

Rapport

Miljørisikoanalyse av havbasert oppdrett – nytt område

Dokumentnr. 62051.03

For Salmar Ocean AS

Av Akvaplan-niva AS

Tittel: Miljørisikoanalyse av havbasert oppdrett – nytt område	
Forfatter(e): Geir Morten Skeie Kristin Sæther Bård Harald Worum	Akvaplan-niva rapport nr.: 62051.03
	Dato: 31.05.21
	Antall sider: 37
	Distribusjon: Oppdragsgiver
Kunde: Salmar Ocean AS	Kundens referanse: Arvid K. Hammernes
Oppsummering: Det er gjennomført en miljørisikoanalyse for Smart Fish Farm, basert på informasjon fra oppdragsgiver om aktiviteten og på informasjon i relevante databaser og datasett. Analysen konkluderer med en lav miljørisiko for den planlagte aktiviteten.	
Prosjektleder:  Anton Giæver	Kvalitetskontroll:  Tom Sørnes
<small>© 2021 Akvaplan-niva AS. This document may only be copied as a whole. Copying and use of results by Client is permitted according to Contract between the Client and Akvaplan-niva AS. For others than Client, copying of part of this report (sections of text, illustrations, tables, conclusions, etc.) and/or reproduction in other ways, is only permitted with written consent from Akvaplan-niva AS and the Client and it may only be used in the context for which permission was given. Please consider the environment before you print.</small>	

Innhold

1	Sammendrag	4
2	Forkortelser og definisjoner/vesentlige begrep	5
3	Innledning.....	6
3.1	Regelverk	6
3.2	Gjennomføring av analysen	6
3.3	Underlag for analysen	6
3.4	Sannsynlighetsbegrepet i miljørisiko	7
3.5	Presentasjon av resultater	7
4	Aktivitetsbeskrivelse	9
5	Elementer i analysen.....	13
5.1	Mulige påvirkningsfaktorer fra aktiviteten.....	13
5.1.1	Tilstedeværelse	13
5.1.2	Operasjonelle utslipp	13
5.1.3	Utilsiktete hendelser	13
5.2	Mulige påvirkningsfaktorer på aktiviteten	14
5.2.1	Sjøpattedyr.....	14
5.2.2	Sjøfugl	14
5.2.3	<i>Petroleumsindustri</i>	14
5.2.4	<i>Skipstrafikk</i>	14
5.2.5	<i>Lus fra kystnært oppdrett</i>	14
5.2.6	<i>Lus fra villaks</i>	15
5.3	Fordeling av miljøressurser	15
5.3.1	Sjøfugl.....	15
5.3.2	Sjøpattedyr	15
5.3.3	Fisk.....	16
5.3.4	Bunnfauna.....	16
5.3.5	Særlig Verdifulle og sårbare Områder (SVO)	16
5.3.6	Villaks	16
5.4	Annen aktivitet	17
5.4.1	Olje- og gass	17
5.4.2	Fiskeri	17
5.4.3	Skipstrafikk.....	17
5.5	Modellering	17
5.5.1	Strømforhold	17

5.5.2	Spredning og sedimentasjon av fôrspill og fekalier	18
5.6	Geografiske analyser	18
5.6.1	Bunnsamfunn	18
5.6.2	Gyteområder	20
5.6.3	Sjøfugl.....	22
5.6.4	Marine pattedyr	24
5.6.5	SVO.....	24
5.6.6	Smolt	25
5.6.7	Miljøtilstand.....	26
5.6.8	Olje og gass.....	26
5.6.9	Fiskerier	29
5.6.10	Skipstrafikk.....	29
6	Resultater	31
6.1	Spredningsberegninger.....	31
6.2	Påvirkning av anlegget	31
6.2.1	Tilstedeværelse	31
6.2.2	Operasjonelle utslipp	32
6.2.3	Utsiktede hendelser.....	33
6.3	Påvirkning på anlegget	34
7	Diskusjon og konklusjon	35
7.1	Diskusjon.....	35
7.1.1	Tilstedeværelse	35
7.1.2	Operasjonelle utslipp	35
7.1.3	Utsiktede hendelser.....	35
7.1	Konklusjon	35
7.1.1	Risikoreduserende tiltak.....	36
7.2	Anbefalinger.....	36
8	Referanser.....	37

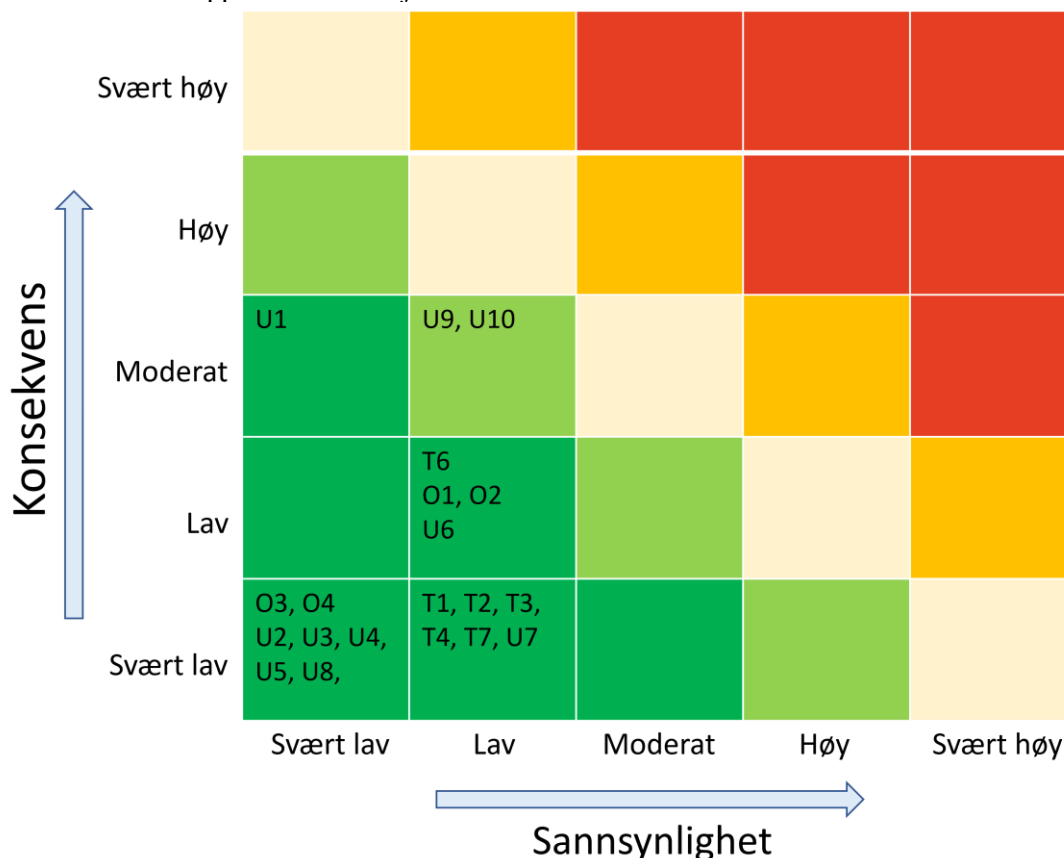
1 Sammendrag

Salmar Ocean AS planlegger etablering av flere anlegg for havbasert oppdrett i Norskehavet utenfor Trøndelagskysten. Oppdrettet skal foregå i en helhetlig løsning for åpent hav, kalt Smart Fish Farm, SFF. Plassering av det første anlegget var planlagt i sørvestre hjørne av Frøyabanken nord, i Norskehavet. Etter anbefaling fra Oljedirektoratet ble det aktuelle området og tilhørende lokasjoner flyttet ca. 10 km vest. Foreliggende analyse omhandler nytt område.

Akvaplan-niva AS har, på tilsvarende måte som for den opprinnelig planlagte lokasjonen, gjennomført en miljørisikoanalyse av anlegget, inkludert etablering og tilstedeværelse, operasjonelle utslipp samt utilsiktede hendelser. Mulig påvirkning på anlegget av annen aktivitet i området er også adressert.

Analysen har tatt utgangspunkt i opprinnelig analyse (Akvaplan-niva, 2021), opplysninger fra oppdragsgiver, informasjon i relevante databaser, referanser og kilder, samt Akvaplan-nivas erfaring og kompetanse innen havbruk og offshore aktiviteter. Kommentarer og spørsmål fra Miljødirektoratet til den opprinnelige analysen er inkludert og adressert. Geografiske informasjonssystemer er i stor grad benyttet i analyse av mulig berøring av ressurstyper, samt omfang av konsekvens.

Basert på en systematisk gjennomgang av sannsynlighet for konsekvens og omfang av konsekvens er samtlige identifiserte påvirkningsfaktorer vurdert og innplassert i risikomatriksen vist nedenfor. Faktorene er angitt med T for tilstedeværelse, O for operasjonelle utslipp og U for utilsiktede hendelser. Det henvises til rapporten for detaljer.



Konklusjonen er at den planlagte aktiviteten utgjør en lav miljørisiko. Det gis videre anbefalinger med hensyn til oppfølging av forhold i videre prosjekteringsfaser.

2 Forkortelser og definisjoner/vesentlige begrep

ALARP	As Low As Reasonably Practicable
Grid	Rutenett som brukes i GIS
HI	Havforskningsinstituttet (www.imr.no)
Influensområde	Område med endring av kvalitet som følge av et utslipp
MARPOL	Den internasjonale konvensjonen til forhindring av marin forurensning fra skip
MAREANO	Program for kartlegging av dybde, bunnforhold, biologisk mangfold, naturtyper og forurensning i sedimentene I norske havområder.
MEMW	Marine Environmental Modelling Workbench (SINTEF-modell)
NINA	Norsk Institutt for Naturforskning (www.nina.no)
NS 9410	Norsk Standard NS9410:2016 Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg.
NS9415	Norsk Standard NS9415:2009 Flytende Oppdrettsanlegg – Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift.
PL	Produksjonslisens
SEAPOP	Norsk Institutt for Naturforskning sitt program for overvåking og kart-legging av sjøfugl (www.seapop.no)
SEATRACK	International seabird tracking programme
THC	Total Hydrocarbon Content
VØK	Verdsatt økosystemkomponent

3 Innledning

3.1 Regelverk

- Forurensningsforskriften § 36-2, som omhandler innhold i søknad om tillatelse etter forurensningsloven § 11 og § 29
- Forskrift om krav til teknisk standard for flytende akvakulturanlegg (NYTEK-forskriften) (FOR-2011-08-16-849)
- Forskrift om risikoanalyse for flyttbare innretninger (FOR-199r-12-22-1239)
- Miljødirektoratets søknadsveileder
- Fiskeridirektoratet og Miljødirektoratet: *Forslag om revidering av regelverket som regulerer forurensning fra akvakulturanlegg for matfisk og stamfisk i sjø* med merknader (www.miljodirektoratet.no)
- NS 9410: 2016 *Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg*
- NS 9415:2009 Flytende oppdrettsanlegg.
- Miljødirektoratet: Presisering av standard NS 9410: 2016
- Miljødirektoratets retningslinjer for miljøovervåking av petroleumsvirksomhet til havs (Veileder M-300/2015, revidert i 2020)
- MARPOL: Smart Fish Farm skal følge MARPOLs retningslinjer vedrørende avfallshåndtering og kildesortering. (Annex I Oil, Annex II Pollution by Noxious Liquid Substances in Bulk, Annex III Substances Carried by Sea in Packaged Form, Annex IV Sewage, Annex V Garbage og Annex VI Air Pollution)
- Uorganisk belastning: “oljestandarder” Hans Petter/Geir Morten

3.2 Gjennomføring av analysen

Miljørisikoanalysen er gjennomført iht. Akvaplan-nivas metodikk, samt med anerkjente modeller og metoder, som angitt i Tabell 1.

Tabell 1. Veiledninger, modeller og metoder benyttet i analysen.

Element i analysen	Veiledning, modell eller metode benyttet
Effekter på bunnfauna	Species and Habitats of Environmental Concern (Norsk olje og gass, 2020)
Tilstandsklasser	Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, revidert 30.10.20
Miljørisikoanalyse	Akvaplan-niva, 2021
Overlappsanalyser	ArcGIS
Biotopmodeller	Mareano, 2021

3.3 Underlag for analysen

Analysen er gjennomført med best tilgjengelige datasett egnet for denne type kvalitative og semikvantitative miljørisikoanalyser, som angitt i Tabell 2.

Tabell 2. Datasett lagt til grunn for analysen.

Datatype	Kilde
Sedimenttype	NGU, 2021
Kartlagt sårbar bunnfauna	Havforskningsinstituttet, 2021
Modellerte bunnbiotoper	Mareano, 2021
Fiskeridata	Fiskeridirektorats kartløsning, 2021
Sjøfugl	SEATRACK, 2019
Marine pattedyr	Havforskningsinstituttets geoserver, 2021
Gyteområder	Havforskningsinstituttets geoserver, 2021
Svært Verdifulle Områder	Miljødirektoratet, 2021
Olje og gass	Oljedirektoratets faktasider og faktakart, 2021
Overvåkingsdata norsk sokkel	MOD-databasen, 2020
Spredning av fekalier og forspill	SINTEF, 2020, 2021
Plassering av stasjoner bunnprøver	DNV-GL, 2020, 2021
Områdeavgrensning og lokalisering	Salmar Ocean, 2020, 2021

3.4 Sannsynlighetsbegrepet i miljørisiko

Risiko karakteriseres vanligvis som en kombinasjon av *sannsynlighet* for en hendelse og *konsekvensen* av hendelsen dersom den inntreffer.

En slik definisjon kan være egnet for en direkte anvendelse overfor uønskede, ikke-planlagte hendelser, hvor *risiko* kan uttrykkes som en multiplikasjon av *sannsynlighet* (frekvens) og en kvantifisert *konsekvens*. En slik anvendelse er for eksempel vanlig i enkle tekniske risikoanalyser.

Konsekvens er imidlertid ikke alltid entydig, ved at en hendelse ikke alltid har den samme konsekvensen. I kvantitative miljørisikoanalyser for akutte oljeutslipp adresseres dette ved et stort antall simuleringer av hendelser på ulike tidspunkt, noe som gir et utfallsrom og derved en *sannsynlighet* for *konsekvens* gitt hendelse.

Det fulle analyseregimet for miljørisikoanalyser innen olje og gass virksomheten er verken egnet eller modent til å i sin helhet overføres til havbruk til havs. Vi vil derfor i foreliggende analyse benytte risikobegrepet som følger:

Akutte hendelser:

- Sannsynlighet for hendelsen
- Berørt ressurs dersom hendelsen inntreffer
- Sannsynlighet for konsekvens relatert til omfang av berørt ressurs

Planlagte utslipp

- Sannsynlighet for konsekvens
- Berørt ressurs av utslippet
- Sannsynlighet for konsekvens relatert til omfang av berørt ressurs

3.5 Presentasjon av resultater

Analysene gir et omfattende sett av resultater, blant annet for ulike ressurser, tid på året og geografiske områder. I denne rapporten fokuseres det på hovedresultatene av analysene, det vil si de resultatene som har vesentlig betydning for oppdragsgivers og myndigheters vurdering av den planlagte aktiviteten. Det beskrives innledningsvis hvilke ressurser og datasett som inngår i analysen, men ressurser som ikke berøres av aktiviteten omtales ikke videre.

Utfyllende informasjon om området og miljøressurser er lagret i Akvaplan-niva sine systemer og kan hentes ut ved behov, for eksempel ved fremtidige analyser.

4 Aktivitetsbeskrivelse

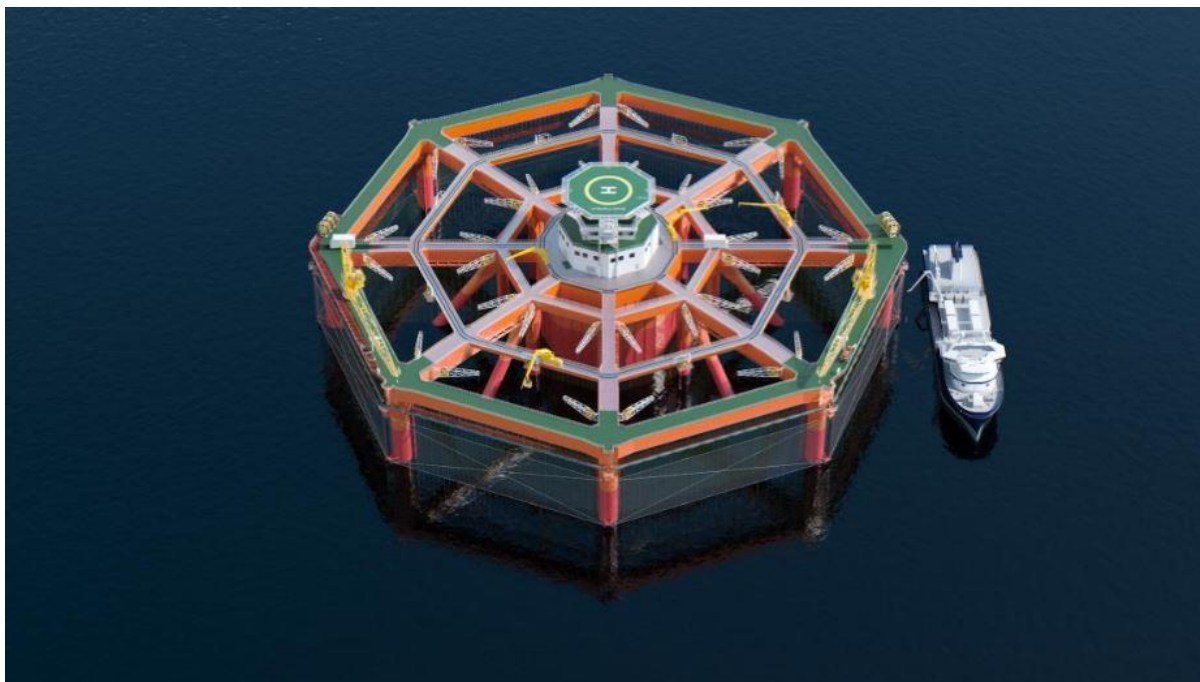
Salmar Ocean AS planlegger etablering av flere anlegg for havbasert oppdrett i Norskehavet, utenfor Trøndelagskysten. Oppdrettet skal foregå i en helhetlig løsning for åpent hav, kalt Smart Fish Farm, SFF. Plassering av det første anlegget var planlagt i sørvestre hjørne av Frøyabanken nord, i Norskehavet. Akvaplan-niva AS gjennomførte i den forbindelse en miljørettet risikoanalyse, som inkluderte mulige påvirkninger fra og mulige påvirkninger på det planlagte anlegget (Akvaplan-niva, 2021). Denne utgjorde en del av grunnlaget for søknad om tillatelse til aktiviteten.

Under søknadens høringsprosess ga Oljedirektoratet (OD) uttrykk for at den omsøkte plasseringen var i konflikt med mulig fremtidig petroleumsaktivitet, og foreslo flytting til et område lenger vest (Figur 1)



Figur 1. Posisjonen til området, nominerte lokasjoner og Fiskeridirektoratets Undersøkelsområder.

Konseptet baserer seg på en halvt nedsenkbar stålkonstruksjon bestående av en sentersøylen og et omkringliggende rammeverk (Figur 2). Sentersøylen med en diameter på 42 meter skal romme boligkvarter for personell, kontrollrom, føringstanker, tekniske rom, generatorrom, lagerplass, rom/arealer som er avsatt til fiskebehandlingsutstyr, forskningslaboratorium og system for dødfiskopsamling.

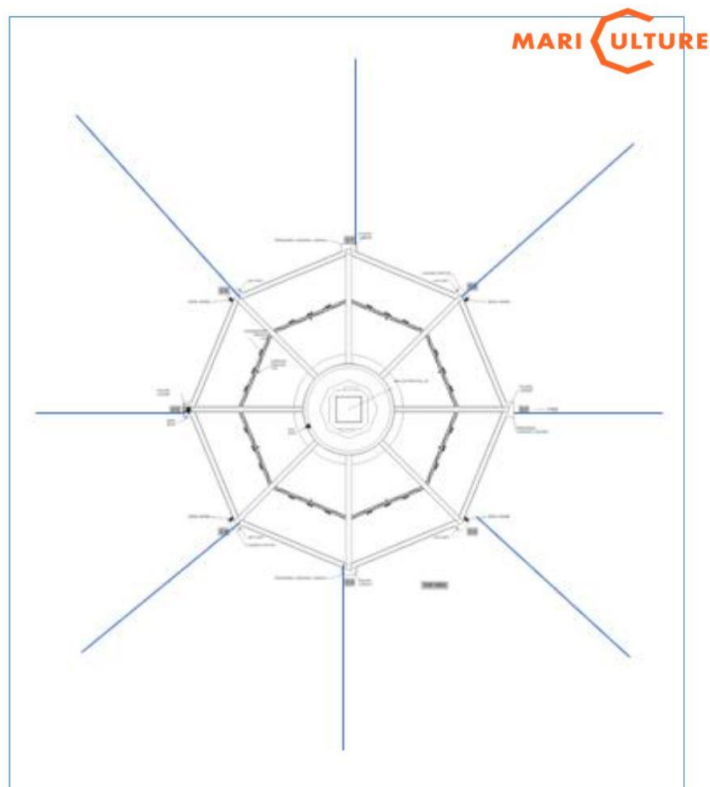


Figur 2. Illustrasjon av konseptet.

Rammeverket spenner ut notpanelene som gir totalt åtte adskilte kammer (merder). Totalt vannvolum for konseptet er på 760.000 m³. Med dagens bestemmelser om maksimal fisketetthet på 25 kg/m³, tilsvarer dette en maksimal biomasse i anlegget på 19.000 tonn fisk. SFF vil inngå i SalMars industrielle infrastruktur med produksjon på flere lokaliteter. Det planlegges utsett om sommeren av smolt på ca 700 g, som hentes direkte fra landproduksjon for å unngå smitte fra kystnær akvakulturproduksjon. Biomassen forventes å være sakteklar etter ca 1 år i sjø, og lokaliteten brakklegges før nytt utsett i tråd med gjeldene rutiner i kystbasert oppdrett.

Det vil være ett sikkerhetsnett utenfor det ytre nettet. Nettene skal dimensjoneres etter NS9415, dimensjonsklasse 0. Det skal tas i bruk nettav type KikkoNet laget av polyetylen som ikke skal impregneres. I hvert kammer skal det være systemer for føring av fisk, belysning. Det er et trengearrangement for fisk i hvert av de kamrene konstruksjonen er delt inn i.

Konstruksjonen skal være permanent forankret med åtte liner fra nedre, ytre kant på rammeverk (Figur 3). Forankringsarrangementet vil være tilsvarende som for en flyttbar innretning offshore, men uten forankringsvinsjer. Designet vil være basert på Sjøfartsdirektoratets forskrifter og DNV GL regelverk for permanent forankring på norsk kontinentalsokkel. Forankringen skal dimensjoneres for anleggets levetid på 25 år. Forankringsliner består av ca 600 m fibertau, og ca 1000 m 126 mm R4S kjetting. Forankringslinene kan etterstrammes og skiftes i operasjonsdypgang.



Figur 3. Oversiktsbilde av forankringssystemet.

Dødfisksystemet, baseres på samme prinsippet som en LiftUp, og skal samle opp dødfisk fra bunnen av hvert kammer og løfte den opp til ensileringsenheten hvor den kvernes og lagres på tanker før den sendes til land. Behandlingsvannet fra denne prosessen skal renses før det slippes ut i bunn i ytterkant av rammeverket.

Konseptet skal utstyres med over- og undervannsføring i hvert kammer. Prosjektet vil benytte vannbåren (sjøvann) fôrtransport fra lagertank til produksjonskamrene. Merden skal utstyres med instrumenter for måling, logging og overvåking av oppdrettsmiljøparametre, som temperatur, oksygen, salinitet, tetthet, vannkvalitet, algeinnhold m.v. I tillegg skal det installeres undervannskameraer, lys og ekkolodd/sonarer for overvåking av adferd, i tillegg til system for fôringskontroll. Dette forventes å bidra til god kontroll med utføring og til å unngå unødig fôrspill.

Rengjøring av nett vil foregå med vaskerobot/ROV. Robotene skal kunne reparere nøtene og foreta generell inspeksjon i kamrene, samt bidra i håndteringen av dødfisk.

All behandling av fisk i enheten vil foregå innendørs. Det bygges inn fleksibilitet i SFF når det gjelder valg av behandlingsmetoder, eks «hydrolicer». Behandlingsvann kan renses før utslipp i bunnen av rammeverket.

Kapasiteter og volum av forhold som har betydning for vurdering av miljørisiko og – konsekvens er vist i Tabell 3.

Tabell 3. Faktorer ved aktiviteten relevant for analysen.

Faktor	Mengde/lager (norm/maks)
Laks	3,2 millioner fisk/8 enheter a 400.000 fisk (19.000 t)
Behandlingsvann	Blir renset i trommelfiltre før utslipp til sjø
Fôr	2 960 t (fordelt på 40 tanker)
Ensilasje (bufferkapasitet)	Detaljeres senere
Dødfisk (bufferkapasitet)	200 m ³
Kjemikalier (til ensilering/behandling mm.)	200 l
Kloakk (sanitæranlegg)	20 m ³
Drivstoff (energiproduksjon)	374 m ³
Hydraulikkolje	50 m ³
Andre smøremidler	20 l

Salmar har gjennomført en rekke studier som en del av planleggingsarbeidet. Disse er stillet til rådighet for foreliggende analyse og omfatter:

- SINTEF Rapport 2019-1073 - Områderelatert konsekvensutredning for SFF-Del F- Utslippetsanalyse oljefelt
- SINTEF Rapport 2020-00381 - Områderelatert konsekvensutredning for SFF-Del G - Sedimentering av fekalier og forspill
- SINTEF Rapport 2019-461 - Områderelatert konsekvensutredning for SFF-Del C- Nettverksanalyse
- SINTEF Notat 302006378 Analyse og sammenligning av målte og modellert strømdata for SFF.
- DNV-GL Rapport 2020-1238 - Smart fish farm, Norskehavet – miljøundersøkelser. Visuell Kartlegging., Rev. 0
- DNV-GL Rapport 2020-4105 – Forundersøkelse av planlagt oppdrettslokalitet i Norskehavet Ver. 0
- DNV Memo 1129854 – Forhåndsuttalelse/toktrapport Smart Fish Farm, april 2021.
- DNV Rapport 2021-4014 – Smart Fish Farm, Norskehavet – Miljøundersøkelser. Visuell kartlegging, 2021. Ver. 0

5 Elementer i analysen

5.1 Mulige påvirkningsfaktorer fra aktiviteten

5.1.1 Tilstedeværelse

Det er kjent en rekke påvirkningsfaktorer av ren tilstedeværelse av offshore installasjoner, i både positiv og negativ retning.

- **Lys** kan påvirke navigasjon hos fugler, men er generelt vurdert å ha liten konsekvens med mindre de er forbundet med fare (f. eks. fikling av gass).
- **Lyd** kan påvirke kommunikasjonen hos marine pattedyr (hvaler), og er gjenstand for egne forskningsområder.
- **Habitatendring** ved selve installasjonens tilstedeværelse, f.eks. nye hekkelokaliteter for sjøfugl, samt “kunstig rev” effekt for organismer i vannsøylen.
- **Oppankring**, ved at bevegelser av ankerkjettinger på havbunnen kan skade sårbar bunnfauna, samtidig som de kan gi nye habitater som “kunstig rev” effekten nevnt ovenfor.
- **Båttrafikk** til og fra installasjonen, med risikobidrag for ulykker.

5.1.2 Operasjonelle utslipp

Etablering av SFF offshore vil i stor grad ha de samme utslipp som ved kystnær etablering. Anleggets fysiske størrelse og kapasitet vil allikevel innebære større kvantum og volum av potensielle forurensingskilder.

- **Næringsssalter** - spredning av fôrspill og fekalier er modellert av SINTEF.
- **Lakselus** i anlegget kan gi smitte til villaks på vandring, både utvandrende smolt og dersom gyteklar laks på vandring inn mot kysten. Avlusning kan gi utslipp av lus og egg som følge av trenging, og avhengig av rensegrad kan det bli utslipp av egg etter avlusning (medikamentell og ikke-medikamentell). Utslipp av kjemiske virkestoffer i forbindelse med avlusning som for eksempel hydrogenperoksid, fôrtilsetninger (emamectinbenzoat, diflu- og teflubenzuron) og kitinsyntesehemmere er ikke omtalt i rapporten.
- **Fiskefôr kan inneholde restnivå av miljøgifter** ifølge Havforskningsinstituttets risikorapporter (bl.a. rapport fra 2018). Disse stoffene holdes i liten grad igjen i fisken, og kan derfor slippes ut gjennom fekalier i tillegg til gjennom fôrspill.
- **Avløp fra sanitæranlegg for personell**
- **Utslipp til luft** – fra energiproduksjon

5.1.3 Utisiktede hendelser

Etablering av akvakulturanlegg i åpne havområder omfatter de samme risikoelementer som ved kystnært oppdrett, men skiller seg fra disse gjennom økte avstander mellom lokaliteter og til forurensningskilde eller sårbare områder. Avstand til offentlig tilgjengelig beredskap og maritime tjenesteytere kan være utfordrende og både med hensyn til fysisk distanse og de operasjonelle grensene ulike tjenester har med hensyn til bølger, vind og strøm.

I kategorien utslipp ved uhell har vi gruppert potensielle utslipp, og matrisen under viser en oversikt over antatt mulige utslipp, mengde, årsak og mulig konsekvens. Rekkefølgen er ikke basert på konsekvens eller størrelse.

Utslipp	Årsak	Mulig konsekvens
Laks	Rømming	Innblanding med villfisk
Behandlingsvann for lus	Ukontrollert utslipp	Avhengig av behandlingsmetode
Fôr	Slangebrudd ved lasting	Lokal forurensing
Ensilasje	Ukontrollert utslipp	Lokal organisk forurensing
Dødfisk	Ukontrollert utslipp	Lokal organisk forurensing
Kjemikalier (til ensilering/behandling mm.)	Ukontrollert utslipp	Avhengig av dødfiskhåndtering og metode for avlusning
Drivstoff (energiproduksjon)	Ukontrollert utslipp	Tilsøling av sjøfugl
Food grade hydraulikkolje	Ukontrollert utslipp	Tilsøling av sjøfugl
Andre smøreoljer	Ukontrollert utslipp	Avhengig av type og egenskap

5.2 Mulige påvirkningsfaktorer på aktiviteten

5.2.1 Sjøpattedyr

Hval og sel kan forårsake mekanisk skade på innretningen, eksempelvis ødeleggelse av nøter.

5.2.2 Sjøfugl

Enkelte sjøfuglarter er predatorer på fisk. Andre arter kan benytte installasjonen til opphold og hekking, med tekniske problemer som følge av guano/avføring. Her kan det hentes eksempler fra offshore olje og gass, samt anlegget på Melkøya.

5.2.3 Petroleumsindustri

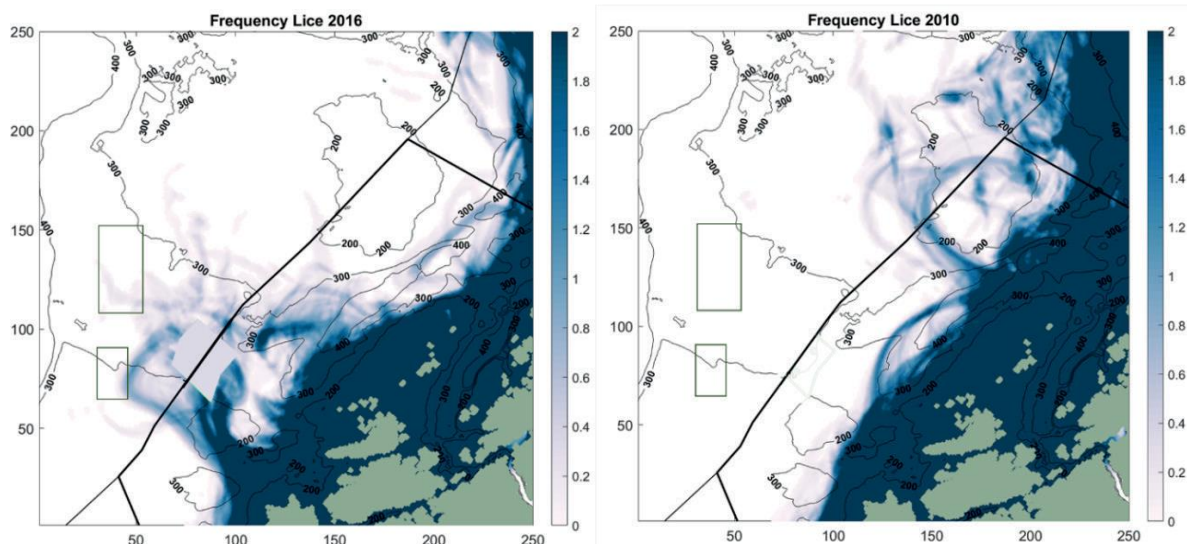
Produksjon av olje og gass medfører utslipp av produsert vann, som utgjøres av formasjonsvann med et visst innhold av produksjonskjemikalier og olje. Dette kan ha betydning for markedsverdi/salgpris. Sedimentasjon av boreslam og borekaks kan medføre økte konsentrasjoner av hydrokarboner og tungmetaller i sedimenter, forhold som kan forstyrre tolkning av miljøpåvirkning fra oppdrett. En siste faktor er at prosessen med tildelinger i forhåndsdefinerte områder (TFO) påvirker forutsigbarhet i plassering av installasjoner for oppdrett over tid.

5.2.4 Skipstrafikk

Skipstrafikk utgjør en viss risiko i form av sannsynlighet for kollisjoner og skade på innretninger, naturlig nok avhengig av trafikkintensitet og transportleder i bruk i nærheten av installasjonen.

5.2.5 Lus fra kystnært oppdrett

Det er gjennomført modellering av mulig smittespredning av lakselus fra kystnært oppdrett til offshore havbruk (Figur 1). Resultatene viser lav risiko for smittepåvirkning til område A og foreslått lokasjon av SFF.



Figur 4. Frekvens av lakselus utenfor kysten av Trøndelag (kilde Sintef)

5.2.6 Lus fra villaks

Lakselus lever naturlig på villaks og formerer seg i Norskehavet (Holst m.fl. 1993). Den har biologi tilpasset få verter og har spesielt god evne til å finne og infisere potensielle verter. Havområdet hvor det planlegges å etablere Smart Fish Farm ligger utenfor Midt-Norge, hvor et stort antall av Norges større lakseelver befinner seg. Innvandrende villaks som er infisert med lakselus og som passerer Haltenbanken og Frohavet på tur til lakseelvene, vil kunne infisere laksen i anlegget til SFF.

5.3 Fordeling av miljøressurser

5.3.1 Sjøfugl

Miljødirektoratet uttalte i forbindelse med Fiskeridirektoratets kartlegging og identifisering av områder egnet for havbruk til havs (2019) at områdene 10 og 11 (som ligger nærmest SFFs lokalitet), sannsynligvis i mindre grad vil overlappe med viktige sjøfuglområder.

I miljørisikoanalyser for akuttutslipp fra olje- og gassvirksomhet benyttes på åpent hav regionale datasett fra SEATRACK-prosjektet. Disse datasettene foreligger for seks arter av sjøfugl og tre ulike regioner. For disse artene er det for hver av årets måneder angitt en bestandsfordeling på et 10x10 km rutenett. De samme datasettene er lagt til grunn for foreliggende analyse.

5.3.2 Sjøpattedyr

Havforskningsinstituttet publiserer kartmateriale som viser utbredelse av en rekke arter av marine pattedyr. I de fleste tilfeller angis kun utbredelsesområde og eventuelt næringsvandring, men for enkelte arter angis også tettheter. For denne analysen er følgende arter vurdert relevante:

- Klappmyss
- Havert
- Grønlandssel
- Vågehval

5.3.3 Fisk

Tidlige livsstadier av fisk er generelt ansett som mest følsomme for påvirkninger av annen aktivitet. Av den grunn er gyteområder vanligvis utgangspunkt for vurderinger. I denne analysen er samtlige arter som Havforskningsinstituttet innehar data for vurdert, med unntak av polartorsk. Artene er:

Blåkveite	NØA Hyse
Blålange	NØA Sei
Brisling	NØA Torsk
Hvitting	Rognkjeks
Kolmule	Sild
Kveite	Snabeluer
Kysttorsk	Taggmakrell
Lodde	Tobis
Lysing	Torsk
Makrell	Vanlig uer
Nordsjøhyse	Øyepål
Nordsjøsei	
Nordsjøtorsk	

Av voksen fisk er det i denne sammenheng relevant at analyseområdet omfatter utbredelsesområdet av atlantisk laks, og vandringsområdet av laks inn mot gyteelvene i Trøndelag.

5.3.4 Bunnfauna

Sedimentering av organisk materiale i form av fekalier og forspill kan påvirke artssammensetning og bunnforhold. Det er varierende dekningsgrad for kartlegging av sensitiv bunnfauna på norsk sokkel, med unntak av Barentshavet og LoVeSe området, som er dekket av Mareano-prosjektet. Utover disse områdene foreligger det informasjon fra undersøkelser gjennomført i forbindelse med petroleumsaktivitet, i dette tilfelle fra Fenja-feltet nordøst for lokaliteten.

5.3.5 Særlig Verdifulle og sårbare Områder (SVO)

Særlig verdifulle og sårbare områder er identifisert gjennom forvaltningsplaner for havområdene. Norske forvaltningsplaner er separate stortingsmeldinger for Barentshavet-Lofoten, Norskehavet og Nordsjøen/Skagerrak.

Innenfor havområdene er det enkelte delområder som utpeker seg som særlig verdifulle og sårbare i miljø- og ressursammenheng. Dette er områder som ut fra naturfaglige vurderinger har vesentlig betydning for det biologiske mangfoldet og den biologiske produksjonen, og der mulige skadevirkninger kan få langvarige eller irreversible konsekvenser. Områdene er identifisert ut fra bestemte kriterier, der områdets viktighet for mangfold og produktivitet er de viktigste, og kriterier som unikhhet, uberørthet, representativitet og vitenskapelig og pedagogisk verdi er utfyllende kriterier.

I denne analysen er SVO for Norskehavet benyttet.

5.3.6 Villaks

Utvandrende smolt av villaks anses spesielt sårbar for å bli infisert av lakselus på grunn av sin størrelse (30-70 gram). Selv et lavt antall kjønnsmodne hunnlus vil kunne påføre en smolt en større fysiologisk og helsemessig belastning enn en for større laks.

Kunnskap om laksesmolt sin vandring etter at den forlater kysten og vandrer videre ut i havet mot beiteområdene er imidlertid begrenset, og baserer seg på pelagiske trålhal på forskningstokt (HI 2019). Prosjektet Salmotracking viste at smolten vandrer relativt raskt ut i havet og i liten grad blir infisert før den er ute i havet (Audun Richardsen, pers. medd.). Kunnskapen om større fisk, i hovedsak fra merkeforsøk med ulike merketyper, er noe bedre. Denne laksen antas å være mer robust for lakselus, både på grunn av størrelsen og at den er på tilbakevandring, og avluses naturlig i ferskvann.

5.4 Annen aktivitet

5.4.1 Olje- og gass

Oljedirektoratet vedlikeholder en oversikt over olje- og gassvirksomheten på norsk sokkel. Gjennom sine faktasider og kart dokumenterer de blant annet disse forholdene til anvendelse i analysen:

- Brønner
- Innretninger
- Produksjonslisenser
- Utlysninger

Resultater fra grunnlagsundersøkelser og overvåkingsundersøkelser på norsk sokkel samles i MOD-databasen. Akvaplan-niva er bidragsyter så vel som bruker av denne databasen, og relevant informasjon er hentet ut for denne analysen.

5.4.2 Fiskeri

Gjennom sin kartløsning Yggdrasil gjør Fiskeridirektoratet informasjon om fiskerier tilgjengelig. I denne analysen er historisk statistikk for ulike redskapstyper benyttet, så vel som kartalsvise oversikter over fiskeriaktivitet.

5.4.3 Skipstrafikk

Kystverket gir gjennom sin kartløsning Kystinfo tilgang til AIS sporingsinformasjon for ulike typer skipstrafikk. For denne analysen er det totale trafikkbildet samt trafikk i forbindelse med offshore aktivitet av spesiell interesse.

5.5 Modellering

SINTEF har modellert spredning av fekalier og fôrspill fra den opprinnelig planlagte lokaliteten for SFF (Daae og Broch, 2020). Det er modellert to ulike år, ett med lavere strømhastighet (april 2010 – mars 2011), og ett med høyere strømhastighet (april 2015 – mars 2016).

5.5.1 Strømforhold

Strømmodelleringer er gjennomført ved bruk av SINMOD. Modellen er kjørt i et nøstet oppsett, med 160 m oppløsning i modellområdet. Strøm er modellert ved utslippsdyp på 20 m og ved bunnen. Strømroser viser at hovedstrøm går mot øst. Ved utslippsdyp ble maksimumsstrømfart modellert til 61,5 cm/s i 2010 og 88,6 cm/s i 2015. Gjennomsnittsstrømfart ved 20 m ble modellert til 15,9 cm/s (2010) og 17,8 cm/s (2015). Ved bunnen ble maksimumsstrømfart modellert til 38,3 cm/s i 2010 og til 46,5 cm/s i 2015. Gjennomsnittsstrømfart ble modellert til 8,6 cm/s i 2010 og 9,8 cm/s i 2015.

SINTEF har i ettertid gjennomført en vurdering av strømforholdene ved den nye lokasjonen og konkludert med at målingene lagt til grunn for opprinnelig lokasjon kan brukes også for den nye lokasjonen.

5.5.2 Spredning og sedimentering av fôrspill og fekalier

Spredning av utslipp av fôrspill og fekalier fra oppdrettsanlegget er modellert for den opprinnelige lokasjonen ved bruk av DREAM (Dose-related Risk and Effects Assessment Model). Modellen følger utslippet i vannkolonnen (fortynning og spredning), samt oppbygging av utslippet ved bunn/ i sediment. Modelleringen beskriver akkumulering av utslipp fra SFF gjennom en ettårs periode. Rutestørrelse i DREAM er på 50 m.

Ved beregning av utslipp av fekalier og fôrspill fra anlegget er det tatt utgangspunkt i en årsproduksjon i SFF på 19 000 tonn laks, og en fôrfaktor på 1,25. Det er antatt et fôrspill på 5% og at 15% av det partikulære karbonet i fôr og fekalier går over i oppløst form. Månedlig produksjon av laks i en SFF-enhet og tilhørende fôrforbruk er beregnet basert på totale tall for norsk oppdrettsproduksjon fra Fiskeridirektoratets offentlige statistikk. Det er beregnet varierende utslipp over årets måneder, totalt 7032 tonn pr. år.

5.6 Geografiske analyser

Vi benytter i utstrakt grad geografiske informasjonssystemer til å analysere hvorvidt en aktivitet påvirkes av eller har påvirkning på ulike miljøressurser og aktiviteter. Datakilder og utdragene av disse som benyttes i analysen er beskrevet i foregående kapitler.

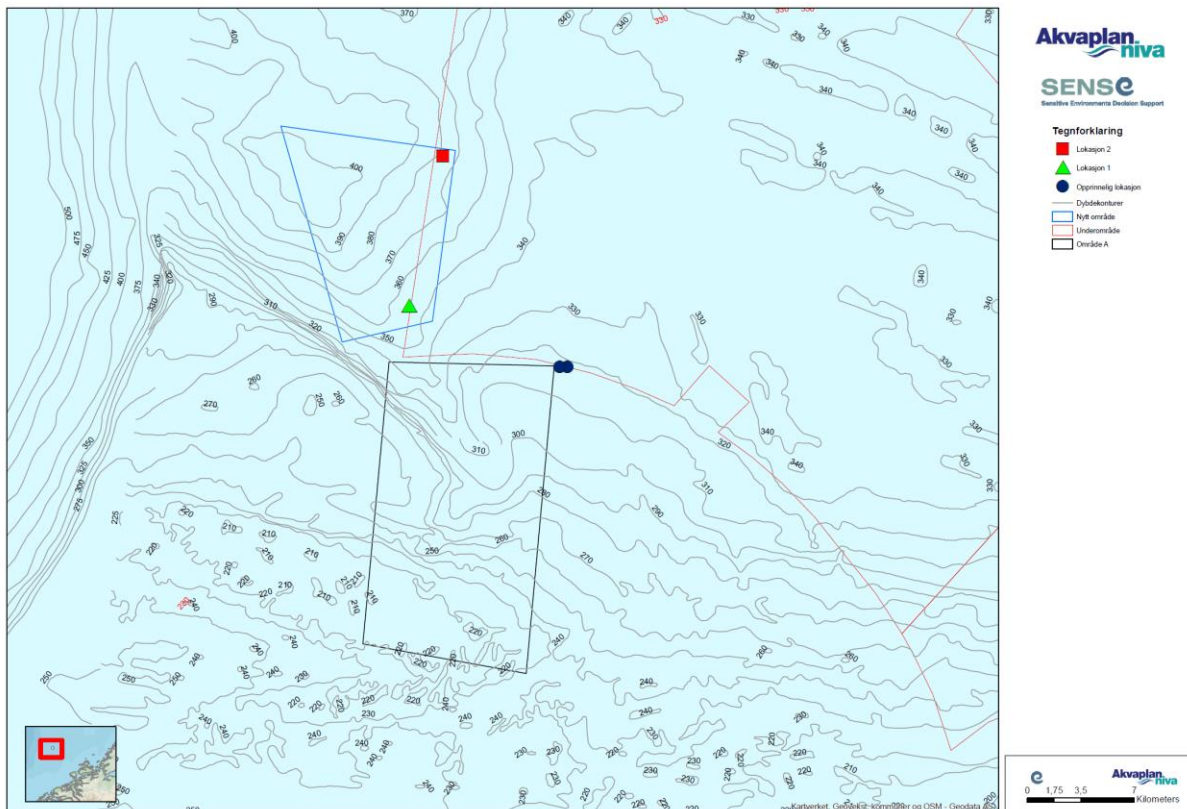
Resultatene av disse analysene presenteres i det følgende, mens diskusjon av resultatene og vurdering av disse omtales i neste kapittel.

5.6.1 Bunnsamfunn

Den opprinnelige lokaliteten i område A ligger i et område med varierende bunntopografi, som vist i Figur 5. Det er gjennomført bunnundersøkelser ved lokaliteten, og det er i tillegg gjennomført bunnundersøkelser i forbindelse med lete- og produksjonsaktivitet i nærliggende områder, som vist i Figur 6.

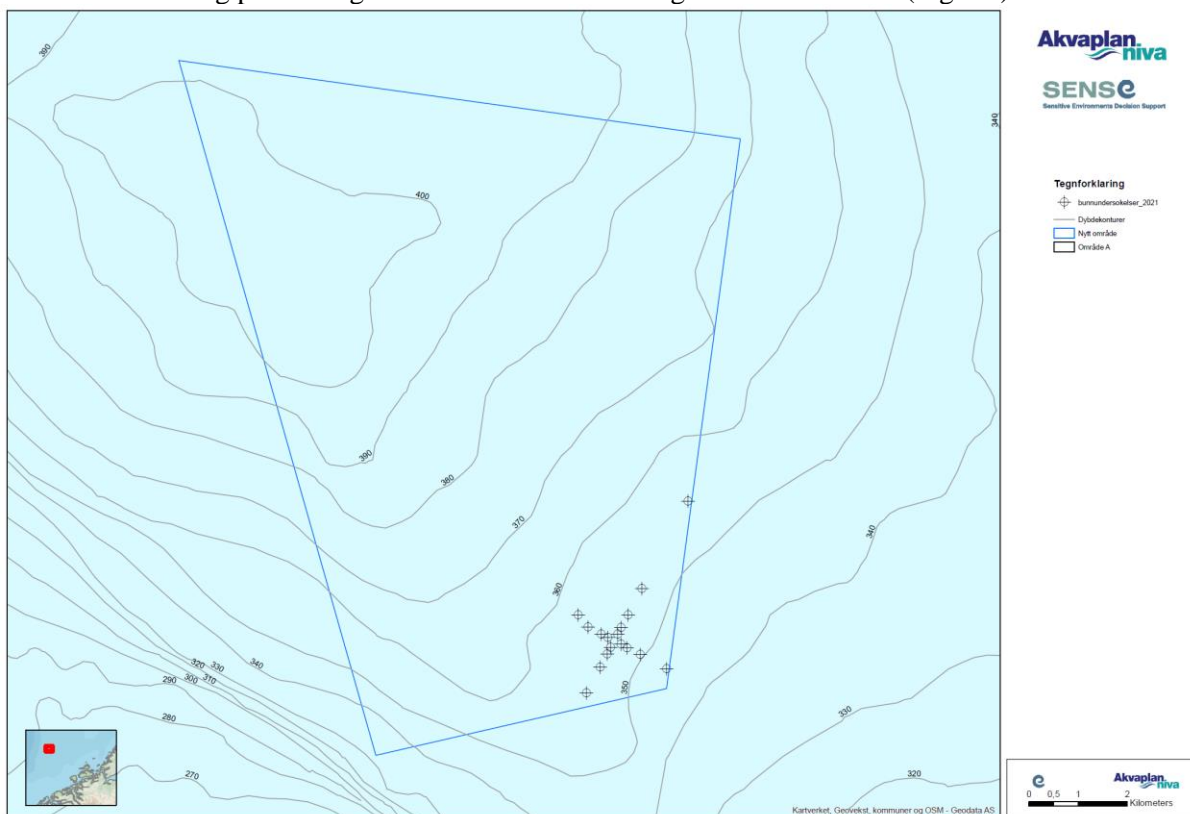
I rapporten fra visuell kartlegging (DNV-GL, 2021b) oppsummeres resultatene som følger:

«Havbunnen ved lokasjonen var homogen, flat og ensformet og bestod til mesteparten av sand/mudderbunn med noen få områder med innslag av pukk og grus. Registreringer er vist i Figur 1. Dypet på lokasjonen var slakt skrånende og gikk fra omtrent 325 m i øst til 367 m i vest. Ved senterlokasjonen var det rundt 352 meters dybde. Observert bentisk megafauna var dominert av suspensjons-eterer som sjøpølser, anemoner og sjøfjær, samt gravende krepsdyr og kråkeboller. Det ble ikke observert noen habitater som er klassifisert som sårbare av OSPAR eller Norsk rødliste for naturtyper. Det ble heller ikke observert noen arter som er vurdert som truet eller nær truet på Norsk rødliste for arter».

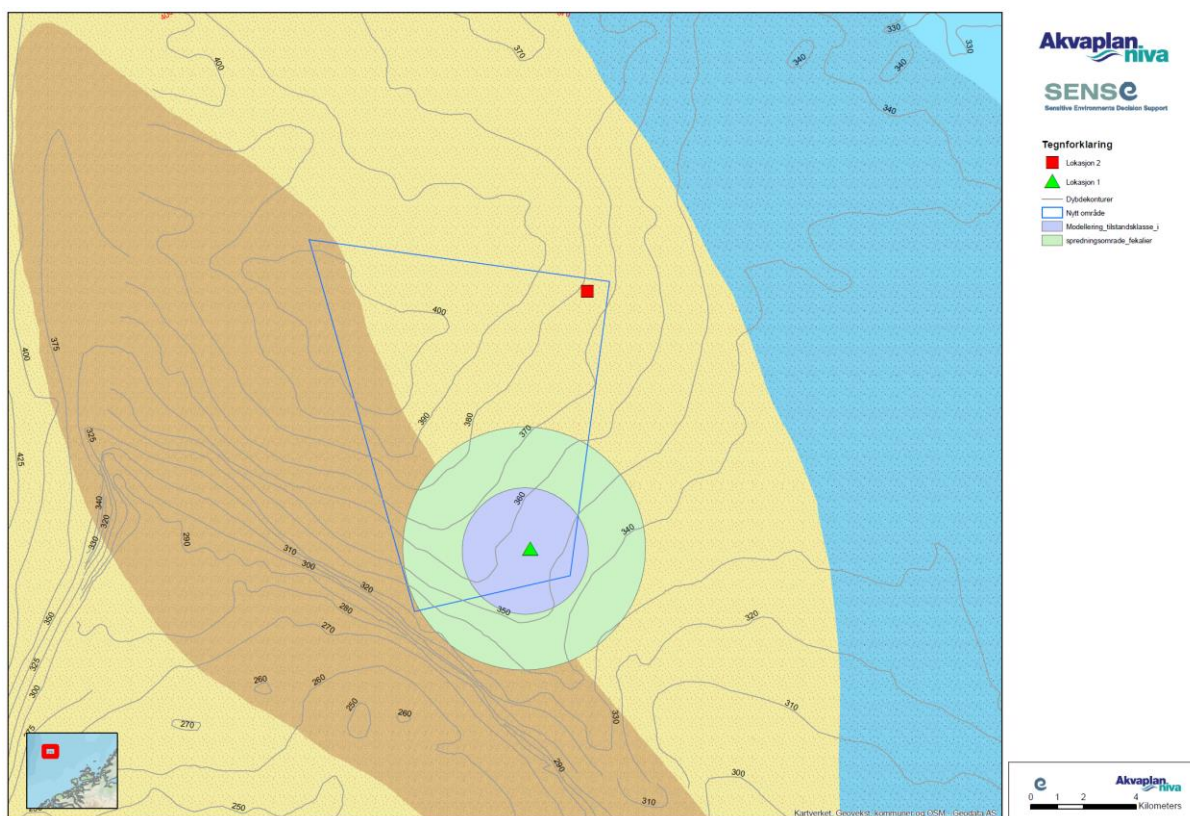


Figur 5. Opprinnelig og nytt område, lokaliteter og bathymetri i analyseområdet.

Resultatene fra SINTEFs modellering av spredning av fôrspill og fekalier er benyttet til å definere området med mulig påvirkning samt området med endring av tilstandsklasse (Figur 7).



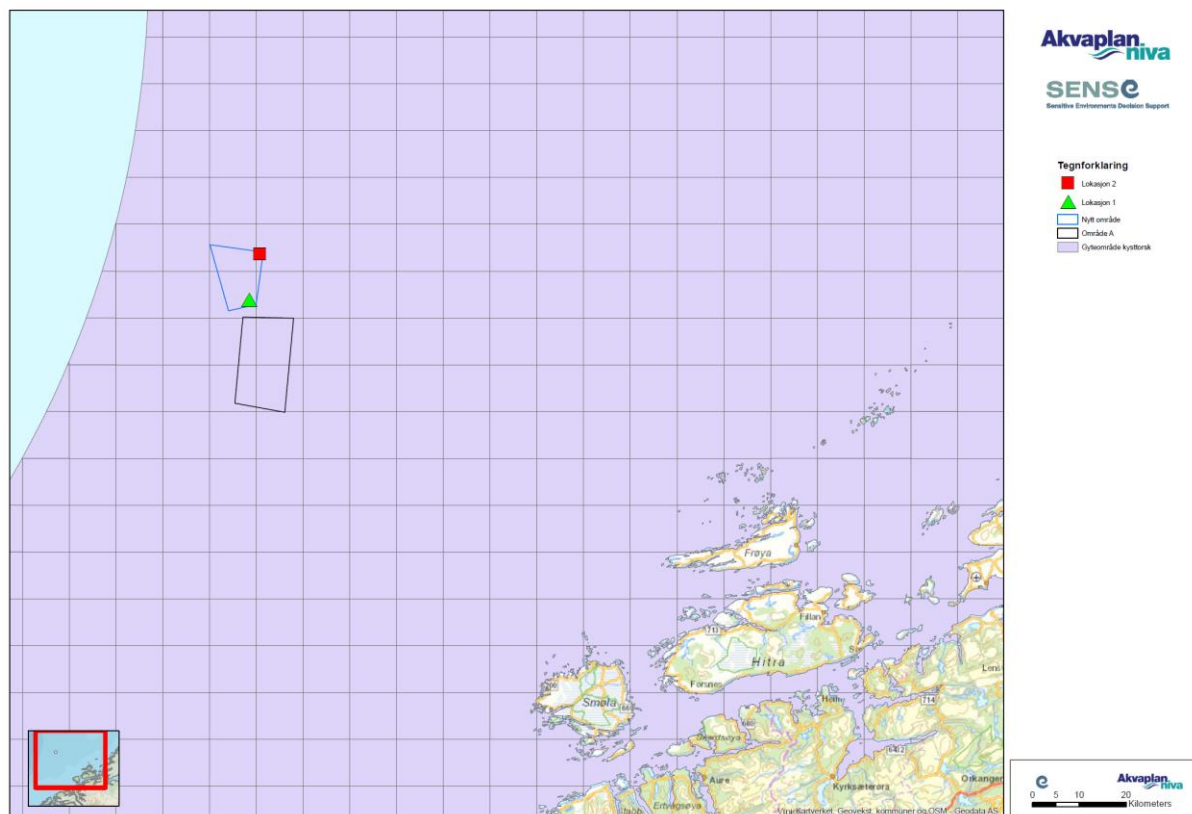
Figur 6. Bunnundersøkelser i analyseområdet..



Figur 7. Representasjon av spredningsområdet for fekalier og forspill. Bakgrunnskart fra NGU. Blå: Grusholdig sandholdig slam , Lys gul: Grusholdig sand, Lys brun: Sandholdig grus.

5.6.2 Gyteområder

Det er kun kysttorsk som har et gyteområde der lokasjonen ligger. Gyteområdet er imidlertid av svært stor utstrekning (Figur 8), og kun en liten andel berøres av de planlagte utslippene.

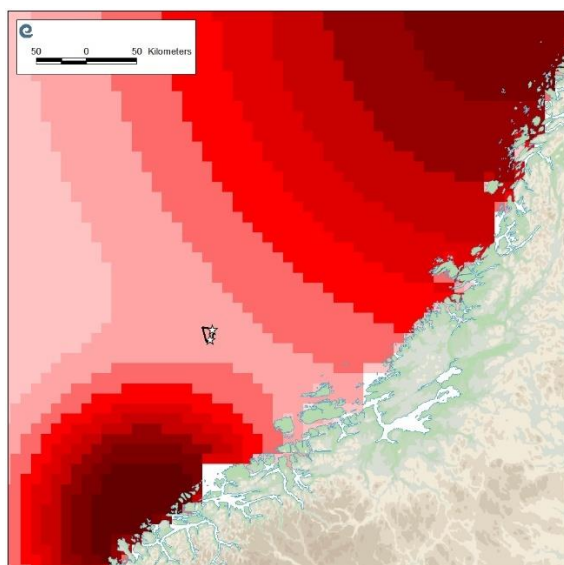


Figur 8. Gyteområde for kysttorsk.

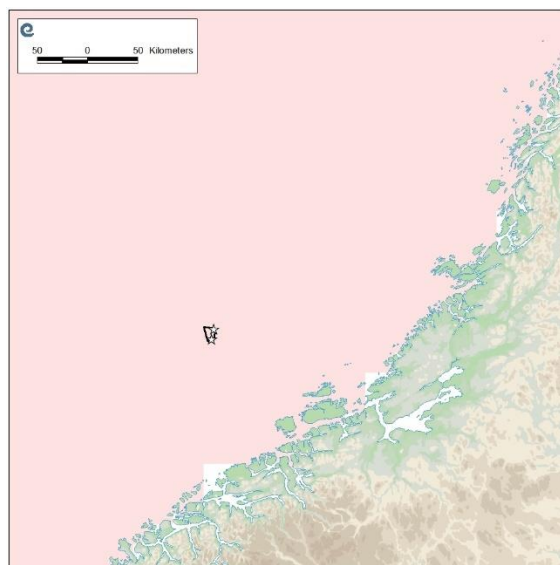
5.6.3 Sjøfugl

Det er gjennomført overlappsanalyser av tetthet av artene i SEATRACK innen analyseområdet (Figur 9 og Figur 10), og disse er sammenlignet med den gjennomsnittlige tettheten i Norskehavet utenfor grunnlinjen. I Tabell 4 er resultatene vist, sammen med informasjon om hvilken av årets måneder hvor det er flest tilstede av arten.

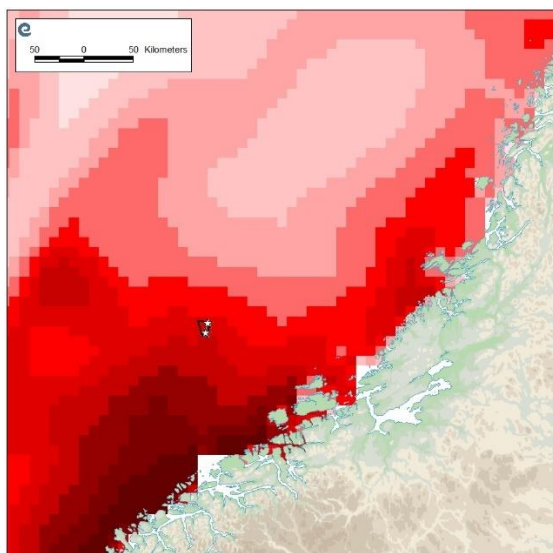
Analysen har fokusert på de arter og bestander som har høy sårbarhet og forventet forekomst innen området. SEATRACK datasettene er basert både på lysloggere og GPS-loggere, sistnevnte blant annet for Krykkje på Sklinna og Anda. Videre er det fokusert på arter med herkomst fra kolonier i Norskehavet, ut fra at de vil ha det største bidraget i området, selv om også individer fra andre regioner vil kunne befinne seg i området. Vi er videre klar over at alle data må brukes med forsiktighet og i lys av oppløsningen i underlagsmaterialet, visningen av kart og modelldata i analysen er primært for å dokumentere at det ikke er forventet spesielt store tettheter av sjøfugl ved lokasjonen.



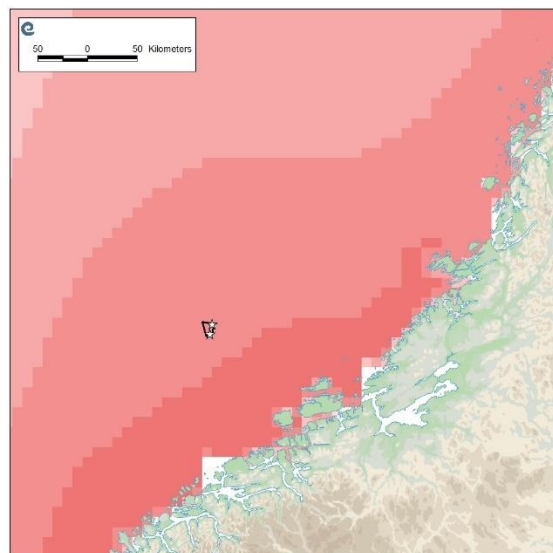
Lunde – sommer



Lunde - vinter

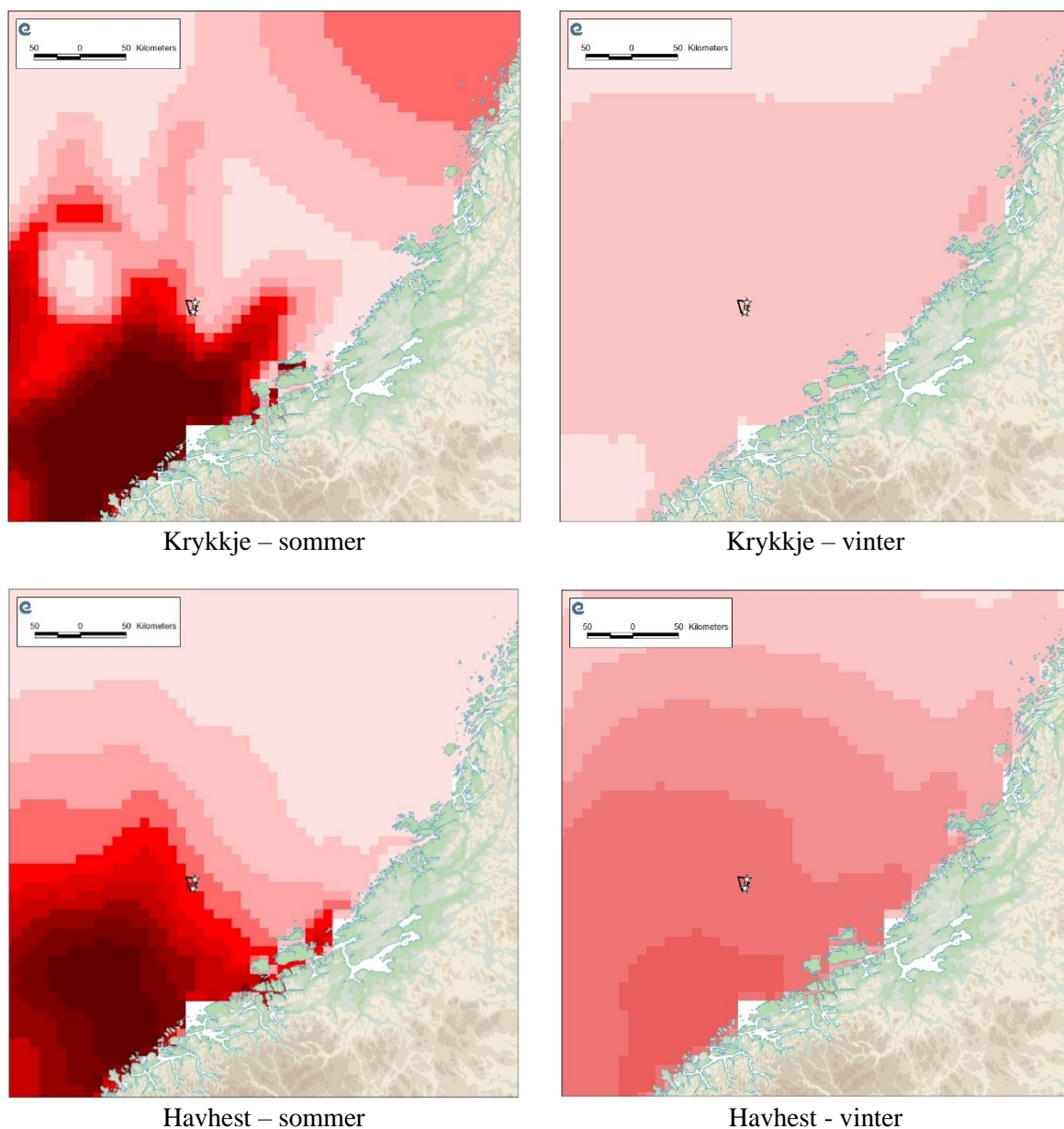


Lomvi – sommer



Lomvi - vinter

Figur 9. Fordeling av lunde og lomvi med herkomst i region Norskehavet. SEATRACK, 2019. Aktuelt område er angitt.



Figur 10. Fordeling av krykkje og havhest med herkomst i region Norskehavet. SEATRACK, 2019.. Anleggets lokalitet angitt med stjerne.

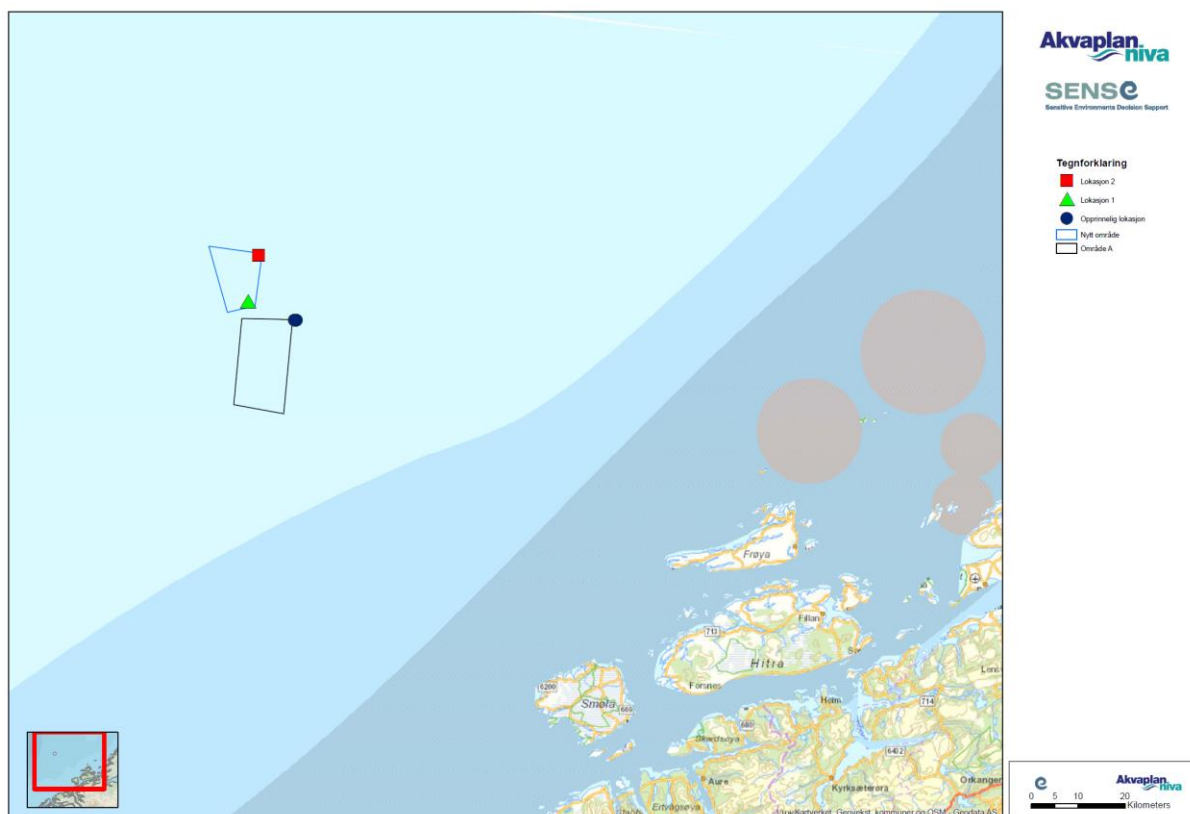
Tabell 4. Tetthet av sjøfugl i nærområdet til lokaliteten, sammenlignet med gjennomsnittlig tetthet i Norskehavet utenfor grunnlinjen.

Art	Tetthet høyest	Tetthet lavest	Gjennomsnittlig tetthet norskehavet 1	Gjennomsnittlig tetthet norskehavet 1
Lomvi	0.00052 (Aug)	0.00012 (Jan)	0.00017 (Aug)	0.000063 (Jan)
Krykkje	0.00039 (Mai)	0.00002 (Okt)	0.00023 (Mai)	0,00002 (Okt)
Havhest	0.00038 (Jul)	0.00001 (Okt)	0,00017 (Jul)	0,00001 (Okt)
Lunde	0,00013 (Apr)	0 (Okt)	0,0001 (Apr)	0 (Okt)

5.6.4 Marine pattedyr

Innen analyseområdet er det en moderat tetthet av havert, sørøst for Område A og lokasjonen (Figur 11). Utbredelsen av Klappmyss omfatter ikke analyseområdet, det gjør imidlertid det generelle utbredelsesområdet av grønlandssel. Analyseområdet ligger utenfor området med næringsvandring av vågehval.

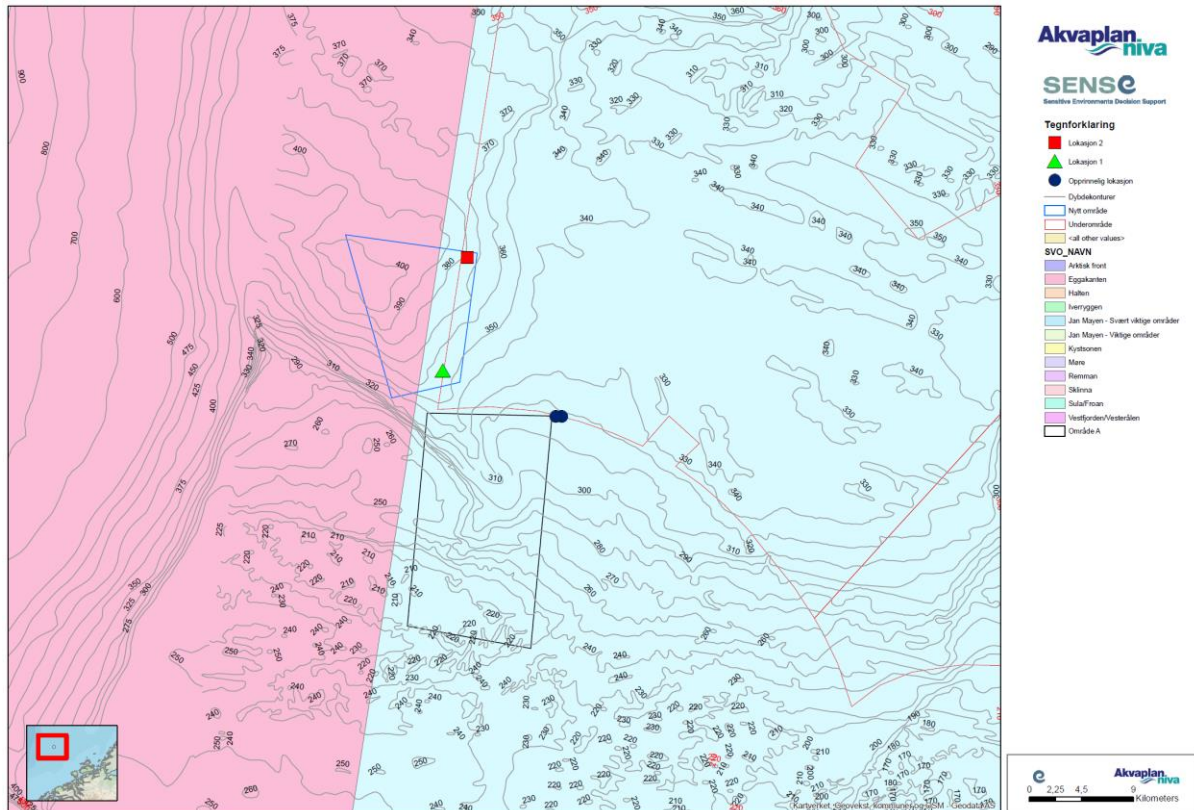
Anlegget vil kunne tiltrekke seg enkeltindivider av marine pattedyr, men i begrenset grad ut fra lokasjon i forhold til utbredelsesområdene for disse.



Figur 11. Forventet forekomst av marine pattedyr innen analyseområdet. Mørk blå skravor: Moderat tetthet av havert, rød skravor: høy tetthet av havert.

5.6.5 SVO

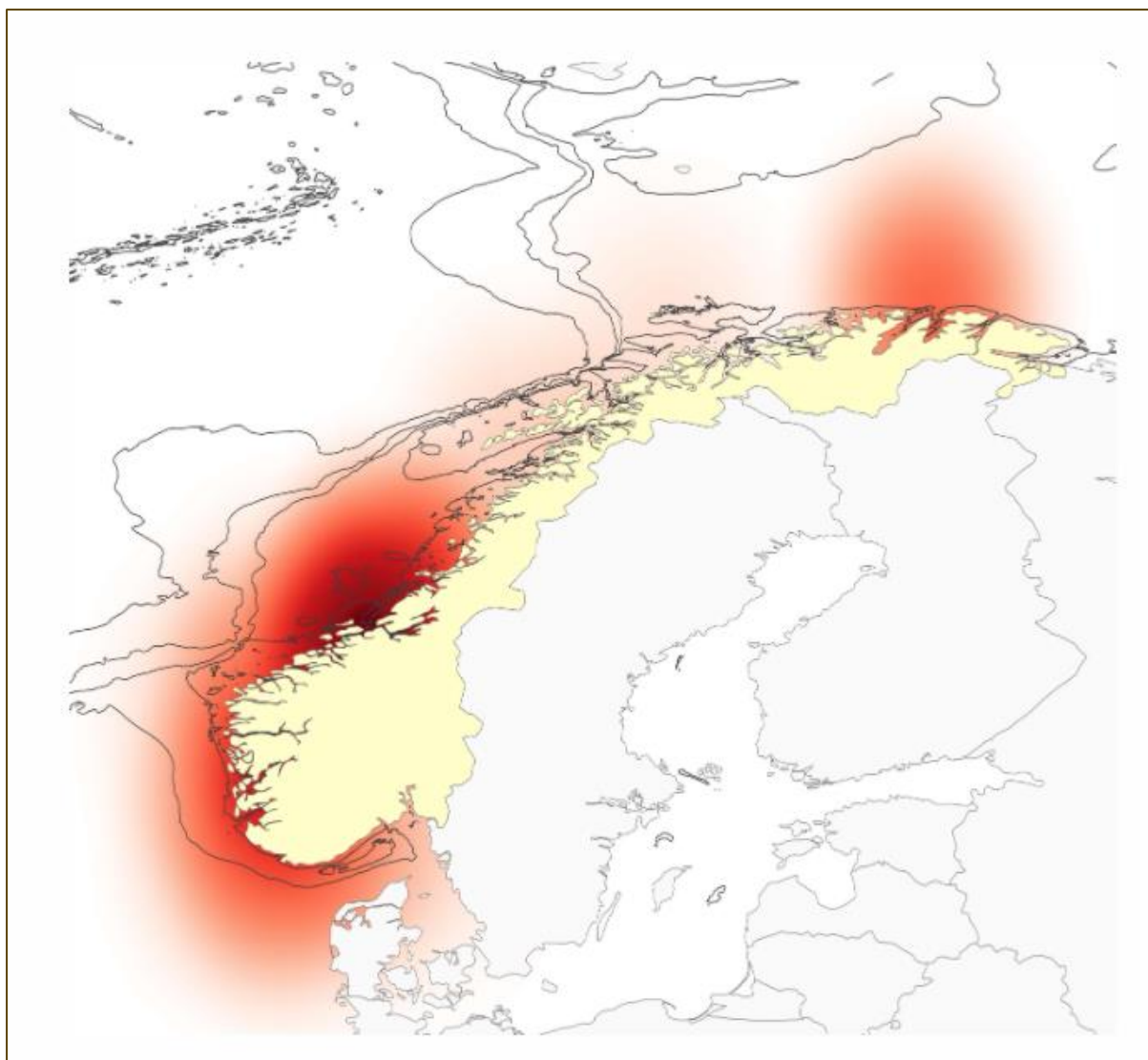
Området overlapper delvis med SVO Eggakanten. De nominerte lokasjonene er ca. 2 km øst for dette SVOet (Figur 12). Verneverdiene i dette SVOet omfatter koraller, plankton, fisk, sjøfugl og marine pattedyr.



Figur 12. SVO Norskehavet.

5.6.6 Smolt

Variasjon i teoretisk smoltproduksjon langs kysten er plottet av Havforskningsinstituttet (Albretsen m.fl. 2019), og viser hvordan de store elvene i Trondheimsfjorden sender mye smolt ut i Frohavet (Figur 13).



Figur 13. Tettehetsplott basert på aggregerte tall for teoretisk smoltproduksjon innenfor produksjonsområdene for akvakultur (Albretsen m.fl. 2019).

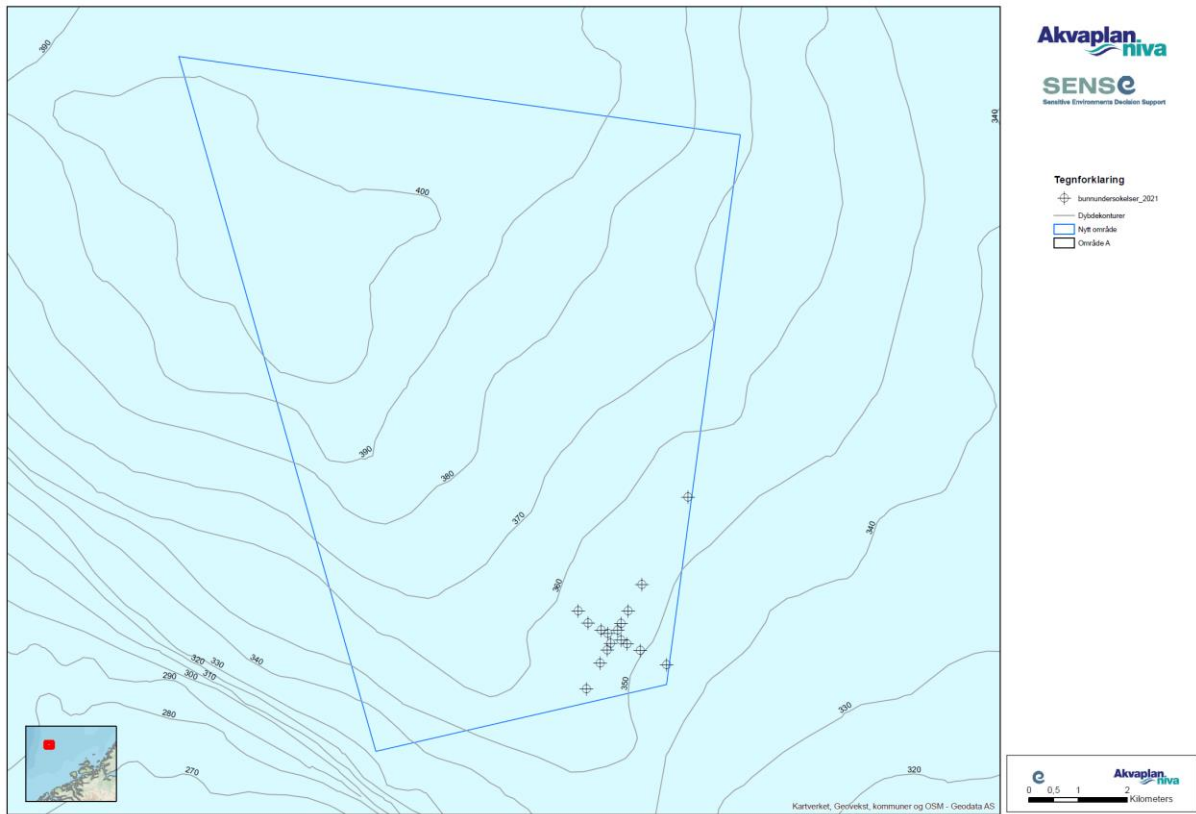
5.6.7 Miljøtilstand

Sedimentet i området er av SINTEF (2020a) vurdert å ha tilstandsklasse I – Svært god.

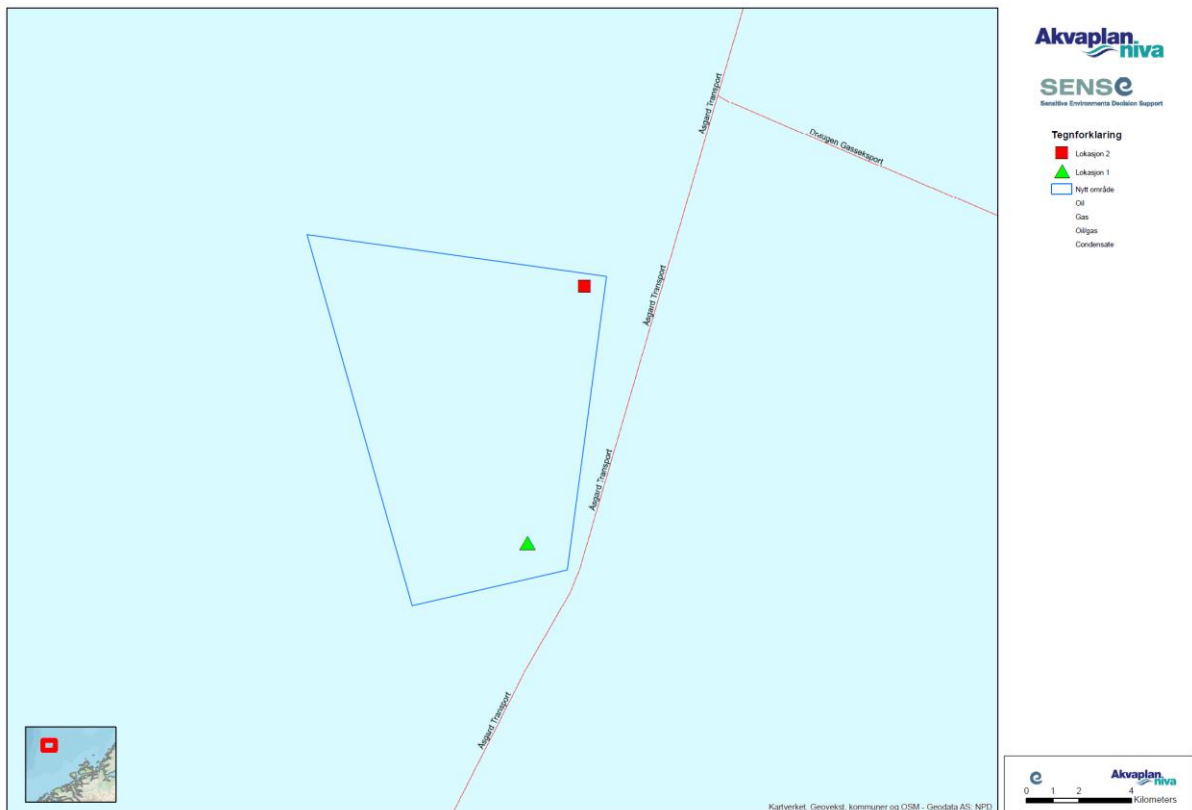
5.6.8 Olje og gass

Området ligger vest av Fenja-feltet. Åsgard transportrørledning ligger rett øst av området (Figur 15).

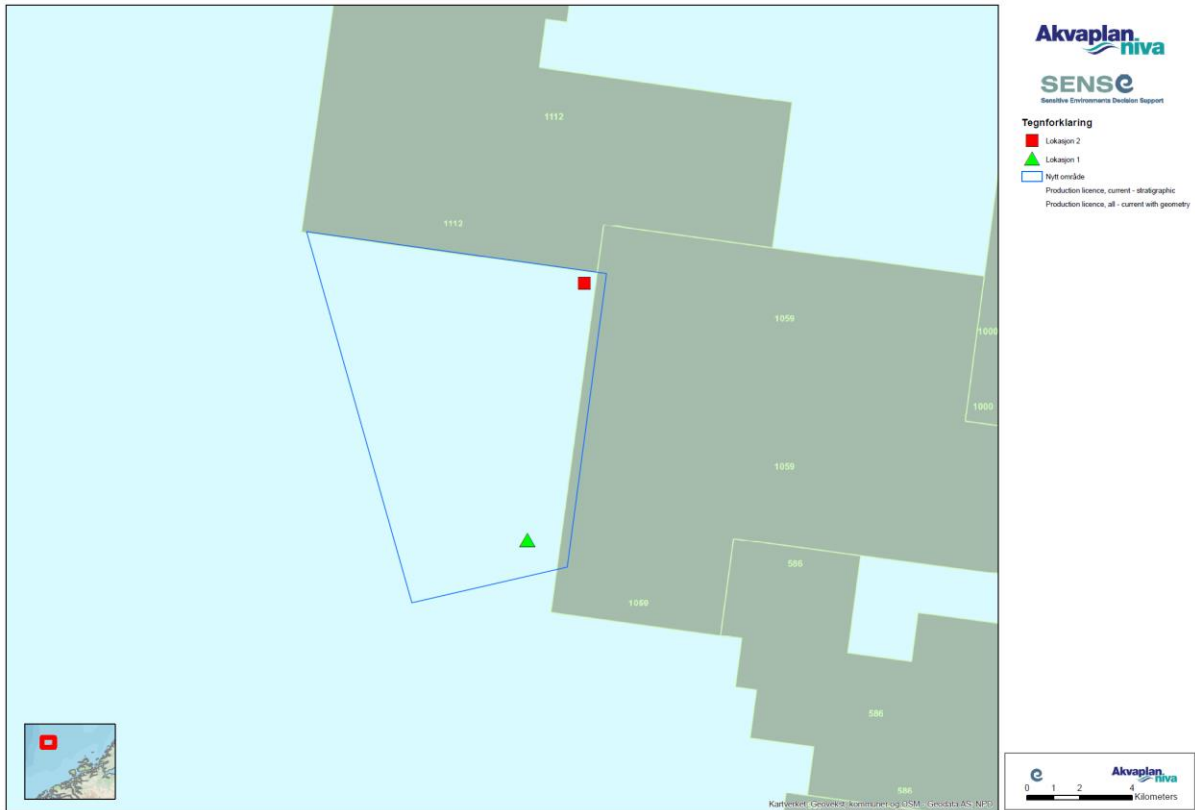
Med hensyn til forutsigbarhet er det viktig å være klar over at lokaliteten ligger i et område tett opptil tildelte utvinningstillatelser (Figur 16), og at området inngår i Oljedirektoratets utlysning av områder for petroleumsaktivitet (Figur 17).



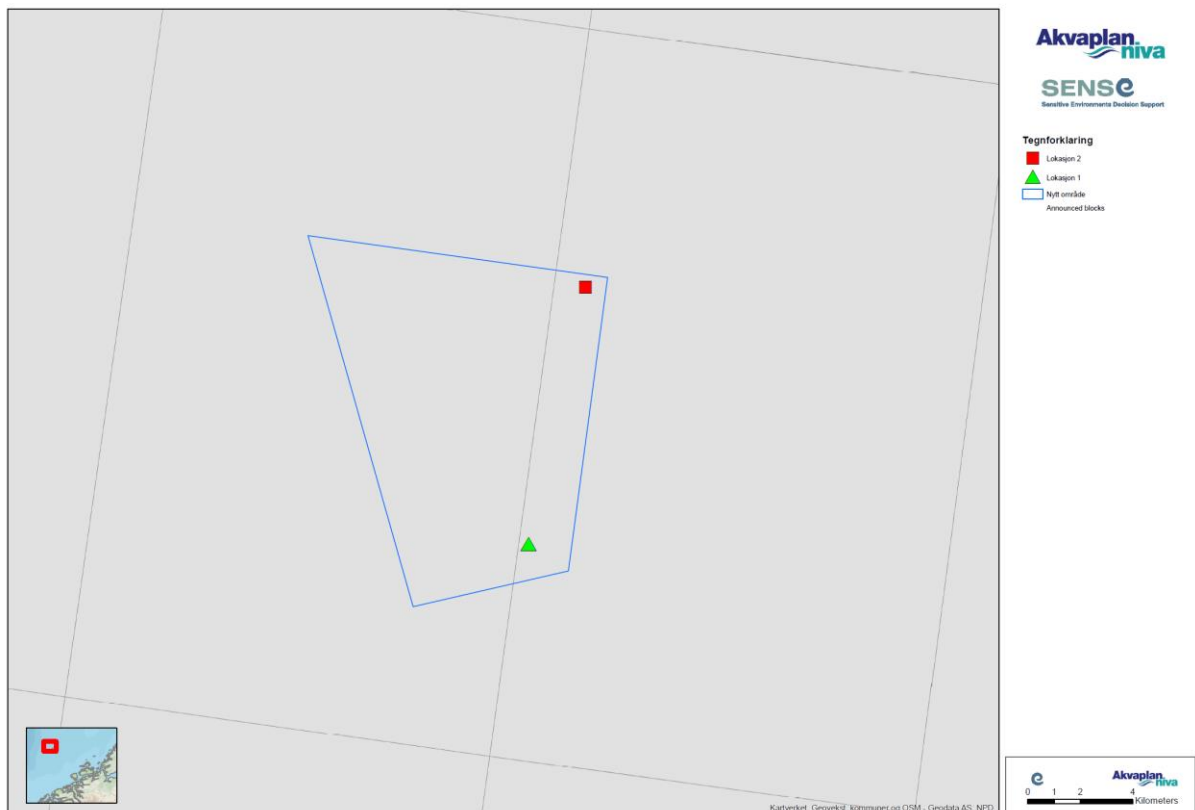
Figur 14. Bunnundersøkelser 2021.



Figur 15. Offshore innretninger og rørledninger.



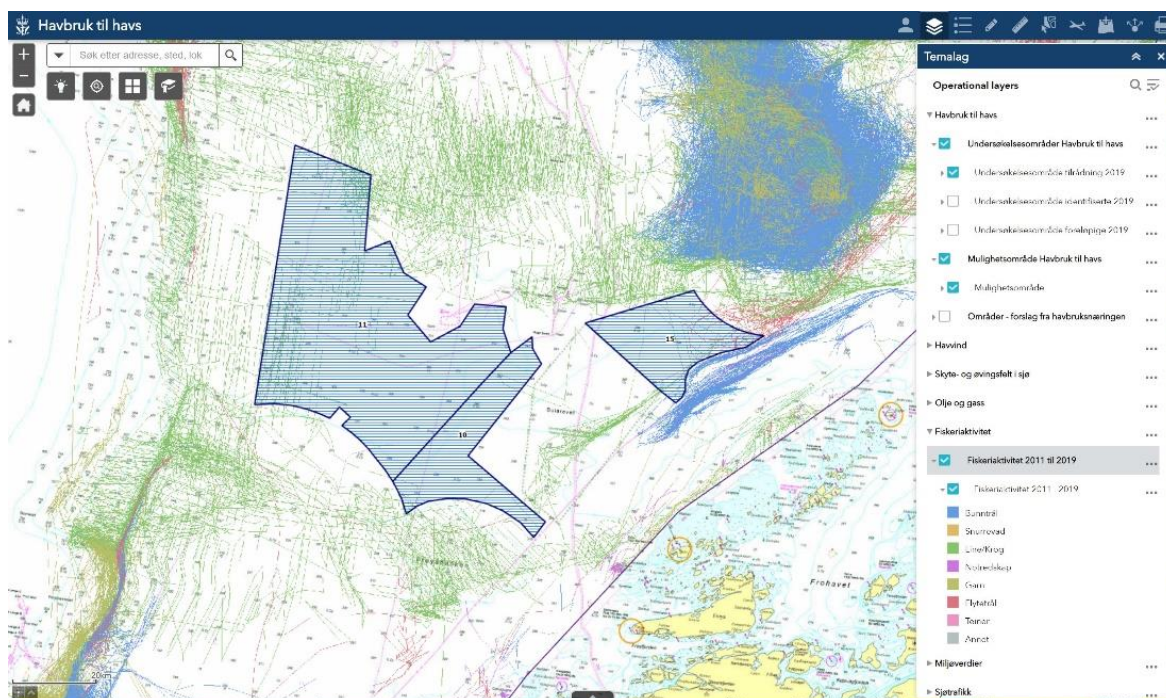
Figur 16. Tildelte utvinningstillatelser.



Figur 17. Utlyste områder.

5.6.9 Fiskerier

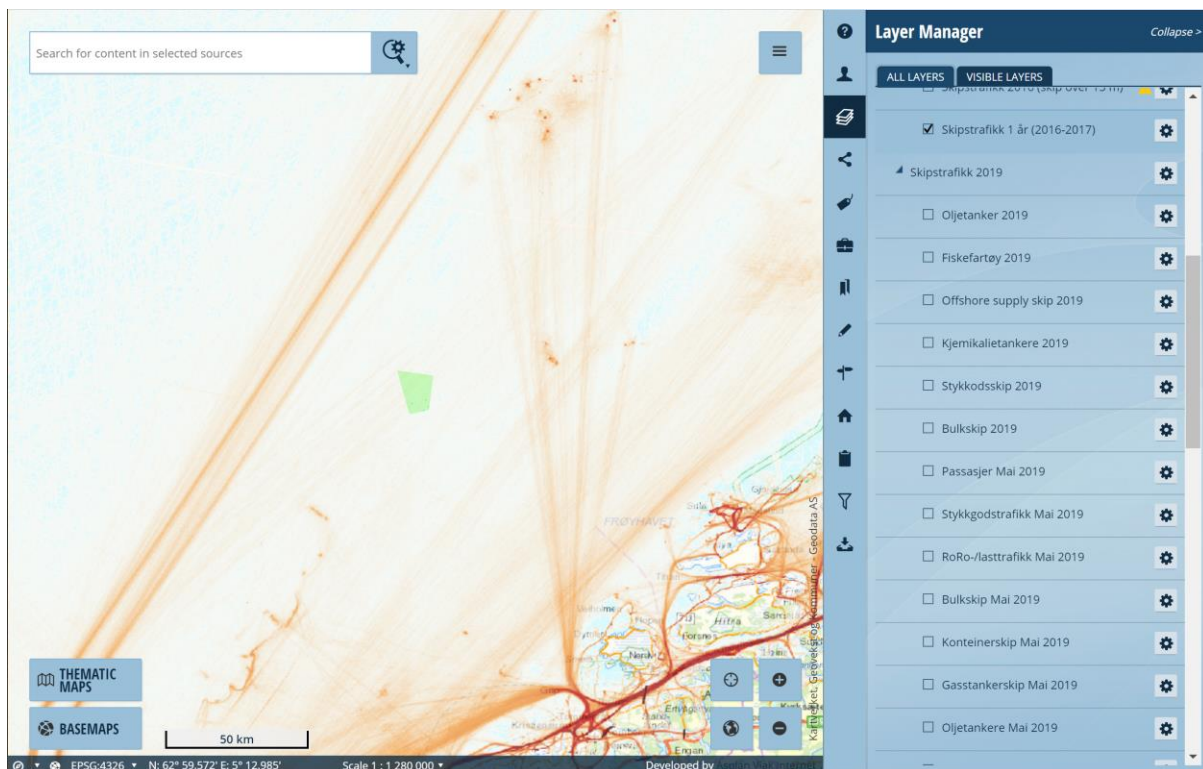
Fiskeridirektoratet har utarbeidet kart over fiskeriaktivitet i perioden 2011 til 2019, fordelt på redskapstype (Figur 18). Som det fremgår av figuren er området og lokasjonene plassert i et område med lav fiskeriaktivitet.



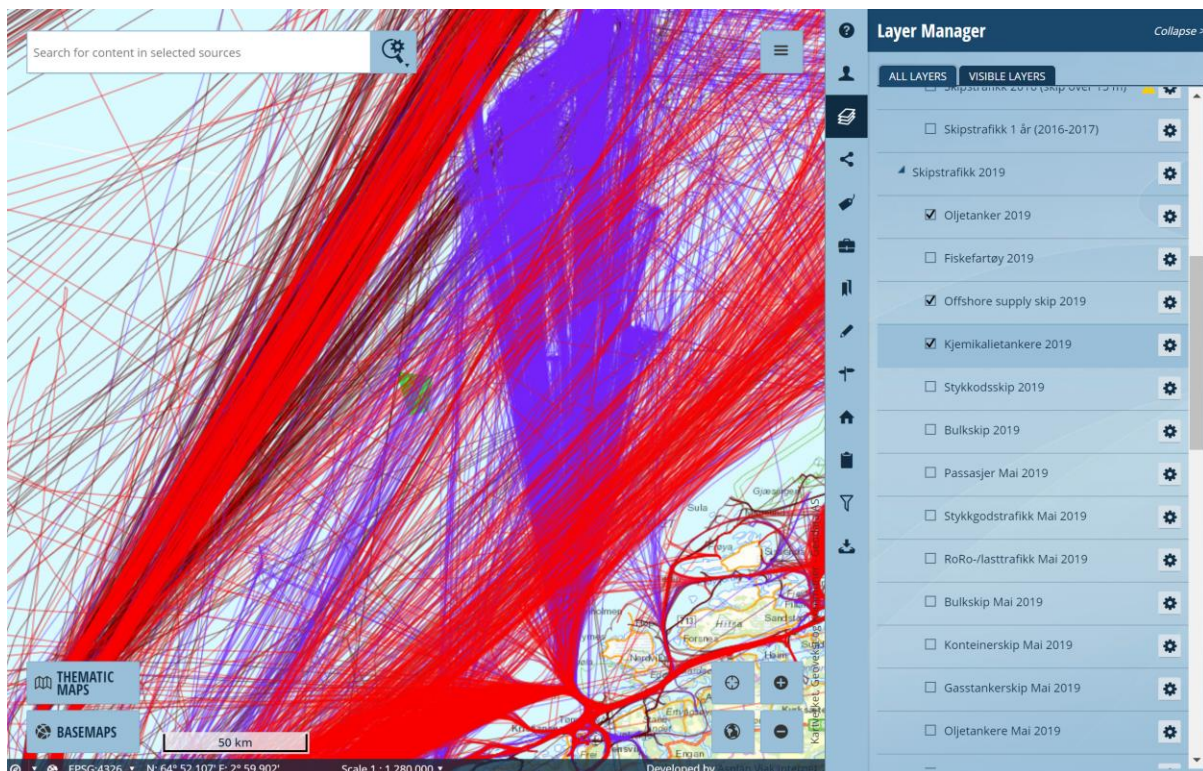
Figur 18. Fiskeriaktivitet 2011 til 2019.

5.6.10 Skipstrafikk

Basert på AIS informasjon i Kystverkets kartløsning er det relativt lite generell skipstrafikk i området (Figur 19). Periodevis kan det imidlertid være offshore skipstrafikk i nærheten av lokaliteten, som vist i Figur 20..



Figur 19. Generell skipstrafikk 2016-2017. Områdets plassering vist i grønt.



Figur 20. Offshore skipstrafikk 2019. Området plassering vist i grønt.

6 Resultater

6.1 Spredningsberegninger

Resultatene gjennomført for opprinnelig lokasjon er vist som total mengde sedimentert karbon per arealenhet ved slutten etter ett år med utslipp. Total mengde sediment/karbon som legger seg i løpet av et år er omregnet til Shannon-Wiener-indeksen, som viser økologisk tilstand inndelt i fem klasser fra svært god til svært dårlig tilstand.

Variasjon i strømhastigheter har ikke gitt vesentlig påvirkning på resultatene, og utslippene spres over omtrent like stort område i de to modellerte årene. Materialet blir spredd over et relativt stort område på grunn av bunndypet og strømforholdene. Området rundt utslippene har tilstandsklasse "II: god". Utover dette er tilstanden "I: svært god". SINTEF har i notat av 2021 vurdert forholdene ved nye lokasjoner å være tilsvarende som for den opprinnelige lokasjonen.

Området med endret tilstandsklasse for opprinnelig lokasjon er ca. 7,2 km².

6.2 Påvirkning av anlegget

6.2.1 Tilstedeværelse

Resultatene av analysen med hensyn til tilstedeværelse er vist i Tabell 5. I kolonnen «Sannsynlighet» angis sannsynlighet for en konsekvens, mens kolonnen «Konsekvens» angir omfanget av eventuell konsekvens.

Tabell 5. Vurdering av miljørisiko - tilstedeværelse.

Nr.	Faktor	Miljøressurs	Sannsynlighet	Konsekvens	Miljørisiko
T1	Lys	Sjøfugl	Lav	Svært lav	Lav
T2	Lys	Marine pattedyr	Lav	Svært lav	Svært lav
T3	Lyd	Marine pattedyr	Lav	Svært lav	Lav
T4	Habitatendring	Fisk	Lav	Svært lav	Svært lav
T5	Habitatendring	Sjøfugl	Lav	Nøytral	Nøytral
T6	Oppankring	Fisk	Lav	Lav	Svakt positiv
T7	Båttrafikk	Sjøfugl	Lav	Svært lav	Svært lav

6.2.2 Operasjonelle utslipp

Resultatene av analysen med hensyn til operasjonelle utslipp er vist i Tabell 6. I kolonnen «Sannsynlighet» angis også her sannsynlighet for en konsekvens, mens kolonnen «Konsekvens» angir omfanget av eventuell konsekvens.

Tabell 6. Vurdering av miljørisiko – operasjonelle utslipp.

Nr.	Faktor	Miljøressurs	Sannsynlighet	Konsekvens	Miljørisiko
O1	Næringssalter	Resipient	Lav	Lav	Lav
O2	Lakselus	Utvandrende smolt av villaks	Lav	Lav	Lav
		Villaks i tilbakevandring	Lav	Lav	Lav
O3	Miljøgifter i fiskefor	Bentisk miljø/Bunn-samfunn	Svært lav	Svært lav	Svært lav
O4	Gråvann fra sanitæranlegg (renset)	Resipient	Svært lav	Svært lav	Svært lav

6.2.3 Utsiktede hendelser

Resultatene av analysen med hensyn til utsiktede hendelser er vist i Tabell 7. I kolonnen «Sannsynlighet» angis i dette tilfellet sannsynlighet for hendelsen, mens kolonnen «Konsekvens» angir omfanget av konsekvens dersom hendelsen inntreffer.

Tabell 7. Vurdering av miljørisiko – utsiktede hendelser.

Nr.	Faktor	Miljøressurs	Sannsynlighet	Konsekvens	Miljørisiko
U1	Rømming av laks	Villaks	Svært lav	Moderat	Moderat
U2	Utslipp lus etter IMM-behandling	Villaks	Svært lav	Svært lav	Svært lav
U3	Utslipp badebehandlingsvann	Alger, krepsdyr	Svært lav	Svært lav	Svært lav
U4	Fôrspill (punktutslipp)	Resipient	Svært lav	Svært lav	Svært lav
U5	Ensilasje	Resipient	Svært lav	Svært lav	Svært lav
U6	Dødfisk	Resipient	Lav	Lav	Lav
U7	Kjemikalier	Resipient, frittlevende organismer	Lav	Svært lav	Svært lav
U8	Avløp fra sanitæranlegg (urenset)	Resipient	Svært lav	Svært lav	Svært lav
U9	Diesel	Sjøfugl, fisk, alger, krepsdyr og marine pattedyr	Lav	Moderat	Lav
U10	Hydraulikkolje	Sjøfugl, fisk, alger, krepsdyr og marine pattedyr	Lav	Moderat	Lav
U11	Andre smøreoljer	Sjøfugl, fisk, alger, krepsdyr og marine pattedyr	Lav	Svært lav	Svært lav

6.3 Påvirkning på anlegget

Risikofaktorer som kan påvirke anlegget er kortfattet omtalt nedenfor, forhold som man naturlig vil se nærmere på i de etterfølgende prosjekteringsfasene:

- ***Skipstrafikk***, hvor spesielt nivået av trafikk som passerer anlegget vil avhenge av rutene mellom forsyningsbaser på land og aktiviteter på felt og innretninger lenger i området.
- ***Nye utvinningstillatelser***, hvor interessen for utlyste blokker i området kan gi arealkonflikt mellom petroleumsindustri og havbruk.
- ***Lakselus***

7 Diskusjon og konklusjon

7.1 Diskusjon

7.1.1 Tilstedeværelse

Lokaliteten er plassert i et område hvor det ikke foregår gyting av kommersielle fiskearter, utenfor utbredelsesområdet av de fleste selarter og utenfor næringsvandringområdet for vågehval. Det er en noe høyere tetthet av sjøfuglartene i SEATRACK enn gjennomsnittlig for Norskehavet utenfor grunnlinjen.

Den visuelle kartleggingen av sjøbunnen ved lokaliteten beskriver denne som hovedsakelig homogen sand/mudderbunn med noen få områder med innslag av pukk og grus. Det ble heller ikke observert habitater karakterisert som sårbare av OSPAR eller norsk rødliste for naturtyper (DNV-GL, 2021). Ut fra dette vurderes oppankringen av anlegget til å føre til en svakt positiv konsekvens, ved at det etableres fysiske strukturer på en relativt slett havbunn, som kan gi en «kunstig rev» effekt. Nylige funn fra Norsk Institutt for Naturforskning viser blant annet at offshore strukturer kan gi habitater for den rødlistede arten krykkje

(<https://www.norskoljeoggass.no/om-oss/nyheter/2019/03/krykkjebestand-pa-heidrun/>).

7.1.2 Operasjonelle utslipp

Ut fra rapporten fra den visuelle kartleggingen av sjøbunnen (DNV-GL, 2021) vurderes de operasjonelle utslippene fra anlegget å ha en *Lav* til *Svært lav* sannsynlighet for en negativ konsekvens, og med en *Lav* til *Moderat* omfang av konsekvens. Dette gir seg utslag i en *Svært lav* til *Lav* miljørisiko.

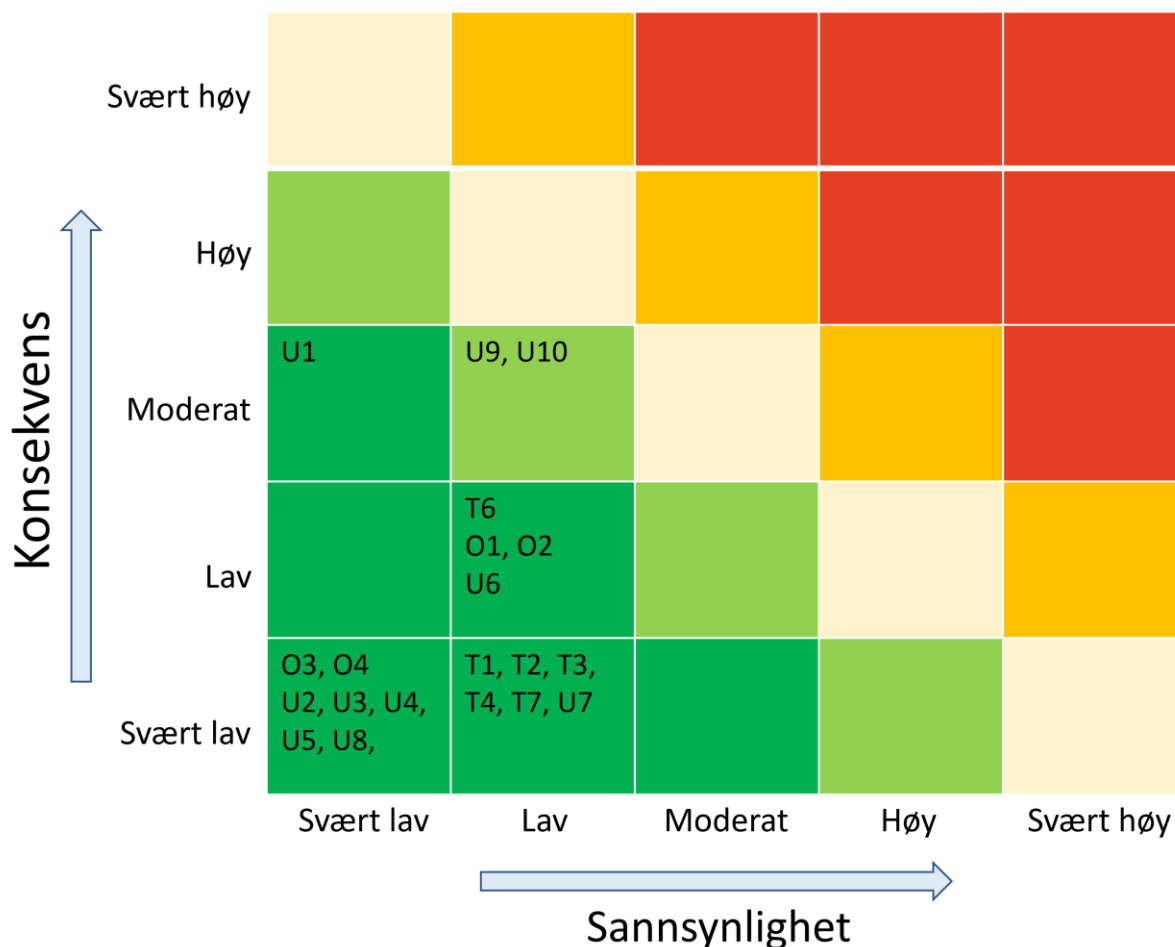
7.1.3 Utilsiktete hendelser

Av de utilsiktede hendelsene er de vurdert til å ha en *Svært lav* til *Lav* sannsynlighet for å inntreffe. For de fleste hendelsene er miljørisikoen vurdert til *Svært lav* eller *Lav*. Et unntak er rømming ved et eventuelt totalhavari, som er vurdert som en *Moderat* miljørisiko.

7.1 Konklusjon

Basert på opplysninger om aktiviteten og analyser av ressurser og aktiviteter som kan påvirkes av eller som kan påvirke anlegget er resultatene av analysen vist i Figur 21, hvor de enkelte faktorer angitt i kapittel 6.2 er innplassert i en ALARP matrise. Denne viser at samtlige risiki innplasserer seg i den grønne delen av matrisen. De høyeste utslagene finner vi for U1 (rømming av laks), U9 (Dieselutslipp) og U10 (Hydraulikkolje).

For det nye området foreslått av Oljedirektoratet og Salmar Oceans to nominerte lokasjoner innen dette vurderes miljørisikoen i forhold til analysen gjennomført for opprinnelig lokasjon å være uendret eller noe lavere.



Figur 21. Resultater av analyse av miljørisiko, innplassert i en ALARP matrise.

7.1.1 Risikoreduserende tiltak

Det er allerede gjennomført risikoreduserende tiltak i prosjekteringsfasen, blant annet bruk av sikkerhetsnett utenfor det ytre nettet som reduserer risiko for rømming og rensing av eventuelt behandlingsvann. Videre, dimensjonering basert på METOCEAN-studier av de forhold på lokaliteten, inkludert forventningsverdier, ekstremvær og klimatiske endringer.

Salmar Ocean AS har presisert at de velger en produksjonsplan hvor utsett av fisk og utslakting vil gjennomføres i sommermånedene, hvor frekvensen for dårlig vær er lav.

7.2 Anbefalinger

Det anbefales en detaljering og oppdatering av analysen gjennom det videre arbeidet fram mot etablering.

8 Referanser

- Albretsen J, Beck AC, Biuw M, Huserbråten M, Kutti T, Kvamme BO, Skagseth Ø, Utne KR, Vikebø F og Wennevik V, 2019. havbruk til havs – Fysiske miljøbetingelser og økosystempåvirkning. Rapport fra Havforskningsn 2019-41.
- DNV Memo 1129854 – Forhåndsuttalelse/toktrapport Smart Fish Farm, april 2021.
- DNV Rapport 2021-4014 – Smart Fish Farm, Norskehavet – Miljøundersøkelser. Visuell kartlegging, 2021. Ver. 0
- DNV-GL, 2021a. Smart fish farm, Norskehavet – miljøundersøkelser. Visuell Kartlegging. Rapportnr. 2020-1238, Rev. 0
- DNV-GL Rapport 2020-4105 – Forundersøkelse av planlagt oppdrettslokalitet i Norskehavet Ver. 0
- Daae R og Broch OJ, 2020. Områderelatert konsekvensutredning for Smart Fish Farm. Vurdering av et egnet område for offshore havbruk med SFF. Del G: Modellering av spredning av fekalier og førspill. Sintef rapportnr 2020:00381
- Holst JC, Nilsen F, Hodneland K og Nylund A, 1993. Observations of the biology and parasites of postsmolt Atlantic salmon, *Salmo salar*, from the Norwegian sea. Journal of fish biology, Volum 42, pp 962-966
- Johnsen, Ø, 2020. Mariculture Smart Fish Farm. Metocean Design Basis, Haltenbanken II. NORCE Norwegian Research Centre AS. Rapport nr. 103211.
- Miljødirektoratet, 2020. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Revidert 30.10.2020. Veileder M-608.
- SINTEF Notat 302006378 Analyse og sammenligning av målte og modellert strømdata for SFF.