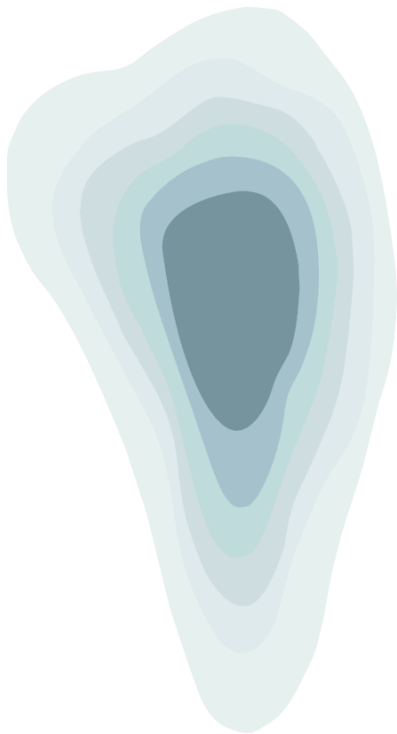




Rapport

Miljørisiko- og beredskapsanalyse – Brønn 6507/5-11 (Slagugle appraisal) i PL 891

Rapport nummer 63453.01

For ConocoPhillips Skandinavia AS

Akvaplan-niva AS

Rapporttittel: Miljørisiko- og beredskapsanalyse – Brønn 6507/5-11 (Slagugle appraisal) i PL 891	
Forfatter(e): Geir Morten Skeie Tom Sørnes	Akvaplan-niva rapport nr.: 63453.01
	Dato: 14.10.21
	Antall sider: 65
	Distribusjon: Oppdragsgiver
Kunde: ConocoPhillips Skandinavia AS	Kundes referanse: Anne Kristine Norland
Sammendrag: ConocoPhillips Skandinavia planlegger å bore avgrensningsbrønn Slagugle appraisal i Norskehavet. Referanseoljen anvendt i oljedriftsberegninger er Martin Linge råolje. Det er gjennomført en miljørisikoanalyse etter MIRA-metoden for fire sesonger, med vårsesongen som primær analyseperiode. Miljørisikoen er lav for sjøfugl i åpent hav, kystnært og overfor marine pattedyr, med relativt store variasjoner mellom sesongene. Miljørisikoen overfor fiskeressurser er lav. Beredskapsbehovet i havgående barrierer i planlagt boreperiode er tilsvarende 8 NOFO systemer.	
Prosjektleder:  Geir Morten Skeie	Kvalitetskontroll:  Tom Sørnes

© 2021 Akvaplan-niva AS. This report 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.

Akvaplan-niva AS

Rådgivning og forskning innen miljø og akvakultur

Org.nr.: NO 937 375 158 MVA

Framsenteret, 9296 Tromsø

Norge

Akvaplan-niva (APN) er et forskningsbasert selskap som leverer kunnskap og råd om miljø og havbruk. Selskapet vil kombinere forskning, beslutningsstøtte og teknisk innovasjon til praktiske og kostnads-effektive løsninger for bedrifter, myndigheter og andre kunder verden over.

Vår produktportefølje inkluderer miljøovervåkning, konsekvensutredninger, risiko- og beredskaps-vurderinger, beslutningsstøtte for petroleumsvirksomhet, arktisk miljøforskning, akvakulturdesign og -ledelse, forskning på nye oppdrettsarter og en rekke akkrediterte miljørelaterte, tekniske og analytiske tjenester.

www.akvaplan.niva.no

Sensitive Environments Decision Support Group

Idrettsveien 6, 1400 Ski

Norge

Tlf: +47 92804193/+47 91372252

Sensitive Environments Decision Support Group (SenseE) er en egen gruppe i Akvaplan-niva AS.

SenseE leverer en rekke tjenester innenfor miljørisiko og oljevernberedskap for petroleumsoperasjoner og aktiviteter i sensitive marine områder.

SenseE fokuserer på kvalitet og kompetanse i gjennomføringen av analyser/arbeider og samarbeider tett med oppdragsgiver i prosessen, for å sikre god involvering og utarbeidelse av analyser med høy kvalitet.

Innholdsfortegnelse

1	Sammendrag.....	7
2	Summary.....	10
3	Forkortelser og definisjoner.....	11
4	Innledning.....	12
4.1	HMS-regelverk.....	12
4.2	Gjennomføring av analysene.....	12
4.3	Underlag for analysene.....	12
4.4	Presentasjon av resultater	13
4.5	ConocoPhillips sine akseptkriterier for miljørisiko.....	13
4.6	Ytelseskrav til beredskapen.....	14
5	Aktiviteten, reservoarforhold og hendelser	15
5.1	Aktivitetsbeskrivelse	15
5.2	Definerte fare- og ulykkeshendelser.....	16
5.3	Analyserte utstrømningsrater og -varigheter.....	16
5.4	Brønnsesifikk utblåsningsfrekvens	17
5.5	Oljens egenskaper	17
6	Resultater fra oljedriftsanalysene	19
6.1	Innledning	19
6.2	Influensområde – havoverflate.....	19
6.3	Influensområde – vannsøyle.....	20
6.4	Strandingsstatistikk og influensområde på strand	20
6.4.1	Strandingsverdier for prioriterte områder	22
7	Resultater fra analysen av miljørisiko	24
7.1	Skadebasert miljørisikoanalyse – sjøfugl.....	24
7.1.1	Miljørisiko – høyeste utslag i sesonger.....	24
7.1.2	Desember-februar	25
7.1.3	Mars-mai	26
7.1.4	Juni-august	26
7.1.5	September-november	27
7.2	Skadebasert miljørisikoanalyse - marine pattedyr.....	28
7.3	Fordelinger av bestandstap.....	29
7.4	Overlappsanalyser - marine pattedyr.....	30
7.4.1	Hvalarter	30
7.5	Trinn 1 miljørisikoanalyse for fisk.....	32
7.6	Miljørisiko for strandressurser	32

8	Beredskapsanalyse.....	33
8.1	Innledning	33
8.2	Tilgjengelige beredskapsressurser.....	33
8.2.1	Stående beredskap.....	33
8.2.2	Landbaserte baser.....	34
8.2.3	Beredskapsnivå	34
8.3	Beredskapsmessige utfordringer ved aktiviteten.....	35
8.4	Brønnspecifikke utstrømningsrater - grunnlag for dimensjonering.....	35
8.5	Behov for havgående beredskap	35
8.5.1	Emulsjonsmengder ved ulike værforhold	36
8.5.2	Virkning ved ulike værforhold.....	37
8.5.3	Beregnet beredskapsbehov.....	37
8.6	Behovet for kystnær beredskap	37
8.7	Løsninger for å møte ytelseskravene.....	38
8.7.1	Tiltaksalternativer	38
8.8	Forslag til beredskapsstrategier i ulike miljøsoner.....	38
8.8.1	Åpent hav	39
8.8.2	Kystnært.....	40
9	Referanser.....	41
10	Vedlegg 1. Metoder og analysekonsept.....	42
10.1	Oljedriftsanalyser	42
10.1.1	Grunnlagsdata for vind og strøm	42
10.1.2	Influensområder	42
10.2	Skadebasert analyse av miljørisiko	43
10.2.1	Sjøfugl og marine pattedyr.....	44
10.2.2	Kysthabitater	44
10.2.3	Fisk.....	44
10.3	Beredskapsanalyse	45
10.3.1	Beregning av systembehov	45
11	Vedlegg 2. Miljøbeskrivelse for Norskehavet.....	46
11.1	Strømforhold og frontsystemer	46
11.2	Klimatiske forhold.....	47
11.2.1	Lys	47
11.2.2	Vind.....	48
11.2.3	Bølger.....	48
11.2.4	Lufttemperatur	50
11.2.5	Vanntemperatur.....	50

11.3	Sjøfugl.....	51
11.3.1	Pelagiske dykkere	52
11.3.2	Pelagisk overflatebeitende	53
11.3.3	Kystbundne dykkere	54
11.3.4	Kystbundne overflatebeitende.....	56
11.3.5	Marint tilknyttede vadere	57
11.4	Marine pattedyr	57
11.4.1	Kystsel.....	57
11.4.2	Oter	58
11.4.3	Hval.....	59
11.5	Fisk.....	59
11.6	Sårbare kysthabitater	61
11.6.1	Sensitivitetsindeks.....	61
11.6.2	Kysttyper - Norskehavet	61
11.7	Koraller og annen sensitiv bunnfauna	63
11.8	Miljøprioriterte lokaliteter.....	64

1 Sammendrag

ConocoPhillips Skandinavia AS (heretter ConocoPhillips) planlegger å bore avgrensningsbrønn 6507/5-11 (Slagugle appraisal) i produksjonslisens (PL) 891 i Norskehavet i 2022. Brønnens lokasjon er ca. 650 m sør for Slagugle brønnen, som ble boret i 2020. Akvaplan-niva har gjennomført en skadebasert miljørisikoanalyse som dekker boringen, samt en beredskapsanalyse for akutt oljeforurensning.

Sannsynligheten for en utblåsning fra aktiviteten

Sannsynligheten for en ukontrollert utstrømning av olje fra reservoaret under boringen av Slagugle appraisal er beregnet med bakgrunn i historiske data fra SINTEFs Offshore Blowout Database, publisert i Vysus Groups årlige analyse (2021-utgaven). Sannsynligheten er estimert til $1,03 \times 10^{-4}$. Dette tilsvarer én utblåsning for hver 9708 avgrensningsbrønn, dvs. en sannsynlighet for utblåsning på 0,0103 %.

Hvilket geografisk område vil kunne bli berørt av en oljeutblåsning fra Slagugle appraisal?

Slagugle appraisal ligger i produksjonslisens 891 i Norskehavet, 20 km nord-nordøst av Heidrun, 21 km sør-sørvest av Skarv FPSO, om lag 167 km nordvest for Ytre Vikna som er nærmeste punkt på land.

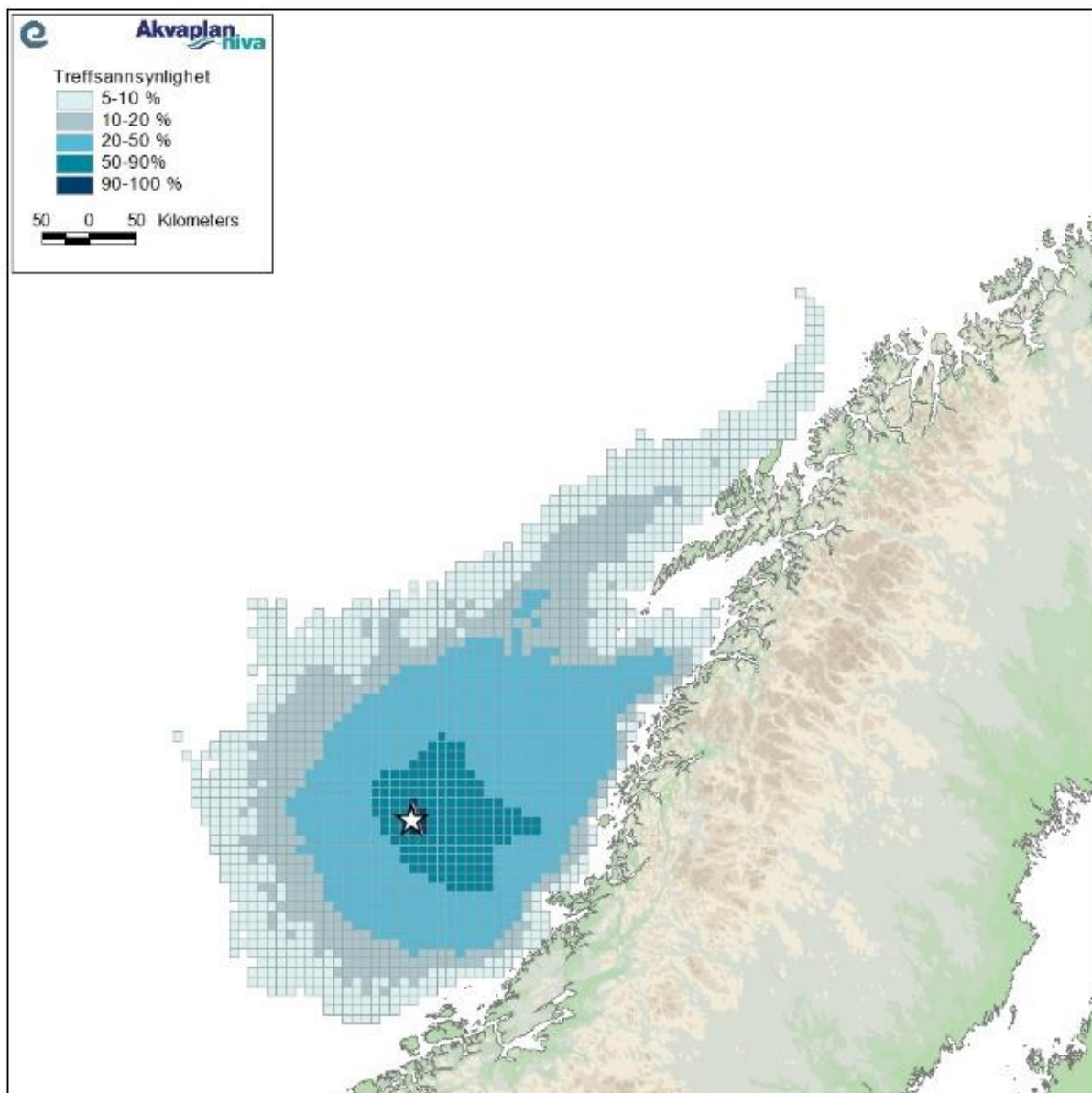
Metode: Det er utført et statistisk representativt antall oljedriftsberegninger for utslippsrater fra 58 opp til 12579 m³/d, med utblåsningsvarigheter fra 2 døgn opp til 42 døgn. Vektet rate for et overflateutslipp er 4364 Sm³/døgn og vektet varighet 6 døgn. Tilsvarende for et sjøbunnsutslipp er 1970 Sm³/døgn og vektet varighet 16 døgn. Oljedriftsmodellen OSCAR er benyttet med 3D strømndata (4 km oppløsning) og 10x10 km vinddata fra perioden 2007-2016.

Ut fra innledende sensitivitetsstudier er Martin Linge konservativt valgt for oljedriftsberegninger og etterfølgende analyser. Oljetypen har en tetthet på 930 kg/m³, og er av SINTEF (2016) karakterisert som en tung naftensk olje. Den har et moderat raskt vannopptak og danner emulsjoner med et maksimalt vanninnhold på 77 %. Emulsjonen er innledningsvis kjemisk dispergerbar, og etter 2-120 timer angitt å ha redusert kjemisk dispergerbarhet, og deretter lav/dårlig kjemisk dispergerbarhet etter videre drift på sjø.

En utblåsning, med de strømningsratene som ligger til grunn for dette studiet, har en sannsynlighet for stranding på 40-69 %, avhengig av sesong. 95-prosentil av strandet mengde emulsjon varierer fra 4240 til 6539 tonn, og 95-prosentil av korteste drivtid til land fra 9,2 til 13,8 døgn.

Et større og langvarig utslipp vil kunne berøre norskekysten fra Trøndelag til Troms.

Figur 1 viser influensområdet ved en utblåsning under boringen av Slagugle appraisal (totalstatistikk basert på alle utslippsdyp, rater og varigheter) for perioden mars til mai. Tilsvarende for øvrige sesonger er vist i kapittel 6.2.



Figur 1. Influensområdet (totalstatistikk for alle rater og varigheter av sjøbunns- og overflateutslipp) for perioden mars til mai.

Hvilke miljøkonsekvenser kan en utblåsning gi?

Metode: Denne studien analyserer miljørisiko ved bruk av ulike datasett som beskriver fordelingen av miljøressurser kystnært og i åpent hav. Primærkilden til datasettene for sjøfugl er SEATRACK og SEAPOP-programmet (helhetlig og langsiktig overvåkings- og kartleggingsprogram for norsk sjøfugl). Det er benyttet data med månedlig fordeling av sjøfugl kystnært og i åpent hav for en lang rekke arter.

Konsekvensene av et større utilsiktet utslipp i forbindelse med boringen av Slagugle appraisal vil variere for de ulike artene, og er avhengig av *når* utslippet finner sted. Konsekvenspotensialet er størst for sjøfuglene i åpent hav, vesentlig mindre for kystnær sjøfugl og kystsel.

Det er generelt beregnet svært lave konsentrasjoner av løste hydrokarboner i vannsøylen. Null til 10 modellruter har konsentrasjoner > 50 ppb i totalstatistikken, som er satt som grenseverdi for beregning av skade på egg og larver. Flere kommersielt viktige fiskearter har gyting innen influensområdet i den planlagte boreperioden. Ut fra et begrenset område med oljekonsentrasjoner i vannsøylen over grenseverdien for skade, vurderes potensialet for skader på bestandsnivå for fisk som begrenset.

Miljøriskonivå

ConocoPhillips sine akseptkriterier for miljørisiko ved lete- og avgrensningsboring er:

- 1 mindre miljøskade for hver 1000 boringer
- 1 moderat miljøskade for hver 4000 boringer
- 1 betydelig miljøskade for hver 10 000 boringer
- 1 alvorlig miljøskade for hver 40 000 boringer

Det er ingen boretidsbegrensninger i lisensen. Analysen dekker standardsesongene vår, sommer, høst og vinter. Vårsesongen er ansett som primær analyseperiode for aktiviteten.

Maksimale utslag i miljørisiko for analyseperiodene, for hver av skadekategoriene, er gitt i Tabell 1. Verdiene i tabellen representerer utslaget som en andel av ConocoPhillips akseptkriterier for aktiviteten i hver skadekategori. Tallene som er gitt i parentes for hver av skadekategoriene representerer forventet restitusjonstid, dvs. tiden det tar før den berørte bestanden av en gitt naturressurs er ført tilbake til 99 % av nivået før hendelsen inntraff.

Tabell 1. Maksimalt utslag i skadekategoriene i hver sesong.

	Sesong	VØK	Mindre miljøskade (<1 år) (%)	Moderat miljøskade (1-3 år) (%)	Betydelig miljøskade (3-10 år) (%)	Alvorlig miljøskade (>10 år) (%)
Åpent hav	Des-Feb	Lomvi, Norskehavet	1,6	4,6	< 0,1	0
	Mar-Mai	Lomvi, Norskehavet	2,1	6,8	1,9	0,3
	Jun-Aug	Lomvi, Norskehavet	1,6	5,0	1,2	< 0,1
	Sep-Nov	Lomvi, Norskehavet	1,5	4,3	< 0,1	0
Kystnært	Des-Feb	Toppskarv	0,5	1,5	< 0,1	0
	Mar-Mai	Storskarv	0,9	3,1	1,1	0,2
	Jun-Aug	Storskarv	0,5	1,7	1,1	0,2
	Sep-Nov	Storskarv	0,5	1,5	< 0,1	0
Kystsel	Des-Feb	Havert, Stad-Lofoten	0,5	1,6	0,3	0,1
	Mar-Mai	Havert, Stad-Lofoten	0,6	1,7	< 0,1	0
	Jun-Aug	Havert, Stad-Lofoten	0,3	1,0	0,1	< 0,1
	Sep-Nov	Havert, Stad-Lofoten	1,0	3,2	1,3	0,1

Oljevernberedskap

Ut fra referanseoljens egenskaper vil mekanisk oppsamling, kjemisk dispergering eller en kombinasjon av disse tiltakene være primær beredskapsstrategi for bekjempelse nær utslippspunktet for Slagugle appraisal. Ved en eventuell hendelse vil prøver av oljens egenskaper mht. viskositet og dispergerbarhet, samt forekomst av naturressurser på overflaten og i vannsøylen, danne grunnlag for valg av tiltak.

I barriere 1 og 2 vil 6 NOFO J-systemer med HiVisc oljeopptakere og 2 MOS Sweepere gi en tilstrekkelig beredskap i forhold til operatørens ytelseskrav. I barriere 3 anbefales en løsning med 6 NOFO HH CB4 kystsystemer.

2 Summary

An Environmental Risk and Oil Spill Contingency Analysis (ERACA) has been carried out for the appraisal well 6507/5-11 (Slagugle appraisal) in PL 891 in the Norwegian Sea. Planned spud is March 2022. The well location is 65°30'59.615" N and 07°29'45.7879 E. The nearest distance to shore is 167 km (Ytre Vikna, Norway).

The ERACA was carried out using Norwegian industry standard methodology and oil drift input data from the OSCAR model (MEMW 11.0.1). The oil drift simulations were carried out using Martin Linge crude as reference oil and cover the whole year.

The reference oil has a density of 930 kg/m³ and is characterized as a heavy naphthenic oil. It has a moderate speed of water uptake and forms emulsions with a maximum water content of 77 %. The emulsion is characterized as initially chemically dispersible, and of reduced chemical dispersibility after 2 to 120 hours at the sea surface, dependent on wind speed and sea temperature.

The oil drift simulations were carried out using a full rates and duration matrix, with grouped rates for surface and subsea blowouts. Oil drift simulations were carried out to allow for monthly resolution and are presented season by season.

When the frequencies of the scenarios are included, the probability of shoreline oiling varies between 40 and 69 %. The 95-percentile of beached oil emulsion is modelled to 4240-6539 tons and the 95-percentile shortest drift time to shore is 9,2-13,8 days.

The seabird species for which there are data sets in the SEAPOP and SEATRACK programs have been analyzed in a damage-based MIRA method ERA (OLF, 2007). The environmental risk to seabirds in open waters was low. In the period March-May, Common guillemot (*Uria aalge*) gave the highest environmental risk at 6.8 % of the acceptance criterion in the damage category "Moderate". The environmental risk to seabirds in coastal areas was significantly lower than the risk to seabirds in open sea, with a maximum of 3.1 % of the acceptance criteria in spring. Environmental risk is highest in spring.

The MIRA damage-based ERA also included grey seal (*Halichoerus grypus*) and harbour seal (*Phoca vitulina*), for which there are suitable data sets available for risk assessments. The highest calculated risk to the seal species for this activity was 3.2 % of the acceptance criterion in damage category "Moderate" in autumn for grey seals in the area Stad-Lofoten. For other marine mammals, where suitable data for quantitative environmental risk assessments are not available, a GIS intersect analysis was carried out. This includes minke whales, killer whales (orcas) and sperm whales. A major oil spill from Slagugle appraisal may affect individual animals of all these three species, but impacts to the populations are not expected.

THC concentrations were above the threshold limit for egg/larvae toxicity (50 ppb) for 9 grid cells in the spring season. In the planned drilling period, there are spawning of several commercial fish species within the influence area. Given the limited area of high oil concentrations, the environmental risk to fish is considered limited.

Based on the reference oil properties, mechanical recovery and use of chemical dispersants are relevant offshore combat options for Slagugle appraisal. In the case of an incident, the use of chemical dispersion or mechanical recovery would be an operational decision following analysis of the dispersibility of the oil emulsion and presence of spawning products in the water column.

This assessment concludes that in the planned drilling period, a capacity corresponding to 6 NOFO offshore Transrec systems with HiVisc skimmer systems and 2 MOS Sweepers will be required in barriers 1 and 2. In Barrier 3, 6 NOFO CB4 coastal systems is recommended.

Further requirements, including detection and monitoring, as well as contingency preparation issues, are described in the ERACA.

3 Forkortelser og definisjoner

ALARP	As Low As Reasonably Practicable
Eksempelområde	Områder i den ytre kystsonen som har en høy tetthet av miljøprioriterte lokaliteter og som også på andre måter setter strenge krav til oljevernberedskapen
GIS	Geografisk Informasjonssystem
GOR	Gas Oil Ratio
Grid	Rutenett som brukes i GIS
HI	Havforskningsinstituttet (www.imr.no)
Influensområde	Område med mer enn 5 % sannsynlighet for treff av mer enn 1 tonn olje i en 10x10 km modellrute
MEMW	Marine Environmental Modelling Workbench (SINTEF-model)
MIRA	Miljørettet risikoanalyse
MOB	Modell for prioritering av områder for beskyttelse mot oljeforurensning
NINA	Norsk Institutt for Naturforskning (www.nina.no)
OSCAR	Oil Spill Contingency And Response Model (SINTEF-modell for oljedriftssimuleringer)
PAH	Polysykliske aromatiske hydrokarboner
PL	Produksjonslisens
SEAPOP	Norsk Institutt for Naturforskning sitt program for overvåking og kartlegging av sjøfugl (www.seapop.no)
SIMA	Spill Impact Mitigation Assessment
SINTEF	www.sintef.no
SVIM-arkivet	Hindcast-arkiv fra numeriske havmodeller, som blant annet inneholder strømdata med 4 km oppløsning
THC	Total Hydrocarbon Content
VØK	Verdsatt økosystemkomponent

4 Innledning

4.1 HMS-regelverk

HMS-regelverket for norsk sokkel, landanlegg og Svalbard skal bidra til at petroleumssektoren i Norge blir verdensledende på HMS-området. I underliggende forskrifter beskrives kravene til de miljørettede risiko- og beredskapsanalysene for akutt oljeforurensning. Spesielt relevante deler er:

- Forurensningslovens § 40 om beredskap og § 41 om beredskapsplaner
- Rammeforskriftens § 11 om prinsipper for risikoreduksjon, § 20 om samordning av beredskapen til havs, § 21 om samarbeid om beredskap, samt § 48 om plikten til å overvåke og fjernmåle det ytre miljøet
- Styringsforskriftens § 16 som blant annet beskriver krav til analyser, kriterier for oppdatering og sammenheng mellom analyser
- Styringsforskriftens § 17 om risikoanalyser og beredskapsanalyser
- Aktivitetsforskriftens kapittel 10 om overvåkning av det ytre miljøet, som også omhandler overvåkning relevant for akutte utslipp
- Aktivitetsforskriftens kapittel 13 om beredskap

4.2 Gjennomføring av analysene

De miljørettede risiko- og beredskapsanalysene som inngår i denne rapporten er gjennomført i henhold til gjeldende bransjeveiledninger, med anerkjente modeller og metoder, som angitt i Tabell 2.

Tabell 2. Veiledninger, modeller og metoder benyttet i analysene.

Element i analysen	Veiledning, modell eller metode benyttet
Oljedriftsberegninger	OSCAR, versjon 11.0.1. Drivertdata og oppsett i henhold til beste praksis (Norsk olje og gass, 2021)
Miljørettet risikoanalyse - skadebasert	Veileder for miljørettet risikoanalyse (Norsk olje og gass, 2007)
Miljørettet risikoanalyse - fiskeressurser	Metodikk for miljørisiko på fisk ved akutte oljeutslipp (DNV, 2007)
Miljørisikoberegninger	Beregningsprogrammet SensERA
Miljørettet beredskapsanalyse	Veileder for miljørettet beredskapsanalyse (Norsk olje og gass, 2021)
Beredskapsberegninger	NOFOs planverk og BarKal

4.3 Underlag for analysene

Analysene er gjennomført med best tilgjengelige datasett egnet for kvantitative miljørisikoanalyser etter MIRA-metoden, som angitt i Tabell 3.

Tabell 3. Datasett lagt til grunn for analysen.

Datatype	Kilde
Lokasjon og vanndyp	Informasjon fra ConocoPhillips
Oljens egenskaper	Forvittringsstudiet for Martin Linge (SINTEF, 2016)
Frekvens for utblåsning	Blowout and Well Release Frequencies (Vysus Group, 2021)
Strømningsberegninger	Blowout and Kill Simulation Study (Add Energy, 2021)
Strømdata (oljedrift)	SVIM-arkivet, 2007-2016
Vinddata (oljedrift)	NORA10, 2007-2016
Sjøfugl i åpent hav – modellert fordeling	NINA, 2013 og SEATRACK, 2021
Sjøfugl kystnært	Nasjonal bestandsfordeling iht. konsensus i Norsk olje og gass' prosjekt (NINA, 2019)
Kystsel	Havforskningsinstituttet, 2009 og 2019
Øvrige marine pattedyr	Miljøverdi og sårbarhet for marine arter og leveområder (APN, 2013)
Strand	Akvaplan-niva, 2020
Gyteområder for fisk	Havforskningsinstituttet, 2021

4.4 Presentasjon av resultater

Analysene gir et omfattende sett av resultater, blant annet for ulike ressurser, utslippsrater, 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 operatørens og myndighetenes vurdering av den planlagte aktiviteten. Utfyllende informasjon om området og miljøressurser er gitt i vedlegg, mens høyoppløselig informasjon er lagret i Akvaplan-niva sine systemer og kan hentes ut ved behov.

Samtlige naturressurser inngår i analysene.

For å ivareta at samtidig forekomst av mange ressurstyper har betydning for planlegging av beredskapen mot akutt forurensning vises et fokusområde for beredskap, som tar hensyn til samlet bestandstap over alle arter og ressurser som inngår i analysen.

4.5 ConocoPhillips sine akseptkriterier for miljørisiko

For denne aktiviteten har ConocoPhillips valgt å benytte sine operasjonsspesifikke akseptkriterier for miljørisiko (Tabell 4).

Akseptkriteriene uttrykker ConocoPhillips sin holdning om at naturen i størst mulig grad skal være uberørt av selskapets aktiviteter. Kriteriene angir maksimal tillatt hyppighet av hendelser som kan forårsake skade på miljøet.

Dersom miljørisikoen viser seg å overstige akseptkriteriet, regner ConocoPhillips den som miljømessig uakseptabel, og risikoreduserende tiltak gjennomføres. Selv om miljørisikoen ikke overstiger akseptkriteriet, skal miljørisikoen reduseres etter ALARP-prinsippet, med fokus på tiltak som reduserer sannsynligheten for hendelse.

Tabell 4. ConocoPhillips sine akseptkriterier for aktiviteten.

Betegnelse	Konsekvenskategori			
	Mindre	Moderat	Betydelig	Alvorlig
Varighet av miljøskade	0,1-1 år (1)	1-3 år (3)	3-10 år (10)	> 10 år (20)
Operasjonsspesifikt akseptkriterium (pr. operasjon)	1,00 x 10 ⁻³	2,50 x 10 ⁻⁴	1,00 x 10 ⁻⁴	2,50 x 10 ⁻⁵

4.6 Ytelseskrav til beredskapen

Det er etablert ytelseskrav for oljevernberedskap for avgrensingsbrønn 6507/5-11 (Slagugle appraisal), angitt i Tabell 5. Disse danner grunnlag for gjennomføring av beredskapsanalysen.

Tabell 5. ConocoPhillips sine ytelseskrav til oljevernberedskap for avgrensingsbrønn 6507/5-11.

Element	Effektkrav	Kommentar
Dimensjonerende hendelse		Tap av brønnkontroll. Utblåsning med olje
Dimensjonerende rate	Vektet utstrømningsrate (boring)	Tall fra den brønnspeifikke utblåsningsanalysen
Deteksjon av forurensning	Innen 3 timer	Barriere 0 (installasjon)
Første aksjonsplan	Innen 2 timer	Sendes til Kystverket
Kartlegging	Kartlegging bla. mht. utbredelse, drivretning og utslippsmengde skal settes i gang snarest mulig etter at den akutte forurensningen er oppdaget. Tykkelsesfordeling på oljeflak på havoverflaten skal kartlegges	
Kapasitet i barriere 1 og 2	Kunne håndtere den emulsjonsmengden som kan tilflyte barrieren ved vektet utstrømningsrate	Aktivitetsforskriften § 73
Responstid for system #1	Operasjonsavhengig. Best oppnåelig responstid hensyntatt tilgjengelighetsfaktor.	Avhengig av oljeegenskaper og miljørisiko, samt kost/ nytte-vurdering
Responstid for full barriere	Operasjonsspesifikk. Innen 95-prosentil av korteste drivtid til land	Komplett barriere 1
Kapasitet i barriere 3 og 4 (kystnær beredskap)	Operasjonsspesifikk. Kunne håndtere den emulsjonsmengden som kan tilflyte barrieren etter at effekten av forutgående barriere er lagt til grunn.	Aktivitetsforskriften § 73
Responstid for systemene i barriere 3 og 4	Innen 95-prosentil av korteste drivtid til land, iht. operasjonsspesifikke oljedriftssimuleringer	
Kapasitet i barriere 5 (strandrensing)	Operasjonsspesifikk. Kunne håndtere den emulsjonsmengden som kan tilflyte barrieren etter at effekten av forutgående barriere er lagt til grunn.	Aktivitetsforskriften § 73
Responstid for systemene i barriere 5	Personell og utstyr skal være tilgjengelig innen 95-prosentil av korteste drivtid	Gjelder prioriterte områder
Miljøundersøkelser	Snarest mulig og senest innen 48 timer etter at forurensningen ble oppdaget	

5 Aktiviteten, reservoarforhold og hendelser

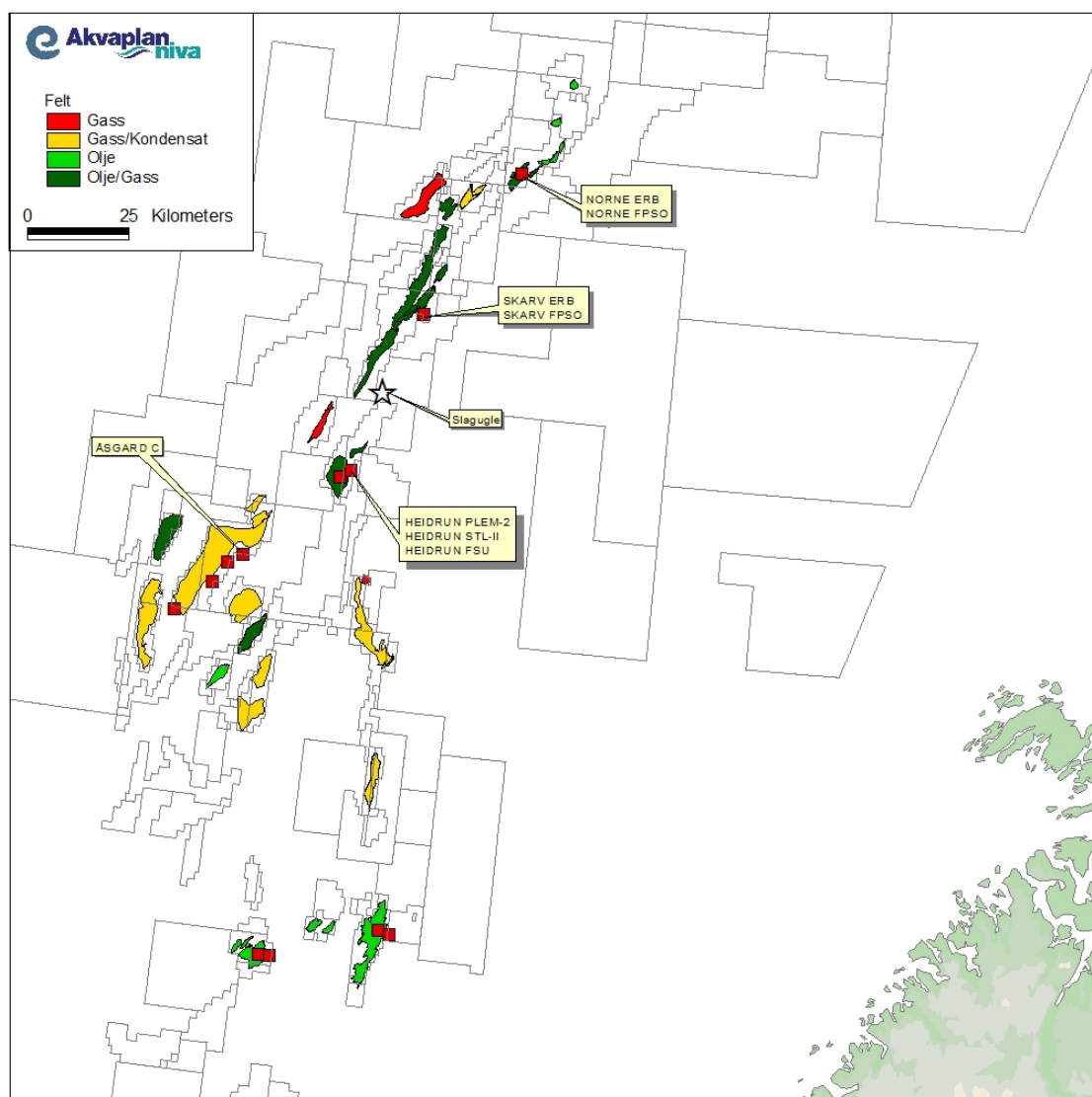
5.1 Aktivitetsbeskrivelse

ConocoPhillips planlegger å bore avgrensningsbrønnen 6507/5-11 (Slagugle appraisal) i produksjonslisens (PL) 891 i Norskehavet.

Formålet med denne avgrensningsbrønnen er å skaffe informasjon om Åre- og Grey Beds-reservoarene. Brønnen skal bores vertikalt til forventet topp av reservoaret på 1807 TVD. Forholdene i reservoaret er utførlig beskrevet i utblåsningsstudien for brønnen (Add Energy, 2021).

Slagugle appraisal ligger 20 km nord-nordøst av Heidrun, 21 km sør-sørvest av Skarv FPSO og omlag 167 km nordvest for Ytre Vikna, som er nærmeste punkt på land. Brønnens posisjon er 65° 30' 59,615'' N og 07° 29' 45,7879'' Ø. Vanndypet på lokasjonen er 355 meter.

Boreoperasjonen skal gjennomføres med en delvis nedsenkbar rigg. Det er beregnet 60 døgn til boring av brønnen. Primær analyseperiode for aktiviteten er derved vårsesongen, men alle analyser er utført med månedsvis oppløsning og rapporteres sesongvis i foreliggende rapport.



Figur 2. Posisjonen til avgrensningsbrønn Slagugle appraisal i PL 891, samt funn, felt og overflateinnretninger. Kilde: OD.

5.2 Definerte fare- og ulykkeshendelser

En ukontrollert utstrømning er lagt til grunn for utblåsnings- og drepeberegningene. Dette scenariet ble ansett å være dimensjonerende mht. miljørisiko og beredskapsbehov. Følgende strømningsveier ble vurdert i studien på gjennomføringstidspunktet:

- Hele reservoaret er eksponert. Mulige strømningsveier er åpent hull, annulus eller borestreng.
- Deler av reservoaret er eksponert. Mulige strømningsveier er som over.

Andre uhellsutslipp er vurdert å være av mindre volumer og konsekvens, og er derfor ikke ansett som dimensjonerende.

5.3 Analyserte utstrømningsrater og -varigheter

Add Energy (2021) har gjennomført simuleringer av potensielle utstrømningsrater fra avgrensingsbrønnen Slagugle appraisal (Tabell 6). Beregnede rater fra utblåsningsstudien er gruppert iht. etablert standard, og de rate-gruppene som er modellert i OSCAR er vist i Tabell 7.

Vektet varighet er hhv. 6 og 16 døgn for en overflate- og sjøbunnsutblåsning. Lengste varighet, som reflekterer nødvendig tid for boring av en avlastningsbrønn, er estimert til 42 døgn.

Tabell 6. Full rate- og varighetsmatrise for Slagugle appraisal (Add Energy, 2021).

Based on Sintef Offshore Blowout Database and NOROG guidelines							GOR = 35		Time to drill Relief Well: 42 days			
Surface scenario	Scenario Dist. %	Penetration Depth Dist.% top/entire		IBOP/TIW Opening Dist % Opening		Total Dist. %	Oil Sm3/d	Gas MSm3/d	Distribution - Duration			Weighted Duration
1S - Drillpipe	11	55	Top	30	Open	1.8	206	0.01	90	5	5	5
				70	5% open	4.2	200	0.01				
		45	Entire	30	Open	1.5	2 319	0.08				
				70	5% open	3.5	1 568	0.05				
2S - Annulus	78	55	Top	30	Open	12.9	58	0.00	85	10	5	5
				70	5% open	30.0	58	0.00				
		45	Entire	30	Open	10.5	12 461	0.44				
				70	5% open	24.6	9 687	0.34				
3S - Open Hole	11	55	Top	30	Open	1.8	66	0.00	75	15	10	8
				70	5% open	4.2	66	0.00				
		45	Entire	30	Open	1.5	13 413	0.47				
				70	5% open	3.5	9 899	0.35				
Totals and weighted rates:						100	4 360	0.15	Weighted duration:			6

Based on Sintef Offshore Blowout Database and NOROG guidelines							GOR = 35		Time to drill Relief Well: 42 days			
Seabed scenario	Scenario Dist. %	Penetration Depth Dist.% top/entire		BOP Opening Dist % Opening		Total Dist. %	Oil Sm3/d	Gas MSm³/d	Distribution - Duration			Weighted Duration
									t<2 days	t~15 days	t~42 days	
1 - Drillpipe	11	55	Top	30	Open	1.8	82	0.00	50	25	25	15
				70	5% open	4.2	82	0.00				
		45	Entire	30	Open	1.5	2 192	0.08				
				70	5% open	3.5	1 367	0.05				
2 - Annulus	78	55	Top	30	Open	12.9	58	0.00	50	25	25	15
				70	5% open	30.0	58	0.00				
		45	Entire	30	Open	10.5	4 724	0.17				
				70	5% open	24.6	4 606	0.16				
3 - Open Hole	11	55	Top	30	Open	1.8	58	0.00	25	25	50	25
				70	5% open	4.2	58	0.00				
		45	Entire	30	Open	1.5	4 724	0.17				
				70	5% open	3.5	4 668	0.16				
Totals and weighted rates:						100	1 970	0.07	Weighted duration:			16

Tabell 7. Rate- og varighetsmatrise for Slagugle appraisal, hvor ratene i Tabell 6 (Add Energy, 2021) er gruppert. Det er disse kombinasjonene av rater og varigheter som er modellert i OSCAR og som dannet grunnlaget for beregninger av miljørisiko og beredskapsbehov.

			Sannsynlighet for varigheten		
	Rate (Sm ³ /d)	Sannsynlighet for raten	2 døgn	15 døgn	42 døgn
Overflate-utblåsning	59	0,4895	0,85	0,10	0,05
	202	0,0605	0,90	0,05	0,05
	1793	0,0495	0,90	0,05	0,05
	9713	0,28035	0,85	0,10	0,05
	12579	0,12015	0,85	0,10	0,05
			Sannsynlighet for varigheten		
	Rate (Sm ³ /d)	Sannsynlighet for raten	2 døgn	15 døgn	42 døgn
Sjøbunns-utblåsning	61	0,55	0,50	0,25	0,25
	1615	0,0495	0,50	0,25	0,25
	4647	0,4005	0,50	0,25	0,25

5.4 Brønnsesifikk utblåsningsfrekvens

Vysus Group utgir årlig en rapport som angir frekvensen for både utblåsninger og brønnlekkasjer ved aktiviteter gjennomført etter Nordsjøstandard (dvs. aktiviteter på norsk sokkel) basert på SINTEF sin Offshore Blowout Database (Vysus Group, 2021). Denne rapporten inneholder informasjon om ulike frekvenser, fordeling av sannsynligheter for ulike utslippstyper, og sannsynligheter for ulike varigheter. Følgende utblåsningsfrekvens er vurdert representativ for avgrensingsbrønn 6507/5-11 (Slagugle appraisal) og ligger til grunn for miljørisikoberegningene:

- P (blowout, deep appraisal well, oil well) = $1,03 \times 10^{-4}$

5.5 Oljens egenskaper

Forventet tetthet av oljen i reservoaret er angitt å være 975 kg/m³. Da dette er en høyere tetthet enn hva tilfellet er for kjente råoljer på norsk sokkel, ble det innledningsvis gjennomført en sensitivitetsanalyse med tre ulike oljer: Linerle, som er råoljen på norsk sokkel med høyest tetthet, IF180 tung bunkersolje og Martin Linge-olje, som har lengst bestandighet på overflaten uttrykt ved gjenværende emulsjonsmengde. Resultatene er vist i Tabell 8. På bakgrunn av sensitivitetsstudiet valgte ConocoPhillips å legge Martin Linge til grunn som referanseolje, samt å basere beredskapsberegningene på bruk av HiVisc oljeopptakere.

Tabell 8. Relativ miljørisiko og maksimal mengde strandet emulsjon for oljedriftsberegninger med rate 4360 m³/d i 6 døgn, for tre ulike oljetyper.

Oljetype	Relativ miljørisiko (%)	Strandet emulsjon (tonn)
Linerle	12	8272
IF180	12,6	10473
Martin Linge	11,5	11193

Martin Linge har en tetthet på 930 kg/m³, og er av SINTEF (2016) karakterisert som en tung naftensk olje. Den har et moderat raskt vannopptak og danner emulsjoner med et maksimalt vanninnhold på 77 %. Emulsjonen er innledningsvis kjemisk dispergerbar, og etter 2-120 timer angitt å ha redusert kjemisk dispergerbarhet, og deretter lav/dårlig kjemisk dispergerbarhet etter videre drift på sjø.

Nøkkelegenskaper oljevern - Martin Linge olje


NOFO

		Timer										
		0-1	1-2	2-3	3-6	6-9	9-12	12-24	24-48	48-72	72-96	96-120
Dispergerbarhet	Sommer											
	2 m/s											
	5 m/s											
	10 m/s											
	15 m/s											
Vinter												
	2 m/s											
	5 m/s											
	10 m/s											
	15 m/s											
Eksplisjonsfare	Sommer											
	2 m/s											
	5 m/s											
	10 m/s											
	15 m/s											
Vinter												
	2 m/s											
	5 m/s											
	10 m/s											
	15 m/s											
Opptakertype	Sommer											
	2 m/s											
	5 m/s											
	10 m/s											
	15 m/s											
Vinter												
	2 m/s											
	5 m/s											
	10 m/s											
	15 m/s											

Dispergerbarhet

- Kjemisk dispergerbar
- Redusert kjemisk dispergerbarhet
- Lav/dårlig kjemisk dispergerbarhet
- Ikke kjemisk dispergerbar
- Ikke angitt

Eksplisjonsfare

- Eksplisjonsfare ved havoverflaten
- Eksplisjonsfare ved tanking
- Ingen eksplisjonsfare
- Ikke angitt

Opptakertype

- Lav viskositet (<1000 Cp)
- Primært overløps opptaker (< 20000 Cp)
- Begge opptakertyper (20000-50000 Cp)
- Primært høyviskositets opptaker (>50000 Cp)

Figur 3. Nøkkelegenskaper til Martin Linge råolje.

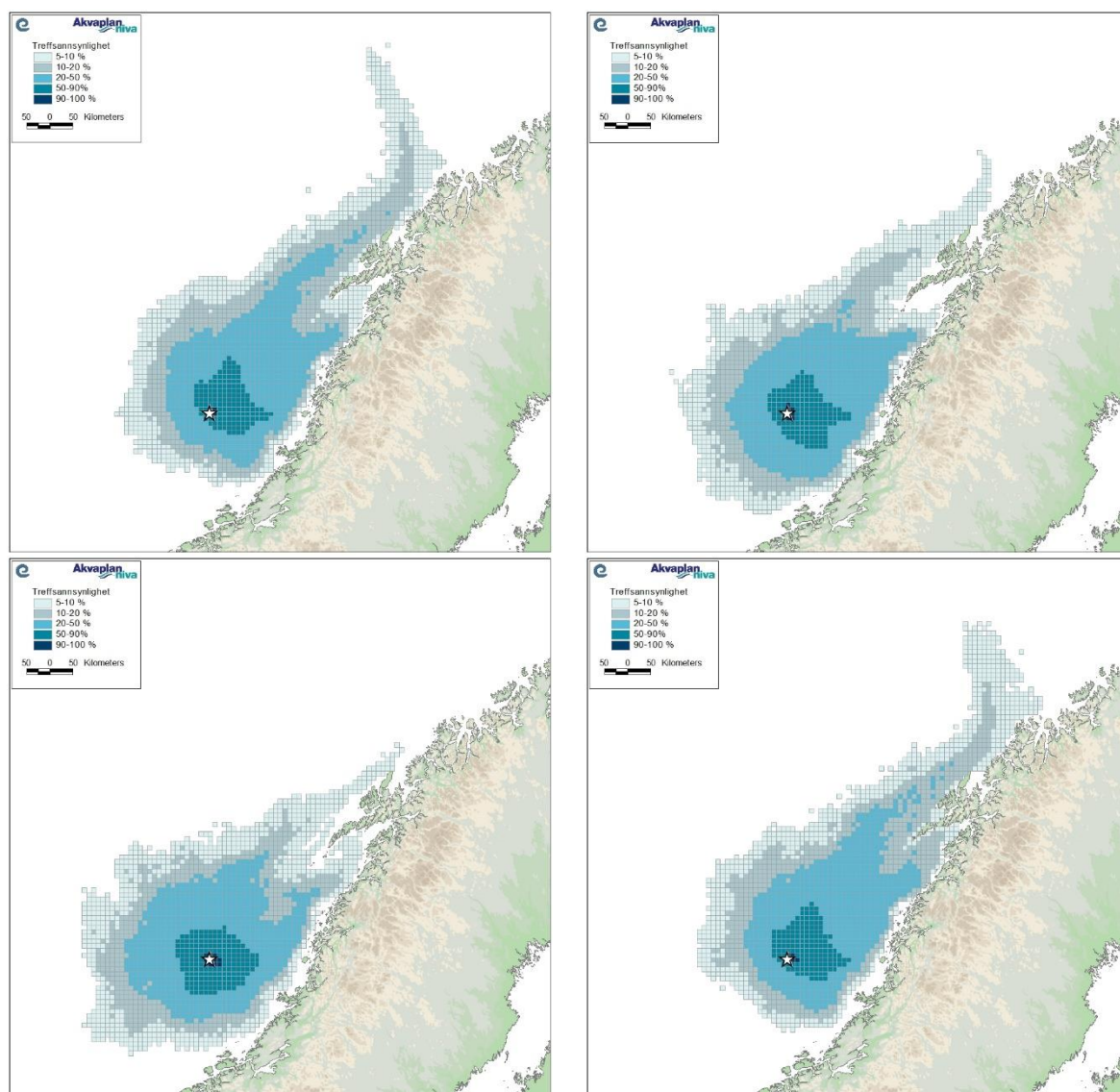
6 Resultater fra oljedriftsanalysene

6.1 Innledning

Resultatene fra oljedriftsberegningene foreligger for hver kombinasjon av utslippsrate og -varighet. Det er gjennomført 5760 simuleringer totalt for full rate-varighetsmatrise med gruppering i rategrupper (overflate- og sjøbunnsutblåsninger). Alle simuleringene inngår i miljørisiko- og beredskapsanalysen. Et representativt utvalg av det fullstendige figurmaterialet er inkludert i rapporten.

6.2 Influensområde – havoverflate

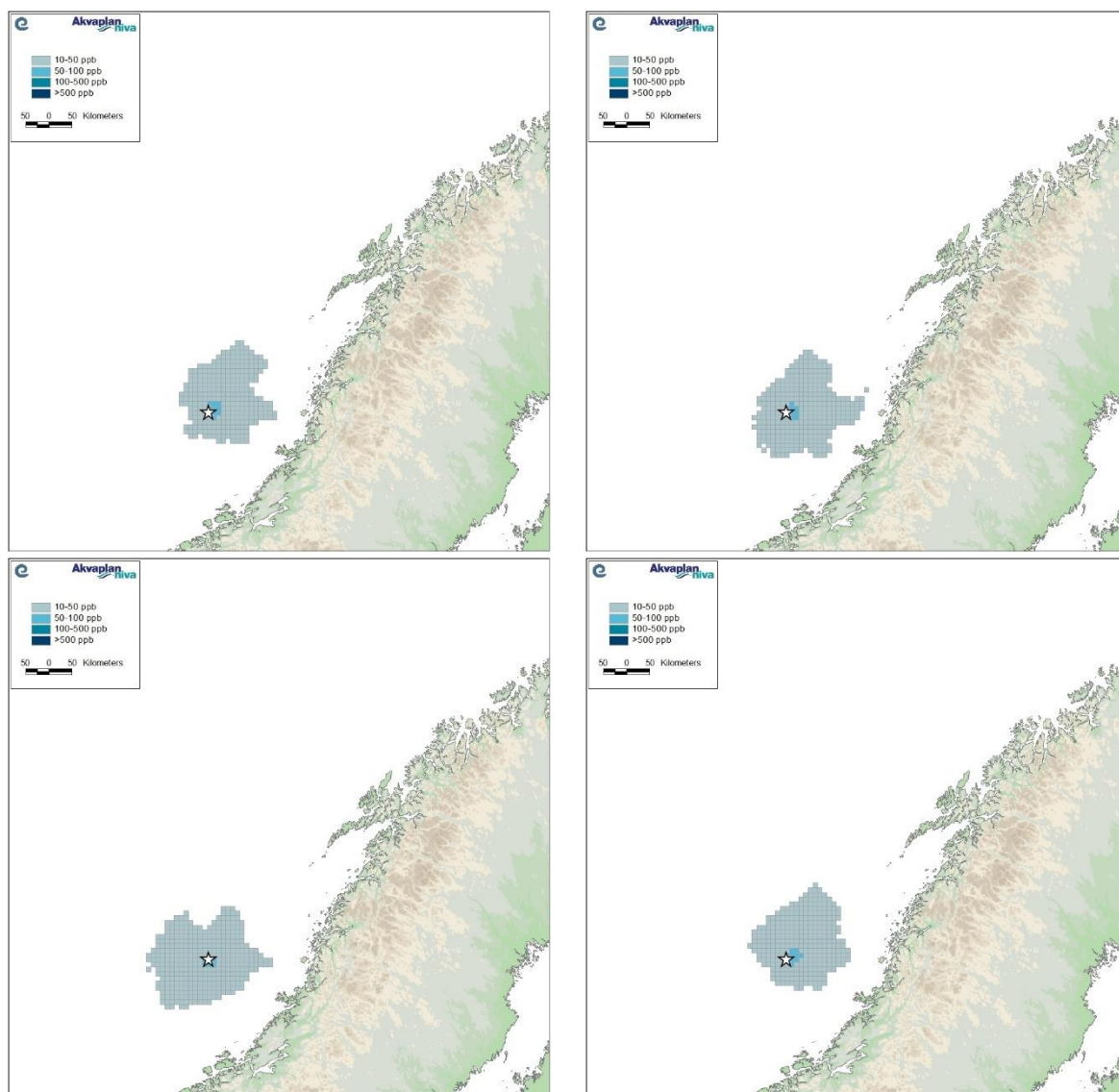
Treffsannsynlighet av olje på overflaten er vist sesongmessig i Figur 4.



Figur 4. Influensområde på overflaten vist som sannsynligheten for treff i en 10 x 10 km rute, beregnet med sannsynlighetsbidrag fra samtlige scenarier i rate-varighetsmatrisen for sesongene desember-februar (øverst til venstre), mars-mai (øverst til høyre), juni-august (nederst til venstre) og september-november (nederst til høyre).

6.3 Influensområde – vannsøyle

For olje i vannsøylen vises sannsynlig oljemengde som oppløst total hydrokarbonkonsentrasjon (THC i ppb) i de øvre vannlag, med sesongoppløsning (Figur 5). Null til 10 modellruter har en sannsynlig THC-konsentrasjon som overstiger 50 ppb.



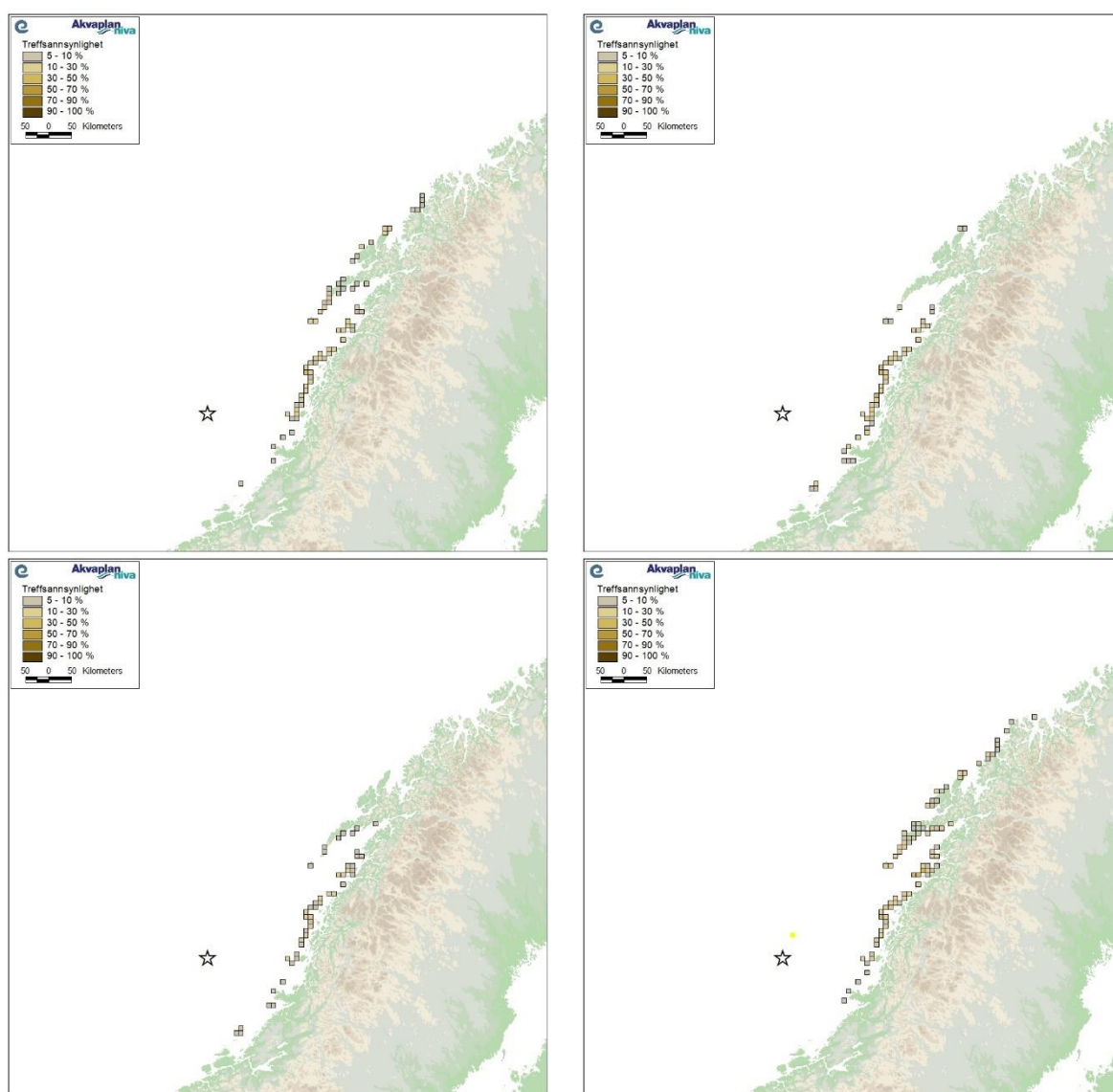
Figur 5. Sannsynlig THC-konsentrasjon i vannsøylen i en 10 x 10 km modellrute beregnet med sannsynlighetsbidrag fra samtlige scenarier i rate-varighetsmatrisen for sesongene desember-februar (øverst til venstre), mars-mai (øverst til høyre), juni-august (nederst til venstre) og september-november (nederst til høyre).

6.4 Strandingsstatistikk og influensområde på strand

Det er moderat sannsynlighet for stranding, og med begrensede mengder emulsjon, som en følge av referanseoljens og reservoarets egenskaper. Tabell 9 viser strandingsstatistikken for de ulike sesongene, og den geografiske fordelingen er vist i Figur 6.

Tabell 9. Statistiske resultater fra oljedriftsberegningene for strand i fire sesonger. Sannsynligheten for stranding er hensyntatt frekvens av rater og varigheter i simuleringene.

Periode	Sannsynlighet for stranding (%)	Maksimal strandet mengde emulsjon i tonn (prosentiler)			Korteste drivtid i døgn (prosentiler)			# strandruter berørt (prosentiler)		
		95	99	100	95	99	100	95	99	100
Desember-februar	59,1	4577	12485	80363	10,0	7,1	3,8	49	82	128
Mars-mai	60,1	6539	20392	133067	9,2	6,4	4,8	42	66	127
Juni-august	39,5	4240	27469	186713	13,8	9,3	5,7	37	70	120
September-november	68,7	5403	12202	108752	11,1	7,5	5,6	55	82	122

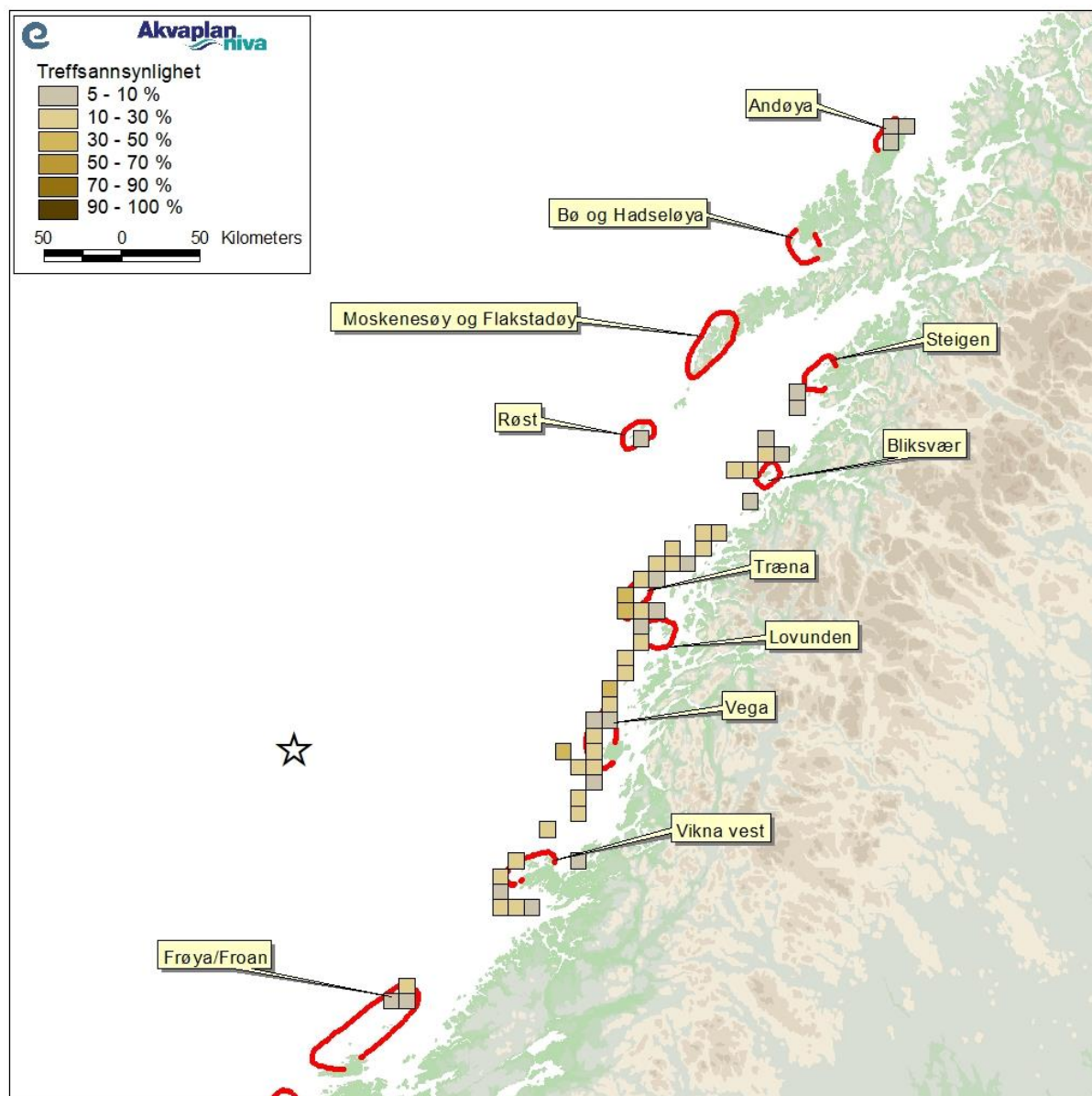


Figur 6. Influensområde på strand vist som sannsynligheten for treff i en 10 x 10 km modellrute, beregnet med sannsynlighetsbidrag fra samtlige scenarier i rate-varighetsmatrisen for sesongene desember-februar (øverst til venstre), mars-mai (øverst til høyre), juni-august (nederst til venstre) og september-november (nederst til høyre).

6.4.1 Strandingsverdier for prioriterte områder

Prioriterte NOFO-eksempelområder innen influensområdet for vektet rate av overflateutslipp i perioden mars-mai er vist i Figur 7. Strandingsverdier for områder med mindre enn 20 døgns drivtid vises i

Tabell 10.



Figur 7. NOFO sine eksempelområder innen influensområdet på strand for vektet rate av overflateutslipp (mars-mai).

Tabell 10. Strandet mengde emulsjon, minste drivtid og strandingssannsynlighet for områder langs kysten som er prioriterte i beredskapssammenheng (> 5 % treff-sannsynlighet for mer enn 1 tonn olje basert på vektet rate og varighet av en overflateutblåsning i perioden mars til mai). Emulsjonsmengden er summert for de strandruter som omfattes av eksempelområdet.

Navn	Beregnet 95-persentil emulsjonsmengde (tonn)	Beregnet 95-persentil minste drivtid (døgn)	Treffsannsynlighet (%)
Bliksvær	7	19	18
Træna	17	13	40
Lovunden	4	15	18
Vega	31	13	23
Vikna vest	87	17	18
Frøya/Froan	12	13	17

7 Resultater fra analysen av miljørisiko

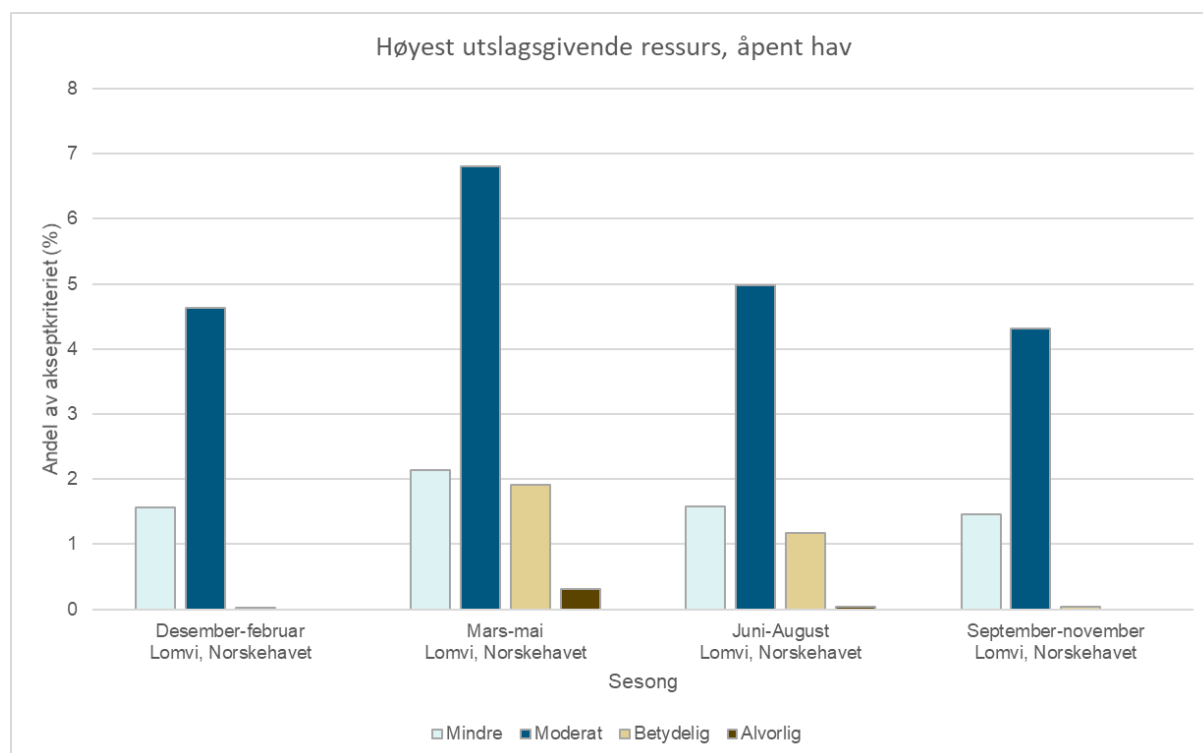
En kortfattet beskrivelse av de miljøressursene som inngår i denne miljørettede risikoanalysen, samt de viktigste miljøforholdene i Norskehavet, er gitt i denne rapportens Vedlegg 4 (kapittel 11). Under følger en summarisk gjennomgang av risikoutslagene for de mest utslagsgivende artene i hver gruppe.

7.1 Skadebasert miljørisikoanalyse – sjøfugl

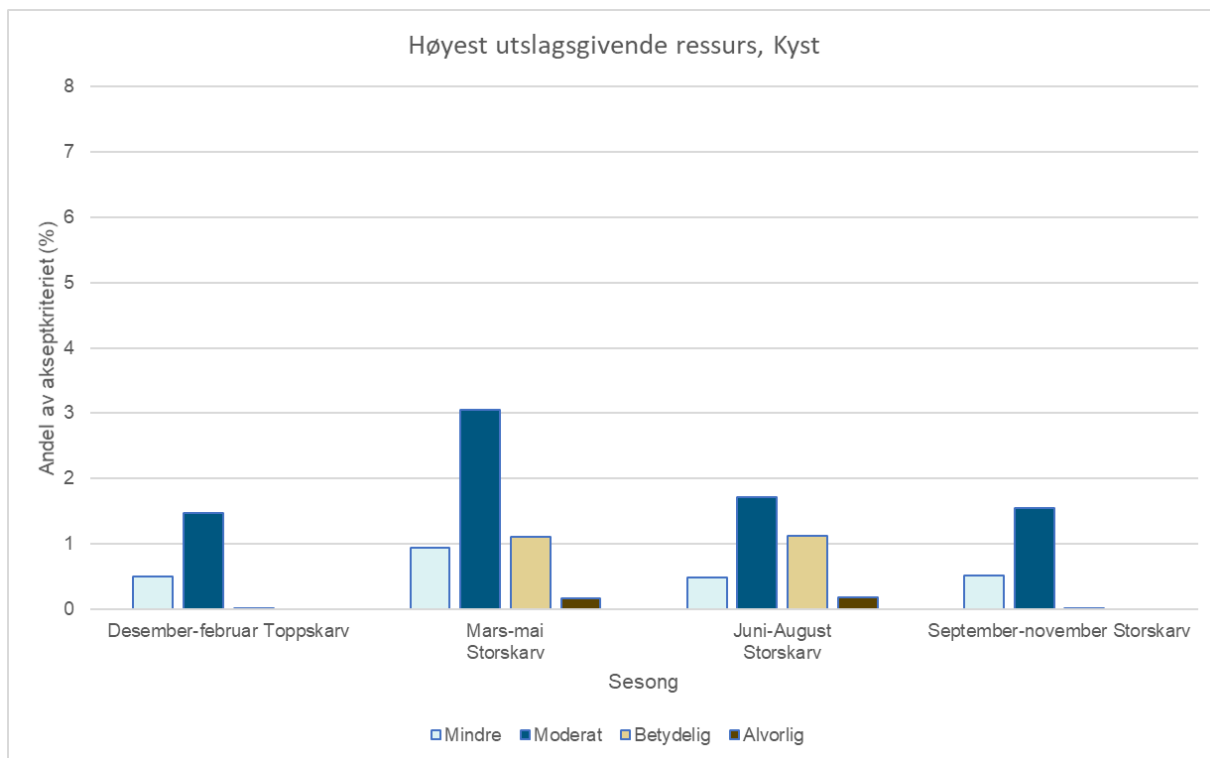
Det er beregnet bestandstap og miljørisiko for artene i SEATRACK og SEAPOP sine databaser, for alle simuleringer og kombinasjoner av utslippsrater og -varigheter. For sjøfugl i åpent hav er det ulike datasett for de tre havområdene Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen. Disse regnes som regionale bestander. Datasettene for kystbundne arter er nasjonale bestander.

7.1.1 Miljørisiko – høyeste utslag i sesonger

Lomvi i åpent hav i Norskehavet er ressursen med gjennomgående høyest risiko. Som det fremgår av Figur 8 er miljørisikoen høyest i perioden mars til mai, med 6,8 % av akseptkriteriet i skadekategorien «Moderat». I hekkeperioden er det færre arter på åpent hav, noe som reflekteres i miljørisikoen. Utslag i miljørisiko er vesentlig lavere for kystnær sjøfugl (Figur 9) enn for sjøfugl i åpent hav for samtlige perioder.



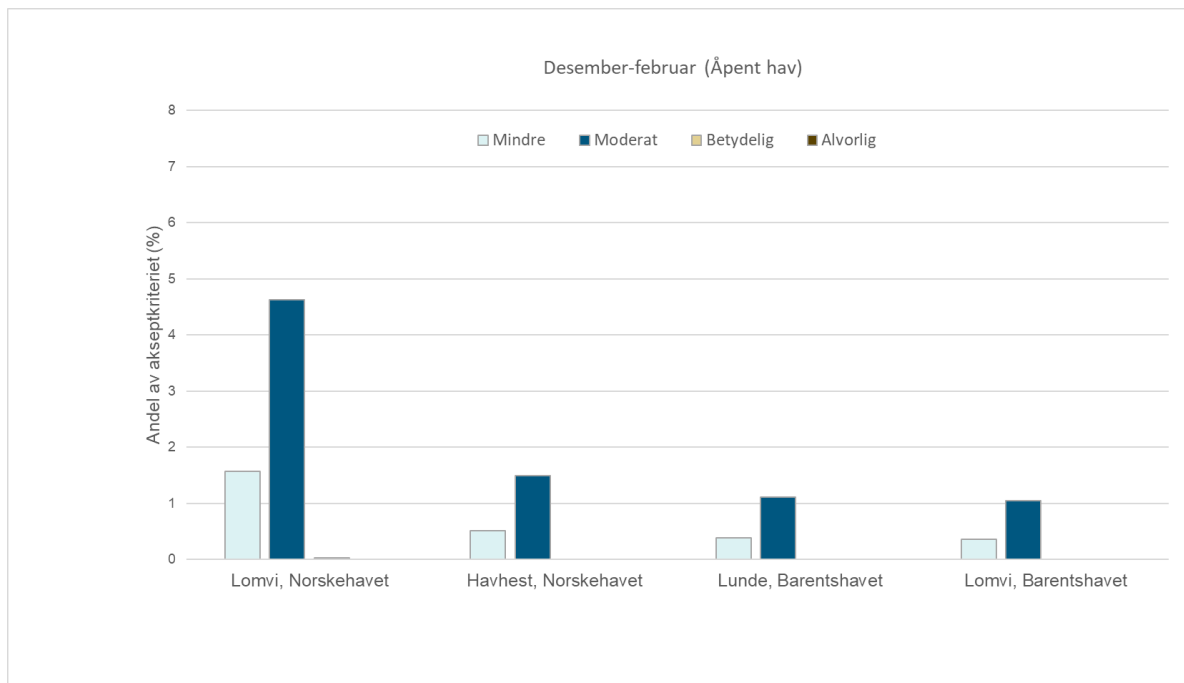
Figur 8. Miljørisiko for sjøfugl i åpent hav som andel av selskapets akseptkriterier i hver sesong.



Figur 9. Miljørisiko for sjøfugl kystnært som andel av selskapets akseptkriterier i hver sesong.

7.1.2 Desember-februar

Perioden desember-februar omfatter overvintringen. De artene som gir et utslag i miljørisiko på mer enn 1 % av ConocoPhillips sine akseptkriterier er inkludert i Figur 10 (sjøfugl i åpent hav).



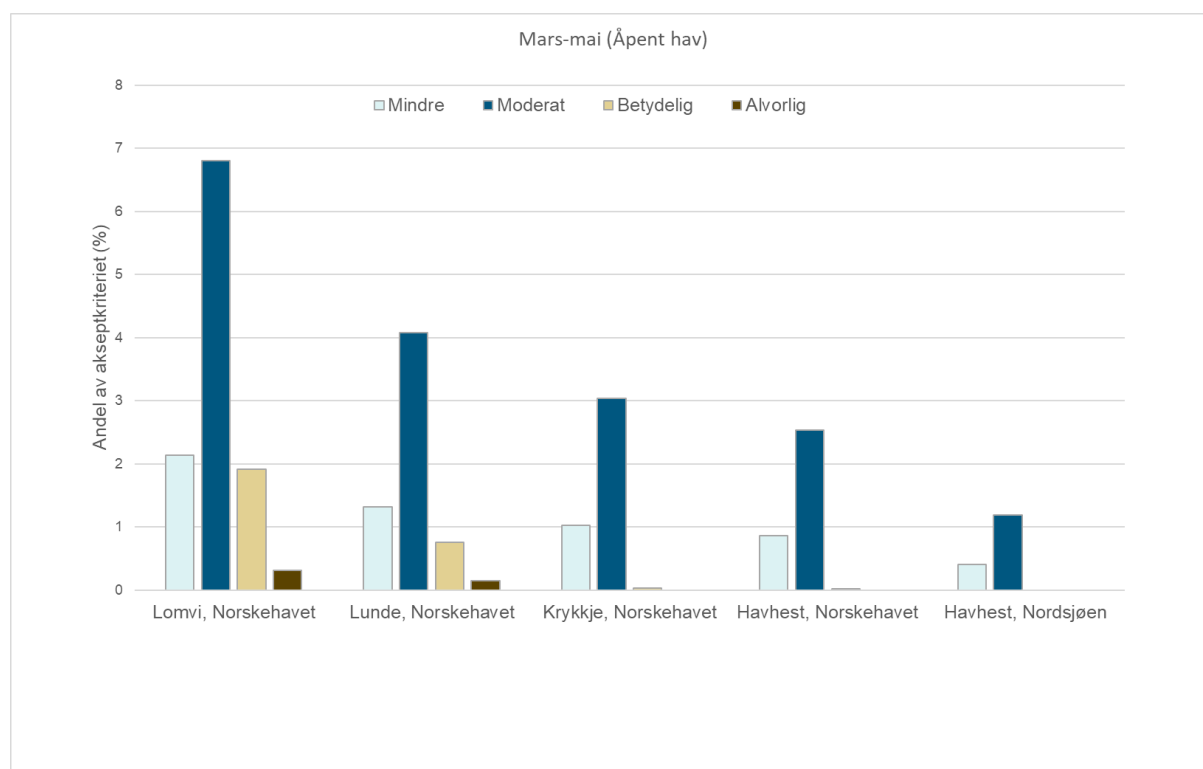
Figur 10. Miljørisiko som andel av selskapets akseptkriterier for sjøfugl i **åpent hav** (desember-februar).

Høyeste utslag er for lomvi i Norskehavet, med 4,6 % av akseptkriteriet i skadekategori «Moderat». Kystnært er miljørisiko lavere, kun toppskarv (1,8 % av akseptkriteriet i skadekategori «Moderat») har en miljørisiko over 1 % av akseptkriteriet i noen kategori.

7.1.3 Mars-mai

Perioden mars-mai omfatter begynnelsen av hekkingen. De artene som gir et utslag i miljørisiko på mer enn 1 % av ConocoPhillips sine akseptkriterier er inkludert i Figur 11 (sjøfugl i åpent hav).

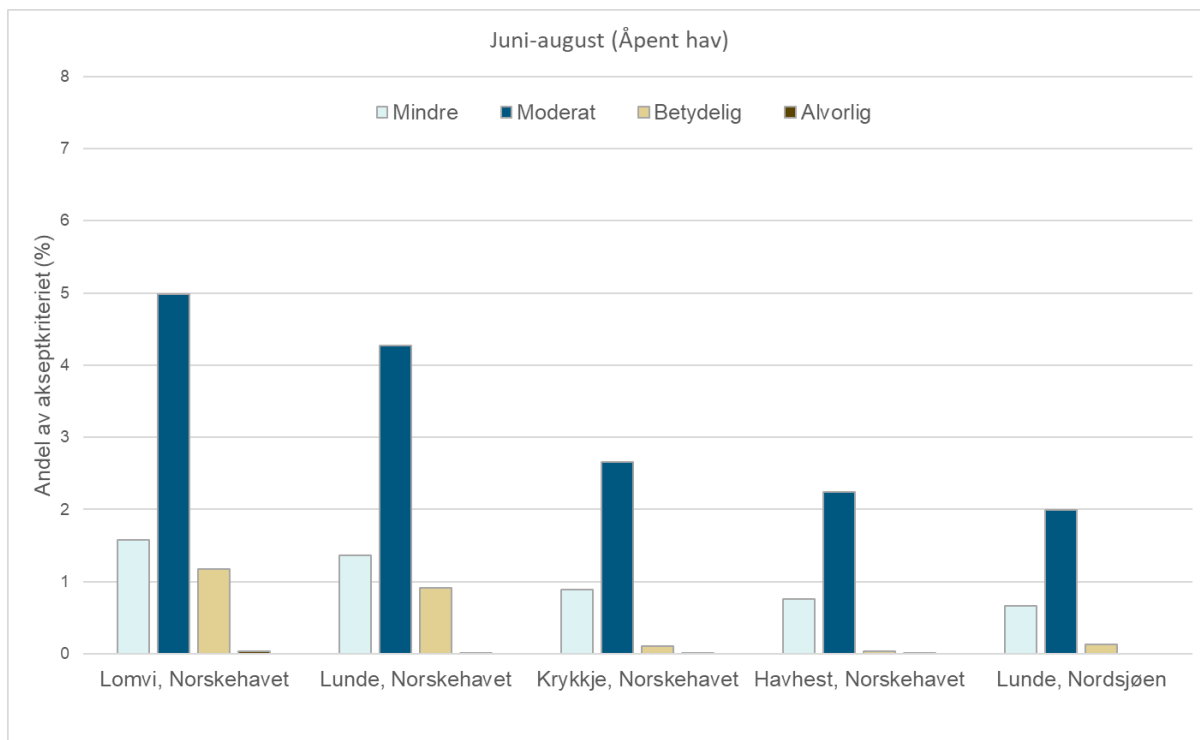
Høyeste utslag er for lomvi i Norskehavet, med 6,8 % av akseptkriteriet i skadekategori «Moderat». Kystnært er miljørisiko lavere, med utslag over 1 % av akseptkriteriet for storskarv (3,1 %), toppskarv (1,3 %) og ærfugl (1,3 %), alle i skadekategori «Moderat».



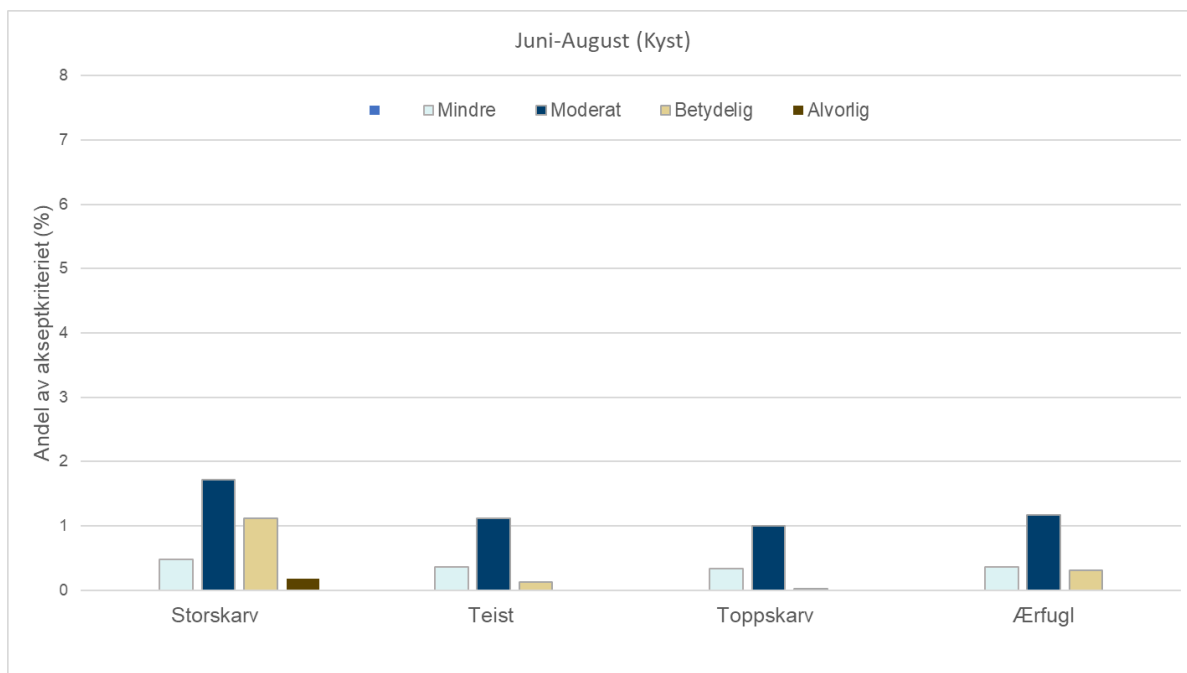
Figur 11. Miljørisiko som andel av selskapets akseptkriterier for sjøfugl i åpent hav (mars-mai).

7.1.4 Juni-august

Perioden juni-august omfatter slutten av hekkeperioden. De artene som gir et utslag i miljørisiko på mer enn 1 % av ConocoPhillips sine akseptkriterier er inkludert i Figur 12 (sjøfugl i åpent hav). Høyeste utslag er for lomvi i Norskehavet, med 5 % av akseptkriteriet i skadekategori «Moderat». Kystnært er miljørisiko vesentlig lavere (Figur 13).



Figur 12. Miljørisiko som andel av selskapets akseptkriterier for sjøfugl i **åpent hav** (juni-august).

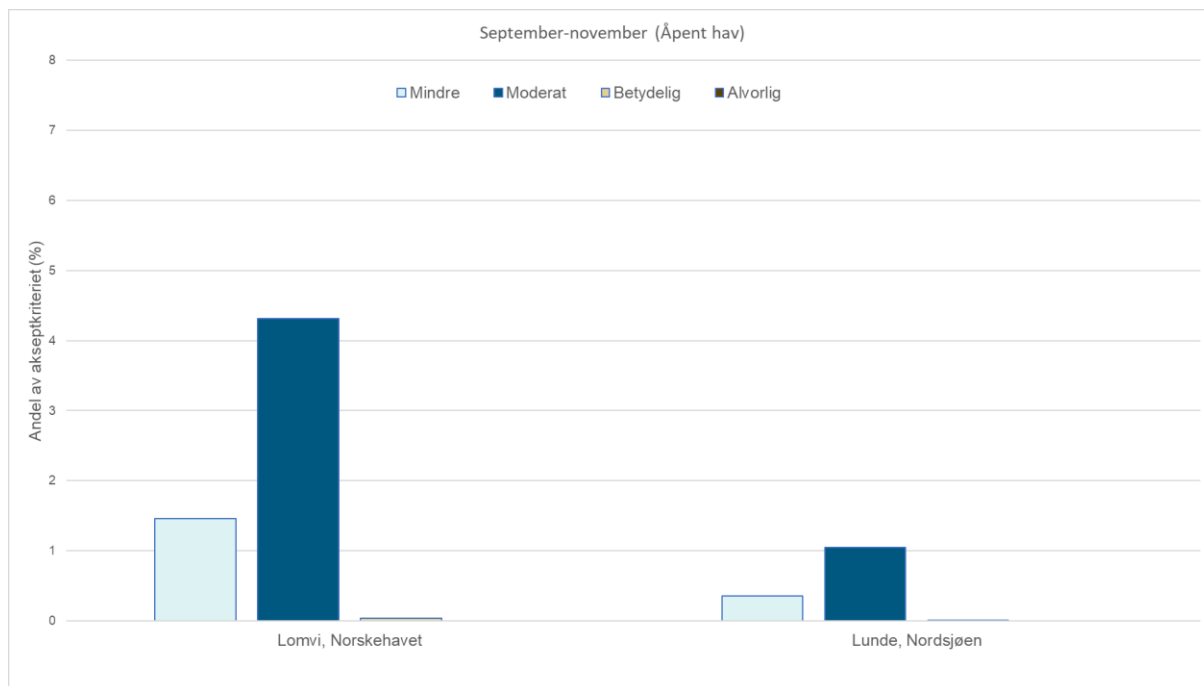


Figur 13. Miljørisiko som andel av selskapets akseptkriterier for sjøfugl **kystnært** (juni-august).

7.1.5 September-november

Perioden fra september tom. november omfatter høsttrekket og begynnelsen på overvintringen. Artene som gir et utslag i miljørisiko over 1 % av ConocoPhillips sine akseptkriterier er inkludert i Figur 14 (sjøfugl i åpent hav). Høyeste utslag i åpent hav er for lomvi i Norskehavet, med 4,3 % av akseptkriteriet i skadekategori «Moderat».

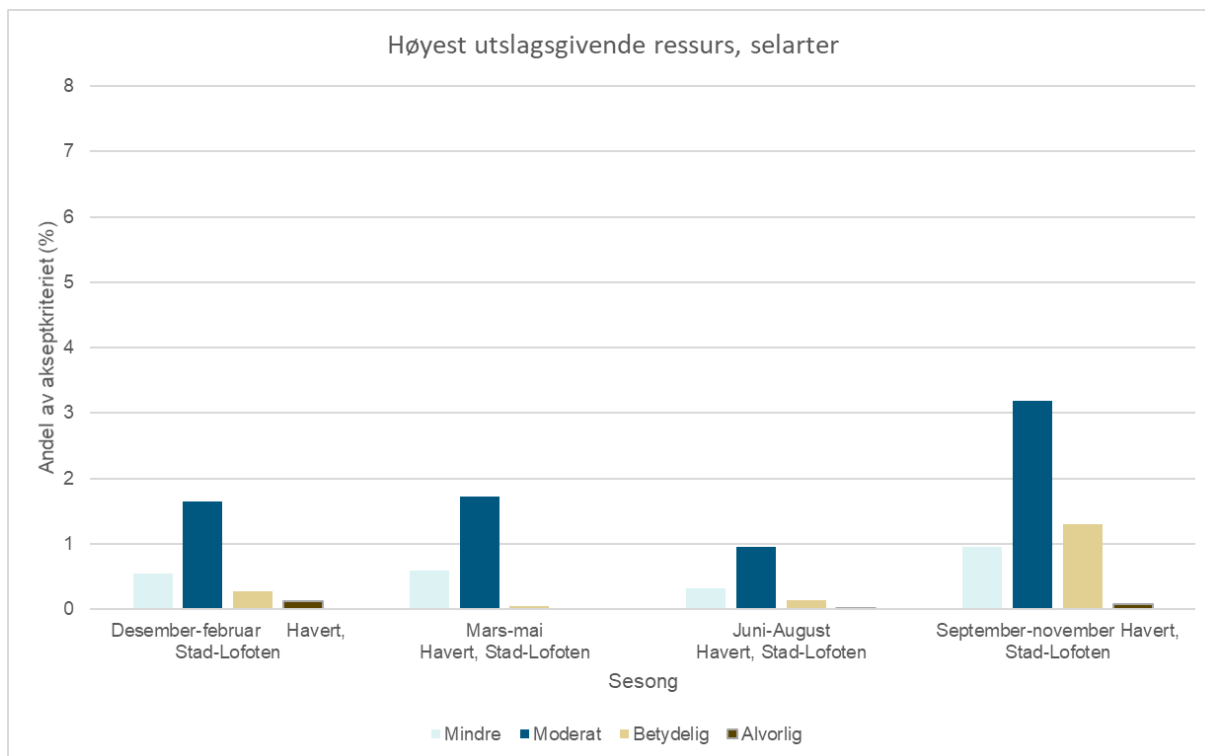
Kystnært er miljørisiko vesentlig lavere, maksimalt 1,5 % av akseptkriteriet i skadekategori «Moderat».



Figur 14. Miljørisiko som andel av selskapets akseptkriterier for sjøfugl i **åpent hav** (september-november).

7.2 Skadebasert miljørisikoanalyse - marine pattedyr

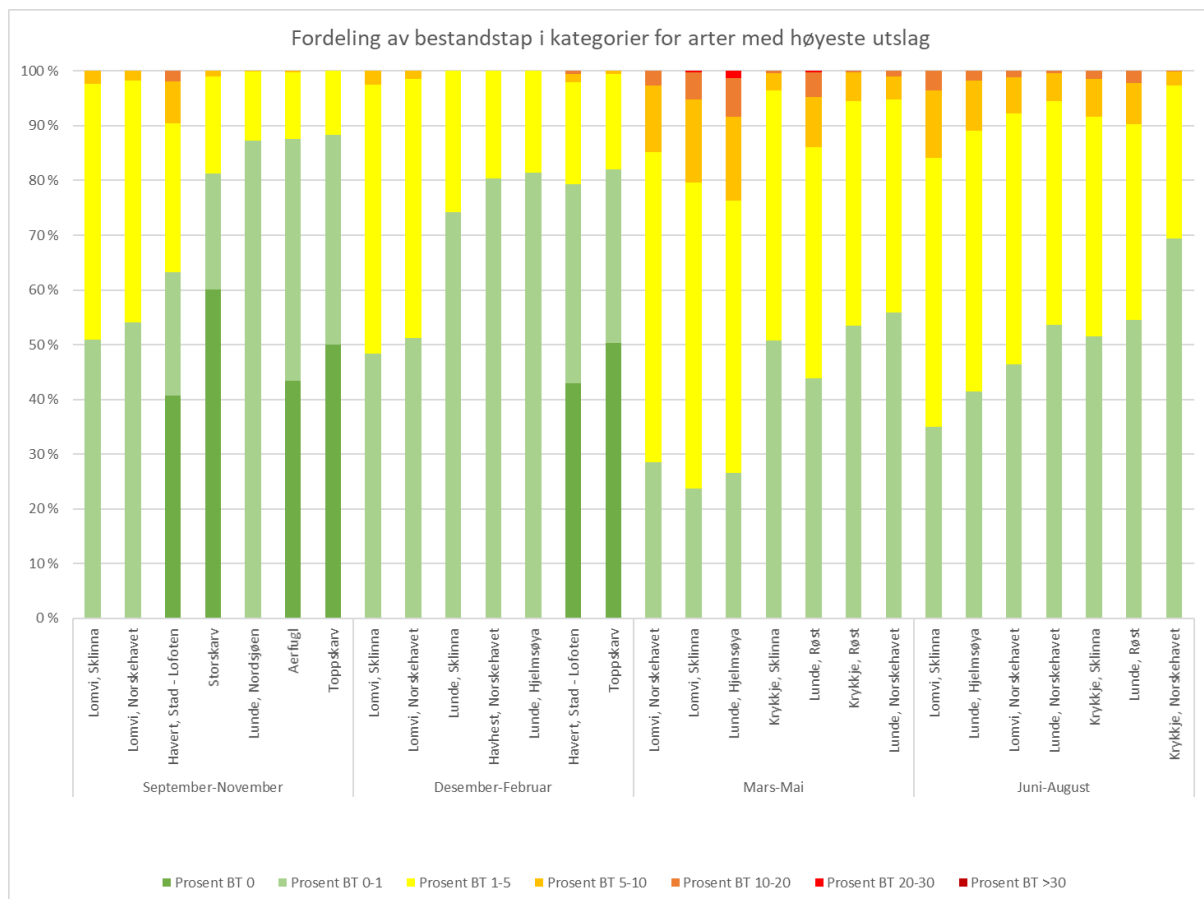
Det er gjennomført en kvantitativ miljørettet risikoanalyse etter MIRA-metoden for både steinkobbe og havert. Miljørisikoen for kystsel varierer med artenes sårbarhet, som er høyest i kasteperioden og ved hårfelling. Dette reflekteres i miljørisiko ved at det er bestanden av havert Stad-Lofoten som gir høyest miljørisiko i alle sesongene (Figur 15).



Figur 15. Miljørisiko for kystsel som andel av selskapets akseptkriterier i hver sesong.

7.3 Fordelinger av bestandstap

Analysen har, foruten nasjonale og regionale bestander, også omfattet bestandsfordeling av utvalgte kolonier fra SEATRACK-programmet, som det pr. oktober 2021 er konsensus om å kun presentere som fordelinger av bestandstap. De 7 ressursene med høyest bestandstap i hver sesong er vist i Figur 16.

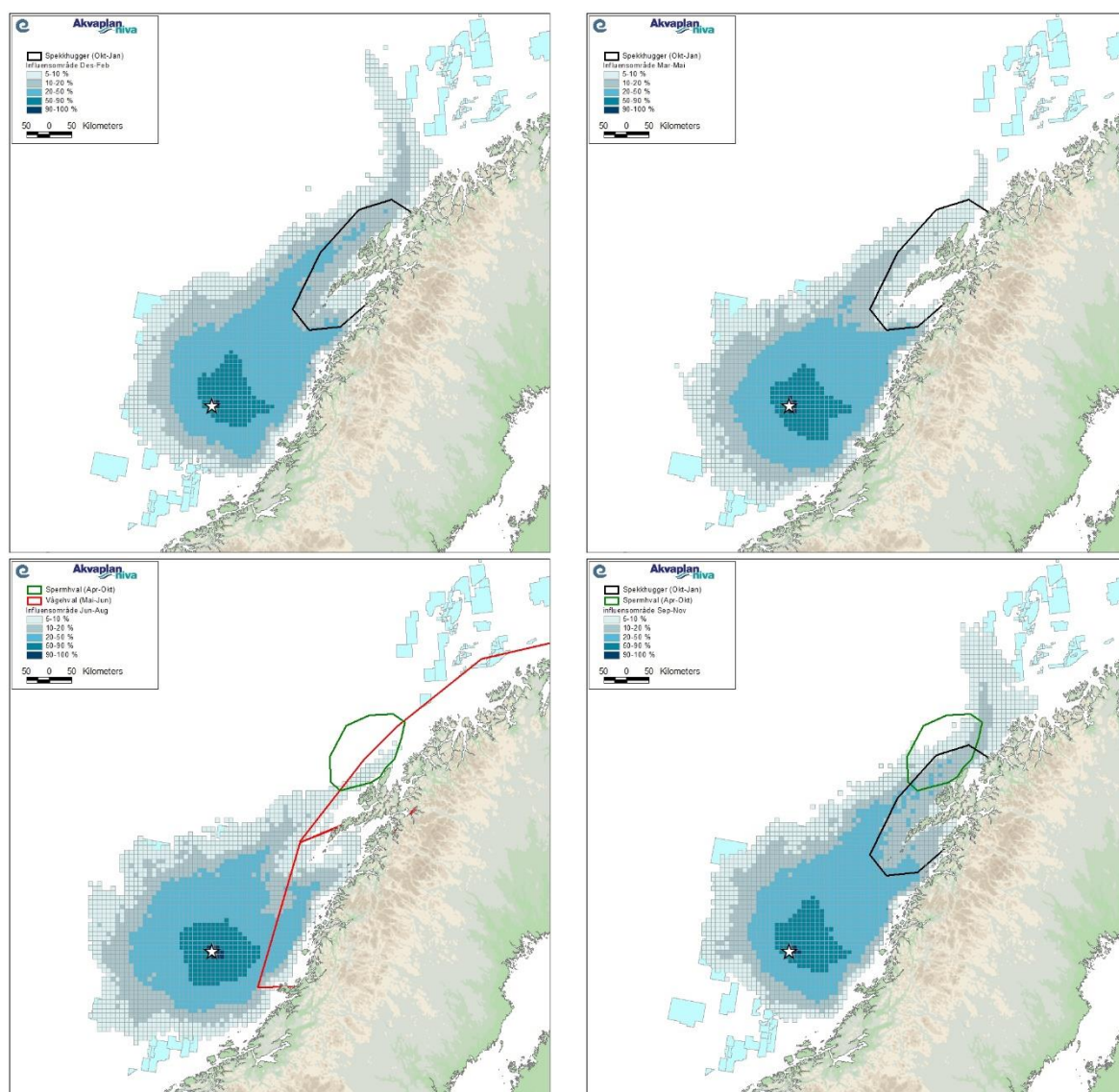


Figur 16. Andel av simuleringene som resulterte i bestandstap i kategorier for hver sesong for ressursene med høyest bestandstap.

7.4 Overlappsanalyser - marine pattedyr

7.4.1 Hvalarter

Med unntak av kystselartene havert og steinkobbe, finnes det ikke datasett for øvrige marine pattedyr som egner seg for kvantitative miljørettede risikoanalyser. For disse er det foretatt en kvalitativ og/eller semikvantitativ vurdering av mulighetene for overlapp mellom Slagugle appraisals influensområde og de ulike artenes viktigste leveområder. Til grunn for denne vurderingen legges samlestatistikken for samtlige scenarier (etter sannsynlighetsbidrag). Figur 20 viser overlappet mellom dette influensområdet og de viktige leveområdene for spermhval ved Bleiksdjupet utenfor Andøya/Vesterålen, vågehval i Norskehavet og spekkhogger i Lofoten-Vesterålen. Spekkhogger følger silda, og utbredelsen kan være ulik fra år til år. De viktige områdene ligger i ytterkant av influensområdet. Det er primært utslipp med lengre varighet som kan påvirke hvalarter. De forventede oljemengdene i de 10 x10 km rutene som overlapper er små.



Figur 17. Treffsannsynlighet for samlestatistikken i modellruter samt viktige leveområder for vågehvæl, spermhvæl og spekkhogger. Vist for sesongene desember-februar (øverst til venstre), mars-mai (øverst til høyre), juni-august (nederst til venstre) og september-november (nederst til høyre).

7.5 Trinn 1 miljørisikoanalyse for fisk

50 ppb THC er satt som grenseverdien for de fleste skader på fiskeegg og larver i denne analysen. I perioden januar til mai har flere kommersielle fiskearter gyting i området. I den planlagte boreperioden er det imidlertid et svært begrenset område med THC over denne grenseverdien (Figur 5) og konfliktpotensialet overfor tidlige livsstadier av fisk vurderes derved som lavt. Ved eventuelle uhellsutslipp av olje i en periode med gyting vil dette ha betydning for miljøundersøkelser i vannsøylen og tiltaksvalg.

7.6 Miljørisiko for strandressurser

Kvantitative miljørettede risikoanalyser for strandressurser på norskekysten etter MIRA-metoden gir erfaringsvis små utslag. Det er derfor valgt å gjennomføre en kvantitativ miljørisikoanalyse med utgangspunkt i et datasett hvor norskekysten er klassifisert iht. ESI (Environmental Sensitivity Index), og hvor de ulike ESI-gruppene behandles med samme skadenøkkel som sjøfugl. Denne gir erfaringsvis høyere utslag enn MIRA-metoden. For Slagugle appraisal viste analysen med ESI et høyeste utslag på 1,8 % av akseptkriteriene.

8 Beredskapsanalyse

8.1 Innledning

Dersom et utslipp skjer vil en rekke oljevernressurser mobiliseres gjennom Norsk Oljevernforening For Operatørselskap (NOFO). Dette omfatter blant annet utstyr for deteksjon av olje på overflaten, utstyr og personell for bekjempelse av akutt oljeforurensning, samt iverksetting av miljøundersøkelser.

Operatøren har det fulle ansvaret for aksjonen og forestår strategiske beslutninger om prioriteringer og disponering. NOFO iverksetter disse på vegne av operatøren.

Begrepet oljevernssystem/system vil bli benyttet utover i beredskapsanalysen. Et oljevernssystem består i denne sammenheng av et fartøy med oljeopptaker og lagringstank for oppsamlet olje/oljeemulsjon (et OR-fartøy), en lense, samt et oljevernfarfartøy som sleper lensen (for énbåtsystemer erstattes dette fartøyet med en paravan). Ved kjemisk dispergering vil det ikke være behov for lagring av oppsamlet emulsjon. Utfyllende informasjon om systemtyper, kriterier for dimensjonering av beredskapen og forutsetninger for beredskapsanalysene, samt generell informasjon om operatørenes beredskap, er beskrevet i NOFOs Planverk (<https://www.nofo.no/planverk/>).

Denne beredskapsanalysen er gjennomført ved bruk av BarKal (NOFO, 2021), som anbefalt av Norsk olje og gass sin veiledning for miljørettet beredskapsanalyse (NOROG, 2021). Analysen er gjennomført for å identifisere beredskapsløsninger som kan møte de ytelseskravene som operatøren har satt for aktiviteten (Tabell 5).

8.2 Tilgjengelige beredskapsressurser

NOFO har, på vegne av operatørene, etablert en beredskap mot akutt oljeforurensning dimensjonert for felt i produksjon på norsk kontinentalsokkel. Nivået er basert på feltvise analyser av beredskapsbehov. Beredskapsbehovet dekkes av systemer permanent utplassert på fartøy i stående beredskap i sentrale produksjonsområder, samt mobiliserbare systemer på NOFOs landbaserte baser langs norskekysten. For operasjoner i etablerte områder vil system fra fartøyene i stående beredskap normalt ha den korteste responstiden.

Tabell 11 viser avstander, gangtider og responstider for de oljevernressursene som er vurdert mest relevante for den forestående boringen av Slagugle appraisal. Dersom systemet mobiliseres fra en av NOFOs baser legges det, i analysesammenheng, til grunn at fartøyet ligger ved basen.

8.2.1 Stående beredskap

Det er etablert områdevis og feltvise beredskapsløsninger i 11 områder på norsk kontinentalsokkel, med oljevernutstyr fra NOFO plassert permanent om bord på fartøyer. Disse er:

Nordsjøen

- Ekofisk (1 system)
- Utsira Sør (1 system)
- Utsira Nord (1 system)
- Ula/Gyda (1 system)

Norskehavet

- Aasta Hansteen (1 system)
- Troll/Oseberg (1 system)
- Halten Sør (1 system)
- Tampen (1 system)
- Gjøa (1 system)

Barentshavet

- Goliat (1 system)
- Johan Castberg (1 system)

I tillegg til ressursene nevnt over har Equinor et avløserfartøy (Ocean Response) (Sleipner/Utsira Sør) og Eni et avløserfartøy på Goliat (Stril Barents) med tilsvarende utstyr og ytelse som for de stående beredskapsfartøyene (inkl. dispergering), slik at det totale antallet fartøy i stående beredskap er 13 (se [NOFOs Planverk](#)). Dette er ressurser med betydelig kortere responstid enn fra de landbaserte basene, både grunnet kortere gangtid og at det ikke er behov for tid til lossing, lasting og klargjøring. Det er definert frigivelsestider som varierer fra 4 til 6 timer (se Tabell 11).

8.2.2 Landbaserte baser

NOFO har fem landbaserte baser for offshore oljevernutstyr på følgende steder (i tillegg finnes depot for kyst- og strandrenseutstyr i Hasvik og Havøysund):

- Stavanger
- Mongstad
- Kristiansund
- Sandnessjøen
- Hammerfest

Dersom et system skal mobiliseres fra NOFOs landbaserte baser legges det, i analysesammenheng, til grunn 10 timer mobiliseringstid fra varselet om mobilisering gis til fartøyet kan gå fra basen med systemet om bord (20 timer fra Sandnessjøen). Om man trekker på flere systemer fra samme base, vil det neste systemet kunne gå fra basen 30 timer etter at varsel om mobilisering er gitt (NOFOs Planverk - Forutsetninger).

8.2.3 Beredskapsnivå

Avstand, gangtid og best oppnåelig responstid for relevante beredskapsressurser for Slagugle appraisal er gitt i Tabell 11. Oljevernfarfartøy for sleping kan for første system hentes fra Redningsselskapets base i Rørvik. Ytterligere to fartøy er tilgjengelig fra NSSR ved behov.

Tabell 11. Gangtider og responstider for de nærmeste relevante oljevernressurser for aktiviteten. Gangtid og best oppnåelig responstid avrundet oppad til nærmeste hele time.

Ressurs/plassering	Avstand (km)	Avstand (nm)	Mobilisering, frigivelse og utsetting av lenser (timer)	Gangtid (timer)	Total responstid (timer)
Tampen, stående beredskap	45	24	7	2	9
Aasta Hansteen, stående beredskap	114	62	7	5	12
NOFO Base, Kristiansund 01	268	145	11	11	22
Gjøa, stående beredskap	512	278	5	20	25
Tampen	548	296	6	21	27
NOFO Base, Sandnessjøen 01	240	130	21	10	31
Sleipner/Utsira Nord	739	399	6	29	35
Sleipner/Utsira Sør	801	433	6	31	37
Goliat	833	477	4	34	38
Johan Castberg	923	498	6	36	42
Oljevern fartøy for sleping					
Redningsselskapet fra Rørvik	186	101	2	5	7
Oljevern fartøy for sleping mobiliseres gjennom NOFO					24

8.3 Beredskapsmessige utfordringer ved aktiviteten

Basert på brønnens geografiske plassering, den planlagte boreperioden, utstrømningspotensialet og den forventede oljetypen er følgende forhold identifisert som viktige i beredskapsanalysen og -planen:

- Sjøfugl på åpent hav er utslagsgivende ressurs med hensyn til miljørisiko.
- Referanseoljen har innledningsvis lav viskositet og over tid høy viskositet.
- Referanseoljen har redusert til lav/dårlig kjemisk dispergerbarhet ved lengre tids drift på sjø.

8.4 Brønnsesifikke utstrømningsrater - grunnlag for dimensjonering

Som tidligere beskrevet vil en ukontrollert utstrømning av olje fra Slagugle appraisal kunne medføre flere ulike nivåer av utstrømningsrater (Add Energy, 2021). I tråd med ConocoPhillips sine ytelseskrav for aktiviteten er vektet rate ved en overflateutblåsning valgt som dimensjonerende for beregningen av beredskapsbehov.

I denne beredskapsanalysen vil konsekvensene av de ulike utblåsningsratene på beredskapsbehovene diskuteres som underlag for utarbeidelsen av en brønnsesifikk beredskapsplan, der det belyses hvordan en eskalering fra den etablerte beredskapsløsningen skal kunne skje om behovet skulle oppstå. Analysen vil også adressere hvordan ulike vær-situasjoner vil påvirke emulsjonsmengdene og derved beredskapsbehovene.

8.5 Behov for havgående beredskap

For samtlige av NOFOs systemtyper beregnes det utløst på døgnbasis, basert på de forhold som inngår i en systemspesifikk operasjonssyklus. Disse forholdene er inkludert i et formelverk, som beskriver en beregning av hhv. optimal ytelse (under ideelle forhold) og reell ytelse, som tar hensyn til reduksjonsfaktorer som følge av klimatiske og oljerelaterte forhold. Hvilke elementer som inngår i beregningene av ytelse, samt optimal ytelse for NOFOs systemtyper, er utførlig beskrevet i [NOFOs Planverk](#).

Den havgående beredskapen har som målsetning å bekjempe utslippet nærmest mulig kilden, når oljen fortsatt er relativt samlet. Denne strategien sikrer effektiv innsats og bekjempelse av oljen før den spres utover, kan forårsake skader på miljøet og er vanskeligere å samle opp.

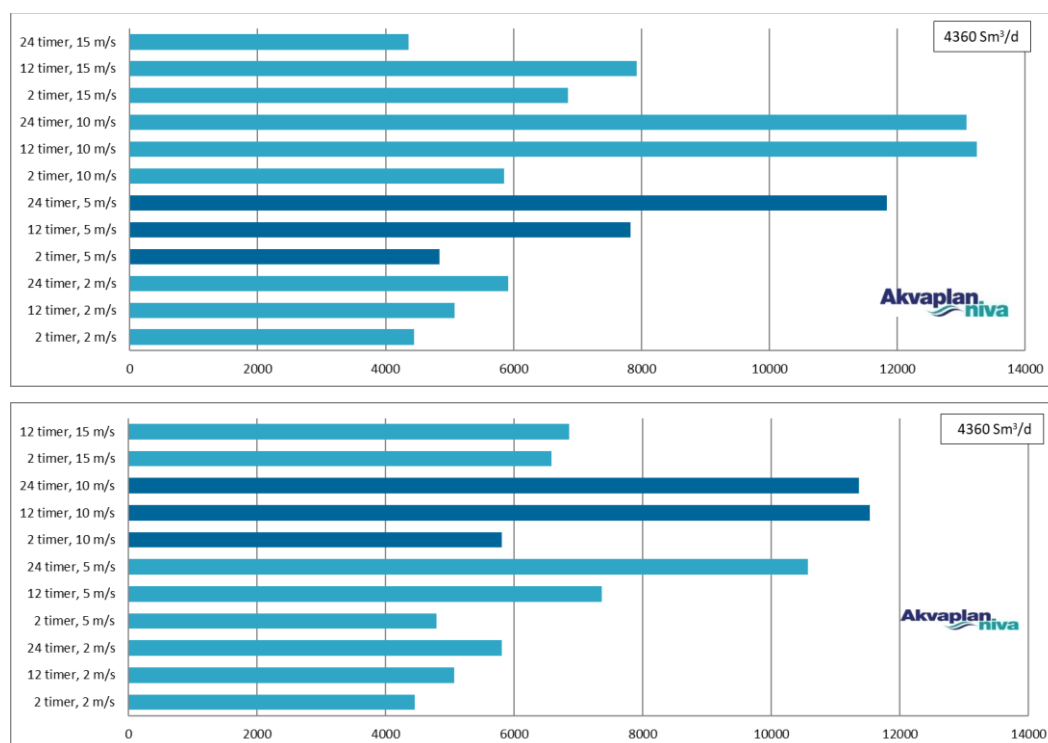
I analysesammenheng (ref. beregningsmetoden) benyttes begrepet barriere 1 for de oljevernssystemene som vil operere nærmest kilden (på 2 timer gammel olje) og barriere 2 for systemer som opererer i noe større avstand (på 12 timer gammel olje). Det er den samme typen systemer som benyttes i begge disse barrierene, men i analysene legges det til grunn en lavere effektivitet for systemene som opererer i større avstand fra utslippskilden, i tråd med at det lenger fra kilden forventes å være en lavere andel av tiden med tilstrekkelig tilgang på oljeemulsjon.

Rask respons bidrar til at bekjempelsen starter før oljen, i vesentlig grad, spres utenfor nærområdet til utslippspunktet. Under ellers like forhold vil variasjoner i responstider reflekteres direkte i bekjempet mengde, mens den relative effekten (opptak mot utslippsmengde) naturlig nok er størst på kortvarige utslipp.

8.5.1 Emulsjonsmengder ved ulike værforhold

Vindforholdene vil ha stor betydning for oljens drift og levetid på sjø. I denne delen av Norskehavet varierer vinden gjennom året fra ca. 6 m/s i juli til 11 m/s i januar som gjennomsnitt (met.no).

Vindhastighet og -retning varierer fra dag til dag. Hvordan vindhastigheten kan påvirke dannelsen av emulsjon og massebalansen for et større utilsiktet utslipp av Martin Linge-olje er illustrert i Figur 18, som viser de emulsjonsmengdene som er igjen på overflaten etter at oljen har drevet hhv. 2 og 12 timer på sjøen, under ulike vindforhold, for vektet rate av et overflateutslipp (4360 m³/d). Denne utstrømningsraten danner grunnlaget for dimensjoneringen av den havgående beredskapen. Massebalansen er vist for hhv. sommer- og vinterforhold, som er de forhold som rapporteres i forvittringsstudier. I planlagt boreperiode er verdiene for vinterforhold vurdert som mest relevante.



Figur 18. Emulsjonsmengden på overflaten under ulike vindforhold ved utstrømning av Martin Linge råolje for vektet rate av et overflateutslipp, under hhv. sommerforhold (øverst) og vinterforhold (nederst). Forventede forhold i planlagt boreperiode er vist i mørk blått.

8.5.2 Virkning ved ulike værforhold

Virkningen av den havgående beredskapen vil være høyere ved gode værforhold. Nedblanding av oljen er høyere ved sterkere vind. Ved rolige vindforhold er det begrenset nedblanding av denne oljetypen.

Ved økende vindstyrke vil virkningen av havgående beredskap være lavere, men da vil også emulsjonsmengden ha kortere levetid på havoverflaten pga. høyere nedblanding, noe som gir mindre emulsjon på overflaten etter en viss tid.

Ved periodevis sterk vind etterfulgt av roligere perioder vil nedblandet olje igjen kunne stige til overflaten. Det er i den forbindelse viktig å sikre tilgangen til operativ oljedriftsmodellering, fjernmåling og metoder for deteksjon av olje, som grunnlag for eventuelle valg av bekjempelsestiltak.

8.5.3 Beregnet beredskapsbehov

Behovet for beredskap i åpent hav (barriere 1 og 2) er beregnet for sesongene vinter, vår, sommer og høst vha. NOFOs beredskapskalkulator (BarKal). Resultatene er oppsummert i Tabell 12.

Tabell 12. Beregnet behov for beredskap i barriere 1 og 2 for hver av de fire sesongene. Referansestasjonen ved angivelse av effektivitet = 17.

Sesong	Vinter	Vår	Sommer	Høst
Beregnet behov for beredskap i barriere 1 og 2, gitt som NOFO J m/HiVisc oljeopptakere og MOS Sweepere	B1: 4 B2: 6	B1: 4 B2: 4	B1: 3 B2: 2	B1: 3 B2: 3
Total reell ytelse av beredskapsløsningen i barriere 1 og 2 (Sm ³ /d)	3820	4909	4417	3743
Beregnet effektivitet av beredskapsløsningen i barriere 1 og 2 (%)	30	50	66	47

En total ytelse tilsvarende 5 til 10 NOFO J-systemer med HiVisc-opptakere vil dekke det *beregnete* ressursbehovet i åpent hav, avhengig av boreperiode.

8.6 Behovet for kystnær beredskap

Behovet for beredskap kystnært (barriere 3) er beregnet for sesongene vinter, vår, sommer og høst vha. NOFOs beredskapskalkulator (BarKal) (Tabell 13).

Tabell 13. Beregnet behov for beredskap i barriere 3 for hver av de fire sesongene. Referansestasjonen ved angivelse av effektivitet = 4.

Sesong	Vinter	Vår	Sommer	Høst
Beregnet behov for beredskap i barriere 3, gitt som standard Current Buster 4-systemer	1	1	1	1
Total reell ytelse av beredskapsløsningen i barriere 3 (Sm ³ /d)	80	80	80	80
Beregnet effektivitet av beredskapsløsningen i barriere 3 (%)	48	67	81	58

Aktivitetens ytelseskrav med hensyn til kystnær beredskap (Barriere 3) kan volummessig dekkes ved 1 NOFO kystsystem. Det er imidlertid også behov for å ivareta geografisk dekning, og det anbefales derfor en løsning som dekker de eksempelområder som har en beliggenhet innenfor influensområdet.

Seks av eksempelområdene innenfor influensområdet til Slagugle appraisal har en minste drivtid mindre enn 21 døgn. Øvrige eksempelområder er dekket innen NOFOs generelle beredskap for kystsonen.

8.7 Løsninger for å møte ytelseskravene

ConocoPhillips sine ytelseskrav er beskrevet i kap. 4.5. Disse ytelseskravene kan adresseres/dekkes av flere ulike beredskapsløsninger. Vurderingene og anbefalingene nedenfor tar utgangspunkt i generelle prinsipper om bla. kildenær bekjempelse og en robust havgående beredskap.

Slagugle appraisal ligger 167 km fra nærmeste land. Sannsynligheten for stranding, gitt en ukontrollert utstrømning, er moderat. Minste drivtid til land er lang og 95-persentilen av størst strandet emulsjonsmengde er lav.

Hvordan sentrale ytelseskrav kan adresseres er beskrevet nedenfor.

Beredskap i åpent hav

Tilstrekkelig kapasitet til å kunne håndtere den emulsjonsmengden som kan tilflytte barrieren ved vektet utstrømningsrate. Best oppnåelig responstid hensyntatt tilgjengelighetsfaktor for første system. Fullt utbygd barriere innen 95-prosentil av korteste drivtid til land.

I planlagt boreperiode vil en havgående beredskap med en ytelse tilsvarende totalt 6 NOFO J-systemer med HiVisc-opptaker kombinert med 2 MOS Sweepere tilfredsstille aktivitetens ytelseskrav. Fartøyet i stående beredskap i Haltenområdet vil kunne starte bekjempelse innen 9 timer (oljevern fartøy fra Redningsselskapets base i Rørvik). De neste systemene vil kunne være operative innen 12 til 38 timer. Hensyntatt NOFOs anbefaling om tilgjengelighetsfaktor vil barrieren kunne være fullt utbygd innen 42 timer.

Beredskap kystnært

Skal kunne håndtere den emulsjonsmengden som kan tilflytte barrieren etter at effekten av forutgående barriere er lagt til grunn, med en responstid innen 95-prosentilen av korteste drivtid til land.

Det vurderes at en kystnær beredskap med 6 NOFO CB4-systemer i barriere 3 vil dekke ytelseskravene, med hensyn til kapasitet og geografisk spredning. For de enkelte eksempelområdene vil behovene være 1 NOFO kystsystem, gitt effekten av foregående barrierer i beskrevet beredskapsløsning.

Det første systemet skal være på plass innen 95-prosentilen av korteste drivtid til land, som er 13 døgn for Træna, Vega og Frøya/Froan. De resterende systemene kan mobiliseres sekvensielt, med responstider som vist for eksempelområdene i Tabell 10.

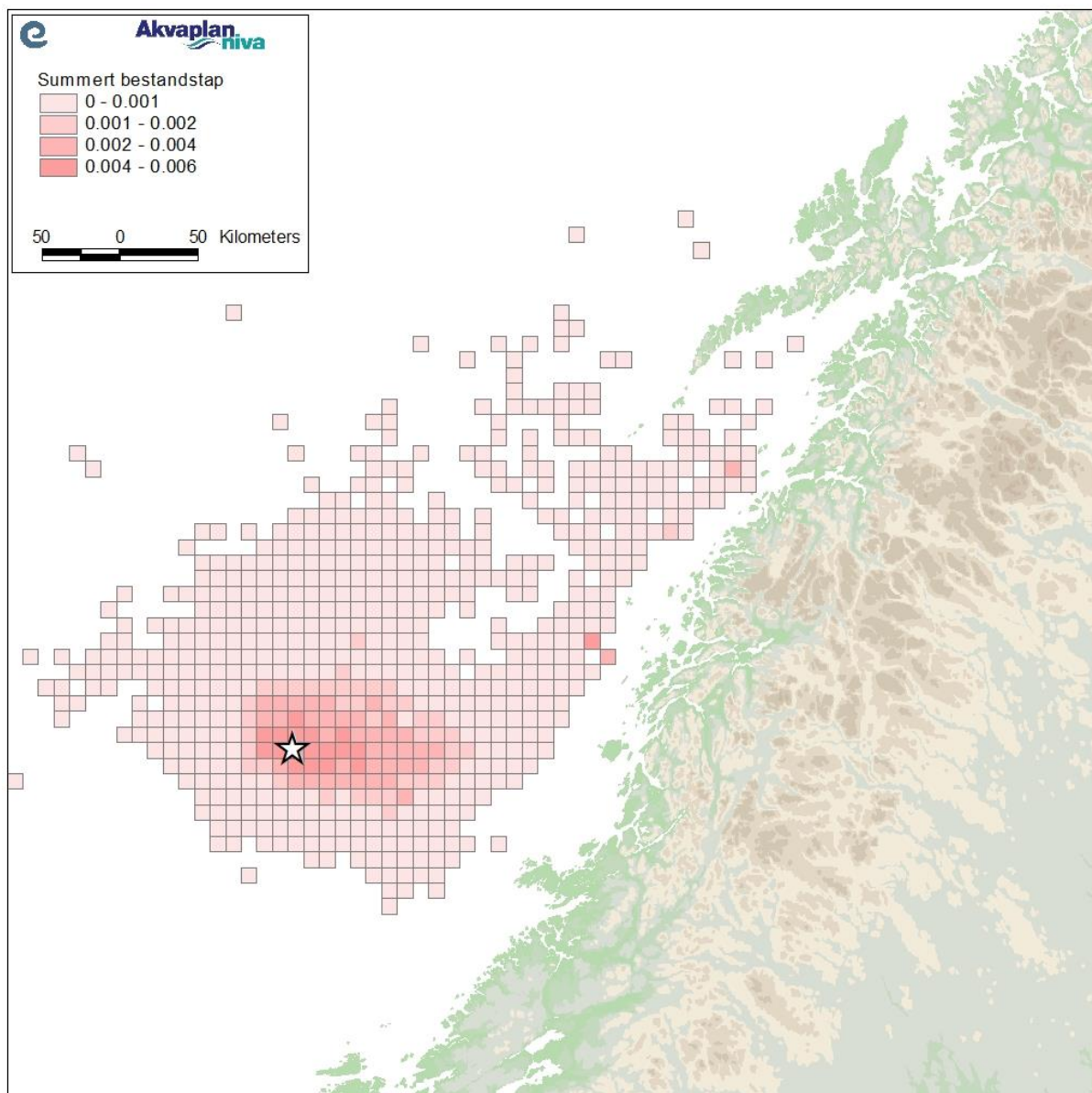
NOFO vil kunne mobilisere 10 komplette kystsystem til nærmeste NOFO-base innen 5 døgn. 10 system innbefatter 16 fartøy; 10 til oppsamling av olje/emulsjon, 4 til opptak, samt 2 til kommando og støtte.

8.7.1 Tiltaksalternativer

Oljetypen *Martin Linge* er egnet for mekanisk opptak og kjemisk dispergering i den første tiden etter utslipp til sjø, både under sommer- og vinterforhold. Under en oljevernoperasjon skal operatøren velge det tiltaksalternativet som gir minst mulig miljøbelastning.

8.8 Forslag til beredskapsstrategier i ulike miljøsoner

Fokusområde for beredskap, uttrykt ved summert bestandstap for alle analyserte arter, for et overflateutslipp med vektet rate og varighet i perioden mars-mai er vist i Figur 19.



Figur 19. Fokusområde for beredskap, vist ved samlet bestandstap for alle analyserte arter for et overflateutslipp av vektet rate og varighet i perioden mars til mai.

8.8.1 Åpent hav

I analysen av miljørisiko er potensielle miljøskader av en ukontrollert utblåsning gitt som bestandstap. De høyeste bestandstapene i åpent hav i denne analysen er beregnet for de regionale bestandene av alke og lomvi. Bestandstapet som beregnes i miljørisikoanalysen er en funksjon av oljedrift og oljemengder i ruter i de ulike scenariene, ressursens utbredelse i området som berøres av olje, samt ressursens sårbarhet.

Sjøfugl i åpent hav vurderes mest utsatt nær kilden, og vil naturlig være fokus for beredskapen i åpent hav. Fjerning av olje fra havoverflaten er det viktigste konsekvensreduserende tiltaket for sjøfuglene. Tiltak med fokus på dekningsareal vil være den anbefalte beredskapsstrategien.

Fordelingsmønstrene for sjøfugl i åpent hav varierer sterkt, bla. som en funksjon av næringsforhold. Disse forholdene fluktuierer og sjøfuglene forflytter seg på havet med næringstilgangen. Overvåking av oljens drift og spredning er derfor helt sentralt for å begrense skaden på sjøfugl i åpent hav ved et

eventuelt utslipp. Dette vil gi informasjon om hvor ev. utsatte ansamlinger av sjøfugl kan befinne seg i sanntid. Dette er viktig informasjon som kan benyttes til å dirigere oljevernressurser.

8.8.2 Kystnært

I planleggingen og gjennomføringen av beredskapsinnsatsen kystnært bør det fokuseres på kystavsnitt med høy tetthet av sårbare naturressurser (høyt miljøprioriterte lokaliteter), hvor sannsynligheten for treff er høy og drivtidene fra utslippspunktet korte. Tabell 9 viser drivtidene til og sannsynligheten for treff i NOFOs eksempelområder (Figur 7).

9 Referanser

- Add Energy, 2021: Blowout and Kill Simulation Study. Slagugle appraisal. ConocoPhillips.
- Akvaplan-niva & DNV GL. 2019. Norwegian Shoreline Data Set with ESI-classification in ERA Acute Format. Akvaplan-niva memo, 2019 60043.05.
- Anker-Nilssen, T., Barrett, R.T., Bustnes, J.O., Bårdsen, B-J., Christensen-Dalsgaard, S., Dehnhard, N., Descamps, S., Erikstad, K.E., Fauchald, P., Hanssen, S.A., Langset, M., Lorentsen, S-H., Moe, B., Reiertsen, T.K., Strøm, H., Systad, G.H. 2019. Sjøfugl i Norge 2018. Resultater fra SEAPOP-programmet. SEAPOP.
- Brude, O.W., Moe, K.A., Østby, C., Stige, L.C. & Lein, T.E. 2003: Strand – Olje. Implementering av DamA-Shore for norskekysten. Alpha Rapport, 1111-01.
- Christensen-Dalsgaard, S., Bustad, J.O., Follestad, A., Systad, G.H., Eriksen, J.M., Lorentsen, S. & Anker-Nilssen, T. 2008: Tverrsektoriell vurdering av konsekvenser for sjøfugl. Grunnlagsrapport til en helhetlig forvaltningsplan for Norskehavet. NINA Rapport 338.
- DNV. 2007: Metodikk for miljørisiko på fisk ved akutte oljeutslipp. DNV Rapport nr. 2007-2075.
- Kålås, J.A., Dale, S., Gjershaug, J.O., Husby, M., Lislevand, T., Strann, K-B. & Strøm, H. 2015: Fugler (Aves). Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken.
- NOROG. 2021: Veiledning for miljørettede beredskapsanalyser.
- OLF. 2007: Metode for miljørettet risikoanalyse (MIRA). Revisjon 2007. DNV Rapport 2007-0063.
- SFT. 2004: Beredskap mot akutt forurensning. Modell for prioritering av miljøressurser ved akutte olje utslipp langs kysten. TA 1765/2000 – nytt opptrykk 2004. Statens forurensningstilsyn, Horten, Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim. Veileder.
- SINTEF. 2106: Martin Linge crude oil and condensate – properties and behaviour at sea. Report no. A27998.
- Vysus Group. 2021: Blowout and Well Release Frequencies – Based on SINTEF Offshore Blowout Database 2020. Report no.: 19101001-8/2021/R3.

10 Vedlegg 1. Metoder og analysekonsept

10.1 Oljedriftsanalyser

Beregningene av oljens drift og spredning er foretatt ved bruk av OSCAR (en del av SINTEFs Marine Environmental Modelling Workbench, MEMW) versjon 11.0.1.

OSCAR-modellen beregner oljemengder i et brukervalgt rutenett og dybdegrid, og resultatene overføres til det samme 10x10 km rutenettet som benyttes i miljørisikoenalysene. De parameterne som benyttes videre i miljørisikoenalysen er:

- Oljemengde i landruter (pr. 10x10 km rute) (miljørisiko for strandhabitater)
- Oljemengde på overflaten (pr. 10x10 km rute) (miljørisiko for overflateressurser)
- Total hydrokarbonkonsentrasjon i vannsøylen (pr. 10x10 km rute) (miljørisiko for fisk)
- Størst strandet mengde (dimensjonering av kapasitet for beredskapsressurser i kystsonen)
- Korteste drivtid til land (dimensjonering av mobiliseringstid for beredskapsressurser i kystsonen)

MEMW inneholder SINTEFs database over forvitningsstudier for norske råoljer. OSCAR modellerer oljens skjebne i miljøet ved bruk av komponentgrupper med ulike fysikalsk-kjemiske egenskaper. Den kjemiske sammensetningen blir transformert til såkalte pseudokomponenter som OSCAR benytter.

10.1.1 Grunnlagsdata for vind og strøm

Datasettet for vind (NORA 10) er tilrettelagt av Meteorologisk Institutt (MI). Utdraget som benyttes dekker hele landet i perioden 2007-2016.

Datasettet for strøm, med 4 km oppløsning, er tilrettelagt for MEMW på grunnlag av data fra SVIM-arkivet. Datasettet benyttet i denne analysen dekker hele landet i perioden 2007-2016.

Det brukerdefinerte rutenettet («habitatgridet») og dybdegridet som benyttes til OSCAR-simuleringene er laget slik at det dekker et større område enn det som forventes berørt av olje (på havoverflaten og i vannsøylen). Dybdegridet har også en definert fordeling mellom vann- og bunnsubstrat, men brukeren må velge dominerende substrattyp. Brukeren velger hvilken region modellen settes opp i. Valget av region tilordner et sett med regionsspesifikke parametere knyttet til rutenettet og dybdegridet.

Strømbildet kan variere tildels betydelig innenfor analyseområdet. Denne variasjonen fanges opp og inkluderes i oljedriftssimuleringene.

10.1.2 Influensområder

10.1.2.1 Hva vises og hvordan beregnes det

Analyser av oljens drift og spredning (oljedriftsanalyser) er gjennomført ved bruk av hele den oppsatte rate- og varighetsmatrisen. Det fulle utfallsrommet er benyttet i beregningene av miljørisiko. Samtlige av simuleringene er benyttet til beregningene av statistisk berørt område.

Ved å benytte mange simuleringer med ulike startdatoer i de historiske vind- og strømdataene, for hver kombinasjon av utstrømningsrate og -varighet, er det mulig å fange opp mange ulike situasjoner som er bestemmende for bla. oljeflakets drivretning og størrelsen på det berørte området.

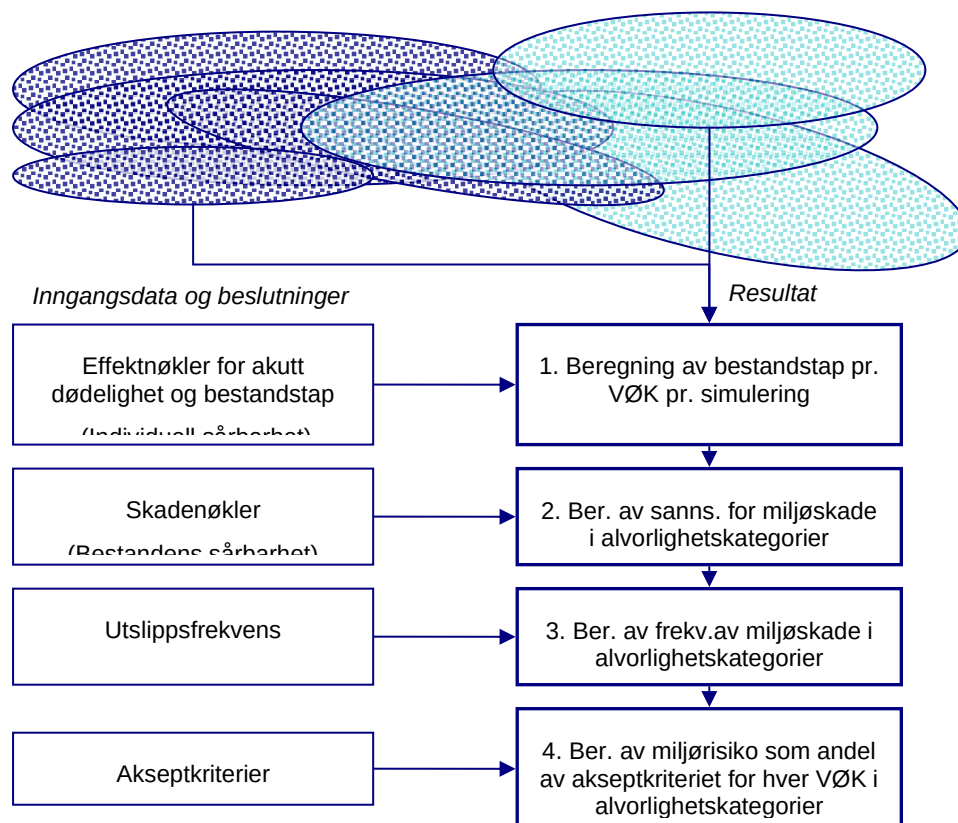
10.2 Skadebasert analyse av miljørisiko

Den miljørettede risikoanalysen er gjennomført etter MIRA-metoden (OLF, 2007), både for sjøfugl i SEAPOPOP-databasen, for sel og strand. For fisk er det gjennomført en trinn 1-overlappsanalyse. For en mer fullstendig beskrivelse av analysemetodikken, se originaldokumentasjonen.

Skjematisk kan miljørisikoanalysen beskrives slik for de VØKene som er valgt ut (se Figur 20):

1. Inngangsdata: Oljedriftsanalyser med enkeltsimuleringer som inneholder oljemengder i kategorier.
2. Inngangsdata: VØK-datasett for alle arter som forekommer innen influensområdet som det foreligger datasett for. For disse VØKene finnes det datasett som er tilrettelagt med bestandsandeler og sårbarhetsverdi i 10x10 km ruter, begge med månedsoopløsning.
3. Ved bruk av effektøkter bestemmes det, for hver VØK, hvor stor andel av bestanden som vil gå tapt i hver 10x10 km rute. Bestandstapet summeres i hver simulering, og tallet tas vare på.
4. Bestandstapet (se foregående punkt) sammenholdes med skadenøkene. Det beregnes en fordeling av sannsynligheten for skadens alvorlighetsgrad med bakgrunn i antallet simuleringer i hver bestandstap-kategori og bidrag fra hver simulering til sannsynlighetsfordelingen blant konsekvenskategoriene. For kysthabitater gjøres trinn 3 og 4 samtidig ved bruk av en kombinert nøkkel.
5. Sannsynligheten i hver kategori multipliseres med sannsynligheten for hendelse (utslippsfrekvens) og gir frekvensen av miljøskade i hver alvorlighetskategori.
6. Ved sammenholdelse mot akseptkriteriene for hver av alvorlighetskategoriene, beregnes det hvorvidt akseptkriteriene brytes.

Oljedriftsimuleringer med oljemengder i kategorier



Figur 20. Skisse som viser inngangsdata og resultatberegninger i en miljørisikoanalyse etter MIRA-metoden.

Trinnene i Figur 20 inngår i beregningen av miljørisiko, som angis som frekvens pr. skadekategori pr. år (for installasjoner og felt) eller pr. operasjon (f.eks. for boreoperasjoner).

Ved å vise miljørisikoen (frekvensen for skade i en skadekategori) som en andel av akseptkriteriet kan miljørisikoen vises for ulike VØKer og for ulike alternative aktivitetsnivå (miljørisiko pr. år), eller for ulike teknologivalg (f.eks. pr. operasjon). Analysen av miljørisiko kan dermed brukes til å styre risiko, f.eks. ved å identifisere perioder med lavere miljørisiko.

10.2.1 Sjøfugl og marine pattedyr

Sjøfugl er meget sensitive mht. oljeforurensning. Det innebærer at sannsynligheten for at de omkommer dersom de forurenses er relativt høy. De ulike sjøfuglartene har et levesett og en formeringsevne som gjør dem bestandsmessig sårbare i ulik grad. Disse forholdene reflekteres i effektøkter og sårbarhetstabeller. Også marine pattedyr har ulik sårbarhet overfor oljeforurensning. For otter er den individuelle sårbarheten høy hele året, mens den for kystselartene er mer varierende med livs-/årssyklus og høyest i kaste- og hårfellingsperioden.

Ved analyse av aktiviteter som går over perioder der ressursenes sårbarhet er i endring, er det viktig å benytte en periodisering som tar hensyn til dette, f.eks. månedsvis/sesongvis oppløsning i oljedriften, VØK-datasettet og sårbarhetsinformasjonen. Risikoen kan dermed beregnes for hver delperiode og så summeres for hele aktivitetsperioden.

10.2.2 Kysthabitater

For kyst/strandhabitater er det utviklet en kombinert effekt- og skadenøkkel, vist i OLF (2007). Metoden er i hovedtrekk den samme som for sjøfugl og sjøpattedyr, men trinnene 2 og 3 i Figur 20 gjennomføres samtidig, siden effekt- og skadenøkkel er kombinert.

Miljørisikoanalysen for kysthabitater er gjennomført og operasjonalisert som følger:

- Utarbeidelse av oljedriftsstatistikk, som for samtlige berørte strandruter angir treffsannsynligheten for oljemengder innen ulike mengdeintervaller.
- For hver berørt modellrute hentes sårbarhetsverdien for kysthabitat, og sannsynlighetsfordelingen for skadeutslaget beregnes på grunnlag av denne og treffsannsynligheten for olje innen mengdeintervaller, dividert på antallet ruter med den aktuelle sårbarheten (1-3).
- Resultatene oppsummeres for alle berørte ruter, for hver kombinasjon av rate og varighet.
- Oppsummerte resultater multipliseres med sannsynligheten for kombinasjonen av rate og varighet, og gir samlet en frekvens innen konsekvenskategoriene Mindre, Moderat, Betydelig og Alvorlig, som så måles direkte mot akseptkriteriene innenfor hver kategori.

10.2.3 Fisk

Beregningene av miljørisiko for fisk utføres etter metoden som beskrives nærmere i Norsk Olje og Gass sin veiledning (DNV, 2007). Denne metodikken er en trinnvis tilnærming, som består av to nivåer av skadeberegninger på de sårbare stadiene; egg og larver.

Det første metodetrinnet består av en tapsanalyse, det andre trinnet av en vurdering av betydningen av det beregnede tapet på utviklingen av gytebestanden for enkelte arter.

Miljøriskoen for fisk beregnet etter MIRA-metoden er utfordrende å kvantifisere fordi endepunktet for analysen innebærer en vurdering av om tapet av en andel av en årsklasse kan ha noen betydning for utviklingen av en gytebestand. Da trenger man både informasjon om giftighet av olje på egg og larver, samt historisk-statistisk informasjon om gytebestandens utvikling for å kunne estimere en restitusjonstid etter oljepåvirkning. Det er i utgangspunktet kun en liten andel av en årsklasse som når gytemoden alder, og modellering av betydningen av små tapsandeler krever restitusjonsmodell og kunnskap om den enkelte art/gytebestand sin bestandsutvikling.

10.3 Beredskapsanalyse

Beredskapsanalysen er gjennomført ved bruk av BarKal (NOFO, 2020). Forutsetningene for analysene er hentet fra NOFO sine planforutsetninger på www.nofo.no/planverk.

10.3.1 Beregning av systembehov

Ifm. planleggingen av boringen av Slagugle appraisal er det foretatt en beregning av beredskapsbehovene, for å identifisere beredskapsløsninger som tilfredsstiller ConocoPhillips sine ytelseskrav. Beregningene av behovet tar utgangspunkt i en strategi hvor det bygges opp ulike barrierer mot den flytende oljen.

Et opptakssystem består av en lense for innringing av oljeemulsjon, tilpasset den aktuelle barrieren mht. holdekapasitet og en viss bølgetoleranse, og en oljeopptaker med en viss kapasitet pr. tidsenhet. Videre hører lagringskapasitet, fartøy(er) for utlegging og manøvrering, og utstyr for deteksjon og monitorering av olje på havoverflaten til et fullt system.

Et NOFO-system for kjemisk dispergering omfatter utstyr for påføring av dispergeringsmiddel, samt et lager av dispergeringsmiddel om bord på fartøyet. Bekjempelsen skjer ved påføring av dispergeringsmiddelet fram til lageret er brukt opp. Operasjonen må deretter avbrytes inntil ytterligere dispergeringsmiddel er tilført. Dispergeringsmiddel kan også påføres fra fly. Dette må da returnere til flyplassen for etterfylling av dispergeringsmiddel når tankene om bord er tømte.

En barriere består av flere systemer, som til sammen har nominell (teoretisk) kapasitet til å håndtere emulsjonsmengden som tilflyter barrieren. Dens effektivitet er begrenset av værforhold som bølger, strøm og lystilgang, og dessuten av om oljen tilflyter barrieren i tilstrekkelig mengde.

Fordi olje som flyter på overflaten brytes opp i mindre flak som spres, er oppsamlingen i åpent hav mest effektiv så nær kilden som mulig. Men, emulsjonen må ha oppnådd en viss stabilitet for å kunne tas opp. Ved en utblåsning er det dessuten en sikkerhetsavstand rundt riggen pga. eksplosjonsfare. Man beregner derfor at opptaket i den første barrieren skjer på om lag 2 timer gammel olje.

I praksis (bl.a. av manøvreringshensyn) er det ikke mulig eller hensiktsmessig å lage en helt tett første barriere, og dette faktum tas hensyn til i beregningen av systembehov i den neste barrieren, som også foretar opptak i åpent hav. Barriere 2 beregnes å ha lavere effektivitet enn Barriere 1 fordi oljefilmen i praksis er tynnere og kapasiteten til systemet ikke utnyttes i like stor grad. Dette tas hensyn til ved utregning av antallet systemer i Barriere 2.

Det gjøres videre en beregning av hvor mye olje som tilflyter kystsonen og strander. Oljens egenskaper mht. forvitring og emulsjonsdannelse under ulike klimatiske forhold er et viktig underlag for miljørettet beredskapsanalyse.

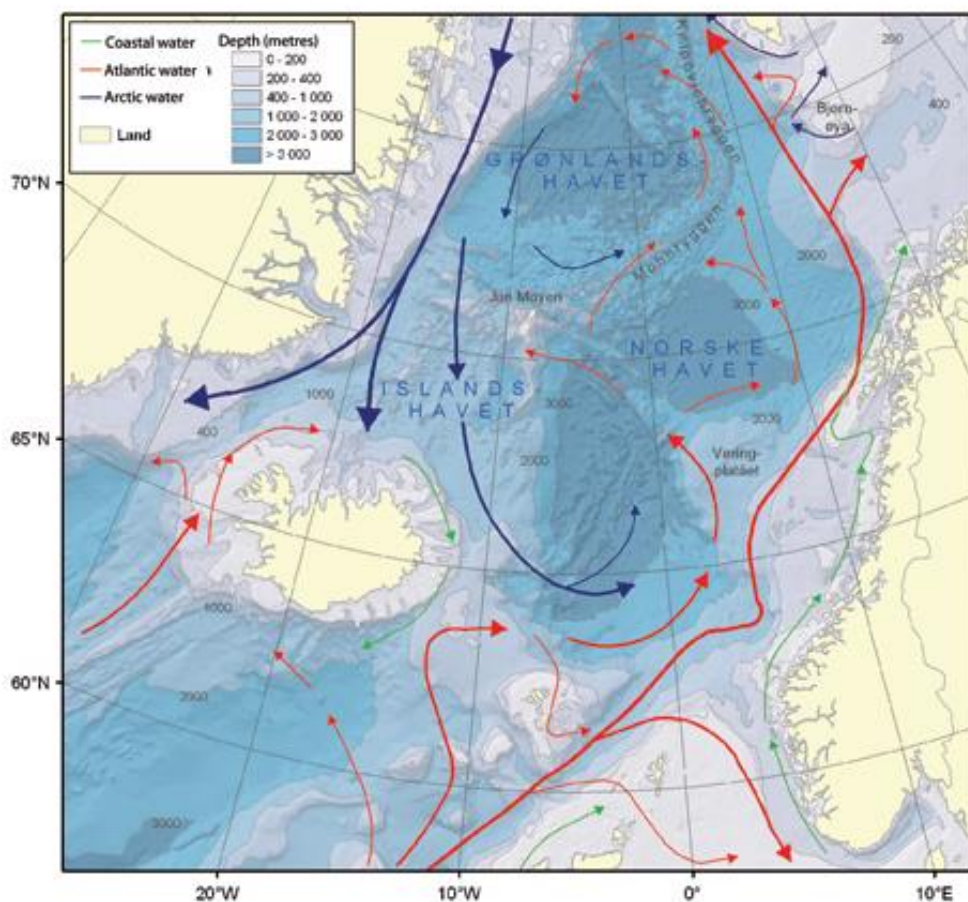
11 Vedlegg 2. Miljøbeskrivelse for Norskehavet

Dette vedlegget gir en kortfattet beskrivelse av utvalgte miljøforhold i Norskehavet. Utdraget vurderes som spesielt relevant for miljørettede risiko- og beredskapsanalyser. Forvaltningsplanen for området ([Stortingsmelding 35 \(2016-2017\) Oppdatering av forvaltningsplanen for Norskehavet](#)), med tilhørende grunnlagsrapporter, gir en fyldigere beskrivelse.

11.1 Strømforhold og frontsystemer

Norskehavet er dominert av to store bassenger på omlag 3000-4000 meters dybde. Sammenlignet med Nordsjøen er Norskehavet kun moderat menneskepåvirket, selv om det pågår både fiskeri og en økende petroleumsaktivitet. Hvert sekund strømmer 8 millioner tonn varmt atlantisk vann inn i Norskehavet, noe som tilsvarer 8 ganger summen av global elvetilførsel, og er årsaken til det milde klimaet i Nord-Europa (www.imr.no).

Det atlantiske vannet og Den norske kyststrømmen flyter begge generelt i nordlig retning i Norskehavet (Figur 21). Norskehavet er sterkt preget av frontsystemer og lokale virvler. Dette gir gode muligheter for gunstige forhold for biologisk produksjon.



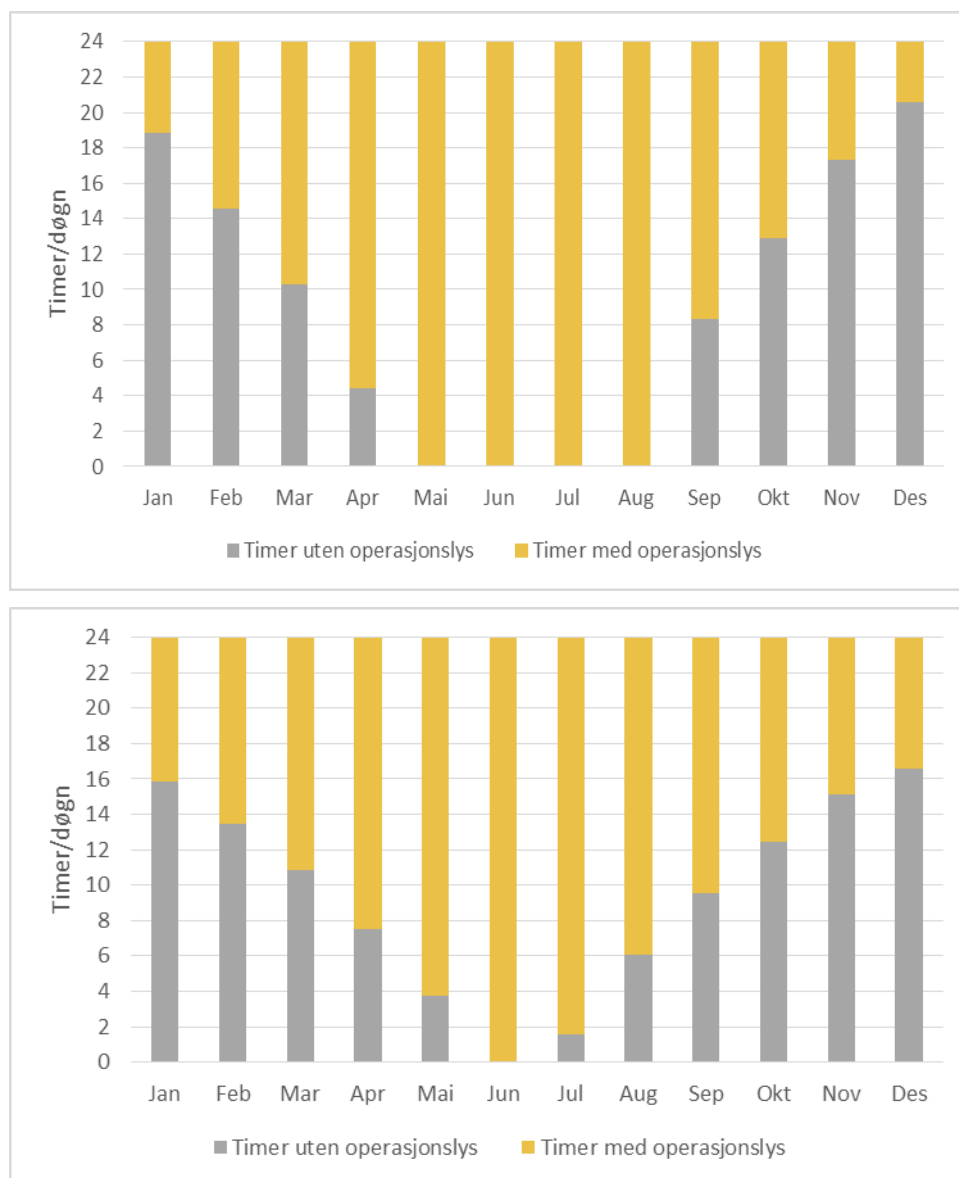
Figur 21 Strømforholdene langs norskekysten. Kilde: Havforskningsinstituttet/Kystverket.

Økosystemet i Norskehavet har relativt lav biodiversitet, men det er produktivt og noen arter kan forekomme i svært høye antall. Planteplankton finnes i enorme antall under våroppblomstringen. Dette gir grunnlag for oppvekst av de mange fiskeartene som gytes i både Nordsjøen og Norskehavet.

11.2 Klimatiske forhold

11.2.1 Lys

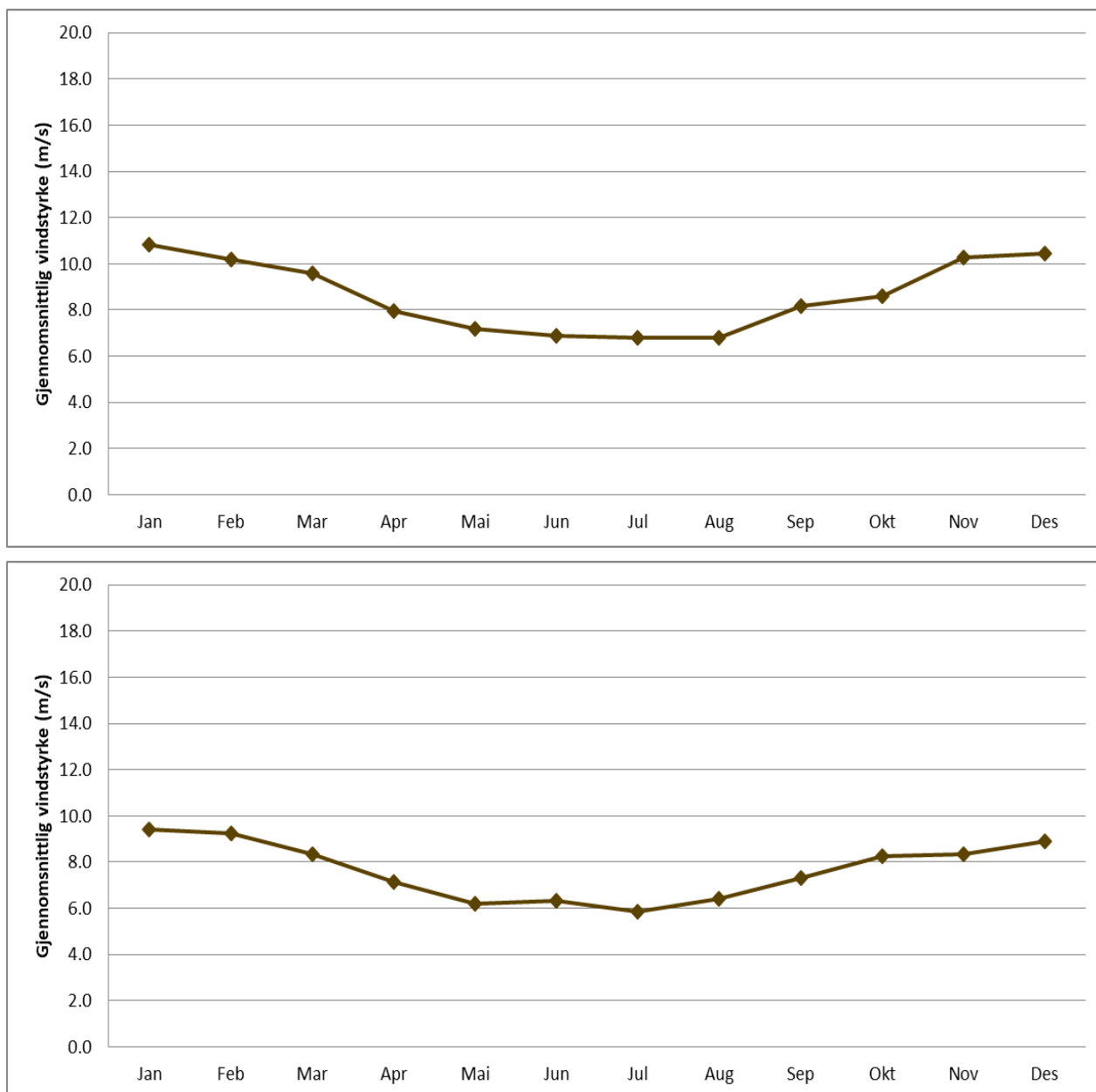
I oljevernsammenheng benyttes begrepet "Operasjonslys", som inkluderer den del av døgnet hvor solen er over horisonten (Dagslys) eller mindre enn 6 grader under horisonten (Borgerlig tussmørke). Dette er forhold hvor aktiviteter utendørs, inkludert oljevernaksjoner, kan foregå uten tilførsel av kunstig lys. Figur 22 viser tilgangen på lys gjennom året ved breddegrader som representerer den nordlige og sørlige administrative avgrensningen av Norskehavet.



Figur 22 Lysforholdene nord (øverst, ved 71° N) og sør (nederst, ved 62° N) i Norskehavet.

11.2.2 Vind

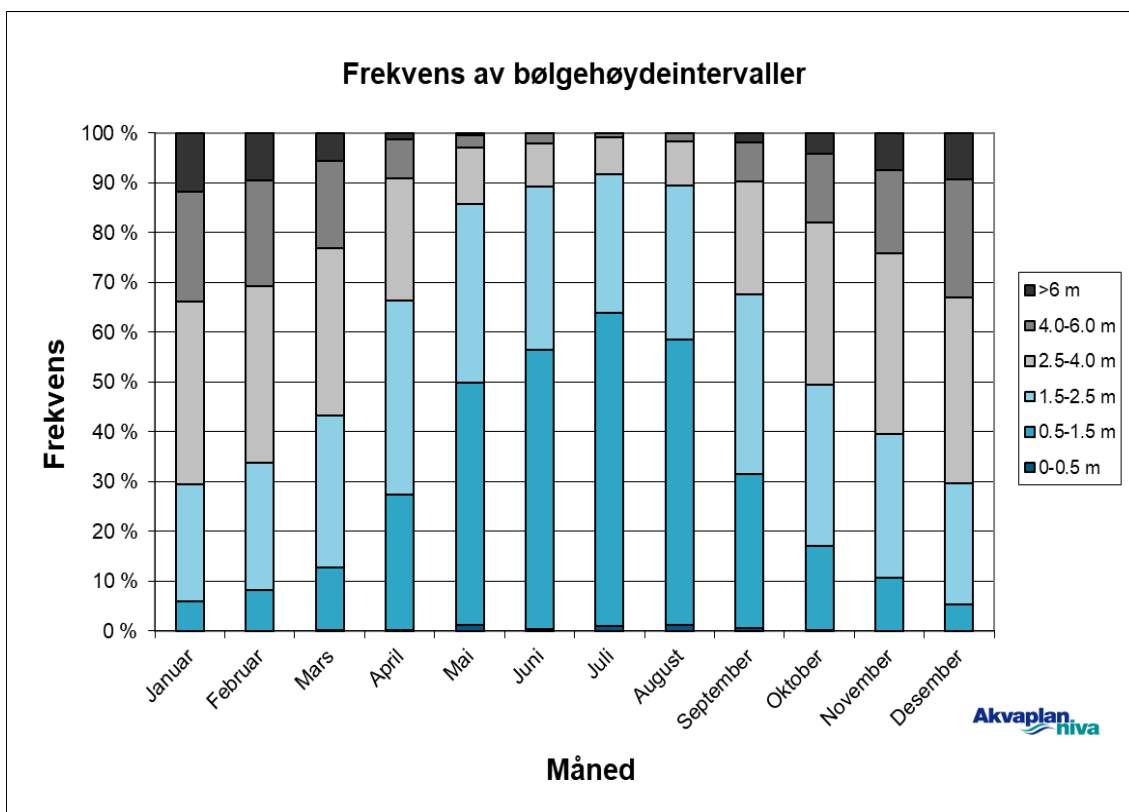
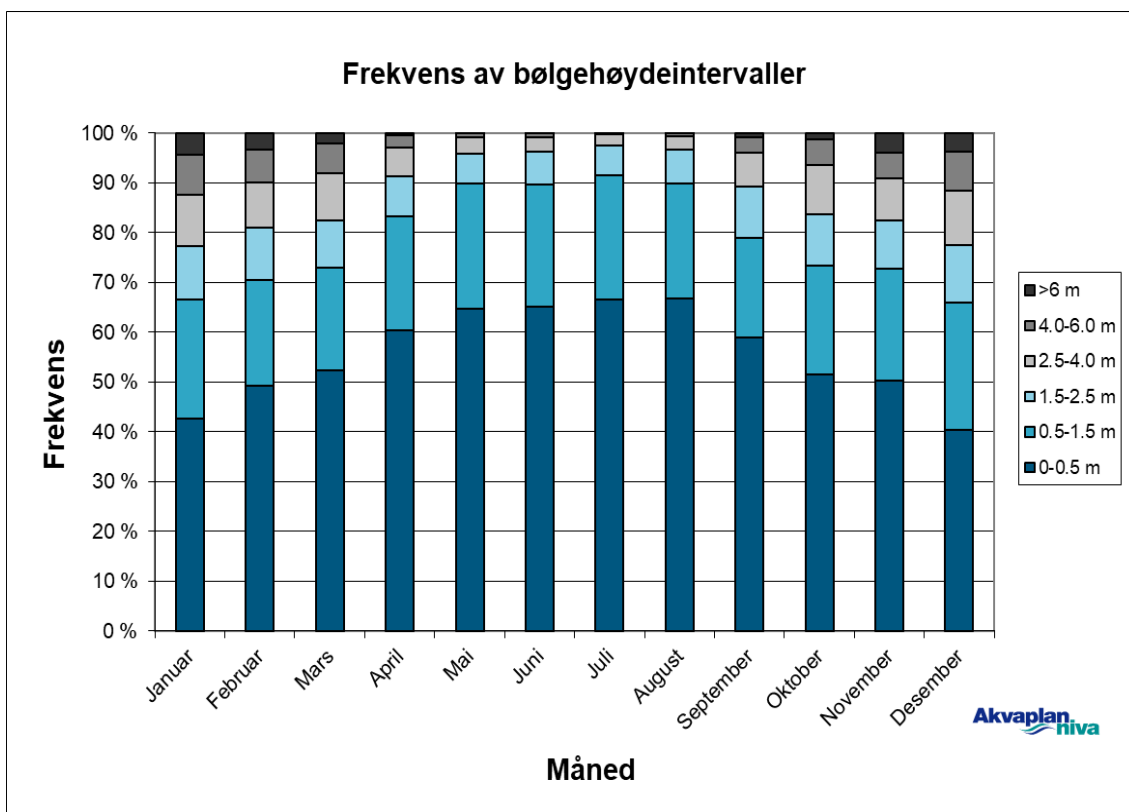
Vindforholdene i Norskehavet varierer over året, både mht. styrke og dominerende vindretning. Figur 23 viser variasjonen i vindstyrke over året ved Draugenfeltet (sør i Norskehavet) og Nornefeltet (nord i Norskehavet).



Figur 23 Gjennomsnittlig vindstyrke over året ved Nornefeltet (øverst) og Draugenfeltet (nederst).

11.2.3 Bølger

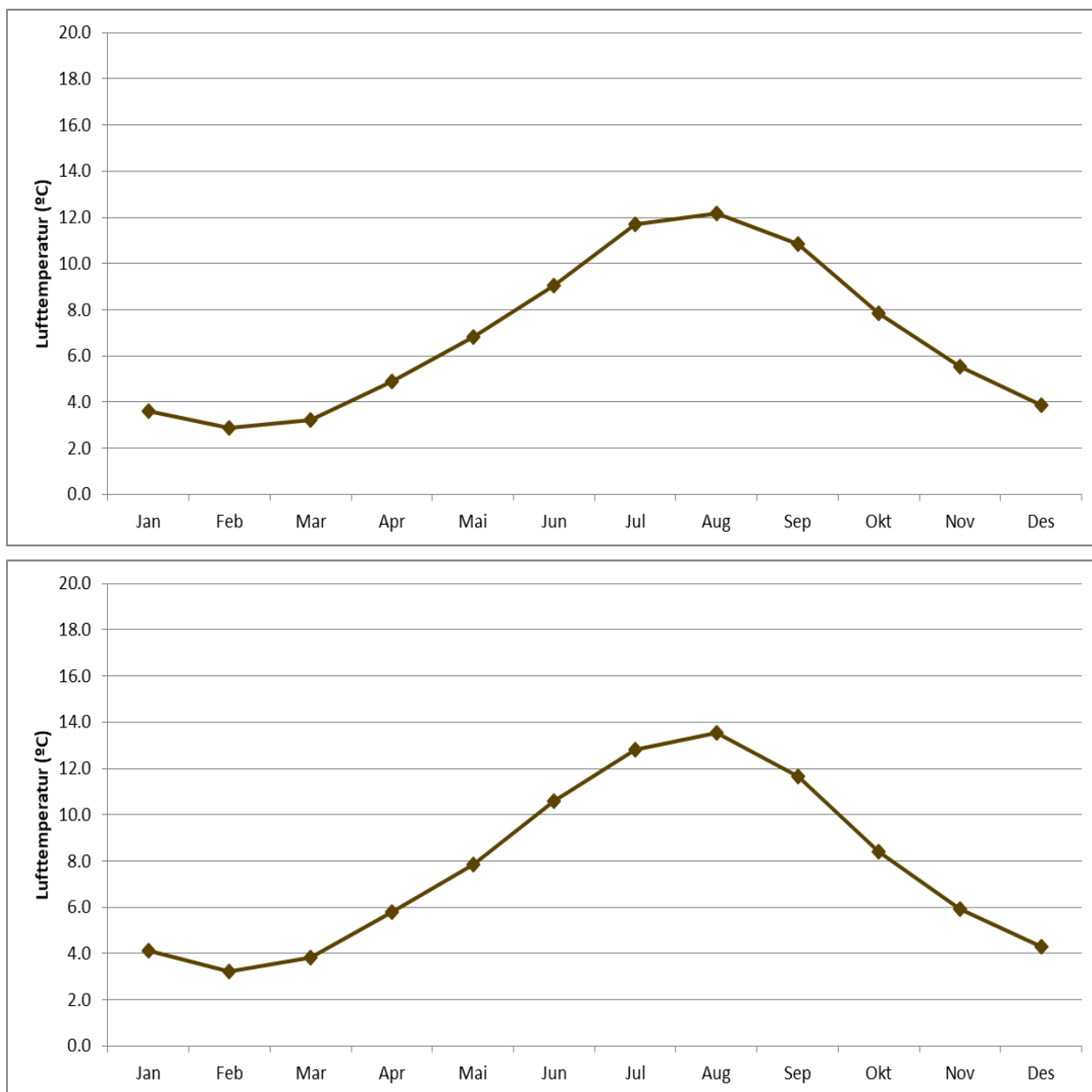
Meteorologisk Institutt har gjennomført modellering av bølgehøyder for utvalgte punkter på den norske kontinentalsokkelen (Met.no, 2009). Frekvensfordelingen for bølgehøyder over året, for modellpunkter nord og sør i Norskehavet, er vist i Figur 24.



Figur 24 Frekvensfordelingen av bølgehøyder ved modellpunkt 393 (øverst, 4 km vest for Nornefeltet) og punkt 360 (nederst, 11 km nordøst for Draugenfeltet).

11.2.4 Lufttemperatur

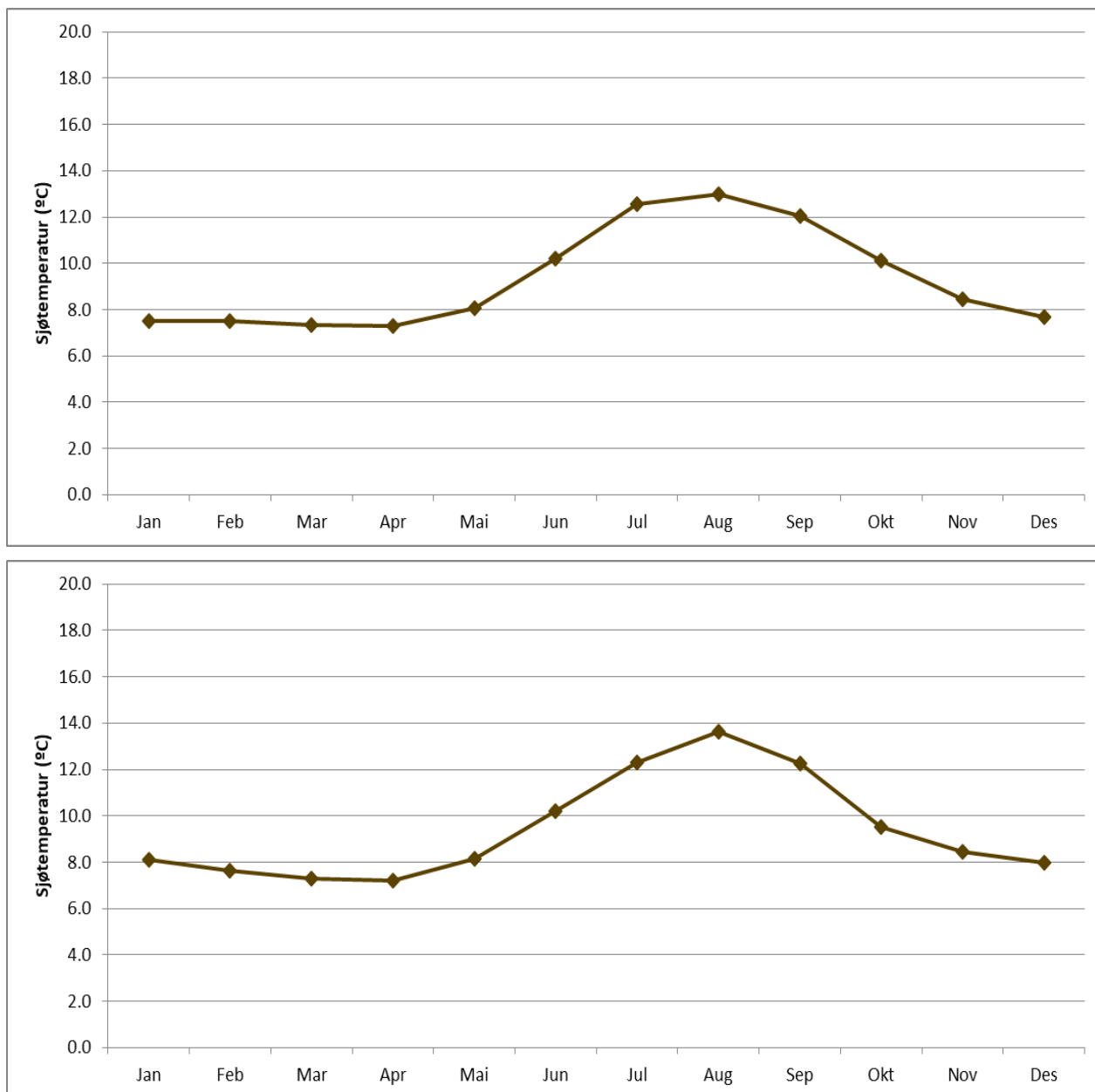
Lufttemperaturen i Norskehavet varierer over året. Figur 25 viser variasjonen over året ved Draugenfeltet (sør i Norskehavet) og Nornefeltet (nord i Norskehavet).



Figur 25 Gjennomsnittlig temperatur i luften over året ved Nornefeltet (øverst) og Draugenfeltet (nederst).

11.2.5 Vanntemperatur

Vanntemperaturen i Norskehavet varierer over året. Figur 26 viser variasjon over året ved Draugenfeltet (sør i Norskehavet) og Nornefeltet (nord i Norskehavet).



Figur 26 Gjennomsnittlig temperatur i vannet over året ved Nornefeltet (øverst) og Draugenfeltet (nederst).

11.3 Sjøfugl

Ulike økologiske grupper av sjøfugl har svært ulik sårbarhet overfor oljeforurensning. I denne sammenhengen vil det være relevant å beskrive de økologiske gruppene basert på artenes atferdsmønstre, som gjør dem mer eller mindre sårbare overfor forurensning, og trekk mønstre, som påvirker deres utbredelse over året. Det er også relevant å dele dem inn etter geografisk tilstedeværelse i åpent hav eller kystnært.

I dette dokumentet beskrives artene med utgangspunkt i atferdsinndelingen i økologiske grupper. Det gis en generisk beskrivelse av de ulike gruppenes sårbarhet og tilstedeværelse i havområdet, samt en kortfattet artsbeskrivelse for utvalgte nøkkelarter. Beskrivelsen av artenes utvikling, relevant for dette havområdet, tar utgangspunkt i Seapops nøkkellokaliteter [Runde](#) i Møre og Romsdal, [Sklinna](#) i Nord-Trøndelag, [Røst](#) og [Anda](#) i Nordland.

11.3.1 Pelagiske dykkere

Artene i denne økologiske gruppen (alkefugl) vandrer over store områder og kan ha et næringssøk over 100 km ut fra hekkeplassene. Hekkingen foregår i store kolonier i ytre kystsoner fra april til juli, typisk i fuglefjell. Resten av året tilbringer gruppen mye tid på havoverflaten i næringssøk.

Føden er hovedsakelig krill og stimfisk som sild, lodde og tobis, som befinner seg ved fronter hvor det oppstår gode vekstvilkår for planktonproduksjon. Frontsystemene er dynamiske og derfor vil krill og fisk vandre over store avstander.

Alkefugl har små vinger og relativt store kropper. De har et stort energiforbruk, en noe begrenset evne til energilagring, og må derfor hele tiden jakte på næring. Kroppsbygningen gjør dem til gode dykkere, da de korte vingene gir god manøvreringsevne når de fanger fisk i de frie vannmassene (Christensen-Dalsgaard et al., 2008).

De pelagiske dykkerne følger byttedyrenes vandring. I dårlige år må fuglene finne alternativ føde eller oppsøke nye områder. Dette medfører at variasjonen i hvor pelagisk dykkende sjøfugl befinner seg er stor. Fuglene kan opptre spredt eller være konsentrert i små områder. Artene i gruppen er fysiologisk svært sårbare for oljeforurensning. Sårbarheten er spesielt høy i myteperioden, når fuglene bytter flyvefjær (myter) på sjøen og ikke er flyvedyktige.

Følgende arter av alkefugl i åpent hav og kystnært er omtalt under og inkludert i de miljørettede risikoanalysene;

Art	Rødlistestatus (Kålås et al., 2015)
Alke (<i>Alca torda</i>)	Sterkt truet
Alkekonge (<i>Alle alle</i>)	Ikke rødlistet
Lomvi (<i>Uria aalge</i>)	Kritisk truet
Lunde (<i>Fratercula arctica</i>)	Sårbar
Polarlomvi (<i>Uria lomvia</i>)	Sterkt truet



Foto: Cathrine Stephansen



Foto: Cathrine Stephansen

Figur 27 Venstre bilde; Alker hekker både i ur og direkte på fjellhyller. Høyre bilde; Lunde i hekkekoloni. Lunde og alke hekker gjerne i huler i den gressdekkede uren.

Alke

Alken hekker i fuglefjell fra Rogaland til Øst-Finnmark, på Jan Mayen og Bjørnøya. Arten overvintrer langs hele norskekysten. Hekkesuksessen for alke i 2017 betegnes som god for koloniene på Anda og Sklinna, og som moderat for kolonien på Røst (Anker-Nilssen et al., 2018). Koloniene på Sklinna og Røst har hatt en positiv bestandsutvikling de siste 10 årene.

Alkekonge

Alkekongen er utbredt på begge sider av Nord-Atlanteren og i Barentshavet øst til Severnaya Zemlya. Den hekker på Jan Mayen, Bjørnøya og Spitsbergen. Arten overvintrer langs hele norskekysten.

Lomvi

Lomvien hekker i fuglefjell fra Rogaland til Øst-Finnmark, på Jan Mayen og Svalbard. Den overvintrer langs hele norskekysten, men er vanligst i Sør-Norge. Hekkesuksessen for lomvi i 2017 betegnes som god for koloniene på Anda, Sklinna og Røst, men dårlig for Runde (Anker-Nilssen et al., 2018). Lomvi har hatt en positiv bestandsutvikling de siste 10 årene på Sklinna og Røst, mens utviklingen på Runde har vært markant negativ.

Lunde

Lunden hekker i fuglefjell fra Rogaland til Øst-Finnmark, samt på Jan Mayen og Svalbard inkludert Spitsbergen. Arten overvintrer langs hele norskekysten, samt i åpent hav i Norskehavet og Barentshavet. Hekkesuksessen for lunde i 2017 betegnes som god for kolonien på Anda, moderat for koloniene på Sklinna og Runde, og dårlig for Røst (Anker-Nilssen et al., 2018). Bestandsutviklingen har vært negativ for samtlige av koloniene det siste tiåret.

Polarlomvi

Polarlomvien hekker i fuglefjell i Finnmark, på Jan Mayen, Bjørnøya og Spitsbergen. Arten overvintrer til havs. Arten blir også sett langs norskekysten, men sjeldnere i Sør-Norge.

11.3.2 Pelagisk overflatebeitende

De pelagisk overflatebeitende sjøfuglene innehar flere av de samme økologiske trekkene som pelagisk dykkende sjøfugl. De finnes også på og utenfor de ytterste skjærene langs hele norskekysten. Arter som tilhører denne økologiske gruppen vandrer over middels store områder, med et næringssøk på > 3 mil ut fra hekkeplassene (noen enda lenger). Føden består i hovedsak av stimfisk som sild, lodde og tobis, samt krill.

Hekkingen foregår i store kolonier langs hele norskekysten i perioden april-juli. Resten av året tilbringer artene i denne gruppen mye tid hvilende på havoverflaten. Gruppen er dyktige flygere, med stort vingespenn. De kan fly over store avstander med begrenset energiforbruk. Pelagisk overflatebeitende sjøfugl i næringssøk vil sveve over frontene på utkikk etter mat, så stupe etter byttet. Som dårlige dykkere må de finne mat i de øverste vannmassene (Christensen-Dalsgaard et al., 2008). Gruppen er mindre sårbar for oljeforurensning enn alkefuglene, fordi de tilbringer mer tid i luften.

Følgende arter av pelagisk overflatebeitende sjøfugl i åpent hav og kystnært er omtalt under og inkludert i de miljørettede risikoanalysene;

Art	Rødlistestatus (Kålås et al., 2015)
Arter som er tilstede både kystnært og i åpent hav:	
Havhest (<i>Fulmarus glacialis</i>)	Sterkt truet
Havsule (<i>Morus bassanus</i>)	Ikke rødlistet
Krykkje (<i>Rissa tridactyla</i>)	Sterkt truet
Arter som er tilstede kystnært:	
Sabinemåke (<i>Xema sabini</i>)	Ikke rødlistet

Havhest

Havhesten observeres langs hele norskekysten. På Runde økte bestanden fra 50-100 par i 1921 til rundt 5000 par, men de seneste 10 årene har det knapt nok vært produsert unger her. Bestanden på Sklinna har vært stabilt økende de siste 10 årene. Det samme har bestanden på Røst, selv om bestanden i 2017 var noe mindre enn i 2016. Legg merke til at bestandene av havhest på fastlandet er små, og variasjonene i bestandsstørrelse mellom år kan derfor være betydelige.

Havsule

Havsulen hekker langs vestkysten av Europa fra Frankrike i sør til Bjørnøya i nord. Bestanden på Runde har vært økende det siste tiåret (Seapop, 2018).

Krykkje

Krykkjen hekker langs hele norskekysten, og på Jan Mayen, Bjørnøya og Spitsbergen. Den overvintrer langs hele kysten, men mange trekker vestover til Grønland og Newfoundland eller sørover langs kysten av Vest-Europa. Arten har hatt svært lav hekkesuksess over flere år, men hekkesuksessen i 2017 ble betegnet som god for kolonien på Anda og moderat for koloniene på Runde, Sklinna og Røst. Kolonier på eller ved bygninger, som f.eks. i Ålesund, har hatt noe høyere produksjon enn de nærmeste fuglefjellene. Bestanden på Anda har vært stabil det siste tiåret, mens bestandene på Runde, Sklinna og Røst har utviklet seg negativt.



Figur 28 Venstre bilde; havsule med unge. Høyre bilde; krykkje i hekkekoloni.

11.3.3 Kystbundne dykkere

Kystbundne dykkende sjøfugl har mange likhetstrekk med de pelagisk dykkende sjøfuglene, bortsett fra at kystbundne dykkere finnes i kystnære områder og i fjordarmer. Artene som tilhører denne gruppen vandrer over relativt små områder, med et næringssøk på 10 km ut fra hekkeplassen.

Kystbundne dykkere omfatter alkefuglen teist, skarver, lommer og havdykkere. Fuglene beiter mer på fisk med tilhold i tareskogen, eller på skjell og pigghuder. Fuglene er derfor ikke så berørt av nedgangen i fiskebestandene som de pelagiske dykkerne. SEAPOP deler gruppen inn i kystbundne fiskespisende og kystbundne bentisk beitende.



Figur 29 Venstre bilde; skarv benytter klipper, svaberg eller kaianlegg nær sjøen til sitteplass. Høyre bilde; ærfugl er svært utsatt ved oljesøl i kystsonen.

Fuglene i denne gruppen er avhengige av å dykke etter føden. Ved et oljesøl er de svært utsatte, siden varmetapet vil bli ekstra stort og avmagring vil inntre raskt. Havdykkerne er spesielt utsatt, da de ofte

beiter på bentiske dyr som kan være forurensset i lang tid etter en hendelse (Christensen-Dalsgaard et al., 2008). Havdykkere, lommer, skarv og ærfugl har høy sårbarhet hele året (SFT, 2004).

Følgende arter inngår i denne gruppen;

Art	Rødlistestatus (Kålås et al., 2015)
<i>Kystbundne fiskespisende:</i>	
Gulnebbblom (<i>Gavia adamsii</i>)	Nær truet
Islom (<i>Gavia immer</i>)	Ikke rødlistet
Laksand (<i>Mergus merganser</i>)	Ikke rødlistet
Siland (<i>Mergus serrator</i>)	Ikke rødlistet
Smålom (<i>Gavia stellata</i>)	Ikke rødlistet
Storlom (<i>Gavia arctica</i>)	Ikke rødlistet
Storskarv (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	Ikke rødlistet
Teist (<i>Cephus grylle</i>)	Sårbar
Toppskarv (<i>Phalacrocorax aristotelis</i>)	Ikke rødlistet
<i>Kystbundne bentisk beitende:</i>	
Havelle (<i>Clangula hyemalis</i>)	Nær truet
Praktærfugl (<i>Somateria spectabilis</i>)	Ikke rødlistet
Sjørre (<i>Melanitta fusca</i>)	Sårbar
Stellerand (<i>Polysticta stelleri</i>)	Sårbar
Svartand (<i>Melanitta nigra</i>)	Nær truet
Ærfugl (<i>Somateria mollissima</i>)	Nær truet

Enkelte av ande-, lom- og dykkerartene hekker innlands og trekker til åpent vann ved kysten for myting eller næringssøk utenom hekketiden. I deler av analyseperioden kan derfor også disse artene være utsatt for oljesøl i kystsonen, men miljørisiko for disse artene vil variere svært gjennom året.

Storskarv

Storskarven hekker langs kysten fra Hordaland nordover til grensen mot Russland. Det viktigste hekkeområdet er gruntområdene på Trøndelags- og Helgelandskysten, men det er også mange kolonier langs kysten fra Vesterålen til Finnmark (Seapop, 2018). Den noe mindre mellomskarven hekker nå også i Norge, på strekningen fra Østfold til Rogaland. Bestandene på Sklinna og Røst har utviklet seg negativt det siste tiåret. Bestanden på Røst fikk et lite oppsving i 2017. Storskarven hekker ikke på Runde eller Anda.

Toppskarv

I Norge er toppskarven vanligst fra Rogaland til Sør-Varanger, men etablerer seg nå også i Skagerrak. De viktigste hekkeområdene omfatter bla. Kjørholmane utenfor Stavanger og Runde. Viktige områder om vinteren omfatter Vest-Agder, fra Lindesnes og vestover, Rogaland, Nordhordland, samt Møre og Romsdal. Arten har en rent marin utbredelse og går normalt ikke inn i fjordene, slik som storskarven (Seapop, 2018). Bestanden av toppskarv på Runde har utviklet seg negativt det siste tiåret, og det ble ikke registrert hekking i kolonien i 2017. Også bestandene på Sklinna og Røst har utviklet seg negativt i perioden 2007-2017, selv om hekkesuksessen i 2017 betegnes som moderat for begge.

Seapop grupperer en rekke arter som kystbundne herbivore (plantespisende). Denne gruppen omfatter herbivore gjess og ender. I MOB-sammenheng er disse artene plassert sammen med kystbundne overflatebeitende. APN har valgt å gruppere dem sammen med kystbundne dykkere, da næringssøket deres tilsier at de tilbringer mye tid på sjøoverflaten på samme måte som de kystbundne dykkende, og deres treffsannsynlighet for olje på overflaten vil være mer lik dykkerne enn for eksempel måker.

Følgende arter inngår i denne gruppen;

Art	Rødlistestatus (Kålås et al., 2015)
Brunnakke (<i>Anas penelope</i>)	Ikke rødlistet
Dverggås (<i>Anser erythropus</i>)	Kritisk truet
Dvergsvane (<i>Cygnus colombianus</i>)	Ikke rødlistet
Grågås (<i>Anser anser</i>)	Ikke rødlistet
Hvitkinngås (<i>Branta leucopsis</i>)	Ikke rødlistet
Kortnebbgås (<i>Anser brachyrhynchus</i>)	Ikke rødlistet
Ringgås (<i>Branta bernicla</i>)	Nær truet
Stokkand (<i>Anas platyrhynchos</i>)	Ikke rødlistet

Artene i gruppen har ulik utbredelse i hekkesesong, trekk- og myteperiode, og ved overvintring. Enkelte arter har tilstedeværelse sommerstid, men ikke vinterstid, eller er fraværende i enkeltmåned. Tilstedeværelsen som er angitt for artene i Seapop-datasettene er individuell og månedsoppløst. Flere arter er våtmarkstilknyttet.

11.3.4 Kystbundne overflatebeitende

Kystbundne overflatebeitende sjøfugl finnes i kystnære områder og inne i fjordarmene. De artene som tilhører denne gruppen vandrer over middels store områder, med et næringssøk ca. 20 km ut fra hekketplassen.

Gruppen omfatter de fleste måkene. En del i gruppen er utsatt for tilsøling og forgiftning, siden de spiser åtsler av døde tilsølte dyr. De er derimot mindre utsatt for varmetap, da de i større grad har mulighet til å finne næring på land (Christensen-Dalsgaard et al., 2008).

Svartbaker og gråmåker regnes av NINA som kystbundne overflatebeitende arter, men har også datasett for forekomster i åpent hav. I risikoanalysene fremkommer disse artene derfor i begge kategorier, fordi artenes vide næringssøk medfører at de også kan påtreffes langt fra land.

Følgende arter inngår i denne gruppen;

Art	Rødlistestatus (Kålås et al., 2015)
Arter som er tilstede både kystnært og i åpent hav:	
Fiskemåke (<i>Larus canus</i>)	Nær truet
Gråmåke (<i>Larus argentatus</i>)	Ikke rødlistet
Polarmåke (<i>Larus hyperboreus</i>)	Ikke rødlistet
Svartbak (<i>Larus marinus</i>)	Ikke rødlistet
Arter som er tilstede kystnært:	
Polarjo (<i>Stercorarius pomarinus</i>)	Ikke rødlistet
Sildemåke (<i>Larus fuscus</i>)	Ikke rødlistet
Storjo (<i>Stercorarius skua</i>)	Ikke rødlistet
Tyvjo (<i>Stercorarius parasiticus</i>)	Nær truet

Gråmåke

Gråmåken hekker langs hele norskekysten. Om vinteren trekker de fleste norske gråmåkene sørover til Vest-Europa. Gråmåkens hekkesuksess i 2017 var dårlig ved nøkkellokalitetene Sklinna, Røst og Anda. Bestanden på Sklinna har utviklet seg negativt det siste tiåret. Den langsiktige bestandsutviklingen for Røst og Anda er ukjent.

Sildemåke

Sildemåken hekker langs hele norskekysten. Om vinteren trekker de sørover til Vest-Europa og Vest-Afrika, men returnerer til Norge i april-mai. Hekkesuksessen i 2017 var dårlig på Røst. Den langsiktige bestandsutviklingen er ukjent. Sildemåken hekker ikke på Anda. Bestandsutviklingen på Sklinna har vært marginalt positiv det siste tiåret, mens utviklingen på Runde er ukjent.

Svartbak

Svartbaken hekker langs hele norskekysten. Fuglene overvintrer vanligvis i Norge, men enkelte trekker sørover til Vest-Europa. Hekkesuksessen i 2017 var dårlig for bestandene på Sklinna og Røst. For Anda betegnes den som moderat. Bestanden har hatt en positiv utvikling ved nøkkellokaliteten Sklinna, mens den er ukjent for de øvrige lokalitetene.



Figur 30 Venstre bilde; gråmåke. Høyre bilde; svartbak.

11.3.5 Marint tilknyttede vadere

Marint tilknyttede vadefugl regnes som mindre sårbare overfor oljeforurensning enn arter som tilbringer mer tid på sjøen. Men, de kan være utsatt for olje som blir liggende igjen i miljøet etter strandpåslag.

Følgende arter inngår i denne gruppen;

Art	Rødlistestatus (Kålås et al., 2015)
Fjæreplytt (<i>Calidris maritima</i>)	Ikke rødlistet
Polarsnipe (<i>Calidris canuta</i>)	Sterkt truet
Rødstilk (<i>Tringa totanus</i>)	Ikke rødlistet
Tjeld (<i>Haematopus ostralegus</i>)	Ikke rødlistet

Et større antall vadefugl av ulike arter kan berøres av ev. oljeforurensning i strandsonen. Områder med nærhet til ferskvann er viktige for vadefugl som spover og sniper. Disse områdene kan oppvise stor artsrikdom. Også områder med mye tang som blottlegges ved lavvann er gode områder for mange arter, deriblant vadere. Slike områder kan bli sterkt skadelidende ved strandrensing.

Man har ikke tilstrekkelig oversikt over vadefuglene til at disse kan vurderes kvantitativt i miljørisiko-sammenheng enda.

11.4 Marine pattedyr

11.4.1 Kystsel

11.4.1.1 Havert (*Halichoerus grypus*)

Haverten er utbredt langs store deler av kysten, fra Rogaland i sør til Finnmark i nord. I kasteperioden (september-desember) og hårfellingsperioden (februar-mars) er arten mer sårbar for oljeforurensning, når dyrene samles i større antall på skjær og holmer i den ytre kystsonen. Havertens næringssøk er i og

Miljørisiko- og beredskapsanalyse – Brønn 6507/5-11 (Slagugle appraisal) i PL 891

Akvaplan-niva, Rapport 63453.01

utenfor skjærgården og i fjordene. Etter kasteperioden lever den mer spredt. Haverten har et noe videre næringssøk og lever mer enkeltvis utenom kasteperioden enn steinkobben.

Bestanden av havert langs norskekysten er anslått til 5100-6000 dyr (ett år eller eldre, www.imr.no). Det er mange viktige lokaliteter for havert i analyseområdet.

For havert finnes det datasett egnet for kvantitativ miljørisikoanalyse.



Figur 31 Havert.

11.4.1.2 Steinkobbe (*Phoca vitulina*)

Steinkobben er utbredt i hele analyseområdet, hovedsakelig inne i fjordene. Artens sårbarhet er høyest i kasteperioden (juni-juli). Hårfellingen foregår etter kastingen (juli-august). Da går arten ned i vannet og sårbarheten er noe høyere.

Næringssøket til steinkobben er i og utenfor skjærgården, samt i fjordene. Den holder seg mer kystnært enn haverten og er noe mer samlet på hvileplassene utenom kaste- og hårfellingsperiodene. Steinkobben liker seg på beskyttede lokaliteter i skjærgården. Fisk er hovedbyttet.

Datasettet som danner grunnlaget for kvantitative miljørisikoanalyser dekker norskekysten.



Figur 32 Steinkobber fotografert i kasteperioden.

11.4.2 Oter

Oteren er utbredt langs hele kysten. Arten er avhengig av pelsen til isolasjon. Oteren har høy sårbarhet hele året, og etter et ev. oljesøl vil berørte otere ha høy dødelighet. Pga. artens territorialitet vil området imidlertid kunne rekoloniseres av andre individer.

Det foreligger ikke datasett for oter som er tilrettelagt for MIRA-beregninger. Det kan derfor foreløpig ikke analyseres miljørisiko for denne arten. Ved oljeforurensning i kyst- og strandsone i områder der oter forekommer kan man forvente konflikt med oter.

Bestandsestimatene for oter er basert på fallviltbasen, som i hovedsak omfatter påkjørte dyr (Jiska van Dijk, pers. medd., 2015), og er slik sett usikre.



Figur 33 Oter.

11.4.3 Hval

Det finnes ikke datasett for hval som egner seg for kvantitative miljørisikoanalyser. Men, i samarbeid med Havforskningsinstituttet (HI), på oppdrag for Miljødirektoratet (den gang Direktoratet for Naturforvaltning), er viktige områder identifisert for de enkelte artene. Akvaplan-niva gjengir og benytter disse områdene i vurderinger av miljørisiko for hval, med tillatelse fra Havforskningsinstituttet. Under følger en kortfattet beskrivelse for arter som vurderes spesielt relevante for Norskehavet.

Spekkhogger

Havforskningsinstituttet (HI) har identifisert et område utenfor Lofoten-Vesterålen som viktig for arten i perioden oktober-januar. Spekkhoggeren forekommer hyppig sammen med knølhval på jakt etter sild utenfor Vesterålen og i Troms i vinterperioden.

Spermhval

Spermhvalen (*Physeter macrocephalus*) er den største av tannhvalene. Den finnes i størst tetthet i dype områder med høy produksjon. I våre farvann er det i hovedsak hanner som trekker.

Havforskningsinstituttet har identifisert et område ved Bleiksdjupet som viktig for spermhval i perioden april-oktober, hvor hvalene trekker nordover mot Barentshavet og kan gå helt opp i iskanten.

Vågehval

Vågehval (*Balaenoptera acutorostrata*) er den minste av bardehvalene. Arten trives godt nær sokkelområdene, men går også over dypt vann og opp til iskanten. Føden består i hovedsak av krill, lodde og sil, men den tar også torsk, sei og polartorsk. Vågehvalen observeres vanligvis som enkeltindivider, men grupper på 2-3 individer er også relativt vanlig. Arten finnes i alle verdenshav, men det er usikkert om det dreier seg om flere underarter. Utbredelsen i våre farvann er langs hele kysten opp til Svalbard i sommerhalvåret.

11.5 Fisk

Norskehavet er et viktig gyte-, oppvekst- og leveområde for flere fiskearter. Akvaplan-niva benytter de sist oppdaterte datasettene fra Havforskningsinstituttet (HI) i vurderingene av mulige konsekvenser og miljørisiko for fisk. Vi gjør oppmerksom på at gyteområder for fisk varierer fra år til år, og områdene angitt i datasettene vil være å anse som områder der gyting *kan* foregå.

Under følger en kortfattet beskrivelse av utvalgte, viktige arter for Norskehavet.

Blåkveite (*Reinhardtius hippoglossoides*)

Artens viktigste gyteområde er øvre del av Eggakanten, nord og sør for Bjørnøya. Hovedgytingen, om høsten og vinteren, foregår på dypt vann (500-800 meter). Eggene og larvene driver med strømmen. De

siste 10 årene har mesteparten av gyteproduktene blitt ført nordover langs Svalbards kyst og østover mot Frans Josefs land. Ungfiskene finnes i hovedsak nord og øst for Svalbard, til Kvitøya og Frans Josefs land, mens voksen fisk fordeler seg langs Eggakanten mellom fastlands-Norge og Svalbard.

Ung blåkkeite bunnslår mot slutten av sommeren/begynnelsen på høsten. Blåkkeiten tilbringer de neste 3-4 årene i eller nær området hvor den bunnslår, som regel på rimelig grunt vann (100–300 meter). Etter hvert som den vokser, trekker den ut av ungfiskområdet til voksenområdet.

Fisk, i hovedsak lodde og polartorsk, er det dominerende byttet. Lite tyder på at blåkkeite utsettes for høyt beitepress, men selv og hval kan være viktige predatorer.

Breiflabb (*Lophius piscatorius*)

Breiflabben er en typisk bunnfisk. Den kan påtreffes i strandsonen og videre nedover i dype fjorder. Arten har få naturlige fiender som voksen og spiser i hovedsak annen fisk. Breiflabben er i stand til å gjennomføre lange vandringar, men dynamikken i gyte- og næringsvandringene er fortsatt noe uklar. Områdene nord for Halten er svært viktige for breiflabb-fiskeriet.

Kolmule (*Micromesistius poutassou*)

Kolmulen er en liten torskefisk. Arten finnes i hovedsak på 100-600 meters dyp. Voksen fisk vandrer til gyteområdene vest for De britiske øyer om vinteren. Eggene og larvene driver med havstrømmene. Det viktigste føde- og oppvekstområdet for arten er Norskehavet. Gytebestanden ble kraftig redusert i perioden 2003-2010, men har siden vokst til om lag 6 millioner tonn.

Kolmulen spiser primært krepsdyr, slik som krill og amfipoder. Stor kolmule spiser gjerne fisk. Arten blir selv spist av rovfisk og marine pattedyr, slik som blåkkeite, sei og grindhval.

Makrell (*Scomber scombrus*)

Makrellen er en pelagisk stimfisk. Den kan vandre over store avstander. Arten mangler svømmeblære og må derfor være i konstant bevegelse. Dietten består primært av plankton, samt yngel/småfisk av bla. brisling, sild og tobis. Makrellen er selv bytte for bla. større fisk, hai og tannhval (spekkhoggere).

Makrellen gyter i Nordsjøen fra mai til juli, med en gytetopp i midten av juni. Etter gytingen vandrer den fra gyteområdene til Nordsjøen og Norskehavet for å beite. Her blir makrellen hele høsten, før den igjen vandrer tilbake til gyteområdene tidlig på vinteren.

Sei (*Pollachius virens*)

Vi finner seien både langs bunn og i de frie vannmassene. Ung sei står gjerne grunt, mens eldre fisk går dypere. Arten opptrer ofte i tette konsentrasjoner. Hovedføden for ung sei er små krepsdyr, mens eldre fisk også beiter på brisling, kolmule, sild og øyepål. Seien drar på lange gyte- og næringsvandringar.

De viktigste gytefeltene for nordøstarktisk sei er fra vest av Shetland til Tampen, Vikingbanken, samt bankene utenfor Møre og Romsdal, Helgeland, Lofoten og Vesterålen. Strømmen sprer egg og larver. Yngelen etablerer seg i strandsonen, fra Vestlandet til det sørøstlige Barentshavet. Som 2-4-åring vil seien vandre ut i Nordsjøen og kystbankene lenger nord.

Sild (*Clupea harengus*)

Silden er en pelagisk stimfisk. Norsk vårgytende (NVG-) sild gyter primært utenfor Møre i februar til mars, men arten gyter også langs kysten av Nordland og Vesterålen. Silden legger eggene på bunnen. Larvene driver nordover langs kysten og inn i oppvekstområdene i Barentshavet på forsommeren. Når silden er 3-4 år gammel, så svømmer den nedover langs kysten igjen og blander seg med gytebestanden.

Etter gytingen drar voksen sild på næringsvandringar i Norskehavet. Der beiter den på små krepsdyr, særlig i sentrale og vestlige deler av havområdet. I september-oktober samles silden utenfor Troms og Finnmark, der den overvintrer, for så å vandre sørover igjen i januar for å gyte.

Silden er en viktig matressurs for bla. sei, torsk og annen bunnfisk, samt hval (f.eks. spekkhogger).

11.6 Sårbare kysthabitater

11.6.1 Sensitivitetsindeks

I MRDB foreligger det et datasett på 5x5 km rutenett som angir andelen av ulike kysttyper i ruten, samt en sårbarhetsindeks (Pi) (Brude et al., 2003) mellom 0-1 basert på sammensetningen av strandtyper og en modellert sammensetning av nøkkelsamfunn på substratet; eksponeringsgrad, sårbarhet og restitusjonstiden ved oljeforurensning.

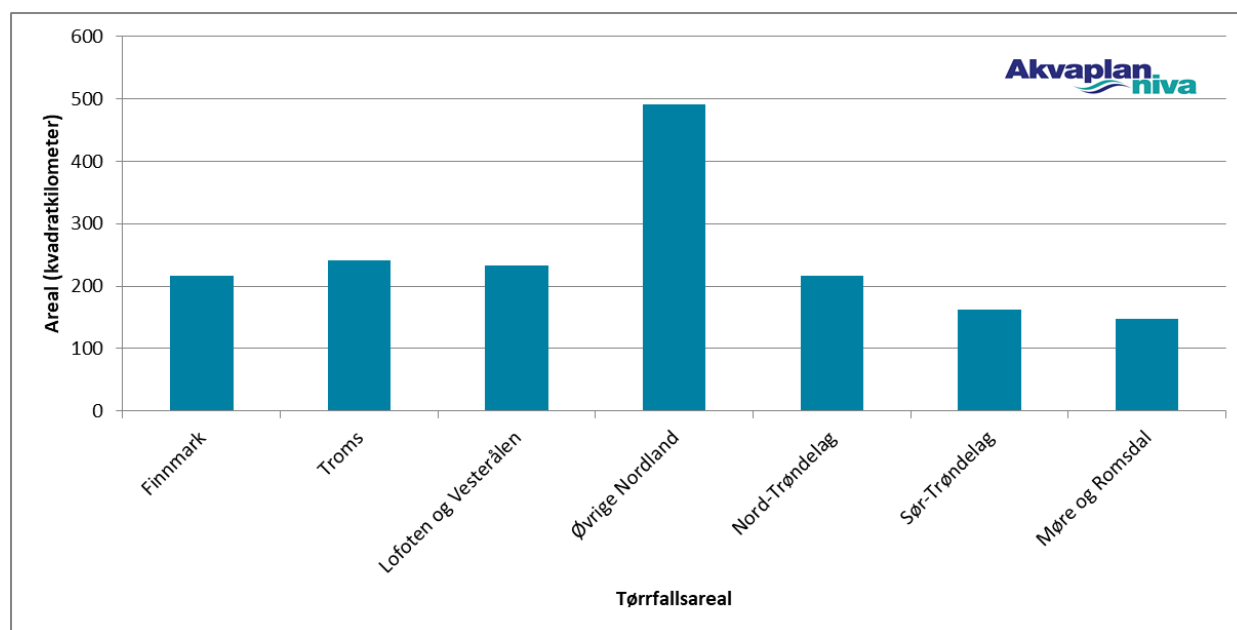
APN har gjennomgått datasettet i MRDB mht. Pi-verdier for rutene med de mest sårbare strandtypene og nøkkelsamfunnene (angitt som "abundance" av de ulike samfunnene i datasettet). Pi-indeksen er deretter vurdert opp mot sårbarhet (1-3) og APN har kommet til følgende inndeling:

- $Pi < 0,25$: Sårbarhet 1
- $Pi = 0,25-0,33$: Sårbarhet 2
- $Pi > 0,33$: Sårbarhet 3

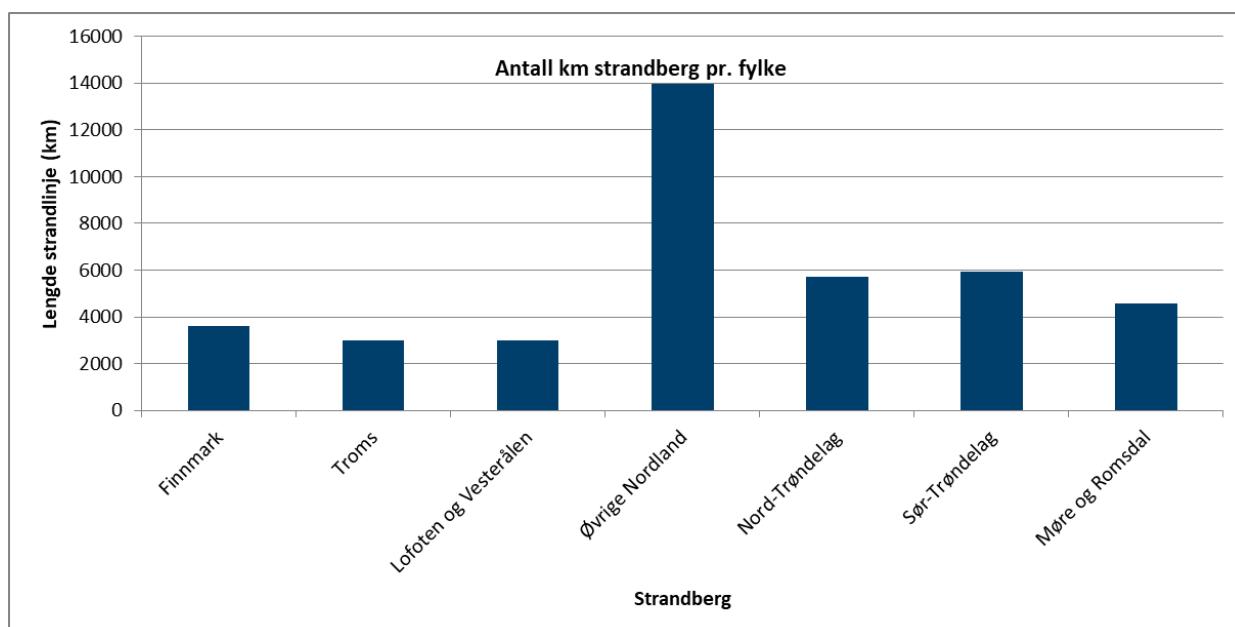
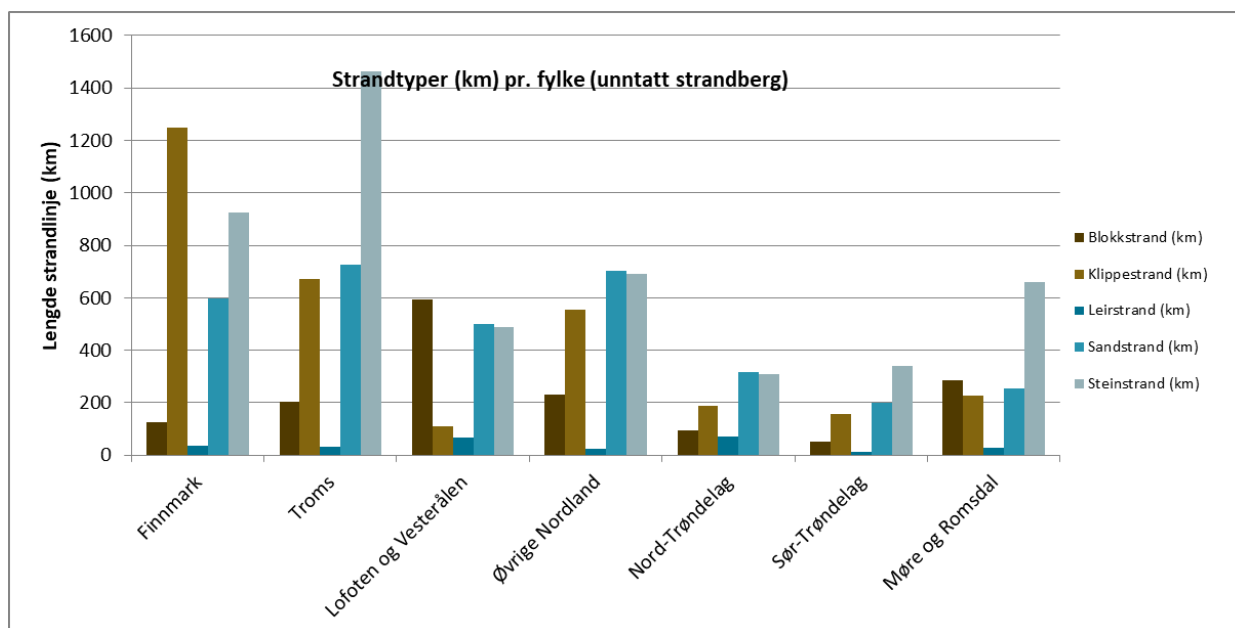
APN har tilrettelagt datasettet fra MRDB på et 10x10 km rutenett, for totalt 1490 ruter med en beregnet gjennomsnittlig Pi-indeks. 524 av de 1490 rutene (totalt nasjonalt) har $Pi > 0,33$.

11.6.2 Kysttyper - Norskehavet

APN har analysert kysttyper, strandlinjelengde og tørrfallsarealer for alle landets fylker. Resultater for de fylkene som grenser til Norskehavet er vist under.



Figur 34 Antall km² av tørrfall per fylke.



Figur 35 Antall km av ulike strandtyper (strandberg separat nederst) per fylke.

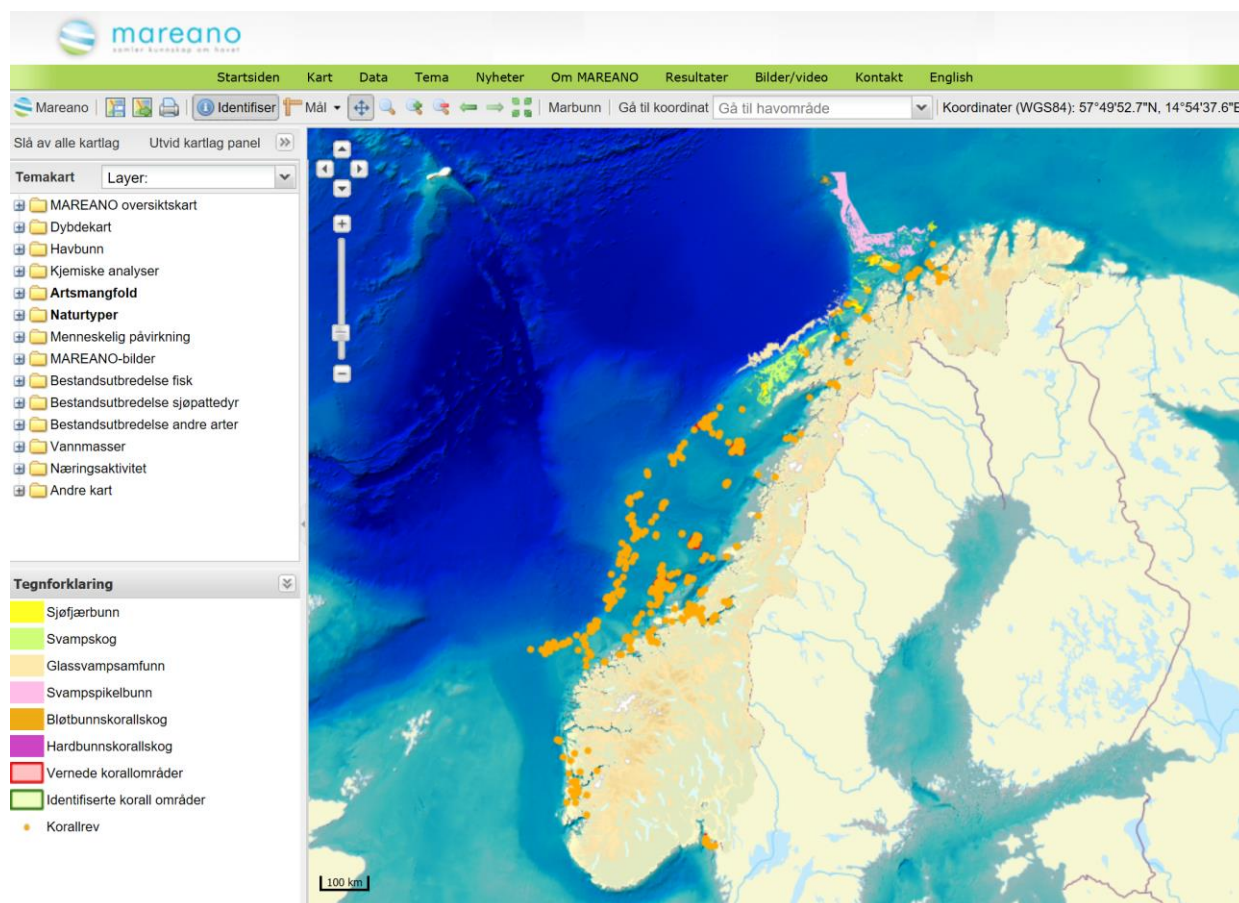
11.7 Koraller og annen sensitiv bunnfauna

Den vanligste revdannende korallen i norske farvann er steinkorallen *Lophelia pertusa*. Norge har de største kjente forekomstene av kaldtvannskorallrev i verden. Korallrevene vokser svært sakte, fra noen millimeter til maksimalt 2 centimeter i året. De eldste delene av korallrevene er således flere tusen år gamle. De komplekse revstrukturene er levested for talløse marine arter og vurderes som meget viktige yngle- og oppvekstområder.

De viktigste korallrevene i Norskehavet finner vi i dyprennene utenfor Møre og Romsdal, Trøndelag, Vesterålen og Lofoten, blant annet (fra sør mot nord);

- Breisunddjupet - Møre og Romsdal
- Storegga - Møre og Romsdal
- Sularevet - Sør-Trøndelag. Lophelia-rev med forbud mot bunntåling
- Tauterryggen - Nord-Trøndelag
- Iverryggen - Nordland. Lophelia-rev med forbud mot bunntåling
- Trænadjupet - Nordland
- Røstrevet - Nordland. Lophelia-rev med forbud mot bunntåling. Verdens største kaldtvannsrev.

Viktige funn av og områder for koraller, svamp og sjøfjær er kartfestet i Figur 36.

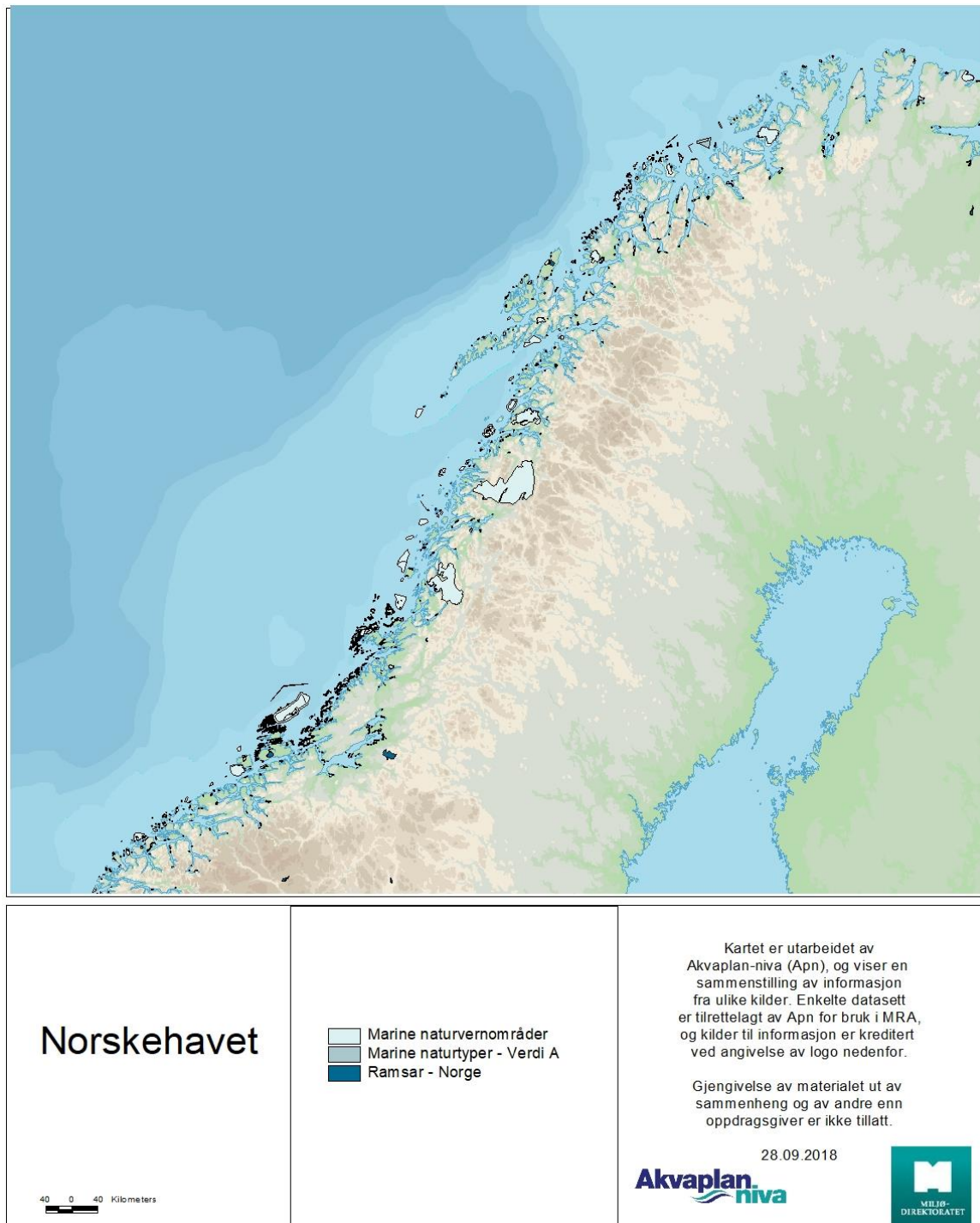


Figur 36 Identifiserte korallområder/-skoger/-rev, svamp- og sjøfjærsamfunn (Kilde: Mareano, 2018).

11.8 Miljøprioriterte lokaliteter

Det er en rekke miljøprioriterte lokaliteter langs kysten, spesielt i den ytre kystsonen. Lokaliteter av høy sårbarhet og verdi er vist i Figur 37. Informasjonen er hentet fra Miljødirektoratet sin Naturbase, og fra www.ramsar.org. Slike områder skal prioriteres for beskyttelse ved en oljevernaksjon (SFT, 2004).

Høyt prioriterte lokaliteter er gjerne hekke-, raste- eller overvintringsområder for sjøfugl, og/eller kaste-plasser for sel. Mange av de habitatene som danner næringsgrunnlag og leveområde for andre naturressurser er også i seg selv sensitive strandhabitater.



Figur 37 Høyt miljøprioriterte lokaliteter. Kilder; Miljødirektoratet (2017) og www.ramsar.org.