Brønnidentitet                                                                                                     | 6306/9-1                                       |                 |
| Utvinningsstillatelse                                                                                              | PL 886                                         |                 |
| Organisasjonsnummer for PL 886                                                                                     | 918 717 730                                    |                 |
| Lengde/breddegrad                                                                                                  | 06° 45' 30.5" E                                | 63° 22' 34.3" N |
| UTM koordinater (ED50 / UTM Zone 31 North)                                                                         | 387 936.2 m E                                  | 7 029 637.7 m N |
| Vanddyp                                                                                                            | 228 ± 1 m MSL                                  |                 |
| Avstand til land                                                                                                   | ca. 45 km (Hustad/Farstad i Hustavika kommune) |                 |
| Planlagt boredyp:<br>- 6306/9-1<br>- 6306/9-U-1                                                                    | 1173 m TVD RKB<br>612 m TVD RBK                |                 |
| Varighet på boreoperasjonen:<br>- Hovedbrønn med pilothull, inkludert tilbakeplugging<br>- Formasjonstest (opsjon) | 30 dager<br>19 dager                           |                 |
| <b>Totalt:</b>                                                                                                     | <b>49 dager</b>                                |                 |

|                                                                                                |                                   |                                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                                   |                                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b>                                                        |

#### 4.2 **Boreplan**

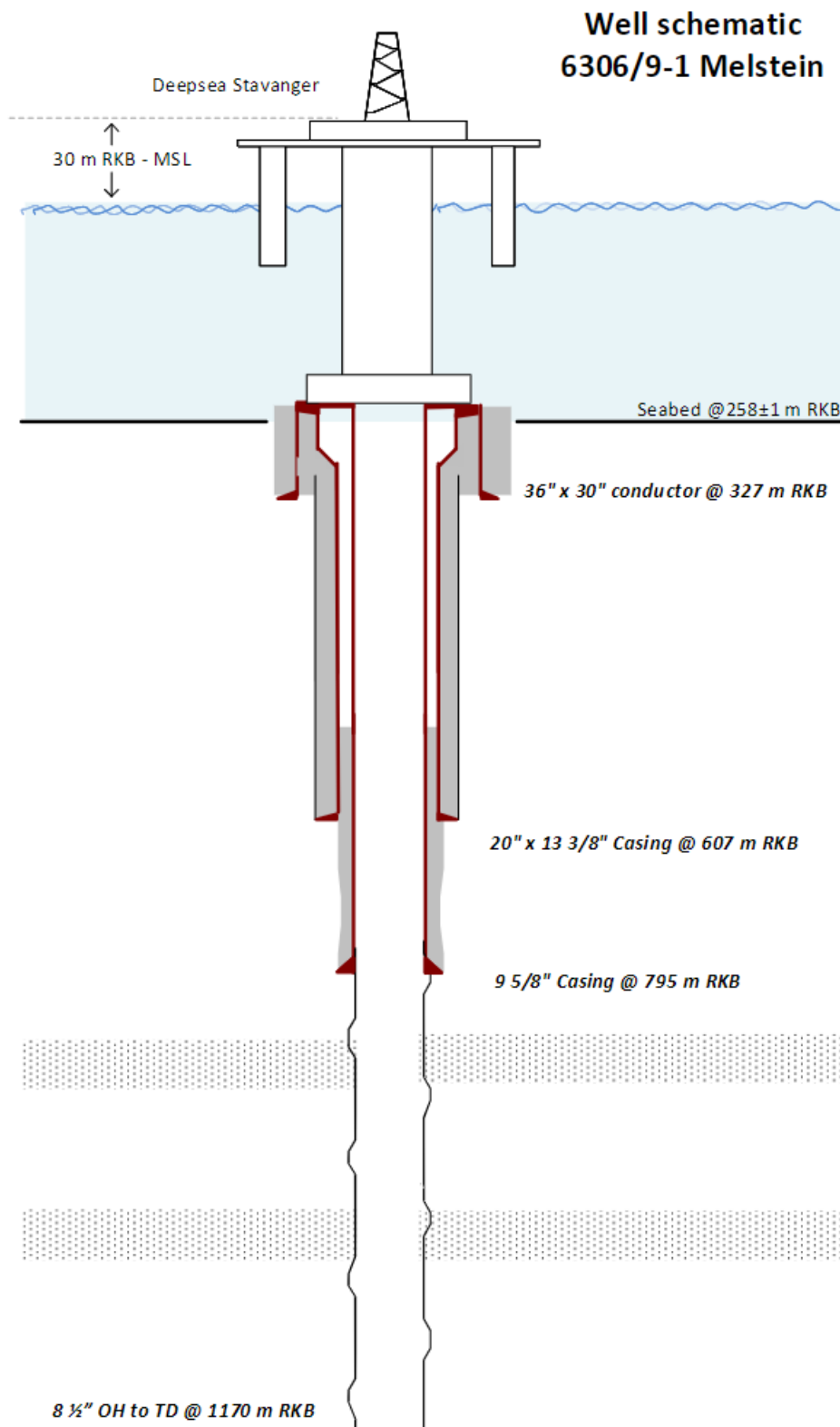
Boreoperasjonen er planlagt gjennomført med den halvt nedsenkbare flyteriggen Deepsea Stavanger. Riggen er drevet av Odfjell Drilling. Forventet oppstart er januar 2022, men dette vil avhenge av fremdriften på øvrige planlagte boreoperasjoner. Det er i utgangspunktet planlagt permanent plugging av brønnen, men det søkes om opsjon for midlertidig tilbakeplugging av brønnen dersom formasjonstesten ikke lar seg utføre. I dette tilfellet vil testen gjennomføres med egnet testutstyr på et senere tidspunkt. Om dette skulle bli tilfellet vil denne aktiviteten omsøkes i en separat søknad til Miljødirektoratet.

Brønnen skal bores vertikalt ned til 1170 m under boredekk (RKB). En skisse av brønnen er vist i Figur 4-1.

Deepsea Stavanger er en «dual derrick» rig, dvs den kan gjennomføre to boreoperasjoner i parallell. Denne kapasiteten vil utnyttes i den planlagte operasjonen ved at pilothullet vil bores samtidig med den øverste seksjonen i hovedbrønnen.

Estimert varighet for boring av brønnen er 30 dager. Dette inkluderer boring, innhenting av geologiske data og tilbakeplugging. Estimert varighet inkludert formasjonstesting av brønnen er ca. 49 dager.

|                                  |                                   |                                       |                              |
|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| <b>6306/9-1</b><br><b>PL 886</b> | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b> |
|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|



Figur 4-1. Brønnskisse for brønnbane 6306/9-1. Pilotboret vil bores 10 meter fra hovedbrønnen. Det vil bores fra havbunnen ned til samme dybde som 17 1/2" seksjonen (612 m RKB).

|                                                                                                |                            |                                |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                            |                                |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br>16.09.2021 | <b>Dokument nr.:</b><br>008337 | <b>Versjon:</b><br>01                                                               |

### 4.3 Boreprogram

Boreprogram for pilothull 6306/9-U-1 og brønn 6306/9-1 vil bli sendt Petroleumstilsynet som vedlegg til samtykkesøknaden. En kort beskrivelse av brønnseksjonene i brønnbanene er gitt her.

#### 4.3.1 Boring av pilothullet

Et 9 7/8" pilothull bores fra sjøbunn på 258 m TVD til ca. 612 m TVD. Hullet bores med sjøvann og renses periodevis med høyviskøse bentonittpiller. Borekaks slippes ut ved sjøbunn. Pilothullet støpes tilbake etter endt boring.

#### 4.3.1 Boring av brønnen

##### 36" x 42" hullseksjon

Et 36" x 42" hull bores fra sjøbunn på 258 m TVD til ~327 m TVD. Hullet bores med sjøvann og renses periodevis med høyviskøse bentonittpiller. Etter boring til planlagt dyp (TD) fortrenses hullet med 1.50 s.g. fortrensningsvæske. Lederøret (30" x 36") installeres og støpes med sement. Borekaks og overskytende sement slippes ut ved sjøbunn.

##### 17 1/2" seksjon

17 1/2" seksjonen bores fra 30" lederør sko på 327 m TVD ned til ca. 612 m TVD. Hullet bores med sjøvann og renses periodevis med høyviskøse bentonittpiller. Etter boring til planlagt dyp fortrenses hullet med 1.40 s.g. KCl/polymer vannbasert fortrensningsvæske. Overflaterør (20" med overgang til 13 3/8") installeres fra sjøbunn ned til 607 m TVD og støpes fast på utsiden med sement. Borekaks og overskytende sement slippes ut ved sjøbunn. Etter installering av overflaterøret installeres BOP på brønnhodet og stigerør monteres fra BOP opp til riggen.

##### 12 1/4" seksjon

12 1/4" seksjonen bores fra 607 m TVD til 796 m TVD med 1.26 s.g. vannbasert borevæske med retur til riggen, hvor borekaks med vedheng av borevæske separeres og slippes ut til sjø. Etter fullføring av seksjonen installeres 9 5/8" foringsrør med skoen på ca 796 m TVD og dette støpes deretter fast på utsiden med sement.

##### 8 1/2" seksjon

8 1/2" seksjonen bores fra 796 m TVD til 1170 m TVD med 1.20 s.g. vannbasert borevæske. Borevæsken sirkuleres i retur til riggen, hvor borekaks med vedheng av borevæske separeres og slippes ut til sjø. Dersom det besluttes å utføre en brønntest, vil et 7" forlengelsesrør installeres i brønnen. Forlengelsesrøret installeres og støpes fast med sement.

##### P&A

Den nederste reservoar-seksjonen blir plugget med en sammenhengende sementplugg tilbake inn i foregående 9 5/8" foringsrør. Denne primærbarrieren testes så før en ny sementplugg settes videre opp fra primærbarrieren. Overflatepluggen vil bli sementert over en mekanisk plugg. Overskudd av spacer og sement fra brønnen blir sluppet til sjø for alle seksjoner.

|                                                                                        |                     |                         |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br>brønn 6306/9-1 i PL 886 |                     |                         |  |
| 6306/9-1<br>PL 886                                                                     | Dato:<br>16.09.2021 | Dokument nr.:<br>008337 | Versjon:<br>01                                                                      |

#### 4.4 Formasjonstesting

##### 4.4.1 Formålet med formasjonstesten

Den planlagte aktiviteten inkluderer opsjon for en formasjonstest. Hvorvidt formasjonstesten gjennomføres, vil avhenge av resultatene fra kjerneprøver, kabellogging og væskeprøver og eventuelt viskositeten på oljen.

Formål med formasjonstestene vil være å bestemme reservoarets produksjonsegenskaper.

En formasjonstest kan være avgjørende for antall borede brønner og aktivitetsnivået både i letefasen og avgrensingsfasen. Det poengteres at de dynamiske data som ble generert som følge av formasjonstestene på Edvard Grieg-feltet (16/1-10, 16/1-8 og 16/1-15) og på Johan Sverdrup-feltet (16/2-6, 16/3-4, 16/2-11, 16/3-5 og 16/3-8) var av avgjørende betydning for forståelsen av reservoarenes utstrekning og produksjonsegenskaper. Resultatene fra testene beviste kommersiell brønn-produktivitet i disse reservoarene.

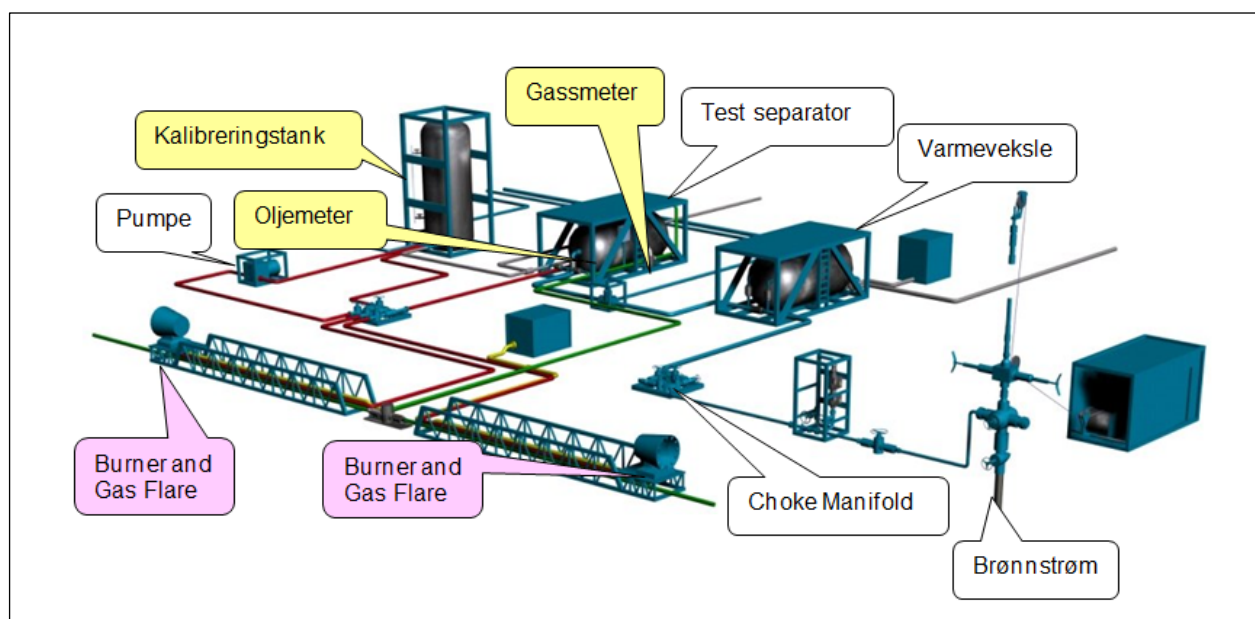
Tidlig informasjon fra formasjonstester i letebrønner er viktig for planlegging og optimalisering av avgrensingsbrønner med hensyn til videre datainnsamlingsprogram og kostnader.

Den dynamiske informasjonen fra formasjonstestene fra Edvard Grieg-feltet og Johan Sverdrup-feltet har vært en kritisk input til kalibrering av reservoar modeller som igjen er blitt brukt til å optimalisere dreneringsstrategi med hensyn til antall brønner, brønn lokasjon og brønntettete noe som er viktig for balanseringen av trykk i reservoaret. Så langt har det vist seg at dreneringsstrategien på begge feltene fungerer som planlagt og det har ikke vært noe grunnlag for å endre på strategien. Optimal dreneringsstrategi fra dag en er av avgjørende betydning for de lave investerings- og driftskostnadene for feltet og god ressursforvaltning.

##### 4.4.2 Beskrivelse av utstyret for formasjonstesten

Hensikten med en formasjonstest er å måle strømningsegenskapene til en hydrokarbonforekomst. Figur 4-5 viser et generisk formasjonstestanlegg. Valg av komponentene i testutstyret er i henhold til prinsippene for beste tilgjengelige teknikk (BAT). Beskrivelsen av hovedkomponentene er gitt nedenfor. De viktigste komponentene i anlegget er også beskrevet i Tabell 4-2.

|                            |                            |                                |                       |
|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b> | <b>Dato:</b><br>16.09.2021 | <b>Dokument nr.:</b><br>008337 | <b>Versjon:</b><br>01 |
|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|



**Figur 4-5. Generisk testanlegg.** Hvite tekstbokser viser prosesskomponenter, gule viser målepunktene og rosa viser hvor forbrenningen foregår.

Brønnstrømmen kommer til overflaten via produksjonsrøret i brønnen, som er koblet til overflatetestreet på boredekket. Testreet er utstyrt med sikkerhetsventiler for å kontrollere og stenge brønnstrømmen ved behov. Fra testreet går brønnstrømmen til testområdet via armerte, fleksible slanger. Høytrykkslinjen fra boredekket går via en nødavstengningsventil til strupeventilen (choke-manifolden) ved testanlegget. På strupeventilen kontrolleres åpningen på brønnstrømmen og derved strømningsraten.

Væskestrømmen går fra strupeventilen via en varmeveksler til test-separatoren. Varmeveksleren justerer temperaturen på brønnstrømmen til ønsket nivå for å oppnå effektiv separasjon av hydrokarbonfasene og vann. I separatoren skilles olje, gass og eventuelt vann. Gassen går til høytrykks-fakkell på brennerbommen. Oljen går til brennerhodet på brennerbommen, mens vann samles i en lagertank. For å sikre best mulig forbrenning ved gjennomføring av testingen vil det bli benyttet et moderne brennerhode. Slike anses for å være den beste tilgjengelige på markedet, med høy effektivitet og god forbrenning.

Oljemålerne kalibreres under testen ved hjelp av en kalibreringstank. Denne etablerer en korreksjonsfaktor for bestemmelse av strømningsratene av olje under testen. Korreksjonsfaktoren benyttes for å beregne strømningsrater fra brønnen så nøyaktig som mulig.

I tillegg til selve prosessutstyret brukes det også atmosfæriske lagertanker for å lagre vann og annen væske som ikke kan brennes. Volumet på lagertankene vurderes for hver enkelt jobb. Disse tankene har hjelpepumper koblet opp for væskeoverføring til transporttanker som frakter væsken til land.

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av  
brønn 6306/9-1 i PL 886**

|                            |                             |                                 |                        |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b> | <b>Dato:<br/>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:<br/>008337</b> | <b>Versjon:<br/>01</b> |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|



**Figur 4-6. Et typisk testanlegg om bord på riggen. Beskyttelsesburet rundt anlegget benyttes for å beskytte anlegget mot kollisjoner og kranløftuhell.**

|                                                                                                |                            |                                |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                            |                                |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br>16.09.2021 | <b>Dokument nr.:</b><br>008337 | <b>Versjon:</b><br>01                                                               |

**Tabell 4-2. Beskrivelse av hovedkomponentene i anlegget for formasjonstesten.**

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>Testtre</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del av primærbarrieren i brønnen.</li> <li>• Lokalisert på boredekk</li> <li>• Dette er et ventiltre som monteres direkte på produksjonsrøret i brønnen. Treet kan variere i størrelse, alt etter størrelsen på produksjonsrøret. Testtreet har sikkerhetsventiler som kan stenge ned brønnen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    | <b>Choke-manifold</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokalisert i brønntest-området</li> <li>• Dette er en manifold med blokkeringsventiler og faste (utbyttbar) og justerbar strupeventil.</li> <li>• Det er på denne enheten at brønnstrømmen reguleres.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|   | <b>Varmeveksler</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokalisert i brønntest-området</li> <li>• Hensikten med varmeveksleren er å kunne justere separator-temperaturen. De fleste gangene trenger vi oppvarming, men i noen tilfeller er det snakk om kjøling. Målet er å ha en optimal temperatur i separatoren for best mulig separasjon.</li> <li>• Størrelsen på varmevekslerene varierer mye, alt etter energibehovet for å oppnå ønsket temperatur i separatoren.</li> <li>• I de fleste tilfellene er det en enkelt varmeveksler som trengs, enten som en løs prosesskomponent montert inne i en modulærpakke modul (øverste bilde), eller i egen løfteramme (bildet i midten). De doble varmevekslerne (nederst) er normalt kun i bruk på høyrate jobber.</li> </ul> |
|  | <b>Test-separator</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokalisert i brønntest-området</li> <li>• I test-separatoren separeres olje, gass og eventuelt vann fra hverandre. Dette ved hjelp av gravitasjonsseparering.</li> <li>• Separatoren inneholder bølgedempere, gass-utskillere, innløpsanordninger, overløpsplater, etc.</li> <li>• Eksternt har enheten gass- og væskemålere, pluss normalt en enhet for å måle oljevolum-krymping.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  | <b>Kalibreringstank</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokalisert i brønntest-området</li> <li>• Dette er en tank med kalibrert volum og volummåling som brukes til å verifisere oljemålerne på test-separatoren under operasjon. Korreksjonsfaktorene benyttes direkte i målerapportene fra jobbene for å få best mulig målenøyaktighet under jobbene.</li> <li>• Tanken finnes i to hovedtyper: enkelt kammer, og dobbeltkammer. (Venstre bilde viser tank med enkelt kammer, mens høyre bilde viser tank med to kamre). Bruken av enkelt- eller dobbeltkammer avhenger av brønnen sin beskaffenhet og operatørselskapets preferanser.</li> </ul>                                                                                                                       |

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av  
brønn 6306/9-1 i PL 886**

|                            |                             |                                 |                        |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b> | <b>Dato:<br/>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:<br/>008337</b> | <b>Versjon:<br/>01</b> |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>Kalibreringstank-pumpe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lokalisert i brønnest-området</li> <li>Hovedpumpen brukes til å pumpe kalibreringstanken tom, normalt pumpes oljen til brennerhodene på brennerbommen.</li> <li>Pumpen har også mulighet for å overføre oljen til lager- og transporttanker hvis behov for dette.</li> <li>Pumpestørrelsen varierer en del, alt avhengig av hvordan en aktuell brønn forventes å oppføre seg. Men, alle pumpene er av sentrifugal type, har girboks og elektromotor.</li> </ul>                                                                                                                 |
|    | <b>Brennerbom</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2 stk. lokalisert på begge sider av riggen.</li> <li>Brennerbommen benyttes til å montere oljebrennerne på, samt rigg-kjøleutstyr ved behov. I tillegg har bommen normalt 2 stk. gassfaklingslinjer.</li> <li>Brenner-bommene er typisk ca. 25 meter lange og kan håndtere en vekt på 750-1500 kg ytterst (riggspesifikt). Bildet til venstre viser brennerbomtuppen.</li> <li>Brennerbommene har normalt følgende linjer; oljelinje, høytrykksgass, lavtrykksgass, kjølevann, luft og på en del rigger en ekstra linje for tilbakeføring av olje til tank etter endt operasjon.</li> </ul> |
|   | <b>Brennerhode</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lokalisert på brennerbom (ett på hver bom)</li> <li>Oljebrennerhoder med denne teknologien har vært brukt i Norge siden de ble innført i 1994. Ca. 80% av alle jobbene i Norge siden det har blitt utført med denne brennerhodeteknologien.</li> <li>Brenneren er testet av tredjepart i USA og de omfattende dataene fra denne testen er brukt indirekte som basis for utslippsfaktorene som ligger i Norsk Olje og Gass sine retningslinjer.</li> <li>Bildet viser brenneren med transportrammen på. Rammen fjernes ved installering.</li> </ul>                                         |
|  | <b>Høytrykksgassfakkel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lokalisert på brennerbom (en på hver bom)</li> <li>Selve høytrykks-fakkelen er normalt en del av det faste utstyret på en rigg, men i noen tilfeller leveres spesialfakkeltupper fra leverandøren av utstyret for formasjonstesten. (ref. bilde)</li> <li>Alle høytrykksfaklene er av høyhastighet (eller supersonisk) type (mao. høy-effektive)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                        |
|  | <b>Atmosfærisk lagertank</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lokalisert i brønnest-området, eller i eget lagertankområde</li> <li>Lagertank for væske som ikke kan brennes.</li> <li>Antall tanker varierer fra jobb til jobb, etter behov.</li> <li>Væskeinnholdet blir pumpet over på små transporttanker for transport til land</li> <li>Tankene inneholder spylesystemer for fjerning av bunnsedimenter.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       |
|  | <b>Hjelpepumpe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lokalisert i brønnest-området, eller i eget lagertankområde</li> <li>Brukes til å overføre væske mellom lagertanker, og fra lagertank til transporttank.</li> <li>Denne typen pumper er alltid av membrantype, som tåler eksponering av forurensede væsker.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

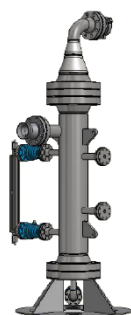
**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av  
brønn 6306/9-1 i PL 886**

|                            |                             |                                 |                        |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b> | <b>Dato:<br/>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:<br/>008337</b> | <b>Versjon:<br/>01</b> |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|



**Lavtrykks væskeutskiller (knock-out pot)**

- Valgfritt utstyr, lokalisert nedstrøms kalibreringstanken og testseparatoren.
- Benyttes som ekstra sikringstiltak mot mindre væskemengder som kan følge med gassen fra kalibreringstanken til lavtrykksgassfakkel på brennerbommen, hvis oljen danner skum som nivåkontrolleren på kalibreringstanken ikke kan fange opp.
- Lavtrykks væskeutskilleren skal normalt alltid være tørr innvendig. Hvis væske kommer ut av gassutløpet på kalibreringstanken vil en nivåbryter som sitter i bunnen av væskeutskilleren gi signal om overfylling av kalibreringstanken, slik at korrektiv tiltak kan iverksettes, eller anlegget stenges ned.
- Volumet i væskeutskilleren er tilpasset tiden det tar å stenge ned brønnen, slik at ingenting går til sjøen hvis overfylling skjer.



**Høytrykks olje-i-gass nivåkontroll**

- Valgfritt utstyr, lokalisert nedstrøms gassutløpet på separatoren.
- Benyttes som ekstra sikring mot mindre væskemengder som kan følge med gassen fra separatoren til høytrykks-gass flare på brennerbommen, i tilfeller hvor oljen danner skum, eller store bølgebevegelser i riggen gir nivåkontroll-problemer.
- Utstyret egner seg best til tilfeller med relativt lave gass rater fra separatoren (som oftest vil være mest kritiske).
- Dette er nyutviklet utstyr som fremdeles er under utprøving offshore.

|                                                                                        |                     |                         |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br>brønn 6306/9-1 i PL 886 |                     |                         |  |
| 6306/9-1<br>PL 886                                                                     | Dato:<br>16.09.2021 | Dokument nr.:<br>008337 | Versjon:<br>01                                                                      |

## 5 Utslipp til sjø

### 5.1 Vurdering av kjemikalier og utslipp

LENO stiller strenge krav til kjemikalienes tekniske og miljømessige egenskaper. Det er lagt vekt på å etablere boreplaner og benytte kjemikalier som, innen tekniske og kostnadmessige forsvarlige rammer, har minimalt potensiale for negativ miljøpåvirkning. Samtlige kjemikalier som planlegges sluppet ut er i miljøkategorisering grønn eller gul, ihht Aktivitetsforskriftens § 63.

Brønnplanene og valg av kjemikalier er lagt opp til å følge kravene spesifisert bl.a. i:

- Aktivitetsforskriftens Kap XI,
- Mål for helse og miljøfarlige kjemikalier som spesifisert i den helhetlige forvaltningsplanen for de norske havområdene (Miljøverndepartementet, 2020)

I henhold til substitusjonsplikten vil LENO, i samarbeid med utførende tredjepart, etablere planer for substitusjon av helse- og miljøfarlige kjemikalier.

### 5.2 Utslipp til sjø, forbruk og utslipp av kjemikalier

Denne søknaden omfatter og redegjør for:

- Bore- og brønnkjemikalier (borevæske, sementkjemikalier), inkludert sement til tilbakeplugging av brønn
- Kjemikalier til formasjonstest (opsjon)
- Riggkjemikalier (BOP-væske, hydraulisk kontrollvæske, gjengefett, vaske- og rensemidler)
- Borekaks
- Oljeholdig vann
- Kjemikalier i lukket system

#### 5.2.1 Borekjemikalier

Schlumberger er leverandør av borevæskeskjemikalier. Det planlegges bruk av vannbasert borevæske alle seksjonene. Den vannbaserte borevæsken inneholder kun kjemikalier kategorisert som gule eller grønne ihht Aktivitetsforskriften § 63.

I topphullet (36" x 42") samt pilot hull og 17½" seksjonen vil det benyttes sjøvann som borevæske, med periodevis vask med høyviskøse bentonittpiller, bestående av bentonitt (leire) og hjelpekjemikalier. Etter installering av overflaterøret vil hullet fortrenkes med vektet vannbasert slam.

De to siste seksjonene (12 ¼", 8 ½") er planlagt boret med vannbasert borevæske med retur til riggen. Borekaks med vedheng av borevæske separeres fra borevæsken og slippes ut til sjø. plugging av brønnen vil utføres med samme borevæskesystem i brønnen.

|                                                                                                |                                   |                                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                                   |                                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b>                                                        |

All borevæske vil gjenbrukes i den grad det er mulig for samtlige seksjoner. En samlet oversikt over forbruk og utslipp av borevæskeskjemikalier, inkludert borevæsker benyttet ved plugging og forlating av brønnen, er vist i Vedlegg 1.

### 5.2.2 Sementeringskjemikalier

Schlumberger er leverandør av sementkjemikalier. Samtlige kjemikalier i sementblandingen er kategorisert som grønne eller gule. De gule kjemikaliene inkluderer tre kjemikalier i underkategori Y2, D245, D193 og D110.

Kjemikaliet D245 er et dispergeringsmiddel for sementblandinger for bruk ved lave temperaturer. Bruk av dette kjemikaliet sikrer optimale pumpeegenskaper ved lav temperatur.

Kjemikaliet D193 er et væsketapsmiddel som benyttes i sementblandinger ved lave temperaturer. I tillegg er kjemikaliet, sammen med tilsatsstoffet B018, essensielt for å forhindre gassmigring under herding ved støpeoperasjoner som krever gasstett sement.

Kjemikaliet D110 er en stoff som forsinker herdeprosessen (retarder) som benyttes sammen med tilsatsstoffet D111 i sementblandinger som brukes ved store tap under boreoperasjoner. Det forventes ikke bruk av dette kjemikaliet, men det er allikevel inkludert i omsøkte mengder.

Ved støping av lede- og overflaterør, samt tilbakeplugging av topphullet vil eventuell overskuddsment gå som utslipp til sjø. Øvrig sement vil etterlates i brønnen.

Siden rester av sement vil herdes er det ikke ønskelig å samle opp dette i sloptanker om bord etter endt sementeringsjobb. Vaskevann fra sementenheten vil derfor slippes ut til sjø etter endt sementoperasjon. Utslipp fra rengjøring etter hver sementeringsjobb er estimert til å utgjøre 300 liter sementslurry per jobb.

En oversikt over forbruk og utslipp av sementeringskjemikaliene fordelt på miljøkategorier er vist i Vedlegg 1.

### 5.2.3 Kjemikalier til formasjonstest (opsjon)

Søknaden inkluderer opsjon for en formasjonstest. Før testen vil brønnen vaskes ved hjelp av viskøs saltlake og et tog med vaskekjemikalier. Disse væskene vil fortrenkes med syre for å gjerne kalsiumkarbonatbaserte rester av faste stoffer i borevæsken, dette blir gjort for å klargjøre formasjonen for produksjon. Deretter blir brønnen fortrent til natriumklorid-saltlake og test-strengen installeres i brønnen. Væsken i test-strengen fortrenkes til en lett baseolje for å redusere hydrostatisk trykk mot formasjonen før oppstart av formasjonstesten. Monoetylglykol holdes i beredskap for bruk ved hydrattannelser.

Væsker som samles opp på riggen under formasjonstesten uten forurensing av hydrokarboner vil slippes til sjø, mens væsker inneholdende hydrokarboner vil enten renses på riggen før utslipp til sjø eller sendes i land for forskriftsmessig behandling.

Oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier til formasjonstest er vist i Vedlegg 1.

|                                                                                                |                                   |                                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                                   |                                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b>                                                        |

## 5.2.4 Kjemikalier til kutting av brønnhodet

Kutting av brønnhodet er siste aktivitet i forbindelse med plugging og forlating av en brønn. Dette gjennomføres normalt av boreriggen, med egne kniver som kutter direkte gjennom stålet. Operasjonen kan også utføres fra ROV og et eget fartøy, i en større kampanje, i etterkant av riggaktiviteten. Bruk av fartøy fremfor rigg vil totalt sett medføre reduserte utslipp til luft da fartøyet har vesentlig lavere utslipp enn en rigg og fordi det planlegges slik at brønnhodene på flere brønner innenfor en region kuttes i løpet av en kampanje.

Brønnhodet vil normalt kuttes 1 - 5 m under havoverflaten. Dersom kuttingen gjennomføres med ROV fra eget fartøy vil teknikken «abrasive water jet cutting» benyttes, dvs kutting ved hjelp av en høytrykks-vannstråle tilsatt et slipende materiale. Kutteutstyret kobles på brønnhodet og ned i brønnen slik at kuttingen skjer innenfra og uten direkte åpning til sjø. Operasjonen medfører kutting av både brønnhodet og omkringliggende sement og lederør.

Det slipende materialet, Star-grit blåsemiddel, består av knust slagghvor finmaterialet er fjernet. Produktet er kategorisert som gult. Det er uorganisk, har en tetthet på 3,82 g/cm<sup>3</sup>, vil ikke løses i vann og er ikke giftig for marine organismer. Estimert forbruk er 7 tonn.

Siden kutteoperasjonen foregår innenfra uten direkte åpning til sjø, samt på grunn produktets høye tetthet, forventes mesteparten av blåsemiddelet å synke ned i brønnen eller legge seg i massene rundt brønnen. Det kan imidlertid ikke utelukkes at noe blåsemiddel kan virvles opp i vannet lokalt rundt brønnen. I hvilken grad dette vil skje vil avhenge av avstanden opp til havbunnen og hvor løse massene rundt brønnen er. På grunn av den høye tettheten antas det at eventuelt oppvirvlet materiale raskt vil synke ned på havbunnen slik at eventuell sedimentasjon på havbunnen kun vil forekomme lokalt rundt brønnen. Dette forventes å ha neglisjerbar effekt på det marine liv på havbunnen rundt brønnen.

## 5.2.5 Riggkjemikalier

En oversikt over forbruk og utslipp av samtlige riggkjemikalier, inkludert gjengefett, er vist i Vedlegg 1.

### Vaskemidler

Vaske- og rensemidler brukes til rengjøring av gulvflater, dekk, olje- og fettholdig utstyr. Vaskemiddelet som benyttes på riggen er Microsit Polar, kategorisert som gul. Estimert forbruk er på ca. 250 liter i uka. Vaskemiddelet vil følge drens vann om bord, og enten samles opp i sloptanker for ilandføring eller renses med drens vannet før utslipp. Som et konservativt anslag anses alt forbruk å gå til utslipp.

### Gjengefett

Gjengefett benyttes for å beskytte gjengene ved sammenkobling av borestreng, foringsrør, stigerør og elementer knyttet til disse. Valg av gjengefett er basert på vurderinger av teknisk ytelse, driftstekniske erfaringer, helsemessige aspekter og miljøvurderinger.

Ved sammenkobling av borestrengen planlegges det for bruk av Jet-Lube NCS-30 ECF. Dette gjengefettet er kategorisert som gult med hensyn til miljøpåvirkning. Estimert forbruk totalt (er på ca 1,2 tonn. Utslipptet anslås til 20 % av forbruket ved bruk av vannbasert borevæske.

|                                                                                                |                                   |                                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                                   |                                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b>                                                        |

Ved sammenkobling av foringsrør planlegges det for bruk av Jet Lube Seal-Guard ECF. Dette gjengefettet er kategorisert som gult. Forbruket er estimert til 0,1 tonn totalt og det er antatt at 10 % slippes til sjø ved boring med vannbasert borevæske.

Jet Lube Alco EP-ECF (gult) planlegges brukt til smøring av koblinger til stigerør, BOP og brønnhodet. Anslått forbruk er ca 80 kg, anslått utslipp er 0,8 kg.

Det benyttes også gjengefett til sammenkobling av formasjonsteststrengen. Teststrengen leies og benyttes om igjen helt til gjengene er utslitte. Gjengene kan gjenbrukes men har begrenset levetid noe som medfører høy utskifting av strengseksjoner. Det anbefalte gjengefettet for denne typen streng er Jet Lube HTHP, kategorisert som gul (Y2). Dette produktet sikrer minst mulig mekanisk slitasje på gjengene og optimalt gjenbruk av strengen. Anslått forbruk av Jet Lube HTHP er 10 kg pr. formasjonstest. Anslått utslipp er 1 kg.

### **BOP-væske**

Riggen er en halvt nedsenkbar flyterigg og vil ha BOP-enheten på sjøbunnen. BOP-væsken som skal benyttes til kontroll og aktivering av ventilene på enheten er Erifon 603 HP no dye, og er kategorisert som gult. Det er estimert et forbruk og utslipp på ca. 250 liter per uke i forbindelse med trykktesting og funksjonstesting. I tillegg vil det bli benyttet og sluppet ut omtrent samme mengde Pelagic Stack Glycol frostvæske (grønt) per uke.

### **Kjemikalier benyttet i forbindelse med rensing av oljeholdig vann**

Det vil benyttes kjemikalier i forbindelse med rensing av oljeholdig vann på riggen. Kjemikaliene vil i varierende grad følge rensedrensvann til sjø, men er konservativt antatt sluppet til sjø i sin helhet. Forventet ukentlig forbruk av hvert av kjemikaliene er i underkant av 130 liter.

### **Brannvannskjemikalier**

Det fluorfrie brannskumkjemikaliet Re-Healing RF1-AG 1%, kategorisert som gult, benyttes om bord på riggen.

## **5.3 Borekaks**

En oversikt over mengden borekaks som kan genereres under boreoperasjonen er vist i Tabell 5-1. Alt borekaks med vedheng av vannbasert borevæske bestående av gule og grønne kjemikalier er planlagt sluppet til sjø.

|                                                                                                |                             |                                 |  |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                             |                                 |  |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:<br/>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:<br/>008337</b> |  | <b>Versjon:<br/>01</b>                                                              |

**Tabell 5-1. Planlagte utslipp av borevæske og borekaks fra boring og P&A av brønnbane 6306/9-1 og 6306/9-U-1**

| Diameter         | Lengde (m)   | Hullvolum (m <sup>3</sup> ) | Utslipp av borekaks (tonn) |           | Utslipp av borevæske (m <sup>3</sup> ) | Borevæske                 |
|------------------|--------------|-----------------------------|----------------------------|-----------|----------------------------------------|---------------------------|
|                  |              |                             | fra sjøbunn                | fra rigg  |                                        |                           |
| 9 7/8" pilothull | 354          | 17                          | 52                         |           | 546                                    | Sjøvann/ bentonittpilller |
| 42x36"           | 69           | 62                          | 185                        |           | 504                                    | Sjøvann/ bentonittpilller |
| 17 1/2"          | 285          | 27                          | 91                         |           | 961                                    | Sjøvann/ bentonittpilller |
| 12 1/4"          | 185          | 14                          |                            | 42        | 350                                    | Glydril Plus WBM          |
| 8 1/2"           | 373          | 14                          |                            | 41        | 140                                    | Glydril Plus WBM          |
| P&A              | -            | 0                           |                            |           | 42                                     | Glydril Plus WBM          |
| <b>Totalt</b>    | <b>1 620</b> | <b>134</b>                  | <b>318</b>                 | <b>83</b> | <b>2 543</b>                           |                           |

#### 5.4 Oljeholdig vann

Deepsea Stavanger har to vannstrømmer med tilhørende renseanlegg:

- et maritimt renseanlegg for lensevann (bilge water treatment unit), egenoperert
- en vannrenseenhet for oljeholdig vann (sloprenseanlegg), operert av IKM.

Vann fra maskinrom renses i lensevannrenseenheten og slippes til sjø dersom oljeinnholdet er under 15 mg/l ihht maritime regler. Øvrig oljeholdig vann renses i sloprenseanlegget og slippes til sjø dersom oljeinnholdet er under 15 mg/l. Drensvann som ikke tilfredsstiller kravene i regelverket vil ikke gå til utslipp.

|                                                                                                |                             |                                 |                        |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                             |                                 |                        |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:<br/>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:<br/>008337</b> | <b>Versjon:<br/>01</b> |                                                                                     |

## 6 Utslipp til luft

Utslipp til luft omfatter avgasser fra kraftgenerering av dieseldrevne enheter på riggen, samt utslipp fra forbrenning av olje og gass under formasjonstesten.

### 6.1 Utslipp fra kraftgenerering

Deepsea Stavanger har et forventet dieselforbruk på 50 m<sup>3</sup>/døgn, fordelt på 8 hovedmotorer, en kaldstartgenerator og noen mindre forbrukere. Planlagt varighet for hele bore- og brønnoperasjonen (inkludert opsjoner) er 141 dager.

Samlet utslipp til luft fra dieselforbrenning er vist i Tabell 6-1. NOROG sine anbefalte utslippsfaktorer er benyttet som grunnlag for beregningene (Norsk olje og gass, 2021), med unntak av for NO<sub>x</sub> hvor det er benyttet en riggsesifikk faktor på 0,043 kg/kg.

**Tabell 6-1. Utslipp til luft fra kraftgenerering ved boring av brønn 6306/9-1, pilothull og eventuell formasjonstest (opsjon)**

| Aktivitet                                          | Varighet (døgn) | Forbruk av diesel (tonn) | Utslipp i tonn  |                 |             |                 |
|----------------------------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|
|                                                    |                 |                          | CO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | nmVOC       | SO <sub>x</sub> |
| Boring av hovedbrønn og pilothull                  | 30              | 1283                     | 4 066           | 55              | 6,4         | 1,3             |
| Opsjon for formasjonstest                          | 19              | 812                      | 2 575           | 35              | 4,1         | 0,8             |
| <b>Totalt, inkludert opsjon for formasjonstest</b> | <b>49</b>       | <b>2 095</b>             | <b>6 640</b>    | <b>90</b>       | <b>10,5</b> | <b>2,1</b>      |

For kaldventilering og diffuse utslipp antas det en brønnsesifikk utslippsfaktor på 0,25 tonn CH<sub>4</sub> og 0,25 nmVOC (Miljødirektoratet, 2016).

### 6.2 Utslipp fra formasjonstesting

Testing av reservoarsonen omfatter en forventet brenning av inntil 1 213 tonn olje og 67 500 Sm<sup>3</sup> gass. Baseolje som er lagret i teststrengen vil også brennes. Utslipp til luft fra formasjonstesting er vist i Tabell 6-2. NOROG sine standardfaktorer (Norsk olje og gass, 2021) er benyttet for beregning av utslippene, med unntak av for utslipp av CO<sub>2</sub> fra forbrenning av naturgass. Her er det valgt å benytte en mer konservativ faktor. Utslippsfaktorene er som følger:

- CO<sub>2</sub>: 3,17 (tonn/tonn olje) – 3,73 (tonn/1000 Sm<sup>3</sup> gass)
- NO<sub>x</sub>: 0,0037 (tonn/tonn olje) – 0,012 (tonn/1000 Sm<sup>3</sup> gass)
- CH<sub>4</sub>: 0 (tonn/tonn olje) – 0,00024 (tonn/1000 Sm<sup>3</sup> gass)
- nmVOC: 0,0033 (tonn/tonn olje) – 0,00006 (tonn/1000 Sm<sup>3</sup> gass)
- SO<sub>x</sub>: 0,001 (tonn/tonn olje) – 0,00000675 (tonn/1000 Sm<sup>3</sup> gass)

|                                                                                                |                             |                                 |                        |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                             |                                 |                        |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:<br/>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:<br/>008337</b> | <b>Versjon:<br/>01</b> |                                                                                     |

**Tabell 6-2. Forventede utslipp til luft fra formasjonstesting.**

| Energivare    | Forbruk                | Utslipp til luft (tonn) |                        |              |                        |                        |
|---------------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------|------------------------|------------------------|
|               |                        | CO <sub>2</sub> (tonn)  | NO <sub>x</sub> (tonn) | nmVOC (tonn) | CH <sub>4</sub> (tonn) | SO <sub>x</sub> (tonn) |
| Naturgass     | 30 000 Sm <sup>3</sup> | 112                     | 0,4                    | <0,1         | <0,1                   | <0,1                   |
| Råolje        | 468 tonn               | 1 484                   | 1,7                    | 1,5          | 1,3                    | 1,3                    |
| Baseolje      | 75 tonn                | 238                     | 0,3                    | 0,2          | 0,2                    | 0,2                    |
| <b>Totalt</b> |                        | <b>1 833</b>            | <b>2,4</b>             | <b>1,8</b>   | <b>1,5</b>             | <b>&lt;0,1</b>         |

|                                                                                                |                                   |                                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                                   |                                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b>                                                        |

## 7      **Avfall**

Riggen har etablert et system for innsamling, sortering og håndtering av avfall. Prinsippet om reduksjon av avfallsmengder ved kilden, både på riggen og basen, vil bli fulgt. Gjenbruk av materialer og borevæsker vil bli gjennomført for de seksjoner hvor det er mulig.

Industrielt avfall generert om bord vil sorteres i containere og leveres i land for følgende typer avfall:

- Papp og papir
- Treverk
- Glass
- Hard og myk plast
- EE-avfall
- Metall
- Matbefengt/brennbart avfall
- Restavfall

Farlig avfall vil bli sortert og transportert til land for forsvarlig håndtering og sluttbehandling, ihht gjeldende regler. Videre håndtering på land vil følges opp av godkjente avfallskontraktører. ASCO er leverandør av basetjenester og SAR er leverandør av avfallstjenestene.

|                                                                                                |                            |                                |                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                            |                                |                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br>16.09.2021 | <b>Dokument nr.:</b><br>008337 | <b>Versjon:</b><br>01 |                                                                                     |

## 8 Operasjonelle miljøvurderinger

Oppdatert forvaltningsplan for Norskehavet (Miljøverndepartementet 2020), gir en grundig beskrivelse av miljøressursene i regionen. I tillegg er det gjennomført en visuell undersøkelse av bunnforholdene rundt brønnen i forbindelse med borestedsundersøkelsen (iSurvey, 2019).

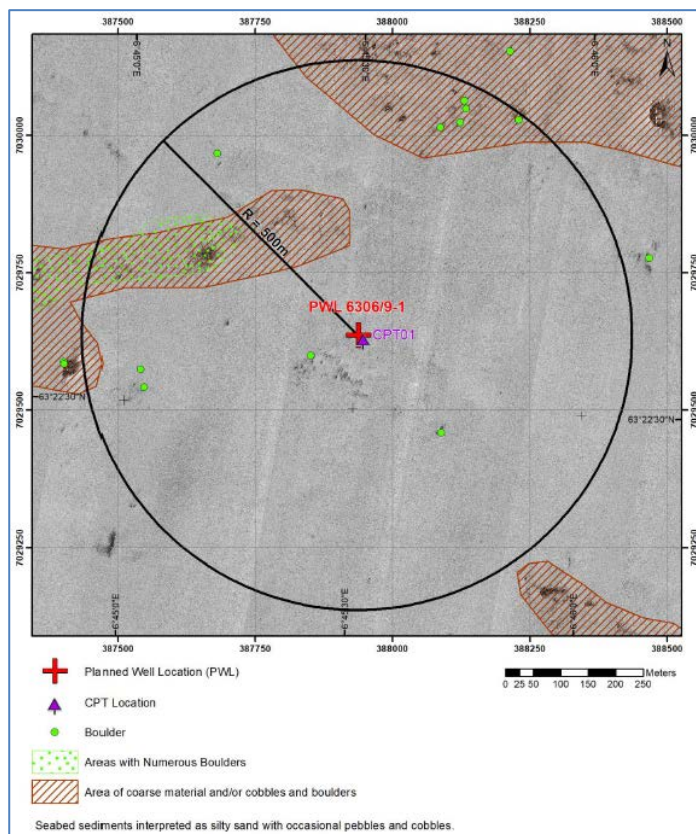
Brønnen er lokalisert vest for Smøla og nord for Mørebankene, sistnevnte er definert som særlig verdifullt område (SVO). Miljøriskioanalysen som er utført for brønnen inkluderer beskrivelse av sårbare områder og naturressursene i området (DNV GL, 2020).

Miljøriskoen i forbindelse med planlagte operasjonelle utslipp og et eventuelt uhellsutslipp av olje er gitt i hhv. kapittel 8.1.2 og 9.

### 8.1.1 Bunnforhold

Vanntypet på lokasjonen er  $228 \pm 1$  m. Borestedsundersøkelsen inkluderte en omfattende undersøkelse av havbunnen i området rundt brønnen (iSurvey, 2019). Undersøkelsen omfattet både detaljert undersøkelse av bunnforholdene i nærområdet til brønnlokasjonen og en kartlegging av aktuelt område for oppankring ved hjelp av multi-beam ekkolodd (MBES) og sidescan sonar (SSS).

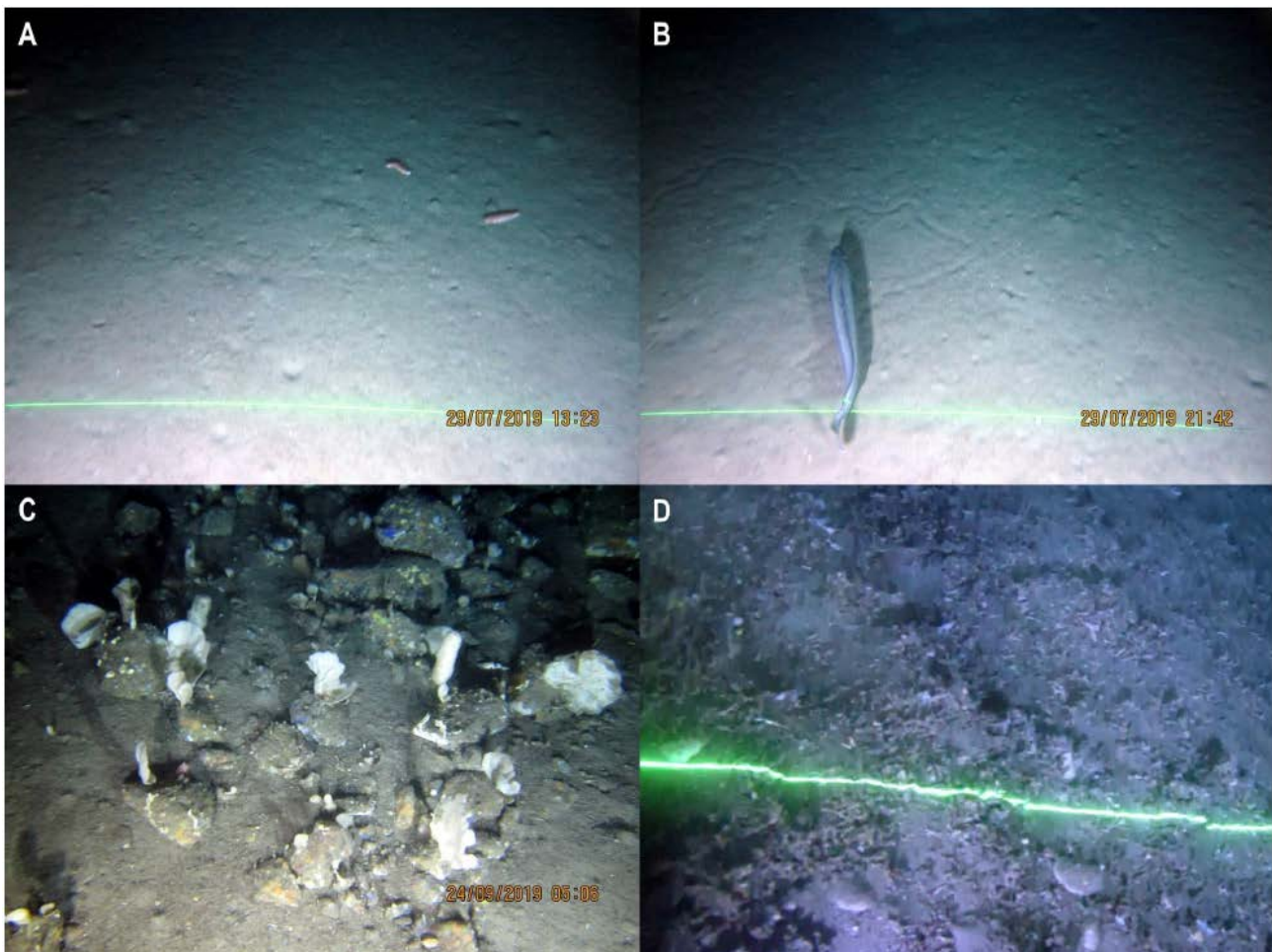
I brønnens nærområde består sjøbunnen i hovedsak av myk fin leire (Figur 8-2) ispedd områder med sand og noe stein og steinblokker. Som vist i Figur 8-1 er det ca 200 m til nærmeste grovkornede sedimentbunn (målt med backscatter) (iSurvey, 2019).



**Figur 8-1. Kart som viser bunnforholdene i en 500 m radius rundt borelokasjonen (iSurvey, 2019).**

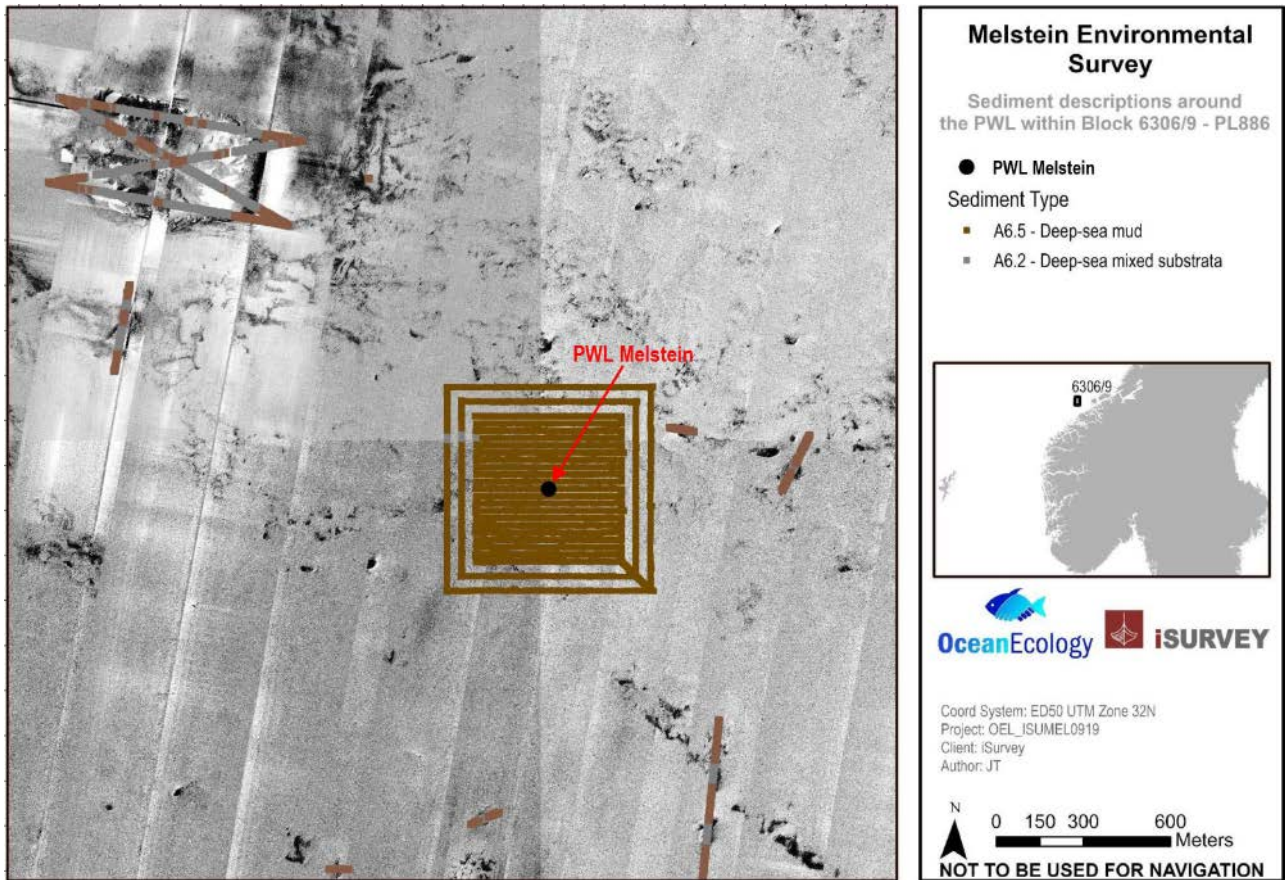
|                                                                                                |                            |                                |                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                            |                                |                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br>16.09.2021 | <b>Dokument nr.:</b><br>008337 | <b>Versjon:</b><br>01 |                                                                                     |

Om lag 1500 m nord-vest for brønnen er det områder med stein og steinblokker samt rester av koraller og korallrev iblandet fine sedimenter (Figur 8-3). Avstanden fra borelokasjonen til området med korallrester er mer enn 1,4 km.



**Figur 8-2.** Representative bilder av fra borestedsundersøkelsen gjennomført for brønn 6306/9-1 (iSurvey, 2019). Bilde A og B viser representativ havbunn i nærområdet til borelokasjonen. Bilde C og D illustrerer områder med blanding av hard og bløtbunn (mer enn 1,4 km unna borelokasjonen), med henholdsvis forekomst av hardbunnssvamp (bilde C) og korallrester (bilde D).

|                                                                                                |                            |                                |                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                            |                                |                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br>16.09.2021 | <b>Dokument nr.:</b><br>008337 | <b>Versjon:</b><br>01 |                                                                                     |



Figur 8-3. Fordeling av bunntyper som ble observert under borestedsundersøkelsen for brønn 6306/9-1 (iSurvey, 2019). Områder hvor havbunnen i hovedsak består av myk fin leire er vist med brune linjer mens områder med stein og steinblokker er vist med grå linjer. Området med mest grå linjer oppe til venstre i figuren har i tillegg til stein og steinblokker også rester av koraller og korallrev iblandet fine sedimenter.

Det er ikke funnet skipsvrak eller andre kulturminner i nærområdet rundt brønnen. Nærmeste rørledning ligger ca. 14,8 km vest for borelokasjonen (Polarled).

### 8.1.2 Strømforhold

Varmt, salt Atlanterhavsvann strømmer inn i Norskehavet hovedsakelig fra farvannet mellom Færøyene og Shetland, men også mellom Færøyene og Island. Dette varme vannet strømmer videre nordover inn i Barentshavet og Polhavet, mens deler av vannet bryter ut av den nordadgående strømmen og sørover inn mot Nordsjøen. I det sørvestre Norskehavet kommer det kaldt og ferskere vann fra Islandshavet. Det øvre vannlaget er derfor relativt kaldt i det sørvestlige Norskehavet, mens det i resten av Norskehavet er relativt varmt.

Et øyeblikksbilde av overflatestrømmer i Norskehavet er gitt i (Figur 8-2).

# Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av brønn 6306/9-1 i PL 886

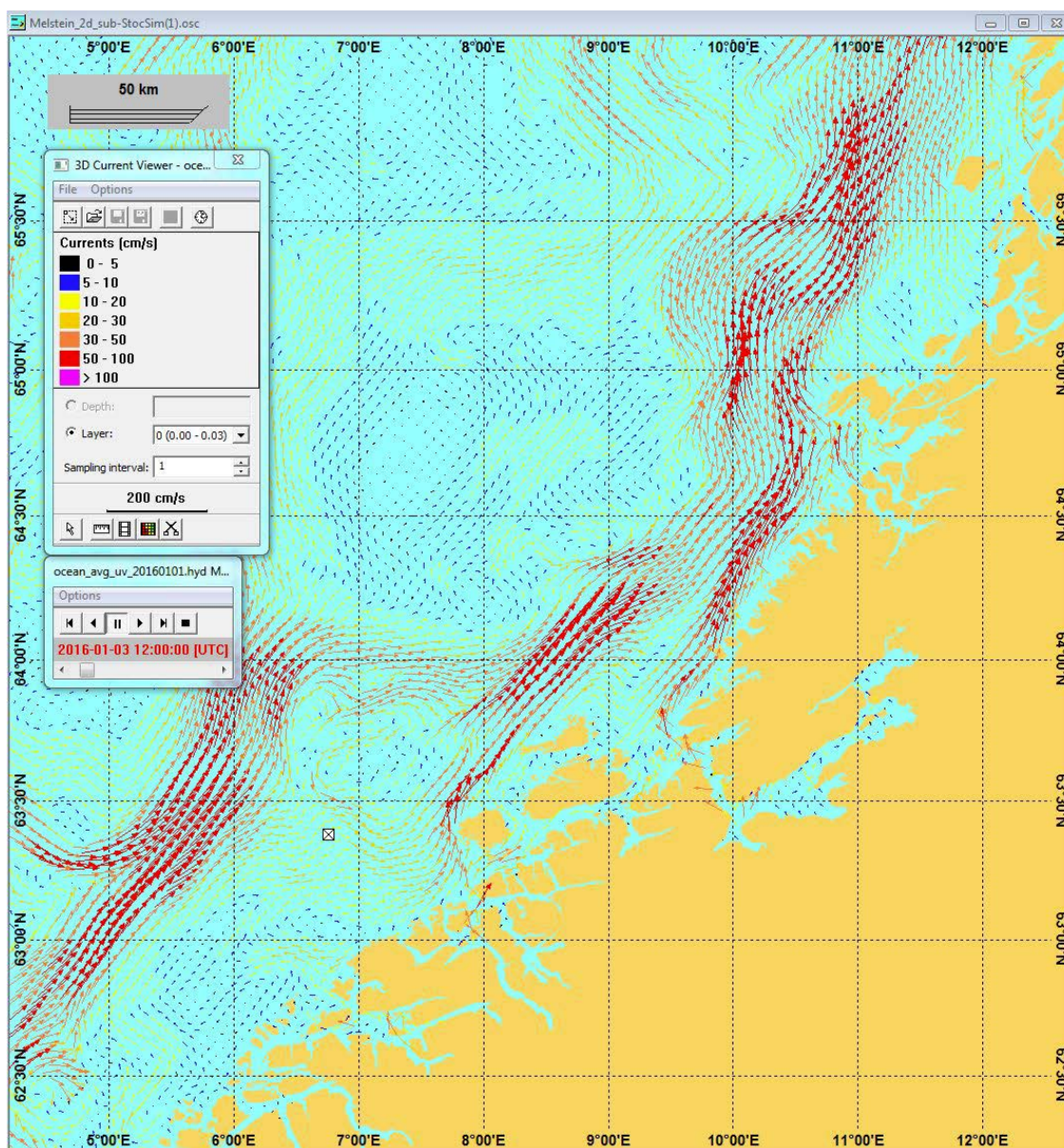


6306/9-1  
PL 886

Dato:  
16.09.2021

Dokument nr.:  
008337

Versjon:  
01



Figur 8-4. Øyeblikksbilde av overflatestrømmer i Norskehavet 03.01.2016 (Meteorologisk Institutt: SVIM arkivet for strømdata: <ftp://ftp.met.no/projects/SVIM-public/SVIMresults/>). Lokasjon for letebrønn 6306/9-1 er markert med en firkant med kryss i.

## 8.1.3 Kartlegging av svamp og koraller i brønnens nærområde

Borestedsundersøkelsen inkluderte en omfattende ROV undersøkelse av havbunnen i området rundt brønnen (iSurvey, 2019). I tillegg ble også alle strukturer som ble identifisert i den akustiske undersøkelsen med bruk av ekkolodd (MBS) og sonar (SSS) inspisert med ROV. Dette ga video- og fotodokumentasjon for makrofauna langs transektene og for detekterte strukturer i området.

Det ble gjennomført en grunnlagsundersøkelse rundt borelokasjonen (sommeren 2021) men resultatene foreligger ikke ennå.

|                                                                                                |                            |                                |                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                            |                                |                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br>16.09.2021 | <b>Dokument nr.:</b><br>008337 | <b>Versjon:</b><br>01 |                                                                                     |

Det ble i nærområdet til brønnen kun observert spredte forekomster ( $\leq 1\%$  dekningsgrad) av enkeltindivider av svamp (grønne linjer i Figur 8-4). Figur 8-3 viser spredt forekomst av svamp med (1-5% dekningsgrad) illustrert som gule punkter i Figur 8-4. Det ble ikke observert sjøfjær eller annen sårbar makrofauna i det undersøkte området.

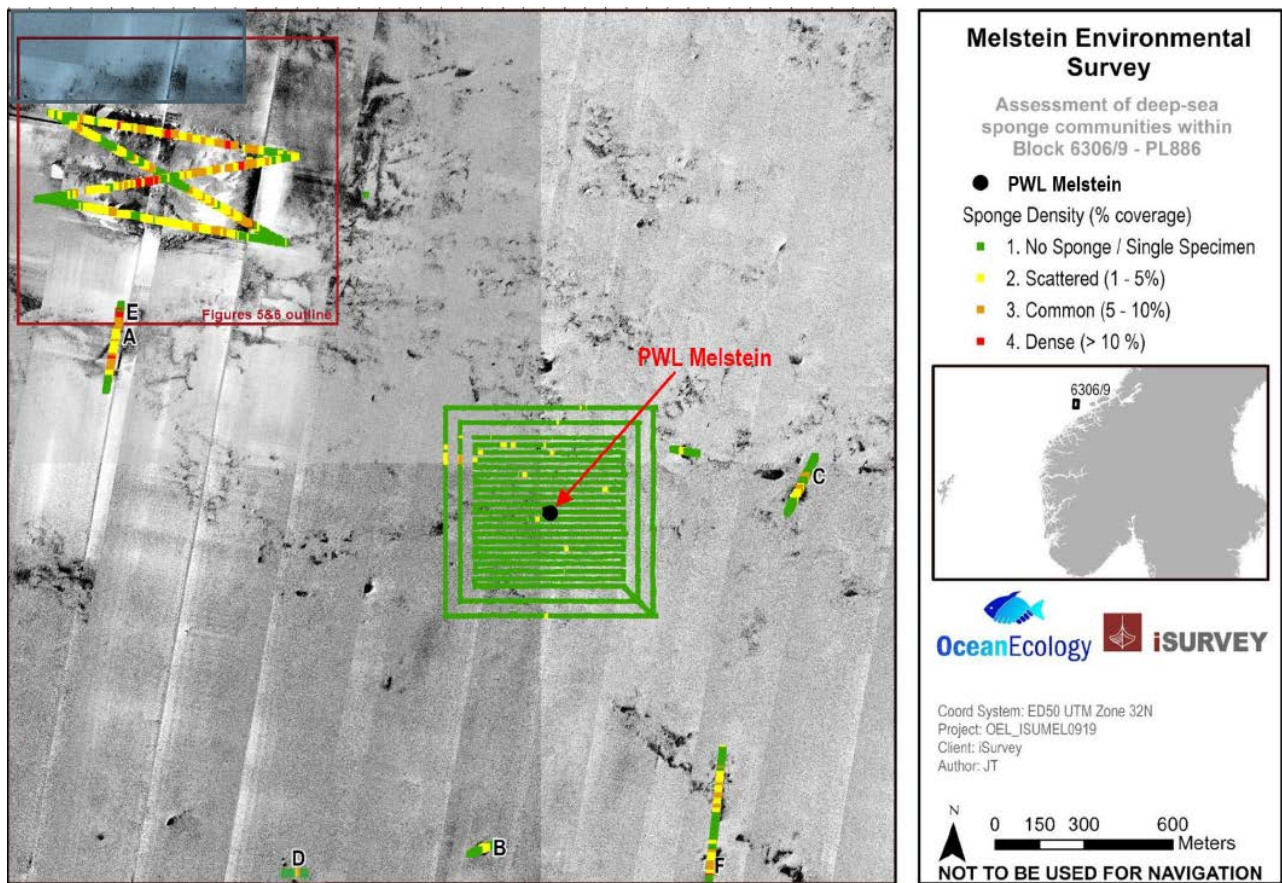


**Figur 8-5. Illustrasjon av områder med spredt forekomst av svamp (1-5% dekningsgrad). Svamptettheten i nærområdet til brønnen var i all hovedsak enda lavere enn dette ( $\leq 1\%$  dekningsgrad).**

De eneste områdene med høy tetthet av svamp ( $\geq 10\%$  dekningsgrad) ble observert mer enn 1,4 km nord-vest for brønnen, i området hvor bunnen består av både fine sedimenter og stein og steinblokker med rester av koraller og korallrev (Figur 8-3). Denne svampforekomsten består av hardbunnssvamp assosiert med hardbunnssubstratene.

Områdene med høy tetthet av svamp er illustrert med oransje og røde punkter i Figur 8-6. Områdene var svært begrensede, og forekomstene av bløtbunnssvamp er langt fra store nok til å defineres som «deep-sea sponge aggregations» ihht. OSPAR (2010). Det er ikke identifisert rødlistet svamp i området.

|                                                                                                |                            |                                |                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                            |                                |                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br>16.09.2021 | <b>Dokument nr.:</b><br>008337 | <b>Versjon:</b><br>01 |                                                                                     |



**Figur 8-6. Svampetetthet og batymetri for området rundt brønn 6306/9-1. Den svarte prikken viser borelokasjonen (PWL) for brønnen. Kartet viser ingen områder med høy tetthet (>10% dekningsgrad) av svamp (korte røde streker) i nærområdet til brønnen.**

Det ble ikke observert korall i området rundt borelokasjonen. Det eneste stedet det ble observert av korall var i nordvestre del det undersøkte området, mer enn 1,4 km unna borelokasjonen (Figur 8-7).

|                    |                     |                         |                |
|--------------------|---------------------|-------------------------|----------------|
| 6306/9-1<br>PL 886 | Dato:<br>16.09.2021 | Dokument nr.:<br>008337 | Versjon:<br>01 |
|--------------------|---------------------|-------------------------|----------------|

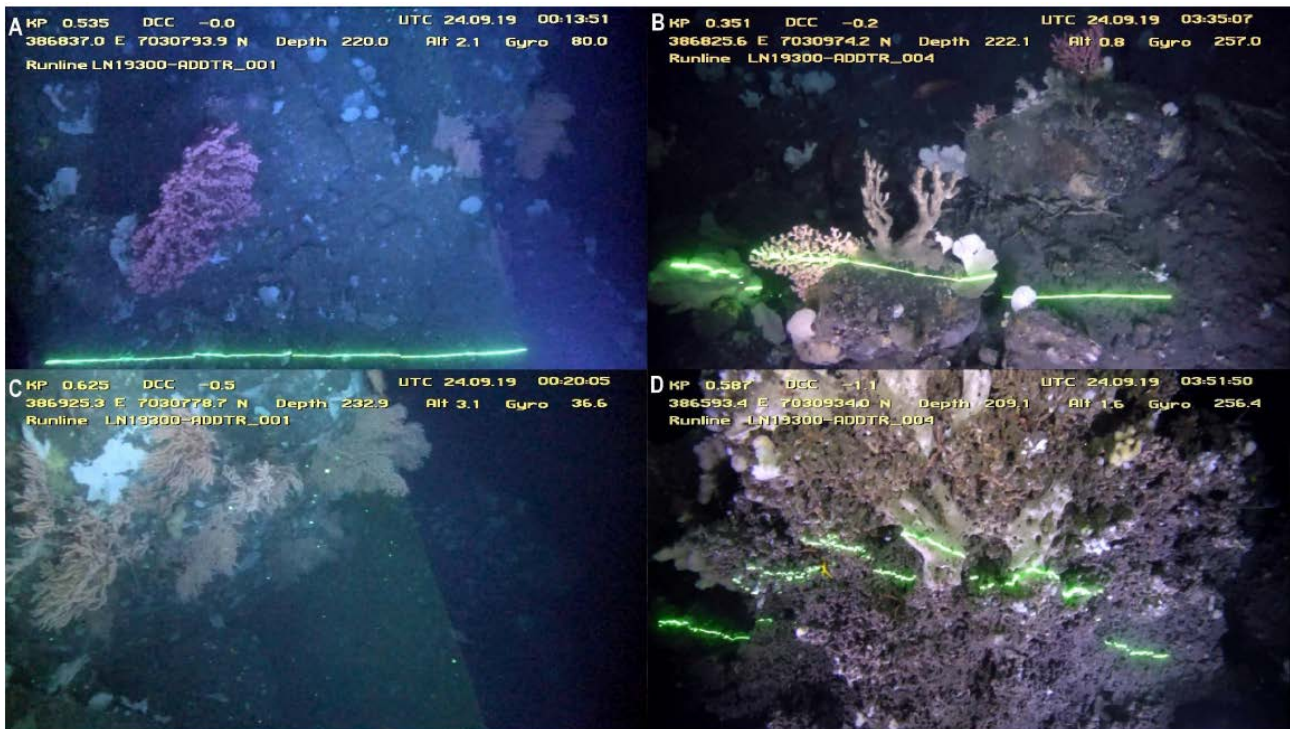


**Figur 8-7. Fordeling av korallrev (venstre bilde) og korallhager (høyre bilde) >1,4 km nordvest for planlagt borelokasjon for brønn 6306/9-1. Korallrev med tilstand «poor» (5 - 20% levende korall) er markert med grønt, korallhager med tilstand «fair» (20 - 40% levende korall) er markert med gult mens rester av død korall er markert med lilla. Korallhager med tilstand «poor» (>5 individer pr 25 m<sup>2</sup>) er markert med grønt, korallhager med tilstand «fair» (5 - 10 individer pr 25 m<sup>2</sup>) er markert med gult.**

Undersøkelsen avdekket i hovedsak død kaldtvannkorall (*Lophelia perthusa*), mindre korallhager med bløtkoraller, samt en enkelt forekomst av levende *Lophelia perthusa* klassifisert som «fair». Totalt sett klassifiseres området som «poor» (0 – 20% levende korall).

Det ble også observert en del korallhager i området, hvor restene av kaldtvannskorall gjerne fungerte som substrat. Disse var også i relativt dårlig forfatning og ble i hovedsak klassifisert som «poor» (<5 individer).

|                                                                                                |                            |                                |                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                            |                                |                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br>16.09.2021 | <b>Dokument nr.:</b><br>008337 | <b>Versjon:</b><br>01 |                                                                                     |



**Figur. 8-8.** Bilder av korall hager klassifisert som «poor» (<5 individer) er gitt øverst til venstre og øverst til høyre, mens bildet nederst til venstre viser en hage klassifisert som «fair» (5 – 10 individer). Bildet nederst til høyre viser et korallrev klassifisert som «poor» (0 – 20 dekningsgrad av levende korall).

Ut fra de visuelle undersøkelsene anses ikke området å inneholde ansamlinger av sårbar bunnfauna ihht. forvaltningsplanen for Norskehavet (Miljøverndepartementet, 2009). Forekomsten av koraller samt områdene med høy tetthet av svamp er alle lokalisert så lang unna brønnlokasjonen at de ikke vil berøres av utslipp av borekaks fra brønnen. Det er ikke gjennomført brønnspesifikk modellering av utslippene for letebrønnen, men tidligere observasjoner og modelleringer av utslipp knyttet til boreoperasjoner viser at effekten av borekaks kan forventes ut til ca. 100 m fra lokasjonen (se bl. a. Akvaplan-NIVA (2013), DNV (2013), Gates & Jones (2012), Jones et al. (2006), Jones et al. (2007)). Effekter på bunnfauna mer enn 100 m fra en boreoperasjon observeres sjelden.

I forbindelse med ankerhåndtering på feltet vil det sørges for at ankrene strekkes vekk fra identifiserte koraller (se kapittel 11.1) en begrenset forekomst av koraller og svamp tilsier at ankerkorridorer ikke vil komme i konflikt med sårbar bunnfauna i området.

#### 8.1.4 Sjøfugl

Det er en rekke sjøfuglbestander som hekker, myter, har trekkruter og overvintrer i Norskehavet, og som vil være sårbare ved eventuelle akutte utslipp av olje. Ved oljesøl i områder hvor det forekommer sjøfugl, enten rundt hekkekolonier eller i områder hvor de beiter, er det sannsynlig at fugl kommer i kontakt med oljen. Sjøfugl er sårbare for både direkte og indirekte effekter av oljesøl.

|                                                                                                |                                   |                                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                                   |                                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b>                                                        |

Sjøfugl ved kysten vil være særlig sårbare for oljeutslipp fra brønn 6306/9-1. Kystsonen har status som SVO-område grunnet områdets betydning for overvintrende og hekkende sjøfugl og sjøpattedyr. Øygruppen Froan er vil være særlig utsatt i tilfelle et større oljeutslipp. I fagunderlaget for SVO-områdene er kriteriet for valget av Froan som SVO-område beskrevet å være «viktighet for biologisk produksjon» grunnet områdets betydning som kaste plass for havert og som næringsområde for sjøfugl både i og utenfor hekkesesongen (Ottersen, G og Auran, J. A, 2007). Boretidsbegrensningene i blokk 6306/9 i perioden 1. april til 31. august er knyttet til sårbare og viktige områder og perioder for sjøfugl og sel langs kysten.

Froan er svært viktig som hekke- og overvintringsområde for kystbundne arter, med blant annet flere store hekkekolonier av storskarv og teist. Området har særlig betydning som hekkeområde for toppskarv, grågås, ærfugl, tyvjo, fiskemåke, gråmåke, teist, svartbak, makrellterne, rødnebbterne og sildemåke. I tillegg til de typiske sjøfuglene er området også viktig for hekkende vannfugl og havørn.

Artsdiversiteten i området er ikke spesielt høy for hekkende fugl, med omtrent 50 arter, men mange av artene opptrer svært tallrike på Froan. Dette skyldes i hovedsak god næringstilgang i de omkringliggende gruntvannsområdene og øyenes isolerte beliggenhet med lite menneskelige forstyrrelser. Som overvintringsområde er området viktig for islom, smålom, toppskarv, svartbak, teist, ærfugl, havelle og siland. Froan er også et viktig myteområde for grågås, ærfugl og siland om høsten og har stor betydning for trekkende og rastende fugl til alle årstider.

Området rundt Smøla inneholder flere viktige hekke- og overvintringsområder for kystbunden sjøfugl som toppskarv, storskarv, ærfugl og sildemåke og området er spesielt viktig i vinter- og vårsesongen. Smøla inneholder også flere viktige kasteområder for steinkobbe (HI & DN 2007) og har en tett bestand av oter. Smøla landskapsvernområde ble opprettet i 2009 med formål om å ta vare på biologisk mangfold.

Vikna og Sømna er viktige hekke- og overvintringsområder for kystbundne sjøfugl. Sklinna naturreservat er også et betydningsfullt hekkeområde for pelagisk arter samt at området har Norges (og kanskje verdens) største toppskarvkoloni.

### 8.1.5 Marine pattedyr

Norskehavet er oppholdssted for både faste og migrerende pattedyr. Hvalartene blåhval, finnhval, knølhval og vågehval vandrer gjennom området på vei mellom forplantningsområdene i varmere farvann (vintermånedene), og sommerbeite ved polarfronten og iskanten, og bruker området primært som beiteområde. Spermhval og nebbhval beiter langs sokkelskråningen, Eggakanten er et viktig beiteområde for bardehval og nebbhval, mens arter som nise og spekkhogger er vanlige i de mer kystnære områdene.

Kystsonens status som SVO skyldes blant annet områdets betydning for sjøpattedyr. Mørkekysten i sin helhet, og spesielt området fra Stadtlandet til Sandøy er et viktig kaste- og leveområde for steinkobbe. Havert og steinkobbe har betydelige kastekolonier på Froan og huser mer enn halvparten av Norges havertpopulasjon.

|                                                                                                |                                   |                                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                                   |                                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b>                                                        |

### 8.1.6 Viktige fiskebestander og gyteområder

Det er en rekke viktige fiskebestander i Norskehavet, men fiskesamfunnet domineres av de pelagiske artene norsk vårgytende sild, nordøstatlantisk makrell og kolmule. De pelagiske artene er svært mobile og vandrer over store områder, og ingen av de tre artene lever hele livet i Norskehavet. Makrellbestanden i Norskehavet har økt de siste årene, mens det har vært en nedgang for de to andre artene.

De viktigste gyttende artene er norsk vårgytende sild (gyteperiode februar-mars), kolmule (gyteperiode februar-april), nordøstarktisk torsk (gyteperiode mars-april) og nordøstarktisk sei (gyter om vinteren med en topp i februar).

Mørebankene, Haltenbanken og Sklinnabankene er kjerneområder for gyting og tidlig oppvekst for sild og sei. Mørebankene er hovedgyteområde for norsk vårgytende sild og et svært viktig gyteområde for nordøstarktisk torsk og sei. Dette gir høy tetthet av fiskelarver og -yngel om våren og sommeren. Mørebankene status som SVO skyldes blant annet at de er den eneste stabile gyteplassen for norsk vårgytende sild. Haltenbanken og Sklinnabanken er viktige gyte- og tidlig oppvekstområder for norsk vårgytende sild, mens Sklinnabanken i tillegg har samme funksjon for nordøstarktisk sei. Begge er oppsamlingsområder for drivende fiskeegg og -larver.

Eggakanten er transportområde for gyteprodukter og et viktig beiteområde for pelagisk sjøfugl. Tilsvarende er den store tettheten av fiskelarver og -yngel avgjørende for hekkesuksessen til sjøfuglarter som lunde, lomvi og krykkje. Haltenbanken og Sklinnabanken er viktige beiteområder for fugl som beiter på pelagiske fiskearter og danner grunnlaget for et rikt fugleliv.

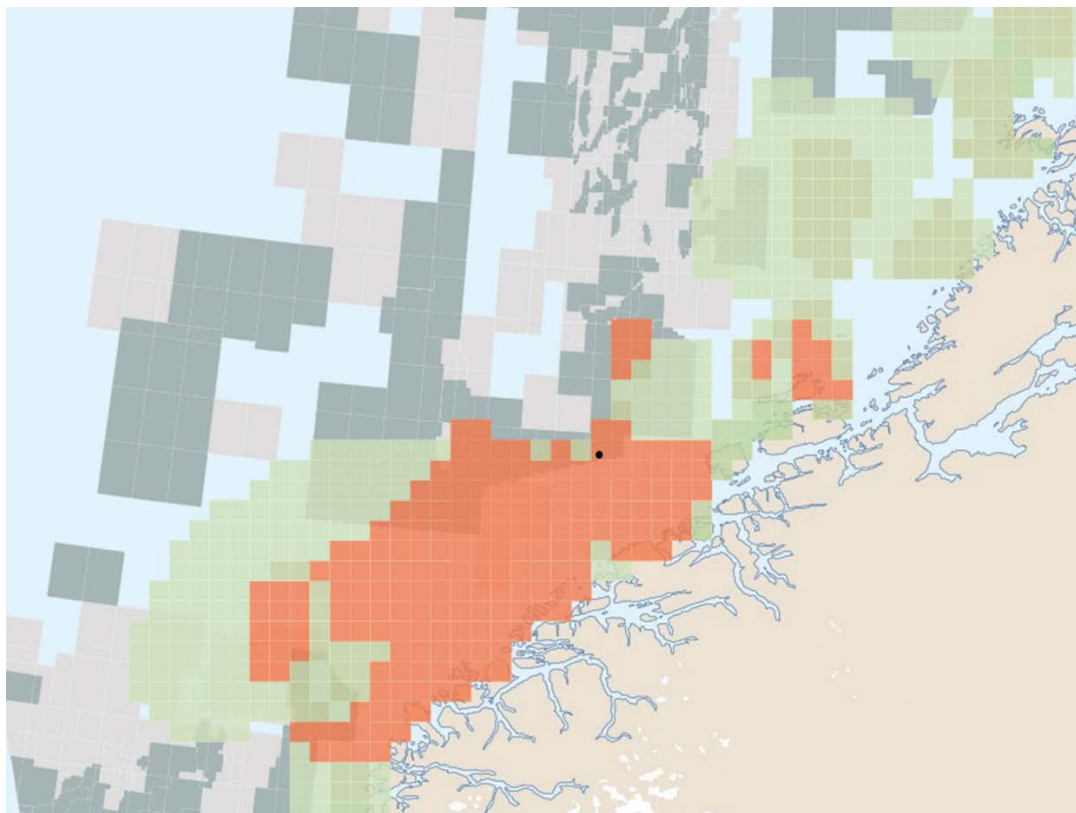
#### Gyteområder for norsk vårgytende sild

Norsk vårgytende sild (NVG) gyter på bunnen og sildegyting er observert ned til 250 m dyp på store områder langs kysten (Havforskningsinstituttet, 2020). Miljøårbarheten er høyest på Mørebankene i februar, mars og april (Figur 8-9). Dette er på grunn av gyting og gyteprodukter i vannmassene.

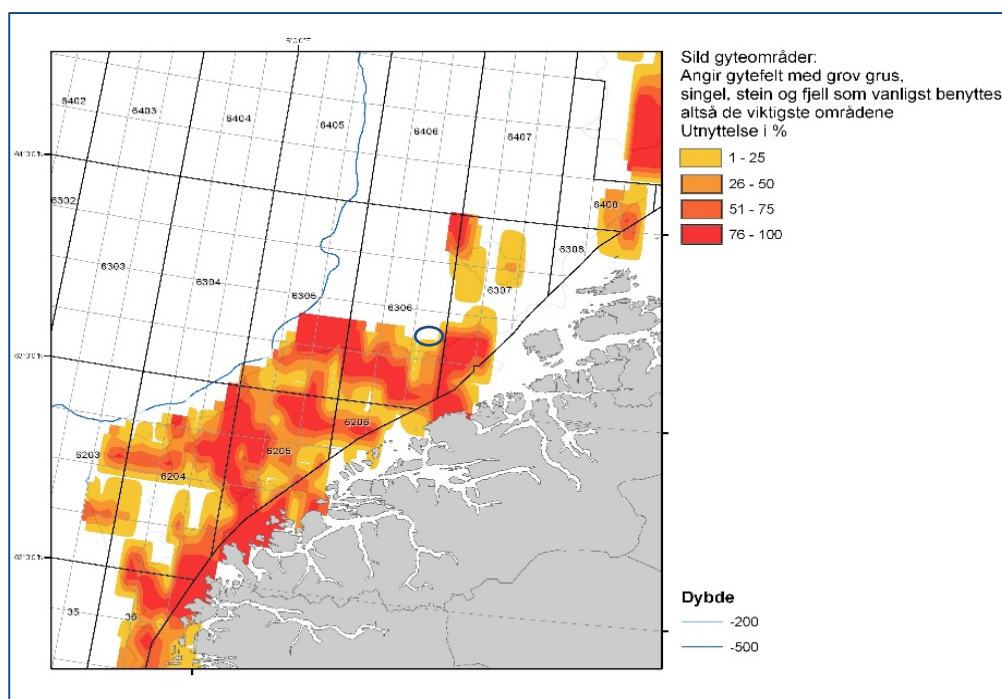
Sildas viktigste gytesubstrat er fjell, stein, singel og grov grus. Planlagt borelokasjon ligger helt i ytterkanten av et av de historisk sett viktigste gytefeltene for norsk vårgytende sild (Figur 8-10). Ut fra HI's undersøkelser (Havforskningsinstituttet, 2020) kan det ikke sies med sikkerhet om det er gytesubstrat (fjell, stein, singel og grov grus) for sild akkurat på/ved planlagt borelokasjon. Borestedsundersøkelsen viser at bunnen består av fin sand på borelokasjonen og at det er 200 m til nærmeste område med gytesubstrat (kapittel 8.1.1).

**Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av  
brønn 6306/9-1 i PL 886**

|                            |                             |                                 |                        |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b> | <b>Dato:<br/>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:<br/>008337</b> | <b>Versjon:<br/>01</b> |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|



**Figur 8-9. Miljøfølsomhet for fisk i februar (fra barentswatch.no). Rødfarge angir høyere miljøfølsomhet. Den svarte prikken angir planlagt borelokasjon for brønn 6306/9-1.**

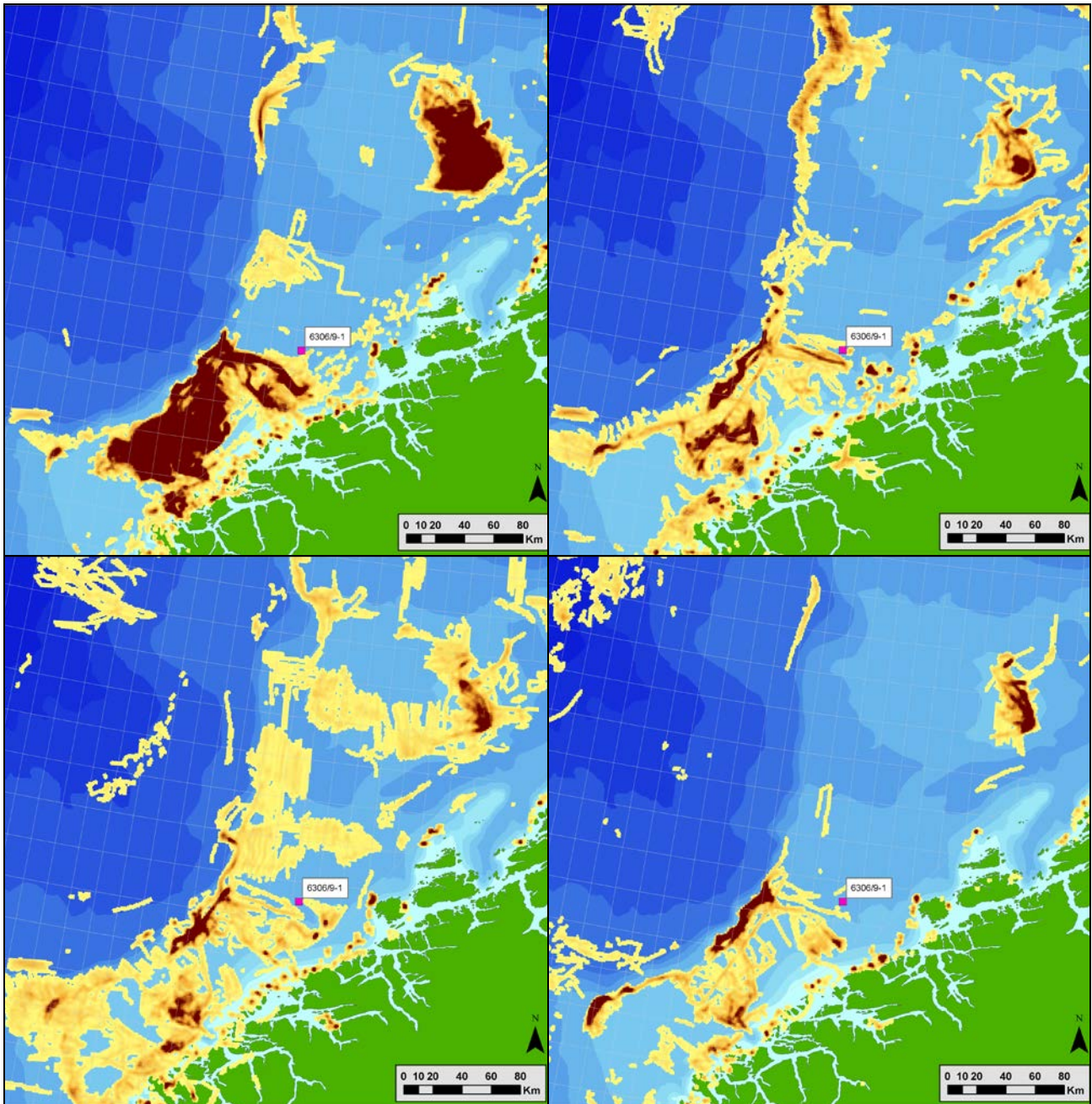


**Figur 8-10. Gyteområder for sild ut fra utnyttelse i av tilgjengelig substrat (grov grus, singel, stein og fjell) i prosent. Borelokasjonen for brønn 6306/9-1 er angitt med svart ring og ligger helt i utkanten av området med egnede bunnforhold for gyting (Havforskningsinstituttet, 2020).**

|                                                                                                |                                   |                                       |                              |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                                   |                                       |                              |  |
| <b>6306/9-1</b><br><b>PL 886</b>                                                               | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b> |                                                                                     |

### 8.1.7 Fiskerier

Satellittsporing viser at fiskeriaktiviteten på lokasjonen er lav men at aktiviteten er vesentlig høyere i områder i nærområdet (Figur 8-11). Den planlagte aktiviteten forventes ikke å være til vesentlig hinder for fiskerier i området.



Figur 8-11. Fiskeriaktivitet rundt letebrønn 6306/9-1 (rosa firkant) i perioden 2016-2018. Figurene viser aktiviteten per kvartal, hvor Q1 er øverst til venstre, Q2 øverst til høyre, Q3 nederst til venstre og Q4 nederst til høyre, Kilde: Fiskeridirektoratet (2018). Mørk brun viser områder med høy aktivitet mens lys gul indikerer lav aktivitet.

|                                                                                                |                                   |                                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                                   |                                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b>                                                        |

## 8.2 Miljøvurdering av utslippene under boreoperasjonen

De operasjonelle utslippene under boreoperasjonen og plugging av brønnen vil primært være i form av utslipp av borekaks med vedheng av vannbasert borevæske, overskudd av sementeringskjemikalier fra støping av topphullet og mindre utslipp av oljeholdig vann (regn- og vaskevann) fra boreriggen.

Planlagt borelokasjon ligger nær viktige gyteplasser for norsk vårgytende sild. Borestedsundersøkelsen viser at bunnforholdene på borelokasjonen i hovedsak består av myk fin leire (kapittel 8.1.1). Det nærmeste område med egnet gytesubstrat for sild (grovere bunnforhold) ligger 200 m unna borelokasjonen (Figur 8-1). Det er derfor lite sannsynlig at det er sildegyting i nærområdet rundt planlagt borelokasjon.

Vannbasert borevæske og borekaks vil bli sluppet direkte til sjø fra riggen. Utslippet av borekaks forventes ikke å skade hverken gyteområdet eller naturmangfoldet, da influensområdet er marginalt (< 100 m ut fra borelokasjonen). De økonomiske konsekvensene gitt ilandføring av vannbasert borekaks er betydelige. Tidligere beregninger av kostnadene for ilandføring av vannbasert borekaks estimerte en tilleggskostnad på 25 – 50 MNOK. Kostnadene for transport av kaks i land fra denne brønnen forventes å ligge i samme størrelsesorden.

Overskuddsment sluppet ut fra topphullet vil danne en herdet klump rundt brønnen og i liten grad spres mer enn ca. 10 m fra brønnlokasjonen. Vaskevann fra sementoperasjonen vil tynnes raskt ut i vannmassene, mens rester av sementen vil synke raskt ned på sjøbunn.

Oljeholdig vann sluppet ut fra riggen i forbindelse med aktiviteten kan ikke forventes å føre til annet enn neglisjerbare effekter på miljøet.

Samtlige bore- og brønnkjemikalier som planlegges sluppet ut er kategorisert som grønne eller gule. Kjemikaliene skal være fullstendig nedbrytbare eller brytes ned til produkter som ikke har miljøskadelige egenskaper. Kjemikaliene i borevæskene vil raskt tynnes ut til konsentrasjoner som ikke er skadelige for vannlevende organismer.

## 8.3 Miljøvurdering av operasjonelle utslipp under en eventuell formasjonstest

De operasjonelle utslippene til sjø under en eventuell formasjonstest vil primært være sot og oljenedfall fra forbrenning av olje og naturgass.

### 8.3.1 Kvantifisering av sot- og oljenedfall

Utslipp av sot og oljenedfall i forbindelse med opprenskning og formasjonstest av brønnbanene er beregnet ut i fra estimert forbruk av gass, olje og baseolje.

Generering av sot fra forbrenning av naturgass er beregnet av Carbon Limits AS i forbindelse med Miljødirektoratets «Fakkelprosjekt 2012» (Carbon Limits, 2013 og 2015) og strekker seg fra 0,167 til 0,684 g sot/Sm<sup>3</sup> gass.

Det har tidligere vært sparsomt med data tilgjengelig for beregning av sot fra råolje. SINTEF foretok målinger av innholdet av sot i utslippene fra formasjonstesten av brønn 16/1-28 S (SINTEF 2018) på vegne av BASEC i 2018. Målingene ble gjennomført ved at en drone påkoblet måleutstyr ble fløyet inn i røyksøylen fra formasjonstesten gjentatte ganger over flere dager. Da oljefakkelen er plassert over gassfakkelen omfattet målingene utslipp fra begge hydrokarbonstrømmene. I tillegg var

|                                                                                                |                                   |                                       |                              |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                                   |                                       |                              |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b> |                                                                                     |

vindretningen slik at det ikke kan utelukkes at eksos fra riggens forbrenning av diesel for kraftgenerering blandet seg med røyken fra faklene. Dersom det konservativt antas at alt utslipp av sot kom fra forbrenning av olje, tilsvarer de målte utslippene ca. 1 g sot pr kg olje forbrent. Tilsvarende målinger gjennomført under en formasjonstest i 2019 (SINTEF, 2019) bekrefter dette resultatet. Basert på dette benytter LENO utslippsfaktorer 1 g sot/kg forbrent olje for å estimere sotutslippene fra formasjonstesten.

Standardfaktor for beregning av oljenedfall til sjø er 0,05% av oljevolumet for formasjonstesting. Denne faktoren ble utarbeidet allerede i 1992, med helt annen brennerteknologi enn hva som vil benyttes under testen på brønn 6306/9-1 (DNV GL, 2015) Faktoren kan anses som konservativ da utstyrsleverandøren angir at nedfallsfaktoren er mindre enn 0,007%.

I tillegg til å måle innholdet av sot i utslippene fra formasjonstestene overvåket SINTEF også havoverflaten under brennerne i forhold til oljenedfall på sjø. Overvåkningen inkluderte både observasjon fra broen på forsyningsbåtene som ble benyttet under oppdragene, inspeksjon av havoverflaten ved hjelp av MOB båt samt høyoppløselige dronebilder. Hverken under formasjonstesten av brønn 16/1-28 S i 2018 eller under formasjonstesten i 2019 ble det observert oljenedfall på havoverflaten. Dette bekrefter at oljenedfallet er lavt ved normale operasjonsbetingelser.

I henhold til tidligere praksis gir Tabell 8-1 både et lavt og et høyt (konservativt) anslag over mengden ufullstendig forbrent olje (oljenedfall) fra formasjonstesten. Faktoren generert fra SINTEFs målinger er benyttet som høy faktor for generering av sot under forbrenning av baseolje og råolje. Tabellene viser ikke «worst case» eller «best-case» testrater. Testratene vil, så langt som mulig, holdes innenfor det gunstige vinduet for drift av forbrenneren, og derfor viser utslippsfaktorene ingen forskjell mellom testratene.

**Tabell 8-1. Estimerte utslipp av sot og oljenedfall fra formasjonstest**

| Energivare                   | Estimert forbruk<br>(Konservativt anslag) | Sot (tonn)          | Oljenedfall (tonn)<br>Lavt - Konservativt |
|------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|
| Naturgass (Sm <sup>3</sup> ) | 30 000 Sm <sup>3</sup>                    | 0,01 – 0,02*        | n/a                                       |
| Olje (råolje) (tonn)         | 468 tonn                                  | 0,16                | 0,03 – 0,23                               |
| Baseolje (tonn)              | 75 tonn                                   | 0,03                | 0,01 – 0,04                               |
| <b>Totalt</b>                |                                           | <b>0,20 – 1,21*</b> | <b>0,04– 0,27</b>                         |

\* Lavt - Konservativt

### 8.3.2 Miljøkonsekvenser av sot og oljenedfall,

Sot er definert som en masse av partikler som dannes ved ufullstendig forbrenning av hydrokarboner. Miljøkonsekvensene ved utslipp av sot er relativt lite undersøkt, men det er påvist at effekten (dvs oppvarmings- eller nedkjølingseffekt) varierer med sotens fordeling i atmosfæren, plassering av sotkilder og forekomst av andre miljøgifter som slippes ut sammen med soten (Carbon Limits, 2015, AMAP 2015). Informasjon fra eksperter viser at det per dags dato ikke foreligger gode modeller for sotutslipp fra formasjonstester eller fakling (epost fra Matthew Johnson til Carbon Limits, 18. juni 2015; Saffaripour et al., 2013).

|                                                                                                |                                   |                                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                                   |                                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b>                                                        |

Erfaringsmessig vil det kun være kortere perioder med sotdannelse i løpet av brenneperiodene med det valgte utstyret. Det er derfor lite sannsynlig at utslipp av sot fra formasjonstesten for brønnbanene vil ha miljøpåvirkning av betydning. Tiltak for å sikre optimal forbrenning er beskrevet i kapittel 11.3.

Med de planlagte avbøtende tiltak for å sikre optimal forbrenning søkes oljenedfallet fra operasjonen holdt på et minimalt nivå. Et eventuelt oljenedfall fra formasjonstesten vil til enhver tid være så lite at det raskt vil dispergeres inn i vannmassene. Det forventes dermed ikke synlig olje på havoverflaten. Sannsynligheten for målbar miljøskade på miljøressursene på overflaten vurderes derfor til å være neglisjerbar.

Oljen som blandes inn i vannmassene vil kunne føre til lokal økning i hydrokarbonkonsentrasjon i vannsøylen, noe som kan medføre midlertidig forringelse av den lokale sjøvannkvaliteten. Basert på resultatene fra miljørisikoanalysen for brønnen (DNV GL, 2020), forventes ingen akutt effekt på det marine livet i vannmassene og langtidseffektene fra hydrokarbonbidraget fra formasjonstesten forventes å være neglisjerbare.

Beredskapsfartøyet knyttet til boreoperasjonen vil overvåke havoverflaten for eventuell dannelse av oljefilmer under formasjonstesten.

|                                                                                        |                     |                         |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br>brønn 6306/9-1 i PL 886 |                     |                         |  |
| 6306/9-1<br>PL 886                                                                     | Dato:<br>16.09.2021 | Dokument nr.:<br>008337 | Versjon:<br>01                                                                      |

## 9 Miljørisiko

### 9.1 Etablering og bruk av akseptkriterier

Som inngangsdata til miljørisikovurderinger og -analyser er det etablert akseptkriterier for miljørisiko fra aktiviteten. For sårbare ressurser i området gjøres vurderinger i forhold til potensielle effekter på bestander innenfor regionen og deres påfølgende restitusjon etter en hendelse tilbake til opprinnelig nivå. Denne restitusjonstiden benyttes som mål på miljøskade. Miljøskadefrekvenser for ulike skadekategorier vurderes opp mot LENO sine akseptkriterier for miljørisiko som er vist i Tabell 9-1 (Lundin Norway AS, 2012).

Tabell 9-1. LENO sine akseptkriterier for akutt forurensning fra innretningen, uttrykt som akseptabel grense for miljøskade innen gitte miljøskadekategorier.

| Miljøskade | Restitusjonstid | Operasjonsspesifikk risikogrense per operasjon |
|------------|-----------------|------------------------------------------------|
| Mindre     | < 1 år          | $< 1.0 \times 10^{-3}$                         |
| Moderat    | 1-3 år          | $< 2.5 \times 10^{-4}$                         |
| Betydelig  | 3-10 år         | $< 1.0 \times 10^{-4}$                         |
| Alvorlig   | > 10 år         | $< 2.5 \times 10^{-5}$                         |

### 9.2 Inngangsdata for analysene

#### 9.2.1 Metode for miljørettet risikoanalyse

Det er gjennomført en miljørettet risikoanalyse for brønn 6306/9-1 (DNV GL, 2020) i henhold til MIRA metodikken (OLF, 2007). Analysen er helårlig og vurderer miljørisikobildet for alle årets måneder.

#### 9.2.2 Oljens egenskaper

Både levetid til olje på sjø, grad av nedblanding i vannmassene og de tilhørende potensielle miljøeffektene vil avhenge av oljetype. Det samme gjelder egnetheten til og effekten av ulike typer oljevernberedskap (mekanisk og kjemisk bekjempelse).

Ved eventuelt funn forventes det å finne tilsvarende olje som på Troll-feltet (IKU, 1995). Denne oljetypen er derfor benyttet som referansegrunnlag for miljørisiko- og beredskapsanalysene.

Sammenlignet med andre norske råoljer karakteriseres Troll-oljen som en råolje med høy tetthet ( $893 \text{ kg/m}^3$ ). Oljen har lavt asfalteninnhold (0,2 %) og lavt voksinnhold (2,0 %). Oljen emulgerer vann relativt raskt og kan danne emulsjoner med maksimalt vanninnhold på ca. 75 vol.%. Den er kjemisk dispergerbar opp til viskositet 7 000 cP. Tidsvinduet for kjemisk dispergering kan vare helt opp til 5 dager, avhengig av værforholdene. Egnert viskositetsgrense for mekanisk oppsamling oppnås etter <1 time til opp til 20 timers forvitring på sjøen, avhengig av værforholdene.

|                                                                                                                                                                                    |                             |                                 |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b>  |                             |                                 |                        |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                                                                                                         | <b>Dato:<br/>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:<br/>008337</b> | <b>Versjon:<br/>01</b> |

### 9.2.3 Definerte fare og ulykkessituasjoner

Definert fare- og ulykkeshendelse for miljørisikoanalysen er en utblåsning fra innretningen. Brønn 6306/9-1 er en letebrønn der det kan forventes en utblåsningsfrekvens i henhold til Lloyd's (2019) på  $1,32 \times 10^{-4}$  per brønn.

Lengste utblåsningsvarighet er satt til tiden det tar å bore en avlastningsbrønn. For brønn 6306/9-1 er denne satt til 50 døgn, fordelt på mobilisering av rigg, boring inn i reservoar og dreping av utblåsningen (AddEnergy, 2020).

Som input til oljedriftssimuleringene er det benyttet data aggregert fra rate- og varighetsmatrisen i utblåsningsstudiet ihht. gjeldende industristandard (Acona, Akvaplan-niva og DNV GL, 2016). Maksimal rate for brønnen 518 Sm<sup>3</sup>/døgn, og denne raten er benyttet for både overflate- og sjøbunnsutblåsning (Tabell 9-2). Vektet varighet er hhv. 9,6 og 10,1 dager. Varighetsfordelingene for overflate- og sjøbunnsutblåsninger benyttet i analysene er vist i Tabell 9-2.

**Tabell 9-2. Rate- og varighetsmatrise for letebrønn 6306/9-1 gitt overflateutblåsning og sjøbunnsutblåsning (DNV GL, 2020).**

| Utslippspunkt |               | Rate              | Varigheter og tilhørende sannsynligheter |       |       |      |      |
|---------------|---------------|-------------------|------------------------------------------|-------|-------|------|------|
| Lokasjon      | Sannsynlighet | m <sup>3</sup> /d | 2                                        | 5     | 15    | 35   | 50   |
| Overflate     | 20%           | 518               | 52,2%                                    | 18,6% | 17,2% | 5,9% | 6,1% |
| Sjøbunn       | 80%           |                   | 50,2%                                    | 18,9% | 18,2% | 6,5% | 6,2% |

### 9.3 Drift og spredning av olje

Det er gjennomført spredningsmodellering av akutte oljeutslipp for brønn 6306/9-1 med bruk av SINTEFs OSCAR modell (MEMW 10.0.2). Dette er en tredimensjonal oljedriftsmodell som beregner oljemengde på havoverflaten, strandet og sedimentert olje, samt olje nedblandet i vannsøylen. Modellen tar hensyn til oljens egenskaper, forvittringsmekanismer og meteorologiske data og brukes til å gi en statistisk oversikt over hvor oljen kan forventes å spres.

Det er beregnet influensområder for havoverflate, vannsøylen og strandlinje. Influensområdene for olje på overflaten og langs strandlinjen er betydelig mindre i størrelse for overflateutblåsninger enn for sjøbunnsutblåsninger.

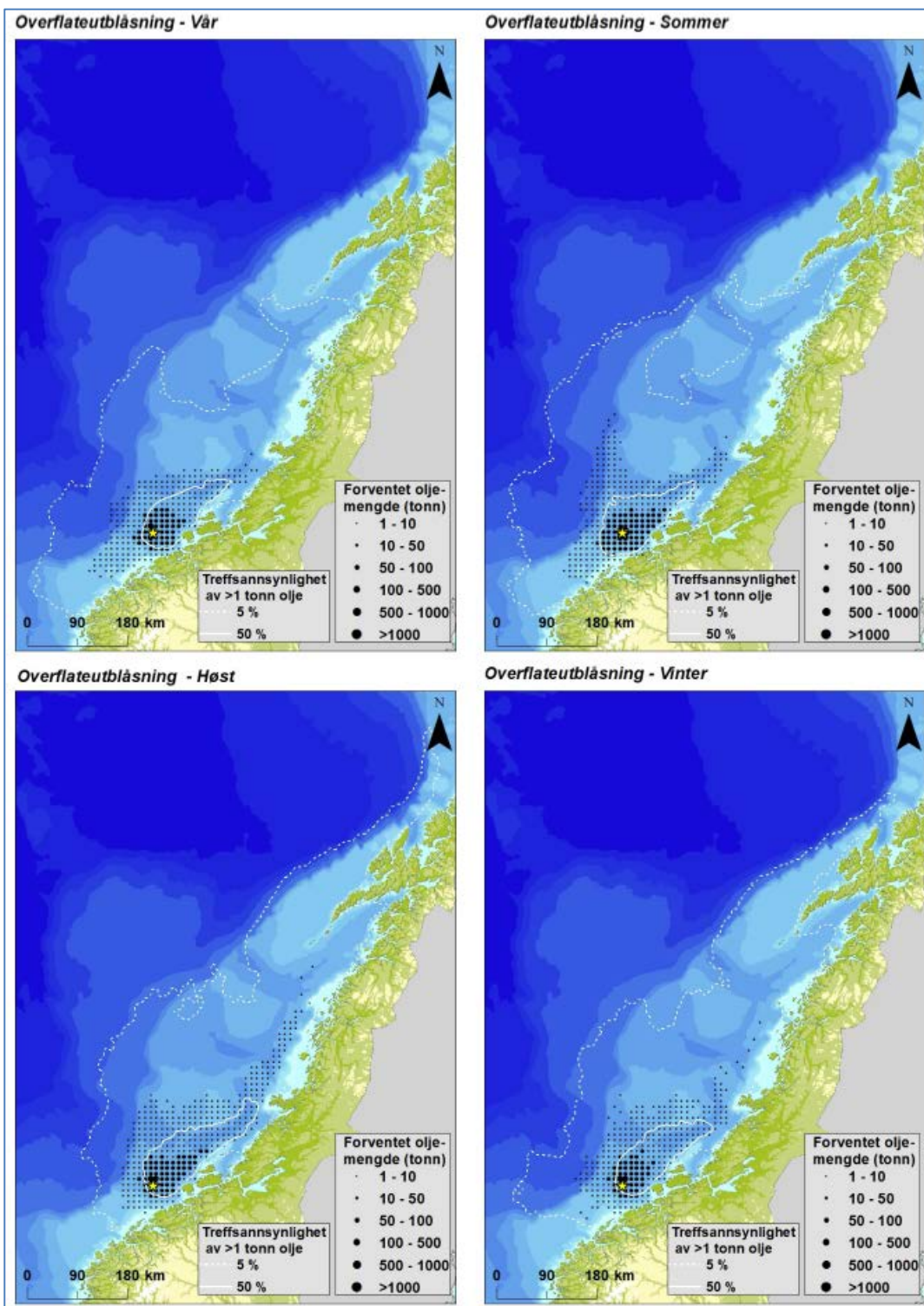
Oljedriftsmodellering indikerer et influensområde for >1 tonn olje med noe større utbredelse for et overflateutslipp enn for et sjøbunnsutslipp. Influensområder gitt en overflateutblåsning i de ulike sesongene er vist i Figur 9-2, mens influensområder gitt en sjøbunnsutblåsning er vist i Figur 9-3.

6306/9-1  
PL 886

Dato:  
16.09.2021

Dokument nr.:  
008337

Versjon:  
01



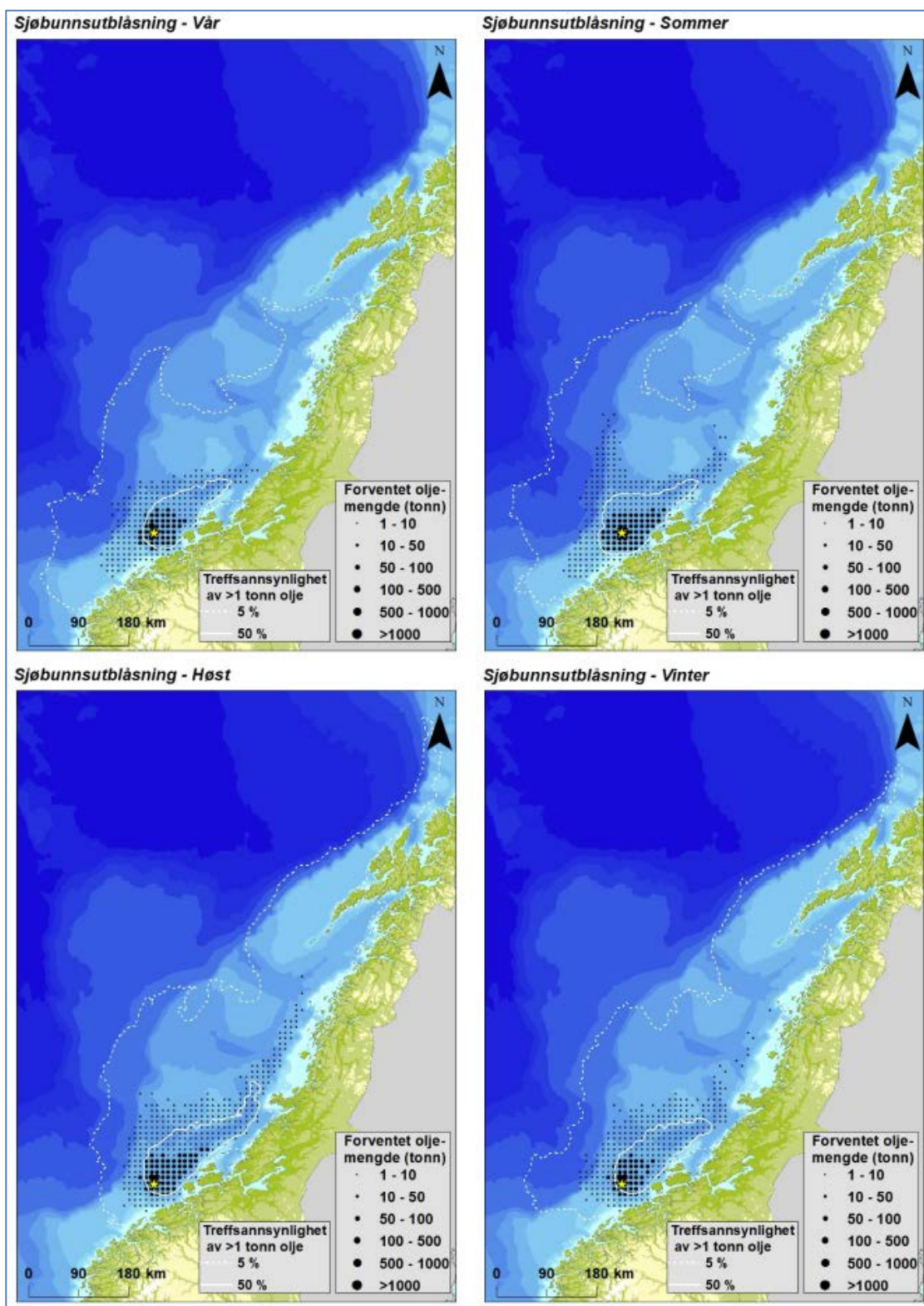
Figur 9-1. Influensområdene for olje på sjøoverflaten, beregnet fra de stokastiske oljedriftssimuleringene for overflateutblåsning under boring av letebrønn 6306/9-1. Influensområdet defineres som alle 10 x 10km kartruter som har  $\geq 5\%$  treff av > 1 tonn olje (DNV GL, 2020).

6306/9-1  
PL 886

Dato:  
16.09.2021

Dokument nr.:  
008337

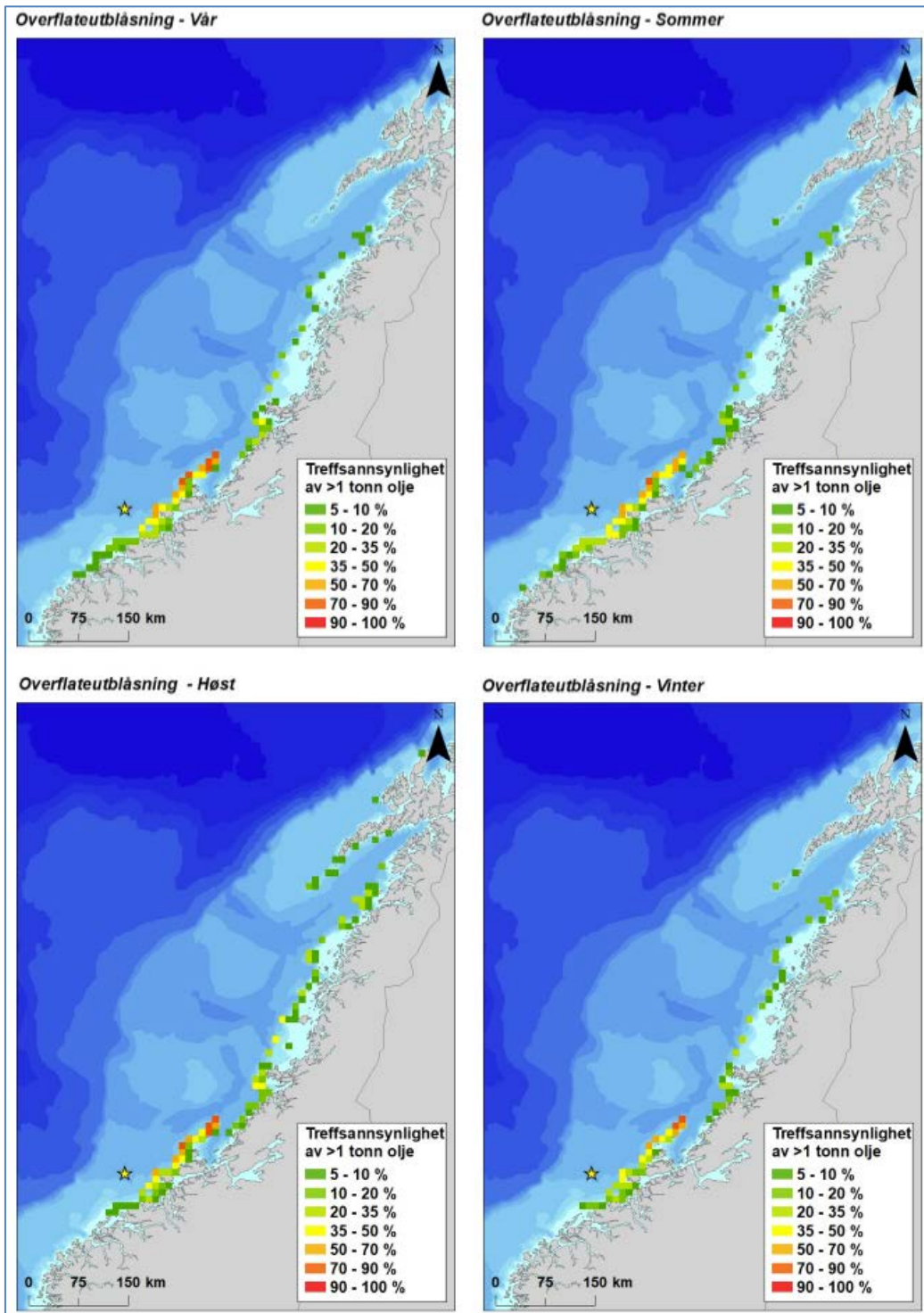
Versjon:  
01



Figur 9-2. Influensområdene for olje på sjøoverflaten, beregnet fra de stokastiske oljedriftssimuleringene for sjøbunnsutblåsning under boring av letebrønn 6306/9-1. Influensområdet defineres som alle 10 x 10km kartruter som har  $\geq 5\%$  treff av > 1 tonn olje (DNV GL, 2020).

|                                                                                                |                            |                                |                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                            |                                |                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br>16.09.2021 | <b>Dokument nr.:</b><br>008337 | <b>Versjon:</b><br>01 |                                                                                     |

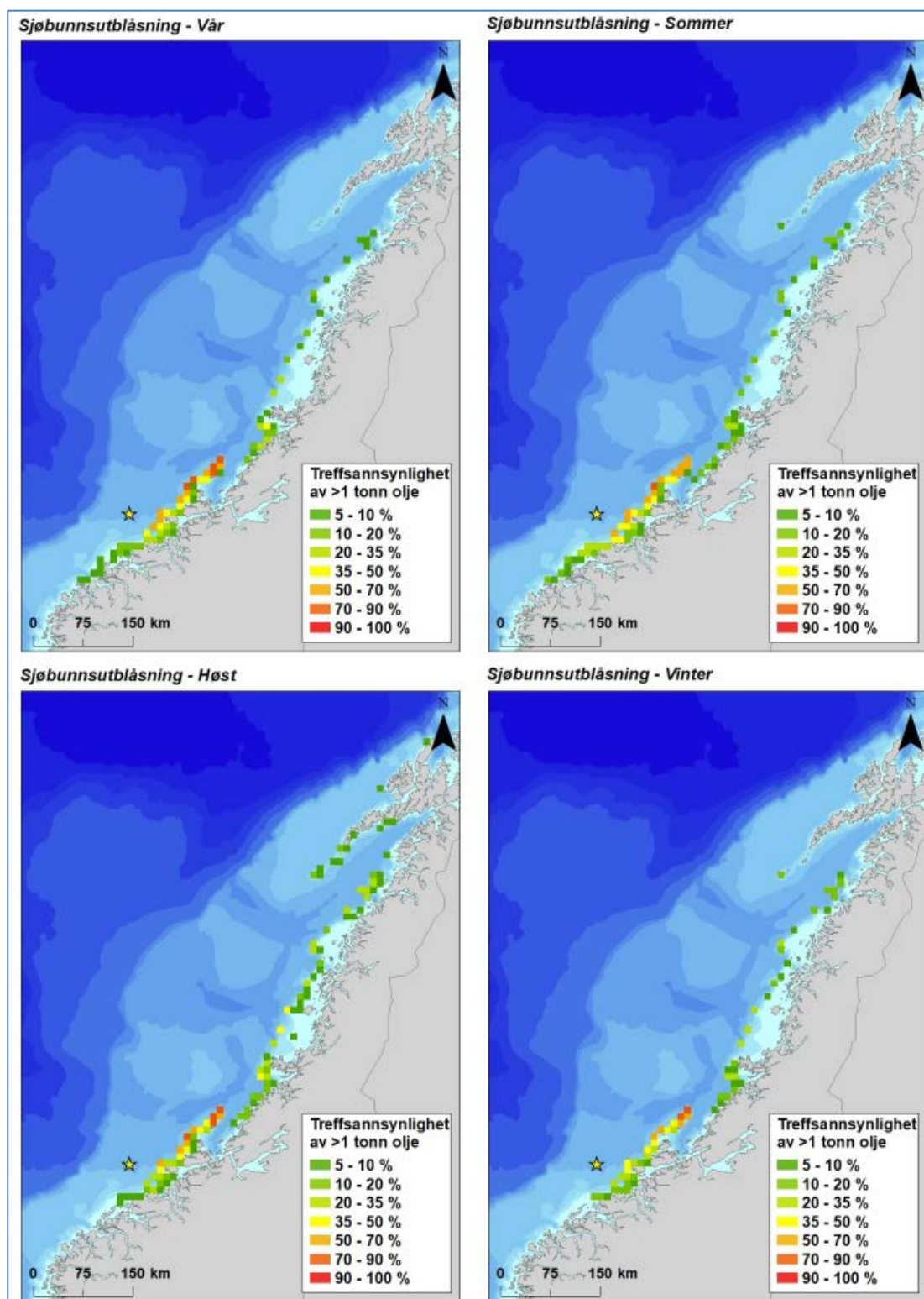
Modelleringen indikerer at det kan forekomme stranding fra kysten av Møre og opp til Nordland (Figur 9-3 og Figur 9-4).



Figur 9-3. Sesongvis sannsynlighet for treff av mer enn 1 tonn olje i 10 x 10 km kystruter gitt en overflateutblåsning under boring av letebrønn 6306/9-1 (DNV GL, 2020).

Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av  
brønn 6306/9-1 i PL 886

|                    |                     |                         |                |
|--------------------|---------------------|-------------------------|----------------|
| 6306/9-1<br>PL 886 | Dato:<br>16.09.2021 | Dokument nr.:<br>008337 | Versjon:<br>01 |
|--------------------|---------------------|-------------------------|----------------|



Figur 9-4. Sesongvis sannsynlighet for treff av mer enn 1 tonn olje i 10 x 10 km kystruter gitt en sjøbunnsutblåsning under boring av letebrønn 6306/9-1 (DNV GL, 2020).

|                                                                                                |                             |                                 |                        |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                             |                                 |                        |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:<br/>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:<br/>008337</b> | <b>Versjon:<br/>01</b> |                                                                                     |

Strandingsstatistikken fra oljedriftssimuleringene er vist i Tabell 9-3. Dimensjonerende mengde strandet oljeemulsjon (95 persentil) er høyest i perioden utenfor boretidsvinduet (13 402 i vårsesongen og 14 309 tonn i sommersesongen), og er en del lavere innenfor vinduet. Korteste dimensjonerende drivtid til land (95 persentilen) er 1,5 døgn i høstsесongen. Sannsynligheten for stranding gitt en utslippsrate på 518 m<sup>3</sup>/dag er 73%.

**Tabell 9-3. Strandingsmengder av oljeemulsjon og korteste drivtid til kystlinjen) gitt en utblåsning fra letebrønnen 6306/9-1 angitt for hver sesong. Alle simuleringene for overflate- og sjøbunnsutblåsning er lagt til grunn for tallene som presenteres (DNV GL, 2020).**

| Persentil  | Strandet oljeemulsjon (tonn) |        |        |        | Drivtid (døgn) |        |      |        |
|------------|------------------------------|--------|--------|--------|----------------|--------|------|--------|
|            | Vår                          | Sommer | Høst   | Vinter | Vår            | Sommer | Høst | Vinter |
| <b>100</b> | 25 334                       | 23 292 | 18 862 | 16 945 | 1.0            | 1.2    | 0.7  | 1.1    |
| <b>95</b>  | 13 402                       | 14 309 | 9 590  | 10 326 | 1.6            | 1.8    | 1.5  | 1.6    |
| <b>50</b>  | 783                          | 1022   | 731    | 414    | 4.6            | 6.1    | 3.7  | 4.2    |

Det er 9 eksempelområder (se Figur 9-5) som kan berøres gitt et utslipp fra brønnen. Av disse er det størst strandingsmengde på Frøya/Froan (mellom 4 500 og 6 700 tonn emulsjon, avhengig av sesong), på Smøla (mellom 2200 og 3000 tonn) og på Sandøy (inntil 1308 tonn, i sommersesongen). For øvrige eksempelområder er mengden strandet oljeemulsjon svært begrenset.

Korteste drivtid til et eksempelområde er 1,7 døgn (Frøya/Froan i høstsесongen).

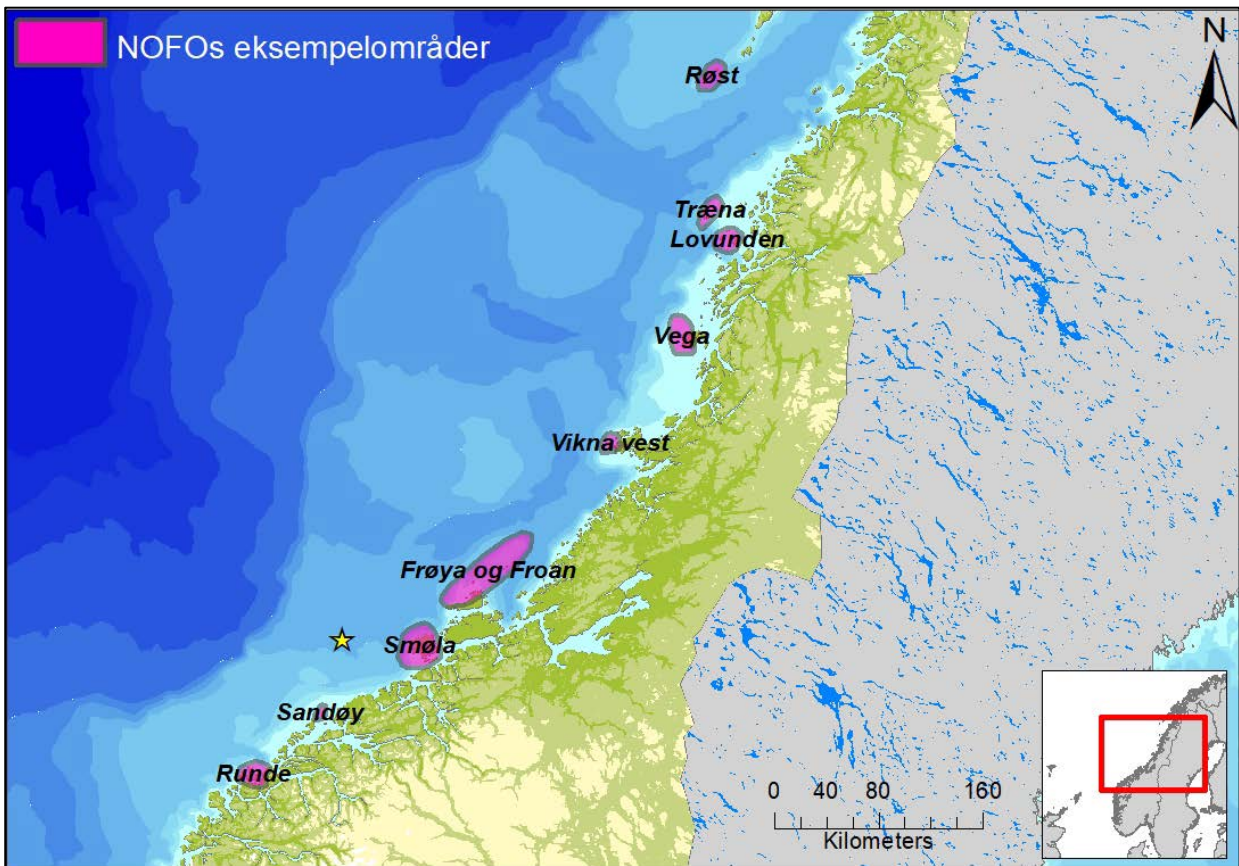
Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av  
brønn 6306/9-1 i PL 886

Lundin

Energy Norway



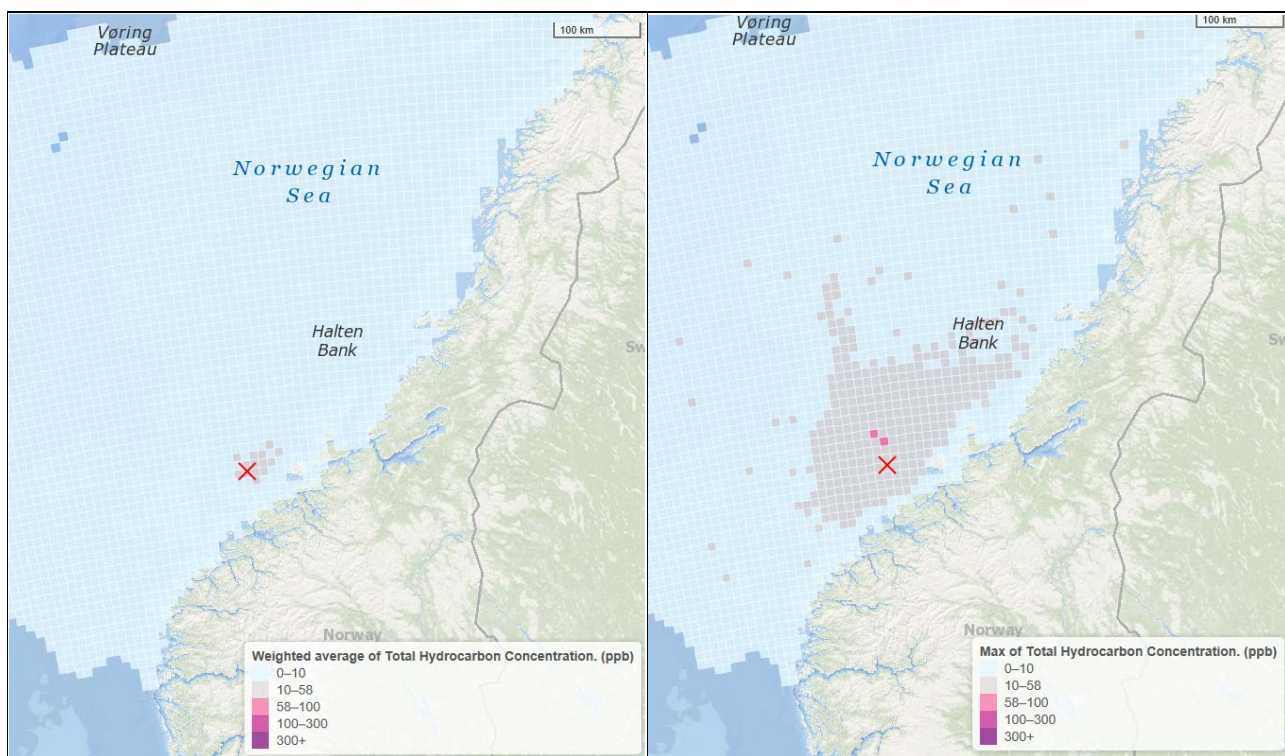
|                    |                     |                         |                |
|--------------------|---------------------|-------------------------|----------------|
| 6306/9-1<br>PL 886 | Dato:<br>16.09.2021 | Dokument nr.:<br>008337 | Versjon:<br>01 |
|--------------------|---------------------|-------------------------|----------------|



Figur 9-5. Lokasjon av eksempelområder langs Norskekysten som berøres av oljedrift fra letebrønn 6306/9-1 (gul stjerne) (Kilde: NOFOs planverk: [www.nof.no/planverk](http://www.nof.no/planverk)).

Resultatene av modelleringen viser at utblåsningsraten på 518 m<sup>3</sup>/d gir lave THC-konsentrasjoner i vannsøylen og i all hovedsak under effektgrensen på 58 ppb THC (tidsmidlet maksimal konsentrasjon i vannsøylen). 58 ppb regnes som nedre effektgrense for skade på fiskeegg og – larver (DNV GL, 2020). Høyeste registrerte THC konsentrasjon i en 10x10 km grid rute er 82 ppb (Figur 9-6).

|                                                                                                |                            |                                |                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                            |                                |                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br>16.09.2021 | <b>Dokument nr.:</b><br>008337 | <b>Versjon:</b><br>01 |                                                                                     |



**Figur 9-6. Tidsmiddele maksimale (i vannsøylen) THC konsentrasjoner gitt en sjøbunnsutblåsning fra 6306/9-1 med 15 dagers varighet).**

#### 9.4 **Naturressurser inkludert i miljørisikoanalysen**

Sjøfuglarter på åpent hav og kystnært inkludert i miljørisikoanalysen er vist i Tabell 9-4 mens fordeling av bestander av ulike arter er presentert i miljørisikoanalysen (DNV GL, 2020). Tabell 9-5 viser marine pattedyr inkludert i miljørisikoanalysen for brønn 6309/9-1.

Grunnet brønnens lokasjon i Norskehavet, et område med tidvise høye konsentrasjoner av gyteprodukt og nærhet til SVO Mørebankene, ble kvantitative analyser på larvedata på sild og torsk inkludert i miljørisikoanalysen. Det er også gjennomført skadebaserte analyser for strand, med utgangspunkt i sårbare habitater langs kystområdene.

|                                                                                                |                                   |                                       |                              |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                                   |                                       |                              |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b> |                                                                                     |

**Tabell 9-4. Verdsatte Økosystemkomponenter (VØK) av sjøfugl benyttet i miljørisikoanalysen for brønn 6306/9-1. (DNV GL, 2020)**

| Navn         | Latinsk navn                     | Rødlista | Tilhørighet                     |
|--------------|----------------------------------|----------|---------------------------------|
| Alke         | <i>Alca torda</i>                | EN       | Pelagisk sjøfugl<br>(åpent hav) |
| Alkekonge    | <i>Alle alle</i>                 | LC       |                                 |
| Fiskemåke    | <i>Larus canus</i>               | NT       |                                 |
| Gråmåke      | <i>Larus argentatus</i>          | LC       |                                 |
| Havhest      | <i>Fulmarus glacialis</i>        | EN       |                                 |
| Havsule      | <i>Morus bassanus</i>            | LC       |                                 |
| Krykkje      | <i>Rissa tridactyla</i>          | EN       |                                 |
| Lomvi        | <i>Uria aalge</i>                | CR       |                                 |
| Lunde        | <i>Fratercula arctica</i>        | VU       |                                 |
| Polarlomvi   | <i>Uria lomvia</i>               | EN       |                                 |
| Polarmåke    | <i>Larus hyperboreus</i>         | -        |                                 |
| Svartbak     | <i>Larus marinus</i>             | LC       |                                 |
| Alke         | <i>Alca torda</i>                | EN       | Kystnær sjøfugl                 |
| Fiskemåke    | <i>Larus canus</i>               | NT       |                                 |
| Gråmåke      | <i>Podiceps grisegena</i>        | LC       |                                 |
| Havhest      | <i>Fulmarus glacialis</i>        | EN       |                                 |
| Havsule      | <i>Morus bassanus</i>            | LC       |                                 |
| Islom        | <i>Gavia immer</i>               | -        |                                 |
| Ismåke       | <i>Pagophila eburnea</i>         | VU       |                                 |
| Krykkje      | <i>Rissa tridactyla</i>          | EN       |                                 |
| Lomvi        | <i>Uria aalge</i>                | CR       |                                 |
| Lunde        | <i>Fratercula arctica</i>        | VU       |                                 |
| Makrellterne | <i>Sterna hirundo</i>            | EN       |                                 |
| Polarmåke    | <i>Larus hyperboreus</i>         | -        |                                 |
| Praktærfugl  | <i>Somateria spectabilis</i>     | -        |                                 |
| Rødnebbterne | <i>Sterna paradisaea</i>         | LC       |                                 |
| Siland       | <i>Mergus serrator</i>           | LC       |                                 |
| Sildemåke    | <i>Larus fuscus</i>              | LC       |                                 |
| Smålom       | <i>Gavia stellate</i>            | LC       |                                 |
| Storjo       | <i>Stercorarius skua</i>         | LC       |                                 |
| Storskarv    | <i>Phalacrocorax carbo</i>       | LC       |                                 |
| Svartbak     | <i>Larus marinus</i>             | LC       |                                 |
| Teist        | <i>Cephus grille</i>             | VU       |                                 |
| Toppskarv    | <i>Phalacrocorax aristotelis</i> | LC       |                                 |
| Ærfugl       | <i>Somateria molissima</i>       | NT       |                                 |

NT – Nær Truet, EN – Sterkt Truet, CR – Kritisk Truet, VU – Sårbar, LC – Livskraftig

**Tabell 9-5. Verdsatte Økosystemkomponenter (VØK) av marine pattedyr benyttet i miljørisikoanalysen for brønn 6306/9-1. (DNV GL, 2020)**

| Navn       | Latinsk navn              | Rødlista |
|------------|---------------------------|----------|
| Havert     | <i>Halichoerus grypus</i> | LC       |
| Steinkobbe | <i>Phoca vitulina</i>     | LC       |
| Oter       | <i>Lutra lutra</i>        | VU       |

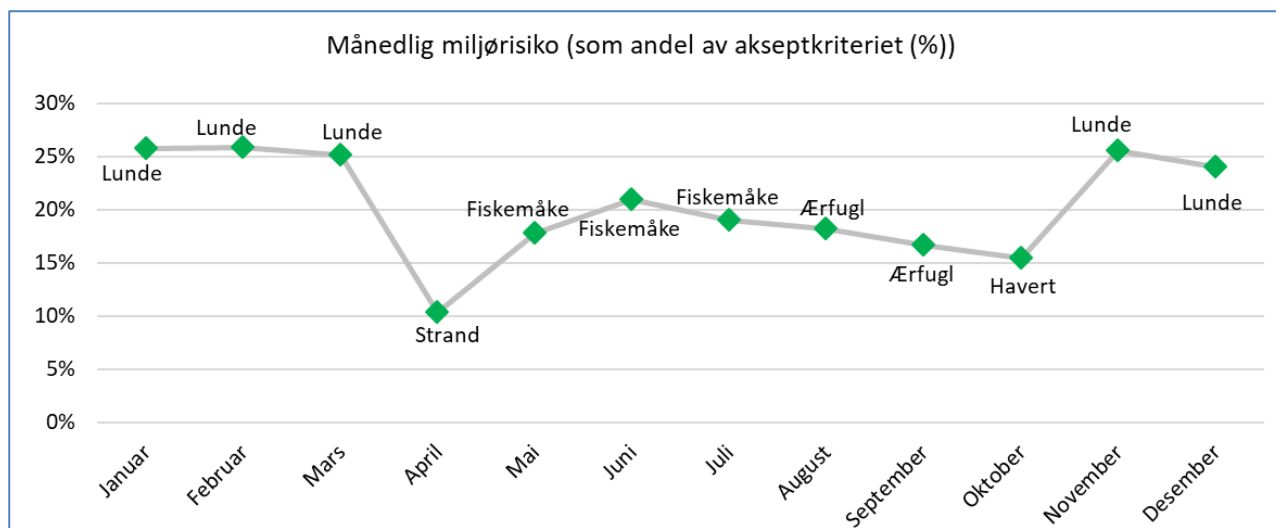
|                                                                                                |                            |                                |                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                            |                                |                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br>16.09.2021 | <b>Dokument nr.:</b><br>008337 | <b>Versjon:</b><br>01 |                                                                                     |

## 9.5 Miljørisiko knyttet til aktiviteten

For fisk viser beregninger svært lave larvetap (maksimalt 0.004 % for torsk og 0.025 % for sild, DNV GL (2020)). Effekter på fiskeegg og larver i området kan derfor sies å være neglisjerbare og er derfor ikke tatt videre i miljørisikoberegningene.

Miljørisikoanalysen for brønn 6306/9-1 konkluderer med at pelagisk sjøfugl er mest utsatt for miljørisiko. Målt ift akseptkriterier utgjør miljørisikoen 26% av akseptkriteriet, for moderat miljøskade, i høstsesongen. Høyest risikonivå er beregnet for lunde i vintersesongen i kategorien Moderat miljøskade (1-3 års restitusjonstid). For de kystnære ressursene (kystnære sjøfugl, marine pattedyr og strandhabitat) er risikonivået noe lavere med inntil 18 % i sommersesongen (ærfugl).

Figur 9-7 viser høyeste miljørisiko i de ulike månedene gjennom året. Det er lunde fra sjøfugl åpent hav datasett som er dimensjonerende arter for miljørisiko fra november til mars, strandhabitater i april, fiskemåke i mai til juli og ærfugl (kystnært datasett) i august og september.



Figur 9-7. Dimensjonerende arter/habitater for miljørisiko for letebrønn 6306/9-1 i de ulike månedene gjennom året.

I tillegg til å gjennomføre miljørisikoanalysen med gjeldende datasett for sjøfugl på åpent hav (SEAPOPOP fra 2013) er det gjennomført en analyse (DNV GL, 2020a) med et nytt datasett utarbeidet i SEATRACK-programmet), da dette har tatt over som anbefalt datasett for de viktigste artene av havgående sjøfugl. SEATRACK-datasettet gir bla. informasjon om bestandstilørighet til fugl uansett hvilket havområde den befinner seg i. Datasettet omfatter følgende seks arter: alkekonge, havhest, krykkje, lomvi, lunde og polarlomvi.

Analysen er gjennomført med utdrag fra følgende kolonier

- Barentshavet: Troms, Finnmark, Svalbard
- Norskehavet: Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Trøndelag, Nordland
- Nordsjøen: Østfold, Rogaland, Hordaland

I tillegg er det tatt ut data for kolonier tilhørende i UK og i Russland

Beregnet miljørisiko for SEATRACK og SEAPOP datasettene er vist i Figur 9-8 og viser generelt høyere miljørisiko på SEAPOP data. Dette skyldes større sannsynlighet for høyere bestandstap som med SEAPOP-datasettet. Dette gjelder spesielt i periodene utenom hekkesesongen. For havhest viser

|                                                                                                |                             |                                 |                        |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                             |                                 |                        |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:<br/>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:<br/>008337</b> | <b>Versjon:<br/>01</b> |                                                                                     |

resultatene noe høyere miljørisiko på nye SEATRACK data i vinter-, vår- og sommerperioden. For lunde og lomvi er det noe høyere risiko i sommerperioden i de nye SEATRACK dataene.

| SEAPOP  |                           |                    |                       |                    |                 |                    |                       |                    |                 |                    |                       |                    |                 |                    |                       |                    |
|---------|---------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| Specie  | Andel av akseptkriteriene |                    |                       |                    |                 |                    |                       |                    |                 |                    |                       |                    |                 |                    |                       |                    |
|         | Vår                       |                    |                       |                    | Sommer          |                    |                       |                    | Høst            |                    |                       |                    | Vinter          |                    |                       |                    |
|         | Mindre (< 1 år)           | Moderat (1 - 3 år) | Betydelig (3 - 10 år) | Alvorlig (> 10 år) | Mindre (< 1 år) | Moderat (1 - 3 år) | Betydelig (3 - 10 år) | Alvorlig (> 10 år) | Mindre (< 1 år) | Moderat (1 - 3 år) | Betydelig (3 - 10 år) | Alvorlig (> 10 år) | Mindre (< 1 år) | Moderat (1 - 3 år) | Betydelig (3 - 10 år) | Alvorlig (> 10 år) |
| Lunde   | 5.4 %                     | 25.1 %             | 9.6 %                 | 4.2 %              | 1.7 %           | 7.2 %              | 1.2 %                 | 0.2 %              | 5.4 %           | 25.6 %             | 9.6 %                 | 2.3 %              | 5.7 %           | 25.9 %             | 10.2 %                | 2.9 %              |
| Lomvi   | 4.6 %                     | 21.4 %             | 9.3 %                 | 8.5 %              | 3.1 %           | 13.5 %             | 4.4 %                 | 0.5 %              | 5.0 %           | 23.4 %             | 8.9 %                 | 3.7 %              | 5.5 %           | 24.1 %             | 8.0 %                 | 5.6 %              |
| Havhest | 0.0 %                     | 0.0 %              | 0.0 %                 | 0.0 %              | 1.7 %           | 6.9 %              | 0.0 %                 | 0.0 %              | 2.0 %           | 8.2 %              | 0.2 %                 | 0.0 %              | 0.0 %           | 0.0 %              | 0.0 %                 | 0.0 %              |
| Krykkje | 2.5 %                     | 10.6 %             | 1.9 %                 | 0.0 %              | 2.2 %           | 8.9 %              | 1.0 %                 | 0.0 %              | 3.3 %           | 13.9 %             | 1.6 %                 | 0.0 %              | 2.9 %           | 11.7 %             | 2.2 %                 | 0.0 %              |
| MAX     | 5.4 %                     | 25.1 %             | 9.6 %                 | 8.5 %              | 3.1 %           | 13.5 %             | 4.4 %                 | 0.5 %              | 5.4 %           | 25.6 %             | 9.6 %                 | 3.7 %              | 5.7 %           | 25.9 %             | 10.2 %                | 5.6 %              |

| SEATRACK |                           |                    |                       |                    |                 |                    |                       |                    |                 |                    |                       |                    |                 |                    |                       |                    |
|----------|---------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| Specie   | Andel av akseptkriteriene |                    |                       |                    |                 |                    |                       |                    |                 |                    |                       |                    |                 |                    |                       |                    |
|          | Vår                       |                    |                       |                    | Sommer          |                    |                       |                    | Høst            |                    |                       |                    | Vinter          |                    |                       |                    |
|          | Mindre (< 1 år)           | Moderat (1 - 3 år) | Betydelig (3 - 10 år) | Alvorlig (> 10 år) | Mindre (< 1 år) | Moderat (1 - 3 år) | Betydelig (3 - 10 år) | Alvorlig (> 10 år) | Mindre (< 1 år) | Moderat (1 - 3 år) | Betydelig (3 - 10 år) | Alvorlig (> 10 år) | Mindre (< 1 år) | Moderat (1 - 3 år) | Betydelig (3 - 10 år) | Alvorlig (> 10 år) |
| Lunde    | 1.6 %                     | 6.8 %              | 1.0 %                 | 0.0 %              | 2.3 %           | 9.5 %              | 0.2 %                 | 0.0 %              | 0.0 %           | 0.0 %              | 0.0 %                 | 0.0 %              | 0.0 %           | 0.0 %              | 0.0 %                 | 0.0 %              |
| Lomvi    | 2.8 %                     | 12.5 %             | 4.5 %                 | 0.9 %              | 4.6 %           | 21.2 %             | 7.7 %                 | 3.4 %              | 4.2 %           | 18.5 %             | 4.6 %                 | 0.0 %              | 2.4 %           | 9.8 %              | 0.0 %                 | 0.0 %              |
| Havhest  | 1.0 %                     | 3.9 %              | 0.0 %                 | 0.0 %              | 3.1 %           | 12.8 %             | 1.2 %                 | 0.0 %              | 0.1 %           | 0.5 %              | 0.0 %                 | 0.0 %              | 1.6 %           | 6.2 %              | 0.0 %                 | 0.0 %              |
| Krykkje  | 2.1 %                     | 8.7 %              | 0.7 %                 | 0.0 %              | 1.3 %           | 5.2 %              | 0.0 %                 | 0.0 %              | 0.0 %           | 0.0 %              | 0.0 %                 | 0.0 %              | 0.5 %           | 2.1 %              | 0.0 %                 | 0.0 %              |
| MAX      | 2.8 %                     | 12.5 %             | 4.5 %                 | 0.9 %              | 4.6 %           | 21.2 %             | 7.7 %                 | 3.4 %              | 4.2 %           | 18.5 %             | 4.6 %                 | 0.0 %              | 2.4 %           | 9.8 %              | 0.0 %                 | 0.0 %              |

Figur 9-8. Sesongvis miljørisiko for ulike sjøfuglarter ved utblåsning fra 6306/9-1 beregnet på sjøfugldata fra SEAPOP 2013 (øverst) og SEATRACK 2019 data (nederst).

Høyeste risikonivå gjennom året, målt opp mot akseptkriteriene, for de to datasettene er:

- 25,9% for lunde i vintersesongen i SEAPOP-datasettet
- 21,2% for lomvi i sommersesongen i SEATRACK-datasettet

Miljørisiko ved bruk av 2019-data fra SEATRACK er sammenlignbare med 2013 data fra SEAPOP i hekkeperioden. I øvrige deler av året gir SEATRACK datasettet vesentlig lavere miljørisiko enn SEAPOP datasettet. Dette kan forklares med at SEATRACK datasettet bedre representerer at populasjonene sprer seg ut over store havområder utenom hekkeperioden enn SEAPOP datasettet. SEATRACK datasettet gir lavest miljørisiko (0 til 10%) i vintersesongen, dvs i planlagt boreperiode.

Nærhet til sårbare ressurser gir noe sannsynlighet for betydelig og alvorlig miljøskade for sjøfugl på åpent hav som følge av en utblåsning fra letebrønn 6306/9-1. Tilsvarende medfører nærhet til kysten også en viss miljørisiko for kystnær sjøfugl, sjøpattedyr og strandhabitater fra Mørekyten og nordover. På den andre siden medfører den lave utblåsningsraten (518 Sm<sup>3</sup>/d) i utgangspunktet begrensede oljemengder på sjø. Totalt sett gir dette dermed liten sannsynlighet for alvorlig miljøskade (Figur 9-8).

Analysen viser at miljørisikoen forbundet med den planlagte aktiviteten ligger innenfor LENOs operasjonsspesifikke akseptkriterier.

|                                                                                        |                     |                         |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br>brønn 6306/9-1 i PL 886 |                     |                         |  |
| 6306/9-1<br>PL 886                                                                     | Dato:<br>16.09.2021 | Dokument nr.:<br>008337 | Versjon:<br>01                                                                      |

## 10 Beredskap mot akutt forurensning

### 10.1 Krav til oljevernberedskap

LENO sine krav til oljevernberedskap er nedfelt i selskapets styrende dokumentasjon, LMS. Hovedmålet for selskapet er å hindre negativ påvirkning/innvirkning på mennesker, miljø og økonomi som følge av oljeutslipp. Dette oppnås ved å benytte definerte strategier, tilgjengelig utstyr og personell fra private og offentlige ressurser på en best mulig måte. Alt arbeid med å bekjempe oljesøl skal gjennomføres på en måte som hindrer skade på personell eller tredjeparts eiendeler.

Dimensjoneringen av oljevernberedskapen gjøres basert på de mengder olje/emulsjon som kan forventes ved en eventuell utblåsning som følge av beregnede utslippsrater for olje, og de ulike forvittringsprosessene som påvirker den. Bekjempelsesfasen i en oljevernaksjon vil kunne bestå av ulike tiltak, men de viktigste bekjempelsesmetodene er mekanisk opptak og kjemisk dispergering. Dimensjoneringen av beredskapen skal følge NOFO (2020) og NOROGs anbefalte retningslinjer (Norsk olje og Gass, 2013).

Det vil bli utarbeidet en spesifikk oljevernberedskapsplan for brønnen før borestart.

### 10.2 Analyse av dimensjoneringsbehov

Det er gjennomført en beredskapsanalyse for boreoperasjonen (DNV GL, 2020). Dimensjonerende hendelse for boreoperasjonen er et utslipp på 518 Sm<sup>3</sup> olje/døgn. Ut fra oljens forvittringsegenskaper (IKU, 1995), vær- og vindforhold i de ulike årstidene, og krav til oljevern fartøy på norsk sokkel er det beregnet et beredskapsbehov som vist i Tabell 10-1.

Analysen viser at det er behov for to NOFO-system uansett sesong, ett i barriere 1 (åpent hav, nærmest kilden) og et i barriere 2 (åpent hav, mellom kilden og kysten).

|                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                 |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> <div style="text-align: right;">  </div> |                             |                                 |                        |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                                                                                                                                                 | <b>Dato:<br/>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:<br/>008337</b> | <b>Versjon:<br/>01</b> |

**Tabell 10-1. Vurdering av systembehov for oljevernberedskap for boring av brønn 6306/9-1 i PL 886.**

| Parameter                                                                 | Vinter   | Sommer   |
|---------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| Dimensjonerende utblåsningsrate (Sm <sup>3</sup> /d)                      | 518      | 518      |
| Fordampning etter 2 timer på sjø (%)                                      | 11       | 10       |
| Nedblanding etter 2 timer på sjø (%)                                      | 4        | 0        |
| Vannopptak etter 2 timer på sjø (%)                                       | 67       | 38       |
| Emulsjonsmengde tilgjengelig for opptak i barriere 1 (Sm <sup>3</sup> /d) | 1 334    | 752      |
| Viskositet av emulsjon inn i barriere 1 (cP)                              | 1 800    | 220      |
| <b>Behov for NOFO-systemer i barriere 1</b>                               | <b>1</b> | <b>1</b> |
| Fordampning etter 12 t på sjø (%)                                         | 16       | 15       |
| Nedblanding etter 12 t på sjø (%)                                         | 10       | 1        |
| Vannopptak etter 12 timer på sjø (%)                                      | 73       | 74       |
| Emulsjonsmengdetilgjengelig for opptak i barriere 2 (Sm <sup>3</sup> /d)  | 641      | 309      |
| Viskositet av emulsjon inn i barriere 2 (cP)                              | 4 900    | 2 800    |
| Økt systembehov pga høy viskositet?                                       | Nei      | Nei      |
| <b>Behov for NOFO-systemer i barriere 2</b>                               | <b>1</b> | <b>1</b> |
| <b>Totalt for barriere 1 + 2</b>                                          | <b>2</b> | <b>2</b> |

Beredskapsanalysen viser videre at to NOFO system er tilgjengelig innen 15 timer (uten eget beredskapsfartøy på lokasjon) og ytterligere tre systemer er tilgjengelig innen 95 persentilen av korteste drivtid til land (1,5 døgn). I henhold til LENO sine ytelseskrav og veiledningen til Norsk olje og gass skal fullt utbygd barriere 1 være på plass senest innen korteste drivtid til land (0,7 døgn – 100 persentil), mens barriere 2 skal være på plass innen 95 persentil av korteste drivtid til land (dvs. 1,5 døgn).

95-persentilen for strandingsvolum er på 10 064 tonn oljeemulsjon i vintersesongen og 13 854 tonn oljeemulsjon i sommersesongen. Dimensjonerende strandingsrate for kyst- og strandberedskapen, som tar effekten av havgående barrierer i betraktning, er på 321 tonn/døgn for vintersesongen og 151 tonn/døgn i sommersesongen. For å håndtere denne emulsjonsmengden vil det være behov for åtte kystsystem og åtte fjordsystem i både vinter- og sommersesongen, alle med en responstid på 1,5 døgn.

### 10.3 Foreslått beredskap for deteksjon og overvåkning av utslipp

LENO har implementert flere tiltak på sine boreoperasjoner for å forhindre akutte utslipp av olje, med særlig fokus på en eventuell formasjonstesting og overvåkning av brønnintegritet. For å ivareta krav til deteksjon av akutt forurensning fra innretningen vil beredskapsfartøyet være utstyrt med oljedetekterende systemer, egnet for å detektere og kartlegge oljeutslipp på havoverflaten.

Den primære leverandør av oljevern tjenester under en aksjon er NOFO, som på vegne av operatørene administrerer egne ressurser, og som koordinerer samarbeidet med øvrige avtalepartnere. For overvåkning av akutt forurensning inkluderer dette visuell observasjon, oljedetekterende radar og/eller IR kamera om bord på NOFOs havgående OR-fartøy samt overvåkning med satellitt og fly.

|                                                                                        |                     |                         |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br>brønn 6306/9-1 i PL 886 |                     |                         |  |
| 6306/9-1<br>PL 886                                                                     | Dato:<br>16.09.2021 | Dokument nr.:<br>008337 | Versjon:<br>01                                                                      |

#### 10.4 Forslag til beredskap mot akutt forurensning

Beredskapsanalysen gir et beredskapsbehov på to systemer, ett system i barriere 1 og ett i barriere 2. Borelokasjonen medfører korte drivtider til land og ligger relativt nær sårbare miljøressurser. Området er velsignet med god tilstedeværelse av ressurser med egnet responstid, anbefaler LENO å styrke havgående beredskap, som vist under:

- Fire NOFO-systemer på åpent hav.
  - Første system innen 2 timer (NOFO system på lokasjon)
  - Fullt utbygd åpent hav barriere innen 24 timer.

Det søkes om unntak i responstid for første system ved mannskapsskifte (ca. ett døgn hver annen uke), hvor responstiden for første system vil være 7 timer. Det vil vurderes å implementere kompenserende tiltak, som for eksempel redusert frigivelsestid eller forflytning av ressurser, ved mannskapsskiftene. Fullt utbygd barriere vil fremdeles være operativt innen 17 timer.

Akutt forurensning skal detekteres raskest mulig og senest innen 3 timer. Kravet ivaretas ved hjelp av oljedetekterende systemer på beredskaps- og forsyningsfartøy i området og implementerte rutiner om bord.

Kystnære systemer og strandrensesystemer skal innen 1,5 døgn være i stand til å håndtere 321 tonn emulsjon per døgn. Den kystnære beredskapen vil styrkes for å sikre en tilfredsstillende beredskap i barriere 3 og 4 innen 1,5 dager (95% persentilen av drivtid til land).

Ytterligere detaljering av systemer og ressurser vil fremgå av oljevernplanen som ferdigstilles før oppstart.

|                                                                                        |                     |                         |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br>brønn 6306/9-1 i PL 886 |                     |                         |  |
| 6306/9-1<br>PL 886                                                                     | Dato:<br>16.09.2021 | Dokument nr.:<br>008337 | Versjon:<br>01                                                                      |

## 11 Utslipps- og risikoreduserende tiltak

### 11.1 Tiltak i forbindelse med oppankring av boreriggen

Deepsea Stavanger vil være oppankret under boreaktiviteten. Ankringsområdet er derfor kartlagt med sidescan sonar og multibeam ekkolodd for identifikasjon av mulige sårbare miljøressurser. Basert på denne kartleggingen er alle mulige forekomster av sårbare ressurser kartlagt visuelt ved hjelp av ROV. Følgende avbøtende tiltak vil sikre minst mulig skade på sårbare miljøressurser fra oppankringen:

- Lokasjonen til alle identifiserte koraller er inkludert som input til ankringsanalysen for å sikre at ankertrasseene i størst mulig grad unngår disse.
- Det vil etterstrebes å sikre en 50 m sikkerhetssone rundt alle kjente forekomster av koraller
- ROV assistert pre-legging av ankrene for å
- sikre mest mulig optimal plassering i ankertrasseene
- sikre at man kan oppdager eventuelle ikke tidligere identifiserte koraller og kan unngå disse
- ROV assistert pick-up av ankrene for å hindre mulig skade på koraller

### 11.2 Tiltak i forbindelse med boreaktiviteten

Brønndesignet og boreprogram er påvirket av følgende faktorer:

- Det skal benyttes vannbasert borevæske i alle seksjoner
- Samtlige bore- og brønnkjemikalier planlagt sluppet til sjø skal være i miljøkategori gul eller grønn.
- Det skal være minimal bruk og utslipp av gule kjemikalier kategorisert som Y2
- Det planlegges for bruk av dopfri casing (13-3/8" og 9-5/8" Vam 21 CWD) noe som vil begrense forbruket av gjengefett under aktiviteten ytterligere
- Brønnen har et «slim design» for å redusere kjemikalieforbruk, mengde utboret kaks samt riggens operasjonstid på feltet

Brønnen bores i formasjoner med lavt trykk og lav temperatur og brønnens design vurderes å være robust.

Brønnen designes ihht kravene i NORSOK standard D-010 og selskapsinterne kriterier (LMS). Dette innebærer blant annet at den skal kunne drepes med én avlastningsbrønn. Utblåsningsratene skal være akseptable ut fra et miljø- og beredskapsmessige kriterier. Følgende tekniske og operasjonelle løsninger har i tillegg blitt valgt for å gi en robust og god brønnintegritet under operasjonen:

- Flere beredskapskjemikalier for å håndtere en tapssituasjon vil være tilgjengelig og kan mobiliseres ved behov
- Doble tilbakeslagsventiler i borestrengen

|                                                                                        |                     |                         |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br>brønn 6306/9-1 i PL 886 |                     |                         |  |
| 6306/9-1<br>PL 886                                                                     | Dato:<br>16.09.2021 | Dokument nr.:<br>008337 | Versjon:<br>01                                                                      |

### 11.3 Tiltak for å minimere utslipp og sikre optimal forbrenning under formasjonstest (opsjon)

For å minimalisere utslippene i forbindelse med formasjonstesten vil operasjonen gjennomføres med fokus på å minimalisere mengden olje og gass som forbrennes, samt på å sikre så effektiv forbrenning som mulig.

Nedihullssensorer i brønnen formidler sanntidsdata (reservoartrykk og temperatur) til riggen. Dette muliggjør optimalisering av strømmingen slik at produksjonsperioden kan avsluttes så snart nødvendige data er innsamlet. Kortere testvarigheter betyr mindre volum av faklet olje og gass med tilhørende reduksjon i utslipp til luft.

Det vil benyttes moderne lavutslippsbrennere under testen. Dette for å sikre høy effektivitet og god forbrenning. Konstruksjonen av brennerdyser på brennehodet sikrer best mulig luftinntak noe som muliggjør dannelse av svært små oljedråper, hurtigere forbrenning og redusert risiko for oljeutfall til sjø. Brenneren er designet for svært effektiv forbrenning, med vesentlig renere utslipp enn den angitt av Norsk Olje og Gass sin anbefalte standardfaktor for oljenedfall fra tester (0,05%).

Det er et overordnet mål å gjennomføre formasjonstesten med så små utslipp som praktisk mulig, inkludert å minimalisere sotdannelse. Forbrenningen på brennerbommen overvåkes kontinuerlig for å sørge for optimal forbrenning og umiddelbar deteksjon av eventuelt oljesøl. Forbrenningsparameterne justeres underveis for å optimalisere forbrenningen. Skulle oljenedfall til sjø eller sotdannelse inntreffe, vil forbrenningsparameterne bli justert for å optimalisere forbrenningen. Om dette ikke umiddelbart kan gjøres, vil produksjonen stanses og ikke gjenopptas før problemet er løst. Forbrenningsparametrene som overvåkes inkluderer:

- Lufttilførselen. Den må være tilstrekkelig høy
- Kontinuerlig drift av pilotflamme på fakkel
- Oljeraten. Den skal være innenfor brennerhodet sin spesifisering (justerbart ved åpning og stenging av brennerhoder)
- Mottrykket på oljen som forbrennes. Det må være tilstrekkelig høy.

Temperaturen på oljen optimaliseres under testen ved bruk av varmeveksler (multi-tube heater) for å unngå voksutfelling og redusert forbrenning.

### 11.4 Barrierer for å hindre oljesøl under formasjonstest (opsjon)

Det er en rekke barrierer på plass for å forhindre oljesøl på dekk og utslipp av olje til sjø under formasjonstesten. De viktigste barrierene er som følger:

- Automatisk prosess-nedstengingssystem. Dersom eventuell hydrokarbonlekkasje til dekk ikke blir oppdaget av det automatiske prosessnedstengingssystemet, nedstenges brønnen umiddelbart manuelt.
- Rutine for tømning av kalibreringstanken for ikke-brennbar væske før pumping av olje til brennerbom og oppstart av formasjonstest

|                                                                                                |                                   |                                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                                   |                                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br><b>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:</b><br><b>008337</b> | <b>Versjon:</b><br><b>01</b>                                                        |

- Lavtrykks væskeutskiller (knock-out pot) forhindrer overfylling av kalibreringstanken og eventuelt utslipp til sjø
- Nitrogenspylte avlastningsventiler. Disse hindrer utslipp til luft og sjø ved oppstart av prosessanlegget
- Kontinuerlig bemanning av testanlegget i drift. Dette betyr fysisk tilstedeværelse til enhver tid og strengere enn for eksempel ved produksjonsplattformene.
- Brennerne og kompressorene vil til enhver tid overvåkes av en brennerspesialist fra Halliburton for å sikre optimal operasjon av brennerne
- Spillkant rundt hele testområdet. Dette kan håndtere et utslipp som tilsvarer minst 110% av volumet til tanken for lagring av hydrokarboner.
- Alle dreneringspunkter på dekk innenfor spillkanten er mekanisk blokkert og forseglet for å hindre eventuelt oljesøl inn til riggen sitt dreneringssystem.
- WellSafe Explorer vil bli benyttet på teststrengen for å hindre utilsiktet brekkasje av denne ved svikt i kompensatorsystemet

DNV GL vil verifisere at testanlegget er utformet ihht NORSOK Standard D-007 i forkant av operasjonen.

Beredskapsfartøy utstyrt med oljedetekterende systemer vil overvåke formasjonstesten. Om en hendelse skulle inntreffe og olje observeres på havoverflaten vil nødvendige tiltak ihht utslippets størrelse gjennomføres.

### 11.5 Øvrige tiltak

Øvrige tiltak for å redusere miljøpåvirkningen under operasjonen er vist nedenfor, disse vil bli fulgt opp i den detaljerte planleggingen og gjennomføringen av boreoperasjonen.

- Det vil være høyt fokus på gjenvinning og gjenbruk av borevæsker under operasjonen
- Riggen er delt inn i åpne og lukkede områder, med begrensninger for hvilke aktiviteter som tillates i de ulike sonene. Risiko for søl av olje og kjemikalier skal minimaliseres.
- Regn- og drensvann fra områder med risiko for forurensning skal samles opp og renses eller sendes til land for videre behandling. Regnvann fra områder uten risiko for kontaminering av olje eller kjemikalier slippes direkte til sjø dersom oljeinnholdet er under 5 ppm.
- Visuell overvåkning av bulkoperasjoner som kan forårsake forurensning til sjø.

|                                                                                                                                                                                    |                             |                                 |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b>  |                             |                                 |                        |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                                                                                                         | <b>Dato:<br/>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:<br/>008337</b> | <b>Versjon:<br/>01</b> |

## 12 Referanseliste

Acona, Akvaplan-Niva, og DNV GL. Oljedriftsmodellering for standard miljørisikoanalyser - Beste praksis. Driverdata, inngangsdata og innstillinger. a. bjørgesæter, p. lindersen, a. rudberg, c. stephansen, og g.m. skeie. Technical Report, 2016.

Add Energy (2020). Blowout and Kill Simulation Study, well 6306/9-1 – Melstein, 17.01.2020.

AMAP (2015). Summary for Policy-makers: Arctic Climate Issues 2015. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo, Norway.

Carbon Limits (2013). Evaluering av faklingsstrategi, teknikker for reduksjon av fakling og faklingsutslipp, utslippsfaktorer og metoder for bestemmelse av utslipp til luft fra fakling.

Carbon Limits (2015). Black Carbon emissions from gas and oil flares [PowerPoint Presentasjon].

DNV GL (2015). Evaluering av brønntesting på Ørnen (7130/4-1), Rappoptrnr. 2015-0930, Rev. 24.11.2015.

DNV GL (2020). Miljørisiko- og Beredskapsanalyse (MRABA) for letebrønn 6306/9-1 Melstein i PL886 I Norskehavet, Rapport nr. 2020-0221, Rev. 01, Dokumentnr. 653346, 04.03.2020.

DNV GL (2020a). Miljørisiko- for nye sjøfugldata for letebrønn 6306/9-1 Melstein i PL886 I Norskehavet, Rapport nr. 2020-0221, Rev. 01, Dokumentnr. 707478, 29.05.2020.

iSurvey (2019). Site survey at Melstein, Environmental report including field operations and habitat assessment report, LN19300, 28.04.2020.

Havforskningsinstituttet (2020). E-post fra Arild Slotte ved Havforskningsinstituttet 02.03.2020.

HI & DN (2007). Helheltlig forvaltningsplan for Norskehavet: Arealrapport med natur-og ressursbeskrivelser. Fisker og Havet nr.6, 2007.

Lloyd's, 2019. Blowout and well release frequencies based on SINTEF offshore blowout database 2018. Report no: 19101001-8/2019/R3. Rev: Final. Date 08 April 2019.

Lundin Energy Norway AS (2020). Søknad om tillatelse til utslipp av tritium fra boring av letebrønn 6306/9-1 i lisens 886, Dokument nr. 008336.

Lundin Norway AS (2012). Risk Acceptance Criteria for Operations on the Norwegian Continental Shelf, 90000-LUNAS-S-FD-0001.

Miljødirektoratet (2016). Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel. Delrapport 2. Utslippsmengder og kvantifiseringsmetodikk. M-511/2016. 15.03.2016

Miljøverndepartementet (2020). Helhetlige forvaltningsplaner for de norske havområdene (forvaltningsplan). Stortingsmelding 20 (2019-2020)

NOFO (2020). Planforutsetninger <https://www.nofo.no/planverk>

Norsk Olje og Gass (2013). Veiledning for miljørettede beredskapsanalyser, revisjon nr: 04, datert 16.08.2013.

Norsk olje og gass (2020). Retningslinje 044 – Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering. Datert 06.01.2020, revisjon 18.

OLF (2007). Metode for miljørettet risikoanalyse (MIRA) – revisjon 2007. OLF rapport, 2007.

Olje- og Energidepartementet (2017). Utvinningstillatelse nr. 886 for petroleumsvirksomhet med vedlegg. Tildelt 10.2.2017.

OSPAR, 2010. OSPAR Recommendation 2010/10 on furthering the protection and restoration of deepsea sponge aggregations in the OSPAR Maritime Area. OSPAR 10/23/1-E, Annex 32.

|                                                                                                |                             |                                 |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                             |                                 |                        |
|             |                             |                                 |                        |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:<br/>16.09.2021</b> | <b>Dokument nr.:<br/>008337</b> | <b>Versjon:<br/>01</b> |

Ottesen G, Auran JA (2007). Helhetlig forvaltningsplan for Norskehavet: Arealrapport med miljø- og naturbeskrivelse, nr6/2007.

Ottersen G., Postmyr, E. og Irgens, M. (red) (2010). Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak: Arealrapport. TA-nummer 2681/2010 (KLIF). Fisken og Havet nr. 6/2010 (HI).

SEAPOP(2013). Sjøfugl åpent hav. Utbredelsen av sjøfugl i norske og tilgrensende havområder.

SEAPOP (2017). [www.seapop.no](http://www.seapop.no)

IKU 1995. Troll Crude, distillation data from Statoil. IKU Petroleum Research (1995).

SINTEF (2018) Field measurement of BC emissions from Rolvsnes Well Test Flare, OC2018 A-087, 30.10.2018.

SINTEF (2019) Field measurement of BC emissions from Haltenbanken Well Test Flare, OC2019 A-151, 27.11.2019.

|                                                                                                |                            |                                |                       |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                            |                                |                       |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br>16.09.2021 | <b>Dokument nr.:</b><br>008337 | <b>Versjon:</b><br>01 |                                                                                     |

## Vedlegg 1. Forbruk og utslipp av kjemikalier

**Tabell V-1 Estimert forbruk og utslipp av stoff i gul underkategori 2 og 3 for boring av brønn 6306/9-1 samt opsjoner (formasjonstest).**

| <b>Underkategori</b>       | <b>Maksimal bruk (kg/år)</b> | <b>Maksimalt utslipp (kg/år)</b> |
|----------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Underkategori 2 (NEMS 102) | 3 250                        | 539                              |
| Underkategori 3 (NEMS 103) | 0                            | 0                                |
| <b>Sum</b>                 | <b>3 250</b>                 | <b>539</b>                       |

**Tabell V-2 Estimert utslipp av stoff i uten underkategori og underkategori 1 for boring av brønn 6306/9-1 samt opsjoner (formasjonstest) .**

| <b>Underkategori</b>                 | <b>Anslått bruk (kg/år)</b> | <b>Maksimalt utslipp (kg/år)</b> |
|--------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Uten underkategori (NEMS 100 og 104) | 135 461                     | 47 185                           |
| Underkategori 1 (NEMS 101)           | 4 184                       | 4 155                            |
| <b>Sum</b>                           | <b>139 645</b>              | <b>51 340</b>                    |

**Tabell V-3 Estimert utslipp av stoff i grønn kategori for boring av brønn 6306/9-1 samt opsjoner (formasjonstest).**

| <b>Grønn kategori</b>  | <b>Anslått bruk (kg/år)</b> | <b>Anslått utslipp (kg/år)</b> |
|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Stoff i grønn kategori | 3 595 974                   | 2 204 023                      |

|                                                                                                |                            |                                |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søknad om tillatelse etter forurensningsloven for boring av<br/>brønn 6306/9-1 i PL 886</b> |                            |                                |  |
| <b>6306/9-1<br/>PL 886</b>                                                                     | <b>Dato:</b><br>16.09.2021 | <b>Dokument nr.:</b><br>008337 | <b>Versjon:</b><br>01                                                               |

## Vedlegg 2. Excelark med oversikt over samtlige kjemikalier omfattet av søknaden

Excelarket inneholder følgende faner:

Fane A: Samletabellene som er gjengitt i Vedlegg 1

Fane B: Kjemikalier planlagt benyttet for boring av brønn 6306/9-1, inkludert pilothull, P&A og kjemikalier for formasjonstest (opsjon).