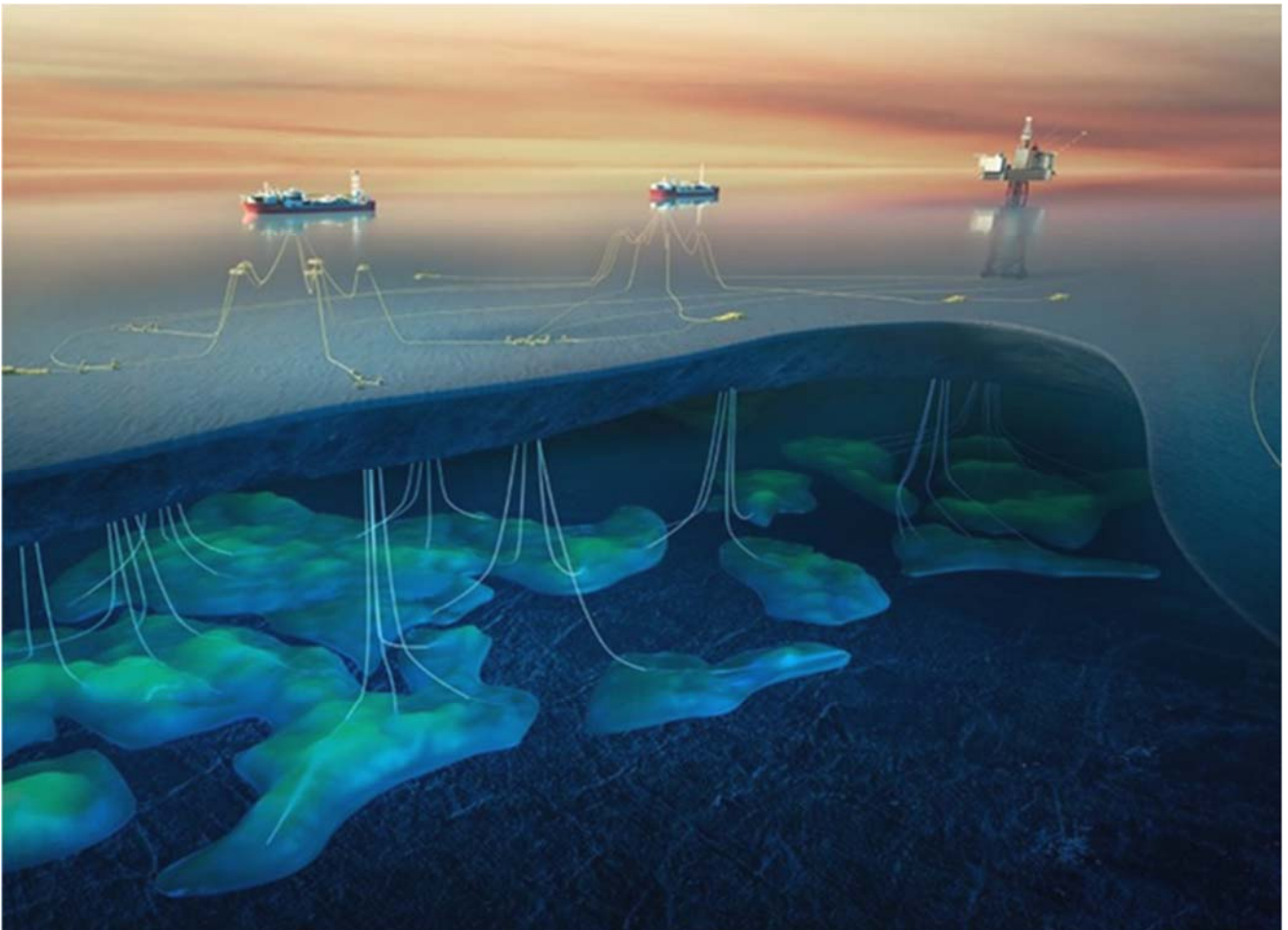


24. mai 2024

Søknad om endret rammetillatelse Balder-området
(2002.0260.T av 16. mai 2024)
til virksomhet etter forurensningsloven
for oppstart, drift og produksjon fra Jotun FPSO



1. Sammendrag	4
2. Aktiviteter som omfattes av søknaden	5
3. Generell informasjon	6
4. Aktivitet på feltet før oppstart av produksjon	8
4.1 Jotun FPSO	8
4.2 Flotell (Boligplattform)	8
5. Miljøforhold, fisk og fiskeri i området	9
5.1 Fisk og fiskeri	9
5.2 Sjøfugl	9
5.3 Marine pattedyr	10
5.4 Miljøovervåking av sjøbunnen	11
5.5 Sjøbunnshabitat	11
6. Fysisk påvirkning av havbunn	12
7. Borekaks, sand og faste partikler	12
8. Kjemikalier	13
8.1 Bruk og utslipp av kjemikalier	13
8.2 Miljøvurderinger	13
8.2.1 Svarte kjemikalier	13
8.2.2 Røde kjemikalier	13
8.2.3 Gule kjemikalier med underkategori gul Y2	14
8.3 Mengder kjemikalier som omsøkes i oppdatert rammetillatelse	14
8.3.1 Svarte kjemikalier	14
8.3.2 Røde kjemikalier	15
8.3.3 Gule kjemikalier	15
8.3.4 Grønne kjemikalier	15
9. Oljeholdig vann	16
9.1 Strømmer og kilder til utslipp av oljeholdig og kjemikalieholdig vann	16
9.2 Produsert vann	16
9.3 Drenasjevann	17
9.4 Fortrengningsvann	17
9.5 Annet oljeholdig vann	17
9.6 Måleprogram	17
10. Injeksjon	18
11. Utslipp til luft	19
11.1 Turbiner, motorer, kjeler	19
11.1.1 Estimert forbruk av gass og diesel til oppdekning av energibehov	20
11.1.2 Utslipp av CO ₂ , NO _x , SO _x , NMVOC og metan fra energiproduksjon	20
11.2 Fakkelsystem	20
11.2.1 Faklingsvolum (forventet Sm ³ per år)	21
11.2.2 Utslipp av CO ₂ , NO _x , SO _x , NMVOC og metan fra fakkelsystem i tonn per år	21
11.3 Håndtering av VOC i forbindelse med lagring av råolje	21
11.4 Løsning for håndtering av VOC i forbindelse med lasting av råolje	21
11.5 Kilder til direkte utslipp av gass (kaldventilering og diffuse utslipp)	22
11.6 Utslippsfaktorer og metoder for bestemmelse av utslipp til luft	23

11.7 Program for måling eller beregning av utslipp til luft	24
12. Energiproduksjon og energieffektivitet.....	25
13. Avfall.....	25
14. Miljørisiko og beredskap	26
14.1 Miljøkonsekvenskategorier og miljørisikomatrise	27
14.2 Rate- og varighetsmatrise	27
14.3 Oljedriftsanalyse	28
14.4 Verdifulle Økosystem-komponenter	30
14.5 Miljøkonsekvens.....	30
14.6 Miljørisiko.....	32
14.7 Risikoreduserende tiltak	35
14.8 System for deteksjon av akutt forurensning.....	35
14.9 Oljevernberedskap	36
15. Referanser	40
16. Vedlegg	41
16.1 Tabeller over forbruk og utslipp av kjemikalier for Jotun FPSO.	41

1. Sammendrag

Jotun FPSO forlot Jotun-feltet i 2020 og er frem til 2024 på land for å gjennomgå oppgraderinger. Planen er at Jotun FPSO installeres på ny lokasjon på Balder-området, nord for Balder FPU og sør for Ringhorne-plattformen medio august 2024, med produksjonsoppstart i fjerde kvartal 2024. Jotun FPSO blir deretter koblet opp mot produksjonsbrønnene som er boret i Balder Future-prosjektet og vil og tilknyttes Balder FPU og Ringhorne-plattformen gjennom infrastruktur og brønner.

Det søkes om å inkludere aktivitetene og tilhørende utslipp fra Jotun FPSO inn i eksisterende rammetillatelse for Balder-området (2002.0260.T).

Søknaden for Jotun FPSO omhandler forbruk og utslipp av kjemikalier, håndtering av avfall, injeksjon og utslipp til sjø av oljeholdig produsert vann, samt utslipp til luft. Den inneholder også oppdaterte resultater av miljørisikoanalyser og beregninger på beredskapsbehov.

Balder-området ligger sentralt i Nordsjøen hvor det har vært petroleumsvirksomhet i flere tiår. Miljøforholdene i området er dermed godt kartlagt. Avstanden til land er omkring 160 km (Haugesund). Det er ingen SVO-områder i umiddelbar nærhet til Balder-området som definert i denne søknaden (Balder- og Ringhorne Øst-feltene). Det er ikke funnet forekomster av spesiell eller sårbar fauna og habitater. Havbunns habitatet i Balder-området er i hovedsak fin sand og det er ikke identifisert bunnhabitater som er særskilt sårbare for fysisk påvirkning, som korallrev eller tette forekomster av svamp. Virkninger av fysiske inngrep og utslipp til sjøbunn er vurdert å gi kun lokal miljøpåvirkning.

Ut fra miljørisiko- og beredskapsanalysen for Balder-området anses miljørisikoen å være akseptabel, og den etablerte oljevernberedskapen i området vil fremdeles være dekkende.

Havbunnsanlegget til Jotun FPSO er utstyrt med Naxys lekkasjedeteksjonssensorer som overvåker bunnrammene hvor det produseres hydrokarboner.

2. Aktiviteter som omfattes av søknaden

Operatør Vår Energi ASA (Vår Energi) søker etter forurensningsloven om oppdatering av gjeldende rammetillatelse for Balder-feltet, "Tillatelse til boring, produksjon og drift på Balder og Ringhorne" (2002.0260.T) (Miljødirektoratet 2024).

Eksisterende rammetillatelse gjelder forurensning eller fare for forurensning fra følgende aktiviteter i Balder-området (Balder FPU, Ringhorne og Ringhorne Øst og flyttbare innretninger):

- Produksjon fra Balder FPU, Ringhorne og Ringhorne Øst
- Boring og permanent plugging
- Brønnintervensjon fra fartøy frem til og med 2025
- Aktiviteter i forbindelse med installasjonsarbeid, idriftsettelse og oppkobling
- Injeksjon
- Lasting og lagring av olje
- Energiproduksjon og fakling
- Normal drift og vedlikehold

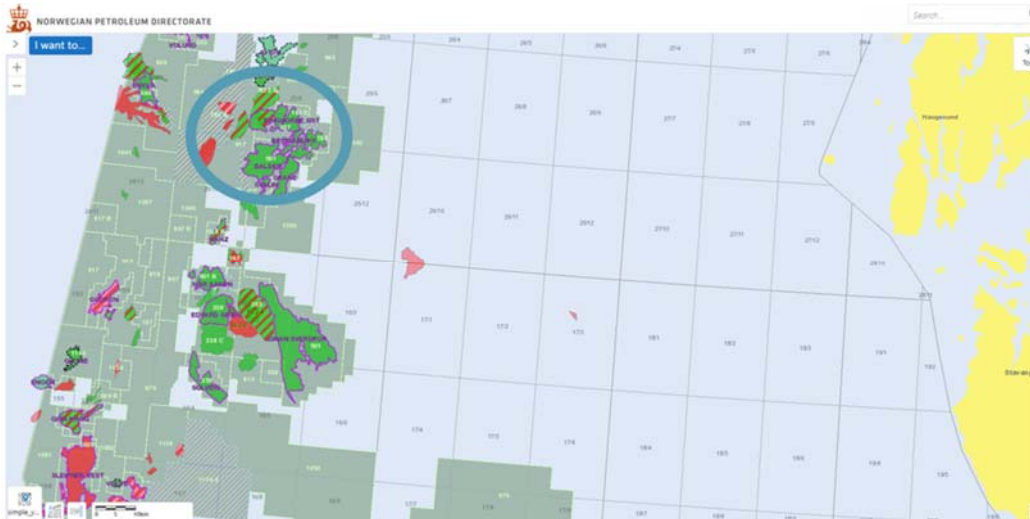
I forbindelse med oppstart, drift og produksjon fra Jotun FPSO på Balder-feltet søker Vår Energi om at følgende aktiviteter blir inkludert i rammetillatelsen for Balder-feltet:

- Produksjon fra Jotun FPSO
- Injeksjon fra Jotun FPSO
- Lasting og lagring av olje på Jotun FPSO
- Energiproduksjon og fakling på Jotun FPSO
- Klargjøringsaktiviteter på Jotun FPSO
- Normal drift og vedlikehold på Jotun FPSO

Søknaden omhandler forbruk og utslipp av kjemikalier, håndtering av avfall, injeksjon og utslipp til sjø av oljeholdig produsert vann, samt utslipp til luft. Oppankring av Jotun FPSO på feltet planlegges til medio august 2024, med produksjonsoppstart i fjerde kvartal 2024.

3. Generell informasjon

Balder-området består av feltene Balder og Ringhorne Øst, og er lokalisert i den sentrale delen av Nordsjøen, ca. 160 km vest for Haugesund (Figur 1). Balder-området ligger sentralt i Nordsjøen hvor det har vært petroleumsvirksomhet i flere tiår. Miljøforholdene i området er dermed godt kartlagt med tanke på miljøressurser.



Figur 1 Balder-området (feltene Balder og Ringhorne Øst) markert inn i blå sirkel. Balder-området ligger vest for Haugesund i et modent område i Nordsjøen, og er lokalisert nær feltene Grane og Breidablikk.

Feltene produseres på søknadstidspunktet gjennom bruk av Balder FPU (flytende produksjonsenhet, Balder-skipet) og Ringhorne-plattformen, og boring på feltet foregår med flyttbar innretning og fra Ringhorne-plattformen.

Plan for utbygging og drift (PUD) for Balder-feltet ble godkjent i 1996. Det er ingen ekstra miljøvilkår for lisensen. Plan for utbygging og drift (PUD) for Ringhorne Øst.

Rettighetshavere i Balder-lisensen (utvinningstillatelse 001) er Vår Energi (operatør, 90 %) og Kistos Energy (Norway) AS.

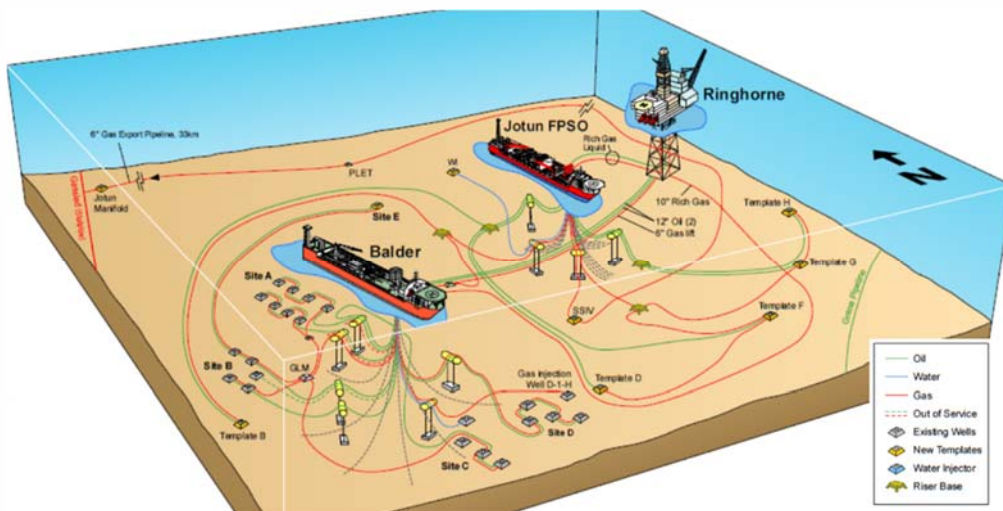
Vår Energi videreutvikler drift av Balder-området for å gi økt utvinningsgrad fra reservoarene og sikre drift og bruk av eksisterende og nye installasjoner fram til 25 år etter oppstart på Jotun FPSO. I forbindelse med videre drift har det, og skal det, bores nye brønner (inkludert vanninjeksjonsbrønn), og infrastrukturen på sjøbunnen vil bli ny og endret. Flere nye bunrammer er installert og skal installeres og tilhørende brønner er boret og skal bores.

Jotun FPSO forlot Jotun-feltet i 2020 og er frem til 2024 på land for å gjennomgå oppgraderinger (Figur 2).



Figur 2 Jotun FPSO ved kai under oppgradering, 2023.

Planen er at Jotun FPSO installeres på ny lokasjon på Balder-området, nord for Balder FPU og sør for Ringhorne-plattformen medio august 2024 (Figur 3). Jotun FPSO blir deretter knutepunktet for de nye brønnene og vil også tilknyttes Balder FPU og Ringhorne-plattformen gjennom infrastruktur og brønner.



Figur 3 Illustrasjon av hovedtrekkene i utbyggingen av Balder Future/Jotun FPSO i området heretter kalt Balder-området. Eksisterende installasjoner Ringhorne (til høyre) og Balder FPU (til venstre).

Endret plan for utbygging og drift (PUD) for Balder og Ringhorne, Balder Future-prosjektet (Jotun FPSO), ble sendt 2019 og godkjent i juni 2020. Godkjent PUD inkluderer også godkjent søknad om oppfylt utredningsplikt (Vår Energi, 2019). Eksport av olje fra feltene skjer fra lagertanker på Balder FPU og Jotun FPSO (fra 2024) til tankskip. Hoveddelen av gassen på feltene blir nå brukt til gassløft og når Jotun FPSO kommer i drift, vil gassseksport via Statpipe gjenopptas.

4. Aktivitet på feltet før oppstart av produksjon

Fra planlagt ankomst av Jotun FPSO på lokasjon i medio august, vil det pågå aktiviteter før oppkobling av brønner og oppstart av produksjon. Bruk av et flotell (boligplattform) vurderes i en begrenset periode etter ankomst av FPSO-en på feltet.

4.1 Jotun FPSO

Kraftgenerering

Kraftgenerering vil være ved bruk av dieselgeneratorer om bord. Primært benyttes hjelpegenerator (Wärtsilä auxiliary diesel). I tillegg vil nødgeneratoren og gassturbinen kunne supplere med noe kraft i kortere perioder før oppstart. Slepebåter vil ta seg av posisjonering i forbindelse med ankring av Jotun FPSO. Dersom det skulle bli behov for bruk av thrustere under ankringsoperasjon, vil disse kunne startes. En turbin kan gå på diesel ved behov for ytterligere retningsstyring (heading control) i forbindelse med aktiviteter opp mot forsyningsfartøyer eller flotell på siden.

Hydraulikksystemer og hjelpesystemer

Kjemikalier til hydraulikksystemer og hjelpesystemer vil allerede være installert om bord på FPSO ved ankomst feltet.

Klargjøring ved oppstart

Klargjøringsfasen før oppstart av produksjon vil bestå av følgende hovedaktiviteter:

- Testing av lastesystemet og lasteoperasjon med tankfartøy
- Testing av telekommunikasjonssystemet
- Testing av kommunikasjon til frakteskip, vaktfartøy, borerigg og tankfartøy
- Re-kalibrering av samtlige nedstengningsventiler for hydrokarbonsystemer
- Nitrogen-/heliumlekkasjetesting av alle hydrokarbonsystemer knyttet til arbeidsomfanget til Hook-up. Hoveddelen av N₂/Helium-omfanget utføres på land før utreise til feltet.
- Fylling av produksjonskjemikalier
- Oppkobling av FPSO mot brønn med håndtering av kompletteringsvæske
 - Utslipp fra rørledningene er inkludert i gjeldende rammetillatelse.

4.2 Flotell (Boligplattform)

Utslipp fra eventuelt bruk av flotell til å innkvartere det nødvendige antall personell i løpet av installasjonsfasen og tidlig driftsfase for Jotun FPSO er inkludert i gjeldende rammetillatelse for Balder-området.

5. Miljøforhold, fisk og fiskeri i området

Balder-området ligger sentralt i Nordsjøen hvor det har vært petroleumsvirksomhet i flere tiår. Miljøforholdene i området er dermed godt kartlagt. Det er ikke registrerte spesielt sårbare eller verdifulle miljøressurser (SVO, Særlig Verdifulle og Sårbare Områder) i nærheten. De nærmeste SVO-ene er "Gytfelt for makrell" og "Tobisfelt nord" som ligger i 70-80 km og 90-100 km avstand.

Det er i søknaden gitt en oversikt over miljøforhold, fisk og fiskeri og for ytterligere detaljer vises til miljøbeskrivelse i søknad om rammetillatelse for Balder- og Ringhorne-feltet i 2018 (Point Resources, 2018) og i 'Vedlegg til søknad om oppfylt utredningsplikt' (Vår Energi, 2019), Faggrunnlag for oppdatering av forvaltningsplan for Norskehavet og for Nordsjøen-Skagerrak (Faglig Forum, 2019) og Faggrunnlag for helhetlige forvaltningsplaner for norske havområder: Hovedrapport 2019-2023 (Faglig Forum, 2023).

De viktigste miljøressursene og fiskeriaktivitet i denne delen av Nordsjøen er vist i Figur 4. Det er ikke trålkraft av betydning i Balder-området, men trålspor kan observeres i sjøbunnen. Det meste av fiskeriaktiviteten ligger vest for Balder.

5.1 Fisk og fiskeri

De dominerende fiskeartene i de frie vannmassene i Nordsjøen er sild og brisling som befinner seg i regionen hele året. Makrell og hestemakrell er i hovedsak til stede om sommeren. De dominerende torskefiskene er torsk, hyse, hvitting og sei mens de viktigste flyndrefiskene er rødspette, gapeflyndre, sandflyndre tunge og lomre. Tobis, øyepål og brisling er også viktige arter i Nordsjøen både som direkte fiskeressurs, men også indirekte i form av å være byttedyr for en rekke større fiskearter og fugl.

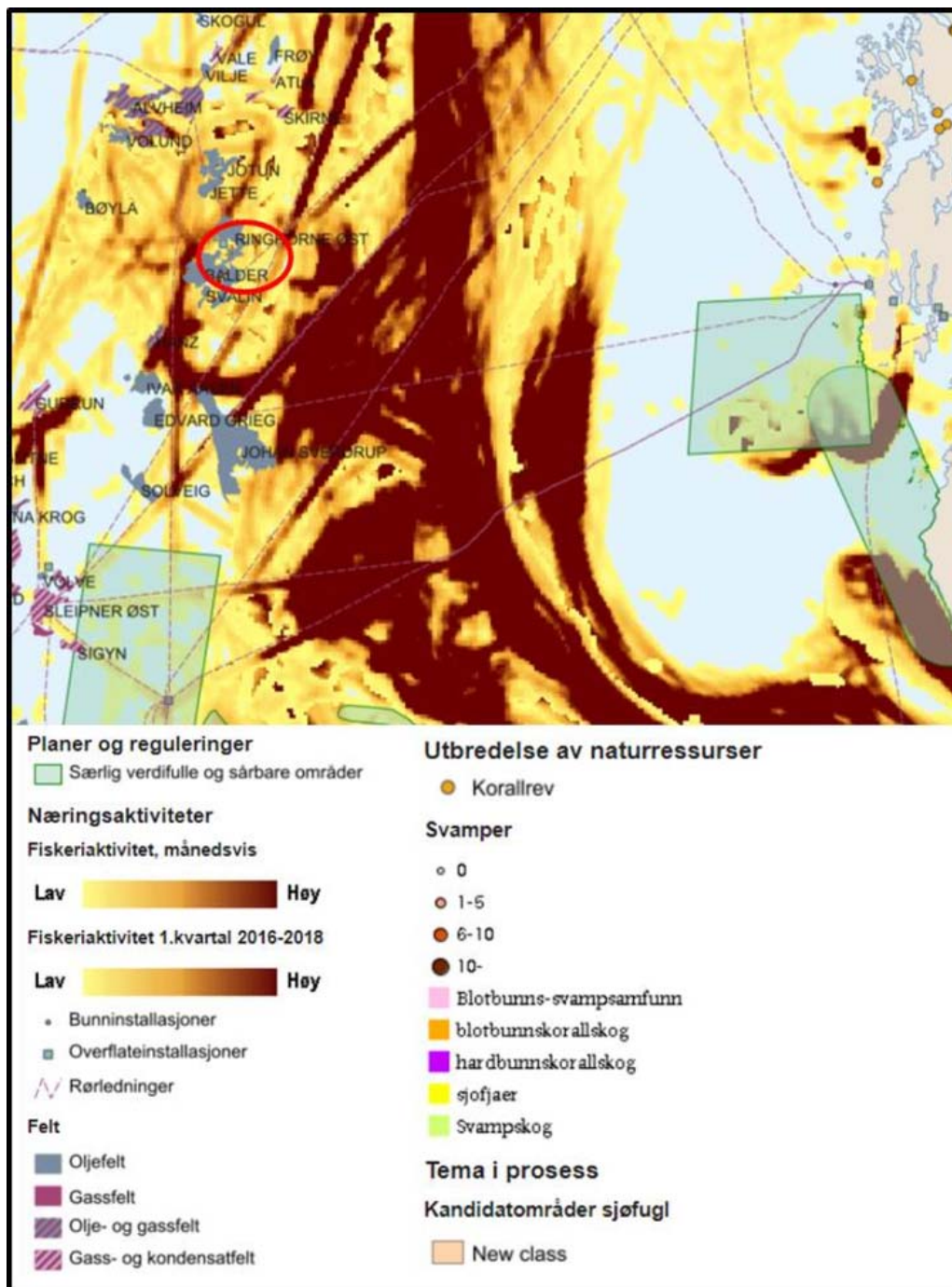
Det er tre kommersielle fiskearter som har hovedgyteområder som overlapper med Balder-området; nordsjøtorsk, hvitting og makrell. I tillegg har nordsjøsei hovedgyteområde vest for området (ca. 20 km), nordsjøhyse sør og nord for området (ca. 15-20 km), og øyepål nord for området (ca. 50 km). Torsk gyter i perioden januar-mai, hvitting i perioden januar-juni og makrell i perioden mai-juli.

Basert på de historiske dataene er fiskeriaktiviteten i produksjons- og boreområdene moderat til lav. Det foregår fiske etter hvitfisk og flatfisk hele året samt sesongfiske etter makrell.

5.2 Sjøfugl

Nordsjøen er et viktig område for flere store sjøfuglbestander. Sjøfugl i kystnære områder er godt beskrevet og plassering av disse endrer seg relativt lite over tid, men bestanden av sjøfugl varierer. I åpent hav varierer tettheten av sjøfugl betydelig både i rom og tid. Mindre enn 5 % av alle norske sjøfugler hekker langs kysten av Nordsjøen, noe som i all hovedsak skyldes at det ikke finnes noen store fugle fjell i norsk del av havområdet (Ottersen et al., 2010). Like fullt er Nordsjøen og Skagerrak et viktig område for mange sjøfuglbestander. Flere av sjøfuglene i Nordsjøen har nasjonal og internasjonal verneverdi.

Miljøriskoanalysen for Balder-området angir flere detaljer om utbredelsen til sjøfugl og skadepotensialet ved uhellsutslipp fra de omsøkte aktivitetene.



Figur 4 Kart med påviste miljøressurser, SVO-er og historisk fiskeriaktivitet. Balder-området er markert med rød ring.

5.3 Marine pattedyr

Nordsjøen er gjennomgående et grunt havområde, bortsett fra Norskerenna som er om lag 500 m dyp, noe som gjør havområdet mindre egnet som oppholdssted for de store hvalartene. De dominerende hvalartene i havområdet er derfor mindre arter som nise, vågehval og kvitnos, hvorav nisa er den mest tallrike (DN & HI, 2011). Kvitnos og nise er tilknyttet regionen, mens vågehval oppholder seg der i forbindelse med næringsvandring. En rekke hvalarter vandrer gjennom Nordsjøen på vei til mer tempererte forplantingsområder der de har tilholdssted i vintermånedene.

Det er to selarter som er tilknyttet regionen; steinkobbe og havert. Begge har tilhold langs hele norskekysten, og er primært knyttet til de helt kystnære områdene. Oter er også å finne langs norskekysten. Havert og steinkobbe er utvalgte VØK for marine pattedyr. Disse har høyest sårbarhet under kaste- og hårfellingsperioden da de samler seg i kolonier i kystnære områder (juni-september for steinkobbe og desember-april for havert).

5.4 Miljøovervåking av sjøbunnen

Sjøbunnen er forholdsvis jevn i området, og består av finkornet sediment med leire, silt og sand. Vanddypet er 125-130 m. De siste av de treårige bunnundersøkelsene (miljøovervåking, Region II) ble utført i 2018 (Stim, 2019) og 2021. Undersøkelsen i 2021 er rapportert digitalt (MOD database, [Petroleumsovervåking: Miljøovervåking på norsk sokkel - Miljødirektoratet \(miljodirektoratet.no\)](https://www.miljodirektoratet.no/tema/petroleumsovervaking/miljoovervaking-pa-norsk-sokkel)). Det er planlagt ny undersøkelse av Region II i 2024.

Utslipp fra boreaktivitet har ført til forhøyet innhold av hydrokarboner og metall (barium hovedsakelig) nærmest utslippslokasjonene. Det er som forventet og ut fra dagens industripraksis når det gjelder utslipp fra boreaktivitet. Konsentrasjonene er ikke av en slik art at betydelig miljøeffekt forventes.

I et avgrenset området utenfor Ringhorne er sjøbunnen sterkt forurenset etter et tidligere utslipp fra en injeksjonsbrønn.

Resultatene fra bunnprøver i 2021 viser at bunnfaunaen generelt sett er naturlig og uforstyrret i området.

5.5 Sjøbunnshabitat

Visuelle undersøkelser av sjøbunnen i området har påvist et habitat bestående av gravende megafauna og enkelte sjøfjær og liten piperenser. I en undersøkelse Vår Energi utførte i 2022 konkluderes det med at det er en svært vid utbredelse og forekomst av disse artene i hele Balder-området (Vår Energi, 2022). Det er betydelig flere individer av arten liten piperenser enn av vanlig sjøfjær. Tettheten til artene varierer og det er ikke registrert noen tydelig geografisk gradient, eller forskjell mellom undersøkelsesområder. I noen deler er det veldig få eller ingen individ, mens det kan være høye tettheter i andre. Ut fra antall groper i sjøbunnen (og ikke nødvendigvis tetthet av artene liten piperenser og vanlig sjøfjær) kan store deler av området defineres som OSPAR-habitat "Sea-pen and burrowing megafauna communities", (OSPAR, 2010). Dette habitatet er av OSPAR definert som "Priority habitat". Artene liten piperenser og sjøfjær er i Norsk Rødliste (Artsdatabanken, 2021) klassifisert som LC - Livskraftig - og er ikke truet for utryddelse. Det er ellers registrert et betydelig antall kråkeboller, noen gravende sjøpiggsvin, bløtdyr, anemoner, sjøstjerner, sjøkreps og noen fisker (flyndrefisk særlig). Det er også noen få groper, "pock marks" (områder med periodevis eller kontinuerlig naturlig utstrømming fra sjøbunn/reservoar) og spor etter bunntråling.

Noen foto fra undersøkelsen til Vår Energi er vist i Figur 5. Bildene kan med stor sikkerhet anses som representative for sjøbunnen i hele Balder-området og nærliggende felt.



Figur 5 Foto fra sjøbunnen i Balder-Ringhorne-området (Vår Energi, 2022). Oppe til venstre: typisk sjøbunn, mange groper som er laget av bunnfauna. Oppe til høyre: vanlig sjøbunn med groper og enkelte sjøfjær og individer av liten piperenser (piler). Nede til venstre: mange kråkeboller i noen områder. Nede til høyre: spor etter tråling over sjøbunn, liten piperenser (markert med piler).

6. Fysisk påvirkning av havbunn

Denne søknaden inneholder ikke nye elementer innunder denne overskriften som ikke allerede er søkt om og gitt tillatelse til tidligere. Informasjon omkring fysisk påvirkning av havbunn knyttet til legging av rørledninger og kabler samt installering av anker for Jotun FPSO er beskrevet i søknad om tillatelse for ifm. installasjonsarbeid på Balder- og Ringhorne (Vår Energi, 2020). Undersøkelsene av bunnforholdene i Balder-området, viser at habitatet har en vid utbredelse og at det ikke er identifisert noen lokale områder med særlig verdifullt eller sårbart habitat.

7. Borekaks, sand og faste partikler

Det forventes ikke utslipp av sand og faste partikler fra Jotun FPSO. Alle de nye produksjonsbrønnene som skal knyttes til Jotun FPSO vil bli komplettert med sandskjermer. Eventuell sand fra reservoar vil bli tatt ut av separatorene og sendt til land for avfallsbehandling. Tillatelse til utslipp av borekaks i forbindelse med boring på Balder-feltet er allerede inkludert i gjeldende tillatelse.

8. Kjemikalier

8.1 Bruk og utslipp av kjemikalier

For Jotun FPSO er det identifisert følgende forbruk og utslipp av kjemikalier i de ulike bruksområder og fargekategorier:

- Hydrathemmer (MEG)
- Emulsjonsbryter/viskositetsreducerende kjemikalier tilsatt produksjonsstrømmene
- Avleiringshemmer tilsettes produksjon på Jotun samt til injeksjonsvann.
- Biocid i injeksjonsvann for å unngå H₂S-dannelse i reservoar, samt i sjøvannsystemer
- Gasstørkekjemikalier
- Korrosjonshemmer

Ved beregning av kjemikaliemengder er det lagt til grunn de mengder som er innmeldt i framtidige olje-, gass- og vannprognoser for å kvantifisere mengder av aktuelle kjemikalier.

8.2 Miljøvurderinger

Vår Energi har interne krav til bruk og styring av kjemikalier. Alle kjemikalier blir vurdert for risiko relatert til helse, miljø og sikkerhet, og dersom HMS-risikoen vurderes som akseptabel, tillates kjemikaliene tatt i bruk på innretningene. Nedenfor oppsummeres miljøvurderingene for alle kjemikaliene operatøren søker om økt utslipp, jf. aktivitetsforskriften §§ 63 og 64. Vår Energi benytter NEMS Chemicals. Kjemikalier som er inkludert i rammen oppdateres og gjøres tilgjengelig kontinuerlig i NEMS som Miljødirektoratet har tilgang til.

8.2.1 Svarte kjemikalier

KI-302 C

Produktet består av omtrentlig 96 % grønt stoff, 1,2 % gult og <3 % svart andel. Produktet er 100 % vannløselig, uorganisk der biodegradering og bioakkumuleringstester er irrelevant. Svart kategorisering av den ene komponenten i reproduksjonsskadekategori 1B kan skade forplantningsevnen og/eller mistenkes å kunne gi fosterskader og er klassifisert med bakgrunn i helseegenskaper. Bestanddelene i svart komponent er uorganisk og naturlig forekommende i sjøvann og lite giftig.

8.2.2 Røde kjemikalier

AFMR19242A

Skumdemper. Injiseres kontinuerlig toside oppstrøms 1. og 2. trinnseparator og testseparator for å bryte ned skum. Under 5 % av rødt stoff følger vannfase til sjø. Produktet inneholder ett stoff i rød og ett i gul kategori. Stoffet i rød kategori er ikke giftig, har potensial for bioakkumulering i henhold til LogPow, men har høy molekylvekt. Stoffet har lav nedbrytbarhet. Stoffet i gul kategori er heller ikke giftig og kan ha potensial for bioakkumulering. Stoffet blir brutt lett ned.

BIOC41000A

Hypokloritt brukt til vannbehandling. Produktet inneholder ett uorganisk stoff i rød kategori. Stoffet er akutt giftig for marine organismer. Stoffet vil ikke bioakkumulere. Produktet er et biocid som blir benyttet for å hindre begroing i blant annet kjølevannssystem. Ved bruk vil produktet bli brutt ned til klorioner og vann og gi lav restkonsentrasjon ved utslipp. Ved utslipp til sjø vil produktet bare ha kortvarig, lokal virkning og fortynges raskt under giftig mengde.

Egenprodusert hypokloritt

Egenprodusert hypokloritt brukt til vannbehandling, stoff i rød kategori. Stoffet er akutt giftig for marine organismer. Stoffet vil ikke bioakkumulere. Produktet er et biocid som blir benyttet for å hindre begroing i blant annet kjølevannssystem. Ved bruk vil produktet bli brutt ned til klorioner og vann og gi lav restkonsentrasjon ved utslipp. Ved utslipp til sjø vil produktet bare ha kortvarig, lokal virkning og fortynnes raskt under giftig mengde.

Vaptreat

Avleiringshemmer som benyttes på Jotun, stoff i rød kategori. Produktet benyttes til å fjerne avleiringer i vannproduksjonsanlegget. Dette produktet erstatter SI-4544 som ikke lenger er i produksjon. Evaporator blir brukt periodevis etter behov.

8.2.3 Gule kjemikalier med underkategori gul Y2

EMBR43434A

Emulsjonsbryter. Produktet inneholder en liten andel gul underkategori 2 stoff, som brytes ned til stoffer med lav biologisk nedbrytbarhet. Produktene er delvis vannløselige og anses ikke for å være bioakkumulerende og er lite giftige.

KI-390

Korrosjonshemmer. KI-390 inneholder ett stoff i gul kategori som ikke er giftig og har ikke potensial for bioakkumulering. Stoffet forventes å bionedbrytes til nedbrytningsprodukter som kan falle i rød kategori, Y2. De miljømessige ulempene ved utslipp i de de mengdene som blir benyttet vurderes til å være minimale. Produktet står på utfasingslisten.

SCAL16157A

Produktet inneholder ett stoff i gul kategori som ikke er giftig og har ikke potensial for bioakkumulering. Stoffene er moderat nedbrytbare etter 28 dager. Stoffene forventes å brytes ned til produkter som kan falle i rød kategori, Y2. Bruk av produktene er ansett til å være akseptabel. Produktene er på utfasingslisten. Scale inhibitor injiseres kontinuerlig topside til produksjons-/test header, vannutløp fra testseparator og til produsert vann oppstrøms degasser.

Oceanic HW 443 R

Produktet inneholder tre stoffer i gul kategori. Ingen av stoffene er akutt giftig for marine organismer og har ikke potensial for bioakkumulering. Ett av stoffene blir brutt lett ned. Ett stoff er moderat nedbrytbar, men vil brytes ned fullstendig eller brutt ned til stoff i gul eller grønn kategori, Y1. Ett stoff er moderat nedbrytbar og forventes å bionedbrytes til nedbrytningsprodukter som ville falle i rød kategori, Y2.

8.3 Mengder kjemikalier som omsøkes i oppdatert rammetillatelse

Gjeldende rammetillatelse for Balder-området (2002.0260.T) inneholder tillatte mengder utslipp av kjemikalier til sjø.

8.3.1 Svarte kjemikalier

Det søkes om inkludering av følgende utslipp av svarte kjemikalier for Jotun i gjeldende rammetillatelse for Balder-området:

Handelsprodukt	Bruksområde	Funksjonsgruppe	Maksimalt utslipp (kg/år)
KI-302C	F-hjelpkjemikalier	2 Korrosjonshemmer	29

Ytterligere detaljer omkring utslipp av KI-302C er gitt i vedlegg; Kjemikalietabeller.

8.3.2 Røde kjemikalier

Det søkes om inkludering av følgende utslipp av stoff i rød kategori for Jotun FPSO i gjeldende rammetillatelse for Balder-området:

Bruksområde	Funksjonsgruppe	Maksimalt utslipp (kg/år)
B - Produksjonskjemikalier	4 Skumdemper	570
F - Hjelpekjemikalier	1 Biocid 3 Avleiringshemmer 40 Hypokloritt produsert på egen innretning ¹⁾	37 696

¹⁾ Egenprodusert hypokloritt kan erstattes av innkjøpt hypokloritt ved bortfall av elektroklorinator. Sum av innkjøpt og egenprodusert hypokloritt skal ikke overstige grensene for utslipp.

Ytterligere detaljer omkring utslipp av røde kjemikalier er gitt i vedlegg; Kjemikalietabeller.

8.3.3 Gule kjemikalier

Det søkes om inkludering av følgende utslipp av stoff i gul kategori (gul underkategori 2, 3, 1 og uten underkategori) for Jotun FPSO i gjeldende rammetillatelse for Balder-området:

Underkategori	Jotun FPSO ²⁾
Underkategori 2 (NEMS 102)	40
Underkategori 3 (NEMS 103)	0
Uten underkategori (NEMS 100 og 104)	391
Underkategori 1 (NEMS 101)	23

²⁾ Jotun FPSO, inkludert installasjonsaktiviteter og utslipp fra flyttbare innretninger

Ytterligere detaljer omkring utslipp av gule kjemikalier er gitt i vedlegg; Kjemikalietabeller.

8.3.4 Grønne kjemikalier

Det søkes om inkludering av følgende utslipp av stoff i grønn kategori for Jotun FPSO i gjeldende rammetillatelse for Balder-området:

	Anslått utslipp (tonn)
Stoff i grønn kategori	240

9. Oljeholdig vann

9.1 Strømmer og kilder til utslipp av oljeholdig og kjemikalieholdig vann

Jotun FPSO vil ha utslipp av produsert vann og annet oljeholdig vann som kilder til utslipp av oljeholdig vann. Utslipp av kjemikalieholdig vann er beskrevet under kjemikalier. Jotun har totalt åtte utslippspunkter i skroget. De omfatter funksjoner som ballast, kjølevann og bilge/maskinslop.

9.2 Produsert vann

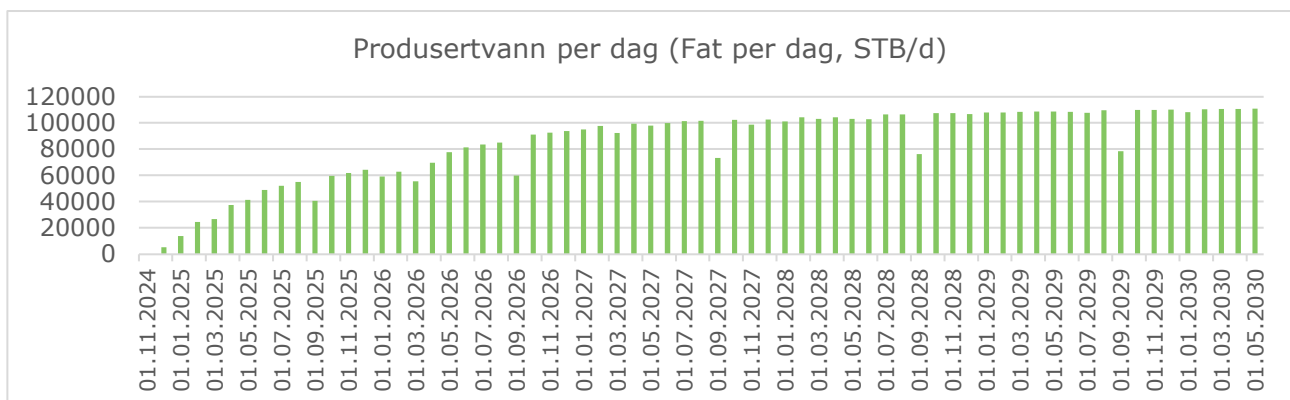
Det søkes om utslipp av produsert vann for Jotun FPSO inn i gjeldende rammetillatelse for Balder-området.

Under produksjonen av olje og gass følger vann fra formasjonen med produksjonsstrømmen opp til Jotun FPSO. Jotun FPSO vil ha en kombinert løsning (rensing og utslipp til sjø og injeksjon) for håndtering av produsertvann. Selskapet har en målsetning om å utnytte injeksjonskapasiteten fullt ut. Akkumulert over Balder- og Ringhorne-feltets levetid er prognosen for injeksjon av produsertvann på 77 %, samlet for alle installasjonene i Balder-området. Vår Energi har p.t. som internt mål minst 55 % injeksjon av produsert vann i Balder-området samlet fra alle installasjonene.

Jotun FPSO har installert en 3-trinns renseprosess som omfatter testseparator, 1. og 2. trinnseparator, flere hydroykloner, avgassingstank og Compact Flotation Unit (CFU). 3-trinnsrensing anses å være BAT. Vannrenseanlegget er robustgjort ved å ha ett ekstra rensetrinn med CFU, etter BAT-vurderinger gjennomført i prosjektfasen. Forventet renseseffekt er til olje-i-vann konsentrasjon på under 15 ppm, men dette må verifiseres når produksjonen faktisk kommer i gang på Jotun FPSO. Det er foretatt enkelte utskiftninger på eksisterende anlegg på Jotun FPSO, blant annet hydroykloner og avgassingstank. Vår Energi har p.t. som internt mål 17 ppm olje i vann-innhold for vann som slippes ut til sjø i Balder-området.

Utslippsscaisson for produsert vann er på styrbord side. Utslippspunktet er på nivå med bunnen av skroget og er lokalisert på omkring 16 m under havnivå.

Basert på tilgjengelige produksjonsprofiler i revidert nasjonalbudsjett (RNB24) forventes det at Jotun FPSO vil ha en økende gjennomstrømning gjennom separatorene i perioden fram til 2030. Nivået er forventet å stabilisere seg på ca. 100.000–110.000 fat per dag, noe som tilsvarer 16.000–17 500 Sm³ produsertvann per dag.



Sammensetningen av produsertvann fra produksjon fra de nye brønnene på Jotun FPSO, det vil si innholdet av naturlig forekommende komponenter, antas å være sammenlignbare med produsertvann fra dagens produksjon på Balder FPU. EIF-kjøringer utført for Balder FPU har vist at bidraget fra de naturlig tilstedeværende komponenter på den totale EIF er relativt lite.

Videre, på Jotun benyttes fleksible produksjonsrørledninger med indre korrosjonsbeskyttelse når de nye brønnene skal knyttes til Jotun FPSO, noe som fører til mindre behov for tilsats av korrosjonshemmere sammenlignet med dagens praksis på Balder FPU. Det er biocid i korrosjonshemmerne brukt på Balder FPU som har det største bidraget til EIF. Vår Energi vil kontinuerlig søke å bruke de mest miljøvennlige produksjonskjemikaliene, optimalisere og minimere bruk av kjemikalier, samt redusere bruk av biosid og korrosjonshemmere spesielt. Dette vil føres til en så lav EIF som praktisk mulig. Det vil bli utført oppdaterte EIF-beregninger for utslipp av produsertvann etter at Jotun FPSO er satt i drift og når det er mulig å få tatt utvidede representative miljøanalyser av det produserte vannet når produksjonen er kommet i gang på Jotun.

9.3 Drenasjevann

Det er ikke forventet at Jotun FPSO vil ha drenasjevann når den kommer i drift. Jotun har åpent og lukket avløp som håndterer drenering. Vann som eventuelt slippes ut blir renses gjennom produsertvann-anlegget før det sendes til sjø, og vil være dekket av rensesprosessene for utslipp av produsert vann og søknad om dette over.

9.4 Fortrengningsvann

Det er ikke fortrengningsvann på noen av innretningene i Balder-området.

9.5 Annet oljeholdig vann

Det søkes om utslipp av annet oljeholdig vann for Jotun FPSO inn i gjeldende rammetillatelse for Balder-området. Oljeholdig vann som slop samles på tanker og renses før det slippes ut til sjø. I tillegg har en maskinslop (bilge) for Jotun FPSO. Maskinslop blir sendt til egne bilge-tanker før det går til sloptank for å bli rutet til vannrensing via RENA rensenhet og sluppet til sjø etter rensing.

9.6 Måleprogram

Måleprogram for Jotun FPSO er under etablering, og vil beskrive metoder og utstyr for måling og beregning av utslipp til sjø av vann som inneholder olje og andre komponenter på lik linje som måleprogrammene som er etablert for Balder FPU og Ringhorne.

Jotun FPSO vil benytte Arjay Fluorocheck II med korrelasjonsfaktor mot GC for måling av olje-i-vann i produsert vann til utslipp til sjø. Dette er samme metode som Balder FPU benytter. Det vil benyttes magnetiske vannmengdemålere for måling av vann til sjø.

10. Injeksjon

Det søkes om injeksjon av produsertvann og annet oljeholdig vann fra Jotun FPSO inn i gjeldende rammetillatelse for Balder-området.

Det planlegges å bore en dedikert brønn for injeksjon av produsertvann ved bruk av flyttbar innretning. Utslippene under borefasen av denne brønnen er dekket i eksisterende rammetillatelse for Balder-området, og omhandles derfor ikke i denne søknaden. Produsertvanninjeksjon gjøres for å redusere det totale volumet av utslipp av produsertvann, og dermed også mengde dispergert olje, naturlig forekommende komponenter (PAH, BTEX, Fenoler m.m.) og tilsatte produksjonskjemikalier til sjø. Dette vil redusere miljørisikoen fra utslippene til sjø fra Jotun FPSO.

Reinjeksjon av produsertvann planlegges skje inn i den grunne Skadeforrasjonen. Det har vært evaluert å komplettere denne brønnen i de dypere paleocene formasjonene, men reservoartekniske evalueringer har konkludert med at dette kan redusere produksjonsreservene.

Den reelle vanninjeksjonsraten vil avhenge av injeksjonsindeksen i formasjonen, og dette vil ikke være kjent før brønnen er boret og det er utført injeksjonstester. Det antas at injeksjonsindeksen er mellom 0,5–1 kbd/bar, noe som gir et konservativt anslag på 50 kpd som tilsvarer 8000 Sm³/d. Driftsregularitet på anlegget er forventet å ligge i intervallet 92-95 %. Ut fra prognoser på produksjon av olje, gass og produsertvann, antas det at de største vannmengdene inn til Jotun FPSO vil være i årene 2029–2030.

Daglig vannproduksjon vil opp mot 17.500 Sm³/d bety at med konservative anslag vil 8000 Sm³/d reinjiseres og 10.000 Sm³/d vil slippes ut til sjø når injeksjonsanlegget er i drift. Når injeksjonsanlegget er ute av drift vil produsertvann slippes til sjø.

I injeksjonsbrønnen er det installert trykk- og temperaturtransmitter (PTT) i selve brønnen slik at eventuelle endringer i betingelser over tid kan følges og trendes.

11. Utslipp til luft

For Jotun FPSO vil utslipp til luft forekomme fra forbrenning av fossilt drivstoff (diesel og naturgass) i forbindelse med oppkobling, ferdigstilling og i drift, samt fra fakling, lager- og losseoperasjoner og diffuse utslipp fra ulike kilder.

Det søkes om utslipp til luft fra Jotun FPSO inn i gjeldende rammetillatelse for Balder-området med følgende utslipp, som et tillegg til de grensene som per i dag er tillatt for utslippsbegrensninger fra faste innretninger:

Utslippskomponent	Utslippskilde	Utslippsgrense
NOx	Energianlegg på faste innretninger	378 tonn/år
Metan	Kaldventilering og diffuse utslipp	97 tonn/år
NMVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	115 tonn/år
NMVOC	Lasting av råolje	0,45 kg/Sm ³ lastet råolje (angitt som middelvei over året) ¹⁾

¹⁾ Kravet anses oppfylt dersom det kan dokumenteres at gjennomsnittlig utslipp av NMVOC fra lasting på alle felt på norsk sokkel ikke overstiger utslippsgrensen over kalenderåret.

11.1 Turbiner, motorer, kjeler

Jotun FPSO har to LM-2500 dual fuel-turbiner med varmegjenvinning (WHRU, Waste heat Recovery Unit) og en hjelpegenerator for generering av elektrisk hovedkraft. Det er fire motorer for brannvannpumpene, en nøytralgass generator og en nødgenerator.

Innfyrte effekt er 2x61,1 MW for turbinene, 2x7,5 + 2x12,5 MW for brannvannpumpene, 20 MW for nøytralgassgeneratoren, 15 MW for hjelpegeneratoren og 3,8 MW for nødgeneratoren.

I forbindelse med energiproduksjon på Jotun FPSO er det blitt vurdert en rekke løsninger som inkluderer bytte av turbiner, forskjellig oppgradering av turbinene og full/delvis kraft fra både land og vertsplattform. Basert på en totalvurdering av ulike løsninger gjennom et levetidsperspektiv, herunder investerings- og driftskostnader, tekniske forhold som gasskvalitet, og estimerte utslipp til luft, er det konkludert med at videre bruk og modifikasjon av dagens turbinløsning er BAT for Jotun FPSO. Det vil bli foretatt avgassmålinger av turbinene snarest mulig når disse er i normal drift på feltet. Konsentrasjon av NOx og CO i røykgass fra gassfyrte turbiner vil dermed oppgis etter avgassmålingene er gjennomført i felt. Jotun FPSO har tidligere hatt PEMS for turbinene og dette skal re-etableres når turbinene er ferdigstilt.

Gjennomførte BAT-vurderinger konkluderte videre med å oppgradere hjelpemotor av type Wärtsilä diesel på 6050 kW fra Tier 0 til Tier III. Hjelpemotoren har i forbindelse med operasjon på Jotun feltet vært i bruk siden 1999, og en har estimert at ombyggingen som inkluderer SCR er forventet å redusere NOx-utslippene fra 13,5 g/kW NOx til 2,39 g/kW. Tiltaket har fått godkjent støtte fra NOx-fondet. Hjelpemotoren oppfyller "IMO MARPOL 73/78, Annex VI, Regulation 13, Tier 2"-krav samt at den er klassifisert av DNV som lav-NOx-utslippsmotor.

Det har i tillegg blitt gjennomført følgende BAT-tiltak for Jotun FPSO:

- Erstatning av eksisterende varmegjennvinningsenhet (Waste Heat Recovery Unit, WHRU) som medfører ca. 60 tonn vektbesparelse samt at enheten tar mindre plass og har enklere oppbygning.
- Erstatning av eksisterende enhet som genererer nitrogen som medfører plassbesparelse og vektreduksjon samt at den har bedre teknisk løsning.
- Ny kjølepakke som bruker mindre energi, har redusert propanforbruk og lavere lekkasjerisiko.
- Dieseldrevne lavutslippslivbåter er valgt.

11.1.1 Estimert forbruk av gass og diesel til oppdekning av energibehov

År	Forventet forbruk av gass (mill Sm ³)	Forventet forbruk av diesel (mill liter)
2024	10	5
2025	62	3
2026	62	3
2027	62	3
2028	62	3
2029	62	3
2030	59	3

Tallene over viser estimert forbruk av gass og diesel til oppdekning av energibehov for Jotun FPSO, i årene 2024-2030. Tallene er hentet fra innspill til RNB24 utarbeidet høsten 2023, avrundet til nærmeste million Sm³ og million liter. Når Jotun FPSO kommer i drift, vil disse prognosene kunne endres.

11.1.2 Utslipp av CO₂, NO_x, SO_x, NMVOC og metan fra energiproduksjon

År	Tonn CO ₂ fuelgass	Tonn CO ₂ diesel	Tonn NO _x fuelgass	Tonn NO _x diesel	Tonn SO _x fuelgass	Tonn SO _x diesel	Tonn nmVOC fuelgass	Tonn nmVOC diesel	Tonn metan fuelgass	Tonn metan diesel*
2024	28 717	14626	108	270	0,03	5	9	27	2	-
2025	172 292	8 126	646	150	0,2	3	56	15	15	-
2026	172 292	8 126	646	150	0,2	3	56	15	15	-
2027	172 292	8 126	646	150	0,2	3	56	15	15	-
2028	172 292	8 126	646	150	0,2	3	56	15	15	-
2029	172 292	8 126	646	150	0,2	3	56	15	15	-
2030	166 286	8 629	624	159	0,2	3	54	16	14	-

Tallene over viser estimert utslipp av CO₂, NO_x, SO_x, NMVOC og metan fra energiproduksjon i tonn per år for Jotun FPSO i årene 2024-2030. Tallene er hentet fra innspill til RNB24 utarbeidet høsten 2023, avrundet til nærmeste tonn. Når Jotun FPSO kommer i drift, vil disse prognosene kunne endres.

* En antar at raffinert diesel ikke avgir metan under forbrenning.

11.2 Fakkelsystem

Jotun FPSO har høytrykks (HP) og lavtrykks (LP) fakkelsystemer, samt pilotflamme. HP-fakkel var tidligere et åpent system, og er blitt lukket under verftsoppholdet som følge av BAT-vurderinger gjennomført. Det har ikke vært mulig å lukke LP-fakkel da denne blir matet med N₂-kilder som inneholder små mengder oksygen som igjen kan medføre korrosjon i prosessanlegget ved gjenvinning av fakkeltgassen. Av sikkerhetsmessige grunner er LP-fakkelsystemet derfor fortsatt åpent.

11.2.1 Faklingsvolum (forventet Sm³ per år)

År	Forventet faklingsvolum (mill Sm ³)
2024	7,7
2025	16,3
2026	4
2027	4
2028	4
2029	4
2030	4

Tallene over viser estimert volum fakling fra Jotun FPSO i årene 2024-2030. Tallene for 2024 er etablert basert på interne vurderinger av behov for fakling under perioden med oppstart-aktiviteter og er svært usikre. Det forventes en del høyere faklingsrate i oppstartfasen før anlegget er innkjørt og alle brønnene er tatt i drift. Før kompressorene er testet ut og tatt i bruk, vil gassproduksjonen gå til fakkell, derfor er faklingsratene estimert til å være høye for 2024 og 2025. Tall for perioden 2025-2030 er hentet fra innspill til RNB24 utarbeidet høsten 2023, avrundet til nærmeste million Sm³. Når Jotun FPSO kommer i drift, vil disse prognosene kunne endres. Det arbeides med å redusere behovet for fakling i de ulike ferdigstilling- og oppstartaktivitetene samt i videre drift.

11.2.2 Utslipp av CO₂, NO_x, SO_x, NMVOC og metan fra fakkelsystem i tonn per år

	Tonn CO ₂	Tonn NO _x	Tonn SO _x	Tonn nmVOC	Tonn metan
2024	28652	11	0,02	22	25
2025	60652	23	0,05	47	54
2026	13582	5	0,01	11	12
2027	13582	5	0,01	11	12
2028	13582	5	0,01	11	12
2029	13582	5	0,01	11	12
2030	13142	5	0,01	10	12

Tallene over viser estimert utslipp av CO₂, NO_x, SO_x, NMVOC og metan fra fakling i tonn per år for Jotun FPSO i årene 2024-2030. Tallene for perioden 2024 og 2025 er etablert basert på forventede faklevolumer som beskrevet over. Når Jotun FPSO kommer i drift, vil disse prognosene kunne endres.

11.3 Håndtering av VOC i forbindelse med lagring av råolje

Jotun FPSO har en Vapour Recovery Unit (VRU) installert. VOC reduksjonsprosessen for Jotun er basert på 100 % gjenvinning av avdamping fra lastetanksystemet. Enheten gjenvinner avgass fra laste/sloptanker og kjører denne nedstrøms 2. trinnseparator på gassutløpet som videre går inn til LP-kompressor og videre i prosesssystemet for gass.

11.4 Løsning for håndtering av VOC i forbindelse med lasting av råolje

Vår Energi er medlem i VOCIC-samarbeidet, og det vil for Jotun FPSO benyttes tankere som har VOC-reduserende teknologi iverksatt på lik linje som Balder FPU gjør i dag.

11.5 Kilder til direkte utslipp av gass (kaldventilering og diffuse utslipp)

Følgende kilder til kaldventilering og diffuse utslipp på Jotun FPSO er identifisert:

Alle hovedkilder		Delkilder	Har/ har ikke kilden	Utslipp	Avgass- disposisjon
Trietylenglykol (TEG) regenerering	10.1	TEG avgassingstank	Ja	Nei	LP fakkell
	10.2	TEG regenerator	Ja	Nei	LP fakkell
	10.3	Strippegass	Ja	Nei	LP fakkell
Produsertvann- håndtering	40.1	Produsertvann avgassingstank	Ja	Nei	Resirkulering
	40.2	Flotasjonstank / CFU	Ja	NA	Resirkulering
	40.3	Flotasjongass	Ja	NA	Resirkulering
	40.4	Utslippscasson	Ja	Ja	Utslipp
Sentrifugal-kompressor tetningsolje	50.1	Avgassingspotter	Ja	Ja	Utslipp
	50.2	Tetningsolje oppholdstank	Ja	Nei	NA
	50.3	Tetningsolje lagertank	Ja	Nei	NA
Tørre kompressor- tetninger	70.1	Primær tetningsgass	Ja	Nei	LP fakkell
	70.2	Sekundær tetningsgass	Ja	Nei	Nitrogen
	70.3	Lekkasje av primær tetningsgass til sekundær vent	Ja	Ja	Utslipp
Fakkellgass som ikke brennes	80.1	Slukket fakkell og tenning av fakkell	Ja	Nei	Fakkell
	80.2	Ikke brennbar fakkellgass	Ja	NA	Nitrogen
	80.3	Inertgasspylt åpen fakkell	Ja	NA	Nitrogen
Lekkasjer i prosessen	90.2	Små gasslekkasjer	Ja	Utslipp	
Spyle- og teppegass	100.1	Spyle- og teppegass	Ja	Nei	Gjenvinning
Gassanalyser og prøvestasjoner	110.1	Gassanalyser og prøvestasjoner	Ja	Ja	Utslipp
Lagertanker for råolje på FPSO/FSO-er	130.1	Gassfriing av lagertanker for råolje på FPSO-er	Ja	Ja	Utslipp
Lagertanker for råolje på FPSO/FSO-er	130.2	Unormal driftsituasjon	Ja	Ja	Utslipp
Gassfriing av prosesssystemer	140.1	Gassfriing av prosesssystemer	Ja	Ja	Utslipp
Generelt påslag FPSO/FSO	900.1	Generelt påslag FPSO/FSO	Ja	Ja	Utslipp

LP- og HP-fakkell måles fiskalt, og har pilotflamme og gassen brennes. Det forventes ikke gassfriing av tanker de første årene da tankene skal være rene når Jotun FPSO går fra land.

År	Utslipp NMVOC fra kaldvent og diffuse (tonn)	Utslipp CH ₄ fra kaldvent og diffuse (tonn)	Utslipp NMVOC lagring (tonn)	Utslipp CH ₄ lagring (tonn)
2024	97	81	0,7	0,02
2025	112	97	2,8	0,07
2026	112	97	1,3	0,03
2027	112	97	1	0,02
2028	112	97	0,8	0,02
2029	112	97	0,7	0,02
2030	295	158	0,9	0,02

Tallene over viser estimert utslipp av NMVOC og metan fra kaldventilering og diffuse utslipp, og lagring av råolje i tonn per år for Jotun FPSO i årene 2024-2030. Tallene for perioden 2024-2030 er hentet fra innspill til RNB24 utarbeidet høsten 2023, avrundet til nærmeste tonn. Når Jotun FPSO kommer i drift, vil disse prognosene kunne endres.

0,03 kg metan/Sm³ og 0,37 kg NMVOC/Sm³ er estimerte forventede årlige utslipp av metan og NMVOC per Sm³ lastet råolje for perioden 2024-2030 for Jotun FPSO.

11.6 Utslippsfaktorer og metoder for bestemmelse av utslipp til luft

Type fyrings-enhet	Brensel	Type faktor	Utslippskomponent	Faktor [kg/Sm ³ FG, tonn/tonn diesel]	Metode for bestemmelse
Fakkell	Gass	Standard	Flyktige organiske forbindelser uten metan (NMVOC)	0,0029000	Fiskalt målt volum
Fakkell	Gass	Standard	Karbondioksid (CO ₂)	0,0037210	Fiskalt målt volum
Fakkell	Gass	Standard	Metan (CH ₄)	0,0033000	Fiskalt målt volum
Fakkell	Gass	Standard	Nitrogenoksider (NO _x)	0,0014000	Fiskalt målt volum
Fakkell	Gass	Standard	Svoveloksider (SO _x)	0,00000287	Fiskalt målt volum
Turbin	Gass	Feltspesifikk	Karbondioksid (CO ₂)	0,0027429	Fiskalt målt volum.
Turbin	Gass	Standard	Flyktige organiske forbindelser uten metan (NMVOC)	0,0002400	Fiskalt målt volum
Turbin	Gass	Standard	Metan (CH ₄)	0,0009100	Fiskalt målt volum
Turbin	Gass	Feltspesifikk	Nitrogenoksider (NO _x)	0,0100296	Fiskalt målt volum. PEMS.
Turbin	Gass	Standard	Svoveloksider (SO _x)	0,00000287	Fiskalt målt volum
Motor	Diesel	Standard	Flyktige organiske forbindelser uten metan (NMVOC)	0,0050000	Fiskalt målt volum
Motor	Diesel	Standard	Karbondioksid (CO ₂)	3,1678500	Fiskalt målt volum
Motor	Diesel	Feltspesifikk	Nitrogenoksider (NO _x)	0,0500000	Fiskalt målt volum
Motor	Diesel	Standard	Svoveloksider	0,0010000	Fiskalt målt volum

Utslipp av NO_x og SO_x fra kraftgenerering og faking forventes å ha en marginal lokal effekt.

Basert på innrapporterte utslipp av NO_x og SO_x i 2023 fra petroleumsaktivitet på norsk sokkel forventes det at Jotun FPSOs bidrag når skipet kommer i vanlig drift at utslippene av NO_x og SO_x vil utgjøre i størrelsesorden under 0,02 % for NO_x og under 0,002 % for SO_x av de nasjonale utslippene.

Utslipp av CO₂, metan og NMVOC fra kraftgenerering, fakling, lagring og lossing av råolje vil kunne bidra til klimapåvirkninger. Utslippene forventes å ha en lav lokal effekt og en marginal nasjonal effekt. Basert på innrapporterte utslipp i 2023 fra petroleumsaktivitet på norsk sokkel av CO₂, metan og NMVOC forventes det at Jotun FPSOs bidrag når skipet kommer i vanlig drift at disse utslippene vil utgjøre i størrelsesorden under 2 % for CO₂, under 1 % for metan og under 0,5% av NMVOC av de nasjonale utslippene.

Vår Energi arbeider aktivt med dekarbonisering, derunder å se på muligheter for elektrifisering av installasjoner og med energiledelse, for å redusere utslipp av CO₂, metan, NMVOC, NO_x og SO_x:

- En slepering for overføring av elektrisk kraft gjennom dreieskiven er installert for å tilrettelegge for mulig fremtidig inntak av el-kabel til Jotun FPSO. Vår Energi arbeider for tiden med et prosjekt for å se på fremtidig elektrifisering i Balder-området, og har sendt søknad til NVE om Elektrifisering av petroleumsfeltene Balder og Grane.
- Vår Energi er medlem av VOCIC og tok i 2023 i bruk to nye bøyelastere med VOC-reduksjonsteknologi som har redusert metan- og NMVOC-utslippene fra disse operasjonene.
- Vår Energi har i 2024 blitt medlem av OGMP 2.0 ([OGMP 2.0 – The Oil & Gas Methane Partnership 2.0 \(ogmpartnership.com\)](https://ogmpartnership.com)) og har tidligere signert opp til "Aiming for Zero Methane Emissions Initiative", ledet av Oil and Gas Climate Initiative (OGCI) [Accelerating efforts to reduce methane emissions - Vår Energi \(varenergi.no\)](https://www.varenergi.no)
- Vår Energi er medlem av NO_x-fondet [NO_x-fondet \(noxfondet.no\)](https://www.noxfondet.no)

11.7 Program for måling eller beregning av utslipp til luft

Måleprogram for Jotun FPSO er under etablering, og vil beskrive metoder og utstyr for måling og beregning av utslipp til luft på lik linje som måleprogrammene som er etablert for Balder FPU og Ringhorne. Dette programmet vil også legges til grunn for søknad om oppdatert tillatelse til kvotepliktige utslipp med oppdatert overvåkingsplan for Balder og Ringhorne (2014.1008.T) for å inkludere Jotun FPSOs kildestrømmer og måleutstyr.

12. Energiproduksjon og energieffektivitet

Kraftforsyningsløsningen for Jotun FPSO, frem til en eventuell elektrifisering er etablert, vil være med bruk av dual-fuel lav-NOx-turbinene som hovedkraft. Disse vil primært gå på gass, med diesel som back-up. Oppdekning av varmebehov vil skje via bruk av WHRU samt via elektrisitet brukt til oppvarming og kjøling.

Den totale innfyrte effekten er 61,1 MW per turbin. Ved ISO-betingelser (temperatur, luftfuktighet og atmosfærisk trykk m.m.) har turbinene en virkningsgrad på omkring 35-37 % som gir totalt ca. 22 MW netto. Totalt har begge turbinene ca. 44 MW netto effekt (shaft power). For moderne dieselmotorer antas det konservativt 40 % virkningsgrad.

Vår Energi har etablert energiledelse i selskapet, som omfatter alle operasjoner offshore samt andre avdelinger på land. Det arbeides systematisk med energieffektiviseringstiltak gjennom selskapets arbeid knyttet til dekarbonisering, og i de senere år er det levert flere utslipps-reducerende tiltak i Balder-området.

For Jotun FPSO er lukking av HP-fakkelen et viktig energieffektiviseringstiltak som er gjennomført under landoppholdet. Det arbeides også aktivt med å redusere mengden sikkerhetsfakling under ferdigstilling- og oppstartaktivitetene. Energiledelse følger NS ISO 50001-standarden.

I forbindelse med oppgradering av Jotun FPSO er det gjennomført flere BAT-vurderinger, spesielt med fokus på energieffektivitet og CO₂-effektive løsninger. BAT er vurdert i forhold til spesifikke kriterier på teknisk, tidsplan, økonomi og miljø, og hovedkriteriene er vektet likt.

13. Avfall

Innretningene i Balder-området har et etablert og beskrevet system for sortering og behandling av avfall. Jotun FPSO vil innføres i dette systemet og det utarbeides en avfallsplan for innretningen. Dette er i tråd med Offshore Norges retningslinjer for avfallsstyring (Offshore Norge, 2018).

Formålet med avfallsstyring er blant annet å sortere avfallet og redusere mengdene som genereres. Det anslås at >90 % av avfallet sorteres ved kilden. Avfallet fra driften av Jotun FPSO vil bli håndtert og deklarerert i henhold til forskrift om gjenvinning og behandling av avfall (avfallsforskriften, avfalldeklarerer.no) og levert til godkjent avfallsmottaker. Vår Energi har kontrakt med avfallskontraktør, SAR.

For Jotun FPSO blir alt oljeholdig vann rensert og injisert eller deponert til sjø. Maskinslop blir sendt til bilge-tanker og sludge-tank før det går til sloptank for å bli rutet til vannrensing og injisert eller deponert sammen med produsertvann.

Sanitærvann vil bli behandlet på rigg og sluppet ut i henhold til gjeldende maritime regler. Organisk matavfall fra byssen blir kvernet og ledet til sjø. Sorteringsgrad for ikke-farlig avfall følges opp med rapporter fra avfallskontraktør som legger inn data i NEMS, dette går så inn i et eget dashboard for miljø (Environmental Dashboard) og her er det satt et måltall for sortering. For tidligere år har denne vært 90 % i 2022 og 91 % i 2023. Dette vil også gjelde Jotun FPSO når den kommer i drift.

14. Miljørisiko og beredskap

Det er utført en miljørettet risiko- og oljevernberedskapsanalyse for Balder-området i Nordsjøen i tråd med styringsforskriften §§ 16-17 (DNV, 2023). Miljørisikoanalysen er gjennomført som en skadebasert analyse i henhold til ERA Akutt-metodikken (Offshore Norge, 2020).

Analysen er helårlig og inndelt i produksjon fra Balder FPU, Ringhorne-plattform og Jotun FPSO i tillegg er produksjonsboring på feltet og et lekkasjescenario (totalhavari Balder FPU) for presentasjon av oljedrift. Analysen dekker tidsrommet 2023-2026 og Tabell 1 viser aktivitetsnivået som er lagt til grunn i analysen. Med unntak av produksjon fra Jotun FPSO, er all aktivitet allerede inkludert i eksisterende rammetillatelse for Balder-feltet.

Oljevernberedskapsanalysen er gjennomført med modellering i henhold til Offshore Norges retningslinjer, med halvårlig oppløselighet, sommer (mars-august) og vinter (september-februar). Gitt ratene for boring og produksjon, er vektet rate for boring dimensjonerende for oljevernberedskapsbehovet.

Det er i søknaden gitt et kort sammendrag av analysen og dens konklusjoner med fokus på Jotun FPSO og boring (dimensjonerende aktivitet). Vedlagte miljørettet risikoanalyse og beredskapsanalyse gir detaljert beskrivelse av inngangsverdier, metode og resultater.

Foreliggende analyse (DNV, 2021) utfyller miljørisiko- og beredskapsanalyse som ble gjennomført i forbindelse med søknad om produksjonsboring da den inkluderer all aktivitet på Balder-feltet fra 2023-2026. Det er boring av brønn M8N MLT1 som er dimensjonerende i analysen siden brønnen ble vurdert til potensielt å ha den høyeste raten ved en utblåsningshendelse.

Tabell 1 Samlet aktivitetsoversikt for Balder-området i perioden 2023-2026.

Aktivitet	2023	2024	2025	2026	Utblåsnings- frekvens per aktivitet	2023	2024	2025	2026
Produksjonsboring, oljebrønn	11	7	8	1	3,02E-05	3,32E-04	2,11E-04	2,42E-04	3,02E-05
Produksjonsboring, vanninjeksjon	0	1	0	0	3,02E-05	0,00E+00	3,02E-05	0,00E+00	0,00E+00
Komplettering, oljebrønn	9	7	8	1	1,17E-04	1,05E-03	8,19E-04	9,36E-04	1,17E-04
Komplettering, vanninjeksjon	0	1	0	0	1,17E-04	0,00E+00	1,17E-04	0,00E+00	0,00E+00
Wireline	4	0	0	0	4,19E-06	1,68E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Workover	2	0	3	2	9,44E-05	1,89E-04	0,00E+00	2,83E-04	1,89E-04
Produserende brønner, olje	31	47	53	56	2,30E-05	7,13E-04	1,08E-03	1,22E-03	1,29E-03
Gassinjeksjonsbrønner	3	3	3	3	6,81E-05	2,04E-04	2,04E-04	2,04E-04	2,04E-04
Vanninjeksjonsbrønner	5	6	6	6	9,02E-06	4,51E-05	5,41E-05	5,41E-05	5,41E-05
Totalt						2,55E-03	2,52E-03	2,94E-03	1,88E-03

14.1 Miljøkonsekvenskategorier og miljørisikomatrixe

Vår Energi har som en integrert del av sitt styringssystem definert akseptkriteriene for miljørisiko. I ERA Akutt er ressurskedefaktor (Resource Damage Factor - RDF) endepunktet for beregning av miljøskade. RDF-resultatene kombinert med hendelsesfrekvens for en boreaktivitet (Vysus Group, 2023) er brukt for å fremstille miljørisiko i Vår Energi sin risikomatrixe. I denne forbindelse er Vår Energis konsekvenskategorier tilpasset kategoriene i ERA Akutt som følger:

ERA Akutt	Vår Energi
Katastrofal	Omfattende miljøpåvirkning
Stor	
Svært alvorlig	
Alvorlig	
Moderat	
Liten	Mindre miljøpåvirkning
Ubetydelig	Ubetydelig miljøpåvirkning

14.2 Rate- og varighetsmatrixe

Rate-/varighetsmatrixen som er lagt til grunn for oljedriftsmodelleringen og miljørisikoanalysen for Balder-området er fordelt på produksjonsboring og produksjon der sistnevnte representerer all feltaktivitet foruten boring.

Det er gjennomført oljedriftsmodellering for produksjonsaktivitet på Balder FPU, Ringhorne-plattform og Jotun FPSO. Tabell 2 viser rate-/varighetsmatrixe for omsøkt aktivitet på Jotun FPSO, tilsvarende matrixer for Balder FPU og Ringhorne som har lavere rater er gitt i analysen.

Tabell 2 Rate- og varighetsfordeling med tilhørende sannsynligheter for sjøbunnsutblåsning ved produksjon på Jotun FPSO.

Utslippssted	Fordeling overflate/sjøbunn	Rate Sm ³ /d	Varigheter (dg) og sannsynlighetsfordeling					Sannsynlighet for sammenvektet rater	GOIR
			2	5	15	35	50		
Sjøbunn	100 %	2233	50,4 %	18,8 %	17,9 %	6,2 %	6,7 %	40,0 %	265
		2829						60,0 %	

For boreaktiviteten er det lagt til grunn en utblåsningsstudie fra Add Energy (Add Energy, 2019), som anses å være dekkende for boreaktiviteten i tidsrommet 2023-2026.

Vektet rate for en overflateutblåsning er 3904 Sm³/døgn og vektet rate for en sjøbunnsutblåsning er 3117 Sm³/døgn. Dette er de samme ratene som ble benyttet i analysen som ble gjennomført i forbindelse med søknad om produksjonsboring på Balder-feltet i 2021 (DNV, 2021)

Lengste utblåsningsvarighet er satt til tiden det tar å bore en avlastningsbrønn. For boreaktiviteten er denne 50 døgn, fordelt på mobilisering av rigg, boring inn i reservoar og stopping av utblåsning (Add Energy, 2019). Denne varigheten er også benyttet gitt en mulig utblåsning fra produksjonsaktivitetene på feltene. Modelleringsoppsettet er gjennomført i henhold til DNVs standardoppsett med fem (5) modelleringsvarigheter. Dette gir vektet varighet på 9, 7 og 10,2 døgn for henholdsvis overflate- og sjøbunnsutblåsning.

For modellering av sjøbunnsutblåsning benyttes utslippsdiameter for utblåsning uten restriksjoner (åpent hull/brønn), i henhold til beste praksis-oppsett av OSCAR (Acona, Akvaplan-niva og DNV GL, 2019).

14.3 Oljedriftsanalyse

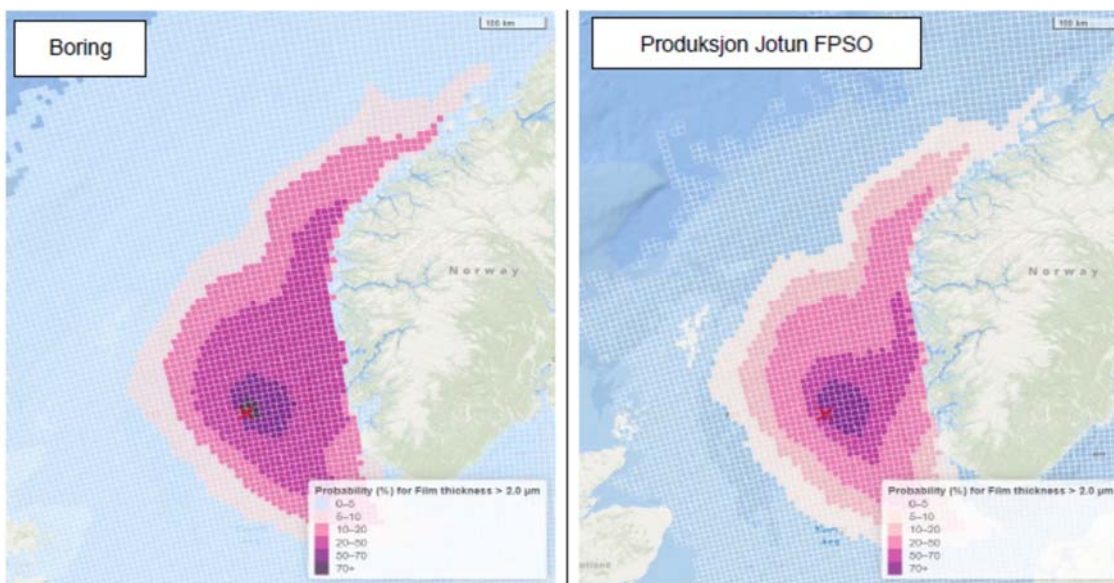
For Balder-feltet er det gjennomført oljedriftsmodellering som grunnlag for beregning av feltets miljørisiko ved akutt forurensning, og som grunnlag for beregning av beredskapsbehov. Oljedriftsmodellering er gjennomført med OSCAR-modellen etter beste praksis (Acona, Akvaplan-niva og DNV GL, 2019).

Spredningsmodellering er gjennomført for produksjonsaktivitet på Balder FPU, Jotun FPSO og Ringhorne-plattformen samt boreaktivitet i området. I tillegg er det gjennomført modellering for et utvalg lekkasjescenarier der scenariet med størst spredning er presentert.

I modelleringen av oljedrift gitt en utblåsning i Balder-området, er Balder-olje er benyttet for produksjonsaktiviteten på Balder FPU og Jotun FPSO og for boreaktiviteten i området. Ringhorne-olje er brukt for modellering av produksjon på Ringhorne-plattformen. Forvittringsstudiene gjennomført av SINTEF (2002) er benyttet som underlag (Tabell 3).

Tabell 3 Parametere for Balder- og Ringhorne-olje benyttet i spredningsberegningene for aktivitetene i Balder-området (SINTEF, 2002).

Parameter	Balder-olje (2002)	Ringhorne-olje (2002)
Oljetetthet [kg/m ³]	914	830
Maksimum vanninnhold sommer/vinter [%]	76	82
Voksinnhold, fersk olje [vekt %]	2,1	4,8
Asfalteninnhold (harde), fersk olje [vekt %]	2,3	0,2
Viskositet ved 13 °C og 10 s ⁻¹ [cP], fersk olje	219	66

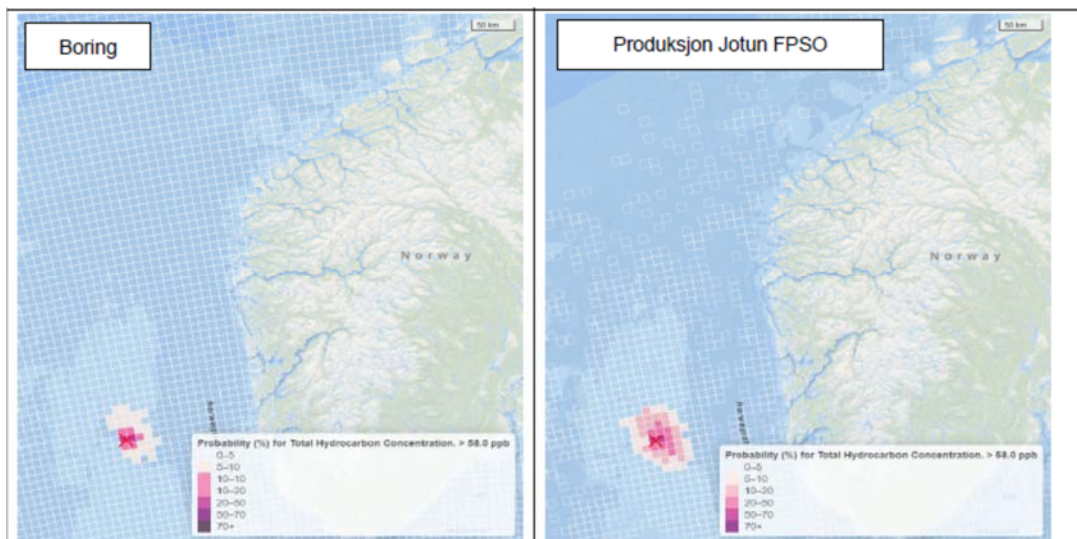


Figur 6 Helårlig sannsynlighet for oljefilmtykkelser over 2 µm i 10×10 km ruter gitt en utblåsning ved boring i Balder-området (venstre) og produksjon på Jotun FPSO (høyre). Influensområdet defineres av 5 % treffsannsynlighet. Oljedrift for produksjonsaktivitet på Balder FPU og Ringhorne-plattformen samt lekkasjescenarier med størst spredning er presentert i analysen. Boreaktivitet er dimensjonerende aktivitet.

Sannsynlighet for å overstige effektgrensen på 2 µm oljefilmtykkelse på sjøoverflaten er vist helårlig i Figur 6.

Gitt en utblåsning i forbindelse med en utblåsning/lekkasje i Balder-området, strekker influensområdet (>5 % sannsynlighet for mer enn 1 tonn olje i 10x10 km-rute) hovedsakelig fra Boknafjorden i sør og nordover til Florø med noen berørte kyststruter videre sør- og nordover. Forventet stranding med treffsannsynlighet >50 % er begrenset til området mellom Øygarden og Ytre Sula, begge i Vestland fylke. Gitt en utblåsning i forbindelse med produksjon på Balder FPU og Ringhorne-plattformen er det ikke beregnet treffsannsynlighet over 50 %.

THC-konsentrasjoner (THC: hydrokarboner) i vannsøylen er beregnet og helårlig sannsynlighet for å overstige effektkonsentrasjon på 58 ppb THC i vannsøylen er gitt i Figur 7. Effektområdet (>5 % treffsannsynlighet) er størst gitt lekkasjescenariet på Balder FPU (totalhavari) etterfulgt av en utblåsning i forbindelse med produksjon på Jotun FPSO. Antall 10x10 km-ruter hvor det er >50 % sannsynlighet for å oppnå en konsentrasjon på 58 ppb er begrenset til to (2) ruter ved utblåsningslokasjon for henholdsvis Jotun FPSO-produksjon og boreoperasjon i Balder-området. Effektgrensen på 58 ppb korresponderer til en LC5-verdi ("Lethal Concentration", 5 % dødelighet) for fiskeegg og -larver.



Figur 7 Helårlig sannsynlighet for tidsmidlede maksimale oljekonsentrasjoner (THC) over 58 ppb i 10x10 km-ruter gitt en utblåsning ved boring i Balder-området (venstre), produksjon på Jotun FPSO (høyre). Influensområdet defineres av 5 % treffsannsynlighet. Helårlig sannsynlighet for tidsmidlede maksimale oljekonsentrasjoner (THC) over 58 ppb i 10x10 km-ruter gitt en utblåsning ved Balder FPU og Ringhorne-plattformen samt lekkasjescenarier med størst spredning er presentert i analysen. Boreaktivitet er dimensjonerende aktivitet.

14.4 Verdifulle Økosystem-komponenter

Som utgangspunkt for miljørisikoanalysene er det gjennomført en vurdering av hvilke naturressurser som har det største konfliktpotensialet innen influensområdet til feltaktivitetene i Balder-området. En Verdsatt Økosystem Komponent (VØK) er definert i veiledningen for gjennomføring av miljørisikoanalyser (NOROG, 2020). Basert på dette er følgende VØK-er utvalgt for analysen:

- Sjøfugl
 - Lunde, Lomvi, Krykkje, Havhest, Storjo, Svartand, Ærfugl, Toppskarv, Svartbak og Sildemåke
- Sjøpattedyr
 - Havert og Steinkobbe
- Fisk
 - Kvantitative; Tobis, torsk og sild
 - Kvalitative delen (overlappsanalyse) inngår nordsjøtorsk, -sei, -hyse, -sild og makrell
- Kyst og strand
 - Environmental Sensitivity Index (ESI), ESI type 1 (eksponert strandberg), 4 (sandstrand), 6 (blokkstrand), 7 (eksponert tørrfall), 8 (beskyttet strandberg) og 9 (beskyttet tørrfall, leirstrand)

VØK-ene er nærmere beskrevet i «Miljørisiko- og oljevernberedskapsanalyse for Balder-området».

14.5 Miljøkonsekvens

Miljøkonsekvens er i analysen presentert i detalj for sjøfugl og sjøpattedyr, for kyst og strandhabitater og for fisk (vannsøyle). Den dekker akutte utslipp i forbindelse med boring, produksjon (Jotun FPSO, Balder FPU og Ringhorne) og lekkasjehendelse. Konsekvensen er videre benyttet til miljørisikoberegning.

For sjøfugl og sjøpattedyr beskrives først bestandstap med årlig oppsummering av sannsynlighet for ulike tapsandeler i gitte tapsekategorier. Videre er det presentert gjennomsnittlig og maksimalt bestandstap for de mest utsatte artene for hver måned. Avslutningsvis er det oppsummert sannsynlighet for ulike miljøskader i form av bestandstapsår (RDF) i definerte skadekategorier.

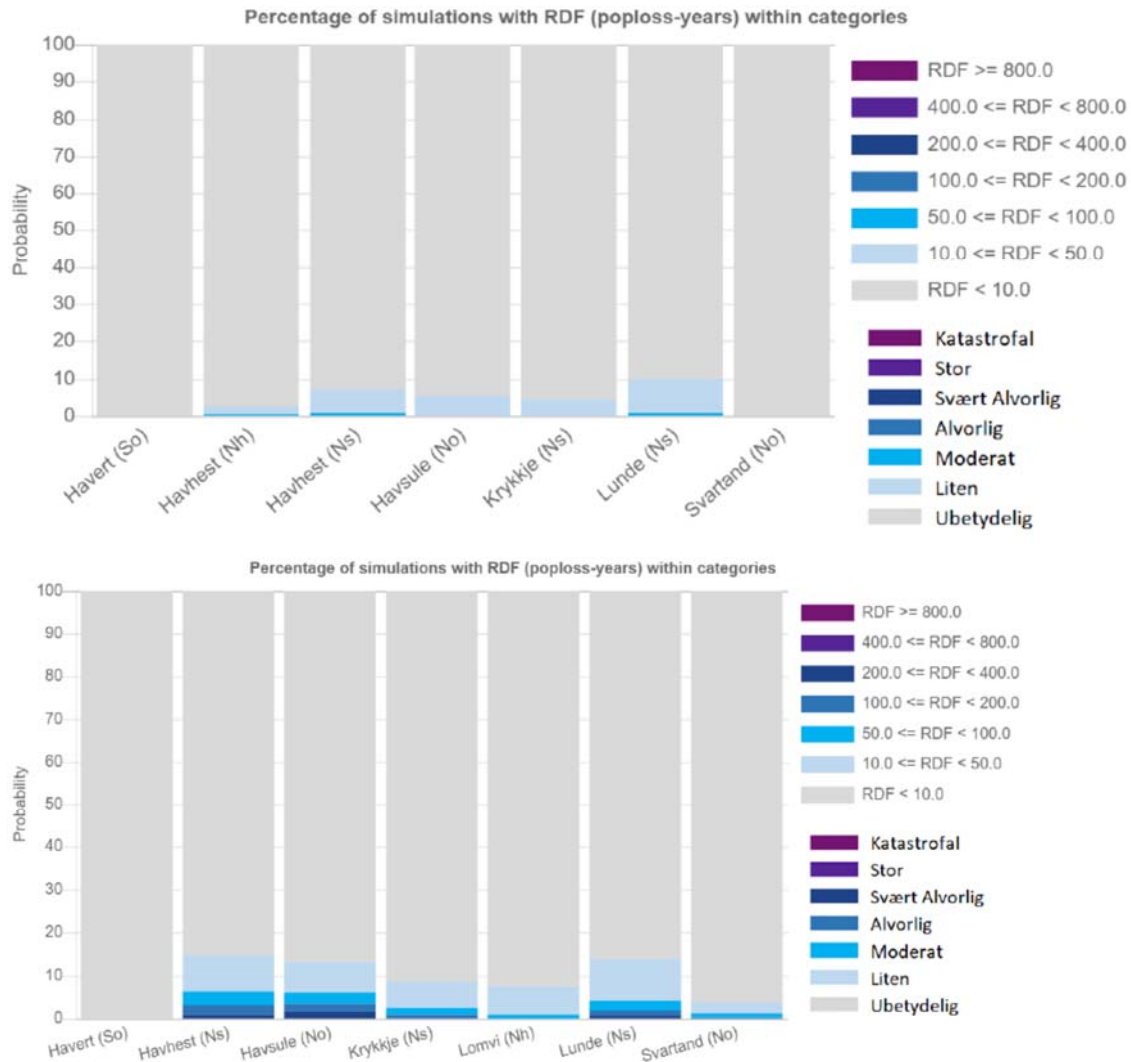
For fisk (tobis) er larvetapet beregnet videre til bestandstap ved hjelp av fiskepopulasjonsmodellen som er utviklet i ERA Akutt. Bestandstapet er oppsummert i skadekategorier som for sjøfugl og sjøpattedyr i form av bestandstapsår. For fisk viser beregningene i ERA Akutt ubetydelig miljøskade for de modellerte artene (torsk, sild og tobis).

For kyst og strand presenteres antall berørte kilometer for ulike ESI-kategorier og oppsummert sannsynlighet for ulike miljøskader i form av bestandstapsår (RDF) i definerte skadekategorier.

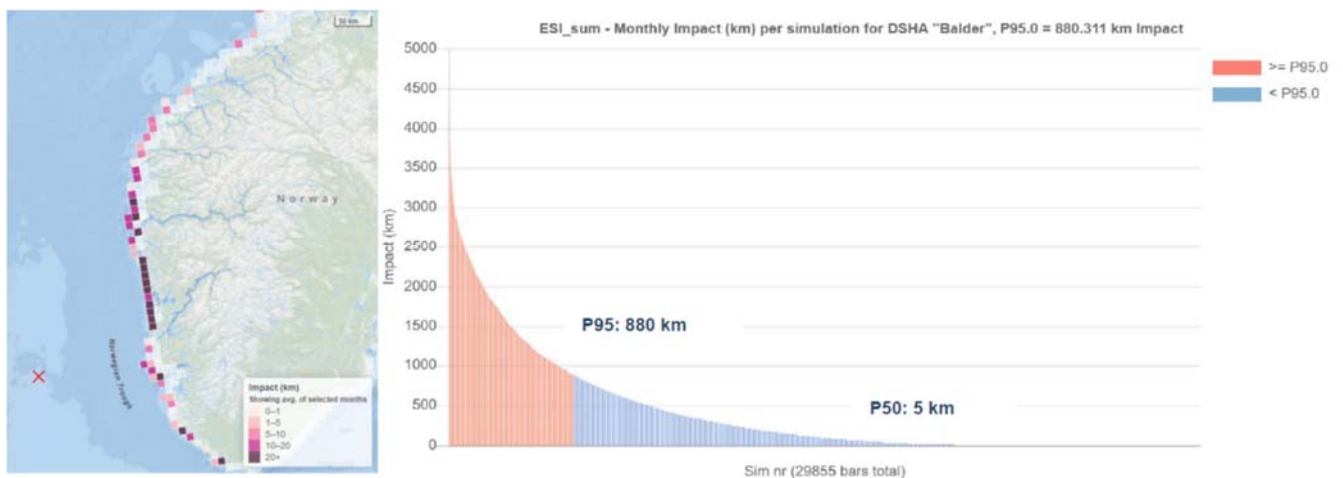
Nedenfor er noe eksempler på miljøkonsekvens som er benyttet videre inn i miljørisikovurdering vist. For detaljert beskrivelse henvises det til miljørisikoanalysen.

Figur 8 viser, som et eksempel, sannsynlighet for ulike miljøskader for sjøfugl og sjøpattedyr gitt en utblåsning i tilknytning til produksjon på Jotun FPSO (øverst) og boring i Balder-området (nederst), den viser at boring potensielt har større risiko for miljøskade enn produksjon på Jotun FPSO.

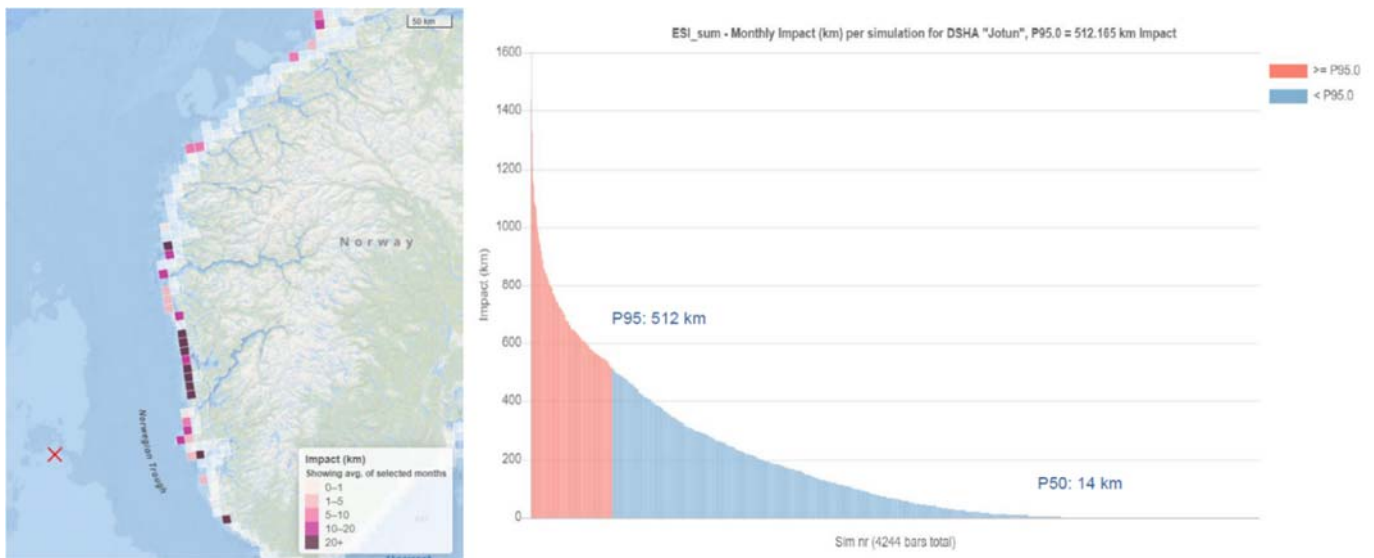
Kart som viser 95-persentil største påvirkning for boring (880 km) og Jotun FPSO (512 km) på strandfauna er vist i Figurene 9 og 10. Beregningene viser at gitt en utblåsningshendelse ved boring, er kystlinjen fra Austevoll og nordover til Fedje, Vestland fylke, mest utsatt, mens det for utslipp fra Jotun FPSO er kystlinjen fra Austevoll og nordover til Sotra, Vestland fylke, mest utsatt.



Figur 8 Sannsynlighet for ulike miljøskader for sjøfugl og sjøpattedyr gitt en utblåsning i tilknytning til produksjon på Jotun FPSO (øverst) og boring i Balder-området (nederst).



Figur 9: Boring-påvirkning av strandfauna for 95-persentil-scenariet i kart (venstre) og for 95- og 50-persentil i graf (høyre).



Figur 10 Jotun FPSO-påvirkning av strandfauna for 95-persentil-scenariet i kart (venstre) og for 95- og 50-persentil i graf (høyre).

14.6 Miljørisiko

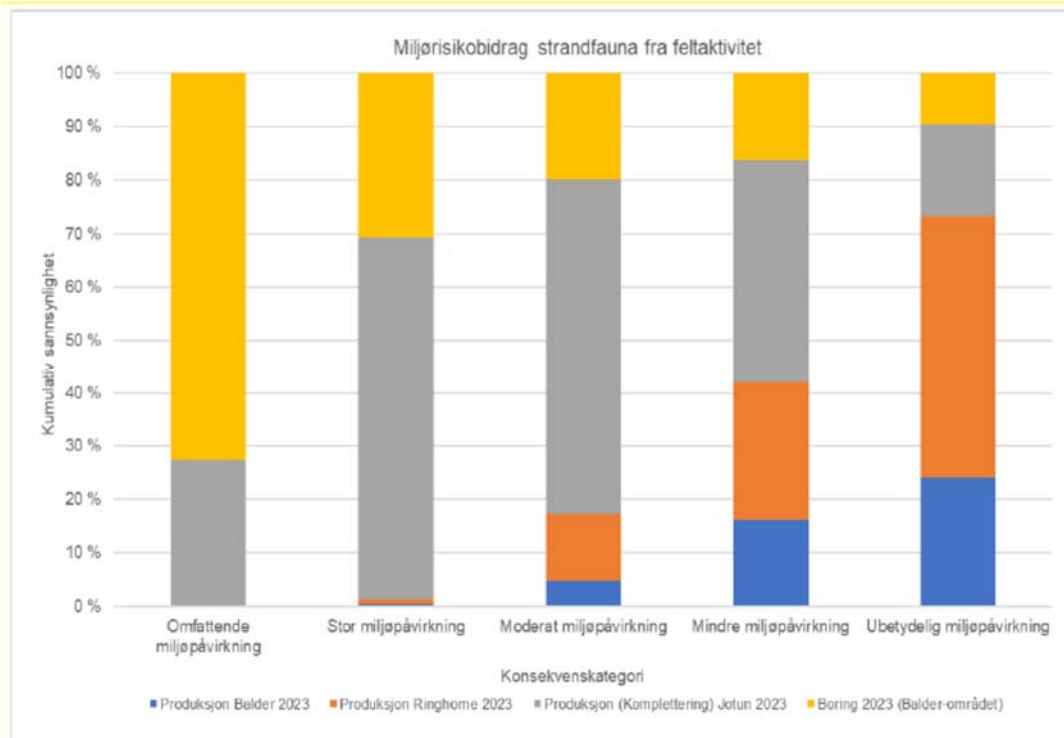
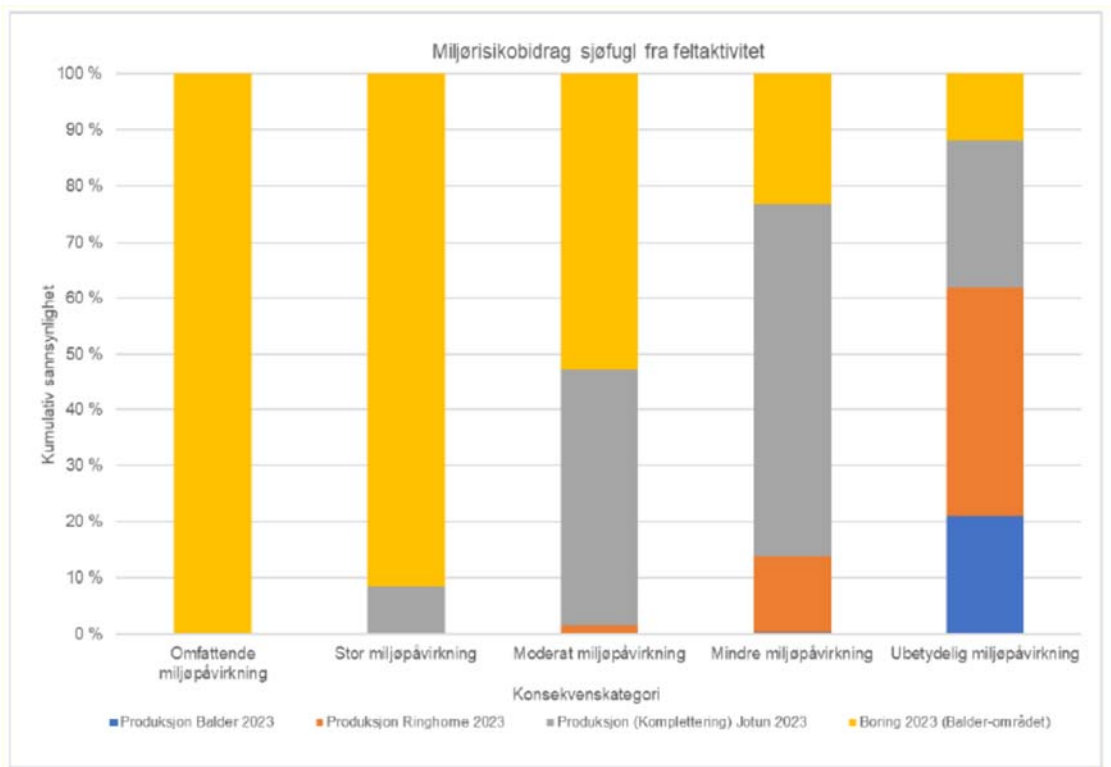
Helårlig miljørisiko for utblåsning (dimensjonerende senario) på Balder-feltet er beregnet samlet for boring og produksjon på Balder, Ringhorne og Jotun FPSO for analyseperioden 2023 til 2026. Miljøriskoen er plottet i Vår Energis risikomatrix og vist i Tabell 4, gitt en nedre frekvensgrense på 10⁻⁶ og sannsynlighet for en miljøskade (gitt en hendelse) over 1 %. 2024 og 2025 har samme miljørisiko, så kun 2024 er vist.

For 2023 er helårlig miljørisiko beregnet til omfattende miljøskade for kysthabitat, mindre for sjøfugl/sjøpattedyr og ubetydelig for fisk. Miljøriskoen ligger i gult område i Vår Energis risikomatrix for strandfauna (K) og i grått område, lavest risikonivå, for sjøfugl (S) og fisk (F). Boring gir størst bidrag til miljørisiko. Figur 11 viser andel av miljøriskobidrag for "Sjøfugl" (øverst) og "kyst/strandfauna" (nederst) fra ulike Balder-områdeaktiviteter i 2023 fordelt på Vår Energis miljøkonsekvenskategorier.

Gitt avtakende boreaktivitet utover i analyseperioden (2023-2026) og økt antall produserende brønner reduseres bidraget fra boring, noe som bidrar til at miljøriskoen for kysthabitat reduseres til konsekvenskategorien stor fra og med 2024 (Tabell 4, midten). Miljøriskoen ligger da i grått område for strandfauna (K), sjøfugl (S) og fisk (F). Jotun FPSO vil, om en ser bort i fra boring, ha største totalbidrag til miljørisiko av innretningene.

Det understrekes at beregningene som ligger til grunn for risikomatrixene er gjennomført uten oljevernberedskapstiltak. Det er vist i tidligere analyse (DNV, 2021) at oljevernberedskap vil gi avtakende sannsynlighet for de øvre konsekvenskategoriene.

Vår Energi anser at omsøkte aktivitet, oppstart og produksjon fra Jotun FPSO har akseptabel miljørisiko basert på selskapets risikomatrix.



Figur 11 Andel av miljørisikobidrag for "Sjøfugl" (øverst) og "kyst/strandfauna" (nederst) fra ulike Balder-området aktiviteter i 2023 fordelt på Vår Energi sine miljøkonsekvenskategorier.

Tabell 4 Helårlig miljørisiko for sjøfugl (S), kyst og strand (K) og fisk (F) som følge av utblåsning i forbindelse med produksjon- og boreaktivitet i Balder-området i 2023 (øverst), 2024 (midten) og 2026 (nederst) plottet i Vår Energis risikomatrix. 2024 og 2025 er identiske og 2025 er derfor ikke vist. Kun frekvenser over 10-6-nivå og sannsynlighet over 1 % er inkludert.

Helårlig 2023					
Samlet for Balder-området					
Konsekvenskategori	Sannsynlighet (antall ganger per år)				
	<0.0001	0.0001-0.001	0.001-0.01	0.01-0.1	0.1-1
Omfattende miljøpåvirkning	(K)				
Stor miljøpåvirkning					
Moderat miljøpåvirkning					
Mindre miljøpåvirkning		(S)			
Ubetydelig miljøpåvirkning			(F)		

Helårlig 2024					
Samlet for Balder-området					
Konsekvenskategori	Sannsynlighet (antall ganger per år)				
	<0.0001	0.0001-0.001	0.001-0.01	0.01-0.1	0.1-1
Omfattende miljøpåvirkning					
Stor miljøpåvirkning	(K)				
Moderat miljøpåvirkning					
Mindre miljøpåvirkning		(S)			
Ubetydelig miljøpåvirkning			(F)		

Helårlig 2026					
Samlet for Balder-området					
Konsekvenskategori	Sannsynlighet (antall ganger per år)				
	<0.0001	0.0001-0.001	0.001-0.01	0.01-0.1	0.1-1
Omfattende miljøpåvirkning					
Stor miljøpåvirkning	(K)				
Moderat miljøpåvirkning					
Mindre miljøpåvirkning	(S)				
Ubetydelig miljøpåvirkning			(F)		

14.7 Risikoreducerende tiltak

Vår Energi jobber kontinuerlig med risikoreduksjon og har sikkerhet høyt på agendaen i selskapet.

For alle boreoperasjoner gjennomfører Vår Energi en vurdering av miljørisiko og utarbeider et forslag til beredskapsløsning med tanke på under hvilke forutsetninger disse er gjort. Studier for boring av avlastningsbrønn i tilfelle tap av brønnkontroll og dynamisk simulering for drepeoperasjon gjennomføres i henhold til standard prosedyre.

For boringer på Balder-feltet, både fra Ringhorne og boring fra flyterigg(er) foreligger det en god erfaringsdatabase og kunnskap. Dette utnyttes ved nye brønnoperasjoner slik at disse gjennomføres sikkert og effektivt.

Et tverrfaglig team av ingeniører i Vår Energis reservoaravdeling/leteboring og brønnoperasjoner undersøker og beregner utblåsningspotensial og varighet. Simuleringer av utblåsningsrater gjøres for ubegrenset og begrenset hullstrømning; ringromstrømning og strømning gjennom borestreng for både sjøbunn- og overflatescenario.

Beregnet utblåsningspotensial og varighet er deretter brukt i den miljørettede risiko- og beredskapsanalysen.

Vår Energi er medlem i NOFO og de primære oljevernressursene opereres av NOFO. Vår Energi har i tillegg avtale med selskapet Wild Well Control om tilgang til utstyr og personell ved behov for å kontrollere/begrense konsekvenser av uforutsette hendelser, som for eksempel brønnutblåsning med store utslipp av hydrokarboner. Videre har Vår Energi avtale med OSRL om leveranse av oljevernutstyr. Vår Energi har i tillegg utarbeidet plan for boring av en eventuell avlastingsbrønn.

Vår Energi har utarbeidet en oljevernberedskapsplan som er basert på en konservativ vurdering av potensial for utblåsning fra brønnene i Balder-området og påfølgende konsekvens av selve utblåsningen.

14.8 System for deteksjon av akutt forurensning

For Jotun FPSO er det etablert et lekkasjedeteksjonssystem for både havbunnsanlegget (subsea) og på innretningen (topside). Systemet skal kunne varsle personell og sikre at manuelle eller automatiske kontrolltiltak kan iverksettes så raskt som mulig for å begrense lekkasjevarighet, sannsynlighet for antennelse, sannsynlighet for personell eksponering, brann (gassdeteksjon topside) eller skade på mennesker eller miljø (subsea lekkasjedeteksjon). Systemet på Jotun FPSO består av følgende tekniske og operasjonelle hovedelementer:

- Satellitradar-tjeneste levert av Kongsberg Satellite Services (KSAT) via NOFO
- Oljedetekterende radar på Jotun FPSO, også på Balder FPU og Ringhorne
- Manuell overvåking av prosess og utstyr
- Gassdetektorer topside
- Prosessovervåking, (monitorering av høytrykk- og lavtrykkørørledninger (HP/LP)).
- Akustisk Naxys A5 lekkasjedetektor (Acoustic Leak Detection, ALD) er installert på Jotun FPSOs produksjonsbrønn-bunnsrammer.
- Trykkovervåking av stigerørens ringrom. Både A og B annulus har monitorering av trykk og temperatur.
- Visuell observasjon fra innretningene, fartøy og helikopter
- Trykk- og strømningsmåling under laste-/losseoperasjoner
- Periodisk ROV-inspeksjon av undervannsproduksjonssystemene.

14.9 Oljevernberedskap

Det er gjennomført en miljørettet oljevernberedskapsanalyse for Balder-området basert på "Veiledning for miljørettede beredskapsanalyser" fra Offshore Norge (2021).

Beredskapsbehovet for barrierene 1-5 er beregnet ved bruk av BarKal (versjon 17) og statistikk fra modellering med vektet rate og varighet for boreaktiviteten. Gitt at det er planlagt boring i perioden 2023-2026, anses denne aktiviteten og være dimensjonerende i hele tidsrommet. Vektet utblåsningsrate (3274 Sm³/d), samlet for overflate- og sjøbunns-utblåsning, er lagt til grunn for beregning av beredskapsbehovet i åpent hav-barrierene (1 og 2), mens det for de kystnære barrierene (3 og 4) er benyttet vektet strandingsstatistikk for ratene 3904 Sm³/d (overflateutblåsning) og 3117 Sm³/d (sjøbunnsutblåsning). Vektet varighet er 10,1 døgn. 95-persentiler for strandet oljeemulsjonsmengde (Tabell 5) dimensjonerer beredskapsbehovet for kystberedskap.

Tabell 5 95-persentil største strandingsmengder av oljeemulsjon og korteste ankomsttid til land (døgn) ved en utblåsning fra boreaktivitet i Balder-området. Resultatene er vektet for overflate- og sjøbunnsutblåsning.

Persentil	Strandet oljeemulsjon (tonn)		Korteste drivtid (døgn)	
	Sommerhalvår	Vinterhalvår	Sommerhalvår	Vinterhalvår
95	15 587	16 191	6,4	5,2

Strandingsmengde og korteste ankomsttid (95-persentil) til definerte eksempelområder er gitt i Tabell 6. Kun eksempelområder med ankomsttid kortere enn 20 døgn i en eller flere sesonger er inkludert i tabellen. I henhold til kriteriene er det 12 berørte eksempelområder i vinterhalvåret og 8 i sommerhalvåret. Ytre Sula er eksempelområdet med størst strandingsmengde (1747 tonn oljeemulsjon i vinterhalvåret) mens Austevoll har kortest drivtid med 5,9 døgn i vinterhalvåret.

Tabell 6 Stranding av oljeemulsjon (tonn) og korteste drivtid (døgn) til eksempelområder (95-persentil) gitt en utblåsning ved boreaktivitet i Balder-området. Kun eksempelområder med drivtid kortere enn 20 døgn er oppgitt.

Eksempelområde	Strandet oljeemulsjon (tonn)		Korteste drivtid (døgn)	
	Sommerhalvår	Vinterhalvår	Sommerhalvår	Vinterhalvår
Ytre Sula	1364	1747	10,7	7,3
Austevoll	1131	1041	8,6	5,9
Utsira	187	224	11,5	7,8
Runde	145	141	19,2	15,7
Sverslingsosen-Skorpa	95	207	16,0	12,1
Nord-Jæren	94	223	17,5	9,1
Onøy-Øygarden	76	172	15,1	10,1
Bømlo	21	23	18,4	12,9
Frøya og Froan	18	223	-	18,8
Smøla	18	148	-	18,2
Ognabukten	16	29	-	17,4
Sandøy	13	34	-	18,5

Det er beregnet et samlet behov for seks NOFO-systemer i vinterhalvåret og tre i sommerhalvåret (Tabell 7). Beregningen er basert på NOFO-J-system med ordinær overløpsskimmer i sommerhalvåret mens det i vinterhalvåret er modellert med HiVisc overløpsskimmer i barriere 2.

Responstid til første NOFO-system er beregnet til fem timer etter at utblåsningen er oppdaget. Fullt utbygd barriere 1 og 2 kan være på plass innen 48 timer med en tilgjengelighetsfaktor på to systemer, som skissert i NOFOs planverk. Fullt utbygd barriere 1 og 2 er derfor innenfor kravet om å være etablert innen korteste drivtid til land (5,2 døgn).

Dersom barriere 3 dekkes utelukkende med fartøy som opererer oppsamlingssystemet, Current Buster 4 (CB4), er beredskapsbehovet beregnet til ni systemer i vinterhalvåret og tre i sommerhalvåret, mens behovet i barriere 4 er henholdsvis fem (vinter) og ett (sommer) CB4-system (Tabell 8).

Legges eksempelområde-tilnærmingen til grunn, ett CB4 system i hver av de kystnære barrierene (3 og 4) per eksempelområde, blir det totalt 24 systemer i vinterhalvåret og 16 i sommerperioden.

Iht. NOFOs planverk kan totalt 10 kystsystemer mobiliseres til NOFO-basene i Sløvåg og Kristiansund innen 120 timer (5 døgn). Videre, etter 20 døgn vil alt beredskapsmateriale NOFO har for IGK til bruk i barriere 3 og 4 være tilgjengelig hvor som helst på kysten. For eksempelområdene er korteste drivtid (95-persentil) 5,9 døgn til Austevoll i vinterhalvåret som innebærer at minimum 10 kystnære systemer er tilgjengelig innenfor denne tidsrammen. Gitt at beregnet drivtid i vinterhalvåret for 6. eksempelområde er over 10 døgn, anses de påfølgende eksempelområdene å være dekket av avtalene Vår Energi har med NOFO og IKG med hensyn til kystnær oljevernberedskap.

I barriere 5 er behovet for strandrensingressurser størst i vinterhalvåret.

Tabell 7 Beregnet systembehov ved dimensjonerende hendelse for Balder-området i barriere 1 og 2 gitt en vektet utblåsningsrate, kombinert for overflate- og sjøbunnsutblåsing på 3274 Sm³/d.

Parameter	Vinter	Sommer
	5°C – 10 m/s	15°C – 5 m/s
Utstrømningsrate (Sm ³ /d)	3274	3274
Fordampning etter 2 timer på sjø (%)	5	6
Nedblanding etter 2 timer på sjø (%)	1	0
Oljemengde tilgjengelig for emulsjonsdannelse (Sm ³ /d)	3078	3078
Vannopptak etter 2 timer på sjø (%)	46	19
Emulsjonsmengde tilgjengelig for opptak i barriere 1 (Sm ³ /d)	5699	3799
Viskositet av emulsjon inn til barriere 1 (cP)	4750	900
Økt systembehov grunnet høy cP (HiVisc: >20000 cP)?	Nei	Nei
Beregnet behov for NOFO systemer i barriere 1	2	2
Emulsjonsmengde inn til barriere 2 (Sm ³ /d)	3082	856
Oljemengde inn til barriere 2 (Sm ³ /d)	1664	693
Fordampning etter 12 timer på sjø (%)	12	11
Nedblanding etter 12 timer på sjø (%)	9	1
Oljemengde tilgjengelig for emulsjonsdannelse (Sm ³ /d)	1415	652
Vannopptak etter 12 timer på sjø (%)	70	61
Emulsjonsmengde tilgjengelig for opptak i barriere 2 (Sm ³ /d)	4716	1671
Viskositet av emulsjon inn til barriere 2 (cP)	18300	6000
Økt systembehov grunnet høy cP (HiVisc: >20000 cP)?	Ja ^{a)}	Nei ^{b)}
Beregnet behov for NOFO systemer i barriere 2	4	1
Samlet behov for NOFO-systemer i barriere 1 og 2	6	3
Samlet barrierereffektivitet effekt av barriere 1 og 2	36 %	65 %

^{a)} I henhold til forvitningsstudien kan viskositetsgrensen på 20 000 cP gitt vinterforhold (5 °C og 10 m/s vind) inntreffe innen 16 timer (SINTEF, 2002) og som følge av dette er det lagt til grunn HiVisc- skimmer i vinterhalvåret.

^{b)} I henhold til forvitningsstudien kan viskositetsgrensen på 20 000 cP gitt sommerforhold (15 °C og 5 m/s vind) inntreffe innen 4 døgn (SINTEF, 2002).

Tabell 8 Beregnet ressursbehov for barriere 3 og 4 for dimensjonerende hendelse (boring) gitt en langvarig utblåsning fra Balder-området, basert på modellert strandet oljeemulsjonsmengde.

Parameter	Vinter 5 °C – 10 m/s	Sommer 15 °C – 5 m/s
95-persentil av strandet emulsjonsmengde (tonn)	16 191	15 587
Samlet barriereeffektivitet i barriere 1 (%)	46	78
Strandet mengde etter effekt av barriere 1 (tonn)	8756	3512
Samlet barriereeffektivitet i barriere 2 (%)	23	39
Strandet mengde etter effekt av barriere 2 (tonn)	6746	2152
Antall døgn hvor stranding forekommer (d)	10	10
Emulsjonsmengde tilgjengelig for opptak i barriere 3 (tonn/d)	675	216
Emulsjonsmengde tilgjengelig for opptak i barriere 4 (tonn/d)	352	41
Antall eksempelområder med landpåslag innen 20 døgn	12	8
Beregnet behov for kystsystemer i barriere 3 (Current Buster 4)	9	3
Beregnet behov for kystsystemer i barriere 4 (Current Buster 4)	5	1
Totalt antall kystsystemer	14	4

Oppsummering – oljevernberedskap

Vår Energi har etablert en oljevernberedskap basert på beredskapsanalysen for Balder-feltet.

At Jotun FPSO ankommer feltet endrer ikke på betingelsene for oljevernberedskapen siden det er en eventuell utblåsning fra brønn som har det største potensialet (volum) for oljeutslipp.

Barriere 1 og 2 dimensjoneres med seks NOFO OR-systemer (to i barriere 1 og fire i barriere 2). Første system skal være klar til bekjempelse innen fem timer og fullt utbygd barriere 1 og 2 skal være på plass innen 48 timer med tilgjengelighetsfaktor på to systemer.

Barriere 3 og 4 dimensjoneres med 24 CB4-systemer i forhold til 12 eksempelområder som har drivtider under 20 døgn.

Barriere 5 (strandrensing) dimensjoneres med kompetent strandrensepersonell og materiell med kapasitet til å dekke beregnede strandingsmengder for vinterhalvåret til 12 eksempelområder med drivtider under 20 døgn.

Hovedstrategi for bekjempelse er kapasitet til både mekanisk oppsamling og kjemisk dispergering på vannoverflaten. Dette inkluderer også tilgang på HiVisc overløpsskimmer.

Den konkrete beredskapsløsningen er beskrevet i oljevernplanen for feltet.

15. Referanser

- Add Energy, 2019. Blowout and Kill Simulation Study. Balder MLT Oil Producer. Rev. 0, December 16, 2019
- Akvaplan-niva og DNV GL, 2019. Norwegian Shoreline Data Set with ESI-classification in ERA Acute Format. Akvaplan-niva memo til NOROG. Nr. 60043.05. Juli 2019.
- Artsdatabanken, 2021. <http://www.artsdatabanken.no>. Nasjonal kunnskapskilde for biologisk mangfold.
- DN & HI, 2011. Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak. Sammendrag. Sårbarhet for særlig verdifulle områder. Ansvarlige redaktører; Direktoratet for naturforvaltning og Havforskningsinstituttet. TA 2921/2011.
- DNV, 2021. Environmental risk and oil spill contingency analysis for Balder and Ringhorne. Report 2021-0246 - Dated 10-03-2021.
- DNV, 2023. Miljørisiko- og oljevernberedskapsanalyse for Balder- og Ringhorne-feltene. Rapport No.:2023-0709, Rev0, 2023-08-14.
- Faglig forum for norske havområder, 2019. Næringsaktivitet og påvirkning. Faggrunnlag for oppdatering av forvaltningsplan for Norskehavet og for Nordsjøen-Skagerrak. M-1280 | 2019.
- Faglig forum for norske havområder (2023): Faggrunnlag for helhetlige forvaltningsplaner for norske havområder – Hovedrapport 2019-2023. M-2524 | 2023.
- Miljødirektoratet, 2024. Tillatelse til boring, produksjon og drift på Balder- og Ringhorne (2002.0260.T, sist endret 16.05.2024).
- Offshore Norge, 2018. 093 - anbefalte retningslinjer for avfallsstyring i offshorevirksomheten.
- Offshore Norge, 2020. Guidance on environmental risk analysis using ERA Acute.
- Offshore Norge, 2021. Veiledning for miljørettede beredskapsanalyser. Rev. 09 - 24.03.2021.
- OSPAR, 2010. OSPAR Recommendation 2010/11 on furthering the protection and restoration of sea-pen and burrowing megafauna communities in the OSPAR Maritime Area OSPAR 10/23/1-E, Annex 33.
- Ottersen et al., 2010. Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak: Arealrapport. Rapport for Klima- og forurensningsdirektoratet. Utførende institusjoner: Havforskningsinstituttet og Direktoratet for naturforvaltning. TA nummer 2681/2010.
- Point Resources, 2018. Søknad om endring av rammetillatelse for Balder- og Ringhornefeltet, inkludert borekampanjen Ringhorne fase III, ref. S-39948. Datert 05.12.2018
- SINTEF, 2002. Ringhorne, Forseti og Balder, Egenskaper og forvitring på sjøen relatert til beredskap. SINTEF report No STF66 A01137 (revidert rapport). 93 sider.
- Stim, 2019. Miljøovervåking av olje- og gassfelt i Region II, 2018. Hovedrapport. Rapport nr.: 26-2019. Datert 10.12.2019.
- Vysus Group, 2023. Blowout and well release frequencies based on SINTEF Offshore Blowout Database 2022. Report no: 19101001-8/2023/R3. Rev No.: 02. Date 14 March 2023.
- Vår Energi, 2019. Vedlegg til søknad om oppfylt utredningsplikt, Balder Future. Dok. nr. 02-AT-000007-A-0021. Datert 24.06.2019.
- Vår Energi, 2020. Søknad om tillatelse etter forurensningsloven i forbindelse med installasjonsarbeid på Balder- og Ringhornefeltet. Dok-ID: 8073-826521551-132. 18-12-2020.
- Vår Energi, 2022. Seabed visual fauna survey at King and Balder V, August 2022. RP-VE-NA-1001/PA45KUFZSZEC-528711911-6731.

16. Vedlegg

16.1 Tabeller over forbruk og utslipp av kjemikalier for Jotun FPSO.

Tabell med handelsnavn, bruksområde, funksjonsgruppe, miljøfarge, bruk og utslipp og komposisjon

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjonsgruppe	Miljøfarge	Bruk kg	Utslipp kg	Svart %	Rød %	Gul 103 %	Gul 102 %	Gul 104/100	Gul 101 %	Grønn %
BIOC41000A	F - Hjelpekjemikalier	01 - Biosid	Rød	1000	1000	0	19,0476	0	0	0	0	80,9524
Hypochlorite in situ	F - Hjelpekjemikalier	40 - Hypokloritt	Rød	75000	37500	0	100	0	0	0	0	0
KI-302C	F - Hjelpekjemikalier	02 - Korrosjonshemmer	Svart	1000	1000	2,8777	0	0	0	1,199	0	95,9233
KI-390	F - Hjelpekjemikalier	02 - Korrosjonshemmer	Gul Y2	500	250	0	0	0	20	0	0	80
Methanol	F - Hjelpekjemikalier	07 - Hydrathemmer	Grønn	20000	20000	0	0	0	0	0	0	100
Microsit Polar	F - Hjelpekjemikalier	27 - Vaske- og rensemidler	Gul	4000	1200	0	0	0	0	18,8229	0	81,1771
OCEANIC HW 443 R	F - Hjelpekjemikalier	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP væske)	Gul Y2	6000	6000	0	0	0	10	0,005	1,75	88,245
VAPTREAT	F - Hjelpekjemikalier	03 - Avleiringshemmer	Rød	750	750	0	1	0	6,9555	8,5785	0	83,466
AFMR19242A	B - Produksjonskjemikalier	04 - Skumdemper	Rød	60000	2850	0	20	0	0	80	0	0
BIOC16718A	B - Produksjonskjemikalier	01 - Biosid	Gul	90939	90393	0	0	0	0	51,6129	0	48,3871
CLAR16028B	B - Produksjonskjemikalier	32 - Vannbehandlingskjemikalier	Gul Y1	85000	8500	0	0	0	0	0	100	0
CLAR16101A	B - Produksjonskjemikalier	32 - Vannbehandlingskjemikalier	Gul	140000	126000	0	0	0	0	100	0	0
CORR10629A	B - Produksjonskjemikalier	02 - Korrosjonshemmer	Gul Y1	375000	300000	0	0	0	0	62,931	2,5862	34,4828
EMBR43434A	B - Produksjonskjemikalier	15 - Emulsjonsbryter	Gul Y2	388744	38874	0	0	0	16,6667	66,6667	16,6667	0
KI-390	B - Produksjonskjemikalier	02 - Korrosjonshemmer	Gul Y2	500	250	0	0	0	20	0	0	80
Methanol	B - Produksjonskjemikalier	07 - Hydrathemmer	Grønn	6000	2000	0	0	0	0	0	0	100
SCAL16157A	B - Produksjonskjemikalier	03 - Avleiringshemmer	Gul Y2	90000	90000	0	0	0	36	0	0	64
CORR11669A	E - Gassbehandlingskjemikalier	02 - Korrosjonshemmer	Gul	7500	5250	0	0	0	0	20	0	80
GAST18607A	E - Gassbehandlingskjemikalier	08 - Gasstørkekjemikalier	Gul Y1	50000	0	0	0	0	0	99,3172	0,6828	0

Tabell med handelsnavn, bruksområde, funksjonsgruppe, miljøfarge og bruk i kg

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjonsgruppe	Miljøfarge	Bruk kg	Svart Bruk kg	Rød Bruk kg	Gul 103 Bruk kg	Gul 102 Bruk kg	Gul 104/100 Bruk kg	Gul 101 Bruk kg	Grønn Bruk kg
BIOC41000A	F - Hjelpekjemikalier	01 - Biosid	Rød	1000	-	190	-	-	-	-	810
Hypochlorite in situ	F - Hjelpekjemikalier	40 - Hypokloritt	Rød	75000	-	75 000	-	-	-	-	-
KI-302C	F - Hjelpekjemikalier	02 - Korrosjonshemmer	Svart	1000	29	-	-	-	12	-	959
KI-390	F - Hjelpekjemikalier	02 - Korrosjonshemmer	Gul Y2	500	-	-	-	100	-	-	400
Methanol	F - Hjelpekjemikalier	07 - Hydrathemmer	Grønn	20000	-	-	-	-	-	-	20 000
Microsit Polar	F - Hjelpekjemikalier	27 - Vaske- og rensemidler	Gul	4000	-	-	-	-	753	-	3 247
OCEANIC HW 443 R	F - Hjelpekjemikalier	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP væske)	Gul Y2	6000	-	-	-	600	0	105	5 295
VAPTREAT	F - Hjelpekjemikalier	03 - Avleiringshemmer	Rød	750	-	8	-	52	64	-	626
AFMR19242A	B - Produksjonskjemikalier	04 - Skumdemper	Rød	60000	-	12 000	-	-	48 000	-	-
BIOC16718A	B - Produksjonskjemikalier	01 - Biosid	Gul	90939	-	-	-	-	46 936	-	44 003
CLAR16028B	B - Produksjonskjemikalier	32 - Vannbehandlingskjemikalier	Gul Y1	85000	-	-	-	-	-	85 000	-
CLAR16101A	B - Produksjonskjemikalier	32 - Vannbehandlingskjemikalier	Gul	140000	-	-	-	-	140 000	-	-
CORR10629A	B - Produksjonskjemikalier	02 - Korrosjonshemmer	Gul Y1	375000	-	-	-	-	235 991	9 698	129 311
EMBR43434A	B - Produksjonskjemikalier	15 - Emulsjonsbryter	Gul Y2	388744	-	-	-	64 791	259 163	64 791	-
KI-390	B - Produksjonskjemikalier	02 - Korrosjonshemmer	Gul Y2	500	-	-	-	100	-	-	400
Methanol	B - Produksjonskjemikalier	07 - Hydrathemmer	Grønn	6000	-	-	-	-	-	-	6 000
SCAL16157A	B - Produksjonskjemikalier	03 - Avleiringshemmer	Gul Y2	90000	-	-	-	32 400	-	-	57 600
CORR11669A	E - Gassbehandlingskjemikalier	02 - Korrosjonshemmer	Gul	7500	-	-	-	-	1 500	-	6 000
GAST18607A	E - Gassbehandlingskjemikalier	08 - Gasstørkekjemikalier	Gul Y1	50000	-	-	-	-	49 659	341	-

Tabell med handelsnavn, bruksområde, funksjonsgruppe, miljøfarge og utslipp i kg

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjonsgruppe	Miljøfarge	Utslipp kg	Svart Utslipp kg	Rød Utslipp kg	Gul 103 Utslipp kg	Gul 102 Utslipp kg	Gul 104/100 Utslipp kg	Gul 101 Utslipp kg	Grønn Utslipp kg
BIOC41000A	F - Hjelpekjemikalier	01 - Biosid	Rød	1000	-	190	-	-	-	-	810
Hypochlorite in situ	F - Hjelpekjemikalier	40 - Hypokloritt	Rød	37500	-	37 500	-	-	-	-	-
KI-302C	F - Hjelpekjemikalier	02 - Korrosjonshemmer	Svart	1000	29	-	-	-	12	-	959
KI-390	F - Hjelpekjemikalier	02 - Korrosjonshemmer	Gul Y2	250	-	-	-	50	-	-	200
Methanol	F - Hjelpekjemikalier	07 - Hydrathemmer	Grønn	20000	-	-	-	-	-	-	20 000
Microsit Polar	F - Hjelpekjemikalier	27 - Vaske- og rensemidler	Gul	1200	-	-	-	-	226	-	974
OCEANIC HW 443 R	F - Hjelpekjemikalier	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP væske)	Gul Y2	6000	-	-	-	600	0	105	5 295
VAPTREAT	F - Hjelpekjemikalier	03 - Avleiringshemmer	Rød	750	-	8	-	52	64	-	626
AFMR19242A	B - Produksjonskjemikalier	04 - Skumdemper	Rød	2850	-	570	-	-	2 280	-	-
BIOC16718A	B - Produksjonskjemikalier	01 - Biosid	Gul	90393	-	-	-	-	46 654	-	43 739
CLAR16028B	B - Produksjonskjemikalier	32 - Vannbehandlingskjemikalier	Gul Y1	8500	-	-	-	-	-	8 500	-
CLAR16101A	B - Produksjonskjemikalier	32 - Vannbehandlingskjemikalier	Gul	126000	-	-	-	-	126 000	-	-
CORR10629A	B - Produksjonskjemikalier	02 - Korrosjonshemmer	Gul Y1	300000	-	-	-	-	188 793	7 759	103 448
EMBR43434A	B - Produksjonskjemikalier	15 - Emulsjonsbryter	Gul Y2	38874	-	-	-	6 479	25 916	6 479	-
KI-390	B - Produksjonskjemikalier	02 - Korrosjonshemmer	Gul Y2	250	-	-	-	50	-	-	200
Methanol	B - Produksjonskjemikalier	07 - Hydrathemmer	Grønn	2000	-	-	-	-	-	-	2 000
SCAL16157A	B - Produksjonskjemikalier	03 - Avleiringshemmer	Gul Y2	90000	-	-	-	32 400	-	-	57 600
CORR11669A	E - Gassbehandlingskjemikalier	02 - Korrosjonshemmer	Gul	5250	-	-	-	-	1 050	-	4 200
GAST18607A	E - Gassbehandlingskjemikalier	08 - Gasstørkekjemikalier	Gul Y1	0	-	-	-	-	-	-	-